

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：23401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K05594

研究課題名(和文) 日本最古の新生代哺乳類の放散イベントと多様化に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Basic research on the diversity and intercontinental dispersal of the oldest Cenozoic mammals in Japan

研究代表者

宮田 和周 (Kazunori, Miyata)

福井県立大学・恐竜学研究所・客員准教授

研究者番号：30719480

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：日本最古の新生代哺乳類化石は西九州の多様性に富む動物群で知られる。絶滅草食獣の汎歯類と移動能力が高い奇蹄類の化石と年代に着目し、北米とアジア間で起きた哺乳類の多様化と年代に関する研究を行った。鹿児島県の中甕層(約5,000万年前)からは新属新種の原始的なプロントテリウム科(奇蹄目)が、熊本県の赤崎層(約4,900万年前)からは2種のコリフォドン科(汎歯目)と有角類に近い原始的バク形類(奇蹄目)が、福岡県の大焼層(約4,900～4,600万年前)からは恐らくユーディノセラス(コリフォドン科)とヒラコドン科(奇蹄目)の種と放射年代が分かった。これらはアジアの哺乳類変遷史の基礎的データとなる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

恐竜絶滅後、新生代になると現代に子孫を残す哺乳類の祖先たちが誕生し、北半球においては約5,600万年前から各大陸間をまたぐ進化と多様化が開始する。この進化の背景は化石の系統解明と正確な年代が重要となるが、アジアでは正確な化石年代が極めて乏しい。本研究は日本の資料を使って、約5,000万年前～4,600万年前の哺乳類の変遷史に関する基礎的データを提出したものであり、この時代の他のアジアにはない哺乳類の変遷史データとして注目される。

研究成果の概要(英文)：The oldest Cenozoic mammals in Japan are represented by 19 taxa of nine orders from the early Eocene in western Kyushu. To clarify the faunal diversity and the mammal age, this research focused on the herbivorous taxa of the fauna and carried out the U-Pb zircon age dating for the tuff layers related to the fossil horizons by LA-ICPMS. Two primitive brontotheriid perissodactyls from the Nakakoshiki Formation (ca. 50 Ma), Kagoshima Prefecture; two different coryphodontid pantodontans and a primitive tapiromorph perissodactyl from the Akasaki Formation (ca. 49 Ma), Kumamoto Prefecture; a large species of possible Eudinoceras (coryphodontid) and a possible hyracodontid perissodactyl from the Oyake Formation (ca. 46-49 Ma), Fukuoka Prefecture were identified. The herbivores from the Akasaki and Nakakoshiki formations are correlated to the Arshantan ages in Mainland Asia, whereas the mammals from the Oyake Formation appear to be elements of the younger Irindian age.

研究分野：古生物学

キーワード：古生物 哺乳類 始新世 生層序学 汎歯目 奇蹄目

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現生哺乳類の高次分類群(目レベル)は、白亜紀末から約1000万年後の約5600万年前(暁新世/始新世境界)以降から多くのグループが出現しはじめたが、この時点までは汎世界的な動物の移動はほぼない。その後、北極圏を経由してアジア 北米 ヨーロッパ間の移動は活発となり、大陸間をまたぐ哺乳類の進化と放散は色濃くなる。こうした背景には、移動能力に長ける動物の出現だけでなく、新生代で当時最も温暖であった前期始新世の温暖期の環境(EEO: Early Eocene Climatic Optimum: 約5300~5000万年前。北極圏の亜熱帯化)や、海水準変動、大陸移動(大西洋の拡大など、大陸間の海進海退)が大きく関係する。新生代初期の哺乳類の変遷史はこうしたイベントとの関連があるが、解析には動物たちの網羅的な系統の解明に加え、信頼性のある化石年代が検証として不可欠である。北米ではそうした資料を整えてきたが、アジアでは正確な化石年代はいまだ数点のみの報告で、変遷史の精度向上には大きな課題がある。

こうした状況に、日本の哺乳類化石が大きく役立つ可能性がある。日本の最古の新生代哺乳類化石は、九州の弥勒層群赤崎層(熊本県天草地域)と上甕島層群中甕層(鹿児島県薩摩川内市)から知られる。また、恐らく同時期のものとして直方層群大焼層(福岡県宗像市)からも哺乳類化石が発見されている。予察的な研究では、赤崎層と中甕層から少なくとも裂歯目、汎歯目、顎節目、奇蹄目、偶蹄目、食肉目、食虫目、齧歯目、霊長目の計9目19種が確認され、多様化に富むことが判明しているが(Miyata et al., 2011)、同時期の大陸にいた種との系統関係は不明で、化石の正確な年代も分かっていない。そこで、この日本の動物群のなかで移動能力の長けると見られる草食哺乳類に着目し、その年代値を加えることで、東アジアの哺乳類の変遷史について意義あるデータが得られると考えた。

2. 研究の目的

日本の古第三紀初期、特に前期/中期始新世境界付近(約4800万年前)の哺乳動物群(福岡県宗像市の大焼層、熊本県天草地域の赤崎層、鹿児島県薩摩川内市の中甕層の化石)のなかで移動能力に長け、汎北半球の分布となる分類群(奇蹄目)および、暁新世末から北半球に現れ、アジアでのみ6属まで多様化した分類群(汎歯目コリフォドン科)に着目した系統を調査し、化石産出層の放射年代を探る。日本の資料から、アジアの哺乳類化石生層序の精度向上に寄与するデータを提供し、大陸間を経由した哺乳類の多様化と放散イベントに関する基礎資料とする。

3. 研究の方法

日本の新生代初期の哺乳類化石である汎歯目と奇蹄目の化石に関する系統の調査と、化石産出層の年代特定のため、以下の方法で研究を進めた。

(1) 化石の剖出作業と複製の作製

赤崎層と中甕層の化石は比較研究がほぼ行える状態にあるが、大焼層の化石は母岩中にあり、化石は剖出作業が必要である。このため、作業の初段階に粗削りを行い、顕微鏡下でエアーツールを使用した剖出を進めた。化石を含む岩塊は多量のため、作業効率を高めるために、福井県立恐竜博物館のCT装置を使って重要な部位の探索も行った。化石の剖出後、重要な部位は複製を製作し、比較研究が円滑にできるように準備した。

(2) 汎歯類と奇蹄類の分類学的研究

日本の化石種は、アジアと北米間の放散と進化のなかでどのような系統であるかを調査する。国内に比較できるものがないため、両大陸の近縁種との比較研究が中心となる。日本の奇蹄目3科の4標本と、汎歯目コリフォドン科の3標本の分類を行った。近縁と考えられるアジアの資料は、中国北京市の中国科学院古脊椎動物古人類研究所で、北米の資料との比較は主にアメリカ合衆国ニューヨーク市のアメリカ自然史博物館と、ニューヘイブン市のイェール・ピーボディ博物館に収蔵されている標本で行った。ほか、比較研究に必要な標本の複製を他の機関から取り寄せることも行った。

(3) 化石産出層の年代測定

日本で最古となる新生代哺乳類化石群は、熊本県天草市の赤崎層と鹿児島県薩摩川内市の中甕層から見つかっており、福岡県宗像市の大焼層の化石はこれらに匹敵する古さの可能性があり。各地層の正確な年代を測定できれば、化石の変遷に関する基礎資料となる。年代測定サンプルは化石産出層に関連した凝灰岩と凝灰質岩を用いた。そのジルコン粒子を抽出後、粒子ごとにレーザーを当てて質量分析機器で年代測定を行う。赤崎層上部の年代は先行研究でおよそ4,900万年前と判明している(Miyake et al., 2016)。中甕層の凝灰岩の存在はある程度確認できているが、大焼層では宅地化が進んでいるため、層序の基礎的なデータ収集に現地調査の時間をかけた。サンプルの測定は研究協力者(富山大学大学院理工学研究部大学院生・長田充弘氏)と共に、名古屋大学理学部環境学研究科の機器を使用して測定する計画であった。

4. 研究成果

研究の具体的作業が化石の剖出、比較研究、化石の産出年代を調べることにあつた。主な研究成果を、(1)汎歯目コリフォドン科に関する内容、(2)奇蹄目サイ上科、(3)奇蹄目バク上科、(4)奇蹄目プロントテリウム科に関する内容、および、(5)直方層群下部に関する年代と生層序学的意

義、(6)中甌層に関する年代、(7)その他の各項目について記述する。

1) 日本最古の大型絶滅草食獣、汎歯目コリフォドン科化石の剖出作業と分類学的研究

化石は福岡県宗像市(大焼層)、熊本県天草市(赤崎層)、鹿児島県薩摩川内市(中甌層)の3か所から得られている。大焼層産の化石は北九州市立自然史・歴史博物館に収蔵されているが、未剖出のままであった。骨化石を含む岩塊は14箱分と多量であり、全ての剖出作業は行えないため、大きな岩塊についてはCT撮影を行い、部位特定が見込める資料から剖出作業を進めた。主な剖出作業は平成28年度と29年度にわたるが、必要と思われる断片的な部位は研究全期間を通じて実施した。結果、大焼層の化石は全てが不完全な骨からなるが、歯牙では左上顎犬歯、右の下顎第四小臼歯の後半部、不完全な第一大臼歯、そして右下顎枝と共に保存された不完全な第三大臼歯が判別できた。頭骨のより後方の骨では、環椎を含む頸椎、左の脛骨と距骨などが確認できた。重複する部位はなく、これらはおそらく同一個体のものと考えられる。また、後述するサイ上科の奇蹄類化石と混在することも判明した。剖出作業後は比較研究のため複製を製作した。一方、赤崎層産のコリフォドン科化石は、亜成体の頭骨と下顎骨、および成体の下顎骨であり、天草市立御所浦白亜紀資料館に収蔵されている。前者の頭骨の頭頂部付近は未剖出で、分類においては重要とされる。このためその部位の剖出作業を行った。なお、中甌層の石は遊離歯の断片で、今回は研究に使用していない。

分類学的研究は平成29年4月に中国科学院古脊椎動物古人類研究所を訪れ、平成30年11月にはアメリカ自然史博物館とイェール大学ピーボディ自然史博物館を訪れて実施した。中国ではコリフォドン科の派生的な属との比較研究が主であり、近縁と考えられるユーディノセラス属を中心に調査した。アメリカ合衆国では原始的なコリフォドン属との比較研究である。結果、大焼層の種は、犬歯がやや小さいが、下顎第一大臼歯および第三大臼歯は発達した二稜歯性で、コリフォドン属やアジオコリフォドン属よりも大きく、高歯冠である。ユーディノセラス属に類似し、ユーディノセラス・モンゴリエンシス(中国では下記アルシャント期の動物)よりも大型の未記載種である可能性がある。本資料は同科の古生物地理、および解剖学的知見において重要な資料となり、中国の陸生哺乳類化石生層序区分であるアルシャント期(前期始新世後期~中期始新世前期)よりも次のイルディンマン八期(中期始新世)との関連が高い。これらの成果の一部は、国際学会(平成29年8月:アメリカ古脊椎動物学会)と国内学会(平成29年9月:日本地質学会)で発表し、別途論文にて公表する。一方、赤崎層産の同科の化石はおそらくアジオコリフォドン属とヘテロコリフォドン属に近い別属の2種が同時に生息していたと考えられ、これについても別途公表する。

2) 日本最古の奇蹄目サイ上科化石の剖出作業と分類学的研究

日本最古のサイ上科の化石が、上記の大焼層のコリフォドン科化石と共産した。化石の剖出作業の結果、下顎骨、肋骨の一部、橈骨、踵骨が判別できた。その複製を製作し、海外資料との比較研究に役立てた。このサイ上科化石は歯の形質から、最も原始的なサイであるヒラキウス属と、サイ上科ヒラコドン科の原始的属(トリプロプス属)が比較すべき標本となる。化石は中国科学院古脊椎動物古人類研究所、およびアメリカ自然史博物館に収蔵されているが、残念ながら中国では比較すべき化石が古い標本のためか所在不明で、比較研究は未完となった。アメリカ自然史博物館での比較研究で、北米産のヒラキウス属との比較研究は進んだ。大焼層の化石は下顎臼歯の稜の発達からヒラキウス属よりは進歩的で、トリプロプス属ほど小臼歯と切歯に進歩的な特徴は無い。大局的にはヒラキウス属とトリプロプス属の中間的な新属と考えられる。これらの結果の一部は国内学会(平成29年9月;令和元年6月:日本地質学会)で発表した。

3) 日本最古の奇蹄目バク上科の系統解析の研究

熊本県天草市御所浦の赤崎層から産出した奇蹄類化石は天草市立御所浦白亜紀資料館に保管されている。化石は同一個体の左上顎第一および第二大臼歯、右上顎犬歯および第三大臼歯であり、原始的なバク類(以下、バク形類)の一種である。その小さなサイズに加え、大臼歯の低い稜などの特徴から、オリエントローフス属に近い“イセクトローフス科”の種と見られていた。“イセクトローフス科”は有効な分類群とは位置づけられてはいないが(基盤的な種からなる側系統群)、前期始新世のバク類の初期進化において重要な資料とみられる。

赤崎層の種がどのような系統となるか、先行研究のFroehlich(1999, 2002)を基に、ソフトウェア(PAUP 4.0)を使用して包括的な系統解析を行った。この予察的な結果は国内学会(平成29年6月:日本古生物学会)で発表した。この結果から、データの精査と、文献にはないアジア産の“イセクトローフス科”の種を加えて再解析する必要があった。既出の中国科学院古脊椎動物古人類研究所が所蔵する、アジア最古の有角類(バク形類に含まれるグループ)とされるミンチェノレステス属を加えた。さらに国立科学博物館とミシガン大学古生物学博物館所蔵のインドとパキスタンの前期始新世“イセクトローフス科”の資料(カラガラクス属とガンデラローフス属)を加えた。北米の資料はアメリカ自然史博物館とイェール大学ピーボディ自然史博物館に収蔵されているコレクションを使用した(平成29年11~12月)。研究の結果、6つ最節約樹が得られ、含意樹形はミンチェノレステス属+有角類の単系統群の姉妹群として赤崎層の種は位置づけられる。解析の十分な信頼度を高めるため、更なるデータの精査と蓄積が課題だが、以前想定されたオリエントローフス属とは近縁でなく、有角類の基盤種である可能性が高ある。さ

らに精査した研究結果の論文を準備中である。

4) 日本初の奇蹄目ブロントテリウム科化石に関する研究

鹿児島県薩摩川内市の上甕島層群中甕層から奇蹄目ブロントテリウム科の化石が2点発見されている。2点のうち1点は上顎第四小臼歯であるが、もう1点は平成28~29年度に剖出作業を行い、保存部位の全容を明らかにした。結果、化石第四小臼歯から第三大臼歯を伴う下顎骨、後頭部の一部、環椎、尺骨、大腿骨、肩甲骨、肋骨、指骨などを含む同一個体の化石と分かった。この2点はサイズの違いから別種と考えられる。

同時期のアジアと北米から知られる近属種との比較研究を行った。ブロントテリウム科は北米のブリッジア期(前期始新世後期の北米の哺乳類化石生層序時代)の重要な資料となるが、後述する中甕層の年代(前期始新世)では、アジア本土に同科の記録がない。アジア最初のブロントテリウム科の化石は、パキスタンから報告があり、北米の原始的な属であるエオティタノプス属とパレオシオプス属、およびこれらに類似するパロチティタノプス属が知られる。本研究ではアメリカ自然史博物館とイェール大学ピーボディ自然史博物館で比較研究を実施し(平成30年11~12月)、ミシガン大学古生物博物館が所蔵するパロチティタノプス属の複製資料を加えた。研究の結果、体骨格の一部を保存する中甕層の種は、同科の最も原始的とされるエオティタノプス属ほどの大きさだが、小臼歯はより大臼歯化し、進歩的である。エオティタノプス属とは識別できるが、骨格の違いは化石が少ないため比較できない。しかし、環椎と尺骨、肩甲骨、大腿骨はパレオシオプス属より明らかに小さく、華奢である。特に肩甲骨は北米のどの属種とも大きく異なる。パロチティタノプス属は保存されている部位が上顎と限定的だが、上顎の第四小臼歯から知られるもう一方の中甕層の種は、パレオシオプス属とも、エオティタノプス属とも異なる。これらは、ブロントテリウム科の初期の放散が、少なくともパキスタン 日本というアジアの沿海側にあり、北米つながりがあったことを示す重要な資料となる。この研究結果の一部は国内(平成30年6月:日本古生物学会)および国際学会(平成30年10月:アメリカ古脊椎動物学会)で発表した。まとめた成果を論文で公表する計画である。

5) 直方層群下部に関する年代と生層序学的意義

本研究はアジアの哺乳類の進化と放散に関する基礎的資料を提出することが目的にある。その一つとなる年代の重要な資料は、福岡県宗像市の直方層群下部にある。同層群基底の大焼層からは、上記の汎歯目コリフォドン科と奇蹄目サイ上科の化石が産しており、放射年代が加わることで、後述の赤崎層と中甕層の年代とを比較でき、始新世哺乳類の生層序データとして活用できる。

直方層群大焼層の調査は、化石産出地である宗像市高六周辺を中心行ったが(平成28年5月)、年代測定用のサンプルの収集では、現地の大焼層が薄く適したサンプルは得られなかった。このため、より南方の直方市周辺まで調査を広げ、さらに上位の三尺五尺層のサンプルも含めて検討を行った。予察的な年代データを名古屋大学理学部環境学研究所の機器を使用して得る予定であったが、機器不調のため測定は中断となった。平成29年度には、既出の研究協力者と共に東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設の機器で測定を再開し、探索的年代測定をほぼ終えた。結果は、大焼層のサンプルは全て古いジルコンの年代となり、化石年代は得られない。上位の三尺五尺層のサンプルは有望である。平成30年度に精査的測定を実施したが、結果は当初の予想とは違ったものとなった。当初、三尺五尺層の年代は下位の大焼層と大きなギャップは無いと想定していた。三尺五尺層の基底付近から上限付近にかけて、順に 46.18 ± 0.59 、 44.21 ± 0.49 、 41.53 ± 0.28 、 40.34 ± 0.20 Maの年代が得られた。これは三尺五尺層に約500万年を超える長い時間幅があることになる。哺乳類化石の年代だけでなく、九州の古第三系の従来の考え方を変える結果であるが、成果を国内学会で発表し(令和元年9月:日本地質学会)、別途、論文としてまとめた。

直方層群全体は、軟体動物化石生層序の「沖ノ島階(中期始新世~後期始新世?)」という枠組みにあると長らく考えられてきた。より古いものは「高島階(前期始新世~中期始新世初期)」と呼ばれるが、この研究で直方層群に「高島階」の存在が初めて分かる。年代値 46.18 ± 0.59 Maが、三尺五尺層の基底付近と大焼層が高島階であることを示す。

直方層群を沖ノ島階とみなす古生物学的根拠は、実はほぼないことが文献調査から判明した。今回の成果で、三尺五尺層の堆積期間がその沖ノ島期の大半を占めていることが分かった。

本研究の結果、哺乳類化石産出の九州三県の各層は全て「高島階」に属することとなる。大焼層から直接的な年代値は得られなかったが、熊本県の赤崎層(約49Ma)と鹿児島県の中甕層(約50Ma)ほど古いかは、層序学上、疑義がある。大焼層に浅海ないし汽水棲の貝化石が存在し、九州の新生代では最初期の海進期で形成された赤崎層直上の軟体動物化石群集(白岳層および福連木層)と同時期とであると仮定できる。この検証には他の証拠が必要だが、大焼層は約49~46Maの範囲にあると考えられ、大焼層のコリフォドン科化石が赤崎層の同科のものよりも大型で進歩的であることと符合する。また、大焼層産の奇蹄類化石がヒラコドン科の種としてみなすことも併せ、これらが中国の陸生哺乳類化石生層序区分であるイルディンマン八期に相当するのではないかと考え、成果を投稿論文としてまとめつつある。

6) 日本初の奇蹄目ブロントテリウム科化石を産した上甕島層群中甕層の放射年代

鹿児島県薩摩川内市の中甕層は、熊本県天草市の赤崎層と同様、赤色泥岩を特徴とする陸成層で、哺乳類化石を産する。しかし両層の層相や層厚に違いがあり、赤崎層の化石群集と科レベルで共通するのは汎歯目コリフォドン科と顎節目ヒオプソダス科のみで (Miyata et al., 2011)。両層を同一時期のもののみならずには年代学的根拠が重要である。先行研究による赤崎層上部の凝灰岩の U-Pb ジルコン年代値 (49.1 ± 0.4 Ma; Miyake et al., 2016) が判明しており、相当する年代が得られるか調査を行った。平成 28 年 5 月から現地調査を実施し、年代測定に使用する凝灰岩および凝灰岩質岩をおよそ 10 点収集した。平成 29 年には東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設で探索的年代測定を実施した。結果、堆積年代として利用できるサンプルは中甕層上部付近のものに限られることが判明した。

その精査的測定結果は、概ね予想していた年代値 (50.7 ± 0.8 Ma、および 50.2 ± 0.5 Ma) が高い精度で得られた。赤崎層の年代値よりわずかに古い、赤崎層と中甕層は明らかにほぼ同時期の地層と判断される。本研究で得られたこの年代はアジアの前期始新世哺乳類に関する数少ない年代値として非常に重要である。この凝灰岩の付近、および約 300 m 下位の中甕層中部にプロントテリウム科の化石層準がある。その化石は、北米における前期始新世の哺乳類時代、ブリッジア期に出現するプロントテリウム科のエオティタノプス属、およびパレオシオプス属に類似し、化石の進化程度と年代の古さは調和する。また、年代的に中甕層は新生代を通して最も温暖な時期である前期始新世温暖期 (EECO) に形成された地層であり、この温暖な時期と哺乳類の出現に関する資料としても注目される。この成果の一部は国内学会 (平成 30 年 9 月: 日本地質学会) で口頭発表の予定であったが、北海道胆振東部地震のため、みなし講演発表となった。成果の一部は翌年に別の国内学会 (平成 31 年 1 月: 日本古生物学会; 令和元年 6 月: 日本地質学会中部支部) でも発表した。

7) その他の成果

本研究の哺乳類化石年代に関する調査では、対象とした赤崎層、中甕層、大焼層と並んで古い古第三系が長崎県西海市にも存在する。年代の参考資料として西海市の凝灰岩を収集し、層序を調査した結果、板浦層からは鳥類のプロトプテルム科の大腿骨化石が、蛸浦層からは海牛化石の部分骨格化石が発見され、西海市教育委員会との共同調査として研究を進めた。これらは共に漸新統の最初期のものであるが、前者は西日本最古の古第三紀鳥類化石の一つであり、その年代学的意義を論文で発表した。後者は環太平洋地域としては最古の海牛化石であり、国際学会でその研究成果の一部を発表した (令和元年 10 月: アメリカ古脊椎動物学会)。想定していなかった化石産出だが、日本の古第三紀脊椎動物化石の多様性と年代学について新たな意義ある成果となる。

引用文献

- Froehlich, D. J., 1999. Phylogenetic systematics of basal perissodactyls. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 19: 140-159.
- Froehlich, D. J., 2002. Quo vadis eohippus? The systematics and taxonomy of the early Eocene equids (Perissodactyla). *Zoological Journal of the Linnean Society* 134: 141-256.
- Miyake, Y., Y. Tsutsumi, K. Miyata, and T. Komatsu, 2016. LA-ICP-MS zircon U-Pb dating of acidic tuff from the Eocene Akasaki Formation, Amakusa, Kumamoto Prefecture, western Kyushu, Japan: implications for the age of the land mammal fauna in Japan, 20: 302-311.
- Miyata, K., Y. Tomida, K. C. Beard, G. F. Gunnell, H. Ugai, and K. Hirose, 2011. Eocene mammals from the Akasaki and Nakakoshiki formations, western Kyushu, Japan: preliminary work and correlation with Asian land mammal ages. *Vertebrata Palasiatica*, 49: 53-68.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Hirotsugu Mori, Kazunori Miyata	4. 巻 -
2. 論文標題 Early Plotopteridae specimens (Aves) from the Itanoura and Kakinoura Formations (latest Eocene to early Oligocene), Saikai, Nagasaki Prefecture, western Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Paleontological Research (早期公開版:DOI 10.2517/2020PR018)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2517/2020PR018	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 宮田和周, 長田充弘, 仁木創太, 服部健太郎, 大林秀行, 平田岳史, 大藤 茂	4. 巻 126
2. 論文標題 九州北部福岡県筑豊炭田の始新統直方層群下部のジルコンU-Pb年代	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 251-266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2020.0008	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 宮田和周	4. 巻 8
2. 論文標題 屈折コントラスト法による日本産中生代哺乳類骨格の解剖学的特徴の解明の試み	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 SPring-8/SACLA利用研究成果集 (早期公開版:DOI 10.18957/rr)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18957/rr	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 -

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Mori Hirotsugu, Kazunori Miyata, Takafumi Kato
2. 発表標題 The oldest known Pacific sirenian from the earliest Oligocene, Saikai, Nagasaki Prefecture, western Japan
3. 学会等名 Meeting Program & Abstracts, the 79th Annual Meeting, Society of Vertebrate Paleontology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮田和周, 長田充弘, 仁木創太, 服部健太郎, 大林秀行, 平田岳史, 大藤 茂
2. 発表標題 福岡県直方層群三尺五尺層のU-Pbジルコン年代と九州古第三紀軟体動物化石年代層序との関連
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮田和周
2. 発表標題 日本最古の新生代哺乳類化石群集：九州西部の前期始新世哺乳類化石群集とアジアの哺乳類生層序年代との関連
3. 学会等名 日本地質学会中部支部2019年支部年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮田和周
2. 発表標題 鹿児島県上甕島層群中甕層の前期始新世プロントテリウム科（奇蹄類）化石
3. 学会等名 日本古生物学会2018年年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮田和周・長田充弘・平田岳史・仁木創太・服部健太郎・大藤 茂
2. 発表標題 鹿児島県上甕島層群中甕層のU-Pbジルコン年代とその層序学および前期始新世哺乳類の年代学的関連について
3. 学会等名 日本地質学会第125年学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazunori Miyata
2. 発表標題 Osteology of a small brontothere (Mammalia, Perissodactyla, Brontotheriidae) from the Lower Eocene Nakakoshiki Formation, Kagoshima Prefecture, Japan
3. 学会等名 Society of Vertebrate Paleontology, the 78th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮田和周・長田充弘・平田岳史・仁木創太・服部健太郎・大藤 茂
2. 発表標題 日本最古の新生代陸棲哺乳類化石群集の年代学的意義
3. 学会等名 日本古生物学会第168 回例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮田和周
2. 発表標題 熊本県天草市の前期始新世バク形類の系統解析
3. 学会等名 日本古生物学会2017年年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kazunori Miyata, Yoshihiko Okazaki, Harutaka Sakai, Yukimitsu Tomida
2. 発表標題 Taxonomic evaluation of a coryphodontid pantodontan (Mammalia, Pantodonta) from the Middle Eocene Oyake Formation, Fukuoka Prefecture, Japan
3. 学会等名 Society of Vertebrate Paleontology, 77th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 宮田和周・岡崎美彦・酒井治孝・富田幸光・大橋智之
2. 発表標題 福岡県宗像市の中期始新世直方層群大焼層の汎歯目コリフォドン科化石（絶滅草食獣）について
3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会
4. 発表年 2017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
研究協力者	長田 充弘 (Nagata Mitsuhiro)	富山大学・大学院理工学研究部・大学院生 (13201)	