

(様式第3号)

## 論 文 要 旨

論 文 題 目:

Effects of biological and environmental factors on dispersal of larvae of broadcast-spawning corals

(生物学的要因と環境要因が放卵放精型サンゴ幼生の分散に与える影響)

サンゴ幼生の分散能力は、地域個体群間の交流パターンや個体群の復元力と関連性が強い。様々な生物学的、物理学的要因がサンゴ幼生の分散距離やそれに伴う加入に影響を与えると考えられている。特に繁殖様式が、サンゴ幼生の分散能力に大きく影響すると考えられてきた。また分散期間中の環境ストレスによって、幼生の生存率が下がることが、幼生の分散距離に影響を及ぼすとも考えられている。本論文の目的は生物学的要因や環境要因がサンゴ幼生の分散能力に与える影響を明らかにすることである。本論文では野外調査と水槽実験を行った。西表島における野外調査により、サンゴ幼生の加入パターンの時空間的変異から、サンゴ幼生分散に影響を与えると考えられる生物学的・物理学的要因を考察した。幼生の加入パターンと現存のサンゴ群集との関係から、長距離分散と考えられてきた放卵放精型サンゴでも科ごとに幼生の親からの分散距離が異なり、それが初期発生速度と関係があることが示唆された。水槽実験では、環境ストレスのうち、これまでほとんど研究例のない、海洋酸性化がサンゴ幼生の生存、代謝、変態に及ぼす影響を検討した。本実験では、先述の野外調査により放卵放精型サンゴの中でも比較的長距離分散であり、より分散中に環境ストレスの影響を受け易いと考えられたミドリイシ科の幼生を用いた。その結果、サンゴ幼生が海洋酸性化に対して、ある程度の耐性を示すことが明らかにされた。また酸性化海水中では、幼生の変態率が下がることが示された。これらの結果から、海洋酸性化によって、サンゴ幼生が本来もつ分散能力が変化する可能性が示された。

氏 名： 中村 雅子

平成22年2月18日

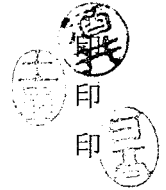
琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 酒井 一彦

副査 氏名 土屋 誠

副査 氏名 日高 道雄



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 海洋環境学 氏名 中村 雅子 学籍番号 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>
指導教員名	酒井 一彦
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Effects of biological and environmental factors on dispersal of larvae of broadcast-spawning corals (生物学的要因と環境要因が放卵放精型サンゴ幼生の分散に与える影響)
審査要旨 (2000字以内)	造礁サンゴは、熱帯・亜熱帯海域におけるサンゴ礁生態系の基盤をなしている。また、そこに生息する多様な生物に食料・避難場所・産卵場所を提供していることから、種多様性の高いサンゴ礁生物群集の根幹も担っている。しかし、地球規模や地域規模の攪乱によって、世界的に健全なサンゴ礁が激減しており、このような攪乱を受けて荒廃したサンゴ群集が回復するには、他の健全なサンゴ群集から分散してきた幼生の新規加入が必要不可欠である。

(次頁へ続く)

## 審査要旨

サンゴ幼生の分散やそれに伴う加入には様々な生物学的要因や環境要因が影響を与えると考えられている。中でも、サンゴの繁殖様式の違い（配偶子を海水に放出する放卵放精型と幼生を放出する幼生保育型）や広域に渡る海流などが幼生の分散能力に大きく影響すると考えられてきた。しかし、これまでサンゴ幼生の分散および加入に関して、局所的な環境要因（地形、風向等）と関連付けた研究はなく、さらにサンゴ幼生の浮遊期間の長さを左右すると考えられる初期発生過程などの生物学的要因を加味した研究例は非常に限られていた。加えて、分散期間中の環境ストレスにより、幼生の生存率の低下や変態の早期化が起こることが報告されており、幼生分散への影響も危惧されている。しかし、近年の大気中の二酸化炭素濃度上昇に伴う海洋pHの変化が幼生に及ぼす影響についての研究は十分に進んでいない。そのため、本論文では、生物学的要因や環境要因がサンゴ幼生の分散能力に与える影響を明らかにすることを目的として野外調査と水槽実験を行い、幼生の分散がサンゴ個体群の維持とどのように関係しているのかを明らかにすることを目指した。

野外調査では、琉球列島のうち、種多様で被度が高いサンゴ群集により成り立つ発達したサンゴ礁を有する西表島周辺海域において、サンゴ幼生の加入量と同地点に生息するサンゴ被度の調査を行った。その結果から、長距離分散と考えられてきた放卵放精型サンゴでも科ごとに幼生の分散距離が異なり、それが初期発生時間の長さ（受精から浮遊幼生まで）と関係があると予想された。また、幼生の加入量と産卵直後の風向の関係から、風向きおよび地形に依存した表層流などの局所的な環境要因が幼生分散範囲に関係していると推察された。

水槽実験では環境ストレスのうち、これまでほとんど研究例のない、海洋酸性化に伴う海洋pHの変化がサンゴ幼生の生存、代謝、変態に及ぼす影響を検討した。本実験では放卵放精型サンゴの中でも比較的長距離分散であり、より分散中に環境ストレスの影響を受け易いと考えられるミドリイシ科の幼生を用いた。その結果、海水のpH変化に対して、幼生はある程度の耐性を示した。一方酸性化海水中で、幼生の変態率が下がること示された。これらの結果から、海洋酸性化によって、サンゴ幼生が本来もつ分散能力が変化する可能性が示唆された。

これらの成果は、放卵放精型サンゴ科間の幼生分散範囲がサンゴの初期発生過程(生物学的要因)と局所的な環境要因の影響を受けて異なることを示すとともに、その違いと各サンゴ個体群の安定性とが関係していることを予見するものである。さらに今後海洋酸性化が進むことによって、幼生の生理機構が影響を受け、幼生の分散ひいてはサンゴ個体群の維持機構に変化を及ぼす可能性が予想された。

審査は規則に則し公正に実施した。予備審査においては、提出された原稿が博士学位論文に値する内容であるかを審査員全員が原稿を熟読し、検討した。その結果提出された原稿に対して、審査員が改良すべき点を指摘し、申請者が原稿を改良し、改良稿を提出した。改良稿を審査員全員で再度熟読し、改良稿が博士学位論文に値する内容であるという結論に達した。さらに口頭発表による最終試験を平成22年2月16日実施した結果、申請者は学位論文の内容を的確に発表し、質問に対しても適切に答えたため、審査員全員一致で申請者が博士学位を取得するに値する能力を有すると判断し、学位論文・最終試験ともに合格と判定した。