

小笠原諸島母島における陸産貝類の現況と その価値について

千 葉 聡 (東北大学大学院・生命科学研究科)
和 田 慎一郎 (東北大学大学院・生命科学研究科)
森 英 章 (自然環境研究センター)

要 約

小笠原諸島母島の陸産貝類は、最近10年間の調査により、依然として8割近くの在来種が現生し、小笠原で最も多くの現生種を有するとともに、多彩な進化が進行する類い稀な生物進化のモデル系であることが明らかになった。特に石灰岩地である石門の陸貝は、個体群の劣化は著しいものの、まだ多くの在来種が現生し、兄島と並ぶ高い種の多様性と固有性を誇る、極めて重要な固有種の生息地であることがわかった。しかし有人島としての制約から、母島の陸貝が直面している脅威を排除することは現状では困難である。まずは母島の陸貝の現状とその重要性について、保全に関わる行政、住民、研究者への理解を広めることが緊急の課題である。

I. はじめに

小笠原諸島の陸産貝類は、種の多様さと固有性の高さ、そして進化のすぐれた教科書として、その価値を高く評価されている。その種構成などファウナの概要は、戦前に行われた調査研究により明らかにされた (Pilsbry, 1901, 1902, 1903; Pilsbry & Hirase, 1904; Pilsbry & Cooke, 1915; 平瀬、1907a, 1907b, 1907c; 黒田、1930; 大山、1940など)。戦後は日本返還後の1970年代から1990年代初めにかけて、数多くの調査がなされ、その実態の解明が試みられてきた (湊、1977, 1978a, 1978b, 1980; 黒住、1988, 1989, 1994; 上島、1988, 1991; Ueshima & Kurozumi, 1988; Chiba, 1989; 千葉、1989; 富山、1989, 1991, 1994; 富山・黒住、1991, 1992など)。戦後、1990年代初めまでに行われた調査の結論は、兄島などごく一部の島を除き、小笠原諸島の陸産貝類は戦前の森林破壊により強いダメージを受け、多くの種が絶滅した、というものだった。特に母島は、島の広い範囲で開墾が行われた影響で、戦前に大半の種が絶滅したと考えられた。たとえば母島ではエンザガイ属やオガサワラキセルガイモドキ属、ハハジマヒメベッコウ属などが、戦前の開拓によりすべて絶滅したとさ

れ、在来種の51%（黒住、1988）ないし53%（富山・黒住、1992）の種が、母島ですでに絶滅したと結論づけられた（戦前に採集記録のある在来種に限定すると、絶滅率はそれぞれ66%および57%）。ところが一方で、当時行われた別の調査の未公表データには、これら絶滅したと報告された種のなかに、新鮮な死殻が記録されているものや現生個体の目撃記録があり、それらは当時実はまだ絶滅していなかったか、あるいはごく最近になって絶滅したものであった可能性も指摘されていた。

最近10年間のうちに、小笠原諸島において陸産貝類の詳細な再調査が行われ、各島の陸貝相の現況が高い精度で明らかになってきた（Chiba, 2007; Chiba *et al.*, 2009; Chiba & Roy, 2011; Wada & Chiba, 2011）。母島でも2000年以降、総合的な調査が継続して行われた結果、その陸貝相についての従来の見方は大きな修正が必要であることが判明した。たとえば、大河内・大林らの調査の結果、母島の陸貝の減少、絶滅をもたらした要因としては、明治時代の開拓だけではなく、むしろ戦後になって顕著になった小型ウズムシやコウガイビル類（*Bipalium* など）の捕食が大きいことが明らかにされた（Okochi *et al.*, 2004; Ohbayashi *et al.*, 2007）。そして1990年代まで絶滅したと考えられていた種が相次いで現生が確認されたことに加え、混乱していた分類の再検討、未記載種の検討などが行われた結果、母島の陸貝群集は、現在の小笠原で最も高い種数を維持する極めて貴重なものであることがわかってきた。また2000年代以降、母島の陸貝を中心に進化的な研究が進展し、極めてユニークな多様性進化を示す事例としての価値が認められるようになってきた。しかしこうした母島陸貝相に関する2000年代以降の知見については、個別の論文での報告はあるものの、それらをまとめて全容を詳しく解説した報告はない。そのため、母島の陸貝相については依然として1990年代のイメージ（明治時代の開拓のために大半の種が絶滅し、もはやごく限られた場所に少数の種しか生息しておらず、保全上の価値は低いというイメージ）が研究者や住民、行政関係者の間に残っており、その保全を適切に行っていく上で大きな問題を生じる懸念がある。そこで本稿では近年の調査結果を踏まえ、母島の陸貝相の現況について報告するとともに、その保全の重要性について記すことにする。なお分布や生息地については、密漁防止など希少種保護の立場から、本稿ではその詳細な情報の公表を避けた。

II. 再発見された環境省絶滅カテゴリー（EX）種

2007年版の環境省のレッドリストでは、22種の陸産貝類が絶滅種（EX）として掲載されており、このすべてが小笠原諸島の固有種である。2000年版の環境省レッドデータブックには24種の陸貝が絶滅カテゴリーとなっていたが、そのうちヨシワラヤマキサゴ

(*Ogasawarana yoshiwarana*) とカドエンザガイ (*Hirasea acutissima*) が2006年に母島で再発見されたため (Chiba et al., 2007)、現行のリストではこの2種が絶滅カテゴリから除かれている。ところがその後の調査で、母島ではさらに以下の4種の絶滅カテゴリ一種 (EX) が、現生していることが明らかになった (図1)。

ヤマキサゴ科 Helicinidae

オガサワラヤマキサゴ属 *Ogasawarana*

ヒラセヤマキサゴ *Ogasawarana hirasei* (Pilsbry, 1902)

本種は石門の石灰岩地から死殻が得られていたが、これまで生貝が見つかった記録がなく、原記載も死殻で行われた。2006年8月に千葉が石門で本種の現生を確認した (図1-1)。殻は直径7 mmと、本属としては非常に大型で、著しく扁平、体層周縁に強い角張りがある。淡褐色ないし白色。殻口縁は肥厚し白色。殻の表面に細かい螺肋があり、毛状付属物をつける。この毛状付属物は針状に突出するため、殻表面は多数の毛針が密生した特異な様相を呈する。死殻では毛状付属物は脱落し失われるため、この特徴は原記載中には記述されていない。軟体部は淡黄色で触角が灰色。蓋は半月状。石灰岩の間隙に潜み、見つけにくい、個体数は少なくない。

ハゲヨシワラヤマキサゴ *Ogasawarana metamorpha* (Minato, 1980)

本種は母島で明治時代に採集された標本に基づいて記載されたが、戦後は記録がなく、その生態も不明であった。2010年7月に、森・千葉により現生が確認され、母島のごく狭い範囲に生息していることが明らかとなった (図1-2)。殻は直径7 mmと、本属としては非常に大型で、体層が著しく大きく、ソロバン玉形。周縁に角張りがある。黄色または赤褐色で薄質、生時は外套膜の色彩が殻表から透けて見える。殻口縁は肥厚し白色。殻表は平滑で光沢がある。体層表面には数条の毛状付属物の帯があり、特に周縁で長く針状に突出する。この付属物は老成した個体や死殻では脱落し失われるため、原記載の記述には表れていない。軟体部は頭部と触角が灰色ないし黒色で、他は淡黄色、個体によっては足の背面と外套膜も黒色になる。蓋は半月状。本種は樹上性で、地表には生息せず、産卵も樹上で行われる。

カワザンショウガイ科 Assimineidae

キバオカチグサ属 *Conacmella*

キバオカチグサ *Conacmella vagans* (Hirase, 1907)

本種は石門の石灰岩地からのみ記録され、一属一種で、属のレベルで小笠原諸島固有とされる。戦後の調査では、死殻は発見されるものの生貝が得られず、絶滅種と判断されていたものである。2011年9月に、和田・千葉が石門で本種の現生を確認した(図1-3)。殻高6-7mm、高い円錐形で、螺層の膨らみが弱く、螺塔の輪郭は直線状、殻底に臍孔がある。体層は大きく、周縁に弱い角張りがある。殻の表面は平滑で、生時は殻頂部が褐色、体層は真珠光沢のある淡黄褐色。軟体部は白色、吻とその周辺のみ淡紅色で、触角は灰色。蓋は楕円状、橙色で、少旋形である。

シタラ科 *Euconulidae*

エンザガイ属 *Hirasea*

ナカタエンザガイ *Hirasea nesiotica* (Pilsbry, 1902)

本種は戦後に行われた調査では死殻のみの発見にとどまり、生貝の記録がなかったが、2011年9月に、和田・千葉が石門で現生を確認した(図1-4)。殻の直径4.5~5mm、やや扁平な円錐形で、体層は大きく、その周縁は鋭く角張り竜骨状となる。表面は褐色の殻皮で覆われ、細かい成長脈で密に刻まれる。殻口外唇の内部に白色の滑層がある。殻底に臍孔が小さく開く。軟体部は前胸部が赤紫色で、胴部と足は白色。大触角は著しく長く、黒色。

Ⅲ. 主要な分類群の現況

最近10年間の調査結果、および1990年代初めまでの未公表データを総合すると、母島の陸貝相の実態は戦後1990年代までに公表された情報とは大きく異なる点がある。以下に、分類上の知見や、分布、生息状況の知見に従来と大きな変更のあった種群について特に記すことにする。

1. オガサワラヤマキサゴ属

本属は母島からは8種が記録され、1980-90年代の調査報告では、オガサワラヤマキサゴとスベスベヤマキサゴを除く6種が絶滅したとされていた。また本属の種の分布も非常に狭い地域に限られていると考えられていた。しかし、上述の3種(ヨシワラヤマキサゴ、ハゲヨシワラヤマキサゴ、ヒラセヤマキサゴ)に加え、マクスジヤマキサゴの現生も石門で確認されており、今のところ母島で記録された種のうち現生が確認されていないのは、ハハジマヤマキサゴとソロバンダマヤマキサゴの2種にすぎない。また特にオガサワラヤマキサゴの母島における現生集団の分布は非常に広く、北端から南端に及んでおり、南部から中部にかけては、耕作地の周辺や、集落の周辺にさえ多産する生息地がある。

2. エンザガイ属およびハハジマヒメベッコウマイマイ属

これらの属を含むシトラ科は、小笠原の陸貝で特に絶滅が著しいグループとされる。エンザガイ属は、2005年の段階まで母島からはすべて絶滅したと考えられていたが、現在では上述のカドエンザガイとナカタエンザガイの現生が確認されている。ハハジマヒメベッコウマイマイも、1980-90年代は母島からは完全に絶滅したとされていた。しかし、実際には母島の北部や、石門などの東部地域に生息地があり、現生が確認されている。

3. オガサワラキセルガイモドキ属

本属は3種が母島で記録されているが、1980-90年代の報告ではそのすべてが母島から絶滅したとされていた。しかし現在では石門などの地域で、ハハジマキセルガイモドキとオガサワラキセルガイモドキの2種の現生が確認されている。特にハハジマキセルガイモドキの生息地での密度は比較的高い。

4. スナガイ属

小笠原諸島には3種のスナガイ属固有種（ボニススナガイ、オガサワラスナガイ、チチジマスナガイ）が記録されている。これら3種の分類については原記載以降、再検討が行われておらず、その妥当性に疑問の余地があったが、米国本土や国内に保管されている戦前の標本を再検討するとともに、本稿著者の一人、和田がハワイ・ビショップ博物館に保管されている多数の戦前の標本を比較検討した結果、原記載に記された殻口内の歯状突起の形状や配列、体サイズの違いに加え、螺塔の形態からもこれら3種が明瞭に識別できることを確認した（図2）。

母島からは戦前、ボニススナガイとオガサワラスナガイが記録されていたが、戦後の調査では、ボニススナガイのみが記録され、オガサワラスナガイは記録されていない。しかし、戦後の調査でボニススナガイとして記録されたものの中には、オガサワラスナガイが混同されていたと思われ、実際にはオガサワラスナガイは母島の比較的広い範囲に現生している。またボニススナガイは海岸付近に生息し、一般に内陸部には分布していない。母島にはこの2種に加え、チチジマスナガイも生息していることが最近の調査で明らかになっている。このように母島にはスナガイ属の小笠原固有種3種が現生している。なお、オガサワラスナガイとチチジマスナガイは当初同じ種の亜種として位置づけられていたが、これらは同じ場所（たとえば同じ地点の同じ礫の下）に共存しており、明らかに別種である。

小笠原のスナガイ属は、海浜性の種が内陸に分布を広げる過程で、その環境に適応し種

分化していくことを示す好例である。スナガイ属の固有種3種すべての現生が確認されているのは今のところ母島だけであり、海洋島の生物に典型的な進化を示す例として貴重である。

5. ハワイマイマイ科

火山列島を除く小笠原諸島からは、戦前に4属6種のハワイマイマイ科の種が記録されていた。しかしノミガイ属 (*Tornatellides*) のトライオンノミガイと、イオウジマノミガイ属 (*Elasmias*) のイオウジマノミガイを除くと、いずれも外見上きわめてよく似た種からなり、またCooke と Kondoが行った本グループの網羅的研究 (Cooke & Kondo, 1960) 以降、小笠原の種群については全く分類学的検討が行われていなかったため、その分類、同定の妥当性には大きな問題が残されていた。たとえばCooke & Kondo (1960) では、ヒトハノミガイとナカダノミガイは、ヒトハノミガイ属 (*Tornatellinops*) に含められ、オガサワラノミガイとトウガタノミガイを含むトウガタノミガイ属 (*Lamellidea*) とは異なるグループとされていた。ところがその後、特に明白な理由もないまま、これら4種はトウガタノミガイ属として一括され、ヒトハノミガイとナカダノミガイは、琉球列島に分布するリュウキュウノミガイとともにヒトハノミガイ亜属を構成するものとされた。そこで和田はハワイ・ビショップ博物館に保管されている、小笠原諸島を含む太平洋諸島の本グループの膨大な標本を比較検討するとともに、生殖腺などの解剖学的な観察と遺伝子解析を行い、本グループの分類と種構成を再検討した結果、小笠原諸島における種群の実態が明らかになり分類上の問題がほぼ解決された (Wada *et al.*, 投稿準備中)。たとえば、ヒトハノミガイとナカダノミガイは、解剖学的にも遺伝的にもオガサワラノミガイとトウガタノミガイに近縁で、ともに真正のトウガタノミガイ属 (*Lamellidea*) に含まれる。一方、リュウキュウノミガイは、火山列島のハタイノミガイとともに、解剖学的にも遺伝的にもヒトハノミガイ属 (*Tornatellinops*) に属する。またトウガタノミガイ属とヒトハノミガイ属は殻形態が酷似するにもかかわらず、系統的には大きく異なり、明らかに独立の属である。なお以上のようにヒトハノミガイはトウガタノミガイ属に含まれることから、*Tornatellinops* にヒトハノミガイ属の和名を与えるのは不適切であり、本属にはリュウキュウノミガイ属などの和名を新たに与えるべきである。

戦前に母島からは5種のハワイマイマイ科の種 (トライオンノミガイ、オガサワラノミガイ、トウガタノミガイ、ヒトハノミガイ、イオウジマノミガイ) が記録されていた。従来の調査報告では、そのうち4種の現生が確認される一方、ヒトハノミガイは見出されず、絶滅したものとされていた (富山・黒住、1991, 1992)。しかし最近の調査の結果、ヒトハ

ノミガイの現生に加え、戦前には母島で記録がなく、父島でも絶滅したとされてきたナカダノミガイが母島で現生していることが明らかになった（図3）。これら2種は、北部から中部にかけて生息地がある。

オガサワラノミガイとトウガタノミガイは、ほぼ母島全域に生息する（図3）。この2種は生殖器の形態には明瞭な違いが認められるが、殻形態は酷似し、判別には注意を要する。トウガタノミガイは伊豆諸島の八丈島にも生息し、小笠原諸島の集団とのあいだに違いは認められない。さらに母島にはこれらの種の他、少なくとも2種のトウガタノミガイ属の未記載種が生息する（Wada & Chiba, 投稿準備中）。

従来、ノミガイ属はトライオンノミガイ1種が記録されていたが、最近の調査で本土や琉球列島に分布するノミガイが生息することが明らかになった。本種は戦前には記録がないにもかかわらず、現在はトライオンノミガイとともに極めて広範囲に多産することから、戦後の外来種である可能性がある。

6. カワザンショウガイ科

小笠原諸島のカワザンショウガイ科の陸生種は、従来の調査でキバオカチグサとキビオカチグサの2固有種が記録されていた。このほか、カドカドガイ類とブタハマチグサの報告があるが、いずれも半陸生ないし海生種と見なされるため、本稿では扱わない。

キバオカチグサは絶滅種とされていたが、上述のように現生が確認された。キビオカチグサは従来1種のみ知られていたが、実際にはそのなかに多数の同胞種を含むだけでなく、形態的に異なる多くの近縁種があり、極めて多様性に富んだ種群である。現在、解剖学的な研究と遺伝子解析が進められており、小笠原で劇的な多様化を遂げた多数の未記載種を含むグループであることがわかってきた。母島では、石門地域において殻の巻き方や高さ、形状、サイズなどを大きく異にする少なくとも5種に分化しており、形態的な多様化が著しい（Wada & Chiba, 2011）（図4）。石門で従来キビオカチグサとして記録された種は、その同胞種であり、未記載の別種である。黒住（1988）がミジンヤマタニシの1種として石門から記録した著しく扁平な種は、これら石門で多様化を遂げたキビオカチグサ近縁種群のひとつである（Wada & Chiba, 2011）。この、一見“ミジンヤマタニシ”のような平巻き状の殻をもつ種に最も近縁な種は、対照的に著しく螺塔の高い塔状の殻を持つ種で、これも石門の固有種である。また石門の鍾乳洞には、洞窟環境に適応して眼が完全に退化した真洞窟性のキビオカチグサ近縁種が生息する（Wada & Chiba, 2011）。このような極めて狭い地域での種分化、多様化の事例は、顕著な適応進化を証拠づける好例である。

7. カタマイマイ属

母島にはカタマイマイ属10種が分布し、すべて現生している。戦前に記載された4種のほか、1980年代以降、解剖学的な研究と遺伝子解析の結果に基づいて3種が記載されている (Chiba, 1989; Chiba & Davison, 2009)。しかし他の3種 (母島南部に分布し、従来ヌノメカタマイマイの地域変異とされていた種と、石門のみに分布する大型種、さらに北東部のみに分布する白色の殻をもつ種) は、未記載種である。またこのうち、父島にも分布するアナカタマイマイを除く9種が母島固有種である。属レベルの分布域は、中央部を除いてほぼ母島全域に及んでおり、集落や耕作地の周辺にも生息地がある。カタマイマイ属は劇的な適応放散を遂げたことで知られるが (Chiba, 1999, 2004)、特に種分化の著しい母島の種群は、その進化過程が詳細に研究され (例えば Davison & Chiba, 2006, 2008)、海洋島における生物進化の優れた見本となっている。

IV. 陸産貝類の生息状況

1. 母島の陸貝相の現況

母島では、これまで絶滅したとされていた種が次々と再発見され、さらに未記載種の発見も相次いでおり、極めて多様性の高い陸貝相が残されていることが明らかになってきた。未記載種を含めると、母島には依然として46種の在来種が現生しており、そのうち41種が小笠原固有種である。小笠原の在来陸貝で現生している全ての種のうち、およそ半分の種が母島に生息しているのである。母島における在来種全体の絶滅率は22%に過ぎない。さらに未記載種や最近分布が確認された種を省き、戦前に採集記録のある種に限定した場合でも、その絶滅率は29%である。しかも、残された絶滅種 (EX) の中には、現生個体は今のところ確認されていないものの、新鮮な死殻がたびたび母島で見つまっている種があり、今後も“絶滅種の再発見”が続く可能性が高い。

このように母島は現在、小笠原諸島で最も多くの種の固有陸貝が生息している島であり、進行中の種分化や進化の事例が数多く見られることを踏まえると、その保全上の価値は、固有種の保存庫とも呼ばれる兄島と並ぶかあるいはそれを上回るレベルにある。島の中央部には生息密度、種数ともに低い地域があるが、脊梁山地から石門にかけてと、西部の海岸部に近い地域、および南部と北部には、生息密度、種多様性ともに高い良好な生息地が多い (Chiba *et al.*, 2009)。中部から南部にかけては、耕作地や集落の周辺にも、カタマイマイやヤマキサゴなどの固有種が著しく高密度で生息している場所がある。

2. 石門の陸貝相の現況

石灰岩地である石門の陸貝は、戦前から多種の陸貝の生息地として注目されていた。しかし戦後1990年代までに公表された石門の調査報告では、現生が確認された在来種はわずか8種にとどまり（黒住、1988）、そこに生息していたほとんどの在来種がすでに絶滅したものとされていた。そのため戦後、石門の陸貝の重要性が指摘されることはほとんどなかった。しかし石門には、実は現在でも33種の在来種（うち小笠原固有種29種）が現生しており、この種数は兄島の陸貝と並ぶレベルである。しかも小笠原固有の7属のうち、絶滅属とされるエンザモドキ属を除くすべての属が現生している。また石門の固有種ないし石門でのみ現生が確認されている種が10種にのぼる。戦前の状況にくらべれば劣化が著しいとはいえ、このように石門は、現在でも小笠原諸島のなかで最も重要な固有陸貝の生息地である。

3. 母島の陸貝に対する脅威

以上のように2000年以降の調査では、母島の陸貝ファウナが高い種多様性と密度、そして広い生息域を示すことが示された。しかしこれは、1990年代以降、陸貝の生息環境が改善し、個体数が増加していることを意味しているわけではない。事実はその逆であり、1990年代初めに行われた一部の調査の未公表データのなかには、当時のほうがむしろそれぞれの種の分布域は広く、1990年代以降に絶滅に至ったと考えられる種があることを示唆するものがある（Ohbayashi *et al.*, 2007; Chiba *et al.*, 2009）。こうしたファウナの劣化は、主に小型ウズムシやコウガイビル類の捕食によって引き起こされたと考えられる（Okochi *et al.*, 2004; Ohbayashi *et al.*, 2007）。絶滅率は樹上性の種よりも地上性の種のほうが極端に高くなっており、絶滅が木に登ることのできない小型ウズムシやコウガイビル類の影響であるという立場を支持している（Chiba *et al.*, 2009）。

外来捕食者として、父島の陸貝を壊滅させたニューギニアヤリガタリクウズムシは、小笠原の陸貝にとっても最も危惧すべき脅威である（大林、2007）。現時点では母島への侵入は起きていないようであるが、今後もその侵入を許さないよう厳重な警戒が必要である。またクマネズミの陸貝に対する捕食の影響にも注目する必要がある。兄島ではクマネズミの食害によって、陸貝が非常に大きな打撃を受け、激減してしまった（Chiba, 2010a, b）。今のところ母島ではクマネズミの陸貝に対する影響は、兄島ほど深刻化していないと考えられるが、今後の警戒が必要である。

V. 母島の陸産貝類の保全に向けて

母島は兄島とともに、小笠原諸島の陸貝相の中核をなす場所である。母島の陸貝の貴重さは、小笠原で最も高い種の多様性を持つという点だけにあるのではない。その価値は、カタマイマイ類や石門のキビオカチグサ類に典型的に見られるように、進行中の種分化や適応の過程を示す類まれな進化の教科書である、という部分によるところが大きい。この進化の教科書としての性質は、母島の複雑な地形、環境によって育まれたと考えられる。従って、母島の陸貝相が万一失われた場合には、小笠原の陸貝が有する種多様性の半分を失うだけでなく、類まれな進化の見本という、小笠原が世界自然遺産としてあり続けるために最も重要とされる価値の多くが陸貝から失われることになる。しかし母島の陸貝の現状は決して今後を楽観できるようなものではなく、その保全を効果的に行うことは容易でない。なぜなら、第一に、母島は有人島であり、人間活動が直接及ぶ領域と陸貝の生息域が重なっていること、第二に、小型ウズムシ類やネズミを始めとした、すでに侵入して影響を及ぼしている外来種を排除することが困難なこと、そして第三に、人や物の頻繁な往来のため、ニューギニアヤリガタリクウズムシのような、陸貝にとって致命的なインパクトを与える外来種の侵入を防ぐことが容易ではないこと、という理由による。こうした問題に対して、効果的な対策を打ち出すためには、まずは行政や住民、研究者など小笠原の生態系の保全に関わる人々の間で、母島の陸貝の現状やその重要性に対して、正確な認識が共有される必要があるだろう。

戦前の母島では、森林の大部分が破壊されつくしてしまったことを考えると、これだけの陸貝が今も残されていることは奇跡的と言える。しかしその状態を維持するためには、現行の保全対策やその実施体制では不十分である。それが未だに深刻な状況に陥っていないのは、幾つかの幸運が重なっているからにすぎない。母島の陸貝のかけがえのない価値とともに、その現状、脆弱さとそれが直面している脅威について、保全に関わるより多くの人々の間で、理解が進むことを望むものである。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、大河内勇氏、大林隆司氏、川上和人氏、佐々木哲朗氏には貴重なご助言をいただいた。文化庁天然記念物課、東京都教育庁、東京都小笠原支庁、環境省関東地方環境事務所、林野庁関東森林管理局には調査にあたり便宜を図っていただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

文 献

- Chiba S (1989) Taxonomy and morphologic diversity of *Mandarina* (Pulmonata) in the Bonin Islands. *Transaction and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series* 155: 218-251.
- 千葉 聡 (1989) 小笠原諸島兄島のカタマイマイ属. 小笠原研究年報 12: 49-55.
- Chiba S (1999) Accelerated evolution of land snails *Mandarina* in the oceanic Bonin Islands: evidence from mitochondrial DNA sequences. *Evolution* 53: 460-471.
- Chiba S (2004) Ecological and morphological patterns in communities of land snails of the genus *Mandarina* from the Bonin Islands. *Journal of Evolutionary Biology* 17: 131-143.
- Chiba S (2007) Species richness patterns along environmental gradients in island land molluscan fauna. *Ecology* 88: 1738-1746.
- Chiba S, Davison A & Mori H (2007) The endemic land snail fauna on a remote peninsula in Ogasawara, northwestern Pacific. *Pacific Science* 61: 257-265.
- Chiba S & Davison A (2009) Associations between stable carbon isotope ratio and vegetation in modern and fossil land snails *Mandarina chichijimana* on Chichijima of the Ogasawara Islands. *Paleontological Research* 13: 151-157.
- Chiba S, Okochi I, Obayashi T, Miura D, Mori H, Kimura K, & Wada S (2009) Effect of habitat history and extinction selectivity on species richness pattern of an island snail fauna. *Journal of Biogeography* 36: 1913-1922.
- Chiba S (2010a) Invasive rats alter assemblage characteristics of land snails in the Ogasawara Islands. *Biological Conservation* 143: 1558-1563.
- Chiba S (2010b) Invasive non-native species' provision of refugia for endangered native species. *Conservation Biology* 24: 1141-1147.
- Chiba S & Roy K (2011) Selectivity of terrestrial gastropod extinctions on an oceanic archipelago and insights into the anthropogenic extinction process. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 108: 9496-9501.
- Cooke CM & Kondo Y (1960) Revision of Tornatellinidae and Achatinellidae (Gastropoda, Pulmonata). *Bernice P. Bishop Museum Bulletin* 221, 303p.
- Davison A & Chiba S (2006) The recent history and population structure of five *Mandarina* snail species from sub-tropical Ogasawara (Bonin Islands, Japan). *Molecular Ecology* 15: 2905-2910.
- Davison A & Chiba S (2008) Contrasting response to Pleistocene climate change by ground

- living and arboreal *Mandarina* snails from the oceanic Hahajima archipelago. *Philosophical transactions of the Royal Society of London, Series B* 363: 3391-3400.
- 平瀬与一郎 (1907a) 日本陸産貝類図説(1). 介類学雑誌 6: 17-20.
- 平瀬与一郎 (1907b) 日本陸産貝類図説(2). 介類学雑誌 7: 18-20.
- 平瀬与一郎 (1907c) 日本陸産貝類図説(3). 介類学雑誌 8: 17-22.
- 黒住耐二 (1988) 小笠原諸島における陸産貝類の種組成とその絶滅に關与する要因. 小笠原研究 15: 59-109.
- 黒住耐二 (1989) 小笠原諸島兄島の陸産貝類相とその特徴. 小笠原研究年報 12: 37-41.
- 黒住耐二 (1994) 小笠原の陸産貝類の絶滅・現状・保護対策 1) 小笠原諸島の陸産貝類相の特徴と絶滅パターン. *Venus* 53: 151-152.
- 黒田徳米 (1930) 小笠原島の陸産及び淡水貝類. 小笠原諸島生物相, 日本生物地理學會報 1: 127-136.
- 湊 宏 (1977) 小笠原諸島のオカモノアラガイ科. 国立科学博物館專報 10: 83-87.
- 湊 宏 (1978a) 小笠原諸島産カタマイマイ属貝類の種分化. 国立科学博物館專報 11: 37-48.
- 湊 宏 (1978b) 小笠原諸島の石灰岩地における陸産貝類. 南紀生物 20: 31-34.
- 湊 宏 (1980) 小笠原諸島のヤマキサゴ科. *Venus* 38: 235-246.
- 大林隆司 (2007) ニューギニアヤリガタリクウズムシについて-小笠原の固有陸産貝類への脅威. 小笠原研究年報 29: 23-35.
- Ohbayashi T, Okochi I, Sato H, Ono T & Chiba S (2007) Rapid decline of the endemic snails in the Ogasawara Islands. *Applied Entomology and Zoology* 42: 479-485.
- Okochi I, Sato H & Ohbayashi T (2004) The cause of ollusk decline on the Ogasawara Islands. *Biodiversity and Conservation* 13: 1465-1475.
- 大山 桂 (1940) 小笠原島貝類採集記. *Venus* 10: 51-58.
- Pilsbry HA (1901) Notes of the recent literature of Japanese land snails. *Annals and Magazine of Natural History* 8: 1-9.
- Pilsbry HA (1902) New land mollusca from Japanese and the Bonin Islands. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 54: 25-32.
- Pilsbry HA (1903) Illustrations of some Japanese land shells. *Nautilus* 16: 136-137.
- Pilsbry HA & Hirase Y (1904) Description of new Japanese land shells. *Nautilus* 18: 3-9.
- Pilsbry HA & Cooke CM (1915) *Pulmonata, Achatinellidae*. In: Manual of Conchology. Philadelphia : Conchological Department, Academy of Natural Sciences of Philadelphia 21 (Ed. by Tryon GW & Pilsbry HA). 1-128.

- 富山清升 (1989) 小笠原諸島兄島の固有陸産貝類. 遺伝 43: 41-45
- 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－特に兄島の陸産貝類の生息状況. 小笠原研究 17: 1-31.
- 富山清升 (1994) 小笠原の陸産貝類の絶滅・現状・保護対策 2) 小笠原諸島における陸産貝類の絶滅要因. Venus 53: 152-156.
- 富山清升・黒住耐二 (1991) 小笠原諸島の陸産貝類の生息状況とその保全. 第2次小笠原諸島自然環境現況調査報告書. 東京都立大学, 245-282.
- 富山清升・黒住耐二 (1992) 小笠原諸島の陸産貝類の生息状況とその保護. 地域学研究 5: 39-81.
- 上島 励 (1988) 小笠原諸島兄島のオガサワラヤマキサゴ類. 小笠原研究年報 12: 42-48.
- 上島 励 (1991) 小笠原諸島産ベッコウマイマイ超科. 第2次小笠原諸島自然環境現況調査報告書. 東京都立大学, 241-244.
- Ueshima R & Kurozumi T (1988) Anatomical features of *Hirasea diplomphalus* and taxonomic position of the genus *Hirasea* Pilsbry 1902 (Pulmonata: Sigmurethra). Venus 47: 261-270.
- Wada S & Chiba S (2011) Seashore in the mountain: limestone-associated land snail fauna on the oceanic Hahajima Island (Ogasawara Islands, Western Pacific). *Biological Journal of the Linnean Society* 102: 686-693.

表1 母島における陸産貝類在来種の記録とその現況

和名	学名	現況		戦前の 採集記録	固有/非固 有の別
		母島	石門		
ヤマキサゴ科					
オガサワラヤマキサゴ	<i>Ogasawarana ogasawarana</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
マクスジヤマキサゴ	<i>Ogasawarana arata</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
スベスベヤマキサゴ	<i>Ogasawarana nitida</i> Minato	現生	現生		固有種
ハハジマヤマキサゴ	<i>Ogasawarana capsula</i> (Pilsbry)	—		●	固有種
ヒラセヤマキサゴ	<i>Ogasawarana hirasei</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
ハゲヨシワラヤマキサゴ	<i>Ogasawarana metamorpha</i> Minato	現生		●	固有種
ソロバンダヤマキサゴ	<i>Ogasawarana habeii</i> Minato	—		●	固有種
ヨシワラヤマキサゴ	<i>Ogasawarana yoshiwarana</i> (Pilsbry)	現生		●	固有種
クビキレガイ科					
クビキレガイ	<i>Truncatella guerinii</i> Villa & Villa	現生		●	—
カワザンショウガイ科					
キバオカチグサ	<i>Conacmella vagans</i> Thiele	現生	現生	●	固有種
キバオカチグサ類緑種A	<i>Acmella</i> sp. A	現生	現生		固有種
キバオカチグサ類緑種B	<i>Acmella</i> sp. B	現生	現生		固有種
キバオカチグサ類緑種C	<i>Acmella</i> sp. C	現生	現生		固有種
キバオカチグサ類緑種D	<i>Acmella</i> sp. D	現生	現生		固有種
キバオカチグサ類緑種E	<i>Acmella</i> sp. E	現生	現生		固有種
オカモノアラガイ科					
テンスジオカモノアラガイ	<i>Boninosuccinea punctulispira</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
オガサワラオカモノアラガイ	<i>Boninosuccinea ogasawarae</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
ハワイマイマイ科					
イオウジマノミガイ	<i>Elasmias kitauiwojimanum</i> (Pilsbry & Hirase)	現生	現生	●	—
トライオンノミガイ	<i>Tomatellides tryoni</i> (Pilsbry & Cooke)	現生	現生	●	—
オガサワラノミガイ	<i>Lamellidea ogasawarana</i> (Pilsbry & Cooke)	現生	現生	●	固有種
トウガタノミガイ	<i>Lamellidea biplicata</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	—
ヒトハノミガイ	<i>Lamellidea monodonta</i> (Pilsbry & Cooke)	現生	現生	●	固有種
ナカダノミガイ	<i>Lamellidea nakadai</i> (Pilsbry & Cooke)	現生	現生		固有種
トウガタノミガイ属の1種A	<i>Lamellidea</i> sp. A	現生	現生		固有種
トウガタノミガイ属の1種B	<i>Lamellidea</i> sp. B	現生	現生		固有種
キバサナギガイ科					
エリマキガイ	<i>Ptychalaea dedecora</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
ボンンスナガイ	<i>Gastrocopta boninensis</i> Pilsbry	現生		●	固有種
チヂマスナガイ	<i>Gastrocopta chichijimana</i> Pilsbry	現生	現生		固有種
オガサワラスナガイ	<i>Gastrocopta ogasawarana</i> Pilsbry	現生	現生	●	固有種
キセルガイモドキ科					
オガサワラキセルガイモドキ	<i>Boninena ogasawarae</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
ハハジマキセルガイモドキ	<i>Boninena callistoderma</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
チヂマキセルガイモドキ	<i>Boninena chichijimana</i> (Kuroda)	—		●	固有種
シタラ科					
チヂマエンザガイ	<i>Hirasea chichijimana</i> Pilsbry	—			固有種
ヘタナリエンザガイ	<i>Hirasea operculina</i> (Gould)	—		●	固有種
カドエンザガイ	<i>Hirasea acutissima</i> Pilsbry	現生		●	固有種
エンザガイ	<i>Hirasea sinuosa</i> Pilsbry	—		●	固有種
コシダカエンザガイ	<i>Hirasea eutheca</i> Pilsbry	—		●	固有種
ツヤエンザガイ	<i>Hirasea hypolia</i> Pilsbry	—		●	固有種
ヒラマキエンザガイ	<i>Hirasea planulata</i> Pilsbry	—		●	固有種
ナクボエンザガイ	<i>Hirasea biconcava</i> Pilsbry	—		●	固有種
ナカタエンザガイ	<i>Hirasea nesiotica</i> Pilsbry	現生	現生	●	固有種
エンザガイモドキ	<i>Hirasiella clara</i> Pilsbry	—		●	固有種
オガサワラキビガイ	<i>Trochochlamys ogasawarana</i> (Pilsbry)	—		●	固有種
ボンキビガイ	<i>Liardetia boninensis</i> (Hirase)	現生	現生	●	固有種
マクスジベッコウマイマイ	<i>Nipponochlamys lineolatus</i> Pilsbry & Hirase	現生		●	固有種
ハハジマヒメベッコウマイマイ	<i>Lamprocystis hahajimana</i> (Pilsbry)	現生	現生	●	固有種
マラッカベッコウマイマイ科					
ハハジマレンズガイ	<i>Vitrinula hahajimana</i> (Pilsbry & Hirase)	—		●	固有種
オガサワラベッコウマイマイ	<i>Vitrinula chaunax</i> (Pilsbry & Hirase)	現生		●	固有種
ハリガイ科					
ヒメコハクガイ	<i>Hawaiiia minuscula</i> (Binney)	現生	現生		—
オナジマイマイ科					
アナカタマイマイ	<i>Mandarina hirasei</i> Pilsbry	現生			固有種
コガネカタマイマイ	<i>Mandarina aureola</i> Chiba	現生	現生	●	固有種
アケボノカタマイマイ	<i>Mandarina polita</i> Chiba	現生		●	固有種
ヌノメカタマイマイ	<i>Mandarina ponderosa</i> Pilsbry	現生	現生	●	固有種
ヒメカタマイマイ	<i>Mandarina hahajimana</i> Pilsbry	現生	現生	●	固有種
オトメカタマイマイ	<i>Mandarina kaguya</i> Chiba & Davison	現生			固有種
ヒシカタマイマイ	<i>Mandarina exoptata</i> Pilsbry	現生		●	固有種
カタマイマイ属の1種B	<i>Mandarina</i> sp. B	現生			固有種
カタマイマイ属の1種C	<i>Mandarina</i> sp. C	現生	現生		固有種
カタマイマイ属の1種F	<i>Mandarina</i> sp. F	現生			固有種
計	59種	46種	33種	42種	

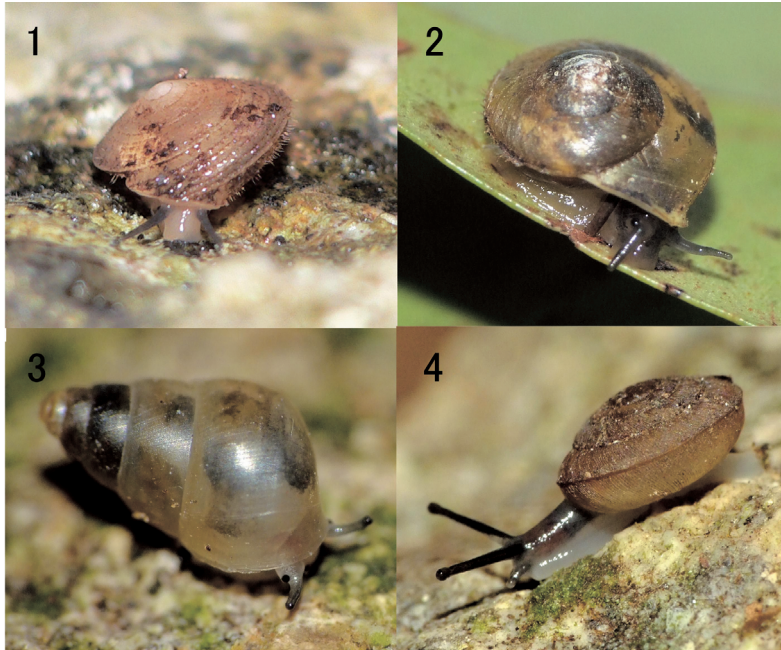


図1 母島で現生が確認された環境省絶滅カテゴリー（EX）種

1：ヒラセヤマキサゴ (*Ogasawarana hirasei*)、2：ハゲヨシワラヤマキサゴ (*Ogasawarana metamorpha*)、3：キバオカチグサ (*Conacmella vagans*)、4：ナカタエンザガイ (*Hirasea nesiotica*)

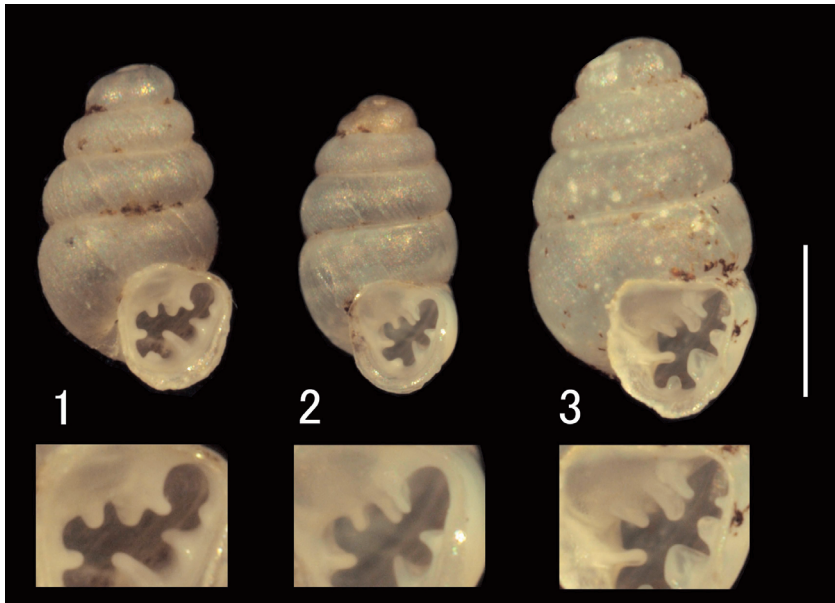


図2 母島で現生が確認されたスナガイ属固有種3種

1：ボニスナガイ (*Gastrocopta boninensis*)、2：オガサワラスナガイ (*Gastrocopta ogasawarana*)、3：チチジマスナガイ (*Gastrocopta chichijimana*)。スケールは1mm。

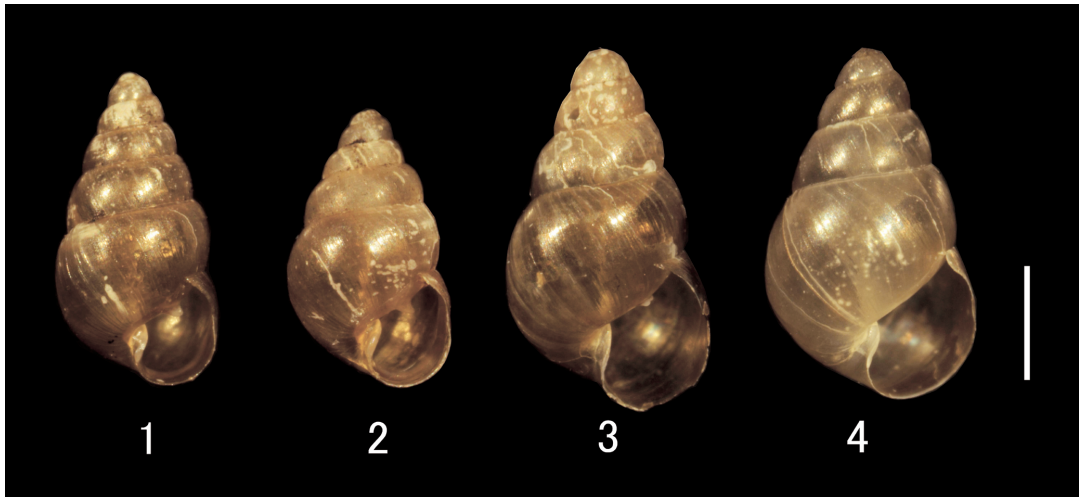


図3 母島で現生が確認されたトウガタノミガイ属のうち4種

1：トウガタノミガイ (*Lamellidea biplicata*)、2：オガサワラノミガイ (*Lamellidea ogasawarana*)、3：ナカダノミガイ (*Lamellidea nakadai*)、4：ヒトハノミガイ (*Lamellidea monodonta*)。スケールは1 mm。



図4 母島石門に生息するキビオカチグサ類縁種

1-4：石門石灰岩地の地表に生息する未記載種4種。5：石門鍾乳洞中に生息する真洞窟性の未記載種。目を失っている (5b)。