

自走式水中TVシステムによる鳥取県沖ズワイガニ *Chionoecetes opilio*

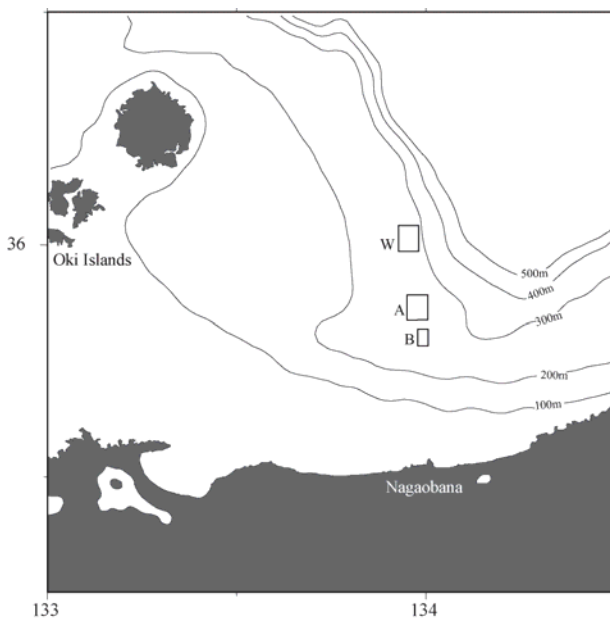
保護礁の観察

志村 健・宮辺 伸（鳥取県水産試験場）

谷内 修・平野篤幸・内山幸之介（海洋土木株式会社）

はじめに

鳥取県沖合では1992年から2000年にかけて合計5地区で大規模な保護増殖礁（以下保護礁）が整備された。保護礁整備海区周辺はズワイガニ *Chionoecetes opilio* の好漁場となっている。本研究は鳥取沖に整備されたズワイガニ保護礁において自走式水中TVシステム（以下ROVと略す）を用いて、保護礁の設置状況・魚介類増集状況・付着生物状況等について明らかにすることを目的とした。調査対象とする保護礁整備海区は1992～1993年に整備された日本海西地区（以下W地区）、1994～1996年



に整備された日本海地区A工区（以下A工区）と日本海地区B工区（以下B工区）とした（図1）。これらの海区内において保護礁は250m間隔で設置されており、設置数はそれぞれW地区613基（3,000ha）、A工区613基（3,000ha）、B工区239基（1,000ha）である。整備されている保護礁はコンクリート製で縦、横、高さ3.25mのFP魚礁3.25型である。

図1 調査対象とした保護整備海区

材料と方法

調査は2008～2009年にかけて6月に第一鳥取丸（鳥取県所属199トン）からROV（三井造船製 RTV300-MK II EX）を保護礁に潜航させて行った。はじめに、保護

礁整備海区内を航走し魚群探知機を用いて保護礁を探し（図 2）、保護礁の反応が現れた近傍に調査船を定位させるため、風向、潮流を勘案し投錨を行い船位が安定した段階で ROV を潜航させた（図 3）。ROV が海底に着底した後、ROV に搭載されているスキャニングソナー（トライテック社製 525KHz）と水中位置測位装置（海洋電子製）を用いて保護礁ブロックを探索しつつ海底を移動した。調査中の位置データは、水中測位装置及び D-GPS を併用してパソコン

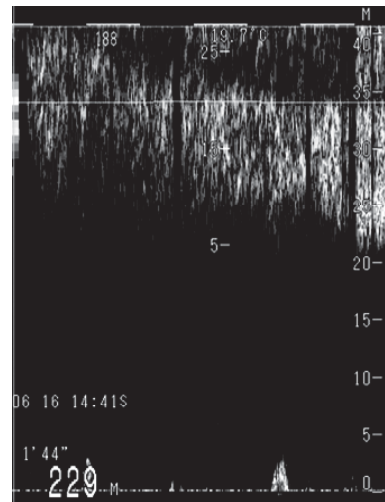


図 2 魚礁の魚探反応

に収録した。ビデオカメラ（ソニー製 200 万画素 CMOS ズームカメラ）で映像を常時収録すると共に、生物が発見された場合はスチールカメラ（キャノン製 EOS Kiss5）で写真を撮影した。各海区では海底面を観察しながら ROV を移動させ保護礁の状況を確認し、保護礁が 1 回の潜航で発見できなかった場合は ROV を浮上させ、前回と異なる場所へ潜航させた。

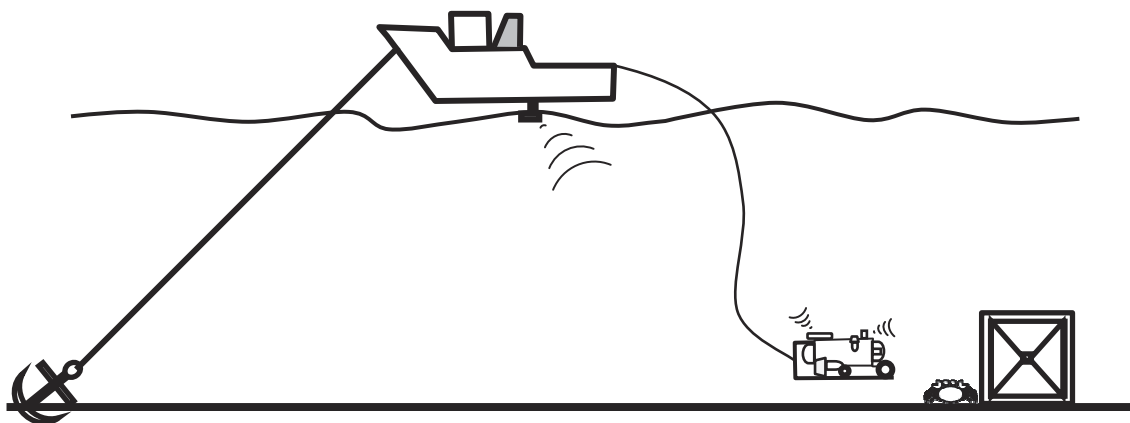


図 3 ROV による保護礁の観察方法

収録されたビデオテープを解析し、ROV が海底面に定座するズワイガニを視認可能な状態で走行した距離と、カメラの画角から求められる視界を推定した。海底面を確認しながら走行した ROV と海底面との標準的な位置関係と、その時の視界幅 B を図 4 に示す。海底面を観察しながら移動した ROV の航跡を基に、カメラの画角

と航走距離によるライントランセクト法で、単位面積当たりのズワイガニ生息密度を算出した。操縦用カメラの画角内にズワイガニが観察され近づいた際や、スキヤニングソナーで保護礁の反応を確認するために機首方位を変更した際など航跡がやや蛇行したことがあるが、いずれも僅かな移動距離であるため航跡を擬似直線として取り扱った。

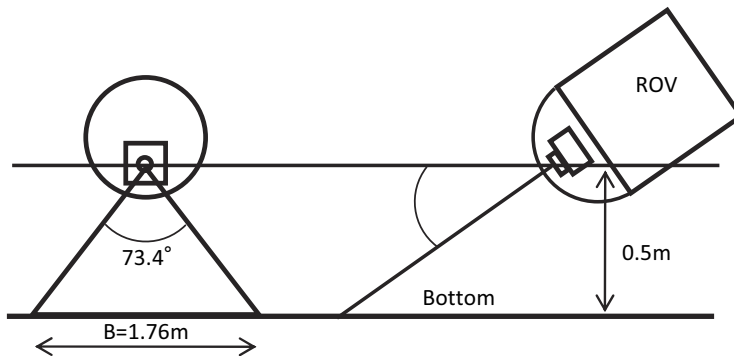


図 4 ROV と海底面との位置関係

結果

W 地区で 2 基、A 工区で 2 基、B 工区で 1 基の保護礁が観察された。ROV による調査で観察された魚介類の種・個体数を表 1 にまとめた。なお括弧内は保護礁表面または側近での観察個体数を示す。調査の主要対象種であるズワイガニが合計 60 個体観察され、ほとんどが雌個体であった。保護礁周辺の海底に定座しているズワイガニの中には抱卵している個体やゴカイ類を摂餌中の個体等が確認された。保護礁整備区別のズワイガニの観察個体数は W 地区において合計 35 個体で、この内雌 2 個体は並んで背中を保護礁に密着させている姿が観察され(図 5)、1 個体は ROV が接近すると魚礁に沿うように逃避した。A 工区において合計 12 個体が観察された。この内 1 個体は脚部のみを外側に出した状態で、胴体部分等は完全に保護礁下部に隠れていた。B 工区では 13 個体のズワイガニが観察され、全て保護礁周辺の海底に定座していた。各保護礁整備海区内のズワイガニ生息密度は W 地区で 13.4 個体 $1,000\text{m}^2$ 、A 工区で 18.4 個体 $1,000\text{m}^2$ 、B 工区で 25.6 個体 $1,000\text{m}^2$ と推定された。

表 1 各保護礁整備海区内で観察された生物

| 2 O | | i | s i | ROV s i |
|-----------|-------------------------------|------|---------|-----------|
| | | S i | | |
| | | B | | |
| BR CH R | | | | |
| | <i>Chionoecetes opilio</i> | 35 2 | 12 1 | 13 |
| M CR R | | | | |
| | <i>Pandalopsis japonica</i> | | | 15 14 |
| | <i>Lebbeus groenlandicus</i> | 1 1 | 1 1 | 1 1 |
| OM R | | | | |
| | <i>Diogenidaes</i> | 30 | 22 13 | 3 |
| P SCES | | | | |
| | <i>Hippoglossoides dubius</i> | 10 | | 2 |
| | <i>Allolepis hollandi</i> | | 0 | 1 |
| | <i>Lycodes tanakai</i> | 0 | 1 | 2 2 |
| | <i>Gadus macrocephalus</i> | 1 1 | 1 1 | 0 |
| G S ROPOD | | | | |
| | <i>Buccinum striatissimum</i> | 5 | 33 2 | 21 |
| | | s s | s i i i | is i is s |

いずれの保護礁の表面にも小型のフジツボ類、カイメン類、コケムシ類、ヒゲウミシダ *Heliogeton glacialis maxima*、ウミエラ類 *Pennatulaceae s*、イソギンチャク類が着生しており、特にヒゲウミシダ、イソギンチャク類は保護礁の下梁部において着生密度が高かった。周辺の海底はシルト質でキタクシノハクモヒトデ *Ophiura sarsii* やダーリアイソギンチャク *Liponema multicornis* が分布していた。保護礁の表面にはモロトゲアカエビ *Pandalopsis japonica* やイバラモエビ *Lebbeus groenlandicus* といった有用なエビ類が多数観察されたほか、エッチュウバイ *Buccinum striatissimum* の着生数も多く保護礁表面にエッチュウバイの卵囊も観察された (図)。保護礁下部の海底面ではノロゲンゲ *Allolepis hollandi*、タナカゲンゲ *Lycodes tanakai*、アカガレイ *Hippoglossoides dubius*、マダラ *Gadus macrocephalus*、エッチュウバイ、ヤドカリ類 *Diogenidaes* が観察された (図)。海底付近では、ROV のライトに集まるアミ類、ヨコエビ類等の小型甲殻類が観察され、保護礁の側近では特に多く見られた。



図 5 保護礁表面に密着するズワイガニ雌個体



図 保護礁に密着するエッチュウバイおよびモロトゲアカエビ



図 保護礁に密着するイソギンチャク類、マダラ、ズワイガニ、エッチュウバイ

考察

これまでに日本海に設置された保護礁では設置後 1 年では生物は付着せず（金丸・安達 1 2）、5～ 年の保護礁にウミシダ類、イソギンチャク類、エッチュウバイおよびその卵嚢が付着していたことが報告されている（山崎 1 0・領家 1 1・小林・永井 1 1）。これらの調査では保護礁付近ではズワイガニや魚介類が観察さ

れなかったことから、付着生物に起因する餌料関連、走触性などがもたらす 2 次的魚礁機能の効果は期待されていなかった（金丸・安達 1 2）。本調査では設置後 15～1 年経過した保護礁に、これまでに報告されている生物に加えズワイガニ、マダラ、ノログング、エビ類等の産業重要種が保護礁に密着している様子が撮影された。このことから、保護礁側近にはズワイガニを含め魚介類の蝟集効果があるものと考えられる。日本海のズワイガニは集中的に分布し、雌は雄より集中度が高い傾向があることが報告されている（安達 1 1）。以上のことから、産卵場と考えられる特定海域を保護礁の設置により操業禁止にすることは資源保護に寄与するものと考えられる。

引用文献

- 安達二郎 島根県日御碕沖ズワイガニ保護礁設置海域におけるズワイガニの分布密度と集中度の関係 しんかいシンポジウム報告書 1 33 -3
- 金丸信一 安達二郎 島根県日御碕沖ズワイガニ保護礁設置海域におけるズワイガニ蝟集状況の観察—（I） しんかいシンポジウム報告書 1 2 305-312
- 小林啓二 永井浩爾 鳥取県沖合におけるズワイガニ保護礁と底生生物群集の観察 海洋科学技術センター試験研究報告 1 12 -2 5
- 領家一博 「しんかい 2000」による若狭湾の保護区周辺におけるズワイガニ *Chionoecetes oplio* の生態観察 海洋科学技術センター試験研究報告 1 12 -2 2
- 山崎 淳 「しんかい 2000」による京都府沖合の保護区内におけるズワイガニ *Chionoecetes oplio* の生態観察 海洋科学技術センター試験研究報告 1 0 335-340