

鹿児島県薩摩半島南部の陸産貝類相の生物地理学的分析

鮫田理人・富山清升

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

■ 要旨

陸産貝類は、移動性が低く、進化が限られたごく狭い範囲で起こるため、地域的な種分化が多い。このような特性から、各地域における陸産貝類相の特徴を掴むのに非常に適している。

本研究の調査地とした鹿児島県薩摩半島南部地域は、九州の南西端に位置し、東には錦江湾、西には東シナ海を臨んだ自然が多く残る地域である。しかし、鹿児島県本土以外の諸島、トカラ列島地域や桜島などに比べ、鹿児島県本土における陸産、海産貝類についての先行研究（主にその地点に生息する生物群の種多様度）が少なく、特に、陸産の微小貝類についてそのデータが乏しい。そこで本研究では、鹿児島県レッドデータブックに記載されている種も重要な調査対象の一つとして、鹿児島県薩摩半島南部地域の自然林または人工林での陸産貝類相、特に微小貝類相の多様性を調査し、それを基に陸産貝類の特徴や地点間の相違点を明らかにすることを目的とした。

本調査は、鹿児島県薩摩半島南部地域内 17 地点で土壌を持ち帰り、その中に生息している陸産貝類の採集を行った。採集した陸産貝類は必要な

処理を行った後に同定、種別にラベルをつけ保存した。その後地点ごとに多様性指数と、各地点間の種・属の類似度指数、群分析を行った。

鹿児島県薩摩半島南部の自然林または人工林が見られる地点 17 ヶ所において、調査および同定の結果、原始紐舌目 6 種、有肺目 16 種の合計 22 種の陸産貝類が採集された。17 地点のうち、最も多くの種数が見られたのは Pt. 16 のメディポリス前（指宿市）と Pt. 8 の入来（薩摩川内市）であり、合計 7 種が採集された。最も種数が少なかったのは、Pt. 5 伊集院（日置市）、Pt. 6 冠岳（串木野市）、Pt. 9 小山田町（鹿児島市）、Pt. 15 青隆寺（指宿市）の 4 地点で、合計 1 種しか採集されなかった。また、鹿児島県のレッドデータブックの中の〈鹿児島県のカテゴリ区分〉に基づき、発見された各種の希少度評価を行ったところ、準絶滅危惧が 15 種、分布特性上重要が 7 種確認できた。

本調査の結果、針葉樹林よりも広葉樹や雑木林の方が、種数・個体数ともに多くの陸産貝類が生息している傾向が見られた。また類似度について、地点同士の距離が近くても必ずしも出現する種に類似性が見られるとは限らないという結論に至った。その原因として、陸産貝類の非常に低い移動能力が関係していると考えられる。今回の調査では多くの準絶滅危惧にカテゴリされている種が見つかったが、より正確かつ詳細を明らかにするために、更なる細かいサンプリング（季節ごと、人員を増やしての調査）、コドラート法などを用いた調査が必要と思われる。

Funada, M. and K. Tomiyama. 2017. Biogeographical analysis of land snail fauna of southern part of Satsuma Peninsula, Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 43: 329-345.

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

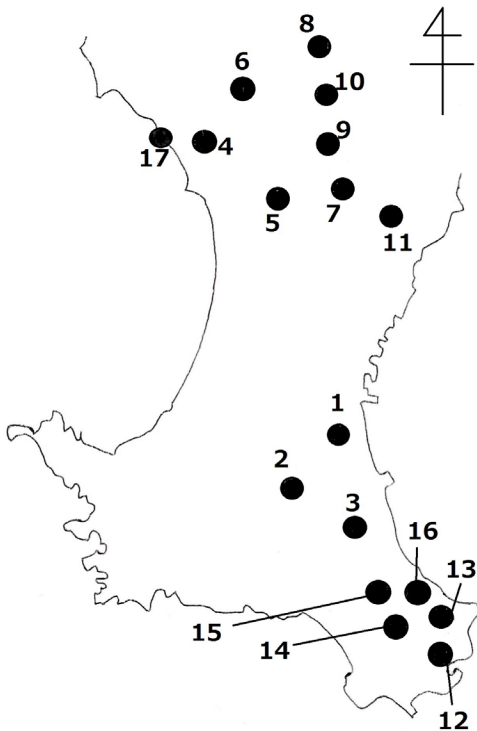


Fig. 1. 薩摩半島南部の地域で陸産貝類相を調査した地点.

はじめに

本研究の調査地とした鹿児島県薩摩半島南部地域は、九州の南西端に位置し、シラス台地に覆われ、南に向かって烏帽子岳などを中心に丘陵地帯が続き、東には錦江湾、西には東シナ海を臨んだ自然が多く残る地域である。鹿児島県本土以外の諸島、トカラ列島地域や桜島などにおいては、陸産、海産貝類について比較的多くの調査が行われているが（桜島における多板綱および腹足綱の分布と多様性：富山ら（2013）、トカラ列島における陸産貝類相の研究：市川ら）、それらの地域に比べ鹿児島県本土における調査（主にその地点に生息する生物群の種多様性等）はまだ不十分であり、特に肉眼での発見が困難である陸産微小貝類相の先行調査は少ない。陸産貝類は、移動性が低く、進化が限られたごく狭い範囲で起こるため、地域的な種分化が多い。このような特性か

ら、各地域における陸産貝類相の特徴を掴むのに非常に適している。

そこで本研究では、「鹿児島県の絶滅の恐れのある野生動物 動物編 鹿児島県レッドデータブック」（2016：財団法人鹿児島県環境技術協会編）に記載されている種も重要な調査対象の一つとして、鹿児島県薩摩半島南部地域の自然林または人工林での陸産貝類相、特に微小貝類相の多様性を調査した。陸産貝類相を調査するために、鹿児島県薩摩半島南部地域内 17 地点でサンプリング調査を行い、貝類の生息現状を把握するとともに、鹿児島県薩摩半島南部地域内に生息する貝類の多様性と各調査地点間の類似度を算出し、それを基に陸産貝類の特徴や地点間の相違点を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

上記の期間に各調査地を巡り、主に土壌中に生息している陸産貝類の採集を行った。陸産貝類とは、本研究では主に陸上に生息する腹足綱のことを指す。腹足綱は、一般に巻貝と呼ばれている貝類のグループであり、通常は石灰質の固いらせん状に巻いた殻をもち、その形は内巻や笠形など非常に多様である。軟体は通常殻の中にあり、頭と内臓囊、足より成るが、頭には一対の触角と目があり口は前方腹面にある（波部ほか、1994）。各地点の土を約 1L 持ち帰り、乾燥機を用いて十分に乾燥させた後ふるいにかけた。本調査では微小貝の分布調査に重きを置いたため、2016 年の鮒田らの調査で個体数の発見が少なかったふるいの目の開きが 16 以下の大きさの微小貝の採集を目的とした。ふるいにかけた後にその中に生息している微小貝を実体顕微鏡によって見つけ取りを行った。採集したサンプルは図鑑などを用いて順次同定作業を行い、標本にするため、ガラス管に入れ調査地および種ごとに分け、ラベルを付けて保存した。なお、同定には「かたつむりの世界（川名美佐男 2007）」、「原色日本陸産貝類図鑑（東正雄 1982）」を参考にした。

調査地

本調査は、以下の薩摩半島鹿児島市以南における地点で行い、2016年2月から同年11月にかけて行った。なお、採集は山を分け入った場所ではなく、民家の横や道路脇など人の往来が見られる地点で行った。Fig. 1は薩摩半島の主に鹿児島市以南を表した地図であり、記載されている数字は下記の地点(Pt.)に対応している。各地点の主観的な環境評価は以下のとおりである。

Pt. 1 烏帽子嶽神社遊歩道 (鹿児島市平川)

植樹によるスギの針葉樹林が広がっていた。遊歩道のため車は通ることができず、他の地点と比べ人の往来は少ないと思われた。

Pt. 2 知覧山中 (南九州市)

針葉樹林が広がる道路わきで採集を行った。

Pt. 3 喜入山中 (鹿児島市)

植樹によるスギの針葉樹林が広がっていた。林床にはシダが自生しており、ほかの地点に比べより鬱蒼としていた。

Pt. 4 八房川 (串木野市)

川の脇の小さな雑木林で採集を行った。すぐそばに民家があり、人の手が入った林であった。

Pt. 5 伊集院道路わき (日置市)

民家横のクヌギの林で採集を行った。人の手が入っており、落ち葉が掃かれていたのかあまり落ちていなかった。

Pt. 6 冠岳 (串木野市)

地層が観察できる露頭で採集した。露頭の上部には雑木林が広がっていた。

Pt. 7 郡山 (鹿児島市)

車の往来が激しい道脇の雑木林で採集を行った。人家などの建物は近くに無く、車の往来が外的要因として考えられる唯一のものかと思われる。

Pt. 8 入来道脇 (薩摩川内市)

鹿児島市との境界あたりで採集を行った。人家横の雑木林であるが、人の手がしばらく入っていないようだった。土がよく乾燥していた。

Pt. 9 小山田町 (鹿児島市)

人家近くの針葉樹林で採集した。近くの岩

盤から水が染み出しており、湿度は保たれているようだった。

Pt. 10 八重山 (鹿児島市)

針葉樹林の中の照葉樹が生えている環境を選んで採集した。比較的車の往来が少ない道路わきであり、周りに人家は見られなかった。すぐそばに水が湧いており、林内に小さいカニが見られた。

Pt. 11 大黒温泉裏 (鹿児島市)

竹林であった。人家のすぐ裏にあり、晴れの天候にも関わらず地面は湿っていた。人や車の往来は盛んであった。

Pt. 12 山川港 (指宿市)

人家横の雑木林で採集を行った。急斜面で林床は豊富な腐葉土に覆われていた。またここから水が流れてきており、土壌が湿っていた。

Pt. 13 魚見岳山中 (指宿市)

針葉樹林の森であった。車の往来は少なく、林床にシダが多く自生していた。

Pt. 14 池田湖 (指宿市)

ゲートボール場横の、道脇から少し入ったところで採集した。湖に面する雑木林であり、湿度は保たれているようであった。

Table 1. 薩摩半島南部の調査地リスト。

略号	調査地の地名	調査した年月日
Pt.1	鹿児島市烏帽子岳神社	(2016年2月19日)
Pt.2	南九州市知覧	(2016年2月19日)
Pt.3	鹿児島市喜入	(2016年2月19日)
Pt.4	串木野市八房川	(2016年8月8日)
Pt.5	日置市伊集院	(2016年8月8日)
Pt.6	串木野市冠岳	(2016年8月8日)
Pt.7	鹿児島市郡山	(2016年8月8日)
Pt.8	薩摩川内市入来	(2016年8月30日)
Pt.9	鹿児島市小山田	(2016年8月30日)
Pt.10	鹿児島市八重山	(2016年8月30日)
Pt.11	鹿児島市大黒温泉裏	(2016年8月30日)
Pt.12	指宿市山川港	(2016年10月24日)
Pt.13	指宿市魚見岳	(2016年10月24日)
Pt.14	指宿市池田湖	(2016年10月24日)
Pt.15	指宿市青隆寺	(2016年10月24日)
Pt.16	指宿市メディポリス前	(2016年10月24日)
Pt.17	串木野市長崎鼻	(2016年11月23日)

Pt. 15 青隆寺 (指宿市)

針葉樹の森であった。すぐ近くでがけ崩れが起きていた。人の往来は多いようである。林床には、シダがところどころ自生していた。

Pt. 16 メディボリス道中 (指宿市)

山中の雑木林で採集した。比較的林床には何も生えておらず、豊富な腐葉土が堆積していた。車の往来も比較的少なかった。

Pt. 17 長崎鼻 (串木野市)

浜のすぐそばの雑木林で採集した。腐葉土が堆積しており、交通量や人の出入りは少なかった。

データ解析

地点ごとに採集された種の同定作業を行い、その結果を図にまとめた。その後、各地点の陸産貝類の特徴を明らかにするため、また各地点の類似度を調べるために以下の方法で解析を行った。

各地点の生物相の多様度の度合いを数値化するために、多様度指数 (index of diversity) を算出した。本文では、個体数を含めて多様度を評価することが可能な Simpson (1949) の多様度指数を変形した式を用いた。今、S 群に分けられた全数 N 個の玉を箱に入れよく混ぜ、任意の 1 個を取り出して箱に戻し、再度球を取り出すという試行を考える。このとき、2 階の試行で取り出した球 2 個が同一群に属する確率を $\Sigma \Pi^2$ とすると、

$$\Sigma \Pi^2 = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

で与えられる (Simpson, 1949)。ここで、 n_i は第 i 番目の群に属する玉の数である。この $\Sigma \Pi^2$ は Simpson の単純度指数 (Simpson's index of concentration) であり、これの逆数 $1/\Sigma \Pi^2$ が Simpson の多様度指数 (Simpson's index of diversity) である。

次に、群集の計量的比較のためによく用いられる類似度指数を求めた。類似度を表現する指数には単に共通指数によるもの、種類構成によるもの、構造的規則性の母数によるものなどその数が多いが、今回は共通種数による指数である、野村・

シンプソン指数をもちいた。この指数は Jaccard の共通指数やその他の共通指数を基礎とする指数では、比較する群集サイズに大きな差のある場合にはこれらの指数への影響が大きくなる欠点に気づいた野村 (1939, 1940) によって提案されたものである。

$$NSC = \frac{c}{b}, a \geq b$$

この式は、アメリカで有名な Simpson 係数 (Simpson's concentration) と同じである (野村, 1939, 1940; Simpson, 1949)。上記の方法で算出した各地点の野村・シンプソン指数を基に、Mountford 法を用いてデンドログラム (Dendrogram) を作成した。

また、本研究では共通種数に関する類似度に加え、共通属数に関する地点間類似度も求めた。そこで、Morisita (1959) の重複度 (degree of overlap) をあらわす指数の式、

$$C_\lambda = \frac{2 \sum_{i=1}^s n_{1i} \cdot n_{2i}}{(\lambda_1 + \lambda_2) N_1 \cdot N_2}, 0 \leq C_\lambda \leq 1 (\pm)$$

$$\lambda_1 = \frac{\sum_{i=1}^s n_{1i} (n_{1i} - 1)}{N_1 (N_1 - 1)}, \lambda_2 = \frac{\sum_{i=1}^s n_{2i} (n_{2i} - 1)}{N_2 (N_2 - 1)}$$

を説明する。 N_1, N_2 は第 1 組および第 2 組におけるサンプル総数であり、 n_{1i}, n_{2i} はそれぞれの組における第 i 番目の区分に属するサンプル数、S は区分の総数である。 λ は Simpson の単純度指数 $\Sigma \Pi^2$ の母集団における不偏推定値である。本研究では、この式に修正を加えた Kimoto (1967) の C_Π 指数の式、

$$C_\Pi = \frac{2 \sum_{i=1}^s n_{1i} \cdot n_{2i}}{(\Sigma \Pi_1^2 + \Sigma \Pi_2^2) N_1 \cdot N_2}, 0 \leq C_\Pi \leq 1$$

$$\Sigma \Pi_1^2 = \frac{\sum n_{1i}^2}{N_1^2}, \Sigma \Pi_2^2 = \frac{\sum n_{2i}^2}{N_2^2}$$

を用いる。種個体数の関係では λ の値は大きいことが知られているので、 C_λ と C_Π の数値にはあまり差がないことが予想される。これに反し、多

様度の大きい、したがって λ の小さい現象(今回の解析の対象である属数と種数の関係)について重要度を測定する場合には C_H 式の方が優れているため、こちらを採用した。

■ 結果

種数と個体数

薩摩半島南部地域の自然林または人工林における17地点において、調査および同定作業の結果、原始紐舌目6種、有肺目16種の合計22種の陸産貝類が採集された(Table. 2)。17地点のうち、最も多くの種数が見られたのはPt. 16のメディポリス前(指宿市)とPt. 8の入来(薩摩川内市)であった。メディポリス前では、原始紐舌目2種、有肺目5種の合計7種が確認できた。入来では、原始紐舌目3種、有肺目4種の合計7種が見られた。その次に種数が多く確認できたのが、山川港(指宿市)と長崎鼻(串木野市)の合計6種であった。最も種数が少なかったのは、Pt. 5伊集院(日置市)、Pt. 6冠岳(串木野市)、Pt. 9小山田町(鹿児島市)、Pt. 15青隆寺(指宿市)の4地点で、合計1種しか採集されなかった。その他の地点からは、2~5種まで幅広い数が採集された。

次に、個体数に注目してみると、最も多くの個体が採集された地点は、Pt. 11の大黒温泉(鹿児島市)で、合計41個体の微小貝が確認できた。次に多くの個体数が採集できたのは、Pt. 7の郡山町(鹿児島市)で、合計37個体の微小貝が確認できた。採集された個体が最も少なかったのは、Pt. 9の小山田町(鹿児島市)であり、2個体しか見られなかった。

種ごとの出現地点数に注目すると、最も多くの地点で確認できた種は、ヒメベッコウガイであり、17ヶ所中10ヶ所で採集された。次に多くに地点で見られたのは、ミジンヤマタニシであり、17ヶ所中8ヶ所で採集された。1地点でしか見られなかった種は多くあり、サツمامシオイ、アツブタガイ、コハクオナジマイマイ、ダコスタマイマイ、ツノイロヒメベッコウ、ヒラシタラ、ヒメカサキビ、サツマヒメカサキビ、タネガシマヒメベッコウ、ナミヒメベッコウ、オカチョウジ、ス

ナガイの合計12種であり、これは採集された総種数の半分以上にあたる。

多様度指数

各地点のSimpsonの変形多様度指数について、最も値が高かったのはPt. 16のメディポリス前の(指宿市)山林であり、その値は5.54であった。この地点は出現種数が最も多かった地点でもある。二番目に多様度指数の高かった地点は、Pt. 17の長崎鼻(串木野市)であり、その値は4.48であった。多様度指数が最も低かったのは、Pt. 5伊集院(日置市)、Pt. 6冠岳(串木野市)、Pt. 9小山田町(鹿児島市)、Pt. 15青隆寺(指宿市)の4地点であり、その値は1であった。Pt. 9小山田町(鹿児島市)は先述のとおり、個体数も2個体と非常に低い値となった。その他の地点は1.6~4.2の範囲であった。

各種に関する質的類似度指数

各地点間の共通種数による野村シンプソン指数について、全地点をそれぞれ比較した(Table. 3)が、Pt. (5. 6. 9. 15)地点は一種類しか採集できなかったため、この類似度の比較において、値の考慮からは除外した。指数が最も高かったのが1- (2. 3. 8. 13)間、2- (3. 13)間、3- (8. 13)間、7-11間、8-10間で値1を記録した。Pt. 12-13間(山川港-魚見岳)の値は2番目に高く、0.75であった。詳しい内訳は、魚見岳で見つかった4種中、3種が山川港で見つかった種と重複していた。山川港で見つかった種は全6種であった。

各属に関する量的類似度指数

各地点間の共通属数に関し、Kimoto (1967)がMorisita (1959)の式に修正を加えた

「CII指数」を用いて量的類似度指数を算出した結果、最も値が大きかったのはPt. 2-13間の0.857であった(Table. 4)。次に高かったのがPt. 1-2間で、値が0.8であった。

Mountford法による群分析

野村・シンプソン指数によって計量化した17

Table 2. 各調査地点における出現種およびSimpsonの多様度種数.

Class	Order	Family	Genus	Japanese name	Species name	Pl.1	Pl.2	Pl.3	Pl.4	Pl.5	Pl.6	Pl.7	Pl.8	Pl.9	Pl.10	Pl.11	Pl.12	Pl.13	Pl.14	Pl.15	Pl.16	Pl.17					
GASTROPODA	Architaenioglossa	Alycaeidae	<i>Chamaelycaeus</i>	サツムムシオイ	<i>Chamaelycaeus satsumanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0				
			<i>Cyclotus</i>	アツブタガイ (幼)	<i>Cyclotus campanulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Cyclophoridae	<i>Nakadaella</i>	ミジンヤマタニシ	<i>Nakadaella micron</i>	2	1	2	0	0	28	2	0	0	0	0	0	14	0	1	0	0	0	0	0	
				<i>Spirostoma</i>	ヤマケルマ (幼)	<i>Spirostoma japonicum japonicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Diplommatinidae	<i>Diplommatina</i>	キユウシユウゴマガイ	<i>Diplommatina tanegashimae kyusyuensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	10	0	0	0	0	0	
				<i>Palatina</i>	ヒダリマキゴマガイ	<i>Palatina pusilla</i>	0	0	0	19	0	0	2	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	1	6	
			Pulmonata	Acanthinulidae	<i>Parazoogenetes</i>	マルナタネ	<i>Parazoogenetes orcula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	4	2	0	0	
					<i>Salpingoma</i>	ヒラドマルナタネ	<i>Salpingoma japonicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	
					<i>Bradybaena</i>	コハクオナジマイマイ (幼貝)	<i>Bradybaena pellucida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					<i>Euhadra</i>	タカチホマイマイ (幼)	<i>Euhadra herkloti nestonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	1	0
					<i>Trishoplita</i>	ダコスタマイマイ	<i>Trishoplita dacosatae dacosatae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
					<i>Ceratochlamys</i>	ツノイロヒメベッコウ	<i>Ceratochlamys ceratodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					<i>Discoconulus</i>	ヒメベッコウ	<i>Discoconulus sinapidium</i>	2	1	2	2	5	0	0	5	0	0	5	0	0	2	2	7	0	3	0	0
					<i>Liantia</i>	ヒラシタラ	<i>Liantia latissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
					<i>Trochochlamys</i>	サツムヒメカキビ	<i>Trochochlamys satsumana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					<i>Trochochlamys</i>	サツムヒメカキビ	<i>Trochochlamys subcrenulata subcrenulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					<i>Sitalina</i>	コシダカシタラ	<i>Sitalina circumcincta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
					<i>Yamatochlamys</i>	タネガシマヒメベッコウ	<i>Yamatochlamys tanegashimae</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					<i>Yamatochlamys</i>	ナミヒメベッコウ	<i>Yamatochlamys namihi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
					<i>Sinoamea</i>	タワラガイ	<i>Sinoamea iwakawa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0
					<i>Allopeas</i>	オオチヨウシ	<i>Allopeas clavulinum kyotoense</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			<i>Gastrocopta</i>	スナガイ	<i>Gastrocopta armigerella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Number of species in all area					2	3	2	5	1	1	3	7	1	2	5	6	4	5	1	7	6			
			Number of population in all area					4	3	3	25	5	6	37	12	2	5	41	21	6	28	4	12	22			
			Simpson's index of diversity					2	3	1.8	1.7	1	1	1.64	4.24	1	1.923	2.3	3	3.6	3.96	1	5.538	4.481			

Table 3. 各地点間の種ごとの類似度.

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰
①	1																
②	1	1															
③	1	1	1														
④	0.5	0.666667	0.5	1													
⑤	1	1	1	1	1												
⑥	0	0	0	0	0	1											
⑦	0.5	0.333333	0.5	0.666667	0	0	1										
⑧	1	0.666667	1	0.4	1	0	0.666667	1									
⑨	0	0	0	0	0	0	0	0	1								
⑩	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1							
⑪	0.5	0.333333	0.5	0.4	0	0	0	0.5	0	0.5	1						
⑫	0.5	0.666667	0.5	0.4	1	0	0	0.333333	0	0.5	0.2	1					
⑬	1	1	1	0.5	1	0	0.333333	0.5	0	0	0.25	0.75	1				
⑭	0.5	0.666667	0.5	0.2	1	0	0.333333	0.4	0	0	0.2	0.4	0.5	1			
⑮	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
⑯	0.5	0.666667	0.5	0.6	1	0	0.333333	0.285714	0	0.5	0.4	0.666667	0.5	0.6	1	1	
⑰	0	0	0	0.4	0	0	0.333333	0	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0.333333	1

Table 3. 各地点間の属ごとの類似度.

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰
①	1																
②	0.8	1															
③	1	0.8	1														
④	0.571429	0.5	0.571429	1													
⑤	0.666667	0.5	0.666667	0.333333	1												
⑥	0	0	0	0	0	1											
⑦	0.4	0.333333	0.4	0.5	0	0	1										
⑧	0.444444	0.4	0.444444	0.333333	0.25	0	0.4	1									
⑨	0	0	0	0	0	0	0	0	1								
⑩	0	0	0	0	0	0	0	0.444444	0	1							
⑪	0.285714	0.25	0.285714	0.4	0	0	0.75	0.5	0	0.285714	1						
⑫	0.25	0.444444	0.25	0.363636	0.285714	0	0	0.307692	0	0.25	0.181818	1					
⑬	0.666667	0.857143	0.666667	0.444444	0.4	0	0.285714	0.363636	0	0	0.222222	0.6	1				
⑭	0.285714	0.5	0.285714	0.2	0.333333	0	0.25	0.333333	0	0	0.2	0.363636	0.444444	1			
⑮	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.285714	0.4	0.333333	1		
⑯	0.222222	0.4	0.222222	0.5	0.25	0	0.2	0.285714	0	0.222222	0.333333	0.615385	0.363636	0.5	0.25	1	
⑰	0	0	0	0.363636	0	0	0.222222	0	0	0	0.181818	0	0.181818	0	0.153846	0	1

地点の類似度を群分析法 (cluster analysis) によって表示された結果を基に、デンドログラムを作成した (Fig. 2). 全地点を恣意的に4つのグループに分けた場合, (1. 3. 5. 4. 8. 2. 13. 14. 16. 12. 15)・(7. 11. 17. 10)・(6)・(9)のグループに分けられた.

Kimoto (1967) が Morisita (1959) の式に修正を加えた「CII 指数」を用いて計量化した 17 地点の類似度を群分析法 (cluster analysis) によって表示された結果を基に、デンドログラムを作成した (Fig. 3). 全地点を恣意的に4つのグループに分けた場合, (1. 3. 5. 2. 13. 4. 12. 16. 14. 15. 7. 11. 8. 10)・(6)・(9)・(17)のグループに分けられた.

各地点に出現したレッドデータブックに記載されている種について

本研究では、各地点における調査と同時に、鹿児島県において絶滅または消滅が危惧されている種に注目した。そのような種が出現した場合、鹿児島県のレッドデータブック (鹿児島県, 2016) の絶滅、消滅危惧評価に基づき、以下のような独自の得点を設け (Table. 5), 各地点の陸産微小貝類希少種の保有率を点数によって表した (Table. 6). なお、発見した種の絶滅・消滅危惧度評価は、鹿児島県カテゴリー (鹿児島県, 2016: 鹿児島県のカテゴリー区分定義)に基づいて行った。また、本研究の対象地点はすべて都市近郊ではなかったため、希少度評価は「都市近郊個体」に割り当てられたものは使用しなかった [例: 分布特性上重要 (都市近郊個体群: 準消滅危惧) とあった場合、評価は分布特性上重要とする.]. 各地点の得点は、[1 種の評価]×[1 種の個体数]を各種で計算した

Table. 5. 各カテゴリー区分の得点.

カテゴリー区分		点数
絶滅危惧	絶滅危惧 I 類	6
	絶滅危惧 II 類	5
準絶滅危惧	準絶滅危惧	4
絶滅の恐れのある 地域個体群	消滅危惧 I 類	3
	消滅危惧 II 類	2
	準消滅危惧	1
	分布特性上重要	0
移入種	国内移入	-1
	国外移入	-2

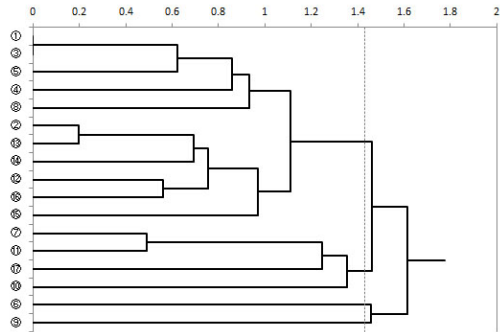


Fig. 2. 各調査地点の陸産貝類の共通種数に基づく、類似度 (野村-シン普森指数) から作成したデンドログラム. 手法はマウントフォード法を用いた.

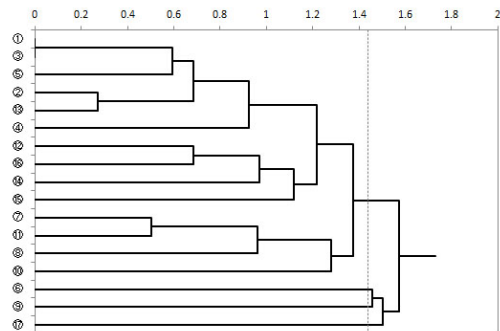


Fig. 3. 各調査地点の陸産貝類の属の共通種数に基づく、類似度 (Cπ 指数) から作成したデンドログラム. 手法はマウントフォード法を用いた.

合計である.

Pt. 1 烏帽子岳神社

- ・ミジンヤマタニシ *Chamalycaeus satsumanus*
分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群:
準消滅危惧) ...2 個体
- ・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧 ...2 個体
(0 × 2) + (4 × 2)...8 点

Pt. 2 知覧山中

- ・ミジンヤマタニシ *Chamalycaeus satsumanus*
分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群:
準消滅危惧) ...1 個体
- ・マルナタネ *Parazoogenetes orcula*
準絶滅危惧 ...1 個体

・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧 ...1 個体
(0 × 1) + (4 × 1) + (4 × 1)...8 点

Pt. 3 喜入山中

・ミジンヤマタニシ *Chamalycaeus satsumanus*
分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群:
準消滅危惧) ...1 個体

・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧 ...2 個体
(0 × 1) + (4 × 2)...8 点

Pt. 4 八房川 (串木野市)

・ミジンヤマタニシ *Chamalycaeus satsumanus*
分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群:
準消滅危惧) ...2 個体

・ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla*
準絶滅危惧 ...19 個体

・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧 ...2 個体

・タワラガイ *Sinoennea iwakawa*
準絶滅危惧 ...1 個体

・オカチョウジ *Allopeas clavulinum kyotoense*
分布特性上重要 ...1 個体
(0 × 2) + (4 × 19) + (4 × 2) + (4 × 1) + (0 × 1)...88
点

Pt. 5 伊集院

・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧 ...5 個体
(4 × 5)...20 点

Pt. 6 冠岳

・タネガシマヒメベッコウ *Yamatochlamys tanegashimae*
準絶滅危惧 ...6 個体
(4 × 6)...24 点

Pt. 7 郡山

・ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron*
分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群:

準消滅危惧) ...28 個体

・ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla*
準絶滅危惧 ...2 個体

・キュウシュウゴマガイ

Diplo mmatina tanegashimae kyusyuensis

準絶滅危惧 ...7 個体

(0 × 28) + (4 × 2) + (4 × 7)...36 点

Pt. 8 入来

・ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron*

分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群:
準消滅危惧) ...2 個体

・ヤマクルマガイ

Spirostoma japonicum japonicum

分布特性上重要 (都市近郊個体群:準消滅危惧)
...1 個体

・キュウシュウゴマガイ

Diplo mmatina tanegashimae kyusyuensis

準絶滅危惧 ...1 個体

・コハクオナジマイマイ *Bradybaena pellucida*

分布特性上重要 (都市近郊個体群:準消滅危惧)
...1 個体

・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*

準絶滅危惧 ...5 個体

・ヒメカサキビ

Trochochlamys subcrenulata subcrenulata

準絶滅危惧 ...1 個体

(0 × 2) + (0 × 1) + (4 × 1) + (0 × 1) + (4 × 5) +
(4 × 1)...28 点

Pt. 9 小山田町

・ツノイロヒメベッコウ

Ceratochlamys ceratodes

準絶滅危惧 ...2 個体

(4 × 2)...8 点

Pt. 10 八重山山中

・ヤマクルマガイ

Spirostoma japonicum japonicum

分布特性上重要 (都市近郊個体群:準消滅危惧)
...2 個体

・タカチホマイマイ *Euhadra herklotsi nesiotica*
分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧
Ⅱ類）...3 個体
(0×2) + (0×3)...0 点

Pt. 11 大黒温泉裏

・サツマムシオイ *Chamalycaeus satsumanus*
準絶滅危惧...1 個体
ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron*
分布特性上重要（離島個体群・都市近郊個体群：
準消滅危惧）...14 個体
ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla*
準絶滅危惧...23 個体
・キュウシュウゴマガイ
Diplo mmatina tanegashimae kyusyuensis
準絶滅危惧...2 個体
・タカチホマイマイ *Euhadra herklotsi nesiotica*
分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧
Ⅱ類）...1 個体
(4×1) + (0×14) + (4×23) + (4×2) + (0×
1)...104 点

Pt. 12 山川港

・マルナタネ *Parazoogenetes orcula*
準絶滅危惧...2 個体
・ヒラドマルナタネ *Salpingoma japonicum*
準絶滅危惧...4 個体
・タカチホマイマイ *Euhadra herklotsi nesiotica*
分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧
Ⅱ類）...1 個体
・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧...2 個体
・ヒラシタラ *Sitalina latissima*
準絶滅危惧...1 個体
・タワラガイ *Sinoennea iwakawa*
準絶滅危惧...11 個体
(4×2) + (4×4) + (0×1) + (4×2) + (4×1) +
(4×11)...84 点

Pt. 13 魚見岳

・ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron*

分布特性上重要（離島個体群・都市近郊個体群：
準消滅危惧）...1 個体

・マルナタネ *Parazoogenetes orcula*
準絶滅危惧...2 個体
・ヒラドマルナタネ *Salpingoma japonicum*
準絶滅危惧...1 個体
・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧...2 個体
(0×1) + (4×2) + (4×1) + (4×2)...20 点

Pt. 14 池田湖

・キュウシュウゴマガイ
Diplo mmatina tanegashimae kyusyuensis
準絶滅危惧...10 個体
・マルナタネ *Parazoogenetes orcula*
準絶滅危惧...6 個体
・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧...7 個体
・サツマヒメカサキビ *Trochochlamys satsumana*
準絶滅危惧...2 個体
・コシダカシタラ *Sitalina circumcincta*
準絶滅危惧...3 個体
(4×10) + (4×6) + (4×7) + (4×2) + (4×
3)...112 点

Pt. 15 青隆寺

・マルナタネ *Parazoogenetes orcula*
準絶滅危惧...4 個体
(4×4)...16 点

Pt. 16 メディポリス前

・ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla*
準絶滅危惧...1 個体
・アツブタガイ *Cyclotus campanulatus*
分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧
Ⅱ類）...3 個体
・マルナタネ *Parazoogenetes orcula*
準絶滅危惧...2 個体
・タカチホマイマイ *Euhadra herklotsi nesiotica*
分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧
Ⅱ類）...1 個体

- ・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*
準絶滅危惧 ...3 個体
- ・コシダカシタラ *Sitalina circumcincta*
準絶滅危惧 ...1 個体
- ・タワラガイ *Sinoennea iwakawa*
準絶滅危惧 ...1 個体
(4 × 1) + (0 × 3) + (4 × 2) + (0 × 1) + (4 × 3) +
(4 × 1) + (4 × 1)...32 点

Pt. 17 長崎鼻

- ・ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla*
準絶滅危惧 ...6 個体
- ・ダコスタマイマイ *Trishoplita dacostae dacostae*
分布特性上重要 (都市近郊個体群:準消滅危惧)
...1 個体
- ・コシダカシタラ *Sitalina circumcincta*
準絶滅危惧 ...3 個体
- ・ナミヒメベッコウ *Yamatochlamys vaga*
準絶滅危惧 ...1 個体
- ・オカチョウジ *Allopeas clavulinum kyotoense*
分布特性上重要 ...6 個体
- ・スナガイ *Gastrocopta armigerella*
準絶滅危惧 ...5 個体
(4 × 6) + (0 × 1) + (4 × 3) + (4 × 1) + (0 × 6) +
(4 × 5)...56 点

〈出現種リスト〉

以下に、今回の調査で採集することの出来た陸産貝類の出現種リストを掲げる。分類は、環境省のレッドデータブックの名称に従った (鹿児島県, 2016)。

GASTROPODA 腹足綱

Architaenioglossa 原始紐舌目

Alycaeidae ムシオイガイ科

サツمامシオイ *Chamalycaeus satumanus*

成貝で殻長 2.3 mm, 殻径 3.8 mm 内外。螺層は 3 + 2/3 層。殻は微小で硬く丸く、偏平な円錐形。螺頂は低平で、体層は横に広がる。殻色は赤褐色～青白褐色。胎殻 2 層の第一層は滑らかで乳首のように飛び出る。

県内での分布:薩摩地方, 大隅地方に存在する。
鹿児島県カテゴリー:準絶滅危惧

Cyclophoridae ヤマタニシ科

ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron*

成貝で殻長 1.2 mm, 殻径 1.8 mm 内外。殻は微小で、体層は約 4 層。殻色は白く半透で、殻表には滑らかな光沢がある。螺塔は低く、各層はよく膨らみ丸い。縫合は深い。殻口は全縁で、やややすい。

県内での分布:薩摩地方, 大隅地方, 宇治群島向島, 大隅諸島, 十島村, 奄美群島
鹿児島県環境カテゴリー:分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群・準消滅危惧)

アツブタガイ *Cyclotus campanulatus*

成貝で殻長 10 mm, 殻径 13.5 mm 内外。螺層は 4 + 3/4 層。殻色は濃い茶褐色で光沢があり、螺塔は低平な円錐形。螺管は急に太くなる。体層の周縁は丸い。殻口は広い円錐形。その口縁はやや厚く、堅く、広がり反転する。

県内での分布:薩摩地方, 大隅地方に分布する。
鹿児島県環境カテゴリー:分布特性上重要 (都市近郊個体群:消滅危惧Ⅱ類)

ヤマクルマ *Spirostoma japonicum japonicum*

成貝♂で殻長 6.3 mm, 殻径 12 mm, メスはその 1 mm 内外大きい。殻はやや小さく、低い円座状。螺層は 4 + 1/3 層, 丸く広がる。殻色は黄褐色。殻表は平滑で光沢がある。縫合は深く、体層は大きく丸い。殻口はやや斜位で全縁。

県内での分布:薩摩地方, 大隅地方, 甌島列島

鹿児島県環境カテゴリー:分布特性上重要 (都市近郊個体群:準消滅危惧)

Diplommatinidae ゴマガイ科

ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla*

成貝で殻長 2 mm, 殻径 1 mm 内外。貝殻はきわめて小さく、左巻きで卵型。螺層は 5 層。表面には斜めの肋条がある。殻色は淡い黄色で光沢が

Table 6. 各地点の陸産員類各種の出現数に基づく得点表.

和名	希少度評価	点数	Pt.1	Pt.2	Pt.3	Pt.4	Pt.5	Pt.6	Pt.7	Pt.8	Pt.9	Pt.10	Pt.11	Pt.12	Pt.13	Pt.14	Pt.15	Pt.16	Pt.17
サツムシオイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ミジンヤマタニシ	分布特性上重要 (離島個体群・都市近郊個体群：準消滅危惧)	0	2	1	1	2	0	0	28	2	0	0	14	0	1	0	0	0	0
ヒタリマキゴマガイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	19	0	0	2	0	0	0	23	0	0	0	0	0	6
アツタガイ(幼)	分布特性上重要 (都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
ヤマクルマ(幼)	分布特性上重要 (都市近郊個体群：準消滅危惧)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
キユウシユウゴマガイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	10	0	0	0
マルナタネ	準絶滅危惧	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	4	2	0
ヒラドマルナタネ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0
コハクオナジマイ(幼)	分布特性上重要 (都市近郊個体群：準消滅危惧)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タカチホマイ(幼)	分布特性上重要 (都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	1	0	0	0	1	0
タコスタマイ	分布特性上重要 (都市近郊個体群：準消滅危惧)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ソノイロヒメベッコウ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒメベッコウ	準絶滅危惧	4	2	1	2	2	5	0	0	5	0	0	0	2	2	7	0	3	0
ヒラシタラ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
サツマヒメカサキ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
ヒメカサキ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コシカシタラ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3
タネガシマヒメベッコウ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ナミヒメベッコウ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
タワラガイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0
オカチヨウジ	分布特性上重要	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
スナガイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
計		8	8	8	8	88	20	24	36	28	8	0	104	84	20	112	16	32	56

ある。縫合は深い。初めの2層は平滑。第3層は急に大きくなり、最終層は小さくなる。

県内での分布：下甌島，薩摩地方，大隅地方，種子島，奄美大島
鹿兒島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

キュウシュウゴマガイ

Diplo mmatina tanegashimae kyusyuensis

成貝で殻長2.7 mm，殻径1.5 mm内外。殻は小さく，右巻き貝殻は肥満した紡錘形で，殻色は淡い黄褐色。次体層が最大である。殻表の肋条は細かく，弱い。最終層は正面で肋条が消えて，平滑に近い。

県内での分布：薩摩地方，大隅地方に分布する。
鹿兒島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

Pulmonata 有肺目

Acanthinulidae ナタネガイ科

マルナタネガイ *Parazoogenetes orcula*

成貝で殻長2.1 mm，殻径2.1 mm内外。貝殻は微小で，やや円錐形の球形。螺層は3.5層。螺塔はやや高く，螺管が急に太くなる。殻色は黒褐色。殻口は大きい。

県内での分布：下甌島，薩摩半島，大隅半島，与論島に分布する。
鹿兒島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

ヒラドマルナタネ *Salpingoma japonicum*

成貝で殻長2.0 mm，殻径1.7 mm内外。殻は薄くてもろく，丸みを帯びた螺状型。殻表に細脈があり，殻口は著しく斜位で卵型。口縁はうすくてもろく，内唇はひろがり反転する。臍孔はある。

県内での分布：薩摩地方，大隅地方，徳之島に分布する。
鹿兒島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

Bradybaenidae オナジマイマイ科

コハクオナジマイマイ *Bradybaena pellucida*

殻長12 mm，殻径15.5 mm内外。螺層は約5層。殻は小型で平べったい円錐形。殻色に，黄色型と褐色型，色帯に有帯と無帯のそれぞれ2型があり，

その組み合わせで，殻の色彩変異に4型がある。殻は薄く半透明。殻頂部の中腸線が黄色く透けて見える。

県内での分布：薩摩地方，大隅地方，屋久島，口永良部島，三島村に分布する。
鹿兒島県環境カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

タカチホマイマイ *Euhadra herklotsi nesiotica*

殻長21–24 mm，殻径33–36 mm。殻は本属でやや大型で，薄く，螺層は約6層。殻皮は明るい黄色で，螺塔は円錐形。周縁の上下に肉桂色の色帯がある。無帯あるいは暗褐色の臍孔域と周縁上帯のあるものもある。

県内での分布：薩摩・大隅の南部，種子島，屋久島北部に分布する。
鹿兒島県環境カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類）

ダコスタマイマイ

Trishoplita dacostae dacostae

成貝で殻長8.5 mm，殻径12 mm内外。殻はやや球形の円錐形。先端は鈍い。やや半透明で光沢があり，殻表は滑らか。殻色は淡い黄褐色。縫合下は淡くなる。次体層と体層はより強く膨らむ。殻表に細かい成長線と螺条が表れる。周縁は丸く，殻底より丸くなる。

県内での分布：薩摩地方，大隅地方，佐多岬に分布する。
鹿兒島県環境カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

Helicarionidae ベッコウマイマイ科

ツノイロヒメベッコウ *Ceratochlamys ceratodes*

殻長は3.5 mm，殻径は5.0 mm内外。殻は小型で，螺層は5層内外。殻色は黄褐色で，殻は薄く，半透明で光沢が強い。周縁角は顕著で，その上に溝があり，突き出る。縫合線が2重にあり，臍孔はほとんどない。

県内での分布：薩摩半島北部，種子島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium*

成貝で殻長 1.0 mm, 殻径 1.8 mm 内外。貝殻は微小で、螺層は 4 層。殻色は黄褐色で殻はやや光沢がある。殻表には多くの放射所の線条が現れ、螺塔は扁平した円錐形。縫合は浅く、狭い縁がある。体層は特に増大しない。

県内での分布：薩摩地方、種子島、屋久島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

ヒラシタラ *Sitalina latissimi*

成貝で殻長 1.5 mm, 殻径 2.3 mm 内外。殻は著しく小さく、螺層は 4 + 1/3 層。殻色は淡い黄白色。螺塔は低い円錐形。螺層はわずかに膨れる。体層や次体層の上面には複数の螺脈があり、深い縫合によって分離されている。

県内での分布：大隅地方、鹿児島市、十島村、喜界島、徳之島、沖永良部島、与論島
鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

サツマヒメカサキビ *Trochochlamys satsumana*

成貝で殻長 2.4 mm, 殻径 4.8 mm 内外。貝殻は微小で、螺層が 5.5 層。殻色は淡い褐色で半透明。カサキビより著しく低い円錐形。螺層は緩やかに膨れる。体層の周縁角は鋭く突起している。

県内での分布：薩摩地方南部、佐多岬、屋久島、中之島に分布している。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

ヒメカサキビ

Trochochlamys subcrenulata subcrenulata

成貝で殻長 2.2 mm, 殻径 3.0 mm 内外。殻は微小で螺層は 5 層。殻色は淡い褐色で半透明。カサキビより著しく低い円錐形。螺層は緩やかに膨れる。体層は特に増大しない。体層の周縁角は鋭く突起している。

県内での分布：薩摩地方、屋久島、黒島、口之島、中之島、悪石島、奄美大島に分布する。
鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

コシダカシタラ *Sitalina circumcincta*

成貝で殻長 2.0 mm, 殻径 1.7 mm 内外。殻は著しく小さく、螺層は 6 層。殻色は淡い茶褐色。螺塔は高い円錐形。螺層はわずかに膨れる。縫合はやや深い。体層には底角がある。殻口はほぼ円形。軸唇は垂直となる。臍孔は閉じる。

県内での分布：薩摩地方、佐多岬、屋久島、宝島、奄美大島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

タネガシマヒメベッコウ

Yamatochlamys tanegashimae

殻長 2.0 mm, 殻径 3.8 mm 内外。貝殻は小型で扁平、螺層は 4.5 層。殻色は褐色で、殻表には滑らかな光沢がある。螺塔は低い円錐形で、先端は鈍角となる。縫合は浅く、各層との間に縁がある。体層周縁は丸い。殻口は三日月形で、やや斜位、その周縁は薄い。

県内での分布：薩摩・大隅、種子島、屋久島、口永良部島、硫黄島、黒島、トカラ列島、奄美諸島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

ナミヒメベッコウ *Yamatochlamys vaga*

成貝で殻長 3.2 mm, 殻径 4.4 mm 内外。殻は小型で螺層は 6 層。殻色は黄褐色または赤褐色。殻は薄く半透明で、光沢がある。螺塔は低い円錐形で螺管はふくらみ、縫合は深い。周縁に弱い角がある。殻口は広い半月形。

県内での分布：薩摩地方、種子島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

Streptaxidae タワラガイ科

タワラガイ *Sinoennea iwakawa*

成貝で殻長 3.9 mm, 殻径 1.5 mm 内外。貝殻は小型筒形で、螺層は 6 + 1/2 層。殻色は白色。体層に次ぐ 3 層の直径はほぼ等しい。上部の層は膨れた円錐形で、殻頂の 1 層半を除き、他の各層にはやや斜めの多くの多くの細縦肋がある。殻口はやや小さく、やや丸みのある三角形。

県内での分布：薩摩地方、大隅地方、種子島、

宇治群島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

Subulinidae オカクチキレガイ科

オカチョウジガイ *Allopeas clavulinum kyotoense*

殻長 10 mm, 殻径 3.3 mm. 殻は 7 + 1/2 層。臍孔はほとんど閉じる。殻は小さな塔状。白色で光沢があり、滑らかで目立たない皺の線条がある。螺層の側面はややまっすぐで、その殻頂は鈍い。深い縫合によって各螺層はよく膨れる。

県内での分布：薩摩地方、大隅地方、宇治群島、大隅諸島、トカラ列島、奄美群島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：分布特性上重要

Gastrocoptidae スナガイ科

スナガイ *Gastrocopta armigerella*

成貝で殻長 2.0 mm 内外。殻はやや白く、内唇の角板は強く表れる。内唇の内側はまっすぐか、あるいは螺旋状に曲がる。軸唇板は水平か内側の下方に曲がる。

県内での分布：薩摩地方、大隅地方、種子島、宝島、横当島、奄美大島、徳之島に分布する。

鹿児島県環境カテゴリー：準絶滅危惧

■ 考察

種数と個体数についての考察

本調査の結果、薩摩半島南部地域の自然林または人工林における 17 地点において、調査および同定作業の結果、2 目 9 科 20 属 22 種の合計 236 個体が採集された。

最も多くの種数が見られたのは Pt. 16 のメディポリス前（指宿市）と Pt. 8 の入来（薩摩川内市）であった。メディポリス前では、原始紐舌目 2 種、有肺目 5 種の合計 7 種が確認できた。入来では、原始紐舌目 3 種、有肺目 4 種の合計 7 種が見られた。Pt. 16 メディポリスの採集地環境は、針葉樹が広がる森の中の広葉樹が残る微環境であり、交通量が比較的多い広い道路脇で、日光があまり当たらず薄暗かった。落ち葉は厚く積もっており、比較的新しかった。Pt. 8 入来の採集地環境は、人家横の雑木林であり、落ち葉が厚く堆積してい

た。また、道路脇から少し入ったところだったが、人の出入りがあるようで、日光もよく差し込んでいた。

最も種数が少なかった地点は、Pt. 5 伊集院（日置市）、Pt. 6 冠岳（串木野市）、Pt. 9 小山田町（鹿児島市）、Pt. 15 青隆寺（指宿市）の 4 地点で、合計 1 種しか採集されなかった。Pt. 5 伊集院の環境は、人家横であったが、木を人工的に植えられた広葉樹林のようで、手入れがされたばかりなのか落ち葉がほぼ積もっていなかった。Pt. 6 冠岳（串木野市）の環境は、針葉樹の森で交通量が少なかった。Pt. 9 小山田町（鹿児島市）は、雑木林の崖下（露頭）であり、頭上の雑木林まで 3m ほどの段差があった。針葉樹の Pt. 15 青隆寺（指宿市）の環境は、針葉樹の森で交通量が比較的少なく、薄暗くて湿っていた。以上から、広葉樹または雑木林で、かつ貝類のえさとなる落葉や腐葉土が豊富な場所で種数が多いと考えられる。

個体数に注目してみると、最も多くの個体が取れたのは、Pt. 11 の大黒温泉裏で 41 個体、次に数が多かったのが Pt. 7 の郡山で 37 個体である。Pt. 11 の大黒温泉裏の環境は、交通量の非常に多い道路に面した雑木林（主に竹林）で、土がよく湿り笹などの落ち葉も堆積していた。Pt. 7 の郡山の環境も、交通量が多い雑木林であった。

個体数が少なかったのは、Pt. 1 の烏帽子岳神社、Pt. 2 の知覧山中、Pt. 3 の喜入山中、Pt. 9 小山田町、Pt. 15 青隆寺である。Pt. 9, 15 に関しては上記の説明と同じ環境であった。Pt. 1, 2, 3 は、どちらも交通量が極端に少なく、針葉樹の森であった。以上から、個体数が多い地域では、雑木林または広葉樹で、ある程度の交通量や人の出入りがあると考えられる。

種や個体について、共通して考えられることは、針葉樹林よりも、広葉樹林に陸産貝類が多く生息しているということである。

最も多くの地点で発見できた種は、ヒメベッコウガイであり、17 地点中 10 地点で採集することができた。このことから、薩摩半島南部地域において、ヒメベッコウガイは比較的汎存な種と考えられる。また、マルナタネガイとヒラドマルナ

タネについて、両種は指宿方面で採集されたので、そこを生息地のひとつとしているようである。タネガシマヒメベッコウにおいては、冠岳のみで6個体採集されたので、冠岳を主な生息地として見ていい。

種多様度指数・類似度についての考察

各地点の Simpson の変形多様度指数について、最も値が高かったのは Pt. 16 のメディポリス前の(指宿市)山林であり、その値は 5.54 であった。この地点は出現種数が最も多かった地点でもある。二番目に多様度指数の高かった地点は、Pt. 17 の長崎鼻(串木野市)であり、その値は 4.48 であった。

多様度指数計算によって求められた結果において、前述の「結果」から考えると、多様度指数が高まるのは、より多くの種数、そしてそれらの種の各個体数が同数に近いほど値が大きくなる。Pt. 8 の入来と Pt. 16 のメディポリス前において、同種数、同個体数が採れたにもかかわらず多様度に差があるのは、メディポリス前のほうが種ごとの個体数に大きなばらつきが無かったためである。また、Pt. 5 の八房川について、5種と比較的多くの個体数が取れているにも関わらず、多様度指数の値が小さいのも、種ごとの個体数にばらつきが見られるからである。

類似度について、本研究では、調査エリアが八重山方面と指宿方面の大きく二つに分けることができる。しかし、はっきりとした傾向は読み取ることができず、強いてあげるなら指宿方面の Pt. 12.14.15.16 にややまとまりが見られた程度である。八重山方面に至っては、隣接した調査地間でも類似度指数が低く、これといった傾向は読み取れなかった。指宿方面の Pt. 13 と類似している地点もあれば、他とはまったく異なった種類相を持つ地点もあった。

以上の結果は、量的類似度指数、質的類似度指数の両計算でも、同じように「はっきりとした傾向が読み取れない」ということが言えた。この結果の要因として考えられるのは、陸産貝類の非常に低い移動能力、生息地の環境の違い(針葉樹

や広葉樹、人の出入りや腐葉土の有無など)に影響されやすいことが挙げられる。また、メディポリス前の針葉樹林中の小さな広葉樹林や、小山田町の崖下など、微細環境によっても生息に大きな影響を受けると考えられる。本研究では陸産貝類において、地点同士の距離が近くても必ずしも出現する種に類似性が見られるとは限らないという結論に至った。

希少種についての考察

以下の考察は、前述の「結果」の項(各地点に出現したレッドデータブックに記載されている種について)を踏まえて述べる。

最も点数が高かった地点は、Pt. 14 の池田湖で合計点数は 112 点であった。次点で Pt. 11 の大黒温泉裏で、点数は 104 点であった。最も低い点数は、Pt. 10 の八重山山中で、点数は 0 点であった。

全地点を通して、分布特性上重要であるアツブタガイ、ヤマクルマガイ、コハクオナジマイマイ、タカチホマイマイ、ダコスタマイマイの5種が、他の準絶滅危惧にカテゴリーされている種よりも出現数が少なかったが、その理由として、今回の調査では見つけ取りによる採集を行わなかったため、肉眼で確認できる大きさの上記5種(本調査で発見された個体は全て幼貝であった)が見つからなかったことや、本調査地がこれらの種が多く見られる都市部の荒地や道路脇ではなく、都市から離れた自然林内や山中であったこと、もしくは本研究の調査が不十分だったことが考えられる。

本調査は大掛かりなものではなく、採集方法もその地点を完全に把握できるものであったとはいえない。にもかかわらず、今回の調査では多くの準絶滅危惧にカテゴリーされている種が見つかった。より正確かつ詳細を明らかにするために、更なる細かいサンプリング(季節ごと、人員を増やしての調査)、コドラート法などを用いた調査を行えば、より多くの、またはさらに貴重な希少種の発見が期待される。

■ 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・多様性生物学大講座・生態学研究グループの研究室の皆様、特に、4年生の皆様、大学院の皆様にご心より感謝申し上げます。調査・計測・論文作成の際に、ご助言、ご協力を頂きました。多様性生物学大講座の生態学研究室の皆様へ深く感謝いたします。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28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、2016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

- 東正雄. 1982. 原色陸産貝類図鑑. 保育社, 東京. 223 pp.
- 市川志野・中島貴幸 片野田裕亮・富山清升. 2014. トカラ列島の陸産貝類の 生物地理学的研究. 日本生物地理学会会報, 69: 26-35.
- 鹿児島県. 2016. 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 鹿児島県レッドデータブック2016. 鹿児島県. 概説 p. 8, pp.183-333.
- 川名美佐男. 2007. かたつむりの世界. 近未来社. p. 14.
- 富山清升ら. 2016. 奄美群島の生物多様性 研究最前線からの報告. 鹿児島大学生物多様性研究会編. 南方新社, 鹿児島. Pp. 143-228.
- 今村隼人. 2015. 鹿児島県北薩地方における陸産貝類の分布. 2014年度 鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.
- 竹平志穂. 2015. 鹿児島県薩摩半島南部における陸産貝類の分布. 2014年度 鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.