

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 15 日現在

機関番号：13902

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21340145

研究課題名（和文） 第四紀後期の東アジアにおける哺乳類の大量絶滅—その要因にせまる

研究課題名（英文） Mass extinction of mammals in the late Quaternary of East Asia :
Search for the cause

研究代表者

河村 善也（KAWAMURA YOSHINARI）

愛知教育大学・教育学部・教授

研究者番号：00135394

研究成果概要（和文）：東アジアのうち、北海道を除く日本本土では後期更新世～完新世に多くの種類の哺乳類が絶滅しているが、その絶滅期は MIS 3 から MIS 2 にかけてで、大型種だけでなく小型種も絶滅している。絶滅は短期間に急激に起こったのではなく、比較的長い期間に徐々に進行したようである。この地域ではずっと森林が維持され、環境変化が穏やかで、人類の影響もさほど強くなかったことが、そのようなパターンをもたらしたと考えられる。琉球列島では島ごとに絶滅のパターンが異なり、ここでは人類が絶滅に深くかかわっていると推定される。中国東北部では、ヨーロッパでのパターンに似た絶滅が起こったが、中国中・南部では絶滅はそれより限定されたものであったようである。台湾や韓国では、まだ研究が十分ではない。

研究成果の概要（英文）：In mainland Japan except Hokkaido, several forms of mammals became extinct from the Late Pleistocene to Holocene. The times of their extinctions are assigned to MIS 3 to MIS 2, and the extinct forms comprise not only large mammals, but also small mammals. The extinctions seem not to be an abrupt event, but to have occurred gradually for a relatively long period. Such features probably resulted from the persistence of forests, milder climate change, and weaker human impact in this area. In the Ryukyu Islands, the patterns of the mammal extinctions differ from each island, and it is inferred that human activities closely related to the extinctions. In Northeast China, the extinction patterns are similar to those of Europe. On the other hand, the extinctions are less remarkable in Central and South China. In Taiwan and South Korea, the researches on the extinctions have been insufficient, because of the shortage of available data.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
2010 年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
2011 年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2012 年度	2,900,000	870,000	3,770,000
総計	14,000,000	4,200,000	18,200,000

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地質学

1. 研究開始当初の背景

第四紀、特にその後期が地球史の中で著しい絶滅期であることは、現在の地球環境保全という立場から、近年欧米で強く主張されるようになってきた。一方、わが国では地球史の絶滅期と言うと、白亜紀末や二畳紀末の大量絶滅についての認識はあっても、第四紀の大量絶滅については、一般の人々だけでなく専門家の間でもごく最近までほとんど注目されることはなかった。しかし、第四紀後期の動植物の絶滅は、われわれ人類との関わりという点で、きわめて重要な意味を持ち、それがどのようにして起ったのか、またその要因が何であったのかを明らかにすることは、人類の生存に関わる近未来の地球環境予測を行う上で重要であることが、最近徐々に理解されるようになってきた。本研究では、このような第四紀後期の絶滅現象が最も顕著な形で現れ、人類の諸活動とも非常に関連が深い哺乳類を取り上げ、これまでの欧米中心の研究で、データの大きな空白域であった東アジアで、このような絶滅現象の実態を明らかにし、その要因にせまるために研究を開始した。

2. 研究の目的

第四紀後期の哺乳類を中心とした絶滅現象については、欧米では古くから注目され、これまでに多くの本や論文で取り扱われてきた。特に南北アメリカでは、この現象の実態がかなり詳しく解明され、哺乳類の大量絶滅が更新世末のごく短期間に急激に起ったこと、また絶滅したものの多くが大型哺乳類であること、さらに絶滅が起った頃に初めて南北アメリカに人類が現れたことなどが明らかにされてきた。このような絶滅現象の原因を説明するために、P. S. Martin は人類が大型哺乳類を狩り尽くして北から南へ移動する「電撃戦モデル」を考案し、このような絶滅が人類の過度の狩猟によるとする「過剰殺戮説」を唱えた。さらに彼は、アフリカ起源の現生人類（ホモ・サピエンス）が全世界に拡散する過程で、その狩猟によって絶滅が地球規模で起ったと考え、全世界におよぶ絶滅パターンのモデルを提案している。このような説に対して、後期更新世末から完新世初頭にかけての急激な環境変化に原因を求めめる環境変化説や、そのような変化によって弱体化した哺乳類の集団に人類が「最後の一击」を加えて絶滅が起ったとする説など多くの考えがこれまでに提唱され、欧米を中心に現在も活発な議論が行われている。しかし、このような諸説や全世界におよぶ絶滅パ

ターンのモデルのもととなったデータは、主に南北アメリカとヨーロッパで得られたものであり、さらにアフリカやオーストラリアのデータは使われているものの、アジア特に東アジアのデータはほとんどと言ってよいほど使われていなかった。つまり、東アジアは第四紀後期の大量絶滅を論じる上で、「巨大な空白地帯」となっていたのである。

そこで本研究では、そのような「空白地帯」である日本をはじめ、中国や台湾、朝鮮半島といった東アジアの諸地域で、第四紀後期の化石記録をもとに、この地域で起った哺乳類の絶滅現象の実態を明らかにすることを目的に研究を行った。さらに、その成果を考古学研究によって得られた人類活動に関するデータや、古環境解析によって得られた環境変動に関するデータと対応させることによって、このような絶滅現象の要因にせまることも目的としている。また、このような「空白地帯」で明らかにされた絶滅現象の実態を、地球規模での絶滅現象の解明に役立つ情報として世界に発信することや、他分野の研究者ばかりでなく、広く一般の人々がこのような現象についての理解を深めるための情報として発信することも目的としている。

3. 研究の方法

日本本土や琉球列島において、第四紀後期の哺乳類化石を産出する数多くの化石産地や遺跡で、化石産出層の層序や年代の研究を行うとともに、精密水洗法を用いて小型から中・大型までのすべての哺乳類化石を採取し、その詳細な系統分類学的研究を行って、それぞれの化石が真に絶滅種であるのか、それとも現生種であるのかを客観的な根拠にもとづいて判定した。また、すでに採取された国内の研究機関に保管されている化石標本についても同様の系統分類学的研究や年代研究を行った。年代研究では、多くの試料について AMS 法による ^{14}C 年代の測定を新たに行った。また国内で直接調査が行えなかった化石産地や遺跡についても、入手可能なデータを収集して、その分析や整理を行った。

中国や台湾、韓国でも同様の調査を行ったが、化石産地や遺跡での現地調査は一部にとどめ、各国の研究機関で化石標本の調査や化石との比較のために必要な現生標本の調査を行うとともに、海外共同研究者の協力を得て、各国の第四紀後期の哺乳類化石やその産出層に関するデータを入手し、その分析や整理を行った。

これらの研究活動とともに、遺跡や考古遺物の研究と第四紀後期の古環境に関するデ

一タの収集も行った。

4. 研究成果

(1) 日本本土

日本本土では、北海道でナウマンゾウやマンモスゾウ、それにヤベオオツノジカが後期更新世末に絶滅している。ただ、北海道では化石記録が断片的でその絶滅期や絶滅に至るパターンはよくわかっていない。また完新世にはオオヤマネコが絶滅している。一方、本州・四国・九州では多くの化石産地や遺跡から後期更新世～完新世の哺乳類化石が多産している。それらの産地や遺跡の堆積物の層序や年代を新しいデータも加えて整理し、産出化石の系統分類学的研究の結果と合わせることによって、この地域における絶滅の様子がかなりよくわかってきた。この地域では、後期更新世後半の MIS 3～MIS 2 にニホンモグラジネズミ、ニホンムカシヤチネズミ、レミング類、ニホンムカシハタネズミ、ブランティオイデスハタネズミに近似の種類、ヒグマ、クズウアナグマ、ヒョウ、トラ、ナウマンゾウ、ヤベオオツノジカ、ヘラジカ、ステップバイソン、オーロックスといった種類が絶滅したが、後期更新世にいた他の多くの哺乳類は、その後現在まで生きのびている。また、絶滅は大型の種類だけでなく、小型の種類にも起こっている。さらにこのような絶滅は、北アメリカでの絶滅のように、短期間のうちに大型種が一斉に絶滅したというパターンではなく、比較的長い時間をかけて徐々に進行したように見える。そのような点でヨーロッパなどユーラシア大陸北部のパターンに似ているが、そこで起こったマンモス・ステップの居住者の絶滅といった現象は見られない。本州・四国・九州では後期更新世から完新世にかけて、ずっと森林が維持され、環境変化が比較的穏やかで、人類の影響もさほど強くなかったために、そのようなパターンになったことが考えられる。完新世になってからも、オオヤマネコのようにこの地域で絶滅した種類もいる。

(2) 琉球列島

琉球列島の島々では、新発見のものを含む多くの化石産地・遺跡での研究が大きく進展したため、後期更新世～完新世の動物相の変化や絶滅の様子が、島ごとにかなりよくわかるようになった。喜界島では完新世後半になってから、イノシシやケナガネズミ、アマミトゲネズミが絶滅し、沖縄本島ではシカ類が後期更新世後半の MIS 3～MIS 2 に絶滅した。宮古島では、シカ類やヨシハタネズミ、ケナガネズミ属が完新世まで生きのびた後に絶滅し、石垣島ではシカ類が後期更新世の比較的早い時期に絶滅し、完新世後期になってそれまで優勢だったシロハラネズミ属が急激

に絶滅した。このように、島ごとに絶滅のパターンが異なること、完新世になって絶滅したものがかなりあることがこの地域の特徴であるが、このような絶滅には、後期更新世～完新世の環境変化というよりは、これらの島への人類の渡来や人類の持ちこんだ動物が関係していることが考えられる。

(3) 中国

中国北東部や中国中部で現地調査を行ったが、短期間の調査では十分な成果が得られなかったために、中国国内の研究機関での標本調査や海外共同研究者からのデータ提供にもとづいて、この地域での絶滅現象の概要を把握するように努めた。中国東北部では後期更新世後半の MIS 3 から MIS 2 にかけて、マンモス・ステップの居住者であるハイエナ、マンモスゾウ、ケサイ、ステップバイソンなどが絶滅したが、それらは短期間に一斉に絶滅したのではなく、徐々に絶滅していったようで、例えばマンモスゾウはその分布域を次第に北方へ縮小し、ついには絶滅したようである。またこの時期に絶滅せず生きのびたものも多く、ヨーロッパでの絶滅パターンと類似していることがわかった。

中国の中・南部では絶滅したものが、中国東北部や北部より少なく、絶滅時期も不明確である。絶滅したものにはトウヨウゾウやバク類などがあるが、後期更新世の動物群の多くの構成要素が完新世まで生き残った。

(4) 台湾

台湾では後期更新世～完新世の動物相の変化はほとんど知られていなかったため、新しい化石産地で海外共同研究者と協力して発掘調査を行い、多くの哺乳類化石を得ることができた。数多くの試料で年代測定を試みたが、現在までのところ年代値は得られていないので詳しいことはまだ不明であるが、おそらく後期更新世から完新世にかけて動物相に変化があつて、哺乳類の絶滅も起こっている可能性が高いことがわかってきた。今後発掘調査を継続して、台湾での絶滅現象の実態解明に努めたい。

(5) 韓国

韓国では第四紀哺乳化石産地はかなりあるものの、そのような化石を専門に研究している研究者がいないため、もっぱら考古学の研究者が収集した化石標本の調査を現地の研究機関で行うとともに、現地研究者からデータ提供をしてもらうことになった。韓国ではこの時期に絶滅したと考えられる種類はあるが、化石産出層の層序や年代が不明確であるため、それらの哺乳類の絶滅については現状ではまだ十分な議論ができないことがわかった。

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 8 件)

- 1) 河村 愛・河村善也：白保竿根田原洞穴遺跡—新石垣空港の建設に伴う緊急発掘調査報告書一，沖縄県立埋蔵文化財センター調査報告書 第 65 集，査読なし，2013，印刷中。
- 2) Kawamura, Y. and Nakagawa, R. : Terrestrial mammal faunas in the Japanese Islands during OIS 3 and OIS 2. *British Archaeological Reports, International Series* , 査読あり , No. 2352, 2012, pp.33 - 52.
- 3) Nakagawa, R., Kawamura, Y., Nunami, S., Yoneda, M., Namiki, M. and Shibata, Y. : A new OIS 2 and OIS 3 terrestrial mammal assemblage on Miyako Island (Ryukyus). *British Archaeological Reports, International Series*, 査読あり , No.2352, 2012, pp.55 - 64.
- 4) 河村善也：更新世の日本への哺乳類の渡来—陸橋・氷橋の形成と渡来，そして絶滅—。旧石器考古学，査読あり，No. 75, 2011, pp. 3 - 9.
- 5) 阿部祥人：旧石器時代文化層における動物遺存体—下北半島・尻労安部洞窟 近年の調査。古代文化，査読あり，Vol. 62, No. 2, 2010, pp. 138 - 140.
- 6) 河村善也：秋吉台を中心とした西日本と近隣の大陸の第四紀哺乳動物相の関連。哺乳類科学，査読あり。vol. 49, No. 1, 2009, pp. 101 - 109.
- 7) 三田村宗樹・塚田 豊・大島昭彦・三瓶良和・北田奈緒子・吉川周作：大阪平野沖積層の堆積環境と物理特性。都市問題研究シンポジウム「沖積平野の地盤・環境特性」講演論文集，査読なし，2009, pp. 27 - 32.
- 8) 北川陽一郎・吉川周作・高原 光：夢洲沖コアの花分析に基づく大阪湾集水域における完新世の植生変遷。第四紀研究，査読あり，vol. 48, No. 5 , 2009, pp. 351 - 363.

[学会発表] (計 34 件)

- 1) 河村善也：私の第四紀哺乳類化石研究—第四紀の哺乳類はおもしろい—。日本第四紀学会 2012 年学会賞受賞者講演会，2013 年 3 月 3 日，名古屋大学環境総合館。(招待講演)
- 2) 澤田純明・金井紋子・竹内俊吾・澤浦亮平・渡辺丈彦・鈴木敏彦・佐藤孝雄・奈良貴史・阿部祥人：尻労安部洞窟 (安部

遺跡)。第 26 回東北日本の旧石器文化を語る会，2012 年 12 月 26 日，東北大学片平キャンパス。

- 3) 金井紋子・竹内俊吾・澤浦亮平・千葉毅・澤田純明・渡辺丈彦・佐藤孝雄・奈良貴史・阿部祥人：安部遺跡 (尻労安部洞窟)，平成 24 年度青森県埋蔵文化財発掘調査報告会。2011 年 12 月 10 日，青森県総合社会教育センター。
- 4) 渡辺丈彦・阿部祥人：日本旧石器時代研究における尻労安部洞窟遺跡の調査の意義。第 66 回日本人類学会大会シンポジウム，2012 年 11 月 2 日，慶應義塾大学日吉キャンパス。
- 5) 河村善也・村田 葵：尻労安部洞窟遺跡出土の後期更新世哺乳類化石—堆積物の精密水洗によって得られた化石の研究—。第 66 回日本人類学会大会シンポジウム，2012 年 11 月 2 日 慶應義塾大学日吉キャンパス。
- 6) 松永直輝・竹広文明・古瀬清秀：2012 年度帝釈大風呂洞窟遺跡の発掘調査について。2012 年度広島史学研究会大会考古学部会，2012 年 10 月 28 日，広島大学。
- 7) 西岡佑一郎・河村善也：四国の更新世のハタネズミ属化石—四国でのハタネズミ属の絶滅についてのシナリオと今後の研究展望。日本哺乳類学会 2012 年度大会，2012 年 9 月 21 日，麻布大学。
- 8) 河村 愛・河村善也：沖縄県石垣島白保竿根田原洞穴遺跡の後期更新世～完新世の堆積物から新たに発見された 2 種類の小型哺乳類。日本第四紀学会 2012 年大会，2012 年 8 月 20 日，立正大学熊谷キャンパス。
- 9) Kawamura, Y. and Kawamura, A. : Remarkable decrease in species diversity of deer during the late Quaternary of Japan. *JSPS Asia Africa Platform Program, 2nd Int. Symp.*, 2012 年 7 月 28 日，京都大学芝蘭会館。
- 10) 阿部祥人・奈良貴史・佐藤孝雄・渡辺丈彦・澤田純明・澤浦亮平：安部遺跡 (尻労安部洞窟)。第 25 回東北日本の旧石器文化を語る会，2011 年 12 月 18 日，アピオあおもり。
- 11) 阿部祥人・奈良貴史・渡辺丈彦・澤田純明・澤浦亮平・金井紋子：安部遺跡 (尻労安部洞窟)—旧石器時代の洞窟遺跡—。平成 23 年度青森県埋蔵文化財発掘調査報告会，2011 年 12 月 10 日，青森県総合社会教育センター。
- 12) 西岡佑一郎・河村善也・村田 葵・中川良平・安藤佑介：高知県猿田洞から産出したハタネズミを含む第四紀哺乳類化石群集。日本古生物学会第 160 回例会，2011

- 年 11 月 29 日, 高知大学.
- 13) Abe, Y., Nara, T., Sato, T., Watanabe, T., Yoneda, M., Sawada, J. and Sawaura, R. : Anthropological and archaeological research at the Shitsukari-Abe cave site, the northeasternmost of Honshu. Symposium on the Emergence and Diversity of Modern Human Behavior in Paleolithic Asia and the 4th Annual Meeting of the Asian Palaeolithic Association, 2011 年 11 月 27 日, 国立科学博物館.
 - 14) 河村善也・河村 愛・中川良平: 沖縄県石垣島と宮古島の洞窟から産出した第四紀哺乳類化石についての最近の知見. 日本洞窟学会第 37 回大会, 2011 年 11 月 20 日, 九州大学.
 - 15) 河村善也・河村 愛: 岩手県風穴産の後期更新世ヘラジカ化石とその古生物地理・古環境. 日本洞窟学会第 37 回大会, 2011 年 11 月 20 日, 九州大学.
 - 16) 小川原 励・竹広 文明・古瀬 清秀: 2011 年度帝釈大風呂洞窟遺跡の発掘調査について. 2011 年度広島史学研究会大会考古学部会, 2011 年 10 月 30 日, 広島大学.
 - 17) 河村善也: 石垣島と宮古島の第四紀後期哺乳類化石から何がわかったか—最近の研究結果—. 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会, 2011 年 10 月 4 日, 東京大学大学海洋研究所. (招待講演)
 - 18) 河村善也・河村 愛・中川良平: 沖縄県石垣島と宮古島の第四紀後期哺乳動物相の比較. 日本第四紀学会 2011 年会, 2011 年 8 月 27 日, 鳴門教育大学.
 - 19) 河村 愛・河村善也: 沖縄県石垣島白保竿根田原洞穴産の日本最古級の人骨群に伴う哺乳類 1 翼手目. 日本古生物学会 2011 年年会, 2011 年 7 月 2 日, 金沢大学.
 - 20) 松橋義隆・河村善也・松浦秀治: 豊橋市嵩山採石場の第四紀後期哺乳類化石群集—年代と動物群の再検討—. 日本古生物学会 2011 年年会, 2011 年 7 月 2 日, 金沢大学.
 - 21) 村田 葵・河村善也・河村 愛: 広島県帝釈大風呂洞窟遺跡の第四紀後期哺乳類化石群集の意義. 日本古生物学会 2011 年年会, 2011 年 7 月 2 日, 金沢大学.
 - 22) 河村善也・西岡佑一郎: 四国で発見されたハタネズミ属化石の意義. 日本古生物学会第 160 回例会, 2011 年 1 月 29 日, 高知大学.
 - 23) Kawamura Y : Late Pleistocene mammal faunas in Japan and China. International Symposium “Siberia and Japan Late Paleolithic Adaptive Strategies of Humans in the Last Glacial Period”, 2010 年 11 月 28 日, 慶應義塾大学三田キャンパス.
 - 24) Abe, Y. : Characteristics and issues of Paleolithic research in the Japanese Archipelago. International Symposium “Siberia and Japan in the Late Paleolithic Period : Adaptive Strategies of Humans in the Last Glacial Period”, 2010 年 11 月 27 日, 慶應義塾大学三田キャンパス.
 - 25) Nara, T. and Abe, Y. : Anthropological and archaeological research at the Shitsukari-Abe cave site, Aomori Prefecture. International Symposium “Siberia and Japan in the Late Paleolithic Period : Adaptive Strategies of Humans in the Last Glacial Period”, 2010 年 11 月 27 日, 慶應義塾大学三田キャンパス.
 - 26) 澤浦亮平・阿部祥人・奈良貴史・渡辺丈彦・澤田純明・佐藤孝雄: 日本列島における旧石器時代の狩猟活動—尻労安部洞窟遺跡の調査結果から—. 第 14 回動物考古学研究会, 2010 年 11 月 20 日, 名古屋大学博物館.
 - 27) Kawamura, Y. : Late Pleistocene to Holocene mammal faunas in Japan and adjacent areas : A background of Paleolithic to Neolithic cultural changes. The 3rd Asian Paleolithic Association International Symposium, 2010 年 10 月 10 日, Kongju National University (South Korea).
 - 28) 奈良貴史・阿部祥人・佐藤孝雄・鈴木敏彦・渡辺丈彦・米田 穰・澤田純明: 青森県尻労安部洞窟発掘調査. 第 64 回日本人類学会大会, 2010 年 10 月 3 日, だて歴史の杜カルチャーセンター.
 - 29) 河村善也: 第四紀後期の東アジアにおける哺乳類の絶滅—研究の現状と課題—日本第四紀学会 2010 年大会, 2010 年 8 月 20 日, 東京学芸大学.
 - 30) 阿部祥人・奈良貴史・渡辺丈彦・小林一広・下島絵美・澤浦亮平: 青森県東通村安部遺跡 (尻労安部洞窟). 第 23 回東北日本の旧石器文化を語る会, 2009 年 12 月 26 日, 福島県立博物館.
 - 31) 阿部祥人・奈良貴史・渡辺丈彦・澤田純明・高田 学: 安部遺跡 (尻労安部洞窟)—旧石器時代の洞窟遺跡—, 平成 21 年度青森県埋蔵文化財発掘調査会, 2009 年 12 月 12 日, 青森県総合社会教育センター.
 - 32) 阿部祥人・奈良貴史・佐藤孝雄・鈴木敏彦・渡辺丈彦・米田 穰・澤田純明・澤浦亮平: 石灰岩洞窟遺跡における旧石器人の生活跡の調査と人骨の探究. 第 13 回動物考古学研究会, 2009 年 12 月 1 日, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

- 33) 山手貴生・竹広文明・古瀬清秀：2009年度帝釈大風呂洞窟遺跡の発掘調査について。2009年広島史学研究会大会考古学部会，2009年10月25日，広島大学。
- 34) 河村善也：秋吉台の洞窟と第四紀哺乳類化石研究。日本洞窟学会第35回シンポジウム。2009年9月20日，秋吉台科学博物館。（招待講演）

〔図書〕（計1件）

- 1) 河村 愛 河村善也 訳，ビョーン・クルテン 著：ホラアナグマ物語—ある絶滅動物の生と死。インデックス出版，印刷中。2013。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

河村 善也 (KAWAMURA YOSHINARI)
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号：00135394

(2) 研究分担者

吉川 周作 (YOSHIKAWA SHUSAKU)
大阪市立大学・大学院理学研究科・教授
研究者番号：30047394
(H21年度：研究分担者，H22→24年度：研究協力者)

阿部 祥人 (ABE YOSHITO)
慶應義塾大学・文学部・教授
研究者番号：90175919

(3) 連携研究者

古瀬 清秀 (FURUSE KIYOHIDE)
広島大学・大学院文学研究科・教授
研究者番号：70136018

樽野 博幸 (TARUNO HIROYUKI)
大阪市立自然史博物館・学芸課長
研究者番号：40110043

(4) 研究協力者

金 昌柱 (JIN CHANG-ZHU)
中国科学院古脊椎動物古人類研究所・教授

高 星 (GAO XIN)
中国科学院古脊椎動物古人類研究所・教授

張 穎奇 (ZHANG YING-QI)
中国科学院古脊椎動物古人類研究所・副教授

張 鈞翔 (CHANG CHUN-HSIANG)
国立自然科学博物館・副研究員

松浦 秀治 (MATSUURA SHUJI)
お茶の水女子大学・生活科学部・教授 (H23, 24年度：研究協力者)

中川 良平 (NAKAGAWA RYOHEI)
三重県立博物館主事 (H21, 22, 24年度：研

究協力者)

河村 愛 (KAWAMURA AI)
大阪市立大学・大学院理学研究科・大学院生
(H23, 24年度：研究協力者)