

沖合漁場整備の政策的意義と技術的課題

○中村隆、岡貞行、山本竜太郎、柳瀬知之（水産庁）

浅川典敬（（財）漁港漁場漁村技術研究所）、中川良文（（社）水産土木建設技術センター）

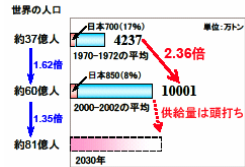
1. 水産業を取り巻く現状

昨今の水産業を取り巻く現状は、水産資源の悪化、世界的な水産物需給の逼迫等、ますます厳しい状況となっている。

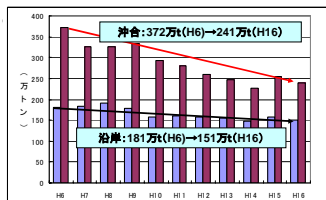
国連の推計によれば、世界人口は増え続け2030年には81億人に達すると見られている一方で、FAOの推計による世界の水産物供給量は今後頭打ちであり、世界的な水産物需給の逼迫のおそれが懸念される場所である。また、中国の経済成長や欧米での食の安全性の関心の高まり等により、近年世界各国で水産物需要は増加しており、海外市場で他国との購入競争に敗れるいわゆる「買い負け」も発生している。

一方、国内では、多くの魚種で資源水準は低位にあり、漁業生産量は減少の一途をたどっている。特に、我が国全体の約4割を占める沖合漁業の生産量は、10年前と比較すると、沿岸漁業の生産量が約8割に減少しているのに対して、それにもまして約6割にまで減少している。

○世界の人口と水産物供給動向



図：世界人口と水産物供給



図：漁業生産量の減少

たがること等から、地方公共団体等による漁場整備はあまり進んでいない海域となっていた。

このような状況の中、新しい水産基本計画（平成19年3月20日閣議決定、H19～H23）においては、国際化の進展と水産物の世界的需要の高まり、資源状況の悪化等を背景として、水産資源の多くが低位水準にある状況に対応し、我が国の排他的経済水域等の資源生産力の向上、資源の回復・管理等の必要性を示している。また、第2次漁港漁場整備長期計画（平成19年6月8日閣議決定、H19～H23）においても、「資源管理等との連携を図りつつ、排他的経済水域を含め我が国周辺水域における漁場整備に努める」旨を示している。

このように、我が国水産業を取り巻く厳しい状況の中、我が国沖合海域における漁場整備の推進は喫緊の課題となっている。



図：我が国の排他的経済水域

このため、沖合海域を最大限活用し、積極的な水産資源の回復・増大を図るため、漁港漁場整備法が改正され、我が国排他的経済水域を対象に国自らが漁場整備を実施する「直轄漁場整備事業」が創設された。

これにより、排他的経済水域において、これまで行われてきた休漁・禁漁等のソフト的な施策に加えて、国の漁場整備による積極的な資源回復・増大の施策を講じることが可能となるものである。

2) 直轄漁場整備事業の基本的な考え方

今般の直轄漁場整備事業の創設に当たっては、以下に示すとおり、これまでの補助事業や他の直轄事業にはなかった新たな視点を導入して、効果的な事業の推進を図ることとしており、新たな公共事業の一つの形を示すものであると考えている。

2 沖合海域における漁場整備

1) 沖合海域における漁場整備の必要性

我が国周辺水域は世界3大漁場の一つとして高い漁場ポテンシャルを有しており、さらに沖合漁業の主な操業海域である排他的経済水域は国土の1.2倍、世界第6位の広さを有しているが、沖合海域においては、これまで十分な漁場整備が実施されていない。これは、従来、漁場整備の事業主体が地方公共団体等（地方公共団体及び水産業協同組合）に限定され、主として沿岸海域で漁場整備が行われてきたものであり、沖合海域においては、大臣許可漁業による漁業者が輻輳していることやその整備による受益が複数の都道府県にま

(1) 事業の対象海域の限定

国が施行する海域は、主に大臣許可漁業が輻輳し、漁場整備による受益が複数の都道府県に及ぶ海域である排他的経済水域に限定することとしている。これは、地方分権における「国の直轄事業は全国的見地から必要とされる広域的事業等に限定する」という考え方にも合致するものであり、主に沿岸域で漁場整備を行う地方公共団体との役割分担を明確にし、効率的な漁場整備を推進するものである。

(2) 資源管理（ソフト施策）との一体性

既存の他の多くの直轄公共事業の要件としては、例えば、大規模なもの、高度な技術を要するものなど施設（ハード）そのものに係る要件が法令等で規定されている。

一方、直轄漁場整備事業は、排他的経済水域において、緊急的に水産資源の回復の措置を講ずる必要があり、その事業効果を確実に効果的に発揮させるため、整備の対象とする魚種がTAC法の対象魚種であること等、資源管理等のソフト施策との一体的取組を前提とした要件を法律に規定している。

また、基本的に水産資源の持続的利用のために保護・増養殖に資するものを目的とするものであり、単に増殖効果のみを目的とする事業を念頭においたものとはしていない。

さらに、排他的経済水域においては、大水深・広域的な整備で、大規模となること等から、著しい効果が認められるものとの旨を法律に規定している。

具体的には、次の要件に該当する事業で政令で定めるものとしている。

<直轄漁場整備事業の要件>

- ・排他的経済水域で施行されるもの。
- ・海洋生物資源の保存及び管理に関する法律（TAC法）に規定するTAC魚種またはTAE魚種であって、その保護及び増殖又は養殖のための措置を緊急に講ずる必要のある水産動植物であって、保護のための措置が講じられているもの（水産庁の広域資源回復計画が策定されているもの等）を対象とするもの。
- ・著しい効果があると認められるもの。

(3) 費用の負担の考え方

今般の直轄漁場整備事業によって水産資源が増加し、陸揚げされた水産物は加工・流通を通じて地域に一定の受益を及ぼすこととなる。このため、今般の直轄漁場整備事業については、関係都道府県に費用の負担（負担割合1/4）を求めることとしている。

(4) 透明性・客観性の確保

今般の直轄漁場整備事業については、可能な限り透明性や客観性を確保するための手続きを規定している。計画策定に当たっては、複数の大臣許可漁業者間や地元漁業者等との調整の場として関係広域漁業調整委員会の意見聴取、関係地方公共団体との協議等を行うこととしている。また、費用負担については、領海外である排他的経済水域での事業であるため慎重な審議を尽くす必要があること、また、都道府県の意思を最大限尊重するという観点から、都道府県の同意（都道府県議会の議決が前提）の上で費用負担を求めるという手続きを取り入れている。

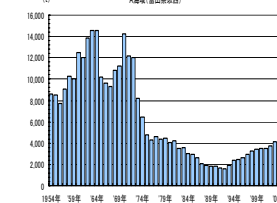
3. 日本海西部地区における保護育成礁の整備

直轄漁場整備事業の創設に伴い、今般はじめて国が策定した日本海西部地区特定漁港漁場整備事業計画（保護育成礁の整備）について記す。

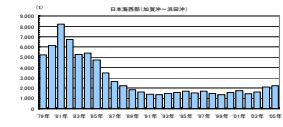
1) 計画概要

日本海西部地区のズワイガニ・アカガレイは、水深約200m～500mにかけて分布し、主に沖合底びき網漁業、ずわいがに漁業等で漁獲されている。それぞれTAC法におけるTAE魚種及びTAC魚種であり、水産庁が策定した広域資源回復計画（日本海西部あかがれい（ずわいがに）資源回復計画）に位置づけられ、資源回復の取り組みが行われている。これらの取り組みにより、1970、80年代から減少してきた漁獲量は近年持ち直す傾向にあるものの、未だピーク時の1/3～1/4程度にとどまっており、より確実な資源量の高水準への回復が必要となっている。

日本海におけるずわいがに漁獲量の推移



日本海におけるあかがれい漁獲量の推移

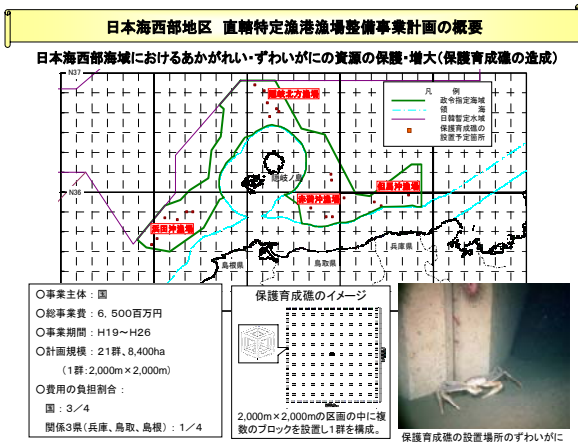


図：ズワイガニ及びアカガレイの漁獲量の推移

このため、日本海西部地区の直轄漁場整備事業は、日本海西部海域（兵庫県、鳥取県、島根県沖の排他的経済水域（日韓暫定水域を除く。））において、ズワイガニ・アカガレイの資源の回復を促進しその生産力を向上させるために、国が積極的に保護育成礁の整備を行うものである。

具体的な計画の内容としては、対象魚種の分布や生態等を踏まえた上で、事業の効果、関係漁業者の操業状況、工事の施工性等を総合的に勘案し、総事業費6

5億円、計画規模21群（8,400ha）の保護育成礁の造成を行うこととしている。また、計画期間は、平成19年度から平成26年度までの8年間を予定している。（計画の詳細については、<http://www.jfa.maff.go.jp/gvokogyojo/>を参照。）



図：日本海西部地区の漁場整備事業計画の概要

また、より効果的な資源の回復・増大を図るため、整備した保護育成礁内では、ズワイガニ・アカガレイの操業の規制を予定している。

2) 事業効果及び今後の課題

保護育成礁の造成により、礁内でのズワイガニ・アカガレイの保護効果等が発揮され、それらにより増加した資源が保護育成礁の外にしみ出し、これらの一部を漁獲することによる生産量の増加等が期待できる。その他、水産加工業等の生産量の増加効果など漁業外産業への効果も期待される。

これまで沿岸域で地方公共団体が整備した保護育成礁においては、例えば、兵庫県沖においてカゴ設置調査(H9～H19)により保護育成礁内と一般海域のズワイガニの密度を比較した結果、保護育成礁内は約68.4尾/ha、一般海域は約25.6尾/haであり、約2.7倍（差で約42.8尾/ha）の違いが確認された。

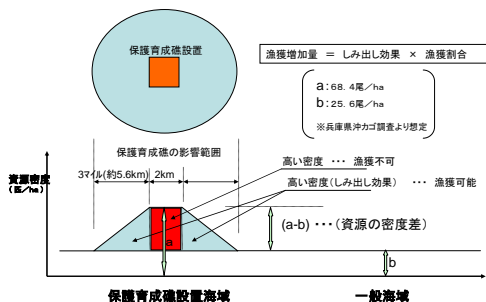
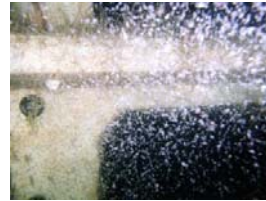


図 ズワイガニの生産量増加効果の考え方

また、ROVによって得られた水中画像によれば、保護育成礁内で、餌となるオキアミの群集等も確認されており、保護育成礁がズワイガニの保護効果にあわせて餌料環境の改善効果やズワイガニの隠れ家や住み家となることにも資することが示唆された。

これらを踏まえ、今般の日本海西部海域の直轄漁場整備事業の定量的な効果として、関係3県（兵庫県、鳥取県、島根県）の陸揚量の概ね1の増加を期待しているところである。



写真：保護育成礁のブロック内のオキアミの群集

今後は、ズワイガニ・アカガレイの生態特性等を踏まえ、条件に応じた礁構造の類型化、餌場環境創出や操業形態等を踏まえた礁の適正配置、その他整備後の定量的な効果検証に基づく順応的管理手法の検討・確立等を行うなど、事業の推進を図ることとしている。

4. 事業展開に当たっての現状と課題

昨今、沖合海域での高層魚礁や浮魚礁、保護育成礁、さらには湧昇マウンド礁等の実績が積み重ねられているが、排他的経済水域における直轄漁場整備事業の創設により、今後のさらなる沖合海域における漁場整備の技術開発等が進むことが期待されている。特に排他的経済水域は、大水深となることから、生物的知見の集積、物理現象の把握、設計・施工手法の開発など技術的課題の解決が必要となる。

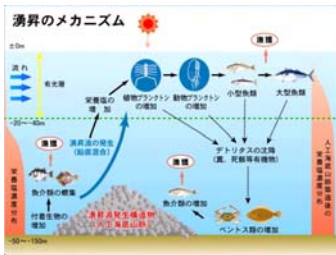
以下、今後、展開が想定される施設について、沖合海域での期待が大きい湧昇マウンド礁、浮魚礁等の現状や課題等を記す。

1) 湧昇マウンド礁

沖合海域において事業の展開を図る上で近年注目されてきた湧昇マウンド礁（人工海底山脈）については、海底にマウンドを造成することで、人工的に湧昇流を発生させ、底層にある栄養塩類を有光層内に供給することにより基礎生産力を向上させるものである。そして、食物連鎖の形成によってプランクトン食性生物（カタクチイワシ、アジ等）及びこれらを捕食する大型魚類の増殖等が期待されるものである。

これまで長崎県（生月島沖、五島西等）、鹿児島（阿久根沖）で造成されており、主に水深約80m程度の

海域で、軽量コンクリートブロックや捨石を投入することにより造成されており、造成技術など施工面については一定の技術が確立されてきた。



図：湧昇マウンド礁の機能イメージ

表：主な湧昇マウンド礁の事例

地区名	長崎県 (生月島沖)	長崎県 (宇久北、対馬沖)	長崎県 (五島西)	鹿児島県 (阿久根沖)
水深	約82m	宇久北：約85m、 対馬沖：約89m	約85m	約63m
高さH、延	H=11.5m、L=130m	H=15m、L=60m	H=15m、L=75m	H=14m、L=120m
材料	軽量コンクリートブロック	軽量コンクリートブロック	捨石	捨石
施工年度	H9～H12	H15～H17	H17～H18	H16～H17

一方、施設造成後のモニタリング調査等の各地区の効果検証について、以下のように現在多角的に行われているところである。

○栄養塩の湧昇に係る調査（流速・流向定点調査、水温・塩分定点調査）。

○クロロフィルaの分布調査（衛星画像による分析）。

○プランクトン調査（地点別のプランクトン量）。

これらにより、マウンド周辺での湧昇流の状況が把握されるなど徐々に現場での検証が行われつつある。例えば、平成12年度の長崎県生月沖での衛星画像を利用した解析において、湧昇マウンド礁の造成前後のクロロフィルa濃度比について約1.5倍の増加の状況が観測されている。また、平成18年度に行われた長崎県対馬東での調査においても、クロロフィルaの濃度が増加している状況が観測されている。さらに、魚群探知機によって、湧昇マウンド礁周辺に群がる魚影も確認されている。



写真：魚群探知機で確認された魚群

しかし、今後、排他的経済水域で事業展開を図るためには、以下の検討や検証が必要と考えられる。

○これまで得られた知見に加え、湧昇マウンド礁におけるプランクトン食性生物及び捕食生物の増加に係る定量的把握や湧昇マウンド礁周辺の実際の漁獲量の把握等の効果検証。

○これまで水深約80m程度の実績はあるものの、排他的経済水域を有効に活用するためには、さらに水深100～200m程度の水深という特殊な条件下、確実に湧昇流が発生するように、そのメカニズムや湧昇流予測手法の分析・検証、構造等設計手法の確立、施工精度を確保するための施工技術の確立、経済性の確保。
○湧昇マウンド礁の副次的効果の検討。

2) その他浮魚礁等

高知県や沖縄県等では、カツオ・マグロ等の回遊性魚種を対象にした浮魚礁の整備により、沖合海域での生産性向上等の高い効果が発揮されている。一方、昨今の高度回遊性魚種の資源の減少、世界的な水産需要の増加等の中で、浮魚礁の事業化を検討するに当たっては、資源の回復・増大のため保護・増殖にも資する機能をあわせもつといった視点が必要である。

また、広大な沖合海域を活用した高度回遊性魚種等の大規模養殖の展開についても期待されるが、技術面及び経済面（初期コスト、運営コスト）等の本格的な検討が求められる。

5. 今後の課題や期待

直轄漁場整備事業は、これまで地方公共団体等がほとんど行っていない我が国排他的経済水域において行うものであり、今後、水産国家、海洋国家として、我が国漁業生産量の増大や自給率の向上の一翼を担うべく、当該海域を最大限活用した水産資源の回復・増大が期待されるものである。

このため、整備する漁場について、禁漁区や禁漁期間の設定等ソフト的な資源管理施策との一体的な運用手法を検討・確立していくことが必要であろう。

また、これまで我々が経験したことのない未知の海域での漁場整備を展開していくため、さらなる生物学的・物理科学的現象の把握や知見の集積、事業効果を確実なものとするための整備後の効果検証、順応的管理の導入等を行うことが必要であり、これには新しい技術的な発想も必要となると考えられる。

これらを踏まえ、今後、さらに我が国周辺水域の資源回復を支援する観点から、要件に合致する他の魚種や他の海域における直轄漁場整備事業の可能性についても調査・検討していく必要がある。

<参考文献>

- ・マウンド漁場造成事業に係る技術資料（H13.3、MF 2 1他）
- ・長崎県北部地区－湧昇効果確認調査報告書－（H19.3、長崎県）等

