

鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側における陸産貝類の分布

植木拓郎・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

鹿児島県は南北に広い南北に広い土地を有している。そのために多種多様な生態系がみられ、多くの生物が生息している。その中で陸産貝類は移動性が乏しいために、離島などでは独自の気候に適応して進化した固有種が多くみられ、様々な調査が行われてきた。しかしながら、鹿児島本島では離島に比べて調査例が少ない。そこで、本研究では鹿児島本島の薩摩半島鹿児島湾側に焦点を当て、主な調査地を鹿児島市、および始良市とし、陸産貝類の分布調査を行い、それぞれの調査地での特徴、類似点、相違点を明らかにすることを目的として行った。本調査は、2019年2月から2020年12月にかけて12地点でサンプリング調査を行った。採取方法は主として見つけ取りをそれぞれ調査地で合計1時間程度行った。また、微小な貝類には見つけ取りでの採取が困難なため、調査地の土壌約500 mlを研究室に持ち帰り、乾燥機で乾燥させて後、ふるいにかけて、双眼実体顕微鏡を用いて分別した。その後、種同定を行いサンプルとして保存した。その後他地点との類似性を明らかにするためにサンプルをもとに類似度指数を算出し、算出した類似度指数を使いクラスター分析を行い、デンドログラムを作成した。調査の結果、鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側の12地

点の調査で計2目10科19属19種1453個体を採取することができた。愛宕神社、南方神社、多賀神社の3か所では10種もの陸産貝類採取することができたが、七社神社と宮坂神社では4種しか採取することができなかった。また、類似度から求めたデンドログラムの結果、大きく3つのグループに採取地がわかれた。鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側を調査地とした今回の調査では、これらの場所の優占種は、アズキガイとヤマクマであると考えられる。また、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のデータでは、南方神社が著しく高い値を示しており、陸産貝類の希少種が多く生息していることを示していた。それぞれの調査地点での類似度をもとに作成したデンドログラムはおおよそ採取地が近い者同士でグループ化がされていた。その中でも、宮坂神社が離れている場所であるにもかかわらず、正一位稲荷大明神とグループ化されていることは、宮坂神社で採取された合計個体数と合計種数が少なかったためと考えられる。これらの調査結果をより信頼度が高いものとするために、より細かい調査が必要になってくると考えられる。

■ はじめに

鹿児島県は南北に600 kmという広い土地を有しており、本土とおおよそ30もの離島で形成されている。土地が南北に広がっているため、本島や離島では気候が異なっている。特に離島では亜熱帯気候に属している島もあり、非常に多種多様な生態系が広がり、様々な動植物が分布している。その中でも陸産貝類は移動性が乏しく、固有の環境に適応したものが多く、多くの固有種が発見されている。そのために離島を調査地とした研究は多く存在するが、鹿児島本土を調査地としている

Ueki, T. and K. Tomiyama. 2020. Land snail fauna in the eastern Satsuma Peninsula, Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 46: 403-414.

✉ 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: 4 March 2020

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-075.pdf

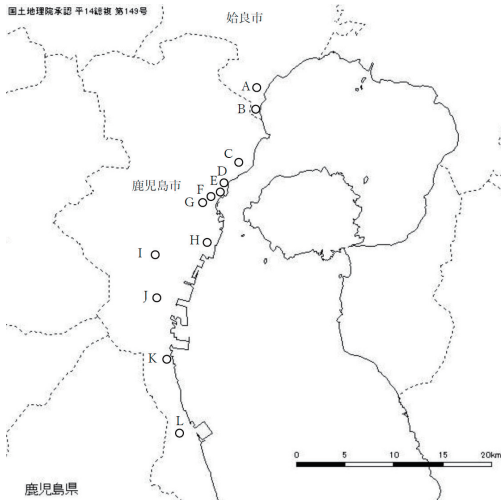


Fig. 1. 調査地の地図. ○は調査地点. アルファベットは Table 1 で示したものと対応する.

ものは多くはない。

そこで、本研究は鹿児島本土の薩摩半島鹿児島湾側を対象とし、陸産貝類の分布調査を行った。鹿児島市、始良市から 12 地点を調査地としてサンプリング調査を行った。調査方法は見つけ取りを行った後に、見つけ取りでの発見が困難な微小貝の採集のために調査地の土壌を持ち帰った。その後持ち帰った土壌は乾燥させ研究室で双眼実体顕微鏡を用いて微小貝を分別した。その後、採集した陸産貝類をもとに野村・シンプソン指数を算出し、調査地の特徴や他の調査地との類似点や相違点を明らかにすることを目的とし研究を行った。

材料と方法

調査方法

本調査は、2019 年 2 月から 12 月にかけて、鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側を中心とした 12 地点でサンプリング調査を行った。調査地決定の基準としては、環境が単一の植生、たとえばスギ、ヒノキ、マツのような植林には、「カタツムリ」類はほとんど見当たらない(川名, 2007)という記述と、自然林で多様な植生を好む(川名, 2007)という記述から、昔からの自然林が残っている神社やその周辺が調査地に適していると考え、薩摩半島鹿児島湾側にある神社を地形図から確認し、調査地として選んだ。調査地での採取方法としては約 1 時間かけて土壌や樹上における見つけ取りを行った。その後、見つけ取りが困難な微小貝の採取のために調査地の土壌約 500 ml を採取し、ビニール袋に入れて研究室に持ち帰った。その後、研究室で乾燥機にかけ乾燥させ、ふるいにかけて。その中から双眼実体顕微鏡を用いて微小貝を採取した。採取した微小貝は種同定を行い、種と調査地ごとに分けてガラス管の中に入れ、ラベルとともにチャック付きポリ袋に入れて保管しサンプルとした。見つけ取りで採取した陸産貝類のうち生きているものは熱湯でゆで、肉抜きを行った。肉抜きを行った軟体部分は 40% エタノールとともにスクリー管瓶に入れて保存した。肉抜きを行った殻に関しては、水で洗浄したのちに乾燥機にかけ、種同定を行った。種同定を行った殻は種、調査地ごとに分けラベルとともにチャック付きポリ袋に入れた保存した。また、調査地については

Table 1. 調査地の調査日、場所、座標.

	日付	場所	座標
A	10 月 28 日	愛宕神社	31°42'11.36"N, 130°34'06.84"E
B	10 月 28 日	白濱神社	31°40'56.63"N, 130°36'31.93"E
C	10 月 28 日	七社神社	31°38'01.49"N, 130°35'14.86"E
D	11 月 29 日	南方神社	31°36'35.45"N, 130°34'08.67"E
E	11 月 29 日	多賀神社	31°36'21.75"N, 130°34'36.84"E
F	11 月 29 日	南洲神社	31°36'23.42"N, 130°33'30.13"E
G	11 月 29 日	長田神社	31°36'14.67"N, 130°33'15.04"E
H	12 月 20 日	正一位稲荷大明神	31°33'42.90"N, 130°33'16.09"E
I	12 月 20 日	白山神社	31°32'50.46"N, 130°30'02.29"E
J	12 月 20 日	谷山神社	31°30'41.33"N, 130°30'02.03"E
K	10 月 18 日	烏帽子嶽神社	31°26'51.87"N, 130°30'58.90"E
L	02 月 15 日	宮坂神社	31°22'26.60"N, 130°32'06.39"E

正確な場所を把握するために、GPS 受信機を用いて正確な緯度、経度を求めて記録した。調査における調査地、調査日、場所、座標は以下のとおりである (Fig. 1, Table 1)。種の同定には東(1982)、川名 (2007)、鹿児島県 (2016) などの文献を参考にした。

調査地の環境評価

調査地における環境評価を主観的に行った。評価は以下に示す。

A：愛宕神社 愛宕神社付近の自然林から採取を行った。愛宕神社付近の自然林にはほとんど人の手が入っていないように思えた。土は適度に湿っていてやわらかかった。光はあまり差し込んでいなかった。この場所では多くの種を採取することができた。

B：白濱神社 白濱神社付近の森から採取した。落葉が多く大量の落ち葉があり、人の手はひってはいない様子だった。表面の落ち葉は乾いているものの、落ち葉を掻き分けると、土壌は湿っておりやわらかかった。光はあまり差し込んでいなかった。

C：七社神社 神社の裏手にある森から採取した。手入れがされていてあまり落葉などはなかった。土壌は少し湿っていてやわらかかった。光は差し込んでいた。木の根元などから多くの個体を採取することができた。

D：南方神社 神社近くの森から採取した。落葉があり、手入れがされているような様子ではなかった。土壌表面の落ち葉は乾いていたが、掻き分けると土壌は湿っていた。土壌はやわらかく、秤は差し込んでいた。木の根元から多くの個体を採取することができた。

E：多賀神社 神社の付近にあった森から採取した。神社自体はしっかりと手入れがされていて土壌は固かった。付近の森は土壌が湿っておりやわらかかった。光はあまりさしていなかった。様々な種と多くの個体を採取することができた。

F：南洲神社 公園自体は整備されていた。そのため、公園の中に存在する森で採取した。落葉は多く、土壌は湿っていて、やわらかかった。竹

なども生えていて、光はさしていた。

G：長田神社 神社の横にあった森から採取した。神社はたくさんのイチヨウが植わっていて地面は固かった。人の手はあまり入っていない様子だった。採取を行った場所は、土壌はやわらかく湿っていた。光はよくさしていた。

H：正一位稲荷大明神 神社内の木の根元や落葉がたまっている場所から採取した。神社はよく手入れされていて地面はとても固かった。採取した場所は落ち葉が集められたような場所と木の根元から採取した。それらの場所は湿っていた。光はよくさしていた。

I：白山神社 神社の付近にある森から採取した。神社内は土壌が固くあまり手入れがされている様子ではなかった。付近の森には落葉が多く土壌はやわらかく湿っていた。光はあまりさしていなかった。

J：谷山神社 公園自体はとてもきれいに整備されていた。付近の森で採取した。落葉は多く土壌はやわらかく湿っていた。光はさしていた。

K：烏帽子岳神社 付近の森から採取した。神社はあまり手入れがされているような様子はなく土壌は固かった。採取した場所は少しの落葉があり土壌は湿っていて、やわらかかった。光はさしていた。

L：宮坂神社 神社の横にある自然林から採取した。神社はあまり手入れされているような様子はなく土壌も固かった。採取場所も落葉は少なく、土壌は固かった。光はあまりさしていなかった。

分析方法

調査地ごとに採取した個体と 500 ml の土壌を持ち帰り種同定を行った。種同定を行った結果を Table 2 に示す。その後、各調査地点間で野村・シンプソン指数 (NSC) を求めた。また、各調査地点での類似性を分かりやすくするために、求めた野村・シンプソン指数 (NSC) をもとにクラスター分析を用いて、群平均法でデンドログラムを作成した。野村・シンプソン指数 (NSC) の求め方は以下のとおりである。

$$NSC = c/b, a \geq b$$

Table 2a. 採集した陸産貝類の産地ごとのリスト.

	ヤマクルマ	アズキガイ	アツブネガイ	オカチヨウジガイ	ヒカリイサキ	コハクガイ	コカガイ	ヒカリヨウジ	オカチヨウジ	ヤマタニシ	ヤマタニシ	ヒメベッコウ	ヒメベッコウ	タマシコ	タマシコ	カコスガ	ヒラシタラ	キヨリキ	シロムシ	チシホ	チシホ	タワカガイ	ミズシヤ	フナデル	ウスガ	キヨシヤ	合計個体数
	2	3	5	3	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
	63	2	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	
	6	106	13	5	0	0	0	3	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	
	0	127	16	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	
	6	0	0	156	0	6	0	5	0	4	0	0	0	42	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	
	54	67	11	26	0	0	1	0	0	1	0	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	167	
	106	23	6	0	0	0	0	25	0	1	7	0	0	0	3	1	0	18	0	0	0	0	0	0	0	190	
	2	14	1	7	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
	13	6	0	0	0	7	5	0	1	1	0	4	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	44	
	52	15	28	6	0	1	0	1	0	1	0	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	
	0	43	14	75	0	2	2	0	0	0	0	7	5	41	33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223	
	37	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	
	341	406	96	278	6	21	57	9	3	22	1	44	7	83	44	11	1	21	2	2	1	1	1	2	2	1453	
	10	10	9	7	1	4	8	3	3	8	1	7	2	2	6	4	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	

採取することができた地点数

Table 2b. 採集した陸産貝類の種ごとのリスト.

調査日	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	採取することができた地点数
調査日	10月28日	10月28日	10月28日	11月29日	11月29日	11月29日	11月29日	12月20日	12月20日	12月20日	10月18日	2月15日	
種名/調査場所	愛宕神社	白濱神社	七社神社	南方神社	多賀神社	南洲神社	長山神社	正一位稲荷大明神	白山神社	谷山神社	烏帽子塚神社	宮坂神社	合計個体数
ヤマクルマ	13	2	63	0	54	52	106	6	0	6	2	37	341
アズキガイ	6	14	2	43	67	15	23	0	127	106	3	0	406
アツブネガイ	0	1	2	14	11	28	6	0	16	13	5	0	96
オカチヨウジガイ	0	7	0	75	26	6	0	156	0	5	3	0	278
ヒダリマキゴマガイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
コハクガイ	7	0	0	2	0	0	0	6	0	0	6	0	21
ヤマタニシ	5	1	2	2	1	20	25	0	1	0	0	0	57
ヒメベッコウ	0	0	0	0	0	1	0	5	0	3	0	0	9
タカチホマイ	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
ダコスタマイ	1	2	0	0	1	1	7	4	0	5	0	1	22
ヒラシタラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ギョウキギセル	4	7	0	7	3	17	0	0	0	0	0	2	44
シイボルトコギセル	0	0	0	5	2	0	0	0	4	0	0	0	7
ナミハダギセル	0	0	0	41	0	0	0	42	0	0	0	0	83
タワラガイ	4	0	0	33	1	1	3	0	2	0	0	0	44
ミジンヤマタニシ	1	0	0	1	0	0	1	8	0	0	0	0	11
フリイデルマイ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ウスカワマイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
キョウシュウゴマガイ	2	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	3	21
合計個体数	44	34	69	223	167	141	190	227	150	140	25	43	1453
合計個体数	10	7	4	10	10	9	9	7	5	8	6	4	19

(a = 調査地点 A での種数, b = 調査地点 B での種数, c = 調査地点 A, B での共通種数)

希少種の保有率の計算

本調査では、多くの準絶滅危惧種や消滅危惧種が発見されたため、Table 4 のような独自の点数を設け、各調査地点での希少種の保有率を数値としてあらわした。カテゴリー区分は鹿児島県 (2016) に基づいて決定された。この数値が高ければ高いほど希少種が息しやすい環境にあるということになる。

計算方法

(例) A 愛宕神社の場合

ヤマクルマガイ 分布特性重要 (都市近郊個体群: 準消滅危惧) 1 点 13 個体 $1 \times 13 = 13$ 点

アズキガイ 分布特性重要 (都市近郊個体群: 準消滅危惧) 1 点 6 個体 $1 \times 6 = 6$ 点

コハクガイ 移入種 (国外移入種) -2 点 7 個体 $-2 \times 7 = -14$ 点

ヤマタニシ 分布特性重要 (都市近郊個体群: 準消滅危惧) 1 点 5 個体 $1 \times 5 = 5$ 点

タカチホマイマイ 分布特性重要 (都市近郊個体群: 消滅危惧 II 類) 2 点 1 個体 $2 \times 1 = 2$ 点

ダコスタマイマイ 分布特性重要 (都市近郊個体群: 準消滅危惧) 1 点 1 個体 $1 \times 1 = 1$ 点

ギユリギセル 分布特性重要 (都市近郊個体群: 消滅危惧 II 類) 2 点 4 個体 $2 \times 4 = 8$ 点

タワラガイ 準絶滅危惧: 4 点 4 個体 $4 \times 4 = 16$ 点

ミジンヤマタニシ 分布特性重要 (都市近郊個体群: 準消滅危惧) 1 点 1 個体 $1 \times 1 = 1$ 点

キュウシュウゴマガイ 準絶滅危惧: 4 点 2 個体 $4 \times 2 = 8$ 点

$13+6-14+5+2+1+8+16+1+8 = 46$ 点

■ 結果

種と個体数

鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側の 12 地点の調査で計 2 目 10 科 19 属 19 種 1453 個体を採取するこ

とができた (Table 2)。それぞれ各調査地点で採取することができた種数に注目すると、多い場所は、愛宕神社、南方神社、多賀神社の 3 か所が 10 種確認をすることができ、最大であった。次いで多くの種を発見することができたのは 9 種類を確認することができた南洲神社と長田神社であった。また、最小の採取地は七社神社と宮坂神社で 4 種であった。次いで採取された種数が少ない採取地は白山神社で 5 種であった。その他の採取地では 6-8 種類の個体を採取することができた。

次に、各調査地点での個体数に注目すると、正一位稲荷大明神が最も多く 227 個体を確認することができた。次いで南方神社の 223 個体が多かった。また、採取地での採取した合計個体数が少なかった地点は烏帽子嶽神社であり、25 個体しか採取することができなかった。次いで合計個体数が少なかった地点は白濱神社であり、34 個体採取できた。

次に種ごとの個体数に関してみていくと、採取地 12 か所で最も多かったのはアズキガイで合計 406 個体採取することができた。次いで多かったのはヤマクルマで合計 341 個体採取することができた。少なかった個体はヒラシタラとフリィデルマイマイでそれぞれ採取することができた個体数は 1 個体であった。

次に、各地点での種別出現種数に注目すると最も多くの地点で確認することができたのはヤマクルマとアズキガイであり 10 地点で採取することができた。次いで多くの地点で確認することができた種はアツブタガイであり、9 地点で採取することができた。一方、ヒダリマキゴマガイとヒラシタラ、フリィデルマイマイ、キュウシュウゴマガイは 1 地点でしか確認することができなかった。

類似度

類似度は材料と方法で示した分析方法を用いて求めた。結果は以下に示す (Table 3)。類似度はクラスター分析群平均法を使うことによって、デンドログラムを作成した。作成したデンドログ

Table 3. 算出した各産地間の野村・シンブゾン指数に基づく陸産貝類相の類似度指数. アルファベットの類似度指数は Table 1 で示したものと対応する.

類似度指数	K	C	J	I	H	E	G	B	A	F	D	L
鳥帽子嶽神社	0.75											
七社神社	0.67	0.75										
谷山神社	0.4	0.75	0.4									
白山神社	0.5	0.25	0.5	0.6								
正一位稲荷大明神	0.67	1	0.63	1	0.43							
多賀神社	0.5	1	0.63	0.8	0.43	0.67						
長田神社	0.67	1	0.71	0.8	0.43	1	0.71					
白濱神社	0.5	0.75	0.5	0.8	0.57	0.6	0.78	0.71				
愛宕神社	0.67	1	0.75	1	0.57	0.67	0.67	1	0.67			
南洲神社	0.67	0.75	0.38	1	0.57	0.6	0.56	0.71	0.6	0.67		
南方神社	0.25	0.25	0.5	0.25	0.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.25	
宮坂神社												

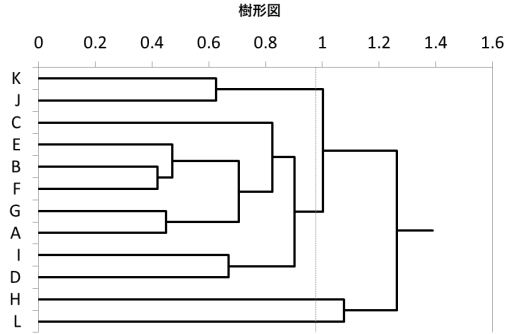


Fig. 2. 類似度指数をもとに作成したデンドログラム. アルファベットは Table 1 で示したものと対応する.

ラムは以下に示す. デンドログラムでは大きくは2つのグループに分けることができ正一位稲荷大明神と宮坂神社が他の採取地と比べて離れて位置し, そのほかの10地点が大きな一つのグループとして位置している. その中でも鳥帽子嶽神社と谷山神社がグループ化されており, それら以外の8地点がグループになっているという構図になっている (Fig. 2).

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

本調査では, 多くの準絶滅危惧種や消滅危惧種が発見されたため, Table 4 のような独自の環境指数の点数を設け, 各調査地点での希少種の保有率を数値として比較した. カテゴリー区分は鹿児島県 (2016) に基づいて決定された. この数値が高ければ高いほど希少種が生息しやすい環境にあるということを示している. 各調査地点数は Table 5 に示すとおりである.

Table 4. 希少種における評価. 点数表.

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
絶滅のおそ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	国内移入種	-1
	国外移入種	-2

種別出現リスト

採取した種について鹿児島県（2016）をもとに生息環境，分布，鹿児島県カテゴリーなどを以下に示す。

盤足目 Discopoda

ヤマタニシ科 Cyclophoridae

ヤマタニシ属 *Cyclophorus* Montford, 1810

ヤマタニシ *Cyclophorus herklotsi* Martens, 1860

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

- ・計 57 個体 8 か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，白濱神社，七社神社，南方神社，多賀神社，南洲神社，長田神社，白山神社
- ・分布：本州，四国，九州，済洲等に分布。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方，甌島列島，種子島，屋久島，草垣群島，口永良部島，口之島
- ・生息環境：照葉樹林の林床の落葉層に生息する。林縁部にも生息する。落葉層の中で，昼間は土壌層と落葉の間にみられる（鹿児島県，2016）。

アツタガイ属 *Cyclotus* Swainson, 1840

アツタガイ *Cyclotus (Procyclus) campanulatus* Martens, 1865

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）

- ・計 96 個体 9 か所で採取
- ・採取地：白濱神社，七社神社，南方神社，多賀神社，南洲神社，長田神社，白山神社，谷山神社，烏帽子嶽神社
- ・分布：本州，四国，九州に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方に分布
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している。落葉層の中で，昼間は土壌層と落葉の間にみられる（鹿児島県，2016）。

ミジンヤマタニシ属 *Nakadaella* Ancey, 1904

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

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個

Table 5. 各調査地点における希少種の評価。

種名	鹿児島県カテゴリー	点數	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
ヒダリマキゴマガイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0
ヒメベッコウ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	4	0	20	0	12	0	0
ヒラシタラ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
ナミハダギセル	準絶滅危惧	4	0	0	0	164	0	0	0	168	0	0	0	0
タワラガイ	準絶滅危惧	4	16	0	0	132	4	4	12	0	8	0	0	0
フリイデルムイマイ	準絶滅危惧	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
キユウシュウゴマガイ	準絶滅危惧	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タカチホイマイ	分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
アツタガイ	分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）	2	0	2	4	28	22	56	12	0	32	26	10	0
ギユリキセル	分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）	2	8	14	0	14	6	34	0	0	8	0	0	4
シイボルトコギセル	分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧 II 類）	2	0	0	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0
ヤマタニシ	分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）	1	5	1	2	2	2	20	25	0	1	0	0	0
アズキガイ	分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）	1	6	14	2	43	67	15	23	0	127	106	3	0
ダコスタマイ	分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）	1	1	2	0	0	1	1	7	4	0	5	0	1
ヤマクルマガイ	分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）	1	13	2	63	0	54	52	106	6	6	6	2	37
ミジンヤマタニシ	分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）	1	1	0	0	1	0	0	1	8	0	0	0	0
ウスカワマイ	分布特性上重要	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オカチヨウジガイ	分布特性上重要	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コハクガイ	移入種（国外移入種）	-2	-14	0	0	-4	0	0	0	-12	0	0	-12	0
	合計得点	46	35	71	390	163	186	188	194	176	161	27	42	42

体群：準消滅危惧

- ・計 11 個体 4 か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，南方神社長田神社，正一位稲荷大明神
- ・分布：北海道，本州，四国，九州，沖縄本島，久米島に分布する。

・県内の分布：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

・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している。落葉層の中で，昼間は土壌層と落葉の間にみられる（鹿児島県，2016）。

ヤマグルマガイ科 Sprostomatidae

ヤマグルマガイ属 *Spirostoma* Hevde, 1885

ヤマグルマガイ *Spirostoma japonicum* (A. Adams, 1867)

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

計 341 個体 10 か所で採取

- ・採取地：愛宕神社，白濱神社，七社神社，多賀神社，南洲神社，長田神社，正一位稲荷大明神，谷山神社，烏帽子嶽神社，宮坂神社
- ・分布：本州中部以南，中国地方，四国，九州に分布。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方，甌島列島，に分布する。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

アズキガイ科 Pupinidae

アズキガイ属 *Pupinella* Gray, 1850

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

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

- ・計 406 個体 10 か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，白濱神社，七社神社，南方神社，多賀神社，南洲神社，長田神社，白山神社，谷山神社，烏帽子嶽神社
- ・分布：本州，四国，九州，対馬，大隅諸島，トカラ列島，韓国に分布する。

・県内の分布：薩摩地方，大隅地方，甌島列島，大隅諸島，十島村，奄美大島に分布する。

・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している。落葉層の中で，昼間は土壌層と落葉の間にみられる（鹿児島県，2016）。

ゴマガイ科 Dipromatinidae

ヒダリマキゴマガイ属 *Palaina* Semper, 1865

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

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計 6 個体 1 か所で採取
- ・採取地：烏帽子嶽神社
- ・分布：北海道，本州，八丈島，四国，九州に分布する。

・県内の分布：下甌島，薩摩地方，大隅地方，種子島，奄美大島（要再調査）に分布する。

・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

ゴマガイ属 *Diplommatina* Benson, 1849

キュウシュウゴマガイ *Diplommatina (Sinica) tanegashimae kyushuensis* Pilsbry et Hirase, 1904

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計 2 個体 1 か所で採取
- ・採取地：愛宕神社
- ・分布：山口県，九州に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方に分布する。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

柄眼目

キセルガイ科 Clausiliidae

コンボウギセル属 *Mesophaedusa* Ehrmann, 1929

ナミハダギセル *Mesophaedusa cymatodes* (Pilsbry, 1905)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計 83 個体 2 か所で採取
- ・採取地：南方神社，正一位稲荷大明神
- ・分布：宮崎県，鹿児島県などの九州地方南東部

に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。

- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方に分布する。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

オキナワギセル属 *Stereophaedusa* Boettger, 1877
 ギュリキギセル *Stereophaedusa (Breviphaedusa) addisoni addisoni* (Pilsbry, 1901)

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類）

- ・計 44 個体 7 か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，白濱神社，南方神社，多賀神社，南洲神社，白山神社，宮坂神社
- ・分布：大阪府南部，熊本県，宮崎県，鹿児島県の九州中南部に分布する。鹿児島県は分布の南限地。

- ・県内の分布：甌島列島，薩摩地方，大隅地方に分布する。
- ・生息環境：林床の落葉層の中や，朽木の上などに生息している。やや樹上生の傾向がある（鹿児島県，2016）。

アジアキセル属 *Phaedusa* H. & A. Adams, 1855
 シイボルトコギセル *Phsedusa sieboldtii* (Kuster, 1847)

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類）

- ・計 7 個体 2 か所で採取
- ・採取地：南方神社，多賀神社
- ・分布：伊豆半島東岸以南，日本海側は新潟県南部以南，中国地方，隠岐，四国，九州に分布する。
- ・県内の分布：甌島列島，薩摩地方，大隅地方に分布する。佐多町は本種の南限地となっている。
- ・生息環境：樹上性で，照葉樹林の樹幹に付着している。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）。

オカクチキレガイ科 Sublinidae

オカチョウジガイ属 *Allopeas* H. B. Baker, 1935
 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

- ・計 278 個体 7 か所で採取
- ・採取地：白濱神社，南方神社，多賀神社，南洲神社，正一位稲荷大明神，谷山神社，烏帽子嶽神社
- ・分布：本州，四国，九州に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：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。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している。市街地や人家付近にも見られる（鹿児島県，2016）。

タワラガイ科 Streptaxidae

タワラガイ属 *Sinoennea* (Kobelt, 1904)

タワラガイ *Sinoennea iwakawa* (Pilsbry, 1900)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計 44 個体 6 か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，南方神社，多賀神社，南洲神社，長田神社，白山神社
- ・分布：本州，四国，九州に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方，種子島，宇治群島に分布する。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

ベッコウマイマイ科 Helicarionidae

ヒメベッコウ属 *Discoconulns* Reinhardt, 1883

ヒメベッコウ *Discoconulns sinapidium* (Reinhardt, 1877)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計 9 個体 3 か所で採取
- ・採取地：南洲神社，正一位稲荷大明神，烏帽子嶽神社
- ・分布：本州，四国，九州，五島（福江島），屋久島，伊豆諸島に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，種子島，屋久島に分布する。大隅諸島は本種の南限地となっている。

・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

ボニンキビ属 *Liardetia* Gude, 1913

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

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計1個体1か所で採取
- ・採取地：谷山神社
- ・分布：九州，喜界島（要再調査），沖永良部島，与路島，沖繩諸島，八重山諸島に分布する。
- ・県内の分布：大隅地方，鹿児島市，十島村（中之島・悪石島），喜界島，徳之島，沖永良部島，与論島。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

オナジマイマイ科 Bradybaenidae

オオベソマイマイ属 *Aegista* Albers, 1850

フリイデルマイマイ *Aegista (Aegista) friedeliana friedeliana* (Martens, 1864)

鹿児島県カテゴリー：準絶滅危惧

- ・計1個体1か所で採取
- ・採取地：多賀神社
- ・分布：九州，四国西部に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方に分布する。
- ・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

オトメマイマイ属 *Trishoplita* Jacobi, 1898

ダコスタマイマイ *Trishoplita dacostae dacostae* Gude, 1900

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：準消滅危惧）

- ・計22個体8か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，白濱神社，多賀神社，南洲神社，長田神社，正一位稲荷大明神，谷山神社，宮坂神社
- ・分布：大分県東部，九州南部に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方に分布する。

佐多岬は本種の南限地となっている。

・生息環境：照葉樹林を中心とした林内の林床の落葉層に生息している（鹿児島県，2016）。

マイマイ属 *Euhadra* Pilsbry, 1890

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

鹿児島県カテゴリー：分布特性重要（都市近郊個体群：消滅危惧Ⅱ類）

- ・計3個体3か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，長田神社，谷山神社
- ・分布：鹿児島県，宮崎県南部の南九州に分布する。鹿児島県は本種の南限地となっている。
- ・県内の分布：九州南部の薩摩・大隅地方，種子島，屋久島北部に分布する。
- ・生息環境：大型の陸産貝類の中では都市化に強く，自然林が伐採されずに残された公園や，やぶにも生息している（鹿児島県，2016）。

ウスカワマイマイ属 *Acusta* Albers, 1860

ウスカワマイマイ *Acusta despacta sieboldiana* (Pfeiffer, 1850)

鹿児島県カテゴリー：分布特性上重要

- ・計21個体2か所で採取
- ・採取地：長田神社，宮坂神社
- ・分布：本州，四国，九州に分布する。鹿児島県は本亜種の南限地となっている。
- ・県内の分布：薩摩地方，大隅地方に分布する。大隅地方は本種の南限地となっている。
- ・生息環境：人家付近や畑地で多く見られる。農作物の害虫となっている場所もある（鹿児島県，2016）。

コハクガイ科 Zonitoecea

オオコハクガイ属 *Zonitoides* Lehmann, 1862

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

鹿児島県カテゴリー：移入種（国外移入種）

- ・計21個体4か所で採取
- ・採取地：愛宕神社，南方神社，正一位稲荷大明神，烏帽子嶽神社
- ・北アメリカ原産。園芸作物と共に侵入定着。薩摩地方で記録がある（鹿児島県，2016）。

■ 考察

各地点の環境と個体群の関係性

本調査で鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側を主な調査地として調査した結果計2目10科19属19種1453個体の陸産貝類を採取することができた。中でもアズキガイが406個体で一番多く採取でき、次いでヤマクルマガイが341個体が多かった。鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側を調査地とした場合これらの2種が優占種と考えられる。オカチョウジガイも278個体と個体数自体は多いものの正一位稲荷大明神で採取されたオカチョウジガイが156個体と多く偏りがあるように思える。その点、アズキガイやヤマクルマガイは、アズキガイについては10地点で採取されそれぞれ採取地ごとに採取された個体数も2-127個体であり1地点に偏りがあるようには考えにくい。また、ヤマクルマガイについても合計個体数が341個体であるのに対し、10地点で採取され、それぞれ採取地ごとに採取された個体数も2-106個体とオカチョウジガイに比べて偏りは少ないように思える。

また、多くの採取地で発見することができた種としては、ヤマクルマガイとオカチョウジガイが10地点で採取することができ、次いでアツブタガイが9地点で採取することができた。その次には、ダコスタマイマイとヤマタニシが8地点で採取することができ、これらの種が多様な環境に対応でき生息している。または、鹿児島県薩摩半島鹿児島湾側の環境がこれらの陸産貝類の生活に適していると考えられる。

それとは反対に、キュウシュウゴマガイ、ヒダリマキゴマガイ、ヒラシタラ、フリィデルマイマイは1地点でしか確認することができず、採取することができた個体数も、キュウシュウゴマガイが2個体、ヒダリマキゴマガイが6個体、ヒラシタラが1個体、フリィデルマイマイが1個体と非常に少なかった。これらの種は鹿児島県(2016)でも準絶滅危惧に指定されており、貴重な種であると同時にこれらの種が生息することができる環境が減っていることを示唆している。そのほかにも採取された個体の中で微小貝が比較的が少ない

のは、微小貝であるがために、発見が困難であるということが理由に挙げられる。

また、今回の調査では鹿児島県(2016)で準絶滅危惧に指定されているナミハダギセルを南方神社で41個体、正一位稲荷大明神で42個体、計83個体も採取することができた。このことから、鹿児島県(2016)で準絶滅危惧に指定される種でも、移動性が乏しい陸産貝類は1か所にまとまって生存していることが多いと考えられる。

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

鹿児島県(2016)をもとに各調査地点での希少種の保有率を数値としてあらわしたTable 5から考えられることはやはり、合計個体数が少ない地点では合計ポイントが少なくなる傾向にある。しかしながら、合計個体数がポイントに大きな影響を与えることも理解できるが、必ずしもそれがすべてというわけではない。正一位稲荷大明神と南方神社を比較すると、合計個体数は正一位稲荷大明神が227個体であるのに対して、南方神社の合計個体数は223個体である。しかし、ポイントでは正一位稲荷大明神が194ポイントであるのに対し、南方神社のポイントは390ポイントである。このことから合計個体数も大切ではあるのだが、それ以上に、採取地に存在する陸産貝類の種が大切になることがよくわかる。この南方神社の390ポイントという数字は全採取地のポイントを見ても著しく高い値であり、南方神社に多くの希少種が生息していることが分かる。

類似度

今回の調査の結果から得られた類似度指数から求められた dendrogram Fig. 2を見ると、大きく3つのグループに分けられることが分かった。烏帽子嶽神社、谷山神社からなるグループと、七社神社、多賀神社、白濱神社、南洲神社、長田神社、愛宕神社、白山神社、南方神社のグループと、正一位稲荷大明神、宮坂神社のグループである。今回の調査で、陸産貝類は移動性が乏しいために、採取地に近い者同士で類似度が高くなる

予想した。それぞれ1つ1つの地点を比べ、さらに小さなグループ化を行うと少しずつ違いは出てくるが、この大きな3グループをみて、Fig. 1の調査地の地図を見ると、類似度と調査地の地理的位置の関係はありそうだと考えられる。七社神社、多賀神社、白濱神社、南洲神社、長田神社、愛宕神社、白山神社、南方神社のグループのグループは、地図上のアルファベット、A, B, C, D, E, F, G, Iと調査地の上部に固まっており、烏帽子嶽神社、谷山神社のグループは調査地の下部に位置している。正一位稻荷大明神は調査地の中央部に位置しているが、そのグループに宮坂神社が属している理由としては、宮坂神社は合計個体数が43個体と少なく、合計種数も4種と少ないため、十分なデータが得られず、適切な分類をすることができなかったためと考えられる。

今後の課題

今後の課題としては、適切なデータが得られるように採取の精度を上げ、個体数を増やすことが挙げられる。また、陸産貝類の採取を行った場所を採取地の中でも、土壌の性質や生息地の環境、植生も含めたデータとともに調査を行う必要があると考えられる。

謝辞

本研究を行うにあたり、適切なお指導、ご助言をいただいた鹿児島大学理学部富山清升研究室の

皆様に心より御礼申し上げます。また調査や論文作成に当たり多くの助言や協力をいただ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先輩方、4年生の皆さんに深く感謝申し上げます。用皆依里様（鹿児島学URAセンター）、および本村浩之先生（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27–31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

- 東 正雄, 1982. 原色陸産貝類図鑑. 343 pp. 保育社, 大阪.
鹿児島県, 2016. 改訂・鹿児島県の絶滅の恐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. 401 pp. 鹿児島県, 鹿児島.
川名美佐男, 2007. かたつむりの世界. 332 pp. 近未来社, 名古屋.