



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Larval dispersal patterns and their effects on population structures of two anemonefishes (Amphiprion frenatus and Amphiprion perideraion) in the Philippines [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	佐藤, 允昭
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第11793号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59360
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Masaaki_Sato_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士 (環境科学)

氏 名 佐 藤 允 昭

審査委員	主査	教 授	仲 岡 雅 裕
	副査	教 授	宮 下 和 士
	副査	教 授	岸 道 郎
	副査	准教授	小 泉 逸 郎
	副査	准教授	中 村 洋 平

(高知大学教育研究部総合科学系黒潮圏科学部門)

学 位 論 文 題 名

Larval dispersal patterns and their effects on population structures of two anemonefishes
(*Amphiprion frenatus* and *Amphiprion perideraion*) in the Philippines

(フィリピンにおけるクマノミ属魚類の幼生分散と個体群構造に関する研究)

多くの海産動物は浮遊幼生期を持っている。この浮遊幼生期の動態により、地理的に分離された局所個体群間の変動が左右される。浮遊幼生の分散は、さまざまな生物学的、物理海洋学的なプロセスに影響される。したがって、海洋生物の幼生分散のパターンを知ることは、海洋生態系の保全施策、例えば、海洋保護区の設定計画を考慮するうえでも重要である。本研究は、フィリピン中部Verde Island Passageに位置するプエルトガレラを調査地に、2種のクマノミ属魚類(*Amphiprion frenatus*ハマクマノミと、*A. perideraion*ハナビラクマノミ)を対象に、浮遊幼生期の分散パターン、およびそれを左右する要因を理解することを目的とした研究を行った。この目的を達成するため、本研究では、野外における全数調査、マイクロサテライトマーカースを用いた遺伝的親子解析、および海水流動を考慮した幼生分散モデル解析を組み合わせた統合的アプローチを用いた。

第一章における全般の課題の説明、および方法の解説の後、第二章では、野外における全数調査により得たクマノミ2種の分布データより、個体群動態に影響を与える複数の要因の重要性を解析した。2種のうちハマクマノミの局所個体群サイズは、ハビタットであるイソギンチャクの大きさと競争種の有無に、ハナビラクマノミの個体群サイズは、水深と競争種の有無に関係していることが判明した。一方、ハビタット間の距離は両種の個体群サイズには関係せず、その理由として複雑な海流動態が距離の効果を打ち消している可能性が指摘された。

第三章では、集団間の遺伝的関連性を解析するのに必要なクマノミ2種のマイクロサテライトマーカースの開発を、次世代シーケンサーを用いて行った。全体で15座の新しいマーカースが開発された。そのうち10座は両種に共通に利用できること、3座はハマクマノミに、2座はハナビラクマノミに利用できることが判明した。

第四章では、プエルトガレラに生息するクマノミ2種の幼生分散パターンについて、遺伝

学的手法により解析した。第三章で開発したマイクロサテライトマーカーを利用した親子解析により、プエルトガレラ内の自己加入率、自己置換率、外部置換率をそれぞれの種について算出した。プエルトガレラ海域内の親から生まれた子は、ハマクマノミでは4個体のみ、ハナビラクマノミでは0個体であり、その結果、自己加入率、自己置換率ともに非常に低い値を示した。すなわち、両種とも調査地の稚魚の多くは外の個体群から移入してきており、個体群の持続性は外からの幼生加入に依存していることが明らかになった。先行研究より自己加入率が低かったことは、プエルトガレラが孤立したハビタットではなく、その周辺にもクマノミが生息可能なサンゴ礁域が連続して分布しているため、外部からの加入個体が多いことが理由であると考察された。

第五章では、クマノミ2種の幼生分散パターンについて、海水流動を考慮した幼生分散シミュレーションモデルを作成して解析し、第四章の遺伝的解析により推定した実際の分散パターンと比較することにより、海流の広域流動の影響を評価した。シミュレーションモデルでは、両種とも調査地で生まれた幼生の多くが調査地外へ分散し、少数だけが調査地内に留まることが予測され、海流が幼生分散に大きな影響を与えていることが明らかになった。一方、モデルで予測された調査地内に留まる幼生の数は、親子解析の結果よりも多く、モデルが考慮していない着地時や着底後の種間相互作用などにより、実際の幼生加入の成功数が減少することが示唆された。また、両種とも個体数とモデルから予測された幼生の供給との間には相関がなく、この原因として観測されていない局所要因や外からの幼生加入の影響が考えられた。

以上の成果を元に、第六章では総合考察を行った。本研究より、プエルトガレラ周辺海域のクマノミ2種については、局所的な環境要因が幼生分散と個体数に、海流は幼生分散に大きく影響していることが明らかになった。また、調査地内外の幼生の移動が大きいことより、プエルトガレラ周辺海域の両種の個体群は、外部からの幼生供給により存続していること、またプエルトガレラの個体群が外部の個体群の幼生供給ソースになっていることが示唆された。さらに、本研究の成果より、クマノミのような平均的な移動分散能力を持つサンゴ礁魚類の保全には、調査地を含めたより大きなスケールで海洋保護区のネットワークを構築することが有効であることが提言された。

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。