

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 22 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24510333

研究課題名(和文)伊豆諸島の甲虫類の種および遺伝的多様性の解明とホットスポット推定

研究課題名(英文) Species and genetic diversity of beetles (Insecta, Coleoptera) of the Izu Islands, Tokyo, Japan, with detection of biodiversity hotspot

研究代表者

小島 弘昭 (Kojima, Hiroaki)

東京農業大学・農学部・教授

研究者番号：80332849

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：伊豆諸島の甲虫相解明のため、研究の遅れていたゾウムシ上科、ハネカクシ科、水生甲虫類を対象に調査を実施し、固有3新種を発見した。また、遺存固有と考えられていたクワガタムシ科2種、ゾウムシ科1種について分子系統解析を行い、前2者は極最近、周辺地域に分布する近縁種から分化した種であること、ゾウムシについては人為的移入の可能性が示唆された。島としての成立年代が新しい伊豆諸島は、生息する固有種も起源的に新しい可能性が高いことが明らかとなった。さらに、甲虫相から見た伊豆諸島のホットスポットとして御蔵島がその候補となり、北伊豆諸島の利島もこれまで考えられていた以上に重要な地域であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Beetle fauna of the Izu Islands, Tokyo, Japan was intensively surveyed mainly focused on the following minor interest but ecologically important taxa: weevils (Curculionoidea), rove beetles (Staphylinidae, especially Omaliinae and Pselaphinae), and water beetles. Endemic beetle taxa to the islands and regarded to be relict was also studied based on the molecular phylogenetic analysis. As the results, two of them (Lucanidae) are considered to be derived rather recently from the sister taxon occurring neighboring area. And, the third one (Curculionidae) was unexpectedly regarded to be an introduced species due to the unnatural habitat, which is restricted to the plantation forests of coniferous trees.

Lastly, Mikurajima Island might become a candidate's area of one of the biodiversity hotspots within the Izu Islands from the viewpoint of beetle fauna. Toshima Island located on the northern Izu Islands was also regarded as an important area among the islands.

研究分野：昆虫学

キーワード：昆虫資源 分類学 生物多様性 保全生物学 系統生物地理 分子系統解析

## 1. 研究開始当初の背景

伊豆諸島は本州に隣接する火山性海洋島で、神津島と三宅島間で北伊豆諸島(以下、北伊豆)と南伊豆諸島(以下、南伊豆)に分けられ、とくに南伊豆は黒潮の流路にあたり、その影響を強く受け、昆虫相は本州だけでなく、琉球列島とも深い関連があることが示唆されている(黒沢, 1990 など)。また、利島や御蔵島のように火山活動が長期にわたり停止している島と、伊豆大島や三宅島のように火山活動が続いている島など、島ごとに地史的特徴も異なっている(高橋, 1995)。さらに、南西諸島や小笠原諸島ほどではないが、ミクラヤマクワガタやハチジョウヒメカタゾウムシに代表されるような伊豆諸島に固有な分類群も存在する。また、フォッサマグナ要素といわれる生物の分布域にもあたり、このような自然環境特性を持つ伊豆諸島は生物進化や生物地理学的研究を行う上で大変興味深い地域と考えられる。しかし、琉球列島や小笠原諸島と比べると、知名度の低さから生物多様性の保全への取り組みが大きく立ち遅れている。近年では国内外来種等の人為的移入により、貴重な固有分類群や生態系の存続が危機的状況にある。

小笠原諸島のように外来種の影響で、本来の生物相が壊滅的な状況になる前に、伊豆諸島の生物多様性インベントリーを早急を実施しておく必要があると判断し、本研究を立案した。

## 2. 研究の目的

本研究では、生物界最大の分類群である甲虫類を対象に、種レベルでのインベントリー調査と、とくに伊豆固有分類群については分子レベルでの系統地理解析を行い、伊豆諸島の貴重な生物資源保全を考察する際の基盤構築を目的とした。

具体的な研究項目は以下の3つである。

(1) 甲虫類の中でもとくにマイナーな分類群を対象とした種レベルのインベントリー(種多様性の解明)と伊豆ファウナの生物地理的特性の解明。

(2) インベントリー調査が確立している分類群(クワガタムシ類や一部のゾウムシ類)を対象とした、分子系統地理解析により、伊豆諸島固有種(亜種)の系統的位置や起源の解明ならびに、伊豆地域に固有なハプロタイプの探索など、保全のための進化的重要単位の検出。

(3) 甲虫相から見た伊豆諸島の重要性ならびに諸島内の重要地域(生物多様性のホットスポット)の推定。

## 3. 研究の方法

伊豆諸島の甲虫相の実態把握(種レベルでのインベントリー)と伊豆諸島固有分類群の遺伝的特性の解明(分子系統地理解析)の2つの研究を並行して行った。

(1) 伊豆諸島の甲虫相の実態把握

とくに分類学的研究や分布調査が遅れている分類群を対象に研究を実施した。具体的にはアリヅカムシやゾウムシ類などの土壌性甲虫、ミズスマシ、ゲンゴロウ、マルハナノミ、チビドロムシ、ホタルなどの水生甲虫、材食性や植食性のゾウムシ類、訪花性のハネカクシ類(ヨツメハネカクシ類)である。

種レベルでのインベントリーがほぼ完了しているクワガタムシ科甲虫と、今回の調査研究により種レベルでのインベントリー調査がある程度確立したゾウムシ上科甲虫を対象にファウナの分析ならびに生物地理的解析を試みた。

(2) 伊豆固有分類群の遺伝的特性の解明と保全への利用

周辺関連地域の材料を含め、伊豆固有分類群を中心に分子系統解析を行い、伊豆分類群の系統的位置を明らかにした。具体的には、分類や分布調査が進んでいるクワガタムシ類や南伊豆固有種とされるハチジョウヒメカタゾウムシを解析対象とした。

最終的には、(1)、(2)の結果を総合的に考察し、伊豆諸島内における生物多様性の保全上重要な地域(ホットスポット)を推定した。

## 4. 研究成果

(1) マイナー分類群を対象とした種レベルでのインベントリー

ゾウムシ上科: 本調査研究の結果、148種から201種(伊豆諸島固有と考えられる1新種を含む)と大幅に種数が増加し、ゾウムシ類の種多様性が島嶼部においても極めて高い実態が明らかとなった。今回確認した種の中には本来伊豆諸島には分布せず、島嶼外からの観葉植物や根つき苗の持ち込みにより人為的に侵入したと考えられる種が少なからず含まれており、サカグチクチプトゾウムシをはじめ、なかには自然生態系のみならず農業生態系においても害虫として顕在化している種も含まれていた。今後も島嶼内で分布拡大の可能性があり、注視して行く必要がある。

ハネカクシ科:(アリヅカムシ亜科) 本研究以前においては、伊豆諸島の四つの島から、わずか4種が記録されているに過ぎなかったが、本研究によって、七つの島から計27種のアリヅカムシの存在が明らかとなった(Nomura et al., 2013)。種数の多い順に3位までを見てみると、伊豆大島13種、御蔵島10種、三宅島7種の順である。27種のうち2種は、アリの巣に寄食する好蟻性種であるが、他は土壌性種と思われる。つまり伊豆諸島のアリヅカムシ相の豊かさは、第一には単純に土壌環境の安定性を反映していると考えられた。

(ヨツメハネカクシ亜科) 御蔵島から予想もなかった本亜科の1属2新種が発見され、記載した(Watanabe, 2015)。

水生甲虫: これまで纏まった調査が行わ

れてこなかった水生甲虫類相について調査を行ったところ、12科40種の水生甲虫類の記録または生息が確認された(吉富, 2014)。そのうち、3科6種については伊豆諸島初記録であった。伊豆諸島は他の離島と同様に、水生甲虫類相の貧弱な地域であるが、未解明な部分も残されており、今後新たな発見があるかも知れない。また、ゴトウミゾドロムシとチビヒゲナガハナノミの生息が確認された御蔵島と八丈島の溪流環境、およびエゾヒメゲンゴロウが生息する八丈島の止水環境は、水生甲虫類の貴重な生息環境として学術的に重要であると考えられた。

三宅島の海岸を基準産地として記載されたクロコブセスジダルマガムシは、今回の調査では再確認することはできなかった。採集地点付近には溶岩が流れ込んだ跡が見られ、火山活動の影響で当該地域では生息しなくなった可能性が考えられた。

## (2) 伊豆諸島ファウナの生物地理解析 ゾウムシ上科

今回の調査の結果、計7科201種のゾウムシ上科甲虫が確認された(表1)。最も多くの種が確認できたのは八丈島で119種、次いで御蔵島の98種、三宅島の89種と続く。本州からの距離が近く、伊豆諸島中面積が最大の伊豆大島より、本州からより離れた南伊豆の島々で種数が多いという結果となった。

その分類群構成を見るとヒゲナガゾウムシ科ならびにゾウムシ科のクチカクシゾウ

表1. 各島におけるゾウムシ上科甲虫の種数

	種数	固有種数	移入種数
大島	81	3	7
利島	46	2	0
新島	71	3	5
式根島	32	1	1
神津島	66	4	5
三宅島	89	7	9
御蔵島	98	7	4
八丈島	119	7	17
青ヶ島	33	2	6
計	201	12	19

ムシ亜科とキクイゾウムシ亜科の割合が高い。これらの分類群は少なくとも幼虫が材食性のグループで、枯れ木や倒木、衰弱木に穿孔し、利用可能な寄主植物の範囲も広く、海流等により移動分散する可能性も示唆されている。また、南西諸島との共通種も少なく、海流(黒潮)により移動分散し、定着した可能性が高い。

各種の分布を「本州要素」、「琉球要素」、「固有」の3群に分け、各島および、北伊豆と南伊豆でその割合をまとめた(表2)。その結果、本州要素は伊豆諸島の北から南に向かって減少し、琉球要素は北から南に向かって増加する傾向が見られた。本土からの距離に近い北伊豆は本州の影響が強く、本土からの距離が遠い南伊豆は黒潮の影響を強く受けるため、琉球からの影響も大きいと考えられる。

また、北伊豆に属する利島において、本州

表2. 各島におけるゾウムシ上科甲虫の分布要素 (%)

	本州要素	琉球要素	固有要素
大島	63.0	33.3	3.7
利島	48.9	46.7	4.4
新島	63.9	31.9	4.2
式根島	56.3	40.6	3.1
神津島	56.1	37.9	6.1
三宅島	47.7	44.3	8.0
御蔵島	45.4	47.4	7.2
八丈島	51.3	42.5	6.2
青ヶ島	30.3	63.6	6.1

要素の割合が低く、琉球要素の割合が高いことは特筆すべきである。

固有種率は南伊豆ほど高く、三宅島で最も高く、御蔵島、八丈島の順となる。

種数面積関係を調べると比較的高い相関関係が得られ、面積が大きいほど種数が多いという関係が成り立つ(図1)。また、利島および御蔵島、八丈島が回帰曲線上方に位置し、これらの島が伊豆諸島の中でも比較的良好な環境を保持している可能性があることが示唆された。

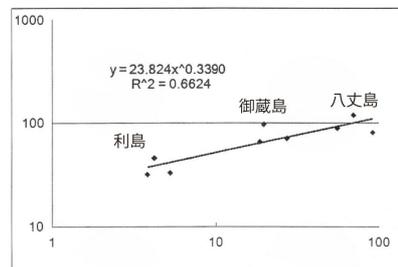


図1. 伊豆諸島産ゾウムシ上科甲虫の種数・面積関係

各島の種数と環境要因(種数, 火山活動, 標高, 面積, 本州からの距離, 植物種数)の相関関係を見ると、各島のゾウムシ種数に影響を及ぼす要因は、面積のほか標高ならびに植物種数が関係することが示唆された。一方で、本州からの距離や火山活動休止後の年数はそれほど影響を及ぼしていないことも示唆された(表略)。

さらに最節約法を用いた各島間の関係を分析した結果、以下のような関係が得られた(図2)。北伊豆と南伊豆がそれぞれ別クレードとなり、本州が北伊豆のクレード内に、琉球が南伊豆のクレード内に位置した。面積が小さく、種数の少ない式根島や青ヶ島はそれぞれのクレード内でも外側に位置した。また、北伊豆の利島がクレードの最基部に位置したが、面積が小さいことに加え、北伊豆の中でも琉球要素の割合が高いことが要因と考

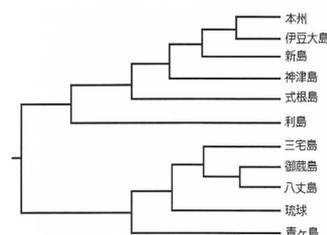


図2. ゾウムシ上科甲虫相から見た地域間関係 (MP法)

えられる。

#### クワガタムシ科

伊豆諸島からはこれまでのところ、11 種 12 亜種のクワガタムシが記録されている。このうち、伊豆諸島の固有種はミクラミヤマクワガタ（御蔵島、神津島）とハチジョウノコギリクワガタ（八丈島）の 2 種、固有亜種はイズミヤマクワガタ（大島、利島、新島、神津島、三宅島）、イズノコギリクワガタ（新島、式根島、神津島、三宅島）、ミクラノコギリクワガタ（御蔵島）ハチジョウヒラタクワガタ（八丈島）、ハチジョウコクワガタ（八丈島）、ハチジョウネプトクワガタ（八丈島）の 6 亜種で、伊豆諸島南部、特に八丈島の個体群の固有化が著しい。

一方、伊豆諸島にはマダラクワガタ（御蔵島、利島、大島）とスジクワガタ（御蔵島）のように本州では比較的山地に産している種が飛び地的に生息している点も興味深い。この 2 種は氷期にごく狭い海峡を渡っておそらく伊豆半島経由で伊豆諸島へ侵入した後、温暖化に伴って、標高の高い山が存在し、良好な森林環境が残存していた御蔵島をはじめとする島々にいわば隔離分布的に取り残されたものであろう。両種とも今後、調査が進めば、同様な環境の残る新島や神津島、三宅島などからも発見される可能性がある。これら以外に、伊豆諸島にはチビクワガタやマメクワガタのように黒潮によって西南日本から分布を広げた可能性が高いグループも分布している。

伊豆諸島のクワガタムシに関しては、同じ伊豆諸島のカミキリムシやゾウムシなどの甲虫類、セミ、蝶などに見られる本土からの距離効果（ストックとみなされる本土からの累積距離に比例して種数が減る）や面積効果（大きな面積の島ほど種数が多い）といったパターンが必ずしもあてはまらない。また、伊豆諸島の個体群には成虫の発生時期が島ごとに著しく異なる（ノコギリクワガタ類）、歩行傾向が強い（利島のコクワガタやヒラタクワガタ、御蔵島のスジクワガタ、ハチジョウヒラタ、ハチジョウノコギリ）、個体数や島内での分布状況が島ごとに大きな差異がある（コクワガタ、ヒラタクワガタ）など生態的な特化が進んでいることも特筆される。伊豆諸島の各島の類似性を、生息するクワガタムシ類の特性（タクサの構成に系統・生態的特徴を加味して評価した）に基づいて解析した結果からは、クワガタムシ類の特性から見ると、伊豆諸島は初島（伊豆半島沖の属島）～新島の北・中部と、式根島～青ヶ島の中・南部の大きく 2 つのグループに分かれることが示唆された。ごく近隣に位置する新島と式根島の間で大きなギャップが生じている点は非常に興味深い。

これらの特徴にはクワガタムシ自身の生態的な特性と伊豆諸島におけるクワガタムシ相の成立過程が深く関わっていると考えられる。また一方で、このことはオカダトカ

ゲについて考察されているように、かつての伊豆島弧に現在の伊豆諸島南部までカバーするような大きな陸塊があった可能性を示唆しているのかもしれない。

#### (3) 分子系統地理解析

##### クワガタムシ科

伊豆諸島のノコギリクワガタ類に関するミトコンドリア DNA に基づく分子系統学的解析の結果からは、少なくとも伊豆諸島の式根島以南（式根島、神津島、三宅島、御蔵島）のノコギリクワガタ個体群はハチジョウノコギリクワガタと単系統群をなす一方で、新島以北の個体群は伊豆半島（名義タイプ亜種のタイプロカリティは伊豆半島の下田）を含む本土の個体群に含まれることが示唆された。八丈島の固有種であるハチジョウノコギリクワガタは、黒化した体色や短小化の著しいふ節、発達が悪く内歯状態も異なった大アゴなどの形態的特徴に加え、歩行傾向が強く雄成虫が倒木の下で雌を待ち伏せるなどの特殊な生態から、御蔵島以北の本土系ノコギリクワガタとは全く別系統の種であるとする見解が有力であった。しかし、本種の分岐の程度は本土産ノコギリクワガタの地域個体群間の変異と大差ないことが判明した。本種にみられる形態や生態面での特殊化は、樹液という解放的な餌場空間で喧嘩をする必要がなくなったために、コストのかかる大アゴの伸張をいわばやめてしまった結果として急激に生じたものであることも示唆された。伊豆諸島のノコギリクワガタ類は、基本的に本州方面から分布を拡大し、比較的新しく島ごとの分化を遂げた典型的な新固有の例であることが明らかとなった。

伊豆諸島のもう一つの固有種として特筆されるミクラミヤマクワガタに関しては、「ミクラミヤマクワガタの祖先種は、中国大陸から日本、そして伊豆諸島へと侵入した後、日本本土では何かの理由で滅んでしまい、伊豆諸島の御蔵島と神津島のみ生き残った」とするいわゆる典型的な遺存分布の例と見なされてきた。本種に関するミトコンドリア DNA 解析の結果からは、本種は本土や伊豆諸島のミヤマクワガタや奄美大島固有のアマミヤマクワガタよりも中国産南西部に生息するラエトウスミヤマやパーリーミヤマに近縁であることが再確認された一方で、中国産の上記の近縁種と本種の遺伝的な距離は驚くほど近く、ミクラミヤマクワガタの祖先種の伊豆諸島への侵入（分布拡大）はごく最近に生じた可能性が強く示唆された。これらの知見からは、ミクラミヤマクワガタの祖先種は伊豆諸島に隔離されたのではなく、古黄河の大氾濫によって比較的新しい時代に伊豆諸島に漂着した可能性が考えられた。

ゾウムシ科ケブカヒメカタゾウムシ属：本属は現在 2 種が含まれ、世界的に見ても関東地方とその周辺および伊豆諸島にのみに分布する、いわゆるフォサマグナ要素の生物群と考えられる。ケブカヒメカタゾウムシ（以

下, ケブカ)は関東周辺と北伊豆に, ハチジョウヒメカタゾウムシ(以下, ハチジョウ)は南伊豆の固有種とされている。しかし, 後者は記載後, 採集記録が少なく, 個体数が減少している可能性のある種と考えられていた(森本私信)。ところが, 最近の調査により少なくとも御蔵島と八丈島においてはスギやヒノキの植林地とその周辺の灌木から得られることが明らかとなった(Kojima, 2014)。また, 三宅島に関しては2000年の噴火の影響もあるのか, 近年採集されていない。伊豆諸島には本来スギやヒノキは自生しておらず, 島外から持込んだものであり, このような人工的植林地は一般的な昆虫相調査では対象としないことが多いため, 採集されることが少ない種となっていたと考えられる。さらに, 最近の調査により, 本種と形態的にはほぼ区別のつかない種が, 本州(伊豆半島, おもに南西部低地)にも生息していることが明らかとなった(Kojima, 2014)。その後の調査も合わせ改めて本属の生息環境を見直すと, 伊豆諸島のみならず本土においても本属の種はスギやヒノキの植林地とその周辺環境でのみ得られる事実が明らかとなってきた。本属を含め, 近縁属の幼虫は土中で植物の根を加害するため, 有用植物として古い時代から植栽・移植されてきたスギやヒノキの苗について島々に持込まれた可能性もあり, 当初, 伊豆諸島の地史を調べる上でも興味深い分類群と考えていたが, 両種とも伊豆諸島の個体群に関しては, 人為的な移入種である可能性が浮上してきた。

そこで, 種の分類に有用とされるミトコンドリアのCOI領域(1400bp)を本属の2種を対象に解析した。その結果, 1)2種は明確に区別できる別種であること; 2)ケブカは比較的深い分岐で, 地域ごとの個体群に分かれること; 3)ハチジョウの南伊豆と伊豆半島の個体群が姉妹群を形成することなどが明らかとなった(図略)。

北伊豆に分布するケブカは山梨, 静岡の個体群と姉妹群を形成し, 苗の移動に伴う人為的な移入の可能性が示唆されたが, ハチジョウの南伊豆と伊豆半島の個体群はある程度分岐が深く, ごく最近の移入ではない可能性が示唆された。本属が含まれるヒメカタゾウムシ族はすべて後翅が退化し自主的な移動分散能力が低い。本属は, 太平洋の島々に広く分布し, 各地において属レベルで極めて多様に分化し, そこに含まれる種も島ごとや島内でも著しい種分化が見られる。おそらくゾウムシ類の中でも種分化速度が速い一群と考えられる。スギやヒノキの植林は400年以上前から始まり, 伊豆諸島へのスギやヒノキの移植の歴史も正確には定かでないが, かなり古い可能性がある。進化速度が速い可能性のある本属の種が, 南伊豆から地理的に最も近い伊豆半島から持込まれたスギ苗に着いて移入し, 定着後ある程度の遺伝的分化を起こしたため, 今回のような解析結果となっ

た可能性もある。

(4)伊豆諸島に分布する各種甲虫群を調査研究した上述の結果を総合的に勘案すると, 伊豆諸島の中でも南伊豆の御蔵島は面積の割に種多様性が高く, さらに固有種が多いことから, 保全上重要なホットスポットとなる可能性が示唆された。また, 北伊豆の利島もこれまで考えられていた以上に種多様性が高く, 伊豆諸島内でも重要な地域となることが新たに示唆された。

伊豆諸島では, 近年, 開発による生息環境の破壊に加えて多数の外来種が侵入し, その貴重な在来生態系は壊滅の危機に瀕しているといっても過言ではない。特に従来から指摘されてきた人為的に導入されたイタチに加え, 最近ではノネコ(飼い猫が半ば野生化したもの)の被害が深刻である。実際, 神津島南部において, 多数のミクラミヤマクワガタを捕食したノネコと思われる獣の糞を数多く観察されている(荒谷・細谷, 2014)。神津島南部では条例による保護もむなしく, ミクラミヤマクワガタの減少が著しいが, 集落にごく近い南部の生息地では開発や耕作地での農薬の使用に加えて, こうしたノネコ(神津島にはイタチは導入されていない)の捕食が大きく影響しているものと推定される。神津島に限らず, 歩行傾向の強い伊豆諸島のクワガタムシにとってはイタチとノネコなどの大型ほ乳類による捕食は壊滅的な打撃を与えうる。イタチやノネコ以外にも, 大島のモリアオガエル, 三宅島のヒキガエル, 八丈島のミナミヤモリやキノボリトカゲなどの捕食性の小動物の影響も深刻である。シカやキョン, ヤギの食害による森林植性の破壊も著しい。外来種問題に関しては, 琉球列島や小笠原ではその対策が大々的に講じられているが, 伊豆諸島も手遅れになる前に, 何らかの対策をとる必要がある。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者, 研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計57件中, 19件)

1. 小島弘昭, 2015. 伊豆諸島御蔵島産ゾウムシ上科甲虫目録. Mikurensis -みくらしまの科学- (4): 17-44. (査読無)
2. Watanabe, Y., 2015. Two new species of *Eusphalerum* (Coleoptera, Staphylinidae) from Mikura-jima Island of the Izu Islands off central Honshu, Japan. *Elytra*, new series, 5: 17-22. (査読有)
3. Kojima, H., Y. Nonaka & Y. Okushima, 2014. Occurrence of *Lycocerus okabei* (Coleoptera, Cantharidae) on Toshima, Shikine-jima, Kozushima and Aogashima Islands, the Izu Islands, Japan. *Elytra*, new series, 4: 204. (査読有)
4. Kojima, H., 2014. Occurrence of a celeuthetine

weevil, *Arrhaphogaster hachijoensis* (Coleoptera, Curculionidae) in the Izu Peninsula, Honshu, Japan. Elytra, new series, 4: 155-158. (査読有)

5. 小島弘昭, 2014. 伊豆諸島利島から新たに追加・確認されるゾウムシ上科甲虫. Sayabane, new series, (15): 35-38. (査読有)

6. 小島弘昭・川畑喜照, 2014. 伊豆諸島八丈島産ゾウムシ上科甲虫の分布資料. Sayabane, new series, (14): 37-40. (査読有)

7. Kojima, H., C. Zhang & Y. Shimizu, 2014. Further records of weevils new to the fauna of Izu-Oshima Island, the Izu Islands, Japan (Coleoptera, Curculionoidea). Elytra, new series, 4: 17-22. (査読有)

8. Kojima, H., C. Zhang & S. Obata, 2014. Additional records of weevils new to the fauna of Kozushima Island, the Izu Islands, Japan (Coleoptera, Curculionoidea). Elytra, new series, 4: 41-42. (査読有)

9. Kojima, H. & C. Zhang, 2014. Additional records of weevils new to the fauna of Miyake-jima Island, the Izu Islands, Japan (Coleoptera, Curculionoidea). Elytra, new series, 4: 3-4. (査読有)

10. Kojima, H. & C. Zhang, 2014. Additional records of weevils new to the fauna of Mikura-jima Island, the Izu Islands, Japan (Coleoptera, Curculionoidea). Elytra, new series, 4: 33-34. (査読有)

11. 小島弘昭, 2014. 伊豆諸島の昆虫相. 昆虫と自然, 49(3): 2-4. (査読無)

12. 荒谷邦雄・細谷忠嗣, 2014. 伊豆諸島の魅力を探る〜クワガタムシを題材に〜. 昆虫と自然, 49(3): 10-17. (査読無)

13. 吉富博之, 2014. 伊豆諸島の水生甲虫類. Sayabane, new series, (16): 26-31. (査読有)

14. Kojima, H. & C. Zhang, 2013. Weevils newly recorded or confirmed from Mikura-jima Is., the Izu Islands, Japan. Elytra, new series, 3: 179-181. (査読有)

15. Kojima, H. & C. Zhang, 2013. Curculionid beetles (Coleoptera) newly recorded from Nijijima and Shikine-jima Islands, the Izu Islands, Japan. Elytra, new series, 3: 183-184. (査読有)

16. Nomura, S., H. Kamezawa & S. Arai, 2013. A review of pselaphine beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from the Izu-shoto Is., Tokyo, Japan. Elytra, new series, 3: 31-43. (査読有)

17. Kojima, H., 2012. Additional record of weevils

new to the fauna of Hachijo-jima Island, the Izu Islands, Japan (Coleoptera, Curculionidae). Elytra, new series, 2: 150. (査読有)

18. Kojima, H., 2012. Additional record of weevils new to the fauna of Izu-Oshima Island, the Izu Islands, Japan. Elytra, new series, 2: 144. (査読有)

19. Kojima, H. & H. Agemori, 2012. Curculionid beetles (Coleoptera) newly recorded from Miyake-jima Island, the Izu Islands, Japan. Elytra, new series, 2: 164. (査読有)

〔学会発表〕(計12件中, 5件)

1. 野村周平・亀澤 洋, 2014.11.23. 小笠原諸島・伊豆諸島のアリヅカムシ相に関する新発見. 日本甲虫学会第5回大会, 倉敷自然史博物館, 岡山県倉敷市.

2. 小島弘昭・張 辰南, 2013.11.23. 伊豆諸島のゾウムシ上科甲虫相. 日本甲虫学会・日本昆虫学会関東支部合同大会, 東京農業大学.

3. 野村周平・亀澤 洋・新井志保, 2013.11.23. 伊豆諸島のアリヅカムシ相. 日本甲虫学会・日本昆虫学会関東支部合同大会, 東京農業大学.

4. 荒谷邦雄, 2013.11.24. 進化の実験場たる伊豆諸島の魅力を探る〜クワガタムシをはじめとするコガネムシ上科甲虫を題材に〜. 日本甲虫学会・日本昆虫学会関東支部合同大会・招待講演, 東京農業大学.

5. 吉富博之, 2013.11.23. 伊豆諸島の水生甲虫相. 日本甲虫学会・日本昆虫学会関東支部合同大会・東京農業大学.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

小島 弘昭 (KOJIMA, Hiroaki)  
東京農業大学・農学部・教授  
研究者番号: 8 0 3 3 2 8 4 9

### (2)研究分担者

荒谷 邦雄 (ARAYA, Kunio)  
九州大学・比較社会文化研究科・教授  
研究者番号: 1 0 2 6 3 1 3 8

吉富 博之 (YOSHITOMI, Hiroyuki)  
愛媛大学・学内共同利用施設等・准教授  
研究者番号: 1 0 5 4 2 6 6 5

野村 周平 (NOMURA, Shuhei)  
独立行政法人国立科学博物館・その他の部局等・その他  
研究者番号: 8 0 2 2 8 3 6 1

### (3)研究協力者

渡辺 泰明 (WATANABE, Yasuaki)  
東京農業大学名誉教授