

1930年代から現在に至る喜界島の陸産貝類相と 生息環境の変遷

石田 惣^{*1}・西 浩孝²・佐藤ミチコ³

Long-term transition of the land snail fauna and their habitat in Kikaijima Island
from 1930s to present

So ISHIDA^{*1}, Hirotaka NISHI² and Michiko SATO³

要 旨

奄美諸島喜界島において陸産貝類相を調査し、博物館蔵標本（古川コレクション）ならびに文献記録から推定した1930～1970年代の貝類相と比較した。また、陸貝のハビタットとして森林帯に注目し、過去の地形図からその面積の推移を調べた。その結果、陸貝の多様度が高かった地点は1920年代から森林帯が保たれている場所であった。喜界島において1920年代から1990年代まで森林帯の総面積は大きく変化していないが、1980年代以降に道路建設による分断化が顕著であった。1970年代以前と現在とで貝類相に大きな変化は見られないものの、ハビタットの分断化により各種の個体群は脆弱になっている可能性があり、陸貝の保全のためには今後のモニタリングが必要だろう。

キーワード：陸産貝類相，博物館標本，森林帯，LTER

はじめに

人間活動による開発は、様々な生物の生息地を奪う。したがって、その地域に棲む生物種の構成、すなわち生物相をみれば、その地域の自然環境がどの程度保全されているかが示される。近年、日本各地の自然環境が危機に瀕している。生息環境改変の状況把握のためには、生物相のモニタリングが重要である。ところが、この重要性が認識されたのは最近のことで、我々が最も知りたい開発が進む以前の生物相情報はほとんど明らかになっていないのが現状である。しかし、過去の生物相を知ることは不可能ではない。その手がかりは博物館の標本にある。過去にある地域で重点的に採集された標本群があれば、当時の生物群集を推測できるかもしれない。

福井市自然史博物館には1万超ロットの貝類標本がある。この半数以上は1930年代の故古川田溝氏の収集品からなる。古川田溝（1874-1948）氏は明治から昭和にかけて精力的に貝の収集を行った福井県鯖江の医

師で（窪田, 1951, 1962）、没後に氏のコレクションはまとめて同館に寄贈された。これらは氏の貝友・窪田彦左衛門氏によって整理され、目録（窪田, 1962）が作成された。氏のコレクションは希少種に偏らず、普通種も網羅しており、収集地も福井県下のみならず日本全国に及ぶ。従って、当時重点的に採集された地域の標本群をみれば、戦前の貝類のファウナルリストを再構築することも不可能ではない。

そこで本研究では、古川コレクションにおいて比較的標本が充実している地域を選定し、その標本リストからまず戦前の貝類相を推定する。つづいて文献調査や現地調査により、戦後から現在にかけての貝類相を明らかにし、これらの比較により高度成長期前後の推移を検討する。さらに、現時点で得られる資料情報により過去の生息環境の状態を可能な限り推測し、現状と比較することで、20世紀を通じてなされた自然環境の改変を生物学的に記述することを試みる。

この目的に見合う地域はいくつか候補が挙げられるが、本研究では奄美諸島の喜界島（鹿児島県大島郡喜

*1福井市自然史博物館 〒918-8006 福井市足羽上町147

Fukui City Museum of Natural History 147 Asuwakami-cho, Fukui 918-8006 Japan e-mail:so-ishi@ma.city.fukui.lg.jp

²京都大学大学院理学研究科動物生態学研究室 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町

Laboratory of Animal Ecology, Graduate School of Science, Kyoto University Kitashirakawa-oiwake, Sakyo, Kyoto 606-8502 Japan

³京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所 〒649-2211和歌山県西牟婁郡白浜町

Seto Marine Biological Laboratory, Kyoto University Shirahama, Wakayama 649-2211 Japan

界町)の陸産貝類相を対象とする。1936年8月に古川氏の援助により窪田氏が奄美大島と喜界島へ貝類採集旅行に出た記録が残っており(窪田, 1937), コレクションの中でも標本が充実している地域である。喜界島は奄美大島に比べて深い森林がなく, 面積も小さいため, 短期間・少人数での調査により所与の目的を達しやすい。またサンゴ礁由来の地質であり, 陸貝の密度や種数が相当豊富である。この標本リストの他, 1970年代以前の調査や文献記録をまとめた九州貝類談話会による奄美群島産貝類仮目録(九州貝類談話会, 1974)を利用し, さらに著者らで実際に現地調査を行い, これらの情報および結果から貝類相の変遷を探る。

生息環境の過去の変化を探る方法として, 今回は国土地理院の地形図から得られる情報を使用する。陸貝・淡水貝の潜在的なハビタットは, 種によっては若干異なるものの, おおむね森林帯と考えてよいだろう。戦前から高度成長期, 現在を経てこのようなハビタットがどのように遷移してきたかを評価する方法として, 国土地理院発行の5万分の1地形図に記された植生図を利用することにした。この地形図から潜在的ハビタットの面積とパッチの連続性を解析し, 貝類相の変遷との関連や将来的な推移について考察を行う。

調査方法

1. 現地調査

陸産・淡水産貝類について, 2003年5月14日から18日にかけて島内全域で調査を行った。調査方法は1ヶ所につき半径50mを越えない程度の範囲を定め, 著者ら3名で30分から50分を限度に探索を行い, 発見種数を記録した。調査地点を図1と表1に示す。今回は調査努力を短期間で島内全域に分散させることに主眼を置いたため, 微小種調査には重点を置かなかった。

2. 生息環境の変化の解析

国土地理院が過去に発行した喜界島の地形図から, 針葉樹林帯, 広葉樹林帯, ヤシ科樹林帯を抽出して森林帯とし, その面積やパッチの連続性を各年代ごとに算出した。用いた地形図は, それぞれ実質的な測量が行われた1920(大正9)年測図版(昭和28年発行), 1966(昭和41)年修正測量版(昭和43年編集・昭和44年発行), 1984(昭和59)年改測版(昭和62年編集・昭和63年発行), 1996(平成8)年修正測量版(平成9年修正・平成11年発行)の4つである。以下本稿では測量された年号で各地図を示す。

手順として, まず各年代の5万分の1地形図からトレ

ーシングペーパーに森林帯をトレースし, その図形をスキャナー(EPSON GT-9700F)を用い画像処理ソフト(Adobe Photoshop 7.0)で画像データとして取り込んだ。その際, 幅員2m以上の道路で区切られている場合は互いに独立のパッチとみなした。Photoshopでそれぞれの図形のピクセル数をカウントしてパッチ毎の面積を算出し, 総森林面積と面積が最も大きい森林パッチ(最大森林パッチ)の面積を求めた。算出時点での画像の解像度は約5.9ピクセル/mmであった。この1ピクセルは実寸での約8.5mにあたる。

結果

過去の記録, および本調査での確認種を表1に示す。九州貝類談話会のリストについては, 化石種とされているものは除いてある。このリストのうちオキナワヤマタニシはオオヤマタニシの誤同定の可能性があるが, ここではリストのままとした。またオオシマケマイマイがリストに上がっていたが, ここではキュウシユウケマイマイと区別せずに扱った。本調査では陸貝(岩礁域上部をハビタットとする種を含む)について死貝を含め30種を確認した。過去の標本目録(窪田, 1962)および文献記録(九州貝類談話会, 1974)で知られている20種のうち12種を確認し, 18種の未記録種を確認した。これらのうち注目されるのは, 産地新記録であるホソアシヒダナメクジ科の1種*Granulilimax* sp.があげられる(石田ほか, 2005)。また, アシヒダナメクジやチャコウラナメクジなどの外来種も新たに確認した。一方, 過去の記録種のうち本調査で確認できなかったものは8種であった。なお, 採集した各種から少なくとも1個体以上を福井市自然史博物館に標本として収蔵・登録した。

森林帯の変遷を図1に, 森林面積の推移を図2に示す。地形図の測量精度の違いにより, 年代間で森林面積評価に誤差が生じている可能性があるものの, 総森林面積は大正時代から大きく変化していない。一方, 道路建設による森林の分断化は年を追って進んでおり(図1), 測定年代数が少ないため統計的な有意性はないものの, 最大森林パッチの面積は減少傾向にあった(図2)。

考察

喜界島の陸産貝類相について, 今回の調査と過去の記録を比較すると, 新記録種が多い一方で確認できなかった既知種もあり, 必ずしもリストが一致するわけ

表1 喜界島の陸産貝類リスト。Lは生貝、Dは死貝を示す。九州貝類談話会(1974)のリスト中、(O)としたものは古川コレクションの目録を参照しているものを示す。

科名	種名	学名	古川コレクション 1936	九州貝類 1974	本調査 2003	早町 北西	花長治 北西	城久南 北西	先内 神社	城久鳥の山 神社	湾	志戸楠 公園	坂嶺 公園	上嘉鉄 公園	百之台	
ヤマキサゴ	オオスミヤマキサゴ	<i>Aphanoconia osumiensis</i>	0	0	0											
ヤマタニシ	キカイヤマタニシ	<i>Cyclophorus kikatsensis</i>	0	0	0											
	オキナヤマタニシ	<i>Cyclophorus turgidus</i>			0											
ゴマオカタニシ	ゴマオカタニシ	<i>Georissa japonica</i>			0											
フミガイ	フミガイ	<i>Tomatellides boeningi</i>			0											
ゴマガイ	ヒダリマキゴマガイ	<i>Palatina pusilla pusilla</i>			0											
オナジマイマイ	ウスカワマイマイ	<i>Aegista despecta sieboldiana</i>			0											
	キウシュウケマイマイ	<i>Aegista kiutsuensis kiutsuensis</i>	0	0	0											
	オナジマイマイ?	<i>Bradybaena similaris?</i>			0											
	キカイウスカワマイマイ	<i>Acusta despecta kikatsensis</i>	0	0	0											
	タトモマイマイ	<i>Phaeohelix phaeogramma</i>	0	(O)	0											
	チヤイロマイマイ	<i>Phaeohelix submandarina</i>			0											
ナンバンマイマイ	ウラジロヤマカタマイマイ	<i>Luchuhadra sorocula</i>			0											
	キカイオオシママイマイ	<i>Coniglobus mercatorius daemonorum</i>			0											
ベッコウマイマイ	キビガイsp.	<i>Gastrodontella</i> sp.			0											
	ナハキビ	<i>Parakaliella nahaensis</i>			0					(O)						
	キカイキビ	<i>Parakaliella kikaigashimae</i>			0					0						
	ウラジロベッコウ	<i>Urazirochlamys doenitzii</i>			0					0						
	オキナワベッコウ	<i>Ovachlamys fulgens</i>			0					0						
キセルガイ	キカイノミキセル	<i>Zapyx kikatsensis</i>			0					0						
キセルガイモドキ	オオシマキセルガイモドキ	<i>Luchuena luchuana oshimana</i>			0					0						
	キカイキセルモドキ	<i>Luchuena reticulata</i>			0					0						
	オカチヨウジガイsp.	<i>Allopeas</i> sp.			0					0						
	オカチヨウジガイ	<i>Allopeas clavulinum kyotoense</i>			0					(O)						
	ホソオカチヨウジガイ	<i>Allopeas pyrgula</i>			0					(O)						
	オオオカチヨウジガイ	<i>Allopeas gracile</i>			0					(O)						
	シリブトオカチヨウジガイ	<i>Allopeas mauritanum obesispira</i>			0					(O)						
	マルオカチヨウジガイ?	<i>Allopeas brevispira?</i>			0					(O)						
オカモノアラガイ	オカモノアラガイ sp.	<i>Succinea</i> sp.			0					0						
カワバンジヨウガイ	ウスイロオカチグサ	<i>Paludinella devilis</i>			0					0						
	ウスイロベッコウガイ	<i>Paludinella stricta</i>			0					0						
	ベッコウガイsp.	<i>Paludinella</i> sp.			0					0						
オカミミガイ	ツヤハマシイノミ	<i>Melampus flavus</i>			0					0						
	ハマシイノミ	<i>Melampus castaneus</i>			0					0						
クビキレガイ	クビキレガイ	<i>Truncatella guerinitii</i>			0					0						
ホソアシヒタナメクジ	イボイボナメクジ sp.	<i>Granulitina</i> sp.			0					0						
コウラナメクジ	チヤコウラナメクジ	<i>Limax marginatus</i>			0					0						
アシヒタナメクジ	アシヒタナメクジ	<i>Laeviculis alte</i>			0					0						

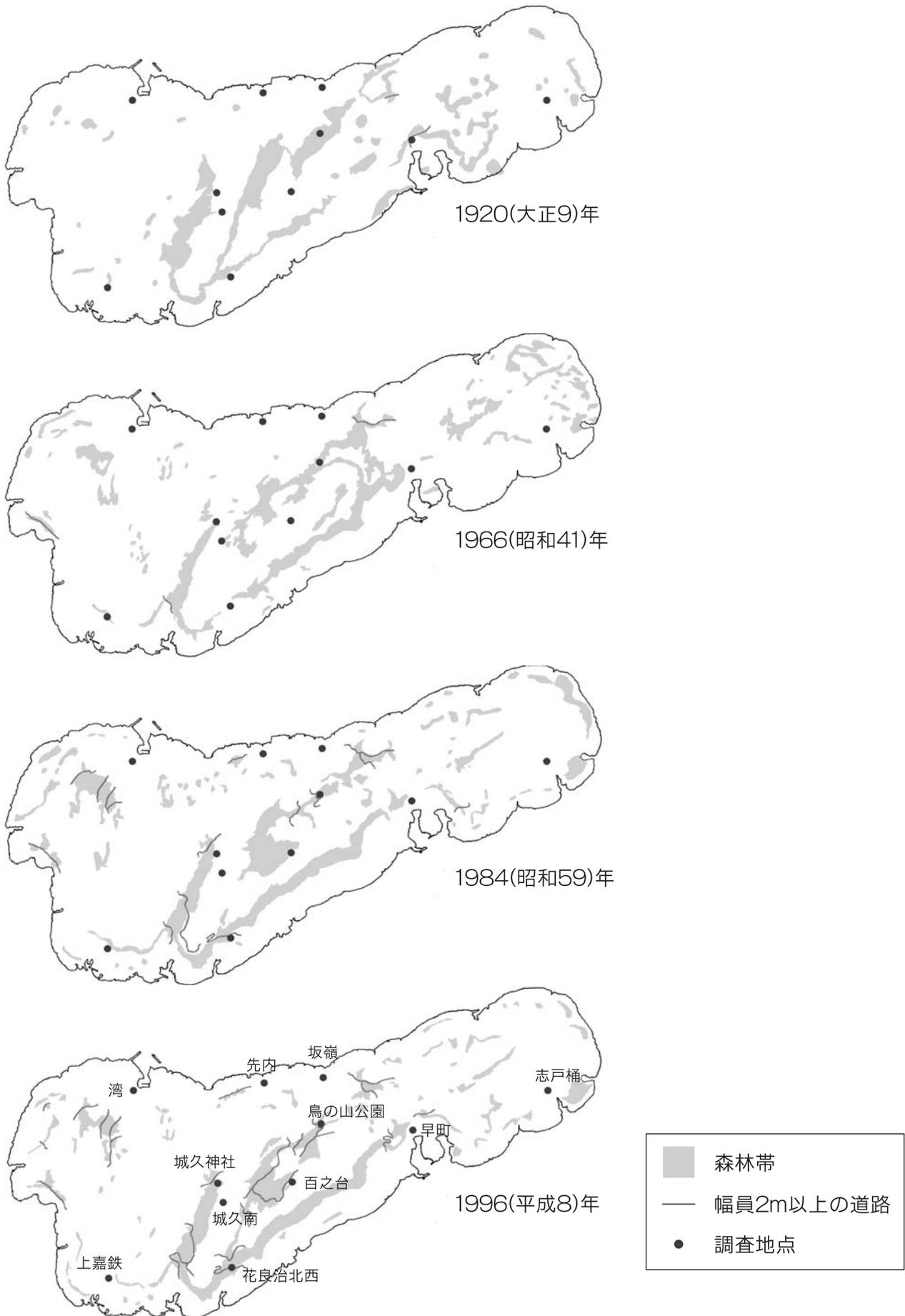


図1 喜界島の森林帯と分断する道路の変遷

ではない。これについてはいくつかの理由が考えられる。まず一つには、オカミガイ科等で新記録となったものが多く、過去の調査が海岸域等のハビタットに棲む種を対象としていない可能性があること、二つ目に、本調査で確認できなかった既知種は一部を除いて微小種であり、本調査では発見できなかったものが多いこと、などである。これらの要因を考慮すると、今回発見できなかったオキナワヤマタニシ、チャイロマイマイ、ウラジロベッコウを除いては、現在の大型陸産貝類相は1970年代以前と変わらないと言える。もっとも、確認できなかった既知種の個体数が減少している可能性は否定できない。本調査は短期間でなされたものであるため、各種の個体数の把握のためには時間をかけた精査が必要だろう。

調査地点毎に比較すると、陸産貝類相の多様度についてはばらつきがある。例えば、鳥の山公園、城久神社、花良治北西部などでは大型種で出現種数が多く、一方早町、湾、志戸桶などでは少なかった。このことは、ハビタットの質という観点から理解することが可能である。例えば多様度の高かった上述の3地点は、大正期から安定した面積の森林を維持している場所であることが植生の変遷からわかる。

ハビタットの大きさは、その個体群維持において最も重要な条件の一つである。島全体としてみた場合、潜在的ハビタット、すなわち森林面積は高度成長期前後で大きく変化していないようだ。これは島の面積が小さく、大正期までにすでに開拓が進んでいたことが大きい要因かもしれない。このことは、島全体としての貝類相に大きな変化が起きていないことと符合する。もちろん、面積の変化はなくても、構成樹種など森林が質的に変化している可能性は考えられる。地形図では樹種間の境界が判別できないため、今回はすべて単一の森林帯とみなしたが、樹種によって陸産貝類相の構成種は変わるはずであり、森林の構成樹種の変化によって、貝類相が局所的に変化している可能性もある。

さらに、潜在的ハビタットの質という点においては、その分断化が進行していることが挙げられる。森林帯を横切る幅員2m以上の道路の建設状況をみると、1920（大正9）年ではそのような道路はほとんどないが、1984（昭和59）年、1996（平成8）年の地形図で顕著になる。このような道路で区切られた森林をパッチとして評価すると、最大森林パッチの面積は年を追って減少し、現在は大正期の半分以下となっている（図2）。このパッチは百之台周囲の隆起斜面に該当するが、大正期には長大な森林帯を保っていた百之台周囲の隆起斜面も1966（昭和41）年から1984（昭和59）年の間に

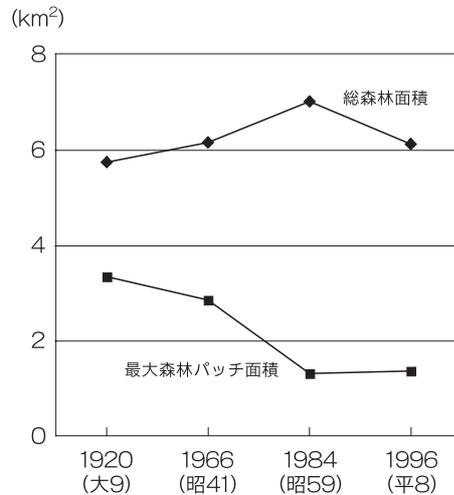


図2 総森林面積と最大森林パッチの推移

分断されていることがわかる。幅員が数mに及び舗装路であれば、種によっては横断は非常に困難になると考えられ、移動・分散の障壁になるはずである。

人為工作物によるハビタットの分断化は陸貝個体群の交流をさまたげ（Schweiger et al., 2004）、局所的な交配で遺伝的な弱勢を招いたり、環境変動による絶滅リスクが高くなる恐れがある。黒住（2002）は多摩川流域の貝類相調査において、屋敷林などの環境でも希少陸貝を確認し、このようなごく小面積のハビタットでも陸貝・淡水貝の個体群維持は可能であるとしながらも、パッチ単位での絶滅が起きれば自然再加入は不可能であると指摘している。日本国内において陸貝・淡水貝類がおかれているこのような状況から、その保全においてはたとえ小さい面積でも質の高いハビタットを維持していくことが最低限必要であろう。喜界島においても、各種の個体群動態については、今後注視していく必要がある。喜界島には希少かつ保全を要するとされる種が多い。例えば、ウラジロヤマタカマイマイは国のレッドデータブックでは絶滅危惧II類、県では絶滅危惧I類に、キカイオオシママイマイは国・県域絶滅危惧II類に、キュウシュウケマイマイは県域絶滅危惧I類にそれぞれ指定されている。これらはいずれも自然林にしか生息せず、良好な環境が残されている指標種と言える（鹿児島県環境生活部環境保護課, 2003）。このように南西諸島の中でも喜界島の森林環境は貴重であり、陸産貝類相のモニタリングは重要である。上述のレッドリスト種に加えて、例えば今回記録されたホソアシヒダナメクジ科のナメクジなどもモニタリング対象として有効かもしれない。本科は貝食性であり（早瀬, 2002; Kurozumi, 1985; 大崎, 1996）、その個体群維持には餌となる陸貝の存在が不可欠であ

る．このような食物網は多様度の減少とともに加速度的に崩壊する可能性があり，栄養段階の上位に属するこれらの種は環境の変化に鋭敏に反応すると考えられるだろう．

また，今回の調査では外来種であるナメクジ類の侵入が確認されたが，これらが在来生態系に与える影響についてはまだ明らかでない．しかし，小笠原諸島に肉食性のヤマヒタチオビガイが侵入し，固有陸貝類を捕食して壊滅状態に追いやりつつある例（富山，1991，1998，2002）もあり，外来種の侵入には在来生態系に対する大きなリスクがある．今後も増える可能性は十分にあり，新規侵入やその挙動を監視しつづける必要があるだろう．

謝辞

本研究は平成15年度笹川科学研究助成の支援を受けて行われた．また，現地調査では喜界島早町の早町荘に宿泊や自動車の借用でお世話になった．以上の方々に深くお礼申し上げます．

引用文献

- 早瀬善正，2002，ホソアシヒダナメクジ科2種の捕食行動．*かきつばた*，28，6-10.
- 石田 惣・西 浩孝・佐藤ミチコ，2005，喜界島でホソアシヒダナメクジ科の1種を採集．*ちりばたん*，印刷中.
- 鹿児島県環境生活部環境保護課，2003，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 - . 財団法人鹿児島県環境技術協会，鹿児島，49+642p.
- 窪田彦太郎，1937，奄美大島採集日記．*Venus*，7，35-44.
- 窪田彦左衛門，1962，福井市立郷土博物館所蔵 貝類標本目録．福井市立郷土博物館，福井，V+242p.
- 窪田彦左衛門，1951，古川田溝翁小傳．*ゆめ蛤*，60，18-20.
- Kurozumi, T., 1985, Evidence of slug predation on land snail eggs. *Applied Entomology and Zoology*, 20, 490-491.
- 黒住耐二，2002，多摩川水系の貝類から見た自然環境の現状

把握と保全に関する研究．とうきゅう環境浄化財団 研究助成・学術研究，31(226)，1-242.

九州貝類談話会，1974，奄美群島産貝類仮目録．九州貝類談話会.

大崎 晃，1996，飼育下でのイボイボナメクジの食性行動．*かいなかま*，30，5-7.

Schweiger, O., Frenzel, M. and Durka, W., 2004, Spatial genetic structure in a metapopulation of the land snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda: Helicidae). *Molecular Ecology*, 13, 3645-3655.

富山清升，1991，父島列島における陸産貝類の分布と地域別自然度評価．*小笠原研究*，17&18，1-31.

富山清升，1998，小笠原諸島の移入動植物による島嶼生態系への影響．*日本生態学会誌*，48，63-72.

富山清升，2002，ヤマヒタチオビガイ～天敵として人為導入された肉食性カタツムリ．In. 外来種ハンドブック．日本生態学会編．地人書館，東京，390p.

Long-term transition of the land snail fauna and their habitat in Kikaijima Island from 1930s to present
So ISHIDA, Hirota NISHI and Michiko SATO

Abstract

We surveyed the land snail fauna in Kikaijima Island, Amami Archipelago, Japan and compared it with 1930-1970s', which were deduced from the museum specimen (Furukawa shell collection) and the literature records. Forest zone was considered as the potential habitat of land snails and the long-term transition of the area was investigated from the old national topographical maps. The sites which recorded diverse land snails consisted with the areas which had preserved forest zone from 1920s to present. Total area of the forest zone in Kikaijima Island had not changed largely from 1920s to 1990s, but they had been separated prominently by the road construction after 1980s. No remarkable change in the fauna was found between before 1970s and present, however, the population of each species may be fragile because of the habitat fraction. Continuous monitoring will be needed for the conservation of land snails.

Key words: Land snail fauna, museum specimen, forest zone, LTER