

令和 6 年 9 月 19 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K04144

研究課題名（和文）「化石種はどのように定義すべきか」パンタネリウム属（放散虫）による挑戦

研究課題名（英文）How to define fossil species? In case of radiolarian Pantanellium.

研究代表者

松岡 篤 (MATSUOKA, Atsushi)

新潟大学・自然科学系・教授

研究者番号：00183947

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：白亜紀最前期のパンタネリウム属放散虫59個体について殻孔数を数えるとともに、すべての個体について五角形および六角形の殻孔枠の空間分布を展開図に示した。その結果、26個と32個の殻孔数にピークをもち重なり合う2つの正規分布を示すことが判明した。このことは、殻孔数や多角形の殻孔枠の配列から種を区分することは困難であることを暗示している。系統進化を反映した種分化層準を生層序基準面として使用する場合は、パンタネリウム・ランセオラからパンタネリウム・ベリアシアヌムが派生する際に見られる殻孔数には関係しない形質発現（殻孔枠会合部の棘）が有効であり、ジュラ・白亜系境界のGSSPのマーカースとして利用しうる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果を一般社会に還元する方法として、放散虫のような微化石をプラネタリウムを使用して空に浮かばせるという方法を模索してきた。本研究課題の期間において、富山市科学博物館で4年連続（2020-2023）でプラネタリウムを活用した教育普及活動を実施した。2023年10月には、形の科学会のシンポジウムを同館で実施し、プラネタリウムを活用した。また、その成果を形の科学会の英文誌であるFORMA誌に発表した。放散虫の研究は19世紀後半に系統学の祖ともいわれるHaeckelによって大いに進められた。系統学もプラネタリウムもドイツのイエナが発祥の地である。2023年はプラネタリウムの誕生100周年にあたる。

研究成果の概要（英文）：Pore frame numbers of earliest Cretaceous radiolarian Pantanellium are systematically counted for 59 specimens detected by X-ray micro-CT measurement. Pore frame numbers show two normal distributions with an overlap. This suggests that the pore frame number and their configuration cannot be criteria in defining a species. For the GSSP of the Jurassic-Cretaceous boundary, the evolutionary first appearance biohorizon of Pantanellium berriasianum from its ancestor Pantanellium lanceola is a good candidate for a primary marker. The morphological change of these two species is not related to the number of pore frames but development of spines at pore frame vertices.

研究分野：古海洋学

キーワード：放散虫 パンタネリウム属 中生代 化石種 系統進化 ジュラ紀・白亜紀境界 主要マーカー プラネタリウム

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

「化石種はどのように定義すべきか」という命題は、常に問われ続けている。化石は一般に、殻や骨格といった硬質部が地層中に保存される。それらをもとに種を認定することになるため、利用できる形質は、ほぼ形態に限られる。形態をもとに種の範囲を規定し、他種との差異について言及する。この際に、どの程度の差異を1種の変異として設定するのは、研究者の判断に委ねられており、種概念が安定しない原因となる。現生の生物であれば、種を認定する際に利用できる形質は多様にあり、この組み合わせにより多くの研究者に支持される安定した種概念が形成される。化石種の場合は、どちらが「正しい」のかという決め手に欠き、水掛け論となって議論が収束しない。

化石の場合、種の定義は形態の認識に依存するが、その形態自体が正確にとらえられていない場合も多い。微化石とよばれる顕微鏡で観察されるサイズの生物の場合は、観察手法の限界により、形態の認識が不十分な中で、新種が設立されるケースも普通に起こる。このことが、種認定をさらに混乱させる。マイクロX線CT技術は、微化石研究にとっては革新的な技術であり、1mmに満たない小さな化石の3次元形態を詳細にとらえるのに威力を発揮する。放散虫や有孔虫といった有殻原生生物の殻の形状を把握する手法として実用化されている。特定の化石放散虫を研究材料として取り上げ、同一岩石試料から得られる多数の形態情報をもとに、実用性を重視しつつも現生放散虫の種認識と齟齬のない分類方法を確立することが求められていた。

2. 研究の目的

本研究は、X線マイクロCT技術を駆使して得た放散虫の詳細な形状情報と、生層序学的検討から得られる系統進化情報という2種類の独立な情報を統合し、放散虫の種内構造および種分化の歴史を解明することを目的とする。検討する放散虫はパンタネリウム属である。本属の放散虫は80以上の種が記載されているが、種概念が不明確である。海洋研究開発機構(JAMSTEC)に設置されているX線マイクロCT装置を用いることにより、多数の個体について形状データを得る。殻形態パタンの頻度分布を示すことにより、実用性を重視しつつ安定性のある種の定義を行う。

パンタネリウム属放散虫は、1億年以上にも渡って繁栄した放散虫であり、種の定義が適正になされれば、示準化石としてのポテンシャルは高い。詳細な形態情報と系統進化についての知見を活用するという観点から、未だにGSSP(国際境界模式層断面と断面上のポイント)の確定が進まないジュラ紀・白亜紀境界の設定にかかわる生層序基準面をパンタネリウム属の中で検討する。

3. 研究の方法

X線マイクロCT技術を駆使して得た放散虫の詳細な形態情報と生層序学的検討から得られる系統進化情報という2種類の独立な情報を統合し、放散虫の種内構造および種分化の歴史を解明することを目的とする。集中的に検討する放散虫化石はパンタネリウム属である。なお、X線マイクロCT測定は、JAMSTECに設置されている装置を用いて行う。一度の測定で多数の個体のCT画像が得られるという装置の特長をいかして多量のデータを得て、形態の変異についての頻度分布を明らかにする。こうして得られた形態の頻度分布をもとに、客観性と安定性をもった種の定義の構築へとアプローチする。

GSSPにかかわる検討については、これまでも進めてきたイタリアのBosso Valleyセクションにおいて、詳細な地層観察と岩石試料の採取から系統進化を追求するのに適した標本群を得る。パンタネリウム属の中に主要マーカーとして相応しい生層序基準面があるかどうかを探索する。

4. 研究成果

(1) パンタネリウム属放散虫についてすでに記載されている80種あまりについて、記載論文の網羅的な検討を進めた。ホロタイプの形態的特徴を整理するとともに、ホロタイプの産地、産出層準、産出年代範囲について検討した。一般的な傾向として、パンタネリウム属が出現した三畳紀新世からジュラ紀中世までは、外層に殻孔数32以上の種が普通にみられるのに対して、ジュラ紀新世以降には殻孔数32以下の種になっていく傾向が認められる。パンタネリウム属は大局的には、外層殻の殻孔数を減じるような形態変化を起こしている様子がうかがえる。本属は、中生代の長期間にわたって豊富に産出する放散虫であり、客観的に形態を記載する手法が確立し、種の認定に再現性のある手法を開発することができれば、生層序基準面の認定に威力を発揮すると期待できる。その基準面はGSSPを定義する主要マーカーとしても有用である。

(2) マリアナ海溝産の白亜紀最前期のパンタネリウム属放散虫 59 個体について、殻孔数を数えるとともに、すべての個体について 5 角形および 6 角形の殻孔枠の空間分布を展開図に示した。その結果、26 個と 32 個の殻孔数にピークをもつ互いに重なりのある 2 つの正規分布が示された。このことは、殻孔数や多角形の殻孔枠の配列から種を区分することは困難であることを暗示している。32 個の殻孔数をもつ個体が 11 個体と全体の約 2 割を占める。その前後にあたる 31 個や 33 個の殻孔数をもつ個体はそれぞれ 1 個体と極端に少ないという結果が得られた。殻孔数 32 個は、12 個の 5 角形と 20 個の 6 角形からなり、1 個の 5 角形を 5 個の 6 角形が囲むというバッキーボール型の配列をなす。この結果は、バッキーボール型は形態形成において何らかの最適化が働いていると予想される。殻孔数 32 個は、研究開始当初の予想どおり、マジックナンバーである。2 連の 5 角形が 6 個の 6 角形に囲まれるという規則性をもつ殻孔数 28 個についても、マジックナンバーとなると予想していたが、突出して多くの個体は見られないという結果となった。

(3) 上記の研究の延長として、5 角形および 6 角形からなる殻孔枠の空間分布を展開図に示すことに加えて、殻全体の殻孔の数と配列を一意的に記述する方法を検討している。DNA 配列のような 1 次元コードとして表現することを想定しているが、この方法が確立すれば、いかなる年代のパンタネリウム属放散虫であっても、殻孔枠の数と多角形の空間分布を記述することが可能となる。パンタネリウム属放散虫の形状情報を客観的に比較するための表記法として期待される。

(4) 中生界のジュラ・白亜系境界の GSSP の策定に際して、主要マーカーを何にするのかという議論が進められている。放散虫の主要マーカーとして、パンタネリウム属の種分化バイオイベントが候補となりうるかどうかについて検討した。その結果、パンタネリウム・ランセオラからパンタネリウム・ベリアシアヌムが派生する進化的初出現バイオイベントは主要マーカーとして有効であることを指摘した。この系統進化は、殻孔数の数や殻孔枠の配列といった形質の層位変化にかかわるのではなく、殻孔枠の会合部に棘が生じるという進化的形質発現によるものである。

(5) 国際深海掘削計画にかかわるワークショップを 2023 年 3 月に新潟大学で開催した。このワークショップは、本科学研究費補助金と JAMSTEC の IODP・ICDP 関連ワークショップ等支援事業の経費を用いて実施したものである。海外からはイタリア・ミラノ大学の Elisabetta ERBA 博士と中国科学院南京地質古生物研究所の Li XIN 博士に出席していただいた。国内からは、本研究課題に対する長年の研究協力者である JAMSTEC の木元 克典博士と東洋大学の吉野 隆博士の参加も得て成功裏に終えることができた。本ワークショップでは、マイクロ CT 技術を駆使して獲得した放散虫殻の 3 次元形状データをもちいた研究成果を示した。また、進化系列を反映した放散虫の生層序基準面がジュラ・白亜系境界策定に有効であることを強調した。

(6) 上記のワークショップの際に共同研究者と打ち合わせた方針に従って、イタリアの南アルプス地域およびアペニン中央部地域の野外調査と試料採取を実施した。パンタネリウム属を使ったジュラ・白亜系境界の設定が有効かどうかの検証にあたる研究といえる。試料採取を実施した 2 つのセクション、すなわち Tre de Busi セクションと Bosso Valley セクションは、ともにジュラ・白亜系境界の GSSP として重要なセクションである。今後、両セクションでの検討を継続的に進めていく。

(7) 研究成果を一般社会に還元する方法として、放散虫のような微化石をプラネタリウムを使用して空に浮かばせるというやり方を模索してきた。本研究課題の期間において、富山市科学博物館で 4 年連続 (2020-2023) でプラネタリウムを活用した教育普及活動を実施した。2023 年 10 月には、形の科学会のシンポジウムを同館のプラネタリウムも使用して開催した。また、その成果を形の科学会の英文誌である FORMA 誌に論文として発表した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件／うち国際共著 6件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Cui Xiao-Hui, Li Xin, Aitchison Jonathan C., Matsuoka Atsushi, Luo Hui	4. 巻 31
2. 論文標題 Provenance analysis of Cenozoic conglomerates: Insights from Lower Cretaceous radiolarians in chert clasts from the Xigaze area, southern Tibet	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Palaeoworld	6. 最初と最後の頁 658 ~ 678
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.palwor.2022.03.001	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 Hori Rie S., Shinki Takenobu, Iwakiri Akihiro, Matsuoka Atsushi, Suzuki Noritoshi, Ogane Kaoru, Tuji Akihiro	4. 巻 71
2. 論文標題 Growth pattern of the siliceous skeletons of living Spumellaria (Radiolaria) from the Kuroshio Current, offshore southwestern Shikoku Island, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Revue de Micropalontologie	6. 最初と最後の頁 1 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.revmic.2021.100504	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 Ito Tsuyoshi, Ogawara Takahiko, Katori Takuma, Matsuoka Atsushi, Kurihara Toshiyuki, Nakamura Yoshihiro, Yoshida Takumi, Suzuki Keisuke, Kawaguchi Yukihiro	4. 巻 37
2. 論文標題 Permian spicular chert from the east of Mt. Asahi-dake, Itoigawa City, Niigata Prefecture, Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science Reports of Niigata University (Geology)	6. 最初と最後の頁 1 ~ 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Yoshino Takashi, Matsuoka Atsushi, Kishimoto Naoko	4. 巻 67
2. 論文標題 Origami Reconstruction of the Cortical Shell Structures of Radiolarian genus Pantanellium from Planar Graphs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Revue de Micropaleontologie	6. 最初と最後の頁 100423 ~ 100423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.revmic.2020.100423	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 Matsuoka Atsushi、Li Xin、Chiari Marco、Bertinelli Angela	4. 巻 114
2. 論文標題 Radiolarian occurrences from the Jurassic-Cretaceous transition beds in the Maiolica Formation of the Bosso Valley section, Northern Apennines, central Italy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cretaceous Research	6. 最初と最後の頁 104500 ~ 104500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cretres.2020.104500	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 Li Xin、Matsuoka Atsushi	4. 巻 24
2. 論文標題 Paleobiogeographic Distribution of the Early Cretaceous Radiolarian Turbocapsula costata and Its Correlation Potential	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Paleontological Research	6. 最初と最後の頁 89 ~ 89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2517/2019PR015	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 Shiino Yuta、Kurihara Toshiyuki、Ichinohe Ryo、Kishimoto Naoko、Yoshino Takashi、Matsuoka Atsushi	4. 巻 24
2. 論文標題 A Morphological Analysis of the Flat-Shaped Spumellarian Radiolarian Dictyocoryne: Morpho-Functional Insights into Planktonic Mode of Life	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Paleontological Research	6. 最初と最後の頁 134 ~ 134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2517/2019PR020	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 Ito Tsuyoshi、Kawajiri Takuma、Matsuoka Atsushi	4. 巻 27
2. 論文標題 Permian Radiolarians and Spicules from Conglomerate of the Lower Jurassic Kuruma Group in Itoigawa, Niigata Prefecture, Central Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Paleontological Research	6. 最初と最後の頁 359-374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2517/pr220005	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 Ito Tsuyoshi、Matsuoka Atsushi、Yokoyama Hayato	4. 巻 28
2. 論文標題 Spirally-Coiled Radiolarians in the Latest Jurassic-Earliest Cretaceous	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Paleontological Research	6. 最初と最後の頁 68-70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2517/pr220026	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 Kurihara Toshiyuki、Suzuki Keisuke、Ito Tsuyoshi、Ishida Hirota, Ueda Hayato、Matsuoka Atsushi	4. 巻 83
2. 論文標題 Guadalupian-Lopingian (Middle-Late Permian) radiolarians from clastic rocks and zircon U-Pb ages of intercalated tuff and tuffaceous sandstone on Sado Island, central Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Revue de Micropaléontologie	6. 最初と最後の頁 100750 ~ 100750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.revmic.2023.100750	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 Li Xin、Suzuki Noritoshi、Meng Jun、Matsuoka Atsushi、Baumgartner Peter O.、Wang Chengshan	4. 巻 622
2. 論文標題 Constraints on the expanse of Greater India in the Early Cretaceous from radiolarians	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Earth and Planetary Science Letters	6. 最初と最後の頁 118413 ~ 118413
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.epsl.2023.118413	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 Baumgartner Peter O.、Li Xin、Matsuoka Atsushi、Verard Christian	4. 巻 69
2. 論文標題 Austral and Subtropical Gyre Radiolaria: latest Jurassic to Early Cretaceous Leg 123, Site 765, Argo Abyssal Plain revisited: Southern Hemisphere paleobiogeography and global climate change	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Micropaleontology	6. 最初と最後の頁 555 ~ 633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.47894/mpal.69.6.01	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 Yoshino Takashi、Matsuoka Atsushi	4. 巻 39
2. 論文標題 Estimating the Retraction Force of a Radiolarian Axial Projection: A Case of Eucyrtidium hexastichum (Haeckel)	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 FORMA	6. 最初と最後の頁 S3 ~ S9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.55653/forma.2024.001.002	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 Ito Tsuyoshi、Matsuoka Atsushi	4. 巻 39
2. 論文標題 Descriptive Classification of Closed Nassellarians: Proposal of Non-taxonomic Names of Jurassic-Cretaceous Radiolarian Fossils for Practical Age Index	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 FORMA	6. 最初と最後の頁 S11 ~ S14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.55653/forma.2024.001.003	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 Ito Tsuyoshi、Matsuoka Atsushi、Yokoyama Hayato、Kawashima Takayoshi、Kanchiku Takako、Tomita Yuta、Maehata Noriko	4. 巻 39
2. 論文標題 Evaluation of the Effect of Outreach Activities on Publicizing Radiolarians in Japan Based on the Analysis of Google Trends of "Radiolaria" in 2012-2022	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 FORMA	6. 最初と最後の頁 S15 ~ S23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.55653/forma.2024.001.004	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 Yoshioka Tasuku、Takenaka Megumi、Matsuoka Atsushi、Kishimoto Naoko	4. 巻 39
2. 論文標題 Projecting Radiolarian Three-dimensional Graphics onto Planetariums: the "Radiolariarium" Project	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 FORMA	6. 最初と最後の頁 S25 ~ S28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.55653/forma.2024.001.005	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 Atsushi MATSUOKA, Erika TANAKA, Kazutaka YASUKAWA, Junichiro KURODA	4. 巻 38
2. 論文標題 Report of the International Workshop on Renaissance Drilling on the Northwestern Pacific, 18-19 March 2023, Niigata, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science Reports of Niigata University (Geology)	6. 最初と最後の頁 41-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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40件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 21件)

1. 発表者名 Matsuoka, A., Sano, S., Taketani, Y., Nakada, K.
2. 発表標題 Jurassic-Cretaceous transition sequences in Japan and their contribution to defining the Jurassic-Cretaceous boundary
3. 学会等名 STRATI 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshino, T., Matsuoka, A., Kimoto, K., Kishimoto, N.
2. 発表標題 Planar graph representations of fifty-nine specimens of radiolarian genus Pantanellium
3. 学会等名 2nd Asian Paleontological Congress (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松岡 篤, 木元克典, 岸本直子, 吉野 隆, 吉岡 翼
2. 発表標題 宇宙プランクトングループによる研究と普及活動の歩み
3. 学会等名 第95回形の科学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 ジュラ・白亜系境界の主要マーカーとして有望な放散虫バイオイベント
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 生層序対比マーカーの条件とジュラ・白亜系境界にかかわる放散虫マーカー候補
3. 学会等名 日本古生物学会2022年年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 InterRad 15以降の放散虫の社会認知
3. 学会等名 第15回放散虫研究集会NOM京都大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 漆山 凌・松岡 篤
2. 発表標題 第15回放散虫研究集会NOM京都大会
3. 学会等名 新潟県佐渡市鷲崎地域に分布するチャートからの放散虫化石の産出
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤 剛・松岡 篤
2. 発表標題 第15回放散虫研究集会NOM京都大会
3. 学会等名 閉球状ナッセラリアの形態用語
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Grabowski, J., Aguirre-Urreta, B., Deconinck, J-F., Erba, E., Frau, C., Li, G., Martinez, M., Matsuoka, A., Michalik, J., Mutterlose, J., Price, G., Rehakova, D., Schmitz, M D., Schnabl, P., Szives, O., Wierzbowski, A.
2. 発表標題 Recent progress in defining the Tithonian/Berriasian and Jurassic/Cretaceous boundaries
3. 学会等名 11th International Cretaceous Symposium 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Matsuoka, A.
2. 発表標題 Jurassic-Cretaceous transition sequences in East Asia and the Pacific: Radiolarian markers around the J/K boundary
3. 学会等名 11th International Cretaceous Symposium 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Grabowski, J., Aguirre-Urreta, B., Deconinck, J-F., Erba, E., Frau, C., Li, G., Martinez, M., Matsuoka, A., Michalik, J., Mutterlose, J., Price, G., Rehakova, D., Schmitz, M D., Schnabl, P., Szives, O., Wierzbowski, A.
2. 発表標題 Where should the Jurassic System end?
3. 学会等名 11th International Congress on the Jurassic System (国際学会)
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Matsuoka, A., Sano, S.
2 . 発表標題 A Review of Jurassic-Cretaceous transition sequences in Japan
3 . 学会等名 11th International Congress on the Jurassic System (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Baumgartner, P. O., Li, X., Matsuoka, A.
2 . 発表標題 Morphologic features and evolution of Jurassic-Cretaceous Austral radiolaria
3 . 学会等名 The 16th Meeting of the International Association of Radiolarists (InterRad XVI in Ljubljana 2022), Ljubl (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Baumgartner, P. O., Li, X.,Verard, C., Matsuoka, A.
2 . 発表標題 Neotethyan, Subtropical Gyre and Austral Radiolaria-tracers for Pangea Breakup and climate change of the Jurassic-Cretaceous transition
3 . 学会等名 The 16th Meeting of the International Association of Radiolarists (InterRad XVI in Ljubljana 2022), (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Matsuoka, A., Yoshino, T., Kimoto, K., Kishimoto, N.
2 . 発表標題 Evolution of the Mesozoic family Pantanelliidae and its morphological features
3 . 学会等名 The 16th Meeting of the International Association of Radiolarists (InterRad XVI in Ljubljana 2022), (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名 Matsuoka, A., Tomita, Y., Yokoyama, H., Ito, T.
2. 発表標題 Radiolarians and related items for outreach activities
3. 学会等名 The 16th Meeting of the International Association of Radiolarists (InterRad XVI in Ljubljana 2022), (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshino, T., Matsuoka, A., Kimoto, K., Kishimoto, N.
2. 発表標題 Geometrical Variations of Skeletal Structures of Genus Pantanellium
3. 学会等名 The 16th Meeting of the International Association of Radiolarists (InterRad XVI in Ljubljana 2022), (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Baumgartner, P O., Li, X., Verard, C., Matsuoka, A.
2. 発表標題 Neotethyan and Austral radiolarians-tracers for climate change around the Jurassic-Cretaceous transition during Pangea Breakup
3. 学会等名 The 6th International Palaeontological Congress (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松岡 篤・吉野 隆・木元克典・岸本直子
2. 発表標題 中生代放散虫Pantanelliidae 科放散虫の形態形成と系統進化
3. 学会等名 第93回形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松岡 篤・富田雄太
2. 発表標題 2023 年用の放散虫カレンダー
3. 学会等名 第93回形の科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Matsuoka, A.
2. 発表標題 Toward a global correlation of the Jurassic-Cretaceous boundary among pelagic, neritic and terrestrial sequences in the Pacific and Asia.
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 太平洋 アジア地域における遠洋域, 浅海域, 陸域のジュラ・白亜系境界の広域対比に向けて
3. 学会等名 日本古生物学会 2021年年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松岡 篤・黒田潤一郎・田中えりか・安川和孝
2. 発表標題 太平洋 環太平洋地域における遠洋域, 浅海域, 陸域のジュラ・白亜系境界の広域対比と国際深海掘削計画
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川尻啄真・松岡 篤
2. 発表標題 新潟県糸魚川市大所川流域に分布する下部ジュラ系来馬層群の砂岩組成の層位変化
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Matsuoka, A., Tanaka, E., Yasukawa, K., Kuroda, J.
2. 発表標題 The Renaissance of the oldest Pacific sediments: Trans-Pacific records of co-evolution of geochemistry, marine ecosystem, and sediment lithology in the pelagic realm.
3. 学会等名 The Second International Symposium of the International Geoscience Programme Project 679 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松岡 篤・富田雄太
2. 発表標題 2022 年用の放散虫カレンダー
3. 学会等名 第91回形の科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 放散虫化石の探し方と観察の仕方
3. 学会等名 第91回形の科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 ジュラ・白亜系境界のGSSP策定に向けた2021年のペリアシアン作業部会の活動
3. 学会等名 日本古生物学会第171回例会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Matsuoka, A, Li, X, Chiari, M, Beritinelli, A
2. 発表標題 Detailed stratigraphy around the Jurassic-Cretaceous boundary in the Bosso Valley section, central Italy and international correlation based on radiolarian biostratigraphy
3. 学会等名 Japan Geoscience Union & American Geophysical Union Joint Meeting 2020, Virtual Meeting, (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Matsuoka, A
2. 発表標題 Outreach activities for radiolarian science since the InterRad 15 in Niigata, 2017 Japan
3. 学会等名 Japan Geoscience Union & American Geophysical Union Joint Meeting 2020, Virtual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Matsuoka, A
2. 発表標題 Was the Jurassic-Cretaceous boundary a critical event for marine life in the pelagic Panthalassa?
3. 学会等名 Japan Geoscience Union & American Geophysical Union Joint Meeting 2020, Virtual Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松岡 篤
2. 発表標題 ジュラ紀放散虫 <i>Unuma echinatus</i> の形態的特徴
3. 学会等名 形の科学会第89回シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松岡 篤, 横山 隼
2. 発表標題 ジュラ紀中世放散虫 <i>Unuma echinatus</i> の詳細形態解析と <i>Unuma</i> 属の系統上の位置
3. 学会等名 日本古生物学会第170回例会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 日本古生物学会、西 弘嗣	4. 発行年 2023年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 790
3. 書名 古生物学の百科事典	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>国際深海科学掘削計画関連ワークショップ - 北西太平洋ルネッサンス掘削 - https://www.niigata-u.ac.jp/news/event/2023/364351/</p>

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1件

国際研究集会 国際深海科学掘削計画関連ワークショップ	開催年 2023年～2023年
-------------------------------	--------------------

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			
中国	中国科学院南京地質古生物研究所			
イタリア	フィレンツェ大学	ペルージャ大学	ミラノ大学	
スイス	ローザンヌ大学			