

北限の mangrove 林周辺干潟における ヒメカノコガイ *Clithon oualaniensis* のサイズ分布

菊池陽子・武内麻矢・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

鹿児島県喜入町の愛宕川河口の干潟には、メヒルギ *Kandelia candel* やハマボウ *Hibiscus hamabo* からなる mangrove 林が広がっており、アマオブネガイ科に属するヒメカノコガイ *Clithon (Pictoneritina) oualaniensis* (Lesson, 1831) が生息している。ヒメカノコガイは房総半島以南の河口泥上に生息している雌雄異体の巻貝である。本種は研究例が少なく、特に生態は明らかにされていない。本研究ではヒメカノコガイの分布の季節変動を明らかにすることによって、生活史を説明することを目的とした。

調査は愛宕川河口の支流にある干潟で毎月 1 回大潮または中潮の日の干潮時に行った。3 つの調査区を約 60 m 間隔で設定し、各調査区において 10 × 10 cm のコドラートをランダムに 5 か所置き、出現個体数を記録した。またヒメカノコガイの殻幅を 0.1 mm 単位で測定した。

その結果、下流域の出現個体数は他の調査区と比べてかなり少ない事がわかった。上流域と中流域では春に個体数が減少し、秋に個体数が増加するという傾向が見られた。

殻幅頻度分布は各調査区の間で差は見られなかった。夏は殻幅 5.0–6.0 mm 前後の個体がほと

んどだが、秋、冬は 3.0 mm 前後と 7.0 mm 前後の個体を中心に構成されていた。出現個体数とあわせて考えると、秋に 3.0 mm 前後の幼貝の新規加入が起きているものと思われる。また、7.0 mm 前後の個体は月を追うごとに減少していることから、6.0 mm 程の大きさになると死亡する個体が多くなり、冬を越せる個体はわずかであると思われる。このことからほとんどのヒメカノコガイの寿命は 1 年であることが判った。

■ はじめに

ヒメカノコガイは房総半島以南、奄美諸島、沖縄諸島から中国南部に広く分布するアマオブネガイ科に属する巻貝である。喜入町を流れる愛宕川の河口干潟にはメヒルギやハマボウからなる mangrove 林が広がっており、河口域の干潟にはカワアイ *Cerithideopsisilla djadjariensis* (K. Martin, 1899)、ウミニナ *Batillaria multiformis* (Lischke, 1869)、ヘナタリ *Cerithideopsisilla cingulata* (Gmelin, 1791)、フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* (A. Adams, 1855) などのウミニナ類が生息しており、その中にヒメカノコガイも生息している。ヒメカノコガイは雌雄異体で河口域泥上に生息しており、和田ほか (1996) によって絶滅危惧種に指定されている。

イシマキガイ属 *Clithon* についてはイシマキガイ *Clithon retropictus* (Martens, 1879) でよく研究されており、Ondo and Nakamoto (1964) や阿部 (1981, 1984)、Nishiwaki and Koike (1985)、新川 (1987)、西脇ほか (1991a–c)、平田ほか (1993)、Shigemiyama and Kato (2001) によってその生態が明らかにされてきた。鹿児島県伍位野川においては

Kikuchi, Y., M. Takeuchi and K. Tomiyama. 2016. Seasonal changes in the distribution of *Clithon oualaniensis* on a tidal flat near the most northern mangrove forest in Atago River estuary, Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 42: 397–404.

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

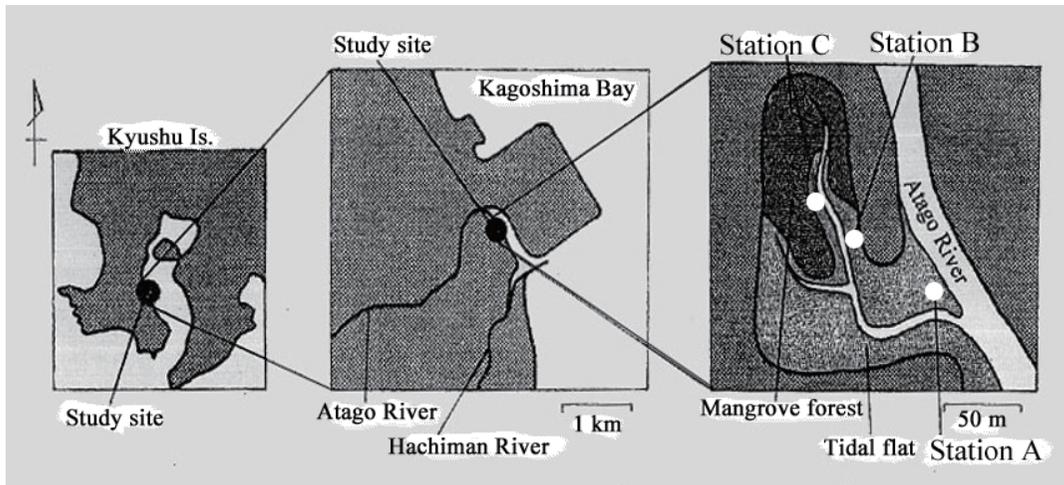


Fig. 1. 調査地の概要. Maps showing study transects (Station A, B and C) in Atago River estuary, Kagoshima Prefecture. Study site ($31^{\circ}23'N$, $130^{\circ}33'E$) located at southern Kyushu Island, Japan.

小原・富山 (2000), 古城・富山 (2000) によってイシマキガイの微小生息場所の研究がされている。ヒメカノコガイでは Grunberg (1976, 1978, 1979, 1982) と Gardner et al. (1995) が殻の様子の多様性について報告している程度で詳しい生活史については明らかにされていない。そこで本研究では、ヒメカノコガイの生活史、特にサイズ分布の季節変動のついて明らかにすることを目的とした。

■ 調査地と方法

調査区の設置

調査は鹿児島県揖宿郡喜入町を流れる愛宕川の支流の河口干潟 ($31^{\circ}23'N$, $130^{\circ}33'E$) で行った (Fig. 1)。愛宕川は鹿児島湾の日赤石油基地の内側に河口があり、この河口部で八幡川と合流している。干潟周辺にはメヒルギやハマボウからなるマングローブが広がっており、太平洋域における北限のマングローブ林とされている。調査地周辺の干潟上にはアマオブネガイ科のヒメカノコガイが生息している。

この河口干潟において、異なった干潟環境でのヒメカノコガイの個体群の季節変化を比較するために、干潟の奥から川の本流まで、約 60 m 離れた 3 つの調査区を設けた。調査区は下流側から

Station A, Station B, Station C とした。

Station A は調査地干潟の愛宕川本流近くに位置し、底質は砂泥質である。この Station では $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ のコドラートをランダムに 5 か所設置し、サンプルを採集した。

Station B はメヒルギ自生地の末端近くにあり、調査地干潟の中央部に位置する。底質は砂質である。Station A と同様に $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ のコドラートをランダムに 5 か所設置し、サンプルを採集した。

Station C はメヒルギ自生地の奥部に位置する。底質は砂泥質である。ここは支流の西側にあたる場所で、降雨後は支流との境がはっきりしない場合もあった。ここでもコドラートをランダムに 5 か所設置し、サンプルを採集した。

定期調査

2001 年 1 月から 12 月の期間に毎月 1 回、大潮または中潮の干潮時に行った。コドラート内の砂泥を深さ約 2cm まで掘り取り、採取した砂泥を 1.5 mm メッシュのふるい内で洗うことによって残った砂とヒメカノコガイを集めて研究室に持ち帰り、冷蔵保存した。後日ヒメカノコガイだけを取り出し、出現個体数を記録した。また、殻幅をノギスを用いて 0.1 mm 単位で計測した。計測後の

ヒメカノコガイは冷凍保存した。

■ 結果

殻幅頻度分布の季節変化

Fig. 2a, b に殻幅頻度分布の季節変化を示す。どの Station においても 9 月に新規加入が起こり、Station 間で新規加入の幼貝集団の殻幅サイズに差は見られなかった。

Station A では 1-5 月、7-8 月は個体数が少なく、サイズのピークが見られない。しかし、1 月は 3 mm 前後の個体がほとんどだったが、8 月は 4.8-9.2 mm の個体で構成されていた。9 月にはそれまで見られなかった 2.6 mm 未満の小型個体が 2 個体加入し、3.4-3.6 mm にピークがあった。その後個体数は減少していったが、10 月はピークが 4.0-4.2 mm、11 月は 4.2-4.4 mm、12 月は 4.4-4.6 mm 変化した。

Station B においては、11 月以外概ね二山型のグラフを示した。殻幅が小さい方がピークは大きい。1 月の大きいピークは 3.0-3.2 mm の 37 個体、小さいピークは 7.0-7.2 mm の 6 個体であった。8 月までに 3.0 mm 前後を中心とする個体群から 6.0 mm 前後を中心とする個体群に変化した。9 月に小型個体が加入した後は、3.2-3.8 mm の個体を主とする個体で構成されていて 6.2 mm 以上の個体はほとんど見られない。その後、サイズピークは 12 月までに 3.8-4.0 mm に変化した。

Station C では 1 月から 5 月までピークの個体数がほぼ等しい二山型のグラフを示した。1 月のピークは 3.6-3.8 mm と 6.4-6.6 mm で 11 個体前後出現した。5 月までにピークは 5.0 mm 前後と 7.2-7.5 mm に変化した。ピークの個体数は 10 個体前後に減少した。9 月以降のグラフは Station B と似た傾向を示し、ピークは 4 か月で 3.4-3.6 mm から 4.0-4.2 mm に変化した。ピークの個体数は Station C の方が多かった。

個体数変動

Fig. 3 に各調査区における 500cm²あたりの出現個体数の季節変化を示す。Station A では 2 月から 5 月まで 4 個体前後で推移していたが、その後徐々に

増加し、10 月に最大値になった。11 月は 36 個体、12 月は 21 個体と減少していった。Station B では 2 月に 274 個体と最も多く出現した後、3 月に 47 個体に激減した。4 月に 114 個体に増加したが、その後徐々に減少していき、8 月に 32 個体と最も少なくなった。10 月にいったん減少するものの、9 月から 12 月までは増加した。Station C では 2 月に 180 個体を記録した後、3 月から 6 月まで 90 個体前後で推移した。8 月に最も少ない 24 個体となり、10 月までに 263 個体まで増加した。個体数は Station A では年間を通して最も少なく、Station B と Station C の間にはあまり差はなかった。

また、2001 年 1 月から 12 月までに調査で採集された出現全個体数は 3533 個体であり、Station A で 265 個体 (7.5%)、Station B で 1702 個体 (48.2%)、Station C で 1566 個体 (44.3%) 出現した。

各調査地点における殻幅平均値の変動は、おおむね個体数変動と逆の傾向を示し、5 月から 8 月付近までの夏期に殻幅を大きい傾向を示した (Fig. 4)。

■ 考察

Station A における出現個体数は Station B, C より明らかに少なかった。Station A は下流域にあり、底質は泥を多く含む砂泥である。底質などの生息環境が Station A における本種の出現個体数の少なさの原因である可能性があるが、今回の調査でははっきりしたことは判らなかった。また、殻幅頻度分布のグラフにあまり差異は見られないことから、Station A, B, C 間での個体の移動は起こっていないものと思われる。

本研究の調査では 2 mm 以下の個体は 9 月から 12 月まで見られた。出現個体数も 9 月に激増していることから、幼貝の新規加入は 9 月に起こっているものと考えられる。しかし、1.6 mm 未満の個体はどの時期にも、どの Station でも見られない。これはふるいのメッシュから 1.6 mm 未満の個体がすりぬけている可能性が高い。1.6 mm 未満の個体の加入時期を知るためにはもっと目の細かいメッシュのふるいを使用するか、調査地で

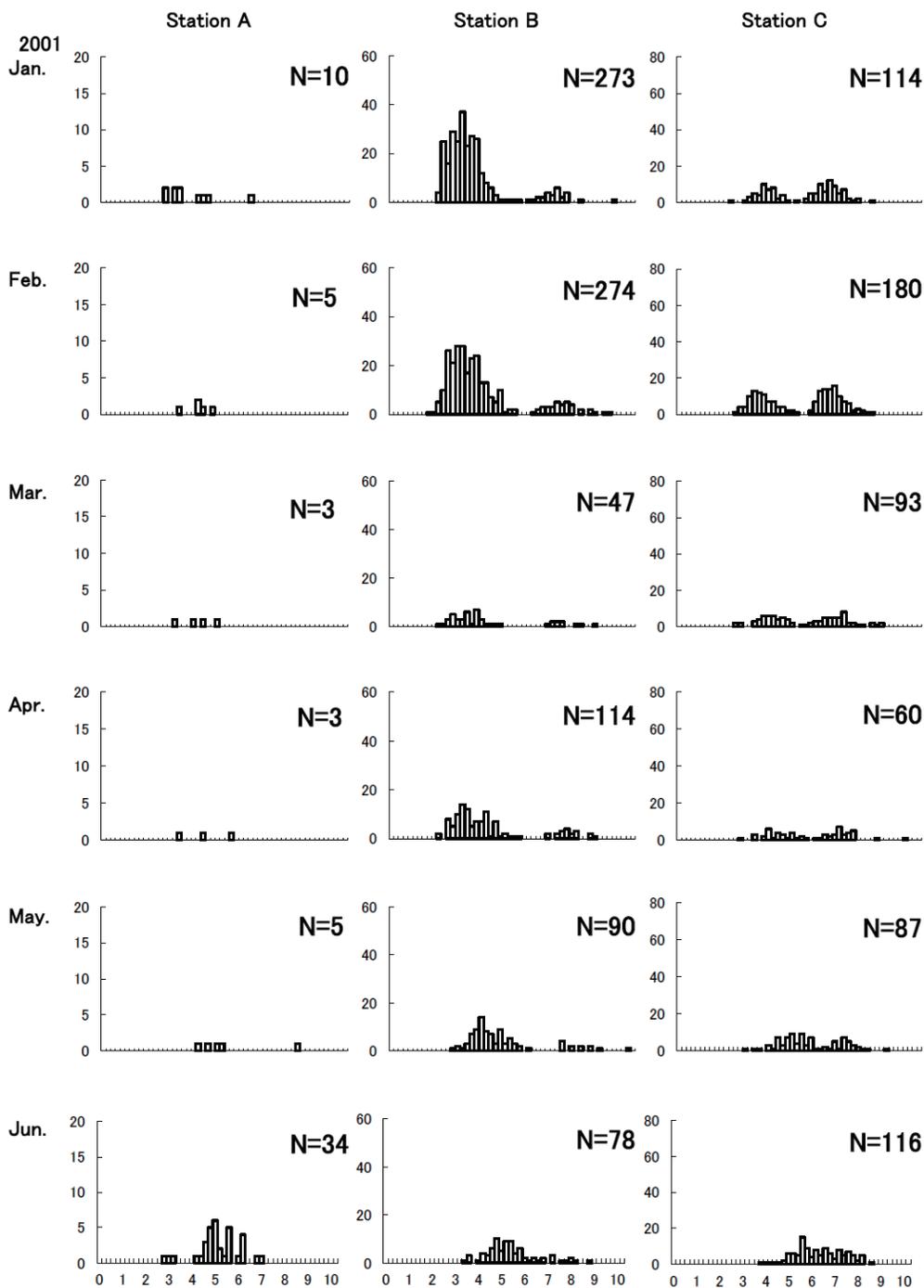


Fig. 2-a. 各 Station における殻幅頻度分布の季節変化. 縦軸：個体数；横軸：殻幅 mm. Seasonal changes in size frequency on each station.

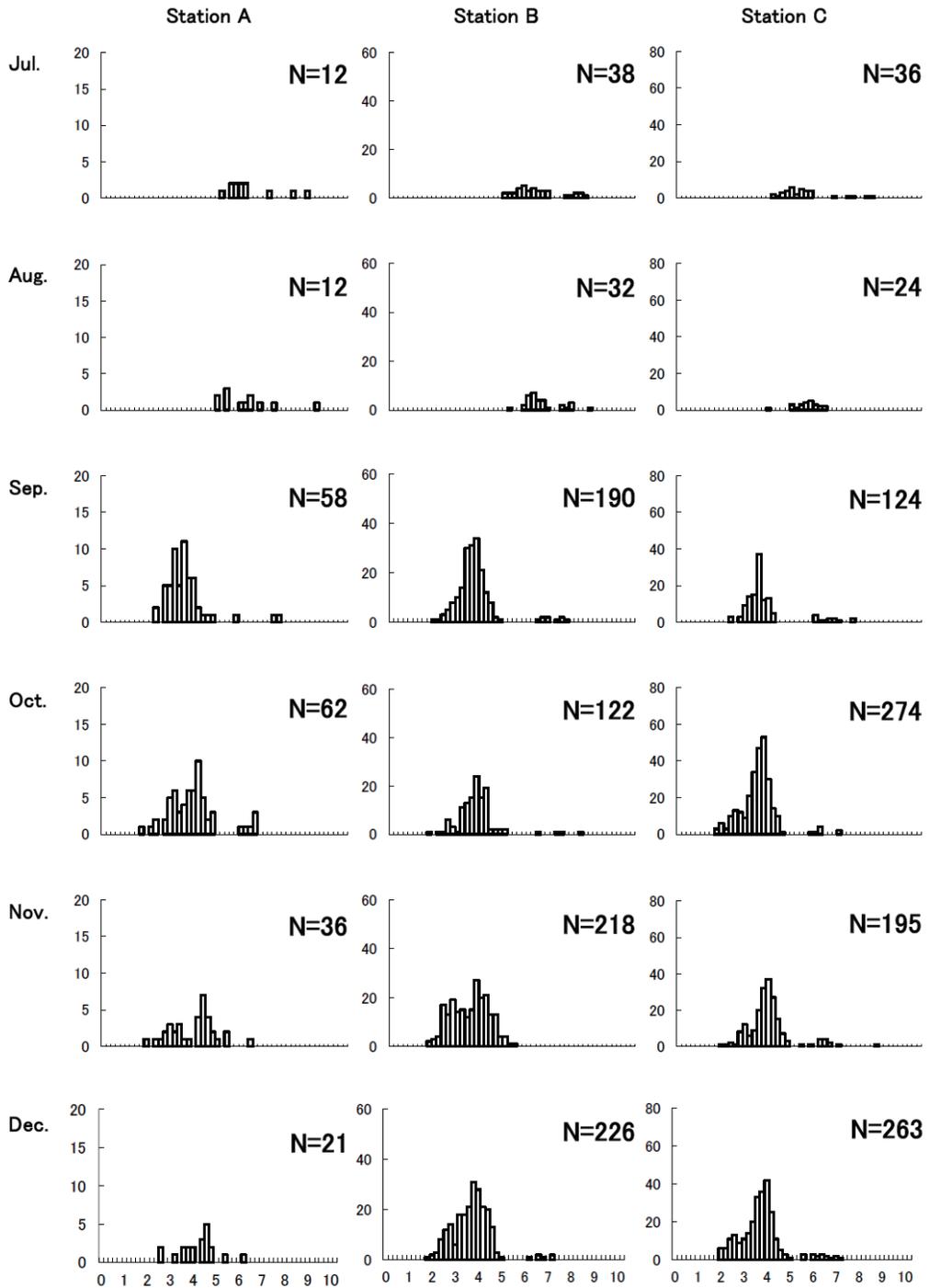


Fig. 2-b. 各 Station における殻幅頻度分布の季節変化. 縦軸：個体数；横軸：殻幅 mm. Seasonal changes in size frequency on each station.

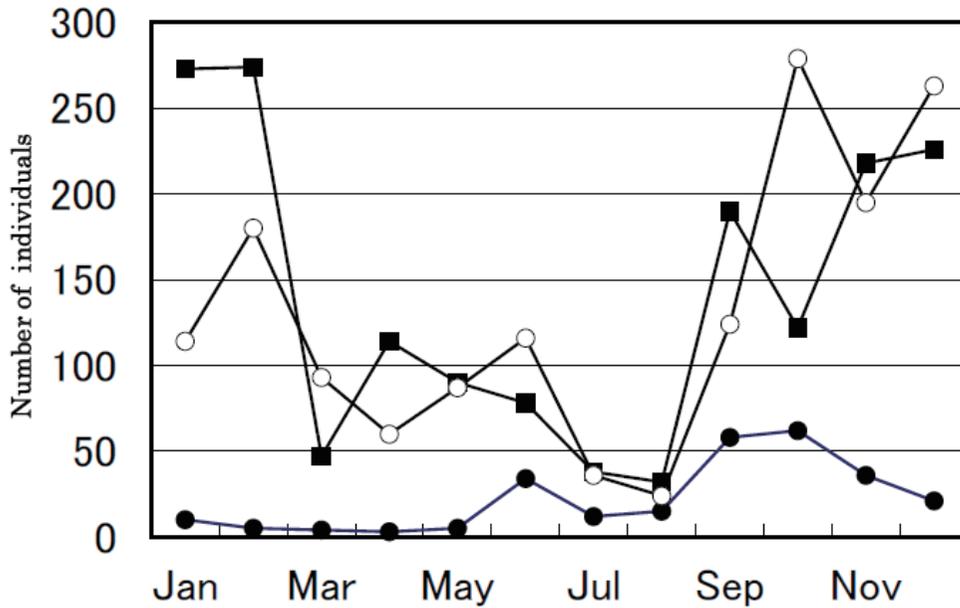


Fig. 3. 各 Station における出現個体数の季節変化. 黒丸：Station A；黒四角：Station B；白丸：Station C. Seasonal changes in number of individuals collected on each station. Solid circles: Station A; solid squares: Station B; open circles: Station C.

各 Station における殻幅の平均値

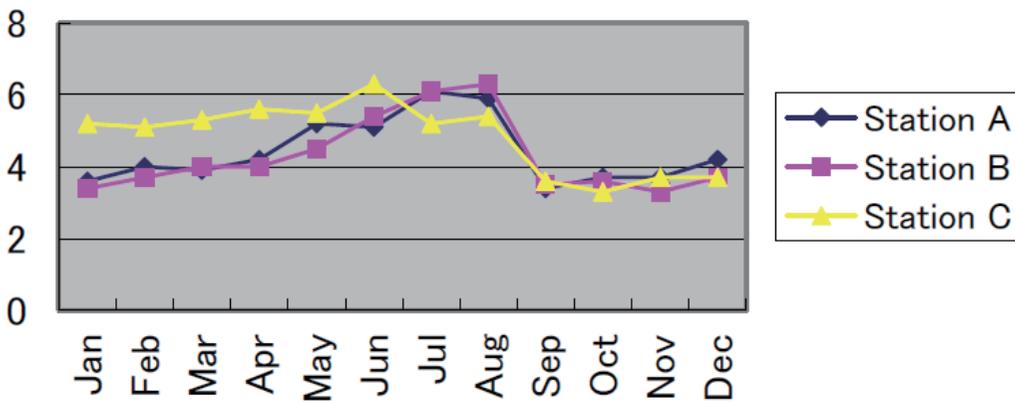


Fig. 4. 各 Station における殻幅平均値の季節変化. 丸：Station A；四角：Station B；三角：Station C. Seasonal changes in mean of shell width on each station. Circles: Station A; squares: Station B; triangles: Station C.

はふるいを使用せず、砂泥ごと研究室に持ち帰るというような対策が必要である。他に考えられる可能性として、調査区以外の場所に 1.6 mm 未満の個体が加入し、調査区に移動してきたという仮説が提示可能である。この仮説を検証するにはよ

り広範囲な地域での調査が必要である。

殻幅頻度分布は概ね二山形のグラフを示した。小型個体のグループは 3.0 mm 前後から 6.0 mm 前後に変化していることから、1 年で 3.0 mm 程度成長するものと考えられる。大型個体のグルー

プは小型個体より個体数が少ない。また、月を追うごとに減少していることから、6.0 mm 程の大きさになると死亡する個体が多くなり、冬を越せる個体はわずかであると思われる。冬を越すことができた個体は幼貝の新規加入が起こる前に死亡すると考えられる。このことから、ヒメカノコガイのほとんどの個体の寿命は約1年で、一部の個体のみ約2年生きると推測される。同じアマオブネガイ科に属するアマオブネガイ *Nerita (Theliostyla) albicilla* (Linnaeus, 1758) は常に19 mm 前後の親世代が存在する(野中ほか, 2001) ことから寿命は2年以上と考えられ、イシマキガイは20年以上生存すると報告されている(Shigemiyama and Kato, 2001)。この2種と比較するとヒメカノコガイは短命であるといえる。

腹足類の交尾行動に関しては澄川(1994)が、原始腹足目は放卵放精による体外受精で繁殖するが、アマオブネガイ科は例外で体内受精によって繁殖することを報告している。淡水～汽水域に生息するイシマキガイでは交尾個体が観察されている(Shigemiyama and Kato, 2001)。ヒメカノコガイの交尾個体は調査を行った干潮時の昼間には全く見当たらなかった。このことからヒメカノコガイは夜間に交尾を行っているか、干潮時ではない時間帯に交尾を行っている可能性がある。前者についても後者についても、ヒメカノコガイが夜行性なのか昼光性なのかを調べる必要がある。また、夜間の調査も行う必要があるだろう。

5月下旬から8月までヒメカノコガイの周辺にある石の表面に白い卵塊が見られた。もし、これがヒメカノコガイのものであるならば、産卵されてから2.0 mm 程の大きさになるのに3-4か月かかることになる。これは2.0 mm 以下の個体が9月から12月まで見られることから示唆される。この卵塊がヒメカノコガイのものであることを断定するためには、交尾個体の発見と産卵行動の観察が必要であろう。

■ 謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導、ご助言を頂きました鹿児島大学理学部・地球環境科学科・多

様性生物学講座の富山研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。また、適切なお助言を頂きました鈴木英治先生(鹿児島大学理学部)、相場慎一郎先生(同)にご心より感謝申し上げます。また、調査や論文作成にあたり、ご助言、ご協力を頂きました大滝陽美さん、真木英子さんをはじめ、生態学研究室の皆様にご深く感謝申し上げます。本稿の作成に関しては、「鹿児島県レッドデータブック第二版作成」の調査・編集作業予算(鹿児島県自然保護課)、日本学術振興会科学研究費助成金の、平成26・27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、2014年度・2015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

- 阿部 茂. 1981. イシマキガイの河川における棲息状況. ちりぼたん, 12: 55-61.
- 阿部 茂. 1984. 進化の過程から見たイシマキガイ. ちりぼたん, 14: 97-99.
- 古城祐樹・富山清升. 2000. 同一河川に生息するカワニナとイシマキガイの分布と微小生息場所. Venus, 59: 245-260.
- Gardner, M. G., Mather, P. B., Williamson, I. and Hughes, J. M. 1995. The relationship between shell-pattern frequency and microhabitat variation in intertidal prosobranch, *Clithon oualaniensis* (Lesson). Malacologia, 36 (1-2): 97-109.
- Gruneberg, H. 1976. Population studies on a polymorphic prosobranch snail (*Clithon (Pictomeritina) oualaniensis* Lesson). Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B, 275: 385-437.
- Gruneberg, H. 1978. Micro-evolution in a polymorphic prosobranch snail (*Clithon oualaniensis* (Lesson)). Proceedings of Royal Society of London, B, 200: 419-440.
- Gruneberg, H. 1979. A search for causes of polymorphism in *Clithon oualaniensis* (Lesson) (Gastropoda; Prosobranchia). Proceedings of the Royal Society of London, B, 203: 379-386.
- Gruneberg, H. 1982. Pseudo - Polymorphism in *Clithon oualaniensis*. Proceedings of the Royal Society of London, B, 216: 147-157.

- 平田 徹・西脇三郎・植田一二三・土屋泰孝・佐藤壽彦.
1992. イシマキガイの移動活動の季節的变化. *Venus*,
51: 57-66.
- 新川英明. 1987. イシマキガイの回遊. 広島女子大学家政
学部紀要, 23: 75-80.
- Nishiwaki, S. and Koike, K. 1985. Behavior of veliger larva and
mechanism of dispersal in *Clithon retropictus* (Prosobranchia:
Neritidae). *Zoological Science*, 2: 1001.
- 西脇三郎・平田 徹・植田一二三・土屋泰孝・佐藤壽彦.
1991a. 伊豆半島の河川におけるイシマキガイの分布と
その要因. 筑波大学医療技術短期大学部研究報告, 12:
51-57.
- 西脇三郎・平田 徹・植田一二三・土屋泰孝・佐藤壽彦.
1991b. 伊豆半島那賀川におけるイシマキガイの産卵期
と卵嚢数の月変化. *Venus*, 50: 197-201.
- 西脇三郎・平田 徹・植田一二三・土屋泰孝・佐藤壽彦.
1991c. 標識再捕法によるイシマキガイの移動方向の研究.
Venus, 50 (3): 202-210.
- 野中佐紀・鎌田育江・若松あゆみ・富山清升. 2001. 桜島
袴腰大正溶岩の岩礫性転石海岸における草食性腹足類
4種の生息密度とサイズ頻度分布の月変化. 九州の貝,
57: 19-33.
- 小原淑子・富山清升. 2000. 同一河川に生息するカワニナ
とイシマキガイのニッチ分け. *Venus*, 59: 135-147.
- Ondo, Y. and Nakamoto, Y. 1964. Ecological studies on the natural
population of snail, *Clithon retropictus* (Martens). *Physi-
ological Ecology*, 12: 45-54.
- Shigemiya, Y. and Kato, M. 2001. Age distribution, growth, and
lifetime copulation frequency of a freshwater snail, *Clithon
retropictus* (Neritidae). *Population Ecology*, 43: 133-140.
- 澄川精吾. 1994. 性と生殖. In: 波部忠重・奥谷喬司・西
脇三郎 (編著), 軟体生物学概説, pp. 159-176. サイエ
ンティスト社, 東京.
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島 哲・山西良平・
西川輝昭・五島聖治・鈴木孝男・加藤 真・島村賢正・
福田 宏. 1996. 日本の干潟海岸とそこに生息する底
生生物の現状. *WWF Japan Science Report* 3: 1-182.