

## (7) 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

### イ 保護礁内海底耕耘技術の開発

手賀 太郎・松宮由太佳・前川 龍之介

#### 1 目的

本県沖合漁場において、昭和60年度から平成25年度までズワイガニ保護礁を順次整備し、既に整備から30年以上経た保護礁が多数ある。福井県では保護礁内のズワイガニ生息状況等の把握を行ってきた結果、古い保護礁において保護対象である雌ガニ生息個体数の減少が確認され、環境の悪化が懸念されている。底曳網漁場では海底耕耘を実施してきたが、保護礁設置域ではブロックがあるため実施出来なかった。

そこで、保護礁内の海底環境を改善するため、保護ブロックを回避しながら海底を耕耘する技術開発に取り組むとともに、その効果を調査する。

#### 2 方法

図1のとおり耕耘機を試作し、耕耘試験を実施した地点と方法を図2と表1に示す。H4年保護礁は雌ガニの生息個体数が顕著に減少した保護礁であり、東西に二分して耕耘区域と未耕耘区域を設けて調査地点とした。耕耘区域では、調査船福井丸による耕耘機を使用した耕耘調査と漁船によるロープやチェーン等を使用した海底耕耘を実施した。水中での耕耘機の挙動を把握するためJFEアドバンテック製の小型メモリ圧力計DEFI2-D50(以下、「水深計」という)を耕耘機に装着して曳航した。また海底耕耘の効果を把握するために、漁船による耕耘前と耕耘後に、カニ籠を用いた耕耘効果調査をズワイガニ資源状況調査と同様の方法で実施した。

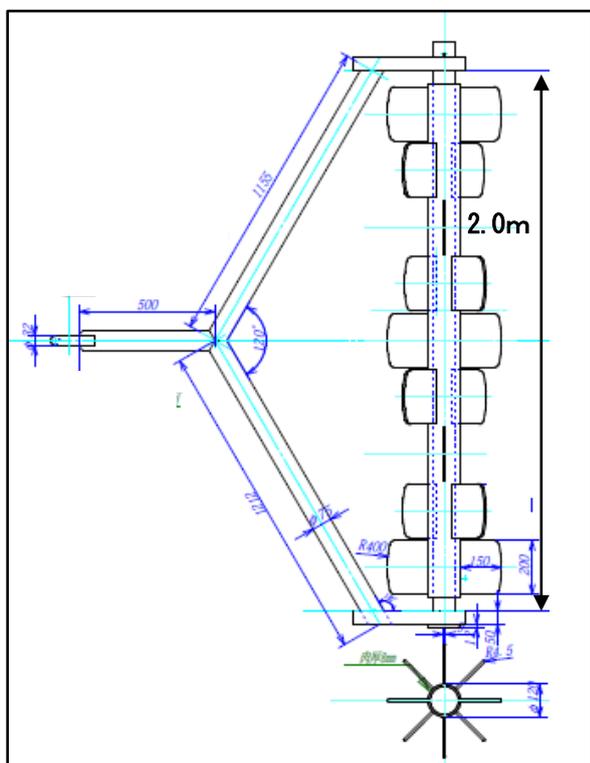


図1 回転型耕耘機の図面

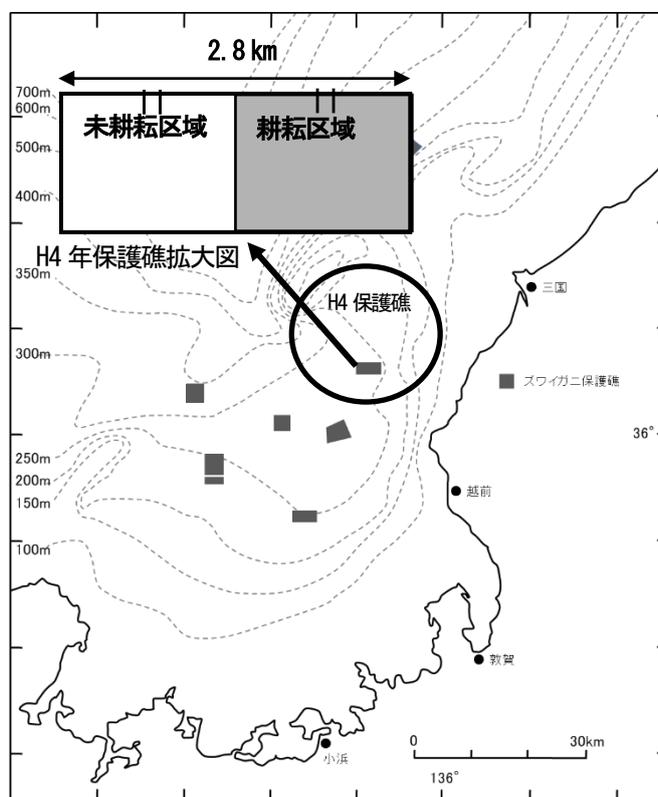


図2 耕耘試験海域とH4年保護礁内の設定区域

表 1 調査地点の詳細と耕耘方法

調査項目	実施日	海域（水深・底質）	耕耘機	方法
調査船による耕耘調査	5月11日～ 5月12日	H4年保護礁内 耕耘区域 (約240m・泥)	耕耘機 で曳航・耕耘	福井丸によりワイヤー長（Φ18mm）を900mとし、鉛ロープ90m、300kgを使用し約1～2ノットで保護礁の東域を曳航
漁船による海底耕耘	6月14日～ 6月16日	H4年保護礁内 耕耘区域 (約240m・泥)	底曳用ロープ、 チェーン等 で曳航・耕耘	底曳漁船6隻（13～18トン）によりロープ長1000mとし、約2ノットで保護礁の東域を曳航
耕耘効果調査	4月18日～ 4月19日	H4年保護礁内 耕耘区域 (約240m・泥)	-	耕耘前の保護礁内に20個/1連のカニ籠を設置して採捕個体数を調べる
	10月13日～ 10月14日	H4年保護礁内 耕耘区域 (約240m・泥)	-	保護礁内の耕耘区域と未耕耘区域のそれぞれに20個/1連のカニ籠を設置して採捕個体数を調べる

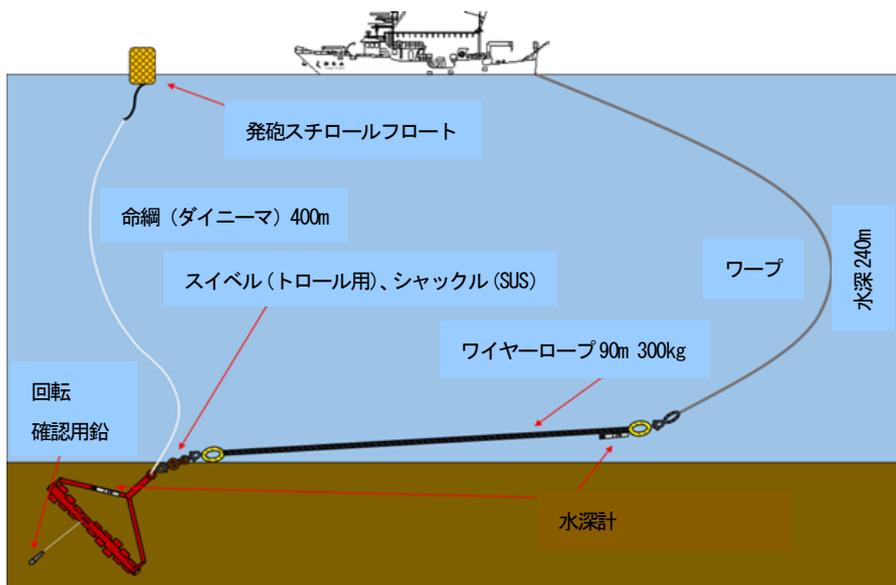


図3 福井丸における海底耕耘機の艀装図

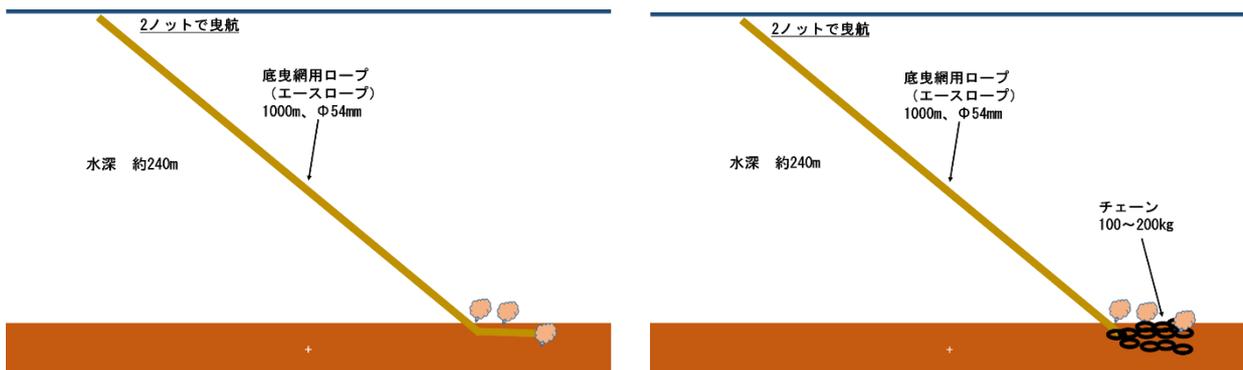


図4 漁船による海底耕耘の曳航模式図 (左：ロープ、右：チェーン)



図5 海底耕耘機にカメラ装着 (GoPro8 と水中ライト)

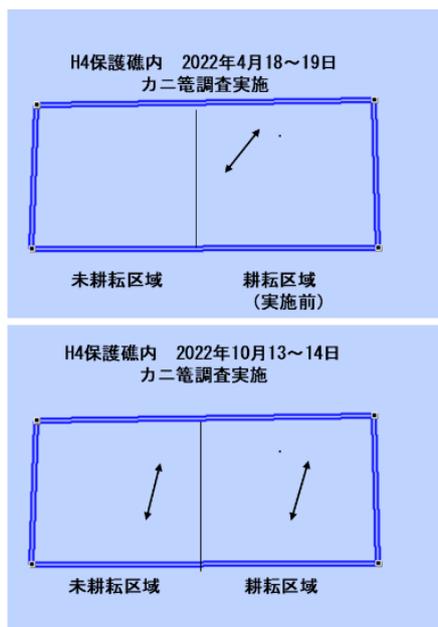


図6 H4 保護礁でのカニ籠調査実施図  
矢印はカニ籠設置位置を示す

耕耘調査は、H4 年保護礁内の耕耘区域においては調査船福井丸で図3のとおり耕耘機を艀装して実施した。耕耘機は、海底を確実に耕耘出来るように、板状の刃をらせん状に配置した回転型耕耘機である。着底させるためにワイヤー入りロープ90m、300 kgを耕耘機と接続した。また、海底を耕耘している様子を撮影するためにカメラを図5のように装着した。

### 3 結果および考察

H4 年保護礁内の耕耘区域において底曳網漁船 6 隻で底曳用ロープ、もしくはチェーン (図4) で海底耕耘を 6 月 14~16 日にかけて実施し、その保護礁内における耕耘前と耕耘後のカニ籠設置位置を図6、結果を表2で示す。

耕耘前である 4 月 19 日では合計 364 尾採捕に対し、耕耘後の 10 月 14 日の耕耘区域、未耕耘区域は合計でそれぞれ 609 尾、29 尾であった。また、4 月 19 日の海底水温が平均 0.72℃に対し、10 月 14 日の耕耘区域の海底水温が平均 0.81 と大きな差はなかった。

昨年に引き続き、耕耘区域でより多くのカニが採捕された。

表2 調査地点③における耕耘効果追跡籠調査実施結果

調査年月日	地点	採捕個体数			水深 m	投籠時 水温℃	揚籠時 水温℃	平均水温 ℃
		オス	メス	合計				
4月18~19日	耕耘前	90	274	364	239~241	0.52	1.24	0.72
10月13~14日	耕耘区域	25	584	609	237~241	0.72	0.93	0.81
10月13~14日	未耕耘区域	23	6	29	244~249	0.66	-	-

- : 揚籠時に装着した水温計を逸失し、水温データなし。

海底に着底しているかどうかについて、曳航時における水深計深度と曳航場所の水深から判断した。すなわち水深計深度が曳航場所の水深と同程度の値を示した区間は耕耘機が海底に着底・耕耘していると推定し、一方、水深計深度が明らかに水深より浅い値を示した区間は、耕耘機が海底より浮いていると推定した。耕耘機の曳航中の挙動を図7に示す。曳航海域の水深は234~240mであり、曳航中に3度着底していた。曳航中に2回耕耘機を回収した。耕耘中は海底の底質を巻上げているため、カメラには何も映らない場合も想定されたため、図7の➡の時点でロープを巻くことで耕耘機の着底・離底を繰り返した。その結果、図8のように耕耘している様子を捉えることができた。

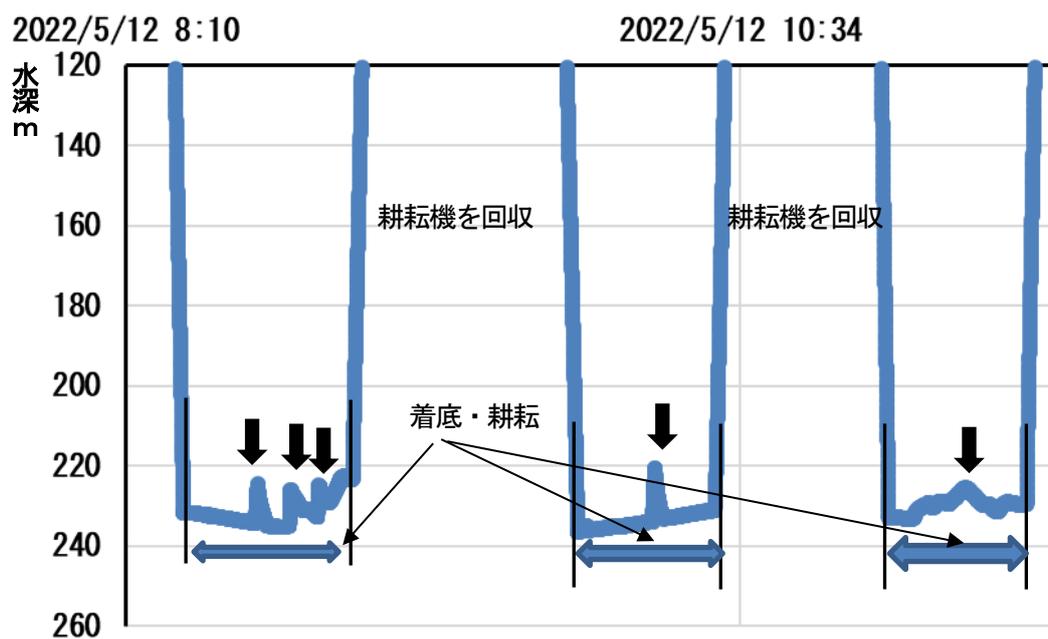


図7 上段：曳航時における耕耘機に装着した水深計の深度推移（5月12日実施）



図8 耕耘機が海底耕耘する様子（矢印は耕耘部を示す）

#### 4 文献

- 1) 福井県水産試験場(1998)：続”越前がに”の世界 その生活史と生態. 福井県 p30
- 2) 手賀太郎・瀬戸久武・元林裕仁 (2020)：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  
イ 保護礁内海底耕耘技術の開発. 福井県水産試験場報告 令和元年度：114-118