

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 86 号

SCIENTIFIC REPORTS OF HOKKAIDO FISHERIES RESEARCH INSTITUTES No. 86

北海道立総合研究機構水産研究本部

北海道余市町

2014年9月

Hokkaido Research Organization
Fisheries Research Department

Yoichi, Hokkaido, Japan

September, 2014

北海道立総合研究機構水産研究本部の水産試験場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。

In addition, the 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)	085-0024 釧路市浜町2-6 (Hama-cho, Kushiro, Hokkaido 085-0024, 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

第86号

目 次

隼野寛史

網走湖産シラウオ *Salangichthys microdon* の生活史と個体群動態、および
資源の持続的利用に関する研究（学位論文） 1

齊藤節雄

循環濾過式飼育技術について（総説） 第1報 システム構成と要素技術 81

齊藤節雄

循環濾過式飼育技術について（総説） 第2報 種苗生産への適用 103

志田 修

根室海峡におけるスケトウダラ魚群の分布と海況－Ⅱ
1990年代後半の産卵期における分布と海況 125

川崎琢真，清水洋平，岩佐 睦，吉田眞也，乗原康裕

ミトコンドリアDNA 16S リボゾームRNA 遺伝子解析による奥尻島周辺のカキ類の種判別 137

春日井 潔，隼野寛史，眞野修一，渡辺智治，吉川朋子，斎藤真美，脇元理恵

耳石微量元素から推定した屈斜路湖に生息する湖沼型ベニザケの降海遡上履歴（短報） 145

虎尾 充

北海道根室海峡沿岸河川で捕獲された小型カラフトマス（短報） 151

(2014年9月)

**SCIENTIFIC REPORTS
OF
HOKKAIDO FISHERIES RESEARCH INSTITUTES**

No.86
CONTENTS

HIROFUMI HAYANO

Life history, population dynamics, and sustainable use of Icefish *Salangichthys microdon*
in Lake Abashiri, Hokkaido (Doctoral thesis) 1

SETSUO SAITO

Recirculating aquaculture system (RAS) (Review)
I. System structure and technological components 81

SETSUO SAITO

Recirculating aquaculture system (RAS) (Review)
II. Applications of RAS to seed production 103

OSAMU SHIDA

Distribution of the walleye pollock, *Gadus chalcogrammus* (*Theragra chalcogramma*),
and oceanographic conditions in the Nemuro Strait, Japan – II Distribution of spawning
adults in the late 1990's 125

**TAKUMA KAWASAKI, YOHEI SHIMIZU, MUTSUMU IWASA, SHINYA YOSHIDA
and YASUHIRO KUWAHARA**

Identification of oysters in Okushiri Island by mitochondrial 16S rRNA analysis 137

**KIYOSHI KASUGAI, HIROFUMI HAYANO, SHUUICHI MANO, TOMOHARU WATANABE,
TOMOKO YOSHIKAWA, MAMI SAITO, and RIE WAKIMOTO**

Upstream and downstream migration history of lacustrine sockeye salmon captured
in Lake Kussharo estimated from otolith microchemistry (Short Paper) 145

MITSURU TORAO

Instance of Small Pink Salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* in rivers at the Nemuro Strait,
Eastern Hokkaido, Japan (Short Paper) 151

(September, 2014)

網走湖産シラウオ *Salangichthys microdon* の生活史と個体群動態、および資源の持続的利用に関する研究 (学位論文)

隼野寛史

網走湖のシラウオは高い商業価値を持ち、北海道の内水面漁業を代表する水産資源である。しかし、その生活史や個体群動態に関する知見は極めて少なく、漁獲量の年変動も大きい。本研究は、網走湖産シラウオを漁業資源として持続的に利用するための漁業資源管理技術の確立を目的とし、本種的生活史、産卵環境および個体群サイズの変動機構を明らかにした。生活史解明は、耳石の微量元素分析と漁業データ解析の結果に基づいて仮説を立て、生活史を通したフィールド観察によって仮説を検証した。また、網走湖産シラウオの生活史特性を考慮した個体群サイズの推定方法を開発するとともに、再生産関係に基づいた適切な漁業資源の管理方策を提案した。

A508 北水試研報 86 1-79 2014

循環濾過式飼育技術について (総説)

第1報 システム構成と要素技術

齊藤節雄

魚介類を飼育する際に、一度使用した飼育水を繰り返し再利用する方法として「循環濾過式飼育システム」がある。飼育用水を循環、浄化して使用するため、海や川を汚さずに魚を飼育できる環境に優しい養殖技術である。用水の使用量を減らすと共に、飼育水温の調節に掛るエネルギーコストの低減化が図られ、疾病対策等にも有効であるため、養殖生産の効率化が期待されている。「循環濾過式飼育システム」の構成要素である水処理技術としての物理濾過、生物濾過、殺菌等について解説した。特に本システムの重要な要素技術である生物濾過に関しては、多くの種類を解説すると共に、我が国を含む欧米等における技術開発の現状を紹介した。

A509 北水試研報 86 81-102 2014

循環濾過式飼育技術について (総説)

第2報 種苗生産への適用

齊藤節雄

循環濾過式飼育システム (RAS) は、養殖のみならず種苗生産における利用が、生産コストの低減化と生産効率の向上を目的に技術開発が活発化している。RAS技術を種苗生産に適用させるために求められる技術開発を紹介した。生物濾過技術を更に向上させるための新規浄化細菌の探索や集積培養と固定化技術、海産魚の種苗生産に必須とされるシオミズツボムシの安定した培養と機械化への応用、種苗生産において低塩分飼育水を使用することで期待される成長、生残率の向上、更に感染症の予防や種苗の成長、生残率の向上への利用が期待されているプロバイオティクス研究の現状を解説した。

A510 北水試研報 86 103-124 2014

根室海峡におけるスケトウダラ魚群の分布と海況—II
1990年代後半の産卵期における分布と海況

志田 修

根室海峡における産卵期のスケトウダラ成魚の分布と海洋環境の変化を魚群探知機とSTDを用いて1997年から1999年までの3年間調査した。スケトウダラ成魚は、調査期間を通じて、主として混合水(宗谷暖流変質水)中に分布した。産卵期はじめの分布水深は140~440mの範囲であったが、産卵盛期の2月下旬から3月上旬にかけて300m以深と深くなり、3月下旬に再び浅くなった。分布水温も海況と分布水深の変化に伴って変化し、1月中旬までは概ね2~5℃の範囲、2月以降は低下して0~2℃の範囲にあった。このような分布の特徴は北海道周辺の他の産卵場とは異なっており、根室海峡の海洋環境に適応した結果であると考えられた。

A511 北水試研報 86 125-135 2014

ミトコンドリアDNA16SリボゾームRNA遺伝子解析による奥尻島周辺のカキ類の種判別

川崎琢真, 清水洋平, 岩佐 睦, 吉田眞也, 栗原康裕

奥尻島周辺に生息するカキ類は外部形態からの種の判別が困難であるため, DNAの鑑定により種を判別し, 海域, 殻高及び水深別の分布を調べた。ミトコンドリアDNA上の16SリボゾームRNA遺伝子をコードする塩基配列を調べた結果, 奥尻島にはマガキ, イワガキ, コケゴロモガキおよびオハグロガキ属の1種の3属4種が生息していた。オハグロガキ属の1種を除く3種については外観での種同定は困難であった。DNA鑑定により種を決定したことにより, 調査した7海域ではいずれも複数種のカキ類が同所的に分布し, 種によっては殻高組成や生息水深に特徴があることが分かった。以上の結果より, 本海域に生息するカキ類は外部形態および採取水深では種判別は困難であり, 正確な判別にはDNA鑑定が有効であると考えられた。

A512 北水試研報 86 137-144 2014

耳石微量元素から推定した屈斜路湖に生息する湖沼型ベニザケの降海遡上履歴 (短報)

春日井 潔, 隼野寛史, 眞野修一, 渡辺智治, 吉川朋子, 斎藤真美, 脇元理恵

北海道東部の屈斜路湖で採捕されたヒメマス *Oncorhynchus nerka* の中に大きさが極端に異なる大型個体 (尾叉長63.6 cm) が1個体発見された。この個体の耳石Sr:Ca比は, 当初平均1.10 (範囲0-4.22) で推移したが, 値が急上昇し, おおよそ6-8の範囲で変動し (平均6.54, 2.84-9.25), 採捕前に急減した。この結果から, このヒメマス大型個体は降海した後, 遡上したベニザケと判断された。

A513 北水試研報 86 145-149 2014

北海道根室海峡沿岸河川で捕獲された小型カラフトマス (短報)

虎尾 充

根室海峡沿岸の標津川と風蓮川, 薫別川のカラフトマス親魚捕獲施設で捕獲された小型カラフトマス3個体について生物学的特徴を調べた。標津川捕獲個体は尾叉長31.5cm, 体重381.4g, GSI 7.86の1歳成熟雄 (jack) であった。風蓮川捕獲個体は尾叉長26.5cm, 体重156.8g, GSI 0.77の1歳雌の未成熟魚であった。薫別川捕獲個体は尾叉長28.5cmの未成熟雌で, 耳石のALC標識から2歳と確認された。小型カラフトマスには異なる年齢, 性別, 成熟度の個体が含まれていた。カラフトマス早熟雄や成熟の遅い雌の出現には, 稚幼魚期における環境水温や栄養状態の影響が推察される。

A514 北水試研報 86 151-154 2014

水産研究本部図書出版委員会

委員長 齊藤 幸雄
委員 佐藤 一 中明 幸広 森 立成
夏目 雅史 前田 圭司 大久保 進一
事務局 上田 吉幸 中野 薫 吉田 英雄

水産研究本部出版物編集委員会

委員長 上田 吉幸
委員 三宅 博哉 丸山 秀佳 田中 伊織 宮園 章
奥村 裕弥 飯田 訓之 蛭谷 幸司 鈴木 邦夫
中島美由紀 宮腰 靖之 隼野 寛史
事務局 中野 薫 吉田 英雄 (作業補助：矢部 康子)

北海道水産試験場研究報告 第86号

2014年9月30日発行 ISSN : 2185-3290

編集兼 北海道立総合研究機構水産研究本部
発行者 〒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 岩橋印刷株式会社
〒063-8580 札幌市西区西町南18丁目1番34号
電話 (011)669-2500

