

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：16401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2022

課題番号：16K05591

研究課題名（和文）前期-中期中世西南日本弧解体新書：変動帯堆積学と古生態学のフロンティアを拓く

研究課題名（英文）Anatomy of the Early to Middle Miocene SW Japan Arc: Opening up the frontier of the sedimentology and palaeoecology in the active plate margin

研究代表者

奈良 正和（Nara, Masakazu）

高知大学・教育研究部自然科学系理工学部門・教授

研究者番号：90314947

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）：最も特筆されることは、四国西部の三崎層群で生じた碎屑物の大量生産と過堆積が、日本海拡大に伴う伸張テクトニクスや若く温かい四国海盆の強制的沈み込みに加え、引き続き火成作用にもなる地域の隆起などの影響を受けて生じた可能性が高いことを示したことである。また、紀伊半島の田辺層群から津波堆積物と考えられるイベント堆積物を発見・公表したほか、三崎層群からは、干潟やエスチュアリなどの海域縁辺システム堆積物を初めて認定・報告した。さらに、田辺、三崎両層群や台湾の大寮層から、新種の生痕化石を発見・記載した。以上の成果は、複数の論文や講演などとして公表したが、その一部は国内外のメディアでも紹介された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究は、従来、その一般的変動速度の小ささからほとんど考慮されてこなかった固体地球の変動が、日本海拡大の様に急速な場合には十分に生態系に影響を与えることを示した画期的なものである。その成果は、地球温暖化をはじめとした諸問題を抱える地球システムの今後を考える上で小さくない影響をもたらすだろう。また、主な対象の一つである生痕化石は、地層群の堆積環境解析に活用可能であり、ポーリングコアの堆積環境復元や炭水素ポテンシャルの判定を通じて、資源地質学的にも有用である。さらに、津波堆積相モデルの確立は津波防災にも寄与するものとなる。本研究は、こうしたさまざまな側面から社会に大きく貢献するものである。

研究成果の概要（英文）：The most important finding is that the sediment mass-production and over-sedimentation that affected the Miocene shallow marine benthic communities in the Misaki Group was probably caused by the active extension tectonics, forced subduction of the young and hot Shikoku Basin, and regional uplifting in and around the Kuma Basin by volcanism that later deposited the overlying Ishizuchi Group. Along with this, I, with the help of other workers, reported several additional things, such as a very thickly bedded sandy tsunamiite probably formed by powerful tsunami backwash in the Tanabe Group, probable tidal flat and estuarine deposits in the Misaki Group, and new ichnospecies characteristically found in the tidal flat deposits of the SW Japan Miocene strata. Moreover, based on the international joint research, co-authors and I described giant fossil burrows belonging to a new ichnogenus and ichnospecies in the Miocene of Taiwan and interpreted them as a dwelling structure of the eunicids.

研究分野：古生態学

キーワード：古生態 古環境 古生物 生痕化石 堆積地質学

## 1. 研究開始当初の背景

筆者は、そのキャリアを通じて、地層、体化石そして生痕化石に注目することで、古水深などの「静的な」古環境条件だけでなく、海底での浸食-堆積作用や水理条件の変化など、「動的な」古環境条件の変化を従来にない精度で復元できることを示してきた。こうしたアプローチは、世界的にも独創性を有する。そして近年は、日本海拡大の影響を強く受けた西南日本弧中新統において底生生物群集と堆積環境とを高い精度で復元する研究を試みてきた。その結果、現在の四国西部では、活発な伸張テクトニクス下にあった陸域（久万層群堆積盆およびその後背地）で生産された大量の碎屑物が前弧海盆（三崎層群堆積盆）供給された結果、後者において底生動物に対しての環境ストレスが高まり、耐性の低い動物が排除されたきわめて貧弱な底生動物群集が卓越した事を明らかにした。これは、「岩石圏の変動」が極めて活発な場合には、「生態系」へ十分な影響を及ぼす事を示した画期的な成果であった。さらに、こうした研究の過程で、前弧域の海成層中に津波堆積物の可能性が高い多数のイベント堆積物が存在することも認め、一部を報告していた。

さて、すでにこのような成果を挙げてきた筆者による西南日本弧中新統の研究であったが、各地の中新統を広く調べる過程で、さらなる興味深い研究テーマが萌芽した。例えば、三崎層群に見られる特異な海底生態系の証拠が他の前弧海盆で見つからないのはなぜか、他の堆積盆ではどのような生態系が成立していたのか、それら生態系の違いを引き起こした要因は何か、といった古生態学的テーマから、外洋域の津波堆積物が側方にどのような層相変化を呈するのか、といった純堆積地質学的なテーマまで多岐にわたっていた。本研究の背景には、こうした情報の記録庫である西南日本弧の下部-中部中新統を徹底的に“解剖”し尽くすことで、変動帯を特徴づける古生態学と堆積地質学のさらなるフロンティアが拓かれる可能性が高まってきたこと、があった。

## 2. 研究の目的

前期-中期中新世の西南日本弧は、日本海や四国海盆の拡大、若く温かい四国海盆の（おそらく強制的な）沈み込みなど、地球史の中で見ても激しい地殻変動の場であった。筆者は、上述の通り、こうした時代の記録庫である西南日本中新統において古環境と古生態系の高精度復元を試みてきた。その結果、活発な構造性堆積作用の下、特異な生態系が成立していた事や津波堆積物が多数遍在する事など、当時の古環境/古生態系が極めて特異なものであった事が判ってきた。そして、調査が進むにつれ、これら中新統には、上述の通り、さらに興味深い課題が隠されている事も見えてきた。本申請では、この西南日本弧全域の中新統を新たに“解剖”し尽くし、地球史でもまれな変動下にあった西南日本弧の堆積作用と古生態系とを高い精度で復元し、その堆積地質学的/古生態学的意義を世界に発信する事を大きな目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究は、地質学の王道である“積極的な野外調査”に立脚する。まず、広域踏査により層序と地質構造とを確認する。つづいて、地層の堆積相解析を行い、堆積システム（堆積環境）を復元する。その際、構造運動の証拠となる成長断層や地震堆積物、津波堆積物などの確認に特に留意する。また、鍵層の追跡等により堆積システムの空間分布をおさえてシ-ケンス層序を解析し、堆積環境とその変遷史を最新の学説に照らして復元する。こうして堆積盆スケールでの古環境の枠組みとその変動過程を高い精度で復元する。続いて、各堆積システムのサブシステムごとに生痕化石や化石を観察し記載する。その際、生痕化石の内部構造や構成物質の解析から形成者を推定し、その食性や基本的行動様式と言った古生態の復元、そして、特定の行動を誘発した局所的

な古環境条件の復元をおこなう。生痕化石や化石の解析にあたっては、室内において実体顕微鏡や偏光顕微鏡をもちいた詳細な内部構造や産状の観察をおこなうほか、軟X線写真撮影やX線CT スキャナに基づく生痕化石の形態やファブリックの非破壊観察もおこなう。また、生痕形成者の古生態を正確に復元するために現生生物の観察も行い、生痕化石解析の精度向上も目指す。さらに、体化石に関しては、自ら調査研究を行うほか、多くの研究者によって積み上げられてきた研究成果も参照する。こうして生痕化石と体化石から得られた情報を総合し、古生物群集構造と堆積場ごとの古環境を従来にない精度で復元する。

以上を西南日本弧全域に展開し、島弧スケールで特徴を比較検討する。同時に西南日本弧に比べて地殻変動の影響が少ない台湾中新統などとも比較することで、地殻変動の影響を抽出することが可能となるであろう。この様に、地層と化石そして生痕化石を総合的に解析することで、各地の古生態系を高精度で復元できるとともに、それらの差異を生んだ要因が議論できることが期待される。

#### 4. 研究成果

最も特筆されることは、四国西部の前弧域(久万層群および三崎層群堆積盆)で生じていた碎屑物の大量生産と過堆積は、日本海拡大に伴う伸張テクトニクスや、時をほぼ同じくして拡大した若く温かい四国海盆の強制的沈み込みだけでなく、久万層群の堆積に引き続いて生じる石鎚層群の火成作用にともなうマグマの上昇が引き起こした局地的隆起の影響をも受けていた可能性が高いことが示されたことである。この研究は、進捗に合わせて都度公表された。例えば、国際的には、ケベック市(カナダ)で2018年に開かれた20th International Sedimentological Congress とプラハ(チェコ共和国)で2019年に開かれたXV International Ichnofabric Workshop で口頭講演として採用されただけでなく、国内では、台風で惜しくも講演中止となったが、日本地質学会第124年大会(2017年)での“ハイライト講演”、そして、日本地質学会第126年学術大会(2019年)で開かれた本研究課題にも深く関係するトピックセッション「日本海拡大に関連したテクトニクス、堆積作用、マグマ活動、古環境」での“ハイライト講演”に指定され、広く注目を集めた。さらに筆者は、日本地質学会第124年大会に付随して開催された野外巡検「久万層群と三崎層群：日本海拡大期の西南日本弧前弧中新統が記録するもの」や日本堆積学会・高知大学共催の「堆積学スクール2018」の筆頭案内者・筆頭講師として、国内第一線の研究者から専門課程の学生・院生らに及んだ幅広い参加者らに成果を公表するとともに、現地討論を通じて貴重なフィードバックを得た。

続いて、堆積学的成果を見ていく。まず、紀伊半島の田辺層群からは、大型のバックセット層理が発達した津波の引き波堆積物と考えられるイベント堆積物を発見・公表した。三崎層群からは、干潟やエスチュアリなどの海域縁辺システム堆積物を初めて認定し、著書の一部で報告した。同層群からは、津波の引き波堆積物の可能性が高い、バックセット葉理の可発達した極厚層砂岩(サイクリックステップ堆積物)の他、複数の津波堆積物の可能性が高い砂岩層を見いだした。さらに、三崎層群竜串層では、堆積相と層理面収束パターンとを解析し、相対的海水準変動に規制された海進-海退サイクルが露頭から明瞭に識別できる可能性が高いことや、暴浪堆積物と考えられる厚層砂岩には、その堆積過程を示唆する特徴的な葉理のスタッキングパターンが認められることもわかってきた。これら未公表分については今後さらに解析を深め、順次公表していく予定である。

生痕学的成果に目を向けると、三崎層群竜串層では、同じ潮汐砂底環境であっても、塩分などの制限要因の影響により、出現する生痕化石群集の構成生痕種や多様度が異なる可能性がある

ことを明らかにした。さらに、田辺、三崎両層群に産する *Scolicia* 属生痕化石の新種 *Scolicia shirahamensis* を記載するとともに、同属をはじめとした埋在ウニ類の古生態学的解釈に関しての新知見を公表した。また、ギリシアの更新統を対象に行った国際共同研究では、魚類の摂食痕 *Piscichnus waitemata* を記載し、従来の研究に残されていた同生痕属の分類学的手続きの瑕疵も正した。さらには、中新世西南日本弧堆積物との比較研究の対象であった台湾の大寮層からは、国際共同研究に基づいて、新属新種の生痕化石 *Pennichnus formosae* を発見・記載し、それがオニソメ類のつくる巣穴構造である可能性を指摘した。この成果は、オーストリーで開かれた The European Geosciences Union General Assembly 2018 や Scientific Reports 誌で報告したところ国際的な関心を呼び、Nature Asia や National Geographic 誌（国際版、国内版とも）のウェブサイトほか国内外のウェブサイト多数で紹介された。

以上のように、本研究の成果は国際誌論文や国際学会講演をはじめとした複数の論文や講演、普及書などとして公開されている。さらに、2022年にコンケン市（タイ国）で開催された The 6th International Palaeontological Congress から基調講演者として招待される栄誉を賜り、本研究をベースとした基調講演を行う機会を得た。International Palaeontological Congress は古生物学界で最も規模が大きく、また最も権威ある国際研究集会と言える。これらのことは、本研究で積み上げてきた多岐にわたる成果が国際的にも評価されることを客観的に裏付ける証左と言えよう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Okazaki Hiroko, Nara Masakazu, Nakazato Hiroomi, Furusawa Akira, Ito Kazumi, Tamura Toru	4. 巻 285
2. 論文標題 Coastal progradation associated with sea-level oscillations in the later phase of the Last Interglacial period, central Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Quaternary Science Reviews	6. 最初と最後の頁 107507-107507
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.quascirev.2022.107507	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 Imai Satoru, Nara Masakazu	4. 巻 128
2. 論文標題 Very thickly bedded event deposit in the lower to middle Miocene Shirahama Formation, southwest Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of the Geological Society of Japan	6. 最初と最後の頁 129-130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2022.0011	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 楠橋 直・安藤友一・谷 健一郎・松原尚志・栗田裕司・奈良正和・山路 敦	4. 巻 128
2. 論文標題 四国北西部の始新統ひわだ峠層と三波川変成岩類の露出年代の再確認	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 411 ~ 426
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2022.0038	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 近藤康生・中西利典・菊池直樹・島内朝康・奈良正和	4. 巻 5
2. 論文標題 高知市追手筋地下の完新統上部貝化石層とその放射性炭素年代	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 高知大学理工学部紀要	6. 最初と最後の頁 1 ~ 15
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 無
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 今井 悟・奈良正和	4. 巻 38
2. 論文標題 特別講演，日本海拡大期の海成層から地震・津波堆積物を探して	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 島根県地学会誌	6. 最初と最後の頁 5～9
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 無
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 Yano Daichi, Uda Kouji, Nara Masakazu, Suzuki Tomohiko	4. 巻 257
2. 論文標題 Diversity of phosphagen kinases in annelids: The first sequence report for a putative opheline kinase	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology	6. 最初と最後の頁 110662～110662
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cbpb.2021.110662	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 Nara Masakazu, Seno 'o Misako, Yamaoka Yuta	4. 巻 27
2. 論文標題 Scolicia shirahamensis isp. nov.: a triple-corded scolicia and its ichnological implications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ichnos	6. 最初と最後の頁 300～306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10420940.2020.1744580	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 Nielsen Jan Kresten, Nara Masakazu, Jacobsen Aase Roland	4. 巻 27
2. 論文標題 Bowl-shaped structures in a Pleistocene clastic carbonate wedge on the Island of Rhodes, Greece	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ichnos	6. 最初と最後の頁 326～333
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10420940.2020.1744582	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 Pan Yu-Yen, Nara Masakazu, Loewemark Ludvig, Miguez-Salas Olmo, Gunnarson Bjorn, Iizuka Yoshiyuki, Chen Tzu-Tung, Dashtgard Shahin E.	4. 巻 11
2. 論文標題 The 20-million-year old lair of an ambush-predatory worm preserved in northeast Taiwan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1~10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-79311-0	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 仲田光輝・楠橋 直・齊藤 哲・大藤弘明・奈良正和	4. 巻 125
2. 論文標題 愛媛県久万高原町の三波川変成岩中に新たに見つかった“粗粒な”変塩基性岩体	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 447-452
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2019.0010	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 Nara Masakazu, Seike Koji	4. 巻 516
2. 論文標題 Palaeoecology of <i>Macaronichnus segregatis degiberti</i> : Reconstructing the infaunal lives of the <i>travisiid</i> polychaetes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology	6. 最初と最後の頁 284-294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.palaeo.2018.12.011	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 奈良正和・楠橋 直・岡本 隆・今井 悟	4. 巻 123
2. 論文標題 久万層群と三崎層群：日本海拡大期の西南日本弧前弧中新統が記録するもの	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 471-489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2017.0035	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 Nara Masakazu, Aikou Kenta	4. 巻 453
2. 論文標題 Palaeoecological effects of back-arc spreading on Miocene benthic communities, SW Japan Arc	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology	6. 最初と最後の頁 80-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.palaeo.2016.03.027	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33件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 奈良正和
2. 発表標題 背弧拡大と前弧域の浅海性ベントス群集：前期-中期中新世西南日本弧の例
3. 学会等名 2022年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nara Masakazu
2. 発表標題 Integrating ichnology, palaeoecology, and sedimentology for reconstructing dynamic palaeoenvironments
3. 学会等名 The 6th International Palaeontological Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Fujino Shigehiro, Nara Masakazu, Imai Satoru, Ishizuka Sota
2. 発表標題 Geological record of a mega-tsunami in the Miocene Tanabe Group, central Japan
3. 学会等名 The 21st International Sedimentological Congress (国際学会)
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 吉本大志・奈良正和
2. 発表標題 現世波浪卓越型砂浜海岸にみられるPpsilonichnus類の生痕学とその堆積地質学的意義
3. 学会等名 第22回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大路樹生・吉田英一・前田晴良・森 勇一・蜂 矢喜一郎・水野吉昭・田中源吾・田中里志・山田敏 弘・奈良正和・内田臣一・星 博幸・氏原 温・齊藤 毅・川瀬基弘・子安和弘・加藤 萌・村宮悠介・山岡 雅俊・安藤佑介・一田昌宏・宇佐美徹・林 常喜・牧 口貴久・市村駿汰
2. 発表標題 下部中新統師崎層群の深海動物化石発掘調査
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 浅井沙紀, 長谷川 精, 吉田英一, 奈良正和, 友直由衣, 池原 実, 今井 悟
2. 発表標題 竜串層に含まれる球状鉄コンクリーションの成因究明 ~火星の球状物体の成因究明に向けて~
3. 学会等名 地球環境史学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 友直由衣・今井 悟・奈良正和
2. 発表標題 中新統竜串層に産する生痕化石 Ophiomorpha 形成者の古生態学
3. 学会等名 第20 回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅井沙紀, 長谷川 精, 吉田英一, 奈良正和, 友直由衣, 池原 実, 今井 悟
2. 発表標題 竜串層に含まれる球状鉄コンクリーションの成因 ~火星の球状ノジュールとの類似性~
3. 学会等名 第20回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 友直由衣・今井 悟・奈良正和
2. 発表標題 中新統竜串層に産する2種のOphiomorpha類の古生態学
3. 学会等名 日本古生物学会第170回例会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅井沙紀, 長谷川 精, 吉田英一, 池原 実, 勝田長貴, 奈良正和, 友直由衣, 今井 悟
2. 発表標題 竜串海岸に見られる球状コンクリーションの成因究明 ~火星の球状物体との類似性~
3. 学会等名 高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nara Masakazu
2. 発表標題 Tectonically controlled ichnofabrics in the early to middle Miocene fore-arc basin fills of the Southwest Japan Arc
3. 学会等名 The XV International Ichnofabric Workshop (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奈良正和
2. 発表標題 前期－中期中新世西南日本弧前孤域の古環境と古生態系
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 友直由衣・奈良正和
2. 発表標題 中新統竜串層の堆積環境と生痕化石Ophiomorpha類の古生態学
3. 学会等名 第19回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奈良正和
2. 発表標題 西南日本弧中新統に産する生痕化石Dactyloidites ottoiiの形成環境とその古生態学的意義
3. 学会等名 日本古生物学会第169回例会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Nara Masakazu
2. 発表標題 Tectonic control on ichnofabrics: Examples from the early to middle Miocene fore-arc basin fills of SW Japan
3. 学会等名 20th International Sedimentological Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Pan Yu-Yen, Loewemark Ludvig, Nara Masakazu
2. 発表標題 Investigation of an enigmatic trace fossil from the Miocene Taliao Formation, Taiwan
3. 学会等名 The European Geosciences Union General Assembly 2018 Vienna (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡崎浩子・奈良正和・中里裕臣・田村 亨・伊藤一充
2. 発表標題 千葉県屏風ヶ浦の更新統香取層基底に見られる複合シーケンス境界
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 友直由衣・奈良正和
2. 発表標題 中新統竜串層におけるOphiomorpha類の産出環境と形態
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 奈良正和
2. 発表標題 背弧拡大期の西南日本前孤域テクトニクスと古生態系
3. 学会等名 第18回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 友直由衣・奈良正和
2. 発表標題 生痕属Ophiomorphaの形態と堆積環境：中新統三崎層群竜串層の例
3. 学会等名 第18回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nara Masakazu
2. 発表標題 Ichnology and palaeoecology of <i>Macaronichnus segregatis degiberti</i>
3. 学会等名 14th International Ichnofabric Workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Pan Yu-Yen, Loewemark Ludvig, and Nara Masakazu
2. 発表標題 Analyzing the peculiar unknown trace fossil in the Taliao Formation, Taiwan
3. 学会等名 14th International Ichnofabric Workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 奈良正和・矢島穂高
2. 発表標題 高知県土佐清水市爪白の中新世潮汐低地堆積物に見られる生痕化石群集
3. 学会等名 日本古生物学会第2017年年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 奈良正和
2. 発表標題 日本海拡大と西南日本弧の古生態系：中新統三崎層群における海底生態系の特異性とその要因
3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 仲田光輝・楠橋 直・奈良正和
2. 発表標題 愛媛県上浮穴郡久万高原町の三波川変成岩類中に見られる変斑れい岩体
3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 楠橋 直・安藤友一・松原尚志・奈良正和・栗田裕司・山路 敦
2. 発表標題 愛媛県中部の始新統ひわだ峠層の層序
3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 川口昌人・奈良正和・清家弘治
2. 発表標題 白亜系犬吠埼層産標本群の観察に基づく生痕化石 <i>Phoebicnhus trochoides</i> の新解釈
3. 学会等名 日本古生物学会第167回例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奈良正和
2. 発表標題 前期-中期中新世西南日本弧の古生態学：三崎層群堆積盆の特異性
3. 学会等名 日本古生物学会第167回例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 秋山紘胤・奈良正和（講演者）
2. 発表標題 愛媛県西条市加茂川河口干潟の堆積相とその動態
3. 学会等名 日本地質学会第123年学術大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岡崎浩子・中里裕臣・奈良正和・田村 亨・伊藤一充
2. 発表標題 千葉県屏風ヶ浦“香取層”から考える古東京湾のバリアーシステムの消長（予察）
3. 学会等名 日本地質学会第123年学術大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岡崎浩子・中里裕臣・奈良正和・田村 亨・伊藤一充
2. 発表標題 千葉県屏風ヶ浦“香取層”に見られるMIS ステージ5a の海成堆積物
3. 学会等名 日本第四紀学会2016年大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 川口昌人・奈良正和・清家弘治
2. 発表標題 下部白亜系銚子層群犬吠崎層の生痕学
3. 学会等名 第16回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 矢島穂高・奈良正和
2. 発表標題 中新統三崎層群竜串層上部の堆積学と古生態学
3. 学会等名 第16回日本地質学会四国支部総会・講演会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 日本堆積学会、伊藤 慎、奈良正和ほか	4. 発行年 2022年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 210
3. 書名 フィールドマニュアル 図説 堆積構造の世界	

1. 著者名 日本古生物学会、西 弘嗣、奈良正和ほか	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〕

-



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
---------	---------