

ホッケを対象とした沖合人工魚礁における 魚類分布の把握

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 水産土木チーム ○石澤 健志
〃 安 孝珍
〃 森 健二

我が国の沖合域は漁業生産を支える重要な漁場であるが、近年漁獲量の減少が著しい。そこで、沖合域での漁場整備を行うことを目的に構造物が設置されている。本研究では調査海域の利尻島沖合の水産主要種であるホッケを対象に、当海域の大陸棚上に設置された人工魚礁の漁場改善可能性を評価した。音響測定調査および漁獲調査により人工魚礁には魚類増集効果と魚体増肉効果がある可能性が示唆された。

キーワード：沖合域、漁場整備、人工魚礁、増集効果

1. まえがき

北海道は我が国の漁業生産量の1/4を占める一方で、近年は主要魚種の漁獲量が減少傾向となっている¹⁾。水産庁は漁業生産量回復を目指し、概ね水深200mまでの陸域棚に相当する沖合域において、国直轄の事業により漁場整備を行うフロンティア漁場整備事業を推進している²⁾。

その一環として沖合構造物(例：人工魚礁)が設置されたものの、沿岸域に比べて沖合大水深域に設置された人工魚礁に関する知見は乏しく³⁾、漁場整備効果に関する検証・評価には技術的課題も多い。そこで本研究では、北方海域の沖合に設置されている人工魚礁を対象に沖合構造物が持つ漁場改善可能性を評価した。評価の指標として2022年の夏季に獲得した音響測定調査結果(高解像度軽量魚群探知機搭載ブイ使用、MagicBuoy、AquaFusion社⁴⁾)から魚類増集効果を、利尻漁業協同組合杓形支所より提供を受けた漁獲データから魚体増肉効果を検討した。また対象魚種は調査海域で最大漁獲量を占めるホッケ⁵⁾を選定した。

2. 調査方法

対象とした人工魚礁群体は利尻島の南約10kmの水深90mの陸域棚に設置されており(図-1)、3基の高層鋼製魚礁(高さ20m)と、その周りを取り囲むように配置された156個の3.0m型コンクリート製魚礁ブロックから構成される(図-2)。

音響測定調査は、人工魚礁群体の中心から北に約110mに位置する地点を魚礁区、人工魚礁の中心から南方向に約2km離れた地点を対照区と設定し(図-2)、高解像度軽量魚群探知機搭載ブイ(以下、高解像度魚探ブイ)を海底

面上に設置(図-3)、魚群の定点長期観測を行った。設置水深は魚礁区・対照区ともに88m、観測期間は2022年7月13日～8月10日、観測設定は1時間に1回、10分観測(50分スリプ)とした。また、専用の解析ソフト(MagicView Ver2.2.16.0)に期間中に得られたデータを読み込んで、ホッケ固有のターゲット・ストレングス(TS：1個体の対象生物が音波を反射する割合)⁶⁾を入力し、ホッケの検出個体数を算出した。その際、ホッケの魚体長は10cm以上35cm未満と設定し、ホッケの刺網漁が行われる夜間(21～3時)の出現個体数で増集効果検証の統計解析を行った。

漁獲調査は、2022年6月2日に魚礁区及び対照区において実施された定置刺網により漁獲された魚の一部(12反分のうちそれぞれ1反分)を提供してもらい(図-4、表-1)増肉効果検証のための魚体計測に用いた。

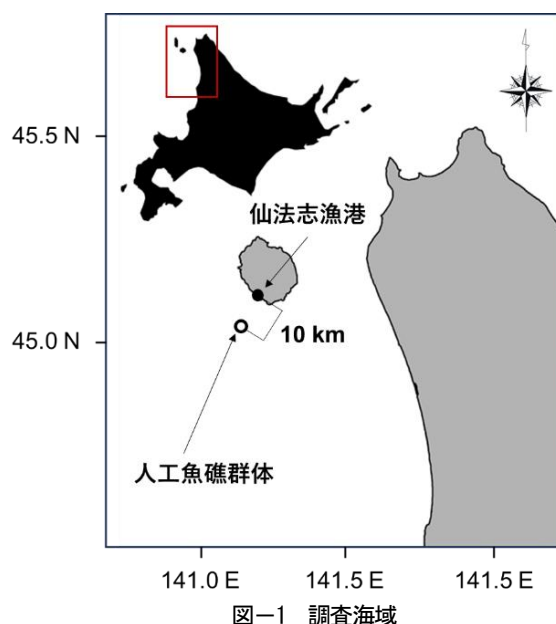


図-1 調査海域

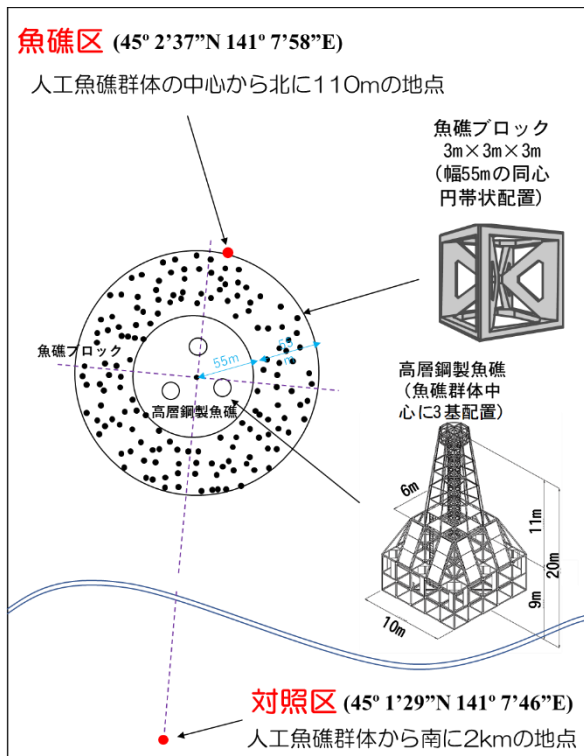


図-2 人工魚礁群体拡大図および現地観測地点位置

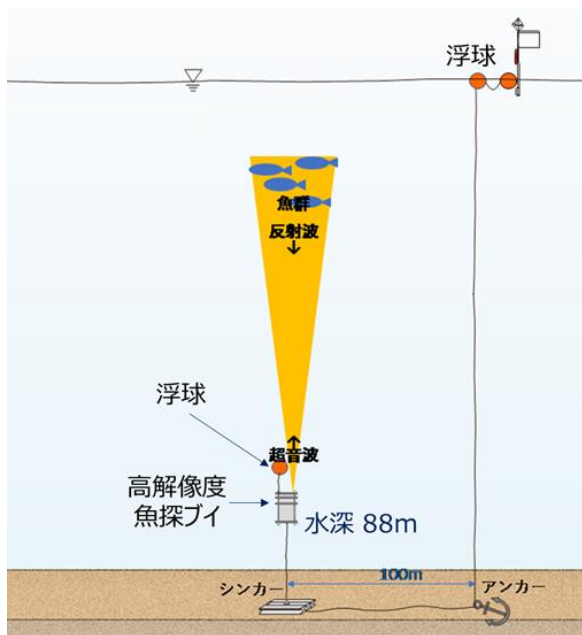


図-3 高解像度魚探パイ設置概略図

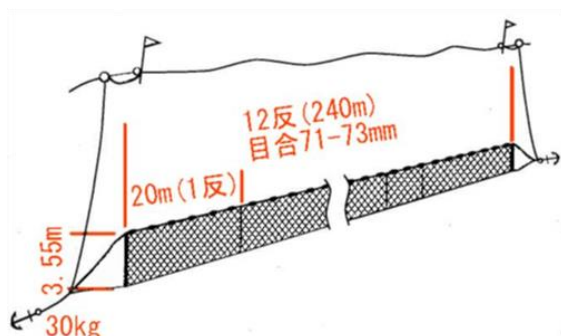


図-4 定置刺網模式図

表-1 定置刺網の設置概要
(利尻漁業協同組合沓形支所提供)

項目	魚礁区	対照区
座標	45° 2' 30.32" N 141° 7' 37.34" E	45° 1' 29.08" N 141° 7' 58.93" E
刺網投入日時	6月2日 2:10	6月2日 2:40
刺網水揚げ日時	6月2日 5:15	6月2日 4:45
投入位置水深	92.3m	95.1m
網の仕様	全長 12 反、高さ 3.55m、 目合い 71~73mm	同左

3. 調査結果

高解像度魚探パイにより得られたデータ解析の結果、7月14日～8月10日までの調査期間中検出されたホッケの個体総数は魚礁区が2,298尾、対照区が967尾となり、魚礁区が約2.4倍と多く、1回の検出個体数で統計解析を行った結果、魚礁区が有意に多かった(Wilcoxon, $p < 0.05$, 図-5)。また、魚礁区で検出個体数が最も多かった7月21日の夜間においては491尾のホッケが検出された。一方、対照区で検出個体数が最も多かった7月20日の夜間には202尾が検出され、魚礁区より多い日もあったものの、全体的に魚礁区の方で多くのホッケが検出された(図-6)。

上記の結果により、当該人工魚礁がホッケなど魚礁性のある魚の増集効果をもっている可能性が示唆された。

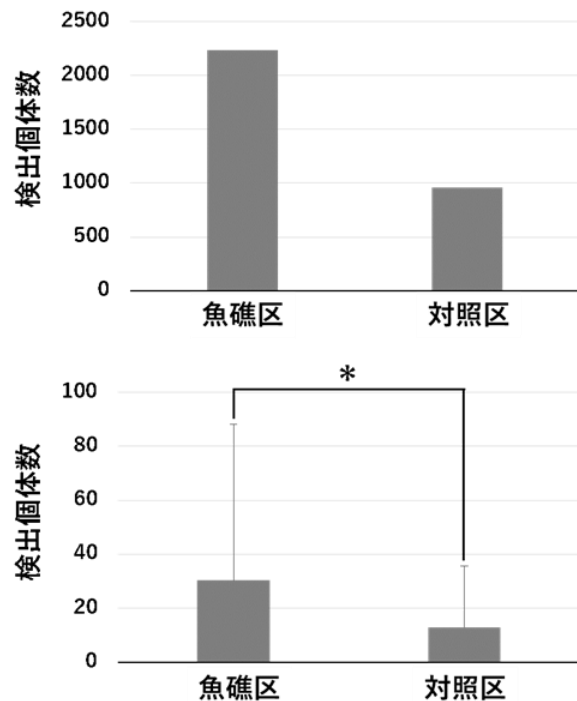
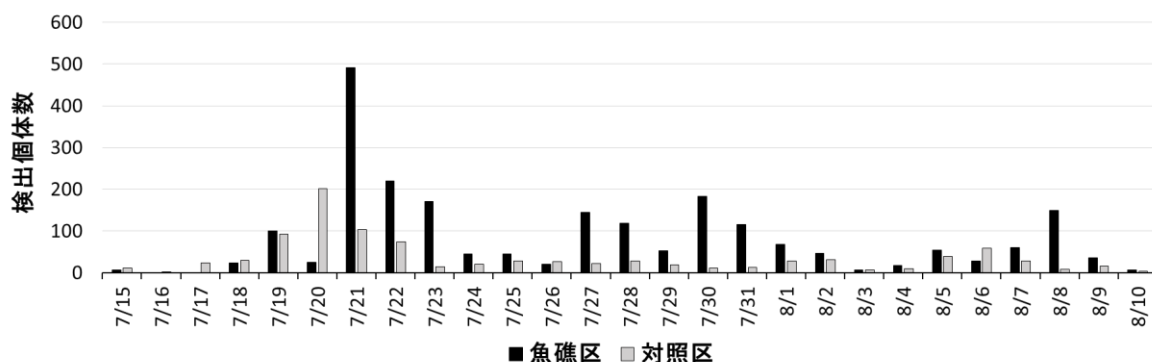


図-5 夜間(21時から3時)に検出されたホッケの積算値(上)及び統計解析結果(下、平均+標準偏差)



図－6 音響測定調査期間中に検出されたホッケの時系列変化

表－2 定置刺網の漁獲結果
(利尻漁業協同組合杓形支所提供)

項目	魚礁区	対照区
1反内漁獲量 (ホッケ)	35.2kg	22.5kg
全体漁獲量 (ホッケ)	約 500kg	約 80kg
漁獲努力量	12 反×3.08 時間	12 反×2.08 時間
CPUE	13.5kg/反/時間	3.21kg/反/時間

利尻漁業協同組合杓形支所より提供を受けた定置刺網 1 反分による漁獲調査の結果、ホッケの漁獲量が魚礁区で 76.7%、対照区で 63.8%と大きい割合を占めた。

また、魚礁区において対照区より多くのホッケが漁獲され、単位努力量あたり漁獲量(CPUE)も 13.5 と対照区 3.21 の 4 倍以上となった(表－2)。

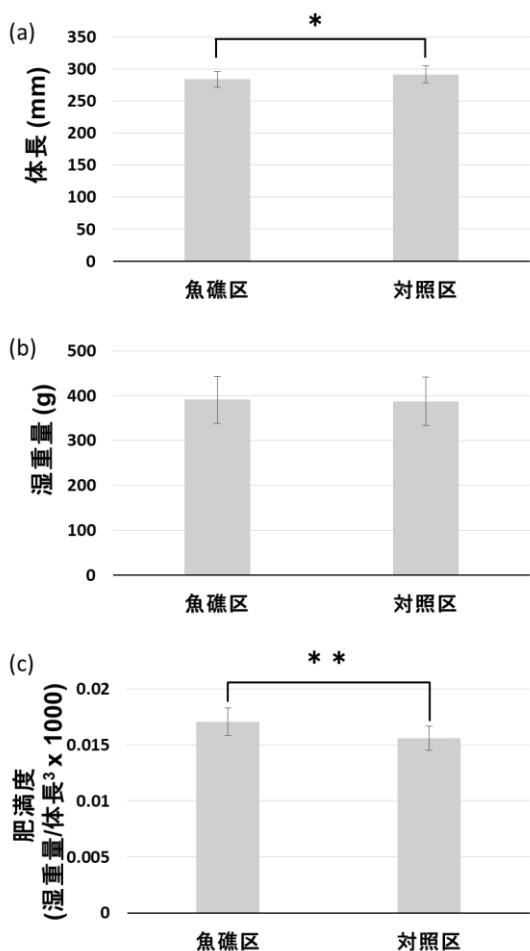
魚体測定の結果、魚体長は対照区が有意に大きいものの(Student-t test、 $p < 0.001$ 、図－7a) 湿重量には差が見られなかった($p > 0.05$ 、図－7b)。つまり、体長が小さいのにも関わらず、同じ湿重量を持っている魚礁区のホッケの方が肥えていることになる。肥満度(condition factor: 湿重量/体長³ × 1000)の統計解析結果、魚礁区の方が有意に高かった(Student-t test、 $p < 0.0001$ 、図－7c)。

上記の結果により、人工魚礁には魚類の増肉効果があるものと考えられる。

4. まとめ

調査の結果、魚礁区は対照区よりホッケが蟄集しており、かつホッケの肥満度指数が高かったことが確認できた。よって、人工魚礁がホッケの蟄集効果と魚体増肉効果を発揮している可能性が示唆された。よって、沖合構造物造成により漁獲量を増やすだけでなく水産生物によって好ましい環境を作る、漁場改善効果があると考えられる。しかし、生物は年による環境の影響を受ける可能性が高いので、周辺環境調査を含み、今後も調査を続ける必要がある。

謝辞：現地調査に当たっては、北海道庁、利尻漁業協同組合の関係各位に多大なるご協力をいただいた。ここに記して謝意を表する。



図－7 魚体計測に用いられたホッケの
体長(a)、湿重量(b)、肥満度(c)

(平均±標準偏差、有意水準 * : $p < 0.001$ 、** : $p < 0.0001$)

参考文献

- 1) 農林水産省：海面漁業生産統計調査
https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/
- 2) 中村隆、岡貞行、山本竜太郎、柳瀬知之、浅川典敬、中川良文(2008)：沖合漁場整備の政策的意義と技術的課題、水産工学、Vol. 45、No. 1、pp. 67-74
- 3) 伊藤靖(2011)：漁場整備・人工魚礁の歩みと現状、水産工学、Vol. 45、pp. 157-160
- 4) AquaFusion(株)ホームページ
<https://aquafusion.jp/product/magicbuoy>(2024年1月9日閲覧)
- 5) 北海道水産林務部(2019-2021)：北海道水産現勢、平成30年確報、令和元年確報、令和2年確報、p. 27
- 6) 高嶋孝寛(2006)：海中垂下されたホッケ *Pleurogrammus azonus* のターゲット・ストレングス、北海道立水産試験場研究報告、70号、pp. 73-80