

ISSN 1347-0027

# 福井県水産試験場報告

平成 26 年度

平成 27 年 12 月

福 井 県 水 産 試 験 場

# 目 次

## I 運営の概要

1 沿 革 .....	1
2 機構および事務分担 .....	2
3 人員および職員 .....	3
4 施 設 .....	5
5 事 業 費 .....	7

## II 事業報告

### 1 概要報告

1) 海洋研究部 .....	9
2) 栽培漁業センター .....	25
3) 内水面総合センター .....	29

### 2 事業報告

#### 1) 海洋研究部

(1) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験 .....	33
(2) 海況情報提供事業 .....	43
(3) 現場実践型磯根資源増大対策技術の開発 .....	47
(4) ズワイガニ資源増大対策事業	
ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査 .....	53
イ 3Dサイドスキャンソナーを用いた漁場形成要因等調査 .....	56
ウ 保護礁内におけるズワイガニ資源状況調査 .....	60
(5) 地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業） .....	62
(6) 広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査） .....	78
(7) 定置網成り調査事業 .....	83
(8) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 .....	86
(9) ふくいの水産物見える化事業 .....	93
(10) 新魚種（ハタ類）養殖用種苗生産技術の開発 .....	98
(11) ナマコ増殖技術開発事業 .....	101
(12) 二枚貝（アサリ）資源の人為的培養方法の検討 （平成 26 年度農林水産業者等提案型共同研究事業） .....	113

#### 2) 内水面総合センター

(1) 元気なふくいアユ種苗生産技術開発事業 .....	117
(2) ふくいアユ資源適正利用対策事業 .....	122

### 3 資料

1) 海洋研究部 .....	129
2) 栽培漁業センター .....	161
3) 内水面総合センター .....	169

### Ⅲ 調査研究報告

#### 海洋研究部

(1) 海況予報提供事業 .....	189
(2) バフンウニ地蒔き式養殖技術導入試験 .....	196
(3) 地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業における操業方法の検討） .....	211
(4) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 .....	216
(5) 相模湾における定置網漁業に関する研究と福井県漁場への応用 （平成 26 年度農林水産技術等取得派遣事業） .....	227
(6) 養殖トラフグの寄生虫（ネオベネデニア・ギレレ）に及ぼす梅果汁の投与効果 （梅投与によるハダムシ等寄生虫予防技術開発の実用化事業） .....	234
(7) 新承認水産用医薬品プロノポールのヒラメ稚魚への影響試験 .....	239
(8) ふくいの水産物見える化事業（総括） .....	241

### Ⅳ その他の業務

1 業績 .....	245
2 試験場の刊行物 .....	251
3 技術支援 .....	253
4 広報・P R・交流 .....	256
5 研修 .....	264

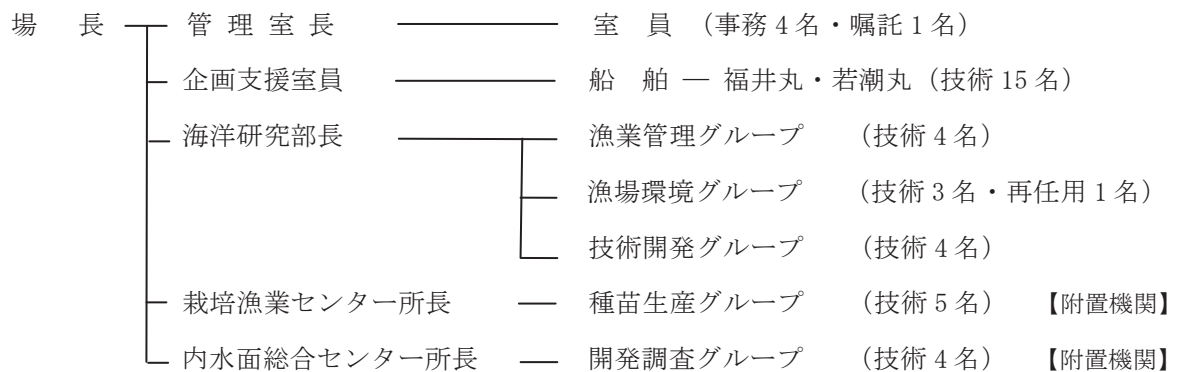
# I 運営の概要



## 1 沿 革

- 大正 9 年 福井県水産試験場創立、事務所を県庁内に設置  
〃 年 試験船「二州丸」(13.13 トン) 建造  
14 年 指導船「福井丸」(61.31 トン) 建造  
昭和 13 年 敦賀市松島に本場庁舎を新築、移転  
24 年 大野鮭鱒増殖場および三方増殖場新設  
26 年 試験船「九竜丸」(29.13 トン) 建造  
27 年 調査船「若潮丸」(6.99 トン) 建造  
35 年 旧九竜丸を廃し、試験船「福井丸」(116.57 トン) を建造  
36 年 大野鮭鱒増殖場閉鎖  
42 年 三方増殖場を三方町鳥浜に移転新築し、三方分場と改称  
46 年 本場庁舎を敦賀市浦底に移転新築  
〃 年 別館、第1・第2飼育棟および屋外水槽完成  
47 年 本館および試験研究施設完成  
49 年 旧若潮丸を廃し、沿岸調査船「若潮丸」(12.36 トン) を建造  
50 年 小浜市堅海に福井県栽培漁業センター設置  
51 年 温排水有効利用施設完成  
53 年 旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」(147.53 トン) を建造  
54 年 福井県栽培漁業センター飼育施設等完成  
57 年 福井市中ノ郷町に福井県あゆ種苗センター設置  
59 年 三方分場閉鎖  
60 年 栽培漁業センター貝類種苗棟完成  
61 年 旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」(16 トン) を建造  
平成 4 年 細径ケーブル無人潜水機「げんたつ500」完成  
〃 年 栽培漁業センター魚類種苗棟完成  
9 年 福井県あゆ種苗センターに研究施設、展示・研修施設、ふれあい広場を増設し  
〃 年 福井県内水面総合センターに改称  
10 年 旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」(165 トン) を建造  
13 年 栽培漁業センター新餌料培養棟完成  
15 年 栽培漁業センター養殖用種苗生産棟完成  
16 年 旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」(19 トン) を建造  
22 年 福井県水産試験場に栽培漁業センター、内水面総合センターを統合  
23 年 栽培漁業センター新海水取水管施設完成  
26 年 栽培漁業センター海水濾過棟更新

## 2 機構および事務分担



### 1) 管 理 室

1. 庶務に関すること
2. 生産物の処理に関すること
3. 企画運営会議に関すること
4. その他場務の企画運営に関すること

### 2) 企画支援室

1. 試験研究の企画および総合調整に関すること
2. 試験研究に関する連絡調整に関すること
3. 試験研究の成果の普及に関すること
4. 水産業に関する経済調査に関すること
5. 調査船に関すること

### 3) 海洋研究部

1. 回遊性資源に関すること
2. 底魚資源および浅海資源に関すること
3. 水産生物の資源管理に関すること
4. 水産生物の種苗の放流試験および放流効果の確認調査に関すること
5. 海洋の環境観測に関すること
6. 浅海の環境保全に関すること
7. 水産生物の増養殖に関すること
8. 水産生物の種苗生産技術に関すること
9. 水産生物の疾病に関すること

### 4) 栽培漁業センター

1. 水産生物の種苗の生産計画に関すること
2. 水産生物の種苗の大量生産技術の試験研究に関すること
3. 水産生物の種苗の生産および供給に関すること
4. 水産生物の餌料の培養試験に関すること

### 5) 内水面総合センター

1. 河川および湖沼の環境保全の調査に関すること
2. 内水面における水産生物の生態に関すること
3. 内水面における水産生物の増養殖に係る技術の試験および研究に関すること
4. 内水面における水産生物の種苗の生産および供給に関すること
5. 内水面における水産生物の疾病に関すること
6. 内水面漁業に関する知識の普及に関すること
7. その他内水面漁業の振興に関すること

## 3 人員および職員

### 1) 人 員

(2014. 4. 1)

	現員計	場長	管理室	企画支援室	海洋研究部	栽培漁業センター	内水面総合センター
事務吏員	5		3<5>			1(1)	1(1)
技術吏員	40	1		16	12	6	5
再任用職員	1				1		
嘱託	1		<1>				1(1)
計	47	1	3<6>	16	13	7(1)	7(2)

< >内は附置機関を含む員数

( ) 内は管理室員

### 2) 職 員

(2014. 4. 1)

部 室 名	職 名	氏 名
	場 長	杉 本 剛 士
管 理 室	室 長	岩 本 克 己
	主 任	西 村 治 美
(栽培漁業センター駐在)	企 画 主 査	村 田 一 義
(内水面総合センター駐在)	主 任	岡 本 直 子
	主 任	山 下 好 美
企画支援室	主 任	渥 美 正 廣
(調査船)	福井丸船長(船舶職員)	柴 野 富士夫
	若潮丸船長(船舶職員)	栗 駒 治 正
	福井丸機関長( " )	錦 戸 孝 史
	若潮丸機関長( " )	横 川 勝
	通 信 長( " )	岡 田 和 裕
	一 等 航 海 士( " )	千 田 友 広
	一 等 機 関 士( " )	升 谷 肇
	主 任( " )	川 端 昭 弘
	主 任( " )	田 中 重 昭
	主 任( " )	松 見 金 幸
	主 任( " )	森 下 泰 敬
	主 査( " )	向 井 豊
	主 査( " )	山 田 敏 博
	主 事( " )	丸 山 仁
	主 事( " )	田 畑 欣 三

部 室 名	職 名	氏 名
海洋研究部	部 長	木 下 仁 徳
漁業管理グループ	主 任 研 究 員	嶋 田 雅 弘
	主 任 研 究 員	河 野 展 久
	研 究 員	松 宮 由 太 佳
漁場環境グループ	主 任 研 究 員	北 山 和 也
	主 任 研 究 員	高 垣 守
	主 任 研 究 員	鮎 川 航 太
技術開発グループ	主 任 研 究 員	宮 田 克 士
	主 任 研 究 員	清 水 弘 明
	主 任 研 究 員	下 中 邦 俊
	主 任 研 究 員	畑 中 宏 之
	主 任 研 究 員	田 中 直 幸
	主 任 研 究 員	池 田 茂 則

(附置機関)

部 室 名	職 名	氏 名
栽培漁業センター	所 長	安 田 政 一
育成技術グループ	主 任 研 究 員	日 比 野 憲 治
	主 任 研 究 員	川 代 雅 和
	主 任 研 究 員	上 奥 秀 樹
	主 任 研 究 員	大 江 秀 彦
	主 任 研 究 員	松 井 伸 夫
内水面総合センター	所 長	岩 谷 芳 自
開発調査グループ	主 任 研 究 員	家 接 直 人
	主 任 研 究 員	鉾 碕 有 紀
	主 任 研 究 員	根 本 茂
	主 任 研 究 員	中 嶋 登
	主 任 研 究 員	石 原 孝

## 4 施 設

### 1) 福井県水産試験場

(1) 所在地 福井県敦賀市浦底 23-1

TEL (0770) 26-1331 FAX (0770) 26-1379

(2) 敷地 9,586.92 m<sup>2</sup>

(3) 建物

本館 鉄筋コンクリート造2階建	(1,403.68㎡)	車庫 鉄骨造スレート葺平屋建	(95.79㎡)
別館 鉄筋コンクリート造平屋建	(334.44㎡)	海水ポンプ室 コンクリート造平屋建	(27.32㎡)
第一飼育棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(395.12㎡)	格納庫 鉄骨造スレート葺平屋建	(85.73㎡)
第二飼育棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(415.80㎡)	海水濾過棟 鉄筋コンクリート造スレート葺平屋建	(104.00㎡)
倉庫 鉄骨造スレート葺平屋建	(205.04㎡)	淡水槽棟 鉄筋コンクリート造	(36.00㎡)
倉庫 鉄骨造スレート葺2階建	(176.83㎡)		

(4) 設備

第一飼育棟	コンクリート造 5.0㎡	6槽	冷凍冷蔵設備	(-25・5℃)19.0㎡	1室
	コンクリート造 2.0㎡	3槽	自家発電機	275kVA	1基
	コンクリート造 1.0㎡	6槽	ボイラー	16万kcal	1基
第二飼育棟	コンクリート造15.0㎡	8槽	アクアトロニ (冷・温)	11.8万・16万kcal	1基
海水水揚水ポンプ	1.8㎡/分	2基	試験船 福井丸	鋼船 165 t	956KW
ブロー	2.2kw/基	2基	若潮丸	鋼船 19 t	636KW

### 2) (附置機関) 福井県栽培漁業センター

(1) 所在地 福井県小浜市堅海 50-1

TEL (0770) 53-1249 FAX (0770) 53-1840

(2) 敷地 32,055.01 m<sup>2</sup>

(3) 建物

管理棟 鉄筋コンクリート造1階建	(385.85㎡)	電気室・第1ポンプ室 コンクリート造平屋建	(144.80㎡)
餌料培養棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(879.03㎡)	第2ポンプ室 鉄骨造スレート葺平屋建	(65.68㎡)
アワビ種苗棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(700.87㎡)	第3ポンプ室 鉄骨造スレート葺平屋建	(20.00㎡)
クルマエビ種苗棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(601.25㎡)	第1濾過棟(旧濾過棟) コンクリート造2槽 ※1	(100.00㎡)
ウニ種苗棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(381.75㎡)	第2濾過棟(新濾過棟) コンクリート造2槽 ※2	(112.56㎡)
魚類種苗生産A棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(1,155.00㎡)	第3濾過棟(マダイ濾過棟) コンクリート造2槽 ※3	(42.25㎡)
魚類種苗生産B棟鉄骨造スレート葺平屋建	(1,155.00㎡)	第4濾過棟 コンクリート造2槽	(56.00㎡)
トラフグ養殖種苗生産研究棟鉄骨造スレート葺平屋建	(1,800.00㎡)	機械室(ボイラー室 新) 鉄骨造スレート葺平屋建	(56.00㎡)
冷蔵施設棟 コンクリート造平屋建	(180.00㎡)	車庫 鉄骨造スレート葺平屋建	(69.96㎡)

※1～3 平成26年11月 廃止

#### (4) 設備

海水取水（鋼管）	φ 800mm・221.66m・30m <sup>3</sup> /min	1本	トラフグ種苗生産水槽	RC・FRPコーティング <sup>※</sup> 60m <sup>3</sup>	14面(加温)	
海水濾過装置(第1濾過棟)	6.0m <sup>3</sup> /min ※1	1基	トラフグ親魚採卵水槽	RC・FRPコーティング <sup>※</sup> 130m <sup>3</sup>	2面(加温)	
(第2濾過棟)	3.0m <sup>3</sup> /min ※2	2基	ワムシ栄養強化水槽（トラフグ棟）	FRP4m <sup>3</sup>	8面	
(第3濾過棟)	1.5m <sup>3</sup> /min ※3	2基	自家発電装置	580KVA	1基	
(第4濾過棟)	2.5m <sup>3</sup> /min	2基	冷凍冷蔵設備	冷凍(-25℃) 14m <sup>2</sup>	1室	
(第5濾過棟)	1.25m <sup>3</sup> /min ※4	8基		冷蔵(-5℃) 14m <sup>2</sup>	2室	
		貯水槽 2基	種苗生産加温施設（B棟）	出力581kw	2基	
グリーン培養水槽(新)	RC60m <sup>3</sup>	12面	培養加温施設（新機械室）	出力581kw	2基	
餌料培養水槽(新)	RC13m <sup>3</sup>	15面	グリーン濃縮装置	中空糸膜方式	500倍濃縮	
珪藻培養水槽	FRP5m <sup>3</sup>	44面	淡水給水施設	15m <sup>3</sup> /h	1基	
アワビ種苗生産水槽	FRP5m <sup>3</sup>	32面	第1ポンプ室 海水揚水ポンプ	5.0m <sup>3</sup> /min	2基	
ガザミ種苗生産水槽	RC75m <sup>3</sup>	12面		海水揚水ポンプ	2.0・1.4m <sup>3</sup> /min	1・1基
クルマエビ種苗生産水槽	FRP200m <sup>3</sup> ・100m <sup>3</sup> ・2m <sup>3</sup>	6・3・6面	第2ポンプ室 海水揚水ポンプ	1.8m <sup>3</sup> /min	4基	
ウニ種苗生産水槽	FRP15m <sup>3</sup> ・5m <sup>3</sup>	7・10面	第3ポンプ室 海水揚水ポンプ	2.5m <sup>3</sup> /min	3基	
魚類種苗生産水槽（A棟）	RC・FRPコーティング <sup>※</sup> 50m <sup>3</sup>	8面	ブローワー 第1ポンプ室	7.5kw/基	2基	
魚類種苗生産水槽（B棟）	RC・FRPコーティング <sup>※</sup> 50m <sup>3</sup>	8面(加温)		アワビ棟	5.5kw/基	1基
親魚採卵水槽（B棟）	RC・FRPコーティング <sup>※</sup> 100m <sup>3</sup>	2面(加温)		クルマエビ棟	7.5・5.5kw/基	1・1基
親魚採卵水槽（屋外）	RC・エポキシコーティング <sup>※</sup> 100m <sup>3</sup>	2面		魚類B棟	5.5kw/基	2基
新魚種開発実験水槽	FRP20m <sup>3</sup> ・15m <sup>3</sup>	2面・4面	魚類（B棟） ボイラー	581万kcal/基	2基	
魚卵孵化水槽（A・B棟）	FRP2m <sup>3</sup>	5・5面	餌料棟(新) ボイラー	581万kcal/基	2基	
ワムシ栄養強化水槽（A・B棟）	FRP4m <sup>3</sup>	4・4面	新魚種開発棟 ボイラー	1,163万kcal/基	2基	

※1～3 平成26年11月 用途廃止 ※4 平成27年3月 新設

### 3) (附置機関) 福井県内水面総合センター

(1) 所在地 福井県福井市中ノ郷町 34-10

TEL (0776) 53-0232 FAX (0776) 53-0545

(2) 敷地 15,006.00 m<sup>2</sup>

(3) 建物

新施設		旧施設	
管理棟 鉄筋コンクリート造2階建	(793.78m <sup>2</sup> )	あゆ飼育棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(999.56m <sup>2</sup> )
展示ホール 鉄筋コンクリート造2階建	(250.55m <sup>2</sup> )	餌料培養棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(456.15m <sup>2</sup> )
飼育棟鉄骨鉄筋コンクリート鉄骨造り平屋建	(565.25m <sup>2</sup> )	機械・濾過棟 鉄筋コンクリート造	(386.28m <sup>2</sup> )
機械濾過棟 鉄筋コンクリート2階建	(291.50m <sup>2</sup> )	親魚棟 鉄骨造スレート葺平屋建	(123.93m <sup>2</sup> )
ふれあい広場（人工河川設置）	(2,500m <sup>2</sup> )		

#### (4) 設備

新施設		旧施設		
飼育棟試験水槽	FRP角形 7.0・2.4・0.5・0.3m <sup>3</sup>	10・4・12・8面	あゆ飼育棟水槽 RC 100m <sup>3</sup>	6面
〃	FRP円形 0.8・0.5・0.25m <sup>3</sup>	5・12・12面	餌料培養棟水槽 RC 18m <sup>3</sup>	18面
地下水揚水ポンプ	3.5m <sup>3</sup> /分	1基	親魚棟親魚養成水槽 RC 45m <sup>3</sup>	2面
ブローワー	0.75kw/基	3基	地下水揚水ポンプ 2.8m <sup>3</sup> /分	1基
ボイラー	40万kcal/基	1基	ブローワー 5.5kw/基	3基
自家発電機	500kVA 6,600V	1基	冷蔵設備 (+5℃) 9.1m <sup>2</sup>	1室
冷凍冷蔵設備	冷凍(-25℃) 4.6m <sup>2</sup>	1室	自家発電機 250kVA	1基
	冷蔵(+ 5℃) 3.5m <sup>2</sup>	1室	ボイラー 50万kcal/基	2基
地下オイルタンク	1.9k l ・7.0kl (灯油)	2基	地下オイルタンク 15k l (A重油)	1基

## 5 事業費（業務報告書に記載されている分）

（海洋研究部）

（平成 26 年度・単位：千円）

事業名	決算額	国庫 支出金	その他	一般歳入
新漁業管理制度推進情報提供事業	1,780		1,282	498
200 カイリ水域内漁業資源総合調査事業	11,220		11,220	
温排水漁場環境調査事業	3,128	3,128		
大型クラゲ分布状況調査事業	1,674		1,674	
大型クラゲ駆除・中層分布量調査事業	3,543			3,543
漁場保全対策推進事業	2,824			2,824
バフンウニ地蒔き式養殖導入試験	967			967
海況情報提供事業	4,957		4,957	
ズワイガニ資源増大対策事業	23,082			23,082
地域漁業管理総合対策事業	3,784			3,784
広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査）	809		809	
定置網成り調査事業	72		72	
水産動物防疫薬事総合対策事業	1,557	778		779
トラフグ簡易性判別技術開発支援事業	4,330			4,330
福井の水産物「見える化」技術開発事業	1,696			1,696
二枚貝（アサリ）資源の人為的培養手法の検討	417			417
磯根資源増大技術の開発	3,490	3,490		
ナマコ増産技術開発	7,736	7,736		
新魚種（ハタ類）養殖用種苗生産技術の開発	3,919	3,919		

（栽培漁業センター）

事業名	決算額	国庫 支出金	その他	一般歳入
ヒラメ種苗生産事業	7,499		6,943	556
トラフグ養殖用種苗生産事業	10,737		6,873	3,864
漁家民宿養殖用種苗生産事業（マダイ）	2,048		2,048	
ナマコ簡易種苗生産技術開発事業	1,500		1,500	
アユ種苗生産事業	(11,148)			(11,148)
バフンウニの地蒔き式養殖導入試験	5,293			5,293

（ ）内はアユ種苗生産事業の内数

（内水面総合センター）

事業名	決算額	国庫 支出金	その他	一般歳入
淡水魚類防疫薬事総合対策事業	1,312	656		656
内水面漁場活性化対策事業	772			772
アユ種苗生産事業	28,385		18,252	10,133
	(17,237)		(18,252)	(-1,015)
外来魚生息調査事業	828			828
ふくいアユ資源適正利用対策事業 （アユモニタリング調査）	2,336			2,336
元気なふくいアユ種苗生産技術開発事業	983			983

（ ）内はアユ種苗生産事業の内数

## Ⅱ 事業報告

### 1 概要報告



## 1) 海洋研究部

事業名	(1) 新漁業管理制度推進情報提供事業								
財源区分	県 3/10、その他（受託） 7/10								
事業期間	平成 17 年度～								
担当者名（所属）	宮田 克士・高垣 守（海洋研究部）								
記載報告書名									
目的	沿岸域の漁海況情報を収集・分析し、その結果を速報および予報として漁業関係者に提供するとともに、漁業者からの漁海況に関する質問・相談に対応し、新漁業管理制度の円滑な推進に資する。								
実施状況	<div>1) 漁獲量情報集計（漁況調査）</div> <div>・漁業種類別魚種別漁獲量を漁港別に集計し、漁況資料とした。</div> <div>2) 海況情報収集（海況調査）</div> <div>・8 月度および2 月度に本県沿岸域において水温・塩分・気象・海象を観測した。</div> <table><tr><td>観測月</td><td>8 月度</td><td>2 月度</td></tr><tr><td>観測年月日</td><td>26 年 7 月 28 - 29 日</td><td>27 年 1 月 29-30 日</td></tr></table> <div>・神子地先、米ノ地先の定点において表層水温観測を行った。</div> <div>・収集・分析した漁況および海況情報を「浜へのたより」として漁業者、漁業関係機関、隣府県に提供した（13 回）。</div>			観測月	8 月度	2 月度	観測年月日	26 年 7 月 28 - 29 日	27 年 1 月 29-30 日
観測月	8 月度	2 月度							
観測年月日	26 年 7 月 28 - 29 日	27 年 1 月 29-30 日							
成果の概要	漁業種類別魚種別漁獲量、主要魚種漁獲量の経年変化について図表に示した。								
図表等	3 資料 1) : 表 1-1～1-4・図 1-1～1-6 : 129～132								

事業名	(2) 200 カイリ水域内漁業資源総合調査事業 (我が国周辺水域資源評価等推進委託事業)
財源区分	その他（受託） 10/10
事業期間	昭和 52 年度～
担当者名（所属）	宮田 克士・清水 弘明・鮎川 航太・北山 和也・嶋田 雅弘・河野 展久・松宮 由太佳 (海洋研究部)
記載報告書名	
目的	我が国 200 カイリ水域内の漁業資源を正しく評価することにより、有効漁獲許容量を解明し、資源の恒久的利用を図り、漁業経営の安定に資するための資料収集を行う。
実施状況	<p>1) 漁場別漁獲状況調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベニズワイかに簗漁業、小型底曳網漁業について漁獲成績報告書を取りまとめた。</li> </ul> <p>2) 年齢別漁獲状況調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・浮魚類と底魚類の月別漁業種類別銘柄別漁獲量と操業隻数を把握し、日本海区水産研究所の定めた様式に従い取りまとめた。</li> </ul> <p>3) 標本船調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・標本定置 2 カ統について、魚種別漁獲状況を月別魚種別に取りまとめた。</li> </ul> <p>4) 生物情報収集調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県内に水揚げされたブリ、マアジ、サワラ、スルメイカ、アカガレイ、ズワイガニ等について市場調査や精密測定を実施し、年齢組成や成熟度等を調査した。</li> </ul> <p>5) 卵稚仔調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 26 年度調査指針に基づき、卵および稚仔魚の分布量を調査した。</li> </ul>

	卵稚仔調査実施年月日						
	観測 月	4 月度	5 月度	6 月度	10 月度	11 月度	3 月度
	観測 月日	26 年 4 月 9 - 10 日	26 年 4 月 27 - 28 日	26 年 5 月 27 - 28 日	26 年 10 月 1 - 2 日	26 年 10 月 29 - 30 日	27 年 2 月 28 日 -3 月 27 日
	6) スルメイカー斉調査 ・6 月 30 日～7 月 3 日の 4 泊 5 日の日程で、本県沖合の 4 定点においてスルメイカの釣獲試験を実施した。 7) ズワイガニ漁期前資源量調査 ・6 月 2～5 日および 6 月 9～11 日に、本県沖合の水深 200m から 400m の海域の 20 定点においてトロール（開口板付）調査を行った。						
成果の概要	・各調査の成果概要は図表に示した。						
図表等	3 資料 1) : 表 2-1～2-6・図 2-1～2-4 : 133～138						

事業名	(3) 温排水漁場環境調査事業 ア 拡散状況調査					
財源区分	国庫（電源立地交付金）10/10					
事業期間	平成 15～27 年度					
担当者名（所属）	高垣 守・鮎川 航太（海洋研究部）					
記載報告書名	原子力発電所から排出される温排水調査結果 第 171 号～第 174 号					
目的	原子力発電所から放出される温排水拡散の実態を把握し、温排水が水産生物や漁業生産に及ぼす影響を把握するための基礎資料とする。					
実施状況	・敦賀（立石）、美浜、大飯、高浜（内浦）の各海域について、水温・塩分、流向・流速を測定した。					
	観測海域	敦賀(立石)	敦賀(浦底)	美 浜	大 飯	高 浜
	観測年月日	26. 4/7 26. 11/10	26. 9/19 27. 1/7	26. 8/21 27. 2/4	26. 4/9 26. 10/10	26. 4/8 26. 10/8
	・観測結果については四半期ごとにとりまとめ、福井県原子力環境安全管理協議会および原子力立地市町担当者会議に報告した。（8 月、10 月、1 月）					
成果の概要	・県内にある全ての原子炉が停止している状況で水深別水温や流れの観測を実施したが、特徴的な事象はなかった。					
図表等	3 資料 1) : 表 3-1-1 : 139					

事業名	(3) 温排水漁場環境調査事業 イ 広域環境漁場調査					
財源区分	国庫（電源立地交付金）10/10					
事業期間	平成 15～27 年度					
担当者名（所属）	高垣 守・鮎川 航太（海洋研究部）					
記載報告書名						

目的	原子力発電施設からの温排水が周辺の漁場環境に与える影響を把握する基礎資料とするために、発電所前面海域における温排水の拡散状況および広域的な漁場環境を把握する。		
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若狭湾内の38定点を設定において、CTD（多層式水温塩分計）を用いて、各定点の表層～底層までの水温および塩分を観測するとともに、気象、海象を併せて観測した。</li> <li>・各定点間を航行中はADCP（多層式流向流速計）を用いて流向、流速を観測した。</li> </ul>		
	観測年月日	①H26.4/9-10 ④H26.10/20-21	②H26.6/16-17 ⑤H26.11/27-28
		③H26.8/6-7 ⑥H27.2/4-5	
成果の概要	・各層水温水平分布および各層流向流速水平分布を図示した。		
図表等	3 資料1)：図3-2-1～3-2-7：139～145		

事業名	(4) 大型クラゲ対策強化事業 ア 大型クラゲ分布状況調査事業 (有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析及び情報提供委託事業)						
財源区分	その他（受託）10/10						
事業期間	平成 26～28 年度						
担当者名（所属）	清水 弘明・鮎川 航太・北山 和也（海洋研究部）						
記載報告書名							
目的	若狭湾周辺海域における大型クラゲの出現状況および県内の定置網等への入網状況等を把握するとともに、日本海西部海域等の情報を収集し、漁業関係者等へ情報提供を行い、大型クラゲによる漁業被害の防止・軽減を図り、漁業経営の安定に資する。						
実施状況	<div>1) LC ネット調査</div> <div>・若狭湾内において調査船「福井丸」を用いて、10月上旬にLC ネットと目視の分布調査を実施し、その結果を（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所に報告するとともに県内漁業関係機関に情報提供した。</div> <div>大型クラゲ調査年月日</div> <table><tr><td>調査年月日</td><td>26年10月8-9日</td></tr><tr><td>調査内容</td><td>ネット曳および目視調査</td></tr></table> <div>2) 沿岸漁業影響調査</div> <div>・調査船「若潮丸」を用いて定置網近傍に係留系を設置し、水温、流向流速のモニタリングを行った。</div> <div>3) 標本船調査</div> <div>・大型定置網および底曳網の操業資料を基に入網状況や目撃状況等を取りまとめた。</div> <div>4) 大型クラゲ情報提供</div> <div>・調査船調査、標本船調査の情報を（社）漁業情報サービスセンターおよび（独）水産総合研究センターへ情報提供した。</div>			調査年月日	26年10月8-9日	調査内容	ネット曳および目視調査
調査年月日	26年10月8-9日						
調査内容	ネット曳および目視調査						
成果の概要	・LC ネットおよび目視での大型クラゲの確認はなかった。 ・情報を収集していた8月下旬からの定置網への入網は、10月16日に美浜町で初めて確認され、その後5件の報告で、期間を通して県内では7個体であった。						
図表等	3 資料1)：表 4-1-1～4-1-2・図 4-1-1:146～147						

事業名	(4) 大型クラゲ対策強化事業 イ 県境域での駆除・中層分布量調査		
財源区分	県 10/10		
事業期間	平成 26～28 年度		
担当者名 (所属)	清水 弘明・鮎川 航太・北山 和也 (海洋研究部)		
記載報告書名			
目的	大型クラゲによる漁業被害を軽減するために、本県漁場へ漂着する以前から来遊状況を把握するとともに、中層域での分布状況を漁業者等へ情報提供することにより、円滑な漁業活動および漁業経営に資する。		
実施状況	・京都府との県境域の 4 定点で LC ネットを用いた斜め曳きによる分布量調査および目視調査を行った。		
	大型クラゲ調査年月日		
	調査年月日	26 年 8 月 25-26 日	26 年 9 月 8-10 日
	調査内容	ネット曳および目視調査	ネット曳および目視調査
	・曳網方法は、水深 50m から海面までの斜め曳きとし、巻き上げ速度は毎秒約 0.3m、船速は 2～3knot とした。調査時に、CTD による海洋観測を行った。また、湾内の目視調査時にも CTD 海洋観測を行った。		
成果の概要	・8 月 25 - 26 日、9 月 8 - 10 日の調査で LC ネットによる大型クラゲの入網はなかった。その他の調査においても目視による確認はなかった。 ・県内および隣府県の出現状況を取りまとめ、「大型クラゲ情報」(4 回) および「海の情報・浜へのたより」(3 回) 等で県内漁業関係者に対し情報提供を行った。		
図表等	3 資料 1) : 表 4-2-1～4-2-5・図 4-2-1～4-2-2 : 147～149		

事業名	(5) 漁場保全対策推進事業 (海面)																					
財源区分	県 (10/10)																					
事業期間	平成 22 年度～																					
担当者名 (所属)	鮎川 航太・高垣 守 (海洋研究部)																					
記載報告書名																						
目的	福井県内の良好な漁場環境の維持・保全を図るため、漁場環境の監視を行う。																					
実施状況	<div>1) 漁場環境監視事業</div> <div>・ 漁協に依頼し、表面海水温等の測定を実施した。</div> <div>・ 県内の漁場 (嶺北、嶺南各1地区) に定点を設け、水質調査 (モニタリング) を行った。</div> <div>2). 生物モニタリング調査事業</div> <div>・ 県内沿岸の地先に定点を設け、海藻等の生育状況を経年的に調査し、漁場環境の変動を把握した。(アマモ場調査:1地先, ガラモ場調査:2地先)</div> <div>・ 県内の内湾域に定点を設け、底泥の底質、底生動物等について調査し、漁場の環境状態を把握した。</div> <table><tr><th rowspan="2">項目</th><th colspan="2">漁場監視事業</th><th colspan="3">生物モニタリング調査事業</th></tr><tr><th>表面海水温</th><th>水質調査</th><th>ガラモ場調査</th><th>アマモ場調査</th><th>採泥調査</th></tr><tr><td>実施日</td><td>・ 毎日</td><td><div>・ 5/13, 19</div><div>・ 7/9, 28</div><div>・ 9/29, 11/11</div><div>・ 3/5, 27</div></td><td><div>・ 3/18</div><div>・ 11/17, 3/25</div></td><td>・ 3/25</td><td><div>・ 11/25</div><div>・ 3/25</div></td></tr></table>					項目	漁場監視事業		生物モニタリング調査事業			表面海水温	水質調査	ガラモ場調査	アマモ場調査	採泥調査	実施日	・ 毎日	<div>・ 5/13, 19</div> <div>・ 7/9, 28</div> <div>・ 9/29, 11/11</div> <div>・ 3/5, 27</div>	<div>・ 3/18</div> <div>・ 11/17, 3/25</div>	・ 3/25	<div>・ 11/25</div> <div>・ 3/25</div>
項目	漁場監視事業		生物モニタリング調査事業																			
	表面海水温	水質調査	ガラモ場調査	アマモ場調査	採泥調査																	
実施日	・ 毎日	<div>・ 5/13, 19</div> <div>・ 7/9, 28</div> <div>・ 9/29, 11/11</div> <div>・ 3/5, 27</div>	<div>・ 3/18</div> <div>・ 11/17, 3/25</div>	・ 3/25	<div>・ 11/25</div> <div>・ 3/25</div>																	

成果の概要	1) 漁場環境監視事業 ・ 漁場環境監視、水質調査結果を図表に示した。 2) 生物モニタリング調査 ・ 藻場調査、底生生物調査、底質調査結果を図表に示した。
図表等	3 資料 1) : 表 5-1～5-11・図 5-1～5-9 : 150～158

事業名	(6) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 22～26 年度
担当者名 (所属)	高垣 守・鮎川 航太 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度 : 33～42
目的	バフンウニ資源は、夏から秋にかけて減少する傾向が認められている。このため、突発的斃死の発生が考えられる夏場を回避した秋放流、翌年漁期に回収する地蒔き式養殖技術を現地に導入するとともに、周年にわたるウニ生息状況と新規加入の状況および漁場環境をモニタリングする。
実施状況	1) 放流効果調査 ・ ウニの生息状況の変化を調査した。 2) 稚ウニ発生量・水温モニタリング調査 ・ 新規加入群の発生量を調査した。 ・ バフンウニ漁場の水温状況を観測した。
成果の概要	1) 放流効果調査 ・ 採集した個体に占める放流ウニの割合は、4 月が 61%、5 月が 61%、漁期前の 6 月は 65%であった。 ・ 回収率は平均 8,6%で、推定漁獲サイズは 25 mm前後であった。 ・ 雄島地区のウニ漁獲量は、平成 20 年以降、ほぼ 200kg に近い量が水揚げされている。 2) 稚ウニ発生量・水温モニタリング調査 ・ 稚ウニの発生量は、昨年より少ない結果であった。 ・ 漁場水温は、漁期を迎える 7 月には 28℃となり、ピークは 8 月で 29℃台であった。 ・ 今季の最高水温は、ウニの生残に影響を及ぼすような 30℃を超える水温は観測されなかった。
図表等	なし

事業名	(7) 海況情報提供事業
財源区分	その他 (受託) 10/10
事業期間	平成 24～26 年度
担当者名 (所属)	鮎川 航太・高垣 守 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度 : 43～46
目的	本県沿岸における潮流や水温の海況情報をリアルタイムで収集・提供するシステムと海況を短期予測 (海の天気予報) するモデルを開発し、操業コストの軽減、漁業の効率化につなげる。

実施状況	<div><ul style="list-style-type: none"><li>リアルタイムブイを高浜沖、越前岬沖に設置し、海況データ取得した。</li><li>底曳網漁船および定置網に観測機器を設置し、操業海域の海況データを取得した。</li><li>福井県版海況予測モデルの親モデルとなる高解像度沿岸海域モデルを開発した。</li></ul></div> <table><tr><th>観測項目</th><th>観測期間</th></tr><tr><td>リアルタイムブイ</td><td>(高浜沖) H26. 4 ～H27. 3 (越前沖) H26. 4～H26. 12</td></tr><tr><td>底曳網漁船</td><td>H26. 4 ～H27. 3</td></tr><tr><td>定置網</td><td>H26. 5 ～H26. 12</td></tr></table>	観測項目	観測期間	リアルタイムブイ	(高浜沖) H26. 4 ～H27. 3 (越前沖) H26. 4～H26. 12	底曳網漁船	H26. 4 ～H27. 3	定置網	H26. 5 ～H26. 12
観測項目	観測期間								
リアルタイムブイ	(高浜沖) H26. 4 ～H27. 3 (越前沖) H26. 4～H26. 12								
底曳網漁船	H26. 4 ～H27. 3								
定置網	H26. 5 ～H26. 12								
成果の概要	<div><ul style="list-style-type: none"><li>「福井県版海の天気予報を開発し、海況の実況と予報を情報公開した。</li><li>若狭湾およびその周辺海域に発生する急潮のメカニズムを解明した。</li></ul></div>								
図表等	なし								

事業名	(8) 現場実践型磯根資源増大対策技術の開発
財源区分	国 10/10
事業期間	平成 25～27 年度
担当者名 (所属)	高垣 守・鮎川 航太 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：47～52
目的	<p>本県沿岸の藻場が過去と比べてどのように変遷したかを科学的に明らかにするとともに、磯根漁場の保全に係る要因についても調査解明する。さらに、漁場造成試験を実施し、藻場の発達状況やそれに伴う放流種苗の資源添加動向等について検証することにより、過去の調査・研究結果と併せて総合的に、本県の海域に適応した速効性のある転石投入による簡易な藻場造成技術を確立する。</p>
実施状況	<p>1) 転石敷設率の違いによるサザエの放流効果および海藻着生調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 26 年 6 月に、敷設率 10%、50%、100%の転石投石区に、平均殻高 59 mmサイズのサザエを各 250 個体ずつ標識放流した。</li> <li>放流後の追跡調査を、7 月、11 月および翌年 3 月に実施した。</li> </ul> <p>2) 藻場実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 25 年に実施した航空写真調査から、藻場が過去と比較して減少した美浜町竹波地先で潜水による実態調査を実施した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 転石敷設率の違いによるサザエの放流効果および海藻着生調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7 月 4 日の調査の結果、放流サザエが最も多く確認されたのは、敷設率 10%区で 14 個体が確認された。しかし、50%区 (9 個体) および 100%区 (7 個体) との差はほとんどなかった。</li> <li>放流サザエは、早い時点で試験礁周辺の餌となる海藻が多い場所へ移動したと推察された。</li> <li>各区に敷設した転石上には、ホンダワラ類、ミル、アオノリなどが着生していた。</li> <li>着生していた海藻種や量は敷設率の違いによる差はみられなかった。</li> </ul> <p>2) 藻場実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調査区域 48.5ha のうち、藻場面積は 43.5ha (90%) を占めていた。</li> <li>藻場が確認されなかった場所 (4.9ha) であった。</li> </ul>
図表等	なし



事業名	(9) ズワイガニ資源増大対策事業 ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 24～27 年度
担当者名 (所属)	嶋田 雅弘・北山 和也・松宮 由太佳 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度 : 53～55
目的	曳航式水中ビデオカメラにより撮影した映像から間接的に生息密度を推定することで、トロール調査結果と合わせて資源量推定精度を高める。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 26 年 5 月 19～20 日、6 月 23～25 日、7 月 8～9 日および 7 月 22～23 日の 4 航海、延べ 9 日間、調査船「福井丸」により曳航式 VTR 調査を実施した。</li> <li>福井県沖の底びき網漁場を 20 区画に分割して調査を行い、のべ 20 回撮影した映像 20 区画分の映像を解析し、確認されたズワイガニおよびアカガレイについて、生息密度を推定した。</li> </ul>
成果の概要	・ズワイガニ、アカガレイともに生息密度は前年並みであった。
図表等	なし

事業名	(9) 広域底魚資源量調査事業 イ 3D サイドスキャンソナーを用いた漁場形成要因等調査
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 24～28 年度
担当者名 (所属)	河野 展久・松宮 由太佳・北山 和也 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度 : 56～59
目的	3D サイドスキャンソナーを用いて、保護礁の機能性を評価するとともに、好漁場が形成される環境要因を明らかにする。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 26 年 4 月 17 日、5 月 13 日に平成 4 年設置のズワイガニ保護礁、7 月 15 日、7 月 31 日に平成 2 年設置の保護礁、および 7 月 30 日に通称「シンヤマ」と呼ばれている好漁場において、調査船「福井丸」により 3D サイドスキャンソナー調査を実施した。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護礁ブロックの高さを解析したところ、大きく埋没したブロックは認められず、設置状況は良好であった。</li> <li>通称「シンヤマ」と呼ばれるズワイガニ漁場の解析の結果、不明な沈船が確認された。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(9) 広域底魚資源量調査事業 ウ 保護礁内におけるズワイガニの生息状況調査
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 24～28 年度
担当者名 (所属)	河野 展久・松宮 由太佳・北山 和也 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度 : 60～61
目的	保護礁内はトロール網や曳航式水中ビデオカメラを用いた調査はできないことから、カニ籠による採捕調査を実施し、資源状況を把握する。
実施状況	・平成 26 年 4 月 16 日～18 日にかけて昭和 60 年～62 年設置のズワイガニ保護礁、5 月 13

	日～14 日にかけて平成 25 年設置の保護礁、および 7 月 16 日～18 日にかけて平成 24 年設置の保護礁について、調査船「福井丸」により、保護礁内外のズワイガニ生息状況を確認した。
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和 60 年～62 年に設置されたもっとも古い保護礁においては、経産の雌とともに、成熟前の雄（とくに 10 齢）と雌が多く見られた。</li> <li>・平成 25 年に設置された保護礁は、水ガニの保護を目的として水深 300m 以深に設置たものであり、想定どおり雄が優占する海域であった。</li> <li>・平成 24 年に設置された保護礁においては、雌雄ともに成熟した個体が多く見られた。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(10) 地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 23～26 年度
担当者名（所属）	嶋田 雅弘・松宮 由太佳（海洋研究部）
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：62～77
目的	固定式刺網における資源の効率利用や作業面での負担減を目的として、ヒラメを指標とする調査を実施する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 刺網比較試験 刺網の作業負担軽減と漁獲効率の向上等を図る網仕様を検討するため、3～4 月と 12～2 月にそれぞれ 4 種類の試験網を製作し、試験網および漁業者の自家網について、漁獲成績から漁獲尾数、漁獲重量、漁獲金額で比較した。</li> <li>・ 刺網の非出荷漁獲物調査 3～4 月において試験操業した漁獲物について、漁協市場に出荷する前の試験網と自家網それぞれで漁獲された魚種の全長および体重を測定するとともに、市場に出荷されない漁獲物を把握した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 刺網比較試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3～4 月の試験操業では、全漁獲物の 1 反当りおよび 1 日当たりの漁獲重量、漁獲金額は、試験網の三枚網は自家網と比べて高かったが、3 種類の一枚網は自家網と比べて劣っていた。また、ヒラメの 1 反当りおよび 1 日当たりの漁獲重量、漁獲金額は、同様に試験網の三枚網は自家網と比べて高かったが、3 種類の一枚網は自家網と比べて劣っていた。</li> <li>・ 12～2 月の試験操業では、三枚網および一枚網のそれぞれの 1 日操業、2 日操業のうち、2 種類の三枚網の 1 日操業が、1 反・1 日当たりの漁獲金額および漁獲金額において、三枚網の 2 日操業、一枚網の 1 日操業および 2 日操業に比較すると、いずれも高い値であった。</li> </ul> <p>2) 刺網の非出荷漁獲物調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3～4 月の試験操業で、市場に出荷されなかった漁獲物は、試験網の三枚網と漁業者の自家網が試験網の一枚網に比べ多かった。</li> <li>・ 出荷されなかった魚種は、試験網の三枚網と漁業者の自家網でヒラメ、ソウハチ、エソなどで約 50%を占めていた。</li> <li>・ 非出荷魚種のなかで、試験網の三枚網より自家網のほうが魚体の小さい魚種が漁獲されていた。</li> </ul>
図表等	なし



事業名	(11) 広域連携栽培漁業推進事業（放流効果調査）
財源区分	受託
事業期間	平成 23～27 年度
担当者名（所属）	松宮 由太佳・嶋田 雅弘（海洋研究部）
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：78～82
目的	ヒラメは、放流種苗の混獲率が低迷しているため、標識放流、餌料環境調査、市場調査等を実施し、放流適地を探索する。
実施状況	<p>1) 餌料環境調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調査は、敦賀市常宮地先、小浜市沿岸、おおい町沿岸および高浜町沿岸において実施した。</li> <li>1m 網口ソリネットを曳網して、餌料生物を調べた。</li> <li>2m 網口ソリネットを曳網して、放流魚の再捕数と胃内容物を調べた。</li> </ul> <p>2) 市場調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>福井（国見）、敦賀、小浜、高浜の計 4 ヲ所の産地市場において、天然魚および放流魚の全長を測定した。あわせて、大型種苗の放流に対する有効性を検証するため、水揚げされた 2 歳黒化魚から DNA 分析用として鱗を採集した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 餌料環境調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>敦賀湾常宮地先は前年度までと異なり、アミ類が多く発生し、魚類の発生は少なかった。</li> <li>小浜市沿岸は砂泥域の仏谷漁港で魚類が多かったが、砂浜域の 4 地点では魚類の発生は少なかった。</li> <li>おおい町沿岸は 3 地点とも魚類の発生が安定して確認された。</li> <li>高浜町沿岸は和田漁港で魚類が多く確認され、音海地先で餌料生物が少なかった。</li> </ul> <p>2) 市場調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>県内 4 市場における推定漁獲尾数は 61,282 尾、その内、黒化魚の推定放流漁獲尾数は 5,819 尾であり、放流魚の混入率は、9.5%（黒化率で補正後は 13.0%）であった。大型種苗が混じる水揚げされた 2 歳黒化魚 134 尾から DNA 分析用に鱗を採集した。今後、分析を行い大型種苗の有効性を検討する。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(12) 定置網成り調査事業
財源区分	県 10/10
事業期間	昭和 60 年度～
担当者名（所属）	横川 勝・川端 昭弘・栗駒 治正（企画支援室）
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：83～85
目的	水中テレビカメラを用いて、定置網漁場の網の敷設状況を調査し、漁業者に対して効果的な漁具仕立てや敷設方法について指導及び助言を行う。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>定置網 2 漁場において、若潮丸を定置網の運動場付近にロープで固定した後、自航式水中ビデオカメラを用いて網成り状況を調査した。映像はビデオテープ（VHS・DV）に収録するとともに、この映像から網構成の主要箇所と網破れ等の異常箇所については写真画像として取りまとめた。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 甲楽城定置網漁場</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>障子網の輪くぐりは交差もなく良好にのび網も十分に定着していた。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・横切り網、昇り網付け根、三枚口については破損もなく余り網も十分に有り良好に敷設されていた。ただし裏障子網は立ち碇の交差により網が 1 メートルたくし上がっていた。</li> </ul> <p>2) 日向定置網漁場（豊島）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・障子網、横切り網、昇り網付け根、三枚口、裏障子網の各所において余り網も十分に有り良好に敷設されていた。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(13) 水産動物防疫薬事対策
財源区分	県単、国庫
事業期間	平成 16～26 年度
担当者名（所属）	田中 直幸、池田 茂則、下中 邦俊（海洋研究部）
記載報告書名	
目的	海面における栽培漁業および養殖業を振興する上で大きな障害となっている疾病の発生と蔓延の防止に努める。
実施状況	<p>1 栽培水産動物防疫対策</p> <p>1) 放流用種苗検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・漁協等で中間育成中の放流用種苗（ヒラメ）について、魚病診断と対策の指導を 1 件行った。</li> </ul> <p>2) アワビのキセノハリオチス症およびヒラメのクドア検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県内で育成中のクロアワビ種苗について、キセノハリオチス症の検査を 3 件、県内で育成中のヒラメについて、クドアの検査を 7 件実施した。</li> </ul> <p>2 養殖水産動物防疫対策</p> <p>1) 養殖用種苗検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・養殖場に搬入された種苗について、検査を 12 件実施した。</li> </ul> <p>2) 養殖場巡回指導および魚病診断</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4 地区の養殖場で、年に 3 回の巡回指導を計 26 件実施した。持ち込みによる病魚診断および原因の究明と予防・治療対策の指導を 25 件実施した。</li> </ul> <p>3) アワビのキセノハリオチス症およびヒラメのクドア検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県内で飼育されているクロアワビ親貝のキセノハリオチス症糞便検査を 1 件実施した。天然魚については、県内 1 海域においてクロアワビのキセノハリオチス症検査を 1 件実施した。</li> </ul> <p>3 魚病講習会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・養殖業者を対象に、小浜市において魚病講習会を 1 回開催（平成 26 年 5 月 21 日）した。</li> </ul> <p>4 水産用医薬品使用対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4 地区の養殖場で、巡回指導中に水産用医薬品（抗菌・抗生物質や駆虫剤など）の適正使用についての指導を適宜行った。</li> <li>・また、ヒラメ滑走細菌症用に新たに承認されたプロボノール（商品名：パイセス）について、使用時の水温や使用濃度による魚体への影響試験を行った。</li> </ul>
成果の概要	<p>1 栽培水産動物防疫対策</p> <p>1) 放流用種苗検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒラメ中間育成の種苗検査については、県内各中間育成施設とも今年度は中間育成期間が短く、ほとんど魚病の発生が見られなかったため診断数も 1 件にとどまった。</li> </ul>

	<p>2) アワビのキセノハリオチス症およびヒラメのクドア検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロアワビについては、県内3ヶ所の間育成所でキセノハリオチス症の検査を実施した結果、全て陰性であった。</li> <li>・ヒラメについては、県内5ヶ所の間育成所でクドアの検査を実施した結果、全て陰性であった。</li> </ul> <p>2 養殖水産動物防疫対策</p> <p>1) 養殖用種苗検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トラフグでは、スクーチカおよびトリコジナ症、輸送時のスレがみられたが大半が異常なしであった。</li> <li>・その他の魚種については、マダイでビバギナおよびトリコジナ、ラメロジスカス等の寄生虫の合併症がみられた。</li> </ul> <p>2) 養殖場巡回指導および魚病診断</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚種別診断件数は、トラフグが38件で最も多く全体の約65%を占めており、その内79%で寄生虫の関与がみられた。</li> <li>・マダイについては、7月に白点虫症が発生した海域が見られたが、対応が早かったため蔓延・大量斃死は起きなかった。</li> <li>・ブリについては、7月にハダムシ症による大量斃死が発生した経営体があった。</li> <li>・ニジマスについては2～3月に細菌性疾患と思われる大量斃死が発生した。病原体については、国立研究開発法人水産総合研究センター増養殖研究所魚病診断・研修センターで調査中である。</li> </ul> <p>3) アワビのキセノハリオチス症およびヒラメのクドア検査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アワビについては、県内1ヶ所で飼育されているクロアワビ親貝においてキセノハリオチス症の糞便検査を実施した結果、陰性であった。</li> </ul> <p>3 魚病講習会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・県海水養魚協会会員、県漁連職員など約30人の受講者が集まった。</li> </ul> <p>4 水産用医薬品使用対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プロボノール（商品名：パイセス）の魚体への影響試験について、水温25℃以上で使用した場合、用法通りの濃度・薬浴時間を遵守しても、約47%が斃死した。</li> </ul>
図表等	3 資料1)：表6-1～6-6:159～160

事業名	(14) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業
財源区分	県 10/10
事業期間	平成23～26年度
担当者名（所属）	田中 直幸・池田 茂則・下中 邦俊（海洋研究部）・宮台 俊明（福井県立大学）
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成26年度：86～92
目的	DNA マーカーを利用したトラフグ性判定法を活用し、種苗生産現場での実用的なトラフグ雌雄判別手法および雌雄別の養殖技術を開発する。
実施状況	<p>1) 雌雄別養殖試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・栽培センター産トラフグ種苗を性判別後、県内の養殖業者に飼育委託し、雌・雄の2区を生簀網で飼育し成長、生残等を比較、雄の成熟状況を調べた。</li> </ul> <p>2) 雄成熟促進試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・栽培センター産トラフグ種苗を性判別し、水試屋内水槽で雌雄比1:7の雌雄比別飼育試験を行った。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トラフグ1歳魚を用い、水試屋内水槽で特定の光波長の光刺激による成熟促進飼育試験を行った。</li> <li>・トラフグ1歳魚を用い、海上生簀で特定の光波長の光刺激による成熟促進飼育試験を行った。</li> </ul> <p>3) 経営調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雌雄別養殖試験委託業者について、トラフグ養殖にかかる収支状況についての調査を行った。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 雌雄別養殖試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度までの雌雄別養殖の結果と合わせて、飼育期間中の生残・成長や成熟において、雌雄別養殖の影響はほとんどないと思われる。</li> <li>・雌区の個体の約30%で雄の個体が見られたが、原因を特定できる現象は確認できなかった。</li> </ul> <p>2) 雄成熟促進試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雌雄比1:7 平均生殖腺重量比(GSI)は2.8%で、同じ種苗ロットである、雌雄別養殖試験(敦賀市色の養殖業者に飼育委託)の雄単独区の平均生殖腺重量比(GSI)は2.4%で、雄に少数の雌を混合飼育することによる明確な成熟促進効果は確認できなかった。</li> <li>・光の色(赤と緑)による雄への成熟促進効果を検証することを目的とした試験、極端な長日条件から短日条件を経験させることの雄への成熟促進効果を検証することを目的とした試験を行ったが、いずれの試験でも明確な成熟促進効果は確認できない結果となった。</li> <li>・海上生簀で特定の光波長の光刺激による成熟促進飼育試験を行い、平均生殖腺重量比(GSI)が緑区&gt;対照区&gt;赤区となったが、対照区の魚体が小さい影響が考えられ、特定波長の光刺激の明確な成熟促進効果は確認できなかった。</li> </ul> <p>3) 経営調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全量市場出荷した場合、雄区の支出総額は103万1千円で、販売額は95万1千円で、8万円の損益。雌区の支出総額は100万3千円で、販売額は88万1千円で、12万2千円の損益となった。</li> <li>・全量自家消費した場合、雄区の支出総額は103万1千円で、販売額は735万8千円で、白子追加分の収益増加額の15万8千円が加わり、648万5千円の収益となった。雌区の支出総額は100万3千円で、販売額は749万3千円で、648万9千円の損益となった。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(15) ふくいの水産物見える化事業
財源区分	県10/10
事業期間	平成24～27年度
担当者(所属)	下中 邦俊・田中 直幸(海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成26年度:93～97
目的	福井県水産物のおいしさや品質について、データをもとにわかりやすい情報として提示し、消費者の県産水産物に対する理解を深め購買意欲を高めるために調査を行う。
実施状況	<p>1) 養殖トラフグの肉質分析調査</p> <p>(1) 梅エキス添加フグ用配合飼料を給餌したトラフグ(以下梅フグ)とフグ用配合飼料を給餌したトラフグ(以下通常フグ)との比較調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・梅フグおよび通常フグを用い、夏(6月)、秋(11月)および冬(1月)に身の一般組</li> </ul>

	<p>成とアミノ酸組成を、夏（6月）と冬（1月）には破断強度を測定した。また3月には食味官能検査を実施した。</p> <p>(2) 福井県産フグと和歌山県産フグとの比較調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・種苗産地（福井県・和歌山県）の違うトラフグを用い、一般組成、アミノ酸組成および破断強度を測定した。</li> </ul> <p>2) 養殖マダイの肉質分析調査</p> <p>梅エキス添加マダイ用配合飼料を給餌したマダイ（以下梅マダイ）とマダイ用配合飼料を給餌したマダイ（以下通常マダイ）との比較調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・梅マダイおよび通常マダイを用い、冬（1月）に取り上げ、一般組成とアミノ酸組成を分析した。また3月に食味官能検査を実施した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 養殖トラフグの肉質分析調査</p> <p>(1) 梅フグと通常フグとの比較調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般組成については、夏（6月）・秋（11月）と冬（1月）のいずれも有意な差はみられず、季節による差は生じにくいと考えられた。</li> <li>・アミノ酸組成については、いくつかのものについて、有意差がみられたり、夏と冬で逆の傾向がみられたが人が感じとれるような差ではないと考えられた。</li> <li>・破断強度については、夏の水平方向で有意な差がみられたが、人が感じとれるような差は生じにくいと考えられた。</li> <li>・梅フグと通常フグの官能検査の結果、透明感についてのみ有意差がみられた。</li> </ul> <p>(2) 福井県産フグと和歌山県産フグの比較調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・両県産フグにおいては、一般組成では有意な差は見られなかった。</li> <li>・アミノ酸組成においては、産地の違いでいくつかのアミノ酸で有意差が生じたが、人が感じとれるような差ではないと考えられた。</li> <li>・破断強度については、両県産フグにおいては、垂直・水平方向ともに有意な差がみられたが、垂直・水平方向で逆の結果が得られ、全体としてはあまり差が生じず人が感じとれるような差ではないと考えられた。</li> </ul> <p>2) 養殖マダイの肉質分析調査</p> <p>梅マダイと通常マダイとの比較調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・梅マダイと通常マダイとの一般組成については、身の粗タンパクで有意な差がみられた。</li> <li>・アミノ酸組成については、グリシン・プロリン・総量で有意な差がみられたが、人が感じとれるような差ではないと考えられた。</li> <li>・食味官能検査の結果、梅マダイの方が香・食感・総合評価で有意な差がみられた。今回は全体的に梅マダイの方が好ましい結果が得られたと考えられた。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(16) 新魚種（ハタ類）養殖用種苗生産技術の開発
財 源 区 分	国庫 10/10
事業期間	平成 26～30 年度
担当者名（所属）	畑中 宏之・池田 茂則（海洋資源部）
記載報告書	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：98～100



目的	<p>地元の水温条件で安定したハタ養殖を推進するため、地元親魚を用いた閉鎖循環式飼育システムを導入したハタ類の種苗生産技術を開発し、新たなブランド養殖魚による嶺南地域の養殖業や観光業の振興を目指す。</p>
実施状況	<p>1) 種苗生産試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ハタ類の種苗生産機関から受精卵を入手して種苗生産試験を実施した。飼育水槽には1t、1.5t および3.5t 水槽を用いた。餌料は、S型ワムシ、アルテミア孵化幼生、配合飼料を用いた。全長約100mm サイズで取り上げてVNN対策としてワクチン（オーシャンテクトVNN）を打注した。</li> </ul> <p>2) 閉鎖循環飼育試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産種苗および購入種苗を用いて閉鎖循環飼育試験を行った。閉鎖循環式飼育システムは、国立研究法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎のアドバイスの元、自ら考案して作成した。試験期間は平成27年5月までとした。</li> </ul> <p>3) 親魚養成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>9月12日から11月14日にかけて県内で漁獲された1歳魚と推定される平均206g（72～403g）のマハタ133尾と平均302g（225～376g）のクエ9尾を購入し、海面生簀（2m×2m×2m）を用いて飼育試験を行った。また、10月30日に県外から平均4.9kgのマハタ親魚17尾を購入し、海面生簀（5m×5m×5m）を用いて飼育試験を行った。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 種苗生産試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>種苗生産試験で10月8日に平均全長111.0mmの種苗349尾を生産し、閉鎖循環式飼育試験に供した。</li> </ul> <p>2) 閉鎖循環飼育試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作成した閉鎖循環式システムを下図に示した。試験は平成27年5月まで行うため、結果については27年度の報告書に記載する。</li> </ul> <div data-bbox="399 1151 1434 1585" data-label="Diagram"> <p>作成した閉鎖循環式飼育システム</p> </div> <p>3) 親魚養成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>県内で漁獲された1才天然魚は、飼育開始数日後からコオナゴを摂餌するようになったため、1日に1回給餌した。特に問題もなく摂餌状況も良好で順調に飼育することができた。購入した大型親魚は、サバやコオナゴなどの餌をあたえても3月まで摂餌することはなかった。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(17) ナマコ増産技術開発事業
財源区分	国 10/10
事業期間	平成 26 年度～
担当者名 (所属)	池田 茂則・下中 邦俊・松宮 由太佳 (海洋研究部)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：101～112
目的	ナマコ漁業者からの要望が高い、ナマコ種苗の放流数量増大と、漁獲管理による天然ナマコ資源の安定化を目的に、天然採苗と幼生の発生状況調査、時期的分布調査および漁獲実態調査を実施した。
実施状況	<p>1) 天然採苗試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・5月から6月にかけて、敦賀湾（浦底・沓）と丹生湾に丸カゴを用いた採苗器（カキ殻、カキ殻+海藻、カキ殻+化繊緑網）を水深 0.7m と 1.5m に垂下設置し、9 月に付着個体の計数および体長の測定を行った。</li> </ul> <p>2) 天然幼生発生調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記採苗器を設置した日に海水約 2 m<sup>3</sup>を採取し、リアルタイムPCRによってナマコ幼生密度を検量推定し、一部については顕鏡による幼生の有無を確認した。</li> </ul> <p>3) 産卵時期調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・陸上水槽で飼育した親ナマコを、部分切開法で生殖腺を観察し生殖巣の状況を定期的に確認し、潮汐および積算水温との関係から、天然ナマコの産卵時期や付着時期を検討した</li> </ul> <p>4) 漁獲実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・敦賀湾の5地先15点において、8月、11月、1月および3月になまこけた網による分布状況調査を実施し、採捕したマナマコの計数および殻重量を測定した。</li> <li>・1月、2月および3月に福井県漁連敦賀支所へ出荷されたナマコの殻重量を測定した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 天然採苗試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・付着数は浦底海域と沓海域で5月15日から6月6日までの期間に多く浦底56個体、沓121個体を確認された。体長は付着数が少ない海域で大きく、多いと小さい傾向がみられた。</li> <li>・水深別付着数は0.7mが1.5mの1.27倍から1.36倍多かった。</li> <li>・カキ殻区よりも緑網区と海藻区が1.16倍多く付着し、緑網区と海藻区には大差は確認されなかった。</li> </ul> <p>2) 天然幼生発生調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ナマコ幼生数は、5月30日に沓海域で2.0個/m<sup>3</sup>、浦底海域で2.25個/m<sup>3</sup>とピークと思われる反応が確認された。</li> </ul> <p>3) 産卵時期調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生殖腺観察から5月14日から20日の期間に卵・精子が放出されたと思われた。</li> <li>・天然採苗試験と幼生発生調査から、敦賀湾では5月中旬に産卵が開始され、6月上旬にかけて付着していた。</li> </ul> <p>4) 漁獲実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・敦賀湾におけるナマコ漁場は、岸から水深20mの間に形成されていた。</li> <li>・水揚量および1個体あたりの平均重量は、漁期の終わりになるにつれて増加する傾向にあったが、1隻・日あたりの水揚げ量は減少傾向となっていた。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(18) 二枚貝（アサリ）資源の人為的培養方法の検討 (農林水産業者提案型共同研究事業)
財源区分	県 10/100
事業期間	平成 26 年度
担当者名（所属）	清水 弘明・下中 邦俊（海洋研究部）
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：113～116
目的	アサリ資源を人的管理の下で効率的に培養、放流により二枚貝漁業の創出を図るため、小浜湾内において人工的付着素材による天然採苗を行い、種苗の採集および育成する技術を検討し、放流による漁業を創出する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小浜湾内甲ヶ崎(2 か所)、仏谷地先(3 か所)で鋤簾（ジョレン）を使って天然資源調査を 5 月 28 日、11 月 17 日の 2 回実施した。</li> <li>・人工採苗器（網袋にケアシエルと砂利を入れたもの）を仏谷地区、甲ヶ崎地区に各 30 袋ずつ設置（海岸線に平行）した。</li> <li>・垂下育成を行うため天然採取稚貝と他県産入手小型稚貝の育成状況を確認した。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋤簾での天然資源量調査は成貝、小型貝ともに採取は少量であった。</li> <li>・人工採苗器での種苗採取は可能と判断されたが、採取量は極端に少なく条件の良い地先を再検討する必要があった。</li> <li>・垂化育成では採集した小型貝および購入小型貝とも順調に成貝に成ることが確認出来たが、垂下育成方法については改良が必要と考えられた。</li> <li>・育成結果から、成長、生残が良好であることからアサリ資源が増加に転じる可能性が示唆された。</li> </ul>
図表等	なし



## 2)栽培漁業センター

事業名	(1)トラフグ、ヒラメ、マダイ、アユに供給した餌料培養
財源区分	県単
事業期間	
担当者名(所属)	松井 伸夫・上奥 秀樹(栽培漁業センター)
記載報告書名	
目的	マダイ、アユ、トラフグ、ヒラメの初期餌料に必要なシオミズツボワムシ(以下、ワムシという)を生産する。ワムシに必要なナンノクロロプシス(以下、ナンノという)を培養する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成26年度ヒラメ用ワムシを、平成26年4月1日～平成26年5月9日、マダイ用ワムシを、平成26年5月21日～平成26年7月3日、アユ用ワムシを、平成26年10月1日～平成26年12月12日、平成27年度種苗生産分トラフグおよびヒラメ用ワムシを、平成27年1月28日～平成27年3月31日に生産した。ナンノを培養し、2,000万cells/ml以上になり次第、濃縮装置にかけて濃縮したナンノを供給した。</li> <li>ワムシの生産方法は、餌料培養棟内のコンクリート製12m<sup>3</sup>水槽15面(有効水量12m<sup>3</sup>)を使用し、塩分濃度を22ppt～24pptとし、濃縮ナンノおよびクロレラならびにパン酵母を与え培養した。</li> <li>栄養強化用クロレラは、回収する前日に給餌し、翌日に回収した。ワムシ栄養強化については、マダイ、トラフグ、ヒラメ用ワムシには栄養強化用クロレラ(商品名:スーパー生クロレラV12)を使用し、各魚類の栄養強化作業の負担を軽減するため、ワムシ培養時での栄養強化を行った。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワムシは、平成26年度ヒラメ用に1,550億個体、マダイ用に477億個体、アユ用に3,154億個体、平成27年度種苗生産分トラフグ用に635億個体、平成27年度種苗生産分ヒラメ用に1,976億個体供給した。</li> <li>ナンノは、培養不調による廃棄はほとんどなく、順次濃縮し供給した。</li> </ul>
図表等	3資料2):表1-1～1-5:161～162

事業名	(2)ヒラメ種苗生産事業
財源区分	県単
事業期間	平成3年度～
担当者名(所属)	川代 雅和・大江 秀彦(栽培漁業センター)
記載報告書名	
目的	放流用ヒラメ大型種苗(全長45mm)300千尾生産する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>種苗生産は、親魚不調のため他県から卵を約300万粒確保して実施した。</li> <li>3月27日～4月7日に50m<sup>3</sup>水槽(RC製FRPコーティング八角形)3面に241万尾のふ化仔魚を収容し、例年より1ヵ月遅く生産を開始した。着底前に50m<sup>3</sup>水槽6面に分槽し、その後は選別による拡大分槽を行い、最大50m<sup>3</sup>水槽を10面使用して生産した。</li> <li>6月24日から7月30日にかけて取り上げを実施し、中間育成および直接放流用種苗として出荷した。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>平均全長55.21～94.50mmのヒラメ種苗を19.8万尾生産した。生産開始時からの生残率は7.34%であった。(表1・表2)</li> <li>生産尾数が、目標の30万尾に達しなかったため、他県からヒラメ稚魚を確保し、飼育</li> </ul>

	<p>することで、計 30.06 万尾出荷することができた（表 3）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ふ化後 40 日令頃、飼育水槽内に粘液性細菌が発生したが、早期に貝殻化石粉末の散布を行ったところ、大量へい死には至らなかった。</li> </ul>
図表等	3 資料 2)：表 2-1～2-3：163

事業名	(3) 養殖用種苗生産事業（トラフグ）
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 25～27 年度
担当者名（所属）	上奥 秀樹・大江 秀彦（栽培漁業センター）
記載報告書名	
目的	県内トラフグ養殖業の振興を図るために、早期採卵による養殖用トラフグ種苗全長 70mm、70 千尾の生産を行う。
実施状況	<p>1) 平成 25 年度種苗生産群</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 26 年 2 月に採卵、ふ化した稚魚を平成 26 年 4 月から 10 月にかけて飼育し県内の養殖漁業者に出荷した。</li> </ul> <p>2) 平成 26 年度種苗生産群</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・親魚は、平成 26 年 11 月 18 日から採卵終了まで電照(明:暗=14h:10h)を行い、12 月 15 日から飼育水を徐々に 17℃まで昇温した。その後、動物用胎盤性性腺刺激ホルモンを平成 27 年 1 月 26 日 (500 単位/kg)、30 日 (1,000 単位/kg)、2 月 3 日 (1,000 単位/kg)、および 6 日 (1,000 単位/kg) の 4 回注射により産卵誘発を試みた。</li> <li>・その結果、天然親魚（雌 2 尾）および養殖親魚（雄 1 尾）、自家養成親魚（雄 1 尾）を用いて、平成 27 年 2 月 9 日および 2 月 10 日に人工授精を行い、得られたふ化仔魚 633 千尾を 2 水槽に収容し生産を行った。</li> <li>・生産方法において、平成 22 年度からコスト削減および作業量軽減を図るために、アルテミア無給餌による生産を行うとともに、選別時 (TL40 mm) から棟内の蛍光灯を点灯し、照度を 50～80Lux 程度で実施した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 平成 25 年度種苗生産群</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収容したふ化仔魚 430 千尾から選別前の時点で 167 千尾の稚魚を取り上げた。この時の生残率は 33.7%であった。</li> <li>・平成 26 年 5 月 20 日から 10 月 9 日にかけて、70,350 尾（全長 70mm）を県内の養殖業者 16 業者に出荷した。</li> </ul> <p>2) 平成 26 年度種苗生産群</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年 2 月中旬に得られたふ化仔魚 61.7 万尾を飼育中。</li> </ul>
図表等	3 資料 2)：3-1～3-2：164

事業名	(4) 漁家民宿用養殖種苗生産事業（マダイ）
財源区分	その他（受託） 10/10
事業期間	平成 23～27 年度
担当者名（所属）	大江 秀彦・川代 雅和（栽培漁業センター）
記載報告書名	
目的	マダイ種苗 10 万尾（全長 50mm）を生産する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5 月 28 日に、京都府栽培センターより浮上卵 200.0 万粒を輸送して、飼育水槽 2 面に収容し 8 月 7 日まで飼育を行った。</li> </ul>

成果の概要	・平均全長 62.0mm のマダイ種苗を 10 万尾生産し、小浜市阿納体験民宿組合へ出荷した。
図表等	なし

事業名	(5) ナマコ種苗生産事業
財源区分	受託(県、福井県漁港漁場協会)
事業期間	平成 26 年度～
担当者名(所属)	川代 雅和・日比野 憲治(栽培漁業センター)
記載報告書名	
目的	放流用ナマコ種苗(全長 30mm) 150 千個生産する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 26 年 5 月 30 日～6 月 24 日の計 5 回産卵誘発を行った。天然ナマコ 30 個体(体重 202～578 g)、養成ナマコ 45 個体(216～550 g)の計 75 個体を使用して行った。</li> <li>・産卵誘発は、放卵・放精用の誘発剤「クビフリン」を使用して誘発を実施した。</li> <li>・ふ化した囊胚期幼生約 1,480 万個を 1 トンパンライト水槽に 100 万～200 万個/槽で収容して生産を開始した。生産を開始すると同時に、ナマコ採苗用器材(ポリカーボ製波板)に付着珪藻を付着させるための培養も行った。</li> <li>・アウリクラリア幼生からドリオラリア幼生の浮遊期には、濃縮した浮遊珪藻(キートセロス・グラシリス)を餌料として適時給餌した。</li> <li>・生産開始して 12～13 日目に着底期に入る前のドリオラリア幼生を確認し、1 トンパンライト水槽および 5 トン FRP 角型水槽(有効水量 4 トン)に収容した。それと同時に採苗器を投入し、餌料として海藻粉末の「海藻リビック」、「ワカメ微粉末」、「アルギンゴールド」を給餌した。</li> <li>・着底期の飼育は、最初の飼育日(採苗器投入)となった 6 月 11 日から最終出荷日の 11 月 6 日まで 138 日間飼育した。</li> <li>・また、8 月に 1 回目の、サイズの選別、計数および分槽、10 月に 2 回目の選別、計数を行った。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・採卵に使用したナマコは、5～6 月に小浜市沿岸で採集したナマコと昨年の 11 月から養成したナマコを使用した。両者間での反応率には、差はなく約 44%であったことから、今後も養成ナマコの活用を検討していきたい(表 4-1)。</li> <li>・5 トン角型水槽の生産では、採苗率が 3.0～17.0%と水槽間での差が大きいことから、今後は、採苗率の向上を図るための技術開発を行う必要がある。(表 4-2)。</li> <li>・第 1 回から第 2 回の選別を行う期間の生残率は平均で 49.5%となった。この点についても生残が向上するために、飼育法の見直しを行う必要がある(表 4-3)。</li> <li>・平均体長 27.0～28.7mm の稚ナマコを 15 万個体および平均体長 14.2～16.7mm を 7 万個生産できたことから、計 22 万個を出荷した(表 4-4、表 4-5)。</li> </ul>
図表等	3 資料 2) : 表 4-1～4-5 : 165～166

事業名	(6) アユ種苗生産事業
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 21 年度～
担当者名(所属)	大江 秀彦・上奥 秀樹(栽培漁業センター)
記載報告書名	
目的	アユ中間育成用種苗 150 万尾(体重 0.5 g)を生産する。

実施状況	・10月15日、16日に内水面総合センターより発眼卵4,423.0千粒を輸送して、飼育水槽50m <sup>3</sup> 、8面に収容し生産を行った。
成果の概要	・合計で143.4万尾を以下のとおり出荷した。 2月12、13、16、17、18、25日；内水面総合センター 91.4万尾 2月19、20日；日野川漁協 52.0万尾
図表等	3 資料2)：表 5-1～5-2：167

事業名	(7) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験
財源区分	県単
事業期間	平成22～26年度
担当者名(所属)	日比野 憲治・川代 雅和(栽培漁業センター)
記載報告書名	
目的	バフンウニ資源は夏から秋にかけて減少する傾向が認められている。このため、突発的な斃死の発生が考えられる夏期を回避した秋放流翌漁期回収による地蒔き式養殖技術を現地に導入するとともに、周年にわたるウニ生息状況と新規加入状況および漁場環境をモニタリングする。あわせて、低コストでの大量種苗生産技術を開発する。
実施状況	・平成24・25年度産の種苗を平成26年度放流種苗として培養アオサを用いて飼育した。 ・平成27年度放流用として、早期採卵し飼育を継続中。
成果の概要	1) 平成26年度放流用種苗生産 ・平成26年11月21日から平成27年3月30日までの期間に、平成24年度採卵群16.5万個体(18.6～20.9mm)と平成25年度採卵群3.5万個体(18.7～19.2mm)の計20万個体を、県内4市町に放流した。うち坂井市三国町に放流した14万個体には効果を追跡するためにALC標を施した。 2) 平成27年度放流用種苗生産 ・早期採卵用に2.5カ月間冷却飼育し、その間、培養アオサと当センター前浜で採集した生鮮海藻を与え続けた三国町産の天然親ウニを用いて、平成26年11月28日に第1回目の産卵誘発を行った。用いた親ウニは20個体とし、総産卵数は1,462万粒で、そのうちの1,200万粒を種苗生産用に収容し、受精率は100%、孵化幼生数は814万個体(平均孵化率67.8%)であった。これらの孵化幼生は1tポリカーボネイト水槽10面に均等に収容し、奇形と成長不良個体を除く八腕期後期での生残数は263.8万個体(受精卵からの平均生残率22.0%)であった。これらの幼生のうち生残率が高い1tポリカーボネイト水槽4面を選び、245.0万個体の幼生を用いて5t角形水槽6面に収容し採苗した。1ヵ月後の稚ウニ生残個体は18.1万個体で、採苗に使用した八腕期後期幼生からの生残率は7.4%であった。 ・第2回目の採卵は平成26年1月8日に親ウニ20個体を用いて1,683万粒の卵を得た。そのうちの1,200万粒を種苗生産用に収容し、受精率は100%、孵化幼生数は875万個体(平均孵化率72.9%)であった。これらの孵化幼生は1tポリカーボネイト水槽10面に均等に収容し、奇形と成長不良個体を除く八腕期後期での生残数は169.0万個体(受精卵からの平均生残率14.1%)であった。これらの幼生のうち生残率が高い1tポリカーボネイト水槽2面を選び、104.0万個体の幼生を用いて5t角形水槽4面に収容し採苗した。1ヵ月後の稚ウニ生残個体は8.2万個体で、採苗に使用した八腕期後期幼生からの生残率は7.9%であった。
図表等	3 資料2)：表 6：167

### 3) 内水面総合センター

事業名	(1) アユ種苗生産事業
財源区分	県 10/10
事業期間	昭和 57 年度～
担当者名 (所属)	根本 茂・中嶋 登 (内水面総合センター)
記載報告書名	
目的	内水面漁業振興のため、県内河川放流用アユ種苗を安定的に供給する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・採卵から発眼卵までは内水面総合センター、ふ化から 0.5 g サイズまでの海水飼育 (自然水温) は栽培漁業センター、0.5 g サイズ以降は再度内水面総合センターで淡水飼育 (15℃加温) を行った。</li> <li>・親魚は、内水面総合センターで生産された人工種苗 F-1 および九頭竜川水系足羽川へ遡上し稲津堰堤で捕獲した天然種苗 F-0 を内水面総合センターで養成した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 平成 25 年度採卵群</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 25 年 10 月採卵群の種苗は、平成 26 年 4 月 24 日～5 月 30 日にかけて県内 11 漁協に 4.0 t 出荷した。</li> </ul> <p>2) 平成 26 年度採卵群</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・親魚は養成 F-1 と養成 F-0 を用いた。</li> <li>・10 月 7～9 日にかけて雌親魚 367 尾と雄親魚 190 尾を用い、11,429 千粒採卵した (表 1-1)。10 月 15・16 日に発眼卵 4,423 千粒を栽培漁業センターに搬送し、0.5 g まで飼育した。稚魚 914 千尾を 2 月 12～25 日かけて内水面総合センターに搬送し、平成 27 年 4 月以降の出荷に向け飼育継続中 (表 1-2)。</li> </ul>
図表等	3 資料 3) : 表 1-1～1-2 : 169

事業名	(2) 元気なふくいアユ種苗生産技術開発事業
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 25～27 年度
担当者名 (所属)	鉦碕 有紀・根本 茂 (内水面総合センター)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度 : 117～121
目的	高成長や高生残が期待できる、放流用種苗として種苗性が高いふくいアユを生産するための技術を開発する。
実施状況	<p>1) 天然遡上アユの確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 26 年 5 月 7 日～16 日のうち 4 日間で足羽川の稲津堰堤において、投網を用いて天然遡上稚アユを約 6,000 尾採捕した。</li> </ul> <p>2) 成長および生残試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・天然遡上稚アユを平均全長より大きな選抜群、無選抜群、高密度の無選抜群 (F0) に分け、センターで生産した人工種苗 (F1) を含めた 4 試験区で成長・生残比較試験を行った。</li> </ul> <p>3) 遺伝性確認試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・天然遡上稚アユから養成した親魚 (F0) を大型親魚群と小型親魚群に選別、それぞれに分けて採卵飼育し、ふ化後から 114 日令まで成長を比較した。</li> </ul>
成果の概要	<p>1) 成長および生残試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての試験区間で体重増加率に差が見られず、試験開始時の差をほぼ維持していた。</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然アユの飼育は、高密度（約100尾/t）でも飼育可能であることが分かった。</li> <li>・天然遡上アユで、成長および生残率が優れている形質は、見いだせなかった。</li> <li>・人工種苗群（F1）の方が天然遡上稚アユより生残率が優れていることが分かった。</li> </ul> <p>2) 遺伝性確認試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大型親魚群から採卵した種苗が小型種苗群より大きくなり有意差がみられたが、他の要因で成長差が生じた可能性がある。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	（3）淡水魚類防疫薬事総合対策事業
財源区分	国（1/2）、県（1/2）
事業期間	平成16～26年度
担当者名（所属）	鈴碕 有紀・中嶋 登（内水面総合センター）
記載報告書名	平成26年度養殖衛生管理体制整備事業結果報告書
目的	改正薬事法施行に伴い、水産用医薬品適正使用の指導を強化することにより淡水養殖魚の食としての安全性を図る。また、養殖および放流淡水魚類の防疫対策を実施する。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県内の内水面養殖経営体へ巡回訪問を実施し、水産用医薬品の適正使用や魚類防疫対策等について指導を行った。</li> <li>・県内の内水面養殖経営体や天然河川等において発生した魚病の診断を行った。</li> <li>・県内の河川に放流されるアユ種苗の冷水病菌の保菌検査を行い、県内内水面漁業協同組合に検査結果を公表してアユ種苗の購入および放流に関する指導を行った。</li> <li>・県内河川におけるアユのエドワジェラ・イクタルリ菌の保菌検査を行った。</li> <li>・県内の内水面養殖経営体で生産しているサケ・マス類のレッドマウス病菌の保菌検査を行った。</li> <li>・魚病講習会を開催して魚類防疫に関する情報提供等を行った。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成26年5月～27年3月の間に10回の巡回を実施し、延べ26経営体に対して指導を行った。</li> <li>・平成26年4月～27年2月の間に6件の魚病診断を行った。そのうち5件がアユであった。</li> <li>・平成26年4月～27年1月の間に、県産海産系種苗3ロット、他県産海産系種苗1ロット、湖産系種苗4ロットについてエドワジェラ・イクタルリ菌および冷水病菌の保菌検査を実施した。その結果、すべてのロットで保菌は認められなかった。</li> <li>・九頭竜川と真名川においてアユのエドワジェラ・イクタルリ菌の保菌調査を行った。検査魚として、平成26年9～10月に威縄漁で採捕されたアユ179尾を用いた。その結果、採捕された全地点で保菌が確認され、保菌率は5～8%となった。採捕地点や種苗の由来、性別で保菌率に傾向はみられなかった。</li> <li>・平成27年3月に県内河川で採捕したサクラマスと親魚として生産した稚魚（F1）2ロット、シロザケを親魚として生産した稚魚（F1）1ロットについてレッドマウス病菌の保菌検査を実施した。その結果、すべてのロットで保菌は認められなかった。</li> <li>・平成27年3月に内水面漁業協同組合等を対象として講習会を開催し、九頭竜川におけるアユのエドワジェラ・イクタルリ菌の保菌状況について情報提供および注意喚起を行った。</li> </ul>
図表等	3資料3）：表2-1～2-5：169～171

事業名	(4) ふくいアユ資源適正利用対策事業
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 26～28 年度
担当者名 (所属)	家接 直人・根本 茂・中嶋 登 (内水面総合センター)
記載報告書名	福井県水産試験場報告 平成 26 年度：122～127
目的	内水面漁業において重要種であるアユ資源を把握するために、アユ仔稚魚の降下量、遡上量および水温変化などを、嶺北の九頭竜川水系および嶺南の笙の川にてモニタリング調査を実施し、調査結果情報を関係漁協に提供することで、河川におけるアユ資源の適正な管理を図る。
実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遡上稚魚調査は九頭竜川河口域と笙の川河口域において袋網を用いて行った (3～6 月)。また、調査結果は稚アユの遡上情報として関係漁協に提供した。</li> <li>・降下仔魚調査は九頭竜川 (天池橋付近) と笙の川 (呉竹付近) において改良型ノルパックネットを用いて行い、降下仔魚数の推計を行った (10～12 月)。</li> <li>・河口調査は九頭竜川河口域において稚魚ネットを用いて行った (10 月)。また、同時に動物プランクトン調査も行った。</li> <li>・沿岸域調査は敦賀湾奥の笙の川河口沖の沿岸域において稚魚ネット (10～12 月)、多段式プランクトンネット (1 月) およびソリネット (3 月) を用いて行った。また、同時に動物プランクトン調査も行った (10～12 月)。</li> </ul>
成果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・九頭竜川における遡上稚魚数は 5 月上旬に最大となり、短期に集中していた。笙の川における遡上稚魚数は 5 月の中旬と下旬に 2 回のピークがみられた。</li> <li>・九頭竜川における降下仔魚数は 10 月下旬に最大となり、総降下仔魚数は 20,400 万尾と推計された。笙の川における降下仔魚数は 11 月上旬に最大となり、総降下仔魚数は 3,870 万尾と推計された。</li> <li>・九頭竜川河口域における採捕数は 10 月に 2 定点で 100 尾を超え、降下した仔魚が河口域に滞留していたと考えられた。また、動物プランクトン組成は節足動物が優先していた。</li> <li>・笙の川河口沖の沿岸域における採捕数は 11 月に 1 定点で 100 尾を超え、降下した仔魚が河口沖に滞留していたと考えられた。また、動物プランクトン量は 12 月に少なくなった。1 月の多段式プランクトンネット調査と 3 月のソリネット調査では、稚アユは採捕できなかった。</li> </ul>
図表等	なし

事業名	(5) 外来魚生息調査事業
財源区分	県 10/10
事業期間	平成 24～27 年度
担当者名 (所属)	中嶋 登・鉦碕 有紀 (内水面総合センター)
記載報告書名	なし
目的	外来魚による漁業被害等の拡大を未然に防止することを目的に、県下主要漁場の生息状況を把握する。
実施状況	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 三方湖調査 (オオクチバス、ブルーギル) <ul style="list-style-type: none"> <li>・産卵床用小型刺網とカゴを使用して、6、7、8、10、11 月に各月 1 回調査を実施した。</li> </ul> </li> <li>2) 九頭竜ダム湖調査 (コクチバス) <ul style="list-style-type: none"> <li>・産卵状況調査を 5 月に 2 回、6 月に 1 回、生息状況調査を 7、9、11 月に 1 回ずつ実施した。</li> </ul> </li> </ol>

## Ⅱ 事業報告

### 2 事業報告

#### 1) 海洋研究部



成果の概要	<p>1) 三方湖調査（オオクチバス、ブルーギル）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全5回の調査でブルーギル326尾、オオクチバス2尾を捕獲した。</li> <li>・7月までは成魚が中心に捕獲されたが、8、10月には全長10cm未満の稚魚が多数捕獲された。</li> <li>・漁協等によるブルーギルの駆除数は5,367尾、オオクチバスの駆除数は170尾で、ブルーギルは過去2番目に多い捕獲数となった。</li> <li>・今年度は捕獲したブルーギルのほとんどが稚魚であった。</li> </ul> <p>2) 九頭竜ダム湖調査（コクチバス）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一斉駆除を含む全7回の調査で計136尾のコクチバスを捕獲した（仔魚は除く）。</li> <li>・前年度までと同様に産卵床はダム湖右岸側の浅場で多数確認したが、左岸側にも形成されていることが明らかとなった。</li> <li>・産卵期以降のコクチバスの生息場所はほとんどわかっていなかったが、9月、11月の調査ではSt.38にて1枚の刺網で多数のコクチバスが捕獲された。</li> <li>・産卵期にみられる仔魚を除き、捕獲したコクチバスの中で最小個体でも全長200mm以上あり、より小型の稚魚の生息場所および捕獲方法は明らかになっていない。</li> <li>・捕獲したコクチバスの胃内容物は、産卵期は空胃の個体の割合が多く、7月以降は空胃の割合が低かった。</li> <li>・主な胃内容物は、魚類（コイ科、ハゼ科）やエビ類であった。</li> </ul>
図表等	3資料3)：表3-1～3-5・図3-1～3-2：171～181

事業名	(6) 漁場保全対策推進事業（内水面）
財源区分	県10/10
事業期間	平成22～26年度
担当者名（所属）	中嶋 登・家接 直人（内水面総合センター）
記載報告書名	
目的	水産有用生物にとって良好な漁場環境の維持、改善を図るため、九頭竜川および三方湖水域における水質環境の状況を把握する。また、生物相の変化を把握することにより、漁場環境の長期的な変動を監視する。
実施状況	<p>1) 水質調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・九頭竜川（6定点）、三方湖（4定点）について、隔月の水温・DO・pH・透明度・COD・SSを測定した。</li> </ul> <p>2) 生物相調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・九頭竜川（2定点）、三方湖（2定点）において、付着藻類（九頭竜川のみ）、魚類相および底生生物の調査を年2回（6、10月）行った。</li> <li>・10月は台風の影響で九頭竜川の水位は高い状態が続き、St.4における調査を例年より200m程上流で行った。したがって、10月のSt.4の調査結果は参考データとして扱うこととした。</li> </ul>
成果の概要	・測定結果を図示した。
図表等	3資料3)：表4-1-1～4-1-6、表4-2-1～4-2-4・図4-1～4-7：182～188

## (1) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験

高垣 守・鮎川 航太

### 1 目的

バフンウニは、「越前うに」の原料として利用される重要な磯根資源である。しかし、近年は漁獲量が減少していることから、その資源回復が強く求められている。

これまでの調査からバフンウニ資源は夏から秋にかけて減少する傾向が認められている<sup>1-3)</sup>。このため、バフンウニの生残に影響すると考えられている夏季の高水温期を回避し、秋季に人工種苗を放流後、翌年の漁期に回収する「地蒔き式養殖技術」の導入の検討および天然ウニの生息状況ならびに漁場環境水温をモニタリングする。

### 2 方法

#### 1) 25 年放流調査

##### (1) 漁期前 (4 月・5 月・6 月)・漁獲物調査・漁期後 (9 月) 調査

平成 25 年 11 月から 12 月にかけて放流した梶、崎、安島および米ヶ脇の各漁場にて、生息状況 (放流個体・天然個体) を把握するため、漁期前の平成 26 年 4 月 15～16 日、5 月 27～28 日、6 月 16～17 日、漁獲物調査は 7 月 22 日以降漁期中に回収した口器を調べ、漁期後は 9 月 17～18 日に、放流場所およびその周辺で枠取り (1m×1m×6 ヶ所) 調査を実施した。

なお、漁獲物調査は、漁業者が漁獲したウニの口器を回収し、その中から取り出した中間骨を顕鏡し、ALC 標識の有無により放流個体と天然個体の判別を行い、再捕数および回収率を求めた。なお、中間骨からのバフンウニ殻径の推定は次式<sup>2)</sup>により行った。

$$(Y=7.0206X^{1.2363} \text{ (Y: 殻径 (mm) X: 中間骨長 (mm))})$$

##### (2) 生殖腺調査

4 地区の放流漁場で、漁獲対象の主体となる殻径 25 mm 以上の生殖巣状態について、4 月・5 月・6 月の生殖巣指数 (生殖巣重量/体重×100) を調べた。

#### 2) 26 年放流調査

##### (1) 放流前調査・放流・追跡調査

雄島 4 地区 (梶・崎・安島・米ヶ脇) の標識放流予定場所でウニの生息密度等の状況を把握するために、平成 26 年 11 月 6 日に枠取り (1m×1m×6 ヶ所) 調査を実施した。

標識放流個体は、栽培漁業センターで種苗生産し、放流前に ALC 染色した個体を平成 26 年 11 月 21 日に崎 (地名: 二の浜) および安島 (地名: カワノシタ) にそれぞれ 3 万個、安島 (地名: コガバ) に 2 万個、11 月 22 日に梶 (地名: 白浜) および米ヶ脇 (望洋楼前) にそれぞれ 3 万個 (合計 14 万個) を放流した。

放流後の追跡調査は、26 年 12 月 11～12 日、27 年 2 月 17～18 日および 3 月 17～18 日に枠取り (1m×1m×6 ヶ所) 調査またはランダムサンプリングによる調査を実施した。

#### 3) モニタリング調査

##### (1) 稚ウニ発生量調査

天然稚ウニの発生量を把握するために、平成 26 年 5 月 28 日に三国町梶地先 (験潮所前)、崎地先 (水族館前) で有節石灰藻を採集 (5 cm×5 cm×10 回×2 ヶ所) し、その中に含まれている稚ウニ数を調べた。

## (2) 水温モニタリング調査

これまでの調査・研究により、夏季の高水温がバフンウニの生残に影響を与えることが示唆されている<sup>5,6)</sup>。このために、坂井市三国町沿岸のバフンウニ漁場（4地区の標識放流場所）における水温をモニタリングした。

水温観測は、平成26年4月1日～平成27年2月28日までの間、温度計測データログを土嚢に固定し、水深1.0m前後の海底に沈めた。なお、観測間隔は1時間とした（図1）。



図1 ウニ放流漁場水温モニタリング地点

## 3 結果および考察

### 1) 25年放流調査

#### (1) 漁期前(4月・5月・6月)・漁獲物調査・

#### 漁期後(9月)調査

表1に放流前から漁期後までの追跡調査結果を示した。

表1 追跡調査結果

放流地区	実施年月日	放流場所面積 (㎡)	放流数量 (個)	放流個体 生息密度 (個/㎡)	放流個体 殻径 (mm)	天然個体 生息密度 (個/㎡)	天然個体 殻径 (mm)	採捕数に占める 放流個体の割合 (%)	推定回収率 (%)
梶	H25年11月(放流前)	600	35,000	58	18.7(14.3-21.4)	13(4-20)	25.9(7.8-34.6)		
	(放流)								
	H26年4月								
	H26年5月								
	H26年6月(漁期前)								
	H26年7月(漁獲物)								
	H26年9月(漁期後)								
崎	H25年11月(放流前)	1,200	35,000	29	18.7(14.3-21.4)	0			
	(放流)								
	H26年4月								
	H26年5月								
	H26年6月(漁期前)								
	H26年7月(漁獲物)								
	H26年9月(漁期後)								
安島	H25年11月(放流前)	1,200	35,000	29	19.2(14.1-22.5)	9(0-17)	19.5(5.7-35.0)		
	(放流)								
	H26年4月								
	H26年5月								
	H26年6月(漁期前)								
	H26年7月(漁獲物)								
	H26年9月(漁期後)								
米ヶ脇	H25年11月(放流前)	1,200	35,000	29	18.7(14.3-21.4)	0			
	(放流)								
	H26年4月								
	H26年5月								
	H26年6月(漁期前)								
	H26年7月(漁獲物)								
	H26年9月(漁期後)								

## ア) 地区別調査結果

### (ア) 梶地区

放流個体の平均生息密度は放流から漁期前まで40個/㎡以上で、漁獲物の平均殻径も28.0mmあったが、漁期後の生息密度は漁期前と同程度であった。一方、天然個体は漁期前まで約30個/㎡以上だったが、漁期後には漁期前の約1/3(13個/㎡)に減少し、漁獲物の平均殻径も30mmと放流個体より大型であった。

図2に漁期前(6月)・漁獲物・漁期後の殻径組成を示した。放流個体の漁期前の平均殻径は25.9(20.9～36.2)mm、漁獲物の平均殻径は28.0(20.3～38.4)mm、漁期後の平均殻径は25.1(18.8～44.7)mmであった。

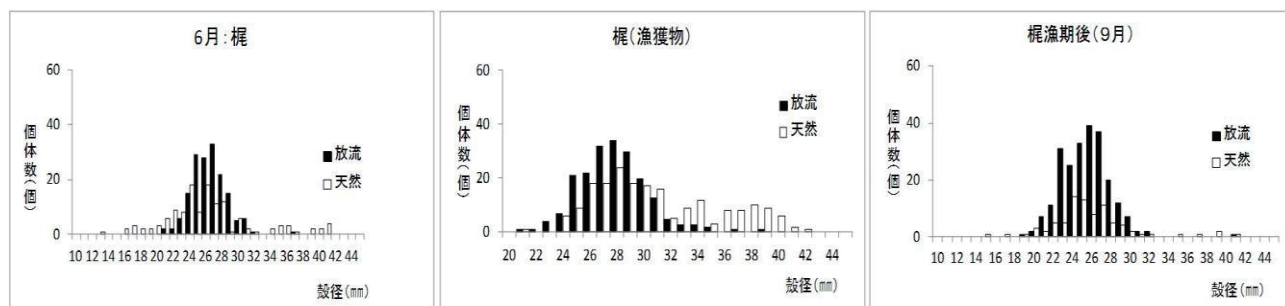


図2 梶:漁期前・漁獲物・漁期後の殻径組成

一方、天然個体の漁期前の平均殻径は26.7 (20.1~42.2) mm、漁獲物個体の平均殻径は30.0 (20.6~41.6) mm、漁期後の平均殻径は28.8 (14.5~40.9) mmであった。また、放流個体のモードは、漁期前が27 mm、漁獲物は28 mm、漁期後は26 mmと差はなかったが、天然個体のモードは、漁期前が24・26 mm、漁獲物は28 mm、漁期後は24 mmであり、漁期前に見られた30 mm以上の個体が、漁期後には殆ど見られなくなった。漁期前の30 mm以上の割合が16%であったが、漁獲物では49%と多くなっていたことから、漁期中は大型の個体が主に漁獲されていたと考えられた。漁獲時の様子を海女さんに聞いた結果、放流場所のウニは小型個体が多かったため、あまり放流場所では漁をしなかったとの事であった。これは、漁獲対象の25 mm以上が多かったにもかかわらず、30 mm以上の個体が多かったために、相対的に小さいと感じたのではないかと考えられた。

放流個体の成長は、放流から漁獲までの約7ヶ月間で、平均9.3 mmであった。なお、サンプルには殻径35 mm以上の個体が含まれていたが、25年と26年の放流場所が近かったため、前年に取り残したウニの移動等が考えられた。

回収した口器は5,280個で、その中に含まれていた放流個体の割合は48.3%であった。推定回収率は7.3%で昨年の0.8%を大きく上回った。

#### (イ) 崎地区

放流個体の平均生息密度は放流時が29個/m<sup>2</sup>で漁期前が25個/m<sup>2</sup>、漁期後が14個/m<sup>2</sup>であった。一方、天然個体は4月から漁期後までの期間中、10個/m<sup>2</sup>程度であった。

図3に漁期前(6月)・漁獲物・漁期後の殻径組成を示した。放流個体の漁期前の平均殻径は25.3 (19.2~30.2) mm、漁獲物個体の平均殻径は26.2 (20.3~33.3) mm、漁期後の平均殻径は24.8 (19.3~29.8) mmであった。一方、天然個体の漁期前の平均殻径は24.5 (19.9~30.1) mm、漁獲物個体の平均殻径は26.5 (20.7~37.5) mm、漁期後の平均殻径は23.7 (16.7~28.6) mmであった。また、放流個体のモードは、漁期前が24 mm、漁獲物は25 mm、漁期後は25 mmと差はなかったが、天然個体のモードは、漁期前が24 mm、漁獲物は26 mm、漁期後は24 mmであったことから、漁期中は両個体共、主に大きい個体が漁獲されたと考えられた。

放流個体の成長は、放流から漁獲までの約7ヶ月間で、平均7.2 mmであった。また、回収した口器は11,170個で、その中に含まれていた放流個体の割合は50.0%であった。推定回収率は16.0%であった。

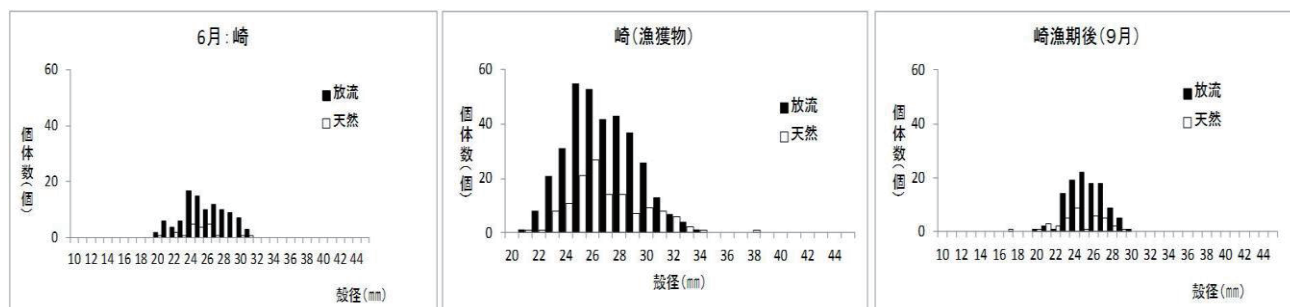


図3 崎:漁期前・漁獲物・漁期後の殻径組成



### (ウ)安島地区

放流個体の平均生息密度は放流時が 29 個/㎡で漁期前が 54 個/㎡、漁期後が 21 個/㎡であった。一方、天然個体は 4 月から漁期後までの期間中、28 個/㎡程度であった。

図 4 に漁期前（6 月）・漁獲物・漁期後の殻径組成を示した。放流個体の漁期前の平均殻径は 24.7（16.9～31.0）mm、漁獲物個体の平均殻径は 27.0（20.3～40.5）mm、漁期後の平均殻径は 25.7（19.7～33.9）mm であった。一方、天然個体の漁期前の平均殻径は 25.8（15.0～37.8）mm、漁獲物個体の平均殻径は 27.8（19.5～42.9）mm、漁期後の平均殻径は 23.6（14.4～37.3）mm であった。また、放流個体のモードは、漁期前が 25 mm、漁獲物は 25 mm、漁期後は 26 mm と差はなかったが、天然個体は、漁期前が 25 mm、漁獲物は 24 mm、漁期後は 22 mm であり、漁期前には 30 mm 以上の個体が見られたが、漁期後には殆ど見られなくなった。漁獲物に 30 mm 以上の個体が多く含まれていたことから、前年に取り残したウニの移動等が考えられた。

放流個体の成長は、放流から漁獲までの約 7 ヶ月間で平均 7.8 mm であった。回収した口器は 12,130 個で、その中に含まれていた放流個体の割合は 17.8% であった。推定回収率は 8.0% と去年の 5.9% をやや上回った。

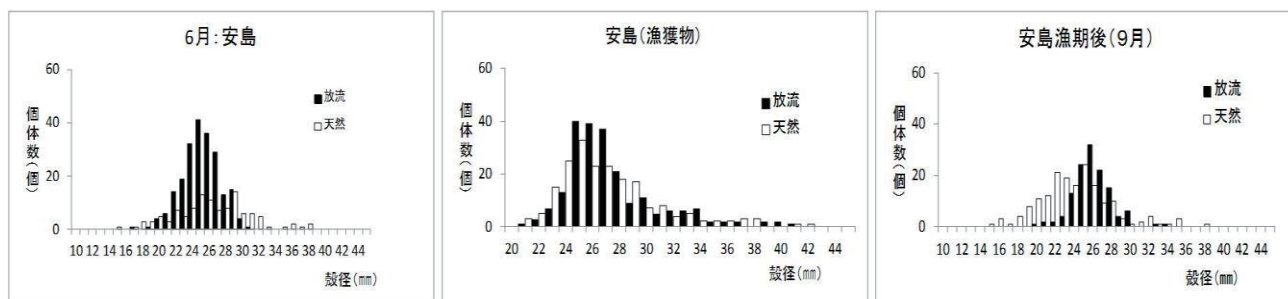


図 4 安島:漁期前・漁獲物・漁期後の殻径組成

### (エ)米ヶ脇地区

放流個体の平均生息密度は放流時が 29 個/㎡で漁期前が 38 個/㎡、漁期後が 34 個/㎡であった。一方、天然個体は放流時が 36 個/㎡であったが、4 月以降減少し 10 個/㎡前後であった。

図 5 に漁期前（6 月）・漁獲物・漁期後の殻径組成を示した。放流個体の漁期前の平均殻径は 23.7（18.7～27.9）mm、漁獲物個体の平均殻径は 24.3（20.1～30.0）mm、漁期後の平均殻径は 23.1（16.6～27.6）mm であった。一方、天然個体の漁期前の平均殻径は 23.5（19.3～28.7）mm、漁獲物個体の平均殻径は 24.8（20.0～29.9）mm、漁期後の平均殻径は 21.1（14.1～24.4）mm であった。また、放流個体のモードは、漁期前が 25 mm、漁獲物は 25 mm、漁期後は 24 mm で、天然個体のモードも、漁期前が 24 mm、漁獲物は 25 mm、漁期後は 23 mm と両個体とも同程度であった。

放流個体の成長は、放流から漁獲までの約 7 ヶ月間で、平均 5.6 mm であった。回収した口器は 1,950 個で、その中に含まれていた放流個体の割合は 55.4% であった。推定回収率は 3.1% と他の地区と比べると低い結果であったが、去年の 0.2% を上回った。

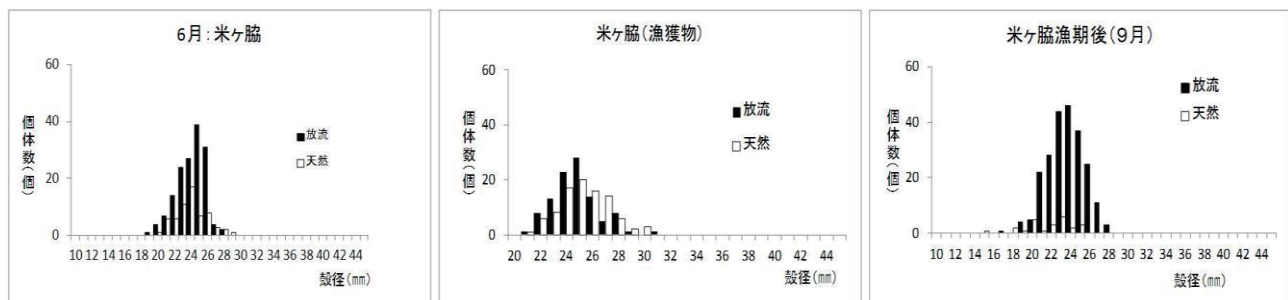


図 5 米ヶ脇:漁期前・漁獲物・漁期後の殻径組成

#### (オ)4地区のまとめ

回収した口器中に含まれていた放流個体の割合は、安島を除き約 50%を占めていたことから、放流個体が漁獲を支えていたと考えられた。しかし、放流個体が、放流時から漁期前まで生息密度が維持されていても、漁獲する個体の大きさに左右される事がわかった。

放流から漁獲までの 7 ヶ月間の平均成長は、梶が 9.3 mm、崎が 7.2 mm、安島が 7.8 mmに対して、米ヶ脇が 5.6 mmと他 3 地区の約 2/3 程度の成長であった。ウニの成長は漁場の生息環境の中でも特に、生息密度と餌（海藻）環境に左右されるところが大きいと考えられることから、今後は、放流漁場ではバフンウニの放流後から漁期前までの間、主に摂餌している海藻や、漁場に繁茂している海藻の種類や被度との関係について注視していく必要があると考えられた。

漁期前の調査以降、各放流場所では大量斃死が無かったが推定回収率は平均で 8.6%であった。また、漁期後の調査結果からも、いわゆる獲り残しが多かったと推察された。今回の結果から、放流個体は十分に漁獲サイズとなっており、放流場所での積極的な漁獲を促す必要があると考えられた。

#### イ) 漁獲量

図 6 に坂井市三国町雄島地区のウニ漁獲量の推移を示した。今漁期、雄島 4 地区で水揚げされたウニ（塩ウニ重量）は梶が 61.0kg、崎が 24.6kg、安島が 45.3kg、米ヶ脇が 4.4kg の合計 135.3kg で、昨年の 183.9kg に比べ 48.6kg 少なかった。しかし、平成 20 年以降は、ほぼ 200kg 近い漁獲量が続いている。

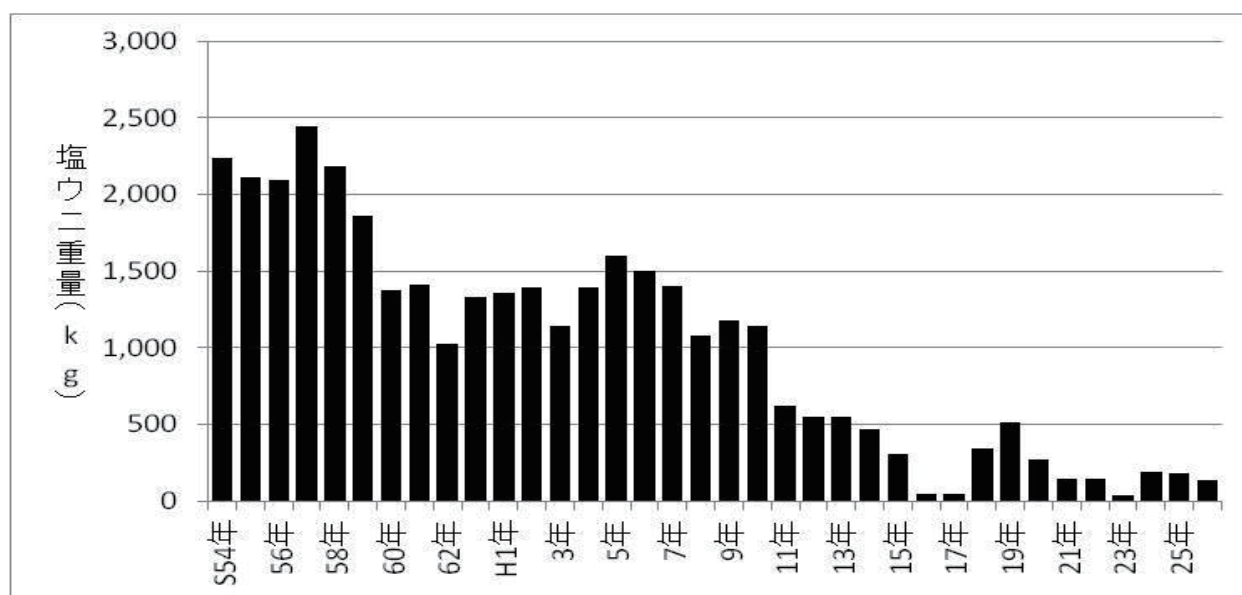


図 6 坂井市三国町雄島地区のウニ漁獲量の推移

#### (2) 生殖腺調査

漁獲対象の主体となる殻長 25 mm以上の個体の生殖巣状態について、4 月、5 月、6 月の生殖巣指数（生殖巣重量/体重×100）の変化を図 7 に示した。

4 月は、梶では放流個体が 4.7(0.3-10.1)、天然個体が 7.1(0.6-25.3)であった。崎では、放流個体が 3.8であったが、天然個体の採捕はなかった。安島では放流・天然がそれぞれ 4.8(1.7-11.4)・6.0(0-14.2)であった。米ヶ脇では、崎と同様に放流個体が 8.3(2.2-12.0)であったが、天然個体の採捕はなかった。

5 月は、梶では放流・天然がそれぞれ 6.2(0.3-16.1)・7.9(0.9-26.7)であった。崎では、放流・天然がそれぞれ 4.5(2.2-6.7)であった。安島では放流・天然がそれぞれ 7.3(1.7-16.0)であった。米ヶ脇では、放流・天然がそれぞれ 6.4(1.4-13.0)・6.7(2.2-11.3)であった。

6 月は、梶では放流・天然がそれぞれ 6.7(0.4-20.8)・8.5(2.2-19.9)であった。崎では、放流・天然がそれぞ

れ9.1(3.4-17.4)・6.8(4.2-12.6)であった。安島では放流・天然がそれぞれ10.7(1.1-24.8)・9.1(0.1-22.8)であった。米ヶ脇では、放流・天然がそれぞれ7.7(3.8-13.1)・6.2(4.1-12.1)であった。

以上のようにサンプル数や地区により違いがあるが、放流個体の生殖巣指数は、米ヶ脇を除き4月以降増加し、漁期前の6月には約2倍近くまでの増加を示し、天然個体と同程度あるいはそれ以上の指数となった。

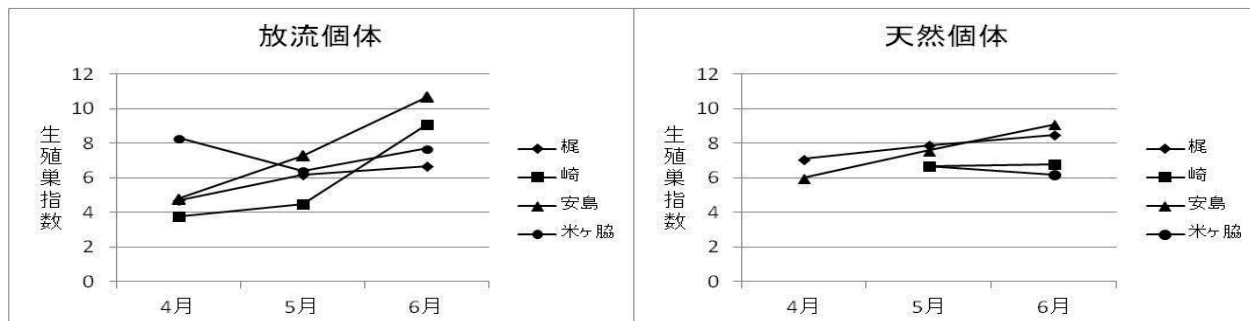


図7 生殖巣指数の変化(4~6月)

## 2) 26年放流調査

### (1) 放流前調査・放流・追跡調査

表2に放流前から3月までの追跡調査結果を示した。

表2 追跡調査結果(11~3月)

放流地区	放流場所	実施年月日	放流場所面積	放流数量	放流個体 生息密度	放流個体 殻径	天然個体 生息密度	天然個体 殻径	採捕数に占める 放流個体の割合	備考	
			(㎡)	(個)	(個/㎡)	(mm)	(個/㎡)	(mm)	(%)		
梶	白浜	H26年11月(放流前)	1,000				20(7-57)	26.6(7.8-35.4)			
		(放流)		30,000		19.9(13.2-25.5)					
		H26年12月			11(1-33)	20.5(15.7-33.8)	77(18-174)	19.1(4.4-36.9)	14.0		
		H27年2月				27.4(25.0-34.5)		28.0(20.7-35.6)	10.0	ランダム	
		H27年3月			1(0-2)	34.0(31.8-36.2)	46(29-64)	23.1(7.7-33.9)	2.1		
崎	二の浜	H26年11月(放流前)	1,200				1(0-12)	23.1(16.4-28.3)			
		(放流)		30,000		19.9(13.2-25.5)					
		H26年12月			34(3-126)	22.8(17.5-27.7)	6(0-12)	23.1(16.4-28.3)			
		H27年2月				21.5(16.9-27.8)		22.2(13.4-28.2)		ランダム	
		H27年3月			2	24.1(17.2-29.0)	57(14-100)	16.5(7.9-32.2)	3.3		
安島	カワノシタ	H26年11月(放流前)	1,500				14(6-22)	26.5(7.8-35.4)			
		(放流)		30,000		19.9(13.2-25.5)					
		H26年12月									波浪で中止
			H27年2月			10(0-27)	21.9(16.6-37.8)	26(20-38)	25.6(10.2-35.7)	22.9	
			H27年3月			13(13-14)	25.3(21.6-30.6)	29(24-29)	23.7(10.8-29.3)	15.2	
			H26年11月(放流前)	800							場所追加による
コガバ	(放流)		20,000		18.7(15.3-22.6)						
	H26年12月			26(17-49)	18.1(12.5-23.9)	18(13-28)	18.6(7.7-33.8)	58.7			
	H27年2月			5(1-13)	20.3(16.3-23.2)	5(3-14)	24.1(14.3-37.7)	45.2			
	H27年3月									波浪で中止	
		H26年11月(放流前)	1,200							場所変更による	
		(放流)		30,000		19.9(13.2-25.5)					
米ヶ脇	ハセ	H26年12月				22.2(17.8-29.0)		22.1(15.2-26.8)		ランダム	
		H27年2月				22.3(20.0-24.3)		18.5(6.0-30.4)		"	
		H27年3月				19.4(15.2-23.7)		20.7(13.1-31.4)		"	
											"

## ア) 地区別調査結果

### (ア) 梶地区

放流予定場所(白浜)で実施した調査の結果、天然個体の平均生息密度(個体/㎡)および平均殻径は、20.0個体/㎡・26.6mmであった。この場所に、11月22日に平均殻径19.9(13.2~25.5)mmの個体を3万個放流した。

12月調査の結果、生息密度および採捕個体の殻径は、放流個体が11(0-33)個体/㎡・20.5(15.7~33.8)mmであった。一方、天然個体は77(18-174)個体/㎡・19.1(4.4~36.9)mmと密度には違いがあったが、大きさは同じであった(図8)。採取した個体に占める放流個体の割合は14.0%であった。今回の調査では、転石の裏側だけでなく、普段は観察されることが少ない転石の側面や上部でも多くのウニが確認された。

2月の調査日は波浪のため杵取り調査からランダムサンプリングに切り替えたため、生息密度は把握できな



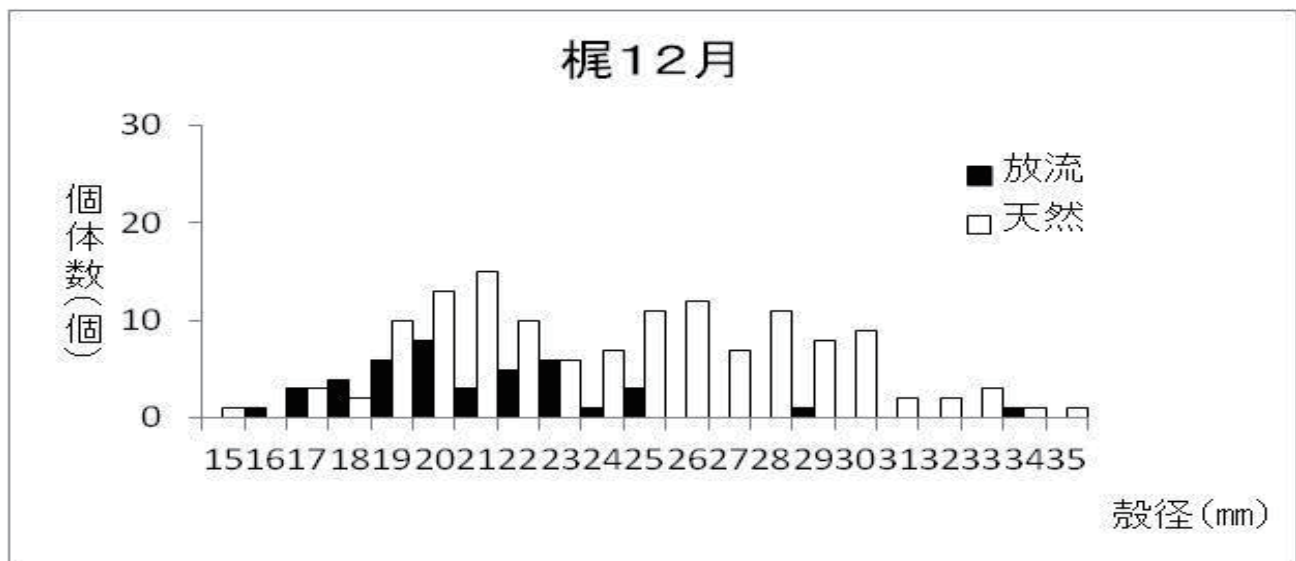


図8 梶(12月)殻径組成

かった。採取した放流個体の平均殻径 27.4 (25.0～34.5) mmで、採捕個体に占める割合は 10.0%であった。一方、天然個体の平均殻径は 28.0 (20.7～35.6) mmと放流個体と同程度であった。

3月調査の結果、生息密度および採捕個体の殻径は、放流個体が 1(0-2) 個体/m<sup>2</sup>・34.0(31.8～36.2)mmであった。一方、天然個体は 46(29-64) 個体/m<sup>2</sup>・23.1(7.7～33.9)mmと大きさは同じであった。採取した個体に占める放流個体の割合は 2.1%であった。

#### (イ) 崎地区

放流予定場所(二の浜)で実施した調査の結果、天然個体の平均生息密度(個体/m<sup>2</sup>)および平均殻径は、1.0 個体/m<sup>2</sup>・14.0 mmであった。この場所に、11月21日に平均殻径 19.9(13.2～25.5)mmの個体を 3 万個放流した。

12月調査の結果、生息密度および採捕個体の殻径は、放流個体が 34(3-126) 個体/m<sup>2</sup>・22.8(17.5～27.7)mmであった。一方、天然個体は 6(0-12) 個体/m<sup>2</sup>・23.1(16.4～28.3)mmと同じ大きさであった。(図9)。2月の調査日は波浪のため枠取り調査からランダムサンプリングに切り替えたため、生息密度は把握できなかった。採取した平均殻径は放流個体が 21.5 (16.9～27.8) mm、天然個体が 22.2 (13.4～28.2) mmと同じ大きさであった。3月調査の結果、生息密度および採捕個体の殻径は、放流個体が 2 個体/m<sup>2</sup>・24.1(17.2～29.0)mmであった。一

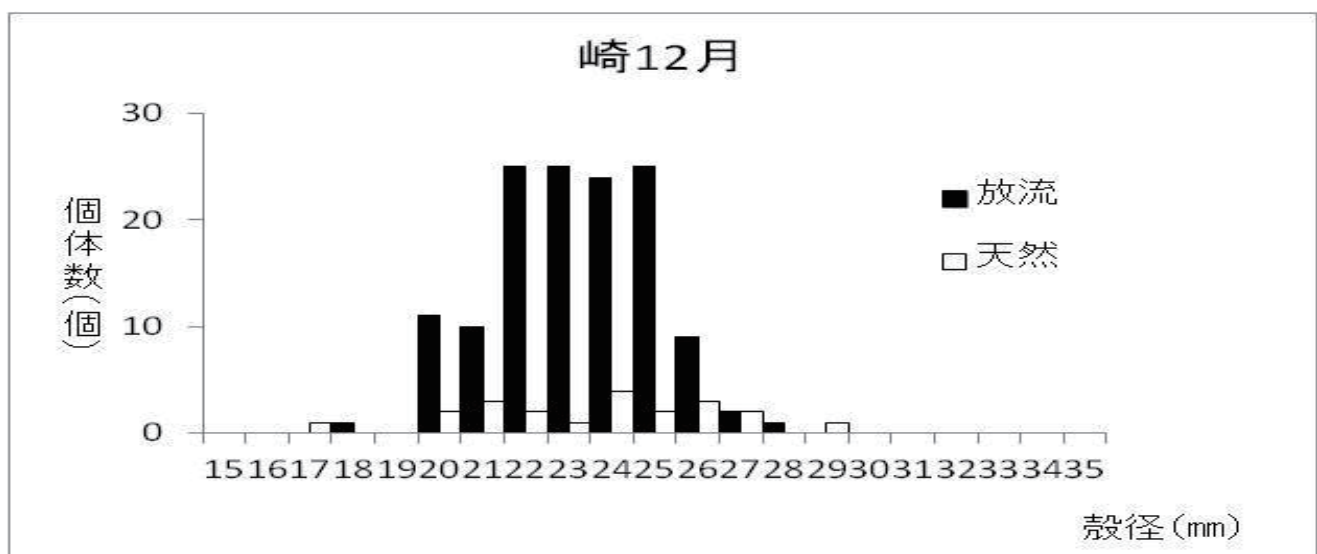


図9 崎(12月)殻径組成

方、天然個体は  $57(14-100)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 16.5(7.9 \sim 32.2)$  mm と 2 月に比べ小型であった。また、採捕した個体に占める放流個体の割合は 3.3% であった。

#### (ウ) 安島地区

放流予定場所（カワノシタ）で実施した調査の結果、天然個体の平均生息密度（個体/ $\text{m}^2$ ）および平均殻径は、 $14(6-22)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 26.5(7.8 \sim 35.4)$  mm であった。この場所に、11 月 21 日に平均殻径  $19.9(13.2 \sim 25.5)$  mm の個体を 3 万個放流した。また、当日追加放流場所となったコガバへは、平均殻径  $18.7(15.3 \sim 22.6)$  mm の個体を 2 万個放流した。

12 月調査時は波浪のためカワノシタでは調査はできなかった。一方、コガバで実施した調査の結果、生息密度および採捕個体の殻径は、放流個体が  $26(17-49)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 18.1(12.5 \sim 23.9)$  mm であった。天然個体は、 $18(13-28)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 18.6(7.7 \sim 33.8)$  mm と大きさは同じであった（図 10）。また、採捕した個体に占める放流個体の割合は 58.7% であった。

2 月調査の結果、カワノシタおよびコガバでの生息密度および採捕個体の殻径は、カワノシタでは、放流個体が  $10(0-27)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 21.9(16.6 \sim 37.8)$  mm で天然個体が  $26(20-38)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 25.6(10.2 \sim 35.7)$  mm であった。この時に採捕した個体に占める放流個体の割合は 22.9% であった。コガバでは、放流個体が  $5(1-13)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 20.3(16.3 \sim 23.2)$  mm で天然個体が  $5(3-14)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 24.1(14.3 \sim 37.7)$  mm であった。この時に採捕した個体に占める放流個体の割合は 45.2% とカワノシタに比べて高い割合であった。

3 月調査の結果、生息密度および採捕個体の殻径は、カワノシタでは、放流個体が  $13(13-14)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 25.3(21.6 \sim 30.6)$  mm、天然個体が  $29(24-29)$  個体/ $\text{m}^2 \cdot 23.7(10.8 \sim 29.3)$  mm であった。この時に採捕した個体に占める放流個体の割合は 15.2% であった。なお、コガバでは波浪のため調査はできなかった。

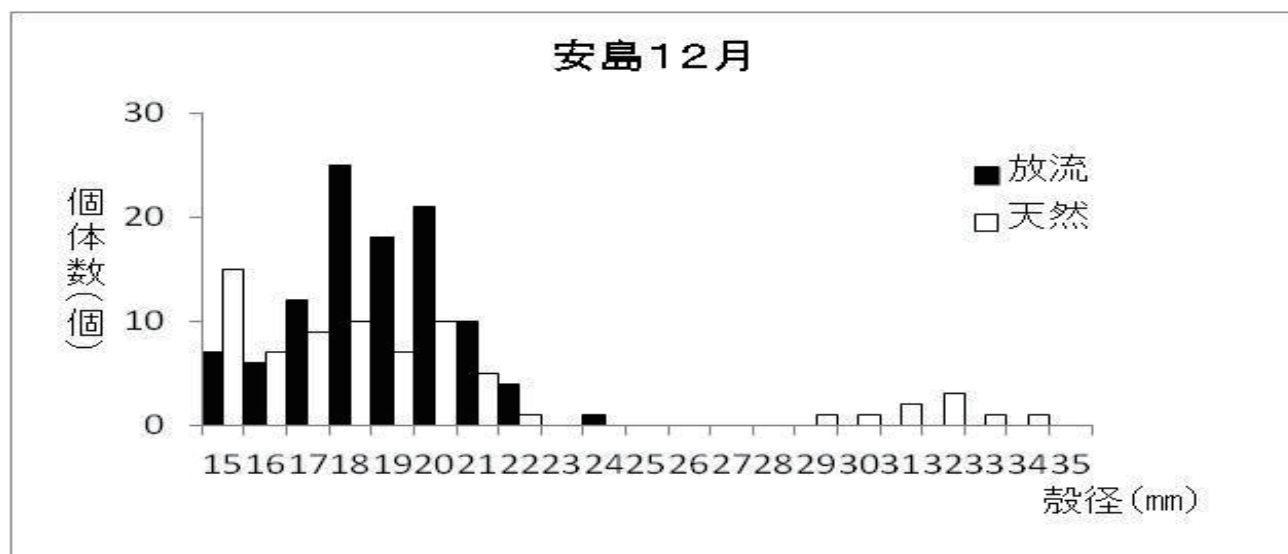


図 10 安島コガバ(12 月)殻径組成

#### (エ) 米ヶ脇地区

米ヶ脇は予め選定した放流予定場所を放流当日に変更したため、事前調査はできなかった。変更した場所（ハセ）に、11 月 21 日に平均殻径  $19.9(13.2 \sim 25.5)$  mm の個体を 3 万個放流した。

12 月以降の調査方法は、漁場にある多くの転石が砂に覆われていたことから杓取りからランダムサンプリングに切り替えたため、生息密度は把握できなかった。調査の結果、採捕個体の殻径は、放流個体が  $22.2(17.8 \sim 29.0)$ 、天然個体が  $22.1(15.2 \sim 26.8)$  mm であった（図 11）。調査時には、漂砂の影響で転石の下半分程度が埋没した転石が多くあり、これらの転石の側面に付着している個体や殻の半分が砂に覆われている個体が観察された。

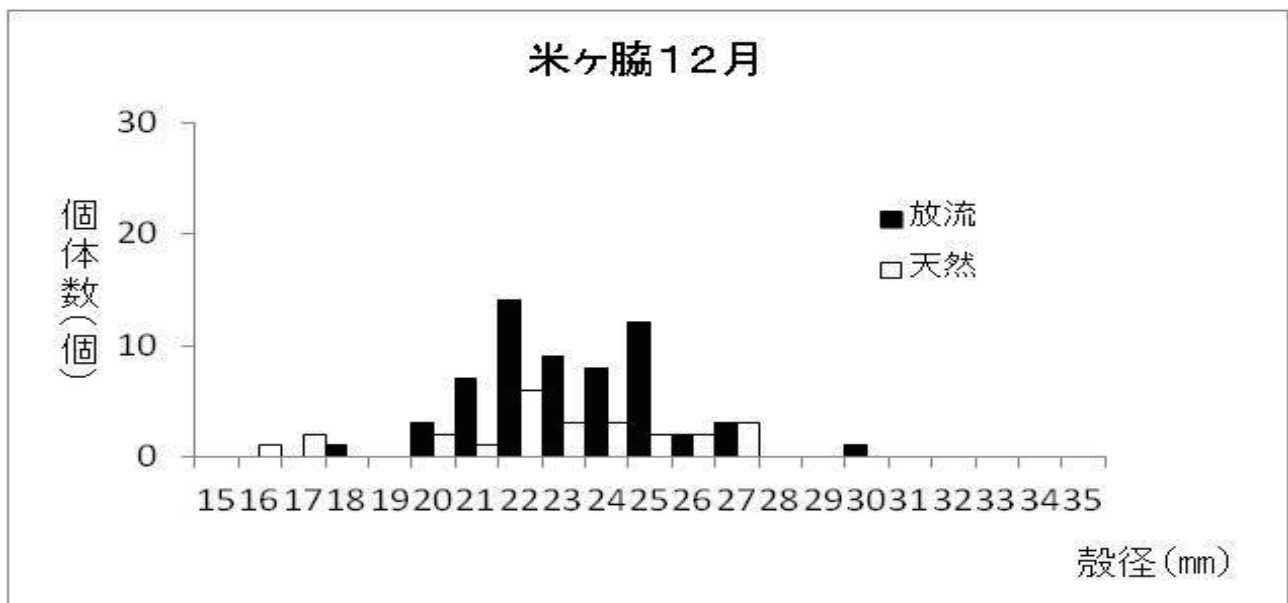


図 11 米ヶ脇(12 月)殻径組成

2 月調査の結果、採捕個体の殻径は、放流個体が 22.3 (20.0～24.3)mm、天然個体が 18.5 (6.0～30.4)mmであった。

3 月調査の結果、採捕個体の殻径は、放流個体が 19.4 (15.2～23.7)mm、天然個体が 20.7 (13.1～31.4)mmと両個体とも殆ど成長はみられなかった。

#### 4) モニタリング調査

##### (1) 稚ウニ発生量調査

稚ウニの発生密度は、梶地先（験潮所前）では、今期は 3.5 個体/250cm<sup>2</sup>と昨年（33.0 個体/250cm<sup>2</sup>）の 1/10 であった。一方、平成 22 年より調査を開始した 崎地先（水族館前）でも、3.5 個体/250cm<sup>2</sup>と昨年（16.0 個体/250cm<sup>2</sup>）の 1/5 と年変動が大きい（図 12）。

採集した稚ウニのサイズは、梶地先（験潮所前）では平均殻長 1.5 (1.4～1.8) mmで、崎地先（水族館前）は平均殻長 1.6 (1.2～2.6) mmと梶と同程度であった。

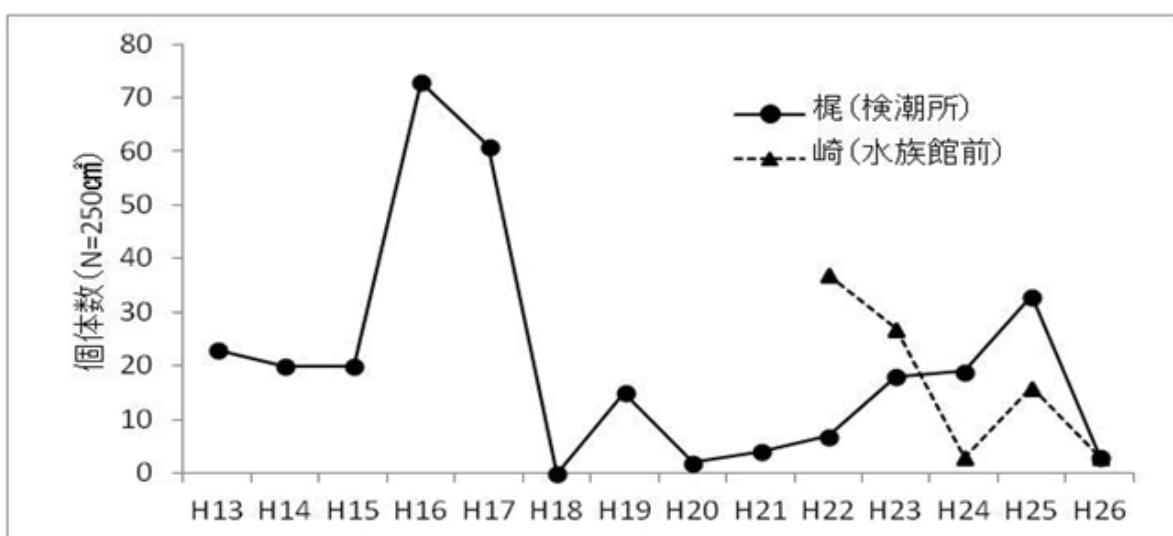


図 12 稚ウニ発生量の経年変

## (2) 水温モニタリング調査

図13に梶および米ヶ脇地先バフンウニ漁場の最高水温の推移（H26年4月～H27年2月）を示した。なお、崎および安島地先に設置したデータロガーは波浪の影響で回収できなかった。両地先共に、4月以降徐々に上昇し、漁期を迎える7月には28℃台となった。ピークは8月で、梶では28.7℃、米ヶ脇では29.7℃となったが、ウニの生残に影響を及ぼすような30℃を越える水温は観測されなかった。なお、標識放流を実施した11月は19℃台であった。

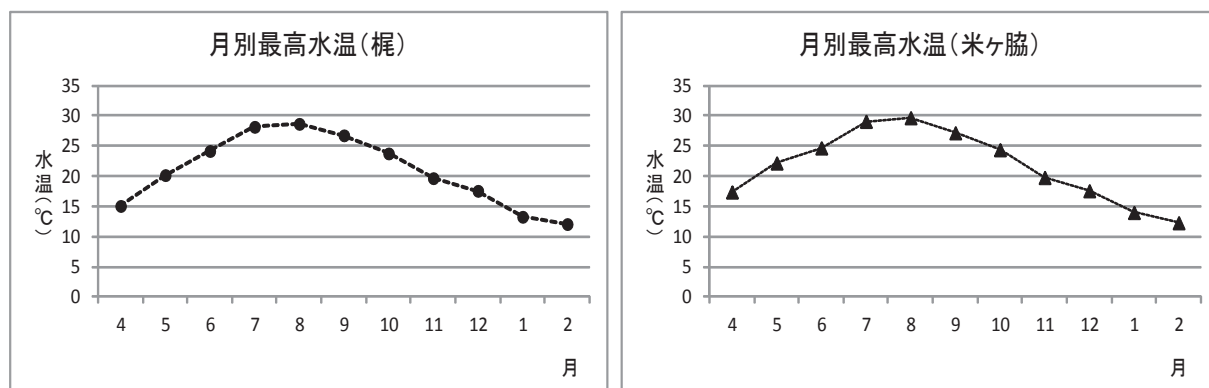


図13 梶・米ヶ脇漁場の最高水温の推移

## 4 文献

- 1) 倉ら (2002) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成14年度:115-126
- 2) 倉ら (2003) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成15年度:113-116
- 3) 倉ら (2004) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成16年度:103-106
- 4) 上奥ら (2006) : VIIバフンウニ栽培漁業効率化事業. 福井県栽培漁業センター報告 平成17年度:29-35
- 5) 畑中ら (2006) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成17年度:96-105
- 6) 畑中ら (2007) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成18年度:122-129
- 7) 吉村ら (2009) : バフンウニの資源回復対策の研究. 福井県水産試験場報告 平成20年度:82-89
- 8) 吉村ら (2010) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成22年度:31-38
- 9) 吉村ら (2011) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成23年度:31-38
- 10) 高垣ら (2012) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成24年度:33-44
- 11) 高垣ら (2013) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成25年度:35-41

## (2) 海況情報提供事業

鮎川 航太・高垣 守・兼田 敦<sup>\*1</sup>・広瀬 直毅<sup>\*2</sup>

### 1 目的

急潮による定置網の破損、速い潮による定置網、一本釣りおよび刺網の操業不可、適水温漁場の探索による燃油の浪費等による操業コストが漁業経営を悪化させる一因となっている。そこで、若狭湾およびその周辺海域に発生する急潮の発生要因を解明するとともに、本県沿岸における潮流や水温の海況情報をリアルタイムで収集・提供するシステムと海況を短期予測（シミュレーションモデル＝海の天気予報）するモデルを開発し、操業コストの軽減、漁業の効率化につなげることを目的とする。

### 2 方法

#### 1) リアルタイム海況情報収集システム

平成 24 年度、25 年度に整備した海況データ（水温や波高など）を自動観測することが可能なリアルタイムモニタリングブイ（テレメントブイ、リーフ）（図 1）を用いて観測を行った。設置海域および観測、送受信に関する詳細は以下の通り（図 2、表 1）。

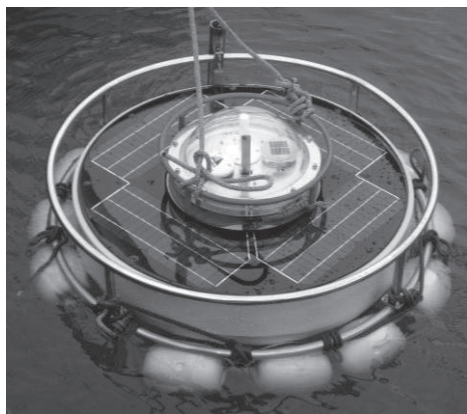


図 1 リアルタイムブイ

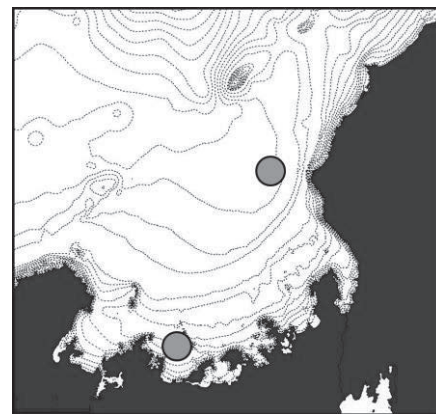


図 2 リアルタイムブイ設置海域  
● は設置位置

表 1 観測および送受信詳細

観測項目	観測深度 (m)	観測間隔 (分)	送信受信間隔 (分)
水温	1	10	60
流向流速	3～47 (4m毎)	10	
有義波高	—	60	

\*1：福井県立大学海洋生物資源学部海洋生物資源学科 准教授

\*2：九州大学応用力学研究所 教授



## 2) 福井県版海況予測モデル（海の天気予報）開発

### （1）漁船を活用した海洋観測システム

若狭湾およびその周辺海域を対象海域とした福井県版海況予測モデル（シミュレーションモデル＝海の天気予報）の開発に必要な海況データを収集するため、調査船「福井丸」および「若潮丸」の既存の海洋観測のほかに日々の漁撈活動を活用した海洋観測を実施した。

#### ア 底曳網漁船を活用した海洋観測

多層式流向流速計（例：CI-60、FURUNO）を搭載した福井県在籍の底曳網漁船8隻に、データロガー（GPS ロガー、環境シミュレーション研究所）とGPS アンテナを取付け、航海中の位置情報と搭載されている多層式流向流速計から得られる流向流速を時間とともに記録した。記録間隔は10分である。

また、上記の8隻の網に水深水温計（COMPACT-TD、JFEアドバンテック）を取付け操業してもらうことで、操業海域の表層から底層までの水温データを取得した。水温の測定間隔は15秒である。

#### イ 定置網を活用した係留観測

ブイ、ロープ、アンカーを用いて海中に観測機器を固定するための係留系を作成し、定置網近傍に設置した。設置した係留系は、海中での安定性の確保および流失の危険性を除去するため、定置網までロープを伸ばし固定した（図3）。

係留観測は福井県水産試験場、福井県立大学、九州大学が共同で行っており、各海域（定置網）における実施機関および観測項目を以下に示す（図4、表2）。

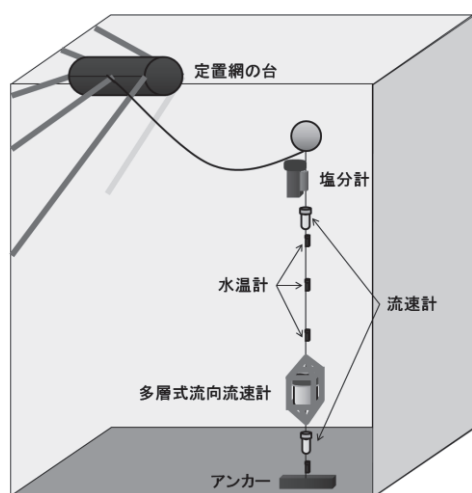


図3 係留系



図4 溪流系設置海域及び観測項目

表2 係留観測概要

実施海域（定置網）	実施機関	観測項目	使用船船舶
鷹巣	福井県水産試験場 福井県立大学 九州大学	流向流速（多層） 水温（多層） 塩分（単層）	若潮丸
小樟	福井県水産試験場 福井県立大学	流向流速（多層） 水温（多層）	若潮丸
常神	福井県水産試験場 福井県立大学	流向流速（多層） 水温（多層） 塩分（単層）	若潮丸
丹生、宇久、大島、高浜	福井県立大学	水温（多層）	漁船

## （２）海況シミュレーションモデル開発

平成 25 年度に開発した高解像度沿岸海域モデルを親モデルとし、福井県版海況予測モデルの開発を行った。今年度は、福井県版海況予測モデルにおいて、海底地形の修正、河川水流入量の推定、パラメーターの設定を行い、精度検証を行った。

## ３）情報提供システム開発

福井県版海況予測モデルから算出される予測値を描画し、ホームページ上にアップするシステムを開発した。ホームページには 6 日先までの流向流速と表面水温の予測値を丹後半島から能登半島までの 6 海域に区分し表示している。予測値の算出からホームページ上へのアップまでの作業は完全自動化で行う仕組みとした。

## ３ 結果および考察

### １）リアルタイム海況情報収集システム

平成 24 年度、25 年度には潮の流れや波浪により、係留施設の破損やブイ本体の不具合が発生した。今年度は、係留施設をこれまでの 4 点係留から 1 点係留に変更することで、安定してブイ本体を係留できた。しかし、冬季にはブイ上部のソーラーパネルにノリ類と思われる海藻が繁茂し、発電が妨げられブイのシステムがダウンするトラブルが発生した。これには、ソーラーパネルにシリコングリースを薄く塗布することで対処したところ、海藻の付着を防止し安定して観測することができた。

### ２）福井県版海況予測モデル（海の天気予報）開発

#### （１）漁船を活用した海洋観測システム

##### ア 底曳網漁船を活用した海洋観測

底曳網漁船の漁労活動を活用し、若狭湾湾口の流況をモニタリングした。対馬暖流第一分枝の離接岸、環流のモニタリングを継続して行った。

##### イ 定置網を活用した係留観測

観測点によって観測開始と観測終了時期に差はあるが、すべての観測点において 4 月または 5 月から 11 月または 12 月までの間、係留観測を行った。データ取得例として鷹巣における流向流速観測結果を示す（図 5）。

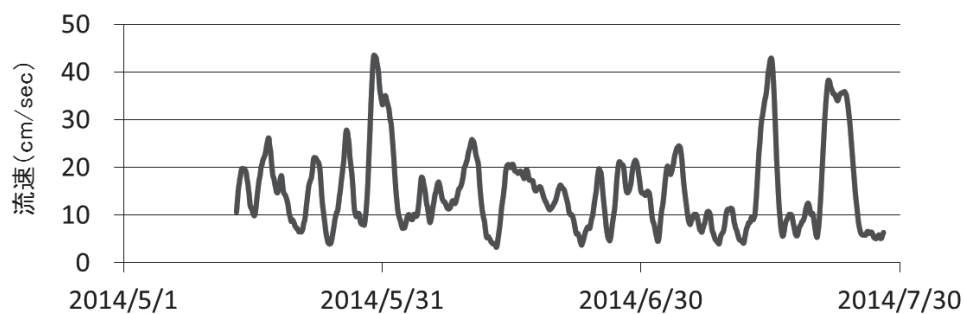


図 5 鷹巣定置流速時系列

## （２）海況シミュレーションモデル開発

福井県版海況予測モデルは、若狭湾内に発生する環流を高い精度で再現または予測できることを平成 25 年度に確認した。今年度は海底および海岸地形の修正、パラメーターおよび境界条件の変更、河川流入量の推定を行い、福井県版海況予測モデルを完成させた。これにより、若狭湾湾奥部に発生する台風および河川水の流入に起因する急潮を再現することに成功した（図 6）



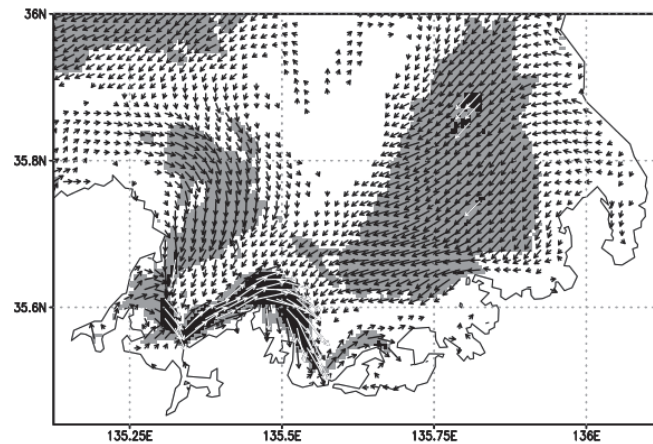


図6 福井県海況予測モデルによる2013年5月30日に発生した急潮の再現結果

### 3) 情報提供システム開発

リアルタイムの海況データを海況の実況値、福井県版海況予測モデルの予測値を海況の予報として情報公開する「福井県版海の天気予報」の試験運用を平成27年1月から開始し、順調に稼働した(図7)。

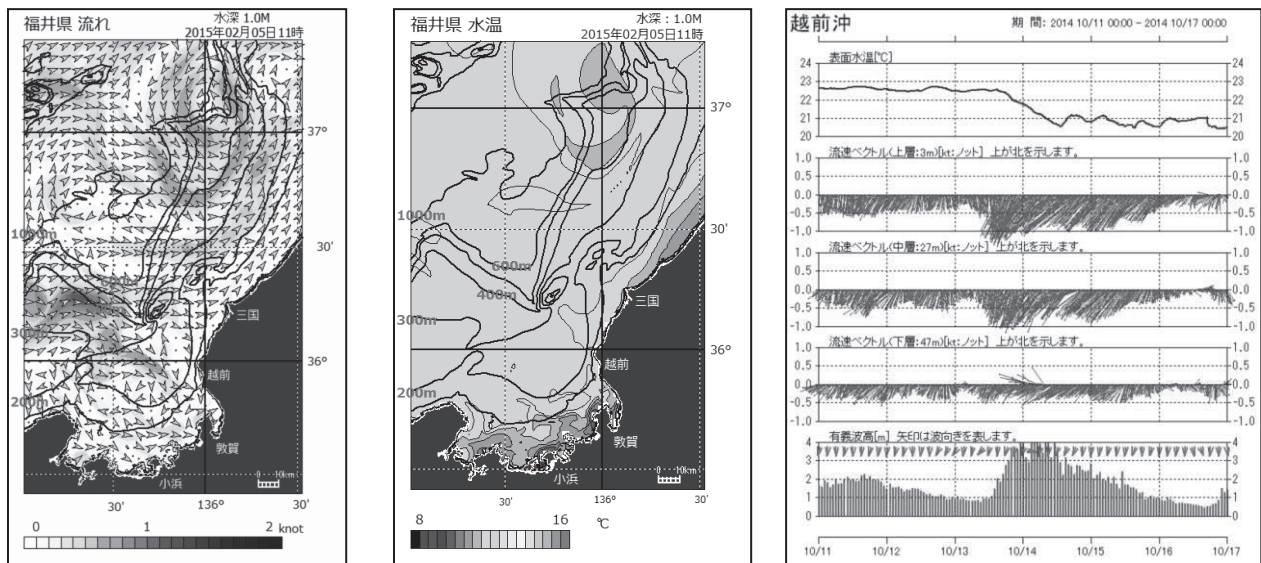


図7 「福井県版海の天気予報」による情報公開  
左: 流況予報図、中: 水温予報図、右: 海況の実況

### 4 文献

- 1) 和田・山田(1997): 若狭湾の環流パターンについて. 日水研報告, 47, 1-12.
- 2) 松宮・嶋田 (2004): 若狭湾海況変動予測技術開発事業. 福井県水産試験場報告 平成16年度: 17-25
- 3) 嶋田・鮎川 (2010): 温排水漁場環境調査事業. 福井県水産試験場報告 平成22年度: 114-119
- 4) 鮎川ら (2012): 海況情報提供事業. 福井県水産試験場報告 平成24年度: 45-49
- 5) 鮎川ら (2013): 海況情報提供事業. 福井県水産試験場報告 平成25年度: 42-46

### (3) 現場実践型磯根資源増大対策技術の開発

高垣 守・鮎川 航太

#### 1 目的

福井県沿岸は、日本海側有数のリアス海岸を有しており、アワビ、サザエ、ワカメなどの好漁場が多く、磯根漁業が盛んに行われている。また、アワビ、サザエ等の種苗放流も積極的に行われている。しかし、近年、その漁獲量の減少とともに、これらの漁業生産と直接結びつきが深い藻場が一部の海域では以前に比べて変化したと言われており、漁業者からは自らが実践できる藻場や磯根資源の回復・増大技術の開発を望む声が上がっている。

本事業では、藻場は海洋環境の中で外的要因を最も受けやすく、その変遷は漁場環境の変化に密接に関係する指標であることから、県内の藻場が過去と比べてどのように変遷したかを科学的に明らかにするとともに、磯根漁場の保全に係る要因についても調査解明する。

さらに、試験漁場を造成し、藻場の発達状況やそれに伴う放流種苗の資源添加動向等について検証することにより、過去の調査・研究結果と併せて総合的に、本県の海域に適応した速効性のある転石投入による簡易な藻場造成技術を確立する。

#### 2 方法

##### 1) サザエ標識放流前調査・標識放流

福井県小浜市志積地先(写真1)の水深4.9～5.8mの場所(底質:砂礫～岩盤)において、平成25年10月10日から11月6日にかけて、図1に示すように、15m×10mの試験漁場に重量が1トン内外の転石を敷設率を変えて設置した。サザエ標識放流前の調査は、(投入した転石への海藻の着生状況や種類および動物の生息状況等)を、造成から約6ヶ月が経過した平成26年5月20日に潜水により調査した。

標識放流は、6月3日に、転石の敷設率10%区には白色標識、50%区には黄色標識、100%区に赤色標識個体をそれぞれ250個体ずつ放流(放流密度:5個/m<sup>2</sup>)した(写真2)。標識放流に用いたサザエは、平均殻高59.0(48.0～69.6)mmであった。

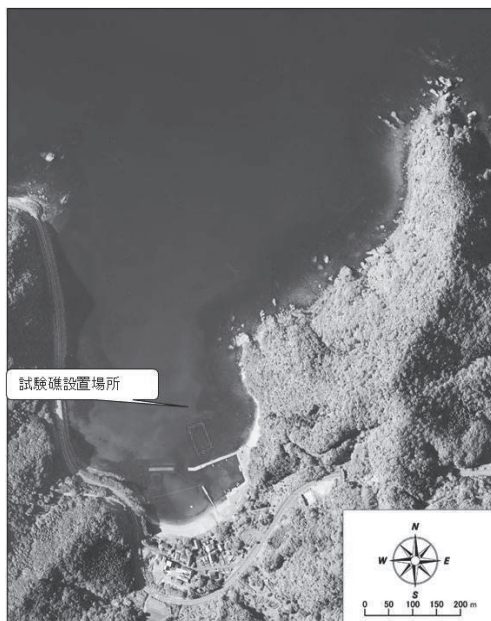


写真 1 試験漁場(小浜市志積地)

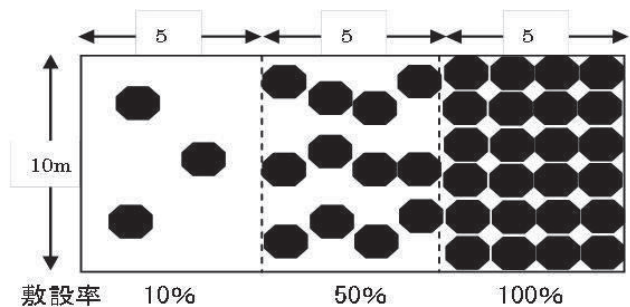


図1 試験漁場造成



写真2 標識付けした個体

## 2) 追跡調査

標識放流から約1ヶ月が経過した平成26年7月17日、11月17日および平成27年3月31日に試験漁場およびその周辺で、海藻の着生状況や標識放流したサザエの生息状況調査を実施した。なお、7月17日に実施した追跡調査は外部委託した。

## 3) 藻場実態調査

本調査は、平成25年6月13日から7月1日に本県沿岸全域で実施した航空写真判読結果から藻場が過去と比べて減少した美浜町竹波地先において、平成26年7月14から16日にかけて、藻場の実態を把握するために、測線調査および坪刈り調査を実施した。なお、調査は外部委託した。

## 3 結果および考察

### 1) サザエ標識放流前調査

各試験区とも共通して有用生物はナマコのみで、その他にイトマキヒトデが確認された。また、敷設した各区の転石表面にはフジツボ、カンザシゴカイが確認されたが、敷設率による差は見られなかった。

転石に着生していた海藻は、ホンダワラ類（最大藻長：10 cm）やアオサであった。着生状況は各試験区とも同程度の被度（20%以下）で、敷設率による差は見られなかった。

表1 サザエの確認数(7月14日)

標識色	生 貝					死 貝					合計
	赤	黄	白	無	計	赤	黄	白	無	計	
100%区	1	3	3	4	11(7)	1			4	5(1)	16(8)
50%区		5	4	6	15(9)		1		6	7(1)	22(10)
10%区		3	11	2	16(14)		1	3	7	11(4)	27(18)
試験漁場区域内計	1	11	18	12	42(30)	1	2	3	17	23(6)	65(36)
A			1	4	5(1)	1			1	2(1)	7(2)
B	9	1	2	6	18(12)				1	1(0)	19(12)
C	4		1	21	26(5)		1			1(1)	27(6)
D	7	9	14	27	57(30)		1	1	8	10(2)	67(32)
E	3	2	9		14(14)				5	5(0)	19(14)
F				1	1(0)					0(0)	1(0)
G				6	6(0)				3	3(0)	9(0)
H			3	19	22(3)				6	6(0)	28(3)
試験漁場区域外計	23	12	30	84	149(65)	1	2	1	24	28(4)	177(69)
合計	24	23	48	96	191(95)	2	4	4	41	51(10)	242(105)

注) ( ) は標識放流個体の数を示す。

## 2) 追跡調査

7月14日に実施した試験漁場およびその周辺で確認したサザエの個体数を表1に示した。また、図2にサザエの確認位置と個体数を示した。

各区全ての試験漁場区域内で合計42個体が確認された。そのうち30個体が標識放流個体であった。最も多く確認されたのは、敷設率10%区で14個体の標識個体が確認された。しかし、標識個体は、敷設率50%区では9個体、100%区では7個体と各区とも差はほとんどなかった。

一方、試験漁場区域外で、標識個体が65個体、死殻4個体が確認された。最も多く確認されたのは、底質が転石と礫が

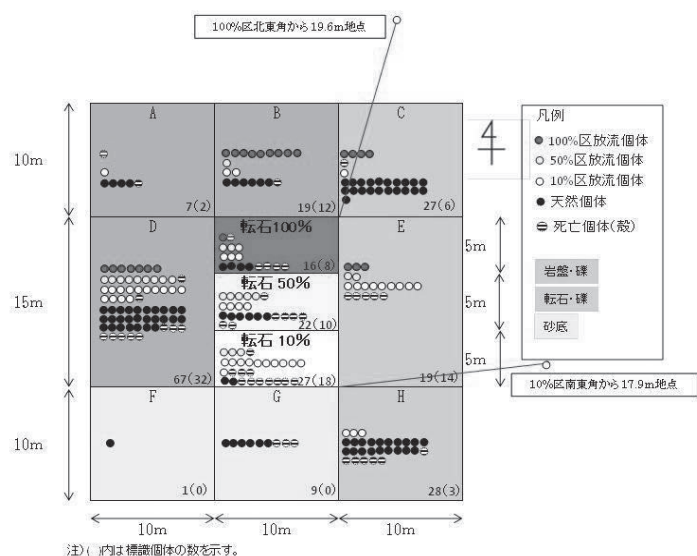


図2 サザエの確認位置と個体数



占めていたD区で57個体中30個体が標識個体であった。

試験漁場区域外への移動は、敷設率10%区からの移動が多い傾向にあった。

また、試験漁場から最も離れた場所で確認された標識個体は、敷設率100%区から北東に19.6mの地点であった。

敷設した転石は、投石から約8ヶ月経過していたが、ホンダワラ類は、藻長1～3cmのアカモクの幼体が各試験区の転石上にわずかに着生していた。その他の海藻は、ミル、ミル属、アオノリ属、アオサ属、シワヤハズ、ダジア科、サビ亜科、コナウミウチワ、ヒラワツナギソウなどがわずかに着生していた（表2）。

11月17日調査の結果、有用生物は、転石の敷設率10%区ではクロアワビが1個体のみが確認されただけで、サザエの標識個体や天然個体は確認されなかった。

敷設率50%区ではサザエの白色標識個体が1個体、天然個体が4個体、クロアワビが1個体確認された。

敷設率100%区では白色標識個体が2個体、黄色標識個体が2個体および天然個体が5個体とクロアワビ1個体が確認された。

また、試験造成場所から10m幅の周辺区域ではサザエの白色標識個体が3個体、赤色標識個体が3個体、黄色標識個体が2個体および天然個体が13個体確認された。

各試験区に敷設した転石に着生していた海藻はマメタワラ、ミル、ウミウチワ、アオサで、各試験区とも着生量は少なく、同程度であった。

平成27年3月31日調査の結果、水面から敷設した転石が確認できないほど濁れていた。敷設率100%区でサザエの天然個体が2個体確認されたのみで、各試験区とも標識個体は確認されなかった。しかし、試験造成場所から10m幅の周辺区域では、黄色標識個体が2個体と天然個体が12個体確認された。

各試験区の転石に着生していた海藻は、ホンダワラ類やウミウチワが確認されたが、各試験区とも着生量は前回調査した11月よりも少なかった。

以上の結果から、試験礁に標識放流したサザエは、早い時点で試験礁周辺の海藻の多い場所へ餌を求めて移動したと推察された。また、投入した転石への海藻の着生は確認されたものの、周辺の海藻の繁茂状況と比べて少なかったことから、1年程度では自然に近い海藻の繁茂状況にならないと考えられる。

造成した漁場にサザエを長く留めておくには、餌となる海藻が十分に繁茂した時点で放流することが重要であることが示唆された。すなわち、隠れ場と餌場の確保がサザエを含めた磯根生物の資源の保護・漁獲する場合の必須条件と考えられた。

### 3) 藻場実態調査

図3に藻場調査位置図を示した。定点調査の結果、底質は、Sp1（水深4.4～6.9m）、Sp2A（水深5.6～7.0m）では転石が大部分を占め、岩盤が混じる基質であった。Sp3（水深5.0～6.4m）、Sp5（水深2.7～3.9m）では転石が大部分を占めていたが、巨礫の割合も、Sp1やSp2Aに比べて多かった。Sp2BやSp4では巨礫の割合が他の定点に比べて最も多く、Sp4では大礫が目立った。

表2 海藻類の確認結果

調査日：平成28年7月17日

出現種	調査区域	10%区		50%区		100%区	
		投石	原地盤	投石	原地盤	投石	原地盤
植生全体		+	(+)	+	(+)	+	(+)
緑藻	アオリ属注 <sup>4</sup>	+		+		+	
	アサギ属	+	(+)	+		+	
	ミル	+		+		+	
	ミル属		(+)	+	(+)	+	
褐藻	シワヤハズ	+		+		+	
	コササギ			+	(+)	+	(+)
	シロモ		(20～40)				(+)
	アカモク	+	(1～3)	+		+	
	アカモク		(3～30)		(+)		(+)
	ヤツマモ		(5～25)		(+)		(+)
	マメタワラ		(5～25)		(+)		(+)
	ミル		(3～25)		(+)		(+)
	ホンダワラ科幼体	+	(1～2)	+		+	
	ワカサギ				(+)		
紅藻	サビ亜科	+	(+)	+	(+)	+	(+)
	シラモ		(+)				
	カハナリ		(+)				
	ヒラワツナギソウ			+			
	タシラ科	+		+		+	
種子植物	アマモ		(10～20)		(+)		
	ウミシロモ		(1～2)		(+)		
出現種類数合計		8	10	11	8	10	7

注) 1. 表は出現種の被度を表し、+は5%以下を示す。

試験礁以外の基質に出現するものは( )表示した。

2. 大型褐藻、種子植物については藻長の範囲(cm)を示す。

3. 原地盤とは、工事に取りかかる前の手を加えない自然の地盤を示す。

4. アオノリ属は、緑藻綱アオサ科アオノリ属に分類されていたが、近年アオサ属に含まれた。本調査では、旧分類のアオノリ属も確認されており、今後の基礎資料に資するため区別し、示した。

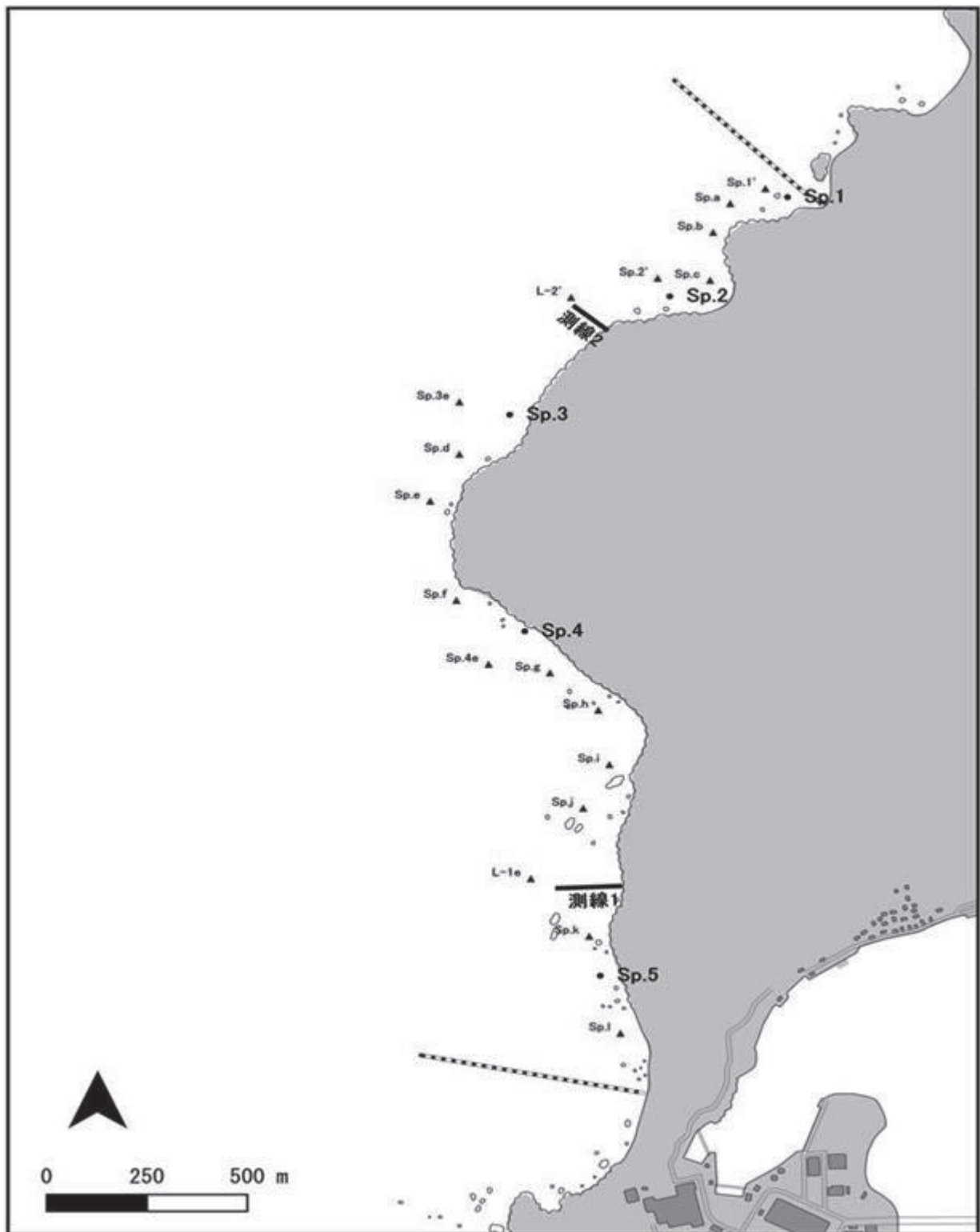


図3 藻場調査位置図（美浜町竹波地先）

海藻は、各定点で3～9種類の合計10種類が確認された。そのうちホンダワラ科が8種類を占め、ノコギリモク、ヤツマタモク、マメタワラの分布が多かった。各定点の被度は、+（5%未満）～70%であり、特に Sp1 や Sp2A で高く、Sp2B や Sp4 はごくわずかであった。また、Sp4 では、サビ亜科（無節サンゴモ類）が転石（基質）を覆うように分布（被度 50%）し、ムラサキウニが多数生息（360 個/25 m<sup>2</sup>）しており、磯焼け状態を呈してい

た。しかし、その他の定点ではこのようにムラサキウニが多数生息しているような場所はみられなかった。

次に、測線調査の結果、測線 1（調査範囲の南側崩落地全面）の海底地形は、測線終端（距岸 150m：水深 11.0m）までは比較的穏やかな傾斜となっていた。底質は、測線の大部分が転石で占められ、距岸 20～40m 付近で巨礫が目立つ場所があった。

海藻の被度は、距岸 120～130m でホンダワラ類の密生域（被度 50～74%）がみられたが、測線の大部分は点生域（被度 5～24%）や疎生域（被度 25～49%）であった。主な出現種は、水深 4m 付近までにはジョロモク、イソモク、トゲモクおよびヨレモクが、水深 3～6m 付近でヤツマタモク、水深 4m 以深でノコギリモクの分布が目立った。また、サビ亜科（無節サンゴモ類）やピリヒバ、ヘリトリカニノテ属等の密生域～濃生域（75%以上）が広範囲で確認された。

測線 2（調査範囲の北端と特牛崎の中間点）の海底地形は、測線終端（距岸 100m：水深 11.6m）までのうち、水深 4m 付近と 9m 付近は急勾配な傾斜となっていた。底質は、水深 0～10m までで岩盤がみられたが、測線の大部分は転石で占められ、距岸 50～70m 付近では巨礫の割合も多かった。

海藻の被度は、測線を通して点生域（被度 5～24%）～密生域（被度 50～74%）で、その中でも疎生域（被度 25～49%）～密生域（被度 50～74%）の範囲が多かった。主な出現種は、水深 3m 付近までにはイソモク、水深 3～9m 付近ではヤツマタモク、マメタワラ、水深 5m 以深ではノコギリモクの分布が目立った。また、サビ亜科（無節サンゴモ類）やピリヒバ、ヘリトリカニノテ属等の被度は疎生域（被度 25～49%）～密生域（被度 50～74%）で、浅場でピリヒバ、深場でサビ亜科（無節サンゴモ類）が多く確認された。

測線上の水深 2m、6m、10m で枠取り（50 cm×50 cm）調査を実施した結果、海藻の出現数は 24 種類で、その内訳は、緑藻綱 2 種類、褐藻綱 7 種類、紅藻綱 15 種類であった。水深別には、2m と 6m で 16～17 種類で、10m では約半数の 8 種類であった。また、各水深とも褐藻綱の構成比が 77.3～99.9% と高かった。

湿重量は、2m と 10m で 308.4～324.6g/0.25 m<sup>2</sup> で、6m では 237.7g/0.25 m<sup>2</sup> であった。そのうち、2m でジョロモク、6m でノコギリモクが湿重量比で 50% 以上を占め、10m ではノコギリモクが 99.9% を占めていた。

次に、藻場構成種の被度と底質の関係をみると、点生域（被度 5～24%）のような被度が極めて低い場所は、岩盤と転石が占める割合が少なく、密生域（被度 50～74%）では岩盤と転石の占める割合が多かったことから、底質の組成が藻場の成立要因となっていることが示唆された。

図 4 に測線 1 および測線 2 における主な藻場構成種の被度と水深の関係を示した。ジョロモクやイソモクは調査区域の水深 6m 以浅に分布し、ノコギリモクは水深 2～11m に分布、ヤツマタモク、マメタワラ、ヨレモクなどはこれらの中間域（水深 1～9m）に分布していた。

以上の結果から調査区域 48.5ha のうち、藻場面積は 43.5ha（90%）を占めていた。それ以外の藻場が確認されなかった場所（4.9ha）の一部では、底質（礫）の径が小さいことや多数生息するムラサキウニの食害が藻場形成抑制の原因と推察されたが、冬季の高波浪による海藻の着生・生育阻害の可能性も考えられた。

本県の藻場面積は 1039ha（H25）で、その大部分（約 90%）がガラモ場である。漁業者自らが実践できる藻場の回復・造成方法は、まず対象とする海藻種としては、ガラモ場を形成しているホンダワラ、アカモク、ヨレモクなどのホンダワラ類で、天然藻場からの種の供給を考えると有効種と判断できる。

造成方法は、海藻の付着基盤となる岩盤や転石の少ない漁場では、今回の試験のように転石の投入が必要となる。また、岩盤や転石があるが、海藻が繁茂していない漁場、いわゆる磯焼けを呈している漁場では、母藻の供給や海藻の幼体を付着させた基盤を設置する方法がある。

いずれの方法も、まず現場の状況を確認した上で効果的かつコストや造成規模、労力などを多面的に考えて選定することが重要である。

藻場は魚介類の生育場、餌場、産卵場、隠れ場や海水中の二酸化炭素の吸収、富栄養化の防止など重要な役割を果たしているが、気象や海象の影響を受けやすく、その機能は時間の経過に伴って変化（減少・消失）する。そのため、藻場を今後も維持・保全していくためには、定期的に藻場の状況を把握し、変化に応じた対策を講ずることが重要である。



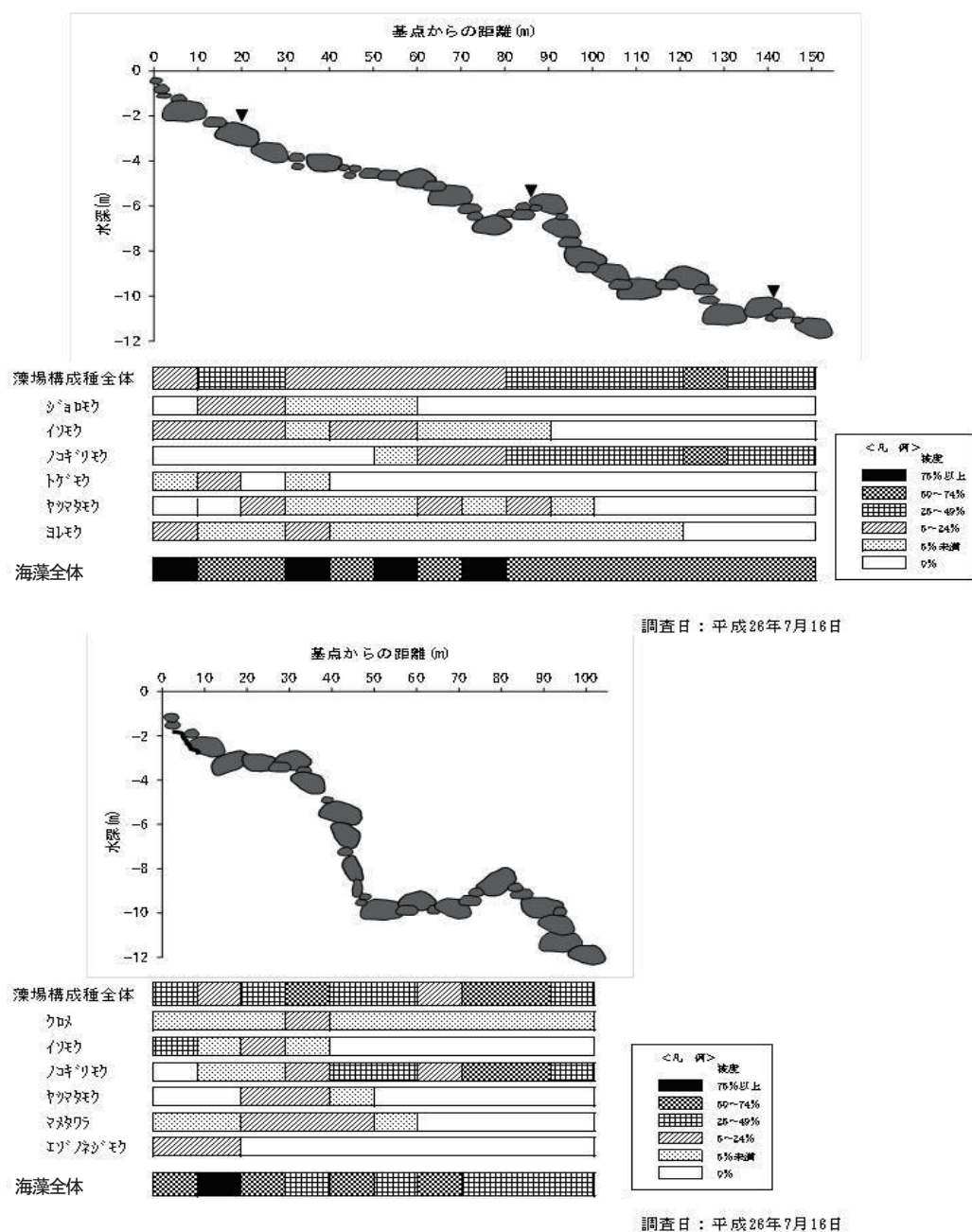


図4 測線調査結果（上：測線1・下：測線2）

#### 4 文献

- 1) 成田ら(2004)：藻場減少実態解析事業 福井県水産試験場報告 平成16年度：80-88
- 2) 成田ら(2005)：藻場減少実態解析事業 福井県水産試験場報告 平成17年度：74-80
- 3) 成田ら(2006)：藻場減少実態解析事業 福井県水産試験場報告 平成18年度：100-104
- 4) 藤田ら(2010)：藻場を見守り育てる知恵と技術（磯焼け対策シリーズ③）：1-278
- 5) 京都府海洋センター（1996）：サザエの栽培漁業定着化に向けて 京都府海洋センター季報第54号
- 6) 伊藤ら(1994)：サザエ人工種苗の放流手法 福岡県水産技術研究報告第2号 1994年3月：
- 7) 高田ら(1989)：サザエ資源の育成に関する研究-I 神奈川水産試験場
- 8) 桑原ら(1986)：サザエの栽培漁業化に向けて 京都府海洋センター 1986年



#### (4) ズワイガニ資源増大対策事業

##### ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査

嶋田 雅弘・松宮 由太佳・北山 和也

### 1 目的

本県沖合の水深 200～500m には、底曳網漁業の重要な漁獲対象種であるズワイガニ（越前がに）やアカガレイ（越前がれい）などが生息しており、トロール調査により資源量を直接推定している。トロール調査では小型個体の採集率が低いことや漁具効率が底質等に左右されることから、精度の高い資源量推定を行うためには調査頻度を高める必要があるが、資源に与える影響も大きく、調査コストも増加する。

本事業では、曳航式水中ビデオカメラにより撮影した映像から間接的に生息密度を推定することで、トロール調査結果と合わせて資源量推定精度を高め、あわせて調査コストの低減も図る。

### 2 方法

#### 1) 生息密度の推定

調査は、平成 26 年 5 月 19～20 日、6 月 23～25 日、7 月 8～9 日および 7 月 22～23 日の 4 航海、延べ 9 日間実施した。

長さ 2.5m、幅 1.7m、高さ 1.5m の金属枠（曳航枠）にビデオカメラ（SONY 製：HDR-CX720V）とライト（後藤アクアティックス製：ハロゲンランプ；26V150W×2）を取り付け、調査船「福井丸」により 1～1.5 ノットで曳航し、海底を 60 分間撮影した。撮影海域は、本県沖合の底曳網漁場（水深 200～400m）を緯度経度 5 分毎に区切り、20 区画設定した（図 1）。

撮影に使用したカメラやライトは、水温や水圧の影響を受けないようハウジング（後藤アクアティックス製）に入れ、それぞれタイマー（後藤アクアティックス製）で作動させた。また、曳航枠にネットレコーダー（古野電気製 CN-2220）を取り付け、撮影水深を記録した。

撮影した映像は PC 用画像編集ソフト（CyberLink 製：PowerDirector ver.11）を用いて観察し、ズワイガニおよびカレイ類が映っている場面で静止面を作成した。

作成した静止面から個体数を計数し、単位面積あたりの生息密度を推定した。なお、生息密度は（対象生物の観察個体数）÷（視界幅 2m×曳航距離（m））×1000 で算出した。また、カレイ類のうち、視覚的にアカガレイとして識別可能な個体および 25cm 以上の個体を「アカガレイ」、それ以外は分類せずに「カレイ類」として解析した。

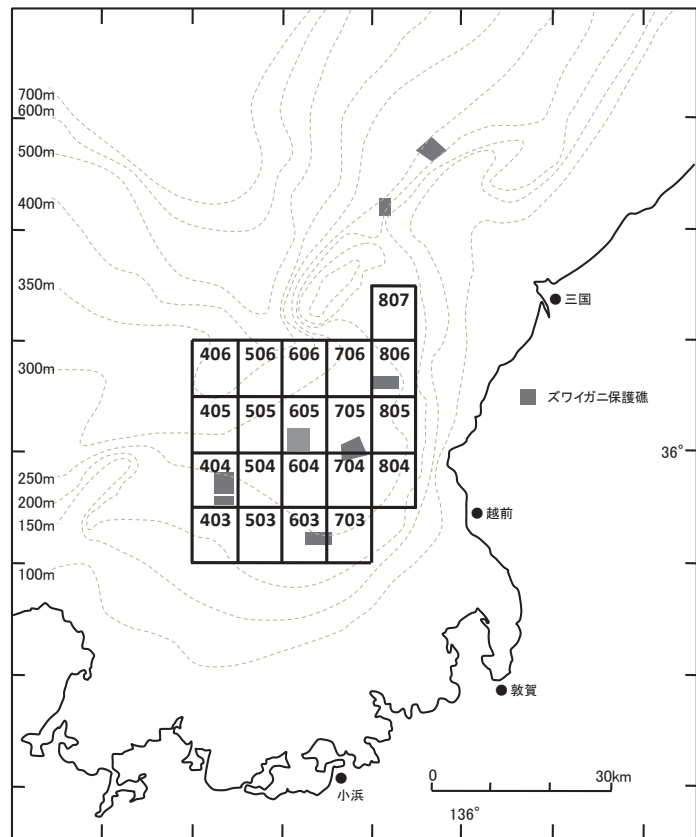


図1 調査海域図

### 3 結果および考察

#### 1) 生息密度の推定

延べ20回潜航・撮影し、撮影できた20区画分の映像を解析に供した。

総撮影面積は76,942m<sup>2</sup>で、確認された個体数は、ズワイガニが274尾、アカガレイが833尾、およびカレイ類が471尾であった(表1)。

表1 調査および解析結果

区画	調査日	ネットローダー-水深 (m)		水深帯 (m)	撮影距離 (m)	撮影面積 (㎡)	撮影個体数 (尾)			生息密度 (尾/1000㎡)				
		平均	( 開始 ~ 終了 )				ズワイガニ	アカガレイ	カレイ類	ズワイガニ	アカガレイ	カレイ類		
704	5月19日	270	( 268 ~ 271 )	250	1,818	3,636	2	32	5	0.6	8.8	1.4		
605	5月19日	270	( 270 ~ 270 )	250	1,449	2,898	3	55	11	1.0	19.0	3.8		
404	5月20日	253	( 249 ~ 257 )	250	1,770	3,540	37	43	2	10.5	12.1	0.6		
405	5月20日	288	( 281 ~ 294 )	250	2,019	4,038	9	8	1	2.2	2.0	0.2		
506	5月20日	333	( 322 ~ 343 )	300	2,015	4,030	0	0	2	0.0	0.0	0.5		
804	6月23日	255	( 253 ~ 256 )	250	2,149	4,298	3	34	29	0.7	7.9	6.7		
805	6月23日	244	( 239 ~ 248 )	250	2,038	4,076	52	54	38	12.8	13.2	9.3		
806	6月23日	220	( 215 ~ 224 )	200	1,829	3,658	3	16	14	0.8	4.4	3.8		
807	6月24日	214	( 214 ~ 213 )	200	1,985	3,970	15	48	52	3.8	12.1	13.1		
403	6月24日	206	( 202 ~ 209 )	200	1,657	3,314	22	58	43	6.6	17.5	13.0		
503	6月24日	238	( 235 ~ 240 )	200	1,763	3,526	15	43	43	4.3	12.2	12.2		
603	6月24日	254	( 253 ~ 254 )	200	2,253	4,506	3	43	7	0.7	9.5	1.6		
703	6月25日	239	( 240 ~ 238 )	250	1,837	3,674	26	69	148	7.1	18.8	40.3		
504	7月8日	250	( 247 ~ 253 )	250	1,904	3,808	2	54	26	0.5	14.2	6.8		
604	7月8日	260	( 259 ~ 260 )	250	1,826	3,652	10	75	12	2.7	20.5	3.3		
706	7月9日	266	( 262 ~ 269 )	250	2,147	4,294	4	7	7	0.9	1.6	1.6		
606	7月9日	291	( 290 ~ 292 )	250	2,036	4,072	2	63	4	0.5	15.5	1.0		
705	7月22日	266	( 265 ~ 267 )	250	1,992	3,984	2	46	9	0.5	11.5	2.3		
505	7月22日	282	( 284 ~ 280 )	250	1,973	3,946	2	80	18	0.5	20.3	4.6		
406	7月23日	356	( 361 ~ 351 )	350	2,011	4,022	62	5	0	15.4	1.2	0.0		
		合計および平均生息密度					38,471	76,942	274	833	471	3.6	10.8	6.1

#### (1) ズワイガニ

ズワイガニの生息密度(1000m<sup>2</sup>あたり。以下同じ)は、全区画の平均が3.6尾で、前年(3.9尾)と同じであった。24年を除くと最近5年平均並みであった。

区画毎の平均生息密度(図2)を見ると、1個体も観察されなかった区画はSt. 506のみで、St. 403、404、406、703および805が5尾以上の高密度区であった。最も密度の高かったのはSt. 406(15.4尾)、St. 805(12.8尾)、St. 404(10.5尾)で生息密度が10尾を超える高密度区であった。St. 805はトロール調査のからも高密度生息の結果が得られている。

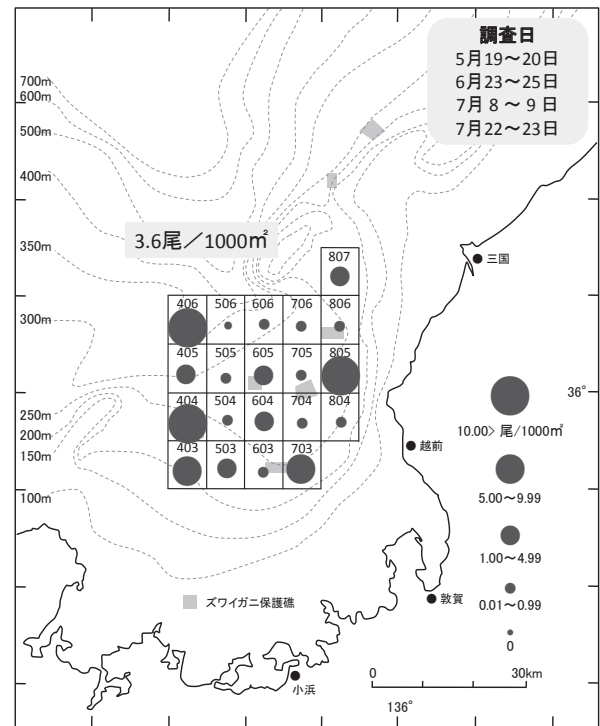


図2 区画別生息密度(ズワイガニ)

## (2) アカガレイ

アカガレイの生息密度は、全区画の平均が 10.8 尾で、前年（10.4 尾）とほぼ同じであった。

区画別の生息密度（図 3）を見ると、1 個体も観察されなかった区画は St. 506 のみで、すべて 1.0 尾以上の密度で分布していた。St. 403、404、503、504、505、604、605、606、703、705、805、および 807 が 10 尾以上の高密度区で、St. 505（20.3 尾）および St. 604（20.5 尾）で、2 区画が最も高密度であった。

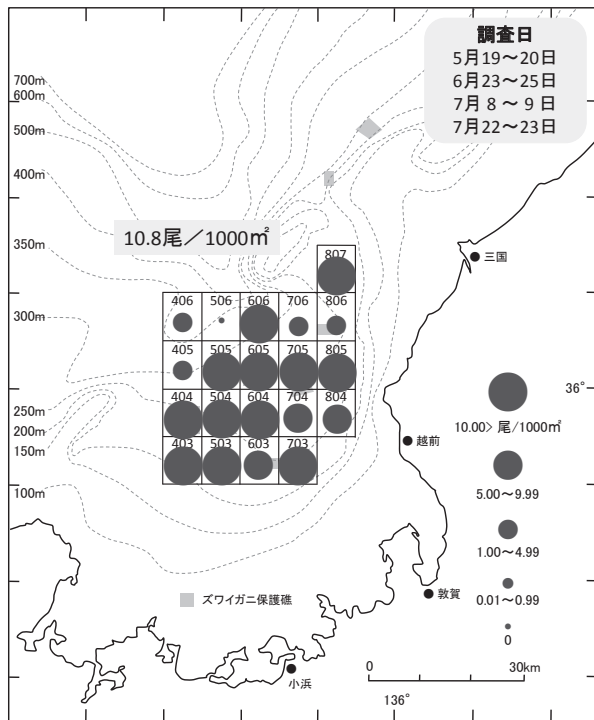


図 3 区画別生息密度（アカガレイ）

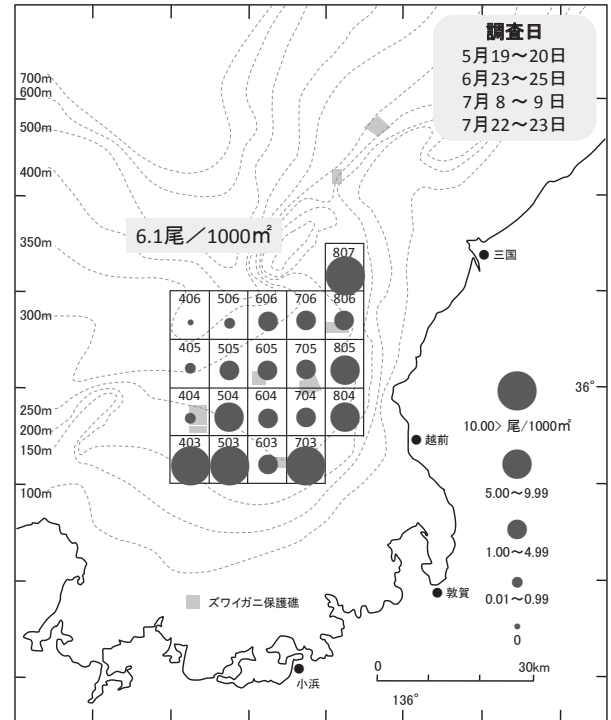


図 4 区画別生息密度（カレイ類）

## (3) カレイ類

カレイ類の生息密度は、全区画の平均 6.1 尾で、前年（3.4 尾）よりやや高い結果となった。

区画別の生息密度（図 4）を見ると、1 個体も観察されなかった区画は St. 406 のみで、10 尾以上の高密度で分布していたのは St. 403、503、703 および 807 の 4 ヶ所であった。

## 4 文献

- 1) 河野 展久・児玉 晃治・手賀 太郎（2012）：広域底魚資源量調査事業（総括）．福井県水産試験場報告平成 23 年度：197-203
- 2) 河野 展久・児玉 晃治・手賀 太郎（2013）：ズワイガニ資源増大対策事業 ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査．福井県水産試験場報告平成 24 年度：50-52
- 3) 河野 展久・手賀 太郎・北山 和也（2014）：ズワイガニ資源増大対策事業 ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査．福井県水産試験場報告平成 25 年度：52-54

## (4) ズワイガニ資源増大対策事業

### イ 3D サイドスキャンソナーを用いた漁場形成要因等調査

河野 展久・松宮 由太佳・北山 和也

#### 1 目的

福井県沖のズワイガニ漁場は、水深 200～350m が主に利用されているが、カニは一様に分布しているわけではない。成熟雌は産卵海域へ集中することが広く知られており、高い漁獲圧の集中による資源の枯渇を避けるため、本県沖合の 8 カ所に保護礁が設置されている。雄も、その要因は不明ながら、漁獲努力が集中する海域があり、漁業者は分布密度の高い海域（＝好漁場）を経験的に捉えて操業している。本事業では、3D サイドスキャンソナーを用いて、保護礁ブロックの設置状況および好漁場と呼ばれる海域の詳細な海底地形を観測することで、古いものでは設置から 20 年以上経過している保護礁の機能性を評価するとともに、好漁場が形成される環境要因を明らかにする。

#### 2 方法

平成 26 年 4 月 17 日、5 月 13 日に平成 4 年設置のズワイガニ保護礁海域、7 月 15 日、7 月 31 日に平成 2 年設置のズワイガニ保護礁海域、および 7 月 30 日に通称「シンヤマ」と呼ばれている好漁場において、調査船「福井丸」により 3D サイドスキャンソナー調査を実施した（図 1）。

TELEDYNE BENTHOS 社（米国）の C3D-Tow 型サイドスキャンソナー（図 2）と LinkQuest 社（米国）の TrackLink1500 USBL 型水中音響測儀装置（トランスポンダーおよびトランシーバー）を組み合わせることで、位置情報（緯度経度）を保持した 3 次元の海底地形データを取得し、保護礁ブロック個別の立体構造と設置位置および「シンヤマ」漁場の詳細な海底地形を解析した。使用した Windows PC 用ソフトウェアは全て Triton 社（米国）製で、ソナーデータ収録およびモザイク処理に Triton Isis、3 次元化処理に BathyPro、GIS マッピングと 3 次元表示に Triton Map を用いた。

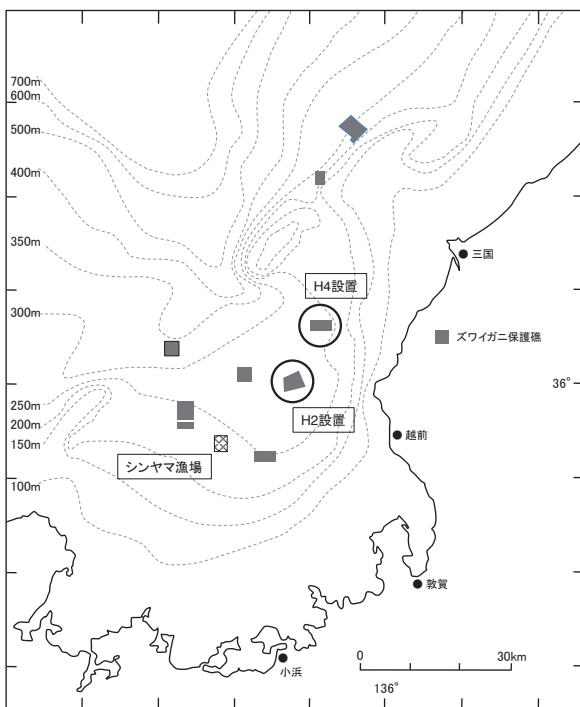


図 1 調査海域

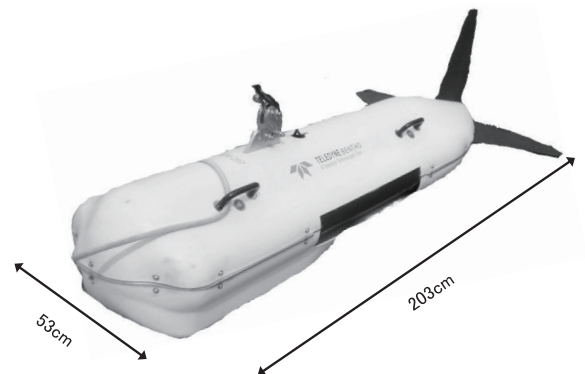


図 2 C3D-Tow 型サイドスキャンソナー

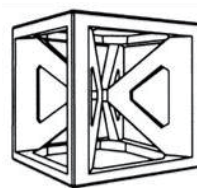


図 3 保護礁ブロック (FP3.25)



### 3 結果および考察

ズワイガニ保護礁設置海域で収録したソナーデータについて、3次元化処理した画像を解析したところ、保護礁を形成しているコンクリートブロックと考えられる反射強度の高い反応が多数認められた。ソフトウェア上で個別ブロックの高さを計測したところ、両保護礁とも大きく埋没したブロックは認められず、設置状態は良好であると判断された（図4、5）。

通称「シンヤマ」と呼ばれる漁場の解析の結果を図6に示した。当該漁場は雌ガニの好漁場の一つで、ズワイガニ漁解禁当初は大半の底曳網漁船が集結する海域である。ソナー画像の解析から、漁場の中心部（水深242m）に全長約70mの非常に大きな構造物が確認された。その中央には海底からの高さ約16mの柱状構造物があり、沈船であると推測された。ただし、当該海域には沈船の記録が無く、船名や沈没（もしくは沈没）年代など全く不明である。周辺海域の海底形状については今後詳細な分析を進めるが、沈船周辺の操業阻害域による資源保護効果が、本海域が好漁場として存在する理由の一つであると考ええる。

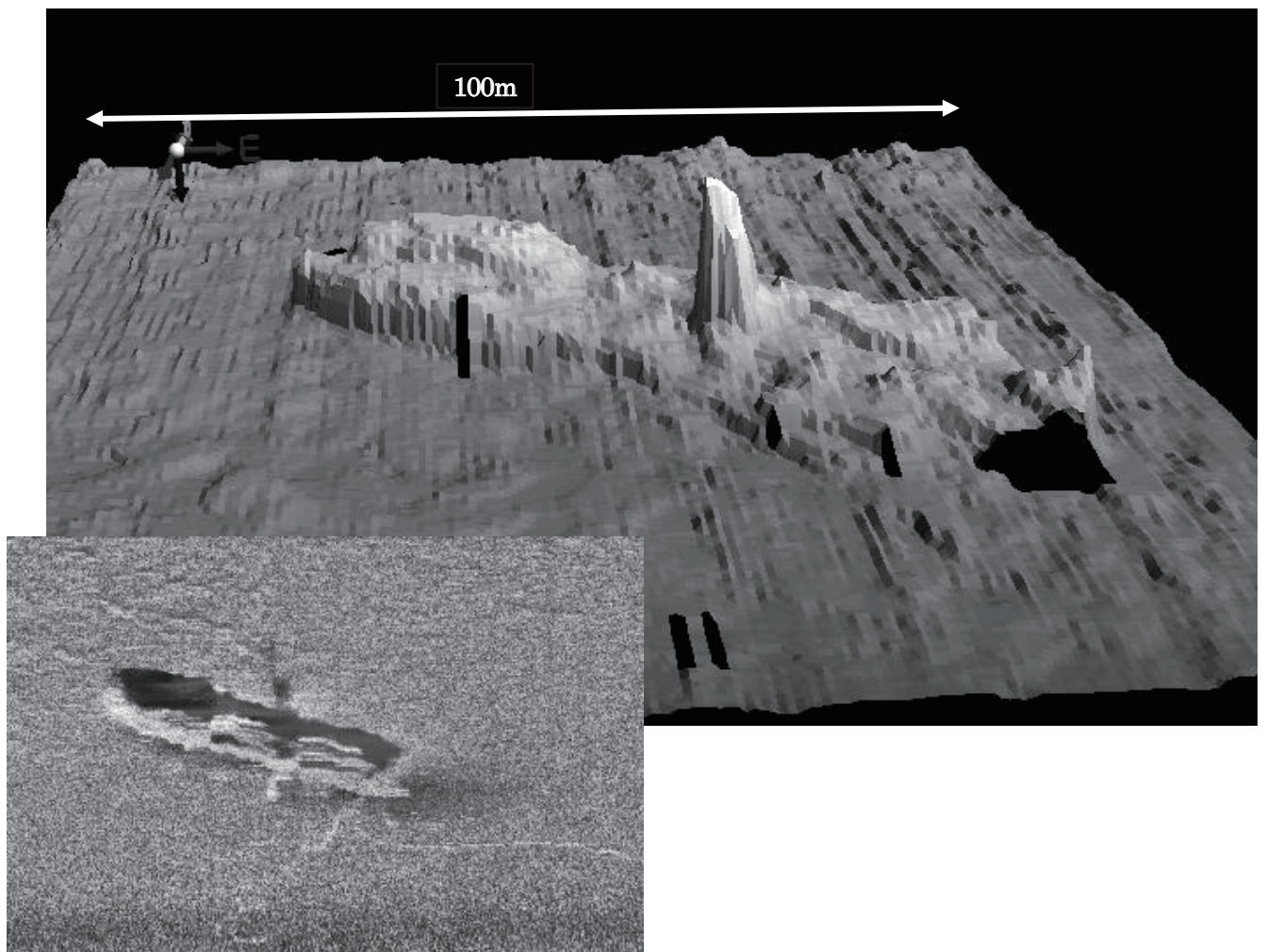


図6 「シンヤマ」漁場の海底構造物（左下：2D画像、右上：3D画像）

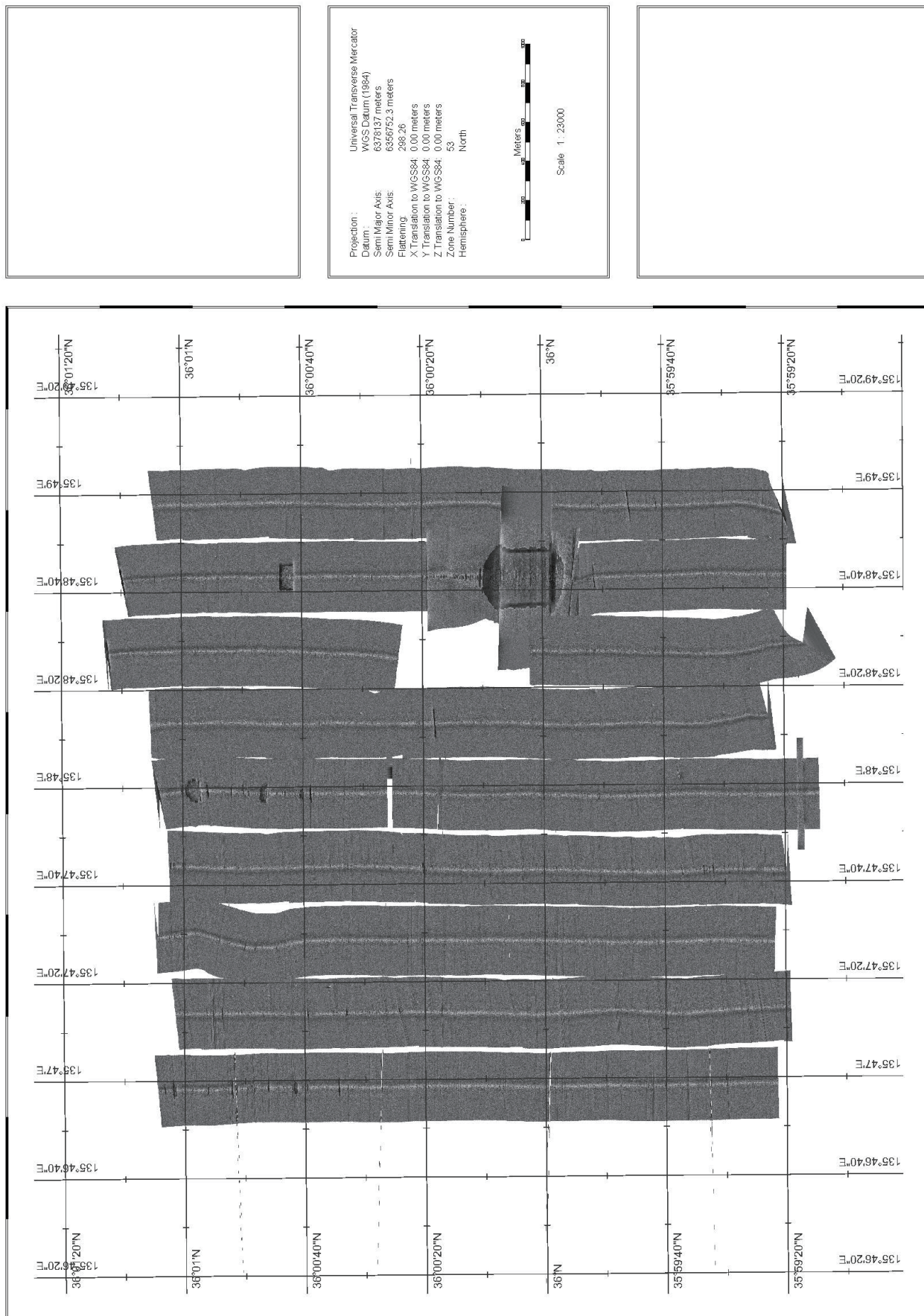


図4 平成2年設置ズワイガニ保護礁のソナー画像（全景）



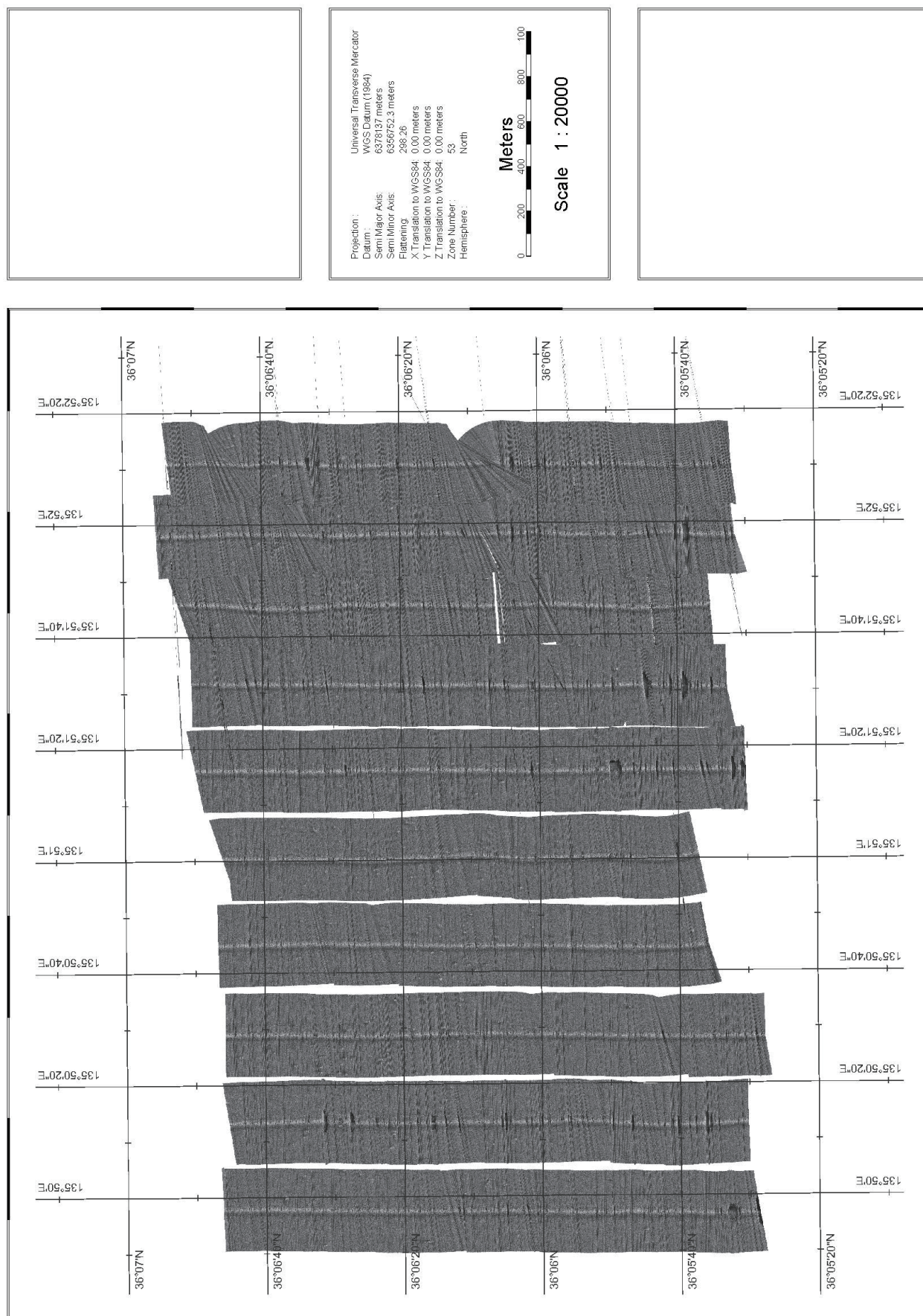


図5 平成4年設置ズワイガニ保護礁のソナー画像（全景）



#### (4) ズワイガニ資源増大対策事業

##### ウ 保護礁内におけるズワイガニ資源状況調査

河野 展久・松宮 由太佳・北山 和也

### 1 目的

福井県沖に設置されているズワイガニ保護礁は、古いものでは設置から20年以上経過しており、保護礁内の生息環境の悪化が懸念されている。また、平成22年度から新規に設置した保護礁について、資源構造の変遷を追跡し保護礁による資源添加効果を確認する必要がある。保護礁内は트롤網や曳航式水中ビデオカメラを用いた調査はできないことから、カニ籠による採捕調査を実施し、資源状況を把握した。

### 2 方法

平成26年4月16日～18日にかけて昭和60～62年設置のズワイガニ保護礁内に20個×2連、5月13日～14日にかけて平成25年設置の保護礁内に20個×2連および7月16日～18日にかけて平成24年設置の保護礁内に30個×1連、調査船「福井丸」によりカニ籠を設置した(図1、表1)。カニ籠は、日本海区水産研究所仕様の資源調査用カニ籠(旧)と合わせて、小型カニの採捕を目的に平成24年度に作成した改良型のカニ籠(新)を使用した。籠間隔は50mとし、新旧の籠を半数ずつ交互に連結した。餌は冷凍サバを解凍して一籠あたり2尾用い、敷設時間は2晩を基本としたが、平成25年設置の保護礁海域については天候の悪化により1晩で揚収した。敷設場所の海底付近の水温は、0.7～3.9℃であった。

採捕された全個体を船内または水産試験場にて測定した。雄は甲幅・鋏幅・鋏高を測定し、雌は甲幅を測定するとともに外仔卵と内仔卵の有無等により成熟段階別に分類した。

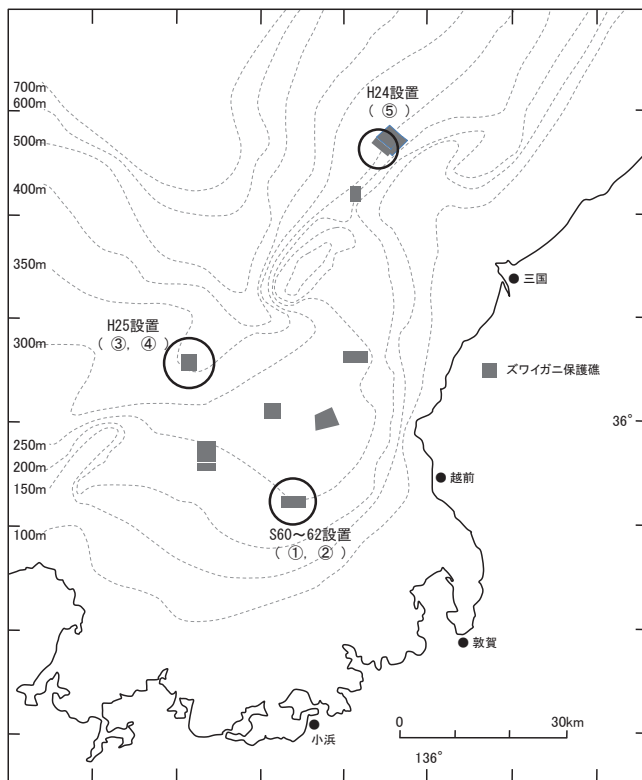


図1. カニ籠設置海域

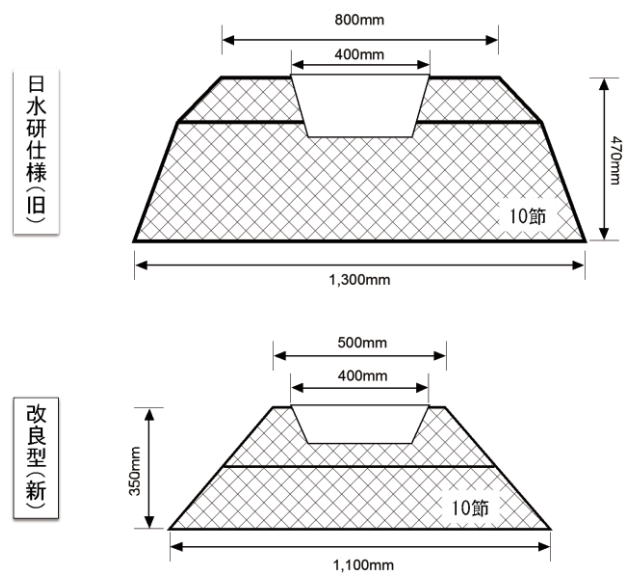


図2 カニ籠の仕様

### 3 結果および考察

採捕結果は表 1 に示すとおりであった。

昭和 60 年～62 年に設置されたもっとも古い保護礁 (①、②) においては、一昨年度<sup>1)</sup>、昨年度<sup>2)</sup>と同様に経産の雌が多く見られるとともに、初産の雌と 8cm 未満の雄 (特に 10 齢の雄) が多く採捕された。生息密度 (一籠あたり採捕尾数) は、減少した昨年度から一転して大幅に増加しており、従来は産卵海域としての性格が強かった本保護礁において、本年度は生殖海域の様相を呈していた。

平成 25 年に設置された保護礁 (③、④)、水ガニの保護を目的として水深 300m 以深に設置たものであり、想定どおり雄が優占する海域であった。保護礁の設置後初めての調査であり、今後、経年変化を追跡していく予定である。

平成 24 年に設置された保護礁 (⑤) においては、雌雄ともに成熟した個体が多く見られた。当該保護礁は、平成元年と平成 9 年に設置された保護礁を拡充する形で増設されたもので、従来から生殖場としての性格が強い海域であったが<sup>1)</sup>、本拡充によりさらなる再生産の安定化が期待される。保護礁の設置後初めての調査であり、今後、経年変化を追跡していく予定である。

表 1 籠の設置状況と採捕数

No.	調査日 (敷設日)	敷設位置				敷設 時間	ズワイガニ採捕尾数					
		北緯	東経	水深 (m)			雄		雌 (未成年)	雌(成体)		計
							9cm未満	9cm以上		初産	経産	
①	H26.4.16	35° 52.490′	135° 43.906′	243	魚礁内	42	245	27	14	115	33	434
②	H26.4.16	35° 52.937′	135° 43.952′	248	魚礁内	42	328	64	0	257	520	1169
③	H26.5.13	36° 05.099′	135° 31.346′	339	魚礁内	24	18	31	0	3	0	52
④	H26.5.13	36° 05.609′	135° 31.164′	349	魚礁内	24	5	28	0	4	0	37
⑤	H26.7.16	36° 27.180′	135° 56.037′	293	魚礁内	41	44	94	0	11	7	156

### 4 文献

- 1) 河野 展久・児玉 晃治・手賀 太郎 (2012) : ズワイガニ資源増大対策事業. 福井県水産試験場報告平成 24 年度 : 50-64
- 2) 河野 展久・手賀 太郎・北山 和也 (2013) : ズワイガニ資源増大対策事業. 福井県水産試験場報告平成 25 年度 : 52-62

(5) 地域漁業管理総合対策事業  
(固定式刺網漁業)

嶋田 雅弘・松宮 由太佳

## 1 目的

固定式刺網（以下「刺網」という）は、福井県沿岸域で幅広く営まれ、中でもヒラメを漁獲する三枚網は広く普及している。しかし、刺網は、一定時間網を海底に固定し魚を網に刺したり、絡めて捕る漁法であるため、絡まった魚体が傷みやすく、網を揚げる前に動物の食害などによって商品にならないことも頻繁に発生するほか、網揚げ後の漁獲物・ゴミ外し処理や次の操業準備にかかる作業量も多いなど改善すべき点が多い。

このため、刺網における資源の効率利用や作業面の負担軽減等を目的に、ヒラメを指標として調査を実施した。

## 2 方法

### 1) 刺網比較試験

刺網の作業負担軽減や漁獲効率の向上等を図る網仕様を検討するため、平成26年3～4月において、1種類の三枚網、3種類の一枚網の計4種類（以下「試験網」）と、漁業者が現在、使っている網（以下「自家網」）の漁獲性能（尾数・重量、漁獲金額）を比較する刺網比較試験（以下「比較試験」）を実施した。試験網の仕様は、網の素材は一枚網はテグス、三枚網についてはモノスト仕様とした（表1）。

また、平成26年12月～平成27年2月において、2種類の三枚網、2種類の一枚網の計4種類（以下「試験網」）を使用して三枚網と一枚網の目合いの違いによる刺網比較試験（以下「比較試験」）を実施した。試験網の仕様は、すべてモノスト仕様とした（表2）。

試験の漁場は、福井県の最西端に位置する高浜町の沖合の水深 40~80m の刺網漁場 (図 1) とし、若狭高浜漁協所属の漁船 4 隻 (以下「協力船 A、協力船 B、協力船 C、協力船 D」) というに日誌記帳を依頼した。3~4 月の比較試験での協力船 A~D が使用した自家網の仕様と試験網ごとの操業試験日 (網揚げ日) を表 3 に示した。また、12~2 月の比較試験での試験網ごとの操業試験日 (網揚げ日) に記載された魚種と当該水揚げ日の TAC データ



図1 刺網比較試験の実施箇所

の比較試験での試験網ごとの操業試験日（網揚げ日）を表4に示した。試験ごとの漁獲金額については、操業日誌に記載された魚種と当該水揚げ日のTACデータを突き合わせ推計した。

## 2) 非出荷状況

3～4月の試験操業時に、協力船Aの漁協市場に出荷する前の試験網と自家網それぞれで漁獲された魚種について、全長および体重を測定するとともに、市場に出荷されない漁獲物を把握した。

表1 試験網の仕様 (3-4月)

刺網の種類	一枚網5寸	一枚網5.3寸	一枚網5.5寸	三枚網4寸5.5掛
<b>中網</b>				
目合い	5寸(150mm)	5.3寸(159mm)	5.5寸(165mm)	4寸(120mm)
網目数	25目×130k	23目×130k	22目×130k	45目×130k
材質	テグス4号	テグス4号	テグス4号	モノスト0.5/8
<b>外網</b>				
目合い				1.5尺
網目数				5.0目
材質				モノスト1.5/6
浮子				
網長	67.50m	67.50m	67.50m	37.90m
浮子の種類	GT-2	GT-2	GT-2	GT-4
浮子数	50個	50個	50個	13個
沈子				
網長	64.50m	64.50m	64.50m	41.01m
沈子の種類	鉛岩8匁	鉛岩8匁	鉛岩8匁	鉛岩10匁
沈子数	合計6kg重量	合計6kg重量	合計6kg重量	90個

表2 試験網の仕様 (12月-2月)

網の種類	三枚網 4寸 4.5掛	三枚網 4.4寸 4.5掛	一枚網 4寸	一枚網 4.4寸
<b>内網</b>				
目 合	4寸(120mm)	4.4寸(132mm)	4寸(120mm)	4.4寸(132mm)
網 目 数	45.5目	45.5目	45.5目	45.5目
材 質	モノスト0.5/8 C-6190	モノスト0.5/8 C-6190	モノスト0.5/8 C-6190	モノスト0.5/8 C-6190
<b>外網</b>				
目 合	1.2尺	1.5尺		
網 目 数	5.5目	5.0目		
材 質	モノスト1.5/6 C-6190	モノスト1.5/6 C-6190		
浮子				
仕立て上り	25.03尋(37.9m)	25.13尋(38.0m)	25.03尋(37.9m)	25.13尋(38.0m)
浮子の種類	GT-5NXS	GT-5NXS	GT-5NXS	GT-5NXS
浮子数	14個/反	14個/反	14個/反	14個/反
沈子				
仕立て上り	27.0尋(40.9m)	27.01尋(40.9m)	27.0尋(40.9m)	27.01尋(40.9m)
沈子の種類	鉛岩10匁	鉛岩10匁	鉛岩10匁	鉛岩10匁
沈子数	93個/反	95個/反	93個/反	95個/反

表3 協力船4隻の自家網と試験網4種の比較試験日(網揚げ日)

試験網の仕様 自家網の仕様	一枚網5寸	一枚網5.3寸	一枚網5.5寸	三枚網4寸 5.5掛	調査回数
(A船)三枚網 4寸5掛	4月16日 4月23日	4月3日 4月9日	3月20日 3月26日	3月4日 3月12日	8回
(B船)三枚網 4.4寸5掛	3月4日 3月12日	4月16日 4月23日	4月3日 4月9日	3月19日 3月26日	8回
(C船)三枚網 4寸5掛	3月19日 3月26日	3月4日 3月12日	4月16日 4月23日	4月3日 4月9日	8回
(D船)三枚網 4寸4.5掛	4月3日 4月9日	3月20日 3月26日	3月4日 3月12日	4月16日 4月23日	8回

表 4 協力船 4 隻の試験網の 4 種の比較試験日（網揚げ日）

試験網の仕様 協力船	三枚網4寸 4.5掛	三枚網4.4寸 4.5掛	一枚網4寸	一枚網4.4寸	調査回数
A 船	12月15日	12月16日	2月18日	12月27日	9回
	1月15日	1月25日	2月25日	2月8日	
	1月19日				
B 船	2月7日	12月24日	12月16日	12月15日	7回
		2月21日	1月15日	1月21日	
C 船	1月21日	1月15日	1月22日	2月12日	9回
	1月22日	1月19日	2月8日	2月16日	
			3月1日		
D 船	12月16日	12月25日	1月19日	12月17日	9回
	12月29日	12月28日	2月5日	1月15日	
	2月17日				

### 3 結果および考察

#### 1) 刺網比較試験

##### (1) 3～4 月試験操業による比較

平成 26 年 3～4 月に実施した、試験網の三枚網（4 寸）、一枚網（5.5 寸、5.3 寸、5.0 寸）と自家網の操業状況について、標本船の使用した試験網ごとに、三枚網（4 寸）については表 5、一枚網（5.5 寸）については表 6、一枚網（5.3 寸）については表 7、一枚網（5.0 寸）については表 8 に示した。操業日数は、それぞれ 1 回あたり設置日数が 2～3 日操業であった。

また、全漁獲のうち、ヒラメについても標本船の使用した試験網ごとに、三枚網（4 寸）については表 9、一枚網（5.5 寸）については表 10、一枚網（5.3 寸）については表 11、一枚網（5.0 寸）については表 12 に示した。

試験網（三枚網、一枚網）と自家網の漁獲重量および漁獲金額については、表 13 に示した。これらから、試験網および自家網の 1 反当りの漁獲重量、漁獲金額を図 2 に、試験網および自家網の 1 日当りの漁獲重量、漁獲金額を図 3 に、試験網および自家網の 1 反・1 日当りの漁獲重量、漁獲金額を図 4 に示した。

1 反当りの漁獲重量では、三枚網の試験網（2.66 kg/反）で自家網（1.90kg/反）より上回っていたものの、一枚網の 3 種類（5.5 寸、5.3 寸、5.0 寸）の試験網では、それぞれ 0.59kg/反、1.11 kg/反、1.15kg/反で、自家網（1.90kg/反）より低かった。また、1 反当たりの漁獲金額では、三枚網の試験網（1,738 円/反）で自家網（1,150 円/反）より上回っていたものの、一枚網の 3 種類（5.5 寸、5.3 寸、5.0 寸）の試験網では、それぞれ 240 円/反、510 円/反、520 円/反で、自家網（1,150 円/反）を上回るものはなかった。

1 日当たりの漁獲重量では、三枚網の試験網（7.99 kg/日）で自家網（5.6kg/日）より上回っていたものの、一枚網の 3 種類（5.5 寸、5.3 寸、5 寸）の試験網では、それぞれ 1.59kg/日、2.83 kg/日、2.65kg/日で、自家網（5.6kg/日）より低かった。また、1 日当たりの漁獲金額では、三枚網の試験網（5,215 円/日）で自家網（3,402 円/日）より上回っていたものの、一枚網の 3 種類（5.5 寸、5.3 寸、5.0 寸）の試験網では、それぞれ、649 円/日、1,304 円/日、1,201 円/日で、自家網（3,402 円/日）を上回るものはなかった。1 反・1 日当たりの漁獲重量および漁獲金額では、試験網の三枚網がそれぞれ 0.15 kg/反・日と 97 円/反・日、自家網はそれぞれ 0.03 kg/反・日と 16 円/反・日で、試験網の三枚網は、一枚網および自家網より高かった。

試験網（三枚網、一枚網）と自家網のヒラメの漁獲重量および漁獲金額については、表 14 に示した。

ヒラメの 1 反当りの漁獲量では、自家網が 361kg/反で高く、漁獲金額では試験網の三枚網が 919 円/反で高かった（図 5）。また、ヒラメの 1 日当たりの漁獲量および漁獲金額では、試験網の三枚網がそれぞれ 1.9 kg/日、2,758 円/日で、一枚網および自家網と比較して高い値であった（図 6）。ヒラメの 1 反・1 日の当たりの漁獲量

では、自家網が 4.94kg/反・日で試験網と比較して高く、漁獲金額では、試験網の三枚網が 51 円/反・日で、一枚網および自家網と比較して高い値であった（図 7）。

以上、一枚網による全漁獲物およびヒラメについて、試験網の三枚網や自家網の漁獲物・漁獲金額を上回る結果は得られなかった。これらのことから、試験網に使用した一枚網の網目の大きさによる漁獲物が少なかったものと推察された。また、試験操業を行った漁業者から、試験網の一枚網では、ヒラメのかかりが悪く、揚網時に一枚網がよれてしまい、網揚げ後の網処理に手間取ってしまったことなどの意見があった。これは、使用した一枚網の材質がテグスであったことが要因と推察された。

これらのことから、一枚網の漁獲量、網処理作業、採算性を考慮すると、ヒラメを対象とした一枚網の有効性は低いものと考えられた。

表 5 試験網（三枚網 4 寸）と自家網の操業ごとの漁獲状況（3—4 月）

	A		B		C		D	
	試験網（三枚4）		試験網（三枚4）		試験網（三枚4）		試験網（三枚4）	
重量(g)	20,700	31,150	16,400	11,800	36,000	16,700	8,550	2,550
金額(円)	11,267	21,001	18,325	8,623	17,005	11,877	3,772	1,995
反数	8	8	8	8	8	8	3	3
敷設時間	69	70	49	49	45	45	48	48
日数(晩)	3	3	2	2	2	2	2	2
重量(kg)／反	2.6	3.9	2.1	1.5	4.5	2.1	2.9	0.9
金額(円)／反	1,408	2,625	2,291	1,078	2,126	1,485	1,257	665
重量(kg)／日	6.9	10.4	8.2	5.9	18.0	8.4	4.3	1.3
金額(円)／日	3,756	7,000	9,162	4,311	8,502	5,939	1,886	997
重量(kg)／反・日	0.9	1.3	1.0	0.7	2.3	1.0	1.4	0.4
金額(円)／反・日	469	875	1,145	539	1,063	742	629	332
	自家網		自家網		自家網		自家網	
重量(g)	19,300	14,800	11,800	8,000	42,200	26,350	5,000	4,250
金額(円)	15,360	12,271	13,316	5,723	34,690	18,525	2,493	2,126
反数	6	6	7	7	8	8	6	3
敷設時間	69	70	49	49	45	45	48	48
日数(晩)	3	3	2	2	2	2	2	2
重量(kg)／反	3.2	2.5	1.7	1.1	5.3	3.3	0.8	1.4
金額(円)／反	2,560	2,045	1,902	818	4,336	2,316	416	709
重量(kg)／日	6.4	4.9	5.9	4.0	21.1	13.2	2.5	2.1
金額(円)／日	5,120	4,090	6,658	2,861	17,345	9,262	1,247	1,063
重量(kg)／反・日	1.1	0.8	0.8	0.6	2.6	1.6	0.4	0.7
金額(円)／反・日	853	682	951	409	2,168	1,158	208	354

表 6 試験網（一枚網 5.5 寸）と自家網の操業ごとの漁獲状況（3—4 月）

	A		B		C		D	
	試験網（一枚5.5）		試験網（一枚5.5）		試験網（一枚5.5）		試験網（一枚5.5）	
重量(g)	4,200	2,600	3,350	3,000	6,000	2,400	1,900	3,500
金額(円)	2,848	1,274	868	723	1,472	648	1,126	2,070
反数	8	8	5	5	5	5	5	5
敷設時間	47	47	49	46	49	49	72	48
日数(晩)	2	2	2	2	2	2	3	2
重量(kg)／反	0.5	0.3	0.7	0.6	1.2	0.5	0.4	0.7
金額(円)／反	356	159	174	145	294	130	225	414
重量(kg)／日	2.1	1.3	1.7	1.5	3.0	1.2	0.6	1.8
金額(円)／日	1,424	637	434	362	736	324	375	1,035
重量(kg)／反・日	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6	0.2	0.1	0.4
金額(円)／反・日	178	80	87	72	147	65	75	207
	自家網		自家網		自家網		自家網	
重量(g)	10,000	6,850	5,600	10,700	22,800	9,000	2,200	7,300
金額(円)	4,034	3,533	4,897	4,734	16,322	5,691	1,396	2,817
反数	6	6	7	7	8	8	6	7
敷設時間	47	47	49	46	49	49	72	48
日数(晩)	2	2	2	2	2	2	3	2
重量(kg)／反	1.7	1.1	0.8	1.5	2.9	1.1	0.4	1.0
金額(円)／反	672	589	700	676	2,040	711	233	402
重量(kg)／日	5.0	3.4	2.8	5.4	11.4	4.5	0.7	3.7
金額(円)／日	2,017	1,767	2,449	2,367	8,161	2,846	465	1,409
重量(kg)／反・日	0.8	0.6	0.4	0.8	1.4	0.6	0.1	0.5
金額(円)／反・日	336	294	350	338	1,020	356	78	201



表7 試験網（一枚網5.3寸）と自家網の操業ごとの漁獲状況（3-4月）

	A		B		C		D	
	試験網（一枚5.3）		試験網（一枚5.3）		試験網（一枚5.3）		試験網（一枚5.3）	
重量(g)	4,100	14,900	5,000	2,900	10,900	12,100	500	500
金額(円)	1,594	5,869	5,073	2,090	4,176	4,114	275	275
反数	8	8	5	5	5	5	5	5
敷設時間	44	46	47	47	73	71	48	48
日数(晩)	2	2	2	2	3	3	2	2
重量(kg)／反	0.5	1.9	1.0	0.6	2.2	2.4	0.1	0.1
金額(円)／反	199	734	1,015	418	835	823	55	55
重量(kg)／日	2.1	7.5	2.5	1.5	3.6	4.0	0.3	0.3
金額(円)／日	797	2,935	2,536	1,045	1,392	1,371	138	138
重量(kg)／反・日	0.3	0.9	0.5	0.3	0.7	0.8	0.1	0.1
金額(円)／反・日	100	367	507	209	278	274	28	28
	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網
重量(g)	12,100	15,850	8,200	5,300	15,150	50,200	700	700
金額(円)	4,660	7,012	5,446	4,608	5,455	19,421	650	173
反数	6	6	7	7	8	8	6	7
敷設時間	44	46	47	47	73	71	48	48
日数(晩)	2	2	2	2	3	3	2	2
重量(kg)／反	2.0	2.6	1.2	0.8	1.9	6.3	0.1	0.1
金額(円)／反	777	1,169	778	658	682	2,428	108	25
重量(kg)／日	6.1	7.9	4.1	2.7	5.1	16.7	0.4	0.4
金額(円)／日	2,330	3,506	2,723	2,304	1,818	6,474	325	87
重量(kg)／反・日	1.0	1.3	0.6	0.4	0.6	2.1	0.1	0.1
金額(円)／反・日	388	584	389	329	227	809	54	12

表8 試験網（一枚網5.0寸）と自家網の操業ごとの漁獲状況（3-4月）

	A		B		C		D	
	試験網（一枚5.0）		試験網（一枚5.0）		試験網（一枚5.0）		試験網（一枚5.0）	
重量(g)	8,500	5,650	11,800	4,300	3,900	13,050	3,450	2,300
金額(円)	2,167	2,605	10,269	1,452	1,304	3,947	1,466	807
反数	8	8	5	5	5	5	5	5
敷設時間	47	41	72	71	97	50	48	48
日数(晩)	2	2	3	3	4	2	2	2
重量(kg)／反	1.1	0.7	2.4	0.9	0.8	2.6	0.7	0.5
金額(円)／反	271	326	2,054	290	261	789	293	161
重量(kg)／日	4.3	2.8	3.9	1.4	1.0	6.5	1.7	1.2
金額(円)／日	1,084	1,303	3,423	484	326	1,973	733	404
重量(kg)／反・日	0.5	0.4	0.8	0.3	0.2	1.3	0.3	0.2
金額(円)／反・日	135	163	685	97	65	395	147	81
	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網
重量(g)	15,850	5,700	11,200	33,500	6,600	16,600	2,950	4,400
金額(円)	7,012	2,976	7,534	21,816	3,865	6,252	951	2,587
反数	6	6	7	7	8	8	7	6
敷設時間	47	41	72	71	97	50	48	48
日数(晩)	2	2	3	3	4	2	2	2
重量(kg)／反	2.6	1.0	1.6	4.8	0.8	2.1	0.4	0.7
金額(円)／反	1,169	496	1,076	3,117	483	782	136	431
重量(kg)／日	7.9	2.9	3.7	11.2	1.7	8.3	1.5	2.2
金額(円)／日	3,506	1,488	2,511	7,272	966	3,126	476	1,294
重量(kg)／反・日	1.3	0.5	0.5	1.6	0.2	1.0	0.2	0.4
金額(円)／反・日	584	248	359	1,039	121	391	68	216

表9 試験網（三枚網4寸）と自家網の操業ごとのヒラメの漁獲状況（3-4月）

	A		B		C		D	
	試験網(三枚4)		試験網(三枚4)		試験網(三枚4)		試験網(三枚4)	
重量(g)	4,900	8,600	6,000	2,300	6,000	4,900	900	1,000
金額(円)	4,847	10,673	11,202	3,558	9,882	7,193	1,056	1,228
反数	8	8	8	8	8	8	3	3
敷設時間	69	70	49	49	45	45	48	48
日数(晩)	3	3	2	2	2	2	2	2
重量(kg)／反	0.6	1.1	0.8	0.3	0.8	0.6	0.3	0.3
金額(円)／反	606	1,334	1,400	445	1,235	899	352	409
重量(kg)／日	1.6	2.9	3.0	1.2	3.0	2.5	0.5	0.5
金額(円)／日	1,616	3,558	5,601	1,779	4,941	3,597	528	614
重量(kg)／反・日	0.2	0.4	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2	0.2
金額(円)／反・日	202	445	700	222	618	450	176	205
	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網
重量(g)	9,700	5,500	5,000	1,500	17,000	12,000	1,000	750
金額(円)	9,594	6,825	9,335	2,321	27,999	12,374	1,173	921
反数	6	6	7	7	8	8	6	3
敷設時間	69	70	49	49	45	45	48	48
日数(晩)	3	3	2	2	2	2	2	2
重量(kg)／反	1.6	0.9	0.7	0.2	2.1	1.5	0.2	0.3
金額(円)／反	1,599	1,138	1,334	332	3,500	1,547	196	307
重量(kg)／日	3.2	1.8	2.5	0.8	8.5	6.0	0.5	0.4
金額(円)／日	3,198	2,275	4,668	1,161	14,000	6,187	587	461
重量(kg)／反・日	0.5	0.3	0.4	0.1	1.1	0.8	0.1	0.1
金額(円)／反・日	533	379	667	166	1,750	773	98	154

表10 試験網（一枚網5.5寸）と自家網の操業ごとのヒラメの漁獲状況（3-4月）

	A		B		C		D	
	試験網(一枚5.5)		試験網(一枚5.5)		試験網(一枚5.5)		試験網(一枚5.5)	
重量(g)	0	0	0	0	0	0	0	0
金額(円)	0	0	0	0	0	0	0	0
反数	8	8	5	5	5	5	5	5
敷設時間	47	47	49	46	49	49	72	48
日数(晩)	2	2	2	2	2	2	3	2
重量(kg)／反	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反	0	0	0	0	0	0	0	0
重量(kg)／日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／日	0	0	0	0	0	0	0	0
重量(kg)／反・日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反・日	0	0	0	0	0	0	0	0
	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網
重量(g)	0	500	1,500	1,500	7,200	1,700	0	800
金額(円)	0	605	2,336	2,214	9,418	1,335	0	546
反数	6	6	7	7	8	8	6	7
敷設時間	47	47	49	46	49	49	72	48
日数(晩)	2	2	2	2	2	2	3	2
重量(kg)／反	0.0	0.1	0.2	0.2	0.9	0.2	0.0	0.1
金額(円)／反	0	101	334	316	1,177	167	0	78
重量(kg)／日	0.0	0.3	0.8	0.8	3.6	0.9	0.0	0.4
金額(円)／日	0	303	1,168	1,107	4,709	668	0	273
重量(kg)／反・日	0.0	0.0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.0	0.1
金額(円)／反・日	0	50	167	158	589	83	0	39

表 11 試験網（一枚網 5.3 寸）と自家網の操業ごとのヒラメの漁獲状況（3-4 月）

	A		B		C		D	
	試験網（一枚 5.3）		試験網（一枚 5.3）		試験網（一枚 5.3）		試験網（一枚 5.3）	
重量(g)	700	0	3,000	1,500	700	0	0	0
金額(円)	1,500	0	3,987	1,692	910	0	0	0
反数	8	8	5	5	5	5	5	5
敷設時間	44	46	47	47	73	71	48	48
日数(晩)	2	2	2	2	3	3	2	2
重量(kg)／反	0.1	0.0	0.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反	188	0	797	338	182	0	0	0
重量(kg)／日	0.4	0.0	1.5	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0
金額(円)／日	750	0	1,994	846	303	0	0	0
重量(kg)／反・日	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反・日	94	0	399	169	61	0	0	0
	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網
重量(g)	1,800	400	1,800	1,000	0	0	0	0
金額(円)	2,495	950	2,392	1,128	0	0	0	0
反数	6	6	7	7	8	8	6	7
敷設時間	44	46	47	47	73	71	48	48
日数(晩)	2	2	2	2	3	3	2	2
重量(kg)／反	0.3	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反	416	158	342	161	0	0	0	0
重量(kg)／日	0.9	0.2	0.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／日	1,248	475	1,196	564	0	0	0	0
重量(kg)／反・日	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反・日	208	79	171	81	0	0	0	0

表 12 試験網（一枚網 5.0 寸）と自家網の操業ごとのヒラメの漁獲状況（3-4 月）

	A		B		C		D	
	試験網（一枚 5.0）		試験網（一枚 5.0）		試験網（一枚 5.0）		試験網（一枚 5.0）	
重量(g)	0	0	6,000	0	0	0	0	0
金額(円)	0	0	8,478	0	0	0	0	0
反数	8	8	5	5	5	5	5	5
敷設時間	47	41	72	72	97	50	48	48
日数(晩)	2	2	3	3	4	2	2	2
重量(kg)／反	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反	0	0	1,696	0	0	0	0	0
重量(kg)／日	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／日	0	0	2,826	0	0	0	0	0
重量(kg)／反・日	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
金額(円)／反・日	0	0	565	0	0	0	0	0
	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網	自家網
重量(g)	700	0	1,000	4,000	600	0	0	1,000
金額(円)	917	0	1,413	2,732	966	0	0	0
反数	6	6	7	7	8	8	7	6
敷設時間	47	41	72	71	97	50	48	48
日数(晩)	2	2	3	3	4	2	2	2
重量(kg)／反	0.1	0.0	0.1	0.6	0.1	0.0	0.0	0.2
金額(円)／反	153	0	202	390	121	0	0	0
重量(kg)／日	0.4	0.0	0.3	1.3	0.2	0.0	0.0	0.5
金額(円)／日	459	0	471	911	242	0	0	0
重量(kg)／反・日	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1
金額(円)／反・日	76	0	67	130	30	0	0	0

表 13 試験網（三枚網、一枚網）と自家網の漁獲重量・漁獲金額（3—4 月）

	試験網（三枚4）	試験網（一枚5.5）	試験網（一枚5.3）	試験網（一枚5.0）	自家網
重量(kg)	143.9	28.0	50.9	53.0	411
金額(円)	93,864	11,029	23,466	24,018	248,346
反数	54	46	46	46	216
敷設時間	423	407	424	474	1,728
日数(晩)	18	17	18	20	73
重量(kg)／反	2.66	0.59	1.11	1.15	1.90
金額(円)／反	1,738	240	510	522	1,150
重量(kg)／日	7.99	1.59	2.83	2.65	5.6
金額(円)／日	5,215	649	1,304	1,201	3,402
重量(kg)／反・日	0.15	0.03	0.06	0.06	0.03
金額(円)／反・日	97	14	28	26	16

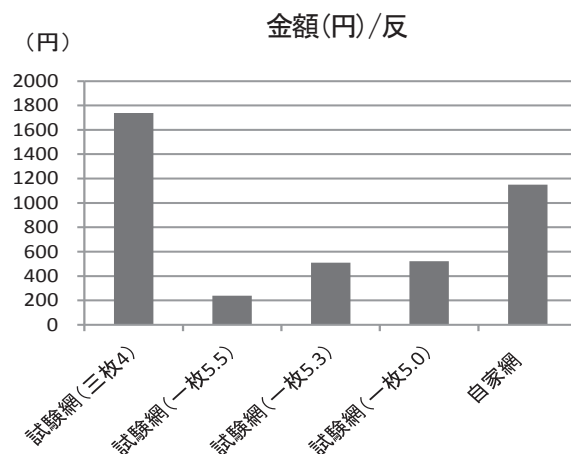
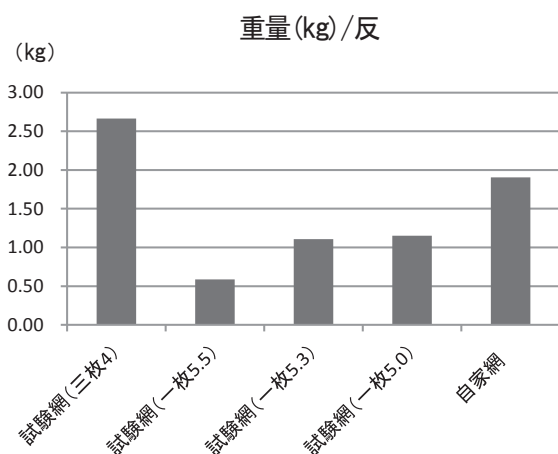


図 2 試験網および自家網の 1 反当りの漁獲重量、漁獲金額

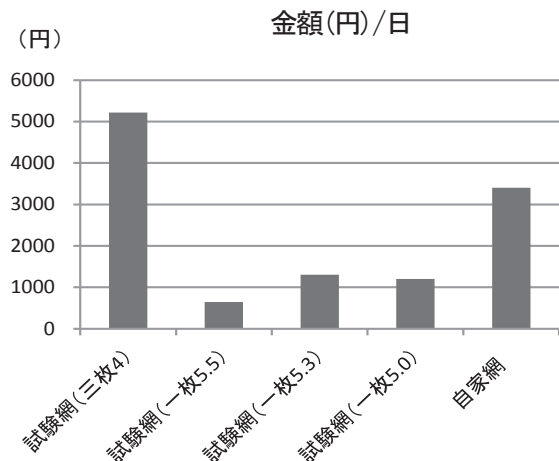
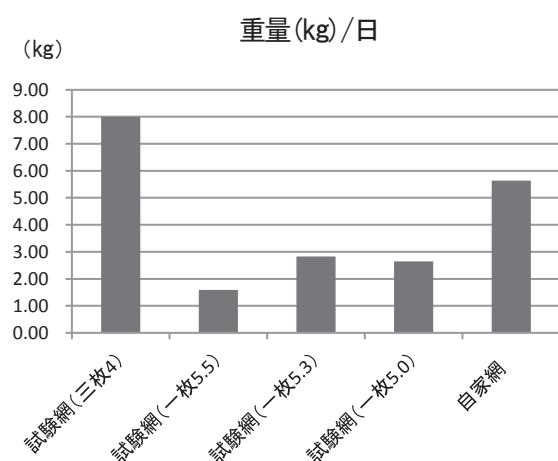


図 3 試験網および自家網の 1 日当りの漁獲重量、漁獲金額

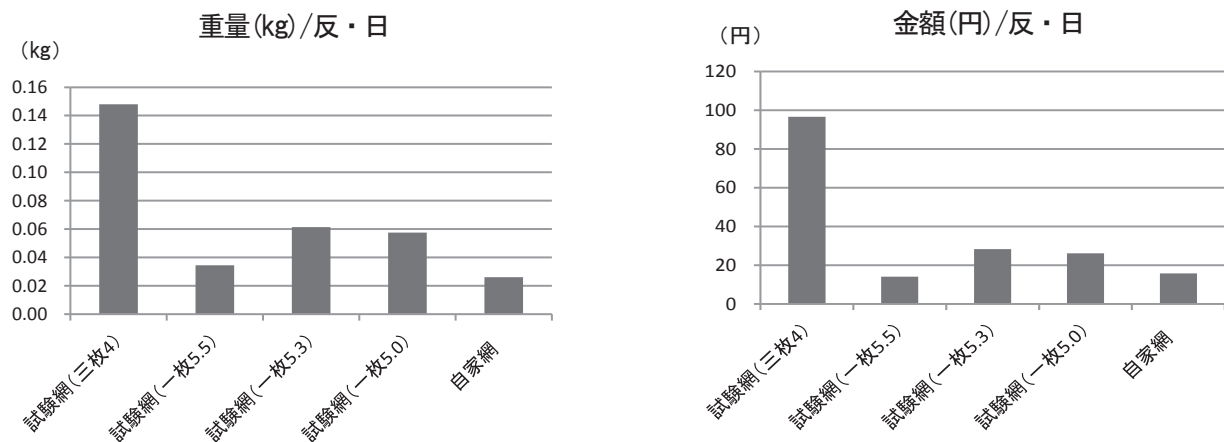


図4 試験網および自家網の1反・1日当りの漁獲重量、漁獲金額

表14 試験網（三枚網、一枚網）と自家網のヒラメの漁獲重量・漁獲金額（3—4月）

	試験網(三枚4)	試験網(一枚5.5)	試験網(一枚5.3)	試験網(一枚5.0)	自家網
重量(kg)	34.6	0.0	5.9	6.0	78.0
金額(円)	49,639	0	8,089	8,478	99,989
反数	54	46	46	46	216
敷設時間	423	407	424	475	1,728
日数(晩)	18	17	18	20	73
重量(kg)／反	0.64	0.00	0.13	0.13	361
金額(円)／反	919	0	176	184	463
重量(kg)／日	1.9	0.0	0.3	0.3	1.1
金額(円)／日	2,758	0	449	424	1,370
重量(kg)／反・日	0.04	0.00	0.01	0.01	4.94
金額(円)／反・日	51	0	10	9	6

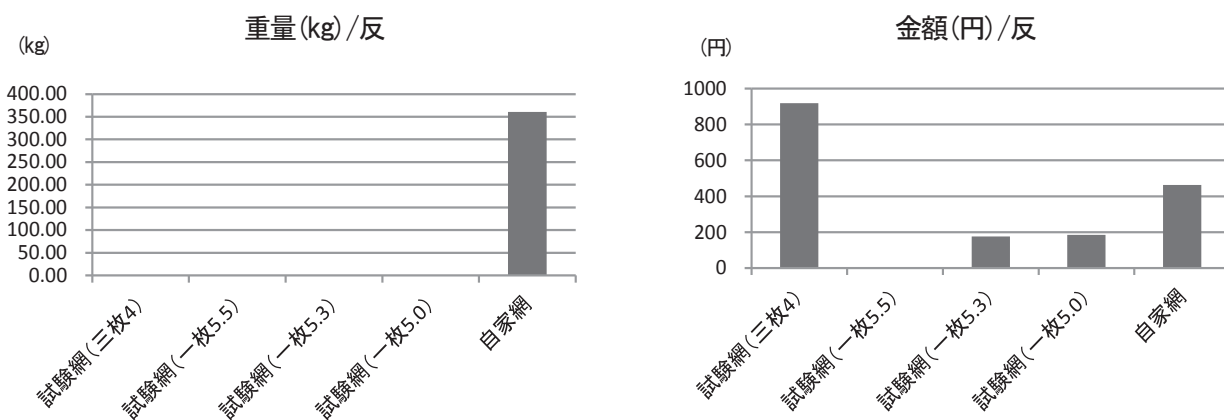


図5 試験網および自家網のヒラメの1反当りの漁獲重量、漁獲金額

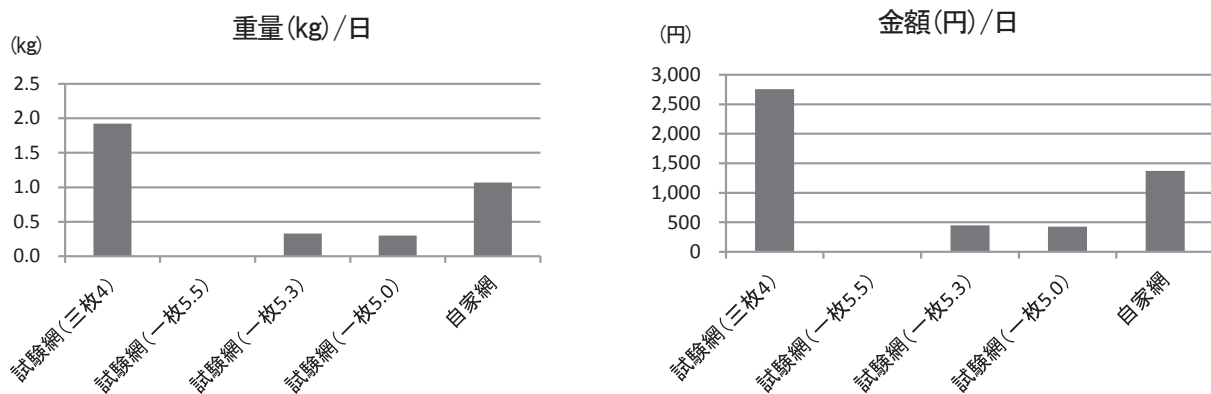


図6 試験網および自家網のヒラメの1日当りの漁獲重量、漁獲金額

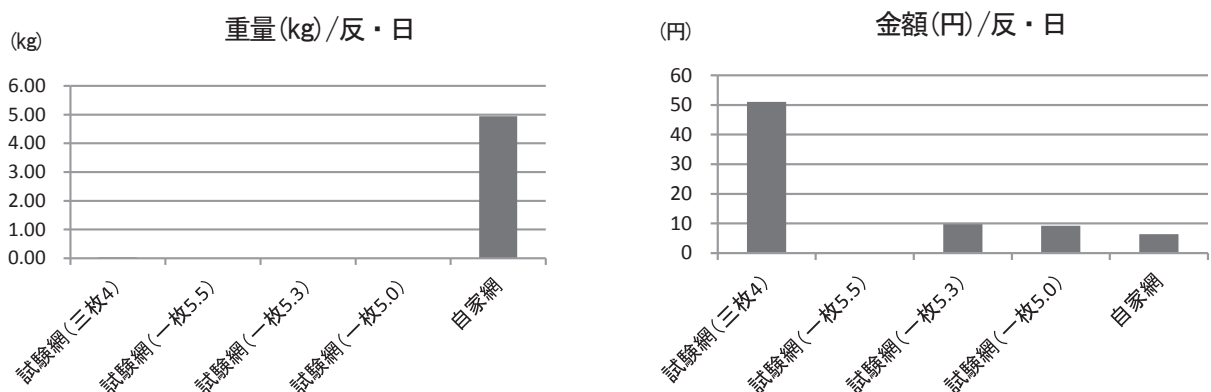


図7 試験網および自家網のヒラメの1反・1日当りの漁獲重量、漁獲金額

## (2) 12～2月試験操業による比較

平成26年12月～27年2月に実施した試験網の三枚網(4寸、4.4寸)、一枚網(4寸、4.4寸)操業状況について、標本船の使用した試験網ごとに、1日操業および2日操業別に分けて漁獲状況の集計を行い、三枚網(4寸)については表15、三枚網(4.4寸)については表16、一枚網(4寸)については表17、一枚網(4.4寸)については表18に示した。

試験網別の1日操業および2日操業の全漁獲物の1反当りの漁獲重量と漁獲金額については、表19と図8に示した。全漁獲物の1反当りの漁獲重量は、三枚網4寸は1日操業で1.91kg/反、2日操業で1.63kg/反、三枚網4.4寸は1日操業で1.65kg/反、2日操業で1.48kg/反、一枚網4.4寸の2日操業で1.79kg/反であり、全漁獲物の1反当りの漁獲量では、一枚網4寸の1日操業と一枚網4.4寸の1日操業および2日操業より高い値を示した。また、全漁獲物の1反当りの漁獲金額では、三枚網4寸の1日操業が1,374円/反で、三枚網4寸の2日操業、三枚網4.4寸、一枚網4寸、一枚網4.4寸の漁獲金額とくらべて一番高い漁獲金額であった。

試験網ごとの1日操業と2日操業の1反当りの漁獲重量をみると、三枚網4寸、三枚網4.4寸および一枚網4.4寸では大きな差がなかったが、一枚網4寸では2日操業で1反当りの漁獲重量が高かった。また、1反当りの漁獲金額では、三枚網4.4寸、一枚網4寸および一枚網4.4寸で2日操業のほうが1日操業の漁獲金額より高かった。これらの4種類の試験網の操業結果から、1日操業で1反当りの漁獲重量および漁獲金額は、4.4寸網より4寸網のほうが高い傾向があり、また一枚網より三枚網のほうが高い傾向があることが推察された。



表 15 試験網（三枚網 4 寸）の操業日数ごとの漁獲状況（12－2 月）

	全 計		操 業 1 日		操 業 2 日 以 上	
	三枚網(4寸)		三枚網(4寸)		三枚網(4寸)	
	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ
重量(kg)	116.1	29.5	68.8	18.8	47.3	10.7
金額(円)	67,046	32,396	49,455	25,843	17,591	6,553
延べ反数	65	65	36	36	29	29
延べ日数(晩)	14	14	5	5	9	9
重量(kg)／反	1.79	0.45	1.91	0.52	1.63	0.37
金額(円)／反	1,031	498	1,374	718	607	226
重量(kg)／日	8.29	2.10	13.76	3.76	5.25	1.18
金額(円)／日	4789	2314	9891	5169	1955	728
重量(kg)／反・日	0.13	0.03	0.38	0.10	0.18	0.04
金額(円)／反・日	73.68	35.60	274.75	143.57	67.40	25.11

表 16 試験網（三枚網 4.4 寸）の操業日数ごとの漁獲状況（12－2 月）

	計		操 業 1 日		操 業 2 日 以 上	
	三枚網(4.4寸)		三枚網(4.4寸)		三枚網(4.4寸)	
	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ
重量(kg)	100.6	28.0	57.8	21.4	42.8	6.6
金額(円)	58,211	44,018	28,457	35,121	29,754	8,897
延べ反数	64	64	35	35	29	29
延べ日数(晩)	17	17	5	5	12	12
重量(kg)／反	1.57	0.44	1.65	0.61	1.48	0.23
金額(円)／反	910	688	813	1,003	1,026	307
重量(kg)／日	5.92	1.65	11.56	4.28	3.57	0.55
金額(円)／日	3,424	2,589	5,691	7,024	2,480	741
重量(kg)／反・日	0.09	0.03	0.33	0.12	0.12	0.02
金額(円)／反・日	53.50	40.46	162.61	200.69	85.50	25.57

表 17 試験網（一枚網 4 寸）の操業日数ごとの漁獲状況（12－2 月）

	全 計		操 業 1 日		操 業 2 日 以 上	
	一枚網(4寸)		一枚網(4寸)		一枚網(4寸)	
	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ
重量(kg)	78.4	7.0	8.5	1.5	69.9	5.5
金額(円)	49,341	13,294	8,569	3,375	40,772	9,919
延べ反数	68	68	29	29	39	39
延べ日数(晩)	18	18	4	4	14	14
重量(kg)／反	1.15	0.10	0.29	0.05	1.79	0.14
金額(円)／反	726	196	295	116	1,045	254
重量(kg)／日	4.36	0.39	2.13	0.38	4.99	0.39
金額(円)／日	2,741	739	2,142	844	2,912	709
重量(kg)／反・日	0.06	0.01	0.07	0.01	0.13	0.01
金額(円)／反・日	40.31	10.86	73.87	29.09	74.67	18.17

表 18 試験網（一枚網 4.4 寸）の操業日数ごとの漁獲状況(12-2 月)

	全 計		操 業 1 日		操 業 2 日 以 上	
	一枚網(4.4寸)		一枚網(4.4寸)		一枚網(4.4寸)	
	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ	全漁獲	ヒラメ
重量(kg)	42.6	5.7	27.2	5.0	15.5	0.7
金額(円)	24,251	6,151	11,934	5,351	12,317	800
延べ反数	59	59	36	36	23	23
延べ日数(晩)	14	14	5	5	9	9
重量(kg)／反	0.72	0.10	0.75	0.14	0.67	0.03
金額(円)／反	411	104	332	149	536	35
重量(kg)／日	3.04	0.41	5.43	1.00	1.72	0.08
金額(円)／日	1,732	439	2,387	1,070	1,369	89
重量(kg)／反・日	0.05	0.01	0.15	0.03	0.07	0.00
金額(円)／反・日	29.36	7.45	66.30	29.73	59.50	3.86

表 19 試験網別および操業日数別の全漁獲物の 1 反当り漁獲重量・漁獲金額

(全魚種)	操 業 計		操 業 1 日		2 日 操 業	
	反当り重量	反当り金額	反当り重量	反当り金額	反当り重量	反当り金額
	(kg／反)	(円／反)	(kg／反)	(円／反)	(kg／反)	(円／反)
三枚網 4寸(125mm) 外網5.5目	1.79	1,031	1.91	1,374	1.63	607
三枚網 4.4寸(133mm) 外網5.0目	1.57	910	1.65	813	1.48	1,026
一枚網 4寸(125mm)	1.15	726	0.29	295	1.79	1,045
一枚網 4.4寸(133mm)	0.72	411	0.75	332	0.67	536

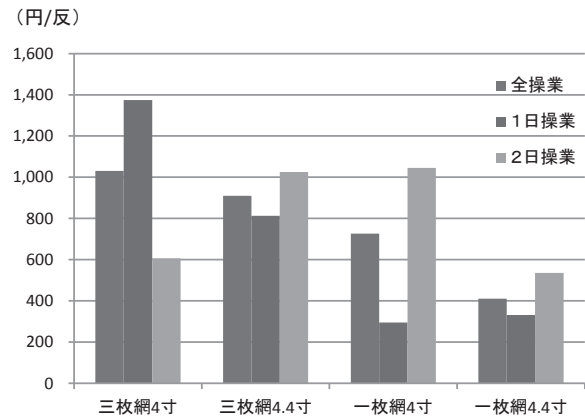
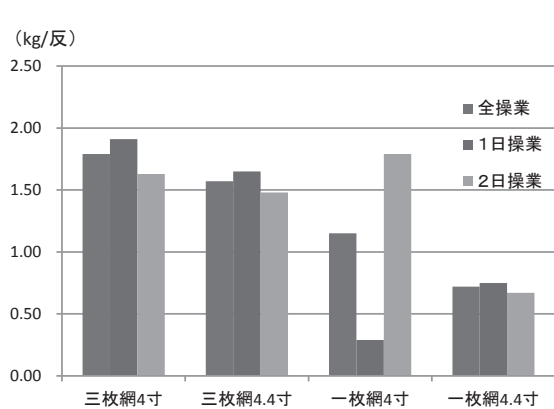


図 8 試験網別および操業日数別の 1 反当り漁獲重量・漁獲金額

表 20 試験網別および操業日数別のヒラメの1反当り漁獲重量・漁獲金額

(ヒラメ)	操業 計		操業1日		2日操業	
	反当り重量	反当り金額	反当り重量	反当り金額	反当り重量	反当り金額
	(kg/反)	(円/反)	(kg/反)	(円/反)	(kg/反)	(円/反)
三枚網 4寸(125mm) 外網5.5目	0.45	498	0.52	718	0.37	226
三枚網 4.4寸(133mm) 外網5.0目	0.44	688	0.61	1,003	0.23	307
一枚網 4寸(125mm)	0.10	196	0.05	116	0.14	254
一枚網 4.4寸(133mm)	0.10	104	0.14	149	0.03	35

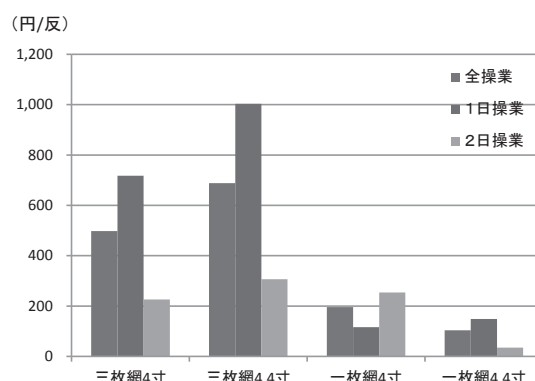
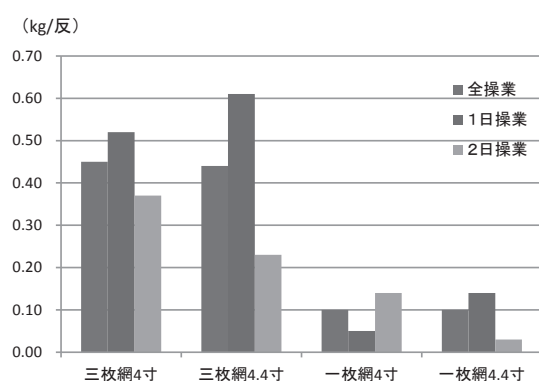


図 9 試験網別および操業日数別のヒラメの1反当り漁獲重量・漁獲金額

試験網別の1日操業および2日操業のヒラメの1反当りの漁獲重量と漁獲金額については、表 20 と図 9 に示した。ヒラメの1反当りの漁獲重量では、三枚網4寸の1日操業で0.52kg/反、三枚網4.4寸の1日操業で0.61kg/反で、三枚網(4寸、4.4寸)2日操業での漁獲はあるものの、一枚網(4寸、4.4寸)の1日操業および2日操業と比べて漁獲重量は高かった。また、ヒラメの1反当りの漁獲金額では、三枚網4寸の1日操業で718円/反、三枚網4.4寸の1日操業で1,003円/反で、三枚網(4寸、4.4寸)の2日操業、一枚網(4寸、4.4寸)の1日操業および2日操業と比べて漁獲金額は高かった。ヒラメの場合、1反当りの漁獲重量および漁獲金額においては、三枚網4.4寸の1日操業によるものが有効であることが推察された。

試験網別の1日操業および2日操業の全漁獲物の1反当り・1日当たりの漁獲重量と漁獲金額について表 21 に示した。試験網別の操業別全漁獲物の1反・1日当たりの漁獲重量と漁獲金額の関係については図 10 に、試験網別の操業別ヒラメの1反・1日当たりの漁獲重量と漁獲金額の関係については図 11 に示した。

全漁獲物の1反・1日当たりの漁獲重量では1日操業の三枚網4寸で0.38kg/反・日、三枚網4.4寸で0.33kg/反・日、漁獲金額では、三枚網4寸で275円/反・日、三枚網4.4寸で163円/反・日と高く、1反・1日当たりの漁獲重量と漁獲金額の関係からも、三枚網の1日操業が三枚網の2日操業、一枚網の1日操業および2日操業と比べて高い値を示していた。

表 21 試験網別および操業日数別の全漁獲物の 1 反・1 日当たりの漁獲重量・漁獲金額

(全魚種)	操業 計		操業 1 日		2 日 操 業	
	反・日 当 り 重 量	反・日 当 り 金 額	反・日 当 り 重 量	反・日 当 り 金 額	反・日 当 り 重 量	反・日 当 り 金 額
	(kg/反・日)	(円/反・日)	(kg/反・日)	(円/反・日)	(kg/反・日)	(円/反・日)
三枚網 4寸(125mm) 外網5.5目	0.13	74	0.38	275	0.18	67
三枚網 4.4寸(133mm) 外網5.0目	0.09	54	0.33	163	0.12	86
一枚網 4寸(125mm)	0.06	40	0.07	74	0.13	75
一枚網 4.4寸(133mm)	0.05	29	0.15	66	0.07	60

また、ヒラメの 1 反・1 日当たりの漁獲重量では 1 日操業の三枚網 4 寸で 0.10kg/反・日、三枚網 4.4 寸で 0.12kg/反・日、漁獲金額では、三枚網 4 寸で 144 円/反・日、三枚網 4.4 寸で 201 円/反・日で高く、1 反・1 日当たりの漁獲重量と漁獲金額の関係を見ても三枚網の 1 日 操業が三枚網の 2 日操業、1 枚網の 1 日操業および 2 日操業と比べて高い値を示していた。

これらのことから、三枚網の操業の場合、2 日操業より 1 日操業が有効であることが推察された。試験網および漁業者の使用している自家網（三枚網）の操業結果から、漁獲重量および漁獲金額では試験網の三枚網と遜色なく、昨年までの結果と同様であり、ヒラメを対象についてみると自家網のほうが漁獲効率が良いため、現状の自家網の三枚網の改良を加えることや自家網を三枚網から一枚網に変える必要性は少ないと考えられる。

### 3) 市場の非出荷状況

3～4 月の試験操業時（2～3 日操業）に、協力船 A の漁協市場に出荷する前の 4 種類の試験網と自家網で漁獲された出荷重量および非出荷の重量を表 22 に示した。また、市場に出荷されない試験網と自家網の漁獲物の調査結果について、図 12 に示した。

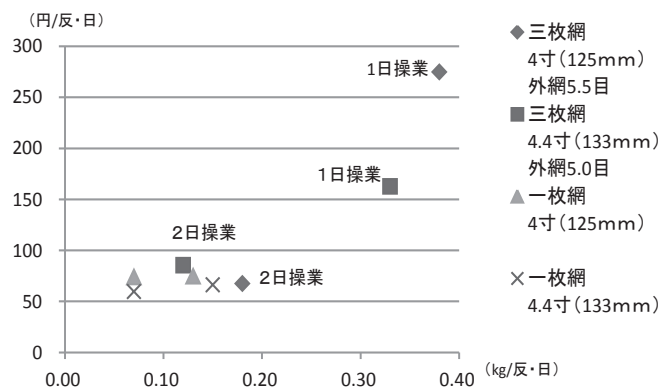


図 10 試験網別の操業別、全漁獲物の 1 反・1 日当たりの漁獲重量と漁獲金額の関係

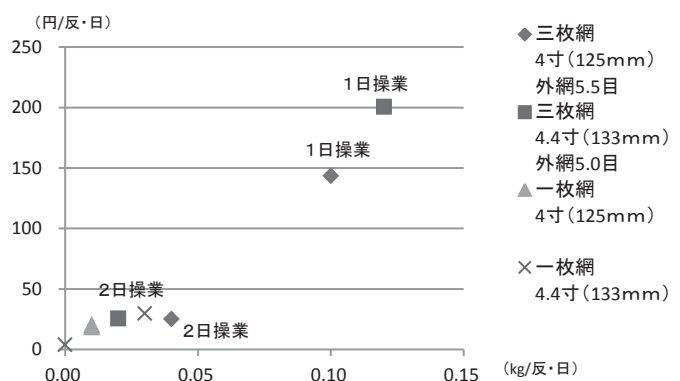


図 11 試験網別の操業別、ヒラメの 1 反・1 日当たりの漁獲重量と漁獲金額の関係

表 22 協力船Aの試験網と自家網の市場出荷および非出荷重量（3－4 月）

		三枚網(4寸)		一枚網(5.5寸)		一枚網(5.3寸)		一枚網(5.0寸)	
		重量(g)	割合(%)	重量(g)	割合(%)	重量(g)	割合(%)	重量(g)	割合(%)
試験網	出 荷	51,850	67.5	6,800	96.1	19,000	87.3	14,150	66.8
	非出荷	24,925	32.5	274	3.9	2,774	12.7	7,018	33.2
	計	76,775	－	7,074	－	21,774	－	21,168	－
自家網	出 荷	34,100	55.5	16,850	80.6	27,950	92.2	21,550	94.0
	非出荷	27,376	44.5	4,058	19.4	2,358	7.8	1,384	6.0
	計	61,476	－	20,908	－	30,308	－	22,934	－

市場に出荷されなかった漁獲物は、試験網の三枚網（4 寸）と自家網（三枚網）で操業した時に非出荷が多く、試験網（三枚網）で 24.9kg、自家網では 27.3kg であった。試験網（三枚網）より自家網（三枚網）で非出荷が大きいことが明らかとなった。

一枚網の試験網では、5.5 寸、5.3 寸、5.0 寸でそれぞれ 0.2kg、2.7kg、7.0kg で、3 種類の一枚網の中では、目合いの小さい 5 寸の一枚網が非荷重量が大きかった。

非出荷重量の大きかった、三枚網および自家網の主な非出荷魚種は、エソ、ソウハチ、マコガレイ、ヒラメ、ホウボウ、カナガシラ、スズキ、サワラなどであった。

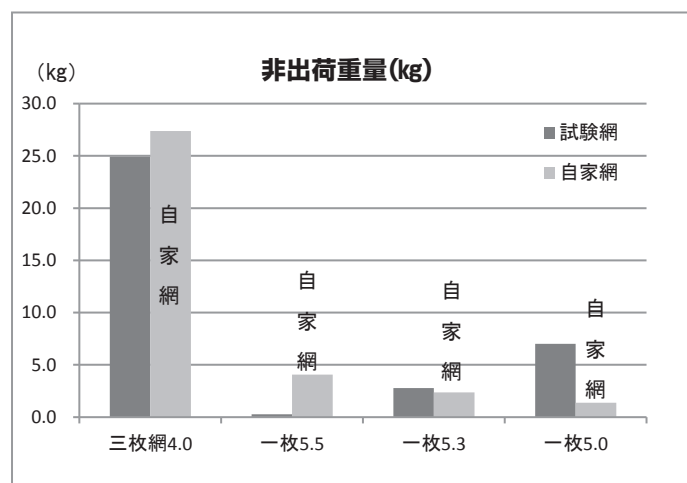
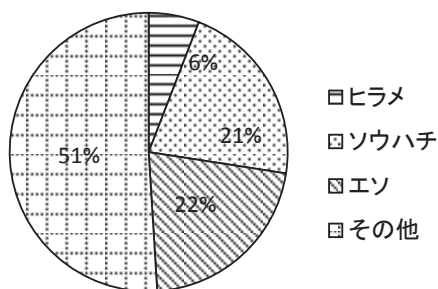


図 12 試験操業ごとの試験網と自家網の漁獲物の市場非出荷重量

試験網非出荷個体



自家網非出荷個体

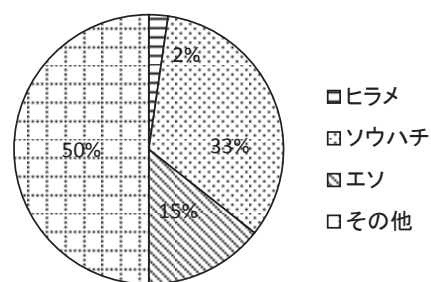


図 13 試験網および自家網の非出荷魚種の割合

試験網および自家網の非出荷魚種の個体数の割合は、試験網ではヒラメ 6%、ソウハチ 21%、エソ 22%で、自家網ではヒラメ 2%、ソウハチ 33%、エソ 15%で、試験網および自家網それぞれ約 5 割がこれら 3 魚種で占められていた（図 13）。



試験網および自家網の非出荷魚種の体長と体重の関係を図 14 および図 15 に示した。

試験網では体長 20 cm以上の魚体で、体重 200～700g のものが主体に対して、自家網では体長 20 cm以下の魚体から、体重 100～500g のものが主体で小型のサイズのものが漁獲されていた。また、大型の個体では、試験網でスズキ、自家網ではサワラがそれぞれ漁獲されていたが、網がかりによる魚体の傷みがどちらも大きかった。

市場に出荷されなかった要因としては、魚体の小さいもの、魚体の傷みによるもの、エソなどの未利用のものなどが非出荷魚種となっており、魚体の小さいものや未利用の魚種については、自家消費にまわすのではなく有効活用を図る必要がある。

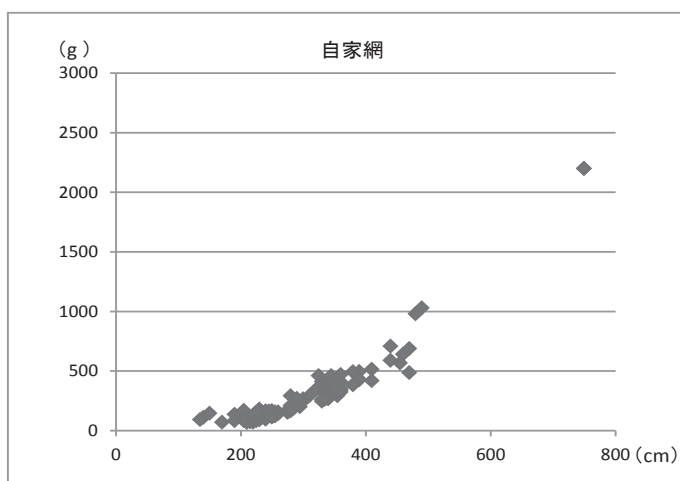


図 14 試験網の非出荷魚種の体長と体重の関係

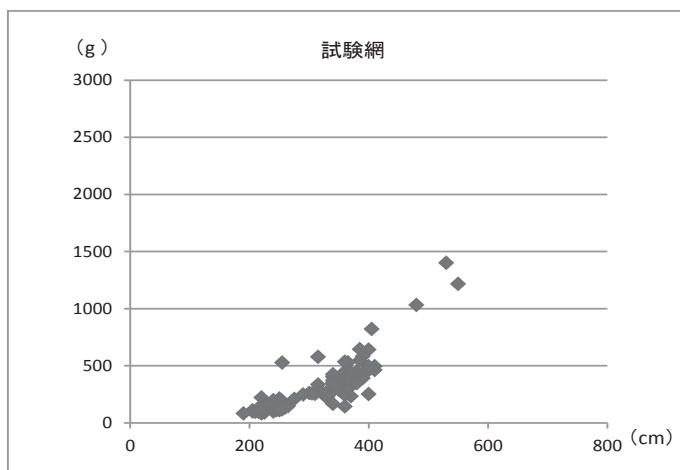


図 15 自家網の非出荷魚種の体長と体重の関係

#### 4 文献

- 1) 渥美正廣・児玉晃治（2012）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告  
平成 23 年度 平成 24 年 9 月：45 - 52
- 2) 渥美正廣・手賀太郎（2013）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告  
平成 24 年度 平成 25 年 12 月：65 - 80
- 3) 渥美正廣・手賀太郎（2014）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告  
平成 25 年度 平成 26 年 12 月：63 - 76
- 4) 粕谷芳夫・村本昭市・鈴木聖子（2001）：操業日誌から得られた刺網の目合い別ヒラメの漁獲状況  
福井県水産試験場報告平成 12 年度 平成 13 年 10 月：117 - 121

## (6) 広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査）

松宮 由太佳・嶋田 雅弘

### 1 目的

ヒラメ (*Paralichthys olivaceus*) は沿岸における重要な漁獲対象種の1つである。資源の低迷から、日本各地で種苗放流が行われており、本県でも毎年 30 万尾前後が放流されている。近年、放流魚の混獲率が低迷しており、その原因の1つとして放流海域の環境が生育に適さなくなっていることが指摘されている<sup>1)</sup>。本事業では、好適放流環境の探索を目的として、餌料環境調査および市場調査を実施した。

### 2 方法

#### 1) 餌料環境調査

餌料環境調査は敦賀湾常宮地先、および小浜市沿岸 5 カ所、おおい町沿岸 3 カ所、高浜町沿岸 3 カ所で実施し、調査地点と実施概要を図 1、表 1 に示す。地元漁船および水産試験場調査船である第三拓洋丸を使用し、6 月～8 月にかけて調査を実施した。

調査項目は、放流地点の餌料生物と放流魚追跡とした。餌料生物は、1m 網口ソリネット（幅 100 cm、高さ 25 cm、目合 0.3mm）で採集した。曳網距離は 20m とし、原則 2 回行い、単位面積当たりの個体数（個体/m<sup>2</sup>）を算出した。

放流後からは、餌料生物採集に併せて、2m 網口ソリネット（幅 200 cm、高さ 50 cm、目合 7.0 mm）で 50 m～100m の曳網を原則 2 回行い、標識魚の再捕数、胃内容物を調べた。

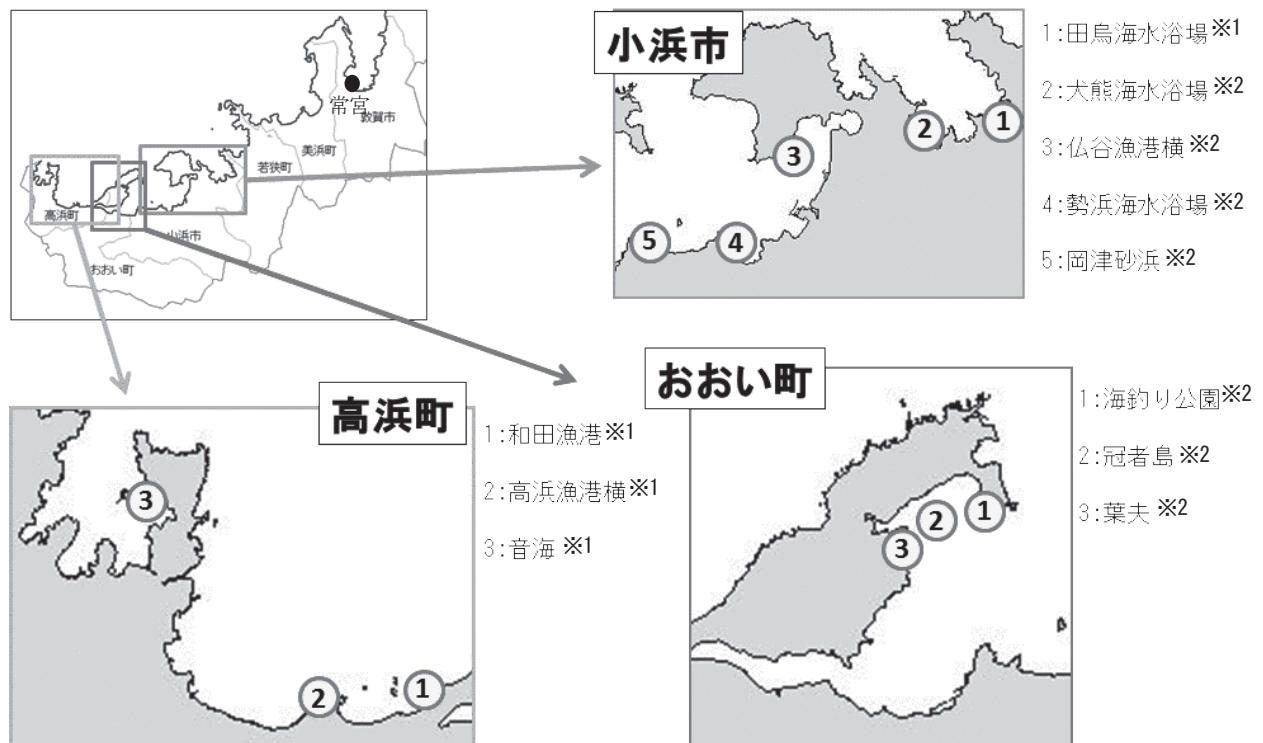


図 1 餌料環境調査地点

※ 1 今年度放流した地点

※ 2 放流実績がある地点または地元漁業者への聞き取り等により選定した放流候補地点

表 1 餌料環境調査の実施概要

調査実施日 市町 地区 曳網水深		6/17 5 m	6/23 5 m	6/24 5 m	6/25 5 m	6/27 5 m	6/30 5 m	7/8 5 m	7/15 5 m	7/17 5 m	7/18 5 m	7/22 5 m	7/31 5 m	8/1 5 m	8/5 5 m
敦賀	常宮	○						○							
小浜	田島海水浴場				○						○			◎	
	犬熊海水浴場				○						○				
	仏谷漁港横					○				○			○		
	勢浜海水浴場					○				○			○		
	岡津					○				○			○		
おおい	海釣り公園						○		○						○
	冠者島						○		○						○
	葉夫						○		○						○
高浜	和田漁港			○								○	◎		
	高浜漁港横			○								◎			
	音海		○									◎			

注 ○：餌料生物（1m網口ソリネット）調査実施

◎：餌料生物（1m網口ソリネット）および放流魚追跡(2m 網口ソリネット)調査実施

## 2) 市場調査

月毎の全長組成を求めるために、福井市漁協国見支所、県漁連敦賀支所市場、県漁連小浜支所市場、若狭高浜漁協高浜市場（以下、「福井」、「敦賀」、「小浜」、「高浜」と記す）の産地市場等に水揚げされたヒラメについて、全長を 0.5 cm 単位で測定した。

年齢別漁獲尾数の算出は、月毎の全長組成を Age-length key を用いて年齢分けを行い、全長体重関係式： $W$ （体重 g） $=0.0072L$ （全長 cm） $^3 \cdot 10088$  により重量換算した上で、市場毎に月別漁獲量を用いて引き伸ばして推定した。

放流魚の混入率は、無眼側体側に色素異常（黒化魚）がみられる個体を放流魚、正常な個体を天然魚と判別し、全長と尾数を記録し、前述により、漁獲尾数を算出した後、調査尾数と算出漁獲尾数の比で引き伸ばした放流魚の尾数を全漁獲尾数で除して求めた。

また、平成 23 年から県北部の嶺北地域では、他地区に比べより大型の 120 mm の種苗放流を実施しており、その放流種苗の由来も DNA で確認されていることから、平成 24 年に県沿岸に放流する種苗の標識として遺伝子標識を用いた。つまり嶺北地域放流魚は福井県由来魚、敦賀湾等の県西部海域には京都府由来魚、石川県由来魚を放流した。大型化したことによる効果を検証するため敦賀市場において、2 歳魚と考えられる全長 35～45 cm の放流魚の鱗を採取した。

## 3 結果

### 1) 餌料環境調査

採集した餌料生物の結果は表 2 のとおりであった。

敦賀市における餌料調査を、常宮において 6 月 17 日および 7 月 8 日の 2 日間実施した。

砂泥域である常宮で実施した 6 月 17 日の調査では、平均個体密度がアミ類、小型エビ類、魚類がすべて 1 個体/m<sup>2</sup> 未満で餌料生物が少なかった。7 月 8 日の調査では、小型魚類は前回同様に少なく、アミ類（6.5 個体/m<sup>2</sup>）および小型エビ類（1.7 個体/m<sup>2</sup>）の発生が多くなっていた。

小浜市における餌料調査を、田鳥海水浴場、犬熊海水浴場、仏谷漁港横、勢浜海水浴場および岡津砂浜域の5地点で計6日間（6月25日、6月27日、7月17日、7月18日、7月31日、8月1日）実施した。

砂浜域である田鳥海水浴場、犬熊海水浴場、勢浜海水浴場および岡津砂浜域では、アミ類の発生が一時的に多く確認された以外は、おおよそ各平均個体密度が1個体/m<sup>2</sup>未満で餌料生物が少なかった。砂泥域である仏谷漁港横は、調査期間中の小型魚類が0.3～2.7個体/m<sup>2</sup>と多く確認された。

おおい町における餌料生物調査を、海釣り公園、冠者島の南側および葉夫の3地点で計3日間（6月30日、7月15日、8月5日）実施した。

砂浜域である海釣り公園および冠者島、砂泥域である葉夫の3地点とも、アミ類は平均個体密度が1個体/m<sup>2</sup>未満で発生量は少なく、小型魚類は平均個体密度1個体/m<sup>2</sup>（0.0～2.1個体/m<sup>2</sup>）で調査期間中を通し確認された。

高浜町における餌料調査を、和田漁港、高浜漁港横および音海漁港横の3地点で計4日間（6月23日、6月24日、7月22日、7月31日）実施した。

アミ類は高浜漁港横で20.5個体/m<sup>2</sup>、小型魚類は和田漁港で3.5個体/m<sup>2</sup>で発生が多かった。音海では、おおよそ平均個体密度が1個体/m<sup>2</sup>未満で餌料生物が少なかった。

放流魚の追跡調査で採捕出来た放流魚は、高浜町音海地先での1個体のみであり、胃内容物は空胃であった。

表2 餌料生物調査結果

市町	調査地点および月日	密度(個体/m <sup>2</sup> )			市町	調査地点および月日	密度(個体/m <sup>2</sup> )		
		アミ類	小型エビ類	小型魚類			アミ類	小型エビ類	小型魚類
敦賀市	常宮	6月17日	0.4	0.3	おおい町	海釣り公園	6月30日	0.0	2.9
		7月8日	6.5	1.7			7月15日	2.9	0.4
小浜市	田鳥海水浴場	8月1日	0.2	0.0	冠者島(南側)	6月30日	0.0	0.1	1.0
		6月25日	19.6	0.2			7月15日	1.0	0.2
		7月18日	2.6	0.1			8月5日	0.0	0.1
	犬熊海水浴場	8月1日	0.2	0.0	葉夫	6月30日	0.0	12.9	1.8
		6月25日	10.2	0.4			7月15日	0.1	0.2
		7月18日	2.8	0.1			8月5日	0.0	0.1
	仏谷漁港横	8月1日	0.1	0.1	高浜町	和田漁港	6月24日	2.1	0.5
		6月27日	4.2	0.2			7月22日	0.0	1.2
		7月17日	0.2	0.8			7月31日	1.1	0.4
	勢浜海水浴場	7月31日	2.7	0.0	高浜漁港横	6月24日	3.4	0.8	0.4
		6月27日	0.1	0.2			7月22日	20.5	4.2
		7月17日	0.2	0.5	音海	6月23日	2.9	1.2	0.2
	岡津砂浜	7月31日	1.5	0.3			7月22日	0.1	0.1
		6月27日	18.9	1.0					
		7月17日	0.5	0.1					
		7月31日	0.1	0.1					

## 2) 市場調査

4市場で調査した結果は表3のとおりで、5,628尾のヒラメを測定し、505尾の放流魚を確認した。

平成23年、平成24年および平成25年に放流した標識魚の回収率を表4に示す。平成23年標識魚の累計回収率は常宮が1.70%、手ノ浦が1.53%で常宮が若干高かった。平成24年標識魚の回収率は常宮が1.15%、水島が1.54%で、水島が高かった。平成25年標識魚の回収率は常宮が0.04%、水島が0%で、水島に放流した標識魚の水揚げは確認できなかった。

これらの結果をもとに、推定年齢別漁獲尾数と放流魚混入率を表5に示した。放流魚の混入率は9.5%であり、近年の混入率である6%前後の1.5倍となった。

2 歳魚の放流ヒラメと推定された 1 3 4 尾から鱗を採取し、DNA 抽出を行った。

表 3 平成 26 年の各市場調査尾数

市場名	市場測定尾数		
	天然魚	放流魚	合計
福 井	600	55	655
敦 賀	3,409	369	3,778
小 浜	681	39	720
高 浜	433	42	475
合 計	5,123	505	5,628

表 4 平成 23 年～25 年に放流した標識魚の回収率

標識放流群	平均全長 (mm)	放流尾数	平成24年の 回収尾数(%)	平成25年の 回収尾数(%)	平成26年の 回収尾数(%)	これまでの累計 回収尾数(%)
平成23年 常 宮 砂泥域	114	8,000	90 (1.13%)	45 (0.56%)	1 (0.01%)	136 (1.70%)
平成23年 手ノ浦 砂浜域	114	8,000	85 (1.06%)	34 (0.43%)	3 (0.04%)	122 (1.53%)
平成24年 常 宮 砂泥域	120	6,500		68 (1.05%)	7 (0.11%)	75 (1.15%)
平成24年 水 島 アマモ場	120	6,500		88 (1.35%)	12 (0.18%)	100 (1.54%)
平成25年 常 宮 砂泥域	100	5,000			2 (0.04%)	2 (0.04%)
平成25年 水 島 アマモ場	50	11,230			0 (0.00%)	0 (0.00%)

表 5 平成 26 年の年齢別漁獲尾数と放流魚の混入率

	0+	1+	2+	3+	4+	5+以上	計
漁獲尾数(尾)	530	18,282	32,057	7,112	1,301	1,999	61,282
放流魚漁獲尾数(尾)	43	1,723	3,014	775	155	111	5,819
放流魚の混入率(%)	8.0	9.4	9.4	10.9	11.9	5.5	9.5

#### 4 考察

##### 1) 餌料環境調査

放流魚追跡調査(2m 網口ソリネット)を放流後 2～7 日後に実施し、採捕された放流魚は、高浜町音海で 1 尾採捕された。平成 23 年<sup>2)</sup>、24 年<sup>3)</sup>および 25 年<sup>4)</sup>に実施した追跡調査結果とは異なり、今回の放流魚追跡調査結果は、放流後 1 週間で放流場所において放流魚がほぼ採捕されなかった。追跡調査を実施した全点を通して採捕がほぼされなかった理由として、放流した種苗サイズが平均 78mm～97mm と魚食性に移行していることから、餌料となる魚類を求め沖合へ移動したと考えられる。また、調査時に海底水温を計測したところ 26～28℃となっていた。これは、ヒラメの適水温と考えられている 10～25℃よりも高水温となっていることから、放流されたヒラメ稚魚はより適した水温の海域を求め移動したことが、より深場への移動を促進したと推測される。

本県におけるヒラメ種苗放流サイズは 100mm を目標としており、このサイズに成長したヒラメ種苗は魚食性に移行していることから、主な餌料生物となる小型魚類を求め移動すること、および適水温を求め移動することを考慮し、好適放流環境の探索にはより深い水域も検討していく必要があると思われる。

放流効果を向上させるには、放流候補地点を早く調査し、餌料環境を評価した上で、放流までに放流に取り組む漁協ごとに候補地点を提案することが課題となってくる。



## 2) 市場調査

### (1) 標識放流魚回収

平成 25 年に放流した標識魚の回収尾数が、平成 23 年および 24 年の標識魚の回収尾数に比べとても低い状況となっている。これは平成 23 年および 24 年に標識放流した平均サイズが 120 mm および 114 mm と大型なのに対し、平成 25 年の平均サイズが 100 mm および 50 mm と小型であったことが生残率に影響したと考えられる。したがって、現在目標としている 100 mm サイズからより大型化することにより減耗を抑えることができ、放流効果が向上すると考えられる。

### (2) 年齢別漁獲尾数と放流魚の混入率

天然魚・放流魚ともに漁獲主体は 1 歳、2 歳魚であった。これは本県では、沿岸域を中心とした定置網や刺網が漁法主体であることと、ヒラメが生態的に 2 歳までは沿岸域に生息するためと考えられた。放流魚の混入率は 9.5% と近年の混入率 6% 前後（平成 25 年は 7.6%）を大きく上回っていた。ただし、この混入率は市場で水揚げされた無眼側色素異常個体（黒化魚）を目視で確認した場合のみの値であり、各年級群を放流時の黒化率で補正すると、混入率は 9.5% から 13.0% となる。県内における放流魚と推定される混入率（黒化率で補正後の値）は、近年 10% 前後であり（平成 25 年は 11.8%）が、今年度は 13.0% と高い数値となった。

また、放流種苗の大型化による放流効果を検証するにあたり、本県で漁獲されるヒラメは 1～2 歳が漁獲の 8 割を占めるため、漁獲量といった直接的な放流効果を把握するだけであれば 2 歳魚まで把握すれば十分と考えられるが、産卵には 3 歳魚から参加し始めることから、資源増大に向けた間接的な放流効果も検証するためには、DNA 分析による種苗由来判別に 3 歳魚のデータを加えていくことが重要である。

## 5 文献

- 1) 社団法人全国豊かな海づくり推進協会（2011）：栽培漁業資源回復等対策事業 総括報告書：255-281
- 2) 手賀太郎・河野展久（2012）：広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査）福井県水産試験場報告  
平成 23 年度：57-62
- 3) 手賀太郎・渥美正廣（2013）：広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査）福井県水産試験場報告  
平成 24 年度：81-85
- 4) 手賀太郎・渥美正廣（2014）：広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査）福井県水産試験場報告  
平成 25 年度：77-85
- 5) 石野健吾（2009）：ヒラメのさいばい漁業の可能性をさぐる 北水試だより 77:15-17

○ヒラメの種苗生産・放流技術の高度化に関する共同研究事業

共同機関：(独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所  
新潟県水産振興協会  
福井県水産試験場  
京都府水産振興事業団京都府栽培漁業センター  
鳥取県水産試験場

## (7) 定置網網成り調査事業

横川 勝・川端 昭弘・栗駒 治正

### 1 目的

水中テレビカメラを用いて定置網漁場の網の敷設状況を調査し、漁業者に対し効果的な漁具仕立てや敷設方法について指導および助言を行う。

### 2 方法

表1の定置網漁場について網成り状況を調査した。

若潮丸を定置網(図2)の運動場付近にロープで固定(船首二点・船尾二点)した後、自航式水中カメラ(RTVD-100ⅡEX 型 写真1)を海中に投入し、船上からジョイスティックレバーによる遠隔操作により行った。

その映像はビデオテープ(VHS・DV)に収録するとともに、網破れ等の異常箇所および網構成の主要箇所については、写真画像として取りまとめた。

表1 定置網調査漁場

図1番号	漁場名	公示番号	調査年月日	漁場水深	三枚口水深 (昇り敷網水深)	網成り異常の有無
①	甲楽城	定第8号	平成26年7月1日	60m	48m	異常あり
②	日向(豊島)	定第60号	平成26年12月8日	67m	58m	異常なし



図1 調査漁場図

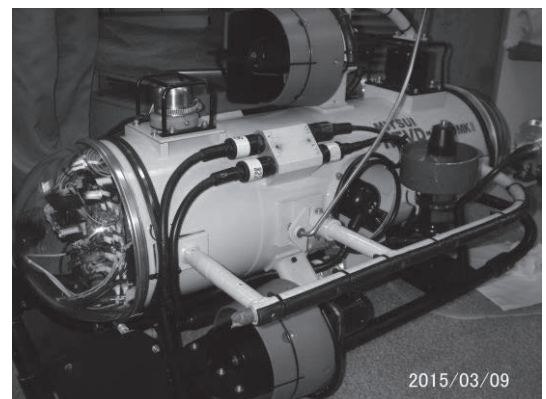


写真1 自航式水中カメラ

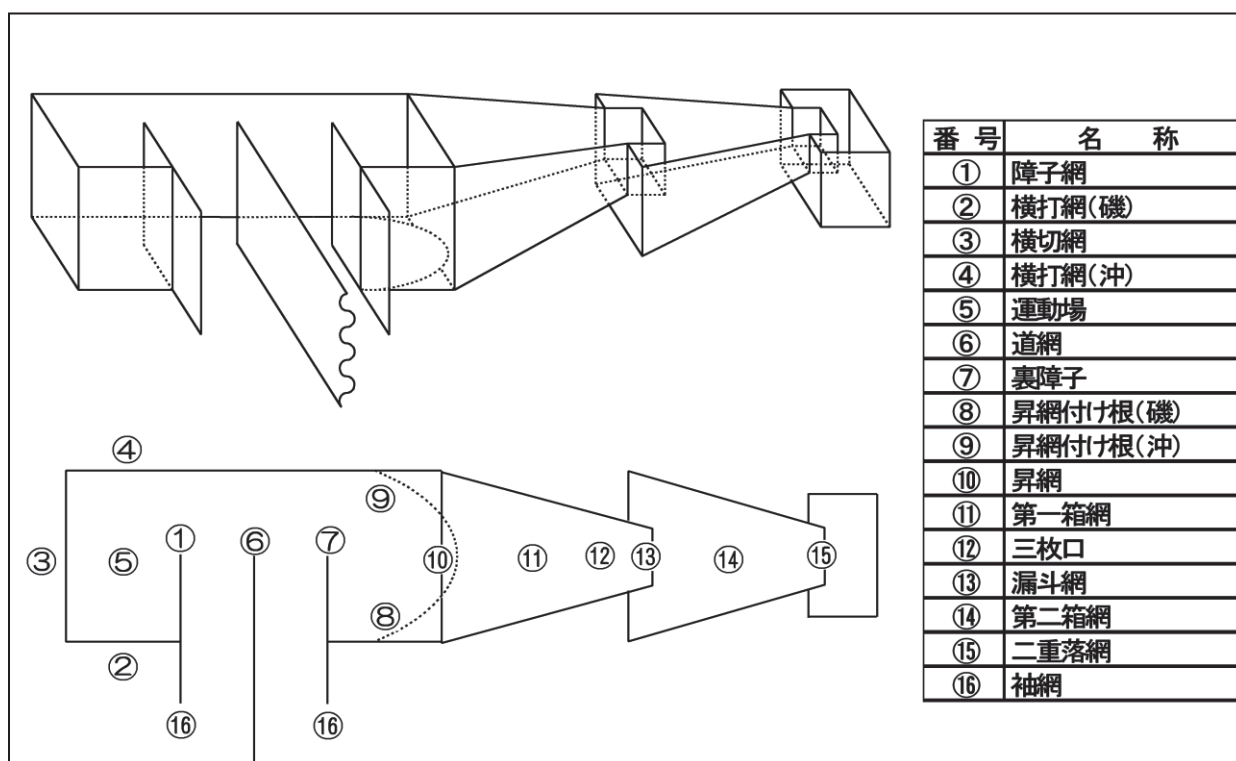


図 2 定置網図および名称

### 3 結果

#### 1) 甲楽城定置網漁場

障子網の輪くぐり（写真 2）は交差もなく良好にのび網も十分に着底していた。横切り網、昇り網付け根（沖、磯）、三枚口（写真 3、4、5）の網成りを調査した結果、破損もなく余り網も十分にあり良好に敷設されていた。ただし裏障子は立ち碇の交差によって網が 1 メートルたくしあがっている（写真 6、7）のを確認した。

#### 2) 日向置網漁場（豊島）

障子網、横切り網（磯、沖）、昇り網付け根（沖、磯）、三枚口、裏障子網の網成りを調査したが、網の破損はなく各所での余り網も十分にあり敷設状況は良好なことを確認した。

### 4 考察

本年度の網成り調査は 2 漁場を実施した結果、甲楽城定置の裏障子に立碇ロープの交差による網のたくし上がりが見られた。通年見られる使用済み古立碇ロープの浮遊は見られず、全体に各網成りの状態は良好で直接水揚げに関わるような異常は見られなかった。

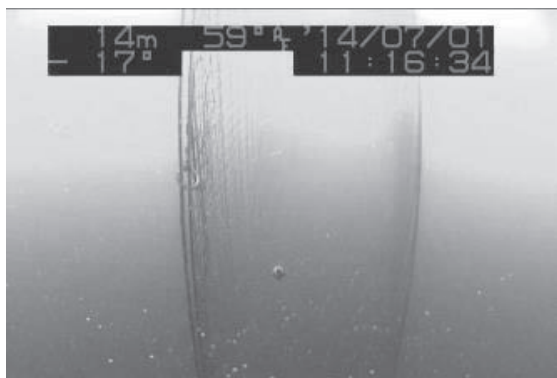


写真2 障子網（図2・①）輪くぐり



写真3 横切網（図2・③）成り着底



写真4 昇網付け根（図2・⑧）敷設



写真5 三枚口（図2・⑫）



写真6 裏障子網（図2・⑦）立ち碇交差1



写真7 裏障子網（図2・⑦）立ち碇交差2

## (8)トラフグ簡易性判別技術開発支援事業

田中 直幸・池田 茂則・下中 邦俊・宮台 俊明<sup>※1</sup>

### 1 目的

魚類養殖は本県嶺南地域における重要産業で、特に養殖されたトラフグは「若狭ふぐ」として、市場で高い評価を受けてきた。しかし、近年の景気の停滞による消費や市場価格の低迷のためにトラフグ養殖業の経営状況は良くないのが現状である。「若狭ふぐ」養殖を維持していくためには、技術向上による生産拡大と同時に、他県にはない技術（雌雄別養殖生産）により付加価値を高め、他県産との差別化による魚価の向上と需要の拡大が必要である。

そこで、本事業では、東京大学、福井県立大学、水産試験場（当時；福井県栽培センター）の共同研究<sup>1)</sup>によって開発されたトラフグ稚魚の雌雄判別技術を実用化するため、種苗生産現場での実用的な雌雄判別手法および雌雄別養殖技術の開発を行う。

今年度は養殖業者に委託しての雌雄別養殖試験、雌雄比別による雄成熟促進試験、光刺激による雄成熟促進試験、雌雄別養殖試験の経営調査を行った。

### 2 方法

#### 1) 雌雄判別育成法の確立

##### (1) 雌雄別養殖試験（養殖業者への飼育委託）

雌雄別養殖によるトラフグの生理的影響を把握し、雌雄別養殖の実用性の検討および効率的な養殖手法の開発を行った。

試験には、平成25年に県センターで生産した種苗を、平成25年6月18日～21日に雌雄判別（雄区・雌区、各1600尾）した種苗を供した。試験開始前の平成25年6月25日に上歯抜去処置を施し、平成25年7月1日に委託先である敦賀市色海域の海面生簀（8×8×8m）に収容した。この時の平均収容サイズは、雄区が79.4mm・19.1g、雌区が81.1mm・20.7gであった。

その後、定期的に生残数の計数、体長・体重の測定を行い、平成26年5月29日に雌雄比別養殖試験のために雄61尾雌61尾を取り上げ、平成26年12月10日に試験を終了し生残数を計数、雄雌それぞれ40尾ずつの体長、体重、生殖腺重量を測定した。

##### (2) 雄成熟促進試験

###### ア 雌雄比別飼育試験

雌雄比による雄への成熟促進効果を検証することを目的として、雌雄の収容数を変えた飼育試験を行った。

供試魚は、平成25年度より敦賀市色海域で養殖委託をしている、県センター産のトラフグ1歳魚を使用し、雌雄比1:7区Ⅰ（雌3尾雄21尾）と雌雄比1:7区Ⅱ（雌3尾雄21尾、雌は2歳魚を使用）の2区で平成26年7月11日より試験を開始した。

試験は水産試験場の屋内水槽において行い、使用水槽は10t水槽を使用した。雌雄比1:7区Ⅰは平成26年12月16日、雌雄比1:7区Ⅱは平成26年12月17日に取り上げ、体長、体重、生殖腺重量の測定を行った。

試験期間中は自然水温で飼育し、給餌は市販の配合飼料を使用し、水温や試験魚の成長過程に合わせて、魚体重の約0.5から1.0%の給餌率で行った。

###### イ 光刺激飼育試験

###### (ア) 屋内試験1

光の色による雄への成熟促進効果を検証することを目的として、以下の光条件で飼育試験を行い、トラフ

※1 福井県立大学 海洋生物資源学部



グ雄の成熟を比較した。

赤区：9月より12月まで赤色光を自然光と同じ時間照射

緑区：9月より12月まで緑色光を自然光と同じ時間照射

対照区：自然光

供試魚は県栽培漁業センターで親魚候補として飼育していたトラフグ1歳魚からPCRにより雌雄判別した雄トラフグを使用した（平均体長20～25cm、平均体重246～470g）。各区とも9尾で試験を開始した。

水槽はFRP製2t水槽を使用し、赤区と緑区は水槽全体を遮光幕で覆い、各区の照明は市販の7W LED電球（赤と緑のカラー電球）を1～2個使用し、水槽上面より光を照射、水槽底面の照度が25luxとなるように電球の数、水面よりの距離等を調整して試験を行った。照射時間は飼育期間中の日照時間とほぼ同じになるように、1から2週間ごとに15分単位で調整した。

試験期間中は自然水温で飼育し、給餌は市販の配合飼料を使用し、水温や試験魚の成長過程に合わせて、魚体重の約0.5から1.0%の給餌率で行った。

試験期間は平成26年9月26日から12月17日で、試験終了時に全尾取り上げ、体長、体重、生殖腺重量を測定した。

#### （イ） 屋内試験2

極端な長日条件から短日条件を経験させることの雄への成熟促進効果を検証することを目的に、以下の光条件で飼育試験を行い、トラフグ雄の成熟を比較した。

試験は水産試験場の屋内5t水槽で行い、各区とも15尾で試験を開始した。試験区は照明の色で、赤・緑・自然光（対照）で5区を設定した。各区の試験条件を以下に示す。

赤1区：5月より7月まで、赤色光＋自然光で20時間照射（2:00～22:00）、7月以降は自然光のみ

緑1区：5月より7月まで、緑色光＋自然光で20時間照射（2:00～22:00）、7月以降は自然光のみ

赤2区：5月より9月まで、赤色光＋自然光で20時間照射（2:00～22:00）、9月以降は自然光のみ

緑2区：5月より9月まで、緑色光＋自然光で20時間照射（2:00～22:00）、9月以降は自然光のみ

対照区：試験期間中は自然光のみで飼育

各区の照明は市販の7W LED電球（赤と緑のカラー電球）を2～6個使用し、水槽底面の照度が25luxとなるように電球の数、水面よりの距離等を調整して試験を行った。照射は、2:00から8:00、16:00から22:00の間LED電球を点灯し、8:00から16:00までは消灯し自然光で飼育した。

供試魚は県栽培漁業センターで親魚候補として飼育していたトラフグ1歳魚からPCRにより雌雄判別した雄トラフグを使用した。

試験期間は5月30日から12月16日で、期間中は自然水温で飼育し、給餌は市販の配合飼料を使用し、水温や試験魚の状況に応じて、魚体重の0.5から1.0%の給餌率で行った。試験終了時には全尾取り上げ、体長、体重、生殖腺重量を測定した。

#### （ウ） 海上生簀試験

海上生簀での光刺激による雄への成熟促進効果を検証するため、雌雄判別したトラフグ1歳魚を使用して、雄の成熟を比較した。

各区の試験条件を以下に示す。

赤区：9月より、赤色光＋自然光で14時間照射（5:00～19:00）して飼育

緑区：9月より、緑色光＋自然光で14時間照射（5:00～19:00）して飼育

対照区：自然光のみで飼育

各区の照明は㈱日野電子製LED照明装置を使用し、点灯時に生簀全体に光の範囲が及ぶように、照明装置の向きや位置を調整して試験を行った。照射は、5:00から8:00、16:00から19:00の間LEDを点灯させ、8:00から16:00までは消灯し自然光で飼育した。

供試魚は高浜町日引地区の養殖業者より養殖トラフグの1歳魚を購入し、PCRにより雌雄判別をした雄トラフグを使用した。2m角の生簀に各試験区30尾ずつ収容し、試験を行った。

試験期間は9月26日から12月11日で、給餌は市販の配合飼料を使用し、水温や試験魚の状況に応じて、魚体重の0.5から1.0%の給餌率で行った。試験終了時には全尾取り上げ、体長、体重、生殖腺重量を測定した。

## 2) 経営調査

25年度より雌雄別養殖を委託しているトラフグ養殖業者に対し、以下の経営実態調査を行い、トラフグ養殖の収支等を調査した。

- ・所有している養殖資材（養殖筏、生簀網等）について
- ・導入するトラフグ種苗（導入数、価格等）について
- ・飼育管理（生簀への収容、給餌、網替え等の作業）について
- ・市場へ出荷した場合と民宿で自家消費した場合の収支状況について

調査した項目に基づき、通常養殖と雌雄別養殖についての収支を算出した。

## 3 結果と考察

### 1) 雌雄判別育成法の確立

#### (1) 雌雄別養殖試験（養殖業者への飼育委託）

25年度試験開始時および5月と12月の飼育数と測定結果を表1、表2に示した。

表1 雌雄別養殖試験の生残尾数

		雄 区	雌 区
収容尾数	H25.7.1	1,600	1,600
生残尾数	H26.5.29	1,503	1,467
生残率(H26.5.26現在)		93.9%	91.7%
試験再開時の収容尾数		1,442	1,406
生残尾数	H26.12.10	1,314	1,338
生残率(H26.12.10現在)		91.1%	95.2%

5月の生残尾数は、雄区が1,503尾、雌区が1,467尾であり、開始時からの生残率はそれぞれ93.9%と91.7%であった。また、平均体長は、雄区が184.9mm、雌区が184.2mmで、平均体重は、雄区が191.2g、雌区が188.8gであった。

試験終了時の生残数は雄区が1,314尾、雌区が1,338尾で、5月29日からの生残率はそれぞれ91.9%、95.2%であった。

平均体長と平均体重は、雄区で263.4mm、588.5g、雌区で264.8mm、548.9gであった。

平均生殖腺重量と平均生殖腺重量比（平均GSI）は、

雄区で15.6gと2.4%、雌区で2.1gと0.4%であった。また、雌区でサンプリングした40尾のうち約30%が雄であり、雌区の平均生殖腺重量と平均GSIは雄であった個体のデータを省いた。

生残率については、両区とも90%以上と、県内の養殖業者の中でも比較的高い生残率であった（魚病パトでの聞き取り調査より）。

※GSI: (生殖腺重量/体重) × 100

※雌区の30%が雄

また、雌区の生残が雄区より若干高かった。逆に、平均体長と平均体重は雄区のほうが雌区よりも若干高い数値であった。今年度は夏季に高水温の天候不順のため、飼育魚の成長が阻害され、平均体重が各区とも例年よりかなり低い値であった。

雄区の平均体重と平均生殖腺重量、平均GSIは、昨年度にこの飼育業者に対して行った白子調査の県栽培漁業センター産の、平均体重776.1g、平均生殖腺重量37.1g、平均GSI4.8%に比べてかなり低い<sup>2)</sup>、これはサンプリングの方法（雌雄別養殖試験は無作為抽出、白子調査は作為抽出）の違いによるものと思われる。昨年

度までの雌雄別養殖の結果と合わせて、飼育期間中の生残・成長や成熟において、雌雄別養殖の影響はほとんどないと思われる。しかし、雌雄判別のコストや手間を考慮すると、雌雄別養殖の明確なメリットを確認することは出来なかった。

今回の試験で雌区の個体の約 30%で雄の個体が見られたが、このことについては、以下の原因が考えられ、

- ① 雌雄判別技術が不完全で雄個体を雌と判定した
- ② 雌雄判別作業の中で、人為的ミス（雌個体群の中に雄個体を混ぜてしまった）
- ③ 雌のみで飼育していることにより、雌が雄に性転換した

試験の中では原因を特定できる現象は確認できなかった。今後この現象については検討する必要がある。

## （２）成熟促進試験

### ア 雌雄比別飼育試験

平成 26 年 12 月 16 日に試験を終了し、体長・体重を測定し、開腹して生殖腺重量を測定した（表 3）。

今回試験区として設定した、雌雄比 1:7 区Ⅰの平均生殖腺重量や平均生殖腺重量比（GSI）は 18.3g と 2.8%で、雌雄比 1:7 区Ⅱでは 6.9g と 1.2%であった。同じ種苗ロットである、雌雄別養殖試験（敦賀市色の養殖業者に飼育委託）の雄単独区の平均生殖腺重量や平均生殖腺重量比（GSI）は 15.6g と

2.4%で、ほとんど大差なく、雄に少数の雌を混合飼育することによる明確な成熟促進効果は確認できなかった。また、2 歳魚の雌を使用した雌雄比 1:7 区Ⅱでは平均生殖腺重量や平均生殖腺重量比（GSI）とも極端に低かった。これは成長が悪かったことも一因として考えられたが、昨年度の雌雄比別飼育試験でも雄の成熟促進効果は確認されていないため、飼育時の雌雄比を大きく変えることによる雄への成熟促進効果はほとんどないと思われる。

表 3 平成 26 年度雌雄比別飼育試験 試験結果

成長	♂:♀=7:1(同年齢)		♂:♀=7:1(♀2歳)	
	BL(cm)	BW(g)	BL(cm)	BW(g)
H26.7.11	18.8	199.7	18.8	197.5
H26.12.16	26.1	624.2	25.1	541.9
成熟	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)
	18.3	2.8	6.9	1.2

### イ 光刺激飼育試験

#### （ア） 屋内試験 1

試験結果を表 4 に示した。

成長については、平均体長では緑区>赤区>対照区で、平均体重では対照区>緑区>赤区で、肥満度では対照区>赤区>緑区であった。平均体重と肥満度は対照区が最も良好に成長しており、特定波長の光による成長への促進効果は観察されなかった。

表 4 成熟促進試験 光刺激飼育試験（屋内試験 1） 結果一覧

成長	赤区			緑区			対照区		
	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度
H26.9.26	22.7	320.0	27.2	23.7	362.2	27.1	23.0	332.6	27.2
H26.12.17	24.8	503.2	32.9	25.5	513.8	30.8	24.4	517.0	35.5
成熟	赤区		緑区		対照区				
	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)			
	2.1	0.40	4.72	0.77	4.14	0.80			

生殖腺の発達については、平均生殖腺重量では緑区>対照区>赤区で、平均生殖腺重量比（GSI）では対照区>緑区>赤区であった。また、赤区は他の 2 区に比べて極端に成熟が進んでいなかった。

25 年度の光刺激成熟促進試験において、LED を 14 時間照射（5:00 — 19:00）した長日条件では、赤区の方が緑区より成熟が進んでおり、今年度の試験とは逆の結果であった。このことは特定波長の光刺激が、雄

の成熟に直接影響を与えていないことを示唆していると考えられた。

## (イ) 屋内試験2

試験結果を表5に示した。

成長については、平均体長では緑1区>赤1区>対照区>緑2区>赤2区で、平均体重では緑1区>対照区>赤1区>緑2区>赤2区で、肥満度では緑2区>対照区>赤2区>赤1区>緑1区であった。平均体重は緑1区、肥満度は緑2区が最も良好に成長していた。

生殖腺の発達については、平均生殖腺重量では対照区>赤1区>緑1区>赤2区>緑2区で、平均生殖腺重量比(GSI)では対照区>赤1区>緑1区>赤2区>緑2区であった。

赤区、緑区とも長日条件を長期間行っていた、赤2区、緑2区の成熟が極端に進んでおらず、25年度の試験結果と合わせて、長日条件の光刺激が雄の成熟を阻害することを示唆している。屋内試験2では、赤色の光を照射した試験区が緑色の光を照射した試験区より成熟が進んでおり、屋内試験1とは逆の試験結果となった。このことから特定波長の光刺激が、雄の成熟に直接影響を与えていないことを示唆していると考えられた。

表5 成熟促進試験 光刺激飼育試験(屋内試験2) 結果一覧

成長	赤1区			赤2区			緑1区			緑2区			対照区		
	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度
H26.5.30	20.8	258.5	28.7	20.0	238.9	29.9	20.8	262.1	29.0	20.2	249.4	30.3	20.7	256.6	29.0
H26.12.16	25.6	556.7	33.1	24.5	498.8	33.4	26.2	574.4	31.8	24.8	529.2	34.4	25.4	557.4	33.9

成熟	赤1区		赤2区		緑1区		緑2区		対照区	
	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)
	17.5	2.9	3.8	0.7	13.5	2.1	3.0	0.5	26.0	4.3

表6 成熟促進試験 光刺激飼育試験(海上生簀試験) 結果一覧

成長	赤区			緑区			対照区		
	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度
H26.9.26	26.8	448.9	23.3	27.0	462.8	23.6	26.9	437.1	22.5
H26.12.11	27.3	606.6	29.7	27.6	705.3	33.9	27.9	674.6	31.1

成熟	赤区		緑区		対照区	
	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)
	3.54	0.56	11.09	1.50	8.04	1.04

## (ウ) 海上生簀試験

成長については、平均体長では対照区>緑区>赤区で、平均体重では緑区>対照区>赤区で、肥満度では緑区>対照区>赤区であった。平均体長と肥満度は対照区が最も良好に成長しており、平均体重は緑区が最も良好に成長していた。屋内試験1と同様に光刺激による成長への促進効果は観察されなかった。

生殖腺の発達については、平均生殖腺重量では緑区>対照区>赤区で、平均生殖腺重量比(GSI)でも緑区>対照区>赤区であった。また、赤区は他の2区に比べて極端に成熟が進んでいなかった。平均生殖腺重量と平均生殖腺重量比(GSI)を見ると、緑区が最も成熟が進んでいる結果であったが、体重と生殖腺重量比(GSI)の相関関係を比較したところ(図1)、各区の成熟傾向に差は見られず、対照区の魚体が小さい影響が考えられた。また、赤区の成熟が極端に進んでいないことも、同様に赤区の魚体が小さかった影響が考えられた。

## 2) 経営調査

雌雄別養殖試験(養殖業者への委託試験)の結果に基づいて、全量市場出荷した場合の収支結果を表7に示した。雄区の支出総額は103万1千円で、全量市場に出荷した場合の販売額は95万1千円で、8万円の損失となった。雌区の支出総額は100万3千円で、全量市場出荷した場合の販売額は88万1千円で、12万2千円の損失



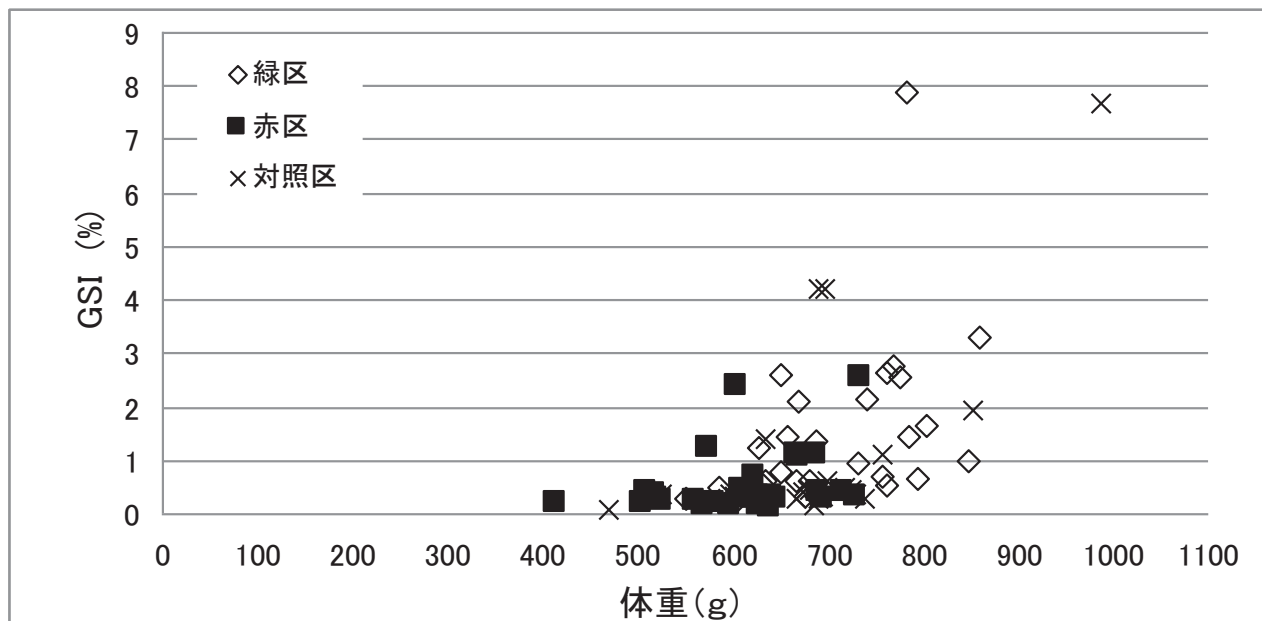


図1 成熟促進試験 光刺激飼育試験（海上生簀試験） 試験魚の体重と生殖腺重量比（GSI）との相関図

表7 雌雄別養殖の収支算出結果（全量市場出荷の場合）

支出	導入尾数	種苗代 <sup>(※1)</sup>	判別費 <sup>(※2)</sup>	給餌量	餌 <sup>※3</sup> 単価 <sup>(※3)</sup>	餌料経費	資材費 <sup>(※4)</sup>	疾病対策 <sup>(※5)</sup>	燃料費 <sup>(※6)</sup>	支出計(A)
♂区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,321kg	475円	62.7万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	103.1万円
♀区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,263kg	475円	60.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	100.3万円

収入	生産尾数	平均重量	総重量	単価/kg <sup>(※7)</sup>	販売額(B)	収入(B-A)
♂区	1,314尾	589g	773kg	1,230円 <sup>(※8)</sup>	95.1万円	-8.0万円
♀区	1,338尾	549g	734kg	1,200円	88.1万円	-12.2万円

※1: 95円/尾(栽培C種苗単価) × 1,500尾(契約尾数)で計算

※2: 45円/尾(H26時点での判別コスト: 試薬費20円+人件費25円) × 1,600尾(判別尾数)で計算

※3: アスカ 8,800円/20kg (9,504円/袋) = 475円/kg

※4: 6m網20万円+天井網2万円=22万円/10年=2.2万円 遮光ネット 3万円/3年 = 1.0万円

網防汚剤 1.1万円\*2.5缶 = 2.8万円 袋35万円/20年 = 1.8万円 計7.8万円

※5: 委託飼育期間中のバンテル経費: 12万円/2で算出

※6: 委託飼育期間中の燃料経費: 10.2万円/2で算出

※7: 12月の市場単価(漁連聞取り)

※8: 飼育委託雄区の白子重量50g以上の個体比率: 10%、大型白子保持個体分の単価は1,500円とすると、単価を按分

表8 雌雄別養殖の収支算出結果（全量市場出荷の場合：雌雄別養殖の平均体重が800gと仮定しての算出）

支出	導入尾数	種苗代 <sup>(※1)</sup>	判別費 <sup>(※2)</sup>	給餌量	餌 <sup>※3</sup> 単価 <sup>(※3)</sup>	餌料経費	資材費 <sup>(※4)</sup>	疾病対策 <sup>(※5)</sup>	燃料費 <sup>(※6)</sup>	支出計(A)
♂区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,700kg	475円	80.8万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	121.1万円
♀区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,700kg	475円	80.8万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	121.1万円
800g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	1,700kg	476円	80.9万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	114.1万円
1,000g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	2,100kg	476円	100.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	133.1万円

収入	生産尾数	平均重量	総重量	単価/kg <sup>(※7)</sup>	販売額(B)	収入(B-A)
♂区	1,300尾	800g	1,040kg	1,290円 <sup>(※9)</sup>	134.2万円	13.1万円
♀区	1,300尾	800g	1,040kg	1,200円	124.8万円	3.7万円
800g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,300尾	800g	1,040kg	1,200円	124.8万円	10.7万円
1,000g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,300尾	1,000g	1,300kg	1,200円	156.0万円	22.9万円

※1～7は表7に準ずる

※9: 飼育委託雄区の白子重量50g以上の個体比率: 30%、大型白子保持個体分の単価は1,500円とすると算出

※10: 800g(仮)と1,000g(仮)は通常養殖(雌雄混合養殖)をして、それぞれの平均重量で市場に出荷した場合の収支計算



となった。雄区の場合、白子の付加価値を考慮した単価設定をしたが、収支を黒字とするまでには至らなかった。

ただし、今年度は夏季の高水温など天候不順により、飼育魚の成長が阻害されたため、試験終了時の平均体重が小さく、市場出荷した場合の販売額が低く算出されてしまったことが考えられた。そこで、雌雄別養殖の飼育魚が例年通り平均 800g に成長した場合の収支算出を表 8 に示した。

800g サイズに成長した場合の雄区・雌区の支出総額は 121 万 1 千円、雄区の販売額は 134 万 2 千円で 13 万 1 千円の収益となり、雌区の販売額は 124 万 8 千円で 3 万 7 千円の収益となった。通常養殖（雌雄混合飼育）し、平均 800g に成長した場合の支出総額は 114 万 1 千円、販売額は 124 万 8 千円で 10 万 7 千円収益となり、雌雄別養殖の雄区の方が高い収益を得る結果となった。しかし、雌区では通常養殖より収益が低い結果となった。

また、1,000g サイズにまで成長させた場合の収支を算出したところ、支出総額は 133 万 1 千円、販売額は 156 万円となり、22 万 9 千円の収益となり、雄区の収益を上回る結果となった。このことはコストと手間をかけて雌雄判別するためには、より早く成長するタイプの種苗を選択して養殖し、出荷サイズを大型化することにより高い収益を得られることを示している。

今回飼育委託した養殖業者は民宿を営んでおり、養殖したフグのかんりの量を宿泊客への料理として自家消費をしている。そこで、飼育魚の全量を自家消費した場合の収支を表 9 に示した。

表 9 雌雄別養殖の収支算出結果（全量自家消費の場合）

支出	導入尾数	種苗代 <sup>(※1)</sup>	判別費 <sup>(※2)</sup>	給餌量	餌 <sup>キ</sup> 単価 <sup>(※3)</sup>	餌料経費	資材費 <sup>(※4)</sup>	疾病対策 <sup>(※5)</sup>	燃料費 <sup>(※6)</sup>	支出計(A)
♂区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,321kg	475円	62.7万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	103.1万円
♀区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,263kg	475円	60.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	100.3万円
800g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	1,700kg	476円	80.9万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	114.1万円
1,000g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	2,100kg	476円	100.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	133.1万円

収入	生産尾数	平均重量	総重量	販売額(B) <sup>※7</sup>	白子追加分の 収益増加額(C)	収入((B+C)-A)
♂区	1,314尾	589g	773kg	735.8万円	15.8万円 <sup>(※8)</sup>	<b>648.5万円</b>
♀区	1,338尾	549g	734kg	749.3万円	0.0万円	<b>648.9万円</b>
800g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,300尾	800g	1,040kg	728.0万円	23.4万円 <sup>(※9)</sup>	<b>637.3万円</b>
1,000g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,300尾	1,000g	1,300kg	728.0万円	23.4万円 <sup>(※9)</sup>	<b>618.3万円</b>

※1: 95円/尾(栽培C種苗単価) × 1,500尾(契約尾数)で計算

※2: 45円/尾(H26時点での判別コスト: 試薬費20円+人件費25円) × 1,600尾(判別尾数)で計算

※3: アスカ 8,800円/20kg(9,504円/袋) = 475円/kg

※4: 6m網20万円+天井網2万円=22万円/10年=2.2万円 遮光ネット 3万円/3年 = 1.0万円

網防汚剤 1.1万円×2.5缶 = 2.8万円 糞35万円/20年 = 1.8万円 計7.8万円

※5: 委託飼育期間中のバンテル経費: 12万円/2で算出

※6: 委託飼育期間中の燃料経費: 10.2万円/2で算出

※7: (10,000円(1人前の民宿料理代)-2,000円(料理材料代(フグも含む))) × 生残尾数の70%で算出(生残尾数の3割は小さすぎて1人前分にならない)

※8: 生残尾数の10%(飼育委託雄区の子重量50g以上の個体比率: 10%) × 1,200円(白子料理の追加料金)

※9: 生残尾数の15%(雄の30%が白子重量50g以上であると仮定) × 1,200円(白子料理の追加料金)

※10: 800g(仮)と1,000g(仮)は通常養殖(雌雄混合養殖)をして、それぞれの平均重量で自家消費した場合の収支計算

雄区の支出総額は 103 万 1 千円で、全量自家消費した場合の販売額は 735 万 8 千円で、さらに白子追加分の収益増加額の 15 万 8 千円が加わり、648 万 5 千円の収益となった。雌区の支出総額は 100 万 3 千円で、全量自家消費した場合の販売額は 749 万 3 千円で、648 万 9 千円の損失となった。

通常養殖（雌雄混合飼育）し、平均 800g に成長した場合の支出総額は 114 万 1 千円、販売額は 728 万円で 637 万 3 千円の収益となり、雌雄別養殖の方が高い収益を得る結果となった。これは民宿の自家消費の販売額の算出が総重量でなく生残尾数で算出されたことが原因であった。

#### 4 文献

- 1) 菊池 潔、宮台 俊明ら (2011) DNA マーカーを利用したトラフグの性判定法と全雄作出法の開発: 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業
- 2) 田中 直幸ら (2014) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 事業報告: 平成 25 年度福井県水産試験場事業報告

## (9) ふくいの水産物見える化事業

下中 邦俊・田中 直幸\*

### 1 目的

福井県沿岸で漁獲される魚類の鮮度や品質に関する情報は、一般消費者にとって関心があり、魚を購入する動機にもつながっている。このため、福井産水産物のおいしさや品質について、データをもとに分かりやすい情報として提示し、消費者の県産水産物に対する理解を深め、購買意欲を高めることを目的に調査を行った。

### 2 方法

#### 1) 養殖トラフグの肉質分析調査

(1) 梅エキスを添加したフグ用配合飼料を給餌したトラフグ（以下梅フグ）とフグ用配合飼料を給餌したトラフグ（以下通常フグ）との比較調査

2013年4月から当歳魚種苗として海面生簀で養殖業者が養殖飼育している梅フグ（5倍濃縮梅果汁を魚体重あたり0.2ml/kg程度添加、基本的に飽食給餌）および通常フグを3尾ずつ（表1）用いた。供試魚は、夏（6月）、秋（11月）および冬（1月）に取り上げ、身の一般組成とアミノ酸組成を分析した。また、夏（6月）と冬（1月）には破断強度も測定した。

また3月には、梅フグと通常フグの刺身（てっさ）サンプルを提示して選択させ、その選択者の中で好ましさを感じた者の数を抽出し有意差を判定する方法をとった。

表1 分析に用いたトラフグの平均体長・体重

	6月		11月		1月	
	梅フグ	通常フグ	梅フグ	通常フグ	梅フグ	通常フグ
平均体長 (mm)	201.2±8.2	184.8±11.8	279.9±23.9	271.6±29.6	295.3±18.3	304.6±19.6
平均体重 (g)	274.8±36.2	184.2±41.2	874.0±192.0	787.3±217.3	961.8±224.2	1006.7±229.2

なお、分析および測定方法は下記のとおりとした。

#### ア 一般組成とアミノ酸組成分析

一般組成分析は、身はフードカッターで細切し、皮は包丁で細切同様にして水分（105℃常圧乾燥法）・粗蛋白（セミマイクロケルダール法）・粗脂肪（リックスレー法）・灰分（550℃灰化法）を分析した。

アミノ酸組成分析は、フグの背側体中央部から採肉した魚肉約0.5gに対して氷冷した蒸留水4mlと直径5mmのジルコニアビーズを加え、浸透粉砕器により粉碎した。50%トリクロロ酢酸（TCA）を0.5ml加えて徐タンパク処理した後、ホモジネートを遠心分離（3500×g、2℃、10分）して上清を得た。沈殿には7倍量の80mM酢酸ナトリウムを加えて中和したのち、終濃度収縮度が0.02Nになるように塩酸を加え、ポアサイズ0.45μmのフィルターでろ過してアミノ酸分析試料とした。分析試料を全自動アミノ酸分析計に供して、遊離アミノ酸を分析した。

#### イ 破断強度の測定

魚肉の一部を採取し幅20mmに切り揃えてレオナメータにより破断強度を測定した。直径5mmの円柱プランジャーを用い、1mm/secで魚肉に押し付けて筋組織が破壊された時点でのプランジャー圧力を求めた。

※：福井県農林水産部食料産業振興課

## ウ 食味官能検査

2点識別嗜好法<sup>1)</sup>で身の透明感・香り・食感（歯ごたえ）・味・総合評価の好ましさで実施した。

### （２）福井県産フグと和歌山県産フグとの比較調査

2013年4月から当歳魚種苗として海面生簀で養殖業者が養殖飼育している種苗産地（福井県・和歌山県）の違うトラフグを8尾ずつ（表2）用い、同様に身の一般組成とアミノ酸組成を冬（1月）に分析し、同時に破断強度も測定した。

表2 分析に用いたトラフグの平均体長・体重

	福井産	和歌山産
平均体長 (mm)	257.9±14.1	258.5±19.5
平均体重 (g)	603.2±95.7	664.8±116.2

#### ア 一般組成とアミノ酸組成分析

（１）のアと同様に分析した。

#### イ 破断強度の測定

（１）のイと同様に分析した。

### 2）養殖マダイの肉質分析調査

・梅エキス添加マダイ用配合飼料を給餌したマダイ（以下梅マダイ）とマダイ用配合飼料を給餌したマダイ（以下通常マダイ）との比較調査

2012年4月から当歳魚種苗として海面生簀で養殖業者が養殖飼育している梅マダイ（5倍濃縮梅果汁を魚体重あたり0.2ml/kg程度添加、基本的に飽食給餌）および通常マダイを6尾ずつ（表3）用い、冬（1月）に取り上げ、上記のふぐ同様に一般組成とアミノ酸組成を分析した。

また3月に梅マダイと通常マダイの刺身サンプルを提示して選択させ、その選択者の中で好ましさを感じた者の数を抽出し有意差を判定する方法をとった。

#### ア 一般組成とアミノ酸組成分析

1）（１）のアと同様に分析した。

#### イ 食味官能検査

1）（１）のウと同様に分析した。

表3 分析に用いたマダイの平均体長・体重

	梅マダイ	通常マダイ
平均体長 (mm)	406.7±23.3	416.7±23.3
平均体重 (g)	2285.0±260.0	2483.3±83.3

### 3 結果および考察

#### 1）養殖トラフグの肉質分析調査

##### （１）梅フグと通常フグとの比較調査

#### ア 一般組成とアミノ酸組成分析

一般組成の分析結果を表4に示した。夏（6月）・秋（11月）と冬（1月）のいずれも有意な差はみられず、季節による差は生じにくいと考えられた。

表4 季節および養殖餌料によるトラフグ魚肉の一般組成（％）

部位	一般組成	6月		有意差	11月		有意差	1月		有意差
		梅フグ	通常フグ		梅フグ	通常フグ		梅フグ	通常フグ	
身	水分	80.8±2.0	80.3±0.2	なし	79.9±0.7	79.9±0.8	なし	79.3±0.3	79.4±0.3	なし
	灰分	1.3±0.1	1.3±0.0	なし	1.2±0.1	1.3±0.1	なし	1.3±0.0	1.3±0.1	なし
	粗脂肪	0.12±0.03	0.11±0.01	なし	0.14±0.01	0.1±0.03	なし	0.09±0.02	0.08±0.02	なし
	粗タンパク	17.8±1.5	18.3±0.3	なし	18.7±0.6	18.8±0.7	なし	19.3±0.3	19.3±0.3	なし
皮	水分	69.7±1.5	69.9±0.2	なし	71.3±0.8	73.1±1.4	なし	71.4±0.9	71.9±0.4	なし
	灰分	2.4±0.5	2.2±0.1	なし	2.1±0.1	2.2±0.4	なし	1.5±0.3	1.5±0.2	なし
	粗脂肪	0.11±0.01	0.11±0.02	なし	0.16±0.01	0.14±0.02	なし	0.15±0.05	0.14±0.01	なし
	粗タンパク	27.8±0.9	27.8±0.1	なし	26.5±0.7	24.6±1.1	なし	27.0±0.8	26.4±0.4	なし

アミノ酸の分析結果を表5に示した。夏にはグルタミン酸・アラニン・チロシン、秋にはタウリン・アラニン・ヒドロキシプロリン・総量、冬にはグルタミン酸・グリシン・プロリンで有意な差がみられた。昨年3月にも水試の梅フグで同様な分析をしており、参考に表6に示した。また、夏と冬ではタウリン・シトルリン・オルニチン・総量で逆の傾向がみられた。アミノ酸組成においては、若干の差が生じたが人が感じとれるような差ではないと考えられた。

表5 季節および養殖餌料によるトラフグ魚肉のアミノ酸組成 (mg/100g 生重)

	夏季(6月)		有意差	秋季(11月)		有意差	冬季(1月)		有意差
	梅フグ	通常フグ		梅フグ	通常フグ		梅フグ	通常フグ	
タウリン	82.8±13.1	75.2±8.3	なし	233.8±23.2	177.0±28.0	あり	98.9±84.8	117.5±11.2	なし
アスパラギン酸	1.4±0.3	1.3±0.4	なし	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	2.4±0.9	2.0±0.7	なし
スレオニン	4.1±1.0	4.7±0.7	なし	24.4±2.5	20.9±7.2	なし	20.5±12.7	26.3±5.3	なし
グルタミン酸	1.7±0.3	1.4±0.2	あり	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	1.8±0.2	1.3±0.3	あり
グリシン	45.0±10.2	44.4±21.4	なし	30.8±4.8	30.6±11.7	なし	45.4±3.6	53.2±3.9	あり
アラニン	30.4±3.0	27.9±2.9	あり	13.0±0.6	17.8±2.0	あり	30.7±12.7	30.6±8.5	なし
シトルリン	3.6±0.6	5.2±2.0	なし	3.5±0.6	4.1±0.3	なし	4.5±4.1	1.9±3.3	なし
バリン	2.1±0.2	2.3±0.6	なし	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	4.5±1.5	3.6±0.9	なし
メチオニン	1.3±0.7	1.5±0.4	なし	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	2.3±0.9	2.1±0.5	なし
イソロイシン	11.3±3.3	13.0±1.4	なし	6.7±0.7	8.5±1.6	なし	7.6±0.6	7.4±0.4	なし
ロイシン	3.7±0.7	3.6±0.3	なし	0.0±0.0	2.6±1.5	なし	7.4±2.3	5.1±1.0	なし
チロシン	3.1±0.9	3.6±0.8	あり	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	3.0±1.0	2.3±0.0	なし
フェニルアラニン	1.4±0.3	1.4±0.2	なし	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	2.8±1.1	1.6±0.1	なし
オルニチン	0.0±0.0	0.2±0.3	なし	9.1±0.4	7.1±3.4	なし	4.3±3.1	2.9±0.6	なし
ヒスチジン	0.4±0.1	0.5±0.1	なし	0.0±0.0	0.0±0.0	なし	2.0±0.5	1.6±0.2	なし
リジン	31.1±18.6	17.5±8.1	なし	142.7±26.4	148.8±54.0	なし	71.8±50.9	94.4±14.5	なし
アルギニン	7.9±4.7	6.5±2.8	なし	28.4±0.9	27.3±2.7	なし	15.3±8.6	17.6±3.2	なし
ヒドロキシプロリン	0.0±0.1	0.0±0.0	なし	12.5±0.9	0.0±0.0	あり	0.0±0.0	0.0±0.0	なし
プロリン	81.5±19.3	80.0±39.5	なし	37.7±5.4	41.0±22.4	なし	58.6±4.4	67.8±4.7	あり
総量	313.0±46.4	290.2±73.7	なし	542.7±33.1	485.8±45.7	あり	383.9±74.7	439.2±26.3	なし

表6 (参考) 2014年3月に提示されたトラフグ魚肉のアミノ酸組成 (mg/100g 生重)

	梅果汁1倍区	梅果汁10倍区	対照区
タウリン	42.4	33.1	77.1
アスパラギン酸	0.6	0.6	0.6
スレオニン	6.3	7.0	8.9
グルタミン酸	0.4	1.0	0.9
グリシン	5.8	5.0	10.5
アラニン	12.3	16.0	10.4
シトルリン	—	—	—
バリン	0.3	0.4	0.5
メチオニン	0.0	0.0	0.0
イソロイシン	0.2	0.4	0.3
ロイシン	0.5	0.8	0.7
チロシン	0.6	0.8	0.4
フェニルアラニン	0.8	0.8	0.9
オルニチン	—	—	—
ヒスチジン	5.2	6.5	5.8
リジン	29.9	17.4	85.8
アルギニン	4.1	3.2	6.2
ヒドロキシプロリン	—	—	—
プロリン	2.4	2.7	1.6
総量	158.1	151.6	275.8

表7 季節および養殖餌料による破断強度

季節	養殖餌料区分	垂直方向 (gf)	水平方向 (gf)
夏	梅フグ	1884±79	1856±35
	通常フグ	1875±104	1876±29
有意差		なし	あり
冬	梅フグ	1133±223	1361±222
	通常フグ	1203±22	1240±99
有意差		なし	なし

## イ 破断強度

破断強度の分析結果を表7に示した。

夏の水平方向で有意差がみられたが、人が感じとれるような差は生じにくいと考えられた。

## ウ 食味官能検査

官能検査の結果を表 8 に示した。

通常フグの方が透明感があるということでは有意な差がみられた。

なお、過去に<sup>2)</sup> 天然フグと養殖フグの透明感を比較したことがあるが差はみられなかった。

表 8 梅フグと通常フグとの官能検査

	梅フグ	通常フグ	有効数	有意差
透明感がある	13	29	42	あり
香が強い	15	18	33	なし
食感(歯ごたえ)が強い	17	21	38	なし
味が濃い	21	18	39	なし
総合評価がよい	18	18	36	なし

以上の結果から、トラフグに梅エキスを与えても、味に影響はなく、身の透明感がよくなるものと考えられた。これは、養殖業者の実感に近いものであった。

## (2) 福井県産フグと和歌山県産フグの比較調査

### ア 一般組成とアミノ酸組成分析

一般組成の分析結果を表 9 に示した。両県産フグにおいては、一般組成では有意な差は見られなかった。

アミノ酸の分析結果を表 10 に示した。アミノ酸組成においては、グリシン・バリン・ロイシン・オルニチン・ヒスチジン・リジン・アルギニン・プロリン・総量で有意な差がみられた。産地の違いで多くのアミノ酸組成で若干差が生じたが人が感じとれるような差ではないと考えられた。

表 9 種苗産地によるトラフグ魚肉の  
一般組成 (%)

部位	一般組成	福井産	和歌山産	有意差
身	水分	79.4±0.8	79.9±0.3	なし
	灰分	1.3±0.1	1.2±0.1	なし
	粗脂肪	0.12±0.04	0.06±0.01	なし
	粗タンパク	19.1±0.8	18.8±0.3	なし
皮	水分	70.7±1.8	72.8±0.8	なし
	灰分	1.7±0.9	1.3±0.1	なし
	粗脂肪	0.16±0.04	0.14±0.01	なし
	粗タンパク	27.5±1.9	25.8±0.7	なし

表 10 種苗産地によるトラフグ魚肉のアミノ  
酸

	福井産	和歌山産	有意差
タウリン	165.9±8.7	149.5±16.4	なし
アスパラギン酸	8.3±1.4	24.9±9.2	なし
スレオニン	7.2±0.3	9.7±3.9	なし
グルタミン酸	0.0±0.0	0.0±0.0	なし
グリシン	59.1±5.7	40.1±7.3	あり
アラニン	56.2±5.3	49.4±8.5	なし
シトルリン	3.6±0.7	3.8±0.5	なし
バリン	2.5±0.6	8.0±2.2	あり
メチオニン	2.5±0.3	4.3±1.4	なし
イソロイシン	8.3±1.3	7.0±0.5	なし
ロイシン	5.7±1.1	16.5±4.8	あり
チロシン	2.2±0.3	3.0±1.2	なし
フェニルアラニン	2.3±0.3	4.3±1.4	なし
オルニチン	1.4±0.9	5.8±2.6	あり
ヒスチジン	1.0±0.0	2.6±1.4	あり
リジン	36.5±17.6	90.6±12.3	あり
アルギニン	8.1±3.0	13.2±3.7	あり
ヒドロキシプロリン	0.0±0.0	0.0±0.0	なし
プロリン	75.8±7.1	51.4±10.1	あり
総量	446.6±36.3	484.1±42.9	あり

表 11 種苗産地によるトラフグ魚肉の破断強度

種苗フグ産地	垂直方向(gf)	水平方向(gf)
福井産	863±97	986±37
和歌山産	1290±54	917±21
有意差	あり	あり

### イ 破断強度の測定

破断強度の分析結果を表 11 に示した。垂直・水平方向ともに有意な差がみられたが、垂直・水平方向で逆の結果が得られ、全体としてはあまり差が生じず人が感じとれるような差ではないと考えられた。

以上から、種苗産地の違いによる肉質の明確な差はないと考えられた。



## 2) 養殖マダイの肉質成分分析調査

### ア 一般組成とアミノ酸組成分析

一般組成の分析結果を表 12 に示した。身の粗タンパクで有意な差がみられた。

アミノ酸の分析結果を表 13 に示した。グリシン・プロリン・総量で有意な差がみられたが人が感じとれるような差ではないと考えられた。

表 12 養殖餌料によるマダイ魚肉の  
一般組成 (%)

部位	一般組成	梅マダイ	通常マダイ	有意差
身	水分	71.0±1.0	70.3±0.4	なし
	灰分	1.4±0.0	1.4±0.1	なし
	粗脂肪	5.4±0.6	6.5±0.4	なし
	粗タンパク	22.2±0.4	21.8±0.5	あり

表 13 養殖餌料によるマダイ魚肉のアミノ酸  
組成 (mg/100g 生重)

	梅マダイ	通常マダイ	有意差
タウリン	187.3±52.7	253.4±30.2	なし
アスパラギン酸	16.3±4.3	13.4±11.6	なし
スレオニン	9.0±2.4	9.8±5.6	なし
グルタミン酸	0.0±0.0	2.6±4.5	なし
グリシン	41.6±7.7	50.2±8.0	あり
アラニン	31.2±8.4	38.8±8.5	なし
シトルリン	1.8±0.2	2.8±1.7	なし
バリン	1.8±0.5	1.6±0.4	なし
メチオニン	1.5±0.6	1.2±0.6	なし
イソロイシン	0.0±0.0	0.4±0.7	なし
ロイシン	3.6±0.6	3.4±0.9	なし
チロシン	2.1±0.6	2.2±0.9	なし
フェニルアラニン	2.4±0.6	2.6±0.8	なし
オルニチン	0.9±0.4	0.8±0.4	なし
ヒスチジン	28.9±10.9	41.1±10.7	なし
リジン	46.9±28.9	57.9±20.2	なし
アルギニン	3.5±1.8	3.2±0.8	なし
ヒドロキシプロリン	0.0±0.0	0.0±0.0	なし
プロリン	52.7±9.3	61.4±6.2	あり
総量	431.4±118.8	546.8±59.7	あり

### イ 食味官能検査

官能検査の結果を表 14 に示した。梅マダイの方が香・食感・総合評価で有意な差がみられた。今回は全体的に梅マダイの方が好ましい結果が得られたと考えられた。

表 14 梅マダイと通常マダイとの官能検査

	梅マダイ	通常マダイ	有効数	有意差
透明感がある	21	18	39	なし
香が強い	21	9	30	あり
食感(歯ごたえ)が強い	27	11	38	あり
味が濃い	21	18	39	なし
総合評価がよい	27	11	38	あり

## 4 文献

- 1) 朝倉康夫 (1997) : 官能検査 4 官能評価に用いられる統計手法. J. ASEV Jpn. Vol. 8, No. 2
- 2) 粕谷芳夫ら (2007) : 安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業. 福井県水産試験場報告, 平成 19 年度 ; 84-103

## (10) 新魚種（ハタ類）養殖用種苗生産技術の開発

畑中宏之・池田茂則

### 1 目的

福井県における魚類の海面養殖は、トラフグを柱にマダイ等の魚種が行われている。しかし、これらの魚種は他県でも盛んに養殖されており、その単価は低迷していることから、収益率が高く、福井県の特産につながるような新魚種養殖の開発を求める要望が強い。

ハタ類（マハタ、クエ）は市場で高い価格で取引される暖海性の魚種であるが、近年は県内で漁獲される天然魚が増加傾向にあり、今後はトラフグに続く養殖用新魚種として期待されている。

ハタ類の種苗生産は、孵化仔魚が非常に小さく、初期の摂餌対策や浮上死対策<sup>1)</sup>、VNNの発症対策<sup>2)</sup>等の課題がある。低水温時に摂餌量が著しく低下して成長が停滞し<sup>3-5)</sup>、当歳魚においては低水温の影響で斃死に至ることも報告されている<sup>6)</sup>。福井県は冬期の水温が10℃を下回ることもあるため、当歳の冬は陸上水槽を用いた加温飼育が有効と考えられる。

また、近年は閉鎖循環式飼育技術に関する研究が進み、種苗生産<sup>7)</sup>から養殖<sup>8,9)</sup>まで幅広く活用されており、疾病防除や加温コストの大幅削減等の効果が期待されている。

本研究は、地元の水温条件で安定したハタ養殖を推進するため、地元親魚を用いた閉鎖循環式飼育システムを導入したハタ類の種苗生産技術を開発し、新たなブランド養殖魚による嶺南地域の養殖業や観光業の振興を目指す。

### 2 方法

#### 1) 種苗生産試験

産卵用親魚を保有していないため、マハタおよびクエの種苗生産機関から受精卵を入手して種苗生産試験を実施した。飼育水槽には1t、1.5tおよび3.5t水槽を用いた。餌料は、S型ワムシ、アルテミア孵化幼生、配合飼料を用いた。

表1 閉鎖循環飼育システム試験区

#### 2) 閉鎖循環飼育試験

生産種苗および購入種苗を用いて閉鎖循環飼育試験を行った。閉鎖循環式飼育システムは、国立研究法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎のアドバイスの元、自ら考案して作成した。設定した試験区を表1に示した。試験期間は平成27年5月までとした。

Tank No.	魚種	水量 (t)	水温 (°C)	開始時			
				月日	収容数 (×1)	全長 (mm)	体重 (g)
1	マハタ	1.0	21.0	12/5	105	152.4	74.9
2	マハタ	1.0	22.0	12/5	122	148.1	67.1
3	マハタ	1.0	25.0	12/5	121	135.5	53.0
4	クエ	1.5	20.0	12/12	82	134.7	36.7
5	クエ	1.5	22.5	12/12	96	134.7	36.7
6	クエ	1.5	25.0	12/12	141	134.7	36.7
7	マハタ	3.5	21.0	12/5	830	161.7	86.8
8	マハタ	3.5	21.0	12/5	880	159.4	82.1
9*	マハタ	3.5	自然	12/5	840	160.8	86.1

※：掛け流しの流水飼育

#### 3) 親魚養成

県内で漁獲されるマハタ、クエの入手に努めたが、大型の活魚が入手できなかったため、9月12日から11月14日にかけて1歳魚と推定される平均206g(72~403g)のマハタ133尾と平均302g(225~376g)のクエ9尾を購入し、海面生簀(2m×2m×2m)を用いて飼育試験を行った。

また、27年度以降の採卵試験に供する親魚として、10月30日に県外から平均4.9kgのマハタ親魚17尾を購入し、海面生簀(5m×5m×5m)を用いて飼育試験を行った。

### 3 結果

#### 1) 種苗生産試験

入手した卵は、5月31日にクエの受精卵が10万個、6月1日にマハタの受精卵が8万個、6月27日にマハタの受精卵が5万個であった。移送後、浮上卵を飼育水槽に収容して種苗生産試験を開始したが、生存が確認できなくなった水槽はその時点で終了した。

種苗生産試験結果を表2に示した。クエについては、Tank2が12日令前後から活力が低下し14日令に大量斃死が観察された。Tank1,3は30日令から活力が低下し32日令にはほとんどの個体が斃死し、1尾のみの生産となった。

マハタについては、6月2日孵化群はクエとほぼ同様の生残動向となり、3尾の生産となった。

6月27日孵化群については、7月8日に循環ポンプの漏電が原因の停電が13時間以上にわたって発生した時に減耗がみられたが、以降は大きな斃死等は認められなかった。30日令ころから小さなビリ個体が水面付近に見られるようになったため、34日令時にこれらの個体を300尾ボールですくい取り1t水槽に収容して飼育した。10月8日の取上げ尾数は349尾(平均全長111.0mm、卵からの生残率0~0.70%)であった。取り上げ後、VNN対策としてワクチン(オーシャンテクトVNN)を打注した。

また、全ての水槽でハタ類特有の浮上死が通気周辺に観察された。

#### 2) 閉鎖循環飼育試験

作成した閉鎖循環式システムを図1に示した。1t水槽は受水槽(100目ネットでゴミ回収)と生物濾過水槽で構成し、ヒータを入れた通気・調温槽を設けた。1.5t水槽は1t水槽の構成に紫外線殺菌装置を追加した。3.5t水槽は1.5t水槽の構成に泡沫分離装置を追加した。システムの完成に時間を要したため、飼育水の加温は12月中旬から下旬にかけてシステムが完成次第に順次開始した。

加温開始後、水蒸気が原因と思われる結露が施設の鉄骨や機器類に付着し、しばしば漏電事故が発生したため、水槽の上面をビニールシートで覆った。

また、使用したヒーターは1t水槽に300w、1.5t水槽には500w、3.5t水槽には1kw出力のものを使用した。放熱量が多くて水温コントロールができなかったため、ミラーマットで水槽側面および上面を覆った。1t水槽加温時の

表2 種苗生産結果

Tank No.	魚種	水量 (t)	開始時		終了時			
			月日 (日令)	収容数 (×1)	月日 (日令)	全長 (mm)	生残数 (×1)	生残率 (%)
1	クエ	1.5	5/31(0)	10,000	9/11(103)	67.9	1	0.01
2	クエ	1.0	5/31(0)	10,000	6/25( 25)	--	0	0
3	クエ	1.0	5/31(0)	10,000	7/ 5( 35)	--	0	0
4	マハタ	1.5	6/ 2(0)	20,000	6/25( 23)	--	0	0
5	マハタ	1.5	6/ 2(0)	20,000	7/ 4( 32)	--	0	0
6	マハタ	3.5	6/ 2(0)	32,000	9/11(101)	79.4	3	0.01
7	マハタ	1.5	6/27(0)	10,000	10/ 8(103)	113.7	15	0.15
8	マハタ	1.0	6/27(0)	10,000	10/ 8(103)	116.4	52	0.52
9	マハタ	3.5	6/27(0)	30,000	10/ 8(103)	113.4	209	0.70
10※1	マハタ	1.0	7/31(34)	300	10/ 8(103)	99.7	73	24.33

※1: 水面にいるビリ個体を再収容して飼育を行った。

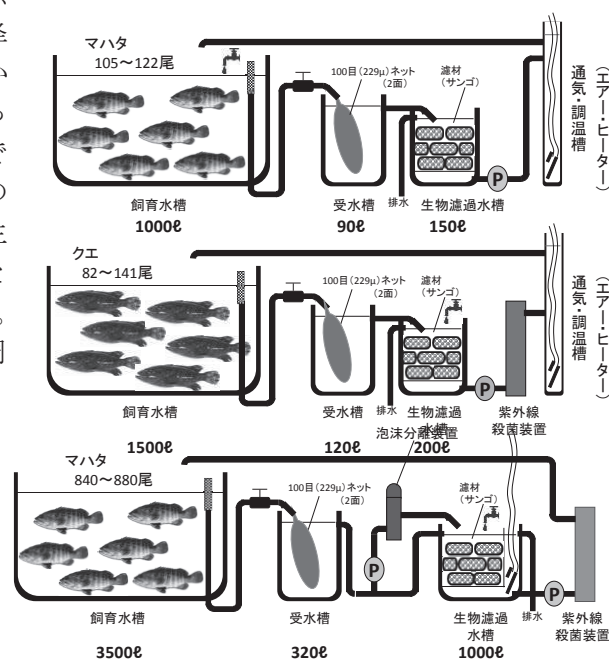


図1 作成した閉鎖循環式飼育システム

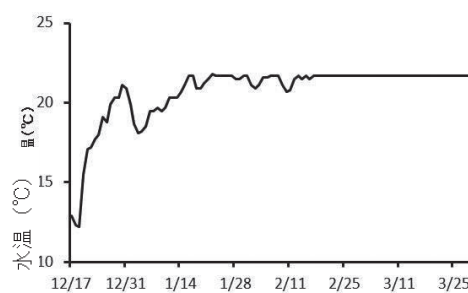


図2 1t水槽加温時の飼育水温の変動

水温変動を図2に示した。最初は順調に21℃まで水温が上昇したが、年始の寒波で18℃に低下した。その後、水槽上面をミラーマットで覆い、さらにその上をビニールで覆うことで設定の21.5℃前後の水温を維持することができた。

試験は平成27年5月まで行うため、飼育結果等については27年度の報告書に記載する。

### 3) 親魚養成

県内で漁獲された天然魚については、飼育開始数日後からコオナゴを摂餌するようになったため、1日に1回給餌した。期間中4尾の斃死を確認したが、特に問題もなく摂餌状況も良好で順調に飼育することができた。

採卵試験用の大型親魚については、収容後はほぼ水面まで浮いてくることはなく、サバやコオナゴなどの餌をあたえても3月まで摂餌することはなかった。

生簀現場の水深3mの水温変動を図3に示した。最低水温は8.7℃であり、過去10年平均と大きく変わらなかった。

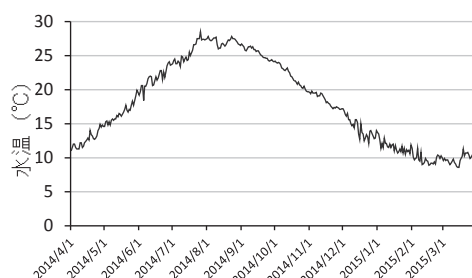


図3 水深3mの水温変動

## 4 考察

### 1) 種苗生産試験

今年度の生残率は非常に低く、大量斃死の際に飼育水の色が変化していることが多かったことから、水質の変化が起こっている可能性が高いと推察された。今後は、良好な水質の維持、給餌、通気法などを検討する必要があると考えられた。また、小型個体の再収容飼育は、生産数確保手段として有効な手法であると考えられた。

### 2) 閉鎖循環飼育試験

冬期の加温飼育を行う場合には、蒸気対策、保温対策が必要であり、特に機械類の湿気対策がトラブル回避のため重要であると考えられた。また、水槽上面のカバーは飼育管理の面では非常にやりづらいが、魚の飼育は十分可能であると判断された。

### 3) 親魚養成

1才以上のマハタ、クエの冬期海面飼育においてほとんど斃死が観察されなかったことから、福井の海でも冬期の海面飼育が可能であると考えられた。大型魚の摂餌行動が観察されなかったが、環境の急変や低水温の影響などの可能性が考えられた。

## 5 参考文献

- 1) 照屋和久・與世田兼三 (2006) : クエ仔魚の成長と生残に適した初期飼育条件と大量種苗量産試験. 水産増殖 54, (2) 187-194
- 2) 土橋靖史 (2005) : マハタの種苗生産技術開発に関する研究. 三重水技研報 12, 23-51
- 3) 栗山功・宮本敦史・田中真二・土橋靖史 (2011) : 自発摂餌システムによるマハタの摂餌におよぼす水温、溶存酸素濃度および塩分の影響. 三重水技研報 20, 23-31
- 4) 井上美佐 (2001) : クエの摂餌と成長に及ぼす水温の影響. 三重水技研報 9, 35-38
- 5) 井上誠章・岩崎隆志・加治俊二 (2014) : 低水温期におけるクエ *Epinephelus bruneus* とマハタ *E. septemfasciatus* の成長量および摂餌量の変化. 日水誌 80, (1) 56-58
- 6) 栗山功・土橋靖史 (2009) : クエの海面養殖試験. 三重水研事報, 平成20年度 : 99-100
- 7) 山本義久 (2008) : マダイを対象とした閉鎖循環飼育-II. 栽培漁業センター技報 7, 23-28
- 8) 栗山功 (2008) : 閉鎖循環式養殖システムを用いたクエ養殖試験. 三重水技研報 16, 37-44
- 9) 山本義久 (2013) : 欧州の閉鎖循環式養殖研究の現状. 陸上養殖, 246-253



## (11) ナマコ増産技術開発事業

池田 茂則・下中 邦俊・松宮 由太佳

### 1 目的

ナマコ漁業者からの要望が高い、マナマコ（以下ナマコ）種苗の放流数量増大と、漁獲管理による天然ナマコ資源の安定化を目的に、天然採苗と幼生の発生状況調査、時期的分布調査および漁獲実態調査を実施した。

### 2 方法

#### 1) 天然採苗試験

天然採苗を効率的に確保するための試験海域として、ナマコ漁獲量が比較的多く、波浪の影響の少ない敦賀市浦底海域と沓海域および美浜町丹生海域を対象とし、これらの海域において過去の調査<sup>1) 2)</sup> から、ナマコ浮遊幼生が出現する可能性の高い5月15日から6月20日の期間に、約7日間隔で採苗器を計6回設置した（図1）。

採苗器は市販の丸カゴ（Φ45×H20 cm）にカキ殻を約10斗（約200枚）入れたものをカキ殻区とし、他に海水の流れを滞留させてナマコ幼生の付着を促す目的で、海藻（ウミトラノオ）約500gをカキ殻の上に乗せた海藻区、さらに同じ目的で緑色の化繊網を束にしてカキ殻の上に乗せた緑網区を設けた（図2）。

採苗器の底には付着後カゴからナマコが脱落や逸散するのを防止するため、市販のタマネギネットを丸カゴ内側の底部全体（カキ殻の下）を覆った。設置水深は浅い方が有効であるという過去の調査結果から<sup>1)</sup>、水面から0.7mと1.5mに設置した。付着時期が過ぎた7月には降雨による塩分濃度が低下の影響を回避するため、さらに1m深く垂下し、この状態のまま肉眼で稚ナマコが確認できる9月まで飼育を継続し、付着個数および体長を調査した。

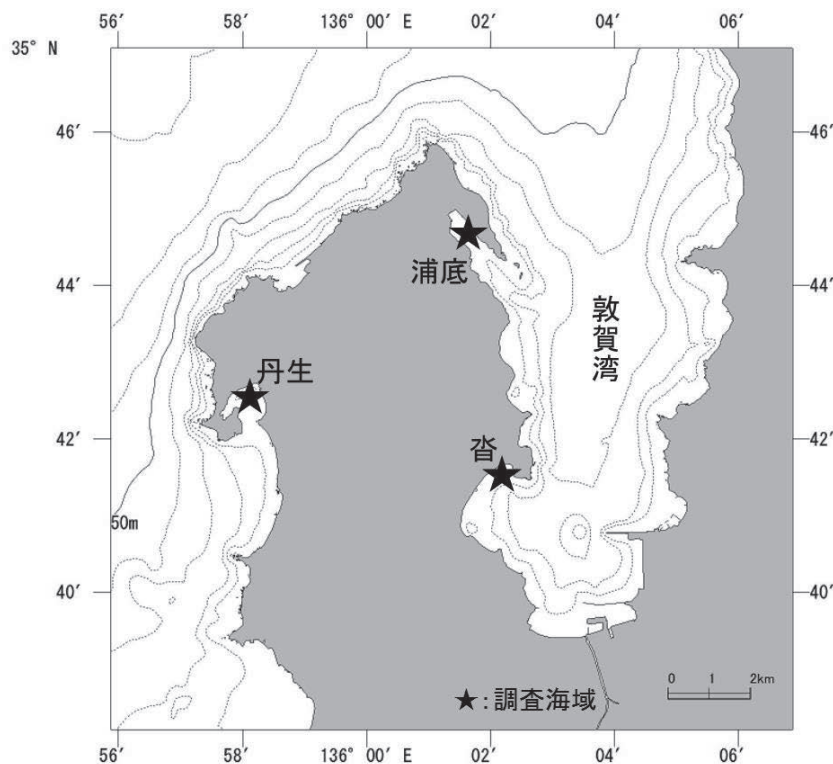


図1 敦賀湾調査海域

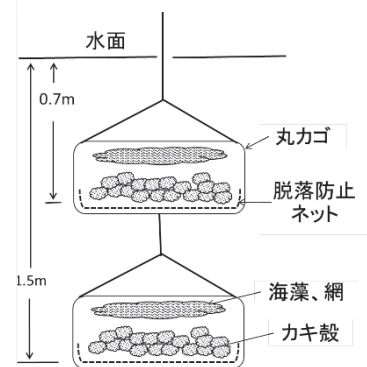


図2 天然採苗器



## 2) 天然幼生発生調査

天然採苗試験を実施した3海域（浦底・沓・丹生）において、天然ナマコ幼生の発生状況を把握するため、計6回（5/15・5/22・5/30・6/6・6/14・6/20）一週間ごとに海水を採取した。海水採取方法は小型水中ポンプ（50ℓ/分）によって、水深約1mから約2m（40分間）を汲み上げ、プランクトンネット（オープニング100μm）でろ過濃縮し、50%濃度でアルコール固定後に保存した。これらサンプルは、後日顕鏡およびリアルタイムPCR方法によって幼生の有無を検査した。

リアルタイムPCR方法による検量線作成に際しての基準値には、福井県栽培漁業センターで生産したオーリクラリア幼生を用い、これら100、50、25、10、1個体を1サンプルとして、各試料からNucleoSpin Soil法（TAKARA）によって得たDNA抽出液を用いた。これら抽出液は、下記のプライマーおよびプロトコール設定によって、CFX Manage（バイオラッド社製）を使用し、検量線作成が可能であることを確認した。その上で、これら基準となる抽出液と、各海域から採取したサンプルを同様の手法で得たDNA抽出液とを、リアルタイムPCRによってナマコ幼生密度を検量推定した。また、サンプルの一部は実態顕鏡による観察で幼生の有無を確認した。

プライマー	(F) GGACTGTTTACCAAAAACAT
	(R) CGTCAATATGGGCTCTTAGA

### リアルタイムPCRサイクル

プレヒーティング	94℃	4分	} 35 サイクル
熱変性	94℃	60秒	
アニーリング	50℃	30秒	
伸 張	72℃	60秒	
最終サイクル	72℃	7分	

## 3) 産卵時期調査

敦賀湾における産卵期を推定するため、陸上水槽で親ナマコを飼育し、5月上旬から部分切開法<sup>3)</sup>で生殖腺の一部を取り出し、肉眼および顕鏡観察により卵巣および精巣の状況を定期的に確認した。餌料には粉碎ワカメ（冷凍）とナマコ育成用配合飼料（日本農産）を週2回適量与えた。これらによって得た基礎データと、潮汐および積算水温との関係から、敦賀湾における天然ナマコの産卵時期や付着時期を検討した。

## 4) 漁獲実態調査

本県で最もナマコ漁獲量が多い敦賀湾の漁場を対象に、8月25日、11月19～20日、1月20～21日および3月17～18日になまこけた網による分布状況調査を実施した。調査地点は、敦賀市赤崎、松島、縄間および手の浦の4地先において、水深帯10mごとに設定したほか、敦賀湾の最深部域として湾口部付近に2地点を設定した（図3）。調査に使用したナマコ桁網は、調査実施海域である敦賀市漁協所属の漁業者が使用している桁網と同様のナマコ桁網を使用した（図4）。船速1～2ノットで曳網時間は原則10分とし、単位面積当たりの個体数（個体/㎧<sup>2</sup>）を算出した。採捕されたナマコは、測定の誤差を減らすため、開腹し内臓と海水を除去した殻重量を測定した。

また、漁獲されているナマコ重量組成を把握するため、1月30日、2月24日および3月19日に福井県漁連敦賀支所へ出荷されたナマコの殻重量を測定した。

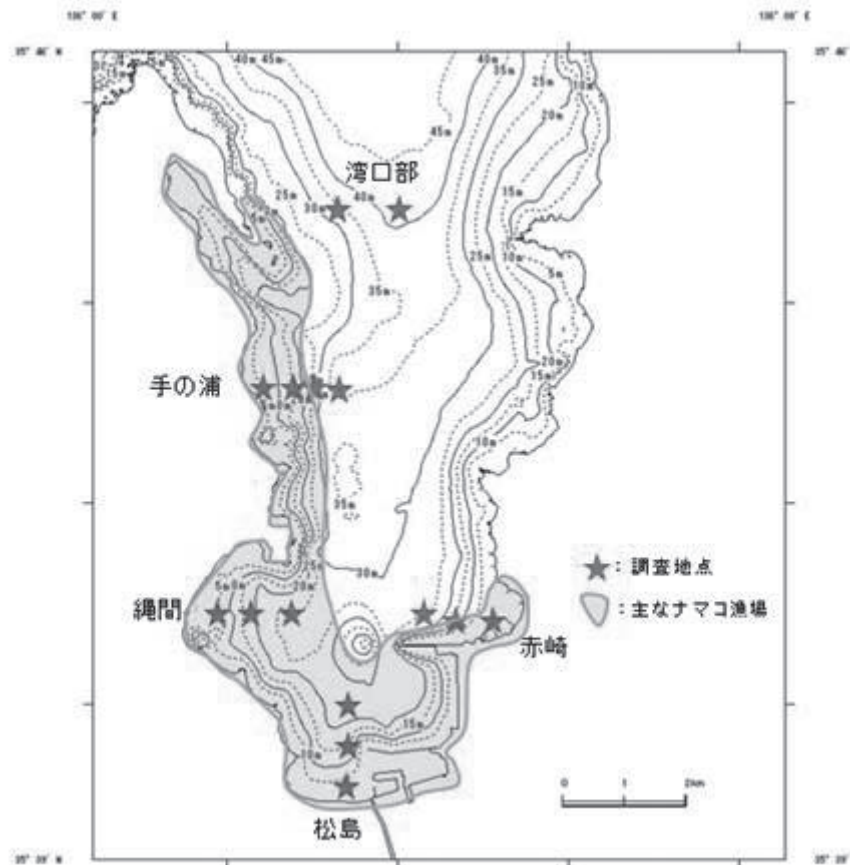


図3 分布調査地点



引き枠  
幅×高さ： 300 cm×38 cm  
ネット  
網 口：300 cm×38 cm  
網口からの長さ：300 cm  
目合い：6節

図4 ナマコ桁網

### 3 結果および考察

#### 1) 天然採苗試験

試験開始から約4ヶ月後の9月10～19日に、採苗器内の稚ナマコ個数およびサイズ測定を行った(表1)。

調査終了時(9月)における海域別にみた設置日別の付着個数と平均体長を図5と図6に示した。これによると、浦底海域と沓海域で5月15日から6月6日までの期間に付着が多い傾向がみられ、これら4回の平均付着数は浦底浦海域が56個体、沓海域で121個体と最も多かった。一方、丹生海域では5個体と少なかった。

平均体長は、付着数の少なかった丹生海域で40.6mmと大型であったが、付着数の多い沓海域が8.6mm、浦底海域が9.3mmと小型であった。

平均体長は付着の少ない海域では大型で、多いと小さい傾向があり、餌料環境によって大きく左右するため、今後は餌料となる植物プランクトンや浮泥などが豊富な条件の良い海域での採苗や育成が有効であると考えられた。

試験を行った3海域とも南方向に開けた入江であるが、丹生海域では設置場所近くに小河川があり淡水の影響も考えられた。

6月6日まではカゴの設置日にかかわらず、浦底海域と沓海域のそれぞれの付着数と大きさがほとんど同じであったことや、ナマコ幼生の出現状況が5月30日にピークだったこと(後述)から、着底時期は6月上旬に集中していたものと考えられた。したがって、採苗器の設置時期を幼生の発生・着底時期に厳密に合わせる必要はなく、早めに設置しておけばよいと考えられた。なお、付着後の稚ナマコの成長を促すために、付着時に餌料となる珪藻などを繁殖させておく必要があり、また、コペポダ等の食害生物が増える可能性も危惧されるため、どの程度早く採苗器を設置したらよいか検証する必要

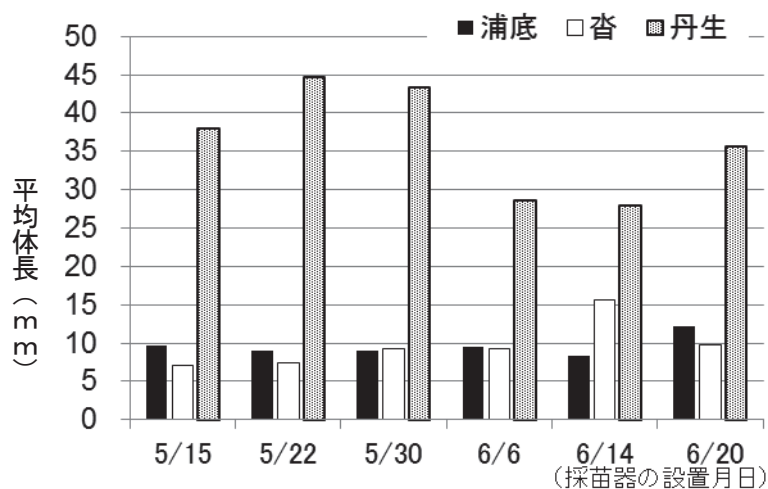


図6 海域別および時期別の平均体長

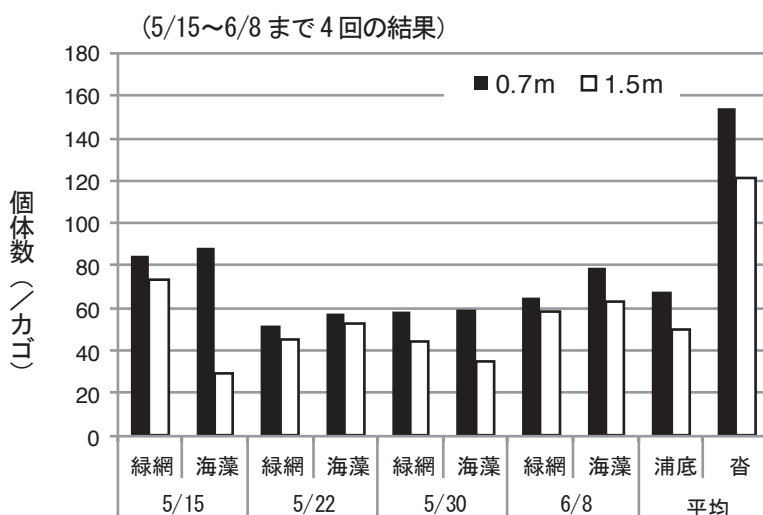


図7 水深別にみた付着個数比較

表 1 天然採苗 調査結果

(9/10~19測定)		①5/15設置				②5/22設置				③5/30設置				④6/6設置				⑤6/14設置				⑥6/20設置											
		緑網	海藻	カキ殻		緑網	海藻	カキ殻		緑網	海藻	カキ殻		緑網	海藻	カキ殻		緑網	海藻	カキ殻		緑網	海藻	カキ殻									
浦底	シェルター	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5								
	水深(m)																																
時期別	平均個数/カゴ	61.3				47.3				51.0				65.5				26.7				4.5											
	平均体長(mm)	9.8				9.0				9.1				9.4				8.0				12.6											
試験区別	平均個数/カゴ	79.0	58.5	46.5		48.5	55.0	38.5		51.0	47.0	55.0		61.5	71.0	64.0		13.0	40.0	27.0		4.0	7.0	2.5									
	平均体長(mm)	10.9	8.8	9.3		8.9	9.0	9.2		9.3	8.2	9.6		8.9	9.3	10.1		8.7	7.6	8.3		12.3	12.7	12.9									
水深別	平均個数/カゴ	85	73	88	29	52	45	57	53	58	44	59	35	62	48	65	58	79	63	54	74	44	36	29	25	1	7	3	11	3	2		
	平均体長(mm)	12.3	9.3	8.7	9.2	8.7	9.2	9.6	8.4	9.8	8.1	9.4	9.2	8.3	8.1	9.2	10.0	9.2	8.5	8.9	9.6	10.7	9.6	9.0	8.7	6.9	8.5	8.1	13.6	12.1	7.2	14.2	11.7

沓	シェルター	緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻		
		0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5
時期別	水深(m)	136.0				122.5				95.0				130.0				20.8				1.0			
	平均個数/カゴ	7.5				7.3				9.2				9.2				15.8				11.5			
試験区別	平均個数/カゴ	87.0	185.0			147.0	98.0			91.0	99.0			156.5	103.5			26.0	15.5			1.0	1.0		
	平均体長(mm)	6.8	7.6			7.1	7.6			8.8	9.6			8.2	10.8			16.1	15.3			16.3	6.8		
水深別	平均個数/カゴ	87	245	125		138	156	107	89	91	99			159	154	123	84	7	45	11	20	1	1	2	0
	平均体長(mm)	6.8	7.9	7.1		6.5	7.7	7.5	7.7	8.8	9.6			8.6	7.8	12.3	8.6	16.9	16.0	13.1	16.5	12.1	20.5	6.8	0.0

丹生	シェルター	緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻			緑網	海藻		
		0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5
時期別	水深(m)	5.8				5.5				3.3				3.5				2.5				2.3			
	平均個数/カゴ	38.9				44.0				44.3				39.1				35.5				39.7			
試験区別	平均個数/カゴ	8.5	3.0			4.0	7.0			3.5	3.0			3.0	4.0			1.0	4.0			1.5	3.0		
	平均体長(mm)	41.5	31.5			44.3	43.8			38.8	50.8			39.2	39.1			33.2	36.1			47.1	35.9		
水深別	平均個数/カゴ	7	10	4	2	4	4	6	8	3	4	1	5	4	2	0	8	2	0	3	5	1	2	0	6
	平均体長(mm)	41.6	41.3	25.7	43.2	45.2	43.4	53.6	36.5	45.6	33.7	40.8	52.8	42.1	33.2		39.1	33.2	52.0	26.6		71.6	34.9		35.9

があると考えられた。

水深別付着数は、浦底海域ではほとんどの場合 0.7m が 1.5m よりも付着数が多く、付着数の多かった 5 月 15 日から 6 月 8 日までの水深別の個体数（平均付着数/カゴ）を比較すると、0.7m が 67.9 個、1.5m が 50.0 個で 0.7m 区が 1.36 倍多かった（図 7）。また、沓でも 0.7m が 154.4 個、1.5m が 121.6 個と 0.7m が 1.27 倍多かったことから、水面に近い方が採苗に適していることが確認できた。

水深別の平均体長は、浦底海域 0.7m が 9.4 mm、1.5m が 8.9 mm と浅い方が 1.06 倍大きく、沓海域でも 0.7m が 8.6 mm、1.5m が 7.8 mm と 1.10 倍、体長 0.5～0.8 mm とわずかに大きい結果であった。

付着器内に収容したシェルターと付着数の関係を、付着数の多かった浦底海域と沓海域における 5 月 15 日から 6 月 8 日までの 4 回の平均（0.7m+1.5m）で比較した（図 8）。浦底ではカキ殻区の 51 個に対し、緑網区と海藻区とでは浦底海域で 60 個と 58 個であり、カキ殻区よりも 1.16 倍多く、緑網区と海藻区では大きな差がない結果となった。また、沓海域でも緑網区と海藻区は 120 個と 121 個と大きな差は確認されなかった。

これらの結果から、カキ殻の上に障害物を一緒に入れることで海流が滞留し幼生が付着しやすくなると考えられた。しかし、作業性を考えると海藻は採取する手間がかかるため、採苗器を大量に設置する場合や、設置海域近くに海藻が繁茂していない場合には課題が残る。一方、網などの人工物は、計画的に大量確保が容易であり再利用が可能である。

今後は放流数の増産を目的にカゴ数を拡大した場合に備え、確保が容易で付着を促す効果もある人工物（緑網等）の利用が不可欠であり、次年度の効果の再試験を踏まえてこれらを利用した手法の開発が必要と考えられた。

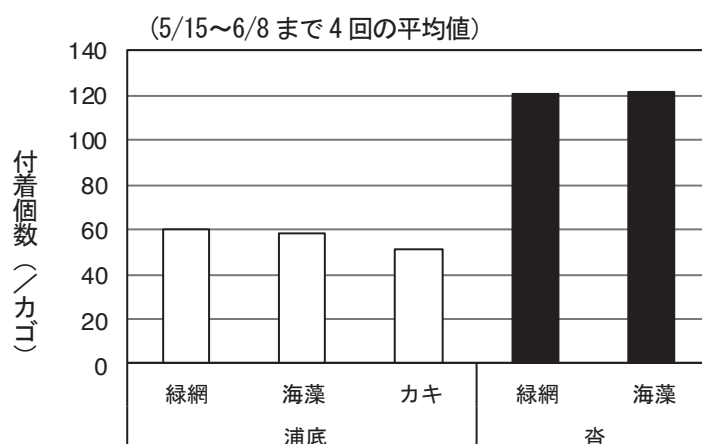


図 8 付着器内のシェルター比較

## 2) 天然幼生発生調査

各海域で採取したサンプル（100～2500）から DNA 抽出し、検量線によって得られた測定値から、1 m<sup>3</sup>あたりの個数に換算した値を、海域別および時期別に図 9 に示した。

この結果、5 月 15 日と 22 日の浦底海域と丹生海域で 0.5 個/m<sup>3</sup>程度の反応が若干見られるものの、5 月 30 日には沓海域 2.0 個/m<sup>3</sup>、浦底海域 2.25 個/m<sup>3</sup>とピークと思われる反応が確認された。このことから、敦賀湾の調査海域では、この時期にナマコ幼生が浮遊あるいは海流によって集まったと推察された。その後は全ての海域において殆ど反応がなかった。

一方、前述の天然採苗試験では、浦底と沓で 6 月 6 日までナマコ付着数が多かったものの、6 月 6 日に PCR 反応は確認されなかったことから、5

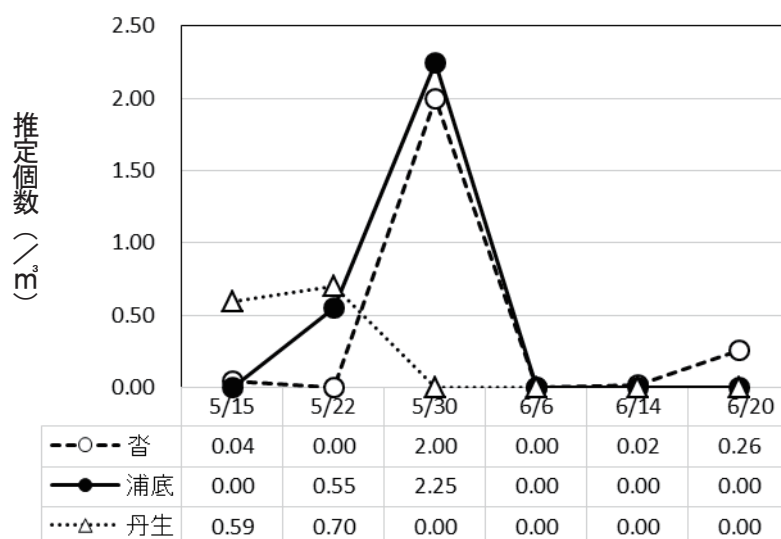


図 9 PCR 検査結果によるナマコ幼生の出現状況



月下旬から6月上旬にかけてナマコ幼生が着底したと推察された。

また、サンプルの一部を長崎県水産総合センターに顕鏡観察による検出調査を依頼したが、ナマコ幼生の確認はできなかった。原因としてポンプによる採取で細胞が壊れた可能性もあると考えられたため、今後はプランクトンネット曳による採取を検討する必要がある。今回実施したPCR法による検出は時間と手間がかかるため、時間短縮とコスト削減のため抗体染色法による検出試験を実施したい。

### 3) 産卵時期調査

陸上水槽で飼育した親ナマコを部分切開法で生殖腺の状況を観察した結果、5月上旬の切開開始時から生殖腺の発達が確認され、5月21日には殆どの個体で放出(産卵したかは不明)された後であった。このため、切開した5月14日から20日の期間に放出されたと思われた。また、仮にナマコ浮遊幼生期間を2週間程度とするならば、PCR検査による幼生出現ピーク(5月30日頃)から逆算して、5月16日頃となり産卵期がほぼ一致する。

また、水温は秋の水温18℃以下(摂餌と糞が確認された水温)となった11月21日から、仮に産卵推定期を5月16日ころ(水温15.5℃)すると積算2,238℃となる。この期間中の最低水温は9.3℃であった。しかし、積算水温は例年を比較しても大きな差はなく、例年この時期に産卵している可能性が高いが、この値から産卵期を正確に判断するのは困難と考えられた。

ナマコの産卵行動は他の海産魚種と同様に月令や潮汐によって左右されることもあるため、この年の4月から6月における大潮の時期を参考に検討した。今年度に産卵時期を推定するには、基礎データに乏しく推測の域を出ないが、本試験で得られた、天然採苗結果およびPCR検査による幼生発生結果などを総合的に判断すると、図10のようなモデルが推定された。ここでは、5月中旬の大潮の影響により産卵が行われたと仮定し、浮遊期を経て5月下旬には成長した幼生が付着場所を求めて水面近くに漂い、6月上旬にかけて付着した可能性があると考えられた。

今後は、浮遊幼生の発生時期の把握などによる天然採苗手法の改良と、天然採苗に適した海域の拡大により、放流種苗の増大を図っていきたい。

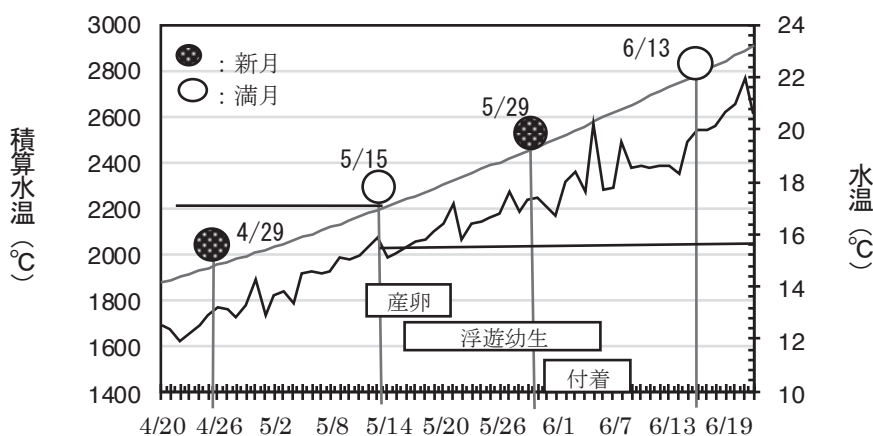


図10 産卵から付着までの推定

#### 4) 漁獲実態調査

夏季から漁期前の期間である8月25日および11月19～20日に実施した分布調査では、縄間地先10m未満および手の浦地先10～19mの水深帯での特定の地点でのみ採捕された(表2)。また、漁期中となる1月20～21日および3月17～18日の調査では、ほぼすべての地先で採捕された。

採捕されたナマコは、全調査を通して主に20m以浅で採捕されたことから、敦賀湾におけるナマコ漁場は岸から水深20mにかけて形成されると推測された。ただし、漁期終盤の3月17～18日の調査では、水深20mより深い地点で数個体が採捕されたことから、漁期後半になると深場へ移動していると推測された。なお、今回の分布調査では、産卵期の調査が行えなかったことから、今後、春季の分布調査を継続して実施する必要がある。

夏季から漁期前の期間である8月25日および11月19～20日に実施した分布調査では、特定の場所でのみ採捕されたが、これは時期的に夏眠中の個体を採捕したと推測された。ナマコがどのような場所でどのように夏眠するか不明であるが、採捕されなかった地点の底質は、砂地や砂泥底であるのに対し、採捕された地点はこぶしサイズの礫や貝殻が多く堆積、または砂地に岩礁が点在しているなど違いがあった。このことから、敦賀湾に分布するナマコは、礫や岩礁域で夏眠していると推測された。

分布調査により採捕したナマコ殻重量組成を図11に、市場に出荷されたナマコ殻重量組成を図12に示す。分布調査では、11月に実施した調査の採捕数が少なく比較に適さないが、夏季から漁期前の重量組成に変化はないように思われた。一方、1月に100～200gに見られたモードが、3月になると150～250gに見られるようになり大型化していた。

また、市場に出荷されるナマコの殻重量組成では、2月までは100g以下のサイズが多く水揚げされていたが、3月になると120～220gのサイズが最も多く水揚げされるようになり、それまで最も多く出荷されていた60g以下のサイズの小型のナマコがほぼ見られなくなった。これは、60g以下の小型サイズだった個体が3月になると成長し大きくなったことや、これにより、60g以下の小型サイズが明瞭となって、漁獲時の船上での選別が積極的に行われた結果と推測された。

敦賀湾におけるナマコ漁は、漁期の終わりに向け、水揚量および水揚金額は増加する傾向にある(図13)。しかしながら、市場に出荷されるナマコ重量組成から漁期終わりに向けナマコは大型化する傾向にあるにもかかわらず、1隻あたりの日別水揚量(CPUE)が減少することから(図14)、漁期の前半に大きくなる前のナマコが多く漁獲され、後半には個体数が減少した状態にあると推測された。なお、漁期始めとなる12月は、漁獲量が少ない状況が近年続いているが、これは漁業者間の申し合わせにより操業を自粛したことが聞取りにより分かった。

表2 敦賀湾サマコ漁場における時期別水深別分布調査結果

調査日	調査地先 曳網水深帯	赤崎			松島			縄間			手の浦			湾口部		
		10m未満	10～19m	20～29m	10m未満	10～19m	20～29m	10m未満	10～19m	20～29m	10m未満	10～19m	20～29m	30～39m	40～49m	
8月25日	曳網距離(m)	217	474	444	332	529	493	179	397	454	311	237	342	523	384	441
	曳網面積(㎡)	650	1,422	1,331	995	1,588	1,478	538	1,190	1,362	934	712	1,026	1,570	1,152	1,322
	採捕個体数(個)	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	4	0	0	0	0
	分布密度(個/1,000㎡)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0
11月19 ～20日	曳網距離(m)	308	619	653	562	559	562	238	588	411	178	216	388	714	569	632
	曳網面積(㎡)	925	1,856	1,960	1,687	1,678	1,686	714	1,763	1,234	534	649	1,164	2,142	1,708	1,896
	採捕個体数(個)	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0
	分布密度(個/1,000㎡)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
1月20 ～21日	曳網距離(m)	251	605	610	1,082	558	666	164	357	730	207	323	305	472	497	604
	曳網面積(㎡)	752	1,814	1,829	3,247	1,673	1,999	493	1,071	2,191	622	968	915	1,416	1,492	1,813
	採捕個体数(個)	98	5	0	4	3	0	6	1	0	1	2	0	0	0	0
	分布密度(個/1,000㎡)	130.3	2.8	0.0	1.2	1.8	0.0	12.2	0.9	0.0	1.6	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
3月17 ～18日	曳網距離(m)	305	619	701	349	602	614	241	572	638	233	261	454	658	543	538
	曳網面積(㎡)	915	1,857	2,102	1,047	1,806	1,843	723	1,715	1,913	699	782	1,361	1,973	1,628	1,614
	採捕個体数(個)	103	2	0	6	0	0	27	2	0	0	3	5	0	1	1
	分布密度(個/1,000㎡)	112.5	1.1	0.0	5.7	0.0	0.0	37.4	1.2	0.0	0.0	3.8	3.7	0.0	0.6	0.6

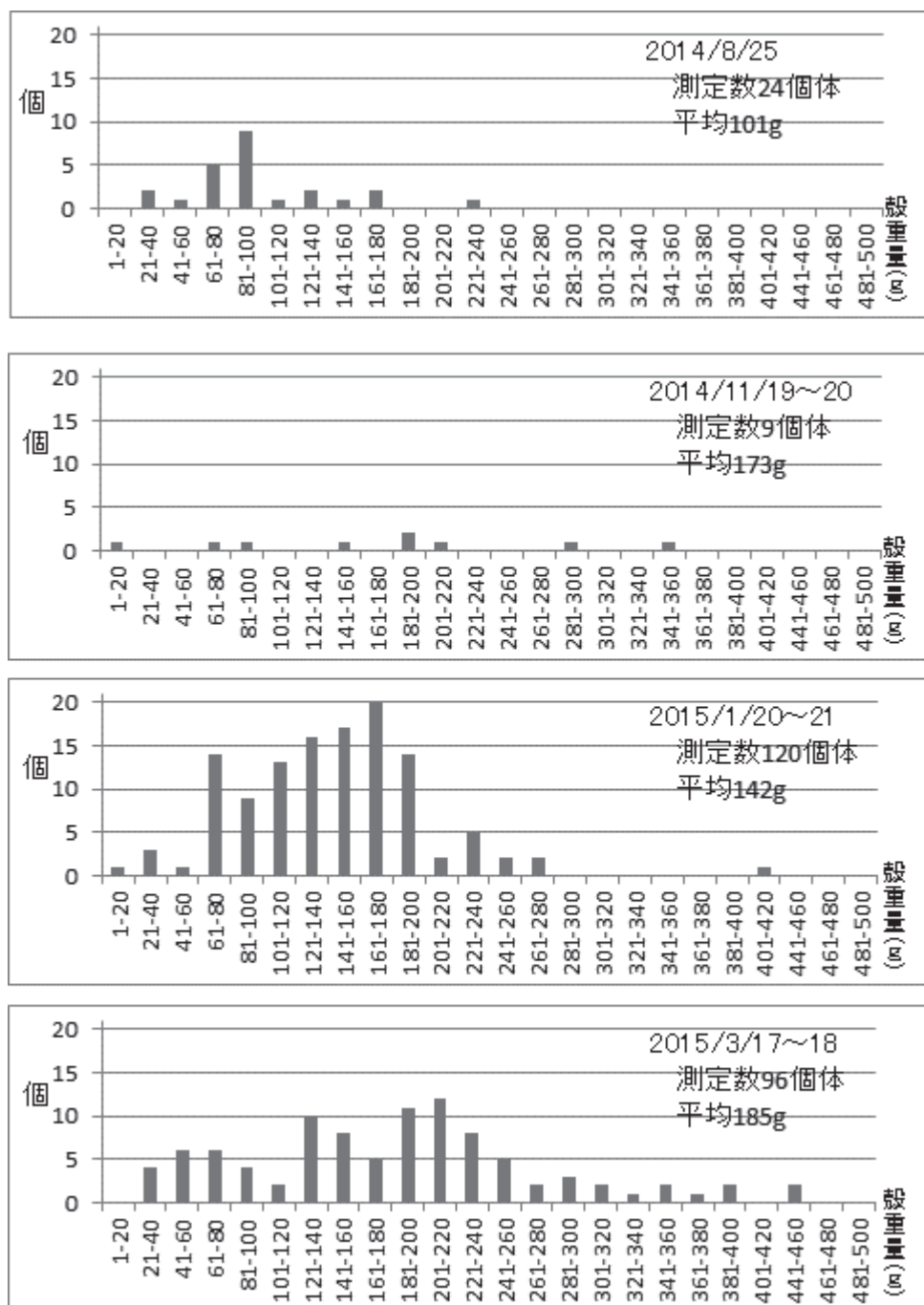


図 11 分布調査で採捕したナマコ殻重量組成

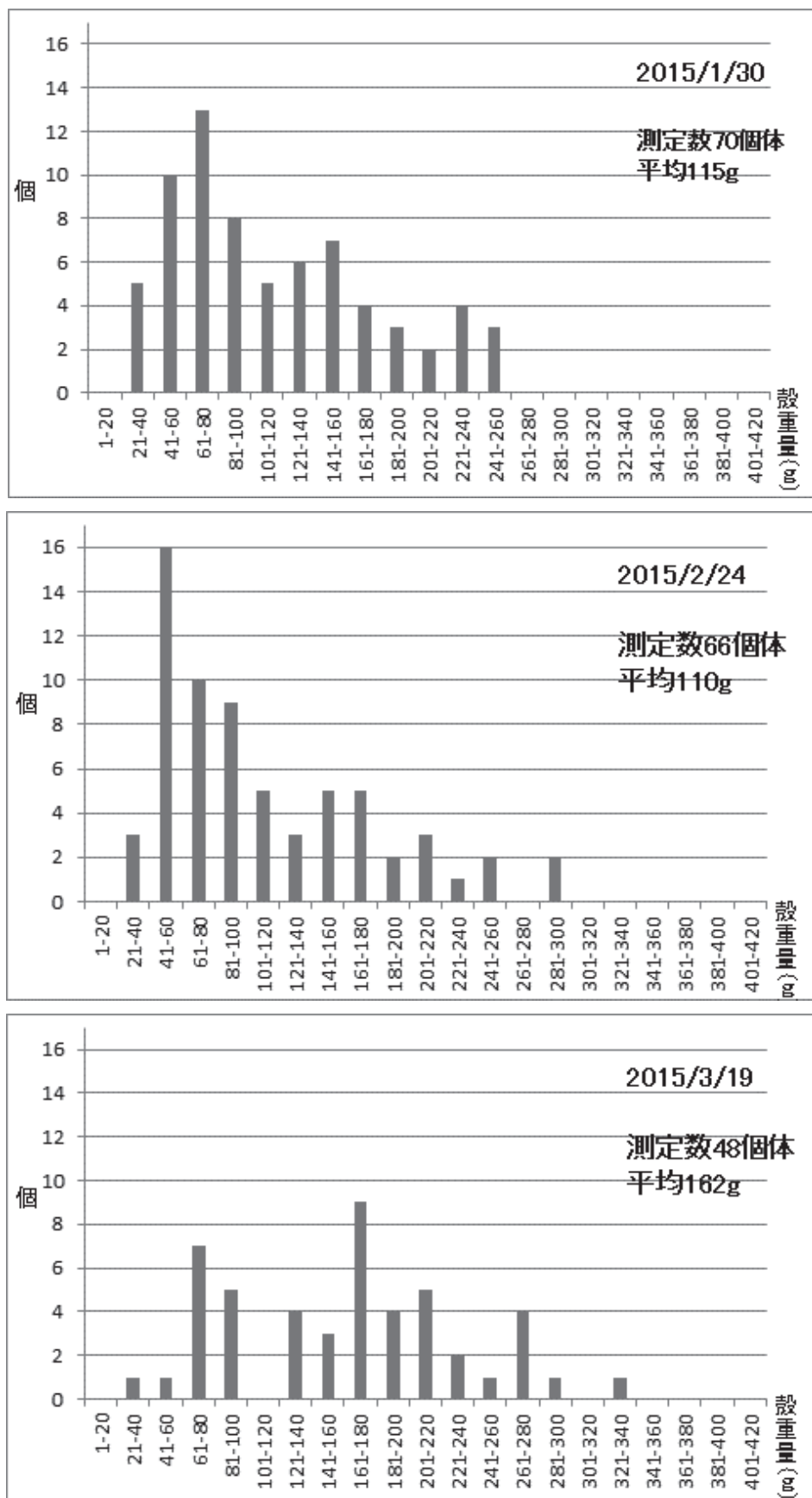


図 12 市場調査で測定したナマコ殻重量組成



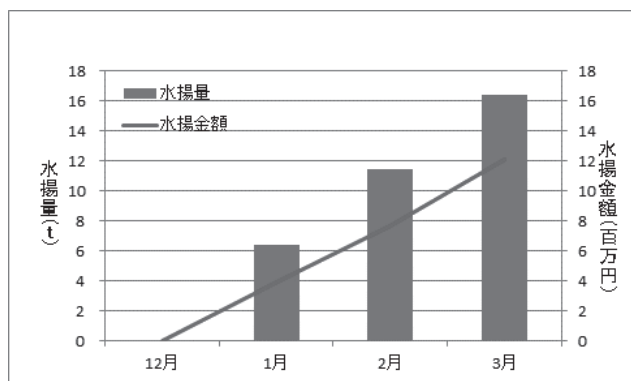


図 13 平成 26 年度における敦賀市漁協月別水揚量および金額

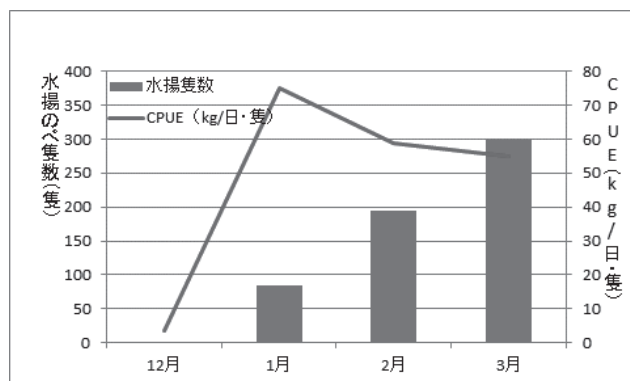


図 14 平成 26 年度における敦賀市漁協月別水揚隻数および 1 隻あたり平均日別水揚量

#### 4 文 献

- 1) 池田茂則・杉田顕浩 (2013) 放流用ナマコ種苗の効果的大量生産手法の検討 (農林水産業者等提案型共同研究事業) 平成 24 年度福井県水産試験場事業報告書 132-133
- 2) 池田茂則・杉田顕浩 (2014) 放流用ナマコ種苗の効果的大量生産手法の検討 平成 25 年度福井県水産試験場事業報告書 122-134
- 3) 吉国道庸ら (2012) 成熟・産卵 ナマコ学—生物・産業・文化 35-60

#### 5 謝 辞

本調査のナマコ幼生検出にかかる PCR 検出手法に関し多大なるご指導とご助言を頂いた独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所濱口昌巳博士には厚くお礼を申し上げます。また、ナマコ幼生採集方法や同定観察にご助言およびご協力を頂いた長崎県総合水産試験場漁業資源部主任研究員村瀬慎司氏ならびに、同定にご協力を頂いた長崎県環境保健研究センター主任研究員粕谷智之氏には厚くお礼を申し上げます。

## (12) 二枚貝（アサリ）資源の人為的培養方法の検討

(平成 26 年度農林水産業者等提案型共同研究事業)

清水 弘明・下中 邦俊

### 1 目的

小浜湾奥ではアサリが生息しているが好適生息場所や生活史などまだ分かっていないことが多く、獲れる量も非常に少なく漁業として成り立っていない。地元漁業者からアサリ資源の増殖が求められていることから、地元で発生するアサリの稚貝を効率的に採苗・育成し良好な漁場に放流し、アサリ資源を効率的に増大させることを目的に、人工的付着素材による天然採苗および人的管理の下で効率的に培養育成するための技術について検討した。

### 2 方法

漁場環境調査、天然採苗・中間育成の技術検討を当水産試験場が実施し、共同研究者として小浜市漁業協同組合甲ヶ崎漁家組合と仏谷漁家組合が中間育成・管理について実施した。

#### 1) 天然資源量調査

調査場所の設定は漁業者の聞き取りから、小浜湾奥西部海域の仏谷地区 3 地点と甲ヶ崎地区 2 地点の計 5 地点とした(図 1)。調査は平成 26 年 5 月 28 日および 11 月 17 日に行った。場所は水際より水深 1, 3m 深程度までの場所で、1 地点にアサリ採集器(鋤簾:幅 20 cm×移動距離 50 cm/回)で 10 回採取して個数および殻長を調べた。また、水温記録器(データロガー)を仏谷地区と甲ヶ崎地区の各 1 か所(水面下 50 cm)に設置した。記録間隔の設定は 30 分とした。

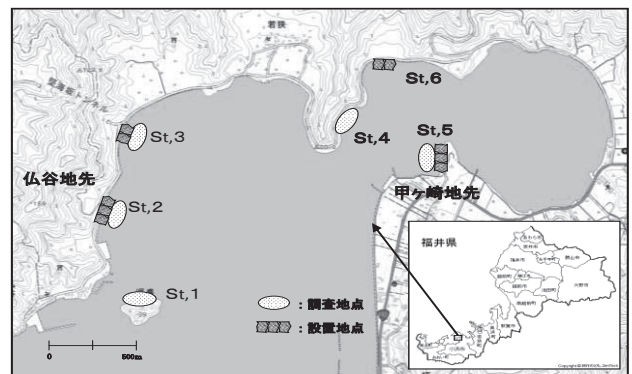


図 1 資源量および天然採苗調査地点

#### 2) 天然採苗試験

アサリの稚貝を採苗する方法として、目合い 2~4 mm、30×60 cm のナイロン製袋網に砂利とカキ殻固形基質(ケアシェル:商品名)を 2:1 の割合で約 6 kg 程度入れて浜際に設置した(図 1)。この方法は水産総合研究センターが天然採苗試験として開発した方法で、アサリ浮遊幼生が採苗器内に着底することで簡易に採取出来るため全国の漁協でもこの方法により天然採苗が行われている<sup>1)</sup>。

設置は仏谷と甲ヶ崎に 30 袋/地点を海岸線に平行に水深 100 cm 以浅に設置(6 月 27 日、10 月 24)した。また、地区別、産卵期(春・秋)別の採苗数などの比較検討を行った。

#### 3) 採集小型稚貝育成試験

天然採苗で採取したアサリを適正サイズで放流する時期を決定するには、育成での成長を知ることが必要である。しかし、今回は人工採苗器での確保が難しいことが予想されたため、甲ヶ崎地先で天然生息アサリ稚貝を採取して試験に供した。

試験は 9 月 12 日に甲ヶ崎地先で採取した稚貝をフルイでサイズ分け(表 1)をして 2 地区で育成を行い成長、生残等を比較し育成手法を検討した。

表 1 稚貝育成内容

フルイ目	箱数	個数	サイズ
10mm $\geq$	1	18	30.4 mm (24.6~41.6mm)
8-10mm	1	26	19.7 mm (15.8~24.5mm)
6-8mm	1	23	14.5 mm (12.8~16.4mm)
5-6mm	2	64	10.2 mm ( 7.8~12.9mm)
4-5mm	3	142	7.3 mm ( 4.9~9.5mm)
2-4mm	4	219	5.8 mm ( 3.5~8.5mm)
計	12	492	

育成方法は、プラスチック製容器の上部をナイロン地のネットで覆いをし（図2写真）垂下用にPPロープを付け、砂利2kgとケアシェル2kgを同量混合し収容した。場所は仏谷、甲ヶ崎地区とも波浪が少ない海域としてカキ筏を利用し、垂下設置水深は水面下3m程度に、3m以浅は海底に接地しないように設置した。育成は12月10日から開始し、甲ヶ崎、仏谷3月6日、仏谷3月30日まで飼育した。育成期間中の作業は行っていない。

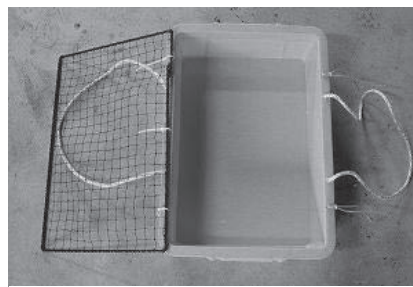


図2 垂下育成カゴ

#### 4) 購入小型貝の育成試験

アサリ天然稚貝の採取が予定より少なく、急遽他県より小型貝を入手して育成試験を行った。

小型貝は12月11日に入手し、12月24日までの約2週間は適時粉末珪藻を与え育成開始まで当試験場で管理した。

アサリはフルイで大きさを揃えて50～200個/箱の収容密度別に垂下育成試験を行った(表2)。

設置場所は仏谷1か所、甲ヶ崎2か所の計3か所とし、採集小型稚貝育成試験と同様に行った。飼育は12月24日から開始し、甲ヶ崎3月9日、仏谷3月30日まで飼育した。育成期間中の作業は行っていない。

表2 垂下育成内容

	仏谷	甲ヶ崎北	甲ヶ崎南	計	
50個/箱	3	1	2	6箱	300個
100個/箱	4	2	2	8箱	800個
150個/箱	3	2	1	6箱	900個
200個/箱			1	1箱	200個
大50	1	1		2箱	100個
計	11箱	6箱	6箱	23箱	2,300個

### 3 結果および考察

#### 1) 天然資源量調査

天然の生息状況調査の結果は表3に示した。

仏谷地先St. 1～St. 3の3か所と甲ヶ崎St. 4の1か所の底質はカキ養殖のかき殻が波浪などで浜に堆積して鋤簾で採取しにくい状態であった。甲ヶ崎St. 5については砂利混じりの砂でアサリ生息に良好と思われた。

春の調査の鋤簾採取では甲ヶ崎St. 5が最も多かった。秋は鋤簾では確認できずスコップで同程度の採砂量としたが、春より少ない状態であった。甲ヶ崎St. 5は春に多かったにもかかわらず秋には大きく減少し、台風等強い波浪で生じる攪拌によるへい死や環境条件の悪化

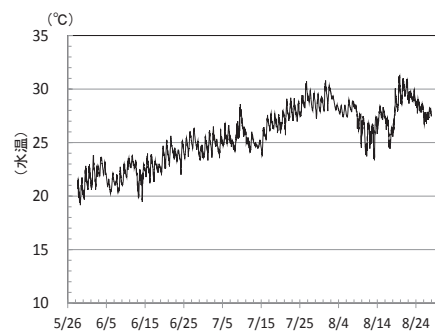


図3 甲ヶ崎地先における表層水温

表3 天然資源量調査結果

調査日	5月28日					11月17日						
地点	St. 1 (仏谷地区①)	St. 2 (仏谷地区②)	St. 3 (仏谷地先③)	St. 4 甲ヶ崎地先①	St. 5 (甲ヶ崎地先②)	St. 2 (仏谷地区②)	St. 3 (仏谷地先③)	St. 4 (甲ヶ崎地先①)		St. 5 (甲ヶ崎地先②)		
採捕アサリ	27個	28個	8個	46個	162個	16 個	16 個	32 個	4 個	7 個	6 個	
生息密度	2.7個/㎡	2.8個/㎡	0.8個/㎡	4.6個/㎡	16.2個/㎡	—	—	—	—	—	—	
平均殻長	17.07 mm	30.60 mm	20.88 mm	18.46 mm	16.16 mm	8.08 mm	25.59 mm	11.85 mm	14.22 mm	13.21 mm	22.28 mm	12.83 mm
最小	7.80 mm	12.70 mm	15.70 mm	8.00 mm	11.60 mm	5.20 mm	12.14 mm	7.28 mm	6.67 mm	11.70 mm	14.18 mm	6.03 mm
最大	24.20 mm	42.00 mm	29.20 mm	26.30 mm	24.54 mm	14.80 mm	37.78 mm	21.65 mm	41.47 mm	15.34 mm	32.95 mm	29.20 mm
全数重量	41.80 g	291.00 g	—	74.90 g	50.50 g	90.25 g	—	—	—	—	42.65 g	—
平均重量	1.55 g	10.39 g	—	1.63 g	0.94 g	5.64 g	—	—	—	—	6.09 g	—
底質:	カキ殻多い 泥交じりの砂利	カキ殻多い 泥交じりの砂と 砂利	カキ殻多い 泥交じりの砂 採捕されたよう な穴多数	カキ殻多い 泥交じりの砂利	砂利混じりの砂 小型ながら生息量は非常 に多い模様	—	—	—	—	—	—	
採捕範囲	鋤簾で10回	鋤簾で10回	鋤簾で10回	鋤簾で10回	鋤簾で10回	—	—	—	—	—	—	

## Ⅱ 事業報告

### 2 事業報告

#### 2)内水面総合センター

などアサリ育成に悪影響があったと考えられた。しかし、アサリの着底域として良好と考えられ、稚貝を採取するには適地と考えられた。

地先水温の記録を図3に示した。水温については甲ヶ崎海域のみの記録で、期間中(5月28日～8月28日)の水温は19.2～31.3℃の範囲で平均水温は25.6℃でアサリの育成に問題ない結果であった。

## 2) 天然採苗試験

採苗の結果を表4に示した。9月に確認できたのは1個/袋程度であった。3月時点では仏谷地点では確認できるものの、甲ヶ崎地点は皆無に等しい状態であった。

St.6では網袋が砂の中に埋没してアサリが生息出来ない状態であった。小浜湾2地区での採苗器による稚貝採取は、設置場所の地形や底質、波浪等の条件が悪いことが考えられることから、今後の採苗器での稚貝採取には湾内全域での条件の良い地先を再検討する必要があると考えられた。

表4 天然採苗試験結果

調査日	春採苗			秋採苗		
	9月12日		3月9日	3月9日		
	甲ヶ崎St.5	仏谷St.3	仏谷St.2	甲ヶ崎St.5	仏谷St.3	甲ヶ崎St.6
平均殻長	8.07mm	-	21.83mm	20.72mm	8.77mm	-
最小殻長	7.49mm	-	13.41mm	7.10mm	6.20mm	-
最大殻長	8.55mm	-	27.41mm	26.35mm	13.63mm	-
全数体重	0.37g	-	-	-	-	-
平均体重	0.12g/個	-	-	-	-	-
採捕アサリ	3個	0個	22個	6個	13個	0個
入網割合	2袋/2袋	0袋/2袋	13袋/13袋	5袋/29袋	13袋/15袋	0袋/10袋
採捕範囲	ケアシェル2袋内	処理場テトラ前 ケアシェル2袋内	最終回収	最終回収	最終回収	埋った状態

## 3) 採集小型稚貝育成試験

採取数は6人で半日実施して約560個と少ない結果であった。殻長は平均7.49mm(3.97～32.84mm)で5.0～15.0mmサイズが96%以上であった(図4)。また、他県でも言われている丸型指数が0.5以下(図5)であることから成長は良いと思われた<sup>2)</sup>。採取した稚貝はフルイでサイズ分けをして育成を行った。育成結果は表5に示した。育成期間は甲ヶ崎12月10日まで90日間、仏谷111日間であった。

育成結果は仏谷海域の成長が11.7mm(0.106mm/日)、生残率92.3%、甲ヶ崎海域は7.3mm(0.083mm/日)、44.5%で成長、生残共に仏谷海域での育成が安定して良好な結果となった(図6)。

ただ、両区とも垂下状態が悪く容器が傾いて稚貝が明らかに減少している容器もあり、改良が必要と考えられた。

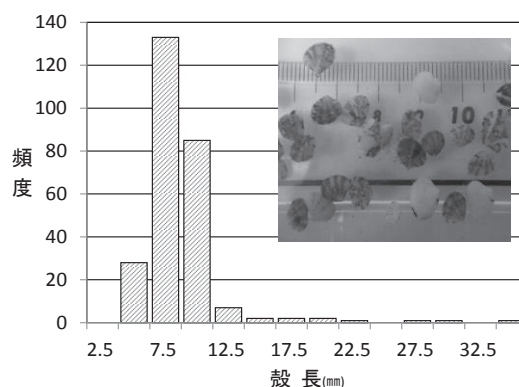


図4 稚貝サイズ組成

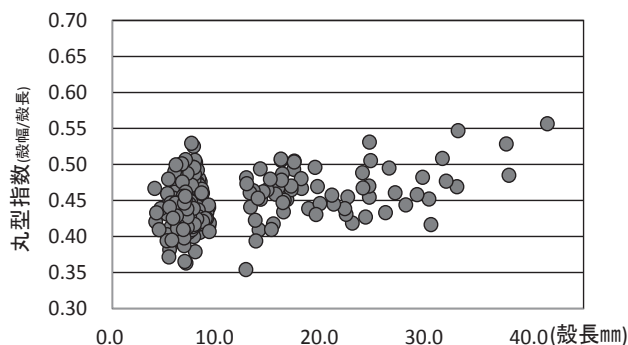


図5 天然稚貝丸型指数

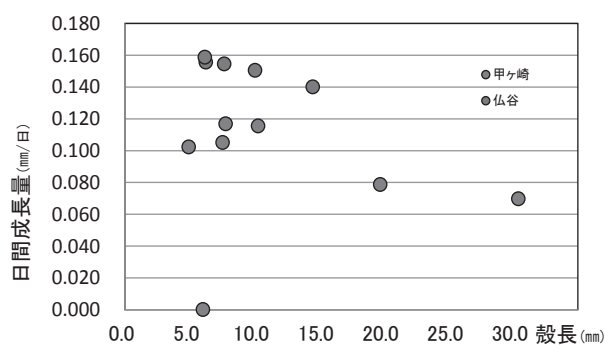


図6 天然稚貝育成結果



表 5 天然稚貝育成結果

地区	日数	収容数	生残数	生残率	収容時	取り上げ時	成長量	成長率	日間成長量
甲ヶ崎	12月10日 ～ 3月9日 90 日間	18	9	50.0%	30.4 mm (24.6～41.6)	35.6 mm (30.0～42.7)	5.2 mm	17.2%	0.059
		26	24	92.3%	19.7 mm (15.8～24.5)	25.6 mm (22.8～29.3)	5.9 mm	29.9%	0.066
		32	25	78.1%	10.3 mm ( 8.3～12.9)	19.0 mm (11.8～21.6)	8.7 mm	84.2%	0.097
		47	6	12.8%	7.8 mm ( 6.2～ 9.3)	16.6 mm (14.9～17.7)	8.8 mm	112.5%	0.098
		48	37	77.1%	7.6 mm ( 6.3～ 9.3)	15.4 mm (13.1～17.7)	7.9 mm	104.3%	0.089
		50	0	0.0%	6.0 mm ( 4.1～ 8.5)	—	—	—	—
		69	1	1.4%	4.9 mm ( 3.5～ 6.6)	12.6 mm (12.6～12.6)	7.7 mm	155.5%	0.086
仏谷	12月10日 ～ 3月30日 111 日間	23	21	91.3%	14.5 mm (12.8～16.5)	25.3 mm (22.6～27.9)	10.8 mm	74.3%	0.098
		32	31	96.9%	10.1 mm ( 7.8～12.6)	21.6 mm (18.3～24.2)	11.6 mm	115.2%	0.105
		47	43	91.5%	7.7 mm ( 6.3～ 9.1)	19.6 mm (17.9～21.7)	11.9 mm	155.0%	0.108
		50	46	92.0%	6.2 mm ( 4.9～ 7.9)	18.2 mm (14.9～20.5)	12.0 mm	191.7%	0.109
		50	45	90.0%	6.2 mm ( 4.2～ 7.3)	18.4 mm (13.7～20.1)	12.2 mm	197.7%	0.111

#### 4) 購入小型貝の育成試験

入手から育成開始までの死亡個体は約 100 個程度で全体の 2.3%であった。育成結果を表 6 に示した。

育成開始のサイズは平均で 24.4 mm (17.0～27.4 mm) で約 2,300 個を育成に使用した。各区の収容密度 50、100、150、200 個/箱の育成結果は仏谷、甲ヶ崎海域別、収容密度別においても同様な成長を示したが、生残については甲ヶ崎 150 個区以外 80%以上の結果であった。日間成長量では仏谷地区 0.017 mm/日、甲ヶ崎地区 0.025 mm/日で若干仏谷海域が良い成長を示したが全体でみると海域に大きな差異は見られなかった。

表 6 購入小型貝育成結果

地区	日数		収容時	取り上げ時	収容数	生残数	生残率	成長量	成長率	日間成長量
甲ヶ崎	12月24日 ～ 3月9日 76 日間	A筏	24.4 mm (17.0～27.4)	26.2 mm (20.4～29.5)	50	40	80.0%	1.7 mm	7.1%	0.023 mm/日
				25.8 mm (21.5～29.3)	100	45	45.0%	1.4 mm	5.6%	0.018 mm/日
				26.3 mm (21.2～28.8)	100	94	94.0%	1.8 mm	7.5%	0.024 mm/日
				26.1 mm (21.6～29.9)	150	45	30.0%	1.6 mm	6.6%	0.022 mm/日
		B筏	24.4 mm (17.0～27.4)	27.0 mm (23.0～29.7)	100	89	89.0%	2.6 mm	10.5%	0.034 mm/日
				26.7 mm (22.1～30.1)	200	190	95.0%	2.3 mm	9.3%	0.030 mm/日
仏谷	12月24日 ～ 3月31日 98 日間	C筏	24.4 mm (17.0～27.4)	26.1 mm (20.9～30.6)	50	48	96.0%	1.7 mm	6.8%	0.017 mm/日
				26.3 mm (20.7～31.3)	50	42	84.0%	1.8 mm	7.6%	0.019 mm/日
				26.2 mm (21.3～30.5)	100	74	74.0%	1.8 mm	7.3%	0.019 mm/日
				26.0 mm (20.8～31.2)	100	87	87.0%	1.6 mm	6.4%	0.016 mm/日
				26.5 mm (21.8～30.1)	150	128	85.3%	2.1 mm	8.5%	0.021 mm/日
				26.1 mm (22.2～29.6)	150	119	79.3%	1.7 mm	6.9%	0.017 mm/日
				25.2 mm (21.4～28.6)	150	41	27.3%	0.8 mm	3.2%	0.008 mm/日

#### 4 まとめ

小浜湾奥部での調査を行った結果から、天然種苗の採苗試験では好結果が得られなかった、これは、成貝資源量が少なくて浮遊幼生の供給が少ないことや採苗漁場の環境が良くないことが考えられた。しかし、生息状況調査の際に採取されたアサリの大きさから、垂下育成においても小浜湾はアサリの成長にとって良好であると思われる。ただ、垂下育成方法については長期間の垂下では泥土が育成容器内に堆積するため、状況に応じた育成管理対応が必要であり、まだまだ改良が必要と考えられた。

アサリ資源を人為的に増殖させるためには、天然稚貝を効率的に採取し、育成、放流を継続して小浜湾の成貝資源量を増加させることが必要で、しいては着底幼生、稚貝の資源を確実に増加させ、天然稚貝の育成結果からも成長、生残が良好であることから、アサリ資源が増加に転じることを示唆されアサリ漁業の操業が期待される。

#### 5 文献

- 1) 全国漁業協同組合連合会(2012):カキ殻を有効活用した新しいアサリ養殖一種とり(天然採苗)から垂下式養殖まで—全国青年女性漁業者交流大会資料 376-383
- 2) 柿野(1966):丸型指数を指標とした籠試験によるアサリの成長と生残の特性. 日本水産学会誌 62(3)

## (1) 元気なふくいアユ種苗生産技術開発事業

銚碕 有紀・根本 茂

### 1 目的

現在、当センターで生産している稚アユは、冷水病感染がなく再生産に寄与する種苗であると高い評価を受けているが、高い成長や生残率等さらなる種苗性向上が求められている。

そこで種苗性の高い（成長が良く、生残率が高い）ふくいアユを生産するために、既に友釣りに釣れる種苗が得られることを明らかになっている天然遡上アユから、成長が良く、生残率が高い優れた形質を持つ親アユを見出す技術を開発する。

### 2 方法

#### 1) 天然遡上稚アユの採捕、搬送

図1に示す足羽川（福井市稲津橋下流）で天然遡上稚アユを投網で日中に採捕し、2500活魚タンクに収容してセンターへ搬入した。採捕は足羽川漁業協同組合に委託した。

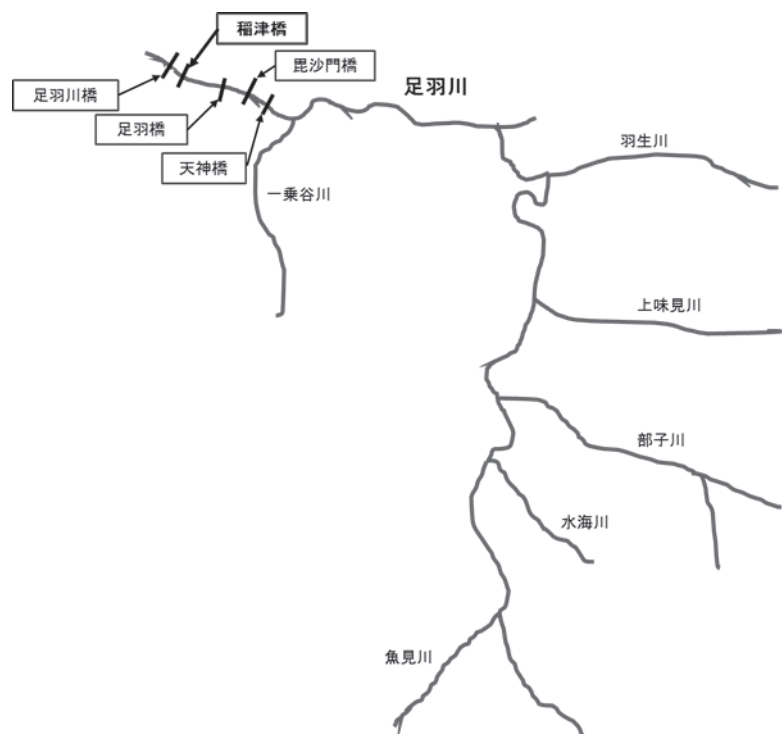


図1 福井市稲津橋下流

#### 2) 供試魚の飼育

センターへ搬入された天然稚アユは、餌料培養棟内の18t水槽に収容し、冷水病の発生を防ぐためにアユ疾病対策協議会の「アユ疾病に関する防疫指針」<sup>1)</sup>に従い、加温処理を行った。その後、新棟の0.75t円形水槽（直径140cm）に移槽し、適宜試験に供した。給餌は1日あたり魚体重の1.5～3.0%とした。

### 3) 成長および生残試験

試験区は、大型選抜群、無選抜群およびセンターが生産した人工種苗(F1)とし、20尾ずつを新棟内の0.5t円形水槽(直径110cm、有効水量0.36t)に収容し河川水で飼育した。また、適正密度を明らかにするために、高密度の無選抜群40尾も同じように飼育した。1試験区あたり水槽3~4面に収容し、給餌は、魚体重当たり4~7%を自動給餌機を用い1日6回与えた(日本配合飼料(株)製 親鮎育成ディスクSS)。なお、給餌量は翌朝に残餌がある飽食量とした。

0.75t円形水槽から無作為に30尾の稚アユを取り上げ、全長、体重を測定した。全長の中央値を求めた後、中央値を越える個体を20尾取りだし、大型選抜群(以下選抜群)とした。

成長と生残を確認するために、試験開始後から約2週間ごとに各水槽の供試魚を取り上げ、体重を測定し、各試験区の1尾あたりの魚体重と生残率を求めた。

試験は6月18日~7月16日と7月23日~10月15日の2回実施した。高密度の無選抜群は、1回目のみ試験区を設定した。2回目終了後は、供試魚の生殖腺重量を測定し、各試験区の生殖腺重量指数を求めた。また、供試魚の側線上方横列鱗数と下顎側線孔数を計数することにより由来判別<sup>2)</sup>を行い、天然遡上由来の群であることを確認した。

### 4) 遺伝性確認試験

前述した供試魚の一部をアユ棟の100t水槽1面で親魚養成し、雌雄選別後に無作為に30尾を取り上げ、全長を測定した。全長の中央値を求めた後、中央値を越える親魚(雌10尾、雄9尾)を大型親魚群、中央値に満たない親魚(雌12尾、雄20尾)を小型親魚群として選別し、別々に採卵し、得られた発眼卵247,000粒ずつをアユ棟の100t水槽2面に収容した。採卵およびふ化、稚仔魚の飼育管理については、当センターの「アユ種苗生産事業」<sup>3)</sup>の方法に準じて行った。ふ化後から114日令まで(10月24日~2月15日)約10日ごとに取り上げ、全長、体重を測定した。

## 3 結果および考察

### 1) 天然遡上稚アユの採捕、搬送

天然遡上稚アユの採捕結果を表1に示した。採捕は、平成26年5月7日から16日にかけて行い、合計6,136尾を得た。採捕した稚アユのサイズは、採捕日後半になるに従い大きくなったが、全体では平均全長は87.0mm(75.7~107.0mm)、平均体重は4.4g(2.5~9.6g)となり、得られた稚アユのサイズは昨年並み<sup>4)</sup>であった。

表1 天然遡上稚アユ採捕結果

採捕月日	採捕尾数	全長(mm)			体重(g)		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小
5月7日	3,074	82.3	96.0	75.7	3.4	5.2	2.6
5月13日	1,009	88.2	104.0	76.1	4.1	7.2	2.5
5月14日	1,853	90.8	107.0	77.1	5.5	9.6	3.3
5月16日	200	—	—	—	—	—	—
合計	6,136	87.0	107.0	75.7	4.3	9.6	2.5

### 2) 成長試験

全試験区(大型選抜群、無選抜群、高密度の無選抜群、人工種苗群)における、試験開始時と試験終了時の平均体重と日間増重率を表2に、平均体重の推移を図2に示した。また、2回目の試験終了時の生殖腺発達状況を表3に示した。1回目の試験の日間増重率は、無選抜群3.4%/日、大型選抜群3.4%/日、人工種苗群3.3%/日といずれの試験区間においても差がみられず、また、高密度無選抜群の日間増重率は3.4%/日であり、天然アユの飼育は、高密度(約100尾/トン)であっても成長に影響は無いことが分かった。2回目の試験については、成長が停滞する前の9/16までの日間増重率で比較すると、無選抜群2.5%/日、大型選抜群2.3%/日、人工種苗群2.3%/日と無選抜群で最も高くなったが、いずれの試験区間においても有意差はみられなかった。また、雌

雄別の生殖腺重量指数は、大型選抜群で雄 10、雌 24、無選抜群は雄 11、雌 25、人工種苗群は雄 11、雌 28 といずれの試験区間においても差がみられず、10 月中旬時点での生殖腺の成熟度は同じであると考えられた。今回の飼育試験結果から、天然遡上アユにおける成長の優れた形質は、昨年と同様に<sup>4)</sup>見出せなかった。

表 2 成長試験の結果

	1回目(6/18～7/16)			2回目(7/23～10/15)		
	開始前(g) (平均値)	開始後(g) (平均値)	日間増重率 (%/日)	開始前(g) (平均値)	開始後(g) (平均値)	日間増重率 (%/日)
無選抜群	8.9	22.9	3.4	19.2	95.4	2.5
高密度 無選抜群	8.6	22.0	3.4	—	—	—
大型選抜群	13.1	33.3	3.4	31.1	125.0	2.3
人工種苗群 (F1)	10.1	25.4	3.3	22.8	107.6	2.3

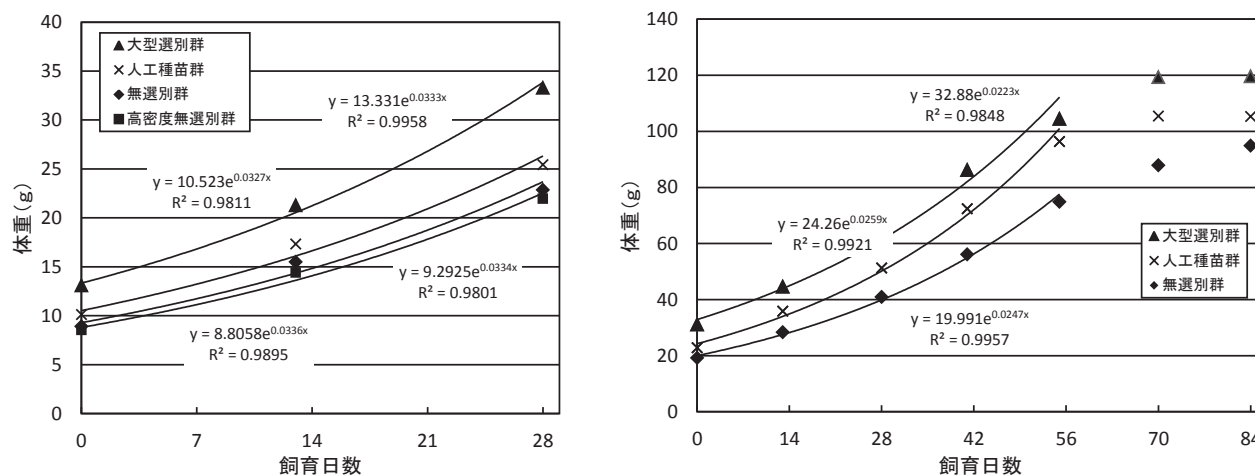


図 2 全試験区の 1 尾あたりの魚体重の推移  
(左 : 6 月 18 日～7 月 16 日、右 : 7 月 23 日～10 月 15 日)

表 3 生殖腺成熟状況

	雌雄	生殖腺重量(g) (平均値)	生殖腺重量指数 (平均値)
無選抜群	♂	8.9	11
	♀	26.2	25
大型選抜群	♂	12.3	10
	♀	33.0	24
人工種苗群 (F1)	♂	10.6	11
	♀	29.1	28

表 4 生残試験の結果 (%)

	1回目(6/18～7/16) (平均値)	2回目(7/23～10/15) (平均値)
無選抜群	58	94
高密度 無選抜群	43	—
大型選抜群	43	78
人工種苗群 (F1)	100	85

### 3) 生残試験

全試験区の生残率を表4に示した。試験1回目の生残率は、大型選抜群43%、無選抜群58%、高密度無選抜群43%、人工種苗群100%と人工種苗群に比べて天然遡上アユ3つの試験区で低くなり、テューキー検定( $P<0.05$ )による統計解析で有意差もみられた。2回目は、大型選抜群78%、無選抜群94%、人工種苗群85%と無選抜群で最も高く、大型選抜群で低くなったが、有意差はみられなかった。人工種苗群は、常に高い生残率となり、天然遡上アユとでは有意差はみられなかったものの、大型選抜群より無選抜群の方が生残率は高くなるなど、生残試験は昨年と同様な傾向<sup>4)</sup>を示した。

今回の飼育試験結果から、天然遡上アユにおける生残率の高い形質は見出せなかったが、人工種苗群の生残率が天然遡上アユに比べて高いことが確認された。

### 4) 供試魚の由来判別

飼育試験2回目終了後に取り上げた供試魚(大型選抜群、無選抜群)138尾の側線上方横列鱗数と下顎側線孔数の計数結果を図3に示した。側線上方横列鱗数は、2尾を除き18~23枚となり、天然遡上由来の群であると確認された。一方で、下顎側線孔数は、左右とも4個のアユが79尾と半数程度となり、過去の割合<sup>2)</sup>より低くなった。

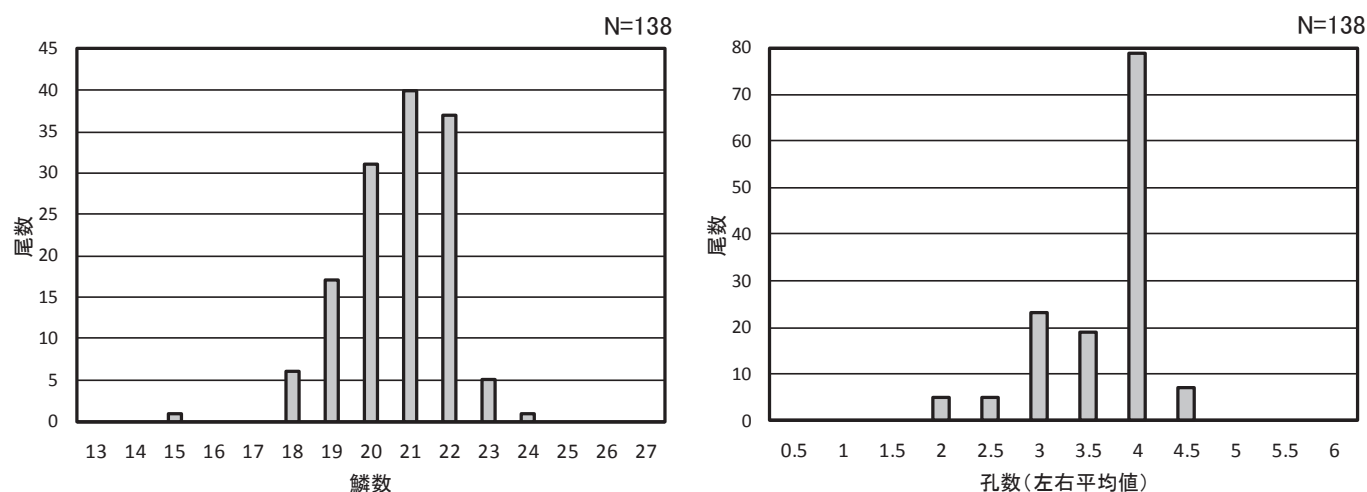


図3 側線上方横列鱗数と下顎側線孔数の計数結果

### 5) 遺伝性確認試験

大型親魚群と小型親魚群の採卵結果と飼育結果を表5,6に、1尾あたりの全長と体重の推移を図4に示した。採卵に用いた大型親魚群の雄は、平均全長228.1mm、平均体重110.8g、雌は、平均全長213.3mm、平均体重97.5gであった。一方で、小型親魚群の雄は、平均全長177.4mm、平均体重51.7g、雌は、平均全長184.6mm、平均体重63.5gとなり、両群間の大きさはt検定( $P<0.05$ )でも有意差がみられた。ふ化時の大型親魚群の平均全長は7.7mm、小型親魚群の平均全長は7.6mmとなり、両群間での大きさに差はみられなかった。取上げ時(114日令)は、大型親魚群の平均全長で54.1mm、平均体重は0.64g、小型親魚群の平均全長は51.8mm、平均体重は0.55gと大型親魚群の方が大きくなり、t検定( $P<0.05$ )でも有意差がみられた。しかし、両群のふ化率やその後の生残率に差が生じ、飼育尾数に対する給餌量が両群間で違っていた可能性があり、このことが成長や取上げ重量に影響したことが考えられた。再度試験を行う際は、飼育尾数に対する給餌量の差の影響を最小限にするために、ふ化率の算定を正確に求める必要がある。今後はさらに、両群の取上げた稚魚について遡上時期まで成長を比較し、親魚の遺伝性を確認する。



表5 採卵結果

		大型親魚群	小型親魚群
雄親魚	尾数	9	20
	平均全長(mm)	228.1	177.4
	平均体重(g)	110.8	51.7
雌親魚	尾数	10	12
	平均全長(mm)	213.3	184.6
	平均体重(g)	97.5	63.5
総採卵数(粒)		558,230	550,000
収容発眼卵数(粒)		247,000	247,000
受精率(%)		100	100
発眼率(%)		44.4	55.4

表6 飼育結果

		大型親魚群	小型親魚群
ふ化時 (10/24)	平均全長(mm)	7.7	7.6
	平均体重(g)	—	—
取上げ時 (2/15)	平均全長(mm)	54.1	51.8
	平均体重(g)	0.64	0.55
発眼卵収容数(粒)		247,000	247,000
取上げ尾数		129,134	99,154
取上げ重量(kg)		82.6	54.5
生残率(%)		52.3	40.1

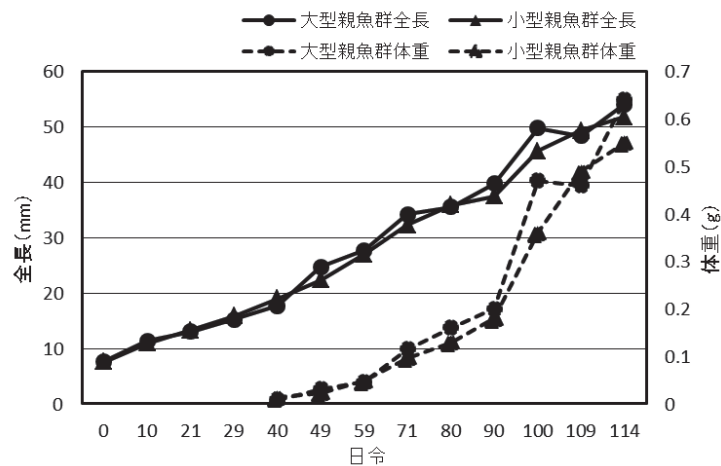


図4 全長と体重の推移

#### 4 文献

- 1) アユ疾病対策協議会 (2011) : アユ疾病に関する防疫指針 : 1-35
- 2) 石田敏一・成田秀彦 (2002) : 放流手法調査事業, 平成 13 年度福井県内水面総合センター事業報告 : 40-47
- 3) 根本茂・松崎雅之・頼本華子・清水芳樹 (2011) : アユ種苗生産事業, 平成 21 年度福井県内水面総合センター事業報告 : 11-13
- 4) 森山 充・山田洋雄 (2014) : 元気なふくいアユ種苗生産技術開発事業, 平成 25 年度福井県水産試験場報告 : 125-126

## (2) ふくいアユ資源適正利用対策事業

家接 直人・根本 茂・中嶋 登

### 1 目的

内水面漁業において重要種であるアユ資源を把握するために、アユ仔魚降下量、稚魚遡上量を調査するとともに、生息環境を把握するために水温変化等を、嶺北の九頭竜川水系および嶺南の笙の川にて調査し、調査結果情報を関係漁協に提供することで、河川におけるアユ資源の適正な管理を図る。

### 2 方法

#### 1) 遡上稚魚調査

調査は、図1に示した九頭竜川河口域(坂井市三国町)左岸<sup>1-3)</sup>と笙の川河口域(敦賀市)左岸において行った。九頭竜川においては3月17日から5月28日まで毎週1回計11回、笙の川においては4月7日から6月19日まで毎週1回計11回の調査を行った。調査は図2に示した袋網を24時間設置し、遡上稚アユを採捕した。また、調査結果は稚アユの遡上情報として関係漁協に提供した。



図1 遡上稚魚の調査場所

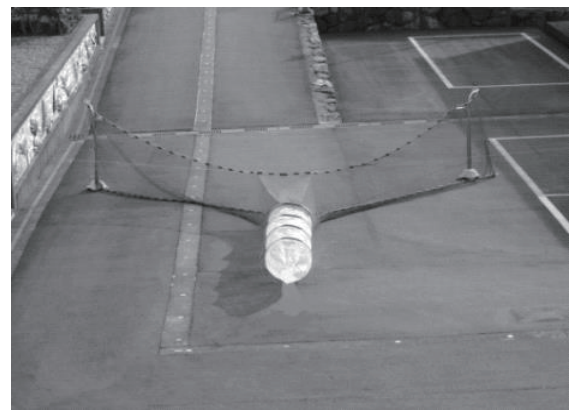


図2 袋網の形状

#### 2) 降下仔魚調査

調査は、図3に示した九頭竜川(天池橋付近)<sup>1-3)</sup>と笙の川(呉竹付近)において、改良型ノルパックネット(口径45cm)を設置し、降下仔魚を採捕した。九頭竜川においては10月16日から12月8日まで1回/旬で5回、笙の川においては10月23日から11月21日まで1回/旬で5回行った。採捕は、九頭竜川においては流心と右岸側の2カ所で、笙の川においては流心1カ所で18時から22時まで2時間毎に行った。降下仔魚数の日周変動をみるため、笙の川においては11月20日、21日に24時間の採捕調査を行った。しかし、九頭竜川においては出水のため24時間の採捕調査は行えなかった。



図3 降下仔魚の調査場所

### 3) 河口調査

調査は、図4に示した九頭竜川河口域の8定点<sup>3)</sup>で三国港漁港所属の漁船を傭船して10月29日に行った。降下仔魚の採捕は稚魚ネット(口径80cm)を用いて表層曳きにより行った。また、同時にプランクトンネット(口径45cm)を用いて海底から垂直曳きを行い動物プランクトン調査も行った。

### 4) 沿岸域調査

調査は、敦賀湾奥の筥の川河口から沿岸5km以内の海域で水産試験場所属の「若潮丸：19t」を使用して10～3月に5回行った(図5、表1)。10、11および12月のアユ仔稚魚の採捕はSt.1～10の10定点において稚魚ネット(口径80cm)を用いた表層曳きにより行った。また、同時にプランクトンネット(口径45cm)を用いて水深10mから垂直曳きを行い動物プランクトン調査も行った。1月には水深10～15m帯と20～25m帯において多段式プランクトンネット(IONESS)を用いた傾斜曳きにより行った。3月には5m帯と10m帯においてソリネットを用いた底層曳きにより行った。

## 3 結果と考察

### 1) 遡上稚魚調査

九頭竜川での遡上稚魚の採捕は、3月18日に2尾確認された。

その後水温が12℃を越えた4月上旬から増加し、5月2日には1,065尾で最大になり、その後減少した。今年度の全体採捕数は24年<sup>2)</sup>、25年<sup>3)</sup>の約1.5倍であったが、23年<sup>1)</sup>の約0.7倍であり、5月上旬に短期集中していた(表2、図6)。

筥の川での採捕数は水温の上昇とともに増加して5月8日に156尾となり、その後いったん減少して5月27日に159尾と最大となった。筥の川では九頭竜川とは異なり2回のピークがみられた。(表3、図7)。

### 2) 降下仔魚調査

九頭竜川での18時から22時までの降下仔魚数は、10月24日にピークがみられた。降下時間は22時が最も多く、全体の約43%が降下していた(図8)。今期の総降下仔魚数は、日周変動を25年と同様に18時から22時に全体の約62%が降下するとして13,900万尾と推計された(図9)。

筥の川での18時から22時間の降下仔魚数は、11月10日にピークがみられた。降下時間は18時が最も多く、全体の約43%が降下していた(図10)。また、24時間調査から、18時から22時に全体の約84%が降下していた(図11)。また、今期の総降下仔魚数は4,930万尾と推計された。

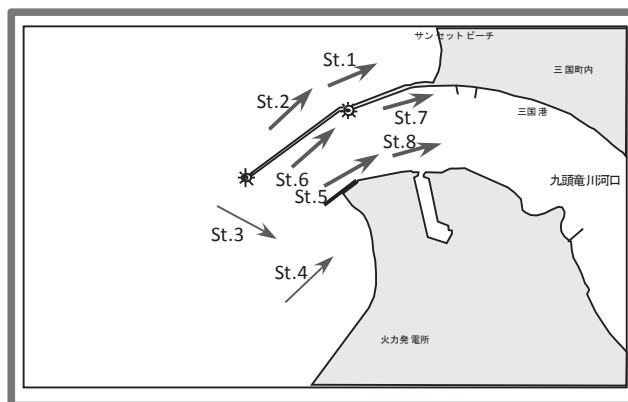


図4 九頭竜川河口域の調査海域図

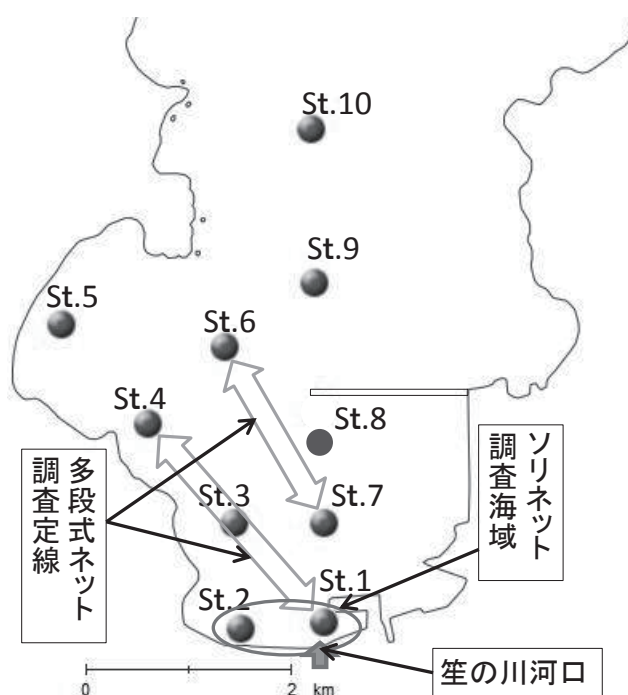


図5 敦賀湾沿岸域の調査海域図

表1 敦賀湾沿岸域の調査定点一覧

定点	北緯	東経	水深(m)
St. 1	35° 39.58938'	136° 3.42770'	11
St. 2	35° 39.58935'	136° 2.82780'	11
St. 3	35° 40.05597'	136° 2.86110'	16
St. 4	35° 40.52255'	136° 2.29448'	13
St. 5	35° 40.98915'	136° 1.72787'	16
St. 6	35° 40.85587'	136° 2.86107'	25
St. 7	35° 40.12265'	136° 3.42768'	20
St. 8	35° 40.38929'	136° 3.42765'	22
St. 9	35° 41.18918'	136° 3.42763'	29
St. 10	35° 41.72245'	136° 3.42762'	31

表2 九頭竜川河口における袋網調査結果

袋網設置時		袋網回収時		採捕数 (尾)	全長(mm)		体重(g)	
設置日	水温(℃)	回収日	水温(℃)		平均	範囲(最小～最大)	平均	範囲(最小～最大)
3/17	8.4	3/18	8.9	2	7.7	( 6.9 ～ 8.6 )	2.6	( 1.5 ～ 3.7 )
3/24	10.4	3/25	10.5	0				
4/3	12.5	4/4	11.6	43	8.8	( 7.0 ～ 10.6 )	4.2	( 1.9 ～ 7.8 )
4/9	13.2	4/10	11.7	16	8.0	( 6.0 ～ 10.4 )	3.4	( 1.2 ～ 6.9 )
4/15	13.5	4/16	14.3	96	7.2	( 5.0 ～ 9.3 )	2.2	( 0.9 ～ 5.5 )
4/22	13.8	4/23	14.9	36	6.7	( 5.6 ～ 8.0 )	1.7	( 0.9 ～ 3.1 )
5/1	16.5	5/2	17.6	1065	7.4	( 5.4 ～ 9.5 )	2.6	( 1.1 ～ 6.3 )
5/8	17.5	5/9	18.3	20	7.0	( 5.3 ～ 8.6 )	2.2	( 0.9 ～ 4.3 )
5/13	18.6	5/14	18.7	29	6.6	( 5.1 ～ 8.1 )	1.8	( 0.7 ～ 3.5 )
5/20	19.9	5/21	18.2	1	7.0	( 7.0 ～ 7.0 )	1.6	( 1.6 ～ 1.6 )
5/27	18.5	5/28	20.0	5	7.5	( 5.8 ～ 10.0 )	3.1	( 1.1 ～ 6.4 )

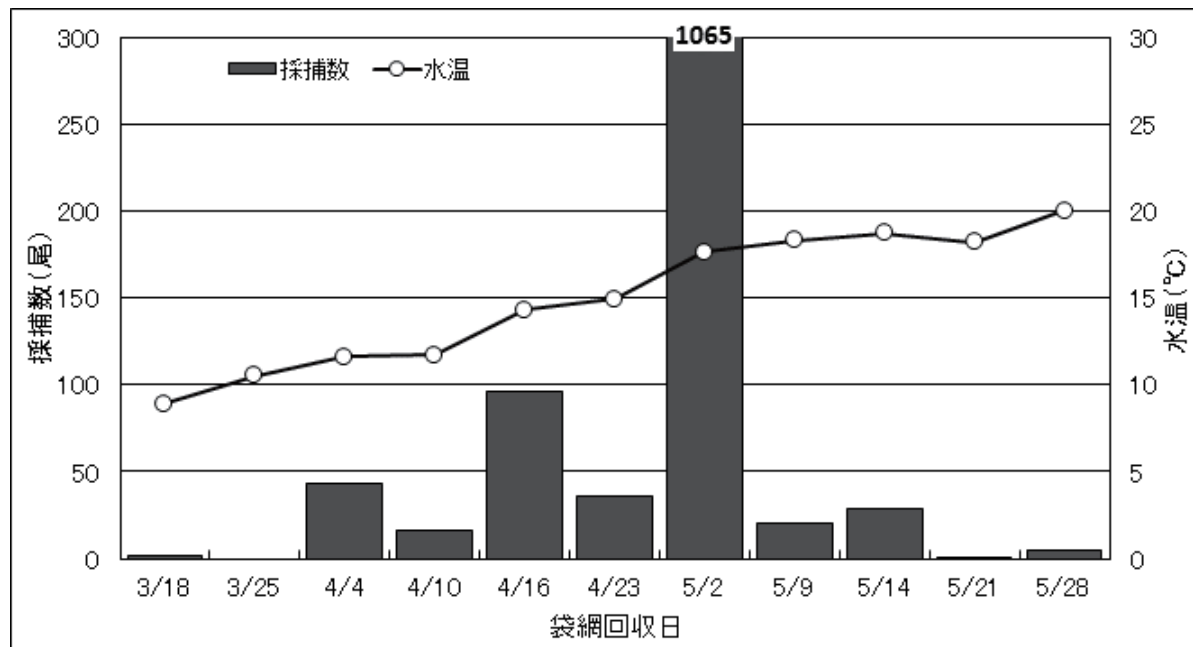


図6 九頭竜川河口における日別の採捕数と水温の変化

表3 笙の川河口における袋網調査結果

袋網設置時		袋網回収時		採捕数	全長(mm)		体重(g)	
設置日	水温(℃)	回収日	水温(℃)	(尾)	平均	範囲(最小～最大)	平均	範囲(最小～最大)
4/7	12.9	4/8	12.9	43	8.5	( 7.2 ～ 10.5 )	3.7	( 2.2 ～ 7.6 )
4/14	12.1	4/15	12.7	65	7.9	( 6.6 ～ 10.1 )	2.8	( 1.6 ～ 6.4 )
4/21	12.5	4/22	13.4	53	7.6	( 6.5 ～ 10.3 )	2.6	( 1.5 ～ 7.0 )
4/30	16.7	5/1	14.7	76	7.9	( 6.1 ～ 10.3 )	3.2	( 1.3 ～ 7.3 )
5/7	14.6	5/8	17.0	156	7.1	( 5.3 ～ 9.3 )	2.4	( 0.8 ～ 5.2 )
5/12	15.5	5/13	17.6	74	6.7	( 4.9 ～ 10.0 )	1.8	( 0.6 ～ 6.1 )
5/19	17.7	5/20	19.0	26	7.0	( 5.4 ～ 9.4 )	2.3	( 0.8 ～ 5.1 )
5/26	17.0	5/27	18.1	159	7.1	( 5.4 ～ 9.5 )	2.3	( 0.9 ～ 5.7 )
6/3	20.5	6/4	20.0	75	7.8	( 5.6 ～ 10.9 )	3.0	( 1.0 ～ 8.5 )
6/9	22.2	6/10	22.2	26	7.7	( 6.0 ～ 9.0 )	2.9	( 1.3 ～ 4.6 )
6/18	18.8	6/19	20.4	31	8.1	( 7.3 ～ 9.4 )	3.3	( 2.3 ～ 5.3 )

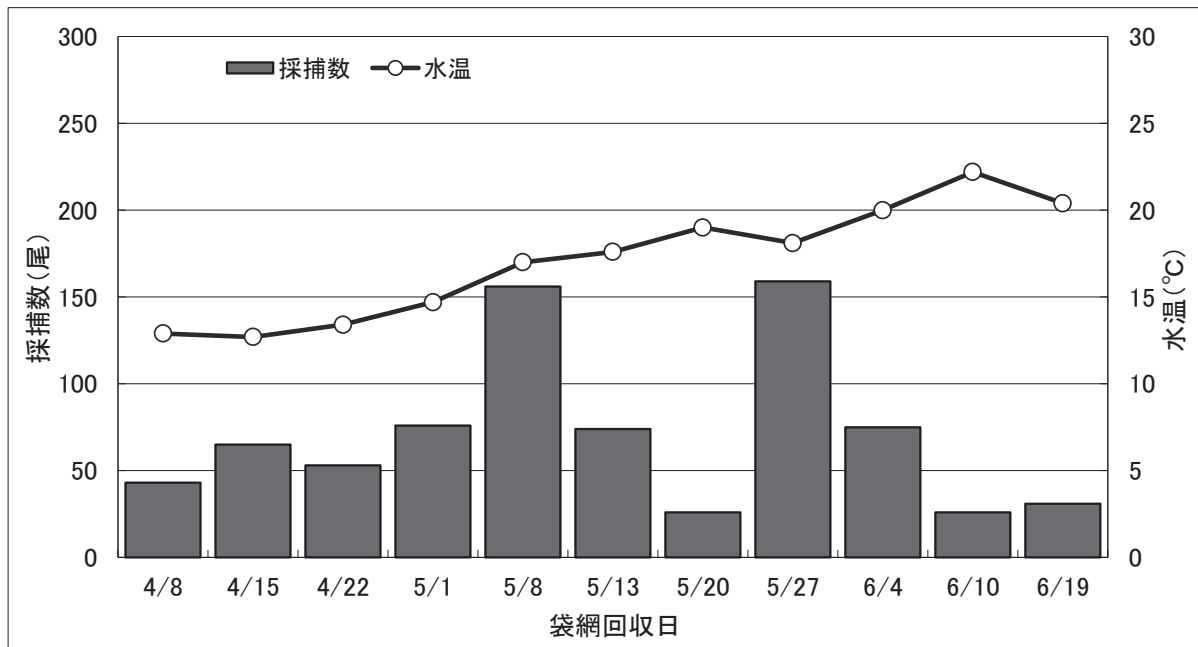


図7 笙の河口における日別の採捕数と水温の変化



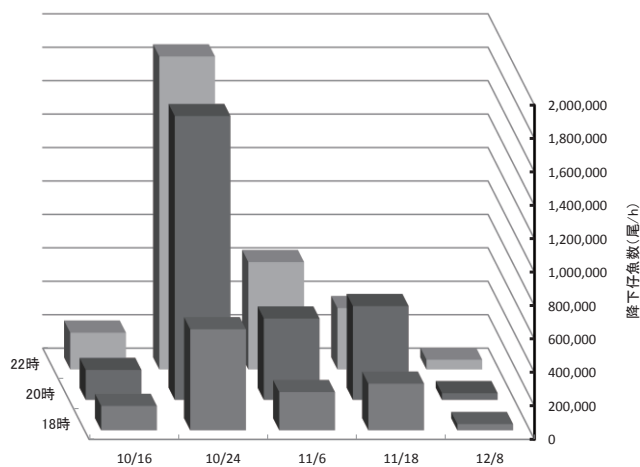


図8 九頭竜川における調査日別の降下仔魚数の変化

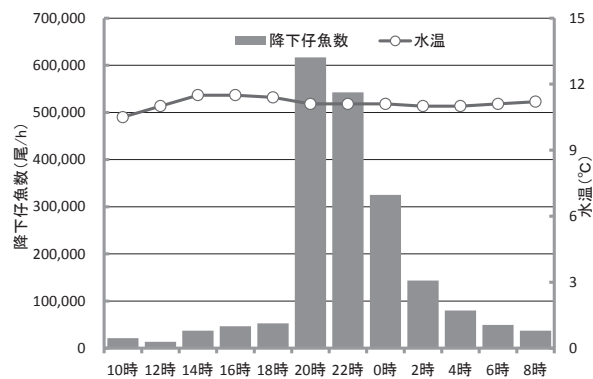


図9 九頭竜川における日周変動(H25)

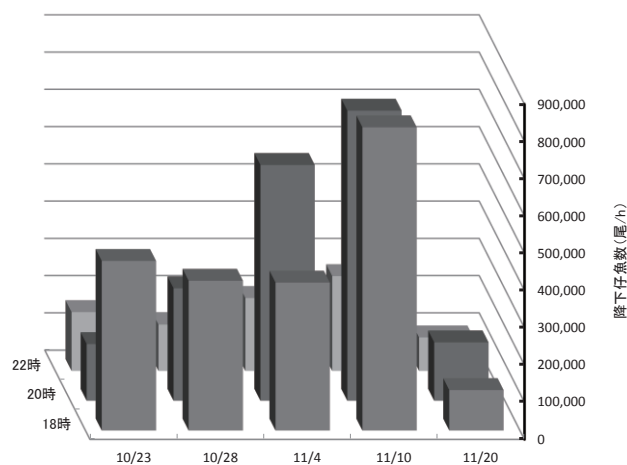


図10 笊の川における調査日別の降下仔魚数の変化

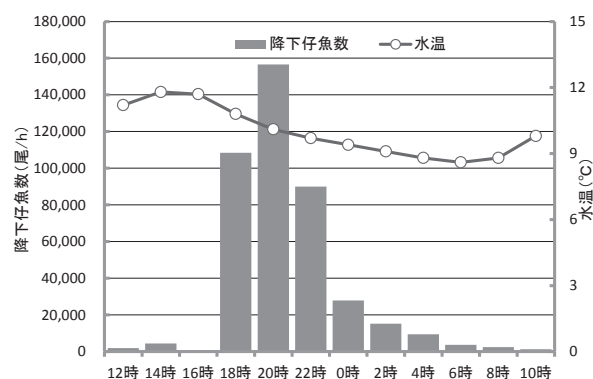


図11 笊の川における日周変動(H26)

### 3) 河口調査

定点1を除く7定点で仔魚を採捕することができた(表4)。定点3で68尾、定点6で179尾、定点7で169尾と採捕数が多くなり、降下した仔魚が河口域に滞留していたと考えられた。また、同日のプランクトンネット採集結果から動物プランクトン組成は、節足動物が優先していた(表5)。

表4 九頭竜川における河口調査でのアユ仔魚の採捕数

月日\定点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8
10/29	0	2	68	9	6	179	169	23

## Ⅱ 事業報告

### 3 資料

表5 河口調査定点の主な動物プランクトン組成

門	種	平成26年10月29日							
		1	2	3	4	5	6	7	8
節足動物・甲殻(鰓脚)	Evadne tergestina				◎				
節足動物・甲殻(橈脚)	Paracalanus parvus						○	○	
	Temora discaudata							○	

※ ◎はネット採集試料中に100個体以上、○は50個体以上を確認

#### 4) 沿岸域調査

10月27日の敦賀湾における稚魚ネット調査では仔魚は採捕できなかったが、11月25日の稚魚ネット調査では定点1で107尾と採捕数が多くなり、降下した仔魚が河口沖に滞留していたと考えられた(表6)。また、プランクトンネット採集結果から動物プランクトン量は10月と11月に多かったが、12月に少なくなった。(表7)。また、1月16日に多段式プランクトンネット(IONESS)で階層別水平曳を試みたが、稚アユの採捕はできなかった。3月12日にはソリネットによる底層曳きを試みたが、稚アユは採捕できなかった。

表6 敦賀湾における沿岸域調査でのアユ仔魚の採捕数

月日\定点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10
10/27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/25	107	7	0	0	0	0	0	0	0	0
12/15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

表7 沿岸域調査定点の主な動物プランクトン組成

門	種	平成26年10月27日										平成26年11月25日										平成26年12月15日										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
袋形動物	Synchaeta sp.											○	○	○	○	◎	○	○														
軟体動物	Gastropoda (larva)				○																											
	Bivalvia (umbo larva)								○											○	○											
環形動物	Polychaeta (larva)	○	○		○	○						◎			◎	○	◎	◎	◎	○	○											
節足動物・甲殻(鰓脚)	Penilia avirostris		○		○	◎	○																									
節足動物・甲殻(橈脚)	Acartia erythraea		◎	◎		◎		○	○																							
	Acartia spp. (copepodite)		◎		○	◎		○	○									○														
	Paracalanus parvus														○								○	○				○		○	○	
	Tortanus forcipatus										○																					
	Tortanus sp. (copepodite)					○	○				○																					
	Copepoda (nauplius)	◎	○		○																											
節足動物・甲殻(蔓脚)	Balanomorpha (nauplius)																	○														
	Balanomorpha (cypris)		○	○	◎	○																										
触手動物	Brachiopoda (larva)	○	◎			○	◎				◎																					
毛がく動物	Sagitta enflata		○	○	◎	◎	○				◎	○	○		○		○	◎	◎													○
きょく皮動物	Ophiuroidea (ophiopluteus)	○	○		○							◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎													
原索動物	Ascidacea (tadpole larva)				○							○				○	○															
	Oikopleura dioica											○				○	○															
	Oikopleura longicauda															○																
	Oikopleura spp.														◎	◎		○														

※ ◎はネット採集試料中に100個体以上、○は50個体以上を確認

#### 4 文献

- 1) 松崎賢・鈴木聖子(2012): アユ漁場環境調査事業 福井県水産試験場報告平成23年度:130-136
- 2) 家接直人・山田洋雄・森山充・根本茂(2013): アユ漁場環境調査事業 福井県水産試験場報告平成24年度:141-148
- 3) 家接直人・根本茂(2014): アユ漁場環境調査事業 福井県水産試験場報告平成25年度:127-134



1) 海洋研究部

(1) 新漁業管理制度推進情報提供事業

表 1-1 魚種別漁獲量 (養殖業を除く全漁業種類計)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
マイワシ	1	2	66	1,643	96	0	55	26	42	48	37	17	2,032
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	152	3,404	473	1,541	6,500	17	12,088
カタクチワシ	12	51	1,146	3,350	1,003	7,272	8,119	10,517	2,635	830	12,684	2,708	50,325
アジ類	13,588	7,369	4,792	27,194	21,461	48,372	46,371	27,169	34,403	43,878	57,166	48,497	380,260
サバ類	563	2,975	422	325	2,710	2,031	1,790	2,759	6,424	5,807	1,968	307	28,081
マゴロ類	10,846	3,866	542	2,945	5,218	4,578	425	937	1,753	1,331	359	860	33,660
カジキ類	0	0	0	0	0	1,170	2,391	7,926	15,014	1,008	0	0	27,510
カツオ類	1,905	15	8	14	2,993	11,120	2,197	1,698	1,344	390	7,857	31,708	61,249
ブリ	130,398	15,782	19,492	141,196	1,670,064	697,519	202,205	102,441	119,873	110,231	209,890	50,978	3,470,069
ヒラマサ	2,857	384	227	2,989	13,853	3,102	979	589	1,136	2,782	1,190	4,988	35,075
シイラ	95	20	0	0	37	1,987	1,791	5,041	77,004	17,845	15,375	1,065	120,261
サウラ	59,899	98,240	54,128	57,141	25,153	49,888	165,874	208,226	382,473	531,585	240,236	110,325	1,983,170
サケ、マス	170	426	1,478	3,183	1,288	20	0	0	10	7,168	14,361	448	28,551
トビウオ	0	0	0	0	15,612	76,878	40,253	851	540	0	0	0	134,134
マダイ	2,912	1,529	5,201	16,381	48,987	10,486	6,993	4,892	5,350	8,155	6,556	10,555	127,999
キダイ	4,511	1,716	1,527	2,561	5,234	10,160	6,029	10,079	18,085	50,739	17,890	15,553	144,083
アマダイ	3,852	1,239	1,499	2,416	4,364	3,200	3,093	14,829	5,299	9,753	8,881	4,151	62,576
スズキ	14,990	5,372	9,938	20,916	17,994	11,266	15,848	8,060	2,532	2,966	3,345	14,947	128,174
ヒラメ	5,531	3,263	7,204	14,019	9,207	3,346	1,102	384	716	2,406	3,146	4,186	54,510
アカガレイ	182,917	163,916	258,863	114,011	127,119	10,088	1,894	120	116,553	55,499	152,676	46,555	1,230,209
その他カレイ	25,823	19,162	71,734	85,409	39,444	3,142	1,247	1,636	39,280	28,964	21,955	9,526	347,322
フグ類	1,068	957	3,100	99,976	38,391	5,066	224	280	2,285	5,515	1,123	761	158,746
アナゴ	1,597	1,420	5,170	8,516	4,741	5,201	1,682	1,072	5,729	10,167	3,699	1,504	50,498
ハタハタ	26,785	84,062	52,578	24,085	3,449	330	150	1,475	1,196	375	57	119	194,660
メバル類	2,889	4,566	7,760	23,019	6,347	4,569	3,024	3,768	5,454	7,135	2,646	1,572	72,750
キス類	2,696	571	103	473	743	1,646	1,346	756	10,786	16,356	5,993	903	42,373
スルメイカ	48,892	67	468	42,204	156,122	47,477	3,586	4,646	18,836	4,656	823	67	327,844
アオリイカ	380	0	44	54	2,459	667	129	202	7,174	20,866	19,979	3,331	55,286
ケンサキイカ	396	764	6	325	963	2,164	2,720	3,136	4,067	1,157	152	599	16,448
ヤリイカ	3,658	8,060	3,904	2,355	513	0	0	0	3,178	5,876	2,716	1,501	31,761
ソデイカ	3,923	0	0	711	4	27	11	107	4,299	5,661	13,790	2,564	31,097
ホタルイカ	5	0	50,388	338,912	56,969	0	0	0	0	0	0	0	446,274
タコ類	12,893	8,051	11,754	14,112	26,888	31,948	40,147	19,892	11,692	8,119	7,428	7,856	200,780
ズワイガニ[オス]	45,775	38,773	25,607	0	0	0	0	0	0	0	89,138	31,807	231,099
ズワイガニ[メス]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103,600	17,832	121,432
ミズガニ	0	46,310	30,326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76,636
アカエビ	8,039	5,357	10,182	38,167	56,717	29,488	18,294	14,764	57,666	51,946	12,885	21,494	324,998
その他	81,487	67,710	131,611	134,187	116,174	94,291	176,473	124,540	167,254	171,191	114,367	83,174	1,462,459
合計	701,352	591,993	771,267	1,222,789	2,482,315	1,178,497	756,596	586,221	1,130,555	1,191,946	1,160,468	532,480	12,306,479



表 1-2 魚種別漁獲量（定置網漁業）

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
マイワシ	1	2	66	1,643	96	0	41	26	42	47	37	17	2,018
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	142	3,394	473	1,535	6,500	17	12,062
カタクチイワシ	12	51	1,146	3,350	1,003	7,272	7,810	10,517	2,635	830	12,684	2,708	50,016
アジ類	13,010	6,795	4,432	26,569	20,270	47,415	45,739	26,624	33,249	41,544	56,214	47,909	369,770
サバ類	336	1,582	372	306	2,685	2,028	1,789	2,759	6,439	5,753	1,962	295	26,307
マグロ類	10,846	3,863	539	2,943	5,218	4,578	425	937	1,753	1,331	359	853	33,645
カジキ類	0	0	0	0	0	1,170	2,391	7,926	15,014	1,008	0	0	27,510
カツオ類	1,905	15	8	14	2,993	11,121	2,197	1,688	1,344	388	7,827	31,698	61,198
ブリ	55,490	3,847	10,192	132,727	1,664,622	696,002	201,621	102,334	119,781	109,765	204,137	36,711	3,337,228
ヒラマサ	2,784	365	182	2,506	13,538	2,795	951	583	1,120	2,763	1,149	4,973	33,708
シイラ	95	20	0	0	37	1,987	1,791	5,041	77,004	17,845	15,366	1,065	120,252
サワラ	59,739	97,846	53,892	56,818	25,029	49,863	165,872	208,226	382,464	531,438	240,125	110,249	1,981,562
サケ、マス	165	417	1,444	3,132	1,288	20	0	0	10	7,039	14,342	446	28,302
トビウオ	0	0	0	0	15,198	75,350	39,647	846	540	0	0	0	131,582
マダイ	495	86	95	8,804	45,854	8,042	5,166	3,086	1,513	2,536	3,330	3,427	82,433
スズキ	13,714	3,721	3,943	14,452	15,185	7,525	10,472	6,976	2,234	2,575	3,024	12,735	96,555
ヒラメ	804	299	100	5,847	2,946	1,447	882	275	202	379	1,877	2,549	17,607
カマス	105	158	88	388	1,664	5,383	2,023	3,540	53,893	26,267	4,569	904	98,981
フグ類	764	889	1,562	98,091	29,921	5,055	224	280	2,255	5,346	929	575	145,892
スルメイカ	99	67	444	16,466	7,815	1,002	84	0	15	85	28	56	26,159
アオリイカ	335	0	0	15	1,876	297	93	162	6,229	18,973	18,199	2,822	49,001
ケンサキイカ	352	764	0	12	693	2,120	2,113	2,271	2,913	871	144	99	12,353
ヤリイカ	1,366	5,117	1,552	563	251	0	0	0	0	0	3	548	9,399
コウイカ	21	37	256	3,131	21,413	501	95	19	57	1,538	318	58	27,444
ソデイカ	3,126	0	0	711	4	27	11	105	201	5,125	11,751	2,367	23,428
その他	14,258	6,786	6,993	31,761	27,146	18,386	16,658	9,260	19,894	54,739	33,439	29,262	268,581
合計	179,822	132,727	87,304	410,250	1,906,744	949,386	508,239	396,877	731,274	839,718	638,311	292,343	7,072,994

表 1-3 魚種別漁獲量（底曳網漁業）

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
ヒラメ	2,686	799	3,623	3,468	1,361	36	0	0	205	1,822	695	729	15,425
アカガレイ	182,038	163,847	257,797	113,407	127,054	10,084	1,894	84	116,553	55,499	152,676	46,555	1,227,487
その他カレイ	24,051	13,697	52,674	67,948	37,748	1,343	100	212	38,891	28,895	21,852	9,437	296,849
アナゴ	1,128	1,176	3,653	5,878	1,300	32	1	0	5,270	9,915	3,348	1,127	32,826
ハタハタ	26,763	84,062	51,942	24,010	3,449	330	150	1,475	1,196	375	57	119	193,928
メバル類	705	589	1,380	1,564	1,636	198	7	0	1,098	1,180	191	591	9,140
キス類	2,669	564	82	428	489	522	0	0	10,368	16,324	5,847	859	38,153
スルメイカ	10	0	0	80	5,128	6	0	0	1,167	4,016	785	11	11,204
ホタルイカ	5	0	50,388	338,912	56,969	0	0	0	0	0	0	0	446,274
ズワイガニ[オス]	45,775	38,773	25,607	0	0	0	0	0	0	0	89,138	31,807	231,099
ズワイガニ[メス]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103,600	17,832	121,432
ミズガニ	0	46,310	30,326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76,636
アカエビ	8,039	5,357	10,182	38,167	56,717	29,487	18,294	14,764	57,666	51,946	12,885	21,494	324,998
その他	55,499	30,792	59,402	58,769	53,986	12,040	1,828	123	92,023	131,670	72,674	63,475	632,280
合計	349,367	385,965	547,056	652,632	345,836	54,078	22,274	16,658	324,436	301,642	463,748	194,037	3,657,729

表 1-4 魚種別漁獲量（定置網、底曳網、養殖業以外の漁業）

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
ブリ	74,903	11,931	9,288	8,424	5,438	1,518	584	107	92	455	5,753	14,267	132,760
マダイ	1,041	1,277	4,594	4,885	2,307	1,855	1,783	1,806	2,788	2,157	1,821	1,093	27,407
キダイ	1,999	1,118	1,192	733	3,804	7,723	5,574	10,079	6,683	7,706	7,499	4,412	58,523
アマダイ	3,806	1,169	1,486	2,179	4,084	3,156	3,093	14,829	4,123	5,482	8,399	3,690	55,496
スズキ	1,013	1,092	2,631	3,909	2,545	3,735	5,376	1,084	273	123	262	429	22,471
ヒラメ	2,040	2,165	3,481	4,704	4,900	1,863	219	109	309	205	574	908	21,479
その他カレイ	1,700	5,150	18,832	17,193	1,611	1,741	1,120	1,420	386	61	54	59	49,329
アナゴ	361	197	1,503	2,555	3,307	5,094	1,594	977	388	116	224	142	16,457
メバル類	2,000	3,802	6,116	21,116	4,456	4,238	2,759	3,558	4,162	4,982	1,862	659	59,709
スルメイカ	48,784	0	24	25,658	143,179	46,469	3,503	4,645	17,655	555	10	0	290,481
ケンサキイカ	5	0	2	2	48	43	607	864	457	33	3	2	2,067
ヤリイカ	456	2,899	2,167	1,776	257	0	0	0	0	0	0	63	7,617
ソデイカ	780	0	0	0	0	0	0	2	4,098	536	2,039	197	7,652
タコ類	4,603	3,773	6,341	6,934	17,401	31,029	39,711	19,578	6,735	2,751	2,811	4,795	146,462
その他	28,672	38,727	79,251	59,839	36,396	66,568	160,160	113,630	26,697	25,423	27,098	15,384	677,846
合計	172,163	73,302	136,907	159,908	229,734	175,033	226,083	172,687	74,845	50,585	58,409	46,099	1,575,756

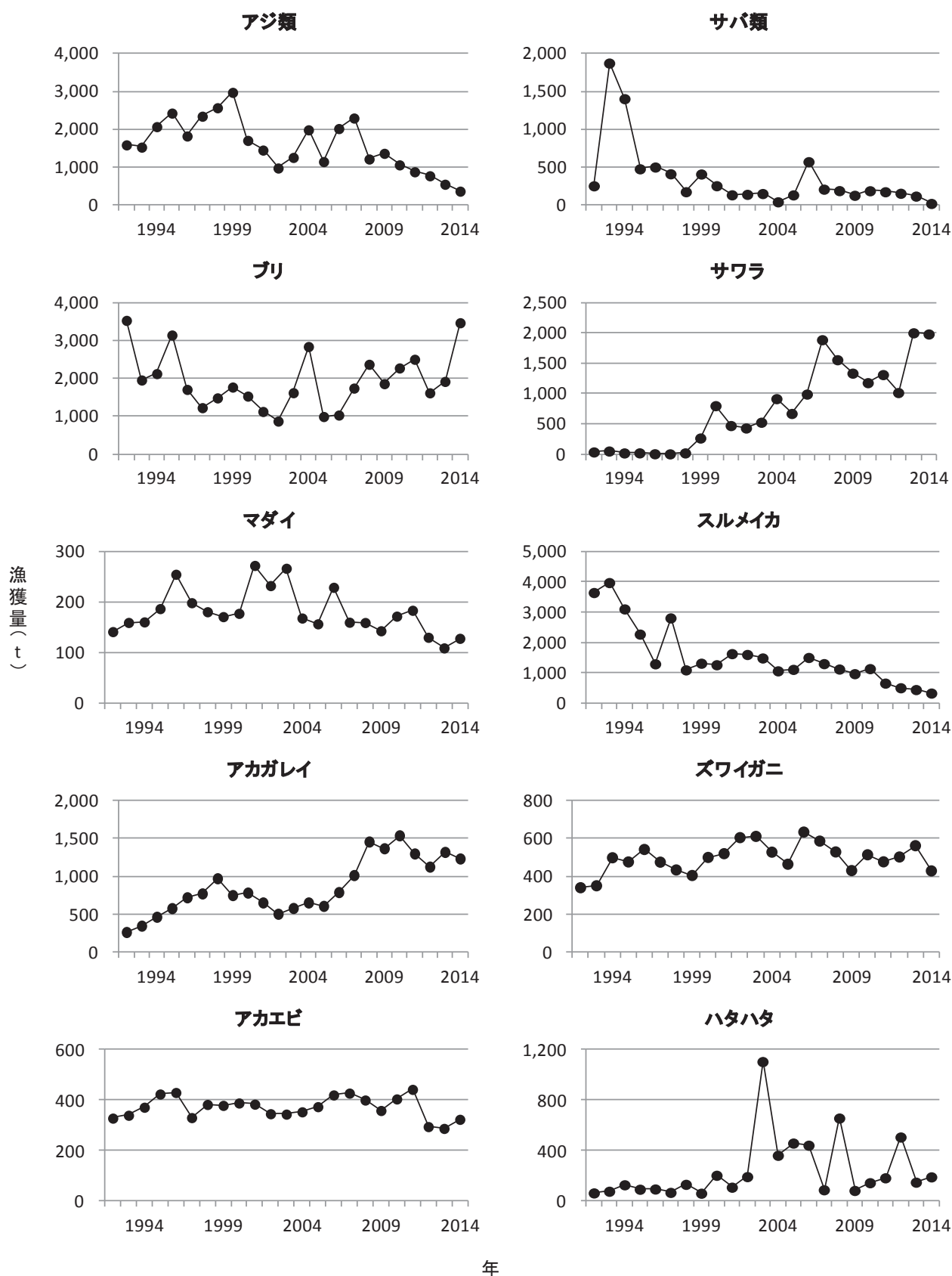


図 1-1 県内主要魚種漁獲量の経年変化

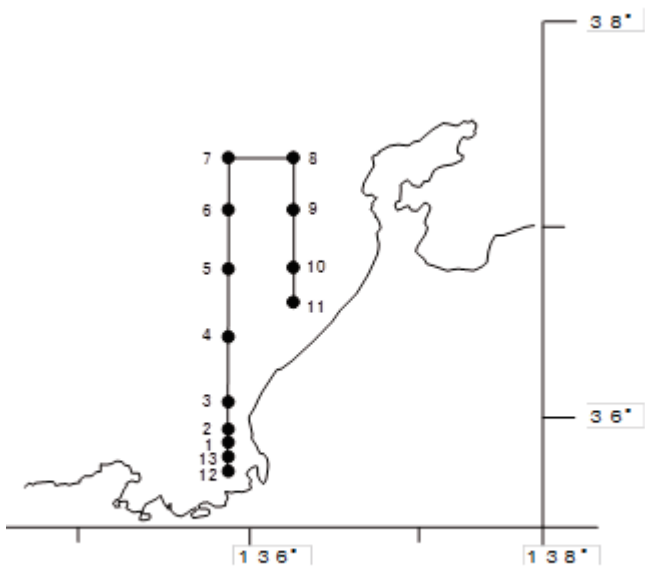


図 1-2 沿岸観測定線

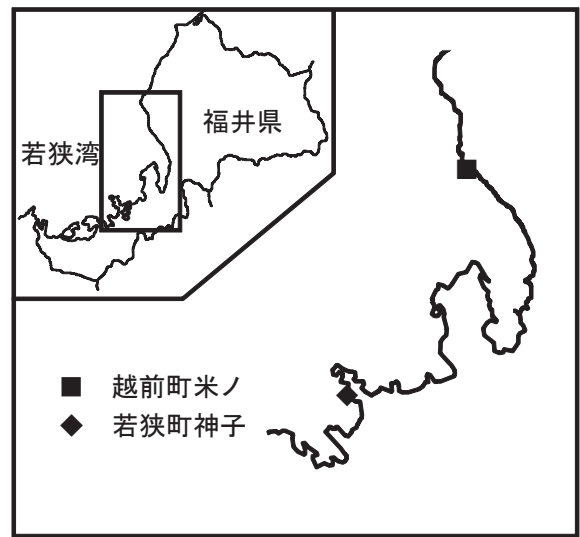


図 1-3 表層水温観測定点

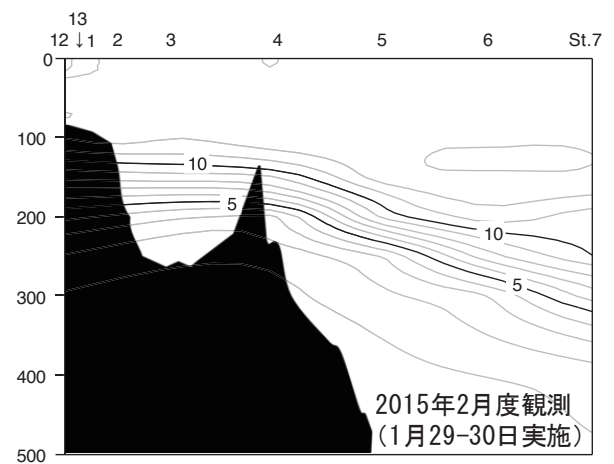
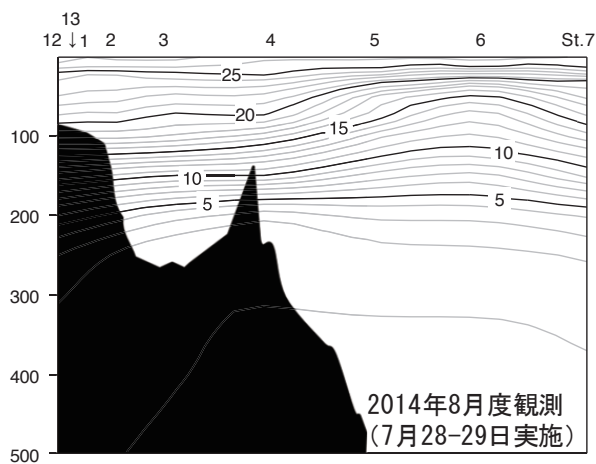
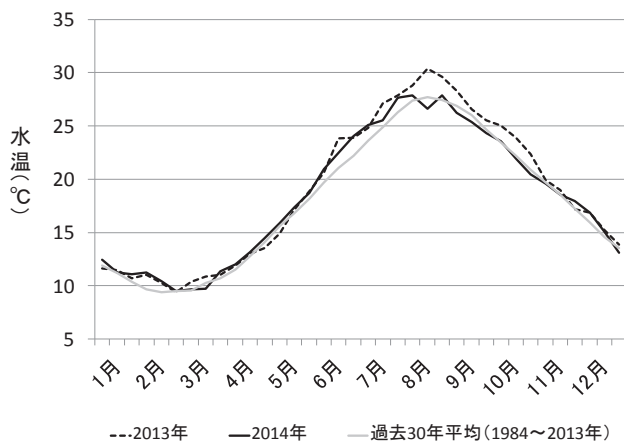
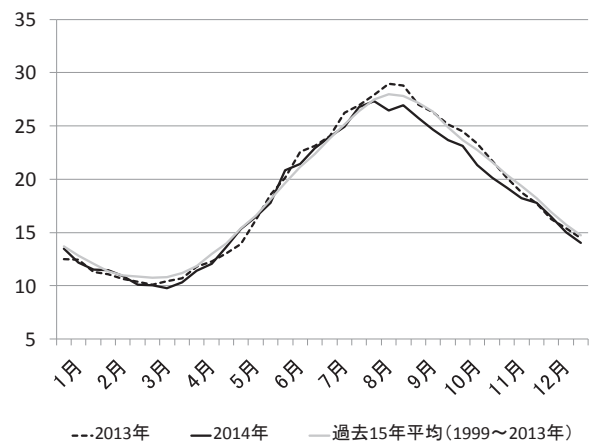


図 1-4 沿岸観測時における水温鉛直分布



---2013年    —2014年    —過去30年平均(1984~2013年)

図 1-5 神子地先における表層水温の推移



---2013年    —2014年    —過去15年平均(1999~2013年)

図 1-6 米ノ地先における表層水温の推移

(2) 200海里水域内漁業資源総合調査事業

表 2-1 A 定置の月別漁獲量 (2014 年)

魚種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計
ウルメイワシ							14.0	214.0		228.0
マアジ	3,441.9	41.5	7,259.6	3,967.3	1,814.3	441.8	1,102.5	148.3	403.0	18,620.2
サバ類	0.8	41.1	35.4	68.5	144.2	101.0	1,256.4	54.0		1,701.4
マグロ類	108.0	1,270.6	743.0		20.6	5.2	214.5	154.1		2,516.0
カジキ類			520.0	577.8	630.7	936.0				2,664.5
カツオ類		267.1	1,393.0	222.1	160.2	197.6	12.4	35.3		2,287.7
ブリ(ブリ)	191.7	17,853.9	1,112.1	183.8	16.0	5.0	45.1	79.5	6.8	19,493.9
ブリ(ワラサ)	1,511.6	36,885.6	1,037.0	86.1	2.0	10.0	64.0	140.0		39,736.3
ブリ(ツバス)	6,942.4	150,919.9	134,010.2	30,169.7	3,275.1	425.7	34,258.1	38,872.3	1,164.6	400,037.7
ブリ(アオコ)				72.5	3,807.9	3,898.0				7,778.4
ヒラマサ	203.0	774.3	35.9	59.9			29.4	60.7	106.1	1,269.3
カンパチ							280.3	2.9		283.2
シイラ		20.0	387.5	644.5	2,265.3	10,095.5	877.5	116.0		14,406.3
サワラ類	68.1	175.0	711.6	10,230.0	15,512.6	26,514.0	61,650.0	13,629.0	3,960.4	132,450.7
サケ・マス	103.5	51.3				3.0	192.7	112.0	3.0	465.5
トビウオ		1,436.4	5,513.5	1,903.6	100.5	540.0				9,494.0
マダイ	268.7	1,162.3	452.5	463.7	128.4	75.8	160.7	165.9	160.8	3,038.8
クロダイ		36.0	40.0	27.0	1.0			4.0	4.0	112.0
その他のタイ類		17.0		0.6	1.2				68.5	87.3
スズキ	371.0	435.8	169.0	423.3	189.1	49.0	73.5	94.0	70.0	1,874.7
ヒラメ	51.3	42.8	23.2	13.7	6.8	4.0	4.0	68.1	10.8	224.7
アカガレイ以外のカレイ類	1.4									1.4
カマス			26.7	25.6	0.3	134.7	429.1	8.0		624.4
その他のフグ類	1,855.5	702.5	284.2							2,842.2
タチウオ	0.4		0.3	3.8	20.6	0.6				25.7
アナゴ				6.2	2.5		9.6			18.3
メバル類	9.7			3.1	0.3			2.0	4.0	19.1
スルメイカ			50.0							50.0
アオリイカ	1.2	43.9				12.3	164.6	75.6	2.0	299.6
ケンサキイカ		3.0	32.6	109.2	126.7	107.4	44.2			423.1
コウイカ	227.3	5,897.9	8.8				127.0			6,261.0
ソデイカ			15.0		8.5		1,311.5	1,741.2	546.0	3,622.2
タコ類			2.9	4.8	8.0	0.8				16.5
その他	2,358.8	6,066.8	827.0	832.6	159.9	100.5	179.1	307.1	182.1	11,013.9
総計	17,716.3	224,144.7	154,691.0	50,099.4	28,402.7	43,657.9	102,500.2	56,084.0	6,692.1	683,988.0

(kg)

表 2-2 B 定置の月別漁獲量 (2014 年)

(kg)

魚種	1月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計
マイワシ		148.0	5.0			1.6					154.6
カタクチイワシ		283.7	17.5	85.0	951.0	203.0			230.0	91.0	1,861.2
ウルメイワシ						59.0	33.3				92.3
マアジ	183.2	114.0	277.2	276.7	431.5	638.3	2,149.5	576.3	960.7	904.5	6,511.9
アオアジ	165.0						12.7				177.7
サバ類	2.0		132.3	7.5	49.5		14.7	33.5			239.5
マグロ類			48.6		40.0		61.5				150.1
カジキ類				66.4	217.5	864.4	1,125.5				2,273.8
カツオ類			55.0	21.0	22.5	7.0		5.0			110.5
ブリ(ブリ)		31.2	319.5	49.5	3.0						403.2
ブリ(ワラサ)		25.0	661.2	158.7	3.8				22.0		870.6
ブリ(ハマチ)	3.3		371.0	259.6	4,707.3	870.9	113.1		475.2	128.3	6,928.7
ブリ(ツバス)	543.4		16,211.5	2,918.8	497.8	253.0	698.3	99.6	684.3	70.0	21,976.7
ブリ(アオコ)					13.3	401.5	760.8				1,175.7
ヒラマサ	9.0	38.6	77.5	20.1	11.5	52.4	1.8	6.7	39.1	2.4	259.0
カンパチ							26.6	71.8	4.0		102.4
シイラ				65.5	63.5	54.7	1,194.7	31.9		3.0	1,413.2
サワラ類	1,258.1	105.0	36.4	241.1	5,310.4	7,912.9	4,224.3	12,004.9	1,848.5	354.0	33,295.4
サケ・マス		10.2	4.3						4.9		19.4
トビウオ			745.3	1,472.7	1,406.7	26.7					3,651.4
マダイ	53.5	198.7	811.9	204.5	147.7	181.7	29.1	21.7	16.2	17.0	1,681.9
チダイ						1.3					1.3
クロダイ	0.8		76.3	10.6	22.5	14.1	1.3				125.6
アマダイ									1.5		1.5
その他のタイ類	6.0		2.8	27.5	60.3	49.8	34.2	21.6	101.4	17.8	321.4
スズキ	30.0	293.4	291.6	201.1	1,070.1	2,037.8	89.2	16.6	6.3	19.5	4,055.7
ヒラメ	1.2	14.0	11.1	2.4	33.3	17.4	12.3	11.7	21.0	6.9	131.2
アカガレイ以外のカレイ類	0.5	13.1	5.7	2.8	1.0						23.1
カマス		2.7	88.3	104.6	22.3	6.4	175.8	105.9	181.1	20.0	707.0
トラフグ		127.0	57.6			1.0					185.6
その他のフグ類	11.7	11.0	445.2	74.0		0.6	106.8	79.2	15.8		744.3
タチウオ	2.3			3.3	2.3	7.2				1.2	16.3
アナゴ	4.3		3.9	1.7	1.3			1.4	2.2	2.3	17.1
メバル類	0.3	3.0				0.4	0.8			0.9	5.3
キス				2.0	182.3	149.3					333.6
スルメイカ		1,100.5	432.5	31.0							1,564.0
アオリイカ	3.3		18.5				234.3	188.1	145.2	7.0	596.4
ケンサキイカ			11.2	22.2	24.8	39.1	61.4	3.6			162.2
ヤリイカ	8.1	123.6	11.0							4.6	147.3
コウイカ		42.9	91.8								134.7
ソデイカ	9.6			5.6				31.5	32.7	13.0	92.4
その他のイカ類	87.3	3.0							4.0		94.3
タコ類	1.1		3.9	2.1	4.0	1.5					12.6
その他エビ						0.2					0.2
その他	456.3	91.9	174.7	337.5	457.1	253.7	201.5	126.5	827.9	148.9	3,076.0
総計	2,840.3	2,780.4	21,500.3	6,675.4	15,758.0	14,106.8	11,363.3	13,437.4	5,624.0	1,812.2	95,898.1



図 2-1 標本定置の敷設位置



表 2-3 生物測定実施状況

魚種	配置港	調査期間（月）	調査回数（回）	調査尾数（尾）
ブリ	敦賀	12	4	108
ズワイガニ	越前	5	2	247
アカガレイ	越前	9	4	1437
ハタハタ	越前	5	1	156
マアジ	敦賀	12	1	52
サワラ	敦賀	12	1	50

表 2-4 スルメイカー斉調査結果

月日	6月30日	7月1日	7月2日	7月3日
調査位置	N 36° 39' E 134° 54'	N 37° 58' E 135° 04'	N 37° 21' E 135° 41'	N 36° 49' E 135° 39'
釣獲尾数（尾）	640	241	89	152
CPUE	13.33	5.02	1.85	3.17
平均胴長（cm）	16.3	20.2	20.0	16.6
表面水温（℃）	24.7	24.1	23.1	23.2
50m深水温（℃）	14.9	16.7	17.0	12.6
標識放流尾数（尾）	50	0	0	4
標識番号	A11	—	—	A08

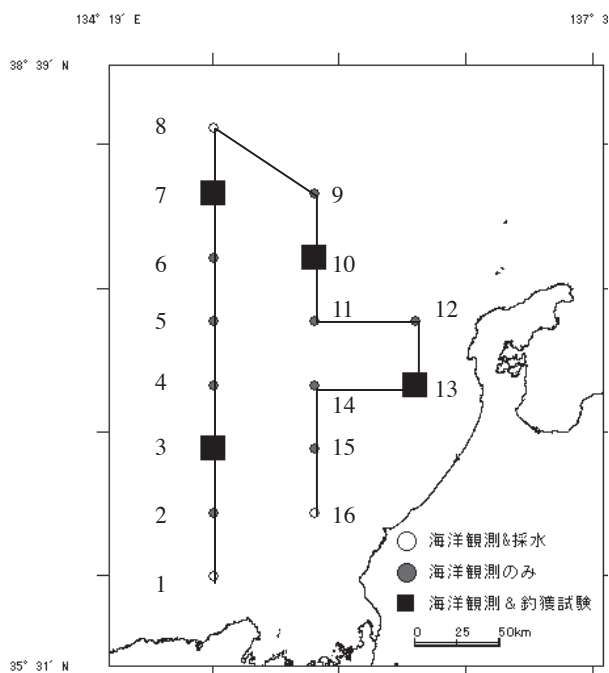


図 2-2 スルメイカー斉調査定点

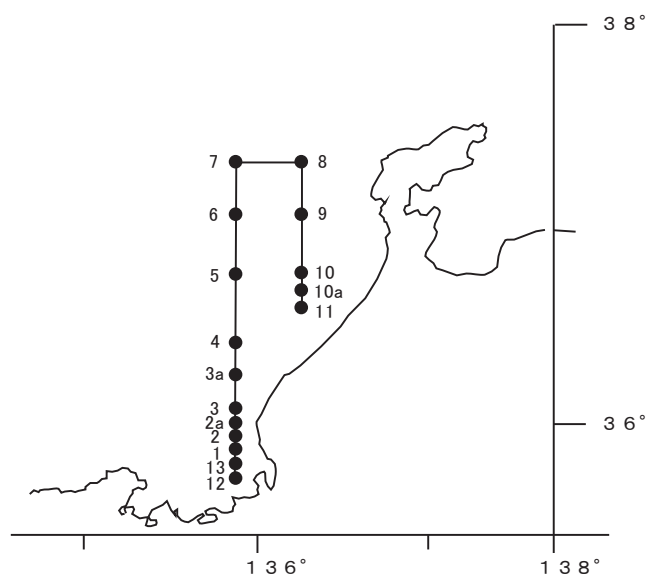


図 2-3 卵稚仔調査定点

表 2-5 卵稚仔調査における採集結果

			(N/100m <sup>2</sup> )														
観測点No.			1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	12	総計	
2014年2月26-27日 (2013年度3月分)	卵	アカガレイ	43	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	11	0	59	
		ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	
	稚仔魚・幼生	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	
		合計	43	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	15	9	71	
2014年4月7-8日 (2014年度4月分)	卵	アカガレイ	0	8	4	46	7	0	0	0	0	0	0	0	0	64	
		キュウリエソ	0	8	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	12	
		ホタルイカ	40	213	29	350	63	51	0	3	0	0	10	19	0	779	
		その他	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	35	
	稚仔魚・幼生	アカガレイ	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
		ホタルイカモドキ	0	12	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
		その他	17	8	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	17	52	
		合計	62	261	33	399	83	55	0	3	0	0	10	19	35	960	
2014年4月27-28日 (2014年度5月分)	卵	カタクチイワシ	214	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	290	
		ニギス	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	
		アカガレイ	0	12	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	16	
		キュウリエソ	0	28	3	4	17	0	0	0	0	4	4	0	0	60	
		ホタルイカ	118	490	195	83	35	0	0	0	0	4	19	153	175	1,271	
		その他	69	0	10	0	0	0	0	0	0	4	0	4	58	146	
	稚仔魚・幼生	カタクチイワシ	14	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	29	50	
		ウルメイワシ	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
		アカガレイ	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	30	
		キュウリエソ	0	4	10	4	0	0	0	0	0	13	0	7	0	38	
		ホタルイカモドキ	7	138	49	0	0	0	0	0	0	21	0	61	49	324	
		その他	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	4	11	49	70	
		合計	429	688	285	94	52	0	0	0	4	50	27	250	427	2,305	
		2014年5月27-28日 (2014年度6月分)	卵	カタクチイワシ	0	56	553	24	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	ウルメイワシ			7	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	コノシロ			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18
キュウリエソ	0			7	35	48	65	70	0	0	0	0	4	35	0	265	
ホタルイカ	0			15	161	92	38	77	0	0	0	0	92	35	0	510	
その他	26			4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	220	253	
稚仔魚・幼生	カタクチイワシ		59	7	0	20	17	0	0	0	20	15	84	112	18	353	
	ウルメイワシ		7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
	マアジ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	
	コノシロ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	
	ニギス		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	
	キュウリエソ		0	0	20	34	38	27	13	0	10	42	59	54	0	297	
	スルメイカ		0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	8	
	ホタルイカモドキ		7	0	16	14	10	3	0	0	0	0	4	0	26	80	
	その他		7	0	4	7	3	0	4	0	0	0	0	4	18	47	
合計	112		90	793	249	175	181	18	0	30	57	247	244	334	2,530		
2014年10月1-2日 (2014年度10月分)	卵	ニギス	0	-	0	-	7	0	0	0	0	0	0	-	0	7	
		キュウリエソ	0	-	22	-	0	0	38	32	31	8	27	-	0	157	
		その他	23	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	23	46	
	稚仔魚・幼生	カタクチイワシ	0	-	0	-	0	7	0	11	0	0	0	-	0	17	
		マアジ	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	6	6	
		キュウリエソ	0	-	0	-	0	0	4	7	8	4	4	-	0	26	
		スルメイカ	0	-	0	-	3	3	4	7	0	4	8	-	0	29	
		ホタルイカモドキ	0	-	0	-	7	0	0	0	0	0	0	-	0	7	
		その他	58	-	0	-	0	14	0	0	0	0	4	-	12	87	
合計	81	-	22	-	17	24	45	57	38	16	43	-	41	383			
2014年10月29-30日 (2014年度11月分)	卵	ニギス	0	-	0	-	0	0	0	0	23	0	0	-	0	23	
		キュウリエソ	0	-	23	-	0	6	30	7	36	12	38	-	0	152	
		その他	24	-	7	-	0	0	0	0	0	0	0	-	15	45	
	稚仔魚・幼生	カタクチイワシ	0	-	0	-	3	0	0	3	7	0	0	-	0	13	
		マアジ	6	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	6	
		ニギス	0	-	0	-	0	0	0	0	7	9	0	-	0	16	
		キュウリエソ	12	-	13	-	19	14	15	33	3	22	10	-	0	142	
		スルメイカ	6	-	0	-	0	0	0	7	0	0	3	-	0	16	
		その他	6	-	23	-	6	3	0	3	7	6	17	-	37	109	
合計	54	-	66	-	28	23	45	53	82	49	69	-	52	522			

※2015年3月度分(2015年2月28日-3月1日実施)の結果は次年度報告書に記載

表 2-6 ズワイガニ漁期前資源量調査の定点別結果概要

調査定点番号		1	2	3	4	5
曳網 開始 位置	北 緯	35° 51.65′	35° 53.21′	35° 59.17′	35° 56.11′	35° 55.50′
	東 経	135° 37.72′	135° 48.65′	135° 32.18′	135° 38.77′	135° 42.18′
	水 深	226m	239m	259m	258m	264m
曳網距離		1,579m	1,540m	1,649m	2,059m	1,823m
採捕 尾数	雄	尾 数	1尾	19尾	66尾	1尾
		甲幅範囲	64.5mm	47.4～110.4mm	33.0～141.9mm	114.0mm
	雌	尾 数	0尾	31尾	53尾	1尾
		甲幅範囲	－	44.3～94.3mm	34.0～92.6mm	36.8mm

調査定点番号		6	7	8	9	10
曳網 開始 位置	北 緯	35° 58.72′	35° 57.14′	36° 02.91′	36° 01.95′	36° 01.76′
	東 経	135° 48.53′	135° 51.81′	135° 33.19′	135° 38.76′	135° 44.04′
	水 深	268m	250m	293m	279m	272m
曳網距離		1,557m	1,605m	1,623m	1,589m	1,546m
採捕 尾数	雄	尾 数	0尾	5尾	12尾	3尾
		甲幅範囲	－	76.3～90.0mm	33.7～132.9mm	82.9～112.6mm
	雌	尾 数	0尾	24尾	8尾	0尾
		甲幅範囲	－	38.0～95.0mm	33.2～76.9mm	－

調査定点番号		11	12	13	14	15
曳網 開始 位置	北 緯	36° 04.08′	36° 01.65′	36° 07.93′	36° 07.35′	36° 08.65′
	東 経	135° 47.74′	135° 53.22′	135° 34.14′	135° 43.06′	135° 53.36′
	水 深	266m	245m	364m	302m	213m
曳網距離		1,581m	1,504m	1,562m	1,637m	1,554m
採捕 尾数	雄	尾 数	17尾	266尾	86尾	1尾
		甲幅範囲	31.9～143.0mm	42.9～132.8mm	28.7～125.7mm	126.6mm
	雌	尾 数	3尾	281尾	60尾	0尾
		甲幅範囲	47.6～74.2mm	37.9～93.5mm	31.6～81.7mm	－

調査定点番号		16	17	18	19	20
曳網 開始 位置	北 緯	36° 13.39′	36° 22.61′	36° 26.32′	36° 31.43′	36° 28.40′
	東 経	135° 52.89′	135° 53.80′	135° 52.16′	135° 53.25′	135° 58.46′
	水 深	212m	212m	306m	339m	29m
曳網距離		1,568m	1,505m	1,527m	1,573m	1,574m
採捕 尾数	雄	尾 数	6尾	0尾	28尾	66尾
		甲幅範囲	36.8～75.4mm	－	33.7～90.1mm	26.8～119.5mm
	雌	尾 数	4尾	0尾	22尾	33尾
		甲幅範囲	37.2～64.9mm	－	36.0～67.4mm	37.1～77.2mm

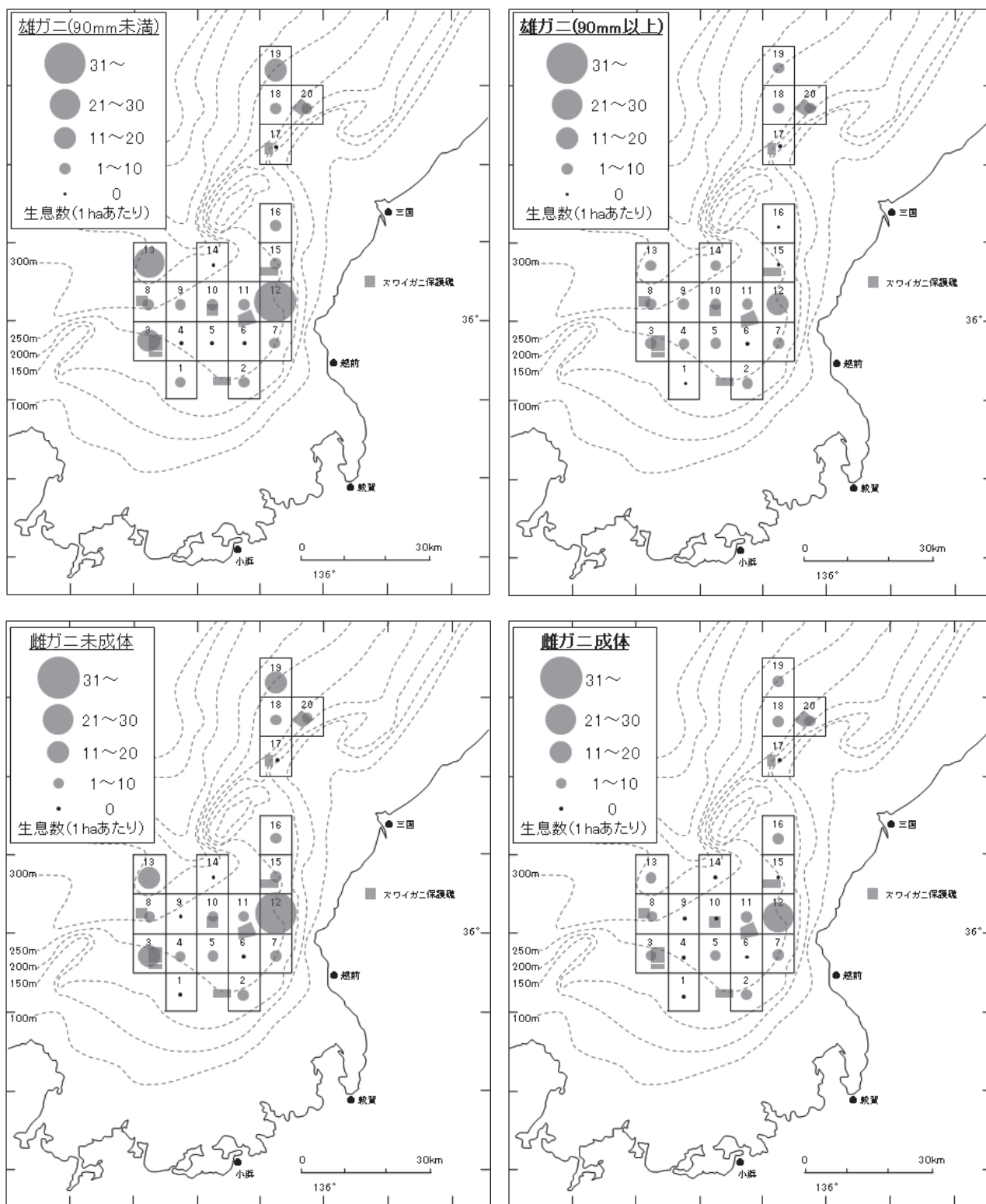


図2-4 調査から推定した1haあたりのズワイガニの生息尾数

### (3) 温排水漁場調査事業

#### ア 拡散状況調査

表 3-1-1 断面での温排水の厚さと最大到達距離および水平での  $t^{\circ}\text{C}$  以上の表面拡散面積 (A t)

観測海域	年 月 日	温排水の厚さ (m)				放水口からの 最大到達距離 (m)	拡 散 面 積 A t (Km <sup>2</sup> )	判 断 の 基準水温 (℃)
		放水口からの距離 (m)						
		1, 000	2, 000	3, 000	5, 000			
立 石	2014. 4. 7							
高 浜	2014. 4. 8							
大 飯	2014. 4. 9							
美 浜	2014. 8. 21							
浦 底	2014. 9. 19							
高 浜	2014. 10. 8							
大 飯	2014. 10. 10							
立 石	2014. 11. 10							
浦 底	2015. 1. 7							
美 浜	2015. 2. 4							

注) 原子炉停止中により、水温と潮流の観測を実施

#### イ 広域環境漁場調査

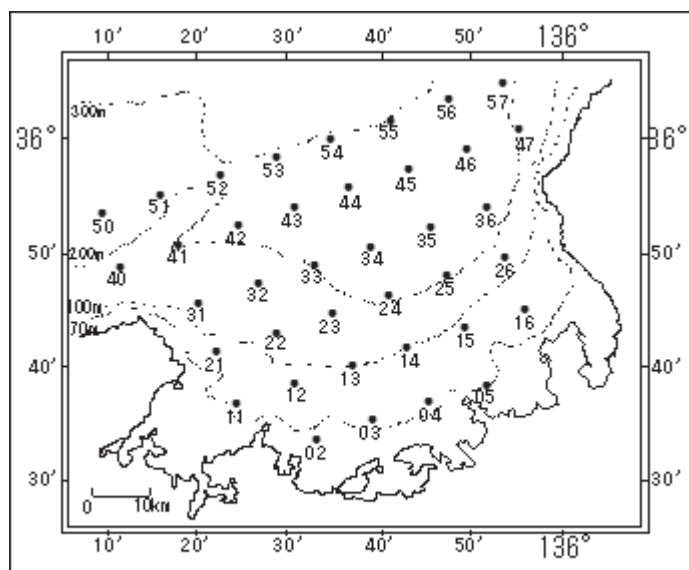


図 3-2-1 調査点図



水温データなし（機器故障）

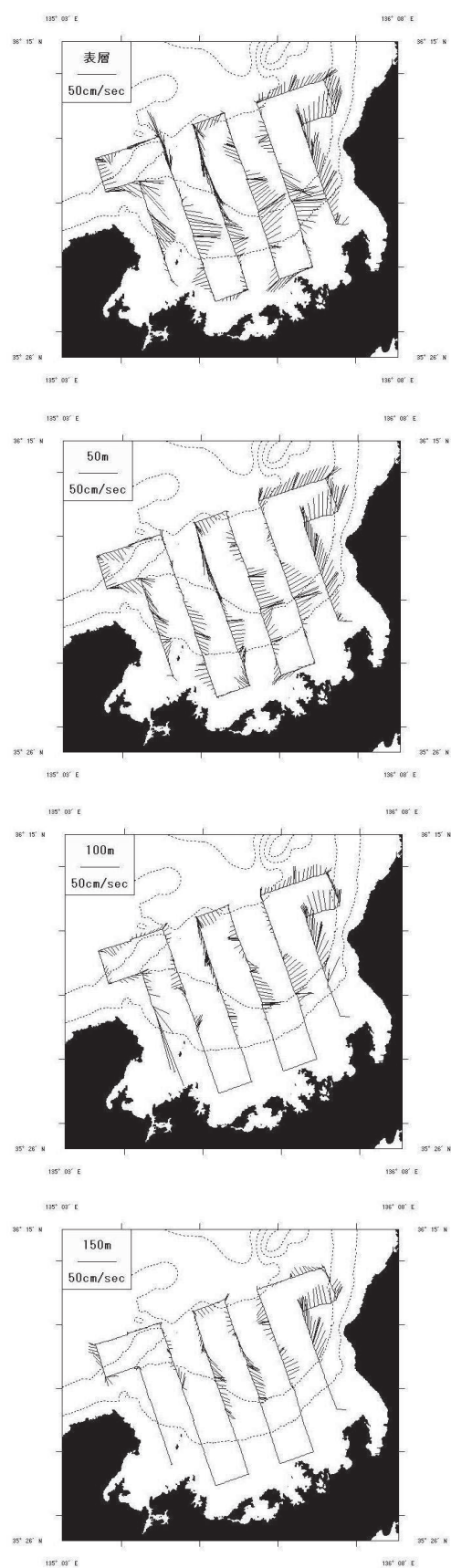


図 3-2-2 若狭湾海域水温および流向・流速水平分布（平成 26 年 4 月 9～10 日）

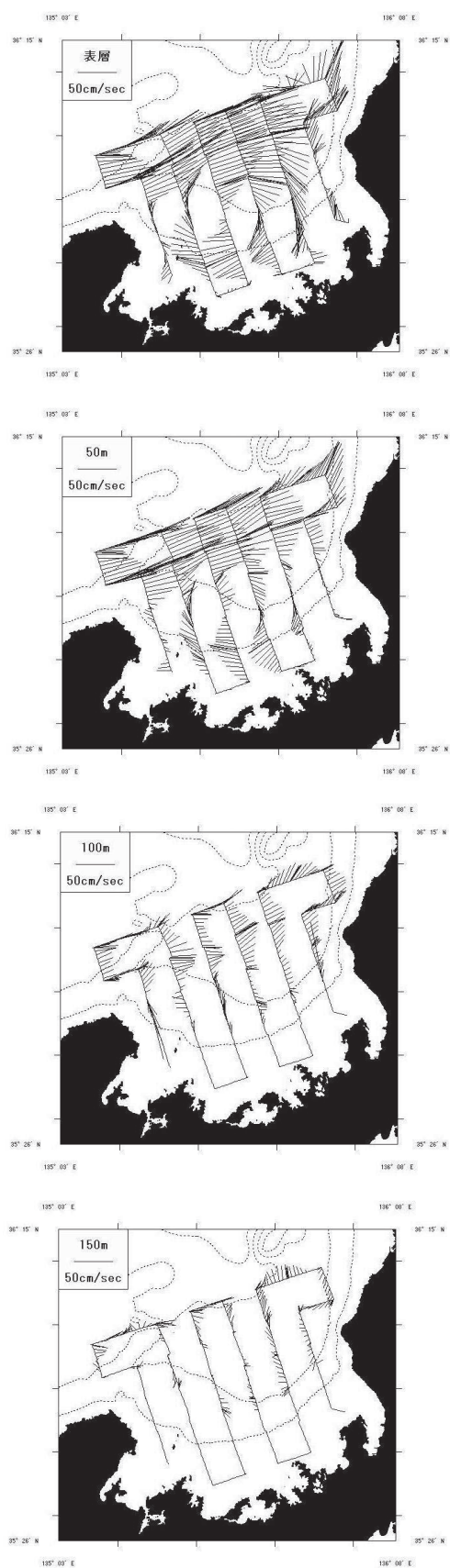
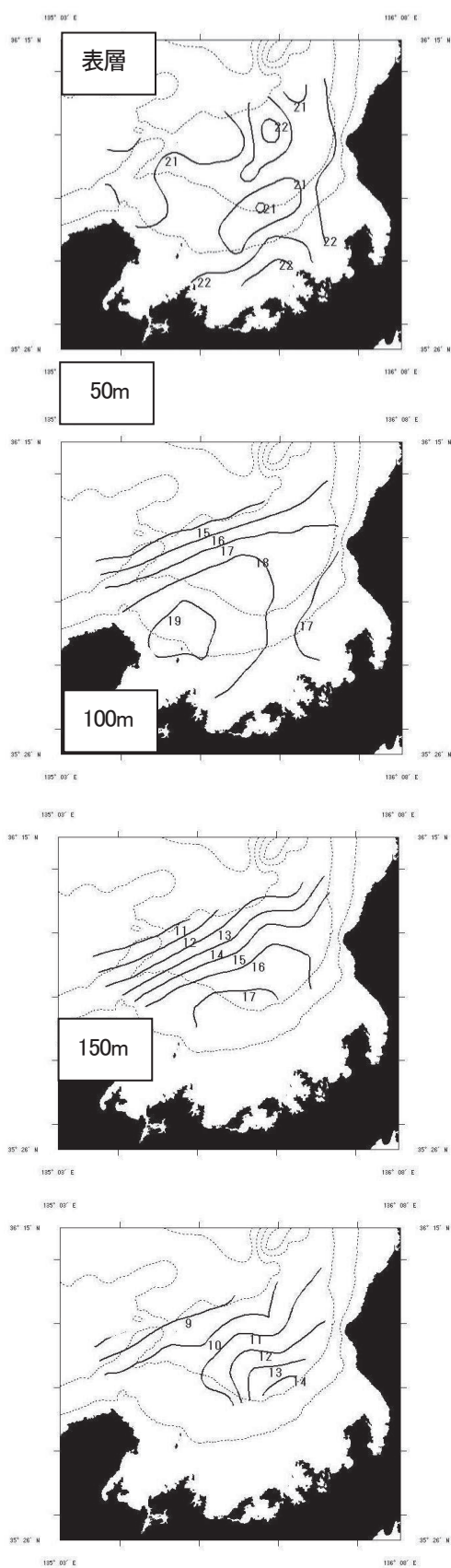


図 3-2-3 若狭湾海域水温および流向・流速水平分布 (平成 26 年 6 月 16~17 日)

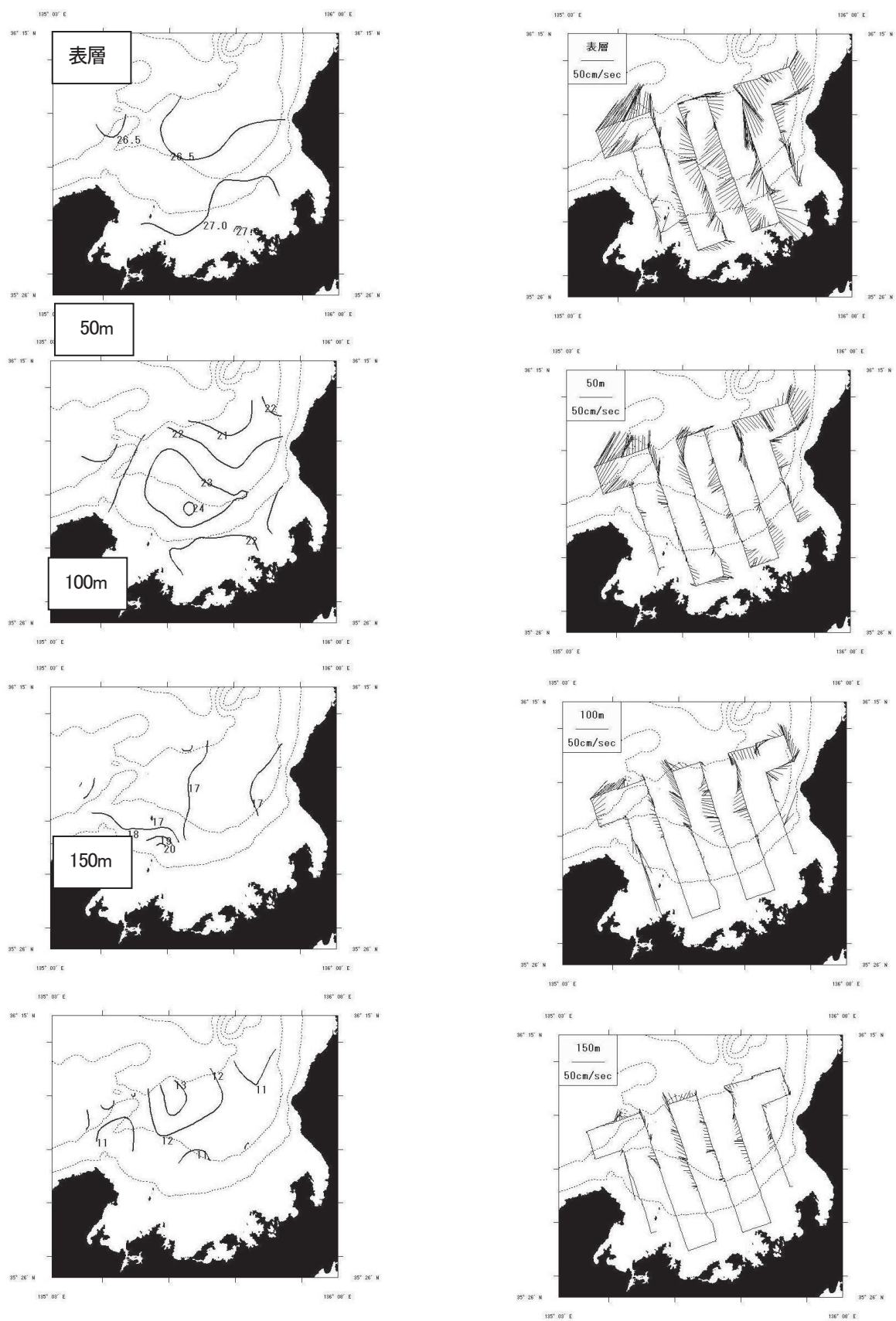


図3-2-4 若狭湾海域水温および流向・流速水平分布（平成26年8月6～7日）

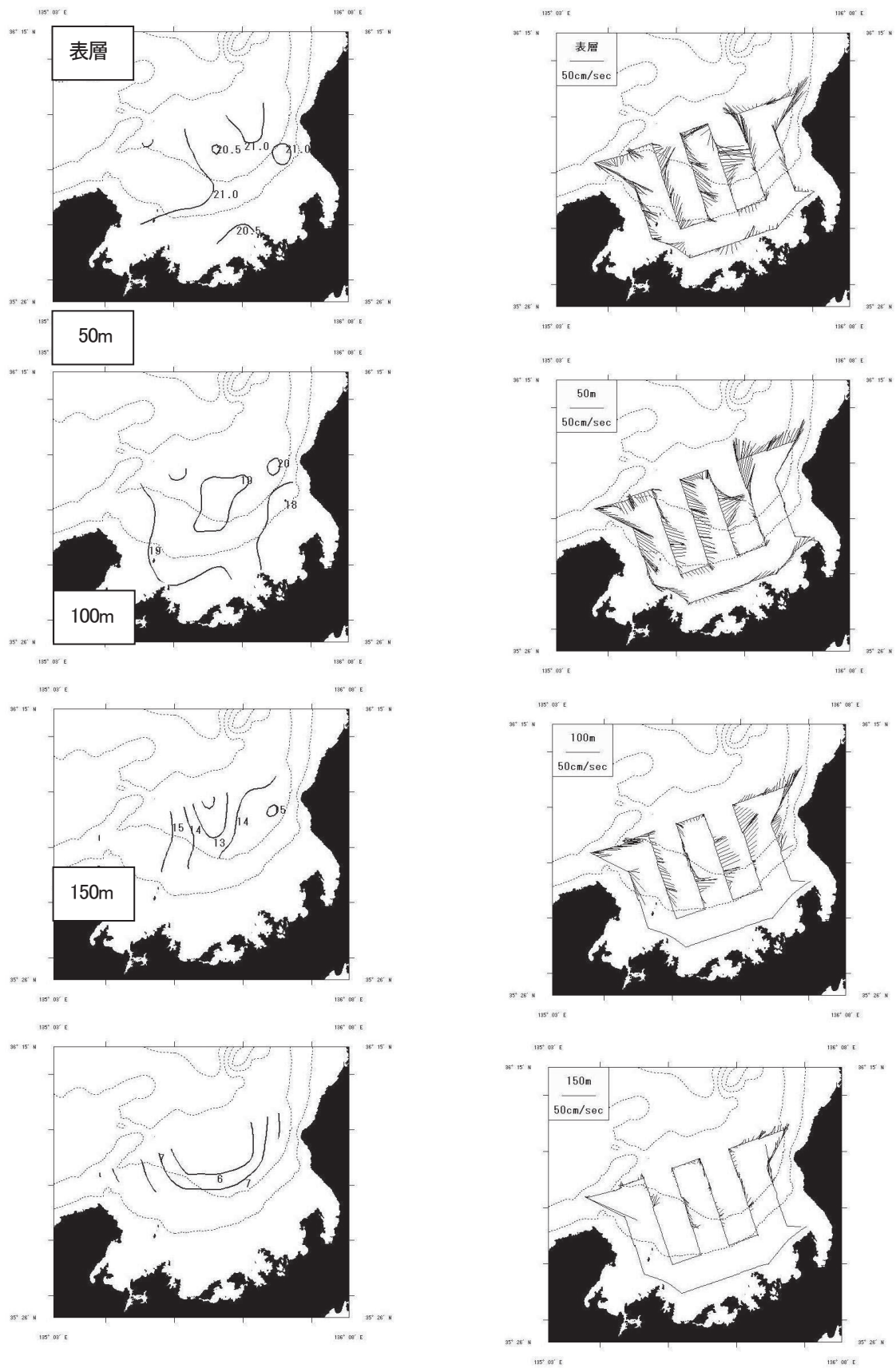


図 3-2-5 若狭湾海域水温および流向・流速水平分布（平成 26 年 10 月 20～21 日）



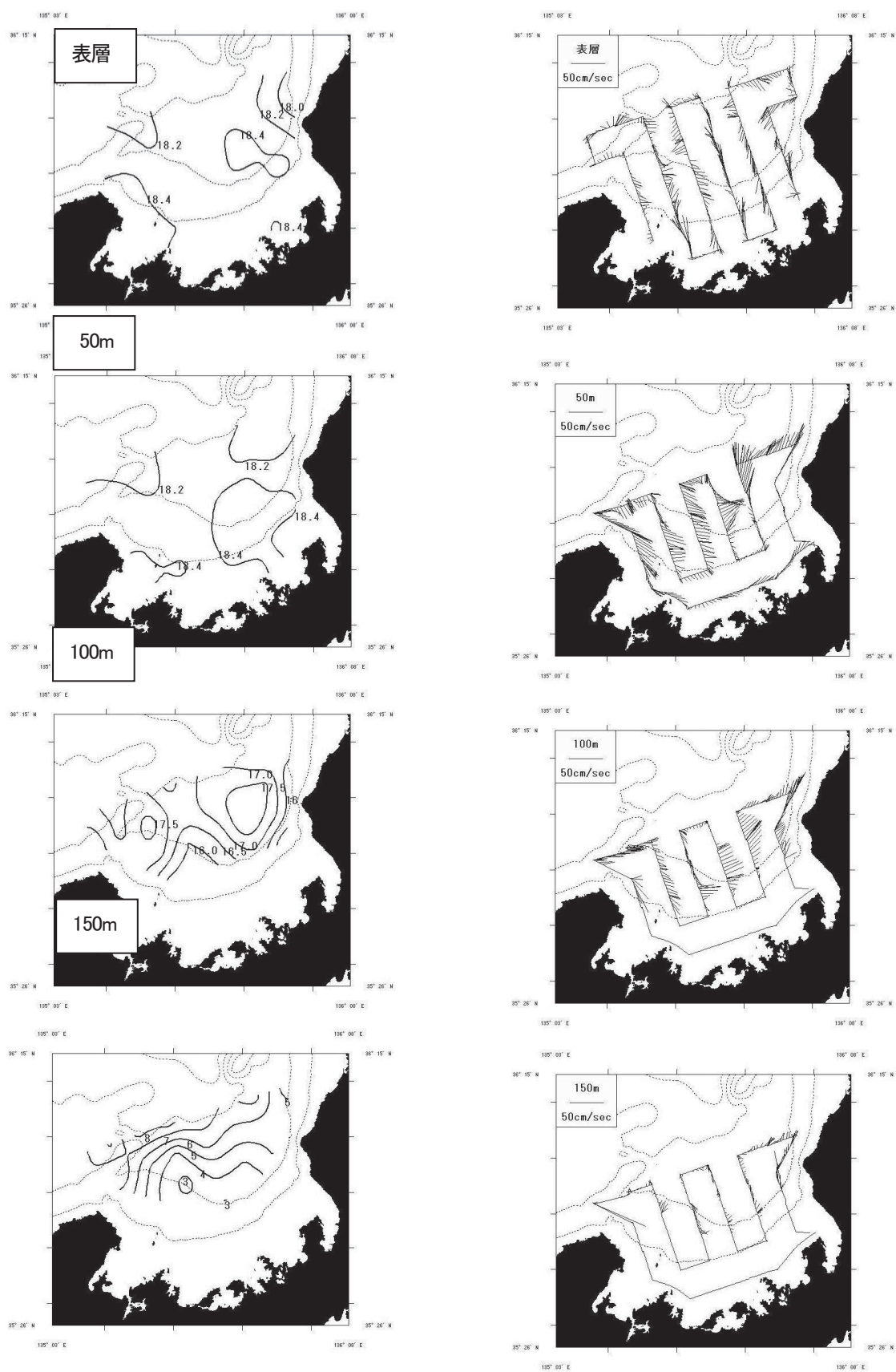


図3-2-6 若狭湾海域水温および流向・流速水平分布（平成26年11月27～28日）

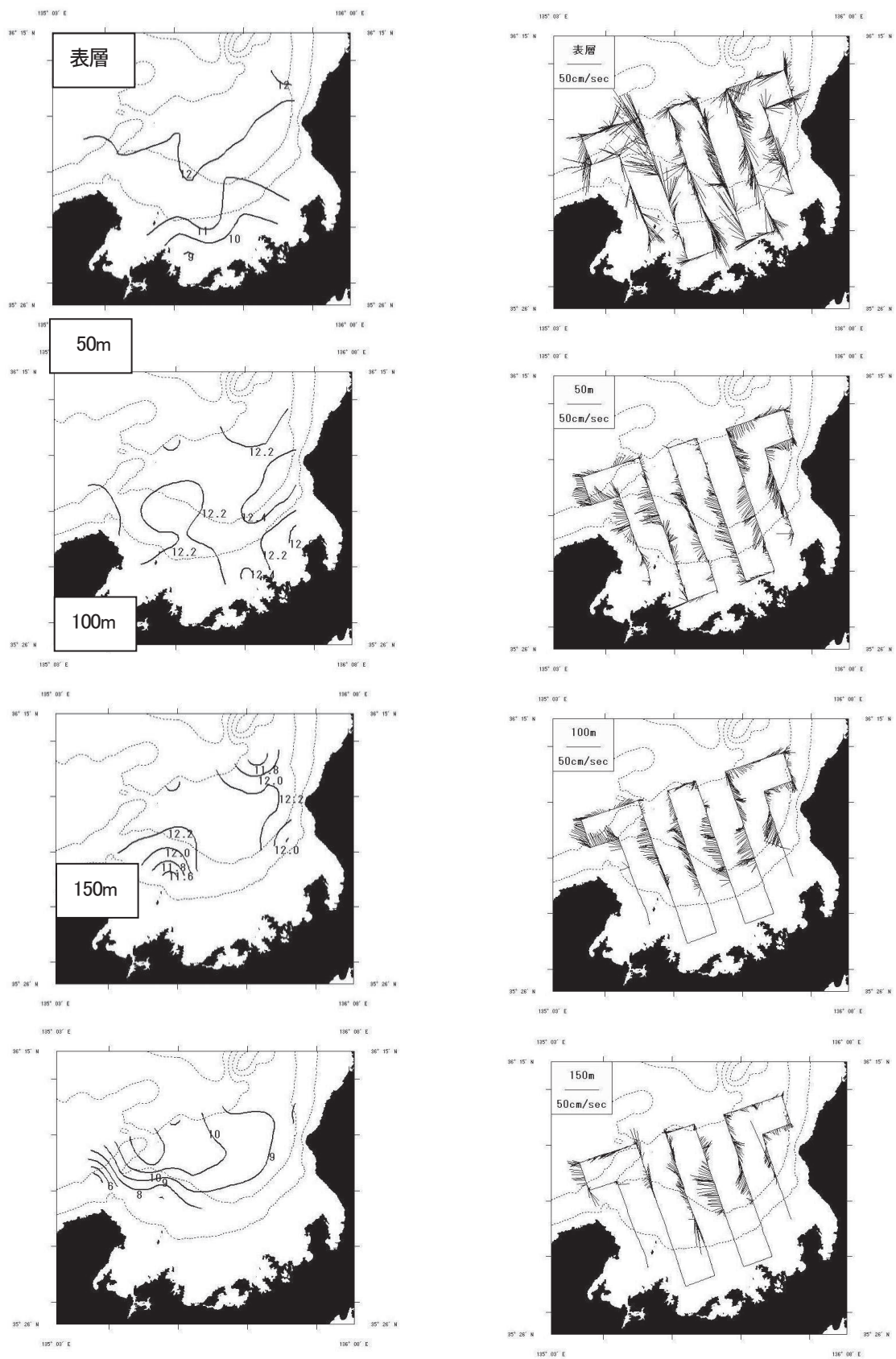


図 3-2-7 若狭湾海域水温および流向・流速水平分布（平成 27 年 2 月 4～5 日）



(4) 大型クラゲ対策強化事業  
ア 大型クラゲ分布状況調査事業

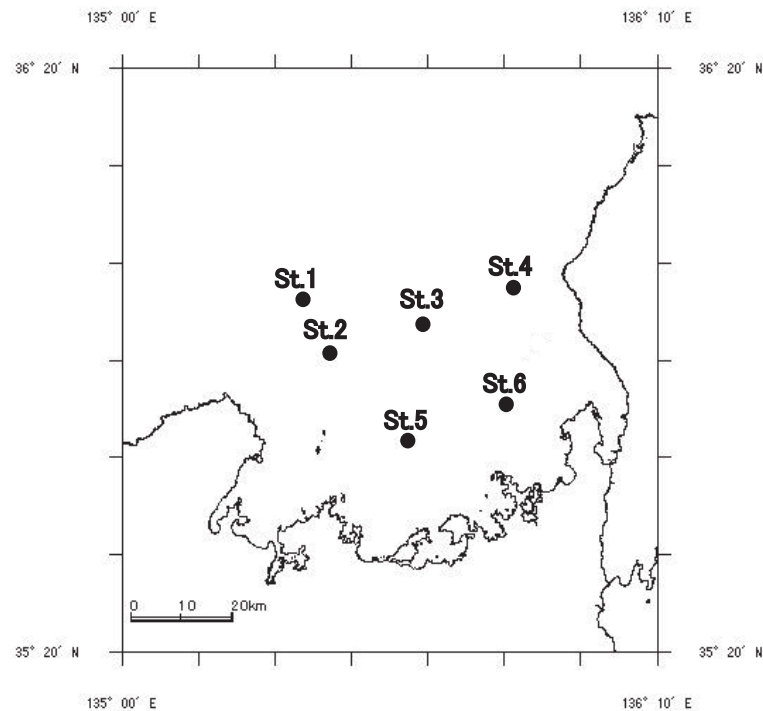


図 4-1-1 大型クラゲ精密分布一斉調査定点図  
(10月8～9日)

表 4-1-1 大型クラゲ精密分布一斉調査結果

定点No.	St.4	St.3	St.2	St.1	St.5	St.6
月日	10月 8日	10月 8日	10月 8日	10月 8日	10月 8日	10月 9日
ワープ長(m)	140	115	—	—	—	—
投網開始	時 間	10:40	12:03	13:23	14:07	15:27
(投網アナウンス 時点)	位 置	N 35° 56′ 502″	35° 53′ 294″	35° 54′ 864″	35° 50′ 295″	35° 47′ 299″
	E 135° 51′ 705″	135° 39′ 140″	135° 24′ 623″	135° 26′ 263″	135° 36′ 986″	135° 49′ 999″
曳網開始	時 間	10:52	12:09	13:28	14:13	3:33
(曳網開始 アナウンス時点)	位 置	N 35° 56′ 174″	35° 53′ 69″	35° 54′ 747″	35° 50′ 119″	35° 41′ 93″
	E 135° 51′ 578″	135° 39′ 72″	135° 24′ 491″	135° 26′ 192″	135° 36′ 931″	135° 50′ 291″
	水深(m)	47.3	50.3	50.3	53	52
	曳網開始時の網口の長さ(m)	—	—	—	—	8.4
揚網完了	時 間	11:08	12:19	13:40	14:22	15:45
(網口が船に 上がった時点)	位 置	N 35° 53′ 47″	35° 52′ 845″	35° 54′ 538″	35° 49′ 918″	35° 40′ 839″
	E 135° 39′ 140″	135° 39′ 62″	135° 24′ 274″	135° 26′ 122″	135° 36′ 861″	135° 50′ 691″
	操業地点水深(m)	243	245	208	160	93.8
	曳網船速(knot)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	曳網距離(NM)	0.98	0.5	0.62	0.43	0.58
	入網数(個)	0	0	0	0	0
傘 径(cm)	水クラゲ	2	水クラゲ	1		
又は感覚器間隔(cm)						
又は備考等						
目視確認数(個体)	0	0	0	0	0	0
表面水温 (°C)	22.8	22.8	22.9	22.9	22.9	22.9

表 4-1-2 海洋観測結果 (10 月 8-9 日)

観測点	1	2	3	4	5	6
緯度	35°55.0	35°50.0	35°53.0	35°56.0	35°41.0	35°45.0
経度	135°24.0	135°26.0	135°39.0	135°51.0	135°37.0	135°49.0
調査月日	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/9
時刻	13:20	14:04	12:01	10:36	15:25	7:12
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc
気温(°C)	22.0	23.4	23.0	23.3	24.1	23.5
風向	NE	NE	NE	NNE	NNE	SE
風速	5.0	4.7	4.7	2.2	4.2	1.3
気圧	1021.6	1021.5	1022.4	1022.9	1021.6	1021.8
海深	214	167	247	250	98	95
波浪方向	NE	NE	NE	NE	N	SE
波浪階級	2	2	2	2	2	1
うねり方位	NE	NE	NE	NE	N	-
うねり階級	1	1	2	2	1	0
流向	81・0.3	278・0.2	145・0.4	242・0.3	64・0.2	90・0.2
観測最下水深						
水	0m	欠 測 (CTD故障)				
	10m					
	20m					
	30m					
温	50m					
	75m					
°C	100m					
	150m					
	200m					
	最下層					
塩	0m	欠 測 (CTD故障)				
	10m					
	20m					
	30m					
分	50m					
	75m					
P	100m					
S	150m					
U	200m					
	最下層					

イ 県境域での駆除・中層分布量調査

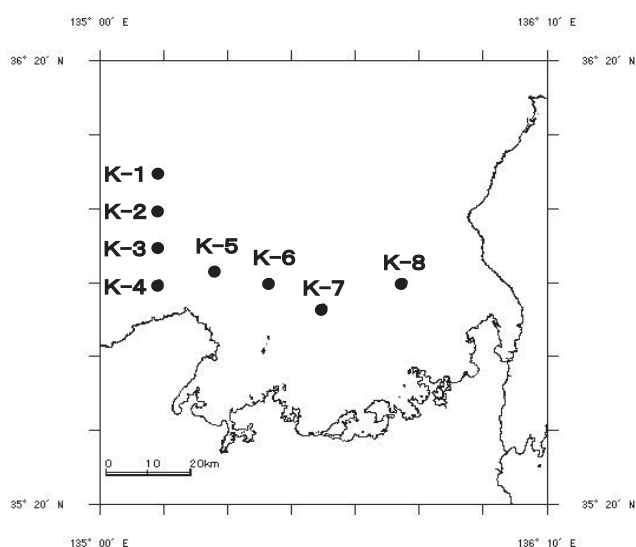


図 4-2-1 大型クラゲ分布調査定点図  
(8 月 25~26 日)

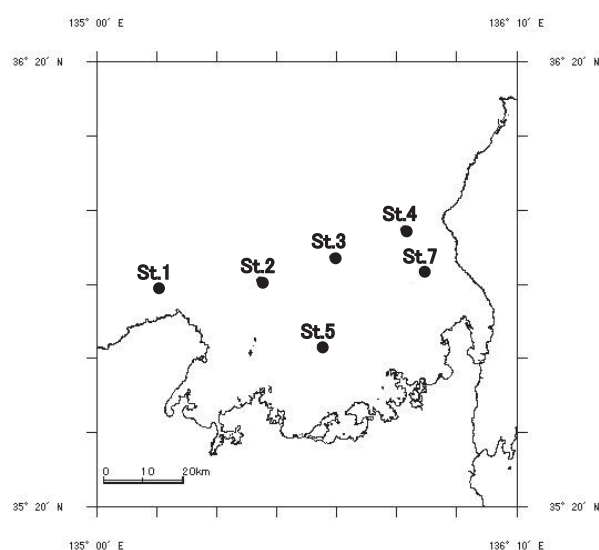


図 4-2-2 大型クラゲ調査定点図  
(9 月 8~10 日)

表 4-2-1 大型クラゲ LC ネット分布調査結果 (8 月 25 日)

定 点No.		K-1		K-2		K-3		K-4	
調 査 年 月 日		8 月 25 日		8 月 25 日		8 月 25 日		8 月 25 日	
ワーブ長 (m)		156		—		—		—	
(投網アナウンス 時点)	投 網 開 始	時 間	13:09	14:09	15:13	16:00			
	位 置	N	35° 50′ 115″	35° 55′ 284″	36° 00′ 5585″	36° 05′ 077″			
		E	135° 09′ 895″	135° 10′ 201″	135° 10′ 183″	135° 09′ 892″			
(曳網開始 アナウンス時点)	曳 網 開 始	時 間	13:20	14:16	15:15	16:07			
	位 置	N	35° 50′ 611″	35° 55′ 519″	36° 00′ 930″	36° 05′ 746″			
		E	135° 10′ 174″	135° 11′ 159″	135° 10′ 391″	135° 10′ 392″			
	水深 (m)		50.3	57.3	60.0	53.3			
曳網開始時の網口の長さ (m)		9		—	—	—			
(網口が船に上 がった時点)	揚 網 完 了	時 間	13:35	14:30	15:26	16:19			
	位 置	N	35° 51′ 061″	35° 55′ 790	36° 01′ 283	36° 06′ 193284			
		E	135° 09′ 999″	135° 11′ 159″	135° 10′ 538″	135° 10′ 046″			
操業地点水深 (m)		125		240	279	293			
曳網船速 (knot)		2.4		2.3	2.5	2.6			
曳網距離 (NM)		0.5		0.54	0.4	0.4			
入網数 (個)		0		0	0	0			
目視確認数 (個体)		0		0	0	0			

表 4-2-2 大型クラゲ目視調査結果 (8 月 26 日)

定 点No.		K-5		K-6		K-7		K-8		
調 査 年 月 日		8 月 26 日		8 月 26 日		8 月 26 日		8 月 26 日		
目 視 位 置 及 び 開 始 時 間	時 間		7:14		7:55		8:41		9:45	
	位 置	N	35° 51′ 014″		35° 50′ 112″		35° 46′ 447″		35° 50′ 242″	
		E	135° 17′ 605″		135° 26′ 177″		135° 34′ 453″		135° 47′ 195″	
操 業 地 点 水 深 (m)			132		161		166		205	
傘 径 (cm)										
目 視 確 認 数 (個 体)			0		0		0		0	

表 4-2-3 大型クラゲ調査結果 (9 月 8~10 日)

定点No.	St.1			St.2			St.5			St.3			St.4			St.7				
調査年月日	9月 8日			9月 8日			9月 9日			9月 9日			9月10日			9月10日				
ワープ長 (m)	113			-			-			-			-							
投網開始 (投網アナウンス 時点)	時 間	14:55			16:32			9:07			13:50			8:17			9:05			
	位 置	N	35°	50′	311″	35°	49′	913″	35°	41′	126″	35°	53′	494″	35°	56′	912″	35°	51′	950″
		E	135°	10′	217″	135°	26′	833″	135°	36′	953″	135°	38′	954″	135°	51′	802″	135°	53′	689″
曳網開始 (曳網開始 アナウンス時点)	時 間	15:02			16:39			9:14			13:56			8:23			9:11			
	位 置	N	35°	50′	309″	35°	49′	650″	35°	40′	947″	35°	53′	327″	35°	56′	943″	35°	51′	919″
		E	135°	11′	309″	135°	27′	610″	135°	36′	194″	135°	39′	690″	135°	52′	509″	135°	54′	281″
	水深 (m)	58			53.7			54.3			51.3			50.7			52			
曳網開始時の網口の長さ (m)	7.5			8.4			7.8			7.3			-			10.1				
揚網完了 (網口が船に上 がった時点)	時 間	15:27			16:55			9:25			14:04			8:33			9:19			
	位 置	N	35°	50′	309″	35°	49′	650″	35°	40′	947″	35°	53′	327″	35°	56′	943″	35°	51′	919″
		E	135°	11′	309″	135°	27′	610″	135°	36′	194″	135°	39′	690″	135°	52′	509″	135°	54′	281″
操業地点水深 (m)	122			161			93			243			244			111				
曳網船速 (knot)	2.0			2.1			2.3			2.2			2.1			1.8				
曳網距離 (NM)	1.93			0.583			0.416			0.293			0.266			0.213				
入網数 (個)	0			0			0			0			0			0				
目視確認数 (個体)																				
又は感覚器間隔 (cm)																				
又は備考等																				
目視確認数 (個体)	0			0			0			0			0			0				
表面水温 (℃)	25.2			25.6			25.1			-			25.1			25.1				

表 4-2-4 海洋観測結果 (8 月 25-26 日)

観測地点	K1	K2	K3	K4	W41	W32	W23	W25
観測記号	S	S	S	S	S	S	S	S
緯度	35°50.0	35°55.0	36°00.0	36°04.0	35°51.0	35°50.0	35°46.0	35°50.0
経度	135°09.0	135°09.0	135°09.0	135°09.0	135°17.0	135°26.0	135°34.0	135°47.0
調査月日	8/25	8/25	8/25	8/25	8/26	8/26	8/26	8/26
時刻	12:59	14:00	14:55	15:47	7:13	7:55	8:40	9:43
天候	c	c	c	c	r	c	c	c
気温(°C)	28.7	29.6	29.9	30.0	26.9	28.1	29.2	28.7
風向・風速	E・2.2	SE・2.2	SSW・2.3	SW・2.9	SW・2.5	WNW・4.2	SW・4.1	NNW・5.4
雲形	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Cs	Cs
雲量	9	9	9	9	10	8	7	8
気圧	1010.4	1009.8	1009.6	1009.5	1007.3	1007.3	1007.4	1008.0
海深	127	238	276	295	133	162	168	207
水色								
透明度(m)								
波浪方向	-	-	-	-	SW	SW	SW	SW
波浪階級	0	0	0	0	1	1	1	1
うねり方位	E	SW	SW	WSW	SW	SW	SW	SW
うねり階級	1	1	1	1	1	1	1	1
流向	83	63	43	30	271	295	107	327
流速	0.5	1.0	1.0	0.8	0.2	0.5	0.1	0.4
観測最下水深	125	240	279	293	132	161	166	205
0m	25.86	25.77	25.95	25.98	25.77	26.03	26.62	26.59
10m	25.69	25.59	25.76	25.98	25.46	26.01	26.38	26.07
20m	24.39	24.16	24.90	24.69	24.93	25.11	25.56	24.79
30m	23.24	23.35	21.30	22.55	24.48	24.62	24.88	23.45
50m	21.76	21.25	20.32	19.72	22.09	21.85	22.03	20.48
75m	21.11	19.28	18.06	17.29	20.66	18.10	17.73	19.25
100m	17.32	16.69	16.32	13.60	17.56	16.61	16.76	17.00
150m		7.94	5.57	5.29		8.11	7.45	7.98
200m		2.74	3.02	2.31				
最深層(m)	14.85	1.90	1.28	0.99	12.26	7.67	6.10	3.03
0m	31.97	32.51	32.72	32.73	31.98	32.61	32.10	31.95
10m	32.47	32.80	32.80	32.73	32.68	32.63	32.64	33.03
20m	33.07	33.25	33.44	33.11	32.82	32.90	33.19	33.19
30m	33.53	33.59	33.88	33.62	33.67	33.05	33.35	33.46
50m	33.92	34.01	34.20	34.19	33.81	33.79	33.78	34.16
75m	34.07	34.22	34.28	34.47	34.13	34.44	34.48	34.31
100m	34.38	34.49	34.45	34.33	34.46	34.52	34.52	34.48
150m		34.11	34.05	34.04		34.15	34.12	34.14
200m		34.05	34.02	34.03				
最深層(m)	34.43	34.05	34.05	34.06	34.33	34.15	34.11	34.06

表 4-2-5 海洋観測結果 (9 月 8-9 日)

観測地点	1	2	3	4	5	7
観測記号	S	S	S	S	S	S
緯度	35°50.0	35°49.0	35°53.0	35°56.0	35°41.0	35°51.0
経度	135°10.0	135°26.0	135°38.0	135°51.0	135°36.0	135°53.0
調査月日	9/8	9/8	9/9	9/10	9/9	9/10
時刻	14:54	16:31	13:45	8:16	9:07	9:08
天候	b	b	bc	b	b	bc
気温(°C)	27.2	27.1	25.7	26.3	25.9	26.7
風向・風速	NNE・3.3	N・4.9	NW・5.0	SSE・2.8	NNW・4.5	S・2.1
雲形	Ac	Cs	Cu	Ac	Cu	Ac
雲量	2	1	5	2	2	3
気圧	1004.9	1005.1	1007.6	1009.8	1007.9	1010.1
海深	120	161	245	250	95	111
水色						
透明度(m)						
波浪方向	NE	NNE	NW	SE	NW	SE
波浪階級	1	1	3	1	3	1
うねり方位	-	-	NW	-	NW	-
うねり階級	0	0	1	0	1	0
流向	60	37	96	94	283	141
流速	0.8	0.6	0.9	0.5	0.8	0.5
観測最下水深	112	150	240		86	
0m	25.42	25.25	25.38	欠測	25.17	欠測
10m	25.28	25.19	25.21		25.17	
20m	25.19	25.13	24.95		25.09	
30m	24.49	24.58	24.19		24.69	
50m	21.42	22.45	21.66		22.49	
75m	18.90	19.96	20.00		20.83	
100m	16.62	17.13	17.00			
150m		10.06	11.17			
200m		3.93				
最深層(m)	15.90	10.06	1.58		20.28	
0m	32.85	32.84	32.77	欠測	32.80	欠測
10m	32.85	32.84	32.84		32.80	
20m	32.94	32.84	33.01		32.96	
30m	33.21	33.21	33.37		33.58	
50m	33.86	33.68	33.84		33.74	
75m	34.39	34.19	34.17		34.04	
100m	34.55	34.49	34.56			
150m		34.24	34.26			
200m		34.03				
最深層(m)	34.52	34.24	34.05		34.16	

(5) 漁場保全対策事業（海面）

表 5-1 水質調査定点座標

敦賀海域	緯度(N)		経度(E)	
	度	分	度	分
A-1	35	42.456	136	2.751
A-2	35	42.396	136	3.199
A-3	35	42.292	136	3.624
A-4	35	42.335	136	4.941
B-1	35	42.727	136	2.492
B-2	35	42.929	136	2.801
B-3	35	43.096	136	3.125
B-4	35	43.248	136	3.415
三国町海域				
C-1	36	13.277	136	6.975
C-2	36	13.318	136	6.659
C-3	36	13.433	136	6.434
C-4	36	13.507	136	6.113
D-1	36	15.287	136	7.706
D-2	36	15.346	136	7.666
D-3	36	15.019	136	7.678
D-4	36	16.360	136	7.703

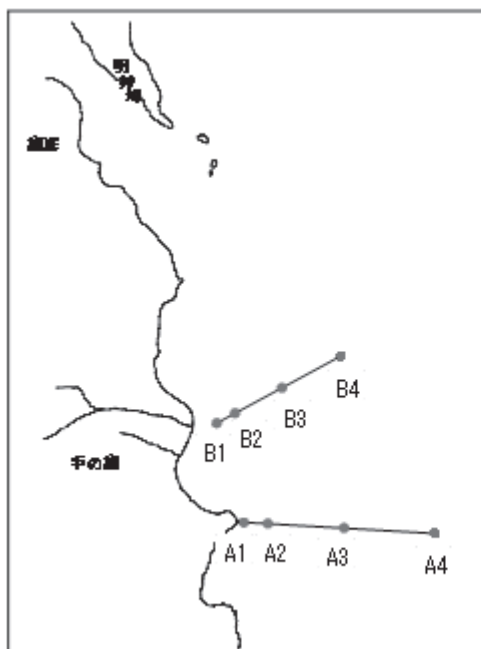


図 5-1 敦賀市調査定点

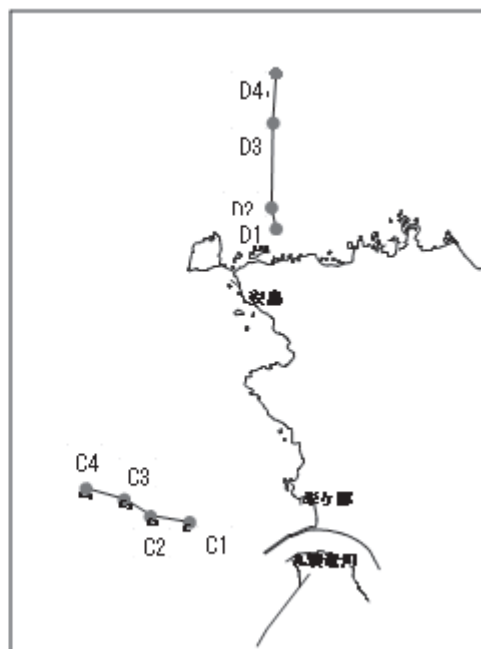


図 5-2 三国町市調査定点

表 5-2 敦賀市手海域水質調査結果

測定項目		水温(℃)	塩分	透明度(m)
水産用水基準値		—	—	—
調査年度	H16	10.9～28.1	31.9～34.7	6.0～19.0
	H17	9.9～28.3	32.0～34.5	7.0～17.0
	H18	10.3～26.9	30.2～34.5	6.5～14.5
	H19	9.6～26.7	31.6～34.4	5.0～17.0
	H20	11.0～30.7	31.7～34.6	4.5～14.0
	H21	10.4～30.2	27.7～35.1	3.0～11.5
	H22	8.7～28.6	27.9～33.8	7.0～11.0
	H23	10.8～26.9	29.7～34.2	5.5～21.0
	H24	14.7～24.8	30.1～34.4	4.5～12.0
	H25	9.3～25.8	30.1～33.3	7.0～10.0
H26	10.3～25.9	31.8～33.6	5.0～16.0	

表 5-3 坂井市三国海域水質調査結果

測定項目		水温(℃)	塩分	透明度(m)
水産用水基準値		—	—	—
調査年度	H16	10.9～27.7	24.3～34.8	1.5～23.0
	H17	9.7～27.0	23.3～34.5	7.0～23.0
	H18	11.8～25.8	22.0～34.8	3.0～16.0
	H19	10.6～26.7	26.9～34.6	2.0～19.0
	H20	10.2～27.1	12.6～34.4	6.0～21.5
	H21	9.6～27.1	13.7～35.1	2.0～18.0
	H22	8.7～27.6	23.4～34.0	4.0～15.5
	H23	10.4～25.7	26.4～34.0	7.0～19.0
	H24	12.4～23.5	19.0～34.4	4.0～12.5
	H25	10.5～24.1	30.2～33.7	6.0～17.0
	H26	11.5～28.0	20.7～33.9	4.0～12.0

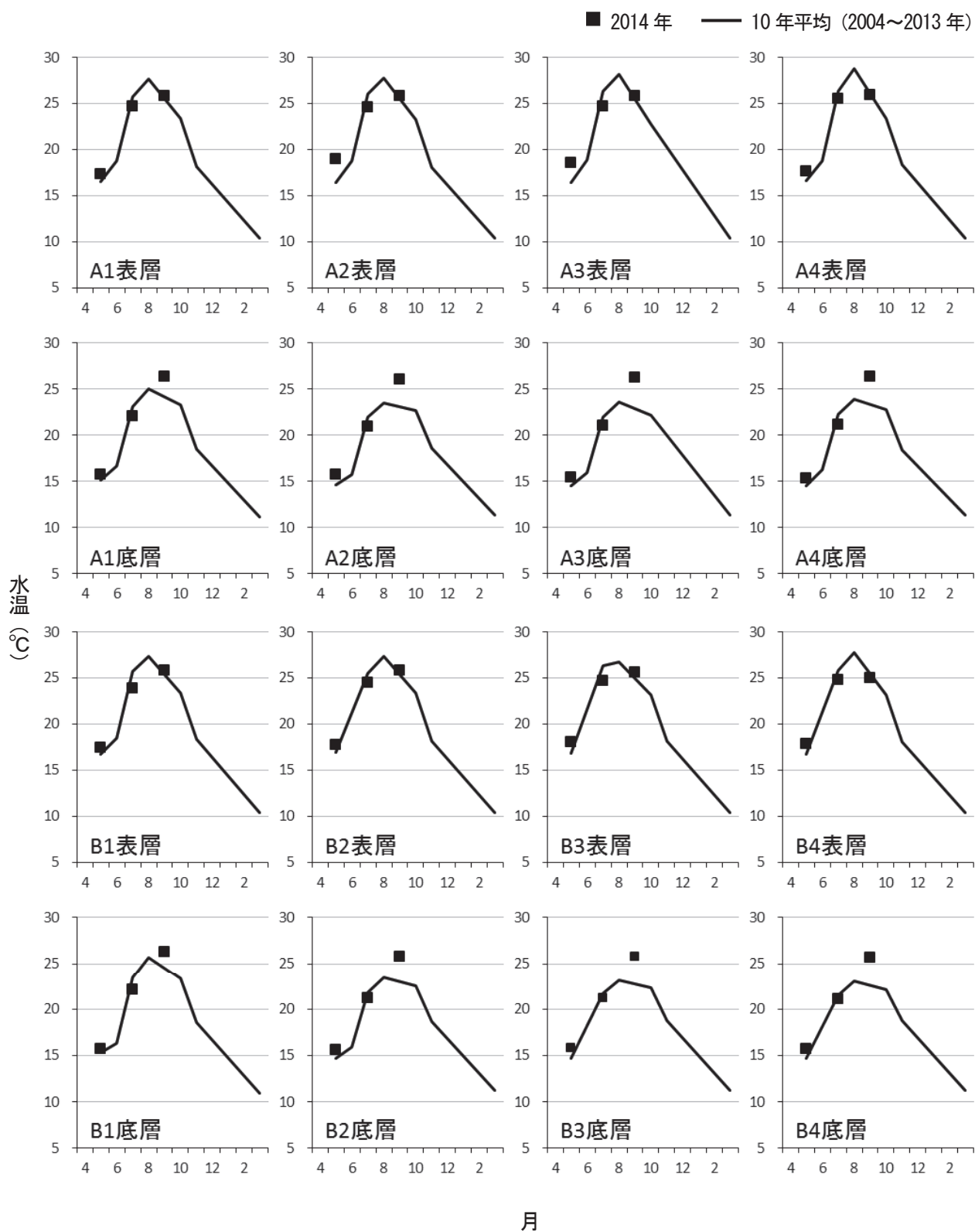


図5-3 水温の推移 (敦賀市手海域)



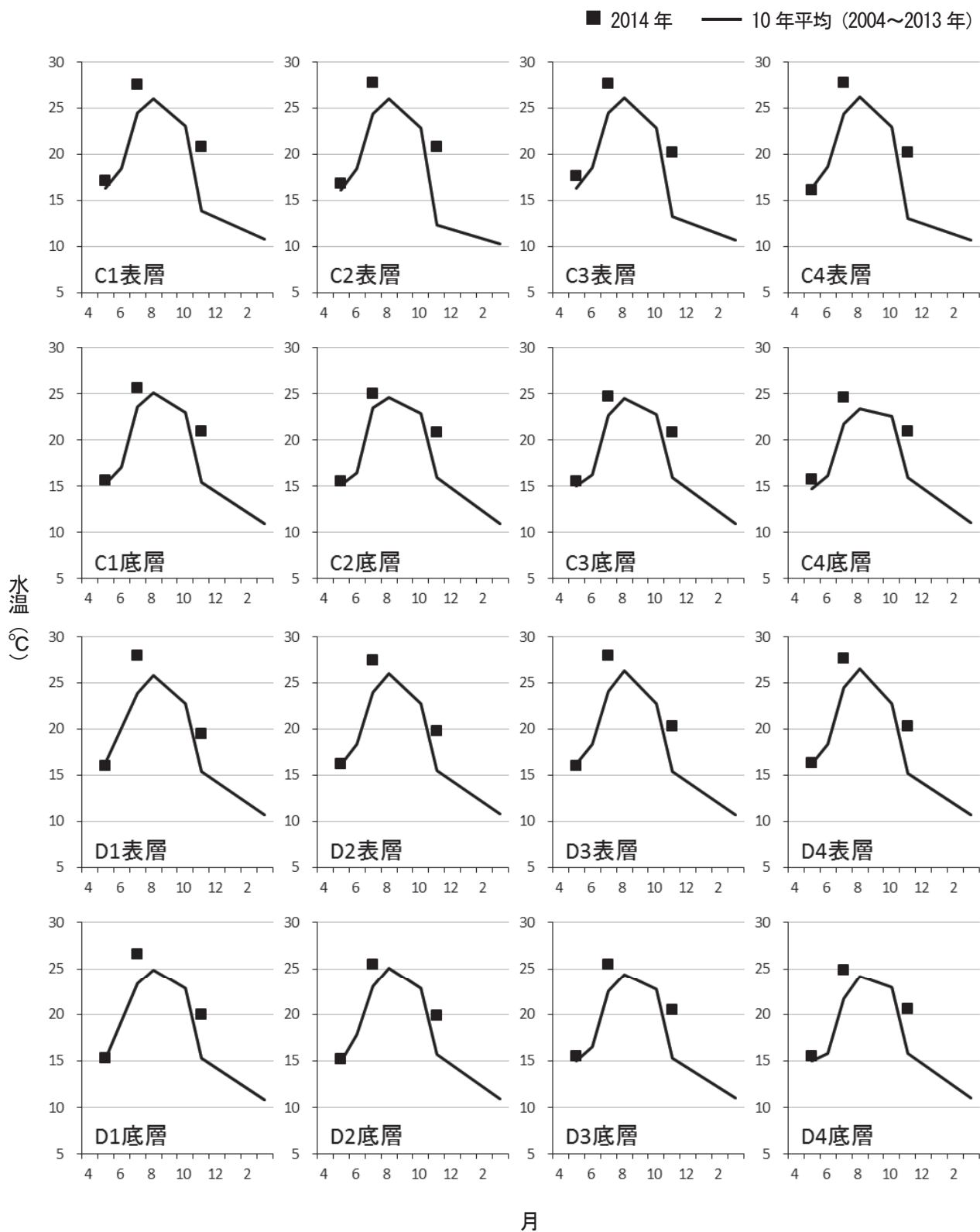


図 5-4 水温の推移 (坂井市三国海域)

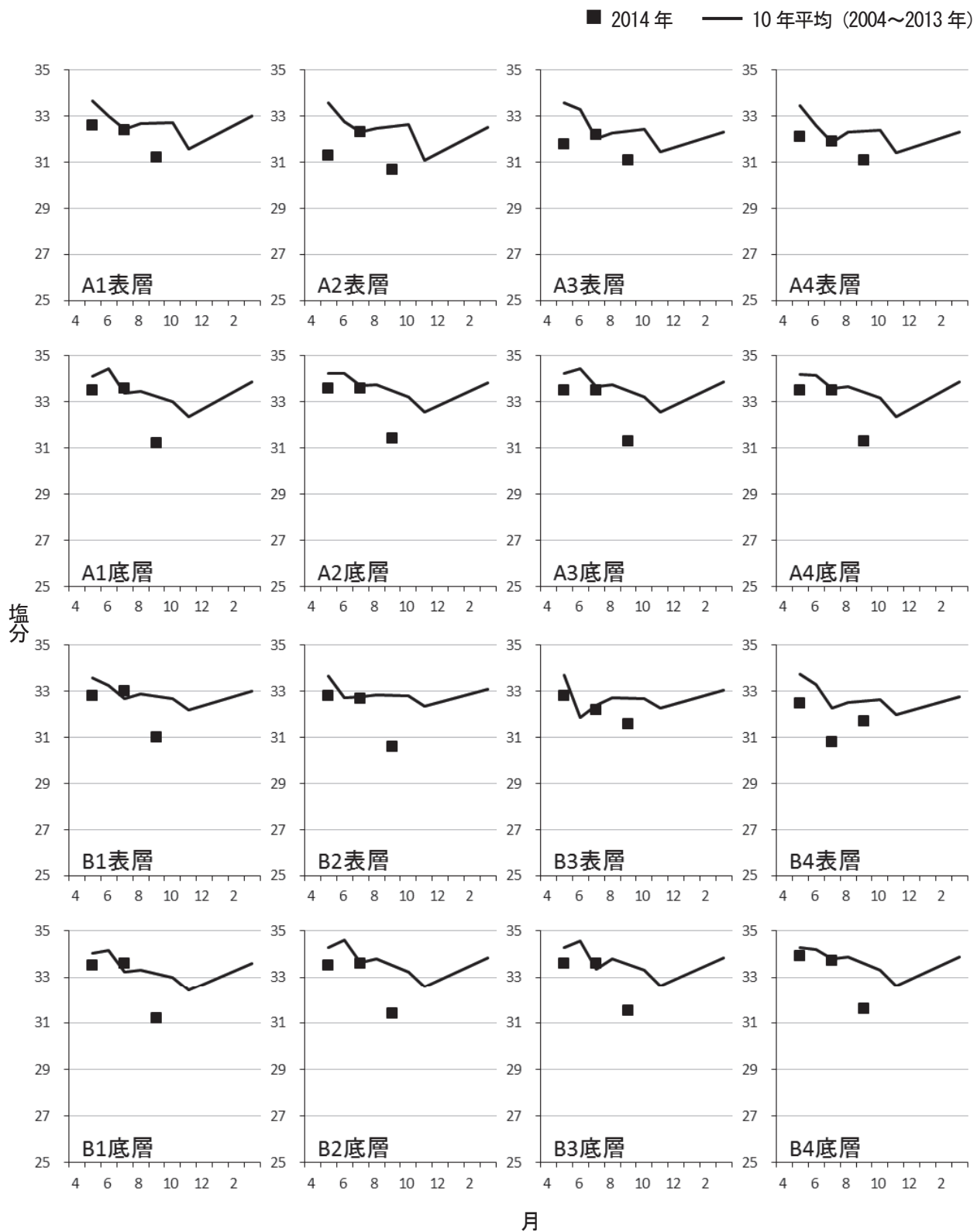


図 5-5 塩分の推移 (敦賀市手海域)

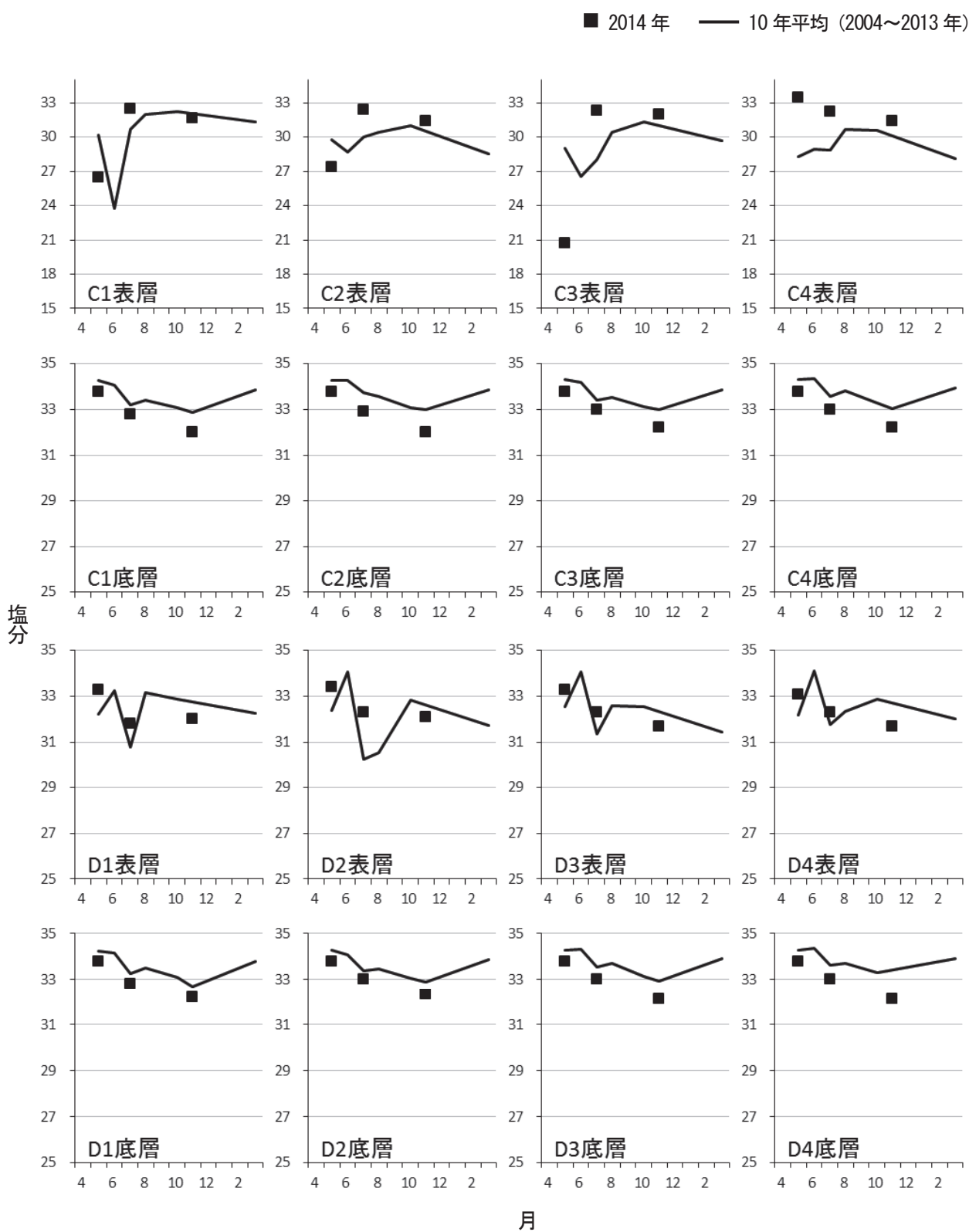


図 5-6 塩分の推移 (坂井市三国海域)

表 5-4 水質調査点座標

	緯度(N)		経度(E)	
	度	分	度	分
st.1	35	44.731	136	1.707
st.2	35	44.650	136	1.766
st.3	35	44.597	136	1.847
st.4	35	44.544	136	1.931
st.5	35	44.473	136	2.038
st.6	35	44.354	136	2.148
st.7	35	44.323	136	2.198
st.8	35	44.244	136	2.282
st.9	35	44.155	136	2.399
st.10	35	44.073	136	2.448

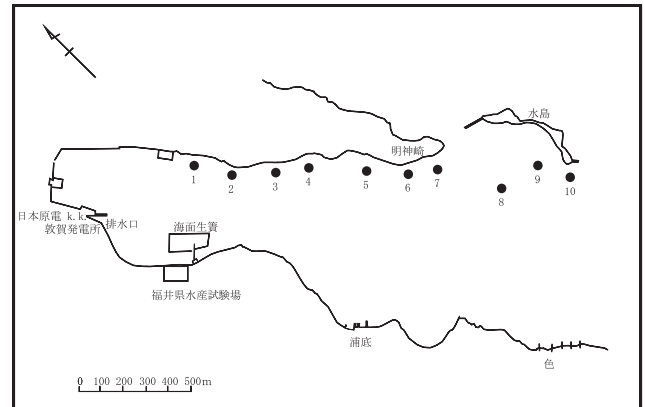
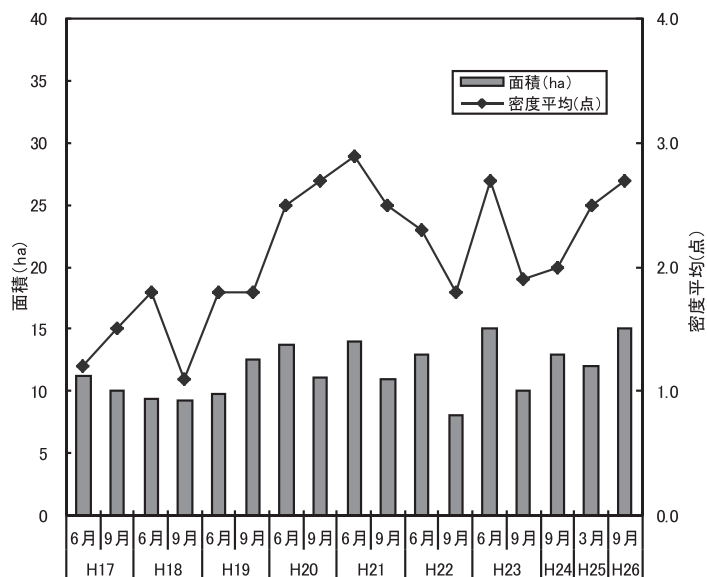


図 5-7 アマモ場調査定点図

表 5-5 水島地先におけるアマモの生育面積と生息密度の推移

	H17		H18		H19		H20		H21		H22		H23		H24	H25	H26
	6月	9月	6月	9月	6月	9月	6月	9月	6月	9月	6月	9月	6月	9月	9月	3月	9月
面積(ha)	11	10	9	9	10	13	14	11	14	11	13	8	15	10	13	12	15
密度平均(点)	1.2	1.5	1.8	1.1	1.8	1.8	2.5	2.7	2.9	2.5	2.3	1.8	2.7	1.9	2.0	2.5	2.7
生息水深(m)	1.9	1.7	1.3	1.6	1.0	1.3	1.3	1.2	1.7	0.9	1.8	1.7	1.5	1.7	1.0	1.0	1.0
	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
	3.6	3.5	5.3	6.9	8.1	7.3	8.1	5.9	6.2	7.5	3.6	3.3	6.0	3.3	7.5	6.5	7.0



※生育密度  
 (「漁場保全対策推進事業調査指針」  
 平成9年3月より)  
 1点: 植生が疎らに点在する。(点生)  
 2点: 植生が1/3未満である。(疎生)  
 3点: 植生が1/3以上、1/2未満である。(密生)  
 4点: 植生が1/2以上、3/4未満である。(濃生)  
 5点: 植生が3/4以上である。(濃密生)

図 5-8 水島地先におけるアマモの生育面積と生息密度の推移

表 5-6 海藻の出現種数一覧（坂井市三国町）

綱目科属種名					3月				
					10m	20m	30m	40m	50m
褐藻綱	アミジグサ	アミジグサ	アミジグサ	アミジグザ	●				
				ウミウチワ	●		●		
	ヒバマタ	コンブ	ホンダワラ	カジメ			●	●	●
				クロメ					
				ジョロモク	●	●		●	
				ホンダワラ					
				アカモク					
				イソモク					
				ヤツマタモク	●	●	●		●
				ノコギリモク	●	●			
紅藻綱	サンゴモ	サンゴモ	エゾシロコ	オオバモク		●	●	●	
				ビリヒバ	●	●			
				サンゴモ					
				イシゴロモ		●	●	●	
				カニノテ	●	●	●		
				カニノテ	●				
種数					7	9	5	4	4

表 5-7 海藻の出現週数一覧（若狭町世久見）

網目科属種名					11月		3月		
					A	B	A	B	
緑藻綱	ハネモ	ハネモ	ハネモ	ハネモ				●	
褐藻綱	アミジグサ	アミジグサ	アミジグサ	サナダグサ		●		●	
			ヤハズグサ	ヘラヤハズ	●	●	●	●	
	コンブ	コンブ	ウミウチワ	ウミウチワ	●	●	●	●	
			カジメ	クロメ	●	●	●		
	ヒバマタ	チガイソ	ワカメ	ワカメ		●	●		
		ホンダワラ	ジョロモク	ジョロモク		●			
			ホンダワラ	アカモク		●	●	●	
					ノコギリモク	●	●	●	●
					ヤツマタモク				
					オオバモク	●		●	
紅藻綱	テングサ	テングサ	オバクサ	オバクサ		●		●	
	サンゴモ	サンゴモ	イシゴロモ	ヒライボ	●	●	●	●	
			エゾシロコ	ピリヒバ		●		●	
			カニノテ	ウスカワカニノテ				●	
種数					4	9	8	10	

表 5-8 底質・底生生物調査定点座標

阿納地区	緯度(N)		経度(E)	
	度	分	度	分
st.1	35	32.004	135	47.365
st.2	35	32.142	135	47.453
st.3	35	32.248	135	47.614
手地区				
st.1	35	42.67	136	2.419
st.2	35	42.567	136	2.392
st.3	35	42.477	136	2.564

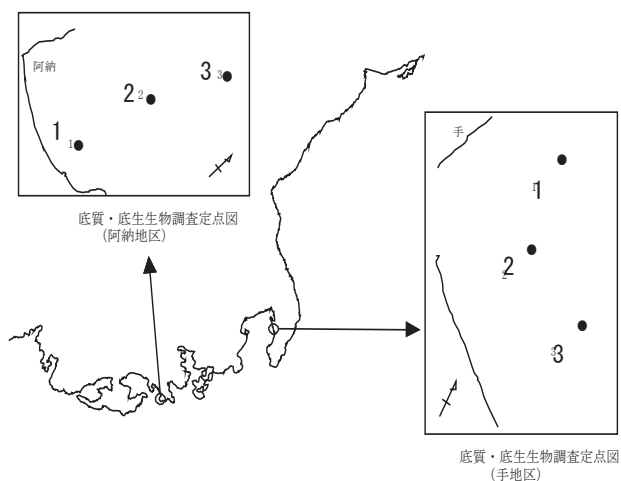


図 5-9 底質・底生生物調査定点

表 5-9 底質調査結果

	項目	水産用水 基準値	St.1	St.2	St.3
			3月	3月	3月
敦賀市 手地区	硫化物 (mg/g乾泥)	0.2	0.05	0.05	0.03
	COD (mg/g乾泥)	20	4.1	4.9	2.2
	含泥率 (%)	—	50.3	56.9	53.7
小浜市 阿納地区			11月	11月	11月
	硫化物 (mg/g乾泥)	0.2	0.03	0.02	≤0.02
	COD (mg/g乾泥)	20	3.3	1.6	2.4
	含泥率 (%)	—	60.2	54.9	57.8

表 5-10 底生生物調査

	項目	St.1	St.2	St.3
		3月	3月	3月
敦賀市 手地区	種類数	10	10	4
	個体数 (湿重量g)	8(0.76)	5(0.32)	6(0.36)
		11月	11月	11月
小浜市 阿納地区	種類数	11	5	8
	個体数 (湿重量g)	10(1.24)	12(1.74)	15(2.06)



表 5-11 マクロベントス主要出現種

調査年月日	調査定点	個 体 数 順 位		
		1	2	3
H25年6月	手St. 1	軟 Ischnochitonidae (3/13)	軟 Stomatella lintericula (1/13)	棘 Amphiplus japonicus 棘 Ophionereis dubia (1/13)
	手St.2	甲 Philomedes japonica (12/29)	他 Aspidosiphonidae (8/29)	多 Armandia sp. (2/29)
	手St.3	軟 Petrasma pusilla (1/4)	棘 Amphiplus japonicus 他 Aspidosiphonidae (1/4)	甲 Philomedes japonica (1/4)
	阿納St. 1	多 Brada billosa 甲 Philomedes japonica 棘 Amphiuira sp. 軟 Naticide 他 (1/10)		
	阿納St.2	他 Aspidosiphonidae (8/16)	甲 Philomedes japonica (4/16)	甲 Philomedes japonica (2/16)
	阿納St.3	甲 Philomedes japonica (10/27)	軟 Naticide (2/27)	多 Sigalion sp. 甲 Cypridinidae 軟 Mytilus galloprovincialis 他 (1/27)
H26年3月	手St. 1	棘 Ophionereis dubia (7/15)	多 Terebellidae 甲 Alpheus sp. 棘 Amphiplus japonicus 軟 Sulecerato callosa 他 (1/15)	
	手St.2	甲 Vargula hilgendorffii 軟 Petrasma pusilla 他 Aspidosiphonidae (1/3)		
	手St.3	多 Arabella iricolor 甲 Balanus trigonus 他 Phascolosoma sp. 他 (1/5)		
	阿納St. 1	多 Prionospio aucklandica (4/17)	多 Prionospio sp. (3/17)	多 Lumbrineris sp. 多 Brada villosa 甲 Vargula hilgendorffii (2/17)
	阿納St.2	他 Aspidosiphonidae (3/11)	多 Prionospio sp. (2/11)	多 Sthenelais sp. 甲 Processa kotiensis 軟 Moerella jedoensis 他 Aspidosiphonidae 他 (1/11)
	阿納St.3	他 Aspidosiphonidae (10/21)	軟 Niotha livescens (3/10)	多 Prionospio sp. 多 Cryptonatica adamsiana (2/10)

備考 多：多毛類、甲：甲殻類、棘：棘皮類、軟：軟体類、他：その他、（ ）内は個体数割合

(6) 水産動物防疫薬事総合対策事業

表 6-1 放流用アワビ種苗のキセノハリオチス症検査結果一覧

No.	中間育成場所	種苗由来	放流日	検査日	平均殻径 (mm)	検査結果
1	越前町米ノ	県外産	5月7日	5月2日	25.6	陰性
2	若狭町世久見	県外産	5月下旬	5月22日	24.0	陰性
3	高浜町音海	県内産	6月25日	6月5日	19.6	陰性

表 6-2 放流用ヒラメ種苗のクドア検査結果一覧

No.	中間育成場所 (種苗生産場所)	種苗由来	放流日 (出荷日)	検査日	平均全長 (mm)	検査結果
1	小浜市堅海	—	6月24日	6月19日	37.1	陰性
2	小浜市堅海	—	7月3日	6月27日	41.08	陰性
3	福井市茱崎町	県内産	7月6日	7月4日	58.26	陰性
4	美浜町日向	県内産	7月14日	7月8日	56.13	陰性
5	高浜町塩土	県内産	7月18日	7月11日	69.87	陰性
6	小浜市堅海	—	7月26日	7月25日	60.01	陰性
7	福井市茱崎町	県内産	8月6日	8月1日	93.28	陰性

表 6-3 平成 26 年度魚病診断一覧 (その 1)

魚 種	診 断 内 容 (病名等)	月 別 診 断 件 数												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
トラフグ	【種苗検査】													
	スクーチカ・トリコジナ症	1												1
	輸送時のスレ						1	1						2
	異常なし		4	1										5
	【養殖】													
	エラムシ症				1	1	4	2	3	1	1			13
	エラムシ・ハダムシ症							2	1					3
	エラムシ・トリコジナ症							1						1
	エラムシ・トリコジナ症・肝臓肥大			1			1							2
	エラムシ・トリコジナ・ギロダクチルス・スクーチカ・皮剥け症	1												1
	エラムシ・トリコジナ・ギロダクチルス・スクーチカ・滑走細菌症・皮剥け症	2												2
	エラムシ・トリコジナ・滑走細菌症	1												1
	エラムシ・ギロダクチルス症							1						1
	エラムシ・滑走細菌・皮剥け症	1												1
	エラムシ・トリコジナ・ギロダクチルス・スクーチカ・イクチホド症・肝臓肥大			2										2
	トリコジナ・ギリダクチルス・イクチホド症		1											1
	イクチホド・白点虫症								1					1
	スクーチカ・イクチホド症												1	1
	肝臓肥大		1				1	1						3
	輸送時のスレの影響							1						1
	不明				2			1	1					4
	小計	6	6	4	3	1	7	10	6	1	1	0	1	46

表6-3 平成26年度魚病診断一覧（その2）

魚 種	診 断 内 容（病名等）	月 別 診 断 件 数												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
マダイ	【種苗検査】													
	ビバギナ・トリコジナ・ギリダクテルス症			1										1
	トリコジナ・ラメロジスカス症				1									1
	トリコジナ症				1									1
	【養殖】													
	白点虫症					1								1
	ビバギナ症					1								1
	不明										1			1
	異常なし					3	1							4
	小計	0	1	2	2	3	1	0	0	0	1	0	0	10
ニジマス	【種苗検査】													
	異常なし									1	1	1		3
	【養殖】													
	ビブリオ症(?)											2	2	4
ブリ	【養殖】													
	ハダムシ症			1										1
	ハダムシ・エラムシ症					1								1
	異常なし					1								1
ヒラメ	【中間育成】													
	滑走細菌症					1								1
	【養殖】													
	トリコジナ症										1			1
ハタ類	【養殖】													
	イクチホド症									1				1
	不明											1	3	4
	小計	0	1	0	2	1	0	0	1	2	2	3	5	17
	合計	4	7	8	11	12	10	10	12	14	4	5	8	73

表6-4 クロアワビ親貝のキセノハリオチス症検査結果

No.	検査依頼先の所在地	入手由来	使用目的	検査日	検査結果
1	高浜町音海	天然海域	種苗生産用	10月16日	陰性

表6-5 天然アワビ類のキセノハリオチス症検査結果

No.	採集海域	アワビの種類	採集期間	検査日	平均殻径(mm)	平均重量(g)	検査結果
1	若狭町世久見地先	クロアワビ	8月下旬～9月上旬	9月26日	109.58	147.21	陰性

表6-6 魚病講習会

実施日	実施場所	対象者	出席人数	内 容
5月21日	小浜市	養殖業者 (県海水養魚協会会員)	約30人	平成25年度魚病の発生状況 と 梅果汁投与による寄生虫防除について

2) 栽培漁業センター

(1) 餌料培養

表 1-1 ナンノクロロプシスの培養と濃縮液作成結果

期間 (旬)	平均培養水量 ( $\text{m}^3$ )	平均細胞密度 ( $\times 10^4 \text{cells/ml}$ )	濃縮水量 ( $\text{m}^3$ )	濃縮液作成水量 ( $\ell$ )	濃縮液平均密度 ( $\times 10^8 \text{cells/ml}$ )
4月上旬	190	1,770	30	70	124.7
4月中旬	190	1,635	30	70	138.9
4月下旬	200	1,723	20	70	132.7
5月上旬	200	1,980	20	70	142.8
5月中旬	200	2,419	20	70	78.1
5月下旬	200	2,297			
6月上旬	200	2,260	15	70	97.3
6月中旬	200	2,433	20	70	120.9
6月下旬	200	2,710	40	140	91.5
7月上旬	200	1,532	20	70	85.0
7月中旬	200	1,684			
7月下旬	200	1,443	20	70	50.5
8月上旬	200	1,538			
8月中旬	200	1,104			
8月下旬	200	1,357			
9月上旬	200	1,059			
9月中旬	200	1,652	25	65	55.9
9月下旬	200	1,330			
10月上旬	200	1,438	15	65	67.8
10月中旬	200	1,660	20	70	125.6
10月下旬	200	1,660	20	70	86.4
11月上旬	200	1,907			
11月中旬	200	1,188			
11月下旬	200	1,884			
12月上旬	200	1,440	60	140	173.6
12月中旬	190	1,440	30	70	163.4
12月下旬	200	1,473	60	140	121.7
1月上旬	200	1,473	60	140	123.8
1月中旬	200	1,400	30	70	131.4
1月下旬	200	1,250			
2月上旬	190	1,720			
2月中旬	190	1,720	60	140	106.6
2月下旬	190	1,720	30	70	125.8
3月上旬	160	2,083	80	210	99.5
3月中旬	160	2,083	45	140	154.7
3月下旬	160	2,083	50	140	235.9
平 均	195.0	1,710			118.1
合 計			820	2,300	

表 1-2 平成 26 年度トラフグ・ヒラメ用ワムシ培養結果(平成26年4月1日～平成26年5月9日)

期間 (旬)	平均水温 (℃)	培養水量 (m <sup>3</sup> /日)	平均密度 (個体/ml)	保有固体数 (億個体/日)	濃縮クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	栄養強化濃縮 スーパークロレラ (ℓ)
4月上旬	25.0	47.9	1025.1	491.1	215.5	134.5	67.2
4月中旬	25.0	64.6	1233.6	819.7	280.0	168.0	247.8
4月下旬	25.0	54.6	1183.4	670.2	235.0	141.0	100.0
5月上旬	25.0	40.2	994.4	385.3	145.0	87.0	80.0
平 均	25.0	51.8	1109.1	591.6			
合 計					875.5	530.0	495.0

表 1-3 平成 26 年度トラフグ・ヒラメ用ワムシ培養結果(平成26年4月1日～平成26年5月9日)

期間 (旬)	平均水温 (℃)	培養水量 (m <sup>3</sup> /日)	平均密度 (個体/ml)	保有個体数 (億個体/日)	濃縮クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	栄養強化濃縮 スーパークロレラ (ℓ)
5月下旬	24.8	23.5	1052.6	231.3	88.0	52.5	
6月上旬	23.1	24.0	1199.1	282.9	100.0	60.0	16.2
6月中旬	22.4	28.6	1036.5	290.1	118.0	70.0	34.0
6月下旬	23.6	24.0	1153.4	276.8	100.0	60.0	36.0
7月上旬	24.7	24.0	984.0	236.2	25.0	15.0	9.2
平 均	23.7	24.8	1085.1	263.5			
合 計					431.0	257.5	95.4

表 1-4 アユ用ワムシ培養結果(平成26年10月1日～平成26年12月12日)

期間 (旬)	平均水温 (℃)	培養水量 (m <sup>3</sup> /日)	平均密度 (個体/ml)	保有固体数 (億個体/日)	濃縮クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)
10月上旬	21.9	15.1	929.6	141.0	69.5	40.5
10月中旬	22.2	24.0	1111.2	266.7	100.0	60.0
10月下旬	25.0	30.0	960.1	290.0	141.0	83.0
11月上旬	25.0	44.5	1097.5	497.2	203.0	121.0
11月中旬	25.0	61.0	1044.8	628.3	281.0	168.5
11月下旬	25.0	54.3	1145.4	587.1	240.0	144.0
12月上旬	25.0	42.8	1087.0	466.5	185.0	111.0
12月中旬	25.0	16.8	1367.0	223.5	5.0	3.0
平 均	24.3	36.2	1092.8	387.5		
合 計					1224.5	731.0

表1-5 平成27年度育苗生産分トラフグ・ヒラメ用ワムシ培養結果(平成27年1月28日～平成27年3月31日)

期間 (旬)	平均水温 (℃)	培養水量 (m <sup>3</sup> /日)	平均密度 (個体/ml)	保有固体数 (億個体/日)	濃縮クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	栄養強化濃縮 スーパークロレラ (ℓ)
1月下旬	24.9	6.0	672.7	40.4	13.0	7.5	
2月上旬	24.9	12.0	918.3	110.2	53.0	31.5	
2月中旬	24.9	24.0	919.8	198.1	95.0	55.5	5.0
2月下旬	25.0	48.5	868.5	421.8	152.0	84.5	31.8
3月上旬	25.0	71.6	969.0	708.2	295.0	182.0	142.0
3月中旬	25.0	76.8	939.1	732.6	310.0	183.0	200.6
3月下旬	25.0	77.4	958.5	732.1	349.0	205.0	220.0
平 均	25.0	45.2	892.3	420.5			
合 計					1267.0	749.5	599.4

(2) ヒラメ種苗生産事業

表 2-1 ヒラメ種苗生産結果

期間 (旬)	平均水温 (℃)	培養水量 (m <sup>3</sup> /日)	平均密度 (個体/ml)	保有固体数 (億個体/日)	濃縮クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	栄養強化濃縮 スーパークロレラ (ℓ)
4月上旬	25.0	47.9	1025.1	491.1	215.5	134.5	67.2
4月中旬	25.0	64.6	1233.6	819.7	280.0	168.0	247.8
4月下旬	25.0	54.6	1183.4	670.2	235.0	141.0	100.0
5月上旬	25.0	40.2	994.4	385.3	145.0	87.0	80.0
平 均	25.0	51.8	1109.1	591.6			
合 計					875.5	530.0	495.0

表 2-2 餌料結果

期間 (旬)	平均水温 (℃)	培養水量 (m <sup>3</sup> /日)	平均密度 (個体/ml)	保有個体数 (億個体/日)	濃縮クロレラ (ℓ)	パン酵母 (kg)	栄養強化濃縮 スーパークロレラ (ℓ)
5月下旬	24.8	23.5	1052.6	231.3	88.0	52.5	
6月上旬	23.1	24.0	1199.1	282.9	100.0	60.0	16.2
6月中旬	22.4	28.6	1036.5	290.1	118.0	70.0	34.0
6月下旬	23.6	24.0	1153.4	276.8	100.0	60.0	36.0
7月上旬	24.7	24.0	984.0	236.2	25.0	15.0	9.2
平 均	23.7	24.8	1085.1	263.5			
合 計					431.0	257.5	95.4

表 2-3 平成 26 年度ヒラメ種苗出荷実績

出 荷 先		出 荷 月 日	出 荷 尾 数	出荷サイズ(mm)		
				平均	最小	最大
福井県 漁場漁港協会	;嶺北栽培	6月24・25日	114,000	55.21	40.37	70.90
	;美浜町日向	7月3日	44,500	65.28	47.34	65.28
		7月28日	4,000	92.40	80.79	110.55
		7月30日	47,500	94.50	57.71	131.60
	;若狭湾西部	6月26日	50,000	56.14	41.01	80.57
		6月29日	40,000	87.32	62.19	111.38
小 計			300,000			
JF漁連敦賀支所		7月11日	600	67.09	52.03	91.22
合 計			300,600			



(3) 養殖用種苗生産事業（トラフグ）

表 3-1 トラフグ種苗の出荷結果

地区名	出荷日	出荷件数	出荷尾数
敦賀市色	7 月 1 日	1	3, 000
敦賀市沓	7 月 1 日	1	2, 000
若狭町神子	6 月 19 日	1	4, 000
小浜市阿納	5 月 20 日 6 月 18 日 7 月 9 日 7 月 24 日	6	28, 500
小浜市西小川	6 月 19 日 7 月 9 日	2	3, 000
高浜町神野浦	6 月 5 日	1	4, 000
高浜町日引	6 月 3 日	3	17, 000
福井県海水養魚協会	10 月 9 日	1	8, 850
計		16	70, 0350

表 3-2 採卵結果

雌親魚	雄親魚	ホルモン 処理日	採卵日	採卵数 (千粒)	発眼率 (%)	ふ化率 (%)	備考
天然—1	養殖	1 月 26 日 1 月 30 日 2 月 3 日 2 月 7 日	2 月 9 日	708	67. 3	97	T-3 に収容
天然—2	自家養成	1 月 26 日 1 月 30 日 2 月 3 日 2 月 7 日	2 月 10 日	938	71. 0	98	T-5 に収容

(4) ナマコ種苗生産事業

表 4-1 ナマコの採卵結果等

NO	産卵誘発 月 日	天然ナマコor 養成ナマコ	サンプル (個)	サイズ (g)	雌雄別反応個体数				採卵数 (万粒)	浮遊幼生 収容総数 (万個)	ふ化率 (%)	浮遊幼生 1UP収容 月 日	採苗収容 月 日	採苗時収容 水槽種類 (t)	採苗時収容 幼生数 (万個)	第1回選別の 稚ナマコ数 (万個)	採苗率 (%)	備考
					♂	♀	計	%										
1	5/30	天然ナマコ冷却	5	302～378	0	1	1	20.0	163	95.3	58.47	5/31	6/13	5t	40	0	0	コホネ等の食害
		養成ナマコ冷却	5	332～392	0	2	2	40.0	200	131.2	65.6	5/31	6/11	5t	40	3.60	9.00	
		養成ナマコ	5	264～434	3	0	3	60.0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	
2	6/5	天然ナマコ	5	268～334	1	3	4	80.0	0	70.3	0	6/6						
		養成ナマコ冷却	5	256～352	3	1	4	80.0	305	233.2	76.46	6/6	6/17	5t	40	6.81	17.03	
		養成ナマコ冷却	5	280～550	2	1	3	60.0	243	236.6	97.37	6/6						
3	6/10	天然ナマコ冷却	5	342～516	0	1	1	20.0	638	509.4	79.84	6/11			40	3.00	7.50	
		天然ナマコ	5	202～328	1	1	2	40.0	66	50.4	76.36	-	6/22	5t	40	4.63	11.58	
		養成ナマコ	4	286～546	0	1	1	25.0	163	154	94.48	6/11			40	1.21	3.03	
4	6/16	養成ナマコ	5	244～444	1	0	1	20.0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
		養成ナマコ冷却	5	216～400	2	1	3	60.0	382	0	-	-	-	-	-	-	-	
		天然ナマコ冷却	5	426～576	2	0	2	40.0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
5	6/24	天然ナマコ冷却	5	324～520	2	1	3	60.0	351	0	-	-	-	-	-	-	-	
		養成ナマコ冷却	11	234～414	1	2	3	27.3	936	0	-	-	-	-	-	-	-	
総 計		天然ナマコ	30	202～576	6	7	13	43.3	1,218	725								
		養成ナマコ	45	216～550	12	8	20	44.4	2,229	755								
		合 計	75		18	15	33	44.0	3,447	1,480								

表 4-2 第 1 回選別におけるサイズ別の稚ナマコ数と採苗率 (5 トン角型水槽)

5トン水槽 NO	採苗月日	第1回選別月日	ドリオリアの 混在率	幼生収容数 (万個)	選別後のサイズ別稚ナマコの個数(万個)			合計 (万個)	採苗率 (%)
					20-30mm	10-25mm	5-16mm		
K-2	H26.6.23	H26.8.29	-	40	0.16	0.51	1.19	1.86	4.65
K-3	H26.6.22	H26.8.28	40.8	40	0.30	1.00	1.70	3.00	7.50
K-4	H26.6.22	H26.8.28	40.8	40	0.16	0.78	3.69	4.63	11.58
K-5	H26.6.22	H26.8.29	69.6	40	0.14	0.59	0.48	1.21	3.03
K-6	H26.6.23	H26.8.19	34.0	40	0.25	1.20	1.30	2.75	6.88
K-7	H26.6.17	H26.8.28	41.5	40	0.18	1.77	4.86	6.81	17.03
K-9	H26.6.12	H26.8.19	-	40	0.30	1.30	2.00	3.60	9.00
K-10	H26.6.11	H26.8.19	30.8	40	0.17	1.10	4.60	5.87	14.68
総 合 計				320	1.66	8.25	19.82	29.73	9.29
			サイズ別の割合(%)		5.58	27.75	66.67	100.00	

表 4-3 第 2 回選別におけるサイズ別の稚ナマコ数と生残率

5トン 水槽	第1回選別月日	第2回選別月日	第1回選別後 の収容個数 (万個)	収容サイズ (mm)	第2回選別後のサイズ別の 稚ナマコ個数(万個)			合計 (万個)	生残率 (%)
					25mm以上	15-35mm	5-15mm		
K-2	H26.8.29	H26.10.10	4.00	5-16		0.61	0.87	1.48	37.00
K-3	H26.8.28	H26.10.14	4.00	5-16		0.50	1.40	1.90	47.50
K-4	H26.8.28	H26.10.16	0.95	20-30	0.62	0.24		0.86	90.53
K-5	H26.8.29	H26.10.14	4.00	5-16		0.30	0.50	0.80	20.00
K-6	H26.8.19	H26.10.8	3.30	5-16		0.43	1.74	2.17	65.76
K-7	H26.8.28	H26.10.8	4.06	10-25		2.17		2.17	53.45
K-9	H26.8.19	H26.10.9	4.09	10-25		2.40		2.40	58.68
K-10	H26.8.19	H26.10.14	4.00	5-16		0.49	1.80	2.29	57.25
総 合 計			28.40		0.62	7.14	6.31	14.07	49.54

表 4-4 平成 26 年度 ナマコ種苗生産出荷実績

出荷月日	出荷先		出荷尾数	出荷サイズ(mm)		
				平均	最小	最大
10月29日	漁場漁港協会	敦賀市漁協	50,000	28.01	20.10	50.90
10月30日		若狭三方漁協	5,000	27.28	20.07	47.79
10月30日		美浜町漁協	10,000	27.28	20.07	47.79
11月5日		大島漁協	40,000	28.13	20.04	47.07
		小浜市漁協	15,000	27.04	20.71	45.37
11月6日		高浜町漁協	30,000	28.67	19.70	55.98
	合 計		150,000	28.00	20.04	55.98

表 4-5 平成 26 年度 ナマコ種苗生産出荷実績(小型サイズ)

出荷月日	出荷先		出荷尾数	出荷サイズ(mm)		
				平均	最小	最大
10月29日	漁場漁港協会	敦賀市漁協	15,000	16.68	9.97	19.91
10月30日		若狭三方漁協	5,000	16.68	9.97	19.91
10月30日		美浜町漁協	10,000	16.68	9.97	19.91
11月5日		大島漁協	15,000	14.09	5.89	19.96
		小浜市漁協	10,000	14.09	5.89	19.96
11月6日		高浜町漁協	15,000	14.09	5.89	19.96
	合 計		70,000	15.20	5.89	19.91

(5) アユ種苗生産結果

表 5-1 アユ種苗生産結果

生産回次	収容月日	収容卵数 (粒)	ふ化尾数 (尾)	取揚尾数 (尾)	生残率 (%)	ワムシ給餌量 (億)	配合給餌量 (kg)
1	10月15日	1,105,000	884,000	325,000	36.8	909.7	290.3
2	10月15日	1,295,000	1,036,000	411,000	39.7	858.4	324.6
3	10月16日	2,023,000	1,720,000	698,000	40.6	1,381.2	567.7
合計		4,423,000	3,640,000	1,434,000	39.4	3,149.3	1,182.6

表 5-2 アユ出荷結果

出荷月日	出 荷 先	出荷尾数(尾)	平均体重(g)	平均全長(mm)
2月12日	内水面総合センター	220,000	0.70	55.3
2月13日	〃	139,000	0.63	54.9
2月16日	〃	178,000	0.63	53.6
2月17日	〃	144,000	0.80	56.3
2月18日	〃	128,000	0.72	55.4
2月19日	日野川漁協	248,000	0.72	54.8
2月20日	〃	272,000	0.73	55.2
2月25日	内水面総合センター	105,000	1.06	59.3
合計		1,434,000		

(6) バフンウニ種苗生産結果

表 6 バフンウニ生産結果

放流年月日	採卵年度	放流地区	放流個体数	平均殻径	備 考
H26. 11. 21	H25	三国町安島	2.0 万個体	18.7 mm	標識放流
H26. 11. 21	H24	三国町安島	3.0 万個体	19.9 mm	標識放流
H27. 3. 31	H24	三国町安島	1.0 万個体	18.6 mm	
H26. 11. 21	H24	三国町崎	3.0 万個体	19.9 mm	標識放流
H26. 11. 22	H24	三国町梶	3.0 万個体	19.9 mm	標識放流
H26. 11. 22	H24	三国町米ヶ脇	3.0 万個体	19.9 mm	標識放流
H26. 12. 10	H25	旧越廼村	1.5 万個体	19.2 mm	
H27. 3. 30	H24	旧越廼村	0.5 万個体	18.6 mm	
H27. 3. 26	H24	美浜町	2.0 万個体	20.9 mm	
H27. 3. 30	H24	福井市	0.5 万個体	18.6 mm	
H27. 3. 30	H24	越前町	0.5 万個体	18.6 mm	
合 計			20.0 万個体		

(7) その他

表7 小浜湾堅海地先栽培漁業センター取水水温（平成26年4月～27年3月）

月日	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	11.2	13.8	18.1	22.3	27.0	26.9	24.5	21.4	16.7	13.0	10.3	10.6
2	11.6	13.7	18.2	22.5	27.2	26.6	24.5	20.6	16.7	10.9	10.1	10.3
3	11.2	14.0	18.5	23.0	27.3	26.6	24.5	20.3	15.3	12.0	10.2	10.2
4	11.0	14.8	18.7	22.5	26.9	25.9	24.4	19.7	15.9	11.9	10.4	10.6
5	11.2	15.1	19.0	22.7	27.6	26.0	23.7	19.7	16.0	12.3	10.5	10.1
6	11.1	15.4	18.9	23.2	26.8	26.0	24.1	19.8	15.5	12.6	10.7	10.3
7	11.2	15.6	18.8	23.1	27.4	25.9	23.4	21.2	14.4	12.2	10.4	10.3
8	11.3	15.4	18.9	23.4	27.3	26.0	23.7	19.2	14.8	11.6	10.4	10.4
9	11.3	15.2	19.4	23.4		25.9	23.6	19.5	14.8	11.2	10.1	10.4
10	11.3	15.5	19.8	23.4	26.9	26.1	23.6	20.0	14.6	11.3	9.5	10.2
11	11.6		19.9	23.0	26.5	26.2	23.5	18.9	15.0	11.4	11.0	9.0
12	11.7	16.3	19.3	23.5	26.2	26.3	23.5	19.3	14.4	11.4	11.1	9.8
13	11.8	16.1	20.3	23.8	26.2	26.3	23.4	19.2	13.9	11.3	11.1	10.1
14	11.9	16.2	20.5	24.2	26.6		22.8	18.5	13.2	11.4	9.3	10.2
15	12.0	16.5	21.0	24.2		25.9	22.5	18.3	12.5	11.4	9.6	10.4
16	12.1	16.5	21.4	24.3	26.4	25.8	22.5	18.2	14.0	11.7	10.4	10.7
17	12.2	16.9	21.5	24.5	26.4	26.1	22.5	18.0	12.0	11.1	10.7	10.6
18	12.2	16.8	21.2	24.7	26.3	25.9	22.6	17.4	12.5	10.8	10.9	10.9
19		17.0	21.2	24.5	25.9	25.9	22.6	17.7	12.5	11.0	10.5	11.0
20	12.9	17.1	21.5	25.1	26.2	25.8	22.3	17.2	12.5	9.6	10.7	10.8
21	12.8	17.0	21.1	25.1	26.3	25.6	21.7	16.9	12.2	11.8	10.5	10.9
22	12.6	17.1	21.4	25.5	26.2	25.5	21.3	16.5	12.3	11.9	10.9	10.9
23	12.7	17.2	21.3	25.5		25.5	21.5	16.5	12.3	12.2	10.9	11.0
24	13.0		21.7	25.7	26.4	25.4	21.2	16.4	12.4	11.1	10.7	11.2
25	13.2	17.5	21.8	25.9	26.2	25.3	21.3	16.3	12.8	11.3	10.7	11.1
26	13.4	17.6	21.9	26.4	26.4	24.8	21.2	16.5	12.1	11.4	10.7	11.2
27	13.6	17.3	21.5	27.0	26.7	24.5	21.2	16.5	12.1	11.8	10.6	11.2
28	13.6	17.3	21.6	27.4	26.6	24.5	20.6	16.1	12.5	11.3	10.3	
29	13.6	17.6	21.3	27.8	26.8	24.4	20.3	16.3	13.2	10.9		11.3
30	13.6	17.9	21.9	27.4	26.7	24.5	19.9	16.7	12.3	11.1		11.3
31		17.9		27.6	26.8		21.4		12.2	11.2		11.5
上旬平均	11.2	14.9	18.8	23.0	27.2	26.2	24.0	20.1	15.5	11.9	10.3	10.3
中旬平均	12.0	16.6	20.8	24.2	26.3	26.0	22.8	18.3	13.3	11.1	10.5	10.4
下旬平均	13.2	17.4	21.6	26.5	26.5	25.0	21.1	16.5	12.4	11.5	10.7	11.2
月平均	12.2	16.3	20.4	24.6	26.7	25.7	22.6	18.3	13.7	11.5	10.5	10.6

### 3) 内水面総合センター

#### (1) アユ種苗生産事業

表 1-1 採卵結果

採 卵 月 日	10 月 7 日	10 月 8 日	10 月 9 日	合 計 ・ 平 均
親魚由来	人工養成(F-1)	人工養成(F-1)	天然養成(F-0)	
雄親魚数(尾)	70	70	50	190
雌親魚数(尾)	166	138	63	367
採卵総重量(g)	1,941	1,746	1,168	4,855
総採卵数(千粒)	4,653	4,153	2,623	11,429
使用卵数(N)	4,599	4,131	2,633	11,363
受精率(%)	96.0	95.6	99.3	97.0
発眼率(%)	26.2	35.2	65.9	42.4
搬送発眼卵数(千粒)	1,105	1,295	2,023	4,423
搬送月日	10 月 15 日	10 月 15 日	10 月 16 日	

表 1-2 種苗生産経過

水 槽 番 号	収容日	0.5g種苗 収容数(千尾)	親魚由来
1	—	—	元気なふくいアユ F-0
2	2/16	178	F-0
3	2/17,18	193	F-1
4	2/25	105	F-1
5	2/13,18	218	F-1
6	2/12	220	F-1
合 計		914	

#### (2) 淡水魚類防疫薬事総合対策事業

表 2-1 養殖場巡回状況

実施日	実施場所(経営体数)	対象魚	内 容
5 月 9 日	小浜市(1)	ニシキゴイ、キンギョ	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
7 月 9 日	池田町(3)	マス類	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
7 月 30 日	福井市(1)、鯖江市(2)	マス類、ニシキゴイ、キンギョ	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
8 月 4 日	勝山市(3)	マス類	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
11 月 28 日	大野市(3)	マス類、ニシキゴイ	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
1 月 22 日	福井市(2)、坂井市(1)	ニシキゴイ、キンギョ	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
1 月 30 日	美浜町(1)、敦賀市(2)	マス類、ニシキゴイ	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
3 月 12 日	大野市(3)	マス類	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
2 月 23 日	越前市(1)	アユ	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断
3 月 31 日	若狭町(2)、小浜市(1)	ニシキゴイ、食用ゴイ、スッポン	水産用医薬品適正指導、養殖魚健康診断



表 2-2 魚病診断結果

実施日	実施場所	魚 種	内 容
4 月 11 日	大野市	ヤマメ(放流用)	不明
7 月 17 日	大野市	アユ(天然河川)	冷水病
7 月 25 日	越前市	アユ(おとり用)	冷水病
9 月 2 日	大野市	アユ(天然河川)	冷水病
9 月 12 日	越前市	アユ(天然河川)	エドワジェラ・イクタルリ症
2 月 23 日	越前市	アユ(放流用)	ビブリオ病

表 2-3 放流アユ種苗冷水病菌 保菌検査結果

実施日	実施場所	種苗の由来	検査尾数	保菌尾数	保菌率(%)
4 月 14 日	内水面総合センター	海産人工	60	0	0.0
4 月 18 日	内水面総合センター	海産人工	60	0	0.0
4 月 28 日	勝山市	湖産養成	30	0	0.0
5 月 7 日	福井市	湖産養成	30	0	0.0
5 月 20 日	大野市	湖産養成	30	0	0.0
5 月 20 日	福井市	湖産養成	30	0	0.0
5 月 26 日	福井市	海産養成	30	0	0.0
1 月 28 日	栽培漁業センター	海産人工	60	0	0.0

表 2-4 アユのエドワジェラ・イクタルリ菌 保菌検査結果

採集月日		10 月 4 日、10 月 30 日	9 月 3 日～10 月 16 日	9 月 14 日、10 月 5 日
採集河川		九頭竜川	九頭竜川	真名川
採集地点		福松橋下流	市荒川大橋上流 小舟渡橋上流 勝山市遅羽町比島	真名川大橋上流
採集方法		威縄	威縄	威縄
検査尾数		60 尾	59 尾	60 尾
全長	平均	183.0mm	198.6mm	189.1mm
	範囲	146.7-225.9mm	170.5-223.2mm	147.0-235.8mm
体重	平均	62.6g	74.6g	70.2g
	範囲	26.9-130.2g	51.7-109.5g	36.9-135.1g
保菌率(直接培養法)		3 尾(5%)	5 尾(8.3%)	4 尾(6.7%)
性別	オス	31 尾(52%)	33 尾(56%)	21 尾(35%)
	メス	29 尾(48%)	26 尾(44%)	39 尾(65%)
由来判別	天然産	33 尾(55%)	19(32%)	3(5%)
	人工産	19 尾(32%)	35(59%)	56(93%)
	湖産	8 尾(13%)	5(9%)	1(2%)

表 2-5 サケ・マス類のレッドマウス病菌 保菌調査結果

実施日	飼育施設	魚 種	検査尾数	保菌尾数	保菌率(%)
3 月 9 日	内水面総合センター	ヤマメ(F1)	60	0	0
3 月 9 日	部子川漁業生産組合	ヤマメ(F1)	60	0	0
3 月 10 日	一光川の自然を守る会	シロザケ(F1)	60	0	0

(3) 外来魚生息調査事業

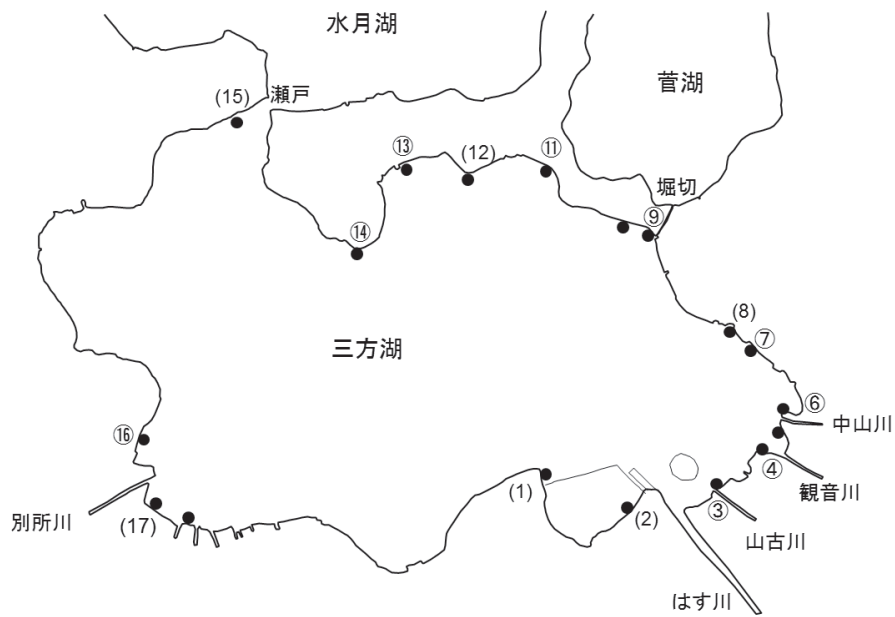


図 3-1 三方湖における外来魚調査地点

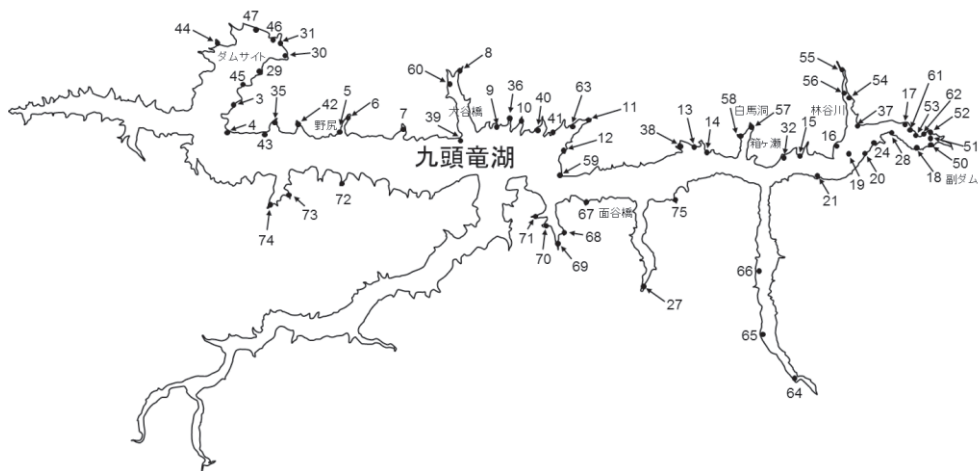


図 3-2 九頭竜湖における外来魚調査地点

表 3-1 三方湖におけるオオクチバス調査結果

調査日	調査地点	漁法	TL (mm)	BL (mm)	体高 (mm)	BW (g)	内蔵 重量(g)	性 別	GW (g)	GSI (%)	主な 胃内容物
8/19-20	4	カゴ	72	58	16	4.2	-	-	-	-	-
10/20-21	3	カゴ	152	123	38	44.6	2.80	-	0.20	0.4	消化物

表 3-2 三方湖および水月湖におけるブルーギル調査結果

調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高(mm)	BW(g)	内蔵重量(g)	性別	GW(g)	GSI(%)
6/11-12	7	小型刺網	-	-	-	-	-	-	-	-
7/17-18	3	カゴ	139.0	111.2	61.2	64.8	3.8	♂	0.7	1.1
7/17-18	9	小型刺網	149.4	123.6	63.5	88.5	6.0	♂	0.9	1.0
7/17-18	13	小型刺網	200.1	159.2	81.7	172.9	8.0	♂	1.4	0.8
7/17-18	13	カゴ	49.7	38.7	14.9	1.9	0.2	-	-	-
7/17-18	14	カゴ	148.8	121.5	65.6	77.5	5.4	♂	1.3	1.7
7/17-18	14	カゴ	145.3	116.7	63.2	73.3	4.6	♂	0.9	1.2
7/17-18	14	カゴ	142.4	114.0	64.9	74.1	4.9	♂	0.8	1.1
7/17-18	14	カゴ	141.5	114.2	62.3	68.9	4.3	♂	0.5	0.7
7/17-18	14	カゴ	140.7	112.7	59.1	61.4	6.1	♀	2.8	4.6
7/17-18	14	カゴ	136.1	109.0	58.2	55.6	7.2	♀	4.6	8.3
7/17-18	14	カゴ	117.7	94.3	45.6	32.1	3.8	♀	2.2	6.9
7/17-18	16	小型刺網	-	-	-	-	-	-	-	-
8/19-20	3	カゴ	48.8	37.7	14.7	1.7	-	-	-	-
8/19-20	3	カゴ	49.5	38.6	15.3	1.7	-	-	-	-
8/19-20	3	カゴ	52.0	39.9	16.2	2.0	-	-	-	-
8/19-20	3	カゴ	46.6	36.2	14.4	1.5	-	-	-	-
8/19-20	3	カゴ	46.9	36.5	14.4	1.5	-	-	-	-
8/19-20	4	カゴ	57.9	44.9	18.9	3.1	-	-	-	-
8/19-20	6	小型刺網	-	-	96.3	-	14.1	♂	1.4	-
8/19-20	6	小型刺網	-	-	87.9	-	23.7	♀	11.2	-
8/19-20	6	小型刺網	215.9	170.7	95.6	247.3	12.1	♂	2.4	1.0
8/19-20	6	カゴ	69.7	54.1	22.9	5.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	68.6	53.6	22.0	5.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	67.4	52.5	21.5	4.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	66.3	51.1	21.3	4.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	66.1	51.4	21.5	4.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	65.6	51.0	20.7	4.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	65.5	51.7	21.2	4.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	64.6	49.7	20.8	4.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	64.6	50.3	19.9	3.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.7	49.6	20.2	4.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.5	49.2	20.6	4.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.3	49.6	19.9	3.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.2	49.1	19.8	3.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.2	48.4	20.3	3.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.1	49.5	19.3	3.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	63.0	49.3	20.0	3.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	62.7	49.0	19.7	3.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	62.0	48.1	20.2	3.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	61.9	48.1	19.9	3.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	61.9	47.9	20.4	3.5	-	-	-	-

調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内蔵	性別	GW(g)	GSI(%)
8/19-20	6	カゴ	61.4	47.7	19.3	3.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	61.3	47.1	19.6	3.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	61.2	46.6	19.9	3.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	61.1	47.1	19.1	3.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	60.4	47.0	19.5	3.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	60.3	46.6	18.9	3.1	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	60.2	46.8	19.7	3.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	60.1	46.4	18.6	3.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	60.0	46.4	19.0	3.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.9	47.2	18.7	3.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.8	46.7	19.0	3.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.7	46.5	17.9	2.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.3	45.6	19.1	3.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.2	46.3	18.3	2.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.1	45.6	18.6	3.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	59.0	45.3	17.6	3.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	58.7	44.8	18.2	2.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	58.6	45.1	17.8	2.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	58.6	44.7	19.1	2.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	58.3	45.1	17.7	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	58.3	44.9	18.0	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	58.2	45.3	18.3	2.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	57.9	44.7	17.5	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	57.9	45.1	18.1	2.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	57.6	44.5	17.4	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	57.6	44.6	17.6	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	57.1	44.7	17.6	2.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.9	43.7	17.3	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.8	44.2	17.2	2.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.6	43.5	17.6	2.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.6	43.5	16.9	2.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.6	43.5	17.1	2.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.5	44.0	17.6	2.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.5	44.1	18.1	2.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.5	43.1	16.7	2.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.5	43.8	18.3	2.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.5	49.9	20.6	4.1	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.4	43.0	16.4	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.3	43.6	17.8	2.6	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.1	43.5	16.7	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	56.0	43.3	16.5	2.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.9	42.5	16.9	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.6	43.3	16.9	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.5	43.1	17.6	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.4	43.5	18.0	2.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.3	41.4	17.3	2.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.3	42.1	17.1	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.3	42.9	17.2	2.5	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.0	42.3	17.0	2.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	55.0	42.3	16.5	2.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	54.9	42.6	16.8	2.4	-	-	-	-

調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内蔵	性別	GW(g)	GSI(%)
8/19-20	6	カゴ	54.5	41.7	16.6	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	54.5	42.7	16.1	2.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	54.5	42.6	16.8	2.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.9	42.5	16.5	2.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.9	41.5	16.8	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.8	41.7	17.0	2.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.7	42.2	16.4	2.4	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.6	42.1	16.0	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.2	41.2	16.5	2.3	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.2	40.8	16.8	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	53.0	40.9	16.1	2.1	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.7	41.0	16.2	2.1	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.7	40.4	16.9	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.6	40.9	16.6	2.1	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.6	40.4	16.3	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.5	40.9	16.4	2.2	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.5	40.2	16.0	2.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.5	40.6	15.5	1.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.4	40.6	16.1	2.1	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	52.2	40.2	15.6	1.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	51.8	39.4	16.0	2.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	51.6	40.1	16.2	2.0	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	51.4	39.0	15.1	1.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	51.2	39.3	15.5	1.7	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	51.1	39.4	14.9	1.9	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	51.0	38.7	15.3	1.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	50.5	39.4	15.0	1.8	-	-	-	-
8/19-20	6	カゴ	49.5	40.2	16.2	2.1	-	-	-	-
8/19-20	9	小型刺網	222.8	176.5	96.4	287.0	14.2	♂	1.6	0.6
8/19-20	9	小型刺網	169.4	136.2	69.8	123.2	8.7	♀	2.1	1.7
8/19-20	9	小型刺網	167.2	131.9	78.0	136.7	10.8	♂	1.1	0.8
8/19-20	9	カゴ	73.9	58.0	26.1	6.6	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	66.0	51.9	21.1	4.4	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	64.6	50.6	20.7	4.2	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	62.1	48.8	20.6	3.8	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	60.9	48.6	19.5	3.6	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	60.8	47.2	18.5	3.3	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	60.7	47.8	20.0	3.5	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	60.0	46.7	18.7	3.2	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	57.4	45.1	17.6	2.7	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	55.5	43.6	17.4	2.6	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	53.8	42.1	16.4	2.2	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	52.9	41.7	16.1	2.1	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	52.8	41.1	16.4	2.0	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	51.3	40.1	15.6	1.9	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	51.0	39.5	15.5	1.9	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	50.6	39.5	15.0	1.9	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	49.9	39.9	15.0	2.0	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	49.8	38.9	15.1	1.9	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	49.6	38.9	15.3	1.9	-	-	-	-
8/19-20	9	カゴ	49.2	38.2	14.8	1.7	-	-	-	-

調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内蔵	性別	GW(g)	GSI(%)
8/19-20	14	カゴ	146.0	117.7	63.1	76.5	4.7	♂	0.6	0.8
8/19-20	14	カゴ	74.9	59.4	26.4	7.6	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	70.2	55.2	24.4	6.2	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	67.4	53.0	22.5	5.0	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	61.7	48.0	19.6	3.7	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	61.7	47.6	19.5	3.6	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	61.6	48.0	19.9	3.6	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	60.0	47.3	19.2	3.4	-	-	-	-
8/19-20	14	カゴ	58.8	46.0	19.0	3.2	-	-	-	-
8/19-20	16	小型刺網	166.4	132.8	74.0	128.8	7.7	♂	0.4	0.3
8/19-20	16	カゴ	61.5	48.2	20.0	3.7	-	-	-	-
8/19-20	16	カゴ	61.4	47.5	18.3	3.1	-	-	-	-
10/20-21	3	カゴ	67.7	54.7	22.5	3.9	-	-	-	-
10/20-21	4	カゴ	84.3	66.0	27.7	9.2	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	94.0	72.9	34.0	15.3	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	80.7	62.3	26.6	8.7	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	77.6	60.0	25.3	7.4	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	75.4	59.1	25.4	6.8	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	74.4	57.8	23.6	6.4	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	74.2	55.7	24.0	6.2	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	70.3	54.4	22.9	5.4	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	69.4	53.7	22.7	5.4	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	64.9	49.9	20.2	4.1	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	63.9	49.7	19.7	3.8	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	63.1	47.7	18.7	3.5	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	61.1	46.7	17.8	3.1	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	60.8	47.7	18.2	3.1	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	60.0	45.8	18.2	3.0	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	59.9	45.2	17.9	3.1	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	59.8	46.6	17.6	3.1	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	59.7	45.5	18.6	3.1	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	58.8	45.0	17.6	2.9	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	58.6	44.9	16.5	2.7	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	58.2	44.7	17.8	2.8	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	57.9	45.4	18.1	2.9	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	57.5	44.3	17.3	2.6	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	57.2	44.0	17.1	2.7	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	55.8	42.8	16.8	2.5	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	54.2	41.0	16.7	2.3	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	50.2	38.8	14.8	1.8	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	49.9	38.7	13.9	1.6	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	48.8	37.8	14.0	1.6	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	48.7	37.8	13.6	1.5	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	45.6	34.7	13.1	1.2	-	-	-	-
10/20-21	6	カゴ	43.7	34.6	12.9	1.2	-	-	-	-
10/20-21	7	カゴ	82.2	64.0	27.2	9.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	169.3	134.8	-	125.9	6.2	♂	0.3	0.2
10/20-21	9	カゴ	90.6	72.2	-	12.8	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	86.2	67.8	-	11.2	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	81.2	62.6	-	9.3	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	79.8	62.4	-	8.7	-	-	-	-



調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内臓	性別	GW(g)	GSI(%)
10/20-21	9	カゴ	78.8	62.2	-	7.6	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	77.5	59.0	-	7.1	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	77.4	58.7	-	7.2	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	74.0	57.7	-	6.3	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	72.4	54.9	-	5.8	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	71.3	55.2	-	5.7	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	70.5	55.2	-	5.7	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	69.6	53.5	-	4.9	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	65.9	51.0	-	4.5	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	65.7	51.0	-	4.4	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	64.4	50.2	-	4.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	63.3	49.3	-	3.8	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	63.0	49.6	-	3.7	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	62.4	47.7	-	3.6	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	62.3	48.0	-	3.4	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	61.5	47.8	-	3.2	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	61.3	47.9	-	3.5	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	61.2	47.2	-	3.1	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	60.0	46.8	-	3.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	59.9	45.8	-	2.8	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	59.9	46.8	-	3.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	59.1	45.9	-	3.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	56.1	43.6	-	2.6	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	55.6	44.4	-	2.3	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	52.6	41.7	-	1.9	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	52.2	41.3	-	2.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	52.0	40.1	-	1.8	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	51.9	40.5	-	2.0	-	-	-	-
10/20-21	9	カゴ	47.3	37.0	-	1.4	-	-	-	-
10/20-21	11	小型刺網	196.1	158.3	86.1	199.3	10.2	♂	0.6	0.3
10/20-21	11	カゴ	93.9	74.1	34.8	14.7	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	92.4	73.2	32.2	13.6	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	92.3	73.3	32.8	14.6	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	81.8	63.3	27.6	8.8	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	81.4	63.5	27.6	9.2	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	80.4	62.9	26.8	8.1	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	80.1	62.7	24.6	8.6	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	79.6	61.4	27.2	8.5	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	77.7	59.5	26.4	7.6	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	77.5	60.0	25.5	7.5	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	75.5	57.5	23.9	6.5	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	71.2	55.7	24.5	6.0	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	70.6	54.0	22.5	5.1	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	68.8	53.3	22.0	4.7	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	68.5	52.8	22.4	4.6	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	68.1	54.0	22.3	5.3	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	68.1	52.6	21.2	4.8	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	65.0	51.3	19.2	3.6	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	64.8	50.4	20.1	3.8	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	64.4	50.2	19.7	3.8	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	63.5	48.4	20.0	3.8	-	-	-	-

調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内蔵	性別	GW(g)	GSI(%)
10/20-21	11	カゴ	63.2	47.7	19.7	3.8	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	62.7	48.4	19.8	3.5	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	60.6	47.0	18.7	3.2	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	60.5	46.0	18.9	3.2	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	59.8	45.6	18.6	3.1	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	59.4	46.8	18.7	2.9	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	59.1	45.2	17.5	2.8	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	58.6	44.4	18.3	2.9	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	58.5	44.7	18.3	3.0	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	57.1	44.1	17.1	2.4	-	-	-	-
10/20-21	11	カゴ	56.4	43.3	16.0	2.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	56.3	43.2	16.3	2.4	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	56.1	43.6	16.7	2.4	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	54.9	41.7	16.4	2.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	52.6	40.7	14.7	1.9	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	51.0	39.3	15.2	1.8	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	50.0	38.2	14.5	1.6	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	47.5	37.2	13.1	1.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	-	-	-	-	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	-	-	-	-	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	95.8	75.2	34.7	16.6	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	93.8	73.3	32.4	13.9	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	87.8	69.1	28.8	11.0	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	85.3	67.1	29.9	11.0	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	84.0	65.2	30.0	11.1	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	82.7	64.9	28.3	9.5	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	81.4	63.6	28.8	9.2	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	81.3	63.2	27.5	9.5	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	79.3	61.5	26.7	8.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	78.7	60.8	26.6	8.2	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	74.5	56.1	23.9	6.4	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	73.5	57.0	23.4	6.1	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	71.7	55.0	23.8	5.8	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	71.3	55.1	23.1	5.6	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	68.7	52.6	20.9	4.7	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	67.4	52.0	22.4	5.0	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	67.1	52.0	21.1	4.6	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	64.8	50.4	19.9	4.0	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	64.2	49.5	19.4	3.8	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	61.7	47.7	18.5	3.4	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	61.7	47.7	18.6	3.5	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	61.0	46.4	19.2	3.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	59.5	45.1	18.1	3.1	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	55.8	42.9	15.8	2.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	55.6	43.5	16.9	2.5	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	55.5	43.2	16.9	2.5	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	55.1	42.5	15.2	2.2	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	54.1	41.8	15.9	2.3	-	-	-	-
10/20-21	13	カゴ	50.9	38.4	14.6	1.8	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	170.7	136.9	73.0	120.4	8.2	♀	1.7	1.4
10/20-21	14	カゴ	157.6	124.2	63.5	86.3	6.1	♀	1.1	1.3

調査日	調査地点	漁法	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内臓	性別	GW(g)	GSI(%)
10/20-21	14	カゴ	95.1	74.9	33.5	16.1	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	89.2	68.5	30.8	12.1	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	75.3	59.3	25.3	7.2	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	71.4	55.2	21.8	5.6	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	68.0	51.6	21.7	4.9	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	67.8	52.5	21.0	4.7	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	67.0	52.5	21.0	4.7	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	64.9	49.6	21.2	4.4	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	62.6	48.6	19.4	3.8	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	62.3	47.6	19.1	3.5	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	61.0	47.0	18.8	3.4	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	60.5	46.7	17.8	3.0	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	59.9	46.0	18.2	3.0	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	59.3	45.0	18.1	2.9	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	59.0	45.2	17.7	2.9	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	54.6	42.5	15.7	2.3	-	-	-	-
10/20-21	14	カゴ	47.0	36.5	12.9	1.5	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	72.0	55.0	22.2	5.7	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	68.4	52.5	21.4	4.6	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	64.9	49.6	20.8	4.3	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	60.8	46.2	19.3	3.3	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	59.2	45.3	18.5	3.0	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	57.3	43.4	17.4	2.6	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	55.4	42.1	17.4	2.5	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	54.4	40.7	15.9	2.2	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	49.1	37.6	14.3	1.6	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	48.9	38.9	15.1	1.9	-	-	-	-
10/20-21	16	カゴ	48.8	37.7	14.8	1.8	-	-	-	-
11/19-20	6	カゴ	85.4	67.3	29.0	8.8	-	-	-	-

体サイズが記載されていないものは主に食害による欠測  
10cm 未満の稚魚は解剖せず

表 3-3 三方湖におけるオオクチバスの駆除尾数

年度	柴漬	釣	四つ手網	袋網	刺網	かご	投網	ぬくみ	水田等	その他	計
H14	29	29	3	2	3	—	—	—	—	—	66
H15	27	6	—	—	11	—	—	—	—	—	44
H16	37	17	3	—	16	1	—	—	—	—	74
H17	85	23	1	—	241	5	—	—	—	—	355
H18	287	823	380	37	274	427	317	—	—	23	2,568
H19	428	300	—	9	58	103	—	—	—	6,877	7,775
H20	148	248	—	—	115	219	—	48	—	6,476	7,254
H21	178	383	—	—	31	97	—	10	—	115	814
H22	145	849	—	19	160	210	—	22	141	955	2,501
H23	67	672	—	5	57	325	7	—	—	32	1,165
H24	20	233	—	—	73	54	—	—	—	6	386
H25	10	105	—	—	24	5	—	—	—	2	146
H26	1	141	—	—	5	23	—	—	—	—	170
合 計	1,462	3,829	387	72	1,068	1,469	324	80	141	14,486	23,318

表 3-4 三方湖におけるブルーギルの駆除尾数

年度	柴漬	釣	刺網	かご	その他	計
H21	553	5	1	28	2	589
H22	2,504	2	102	416	165	3,189
H23	7,797	38	354	3,667	84	11,940
H24	3,146	8	1,199	447	—	4,800
H25	1,148	4	11	160	212	1,535
H26	4,313	0	15	947	92	5,367
合 計	19,461	57	1,682	5,665	555	27,420

表 3-5 九頭竜湖におけるコクチバス調査結果

調査日	調査地点	TL(mm)	BL(mm)	体高(mm)	BW(g)	内臓重量(g)	性別	GW(g)	GSI(%)	主な胃内容物
5/14-15	10	437	370	135	1,405	104.6	♂	31.5	2.2	空胃
5/14-15	10	414	348	121	1,123	66.1	♂	13.6	1.2	空胃
5/14-15	18	428	356	127	1,321	96.4	♂	19.9	1.5	ヤゴ
5/14-15	19	423	349	124	1,121	腐敗により欠測				
5/14-15	19	387	322	113	883					
5/14-15	42	398	334	118	1,080	78.6	♂	18.7	1.7	空胃
5/14-15	57	411	346	121	1,099	68.8	♂	13.1	1.2	空胃
5/29-30	6	433	359	126	1,299	73.1	♂	15.2	1.2	エビ1
5/29-30	6	297	245	90	425	22.7	♂	3.9	0.9	エビ1・鱗1
5/29-30	8	435	360	125	1,265	70.8	♂	10.8	0.9	ヤゴ1・ハゼ科3・エビ1
5/29-30	8	417	354	122	1,157	121.2	♀	162.3	14.0	エビ
5/29-30	8	411	346	120	1,047	141.6	♀	82.6	7.9	エビ1
5/29-30	8	409	335	115	1,038	148.9	♀	89.3	8.6	ハゼ科3・エビ
5/29-30	13	372	311	109	804	49.3	♂	13.6	1.7	空胃
5/29-30	13	300	239	86	460	23.3	♂	5.2	1.1	空胃
5/29-30	13	279	223	85	352	24.0	♂	4.8	1.4	魚類1
5/29-30	18	435	360	122	1,208	59.9	♂	8.1	0.7	消化物
5/29-30	36	410	343	120	1,079	71.2	♂	20.1	1.9	エビ1
5/29-30	36	395	328	119	1,132	79.6	♂	23.5	2.1	空胃
5/29-30	36	365	299	102	713	43.1	♂	11.0	1.5	空胃
5/29-30	36	337	277	84	538	62.1	♀	30.3	5.6	魚類・エビ・寄生虫
5/29-30	36	307	259	87	462	24.9	♂	5.8	1.3	魚類
5/29-30	38	421	350	128	1,233	64.1	♂	12.7	1.0	昆虫
5/29-30	53	336	279	96	641	39.4	♂	7.3	1.1	魚類
5/29-30	57	417	345	114	1,040	57.5	♂	11.1	1.1	消化物
5/29-30	57	394	330	107	912	46.8	♂	5.8	0.6	ハゼ科魚類1・消化物
5/29-30	61	404	337	124	1,130	71.4	♂	17.0	1.5	エビ5・魚類1
5/29-30	63	404	328	123	940	54.6	♂	8.4	0.9	ハゼ科魚類2
6/16-17	13	425	354	118	1,125	68.3	♂	10.1	0.9	空胃
6/16-17	18	490	400	135	1,572	98.2	♂	13.9	0.9	空胃
6/16-17	38	292	245	78	340	15.1	♂	1.4	0.4	空胃
6/16-17	45	403	337	104	842	45.0	♂	9.3	1.1	空胃
6/16-17	46	397	324	104	812	45.4	♂	6.1	0.8	魚類の骨・寄生虫
6/16-17	46	382	321	105	829	41.8	♂	6.8	0.8	魚類の骨
6/16-17	46	341	277	90	534	40.9	♀	12.1	2.3	消化物
6/16-17	46	288	242	73	323	15.5	♂	1.9	0.6	寄生虫
6/16-17	54	413	344	116	1,025	48.5	♂	8.0	0.8	空胃
6/16-17	57	391	325	102	765	399.0	♂	7.9	1.0	エビ1

調査日	調査地点	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内蔵	性別	GW(g)	GSI(%)	主な胃内容物
6/26-27	14	354	296	92	604	27.3	♂	2.6	0.4	エビ・寄生虫
6/26-27	16	402	334	112	966	45.5	♂	3.6	0.4	エビ1・寄生虫・消化物
6/26-27	18	470	392	136	1,618	65.9	♂	5.7	0.4	消化物
6/26-27	27	468	384	127	1,391	168.6	♀	91.6	6.6	消化物
6/26-27	27	464	385	135	1,559	115.4	♂	8.4	0.5	魚類1
6/26-27	27	446	378	121	1,300	120.5	♀	39.7	3.1	魚類の骨
6/26-27	27	405	337	103	869	74.0	♀	22.1	2.5	消化物
6/26-27	27	304	255	78	377	19.3	♂	2.1	0.6	エビ・寄生虫
6/26-27	38	363	300	96	628	31.0	♂	3.2	0.5	消化物・寄生虫
6/26-27	71	324	273	85	485	19.1	♂	1.2	0.2	空胃
6/26-27	75	358	297	101	718	37.6	♂	5.3	0.7	魚類1・昆虫・エビ
6/26-27	?	460	378	130	1,487	92.3	♂	10.3	0.7	魚類2
6/26-27	?	425	353	118	1,130	65.8	♂	12.2	1.1	魚類の骨・エビ1・寄生虫
6/26-27	??	435	359	120	1,164	86.1	♂	8.3	0.7	魚類(ほとんど消化)
6/26-27	??	394	325	108	881	72.8	♂	5.7	0.6	魚類2
6/26-27	??	362	300	100	659	46.8	♂	3.2	0.5	魚類5・エビ3・寄生虫
6/26-27	??	358	297	99	651	37.6	♂	2.1	0.3	エビ1・魚類2
6/26-27	??	329	272	89	516	43.4	♀	11.8	2.3	エビ2・魚類1
6/26-27	??	325	271	85	452	48.3	♀	18.0	4.0	魚類1・寄生虫
6/26-27	???	447	374	113	1,174	113.5	♀	46.6	4.0	魚類・寄生虫
6/26-27	???	432	359	118	1,200	133.2	♀	65.5	5.5	消化物
6/26-27	???	425	356	114	1,103	93.6	♀	31.9	2.9	消化物
6/26-27	???	418	346	111	952	43.1	♂	2.4	0.3	寄生虫
6/26-27	???	385	318	107	831	77.8	♀	16.4	2.0	エビ20・寄生虫
6/26-27	???	342	282	99	615	36.9	♂	2.1	0.3	エビ1・寄生虫
6/26-27	???	308	253	81	394	17.6	♂	1.1	0.3	消化物
6/26-27	????	457	375	121	1,361	138.8	♀	74.5	5.5	魚類の骨・ヘビトンボ幼虫
6/26-27	????	455	372	122	1,310	131.6	♀	46.4	3.5	魚類
6/26-27	????	451	368	119	1,286	101.1	♀	22.4	1.7	魚類の骨
6/26-27	????	431	358	116	1,172	104.6	♀	45.1	3.8	魚類の骨・寄生虫
6/26-27	????	430	350	108	1,081	100.7	♀	34.9	3.2	魚類の骨2・寄生虫
6/26-27	????	428	353	120	1,211	56.6	♂	4.6	0.4	エビ5
6/26-27	????	424	350	111	1,098	111.3	♀	50.0	4.6	ハス下顎の骨
6/26-27	????	384	315	95	729	49.8	♀	12.1	1.7	魚類1
6/26-27	????	368	303	92	675	27.7	♂	1.9	0.3	魚類の骨
7/28-29	6	376	308	103	737	52.5	♂	1.1	0.1	魚類5
7/28-29	6	348	289	97	627	32.5	♂	2.3	0.4	消化物
7/28-29	6	220	181	54	129	7.0	♂	0.5	0.4	消化物
7/28-29	7	435	356	120	1,203	80.5	♀	29.2	2.4	空胃
7/28-29	7	228	185	55	145	10.2	♀	0.7	0.5	魚類
7/28-29	8	434	353	116	1,095	50.0	♂	4.3	0.4	消化物
7/28-29	17	440	365	125	1,318	81.8	♂	3.5	0.3	エビ7・魚類の骨・葉の破片
7/28-29	17	298	248	82	446	23.0	♂	1.2	0.3	消化物
7/28-29	17	278	228	78	378	26.6	♂	2.8	0.7	魚類・寄生虫
7/28-29	27	387	317	107	874	51.3	♂	1.8	0.2	消化物
9/18-19	8	524	434	130	1,840	146.4	♀	37.5	2.0	カマドウマ・魚類1
9/18-19	8	452	370	120	1,267	73.7	♂	11.2	0.9	空胃
9/18-19	8	418	349	113	1,048	91.5	♀	22.4	2.1	魚類・エビ4・植物片
9/18-19	11	442	365	112	1,100	60.0	♂	6.1	0.6	空胃
9/18-19	13	427	355	119	1,139	108.9	♀	29.9	2.6	魚類1
9/18-19	13	388	325	106	874	58.0	♂	8.6	1.0	消化物

調査日	調査地点	TL(mm)	BL(mm)	体高	BW(g)	内臓	性別	GW(g)	GSI(%)	主な胃内容物
9/18-19	13	385	318	101	744	42.0	♂	7.7	1.0	エビ1・魚類1
9/18-19	13	369	309	104	806	64.3	♂	9.2	1.1	エビ31・魚類1
9/18-19	13	362	300	101	645	44.0	♀	9.0	1.4	魚類1
9/18-19	13	360	299	100	699	40.1	♀	7.1	1.0	消化物
9/18-19	13	355	294	95	616	30.2	♂	4.0	0.6	空胃
9/18-19	13	345	285	92	612	39.3	♂	4.8	0.8	エビ2・魚類骨
9/18-19	13	345	292	93	597	33.5	♂	3.6	0.6	魚類1
9/18-19	13	341	287	89	579	31.3	♂	4.8	0.8	魚類骨
9/18-19	13	334	278	91	558	33.7	♂	4.9	0.9	魚類2・エビ2
9/18-19	13	333	276	92	530	31.1	♂	4.1	0.8	空胃
9/18-19	13	229	191	60	168	9.5	♂	1.5	0.9	空胃
9/18-19	18	443	368	115	1,184	85.6	♀	29.2	2.5	魚類骨・エビ1・植物片
9/18-19	54	336	281	90	534	33.0	♀	6.3	1.2	空胃
11/11-12	5	502	420	137	1,768	194.1	♀	88.6	5.0	魚類2
11/11-12	5	395	325	102	790	50.8	♂	6.5	0.8	釣針、魚類1
11/11-12	5	389	322	112	836	77.3	♀	32.6	3.9	魚類1、砂泥
11/11-12	5	357	294	94	652	61.6	♀	28.9	4.4	魚類1
11/11-12	11	478	389	125	1,301	144.3	♀	62.0	4.8	魚類骨
11/11-12	11	428	350	119	1,118	74.3	♂	13.7	1.2	魚類骨
11/11-12	11	370	308	100	709	36.7	♂	6.3	0.9	消化物
11/11-12	11	354	290	91	563	29.8	♂	5.1	0.9	空胃
11/11-12	11	345	272	87	476	24.7	♂	3.5	0.7	消化物
11/11-12	11	334	272	91	541	30.7	♂	4.8	0.9	魚類骨2
11/11-12	13	478	391	136	1,617	156.9	♂	23.4	1.4	魚類1
11/11-12	13	446	374	124	1,275	179.4	♀	77.0	6.0	ウグイ
11/11-12	13	441	367	117	1,159	74.4	♂	12.7	1.1	ハゼ科魚類幼魚 11
11/11-12	13	409	338	108	994	57.3	♂	8.1	0.8	空胃
11/11-12	13	400	333	99	890	49.9	♂	10.1	1.1	消化物
11/11-12	13	390	324	110	821	60.5	♂	6.3	0.8	魚類
11/11-12	13	390	314	99	727	80.6	♀	46.1	6.3	魚類
11/11-12	13	390	322	104	779	85.5	♀	46.4	6.0	魚類
11/11-12	13	382	320	111	815	51.4	♂	5.8	0.7	空胃
11/11-12	13	377	305	100	706	65.3	♀	30.1	4.3	消化物
11/11-12	13	367	305	99	656	76.8	♀	37.4	5.7	ウグイ
11/11-12	13	362	300	96	646	33.9	♂	4.7	0.7	空胃
11/11-12	13	357	295	100	691	37.3	♂	5.6	0.8	魚類
11/11-12	13	*	317	104	744	43.2	♂	8.3	1.1	消化物
11/11-12	13	*	336	113	983	75.1	♂	12.9	1.3	消化物
11/11-12	27	392	327	105	854	54.0	♂	7.8	0.9	魚類1
11/11-12	27	389	322	104	792	74.0	♀	30.9	3.9	消化物
11/11-12	27	388	323	107	816	46.8	♂	7.2	0.9	空胃
11/11-12	57	465	396	124	1,360	148.1	♀	83.1	6.1	消化物
11/11-12	57	397	325	106	848	43.4	♂	5.7	0.7	消化物
11/11-12	57	385	316	105	767	47.0	♂	8.0	1.0	魚類1
11/11-12	57	361	295	97	676	29.5	♀	0.9	0.1	消化物
11/11-12	57	357	295	98	578	60.7	♀	35.3	6.1	空胃
11/11-12	57	352	288	96	576	47.8	♀	17.1	3.0	エビ1・魚類骨
最大		524	434	137	1,840	399.0		162.3	14.0	
最小		220	181	54	129	7.0		0.5	0.1	

\* :ウチダザリガニの食害により欠測



#### (4) 漁場保全対策推進事業(内水面)

##### ア 水質調査定点図

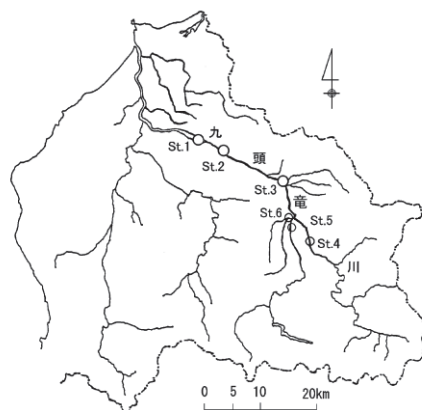


図4-1 九頭竜川水質調査定点図

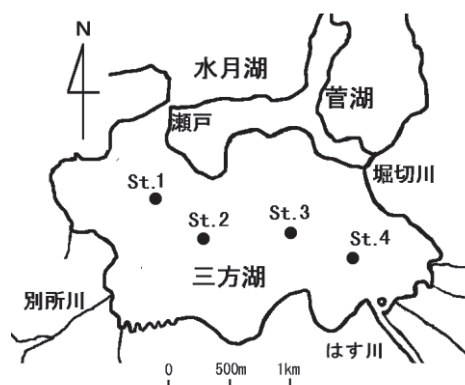


図4-2 三方湖水質調査定点図

##### イ 水質測定法

- ・透視度 : 透視度計による現場測定
- ・水温、pH : 水質チェッカー（堀場製作所U-10）による現場測定
- ・DO : ウインクラー法
- ・SS : ガラス繊維ろ紙を用い、濾過残留物を測定
- ・COD : 過マンガン酸カリウム酸性法

##### ウ 河川における水質調査結果

表4-1-1 九頭竜川水質調査結果(St. 1)

観測月日	5/2	7/2	9/4	11/6	1/5	3/2
観測時刻	9:30	9:15	9:22	9:40	9:20	9:32
天候	F	F	C	C	C	C
気温(℃)	21	31	26	16	5	11
風向(NNE 等)	SSE	—	SSE	WNW	SSE	WNW
風速(m/s)	0.6	—	3.8	0.4	1.4	0.6
透視度(cm)	67	100<	95	100<	100<	100<
水温(℃)	13.4	21.7	20.4	13.8	5.8	6.6
DO(mg/l)	10.23	8.86	9.42	10.08	12.67	12.46
pH	7.72	7.62	7.25	7.38	7.96	6.71
SS(0.45μm)	6.00	10.00	4.00	2.33	4.00	2.67
COD(mg/l)	1.90	1.61	1.71	2.21	1.31	1.40

表4-1-2 九頭竜川水質調査結果(St. 2)

観測月日	5/2	7/2	9/4	11/6	1/5	3/2
観測時刻	10:17	10:20	10:01	10:15	10:00	10:15
天候	F	F	C	C	C	C
気温(℃)	23	26	25	14	6	8
風向(NNE 等)	NW	WNW	ESE	NW	-	W
風速(m/s)	1.1	6.5	9.0	2.4	-	5.0
透視度(cm)	83	100<	67.5	100<	100<	100<
水温(℃)	13.1	20.4	20.0	13.9	6.1	6.3
DO(mg/l)	10.47	9.23	9.55	10.38	12.41	12.39
pH	7.52	7.40	7.39	7.45	7.96	6.88
SS (0.45 $\mu$ m)	5.00	4.33	5.67	1.67	2.33	3.00
COD(mg/l)	1.40	1.71	1.51	1.71	1.10	1.30

表4-1-3 九頭竜川水質調査結果(St. 3)

観測月日	5/2	7/2	9/4	11/6	1/5	3/2
観測時刻	10:50	10:40	10:33	11:00	10:35	10:50
天候	F	F	C	C	C	C
気温(℃)	25	28	25	15	6	8
風向(NNE 等)	NW	NNW	SSE	NW	E	ENE
風速(m/s)	1.9	3.8	4.5	3.0	2.2	2.0
透視度(cm)	100<	100<	77	100<	100<	100<
水温(℃)	14.0	21.9	20.3	14.2	6.1	6.5
DO(mg/l)	9.97	8.98	9.40	10.40	12.41	12.39
pH	7.49	7.69	7.50	7.43	7.98	6.99
SS (0.45 $\mu$ m)	1.67	3.67	5.00	1.00	2.67	2.67
COD(mg/l)	1.40	1.31	0.60	1.71	1.41	1.10

表4-1-4 九頭竜川水質調査結果(St. 4)

観測月日	5/2	7/2	9/4	11/6	1/5	3/2
観測時刻	11:48	11:30	11:29	11:55	11:35	11:48
天候	F	F	C	C	C	C
気温(℃)	27	35	24	18	6	7
風向(NNE 等)	ENE	SW	SSE	NNW	SSW	N
風速(m/s)	1.9	0.8	4.0	1.0	0.6	2.0
透視度(cm)	100<	100<	100<	100<	100<	100<
水温(℃)	15.8	23.3	20.5	15.0	6.5	7.6
DO(mg/l)	10.76	8.56	9.22	10.28	12.60	11.84
pH	8.74	7.95	7.62	7.30	8.22	7.02
SS (0.45 $\mu$ m)	17.67	5.33	4.00	1.33	4.67	3.00
COD(mg/l)	1.60	1.10	1.61	1.41	2.11	0.80

表4-1-5 九頭竜川水質調査結果(St. 5)

観測月日	5/2	7/2	9/4	11/6	1/5	3/2
観測時刻	11:32	11:15	11:15	11:40	11:20	11:32
天候	F	F	C	C	C	C
気温(℃)	26	36	25	17	6	8
風向(NNE 等)	ENE	WSW	SES	NE	SE	NNE
風速(m/s)	2.1	0.8	4.5	2.6	0.6	4.0
透視度(cm)	100<	100<	98	100<	100<	100<
水温(℃)	15.6	21.6	20.1	15.8	6.9	7.6
DO(mg/l)	10.66	8.95	9.32	10.16	12.54	11.83
pH	7.54	7.47	7.45	7.15	8.23	6.96
SS(0.45 $\mu$ m)	1.00	1.67	3.00	1.00	1.00	2.00
COD(mg/l)	1.10	1.81	1.20	1.00	1.00	1.30

表4-1-6 九頭竜川水質調査結果(St. 6)

観測月日	5/2	7/2	9/4	11/6	1/5	3/2
観測時刻	11:17	11:00	11:01	11:30	11:05	11:20
天候	F	F	C	C	C	C
気温(℃)	28	31	25	16	5	8
風向(NNE 等)	NNE	SSW	SE	ESE	WSW	ENE
風速(m/s)	1.4	1.2	1.0	2.2	1.4	2.4
透視度(cm)	31	100<	95	100<	100<	100<
水温(℃)	15.9	20.6	19.6	15.7	7.8	8.2
DO(mg/l)	9.08	9.07	9.63	9.87	11.42	11.33
pH	6.79	7.11	6.99	6.78	7.57	6.77
SS(0.45 $\mu$ m)	0.67	3.33	4.67	0.67	0.67	2.33
COD(mg/l)	2.71	0.70	2.41	1.61	0.90	1.30

### Ⅲ 調查研究報告

## エ 湖沼における水質調査結果

表4-2-1 三方湖水質調査結果 (St. 1)

観測月日		5/7	7/3	9/1	11/5	1/6	3/3
観測時刻		11:45	10:30	11:07	10:35	10:42	10:36
天候		F	R	C	F	R	C
気温(°C)		20	24	24	19	9	8
風向(NNE 等)		NNE	NE	－	SW	SSW	E
風速(m/s)		1.6	4.5	－	0.8	0.4	3.8
水深(m)		1.9	－	2.1	－	2.1	2.0
透明度(m)		0.23	0.48	0.5<	0.27	0.43	0.27
水温 (°C)	0.5m	18.8	27.9	26.0	15.8	5.1	7.6
	1.5m	17.7	27.9	26.5	15.6	5.0	7.5
DO (mg/l)	0.5m	9.19	8.07	8.53	8.79	11.35	10.84
	1.5m	8.65	7.93	8.55	9.74	11.65	10.60
pH	0.5m	7.16	8.18	7.57	6.96	7.95	7.33
	1.5m	7.16	7.87	7.54	7.10	8.01	7.30
SS(0.45 $\mu$ m) (mg/l)	0.5m	11.00	10.00	3.33	17.33	12.00	6.00
	1.5m	12.67	10.67	4.67	17.33	10.67	7.33
COD (mg/l)	0.5m	4.21	5.22	4.82	7.23	3.40	3.41
	1.5m	4.61	5.42	4.82	6.63	3.20	3.01
塩分	0.5m	0.06	0.21	0.05	0.19	0.06	0.00
	1.5m	0.07	0.23	0.13	0.23	0.06	0.00

表4-2-2 三方湖水質調査結果 (St. 2)

観測月日		5/7	7/3	9/1	11/5	1/6	3/3
観測時刻		11:45	10:30	10:56	10:46	10:52	10:47
天候		F	R	C	F	R	C
気温(°C)		20	24	24	19	9	8
風向(NNE 等)		NNE	NE	－	SW	SSW	E
風速(m/s)		1.6	4.5	－	0.8	0.4	3.8
水深(m)		2.0	－	2.1	－	2.1	2.2
透視度(m)		0.255	0.48	0.5<	0.265	0.465	0.26
水温 (°C)	0.5m	19.2	28.0	25.4	16.3	5.0	7.6
	1.5m	17.7	28.1	25.4	15.6	4.9	7.4
DO (mg/l)	0.5m	8.79	7.48	5.06	10.50	12.01	11.17
	1.5m	9.04	7.56	4.21	10.34	12.04	11.11
pH	0.5m	7.29	7.79	7.00	7.39	7.94	7.38
	1.5m	7.28	7.67	6.92	7.51	8.02	7.34
SS(0.45 $\mu$ m) (mg/l)	0.5m	8.33	3.33	2.67	14.67	8.00	2.67
	1.5m	10.33	10.67	1.33	14.00	9.33	1.33
COD (mg/l)	0.5m	4.41	5.42	5.42	8.23	2.80	2.41
	1.5m	4.81	4.82	5.12	7.03	3.40	2.21
塩分	0.5m	0.07	0.18	0.02	0.21	0.04	0.00
	1.5m	0.07	0.22	0.05	0.22	0.04	0.01

表4-2-3 三方湖水質調査結果(St. 3)

観測月日		5/7	7/3	9/1	11/5	1/6	3/3
観測時刻		11:45	10:30	10:45	10:55	11:01	10:55
天候		F	R	C	F	R	C
気温(℃)		20	24	24	19	9	8
風向(NNE 等)		NNE	NE	－	SW	SSW	E
風速(m/s)		1.6	4.5	－	0.8	0.4	3.8
水深(m)		2.0	－	2.1	－	2.0	2.2
透視度(m)		0.255	0.485	0.5<	0.32	0.47	0.23
水温 (℃)	0.5m	19.2	27.6	25.3	16.3	5.3	7.6
	1.5m	17.8	27.6	25.0	15.7	5.3	7.4
DO (mg/l)	0.5m	9.00	7.35	9.89	10.30	11.88	11.06
	1.5m	8.85	7.35	7.22	10.60	11.66	10.99
pH	0.5m	7.34	7.66	7.78	7.58	7.76	7.26
	1.5m	7.23	7.42	7.46	7.61	7.84	7.33
SS(0.45 $\mu$ m) (mg/l)	0.5m	9.67	12.67	4.00	12.00	10.67	2.67
	1.5m	12.33	13.33	7.33	13.33	9.33	6.67
COD (mg/l)	0.5m	4.61	6.63	4.62	7.43	1.60	3.01
	1.5m	4.41	6.02	5.22	6.83	2.20	2.81
塩分	0.5m	0.06	0.13	0.00	0.20	0.03	0.00
	1.5m	0.07	0.19	0.00	0.20	0.03	0.01

表4-2-4 三方湖水質調査結果(St. 4)

観測月日		5/7	7/3	9/1	11/5	1/6	3/3
観測時刻		11:45	10:30	11:23	11:05	11:11	11:05
天候		F	R	C	F	R	C
気温(℃)		20	24	24	19	9	8
風向(NNE 等)		NNE	NE	－	SW	SSW	E
風速(m/s)		1.6	4.5	－	0.8	0.4	3.8
水深(m)		1.5	－	1.6	－	1.7	1.6
透視度(m)		0.27	0.5<	0.5<	0.31	0.41	0.21
水温 (℃)	0.5m	19.2	26.8	25.1	16.3	5.4	7.8
	1.5m	18.1	26.5	23.3	15.9	5.4	7.7
DO (mg/l)	0.5m	8.58	7.43	9.11	9.59	11.24	11.14
	1.5m	8.76	7.04	9.85	9.44	11.88	10.87
pH	0.5m	7.24	7.42	7.58	7.19	7.76	7.37
	1.5m	7.14	7.06	7.14	7.16	7.81	7.38
SS(0.45 $\mu$ m) (mg/l)	0.5m	8.67	20.00	2.67	14.00	15.33	2.00
	1.5m	9.00	18.67	3.33	16.00	11.33	6.67
COD (mg/l)	0.5m	6.21	7.63	4.82	4.42	3.40	3.61
	1.5m	5.41	9.04	4.02	8.84	3.60	3.61
塩分	0.5m	0.06	0.06	0.00	0.20	0.03	0.01
	1.5m	0.06	0.09	0.00	0.21	0.03	0.01

※表1、2の天候:晴れ(F)、曇り(C)、雨(R)、雪(S)、霧(Ⓕ)



## オ 生物調査サンプリング方法

- ・付着藻類 : 石を4個選び、それぞれ5cm角の付着藻類を採集
- ・底生生物（河川）：25cm角採集ネットで2回採集
- ・魚類捕獲（河川）：電気ショッカーを用いて、100m下流から上流に向かって採集
- ・底生生物（湖）：15cm角エクマンバージにて2回採泥
- ・魚類捕獲（湖）：30m×2m 刺網を1晩設置

## カ 河川における生物調査結果

### ① 付着藻類

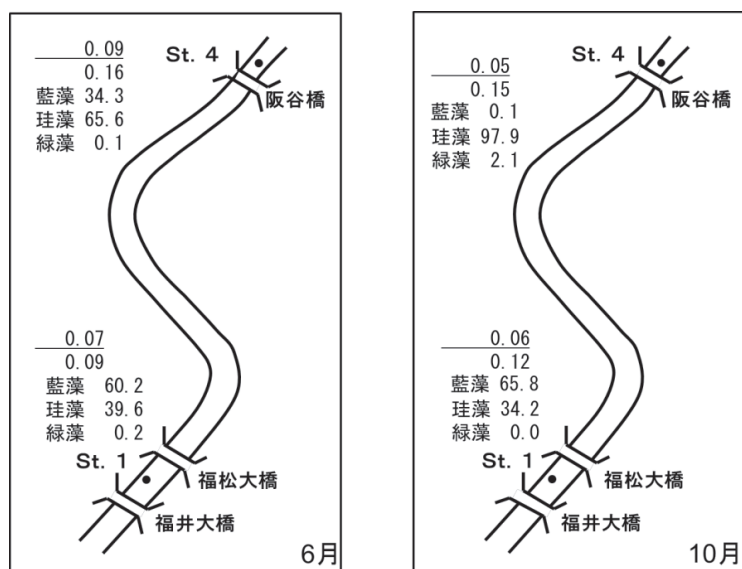


図4-3 河川付着藻類分布図（10月は参考データ）

上段:強熱減量(g/m²)、下段:乾燥重量(g/m²)、藻類類型(%)

### ② 底生動物（ベントス）

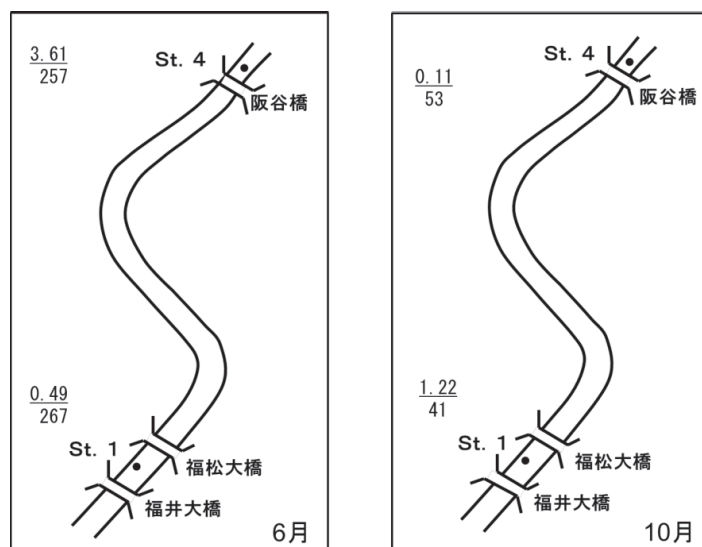


図4-4 河川底生動物分布図（10月は参考データ）

上段:湿重量(g/m²)、下段:個体数(個体/m²)

### ③ 魚類生息状況

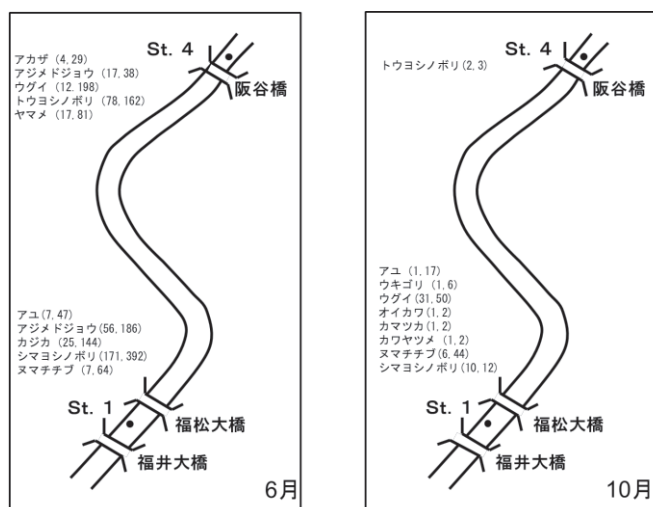


図4-5 河川魚類生息状況図 (10月は参考データ)  
魚種名(個体数(個体/100m<sup>2</sup>)、重量(g/100m<sup>2</sup>))

### キ 湖沼における生物調査結果

#### ① 底生動物 (ベントス)

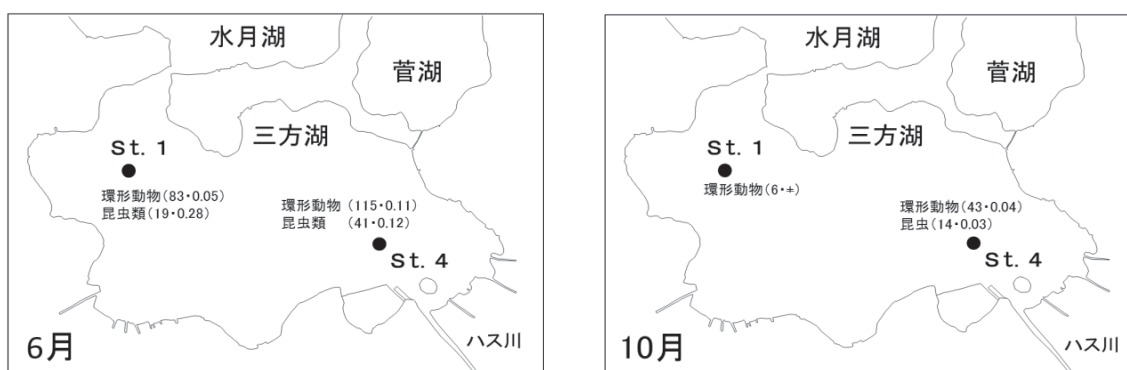


図4-6 湖沼底生動物分布図  
類型名(個体数(個体/0.045m<sup>2</sup>※)、重量(g/0.045m<sup>2</sup>※))  
(※0.045m<sup>2</sup>:15cm角エクマン型採泥器2回分)

#### ② 魚類生息状況

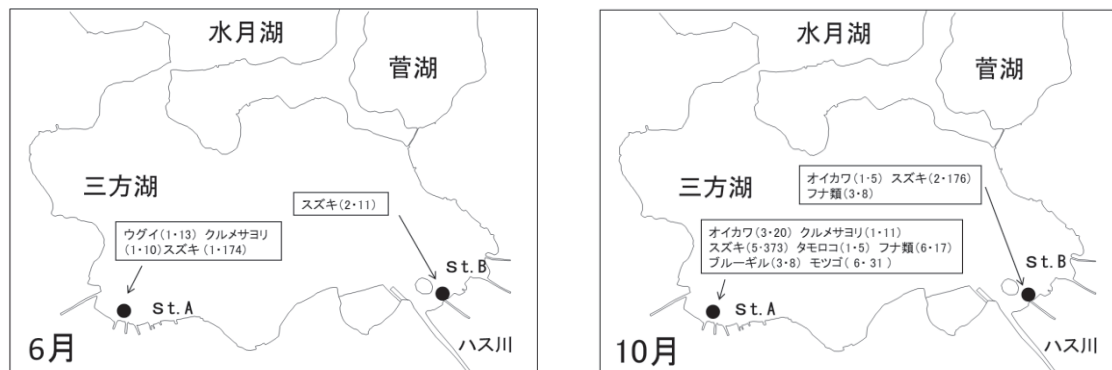


図4-7 湖沼魚類生息状況図  
魚種名 (個体数・総重量 (g))

## (1) 海況情報提供事業

鮎川 航太・高垣 守・兼田 敦<sup>\*1</sup>・広瀬 直毅<sup>\*2</sup>

### 1 目的

急潮による定置網の破損、速い潮による定置網、一本釣りおよび刺網の操業不可、適水温漁場の探索による燃油の浪費等による操業コストが漁業経営を悪化させる一因となっている。そこで、若狭湾およびその周辺海域に発生する急潮の発生要因を解明するとともに、本県沿岸における潮流や水温の海況情報をリアルタイムで収集・提供するシステムと海況を短期予測（シミュレーションモデル＝海の天気予報）するモデルを開発し、操業コストの軽減、漁業の効率化につなげることを目的とする。

### 2 方法

#### 1) リアルタイム海況情報収集システム

設置した海域の海況データ（水温や波高など）を自動観測することが可能なリアルタイムモニタリングブイ（テレメントブイ、リーフ）（図1）を整備し、リアルタイムの海況情報を収集するシステムを構築した。

整備したリアルタイムモニタリングブイには、多層式流向流速計（ワークホースセンチネル 300kHz、RDI 社）、GPS、携帯電話通信網および衛星電話通信網を利用できる通信システムが搭載した。海況データの取得および取得したデータの送信（電子メール）が可能である。このリアルタイムモニタリングブイを「福井丸」および「若潮丸」を用いて下記の海域（図2）に係留し、海況データの取得および送信を行った。係留柵の設計は当初、4点係留であったが、平成26年に1点係留に変更した（図3、4）。送信されたデータは、陸上のパソコンで自動受信される。観測項目、観測間隔、データ送信間隔は以下に示す（表1）。有義波高は、GPS を利用し計算式により求めている。

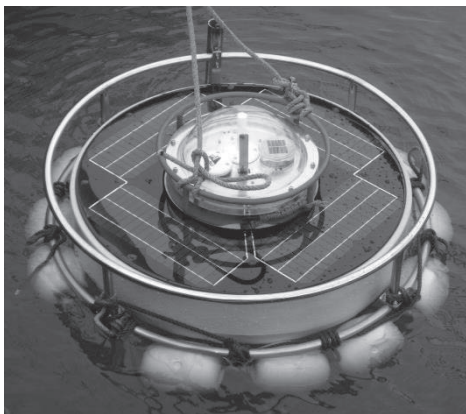


図1 リアルタイムブイ

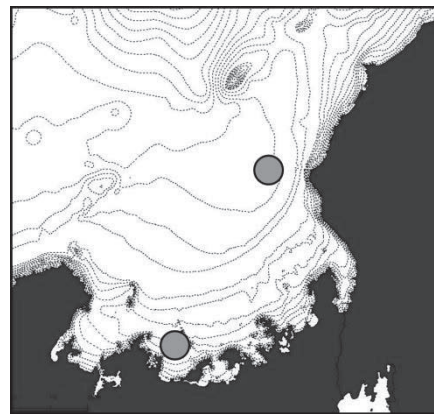


図2 リアルタイムブイ設置海域

●は設置位置

表1 観測および送受信詳細

観測項目	観測深度 (m)	観測間隔 (分)	送信受信間隔 (分)
水温	1	10	60
流向流速	3～47（4m毎）	10	
有義波高	—	60	

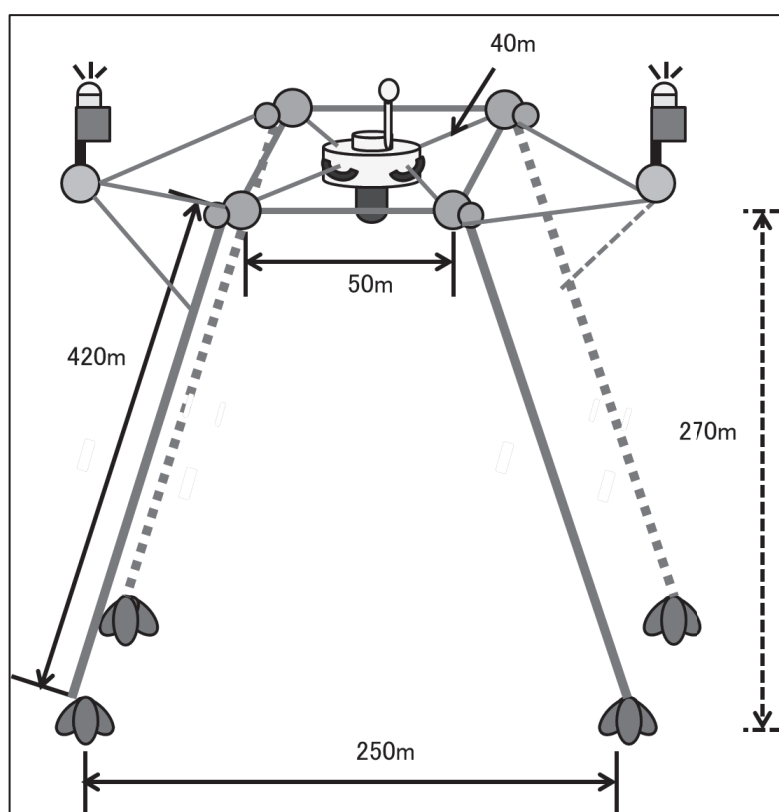


図3 リアルタイムブイ係留柵設計図（平成26年以前）

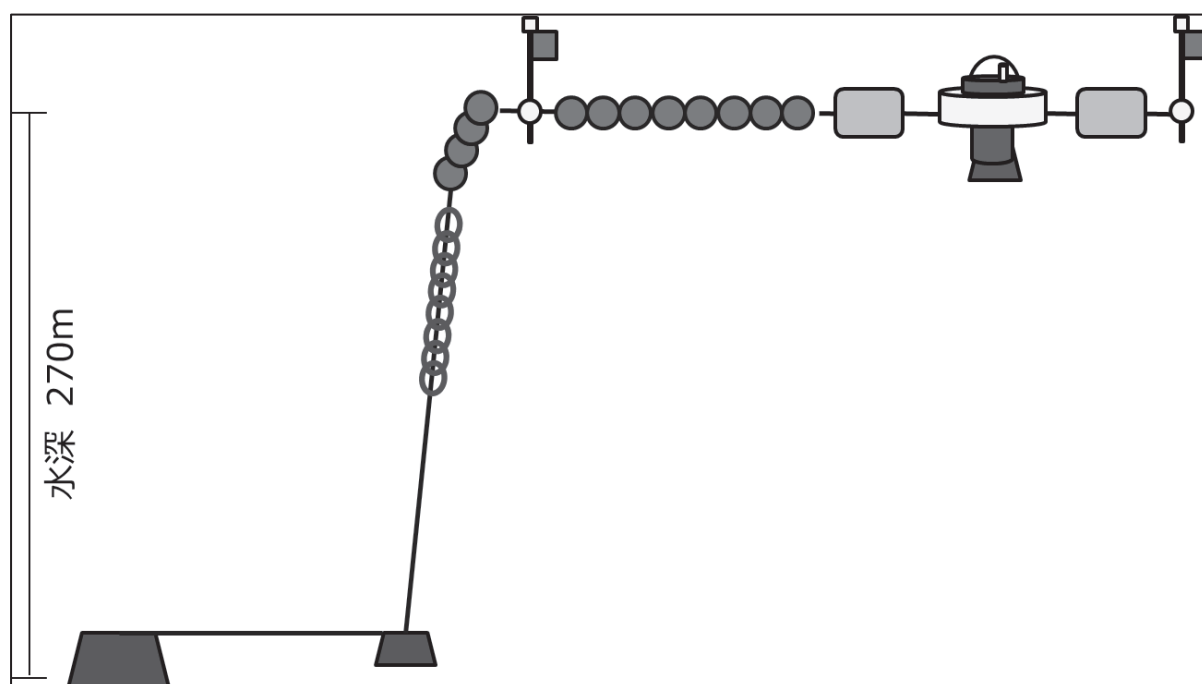


図4 リアルタイムブイ係留柵設計図（平成26年以降）

## 2) 福井県版海況予測モデル（海の天気予報）開発

### (1) 漁船を活用した海洋観測システム

若狭湾およびその周辺海域を対象海域とした福井県版海況予測モデル（シミュレーションモデル＝海の天気予報）の開発に必要な海況データを収集するため、「福井丸」および「若潮丸」の既存の海洋観測のほかに日々の漁撈活動を活用した海洋観測を実施した。

#### ア 底曳網漁船を活用した海洋観測

多層式流向流速計（例：CI-60、FURUNO）を搭載した福井県在籍の底曳網漁船8隻に、データロガー（GPS ロガー、環境シミュレーション研究所）と GPS アンテナを取付け、航海中の位置情報と搭載されている多層式流向流速計から得られる流向流速を時間とともに記録した。記録間隔は10分である。

また、上記の8隻の網に水深水温計（COMPACT-TD、JFEアドバンテック）を取付け操業してもらうことで、操業海域の表層から底層までの水温データを取得した。水温の測定間隔は5秒である。

#### イ 定置網を活用した係留観測

ブイ、ロープ、アンカーを用いて海中に観測機器を固定するための係留系を作成し、定置網近傍に設置した。設置した係留系は、海中での安定性の確保および流失の危険性を除去するため、定置網までロープを伸ばし固定した（図5）。

係留観測は福井県水産試験場、福井県立大学、九州大学が共同で行っており、各海域（定置網）における実施機関および観測項目を以下に示す（図6、表2）。

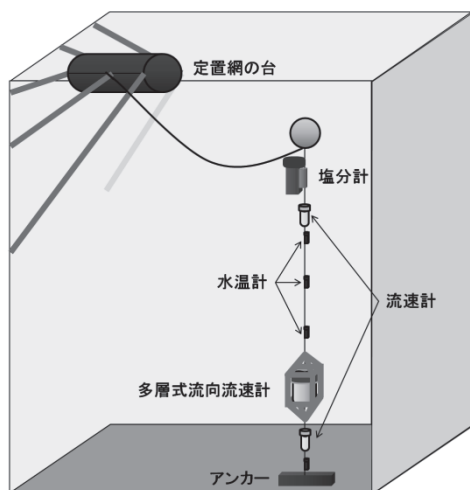


図5 概略図



図6 置海域および観測項目

表2 係留観測概要

実施海域(定置網)	実施機関	観測項目	使用船舶
鷹巣	福井県水産試験場 福井県立大学 九州大学	流向流速(多層) 水温(多層) 塩分(単層)	若潮丸
小樟	福井県水産試験場 福井県立大学	流向流速(多層) 水温(多層)	若潮丸
常神	福井県水産試験場 福井県立大学	流向流速(多層) 水温(多層) 塩分(単層)	若潮丸
丹生、宇久、大島、高浜	福井県立大学	水温(多層)	漁船

### (2) 海況シミュレーションモデル開発

日本海全域を対象とした既存の海況シミュレーションモデル（DREAMS:九州大学応用力学研究所、JADE:日本海区水産研究所）を親モデルとし、子モデルとなる高解像度沿岸海域モデルを開発した。高解像度沿岸海域モデル



の分解能は、最上層において水平分解能 1.5km、垂直分解能 2m で、対象海域は島根県～秋田県岸 200～300km 以内の沿岸域である。海底地形データは JTOP030 を基とした。日本海全域予測モデル (DREAMS、JADE) の解析値及び予報値を境界条件として使用し、対馬暖流や潮汐変動を入力し、各種モデルパラメーターは石川県小領域モデル (DREAMS\_I) を参考にして決定した。初期条件と境界条件は 7.4km メッシュ同化モデルから取得し (1 時間毎)、太陽入射量の日変化を含め、各種気象条件 (気象庁 GPV/MSM) は 1 時間毎に更新することとした。なお、風応力は風速と海流の速度差に基づいた経験式で計算した。

次に高解像度沿岸海域モデルを親モデルとして福井県版海況予測モデルの開発を行った。水平分解能 0.5km、垂直分解能 2m である。数値安定性の確認を行ったうえで、海底地形の修正、パラメータの設定、河川流入量の推定を行った。太陽入射量、各種気象条件の設定は、高解像度沿岸海域モデルと同じである。

### 3) 情報提供システム開発

2-1) のリアルタイムブイから受信した流向流速、表面水温、有義波高データについて、時系列変化が分かるように作図し、福井県水産試験場ホームページ上にアップするシステムを開発した。また、データ受信からホームページ上へのアップまでの作業を自動化した。ホームページ上でのデータ表示内容は、三層 (3、27、47m) の流向流速、表面水温 (1m)、有義波高であり、最新のデータから 1 週間前までのデータを表示した。表 1 で説明した通り、データ受信は 1 時間に 1 回であり、ホームページ上での表示データも 1 時間に 1 回更新される。

また、福井県版海況予測モデルから算出される予測値を描画し、ホームページ上にアップするシステムを構築した。ホームページには 6 日先までの流向流速と表面水温の予測値を丹後半島から能登半島までの 6 海域に区分し表示している。予測値の算出からホームページ上へのアップまでの作業は完全自動化で行う仕組みとなっている。これら一連のシステムを「福井県版海の天気予報」として、平成 27 年 1 月から水産試験場ホームページにおいて試験運用を開始した。

## 3 結果および考察

### 1) リアルタイム海況情報収集システム

観測開始時は係留柵の固定にはアンカーロープを 4 本使用する「4 点係留」を採用していた。しかし、海中に 4 本のロープが存在するため、海水の抵抗を受けやすく、流速が 1 ノットから 1.5 ノットになった時にはリアルタイムブイを含む係留柵全体が海中に沈んでしまう事象が発生してしまった。そこで、海中での抵抗を減らすために、アンカーロープを 1 本しか使用しない「1 点係留」を採用した。そうしたところ、係留柵が海中に沈みこむことはなく、安定して観測を継続することができた。

平成 26 年冬季にリアルタイムブイの急激な電力降下に伴い、システムがダウンしてしまう事象が発生した。すぐに現場確認を行ったところ、リアルタイムブイのソーラーパネル部にノリの一種と思われる海藻が繁茂し、発電が妨げられていた。海藻の繁茂を妨げるため、ソーラーパネルにシリコン製のグリスを薄く塗布した。その後、海藻が繁茂することはなく、順調に稼働した。今後は安定した運用が可能になると考えられる。

### 2) 福井県版海況予測モデル (海の天気予報) 開発

#### (1) 漁船を活用した海洋観測システム

##### ア 底曳網漁船を活用した海洋観測

平成 24 年 11 月から平成 26 年 3 月までにおよそ 1,000 航海に上るデータを取得できた。底曳網漁船が操業する海域はその時対象とする魚種や天候によって変わるため、データ取得できる海域にむらができるが、観測数で十分にカバーできる。対馬暖流第一分枝の越前海岸への接岸や若狭湾湾口における環流の移動が観察された (図 7)。また、平成 25 年 8 月 10 日から 12 日にかけて厨定置で発生した急潮被害の時には、若狭湾内に大きく発達した環流が発生していたことを明らかにした (図 8 左)。参考として、同日に観測を行った「福井丸」で取得した結果を示す (図 8 右)。若狭湾内に環流が発生していたことを捉えており、さらには対馬暖流が若狭湾に接岸していたことが分かる。



## イ 定置網を活用した係留観測

観測点によって観測開始と観測終了時期に差はあるが、すべての観測点において、平成24年から平成26年の4月または5月から11月または12月までの間、係留観測を行うことができた。平成25年の夏季には、鷹巣海域で1ノット近い強流が1カ月にわたって続いていたことが明らかとなった(図9)。周期解析を行ったところ、流速、潮位、水温がともに5日前後の周期をもっていることが分かり、対馬暖流が越前海岸に接岸し、鷹巣海域に急潮が発生していたことが示唆された。

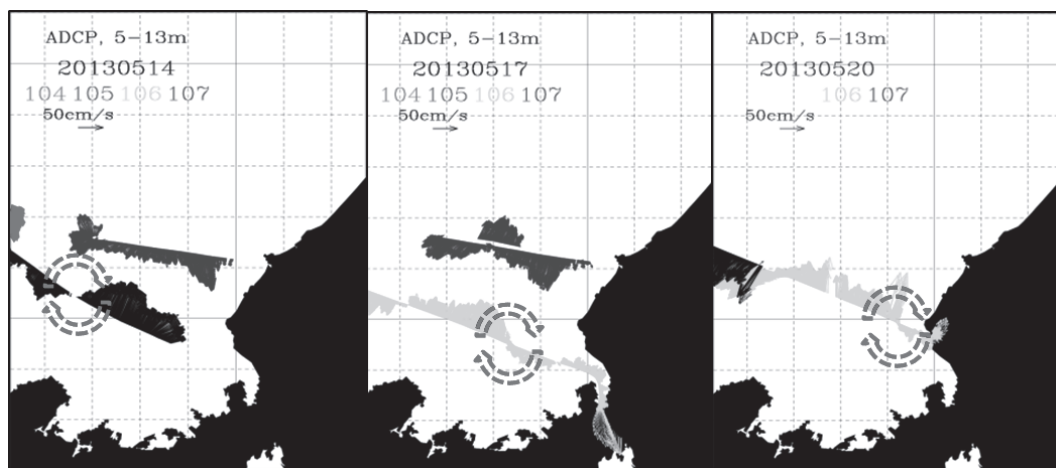


図7 漁船で観測された環流の移動

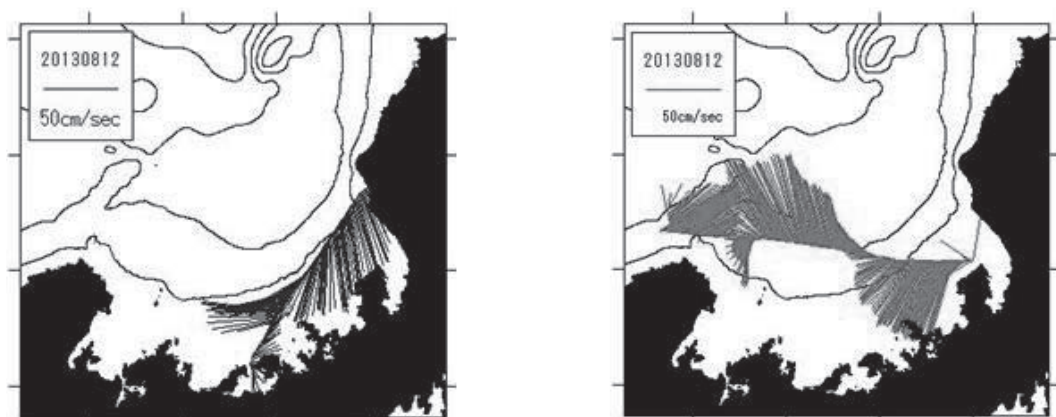


図8 左：平成28年夏季厨定置急潮被害発生時に漁船観測によって得られた流況図  
右：「福井丸」によって得られた流況図

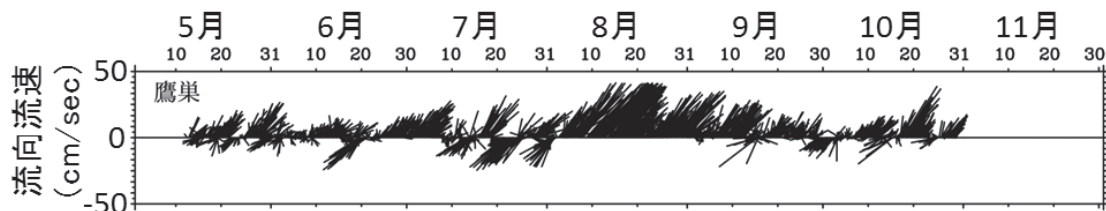


図9 平成25年夏季における鷹巣定置流況時系列図（正の値は北向き、負の値は南向きを表す）

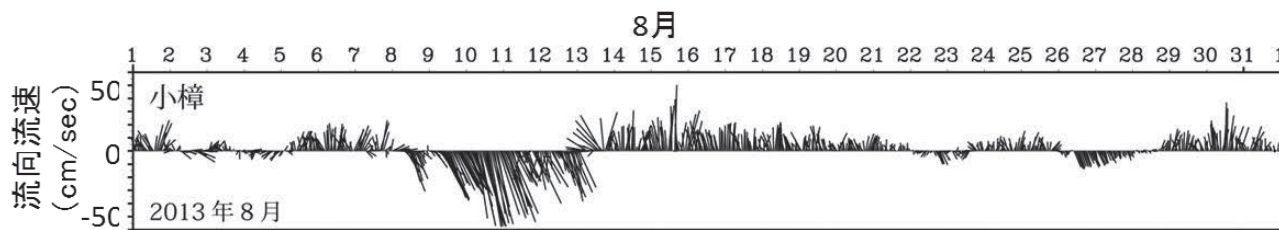


図10 平成25年夏季における小樟定置流況時系列図（正の値は北向き、負の値は南向きを表す）

また、前述の平成 25 年 8 月の厨定置急潮被害発生時には、小樟定置でも環流の発生によるものと思われる強流が発生していたことを明らかにした（図 10）。

## （２）海況シミュレーションモデル開発

福井県版海況予測モデルを使用して、平成 22 年 9 月に越前岬南側で発生した急潮被害時の流況を再現した（図 11 左）。この時も平成 25 年夏季と同様、対馬暖流が若狭湾に接岸し、湾内には大きく発達した環流が発生していたことが「福井丸」による観測結果から明らかとなっている（図 11 右）。2 つの図を見て分かる通り、福井県版海況予測モデルは、実際の流況を良く再現できていることが分かる。

また、福井県版海況予測モデルには、河川流入量のパラメータも組み込まれており、平成 23 年 5 月に嶺南海域で発生した台風および河川水の流入に起因する急潮もよく再現できることが確かめられた（図 12）。

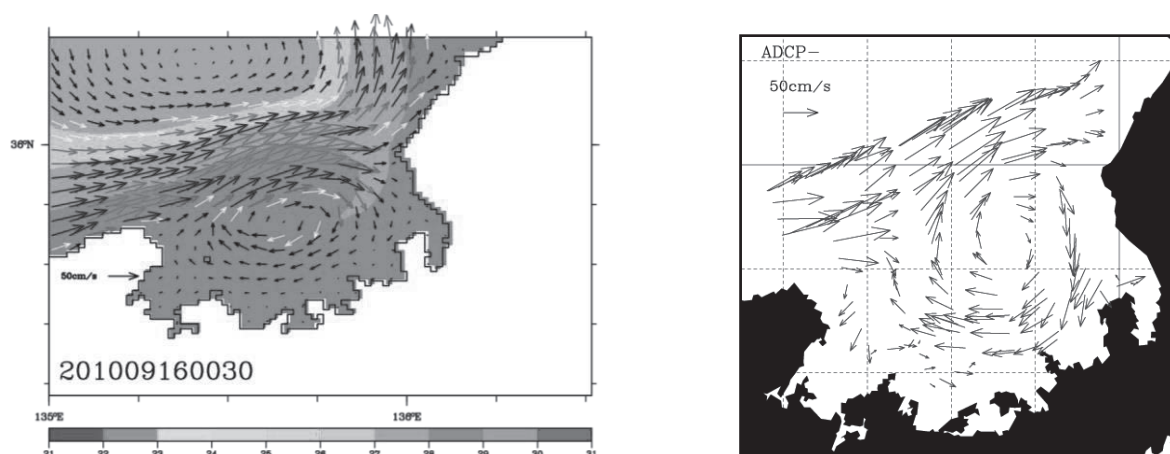


図 11 左：福井県海況予測モデルによる平成 25 年 9 月 16 日の流況計算結果  
右：「福井丸」による平成 25 年 9 月 16 日の流況観測結果

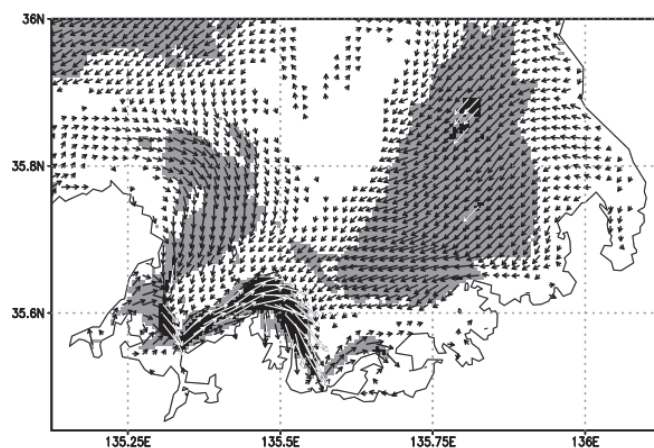


図 12 福井県海況予測モデルによる 2013 年 5 月 30 日に発生した急潮の再現結果

## 3) 情報提供システム開発

試験運用を開始した「福井県版海の天気予報」は、順調に稼働した（図 13）。3 月末日時点の利用者数から推定すると年間の利用者数はおよそ延べ 1 万人となる。本格運用は平成 27 年 4 月に開始する。

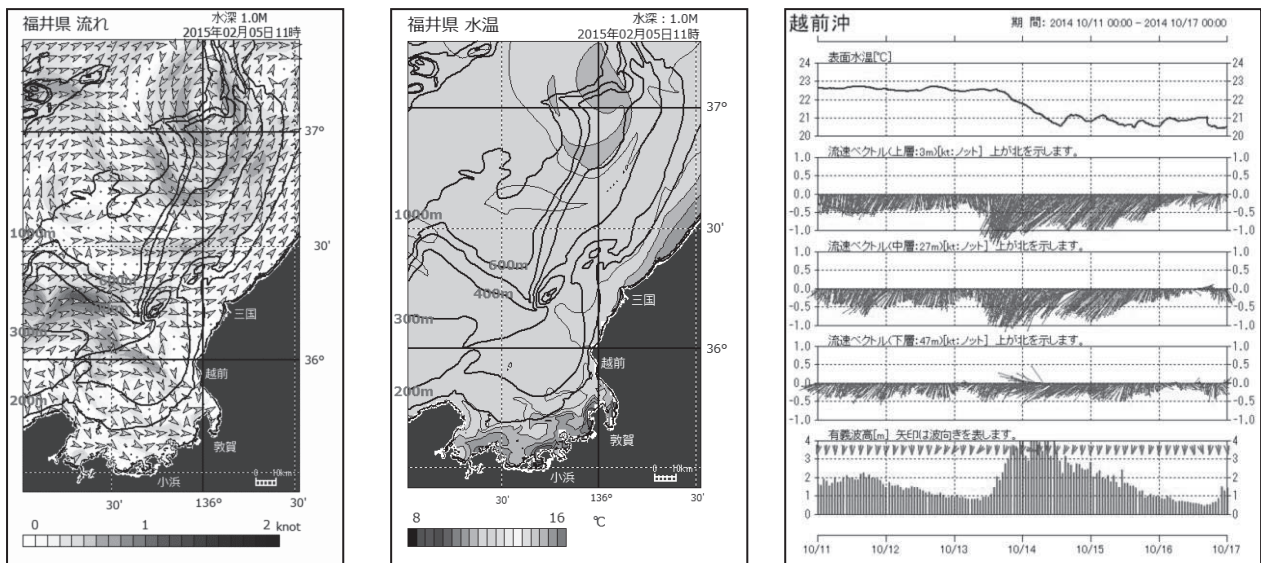


図 13 「福井県版海の天気予報」による情報公開

左：流況予報図、中：水温予報図、右：海況実況図

#### 4) 急潮発生メカニズムの概要

2) で示した急潮発生メカニズムの概要を模式図で示す (図 14 左、右)。一つ目のメカニズムは、対馬暖流の接岸で、沖合を流れていた対馬暖流が接岸し、越前海岸の定置網漁場に急潮が発生する (図 14 左)。この急潮には一定期間、強流が継続する特徴が認められた (図 9)。二つ目のメカニズムは、若狭湾内に環流が発生し、越前岬の南側に急潮が発生する (図 14 右)。福井県版海況予測モデルを使用した数値実験では、環流の発生および発達には、対馬暖流が丹後半島および越前岬の両方に接岸していることが重要な役割を果たしていることが示唆された。

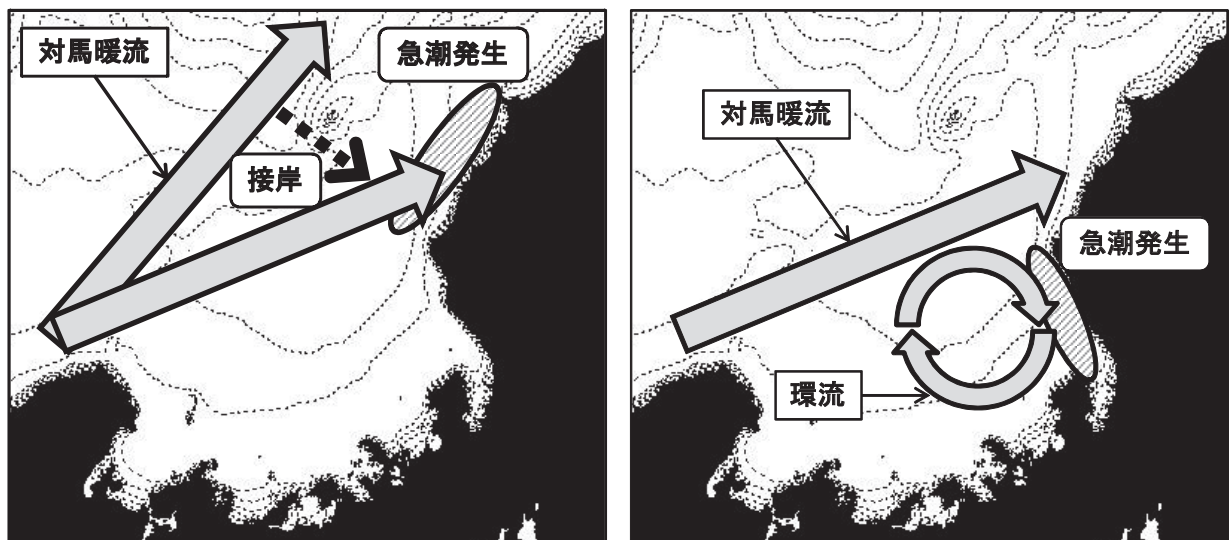


図 14 左：対馬暖流の接岸による急潮、右：環流の発生による急潮

#### 4 文献

- 1) 和田・山田(1997)：若狭湾の環流パターンについて．日水研報告，47，1-12.
- 2) 松宮・嶋田 (2004)：若狭湾海況変動予測技術開発事業．福井県水産試験場報告 平成 16 年度：17-25
- 3) 嶋田・鮎川 (2010)：温排水漁場環境調査事業．福井県水産試験場報告 平成 22 年度：114-119
- 4) 鮎川ら (2012)：海況情報提供事業．福井県水産試験場報告 平成 24 年度：45-49
- 5) 鮎川ら (2013)：海況情報提供事業．福井県水産試験場報告 平成 25 年度：42-46



## (2) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験

高垣 守・鮎川 航太

### 1 目的

バフンウニは、「越前うに」の原料として利用される重要な磯根資源である。しかし、近年は漁獲量が減少していることから、その資源回復が強く求められている。

これまでの調査からバフンウニ資源は夏から秋にかけて減少する傾向が認められている<sup>1-3)</sup>。このため、バフンウニの生残に悪影響を与える可能性が高い夏季の高水温期を回避し、秋季に人工種苗を放流後、翌年の漁期に回収する「地蒔き式養殖技術」の導入および、天然ウニの生息や新規加入状況および漁場環境水温をモニタリングすることを目的とし、平成22年度～26年度にかけて実施した。

### 2 方法

#### 1) 放流効果(放流前・放流・漁期前・漁獲物・漁期後)調査

放流前調査は、雄島4地区(梶・崎・安島・米ヶ脇)の標識放流予定場所で天然ウニの生息密度や大きさを、平成22年度は10月7～25日、平成23年は10月13～11月3日、平成24年は11月19日、平成25年は11月14日、平成26年は11月6日に枠取り(1 m<sup>2</sup>)調査またはランダムサンプリング調査を実施した。

標識放流は、種苗生産した個体にALC染色した個体を、平成22年度は、平成23年は、平成24年は、平成25年は、平成26年は漁期前調査は、解禁(7月21日)の1ヶ月前に実施した。

漁獲物調査は、漁期中(漁期:7月21日～8月20日)に各地区の放流場所およびその近辺で漁獲したウニの口器を回収し、中間骨を取り出した後、ALC標識の有無を検鏡により判別し、再捕数および回収率、漁獲サイズの推定を行った。なお、漁獲サイズの推定には次式を用いた<sup>4)</sup>。

$$Y=7.0206X^{1.2363} \quad (Y:殻径 \quad X:中間骨長)$$

漁期後の調査は、漁期終了後に漁期前調査と同様、各地区の放流場所およびその近辺で枠取り調査またはランダムサンプリングを実施した。

#### 2)4地区の放流場所(写真1～4)

##### (1)梶地区

平成21～23年(同じ場所)および26年は白浜海域で、平成24年は間、平成25年は山彦を放流場所を選定した。

##### (2)崎地区

平成21および23～26年は二の浜海域で4ヶ所(H21/H23は同じ場所)、平成22年はサンマシタを放流場所を選定した。

##### (3)安島地区

平成21～23年はコガバ海域(同じ場所)、24・26年はカワノシタ(同じ場所)、平成25年はジョウジャノコマを放流場所を選定した。

##### (4)米ヶ脇地区

平成21および22年はハセ(同じ場所)、23年はタノシリ、24年はヤカゲ、25年はドウド、26年はイシキリを放流場所を選定した。



写真1 梶放流場所



写真2 崎放流場所





写真3 安島放流場所

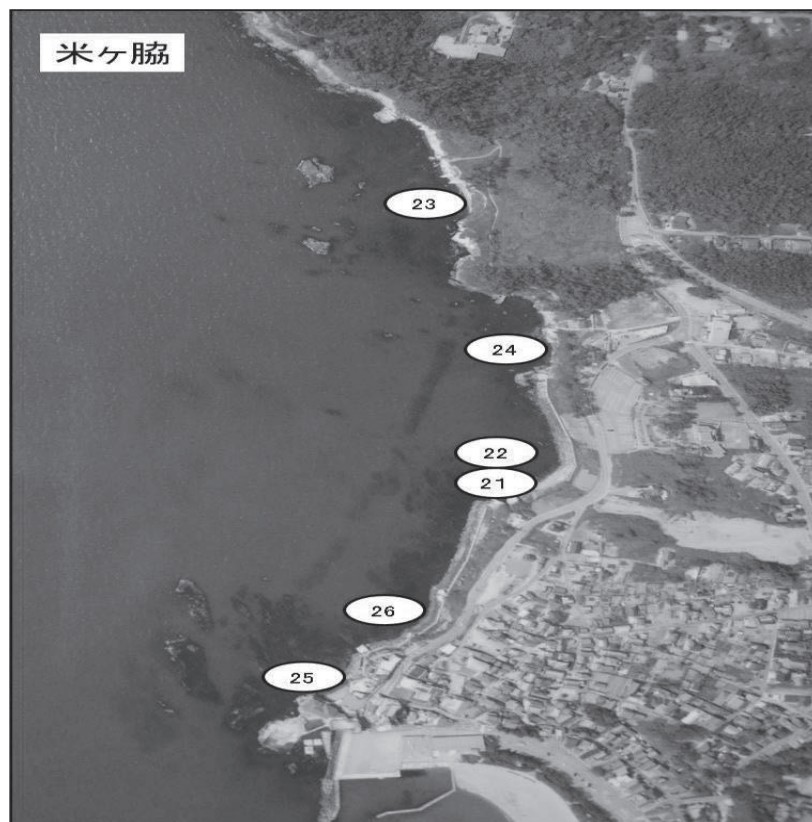


写真4 米ヶ脇放流場所



## (2)モニタリング調査

### 1)稚ウニ発生量調査

新規加入量を把握するため、稚ウニの発生密度を調査した。調査は、平成13年から実施している梶地先（白浜：検潮所前）と平成22年から実施している崎地先（ネブロ：水族館前）で有節石灰藻を採取（5cm×5cm×10回×2ヶ所）し、その中に含まれている稚ウニの数とサイズを調べた。なお、平成25年度はこれら2ヶ所の定点の他に各地区の放流場所でも同様の調査を実施した。

### 2)水温モニタリング調査

これまでの調査、研究により、夏季の高水温がバフンウニの生残に悪影響を与える可能性が示唆された<sup>4,5)</sup>。このことから、三国町沿岸のバフンウニ漁場における水温をモニタリング調査した。水温観測には、データロガ（オンセット社製ホウウォーターテンプロ v2）を土嚢に固定し、水深1.0m前後の海底に沈めた。なお、観測間隔は60分とした。

## 3 結果および考察

### (1)放流効果調査

#### ア 梶地区

表1に5ヶ年の放流効果調査結果を示した。

表1 梶(放流効果調査)

		22	23	24	25	26
放流前	漁場面積 (㎡)	256	515	515	515	600
	調査月	H21年10月	H22年10月	H23年10月	H24年11月	H25年11月
	生息密度 (個/㎡)	56	2	20	13	20
	殻径 (mm)	12.1	22.6	27	25.8	26.6
	月	H21年11月	H22年11月	H23年11月	H24年11月	H25年11月
放流	数量 (個)	24,000	31,000	30,000	35,000	35,000
	放流サイズ (mm)	19.9	16.6	18.7	20	18.7
	放流密度 (個/㎡)	93	60	58	68	58
	調査月					H26年4月
	生息密度 (個/㎡)					
放流後	放流					62
	天然					36
	計					98
	平均殻径 (mm)					
	放流					23.4
	天然					23.1
	調査月			H24年5月	H25年4月	H26年5月
	生息密度 (個/㎡)					
	放流			41	20	102
	天然			25	13	36
梶	計			66	33	138
	平均殻径 (mm)					
	放流			28.3	23.3	24.6
	天然			28	25.5	23.4
	調査月	H22年5月	H23年6月	H24年7月	H25年6月	H26年6月
	推定生残率 (%)	41	3/2	1/19	1/16	3/11
	生息密度 (個/㎡)					
	放流	38	37	11	11	41
	天然	88	0	20	10	32
	計	126	37	31	21	73
梶	平均殻径 (mm)					
	放流	25	24.4	28.3	24.8	25.9
	天然	21		28	30.5	26.7
	調査月	H22年7～8月	H23年7～8月	H24年7～8月	H25年7～8月	H26年7～8月
	推定回収率 (%)	禁漁	16.1	9.8	0.8	7.3
	平均殻径 (mm)					
	放流		26.2	30.3	28.3	28
	天然		28.2	29.4	31.7	30
	調査月	H22年10月	H23年8月	H24年8月	H25年8月	H26年9月
	生息密度 (個/㎡)					
漁期後	放流	0	11	11	12	38
	天然	2	0	22	5	13
	計	2	11	33	17	51
	平均殻径 (mm)		3			
	放流		24.1	22.8	25	25.1
漁獲物	天然	21		24.8	28.5	28.8

この地区で試験放流した白浜海域～漁港左岸～漁港沖合の離岸堤間は、ウニ漁場の中でも主漁場となっている場所である。

平成 21～23 年の放流場所は白浜前で、この海域で海女さんが主に漁場とする水深 2m 以浅の底質は全域に大小の転石が 2～3 層あり、春季には餌となるホンダワラ類が漁場全体に繁茂している。しかし、最も検潮所側の水深 1m 以浅は転石があるが砂も比較的多く堆積している状況である。また、漁港左岸側の水深 2m 以浅も白浜前と同様に、大小の転石が 2～3 層あり、春季にはホンダワラ類が漁場全体に繁茂している。離岸堤と離岸堤間の水深は、1～2m 程度あり、底質は白浜や漁港左岸側と同様である。ここも、春季には比較的多くのホンダワラ類が繁茂する。

これら 3 ヶ所の共通点は、漁場全体に大小の転石が 2～3 層ある。河川水の影響を受けない。年により異なるが春季には餌となるホンダワラ類が繁茂する。漁場が近く、水深が 2m 以浅であることから高齢の海女さんでもウニの漁獲が容易である。

これらの漁場で、ウニ標識放流前の生息密度は、平成 21 年が平均 56 個/㎡であったが、22 年以降は平均 20 個/㎡以下であった。また、生息していた天然個体の平均殻径は、平成 21 年が 10 mm 程度と小型であったが、22 年以降はいずれの年も 25 mm 前後の漁獲サイズが生息していた。

以上のような漁場に、毎年、平均殻径 17～20 mm の標識個体を 24,000～30,000 個放流した。その後、放流から約半年が経過した 6 月（漁期前）の調査では、放流個体の生息密度および平均殻径は 10～40 個/㎡、24～28 mm といずれの年も生息密度には違いがあった。また、放流個体の成長は、目標とする平均殻径 30 mm には達していなかったが、主たる漁獲サイズである平均殻径 25 mm 以上に成長していた。

回収率は、22 年は禁漁としたため漁獲物はなかったが、23 年は 16.1%、24 年は 9.8%、25 年は 0.8%、26 年は 7.3% で平均 8.5% であった。また、推定漁獲サイズは目標とする平均殻径 30 mm であった。26 年漁期後の推定生残率は 65.5% と高い割合であったが、平均殻径は 25.1 mm であった。漁獲時の様子を海女さんに聞いた結果、放流場所のウニは小型個体が多かったため、あまり漁をしなかったとの事であった。これは、漁獲対象の 25 mm 以上が多かったにもかかわらず、30 mm 以上の個体が多かったために、相対的に小さいと感じたのではないかと考えられた。

漁期後の推定生残率は、23～25 年は約 20% が漁獲されずに残っており、その大きさは漁獲サイズよりも小型であったことから、漁期中は大型個体が優先して漁獲された（図 5）。しかし、回収率を更に上げるには、何度も漁場に入り漁獲するか、翌年更に大型で漁獲するなどの漁獲努力が必要である。

なお、22 年は禁漁にしたにも係らず生息が確認されなかった。この年の三国町雄島地先の水温は 8 月中旬には 30℃ を超え、その後 9 月上旬まで続き、放流場所の水深 3m でも 31℃ を超えていたことから、高水温の影響により大量斃死が発生したと推察された<sup>7)</sup>。

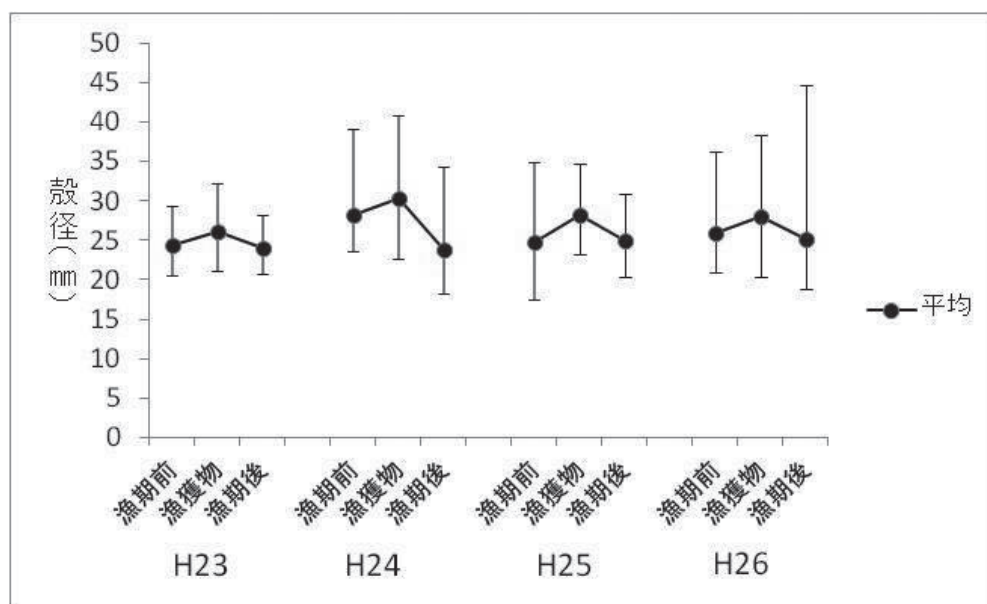


図 5 梶(放流ウニ殻径の経年変化)

## イ 崎地区

表 2 に 5 ヶ年の放流効果調査結果を示した。

表 2 崎(放流効果調査)

		22	23	24	25	26
放流前	漁場面積 (㎡)	189	488	575	575	1200
	調査月	H21年10月	H22年10月	H23年10月	H24年11月	H25年11月
	生息密度 (個/㎡)		15	18	波浪で中止	0
	殻径 (mm)		16.7	27.3		
放流	月	H21年11月	H22年11月	H23年11月	H24年11月	H25年11月
	数量 (個)	17,600	31,000	30,000	35,000	35,000
	放流殻径 (mm)	16.9	16.7	21.6	20	18.7
	放流密度 (個/㎡)	93	63	52	60	29
放流後	調査月					H26年4月
	生息密度 (個/㎡)					
	放流					9
	天然					14
	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流					20.6
	天然					19.9
	調査月				H25年4月	H26年5月
	生息密度 (個/㎡)					
崎	放流				25	44
	天然				9	7
	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流				27.6	22.8
	天然				28.2	23.1
	調査月	H22年5月	H23年5月	H24年7月	H25年6月	H26年6月
	推定生残率 (%)	102	0	21	41	24
	生息密度 (個/㎡)					
	放流	95		11	25	7
漁期前	天然	86	0	8	32	53
	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流	23.7	26.2	29.9	28.2	24.5
漁獲物	天然	22.3		29.7	27.6	24.5
	調査月	H22年7~8月	H23年7~8月	H24年7~8月		H26年7~8月
	推定回収率 (%)	7.9	18.6	18.4	大量斃死発生	16
	平均殻径 (mm)					
漁期後	放流	26.7	27.2	30.5		26.5
	天然	27.7	27.2	30.9		26.5
	調査月	H22年8月	H23年8月	H24年8月		H26年9月
	生息密度 (個/㎡)					
崎	放流	11	33	0		2
	天然	4	8	2		59
	計					
	平均殻径 (mm)					
放流後	放流	24.3	24.9			23.7
	天然	23.1	23.3	25.8		23.7

この地区に試験放流した場所は、二の浜と平成 22 年のサンマイシタであるが、二の浜はウニ漁場の中でも主漁場となっている。

漁場の特徴は、平成 21 年および平成 23～25 年の放流場所である二の浜前の水深 1.5m 以浅は転石があるが岩盤や小石が主体で、水深 2m 前後は、転石が主体 (2～3 層) である。しかし、25 年の放流場所の水深 1.5m 以浅は、年により春季に繁茂した大量の海藻で潮の流れが遮断されることが原因で、水質・底質が悪化し生息生物の大量斃死を招いた漁場環境である。

一方、サンマイシタは、水深 1.5m 以浅ですり鉢状となっている。底質は、岩盤が多く、漁期前までウニの生息が確認されても、二の浜の 25 年放流場所と同様の生息環境条件になる年が多い。その他の場所は、潮通しが良い生息環境である。

これら 2 ヶ所の共通点は、生息環境を左右する点で、漁場の一部、水深 1m 以浅の場所では、年により春季に繁茂した大量の海藻で潮の流れが悪くなることで、水質・底質の悪化を招き、生息生物の大量斃死が発生しやすい漁場環境にある。

放流前の二の浜の生息密度は、平均 20 個/㎡程度であった。また、生息していた天然個体の平均殻径は、20 mm前後であった。

以上のような漁場に、毎年、平均殻径 20 mm前後の標識個体を 17,600～35,000 個放流した。その後、放流か

ら約7ヶ月が経過した6月（漁期前）の調査では、放流個体の生息密度および平均殻径は7～95 個/㎡、23.7～29.9 mmであった。放流個体の成長は、目標とする平均殻径 30 mmに達したのは24年のみであったが、他の年も主たる漁獲サイズである平均殻径 25 mm以上に成長していた。

回収率は、25 年は水質・底質悪化で大量斃死が発生したことで回収には至らなかったが、22 年は 7.9%、23 年は 18.6%、24 年は 18.4%、26 年は 7.3%で、平均 13%であった。また、推定漁獲サイズは漁期前調査時と同様に、目標とする平均殻径 30 mmで漁獲されたのは24年のみであった。しかし、他の年も主たる漁獲サイズである平均殻径 25 mm以上で漁獲された。

漁期後の推定生残率は、24・25 年を除き、22・26 年が 10%程度であったが、25 年は約半数の 54.8%が漁獲されずに残っており、その大きさは漁獲物よりも小型であったことから、梶と同様に大型個体が優先して漁獲された（図6）。

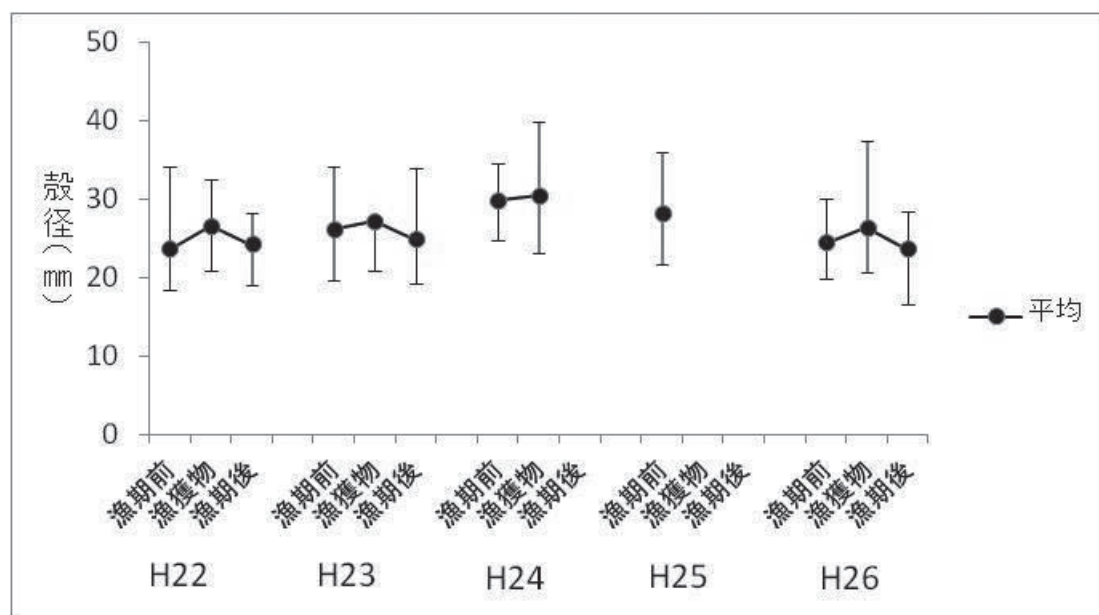


図6 崎(放流ウニ殻径の経年変化)

## ウ 安島地区

表3に5ヶ年の放流効果調査結果を示した。

この地区の試験放流場所であるコガバ（21～23年）およびカワノシタ（24～26年）はいずれもウニ漁場となっている。

漁場の特徴は、コガバは漁場全体が水深1.5m以浅で、底質は一部水深1m以浅では転石が少ないことから投石が行われた場所で、年によっては、春季にホンダワラ類が多く繁茂することで潮の流れが遮断され、水質・底質の悪化を招く年もある。

一方、カワノシタの漁場は水深2m以浅で、漁場全体に大小の転石が3～5層あり主漁場となっている。しかし、25年の場所（雄島橋横）は漂砂の影響を受けた埋没した転石が多く確認された。ここでは、転石の埋没を防ぐために定期的に浚渫作業が行われている。

これら2ヶ所の共通点は、水深が2m以浅と浅い。高齢の海女さんでもウニ漁が容易にできる。漁場が近い。点である。

これらの漁場でウニ標識放流前の生息調査を行った結果、いずれの年も前年の漁期に積極的に漁獲がされたのか、平均10 個/㎡以下で、平均殻径は25 mm以下であった。

このような漁場に、毎年、平均殻径20 mm前後の標識個体を27,600～35,000 個放流した。その後、放流から約7ヶ月が経過した6月（漁期前）の調査では、放流個体の生息密度および平均殻径は12～82 個/㎡、23.7～27.1 mmであった。

表 3 安島(放流効果調査)

		22	23	24	25	26
放流前	漁場面積 (㎡)	300	520	520	520	1200
	調査月	H21年10月	H22年10月	H23年10月	H24年11月	H25年11月
	生息密度 (個/㎡)	未実施	6	4	9	9
	殻径 (mm)			24.6	19.5	19.5
	月	H21年11月	H22年11月	H23年11月	H24年11月	H25年11月
放流	数量 (個)	27,600	31,000	30,000	35,000	35,000
	平均殻径 (mm)	16.7	16.8	25.2	22.7	19.2
	放流密度 (個/㎡)	92	59	57	67	29
	調査月					H26年4月
放流後	生息密度 (個/㎡)					
	放流					46
	天然					29
	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流					24.1
	天然					23.6
	調査月				H25年4月	H26年5月
	生息密度 (個/㎡)					
	放流				16	11
安島	天然				5	28
	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流				26.9	24.2
	天然				28	26
	調査月	H22年5月	H23年5月	H24年5月	H25年6月	H26年6月
	推定生残率 (%)	40	139	21	35	186
	生息密度 (個/㎡)					
	放流	37	82	12	24	54
	天然	10	0	9	12	28
漁期前	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流	25	23.7	27.1	24.9	24.7
	天然		23.9	26.1	24.6	25.8
	調査月	H22年7～8月	H23年7～8月	H24年7～8月	H25年7～8月	H26年7～8月
	推定回収率 (%)	8.4	18.3	41.2	5.9	8
	平均殻径 (mm)					
	放流	28.5	25.6	30	29.5	27
	天然	27.7	26.6	28.8	29.6	27.8
	調査月	H22年10月	H23年8月	H24年8月	H25年8月	H26年8月
漁期後	生息密度 (個/㎡)					
	放流	6	6	4	1	21
	天然	0	0	15	1	28
	計					
	平均殻径 (mm)					
	放流	24.5	23.7	25.9	24.6	25.7
	天然	26	24	23.2	29.7	23.6

放流個体の成長は、いずれの年も目標とする平均殻径 30 mmに達していないが、主たる漁獲対象である平均殻径 25 mm程度であった。

回収率は、22 年は 8.4%、23 年は 18.6%、24 年は 41.2%、25 年は 5.9%、26 年は 8.0%で、平均 17%で、中でも 24 年は調査期間中で最高の回収率であった。

漁期後の推定生残率は、23 年を除き約 10%以下しか漁獲されずに残っており、その大きさは約 25 mm以下であったことから、積極的な漁獲が行われたと考えられた (図 7)。

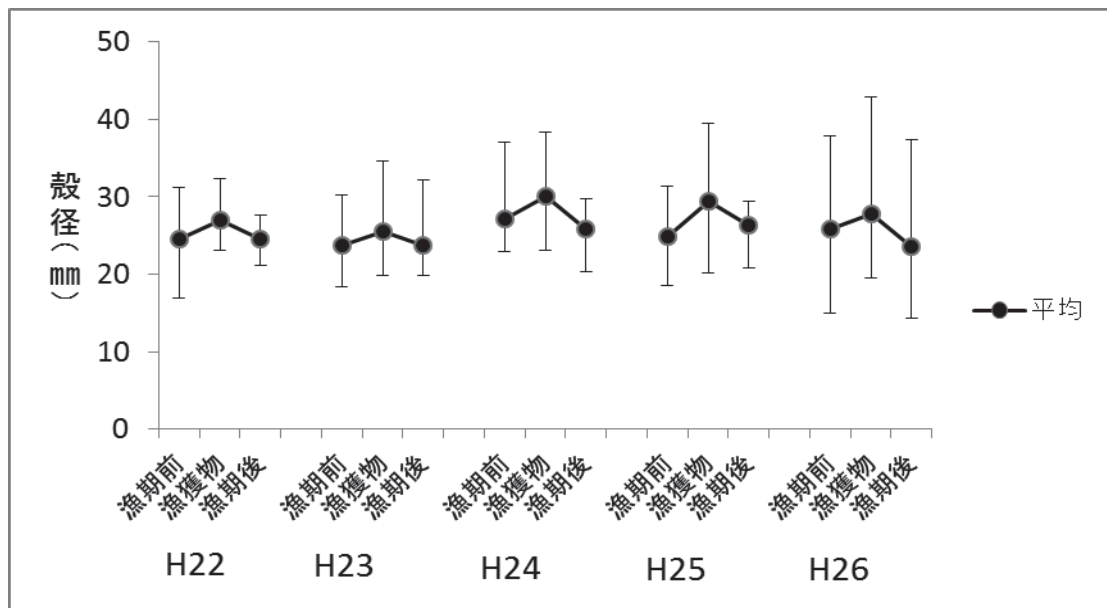


図7 安島(放流ウニ殻径の経年変化)

## エ 米ヶ脇地区

表4に5ヶ年の放流効果調査結果を示した。

表4 米ヶ脇(放流効果調査)

		22	23	24	25	26
放流前	漁場面積 (㎡)	155	391	391	391	1200
	調査月	H21年10月	H22年10月	H23年10月	H24年11月	H25年11月
	生息密度 (個/㎡)		0	12		0
	殻径 (mm)			12		
	計					
放流	月	H21年11月	H22年11月	H23年11月	H24年11月	H25年11月
	数量 (個)	24,000	31,000	30,000	35,000	35,000
	平均殻径 (mm)	20	16.7	25.2	20	18.7
	放流密度 (個/㎡)	93	60	58	68	58
	計					
放流後	調査月					H26年4月
	生息密度 (個/㎡)					
	放流					72
	天然					36
	計					108
	平均殻径 (mm)					
	放流					21.4
	天然					21.5
	計					
	調査月			H25年5月	H26年4月	H26年5月
	生息密度 (個/㎡)					
	放流				14	42
	天然				22	6
	計				36	48
	平均殻径 (mm)					
	放流			26.5	26.2	23.6
	天然			25.7	27.8	24.1
	計					
	調査月	H22年6月	H23年6月	H24年7月	H25年6月	H26年6月
	推定生残率 (%)	93	70	50	35	65
米ヶ脇	生息密度 (個/㎡)					
	放流	87	42	29	24	38
	天然	152	60	14	12	16
	計	239	102	43	36	54
	平均殻径 (mm)					
漁期前	放流	23.2	22.7	26.4	22.7	23.7
	天然	23	22.9	25.7	25	23.5
	計					
	調査月	H22年7～8月	H23年7～8月	H24年7～8月	H25年7～8月	H26年7～8月
	推定回収率 (%)	0	6.8	4.9	0.2	3.1
漁獲物	平均殻径 (mm)					
	放流		25.8	28.6	30.2	24.3
	天然		26.4	27.5	27.6	24.8
	計					
	調査月	H22年10月	H23年8月	H24年8月	H25年8月	H26年8月
漁期後	生息密度 (個/㎡)					
	放流		8	5	8	34
	天然		1	23	3	3
	計		9	28	11	37
	平均殻径 (mm)					
	放流		22.9	26.2	24	23.1
	天然		23.3	21.5	23.6	21.1



この地区で試験放流した場所は、地区の漁場中で毎年変わった。その理由は、他の3地区のように水深2m以浅の漁場に広く転石帯が無かったためである。

漁場の特徴は、試験放流したいずれの場所も、水深2m以浅であるが、転石が比較的少なく、梅雨時期には淡水の影響を受けやすい、漂砂の影響を受けやすいなどの環境であった。

放流前の生息密度は、上記のような生息環境であるのか、約10個/m<sup>2</sup>程度以下と他の地区と比べて少なかった。また、生息していた天然個体の平均殻径は、12mmであった。

このような漁場に、毎年、平均殻径20mm前後の標識個体を24,000～35,000個放流した。その後、放流から約7ヶ月が経過した6月（漁期前）の調査では、放流個体の生息密度および平均殻径は24～87個/m<sup>2</sup>、22～26mm前後と漁期前にしては小型であった。

回収率は、22年は回収されなかったのは、漁期直前の集中豪雨により谷水が放流場所に流れ込んだため、塩分濃度が急激に低下したことが疑われた<sup>7)</sup>。その他の年は23年が6.8%、24年は4.9%、25年は0.2%、26年は3.1%で、平均3%といずれの年も低い結果であった。

漁期後調査の推定生残率は、22年は上記の理由により生息は確認されなかった。23～25年の推定生残率は9%前後、その大きさは23～26mm程度であった（図8）。

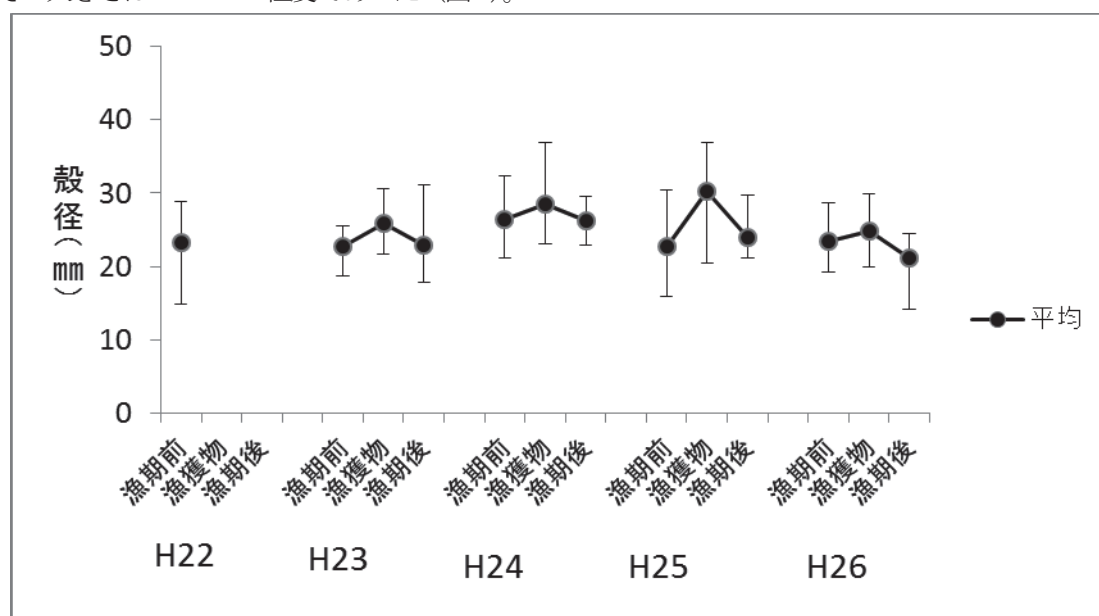


図8 ミナミ(放流ウニ殻径の経年変化)

次に、図9に坂井市三国町雄島地区別ウニ漁獲量の推移を示した。また、図10に坂井市三国町雄島地区全体のウニ漁獲量の推移を示した。

事業期間中において、梶地区は23年に約10kg程度であったが、24年は31.4kg、25年は73.8kg、26年は61kgと回復傾向にあった。

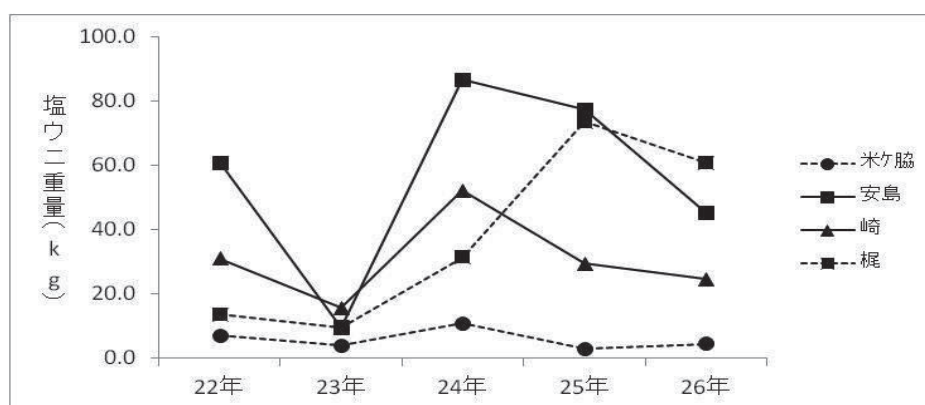


図9 坂井市三国町雄島地区別ウニ漁獲量（H22～26年）

しかし、安島地区は、23年に9.4kg、24年は86.8kgと約9倍まで回復したが、25年は77.5kg、26年は45.3kgと再び減少した。

崎地区も安島地区と同様、23年は15.7kgであったが、24年は52.3kgと約3倍の漁獲増加を示したが、25年は29.5kg、26年は24.7kgとやや減少した。

梶地区や崎地区からは、放流した漁場にはウニがいるが、放流していない漁場では、ウニが少ないといった意見があることから、放流効果は実感していると考えられる。

一方、米ヶ脇地区は、23年以降、大きな漁獲増加はなく、期間を通して約10kg以下で推移した。

雄島地区全体の漁獲量は、地区別漁獲量に示したように、H23年は38.6kgであったが、24年は181kg、25年は184kg、26年は135kgと200kgには達していないものの比較的安定した漁獲量となっている。

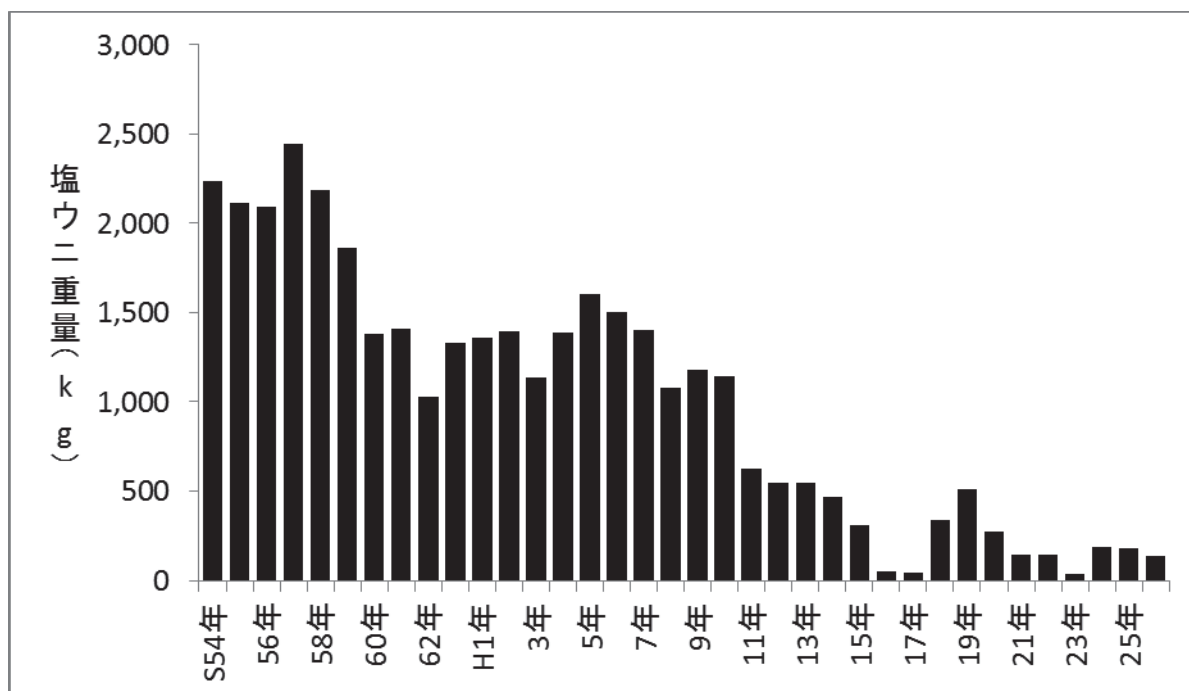


図10 坂井市三国町雄島地区のウニ漁獲量の推移

## (2) モニタリング調査

### 1) 稚ウニ発生量調査

図11に稚ウニ発生量の経年変化を示した。平成13年から開始した梶（検潮所前）地先では、250cm<sup>2</sup>当たり

の密度は、H16が73個、H17年が61個であったが、翌年は0個と激減した。それ以降は、30個以下で増減している。一方、平成22年から開始した崎（水族館前）地先では、H22年は37個であったが、以降減少している。

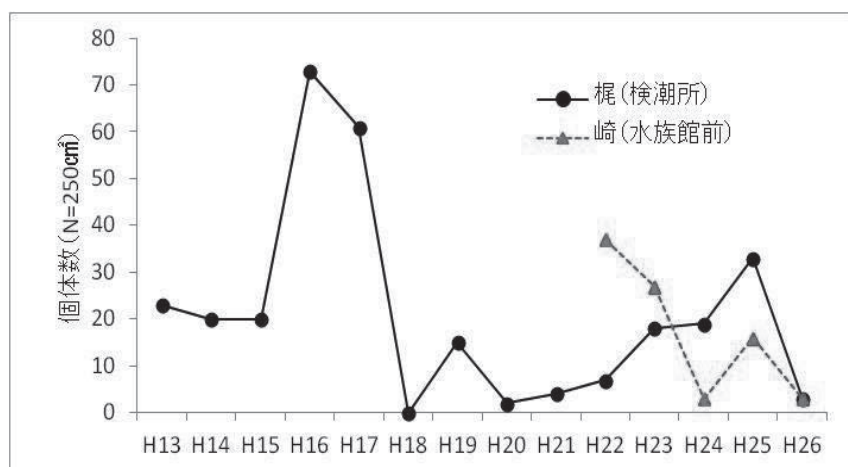


図11 稚ウニ発生量の経年変化

## 2)水温モニタリング調査

各地区の漁場水温を観測した結果、平成 22 年は 6 月上旬に 25℃を超える地点も見られ、これらの地点では 1 日の水温差も 5℃を超えた変動を示した。その後、8 月中旬まで上昇しながら 30℃を超え、その状態が 9 月上旬まで続いた<sup>7)</sup>。

平成 23 年は、7 月中旬には 30℃を超える地点も見られた。その後、7 月下旬には一旦低下したが、再び上昇し、8 月上旬には各地先で 29～31℃を記録した。

平成 24 年は、6 月上旬 (20℃) から上昇し、8 月上旬には 30℃に達した。その後、9 月中旬頃より徐々に下がり、10 月下旬には 20℃程度まで低下した。また、各地区の最高水温は、一時的に 31～32℃を記録した<sup>8)</sup>。

平成 25 年は、漁期を迎える 7 月中旬には 27℃台となり、8 月中旬にはピークを迎え、一時的に 30.6℃を記録した地点 (崎) もあったが、30℃を超える日が長期間続くことはなかった。しかし、崎の放流場所では、6 月上旬～中旬の水温が 24℃前後であったが、潮の流れがなかったために「よどみ」が発生した。このことで大量に繁茂した海藻 (ホンダワラ類) が腐敗し、底質が悪化したことで、放流ウニを含め生息していた生物の大量斃死を招いた事例が発生した<sup>9)</sup>。

図 12・表 5 に三国検潮所における月別最高水温 (4～9 月) を示した。ウニの漁場である水深 2m 以浅では 8 月に 30℃を超える水温を記録したが、ここでの水温観測は水深約 2m 地点であることから、7～8 月の漁期中でも 24～27℃で、最も高い水温を記録した日は 9 月の 27.0℃であった。

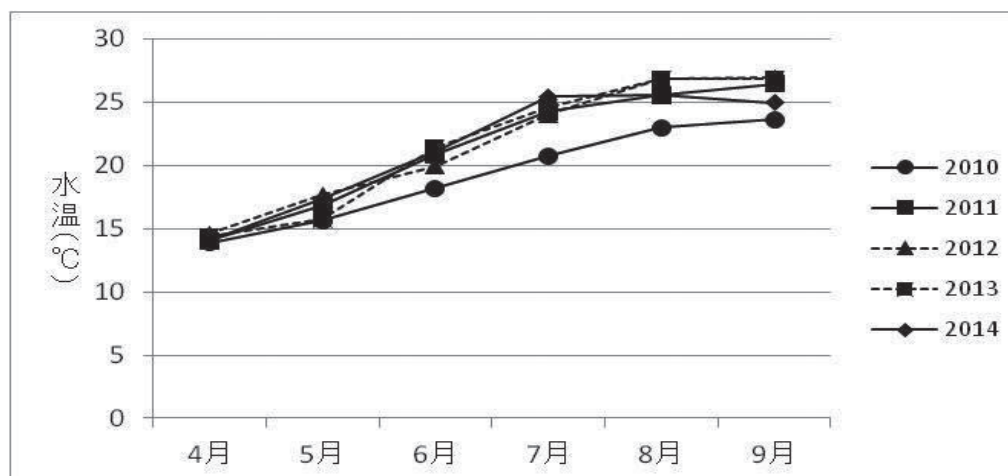


図 12 三国検潮所における月別最高水温 (4～9 月)

表 5 三国検潮所における最高水温データ

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
2010	13.9	15.7	18.2	20.8	23	23.7
2011	14.1	16.9	20.9	24.3	25.6	26.5
2012	14.6	17.7	20	24.1	26.9	27
2013	14.4	15.8	21.4	24.6	26.9	26.9
2014	14.1	17.4	21.1	25.5	25.6	25

#### 4 まとめ

各地区の標識放流場所において、放流1ヶ月後の生息密度（放流個体・天然個体）は、梶では平均64(56-78)個体/㎡、崎では平均52(18-79)個体/㎡、安島では平均46(7-67)個体/㎡、米ヶ脇では平均55(1-88)個体/㎡であった。

その後、漁期前（6月）には、生息密度（放流個体・天然個体）が平均45個体/㎡で放流1ヶ月後と同程度であった。4地区5ヶ年20事例のうち、地蒔き式養殖導入試験を開始した平成22年の3事例（梶・崎・米ヶ脇）と平成23年の1事例（米ヶ脇）で100個体/㎡を超えていた。

漁期前に、標識放流場所で生息環境の悪化が原因と推察された事例が、2例確認された。一つは、平成22年の米ヶ脇で、漁期直前の集中豪雨により谷水が放流場所に流れ込んだため、塩分濃度が急激に低下したことが疑われた。2例目は、平成25年の崎の放流場所で、漁期1ヶ月前の6月に潮の流れが無かったため「よどみ」が発生した。このことが原因で繁茂していた大量の海藻（ホンダワラ類）が腐敗し、漁場の水質悪化を招き、バフンウニやサザエなど生息生物が大量斃死したと推察された。

また、平成26年の梶では、前述のように禁漁としたことから回収はなかった。これら3事例を除く17事例の平均回収率は11.3(0.2~41.2)%で、最高回収率は24年安島の41.2%であった。

平成22~24年度の調査結果から、放流個体の生残率と漁獲サイズの関係を図13に示した。

放流場所により漁獲サイズや生残率に違いがみられ、これらの結果から好漁場と判断された漁場について整理すると、放流後の生残や漁獲に適した環境は次の条件と判断された。

- ①水深が2m以浅である。
- ②大小(10~50 cm程度)の転石が1㎡当たり20~30個程度混在して2~3層ある。
- ③潮の流れが有り、「よどみ」が発生しない。
- ④淡水の影響を大きく受けない。

また、図14に放流個体の漁獲サイズと放流後の生息密度（放流・天然）の関係（H22~24：放流事例より）を示した。

各地区の放流場所は、主に水深2m以浅であるが、地形や餌環境は様々である。このような漁場に種苗を放流した後の放流個体と天然個体を合わせた生息密度が高いと、翌年漁期に漁獲する放流個体の平均殻径が小さくなる傾向が見られた。

3ヶ年の調査研究から得られた好条件である判断基準に基づき、平成25・26年度は、種苗放流後の密度を平均55個/㎡で放

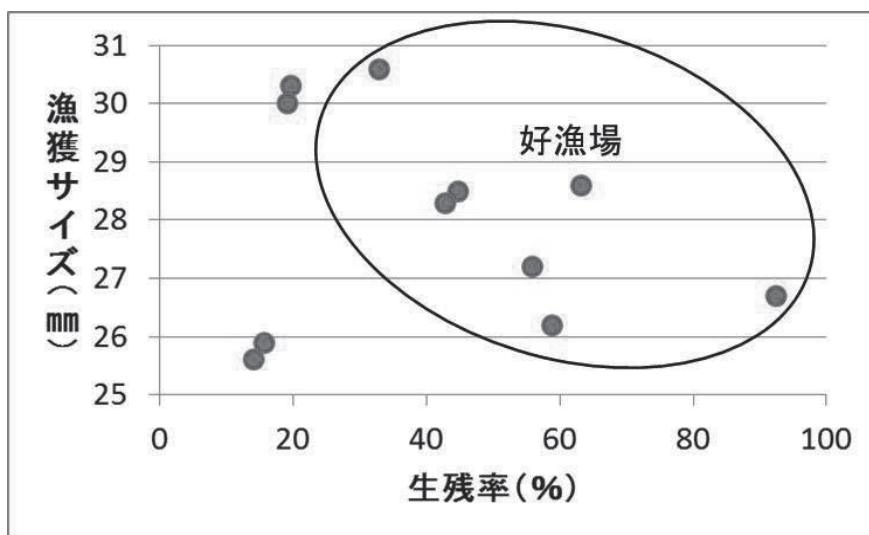


図13 放流個体の生残率と漁獲サイズの関係

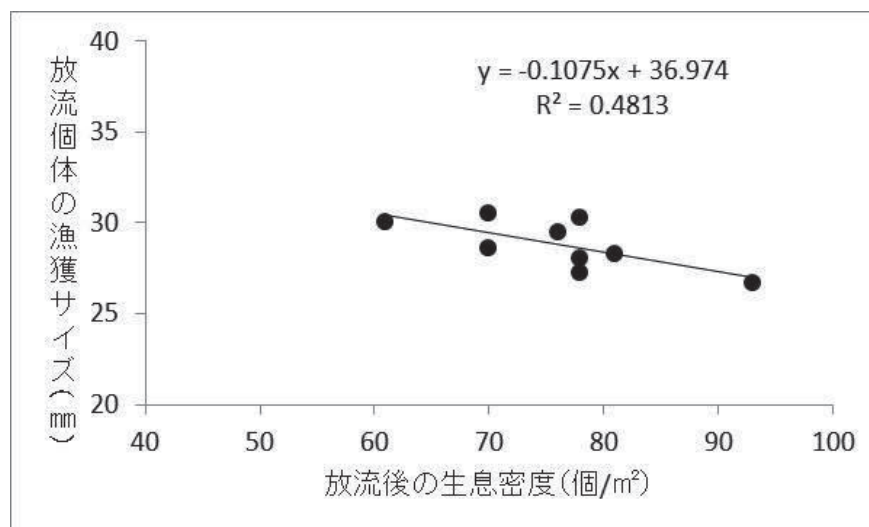


図14 漁獲サイズと放流後の生息密度の関係

流し、その後の生残、成長、身入りから漁場評価の検証を行った。

その結果、生残率は平均 59 (28~90) %、漁獲サイズは平均殻径 29 (25~30) mm と好条件について再確認できたことにより、「地蒔き式養殖技術」の有効性は高いと考えられた。

放流に適した漁場は、上記に示した環境であるが、効率よく漁獲し、回収率を上げるという点からは、このような場所では何度も繰り返し漁獲するか、転石の殆どを起こす必要があり、高齢の海女さんにとっては大変な作業となる。先に述べた、放流後の生残や漁獲に適した環境条件に加えて、漁場が近いことも重要な要因である。

生残率は良いが、回収率の低かった事例では、26 年の梶のように、放流場所に生息する天然個体が放流個体より大型で、その割合も多い場合は、優先して大型個体から漁獲されることから、放流個体の回収率は低くなる。

このように、漁期中に、放流個体の全数に近いウニを回収しようとするとかかなりの作業量が必要で、ウニ漁に携わる海女さんの高齢化や放流個体が天然個体に比べて小さいと感じたことなどから放流ウニの回収が十分に進まなかったと推察された。

放流したウニを効率よく漁獲する方法として、海女さんが自ら回収するのではなく、漁場を限定して、組合員以外の人達に漁場利用のルールにそって回収してもらうのも一つの方法である。

次に、これまでの試験データ（放流～漁獲）を基に経済性を検討した（表 5・図 15）。

表 5 放流～漁獲データ

放流サイズ	漁獲サイズ	身入り	再捕率	塩ウニ単価
20mm	30mm	1g/個	40%	5万円/kg=50円/個

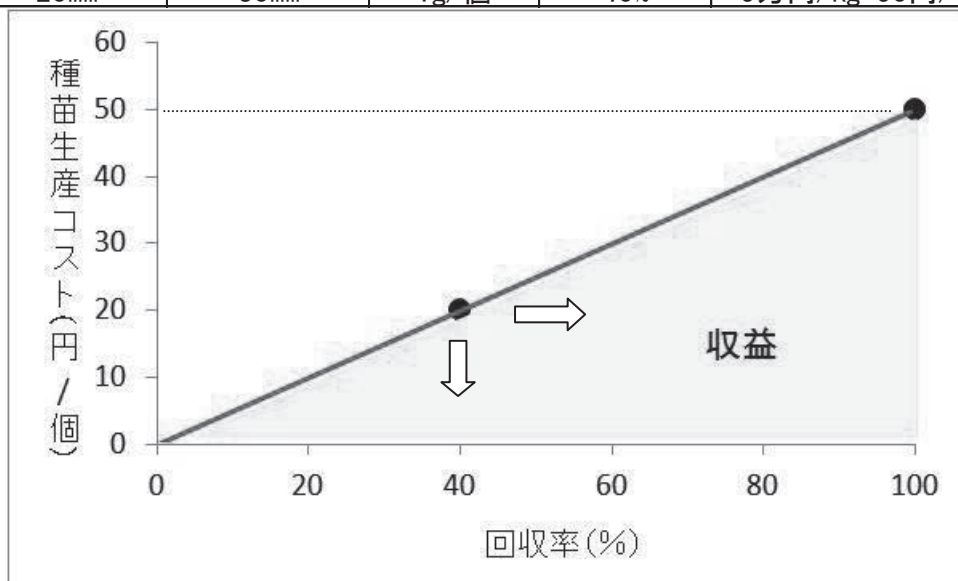


図 15 種苗生産コストと回収率の関係

塩ウニの原価が 1 個当たり 50 円と試算されるため、種苗単価が 50 円/個だと 100%の回収が必要である。しかし、現在の最も高い回収率は 40%であることから、収益を出すには、種苗単価を 20 円/個以下にする必要がある。今後、事業化に向けて、高水温期を避け、秋に放流する「地蒔き式養殖」手法を目指すためには、更に、種苗単価の削減と回収率の向上を図る必要がある。

残された調査・研究課題として、一部の漁場では漁獲物 1 個当たりの身入りが悪かったことから、生殖巣重量と餌となる海藻の関係などの原因究明が必要である。また、漁獲量を増やすためには、漁場評価の低い海域の環境（底質・水温・塩分・溶存酸素量・潮流）要因を科学的に解明し、簡便で普及性のある環境改善手法の導入を図ることにより、好漁場を拡大する必要がある。

側面的な課題として、海女さんの高齢化によりウニを漁獲できる漁場の限定（近場・浅場）や人数の減少、ウニ漁場の転石起こし、ヒトデなどの外敵駆除、漁場の維持・保全等にも、地域と協力して積極的に取り組んでいく必要がある。



#### 4 文献

- 1) 倉有里恵ら (2002) : バフンウニの資源回復技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 14 年度 : 115-126
- 2) 倉有里恵ら (2003) : バフンウニの資源回復技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 15 年度 : 113-116
- 3) 倉有里恵ら (2004) : バフンウニの資源回復技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 16 年度 : 103-106
- 4) 畑中宏之ら (2005) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 17 年度 : 96-105
- 5) 畑中宏之ら (2006) : バフンウニの資源回復対策技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 18 年度 : 122-129
- 6) 吉村祐一ら (2009) : バフンウニの資源回復対策の研究. 福井県水産試験場報告 平成 21 年度 : 91-92
- 7) 吉村祐一ら (2010) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成 22 年度 : 34
- 8) 吉村祐一ら (2011) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成 23 年度 : 36
- 9) 高垣守ら (2012) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成 24 年度 : 34-37
- 10) 高垣守ら (2013) : バフンウニの地蒔き式養殖導入試験. 福井県水産試験場報告 平成 25 年度 : 34-37
- 11) 北海道 (1995) : エゾバフンウニ人工種苗放流マニュアル 平成年度 :
- 12) : 資源管理型漁業推進総合対策事. 福井県 平成 3 年度 : 1-29
- 13) : 資源管理型漁業推進総合対策事. 福井県 平成 4 年度 : 1-44



### (3) 地域漁業管理総合対策事業

#### (固定式刺網漁業における操業方法の検討)

嶋田 雅弘・渥美 正廣

#### 1 目的

固定式刺網（以下「刺網」という）は、福井県沿岸域で幅広く営まれ、中でもヒラメを漁獲する三枚網は広く普及している。しかし、刺網は、一定時間網を海底に固定し魚を網に刺したり、絡めて捕る漁法であるため、絡まった魚体が傷みやすく、網を揚げる前に動物の食害などによって商品にならないことも頻繁に発生するほか、網揚げ後の漁獲物・ゴミ外し処理や次の操業準備にかかる作業量も多いなど改善すべき点が多い。このため、平成 23 年度から 26 年度にかけて刺網の漁具の改良や網設置時間について検討を行った。<sup>1)</sup>  
～4)

#### 2 方法

##### 1) 調査の期間

調査は平成 23 年 12 月から 27 年 2 月の期間に実施した。

##### 2) 調査の地区

坂井市、福井市、越前町および南越前町の 4 市町を嶺北地区、嶺南地区は敦賀市、美浜町、若狭町、小浜市、おおい町および高浜町の計 6 市町を嶺南地区とし、計沿岸 10 市町で実施した。

##### 3) 調査の手法と項目

調査方法として、水揚げ日ごとの操業日誌を漁業者に依頼し操業実態を把握する標本船調査と、TAC データから該当日の漁獲金額を推定する手法を用いた。

標本船の依頼隻数は、嶺北地区で 6 隻、嶺南地区で 17 隻の計 23 隻であった（図 1）。

日誌の記載内容は、網入れ・網揚げ時間、ヒラメの漁獲尾数と出荷できなかった尾数、網処理に要した人員・時間などとした。

操業日誌内容の分析から、「地区別の刺網設置時間帯」、「網設置時間と網処理作業量の関係」および「網設置時間とヒラメの漁獲尾数の関係」を、さらに操業日誌内容と TAC データの分析から、「網設置時間と漁獲金額の関係」を求めた。また、刺網の作業軽減や漁獲向上を図る網仕様を検討するため、一枚網と三枚網について種類を変えて比較試験を行なった。

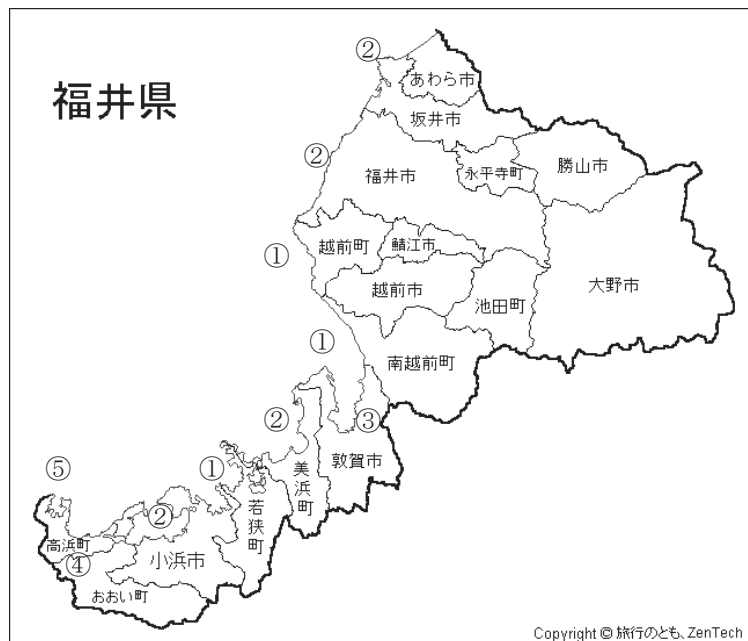


図 1 標本船調査市町別依頼隻数

### 3 結果および考察

#### 1) 刺網の地区別操業実態

本県の刺網では、三枚網と一枚網が営まれている。そこで、一枚網と三枚網について、両地区の網入れ・網揚げ時刻と平均的な網設置時間帯を、図2に示した。

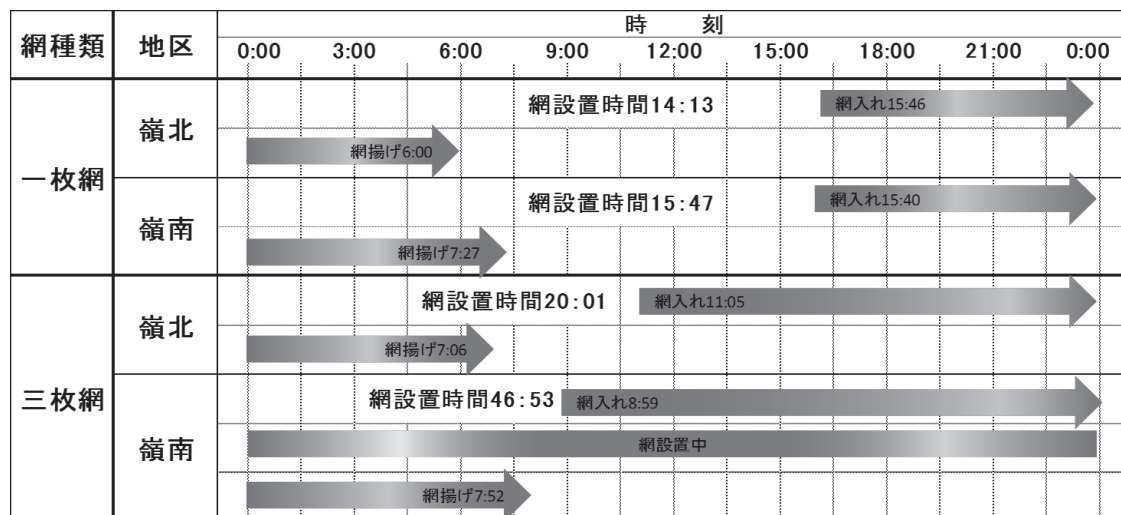


図2 刺網の地区別の網設置時間帯（網入れ・網揚げの平均時間）

一枚網では、両地区ともに、午後に網入れし翌日の午前中には網揚げするのが、平均的な網設置時間帯であり、時間にして14～15時間で地域差は見られなかった。

また、一枚網では設置時間が短いことから、網を回収する時に同じ場所に次の網を入れるような操業（場所取り）はほとんどなされていないことが推察された。

三枚網では、嶺北地区は昼に網入れし翌日の午前中には網揚げするのが平均的な網設置時間帯で、時間にして約20時間で年間を通してほぼ同じく1日前後であった。

一方、嶺南地区は午前中に網入れして翌々日の朝に網揚げするのが平均的な網設置時間帯であり、時間にして約47時間であった。両地区で、三枚網の設置時間帯や時間に明瞭な差があることがわかった。

#### 2) 一枚網

県内の刺網の許可の約30%が一枚網であるが、実際の操業は、嶺北、嶺南でともに1割未満で使用割合は低いことがわかった（図3）。

一枚網（目合4.2寸、6寸）を用いて試験操業を行い、漁獲物の全長を調べた結果、4.2寸では全長30cm未満、6寸では全長35cm未満の異体類（ヒラメ・カレイ類）はほとんど漁獲されず、小型魚の保護を図るうえでは優れていることがわかった（図4）。

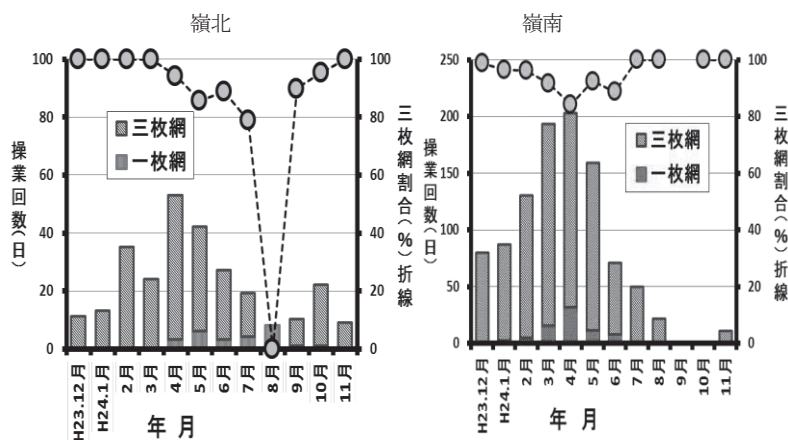


図3 県内刺網業の操業状況

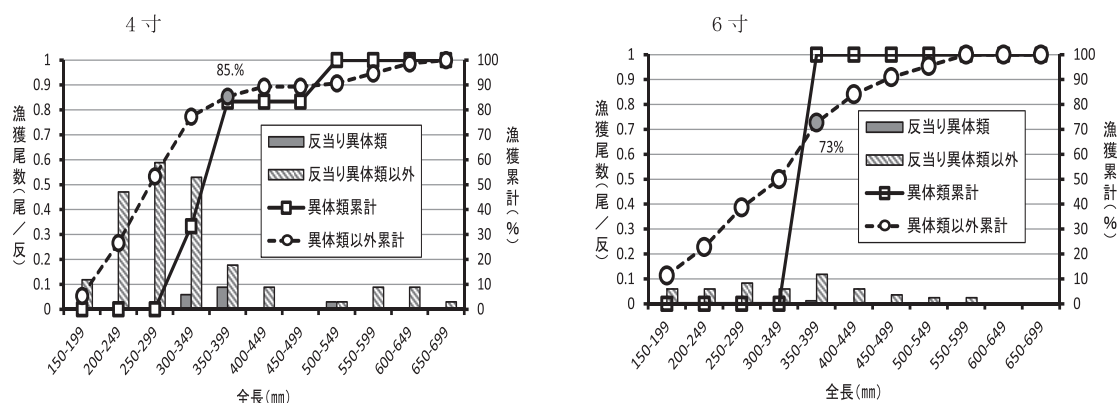


図4 一枚網の全長別漁獲尾数（一枚網）

次に、一枚網（試験網）の目合および材質を変えて、漁業者の使用している三枚網（自家網）と試験操業結果から、一枚網の中で漁獲金額の一番高かった4寸網でも、自家網と比べて1反当りの漁獲金額は、約40%と低いことがわかった（図5）。

一枚網での採算性や漁業者の意見を考慮すると、県内でのヒラメの一枚網の使用普及は困難であると判断され、ヒラメ資源の有効活用と網処理作業の軽減を図るため、三枚網による漁具改良、操業方法の改善を試みることにした。

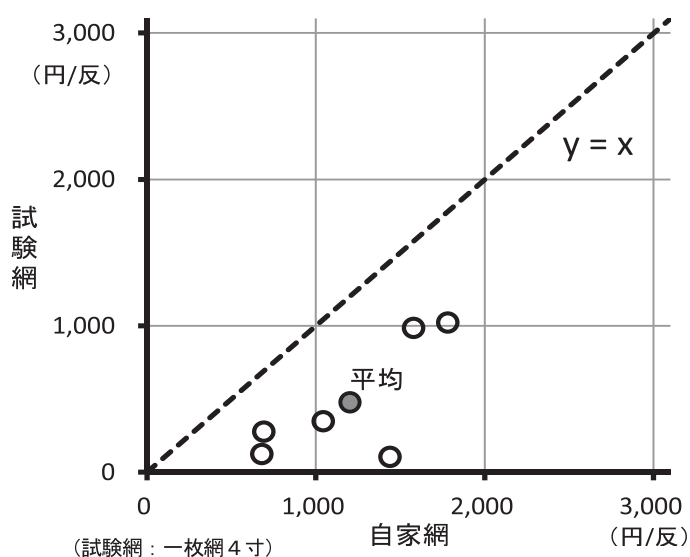


図5 試験網（一枚網）と自家網の漁獲金額

### 3) 三枚網

三枚網では、操業時間は嶺北で1日以内、嶺南で2日操業が主体（図2）となっており、三枚網の操業実態を調査した結果、網の設置日数が長くなると、漁獲物の品質悪化により出荷できない漁獲物の割合が多くなることが分かった（図6）。

嶺南地区における三枚網の設置時間と網処理作業量の関係を、図7に示した。網処理作業量は漁獲とゴミかかり量によってバラツキがあるが、設置時間が長くなると網処理作業量も増加する傾向が認められた。相関式から1日設置の網処理作業量は3.2人・時、2日設置で4.7人・時、3日設置では6.3人・時と試算された。1日網設置時間の作業量に対して2日ではほぼ1.5倍、3日ではほぼ2倍の仕事をこなしていることになる。

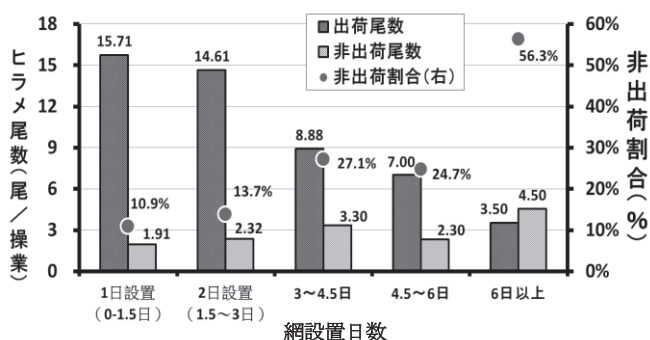


図6 網設置日数によるヒラメの市場非出荷率

次に、三枚網の内網の目合（4寸）をそろえ、外網の掛目数を変えて（4掛目、5掛目、6掛目）、漁業者の使用する自家網（三枚網）との1反当りの漁獲金額を比較した結果、自家網と比べて試験網の4掛目では劣っていたが、5掛目および6掛目では漁獲量、漁獲金額では差がなかった（図8）。これらのことから、三枚網の漁具の改良には至らなかった。

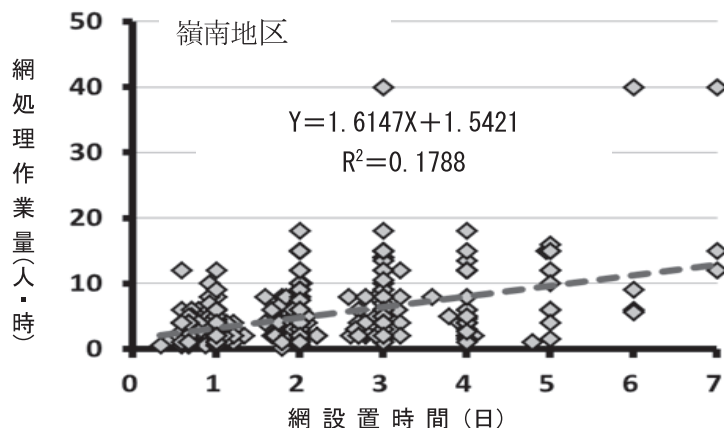


図7 網設置時間と作業量の関係

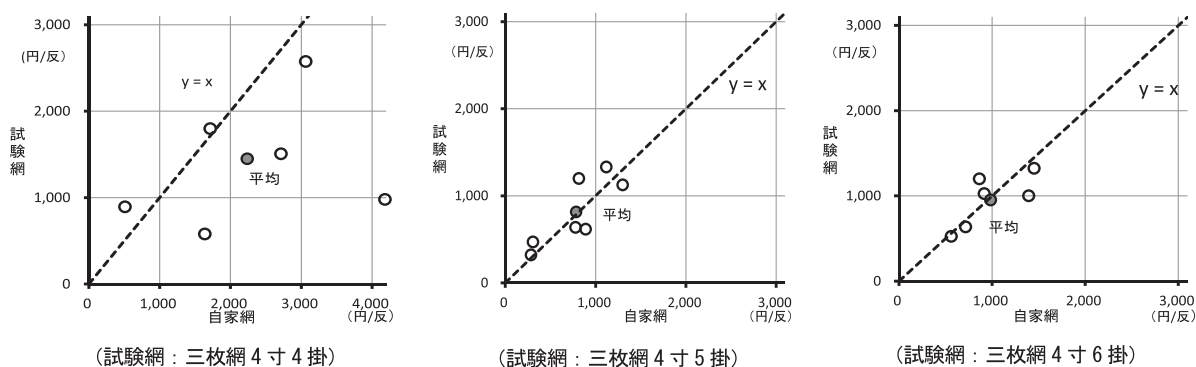


図8 試験網（三枚網）と自家網の漁獲金額

#### 4) 網設置時間と漁獲金額

網の設置時間を2日以上設置することで、資源が無駄にされていることが明らかになった。そこで、1日設置と2日設置の操業に絞り、ヒラメだけではなく全漁獲物の漁獲金額を、1日設置と2日設置で比較した（図9）。

1日設置と2日設置の間では漁獲金額に差が認められず、漁獲金額の面から検証しても、網の設置時間を2日にするメリットがないことが明らかになった。

また、平成26年12月～27年2月の冬季に実施した三枚網の1日操業および2日操業で試験操業した結果ら、操業日数別のヒラメの1反当りの漁獲重量および漁獲金額を比較すると、三枚網（4寸）では、1日操業は0.52 kg/反、718円/反、2日操業は0.37 kg/反、226円/反、三枚網（4.4寸）では、1日操業は0.61 kg

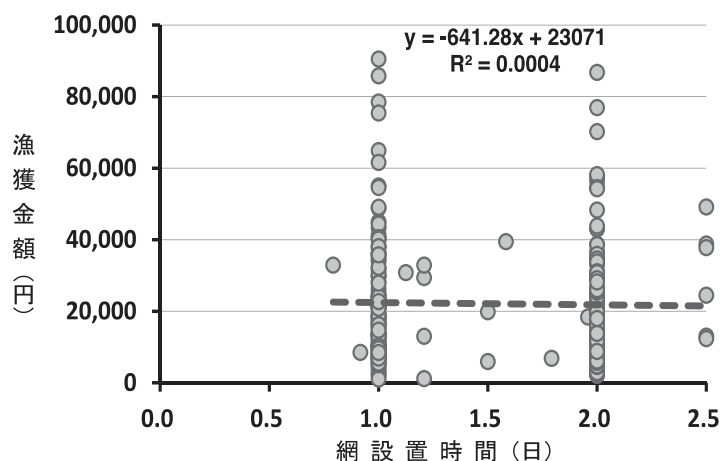


図9 網設置時間と漁獲金額の関係

/反、1,003 円/反、2 日操業は 0.23 kg/反、307 円/反の結果が得られており、三枚網においても 1 日操業の有効性が明らかとなった。

今回はヒラメを指標としたが、この試算は他の魚種についても同様に当てはまると考えられる。

#### 4 総括

- ・一枚網への転換や、三枚網の改良は現実的でないと考えられ、操業方法について検討を行った。

- ・刺網の設置時間では、一枚網では嶺北・嶺南両地区で 14～15 時間、三枚網では嶺北地区では約 20 時間で、それぞれ 1 日以内であった。しかし、嶺南地区の三枚網は、年平均で約 47 時間の 2 日以上であった。特に盛漁期にあたる 12～5 月には、網の設置時間を 2 日設置にして操業していることが伺われた。

- ・網の設置時間を長くするほど、漁獲できるヒラメの尾数が少なくなることが明らかになった。

- ・網の設置時間を長くするほど、「網処理作業量（人×時間）が比例的に増加」することが明らかになった。刺網漁業は、家内労働で網処理作業を行うため、コスト意識が薄くなりがちで、この点からも再考の余地があると思われる。

- ・1 日設置と 2 日設置の漁獲金額の比較でも、漁獲金額の増加効果はないことが明らかになった。

- ・嶺南地区における三枚網で、現状における 2 日設置以上の操業を、1 日設置の操業に変えることによって、ヒラメの漁獲増加が期待できることが分かった。

- ・12～5 月の盛漁期には、荒天により 2 日以内に網揚げできず、漁獲物の品質低下を招くとともに、漁獲物の減少にもなっていることが伺われる。

- ・以上の結果と考察を踏まえ、嶺南地区の三枚網の操業形態について、資源の有効利用を図るため、網設置日数を見直し、操業方法を転換していくことが考えられる。

#### 5 文献

- 1) 渥美正廣・児玉晃治（2012）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告 平成 23 年度 平成 24 年 9 月：45 - 52
- 2) 渥美正廣・手賀太郎（2013）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告 平成 24 年度 平成 25 年 12 月：65 - 80
- 3) 渥美正廣・手賀太郎（2014）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告 平成 25 年度 平成 26 年 12 月：63 - 76
- 4) 嶋田雅弘・松宮由太佳（2015）：地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）福井県水産試験場報告 平成 26 年度 平成 27 年 12 月：62 - 77

[訂正]

平成 24 年度 福井県水産試験場報告 地域漁業管理総合対策事業（固定式刺網漁業）P74 に誤りがありましたので、下記のとおり訂正します。

- ・（5）ヒラメの漁獲と非出荷率：10 行目「平成 24 年 11 月は」を「平成 23 年 12 月は」に訂正。



#### (4) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業

田中 直幸・杉田顕浩・池田 茂則・下中邦俊・梅津寛之<sup>※1</sup>・宮台 俊明<sup>※2</sup>

### 1 事業の目的

トラフグは福井県において最重要養殖魚種であり、「若狭ふぐ」として市場で高い評価を受けてきた。しかし、近年の景気の停滞による消費や市場価格の低迷のためにトラフグ養殖業の経営状況は厳しい状況である。「若狭ふぐ」養殖を維持していくためには、技術向上による生産拡大と同時に、他県にはない技術（雌雄別養殖生産）により付加価値を高め、他県産との差別化による魚価の向上と需要の拡大が必要である。

そこで、本事業では、東京大学、福井県立大学、水産試験場（当時；福井県栽培センター）の共同研究<sup>1)</sup>によって開発されたトラフグ稚魚の雌雄判別技術を実用化するため、種苗生産現場での実用的な雌雄判別手法および雌雄別養殖技術の開発を行った。

### 2 試験内容と結果

#### 1) 雌雄判別技術の改良

微量のトラフグ体表粘液を採取し、ゲノムを抽出して、雌雄の1塩基多型を利用して検出するのが本法の原理である（図1）。

#### トラフグの雌雄判別方法について

##### 「DNAマーカーを利用したトラフグの性判定法と全雄作出法の開発(H19～22年度)」

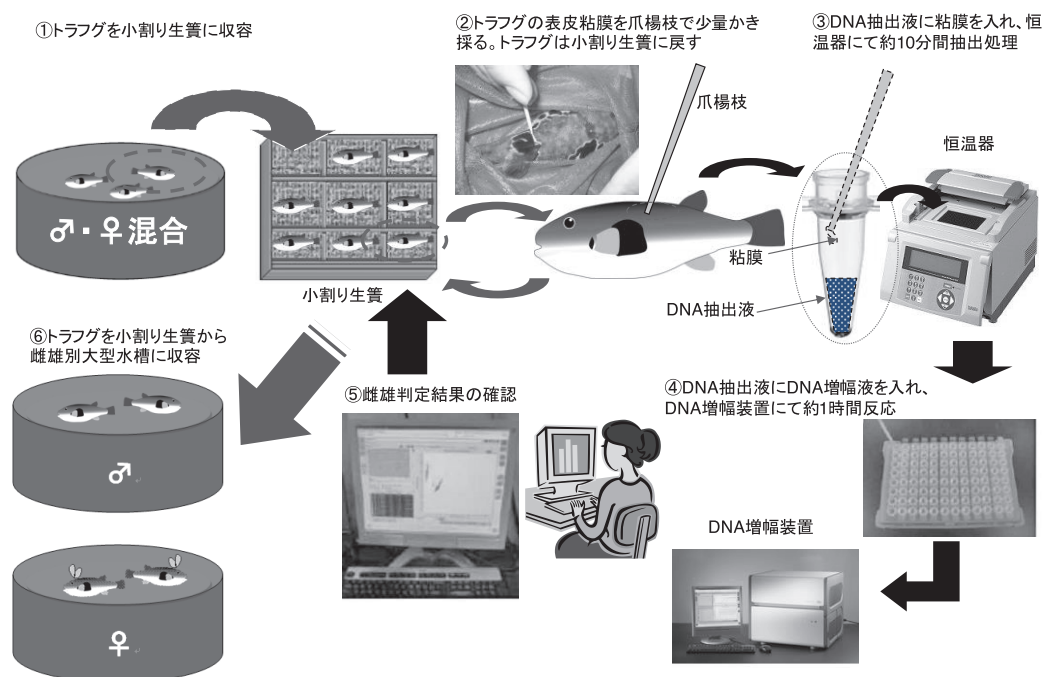


図1 雌雄判別方法の概要

本事業では従来の雌雄判別方法について、以下の改善を試みた。

- ①判別コストの削減
- ②手作業による誤操作の防止
- ③判別現場での判別作業工程の効率化

判別コストの削減については、DNA抽出に使用する高価な試薬を安価な試薬に代替させるなど試薬コストの削

※1 福井県農林水産部水産課 ※2 福井県立大学 海洋生物資源学部



減によりコストを大きく下げることが出来た。手作業による誤操作の防止については、DNA 抽出や増幅の際の分注作業に自動分注機を使用することで、誤操作を大きく減らすことが出来ただけでなく、分注作業時間の大幅な短縮も出来た。判別現場での判別作業工程の効率化については、DNA 抽出や増幅作業中に次回の DNA 採集作業するなど、1 日あたりの判別可能尾数を 1,152 尾となった。

人件費も含めた雌雄判別コストは以下のとおりである（人件費は県の規定による賃金）。

試薬等のコスト：約 20 円／尾（試薬や PCR 用プレート等の消耗品）

人 件 費：約 25 円／尾（アルバイト 5 人使用した場合）

※5,500 円×5 人÷1,152 尾＝23.9 円

合 計：約 45 円／尾

平成 23 年度の事業開始時の判別コストは、1 日あたりの判別可能尾数が 768 尾であったため、1 日あたりの人件費は約 36 円であったが、判別可能尾数が 1,152 尾に増えたために約 25 円に削減することができた。また、試薬コストも当初の約 54 円から約 20 円と大きく削減でき、1 尾あたりの雌雄判別コストは約 90 円から約 45 円と半分に削減できた。

しかし、現状の判別コスト全額を県栽培センターの種苗価格に上乗せした場合を想定すると、現行の種苗価格の約 1.4 倍となる。23 年度に実施した養殖業者へのアンケートでは雌雄別種苗の販売価格は現行価格のまがいという答えが多数を占めており<sup>2)</sup>、養殖業者の要望とかけ離れた価格となってしまう。

養殖業者に受け入れられる価格とするためには、さらなる判別経費削減の工夫が必要となる。さらに、この技術を活用して、全雄生産や全雌生産の検討が必要と考えられた。

## 2) 雌雄別養殖試験

### (1) 第 1 回飼育試験（平成 23 年 8 月から 24 年 12 月）

雌雄判別したトラフグ 0 歳魚を使用し、雄、雌、雌雄混合（雌雄比 1：1）をそれぞれ 600 尾ずつの計 1,800 尾で試験を行った。詳細な試験の方法については、平成 23 年度、24 年度の福井県水産試験場事業報告<sup>2)、3)</sup>を参照。

飼育試験の結果を表 1 に示す。

表 1 第 1 回雌雄別養殖試験 試験結果一覧(H23.8.1～H25.3.19)

	測定日	雄 区	雌 区	雄・雌混合区(1:1)		
				♂	♀	全体
平均体長 (mm)	H23.8.1	120.7 ± 2.6	115.3 ± 8.2	121.2 ± 4.9	114.7 ± 4.2	118.8 ± 3.3
	H25.3.19	269.4 ± 14.4	264.8 ± 14.5	257.9 ± 13.4	267.3 ± 15.0	261.3 ± 14.6
	日間成長率(%)	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13
平均体重 (g)	H23.8.1	64.7 ± 6.4	58.2 ± 7.7	61.8 ± 2.6	57.7 ± 8.7	60.3 ± 5.5
	H25.3.19	596.6 ± 98.4	544.1 ± 96.9	523.6 ± 77.2	575.4 ± 102.1	542.1 ± 14.6
	日間成長率(%)	0.37	0.38	0.37	0.39	0.37
平均生殖腺重量 (g)	H25.3.19	1.6 ± 0.9	2.6 ± 0.6	0.9 ± 0.5	2.5 ± 0.5	—
平均GSI	H25.3.19	0.26% ± 0.001	0.49% ± 0.0007	0.18% ± 0.0007	0.43% ± 0.0004	—
生残率	H25.3.19	20.8%	20.2%	—	—	22.2%

成長については、平均体長、平均体重、日間成長率を比較したところ、雄単独飼育、雌単独飼育とも雌雄混合飼育（通常養殖）と大きな差はなかった。また、生残率は各区とも大きな差はなかった。

成熟については、雄区と雌区が混合区の雄、雌よりそれぞれ若干成熟が進んでいたが、生殖巣そのものは十分に発達していなかった。これは各区の平均体重が 600g 以下と性成熟に必要な大きさまで十分に成長していなかったことが考えられた。

(2) 第2回飼育試験(平成24年6月から25年12月)

雌雄判別した0歳魚を使用し、雄、雌、雌雄混合(雌雄比1:1)をそれぞれ800尾ずつの計2,400尾で試験を行った。詳細な試験の方法については、平成24年度、25年度の福井県水産試験場事業報告<sup>3)、4)</sup>を参照。飼育試験の結果を表2に示す。

表2 第2回雌雄別養殖試験 試験結果一覧(H24.6.18~H25.12.10)

	測定日	雄 区	雌 区	雄雌混合区(1:1)		
				♂	♀	全体
平均 体長 (mm)	H24.6.18	77.8	79.0	73.6 ± 3.1	71.7 ± 3.6	72.7
	H25.12.10	270.4 ± 14.4	281.7 ± 14.5	276.1 ± 16.7	282.1 ± 13.3	278.9 ± 15.3
	日間成長率(%)	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25
平均 体重 (g)	H24.6.18	15.9	16.1	14.1 ± 1.7	12.8 ± 2.0	13.5
	H25.12.10	683.8 ± 116.1	677.8 ± 96.67	712.7 ± 112.5	687.4 ± 73.56	704.0 ± 99.1
	日間成長率(%)	0.70	0.69	0.73	0.74	0.73
平均生殖腺重量 (g)	H25.12.10	38.2 ± 32.1	2.9 ± 0.7	50.9 ± 31.7	3.04 ± 0.7	—
平均GSI(%)	H25.12.10	5.2 ± 4.09	0.4 ± 0.08	6.9 ± 3.92	0.4 ± 0.08	—
生残率	H25.6.12	27.0%	31.1%	—		28.6%
	H25.12.10	78.6%	80.0%	—		76.7%

※7/15に各区215尾に尾数調整、H25.12の生残率は尾数調整後の生残率

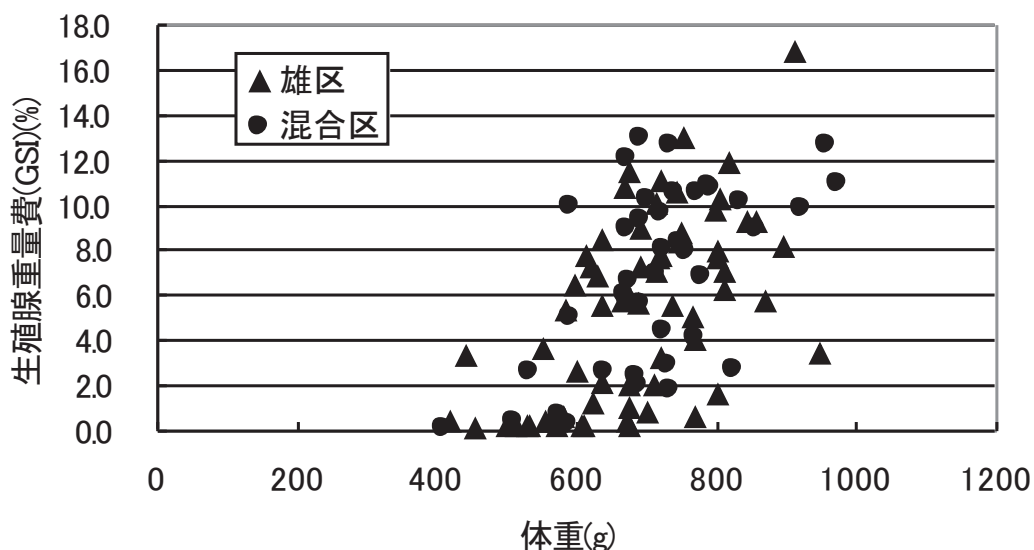


図2 第2回雌雄別養殖試験 体重—生殖腺重量比相関図

日間成長率での成長比較では、体重の成長が混合区で、雄区や雌区に比べて良好であった。

雄の成熟について、生殖腺重量やGSIの平均値では混合区が雄区より有意に大きかった。しかし、体重との相関関係を比較したところ(図2参照)、雄区も混合区も成熟の傾向に差はなかった。これは、混合区の雄の平均体重が、雄区の平均体重より大きかったことが原因と考えられる。

また、雌区と混合区の雌に雌雄同体個体が多数見られた(雌区34%、混合区雌15%)。

(3) 第3回飼育試験(平成25年7月から26年12月)

雌雄判別した0歳魚を使用し、雄、雌をそれぞれ1,600尾ずつの計3,200尾で試験を行った(敦賀市内の養殖業者に飼育委託)。詳細な試験の方法については、平成25年度、26年度の福井県水産試験場事業報告<sup>4)、5)</sup>を参

照。飼育試験の結果を表3に示す。また、今回の試験では雌雄混合飼育区を設けなかったため、参考資料として同じ種苗ロットである栽培漁業センターで親魚養成魚の測定データーを併記した。

表3 第2回雌雄別養殖試験 試験結果一覧(H25. 7. 1～H26. 12. 10)

	測定日	雄 区	雌 区	測定日	雌雄混合区(栽培C飼育)	
					雄	雌
平均 体長 (mm)	H25.7.1	79.4 ± 2.4	81.1 ± 3.3		□	
	H26.12.10	263.4 ± 15.6	264.8 ± 14.5	H26.12.18	286.5 ± 21.4	285.4 ± 13.7
	日間成長率(%)	0.23	0.22			
平均 体重 (g)	H25.7.1	19.1 ± 2.5	20.7 ± 2.7			
	H26.12.10	588.5 ± 116.2	548.9 ± 91.5	H26.12.18	760.7 ± 142.2	719.3 ± 100.1
	日間成長率(%)	0.65	0.62			
平均生殖腺重量 (g)	H26.12.10	15.6 ± 20.7	2.1 ± 0.5	H26.12.18	48.0 ± 48.2	3.7 ± 1.0
平均GSI(%)	H26.12.10	2.4 ± 2.92	0.4 ± 0.08	H26.12.18	5.7 ± 5.2	0.5 ± 0.1

※GSI: (生殖腺重量/体重) × 100

※雌区の30%が雄

※参考資料として

生残については、水産試験場で行った過去の試験に比して高い生残率であった。

成長について、体長は第2回試験と同様の成長であったが、体重は若干悪い数字であった。また、栽培漁業センターで飼育した親魚養成魚と比べて体長・体重とも大きく下回った。これは栽培漁業センターでの親魚養成魚が自動給餌機を用いて、1日の給餌回数を多くするなど、実際の養殖現場とは違う飼育法をしていたことが影響しているかもしれない。

成熟について、第2回試験や栽培漁業センター飼育分と比較して、平均生殖腺重量、平均生殖腺重量比(GSI)とも悪い数字であった。しかし、栽培漁業センターで飼育した同一ロット種苗で雌雄混合飼育した群と体重との相関関係を比較したところ(図3)、2つの群の成熟傾向に差はなく、第3回試験の試験終了時の平均体重が少ないことの影響(委託業者の飼育状況の影響)が考えられた。

なお、今回の試験では雌区の個体の約30%で雄の個体が見られた。

#### (4) 雌雄別養殖試験のまとめ

- ・3回の試験の結果、雌雄単独で飼育しても、通常飼育と比べて生残、成長、成熟に差がないことがわかった。
- ・第2回と第3回の雌雄別養殖試験において雌雄同体個体や雄化個体が現れたことについては、以下の原因が考えられる。

- ① 雌雄判別技術が不完全で雄個体を雌と判定した
- ② 雌雄判別作業の中で、人為的ミス(雌個体群の中に雄個体を混ぜてしまった)
- ③ 雌のみで飼育していることにより、雌が雄に性転換した

本事業の試験の中では原因を特定できる現象は確認できなかったが、今後この現象については検討する必要がある。

本事業で行った3回の試験で、雌雄別に養殖することによる影響は、生残、成長、成熟においては無かったものの、コストをかけて雌雄別に養殖するメリットを確認することもできなかった。

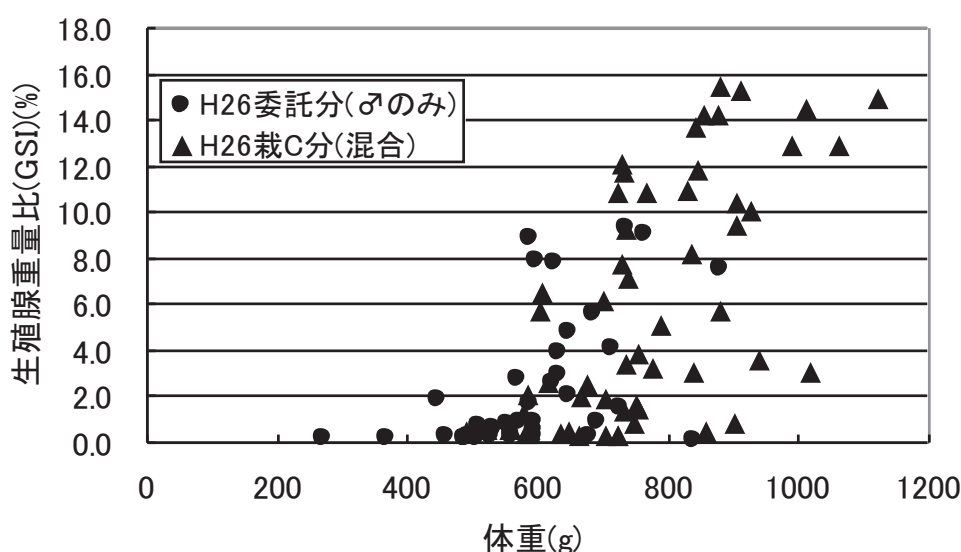


図3 第3回雌雄別養殖試験 体重—生殖腺重量比相関図

### 3) 雄フグの成熟促進試験

表3. 第2回雌雄別養殖試験 試験結果一覧(H25.7.1～H26.12.10)

#### (1) 雌雄比別飼育試験

##### ア 第1回雌雄比飼育試験 (平成24年6月から25年12月)

雌雄判別した0歳魚を使用し、雌雄比1:10区と雌雄比1:20区で試験を行った。詳細な試験の方法については、平成24年度、25年度の福井県水産試験場事業報告<sup>3)</sup>、<sup>4)</sup>を参照。

飼育試験の結果を表4に示す。また、参考資料として同じ種苗ロットである、第2回雌雄別養殖試験の雄区と混合区の測定データを併記した。

今回、試験区として設定した、雄:雌=10:1、20:1ともに、平均体長・平均体重では雌雄別養殖の雄区や混合区と同様の成長を示したが、生殖腺重量や生殖腺重量比ともに雌雄別養殖試験の雄区や混合区よりも低く、雄に少数の雌を混合飼育することによる成熟促進効果は確認できなかった。

表4 第1回雌雄比別養殖試験 試験結果一覧(H24.6.18～H25.12.6)

第1回雌雄比別養殖試験 試験結果一覧			参考データー	
	♂:♀=10:1	♂:♀=20:1	生簀♂区	生簀混合区(♂)
開始時平均体長(cm)	7.4	7.4	7.8	7.4
終了時平均体長(cm)	27.8	26.3	270.4	276.1
開始時平均体重(g)	14.1	14.1	15.9	14.1
終了時平均体重(g)	704.8	559.8	683.8	712.7
平均生殖腺重量(g)	30.8	7.8	38.4	50.9
平均生殖腺重量比(%)	4.00	1.28	5.2	6.89

##### イ 第2回雌雄比別養殖試験 (平成26年7月から12月)

雌雄判別したトラフグ1歳魚を使用し、雌雄比1:7で同年齢の雌と2歳魚の雌を入れた場合の雄の成熟度を比較した。詳細な試験の方法については、平成25年度、26年度の福井県水産試験場事業報告<sup>4)</sup>、<sup>5)</sup>を参照。飼育試験の結果を表5に示す。

第2回試験結果について、雌雄比1:7区(同年齢)の平均生殖腺重量や平均生殖腺重量比(GSI)は、同じ

表5 第2回雌雄比別養殖試験 試験結果一覧 (H26. 7. 11～12. 16)

第2回雌雄比別養殖試験 試験結果一覧		
	♂:♀=7:1(同年齢)	♂:♀=7:1(♀2歳)
開始時平均体長(cm)	18.8	18.8
終了時平均体長(cm)	26.1	25.1
開始時平均体重(g)	199.7	197.5
終了時平均体重(g)	624.2	541.9
平均生殖腺重量(g)	18.3	6.9
平均生殖腺重量比(%)	2.80	1.20

した雌雄比1:7区(♀2歳)では平均生殖腺重量や平均生殖腺重量比(GSI)とも極端に低く、年齢の違う雌を混合飼育することによる明確な成熟促進効果は確認できなかった。

#### ウ 雌雄比別飼育試験のまとめ

- ・雄に少数の雌を混合飼育することによる成熟促進効果は確認できなかった。
- ・年齢の違う雌を混合飼育することによる明確な成熟促進効果は確認できなかった。

本事業で行った2回の雌雄比別飼育試験から雄の成熟促進効果は確認されていないため、飼育時の雌雄比を大きく変えることによる雄への成熟促進効果はほとんどないと思われた。

### (2) 光刺激による成熟促進試験

#### ア 第1回光刺激成熟促進試験(平成24年12月から平成25年3月)

特定波長の光刺激による雄の成熟促進効果を確認するため、24年度は赤色と緑色の光をL:D=14:10の長日条件で照射して飼育し、雄への成熟促進効果を検討した。養殖業者より購入し、雌雄判別したトラフグ1歳魚を使用し、試験を行った。試験区と主な試験条件は以下のとおり。

赤区:赤色LED14時間照射、7t×1面、14尾収容、県栽培漁業センター産種苗

緑区:緑色LED14時間照射、7t×1面、14尾収容、県栽培漁業センター産種苗

自然光1区:自然光、1.5t×1面、3尾収容、県栽培漁業センター産種苗

自然光2区:自然光、1.5t×1面、2尾収容、九州産種苗

詳細な試験の方法については、平成24年度の福井県水産試験場事業報告<sup>3)</sup>を参照。

飼育試験の結果を表6に示す。

表6 第1回光刺激成熟促進試験 試験結果一覧 (H24. 12. 19～H25. 3. 12)

成長	赤区(L:D=14:10)		緑区(L:D=14:10)		自然光1区		自然光2区	
	BL(cm)	BW(g)	BL(cm)	BW(g)	BL(cm)	BW(g)	BL(cm)	BW(g)
H24.12.19	29.8	814.8	30.1	832.8	30.2	794.0	31.1	940.0
H25.3.12	29.3	731.8	30.0	731.0	30.5	737.7	31.0	874.4
日間成長率	-0.02	-0.13	-0.00	-0.16	0.01	-0.09	-0.00	-0.09

成熟	赤区(L:D=14:10)		緑区(L:D=14:10)		自然光1区		自然光2区	
	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)
	11.0	1.4	15.4	1.9	35.2	4.4	91.1	10.3

試験終了時の各区の平均体重は試験開始時より減少した。また、平均生殖腺重量比(GSI)は、種苗由来が同じ県栽培漁業センター産(以下、「県産種苗」)である、緑区、赤区、自然光1区との間に有意差は無かった。しかし、種苗由来が九州産である自然光2区と、県産種苗である他の3区とでは、有意に自然光2区の平均生



殖腺重量比が大きかった。これは、自然光2区の平均体重が他の3区に比べて大きかったことが影響していると考えられる。県産種苗である3区の平均生殖腺重量比に有意差がなかったことで、今回の試験で特定波長の光刺激による成熟促進効果は確認できなかった。

## イ 第2回光刺激成熟促進試験（平成25年7月から12月）

第1回光刺激成熟促進試験で、特定波長の光刺激による押す成熟促進効果を確認できなかったため、自然光を含めた長日条件（L:D=14:10）で、以下の光条件と主な飼育条件でトラフグ雄の成熟を比較した。

赤1区：赤色LED14時間照射区（5:00～19:00） 4t×1面 10尾収容  
 緑1区：緑色LED14時間照射区（5:00～19:00） 4t×1面 10尾収容  
 赤2区：自然光＋赤色LEDで14時間照射（5:00～19:00） 5t×1面 15尾収容  
 緑2区：自然光＋緑色LEDで14時間照射（5:00～19:00） 5t×1面 15尾収容  
 白区：自然光＋白色LEDで14時間照射（5:00～19:00） 5t×2面 15尾収容/面  
 対照区：自然光のみ 5t×2面 15尾収容/面

詳細な試験の方法については、平成25年度の福井県水産試験場事業報告4)を参照。  
 飼育試験の結果を表7に示す。

生残と成長については、赤1区と緑1区が他の試験区に比べて低かった。

生殖腺の発達については、対照区が最も発達しており、光刺激を与えた試験区は各区とも生殖腺の発達が進んでいなかった。光刺激試験の対照区と第2回雌雄別養殖試験の雄区が同程度に精巣の成熟が進んでいることから、本試験で光刺激を与えたことが明らかに精巣の成熟を阻害していることが考えられた。今回の試験では夏至の時期から長日条件で光刺激を与えたため、短日条件を経験させていなかったことが、精巣の成熟を阻害した原因として考えられた。今後は短日条件を組み込んだ試験を行う必要があると思われる。

表7 第2回光刺激成熟促進試験 試験結果一覧(H25. 7. 12～H25. 12. 6)

	赤1区	緑1区	赤2区	緑2区	白1区	白2区	対照1区	対照2区
開始時平均体長(cm)	23.6	23.7	22.1	21.8	22.3	22.1	22.3	22.6
終了時平均体長(cm)	27.0	26.6	27.3	26.6	27.2	26.7	27.2	27.9
体長日間成長率(%)	0.092	0.080	0.144	0.135	0.135	0.129	0.135	0.143
開始時平均体重(g)	310.4	325.0	290.9	282.5	301.8	295.1	309.1	307.9
終了時平均体重(g)	577.1	554.1	602.2	565.3	600.7	566.8	658.7	658.3
体重日間成長率(%)	0.422	0.363	0.495	0.472	0.468	0.444	0.515	0.517
生残率(%)	60.0	70.0	93.3	100.0	93.3	100.0	93.3	100.0
平均生殖腺重量(g)	5.2	4.3	8.9	6.2	3.7	6.0	34.7	33.4
平均GSI(%)	0.88	0.69	1.37	1.08	0.60	1.06	4.97	4.99

## ウ 第3回光刺激成熟促進試験（26年度屋内試験－1）（平成26年9月から12月）

平成25年度までの試験で、長日条件が雄の成熟を阻害する可能性が考えられたので、本試験では光の照射時間を自然光と同じにして、特定の光波長が雄の成熟促進に与える影響を検討した。光条件と主な飼育条件は以下のとおりである。

赤区：9月より12月まで赤色光を自然光と同じ時間照射、♂10尾 2t×1面  
 緑区：9月より12月まで緑色光を自然光と同じ時間照射、♂10尾 2t×1面  
 対照区：自然光のみ、♂10尾 2t×1面

詳細な試験の方法については、平成26年度の福井県水産試験場事業報告<sup>5)</sup>を参照。  
 飼育試験の結果を表8に示す。



表8 第3回光刺激成熟促進試験 試験結果一覧(H26. 9. 26～H26. 12. 17)

## 成長

	赤区			緑区			対照区		
	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度
H26.9.26	22.7	320.0	27.2	23.7	362.2	27.1	23.0	332.6	27.2
H26.12.17	24.8	503.2	32.9	25.5	513.8	30.8	24.4	517.0	35.5
日間成長率	0.11	0.55		0.09	0.43		0.07	0.54	

## 成熟

赤区		緑区		対照区	
平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)
2.1	0.40	4.72	0.77	4.14	0.80

平均体重と肥満度は対照区が最も良好に成長しており、光刺激による成長への促進効果は観察されなかった。生殖腺の発達については、平均生殖腺重量では緑区が最も重量が大きく、平均生殖腺重量比(GSI)では対照区が最も数値が高かった。また、赤区は他の2区に比べて極端に熟が進んでいなかった。

平均生殖腺重量比(GSI)では対照区が最も成熟が進んでいると判断でき、このことは特定波長の光刺激が、雄の成熟に直接影響を与えていないと考えられた。

## エ 第4回光刺激成熟促進試験(26年度屋内試験-2)(平成26年5月から12月)

平成25年度までの試験で、長日条件が雄の成熟を阻害する可能性が考えられたので、本試験では夏至または秋分の時期まで極端な長日条件で飼育し、その後自然光に戻し、短日条件を与えることで、雄の成熟促進効果を得られるかどうかを検討した。

試験区と主な飼育条件は、以下のとおりである。

赤1区:5月より7月まで、赤色光+自然光で20時間照射(2:00～22:00)、7月以降は自然光のみ

緑1区:5月より7月まで、緑色光+自然光で20時間照射(2:00～22:00)、7月以降は自然光のみ

赤2区:5月より9月まで、赤色光+自然光で20時間照射(2:00～22:00)、9月以降は自然光のみ

緑2区:5月より9月まで、緑色光+自然光で20時間照射(2:00～22:00)、9月以降は自然光のみ

対照区:試験期間中は自然光のみで飼育

各区5水槽1面に♂15尾収容して試験を行う。詳細な試験条件は、平成26年度の福井県水産試験場事業報告<sup>5)</sup>を参照。

飼育試験の結果を表9に示す。

表9 第4回 光刺激成熟促進試験 試験結果一覧(H26. 5. 30～H26. 12. 16)

## 成長

	No.110 赤1区			No.111 赤2区			No.112 緑1区			No.113 緑2区			No.114 対照区		
	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度
H26.5.30	20.8	258.5	28.7	20.0	238.9	29.9	20.8	262.1	29.0	20.2	249.4	30.3	20.7	256.6	29.0
H26.12.16	25.6	556.7	33.1	24.5	498.8	33.4	26.2	574.4	31.8	24.8	529.2	34.4	25.4	557.4	33.9
日間成長率	0.10	0.38		0.10	0.37		0.12	0.39		0.10	0.38		0.10	0.39	

## 成熟

No.110 赤1区		No.111 赤2区		No.112 緑1区		No.113 緑2区		No.114 対照区	
平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)	平均精巣重量(g)	平均GSI(%)
17.5	2.9	3.8	0.7	13.5	2.1	3.0	0.5	26.0	4.3

成長について日間成長率で比較すると、平均体長、平均体重ともに各区間に大きな差はなかった。

生殖腺の発達については、平均生殖腺重量、平均生殖腺重量比(GSI)ともに対照区が最も数値が高く、光刺激による雄の成熟促進効果は確認できなかった。

赤区、緑区とも長日条件を長期間行っていた、赤2区、緑2区の成熟が極端に進んでおらず、25年度の試験結果と合わせて、長日条件の光刺激が雄の成熟を阻害することが考えられる。本試験では、赤色の光を照射し

た試験区が緑色の光を照射した試験区より成熟が進んでおり、第3回成熟促進試験とは逆の試験結果となった。このことから特定波長の光刺激が、雄の成熟に直接影響を与えていないと考えられた。

#### オ 海上生簀光刺激成熟促進試験 (H26. 9～H27. 12)

海上生簀での光刺激による雄への成熟促進効果を検討するため、雌雄判別したトラフグ 1 歳魚を使用して、雄の成熟を比較した。

各区の主な試験条件を以下に示す。

赤区：9 月より、赤色光＋自然光で 14 時間照射（5:00～19:00）して飼育

緑区：9 月より、緑色光＋自然光で 14 時間照射（5:00～19:00）して飼育

対照区：自然光のみで飼育

詳細な試験条件は、平成 26 年度の福井県水産試験場事業報告<sup>5)</sup>を参照。

飼育試験の結果を表 10 に示す。

表 10 海上生簀光刺激成熟促進試験 試験結果一覧 (H26. 9. 26～H26. 12. 11)

##### 成長

	生簀 赤区			生簀 緑区			生簀 対照区		
	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度	BL(cm)	BW(g)	肥満度
H26.9.26	26.8	448.9	23.3	27.0	462.8	23.6	26.9	437.1	22.5
H26.12.11	27.3	606.6	29.7	27.6	705.3	33.9	27.9	674.6	31.1
日間成長率	0.03	0.40		0.03	0.55		0.05	0.57	

##### 成熟

生簀 赤区		生簀 緑区		生簀 対照区	
平均精巢重量(g)	平均GSI(%)	平均精巢重量(g)	平均GSI(%)	平均精巢重量(g)	平均GSI(%)
3.54	0.56	11.09	1.50	8.04	1.04

成長については、日間成長率で比較すると、平均体長、平均体重ともに各区间に大きな差はなかった。

生殖腺の発達については、平均生殖腺重量、平均生殖腺重量比 (GSI) で緑区が最も高い数値であった。また、赤区は他の 2 区に比べて極端に成熟が進んでいなかった。数値的には緑区が最も成熟が進んでいる結果であったが、体重と生殖腺重量比 (GSI) の相関関係 (図 4) を比較したところ、各区の成熟傾向に差は見られず、対照区の魚体が小さい影響が考えられた。また、赤区の成熟が極端に進んでいないことも、同様に赤区の魚体が小さかった影響が考えられた。

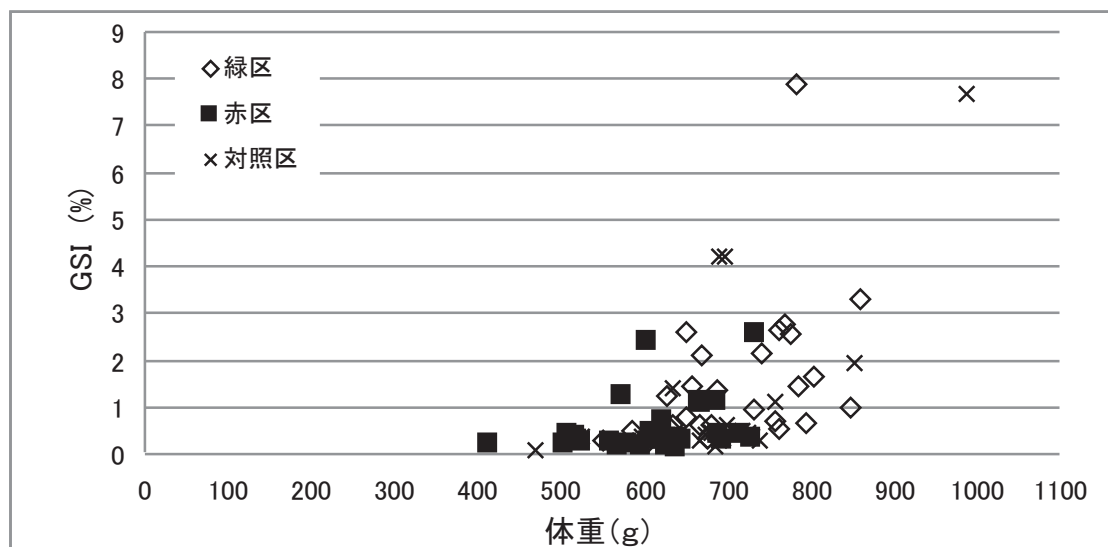


図 4 海上生簀光刺激成熟促進試験 体重－生殖腺重量比相関図

#### カ 光刺激成熟促進試験のまとめ

- ・赤色と緑色の光をL:D=14:10の長日条件の光刺激では明確な成熟促進効果は確認できなかった。
- ・自然光を含めた赤色と緑色の光の長日条件（L:D=14:10）の光刺激では明確な成熟促進効果は確認できなかった。
- ・光の照射時間を自然光と同じにして、特定の光波長（赤と緑）の光刺激では明確な成熟促進効果は確認できなかった。
- ・特定の光波長（赤と緑）と極端な長日条件（L:D=20:4）で飼育し、その後自然光に戻し、短日条件を与えることでの光刺激では明確な成熟促進効果は確認できなかった。
- ・海上生簀で9月より、赤色または緑色光＋自然光で14時間照射（5:00～19:00）の光刺激では明確な成熟促進効果は確認できなかった。

以上のことから、特定波長の光刺激はトラフグの雄成熟促進に影響を与えることはないと思われる。

#### 4) 経営調査

雌雄別養殖の第3回飼育試験を飼育委託した養殖業者を対象に、餌料代、資材代などの生産コスト、販売価格などの収益を調査し、市場に出荷した場合と民宿等での自家消費の場合とで雌雄別養殖のB/Cを比較した。

平成26年12月のトラフグ市場販売単価（1,200円/kg）で、市場に出荷した場合（雌雄別養殖の平均体重が800gと仮定）のB/Cを算出したところ、雌雄別養殖の雄の場合は約13万円黒字で、雌区より約10万円収益が良く、雌雄混合飼育より約3万円収益が多かった。（表11）。

民宿での自家消費を想定してB/Cを算出したところ、雌雄別養殖の場合で約650万円の収益があり、雄養殖雌養殖ともに大きな差はなかった（別紙参照）。

表11 雌雄別養殖の収支算出結果（全量市場出荷の場合：雌雄別養殖の平均体重が800gと仮定しての算出）

支出	導入尾数	種苗代(※1)	判別費(※2)	給餌量	餌 <sup>※3</sup> 単価(※3)	餌料経費	資材費(※4)	疾病対策(※5)	燃料費(※6)	支出計(A)
♂区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,700kg	475円	80.8万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	121.1万円
♀区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,700kg	475円	80.8万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	121.1万円
800g(仮) <sup>※9</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	1,700kg	476円	80.9万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	114.1万円
1000g(仮) <sup>※9</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	2,100kg	476円	100.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	133.1万円

収入	生産尾数	平均重量	総重量	単価/kg(※7)	販売額(B)	収入(B-A)
♂区	1,300尾	800g	1,040kg	1,290円 <sup>※8</sup>	134.2万円	<b>13.1万円</b>
♀区	1,300尾	800g	1,040kg	1,200円	124.8万円	<b>3.7万円</b>
800g(仮) <sup>※9</sup>	1,300尾	800g	1,040kg	1,200円	124.8万円	<b>10.7万円</b>
1000g(仮) <sup>※9</sup>	1,300尾	1,000g	1,300kg	1,200円	156.0万円	<b>22.9万円</b>

※1: 95円/尾(栽培C種苗単価) × 1,500尾(契約尾数)で計算

※2: 45円/尾(H26時点での判別コスト: 試薬費20円＋人件費25円) × 1,600尾(判別尾数)で計算

※3: アスカ 8,800円/20kg(9,504円/袋) = 475円/kg

※4: 6m網20万円＋天井網2万円＝22万円/10年＝2.2万円 遮光ネット 3万円/3年＝1.0万円

網防汚剤 1.1万円×2.5缶＝2.8万円 筏35万円/20年＝1.8万円 計7.8万円

※5: 委託飼育期間中のバンテル経費: 12万円/2で算出

※6: 委託飼育期間中の燃料経費: 10.2万円/2で算出

※7: 12月の市場単価(漁連聞取り)

※8: 飼育委託雄区の白子重量50g以上の個体比率: 30%、大型白子保持個体分の単価は1,500円とすると算出

※9: 800g(仮)と1000g(仮)は通常養殖(雌雄混合養殖)をして、それぞれの平均体重で市場に出荷した場合の収支計算

図 12 雌雄別養殖の収支算出結果（全量自家消費の場合）

支出	導入尾数	種苗代 <sup>(※1)</sup>	判別費 <sup>(※2)</sup>	給餌量	餌 <sup>(※3)</sup> 単価 <sup>(※3)</sup>	餌料経費	資材費 <sup>(※4)</sup>	疾病対策 <sup>(※5)</sup>	燃料費 <sup>(※6)</sup>	支出計(A)
♂区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,321kg	475円	62.7万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	103.1万円
♀区	1,600尾	14.3万円	7.2万円	1,263kg	475円	60.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	100.3万円
800g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	1,700kg	476円	80.9万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	114.1万円
1,000g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,600尾	14.3万円	0円	2,100kg	476円	100.0万円	7.8万円	6.0万円	5.1万円	133.1万円

収入	生産尾数	平均重量	総重量	販売額(B) <sup>(※7)</sup>	白子追加分の 収益増加額(C)	収入((B+C)-A)
♂区	1,314尾	589g	773kg	735.8万円	15.8万円(※8)	<b>648.5万円</b>
♀区	1,338尾	549g	734kg	749.3万円	0.0万円	<b>648.9万円</b>
800g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,300尾	800g	1,040kg	728.0万円	23.4万円(※9)	<b>637.3万円</b>
1,000g(仮) <sup>(※10)</sup>	1,300尾	1,000g	1,300kg	728.0万円	23.4万円(※9)	<b>618.3万円</b>

※1: 95円/尾(栽培C種苗単価)×1,500尾(契約尾数)で計算

※2: 45円/尾(H26時点での判別コスト: 試薬費20円+人件費25円)×1,600尾(判別尾数)で計算

※3: アスカ 8,800円/20kg(9,504円/袋) = 475円/kg

※4: 6m網20万円+天井網2万円=22万円/10年=2.2万円 遮光ネット 3万円/3年 = 1.0万円

網防汚剤 1.1万円\*2.5缶 = 2.8万円 筏35万円/20年 = 1.8万円 計7.8万円

※5: 委託飼育期間中のバンテル経費: 12万円/2で算出

※6: 委託飼育期間中の燃料経費: 10.2万円/2で算出

※7: (10,000円(1人前の民宿料理代)-2,000円(料理材料代(フグも含む)))×生残尾数の70%で算出(生残尾数の3割は小さすぎて1人前分にならない)

※8: 生残尾数の10%(飼育委託雄区の白子重量50g以上の個体比率: 10%)×1,200円(白子料理の追加料金)

※9: 生残尾数の15%(雄の30%が白子重量50g以上であると仮定)×1,200円(白子料理の追加料金)

※10: 800g(仮)と1,000g(仮)は通常養殖(雌雄混合養殖)をして、それぞれの平均重量で自家消費した場合の収支計算

### 3 文献

- 1) 菊池潔, 宮台俊明ら (2011) DNA マーカーを利用したトラフグの性判定法と全雄作出法の開発: 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業
- 2) 梅津寛之ら (2012) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 事業報告: 平成 23 年度福井県水産試験場事業報告
- 3) 田中直幸ら (2013) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 事業報告: 平成 24 年度福井県水産試験場事業報告
- 4) 田中直幸ら (2014) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 事業報告: 平成 25 年度福井県水産試験場事業報告
- 5) 田中直幸ら (2015) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業 事業報告: 平成 26 年度福井県水産試験場事業報告

## (5) 相模湾における定置網漁業に関する研究と福井県への応用

(平成 26 年度農林水産技術等習得派遣事業)

北山 和也

### 1 はじめに

本県において、定置網漁業は県全体の漁獲量の約 5 割（2013 年度集計）を占める漁業であり、県内各沿岸地域において操業されている。県内の定置網は、ブリ類やサワラを主要漁獲種として操業を行っており、漁盛期は 5 ～10 月（7～8 月を除く）となっている。

定置網は“待ち”の漁業であり、その海域に固定した網に入ってきた魚を、1 日に 1 回ないしは 2 回、一か所に集積させ漁獲している。そのため、漁獲を成立させるためには、網に入った魚が網内にとどまっている必要があるが、一般的な定置網では網に入った魚のうち 7～8 割の魚が逃げ去っているといわれている（平本, 1970）。一方、夏季（7～8 月）や冬季（12～3 月）は流れや時化の影響で操業回数が減り、それに伴い漁獲量が減少する。また、急潮による漁具の破損や、操業日数の減少による影響も漁業経営を圧迫している。

このような背景から本試験場では急潮に関する研究として、海況の短期予測のモデルを開発する事業（海況情報提供事業）を平成 24 年度から開始した。福井県水産試験場における定置網にかかる調査研究は「定置網網成り調査事業」（昭和 60 年度～継続中）、大型クラゲ防除漁具開発支援事業（平成 16～17 年度）、急潮被害軽減技術開発事業（平成 18～20 年度）があるが、定置網内での魚群行動研究や、逸散魚を減らし漁獲割合を高める研究、漁具被害の軽減に必要な強度診断などは行ってこなかった。これらのことから、本研修では、定置網の漁獲向上と防災対策に必要な不可欠な「漁具の強度診断技術や魚群行動解析法」の取得を目的とした。

研修先である「神奈川県水産技術センター相模湾試験場（以下「相模湾試験場」という）」は、平成 5 年度に、定置網の防災を調査研究の柱とした調査機関として設立された。特に、急潮対策、急潮に耐える定置網漁具の改良・開発や、魚群探知機による魚群行動観察などを行っており、その研究内容の普及も盛んである。さらに、相模湾試験場の石戸谷博範場長（当時）は、当該試験場の設立にも深く関与しただけでなく、研究面でも、定置網研究で引用されている文献数も国内トップクラスで、多大なる実績（2009 水産海洋学会最高賞 宇田賞受賞）を積み上げてきた定置網研究の第一人者である。

本報告では相模湾試験場での研究成果を中心に集めた知見や、研修期間中の調査への同行、作業補助などから得た定置網漁業に関する知見を報告するとともに、本県における定置網研究への応用・提案を行う。

### 2 実施内容

#### 1) 急潮対策、漁具強度について

##### (1) 相模湾試験場研究成果

相模湾では大型定置 26 ケ統、中小定置合わせると 90 ケ統以上の定置網が入っている（図 1）。定置網の破損や流出をもたらす急潮の存在は古くから知られており、実態把握と予報を目的とした調査研究が行われてきた。過去研究から相模湾では、黒潮変動に伴う湾内への暖水侵入によって発生する急潮、台風通過に伴う急潮、内部潮汐による急潮があることがわかった（松山・岩田, 1977 ; 岩田ら, 1990 ; 松山ら, 1992 ; 井桁ら, 2003）。これらの研究も合わせ、1985 年から「一都三県漁海況速報」システムが発行され（岩田ら, 1988）、さらにリアルタイムブイの設置等により黒潮や台風通過

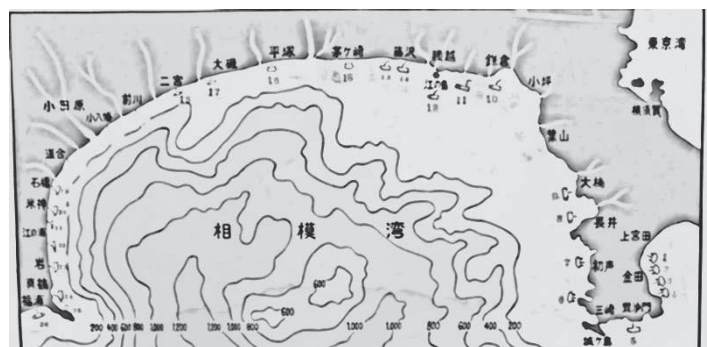


図 1 相模湾沿岸の定置網漁場



による急潮予報が可能になった（岩田ら，1997）。

急潮による定置網の被害を減らす上で、各研究の基礎となりもっとも重要なことは、継続的な海況情報モニタリングである。台風通過や、黒潮の流域情報など、対象海域の外から影響されるような広域の情報も不可欠だが、定置網につけた深度計や潮流計の情報など、直接定置網を観察することも重要である。また、ある海域における最大流速の急潮は 10 年に 1 度あるかないかであり、観測するには長期にわたるモニタリングが必要である。

一方で被害防止の研究も進められており、特に相模湾試験場建設時に設置された回流水槽（石戸谷，1994）を用いた模型網実験が可能となってからは、飛躍的に研

究が進み、相模湾一帯の定置網被害の減少に大きく貢献した（石戸谷ら，1995；石戸谷・市川，1997；石戸谷，2000；など）。回流水槽では、急潮時の網の各部や碇綱にかかる張力の計測、網の吹かれ、幕網の効果等を観察した（図 2）。日本海側各県とも共同研究を行った実績があり、本県や石川県の定置網についている立ち碇の効果検証を行った（石戸谷ら，2011）。

以上のような研究成果より、急潮に強い網の設計が進められ、現場への普及を行っている。例えば相模湾沿岸や日本海側各定置漁場でもたびたび見られる 1.6 ノットの強い急潮があったとすると、この時、身網水深 60m 級の定置網では主側張り 1 本に約 30 トンの張力がかかる。実際にこの規模の急潮では網の流出などが起こっている（石戸谷，2009）。相模湾試験場では最大 2 ノットの急潮を仮定し、さらにそれに耐えるワイヤーロープ強度の設定のため、安全率 1.5 倍を見積もり、大型定置では側張りに用いるワイヤーロープを 40mm 径にすることを推奨している（図 3）。そして実際に相模湾の多くの定置網で側張りを推奨強度に新調し、相模湾ではここ 5 年以上、網の破損・流出被害は起こっていない。

## （2）福井県漁場への応用・研究課題

福井県では海況情報提供事業により、県内 2 か所へのリアルタイムブイの設置や定置網漁場への係留系設置などによる海洋観測情報から、急潮予報、海況の短期予測公開システムの作成（2015 年度より「海の天気予報」として福井県水産試験場 HP 上にて公開）を行っている。この事業成果に合わせ、県内の主要な定置網に潮流計を設置し、より細かい範囲での潮流の向きや最大の流速を把握しておく必要があると石戸谷相模湾試験場長（当時）に助言いただいた。福井県嶺南地方はリアス式海岸を有し、各半島の両側、半島先端まで定置網が入っている。多数の半島が点在することで、各漁場ではより複雑な潮流が発生しているであろうことが予想される。また、嶺北地方では対馬暖流の接岸が直接、潮流に影響を与えていると推測されていることから、リアス式海岸

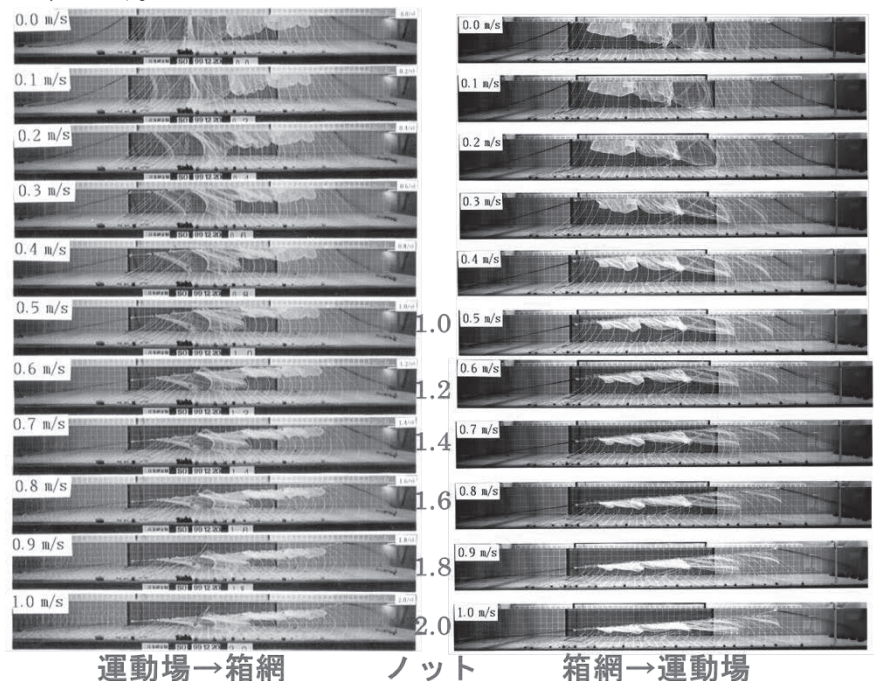


図 2 回流水槽を用いた急潮時網成り実験

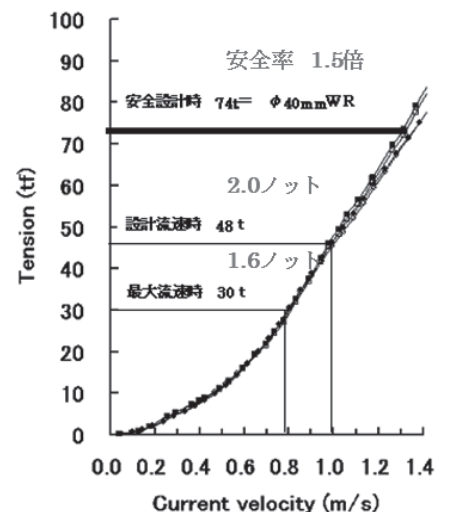


図 3 回流水槽実験から得た予測張力



域を含め県全体の流れを把握するためには、10カ所の海域での潮流観測が必要だと考える（図4）。年に同時に2カ所で観測を行うとし、1カ所あたりは2年以上継続して観測することが望ましい。2年ごとに観測点を変えるとすると、10カ所観測し終えるには10年がかかってしまう。この調査で得られる各漁場での潮流の向きや最大流速から、その漁場にあった定置網の軸方位や、主側張りのワイヤーロープ強度などを提言していくことが可能となる。このため早急に観測体制の充実に着手し、データ収集を開始することが重要と考えられる。

また、現行調査の拡充として、「定置網網成り調査」においてアンカーロープとアンカーを確認することが重要である。急潮により、定置網の命綱である主側張りからのアンカーロープが破断してしまうと、網の流出を引き起こしかねない。また、設置後時間の経過してしまったアンカーや土俵は、洗掘や経年劣化により機能していない可能性がある。設置したてのものでさえ、視認できない海の底へ投入していることもあり、設置ミスが起こることもある。相模湾試験場がROV観測を行ったところ、入れて1ヶ月のアンカーが海底で横転し、まったく機能していない箇所を発見したことがある（相模湾試験場 H26 年度調査より）。アンカーロープにおいても、海底に大型の岩や、過去の土俵などがあるとアンカーロープが擦れ、実際の耐用年数より早く破断してしまうことがある（石戸谷ら, 1999）。このようなことを防止するためにも ROV による各部の詳細な点検が必要不可欠である。



図4 福井県内における観測候補点

## 2) 魚群行動、網型について

### (1) 相模湾試験場研究成果

定置網は魚類の入網を待ち、網内に残った魚を獲る待ちの漁業であるため、網内に入った魚群の行動解明は重要な研究テーマであった。研究体制や電子的な観測機器が発達しない過去から、漁業者は漁獲物の動向や経験的試行錯誤を経て、より複雑でより魚の獲れる網へと定置網の網型を進化させてきた（平本, 1994：平本, 1997）。魚群探知機やリモートソナーなどが発達すると定置網に対する魚群の入網・出網の観察や、網内での魚群行動観察を行った研究が増えた（井上, 1988：石黒, 2001：井上, 2002：など）。



図5 米神定置網に設置されていた魚群探知機と送信システム  
（左：アンテナ、上：電源と魚群探知機）

またその魚群探知機のデータや光学ビデオカメラの映像を無線で送信し、陸にいながらリアルタイムで魚群を観察できるシステムが試作されていた（石黒, 2003：秋山, 2006）。相模湾でもこの技術は積極的に取り入れられ試験運用された。1998年にモデル網として小田原市漁業協同組合が新設した米神漁場定置網には、魚群探知機と自動送信システムが取り付けられ、相模湾試験場と米神定置網漁業者の事務所に受信機が設置された（図5）。このシステムを用い、午前と午後それぞれサバ類を箱網内に標識放流し、次の朝の水揚げにおいて水揚げされた標識魚の数から居残り率を求める実験を行った。結果として、午前に放流した魚の居残り率は、午後に放流したものの居残り率より低く、箱網内の魚は時間が経つほど逸散しやすいとの結果を得た。このあと同網での研究は光学カメラの映像を携帯電話で受信するものになっていったが、設置されていた魚群探知機と送信システムは網に残され、その後も漁業者に利用され続けた。試験事業終了から数年後に故障し、故障後は撤去されてしまったが、魚群探知機画像をもとに積載する氷の量を決め、

魚影から魚種とその量を予測するなど米神定置網の漁業者には有効活用されていた。

魚群探知機観察や光学カメラ観察、または潜水士による魚群の直接観察（臼井，1996）により定置網内の魚群行動が解析されつつあり、漁獲の主対象魚種の行動に適した網を設計することで、網内の居残り率をあげることが可能となっている。先に述べた相模湾一帯のモデル網として設計された米神漁場定置網は、主対象であるブリ類を漁獲しやすいよう（ブリ類が逸散しにくいよう）設計されている。また2014年3月には石橋漁場中型定置網と、真鶴定置網がそれぞれ新設されたが、これらもブリ類など大型回遊魚を意識した設計となっている。これらの網の特徴は共通しており、それまで相模湾でも主流であった二段式

落網をやめ、一段式落網に変更したことが大きい。従来の二段式落網の利点は、箱網が小さく、少人数でも網上げができ、落網の数を増やすことで魚類の逸散を防ぐものであった。しかし、漁労機器の発達から少人数でも大きな網が上げられるようになってきていることから、巨大な箱網を1つだけ備え、後ろに大きな金庫網を備えた一段式落網が設計されるようになった（図6）。箱網は海底に着くほど大きく広く、容積を確保した設計になっており、登り口の箱網側出口も従来の網より高い。臼井(1996)に詳しいが、ブリ類（特に大型のもの）は海底付近を泳ぎ回り、海底の泥に腹をつけて休んでいることさえあるという。このため箱網・金庫網を海底まで届くほど大きくゆったり設計することで大型魚を残留させることができる。また、潮の流れが速く網上げが困難な場合には箱網内の魚を金庫網に追い込んでおき、翌日に網揚げするといった対処を取ることがあるが、大型金庫網なら箱網内の魚全てを収容できる。このほか、出荷調整用の生簀として魚類をキープさせておくことができるなど大型金庫網には利点がある。

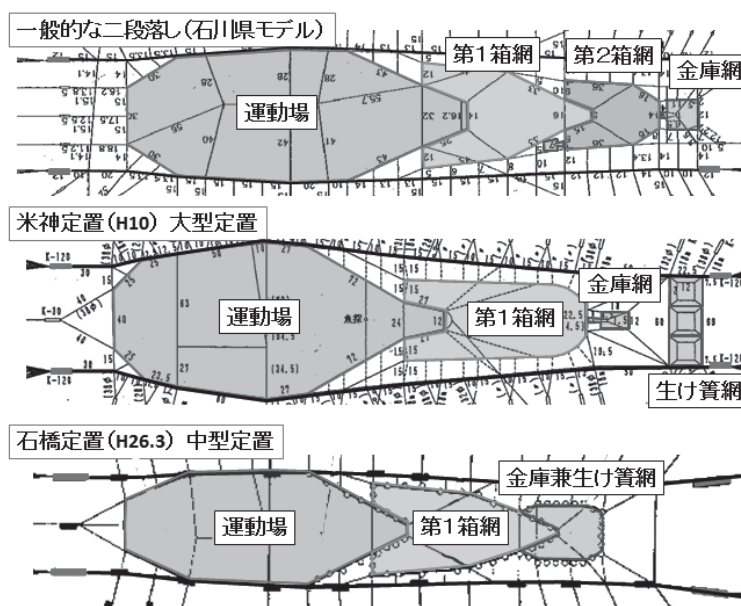


図6 神奈川県における定置網設計の変遷

## （2）福井県漁場への応用・研究課題

福井県ではH28年度からの新規事業の一環として、計量魚群探知機を用いた魚種別入網量把握を目的とした調査研究を計画している。計量魚群探知機では通常の魚群探知機より詳細に音波の反射強度を捉えることができる。これにより、有鰭魚・無鰭魚の判別ができ、また単位体積あたりの反射強度がわかるので、各魚種固有の反射強度で割り返すことで個体数を把握することが可能である。音波は発信機からコーン上に拡散していくが、その幅は狭く、あまり広域はカバーできない。よって定置網内の魚群を効率的に観察するには設置位置の選択が重要である。相模湾試験場が設置していた魚群探知機や光学式カメラによる実験結果、過去研究から、計量魚群探知機設置に適する位置を挙げる。入出網を捕らえる垣網の運動場への入り口、運動場と箱網の出入りを捕らえる登り口、箱網内の残留量を捕らえる箱網内である。またそれぞれにおいて、ブリ類などの遊泳力の高い魚類は網の沖側を通る傾向が強いという報告（田原，1982）に基づき、網の沖側に設置することが望ましい（図

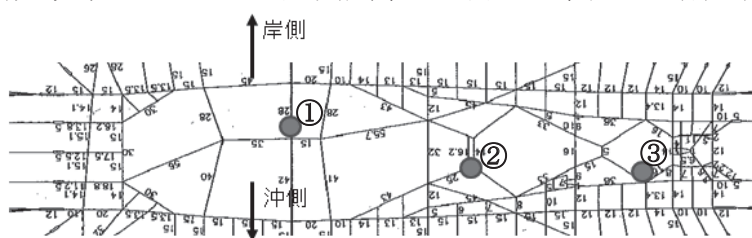


図7 計量魚群探知機設置候補位置（●：設置候補点  
①垣網からの運動場入口、②登り口沖側、③箱網内沖側）



7)。

網型について、福井県では二段式落網が普及している。石戸谷氏が 2014 年に甲楽城漁場大敷網を視察したところ、羽口には八の字型の網がついており、また箱網側の台浮子は側張りが 1 本にまとめられ 1 つの鉄製浮子で支えられていた。この定置網の構造について、石戸谷氏の考える改善点を講義していただいた。羽口周辺の八の字型網については、猪口網など小魚を主対象にする網に取り付けられていることが多いが、大型魚狙いの網ではかえって魚の入網を妨げることになりかねないので撤去することが望ましい。また、ブリ類が多く入る福井県でも箱網の下部を広げることが有効である。台浮子も 1 本にまとめず、それぞれに浮子をつけ、浮子については鉄製のものから FRP 製のものに交換することを推奨する。鉄製の浮子は中が空洞であり、急潮時に沈むと圧力で潰れてしまう可能性がある。潰れた浮きはより浮力を失い、結果、網の流出に繋がる。FRP 製の浮子はそれ自体の重量も軽く、鉄製の浮子と比べて浮力も遜色ない。本体が軽いので、揚げ入れや清掃などの管理作業も少ない労力で済み、FRP を塗り直しながら丁寧に使っていけば鉄製のものより耐用年数も長い。これら改良点を取り入れることで、漁獲量が増える見込みがあると考えられる。

### 3) 小田原市周辺の定置網漁業現況

上記までの相模湾試験場研究成果、またその現場への普及効果から、相模湾の定置網漁業は先行きの明るいものへ変化していった。年間数億円単位の被害損失を出していた急潮による被害がなくなり、特に 2014 年に新設された真鶴定置網では大型ブリが大漁となり漁獲金額が伸びるなど安定した漁業になった。2014 年 10 月に行われた相模湾シンポジウムにおいて、漁業者からの声として真鶴定置網の現況を話された朝倉氏の講演によると、網入れした 2014 年 3 月から 8 月までの漁獲量が前年同期比にして 13%アップし、漁獲金額に至っては 76%アップとなったことが報告された。そのため定置網漁業従業者たちにも余裕と将来への期待が生まれ、真鶴町市場を中心に地域活性化の一助となっていることが報告された。

安定した職業として認知され始めた相模湾の定置網漁業は、近年、若者の新規参入が多く、漁業者の若返りが進んでいる。平成 8 年ころには 50 歳代以上、特に 60 歳代が中心であったが、今では船頭など 30 歳代が仕事の中心となり、割合では 20 歳代が一番多くなっている (図 8)。若手からの声としても、「職として安定しており、家族を養っていける。」「漁の時間は決まっているので自分の時間も取りやすい。休日や保険体制もしっかりしている。」と明るい声が聞かれた。

経営者はもちろん漁業者自身による魚価向上への意欲も高い。県が補助している事業では、港のすぐそばに、加工場と、ストック用の大型生簀を建造中である。小田原市周辺で大量に獲られ、価崩れを起こしやすい魚種としてイサキの若魚 (地方名: ゴッソリ) があり、現状では肥料用に安価で引き取られていくのみである。しかしこのゴッソリも、販売前

に頭と内臓処理をした状態に加工すると、kg 単価 1000 円にまで付加価値を付けることに成功している。県内最大級の米神定置網と最新の石橋定置網を経営する小田原市漁協では、水揚げ用フィッシュポンプと大型自動選別器を導入して、魚体を傷つけずに早く大量に選別することで鮮度を保つとともに省力化に成功している。漁業者による取り組みの一例として、原辰定置網の若頭は、原辰漁場で獲れた魚を提供してくれる料理店を自分の足で探し、売り込み、直接契約を取り付けていると伺った。

最後に、研究機関と漁業者の間の信頼関係がなにより重要であるということを付する。研修中に石戸谷氏が何度も口にされたことであるし、実際に石戸谷氏と漁業者とのやり取りなどを見ていることができた。石

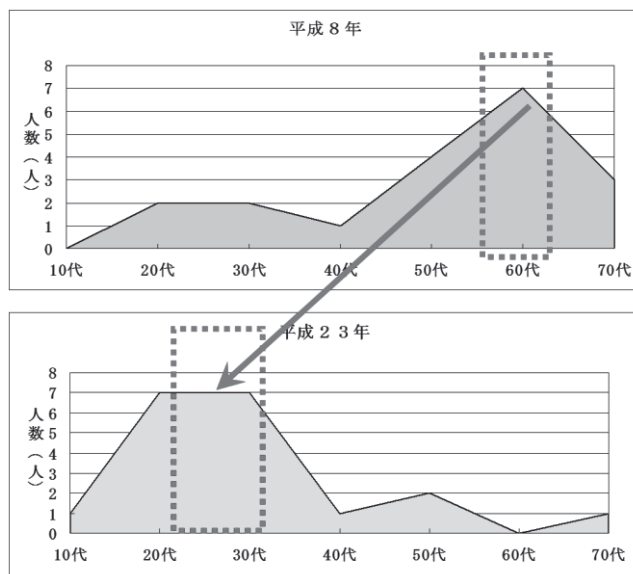


図 8 定置網漁場における年齢構成の変化 (小田原市)

戸谷氏は定置網の研究に長年従事してこられた実績はあるが、漁業者の信用を得て共に研究を進めていくには実際に漁業現場を見て、漁業者と直接話しをして、漁業者にも研究を見せることが重要であるという。石戸谷氏は漁業現場へ出ることが多く、米神定置網に乗船させていただいた時やリアルタイムブイ回収など漁業者と直接関わる機会には必ず同行して下さった。その際に漁業者が口を揃えて「石戸谷さんがいたから定置網はよくなった。」「定置網なら石戸谷さんに聞くのが一番だ。」と仰っており、両者気さくに会話していた。石戸谷氏に伺った逸話として、小田原市近辺の定置網漁業者に「まくり網」という漁具を勧め、これを漁業者に実際に使用してもらうには10年近くかかったという。その間には、先に導入していた他県の定置網漁場への視察に同行し、効果について相模湾試験場でも検証を行い、各船頭への直接説明に出向くなど苦心されたと伺った。このような経緯もあり、漁業者からの信用も厚くなったと容易に想像できた。この信頼関係のおかげで、漁業者は些細なことでも試験場に相談してくれるようになり、試験場からの依頼や提案にも耳を傾けてくれている。この関係性は大いに見習うべきである。

今後、福井県においては、今回の研修で得られた知見から県内へ応用、課題提案していき、漁獲量・水揚げ金額の向上に寄与していくとともに、定置網漁業全体の活性化へと貢献していきたい。

### 3 謝辞

今回の研修でお世話になりました神奈川県水産技術センター相模湾試験場の石戸谷博則前場長はじめ、山本専門研究員（現場長）、相沢主任研究員、高村技師、中川主査、加藤主査、露木氏、上野氏、朝倉氏の皆様方には研修含め、日々の生活まで大変お世話になり厚くお礼申し上げます。また調査船うしおにおいて各種調査に同行させていただきました渡辺船長、松本氏、井上氏にも大変お世話になり感謝申し上げます。相模湾試験場内だけでなく、この研修中には小田原市周辺の漁業関係者や関連研究者にも多くご挨拶させていただく機会があり、貴重な話を聞き体験することができた。ご協力いただいた皆様に感謝するとともに、この研修のため福井県水産試験場で支えてくださった職員の皆様に感謝申し上げます。

### 4 文献

- 1) 秋山清二(2006) 水中映像無線伝送システムによる定置網漁業の操業合理化. 水産工学, 42, 213-217.
- 2) 石黒雄一(2002) 魚群探知機による定置網箱網内への魚群入網・出網時刻と漁獲量. 神奈川県水産技術総合研究所研究報告, 6, 77-80.
- 3) 石黒雄一・五島正哲・秋中一允(2003) 水中ビデオカメラ画像伝送システムの製作と定置網内の魚群観察. 神奈川県水産技術総合研究所研究報告, 8, 39-45.
- 4) 石戸谷博範(1994) 神奈川県水産試験場相模湾試験場の新設水産工学用実験回流水槽の基本設計と機能について. 神奈川県水産試験場研究報告, 15, 41-53.
- 5) 石戸谷博範・岩田静夫・松山優治(1995) 1994年1月9日に起った急潮現象と定置網の挙動. 水産海洋研究, 59, 190-196.
- 6) 石戸谷博範・市川正和(1997) 落し網における急潮により破断したワイヤーロープの強度試験と回流水槽による張力測定. 平成9年度日本水産工学会学術講演会講演論文集, 149-152.
- 7) 石戸谷博範・榎沢春雄・石黒雄一・山本章太郎・木下淳司・鈴木征仁・渡辺泰行・小沢孝雄(1999) 定置網の安全対策-I-自走式水中カメラによる錨・土俵の調査. ていち, 95, 1-10.
- 8) 石戸谷博範(2000) 相模湾における定置網を急潮から守るマニュアル. ていち, 97, 1-23.
- 9) 石戸谷博範(2009) 定置網の急潮被害防除策. 日本水産学会誌, 75, 895.
- 10) 石戸谷博範・辻俊宏・丸山克彦・井野慎吾・前田英章・松宮由太佳・瀬戸久武・熊木豊・上の陽一郎(2011) 二段式落網の立ち錨の作用について. かながわていち, 84, 2-7.
- 11) 井桁庸介・北出裕二郎・松山優治(2003) 台風8818号通過に伴い発生した相模湾の急潮に関する数値実験. 海の研究, 12, 603-617.
- 12) 井上善洋(1988) ソナーによる定置網漁場における、魚群の行動に関する研究. 水工研報, 9, 227-287.
- 13) 井上善洋(2002) ソナーによる定置網内外の魚群行動観察. 日本水産学会誌, 68(5), 746-747.

- 14) 岩田静夫・河尻正博・斉藤盛致・江川紳一郎・清水利厚(1988) 一都三県漁海況速報の発行について. 水産海洋研究, 52, 271-277.
- 15) 岩田静夫・松山優治・前田明夫(1990) 相模湾の急潮(2). 神奈川県水産試験場研究報告, 11, 11-15.
- 16) 岩田静夫・渡部 勲・石戸谷博範・清水顕太郎(1997) 城ヶ島沖ブイによる表層流の特徴. 神奈川県水産総合研究所研究報告, 2, 7-12.
- 17) 臼井章二(1996) 潜水土から見た魚群の行動. ていち, 89, 21-31.
- 18) 田原陽三(1982) 魚探機から見た定置網漁場における魚群の行動Ⅲ. ていち, 62, 44-53.
- 19) 平元泰輔(1970) 定置網内の標識放流と居残り率について. ていち, 43, 14-21.
- 20) 平元泰輔(1994) 相模湾における定置網型の変遷-1. 神奈川県水産試験場研究報告, 15, 15-19.
- 21) 平元泰輔(1997) 定置網型-変遷 相模湾における定置網の変遷-2 大型定置網型-(1). 神奈川県水産総合研究所研究報告, 2, 25-47.
- 22) 松山優治・岩田静夫(1977) 相模湾の急潮について(1)-1975年に起こった急潮. 水産海洋研究会報, 30, 1-7.
- 23) 松山優治・岩田静夫・前田明夫・鈴木 亨(1992) 相模湾の急潮. 沿岸海洋研究ノート, 30, 4-15.

## (6) 養殖トラフグの寄生虫症（ネオベネデニア・ギレレ）に及ぼす梅果汁の投与効果

(梅投与によるハダムシ等寄生虫予防技術開発の実用化事業)

渡 智美・梅津寛之・田中直幸

### 1 目的

トラフグは、福井県の養殖生産量の6割（生産額の7割）を占めており、海面養殖業において最も重要な魚種である。本県のトラフグ養殖は、6月に種苗が入荷し、翌年の冬に1歳半で出荷する。この間、夏から初冬にかけてネオベネデニア・ギレレ（以下「ハダムシ」）の寄生を受ける。ハダムシの駆虫には、一般的に淡水浴が行われているが、水温が25℃を超える夏から秋にかけてはハダムシの成長が早いいため、寄生を抑えるためには1週間に1回の淡水浴が必要となる。しかし、頻繁な淡水浴の実施は、多大な労力を要するとともに、トラフグにもストレスを与える。

そこで、水産試験場のこれまでの試験研究により、餌に梅果汁を添加してトラフグに与えることで、トラフグの鰓に寄生するヘテロボツリウム・オカモトイ（以下「エラムシ」）の寄生を抑制できることが示唆されている<sup>1)</sup>ことから、ハダムシへの応用を検討した。

### 2 方法

#### 1) 感染試験

供試魚は、平成24年1月にふ化した栽培漁業センターの当歳トラフグ（平均体長76.2mm、平均体重16.4g、平均比肝重10.4%）を用いた。

試験区は、5倍濃縮梅果汁を添加した配合飼料（あすか社製）を与える梅果汁区と、配合飼料のみを与える対照区とし、それぞれ1区ずつ設けて2回行った（試験1および2）。なお、試験1と試験2はハダムシ寄生数を変えて行った（後述）。梅果汁の添加量は、魚体重1kg当たり0.2ml（5倍濃縮）とし、トラフグへの給餌は2回/日に分け、魚体重あたりの給餌量は試験開始時には3%とし、成長および水温変化に伴い0.6%まで減少させた。

トラフグの飼育は、5t陸上水槽を用いて100尾ずつ4面に収容した。水槽への収容は平成24年5月16日に行い、梅果汁の投与は、平成24年6月15日より4ヶ月間行った。

飼育開始前と開始4ヶ月後に各区5尾について体長と体重を測定し、肥満度を求め比較した。

感染試験に用いたハダムシ卵は、養殖場においてハダムシの寄生がみられたトラフグ（体重約200g）30尾を2.0kLポリカーボネイト水槽1面に収容し、採卵器（内径16mmの塩ビパイプで作製した40cm×50cmの長方形の枠に、太さ2mmのクレモナロープを巻きつけたもの）16個を水槽に垂下し採取した。水槽の水温は自然水温とし、微流水、微通気を行った。卵は、採卵器垂下後2日目に取り上げ、ろ過海水を満した4t角型水槽（水量2t）に移して孵化直前まで微流水、微通気で管理し、孵化直前に止水とした。孵化幼生の計数は、強通気をした水槽から3ℓを採水し、容量法により行った。

感染試験は、試験1を平成24年10月15日、試験2を平成24年10月17日に実施した。試験1および2のトラフグ（平均体長190.2mm、平均体重262.3g）は、イラストマー標識により梅果汁区と対照区を区別した。ハダムシの感染は、幼生27,000個体（試験1）および50,000個体（試験2）が孵化した4t角型水槽（水量2t）に各区15尾ずつトラフグを収容し、遮光下で4時間静置した後、流水とし約30日間飼育した。感染試験中の水温は自然水温とした。感染試験中の生残尾数は、死亡個体を確認次第取り上げ把握した。ハダムシは、感染10日、20日、30日後に、寄生数および体長組成を把握するため、3ℓの淡水を張ったバケツにトラフグを個別に収容し、3分間の淡水浴を行った後、トラフグの体表を手で擦り脱落したハダムシの数の実数計数および体長を測定した。

#### 2) 体表粘液中のタンパク質量

体表粘液中のタンパク質は、魚類の体表粘液は生体防御にとって重要なサーフェスバリアと考えられている<sup>2)</sup>。



そこで、生体防御機能の指標として、ハダムシ感染前とハダムシ計数時に、各区の体表粘液量との相関関係が知られている体表粘液中のタンパク質量<sup>3)</sup>を測定した。体表粘液は、成長測定時に背鰭左側の単位面積(1cm<sup>2</sup>)内に分泌されている粘液をヘラで掻き取って採取した。採取した粘液は、1NのNaOH溶液に懸濁し、TCA沈殿により得られたタンパク質をPBSに溶解し、タンパク質量測定の試料とした。試料のタンパク質量は、牛血清アルブミンを標準試薬とし、Bio-Rad社製のProtein assayキットを用いて測定した。

### 3) 梅果汁投与量別感染試験

供試魚は、感染試験と同様のトラフグを用いた。

試験区の設定は、5倍濃縮梅果汁を魚体重1kg当たり0.2ml添加した配合飼料(あすか社製)を与える区を対照区とし、梅果汁の添加量を2倍および5倍、10倍と増加させた。トラフグへの給餌は2回/日に分け、魚体重あたりの給餌量は試験開始時には3%とし、成長および水温変化に伴い0.6%まで減少させた。

トラフグの飼育は1tパンライト水槽を用いて、各30尾ずつ4面に収容した。水槽への収容は平成24年5月16日に行い、梅果汁の投与は、平成24年6月15日より4ヶ月間行った。

飼育開始前と開始後4ヶ月後に各区5尾について体長と体重を測定し、肥満度を求め比較した。

ハダムシ卵の採取は、感染試験と同様の方法で行い、感染試験は平成24年10月17日に実施した。

トラフグ(平均体長190.2mm、平均体重262.3g)は、イラストマー標識により区別した。ハダムシの感染は、幼生30,000個体が孵化した2tパンライト水槽に各区5尾ずつトラフグを収容し、遮光下で4時間静置した後、流水とし、約20日間飼育した。感染試験中の水温は自然水温とした。感染試験中の生残尾数は、死亡個体を確認次第取り上げ把握した。ハダムシは、感染試験終了後に、寄生数を把握するため、30の淡水を張ったバケツにトラフグを個別に収容し、3分間の淡水浴を行った後、トラフグの体表を手で擦り脱落したハダムシの数を実数計数した。

## 3 結果

### 1) 感染試験

飼育期間中、細菌や寄生虫による感染症および斃死はみられず、活発に遊泳し餌食いも良好であった。水温は、20.1～29.0℃(平均水温25.8℃)であった。飼育期間における各区の体長および体重、肝重量の変化を表1に示した。体長と体重、肝重量は、試験1および2のいずれにおいても有意差はなかった(Student t検定,  $p>0.05$ )。

感染後10日および20日、30日のトラフグ1尾当たりのハダムシの平均寄生数を図1に示した。ハダムシ寄生数は試験1および2ともに両試験で10日目より20日目で低下したが、30日目には増加に転じる傾向を示し、いずれの計数時においても両試験区で有意差は無かった(Student t検定,  $p>0.05$ )。

両試験区のトラフグに寄生していたハダムシの体長組成を図2に示した。試験2の20日目の梅果汁区で小型個体が多く寄生していたが、30日目には逆に対照区で小型個体が多く寄生していた。その他の計数時においては両試験区で差がなかった。

表1 体長、体重、肝重量の変化

体長(mm)					
	飼育開始 2012.6.15	飼育4カ月後 2012.10.15			
		対照区1	梅果汁区1	対照区2	梅果汁区2
平均±標準偏差	76.2±4.6	186.0±5.3	181.5±3.9	207.9±2.7	196.6±7.8
最小	68.1	180.0	175.7	204.4	190.2
最大	86.1	193.7	185.6	211.9	210.1

体重(g)					
	飼育開始 2012.6.15	飼育4カ月後 2012.10.15			
		対照区1	梅果汁区1	対照区2	梅果汁区2
平均±標準偏差	16.4±3.7	237.4±23.8	238.6±35.6	308.2±18.5	265.0±33.1
最小	11.1	208.5	186.5	282.2	234.4
最大	25.5	273.2	285.1	326.6	314.1
肥満度	37.2	36.9	39.9	40.6	34.9

肝重量(g)					
	飼育開始 2012.6.15	飼育4カ月後 2012.10.15			
		対照区1	梅果汁区1	対照区2	梅果汁区2
平均±標準偏差	16.4±0.4	29.9±4.3	27.5±4.8	38.3±5.9	28.1±4.0
最小	1.1	23.2	20.4	31.2	24.1
最大	2.7	33.9	32.4	47.3	34.2
比肝重(%)	10.4	12.6	11.5	12.4	10.6

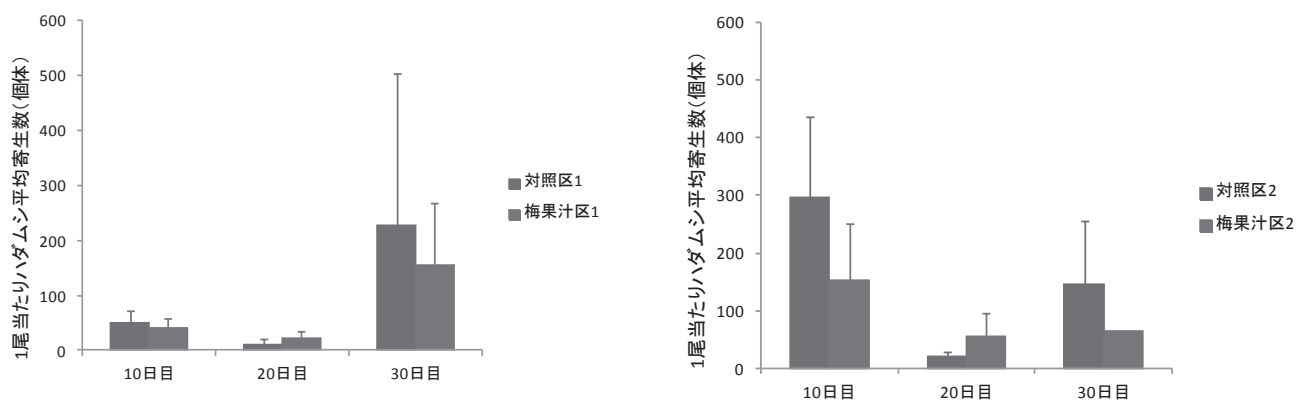


図1 感染試験後のハダムシの寄生数（左：試験1、右：試験2）

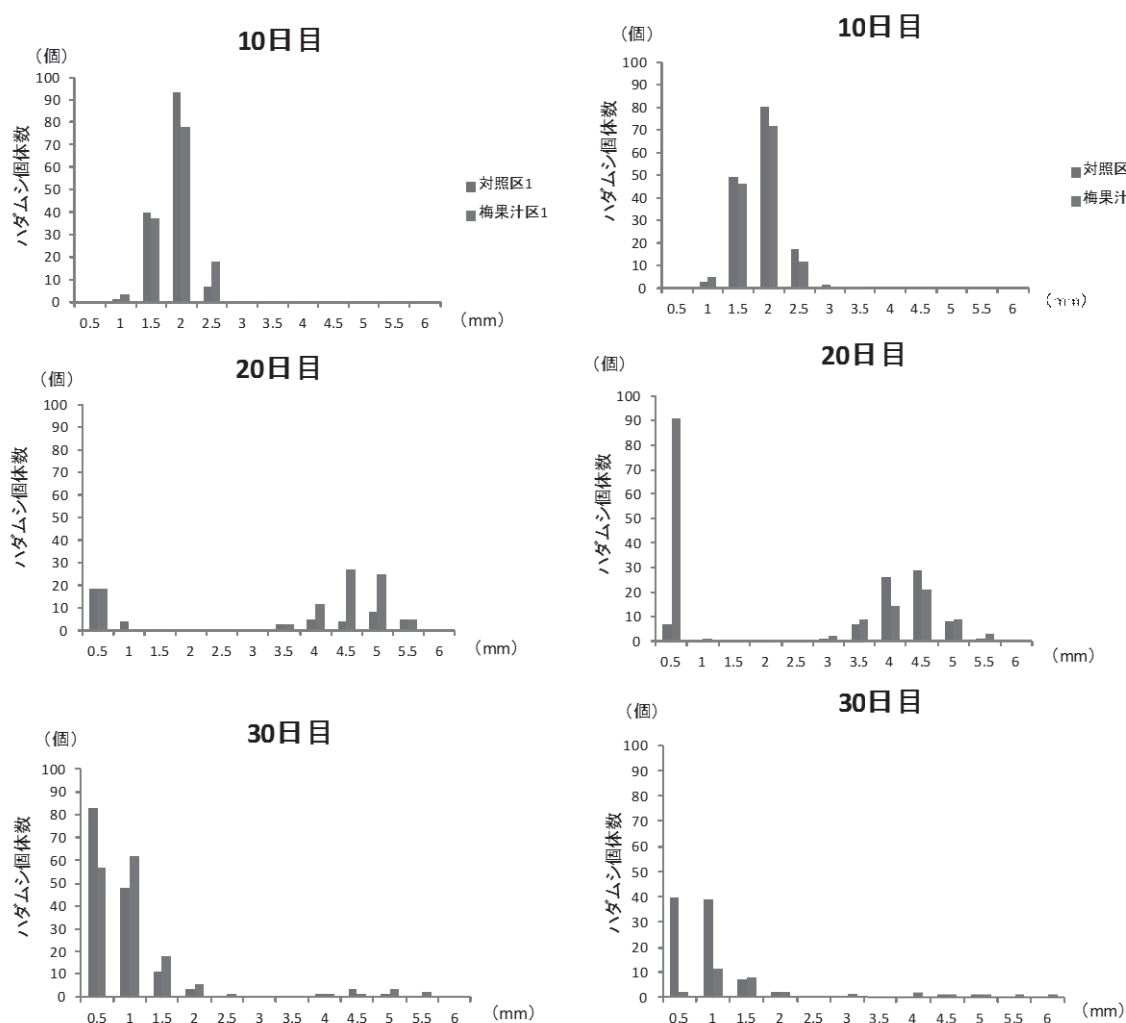


図2 感染試験におけるハダムシの体長組成（左：試験1、右：試験2）

## 2) 体表粘液中のタンパク質量

感染試験後 10 日、20 日、および 30 日の体表粘液中のタンパク質量の変化を図 3 に示した。体表粘液中のタンパク質量は、ハダムシの感染数が少なかった試験 1 では両区で差は見られなかったが、感染数の多かった試験 2 では両区とも 10 日目にもっとも減少した。

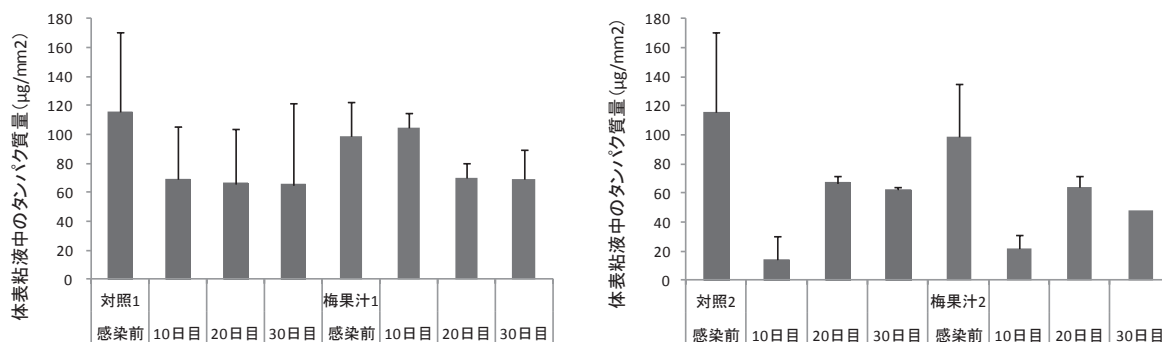
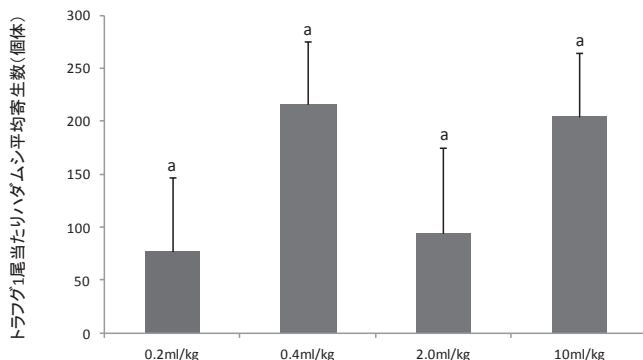


図3 感染試験後の体表粘液中のタンパク質量の変化（左：試験1、右：試験2）

## 3) 梅果汁投与量別感染試験

飼育期間中、細菌や寄生虫による感染症および斃死はみられず、活発に遊泳し餌食いも良好であった。水温は、20.1~29.0℃（平均水温 24.2℃）であった。飼育期間における各区の体長および体重、肝重量の変化を表 2 に示した。体長と体重、肝重量は、いずれにおいても有意差はなかった（Student t 検定,  $p>0.05$ ）。

梅果汁の添加濃度を变化させたハダムシ感染試験の結果を図 4 に示した。ハダムシの寄生数について、梅果汁の添加量の変化との間に一定の傾向は認められなかった。



異なるアルファベットは、有意差を示す ( $P<0.05$ , tukey の多重比較)

図4 梅果汁濃度別のハダムシ感染数

表2 体長、体重、肝重量の変化

		体長(cm)			
	飼育開始 2012.6.15	飼育4.5カ月後 2012.11.3			
		梅果汁 0.2ml/kg	梅果汁 0.4ml/kg	梅果汁 1.0ml/kg	梅果汁 2.0ml/kg
平均±標準偏差	76.2±4.6	201.7±7.1	199.5±9.5	191.2±6.4	193.5±8.6
最小	68.1	191.3	185.8	182.8	184.8
最大	86.1	208.5	210.2	197.9	202.3

		体重(g)			
	飼育開始 2012.6.15	飼育4.5カ月後 2012.11.3			
		梅果汁 0.2ml/kg	梅果汁 0.4ml/kg	梅果汁 1.0ml/kg	梅果汁 2.0ml/kg
平均±標準偏差	16.4±3.7	240.3±20.8	239.5±34.8	216.6±13.9	222.0±13.3
最小	11.1	209.2	189.8	196.3	205.0
最大	25.5	264.1	274.2	232.6	232.8
肥満度	37.1	29.3	30.2	31.0	30.6

		肝重量(g)			
	飼育開始 2012.6.15	飼育4.5カ月後 2012.11.3			
		梅果汁 0.2ml/kg	梅果汁 0.4ml/kg	梅果汁 1.0ml/kg	梅果汁 2.0ml/kg
平均±標準偏差	16.4±0.4	27.4±2.2	25.4±4.4	20.4±2.0	22.5±1.4
最小	1.1	25.0	18.7	17.7	21.5
最大	2.7	29.6	29.7	23.0	24.5
比肝重(%)	10.4	11.4	10.6	9.4	10.1

#### 4. 考察

これまで、平成 21 年度および 22 年度に実施された試験<sup>4),5)</sup>では、感染試験 1 週間後に寄生したハダムシの計数を行っていたが、防除効果が判然としなかったため、本試験では感染試験後 10 日および 20 日、30 日と計数までの日数を変えてハダムシの計数を行った。成長は両試験区で差がなかったことから、梅果汁を長期間投与することによる影響はなかったと考えられた。

ハダムシの寄生数は、試験 1 および 2 の両試験区で有意差が無く、ともに 10 日目から 20 日目にかけて減少し、30 日目に再び増加した。また、両試験区で寄生していたハダムシのサイズに顕著な傾向は認められなかった。

しかし、両試験区において 20 日目に寄生数が減少したことおよび感染数が多かった試験 2 で体表粘液中のタンパク質量が 10 日目に顕著に減少したことは、トラフグの何らかの生体防御反応の影響ではないかと推察され、今後、検討することでトラフグのハダムシ防除におけるメカニズムの解明に役立つ可能性がある。

さらに、梅果汁の添加量を 2.0ml/kg まで増やしても寄生数が減少せず、さらに添加量の増加に伴って寄生数が減少するような傾向も認められなかったことから、梅果汁の添加にはハダムシ防除効果は無いと考えられた。

#### 4 文献

- 1) 粕谷芳夫ら (2007) : 安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業. 福井県水産試験場報告 平成 19 年度 : 105-118
- 2) 浦和茂彦 (2003) : さけ・ます資源管理センター ニュース No.11 : 1-4
- 3) 角田ら (1996) : ラクトフェリン投与によるマダイ体表粘液の非特異的生体防禦活性の増強. 水産増殖 44 (2) : 197-202
- 4) 渡智美・川代雅和 (2010) : 寄生虫予防技術開発事業. 福井県水産試験場報告 平成 21 年度 : 105-118
- 5) 渡智美・池田茂則 (2011) : 寄生虫予防技術開発事業. 福井県水産試験場報告 平成 22 年度 : 61-65

## (7) 新承認水産用医薬品プロノポールのヒラメ稚魚への影響試験

田中 直幸※

### 1 背景と目的

永くヒラメの滑走細菌症対策の水産用医薬品として使用されていた、ニフルスチレン酸ナトリウム（商品名：エルバージュなど）が平成26年4月に製造中止となり、代替薬としてサケ科魚類の魚卵用消毒剤として使用されている、プロボノール（商品名：パイセス）が新たにカレイ目魚類の滑走細菌症対策の水産用医薬品として承認された。

しかし、プロボノール薬浴をした場合の濃度や薬浴時間の、ヒラメ稚魚への影響についての知見は乏しい。そこで、中間育成場等の現場で使用時に指導のためのデータを得るために、飼育水温（20℃と25℃）によるヒラメ稚魚への影響や、規定以外の用法（濃度や薬浴時間）で使用した場合のヒラメ稚魚への影響を調べた。

### 2 方法

県栽培漁業センター産ヒラメ稚魚を12～15尾、15ℓバケツに収容して試験を行った。バケツ中はエアレーションによる通気を行い、薬浴時は止水とし、その後、換水率20回転/日で注水を行った。

試験区は以下の4試験区を設定し、1日1回プロボノールによる薬浴を行い、3日目の薬浴終了時の生残数で影響を評価した。

- 試験区 ①対照区（プロボノール薬浴なし）：パイセス添加なし、止水2時間/日を3日間  
②規定区（規定通りの方法で薬浴）：パイセス濃度で80ppm、2時間/日の薬浴を3日間  
③濃度2倍区（規定の2倍濃度で2時間薬浴）：パイセス濃度で160ppm、2時間/日の薬浴を3日間  
④時間2倍区（規定の濃度で4時間薬浴）：パイセス濃度で80ppm、4時間/日の薬浴を3日間  
水温20℃台である7月上旬と、25℃台である7月下旬に試験を行った。

### 3 結果

#### 1) 水温20℃台での影響試験結果

- 試験期間：平成26年7月3日～5日
- 供仕魚サイズ：平均全長41.1mm、平均体重1.3g
- 試験期間中水温：21.4℃～23.5℃

表1 水温20℃での影響試験経過一覧

	試験前 尾数	斃 死 数						最終 生残数	生残率 (%)
		1日目薬浴		2日目薬浴		3日目薬浴			
		薬浴前	薬浴後	薬浴前	薬浴後	薬浴前	薬浴後		
対照区(海水のみ)	12	0	0	0	0	0	0	12	100
規定区(規定濃度、2時間薬浴)	12	0	0	0	0	0	0	12	100
濃度2倍区(規定濃度の2倍、2時間薬浴)	13	0	0	9	0	0	0	4	30.8
時間2倍区(規定濃度、4時間薬浴)	13	0	0	1	0	0	0	12	92.3

20℃から24℃の水温帯においては、規定どおりの薬浴区において斃死はなかったが、薬浴濃度2倍区では約30%の生残率しかなかった。また、薬浴時間2倍区では若干の斃死があった。

#### 2) 水温25℃台での試験結果

- 試験期間：平成26年7月28日～30日
- 供仕魚サイズ：平均全長60.0mm、平均体重2.8g

※福井県農林水産部食料産業振興課

- ・試験期間中水温：25.9℃～27.4℃

表2 水温25℃での試験経過一覧

	試験前 尾数	斃 死 数						最終 生残数	生残率 (%)
		1日目薬浴		2日目薬浴		3日目薬浴			
		薬浴前	薬浴後	薬浴前	薬浴後	薬浴前	薬浴後		
対照区(海水のみ)	15	0	0	0	0	0	0	15	100
規定区(規定濃度、2時間薬浴)	15	0	7	0	0	0	0	8	53.3
濃度2倍区(規定濃度の2倍、2時間薬浴)	15	0	11	3	1	—	—	0	0.0
時間2倍区(規定濃度、4時間薬浴)	15	0	1	9	0	0	0	5	33.3

25℃から28℃の水温帯においては、規定どおりの薬浴区においても約50%近くが斃死した。また、薬浴濃度2倍区では2日目に全尾が斃死し、薬浴時間2倍区では2/3が斃死した。

#### 4 考察

プロポノール（パイセス）のヒラメ稚魚への影響は、以下の特徴があった。

- ・稚魚へのダメージ：薬浴濃度 > 薬浴時間
- ・水温25℃以上では、規定通りの薬浴方法でも稚魚へのダメージが大きい

規定より濃い薬浴濃度のダメージの方が、規定より長い薬浴時間のダメージより大きいことは、他の薬剤（例えばトラフグやブリに対する過酸化水素水）でも同様の傾向が見られるため、予想通りであった。

水温25℃以上において、規定どおりの薬浴法を行っても約50%の斃死が見られた点については、ヒラメの生息適水温より高い水温であるため、規定どおりの薬浴でもヒラメへのダメージが大きかったことが考えられる。25℃以上の水温では、プロポノール（パイセス）薬浴を避けることが懸命であると思われる。

#### 5 プロポノール（パイセス）薬浴の際の指導方針

今後、ヒラメ中間育成時のプロポノール薬浴に際しての指導方針としては、以下の3点とする。

- ・薬浴濃度、薬浴時間の厳守（特に薬浴濃度）
- ・水温25℃以上での使用は控える
- ・以前のニフルスチレン酸ナトリウム（商品名：エルバージュなど）に比べて非常に使い辛い薬剤であるので、滑走細菌症が発症しないような飼育（銅イオン発生装置の設置等）を指導



## IV その他の業務

## (8) ふくいの水産物見える化事業（総括）

下中邦俊・池田茂則・杉田顕浩\*1・田中直幸\*2

### 1 目的

福井県沿岸で漁獲される魚類の鮮度や品質に関する情報は、一般消費者にとって関心があり、魚を購入する動機にもつながっている。このため、福井産水産物のおいしさや品質について、データをもとに分かりやすい情報として提示し、消費者の県産水産物に対する理解を深め、購買意欲を高めることを目的に調査を行った。

### 2 方法

#### 1) 鮮度調査<sup>1), 2)</sup>

##### (1) 定置網鮮度調査

漁場での温度管理や取扱いが、その後の鮮度変化に及ぼす影響を調べるために、県内の定置網の漁獲物の取扱いと温度管理に対する調査を2012・2013年に行った。2012年の調査は、5月から2013年1月にかけて、県内の定置網漁船に乗船し、漁獲物が魚槽に収容されてから市場に水揚げされるまでの魚槽内の水温と漁獲物の体温変化を温度計により把握した。また2013年1月には定置網で漁獲されたマアジ、ブリそれぞれについて、漁獲後、一般家庭で消費されると想定される48時間後まで漁獲直後の取扱いや魚体温の違いが鮮度変化におよぼす影響を調べた。

##### (2) 底曳き網鮮度調査

2013年6月6～7日にかけて、水産試験場調査船福井丸に乗船し、トロール網調査で漁獲されたアカガレイについて、漁獲直後の取扱いや魚体温の違いが鮮度変化におよぼす影響を調べた。

#### 2) 県内産マアジ・ブリ・アカガレイの「脂ののり」（以下、脂肪含有量）調査

##### (1) 近赤外スペクトルの測定と検量線作成

市販の近赤外分光分析器を用い、2012年に脂質含有量の簡易測定法について開発を行い、2013年に脂肪含有量の測定と評価を行った。

##### (2) 脂肪含有量調査

平成2012・2013年に県内の定置網、一本釣り漁獲されるマアジとブリ、2013年には底曳き網で漁獲されるアカガレイの脂肪含有量の季節変化を調査した。

#### 3) 養殖トラフグ・マダイの肉質分析調査<sup>3)</sup>

(1) 梅エキス添加フグ用配合飼料を給餌したトラフグ（以下梅フグ）とフグ用配合飼料を給餌したトラフグ（以下通常フグ）との比較調査

2013年4月から当歳魚種苗として海面生簀で養殖業者が養殖飼育している梅フグ（5倍濃縮梅果汁を魚体重あたり0.2ml/kg程度添加、基本的に飽食給餌）および通常フグを3尾ずつ用いた。供試魚は、夏（6月）、秋（11月）および冬（1月）に取り上げ、身の一般組成とアミノ酸組成を分析した。また、夏（6月）と冬（1月）には破断強度も測定し、3月には、食味官能検査として梅フグと通常フグの刺身（てっさ）サンプルを提示して選択させ、その選択者の中で好ましさを感じた者の数を抽出し有意差を判定する方法をとった。

##### (2) 福井県産フグと和歌山県産フグとの比較調査

2013年4月から当歳魚種苗として海面生簀で養殖業者が養殖飼育している種苗産地（福井県・和歌山県）

※1：福井県嶺南振興局 ※2：福井県農林水産部食料産業振興課

の違うトラフグを8尾ずつ用い、同様に身の一般組成とアミノ酸組成を冬（1月）に分析し、同時に破断強度も測定した。

### （3）養殖マダイの肉質分析調査

・梅エキス添加マダイ用配合飼料を給餌したマダイ（以下梅マダイ）とマダイ用配合飼料を給餌したマダイ（以下通常マダイ）との比較調査

2012年4月から当歳魚種苗として海面生簀で養殖業者が養殖飼育している梅マダイ（5倍濃縮梅果汁を魚体重あたり0.2ml/kg程度添加、基本的に飽食給餌）および通常マダイを6尾ずつ用い、冬（1月）に取り上げ、上記のふぐ同様に一般組成とアミノ酸組成を分析した。また3月に食味官能検査として梅マダイと通常マダイの刺身サンプルを提示して選択させ、その選択者の中で好ましさを感じた者の数を抽出し有意差を判定する方法をとった。

## 3 結果および考察

### 1）鮮度調査

#### （1）定置網鮮度調査

##### （魚槽内温度と魚体温度）

収容する漁獲物に対し、魚槽内に入れる砕氷の量が不足した場合には、魚槽内の表層と底層で大きな温度差が生じた。水槽内を攪拌するなど漁獲物を均一に冷却する対策が必要と考えられた。魚槽に収容された漁獲物（マアジ、ブリ）の体温は、周辺環境の影響を受け、水揚げ時まで魚槽の底層水温に近い10℃以上の温度で維持された。

一方、砕氷よりも細かい氷（クラッシャー氷）の製造装置を有し、海水を急速に冷却させた場合には、魚槽内水温は、漁獲物収容時に表層で約2℃の温度上昇がみられたが、その後は水揚げ時まで表層、底層とも0℃以下を維持した。また、表層と底層の温度差がほとんどみられず、魚槽内の水温がほぼ均一に保たれていると考えられた。

魚槽内のマアジ、ブリは、収容後体温が急速に低下し、水揚げ時には周辺環境である魚槽水温に近似した。しかし、冷却されるまでの時間は、魚体の大きさに左右され、マアジ（224g）とブリ（784g）で1時間程度の差があった。

##### （保管温度と鮮度）

0℃保管区では、マアジ、ブリとも魚体温度は1℃以下を維持した。5℃区では保管庫内の温度の影響を直接受け、魚体温度は4～5℃の範囲であった。

マアジ、ブリいずれも漁獲直後のK値は1%以下であり、極めて良好な鮮度を示し、48時間保管後においても15%以下で保たれていた。また、保管温度による鮮度変化については、0℃保管の方が5℃保管よりもさらに鮮度低下が抑制されることが示された。一方、IMPについては、いずれも漁獲後6時間までにIMPの比率が急上昇し、12時間でIMPの蓄積が最大となった。その後、漁獲後48時間まで緩やかな鮮度低下とともにIMPの減少傾向がみられたが、IMPの割合は高いレベルで維持されていた。0℃と5℃保管で、いずれもIMPに差はみられず、5℃以下で保管することにより、魚体の旨み成分が最大に保たれることが示された。

マアジ、ブリのいずれも、時間経過に伴う魚肉中の遊離アミノ酸含量に大きな変化は認められなかった。48時間程度の保管時間では分解がほとんど進行せず、魚肉中の遊離アミノ酸含量には差が認められなかったと考えられた。

##### （船上での取扱いと鮮度）

漁獲後船上で20分間苦悶放置（以下「苦悶放置区」）後冷蔵したブリ、漁獲直後に活〆し砕氷を入れた海水中で20分間氷蔵（以下「活〆区」）したブリ、漁獲直後に砕氷を入れた海水中で20分間氷蔵（以下「通常区」）したブリの魚体温は、約2時間後にほぼ同じ温度帯（約3℃）となった。

また72時間後のK値については、通常と活〆区がそれぞれ23.7%、24.7%であったのに対し、苦悶放置区では、26.4%と最も高くなったが、3区間の差はわずかであった。

## （２）底曳き網鮮度調査

漁獲されたアカガレイを苦悶放置区、活〆区および通常区の処理をした後、下水した発泡トロ箱に並べ常温保管した。苦悶放置区では魚体温が上昇し 30 分後に約 25℃に達した後に徐々に低下し、85 分後には約 8℃になった。一方、活〆と通常の魚体温は、氷蔵 20 分後は 5℃前後になり、その後緩やかに低下し、85 分後には 5℃以下となった。

K 値については、苦悶放置区では、6 時間後には K 値の上昇がみられ 24 時間後に 43.4%、72 時間後に 63.3% になった。一方、活〆区では K 値の上昇が緩やかで 72 時間後に 34.5%、通常区(シート有、無)の K 値は、それぞれ 30.3%、36.6%となった。シートの有無による差はみられなかった。

苦悶放置区は、死後硬直については活〆区に比べて早く進行し 3 時間後に 100%、活〆区では 6 時間後から死後硬直が始まり、24 時間後に 100%、通常区のシート無では 12 時間後に 100%、シート有では 24 時間後に 100% になった。シート有の方が無よりも死後硬直が遅れる傾向がみられた。

活〆のアカガレイの筋肉部は放血処理を行っていたため出血がみられなかったが、苦悶放置のアカガレイでは脊椎骨周囲からの出血が広範囲にみられた。

アカガレイではブリの場合と異なり、苦悶放置による鮮度低下が明らかであった。アカガレイで鮮度低下が顕著であったのは、本種が冷水性であり、短時間でも魚体温が 25℃以上の高温状態にあったことが、その後の鮮度低下に影響を及ぼしたと考えられた。このことから、アカガレイの場合は漁獲後、速やかに冷水等に浸漬し、生息水温に近い温度に冷却する必要があると考えられた。

アカガレイの体表に直接氷が触れるのを防ぐためのシートの有無による鮮度の違いを比較した。K 値の変化には明確な差がみられなかったが、死後硬直の進行は、シートがある方が若干遅くなる傾向がみられた。また、氷が直接体表に触れないため、体表に氷による「凸凹」がみられず、アカガレイの外見はシートがある方が美しく感じられた。

近年、県内で「活ガレイ」を売り物に刺身を提供する民宿等がみられている。新鮮な切り身の美しさを保つためには、漁獲直後の鮮度保持と活〆による血抜き処理が重要と考えられた。

## 2) 県内産マアジ・ブリ・アカガレイの脂肪含有量調査

### （１）近赤外スペクトルの測定と検量線作成

マアジ、ブリの化学分析値と近赤外線による推定値の関係から検量線を作成し、評価を行った。

マアジの近赤外測定値に対する実際の実測値の相関については、検討を行った選択波長数 1~5 の範囲では 3 以上で誤差の標準偏差が小さくなる傾向がみられた。検量線評価用試料を用いて検量線の評価を行ったところ、相関係数は 0.78 であった。

ブリについては選択波長数が大きいほど誤差の標準偏差が小さくなったが、重回帰式に説明変数を取り込み過ぎた場合に生じる過剰適合(オーバーフィッティング)はみられなかった。検量線評価用試料を用いて検量線の評価を行ったところ、相関係数は 0.96 と高かった。

以上から、マアジ、ブリいずれも実測値と推定値に高い相関があると判断され、本検量線を使用した現場レベルでの脂質の簡易測定が可能であると考えられた。

### （２）脂肪含有量調査

大銘柄のマアジ(全長 250~380mm)の脂肪含有量は調査時期により変動がみられ、且つ同時期に購入したマアジであっても個体差がみられた。年間を通じ 0.5~7.4%の含有量であった。マアジの脂肪含有量は、6 月と 11 月で高い傾向にあったが、同時に調べた肥満度との関係は明確ではなかった。マアジの一般組成は時期的に大きな変化がみられずほぼ一定であった。

ブリの脂肪含有量は 12 月と 1 月の 3kg を超えるブリ銘柄で 10%を超え、12kg のブリで最大 25.4%に達した。

3kg 未満の個体の脂肪含有量は年間を通じて 5%以下と低い傾向にあった。マアジと同様にブリの脂肪含有量と肥満度に明確な関係はみられなかった。ブリの一般組成については、3kg 以上と 3kg 未満銘柄で脂質と水分含有量に違いがみられ、脂質含有量が高いブリでは水分含有量が低い傾向であった。

アカガレイについては、調査期間（6月と10～1月）では脂肪含有量に変動等はみられず、また平均値も2%以下と低かった。体成分の水分や粗蛋白などの成分に時期的な変化はみられなかった。

3 魚種（ブリ・マアジ・アカガレイ）の中では、体重4 kgを超えるブリで、大型になるほど脂肪含有量が増加する傾向がみられたが、4 kg未満のブリやマアジ、アカガレイでは傾向はみられなかった。

### 3) 養殖トラフグ・マダイの肉質分析調査

#### （1）梅フグと通常フグとの比較調査

一般組成については、夏（6月）・秋（11月）と冬（1月）のいずれも有意な差はみられず、季節による差は生じにくいと考えられた。

アミノ酸組成については、いくつかのものについて、有意差がみられたり、夏と冬で逆の傾向がみられたが、人が感じとれるような差ではないと考えられた。

破断強度については、夏の水平方向で有意な差がみられたが、人が感じとれるような差は生じにくいと考えられた。

梅フグと通常フグの官能検査の結果、透明感についてのみ有意差がみられた。

以上から梅エキス添加でもトラフグの味に影響しないと考えられた。

#### （2）福井県産フグと和歌山県産フグの比較調査

両県産フグにおいては、一般組成では有意な差は見られなかった。

アミノ酸組成においては、産地の違いでいくつかのアミノ酸で有意差が生じたが、人が感じとれるような差ではないと考えられた。

破断強度については、両県産フグにおいては、垂直・水平方向ともに有意な差がみられたが、垂直・水平方向で逆の結果が得られ、全体としてはあまり差が生じず人が感じとれるような差ではないと考えられた。

以上から産地による明確な差はないと考えられた。

#### （3）養殖マダイの肉質分析調査

梅マダイと通常マダイとの一般組成については、身の粗タンパクで有意な差がみられた。

アミノ酸組成については、グリシン・プロリン・総量で有意な差がみられたが、人が感じとれるような差ではないと考えられた。

食味官能検査の結果、梅マダイの方が香・食感・総合評価で有意な差がみられた。今回は全体的に梅マダイの方が好ましい結果が得られたと考えられた。

## 4 文献

- 1) 杉田顕浩・池田茂則(2013)：ふくいの水産物見える化事業。福井県水産試験場報告，平成24年度；124-131
- 2) 杉田顕浩・池田茂則(2014)：ふくいの水産物見える化事業。福井県水産試験場報告，平成25年度；113-121
- 3) 下中邦俊・田中直幸(2015)：ふくいの水産物見える化事業。福井県水産試験場報告，平成26年度；93-97



## 1 業績

### 1) 学会誌、商業誌、冊子等への発信

#### (1) 海洋研究部

該当なし

#### (2) 栽培漁業センター

該当なし

#### (3) 内水面総合センター

区 分	発表者名	発 表 課 題 名	掲載誌名	巻号ページ (年)
商業誌	岩谷 芳自	九頭竜川のアユ	自然人	41、 14-16 (2014)
学会誌	岩谷 芳自	カマキリ仔稚魚期の至適水温	水産増殖	62 (2) 、 191-194 (2014)
広報誌	岩谷 芳自	福井県水産試験場内水面総合センターの取り組み	ぜんない1月号	35、 18-19 (2014)

## 2) 機関誌等試験場の刊行物による発表

### (1) 平成 25 年度福井県水産試験場報告

区 分	発表者名	発 表 課 題 名	巻号ページ (年)
概要報告	1) 海洋研究部		
	宮田 克士・金田 充	1) 新漁業管理制度推進情報提供事業	P. 9(2014)
	北山 和也・宮田 克士・ 渥美 正廣・河野 展久・ 手賀 太郎	2) 200カイリ水域内漁業資源総合調査事業 (我が国周辺漁業資源調査)	P. 9-10(2014)
	高垣 守・鮎川 航太	3) 温排水漁場環境調査事業 ア 拡散状況調査	P. 10(2014)
	高垣 守・鮎川 航太	3) 温排水漁場環境調査事業 イ 広域環境漁場調査	P. 10-11(2014)
	高垣 守・宮田 克士・ 鮎川 航太	4) 大型クラゲ対策強化事業 ア 大型クラゲ分布状況調査事業 (受託事業名: 大型クラゲ等 有害生物修験調査および情報提供委託事業)	P. 11(2014)
	高垣 守・宮田 克士・ 鮎川 航太	4) 大型クラゲ対策強化事業 イ 県境域での駆除・中層分布量調査	P. 11-12(2014)
	鮎川 航太・高垣 守	5) 漁場保全対策推進事業 (海面域)	P. 12(2014)
	高垣 守・鮎川 航太・ 宮田 克士	6) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験	P. 13(2014)
	鮎川 航太・高垣 守	7) 海況情報提供事業	P. 13-14(2014)
	高垣 守・鮎川 航太	8) 現場実践型磯根資源増大対策技術の開発	P. 14-15(2014)
	河野 展久・手賀 太郎 北山 和也	9) ズワイガニ資源増大対策事業 ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査	P. 15(2014)
	河野 展久・手賀 太郎 北山 和也	9) ズワイガニ資源増大対策事業 イ 3D サイドスキャンソナーを用いた漁場形成要因等調査	P. 15-16(2014)
	河野 展久・手賀 太郎 北山 和也	9) 広域底魚資源量調査事業 ウ 保護礁内におけるズワイガニの生息状況調査	P. 16(2014)
	渥美 正廣・手賀 太郎	10) 地域漁業管理総合対策事業 (刺網漁業)	P. 16-17(2014)



区 分	発表者名	発 表 課 題 名	巻号ページ (年)
概要報告	手賀 太郎・渥美 正廣	11) 広域連携栽培漁業推進事業（ヒラメ放流効果調査）	P. 17-18 (2014)
	栗駒 治正・松見 金幸・川端 昭弘	12) 定置網網成り調査事業	P. 18 (2014)
	渡 智美・田中 直幸・杉田 顕浩	13) 水産動物防疫薬事対策	P. 18-20 (2014)
	渡 智美・田中 直幸	14) 梅投与によるハダムシ等寄生虫抑制技術の実用化事業	P. 20 (2014)
	杉田 顕浩・池田 茂則・成田 秀彦	15) 未利用魚実態調査事業	P. 21 (2014)
	田中 直幸・杉田 顕浩・宮台 俊明 (福井県立大学)	16) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業	P. 21-22 (2014)
	杉田 顕浩・池田 茂則	17) ふくいの水産物見える化事業	P. 22-23 (2014)
	池田 茂則・杉田 顕浩・	18) 放流用ナマコ種苗の効果的大量生産手法の検討 (農林水産業者等提案型共同研究)	P. 23 (2014)
	2) 栽培漁業センター		
	松井 伸夫・上奥 秀樹	1) トラフグ、ヒラメ、マダイ、アユに供した餌料培養	P. 24 (2014)
	川代 雅和・大江 秀彦	2) ヒラメ種苗生産事業	P. 24-25 (2014)
	上奥 秀樹・大江 秀彦	3) 養殖用種苗生産事業（トラフグ）	P. 25 (2014)
	大江 秀彦・川代 雅和	4) 漁家民宿用養殖種苗生産事業（マダイ）	P. 25-26 (2014)
	川代 雅和・日比野 憲治	5) ナマコ簡易種苗生産技術開発事業	P. 26-27 (2014)
	大江 秀彦・川代 雅和	6) アユ種苗生産事業	P. 27 (2014)
	日比野 憲治・川代 雅和	7) バフンウニの地蒔き式養殖導入試験	P. 27-28 (2014)
	3) 内水面総合センター		
	根本 茂・家接 直人	1) アユ種苗生産事業	P. 29 (2014)
	森山 充・山田 洋雄	2) 元気なふくいアユ種苗生産開発事業	P. 29 (2014)
	山田 洋雄・森山 充	3) 淡水魚類防疫薬事総合対策事業	P. 30 (2014)
	家接 直人・根本 茂	4) アユ漁場環境調査事業	P. 30-31 (2014)
	山田 洋雄・家接 直人・森山 充・根本 茂	5) 外来魚生息調査事業	P. 31-32 (2014)
	森山 充	6) 漁場保全対策推進事業（内水面）	P. 32 (2014)
	根本 茂・山田 洋雄	7) 提案型共同研究（シジミ天然採苗）	P. 32-33 (2014)

区 分	発表者名	発 表 課 題 名	巻号ページ (年)
事業報告	1) 海洋研究部		
	高垣 守・鮎川 航太	1) バフンウニ地蒔き式養殖導入試験	P. 35-41 (2014)
	鮎川 航太・高垣 守・兼田 敦・広瀬 直毅	2) 海況情報提供事業	P. 42-46 (2014)
	高垣 守・鮎川 航太	3) 現場実践型磯根資源増大対策技術の開発	P. 47-51 (2014)
	河野 展久・手賀 太郎・北山 和也	4) ズワイガニ資源増大対策事業 ア 曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査	P. 52-54 (2014)
	河野 展久・手賀 太郎・北山 和也	4) 広域底魚資源量調査事業 イ 3Dサイドスキャンソナーを用いた漁場形成要因等調査	P. 55-60 (2014)
	河野 展久・手賀 太郎・北山 和也	4) 広域底魚資源量調査事業 ウ 保護礁内におけるズワイガニの資源状況調査	P. 61-62 (2014)
	渥美 正廣・手賀 太郎	5) 地域漁業管理総合対策事業 (固定式刺網漁業)	P. 63-76 (2014)
	手賀 太郎・渥美 正廣	6) 広域連携栽培漁業推進事業 (ヒラメ放流効果調査)	P. 77-85 (2014)
	川端 昭弘・松見 金幸・栗駒 治正	7) 定置網網成り調査事業	P. 86-88 (2014)
	渡 智美・田中 直幸	8) 梅投与によるハダムシ等寄生虫抑制技術の実用化事業	P. 89-94 (2014)
	杉田 顕浩・池田 茂則・成田 秀彦	9) 未利用魚実態調査事業	P. 95-101 (2014)
	田中 直幸・池田 茂則・杉田 顕浩・宮台 俊明	10) トラフグ簡易性判別技術開発支援事業	P. 102-112 (2014)
	杉田 顕浩・池田 茂則	11) ふくいの水産物見える化事業	P. 113-121 (2014)
	池田 茂則・杉田 顕浩	12) 放流用ナマコ種苗の効果的大量生産手法の検討 (農林水産業者等提案型共同研究)	P. 122-124 (2014)
	2) 栽培漁業センター		
	該当なし		
	3) 内水面総合センター		
	森山 充・山田 洋雄	1) 元気なふくいアユ種苗生産技術開発事業	P. 125-126 (2014)
	家接 直人・根本 茂	2) アユ漁場環境調査事業	P. 127-134 (2014)
	根本 茂・山田 洋雄	3) シジミの天然採苗手法の検討	P. 135-137 (2014)
研究報告	1) 海洋研究部		
	渡 智美・田中 直幸	1) 梅投与によるハダムシ等寄生虫抑制技術開発の実用化事業	P. 199 (2014)
	杉田 顕浩・池田 茂則・成田 秀彦	2) 未利用魚実態調査事業	P. 200-218 (2014)
	手賀 太郎・児玉 晃治・木下 仁徳	3) 福井県産海産魚類目録	P. 219-228 (2014)
	宮田 克士	4) コホート解析による福井県沿岸域におけるヒラメの資源尾数推定	P. 229 (2014)
	2) 栽培漁業センター		
	該当なし		
	3) 内水面総合センター		
	家接 直人・根本 茂・山田 洋雄・森山 充・松崎 賢・鈴木 聖子	5) アユ漁場調査事業 (日野川で実施した漁場環境改善試験)	P. 230-234 (2014)
	家接 直人・根本 茂・山田 洋雄・森山 充・松崎 賢・鈴木 聖子	6) アユ漁場環境調査事業 (九頭竜川河口における遡上稚魚調査)	P. 235-239 (2014)

## 2) 海の情報誌「浜へのたより」

項 目	発表者名	掲 載 課 題 名	巻号(年)
研究情報	田中 直幸	飼料に梅果汁を添加したトラフグ養殖試験	284 (2014)
	宮田 克士	ブリの漁獲状況について	284 (2014)
	日比野 憲治	「越前うに」から教えられた宝物	286 (2014)
	北山 和也 鮎川 航太	平成 26 年度スルメイカ漁場一斉調査結果	286 (2014)
	畑中 宏之	ハタ類の養殖について	289 (2014)
	清水 弘明	アサリの天然採苗について	292 (2015)
	日比野 憲治	未利用海藻の彩りを食べる！	292 (2015)
漁況・ 海況情報	宮田 克士	海の状況 (3/16~4/15)、漁の模様、県内主要漁業の3月の漁獲量、近府県の漁模様	283 (2014)
		海の状況 (4/16~5/15)、漁の模様、県内主要漁業の4月の漁獲量、近府県の漁模様	284 (2014)
		平成 26 年度第 1 回日本海スルメイカ長期予報	284 (2014)
		海の状況 (5/16~6/15)、漁の模様、県内主要漁業の5月の漁獲量、近府県の漁模様	285 (2014)
		平成 26 年度日本海マアジ長期漁況予報	285 (2014)
		海の状況 (6/16~7/15)、漁の模様、県内主要漁業の6月の漁獲量、近府県の漁模様	286 (2014)
		平成 26 年度第 2 回日本海海況予報	286 (2014)
		海の状況 (7/16~8/15)、漁の模様、県内主要漁業の7月の漁獲量、近府県の漁模様	287 (2014)
		大型クラゲ情報	287 (2014)
		海の状況 (8/16~9/15)、漁の模様、県内主要漁業の8月の漁獲量、近府県の漁模様	288 (2014)
		大型クラゲ情報	288 (2014)
		海の状況 (9/16~10/15)、漁の模様、県内主要漁業の9月の漁獲量、近府県の漁模様	289 (2014)
		平成 25 年度第 3 回日本海海況予報	289 (2014)
		「越前がしこ」の資源状況について	289 (2014)
	河野 展久	海の状況 (10/16~11/15)、漁の模様、県内主要漁業の10月の漁獲量、近府県の漁模様	290 (2014)
	宮田 克士	大型クラゲ情報	290 (2014)
		海の状況 (11/16~12/15)、漁の模様、県内主要漁業の11月の漁獲量、近府県の漁模様	291 (2014)
		ズワイガニの漁模様	291 (2014)
		海の状況 (12/16~1/15)、漁の模様、県内主要漁業の12月の漁獲量、近府県の漁模様	292 (2014)
		ズワイガニの漁模様	292 (2015)
		2014 年福井県漁海況情報年報	293 (2015)
		海の状況 (1/16~2/15)、漁の模様、県内主要漁業の1月の漁獲量、近府県の漁模様	294 (2015)
		「水産の研究成果を報告する会」を開催します！	294 (2015)
		海の状況 (2/16~3/15)、漁の模様、県内主要漁業の2月の漁獲量、近府県の漁模様	295 (2015)
その他	宮田 克士	「浜へのたより」についてご意見・ご要望をお聞かせください	295 (2015)

### 3) 講演

#### (1) 学会・シンポジウム

##### ア 海洋研究部

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
10月22日	鮎川 航太・ 兼田 淳史 (福 井県立大学)	若狭湾におけるモニタリングシステムの構築	2014 年度水産海洋学会日本海研 究集会急潮シンポジウム	新潟県佐渡市
11月11日	鮎川 航太・ 大慶 則之 (石 川県水産総合 センター) 他	漁船を利用した高密度な海況データの収集	2014 年度水産工学関係研究開発 推進会議漁業生産技術部会・水産 業システム研究部会シンポジウ ム	東京都港区

##### イ 栽培漁業センター

該当なし

##### ウ 内水面総合センター

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
9月2日	根本 茂	福井県内水面総合センターにおける種苗生産 について	平成 26 年度アユ種苗生産技術連 絡会議	南青山会館 (東京)
9月5日	鉾崎 有紀	福井県におけるサクラマス増殖の取り組み について	平成 26 年度全国湖沼河川養殖研 究会大会	高知県共済会館
11月8日	岩谷 芳自	九頭竜川の特産魚	九頭竜川プロジェクト	福井県立大学
11月13～ 14日	鉾崎 有紀	九頭竜川におけるアユのエドワジェラ・イク タルリ菌および冷水病菌の保菌状況について	消費・安全対策交付金東海・北陸 内水面地域合同検討会	福井県水産会館
12月8日	根本 茂	アユの由来判別方法について	内水面漁協長・職員会議	あみや旅館
2月12日	山田 洋雄	福井県における外来魚対策の現状と課題につ いて	内水面漁協長西日本ブロック会 議	三国観光ホテル
2月17日	家接 直人	福井県におけるアユの遡上状況について	平成 26 年度アユ資源研究部会報 告会	東京都島しょ農 林水産総合セン ター

#### (2) 外部組織の依頼による講演

##### ア 海洋研究部

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
4月22日	鮎川 航太	若狭湾における急潮発生メカニズムの解明	福井県定置網組合総会	福井市
5月9日	松宮 由太佳	平成 25 年度ヒラメ放流調査結果	ヒラメ中間育成・放流に関す る協議会	福井市
5月21日	田中 直幸	平成 25 年度魚病の発生状況	福井県海水養魚協会総会	小浜市漁業センター 会議室
6月13日	杉本 剛士	地域水産業の課題について	福井県立大学フィールド演 習	福井県立大学松岡キ ャンパス
8月26日	河野 展久	ズワイガニの資源状況について	福井県底曳網漁業協会合同 役員会	福井県水産会館
9月30日	鮎川 航太	定置網漁業の紹介	小浜水産高校	小浜市
2月3日	鮎川 航太	「海の天気予報」と「リアルタイム海況情報」	福井県漁業士会総会	あわら市
3月4日	鮎川 航太	「海の天気予報」と「リアルタイム海況情報」	嶺南漁村青壮年協議会総代 会	小浜市

### イ 栽培漁業センター

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
9月25日	日比野 憲治	ウニの食生活から学ぶ私たちの健康食	越廼漁業協同組合	越廼公民館

### ウ 内水面総合センター

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
5月17日	岩谷 芳自	福井県の水産試験研究機関と研究内容	福井県立大学学外学習	内水面総合センター
8月5日	岩谷 芳自	九頭竜川の淡水魚	勝山さわやか大学	勝山市文化会館
10月18日	岩谷 芳自	淡水魚は海へ行く	名田庄多聞の会	おおい町教育文化会館
11月26日	根本 茂	アユの由来判別方法について	日野川漁業協同組合学習会	日野川漁業協同組合

### (3) 県水産関係試験研究機関主催の講演・報告会・研修会

#### ア 海洋研究部

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
7月9日	高垣 守	バフンウニ調査結果と今後の予定	平成26年度雄島地区漁業関係者との意見交換会	三国町安島自治会館
3月17日	鮎川 航太	「リアルタイム海況情報」と「海の天気予報」について	水産の研究成果を報告する会	福井県水産会館
	河野 展久	ズワイガニとアカガレイの資源管理～二兎を追うものは～		
	田中 直幸	安心して安全な福井の養殖魚のために		

### イ 栽培漁業センター

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
7月9日	日比野 憲治	ウニの食生活から学ぶ私たちの健康食	平成26年度雄島地区漁業関係者との意見交換会	三国町安島自治会館
3月17日	日比野 憲治	海藻の彩りを食べる！	水産の研究成果を報告する会（海面）	福井県水産会館

### ウ 内水面総合センター

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
3月19日	家接 直人	本県におけるアユの遡上状況について	水産の研究成果（内水面）を報告する会	内水面総合センター
3月19日	根本 茂	アユのウロコから分かること	水産の研究成果（内水面）を報告する会	内水面総合センター
3月19日	鉾崎 有紀	九頭竜川におけるアユのエドワジェラ・イクラル菌の保菌状況について	水産の研究成果（内水面）を報告する会	内水面総合センター
3月19日	中嶋 登	福井県における外来魚対策の現状と課題について	水産の研究成果（内水面）を報告する会	内水面総合センター

## 2 試験場の刊行物

平成26年4月1日から平成27年3月31日までに刊行した報告書、資料等は下記のとおりである。

### 1) 報告書

#### ア 海洋研究部

刊行物名	刊行回数	編集責任者	内 容	配 布 先
平成25年度 福井県水産試験場報告	年1回	渥美 正廣	試験場の概要、海洋資源部および浅海資源部が行った事業の報告、研究報告	国内の水産関係大学、国公立試験研究機関
月刊「海の情報 浜へのたより」	月1回	木下 仁徳	漁業や水産生物に関するトピック、その月の海況、漁獲量	県内の水産業者・団体
原子力発電所から排出される温排水調査結果 第171号（平成25年度第4四半期）	四半期1回	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（浦底海域・美浜海域）	福井県原子力環境安全管理協議会
原子力発電所から排出される温排水調査結果 第172号（平成26年度第1四半期）	四半期1回	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（立石海域・内浦海域・大飯海域）	福井県原子力環境安全管理協議会
原子力発電所から排出される温排水調査結果 第173号（平成26年度第2四半期）	四半期1回	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（美浜海域・浦底海域）	福井県原子力環境安全管理協議会
原子力発電所から排出される温排水調査結果 第174号（平成26年度第3四半期）	四半期1回	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（内浦海域・大飯海域・立石海域）	福井県原子力環境安全管理協議会
大型クラゲ情報	年4回	鮎川 航太	大型クラゲ分布状況調査結果、県内の漂着状況、全国の漂着状況等	県内の漁業協同組合、市町、関係団体
台風（急潮）に関する情報	年3回	鮎川 航太	台風の通過による急潮発生に関する注意喚起	県内の漁業協同組合、市町、関係団体
トラフグのハダムシ発生情報	年6回	田中 直幸	県内養殖場におけるハダムシの発生状況と注意喚起	県内の漁業協同組合、市町、関係団体

#### イ 栽培漁業センター

該当なし

#### ウ 内水面総合センター

刊行物名	刊行回数	編集責任者	内 容	配 布 先
水産の研究成果（内水面）を報告する会要旨	年1回	家接 直人	福井県におけるアユの遡上状況について	水産の研究成果（内水面）を報告する会参加者
水産の研究成果（内水面）を報告する会要旨	年1回	根本 茂	アユのウロコから分かること	水産の研究成果（内水面）を報告する会参加者
水産の研究成果（内水面）を報告する会要旨	年1回	鉦崎 有紀	九頭竜川におけるアユのエドワジェラ・イクタルリ菌の保菌状況について	水産の研究成果（内水面）を報告する会参加者
水産の研究成果（内水面）を報告する会要旨	年1回	中嶋 登	福井県における外来魚対策の現状と課題について	水産の研究成果（内水面）を報告する会参加者
アユの由来判別方法について	年1回	根本 茂	アユ由来判別実習用テキスト	日野川漁協研究会
アユ稚魚遡上情報	年7回	家接 直人	アユ遡上調査結果について	九頭竜川中部・敦賀河川漁業協同組合他
平成26年度消費・安全対策交付金における東海・北陸内水面地域合同検討会	年1回	鉦崎 有紀	内水面養殖業・魚病発生状況について	関係機関（国および県の内水面試験研究機関等）
漁場保全調査結果	年6回	中嶋 登	外来魚捕獲調査結果について	九頭竜川中部・鳥浜漁業協同組合他
外来魚調査結果	年7回	中嶋 登	外来魚捕獲調査結果について	奥越・鳥浜漁業協同組合他



## 2) 福井県水産試験場資料

整理番号	発行年月日	担当者	題 名
平成 26 年度 第 1 号	5 月 9 日	松宮 由太佳	平成 25 年度ヒラメ放流調査結果について（ヒラメ中間育成放流に関する協議会）
第 2 号	4 月 22 日	鮎川 航太	若狭湾における急潮発生メカニズムの解明（福井県定置網組合総会）
第 3 号	5 月 14 日	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（第 171 号）
第 4 号	7 月 24 日	河野 展久	ズワイガニ研究協議会
第 5 号	8 月 26 日	河野 展久	ズワイガニ資源状況について（福井県底曳網漁業協会）
第 6 号	9 月 24 日	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（第 172 号）
第 7 号	10 月 6 日	宮田 克士	平成 26 年度ブリ予報技術連絡会議資料
第 8 号	5 月 21 日	田中 直幸	平成 25 年度魚病の発生状況（福井県海水養魚協会総会資料）
第 9 号	10 月 23 日	田中 直幸	若狭ふぐの研究（イベント用パネル）
第 10 号	10 月 30 日	田中 直幸	平成 24～25 年度の魚病診断結果について（西部日本海ブロック会議）
第 11 号	10 月 30 日	田中 直幸	平成 26 年度西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会資料
第 12 号	12 月 1 日	高垣 守	第 42 回全国温排水研究会資料
第 13 号	12 月 1 日	高垣 守	平成 26 年度若狭湾協同調査連絡会議資料
第 14 号	10 月 30 日	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（第 173 号）
第 15 号	7 月 9 日	高垣 守	バフンウニの調査結果と今後の予定
第 18 号	2 月 13 日	北山 和也	福井丸・但州丸の並行操業について（日本海ブロック資源評価担当者会議）
第 19 号	2 月 16 日	松宮 由太佳	平成 26 年度広域種資源造成検討会（ヒラメ）資料
第 20 号	1 月 27 日	高垣 守	原子力発電所から排出される温排水調査結果（第 174 号）
第 21 号	11 月 10 日	鮎川 航太	漁船を利用した高密度な海況データの収集（水産工学シンポジウム）
第 22 号	2 月 3 日	鮎川 航太	「海の天気予報」と「リアルタイム海況情報」（漁業士大会、嶺南漁青大会）
第 23 号	9 月 30 日	鮎川 航太	定置網漁業の紹介（福井県立小浜水産高校）
第 24 号	10 月 22 日	鮎川 航太	若狭湾におけるモニタリングシステムの構築（水産海洋シンポジウム）

### 3 技術支援

#### 1) 海洋研究部

区 分	支 援 日	担 当 者	支 援 内 容	場 所
技術指導等	4月～3月	田中 直幸	魚病巡回指導 ・養殖場（敦賀市、若狭町、小浜市、高浜町） 計 36 回 ・中間育成場（福井市・美浜町） 計 1 回	県内全域
	4月～3月	田中 直幸	魚病診断 ・放流用種苗（ヒラメ） 計 1 件 ・養殖魚種（トラフグ、マダイ、マサバ等） 計 50 件 ・検査天然魚（クロアワビ親貝、シロギス） 計 2 件 ・種苗検査（マダイ、トラフグ等） 計 12 件	水産試験場
	9月30日	鮎川 航太	定置網研究の紹介	小浜水産高校
	11月25日	下中 邦俊	福井の水産物について	鯖江市鳥羽小学校
	12月2日			福井市大安寺中学校
	1月22日			おおい町佐分利小学校
	2月17日			おおい町大島小学校
依頼調査等	7月1日	栗駒 治正他 （若潮丸）	定置網成り調査（甲楽城定置網）	南越前町甲楽城地先
	7月24日		定置網成り調査（須の浦小型定置網）	小浜市田島地先
	12月8日		定置網成り調査（日向定置網）	美浜町日向地先
	10月29日	松宮由太佳 ・若潮丸	魚礁サイドスキャンソナー調査	小浜市沖合
	11月6日		魚礁サイドスキャンソナー調査	福井市越廼沖合
	11月20日		魚礁サイドスキャンソナー調査	小浜市沖合
	11月28日		魚礁水中テレビ調査	福井市越廼沖合
	3月16日		魚礁水中テレビ調査	小浜市沖合

#### 2) 栽培漁業センター

区 分	支 援 日	担 当 者	支 援 内 容	場 所
技術指導等	6月24日	上奥 秀樹	トラフグ種苗の抜歯技術研修	福井県栽培漁業センター
	8月26日	日比野 憲治	ウニの身質（重量・色・味）の判断技術	福井市赤坂町（現場）
	9月14日	上奥 秀樹	第5回若狭町まつり	縄文ロマンパーク
	10月25日	日比野 憲治	きのこフェア	総合グリーンセンター
	11月3日	上奥 秀樹	トラフグ展示方法について	小浜市阿納
	11月10日	上奥 秀樹	H26 みはまナビフェス 2014	美浜町役場

#### 3) 内水面総合センター

区 分	支 援 日	担 当 者	支 援 内 容	指導先、依頼主、場所
技術指導等	4月2日	岩谷 芳自	九頭竜川のアユに関する知見	九頭竜川中部漁協理事
	4月11日	岩谷 芳自	サクラマス親魚確保方法	サクラマスレストレーション
	4月11日	岩谷 芳自・根本 茂	アユ飼育水の調整	日野川漁業協同組合
	4月14日	岩谷 芳自	食用サクラマス7尾取り上げ提供	九頭竜川中部漁業協同組合

区 分	支 援 日	担 当 者	支 援 内 容	指導先、依頼主、場所
技術指導等	4月14日	岩谷 芳自	ニジマス購入相談	加知養鯉場
	4月25日	岩谷 芳自	田んぼでフナを育てる技術指導	坂井市三国公民館
	5月9日	岩谷 芳自	内水面養殖業の実態とニジマス養殖の可能性協議	ニジマス海面養殖協議会 (15名)
	5月22日	岩谷 芳自・根本 茂	敦賀市刀根地区の淡水魚養殖相談	敦賀市議会議員
	5月25日	根本 茂	アユ標識作業	九頭竜川中部漁業協同組合
	6月4日	根本 茂	アユ由来判別	日野川漁業協同組合
	6月9日	岩谷 芳自・鉾崎 有紀・中嶋 登	九頭竜ダムのコクチバス駆除	外来魚駆除協議 (奥越漁協、九頭竜ダム管理事務所、水産課)
	6月16日	岩谷 芳自	サクラマス増殖方法について	サクラマスレストレーション
	6月19日	岩谷 芳自	九頭竜川中部漁業協同組合の勉強会が発足に伴う支援要請	九頭竜のアユを愛する会
	6月20日	根本 茂	アユ由来判別	九頭竜川中部漁業協同組合
	6月24日	岩谷 芳自	水産関係情報収集	サカイオーベックス
	6月30日	根本 茂	稚ウナギのイラストマー標識放流	鳥浜漁業協同組合
	7月4日	岩谷 芳自・根本 茂	アユ中間育成施設整備に係る助言	九頭竜川中部漁業協同組合
	7月7日	岩谷 芳自・根本 茂	サクラマスサンプル提供	九頭竜川中部漁業協同組合、サクラマスレストレーション
	7月14日	岩谷 芳自・根本 茂	永平寺町サクラマスブランド化、イベント	サクラマス振興検討会
	7月16,17日	岩谷 芳自	加工用サクラマス取り上げ提供	九頭竜川中部漁業協同組合、サクラマスレストレーション
	7月24日	岩谷 芳自	ウナギ調査説明会	鳥浜、海山、南西郷漁業協同組合
	7月26,27日	岩谷 芳自	イベント関連資料提供 (パネル)	総合グリーンセンター
	8月5日	岩谷 芳自	九頭竜川の淡水魚	さわやか大学 (勝山教育会館)
	8月12日	岩谷 芳自	ヤマメ親魚の飼育について	九頭竜川中部漁業協同組合、部子川生産組合
	9月9日	中嶋 登	調査用天然ウナギ保管	中央大学 海部、水産研究総合センター
	9月16日	岩谷 芳自	飼育水槽の殺菌消毒方法	ヤシャゲンゴロウを育てる会会長 奥野 宏
	9月19日	岩谷 芳自	試作された調理加工食品の食味審査	サクラマス試作食品審査員
	10月6日	岩谷 芳自	オゾン発生装置の水産分野市場	ホクコン
	10月18日	岩谷 芳自	名田庄多聞の会講演	名田庄多聞の会
	10月26日	岩谷 芳自	秋のイベント資材提供 (ガラス水槽1個、ブローア、人工海水容器)	総合グリーンセンター
	10月31日	岩谷 芳自	ニジマス養殖施設、卵管理施設現場相談	ニジマス養殖現場指導 (宝慶寺)
	11月5日	岩谷 芳自	H26、27 整備計画内容検討	農業環境配慮検討会
	11月11日	岩谷 芳自	来年度ヤマメ親魚飼育	ヤマメ用親飼育開始

区 分	支 援 日	担 当 者	支 援 内 容	指導先、依頼主、場所
技術指導等	11月12日	岩谷 芳自	アユ中間育成施設整備に係る視察、助言	サンワコン
	11月17日	岩谷 芳自	休耕田でのドジョウ養殖について	島田県議、藤田主任、 山本陶部、グリーンフ ァーム組合長等5名
	12月11日	岩谷 芳自	写真からシロサケ、サクラマス の区分依頼	福井新聞 杉本
	12月22日	岩谷 芳自	アユ種苗の取り上げ方法	九頭竜川中部漁協
	1月21日	岩谷 芳自	サクラマス人工産卵床相談	サクラマスレストレー ション、サカイオーベ ックス
	1月27日	岩谷 芳自	魚道調査結果に関する意見照会	松ヶ鼻頭首工魚道検討 会
	1月28日	岩谷 芳自	魚病検査備品視察、研修受講照会、自動給餌機	福井中央魚市
	2月9日	岩谷 芳自	インドネシア研修生視察	
	2月19, 22, 23 日	鉾崎 有紀・ 根本 茂	アユ中間育成現場指導	日野川漁業協同組合
	2月24日	岩谷 芳自	アユ中間育成投薬指導	日野川漁業協同組合
	3月3日	岩谷 芳自	アユ中間育成現場指導（放流指導）	日野川漁業協同組合
	3月18日	鉾崎 有紀・ 岩谷 芳自	アユに関する質疑応答	大野市漁業協同組合
	3月18日	根本 茂	アユ分槽指導	日野川漁業協同組合
依頼調査	8月6日	岩谷 芳自・ 家接 直人・ 中嶋 登	アユ生息状況潜水調査	日野川漁業協同組合

#### 4 広報・PR・交流

##### 1) マスコミ等

###### ア 海洋研究部

区 分	掲載・放映日	提 供 者	題 目	提 供 先
新聞	5月12日	宮田 克士・ 木下 仁徳	サヨリ不漁	毎日新聞
新聞	5月15日	渥美 正廣	ギョ！カレイが左向き	福井新聞
新聞	5月31日	杉本 剛士・ 北山 和也	スルメイカ漁期短く	福井新聞
新聞	6月12日	田中 直幸	福井梅 フグ寄生虫抑制	中日新聞
テレビ	7月6日	下中 邦俊・ 高垣 守	福井の地魚を美味しく味わうための水産試験場の取組	FBCテレビ
新聞	8月5日	宮田 克士	ホタルイカ2年連続好漁	みなと新聞
テレビ	8月14日	渥美 正廣	さかなの下敷きづくり	福井放送
ラジオ	8月30日	高垣 守	福井の藻場	FBCラジオ
ラジオ	9月6日	北山 和也	天神講の主役・アカガレイ	FBCラジオ
新聞	9月19日	河野 展久	水産資源保護策は スリランカなど10カ国職員越前がに 事例に学ぶ	福井新聞
新聞	10月1日	鮎川 航太	大型定置網研究の紹介	福井新聞、中日新聞
新聞	10月24日	木下 仁徳	ダイオウイカとご対面	読売新聞
テレビ	10月25日	河野 展久	若狭湾の恵み越前がに	テレビ朝日
新聞	10月29日	清水 弘明	小浜湾アサリ増殖へ	福井新聞
新聞	11月11日	畑中 宏之	高級魚ハタ類 県内養殖本腰	福井新聞
新聞	11月24日	高垣 守	稚ウニ12万個放流 地元海女ら成育環境調査で	福井新聞
ラジオ	2月7日	池田 茂則	ナマコ漁業を安定させるための研究について	FBCラジオ
新聞	3月18日	渥美 正廣	福井で県水試研究報告 海の状況予測システム紹介	福井新聞

###### イ 栽培漁業センター

区 分	掲載・放映日	提 供 者	題 目	提 供 先
テレビ	5月20日	上奥 秀樹	若狭トラフグの稚魚を出荷します	福井放送ほか
ラジオ	7月2日	日比野 憲治	越前うにの種苗生産から見えてきたもの	福井放送ラジオ
テレビ	7月6日	上奥 秀樹	おはようふくいセブン	福井放送
テレビ	9月7日	上奥 秀樹	冬だけじゃない！年中美味しい若狭ふぐ	福井放送
テレビ	9月28日	安田 政一	ふれあい若狭「ぐるり！小浜湾」	福井放送
新聞	10月20日	大江 秀彦	小浜センターへアユの卵移送	福井新聞
テレビ	10月29日	川代 雅和	放流用稚ナマコの出荷	ケーブルテレビ若狭小浜
新聞	11月24日	日比野 憲治	稚ウニ12万個放流	福井新聞

## ウ 内水面総合センター

区 分	掲載・放映日	提 供 者	題 目	提 供 先
新聞	4月7日	岩谷 芳自	サクラマス写真提供	毎日新聞（野田氏）
新聞	4月19日	鉾崎 有紀・ 家接 直人	ブルーギル写真提供	県民福井（4/18）
新聞	4月21日	岩谷 芳自	九頭竜川のアラレガコ紹介（お天気博士プラス）	読売新聞
テレビ	4月24日	岩谷 芳自	稚アユ初出荷	福井放送、福井テレビ、 NHK
新聞	4月25日	岩谷 芳自	稚アユ初出荷	福井新聞、県民福井
新聞	6月1日	岩谷 芳自	アユの数を守るために（こどもタイムズ+）	福井新聞
テレビ 新聞	6月26日	岩谷 芳自	九頭竜ダム外来魚一斉駆除	NHK、福井放送、福井 新聞、県民福井
テレビ・ ラジオ	6月27日	岩谷 芳自	九頭竜ダム外来魚一斉駆除	NHK、NHKラジオ
新聞	6月28日	岩谷 芳自	九頭竜ダム外来魚一斉駆除	中日新聞
ラジオ	7月10日	根本 茂	アユ種苗生産事業と新しいアユ生産方法	福井放送ラジオ
雑誌	8月号	岩谷 芳自	試験研究機関だけど憩いの場が充実	FCTV けーぶるちゃん
テレビ	8月13日	岩谷 芳自	夏休みイベント	福井放送
新聞	8月14日	岩谷 芳自	夏休みイベント	県民福井、中日新聞
テレビ	8月30日	岩谷 芳自	自然保護セミナー（施設供与）	福井放送
新聞	8月31日	岩谷 芳自	自然保護セミナー（施設供与）	県民福井、中日新聞
新聞	9月20日	岩谷 芳自	サクラマス試食会	県民福井、中日新聞
テレビ	10月15日	岩谷 芳自	アユ発眼卵移送	福井放送
新聞	10月20日	岩谷 芳自	アユ発眼卵移送	福井新聞
テレビ	10月24日	石原 孝	ローカル線に乗ろう	BSジャパン放送
新聞	11月9日	岩谷 芳自	九頭竜川プロジェクトパネルディスカッション内容	福井新聞、毎日新聞
機関誌	1月号	岩谷 芳自	わが水産試験場	ぜんない
新聞	12月14日	岩谷 芳自	クリスマスイベント	県民福井、中日新聞
名田庄 公民館	1月26日～	岩谷 芳自	名田庄多聞の会講演内容資料	図書館供覧
新聞	2月4日	岩谷 芳自	サクラマス増殖	日経新聞
新聞	2月13日	岩谷 芳自	稚アユ移送	県民福井、中日新聞、 福井新聞

## 2) 外部団体・市民への協力活動

### ア 海洋研究部

協 力 先	協力日	対応者	内 容	人数	協力場所
マレーシア国際文化研究会	6月19日	渥美 正廣・ 下中 邦俊	福井県における養殖技術について	17名	水産試験場
聖心女子大 4年生	7月4日	杉本 剛士	大型クラゲの被害について	1名	水産試験場
敦賀市西浦小学校	7月14日	若潮丸・松 宮・宮田	乗船体験（海洋観測、プランクトン採 集）	14名	敦賀湾
敦賀市栗野南小学校 （5年生）	9月25日	木下 仁徳 渥美 正廣	ようこそ水産試験場へ 水産資源の管理や養殖技術	93名	水産試験場



協 力 先	協力日	対応者	内 容	人数	協力場所
敦賀市中央小学校 (5年生)	9月30日	木下 仁徳・ 渥美 正廣	ようこそ水産試験場へ 敦賀の水産業について	112名	水産試験場
敦賀市中郷小学校 (5年生)	10月21日	木下 仁徳・ 渥美 正廣	ようこそ水産試験場へ 敦賀の水産業について	71名	水産試験場
福井県立敦賀高校	11月6日	杉本 剛士	福井県の水産業について	2名	水産試験場
愛知県知地区漁協青年部 連絡協議会	1月27日	高垣 守・ 河野 展久	底曳網漁業の資源管理と磯根資源回復 への取組み	16名	水産試験場
敦賀原子力館	1月27日	木下 仁徳・ 下中 邦俊	福井県の水産業と養殖研究	12名	水産試験場
				338名	

## イ 栽培漁業センター

協 力 先	協力日	対応者	内 容	人数	協力場所
日本海区水産研究所	4月15日	安田 政一	施設見学	2名	栽培漁業センター
小浜市会議員	4月16日	安田 政一	施設見学	1名	栽培漁業センター
小浜市民	5月14日	安田 政一	施設見学	2名	栽培漁業センター
NHK福井支局	5月19日	安田 政一	施設見学	1名	栽培漁業センター
多治見市平和中学校	5月22日	上奥 秀樹・ 安田 政一	施設見学	52名	栽培漁業センター
福井県農業試験場	5月30日	安田 政一	施設見学	2名	栽培漁業センター
大島漁業協同組合員	6月10日	川代 雅和	ナマコ種苗生産	2名	栽培漁業センター
坊勢漁業協同組合員	6月20日	川代 雅和	ナマコ種苗生産	2名	栽培漁業センター
小浜市民	6月23日	上奥 秀樹	施設見学	1名	栽培漁業センター
小浜市小浜中学校	7月16日	安田 政一	施設見学	4名	栽培漁業センター
小浜市小浜第二中学校	7月17日	安田 政一	施設見学	3名	栽培漁業センター
遠敷親老会	7月25日	安田 政一・ 上奥 秀樹	施設見学	32名	栽培漁業センター
小浜市堅海子供会	7月29日	安田 政一	施設見学	5名	栽培漁業センター
福井工業高等専門学校	8月20日	安田 政一	施設見学	1名	栽培漁業センター
福井県希望学	9月4日	日比野憲治・ 上奥 秀樹	施設見学	7名	栽培漁業センター
(株)パナソニック社員	9月11日	上奥 秀樹	トラフグ種苗生産	5名	栽培漁業センター
環境総合テクノ	9月12日	川代 雅和・ 安田 政一	ナマコ種苗生産	3名	栽培漁業センター
小浜市内外海小学校	10月16日	安田 政一・ 上奥 秀樹	施設見学	20名	栽培漁業センター
(株)サカイオーベックス	10月29日	日比野憲治	施設見学	1名	栽培漁業センター
(有)ハルテック	11月7日	安田 政一	施設見学	1名	栽培漁業センター
(株)ユーエスシー	11月28日	川代 雅和	種苗生産の餌飼料	1名	栽培漁業センター
(株)日本配合飼料	1月22日	川代 雅和	種苗生産の餌飼料	1名	栽培漁業センター
若狭三方漁業協同組合員	2月18日	上奥 秀樹	トラフグ種苗生産	1名	栽培漁業センター
				150名	

## ウ 内水面総合センター

協 力 先	協力日	対応者	内 容	人数	協力場所
武生西小学校 (越前市)	4月23日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明や川、魚の話 浮沈子	59名	内水面総合センター
川北小学校 (小松市)	4月25日	石原 孝	校外学習 3、4年生 施設説明や川、魚の話	77名	内水面総合センター
足羽小学校 (福井市)	5月1日	石原 孝	校外学習 3年生 施設説明や川、魚の話 浮沈子	35名	内水面総合センター
神山小学校 (鯖江市)	5月2日	石原 孝	校外学習 5年生 施設説明と川、魚の話 浮沈子	45名	内水面総合センター
波佐谷小学校 (小松市)	5月2日	石原 孝	校外学習 3、4年生 施設説明や川、魚の話	21名	内水面総合センター
北日野小学校 (鯖江市)	5月2日	石原 孝	校外学習 3年生 施設説明や川、魚の話 浮沈子	52名	内水面総合センター
中藤小学校 (福井市)	5月9日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明や川、魚の話 浮沈子	146名	内水面総合センター
湊小学校 (福井市)	5月9日	石原 孝	校外学習 2年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	65名	内水面総合センター
今福幼保園 (坂井市)	5月15日	石原 孝	遠足 4、5歳児 施設説明、川や魚の話 浮沈子	67名	内水面総合センター
福井県立大学 (永平寺町)	5月16日	岩谷 芳自	研修 1年生 施設、調査研究の概要等説明	56名	内水面総合センター
春江中保育園 (坂井市)	5月16日	石原 孝	遠足 4歳児 施設説明、川や魚の話、浮沈子	21名	内水面総合センター
公共施設めぐり (福井市 内5小学校)	5月20日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	48名	内水面総合センター
啓蒙小学校 (福井市)	5月21日	石原 孝	校外学習 3、4年生 施設説明、川や魚の話	160名	内水面総合センター
惜蔭小学校 (鯖江市)	5月28日	石原 孝	校外学習 3年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	83名	内水面総合センター
安居小学校 (福井市)	5月29日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	28名	内水面総合センター
宝永小学校 (福井市)	5月30日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	47名	内水面総合センター
磯部西幼保園 (坂井市)	5月30日	石原 孝	遠足 3～5歳児 施設説明、川や魚の話	54名	内水面総合センター
三国光保育園 (坂井市)	6月3日	石原 孝	遠足 3歳児 施設、川や魚の話、ブンゴマ	65名	内水面総合センター
上志比中学校 (永平寺町)	6月3日～ 6月4日	石原 孝	職場体験学習 2年生 水槽・人工河川・ふれあい広場等清掃、見学補助	1名	内水面総合センター
松岡中学校 (永平寺町)	6月4日～ 6月6日	石原 孝	職場体験学習 2年生 水槽・人工河川・ふれあい広場等清掃、見学補助	3名	内水面総合センター
若草保育園 (福井市)	6月6日	石原 孝	遠足 3、4歳児 施設説明、川や魚の話	26名	内水面総合センター
棗小学校 (福井市)	6月12日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	17名	内水面総合センター
社北小学校 (福井市)	6月26日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	102名	内水面総合センター
社西小学校 (福井市)	7月3日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	47名	内水面総合センター
ときわ幼稚園 (福井市)	7月8日	石原 孝	遠足 4歳児 施設説明、川や魚の話、浮沈子	29名	内水面総合センター

協 力 先	協力日	対応者	内 容	人数	協力場所
聖三一幼稚園 (福井市)	7月10日	石原 孝	遠足 3歳児 施設説明、川や魚の話、 浮沈子	7名	内水面総合センター
つぼみ幼稚園 (福井市)	7月19日	石原 孝	遠足 4歳児 施設説明、川や魚の話、 浮沈子	10名	内水面総合センター
とまと児童館 (福井市)	7月24日	石原 孝	館外学習 1,2年生 施設説明や川、魚 の話 見学 浮沈子	69名	内水面総合センター
社中央保育園 (福井市)	7月25日	石原 孝	園外学習 5歳児 施設説明、川や魚の 話 (ダンディ合唱団鑑賞)	38名	内水面総合センター
すぎのこ児童館 (福井市)	7月29日	石原 孝	館外学習 1〜3年生 施設説明、川や魚 の話、浮沈子	13名	内水面総合センター
聖三一幼稚園 (福井市)	7月30日	石原 孝	遠足 4,5歳児 施設説明、川や魚の 話、浮沈子	32名	内水面総合センター
下水道公社 水の探検隊 (福井市)	8月1日	石原 孝	親子参加者 施設見学、川や魚の話	81名	内水面総合センター
鹿谷保育園 (勝山市)	8月1日	石原 孝	遠足 3,4歳児 施設説明、川や魚の 話、浮沈子	26名	内水面総合センター
ドラゴンボート大会 (福井市高屋橋)	8月3日	石原 孝	現地講話 九頭竜川に生息する重要な 魚の概要等説明	47名	九頭竜川高屋橋右岸
東藤島幼稚園 (福井市)	8月5日	石原 孝	園外学習 5歳児 施設説明、川や魚の 話 浮沈子	33名	内水面総合センター
新横江保育園学童 (鯖江市)	8月12日	石原 孝	園外学習 1〜3年生 施設説明、川や 魚の話 浮沈子	45名	内水面総合センター
内水面総合センターイ ベント (福井市)	8月13日	山下 好美・ 石原 孝	浮沈子制作、下敷き制作	139名	内水面総合センター
志比児童クラブ (永平寺町)	8月19日	石原 孝	クラブ外学習 1〜3年生 施設説明、 川や魚の話 浮沈子	39名	内水面総合センター
羽生幼稚園他2園 (福井市美山)	8月20日	石原 孝	園外学習 5歳児 施設説明、川や魚の 話、浮沈子	37名	内水面総合センター
まんてん学童 (福井市)	8月20日	石原 孝	館外学習 1〜5年生 施設説明、川や魚 の話、浮沈子	21名	内水面総合センター
鷹巣幼稚園他4園 (福井市)	8月26日	石原 孝	園外学習 5歳児 施設説明、川や魚の 話、浮沈子	62名	内水面総合センター
自然保護セミナー (福井市)	8月30日	岩谷 芳自	体験学習 施設や川、魚の話	35名	内水面総合センター
報徳幼稚園 (福井市)	9月2日	石原 孝	園外学習 3,4歳児 施設説明、川や魚 の話、浮沈子	30名	内水面総合センター
円山公民館まろやかセ ミナー (福井市)	9月3日	石原 孝	園外学習 高齢者 施設見学、川や魚 の話	27名	内水面総合センター
仁愛幼稚園 (福井市)	9月3日	石原 孝	園外学習 5歳児 施設説明、川や魚の 話、浮沈子	84名	内水面総合センター
松岡小学校 (永平寺町)	9月10日	石原 孝	校外学習 2年生 施設説明、川や魚の 話 浮沈子	66名	内水面総合センター
松岡東幼児園 (永平寺町)	9月11日	石原 孝	園外学習 3,4歳児 施設説明、川や魚 の話、浮沈子	35名	内水面総合センター
東郷小学校 (福井市)	9月12日	石原 孝	校外学習 2年生 施設説明、川や魚の 話 浮沈子	41名	内水面総合センター
報徳幼稚園 (福井市)	9月18日	石原 孝	園外学習 2歳児 施設説明、川や魚の 話	17名	内水面総合センター
松岡子育て支援センタ ー (永平寺町)	9月24日	石原 孝	施設見学 施設説明、川や魚の話	21名	内水面総合センター
啓蒙公民館ファミリー ウォーク (福井市)	9月28日	石原 孝	館外学習 1,2年生父兄同伴 施設説 明、川や魚の話 浮沈子	64名	内水面総合センター

協 力 先	協力日	対応者	内 容	人数	協力場所
吉野小学校（永平寺町）	10月1日	石原 孝	校外学習 1～5年生 施設説明、川や魚の話 浮沈子	68名	内水面総合センター
有終西小学校（大野市）	10月7日	石原 孝	校外学習 1,2年生 施設説明、川と魚の話、浮沈子	54名	内水面総合センター
勝山中部幼稚園（勝山市）	10月9日	石原 孝	園外学習 3,4歳児 施設説明、川や魚の話、浮沈子	22名	内水面総合センター
松岡西幼稚園（永平寺町）	10月9日	石原 孝	園外学習 1,2歳児 施設説明、川や魚の話	12名	内水面総合センター
安島幼保園（坂井市）	10月10日	石原 孝	園外学習 3,4歳児 施設説明、川や魚の話 浮沈子	38名	内水面総合センター
六条保育園（福井市）	10月16日	石原 孝	園外学習 1～5歳児 施設説明、川や魚の話 浮沈子	77名	内水面総合センター
めいりん保育園（福井市）	10月17日	岩谷 芳自	園外学習 4歳児 施設説明、川や魚の話 浮沈子	42名	内水面総合センター
文殊小学校（福井市）	10月21日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	27名	内水面総合センター
上文殊小学校（鯖江市）	10月21日	石原 孝	校外学習 4年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	19名	内水面総合センター
坂井中学校（坂井市）	10月23日	石原 孝	職場体験学習 1年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	10名	内水面総合センター
佼成幼稚園（福井市）	10月24日	石原 孝	園外学習 2歳児 施設説明、川や魚の話 浮沈子	48名	内水面総合センター
旭小学校（福井市）	10月24日	石原 孝	校外学習 1,2年生 施設説明、川や魚の話	72名	内水面総合センター
福井大学付属支援学校（福井市）	10月28日	石原 孝	校外学習 施設説明、川や魚の話	27名	内水面総合センター
有終南小学校（福井市）	10月29日	石原 孝	校外学習 3年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	78名	内水面総合センター
鯖江北中山幼稚園（鯖江市）	10月30日	石原 孝	園外学習、3～5歳児、施設説明、川や魚の話、浮沈子	54名	内水面総合センター
松岡西幼稚園（永平寺町）	10月30日	石原 孝	園外学習、3,4歳児、施設説明、川や魚の話	59名	内水面総合センター
森田小学校（福井市）	11月6日	石原 孝	校外学習 5年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	120名	内水面総合センター
岡本小学校（越前市）	11月7日	石原 孝	校外学習 6年生 施設説明、川や魚の話、浮沈子	29名	内水面総合センター
福井インターナショナルスクール（福井市）	11月14日	石原 孝	園外学習、2～6歳児、施設説明、川や魚の話	19名	内水面総合センター
松岡西幼稚園（永平寺町）	3月4日	石原 孝	園外学習、1～3歳児、施設説明、川や魚の話	22名	内水面総合センター
報徳幼稚園（福井市）	3月13日	石原 孝	園外学習、3,4歳児、施設説明、川や魚の話	32名	内水面総合センター
				3402名	

### 3) イベント

#### ア 海洋研究部

イベント名	開催日	対応者	内 容	参加人数	開催場所
GW水産試験場の業務紹介	4月26日～5月6日	海洋研究部	業務内容のパネル紹介	2,447名	内水面総合センター
海藻で美しいアートづくり	7月24日	鮎川 航太 松宮 由太佳	海と海藻の講義及び乾燥させた海藻を用いた「海藻おしぼ」を作成	16名	敦賀市杵児童クラブ

イベント名	開催日	対応者	内 容	参加人数	開催場所
サイエンスアクア	6月14～15日	海洋研究部	ふれあい水槽、ヒラメ、トラフグ、パフンウニの人工生産種苗を飼育展示。トラフグ等の研究内容をパネルで紹介	8,486名	福井県原子力センター
さかなの絵を使って下敷きを作ろう	8月13日	海洋研究部	「さかな」の絵を切り取って台紙に張り、自分だけの下敷きを作ろう	139名	内水面総合センター
きのこフェア	10月26日	海洋研究部	トラフグ、アユ稚魚展示、研究内容紹介、若狭ふぐ汁の試食		総合グリーンセンター
れいなんマルシェ	11月2日、30日	海洋研究部	トラフグ研究内容の紹介、若狭ふぐ汁の試食		舞鶴若狭自動車道三方PA

## イ 栽培漁業センター

該当なし

## ウ 内水面総合センター

イベント名	開催日	対応者	内 容	参加人数	開催場所
ゴールデンウィーク絵本、下敷きプレゼント	4月26日～5月6日	岩谷 芳自・山下 好美	期間中先着20名の子供たちにプレゼント	2447名	内水面総合センター
七夕かざり	6月24日～7月7日	石原 孝	笹竹2本準備、短冊の作成ほか		内水面総合センター
夏休み親子工作教室	8月9日	山下 好美・石原 孝	うごくキンギョづくり、魚の下敷きづくり	139名	内水面総合センター
クリスマスキャンペーン	12月13～26日	石原 孝	展示施設の内水面漁具等を使用したクリスマス飾りつけ		内水面総合センター
お正月キャンペーン	1月5～13日	石原 孝	展示施設の内水面漁具等を使用した正月飾りつけ		内水面総合センター

## 4) 委員等の委嘱

### ア 海洋研究部

委 嘱 元	委 嘱 期 間	受 託 者	委 嘱 内 容
敦賀港事故防止連絡協議会	平成26年度	杉本 剛士	協議会役員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成26年度	渥美 正廣	台風、津波等対策委員会専門部会、排出油等防除委員会
若狭地域産学官水産連絡会議	平成26年度	杉本 剛士	会員
若狭地域産学官水産連絡会議	平成26年度	下中 邦俊	幹事
一般財団法人福井県漁業振興事業団	平成26年度	杉本 剛士	評議員
福井県資源管理協議会	平成26年度	杉本 剛士	会員
福井県科学学術大賞選考委員会	平成26年度	杉本 剛士	調査員
福井県水産多面的機能発揮対策地域協議会	平成26年度	杉本 剛士	会員

## イ 栽培漁業センター

委 嘱 元	委 嘱 期 間	受 託 者	委 嘱 内 容
若狭地域産学官水産連絡会議	平成26年度	日比野 憲治	幹事
福井県海浜自然センター	平成26年度	日比野 憲治	運営委員

## ウ 内水面総合センター

委 嘱 元	委 嘱 期 間	受 託 者	委 嘱 内 容
福井県農業農村整備事業環境配慮情報協議会	平成 26 年度	岩谷 芳自	専門委員（水生生物）
松ヶ鼻頭首工改善工事検討会	平成 26 年度	岩谷 芳自	委員
全日本錦鯉振興会福井県支部	平成 26 年度	岩谷 芳自	福井県総合錦鯉品評会審査員
平成 26 年度大学連携リーグ連携研究推進事業	平成 26 年度	岩谷 芳自・ 根本 茂	共同研究者
九頭竜川中部流域産地協議会	平成 26 年度	岩谷 芳自・ 根本 茂	委員
全国湖沼河川養殖研究会	平成 26 年度	岩谷 芳自	理事

## 5) 情報または資料の提供

### ア 海洋研究部

提 供 日	提 供 者	内 容	提 供 先
4 月 10 日	宮田 克士	平成 25 年のアカガレイ、アカエビ、ズワイガニ獲量	越前町漁協
4 月 23 日	宮田 克士	越前町漁協のフグ類漁獲量	福井放送
5 月 1 日	宮田 克士	サヨリの漁獲量	毎日新聞
5 月 2 日	鮎川 航太	コウナゴ漁獲量	福井テレビ
5 月 14 日	宮田 克士	平成 4 年以降のアカガレイ、アカエビ、ズワイガニ獲量	越前町
5 月 26 日	木下 仁徳	越前町漁協の漁獲量	福井テレビ
6 月 27 日	宮田 克士	ヤナギムシガレイ漁獲量	新潟県水産海洋研究所
7 月 30 日	宮田 克士	平成 25 年 1 月～6 月のホタルイカ漁獲量	みなと新聞
10 月 3 日	宮田 克士	1992 年以降のサワラ漁獲量	みなと新聞
11 月 14 日	宮田 克士	2013 年、2014 年県全体の月別魚種別漁獲量	福井中央魚市（株）
11 月 19 日	木下 仁徳	平成 25 年ズワイガニ漁獲量	水産経済新聞
1 月 20 日	木下 仁徳	1992 年以降のアカガレイ漁獲量	日本テレビ

### イ 栽培漁業センター

提 供 日	提 供 者	内 容
2 月 22 日	日比野 憲治	平成 26 年度海面漁業生産統計調査にかかわるデータ

## ウ 内水面総合センター

提 供 日	提 供 者	内 容	提 供 先
7 月 26, 27 日	岩谷 芳自	イベント関連資料提供（パネル）	総合グリーンセンター
10 月 26 日	岩谷 芳自	秋のイベント資材提供（ガラス水槽、ブローア、人工海水容器）	総合グリーンセンター
11 月 8 日	岩谷 芳自	飼育水槽、展示用特産魚	九頭竜川プロジェクト



## 5 研修

### 1) 研修生の受入

#### ア 海洋研究部

研修事業名等	研修期間	研修者名	所 属	研修内容
「福井県インターンシップ制度」による研修	9月8～12日	斉藤 武尊 武澤 悠華	県立大学生物資源学科海 洋生物資源学科	海産魚介類の同定と精密測 定、遺伝子による性別判定、 CTD・ADCP解析等
「福井県インターンシップ制度」による研修	9月8～12日	佐々木 遼太郎	東海大学環境社会学科	海産魚介類の同定と精密測 定、遺伝子による性別判定、 CTD・ADCP解析等
JICA 集団研修「沿岸漁業 管理コース」	9月18日	Mr. Mohamed Naseef 他7名	モルディブ等9カ国の中 央政府、研究機関	福井県におけるズワイガニ の漁業管理

#### イ 栽培漁業センター

研修事業名等	研修期間	研修者名	所 属	研修内容
平成26年度海洋科学科マ リンバイオコース第3学 年生徒校外実習	5月20日～6月6日	井上 洸貴・ 橋詰 到・ 柳本 楓太	小浜水産高等学校	トラフグ・ヒラメ種苗生産、 餌料培養
総合学習	6月10日	2年海洋科学科 海洋探究コー ス19名	若狭高等学校	トラフグ・ヒラメ・バフンウ ニ種苗生産、餌料培養
職場体験学習	7月28日～8月1日	福島 健太・ 中道 克斗・ 横山 滋也・ 堀口 大介	小浜市立小浜中学校	マダイ・ナマコ・バフンウニ 種苗生産
インターンシップ研修	8月18～22日	上村 葉月	福井工業高等専門学校	バフンウニ・ナマコ種苗生産、 餌料培養
職場体験学習	8月25日～29日	岡村 健太郎・ 木下 祐太・ 細野 研心	小浜市立小浜第二中学校	バフンウニ・ナマコ種苗生産、 餌料培養
平成26年度海洋科学科第 2学年インターンシップ	10月23日～29日	松宮 大輝・ 柴田 大志・ 清水 康平	若狭高等学校	バフンウニ・ナマコ種苗生産、 餌料培養

#### ウ 内水面総合センター

研修事業名等	研修期間	研修者名	所 属	研修内容
職場体験学習	6月3～4日	1名	上志比中学校	内水面総合センター業務
	6月4～6日	3名	松岡中学校	内水面総合センター業務
アユ種苗生産事業	2月1日～	1名	九頭竜川中部漁協	アユ飼育研修

### 2) 派遣研修

#### ア 海洋研究部

研修事業名	研修期間	研修者名	研修内容	研修先
平成26年度資源管理研 修(初級)	5月20～21日	北山 和也	水産資源のデータ解析入門	(独)水産総合研究センター 中央水産研究所
資源評価情報システム (FRESCO) 研修	5月22～23日	北山 和也	漁獲資源データ、海洋観測デー タ登録、管理及び利用	一般社団法人漁業情報サービ スセンター

## イ 栽培漁業センター

該当なし

## ウ 内水面総合センター

研修事業名	研修期間	研修者名	研修内容	研修先
平成26年度KHV病診断技術講習会	6月25～26日	鈴崎 有紀	トラブルシューティング対策法について PCR法について	(独)水産総合研究センター 増養殖研究所 魚病診断研修施設
平成26年度養殖衛生管理技術者養成特別コース	3月5日	鈴崎 有紀	魚病の見方1～主にサケ・マス類に関して～ 魚病の見方2～海面養殖現場から～ アユの新興・再興疾病について	(社)日本水産資源保護協会

## 3) 場内研修会

### ア 海洋研究部

No.	日付	発表者	タイトル
1	4月25日	池田 茂則	平成25年度トラフグ1歳魚雌雄別飼育試験の結果について
2		宮田 克士	TACシステムについて
4	5月30日	高垣 守	藻場造成試験〔経過報告〕について
5		北山 和也	標識放流セイコガニの回収状況について
6		河野 展久	ズワイガニの漁獲状況について
7	7月4日	田中 直幸	トラフグ成熟試験結果について
8	8月7日	高垣 守	磯根漁場の機能診断手法及び機能回復技術の研究
9		鮎川 航太	定置網漁業の最適化技術開発
10	8月22日	高垣 守	磯根漁場の機能診断手法及び機能回復技術の研究
11		鮎川 航太	定置網漁業の最適化技術開発
12		河野 展久	ズワイガニの資源状況について
13	11月4日	松宮 由太佳	ヒラメ餌料調査結果
14		宮田 克士	ブリの漁獲状況について
15	12月18日	田中 直幸	新規承認薬「パイセス」のヒラメ種苗への影響
16		河野 展久	曳航式VTRのレーザー測定について
17	12月26日	高垣 守	バフンウニ資源回復への取組み(地蒔き式養殖導入試験について)
18		下中 邦俊	ふくいの水産物「見える化」技術開発事業内容と中学生への情報提供について
19	1月30日	北山 和也	福井県定置網漁業研究への提案
20		池田 茂則	トラフグの雌雄別養殖委託試験の結果について
21		杉本 剛士	マハタの低塩分飼育について
22		鮎川 航太	「海の天気予報」の使い方
23	3月4日	池田 茂則	ナマコ増産技術開発について
24		松宮 由太佳	ナマコ資源管理に向けた漁獲実態の把握

No.	日 付	発表者	タ イ ト ル
25	3 月 4 日	宮田 克士	水試漁獲統計の活用と市場調査等について
26	3 月 27 日	北山 和也・田中 重明・田畑 欽三	「雲龍丸」の利活用について
27		畑中 宏之	マハタの種苗生産研究の概要について
28		仲野 大地（海浜自 然センター）	バフンウニに関する研究について

#### イ 栽培漁業センター

該当なし

#### ウ 内水面総合センター

該当なし

## 平成26年度福井県水産試験場報告

発行年月 平成 27 年 12 月発行

発 行 福 井 県 水 産 試 験 場

〒914-0843 福井県敦賀市浦底 23-1

TEL 0770-26-1331 FAX 0770-26-1379

栽培漁業センター【附置機関】

〒917-0116 福井県小浜市堅海 50-1

TEL 0770-53-1249 FAX 0770-53-1840

内水面総合センター【附置機関】

〒910-0816 福井県福井市中ノ郷町 34-10

TEL 0776-53-0232 FAX 0776-53-0545

ホームページアドレス <http://www.fklab.fukui.fukui.jp/ss/>

代表メールアドレス [suishi@pref.fukui.lg.jp](mailto:suishi@pref.fukui.lg.jp)