

鹿児島県桜島袴腰海岸におけるカヤノミカニモリの生活史

吉本 健・富山清升

〒 890-0065 鹿児島市郡元 1-21-35 鹿児島大学理工学部地球環境科学科

■ 要旨

鹿児島県鹿児島市の桜島袴腰海岸は、1914年の大正噴火で噴出した溶岩で形成された岩礁性の転石海岸である。袴腰海岸には複数の肉食貝類が生息しており、カヤノミカニモリ (*Clypeomorus bifasciata*) もその中の1種である。カヤノミカニモリは盤足目オニツノガイ科に属する巻貝である。本種は、房総半島・山口県以南、熱帯インド・西太平洋に分布し、潮間帯上部、岩礁のくぼみに群生する。本研究では、桜島袴腰海岸に生息するカヤノミカニモリについて、サイズ頻度分布、雌雄の比率を調査し、カヤノミカニモリの生活史を明らかにすることを目的とした。サイズ頻度分布調査は2010年12月から2011年12月まで毎月1回、コドラートを用い、3ヶ所で25×25mの枠内にいる個体を全て採取し、ノギスで殻長を0.1mmまで測定し記録した。この調査の結果、本種は年間を通してサイズピークが20mm前後であり、10mm前後の小さい個体群が1月、11月、12月に出現する結果となった。

雌雄の比率を調査するための生殖腺観察は2011年5月から2011年12月の期間で行い、各月の採取した固体の中から、20個体の生殖腺を光学顕微鏡で調査した。この調査の結果、2011年6月から2011年9月の間で精子を観察できた。

また、精子が見られない時期では卵子が多く見られた。また、繁殖期におけるメスとオスの殻長平均値の差を調査するために、独立変数を雌雄、従属変数を殻長とし、t検定を用いた。結果については、メスとオスの殻長差に有意差はなかった。生殖腺観察において、精子が見られる時期が6月から9月であったことから、本種の生殖時期は6月から9月の間であると考えられる。産卵時期は10月から11月であり、サイズ頻度分布調査において、11月に出現した小さい個体群は新規加入個体であると考えられる。また、2010年1月と2011年11月、12月の小さい個体群のサイズに変化があまり見られないことから、本種は冬に成長スピードが低下する可能性がある。

■ はじめに

カヤノミカニモリ (*Clypeomorus bifasciata*) は桜島袴腰海岸で多く見られる巻貝の1種である。この調査地ではシマベッコウバイ (*Japeuthria cingulata*) など複数の肉食性貝類が生息している。また、藻食性ではあるがゴマフニナ (*Planaxis sulcatus*) も袴腰海岸ではよく見られる巻貝である。袴腰海岸においてカヤノミカニモリの生態を調査した吉田 (2008) の論文によると、カヤノミカニモリとゴマフニナの2種が2008年頃から増加したことが報告されている。この2種が近年増加した理由については、いまだ確認されていない。またカヤノミカニモリはこの調査地でよく見られる種であるが、環境省のレッドデータブックによると愛媛県では絶滅危惧種、沖縄県では準絶滅危惧種、熊本県と千葉県では絶滅危惧I類に分類される種である。

カヤノミカニモリについての研究例は、Abdul-Salam and Sreelatha (1996)、吉田 (2008) によ

Yoshimoto, K. and K. Tomiyama. 2020. Life history of gastropod species *Clypeomorus bifasciata* in Sakura-jima, Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 46: 311-316.

✉ KT: Department of Earth & Environmental Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, 1-21-35 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan (e-mail: tomiyama@sci.kagoshima-u.ac.jp).

Published online: 10 February 2020
http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-064.pdf

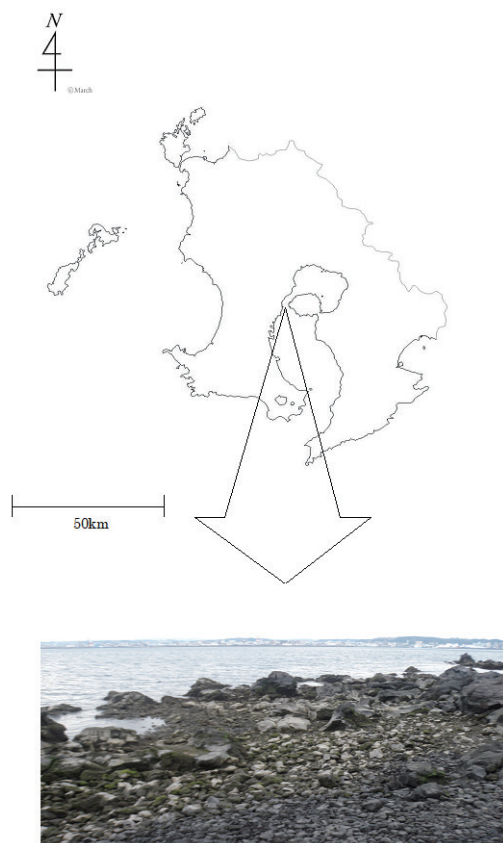


Fig. 1. 調査地とその写真(鹿児島県鹿児島市桜島袴腰海岸).

て報告されている。Abdul-Salam and Sreelatha (1996) による論文では、カヤノミカニモリに寄生するセルカリアについては記載されているが、本種の生態学的側面については記載されていない。吉田 (2008) の論文では袴腰海岸でのカヤノミカニモリの生活史について記載されている。この論文ではサイズ頻度分布調査と密度分布調査を行い、本種の生活史を明らかにすることを目的としていた。

本研究ではこれらの論文を参考に、カヤノミカニモリの生態学的側面をより明らかにするため、各月でのサイズ頻度分布調査、加えて生殖腺観察による雌雄の比率、繁殖の時期を調査することで本種の生活史を明らかにすることを試みた。



Fig. 2. カヤノミカニモリ.



Fig. 3. 調査地のカヤノミカニモリ.

■ 材料と方法

材料

調査の研究対象は盤足目オニツノガイ科に属するカヤノミカニモリ (*Clypeomorus bifasciata*) である (Fig. 2)。本種の殻は太い紡錘形で堅固である。殻表は縦肋と螺肋が交わり、顆粒となる。温帯域では殻色が黒色の個体が多いが、白い斑紋や色帯が出る場合もある。白色で螺肋上に黒斑列をもつものはカスリカニモリ、黒褐色で顆粒の顕著なものはアラレカニモリと呼ばれる。両者が別種であるのか、色彩変異にすぎないのかは、分類学的な再検討が必要である。本種の分布は房総半島・山口県以南、熱帯インド・西太平洋であり、潮間帯上部、岩礁のくぼみに群生する (Fig. 3)。

調査地概要

調査は鹿児島県鹿児島市桜島袴腰海岸の潮間帯 (Fig. 1) で行った。袴腰海岸は1914年の大正噴火で噴出した溶岩で形成された岩礁性の転石海

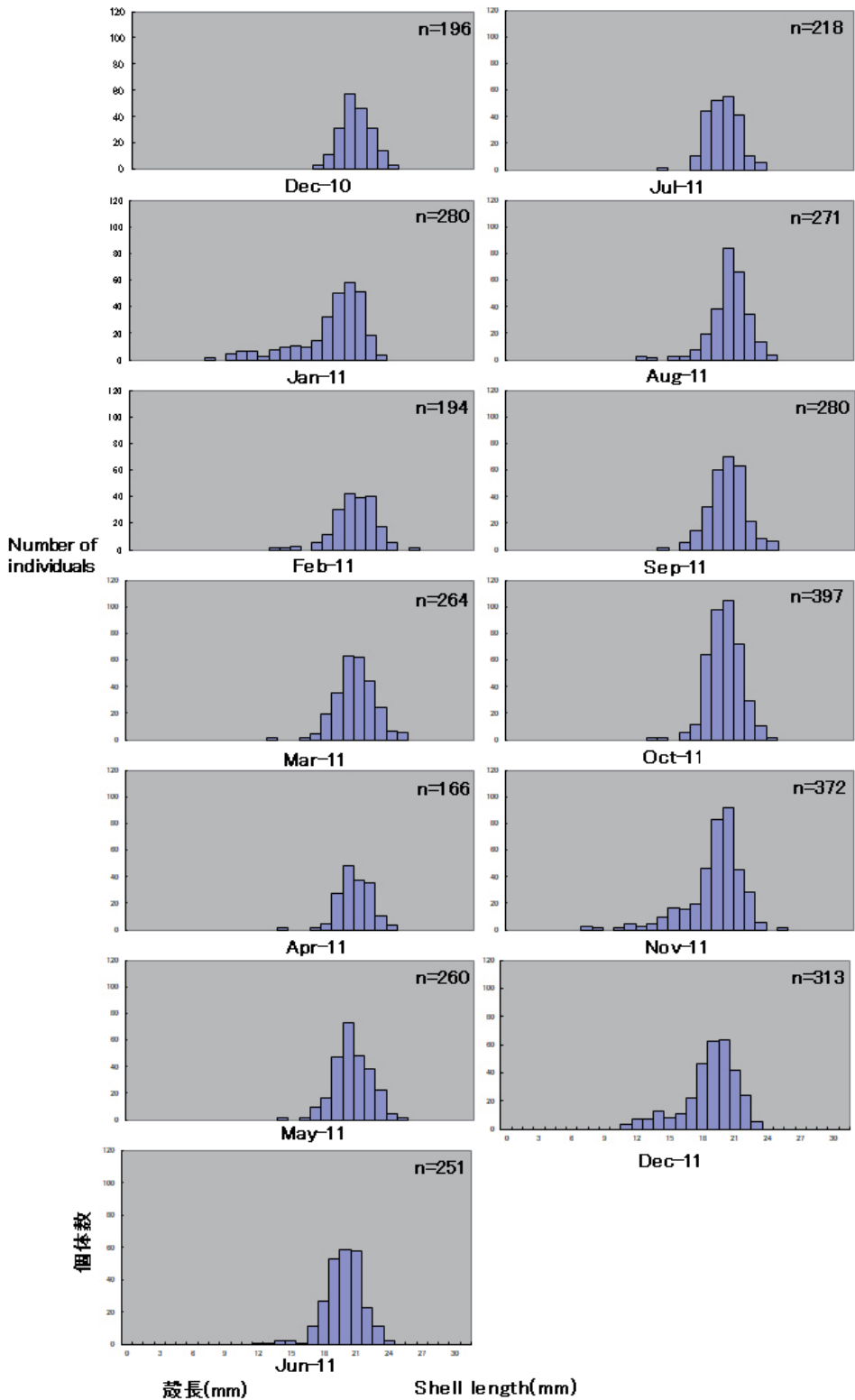


Fig. 4. 桜島湾海岸におけるカヤノミカニモリのサイズ頻度分布グラフ。

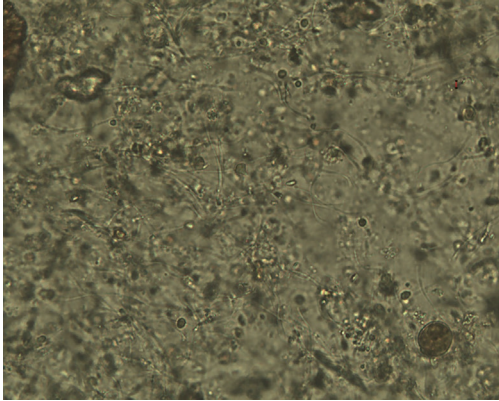


Fig. 5. 光学顕微鏡で見られた精子 (400 倍).

岸である。通常の転石海岸とは異なり転石は円礫ではなく、不定形で角張っており、多孔質である。転石のサイズは数 cm の小石から数 m の岩まで様々である。転石の下には砂や礫が存在する。

調査方法

サイズ頻度分布調査 サイズ頻度分布調査は、2010 年 12 月から 2011 年 12 月まで毎月 1 回大潮の干潮前後にコドラートを用い、3ヶ所で 25 × 25 cm の枠内にいる個体を全て採取し、ノギスで殻長を 0.1 mm の単位まで測定した。採取した貝は全て持ち帰り、冷凍保存した。

生殖腺観察 生殖腺観察は、2011 年 5 月から 2011 年 12 月の期間で行った。各月で採取し冷凍保存されている個体の中から、20 個体をランダムで選び、ノギスで殻長を測定した。その後、貝の先端をペンチで碎き、先端内部に存在する生殖腺を光学顕微鏡で観察した。精子が観察できた個体はオス、卵子が観察できた個体はメス、精子と卵子どちらも観察できなかった個体は、なしと分類した。

t 検定による比較 t 検定は 2 つのグループの平均値差を検定するためによく使用される手法である。t 検定は、サンプルサイズが 10 程度まで小さくても、変数が正規分布し、2 つのグループの分散が等しい限りは使用することができる。t 検定によって導き出させる p 値は平均値の間に差があるという対立解釈を行った場合に、それが実際は誤りであるという誤差確率を示している。また

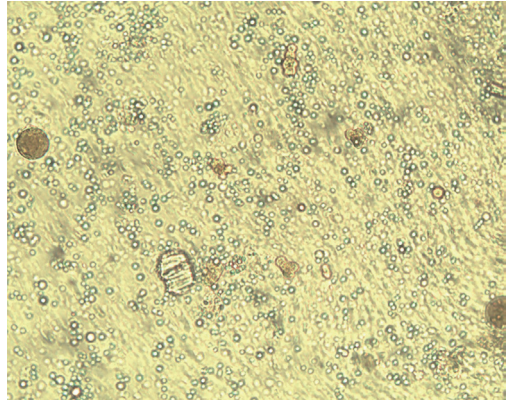


Fig. 6. 光学顕微鏡で見られた卵子 (400 倍).

p 値が有意水準 0.05 より小さいときに有意性があるとみなす。今回は、繁殖期 (2011 年 6-9 月) におけるメスとオスの殻長平均値の差を調査するために、独立変数を雌雄、従属変数を殻長とし、t 検定を用いた。

結果

サイズ頻度分布調査結果

2010 年 12 月から 2011 年 12 月までのサイズ頻度分布グラフ Fig. 4 に示した。2012 年 12 月はサイズピークが 20 mm で、小型の個体は少なかった。2011 年 1 月はサイズピークが 20 mm で 10 mm 前後の小型の個体が出現した。2011 年 2 月はサイズピークが 20 mm であった。2011 年 3 月はサイズピークが 20 mm で、これまでの月に比べると 23 mm 以上の個体数がやや多かった。2011 年 4 月、5 月、6 月はサイズピークが 20 mm で、変わった変化はなかった。7 月はサイズピークが 20 mm で 22 mm 以上の個体数が減少した。2011 年 8 月、9 月、10 月はサイズピークが 20 mm で、変わった変化は見られなかった。2011 年 11 月はサイズピークが 20 mm で、7 mm から 12 mm までの小型の個体が出現した。2011 年 12 月は 20 mm で、10 mm 前後の個体が出現した。年間を通してサイズピークは 20 mm 付近であることが分かった。また小型の分類に関して、ほとんどの月で 12 mm から 14 mm の個体が見られたことから、小型は 12 mm 以下の個体とみなした。

Table 1. 桜島袴腰海岸におけるカヤノミカニモリの雌雄比率表.

5月				6月				7月			
size(mm)	精子	卵子	なし	size(mm)	精子	卵子	なし	size(mm)	精子	卵子	なし
20.4			●	22.1		●		21.9		●	
19.5		●		20.7		●		21	●		
19		●		19.1	●			21.5		●	
19.3		●		17.4	●			22.1	●		
17.5		●		20.4		●		17.8	●		
21		●		21.4	●			21.4			●
20.3		●		22.1		●		19.7		●	
18.7		●		17.4	●			21.1	●		
18.2		●		19.7	●			20.4	●		
21.8		●		21		●		20		●	
20		●		20.7		●		18.8	●		
21.4		●		20.5	●			18.4	●		
18.1		●		19.3	●			17.5	●		
18.9		●		20.4		●		20.1	●		
19		●		20.5		●		18.9		●	
18.5		●		21.9	●			19	●		
18.5		●		17.1		●		16.4	●		
21.7		●		19.8		●		18.9	●		
19.2		●		19.7	●			19.5		●	
20.1			●	16.6		●		18.1		●	
個体数	0	18	2	個体数	9	11	0	個体数	12	7	1
8月				9月				10月			
size(mm)	精子	卵子	なし	size(mm)	精子	卵子	なし	size(mm)	精子	卵子	なし
19.8	●			20.2		●		21.1		●	
21.3	●			19.5		●		19.8		●	
20.6	●			22.9		●		18.4		●	
21.8	●			19.2	●			18.5		●	
19.6		●		19	●			19.4		●	
15.7		●		23.3	●			19.4		●	
19.4	●			16.3		●		17.5		●	
22.8		●		20.4	●			19.8		●	
20.9	●			20.2		●		18.5		●	
21	●			18.5		●		19.9		●	
21.2		●		19.2		●		18.6		●	
20.3		●		20.3	●			21.2		●	
19.2	●			20		●		18.6		●	
18.4	●			20.2		●		18.5		●	
19.7	●			20.6		●		17.7		●	
19.8		●		18.1		●		16.5		●	
20	●			16.1	●			15.5		●	
16		●		17.7		●		18.6		●	
19		●		17		●		18.4		●	
21.4		●		20.2	●			19.2		●	
個体数	11	9	0	個体数	7	13	0	個体数	0	20	0
11月				12月							
size(mm)	精子	卵子	なし	size(mm)	精子	卵子	なし				
19.1		●		21.9		●					
22.1		●		20.3		●					
19.2		●		19.4			●				
17.1			●	19.1		●					
22.4		●		17.1		●					
18.6		●		17.9			●				
19.2		●		21.9		●					
17.7		●		16.8		●					
18.9		●		22			●				
20.7		●		19.1			●				
16.7		●		15.3		●					
18		●		19.9		●					
19		●		19.8		●					
17.6		●		19.7			●				
18.5		●		19.4			●				
17.5		●		18		●					
15.3		●		13.5			●				
19.9			●	21			●				
18.9		●		19.6		●					
19.9		●		19.5		●					
個体数	0	18	2	個体数	0	12	8				

生殖腺観察

2011年5月から2011年12月までの生殖腺観察結果をTable 1に示した。各月を通して卵子を観察することができたが、2011年6月から9月にかけてのみ、精子が見られた。この4ヶ月間において、観察した個体80個体中、メス40個体、オス39個体、なし1個体であった。精子を観察できない月もあった。特に5月、10月、11月は観察した個体のほとんどがメスであった。また光学顕微鏡で見られた精子と卵子の様子をFigs. 5, 6に示した。精子は細い糸状で先端が丸い形態のものであった。卵子は球状の形態であった。

2011年6月から2011年9月において、メス40個体、オス39個体を殻長についてt検定したところ、p値が0.947766となった。p値が有意水準0.05より大きいため、繁殖期における雌雄の殻長差に有意差はない結果となった。

■ 考察

生殖腺観察において、精子が見られる時期が6月から9月であったことから、本種の生殖時期は6月から9月の間であると考えられる。産卵時期は10月から11月であり、11月に出現した小さい個体群は新規加入個体であると考えられる。10月に新規加入個体が見られなかったことについて、サイズが微小で見つけることが出来なかった可能性がある。これに関して、本種の稚貝が岩の下や岩の割れ目に入っていた可能性も考えられる。また、2010年1月と2011年11月、12月の小さい個体群のサイズに変化があまり見られないことから、本種は冬に成長スピードが低下する可能性がある。

繁殖期以外でメスが多く見られたことについて、精巣と卵巣の成熟速度が異なる可能性、オスとメスの生息場所が異なる可能性、性転換の可能性などが考えられる。精巣と卵巣の成熟速度が異なる可能性については、2011年10月から12月にかけて卵子がやや減少傾向にあることから考えられる。また、吉田(2008)の論文において、密度調査の結果、夏は岸側で密度が高く、冬は海側の密度が高くなっており、本種が繁殖のため移

動している可能性が報告されている。このことからオスとメスで移動のタイミングが異なることも考えられ、繁殖期以外ではメスが多い場所でサンプリングした可能性も考えられる。また生殖腺観察の結果から、毎月メスは見られているが、全てが成熟した卵子ではないと考えられる。繁殖期と他の月の卵子サイズは繁殖期の方が大きく、これが成熟した卵子であると考えられる。

t検定においてオスとメスの殻長差に有意差がなかったことから、繁殖期におけるオスとメスのサイズの差はあまり変わりが言える繁殖期以外でメスが多く見られた原因を解明することが、今後本種の生活史を明らかにしていく上で、重要な課題であると思われる。

■ 謝辞

本研究を行うにあたり、適切な助言及び指導をいただいた鹿児島大学理学部地球環境科学科多様性生物学講座の皆様方に深く感謝申し上げます。多くの方々にご協力いただき卒業論文をまとめることができました。用皆依里様(鹿児島学URAセンター)と本村浩之先生(鹿児島大学総合研究博物館)には投稿でお世話になりました。本稿の作成に関しては、日本学術振興会科学研究費助成金の、平成26-29年度基盤研究(A)一般「亜熱帯島嶼生態系における水陸境界域の生物多様性の研究」26241027-0001・平成27-29年度基盤研究(C)一般「島嶼における外来種陸産貝類の固有生態系に与える影響」15K00624・平成27-30年度特別経費(プロジェクト分)「地域貢献機能の充実—「薩南諸島の生物多様性とその保全に関する教育研究拠点整備」、および、2019年度鹿児島大学学長裁量経費、以上の研究助成金の一部を使用させて頂きました。以上、御礼申し上げます。

■ 引用文献

Abdul-Salam, J. and B. S. Sreelatha (1996) Studies on Cercariae from Kuwait Bay VII. Description and surface topography of a new *Cercariae Kuwaitae VII* (Opisthorchioidea: Heterophyidae). Zoological Science, 13: 167-174.

吉田稔一 (2008) 火山溶岩の転石海岸におけるカヤノミカニモリの生活について.. 鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文。