

研究助成 平成19年度 報告書

財団法人 黒潮生物研究財団
理事長 深田 純子 殿

作成日のみ記入して下さい
作成日 平成20年 2月 8日
受領日 平成20年 月 日

貴財団の研究助成により、下記の成果を上げましたので報告いたします

助成者対象者氏名(ふりがな)	加藤 芽衣 (かとう めい)
----------------	----------------

学生の方はこちらに記入してください

学校名	高知大学大学院	学部 学科 講座 等	農学研究科 栽培漁業学専攻
学 年	修士2年	区 分	卒研 <input checked="" type="radio"/> 修研・博研・その他 ()
指導教官 氏 名	山岡 耕作	指導教官の所属・職	高知大学大学院 黒潮圏海洋科学研究科 教授

一般の研究者の方はこちらに記入してください

所属		職名	
最終学歴		学位等	

研究課題名	サンゴ食巻貝レイシダマシ類の集団形成
助成を受けた研究内容について、学会等での発表、学術誌等への公表を行った場合には、下欄にその内容（講演の場合：学会名、期日、タイトル、発表者名等、著作の場合：著者、発行年月、タイトル、雑誌名等）を記入して下さい	
日本サンゴ礁学会第10回大会、平成19年11月23日－25日、高知県南西部におけるサンゴ食巻貝レイシダマシ類のイシサンゴ類への集に関する特徴、○加藤 芽衣・山岡 耕作・大谷 和弘・岩瀬 文人	

研究の内容(研究成果)報告書の作成要領

- ・研究成果をA4の用紙1枚にまとめて下さい。
- ・言語は日本語とします
- ・1行目に研究課題名、2行目に研究の実施者名(助成対象者名に○印をつける)を記入してください
- ・以下は図表、テキスト等、自由にレイアウトして結構です
- ・報告書は、一太郎2007、花子2007、MS-Word 2007、MS-Excel 2007、MS-PowerPoint 2007、Adobe-Photoshop CS2、Adobe-Illustrator CS2、Adobe-Acrobat 8.0で表示可能なファイル形式で作成してください
- ・特殊なフォントを使用される場合は、埋め込んで下さい
- ・成果報告書は当財団のホームページ等に公表しますので、著作権やデータの取り扱い等には十分ご注意下さい
- ・報告書(この紙と成果報告書の2枚)は、出力したものを郵送した上で、ファイルを電子メールまたはCD等の媒体に納めてお送り下さい
- ・電子メールでお送りの場合、添付ファイルのサイズは数100KB程度までにしてください

・提出期限は平成20年2月18日とする

サンゴ食巻貝レイシダマシ類の集団形成

高知大学大学院 農学研究科

○加藤 芽衣

【目的】

アクキガイ科 *Drupella* 属(レイシダマシ類)はサンゴ礁海域に生息するサンゴ食の巻貝である。四国では 1989 年ごろから、高知県南西部および愛媛県南部のサンゴ群落海域において、ヒメシロレイシダマシ(*Drupella fragum*)が大発生した。現在大月町の海域では、*Drupella* 属の大発生は報告されていないが、ヒメシロレイシダマシだけでなく、シロレイシダマシ(*D. cornus*)やクチベニレイシダマシ(*D. concatenata*)の生息も確認されている。これまで *Drupella* 属について、ミドリイシ類のサンゴを好むといった食性や、大発生後の生息状況などの一般的モニタリング調査は行われているが、野外の集団形成に関わる生態については知見が乏しい。本研究では、高知県幡多郡大月町西泊のサンゴ群落海域で、サンゴ群体ごとに巻貝集団の採集と *Drupella* 属 3 種の放流追跡実験を行い、その行動形質やサンゴへの嗜好性、および集団形成の特徴を明らかにすることを目的とした。

【方法】

調査は大月町西泊地先のサンゴ群落海域において、SCUBA を用いて行った。本調査はイシサンゴに集団を形成している *Drupella* 属について、殻長、性別および個体数を調べ、サンゴ種と *Drupella* 種の間に見られる関係を調査した。放流実験は、水深 3 m の海底に 5 m×4 m のコドラートを設置し、底質地図を作成した。その中に個体識別が可能となるようにマーキングした 3 種のレイシダマシ類各 10 個体を放流し、集合するサンゴ群体や移動経過などの行動を追跡調査した。また産卵が確認されたクチベニレイシダマシ集団と産卵が見られなかった集団の殻長、性比、行動を観察し、集団形成の目的についても調べた。

【結果および考察】

本調査海域において *Drupella* 属の種の違いによるイシサンゴの種類やその生活形に対する選択性、および集団形成個体数に有意な差は認められなかった。サンゴ選択のメカニズムを解明するために実施した放流実験では、枝状のスギノキミドリイシへの選択性が高い傾向を示した。3 種の中でヒメシロレイシダマシとクチベニレイシダマシは、枝状など複雑な生活形を持つサンゴを選択する傾向を示した。一方、シロレイシダマシでは、選択するサンゴにばらつきがみられ、岩盤上や隠れ場所の少ない塊状のキクメイシ上で観察されることもあった。前 2 種と異なり調査期間を通じて同じサンゴに 3 日以上滞在することは少なく、頻繁に移動を行った。このような行動の差異は、3 種の殻の大きさが異なり、捕食者に対する抵抗度が異なるためであろうと考えられる。産卵集団と非産卵集団の調査では、非産卵集団では性比(♂/♀)が 1.0 に近い結果となったが、産卵集団では性比が 0.35 と有意に雌の割合が高く、雌は雄に比べ大型である傾向も認められた。巻貝の集団産卵についてはこれまでも知られているが、本種においても集団産卵を行う傾向が示された。また、夜間観察により行列になってのサンゴからサンゴへの移動も観察され、以前の同海域の観察報告と時期、月齢が類似していることから、この行列移動が周期的な行動である可能性が示唆された。

研究助成 平成19年度 報告書

財団法人 黒潮生物研究財団
理事長 深田 純子 殿

作成日のみ記入して下さい
作成日 平成20年2月14日
受領日 平成20年 月 日

貴財団の研究助成により、下記の成果を上げましたので報告いたします

助成者対象者氏名(ふりがな)	宮本 麻衣 (みやもと まい)
----------------	-----------------

学生の方はこちらに記入してください

学校名	東海大学大学院	学部 学科 講座 等	海洋学研究科水産学専攻
学 年	修士課程2年	区 分	卒研 <input checked="" type="radio"/> 修研 <input type="radio"/> 博研 <input type="radio"/> その他 ()
指導教官 氏 名	横地 洋之	指導教官の所属・職	東海大学海洋研究所 准教授

一般の研究者の方はこちらに記入してください

所属		職名	
最終学歴		学位等	

研究課題名	四国西南海域におけるハナヤサイサンゴ科2種の生活史に関する研究
助成を受けた研究内容について、学会等での発表、学術誌等への公表を行った場合には、下欄にその内容（講演の場合：学会名、期日、タイトル、発表者名等、著作の場合：著者、発行年月、タイトル、雑誌名等）を記入して下さい	

研究の内容(研究成果)報告書の作成要領

- ・研究成果をA4の用紙1枚にまとめて下さい。
- ・言語は日本語とします
- ・1行目に研究課題名、2行目に研究の実施者名(助成対象者名に○印をつける)を記入してください
- ・以下は図表、テキスト等、自由にレイアウトして結構です
- ・報告書は、一太郎2007、花子2007、MS-Word 2007、MS-Excel 2007、MS-PowerPoint 2007、Adobe-Photoshop CS2、Adobe-Illustrator CS2、Adobe-Acrobat 8.0で表示可能なファイル形式で作成してください
- ・特殊なフォントを使用される場合は、埋め込んで下さい
- ・成果報告書は当財団のホームページ等に公表しますので、著作権やデータの取り扱い等には十分ご注意ください
- ・報告書(この紙と成果報告書の2枚)は、出力したものを郵送した上で、ファイルを電子メールまたはCD等の媒体に納めてお送り下さい
- ・電子メールでお送りの場合、添付ファイルのサイズは数100KB程度までにしてください

・提出期限は平成20年2月18日とする

四国西南海域におけるハナヤサイサンゴ科 2 種の生活史に関する研究

東海大学大学院海洋学研究科水産学専攻修士課程 2 年 宮本 麻衣

本研究は、四国西南海域における造礁サンゴ群集の重要な構成種であるハナヤサイサンゴ科 2 種、ハナヤサイサンゴとショウガサンゴの生活史を明らかにすることを目的とした。

2005 年の調査から、本海域への幼生の供給量（定着量）ではハナヤサイサンゴ科が全体の約 70%を占めるのに対して、1~5cm の新規加入群体を対象とした加入量調査ではミドリイシ属が約 60%を占めるという矛盾した結果が得られた。この謎を解明するために次の調査を行った。

1) 本海域ではハナヤサイサンゴ科の繁殖期について研究例がないので、飼育観察と野外群体の群体片を観察することによって 2 種の幼生放出期を調査した。

2) 定着量調査のために設置されている定着板の周辺でハナヤサイサンゴ科の親群体と、新規加入群体の分布調査を行った。

3) 定着量と新規加入群体との間で見られた矛盾の要因として、ハナヤサイサンゴ科の新規加入群体として認識される大きさに成長するまでの稚サンゴ期での生残率が低いことが推測されたので、ハナヤサイサンゴ科 2 種の稚サンゴ期の生残率に関する野外実験を行った。

2 年間の調査から本海域のハナヤサイサンゴの幼生放出期は、6 月の中旬から 1 ヶ月余りの期間であり、幼生放出量のピークは新月の時期にみられた。ショウガサンゴでは 6 月下旬からの 1 ヶ月半余りであり、月周期への同調性は弱い傾向が見られた。

ハナヤサイサンゴ科 2 種の親群体と新規加入群体の分布調査では、2005 年の調査でハナヤサイサンゴ科の定着がなかった地点、ハナヤサイサンゴ科とミドリイシ科の定着量がほぼ同量であった地点、ハナヤサイサンゴ科の定着量が最も多かった地点の 3 地点を選定し、定着板周辺の 5m 四方の範囲を調査した。その結果、ハナヤサイサンゴ科の定着が最も多かった地点では、ハナヤサイサンゴ科の親群体が 68 群体観察され、ハナヤサイサンゴ科の新規加入群体も 3 地点中最も多かった。他の 2 地点ではハナヤサイサンゴ科の親群体は観察されず、ハナヤサイサンゴ科の定着が見られなかった地点では、新規加入群体も全く見られなかった。このことから、ハナヤサイサンゴ科の親群体の近傍ではハナヤサイサンゴ科の定着と新規加入が多くなることが明らかとなった。スポットチェックの加入量調査は 50m 四方と広い範囲で調査を行うため、広く分散しせず親群体周辺の狭い範囲に集中して加入するハナヤサイサンゴ科は相対的に分布密度が下がると考えられる。

次に、生残率の調査では、人工的に定着させた稚サンゴを海中の岩盤に設置して毎月の生残数と大きさを記録した。ハナヤサイサンゴ科 2 種の稚サンゴの定着 12 ヶ月後の生残率は、ハナヤサイサンゴが 5.3%、ショウガサンゴが 10.5%であった。この結果をエンタクミドリイシについて行われた研究と比べると、ハナヤサイサンゴ科はミドリイシ属よりも生残率が低いことが推察された。成長に関しては、1 年でそれぞれ 12.0mm と 9.0~21.0mm に成長した。クシハダミドリイシでは、1 年で 25.0~30.0mm に成長することが報告されていることから、ハナヤサイサンゴ科ではミドリイシ属よりも定着初期の成長が遅いことが明らかとなった。

以上のように、ハナヤサイサンゴ科のハナヤサイサンゴとショウガサンゴは加入が親群体の近くに集中すること、ミドリイシ属に比べて稚サンゴの成長が遅く生残率も低いことから、加入群体として認識される数が少なくなるのではないかと考えられる。

研究助成 平成19年度 報告書

財団法人 黒潮生物研究財団
理事長 深田 純子 殿

作成日のみ記入して下さい
作成日 平成20年 2月 14日
受領日 平成20年 月 日

貴財団の研究助成により、下記の成果を上げましたので報告いたします

助成者対象者氏名(ふりがな)	渡邊 美穂 (わたなべ みほ)
----------------	-----------------

学生の方はここに記入してください

学校名	東海大学大学院	学部 学科 講座 等	海洋学研究科水産学専攻
学 年	修士課程1年	区 分	卒研・修研・博研・その他 ()
指導教官 氏 名	横地洋之	指導教官の所属・職	東海大学海洋研究所・准教授

一般の研究者の方はここに記入してください

所属		職名	
最終学歴		学位等	

研究課題名	四国西南海域における造礁サンゴの分布と幼生加入
助成を受けた研究内容について、学会等での発表、学術誌等への公表を行った場合には、下欄にその内容(講演の場合:学会名、期日、タイトル、発表者名等、著作の場合:著者、発行年月、タイトル、雑誌名等)を記入して下さい	
第10回 日本サンゴ礁学会 ポスター発表 2007年11月23日~25日	
四国西南海域における造礁サンゴの分布と幼生加入2004-2007 発表者:渡邊美穂	

研究の内容(研究成果)報告書の作成要領

- ・研究成果をA4の用紙1枚にまとめて下さい。
- ・言語は日本語とします
- ・1行目に研究課題名、2行目に研究の実施者名(助成対象者名に○印をつける)を記入してください
- ・以下は図表、テキスト等、自由にレイアウトして結構です
- ・報告書は、一太郎2007、花子2007、MS-Word 2007、MS-Excel 2007、MS-PowerPoint 2007、Adobe-Photoshop CS2、Adobe-Illustrator CS2、Adobe-Acrobat 8.0で表示可能なファイル形式で作成してください
- ・特殊なフォントを使用される場合は、埋め込んで下さい
- ・成果報告書は当財団のホームページ等に公表しますので、著作権やデータの取り扱い等には十分ご注意下さい
- ・報告書(この紙と成果報告書の2枚)は、出力したものを郵送した上で、ファイルを電子メールまたはCD等の媒体に納めてお送り下さい
- ・電子メールでお送りの場合、添付ファイルのサイズは数100KB程度までにしてください

・提出期限は平成20年2月18日とする

四国西南海域における造礁サンゴの分布と幼生加入に関する研究

宮本 麻衣・渡邊 美穂(東海大・院)・川崎 茜・井上 紘行(東海大海洋)

目的：本研究は、2004年から行われている四国西南海域における造礁サンゴ分布状況モニタリング調査の一環として実施した。スポットチェック法によるサンゴ分布状況の調査や、方形枠法による幼群体加入状況の調査、および定着板による幼生供給状況の調査を実施することによって、本海域の造礁サンゴ群集の現況ならびに動態を明らかにし、もって本海域の造礁サンゴの保全に資することを目的とした。

調査内容：本海域の25地点でスポットチェック法による15分間の目視調査を行い、サンゴなどの概況を調べた。同時にSPSS(底質中懸濁物含有量)を調査した。その後、これらの地点で方形枠法による幼群体の加入状況を調査した。また上記25地点のうち19地点では、定着板により稚サンゴの定着量を測定した。

結果および考察：スポットチェック法による調査の結果、サンゴの生育型は、14地点が卓状ミドリイシ優占型で最も多く、10地点は多種混成型、残りの1地点はシコロサンゴが優占する特異的な生育型であった。これは、前年までの結果とほぼ同様であった。造礁サンゴの被度は、宇和海海域が28.8%、柏島周辺海域が23.6%、沖ノ島海域が31.7%、檜西海域が18.3%、足摺が23.1%であった。前年に比べ被度の大きな変化はなかった。卓状ミドリイシ上位5群体の直径平均値は、2地点で200cm以上、16地点で100~199cm、6地点で25~99cmであった。白化現象は前年に比べ10地点多い23地点で確認された。これは、水温の上昇が大きく関連していると考えられる。サンゴ食巻貝によるサンゴの食害は前年に比べ12地点多い19地点で確認された。このことからサンゴ食巻貝の生息域が広がっていることがわかる。サンゴ類の病気については、ホワイトシンドロームに罹った群体がSt.4で1群体、St.12で5群体見られ、St.6で腫瘍を持ったコモンサンゴ属が2群体、St.11で病気にかかったと思われる群体が多数確認された。

加入調査では、全調査地点で幼群体の加入が確認された。加入が最も多かったのはSt.21で14.3群体/m²、最も少なかったのはSt.14で1.4群体/m²であった。加入群体はミドリイシ属が最も多く、全調査地点で加入が確認された。次いでキクメイシ科、ハマサンゴ科、ハナヤサイサンゴの順で加入が多かった。本海域では、ミドリイシ属の加入が他に比べて多く、しかも毎年安定していることが卓状ミドリイシの優占と関連していると考えられる。

稚サンゴの定着量は、1セットあたり水平が4.08群体、垂直が7.29群体であり、前年度までの結果と比べ、水平・垂直共に最も高い値となった(阿蘇ほか,2005、椎野ほか,2006、渡邊,2007)。定着した稚サンゴの組成はハナヤサイサンゴ科(Pocilloporidae)が最も多く、全体の約85%を占めた。次いでハマサンゴ科(Poritidae)が約8.5%、その次にミドリイシ科(Acroporidae)が約2.4%であった。前年度までの結果でも、ハナヤサイサンゴ科(Pocilloporidae)が全体の50%以上を占めて最も多かったが、これは沖縄県西表島(高橋・西村,2001)などのサンゴ礁海域ではミドリイシ科が大半を占めるのとは大きく異なり、高緯度のサンゴ群集に特有の傾向である。また、各調査地点で、設置した定着板の周りにハナヤサイサンゴ科の群体が多いことも影響していると考えられる。このように、定着した稚サンゴの組成は4年とも類似していたが、定着量の多寡には一定の傾向は見られず、年と地点によって大きく変動した。しかし、St.21の稚サンゴの定着量が他の調査地点に比べて抜きん出て多かった点は、値は大きく異なるものの2005年の傾向と類似していた。

まとめ：四国西南海域の造礁サンゴ群集は、変動があるものの毎年安定した幼生供給や群体の加入が認められる。しかし、今回の調査でサンゴ食巻貝による食害が19地点で確認され、サンゴ食巻貝による攪乱が増大傾向にある。またサンゴの病気や、年々の水温の上昇による白化現象なども観察されており、状況しだいでは造礁サンゴ被度の著しい低下も起こりうるため、今後も継続的な調査が必要である。

研究助成 平成19年度 報告書

財団法人 黒潮生物研究財団
理事長 深田 純子 殿

作成日のみ記入して下さい
作成日 平成20年 2月 8日
受領日 平成20年 月 日

貴財団の研究助成により、下記の成果を上げましたので報告いたします

助成者対象者氏名(ふりがな)	依藤実樹子(よりふじまきこ)
----------------	----------------

学生の方はこちらに記入してください

学校名	東京大学 大学院	学部 学科 講座 等	理学系研究科 生物科学専攻
学 年	博士1年	区 分	博研
指導教官 氏 名	渡邊俊樹	指導教官の所属・職	東京大学 海洋研究所 准教授

一般の研究者の方はこちらに記入してください

所属		職名	
最終学歴		学位等	

研究課題名	ムカデミノウミウシの地理的分布拡大に伴う適応と進化の解明
助成を受けた研究内容について、学会等での発表、学術誌等への公表を行った場合には、下欄にその内容(講演の場合:学会名、期日、タイトル、発表者名等、著作の場合:著者、発行年月、タイトル、雑誌名等)を記入して下さい	
日本サンゴ礁学会第10回大会 2007年11月23日 「ムカデミノウミウシ体内の褐虫藻多様性と褐虫藻の適合性」 依藤実樹子・渡邊俊樹	

研究の内容(研究成果)報告書の作成要領

- ・研究成果をA4の用紙1枚にまとめて下さい。
- ・言語は日本語とします
- ・1行目に研究課題名、2行目に研究の実施者名(助成対象者名に○印をつける)を記入してください
- ・以下は図表、テキスト等、自由にレイアウトして結構です
- ・報告書は、一太郎2007、花子2007、MS-Word 2007、MS-Excel 2007、MS-PowerPoint 2007、Adobe-Photoshop CS2、Adobe-Illustrator CS2、Adobe-Acrobat 8.0で表示可能なファイル形式で作成してください
- ・特殊なフォントを使用される場合は、埋め込んで下さい
- ・成果報告書は当財団のホームページ等に公表しますので、著作権やデータの取り扱い等には十分ご注意下さい
- ・報告書(この紙と成果報告書の2枚)は、出力したものを郵送した上で、ファイルを電子メールまたはCD等の媒体に納めてお送り下さい
- ・電子メールでお送りの場合、添付ファイルのサイズは数100KB程度までにしてください

・提出期限は平成20年2月18日とする

ムカデミノウミウシの地理的分布拡大に伴う適応と進化の解明

○依藤実樹子、渡邊俊樹（東京大学海洋研究所）

ムカデミノウミウシは肉食でありながら、生存や繁殖に必要なエネルギーの多くをその体内に共生する褐虫藻の光合成産物に依存している。ウミウシの仲間は水平伝播により褐虫藻を獲得し、ほとんどの種が餌生物の持つ褐虫藻を二次的に獲得する。ムカデミノウミウシは、亜熱帯域の沖縄では他のウミウシ同様、褐虫藻を持つヒドロ虫を捕食して褐虫藻を獲得する。一方で、温帯域の関東では褐虫藻を持つ餌生物がおらず、海水中などに存在する自由生活型の褐虫藻を直接取り込むことが、著者らの研究により示唆されている。本種はインド・西太平洋の熱帯から暖温帯に広く分布する種であるため、その熱帯から温帯に向かう地理的分布拡大に伴い、褐虫藻の取り込み方も変わったと考えられる。また、南半球の熱帯から温帯にわたる数地点より得られた個体は、それぞれ異なるクレードの褐虫藻を保持していることが近年明らかになった(Loh et al. 2006)。そこで本研究は、日本におけるムカデミノウミウシの地理的分布拡大に伴う褐虫藻共生の進化を探ることを目的とし、本年は共生褐虫藻のクレードの同定、および新たな調査地の探索を行った。

まず、褐虫藻クレードの同定のため DGGE 法の条件検討を行い、バンドパターン比較により差異を検出できるようになった。その結果、沖縄と関東(千葉、神奈川)の個体の持つ褐虫藻が異なる可能性が高いことが明らかとなった(図)。現在、クローニング、シーケンシングにより、各バンドが相当するクレードを同定する作業を進めている。

新たな調査地の探索については、過去に目撃情報がある高知県大月町において調査を行ったが、環境

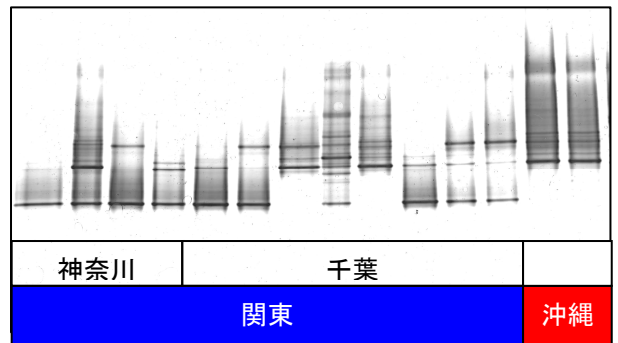


図. 沖縄と関東のムカデミノウミウシの持つ褐虫藻遺伝子 (ITS 2領域)のDGGE泳動像

の変化によるものかムカデミノウミウシを見つけることはできなかった。現在、他の地域での分布情報を収集し、来年度の調査候補地を検討中である。

大月町における調査では成果をあげることができなかったが、調査中の観察例をもとに、大月におけるウミウシ相の季節変化を、考察を含めて報告したい。ウミウシの仲間は餌生物と深く関わりながら生活しているため、餌生物の季節消長と同調するような生活史を持つ。刺胞動物食のミノウミウシ類は、多くの刺胞動物が繁殖を終えた後の晩夏から秋にかけて世代交代が起こると考えられ、9月の調査では1cmに満たないサキシマミノウミウシの幼体が多く見られた。イロウミウシ(ドーリス)類はカイメンを捕食する。カイメン類の季節消長を把握することはできなかったが、6月には大型の成体が見られ、9月に幼体が見られたことから、この仲間も世代交代は夏頃と考えられる。また6月と9月の調査では、海藻食のウミウシがほとんど見られなかったが、これは海藻の生存量が冬に増加するのと同時に、ウミウシが増加するためと考えられる。

ウミウシには寿命が数ヶ月の年複数世代の種と、約一年間生存する年一世代の種がある。ムカデミノウミウシは后者であり、その生存には年間を通して餌が得られる必要がある。近年の環境の変化により、餌の刺胞動物、もしくは幼生の定着、変態に必須のヒドロ虫が生存できなくなったことが、ムカデミノウミウシが姿を消した原因ではないかと推測する。