

2019 年度東海大学北海道臨海実験所活動報告

櫻井 泉, 木原 稔, 大橋正臣, 武藤望生, 野坂裕一
生物学部海洋生物科学科

Annual report on Hokkaido Marine Laboratory at Tokai University in the fiscal years 2019

Izumi SAKURAI and Minoru KIHARA
School of Biological Science, Tokai University
Sapporo Hokkaido 005-8601, Japan

1. はじめに

東海大学北海道臨海実験所は、1996 年 11 月に本学と寿都町との間で地域連携協定が締結されたのを契機として、寿都町樽岸に旧樽岸小学校の校舎跡地を活用して開設された教育研究施設である。また、2003 年 7 月には留萌市三泊町、2008 年 10 月には豊浦町海岸に本学と各自治体との連携・交流協定の一環として研究施設が開設され、現在は寿都の施設を本所、留萌・豊浦の 2 施設を支所として水産増養殖学、海洋生態学および動物生理学を主体とした教育研究活動を展開している。

とりわけ、寿都町に所在する本所は日本海に面する寿都湾の湾奥部に立地しており、周辺海域は荒天時においても比較的静穏であることから、周年を通した海産生物の採集・調査が可能となっている。この特性を生かし、本所では卒業研究履修生を対象としてガラモ場における生物群集の形成に関する研究や、河口・藻場に生息する稚魚類の食性に関する研究が進められている。また、本所は収容定員 30 名の宿泊施設を有することから、本学生物学部海洋生物科学科 3 年生を対象とした臨海実習や、本学付属高等学校生を対象とした体験実習等を実施している。

一方、本学臨海実験所が立地する 3 市町では、漁業・水産業が地域経済を支える重要な産業となっている。

このため、本学では各自治体や漁業協同組合など地域と連携した水産増養殖に関する試験研究に取り組んでいる。例えば、寿都本所では、大型海藻群落が衰退し、これらを餌料とする海産動物が減少することで海域の漁業生産力が低下する磯焼けに直面していることから、海藻類を食害する小型巻貝の生態と防除に関する研究を寿都町産業振興課並びに寿都漁業協同組合と連携して行っているほか、基幹産業のホタテガイ及びマガキ養殖に次ぐ第 3 の養殖種確立を目的として、2017 年度よりアサリ垂下養殖試験にも取り組んでいる。また、留萌支所では、近年需要が増加しているマナモコの資源増大に向けて、種苗生産や放流に関する試験研究を留萌市農林水産課並びに新星マリン漁業協同組合と共同で実施している。さらに、豊浦支所では、地域に適した新たな魚種の漁獲・養殖・加工方法を確立することで、漁村地域の活性化につなげる研究を進めている。例えば、温泉などの廃熱を活用した陸上加温養殖の研究であり、エゾアワビの飼育技術の開発に取り組んでいる。このほか、実験施設を、大学生の研究はもちろん、産官学連携研究のインキュベーターとして活用している。

こうした中、寿都本所および留萌・豊浦支所では、地域の自治体、漁業協同組合および関係団体を参集して年度末に活動報告会を開催しており、毎年多数の参

加者のもと、当該年度に実施した実習や研究成果に関する報告を行っている。そこで、本稿では、北海道臨海実験所活動報告として生物学部紀要の紙面を借用し、2019年度に開催した活動報告会の内容を紹介するとともに、臨海実験所を活用した研究成果の概要を記載する。

なお、2019年度は新型コロナウイルス感染防止のため、留萌・豊浦支所の活動報告会は中止となったので、ここでは当該支所を活用した研究成果の概要のみを紹介する。

2. 2019年度東海大学北海道臨海実験所寿都本所活動報告

日 時：2020年2月21日 13:30～16:30

場 所：東海大学北海道臨海実験所寿都本所講義室

参加者：寿都町役場、寿都漁業協同組合、島牧村役場、島牧漁業協同組合、北海道庁後志総合振興局、漁業者、水産加工業者、建設業者など計39名

議 事：

1) 2019年度活動実績について

(臨海実験所長 櫻井 泉)

- ・海洋生物科学科4年生の卒業論文作成を目的とした調査研究のため、2019年4月より毎月1～3回の頻度で臨海実験所を利用し、現地観測、試料採集、処理および計測を行った。
- ・東海大学付属高等学校の生徒24名を対象とした体験実習を7月26～28日に実施した。内容は、寿都湾における釣り体験および寿都町矢追地先の潮間帯における磯採集である。
- ・東海大学生物学部海洋生物科学科3年生25名を対象とした臨海実習を8月19～23日に実施した。内容は、マガキの人工受精と発生観察、岩礁潮間帯における生物群集調査と解析、藻場における稚魚採集と食性解析である。また、実習最終日には成果報告会を開催した。
- ・ホタテガイ養殖場の環境調査を8月20日に実施した。
- ・臨海実験所活動報告会を2月21日に開催した。

2) 2020年度活動計画について

(臨海実験所長 櫻井 泉)

- ・2020年度においても海洋生物科学科4年生の卒業論文作成のための調査研究を目的として、月に数回実験所を利用し、現地観測、試料採集、処理および計測を実施する。
- ・東海大学付属高等学校の生徒を対象とした体験実習を7月下旬の金～日曜日に実施する(コロナウイルス感染防止のため中止)。
- ・東海大学生物学部海洋生物科学科3年生を対象として臨海実習を8月に実施する(コロナウイルス感染防止のため中止)。
- ・ホタテガイ養殖場の環境調査を8月下旬に実施する。
- ・臨海実験所活動報告会を2月下旬に開催する。

3) 2019年度研究成果報告(概要)

(1) 北海道寿都漁港における垂下養殖アサリの適地評価

(生物学部海洋生物学科 久富悠一郎)

国内におけるアサリの漁獲量は1983年の16万トンピークに減少し、2010年には3万トンを下回り、2017年には7千トンに低下した。こうした漁獲量低下の一因としてはアサリの主漁場となる干潟の減少が指摘されており、それを踏まえて本種の垂下養殖が全国的に行われるようになった。こうした中、北海道寿都町では、漁業者の減少や高齢化対策の一環として寿都漁港内に整備された蓄養水面においてアサリの垂下養殖を行うため、2018年度に養殖試験を実施した。しかし、1年間の養成中にアサリはほとんど成長せず、その原因として港奥部に位置する蓄養水面では流れが弱く、十分な餌料供給が確保できないことが疑われた(森2019)。そこで、本研究では、波の侵入や漁船の往来による航跡波に起因した流れの発生が見込まれる港中央部において再試験を行うとともに、流動環境の比較により漁港内におけるアサリ垂下養殖のための適地を評価した。

本研究には道総研栽培水産試験場で生産後、中央水産試験場による飼育試験を経て得られた殻長27～28mmのアサリ人工種苗を用いた。これらをケアシエルを敷いた直径60cm、深さ20cmの丸カゴ4つに100個体ずつ収容し、港中央部の深度1m層に垂下した。飼

育期間は2018年10月～2019年10月とし、アサリの殻長と重量を毎月全数計測した。また、30個体を無作為に抽出し、殻長L、殻高H、殻幅Bおよび軟体部重量Wを計測した後、肥満度を $[100 \times W / (L \times H \times B)]$ により算出した。さらに、飼育期間中の水温を1時間間隔で計測するとともに、港中央部と蓄養水面における流速およびクロロフィルa量を2019年2～3月と9～10月に1時間間隔で計測し、得られた流速を調和解析により潮流などに起因する移流成分と波浪などに起因する変動成分に分離した。

クロロフィルa量および流速の移流成分には、蓄養水面と港中央部において顕著な差が認められなかった。しかし、流速の変動成分は、蓄養水面では1cm/s前後であったのに対して港中央部では2cm/s前後であり、後者のほうが高い値を示した。また、4月下旬以降の水温は、2018年度の試験時よりも高い値を推移した。一方、アサリの成長は、港中央部のほうが蓄養水面よりも良好であり、養殖開始から1年後の港中央部における殻長の伸長量および重量の増加量は、蓄養水面のそれぞれ2.7倍および2.9倍の値となった。また、肥満度のピーク値についても、港中央部のほうが蓄養水面より高い値を示すとともに、前者におけるアサリの産卵は後者より短期間に行われたことが示唆され、その一因として水温差が考えられた。以上のことから、港中央部では2019年の高水温条件に加えて、波の侵入や漁船の往来に伴う航跡波に起因した流れによって餌料供給が促進された結果、アサリの高成長につながったものと推察され、寿都漁港におけるアサリ養殖場の適地は港中央部であると判断された。

(2) 北海道寿都漁港におけるコタマガイの成長と成熟に関する研究

(生物学部海洋生物学科 小川隆彰)

コタマガイは市場価値が高く重要な漁獲対象種であり、北海道寿都町ではマガキやホタテガイと並ぶ第3の養殖対象種として期待されているが、増養殖に必要な成熟・成長に関する情報はない。そこで、本研究では寿都町沿岸において桁曳網漁で採集されたコタマガイを漁港内で飼育することにより、年齢と成長の関係および生殖周期を調べた。

寿都漁港の港中央部においてコタマガイの垂下を行った。飼育には直径40cm、高さ10cmおよび目合1mm

の網カゴ3つを使用し、2018年7月に寿都町浜中沖で採集されたコタマガイを小型群(平均殻長±標準偏差; $29.2 \pm 3.2\text{mm}$, 個体数; $n=62$) 中型群 ($36.6 \pm 2.9\text{mm}$, $n=58$), 大型群 ($46.0 \pm 4.4\text{mm}$, $n=71$) に分けた後、2018年10月に飼育を開始した。その後、2019年10月までの間に月1回の間隔で全個体の殻長と全重量を測定するとともに、各網カゴから3～4個体のコタマガイを無作為に抽出し、これらの生殖巣の組織切片を常法に従って作成した後、生殖巣の発達過程を観察した。さらに、殻表面に形成される輪紋を年齢形質として読み取り、年齢と殻長の関係を Bertalanffy の成長曲線に当てはめた。また、輪紋形成の周期性検討のため、小型群の殻長と最終輪紋形成時の殻長の差分を縁辺成長量の月別変化として求めた。

コタマガイの殻伸長と増重は小型群の2019年6～9月まで認められたが(Kruskal Wallis 検定, $P<0.05$), 中型群と大型群では明瞭な成長はみられなかった。生殖巣の発達過程を区分した結果、雌雄ともにほとんどの個体が2018年10～11月には放出終了期に属していたが、12月には回復期、2019年1月には成長前期、雄個体は3月、雌個体は4月に成長後期に移行した後、雌雄とも7月には成熟期に達し、8月には放出期、9～10月には放出終了期に移行した。また、全供試個体に生殖巣の発達が認められ、雄では22.7mm以上、雌では23.3mm以上で性成熟に達することが示された。一方、年齢 t と殻長 L_t の関係を Bertalanffy の成長式に当てはめた結果、 $L_t=61.36[1-\exp\{-0.24(t+0.09)\}]$ が導出された。また、縁辺成長量は、2018年10月には7.8mmを示したが、11月には1.5mmに低下し、12月～2019年4月はほとんど変化がみられず1mm以下で推移した後、5月から上昇し始め、10月には最大値の8.8mmとなった。

本研究により、寿都漁港におけるコタマガイは年1回、8月に繁殖を行うことが明らかとなった。また、水温と生殖周期の関係から、本種の生殖巣は水温の上昇期にあたる2～7月に発達するとともに、水温がピークとなる8月に放卵・放精を行うことが示唆された。さらに、本種は1歳10か月前後から繁殖に加入することが推察された。一方、本種は1歳で12.2mm、3歳で31.2mm、5歳で42.8mmに成長することが示された。また、縁辺成長量の月別変化から輪紋は年1本、11月に形成されるとともに、水温が15℃を下回っ

た時に起こる成長停滞によって形成されと考えられた。

(3) 北海道寿都湾におけるホタテガイ養殖場の環境評価に関する研究 V

(生物学部海洋生物学科 松本桃果)

海面養殖業では、飼育個体の排泄物や残餌に起因した有機物負荷により底層の貧酸素化や硫化水素の発生が問題となっている。北海道寿都湾ではホタテガイ養殖が行われてきた半世紀の間に養殖場の底質環境が調べられた例がなく、長期に及ぶ養殖に起因した底質悪化が懸念されていたが、2015 年～2018 年に底質性状とマクロベントス群集の比較が実施され、底質環境の劣化は認められないことが示された。本研究では引き続き当該海域において底質環境の調査を実施し、5 年間の経年変化の観点から環境評価を行った。

2019 年 8 月 20 日に北海道寿都湾のホタテガイ養殖場において、底質およびマクロベントスの採集を行った。養殖場内外の水深 16～40 m に設定された計 9 地点において、スミス・マッキンタイヤー型採泥器を使用し 1 地点当たり 2 回の採泥を行った。採集した底泥から底質分析用試料を採取した後、残りを 1 mm 目合の篩に掛け、残留物を 5 % ホルマリン海水で固定した。その後、マクロベントスの構造を解析するため、地点間の類似度指数として Bray-Curtis 指数を算出し、単純連結法と平均連結法によるクラスター分析を行った。底質分析用試料は、有機物量の指標として強熱減量を分析するとともに、ふるい分け法により中央粒径、淘汰度および泥分率を算出した。また、 H_2S 検知管を用いて酸揮発性硫化物量を計測した。さらに、各調査地点の地形的特徴を説明するため主成分分析を行った。

水深 30～35m の強熱減量は、2018 年を除く 4 か年で養殖場外より養殖場内の方が高い傾向を示した。酸揮発性硫化物は養殖場外の水深 40m で 0.0015mg/g の値が検出された。中央粒径は例年と比べて、養殖場内の水深 35m で顕著に高い値となり、養殖場外においても高い値を示した。淘汰度は、例年と同様の値を示し、2019 年の養殖場内 30m において顕著に良い値を示した。泥分率は、水深の増加に伴って値が上昇する傾向がみられ、例年よりその傾向が緩やかであると示された。主成分分析より、深海域は浅海域に比べて

底質粒径が細かく、養殖場内は養殖場外に比べて有機堆積物量が多いことが示された。これより、2019 年は例年と比較して流動条件が厳しく、養殖場内の水深 30～40m は、外洋から潮流の影響を受けやすい不安定な環境下にありながら、流動条件が穏やかで有機物含量が多い底質性状であるのに対して、養殖場内の浅海域にあたる水深 20～25m は、流動条件が厳しく有機物含量が少ない底質性状であることが示された。マクロベントスは 4 動物門 68 種が採集され、貧酸素耐性のコノハエビの出現が示された。また、出現種を 5 か年で比較すると、2018 年と 2019 年の間に大きな差はみられなかったが、優占種の経年的な変化が窺われた。さらに、2019 年のマクロベントス群集は、水深と養殖場の内か外かによって区分され、5 か年で比較した場合は、年によって異なる流動条件の影響から底質環境が時間経過とともに変化することが示唆された。これより、本研究においても 2015～2018 年と同様にホタテガイ養殖による底質環境への顕著な影響は認められなかったが、マクロベントス群集の年変化が認められたことから、今後もモニタリング調査を継続する必要があると考えられた。

(4) 寿都町の 4 つの港におけるプランクトン現存量と海洋環境の関係 (2019 年 4 月から 11 月)

(生物学部海洋生物学科 正城利紀)

寿都町は北海道の南西部に位置する日本海に面した町である。寿都町沿岸では牡蠣やホタテなどの二枚貝類が養殖されているにも関わらず、その餌生物となる植物プランクトンに関する調査はほとんど行われていなかった。昨年の 4 月から 11 月にかけて、寿都町の 4 つの港において動植物プランクトン現存量や海洋環境の季節的な調査を初めて行ない、植物プランクトン現存量や粒子濃度などを明らかにした。しかしながら、海洋環境と動植物プランクトンの動態は良く分かっていない。そこで本研究では、昨年度に引き続き寿都港の動植物プランクトン現存量と海洋環境の調査を行った。

調査は寿都町の 4 つの港 (St. 1: 政治漁港, St. 2: 寿都漁港, St. 3: 有戸漁港, St. 4: 横瀬漁港) にて行なった。調査日は 2019 年 4 月 11 日, 5 月 29 日, 6 月 19 日, 8 月 8 日, 9 月 3 日, 9 月 27 日, 10 月 11 日, 11 月 25 日の計 8 回であった。植物プランクトン現存量の

指標であるクロロフィル（以降、Chl）a 濃度，全粒子態物質（TSM）濃度，酸性多糖類（透明細胞外重合体粒子，TEP）濃度，塩分試料はバケツ採水によって得られた．動物プランクトン現存量試料は，目合い 0.5 mm のプランクトンネットを曳いて採集し，乾燥重量を算出した．なお，現場にて気温と水温の測定も行った．

水温は 4 月から上昇し，データの記載を失念した St. 3 を除き，8 月が最も高い数値 $25.3 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ （平均値 $\pm$ 標準偏差）を示した．一方，それ以降の水温は徐々に減少し，11 月の調査では $10.1 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ となった．各観測点の 4 月から 11 月の値を平均した塩分は St. 1 が最も高く (34.0 ± 0.2)，一方，St. 3 が最も低かった (32.7 ± 0.8)．調査期間中の Chl a 濃度は $0.44\text{--}7.58 \text{ mg m}^{-3}$ の間にあった．最も高い Chl a 濃度が観測されたのは St. 4 の 8 月 8 日であった．調査期間の平均では St. 2 が調査期間を通して最も高く ($2.03 \pm 1.22 \text{ mg m}^{-3}$)，St. 1 が最も小さかった ($0.83 \pm 0.39 \text{ mg m}^{-3}$)．昨年度の結果においても，平均 Chl a 濃度は St. 2 で最も高ことが報告されている．St. 2 は寿都港であり，町内で最も大きな港かつ，人口も多いため，供給される栄養塩が相対的に高かった結果，Chl a 濃度が最も高くなった可能性がある．また，St. 4 の 8 月 8 日には塩分の低下が見られたため，高い Chl a 濃度は河川からの栄養塩の流入に起因したと考えられた．TSM は観測点ごとに値が大きく変動したが，調査期間をとおした平均では St. 4 が最も高く ($2.15 \pm 0.77 \text{ g m}^{-3}$)，St. 1 は低いことが明らかとなった ($1.07 \pm 0.54 \text{ g m}^{-3}$)．TEP 濃度は全体的に 4 月から 9 月に向けて高まり，それ以降は減少する傾向が見られた．動物プランクトン現存量は 4 月の St. 2 においてカイアシ類の大規模なブルームが確認され，現存量は $69,345 \text{ mg-DW m}^{-3}$ に達した．これを除き，動物プランクトンの現存量は $15\text{--}267 \text{ mg-DW m}^{-3}$ の範囲にあった．4 月の St. 2 におけるカイアシ類のブルームは，これ以前に植物プランクトンの大規模なブルームが発生していたことを示唆している．この現象を捉えるために，3 月中の観測を追加しなければならないと考える．

(5) 寿都湾岩礁域におけるアサリ増殖場の基質安定性 (生物学部海洋生物学科 中田愛耶)

アサリ *Ruditapes philippinarum* は，マルスダレ

ガイ科に属する二枚貝の一種で，食用として重要な貝の一つである．生息域は海岸の潮間帯から干潮線下 10m ほどまでの，浅くて塩分の薄い砂あるいは砂泥底に分布する（田中ら，2014）．現在，寿都町の取り組みとして岩礁帯に人工的に岩盤掘削し，生息基質である砂を投入することで，アサリ増殖場を造成しようと計画されている．アサリ増殖を安定して行うためにはアサリの生息環境として，餌や水温はもちろん基質が安定して存在していることが条件となる．しかし，対象海域は比較的浅い場所のため，波浪や風の影響を受けやすく，投入した基質の安定性の確認が必要である．このことから本研究では，アサリ増殖場の造成後，継続して基質の量を計測し，増殖場の適地選定の基礎資料とするものである．

本増殖場は，岩礁帯に 4 区，1 辺が長さ約 12.5m，深さ約 30cm，幅約 50cm の岩掘削を実施し，そこに生息基質である砂を投入することで造成されたものである．ここで本岩礁帯は平均標高 -0.6m である．現地測量は，6，7，8 および 10 月に実施した．各区に line を設定し，各 line について約 3 m 間隔の砂面高を計測した．この標高は寿都町内にある 2 級水準点から水準測量を行い現地の標高の基準とした．そして，アサリの増殖場が施工された 4 月からの土砂の変化をモニタリングするために，1～4 区の各地点から砂を採取し，それを研究室に持ち帰り，ふるいにかけて粒度分析を行った．また，沖合の波浪データ（GPV）と土砂量の変化について比較を行った．

すべての区において，土砂量は減少傾向にあることがわかった．その中でも最も減少量が大きかったのは 1 区であった．特に 6 月 22 日から 7 月 22 日の 1 区の土砂減少速度が 4 区の中で最も大きかった．これと沖合の波浪データ（GPV）の波高やエネルギーフラックスの時系列図と比較したところ，比較的波浪エネルギーの大きな荒天時と土砂減少時のタイミングが異なっていることがわかった．このことから本増殖場は，水深が浅く，土砂減少は大きな波浪よりも日常的な風浪等が影響していることが考えられた．4 区中で 2 区は，6 月 22 日以降，全 line で砂面高の増減は小さく（土砂量の変化が少なく），安定していることがわかった．本研究で測量した場所の中で，最も基質が安定している場所であるため，アサリ増殖には好適な可能性があると考えられる．

(6) 寿都町の砕波帯に出現する仔稚魚

(生物学部海洋生物学科 鈴木太陽)

魚類群集構造は、藻場の有無や閉鎖性の程度といった微小環境の影響を受ける事や、より大きなスケールの地域性を示す事が知られる。近年は、藻場の様な立体的構造物が存在しない砂浜海岸も、仔稚魚期の一時的な成育場として機能する事が注目されつつある。そのため、砂浜海岸を含む様々な形状の砕波帯において魚類群集構造を比較検討する事の重要性が指摘されている。そこで本研究では、北海道寿都町寿都町の日本海沿岸において、立地条件の異なる2地点の砕波帯に着目し、出現する仔稚魚の種組成とその季節変動を明らかにする事を目的とした。

2019年4月から11月にかけて、寿都湾奥部に流入する朱太川河口付近の砂浜海岸である樽岸町地先（以下、樽岸）及び同湾より北東に流入する尻別川河口付近のアマモ・ガラモ混生藻場であり、周囲が岩礁で囲まれ海岸線に沿って狭い砂浜帯がある磯谷町地先（以下、磯谷）の2地点において、砕波帯ネットによる採集を毎月1回行った。

18科37種、計3384個体の魚種が採集された。種数と個体数共に樽岸の方が多く（25種2809個体 vs. 20種575個体）、Simpsonの多様度指数も樽岸の方が高かった（0.82 vs. 0.46）。一方大阪湾南部における先行研究では、本研究とは異なり、波浪の影響が小さく周辺に藻場のある水域（磯谷に類似）の方が環境変動の大きい河口域（樽岸に類似）よりも個体数、種類数共に多い傾向が報告されている。また、樽岸と磯谷共に夏期に出現種数及び個体数が減少し、春期を中心に増加するという変動特性が見られたが、これも先行研究により瀬戸内海の砂浜海岸で観察された特性とは異なった。以上から、環境要因や季節による魚類群集構造の変動特性が、冷帯の北海道沿岸と温帯の大阪湾沿岸や瀬戸内海で異なると考えられた。

いずれの地点も、浅海の藻場や岩礁域を好むとされるカジカ科とタウエガジ科が優占した。この事は磯谷に藻場が発達している事と整合的である。また、樽岸も周辺に藻場や岩礁域がある事が考えられる。

各地点の種ごとの個体数に着目すると、いずれの地点もごく少数の魚種が全体の大部分を占めるという特徴を備えていた。樽岸ではウキゴリが6-8月に、アユが9-10月にそれぞれ優占した。これらはいずれ

も両側回遊魚であり、河口付近の樽岸を一時的な成育の場として利用している可能性がある。一方磯谷では、4-7月にタウエガジ科やカジカ科の種が優占した。これらのうちギスカジカ属、ゴマギンボ、ハナジログジは、3月以上にわたって出現し、平均全長の増加を伴った。従って、磯谷はこれらにとって比較的長期間の成長と滞在の場として機能していると考えられる。この様に、両地点は仔稚魚の成育場としての役割に相違があると考えられた。一方、磯谷でも8-10月にかけては通し回遊魚のウグイと両側回遊魚のアユが優占するという様に、類似性も確認された。

(7) 北海道寿都町より得られたゴマギンボ *Stichaeopsis nana* (タウエガジ科) 稚魚の形態的二型

(生物学部海洋生物学科 竹田香葉未)

タウエガジ科魚類は、特に生活史の初期において、捕食-被捕食関係といった海洋の生態学的相互作用に重要な役割を果たすと推測されている。しかし、本科魚類の初期生活史に関する情報は少なく、たとえば仔稚魚期の形態は、北西太平洋（日本周辺）に分布する種の55%のみで知られる。演者は、北海道寿都町寿都湾周辺の砕波帯における仔稚魚相調査の過程で採集されたゴマギンボ *Stichaeopsis nana* の中に、体色の濃淡をはじめとする形態的差異により識別される二型（以下、淡色型および濃色型）をみとめた。本研究は、これら二型の関係を明らかにすることを目的として、詳細な形態比較および遺伝解析を行った。

標本は、2019年5月13日に寿都湾奥部の砂浜域（樽岸）および寿都湾口北東部のアマモ・ガラモ混生藻場（磯谷）において、小型曳網により採集した。樽岸では淡色型が63個体、磯谷では濃色型が50個体と淡色型が107個体採集された。このうち、樽岸の淡色型および磯谷の濃色型各16個体（それぞれ標準体長15.57-17.34 mmおよび15.37-17.27 mm）について計数形質、計量形質を計測した。また、樽岸の淡色型1個体の12S ribosomal RNA 遺伝子部分塩基配列200bpを決定した。

淡色型の体表には多数の不定形褐色小斑が認められ、黒点は比較的少なかったが（vs. 濃色型では鰓蓋から顎にかけての頭部を除く体表全体に黒点が密に分布）、これらの黒点は体長の増大に伴い増加する傾向があり（vs. 傾向なし）、特に頭部に近い体幹部背縁

の黒点が密になった。頭部は全体的に黄色がかり (vs. 黒みがかかる個体から淡色の個体まで変異がある)、頭頂部には 3 - 5 個の明瞭な黒点がみられる個体が多かった (vs. 全個体で不明瞭な黒点が頭頂部全体を覆う)。すべての鰭膜は一样に透明であった (vs. 背鰭基底部に 7 - 10 個の黒斑)。5 個体 (vs. 16 個体) では、尾鰭基部に白色縦帯がみとめられた。各鰭の鰭条数に顕著な差は認められず、淡色型の背鰭鰭条数は 43 - 46 (vs. 44 - 46)、臀鰭は 24 - 26 (同)、胸鰭は 15 - 16 (vs. 14 - 16)、腹鰭は 5 (同) であった。各計量形質の標準体長に対する比率は、淡色型の肛門前長が 54.0 - 57.3% (vs. 55.1 - 59.2%)、尾柄高が 5.4 - 7.7% (vs. 5.7 - 7.3%)、体高が 15.3 - 17.3% (vs. 16.3 - 19.0%) であった。また、淡色型 1 個体の塩基配列を用いて BLAST 検索を行った結果、ゴマギンボと同一された標本に由来する配列と一致した。

濃色型と淡色型は、体長組成に差がないにもかかわらず、体色をはじめとする外部形態が異なっていた。また、磯谷では両型が同時に採集された。したがって、両型は形態の酷似した別種の可能性がある。今後はより詳細な遺伝解析等を交えて、この仮説を検討していくことが必要である。稚魚期形態に関する情報が得られたことは、本科魚類の初期生活史を解明していくうえでの一助になると期待される。

3. 2019 年度東海大学北海道臨海実験所留萌支所活動報告

(1) 留萌港に設置されたマナマコ中間育成施設における餌料供給量と適正収容数の推定

(生物学部海洋生物科学科 濱島優樹)

北海道産マナマコは中国での需要が高く、重要な水産資源であることから種苗生産や放流による資源増大が求められているが、中間育成技術は未確立である。このため、演者が所属する研究室では空気ポケットフェンスを特徴とする施設を開発し、これを中間育成に用いることでマナマコ種苗の生残率を飛躍的に向上できることを明らかにした (Sakurai et al. 2017)。一方、本施設での給餌は残餌による有機物負荷を引き起こし、溶存酸素の低下による硫化物発生の原因となり、本種の成長や生残を阻害する可能性があることから、本施設における中間育成は無給餌で実施すべきであることが指摘された (小里 2018)。そこで本研究では、

留萌港に設置した本施設に供給される稚ナマコの餌料となる有機物量から、本種の成長に適した収容数を推定した。

本研究は、北海道日本海に面する留萌港内の空気ポケットフェンス施設を対象に、2018 年 11 月から 2019 年 10 月までの期間、稚ナマコを収容した状態で行った。3 - 5 週間ごとに、施設底面の中央部に設置したセジメントトラップを用いて堆積物を採取した。また、トラップ周辺に堆積した底質を定量採集した。これらは脱塩処理および脱炭酸塩処理後、CHN コーダーを用いて炭素および窒素含有量の測定に供した。

セジメントトラップに捕捉された堆積物の重量、全有機炭素量および全窒素量は、いずれも 4 月に大きく増加した。これは、春季ブルームの影響と考えられた。また、底質の堆積量はいずれも 7 月に最も高くなる単峰型の月別変化を示し、留萌市の降水量の月別変化と一致した。堆積物の C/N 比はいずれも 10 - 16 の範囲にあったことから、海起源のものと推察された。Sn を n 月に施設内に堆積した有機物量、Dn を n 月にトラップに捕捉された有機物量として、n 月における有機堆積物の消費量 Cn を $C_n = S_{n-1} - S_n + D_n$ により算出した。その結果、消費量が負の値となり、施設内における生産量が消費量を上回る月が認められた。これは、降水量と C/N 比の変動を考慮すると、河川水の流入により港内に栄養塩が供給され、施設内の底生珪藻類の生産が増大したためと考えられた。一方、最適収容数を算出するにあたり、新たに収容する稚ナマコが利用可能な有機物量を算出した結果、負の値となる月がみられた。そこで、トラップに捕捉された堆積物量から当該施設への稚ナマコの適正収容数を算出した結果、6 月に最低値となった。これは、水温上昇に伴う稚ナマコの摂食量増加と有機物供給量減少によるものと考えられ、安全を見込んで 6 月の値を適正収容数として設定すべきと判断した。また、稚ナマコの餌料成分としてタンパク質が重要であることから、全窒素量に基づいた適正収容数を採用した結果、11mm 種苗では 612 個体、24mm 種苗では 367 個体、34mm 種苗では 210 個体と提示された。なお、本研究では稚ナマコの摂餌活動以外の要因による有機物量変動を考慮しなかったため、今後はこれらを加えた検討が必要であると考えられた。

(2) マナマコの酸素消費量から求めた空気ポケット フェンス施設内の許容収容数

(生物学部海洋生物科学科 小川夢未)

マナマコ *Apostichopus japonicus* は水産重要種であり, 近年中国からの需要増加に伴って資源増大に向けた種苗生産から中間育成に至る技術開発が進められている。中間育成では種苗を半閉鎖的環境に収容することになるが, 効率よく種苗を飼育するには環境条件に応じた収容数の算定が必要である。そこで本研究では, 留萌港内に沈設した空気ポケットフェンス施設内の溶存酸素量を周年にわたって測定し, 溶存酸素量とマナマコの呼吸量から当該施設における本種種苗の許容収容数を試算した。

本研究の対象とした空気ポケットフェンス施設は, 留萌港の南埠頭先端部に2基隣接して沈設されている(以下, それぞれAおよびB礁と呼称)。採水は, 2018年10月9日から2019年10月11日までの約1年に亘って毎月1回, 約1か月間隔で計13回行った。溶存酸素量の分析にはWinkler法を適用した。A礁とB礁のヘチマロン上にそれぞれ自記式水温計(Tidbit)を設置した。酸素飽和量はFOXの実験式を用いて算出した。マナマコの酸素消費量 R (mL /L/g/h) については, 笹原(2019)により算出した。体長 33.7 ± 7.9 mm, 体幅 5.9 ± 1.3 mm および湿重量 1.05 ± 0.65 g のマナマコを対象に本種が呼吸に利用できる海水を施設内の壁面および底面から各々10mm直上までに加えて厚さ50mmのヘチマロン内部とし, 酸素の拡散速度 2.1×10^{-3} (mm²/s) を用いて許容収容数を算定した。

溶存酸素量は, 両礁とも3月には8.6 mL/Lの最高値に達し, A礁では9月に5.0 mL/L, B礁では8月に4.9 mL/Lの最低値を記録した。酸素飽和度は両礁とも年間を通して90%以上であった。許容収容数は, A礁では7,101 ~ 42,645 個体, B礁では6,735 ~ 42,701 個体と算出され, 両礁とも2月が最も多く, 8月が最も少ない値となった。一方, クロナマコの酸素消費量は酸素飽和度が18.1°Cでは38.1%まで低下してもほぼ正常状態を維持できるが, さらに酸素飽和度が低下すると著しく酸素消費量が低下することが知られている(山元1992)。また, 溶存酸素量が低下すると同時に, 水温上昇によりマナマコの酸素消費量が増加する月は, A礁では9月(=22.4°C), B礁では8月(=23.1°C)であった。そこで, 常に酸素飽和度

が38.1%を下回らない条件で許容収容数を再計算すると, A礁およびB礁においてそれぞれ7,101 ~ 42,645 個体および6,735 ~ 42,701 個体となり, 安全を見込んだ許容収容数はそれぞれ最低値の7,101 個体および6,735 個体と判断された。なお, 本研究と並行して行った餌料供給量に基づくマナマコの許容収容数(濱島2019)は, 11mm種苗が612 個体, 20mm種苗が367 個体, 34mm種苗では210 個体となっており, 本研究の値に比べて少ないことから現段階では餌料供給量に基づいた値を基準にマナマコを収容すべきと考えられた。

(3) マナマコ中間育成施設を利用した着底稚仔放流 の有効性検討

(生物学部海洋生物科学科 古関真由奈)

マナマコは, 近年中国からの需要が高く, 特に北海道産は高値で取引されるため漁獲圧が高まり資源量が年々減少している。このため, 道内各地において種苗生産および放流が行われている。しかし, 現状のマナマコ種苗放流には課題があり, その1つが放流サイズ問題である。大型種苗を放流することで高い残留率が期待できるが, 大型種苗を生産するには陸上飼育による多大なコストがかかる。着底初期の小型種苗(着底稚仔)での放流が可能になれば, 陸上飼育の期間が短縮され, 生産コストを大幅に縮減することができる。そこで, 本研究では着底稚仔を放流した場合と, 着底後一定期間陸上飼育した稚ナマコを放流した場合の成長, 生残および生産コストを比較することにより, 着底稚仔放流の有効性を検討した。

本研究は, 北海道日本海沿岸の古平漁港内および留萌港内にそれぞれ2基ずつ設置された空気ポケットフェンスを特徴とするマナマコ中間育成施設を用いて実施した(以下, それぞれ古平・留萌試験区と表記)。両港内から成熟したマナマコを採集し, 東海大学生物学部水槽実験室および留萌市三泊蓄養施設において供試個体を採苗した。古平試験区では2018年9月に, 留萌試験区では2018年10月に着底稚仔の一部を一方の施設に放流した。残りの着底稚仔については継続飼育し, 稚ナマコに成長した12月に他方の施設に放流した。その後, 2019年6月に各施設の稚ナマコをすべて回収した。両試験区とも放流時と回収時に稚ナマコの個体数と体長を計測した。

古平試験区における着底稚仔の放流時および回収時

の数と平均体長はそれぞれ 218,928 個体で 0.5mm および 1,103 個体で 12.5mm, 継続飼育個体の放流時および回収時の数と平均体長はそれぞれ 576 個体で 3.5mm および 141 個体で 19.9mm であった。一方, 留萌試験区における着底稚仔の放流時および回収時の数と平均体長はそれぞれ 43,672 個体で 1.9mm および 2,241 個体で 5.1mm, 継続飼育個体の放流時および回収時の数と平均体長はそれぞれ 33,263 個体で 4.4mm および 1,183 個体で 6.7mm であった。人件費, 餌料費および光熱費に基づいて生産コスト(種苗単価)を計算した結果, 古平試験区では着底稚仔の 4.5 円 / 個体 / mm に対して継続飼育個体は 50.6 円 / 個体 / mm, 留萌試験区では着底稚仔の 15.2 円 / 個体 / mm に対して継続飼育個体は 15.4 円 / 個体 / mm となった。以上の結果から, 古平試験区の着底稚仔は継続飼育個体に比べて生産コストが安く回収数も約 8 倍であったことから, 着底稚仔放流の方が効率的と判断された。また, 留萌試験区では両者に生産コストの差がみられなかったが, 着底稚仔の回収数が継続飼育個体の約 2 倍であったことから, 古平試験区と同様に着底稚仔放流の方が生産には有利と考えられた。

4. 2019 年度東海大学北海道臨海実験所豊浦支所活動報告

(1) エゾアワビの陸上養殖方法の検討

①「複合飼育したエゾアワビとマナマコの成長におよぼす加温の影響」

(生物学部海洋生物科学科 木原 稔)

アワビ類養殖においては, 特に冬季における成長低下が顕著であることから, 低水温期の成長を加温により改善し, 出荷までの養殖期間を短縮できるのではないかと考えている。これまでの研究で, 冬季の低水温期間, 飼育水を加温することによりアワビの成長が高まることを確認している。この時の実験ではコンブを与えて飼育したが, 陸上養殖を想定すれば配合飼料の利用が現実的である。そこで市販配合飼料を与えて加温効果の再現性を確認した。また, エゾアワビと同様の環境中に生息するマナマコも冬季における成長低下が認められる。そこでエゾアワビとマナマコを複合飼育し, エゾアワビおよびマナマコの成長に対する加温の効果を確認するとともに, 堆積物食者であるマナマコがアワビの残餌や排泄物を摂取することによる底掃除の省力効果を期待した。

エゾアワビ(殻長約 40mm) 100 個体を, 10 月から翌年 1 月までの約 3 ヶ月間, 約 17℃に水温維持した加温区と無加温区の 2 区に分けて網カゴ内で飼育した。網カゴは水槽に収容し, 水槽底面に海砂を敷き, 体重 53g ~ 98g のナマコを各区 5 個体ずつ収容した。試験期間中は市販配合飼料をアワビに給餌した。したがってナマコに供給された餌は, カゴから落下してくるアワビの残餌あるいはアワビの排泄物のみであった。

無加温区の水温は, 10 月の 16℃から徐々に低下し, 翌年 1 月までの間, 最低で 6℃を示した。加温区の水温は, 平均 16℃を示した。加温区エゾアワビの体重・殻長・殻幅・殻高の増加量はいずれも無加温区より大きかった。殻長の日間成長量は, 無加温区 (16.3 μ m/day) に対し加温区 (29.8 μ m/day) であり, 加温区は無加温よりも 1.8 倍以上成長が速かった。このように, 配合飼料を給餌した加温飼育でも成長効果を確認した。

平均 78g から開始したナマコの体重は, 無加温区では 101.2 ± 30.2 g, 加温区は 96.8 ± 17.5 g に増加していた。両区間に大きな違いはなかった。両区とも水槽内にはナマコの糞が確認できたことから, 底面に堆積する残餌やアワビの排泄物をナマコが食べて成長したと考えられる。飼育期間中はこれら水槽の底掃除は行っていないが, 泥質など飼育環境の悪化は認められなかった。

以上のことから, エゾアワビは冬季の低水温期に加温飼育を行うことで成長が促進されることが配合飼料給餌においても確認され, さらにマナマコをエゾアワビと複合飼育することにより水槽底面に堆積する有機物の回収(有効利用)と底掃除の省力化が可能なことが明らかとなった。

②「培養系におけるエゾアワビ腸内のアルギン酸分解細菌と短鎖脂肪酸産生細菌の探索」

(生物学部海洋生物科学科 神部飛雄)

アワビ類は海藻を偏食して生存するが, 海藻の主成分である難消化性多糖類の消化にはアワビ自身よりも, その腸内細菌の寄与が大きい。腸内細菌による難消化性多糖類の消化プロセスは, 多糖類の分解とその分解産物から短鎖脂肪酸を産生する過程が考えられている。しかし, 各過程をどのような分類群の細菌が担っ

ているかは分かっていない。アワビの生存に重要な影響を与える腸内細菌の特定は、餌料効率の向上による成長促進といった、とくに陸上養殖技術開発への発展も期待できる。そこで、エゾアワビ腸内におけるアルギン酸分解細菌と短鎖脂肪酸産生細菌を探索した。

エゾアワビから腸内容物を摘出して滅菌人工海水に懸濁した。懸濁液をフィルターを通して粗大物を除去し、腸内細菌の懸濁液を調製した。これをアルギン酸を唯一の炭素源とした液体培地に添加して微好気培養した。経時的に回収した培養液の遠心上清は、高速液体クロマトグラフィーによる短鎖脂肪酸測定、沈殿物はDNAを抽出して定量PCR法による細菌数推定に用いた。また回収培養液から調製した沈殿物について、DNAを抽出して次世代シーケンサーによる細菌叢の群集構造解析に供した。次に、アワビの腸内容物と培養液をそれぞれ Marine Broth 寒天培地にまき、アルギン酸分解細菌と短鎖脂肪酸産生細菌の候補株を単離培養した。得られた単離菌株の16S rRNA遺伝子を解読して相同性検索し、簡易的な種同定を行うとともに、アルギン酸分解活性を調べた。

細菌数は培養36時間後に対数増殖期をむかえ、54時間後に定常状態に達し、培養開始前と比べて103倍増加した。また、培養54時間以降の培養液から短鎖脂肪酸の酢酸が検出された。培養期間における細菌叢の群集構造を解析した結果、培養開始前、培養18時間後では既知のアルギン酸分解菌が含まれる *Agarivorans* 属と *Vibrio* 属の2属が細菌叢全体の39%～51%を占めていたが、培養54時間以降は *Vibrio* 属のみが約97%を占めていた。酢酸の検出と *Vibrio* 属の優占のタイミングが一致したことから、*Vibrio* 属が短鎖脂肪酸産生者である可能性が高いと考えられた。単離培養した *Agarivorans* 属と *Vibrio* 属はどちらもアルギン酸分解活性を示した。

以上より、エゾアワビが食餌に含まれる難消化性多糖類アルギン酸を消化するために重要なアルギン酸分解細菌は *Agarivorans* 属と *Vibrio* 属、そして短鎖脂肪酸産生細菌は *Vibrio* 属であることが示唆された。

③「エゾアワビの腸内発酵におよぼす配合飼料由来の発酵基質ならびに水温の影響」

(生物学部海洋生物科学科 大野海斗)

エゾアワビの腸内ではアルギン酸などの難消化性多

糖類を分解して単糖を産生する細菌(分解者)が存在し、その単糖を利用して酢酸などの短鎖脂肪酸を産生する細菌(発酵者)が存在する。生成した短鎖脂肪酸はアワビの成長を促進する。エゾアワビの陸上養殖を想定した場合、配合飼料の使用は必須であることから、市販配合飼料の腸内での分解性や発酵性を検討した。

市販アワビ用配合飼料(A社製、B社製)を微粉砕して滅菌し、それぞれの飼料に非滅菌あるいは滅菌の分解者菌液を添加して25℃、48h振盪培養した。培養後、滅菌して分解者細菌の活動を止め、遠心分離して得た4種の上澄み液を発酵実験用の基質溶液(A社分解あり基質、A社分解なし基質、B社分解あり基質、B社分解なし基質)とした。エゾアワビの腸内容物を重炭酸緩衝液で希釈したものと上記4種の基質溶液とを混合し、15℃または25℃で24h培養し、経時的にガス産生量を求めた。

基質溶液の単糖量は「A社基質」よりも「B社基質」が高くなり、分解の有無では「分解あり基質」の方が「分解なし基質」よりも高くなった。培養温度15℃の累積ガス産生量は、飼料では「A社基質」よりも「B社基質」が有意に高かった。分解の有無では、「分解なし基質」の方が「分解あり基質」より高かった。一方、培養温度25℃の累積ガス産生量は、飼料では「A社基質」よりも「B社基質」が有意に高かった。分解の有無では、「分解あり基質」の方が「分解なし基質」より高かった。

今回の結果より、B社の飼料が腸内細菌に利用されやすいことが示唆された。分解者細菌が飼料から作り出した単糖が腸内の発酵者によって利用されたことが考えられる。一般にアワビ用配合飼料には海藻類が配合されることから、こういった原料成分の量や質が影響していると考えられる。このような観点から配合飼料の違いがもたらす飼育成績について確認しておく必要性が強く示唆された。

(2) オホーツクホンヤドカリの食材としての利用

①「オホーツクホンヤドカリの部位別脂肪酸量の季節変化」

(生物学部海洋生物科学科 木原 稔)

豊浦で水揚げされるオホーツクホンヤドカリの食材としての有効利用検討のため、昨年度の分析でEPAなど高度不飽和脂肪酸量に特徴があった点について、

今年度は部位別（鯨脚部、頭胸部、腹部）に季節変化（2月、6月、10月）を確認した。

その結果、脂肪酸含有量は10月サンプルが高くなるが、その季節変化は腹部において顕著であった。腹部の脂肪酸種も同様に10月サンプルが多く6月サンプルが少なかった（10月9種→6月6種）。脂肪酸量全体あたりの不飽和脂肪酸量の割合が、どの部位でもどの季節でも高く、65%から81%を示した。10月に不飽和脂肪酸の割合が高まる様子が、とくに含量の少ない鯨脚部や頭胸部で顕著にみられた。脂肪酸の中ではEPA含量が高いことから、10月に不飽和脂肪酸の割合が高まることにはEPAが寄与していた。どの部位でもどの季節でも、EPA+DHAの含量は高く、脂肪酸全体の43%から77%であった。

以上のことから、オホーツクホンヤドカリの脂質貯蔵部位は腹部であること、その脂肪酸はEPAが中心であることがわかった。これら脂肪酸の動きには食物連鎖との関係が強く示唆される。EPA、DHAを蓄積するかいし類の豊度が噴火湾内では5月あたりでピークになるという報告もあり、これらが餌料となって小魚類に蓄積し、また食物連鎖の過程で斃死した生物が海底に落下し、今回分析した10月頃に、堆積物食者であるヤドカリ体内にEPA、DHAが蓄積した可能性もある。

本研究結果は日本栄養食糧学会誌に掲載予定である。

②「いちご豚肉まつりでのヤドカリ研究の展示およびヤドカリに関するアンケート結果」

（生物学部海洋生物科学科 木原 稔）

2019年6月9日に開催された第48回とようらいちご豚肉まつり会場で、ヤドカリの食材利用研究について展示し、今後の研究にむけたアンケート調査を実施した。

企画内容や展示方法は検討すべき点もあるが、アンケートの状況、来場者の反応、展示方法、展示パネルの内容など、満足度の高い展示ができ豊浦町と東海大学とのコラボレーションを来場者に広めることができた。

アンケート調査結果はクロス集計した。その結果、ヤドカリを食べてみたいか、食べたくないか、に対し全68名の回答中、71%が食べてみたいであった。食

べたいという層の中には「料理が面倒？」などのコメントがあり、自分で調理して食べる食材としての提供というよりも、加工品や既に料理された食事として提供する必要があると考えられた。

加工品の主な購買層と考えられる20代～40代女性に絞り込んだところ、29名中21名（72%）が「ヤドカリを食べてみたい」と回答した。この21名中、約半数の10名（29名中の36%）がパスタやアヒージョのメニューをあげていた。このデータは、こういった加工品展開への根拠となりうる。

以下、おもな結果を具体的に示す。

Q. ヤドカリを知っているか*食べたことがあるか

オホーツクホンヤドカリを知っていたのは全体の1.4%（73名中1名のみ、伊達市の20代男性）。食べたことがあるのは0名であった。

→ 認知度は極めて低い。逆に、新規食材としての参入余地が大きい。廃棄水産物の有効利用、EPAを主とするHUFA含有など、positiveイメージを植えつけながらのPR活動が必須。美味しさ、使いやすさをアピールすれば良い。First impressionが重要である。

Q. ヤドカリを食べてみたいか、食べたくないか

ヤドカリを食べてみたいか、食べたくないかに対し、68名の回答を得た。

「食べたくない」の明確な理由が書かれているのは、「エビやザリガニのイメージ（どちらも苦手）」「見た目で食べたいとは思わない」「食材としてイメージできない」「あまり食べたくない」の4名であった。「食べたくない」の16名中、「食材として、オホーツクホンヤドカリにどのようなイメージを持ちますか」の質問に対してnegativeだったのは5名。

食べたいという層の中には次のような回答があった。

「食材にするには食べる部分が少ないかな」

「食べてみたいが、食べる部分が少なそう。料理が面倒？」

「食べられる身はあるのかな？」

「加工の手間のわりに食べる部分が少なそう」

「食べる場所が少ないイメージ」

→ 自分で調理して食べる食材としての提供というよりも加工品として提供する必要があるだろう。

調理済でも良いし, 食材として調理済(半製品)のようなかっこうでもよいだろうと考えられた。

Q. ヤドカリを食べてみたいか, 食べたくないか: 加工品の主な購買層と考えられる 20 代~ 40 代女性に絞り込み

30 名中 29 名が回答. 29 名中 21 名 (72%) が「ヤドカリを食べてみたい」と回答. この 21 名中, 約半数の 10 名 (29 名中の 36%) がパスタやアヒージョのメニューをあげていた. いっぽう, 「食べたくない」の明確な理由があるのは「エビやザリガニのイメージ (どちらも苦手)」「見た目で食べたいとは思わない」この 2 名だけであった.

「食べたくない」の 8 名中, 「食材として, オホーツクホンヤドカリにどのようなイメージを持ちますか」の質問に対して negative だったのは 3 名.

→ ターゲット層に悪いイメージは存在しないと考えられる.

なお本アンケート調査は, 東海大学「人を対象とする研究」倫理委員会の承認 (承認番号 19088) を得て実施した.

③「オホーツクホンヤドカリ加工品の試作」

(生物学部海洋生物科学科 木原 稔)

豊浦町水揚げのオホーツクホンヤドカリの食材としての有効利用の検討材料として, 利用を具体的にイメージできる加工食品を試作した. 試作品は, アンケート結果から「ヤドカリアヒージョ」とし, その缶詰品とした. 原料には, 2019 年 2 月産のホンヤドカリ (冷凍品) を使用した.

アヒージョとして美味しく喫食可能な試作品を作ることができ, そのままでの喫食やパスタソースとしてなど, 幅広い利用が可能と考えられた. ヤドカリのサイズを個々の商品間でどのように揃えるかが問題であるが, それ以外の品質に, 現段階では大きな問題点はないと判断した.

5. 2019 年度北海道臨海実験所研究成果リスト

- 1) 櫻井 泉・永井悠一郎・森 建貴・櫻井隆丞・山田俊郎: 北海道寿都漁港におけるアサリ垂下養殖の適地評価. 令和元年度日本水産学会北海道支部大会 (2019 年 11 月)
- 2) 櫻井 泉・神田康裕・宮崎弘樹: 漁港外郭施設周辺に形成された落ち葉堆積場の稚魚の餌場としての重要性. 東海大学生物学部紀要, 8 号, 1-11 (2020 年 3 月)