

北 水 試 研 報
Sci. Rep.
Hokkaido Fish. Res. Inst.

CODEN : HSSKAJ
ISSN : 2185-3290

北海道水産試験場研究報告

第 100 号

SCIENTIFIC REPORTS OF HOKKAIDO FISHERIES RESEARCH INSTITUTES No. 100

北海道立総合研究機構水産研究本部

北海道余市町

2021年9月

Hokkaido Research Organization
Fisheries Research Department

Yoichi, Hokkaido, Japan

September, 2021

北海道立総合研究機構水産研究本部は次の機関をもって構成されており、北海道水産試験場研究報告は、これらの機関における研究業績を登載したものです。

Fisheries Research Department of the Hokkaido Research Organization will now comprise the following seven local Fisheries Research Institutes. The study achievements of these institutes will be published in the “Scientific reports of Hokkaido Fisheries Research Institutes”.

**地方独立行政法人
北海道立総合研究機構
水産研究本部**

(Local Independent Administrative Agency
Hokkaido Research Organization
Fisheries Research Department)

中央水産試験場 (Central Fisheries Research Institute)	046-8555 余市郡余市町浜中町238 (Hamanaka-cho, Yoichi, Hokkaido 046-8555, Japan)
函館水産試験場 (Hakodate Fisheries Research Institute)	040-0051 函館市弁天町20-5 函館市国際水産・海洋総合研究センター内 (Benten-cho, Hakodate, Hokkaido 040-0051, Japan)
釧路水産試験場 (Kushiro Fisheries Research Institute)	085-0027 釧路市仲浜町4-25 (Nakahama-cho, Kushiro, Hokkaido 085-0027, Japan)
網走水産試験場 (Abashiri Fisheries Research Institute)	099-3119 網走市鱒浦1-1-1 (Masuura, Abashiri, Hokkaido 099-3119, Japan)
稚内水産試験場 (Wakkanai Fisheries Research Institute)	097-0001 稚内市末広4-5-15 (Suehiro, Wakkanai, Hokkaido 097-0001, Japan)
栽培水産試験場 (Mariculture Fisheries Research Institute)	051-0013 室蘭市舟見町1-156-3 (Funami-cho, Muroran, Hokkaido 051-0013, Japan)
さけます・内水面水産試験場 (Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute)	061-1433 恵庭市北柏木町3-373 (Kitakashiwagi-cho, Eniwa, Hokkaido 061-1433, Japan)

「北海道水産試験場研究報告」100号の発刊を迎えて

水産研究本部長 木村 稔

「北海道水産試験場研究報告」（以下：北水試研報）は1963年に「北海道立水産試験場報告」として刊行され、1988年の第30号から「北海道立水産試験場研究報告」に、また、2010年の地方独立行政法人化に伴い第78号から現行名に改題するとともに、2011年の第80号から「さけます・内水面水産試験場研究報告」を統合しました。北水試研報は一般読者を対象とした広報誌の「北水試だより」とは異なり、投稿規定に基づき専門的な内容・用語で書かれた論文であり、多くの研究者に引用文献等として活用されています。

得られた研究データや知見を取りまとめ論文化し後世に残していくことは大変重要なことであり、北水試研報に執筆された諸先輩をはじめ多くの研究者の方々に敬意を表するとともに、これまで第1号から58年が過ぎ、今回で第100号を迎えることができ、編集委員会や事務局に携われた皆様に感謝申し上げます。

さて、北水試研報では、1.海洋、2.漁具漁法・植物、3.動物（ヒドロ虫類・貝類・頭足類・甲殻類・棘皮動物・尾索類）、4.動物（魚類）、5.化学製造・水産工学・その他に分類し、これまでに約600近くの論文を掲載しています。発刊当初は1960年代に開発された「スケトウダラによる冷凍すり身の開発」の影響もあり、第10号くらいまでは化学製造（水産加工）に関連する研究報告が多い特徴がありました。その後は各分類の様々な論文掲載に加えて、冷凍すり身に関連するスケトウダラの資源や生態研究も進み、1993年の第42号で「スケトウダラ調査研究の歴史と問題点」を刊行し、生活史、年齢査定、産卵親魚量等の様々な研究報告を掲載しました。

また、1996年から「日本海ニシン資源増大事業」が始まり、行政、研究、普及指導、業界が一丸となったプロジェクトが推進されました。このプロジェクトで多くの研究成果が得られたことから、水産試験場創立100周年（2001年）記念においてニシンシンポジウムを開催し、2002年の第62号に「ニシン特別号」を刊行しました。最近では海洋環境変化やサケマスに関連する研究報告も多くなっており、北水試研報から水産研究における時代の変遷も見ることができます。

一方、この58年の間で水産業においては1970年以降スケトウダラやマイワシの急増に伴い1987年に300万トンを超える水揚げを記録しましたが、その後の両魚種の減少に加えて近年では主要魚種であるサケ、スルメイカ、サンマの低迷やホタテガイのへい死もあり、100万トンを超える大変な年もありました。昨年はマイワシの増加やホタテガイの回復もみられ100万トンを超えましたが、新型コロナウイルスの影響もあり生産額は約2000億円と厳しい状況でした。こうした状況の中、水産研究本部では、水産物を持続的に供給するためのモニタリングや調査研究の推進、栽培漁業に加え養殖研究にも力を入れていくことや、マーケットインを踏まえた水産物の加工流通研究も進めていくことが重要と考えています。

北海道ではデジタルトランスフォーメーション、カーボンニュートラルの取組を積極的に推進しようとしているところであり、道総研では発足して11年が経過し、攻めの姿勢で能動的に将来の姿を提言し実現していく「シンク&ドゥタンク」を進めています。こうした考えや改正漁業法といった社会情勢の変化も的確に捉え、北海道の将来に貢献できるよう研究開発を進め、今後も研究報告を発信して参りたいと思います。これからも「北水試研報」をどうぞよろしく願いいたします。

北海道水産試験場研究報告

第100号

目 次

嶋田 宏

北海道沿岸における赤潮と貝毒の長期変動（総説）…………… 1

稲川 亮, 志田 修

北海道東方沖北西太平洋におけるサンマ*Cololabis saira*の漁期前分布特性…………… 13

守田航大

標準化CPUEを用いた北海道におけるサンマの来遊評価…………… 29

金田友紀

キツネメバル稚魚への標識を目的とした腹鰭抜去の遊泳への影響…………… 41

虎尾 充, 宮本真人, 小林美樹

魚油添加飼料の給餌がサケ稚魚の遊泳力発達と捕食回避に与える効果…………… 47

夏池真史, 金森 誠, 山崎千登勢, 西田芳則, 本家一彦

安価なタイムラプスカメラを用いた中間育成中のホタテガイ稚貝の行動観察（技術報告）…………… 55

星野 昇, 本間隆之, 美坂 正

資源低水準期の北海道日本海におけるスケトウダラの成長と成熟（資料）…………… 63

星野 昇, 藤岡 崇

2010年代の北海道周辺におけるブリの漁獲量変動の特徴（資料）…………… 71

(2021年9月)

SCIENTIFIC REPORTS
OF
HOKKAIDO FISHERIES RESEARCH INSTITUTES

No.100

CONTENTS

HIROSHI SHIMADA

Long-term fluctuation of red tide and shellfish toxin along the coast of Hokkaido (Review) 1

RYO INAGAWA and OSAMU SHIDA

Distribution of Pacific saury *Cololabis saira* in the pre-fishing season in the Northwestern Pacific off Hokkaido, Japan 13

KODAI MORITA

Evaluation of migration level of Pacific saury in Hokkaido by standardized CPUE 29

TOMONORI KANETA

The effect of pelvic fin removal on the swimming of fox jacopever *Sebastes vulpes* fry 41

MITSURU TORAO, MAHITO MIYAMOTO and MIKI KOBAYASHI

Effects of diet supplemented with fish oil on the swimming ability development and predation avoidance for chum salmon fry 47

**MASAFUMI NATSUIKE, MAKOTO KANAMORI, CHITOSE YAMAZAKI,
YOSHINORI NISHIDA and KAZUHIKO HONKE**

A case study of behavioral observation of interim cultured scallops using a low-priced time-lapse camera (Technical report) 55

NOBORU HOSHINO, TAKAYUKI HONMA and TADASHI MISAHA

Growth and maturity of walleye pollock in the Sea of Japan off Hokkaido in the lower level period of stock size (Note) 63

NOBORU HOSHINO and TAKASHI FUJIOKA

Characteristics of yellowtail catch in Hokkaido, Japan in the 2010s (Note) 71

(September, 2021)

北海道沿岸における赤潮と貝毒の長期変動（総説）

嶋田 宏

過去40年あまりの北海道沿岸における赤潮の発生記録と貝毒発生状況の長期変動をレビューした。本道沿岸では近年まで赤潮による被害はなかったが、2014年に暖水性有害種が検出された翌年に函館湾で渦鞭毛藻*Karenia mikimotoi*による有害赤潮が発生した。本道沿岸の貝毒発生状況について長期変動をみると、麻痺性/下痢性貝毒ともに寒冷レジームの1980年代に高毒化し、温暖レジームに転じた1990年代以降に沈静化の傾向が認められた。東北沿岸の既往知見を整理したところ、赤潮の発生や貝毒の変動傾向は北海道と類似していた。海洋温暖化を背景とした暖水性有害有毒種の分布北上に対応して、形態観察と分子同定技術を併用した監視体制を整える必要がある。

A592 北水試研報 100, 1-12 (2021)

北海道東方沖北西太平洋におけるサンマ*Cololabis saira*の漁期前分布特性

稲川 亮, 志田 修

1986年から30年間、北海道東方沖北西太平洋で7月に実施したサンマの漁期前調査の結果から、分布の特徴や漁期中の来遊量などとの関係についてとりまとめた。年齢別には、未成熟の1歳魚は調査海域の北東側、0歳魚は中央から南西側に多く、さらにその南西側に成熟した1歳魚が分布していた。調査CPUEと資源量およびサンマ棒受網漁業の漁獲量、来遊資源量指数との間には相関関係が認められなかったが、調査における1歳魚の肥満度は漁獲量および来遊資源量指数との間に、調査と漁業における1歳魚の出現割合の間に有意な正の相関が認められた。本報では、調査で得た指標値と漁業の関係に加えて、夏季に成熟するサンマの由来を考察する。

A593 北水試研報 100, 13-27 (2021)

標準化CPUEを用いた北海道におけるサンマの来遊評価

守田航大

サンマの来遊水準評価に用いる新たな指標値を検討するため、1998~2019年に北海道へ水揚げしたさんま棒受網漁船の操業データからGLMにより標準化CPUEを算出した。標準化CPUEはノミナルCPUEに対し、2006年を除く2005~2009年は高く、2010年以降は低い傾向があった。この要因として、2010年を境にした8月のCPUEおよび船型別努力量割合の変化が考えられた。以上のような年以外の要因が除かれた標準化CPUEは、より尤もらしい来遊状態の年変動が反映されていると考えられ、本研究で算出された標準化CPUEは新たな来遊水準の指標値として有用であると判断された。

A594 北水試研報 100, 29-39 (2021)

キツネメバル稚魚への標識を目的とした腹鰭抜去の遊泳への影響

金田友紀

魚類の人工種苗放流において、腹鰭の抜去は稚魚期に実施可能でコストの低い方法であり、広く利用されている。しかし、腹鰭抜去の遊泳能力への影響についてはほとんど調べられていない。そこで、キツネメバル稚魚について、その影響を評価した。全長40, 50および60 mmの稚魚の対となっている腹鰭の一方を抜去処置したもの（実験区）と無処置のもの（対照区）について、流動水槽を用いて流速を変化させ、遊泳時間を計測した。その結果について解析したところ、臨界遊泳速度（ C_{ss} ）は成長に伴い増加した。実験区と対照区の間、遊泳曲線と C_{ss} では有意差はなく、遊泳能力指数（SAI）もほぼ同等であった。これらのことより、キツネメバル稚魚への腹鰭の抜去は、直線的な遊泳能力に対しては影響を及ぼさないと推察される。

A595 北水試研報 100, 41-46 (2021)

魚油添加飼料の給餌がサケ稚魚の遊泳力発達と捕食回避に与える効果

虎尾 充, 宮本真人, 小林美樹

配合飼料に魚油を添加してサケ稚魚に給餌し、遊泳力の発達に与える影響と、被食低減の効果を検証した。平均尾叉長4.3 cmとなった浮上後26日目以降に、逃避行動の映像解析から測定した巡航速度が、魚油添加群で顕著に向上した。また、被食試験の結果、1) 体長と遊泳速度に差が無ければ被食率にも差が無い、2) 絶食によって体サイズが相対的に小型化し遊泳速度が低いと被食率が高い、3) 魚油添加飼料の給餌が絶食時の遊泳速度の低下を軽減し、被食率も低いことが示された。これらの結果は、魚油添加飼料の給餌が放流後の餌料環境が悪化した場合のサケ稚魚の遊泳力低下を軽減し被食減耗を低減できる可能性を示す。

A596 北水試研報 100, 47-54 (2021)

資源低水準期の北海道日本海におけるスケトウダラの成長と成熟(資料)

星野 昇, 本間隆之, 美坂 正

北海道日本海のスケトウダラ産卵親魚について、2006年から2017年の秋季にトロール調査で採集された標本の年齢査定を行い、この間の成長と成熟に関する資源生態的特徴を把握した。各年齢の尾叉長の経年変化には一方向的な増減の傾向はみられなかった。3~4歳までの成長は雌雄で同傾向であったが、5歳以降は雌の方が大きく、Bertalanffy成長曲線の極限長は雌502.9 mm, 雄436.2 mmと推定された。成熟割合は、3歳の雌が25%, 雄が63%, 4歳の雌が73%, 雄が92%, 5歳以降は95%以上と推定された。同じ年齢の個体の体長は採集水深が深くなると、未成魚で大きく、成魚で小さくなる傾向があった。

A598 北水試研報 100, 63-70 (2021)

安価なタイムラプスカメラを用いた中間育成中のホタテガイ稚貝の行動観察(技術報告)

夏池真史, 金森 誠, 山崎千登勢, 西田芳則, 本家一彦

タイムラプス撮影は、水圏生物の行動観察を行う上で重要な調査手法である。筆者らは広角レンズを装着し、自作の防水・耐圧容器に収容した安価な市販のタイムラプスカメラをホタテガイの中間育成用の丸籠に設置して、籠内の稚貝の行動を観察するための撮影システムを作成した。北海道噴火湾において、このシステムの計6台のカメラによって稚貝のタイムラプス撮影を試みた結果、2020年9月11日から28日までの18日間すべてのカメラにおいて安全に撮影することができ、約10,000枚の連続画像を得た。撮影日ごとに得られた画像の一部(n = 195)を抽出して試みた簡便な画像解析から、稚貝の成長や荒天時の稚貝の行動や分布の変化を示唆する情報が得られた。

A597 北水試研報 100, 55-62 (2021)

2010年代の北海道周辺におけるブリの漁獲量変動の特徴(資料)

星野 昇, 藤岡 崇

2010年代に漁獲量が急増した北海道周辺のブリについて、北海道各地の漁獲量変動に6パターンの海域特性を見出した。主要産地の漁獲物は2歳以上の割合が大きかったが、北海道南部の海域では秋に0~1歳魚の漁獲もみられた。対馬暖流域のブリ北上期の海面水温は1980年代以降直線的な昇温トレンドに10数年間隔の周期変動が加わるパターンで推移し、太平洋海域にもその影響がみられた。2010年以降は温暖周期に入り、北上期における日本海~オホーツク海と道南太平洋海域の海水温は過去にない高い水準となり、定置網漁場にブリが来遊しやすい環境となったことで漁獲量が大きく増加したと考えられる。

A599 北水試研報 100, 71-82 (2021)

水産研究本部図書出版委員会

委員長 中多 章文

委員 板谷 和彦 美坂 正 奥村 裕弥

高島 信一 清水 洋平 浅見 大樹

事務局 山口 幹人 小宮山健太 中明 幸広

水産研究本部出版物編集委員会

委員長 山口 幹人

委員 高嶋 孝寛 山口 浩志 萱場 隆昭 吉村 圭三

蛭谷 幸司 渡邊 治 隼野 寛史 下田 和孝

浅見 大樹 水野 伸也

事務局 小宮山健太 中明 幸広 (作業補助：鈴木 裕)

北海道水産試験場研究報告 第100号

2021年9月24日発行 ISSN:2185-3290

編集兼
発行者 北海道立総合研究機構水産研究本部
〒046-8555 北海道余市郡余市町浜中町238
電話 総合案内 0135(23)7451 (総務部総務課)
図書案内 0135(23)8705 (企画調整部企画課)
FAX 0135(23)3141
Hamanaka-cho 238, Yoichi-cho, Hokkaido 046-8555, Japan
印刷所 株式会社 総北海 札幌支社
〒065-0021 札幌市東区北21条東1丁目4番6号
電話 011(731)9500