

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H02506

研究課題名(和文) 過去はどこまで今を制約するのか：海洋島陸貝群集をモデルとして

研究課題名(英文) How does the past constrain the present: a model for Oceanic island snail communities

研究代表者

千葉 聡 (Chiba, Satoshi)

東北大学・東北アジア研究センター・教授

研究者番号：10236812

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：日本を含む東アジアを中心として、島嶼部に分布する陸産貝類群集と、古代湖に分布する淡水貝類群集を構成する系統を対象として、これらの系統群の進化史を分子系統により網羅的に解明した。群集を構成する種のニッチ利用を推定したほか、化石記録も用いて、過去のニッチ利用を推定し、系統関係との比較からその推移を推定した。その結果、陸域、淡水域ともに、海洋島的な性質を持つ Darwinian island の環境では、柔軟で急速なニッチシフトが起こりうること、しかし変化の方向性や幅には制約があることが示された。そしてこうした進化的な制約やニッチの保守性は、群集における生態的性質の分布に大きく影響すると結論できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地球温暖化が生態系にどのような影響を及ぼすかを予想することは緊急の課題であり、社会的な要請が大きい。本成果は、ニッチ保守性の存在により、条件によっては生物種の性質は容易には変化した環境に適応できず絶滅することを示している。これは他の環境条件からの制約のため、温暖化は従来考えられているよりも大きな絶滅を生じる可能性が高いことを意味する。この影響の過小評価を推定した点は本研究の大きな意義である。

研究成果の概要(英文)：The evolutionary history of the lineages of terrestrial molluscan communities distributed on islands and freshwater molluscan communities distributed in ancient lakes, mainly in East Asia including Japan, was comprehensively elucidated by molecular phylogeny. In addition to estimating the habitat use of the species in the modern community, fossil records were used to estimate past habitat use and compare it with phylogenetic relationships to infer trends in habitat shifts. The results showed that both terrestrial and freshwater molluscs from "Darwinian island" environments had characteristics that allow for flexible and rapid niche shifts, but significant levels of phylogenetic conservatism were detected as a whole. We conclude that these evolutionary constraints and niche conservatism have a significant influence on the distribution of ecological properties in the community.

研究分野：生態学

キーワード：ニッチ保守性 系統的制約 進化傾向 群集構造 島嶼生物学

1. 研究開始当初の背景

海洋島の群集は、長期にわたり他の土地と隔離されてきたために、独自の進化が起き、固有種からなる生態系が形成されている。海洋島の群集の性質や種の多様性は、進化によって規定されるため、こうした海洋島は特に Darwinian island と呼ばれる (Gillespie 2010)。また、古い時代に形成され、長期にわたり他の水系から隔離されてきた古代湖の群集も、海洋島と同様な条件と性質をもっているため、これも Darwinian island の例である。

海洋島の群集は、海を越えて移住が困難な種を欠くために、特定の系統の種群を欠く「不調和」と呼ばれる性質をもつ。従来、海洋島の群集の研究では、不調和によって生じた空白のニッチは、時間の経過とともに、柔軟なニッチ分化が起きて埋まってゆくと考えることが多かった。だが、もしニッチ利用に系統的な制約があれば空白のニッチはそのまま、島に成立する群集にはニッチ利用に偏りを生じるだろう (Wiens 2010)。また島で利用可能なニッチに偏りがあれば、その群集を構成する種は、特定の系統に偏ったものになるだろう (habitat filtering) (Diaz et al 1998)。しかし系統的制約の効果については、これまでの研究例に乏しい。その大きな理由は群集生態学では、伝統的に「歴史」がもつ役割が軽視されてきたことにある。

生態学的な性質だけでなく、系統がどのような進化的系譜をもつのかという歴史的な要因も含めて群集が持つ性質を理解しようとする、非常に複雑な関係の存在から、単純な因果関係や一般則の抽出が困難になる。これが多くの研究で歴史要因が軽視される理由の一つである。これに対し、特定の種群からなる系統を選び、その進化史と群集の性質を徹底的に調べることによって、長期的な進化と同時的な種間関係の双方が関わる仮説をテストすることで、この問題にアプローチしようという考えがある。このような系統は、モデル系統と呼ばれる (Cavender-Bares, 2019; Best 2020)。これまでの研究代表者の研究により、非海産貝類は進化史の把握が容易であり、多様なレベルの系統で構成された群集が成立していることから、特に島嶼部と古代湖の貝類群集をモデル系統として扱うことができる。そこで上記の系統的制約の役割に関する仮説を、このモデル系統を利用して検証できるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

(1) 系統推定

本研究では、まず日本を含む東アジアを中心として、島嶼部に分布する陸産貝類群集と、古代湖に分布する淡水貝類群集を構成する系統をモデル系統とし、その進化史についての情報を収集、整理する。これらの系統群の進化史を網羅的に解明し、その背景にあった地史や環境変化との関係を理解する。

島嶼部としては、典型的な海洋島である小笠原諸島、大東諸島、韓国の鬱陵島のほか、大陸島ではあるが歴史が古く、海洋島的な性質をもつ琉球列島も扱う、ただし琉球列島は、過去の海面上昇によりいったん群集がリセットされた海洋島も含んでいる。

古代湖としては琵琶湖を中心に、中国大陸のいくつかの歴史の古い隔離された湖の群集を対象とする。また比較対象として、日本や中国の河川の群集も扱う。

(2) 生態解析

島嶼部の陸産貝類群集を構成する系統群(種)ごとに、分布及び生息地の環境、生息場所の条件、住み場所の微小環境などを調べて、ニッチ利用の様式について明らかにする。また群集レベルでの種間のニッチ利用の違いや、占められているニッチのパターンを明らかにする。比較対象として、本土の姉妹群についても、同様なニッチ利用を明らかにする。

同様のニッチ利用のパターンについて、琵琶湖などの古代湖と、その比較対象である河川部の淡水貝類群集についても解析によって明らかにする。

(3) 歴史が及ぼす効果の推定

系統推定によって得られた海洋島の陸産貝類とその本土の姉妹群の進化史(系統樹)と、それぞれの系統群(種)のニッチ利用を比較することによって系統的制約を検出し、それが実際に群集で観察されるニッチ利用のパターンに反映されているかどうかを検討する。また本土の系統がたどった長い時間スケールの履歴が、島においてその子孫がつくった群集に、どう波及するかを解明する。同様の解析と比較を淡水貝類についても行い、進化史がどれだけ群集の生態パターンに反映されるのかを明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 系統推定

小笠原諸島、大東諸島、琉球列島の陸産貝類群集を構成するすべての在来種の系統推定を、それらの本土の近縁種と考えられるものも含めて行う。小笠原諸島では主にカタマイマイ属、オガサワラヤマキサゴ属、エンザガイ属を対象とする。種分化の歴史が浅く、交雑が頻繁に生じていると考えられるケースについては、RAD-seq による網羅的な遺伝子解析を行う。

上記の解析によって推定された本土における島の系統の姉妹群（同属ないし単系統の最近縁属）について構成種を網羅するかたちで分子系統推定を行う。上記の系統解析で得られた結果から各種の分岐年代を推定する。従来得られている分子時計のデータに加え、新たな時代の校正点を求めて分子進化速度を系統ごとに推定する。

同様の分子系統解析を古代湖と河川の淡水貝類群集についても行う。対象とする淡水貝類はタニシ科、カワナナ科、ヒラマキガイ科の巻貝と、イシガイ科の二枚貝である。

(2) 生態解析

小笠原諸島、大東諸島、琉球列島の種群でニッチ利用の解析を行う。海浜部、内陸、植生の違いなど大きな環境の違いに加え、樹上（葉上、幹上）地上（落葉表層、落葉層下層、土壌層、落葉の大きさの違い、土壌の粒度の違い）に区別する。pH等土壌環境の測定も行う。同じ解析を上記の解析で判明した本土の姉妹群で行う。同じ解析を本土の種群についても行う。

淡水貝類については、種ごとにすみ場所の深度、生息地の沿岸の形状、底質などに基づいてニッチ利用の分類を行う。

(3) 小笠原諸島、大東諸島、琉球列島では最終氷期以降の化石が産出する。また石灰岩の裂かや砂丘に戦前の死殻が堆積しており、人為絶滅の過程を検出できる。本土では、戦前から最近までの採集記録が豊富に残されているため、それを利用して地域的な絶滅を推定できる。上記の解析によって得られたニッチ利用のパターン、種分化率、絶滅率を、本土と島で系統ごと、地域群集ごとに比較し相関を求め、島と本土でのニッチ利用の共通性を系統ごとに求め、それに基づいて本土と島の群集間でニッチ利用のパターンや種の共存パターンの違いに、群集を構成する系統の組成がどれだけ貢献しているかを、寄与率を求めて定量

(4) 上記の解析によって得られたニッチ利用のパターン、種分化率、絶滅率を、本土（河川）と島（湖）で系統ごと、地域群集ごとに比較し相関を求め、系統ごとに本土（河川）と島（湖）の群集間でニッチ利用のパターンや種の共存パターンの違いに、群集を構成する系統の組成がどれだけ貢献しているか、寄与率を求めて定量的に示す。もし系統的制約が群集を決めるなら、同じ系統は海洋島と本土で同じニッチを占め、同じニッチ幅を示すという結果が得られると期待される。以上の研究により、群集が示す多様性パターンやニッチ利用などの性質に、構成種の系統的制約—進化的ポテンシャルがどう関わっているかを解明する

4. 研究成果

(1) 小笠原諸島の陸貝群集

小笠原諸島の陸産貝類のうち、微小貝類を中心に核 28SrRNA および mtCOI 遺伝子を用いて分子系統推定を行った。キバサナギガイ類の系統推定をおこなったところ、父島と母島のエリマキガイでは、大きな遺伝的分化を遂げている一方、従来タマゴナリエリマキガイの名で呼ばれていた種は、遺伝的にはエリマキガイと大きな差がなく、シノニムと考えられた。他の地域や本土の集団と比較した結果、小笠原のエリマキガイは大東諸島のエリマキガイとは遺伝的に大きく異なり、別種とするのが妥当と考えられた。しかしながら両者の間には明瞭な形態分化やニッチ分化は認められず、ニッチ保守性の存在が示唆された

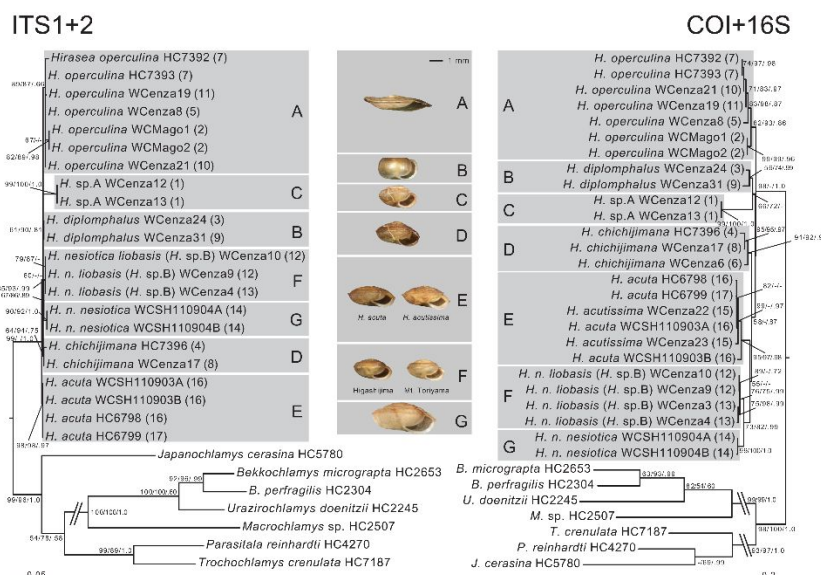


図1 小笠原におけるエンザガイ属の系統関係

小笠原の南硫黄島から得られたコダマキバサナギガイは、北海道のコダマキバサナギガイと極めて近縁であり、数万年前に南硫黄島に渡来したと考えられた。この種は北海道では樹上性であったが、南硫黄島では草原や地上にも進出しており、島でニッチ分化が生じていることが判った。しかしながらそれらのニッチ幅は、日本や東アジアで判明しているキバサナギガイ類の総ニッチ幅に収まっていた。一方、南硫黄島のエリマキガイは大東島や父島、母島と違いが認められず、強いニッチ保守性を示した。以上の結果から、一定のレベルのニッチ分化は認められるものの、ニッチ保守性は群集のニッチ利用パターンを決める重要な要素であると考えられる。

またこれらのグループと近縁な微小貝を中心に、小笠原と大東列島でニッチ利用を調べた結果、本土では海浜に限定されているスナガイ類などで、山域に進出するなど、ニッチの拡大と分化が認められた。ただし葉上性など別の近縁なグループに見られるニッチ利用は見いだされなかった (Nekola et al 2018; 和田・千葉 2019)。

小笠原で新たに半陸生の貝類として、ヒラマキガイの一種が得られた。Mig-seq を用いて、ゲノムワイドに遺伝的変異を解析した結果、本種は父島で谷ごとに隔離され、遺伝的分化を生じていることが判った。本土や大陸のヒラマキガイ類と比較したところ、本種は韓国などを起源としており、鳥などに付着して長距離分散によって渡来したと考えられる。かなりの遺伝的分化が生じた地域集団間では、遺伝的交流がほとんど行われておらず、別種のレベルに分化していると考えられるが、形態は住み場所による大きな可塑性が見られたが、ニッチ利用に関しては全く差異が認められず、強いニッチ保守性の存在を示唆している。

こうした生態的、形態的な制約の機構について計算機シミュレーションを行い、可塑性が重要な要因であることを推定した (Nonoyama & Chiba 2019)。

小笠原のエンザガイ属について ITS1、ITS2、mtCOI、mt16SrRNA 遺伝子を用いて系統推定を行った結果、極端に形態の異なる2種 (ヘタナリエンザガイとマルクボエンザガイ) が最も近縁であることがわかった (Hirano et al 2018) (図1)。

これらの種の大きな形態の差 (図1) はニッチ利用の違いを反映しており、異なる付着基質や生息場所への適応であると判断された。そのためエンザガイ属では柔軟なニッチ利用の可塑性を反映していると考えられる。

エンザガイ属の最も近縁な本土の分類群はキビガイ類であったが、グループ全体としての利用ニッチは、エンザガイ属で観察される幅よりも大きかった。以上の結果から、ニッチ利用の可塑性は系統レベルの制約の範囲内で生じたと推定される。

これらの固有系統のグループに、カタマイマイ属やオガサワラヤマキサゴ属、オガサワラキセルモドキ属など固有系統を含めて、それらの系統ごとに占められているニッチの総数を、それらの本土の姉妹群と比較したところ、有意な相関が認められた (図2)。このことから、陸産貝類においては系統ごとのニッチ保守性が群集のニッチ利用のパターンに大きく影響していると推定できる。

なお、小笠原諸島と伊豆諸島において、遺伝的にユニークなナメクジ類の系統を見出した。これらのグループは多数の同胞種を含むと考えられ、従来の分類に再検討をせまるとともに、海流分散が不可能と考えられていた本グループの性質について再考を迫るものとなった。

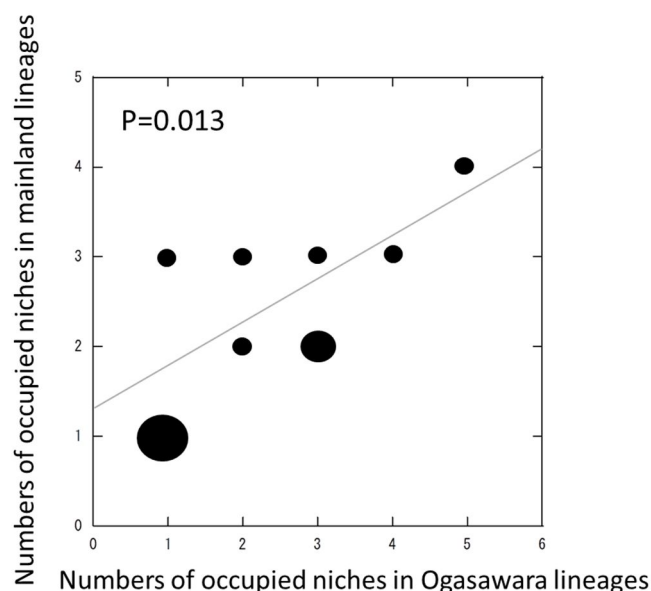


図2 小笠原固有系統 (属) とそれらの本土における姉妹群 (属) の、ニッチ利用数の関係。円の直径は数を表す (最小が1)

(2) 琉球列島と大東諸島の陸貝群集

大東諸島の集団を含め、オナジマイマイ属陸貝の系統推定を行い、このグループの進化史と遺伝的分化の要因を解明した。本グループの遺伝的に異なる地域集団の多くは、琉球列島や日本本土が島嶼化する前にすでに成立しており、島嶼化は遺伝的分化にあまり関与していなかった。一方、それらのうち時代の新しい系統では、主に島嶼化以降に島間での長距離分散と隔離によって生じたことがわかった。島嶼化以降は琉球列島の島間での分散と隔離の効果が顕著であり、大東諸島だけでなく、多くの島で海洋島的な役割が果たされていたことがわかった。このような分散は従来大陸周辺の島嶼における生物地理分布の形成ではあまり重視されていなかったが、上記の成果はそれが無視できない重要な要因であることを示している (Hirano et al 2019)。

これらはいくつかの島で別種が同所的にいることがあるが、その場合には共存種間で体サイズに明確な分化が観察されるにもかかわらず、ニッチ利用には変化が認められなかった。このことから系統的制約が関与していると推定された。

大東諸島の陸産貝類アツマイマイ類で分子系統解析を行ったところ、北大東島と南大東島は遺伝的に異なる一方、島内の集団は一部を除き遺伝的におおむね均一であることが推定された。

(3) カタマイマイ類集団の遺伝的構造と生態解析

小笠原の陸産貝類種群のうち、カタマイマイ類についてマイクロサテライト DNA の分析を行い、過去の集団サイズの変遷や、現在の地理的変異パターンの形成過程を推定した。その結果、必ずしも近隣の集団が遺伝的に近いとは限らず、地理的隔離だけでなく、かなり長距離の分散がその遺伝的変異のパターンの形成に強く関与してきた可能性が示された。

また、父島の種は1万年前以前には集団サイズが減少していたが、その後増加に転じ、近年になっておそらく人為的な環境かく乱により急激に減少するという歴史的な変化をたどったことが推定された。これは化石記録から推定された個体密度の変化のパターンと整合的であった。

カタマイマイ類のニッチ推定のために、食性把握を目的とした糞のDNA分析を行った。その結果、休眠時に住み場所として利用している樹種は餌としては利用しておらず、それ以外の落葉や、おそらく夜間の活動中に訪れている樹種が、餌として検出された。このことは住み場所の樹種を、乾燥や捕食から免れるためのシェルターとして利用しているという仮説を支持するものである。カタマイマイ類の多様化は、餌の分化よりも、住み場所の構造への適応の結果と考えることができる。

カタマイマイ類の化石記録について安定同位体や形態的特徴を用いて、ニッチ利用のパターンを推定し、現在と比較したところ、同じ系統でも短期間に変化する一方、基本的に現在認められるニッチ幅に収まることが分かった。このことから、種ごとのニッチ利用は可塑的だが、その幅には制約が認められた。また本土の姉妹群であるマイマイ属との比較の結果、やはりニッチ幅は全体としてみると同じ範囲に収まった。このニッチ保守性のパターンは微小貝で認められたパターンと整合的であった。

(4) 淡水貝類群集

小笠原で新たに淡水生の貝類として、マメシジミの一種が得られた。分子系統を用いて解析した結果、本種は琉球列島に由来し、遺伝的分化を生じていることが判った。同様なマメシジミ類の長距離分散のケースは屋久島からも見出され、本州北部から由来し遺伝的分化を遂げたと推定された。しかしこれらは祖先の集団と生息環境の大きな違いにもかかわらず、祖先と生態的、形態的变化に乏しく、進化的制約の存在を強く示しているものと考えられる。

琵琶湖のタニシ類はニッチ利用と形態が、わずかな遺伝的差異にもかかわらず分化するパターンが示された。同じパターンはアジア大陸の古代湖でも認められた。大陸の古代湖と琵琶湖では、共通のニッチ利用の分化パターンと共通の形態形質の平行進化が認められ、このことは形態進化に一定の制約が存在することを示唆する。一方、河川では形態の著しい可塑性にもかかわらず、ニッチ利用の分化は認められず、また地域間で形態を区別することはできなかった(図3)。

琵琶湖および日本とアジア大陸のイシガイ類について mtCOI と mt16SrRNA、28SrRNA による系統推定を行った結果、形態的に全く区別できず、ニッチ利用にも差が認められないが、遺伝的に大きく分化した同胞種の存在を見出した (Sano et al 2020)。これは淡水二枚貝で強いニッチ保守性が関与していることを示唆している。またカワナ類でも河川に生息する系統は、形態もニッチ利用も全く区別できない遺伝的に大きく異なる種の存在が認められた。これらの大きな遺伝的分化のパターンは、過去の水系の分布を反映していた (Miura et al 2020)。ただし琵琶湖では著しく形態とニッチ利用の異なる系統が短期間に分化していた。その分化のパターンは化石記録や大陸で見られるパターンと一致した平行進化の性質を示しており、一定の進化的制約の存在が示唆される。

以上の結果から、陸域、淡水域ともに、Darwinian island の環境では柔軟で急速なニッチシフトが起こりうるが、その方向性や幅には制約があり、こうしたニッチの保守性は群集における生態的性質の分布に大きく影響すると結論できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Nonoyama, T. & Chiba, S.	4. 巻 14
2. 論文標題 Phenotypic determinism and contingency in the evolution of hypothetical tree-like organisms.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plos One	6. 最初と最後の頁 e0211671
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0211671	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Hirano T., Kameda Y., Saito T., & Chiba S.	4. 巻 46
2. 論文標題 Divergence before and after the isolation of islands: Phylogeography of the Bradybaena land snails on the Ryukyu Islands of Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Biogeography	6. 最初と最後の頁 1197-1213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jbi.13575	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hirano, T., Yamazaki, D., Uchida, S., Saito, T., & Chiba, S.	4. 巻 2
2. 論文標題 First record of the slug species <i>Semperula wallacei</i> (Gastropoda: Eupulmonata: Veronicellidae) in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BioInvasions Records	6. 最初と最後の頁 258-265
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3391/bir.2019.8.2.07	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Hirano, T., Wada, S., Mori, H., Uchida, S., Saito, T., & S Chiba	4. 巻 84
2. 論文標題 Genetic and morphometric rediscovery of an extinct land snail on oceanic islands.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Molluscan Studies	6. 最初と最後の頁 148-156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mollus/eyy003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saito, T, Hirano, T, Prozorova, L. A, Do Van Tu, Sulikowska-Drozd, A, Sitnikova, T, Surenkhorloo, P, Yamazaki, D, Morii, Y, Kameda, Y, Fukuda, H, Chiba, S	4. 巻 18
2. 論文標題 Phylogeography of freshwater planorbid snails reveals diversification patterns in Eurasian continental islands.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Evolutionary Biology	6. 最初と最後の頁 164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12862	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Miura, O, Urabe, M, Nishimura, T, Nakai, K, Chiba, S	4. 巻 2
2. 論文標題 Recent lake expansion triggered the adaptive radiation of freshwater snails in ancient Lake Biwa.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Evolution Letters	6. 最初と最後の頁 43-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/evl3.92	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kimura K, Saito T, Chiba S, Pak JH	4. 巻 37
2. 論文標題 An updated checklist of land and freshwater gastropod fauna on Ulleung Island, South Korea	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Malacological Bulletin	6. 最初と最後の頁 35 - 39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4003/006.037.0104	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hirano T, Asato K, Yamamoto S, Takahashi Y, Chiba S	4. 巻 9
2. 論文標題 Cretaceous amber fossils highlight the evolutionary history and morphological conservatism of land snails.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific reports	6. 最初と最後の頁 15886
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-42682-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kagawa O, Saito T, Uchida S, Chiba S	4. 巻 14
2. 論文標題 Phenotypic divergence in viviparid snails in a recently converted freshwater lagoon	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plankton and Benthos Research	6. 最初と最後の頁 189 - 196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3800/pbr.14.189	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirano T, Saito T, Tsunamoto Y, Koseki J, Ye B, Van Tu Do, Miura O, Suyama Y, Chiba S	4. 巻 9
2. 論文標題 Enigmatic incongruence between mtDNA and nDNA revealed by multi-locus phylogenomic analyses in freshwater snails	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 6223
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-42682-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sano I, Saito T, Miyazaki J, Shirai A, Uechi T, Kondo T, Chiba S	4. 巻 15
2. 論文標題 Evolutionary history and diversity of unionoid mussels (Mollusca: Bivalvia) in the Japanese archipelago	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plankton and Benthos Research	6. 最初と最後の頁 97 - 111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3800/pbr.15.97	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirano T, Takumi Saito, Yirano T, Saito T, Tsunamoto Y, Koseki J, Prozorova L, Van Tu Do, Matsuoka K, Nakai K, Suyama Y, Chiba S	4. 巻 28
2. 論文標題 Role of ancient lakes in genetic and phenotypic diversification of freshwater snails	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Ecology	6. 最初と最後の頁 5032 - 5051
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mec.15272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ye B, Saito T, Hirano T, Dong Z, Van Tu Do, Chiba S	4. 巻 10
2. 論文標題 Human-geographic effects on variations in the population genetics of <i>Sinotaia quadrata</i> (Gastropoda: Viviparidae) that historically migrated from continental East Asia to	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ecology & Evolution	6. 最初と最後の頁 8055 - 8072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ece3.6456	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Miura O, Urabe M, Mori H, Chiba S	4. 巻 10
2. 論文標題 Ancient drainage networks mediated a large-scale genetic introgression in the East Asian freshwater snails	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ecology & Evolution	6. 最初と最後の頁 8186 - 8196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ece3.6523	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 齋藤匠・佐々木哲郎・内田翔太・網本良啓・陶山佳久・千葉 聡
2. 発表標題 海洋島小笠原の淡水貝：次世代シーケンサーを用いた起源と遺伝的分化の 解明
3. 学会等名 日本貝類学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 千葉聡
2. 発表標題 小笠原諸島の陸産貝類の多様性と保全
3. 学会等名 日本貝類学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Chiba
2. 発表標題 Lessons from the ongoing mass extinction of land snails in Ogasawara: direct and indirect effects of multiple invasive species
3. 学会等名 Molluscs 2018 (MSA meeting) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takumi SAITO, Tetsuro Sasaki, Yoshihiro Tsunamoto-Yamazaki, Shota Uchida, Kiyoshi Satake, Yoshihisa Suyama, Satoshi Chiba
2. 発表標題 Freshwater snail on the oceanic Bonin Islands: coexistence both long-distance dispersal and short-distance vicariance
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
ロシア連邦	Russian Academy of Sciences			
ベトナム	Vietnam Academy of Science & Technology			