

直轄漁場整備マニュアル策定調査

財団法人 漁港漁場漁村技術研究所
漁場と海業研究室 伊藤 靖・中野 喜央

調査実施年度

平成19年度

緒言（まえがき）

これまで漁場整備事業における実施主体は地方公共団体もしくは水産業協同組合に限られていた。一方で、わが国周辺における水産資源の状況が悪化する中、沖合漁業を中心とした漁獲量の減少が続いており、より効果的な水産資源の増大を図るための方策が望まれている。

こうした背景から、今般、わが国の領海外から排他的経済水域（以下、EEZ）における漁場整備においては、適切な地方負担の下に国自らが事業主体となって漁場整備を実施することが必要になり、漁港漁場整備法の改正作業が進められてきた。これを受けて、今年度から国の直轄事業として漁場整備（フロンティア漁場整備）が実施されることが決定し、平成19年度の水産基盤整備事業の重点施策ともなっている。

これまで補助事業として実施されてきた漁場整備事業については、既に「人工魚礁漁場造成計画指針（平成12年度版）」（水産庁監修、社団法人全国沿岸漁業振興開発協会）等の事業執行の指針が存在しており、これらの指針に沿って実施されてきた。国の直轄事業により漁場整備が開始されることに伴い、国が自らEEZ内において漁場整備を行うにあたっての指針が必要となる。

よって、本調査では既往の指針をベースとしつつ、国直轄事業の特性（事業規模の大規模化、実施海域の沖合化、大水深化、効果範囲の拡大等）を踏まえた事業実施の指針として直轄漁場整備マニュアルを策定する。

調査方法

既往漁場整備事業における各種の指針をベースとしつつ、直轄漁場整備と既往補助事業による漁場整備との条件の違いについて十分留意して検討を進めた。検討にあたっては、水産庁漁港漁場整備部整備課がとりまとめた技術資料（「既存整備事例からまとめたズワイガニ・アカガレイ増殖場の計画・設計・積算及び施工に関する考え方」）をベースとして、近年の各種知見を加味し、マニュアルとして再整理した。

また、内容の具体的な検討は、以下に示す4名で構成される委員会を設置し、指導・助言を仰ぎながら進めた。検討委員会には、必要に応じて関係府県の担当者もオブザーバーとして参加していただいた。

■検討委員

安永 義暢（財団法人 海外漁業協力財団 技術顧問）

柿元 皓（元水産大学校 教授）

上北 征男（元福井県立大学 教授）

岸田 達 (独立行政法人水産総合研究センター 日本海区水産研究所 部長)

■検討の経過

- 第1回検討委員会 (平成19年6月29日)
 - ・本調査の目的、内容、および「直轄漁場整備マニュアル」(骨子案)について
- 第2回検討委員会 (平成19年9月27日)
 - ・「直轄漁場整備マニュアル」(素案)について
- 第3回検討委員会 (平成20年12月14日)
 - ・「直轄漁場整備マニュアル」(案)について

調査結果

「直轄漁場整備マニュアル」は3編構成とし、第1編はマニュアルの適用範囲を明示し、第2編はズワイガニを対象とした保護育成礁の造成について、第3編はアカガレイを対象とした保護育成礁の造成について、取りまとめた。各編及び各編を構成する各章の内容について以下に示す。

第1編 マニュアルの目的と対象範囲

本マニュアルは、水産庁が事業主体である特定漁港漁場整備事業(フロンティア漁場整備事業)のうち、日本海西部海域におけるズワイガニ・アカガレイ増殖場(保護育成礁)の整備を対象とし、その円滑な実施を目的として策定するものである。

第2編 ズワイガニ保護育成礁

第1章 日本海西部におけるズワイガニの生態

1. 分布

日本海におけるズワイガニの分布は、日本海沿岸の陸棚の縁辺部、及び日本海中央部の大和堆上の、ほぼ水深200~500mの範囲に及ぶ。

甲幅80mm程度以下で未成熟の個体では雌雄による分布の違いはほとんど見られないが、成熟後は主たる分布水深が雌雄で異なり、260~300mを境にして、より浅い水深では雌ガニが、より深い水深では雄ガニが、それぞれ卓越して分布する。

2. 成長と年齢

他の甲殻類と同様にズワイガニには年齢を査定する形質がないため、脱皮を経て成長するという特徴に基づいて、脱皮の回数を示す脱皮齢期で成長段階を表す。

脱皮齢期毎の平均甲幅を追跡することによってズワイガニの成長を見ると、未成体ガニでは成長に雌雄差はほとんどなく、10齢で甲幅6cm台となる。

雌では底生生活移行後10回目となる10齢から11齢への脱皮が最終脱皮となり、この脱皮後に成熟して親ガニとなることから、最終脱皮が成熟脱皮となる。成熟した雌の甲幅は約7~8cmである。

一方、雄ガニは、10齢から13齢の間に最終脱皮を行うが、最終脱皮後にはハサミ(鉗脚)が大きくなり、他の部位に対する相対比率が増大する。また、雄ガニは雌ガニと異なり、未成体ガニから最終脱皮までの脱皮回数が一定ではない。雄ガニは、齢期が進むにつ

れ、最終脱皮を行う個体と、そうでない個体とに分かれ、最終脱皮した個体はハサミが大きくなって甲羅が硬くなる。最終脱皮しなかった個体は成長を続けて脱皮を行い、次の齢期に進むが、12 齢から 13 齢への脱皮が最終脱皮となる。したがって、平均甲幅 13cm 以上の 13 齢の雄ガニは全てハサミが大きい。

漁獲対象となる雄ガニは甲幅 9cm 以上であるが、脱皮後の経過時間により「カタガニ」、「ミズガニ」と区別される。カタガニは、最終脱皮を行って約 1 年以上が経過し、甲羅が硬く、ハサミが大きな雄ガニをいう。ミズガニは、脱皮（最終脱皮を含む）してから少なくとも 1 年以内で甲羅が柔らかい雄ガニをいう。

ズワイガニの脱皮間隔は 1 年とは限らないので、齢期と年齢は一致しない。また、ズワイガニは水深 200m 以深の低水温環境下に分布し、成長に時間がかかるために飼育が難しく、現場海域での年級群追跡も容易ではないことから、年齢と成長・成熟との関係については未だ定説を得ていない。なお、雌の齢期と年数の関係について、最新の知見も総合すると、雌雄とも 11 齢に達するまでに 5 年半程度かかると考えられる。また、雌の最終脱皮後の生き残り年数は 7 年とされていることから、雌ガニの寿命は概ね 12~13 年と考えられる。一方、雄が成熟脱皮するまでの年齢と成長速度は雌と同様と考えられているが、成熟脱皮後の生き残り年数は明らかとなっていないので寿命に言及することはできない。

3. 成熟・産卵

ズワイガニの雌は、交尾後、受精した卵を腹節に産卵し、卵が孵化するまで抱える。ズワイガニの産卵期・産卵場は、雌ガニが初産（初めての産卵）か経産（2 回目以降の産卵）かで異なる。

10 齢の未成体の雌ガニは、8~11 月にかけて水深 200~300m 前後の海域で最終脱皮（成熟脱皮）を行う。その直後に最初の交尾と産卵（腹部に卵を抱える）を行い、初産雌となる。初産雌は、約 1 年半腹部に卵を抱え、2~3 月頃に水深 250m 前後の特定の海域で孵化した幼生を放出する。初産雌は、幼生の放出後、機会があれば成熟した雄との交尾を行い、すぐに 2 回目の産卵を行って、経産雌となる。

経産雌は、約 1 年間腹部に卵を抱え、孵化が近くなると特定海域に集中分布して翌年の 2~3 月に幼生を放出する。雌ガニは、このような産卵を生涯に 5~6 回繰り返す。

雌ガニは、交尾後、受精した卵を産卵して腹節の内面にある腹肢に付着させ、卵が孵化して幼生を放出するまで抱える。幼生放出後は、すぐに次の交尾、産卵を行うことから、成体の雌ガニは常に腹節に卵を抱えている。雌ガニの生涯初めての産卵を「初回産卵」といい、初回産卵を終えた雌ガニを「初産雌」と呼ぶ。初産雌は、幼生を放出した直後に機会があれば交尾を行い、生涯 2 回目の産卵を行う。2 回以上の産卵を経た雌ガニを「経産雌」と呼ぶ。雌ガニは、腹節に抱える卵の色によって「アカコ」、「クロコ」と区別して呼称される。10 齢までの未成熟雌ガニは、「マンジュウ（ガニ）」と呼ばれる。

日本海西部海域の雄ガニは、甲幅約 5cm（9 齢）になると精巣と輸精管の中に精子が入った精包を蓄えることから、甲幅 5cm 程度で成熟すると判断される。最終脱皮を終えてハサミ（鉗脚）が大きくなり、少なくとも 1 年以上が経過して甲羅が十分に硬くなった雄ガニは、初回産卵を控えた雌ガニ及び経産雌との交尾が可能である。初回産卵を控えた雌ガニ及び経産雌と交尾が可能な雄ガニを「形態的成熟雄」、成熟はしているが経産雌とは交尾ができない雄ガニを「形態的未成熟雄」と呼ぶ。

4. 生活史

ズワイガニは孵化後、2、3ヶ月の浮遊幼生期を送ったのちに稚ガニとなって着底し、底生生活に入る。

着底する場所は、主に海流や水温などの自然条件によって決まるが、底生生活に入った1齢から6齢に成長するまでは水深250m以深の海底に広範に生息する。その後大多数の個体は、成長するにつれて水深200～300m程度の狭い水深帯に集まるが、主たる生息水深は海域によって異なる。

雌雄ともに着底後は主に浅深移動を行い、水平的に大きな移動をすることは少ない。

既往知見に基づいてズワイガニの生活史を整理した(表2.1.1)。また、日本海西部におけるズワイガニの生態に関する最近の調査結果(日本海区水産研究所等 一部未発表)によれば、当該海域におけるズワイガニの分布域は、経産雌の集中分布域が中心となって形成されると推定される。ただし、経産雌が集中分布する水深帯は海域によって幅があることから、ズワイガニの分布生態は、海域によって異なると考えられる。

表 2.1.1 ズワイガニの生活史

生活市のステージ	齢期・時期	生息場所
約1年(経産)又は1年半(初産)後 → 期浮遊幼生	孵化	2～3月
	プレゾエア	孵化後1時間以内
	第Iゾエア	
	第IIゾエア	
着底	ガロ	3～5月
未成体	着底	孵化後2～3月
	1～6齢	海 水温で決定
	7～8齢	水深250m以深で 範に分布。着底した期の生活の場を き いで見られる。
交尾と産卵	9～10齢	に浅場に移動
	雌は10齢から11齢で最終脱皮して成熟 初産卵期 から 経産卵期 から	200～300m
成体	雌	225m 後(今) 220～290mの 範囲(ら)
	雄	交尾と産卵終 後250m付近に移動 最終脱皮を終えた成体雄は、その年以 も交尾を行う。)

) 既 のとおり、11 齢以 の雄は生殖行 に関 しないとの知見もあるが、経産雌は、形態的成熟雄(最終脱皮後の成体雄)としか交尾が上 くないか、初産卵時の1回の交尾でその後の 数回の産卵に要する十分な精子を めることができない場合もある。したがって、11 齢以 の形態的成熟雄が生殖に 関 することが一般的と考えられる。

5. 食性及び被食

着底後のズワイガニは、底生生物を主たる餌料とし、甲殻類、魚類、イカ類、多毛類、貝類、棘皮動物等を捕食する。未熟な小型個体はゲンゲ類、カレイ類、ヒトデ等に捕食される。

着底後のズワイガニの 性に関する知見によれば、生息域によって 料生 の種 は異なるものの、ズワイガニは 性で、 くの種 の生きた底生 生 を 、また、一部

性も示す。なお、脱皮直 及び直後の個体は、正常なカニに比して 量が少ない。一方、 に関する知見は少ないが、着底後の第 1～3 齢の 期においては、 シン、カレイ 、 等に される。

6. 生息環境と分布特性

ズワイガニの生息場は、底層水（日本海固有水）の影響を受ける水深帯であり、海底地形は平坦で流れは緩やかである。

ズワイガニは、その分布特性として、群れを作り、直径 1,000～2,000m 程度の大群集を形成し、さらに、その中に直径 100～300m 程度の小群集を形成して分布する。

また、ズワイガニは、平坦で変化の少ない海底地形上に分布するが、海底面のわずかな凹みやダーリアイソギンチャク等の大型の底生生物の直近に生息しており、既設の保護育成礁においても、礁体の直近に生息するなどの同様の性状を示すことが確認されている。

ズワイガニが生息する日本海西部海域の水深 200m から 500m の水深帯は底層水（日本海水）の 下にある。当該海域の海底地形は平 で、 れは かである。底 は ル、 が しており、表層、中層から 下してくる 機 等を基 源とした生態 が構 されている。

ズワイガニは、周年、直 1,000～2,000m 程度の大群集を形成し、さらに、その中に直 100～300m 程度の 度な 群集を形成して分布している。群れの形成は産卵（交尾）と 関係があり、雌雄の群れは産卵期には同じ海域に形成される。

ズワイガニは地形のわ かな ー アイ ン ク、ウミ 等の大 底生を れ場等に 用して生息している。一方、ズワイガニが保護育成礁 体の直近に定位し、 れ場・ 息場として 用していること、雌ガニが産卵場として 用していること、構造 の内部 周辺の海底には 料動 が 度に生息し 場として 用されていること等が明らかとなっている。また、保護育成礁がズワイガニ以外の生 にも生息場（ れ場・ 息場）、 場として 用され、 を じて相 に関係を していると考えられる。

第 2 章 ズワイガニの漁業

1. 漁業種類・漁法

日本海西部におけるズワイガニを対象とした漁業は、沖合底びき網漁業（大臣許可）及び小型機船底びき網漁業（知事許可）及びずわいがに漁業（大臣承認）である。

2. 漁期・漁業規制

沖合底びき網の漁期は 9 月～翌 5 月までであるが、省令、自主協定等により、ズワイガニの漁期は 11 月 6 日～3 月 20 日までとなっている。この漁期間中、関係各府県による自主規制により、雄ガニ、雌ガニ、ミズガニ毎にさらに細かく漁期が設定されている。ずわいがに（かご）漁業の漁期は、自主規制により 11 月 23 日～2 月 23 日となっている。

日本海西部におけるズワイガニ漁業には、資源保護を目的とした種 の漁業規 が行わ

れている。漁業規 は「 漁業等の取 りに関する 」(以下、 と称する)を基本とし、日本海西部(県から 県)の関係漁業者による自主的な規 として「日本海わいがに に関する協定」(以下、協定と称する)がある。

これらの規 に加え、より しい内容の自主的な規 が各府県で設定されている(表2.2.1)。 県、 取県ではオスガニ(カタガニ)にも漁獲サイズ規 を行っている。また、ミズガニに関しては6府県全てで よりも しいサイズ規 が行われ、漁獲尾数が 限されている。加えて水ガニは、 、 、 取の各府県では協定よりも 業期間が 定められている。

雌ガニに関しても、漁獲対象となるのはクロコ(成熟した卵を腹に抱える雌ガニ)の で、漁獲量も 限されており、 県、 取県では体長 限も定められている。

大 漁業である 県のズワイガニ(か)漁業は、漁期が よりも 設定されており、雌ガニは全面的に となっている。

表 2.2.1 日本海西部におけるズワイガニを対象とする漁業の漁業規制（平成 19 年 10 月 5 日現在）

	雄ガニ					雌ガニ		
	カタガニ		ミズガニ					
	体長制限等	操業期間	体長制限等	採捕尾数制限	操業期間	体長制限等	採捕尾数制限	操業期間
石川県	9cm 未満禁止	11月6日～3月20日	10cm 未満禁止	①日帰り船 1,000 尾以内 ②1 晩泊り船 2,000 尾以内 ③航海船 3,000 尾以内	12月21日～3月20日	(採捕禁止) 腹節の内側に卵を有しない雌ガニ (マンジュウガニ) アカコ	①日帰り船 6,000 尾以内 ②1 晩泊り船 10,000 尾以内 ③航海船 20,000 尾以内	11月6日 ～1月10日
福井県	9cm 未満禁止	11月6日～3月20日	10cm 未満禁止	①日帰り船 1,000 尾以内 ②1 晩泊り船 2,000 尾以内 ③航海船 3,000 尾以内	12月21日～3月20日	(採捕禁止) 腹節の内側に卵を有しない雌ガニ (マンジュウガニ) アカコ	①日帰り船 6,000 尾以内 ②1 晩泊り船 10,000 尾以内 ③航海船 20,000 尾以内	11月6日 ～1月10日
京都府	9cm 未満禁止	11月6日～3月20日	10cm 未満禁止	①日帰り船 1,000 尾以内 ②1 晩泊り船 2,000 尾以内 ③航海船 3,000 尾以内	1月11日～3月20日	(採捕禁止) 腹節の内側に卵を有しない雌ガニ (マンジュウガニ) アカコ	①日帰り船 6,000 尾以内 ②1 晩泊り船 10,000 尾以内 ③航海船 20,000 尾以内	11月6日 ～1月10日
兵庫県	9.5cm 未満禁止	11月6日～3月20日	10.5cm 未満禁止	①日帰り船 1,000 尾以内 ②1 晩泊り船 2,000 尾以内 ③航海船 3,000 尾以内	1月16日～3月15日	(採捕禁止) 腹節の内側に卵を有しない雌ガニ (マンジュウガニ) アカコ 7cm 未満禁止	①日帰り船 6,000 尾以内 ②1 晩泊り船 10,000 尾以内 ③航海船 20,000 尾以内	11月6日 ～1月10日
鳥取県	9.5cm 未満禁止	11月6日～3月20日	10.5cm 未満禁止	①日帰り船 1,000 尾以内 ②1 晩泊り船 2,000 尾以内 ③航海船 3,000 尾以内	1月16日～3月15日	(採捕禁止) 腹節の内側に卵を有しない雌ガニ (マンジュウガニ) アカコ 7cm 未満禁止	①日帰り船 6,000 尾以内 ②1 晩泊り船 10,000 尾以内 ③航海船 20,000 尾以内	11月6日 ～1月10日
島根県 (カニかご)	9cm 未満禁止	11月23日～2月23日 (30トン以上船は、11月23日～2月5日)	9cm 未満禁止	①航海あたり 700 尾以内	1月20日～2月23日 (30トン以上船は、1月20日～2月5日)	採捕禁止		

※ 1：黒字は「承認漁業等の取締りに関する省令」、囲み文字は「日本海ズワイガニ採捕に関する協定」、網掛け文字は各府県で定められた自主規制措置を示す。

- ※ 2：採捕尾数制限の①日帰り船とは、出港から帰港まで 2 4 時間以内のものとする。
 ② 1 晩泊り船とは、出港から帰港まで 2 4 ～ 4 8 時間のものとする。
 ③ 1 航海船とは、出港から帰港まで 4 8 時間以上のものである。

3. 漁業生産構造

日本海西部の沖合底びき網漁業許可隻数は154隻であり、そのうち、関係3県（兵庫県、鳥取県、島根県）における沖合底びき網漁業の許可隻数は105隻（平成19年1月1日現在）であった。

また、日本海西部における小型機船底びき網漁業許可隻数は273隻で、うち、関係3県が57隻（平成19年5月現在）である。一方、ずわいがに（かご）漁業の承認隻数は島根県の10隻（平成19年1月1日現在）である。

4. 漁獲量・金額の推移

日本海西部におけるズワイガニの漁獲量は、戦後漁業の回復とともに増大したが、1970年を境に急激に減少した。1990年代には2,000トンを超え、その後増加傾向に転じたものの、2005年には4,111トン（概数）と、往時の1/3程度の水準にとどまっている。

5. 資源回復の必要性

日本海西部におけるズワイガニの漁獲量は、長年にわたる関係漁業者の自主的な資源管理努力や関係各府県によるズワイガニ保護礁の整備等の取組みに加え、「日本海西部あかがれい（ずわいがに）資源回復計画」（平成14年9月公表）の施行により近年持ち直し傾向にあるとはいえ、より確実な資源量の高水準への回復が求められている状況にある。

資源回復をより効果的に促進し、ズワイガニの安定供給の確保を図るためには、沖合水域における増殖の取組みをより一層推進する必要がある。

日本海西部海域におけるズワイガニは、漁獲力がズワイガニ資源の再生産力を上回る状態となっていること、ズワイガニ漁期以外の時期のズワイガニの獲、国漁による違法業な業等が要となって資源量が減少している。

近年、日本海西部におけるズワイガニの漁獲量は、長年にわたる関係漁業者の自主的な資源管理能力関係各府県によるズワイガニ保護礁の整備等に加え、「日本海西部あかがれい（ずわいがに）資源回復計画」（平成14年9月公表）が策定され、漁業者、行政他の関係機関における漁獲力量の減を始めた資源管理へのさらなる力により、持ち直しにある。しかしながら、より確実な資源量の高水準への回復が求められており、資源回復をより効果的に促進し、安定供給の確保を図るために、より一層の沖合海域において長期的な観点で、継続して増殖措置を講じていくことが必要である。

第3章 増殖場（保護育成礁）の造成

1. 増殖の手法（基本方針）

ズワイガニ資源の回復には、漁獲からの保護と産卵・育成場の確保が重要であり、そのための措置として、資源管理等の施策と連携した増殖場（保護育成礁）の造成を行うことが有効である。

ズワイガニ資源の保護、回復のための措置は、着底後の成長が対象となる。さらに

い資源水への回を指すために、増殖対象域のズワイガニ資源を 実に漁獲から保護し、ズワイガニが生息及び 殖し すい環境（ 場、 れ場、交尾・産卵・孵化の場等）を 保することが重要となる。そのための 法として増殖場（保護育成礁）を整備することが効果的である。

2. 計画策定

ズワイガニ増殖場（保護育成礁）は、ズワイガニの生息海域を保護し、資源の再生産力の向上及び保全を目的とする。よって、計画の策定にあたっては、事業効果の確保方策、関係漁業者の操業状況、工事の施工性等を総合的に勘案することが重要である。

2.1 事業効果の確保

計画の策定にあたっては、保護育成礁の造成によって期 される効果について事 に 定し、この効果が十分に 保されるよう検討することが必要である。

ズワイガニ保護育成礁の造成効果としては、礁内でズワイガニが保護され、増加した資源が礁外に 出し、その一部が漁獲されて生産量の増大につながる事が期 できる。また、生産量の増大による水産加工業、 業等の関 産業への 及効果も期 される。

2.2 造成地区の選定と規模の決定

保護育成礁の効果が十分に 保されるためには、ズワイガニの分布 生態（保護対象とするズワイガニの生息水深帯等）、当該海域を漁場として 用する関係漁業者の 業状況、 沖合・大水深域であることを踏まえた工事の施工性等を総合的に 案し造成地区の 定と規模の決定を行う必要がある。

2.3 計画水深帯の考え方

ズワイガニ保護育成礁の造成効果を十分に 保するためには、特に保護対象とするズワイガニの生息水深を十分に考 して造成地区を 定する必要がある。ズワイガニは成長 等によって生息水深帯が異なることに留意し、生殖に関 する成体ガニの保護と成長・成熟 上の未成体ガニの保護の 方を効果的に行えるよう計画を策定しなければならない。必要とされる保護育成礁の 保、 料環境の改 、漁獲からの保護であり、当該海域においてこれらの機能を効果的に発 できる水深帯に保護育成礁を造成する計画とすることが められる。

3. 増殖場（保護育成礁）造成のための調査

ズワイガニ増殖場（保護育成礁）造成にあたっては、計画時に想定される機能が十分に発揮される施設の設計、施工を実現するために必要な調査を実施しなければならない。具体的には、当該海域の物理・化学的環境条件、ズワイガニの分布状況、漁業実態、等であり、これらの調査結果に基づいて合理的に事業を推進する必要がある。

3.1 漁場の物理・化学的環境条件の把握

ズワイガニの生息場の環境条件の 及び造成位置の 定を行うために、以下に示す理・化学的条件について調査を行う。これらの条件は既存の海 調査結果等から できる場合があるが、より正 に するために現地調査を行うことが望ましい。

1 底

ズワイガニは海底に積する機他、海底中のベンソも料としていることから、料となるベンソが分布するルの底が造成場所としてましいと考えられる。一方、保護育成礁の造成では海底に構造を設置することから、設置された構造が下、したり、されない条件が必要である。このため、適切な造成位置をする条件の一つとして底をする。

2 海底地形

造成位置は、保護育成礁の安定がされ、増殖機能が発されるよう平でのかな海底をしなければならない。そのために水深を定し、その結果を基に等深図を作成してのをする。

3 その他の調査目

造成位置における・速は、保護育成礁の安定性造成工事の施工条件等を検討・する上で重要である。また、底層のれは、保護育成礁造成後の料環境の改効果にもすると考えられる。

ズワイガニの生息域は、底層の低水温の水（日本海水）の動にを受けると考えられる。日本海水の下では、水温、分度等の水は比的安定した状態にあるが、必要に応じて造成位置の水温分度を調査し、することが望ましい。

3.2 生物環境の把握

1 事業実施海域におけるズワイガニの分布状況

ズワイガニの成長に応じた生息水深は海域によって異なることから、事業対象海域におけるズワイガニの分布状況をし、保護育成礁の目的に合致した造成位置を検討するための基資料とする。また、ズワイガニの分布状況については、事・期中・事後の事業においても必要なことから、調査にあたっては、このことについても留意する必要がある。

2 料環境

ズワイガニが料とする生等の分布をすることが望ましい。この調査結果は、造成後の料環境改効果をするための基資料としても用できる。

3 その他の調査目

保護育成礁の造成にあたっては、イカエ、等、ズワイガニ以外の水産用種の増産も期できる。造成に、当該海域において水産用種の生息状況をしておけば、これらの魚種に対する保護・効果をするための基資料も得られる。

3.3 漁業実態の把握

造成した保護育成礁が当初の目的を続的に発するためには、当該海域を用する関係漁業者の業状況をした上で造成位置、規模等を決定する必要がある。

4. 設計

計画時におけるズワイガニ増殖場（保護育成礁）造成の目的を達成するためには、調査結果に基づいた適正な設計を行うことが必要である。具体的には、造成のための自然環境や操業状況等の調査結果を踏まえ、適切な条件設定を行うとともに、その条件に適合する適正な造成規模、構造物の配置等を決定し、単体構造等の選定を行う。

ズワイガニ増殖場（保護育成礁）の設計は、造成のための調査によって得られた漁場の理・化学的環境条件、生 環境、漁業実態等を踏まえ、適切な条件設定の下で実施する。

4.1 造成位置

保護育成礁の造成位置は、現地調査の結果を踏まえ、造成地区の中から、ズワイガニアカガレイの成長 別の生息水深、造成に適した海底地形、底 、等の各条件を案して 定する。なお、ズワイガニの生息環境改 効果を合わせて期 する場合は、料環境、も考 する。

増殖場の造成位置は、平 で の かな位置が望ましい。また、設置した礁の 下 を ぐために、造成位置の地盤 力が礁重量を上回ること、 ・ を ぐために、海底地 調査 況調査等の結果に基づいて可能性が低いことを する。さらに、動 を ぐために、 れ、海底地形等の現地 結果を十分に参考にして造成位置を決定することが められる。

4.2 造成規模

ズワイガニの「群れ」の大きさは幅があるものの概ね2 m程度である。このような「群れの大きさ」の 位で保護育成礁を造成することにより、ズワイガニ資源の保護及び漁獲量増大のより大きな効果を得ることが可能と考えられる。

また、造成された保護育成礁の周辺で行われる漁業は、漁法によって 業に必要となる漁場の さが異なるほか、保護育成礁の造成により、現在 用さえている漁場に 漁区が設けられることになる。したがって、保護育成礁の造成規模は、関係する漁業者との十分な協 を経た上で、決定することが められる。

4.3 構造物の配置

保護育成礁の礁 体の 置間隔は、 理的に底びき 漁 の 入を する間隔とすることが必要である。当該海域で 業する漁 の 業技術に応じた適切な 置間隔とすることを としつつ、近年の 業技術の発達を踏まえ、既存整備事例より い間隔の 置を検討する必要がある。

また、保護育成礁周辺海域は、漁場として 用される可能性があるため、 業の安全保の 点から、漁 が魚群 知機等で明 に礁の位置を できることが必要である。特に、保護育成礁の 辺部に設置される礁は、 され すい構造と 置が められる。

また、保護育成礁内部の礁 体の 置は、ズワイガニの 群集の大きさ（100～300m）を 案し、増殖機能（生息場の 出、 料 効果等）の 化が目的とされる場合は、 度な礁 体の 置も検討することが必要である。

4.4 礁単体構造

礁 体は、 魚群 知機に される さ（3m 以上）、 底びき により移動しない重

量、とともに、下・ ・ しない構造、況に対し安定な構造、であることを総合的に判断して決定する。

また、ズワイガニ保護育成礁は、料 効果 生息 間の 出効果等の増殖機能が備わっていると考えられることから、増殖機能の 化を目的とする場合には、底層の れを す機能 附着基 としての機能が 化され、効果が得られ すい構造を 定することが望ましい。

5. 施工

ズワイガニ増殖場（保護育成礁）整備に関する測量・調査業務及び構造物設置工事の実施にあたっては、通常、沿岸域で増殖礁を設置する際に検討している事柄に加え、沖合かつ大深度での構造物設置という特殊条件に対応できるよう事前に十分な検討を要する。

5.1 施工計画

工事は「魚礁 作工」と「魚礁 設工」の大きく2つに分かれる。

「魚礁 作工」における 作 一 の 保にあたっては、作期間だけでなく、設までの 置き期間等に留意すること、及び 設場所までの を考 することが必要である。

「魚礁 設工」については、沖合・大水深での施工となることから、 しい海象条件の下での作業が可能な を 保することが められる。

魚礁の 設にあたっては、対象海域の漁期及び海象条件に留意する。また、上作業（魚礁 作等）においても漁業活動にできるだけ を えないように する。

量・調査についても、沖合での作業となることから、 しい海象条件の下での作業が可能な を 保し、十分な性能を った 量・調査用機 及び 備を 保することが必要である。

5.2 施工条件

「魚礁 設工」については沖合での作業となることから、以下の事 について検討する必要がある。

魚礁の 設速度

設位置の 方法（施工時・ 設後）

出 形管理基 （ 設後の位置）

出 形管理基 を 脱した場合の 置

漁 活動等に関する工事实施の 限

出 条件（ 、 速、 、 速等）

作業条件

施工方法

5.3 沈設位置精度の確保

保護育成礁周辺の海域は漁場として 用されることから、保護育成礁 辺部の礁 体の設置については、い施工精度が められる。このため、入 の 設位置 を十分に行い、れの （ かれ）によるワイ ーと礁体の位置のズレを最 限にとどめるよう留意して 設位置精度を 保できる方法で施工する必要がある。

5.4 沈設位置の確認

工 のために 設後の礁の位置管理が必要である。また、工 で得られた 設位置 ータは、以後の施設管理にも活用できる。なお、 設後の位置の にあたっては、精度、設置水深、 基地 からの 、経 等の 条件を考 する必要がある。

5.5 施工技術の検証

の が大きい沖合・大水深下での魚礁 設にあたっては、魚礁を り下 るワイロープからの魚礁脱 等、 実な施工を行うための技術を本 的な施工に 立って事 に検 する事が望ましい。

第 章 増殖場（保護育成礁）の 用と管理

1. 管理の基本方針

造成された増殖場（保護育成礁）の効果を発揮させるためには、保護育成礁周辺漁場の利用管理と恒常的な施設の維持管理が重要かつ不可欠である。

保護育成礁の管理の 点には、一般に 施設 管理、 周辺漁場の 用管理、 生 環境管理の3点があるが、このう 重要な 点は、 施設 管理、 周辺漁場の 用管理の2点である。

施設の設置効果を長期的かつ最大限に発 させるためには、施設を常に 状態に 管理しなければならない。また、周辺漁場の適正 用が効果発 の 条件となることから、 続的に効果が発現されるよう周辺漁場の 常的な 用管理を行う必要がある。

）生 環境管理とは、整備された保護育成礁等の施設によって 出される環境が、増殖対象とする資源 にとって、より 適な生育環境となるよう管理することである。ズワイガニ保護育成礁の場合、大水深域に造成されることから、造成後に人 的な生 環境管理を行うことは実 的に 難である。

2. 施設維持管理

施設の持続的な効果発現のために、施設の現況把握を恒常的に実施することが必要である。

ズワイガニ増殖場の 続的な効果発現のためには、大水深という特 条件で実施可能な方法を用い、定期的な現況調査を行う必要がある。また、周辺海域で 業する漁業関係者等により、日常的な現況 を実施することも重要である。

3. 周辺漁場利用管理

増殖場は、ズワイガニの生息海域の保護、再生産力の向上及び資源の保全を目的とすることから、施設整備と併せて増殖場内の操業禁止措置を講じる。

それと併せて、関係漁業者や行政等の関係機関との調整を図り、保護育成礁周辺の漁場利用について、海域毎の実情に即した実効性のある利用管理を行う必要がある。

ズワイガニ保護育成礁の効果を 続的に発 させるためには、保護育成礁内の 業 置を じるほか、礁周辺の漁場 用についても、関係漁業者及び行政等の関係機関による合意形成が必要となる。また、海域毎に関係漁業者が異なることから、海域毎の実 に合わせた 用管理を行う必要がある。

第 章 事業の効果について

1. 事前の想定

当該事業の計画及び実施の妥当性を確認するため、計画策定時に事業の効果进行想定しなければならない。想定した事業効果に基づいて事前の事業評価を行い、事業実施の妥当性を検討する基礎資料とする。

効果としては、定量的・定性的に把握できる効果を幅広く想定する。なお、貨幣換算可能な効果については、直接的な効果及び間接的な効果のいずれについても極力計上することが求められる。

1.1 日本海西部地区特定漁港漁場整備事業計画における算定方法の考え方

既存整備事例における事後調査の結果 された効果の状況を踏まえ、日本海西部地区特定漁港漁場整備事業計画では、造成した増殖場（保護育成礁）の効果を実 の現象に基づいて算定する方法の一つである「保護育成礁内外のズワイガニの生息 度差」を活用した方法を用いている。

この方法の基本的な考え方は、保護育成礁内外のズワイガニの生息 度差に基づいて算出されるズワイガニ資源の 出し量を漁獲対象と 定し、これを 位として生産量増大効果を算定するものである。

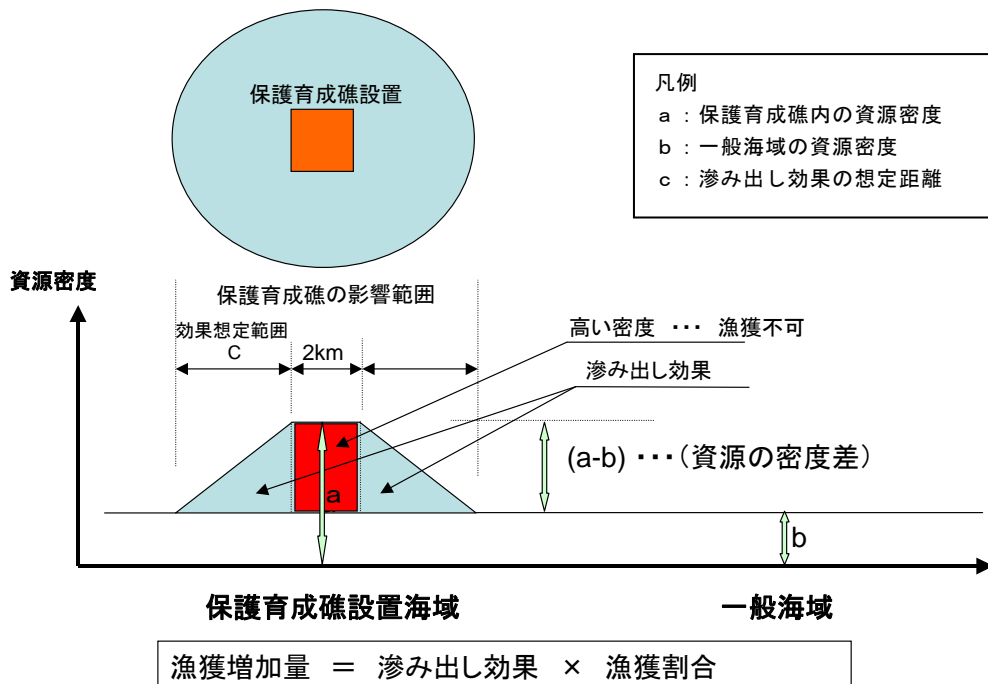


図 2.5.1 しみ出し効果の便益算定の考え方

1.2 漁業外産業への波及効果について

ズワイガニ保護育成礁の整備により増加した資源は漁獲され、漁港に された後、主に ・加工を じて地域に一定の受 (例えば、産地 場での取 量の増加、 形成力の上、加工場での加工量の増加、 料調達の安定化、その他関係 資の調達 設備 資、等) を及ぼすこととなる。よって、効果の事 の 定の には、漁業外産業への 及効果について、定量的に する効果及び定性的に できる効果を幅 く 定し、総合的に することが重要である。

2. 期中の確認

事業実施期間中においては、事業の継続の妥当性を確認するため、整備した増殖場の効果を把握しなければならない。

事業継続の妥当性を確保するための期中における事業効果の検証は、事業の効果の定数を踏まえ、整備された保護育成礁が当初の計画どおり機能を発しているか、施設が安定し、継続的に機能発できる状態にあるか、といった点を含めて行う必要がある。

3. 事後の検証

事後評価は、事業の妥当性を検証するためのものであり、極めて重要である。よって、事業実施後は、適切な時期に効果把握のための事後調査を実施することが必要である。

3.1 効果把握のための事後調査

事業実施後の効果を検証するため、以下の事後調査を行い、保護育成礁造成の実績の効果を確認する。

ズワイガニ保護育成礁の機能を確保するための海域での調査には、大水深域における科学的な調査技術を必要とされる場合が多い。また、対象種の漁獲量等の施設周辺漁場の利用状況、施設の現況等の調査は、関係者である漁業関係者の協力が必要である。

1 対象魚種漁獲状況調査

保護育成礁造成に伴う効果の検証には、保護育成礁周辺海域でのズワイガニ漁獲量の増加を確認することが必要である。

また、保護育成礁の効果を確認する点から、保護育成礁の周辺海域と整備していない海域における漁獲量の比較を行い、相対的な検証を行うことも重要である。

以上に示した漁獲状況の調査はズワイガニ以外の水産利用種についても実施しておくことが必要である。

2 ズワイガニ生息状況・生息環境調査

保護育成礁の直下の機能を確保するためには、ズワイガニの生息状況調査（成体産卵親ガニの滞留状況等）生息環境調査（餌料生息の集積状況等）が必要である。

3 地域への経済波及効果調査

保護育成礁による漁獲量の増大効果は、地域の関係産業へも波及効果をもたらすことから、漁業以外の関係産業への波及効果についても検証することが望ましい。そのためには、漁業を中心として、ズワイガニを対象とした産業の相関関係について調査することが必要である。

3.2 事後の効果検証

事後の効果検証は、上記の効果検証のための事後調査によって蓄積されるデータを踏まえ、定性的、定量的に検証された以下の効果を総合的に検証して行う。

1 ズワイガニ生産量増大効果

効果算定にあたっては、生息状況・生息環境調査等の事後調査結果を踏まえ、保護育成

礁が計画通り機能していることを確認した上で、保護育成礁の周辺海域における漁獲量の増大を期待することが望ましい。また、必要に応じてモニタリング調査等を実施して保護育成礁を利用したズワイガニ資源の移動範囲を明らかにし、出るだけ保護育成礁の効果を明らかにして算定することが望ましい。

2 材料環境改善効果

ズワイガニの生息の生息状況及び生息環境調査の実施により、材料環境改善効果を定性的、定量的に評価する。

3 その他の水産利用種の増産効果

漁獲状況調査と水産利用種の生息状況及び生息環境調査の結果を分析することで、保護育成礁がその他の水産利用種の増産効果に及ぼす効果を定量的に評価する。

4 漁業外産業への波及効果

生産量増大の漁業外産業への波及効果の算出にあたっては、当該保護育成礁の効果範囲にあたる水域を漁場とするズワイガニ漁場が所在する地域全体を波及効果の範囲とし、当該地域の産業構造等を考慮して対象とする産業（水産加工業、観光業、宿泊業等）を特定する。特定した関連産業について、地域における産業間相関の関わりを踏まえ、経済的な波及効果を定量的、定性的に評価する。

第3編 アカガレイ保護育成礁

ズワイガニ保護育成礁と類似する内容の事項については、第2編と重複するため省略した。アカガレイの生態、漁業生産の現状等の基本的な知見を整理し、基礎資料として取りまとめた。

第1章 日本海西部におけるアカガレイの生態

1. 分布

日本海におけるアカガレイの主分布域は水深180～500mとされており、底層水（日本海固有水）の影響を受ける水深帯に分布している。アカガレイは、成長段階に応じた浅深移動を行い、特に成魚は季節的に水平移動及び浅深移動を行う。

日本海西部におけるアカガレイは、底層水（日本海固有水）の影響を受ける水深帯に分布する。そのうち、沖では、雄成魚は水深200～300mに、雌成魚は水深300m台に分布の中心がある。しかし、近海では雌雄とも500m以深を中心に分布し、調査で明らかにできた最深の分布水深は900mである。

2. 成長と年齢

日本海におけるアカガレイの年齢と成長に関しては数例の報告があるが、未解明な点が多く、日本海ブロックの各種研究機関で調査、再検討が進められている。

日本海におけるアカガレイの年齢と成長に関しては数例の報告はあるが、近年の調査結果から再検討が進められている。とくに既往の知見のうち、幼魚（成熟魚）の成長が

に 化する点が間 点となっており、日本海ブ ロ クの各 研究機関で調査、検討が進められている。

3. 成熟・産卵

アカガレイの産卵場は 2~4 月に分布域中の最も浅い場所（水深 180~200m 付近）に局所的に形成される。日本海西部（能登半島以西海域）の主な産卵場は、若狭湾内、経ヶ岬及び赤碓沖を中心とする隠岐諸島の周辺の海域であると考えられている。

府沖合海域における半数成熟体長は雄 170mm、雌 270mm であり、雄 240mm、雌 360mm で全ての個体が成熟する。産卵場は 2~4 月に分布域中の最も浅い場所（水深 180~200m 付近）に 所的に形成される。日本海西部（能 半 以西海域）の主な産卵場は、 内、経 及び 沖を中心とする の周辺の海域であると考えられている。

4. 生活史

アカガレイは成長段階に応じた浅深移動を行い、雌雄とも晩秋になると深場から浅場（産卵場）への移動を始める。2~4 月の産卵期終了後、雌は速やかに深場に移動するが、雄はしばらくは産卵場に留まり、6 月下旬頃より深場へ移動する。

アカガレイは孵化後、約 100 日程度の浮遊期を過ごす。着底場所は、主に海流や水温などの自然条件によって決まる。日本海西部においては、能登沖から若狭沖にかけての海域が未成魚の成育場となっている。

既往知見に基づきアカガレイの生活史を表 3.1.1 に整理した。

アカガレイは成長 に応じた浅深移動を行い、とくに成魚は 節的に水平移動及び浅深移動を行う。雌雄とも になると深場から浅場（産卵場）への移動を始める。雌は水深 250m 後の場所から 次産卵に加わり、産卵期終 後、速 かに 220m 以深の深場に移動する。雄は性的活性を長く保 、しばらく産卵場付近に留まり、6 月下 より深場への移動を始める。したがって、産卵場では常に雄が く分布する。

表 3.1.1 アカガレイの生活史

生活史のステージ	年齢・時期	生息場所
孵化	2~4 月	表層
浮遊期	孵化後約 100 日程度	50~150m 層（表層）
着底	孵化から約 100 日後	200~250m の海底（海 水温で決定）
未成魚	雄 体長 18cm までの 約 5 年間 雌 体長 27cm までの 約 7 年間	200~300m の海底
産卵	2~4 月	180~200m
成 雌 体 雄	4~5 月	産卵後、速 かに 220m 以深に移動
	9~10 月	230~280m
	11~1 月	400m 以深 230~280m
	6 月下 ~	産卵後、しばらく産卵場付近に留まる。 230~280m

5. 食性及び被食

浮遊期のアカガレイは、珪藻やカイアシ類幼生等の小型プランクトンを捕食する。着底期以後のアカガレイは、年間を通してクモヒトデ類を捕食するが、オキアミ類やホタルイカモドキ類等のマイクロネクトンの分布量が多くなる季節は、これらを選択的に捕食する。

アカガレイ幼魚の越冬場所についての知見は得られていない。日本海西部の通常の生息域では、アカガレイ成魚の越冬場所はないと考えられている。

6. 生息環境と分布特性

アカガレイが生息する水深帯の物理的環境条件は、海底地形が平坦で流れが緩やかな点に特徴がある。

アカガレイは成長段階や季節に応じ、広範囲の水平、浅深移動を行う。

アカガレイの成魚は、放流の結果、沖から以西へ移動することがされている。また、能登沖、加賀沖にはアカガレイの成魚が非常に少なく、成熟に伴って加賀沖から能登沖へ移動することが定されている。このように、アカガレイは能登半島以西の海域を広く移動していると考えられている。

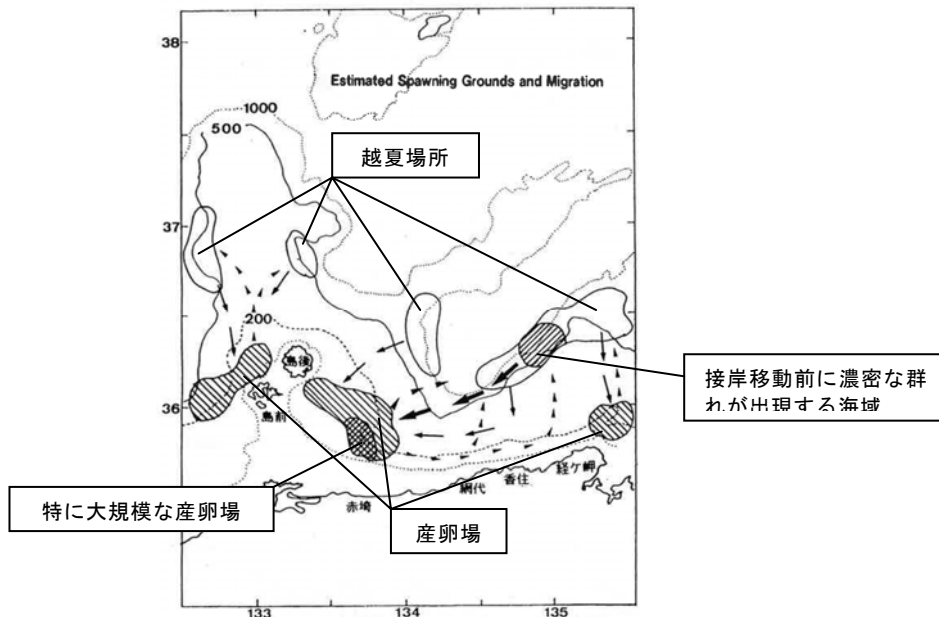


図 3.1.3 推定されたアカガレイの産卵場と移動経路

出 永 (1993) 沿岸におけるアカガレイの産卵場、漁業資源研究会 北日本底魚部会 26、.19
~25

第2章 アカガレイの漁業

1. 漁期・漁法

日本海西部では、アカガレイは、沖合底びき網漁業及び小型機船底びき網漁業により漁獲されている。底びき網漁業は、漁期中アカガレイの季節的な移動に合わせて分布域全域で行われる。

日本海西部においてアカガレイを対象とする漁業は、ズワイガニと同様、沖合底びき及び底びき漁業が主体である。

かけ回し沖合底びき漁業は、9月1日から5月31日までが漁期であるが、この間の11月6日～3月20日はズワイガニを主対象とすることから、アカガレイを対象とする漁期は、4月～5月、9月～10月が主体となる。一方、2そうびき沖合底びき漁業は魚を主対象としており、アカガレイは漁期間中、重要な漁獲対象となっている。

日本海西部の関係府県（ 県、福井県、 府、 県、 取県、 県）のアカガレイを対象とした漁業には、漁業調整規 海区漁業調整委員会指示等による公的規 置がとられている。

2. 漁業生産構造

日本海西部の沖合底びき網漁業許可隻数は154隻であり、そのうち、関係3県（兵庫県、鳥取県、島根県）における沖合底びき網漁業の許可隻数は105隻（平成19年1月1日現在）であった。

また、日本海西部における小型機船底びき網漁業は273隻で、うち、関係3県は57隻（平成19年5月現在）である。

3. 漁獲量・金額の推移

日本海西部における沖合底びき網（1そうびき）のアカガレイ漁獲量は、1981年には8,000トンを超える漁獲量があったが、年々減少し、1990年代以降は1,000トン台で、往時の1/4程度にとどまっている。

1990年以降の日本海西部（石川県～島根県）全体の漁獲量では、1995年まで増加傾向で推移し、その後は3,000トン台に留まっている。

4. 資源回復の必要性

アカガレイの雌は、漁獲対象に加入後、成熟するまでに数年を要するため、雌の小型魚（未成魚）を中心とした保護が必要である。「日本海西部あかがれい（ずわいがに）資源回復計画」（平成14年9月公表）でも雌の未成魚に対する漁獲圧の抑制が重要視され、漁獲規制措置が講じられてきた。

こうした状況の下で、アカガレイ資源の回復をより効果的に促進し、安定供給の確保を図るためにも、沖合水域において増殖の取組みを推進する必要がある。

現在、関係県では、ズワイガニ 漁期に水深200～400mの海域に底びき 区域（ 漁期間及び水深は府県で異なる）を設定すること、アカガレイ 魚の保護（ 規 ）を実施している。また、国が定めた資源回 計画では、加 沖以西での保護区域の拡大保護礁の増設、新たな 漁期間の設定などの漁獲 力量 減 置が じられ、一部は既に実施されている。

これらの 置をより効果的に推進す く、保護育成礁の整備を沖合域に 開する必要がある。加えて、成熟までの期間が長いという種の特性を考 し、 続的な施策を 開していく必要がある。

第3章 増殖場（保護育成礁）の造成

1. 増殖の手法（基本方針）

日本海西部におけるアカガレイ資源は、2001年の卓越年級群の加入により資源状態は悪くないと評価されている。しかし、この卓越年級群の雌はまだ成熟に数年を要する状況であり、雌の小型魚（未成魚）を中心とした保護が必要である。

より効果的にアカガレイ資源の回復を促進するためにも、産卵・育成場の確保が重要であり、そのための措置として増殖場（保護育成礁）の造成を行う。また、成熟まで長期間を要し、広範な移動を行う種であることから、長期的な視点で継続的に措置を講ずること、及び沖合域へ施策を展開することが重要となる。

アカガレイは成熟までの期間が長く、雌は漁獲対象に加入した後、成熟までに数年を要することから、資源の保護、回復のために持続的な漁獲力の確保が重要となる。

今後、資源のさらなる回復を目指すためには、アカガレイにとって生息及び繁殖しやすい環境（産卵場、交尾場、産卵・孵化の場等）を確保することが重要となり、そのための措置として増殖場（保護育成礁）を整備することが効果的である。

2. 計画策定

アカガレイ増殖場（保護育成礁）は、アカガレイの生息海域を保護し、資源の再生産力の向上及び保全を目的とする。よって、計画の策定にあたっては、事業効果の確保方策、関係漁業者の操業状況、工事の施工性等を総合的に勘案することが重要である。

2.1 効果の確保

計画の策定にあたっては、保護育成礁の造成によって期待される効果について事前に定め、この効果が十分に確保されるよう検討することが必要である。

アカガレイ保護育成礁の造成の効果としては、礁内でアカガレイの保護効果等が発せられ、増加した資源が礁外に出し、その一部が漁獲されることによる生産量の増大が期待できる。また、生産量の増大によって水産加工業、漁業等の関係産業への波及効果も期待される。

2.2 造成地区の選定と規模の決定

保護育成礁の効果が十分に確保されるためには、アカガレイの分布生態、関係漁業者の操業状況、沖合・大水深域であることを踏まえた工事の施工性等を総合的に勘案し造成地区の選定と規模の決定を行う必要がある。

日本海西部におけるアカガレイの生息域は、水深170～900mの範囲に及び、ズワイガニの生息域と重なる。また、日本海西部におけるアカガレイの産卵場は、沖合内、経度周辺及び水深を中心とする沖合周辺の海域であるとされている。これらの産卵場とされている海域にアカガレイの分布・移動の特性を踏まえ、生殖に関する親魚の保護・未成魚の保護等の効果が確保できる造成地区を選定する。

また、保護育成礁の造成は、現在漁場として利用している海域において行われるものであることから、関係漁業者との調整を十分行った上で検討を進める必要がある。

さらに、事業は沖合・大水深の海域で行われることから、工事の施工性についても十分考慮する必要がある。

2.3 計画水深帯の考え方

アカガレイ保護育成礁の造成地区の検討にあたり、移動の特性等を踏まえた保護対象の生息水深と増殖の考え方を整理しておくことが重要である。

アカガレイについても、ズワイガニと同様、孵化・浮遊期の減を する対応策は今のところ明らかとなっていない。したがって、上の移動の特性に留意した上で、着底後の未成体・産卵の成体を対象とし、生息場の出料環境の改を 図ることが増殖のインとなる。また、漁獲から保護することも増殖のインの一つである。

3. 増殖場（保護育成礁）造成のための調査

アカガレイ増殖場（保護育成礁）造成にあたっては、計画時に想定される機能が十分に発揮される施設の設計、施工を実現するために必要な調査を実施しなければならない。具体的調査項目は、当該海域の物理・化学的環境条件、アカガレイの分布状況、漁業実態等であり、これらの調査結果に基づいて合理的に事業を推進する必要がある。

アカガレイ保護育成礁造成にあたって実施すべき調査の内容については、ズワイガニ保護育成礁造成の に実施すべき内容と重 する。

4. 設計

計画時におけるアカガレイ増殖場（保護育成礁）造成の目的を達成するためには、調査結果に基づいた適正な設計を行うことが必要である。具体的には、造成のための自然環境や操業状況等の調査結果を踏まえ、適切な条件設定を行うとともに、その条件に適合する適正な造成規模、構造物の配置等を決定し、単体構造等の選定を行う。

アカガレイ増殖場（保護育成礁）の設計は、造成のための調査によって得られた漁場の物理・化学的環境条件、生 環境、漁業実態等を踏まえ、適切な条件設定を行って実施する。なお、設計にあたっての留意点は、ズワイガニ増殖場（保護育成礁）の設計と重 する。

5. 施工

アカガレイ増殖場（保護育成礁）整備に関する測量・調査業務及び構造物設置工事の実施にあたっては、通常、沿岸域で増殖礁を設置する際に検討している事柄に加え、沖合かつ大深度での構造物設置という特殊条件に対応できるよう事前に十分な検討を要する。

アカガレイ保護育成礁の整備に関する 量・調査業 及び構造 設置工事の実施にあたって留意すべき点は、ズワイガニ保護育成礁の整備の に留意すべき点と重 する。

第 章 増殖場（保護育成礁）の 用と管理

1. 管理の基本方針

造成された増殖場（保護育成礁）の効果を発揮させるためには、保護育成礁周辺漁場の利用管理と恒常的な施設の維持管理が重要かつ不可欠である。

2. 施設維持管理

施設の持続的な効果発現のために、施設の現況把握を恒常的に実施することが必要である。

アカガレイ増殖場の持続的な効果発現のためには、大水深という特殊条件で実施可能な方法を用い、定期的な現況調査を行う必要がある。また、周辺海域で作業する漁業関係者等により、日常的な現況調査を実施することも重要である。

3. 周辺漁場利用管理

増殖場は、アカガレイの生息海域の保護、資源の再生産力の向上及び保全を目的とすることから、施設整備と併せて増殖場内の操業禁止措置を講じる。

それと併せて、関係漁業者や行政等の関係機関との調整を図り、保護育成礁周辺の漁場利用について、海域毎の実情に即した実効性のある利用管理を行う必要がある。

アカガレイ保護育成礁の効果を持続的に発現させるためには、保護育成礁内の作業位置を定めるほか、礁周辺の漁場利用についても、関係漁業者及び行政等の関係機関による合意形成が必要となる。また、海域毎に関係漁業者が異なることから、海域毎の実情に合わせた利用管理を行う必要がある。

第 章 事業の効果について

1. 事前の想定

当該事業の計画及び実施の妥当性を確認するため、計画策定時に事業の効果を想定しなければならない。想定した事業効果に基づいて事前の事業評価を行い、事業実施の妥当性を検討する基礎資料とする。

効果は、定量的・定性的に把握できる効果を幅広く想定する。なお、貨幣換算可能な効果については、直接的な効果及び間接的な効果のいずれについても極力計上することが求められる。

1.1 日本海西部地区特定漁港漁場整備事業計画における算定方法の考え方

既存整備事例における事後調査の結果から得られた効果の状況を踏まえ、日本海西部地区特定漁港漁場整備事業計画では、造成した増殖場（保護育成礁）の効果を実際の現象に基づいて算定する方法の一つである「保護育成礁内外のアカガレイの生息密度差」を活用した方法を用いている。

1.2 漁業外産業への波及効果について

アカガレイにおいてもズワイガニと同様の波及効果が期待できることから、事業の効果の算定にあたっては、定量的に算出する効果及び定性的に算出できる効果を幅広く定し、総合的に算定することが重要である。

2. 期中の確認

事業実施期間中においては、事業の継続の妥当性を確認するため、整備した増殖場の効果を把握しなければならない。

事業継続の正当性を示すための期中における事業効果の検証は、事業の効果の定数を踏まえ、それまで整備された保護育成礁が当初の計画どおり機能を発しているか、施設が安定して継続的に機能発できる状態にあるか、といった点を含めて行う必要がある。

3. 事後の検証

事後評価は、事業の妥当性を検証するためのものであり、極めて重要である。よって、事業実施後は、適切な時期に効果把握のための事後調査を実施することが必要である。

3.1 効果把握のための事後調査

事業実施後の効果を検査するための事後調査を行い、保護育成礁造成の実績の効果を確認する。

アカガレイ保護育成礁の機能を検証するための海域での調査は、大水深域における的な調査技術が必要とされる場合が多い。また、対象種の漁獲量等の施設周辺漁場の利用状況、施設の現況等の調査は、利用者である漁業関係者の協力が必要である。

なお、具体的な調査内容については、ズワイガニ保護育成礁の事後調査と同様である。

3.2 事後の効果検証

事後の効果検証は、上記の効果検証のための事後調査によって蓄積されるデータを踏まえ、定性的、定量的に検証された効果を総合的に評価して行う。

なお、具体的な効果検証の内容については、ズワイガニ保護育成礁と同様である。

考

本調査の成果として策定された「直轄漁場整備マニュアル（案）～ズワイガニ・アカガレイ増殖場編～」(以下、直轄マニュアル)によって、水産庁が事業主体として実施するズワイガニ・アカガレイを対象とした特定漁港漁場整備事業（フロンティア漁場整備事業）の具体的な実施が図られる。

要

日本海西部海域における特定漁港漁場整備事業は事業期間も長期にわたることから、直轄マニュアルに基づいて、事業を実施した場所における期中の効果等を適切に行い、その結果を事業に反映させることで、より効率的、効果的な事業実施を図る必要がある。