

導入植生での貝類の定着

黒住耐二

千葉県立中央博物館
〒260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2
E-mail: taikurokai@gmail.com

(2024年1月8日投稿; 2024年1月29日修正; 2024年2月21日最終修正; 2024年2月22日受理)

要旨 生態園における開園から30年間で、極めて多くの貝類の移入種が定着していた。移入種の由来も多岐にわたり、移入種の持込を制限することの困難さが明確に示された。微小な陸産貝類は、一度定着すると、長期にわたって消滅しない可能性の高いことも想定された。陸産貝類の密度変化では、1) 園内では植栽木が生長したことで樹上性のミスジマイマイは広く分布できるようになり、その密度変化も顕著ではなかった、2) 樹上性種のヒタチマイマイの個体数は減少傾向にあると考えられた、3) 地上性のヒダリマキマイマイは、林床植生が発達したにもかかわらず、激減しており、オカトビムシ類でも見られたように広い意味での乾燥化が減少要因だと考えられた、4) これら中大形種の減少は林縁部で顕著であったことを指摘することができた。貝からみた生態園の今後の展望についても議論した。

キーワード：陸産貝類, チュウゼンジギセル, ヒタチマイマイ, モリノイシノシタ, 空中プランクトン。

生態園は、千葉県立中央博物館の附属施設として、家畜放牧のあった国の畜産試験場の跡地に、1987年～1989年に造成された“都市につくられた自然” (中村・長谷川, 1994, 1996) である。千葉市中央区青葉町 (35.400N, 140.138E) の標高約20mの台地と谷部の舟田池等からなり、房総の代表的な植生を復元した植物群落園や植物分類園・食草園・生態実験園を含む約6.6haの野外施設である。

この生態園における生物相の変遷を科学的に調査するために、開館当初の1989年から「生態園総合研究」というプロジェクト研究が2005年まで行われてきた。1993年までの当初の変遷の結果は、中村・長谷川 (1994) によってまとめられている。筆者は、プロジェクト研究のメンバーではなかったが、博物館の他のプロジェクトとも関連するため、生態園および博物館敷地内で確認された陸産貝類について報告した (黒住, 1994a)。当時、まだ生態園の植物群落園の植栽木は小径木が多く、林床植生も貧弱であったため、1993年9月に目視調査等により詳細な調査を行ったにもかかわらず、以前の資料を含めて14種を記録しただけであった。

この調査から30年が経過し、植栽木も生長し、林床も豊富な落葉層を有するようになった。今回は、この30年間の変化を中心に貝類の変化について行った調査結果を報告する。なお、生態園では各植生を形成する高木を中心とした植物は、植栽や移植によって導入されたものが多いため、前回と同じく、植生全体として「導入植生」

という表現を用いている。

調査地の概況と方法

調査は、生態園の植物群落園を中心とした博物館の敷地内で行った。植物群落園の各植生の開園時の状況は中村・長谷川 (1994) に、現在の状況は本報告書 (西内・尾崎編, 2024) に詳細に示されているため、ここでは触れない。ただ、中村・長谷川 (1994, 1996) では、千葉県の事業に伴う経過は詳細に示されているものの、畜産試験場時代の生態園の植生景観等の写真は皆無である。沢本 (1993) に掲載されている移転直前の舟田池周辺を写したいくつかの写真からは、舟田池を囲むように樹林地が存在していることが上空からはわかるものの、現在の本館西側の斜面は小径木のマツ? からなり林床にはササや低木は一切存在していないことが明瞭にわかる。

植栽木の生長に伴う変化として、黒住 (1994a) の Fig. 1 のセンサスルートの大部分で開いていた樹冠が2023年には被われていたことが挙げられる。一方で、大きく1993年調査時と異なっていた点は、図1に示す調査地点の中で、st. 8は開園当時「スギ・ヒノキ林」として計画されていたが、最終的にはスギ・ヒノキが植栽されなかったこと、st. 10の「アカマツ林」として植栽されたアカマツは松枯れによってほとんど枯死し、現在ではイヌシデ・コナラ林となっていたことである。また、st. 6の小道を挟んで移植されたコナラ林では、ナラ枯れの影響で大きな個体が数本枯死し、樹冠は開けていた。

前回の1993年と同じルートセンサスや見つけ採りを行うとともに、林床の落葉層の発達と筆者の視力低下により微小な貝類を確認するために、調査の主力を落葉層の乾燥篩いとした。この方法は黒住・大須賀(2009)に示したように、採取した落葉層を乾燥器で十分に乾燥させた後、4.0・2.0・1.0・0.5 mmの標準フルイで篩い、肉眼および実体顕微鏡でその残滓から貝類と大型土壤動物を抽出するものである。得られた貝類は、種の同定と生死の別、死殻の場合はその古さを記録した。死殻の古さの状態は、新鮮・中位に古い死殻・古い死殻・白化死殻の4段階で評価した(ウルマ貝類調査グループ, 2007も参照)。なお、陸産貝類の死殻の古さの判断基準は、黒住(2017)に図示している。サンプル中に死殻のあった種は、調査努力を増やすことによって生貝が確認される場合が大半であり、白化死殻しか得られなかった場合には、その地点から消滅した可能性を示している場合もある。そのような視点から、陸産貝類では、死殻を含めることによって、地点の多様性等をより詳細に示すことができる(黒住・古野, 2002)。大型土壤動物については2.0 mmまでは全数を抽出し、個体数をカウントしたが、2.0 mm未満のメッシュでは確認数を概数として評価した。また、土壤動物の抽出法として、ハンドソーティング法・ツルグレン装置抽出があるが、陸産貝類では今回の落葉層の乾燥篩いが最も種・個体数とも多く抽出できることもわかっている(黒住, 2013)。

今回の落葉層サンプル(以下、リターサンプル)の採取地点は図1に示した19地点である(地点番号はst. 20

までであるが、1地点は博物館敷地外; 標本整理・登録・データの保管等を考慮すると、新たに番号を振りなおすことは、後に混乱をきたすという筆者の考えから、採取時の番号を踏襲させている)。リターサンプルは、主に2023年7月14日の晴天日中に採取したが、一部には2021年の夏季に採取し、同じ方法で処理したものも含めた。ルートセンサスは2日間小雨の続いた後の2023年9月24日午前中に行った。

結果および考察

1. 生態園および中央博物館敷地内で確認された非海産貝類

最初に、今回の調査を含め確認された種のリストと簡単なコメントを示す。それぞれの各種について、文献記録、検討標本として、前回の黒住(1994a)に登載されていなかった種で登録標本が存在したもののデータ、検討写真、今回調査、備考の順とした。ZMを付した番号は、CBM-ZMの略で、千葉県立中央博物館の登録番号である。破損した幼貝の白化死殻しか得られなかったヒダリマキマイマイを除き、少なくとも各種1地点のサンプルを今後の検討のために登録した。なお、今回調査で、?を付したst.のものは、標本が破片であったため、同定精度が低く、?を付した。

備考には、黒住(2000)に従った移入種である場合にはそのことも示した。なお、筆者は移入の年代が不明確なものもかなり存在するため、明治期以降に移入された種に対する外来種という用語を基本的に用いず、移入種

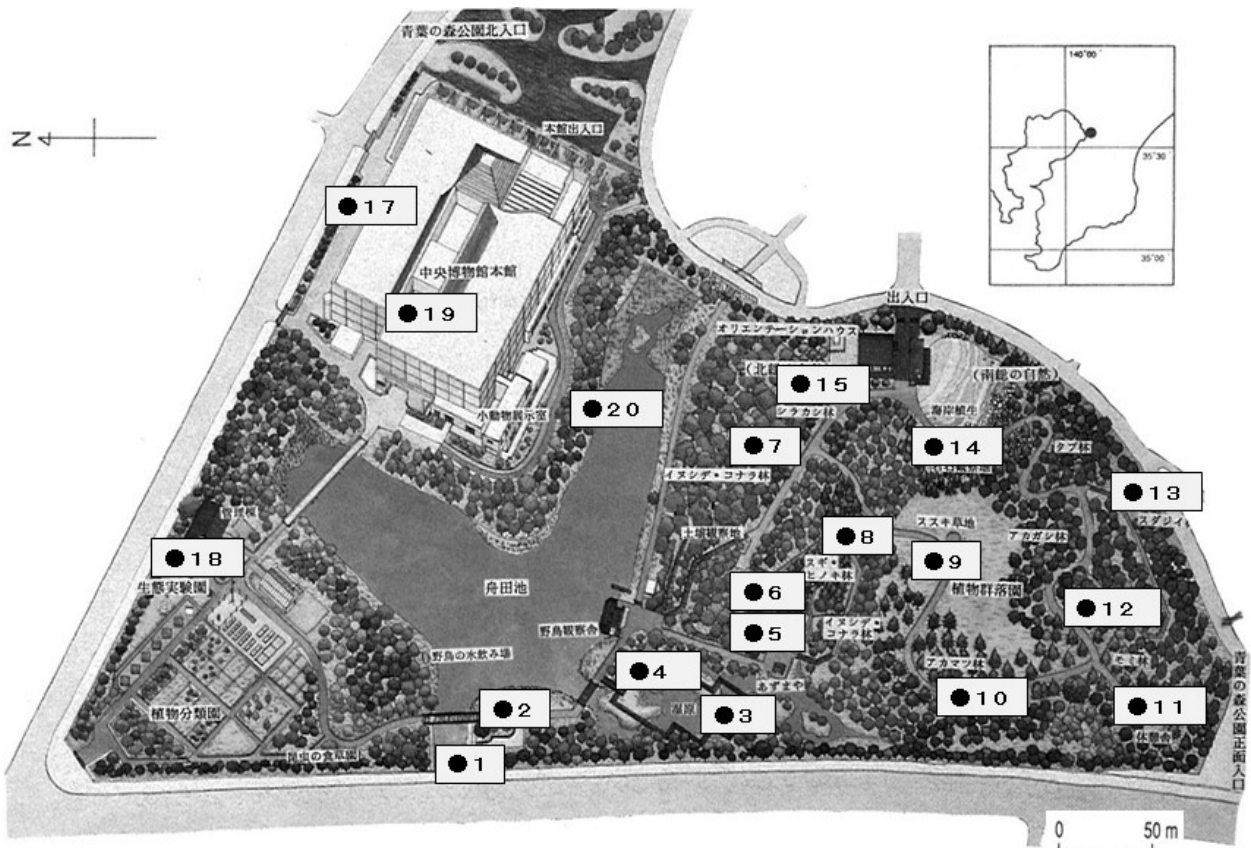


図1. 調査地点の位置。植栽予定樹林は、無記名[千葉県立中央博物館](1989)による。

としている。ただ、本稿の一部には外来種という表記も併用している。

生態園および中央博物館敷地内で確認された非海産貝類リスト

陸産腹足類 Terrestrial Gastropoda

原始紐舌目 Architaenioglossa

ヤマタニシ科 Cyclophoridae

ヤマククルマ *Spirostoma japonicum japonicum* (図2)

今回調査: st. 12 (ZM-188129) .

備考: 本種は、近畿以西～九州に分布し (湊, 1988), 林縁に高密度で生息することも多くの地域で見られる。移入経路は、西日本から樹木等に付いて生態園へ持ち込まれたか、人為的に放されたものと思われる。千葉県では、外来種リストに登載されている (千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会, 2013). この記録は、館山市北条海岸に打上げられていた本種成員の白化死殻1個体 (ZM-152976, 2011.5.25., 黒住耐二 leg.) に基づいたものである。さらに、2018年に提供を受けた栗林利明コレクションにも、同じ北条海岸で、2012年5月19日に得られた成員白化死殻1個体 (ZM-183265, 栗林利明 leg.) があり、この頃には館山市北条周辺で、ヤマククルマが生息していたようである。

表1に今回生態園で確認されたヤマククルマのサイズや状態を示した。0.5 mm メッシュまで抽出できているリターサンプルでも小形の幼貝は少なく、繁殖は行われているものの、この1-2年の再生産は少なかったようである。また、中大形の幼貝等で少数の死殻が確認されており、これらは全て新鮮な死殻 (nd) であり、確認された地点は st. 12 (アカガシ林) だけであったことから、生態園への定着は最近の事象なのかもしれない。なお、本種では、メスが大型になる性的二型が報告されており (波部, 1978), 表1の成員のサイズ差もこのことに起因しているものと思われる。



図2. ヤマククルマ (左・中) とチュウセンジギセル。スケールは 1cm.

表1. 生態園で確認されたヤマククルマの詳細。

殻径(mm) ≤x<	落葉層サンプル		見つけ採り	
	幼貝	成貝	幼貝	成貝
5	1			
6	1			
7				
8	2(1)/nd			
9	3			
10	2			
11	2	2	(1)/nd	
12	3	9(2)/nd		2
13		3		

()内は死殻数, nd:新鮮な死殻.

ゴマガイ科 Diplommatinidae

オシマヒダリマキゴマガイ *Diplommatina (Sinica) paucicostata*

今回調査: st. 5, st. 6, st. 7, st. 8 (ZM-188124), st. 10, st. 15, st. 20.

備考: これまで本州に分布するヒダリマキゴマガイは1種とされてきたが、矢野 (2013) は、縦肋の粗密が異なる2タイプが同所的に生息していることを認め、縦肋の粗いタイプをタイプ産地が北海道渡島であるオシマヒダリマキゴマガイに同定し、別種とした。そして、従来はオジマヒダリマキと表記されていたが、現在では渡島半島等を“おじま”と表記する例がないことから、オシマと改称した。ただ、筆者は東北地方太平洋岸でより縦肋が粗く強い群を確認しており、ヒダリマキゴマガイ類の分類は包括的な研究が行われるまで、まだ暫く安定しないのではないかと考えている。

生態園で確認された群は、全て肋の粗いタイプであり、矢野 (2013) の見解に従って、暫定的にオシマヒダリマキゴマガイと報告しておく。1986年の生態園開園前に採集された青葉町産の標本があったものの (ZM-183265, 1985.4.4., 堀越増興 leg., 1 ex., al: 黒住, 1994a), 殻表が磨滅しており、この種かどうか判断できなかった。現時点では、生態園の群は土着群だと考えている。

有肺目 Pulmonata

オカミガイ科 Ellobiidae

ニホンケシガイ *Carychium nipponense*

今回調査: st. 11 (ZM-188126), st. 15.

オカモノアラガイ科 Succineidae

ヒメオカモノアラガイ "*Succinea*" *lyrate*

文献記録: 黒住 (1994a)

検討標本: ZM-104727, 中央博玄関前ツワブキ植栽地, 1993.9.1/2., 萩野康則 leg., 10 exs., al.; ZM-129503, 同前, 1995.6.27., 黒住耐二 leg., 2 exs., al. <交尾個体>. 今回調査: st. 18 (ZM-188144) .

スナガイ科 Gastrocoptidae

スナガイ *Gastrocopta armigerella*

今回調査：st. 14, st. 15 (ZM-188139), st. 17.

備考：千葉県では南房総の海岸部に土着群が局所的に認められているものの、都市近郊を中心に移入群が高密度で見られるようになり、一部は外来種とした（千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会, 2013）。さらに、千葉県内では土着か、移入かの判断がつきにくい群も多いと考え、レッドリストからは除いた（千葉県環境生活部自然保護課, 2019）。なお、千葉県の外来生物（千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会, 2013; p. 235.）でスナガイの一種とした種は、下位壁唇板がかなり弱く、スナガイと識別できると考えたものである。現時点では、このスナガイの一種は国内外来種で、伊豆諸島等が起源地ではないかと想定している。

ミジンマイマイ科 Valloniidae

ミジンマイマイ *Vallonia pulchellula*

今回調査：st. 18 (ZM-188143) .

備考：生息状況は、ほぼスナガイと同様であり、都市部で発見されることが多く、移入群が大半を占めていると考えられる。このような状況下で、栃木県ではミジンマイマイは外来種とされている（南谷, 2020）。

マルナタネ *Pupisoma orcula*

検討標本：ZM-180021, アカガシ林, 2020.5.5., 尾崎煙雄 leg., 7 exs., al.

今回調査：st. 12 (ZM-188130) .

備考：自然帰化。

キセルガイ科 Clausiliidae

ヒカリギセル *Zaptyx (Zaptychopsis) buschi*

今回調査：st. 7, st. 8, st. 12 (ZM-188150), st. 20.

備考：土着種。

チュウゼンジギセル *Megalophaedusa (Vitriphaedusa) sericina* (図2)

今回調査：st. 12 (ZM-188131) .

備考：本種は関東山地北・西部、千葉県、三浦半島に分布するが、自然度の高い森林に生息し、千葉県での確認地点もかなり少ない種である（黒住, 2011）。殻皮の剥離した生成貝がヤマクマと同じ st. 12 のアカガシ林で1個体のみ確認された。移入される要因は意図的に放されたという以外に思いつかないが、明らかに土着ではない。チュウゼンジギセルでは時に、図2のような老成貝からなる群のみが確認される場合も多い。例えば、これまで記録のなかった茨城県鹿嶋市の鹿島神宮では、1970年代採集と考えられる1ロットがあり、10個体全てが生貝ながら殻皮の剥がれた老成個体であった（ZM-169343, 1970' 後半～1980' 前半, 前田和俊 leg.）。

ナミギセル *Stereophaedusa (Mesophaedusa) japonica*

検討写真：タブ林, 2020.5.20.; アカガシ林, 2020.5.27., 2020.10.14., いずれも尾崎煙雄氏撮影。

今回調査：st. 12 (ZM-188132) .

備考：本種は千葉市内では市周縁域で僅かに確認されているだけである（黒住・岡本, 1997）。そのため、移入であると考えられる。ナミギセルは本州に広く分布し、地域によって殻形態に相違がみられる。撮影された個体および今回得られたものは濃褐色の色彩を有する群であり、千葉県産ではない可能性もあるが、産地を想定することができなかった。

ナミコギセル *Tauphaedusa tau*

検討標本：ZM-178153, 中央博駐輪場, 2015.7.8., 糠谷隆 leg., 1 ex. <成貝>, al.

今回調査：st. 7, st. 13, st. 18, st. 20 (ZM-188151) .

備考：本種は江戸時代か、それ以降に、西日本から関東地方へ持ち込まれた移入種だろうと想定した（黒住, 2003, 2024a）。

オカクチキレガイ科 Subulinidae

オカチョウジガイ (type 1) *Allopeas kyotoense* (type 1)

文献記録：黒住 (1994a)

今回調査：st. 4, st. 5, st. 7, st. 10, st. 12, st. 15 (ZM-188140), st. 17, st. 18, st. 20.

備考：通常、オカチョウジガイに同定される殻径がやや大きく、丸みを帯び、光沢を有するタイプで、かなり人為的攪乱の大きな環境でも見られる種である。日本を含め、東アジアのオカチョウジガイ類の包括的な研究が行われれば、多くの隠蔽種が確認されるものと考えられる。なお、本調査以外で過去に生態園で採集された標本にあたり、type 1であることを確認した。

オカチョウジガイ (type 2) *Allopeas kyotoense* (type 2)

今回調査：st. 6 (ZM-188120) .

備考：type 2 は、type 1 よりも殻径が細く、殻表の光沢が弱いことで識別した。各地で、“ユウドオカチョウジガイ”（ユウドウは誤記）や類似種として報告されている種（福田ほか, 1990; 高橋, 1990）と同じ可能性もあるが、報告されている種自体が同一種を指していないようにも思われる。今回は筆者自身 type 1 等と幼貝の場合等識別せず、オカチョウジガイとして報告してきているため、表記の取り扱いとした。

ホソオカチョウジガイ *Allopeas pyrgula*

今回調査：st. 12, st. 13, st. 15, st. 17, st. 18 (ZM-188148), st. 19.

備考：Yen (1939) や大山 (1946) は、神戸をタイプ産地とする *pyrgula* は、中国山東省をタイプ産地とする *striatissa* (*striatissima* は誤記) のシノニムだと考えており、山東省は東中国海を挟んだ日本の対岸であり、同種や過去の移入も十分に想定でき、今後の検討が必要であろう。ホソオカチョウジガイは縄文貝塚の堆積物からも多数抽出され（例えば黒住, 1994b）、分類学的な詳細な検討の折には参考になろう。また、属名には *Opeas* が用いられ

ることもある。そして、現在の本種とされているものには、上記以外にも移入種を含め、複数種が存在すると思われる。

トクサオカチョウジガイ *Paropeas achatinaceum*

文献記録：黒住 (1994a)

今回調査：st. 12 (ZM-188133) .

備考：昭和時代 (太平洋戦争以前) の移入種。

タワラガイ科 Diapheridae

タワラガイ *Sinoennea iwakawa iwakawa*

今回調査：st. 13 (ZM-188136) .

備考：吉良 (1949) は、同所的に生息する本種に、殻の長短・胎殻や殻口の形態の異なる二型の存在と、ヤマト (≒日本本土) に分布する陸産貝類でこのような二型が認められる種が他にないことを指摘した。今回のサンプルにも二型が含まれていた。極めて興味深い現象であり、70年以上“忘れ去られていた問題”が解決されることが望まれる。なお、本種は千葉市では緑区でしか確認されておらず (黒住・岡本, 1997), 市内各所の斜面林にはほとんど見られない種であり、生態園で確認された群は持ち込みであると判断している。

ナタネガイ科 Punctidae

ミジンナタネ *Punctum atomus*

今回調査：st. 7, st. 8, st. 10, st. 15 (ZM-188143), st. 20.

アカナタネ *Paloama servilis*

今回調査：st. 4, st. 6, st. 10, st. 11 (ZM-188127), st. 12, st. 13, st. 14, st. 18.

備考：上島ほか (2000) が外来種として皇居から報告した種で、黒住 (2016b) で、この学名と和名を与えた。西日本各地で近年カトウナタネとして報告されている種の多くは攪乱された環境で得られていることも多く、本種に同定されると思われる。

パツラマイマイ科 Discidae

パツラマイマイ *Discus pauper*

文献記録：黒住 (1994a)

今回調査：st. 9, st. 12.

備考：前報で示した通り、土着種とは考えにくい。

イシノシタ科 Helicodiscidae

ノハラノイシノシタ *Lucilla singleyana*

今回調査：st. 14 (ZM-188138) .

備考：昭和時代 (太平洋戦争以降) の移入種。千葉県でも、これまでに確認されている (千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会, 2013)。その文献ではノハラノイシノシタと誤記となっている。

モリノイシノシタ *Lucilla sp. 1*

今回調査：st. 7, st. 10, st. 12, st. 15 (ZM-188141) .

備考：昭和時代 (太平洋戦争以降) の移入種。Kano (1996) により横浜の1地点からのみ知られていたただけであった。近年、この種が認識されるようになったためと思われるが、本州中部で確認地点が増加しつつある。今回のサンプルは和名のごとく、いわゆる林の中で確認された。類似したノハラノイシノシタとは、淡黄褐色で、光沢が強いことで識別できるようである。

ヒナノイシノシタ *Lucilla sp. 2*

今回調査：st. 19 (ZM-188147) .

備考：昭和時代 (太平洋戦争以降) の移入種。これまで、Kano (1996) 報告以来、記録がなかったが、今回 st. 19 の光庭で得られた群は小形であることから、本種に同定した。

ナメクジ科 Philomycidae

ナメクジ *Meghimatium bilineatum*

文献記録：黒住 (1994a)

検討写真：温室前, 2020.7.6.; 湿原橋, 2020.6.23.; モミ林, 2020.9.15.. いずれも尾崎煙雄氏撮影。

ヤマナメクジ *Meghimatium fruhstorferi*

検討写真：舟田橋, 2022.10.15.; イヌシデ・コナラ林, 2022.11.19.. いずれも尾崎煙雄氏撮影。

ベッコウマイマイ科 Helicarionidae

カサキビ *Trochochlamys crenulata crenulata*

今回調査：st. 7 (ZM-188122), st. 10, st. 11.

備考：移入経路不明。

キビガイ *Gastrodontella stenogyra*

今回調査：st. 13 (ZM-188137) .

備考：本種は千葉市では若葉区の1地点からしか報告されていない (黒住・岡本, 1997)。

ハリマキビ *Parakaliella harimensis*

今回調査：st. 4, st. 7 (ZM-188123), st. 11, st. 14, st. 15, st. 17, st. 20.

備考：人為的に攪乱されたツツジ類の植込み等でよく見られる。ここでハリマキビとした種は、外来種を含め、ハリマキビとは別種の可能性もあるが、これまで検討されていない。

ヒメベッコウ類 “*Microcystis*” sp.

検討標本：ZM-105539, 中央博植物標本製作室前, 1994.4.6., 黒住耐二 leg., 1 ex., al.

今回調査：st. 4, st. 7, st. 10 (ZM-188128), st. 12, st. 14, st. 15, st. 20.

備考：黒住 (2016b) では、ヒメベッコウに殻形態が類似した外来種だとして報告した。千葉市での本種の

最初の記録は、1993年12月採集の標本である（黒住，2024b）。Yen（1939）が香港から記載した *Microcystis minutis* は、図示されたタイプ標本では殻高がやや低いことから別種だと考えられるが、本種に比較的類似しているようである。

マルシタラ *Coneuplecta (Drugnella) reinhardti*

文献記録：黒住（1994a）

今回調査：st. 4 (ZM-188118), st. 11.

備考：土着種と考えている。

ウラジロベッコウ *Urazirochlamys doenitzii*

今回調査：st. 5 (ZM-188119), st. 20.

備考：土着種と考えている。

コハクガイ科 *Gastrodontidae*

コハクガイ *Zonitoides (Zonitellus) arboreus*

今回調査：st. 4, st. 7, st. 12 (ZM-188134), st. 13, st. 14, st. 15, st. 18, st. 20.

備考：明治時代の移入種。

エゾエンザ科 *Pristilomatidae*

ヒメコハクガイ *Hawaiiia minuscula*

今回調査：st. 9, st. 14, st. 17, st. 18 (ZM-188149), st. 19.

備考：明治時代の移入種（？付ながら）。

コウラナメクジ科 *Limacidae*

チャコウラナメクジ *Ambigolimax valentiana*

文献記録：黒住（1994a）

備考：太平洋戦争以降の移入種。

ナンバンマイマイ科 *Camaenidae*

ニッポンマイマイ *Satsuma japonica*

文献記録：黒住（1994a）

今回調査：st. 5, st. 7, st. 8, ?st. 12, st. 13.

備考：土着種。

オナジマイマイ *Bradybaena similaris*

検討写真：ハンノキ林，2020.6.23., 尾崎煙雄氏撮影。

今回調査：st. 18 (ZM-188145) .

備考：江戸時代の移入種。

ウスカワマイマイ *Acusta sieboldiana*

今回調査：?st. 9, st. 11, st. 18 (ZM-188146) .

備考：本種は縄文貝塚から出土することはなかったが、以降の堆積物中（中世？）から得られたことから、黒住（2016a）は、ウスカワマイマイ *sieboldiana* は移入種であり、薄質・成長肋が弱い等の殻形態でもウスカワマイマイは識別でき、従来から示されてきた *despecta* の亜種ではなく、別種であろうとした。最近の遺伝子解析の結果では、*despecta* と *sieboldiana* は別種とされ、さらにヤマトには *sieboldiana* 以外にもう一種、これまで日本人研究者が識別してこなかった種 (*redfieldi*) が存在するという結果が示されている (Hwang *et al.*, 2021)。移入の可能性もあるが、筆者は日本における *redfieldi* の生息確



図3. 生態園で2023年に確認されたミスジマイマイ属の各種。

左：ヒタチマイマイ，中上：*E. sp. 1*，中下：*E. sp. 2*，右：ミスジマイマイ。スケールは1cm。



図4. 生態園で2023年に確認されたミスジマイマイ属の軟体部背面。

左2個体：ヒタチマイマイ，中上：*E. sp. 1*，中下：ヒタチマイマイ，右：ミスジマイマイ。

認にはより詳細な検討が必要だと思っている。ウスカワマイマイは、遅くとも江戸時代にはヤマトに定着していたことが記載標本（種小名に献名されているようにシーボルトのコレクション）からわかる。

エンスイマイマイ *Aegista izuensis*

文献記録：黒住（1994a）

今回調査：st. 6 (ZM-188121), st. 7, st. 8, st. 10, st. 12

備考：土着種。

ミスジマイマイ *Euhadra peliomphala peliomphala* (図3)

文献記録：黒住（1994a）

今回調査：st. 6, st. 8, st. 10 (ZM-187497), ?st. 11, st. 12 (ZM-187498), st. 13, st. 20.

備考：土着種。殻は生態園で得られたこの群の中では最も大形で、3 cm を超え、殻高は低い。軟体部背面の色彩は多様であるが、中央に淡い色彩の黒縦線を持ち、側面は通常濃色にならない(図4)。今回確認した個体では、軟体部外套膜縁では上端に淡い小黒点を有するだけで、他の色彩はなかった(図5)。

ヒタチマイマイ *Euhadra brandtii brandtii* (図3)

文献記録：黒住（1994a）

今回調査：st. 11 (ZM-187493), st. 12 (ZM-187494, 95)。

備考：主に栃木県・茨城県南部に分布し、千葉県

根川沿いでも見られるが、下総台地中南部には分布しておらず（例えば成毛，1985；Shimizu and Ueshima, 2000），生態園のものは移入された群（黒住，1994a）。殻は生態園で見られたミスジマイマイ属の中では最も小形で、殻径 25 mm 程度、殻高は少し高い。細い火炎彩が明瞭。軟体部背面の色彩では、中央に黒縦線を持ち、側面は通常濃色になる(図4)。今回確認した個体では、軟体部外套膜縁では上端に、ミスジマイマイよりも大きな淡い小黒点が見られた(図5)。

ミスジマイマイ属の一種 (sp. 1) *Euhadra sp. 1* (図3)

検討標本：ZM-115228, 生態園森林移植地 [スダジイ林] の手前, 1998.5.11., 黒住清美 leg., 1 ex <成貝>., nd. [SB32.2×SH21.0 mm].

今回調査：st. 12 (ZM-187496)。

備考：本種に関しては、当初、殻形がやや大きく、細い火炎彩が明瞭であったため、ミスジマイマイとヒタチマイマイの雑種ではないかとも考えた。殻形態の議論はないが、この両種の交雑は知られている (Shimizu and Ueshima, 2000)。しかし、殻高が高く、円錐形で、殻表に光沢を持つことから、むしろ兵庫県南部に分布するハリマイマイ *E. congenita* の可能性も考えられるとして、ミスジマイマイ・ヒタチマイマイや両種の雑種とも異なる別種と判断した。軟体部背面の色彩は、およそヒタチマイマイと同様(図4)。今回確認した個体では、軟体部外套膜縁では、全体に不定形の黒斑が見られた(図5)。ハリマイマイは通常、殻表に突出した密な成長肋を有することで特徴づけられるが（例えば増田，2015），生

生態園の群の殻表は平滑であり、この点は大きく異なっている。ただ、殻形と軟体部の色彩は、多くの個体を示した増田 (2015) に合うように思える。

茨城県南部のヒタチマイマイは、図3の生態園で確認された群とほぼ類似した殻形態を有する。一方、栃木県南部では、茨城県南部とは異なり、ミスジマイマイとの識別が困難な群が見られ、その多様な殻形態が示されているものの、今回の sp. 1 に近いものは図示されておらず (南谷, 2020)、ミスジマイマイとヒタチマイマイの雑種ではないのではないかと判断した一因でもある。

今回の sp. 1 は、1998 年にも隣接した地点で得られており、ミスジマイマイ等と別種だとすると、少なくとも 25 年間、継続して繁殖していたことになる。

ミスジマイマイ属の一種 (sp. 2) *Euhadra* sp. 2 (図3) 今回調査: st. 12 (ZM-188135) .

備考: 今回は破損した白化死殻しか確認できなかった。幸運にも得られたものは成貝であったことから他種との比較がある程度可能であった。中形で、螺管が他種よりも明らかに太く、殻口は丸みを帯びており、ヒタチマイマイや sp. 1 のような細かな火炎彩を有することはないという特徴から、上述の3種とは別種だと考えた。今後、生貝の確認が不可欠であるが、現時点では、東海地方から紀伊半島周辺に分布するイセノナミマイマイ *E. eoa communisiformis* やシゲオマイマイ *E. sigeonis* の可能性もあると思っている。

ヒダリマキマイマイ *Euhadra quaesita quaesita*

文献記録: 黒住 (1994a), 長谷川ほか (1994)

今回調査: st. 8.

備考: 土着種。

淡水産腹足類 Fresh water Gastropoda

有肺目 Pulmonata

モノアラガイ科 Lymnaeidae

ヒメモノアラガイ *Orientogalba ollula*

文献記録: 大木・倉西 (1994: せせらぎ)

備考: 今回の調査では、舟田池や周辺に設置されたタンク等からもヒメモノアラガイおよび類似種は確認できなかった。後述のハブタエモノアラガイの誤同定の例のように、ヒメモノアラガイに類似した種は移入種を含め多く (例えば黒住, 2024c), 再同定が不可欠であったが、筆者には標本を託されていなかったため、原報告に従うしかなかった。

ハブタエモノアラガイ *Pseudosuccinea columella*

今回調査: st. 1 (ZM-187434) .

備考: 昭和時代 (太平洋戦争以降) の移入種。濾過槽のマット上に高密度で生息していたが、タスキガケサママキガイが各所で確認されたこととは異なり、隣接の樽型水槽内や舟田池では得られなかった。小林 (1989) は生態園では本種を確認していないが、青葉の森公園内の造成後2年程度の青葉ケ池で本種を確認・図示している。「オカモノアラガイ」として報告されているが、黒住・岡本 (1997) で指摘したように、図からハブタエモノアラガイであることがわかる。

なお、本種は国外でも1種とされ、多くの学名はシノニムとされているが、日本に移入され、野外で定着している本種には複数種 (大小?) が存在する可能性もある。生態園で得られた群は大形であった。必ずしも殻形態の



図5. 生態園で2023年に確認されたミスジマイマイ属の外套膜辺縁部。

左: ヒタチマイマイ, 中: *E. sp. 1*, 右: ミスジマイマイ。

導入植生での貝類の定着

表2. 生態園および博物館敷地内のリターサンプル等で確認された貝類の出現様式。

	st. 1/ 配水場	st. 2/ 舟田池・湿地林	st. 3/ 草地 〔元湿地〕	st. 19/ 光庭	st. 18/ 管理棟 周辺	st. 17/ 北側ツ ツジ植 込み	st. 14/ 海岸植 生	st. 9/ ススキ 草地	st. 4/ ” 湿地林”	st. 5/ マダケ 林	st. 6/ イヌシ デ林	st. 7/ 保存林	st. 8/ 元ス ギ・ヒノ キ林	st. 10/ 元アカ マツ林	st. 11/ モミ林	st. 20/ 北側斜 面	st. 15/ シラカ シ林	st. 12/ アカガ シ林	st. 13/ スダジ イ林
I:ヒメコハクガイ				14/al	5/al	15/al	3/md	1/od											
I:ヒナノイシノシタ				6/al															
ホソオカチョウジガイ				1/al	1/al	6/al											3/al	2/md	1/od
ミジンマイマイ					7/al														
ヒメオカモノアラガイ					1/od														
I:オナジマイマイ					3/md														
I:ウスカワマイマイ					4/nd			?1/nd							1/od				
スナガイ						1/nd	3/al										1/al		
I:ノハラノイシノシタ						1/md	1/md												
I:アカナタネ					1/md		1/al		1/md		2/md			8/nd	7/al			27/nd	17/al
ハリマキビ						5/al	7/al		2/al			2/nd			2/al	18/al	5/al		
I:ヒメベッコウ類						1/md			2/al			1/md		1/nd			2/al	5/al	
ナミコギセル					2/od							5/nd				26/al			1/od
オカチョウジガイ(type 1)					2/al	2/al			1/nd	1/nd		4/nd		3/al		2/md	4/al	16/al	
I:コハクガイ					1/od		2/md		1/al			1/md				6/nd	7/al	16/al	6/nd
バツラマイマイ								1/wd										5/al	
マルシタラ									1/nd						2/md				
オシマヒダリマキゴマガイ										1/al	2/al	5/al	1/al	3/al		1/al	6/al		
ニッポンマイマイ									1/wd		1/wd	1/nd						?1/od	1/wd
ウラジロベッコウ									1/al							1/al			
エンズマイマイ										3/al	2/al	5/nd	4/nd					2/al	
ミスジマイマイ										?1/nd		1/wd		?1/od	2/md		1/od	1/od	
オカチョウジガイ(type 2)										1/md									
I:モリノイシノシタ											2/nd		2/nd				6/nd	1/od	
ヒカリゲセル											13/al	1/al				12/al		5/al	
ミジンナタネ											8/al	1/al	3/al			2/al	7/al		
カサキビ											1/nd		1/al	1/wd					
ヒダリマキマイマイ												1/wd							
ニホンケンガイ															1/md		2/al		
ヒタチマイマイ															1/od			?1/od	
ヤマクルマ																		31/al	
ナミゲセル																		2/al	
I:トクサオカチョウジガイ																		1/md	
I:マルナタネ																		1/od	
チュウゼンギセル																		1/al	
タワラガイ																			5/al
キビガイ																			1/al
I:タスキガケサカマキガイ	31/al	10/al	2/al																
I:ハブタエモノアラガイ	18/al																		
オカダンゴムシ					18		2		13		2	1		1		1	13		
外来?ワラジムシ類									uc								1		
ナガワラジムシ類						r			uc		r	uc	uc	c	r			uc	uc
ヒメフナムシ型		r							1					r					
オカトビムシ類									1					3					
マクラギヤスデ類						r					2	r		1	r		2		
ヤケヤスデ類?									r					1					
甲虫類		r						1										r	r
ゴキブリ類				r															
ハサミムシ類																		r	r
カメムシ類																			

I: 明治期以降の移入種 (= 外来種), i: 明治期より前の移入種 (国内由来を除く) を示す。他の略号は付表1に同じ。al: 生貝。

大小は、増田・内山 (2004) の指摘した区別とは合致しないものの、彼らが種小名を示していないことは、複数種が存在している可能性を念頭に置いていたのかもしれない。

サカマキガイ科 Physidae

タスキガケサカマキガイ *Physella* sp. cf. *gyrina*

検討標本: ZM-104741, 青葉町畜産試験場跡用水路, 1985.4.17., 堀越増興 leg., 5 exs., al. [SH9 mm 程度, 内肋あり].

文献記録: 林 (1986: サカマキガイ? として), 小林・倉西 (1994: 舟田池: サカマキガイ として), 大木・倉西 (1994: せせらぎ: サカマキガイ として)

今回調査: st. 1 (ZM-187432, 33), st. 2 (ZM-187435), st. 3 (ZM-187436).

備考: 筆者は、本種はサカマキガイとは別種であると識別しており (例えば森野ほか, 2023), 今回生態園の3地点で確認された本種は, st. 1 の樽型水槽内やマット上では大形, st. 2 の舟田池・st. 3 の元湿地に設置されたコ

ンテナ内では小形であった。餌条件等で殻サイズに変化が出るのは当然であるが、生態園では大小関係なく、殻口に肥厚部を有しており、1985年に造成前の畜産試験場跡地で採集された個体も同様であった。このように、現時点では遺伝学的な解析で識別できていないようであるが、殻形態で識別可能なことから、現時点では別種としておきたい。なお、タスキガケサカマキガイの和名基準標本は、1975年に千葉県富津市金谷港付近道路側溝で得られたものであり (岡本, 1976), 同一ロットは同氏から提供を受け、ZM-102574に登録されている。

淡水産二枚貝類 Fresh water Bivalvia

イシガイ目 Unionoida

イシガイ科 Unionidae

タガイ? *Beringiana japonica*?

文献記録: 黒住・岡本 (1997: 舟田池)

備考: 以前、オリエンテーションハウスに展示されていたが、現在は標本が展示されておらず、職員に標本の所在を尋ねたが、その標本を探し出すことができず、再同

定は、前述のヒメモノアラガイ同様、行えなかった。

細長い殻形を有していたという記憶から、タガイ?と表記した。一般的に殻形態での同定が困難なためレッドリストには記載していないが、筆者がタガイと同定しているものは千葉県では主に緩やかな流れの水路に生息しているようであり、舟田池のような止水域での生息は珍しいと捉えている。舟田池は、少なくとも江戸時代から継続して存在していた池であり、そのような環境ではタガイが生存できた可能性も十分に想定される。再検討できなかったことが悔やまれる。

上記のように、生態園を含む千葉県立中央博物館の博物館敷地内から、陸産貝類が2目14科39種、淡水産貝類2目3科4種が記録された。黒住(1994a)では、1993年までの調査で陸産貝類14種を報告したが、陸産貝類だけでも39種に増加していることがわかった。

今回の調査で、陸産貝類では西日本に分布するヤマクルマ、関東地方南部の自然度の高い森林に生息するチュウゼンジギセル、明治時代に持ち込まれた種でありながら林内でも高密度な地点のあったコハクガイ、太平洋戦争以降の移入種であり日本で2例目となるヒナノイシノシタ等、極めて多くの移入種が定着していることがわかった。1993年の調査では確認されたが、今回の調査で見られなかった種は、陸産貝類ではチャコウラナメクジ1種のみ、淡水産貝類ではヒメモノアラガイとタガイ?であった。

このように移入種の由来も多岐にわたり、移入種の持込を制限することの困難さが明確に示された。同時に、微小な陸産貝類は、一度定着すると、長期にわたって消滅しない可能性の高いことがわかった。淡水産貝類では2種の移入種が確認された。

2. 各植生下における貝類の分布と相対密度

1) 陸産貝類

付表1に示した合計19地点で確認された貝類および大型土壌動物を地点ごとの詳細なデータとして表2に示した。この表では地点番号順ではなく、およそ乾燥環境から林内の湿潤な環境に出現する種というように配列し、生死も表記した。地点ごとの陸産貝類種数では、1種も確認されなかったst.3の元湿地から、最も多くの17種が抽出されたst.12のアカガシ林まで大きな相違が認められた。表2のst.19の光庭からst.9のススキ草地はヒメコハクガイ・オナジマイマイ・コハクガイ等の移入種の多い乾燥した人為的攪乱の大きな地点からなっていた。このような環境に出現する種を、黒住(1994b)は貝塚堆積物から抽出される微小陸産貝類の生息場所類型として「開放地生息種」と呼んだ。遺跡から抽出される微小陸産貝類は、縄文時代等まで遡って周辺の景観復元に極めて有効であり(黒住,2009)、今回の結果は微小陸産貝類の解析による過去の景観復元に有効であることを本研究からも示すことができた。なお、st.3の元湿地は、現在では乾燥したイネ科草本の生育する草地となっ

ており、唯一、陸産貝類が確認されなかった地点であった。逆に、湿地を乾燥化させるような改変が大きすぎると、周辺に林が存在していても、10m程度しか離れていないイネ科草地までは陸産貝類はすぐには分散できないことも理解できる。

st.4の“湿地林”はハンノキ林として植栽されたものの、現地調査時にはハンノキの大径木は存在するものの、シュロ等を含むイヌシデ・コナラ林に類似した林となっており、土着種と考えているマルシタラは得られたが、多くは上述の開放地生息種等からなる組成と同じであった。表2のマダケ林からst.13スダジイ林にかけては、オシマヒドリマキゴマガイ・ニッポンマイマイ・エンスイマイマイ等の種が順次増加していることがわかる。

この分析で明らかになった大きな点は、国内外からの移入種が森林内で確認されたことである。具体的には、コハクガイ・モリノイシノシタ・トクサオカチョウジガイ等の国外からの移入種、ホソオカチョウジガイ等の開放地生息種および前節で述べた国内移入のヤマクルマ等がst.12等の森林内で確認された。そして、アカガシ林では、アカナタネ・コハクガイ・ヤマクルマが10個体以上とかなりの高密度で確認された。特に、コハクガイやアカナタネの林内環境での生存=侵入後の定着は、類似した群の生存や定着に影響を与える可能性も想定される。土着種のミジンナタネが確認された5地点中、アカナタネと同一サンプルでの抽出は1地点のみであったことも(表2)、両者の間に何らかの排他的な関係が存在している可能性を示唆しているのかもしれない。

以上のことは、移動性の極めて小さい陸産貝類では、造成時に持ち込まれた一部の種では30年経過しても林内に残存してしまうという現象を示している。同様の現象は、土着種であり、千葉市では市域の周縁部でのみ確認されているタワラガイとキビガイでも確認された。この両種は、南房総の鴨川市の開発予定地から林床土壌と共に移植された森林移植地に隣接するst.13(スダジイ林)でのみ確認された。st.13は森林移植地と約1.5m程度の歩道を挟んだ地点であり、タワラガイとキビガイは、この移植時に導入された種が繁殖し、極めて短い距離を移動したと考えるのが妥当である。このスダジイ林移植により、大形のミスジマイマイでも移入群が存在している可能性を、その色彩パターンに基づいて、前回報告した(黒住,1994a)。林床の微小陸産貝類でも、移植の影響が30年以上続くことが示された訳である。微小陸産貝類にとって、林床のリター移植による移動の可能性を示す例ともなっている。一方で、移入の微小種が一度持ち込まれてしまうと林床環境の変化が極めて大きくない場合、微細な湿性環境が存在していると継続して繁殖できることを示しており、根絶は極めて困難であることも示している。現時点では、移入微小陸産貝類が何らかの影響を与えているという顕著な例は知られていないものの、外来種問題を考える場合は、このような種も一応は念頭に置いておくことも必要である。

逆に、東京23区内のマツ林であった台地上に造成さ

表3. ルートセンサスによる生態園の陸産貝類確認数.

	園内(発見数/1時間)		イタリア橋周辺			
	1993.9.*	2023.9.24.	1993.9.**	2012.9.28.	2012.10.29.	2023.9.24.
ミスジマイマイ	3.95	5.33	11	17(2)	9(1)	(1)
ヒタチマイマイ	6.86	1.33				
ヒダリマキマイマイ	2.69		5	2	1	
ナメクジ	2.21					
ニッポンマイマイ	0.11					
ウスカワマイマイ	23.39			1		
エンスイマイマイ				4		
ナミコギセル				1		

* 黒住(1994a, Table 1)の4回の平均, **:ミスジ・ヒタチ・ヒダリマキのみ対象, ()は死殻数.

れた明治神宮の森では、林内で移入種が認められることはかなり少なく、移入種は参道等の開けた人為的攪乱の大きな地点で得られていた(黒住, 2013)。これは、造成の時期が古く、太平洋戦争以降の移入種が含まれていないことも要因の一つであろうが、日本各地から植栽木が持ち込まれたものの、残存している可能性のある種はアルビノ個体の存在から示唆されるアズキガイのみであり、生態園の森林性のヤマクマやチュウゼンギセル・タワラガイ等が認められた状況とは大きく異なっていた。明治神宮の有する厳粛さによって、移入種を放すような行為は行われなかったものと考えている。

2) 淡水産貝類

今回の調査では、淡水産貝類は移入種のタスキガケサカマキガイとハブタエモノアラガイの2種のみ確認された。30年前に、園内のせせらぎから報告されていたヒメモノアラガイ(大木・倉西, 1994)は、上述のように、この記録のみで、前後の舟田池の調査では認められておらず、何らかの資材と共に持ち込まれ、その後消失したと考えられる。同様に、タスキガケサカマキガイも、精力的に調査されていた開園前後の舟田池でも確認されていない例も存在している(小林, 1987)。今回は、st. 3のコンテナ内からも得られ、この種が移動しやすいことが示され、何度も消滅と再侵入を繰り返している／いたものと思われる。

なお、今回の簡単な底質を含めた調査でも移入のタイワンシジミを始め、二枚貝類は確認できなかった。舟田池ではこれまでに数度の池干し(かいぼり[掻い掘り])を含め、様々な調査が行われてきているが、タガイ等の薄質イシガイ科の種やシジミ類は確認されていないという(林, 私信)。ある種、幸運にも舟田池への淡水貝類の放流は、30年間なかったようである。同様に、配水場には、湿性な環境を好む移入種のウスイロオカチグサ等も発見できず、人が入らないことが移入種の増加を防いでいるという例になる。

3. 陸産貝類の密度変化と分散

生態園における密度変化を長期的に捉える方法として、前回はルートセンサスを行った(黒住, 1994a)。方法でも述べたが、当時は林床植生が疎らであり、今回実施し

たりターサンプリングに適していないと判断した。今後の長期変化の調査は、ルートセンサスと共にリターサンプリングを併用されることが望まれる。

園内でのルートセンサスは、黒住(1994a)のFig. 1の園内と、Fig. 4のBで示したイタリア橋周辺(オリエンテーションハウス前の柵からイタリア橋全域)の2カ所で行った(表3)。1993年の調査ではウスカワマイマイが極めて多く、ヒタチマイマイ・ミスジマイマイと続き、ヒダリマキマイマイ・ナメクジも少なくはなかった。2023年調査では、ミスジマイマイとヒタチマイマイの2種しか確認できなかった。個体数を比較すると、ミスジマイマイでは2023年がやや多く、ヒタチマイマイでは逆に2023年にはかなり少なかった。ウスカワマイマイは開放地生息種であり、植栽木が順調に生育し、園内に草地的な環境がなくなったことで、ほぼ消滅したと考えられる。

イタリア橋周辺では、2012年の9月と10月の結果も示したが、ミスジマイマイが多く、ヒダリマキマイマイも普通に見られ、2012年9月にはエンスイマイマイも普通であった。それが、2023年にはミスジマイマイの死殻1個体しか確認できなかった。

長谷川ほか(1994)は、1時間あたりのヒダリマキマイマイ個体数を調査し、開園前の1988年には保存林(今回のst. 7のエリア)で20個体(以下、個体数は1時間あたりの発見数)であったものが、1990年には7個体程度と減少し、逆に植物群落園(上記の園内のセンサスルートと同様)で1992年に僅かに確認され、翌1993年には5個体程度に増加し、園内の植栽が安定し、保存林からヒダリマキマイマイが分散していると報告している。表3の1993年の園内のヒダリマキマイマイは2.69と、およそ上記と同程度の値であった。しかし、2023年のルートセンサスでは園内・イタリア橋両地点でヒダリマキマイマイは確認できず、また表2のリターサンプルでも本種は保存林に近いst. 8の元スギ・ヒノキ林で白化死殻が1個体確認できたただけであった。つまり、イタリア橋の結果を加味すると、この10年の間にヒダリマキマイマイが激減したと思われる。

これらのことから、中大形陸産貝類では、樹上性のミスジマイマイでは園内において30年間の個体数の変化は大きくなかったものの、同じ樹上性のヒタチマイマイ

では個体数を減少させており、地上性のヒダリマキマイは激減していた。そして、イタリヤ橋周辺の結果は、林縁部では樹上性・地上性を問わず、陸産貝類の密度は極めて低くなっていたことが示された。

また、黒住 (1994a) で発見され、今回の調査で見られなかった種は、チャコウラナメクジ 1 種のみであった。チャコウラナメクジと考えられる種の殻は、1992 年調査時には利用されていなかったタヌキの糞内容物から確認されている (今関ほか, 1994)。ただ、ナメクジ類は、タヌキによる直接的な捕食ではなく、タヌキが餌として捕食したヒキガエルの胃内容物に由来する可能性も当時伝え、記されている。また、長谷川・山口 (1994) はアズマヒキガエルの増加に伴って、オカダンゴムシ等が減少したと考えており、陸産貝類においても、様々な捕食者の影響が密度に影響しているであろうことがわかる。例えば、殻形 1-2 mm 程度のアカナタネ等の微小種に対して、st. 12 のアカガシ林等の林内では、黒住ほか (1993) が Fig. 2 で TYPE II とした殻を半分に破壊するような捕食された殻の割合が高く、Hayashi and Sugiura (2021) が実験的に見事に示したゴミムシ類の捕食圧が大きい可能性も考えられた。

一方で、長谷川・山口 (1994) の保存林や植物群落園でのピットフォールトラップによる調査において開園前に見られていたオカチョウジガイ (type 1)・トクサオカチョウジガイとも多少林床植生が発達するとともに確認されなくなり、他の陸産貝類も得られていなかった (黒住, 1994a)。1994 年以降のピットフォールトラップのデータやサンプルの解析等がないため、今回のリターサンプルとの比較が行えないのは大変残念であるが、林床の陸産貝類は確実に増加していると判断できよう。このことは、開園当初に土壤動物の調査を行った小作ほか (1994) でも明確に示されている。土壤動物調査では、ススキ草原 (今回の st. 9)・コナラ林 (およそ今回の st. 6)・タブ林 (今回の st. 13 の隣接地) の 3 カ所から、25×25×5 cm 方形区内の落葉層・土壌をツルグレン装置により抽出が行われた。6 月と 11 月の 2 回の調査の合計 6 サンプルで、他の分類群は 4 サンプル以上抽出されたものがほとんどでありながら、陸産貝類はただ 1 回確認されただけであり、1990 年にはほとんど見られなかったことが明瞭に示されている。

類似の具体的な例が、st. 20 の北側斜面での陸産貝類の増加で示される。黒住 (1994a; p. 239 右段) で示したように、st. 20 の北側斜面の同一の地点で 1991・1992 年に 25 cm×25 cm の方形枠 9 個のリター層をハンドソーティングで調査した結果、エンスイマイマイを 1 個体抽出できたのみで、オシマヒダリマキゴマガイ等の他の種は確認できなかった。しかし、2021 年のリターサンプルでは、10 種 75 個体も抽出され、その中には土着種であり今回 2 地点からしか得られなかったウラジロベッコウも含まれていた。この地点は、沢本 (1993) による開園以前の畜産試験場時代の写真では、小径木のマツ? が散在し、林床は見事に極めて短い草本からなる草

地であったことがわかる。この写真とハンドソーティング結果は整合的である。とするならば、30 年の間に st. 7 の保存林から st. 20 の北側斜面に陸産貝類が定着することになる。園内での林床リターの移植はなかったと思われるので、人為による受動的分散か、自らの能動的分散のどちらかしか想定されない。現時点では、一部には受動的分散もあったかもしれないが (例えばナミコギセル; 確認個体数の約半数は 2 種のキセルガイであった)、多くは能動的分散だと考えておきたい。その場合、両地点は舟田池の幅 40m 程の水体によって不連続となっており、匍匐して移動したとすると 150m 程の距離となる。一方、微小種や幼貝が落ち葉に付いた状態で、風によって対岸へ分散したことも十分に考えられる。このような風による分散は、栃木県那須の火山地帯での微小種の多い陸産貝類の組成と分散様式から想定したことがあり (黒住・古野, 2002)、同様に風による分散が大きかったのかもしれない。

陸上微小動物の風による分散は、空中 (気生) プランクトンとも呼ばれている。生態園において、陸産貝類が空中プランクトンとして動いているのかを検証するために、建造物の中央にある光庭でも、リターサンプルを得て調査を行った。その結果は、表 2 のように、開放地生息種とした 3 種のみが確認され、2 種の移入種のうち、1 種は他地点では確認できなかったヒナノイシノシタであった。環境が類似していると考えた st. 17 の北側ツツジ植込みともかなり組成は異なっていた。つまり、空中プランクトンとしての陸産貝類の光庭への分散はほぼ否定されたことになる。逆に、シダ類の新たな植栽を行ったとの情報があるものの、光庭で得られた種は、植栽当初に持ち込まれ、残存していたものと考えられた。

また、陸産貝類以外的大型土壤動物の抽出数等も表 2 に示したが、移入種のオカダンゴムシが多く、やはり林内にまで侵入していた。一方で、土着の可能性が高いヒメフナムシと思われるもの (ヒメフナムシ型と表記) も少ないながら、陸産貝類の得られなかった st. 2 の舟田池畔から林で抽出された。同様に、土着と考えられるナガワラジムシ類も st. 14 の海岸植生を含めて林で得られている。つまり、これらの群は、匍匐という移動手段である陸産貝類より、大きな移動能力を持っていることがわかる。また、開園当初は植物群落園でも比較的高い密度で生息していたオカトビムシ類は確認地点数・抽出数とも極めて少なかった。オカトビムシ類は人為的に改変を受けた地域でもある程度湿性な環境が残存していれば抽出され、林床の乾燥と人為的改変の大まかな指標となりうることを、船橋市の都市部での今回と同様な調査方法によって示すことができた (黒住, 2024a)。

これらのことから、生態園における 30 年間の陸産貝類の密度変化を示すと、1) 園内では植栽木が生育し、樹冠が連続し、樹上性のミスジマイマイは広く分布できるようになり、その密度変化も顕著ではなかった、2) 同じ樹上性種のヒタチマイマイの個体数は減少傾向にあると考えられた、3) ヒダリマキマイマイは、林床植生が

発達したにもかかわらず、激減しており、オカトビムシ類でも見られたように広い意味での乾燥化が減少要因だと想定された、4) これら中大形種の減少は林縁部で顕著であった、5) 微小種や園外からの移入種が多く、その密度も比較的高いものであった等のことを指摘することができる。

4. 移入種のヒタチマイマイの繁殖

1993年の調査で、移入種としてヒタチマイマイが持ち込まれ、比較的高密度であったことを報告した(黒住, 1994a)。定着初期の個体数増加で、その後、生態園のヒタチマイマイは消滅するのではないかと予想していた。しかし、今回の調査でst. 11のモミ林とst. 12のアカガシ林で、ヒタチマイマイの生息が確認された。1993年にはst. 13のスタジイ林でのみ確認されており、ほぼ同じ地点でのみ繁殖しており、30年間で他の林へは分散しなかったこともわかった。

ヒタチマイマイの別亜種とされる北海道南部に分布するサッポロマイマイが、以前、東京の小石川植物園で発見されたという記録があるものの(黒田・寺町, 1937; 江村, 1977)、その後の報告はなく、定着はしているかどうか不明である。同じほぼ日本固有であるミスジマイマイ属(*Euhadra*)の種も、各地へ人為的に移入されている例はかなり多い。その中で、関西地方に分布するクチベニマイマイが栃木県黒磯市に1980年からみられていることが報告され(本野ほか, 1991)、この群は40年を経た現在でも見られている(南谷, 2020)。現在は地理的に隔離されているミスジマイマイ属の種が、本来の分布域とは異なった地域においても生存できることを示している。

また、ヒタチマイマイとミスジマイマイの分布はおおよそ利根川の南北で地理的に分かれているものの、遺伝的には交雑が起こっていることも知られている(Shimizu and Ueshima, 2000)。両種は生態園において、当初、ほぼ同じ林で発見されており(黒住, 1994a)、交雑の影響により分布状況や殻形態に何らかの変化が生じるのではないかと考えていたが、上述のようにヒタチマイマイの分布域は30年間変わらず、また図3のように殻形態でも識別でき、詳細な遺伝子解析では交雑は生じている可能性はあるものの、“同所的にみられる別種”という状況であった。意図せず、類似種の野外における実験場となってしまうとも言えよう。

5. 生態園の今後—終わりに

今回の報告で、30年間を経た導入植生における陸産貝類の定着結果として以下のことがわかった。1) 西日本の低山等に生息するヤマクルマ、関東地方南部の自然度の高い森林に生息するチュウゼンギセル、明治期に国外から移入されたコハクガイ、新しいと想定される国外からの移入種のアカナタネ等、様々な移入経路を有する種が、森林内に生息してしまっている。2) 落葉層の乾燥篩い調査を行うことによって、日本で2例目となる移

入種のヒナノイシノシタ等を含む多数の微小種が確認された。3) 微小種の中には、タワラガイ等の移植された森林の林床土壌中と共に持ち込まれたと推定される種も繁殖していた。4) 以前には放牧による草地化していた地点でも(沢本, 1993参照)、林床植生の回復と共に、風による受動分散を含めて多くの種が数十mの距離であれば分散してきたと想定された。5) 植栽木の生長に伴い樹上性のミスジマイマイでは、開園当初に考察したように、園内に広く分布している状況が認められた。6) 逆に、開園当初は保存林で比較的高密度であったヒダリマキマイマイが激減しており、広い意味での乾燥化が要因と推測されたこと等が明らかになった。

開園して約35年を経た状況を把握することができた訳であるが、残念なことに、途中の経過は全く不明である。生態園は“都市に自然を復元する”ということで多くの自然科学者が関与してきた。館内でも、「生態園総合研究」という研究課題名での調査が開館の1989年度から2005年度まで行われてきた。生態園の生物相目録(≡インベントリー)も、当初のものが存在する程度(中村・長谷川, 1994)で、組織立ち、多くの分類群の研究者が在籍する当館ならではの継続的な調査が行われていれば、それぞれのサンプルや観察記録から、陸産貝類の情報も集められたと考えられる。20世紀の生態学をリードしてきたイギリス・オックスフォードで、管理され、研究が行われてきた「ワイタムの森」(エルトン, 1933)に生態園を近づけることは、あながち夢想だとも思えない。今後の展開として、このような調査およびデータ・標本の収集と管理の行われることが望まれる。

この点は、自然復元に関しても、“絶滅の危機にある種の避難場所”という意味と状況を生態園が担うということも想定されるであろう。特に、変動の大きな湿地環境では、このような環境に限定して生息するナタネキバサナギガイ等の生息域外保全の場所として生態園を利用できる可能性は高いと考えられる。今後、能動的分散では生態園に到達できない動物の避難場所として、生態園をどのように利用していくかは大きな課題であろう。

本節の最初6)で、ヒダリマキマイマイの激減と、広い意味での乾燥化が原因ではないかと指摘した。陸産貝類においては、東京都の多摩地方の人為的改変が大きくない日原鍾乳洞周辺での陸産貝類調査の結果、キセルガイ類を中心として、多くの種の減少が同様に認められ、「約50年間での陸産貝類減少の要因は不明であるが、局所的なものではなく、かなり広範囲に及ぶ乾燥化のようなことが想定される(p. 54.)」と考えた(黒住・中原, 2022)。生態園では、多くの地点において総合気象観測装置による湿度等のデータが得られており(由良, 1994)、このデータを元に、乾燥化の程度や激変した時期の有無等を検証することも可能であろう。また、開館時には、生態園を含めた一帯を空中撮影するために気球があり、現在では入手が容易になったとはいえ、変遷を追うことができる当時に撮影された生態園の植被等の画像の解析も極めて有効だと思われる。

一方で、他の動物による陸産貝類への影響も当然考えられる。落合・浅田(2002)は1998～2001年に中形哺乳類のハクビシンが生態園近くでも確認され、「移入・定着した場合、陸産貝類などのハクビシンの捕食対象種の生息状況が生態園内において変化する可能性」を指摘している。このことは、生態園の貝類を考える場合に極めて重要な指摘である。松尾ほか(2007)は千葉県において、ハクビシン、アライグマ、タヌキの餌内容として、特にハクビシンでは陸産貝類が重要であることを示した(Matsuo and Ochiai, 2009も参照)。宮川・下稲葉(2022)は、2020年からの1年間の自動撮影カメラによる調査で、ハクビシンがイエネコ等と共に撮影されたことを示したが、その頻度は報告対象としたニホンアナグマ以外は記されておらず、どの程度の確認回数であったのかは述べられていない。ただ、落合・浅田(2002)が懸念したハクビシンの生態園での定着はほぼ確実なようである。一方、今回の結果(表3)では、園内ではミスジマイマイ等の減少は認められず、林縁部のイタリア橋でも少なくとも2012年にはミスジマイマイ等が大きく個体数を減らしたとは考えられない。むしろ、今回のイタリア橋でのミスジマイマイ類の激減は乾燥等が要因ではないかと思われる。

生態園の当初からの方針として自然誌のみが対象となっていたが、現在の中央博物館では、“文理融合や人文系の強化”がうたわれている。人々が関与してきた地域の歴史を組み込んだ形で、次の段階へ進むことは不可欠であり、新しい博物館定義でも「倫理的かつ専門性を持ってコミュニケーションを図り、コミュニティの参加とともに博物館は活動し」と述べられている(ICOM日本委員会, 2023)。地域コミュニティのメルクマールのな場所として、一昔前の畜産試験場や江戸時代から存在している舟田池は、極めて有効なものであろう。舟田池からボーリングコアを採取し、通常の花粉等の微小植物化石の分析以外にも、上述のタガイ?を含め貝類の殻皮や印象が得られることも十分に想定され、舟田池の変遷を貝類からも検証できる可能性を有している。実際に貝類でこのような研究成果が挙げられている(黒住, 2012; 黒住ほか, 2023)。これも、貝から生態園が次のステップへ進む方策の一つだと考えている。

最後に、やはり新しい博物館定義として「教育、楽しみ、省察と知識共有のための様々な経験を提供する」ことが述べられている(ICOM日本委員会, 2023)。このような場として、生態園は都市部に存在する自然を復元した場所として、極めて重要だと考えられる。マスコミ発表・報道も生態園のアピールになるであろう。筆者は、以前テレビ番組の取材で、生態園でカタツムリ(ミスジマイマイ)を取り上げてもらったことがある。また、現時点においては、持続可能な開発目標(SDGs)も前記の経験とリンクしており、生態園も「住み続けられるまちづくりを」等で寄与していると考えている。そのような在り方の中で、千葉県船橋市にある飛ノ台遺跡にある博物館では、史跡の極めて小面積の芝生を中心とした公園でも、

考古学的な意義・公園利用・SDGs等も考慮して、鱗翅類の登録番号入りの生物目録を作成している畑山(2023)の姿勢は大いに参考になる。本報告では生態園の非海産貝類を取り扱ったが、この飛ノ台史跡公園の陸産貝類についても記録し、史跡整備と関連させて議論した(黒住, 2024a)

『生態園は、都市に自然を復元した場所』であり、鎮座100周年に近い都内の明治神宮で行われた生物相調査(鎮座百周年記念第二次明治神宮境内総合調査委員会(編), 2013)と並んで、次の世代へ引き継がれていくべき場所である。その中で、今回の報告や明治神宮の貝類調査(黒住, 2013)を担わせて頂き、そのデータと標本を残すことができた。生態園でも、10～20年単位で、今回のような詳細な調査が行われ、変遷を示す資料とすると共に、データ・標本・場所のいずれもが県民の未来への財産となるということを展望としてもらいたい。

謝 辞

尾崎煙雄氏には多数の生態園で撮影された陸産貝類の画像データを、林 紀男博士には舟田池の淡水二枚貝類の確認状況お教えいただき、黒住清美・坂田歩美・糠谷 隆・萩野康則の各氏には標本を提供いただいた。西内李佳博士には生態園の植栽等の経緯や改稿で、編集の方々にも改稿や指示で、お世話になった。これらの方々に記してお礼申し上げる。本報告は千葉県立中央博物館の重点研究「下総台地西部の自然」の成果であり、JSPS 科研費 20H05811 の支援を受けた。

引用文献

- 無記名 [千葉県立中央博物館]. 1989. ふるさと千葉の自然と人間をみつめる千葉県立中央博物館(開館時パンフレット). 6 pp. 千葉県立中央博物館, 千葉.
- 千葉県環境生活部自然保護課(編). 2019. 千葉県の保護上重要な野生生物. 千葉県レッドリスト 動物編 2019年改訂版. 40 pp. 千葉県環境生活部自然保護課, 千葉.
- 千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会(編). 2013. 千葉県の外来生物. 初版(平成24(2012)年度). 巻頭8写真+340 pp. 千葉県希少生物及び外来生物に係るリスト作成委員会, 千葉.
- 鎮座百周年記念第二次明治神宮境内総合調査委員会(編). 2013. 鎮座百周年記念第二次明治神宮境内総合調査報告書. xv + 510 pp. + 1 map + 7 tables. 明治神宮社務所, 東京.
- Elton, C.S. 1933. The Ecology of Animals. Methuen & Co. Ltd., London. (川那部浩哉・松井宏明・井原敏明・堀 道雄・谷田一三 訳. 1989. 動物の生態. 新装版. 294 pp. + xx. 思索社, 東京.)
- 江村重雄. 1977. ヒタチマイマイ類 *Euhadra brandtii* について. 新潟青陵女子短期大学研究報告 7(7): 37-59.
- 福田 宏・土田英治・堀 成夫・鹿野康裕・三時輝久. 1990. 山口県産貝類の研究-1. 河本コレクションにおける注目すべき貝類の再検討(1). 腹足類. 山口県立山口博物館研究報告(16): 1-46.
- 波部忠重. 1978. ヤマクルマガイの雌雄2型. ちりぼたん 10(4): 99, 表紙3面.
- 長谷川雅美・山口 剛・高山一明. 1994. 生態園における動物相

- の変遷—植生の変化に伴う棲息場所消長と大型捕食者の影響. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 189-204.
- 畑山智史. 2023. 飛ノ台史跡公園の昆虫相—主に鱗翅目(チョウ目)を中心として—. 飛ノ台史跡公園博物館紀要 (19): 21-30, pls. 2-4.
- Hwang, C.-C., W.-C. Zhou, M.-J. Ger, Y. Guo, Z.-X. Qin, Y.-C. Wang, C.-L. Tsai and S.P. Wu. 2021. Biogeography of land snail genus *Acusta* (Gastropoda: Camaenidae): Diversification on East Asian islands. *Mol. Phylogenetics Evol.*, 155: 106999. doi: 10.1016/j.ympev.2020.106999
- 林 文男. 1986. 舟田池の底生動物. 所収 千葉県自然資料調査会(編), 昭和60年度千葉県立中央博物館(仮称)設置に係わる基礎調査及び資料収集事業報告書, pp. 33-35. 千葉県教育委員会, 千葉.
- Hayashi, M. and S. Sugiura. 2021. Shell-breaking predation on gastropods by *Badister pictus* (Coleoptera, Carabidae) with strikingly asymmetric mandibles. *Zookeys* 1044: 815-830.
- ICOM日本委員会. 2023. 新しい博物館定義、日本語訳が決定しました. <https://icomjapan.org/journal/2023/01/16/p-3188> (2024年1月29日アクセス)
- 今関真由美・山口 剛・落合啓二. 1994. 生態園及び周辺地域における哺乳類の生息状況. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 205-214.
- Kano, Y. 1996. A revision of the species previously known as *Hawaiia minuscula* in Japan and the discovery of the Helicodiscidae, the family new to Japan. *The Yuriyagai* (4): 39-59.
- 吉良哲明. 1949. 貝類異型の研究(其二十五). 夢蛤 (40): 5-7.
- 小林紀雄. 1987. 舟田池の底生動物相. 所収 千葉県自然資料調査会(編), 昭和61年度千葉県立中央博物館(仮称)設置に係る自然誌資料の所在調査及び資料収集事業報告書, pp. 15-18. 千葉県教育委員会, 千葉.
- 小林紀雄. 1989. 千葉市内の池の水生動物相. 所収 千葉県自然資料調査会(編), 昭和63年度千葉県立中央博物館自然誌資料調査・資料収集事業報告書, pp. 8-17. 千葉県教育委員会, 千葉.
- 小林紀雄・倉西良一. 1994. 生態園舟田池における浸漉直後の淡水大型無脊椎動物相. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 345-348.
- 小作明則・石井規雄・伊藤雅道・角南桂子・長谷川雅美・山口 剛. 1994. 生態園における土壌動物群集の経年変化Ⅰ. サンプリング方法の検討. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 267-276.
- 黒田徳米・寺町昭文. 1937. ナミマイマイの再吟味: 日本産 *Euhadra* 属の新系統試案. *Venus* 7(2): 12-28.
- 黒住耐二. 1994a. 導入植生への陸産貝類の分散について. 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 235-244.
- 黒住耐二. 1994b. 柱状サンプルから得られた微小貝類遺存体. 上高津貝塚A地点, 慶應義塾大学文学部民族学・考古学研究室小報 (9): 291-317, 3 pls.
- 黒住耐二. 2000. 日本における貝類の保全生物学—貝塚の時代から将来へ—. 月刊海洋号外 (20): 42-56.
- 黒住耐二. 2003. 多摩川流域および周辺の先史遺跡から出土した陸産貝類. 所収 黒住耐二(編), 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, pp. 2-9. (財)とうきゅう環境浄化財団, 東京.
- 黒住耐二. 2009. 微小陸産貝類が示す古環境. 所収 小杉 康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一(編), 縄文時代, 第3巻, 大地と森の中で—縄文時代の古生態系—, pp. 124-138. 同成社, 東京.
- 黒住耐二. 2011. 貝類. 所収 千葉県レッドデータブック改定委員会(編), 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編 2011年改定版, pp. 415-490. 千葉県生活環境部自然保護課, 千葉.
- 黒住耐二. 2012. 青谷上寺地遺跡第12次発掘調査で得られた貝類遺体. 青谷上寺地遺跡12, 鳥取県埋蔵文化財センター調査報告 (46): 265-276.
- 黒住耐二. 2013. 明治神宮で確認された非海産貝類. 所収 鎮座百周年記念第二次明治神宮境内総合調査委員会(編), 鎮座百周年記念第二次明治神宮境内総合調査報告書, pp. 416-431. 明治神宮社務所, 東京.
- 黒住耐二. 2016a. 陸平貝塚のB貝塚2014年調査で得られた微小貝類遺体. 陸平貝塚, 陸平研究所叢書, -調査研究報告書8・2014年度確認調査の成果- (10): 56-60.
- 黒住耐二. 2016b. 貝類. 所収 八王子市市史編集専門部会自然部会(編), 新八王子市市史自然調査報告書. 八王子市動植物目録, pp. 247-254. 八王子市市史編さん室, 東京.
- 黒住耐二. 2017. 近現代の“地点貝塚”から得られた貝類遺体の情報—能登半島福浦港の一例—. 千葉中央博研究報告-人文科学-13(2): 98-112.
- 黒住耐二. 2024a. 飛ノ台史跡公園の陸産貝類相—特に, 史跡整備とも関連させて—. 飛ノ台史跡公園博物館紀要 (20): 33-44. (印刷中)
- 黒住耐二. 2024b. 千葉市千葉神社周辺のボーリングコアから得られた貝類について. 千葉いまむかし (37): 71-86. (印刷中)
- 黒住耐二. 2024c. 東京湾東岸における江戸時代の水田肥料, 貝肥堆積層の分析. 千葉中央博研究報告, 17(1): 51-64. (印刷中)
- 黒住耐二・古野勝久. 2002. 栃木県那須御用邸附属地の陸産貝類相とその特徴. 所収 栃木県立博物館(編), 栃木県立博物館研究報告書. 那須御用邸の動植物相, pp. 63-68. 栃木県立博物館, 栃木.
- 黒住耐二・中原ゆうじ. 2022. 日原鍾乳洞周辺を中心とした東京都奥多摩地域における陸産貝類の現況調査. 千葉中央博研究報告 16(1): 49-56.
- 黒住耐二・成毛光之・渡辺富夫. 1993. 千葉県高宕山周辺の陸産貝類相とその特徴. 千葉中央博自然誌研究報告 2(2): 145-149.
- 黒住耐二・岡本正豊. 1997. 湾岸都市千葉市における貝類相の変遷. 所収 中村俊彦・長谷川雅美・藤原道郎(編), 湾岸都市の生態系と自然保護, pp. 623-691. 信山社サイテック, 東京.
- 黒住耐二・大須賀 健. 2009. 種子島の陸産および陸産貝類の現況調査. 所収 安村茂樹(編), WWF ジャパン南西諸島生物多様性評価プロジェクト. フィールド調査報告書, pp. 80-102. (財)世界自然保護基金ジャパン, 東京.
- 黒住耐二・孫 国平・王 永磊・宋 妹. 2023. 田螺山遺跡および鍾家港遺跡から得られた貝類の印象. 所収 中村慎一(編), 中国新石器時代文明の探求, pp. 175-179. 六一書房, 東京.
- 増田 修. 2015. 兵庫県のかたつむり. 54 pp. 姫路市立水族館, 兵庫.
- 増田 修・内山りゅう. 2004. 日本産淡水貝類図鑑②. 汽水域を含む全国の淡水貝類. 240 pp. ピーシーズ, 東京.
- 松尾梨加・金城芳典・落合啓二. 2007. 千葉県における食肉目5種の食性比較. 千葉生物誌 57(1-2): 73-80.
- Matsuo, R. and K. Ochiai. 2009. Dietary overlap among two introduced and one native sympatric carnivore species, the raccoon, the masked palm civet, and the raccoon dog, in Chiba Prefecture, Japan. *Mammal Study* 34: 187-194.

- 南谷幸雄．2020. 貝ってすてき！～美しい貝，美味しい貝，とちぎの貝，大集合～. 72 pp. 栃木県立博物館，栃木．
- 湊 宏．1988. 日本陸産貝類総目録．x + 294 pp. 日本陸産貝類総目録刊行会，和歌山，
- 宮川尚子・下稲葉さやか．2022. 千葉県立中央博物館敷地内（千葉市中央区）におけるニホンアナグマ *Meles anakuma* の出現記録．千葉中央博研究報告 16(1): 69-72.
- 森野 浩・池澤広美・黒住耐二・菅波洋平・茅根重夫・中山聖子・伊藤健二・石井 清．2023. その他の無脊椎動物，所収 茨城県県民生活環境部環境政策課（編），茨城の外来種データブック．2023 年版，pp. 20-22, 78-97. 茨城県県民生活環境部環境政策課生物多様性センター，茨城．
- 本野 晃・加藤 仁・古野勝久．1991. 八溝の非海産貝類．栃木県立博物館研究報告書 (9): 1-21.
- 中村俊彦・長谷川雅美（編）．1994. 生態園の自然誌 I .一整備経過と初期の生物相の変化一．千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 2 pls.+1-354 pp.
- 中村俊彦・長谷川雅美（編）．1996. 都市につくる自然一生態園の自然復元と管理運営．vi +186 pp. 信山社，東京．
- 成毛光之．1985. 貝のなかま．所収「房総の生物」編集委員会（編），房総の生物，pp. 194-203, 河出書房新社，東京．
- 西内李佳・尾崎煙雄（編）．2024. 生態園の自然誌 II . 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (12), 275 pp.
- 落合啓二・浅田正彦．2002. ハクビシンの千葉市への移入．千葉中央博自然誌研究報告 7(1): 17-19.
- 大木克行・倉西良一．1994. 生態園の淡水環境における大型無脊椎動物の分布と消長．千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 349-354.
- 岡本正豊．1976. 今度は縞のあるモノアラガイ．ちりばたん 9(1): 9-10.
- 大山 桂．1946. *Opeas striatissimum* (Gredler) ホソオカチョウジガイの学名に就いて．ゆめ蛤 (7): 3.
- 沢本吉則．1993. 名残り一葉街プレイバック．180 pp. (財) 千葉市文化振興財団，千葉．
- Shimizu, Y. and R. Ueshima. 2000. Historical biogeography and interspecific mtDNA introgression in *Euhadra peliomphala* (the Japanese land snail). Heredity 85(1): 84-96.
- 高橋 茂．1990. 群馬県陸産および淡水産貝類目録（追加種および追加産地）．10 pp. 自刊．
- 上島 励・長谷川和範・齋藤 寛．2000. 皇居の陸産および淡水産貝類，国立科博専報 (35): 197-210.
- ウルマ貝類調査グループ（黒住耐二・大須賀 健・石川 裕）．2007. 泡瀬干潟とその周辺域の貝類相，日本自然保護協会報告書．埋立事業が泡瀬干潟に与える影響と保全の提言一泡瀬干潟自然環境調査報告書一 (95): 99-114.
- 矢野重文．2013. 本州におけるヒダリマキゴマガイ類の 2 型について．まいご (20): 11-15.
- Yen, T.-C. 1939. Die chinesischen Land- und Süßwasser-Gastropoden des Natur-Museums Senckenberg. Abhandlungen der Senckenbergischen. Naturforschenden Gesellschaft 444: 1-233, pl. 1-16.
- 由良 浩．1994. 生態園総合気象観測装置の概要及び観測結果．千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 33-44.

Settlements of Non-marine Molluscs in Restored Vegetation and toward Studies on “Ecology Park”

Taiji Kurozumi

Natural History Museum and Institute, Chiba
955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan
E-mail: taikurokai@gmail.com

In the 30 years since the “Ecology Park” opened, a large number of introduced land mollusc species have become established. The origins of introduced species were diverse, and the difficulty of restricting the introduction of non-native species was clearly demonstrated. It was also suggested that once micro-mollusc species became established, they will hardly disappear. Changes in the density of land molluscs revealed: 1) As the planted trees grew in the park, *Euhadra peliomphala peliomphala* was able to expand widely, and its density change was not significant; 2) It was thought that the population of arboreal *E. brandtii brandtii* was on the decline; 3) *E. quaesita quaesita* was in sharp decline as well as the terrestrial Amphipod species despite the development of the forest floor vegetation, possibly due to habitat drying; 4) The decline in these medium- and large-sized mollusc species was most noticeable at the forest edge. The future prospects of the “Ecology Park” was also discussed from the perspective of land molluscs.

Key words: Land mollusc, *Megalophaedusa sericina*, *Euhadra brandtii brandtii*, *Lucilla* sp., aerial plankton.

付表1. 生態園を中心とした各調査地点におけるリターサンプル等からの陸産貝類等の確認詳細(つづき)。

Table with columns for investigation sites (st. 12 to st. 20) and species. Each site has sub-columns for 900cc, 2800cc, 1600cc, 3600cc, 1200cc, and 1300cc. Species listed include Yamakulima, Onsenchironomys, Nipponentomon, and others.