

氏 名	北 村 充 彰
学位 (専攻分野の名称)	博 士 (生物産業学)
学 位 記 番 号	甲 第 754 号
学位授与の日付	平成 30 年 3 月 17 日
学 位 論 文 題 目	南西オホーツク海沿岸域におけるカイアシ類群集の個体群動態 の変動要因に関する研究
論 文 審 査 委 員	主査 教 授・水産学博士 塩 本 明 弘 教 授・博士(学術 生物資源学) 西 野 康 人 教 授・農 学 博 士 瀬 川 進 准 教 授・博士(農学) 中 川 至 純 水産学博士 谷 口 旭*

論文内容の要旨

【研究の背景と目的】

プランクトンは水流に逆らう程の遊泳能力を持たない浮遊生物である。カイアシ類は世界中の海域の動物プランクトン群集中で優占する分類群である。カイアシ類は、漁業資源生物の重要な餌生物であり、海洋生態系の安定性と持続性に貢献していると考えられている。南西オホーツク海沿岸域は漁業資源豊かな海域である。この当該海域の豊かな漁業資源は、カイアシ類群集の生産に支えられているはずである。しかし、オホーツク海沿岸域におけるカイアシ類群集に関する知見は非常に少ない。そこで、本研究では、南西オホーツク海沿岸域と非常に類似した水理環境である海跡湖能取湖をモデルとして、能取湖のカイアシ類群集から南西オホーツク海沿岸域のカイアシ類群集の個体群動態を明らかにすることを最終目標とした。本研究では、能取湖のカイアシ類群集からオホーツク海沿岸域のカイアシ類群集の動態を明らかにするために、様々な時空間スケールの変動要因とカイアシ類群集の変動との関係性を明らかにした。

【第1章】能取湖におけるカイアシ類群集の季節変動に及ぼす水塊交替の影響

道東オホーツク海沿岸域では水質の異なる宗谷暖流水と東樺太海流水が季節的に交替する。カイアシ類群集が水塊の季節的な交替に伴ってどのような影響を受けるかを明らかにするために、能取湖の非結氷期において季節的に調査を行った。その結果、宗谷暖流系水が分布する夏季には広温性種が高い割合で出現し、東樺太海流系水が分布する初冬季には冷水性種が分布した。当該水域では、水塊交替に伴ってカイアシ類の群集構造が変化することが示唆された。

*東北大学名誉教授

【第2章】能取湖および南西オホーツク海沿岸域におけるカイアシ類の群集構造の比較

第1節：能取湖および南西オホーツク海沿岸域におけるカイアシ類の群集構造の比較

能取湖でみられたカイアシ類群集の季節変動現象は能取湖固有の現象であるのか、広く南西オホーツク海沿岸域で同時に起こっているのか明らかではない。そこで、能取湖内外の2定点で調査を行い、両定点間のカイアシ類の群集構造を比較した。能取湖では結氷期にも調査を行った。その結果、宗谷暖流系水が分布する時期は湖内外でカイアシ類群集は異なるが、東樺太海流系水が分布する時期は湖内外で類似した群集構造である可能性が示された。また、結氷期は *Pseudocalanus newmani* の優占率が高く、能取湖内外ともに水温が氷点下になるため、調査を行うことが出来なかった湖外の結氷期も湖内の結氷期と類似した群集構造であることが示唆された。

第2節：能取湖と南西オホーツク海沿岸域における *Pseudocalanus newmani* の個体群動態

P. newmani は東樺太海流系の水塊が分布する時期に季節的に優占し、サケ稚魚の重要な餌生物である。そこで、能取湖内外で採集したサンプルを用いて各成長段階の動態と環境要因の関係性を検討した。その結果、*P. newmani* の成体は宗谷暖流系水が分布する時期には成体の個体数密度と体サイズが小さくなるが、未成体は宗谷暖流水が分布する時期にも個体数密度が高くなった。

【第3章】能取湖におけるカイアシ類の鉛直分布の時間変動と潮位変動の関係

能取湖の湖水は潮汐や風の影響により能取湖外のオホーツク海沿岸域の海水と交換されると考えられる。遊泳能力が乏しいプランクトン群集は、水塊の交換に伴って、道東オホーツク海沿岸域の群集と交換されていると考えられる。そこで、潮位変動とカイアシ類の分布の時間変動の関係性を検討した。その結果、能取湖で優占する *Acartia hudsonica*, *Clausocalanus pergens* および *Oithona similis* は全ての成長段階で昼夜ともに表層に分布するが、*P. newmani* は成体のみ日中に底層に分布し、夜間には表層に分布した。そのため、*A. hudsonica*, *C. pergens* および *O. similis* は鉛直的に移動するエネルギーを抑え、潮汐流に乗って、水平的に広範囲に分布する生存戦略をとっていることが示唆された。対して、日周鉛直移動を行っていた *P. newmani* 成体は、夜間の上潮時に能取湖に輸送され、日中に深層へ移動することにより湖内に集積される可能性があることが考えられた。

【第4章】能取湖におけるカイアシ類群集の経年変動と気候変動の関係

能取湖のカイアシ類群集の経年変動は明らかではない。気候変動は、カイアシ類の群集構造に影響を与える可能性がある。そこで、2013年から2017年の5年間のデータを用いてカイアシ類群集の経年変動を明らかにし、気候変動との関係性を検討した。その結果、PDO index による気候レジームは2014年1月に温暖レジームから寒冷レジームにシフトした。調

査期間中、能取湖の水温が上昇し、*P. newmani* の個体数密度は増加するが、外洋性カイアシ類が多くを占める *Calanus* 科カイアシ類の個体数密度は減少する傾向を示した。また、カイアシ類群集の多様度指数が減少する傾向を示した。能取湖におけるカイアシ類群集は、温暖レジームから寒冷レジームへのシフトに伴って変動した可能性がある。

【総合考察】

本研究の結果は、南西オホーツク海沿岸域ならびに能取湖におけるカイアシ類群集の動態に対して水塊交替、潮位変動、気候変動などの異なる時空間スケールの変動要因が影響する可能性を示唆した。本研究成果は、サケをはじめ当該海域における漁業資源生物の資源管理を行う上で大変意義深い成果であると考えられる。

審査報告概要

本論文は、海跡湖能取湖のカイアシ類群集から南西オホーツク海沿岸域のカイアシ類群集の個体群動態を明らかにするために、様々な時空間スケールの変動要因とカイアシ類群集の変動との関係性を明らかにすることを目的に行った。能取湖の水理環境がオホーツク海沿岸域の水理環境の影響を受け、水理環境の季節変動に伴って、群集構造および個体群動態が変動することを明らかにした。能取湖内のカイアシ類群集は、種および発育段階によって潮汐の影響の受け方が異なることが明らかとなった。能取湖の *Pseudocalanus newmani* は年変動することが示された。*P. newmani* は能取湖およびオホーツク海沿岸域の生態系の Key species となる可能性があり、*P. newmani* 個体群の季節変動および年変動は、漁業資源生物の餌料環境の予測の指標となる可能性が高いことが考えられた。本論文の成果は、オホーツク海沿岸域の漁業資源管理に非常に有用な知見である。よって、審査員一同は博士（生物産業学）の学位を授与する価値があると判断した。