



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Effects of ocean current fluctuations on community dynamics in rocky intertidal habitat [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	石田, 拳
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第15268号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89640
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Ishida_Ken_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士（環境科学） 氏名 石田 拳

審査委員 主査 教授 野田 隆史
副査 教授 仲岡 雅裕
副査 准教授 小泉 逸郎
副査 助教 先崎 理之

学位論文題名

Effects of ocean current fluctuations on community dynamics in rocky intertidal habitat
(海流系変動が岩礁潮間帯ハビタットにおける群集動態に及ぼす効果)

地球温暖化の進行やそれに伴う極端現象の頻発化が進む現在、生物群集の時間変動とその駆動機構を理解することは生態学に課せられた重要な使命である。岩礁潮間帯の生物群集は、群集構造の正確な定量が容易で群集構成種の生態学的特徴についての理解も進んでいることに注目して、申請者は当該群集を対象に群集動態と海流変動との関係に焦点を絞り研究を行った。

まず申請者は、先行研究をレビューし、群集動態の研究は、群集の集約的特性、一変量あるいは多変量の非集約的特性の定量を通して、生態系・群集・個体群の動態や群集安定性・遷移・群集集合の理解の深化をめざして行われてきたことを明らかにした。次に海洋生物群集の動態に関する研究を概観し、自然撹乱が群集動態に及ぼす影響については知見が乏しいこと、なかでも海流変動の影響の理解が現時点での重要な研究課題であることを示し、最後に海流変動が群集動態に及ぼす影響を評価するための最適なモデル系の一つが岩礁潮間帯生物群集であることを提唱した。

また申請者は、岩礁潮間帯の固着生物群集の安定性特性の空間変異と海流系の変動性の関係を明らかにした。群集の時間変動性と生態学的弾性との関係があれば、前者から後者を推定することが可能となるため管理・保全の観点から有効である。そこで申請者は日本太平洋沿岸6地域の141の固着生物群集の16年間の長期センサスデータを解析し、生態学的弾性と、種の豊富さと種組成および群集アバンダンスの3つの群集属性の時間変動性との相関関係を解析した。その結果、いずれの群集属性の時間変動性も生態学的弾性との関係は弱いことが明らかになった。また、これらの群集の時間変動性は海流系の違いと海流変動性に影響されることが明らかになった。

さら申請者は、海流変動によって発生した海洋熱波に対する北海道南東部の岩礁潮間帯生物群集の応答を明らかにするために、海洋熱波が岩礁潮間帯群集の主要な機能群（大型藻類、無脊椎動物、草食性軟体動物、肉食性無脊椎動物）の現存量に及ぼす影響を評価した。その結果、機能群の群集現存量と各種の現存量のどちらにも海洋熱波の蓄積効果（熱波の発生か

ら経過年数に応じて現存量の増減が累積的に進行すること)が生じたことをはじめて見いだした。このような熱波による現存量の変化は種の温度ニッチによって異なり、熱波により暖水種は増加し逆に冷水種は減少することが明らかになった。

最後に申請者は、本研究をとおして得られた海流変動が岩礁潮間帯の群集動態に及ぼす影響に関する新知見と海洋生態系における群集動態への海流変動の影響について先行研究から得られた知見をもとに、海流系変動と海洋群集の動態に関する研究についての今後の展望と課題を提示した。まず、海洋生物群集動態の駆動要因として海流変動が重要である可能性を示唆し、その検証には、本研究のように様々な群集の集約的特性と非集約的特性を同時に用いて海流変動が群集動態に与える影響を包括的に評価することが重要であることを指摘した。さらに、海流変動が生物群集動態に与える影響を評価する上で、10年以上の長期データが極めて有効であることと、それにもかかわらず、先行研究の多くは比較的短い時系列で実施されていることを指摘した。最後に、海流変動に対する群集動態の応答を解明する上で、本研究を含む先行研究に欠けている知見は、熱ニッチ以外の種形質と海流変動に対する種の応答ととの関連性であることを指摘した。

以上のように、本研究により岩礁潮間帯生物群集の動態の駆動要因として海流系変動が重要な役割を果たしていることが明らかになった。このような海流系変動が群集動態に及ぼす影響の解明は、気候変動に関連して海流系の変動とそれに由来する海洋熱波の頻発化、長期化、強化が進行中の現在において、極めて社会的・学術的危急性が高い研究課題であるといえる。こうした研究課題に取り組むうえで、本研究で用いられた一連の群集動態の解析アプローチはユニークであり、その適用範囲も岩礁潮間帯固着生物群集に留まらないと考えられることから、海洋生物群集動態の駆動機構の理解の深化に大いに貢献することが期待される。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士(環境科学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。