

(5) スマート水産業による「越前がに」に代表される底魚資源維持増大事業
エ 桁網を用いたヤナギムシガレイ分布状況調査

元林裕仁・前川龍之介・荒井 遼

1 目的

本県において「若狭かれい」、「ささがれい」または「あまがれい」と呼ばれるヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai* は、毎年冬季に皇室献上が行われており、本県の漁業における重要種である。本種は主に底曳網漁業において漁獲されるが、近年の漁獲量は減少傾向にあり、資源の維持・増大に向けた対策を講じる必要がある。一方、本県沖合において、これまで本種を対象とした資源量調査は実施されておらず、本種の資源状況等は不明である。

福井県水産試験場では桁網を用いたズワイガニ稚ガニの分布状況調査を平成28年から実施している。そこで、本種の資源状況を把握することを目的としてズワイガニ稚ガニを対象として実施してきた桁網調査を応用した福井県沖における本種の分布状況調査を実施した。

2 方法

1) 調査用桁網

調査に用いた桁網を図1に示す。使用した桁網は令和2年度に作製¹⁾したものを用いたが、揚網作業の効率化を目的に内網の長さを2.0 m とするとともに、沈子の取り付け間隔を200 mm としてグランドを軽くする改良を加えものを使用した。

福井丸桁網設計図面

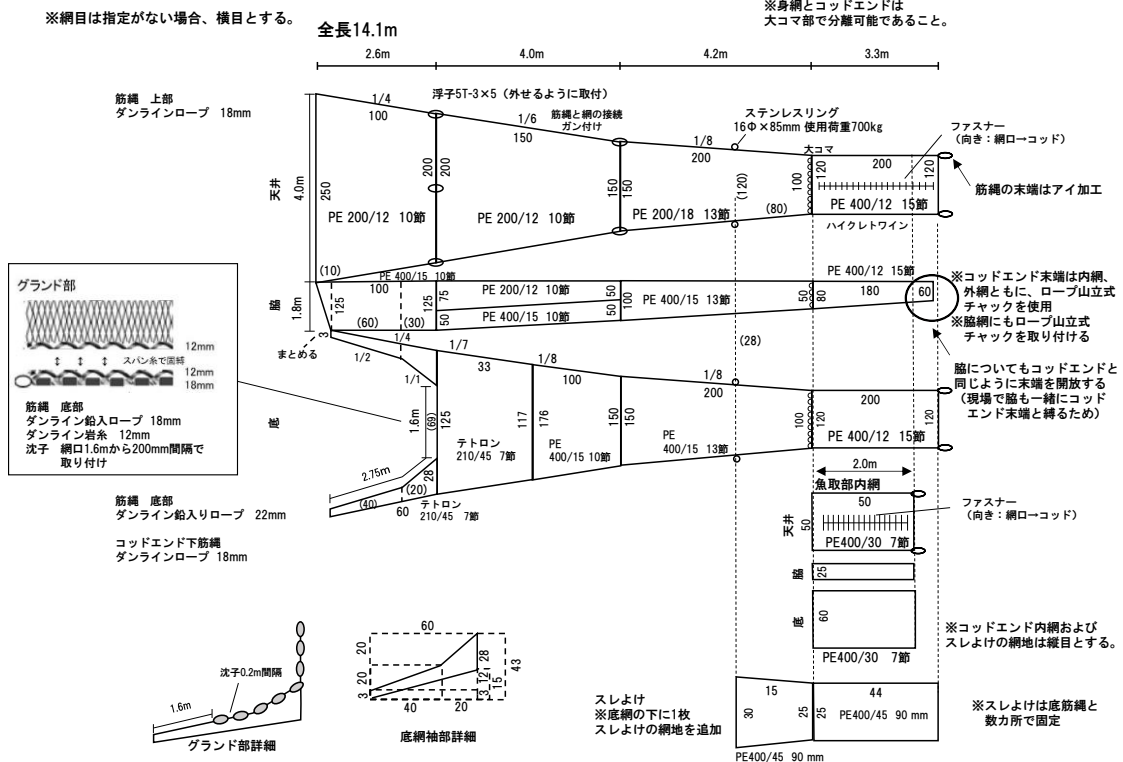


図1 福井丸桁網展開図

2) ヤナギムシガレイ分布状況の把握

2024年7月9日～11日に調査船「福井丸」により桁網調査を実施した。調査海域は越前町漁業協同組合所属の底曳網漁業者が記載した操業日誌の記録および京都府海洋センターの調査報告^{2), 3)}を参考に小浜沖および高浜沖水深150～190 m域の6定点を設定した(図2)。ヤナギムシガレイは昼夜で採集効率が異なることが知られている^{4), 5)}ため、本調査では昼を日の出から日の入りまでの間、夜を20時以降と定義し、いずれの定点においても昼夜両方で調査を実施した。桁網の曳網条件は曳網速度2ノット、曳網時間20分間とした。曳網時には桁枠にネットレコーダーと水温計(Tidvid v2)を設置し、桁網の着底状況を確認するとともに底水温を収集した。

各定点で得られた漁獲物は船上で種同定を行ったのち、冷凍して海洋資源研究センターに持ち帰った。持ち帰った漁獲物のうち、ヤナギムシガレイについては全長と体長を0.01 mm単位で、体重を0.1 g単位で測定した。測定後、各個体を解剖して生殖腺を摘出し、肉眼による雌雄判別と重量を0.1 g単位で測定したのち、耳石(扁平石)を摘出して水洗後に風乾して保存した。

測定結果から小澤・大西(2009)⁶⁾に従って生殖腺指数(GSI: 生殖腺重量/体重 $\times 10^2$)を求めた。生殖腺指数は柳下ら(2005)⁷⁾に従って無眼側の耳石を用いた表面観察法による年齢査定を実施した。耳石の表面観察法では、耳石をレモゾールに浸して、実体顕微鏡下で不透明帯の内縁を輪紋の読み取り位置とした。

ヤナギムシガレイ以外のカレイ類については種別に全長と体長を0.01 mm単位で、体重を0.1 g単位で測定した。

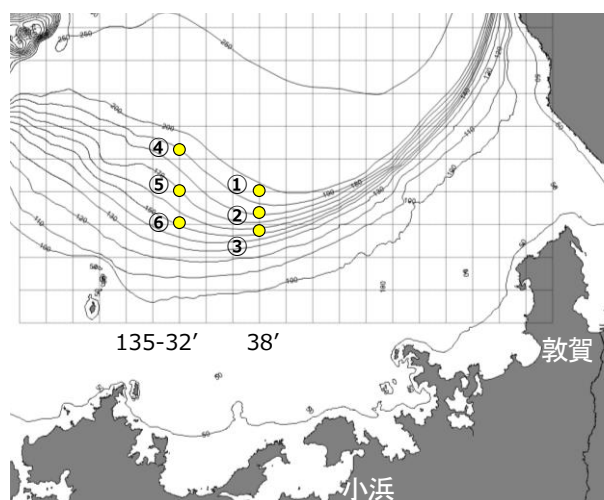


図2 調査定点図

3 結果

各調査定点の調査結果を表1に示す。ヤナギムシガレイは全12曳網で50尾(雄7尾、雌43尾)が採集された。ヤナギムシガレイは水深150 mおよび170 m域で採集され、採集尾数はそれぞれ33尾と17尾であった。また、昼夜ともに調査を行った8定点において、夜間の採集尾数は昼の1.4倍であった。調査時の底水温は水深150 m域で10.6℃～14.1℃、170 m域で8.1℃～11.1℃、190 m域で6.3℃～6.9℃であった。

採集個体の雌雄別体長組成を図3、雌雄別年齢別採集尾数、体長範囲および生殖腺指数を表2にそれぞれ示す。雄での体長組成は体長125～150 mm台の狭い範囲であったのに対し、雌は体長70～240 mm台の広い範囲であった。雄の採集個体は2歳魚および3歳魚が主体であった。一方、雌の採集個体は3歳魚を中心に年齢の幅が広く、最も高齢の個体は9歳魚と推定された。また、雌の1個体(体長189.02 mm)の耳石の年輪は不明瞭であり、年齢査定を行うことができなかった。生殖腺指数は雄では0.04～0.23、雌では0.30～2.89の範囲であった。雄では各年齢間に生殖腺指数の明瞭な差はみられなかったものの、雌では高齢個体ほど生殖腺指数が高い傾向にあった。雌雄ともに当歳魚は採集されなかった。

調査定点別のその他カレイ類の採集結果を表3に示す。ヤナギムシガレイ以外に採集されたカレイ類は、アカガレイ *Hippoglossoides dubius*、ヒレグロ *Glyptocephalus stelleri*、ソウハチ *Cleisthenes pinetorum*、ムシガレイ *Eopsetta grigorjewi* およびミギガレイ *Dexistes rikuzenius* であり、大部分はヒレグロとソウハチであった。採集尾数の多かったヒレグロおよびソウハチの体長組成を図4に示す。ヒレグロでは多峰性の体長組成を示し、体長60 mm、90 mmおよび120 mm台にモードがみられた。ソウハチでは、体長65～190 mmの個体が採集され、モードは125～135 mm台にみられた。

表 1 各調査定点における調査結果

調査 定点	調査日	昼夜	曳網開始 時刻	水深 (m)		曳網距離 (m)	底水温 (℃)	採集尾数
				範囲	平均			
St. 1	2024/7/11	昼	9:23	189-190	190	1,259	6.32	0
	2024/7/10	夜	23:24	188-192	190	1,315	6.91	0
St. 2	2024/7/9	昼	11:44	170-173	172	1,259	8.97	12
	2024/7/10	夜	22:08	169-173	171	1,278	11.09	15
St. 3	2024/7/9	昼	13:02	148-153	151	1,204	10.63	4
	2024/7/10	夜	20:19	150-152	151	1,259	13.64	5
St. 4	2024/7/10	昼	10:35	192-193	193	1,259	6.70	0
	2024/7/9	夜	22:49	193-194	193	1,259	6.30	0
St. 5	2024/7/10	昼	11:52	172-174	173	1,185	10.24	2
	2024/7/9	夜	21:31	173	173	1,222	8.10	4
St. 6	2024/7/10	昼	13:26	151-152	152	1,259	14.13	3
	2024/7/9	夜	20:17	153	153	1,278	10.84	5

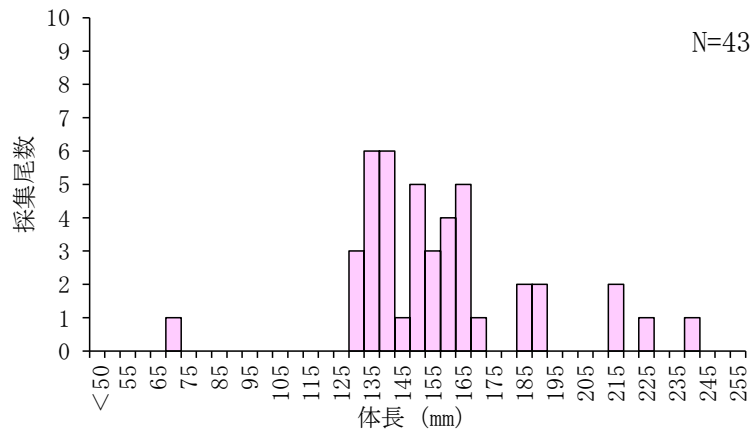
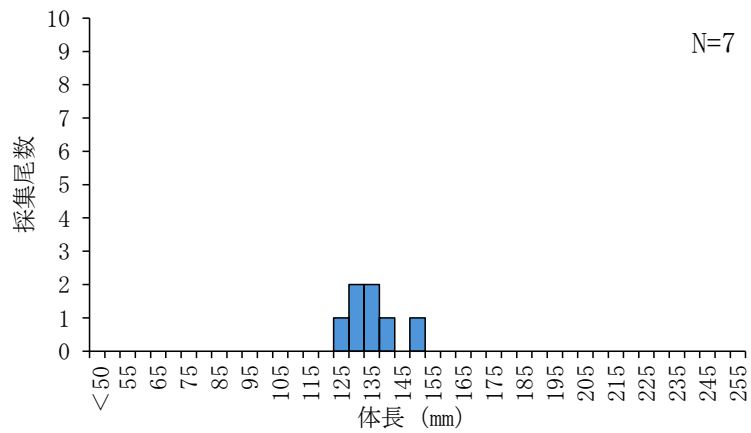


図 3 採集されたヤナギムシガレイの雌雄別体長組成
上は雄、下は雌の体長組成をそれぞれ表す。

表2 採集されたヤナギムシガレイの雌雄別年齢別採集尾数、体長範囲および生殖腺指数

年齢	雄			雌		
	採集尾数	体長範囲 (mm)	生殖腺指数	採集尾数	体長範囲 (mm)	生殖腺指数
1歳	0	—	—	1	74.49	0.30
2歳	3	127.92 ~ 133.12	0.11 ± 0.06	3	134.44 ~ 144.00	0.83 ± 0.43
3歳	3	136.99 ~ 140.84	0.17 ± 0.11	12	133.53 ~ 171.40	0.72 ± 0.36
4歳	1	150.28	0.09	9	132.24 ~ 168.49	0.86 ± 0.55
5歳	0	—	—	8	142.91 ~ 166.90	0.77 ± 0.41
6歳	0	—	—	2	160.12 ~ 225.94	1.16 ± 0.74
7歳	0	—	—	4	188.08 ~ 216.02	1.97 ± 0.64
8歳	0	—	—	2	165.41 ~ 218.99	1.84 ± 0.97
9歳	0	—	—	1	240.30	1.38
10歳	0	—	—	0	—	—
11歳	0	—	—	0	—	—

表3 その他カレイ類の調査定点別採集尾数

魚種	採集尾数												計
	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
アカガレイ	10	2											12
ヒレグロ	28	13	10	7			13	4	3	6			84
ソウハチ			13	12	1			1		12	3	1	43
ムシガレイ					3	5					2	2	12
ミギガレイ			1	1						4			6
計	38	15	24	20	4	5	13	5	3	22	5	3	157

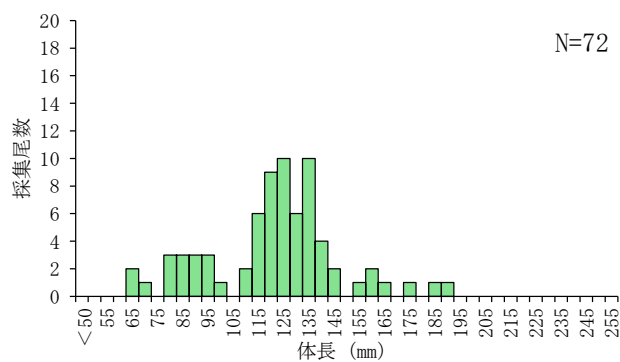
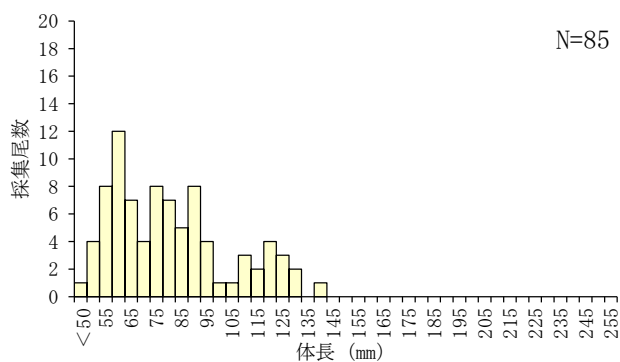


図4 採集されたヒレグロ（左）およびソウハチ（右）の体長組成

4 考察

福井県沖におけるヤナギムシガレイの分布状況を目的として小浜沖および高浜沖の6定点で桁網調査を行った。その結果、水深170 m域および150 m域でヤナギムシガレイが多く採集され、水深170 m域でより多くの個体が採集された。一方で水深190 m域ではヤナギムシガレイは採集されなかった。本調査の近傍海域である若狭湾西部において、ヤナギムシガレイの分布水深は4～5月では110～120 m域、9～11月では130～150 m域が中心であること^{2)、3)}、昼夜の採集効率が異なり、夜間の採集効率が高いことが報告されている^{4)、5)}。本調査においても先行研究と同様に夜間の採集効率が高かったが、採集尾数の多い水深域には先行研究と相違がみられた。採集尾数の多い水深域が異なった要因として、調査時期の違い、海域による特性などが考えられたものの、現時点でその特定はできなかった。昨年度の調査においても同様に水深170 m域で採集尾数が最も高い結果⁸⁾であったこともあわせて考えると、少なくとも最近の夏季における福井県沖では、ヤナギムシガレイは水深170 m域以浅に分布しており、分布の中心は水深170 m域である可能性が高い。

本調査では、採集されたヤナギムシガレイの雌雄別年齢別体長範囲および生殖腺指数を求めた。年齢別体長範囲を柳下ら(2005)⁷⁾で示された年齢-体長相関表と比較すると、本調査で採捕された雄は概ねこの範囲と一致したものの、雌はこの範囲を下回る傾向であった。柳下ら(2005)⁷⁾の年齢-体長相関表は9～11月に採集された個体を基に作成されたものであり、本調査結果と単純な比較をすることはできないが、資源状況によって底魚類の成熟体長が小型化する現象は複数の魚種で報告がされている。例えば藤原ら(2009)⁹⁾は京都府沖のアカガレイを例に考察を行っており、資源の減少に伴う成熟体長の小型化を示唆している。近年、資源状況の悪化が危惧されているヤナギムシガレイについて、成長や成熟体長の変化が起きていないか長期的なモニタリングが必要である。一方、近年は耳石横断薄切法による年齢査定が魚種で試みられており、ヤナギムシガレイにおいても同手法の研究が行われている。大西・片山(2010)¹⁰⁾はヤナギムシガレイの耳石観察において、表面観察法では縁辺の不透明帯と透明帯を正確に見分けられない可能性を指摘している。本調査では表面観察法による年齢査定を採用したが、耳石横断薄切法による年齢査定を追加で実施し、年齢査定結果に誤りがないかを確認する必要もあるだろう。

ヤナギムシガレイの生殖腺指数は、雄は0.5、雌は10.0以上で成熟とされている¹¹⁾。本調査結果では雌雄いずれの生殖腺指数もこの数値より低いものであったが、雌では高齢魚になるほど生殖腺指数が高い傾向がみられた。若狭湾西部海域におけるヤナギムシガレイの産卵盛期は1～2月頃とされている¹²⁾。先行研究と本調査結果でみられた生殖腺指数の相違は季節的な影響により生じたものと思われた。

今回、ヤナギムシガレイの当歳魚は採集されなかった。一方、本調査で採集尾数の多かったヒレグロおよびソウハチでは、体長50～60 mm台の当歳魚と思われる小型個体が確認された。したがって漁具や曳網方法には問題がないと思われた。当歳魚が採集されなかった要因として、加入状況が悪化している可能性、調査海域と当歳魚の分布域が異なっている可能性が挙げられた。この課題については引き続き本調査を実施することで明らかにしていきたい。

5 参考文献

- 1) 元林裕仁・瀬戸久武・手賀太郎(2022)：(8) ふくいが誇る「越前がに」漁業を持続的に支える資源対策推進事業 オ 桁網を用いた稚ガニ分布状況調査。福井県水産試験場報告 令和2年度：139-143。
- 2) 岩尾敦志・山崎 淳・柳下直巳・大木 繁(2004)：若狭湾西部海域におけるヤナギムシガレイの分布と移動。京都海セ研報。26：1-8。
- 3) 野口俊輔・宮嶋俊明・岩尾敦志(2016)：京都府沖合におけるヤナギムシガレイ着底期稚魚の分布水深。京都海セ研報。38：1-5。
- 4) 藤原邦浩・宮嶋俊明・山崎 淳(2009)：ヤナギムシガレイ *Tanakius kitaharai* の採集個体数遊泳行動の昼夜による違い。日本水産学会誌。75：779-785。
- 5) 金元保之・道根 淳(2021)：日本海南西海域に生息する主要底魚類における漁獲状況の昼夜差の検討。水産海洋研究。85：141-152。
- 6) 小澤美穂・大西健美(2009)：新潟県沿岸域におけるヤナギムシガレイの年齢と成長及び産卵について。新水

海研報. 2 : 37-44.

- 7) 柳下直己・大木 繁・山崎 淳 (2005) : 若狭湾西部海域におけるヤナギムシガレイの年齢と成長および年齢組成. 日本水産学会誌. 71 : 138-145.
- 8) 元林裕仁・前川龍之介・手賀太郎・松宮由太佳 (2024) : スマート水産業による「越前がに」に代表される底魚資源維持増大事業 エ 桁網を用いたヤナギムシガレイ分布状況調査. 福井県水産試験場報告 令和5年度: 168-173.
- 9) 藤原邦浩・廣瀬太郎・宮嶋俊明・山崎 淳 (2009) : 京都府沖合におけるアカガレイ *Hippoglossoides dubius* 雌の成熟体長の小型化. 日本水産学会誌. 75 : 704-706.
- 10) 大西健美・片山知史 (2010) : 耳石横断薄切法を用いた新潟県沿岸域におけるヤナギムシガレイの年齢と成長. 新水海研報. 3 : 3-7.
- 11) 高橋正和・二平 章 (2003) : 常磐海域におけるヤナギムシガレイの資源生態と管理方策. 東北底魚研究. 23 : 1-5.
- 12) 山崎 淳・大木 繁 (2003) : 若狭湾西部海域におけるヤナギムシガレイの産卵期と成熟サイズ. 京都海セ研報. 25 : 1-8.