

鹿児島県南九州市・指宿市における陸産貝類の分布

岡本康汰・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

鹿児島県本土は、日本本土に広く生息する陸産貝類種の南限となっている例が多く、薩摩地方・大隅地方・霧島地方を数多くの種が分布の南限としている。近年、鹿児島県本土において陸産貝類相の調査が行われているが、薩摩半島南部に位置する南九州市での調査では未調査地域が多く、陸産貝類相を明らかにするには不十分であった。そこで本研究では先行研究よりも調査地点数を増やし、より詳細な陸産貝類相を明らかにすることを目的とした。

2016年2月から11月にかけて、南九州市・指宿市の7地域31地点で調査を行った。採集には見つけ取りまたは土壌サンプルをふるいにかける手法を用い、採集した陸産貝類は必要な処理を行った後、同定、保存した。調査結果から各地域の多様度および類似度を求め、類似度からクラスター分析を行った。

調査の結果、13科27属35種、合計1328個体の陸産貝類が採集された。7地域全てで出現した種は7種、6地域で出現した種は4種であった。1地域でのみ出現した種は4種であり、そのうち

2種は1個体しか採集されなかった。最も多くの種が採集された地域は南九州市（中央部）と指宿市の21種であり、最も種数が少なかったのは南九州市（南西部）の16種であった。

多くの種が採集された地点は、いずれも神社の社寺林、畑や民家近くの植林地といった人の手が加わっている地点であった。また、各地域の多様度指数を見ると、海岸付近は低く、内陸かつ山地と市街地が接しているような地域で高かった。地域間の類似度はすべて0.5以上であり、陸産貝類相に大きな違いは見られなかったが、最も類似度が低かったのがB地域（山地周辺）とF地域（海岸付近）間であったことは、環境が異なるほど類似度が低くなることを示唆している。類似度デンドログラムは、明瞭な2つのクラスターに分割された。2つのクラスターはそれぞれ薩摩半島内陸部の山地周辺と、海岸や農地周辺の地域に対応しており、それぞれの地域の広域的な環境に対応した陸産貝類相が形成されていると考えられる。今後はさらに調査範囲を絞り、より詳細に陸産貝類相と微環境との関係を調査すると共に、広域的な環境との関連性も明らかにする必要がある。

■ はじめに

陸産貝類は、極めて移動分散能力が低く、また安定した環境でなければ恒常的な繁殖ができないため、分布が不連続になりやすい。そのため集団間の遺伝的交流が少なくなり、局所的な特殊化が多いことから、生物地理学の研究対象として有益な情報を与えてくれる。また、環境の影響を受けやすい特性から、環境指標動物としての利用法

Okamoto, K. and K. Tomiyama. 2017. The distribution of land snails in Minami-kyushu City and Ibusuki City, Kagoshima Prefecture, Japan. *Nature of Kagoshima* 43: 363-378.

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

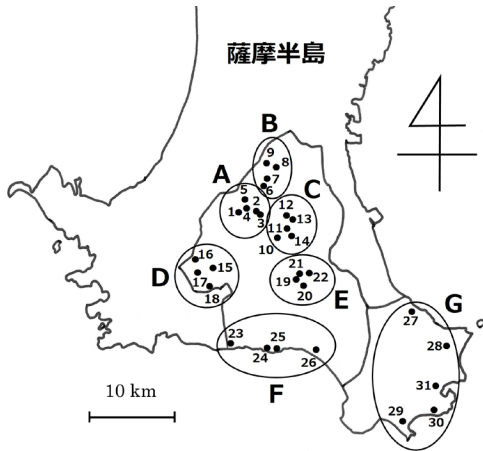


図1. 南九州市・指宿市における調査地域・地点の地図。

も考案されている (Nurinsiyah et al, 2016).

鹿児島県は、日本本土に広く分布する数多くの陸産貝類種の南限となっている例が多く、九州南部の薩摩地方・大隅地方・霧島地方などの地域を数多くの種が分布の南限としている(鹿児島県, 2016). 近年の鹿児島県本土における陸産貝類相の調査としては、鮎田他 (2015), 今村他 (2015), 神菌・富山 (2016), 竹平他 (2015) 等の研究が挙げられる. 薩摩半島の南部においては、竹平他 (2015) によって陸産貝類相の調査が行われたが、南九州市の中部から南部にかけては調査が行われておらず、陸産貝類相を明らかにするには不十分であった. そこで、本研究では先行研究での調査地点の一部を再調査すると共に、地点数を増やし、より詳細な陸産貝類相を明らかにすることを目的とした. また、それぞれの生息地域・地点の環境・微環境と陸産貝類相との関係についても考察し

表1. 調査地域, 地点, 環境区分, 緯度・経度, 採集日.

地域	地点	環境区分*	緯度・経度	採集日
A 南九州市 (北西部)	1 川辺町 鎮守神社	③	31°23'35.2"N, 130°22'54.8"E	2016/2/15
	2 川辺町 南方神社	②	31°23'36.5"N, 130°23'41.3"E	2016/2/15
	3 川辺町 護国神社	④	31°23'34.4"N, 130°23'46.6"E	2016/3/3
	4 川辺町 熊野神社	③	31°23'46.7"N, 130°23'21.7"E	2016/3/7
	5 川辺町 田上岳	①	31°24'19.4"N, 130°23'01.2"E	2016/4/30
B 南九州市 (北部)	6 川辺町 稲荷神社	②	31°25'26.6"N, 130°24'45.4"E	2016/5/2
	7 川辺町 九玉神社	③	31°25'48.7"N, 130°25'01.2"E	2016/5/2
	8 川辺町 神殿①	①	31°26'56.6"N, 130°25'40.2"E	2016/5/13
	9 川辺町 神殿②	①	31°27'05.8"N, 130°25'11.5"E	2016/5/13
C 南九州市 (中央部)	10 知覧町 豊玉姫神社	②	31°22'22.2"N, 130°25'51.0"E	2016/6/15
	11 知覧町 恵比須神社	④	31°22'41.1"N, 130°26'28.2"E	2016/6/15
	12 知覧町 松尾神社	③	31°23'25.4"N, 130°26'24.1"E	2016/7/15
	13 知覧町 厚地	②	31°23'16.1"N, 130°26'49.4"E	2016/7/15
D 南九州市 (南西部)	14 知覧町 伊勢神社	③	31°22'26.6"N, 130°26'40.6"E	2016/7/15
	15 川辺町 本別府	②	31°20'19.0"N, 130°21'13.0"E	2016/9/14
	16 川辺町 上山田	②	31°20'44.0"N, 130°19'42.2"E	2016/9/24
	17 川辺町 庭月野	②	31°19'49.0"N, 130°19'50.1"E	2016/9/24
E 南九州市 (南東部)	18 川辺町 下山岳	①	31°18'51.4"N, 130°21'02.8"E	2016/9/24
	19 知覧町 南方神社	③	31°19'12.1"N, 130°26'51.8"E	2016/10/7
	20 穎娃町 上別府	③	31°18'46.9"N, 130°27'20.7"E	2016/10/7
	21 知覧町 東別府①	②	31°19'28.8"N, 130°27'03.5"E	2016/10/7
F 南九州市 (南部)	22 知覧町 東別府②	③	31°19'41.3"N, 130°27'59.6"E	2016/10/7
	23 知覧町 塩屋	②	31°15'26.8"N, 130°22'03.9"E	2016/10/14
	24 穎娃町 東大川	②	31°14'55.3"N, 130°25'05.4"E	2016/10/14
	25 穎娃町 番所鼻	②	31°14'51.1"N, 130°25'52.1"E	2016/10/14
	26 穎娃町 興玉神社	②	31°15'06.1"N, 130°28'41.5"E	2016/10/14
G 指宿市	27 岩本 豊玉姫神社	②	31°17'26.1"N, 130°35'49.8"E	2016/7/29
	28 東方 奥玉神社	④	31°15'09.5"N, 130°37'42.0"E	2016/7/29
	29 山川 徳光神社	②	31°10'47.1"N, 130°35'04.5"E	2016/11/4
	30 山川 竹山神社	②	31°11'07.4"N, 130°37'23.1"E	2016/11/4
	31 山川 南方神社	③	31°12'43.5"N, 130°37'43.1"E	2016/11/4

* ①山林, ②二次林, ③植林地, ④市街地

た。加えて各調査地域の陸産貝類相の比較のために、Simpson の多様度指数 (Simpson, 1949) の変形版および野村・シンプソン指数 (野村, 1940) を計算し、類似度デンドログラムを作成して考察した。

■ 材料と方法

調査地

調査は、2016年2月から11月にかけて鹿児島県薩摩半島南部に位置する南九州市と指宿市の31地点で行った(図1;表1)。表1の各地点番号(1-31)は図1の地点番号に対応している。各地点はそれぞれ、A. 南九州市(北西部)、B. 南九州市(北部)、C. 南九州市(中央部)、D. 南九州市(南西部)、E. 南九州市(南東部)、F. 南九州市(南部)、G. 指宿市の7地域に大別した。また、各地点の環境を①山林(山地の照葉樹林)、②二次林(山麓や平地の照葉樹林)、③植林地(主にスギ林)、④市街地(市街地の孤立林)の4つの環境区分に大別した。しかし、既存の植生図では微環境を反映していなかったため、この環境区分は主観的な判断に基づいている。

材料と方法

調査対象は、ナメクジ類を除く有殻の陸産貝類とし、1地点につき45分間から1時間ほど採集を行った。肉眼で確認可能な陸産貝類の採集には見つけ取り法を用い、社寺林や山林、植林地などにおいて、落葉層や土壌表面、樹幹上、樹皮下などから採集した。今回は詳細な陸産貝類相を明らかにすることが目的であったので、種数を増やすために、同定が可能であれば死殻も採集した。また、微小貝を採集するために落葉を含む土壌を1地点につき約500ml採取し、研究室に持ち帰った。

見つけ取りで採集したサンプルは、茹でた後に肉抜きを行い、軟体部は40%エタノール中に保存した。殻は乾燥させた後、殻の厚い種はビニール袋に、薄い種はプラスチック容器に保存した。土壌サンプルは、乾燥機にかけた後にふるいにかけて、実体顕微鏡を用いて微小貝を選別した。採集

した微小貝はガラス管に保存した。同定には、東(1982)および行田(2003)を用いた。

データ解析

採集した陸産貝類のリストを作成し、各地域の多様度指数と類似度指数を求めた。多様度の計算には、Simpson の多様度指数 (Simpson, 1949) の変形版を用いた。本調査では調査範囲が一定ではなく、定量的な解析はできないため、種数の代わりに科数、個体数の代わりに種数を用いて定性的な解析にとどめた。式中のSは科数、 n_i は第i番目の科に属する種の数、Nは得られた種数の合計を示す。

$$\text{変形 Simpson の多様度指数} = \frac{1}{\sum \pi^2}$$

$$\sum \pi^2 = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

類似度は野村・シンプソン指数 (野村, 1940) を用いて計算した。式中のaおよびbは異なる2地点に出現したそれぞれの種数を示し、cは比較する2地点に共通して出現した種数を示す。さらに、算出した値からMountford法を用いて類似度デンドログラムを作成した。

$$\text{野村・シンプソン指数} = \frac{c}{b} (a \geq b)$$

■ 結果

本調査の結果、13科27属35種、合計1328個体の陸産貝類が採集された(表2)。地域別に見た陸産貝類の各科の種数の割合は図2a、各科の個体数の割合は図2b、環境区分別の平均種数は図3に示す。最も多く採集された種はアズキガイ252個体、次いでヤマクルマガイ238個体であり、この2種で全個体数の4割弱を占めている。7地域全てで採集された種はヤマタニシ、アツブタガイ、ヤマクルマガイ、アズキガイ、オカチョウジガイ、ヒメベッコウ、タカチホマイマイであり、6地域で採集された種はミジンヤマタニシ、キュウシュウゴマガイ、ギュリキギセル、タワラガイ

であった。1地域でのみ採集された種はスグヒダギセル、ウラジロベッコウ、トクサオカチョウジガイ、ハリマキビであり、また前2種はどちらも1個体しか採集されなかった。最も多くの種が採集されたのはC. 南九州市（中央部）とG. 指宿市の21種であり、最も種数が少なかったのはD. 南九州市(南西部)の16種であった。地点別では、知覧町の10、豊玉姫神社、額娃町の20、上別府と26、興玉神社の14種が最も多く、川辺町の8、神殿①、知覧町の22、東別府②の3種が最も少なかった（ただし、神殿①は採集時間が約30分と短かったため、後述する考察では除外する）。以下に各地域の調査結果を記す。

A. 南九州市(北西部):12科20属20種206個体; 多様度指数8.7

この地域では、他の地域ではあまり見られない種を含む多様な種が採集されている。特徴的なのは、ダコスタマイマイが12個体も採集されていることである。採集地点は自然度の高い山林から市街地まで多岐にわたっている。

B. 南九州市(北部):13科19属20種153個体; 多様度指数10

最大の特徴は、この地域でのみスグヒダギセルが採集されたことである。また、シイボルトコ

表2. 各調査地域で採集された陸産貝類リストおよび各地域の多様度指数.

科名	種名	A 地域	B 地域	C 地域	D 地域	E 地域	F 地域	G 地域	個体数	
ヤマタニシ科	ヤマタニシ	11	9	10	1	6	11	9	57	
	アツブタガイ	7	25	28	31	6	6	3	106	
	ミジンヤマタニシ	5	3	61	9	9		1	88	
ヤマクルマガイ科	ヤマクルマガイ	38	28	21	60	12	31	48	238	
ムシオイガイ科	サツマムシオイ	1	2	2	9				14	
アズキガイ科	アズキガイ	76	42	26	4	33	17	54	252	
ゴマガイ科	ヒダリマキゴマガイ	1		10	3		24	16	54	
	キュウシュウゴマガイ	1	1	2	12	5		28	49	
キセルガイ科	スグヒダギセル		1						1	
	ギュリキギセル	13	6	29		48	2	38	136	
	シイボルトコギセル		1	13					14	
オカクチキレガイ科	マルオカチョウジガイ					4	6		10	
	オカチョウジガイ	10	1	10	4	5	7	6	43	
	サツマオカチョウジガイ					1		1	2	
	トクサオカチョウジガイ							17	17	
タワラガイ科	タワラガイ	3	4	6	2	10	9		34	
ナタネガイ科	カトウナタネガイ	5	8				2		15	
ベッコウマイマイ科	カサキビ						1	7	8	
	ヒメカサキビ		1			2	1		4	
	ハリマキビ			3					3	
	ヒメベッコウ	3	3	3	10	4	5	3	31	
	ヤクシマヒメベッコウ		2		1	2			5	
	コシダカシタラガイ			1		1	1	4	7	
	ヒラシタラ						2	1	3	
	ウメムラシタラガイ	1				1	3		5	
	テラマチベッコウ			2	1	2	1	2	8	
	ウラジロベッコウ			1					1	
	レンズガイ	4		13	4				21	
	コハクガイ科	コハクガイ			1		1		2	4
		ヒメコハクガイ	2	1					6	9
ナンバンマイマイ科	コベソマイマイ		1		1			2		
オナジマイマイ科	ダコスタマイマイ	12	1					3	16	
	タカチホマイマイ	9	13	14	5	2	10	5	58	
	コハクオナジマイマイ	2				2	1	3	8	
	ウスカワマイマイ	2		1			2		5	
個体数	206	153	257	157	156	142	257	1328		
種数	20	20	21	16	20	20	21	35		
変形 Simpson の多様度指数	8.70	10.00	7.00	7.11	6.25	5.56	7.00			

ギセル、コベソマイマイも他の地域ではあまり見られない。採集地点は自然度の高い山地の照葉樹林と民家付近の二次林を含んでいる。

C. 南九州市(中央部):11科21属21種257個体;多様度指数7

ハリマキビ, ウラジロベッコウはこの地域でのみ採集されている。また, 採集されている地域の少ないシイボルトコギセルやレンズガイがどちらも13個体採集されていることが特徴的である。採集地点に山地はなく, 主に平野部の二次林や植林地である。

D. 南九州市(南西部):10科15属16種157個体;多様度指数7.11

採集された種数が少ないこともあり, ほとんどが他の地域でも見られる種である。しかし, レンズガイやコベソマイマイといった希少な種も採集されている。この地域はほとんどが二次林であり, 周囲を山地に囲まれている。

E. 南九州市(南東部):10科16属20種156個体;多様度指数6.25

特徴としては, 採集された地域の少ないマルオカチョウジガイ, サツマオカチョウジガイを含む在来のおカクチキレガイ科が多く採集されたことである。また, 頰娃町上別府では1地点では最多の46個体ものギュリキギセルが採集された。採集地点はほぼスギなどの植林地周辺であったが, 東別府①のみ孤立した照葉樹の二次林であった。周囲は茶畑や耕作地に囲まれている。

F. 南九州市(南部):10科16属20種142個体;多様度指数5.56

特徴的なのは, 他の地域であまり採集されていないマルオカチョウジガイ, カサキビ, ヒラシタラが採集されたことである。採集地点は海岸付近の乾燥した照葉樹の二次林が多かった。

G. 指宿市:9科17属21種257個体;多様度指数7

最も特徴的なのは, 本調査で採集された外来種(コハクガイ, ヒメコハクガイ, トクサオカチョウジガイ)全てが見られたことである。また, トクサオカチョウジガイは1地点のみで採集され, 個体数も17個体と多い。他の地域であまり採集されていないサツマオカチョウジガイ, カサキビ, ヒラシタラも採集されている。この地域は比較的広い範囲にわたっており, 採集地点は自然度の高い二次林から市街地までを含んでいる。

多様度指数

各地域の科数及び種数から求めた変形 Simpson の多様度指数は, B. 南九州市(北部)の10が最も高く, 次いでA. 南九州市(北西部)の8.7であった。最も低かったのはF. 南九州市(南部)の5.56であった。他の4地域は6.25から7.11の範囲に含まれていた(表2)。

類似度指数および類似度デンドログラム

各地域の野村・シンプソン指数をみると, A-D, B-D, C-D間が0.8以上と高い値を示しており, D地域は内陸の他地域と高い類似度を示していた。最も低い値でもB-F間の0.55であり, 調査地域全体としては比較的高い類似度を示した(表3)。

野村・シンプソン指数から Mountford 法によって作成した類似度デンドログラムが図4である。その結果, それぞれA, B, C, D地域とE, F, G地域からなる, 明瞭な2つのクラスターが認められた。2つのクラスター間の類似度は0.6以上と高い値を示した。

種別出現リスト

本調査で採集された陸産貝類の各種について, その採集地点および考察と共に以下に記す。和名, 学名, 希少性のカテゴリー区分は鹿児島県(2003, 2016)に従った。

腹足綱 GASTROPODA

盤足目 Discopoda

ヤマタニシ科 Cyclophoridae

ヤマタニシ *Cyclophorus herklotsi* Martens, 1860

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（草垣群島・口之島等の離島個体群：消滅危惧Ⅱ類，都市近郊個体群：準消滅危惧）

採集地点：A 地域；田上岳（1 個体），護国神社（6 個体），熊野神社（4 個体），B 地域；九玉神社（1 個体），稲荷神社（6 個体），神殿②（2 個体），C 地域；松尾神社（2 個体），恵比須神社（1 個体），豊玉姫神社（1 個体），伊勢神社（5 個体），厚地（1 個体），D 地域；下山岳（1 個体），E 地域；東別府①（1 個体），東別府②（5 個体），F 地域；塩屋（8 個体），番所鼻（1 個体），興玉神社（2 個体），G 地域；豊玉媛神社（2 個体），竹山神社（4 個体），徳光神社（1 個体），南方神社（2 個体）：計 21 地点，57 個体採集

本種は全調査地域で採集されており，採集地点数も 2 番目に多いことから，南九州市・指宿市に広く分布していると考えられる。しかし，各地点の採集個体数は少なく，また死殻が多いことから，生息密度はそれほど高くはないと思われる。採集地点の環境も，落葉層さえ存在すれば湿った場所から乾燥した場所まで多岐にわたっている。

アツブタガイ

Cyclotus (Procyclus) campanulatus Martens, 1865

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類）

採集地点：A 地域；田上岳（5 個体），熊野神社（1 個体），南方神社（1 個体），B 地域；九玉神社（4 個体），稲荷神社（19 個体），神殿②（2 個体），C 地域；松尾神社（1 個体），豊玉姫神社（3 個体），伊勢神社（13 個体），厚地（11 個体），D 地域；本別府（7 個体），上山田（7 個体），庭月野（16 個体），下山岳（1 個体），E 地域；上別府（6 個体），F 地域；塩屋（6 個体），G 地域；豊玉媛神社（3 個体）：計 17 地点，106 個体採集

本種は全調査地域で採集されており，南九州市・指宿市に広く分布していると思われる。しかし，E，F，G 地域ではいずれも 1 地点でしか採集されておらず，何らかの要因が影響していると思われる。数多く採集された稲荷神社，厚地，庭

月野などは厚い落葉層が見られたが，落葉層が存在していても採集個体数が少ない地点もあるので，分布に影響する環境要因を今後調査する必要がある。

ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron* (Pilsbry, 1900)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（離島個体群・都市近郊個体群：準消滅危惧）

採集地点：A 地域；鎮守神社（5 個体），B 地域；稲荷神社（3 個体），C 地域；恵比須神社（4 個体），豊玉姫神社（37 個体），伊勢神社（2 個体），厚地（18 個体），D 地域；本別府（1 個体），上山田（5 個体），下山岳（3 個体），E 地域；南方神社（7 個体），上別府（2 個体），G 地域；南方神社（1 個体）：計 12 地点，88 個体採集

F 地域以外の広範囲で採集されており，南九州市・指宿市に広く分布していると思われる。特に多く採集された地点は豊玉姫神社や厚地であり，湿った落葉層から採集された。鹿児島県（2016）によると，本種は比較的湿った林内を好むとあり，実際にそのような環境に多く生息し，逆に乾燥しやすい海岸付近の F 地域では見つからなかったと推察される。

ヤマククルマガイ科 Spirostomatidae

ヤマククルマガイ *Spirostoma japonicum* (A. Adams, 1867)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

採集地点：A 地域；田上岳（24 個体），南方神社（13 個体），鎮守神社（1 個体），B 地域；九玉神社（3 個体），稲荷神社（13 個体），神殿②（12 個体），C 地域；松尾神社（2 個体），恵比須神社（2 個体），豊玉姫神社（3 個体），伊勢神社（11 個体），厚地（3 個体），D 地域；本別府（21 個体），上山田（11 個体），庭月野（12 個体），下山岳（16 個体），E 地域；東別府①（12 個体），F 地域；東大川（8 個体），塩屋（5 個体），興玉神社（18 個体），G 地域；竹山神社（13 個体），徳光神社（20 個体），南方神社（15 個体）：計 22 地点，238 個体採集

本種は全調査地域で採集されており，個体数は 2 番目に多く，地点数は最も多かったことから，

南九州市・指宿市において普遍的な種だと考えられる。採集個体数が多かった地点の微環境は、ほとんどが落葉の厚く堆積した地点であったことから、落葉層の存在が本種にとって重要だと思われる。

ムシオイガイ科 Alycaeiidae

サツمامシオイ *Chamalycaeus satsumanus satsumanus*
(Pilsbry, 1902)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：A 地域；熊野神社（1 個体），B 地域；稲荷神社（1 個体），神殿①（1 個体），C 地域；豊玉姫神社（1 個体），厚地（1 個体），D 地域；本別府（2 個体），庭月野（6 個体），下山岳（1 個体）：計 8 地点，14 個体採集

本種は九州南部に分布する，ほぼ鹿児島県の固有種であり，比較的湿った良好な林床にしか生息しない（鹿児島県，2016）。本調査では内陸の A，B，C，D 地域のみで採集されており，乾燥した森林の多い E，F，G 地域では見つからない。採集地点の微環境を見ても，自然度の高い照葉樹林や多湿な落葉層の存在する地点で採集されている。

アズキガイ科 Pupinidae

アズキガイ *Pupinella (Pupinopsis) rufa* (Sowerby, 1864)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

採集地点：A 地域；田上岳（3 個体），護国神社（18 個体），熊野神社（28 個体），南方神社（25 個体），鎮守神社（2 個体），B 地域；九玉神社（30 個体），稲荷神社（12 個体），C 地域；松尾神社（12 個体），恵比須神社（4 個体），豊玉姫神社（5 個体），伊勢神社（5 個体），D 地域；本別府（4 個体），E 地域；東別府①（15 個体），南方神社（9 個体），上別府（9 個体），F 地域；興玉神社（17 個体），G 地域；豊玉媛神社（4 個体），興玉神社（7 個体），竹山神社（19 個体），徳光神社（11 個体），南方神社（13 個体）：計 21 地点，252 個体採集

本種は全調査地域で採集されており，個体数は最も多く，地点数も 2 番目に多かったことから，

南九州市・指宿市において普遍的な種だと考えられる。数多く採集された熊野神社，南方神社，九玉神社，興玉神社などの微環境を見ると，人家付近の二次林や植林地に多いことがわかる。D 地域では採集地点が少なかったが，実際に生息していないのか，探し方が不十分であったのかは不明である。

ゴマガイ科 Diplomatinae

ヒダリマキゴマガイ *Palaina (Cylindropalaima) pusilla*
(v. Martens, 1877)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：A 地域；南方神社（1 個体），C 地域；豊玉姫神社（2 個体），厚地（8 個体），D 地域；庭月野（2 個体），下山岳（1 個体），F 地域；東大川（6 個体），番所鼻（18 個体），G 地域；豊玉媛神社（3 個体），竹山神社（10 個体），徳光神社（3 個体）：計 10 地点，54 個体採集

本調査では 5 地域で採集されており，比較的広範囲に分布していると思われる。東大川や番所鼻，竹山神社といった海岸付近の乾燥した森林に多く見られた。

キュウシュウゴマガイ

Diplomatina (Sinica) tanegashimae kyushuensis
Pilsbry & Hirase, 1904

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：A 地域；熊野神社（1 個体），B 地域；稲荷神社（1 個体），C 地域；豊玉姫神社（1 個体），厚地（1 個体），D 地域；本別府（8 個体），下山岳（4 個体），E 地域；上別府（5 個体），G 地域；豊玉媛神社（24 個体），竹山神社（4 個体）：計 9 地点，49 個体採集

F 地域以外の広範囲で採集されており，南九州市・指宿市に広く分布していると思われるが，分布は断片的である。1 地点の採集数は少ない地点が多いが，豊玉媛神社のみ 24 個体と多かった。本種は落葉層の発達した森に多い（鹿児島県，2016）が，この地点のみ特別環境に違いがあったわけではないので原因は不明である。

柄眼目 *Stylommatophora*

キセルガイ科 *Clausiliidae*

スグヒダギセル *Paganizaptyx strictaluna strictaluna*
(Böttger, 1877)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：B 地域；稲荷神社（1 個体）：計 1 地点，1 個体採集

本調査では 1 地点で 1 個体のみ採集された。鹿児島県内では、上甑島、下甑島、薩摩地方、大隅地方に分布しており（鹿児島県，2016）、本来は広範囲で採集されてもおかしくない。元々極めて生息密度が低い、もしくは急激に個体数を減らしている可能性があるが、今後詳細に調査する必要がある。

ギュリキギセル

Stereophaedusa (Breviphaedusa) addisoni addisoni
(Pilsbry, 1901)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）

採集地点：A 地域；田上岳（6 個体）、熊野神社（1 個体）、南方神社（5 個体）、鎮守神社（1 個体）、B 地域；九玉神社（6 個体）、C 地域；松尾神社（9 個体）、恵比須神社（7 個体）、豊玉姫神社（11 個体）、伊勢神社（2 個体）、E 地域；南方神社（2 個体）、上別府（46 個体）、F 地域；東大川（1 個体）、興玉神社（1 個体）、G 地域；豊玉媛神社（8 個体）、奠玉神社（14 個体）、竹山神社（9 個体）、徳光神社（2 個体）、南方神社（5 個体）：計 18 地点，136 個体採集

本調査では、D 地域以外の広い範囲で採集されており、南九州市・指宿市に広く分布していると思われる。1 地点の採集数は数個体の地点が多いが、上別府では極めて多い 46 個体が採集された。多様な環境で生息可能だが、繁殖に適した場所では優占種になり得ると思われる。鹿児島県(2016)によると、本種は林床の落葉層の中や、朽木の上などに生息しており、やや樹上性の傾向がある。上別府や竹山神社などでは落葉層で見られたが、松尾神社、豊玉姫神社、奠玉神社などでは主にクスノキの樹幹上で多く見られ、生息環境に可塑性

があると思われる。

シイボルトコギセル

Phaedusa (Phaedusa) siebordtii (Küster, 1847)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）

採集地点：B 地域；九玉神社（1 個体）、C 地域；松尾神社（3 個体）、恵比須神社（10 個体）：計 3 地点，14 個体採集

本種は樹上性で、照葉樹林の樹幹に付着しており、都市部の林が残った地域にも生き残っている（鹿児島県，2016）。本調査でも市街地内のクスノキの樹幹から数多く採集されており、照葉樹にかなり依存していると思われる。今回は 3 地点でしか採集されなかったが、他の地域では樹上性のために見逃した可能性がある。

オカクチキレガイ科 *Subulinidae*

マルオカチョウジガイ

Allopeas brevispira (Pilsbry & Hirase, 1904)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要

採集地点：E 地域；南方神社（3 個体）、上別府（1 個体）、F 地域；番所鼻（6 個体）：計 3 地点，10 個体採集

鹿児島県内では薩摩地方から奄美群島まで広く分布しているが、生息地が限られており、林の減少に伴って減っている（鹿児島県，2016）。本調査では、海岸地域の 3 地点でのみ採集されており、分布が断片化している可能性がある。

オカチョウジガイ

Allopeas clavulinum kyotoense (Pilsbry & Hirase, 1904)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要

採集地点：A 地域；田上岳（8 個体）、護国神社（1 個体）、熊野神社（1 個体）、B 地域；稲荷神社（1 個体）、C 地域；松尾神社（3 個体）、豊玉姫神社（6 個体）、厚地（1 個体）、D 地域；本別府（2 個体）、上山田（1 個体）、庭月野（1 個体）、E 地域；東別府①（4 個体）、東別府②（1 個体）、F 地域；東大川（1 個体）、番所鼻（4 個体）、興玉神社（2 個体）、G 地域；竹山神社（2 個体）、

徳光神社 (4 個体) : 計 17 地点, 43 個体採集

本調査地域全てで採集されており, 南九州市・指宿市に広く分布すると考えられる。市街地や人家付近にも見られる (鹿児島県, 2016) とされており, 実際山地の照葉樹林から人家付近の二次林, 海岸林まで多様な環境の林に生息可能だと思われる。

サツマオカチョウジガイ

Allopeas satsumaense (Pilsbry, 1906)

鹿児島県カテゴリー: 分布特性上重要

採集地点: E 地域; 上別府 (1 個体), G 地域; 竹山神社 (1 個体) : 計 2 地点, 2 個体採集

鹿児島県内では薩摩地方, 大隅地方, 大隅諸島, 奄美群島に分布し, 市街地や人家付近にも見られる (鹿児島県, 2016)。しかし, 本調査では採集地点・個体数共に少なかった。微小貝のため見逃した可能性もあるが, 詳細に分布を調査する必要がある。

トクサオカチョウジガイ

Allopeas javanicum (Reeve, 1849)

鹿児島県カテゴリー: 移入種

採集地点: G 地域; 奥玉神社 (17 個体) : 計 1 地点, 17 個体採集

本種は東南アジア原産の国外外来種であり, 鹿児島県全域に定着している (鹿児島県, 2016)。先行研究である竹平他 (2015) でも採集された指宿市の奥玉神社でのみ採集されたが, 個体数は 17 個体と多く生息密度は高い。しかし, 他の地域では全く採集されず, 定着範囲は限定的だと思われる。より人為的な環境に多く生息するため採集されなかった可能性もあり, 今後の生息状況の推移を注視する必要がある。

タワラガイ科 Streptaxidae

タワラガイ

Sinoennea iwakawa iwakawa (Pilsbry, 1900)

鹿児島県カテゴリー: 準絶滅危惧

採集地点: A 地域; 熊野神社 (3 個体), B 地域; 九玉神社 (2 個体), 稲荷神社 (2 個体), C 地域;

豊玉姫神社 (5 個体), 厚地 (1 個体), D 地域; 本別府 (2 個体), E 地域; 東別府① (8 個体), 南方神社 (1 個体), 上別府 (1 個体), F 地域; 塩屋 (1 個体), 興玉神社 (8 個体) : 計 11 地点, 34 個体採集

本種は G 地域を除く広範囲で確認されており, 南九州市に広く分布すると思われる。多く採集された地点の微環境を見ると, 豊玉姫神社, 東別府①, 興玉神社のいずれもある程度人の影響のある照葉樹林であった。

ナタネガイ科 Punctidae

カトウナタネガイ

Punctum elachistum Pilsbry & Hirase, 1904

鹿児島県カテゴリー: 準絶滅危惧

採集地点: A 地域; 護国神社 (3 個体), 南方神社 (2 個体), B 地域; 九玉神社 (8 個体), F 地域; 興玉神社 (2 個体) : 計 4 地点, 15 個体採集

近畿以西の本州, 九州 (福岡県・鹿児島県) に分布するが, 鹿児島県内の生息地の記録は少ない (鹿児島県, 2016)。ナタネガイ科には近似種が多く存在しており別種の可能性もあるが, 本種であった場合, 薩摩半島南部に断片的に分布している可能性がある。

ベッコウマイマイ科 Helicarionidae

カサキビ

Trochochlamys crenulata crenulata (Gude, 1900)

鹿児島県カテゴリー: 準絶滅危惧

採集地点: F 地域; 番所鼻 (1 個体), G 地域; 竹山神社 (7 個体) : 計 2 地点, 8 個体採集

本州・四国・九州に分布し, 薩摩地方は本種の分布南限地である (鹿児島県, 2016)。2 地点でしか採集されなかったので確実なことは言えないが, 海岸地域に特徴的に分布する可能性がある。今後詳細な調査の必要がある。

ヒメカサキビ

Trochochlamys subcrenulata (Pilsbry, 1901)

鹿児島県カテゴリー: 準絶滅危惧

採集地点：B 地域；稲荷神社（1 個体），E 地域；東別府①（2 個体），F 地域；興玉神社（1 個体）：計 3 地点，4 個体採集

本種はいずれも神社の社寺林や農地近くの二次林といった人の手が入った地点で採集されているが，採集地点が少ないため詳しい調査の必要がある。

ハリマキビ *Parakaliella harimensis* (Pilsbry, 1901)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：C 地域；恵比須神社（3 個体）：計 1 地点，3 個体採集

本種は鹿児島県内では下甕島，薩摩地方，大隅地方，種子島，沖永良部島に分布しており（鹿児島県，2016），県本土に広く分布していると思われるが，本調査では 1 地点でしか採集されなかった。採集された恵比須神社は市街地内の孤立した河畔林であり，自然度は決して高くない。生息可能と思われる地点は他にあったにも関わらず発見されなかったことは，非常に生息密度が低い，もしくは探し方が不十分であった可能性がある。

ヒメベッコウ

Discoconulus sinapidium (Reinhardt, 1877)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：A 地域；熊野神社（3 個体），B 地域；神殿①（3 個体），C 地域；伊勢神社（3 個体），D 地域；本別府（2 個体），上山田（1 個体），庭月野（6 個体），下山岳（1 個体），E 地域；東別府②（2 個体），南方神社（1 個体），上別府（1 個体），F 地域；塩屋（1 個体），番所鼻（4 個体），G 地域；徳光神社（3 個体）：計 13 地点，31 個体採集

全調査地域で採集されており，南九州市・指宿市に広く分布していると思われる。東（1982）によると，本種は杉や他の落葉の堆積する緩やかな低い山地の斜面によく生息しているとあり，実際多くの採集地点がそのような環境に該当している。

ヤクシマヒメベッコウ

Discoconulus yakuensis (Pilsbry, 1902)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：B 地域；神殿①（2 個体），D 地域；庭月野（1 個体），E 地域；南方神社（2 個体）：計 3 地点，5 個体採集

本調査では 3 地点で採集されたが，必ずヒメベッコウと同時に採集されていることから，似た環境を好んでいると思われる。しかし，東（1982）によると本種はヒメベッコウに比べるとやや山地性であるとあり，実際に山地付近でのみ採集されている。

コシダカシタラガイ

Sitalina circumcincta (Reinhardt, 1883)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：C 地域；伊勢神社（1 個体），E 地域；上別府（1 個体），F 地域；興玉神社（1 個体），G 地域；竹山神社（3 個体），徳光神社（1 個体）：計 5 地点，7 個体採集

本種は本州から沖縄まで広く分布するが，生息地が限られ，生息個体数は非常に少ない（鹿児島県，2016）。本調査では伊勢神社や上別府を除いて，海岸地域の乾燥した照葉樹林で採集されたが，はっきりとした傾向はつかめなかった。

ヒラシタラ *Sitalina latissima* (Pilsbry, 1902)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：F 地域；興玉神社（2 個体），G 地域；徳光神社（1 個体）：計 2 地点，3 個体採集

F，G 地域の海岸付近の 2 地点で 3 個体のみ採集された。海岸付近を好む可能性はあるが，採集地点数・個体数共に少ないため今後詳細に調査する必要がある。

ウメムラシタラガイ *Sitalina japonica* Habe, 1964

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：A 地域；熊野神社（1 個体），E 地域；上別府（1 個体），F 地域；東大川（1 個体），番所鼻（1 個体），興玉神社（1 個体）：計 5 地点，5 個体採集

本種は F 地域を中心とした 5 地点で採集され

た。特に東大川と番所鼻はかなり海岸に近い照葉樹林であり、そのような乾燥した環境を好んでいる可能性もあるが、データが少ないため今後詳細に調査する必要がある。

テラマチベッコウ

Bekkochlamys teramachii Kuroda & Minato, 1976

鹿児島県カテゴリー：絶滅危惧Ⅱ類

採集地点：C 地域；厚地（2 個体），D 地域；上山田（1 個体），E 地域；東別府①（2 個体），F 地域；興玉神社（1 個体），G 地域；豊玉媛神社（2 個体）：計 5 地点，8 個体採集

本種は熊本県と鹿児島県のみ分布し、薩摩半島は分布の南限地である（鹿児島県，2016）。本調査では比較的広い地域で確認されたが，1 地点の採集個体数は少なく，生息密度はかなり低いと思われる。都市近郊の二次林や林縁部に比較的多く生息し，実際開けた農地近くや道路脇の二次林で多く見つかった。また，後述するレンズガイと同時に採集されることが多く，似たような環境を好んでいると考えられる。

ウラジロベッコウ

Urazirochlamys doenitzii (Reinhardt, 1877)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：豊玉姫神社（1 個体）：計 1 地点，1 個体採集

鹿児島県内では，薩摩地方，大隅地方に分布しており，比較的明るい林縁の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。本調査では，1 地点しかも 1 個体しか採集されなかった。元々極めて生息密度が低い，もしくは近年になって急激に個体数を減らしている可能性があるが，今後生息状況を注視する必要がある。

レンズガイ *Otesiopsis japonica* (Möellendorff, 1885)

鹿児島県カテゴリー：絶滅危惧Ⅱ類

採集地点：A 地域；田上岳（3 個体），熊野神社（1 個体），C 地域；松尾神社（1 個体），厚地（12 個体），D 地域；上山田（4 個体）：計 5 地点，21 個体採集

本調査で採集された陸産貝類の中でも，最も絶滅の危機に瀕している種の 1 つであり，比較的良好な林にしか生息しない（鹿児島県，2016）。多数採集された厚地や上山田の生息環境は，いずれも道路脇に堆積した湿った落葉層であり，湿度が重要な要素であると考えられる。

コハクガイ科 Zonitidae

コハクガイ *Zonitoides arboreus* (Say, 1816)

鹿児島県カテゴリー：移入種

採集地点：C 地域；豊玉姫神社（1 個体），E 地域；上別府（1 個体），G 地域；興玉神社（1 個体），竹山神社（1 個体）：計 4 地点，4 個体採集

原産は北アメリカで，北海道から台湾に分布しており（東，1982），薩摩地方で記録がある（鹿児島県，2003）。生息密度はかなり低いと思われるが，植木鉢の下などの人為的な環境には高密度で生息している可能性があり，今後詳しく調査する必要がある。

ヒメコハクガイ *Hawaiiia minuscula* (Binney, 1840)

鹿児島県カテゴリー：移入種

採集地点：A 地域；護国神社（1 個体），南方神社（1 個体），B 地域；九玉神社（1 個体），G 地域；徳光神社（6 個体）：計 4 地点，9 個体採集

原産は北アメリカのオハイオ州で，明治の中頃に日本へ移入され現在は全国に広く分布しており（東，1982），鹿児島県では薩摩地方や離島で記録がある（鹿児島県，2003）。採集地点は少なく，個体数も最大で徳光神社の 6 個体なので，生息密度は高くないと思われる。

ナンバンマイマイ科 Camaenidae

コベソマイマイ

Satsuma (Satsuma) myomphala myomphala (Martens, 1865)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

採集地点：B 地域；神殿②（1 個体），D 地域；下山岳（1 個体）：計 2 地点，2 個体採集

本調査では採集地点・個体数共に少なかった。本種は生息密度が低いらしく，過去の鹿児島県本

土における調査（今村他，2015；神菌・富山，2016）でも同様に採集個体数が少なかったことから，これは妥当な結果だと思われる。鹿児島県（2016）によると，本種は暗い照葉樹の極相林には少なく，明るい二次林に多いとあり，実際ある程度明るい林道脇の照葉樹林で採集された。

オナジマイマイ科 Bradybaenidae

ダコスタマイマイ

Trishoplita dacostae dacostae Gude, 1900

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

採集地点：A 地域；熊野神社（7 個体），南方神社（4 個体），鎮守神社（1 個体），B 地域；神殿②（1 個体），G 地域；豊玉媛神社（3 個体）：計 5 地点，16 個体採集

本種は照葉樹を中心とした林内の林床の落葉層に生息しており，生息地が自然林などに限られているが，都市近郊でもみられる（鹿児島県，2016）。採集された 16 個体のうち 12 個体が A 地域で採集されているが，この地域はある程度人の手の入った照葉樹林が多く，そのような林内環境を好んでいると思われる。

タカチホマイマイ *Euhadra nesiotica* (Pilsbry, 1902)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）

採集地点：A 地域；田上岳（1 個体），護国神社（3 個体），南方神社（5 個体），B 地域；稲荷神社（13 個体），C 地域；松尾神社（3 個体），恵比須神社（1 個体），豊玉姫神社（4 個体），伊勢神社（5 個体），厚地（1 個体），D 地域；本別府（1 個体），庭月野（1 個体），下山岳（3 個体），E 地域；東別府①（1 個体），上別府（1 個体），F 地域；東大川（5 個体），塩屋（1 個体），番所鼻（2 個体），興玉神社（2 個体），G 地域；奥玉神社（2 個体），竹山神社（3 個体）：計 20 地点，58 個体採集

全調査地域で採集されており，南九州市・指宿市に広く分布していると思われる。また，自然度の高い山地から乾燥した海岸林まで幅広い環境で見られた。しかし，採集されたそのほとんどが

死殻であり，生貝は少なかった。本種はやや樹上性の傾向があり（鹿児島県，2016），実際に豊玉姫神社では樹幹上，恵比須神社ではコンクリート壁の上部で採集されていることから，樹上にいる本種を見逃した可能性がある。

コハクオナジマイマイ

Bradybaena pellucida Kuroda & Habe, in Habe, 1953

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

採集地点：A 地域；南方神社（1 個体），鎮守神社（1 個体），E 地域；上別府（2 個体），F 地域；東大川（1 個体），G 地域；竹山神社（2 個体），徳光神社（1 個体）：計 6 地点，8 個体採集

鹿児島県内で広く分布記録があるが，本調査では採集地点・個体数共に多くなかった。本種は林縁部のほか，畑地周辺の草むらや都市近郊のやぶにも生息しているが，都市開発により消滅している個体群が非常に多い（鹿児島県，2016）。本調査の結果は，実際に都市近郊個体群が減少している，もしくは元々生息密度が低いことを表していると考えられる。

ウスカワマイマイ

Acusta despecta sieboldiana (Pfeiffer, 1850)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要

採集地点：A 地域；護国神社（2 個体），C 地域；松尾神社（1 個体），G 地域；興玉神社（2 個体）：計 3 地点，5 個体採集

本種は人家付近や畑地で最も普通にみられる陸産貝類であり（鹿児島県，2016），実際市街地にある護国神社などで発見されたが，採集地点が少なかった。本調査では比較的自然度の高い地点を多く選んだため，本来分布している地域でも採集されなかった可能性がある。

■ 考察

調査地域・地点の環境・微環境と陸産貝類相の関連性

本調査の結果，13 科 27 属 35 種，合計 1328 個体の陸産貝類が採集された。7 地域全てで採集さ

れた種であるヤマタニシ, アツブタガイ, ヤマクルマガイ, アズキガイ, オカチョウジガイ, ヒメベッコウ, タカチホマイマイは南九州市・指宿市において広い分布範囲を持つと考えられる。また, 6地域で採集されたミジンヤマタニシ, キュウシュウゴマガイ, ギュリキギセル, タワラガイも同様に広く分布すると考えてよいだろう。

1地域でしか採集されなかったスグヒダギセル, ウラジロベッコウ, トクサオカチョウジガイ, ハリマキビは, 同時に1地点でしか採集されなかった。特に1個体しか採集されなかった前2種は, 極めて生息地点・個体数が少ない可能性があるが, 単に採集されなかった可能性もあり, 今後詳細に調査する必要がある。

調査地域別の各科の種数の割合(図2a)を見ると, A, B地域でベッコウマイマイ科の割合が少ない, E, F, G地域でオカチケレガイ科の割合が多い等の細かな違いはあるものの大きな違いはなかった。しかし, 各科の個体数の割合で見るとかなり異なっていた(図2b)。A地域はアズキガイ科が多い, C地域はヤマタニシ科が多い, D地域はヤマクルマガイ科が多いというように, 地域によってこれら3科の割合が変化しているように思われる。これら3科の種は優占種となることが多く, 環境の差異によって3科の比率が変化する可能性がある。本調査では死殻も採集しているので, 個体数の割合は厳密に実際の生息密度の割合を反映してはいないが, そのような傾向はあると言えるだろう。また種別に見ると, A, B, C, D地域とE, F, G地域の陸産貝類相には, いくつかの差異が認められた。例えばサツمامシオイは前者4地域にのみ出現しているのに加え, シイボルトコギセル, レンズガイ, コベソマイマイも前者の2から3地域でのみ採集されている。対照的にマルオカチョウジガイ, サツマオカチョウジガイ, カサキビ, ヒラシタラは後者の2から3地域でのみ採集されている(表2)。採集地点数や個体数の少ない種もいるので一概には言えないが, おそらく前者のグループは照葉樹の二次林を基本とした良好な森林を好み, 後者のグループは比較的乾燥した耕作地周辺の植林地や海岸林を

好んでいると推察される。

地点別に環境と陸産貝類相との関係を見ていくと, 微環境との関係が見受けられる。最も多い14種が採集されたC地域の豊玉姫神社, E地域の上別府, F地域の興玉神社は, いずれも神社の社寺林, 畑や民家近くの植林地といった人の手が加わっている地点であった。過去の鹿児島県本土における調査(鮎田他, 2015; 今村他, 2015; 神菌・富山, 2016; 竹平他, 2015)でも, 同様に人の手の加わっている場所や民家付近で多くの陸産貝類が見つかっている。また, 川名(2007)によると, 「かたつむり」は幾分人間臭さのあるような照葉樹林の林縁等が好採集地である場合が多く, 都市部の平地では神社仏閣の林叢を例に挙げている。ジャワ島の例ではあるが, Nurinsiyah et al. (2016)によると有肺類Pulmonataの陸産貝類は乾燥に比較的強く, たとえ在来種であっても人間の影響と共に増加すると述べている。人の手が加わることで, 一部の陸産貝類が好む適度な湿度が保たれ, 同時に外来種も定着しやすくなることが, 種数の多さにつながっていると考えられる。環境区分別の平均種数(図3)を見ても, 自然度の高い山林や過度に人の影響のある市街地よりも, その境界に位置する二次林や植林地で種数が多い傾向にあった。ただし山林と市街地はそれぞれ4および3地点と調査地点数が少なかったため, データに偏りがある可能性も考えられる。

ここで興味深いのが, 植林地(主にスギ林)でも多くの種が採集されていることである。一般的に, 陸産貝類はスギ林などの針葉樹林を好まない(川名, 2007)。上別府の地点は, スギの植林地の中の少し開けた日当たりのよい場所であり, 少数の広葉樹と雑草に覆われていた。また, 他の環境区分を植林地とした地点でも, 完全なスギ林ではなく少数の照葉樹や落葉樹が混在している地点が多かった。周囲は陸産貝類の好まない針葉樹に囲まれていても, わずかに好適環境が存在するだけで多くの種が出現することが, 陸産貝類相と環境の関連性の研究を難しくしている。

また, 豊玉姫神社ではミジンヤマタニシが37個体, 上別府ではギュリキギセルが46個体採集

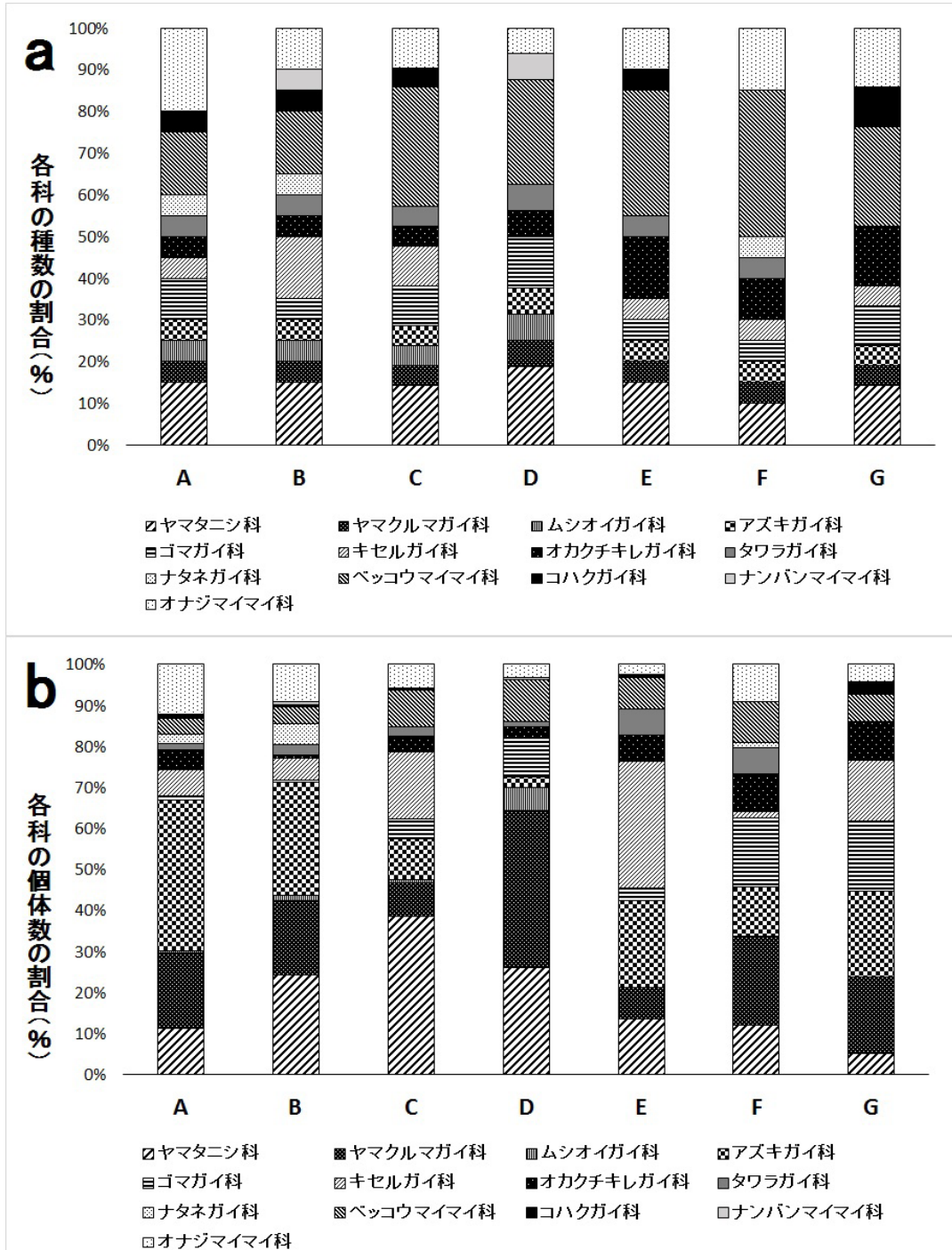


図2. 調査地域別の各科の種数の割合 (a) および個体数の割合 (b).

されるというように、種数が多い地点では1種が極めて多く採集されることが多かった。つまり、

1個体の質量の比較的小さい陸産貝類においては、生息に適した環境での優占種の存在と高い種

多様度は両立可能だと思われる。

最も採集された種数の少なかった E 地域の東別府②は、広域分布種のヤマタニシ、オカチョウジガイ、ヒメベッコウの 3 種しか発見されず、個体数も少なかった。環境は林道の片側が照葉樹の二次林、もう片側がスギ林になっていた。確かに陸産貝類はスギ林などの針葉樹林を好まないという傾向はあるものの、片側は二次林であり 1 時間の調査で 3 種しか見つからなかったことは異常である。原因として特殊な土壌条件の存在、あるいは農薬などの影響が考えられるが、詳細は不明である。

多様度指数

今回使用した変形 Simpson の多様度指数は、本来種数とするところを科数、個体数を種数に置き換えているため、科数が多いほど、また各科の種数が同数に近いほど多様度が高くなる。本研究では在来種と外来種を区別していないので、多様度指数は環境の自然度の指標として用いているわけではなく、陸産貝類相の複雑性の 1 指標である。

多様度指数が 10 と最も高かった B 地域は、科数も 13 と最も多かったため、この結果になったと思われる。最も多様度指数が低かったのは F 地域の 5.56 (科数は 10) であったが、最も科数が少なかったのは G 地域の 9 科であった (多様度指数は 7)。これは G 地域の方がそれぞれの科の種数が同数に近かったためだと考えられる。先行研究である竹平他 (2015) では、海よりは山、山よりは民家近くが、多様度指数が高く種数も多い傾向にあると述べている。本研究でも、確かに海

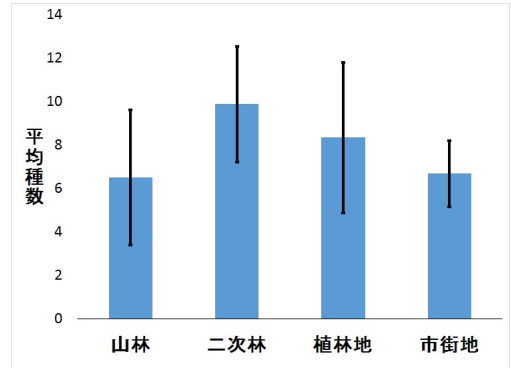


図 3. 環境区分別の平均種数. 各環境区分の地点数は以下の通り: 山林 (4), 二次林 (15), 植林地 (9), 市街地 (3). 縦棒は標準偏差を示す。

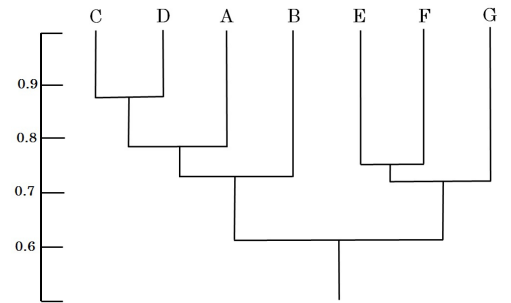


図 4. 調査地域間の類似度指数 (野村・シンプソン指数) に基づくデンドログラム。

岸付近は多様度指数が低く、内陸かつ山地と市街地が接しているような地域で多様度指数が高かった。前者のような乾燥や塩分などの影響により厳しい環境には限られた種しか生息できず、一方後者のような環境では適度な環境や外来種の存在により複雑な陸産貝類相が形成されていると推察される。

表 3. 各調査地域間の類似度指数 (野村・シンプソン指数)。

	A	B	C	D	E	F
	南九州市 (北西部)	南九州市 (北部)	南九州市 (中央部)	南九州市 (南西部)	南九州市 (南東部)	南九州市 (南部)
B 南九州市 (北部)	0.75					
C 南九州市 (中央部)	0.75	0.65				
D 南九州市 (南西部)	0.81	0.81	0.88			
E 南九州市 (南東部)	0.65	0.65	0.70	0.75		
F 南九州市 (南部)	0.70	0.55	0.65	0.63	0.75	
G 指宿市	0.70	0.60	0.67	0.69	0.75	0.70

類似度指数および類似度デンドログラム

全地域間の類似度はすべて0.5以上であり、調査地域内では陸産貝類相に大きな違いは見られなかった(表3)。これは、先行研究である竹平他(2015)と比較して、地点数を増やし、調査範囲を限定したことで、発見種数が増加したことが影響したと考えられる。前述したように、D地域が内陸のA, B, C地域と高い類似度を示していたのは、種数が少なく、またそのほとんどが広域分布種であったことが原因だと考えられる。また、最も類似度が低かったのが主に山地周辺であるB地域と、主に海岸林であるF地域間であったことは、環境が異なっているほど類似度が低くなることを示唆している。

結果でも述べたように、類似度デンドログラムはA, B, C, D地域とE, F, G地域の2つのクラスターに分割された(図4)。これは、前述したそれぞれのクラスターに特徴的な種の存在によると思われる。この2つのクラスターはそれぞれ薩摩半島内陸部の山地周辺と、平野部の海岸や農地周辺の地域に対応しており、おそらくそれぞれの地域の広域的な環境に対応した陸産貝類相が形成されていると考えられる。とはいえ、前述したように陸産貝類は一見生息に不利な環境でもわずかな好適環境さえあれば生息可能なため、実際は飛び地的に分布しており偶然採集されなかった可能性も考えられる。今後はさらに調査範囲を絞り、より詳細に陸産貝類相と微環境との関係を調査すると共に、広域的な環境との関連性も明らかにする必要がある。

謝辞

本研究を行うにあたり、適切なご指導およびご助言を頂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・富山研究室の先輩方、4年生の皆様に深く感謝申し上げます。また、本研究についてのご助言を頂き、議論に付き合っていたいただいた琉球大学・熱帯生物圏研究センター・琉

球島嶼生物地理学研究室の戸田守准教授に感謝申し上げます。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28年度特別経費(プロジェクト分)一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. 原色日本陸産貝類図鑑. 保育社, 大阪. 343pp.
- 鮎田理人・今村隼人・竹平志穂・中山弘章・坂井礼子・富山清升, 2015. 鹿児島市街地域における陸産貝類の分布. *Nature of Kagoshima*, 41:239-250.
- 今村隼人・坂井礼子・竹平志穂・中山弘章・鮎田理人・富山清升, 2015. 鹿児島県北薩地方における陸産貝類の分布. *Nature of Kagoshima*, 41:223-238.
- 鹿児島県, 2003. 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動物 動物編—鹿児島県レッドデータブック—. 財団法人鹿児島県環境技術協会, 鹿児島. 642pp.
- 鹿児島県, 2016. 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動物 動物編—鹿児島県レッドデータブック—. 鹿児島県環境技術協会, 鹿児島. 401pp.
- 神園耕輔・富山清升, 2016. 鹿児島県の始良・霧島地方における陸産貝類の分布. *Nature of Kagoshima*, 42:371-382.
- 川名美佐男, 2007. カタツムリの世界. 近未来社, 名古屋. 332pp.
- 野村健一, 1940. 昆虫相比較の方法 特に相関法の提唱について. 九州帝国大学農学部学芸雑誌, 9:235-262.
- Nurinsyah, A. S., H. Fauzia, C. Hennig, and B. Hausdorf, 2016. Native and introduced land snail species as ecological indicators in different land use types in Java. *Ecological indicators*, 70:557-565.
- Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163:688.
- 竹平志穂・今村隼人・坂井礼子・中山弘章・鮎田理人・富山清升, 2015. 鹿児島県薩摩半島南部における陸産貝類の分布. *Nature of Kagoshima*, 41:251-266.
- 行田義三, 2003. 貝の図鑑 採集と標本の作り方. 南方新社, 鹿児島. 174pp.