

博士論文

中期ペルム紀放射虫化石群集と
化石形態の画像解析

Middle Permian Radiolarian Assemblage
and Image Analysis of Fossil Morphology

2020年3月

中川 孝典

山口大学大学院創成科学研究科

目次

| | |
|---|-----|
| 図一覧 | i |
| 表一覧 | ii |
| 要約 | iii |
| はじめに | 1 |
| I. 中期ペルム紀前期放散虫化石群集の詳細解析 | 4 |
| I-1. 放散虫化石と化石を胚胎する母岩 | 4 |
| I-1.1. 放散虫について | 4 |
| I-1.2. 示準化石としての放散虫化石 | 6 |
| I-1.3. ペルム紀の放散虫化石 | 7 |
| I-1.4. マンガン炭酸塩岩から産する放散虫化石 | 10 |
| I-2. 地質・岩石概要 | 12 |
| I-2.1. 山口県周南市鹿野地域の錦層群 | 12 |
| I-2.2. 錦層群のメラングジュ | 15 |
| I-2.3. マンガン炭酸塩岩の産状 | 17 |
| I-2.4. マンガン炭酸塩岩の形成場 | 19 |
| I-3. 放散虫化石群集と地質年代 | 22 |
| I-3.1. 放散虫化石の抽出処理 | 22 |
| I-3.2. 最新のデータから導かれる放散虫化石年代 | 23 |
| I-4. <i>Parafollicucullus</i> の形態 | 27 |
| I-4.1. 形態用語の定義 | 27 |
| I-4.2. 多重の外殻 | 33 |
| I-4.3. pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen の境界部 | 35 |
| I-4.4. wing 基部の円筒形の空洞構造 | 37 |
| I-4.5. foot に付属する構造-Lingula- | 39 |
| I-4.6. wing 上部の pleat 構造 | 41 |
| I-4.7. 化石記載 | 42 |
| I-5. 得られた新化石群集の意義 | 55 |

| | |
|--|----|
| I-5.1. 産出した放散虫化石群集の希少性 | 55 |
| I-5.2. 産出した <i>Parafollicucullus</i> の重要性 | 57 |
| I-5.3. <i>Parafollicucullus</i> 属の古生物学研究による新たな知見 | 57 |
| II. 放散虫化石の画像形態解析 | 60 |
| II-1.1. 全生物における種 | 60 |
| II-1.2. 化石種における種 | 61 |
| II-2. 放散虫化石の形態解析と代表的形態の特定 | 62 |
| II-2.1. 画像比較によるメディアンフォーム特定の方法 | 65 |
| II-2.2. 画像処理ライブラリ OpenCV | 70 |
| II-2.3. OpenCV による特徴点比較からもとめる類似度 | 71 |
| II-2.4. 類似度の精度向上 | 75 |
| II-2.4.1. 座標を絞る | 76 |
| II-2.4.2. フィルタリング処理（平滑処理） | 76 |
| II-2.4.3. フィルタリング処理（二値化） | 79 |
| II-2.5. 類似度測定プログラム | 81 |
| II-2.6.1. 全化石個体による類似度の解析結果 | 84 |
| II-2.6.2. 保存の良い化石のみの類似度の解析結果 | 86 |
| II-3. 放散虫化石の画像解析の意義と問題点 | 89 |
| II-3.1. 肉眼観察により推察できる中央値的形態 | 89 |
| II-3.2. 全化石個体による類似度測定結果の考察 | 89 |
| II-3.3. 保存の良い化石のみの類似度測定結果の考察 | 91 |
| II-3.4. ホロタイプとメディアンフォーム | 93 |
| II-3.5. 生物種の記載項目についての提案 | 95 |
| まとめ | 97 |
| 謝辞 | 98 |
| 引用文献 | 99 |

図一覧

1. 放散虫の産出地点位置図 6
2. 放散虫の種の多様性の時代変遷 9
3. 化石産出地点 13
4. 山口県周南市鹿野地域の地質図 14
5. 珪質泥岩中の泥インジェクションの露頭写真 15
6. 珪質泥岩中の泥インジェクションの岩石写真 16
7. マンガン炭酸塩岩の 1 露頭写真・2 断面写真とスケッチ 18
8. マンガン炭酸塩岩の薄片写真 19
9. マンガン炭酸塩粒子の再堆積のモデル 21
10. 年代の議論に使用した化石種の SEM 画像 24
11. 化石年代の根拠となる化石種の生存期間 26
12. *Parafollicucullus* 属の記載を行う際に用いるデカルト座標系 . 27
13. *Parafollicucullus babelis* sp. nov. の SEM 画像とスケッチ . . . 30
14. *Parafollicucullus grandis* sp. nov. の SEM 画像とスケッチ . . . 31
15. *Parafollicucullus babelis* と *P. grandis* の推測される完全な形態 32
16. 多重な殻が観察できる *Parafollicucullus* の SEM 画像 34
17. 断面が観察できる *Parafollicucullus* の SEM 画像 36
18. wing 基部の円筒形の空洞構造のイメージ図と SEM 画像 . . . 38
19. 様々な角度から撮影した *Parafollicucullus babelis* sp. nov. の SEM 画像 46
20. 様々な角度から撮影した *Parafollicucullus grandis* sp. nov. の SEM 画像 51
21. Nestle et al. (2019)による中期ペルム紀の放散虫化石生層序 . . 56
22. 画像解析の手順の概略図 63
23. メディアフォームを求めるフローチャート 66

| | |
|---|----|
| 24. 類似度から中央値的形態を得る概略図 | 67 |
| 25. 画像解析の対象とした 41 個体の <i>Parafollicucullus globosus</i> | 69 |
| 26. 画像解析における 3 形態 edge, corner, flat の図 | 71 |
| 27. スケール変化による corner の検出結果の変化のイメージ | 73 |
| 28. 特徴点の検出のイメージ | 73 |
| 29. 特徴量記述子の構造 | 74 |
| 30. 画像処理無しの放散虫化石の SEM 画像同志によるマッチング | 75 |
| 31. フィルタリングの種類と回数を変えた結果得られた SEM 画像 | 78 |
| 32. さまざまな二値化処理を施した放散虫化石の画像 | 80 |
| 33. 処理無しと二値化処理の SEM 画像のマッチング比較 | 80 |
| 34. 画像解析による類似度を算出するプログラムコード | 83 |
| 35. 全個体を対象とし, 得られた標準化変量が-1~1 に収まる個体数を化石毎に表したグラフ | 85 |
| 36. 保存の良い個体のみを対象とし, 得られた標準化変量が-1~1 に収まる個体数を化石毎に表したグラフ | 86 |
| 37. 肉眼による化石形態の観察結果 | 87 |
| 38. 解析の結果得られた代表的な個体と代表的でない個体の比較 | 91 |
| 39. <i>Parafollicucullus globosus</i> のホロタイプと代表的形態との比較 | 92 |

表一覧

| | |
|--------------|----|
| 1. 放散虫化石の産出表 | 23 |
|--------------|----|

要旨

本研究では、放散虫化石の進化系列の解明を目的として、放散虫化石の「古生物学的研究」と、「化石形態の画像解析」の2種類の研究を実施した。

「古生物学的研究」では、中期ペルム紀前期の放散虫化石、特に Albaillella 目の *Parafollicucullus* 属を対象にしている。山口県周南市鹿野地域の錦層群のメランジュ中に挟在されるマンガン炭酸塩岩から抽出された放散虫化石群集は、これまで世界で報告された同時代の放散虫化石の中で、群を抜いて優れた保存状態を示している。この放散虫化石群集は、その保存の良さから、先行研究では確認できていなかったペルム紀放散虫化石 *Parafollicucullus* 属の形態的特徴を詳細に残している。具体的には、殻の多重構造や wing の下に外部とつながる空洞状の開口部が存在することを新たに発見した。また、化石の胴体部分で Pseudoabdomen において、構造的ギャップを発見し、“Pre-pseudoabdominal junction”と命名・定義した。本研究で対象とした放散虫化石群集の中に、従来世界のいずれの地域でも報告がなかった、2種の化石個体を発見し、これらの新種記載を実施した。そして、新たに2つの種が認定された。*Parafollicucullus babelis* sp. nov. と *Parafollicucullus grandis* sp. nov. である。*Parafollicucullus babelis* sp. nov. は、全長が1 mm 程もあり放散虫としては巨大であり、本研究で *lingura* と名付けた構造を有している。*Parafollicucullus grandis* sp. nov. は、最大幅が180~190 μm もあり、その巨大な殻と wing に *pleat* という本研究で名付けた構造を有している。これら2種の化石は、*Parafollicucullus* 属の放散虫化石の進化系列の今後の研究の発展に重要な鍵となる可能性がある。また、これらの記載をおこなう上で、保存状態が良い個体をもとにして、化石の部位の名称を明確に示すことができた。

「化石形態の画像解析」では、コンピュータによる画像解析手法を

用い、ペルム紀の放散虫化石を対象にした化石の形態解析を実施した。形態解析手法は、OpenCV（画像・動画解析ライブラリ）による特徴点マッチングであり、開発環境は Python である。本研究の化石形態の画像解析によって求めるものは“化石の代表的な形態”である。化石を定義する際には国際動物命名規約に基づいてホロタイプをはじめに設定し（新種記載）、それに近いものを同種としてきた（同定作業）。本研究における化石形態の画像解析研究は、このホロタイプに基づく化石研究のあり方を見直すために、同一種集団の中の形態バリエーションの関係を、コンピュータによる画像解析で検討し、ホロタイプとは別にその種の中で形態的に代表的な個体を求めることを目指した。同種の個体群中で多くの個体と類似している個体は中央値的形態であろうと考え、それを代表的な形態として求める。本研究では、中央値的形態をメディアンフォームと定義し、その形態を持つ個体をスタンダードスペシメンと定義した。解析方法は、OpenCV を用いて特徴点のマッチングを行い、個体ごとに、総当たりで同じ種とされている他の個体との類似度を求めそれらを標準化変量に変換し、 $-1\sim 1$ に収まる個体の数が多い個体ほどよりメディアンフォームにふさわしいとし、メディアンフォームを求めた。解析から、ホロタイプとは別の個体がメディアンフォームを持つスタンダードスペシメンであるとの結果が得られた。ホロタイプの形態とメディアンフォームを比べると、同一の形状をしている部位と異なる形状をしている部位が観察できた。また、肉眼による観察から化石の部位の形状をタイプ分けし、それぞれのパーツに対して多数をとる形状が中央値的な形態であるとし、推察できる中央値的形態を求めた。肉眼観察により推察した中央値的形態は、画像解析によって求められたメディアンフォームと一致している。このように本研究のメディアンフォームを求めるプロセスが人間の観察に調和的である。

本研究では、これまで説明が遅れていた中期ペルム紀前期の放散

虫化石 *Parafollicucullus* 属の構造の詳細観察を通じて、構造要素の定義・命名を行い、前述の2つの新種を記載した。また、放散虫化石の形態の画像解析によりメディアンフォームを求めることを、世界に先駆けて成功した。この画像解析により、これまでホロタイプに基づいてなされていた化石種の定義に、新たにメディアンフォームという概念を導入し、化石種の同定に新しい可能性を示した。

はじめに

本研究は、ペルム紀放散虫化石の記載を通じた「古生物学的研究」と、化石の形態解析をプログラムによっておこなう「化石形態の画像解析」から構成されている。

「古生物学的研究」では、中期ペルム紀の放散虫化石を対象にしている。放散虫は約 5 億年前から現在の海洋にまで生息している海洋性のプランクトン(単細胞動物)である (鈴木ほか, 2012)。長い地質年代をカバーする放散虫化石であるがそれだけではなく、化石の進化速度が早いことがあり、年代ごとに様々な形態を示すため細かい地質年代を知る手がかりとなる (鈴木ほか, 2012)。

化石の研究というのは、その研究対象が偶然の結果もたらされることがしばしばある。例えば、偶然掘り当てた恐竜化石が羽毛を持っていて、恐竜には羽毛が生えていた証拠となることがある (Zhao et al., 1999)。本研究の研究対象もそのような偶然によってもたらされた (中川・脇田, 2016a)。

山口県には、秋吉帯に属する古生代の付加体が広く分布している。秋吉帯には、前期石炭紀から中期ペルム紀に及ぶ石灰岩層があり、この石灰岩に含まれる紡錘虫化石などにより、詳しい研究がなされてきた (Sano, 1988)。一方、本研究の研究対象である錦層群は、石灰岩を含まず、長年研究対象としては、省みられて来なかった。しかし、中ほか (1986) によって、島根県六日市町の錦層群の泥岩や珪質泥岩などから放散虫化石が報告され、典型的付加体であることが明らかになってきた。そのような中、著者は山口大学の卒業論文で、山口県周南市の錦層群中のメラングジュを研究し、その中に炭酸塩岩を発見した。秋吉帯では、初めての発見であった (中川・脇田, 2016a)。1970 年代末から始まった日本の放散虫化石研究において、マンガン炭酸塩岩は特別な岩石として注目されていた。放散虫化石は、泥岩やチャートなどから多数産出するが、多くの場合保存が良いとは言え

ない。しかし、マンガン炭酸塩岩に含まれる放散虫化石は、表面の装飾や内部構造まで、非常に良く保存されていることが知られている (Yao, 1972; 服部, 1987, 1989; Matsuoka, 1991)。ジュラ紀の付加体が分布する美濃-丹波帯, 秩父帯などでは, その保存の良い化石群集によって, 非常に詳細な研究が進展してきた (Yao, 1972)。著者が錦層群で発見したマンガン炭酸塩は, 中期ペルム紀で初めて, そのような詳細化石群集の解析を行うチャンスを与えてくれることになった。実際, 化学薬品で処理したマンガン炭酸塩岩からは, 非常に保存のよい中期ペルム紀前期の放散虫化石が多数産出した (中川・脇田, 2016b)。

「化石形態の画像解析」では, ペルム紀の放散虫化石を対象にした化石の形態解析を行った。化石形態の画像解析研究を始めるきっかけになったのは, 1部で実施した, 中期ペルム紀前期の放散虫化石の形態記載や種の同定である。一般に, 化石を定義する際にはホロタイプをはじめに設定し (新種記載), それに近しいものを同種とする (同定作業)。国際動物命名規約上では, ホロタイプとされた化石個体を基準として, 化石種は定義されてきた (速水, 2009)。Linné (1753) は二名法 (属と種を併記する命名法) と分類階級制を確立し, その後の化石の分類研究にも取り入れられた。実際, 第1部の古生物学的研究の過程では, ホロタイプを基準に化石種の同定を行い, 新種を記載する際, 二名法によってホロタイプを定め記載を行った。ホロタイプは最初に記載した研究者が, 手持ちの化石試料の中で最も保存の良い化石個体をもって, ホロタイプとして定義する。その後の研究者は, ホロタイプとの比較において, 化石種を同定し, 同じ種として記述される (速水, 2009)。こうして集まった同じ化石種のグループは, ホロタイプベースに集められるが, その同じ化石種のグループの最も典型的な形態を保持しているか? というとその保証はない。あくまで, 最初に発見された形態種なのである。

生物の形態について、定量的に記述する画像情報解析手法を Kimori et al. (2016)は開発したが、差異を算出するにとどまっている。

本研究における化石形態の画像解析研究は、ホロタイプのあり方と、同一種集団の中の形態バリエーションの関係を、コンピュータによる画像解析で検討しようと思いつきから始められた。本研究では、OpenCVを用いて特徴点のマッチングを行い、各個体ごとに、同じ種とされている他の個体との形態差を検討し、他の個体との形態差が最も少ない個体の形態をメディアンフォームとし、ホロタイプとの違いを検討した。放散虫の画像解析は、AIを利用し化石種の同定をおこなうシステムが確立されている（産総研，2018）。しかし、化石の形態の差異を求める本研究のものとは異なる。

本研究で新たに定義したメディアンフォームは化石種にとどまらず様々な種の基本項目として、今後生物種認定にとって必要な項目の1つになると期待している。

I. 中期ペルム紀前期放散虫化石群集の詳細解析

第 I 部では，本研究の前半部分である放散虫化石，特に *Parafollicucullus* の詳細解析について記述する．まず，放散虫化石の概要から始まり，検討対象の地質背景，化石群集の全体像，*Parafollicucullus* の新種記載，考察の順に述べる．ペルム紀の放散虫でも年代指標として用いられる *Parafollicucullus* 属の種は，保存状態が悪い個体によって記載されることが多く，種を記載する際の用語の定義が曖昧である．また，詳細な構造についても明らかになっていない．本研究では，保存状態が極めて良い *Parafollicucullus* 属の新種記載を通じて，保存の良い個体のスケッチをもとにして用語の定義について明らかにした．これにより今後の研究で *Parafollicucullus* 属の種記載を画一的におこなうことを可能にした．また，今回新種記載した放散虫化石は *Parafollicucullus* 属の化石帯の中でも，これまで情報が少ない年代であるため，貴重なサンプルである．

I-1. 放散虫化石と化石を胚胎する母岩

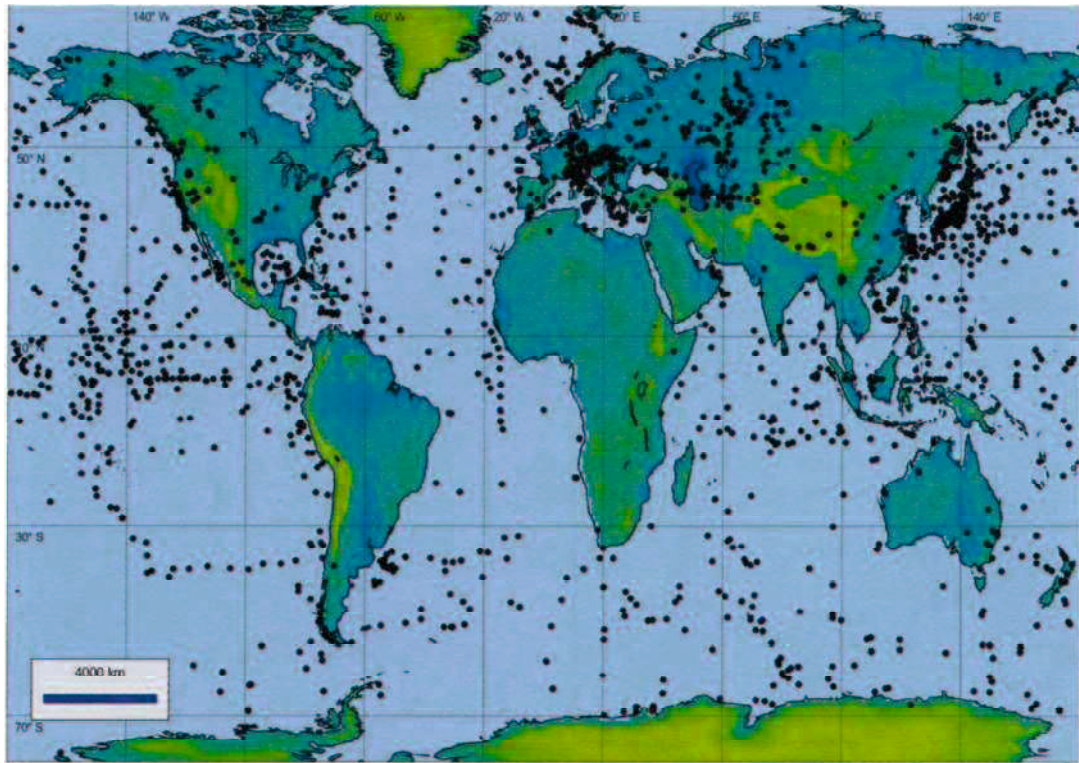
本研究は，放散虫という単細胞動物の化石を対象としている．本章では，この単細胞生物の概要や意義を説明し，さらに，研究対象としている，ペルム紀の放散虫化石とそれを胚胎する母岩である炭酸マンガン塩岩と放散虫化石について解説する．

I-1.1. 放散虫について

放散虫とは，オパールや硫酸ストロンチウムの結晶を内骨格にもつ，海洋性プランクトンの単細胞原生生物である（鈴木・相田, 2011; Suzuki and Aita, 2011）．化石記録はカンブリア紀から報告され，現世の海洋にも存在している．外洋に広く分布し，海水温が高い低緯度から海水温が低い高緯度の南極周辺や北極海にも生息している．それらが生息する水深も様々で，表層から水深数千メートルの深海まで

分布する。これだけ広く分布する放散虫の多様性は高く、現生種は、オパール質の骨格を持つ放散虫は約 600 種、硫酸ストロンチウムの骨格をもつ放散虫は 200 種ほどが報告されている(鈴木ほか, 2012)。オパール質の骨格を持つ放散虫をポリキスティナ亜門(Polycystina)、硫酸ストロンチウムの骨格をもつ放散虫をアカンタリア (Acantharia) という。

ポリキスティナは、世界中で化石が報告されている(第 1 図)。最古の化石記録として確実なものは、オーストラリア、クイーンズランド州のジョージア盆地から見つかった、カンブリア紀後期のポリキスティナである。これは球状骨格タイプと針状骨格タイプである (Maletz, 2011)。これまでに記載されたポリキスティナの数はカンブリア紀から現世まで合わせて約 2,700 属, 15,000 種である(鈴木ほか, 2012)。国際動物命名規約(ICZN)に従ってこれらを分類学的に整理すると、シノニムなどを除いた実在する放散虫は 1,400 属, 11,000 種ほどである(鈴木ほか, 2012, p76)。しかし、命名されていない種が多く残っており、ジュラ紀では 7 割が未命名種のままであるとされている(八尾, 1997)。



第 1 図 放散虫の産出地点位置図

1834 年から 1990 年にかけて公表された論文のうち，標本写真を図示した約 1,400 編の論文から産地をプロットした図(鈴木ほか[2012]で作成された)。

I-1.2. 示準化石としての放散虫化石

放散虫は，約 5 億 4 千万年前から現在まで，進化を続け，形態を変化しつづけた単細胞動物で，その化石は地層の年代を決定するのに役立つ示準化石として活用されてきた。

示準化石は，地層の年代を決定することが可能な化石で，アンモナイト化石やコノドント化石などがその代表となっている。示準化石となるために必要な化石種の条件は，一般的には進化速度が速く，生息分布域が広いことである。実際には，生息分布域が広がるまでにタイムラグがあるため，短期間に広い範囲に分布が広がる化石種が望ましい。また，地質年代を決定するためには化石が産出しやすく，化

石種の識別が容易であることが示準化石として用いられるための条件として求められる。これらの条件を満たす化石として、微化石は広範囲に分布すること、また少量の堆積物や堆積岩から数百から数万個体が産出することなどから優れた選択肢となる。近年の研究では、石灰質ナノ化石、珪藻、浮遊性有孔虫、放散虫が精度の高い示準化石として選ばれており、とくに古生代では放散虫が重要な示準化石となる。

日本では、1970年代末期に、安価な走査型電子顕微鏡の普及により、放散虫化石を示準化石として利用が可能になり、現在の付加体とされる地域で、放散虫化石による詳細な地質年代の解明がなされはじめた。その先駆けとなった放散虫化石の研究が、岐阜県と愛知県の境界に位置する犬山地域と和歌山県紀伊由良地域の研究である (Yao et al, 1980 ; Yao, 1984)。これらの地域の基盤岩が海洋プレート層序が断層による繰り返し構造を持つ付加体であることが、放散虫化石による詳細な年代解析によって明らかとなり、陸上地質とプレートテクトニクスとの関係が詳しく研究されるようになってきた。

I-1.3.ペルム紀の放散虫化石

本研究の対象は、中期ペルム紀前期の放散虫化石である。放散虫は、約5.4億年も生息していたため、形態変化が激しく、それぞれの地質年代で、個別の専門家が詳細な研究を進めている。この節では、ペルム紀の放散虫化石に絞って解説する。

ペルム紀の最後に当たるローピングアン (Lopingian) の時期には、多くの生物が大量絶滅事変で絶滅し、放散虫もその影響を目レベルで受けている (鈴木ほか, 2012)。古生代後期の放散虫はアルバイレラ目、ラテンティフィストラリア目、エンタクチナリア目が繁栄しており若干のスピメラリア目がいた (鈴木ほか, 2012)。古生代型放散虫ともいわれるアルバイレラ目とラテンティフィストラリア目は、

中生代以降の放散虫化石とは見かけが大きく異なっている。放散虫の語源は、放射状に伸びる軸足仮足からきている。この古生代型放散虫は古生代ペルム紀末にほとんどが絶滅したと考えられていたが、その生き残りがニュージーランドのオルアテマヌ層の三畳系で発見された (Takemura et al., 2007)。古生代型放散虫は三畳紀最初期まで生き残り、前期三畳紀のインドゥアン (2 億 5100 万年前–2 億 4900 万年前) で中生代・新生代型放散虫に入れ替わると考えられている (Hori et al., 2007)。

古生代の放散虫化石は保存が悪く、目レベルですら識別できない場合があり未記載種も多く、結果的に古生代の放散虫化石の多様性は断片的にしか解明されていない (第 2 図) (鈴木ほか, 2012)。そのような背景から、ペルム紀の放散虫化石の進化系列も未解明な部分が多く残っている。本研究で記載・報告した放散虫化石は古生代の中期ペルム紀前期にあたるローディアン (Roadian) を示すと考えられている。ローディアンは第 2 図の b で示した中期ペルム紀の最初期にあたる年代であり、ペルム紀の放散虫化石の記載された種数で見ると、大量絶滅事変の起きた第 2 図の a の年代のチャンシングアン (Changhsingian) の次に少ない地質年代に該当する。そのため、本研究で扱う放散虫化石群集は前期ペルム紀と中期ペルム紀の化石の進化系列を新たに補完するミッシングリンクとしての貴重な試料である。

I-1.4.マンガン炭酸塩岩から産する放散虫化石

本研究で記載・報告する放散虫化石はマンガン炭酸塩岩から抽出したものである。その特殊性について、以下に記述する。

放散虫化石は一般的には、泥岩や珪質泥岩、チャートから産する。これら珪質な堆積岩は、数千万年から数億年オーダーの地質的イベントによって強い変形や変質を受けていることがほとんどであり、特に日本列島のような付加体ではそれは顕著である。そのため珪質な堆積岩から産する放散虫化石もまた、変形や変質を受けおり保存状態が良くないことがほとんどである。

一方、付加体中にまれに存在するマンガン炭酸塩岩からは極めて保存状態がよい放散虫化石が産出する。珪質岩とマンガン炭酸塩岩から産出する放散虫化石の保存状態の違いの要因として、胚胎する岩石の種類と化石の抽出方法が挙げられると著者は考えている。マンガン炭酸塩岩内の放散虫化石は、マンガン炭酸塩岩をなす炭酸マンガニウム結晶内に存在する。付加する前からマンガン炭酸塩岩として固結しているため変形を受けにくかったと考えられる。また、放散虫化石を抽出するために使用する薬品が珪質岩とマンガン炭酸塩岩とは異なる。珪質岩から化石を抽出するには5%以下のフッ化水素酸を使用するため、化石表面もフッ化水素酸と反応してしまうことがある。マンガン炭酸塩岩から化石を抽出する際には、塩酸や酢酸を使用するため、化石表面とは反応を起こさず化石の殻本来の形態を残す(鈴木, 2013)。Yao (1972) が世界で初めて美濃帯のマンガン炭酸塩岩からジュラ紀中期の放散虫化石を報告してから世界中の研究者に知られることとなった。その後、日本各地から保存が良好なジュラ紀の放散虫化石がマンガン炭酸塩岩から報告されている(服部, 1987, 1989; Matsuoka, 1991, 2004; Hori, 2000; 荒川, 1998; 鈴木ほか, 2007; 山北・堀, 2009 など)。

マンガン炭酸塩岩とは、直径数百マイクロメートルから数ミリメ

ートルの微小な球状の炭酸マンガン鉱 (rhodochrosite) からなるマイクロのジュールの集合体からなるものを指す (箕浦・中谷, 1984a, b; 竹村ほか, 2001; 西原・八尾, 2005; 藤原, 2009). マンガン炭酸塩岩は数センチメートルから数十センチメートルの厚さで, 層状あるいはレンズ状に珪質泥岩中に産出することが多い. このような層状のマンガン炭酸塩岩は世界的に見ても日本の上部から下部のジュラ系に限られて産出すると考えられてきた (箕浦・池田, 2011). しかし, さらに古い年代を示す三畳紀中期のマンガン炭酸塩岩が, ニュージーランドのワイパパ帯アローロックスの栗色珪質泥岩中から産出することが報告されており (竹村ほか, 2001; 相田ほか, 2009), マンガン炭酸塩岩の報告例はジュラ紀に限ったものではない.

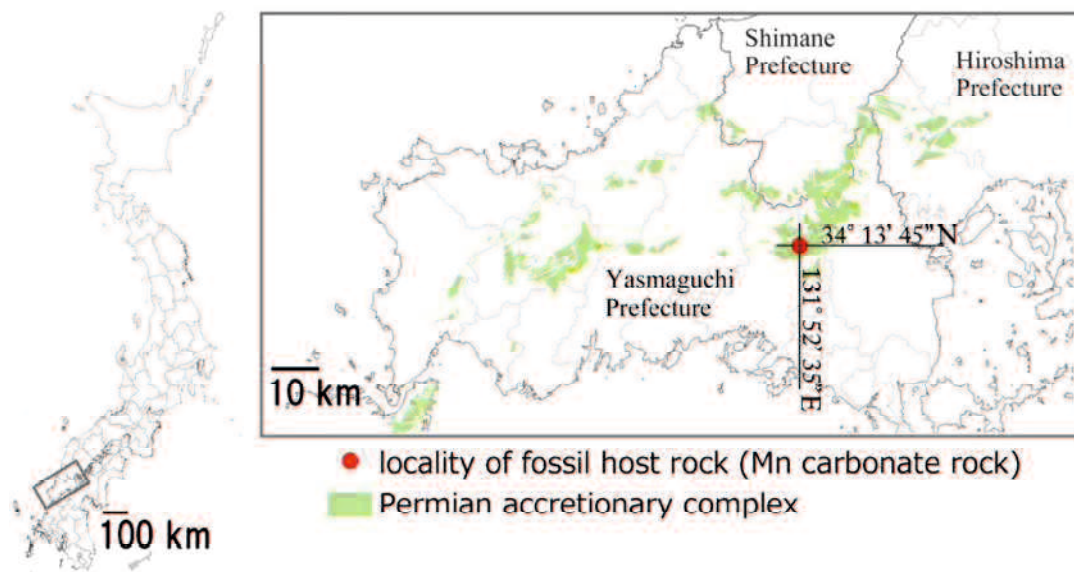
本研究で扱うマンガン炭酸塩岩は保存状態が極めて良好な放散虫化石を含んでいる. この化石群集は年代決定に有効なアルバイレラ目の個体を 100 以上産出し, アルバイレラ目の種を 6 つ含んでいる (pl. 4 の no. 11 を除く, pl. 1-4 の化石個体). それらの放散虫化石が示す年代は中期ペルム紀前期頃である (中川・脇田, 2016a, b). この年代の放散虫化石を含むマンガン炭酸塩岩は初の報告であり, 極めて珍しい. マンガン炭酸塩岩が露出している近傍の珪質泥岩からもわずかに放散虫化石を抽出することができたが (pl. 4, no. 11; pl. 8, no. 8; pl. 8, no. 14-16; pl. 9, no. 6), 保存状態は悪く, また年代決定に有効な *Parafollicucullus* 属の個体は 1 個体だけしか産出せず, 保存状態が悪く明確な種の同定は不可能であった. 上記のことから, 珪質泥岩といった珪質岩から産する放散虫化石と比べて, マンガン炭酸塩岩から産する放散虫化石は保存状態が良く個体数が多いことから, より多くの情報をもたらすことが分かる.

I-2.地質・岩石概要

本節では，研究対象とした放散虫化石が産出した地質背景について解説する．産出層である「錦層群」，その産出岩相である「メラングジュ」，産出岩石である「炭酸マンガン塩岩」の順に記述していく．

I-2.1.山口県周南市鹿野地域の錦層群

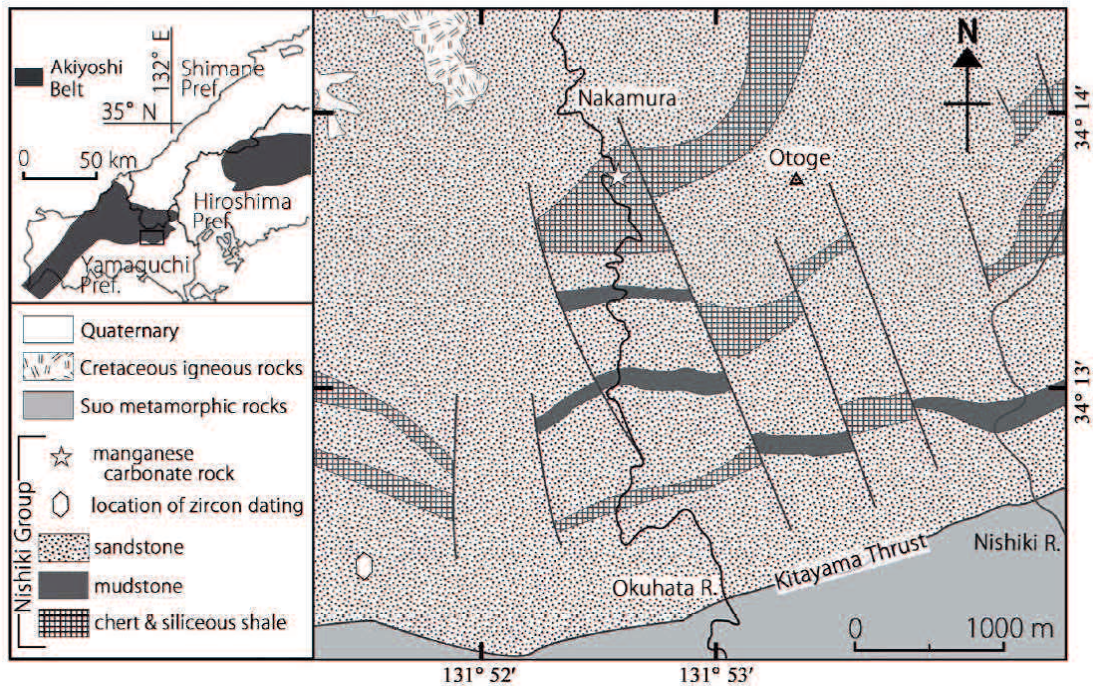
本研究で対象とした放散虫化石は，山口県周南市鹿野地域の秋吉帯錦層群に含まれるマンガン炭酸塩岩から産出した．錦層群を含む地質帯である秋吉帯は，山口県から福岡県北部にかけて分布する西半部と，広島県から岡山県にかけて分布する東半部に分かれて分布する（西村ほか，2012）．本地域は秋吉帯の東半部の東端に位置する（第3図）．つまり秋吉帯のほぼ中央の位置を占める．秋吉帯は，秋吉石灰岩に代表される石灰岩を主体とする地域と大田層群（佐野ほか，1983）や錦層群（西村・濡木，1966）のように，砂岩・泥岩を主体とする地域に区分される．本研究対象地域は，後者の砂岩・泥岩を主体する地域に当たる．



第 3 図 化石産出地点.

赤い○がマンガン炭酸塩岩の産出位置 (Nakagawa and Wakita, 2020). 色が塗られている箇所は化石を含む地層と同年代のペルム紀の付加体. 地図は地質調査総合センターのシームレス地質図の 1:200,000 をもとに作成 (Geological Survey of Japan, 2018) .

錦層群は, 山口県と島根県の県境にまたがり (第 4 図), 山口県側の錦-鹿野地域および島根県側の六日市地域に分布するペルム系である (Ishiga et al. 1986). 分布域は北東-南西方向に約 40 km, 北西-南東方向に数 km-10 km である. 本層群はその南東縁で北傾斜の低角な断層 (北山スラスト) を介して周防帯の変成岩 (都濃層群) の構造的上位に重なり (西村・濡木, 1966), 北西側で白亜紀の関門層群, 周南層群および阿武層群によって不整合におおわれる (西村ほか, 2012). また地域によっては後期白亜紀の花崗岩類に貫かれる. 本層群は, 砂岩, 泥岩および酸性凝灰岩からおもに構成され, 少量のチャート, 珪質泥岩, 礫岩および石灰岩を伴う.



第 4 図 山口県周南市鹿野地域の地質図。

マンガン炭酸塩岩の露頭周辺の地質図 (Hara and Kiminami [1989]) を一部修正). マンガン炭酸塩岩は☆の位置に露出している。

錦層群は、1960年代から1980年代にかけて層序や地質構造が検討されており、山口県東部の錦層群については、西村・濡木(1966)および西村ほか(1989)が、岩相の特徴に基づき下部層、中部層および上部層に区分した。その後、田中ほか(1987)やHara and Kiminami(1989)は、錦川支流の木谷川から奥畑川にかけて調査を行い、新たな地質図と層序を示した。一方、島根県側の錦層群、鹿野地域の放散虫化石については、中ほか(1986)が層序を検討し地質図を作成するとともに、放散虫化石による堆積年代を明らかにした。

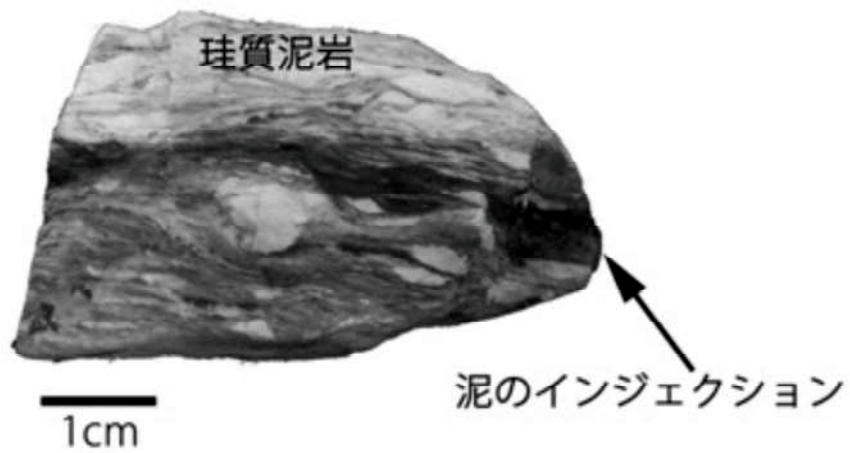
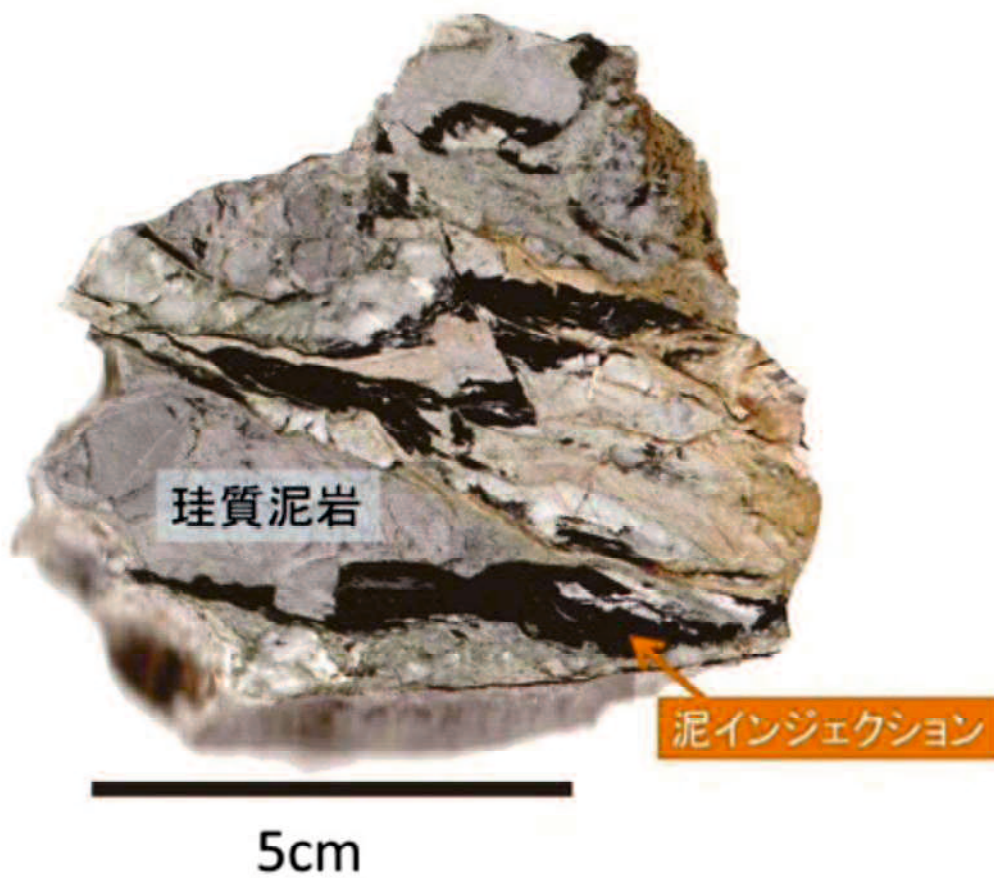
I-2.2. 錦層群のメランジュ

放散虫化石を産出したマンガン炭酸塩岩は、Hara and Kiminami (1989)がメランジュとした地域に含まれているが Hara and Kiminami (1989) では報告されたとおらず、中川・脇田 (2016b) によって初めて報告された。チャートと珪質頁岩が分布する地域の一部に、Hara and Kiminami (1989) がメランジュ帯とした箇所が分布している。この箇所では、チャートや珪質泥岩に泥が注入している泥インジェクション構造 (第 5 図) がいたるところに見られ、泥インジェクション帯の様相を呈している。露頭では泥の注入部に 10cm×3cm ほどの砂岩の礫がみられ、泥の注入過程で破壊された母岩の破片も注入部に見られる (第 6 図 a, b)。



第 5 図 珪質泥岩中に泥インジェクションがみられる露頭写真。

砂岩礫を伴う泥 (暗色部) が周りの珪質泥岩を取り込みながら、灰白色の珪質泥岩中に注入している。



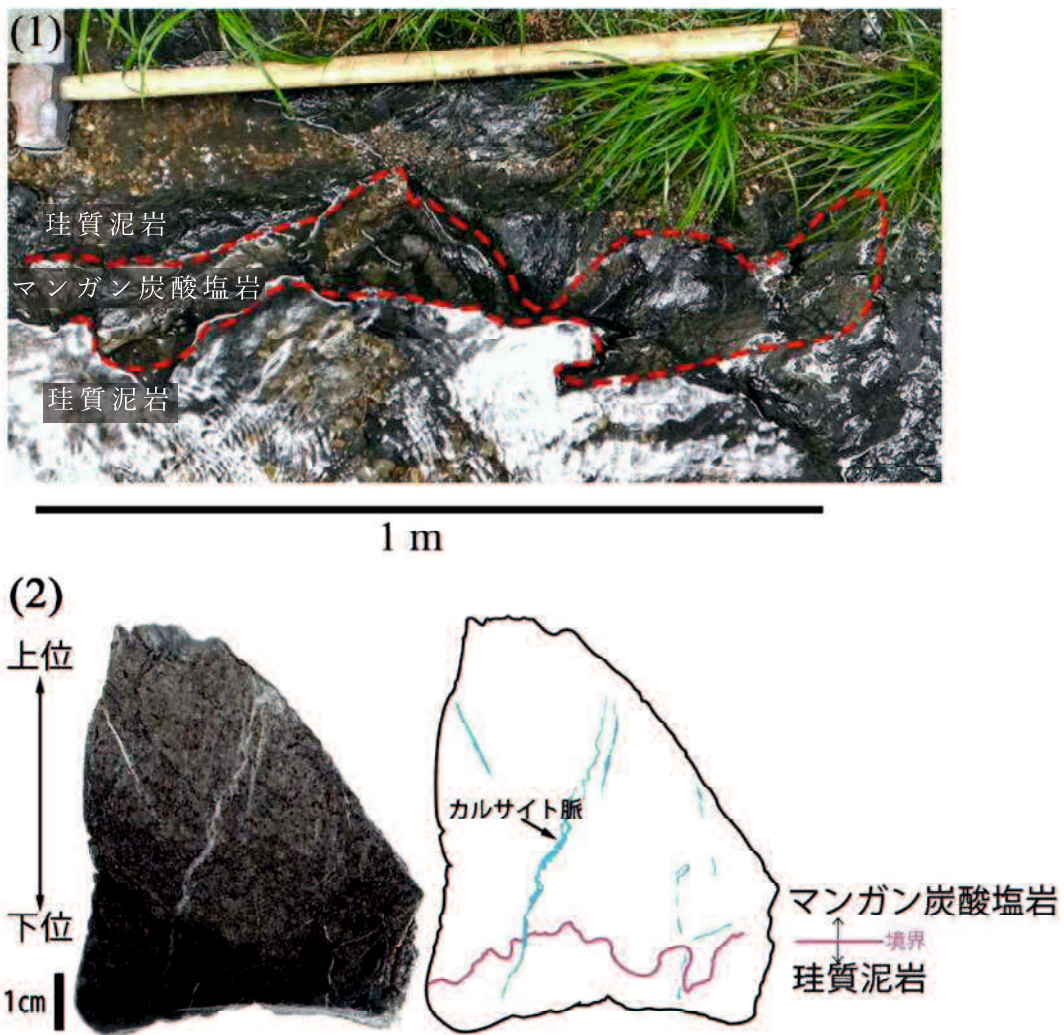
第 6 図 珪質泥岩中の泥インジェクションの岩石写真。

a: 灰白色の珪質泥岩と泥（暗色部）が明瞭な面で接している。

b: 下半分では剪断面に沿った礫の回転が認められる。

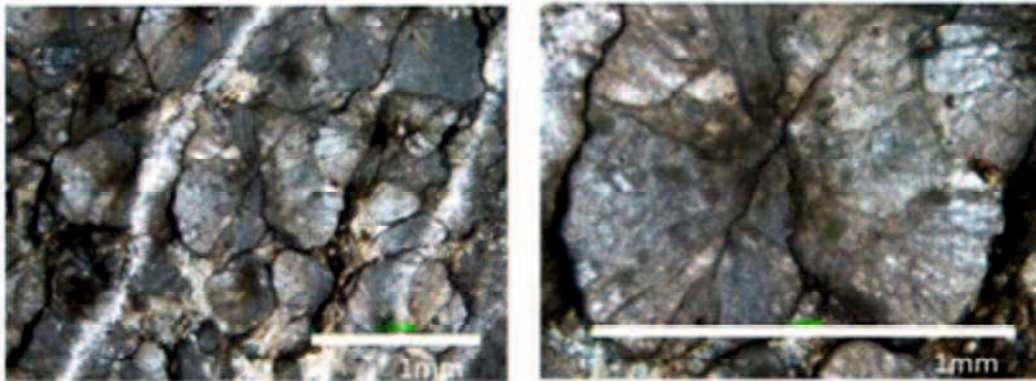
I-2.3.マンガン炭酸塩岩の産状

マンガン炭酸塩岩の産出位置は奥畑川沿いの Hara and Kiminami (1989)がメランジュとした範囲に相当する (第 4 図). この地点には珪質泥岩が広く分布しており,しばしば泥の注入が認められる.マンガン炭酸塩岩はこの珪質泥岩中に挟在している.マンガン炭酸塩岩は層状を呈し,層長約 1m・層厚約 20cm である (第 7.1 図).層の両端は断層で区切られており,上下の珪質泥岩との境界部は堆積面で接している.表面は黒色を呈しているが内部は乳白色を示す.岩石断面では境界部に重力痕が確認できる.また,粒径 1mm 程度のマンガン炭酸塩の粒子が観察できる.粒子の密度は上方ほど高く,下方ほど低くなり基質の珪質泥岩が多くなる.鏡下観察では放射状の消光が確認でき,炭酸塩の球顆が欠けた様子が観察できる (第 8 図).



第7図 マンガン炭酸塩岩の1露頭写真・2断面写真とスケッチ

- 1: 珪質泥岩中に層状にマンガン炭酸塩岩が存在している。
- 2: マンガン炭酸塩岩の岩石断面とスケッチから、底面の珪質泥岩と堆積面で接していることが観察できる (Nakagaw and Wakita, 2020).



第 8 図 マンガン炭酸塩岩の薄片写真

白いバーは 1 mm である。マンガン炭酸塩粒子は全体として球形をしているが、表面は摩耗している。本来球形に成長したのち、堆積時に表面が削剥された可能性がある。

I-2.4. マンガン炭酸塩岩の形成場

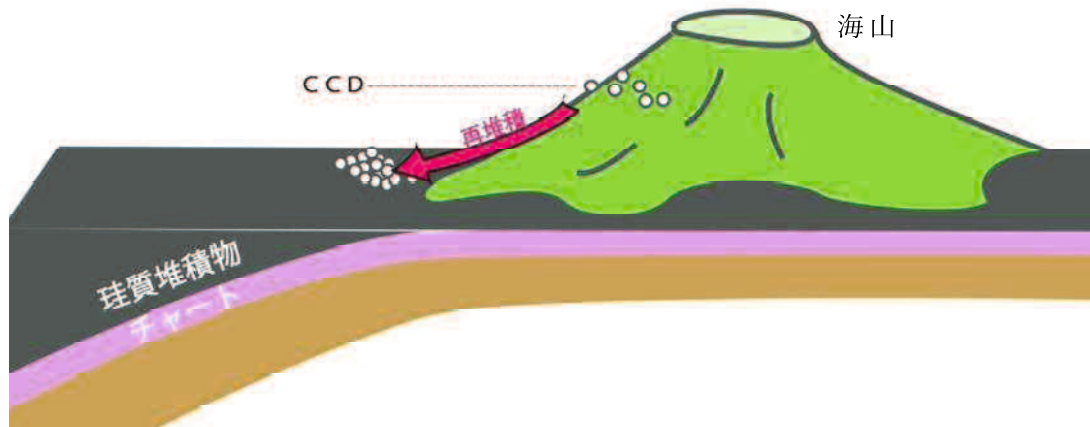
マンガン炭酸塩岩の形成場について以下にレビューし、その形成場について推察をする。

今回発見したマンガン炭酸塩岩は、前節で述べたようにマンガン炭酸塩の粒子の集合体である（第 8 図）。本岩石のように球顆状のマンガン炭酸塩の粒子が、基質の珪質泥岩中に層状、もしくは塊状に密集したものは岐阜県各務原市鵜沼の木曾川河床にも見られる。そして、鵜沼地域のマンガン炭酸塩岩の成因や形成環境についてこれまで多くの研究がなされてきた。箕浦（1983）は球顆に含まれる放射虫殻の溶解がほとんど認められないことから形成時の環境水の水酸化度はほぼ中立状態であったと考えた。本研究で扱ったマンガン炭酸塩岩中の放射虫殻も溶解がほとんど見られず、また炭酸塩岩であることから、CCD 限界深度より浅所で環境水の水酸化度は中立状態であったと考えられる。

マンガン炭酸塩岩は珪質泥岩との境界部で堆積面を形成していること（第 7.2 図）と、放射状の消光を示す炭酸塩粒子の球顆が欠けて

いる様子が鏡下で観察できること（第 8 図）から、マンガン炭酸塩の粒子は放散虫殻などを核として放射状に成長した後、マンガン炭酸塩岩の堆積痕から推察するに再堆積をしたと考えられる。

マンガン炭酸塩粒子が再堆積したとすると、それら粒子は珪質泥岩よりも地形的上位に位置していたことを示しており、マンガン炭酸塩の個々の粒子はこのような地形的な高まりで形成されたと考えられる。このような海山周辺の海底の高まりにおける海底堆積物表層付近で粒子が形成された後にアウターライズ型の巨大地震などによって起きた揺れで、炭酸塩粒子が再堆積をして珪質泥岩との境界に第 7 図のスケッチから分かる炭酸塩粒子と珪質泥岩との堆積面を形成したと推察した（第 9 図）（Waktia et al., 2018）。野崎ほか（2018）は、日本の付加体中の鉍床についてまとめた。その中で層状マンガン鉍床の地球化学的特徴からその成因を求めた研究があげられており、鉍床の母岩の緑色岩がコンドライトで規格化した REE パターンが軽希土上がりのパターンを示し、WPA（Within Plate Alkaline basalt）あるいは WPT（Within Plate Tholeiitic basalt）の範囲にプロットされることから海山や海台で噴出した玄武岩起源であるとされている（Fujinaga et al., 2006）。Fujinaga et al. (2006)の研究結果は、本研究の第 9 図で示したモデルの形成場と調和的である。



第 9 図 マンガン炭酸塩粒子の再堆積のモデル。

海山周辺の地形的な高まりにマンガン炭酸塩粒子が形成されたモデル。白く丸い図形で示されたものがマンガン炭酸塩の粒子。マンガン炭酸塩粒子がアウターライズ型の地震などによる揺れで再堆積したモデル。

I-3.放散虫化石群集と地質年代

本節では、研究対象とした放散虫化石の処理方法、産出した化石群集の構成、この化石群集の構成化石から明らかになる地質年代について述べる。

I-3.1.放散虫化石の抽出処理

放散虫化石処理の方法は、以下の通りである。

炭酸マンガン岩を破碎し、1 cm~2 cm 程の破片にする。岩石片の全体が浸るほどの 10%~15% 塩酸の水溶液に 1 日浸す。1 日後に残渣となったものと、溶けないで残った未溶解の残留物ができる。見固結の残留物は、放散虫の殻の破損を避けるために、255 ゲージのテトロニックメッシュ（開口部 37 μ m）に穏やかに受け止める。洗浄も放散虫の殻の破損を避けるために行わない。得られた残渣を 60 $^{\circ}$ C の電気乾燥機で約 24 時間乾燥させた。その後、放散虫標本を顕微鏡下で細いブラシで収集した。

I-3.2.最新のデータから導かれる放散虫化石年代

マンガン炭酸塩岩からの放散虫群集は，中川・脇田（2016a）で報告されている．第1表のリストで化石群集を示す．

第1表 放散虫化石の産出表 （P.は *Parafolliculus*）

| 種名 | Plate | No. |
|---|-------|--------|
| <i>P. babelis</i> sp. nov. | 1 | 1-4 |
| <i>P. grandis</i> sp. nov. | 2 | 1-8 |
| <i>P. cf. ishigai</i> | 3 | 1-17 |
| <i>P. aff. fusiformis</i> | 3 | 18 |
| <i>P. yanaharensis</i> | 4 | 1, 2 |
| <i>P. lanceolatus</i> | 4 | 3 |
| <i>P. spp.</i> | 5 | 1-15 |
| <i>Albaillella foremanae</i> | 6 | 1-4 |
| <i>Entactinosphaera strangulata</i> | 6 | 5-9 |
| <i>Entactinia densissima?</i> | 7 | 1-9 |
| <i>Kashiwara?</i> sp. | 8 | 1-3 |
| <i>Cenosphaera?</i> sp. A | 8 | 4-8 |
| <i>Cenosphaera?</i> sp. B | 8 | 9 |
| <i>Hegleria mammilla</i> | 8 | 10-13 |
| <i>Hegleria</i> sp aff. <i>H. mammilla</i> | 8 | 14-16 |
| <i>Latentifistula texana</i> | 9 | 1-7 |
| <i>Quadricaulis</i> sp. cf. <i>Q. femoris</i> | 9 | 8, 9 |
| <i>Foremanhelena circula</i> | 9 | 10, 11 |
| <i>Ishigaum trifustis</i> | 9 | 12-17 |
| <i>Pseudotormentus kamigoriensis</i> | 9 | 18-20 |
| <i>Ormistonella robusta</i> | 9 | 21-22 |
| <i>Quadricaulis adhaerens?</i> | 10 | 1-4 |
| Arm of <i>Pseudotormentus</i> sp. | 10 | 5 |
| Arm of <i>Quadricaulis inflata</i> | 10 | 6-10 |
| <i>Pseudotormentus</i> sp. | 10 | 11-16 |

中川・脇田（2016a）では、命名されていない種を含む、6つの *Parafollicucullus* 属の種がカウントされ、その後博士課程の研究で、*Parafollicucullus* 属の *P. babelis* sp. nov. (= *Parafollicucullus* sp. A of 中川・脇田, 2016a) (pl. 1, no. 1-4), *Parafollicucullus grandis* sp. nov. (= *Parafollicucullus* sp. B, 中川・脇田, 2016a) (pl. 2, no. 1-8), *P. lanceolatus* (Ishiga and Imoto) (第 10.1 図, pl. 4, no. 3), *P. yanaharensis* (Nishimura and Ishiga) (第 10.2, 10.3 図, pl. 4, no. 1, 2) と *Albaillella* 属の *A. foremanae* Cornell and Simpson (第 10.4, 10.5 図, pl. 6, no. 1-4) が存在することが明らかとなった。中川・脇田（2016a）はこの化石群集を最上位のカングリアンに割り当てたが、その後、該当する放散虫化石の新たな生層序スキームが公開され (Aitchison et al., 2017; Xiao et al., 2018; and Zhang et al., 2018), さらにその後、北アメリカのペルム紀盆地地域の研究 (Nestell et al., 2019) でグアダルピアの放散虫の相関問題が詳述されて修正された。Nestell et al. (2019) では放散虫化石の同定間違いが指摘され、すべての以前の研究のカングリアンからウォーディアンの放散虫生層序が間違っていたことが証明された。

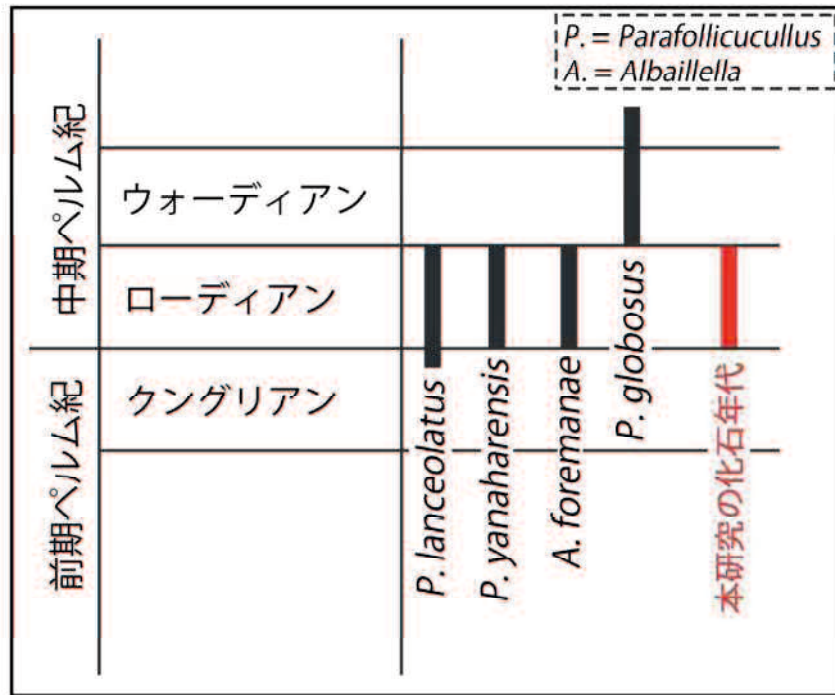


第 10 図 年代の議論に使用した化石種の SEM 画像。

1: *Parafollicucullus lanceolatus* (Ishiga and Imoto), 2, 3: *Parafollicucullus yanaharensis* (Nishimura and Ishiga), 4, 5: *Albaillella foremanae* Cornell and Simpson.

本研究では、まずデータを上記の生層序スキームに関連付け、次に Nestell et al. (2019) で割り当て可能な地質年代を検討する (第 11 図). Aitchison et al. (2017) に示されているゾーンはいくつかの出版物から編集されているため、代わりに元の論文を参照する. Zhang et al. (2010) によると *A. foremanae* (第 10.4, 10.5 図, pl. 6, no. 1-4) は、カングリアン全体から初期のローディアンまでおよぶ. ただし、Nestell et al. (2019) は、Zhang et al. (2010, p. 284) の *A. foremanae* (第 10.4, 10.5 図, pl. 6, no. 1-4) は別の種であると考えたため、この種の範囲は Roadian のみに限定されていると考えられる. また、Zhang et al. (2010) は、本研究の対象となる他の *Parafollicucullus* の種が含まれていないため、我々の群集に関するその他の裏付ける情報はない. さらに、Xiao et al. (2018) によって確立された Unitary Association Zones (UAZ) は、インデックスと主要な種が不足しているため、適用されない. 代わりに、Xiao et al. (2018) の統計的に可能性のある 165 種の範囲を参照し、*P. lanceolatus* (第 10.1 図, pl. 4, no. 3) のレンジであろうと考えられる範囲は、UAZ 7-8 であり、*A. foremanae* (第 10.4, 10.5 図, pl. 6, no. 1-4) のレンジと重複する (Xiao et al., 2018 の pp. 191, 192 を参照). これらの種の可能性が最も高いのは UAZ 7 に共通しており、これはローディアンの終わりから最上部のカングリアンを示している. Zhang et al. (2018) による生層序図は、*P. yanaharensis* (第 10.2, 10.3 図, pl. 4, no. 1, 2) とのみ相関しており、ローディアンを示している. *P. globosus* (Ishiga and Imoto) は、本研究であつかった試料からは産出せず、上記の 3 つの論文のいずれでも共産しない. Nestell et al. (2019) によれば、*P. globosus* 帯と *P. monacantha* 帯の両方は、ウォーディアンの下部と相関する必要がある (Nestell et al., 2019, p. 283). 著者による錦層群の砂岩の U-Pb 年代測定は 268.7 ± 2.1 Ma を示しており、Davydov et al. (2018) による放射性同位体キャリブレーションのウォーディアンと対応する. ただし、*P. globosus* 帯の新しいデータ

は、著者の群集がウォーディアンに到達しないことを支持する。これらの相関関係を考慮して、本群集は *P. globosus* が出現する前のローディアンであると推察される（第 11 図）。



第 11 図 化石年代の根拠となる化石種の生存期間。

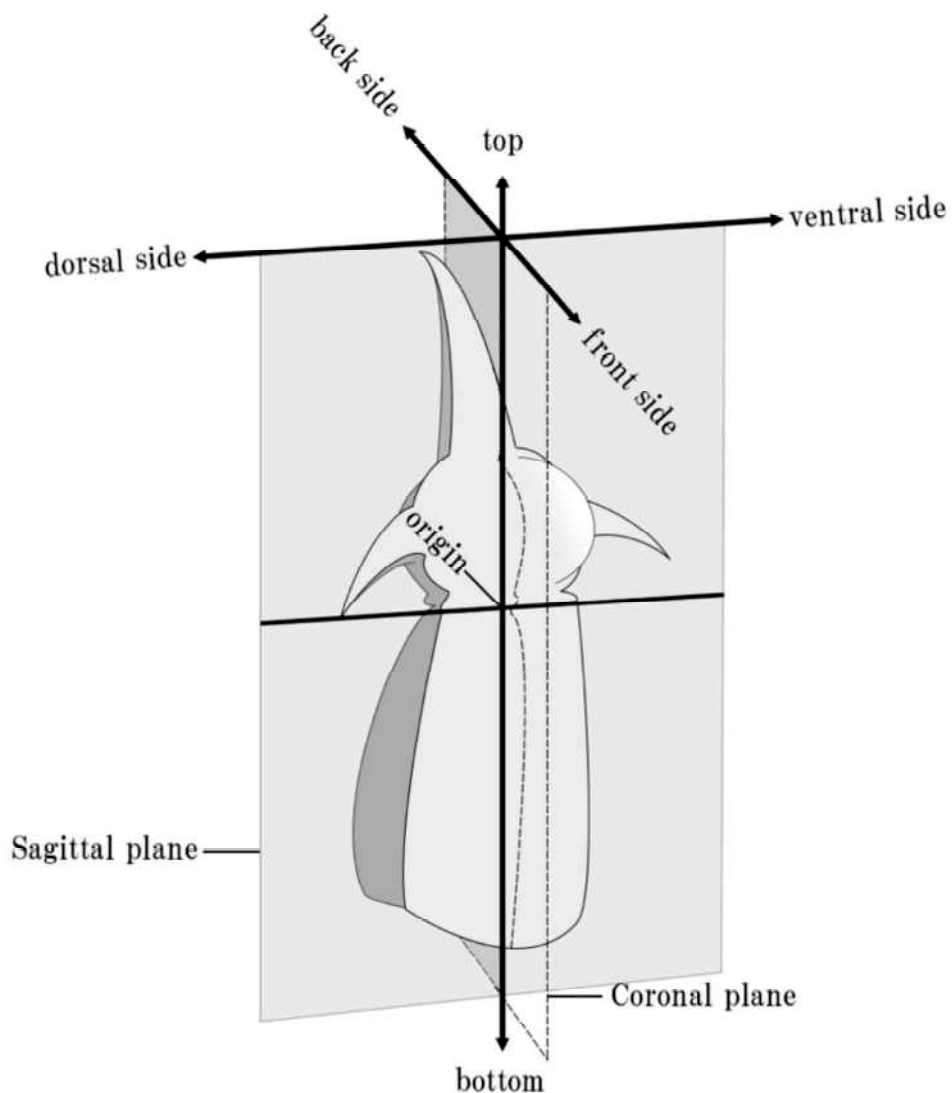
黒色のバーの範囲はそれぞれの化石種の生存期間を示している。それぞれの化石種の生存期間の根拠としている論文は、*P. lanceolatus* は Xiao et al. (2018), *P. yanaharensis* は Zhang et al. (2018), *A. foremanae* と *P. globosus* は Nestell et al. (2019) である。赤いバーは本研究の化石年代を示す

I-4. *Parafollicucullus* の形態

I-4.1. 形態用語の定義

この研究で使用される *Parafollicucullus* の形態学的用語を簡潔かつ詳細に説明するための用語を定義する。

定義系: 両方の wing と apical cone の先端を通る平面が sagittal plane である。Sagittal plane に直交し、pre-pseudoabdominal junction の中心を通る面が coronal plane である (第 12 図)。



第 12 図 *Parafollicucullus* 属の記載をおこなう際に用いるデカルト座標系 (Nakagawa and Wakita [2020]).

Dorsal and ventral side (cf. Holdsworth, 1969): sagittal plane で屈曲した殻の側面を dorsal side と定義する. その反対側は ventral side である (第 12 図).

Culmen (複数形: culmina) (Cheng, 1986): pseudoabdomen と apical cone で観察される. Nassellaria の膨張したセグメンテーションに似ているが, セパレーションのような区切る構造を欠いているため, culmen はくびれた部分の境界によって認識されるセグメント状の膨張した部分として定義される (第 13, 14 図).

Crenella (複数形: crenellae) (Cheng, 1986): pseudoabdomen や apical cone のくびれた部分, および culmina 間の仕切りを形成する境界部 ("neck"や"pre-pseudoabdominal junction"など) (第 13, 14 図).

Apical cone (cf. Holdsworth and Jonse, 1980): 殻の円錐形の部分. Pseudothorax の上に apical cone は存在する. Apical cone と pseudothorax は密接に接している (第 13, 14 図).

Pseudothorax (cf. Holdsworth and Jonse, 1980): The apical cone の下の構造. これは, ナセラリアの thorax, すなわち, 頂端部からの 2 番目のセグメントに類似している. それは, pseudothoracic bulb, margins of the pseudothoracic bulb, dorsal と ventral の wing から成る (第 13, 14 図).

Pseudothoracic bulb. (新語): pseudothorax の膨らんだ部分 (図 6, 7).

Neck (cf. Cheng, 1986; 再定義): pseudothoracic bulb と pre-pseudoabdomen の間の crenella (第 13.1, 14.1 図).

Pre-pseudoabdomen (cf. Cornell and Simpson, 1985); Apseudothorax の下の部分の culmen. Pre-pseudoabdomen は pseudothorax 下の skirt に似ていることがある. これは, Ito et al. (2015) の "short form" の最も低い部分を構成する (第 13, 14 図).

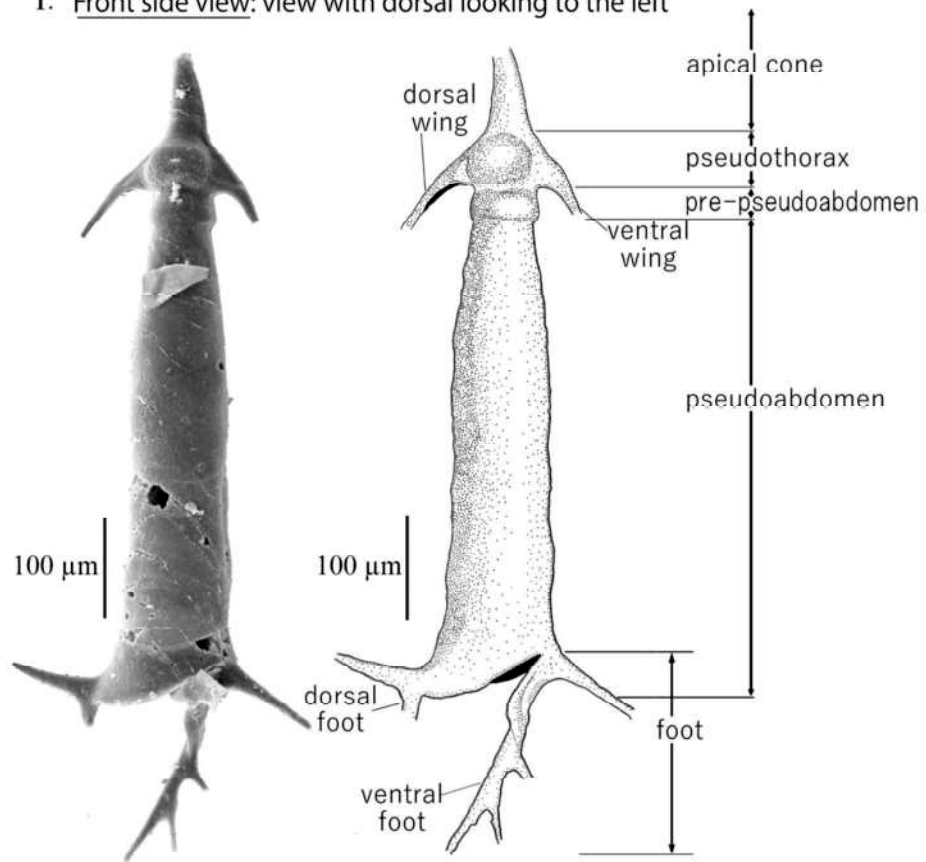
Pre-pseudoabdominal junction. (新語): pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen の境界. Pre-pseudoabdominal junction は Ito et al.

(2015) によって示されているように short form の開口部でもある (第 13, 14 図).

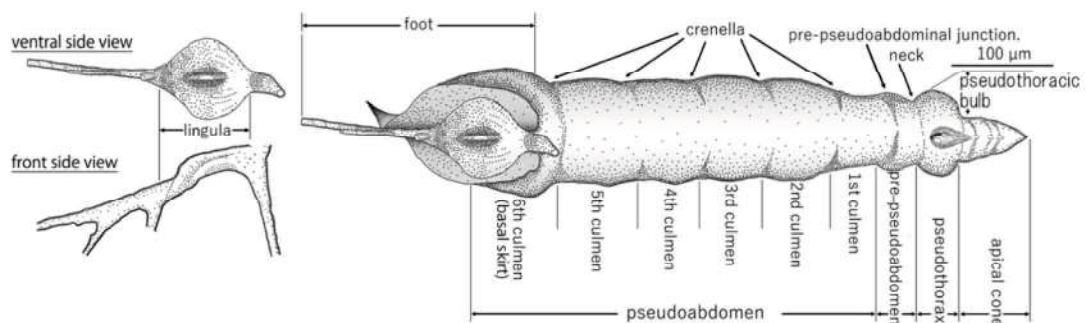
Pseudoabdomen (cf. Holdsworth and Jones, 1980): pre-pseudoabdomen の下の円錐形もしくは円筒形が膨らんだ部分. Pseudoabdomen は crenellae と culmina のセットによって構成されており, 場合によっては basal skirt を伴う. Pseudoabdomen は foot や flap, basal skirt と関連する傾向にある (第 13, 14 図).

Basal skirt (Maldonado and Noble, 2010): 形状が他の culmina と異なる, 末端の culmen. Basal skirt を他の culmina と区別できる場合, 多くの種で foot が basal skirt の側面から生じる (第 13, 14 図).

1. Front side view: view with dorsal looking to the left



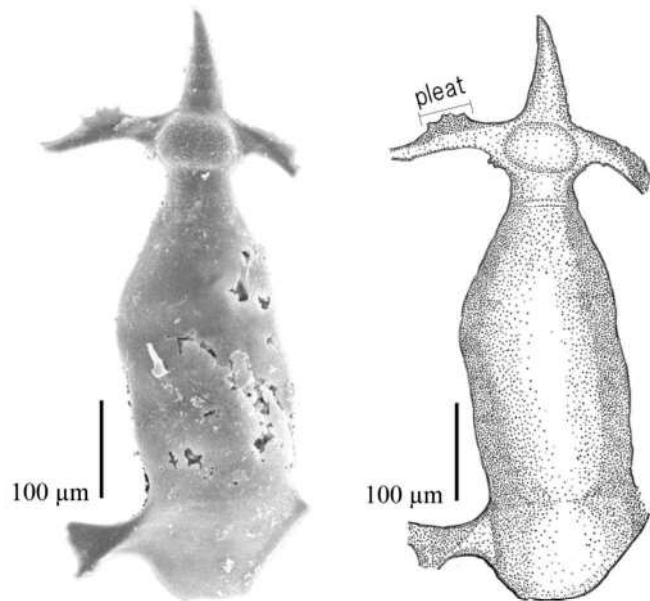
2. Ventral side view



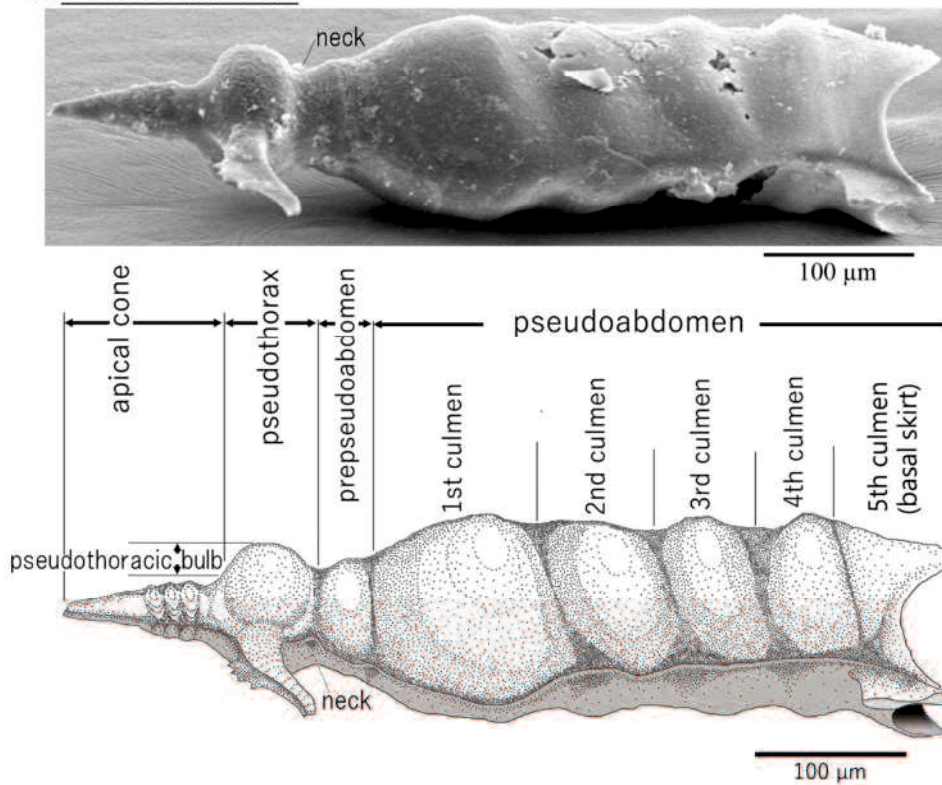
第 13 図 *Parafollicucullus babelis* sp. nov. の SEM 画像とスケッチ
(Nakagawa and Wakita [2020]).

1. 正面から見た図；2. ventral side から見た図

1. Front side view: view with dorsal looking to the left



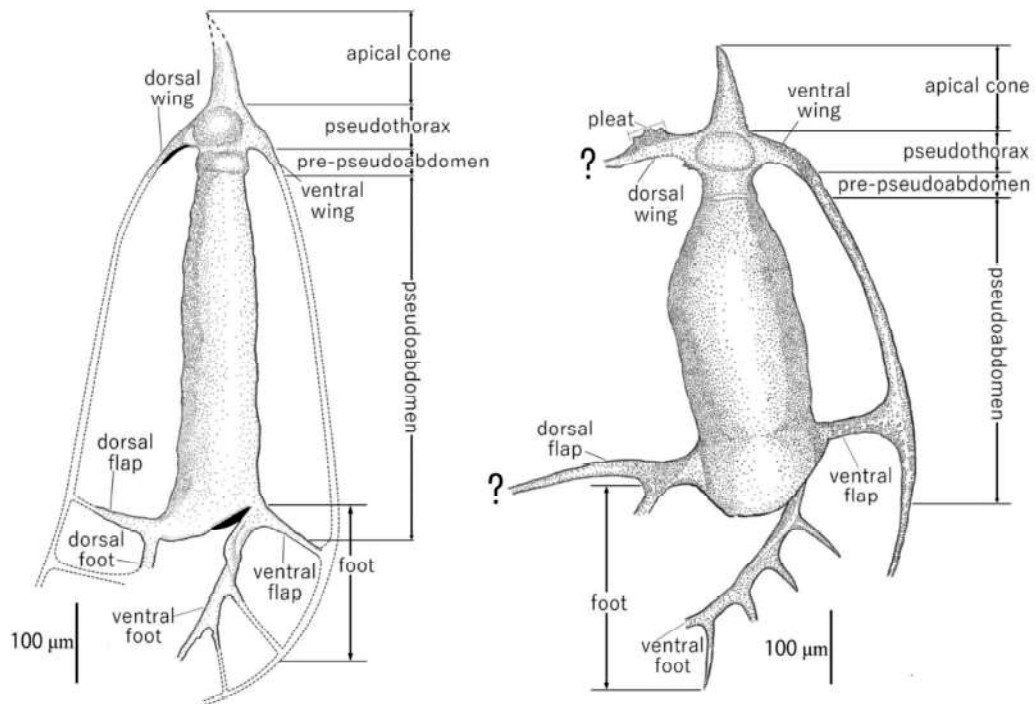
2. Dorsal side view



第 14 図 *Parafollicucullus grandis* sp. nov. の SEM 画像とスケッチ.
(Nakagawa and Wakita [2020])

1. 正面から見た図 ; 2. dorsal side から見た図

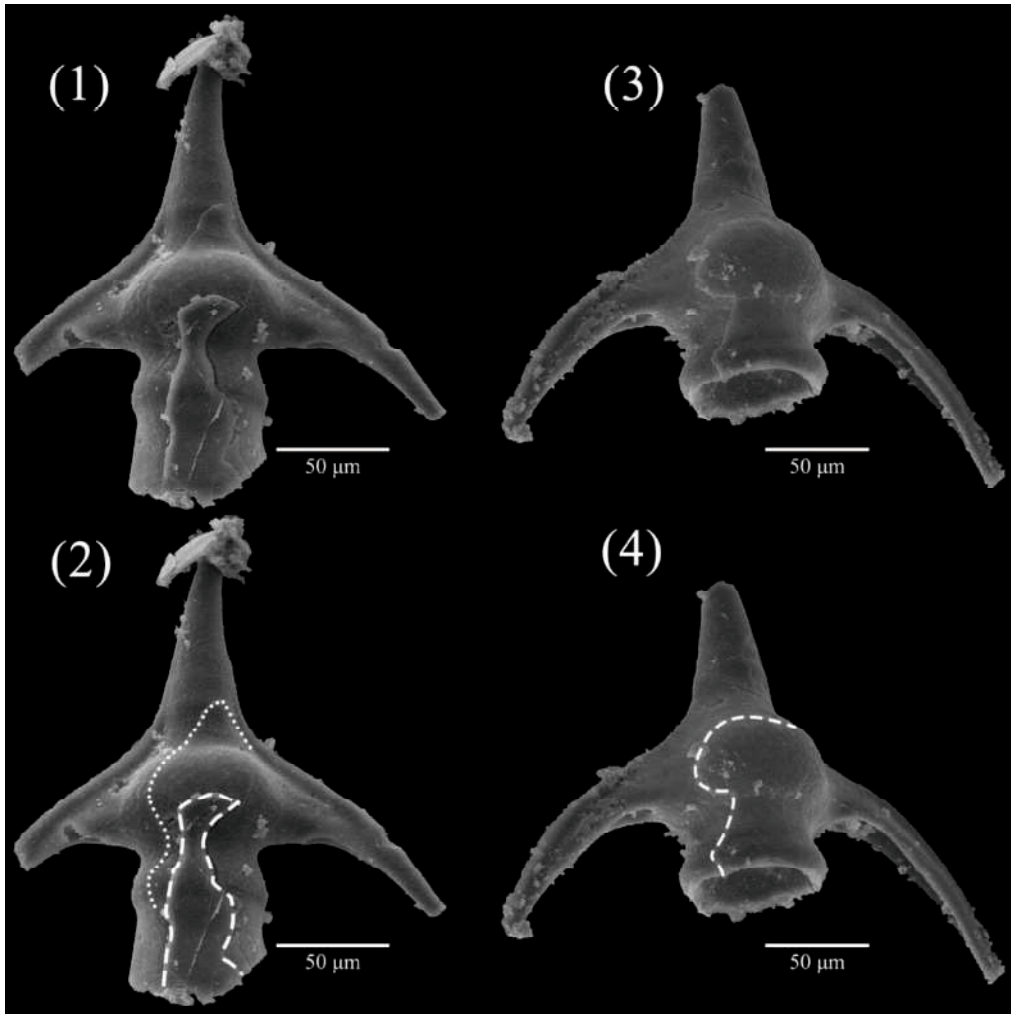
Inferred complete form (新語): いくつかの標本の観察から推測された完全な形態 (第 15 図).



第 15 図 *Parafollicucullus babelis* と *P. grandis* の推測される完全な形態 (Nakagawa and Wakita [2020])

I-4.2.多重の外殻

2つの *Parafollicucullus* の標本（第16図）は、タマネギに似た表面の破片を示している。図16.1は3層の殻を示し、図15.2は2層の殻を示している。これらの層は、Nishimura（1990）が示す“ラメラ構造”に似ており、放散虫の骨格の断面軸上で同心円状または年輪状の構造として観察できる。Ogane et al.（2010）では、放散虫の基本的な殻の成長は、一次成長、二次成長、および骨格肥厚成長に分類される。Ogane et al（2010）が主張したように、“ラメラ構造”はSTGで形成される可能性が高いため、これらの *Parafollicucullus* の複数の層もSTGの名残と見なされる可能性がある。これは、*Parafollicucullu* および関連する属が、Rudenko and Panaseko（1990）が仮定したSGプロセスで殻の新しい部分を形成するだけでなく、STGプロセスによって殻を厚くすることを示唆している（少なくとも、Ito et al. [2015] により示されている short form の部分）。

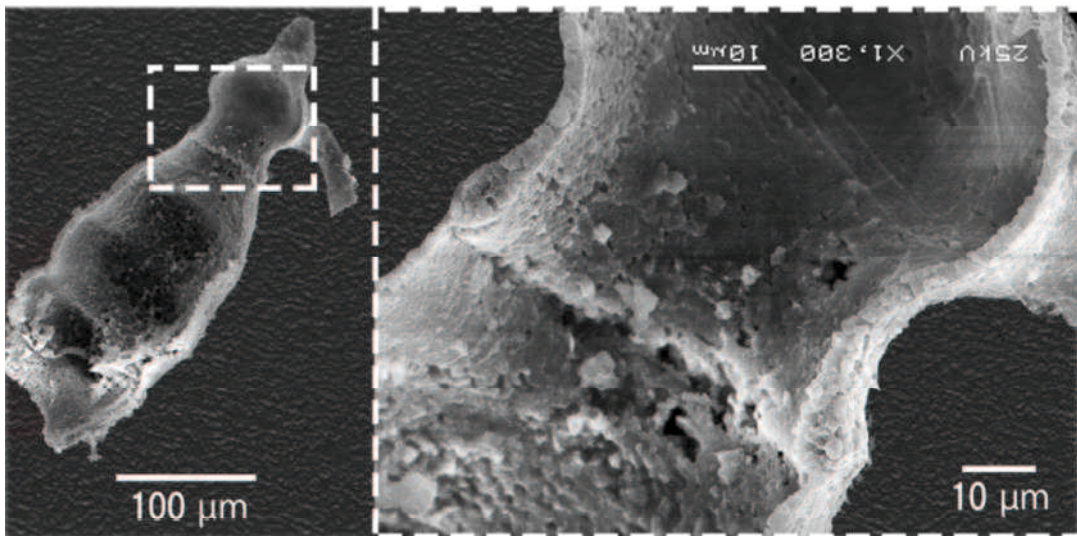
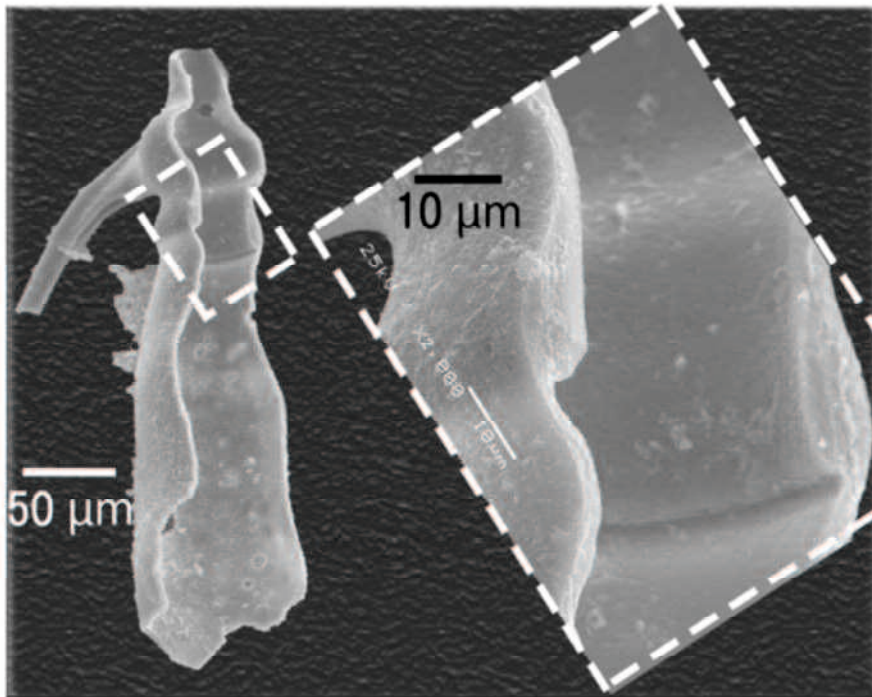


第 16 図 多重な殻が観察できる *Parafollicucullus* の SEM 画像
(Nakagawa and Wakita [2020]).

1, 2: 3 重の殻, 3, 4: 2 重の殻

I-4.3.pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen の境界部

Parafollicucullus 属を含む Follicucullidae 科では，胴体の部分を pseudoabdomen とよぶ．これは，真の胴体（abdomen）ではないという意味である．過去の研究において“pseudoabdomen”という用語が示す部分は，本研究で pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen を合わせた部分であった．しかし，pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen の境界部には本研究で新たに定義した pre-pseudoabdominal junction という構造的なギャップがあり容易に分裂する．そのため，過去の研究における“pseudoabdomen”の用語の使用には問題がある．もともと“pre-pseudoabdomen”という用語は，pseudothorax の下の連続する 1 つまたは 2 つの culmina に対して Cornell and Simpson (1985) によって提案された．構造的なギャップが存在しそのギャップが他の部分と比べて大きいことが第 17 図から観察でき，pre-pseudoabdomen の用語の解剖学的重要性は明らかである．pre-pseudoabdomen の殻は，neck から離れるほどに徐々に厚くなり，新定義した pre-pseudoabdominal junction で最大幅に達する（第 17 図）．pre-pseudoabdomen の末端部分（約 6–10 μm ）とは対比的に，境界付近の pseudoabdomen の殻は薄い（約 2 μm ）．この“pre-pseudoabdominal junction”（本論文の pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen の境界）が観察できたことは，Ito et al.(2015) による構造的に脆弱な部分が存在するであろうという推定に対して，明確な証拠となる．分類学的に独立した種として記述される short forms と呼ばれる pseudoabdomen を持たないいくつかの種には *Parafollicucullus eurasiaticus* (Koaur and Mostler), *P. lanceolatus* (Ishiga and Imoto), *P. longicornis* (Ishiga and Imoto), *P. simplex* (Ishiga and Imoto) などがあるが，これらの種は pre-pseudoabdominal junction から下の pseudoabdomen が無い状態で記載され，種が定義されている可能性が推察される．

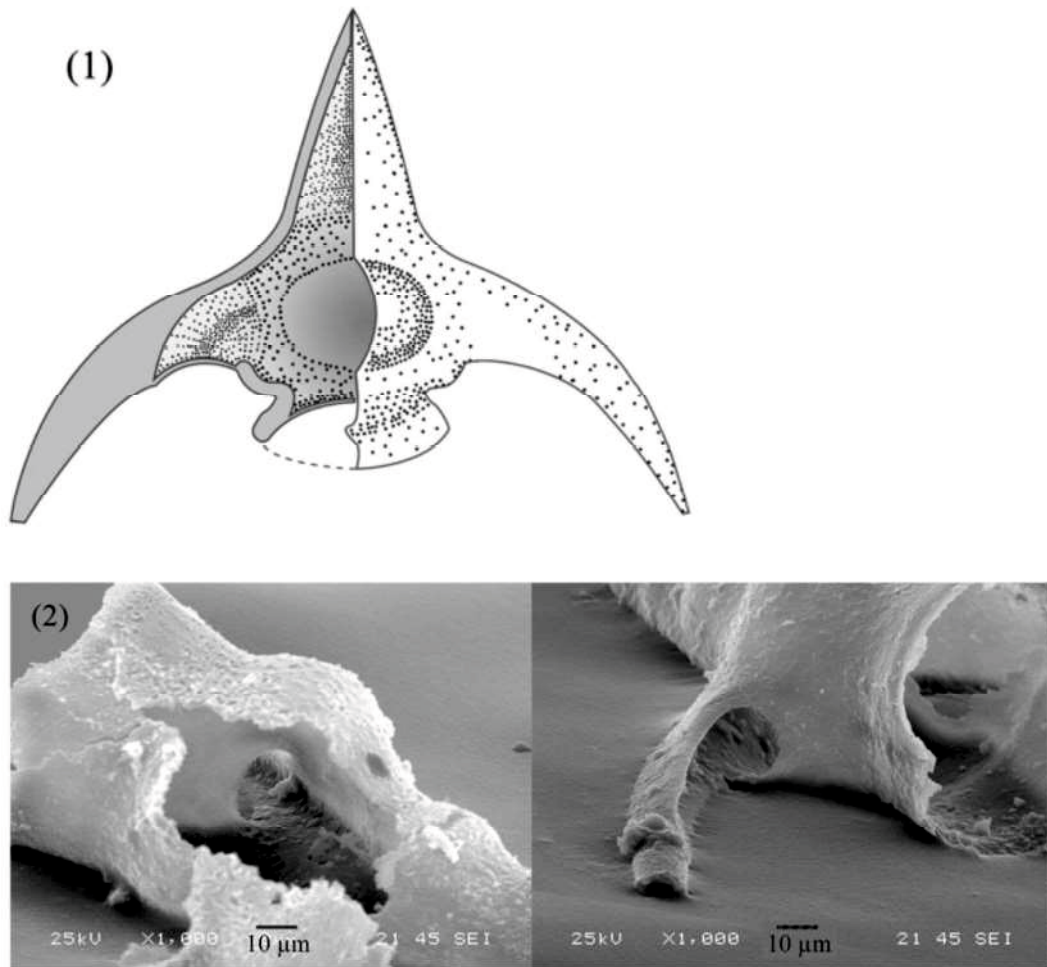


第 17 図 断面が観察できる *Parafollicucullus* の SEM 画像。

断面からは“pre-pseudoabdominal junction”にあたる構造的ギャップが観察できる (Nakagawa and Wakita [2020])。

I-4.4.wing 基部の円筒形の空洞構造

本節では、化石の横に突き出たウイングの下側(基部)にある開口の構造に着目して記述する。*Parafollicucullus* 属を含む *Follicucullidae* 科では、殻の末端部分を除く開口部については認識されておらず、そのような部分は、以前の研究では名前が付けられていなかった。本研究で両 wing の基部の下に円筒形の穴が存在することを認めた(第 18 図)。wing 下の穴のような構造が存在していることは、かつてデボン紀後期から石炭紀初期にかけて *Albaillellidae* 科で報告され(pl. 1, fig. 8 of Chapter 1 in Cheng, 1986), "wing cavity"と名付けられた。*Parafollicucullus* の wing の下にある wing cavity は、*P. aff. longicornis*(pl. 2, fig. 6 of Ishiga et al., 1982)で"narrow furrow running (注:元々"fullow"と綴られている)"として認識されるが、これまでの論文ではほとんど注目されていない(e.g., pl. 1, fig. 8 of Cornell and Simpson, 1985; pl. 1, fig. 8 and pl. 2 fig. 12 in Ishiga et al., 1982)。本研究の観察により、この"wing cavity"は、Ishiga et al. (1982)で示されるところの、wing の下側の narrow furrow につながっていることが明らかになった。この貫通する wing cavity がすべての *Parafollicucullus* 属の種で発生するかどうかは不明だが、この構造は直接の系列である *Follicucullus* では完全に失われている(Zhang et al., 2014; Ito et al., 2016)。



第 18 図 wing 基部の円筒形の空洞構造のイメージ図と SEM 画像
(Nakagawa and Wakita [2020]).

1. 翼の付け根にある穴のモデル図.
2. *Parafollicucullus* の 2 方向から撮影した SEM 画像.

4.2.4. foot に付属する構造-Lingula-

本節では、*Parafollicucullus* 属の ventral side の付け根の構造について述べる。この部分の輪郭が急激に膨らんでいる楕円形の形態が、*P. babelis* sp. nov. で認識され、大きさは約 $79 \times 84 \mu\text{m}$ である（第 13 図）。同様の平らな構造が、*Follicucullus* 属のタイプ種である *Follicucullus ventricosus* Ormiston and Babcock で観察できる (pl. 1, figs. 9 and 10 in Ormiston and Babcock, 1979)。Ormiston and Babcock (1979) は構造に名前を付けなかったため、"lingula" と呼ぶこととする

Parafollicucullus rhombothoracatus (Ishiga and Imoto) にも dorsal foot に lingula がある。Ormiston and Babcock (1979) は、lingula の存在ではなく、"lingula のような開口部" に焦点を当てていた。Lingula または関連構造を持つ lingula 状の開口部は、*Camptoalatus* 属や (Nazarov and Rudenko, 1981; Nazarov and Ormiston, 1985; Isakova and Nazarov, 1986; Maldonado and Noble, 2010), *Corythoecia* 属 (Isakova and Nazarov, 1986) および *Cornum* 属 (Schwartzapfel and Holdsworth, 1996) で観察できる。*Camptoalatus* 属、*Corythoecia* 属、および *Cornum* 属は、*Arrectoalatus* 属および *Qiania* 属とともに、Corythoecidae 科に属する (Ito et al., 2017)。

Lingula は *Camptoalatus* では dorsal side にあるが、*P. babelis* sp. nov. や *P. rhombothoracatus* および *F. ventricosus* では ventral side にある。これは、少なくとも *Camptoalatus* 属や *Parafollicucullus* 属、*Follicucullus* 属に関しては、おそらく Follicucullidae 科および Corythoecidae 科の family(科) レベルで、lingula が同形構造であることを示唆しており、それらの科に *Camptoalatus* が属するであろうと考えられる。*P. babelis* sp. nov., *F. ventricosus*, *P. rhombothoracatus*, および *Camptoalatus* の lingula の面が矢状面に垂直である (第 12 図)。

本研究で抽出した標本では、*Parafollicucullus* の ventral side の foot には、外側に付属的な構造がある傾向がある。この傾向は、ventral side

の分岐する foot の存在によって定義される *F. ventricosus* および *F. bispinosus* Kozur でも観察される (Kozur, 1993). *Parafollicucullus* の標本を参照すると, *Camptoalatus* の dorsal side の lingula は, foot に垂直な殻軸, ロッド, または foot に垂直な flap から発生する. どの足に特徴的な付属品があるかを考慮してみると, *F. falx* Caridroit and De Wever と *F. bipartitus* Caridroit and De Wever は ventral side の lingula の異常な発達よりもむしろ ventral side の lingula を発達させた可能性が高い. Noble et al. (2017) と Caridroit et al. (2017) は, ventral side の lingula を有する *Cariver* 属が *Follicucullus* のジュニアシノニムであると想定した. しかし, 一部の *Follicucullus* の種は *Cariver* とは反対側の foot に特徴的な構造を持っているため, *Cariver* は有効な属と見なされるべきだと考える.

I-4.6. wing 上部の pleat 構造

次に、化石のサイドにある wing 上部の構造について述べる。この部分にあるギザギザの構造を、本論文では pleat 構造と命名した（第 14 図）。“pleat”とは、スカートなどの布を 2 倍にした、幅が一定で均一な折り目である。*Parafollicucullus grandis* sp. nov. の pleat 構造は、dorsal side の wing の上部にあるコブ状の構造である。4 つないし 5 つのコブが wing に存在する（第 14 図）。この研究で得られた放散虫群集では、*P. grandis* sp. nov. が pleat 構造を持つ唯一の種であると考えている。したがって、pleat 構造の有無は、種レベルで分類群を指定するのに十分であり、場合によっては”short form”による種の同定を可能にすると考えられる。

pleat 構造は先行研究で報告された *Haplodiacanthus circinatus* Nazarov and Ormiston (Nazarov and Ormiston, 1985, pl. 6, fig. 10; Isakova and Nazarov, 1986, pl. 19, fig. 7), *Haplodiacanthus* sp. of Nazarov and Ormiston (1985) (Nazarov and Ormiston, 1985, pl. 6, fig. 11), *Parafollicucullus* sp. A of Ishiga and Imoto (1980, pl. 2, figs. 16–19) などの個体で観察できる。

I-4.7.化石記載（系統記載：Systematic Description）

本研究では，新種を記載している．このような場合，化石を系統的に記述する慣習がある．如何に本研究で産出した化石（特に新種）について，Nakagawa and Wakita (2020)に従って，系統的に記述する．

Systematic Description

保存先.—本研究で記載した化石個体は日本国立博物館に保存される．

Order Albaillellaria Deflandre, 1953, emend. Holdsworth, 1969

Family Follicucullidae Ormiston and Babcock, 1979

Genus *Parafollicucullus* Holdsworth and Jones 1980

Type Species.—*Parafollicucullus fusifolmis* Holdsworth and Jones 1980.

Parafollicucullus babelis sp. nov.

pl. 1, no. 1-4

Parafollicucullus longtanensis Sheng and Wang, Xian and Zhang, 1998, p. 28, pl. 1, figs. 14–17.

Parafollicucullus sp. A Nakagawa and Wakita, 中川・脇田, 2016a, p. 31, pl. 1, figs. 1–4.

Parafollicucullus sp. A Nakagawa and Wakita, 中川・脇田, 2016b, fig. 2.1

記相.—*Parafollicucullus* の全長は，*Pseudothorax* の 9～11 倍の長さである．*Parafollicucullus* は，basal skirt でわずかに膨らんだ開口部を備えた，長い（500～400 μm ）pseudoabdomen で構成されている．Pseudoabdomen は 6 つの culmina から成り，そのうち basal skirt

は pseudoabdomen の他の culmina よりも広い。 Pre-pseudoabdominal junction がはっきりと認識される。

記載.— 外殻は， apical cone， 2 つの wing を持つ 1 つの pseudothorax， 1 つの pre-pseudoabdomen， 1 つの pseudoabdomen (偽胸部の 9~11 倍長い)， 2 つの flap， および 1 つないし 2 つの foot で構成される (第 13 図)。 特徴的な真っ直ぐな縁(rim)は， ”short form” の外殻の dorsal と ventral の両方の sagittal(矢状面)に沿って観察できる (第 19.1, 19.2 図)。 Pseudoabdomen の dorsal side に沿って縁(rim)が発達している (第 19.1 図)。 外殻には穴が開いていない (第 13 図)。 Apical cone は， 先端が円錐形であり， culmina と crenellae で波打つような形をしており， dorsal side にわずかに湾曲している (第 13.1 図)。 Pseudothorax は， 高さ と 幅 の 比 が 4:7 の 楕 円 体 の pseudothoracic bulb と 2 つの wing で構成されている。 Dorsal と ventral の両方の wing は sagittal(矢状面)上にあり， 同様の形状をしており， 輪郭は apical cone の直線の縁(rim)から始まり (第 19.1, 19.2 図)， pre-pseudoabdominal junction のおおよその高さから下向きに傾斜する (第 13.1 図)。 Wing の先端は， wing の根元から横方向に離れており， pseudothoracic bulb の幅に比べて 1 倍または 1.5 倍の距離である (第 13.1 図)。 筒状の穴が wing の下側に貫通している。 Pre-pseudoabdomen は平らな樽型である。 Pre-pseudoabdominal junction は， くびれ状の構造によってはっきりと特徴付けられる (第 13 図)。 Pseudoabdomen は， basal skirt を含む 6 つの culmina で構成されている (第 13.2 図)。 Culmina は sagittal 側から観察すると (第 13.2, 19.1 図) 容易に区別できるが， front 側 (第 13 図) からは区別ができない。 Basal skirt には， dorsal flap, dorsal foot, ventral flap, ventral foot が 1 つずつ関連づけられる (第 13.1 図)。 Front 側と back 側から観察すると， basal skirt の開口部は， ventral side から dorsal side に向かって下向きの斜めの輪郭を示す (第 13.1 図)。 Dorsal flap は横方向および上方向に伸

びているが， ventral flap は横方向に伸びながらわずかに下方向に伸びている（第 13.1 図）． Ventral foot は， front 側から観察すると円柱状のバーティシル(棘状の構造)のように見えるが（第 13.1 図）が， ventral side の電子顕微鏡像（第 13.2 図）から見ると，楕円形の平らなフライパンのような lingula が付いている． Foot がほぼ上下軸に沿って伸びており， foot はわずかに湾曲している（第 13.1 図）． Dorsal foot の有無は不明である．

計測.—

殻全体の高さ（foot を除く）：475–645 μm (ave. 564.1 μm , med. 575 μm ; specimens 6; holo. 645 μm);

apical cone の高さ：75–110 μm (ave. 92.5 μm , med. 92.5 μm ; specimens 4; holo. 80 μm);

pseudothorax の高さ：35–50 μm (ave. 44.1 μm , med. 45 μm ; specimens 6; holo. 50 μm);

pre-pseudoabdomen の高さ：40–25 μm (ave. 35 μm , med. 37.5 μm ; specimens 6; holo. 40 μm);

pseudothorax の最大幅：55–70 μm (ave. 62.5 μm , med. 62.5 μm ; specimens 6) ; holo. 65 μm ;

pseudoabdomen の高さ：380–470 μm (ave. 410 μm , med. 432.5 μm ; specimens 6; holo. 470 μm);

pseudoabdomen の最大幅：100 μm (ave. 100 μm , med. 100 μm ; specimens 6; holo. 100 μm).

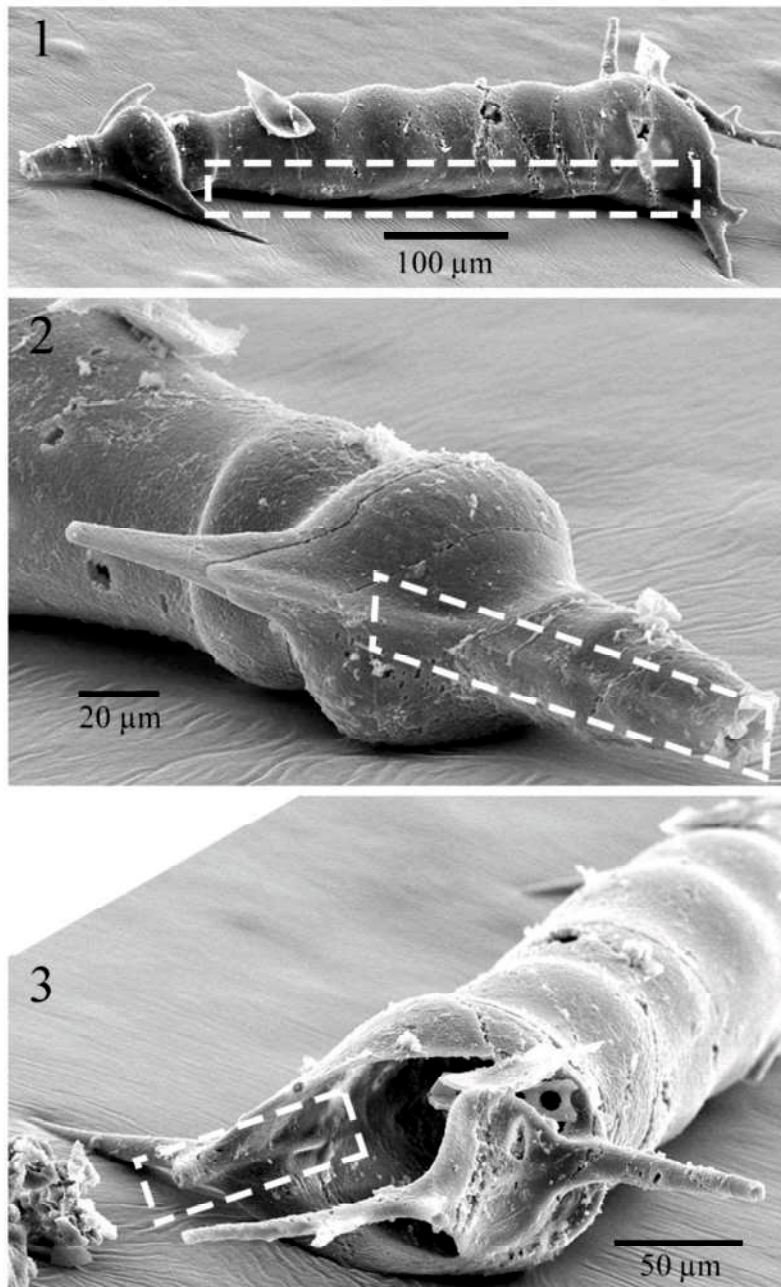
備考.—*Parafollicucullus babelis* sp. nov は長い pseudoabdomen によって他の *Parafollicucullus* の種と区別され， pseudoabdomen は pseudothorax の長さの 9 倍から 11 倍に達する． *Parafollicucullus babelis* sp. nov. は長い pseudoabdomen を持つ点で *Parafollicucullus aidensis* と似ているが， *P. aidensis* は pseudothorax の 5～6 倍の長さであり， *P. babelis* sp. nov. と比べて *P. aidensis* の pseudoabdomen は短

い.

語源.—ラテン語の第 3 格変化属格単数語尾が単語の”Babel”に追加されている．”Babel”は天国に達するために立てたタワーの名である．

タイプ標本.—Holotype pl. 1, no. 1 (MPC-42178), paratype pl. 1, no. 2-4 (MPC-42179-42181).

発生時期.—おそらくローディアン期 (グアダルピアン期).



第 19 図 様々な角度から撮影した *Parafollicucullus babelis* sp. nov. の SEM 画像 (Nakagawa and Wakita, [2020]).

矢状面に沿った線構造が点線の枠内で観察できる。

Parafollicucullus grandis sp. nov.

pl. 2, no. 1-8

Parafollicucullus aff. *longicornis* Ishiga and Imoto, Spiller, 1996,
p. 99, pl. 4.8

Parafollicucullus sp. B Nakagawa and Wakita, 中川・脇田, 2016a,
p. 32, pl. 2, figs. 1-8.

記相.—*Parafollicucullus* は, pseudoabdomen が culmina を持ち膨らんでいる構成であることが sagittal 側から観察できる. Dorsal wing には, 垂直に伸びた pleat 構造がある (short form の wing にもこの構造が観察できる). Pre-spseudoabdomen と pseudoabdomen の境界は, pre-pseudoabdomen が pseudoabdomen よりも薄いため, はっきりと認識できる. Culmina は, sagittal side から区別が可能である.

記載.—外殻は, apical cone, 異なる形状の 2 つの wing を備えた 1 つの pseudothorax, 1 つの pre-pseudoabdomen, 2 つの flaps を備えた膨張した 1 つの pseudoabdomen, および 1 つないし 2 つの foot で構成される (第 14.1 図). 化石を apical cone の頂点側 (第 20.3 図) から観察すると, pseudothorax はほぼ円形 (sagittal plane の延長方向と coronal plane の延長方向の比率が約 9:10) であり, sagittal side から観察すると擬似腹部は扁平な楕円形 (sagittal plane の延長方向と coronal plane の延長方向の比率が約 7:10) である. "short form" の部分の dorsal と ventral の両方に sagittal に沿って縁(rim)が観察できる (第 20.1, 20.2 図). Pseudoabdomen の ventral side に沿って縁(rim)が発達している (第 20.2 図). 外殻には全体を通して穴は開いていない (第 14 図). Apical cone は円錐形で, 先端が鋭利であり, culmina と crenellae によりわずかに波打ち, dorsal side にわずかに湾曲している (第 14 図). Pseudothorax は, 高さとの幅の比が 1:2 の楕円体の pseudothoracic bulb と 2 つの wing で構成されている (第 14.1 図).

Pseudothorax を front side または back side から観察すると、角が丸い長方形または台形に似ている（第 14.1 図）。Dorsal side と ventral side の両方の wing は sagittal plane にあり、ventral wing は dorsal wing よりも下に伸びる傾向がある（第 14 図）。Dorsal wing は”pleat”を形成することがある（第 14 図）。Ventral wing は、bulb の側面からわずかに上昇し規則的に下向きの方角に向かい、pseudoabdomen を横切ってアーチ状になる（第 14.1 図）。Basal skirt の ventral flap とほぼ直角に接続されており（pl. 2, no. 2）、ロッド状の dorsal wing はさらに延長されて、pseudothoracic の開口部よりもさらにのびる（pl. 2, no. 2, 3）。Dorsal wing は水平に伸びている。これが dorsal flap と接続しているかどうかは不明である（第 20 図）。Pre-pseudoabdomen はカテナノイドのような輪郭を示し、pre-pseudoabdominal junction はくびれ状の構造によってはっきりと特徴付けられている（第 14.1 図）。Pseudoabdomen は、basal skirt を含む 5 つの culmina で構成されている（第 14.2 図）。Culmina は、sagittal 側から観察するとある程度区別できるが（第 14.2 図）、front side からでは区別できない（第 14.1 図）。Pseudoabdomen は、pre-pseudoabdomen junction の周囲で狭くなり、pseudoabdomen の上部で円錐形に変化し、pseudoabdomen の中央部でほぼ円筒形になり、basal skirt の上部で再び狭くなる（第 14 図）。最初の culmen は pseudoabdomen の円錐部分に対応し、2 番目から 4 番目の culmen は円筒部分に対応する。Crenellae は、不明瞭（pl. 2, no. 1, 4）であったり区別できたり（pl. 2, no. 6）さまざまである。Basal skirt は、1 つの分岐した dorsal flap, 1 つの ventral flap, および 2~4 本の短いスパインのある湾曲した ventral foot に関連付けられている（第 15 図, pl. 2, no. 2）。Dorsal flap は sagittal plane 上で横方向に伸び、2 つのスパインに分岐し、1 本のスパインは下に伸びている。Ventral flap も sagittal plane 上で横方向に伸びており、ventral wing と接続する（第 15 図, pl. 2, no. 2）。Ventral foot は、sagittal plane 上で ventral side に

強く湾曲した円柱状のロッドである (pl. 4, no. 4). Ventral foot のバーティシル(棘状の構造)は, sagittal plane 上の ventral side に発生する (pl. 4, no. 4). Lingula および dorsal foot の有無は不明である.

計測.—

殻全体の高さ (foot を除く) : 525–600 μm (ave. 576.6 μm , med. 590 μm ; specimens 5; holo. 578 μm);

apical cone の高さ : 70–100 μm (ave. 88.3 μm , med. 92.5 μm ; specimens 6; holo. 100 μm);

pseudothorax の高さ : 50–70 μm (ave. 62 μm , med. 65 μm ; specimens 5; holo. 65 μm);

pseudothorax の最大幅 : 70–82 μm (ave. 76 μm , med. 78 μm ; specimens 5; holo. 80 μm);

pre-pseudoabdomen の高さ : 50–35 μm (ave. 40.8 μm , med. 40 μm ; specimens 6; holo. 40 μm);

pseudoabdomen の高さ : 410–450 μm (ave. 428.75 μm , med. 427.5 μm ; specimens 4; holo. 410 μm);

pseudoabdomen の最大幅 : 180–190 μm (ave. 183.3 μm , med. 180 μm ; specimens 6; holo. 180 μm).

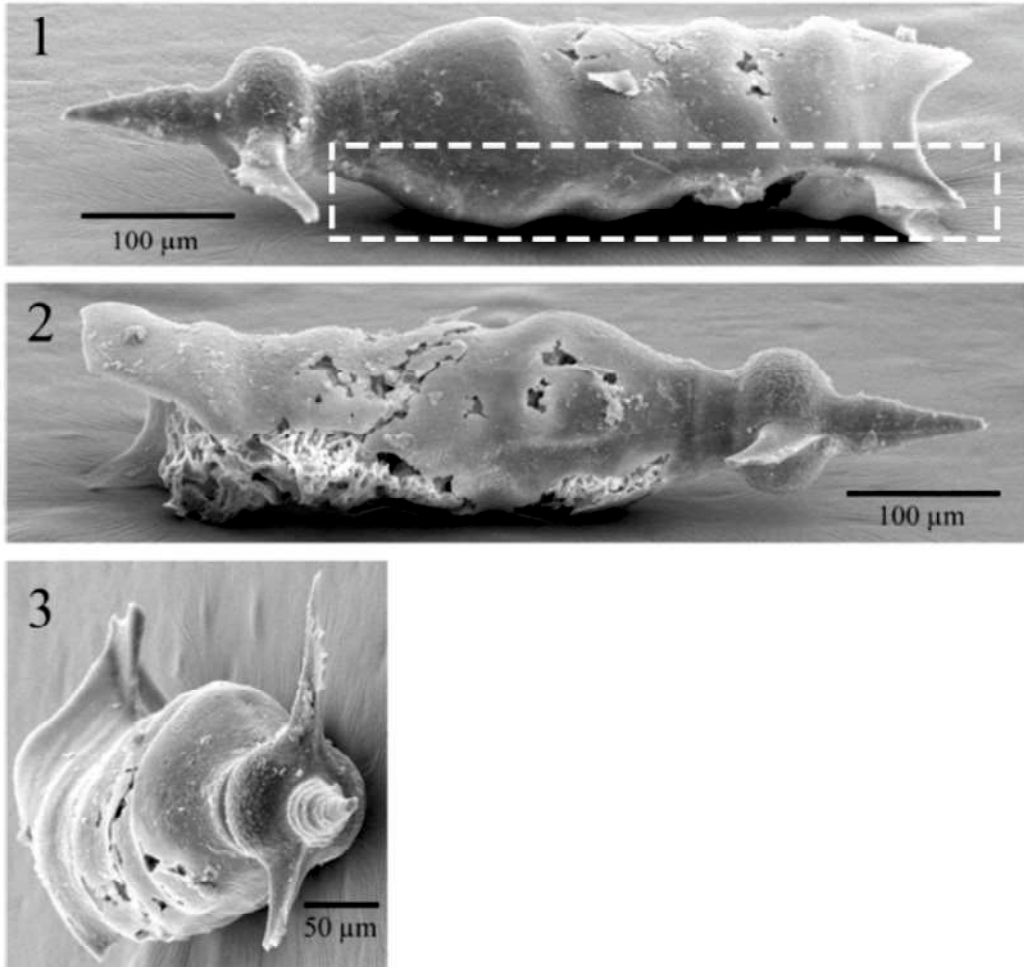
備考.— 膨らんだ pseudoabdomen と pre-pseudoabdominal junction による明確な neck を有する *Parafollicucullus* 種は, *P. nanjingensis* (Sheng and Wang), *P. fusimoris* (Holdsworth and Jones), *P. corniculatus* (Rudenko and Panasenko), *P. ishigai* (Wang in Wang et al., 1994) および *P. convexus* (Rudenko および Panasenko) として識別される. しかし, *P. grandis* sp. nov. の pseudoabdomen の長さは 410~450 μm であるのに対し, *P. nanjiensis* (Sheng and Wang, 1985) の長さは約 79~187 μm , *P. fusimoris* (Holdsworth and Jones, 1980) の長さは約 116 μm である. *P. grandis* sp. nov. と *P. convexus* は, pre-pseudoabdomen と pseudoabdomen の長さを合わせた長さとして,

pseudoabdomen の最大幅が似ている。しかし、それらは pseudoabdomen の構造が異なる。前者には pseudoabdomen に culmina があり、後者にはない。*P. grandis* sp. nov. と *P. corniculatus* の pseudoabdomen には culmina があるが、culmina の数が異なる。前者には pseudoabdomen に 5 つの culmina があり、後者には 4 つある。*P. grandis* sp. nov., および *P. ishigai* は pseudoabdomen に類似した構造をもち、pseudoabdomen に 5 つの culmina がある。しかし、それらは dorsak wing の構造によって区別することができる。*P. grandis* sp. nov. は背側翼に pleat 構造を持っていますが、*P. ishigai* には dorsal wing に pleat 構造がない。

語源.—*P. grandis* sp. nov. の形は大きなサイズの形態を示す。“大きい”という意味を持つラテン語の形容詞を用いた。

タイプ標本.—Holotype pl. 2, no. 1 (MPC-42182), paratype pl. 2, no. 2, 4, 6 (MPC-42183–42185).

発生時期.—おそらくローディアン期 (グアダルピアン期)。



第 20 図 様々な角度から撮影した *Parafollicucullus grandis* sp. nov. の SEM 画像(Nakagawa and Wakita, [2020]).

矢状面に沿った線構造が点線の枠内で観察できる。

Parafollicucullus aff. *fusiformis*

pl. 3, no. 18

中川・脇田, 2016a, pl. 3, no. 18

記載.—外殻は, apical cone, wing を伴う pseudothorax, その開口部に 2 つのを伴う pseudoabdomen で構成されている. 外殻の表面には穴の装飾はない. Apical cone には, culmen と crenella の構造はない. Dorsal side に湾曲している. Pseudothorax は, ventral と dorsal の両側にわずかに伸びる楕円形である. Wing は対称的な形態をしている. 両側の wing は下向きに伸びており, pre-pseudoabdominal junction のあたりで下向きの要素が強くなる. Ventral side の wing は ventral flap と接続し, さらにその下にわずかに延長する. Pseudothorax は pre-pseudoabdomen に接続され, pse-pseudoabdoen は pseudoabdomen に接続される. Pseudoabdomen は 1 つの culmen によって構成される.

計測.—

殻全体の高さ (foot を除く) : 330—360 μm (av. 345 μm ; specimens 2)

apical corn の高さ : 100 μm (specimens 1)

pseudothorax の高さ : 50 μm (av. 50 μm ; specimens 2)

pseudothorax の最大幅 : 65—70 μm (av. 67.5 μm ; specimens 2)

pseudoabdomen の高さ : 200—240 μm (av. 220 μm ; specimens 2)

pseudoabdomen の最大幅 : 98—120 μm (av. 109 μm ; specimens 2)

Parafollicucullus lanceolatus Ishiga and Imoto

pl. 4, no. 3

Parafollicucullus lanceolatus Ishiga et al., 1982, pl. 2, no. 8-12

記載.— 外殻は， apical cone, wing を伴う pseudothorax, pseudoabdomen で構成されている． 殻表面に穴の装飾はない． Apical cone は非常に長く， 殻本体の約 3/4 の長さで， 針状で， culmen と crenella がなく， ventral side に向かって緩やかに湾曲している． Pseudothoracic bulb のは dorsal と ventral の方向にわずかに伸びた楕円形である． Pseudothorax に付属する dorsal と ventral の 2 つの wing が水平に伸びており， 遠位方向に先細りになっている． Pseudoabdomen は apical cone と比べて非常に短く， 開口部でわずかに広がっている．

計測.—

殻全体の高さ（footを除く）：465 μm (specimens 1)

apical corn の高さ：325 μm (specimens 1)

pseudothorax の高さ：40 μm (specimens 1)

pseudothorax の最大幅：52 μm (specimens 1)

pseudoabdomen の高さ：100 μm (specimens 1)

pseudoabdomen の最大幅：70 μm (specimens 1)

Parafollicucullus yanaharensis Nishimura and Ishiga

pl. 4, Figures 1,2

Parafollicucullus yanaharensis Nishimura and Ishiga, 1987, pl. 2, figs.
1-8.

記載.— 外殻は， apical cone ， pseudothorax および pseudoabdomen に明確に区別される． Apical cone は長く， 殻全体の約 2/5 の長さで， culmen や crenella をによってわずかに波打ち， dorsal side にわずかに湾曲する． Pseudothoracic bulb はおおよそ球形に膨らんでいる． Pseudothorax の dorsal と ventral の両側に wing を持つ． Ventral wing は短く， dorsal wing は斜め下方方向に伸びるが pre-pseudoabdominal junction からは水平方向に長く延長する． Pre-pseudoabdomen を持つが， pseudoabdomen はない．

計測.—

殻全体の高さ（footを除く）：240—300 μm (av. 270 μm ; specimens 2)

apical corn の高さ：150—175 μm (av. 162.5 μm ; specimens 2)

pseudothorax の高さ：55 μm (av. 55 μm ; specimens 2)

pseudoabdomen の最大幅：52 μm (specimens 1)

1-5. 得られた新化石群集の意義

本研究で記載・報告した放散虫化石群集の希少性，産出した *Parafollicucullus* が持つ意義について以下に記す。

1-5.1. 産出した放散虫化石群集の希少性

本研究で記載・報告した放散虫化石群集が示す年代は，近年の研究によって修正された放散虫生層序の年代に該当する (Aitchison et al., 2017; Xiao et al., 2018; Zhang et al., 2018)。さらに，これらの生層序が公開された後，北アメリカのペルム紀盆地地域の研究 (Nestell et al., 2019) でグアダルピア期の放散虫の相関問題が詳述され，すべての以前の研究のクングリアン期からウォーディアン期の年代指標が間違っていたことが証明された。この年代の年代指標の基準である放散虫化石生層序が近年まで曖昧であった理由には，該当する年代の放散虫化石の報告がそもそも少なく，かつ保存状態が良好な放散虫化石もほとんど報告されていなかったことがあげられる(第 21 図)。本研究で記載・報告した放散虫化石はクングリアン期からローディアン期という放散虫化石の研究が進んでいない年代に該当している。

このように放散虫化石群集の研究が世界的に欠如していた層準において，本研究が著しく保存状態のよい化石群集を解析し，新種記載を含めた群集構成の詳細を明らかにしたことは，今後の放散虫化石群集の進化系列を明らかにする上で，重要な成果である。

| International Standard scale | Delaware Basin | | Southwest Japan (Ishiga (1990, 1991)) | | China (Sheng and Jin (1994)) | | South China (Wang and Yang (2007), 2011)) | | South China (Dachongling section Sun and Xia (2006) Zhang and others (2014)) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---|--------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| | Conodonts | Radiolarians | Fusulinaceans | Radiolarians | Fusulinaceans | Conodonts | Oceaninifacies | Platformifacies | Wuchapingian | Wu (f.p.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Permian (p.) | Guadalupian | Evaporite | C. hongshu | Kuman | Na simplex Co. minima | Neoschizella optima | Conodon kwang | N. optima N. ornithiformis (f.p.) | Foremanihelena triangula | A. levis | Unzoned | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. shannoni | F. orthogonus | F. bipartitus | F. charveti | F. charveti | F. charveti | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. shannoni | A. yamakitar | F. scholasticus | F. scholasticus | F. scholasticus | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | F. dilatatus | F. scholasticus m. l | F. scholasticus | F. scholasticus | | | | | |
| J. shannoni | F. dilatatus | F. scholasticus m. l | F. scholasticus | F. scholasticus | F. scholasticus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Werdian | F. japonicus | F. japonicus | F. japonicus | F. japonicus | L. misseplata | Yab. globosa | Yab. gubleri | F. monacanthus | F. monacanthus | F. monacanthus | F. japonicus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. aserata | F. japonicus | F. japonicus | F. japonicus | L. misseplata | Yab. globosa | Yab. gubleri | F. monacanthus | F. monacanthus | F. japonicus | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. aserata | F. japonicus | F. japonicus | F. japonicus | L. misseplata | Yab. globosa | Yab. gubleri | F. monacanthus | F. monacanthus | F. japonicus |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J. aserata | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | Neoschwagerina margaritae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roadian | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | not established |
| J. nankingensis | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roadian | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A. foremanae P. cornelli |
| J. nankingensis | A. foremanae P. cornelli | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | A. foremanae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roadian | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | not established |
| J. nankingensis | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | not established | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roadian | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis |
| J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roadian | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | J. nankingensis |
| J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | J. nankingensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

第 21 図 Nestle et al. (2019) による中期ペルム紀の放射虫化石生層序

各地域の生層序が示されている。左から、アメリカカのデラウェア州、西南日本、中国、南中国 (1)、南中国 (2)、南中国 (3) の放射虫生層序が示されている。ローデリアン (Roadian) 期が本研究で産出した放射虫化石群集が示す年代である。先行研究では、ローデリアン期を示す放射虫化石の研究が進んでいないことが分かる

I-5.2.産出した *Parafollicucullus* の重要性

古生代ペルム紀の地質年代を詳細に求める際 *Parafollicucullus* 属は重要な年代指標となる。古生代において放散虫化石以上に汎用性があり時間分解能に優れた示準化石はない。特に、ペルム紀の放散虫化石の中でも *Parafollicucullus* 属が含まれるアルバイレラ目はほかの放散虫化石と比べて短い年代期間で形態が様々に変化し、示準化石として優れている。また、世界各地から *Parafollicucullus* の報告があり、世界各地の地質年代を比べるための重要な指標である（アメリカ [Nestell et al., 2012], 南中国 [Feng and Ye, 1996; Wang and Yang, 2011], マレーシア [Basir and Zaiton, 2011], 日本 [Ishiga 1990; Xiao et al., 2018], チリ [Ling and Forsythe, 1987], シホテ・アリン [Rudenko and Panasenko, 1997], 北アメリカの西縁 [Blome and Reed, 1992]）。そのため、*Parafollicucullus* 属によって得られる詳細な化石帯の解明は、地質年代をもとにした地質構造発達史の編纂をより詳細にすることにつながる。

I-5.3.*Parafollicucullus* 属の古生物学研究による新たな知見

本論文の第 I 部において、中期ペルム紀前期の放散虫化石である *Parafollicucullus* 属の古生物学研究の成果を述べてきた。本節では、本研究の成果の古生物学研究における意義を述べる。

本研究で記載・報告した放散虫化石は、それを含む地質の形成年代が中期ペルム紀前期のローディアン期であるという根拠は、Zhang et al. (2010) の研究によるものである。Zhang et al. (2010) では、「*Aalbaillella foremanae* がカングリアン期全体から初期のローディアン期まで」とし、本研究の対象となる他の *Parafollicucullus* 属の種が含まれていない。本研究で報告し、新たに記載した *Parafollicucullus* 属に含まれる化石群集は、*Albaillella foremanae* と共生していることから、世界的に見ても当時の化石生層序を編む上で重要な研究試料

である。

特に本研究で記載した *Parafollicucullus babelis* sp. nov. と *Parafollicucullus grandis* sp. nov. は、ほかの年代の *Parafollicucullus* 属の種と比べて極めて巨大である。*Parafollicucullus babelis* sp. nov. は全長が 1 mm 程もあり、*Parafollicucullus grandis* sp. nov. は pseudoabdomen の幅が 190 μ m 程もある。

本研究で報告した化石群集は、マンガン炭酸塩岩から得られたため、世界の同時代の化石と比べて著しく保存がよい。このように著しく保存の良い化石試料は、*Parafollicucullus* の属の化石の微細構造の観察に適している。殻の厚さの違いや殻の多重構造、wing 下の空洞状構造は、先行研究で報告されてきた泥岩やチャートから産する *Parafollicucullus* 属からではこれらの構造は観察できなかった。これらの構造が観察できたことで、先行研究で疑問とされてきた「なぜ *Parafollicucullus* 属の化石種は short form で産出することが多いのか？」という問いに対して、殻の厚さに大きなギャップがあるという構造的な原因によって生じることを明らかにした。殻の多重構造からは、*Parafollicucullus* 属の殻の成長過程が推察でき、だんだんと殻の厚さを増していくように殻が成長していることが分かる。また、これまでは *Parafollicucullus* 属の pseudoabdomen にある開口部のみが、外部と化石内部をつなぐものとして認識されていたが、wing の下に空洞状の外部とのやりとりをする穴を本研究では観察ができた。これは *Parafollicucullus* 属の生態的な活動についても新たな知見を与える。

本研究では、保存のよい化石個体に対して微細構造を詳しく観察し、描画することで、化石個体の各部位を詳細に観察し、それぞれの部位に新たな名称を与えた。これまでの先行研究でも、*Parafollicucullus* 属の各部位の構造やパーツに対して名称が与えられ、それらをもとにして記載がおこなわれている。しかし、それらの名称

の基本となる *Parafollicucullus* 属の個体は本研究で扱う *Parafollicucullus* 属の個体と比べて保存状態が悪い。そのため、各部位を区切る位置や各部位の定義が曖昧であった。

本研究では各部位の名称と定義を構造的な違いについて明確に記述し、名称の部位を図示することで今後の *Parafollicucullus* 属の記載を正確かつ画一的におこなうことを可能にした。このような詳細構造の観察と記載は、*Parafollicucullus* 属の化石の進化系列解明の研究において、重要な手がかりを与える。

II.放散虫化石の画像形態解析

本研究報告の第 II 部は、放散虫化石の画像解析である。第 I 部で記述してきた放散虫化石の研究過程で、明らかになった模式標本とそれに基づく化石同定過程の問題点を解決するために、コンピュータによる画像解析の手法を用い化石個体間の類似度を測定し、それらの数値から中央値的な形態を求めた。本論では、ペルム紀の放散虫化石を対象としている。本章で新たに提案するメディアンフォームの概念とメディアンフォームを求めるプロセスは、放散虫化石以外の化石に対しても有効な手段となる。

第 II 部でおこなう解析処理の対象は *Parafollicucullus globosus* である。第 I 部で扱った *Parafollicucullus* は中期ペルム紀前期の化石は第 2 図で示される通り化石自体の報告が少ない。そのため、中期ペルム紀前期に近い年代を示し、報告数が比較的多い *P. globosus* を画像解析の対象とした。

第 I 部の放散虫化石の研究の際、化石種を模式標本に基づいて同定するこれまでの手法に疑問が発生した。模式標本に基づく種の同定は、化石種だけではなく、全生物で行われている一般的かつ伝統的手法である。この問題を検討する前に、化石を含む生物を対象にした種の概念について、まず検討することにした。

II-1.全生物における種

生物学で最も一般的に扱われる種概念として Mayr による生物（整理）学的種概念（Mayr, 1942）がある。生物学的種概念において種は、『互いに潜在的にあるいは実質的に交配可能な個体の集団の集まりであり、他の同様の集団とは生殖的に隔離されている』と考えられている。この生物学的種概念には、有性生殖生物にしか適応できないという問題点がある。つまり無性生殖生物や雑種起源の植物の種には適応できない。また、絶滅した種を扱う古生物学にも適応できない。

そこで、様々な種概念が提唱され Mayden (1997) によると 22 以上が提唱されている（生物学的種概念；遺伝学的種概念；進化学的種概念；系統学的種概念；形態学的種概念；類型学的種概念など）。その中で例えば形態的種概念の、形態のみにもとづきその他の属性を考慮に入れないという考えを適応した場合、個体発生上（受精卵が成体の形になる過程）や性的二形の形態的な違いにより種を区別することになり適切ではない。このように多数の種概念があるが全ての分野に適応可能な種概念は存在せず、つまり明確な種の定義は存在し得ないと言える。

日本の生物学分野においては、直海（2008）が「種とは“便宜的な分類単位”である」と述べ、また三中（2008）も「種問題を解決することは、もともと不可能である」と述べている。このように生物学者であっても理想的な種概念はないであろうとする意見がある。

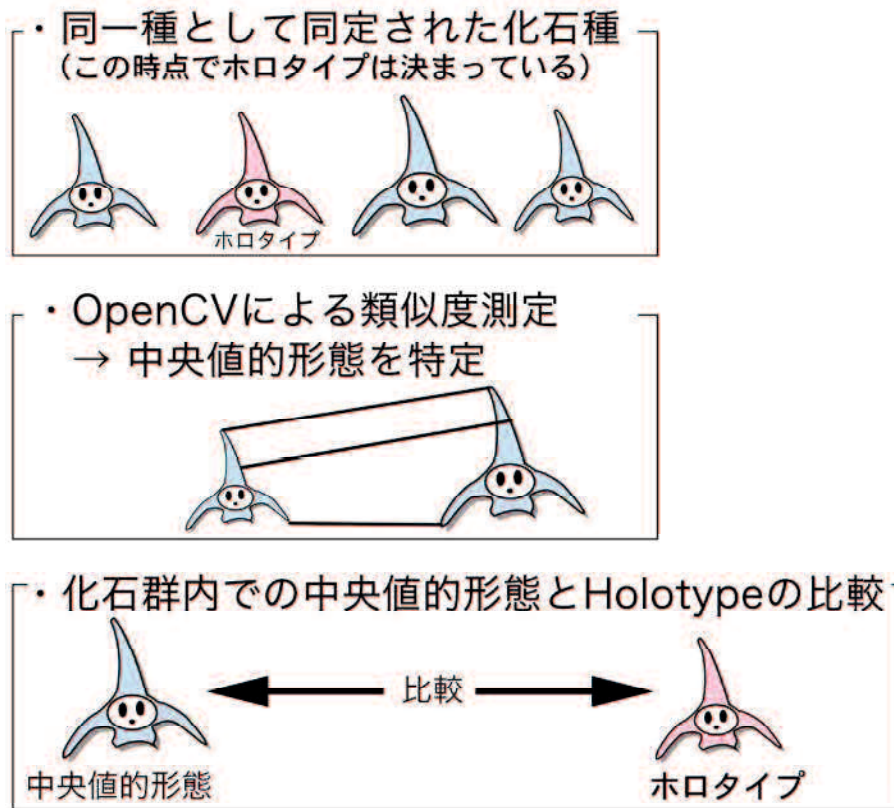
II-1.2.化石種における種

化石は先に説明した通り、生物学的種概念を適応することができない、また遺伝子情報も残ることは基本的にない。そのため形態的に分類することになる。しかし、形態的に種を決定することは化石特有なことでは無い。生物学的種概念では『潜在的にあるいは実質的に交配可能な個体の集団の集まり』と表現される通り交配が可能であろうと考える集団を種と呼ぶ（Mayr, 1942）。だが、全ての個体間で交配を行うことは実質的に不可能である。そのため生物学的種概念には“潜在的”という言葉が扱われている。つまり、ある程度は形態的に交配が可能そうな集団を同一種として扱う。

II-2. 放散虫化石の形態解析と代表的形態の特定

化石の分類や記載は基本的に形態的特徴に基づいて行われる。生物の種名は、最初に新種を提唱した人が指定した1個（複数も可）の標本を基準とすることが、国際動物命名規約（日本分類学連合会，2005）で定められている。規約では、種名はその標本との比較によってのみ決定することが求められている。このような標本を”タイプ”と呼び、とくに一個の標本を指定されている場合は”ホロタイプ”（Holotype）と定義される。ホロタイプは一度定められたら恒久的に変更できない。また、ホロタイプの選定は命名著者に一任されることは客観性が担保されてるとは言えず、ホロタイプがその種の代表的な形態”であるとは必ずしも言えない。

その種の代表的な形態の個体を特定するには、ある程度の個体数が報告されている必要がある。これらの背景を受けて、ある生物種の実態を正確に把握するためには、種のホロタイプの設定後に、そのホロタイプを含む多数の個体群が報告された後に、ホロタイプがその種の代表的な形態としてふさわしいか確かめる必要がある。その際に“代表的形態”を客観的に求めることが必要であると考え、本論では、多くの個体の産出報告があるペルム紀放散虫化石（*Palafollicucullus globosus* [Ishiga and Imoto in Ishiga et al., 1982]）を対象にして、これまで報告された数多くの走査型電子顕微鏡画像に基づいて、客観的に代表的な形態を求めるために、画像解析プログラムを用いる方法を提案する（第22図）。



第 22 図 画像解析の手順の概略図

同種と同定された放散虫化石の個体群を OpenCV を用いた画像解析によって総当たりに類似度を求める。それを用いて代表的な形態（中央値的形態）を求めて、ホロタイプと比較検討する。

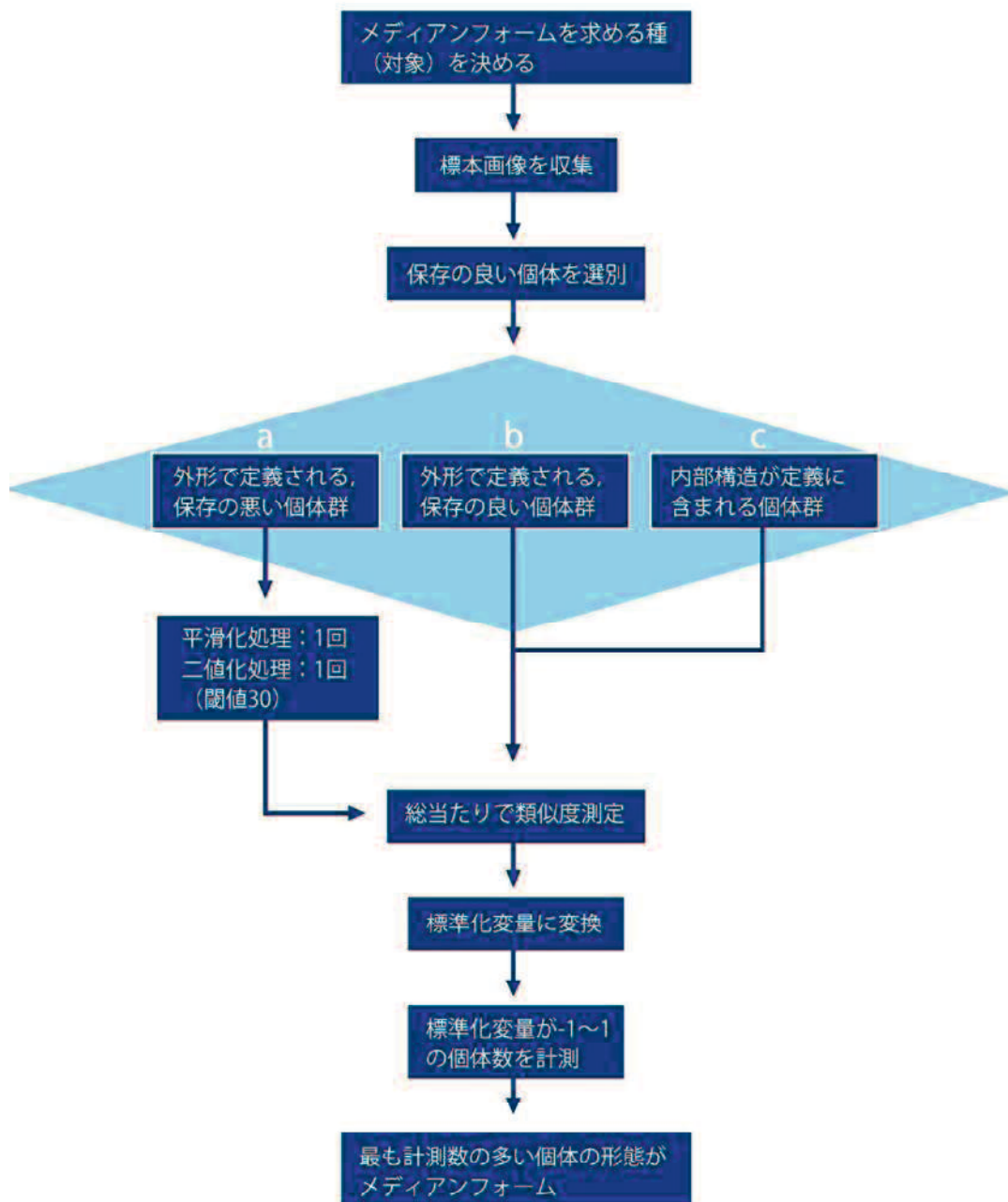
放散虫に対する画像解析プログラムを用いた近年の研究には、試料中に含まれる化石群を解析するものがあり、これは化石群を構成する個々の化石種を特定し、試料の年代を求めるために用いられている（産総研，2018）。本研究でおこなう解析は、化石同士の形態的な差異を数値化することで、化石形態を定量的に判断しようとするものであり、これは新たな試みである。

種の代表的な形態とは、中央値的な形態こそがその種の代表的な形態であると考え、そのような形態をメディアンフォーム(中央値的形態：Median form)と呼ぶことを本論で新たに提唱する。このメディ

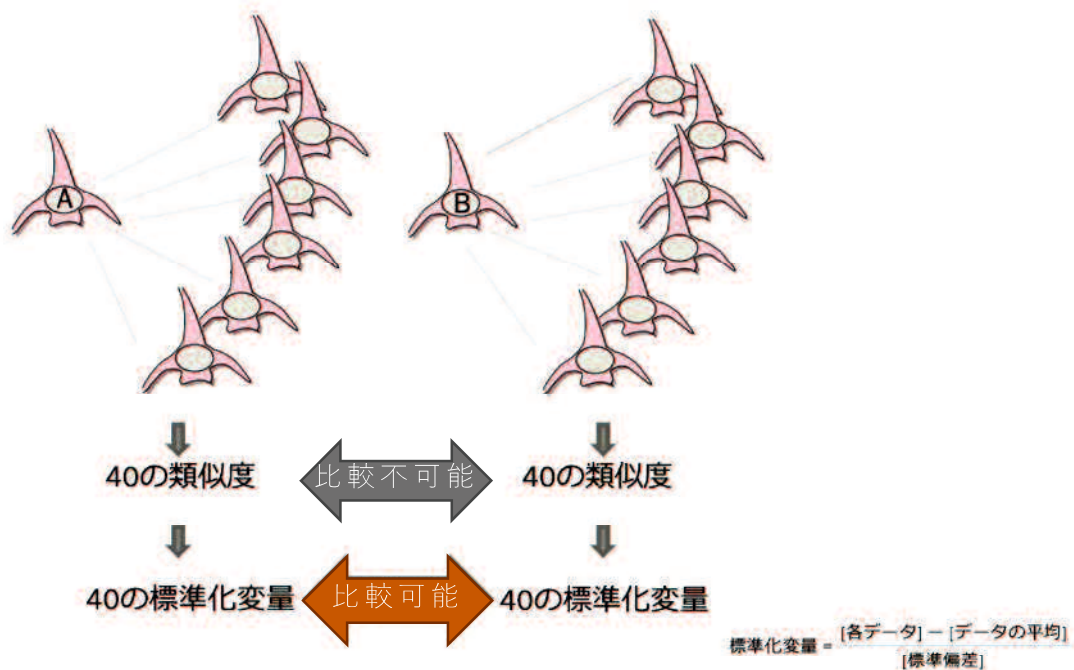
アンフォームをプログラムによる数値解析で求めるという概念を導入することで、ある生物種の代表的な形態と判断した根拠を明確に示すことが出来る。メディアンフォームを有する個体と、生物種の基準として扱われてきたホロタイプとのずれを定量的に示す一手法となりえる。懸念点としては、解析の結果から得られるメディアンフォームが、実際に代表的な形態であるかを確かめることが困難であること挙げられる。本研究では、化石外形の特徴をいくつかのポイントで実際に観察し、そこから推察される代表的な形態的特徴を挙げ、画像解析によって求められたメディアンフォームを合致するかを検討した。

II-2.1.画像比較によるメディアンフォーム特定の方法

メディアンフォームを求める為のプロセスとして第 23 図のフローチャートを提案する。まず代表的な形態を求めたい対象の化石種を決定したら、その種の標本の画像をできるだけ多く集める。標本画像の中から保存の良い個体を選別し、それら個体群を解析対象とする。画像解析をおこなう個体群が、画像解析をするうえで保存が悪く外形によって定義される化石種であれば測定の前処理としてフィルタリング処理をする。解析対象が画像解析に耐えられるであろう(変形度合いが小さく、ゴミなど化石表面の情報が少ない)保存の良い個体群であれば、そのまま画像間の類似度の測定をおこなう。化石種の代表的な形態であるメディアンフォームを客観的に求めるために、同一化石種とされる多数の個体群を総当たりで類似度を測定する。対象とする個体とその他全ての複数の個体との類似度を求め、それら類似度比較し、多くの個体と類似する個体を見つけることで、解析対象とした個体中で最もメディアンフォームに近い形態を持つ個体(スタンダードスペシメン)がどの個体であるかを判断する(第 22 図)。類似度の比較をおこなうために、個体ごとに得られた 40 の類似度は標準化変量に変換する(第 24 図)。



第 23 図 メディアンフォームを求めるフローチャート



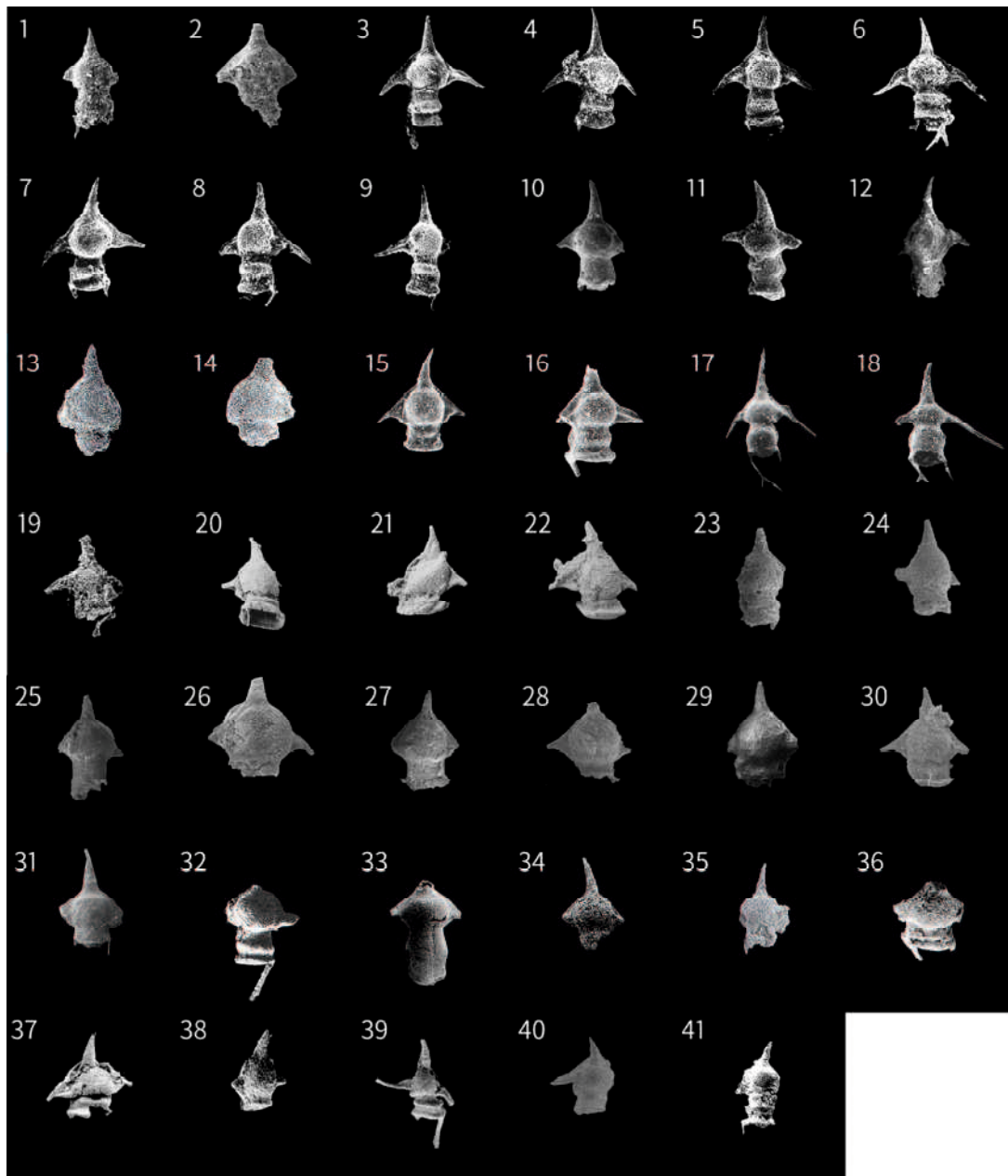
第 24 図 類似度から中央値的形態を得る概略図

OpenCV の画像解析により総当たりに類似度を求め 40 の類似度がそれぞれの個体毎に得られる。類似度のままでは他の個体と比較ができないので、それを比較可能な数値にするために標準化変量へと変換する、

今回対象とする個体数は 41 個体である (第 25 図). 対象の 1 個体とその他 40 個体のそれぞれの類似度 (40 の類似度のデータ) が得られる. この類似度の標準化変量をそれぞれ求める. 求め方は, ある A の個体とその他 40 個体との類似度データ 40 個 (a1~a40) があるとき, この類似度のデータの平均値(ave)と標準偏差 (x) を求める. 各類似度のデータ (a1-a40) をデータの平均値 (ave) から標準偏差 (s) の何倍離れているかという値 (標準化変量[z]) を用いることで, 各データの比較が可能になる (第 23 図).

$$z(\text{標準化変量}) = \frac{a1(\text{各データ}) - ave(\text{平均値})}{s(\text{標準偏差})}$$

このようにして得られた標準化変量の全データ (付録 1) はおおよそ -3~3 の範囲に収まる. 本研究では代表的な形態を求めるために, 多くの個体と類似している個体を求める. そのため -1~1 の範囲を設定しこの範囲に収まる個体の数を用いることで各個体を比べ, その数が多い個体が代表的な形態であると判断することとした.



第 25 図 画像解析の対象とした 41 個体の *Parafollicucullus globosus*.

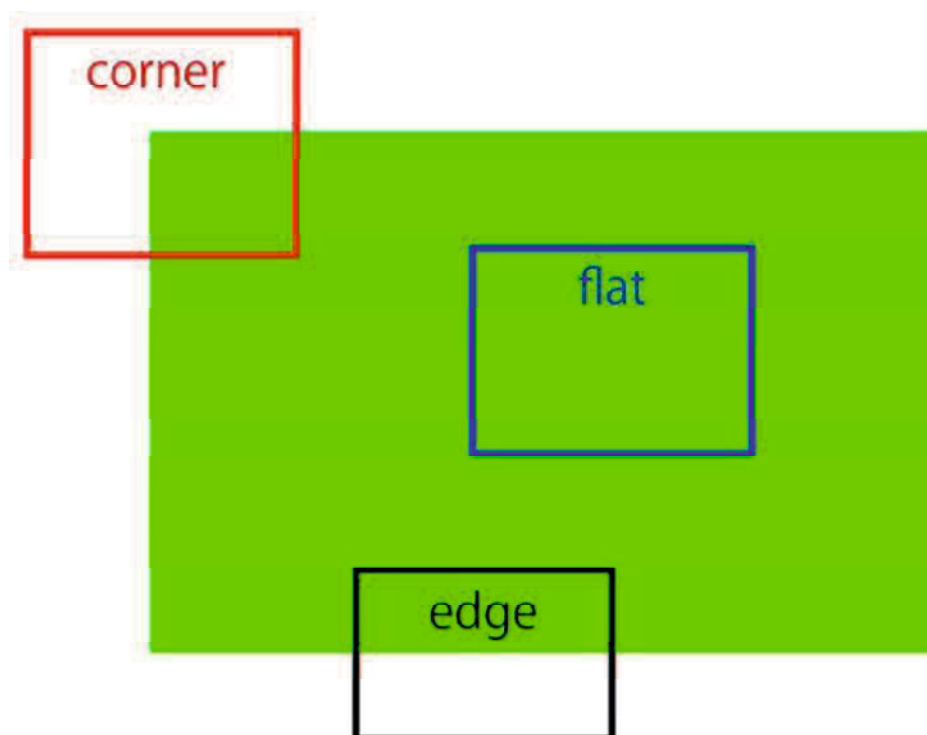
II-2.2.画像処理ライブラリ OpenCV

本研究では種の代表的な形態はその種の中央値的形態とし、中央値的形態を有するメディアンフォームを客観的に求めるために、OpenCVを用いる。かつて Intel 社が開発・公開し、Willow Garage 社と itseez 社を経て、現在では Intel がまた開発を行っている。OpenCV のマニュアルの日本語訳やサンプルコードは `OpenCV.jp` で提供されている (`OpenCV.jp`, 2019)。OpenCV はオープンソースのコンピュータビジョン (画像や動画) と機械学習のライブラリである。コンピュータビジョンにおいて基本的な処理から最新のアルゴリズムまでが関数としてライブラリ化されている。OpenCV は Windows, Linux, Android および MacOS のプラットフォームをカバーしており、2500 以上のアルゴリズムが含まれる。オープンソース (無料) で豊富な処理がライブラリ化されており、かつ主要な OS 上で動作することは、様々な研究環境下でも同様の処理を可能にする。これは、OpenCV を用いた Median form の測定が様々な研究機関でも可能であることを意味する。

OpenCV を扱う際に、画像処理に必要な多くがライブラリ化 (関数がセットになっている) されているため、ソースコード記述に要する時間も大幅に短縮され、大きなメリットとなる。

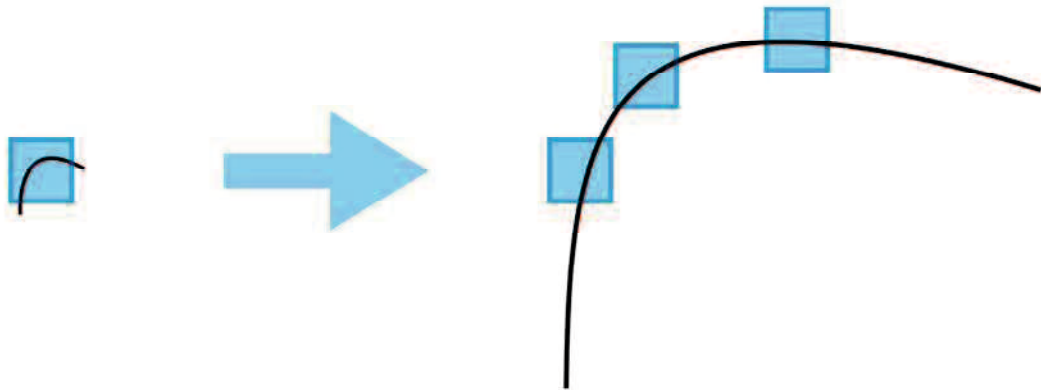
II-2.3.OpenCV による特徴点比較からもとめる類似度

開発環境は Python を用いる。特徴点マッチングは画像の特徴的なポイントいわゆる特徴点，およびその見た目から算出される特徴量記述子を登録し，比較対象の特徴点と対応づけをする。特徴点とは画像を見たときに判別のしやすい，ある物体の見た目を特徴付ける点である。基本的に線分の端点やその周辺が特徴点として検出される。つまり，特徴点は画像中の小領域を見て，その周囲の領域で微小な移動を加えた時に最大の分散を示す領域と定義される。具体的にいうと corner という角が含まれるような点が特徴点として認識される。corner は全方向に対して画素値の大きな変化が観測される領域である。edge は差異が認識できる境界がある部分であり，特徴がなにも認識されない箇所は flat とされる（第 26 図）。

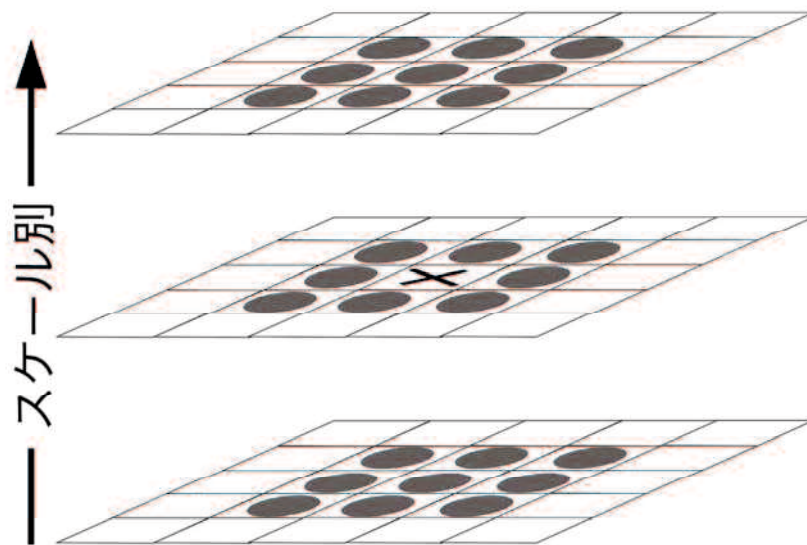


第 26 図 画像解析における 3 形態 edge, corner, flat の図
(OpenCV-Python 特徴点の理解, 2019).

この特徴点を求める関数として様々な方法が提案されてきた。その 1 つに Harris Corner Detector が提案されている (Harris and Stephens, 1988)。Harris Corner Detector は画像のスケールの変動によって異なる特徴点が検出されてしまうことがデメリットであった(第 27 図)。その後、Lowe (2004) が提案した SIFT アルゴリズムは解析対象の画像を複数回の平滑化 (ガウシアンフィルタ) をおこない平滑度合いの違う画像を複数作成することで、スケール不変の特徴点検出を可能にした。この SIFT のアルゴリズムをベースにして高速化を図った AKAZE が提案された (Alcantarilla, 2013)。本研究で使用するアルゴリズムは AKAZE である。上記に述べたように、AKAZE は、SIFT と同様に、解析対象の画像を複数回の平滑化 (ガウシアンフィルタ) をおこない平滑度合いの違う画像を複数作成する。これらのフィルタリング処理を施した画像から特徴点 (Corner) を検出することで、様々なスケールで特徴点となる箇所が得られる。そして、スケールと空間にわたって画像上の局所的極値を得るために、ある 1 ピクセルをその近傍の 8 ピクセルとスケールの上段階と下段階の画像からのそれぞれ 9 ピクセルとを比較する (第 28 図)。もし、対象の 1 ピクセルが局所的極値であれば特徴点の候補となる。ここから、エッジ上の点か、コントラストが低い領域の点かを基準としてふるいにかけて、残ったものを特徴点とする。また、特徴点の向きを計算することで画像の回転に対して不変性を持たせる。

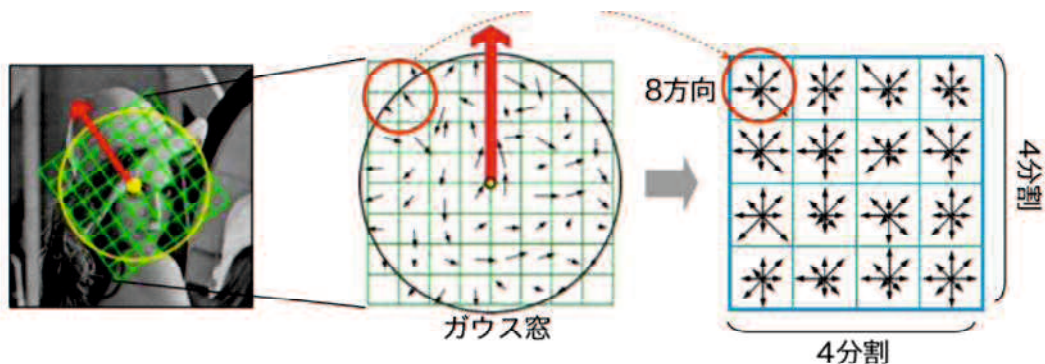


第 27 図 スケール変化による corner の検出結果の変化のイメージ。
 左の図では corner のが認識されているが，拡大した右の図では corner ではなくなる（OpenCV-Python SIFT の導入，2019）。



第 28 図 特徴点の検出のイメージ。
 スケール階層の違う別の解像度と比較する．周囲のピクセルが持つ輝度が局所的な値を示す箇所を検出し，特徴点として検出するイメージ図．
 （OpenCV-Python SIFT の導入，2019）。

検出された特徴点とその周辺がどのような性質を持つのかを記述するのが、特徴量記述子である。特徴量記述子についても、様々な計算方法が提案されている。最も単純には特徴点の周囲の輝度値をそのまま特徴量記述子とする方法がある。近年では、周辺の輝度情報を、計算の効率化や画像スケールの変化・回転・ノイズへのロバスト性（頑健性）向上を目指してコーディングする特徴量記述子が提案されている（OpenCV-Python SURF の紹介, 2019）。SIFT による特徴量記述子の計算では、まず特徴点の周辺の 16×16 個の領域を取り出し、それらをさらに 4×4 のサイズの 16 個の小ブロックに分けていく。そして、それぞれの小ブロックで 8 個のビンによる勾配ヒストグラムを作る（第 29 図）。これらの処理で 128 個の値が得られ、それらをベクトルで表現したものを特徴量記述子とする。AKAZE では、Modified-Local Difference Binary (M-LDB) という独自の特徴量記述子を使用し、ピラミッド構造の計算の高速化を図っている。2 つの画像の類似度を測定するとき、特徴点と特徴量記述子によって対応する特徴点がマッチングされ、それぞれの特徴量記述子の特徴空間上でのベクトルの距離の大きさの違いによって類似度が算出される。

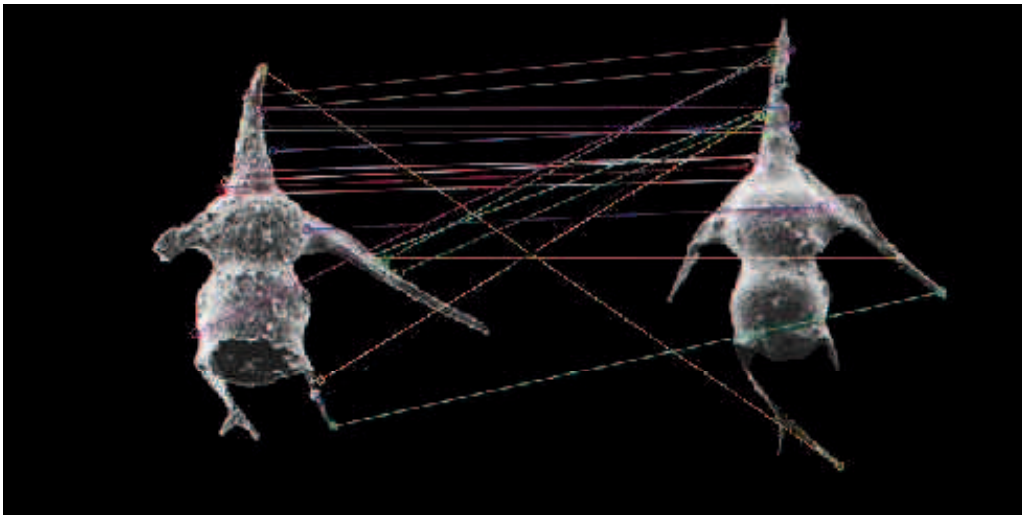


第 29 図 特徴量記述子の構造。

検出された特徴点を基準として周囲のベクトルがどちらにどのくらいの大きさを持つかを測定し、それらを大まかに区切ったブロックで集計し、ベクトルのヒストグラムを作る。特徴点周辺のヒストグラムの様子が似ている似ている特徴点同士がマッチングされる（藤吉, 2013）。

II-2.4.類似度の精度向上

化石種の特定・同定の基準は，化石種によって異なっている．今回対象としているペルム紀放散虫の化石種である *Palafollicucullus globosus* は，主に外形によって種の区別が行われる．放散虫化石は一般に 100-1000 μm 以下の微小な化石であるため，露頭から採取した岩石を粉碎し，研究室に戻って塩酸などの化学薬品などで個体抽出したのち，走査型電子顕微鏡で観察・撮影する．得られた画像に基づいて，化石の観察・同定を行うのが一般的である．化石表面の殻の保存状態は様々であり，表面にゴミや異物が付着したり，化石の一部が欠損することがある．そのため放散虫化石の特徴点マッチングを行う際，電子顕微鏡で撮影した画像をそのまま用いると放散虫化石の形態以外の要素を特徴点として認識して，マッチング作業を行ってしまい正確なマッチングができない（第 30 図）．放散虫化石の外の部分で，同様のパーツやその周辺をマッチングさせるためにいくつかの方法を試みた．



第 30 図 画像処理無しの放散虫化石の SEM 画像のマッチング．
明らかに異なったパーツ同士のマッチングがいくつか見られる．

II-2.4.1.座標を絞る

特徴点マッチングを行う際、対応される特徴点の箇所として、全く異なったパーツ同士がマッチングされることがある。このミスマッチを完全に防ぐことは難しいが、その割合を減らすために、座標によりデータを選別することを試みた。まずマッチングされた特徴点同士の座標を取得する。縦軸と横軸の座標の差をそれぞれ求め、差が大きな値を示す時そのマッチングの結果は類似度の算出には加えないことにする。この処理を挟むことで、全く異なったパーツ通しのマッチングを減らすことができると考えた。この手法は比較する放散虫化石の画像が同スケールで同じ大きさの画像同士であることが前提条件である。

しかし、この手法には問題点がいくつかある。まず全ての画像をプレート上で同程度の位置に配置しなければいけない。その配置を行う際の基準をどこにするのかによって算出される類似度の結果が大きく変わってしまう。例を挙げると、*Parafollicucullus globosus* の apical corn の先端を基準にして化石を配置した時と foot の先端の位置を基準にして化石を配置した時の類似度が異なる。また、成体と幼体で比較した時に対応する同じパーツの座標が離れてしまうこと考えられる。そうした場合、特徴点同士が類似していてもそのデータが省かれてしまうことになる。

II-2.4.2.フィルタリング処理（平滑処理）

Palafollicucullus globosus は、主に外形によって種の区別が行われるため、化石表面の凹凸をなくし外形を際立たせるフィルタリング処理を試みた。OpenCV にはいくつかのフィルタリング処理のためのモジュール（関数式）が用意されていて、かつそれらのフィルタリング処理の度合いを任意で設定することができる。使用したのはガウシアンフィルタとバイラテラルフィルタである。ガウシアンフィル

タは画像表面の平滑化のために使用する。バイラテラルフィルタは、一般的にはエッジまでぼかしてしまうフィルタリング処理とは異なり、エッジを保存しながら画像をぼかすことができる。デメリットとして処理速度が遅くなる点が挙げられる。ガウシアンフィルタは注目がその近傍領域に対して重み付け平均した値を出力する。これはガウシアンフィルタが注目画素の近傍の画素のみを考慮した関数であることを意味する。近傍領域内の画素が似たような値を持っているか否か、注目画素がエッジ上に存在するか否かなどは考慮されず、結果としてガウシアンフィルタはエッジを劣化させてしまう。バイラテラルフィルタも同様にガウシアンフィルタ使用するが、画素値の差を考慮した関数として別のガウシアンフィルタも同時に使用している。1つ目のガウシアンフィルタはフィルタリングに使用する画素は”空間的に近い位置にある”ことを考慮し、一方で2つ目のガウシアンフィルタは注目画素に似た画素値を持つ画素の値のみを考慮してフィルタリングする。結果としてバイラテラルフィルタはエッジを保存した画像のぼかしを実現できている。

第 31 図は、これらのフィルタリング処理を様々な度合いで試みた結果を示している。

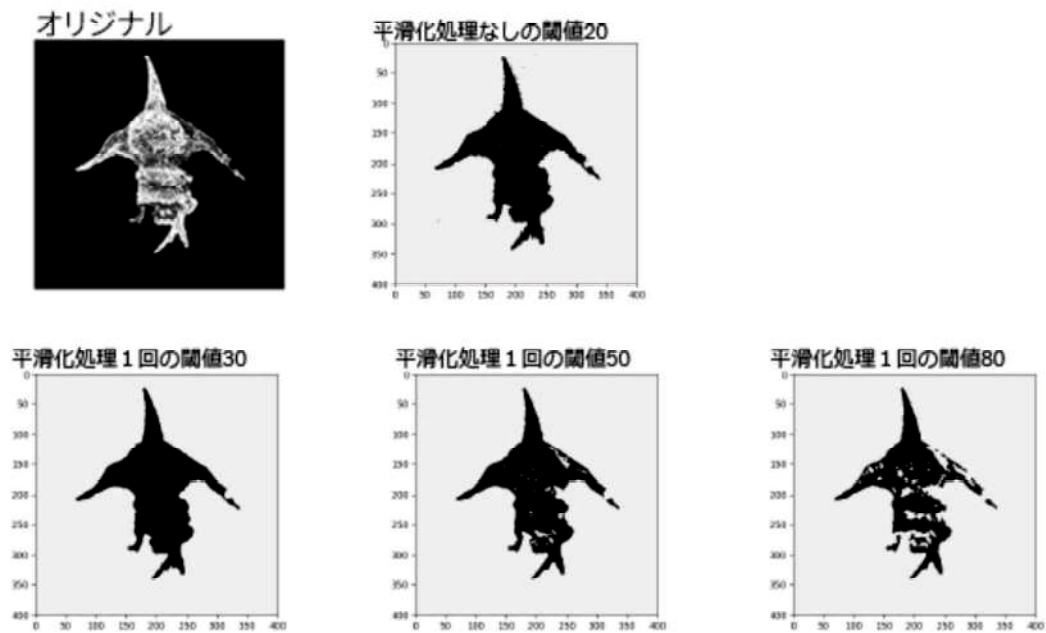
これらのフィルタリング処理には問題点として以下が挙げられる。これらフィルタリング処理によって化石表面を平滑にして、かつ化石の外形の細かな情報を維持することが基本的に困難であること。また、あるフィルタリング条件を見出したとしてもその条件が化石それぞれが持つ全ての保存状態に対して有効にはならずフィルタリングの処理を個別に調整しなければならないことがある。これらは研究結果の再現性を困難にする要因になり、汎用性の面から見ても不適當であると考えられる。



第 31 図 フィルタリングの種類と回数を変えた結果得られた SEM 画像。

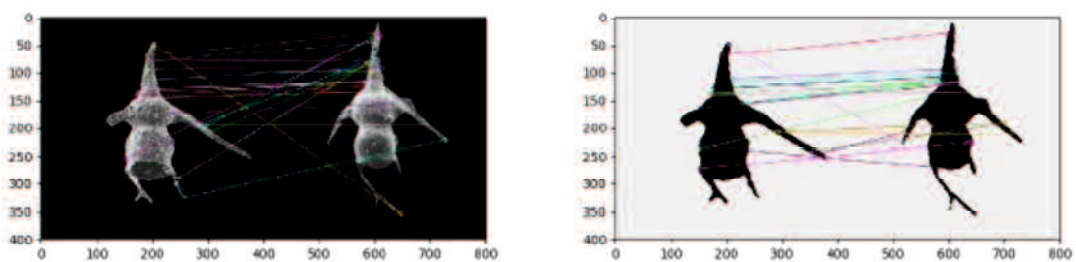
II-2.4.3.フィルタリング処理（二値化）

そこで、本研究では、このような保存状態によって特徴点が誤って検出される問題に対して、二値化フィルタリング処理を施すことにした。二値化処理は閾値を 30 とし、閾値以上の部分は 0（黒）、閾値以下を 240（白）とする処理の設定をした（第 32 図）。また、二値化した画像にノイズが入らないように、二値化フィルタ処理の前に中央値フィルタによって平滑化処理を行った（第 32 図）。この処理は細かなフィルタリングのパラメーターの設定が不要であり、他のフィルタリング処理にくれべて汎用性に優れている。また、完全に化石表面の凹凸の情報が無く、外形による化石の類似度測定をおこなううえで、無駄な要素が十分に少ない状態になっている。第 32 図から分かるように、画像処理無しの場合のマッチングと比べて二値化処理を行った画像のマッチングはミスマッチが少なくなっており（第 33 図）、精度向上につながっていると考えられる。



第 32 図 さまざまな二値化処理を施した放散虫化石の画像。

上段左の図が処理を施していないオリジナルの SEM 画像。上段右側が平滑化処理をせず閾値 20 の二値化処理を行った画像。下段は全て 1 回の平滑化処理を行った後に、左の図から閾値 30, 50, 80 の二値化処理を施した画像。下段左の平滑化処理 1 回で閾値 30 の二値化処理の画像が、化石表面の情報がなく、かつ、外形の情報を維持しており、もっとも放散虫化石のマッチングに適している。



第 33 図 処理無しと二値化処理の SEM 画像のマッチング比較

左の画像処理を施していない画像によるマッチングはミスマッチが散見される。右の二値化処理を施した画像によるマッチングは左のオリジナルの SEM 画像のマッチングと比べてミスマッチが少ない。

II-2.5.類似度測定プログラム

本研究でプログラミングした Python によるソースコードを第 34 図に示した（以下の行番号は第 33 図のプログラムコードのものである）。

- 1 行目から 4 行目で使用するライブラリを読み込む。
- 7 行目で対象とする化石個体のファイルを TARGET_FILE に代入する。
- 8 行目で読み込むファイルがあるコンピュータ上のパスを指定する。
- 9 行目で画像サイズ（400 ピクセル×400 ピクセル）を指定する。
- 11 行目で画像ファイルを読み込む。
- 12 行目で指定した画像サイズ（400 ピクセル×400 ピクセル）に、対象とする化石個体のファイルを変換する。
- 15 行目で対象の画像を中央値フィルタにより平滑化する。
- 18 行目で対象の画像を二値化する。
- 20 行目でマッチングで使用する bf を定義する。
- 23 行目でマッチングで使用するアルゴリズムを AKAZE に指定する。
- 26 行目で対象とする画像の特徴量記述子を求める。
- 31 行目から 36 行目で比較する画像を指定したフォルダから 1 つずつ取り出し以下の操作を行う。
- 39 行目で取り出した比較する画像ファイルを読み込む
- 40 行目で取り出した比較する画像ファイルを指定した画像サイズ（400 ピクセル×400 ピクセル）に変換する。
- 43 行目で比較する画像を中央値フィルタにより平滑化する。
- 46 行目で比較する画像を二値化する。
- 49 行目で対象とする画像の特徴量記述子を求める。
- 52 行目で特徴点マッチングを行う。

- 55 行目で特徴点マッチングにより得られた特徴点同士の特徴量空間での距離（どのくらい離れているか）を求める。
- 56 行目で特徴量空間での距離をマッチングされた数で割り，平均してどれほどずれているかを算出する。
- 65 行目で類似度を出力する。


```

1 import cv2
2 import os
3 import numpy as np
4 import matplotlib.pyplot as plt
5
6 # 比較対象の化石名をTARGET_FILEに入力
7 TARGET_FILE = '1.jpg'
8 IMG_DIR = os.path.abspath(os.path.dirname(__file__)) + '/folder0/'
9 IMG_SIZE = (400,400)
10 target_img_path = IMG_DIR + TARGET_FILE
11 target_img = cv2.imread(target_img_path)
12 target_img = cv2.resize(target_img, IMG_SIZE)
13
14 # ターゲットの画像の中央値フィルタ
15 target_img = cv2.medianBlur(target_img,5)
16
17 # ターゲットの画像の二値化
18 target_img = cv2.threshold(target_img, 30, 240, cv2.THRESH_BINARY_INV)[1]
19
20 # bfを定義
21 bf = cv2.BFMatcher.create(cv2.NORM_HAMMING, crossCheck=True)
22
23 # 検出器としてAKAZEのアルゴリズムを使う
24 detector = cv2.AKAZE_create()
25
26 # ここでターゲットの記述子を求めている
27 (target_kp, target_des) = detector.detectAndCompute(target_img, None)
28
29 print('%s' % (TARGET_FILE))
30
31 files = os.listdir(IMG_DIR)
32 for file in files:
33     if file == '.DS_Store' or file == TARGET_FILE:
34         continue
35
36     comparing_img_path = IMG_DIR + file
37     try:
38         # 比較する画像を順番に読み込む
39         comparing_img = cv2.imread(comparing_img_path)
40         comparing_img = cv2.resize(comparing_img, IMG_SIZE)
41
42         # 比較する画像を中央値フィルタ
43         comparing_img = cv2.medianBlur(comparing_img,5)
44
45         # 比較する画像を画像の二値化
46         comparing_img = cv2.threshold(comparing_img, 30, 240, cv2.THRESH_BINARY_INV)[1]
47
48         # ここで比較する画像の記述子を求めている
49         (comparing_kp, comparing_des) = detector.detectAndCompute(comparing_img, None)
50
51         # 特徴点マッチングを行う
52         matches = bf.match(target_des, comparing_des)
53
54         # マッチングした特徴量空間での距離を求める
55         dist = [m.distance for m in matches]
56
57         # 距離から類似度を算出する
58         ret = sum(dist) / len(dist)
59
60     except cv2.error:
61         ret = 10000
62     except ZeroDivisionError:
63         print("ZeroDivisionError!!")
64
65     # 類似度を出力
66     print(file, ret)
67

```

第 34 図 画像解析による類似度を算出するプログラムコード。

プログラム言語の Python により作成している。

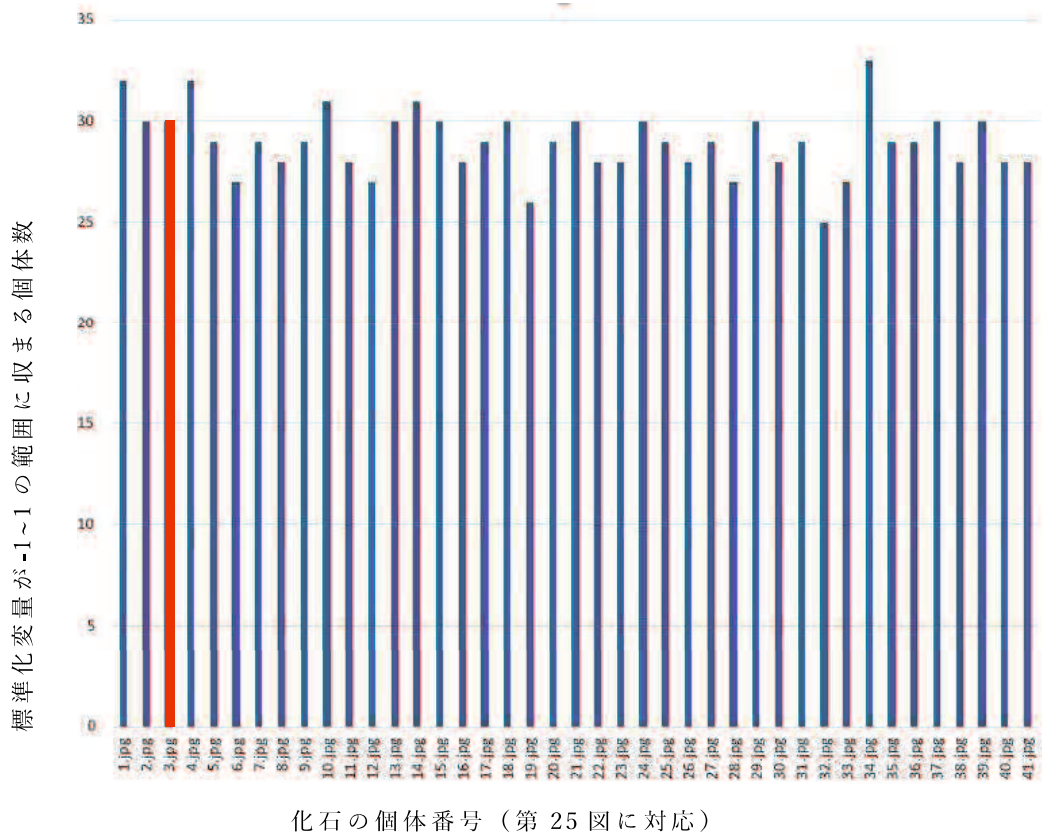
II-2.6.1.全化石個体による類似度測定の解析結果

画像解析プログラムにより総当たりに類似度を求め標準化変量を求めた。それぞれのデータから得られた標準化変量の内、-1~1に収まる個体数をカウントし、そのカウント数が多い個体をメディアンフォームとして求める。

$$z(\text{標準化変量}) = \frac{a1(\text{各データ}) - ave(\text{平均値})}{s(\text{標準偏差})}$$

OpenCV による特徴点マッチングに基づいて得られた類似度の標準化変量が-1~1の範囲に収まる個体数をそれぞれの個体ごとに比較した棒グラフを第35図に示す。類似している個体が多い個体が代表的な形態（メディアンフォーム）であると判断される。

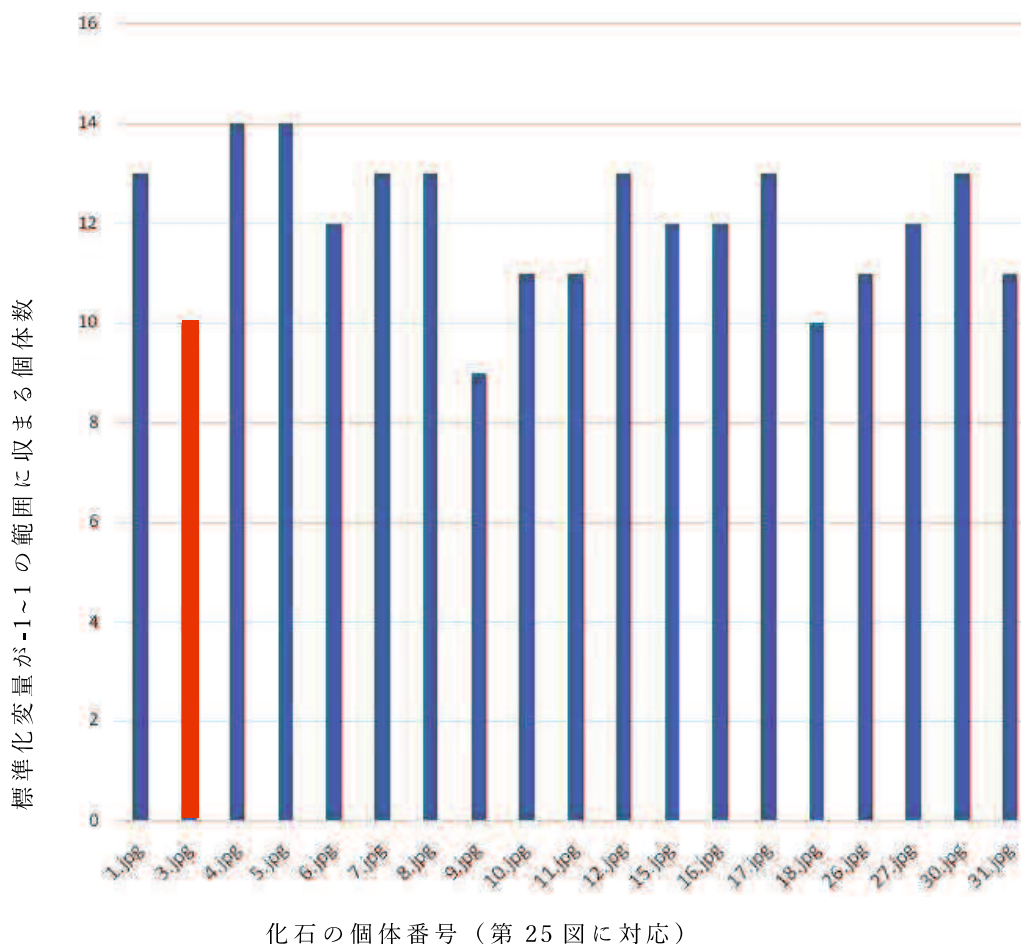
標準化変量の値が-1~1の範囲に収まる個体の数は No. 34 の 33 個体が最も多い。次に多かったのが 32 個体の No.1 と 4 である。類似度の標準化変量からこれらの個体が代表的な形態であると判断される。また、標準化変量が-1~1の範囲に収まる個体数が少なかったのは No.32 の 25 個体、No.19 の 26 個体であった（第35図）。



第 35 図 全個体を対象とし、得られた標準化変量が-1~1に収まる個体数を化石毎に表したグラフ。赤いバーの No. 3 が *Parafollicucullus globosus* のホロタイプ。

II-2.6.2.保存の良い化石のみの類似度の解析結果

本研究では、中央值的形態から種の代表的な形態を求めメディアンフォームを特定することを目的としている。そのため、保存状態を考慮せず解析した先の結果（第 35 図）は、保存状態が悪く形態の情報乏しい個体が代表的な形態として認識されており、本来の目的である代表的な形態を十分に表しているとはいえない。そこで、保存状態がよい個体のみを選別しそれらを対象として再度解析を行った（第 36 図）。



第 36 図 保存の良い個体のみを対象とし、得られた標準化変量が-1~1に収まる個体数を化石毎に表したグラフ。赤いバーの No. 3 が *Parafollicucullus globosus* のホロタイプ。

肉眼により形態的特徴を観察するに当たって注目した *apical*, *wing*, *pseudoabdomen* の 3 箇所の特徴の保存状態に基づいて、保存状態の良い個体であるかどうかの判断を下した。欠損あるいは変形によりその部位の形態的特徴が判断できない部位が 2 点以上存在する個体は「保存状態が悪い」と判断した（第 36 図）。例外的に、先行研究で亜種と定義された個体（No.26）を測定する個体群に含めた。これは亜種がメディアンフォームではない、とは言えないためであり、また、亜種を含めた解析によりメディアンフォームを求めることが種の実態により即した結果が得られると考えたためである。No.39 は形態的特徴を有しているが変形の度合いが強いと判断し測定する個体群から除いた。解析した結果は第 35 図に示した。この解析結果では、標準化変量の値が $-1 \sim 1$ の範囲に収まる個体の数は No.4 と No.5 がどちらも 14 個体で最も多い。また、標準化変量の値が $-1 \sim 1$ の範囲に収まる個体の数少なかったのは、No.9 の 9 個体と、No.3 と No.18 の 10 個体である（第 36 図）。

| 部位 | 形状 | 化石個体の番号 | 計 | % |
|---------------|----|---|----|------|
| apical cone | S | 1, 3, 8, 13, 23, 24, 25, 29, 30 | 9 | 31.0 |
| | C | 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 27, 31, 34, 35, 37, 38 | 20 | 68.9 |
| | × | 2, 14, 16, 19, 26, 28, 32, 33, 36, 39, 40, 41 | 12 | — |
| wing | H | 3, 5, 7, 9, 11, 16, 39 | 7 | 50 |
| | V | 4, 6, 12, 15, 17, 18, 30 | 7 | 50 |
| | × | 1, 2, 8, 10, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41 | 27 | — |
| pseudoabdomen | S | 10, 17, 18, 27, 31 | 5 | 26.3 |
| | D | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 32, 39, 41 | 14 | 73.6 |
| | × | 2, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40 | 22 | — |

| 凡例 | |
|---------------|--|
| apical cone | S (straight) : 直線的な形状 C (curved) : 曲線状の形状 |
| wing | H (horizontal) : 水平方向に延びる形状 D (downward) : 下方方向に延びる形状 |
| pseudoabdomen | S (single) : 1つのculmenによって形成されている D (double) : 2つのculmenによって形成されている |
| | × : 保存状態が悪いため観察できなかった |

第 37 図 肉眼による化石形態の観察結果

化石個体の番号は第 25 図に対応している。各部位がどのような形状であるかを個体ごとに示している。

II-3. 放散虫化石の画像解析の意義と問題点

本節では、放散虫化石の画像解析の過程で得られた結果の意義と問題点について述べる。前節で実施した類似度測定を全化石個体で行った結果と保存の良い化石のみで実施した結果について考察する。得られたメディアンフォームを考察するにあたり、選ばれたスタンダードスペシメンが妥当であるかを判断する必要がある。そのために実際に著者が化石の SEM 画像から肉眼で観察できる特徴をまとめ、メディアンフォームが有するであろう形態的特徴を挙げる。そして、今回提案するメディアンフォームとホロタイプの意味や役割について考察したのち、生物種の記載項目についての新しい提案を行う。

II-3.1. 肉眼観察により推察できる中央値的形態

プログラムによって求められるメディアンフォームの妥当性を考察するために、著者の肉眼による放散虫化石 *Parafollicucullus globosus* の観察をおこない、マジョリティとなる形態的特徴を推定した。観察結果は第 37 図に示す。観察した項目は 3 つで、apical cone が直線的か曲線的な形状か、wing が延長する方向が水平方向か斜め下方向か、pseudoabdomen を形成する culmen が 1 つか 2 つかである。それぞれの項目の観察から代表的な形態は、apical cone が曲線的な形状をしており、pseudoabdomen が 2 つの culmen からなるという条件を満たしている形態であろうと推定できる。wing に関しては延長方向が水平方向と斜め下方向のどちらも同数の個体であったため、代表的な形態はどちらの形態もあり得ると推察した（第 37 図）。

II-3.2. 全化石個体による類似度測定結果の考察

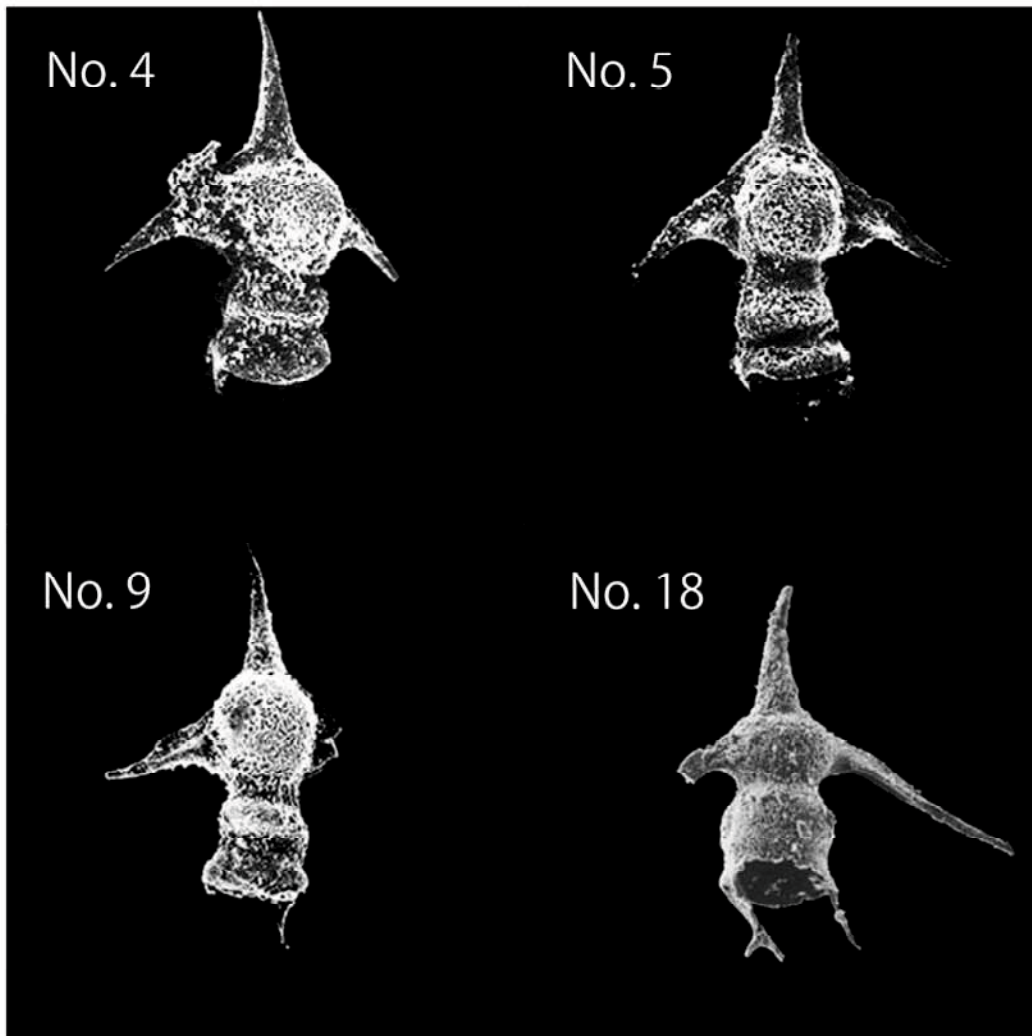
全化石個体による類似度測定結果では、類似度の標準化変量から最も代表的な形態であると判断された No. 34 の個体は保存状態は悪

く wing や foot の構造は細部まで残っていないが，apical cone は有している．逆に，最も代表的な形態ではないと判断された No.32 の個体も保存状態が悪く foot は残っているが，wing と apical cone は欠損している．これら 2 個体を比べてみると apical cone が残っている No. 34 の個体が代表的な形態として認識され，foot がある No. 32 は最も代表的な形態ではないとの結果になっている．これは，apical cone がある個体は全 41 個体中 36 個体ほど存在するのに対し，foot が存在するのは 12 個体ほどしかない．これは，*Parafollicucullus globosus* の放散虫化石を同定する過程で apical cone が重視され，apical cone が保存されている個体が多く報告されていることが原因であると考えられる．この測定によって求められた代表的な個体は保存状態が悪く，wing 等の構造について情報が得られないことが代表的な形態としてふさわしいとは言えない．

II.3.3.保存の良い化石のみの類似度測定の考察

保存の良い化石のみの類似度測定では、標準化変量が-1~1 の範囲に収まる個体数が最も多かった No. 4, 5 と最も少なかった No. 9 と次に少なかった No. 18 を比較すると (第 38 図), wing の形態が大きく異なることがわかる. No. 9 は ventral 側の wing が破損しており, No.18 は dorsal 側の wing が他の個体と比較して長く延長している. No.18 の個体の上側の楕円体の膨らみ(pseudothorax)が下側の膨らみ(pseudoabdomen) と比べて横幅が同程度であるが, No.4 や No.5 は上側の膨らみ(pseudothorax)の横幅が下側の膨らみ(pseudoabdomen)の横幅よりも大きいことが違いとして挙げられる. また, No. 9 は上側の膨らみ(pseudothorax)が他と比べて上下方向に伸びている様子が観察でき, No. 18 は上側の膨らみ(pseudothorax)は他と比べてより水平方向に伸びる楕円体である. これらの構造的違いは, その形態が代表的な個体であるか否かを反映している可能性がある. 保存の良い化石のみで解析を行うことで, 形態的特徴を保持している個体がメディアアンフォームを持つ個体として求めることができた.

肉眼による観察では, 代表的な形態として推察される各部位の形状について, apical cone は曲線的, pseudoabdomen が 2 つの culmen からなり, wing の延長方向は水平方向と斜め下方向のどちらもあり得るという推定を立てていたが (第 37 図), No. 4, 5 は apical cone と pseudoabdomen のメディアアンフォームの条件を満たしており, No. 4 の wing は斜め下方向に延長し No. 5 の wing は水平方向に延長する. これらから, プログラムにより得られたメディアアンフォームは肉眼による化石形態の観察とも調和的であることが分かり, 本研究のメディアアンフォームを求めるプロセスが有用であることを示している.

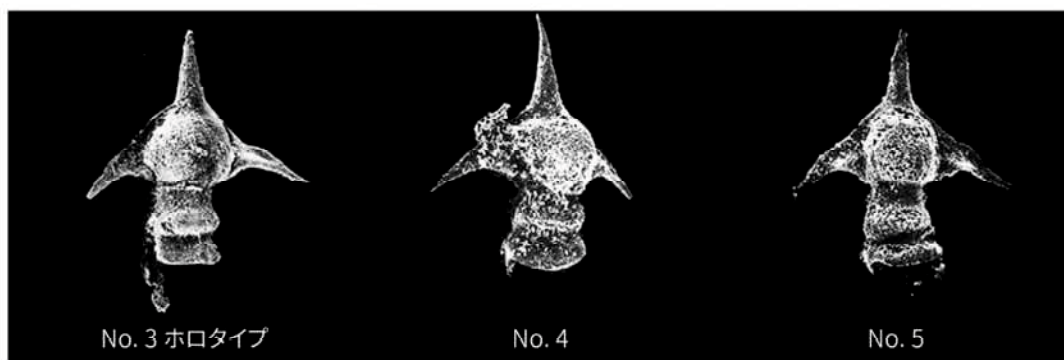


第 38 図 解析の結果得られた代表的な個体と代表的でない個体の比較.
Parafollicucullus globosus の類似度の標準化変量が-1~1 の範囲に収まる個体
数 14 個体であった No. 4, 5 と, 9 個体であった No. 9 と 10 個体であった
No. 18 の SEM 画像.

II-3.4. ホロタイプとメディアンフォーム

本節では、本研究で提案するメディアンフォームと、従来の研究で用いられてきたホロタイプの意味や役割の違いについて、考察する。

本研究で扱った中期ペルム紀を代表する放散虫化石の *Palafollicucullus globosus* のホロタイプ (Holotype: 正基準標本) は、Ishiga et al. (1982) で記載されている。本研究の解析データの No.3 がホロタイプの画像である。本研究で得られたメディアンスペシメン (No. 4, 5 の個体) とホロタイプ (No. 3 の個体) の形態的特徴の違い (第 39 図) と、その意味について、以下に考察する。



第 39 図 *Palafollicucullus globosus* のホロタイプと代表的形態との比較

ホロタイプは、ある生物種を特定するための、最も基本的な情報を提供する個体である。従って、ホロタイプは、あらたな個体の種を特定し命名するという目的のために必要不可欠な個体である。しかしながら、先にも述べた通り、ホロタイプが種の代表的な形態を示すということではない。第 36 図のグラフからホロタイプ (No.3 の個体) は標準化変量が $-1 \sim 1$ の範囲に収まる個体数が 2 番目に少ない 10 個体であった。多くの化石種は、ホロタイプをベースにそれぞれの種の認定が行われていることから、類似度による代表的な形態を見つける場合は、ホロタイプが代表的な形態に寄った個体であるとの結果

になることが推察できる。しかし、保存状態が悪い個体を含めて解析を行った結果は、保存状態が悪い個体がメディアフォームとして選出された（第 35 図）。保存状態が悪い個体による化石形態の画像認識では、正確なメディアフォームを特定することは困難であると考えられ、保存状態の良い個体の選別をおこなうべきであると考察した。

本研究では保存状態の良い個体群の形態解析から特定した *Palafollicucullusu globosa* のメディアフォームは、No.4 と No.5 の個体である。種の代表的形態を示すのは、このメディアフォームであり、ホロタイプではないと考えられる。中央値的な個体のメディアフォームとホロタイプの形態を比較してみると（第 39 図）、ホロタイプの dorsal 側の wing が水平方向に延長し、No.4 は斜め下方向、No.5 は水平方向に wing が延長している様子が観察できる。pseudoabdomen はホロタイプと No. 4, 5 は共通して 2 つ culmen からなるが、apical cone は No. 4, 5 が曲線的でホロタイプは直線的であり、またメディアフォームの No.4 と No.5 は上部の楕円体のふくらみがホロタイプと比べて小さい。このように、メディアフォームは、ホロタイプと形態的に類似しているが、同一ではない。これまで、生物種、特に化石種では、最初に命名・記載されたホロタイプに基づいて、その種の形態が議論されてきた。しかしながら、ホロタイプに基づいて同定された同種の形態データが増加するにつれて、メディアフォームを決定することが可能になってくる。本研究では放散虫化石を例として画像解析によるメディアフォームを求めることを行ったが、そのほかの化石種においてもこの手法は適応が可能であると考えている。本研究で扱った放散虫化石のように外形以外の内部構造が種の同定に影響する場合でも、フィルタリング処理をせず OpenCV の特徴典マッチングをおこなうことで類似度の測定は可能である。その際の注意点としては、フィルタリング処理によ

り画像中の余分な情報（付着しているゴミなど）が除去できないため、より保存状態が良い個体群で解析をおこなう必要がある。

本研究で提案した OpenCV を活用した形態の特徴点マッピングによる類似度の測定を通じて、メディアンフォームの決定が多くの生物種でなされることにより、生物種それぞれの実態が解明されることを期待している。

II-3.5.生物種の記載項目についての提案

本研究で特徴点マッチングの類似度測定により *Palafollicucullus globosa* のメディアンフォームが特定された。メディアンフォームという種の形態的基準が得られたことにより、これまでに報告のあった同種の化石や今後報告される同種の個体が、メディアンフォームという基準と比べてどのような形態的特徴があるのかを示すことが可能となった。これまで行われてきた、代表的な形態であるメディアンフォームとホロタイプを形態的に比較すると、ホロタイプが種を構成する個体群の中で形態の中央値を示すメディアンフォームからどのくらい離れた存在であるのかを知ることができる。

従来、進化系列を議論するときは系列的に前後関係にあると考えられる種のホロタイプ同士が比較されてきた。本研究で求めたメディアンフォームはその種と同定された個体群全体の形態データから得られた代表的な個体であるので、進化系列の前後の比較をする場合などは、ホロタイプ同士よりもメディアンフォーム同士で比較されるべきである。メディアンフォーム同士で比較されることで進化系列という連続的な形態の変化に対して最も意味のある比較検討が可能となる。これは一般的に、一定数以上の個体を得られる生物種においてメディアンフォームを求めることは種の本質的な変化の変遷を追うことを可能にする。このような観点から、正しく種を理解する手段として、今回提案した手法を用いてメディアンフォームを求め

ることを提案する。

本研究で求めた *Parafollicucullus globosus* はペルム紀の放散虫化石の中でも報告数が比較的多いが、進化系列的にその前後の放散虫化石とされている化石の報告数は少ないため、メディアンフォームを求めて新たに比較することは叶わなかった。今後保存状態の良い化石が報告されればメディアンフォームによる新たな進化系列の形成が可能であろうと考えられる。

まとめ

中期ペルム紀前期の放散虫化石による古生物学研究では、次のことが明らかになった。

- ① 詳細に記載し報告することで、前期ペルム紀と中期ペルム紀のミッシングリンクとなる群集を示すことができた。
- ② 保存状態がほかの先行研究と比べて非常に良い *Parafollicucullus* 属の個体によって、*Parafollicucullus* 属を記載するために重要になる各パーツの名称を構造的な違いにより明確に定義した。
- ③ 保存の良い個体をもとにした構造の定義や詳細な記載によって *Parafollicucullus* 属の研究の基礎を新たに築くことを可能とした。

Parafollicucullus 属を対象とし画像解析に関する研究では、次のことが明らかになった。

- ① 形態的に同種とされた個体群の中から、多くの個体と類似している個体の形態をメディアンフォームと定義し、その概念を提案した。
- ② メディアンフォームを画像解析によって数理的に求めることが可能であることを示した。

本研究で実施した古生物学的研究と画像解析の研究は、古生代ペルム紀の地質年代を正確に把握するための重要な基礎研究である。地質年代の指標となる放散虫化石の生層序が詳細に編まれることで、詳細な地質構造が明らかとなる。

謝辞

本研究にあたり、多くの方々に協力やご助言をしていただいた。特に指導教員である脇田浩二教授には野外調査から論文執筆に至るまで様々な指導をしていただいた。また山口大学創成科学研究科の韓先花準教授には、本研究の類似度測定のパログラム作成時と論文作成時に助言をいただいた。さらに、東北大学の鈴木紀毅氏と産業技術総合研究所の伊藤剛氏からは放散虫化石の記載論文に対して、大変貴重にご助言を多大にいただいた。山口大学理学部の川村喜一郎氏や岩谷北斗氏からは、化石の類似度測定のさらなる発展のために様々な議論をしていただいた。以上の方々に記して感謝の意を表する。

引用文献

- 相田吉昭・鈴木紀毅・大金 薫・酒井豊三郎, 2009: 現世および中生代放射虫の両極性分布, *化石*, vol. 85, p. 25–42.
- Aitchison, J. C., Suzuki, N., Caridroit, M., Danelian, T. and Noble, P., 2017: Paleozoic radiolarian biostratigraphy. *Geodiversitas*, vol. 39, p. 503–531.
- Alcantarilla, P., Nuevo, J. and Bartoli, A., 2013: Fast Explicit Diffusion for Accelerated Features in Nonlinear Scale Spaces. *in British Machine Vision Conference*, p.13.1-13.11,
<http://www.bmva.org/bmvc/2013/Papers/paper0013/>.
- 荒川竜一, 1998: 足尾帯葛生地域の二酸化マンガンより産出した中期ジュラ紀放射虫化石群集. *栃木県立博物館紀要*, 15, 51–76.
- Basir, J. and Zaiton, H., 2011: Biostratigraphy of Peninsular Malaysia - An update. *Bullentin of the Geological Society of Malaysia*, vol. 57, p. 27–38.
- Blome, C. D. and Reed, K. M. 1992: Permian and Early(?) Triassic radiolarian faunas from the Grindstone terrane, central Oregon. *Journal of Paleontology*, vol. 66, p. 351–383.
- Caridroit, M., Danelian, T., O’Dogherty, L., Cuvelier, J., Aitchison, J. C., Pouille, L., Noble, P., Dumitrica, P., Suzuki, N., Kuwahara, K., Maletz, J. and Feng, Q. L., 2017: An illustrated catalogue and revised classification of Paleozoic radiolarian genera. *Geodiversitas*, vol. 39, p. 363–417.
- Cheng, Y. N., 1986: Taxonomic studies on Upper Paleozoic radiolaria. *National Museum of Natural Science Taiwan, special publication*, no. 1, p. 1–311.
- Cornell, W. C. and Simpson, R. D., 1985: New Permian albaillellid radiolarians from West Texas. *Micropaleontology*, vol. 31, p. 271–279.

- Davydov, V. I., Biakov, A. S., Schmitz, M. D. and Silantiev, V. V., 2018: Radioisotopic calibration of the Guadalupian (middle Permian) series: Review and updates. *Earth-Science Reviews*, vol. 176, p. 222–240.
- Deflandre, G., 1953: Radiolaires fossiles. *In*, Grassé, P. P. ed., *Traité de Zoologie*, p. 389–346. Masson, Paris.
- Feng, Q. L. and Ye, M., 1996: Permian radiolarian sedimentary assemblage and paleoecology in south and southwest China. *In*, Fang, N. Q. and Feng, Q. L. eds., *Devonian to Triassic Tethys in Western Yunnan, China*, p. 15–22. China University of Geosciences Press.
- Fujinaga, K., Nozaki, T., Nishiuchi, T., Kuwahara, K. and Kato, Y., 2006: Geochemistry and Origin of Ananai Stratiform Manganese Deposit in the Northern Chichibu Belt, Central Shikoku, Japan. *Resour. Geol.*, vol. 56, 399–414.
- 藤原武史, 2009: ジュラ紀中世のマンガン炭酸塩ノジュールと母岩の放散虫化石群集の年代について-珪質泥岩中の炭酸マンガン粒子の再堆積過程-. *大阪微化石研究会誌特別号*, no. 14, p. 413–432.
- 藤吉弘亘, 2013: 画像局所特徴量 SIFT とそれ以降のアプローチ, <https://www.slideshare.net/hironobufujiyoshi/miru2013sift>, (最終更新日 2013 年 7 月 29 日, 最終閲覧日 2019 年 12 月 20 日) .
- Geological Survey of Japan, 2018: 地質調査総合センター, シームレス地質図 (1:200,000). <https://gbank.gsj.jp/seamless/>, 最終閲覧日 2019 年 9 月 16 日.
- Hara, A. and Kiminami, K., 1989: Ancient trench-fill and trench-slope basin deposits: An example from the Permian Nishiki Group, Southwest Japan. *In*, Taira, A. and Masuda, F., eds., *Sedimentary Facies in the Active Plate Margin*. Terra Scientific Publishing Company, Tokyo, p. 557–575.
- Harris, C. and Stephens, M., 1988: A Combined Corner and Edge Detector. *In* *Proceedings of the 4th Alvey Vision Conferenc*, p.147-151.

- 服部 勇, 1987: 福井県南条山地におけるジュラ紀放射虫化石について. *福井市立郷土自然科学博物館研究報告*, vol. 34, p. 29–101.
- 服部 勇, 1989: 福井県南条山地南西部の 3 地点におけるマンガンノジュールからのジュラ紀放射虫について (資料), *福井大学教育学部紀要*, 第II部自然科学, vol. 31, p. 47–134.
- 速水 格, 2009: 『古生物学』, 東京大学出版会, 東京, 214pp.
- Holdsworth, B. K., 1969: The relationship between the genus *Albaillella* Deflandre and the ceratoikiscid radiolaria. *Micropaleontology*, vol. 15, p. 230–236.
- Holdsworth, B. K. and Jonse, D. L., 1980: Preliminary radiolarian zonation for Late Devonian through Permian time. *Geology*, vol. 8, p. 281–284.
- Hori, N., 2000: Oxfordian to Kimmeridgian (Late Jurassic) radiolarian fauna from manganese carbonate nodules in the Torinoko Mountain Block, Yamizo Mountains, central Japan. *Program with abstracts of the ninth meeting of the International Association of Radiolarian Paleontologists*, p. 35–36.
- Hori, R. S., Y. Higuchi, T. Fujiki, T. Maeda and M. Ikehara, 2007: Geochemistry of the Oruatemanu Formation, Arrow Rocks, Northland, New Zealand. *GNS Science Monograph*, vol. 24, p. 123–156.
- Isakova, T. N. and Nazarov, B. B., 1986: Stratigraphy and microfauna of the Late Carboniferous-Early Permian of the southern Urals. *Trudy Geologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR*, vol. 402, p. 1–184. (*in Russian; original title translated*)
- Ishiga, H., 1990: Ultra-Tamba terrane. In, Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S. and Yao, A., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*, p. 97–107. Publication of International Geological Correlation Programme Project no. 224, Osaka.

- Ishiga, H. and Imoto, N., 1980: Some Permian Radiolarians in the Tamba District, Southwest Japan. *Earth Science (Chikyu kagaku)*, vol. 34, p. 333–345.
- Ishiga, H., Kito, T. and Imoto, N., 1982: Middle Permian radiolarian assemblages in the Tamba District and an adjacent area, Southwest Japan. *Earth Science (Chikyu kagaku)*, vol. 36, p. 272–281.
- Ishiga, H., Watase, H. and Naka, T., 1986: Permian radiolarian from Nishiki Group in Sangun-Chugoku Belt, Southwest Japan. *Earth Science (Chikyu kagaku)*, vol. 40, p. 124–136.
- Ito, T., Feng, Q. L. and Matsuoka, A., 2015: Taxonomic significance of short forms of middle Permian *Pseudoalbaillella* Holdsworth and Jonse, 1980 (Follicucullidae, Radiolarian). *Revue de micropaléontologie*, vol. 58, p. 3–12.
- Ito, T., Feng, Q. L. and Matsuoka, A., 2016: Possible Boundaries between *Parafollicucullus* and *Follicucullus* (Follicucullidae, Albaillellaria, Radiolaria): An Example of Morphological Information from Fossils and Its Use in Taxonomy. *Forma*, vol. 31, p. 7–10.
- Ito, T., Gu, S. Z., Ai, Y. and Feng, Q. L., 2017: A new genus of the Corythoecidae (Paleozoic Radiolaria) from the Changhsingian (uppermost Permian) Dalong Formation in southern Guizhou, South China. *Paleontological Research*, vol. 21, p. 131–137.
- Kimori Y, Hikino K, Nishimura M, Mano S., 2016: Quantifying morphological features of actin cytoskeletal filaments in plant cells based on mathematical morphology. *Journal of Theoretical Biology*, p. 123–131.
- Kozur, H., 1993: Upper Permian radiolarians from the Sosio Valley area, western Sicily (Italy) and from the uppermost Lamar Limestone of West Texas. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, vol. 136, p. 99–123.

- Ling, H. Y. and Forsythe, R. D., 1987: Late Paleozoic pseudoalbaillellid radiolarians from southernmost Chile and their geological significance. *In*, McKenzie, G. D. ed., *Gondwana Six: Structure, Tectonics, and Geophysics.*, *Geophysical Monograph Series*, vol. 40, p. 253–260. American Geophysical Union.
- Linné, C., V., 1753: 『Species Plantarum』 . 560pp.
<http://www.botanicus.org/title/b12069590>
- Lowe, D., 2004: Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. *International Journal of Computer Vision*, vol.60, no.2, p.91-110.
- Maldonado, A. L. and Noble, P. J., 2010: Radiolarians from the upper Guadalpian (Middle Permian) Reef Trail Member of the Bell Canyon Formation, West Texas and their biostratigraphic implications. *Micropaleontology*, vol. 56, p. 1–7.
- Maletz, J., 2011: Radiolarian skeletal structures and biostratigraphy in the Palaeozoic (Cambrian-Ordovician). *Palaeoworld*, vol. 20, p. 116–133.
- Matsuoka, A., 1991: Early Jurassic radiolarians from the Nanjo Massif in the Mino Terrane, central Japan. *Transaction and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series*, no. 161, p. 720–738.
- Matsuoka, A., 2004: Toarcian (Early Jurassic) radiolarian fauna from the Nanjo Massif in the Mino Terrane, central Japan. *News of Osaka Micropaleontologists, Special Volume*, no. 13, p. 69–87.
- 箕浦幸治・中谷 周・竹村厚司, 1983: 美濃帯炭酸マンガン鉱床の成因. *月刊海洋科学*, vol. 15, p. 426-432.
- 箕浦幸治・池田安隆, 2011: 地球のテクトニクス 1 堆積学, 変動地形学, 『現代地球科学シリーズ 9』, 共立出版, 東京, 202pp.
- 箕浦幸治・中谷 周, 1984a: 層状放射虫チャートの起源 I, 堆積環境及び成因. *化石*, vol. 35, 17–32.

- 箕浦幸治・中谷 周, 1984b: 層状放散虫チャートの起源II, 珪酸塩物質の沈殿, 剝削および結晶化に関する実験的考察. *化石*, vol. 36, p. 19–36.
- Mayden R. L., 1997: A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem. In: Claridge M. F., Dawah H. A. and Wilson M. R. (eds), *Species: the Units of Biodiversity*. Chapman & Hall, London, p. 381–424.
- Mayr, E. 1942: *Systematics and the Origin of Species*. Columbia University Press, New York.
- 中 孝仁・渡瀬広道・徳岡隆夫, 1986: 三郡 M-中国帯西部, 島根県六日市町地域のペルム系錦層群. *地球科学*, vol. 40, p. 166–176.
- 中川孝典・脇田浩二, 2016a: 秋吉帯錦層群中のマンガン炭酸塩岩から産出したペルム紀古世放散虫化石. *大阪微化石研究会誌*, no. 16, 25–40.
- 中川孝典・脇田浩二, 2016b: 秋吉帯錦層群における前期ペルム紀後期の含放散虫マンガン炭酸塩岩の発見. *地質学雑誌*, vol. 122, p. 659–664.
- Nakagawa, T. and Wakita, K., 2020: Morphological insights from extremely well-preserved Parafollicucullus (Radiolaria, Order Albaillellaria) from probable Roadian (Guadalupian, middle Permian) manganese nodule in the Nishiki Group of the Akiyoshi Belt, Southwest Japan, in press, *Paleontological Research*.
- 直海俊一郎, 2008: 便宜的な分類単位としての種と進化の単位としての個体群. *生物科学*, vol. 59, p. 194–237.
- Nazarov, B. B., and Ormiston, A. R., 1985: Radiolarian from the late Paleozoic of the southern Urals, USSR and West Texas, USA. *Micropaleontology*, vol. 31, p. 1–54.
- Nazarov, B. B., and Rudenko, V. S., 1981: Some bilaterally symmetrical late Paleozoic radiolarians of the south Urals. *Voprosy Micropaleontologii*, vol. 24, p. 129–139. (*in Russian*)

- Nestell, G. P., Pope, J. P. and Nestell, M. K., 2012: Middle Pennsylvanian (Desmoinesian) Radiolarian from the Midcontinent of North America. *Micropaleontology*, vol. 58, p. 217–257.
- Nestell, N. K., Nestell, G. P., and Wardlaw, B. R., 2019: Integrated fusulinid, conodont, and radiolarian biostratigraphy of the Guadalupian (Middle Permian) in the Permian Basin region, USA, in Ruppel, S. C., ed., Anatomy of a Paleozoic basin: the Permian Basin, USA (vol. 1, ch. 9), *The University of Texas at Austin, Bureau of Economic Geology Report of Investigations no. 285; AAPG Memoir 118*, p. 251–291.
- 日本分類学連合会, 2005, 『国際動物命名規約 第4版 日本語版[追補]』 PDF版, 日本分類学連合会.
- 西原ちさと・八尾 昭, 2005: 美濃帯犬山地域のジュラ紀中世 (Bajocian) 放射虫類の群集変遷. *化石*, vol. 78, p. 32–39.
- 西村祐二郎・板谷徹丸・磯崎行雄・亀谷 敦, 1989: 西南日本内帯 220Ma 高圧変成岩の原岩年代と変成履歴—山口県錦町地域の例—. *地質学論集*, no.33, 143–166.
- Nishimura, H., 1990: Taxonomic study on Cenozoic Nassellaria (Radiolaria). *Scientific Reports of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba, Section B, Geological Science*, vol. 11, p. 69–172.
- Nishimura, K. and Ishiga, H, 1987: Radiolarian Biostratigraphy of the Maizuru Group in Yanahara area, Southwest Japan. *Mem. Fac. Sci. Shimane Univ.*, vol. 21, p. 169–188.
- 西村祐二郎・今岡照喜・金折裕司・亀谷 敦, 2012: 山口県地質図 第3版 (15万分の1) および同説明書, 167pp, 山口県地質学会.
- 西村祐二郎・板谷徹丸・磯崎行雄・亀谷 敦, 1989: 西南日本内帯 220Ma 高圧変成岩の原岩年代と変成履歴—山口県錦町地域の例—. *地質学論集*, no. 33, p. 143–166.

- 西村祐二郎・濡木輝一，1966：山口県錦町地域における“非変成古生層”と三群変成岩類の地質学的関係，*地質学雑誌*，vol. 72，p. 385–398.
- Noble, P., Aitchison, J. C., Danelian, T., Dumitrica, P., Maletz, J., Suzuki, N., Cuvelier, J., Caridroit, M. and O’Dogherty, L., 2017: Taxonomy of Paleozoic radiolarian genera. *Geodiversitas*, vol. 39, p. 419–502.
- 野崎達生・藤永公一郎・加藤泰浩，2018：日本列島付加体中に胚胎する古海洋底で生成した鉱床．*地質学雑誌*，vol. 124，p. 995–1020.
- Ogane, K., Tuji, A., Suzuki, N., Matsuoka, A., Kurihara, T. and Hori, R. S., 2010: Direct observation of the skeletal growth patterns of polycystine radiolarians using a fluorescent marker. *Marine Micropaleontology*, vol. 77, p. 137–144.
- 岡本信行，2014：北西太平洋域の海山の地形・地質と鉄・マンガンクラストの地域分布の多様性．博士論文，高知大学．
- OpenCV.jp，2019：OpenCV.jp opencv samples and documents. <http://opencv.jp>，最終閲覧日 2019 年 12 月 20 日．
- OpenCV-Python 特徴点の理解，2019：OpenCV-Python チュートリアル文書．http://labs.eecs.tottori-u.ac.jp/sd/Member/oyamada/OpenCV/html/py_tutorials/py_feature2d/py_features_meaning/py_features_meaning.html#features-meaning，最終閲覧日 2019 年 12 月 20 日．
- OpenCV-Python SIFT の導入，2019：OpenCV-Python チュートリアル文書．http://labs.eecs.tottori-u.ac.jp/sd/Member/oyamada/OpenCV/html/py_tutorials/py_feature2d/py_sift_intro/py_sift_intro.html#sift-intro，最終閲覧日 2019 年 12 月 20 日．
- OpenCV-Python SURF の紹介，2019：OpenCV-Python チュートリアル文書．http://lang.sist.chukyo-u.ac.jp/classes/OpenCV/py_tutorials/py_feature2d/py_surf_intro/py_surf_intro.html，最終閲覧日 2019 年 12 月 20 日．

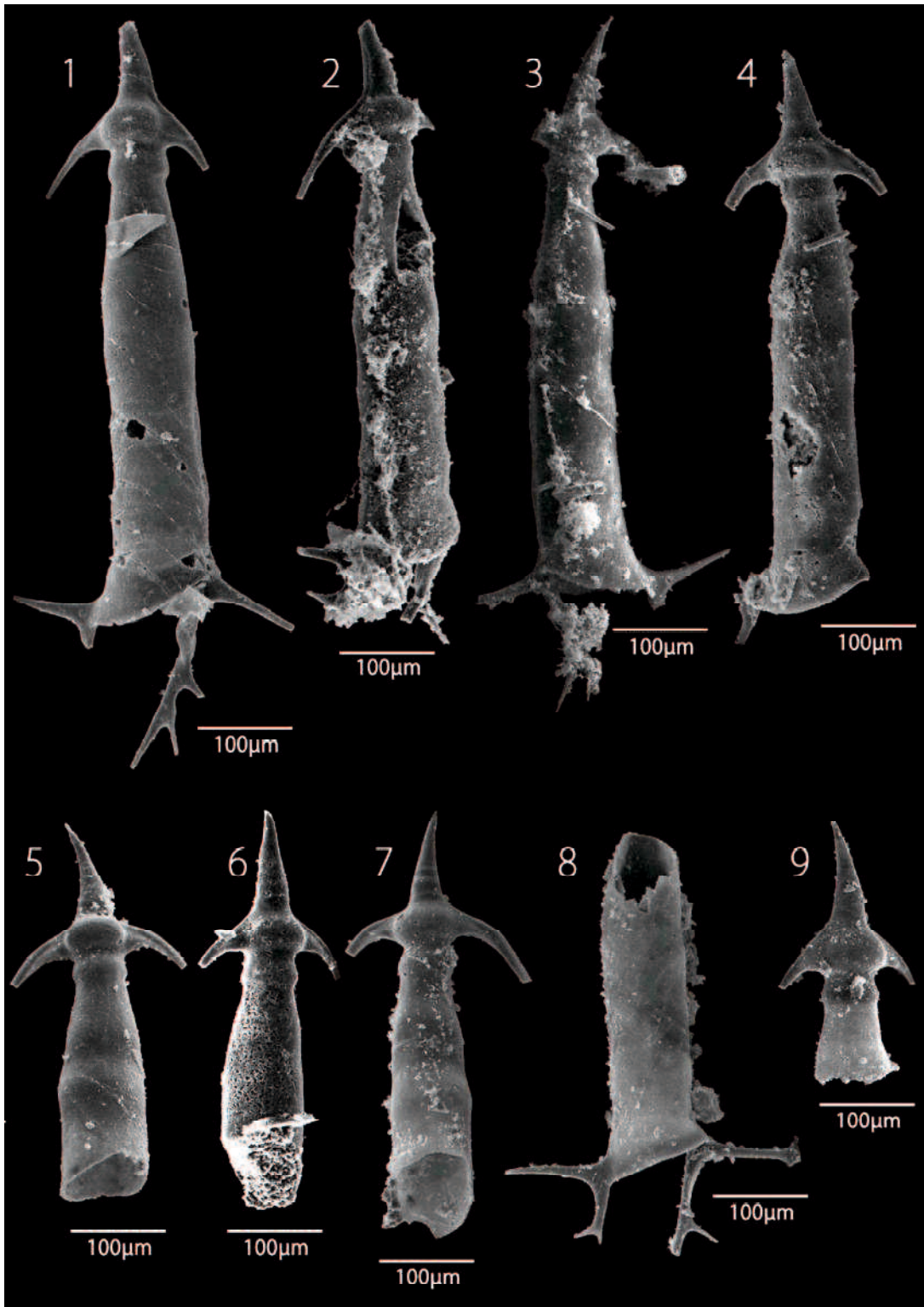
- Ormiston, A. R. and Babcock, L. C., 1979: *Follicucullus*, new radiolarian genus from the Guadalupian (Permian) Lamar Limestone of the Delaware Basin. *Journal of Paleontology*, vol. 53, p. 328–334.
- Rudenko, B. C. and Panasenko, E. C., 1990: Permian Albaillellaria (Radiolaria) of the Pantovyi Creek sequence in Primorye. In, Tisarena, G. I. ed., *New Data on Paleozoic and Mesozoic Biostratigraphy of the South Far East*. USSR Academy of Sciences, Far-eastern Branch, Vladivostock, p. 181–193. (*in Russian*)
- Rudenko, V. S. and Panasenko, E. S., 1997: Biostratigraphy of Permian deposits of Sikhote-Alin based on radiolarians. In, Baud, A., Popova, I., Dickins, J. M., Lucas, S. and Zakharov, Y., eds., *Mémoires de Géologie*, no. 30, p. 73–79. Université de Lausanne, Switzerland.
- 三中信宏, 2008: 「種」概念の光と闇 —概念の分類ではなく、その出自をたどろう—. *生物科学*, vol. 59, 238–243.
- 佐々木栄裕・今野峻一・恒川佳隆, 2013: エッジ画像と色情報を用いた SURF アルゴリズムの検討. 計測自動制御学会東北支部 第 280 回研究集会, 1–7.
- 産総研, 2018: 産総研, AI (人工知能) を活用した微化石の正確な鑑定・分取技術を確立. https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2018/pr20181203/pr20181203.html, 最終更新日 2018 年 12 月 3 日
- Sano, H., 1988: PERMIAN OCEANIC-ROCKS OF MINO TERRANE, CENTRAL JAPAN PART I・III. CHERT FACIES, *Earth Sci. (Chikyu Kagaku)*, vol. 94, 697–709.
- 佐野弘好・内山高教・勘米良亀齡, 1983: 秋吉台南方大田層群の層序の再検討, 日本地質学会 90 年学術大会講演要旨.
- Schwartzapfel, J. A. and Holdsworth, B. K., 1996: Upper Devonian and Mississippian radiolarian zonation and biostratigraphy of the Woodford,

- Sycamore, Caney and Goddard formations, Oklahoma. *Cushman Foundation Special Publication*, no. 33, p. 1–275.
- Sheng, J. Z. and Wang, Y. J., 1985: Fossil radiolaria from Kufeng Formation at Longtan, Nanjing. *Acta Palaeontologica Sinica*, vol. 24, p. 171–180. (*in Chinese with English abstract*)
- Spiller, F. C. P., 1996: Late Paleozoic radiolarians from the Bentong-Raub suture zone, Peninsular Malaysia. *The Island Arc*, vol. 5, p. 91–103.
- 鈴木紀毅, 2013: 第2章: 試料処理と標本の作製, 2.3: 放散虫, 『新版微化石研究マニュアル』, 編著: 尾田太良・佐藤時幸, 株式会社朝倉書店, p. 32–37.
- 鈴木紀毅・相田吉昭, 2011: 放散虫の生物学-分布, 現存量, 共生生物. 日本プランクトン学会報, vol. 58, p. 19–26.
- Suzuki, N. and Aita, Y., 2011: Achievement and unsolved issues on radiolarian studies: Taxonomy and cytology. *Plankton & Benthos Research*, 6, 69–91, http://www.plankton.jp/PBR/issue/vol06_2/0602_069.pdf.
- 鈴木紀毅・大金 薫・相田吉昭, (2012). 第4章: 微化石の世界, 1.2: 放散虫, 編著: 谷村好洋・辻 彰洋, 『微化石 顕微鏡で見るプランクトン化石の世界』, 東海大学出版会, p. 76–99.
- 鈴木紀毅・山北 聡・高橋 聡・永広昌之, 2007: 北部北上帯 (葛巻-釜石亜帯) 大鳥層中の炭酸マンガンノジュールより産出した中期ジュラ紀放散虫化石, 地質学雑誌, vol. 113, p. 247–277.
- 竹村厚司・相田吉昭・酒井豊三郎・堀 利栄・小玉一人・山北 聡・鎌田祥仁・鈴木紀毅・K. B. Sporli・H. J. Campbell, 2001: ニューゼーランド北島, ワイバパテレーンの放散虫化石. 日本古生物学会, *古生物学トピック*, no. 2, p. 17–24.
- Takemura, A., M. Sakai, S. Sakamoto, R. Aono, S. Takemura & S. Yamakita, 2007: Earliest Triassic radiolarians from the ARH and ARF sections on

- Arrow Rocks, Waipapa Terrane, Northland, New Zealand. *GNS Science Monograph*, vol. 24, p. 97–107.
- 田中敏行・原彰男・大庭利幸・君波和雄, 1987: ペルム系錦層群の層序・構造及び堆積場について (予報), *地球科学*, vol. 41, 182–187.
- Wakita, K., 1982: Jurassic radiolarians from Kuzuryo-ko – Gujo-hachiman area. *News of Osaka Micropaleontologists, Special Volume*, no. 5, p. 153–171. (in Japanese with English abstract)
- Wakita, K., Nakagawa, T., Sakata, M., Tanaka, N. and Oyama, N., 2018: Phanerozoic accretionary history of Japan and the western Pacific margin. *Geological Magazine*, <https://doi.org/10.1017/S0016756818000742>.
- Wang, Y. J., Cheng, Y. N. and Yang, Q., 1994: Biostratigraphy and Systematics of Permian Radiolarians in China. *Palaeoworld*, vol. 4, p. 172–202.
- Wang, Y. J. and Yang, Q., 2011: Biostratigraphy, phylogeny and paleobiogeography of Carboniferous-Permian radiolarians in South China. *Paleoworld*, vol. 20, p. 134–145.
- Xian, W. C. and Zhang, N., 1998: Early to Middle Permian radiolarians from the Kuhfeng formation in southeastern Guangxi, South China. *Earth Science (Chikyū Kagaku)*, vol. 52, p. 188–202.
- Xiao, Y. F., Suzuki, N. and He, W. H., 2018: Low-latitude standard Permian radiolarian biostratigraphy for multiple purposes with Unitary Association, Graphic Correlation, and Bayesian. *Earth-Science Reviews*, vol. 179, p. 168–206.
- 山北 聡・堀 利栄, 2009: 四国中西部の北部秩父帯中の炭酸塩ノジュールから産出した前期ジュラ紀放射虫化石, *大阪微化石研究会誌*, 特別号 no.14, p. 497–505.
- Yao, A. 1972: Radiolarian fauna from the Mino Belt in the northern part of the Inuyama area, central Japan. Part I. Spongosaturnalids. *Journal of Geosciences, Osaka City University*, vol. 15, p. 21–64.

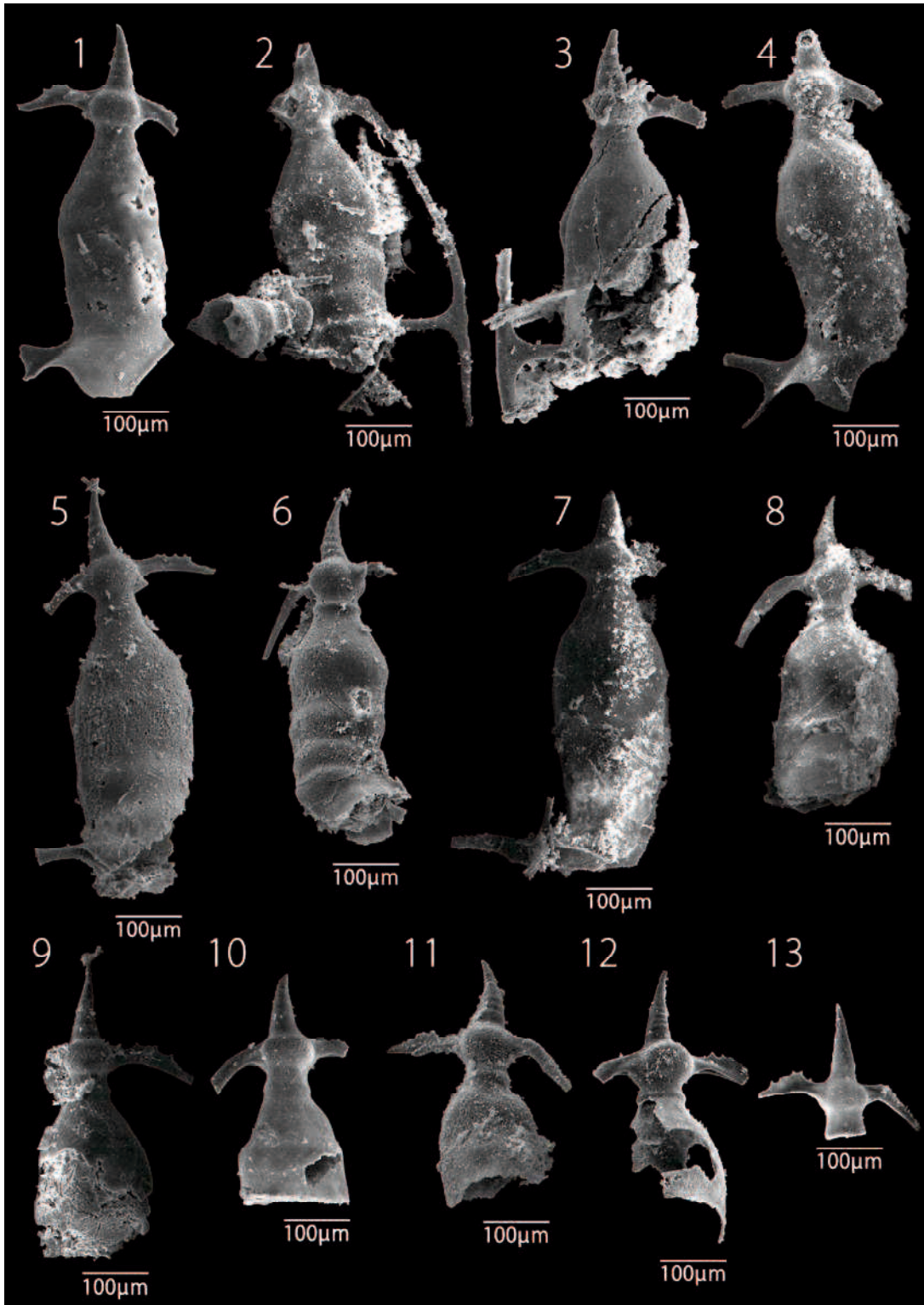
- Yao, A., T. Matsuda & Y. Isozaki, 1980: Triassic and Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Journal of Geosciences*, Osaka City University, vol. 23, p. 135–154.
- Yao, A., 1984. Subdivision of the Mesozoic complex in Kii-Yura area, Southwest Japan and its bearing on the Mesozoic basin development in the Southern Chichibu Terrane. *Journal of Geosciences*, Osaka City University, vol. 27, p. 41–103.
- 八尾 昭, 1997: ジュラ紀古一中世放散虫化石群集の変遷. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no. 10, p. 155–182.
- Zhang, L., Feng, Q. L. and He, W. H., 2018: Permian radiolarian biostratigraphy. *Geological Society, London, Special Publications*, vol. 450, p. 145–163.
- Zhang, L., Ito, T., Feng, Q. L., Caridroit, M. and Danelian, T., 2014: Phylogenetic model of *Follicucullus* lineages (Albaillellaria, Radiolaria) based on high-resolution biostratigraphy of the Permian Bancheng Formation, Guangxi, South China. *Journal of Micropalaeontology*, vol. 33, p. 179–192.
- Zhang, N., Henderson, C. M., Xia, W. C., Wang, G. and Shang, H., 2010: Conodonts and radiolarian through the Cisuralian-Guadalupian boundary from the Pingxiang and achongling sections, Guangxi region, South China. *Alcheringa*, vol. 34, p. 135–160.
- Zhao, X., Cheng, Z., & Xu, X., 1999: The earliest ceratopsian from the Tuchengzi Formation of Liaoning, China. *Journal of Vertebrate Paleontology*. vol. 19, 681-691.

Plate 1

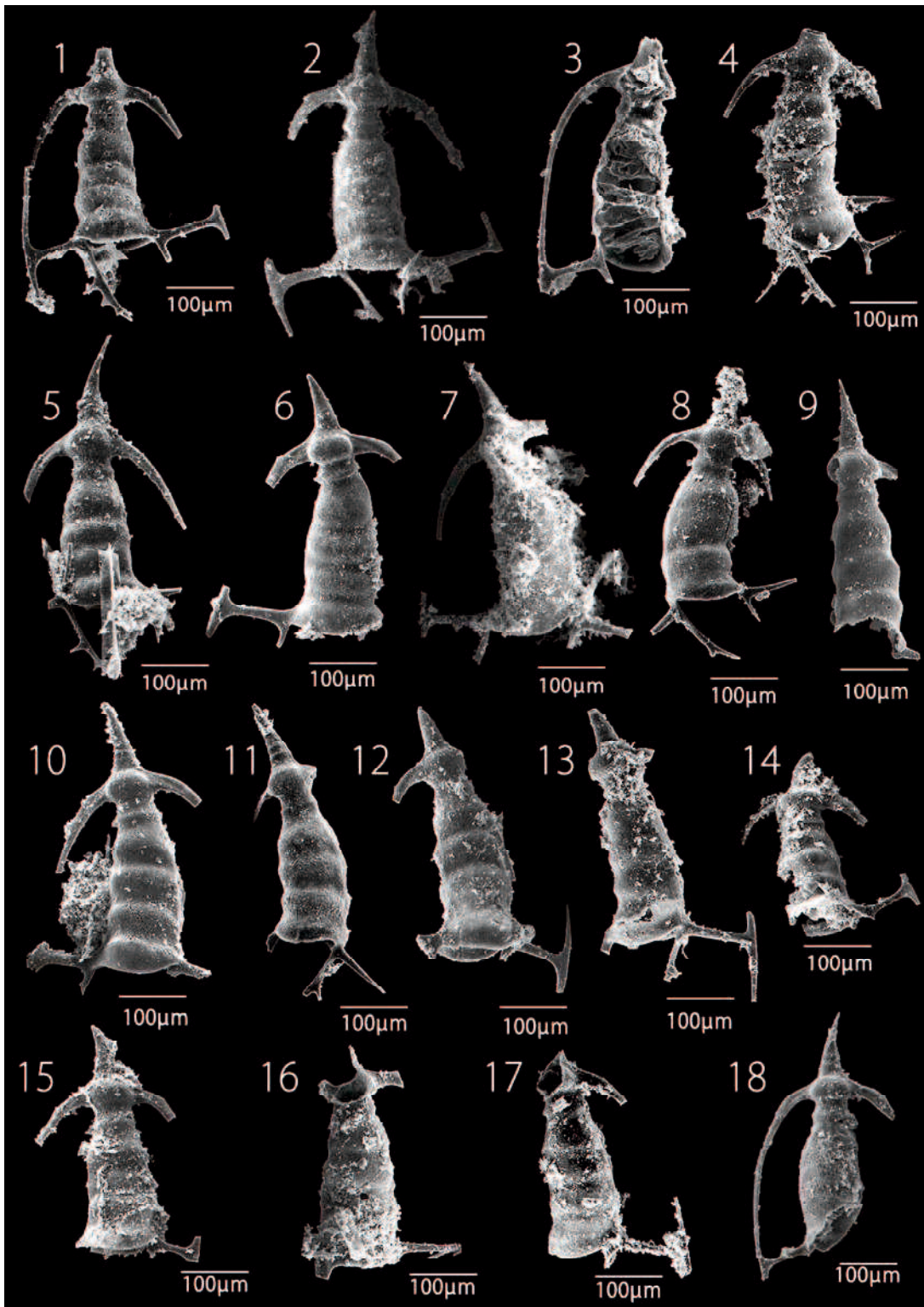


1-4: *Parafollicucullus babelis* sp. nov., 5-9: *P. cf. babelis* sp. nov.

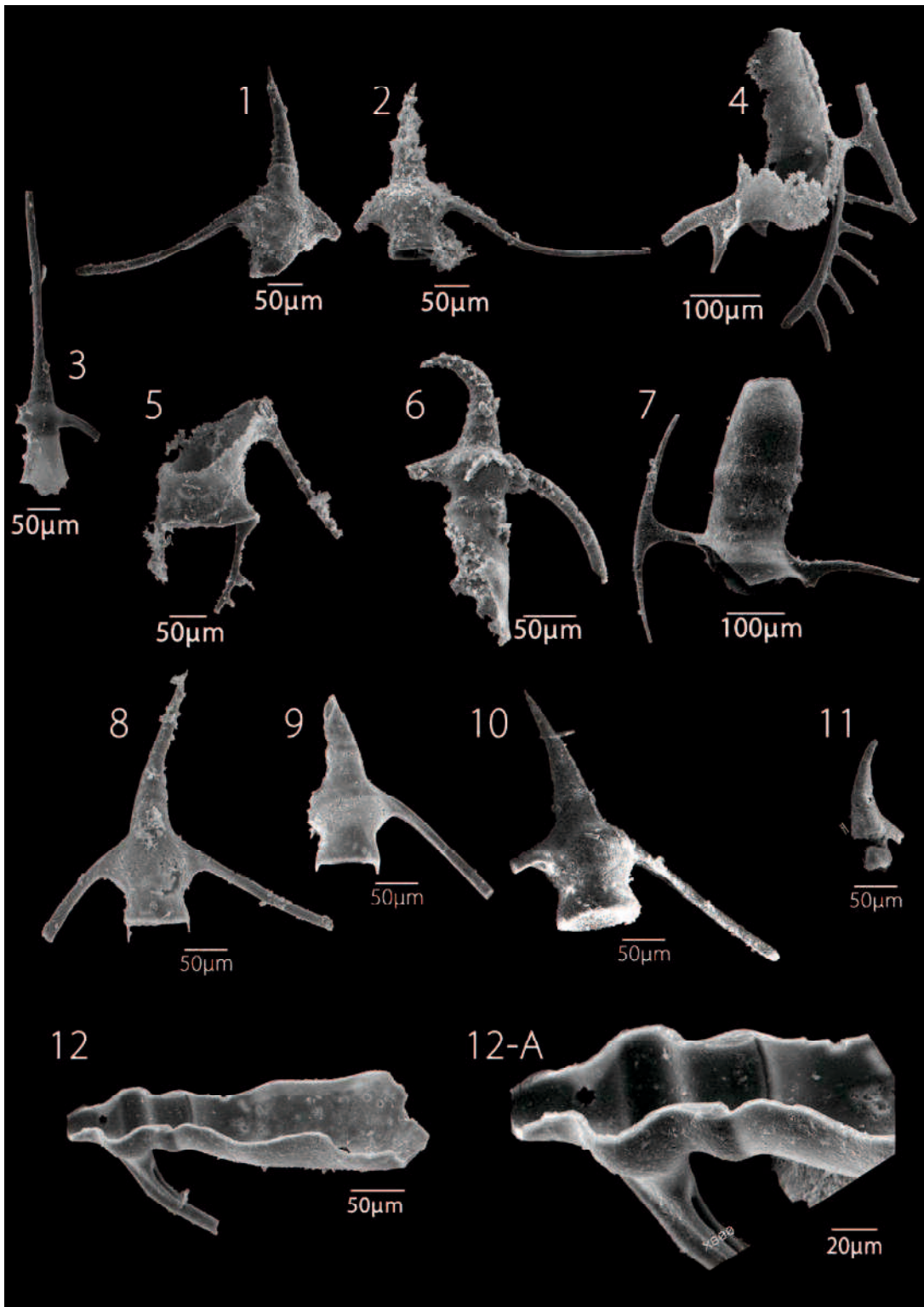
Plate 2



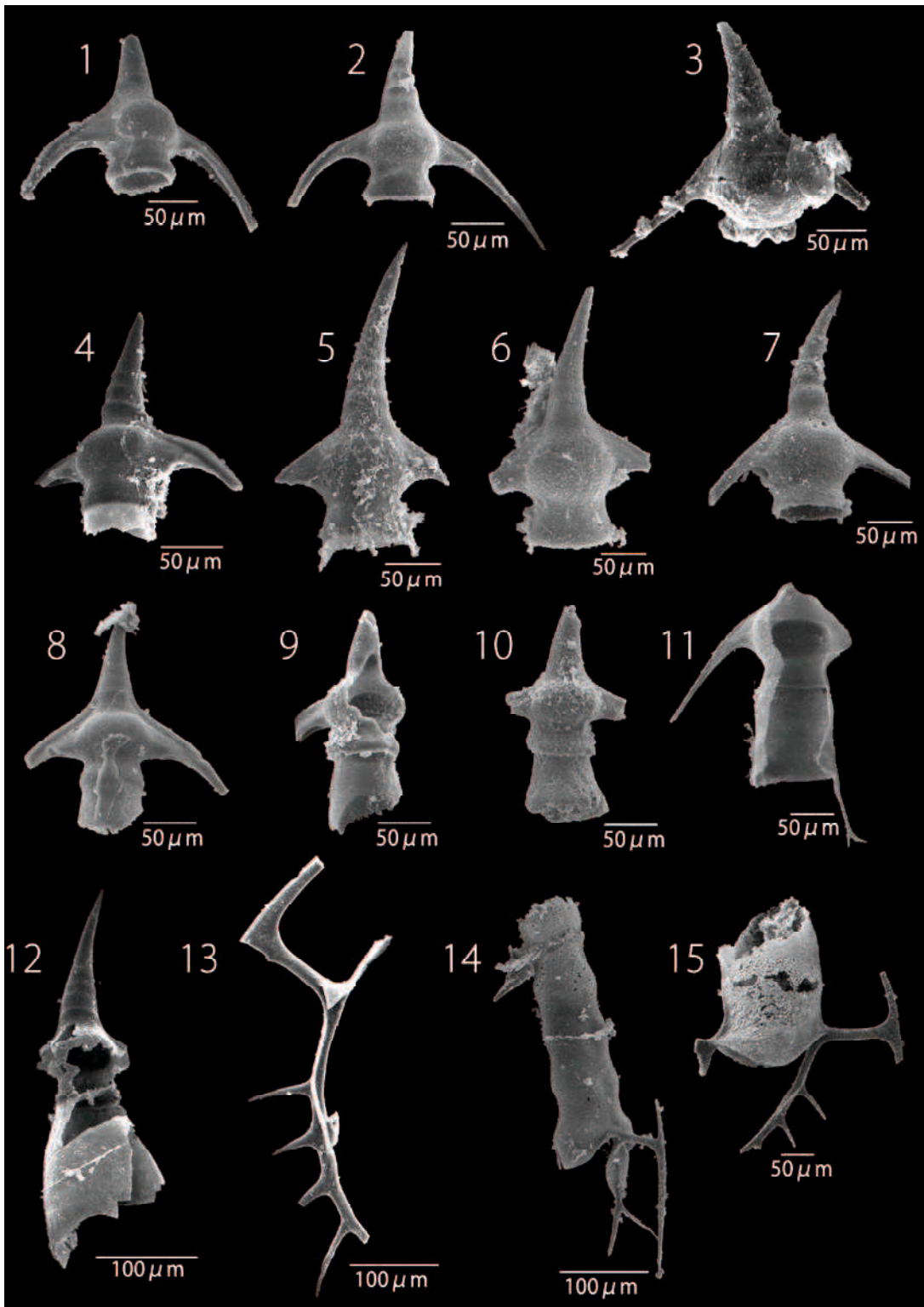
1-8: *Parafollicucullus grandis* sp. nov., 9-13: *P. cf. grandis* sp. nov.



1-17: *Parafollicucullus* cf. *ishigai* (Wang in Wang et al., 1994), 18: *P. aff. fusiformis*

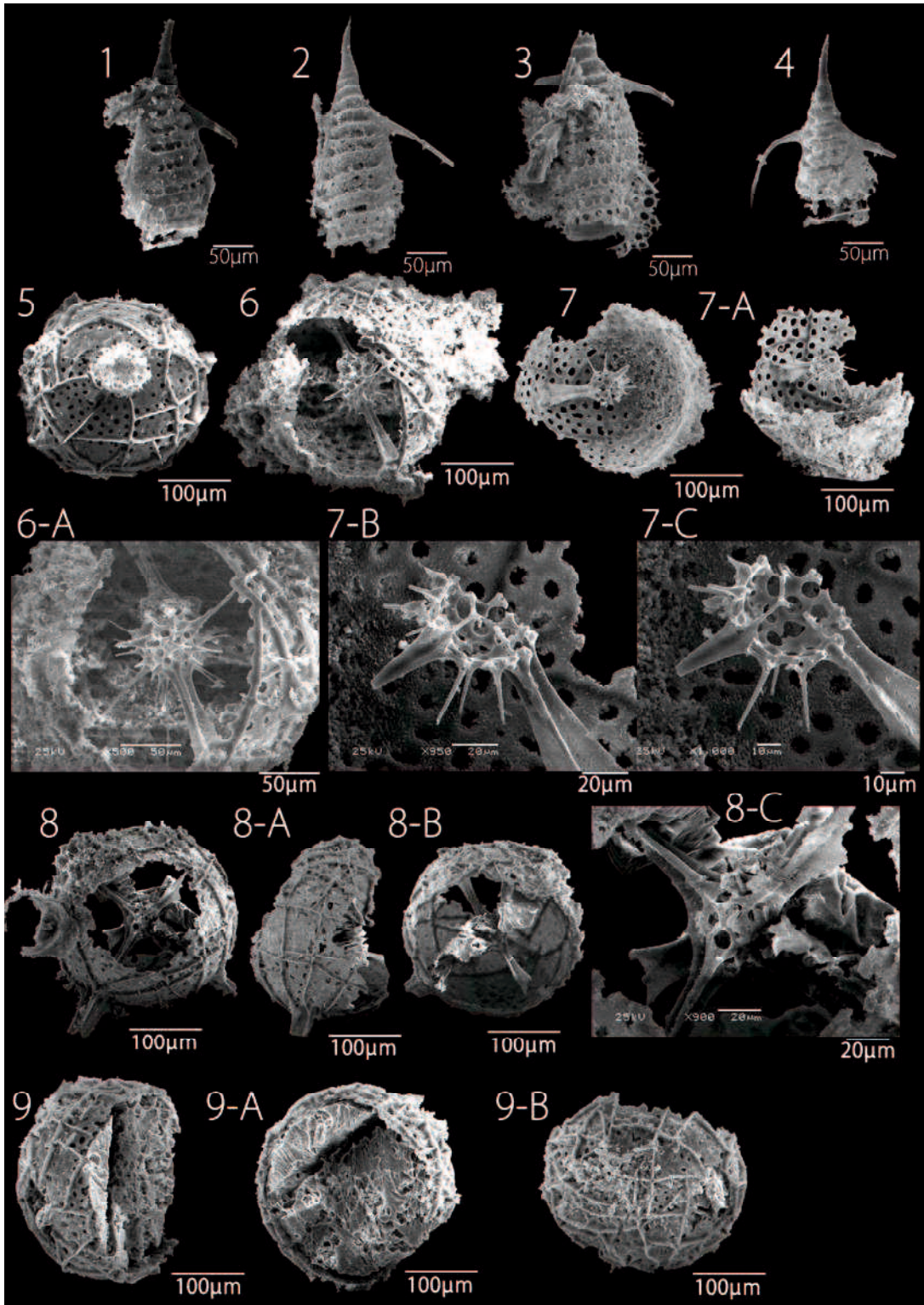


1, 2: *Parafollicucullus yanaharensis* Nishimura and Ishgia, 3: *P. lanceolataus* Ishiga and Imoto, 4-12: *P. spp.*



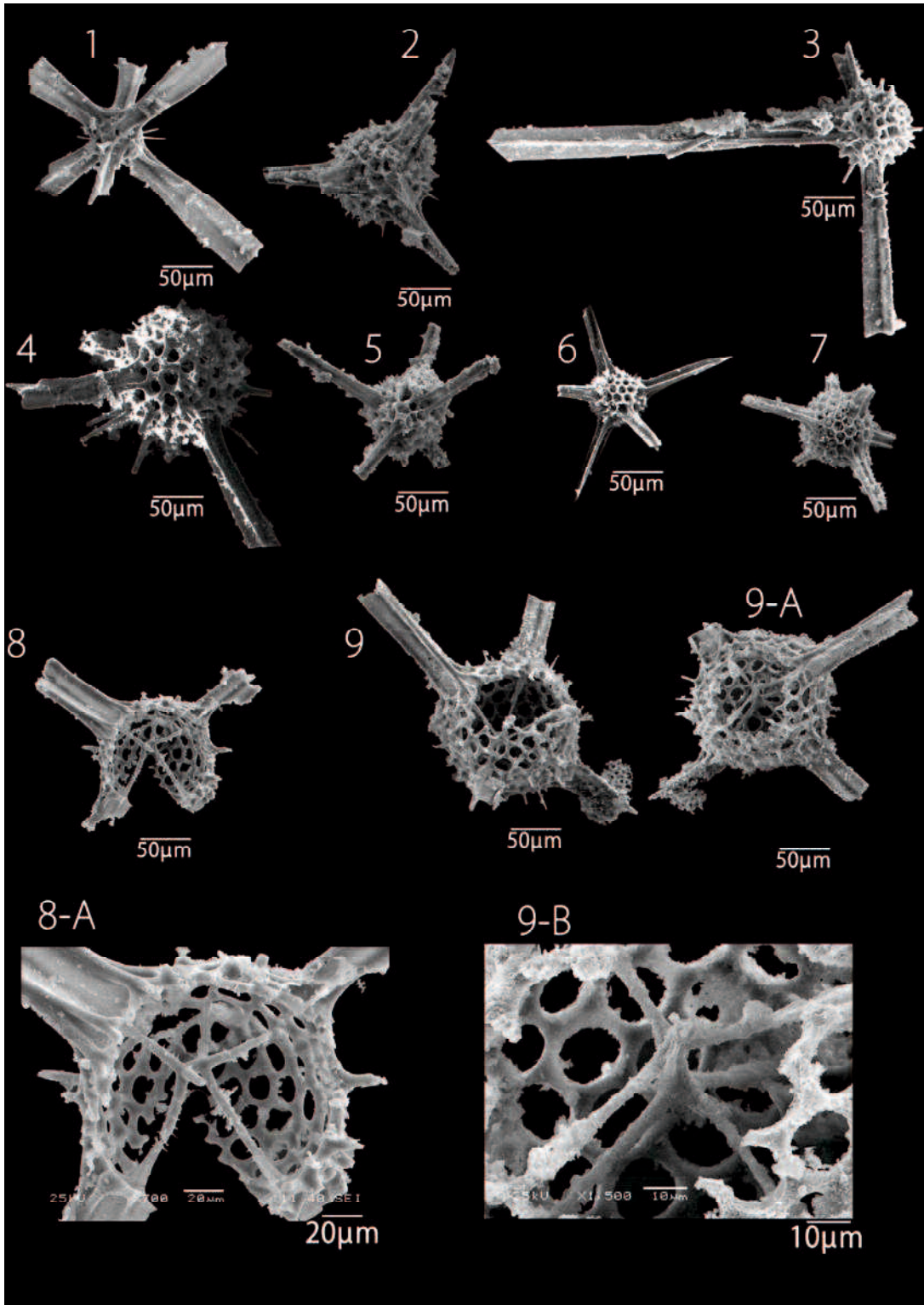
1-15: *Parafollicucullus* spp.

Plate 6

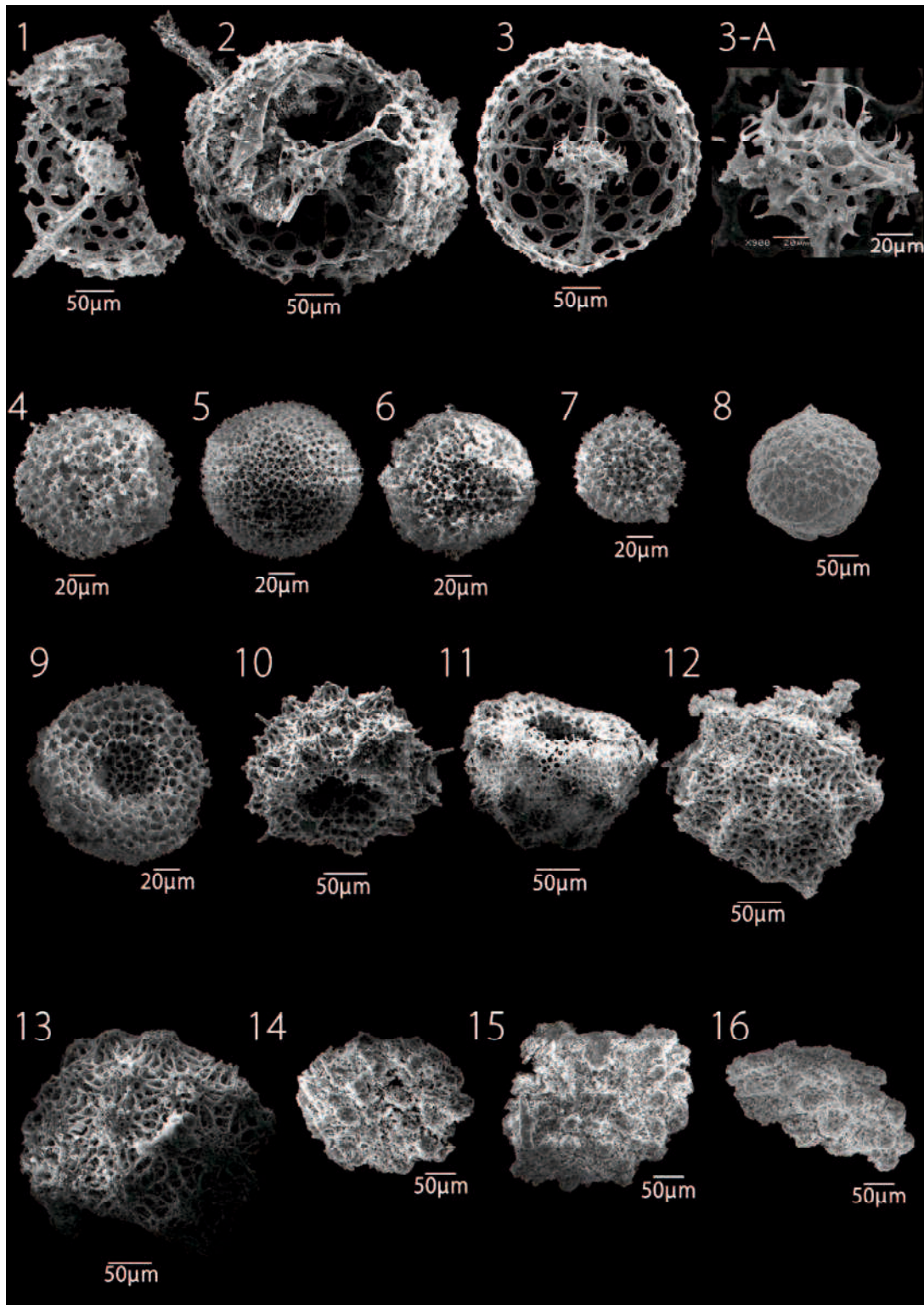


1-4: *Alibaillella foremanae* Cornell and Simpson, 5-9: *Entactinosphaera strangulata* Nazarov and Ormiston

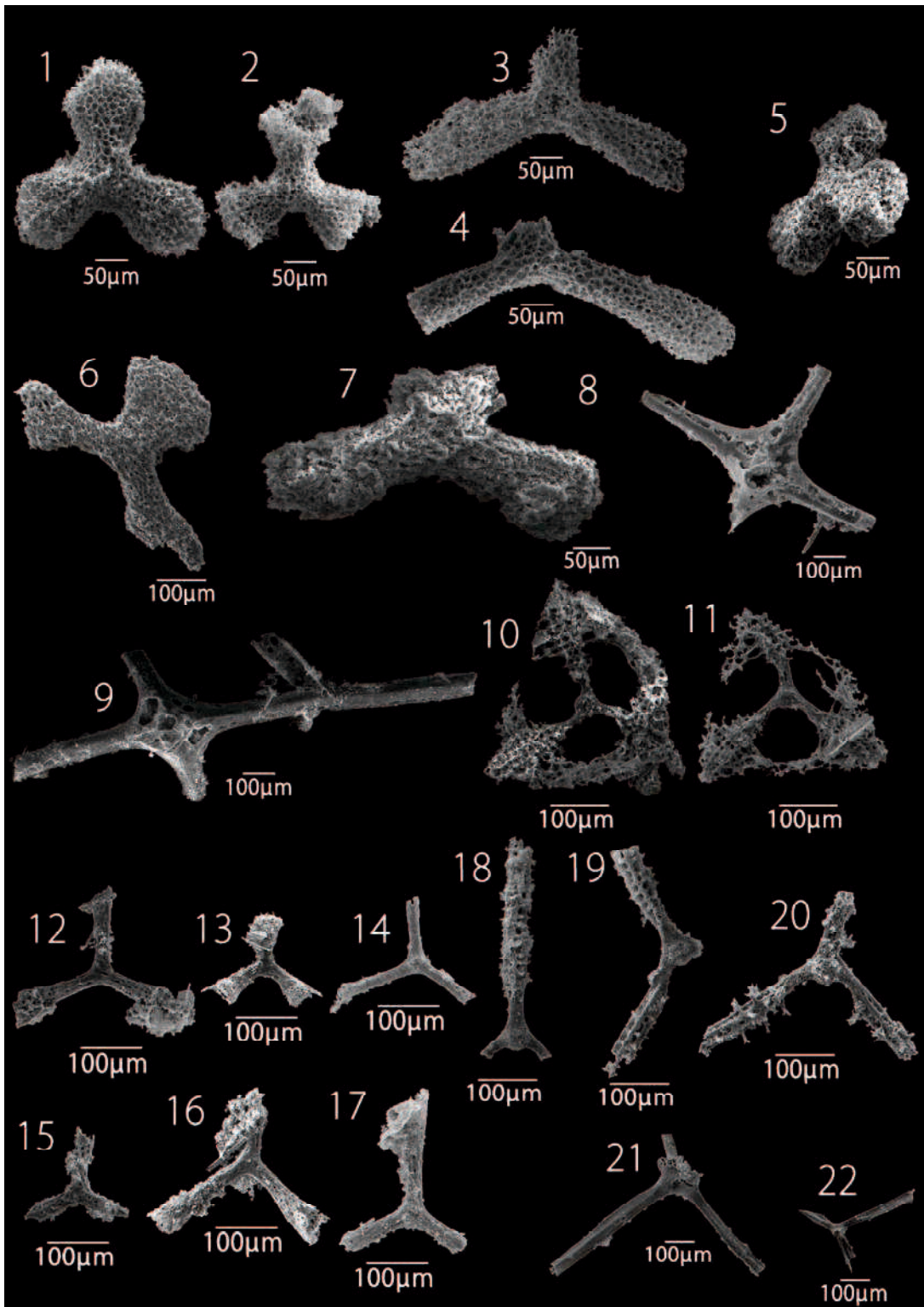
Plate 7



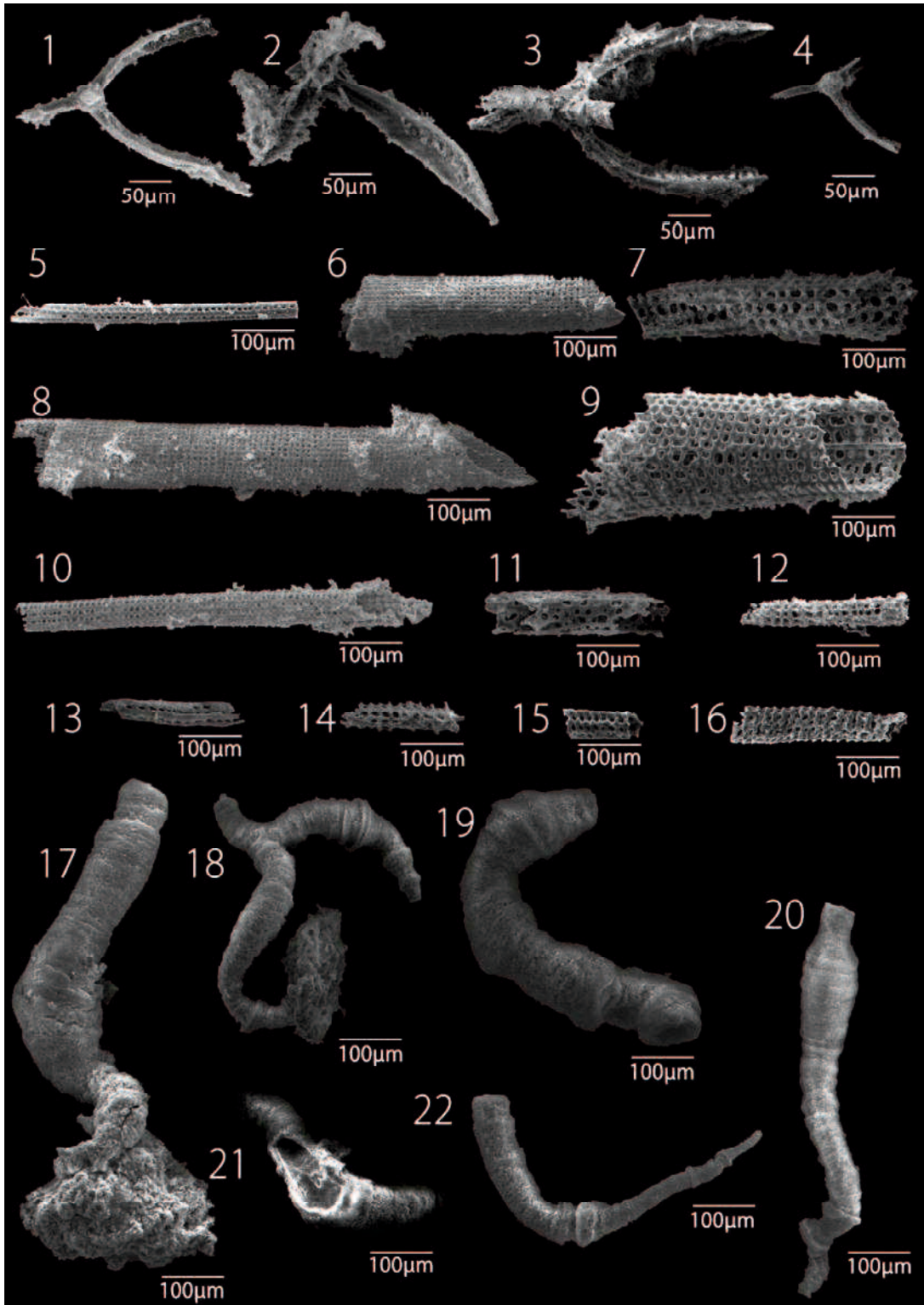
1-9: *Entactinia densissima*? Nazarov and Ormiston



1-3: *Kashiwara?* sp., 4-8: *Cenosphaera?* sp. A, 9: *Cenosphaera?* sp. B, 10-13: *Hegleria mammilla* (Sheng and Wang), 14-16: *Hegleria* sp aff. *H. mammilla* (Sheng and Wang)



1-7: *Latentifistula texana* Nazarov and Ormiston, 8, 9: *Quadricaulis* sp. cf. *Q. femoris* Caridroit and De Wever, 10, 11: *Foremanhelena circula* Sheng, 12-17: *Ishigaum trifustis* De Wever and Caridroit, 18-20, *Pseudotormetus kamigoriensis* De Wever and Caridroit, 21, 22: *Ormistonella robusta* De Wever and Caridroit



1-4: *Quadricaulis adhaerens?* (Feng), 6-10: Arm of *Quadricaulis inflata* (Sashida and Tonishi), 11-16: *Pseudotormentus* sp. 17-22: unknown species

善個体を対象とした解析結果：二重線の上のファイル名 (○.jpg) が対象個体.

対象個体とその他の個体の結果表示される

| 1.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 43.8301887 | -0.2652402 | 47.347598 |
| 9.jpg | 46 | 0.10625626 | 51.0625626 |
| 14.jpg | 36.9459459 | -1.4439011 | 35.5609887 |
| 28.jpg | 47.7843137 | 0.41175114 | 54.1175114 |
| 29.jpg | 40.0731707 | -0.9084846 | 40.9151544 |
| 15.jpg | 40.8653846 | -0.7728485 | 42.271515 |
| 17.jpg | 50.3333333 | 0.84817239 | 58.4817239 |
| 16.jpg | 42.5192308 | -0.4896912 | 45.1030884 |
| 12.jpg | 49.1612903 | 0.64750525 | 56.4750525 |
| 13.jpg | 43.35 | -0.347454 | 46.5254602 |
| 39.jpg | 50.9777778 | 0.95850864 | 59.5850864 |
| 11.jpg | 41.6415094 | -0.6399671 | 43.6003293 |
| 10.jpg | 40.0943396 | -0.9048602 | 40.951398 |
| 38.jpg | 60.372093 | 2.56692263 | 75.6692263 |
| 21.jpg | 42.2096774 | -0.5426902 | 44.5730978 |
| 35.jpg | 42.9814815 | -0.4105486 | 45.8945144 |
| 34.jpg | 48.3809524 | 0.51390249 | 55.1390249 |
| 20.jpg | 42.7346939 | -0.4528014 | 45.4719859 |
| 36.jpg | 53.3529412 | 1.36516372 | 63.6516372 |
| 22.jpg | 43.3653846 | -0.34482 | 46.5518004 |
| 23.jpg | 40.8666667 | -0.772629 | 42.2737101 |
| 37.jpg | 61.12 | 2.69497284 | 76.9497284 |
| 33.jpg | 51.1136364 | 0.98176918 | 59.8176918 |
| 27.jpg | 38.88 | -1.112769 | 38.87231 |
| 26.jpg | 40.8 | -0.7840431 | 42.1595691 |
| 32.jpg | 45.5777778 | 0.033967 | 50.33967 |
| 18.jpg | 44.8367347 | -0.092908 | 49.0709197 |
| 24.jpg | 44.0425532 | -0.228881 | 47.7111903 |
| 30.jpg | 41.3548387 | -0.6890484 | 43.1095163 |
| 31.jpg | 42.4827586 | -0.4959356 | 45.0406439 |
| 25.jpg | 42.0576923 | -0.5687118 | 44.3128819 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 56.037037 | 1.82471157 | 68.2471157 |
| 4.jpg | 41.2923077 | -0.6997544 | 43.0024561 |
| 5.jpg | 44.3518519 | -0.1759255 | 48.2407449 |
| 7.jpg | 39.8983051 | -0.9384236 | 40.6157645 |
| 41.jpg | 58.75 | 2.28920179 | 72.8920179 |
| 40.jpg | 45.3541667 | -0.0043178 | 49.9568223 |
| 6.jpg | 44.9272727 | -0.0774069 | 49.2259311 |
| 2.jpg | 38.6545455 | -1.1513694 | 38.486306 |
| 3.jpg | 45.8035714 | 0.07262545 | 50.7262545 |
| <hr/> | | | |
| ave | 45.3793856 | | |
| 1.jpg | 5.84073209 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~1に収まる個数

| 2.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 40.4693878 | 0.08356996 | 50.8356996 |
| 9.jpg | 43.9767442 | 0.64145285 | 56.4145285 |
| 14.jpg | 29.725 | -1.6254409 | 33.7455913 |
| 28.jpg | 38.5777778 | -0.217311 | 47.8268897 |
| 29.jpg | 36.0517241 | -0.6191071 | 43.8089288 |
| 15.jpg | 36.1111111 | -0.609661 | 43.9033902 |
| 17.jpg | 49.2325581 | 1.47744678 | 64.7744678 |
| 16.jpg | 33.9019608 | -0.9610502 | 40.3894982 |
| 12.jpg | 37.9583333 | -0.3158403 | 46.8415965 |
| 13.jpg | 33.0416667 | -1.0978892 | 39.0211076 |
| 39.jpg | 49.4102564 | 1.50571161 | 65.0571161 |
| 11.jpg | 33.1132075 | -1.0865099 | 39.134901 |
| 10.jpg | 35.5961538 | -0.6915705 | 43.0842951 |
| 38.jpg | 49.2702703 | 1.4834453 | 64.834453 |
| 21.jpg | 35.8148148 | -0.6567901 | 43.432099 |
| 35.jpg | 40.1320755 | 0.0299168 | 50.299168 |
| 34.jpg | 44.3611111 | 0.70259055 | 57.0259055 |
| 20.jpg | 34.7209302 | -0.8307843 | 41.6921575 |
| 36.jpg | 43.8888889 | 0.62747851 | 56.2747851 |
| 22.jpg | 37.2040816 | -0.4358122 | 45.6418778 |
| 23.jpg | 35.893617 | -0.6442558 | 43.5574424 |
| 37.jpg | 53.4285714 | 2.14486798 | 71.4486798 |
| 33.jpg | 37.6170213 | -0.3701297 | 46.2987028 |
| 27.jpg | 34.44 | -0.8754692 | 41.2453076 |
| 26.jpg | 35.1724138 | -0.7589709 | 42.4102908 |
| 32.jpg | 38.4130435 | -0.2435138 | 47.5648621 |
| 18.jpg | 46.7954545 | 1.08979915 | 60.8979915 |
| 24.jpg | 35.5909091 | -0.6924047 | 43.0759527 |
| 30.jpg | 40.3888889 | 0.07076574 | 50.7076574 |
| 31.jpg | 36.3035714 | -0.5790481 | 44.2095191 |
| 25.jpg | 34 | -0.945456 | 40.5454401 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 50.952381 | 1.75100316 | 67.5100316 |
| 4.jpg | 38.66 | -0.2042327 | 47.9576731 |
| 5.jpg | 41.4107143 | 0.2332981 | 52.332981 |
| 7.jpg | 36.8846154 | -0.4866268 | 45.1337322 |
| 41.jpg | 59.7297297 | 3.14713521 | 81.4713521 |
| 40.jpg | 42.4651163 | 0.40101212 | 54.0101212 |
| 6.jpg | 42.0454545 | 0.33426039 | 53.3426039 |
| 3.jpg | 36.3555556 | -0.5707795 | 44.2922055 |
| 1.jpg | 38.6545455 | -0.2051003 | 47.948997 |
| <hr/> | | | |
| ave | 39.9439914 | | |
| 2.jpg | 6.28690444 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~2に収まる個数

| 3.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.32 | 0.17367613 | 51.7367613 |
| 9.jpg | 43.5342466 | -0.1227511 | 48.7724894 |
| 14.jpg | 36.6666667 | -1.262739 | 37.3726097 |
| 28.jpg | 48.0222222 | 0.6222331 | 56.222331 |
| 29.jpg | 38.7692308 | -0.9137227 | 40.8627734 |
| 15.jpg | 40.9714286 | -0.5481675 | 44.5183246 |
| 17.jpg | 45.4810127 | 0.20040352 | 52.0040352 |
| 16.jpg | 42.8870968 | -0.2301751 | 47.6982493 |
| 12.jpg | 41.8474576 | -0.4027506 | 45.9724942 |
| 13.jpg | 37.6578947 | -1.0981995 | 39.0180046 |
| 39.jpg | 49.2372881 | 0.82392868 | 58.2392868 |
| 11.jpg | 40.5636364 | -0.6158592 | 43.8414075 |
| 10.jpg | 40.7222222 | -0.5895347 | 44.104653 |
| 38.jpg | 62.24 | 2.98232148 | 79.8232148 |
| 21.jpg | 42.3157895 | -0.3250096 | 46.7499044 |
| 35.jpg | 41.9655172 | -0.3831532 | 46.1684679 |
| 34.jpg | 49.6458333 | 0.89174538 | 58.9174538 |
| 20.jpg | 43.5686275 | -0.117044 | 48.8295601 |
| 36.jpg | 53.1794872 | 1.47831633 | 64.7831633 |
| 22.jpg | 47.1551724 | 0.47830665 | 54.7830665 |
| 23.jpg | 40.3043478 | -0.6589 | 43.411 |
| 37.jpg | 48.5192308 | 0.70473432 | 57.0473432 |
| 33.jpg | 56.5116279 | 2.03143698 | 70.3143698 |
| 27.jpg | 37.8 | -1.0746107 | 39.2538931 |
| 26.jpg | 40.7291667 | -0.5883819 | 44.1161805 |
| 32.jpg | 49.254902 | 0.82685249 | 58.2685249 |
| 18.jpg | 44.164557 | -0.0181223 | 49.8187768 |
| 24.jpg | 42.5102041 | -0.2927376 | 47.072624 |
| 30.jpg | 42.3387097 | -0.3212049 | 46.7879509 |
| 31.jpg | 39 | -0.875416 | 41.2458401 |
| 25.jpg | 39.0192308 | -0.8722238 | 41.2777624 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 52.9821429 | 1.44555804 | 64.4555804 |
| 4.jpg | 41.5428571 | -0.4533129 | 45.4668708 |
| 5.jpg | 38.0506329 | -1.0330067 | 39.6699327 |
| 7.jpg | 38.6794872 | -0.9286197 | 40.713803 |
| 41.jpg | 59.6 | 2.54409313 | 75.4409313 |
| 40.jpg | 44.1111111 | -0.0269941 | 49.7300591 |
| 6.jpg | 41.9210526 | -0.3905341 | 46.0946586 |
| 2.jpg | 36.3555556 | -1.3143821 | 36.856179 |
| 1.jpg | 45.8035714 | 0.25394685 | 52.5394685 |
| <hr/> | | | |
| ave | 44.2737304 | | |
| 3.jpg | 6.0242565 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~3に収まる個数

| 4.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 47.0533333 | 0.37348966 | 53.7348966 |
| 9.jpg | 45.3731343 | 0.104159 | 51.04159 |
| 14.jpg | 29.2647059 | -2.4779718 | 25.2202816 |
| 28.jpg | 47 | 0.36494049 | 53.6494049 |
| 29.jpg | 37.9591837 | -1.0842742 | 39.1572583 |
| 15.jpg | 42.5806452 | -0.3434683 | 46.5653169 |
| 17.jpg | 50.3918919 | 0.90865018 | 59.0865018 |
| 16.jpg | 43.1076923 | -0.2589843 | 47.4101571 |
| 12.jpg | 41.2769231 | -0.5524509 | 44.4754911 |
| 13.jpg | 34.212766 | -1.6848132 | 33.1518676 |
| 39.jpg | 50.4666667 | 0.92063634 | 59.2063634 |
| 11.jpg | 42.1176471 | -0.4176855 | 45.8231454 |
| 10.jpg | 38.2580645 | -1.0363645 | 39.636355 |
| 38.jpg | 61.2777778 | 2.65362373 | 76.5362373 |
| 21.jpg | 45.4142857 | 0.11075544 | 51.1075544 |
| 35.jpg | 42.1527778 | -0.4120541 | 45.8794589 |
| 34.jpg | 45.2173913 | 0.07919388 | 50.7919388 |
| 20.jpg | 43.6229508 | -0.17639 | 48.2361004 |
| 36.jpg | 50.8444444 | 0.98119294 | 59.8119294 |
| 22.jpg | 47.0151515 | 0.36736923 | 53.6736923 |
| 23.jpg | 38.6792453 | -0.9688505 | 40.3114946 |
| 37.jpg | 56.5178571 | 1.8906233 | 68.906233 |
| 33.jpg | 49.5714286 | 0.77713247 | 57.7713247 |
| 27.jpg | 42.0689655 | -0.425489 | 45.7451104 |
| 26.jpg | 41.6909091 | -0.4860902 | 45.1390978 |
| 32.jpg | 50.7 | 0.95803895 | 59.5803895 |
| 18.jpg | 46.6811594 | 0.31383134 | 53.1383134 |
| 24.jpg | 45.9454545 | 0.19590014 | 51.9590014 |
| 30.jpg | 41.15625 | -0.5717944 | 44.2820559 |
| 31.jpg | 44.0483871 | -0.1081939 | 48.9180615 |
| 25.jpg | 41.5283019 | -0.5121557 | 44.8784435 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 57.7818182 | 2.09323231 | 70.9323231 |
| 5.jpg | 43.3289474 | -0.2235178 | 47.764822 |
| 7.jpg | 40.8795181 | -0.6161537 | 43.8384633 |
| 41.jpg | 56.8076923 | 1.93708297 | 69.3708297 |
| 40.jpg | 45.2363636 | 0.08223508 | 50.8223508 |
| 6.jpg | 40.2089552 | -0.7236428 | 42.7635719 |
| 2.jpg | 38.66 | -0.9719355 | 40.280645 |
| 3.jpg | 41.5428571 | -0.5098225 | 44.9017751 |
| 1.jpg | 41.2923077 | -0.5499848 | 44.5001522 |
| <hr/> | | | |
| ave | 44.7233463 | | |
| 4.jpg | 6.23842457 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~4に収まる個数

| 5.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 46.2535211 | 0.13961837 | 51.3961837 |
| 9.jpg | 42.8028169 | -0.4913656 | 45.0863439 |
| 14.jpg | 40 | -1.0038791 | 39.9612088 |
| 28.jpg | 46.7608696 | 0.23239037 | 52.3239037 |
| 29.jpg | 42.4444444 | -0.5568964 | 44.4310363 |
| 15.jpg | 40.6451613 | -0.8859071 | 41.1409287 |
| 17.jpg | 44.2985075 | -0.2178687 | 47.8213125 |
| 16.jpg | 42.5079365 | -0.5452864 | 44.5471357 |
| 12.jpg | 42.4545455 | -0.5550493 | 44.4495067 |
| 13.jpg | 39.4 | -1.1135931 | 38.8640693 |
| 39.jpg | 50.5 | 0.91611497 | 59.1611497 |
| 11.jpg | 43.0740741 | -0.4417644 | 45.5823555 |
| 10.jpg | 41.0344828 | -0.8147171 | 41.8528286 |
| 38.jpg | 59.826087 | 2.62145133 | 76.2145133 |
| 21.jpg | 43.9285714 | -0.285514 | 47.1448602 |
| 35.jpg | 45.5849057 | 0.01735763 | 50.1735763 |
| 34.jpg | 47.5208333 | 0.37135474 | 53.7135474 |
| 20.jpg | 42.7962963 | -0.4925579 | 45.0744206 |
| 36.jpg | 56.7317073 | 2.05562365 | 70.5562365 |
| 22.jpg | 46.4821429 | 0.18142335 | 51.8142335 |
| 23.jpg | 43.4693878 | -0.3694787 | 46.3052126 |
| 37.jpg | 55.2280702 | 1.78067371 | 67.8067371 |
| 33.jpg | 49.8292683 | 0.79346726 | 57.9346726 |
| 27.jpg | 42.46 | -0.5540519 | 44.4594807 |
| 26.jpg | 42.4705882 | -0.5521158 | 44.478842 |
| 32.jpg | 52.0943396 | 1.20765046 | 62.0765046 |
| 18.jpg | 47.4246575 | 0.35376836 | 53.5376836 |
| 24.jpg | 45.0833333 | -0.0743582 | 49.2564183 |
| 30.jpg | 41.6349206 | -0.7049231 | 42.9507688 |
| 31.jpg | 44.3653846 | -0.2056398 | 47.9436018 |
| 25.jpg | 39.7924528 | -1.0418305 | 39.5816951 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 53.5517241 | 1.47414281 | 64.7414281 |
| 4.jpg | 43.3289474 | -0.3951592 | 46.0484081 |
| 7.jpg | 37.8765432 | -1.3921672 | 36.0783283 |
| 41.jpg | 60.244898 | 2.69803368 | 76.9803368 |
| 40.jpg | 49 | 0.6418301 | 56.418301 |
| 6.jpg | 42.8846154 | -0.4764082 | 45.2359178 |
| 2.jpg | 41.4107143 | -0.7459207 | 42.5407927 |
| 3.jpg | 38.0506329 | -1.3603337 | 36.3966628 |
| 1.jpg | 44.3518519 | -0.2081144 | 47.9188563 |
| <hr/> | | | |
| ave | 45.4899808 | | |
| 5.jpg | 5.46876684 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~5に収まる個数

| 6.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.6197183 | -0.3073958 | 46.9260422 |
| 9.jpg | 45.5454545 | -0.3170558 | 46.8294422 |
| 14.jpg | 37.0967742 | -1.4160339 | 35.8396611 |
| 28.jpg | 50.1568627 | 0.28278187 | 52.8278187 |
| 29.jpg | 45.8409091 | -0.278624 | 47.2137602 |
| 15.jpg | 40.6153846 | -0.958344 | 40.4165603 |
| 17.jpg | 45.8488372 | -0.2775927 | 47.2240729 |
| 16.jpg | 47.5606061 | -0.0549311 | 49.4506887 |
| 12.jpg | 46.0833333 | -0.2470902 | 47.5290982 |
| 13.jpg | 47.0882353 | -0.1163757 | 48.8362434 |
| 39.jpg | 50.6615385 | 0.34842852 | 53.4842852 |
| 11.jpg | 45.1538462 | -0.367995 | 46.3200501 |
| 10.jpg | 39.6037736 | -1.0899312 | 39.1006881 |
| 38.jpg | 70.3272727 | 2.90648617 | 79.0648617 |
| 21.jpg | 45.9272727 | -0.2673901 | 47.3260994 |
| 35.jpg | 44.3508772 | -0.4724427 | 45.275573 |
| 34.jpg | 57.0727273 | 1.18237606 | 61.8237606 |
| 20.jpg | 43.6458333 | -0.5641526 | 44.3584739 |
| 36.jpg | 59.2608696 | 1.46700281 | 64.6700281 |
| 22.jpg | 50.4328358 | 0.31867959 | 53.1867959 |
| 23.jpg | 39.85 | -1.0579028 | 39.4209717 |
| 37.jpg | 59.5409836 | 1.50343918 | 65.0343918 |
| 33.jpg | 61.6875 | 1.78265136 | 67.8265136 |
| 27.jpg | 42.7234043 | -0.6841393 | 43.1586068 |
| 26.jpg | 42.6808511 | -0.6896745 | 43.1032549 |
| 32.jpg | 58.9827586 | 1.430827 | 64.30827 |
| 18.jpg | 50.3820225 | 0.31206995 | 53.1206995 |
| 24.jpg | 45.14 | -0.3697961 | 46.3020395 |
| 30.jpg | 44.2131148 | -0.4903624 | 45.0963759 |
| 31.jpg | 47.3793103 | -0.0785135 | 49.2148648 |
| 25.jpg | 40.0181818 | -1.0360263 | 39.6397374 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 63.55 | 2.02491958 | 70.2491958 |
| 4.jpg | 40.2089552 | -1.011211 | 39.8878895 |
| 5.jpg | 42.8846154 | -0.6631695 | 43.3683052 |
| 7.jpg | 43.5972222 | -0.5704758 | 44.295242 |
| 41.jpg | 63.3571429 | 1.99983332 | 69.9983332 |
| 40.jpg | 46.3333333 | -0.214571 | 47.8542904 |
| 2.jpg | 42.0454545 | -0.7723249 | 42.2767508 |
| 3.jpg | 41.9210526 | -0.7885067 | 42.1149327 |
| 1.jpg | 44.9272727 | -0.397467 | 46.0253304 |
| <hr/> | | | |
| ave | 47.9829035 | | |
| 6.jpg | 7.6877604 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~6に収まる個数

| 7.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 41.3692308 | -0.2879886 | 47.1201138 |
| 9.jpg | 45.4583333 | 0.51107094 | 55.1107094 |
| 14.jpg | 35.6896552 | -1.3978456 | 36.0215436 |
| 28.jpg | 41.98 | -0.168637 | 48.31363 |
| 29.jpg | 39.875 | -0.5799792 | 44.2002081 |
| 15.jpg | 39.015873 | -0.7478629 | 42.5213712 |
| 17.jpg | 48.2368421 | 1.0540248 | 60.540248 |
| 16.jpg | 40.2531646 | -0.5060813 | 44.9391869 |
| 12.jpg | 41.9473684 | -0.1750136 | 48.249864 |
| 13.jpg | 40.5675676 | -0.4446432 | 45.553568 |
| 39.jpg | 46.9259259 | 0.79785609 | 57.9785609 |
| 11.jpg | 39.4754098 | -0.6580639 | 43.4193612 |
| 10.jpg | 38.7884615 | -0.7923018 | 42.076982 |
| 38.jpg | 58.3541667 | 3.03107105 | 80.3107105 |
| 21.jpg | 37.8852459 | -0.9688009 | 40.3119906 |
| 35.jpg | 41.3225806 | -0.2971046 | 47.0289539 |
| 34.jpg | 44.9555556 | 0.41282215 | 54.1282215 |
| 20.jpg | 40.2758621 | -0.5016459 | 44.9835406 |
| 36.jpg | 49.3541667 | 1.27236338 | 62.7236338 |
| 22.jpg | 45.1384615 | 0.44856417 | 54.4856417 |
| 23.jpg | 35.3541667 | -1.4634041 | 35.365959 |
| 37.jpg | 48.4166667 | 1.08916467 | 60.8916467 |
| 33.jpg | 49.5869565 | 1.3178533 | 63.178533 |
| 27.jpg | 41.2153846 | -0.318052 | 46.81948 |
| 26.jpg | 36.3125 | -1.2761343 | 37.238657 |
| 32.jpg | 46.8653846 | 0.7860256 | 57.860256 |
| 18.jpg | 46.5352113 | 0.72150577 | 57.2150577 |
| 24.jpg | 40.7446809 | -0.4100331 | 45.8996686 |
| 30.jpg | 41.2985075 | -0.3018088 | 46.981912 |
| 31.jpg | 42.6734694 | -0.0331248 | 49.6687521 |
| 25.jpg | 38.2678571 | -0.8940341 | 41.0596587 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 49.8461538 | 1.36850356 | 63.6850356 |
| 4.jpg | 40.8795181 | -0.3836843 | 46.1631566 |
| 5.jpg | 37.8765432 | -0.9705016 | 40.2949845 |
| 41.jpg | 55.64 | 2.50069041 | 75.0069041 |
| 40.jpg | 46.2777778 | 0.67120019 | 56.7120019 |
| 6.jpg | 43.5972222 | 0.14738757 | 51.4738757 |
| 2.jpg | 36.8846154 | -1.1643361 | 38.3566389 |
| 3.jpg | 38.6794872 | -0.8135967 | 41.8640331 |
| 1.jpg | 39.8983051 | -0.5754251 | 44.2457491 |
| <hr/> | | | |
| ave | 42.842982 | | |
| 7.jpg | 5.11739396 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~7に収まる個数

| 8.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 9.jpg | 49.9736842 | 0.3504987 | 53.504987 |
| 14.jpg | 40.7647059 | -1.127284 | 38.7271597 |
| 28.jpg | 46.2444444 | -0.2479397 | 47.5206032 |
| 29.jpg | 43.7924528 | -0.6414156 | 43.5858443 |
| 15.jpg | 45.3636364 | -0.3892847 | 46.1071532 |
| 17.jpg | 51.2133333 | 0.54942762 | 55.4942762 |
| 16.jpg | 44.1911765 | -0.5774316 | 44.225684 |
| 12.jpg | 43.4923077 | -0.6895804 | 43.1041956 |
| 13.jpg | 41.6097561 | -0.9916772 | 40.0832283 |
| 39.jpg | 57.546875 | 1.56578341 | 65.6578341 |
| 11.jpg | 48.084507 | 0.04733875 | 50.4733875 |
| 10.jpg | 39.75 | -1.2901159 | 37.0988414 |
| 38.jpg | 65.4468085 | 2.83350116 | 78.3350116 |
| 21.jpg | 44.9047619 | -0.4629212 | 45.3707884 |
| 35.jpg | 45.7358491 | -0.329555 | 46.7044502 |
| 34.jpg | 53.9259259 | 0.98472264 | 59.8472264 |
| 20.jpg | 46.0517241 | -0.2788659 | 47.2113411 |
| 36.jpg | 55.1428571 | 1.18000597 | 61.8000597 |
| 22.jpg | 47.0857143 | -0.1129395 | 48.8706053 |
| 23.jpg | 40.9019608 | -1.1052585 | 38.9474153 |
| 37.jpg | 58.6229508 | 1.7384634 | 67.384634 |
| 33.jpg | 57.0612245 | 1.48785013 | 64.8785013 |
| 27.jpg | 45.1818182 | -0.4184614 | 45.8153861 |
| 26.jpg | 42.5925926 | -0.8339595 | 41.6604052 |
| 32.jpg | 49.2 | 0.22634409 | 52.2634409 |
| 18.jpg | 50.2631579 | 0.39695111 | 53.9695111 |
| 24.jpg | 42.9811321 | -0.7716098 | 42.2839021 |
| 30.jpg | 44.0454545 | -0.6008159 | 43.9918411 |
| 31.jpg | 45.05 | -0.4396145 | 45.6038548 |
| 25.jpg | 44.4313725 | -0.5388869 | 44.6111313 |
| 19.jpg | 59.6666667 | 1.90595052 | 69.0595052 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 47.0533333 | -0.1181357 | 48.8186429 |
| 5.jpg | 46.2535211 | -0.2464831 | 47.5351687 |
| 7.jpg | 41.3692308 | -1.0302747 | 39.6972526 |
| 41.jpg | 61.8367347 | 2.25418557 | 72.5418557 |
| 40.jpg | 49.509434 | 0.27599956 | 52.7599956 |
| 6.jpg | 45.6197183 | -0.3481907 | 46.5180929 |
| 2.jpg | 40.4693878 | -1.1746743 | 38.253257 |
| 3.jpg | 45.32 | -0.3962871 | 46.0371291 |
| 1.jpg | 43.8301887 | -0.63536 | 43.6463998 |

| | |
|-----|----------|
| ave | 47.78951 |
|-----|----------|

| | |
|-------|------------|
| 8.jpg | 6.23161859 |
|-------|------------|

標準化変量が-1~8に収まる個数

| 9.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 49.9736842 | 0.08244041 | 50.8244041 |
| 14.jpg | 40.6896552 | -1.4351686 | 35.6483138 |
| 28.jpg | 50.6041667 | 0.1855019 | 51.855019 |
| 29.jpg | 44.7291667 | -0.7748519 | 42.2514805 |
| 15.jpg | 43.1296296 | -1.0363194 | 39.6368055 |
| 17.jpg | 53.4 | 0.64252136 | 56.4252136 |
| 16.jpg | 50.8448276 | 0.22484142 | 52.2484142 |
| 12.jpg | 50.05 | 0.09491534 | 50.9491534 |
| 13.jpg | 45.5 | -0.6488481 | 43.5115193 |
| 39.jpg | 54.7971014 | 0.87089783 | 58.7089783 |
| 11.jpg | 47.9107143 | -0.2547819 | 47.452181 |
| 10.jpg | 44.4444444 | -0.8213939 | 41.7860608 |
| 38.jpg | 67.2 | 2.89833126 | 78.9833126 |
| 21.jpg | 49.25 | -0.0358563 | 49.6414375 |
| 35.jpg | 47.4107143 | -0.3365141 | 46.6348585 |
| 34.jpg | 53.14 | 0.6000206 | 56.000206 |
| 20.jpg | 44.8363636 | -0.757329 | 42.4267095 |
| 36.jpg | 55.755102 | 1.02749691 | 60.2749691 |
| 22.jpg | 53.2241379 | 0.61377416 | 56.1377416 |
| 23.jpg | 44.2666667 | -0.8504543 | 41.4954573 |
| 37.jpg | 59.109375 | 1.57580141 | 65.7580141 |
| 33.jpg | 60.6481481 | 1.82733617 | 68.2733617 |
| 27.jpg | 44.7924528 | -0.7645069 | 42.3549309 |
| 26.jpg | 48.1458333 | -0.2163483 | 47.8365171 |
| 32.jpg | 56.6 | 1.16560772 | 61.6560772 |
| 18.jpg | 50.5753425 | 0.18079017 | 51.8079017 |
| 24.jpg | 47.627451 | -0.3010854 | 46.9891461 |
| 30.jpg | 43.3269231 | -1.004069 | 39.9593103 |
| 31.jpg | 46.4 | -0.50173 | 44.9826996 |
| 25.jpg | 46.26 | -0.5246151 | 44.7538494 |
| 19.jpg | 60.245614 | 1.76153614 | 67.6153614 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 45.3731343 | -0.6695861 | 43.304139 |
| 5.jpg | 42.8028169 | -1.0897417 | 39.1025828 |
| 7.jpg | 45.4583333 | -0.6556591 | 43.4434091 |
| 41.jpg | 63.2166667 | 2.24719773 | 72.4719773 |
| 40.jpg | 47.9791667 | -0.2435924 | 47.5640763 |
| 6.jpg | 45.5454545 | -0.6414179 | 43.5858213 |
| 2.jpg | 43.9767442 | -0.8978463 | 41.021537 |
| 3.jpg | 43.5342466 | -0.9701789 | 40.2982105 |
| 1.jpg | 46 | -0.5671158 | 44.3288417 |

| | |
|-----|------------|
| ave | 49.4693519 |
|-----|------------|

| | |
|-------|------------|
| 9.jpg | 6.11753677 |
|-------|------------|

標準化変量が-1~9に収まる個数

| 10.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 39.75 | -0.2977691 | 47.0223094 |
| 9.jpg | 44.4444444 | 0.51775591 | 55.1775591 |
| 14.jpg | 31.0555556 | -1.8081792 | 31.918208 |
| 28.jpg | 39.26 | -0.3828925 | 46.1710751 |
| 29.jpg | 35.38 | -1.0569311 | 39.4306889 |
| 15.jpg | 43.4210526 | 0.33997096 | 53.3997096 |
| 17.jpg | 46.06 | 0.79841231 | 57.9841231 |
| 16.jpg | 39.8888889 | -0.2736411 | 47.263589 |
| 12.jpg | 40.4313725 | -0.1794001 | 48.2059986 |
| 13.jpg | 39.2173913 | -0.3902945 | 46.0970547 |
| 39.jpg | 48.0869565 | 1.15053782 | 61.5053782 |
| 11.jpg | 36.6666667 | -0.8334097 | 41.6659028 |
| 38.jpg | 56.2972973 | 2.57684885 | 75.7684885 |
| 21.jpg | 40.1090909 | -0.2353873 | 47.6461268 |
| 35.jpg | 39.7272727 | -0.3017173 | 46.9828273 |
| 34.jpg | 45.2439024 | 0.65663879 | 56.5663879 |
| 20.jpg | 39.5818182 | -0.3269858 | 46.7301418 |
| 36.jpg | 45.6097561 | 0.72019536 | 57.2019536 |
| 22.jpg | 38.3666667 | -0.5380835 | 44.6191649 |
| 23.jpg | 37.5918367 | -0.672688 | 43.2731203 |
| 37.jpg | 54.2888889 | 2.22794554 | 72.2794554 |
| 33.jpg | 43.1777778 | 0.29770893 | 52.9770893 |
| 27.jpg | 38.1090909 | -0.5828299 | 44.1717009 |
| 26.jpg | 36.0434783 | -0.9416708 | 40.5832919 |
| 32.jpg | 41.0652174 | -0.0692878 | 49.3071221 |
| 18.jpg | 42.8809524 | 0.24614404 | 52.4614404 |
| 24.jpg | 38.5 | -0.5149207 | 44.8507932 |
| 30.jpg | 37.6896552 | -0.6556948 | 43.4430517 |
| 31.jpg | 35.2131148 | -1.0859226 | 39.1407736 |
| 25.jpg | 38.3090909 | -0.5480857 | 44.5191435 |
| 19.jpg | 50.0425532 | 1.4902666 | 64.902666 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 38.2580645 | -0.55695 | 44.4304998 |
| 5.jpg | 41.0344828 | -0.0746271 | 49.2537295 |
| 7.jpg | 38.7884615 | -0.4648088 | 45.3519124 |
| 41.jpg | 60.5365854 | 3.31330346 | 83.1330346 |
| 40.jpg | 42.4186047 | 0.1658244 | 51.658244 |
| 6.jpg | 39.6037736 | -0.3231717 | 46.768283 |
| 2.jpg | 35.5961538 | -1.0193806 | 39.8061941 |
| 3.jpg | 40.7222222 | -0.1288734 | 48.7112665 |
| 1.jpg | 40.0943396 | -0.2379499 | 47.6205007 |
| <hr/> | | | |
| ave | 41.4640619 | | |
| 10.jpg | 5.7563467 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~10に収まる個数

| 11.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 48.084507 | 0.81169761 | 58.1169761 |
| 9.jpg | 47.9107143 | 0.78433771 | 57.8433771 |
| 14.jpg | 33.1176471 | -1.5445097 | 34.5549031 |
| 28.jpg | 41.1153846 | -0.2854395 | 47.1456052 |
| 29.jpg | 37.2954545 | -0.8868046 | 41.1319543 |
| 15.jpg | 40.2807018 | -0.4168422 | 45.8315782 |
| 17.jpg | 50.7708333 | 1.23460138 | 62.3460138 |
| 16.jpg | 37.3684211 | -0.8753176 | 41.2468242 |
| 12.jpg | 42.7454545 | -0.0288203 | 49.7117966 |
| 13.jpg | 36.025641 | -1.0867092 | 39.1329085 |
| 39.jpg | 51.1052632 | 1.2872501 | 62.872501 |
| 10.jpg | 36.6666667 | -0.9857936 | 40.1420642 |
| 38.jpg | 58.42 | 2.43879668 | 74.3879668 |
| 21.jpg | 39.6071429 | -0.5228794 | 44.7712059 |
| 35.jpg | 43.2083333 | 0.04404988 | 50.4404988 |
| 34.jpg | 44.6444444 | 0.2701344 | 52.701344 |
| 20.jpg | 38.5849057 | -0.6838085 | 43.1619152 |
| 36.jpg | 52.6444444 | 1.52956079 | 65.2956079 |
| 22.jpg | 41.516129 | -0.222351 | 47.7764903 |
| 23.jpg | 36.2916667 | -1.0448292 | 39.5517081 |
| 37.jpg | 52.6595745 | 1.53194269 | 65.3194269 |
| 33.jpg | 48.0877193 | 0.81220331 | 58.1220331 |
| 27.jpg | 37.3461538 | -0.8788231 | 41.2117693 |
| 26.jpg | 39.4807692 | -0.5427742 | 44.572258 |
| 32.jpg | 41.877193 | -0.1655093 | 48.3449072 |
| 18.jpg | 44.9245283 | 0.31422753 | 53.1422753 |
| 24.jpg | 38.5833333 | -0.684056 | 43.15944 |
| 30.jpg | 38.1044776 | -0.7594414 | 42.4055855 |
| 31.jpg | 43.2075472 | 0.04392611 | 50.4392611 |
| 25.jpg | 36.0701754 | -1.0796982 | 39.2030182 |
| 19.jpg | 54.9230769 | 1.88828203 | 68.8828203 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 42.1176471 | -0.127655 | 48.7234499 |
| 5.jpg | 43.0740741 | 0.02291367 | 50.2291367 |
| 7.jpg | 39.4754098 | -0.5436179 | 44.5638208 |
| 41.jpg | 58.3333333 | 2.42515289 | 74.2515289 |
| 40.jpg | 41 | -0.3036043 | 46.9639572 |
| 6.jpg | 45.1538462 | 0.35032865 | 53.5032865 |
| 2.jpg | 33.1132075 | -1.5452086 | 34.547914 |
| 3.jpg | 40.5636364 | -0.3723003 | 46.2769973 |
| 1.jpg | 41.6415094 | -0.2026125 | 47.9738746 |
| <hr/> | | | |
| ave | 42.9285242 | | |
| 11.jpg | 6.35209813 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~11に収まる個数

| 12.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 43.4923077 | -0.3351831 | 46.6481691 |
| 9.jpg | 50.05 | 0.78917098 | 57.8917098 |
| 14.jpg | 34.3513514 | -1.9024526 | 30.9754735 |
| 28.jpg | 45.8367347 | 0.0667824 | 50.667824 |
| 29.jpg | 40.9387755 | -0.7730009 | 42.2699912 |
| 15.jpg | 41.0588235 | -0.752418 | 42.4758205 |
| 17.jpg | 51.3278689 | 1.00826894 | 60.0826894 |
| 16.jpg | 39.3103448 | -1.0522047 | 39.4779531 |
| 13.jpg | 39.1282051 | -1.0834336 | 39.1656642 |
| 39.jpg | 53.7647059 | 1.42607867 | 64.2607867 |
| 11.jpg | 42.7454545 | -0.4632354 | 45.3676464 |
| 10.jpg | 40.4313725 | -0.859998 | 41.4000197 |
| 38.jpg | 54.8627451 | 1.61434381 | 66.1434381 |
| 21.jpg | 41.96 | -0.5979061 | 44.0209394 |
| 35.jpg | 41.2580645 | -0.7182569 | 42.8174306 |
| 34.jpg | 50.5869565 | 0.88123526 | 58.8123526 |
| 20.jpg | 43.74 | -0.2927148 | 47.0728518 |
| 36.jpg | 53.5686275 | 1.3924599 | 63.924599 |
| 22.jpg | 45.4081633 | -0.0066986 | 49.9330137 |
| 23.jpg | 38.6415094 | -1.1668804 | 38.3311964 |
| 37.jpg | 59.3559322 | 2.38472659 | 73.8472659 |
| 33.jpg | 51.2826087 | 1.00050883 | 60.0050883 |
| 27.jpg | 41.44 | -0.6870631 | 43.1293695 |
| 26.jpg | 39.8431373 | -0.9608544 | 40.3914564 |
| 32.jpg | 47.0983607 | 0.28309543 | 52.8309543 |
| 18.jpg | 46.7457627 | 0.22264049 | 52.2264049 |
| 24.jpg | 46.2692308 | 0.14093634 | 51.4093634 |
| 30.jpg | 43.4927536 | -0.3351066 | 46.6489336 |
| 31.jpg | 44.9245283 | -0.0896206 | 49.1037937 |
| 25.jpg | 41.2115385 | -0.7262341 | 42.737659 |
| 19.jpg | 57.7358491 | 2.10695401 | 71.0695401 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 41.2769231 | -0.7150235 | 42.8497647 |
| 5.jpg | 42.4545455 | -0.5131134 | 44.868866 |
| 7.jpg | 41.9473684 | -0.6000718 | 43.9992818 |
| 41.jpg | 55.84 | 1.78189979 | 67.8189979 |
| 40.jpg | 49.4583333 | 0.68772632 | 56.8772632 |
| 6.jpg | 46.0833333 | 0.10906316 | 51.0906316 |
| 2.jpg | 37.9583333 | -1.2840148 | 37.1598517 |
| 3.jpg | 41.8474576 | -0.6172021 | 43.827979 |
| 1.jpg | 49.1612903 | 0.63679659 | 56.3679659 |
| <hr/> | | | |
| ave | 45.4472324 | | |
| 12.jpg | 5.83240856 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~12に収まる個数

| 13.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 41.6097561 | 0.01661247 | 50.1661247 |
| 9.jpg | 45.5 | 0.54415078 | 55.4415078 |
| 14.jpg | 31.4897959 | -1.3557094 | 36.4429064 |
| 28.jpg | 39 | -0.3372847 | 46.627153 |
| 29.jpg | 35.25 | -0.8458052 | 41.5419483 |
| 15.jpg | 35.9166667 | -0.7554015 | 42.4459847 |
| 17.jpg | 48.56 | 0.95910348 | 59.5910348 |
| 16.jpg | 41.1162791 | -0.0503057 | 49.4969429 |
| 12.jpg | 39.1282051 | -0.3198994 | 46.8010062 |
| 39.jpg | 50.5151515 | 1.2242327 | 62.242327 |
| 11.jpg | 36.025641 | -0.740624 | 42.5937599 |
| 10.jpg | 39.2173913 | -0.3078053 | 46.9219475 |
| 38.jpg | 57.4736842 | 2.16784771 | 71.6784771 |
| 21.jpg | 39.1538462 | -0.3164223 | 46.8357768 |
| 35.jpg | 38.25 | -0.4389888 | 45.6101121 |
| 34.jpg | 52.21875 | 1.45524995 | 64.5524995 |
| 20.jpg | 34.5434783 | -0.9416134 | 40.5838663 |
| 36.jpg | 51.0232558 | 1.29313441 | 62.9313441 |
| 22.jpg | 38 | -0.4728902 | 45.2710984 |
| 23.jpg | 34.2272727 | -0.9844926 | 40.1550743 |
| 37.jpg | 61.1212121 | 2.66247241 | 76.6247241 |
| 33.jpg | 37.5333333 | -0.5361727 | 44.638273 |
| 27.jpg | 34.86 | -0.8986913 | 41.013087 |
| 26.jpg | 33.975 | -1.0187021 | 39.8129787 |
| 32.jpg | 37.9534884 | -0.4791974 | 45.2080261 |
| 18.jpg | 46.4848485 | 0.67770161 | 56.7770161 |
| 24.jpg | 39.0789474 | -0.326579 | 46.7342099 |
| 30.jpg | 36.5434783 | -0.6704025 | 43.2959754 |
| 31.jpg | 38.6875 | -0.3796614 | 46.203386 |
| 25.jpg | 38.6744186 | -0.3814353 | 46.1856469 |
| 19.jpg | 53.6571429 | 1.65030387 | 66.5030387 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 34.212766 | -0.9864598 | 40.1354023 |
| 5.jpg | 39.4 | -0.2830425 | 47.1695748 |
| 7.jpg | 40.5675676 | -0.124714 | 48.7528602 |
| 41.jpg | 58.8 | 2.34770337 | 73.4770337 |
| 40.jpg | 38.5833333 | -0.393787 | 46.0621303 |
| 6.jpg | 47.0882353 | 0.75952415 | 57.5952415 |
| 2.jpg | 33.0416667 | -1.1452672 | 38.5473278 |
| 3.jpg | 37.6578947 | -0.5192815 | 44.807185 |
| 1.jpg | 43.35 | 0.25259904 | 52.5259904 |
| <hr/> | | | |
| ave | 41.4872502 | | |
| 13.jpg | 7.37433443 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~13に収まる個数

| 14.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 40.7647059 | 0.9099895 | 59.099895 |
| 9.jpg | 40.6896552 | 0.89622064 | 58.9622064 |
| 28.jpg | 31.25 | -0.8355852 | 41.6441476 |
| 29.jpg | 30.7391304 | -0.9293097 | 40.7069027 |
| 15.jpg | 35.0357143 | -0.1410554 | 48.5894461 |
| 17.jpg | 39 | 0.5862353 | 55.862353 |
| 16.jpg | 36.125 | 0.05878574 | 50.5878574 |
| 12.jpg | 34.3513514 | -0.2666091 | 47.333909 |
| 13.jpg | 31.4897959 | -0.7915921 | 42.0840789 |
| 39.jpg | 46.8695652 | 2.02999135 | 70.2999135 |
| 11.jpg | 33.1176471 | -0.4929454 | 45.0705462 |
| 10.jpg | 31.0555556 | -0.8712582 | 41.2874185 |
| 38.jpg | 42.7692308 | 1.27774106 | 62.7774106 |
| 21.jpg | 33.9512195 | -0.3400176 | 46.5998242 |
| 35.jpg | 31.8717949 | -0.7215103 | 42.7848969 |
| 34.jpg | 40.3809524 | 0.8395858 | 58.395858 |
| 20.jpg | 32.2857143 | -0.6455724 | 43.5442764 |
| 36.jpg | 39.3125 | 0.64356677 | 56.4356677 |
| 22.jpg | 36.5555556 | 0.13777577 | 51.3777577 |
| 23.jpg | 29.95 | -1.0740842 | 39.2591583 |
| 37.jpg | 50.2608696 | 2.65216247 | 76.5216247 |
| 33.jpg | 31.25 | -0.8355852 | 41.6441476 |
| 27.jpg | 31.3 | -0.8264122 | 41.735878 |
| 26.jpg | 27.7234043 | -1.482577 | 35.1742299 |
| 32.jpg | 35.25 | -0.1017424 | 48.9825762 |
| 18.jpg | 36.6551724 | 0.15605155 | 51.5605155 |
| 24.jpg | 30.40625 | -0.9903802 | 40.0961978 |
| 30.jpg | 35.4878049 | -0.0581145 | 49.4188547 |
| 31.jpg | 30.5952381 | -0.9557083 | 40.4429168 |
| 25.jpg | 34.3333333 | -0.2699147 | 47.300853 |
| 19.jpg | 45.2413793 | 1.7312832 | 67.312832 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 29.2647059 | -1.1998087 | 38.0019129 |
| 5.jpg | 40 | 0.76969601 | 57.6969601 |
| 7.jpg | 35.6896552 | -0.0210829 | 49.7891707 |
| 41.jpg | 49.173913 | 2.45274865 | 74.5274865 |
| 40.jpg | 31.5517241 | -0.7802307 | 42.1976929 |
| 6.jpg | 37.0967742 | 0.23706813 | 52.3706813 |
| 2.jpg | 29.725 | -1.1153628 | 38.8463717 |
| 3.jpg | 36.6666667 | 0.1581603 | 51.581603 |
| 1.jpg | 36.9459459 | 0.20939707 | 52.0939707 |
| <hr/> | | | |
| ave | 35.8045731 | | |
| 14.jpg | 5.45075825 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~14に収まる個数

| 15.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.3636364 | 0.48588582 | 54.8588582 |
| 9.jpg | 43.1296296 | 0.04908818 | 50.4908818 |
| 14.jpg | 35.0357143 | -1.533451 | 34.66549 |
| 28.jpg | 44.7959184 | 0.37488442 | 53.7488442 |
| 29.jpg | 38.3076923 | -0.893707 | 41.0629295 |
| 17.jpg | 46.2321429 | 0.65569802 | 56.5569802 |
| 16.jpg | 42.0535714 | -0.161305 | 48.3869504 |
| 12.jpg | 41.0588235 | -0.3558001 | 46.4419986 |
| 13.jpg | 35.9166667 | -1.3612054 | 36.3879464 |
| 39.jpg | 51.5581395 | 1.69704798 | 66.9704798 |
| 11.jpg | 40.2807018 | -0.5079401 | 44.9205987 |
| 10.jpg | 43.4210526 | 0.10606781 | 51.0606781 |
| 38.jpg | 55.0697674 | 2.38364878 | 73.8364878 |
| 21.jpg | 40.3877551 | -0.4870088 | 45.1299116 |
| 35.jpg | 43.2833333 | 0.07914064 | 50.7914064 |
| 34.jpg | 49.3023256 | 1.25598654 | 62.5598654 |
| 20.jpg | 38.4482759 | -0.8662199 | 41.3378014 |
| 36.jpg | 52.1538462 | 1.81352178 | 68.1352178 |
| 22.jpg | 40.4150943 | -0.4816634 | 45.1833659 |
| 23.jpg | 38.1111111 | -0.932143 | 40.6785699 |
| 37.jpg | 46.64 | 0.7354431 | 57.354431 |
| 33.jpg | 45.787234 | 0.56870852 | 55.6870852 |
| 27.jpg | 38.1785714 | -0.918953 | 40.8104697 |
| 26.jpg | 37.5111111 | -1.0494563 | 39.5054374 |
| 32.jpg | 47.490566 | 0.90174754 | 59.0174754 |
| 18.jpg | 43.212766 | 0.06534316 | 50.6534316 |
| 24.jpg | 41.1041667 | -0.3469346 | 46.5306544 |
| 30.jpg | 40.8923077 | -0.3883577 | 46.1164233 |
| 31.jpg | 38.5 | -0.8561066 | 41.4389335 |
| 25.jpg | 39.7857143 | -0.6047211 | 43.9527889 |
| 19.jpg | 52.0434783 | 1.79194242 | 67.9194242 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 42.5806452 | -0.0582504 | 49.4174959 |
| 5.jpg | 40.6451613 | -0.4366802 | 45.6331975 |
| 7.jpg | 39.015873 | -0.7552421 | 42.4475792 |
| 41.jpg | 56.4318182 | 2.64995977 | 76.4995977 |
| 40.jpg | 42.4347826 | -0.0867698 | 49.1323024 |
| 6.jpg | 40.6153846 | -0.4425022 | 45.5749776 |
| 2.jpg | 36.1111111 | -1.3231872 | 36.7681282 |
| 3.jpg | 40.9714286 | -0.3728878 | 46.2711221 |
| 1.jpg | 40.8653846 | -0.3936217 | 46.0637828 |

| | |
|-----|------------|
| ave | 42.8785676 |
|-----|------------|

| | |
|--------|------------|
| 15.jpg | 5.11451183 |
|--------|------------|

標準化変量が-1~15に収まる個数

| 16.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 44.1911765 | 0.07231446 | 50.7231446 |
| 9.jpg | 50.8448276 | 1.09493277 | 60.9493277 |
| 14.jpg | 36.125 | -1.1673988 | 38.3260116 |
| 28.jpg | 39.6296296 | -0.6287625 | 43.7123752 |
| 29.jpg | 38.4130435 | -0.815743 | 41.8425698 |
| 15.jpg | 42.0535714 | -0.2562201 | 47.4377994 |
| 17.jpg | 53.6774194 | 1.53028175 | 65.3028175 |
| 12.jpg | 39.3103448 | -0.6778343 | 43.2216575 |
| 13.jpg | 41.1162791 | -0.4002752 | 45.9972485 |
| 39.jpg | 50.4285714 | 1.0309572 | 60.309572 |
| 11.jpg | 37.3684211 | -0.976294 | 40.2370603 |
| 10.jpg | 39.8888889 | -0.5889162 | 44.1108381 |
| 38.jpg | 61.3333333 | 2.70694066 | 77.0694066 |
| 21.jpg | 34.1454545 | -1.4716407 | 35.2835926 |
| 35.jpg | 45.3703704 | 0.25354808 | 52.5354808 |
| 34.jpg | 53.5555556 | 1.51155216 | 65.1155216 |
| 20.jpg | 40.375 | -0.5142044 | 44.8579559 |
| 36.jpg | 47.6875 | 0.60967423 | 56.0967423 |
| 22.jpg | 39.90625 | -0.5862479 | 44.1375208 |
| 23.jpg | 38.2291667 | -0.8440036 | 41.5599644 |
| 37.jpg | 53.8 | 1.54912152 | 65.4912152 |
| 33.jpg | 46.0416667 | 0.35672149 | 53.5672149 |
| 27.jpg | 38.9152542 | -0.7385568 | 42.6144316 |
| 26.jpg | 36.9803922 | -1.0359312 | 39.6406878 |
| 32.jpg | 43.8679245 | 0.02263296 | 50.2263296 |
| 18.jpg | 49.047619 | 0.81871475 | 58.1871475 |
| 24.jpg | 37.7608696 | -0.9159775 | 40.8402254 |
| 30.jpg | 41.557377 | -0.3324816 | 46.6751843 |
| 31.jpg | 38.4318182 | -0.8128575 | 41.8714252 |
| 25.jpg | 37.953125 | -0.8864292 | 41.1357082 |
| 19.jpg | 55.5769231 | 1.82222181 | 68.2222181 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 43.1076923 | -0.0942093 | 49.0579074 |
| 5.jpg | 42.5079365 | -0.1863874 | 48.1361259 |
| 7.jpg | 40.2531646 | -0.5329296 | 44.6707036 |
| 41.jpg | 56.3571429 | 1.94213598 | 69.4213598 |
| 40.jpg | 46.1489362 | 0.37320804 | 53.7320804 |
| 6.jpg | 47.5606061 | 0.59017155 | 55.9017155 |
| 2.jpg | 33.9019608 | -1.509064 | 34.9093602 |
| 3.jpg | 42.8870968 | -0.1281132 | 48.7188679 |
| 1.jpg | 42.5192308 | -0.1846516 | 48.1534843 |

| | |
|-----|------------|
| ave | 43.7206635 |
|-----|------------|

| | |
|--------|------------|
| 16.jpg | 6.50648539 |
|--------|------------|

標準化変量が-1~16に収まる個数

| 17.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 51.2133333 | -0.1268499 | 48.7315014 |
| 9.jpg | 53.4 | 0.19957861 | 51.9957861 |
| 14.jpg | 39 | -1.9500723 | 30.499277 |
| 28.jpg | 55.826087 | 0.56174806 | 55.6174806 |
| 29.jpg | 45.7941176 | -0.9358375 | 40.641625 |
| 15.jpg | 46.2321429 | -0.8704485 | 41.2955148 |
| 16.jpg | 53.6774194 | 0.24099214 | 52.4099214 |
| 12.jpg | 51.3278689 | -0.1097518 | 48.9024815 |
| 13.jpg | 48.56 | -0.5229429 | 44.7705705 |
| 39.jpg | 57.7878788 | 0.85460692 | 58.5460692 |
| 11.jpg | 50.7708333 | -0.1929068 | 48.0709316 |
| 10.jpg | 46.06 | -0.8961462 | 41.0385377 |
| 38.jpg | 64.3555556 | 1.83503833 | 68.3503833 |
| 21.jpg | 48.9583333 | -0.4634792 | 45.3652078 |
| 35.jpg | 48.4893617 | -0.5334879 | 44.6651207 |
| 34.jpg | 58.0196078 | 0.88919974 | 58.8919974 |
| 20.jpg | 51.3962264 | -0.0995473 | 49.0045266 |
| 36.jpg | 59.6190476 | 1.12796621 | 61.2796621 |
| 22.jpg | 56.4576271 | 0.6560252 | 56.560252 |
| 23.jpg | 47.6222222 | -0.6629356 | 43.3706435 |
| 37.jpg | 61.8333333 | 1.45851769 | 64.5851769 |
| 33.jpg | 68.2045455 | 2.4096206 | 74.096206 |
| 27.jpg | 48.1904762 | -0.5781059 | 44.2189405 |
| 26.jpg | 43.95 | -1.2111298 | 37.888702 |
| 32.jpg | 60.137931 | 1.2054258 | 62.054258 |
| 18.jpg | 47.9805825 | -0.6094391 | 43.9056085 |
| 24.jpg | 54.6304348 | 0.38325953 | 53.8325953 |
| 30.jpg | 51 | -0.1586965 | 48.4130346 |
| 31.jpg | 48.1052632 | -0.5908267 | 44.0917334 |
| 25.jpg | 43.1627907 | -1.3286454 | 36.7135456 |
| 19.jpg | 65.2089552 | 1.96243496 | 69.6243496 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 50.3918919 | -0.2494757 | 47.5052428 |
| 5.jpg | 44.2985075 | -1.1591042 | 38.4089585 |
| 7.jpg | 48.2368421 | -0.5711844 | 44.2881562 |
| 41.jpg | 64.2678571 | 1.8219466 | 68.219466 |
| 40.jpg | 57.46 | 0.80566074 | 58.0566074 |
| 6.jpg | 45.8488372 | -0.9276689 | 40.7233111 |
| 2.jpg | 49.2325581 | -0.4225426 | 45.7745741 |
| 3.jpg | 45.4810127 | -0.9825782 | 40.1742178 |
| 1.jpg | 50.3333333 | -0.2582174 | 47.4178258 |
| <hr/> | | | |
| ave | 52.0630704 | 0 | 50 |
| 17.jpg | 6.69876207 | -6.7720435 | -17.720435 |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~17に収まる個数 29

| 18.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 50.2631579 | 0.07877803 | 50.7877803 |
| 9.jpg | 50.5753425 | 0.12304123 | 51.2304123 |
| 14.jpg | 36.6551724 | -1.8506347 | 31.4936526 |
| 28.jpg | 55.1578947 | 0.77277993 | 57.7277993 |
| 29.jpg | 45.8108108 | -0.5524995 | 44.4750051 |
| 15.jpg | 43.212766 | -0.9208641 | 40.7913586 |
| 17.jpg | 47.9805825 | -0.2448577 | 47.5514232 |
| 16.jpg | 49.047619 | -0.0935675 | 49.0643245 |
| 12.jpg | 46.7457627 | -0.419937 | 45.8006298 |
| 13.jpg | 46.4848485 | -0.4569308 | 45.4306917 |
| 39.jpg | 57.0153846 | 1.03614475 | 60.3614475 |
| 11.jpg | 44.9245283 | -0.6781613 | 43.2183865 |
| 10.jpg | 42.8809524 | -0.9679104 | 40.3208956 |
| 38.jpg | 63.9130435 | 2.01413162 | 70.1413162 |
| 21.jpg | 44.5227273 | -0.7351308 | 42.6486916 |
| 35.jpg | 42.7272727 | -0.9897 | 40.1030004 |
| 34.jpg | 58.9056604 | 1.30415813 | 63.0415813 |
| 20.jpg | 44.5 | -0.7383532 | 42.6164676 |
| 36.jpg | 58.0816327 | 1.18732309 | 61.8732309 |
| 22.jpg | 52.4181818 | 0.38432882 | 53.8432882 |
| 23.jpg | 39.4285714 | -1.4574074 | 35.4259257 |
| 37.jpg | 60.2105263 | 1.48916899 | 64.8916899 |
| 33.jpg | 61.8510638 | 1.72177315 | 67.2177315 |
| 27.jpg | 43.35 | -0.9014064 | 40.9859363 |
| 26.jpg | 44.075 | -0.798612 | 42.01388 |
| 32.jpg | 52.9454545 | 0.45908836 | 54.5908836 |
| 24.jpg | 49.7272727 | 0.00279737 | 50.0279737 |
| 30.jpg | 48.3559322 | -0.1916386 | 48.083614 |
| 31.jpg | 50.3333333 | 0.08872788 | 50.8872788 |
| 25.jpg | 44.0888889 | -0.7966428 | 42.0335724 |
| 19.jpg | 64.1525424 | 2.04808905 | 70.4808905 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 46.6811594 | -0.4290968 | 45.7090318 |
| 5.jpg | 47.4246575 | -0.3236797 | 46.7632031 |
| 7.jpg | 46.5352113 | -0.4497901 | 45.5020987 |
| 41.jpg | 67.88 | 2.57658788 | 75.7658788 |
| 40.jpg | 53.26 | 0.50368629 | 55.0368629 |
| 6.jpg | 50.3820225 | 0.09563129 | 50.9563129 |
| 2.jpg | 46.7954545 | -0.4128914 | 45.8710855 |
| 3.jpg | 44.164557 | -0.7859141 | 42.1408586 |
| 1.jpg | 44.8367347 | -0.6906092 | 43.0939081 |
| <hr/> | | | |
| ave | 49.7075431 | | |
| 18.jpg | 7.05291563 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~18に収まる個数

| 19.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 59.6666667 | 0.39252651 | 53.9252651 |
| 9.jpg | 60.245614 | 0.47096219 | 54.7096219 |
| 14.jpg | 45.2413793 | -1.5618087 | 34.3819134 |
| 28.jpg | 58.5434783 | 0.24035716 | 52.4035716 |
| 29.jpg | 49.6923077 | -0.9587977 | 40.4120227 |
| 15.jpg | 52.0434783 | -0.6402616 | 43.5973841 |
| 17.jpg | 65.2089552 | 1.1433947 | 61.433947 |
| 16.jpg | 55.5769231 | -0.1615512 | 48.3844883 |
| 12.jpg | 57.7358491 | 0.13093971 | 51.3093971 |
| 13.jpg | 53.6571429 | -0.4216426 | 45.7835738 |
| 39.jpg | 63.8333333 | 0.95702571 | 59.5702571 |
| 11.jpg | 54.9230769 | -0.2501341 | 47.4986588 |
| 10.jpg | 50.0425532 | -0.9113465 | 40.8865346 |
| 38.jpg | 71.4285714 | 1.98602712 | 69.8602712 |
| 21.jpg | 54.5294118 | -0.3034678 | 46.965322 |
| 35.jpg | 56.2666667 | -0.0681048 | 49.3189516 |
| 34.jpg | 69.0961538 | 1.67003163 | 66.7003163 |
| 20.jpg | 49.2272727 | -1.0218006 | 39.7819942 |
| 36.jpg | 62.627451 | 0.793653 | 57.93653 |
| 22.jpg | 58.2241379 | 0.197093 | 51.97093 |
| 23.jpg | 46.9268293 | -1.3334642 | 36.6653578 |
| 37.jpg | 73.140625 | 2.21797581 | 72.1797581 |
| 33.jpg | 65.0392157 | 1.12039842 | 61.2039842 |
| 27.jpg | 48.0512821 | -1.1811236 | 38.1887643 |
| 26.jpg | 50.3095238 | -0.8751774 | 41.2482259 |
| 32.jpg | 65.8448276 | 1.22954257 | 62.2954257 |
| 18.jpg | 64.1525424 | 1.00027209 | 60.0027209 |
| 24.jpg | 48.7435897 | -1.0873299 | 39.1267014 |
| 30.jpg | 50.1 | -0.9035637 | 40.9643634 |
| 31.jpg | 53.5869565 | -0.4311515 | 45.6884855 |
| 25.jpg | 48.5777778 | -1.109794 | 38.9020597 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 57.7818182 | 0.1371676 | 51.371676 |
| 5.jpg | 53.5517241 | -0.4359247 | 45.6407527 |
| 7.jpg | 49.8461538 | -0.9379547 | 40.6204532 |
| 41.jpg | 72.442623 | 2.12341062 | 71.2341062 |
| 40.jpg | 51.3469388 | -0.7346286 | 42.6537137 |
| 6.jpg | 63.55 | 0.91863977 | 59.1863977 |
| 2.jpg | 50.952381 | -0.7880832 | 42.1191675 |
| 3.jpg | 52.9821429 | -0.5130915 | 44.8690851 |
| 1.jpg | 56.037037 | -0.099215 | 49.0078499 |
| <hr/> | | | |
| ave | 56.7693603 | | |
| 19.jpg | 7.38117371 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~19に収まる個数

| 20.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 46.0517241 | 0.55679252 | 55.5679252 |
| 9.jpg | 44.8363636 | 0.33653357 | 53.3653357 |
| 14.jpg | 32.2857143 | -1.9380119 | 30.6198807 |
| 28.jpg | 42.2115385 | -0.1391617 | 48.6083832 |
| 29.jpg | 38.8125 | -0.7551671 | 42.4483293 |
| 15.jpg | 38.4482759 | -0.8211752 | 41.7882484 |
| 17.jpg | 51.3962264 | 1.52537297 | 65.2537297 |
| 16.jpg | 40.375 | -0.4719963 | 45.2800373 |
| 12.jpg | 43.74 | 0.13784035 | 51.3784035 |
| 13.jpg | 34.5434783 | -1.5288389 | 34.7116108 |
| 39.jpg | 51.6956522 | 1.57963769 | 65.7963769 |
| 11.jpg | 38.5849057 | -0.7964138 | 42.0358617 |
| 10.jpg | 39.5818182 | -0.6157441 | 43.8425593 |
| 38.jpg | 54.7647059 | 2.13584017 | 71.3584017 |
| 21.jpg | 40.2692308 | -0.4911648 | 45.0883524 |
| 35.jpg | 43.2040816 | 0.04071623 | 50.4071623 |
| 34.jpg | 46.3255814 | 0.60642348 | 56.0642348 |
| 36.jpg | 51.0222222 | 1.45759245 | 64.5759245 |
| 22.jpg | 42.962963 | -0.0029815 | 49.9701846 |
| 23.jpg | 36.9607843 | -1.0907522 | 39.0924778 |
| 37.jpg | 52.1860465 | 1.66851152 | 66.6851152 |
| 33.jpg | 41.8367347 | -0.2070871 | 47.9291289 |
| 27.jpg | 37.7213115 | -0.9529224 | 40.4707759 |
| 26.jpg | 40.5909091 | -0.4328672 | 45.6713278 |
| 32.jpg | 42.8958333 | -0.0151474 | 49.8485261 |
| 18.jpg | 44.5 | 0.27557462 | 52.7557462 |
| 24.jpg | 42.9 | -0.0143923 | 49.8560773 |
| 30.jpg | 39.1666667 | -0.6909817 | 43.0901831 |
| 31.jpg | 39.4042553 | -0.6479237 | 43.5207634 |
| 25.jpg | 40.2745098 | -0.490208 | 45.0979196 |
| 19.jpg | 49.2272727 | 1.13229499 | 61.3229499 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 43.6229508 | 0.11662761 | 51.1662761 |
| 5.jpg | 42.7962963 | -0.0331864 | 49.6681358 |
| 7.jpg | 40.2758621 | -0.489963 | 45.1003703 |
| 41.jpg | 59 | 2.90339959 | 79.0339959 |
| 40.jpg | 40.0350877 | -0.5335983 | 44.6640166 |
| 6.jpg | 43.6458333 | 0.12077459 | 51.2077459 |
| 2.jpg | 34.7209302 | -1.4966794 | 35.0332057 |
| 3.jpg | 43.5686275 | 0.10678262 | 51.0678262 |
| 1.jpg | 42.7346939 | -0.0443506 | 49.5564942 |
| <hr/> | | | |
| ave | 42.9794147 | | |
| 20.jpg | 5.51787131 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~20に収まる個数

| 21.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 44.9047619 | 0.26655324 | 52.6655324 |
| 9.jpg | 49.25 | 1.01157767 | 60.1157767 |
| 14.jpg | 33.9512195 | -1.6115157 | 33.8848431 |
| 28.jpg | 41.0851064 | -0.388356 | 46.1164398 |
| 29.jpg | 40.32 | -0.5195394 | 44.8046062 |
| 15.jpg | 40.3877551 | -0.5079222 | 44.9207775 |
| 17.jpg | 48.9583333 | 0.96156918 | 59.6156918 |
| 16.jpg | 34.1454545 | -1.5782126 | 34.217874 |
| 12.jpg | 41.96 | -0.2383488 | 47.6165121 |
| 13.jpg | 39.1538462 | -0.7194854 | 42.8051459 |
| 39.jpg | 49.4583333 | 1.04729802 | 60.4729802 |
| 11.jpg | 39.6071429 | -0.6417642 | 43.5823579 |
| 10.jpg | 40.1090909 | -0.5557014 | 44.4429864 |
| 38.jpg | 55.3404255 | 2.05582788 | 70.5582788 |
| 35.jpg | 43.6666667 | 0.05427231 | 50.5427231 |
| 34.jpg | 48.675 | 0.91298951 | 59.1298951 |
| 20.jpg | 40.2692308 | -0.5282442 | 44.7175585 |
| 36.jpg | 49 | 0.96871325 | 59.6871325 |
| 22.jpg | 40.0363636 | -0.568171 | 44.3182899 |
| 23.jpg | 36.4489796 | -1.1832555 | 38.1674445 |
| 37.jpg | 54.8979592 | 1.97996363 | 69.7996363 |
| 33.jpg | 47.6415094 | 0.73578962 | 57.3578962 |
| 27.jpg | 38.3469388 | -0.8578359 | 41.4216413 |
| 26.jpg | 37.7333333 | -0.9630432 | 40.3695676 |
| 32.jpg | 44.0851064 | 0.12601701 | 51.2601701 |
| 18.jpg | 44.5227273 | 0.20105047 | 52.0105047 |
| 24.jpg | 39.6842105 | -0.6285504 | 43.7144963 |
| 30.jpg | 41.3484848 | -0.3431978 | 46.5680224 |
| 31.jpg | 38.0869565 | -0.9024118 | 40.9758817 |
| 25.jpg | 39.037037 | -0.7395132 | 42.6048677 |
| 19.jpg | 54.5294118 | 1.91677335 | 69.1677335 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 45.4142857 | 0.35391501 | 53.5391501 |
| 5.jpg | 43.9285714 | 0.09917789 | 50.9917789 |
| 7.jpg | 37.8852459 | -0.9369967 | 40.6300334 |
| 41.jpg | 58.8478261 | 2.65719863 | 76.5719863 |
| 40.jpg | 45.0204082 | 0.28638168 | 52.8638168 |
| 6.jpg | 45.9272727 | 0.44187057 | 54.4187057 |
| 2.jpg | 35.8148148 | -1.291988 | 37.0801203 |
| 3.jpg | 42.3157895 | -0.177346 | 48.2265405 |
| 1.jpg | 42.2096774 | -0.1955397 | 48.0446032 |
| <hr/> | | | |
| ave | 43.3501319 | | |
| 21.jpg | 5.83234311 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~21に収まる個数

| 22.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 47.0857143 | 0.12640926 | 51.2640926 |
| 9.jpg | 53.2241379 | 1.07370312 | 60.7370312 |
| 14.jpg | 36.5555556 | -1.498626 | 35.0137403 |
| 28.jpg | 43.46 | -0.4331182 | 45.6688175 |
| 29.jpg | 43.7719298 | -0.3849806 | 46.1501939 |
| 15.jpg | 40.4150943 | -0.9030142 | 40.969858 |
| 17.jpg | 56.4576271 | 1.57270166 | 65.7270166 |
| 16.jpg | 39.90625 | -0.9815401 | 40.1845992 |
| 12.jpg | 45.4081633 | -0.1324738 | 48.6752622 |
| 13.jpg | 38 | -1.2757164 | 37.2428359 |
| 39.jpg | 55.5957447 | 1.43969423 | 64.3969423 |
| 11.jpg | 41.516129 | -0.7331003 | 42.6689969 |
| 10.jpg | 38.3666667 | -1.2191317 | 37.8086833 |
| 38.jpg | 57.6595745 | 1.75818859 | 67.5818859 |
| 21.jpg | 40.0363636 | -0.9614607 | 40.3853932 |
| 35.jpg | 51.8235294 | 0.8575584 | 58.575584 |
| 34.jpg | 51.55 | 0.81534679 | 58.1534679 |
| 20.jpg | 42.962963 | -0.509822 | 44.90178 |
| 36.jpg | 47.1590909 | 0.13773289 | 51.3773289 |
| 23.jpg | 41.372549 | -0.7552579 | 42.4474213 |
| 37.jpg | 58.1836735 | 1.8390686 | 68.390686 |
| 33.jpg | 47.5510204 | 0.19821624 | 51.9821624 |
| 27.jpg | 40.7413793 | -0.8526612 | 41.4733875 |
| 26.jpg | 36.7234043 | -1.4727232 | 35.2727678 |
| 32.jpg | 44.9473684 | -0.2035846 | 47.9641544 |
| 18.jpg | 52.4181818 | 0.94932636 | 59.4932636 |
| 24.jpg | 44.0163934 | -0.3472545 | 46.5274551 |
| 30.jpg | 41.7536232 | -0.6964497 | 43.0355026 |
| 31.jpg | 45.58 | -0.1059556 | 48.9404441 |
| 25.jpg | 43.875 | -0.3690746 | 46.3092539 |
| 19.jpg | 58.2241379 | 1.84531316 | 68.4531316 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 47.0151515 | 0.11551987 | 51.1551987 |
| 5.jpg | 46.4821429 | 0.03326491 | 50.3326491 |
| 7.jpg | 45.1384615 | -0.1740947 | 48.2590531 |
| 41.jpg | 62.0392157 | 2.43406361 | 74.3406361 |
| 40.jpg | 45.4897959 | -0.1198761 | 48.8012394 |
| 6.jpg | 50.4328358 | 0.64294378 | 56.4294378 |
| 2.jpg | 37.2040816 | -1.3985441 | 36.0145587 |
| 3.jpg | 47.1551724 | 0.13712818 | 51.3712818 |
| 1.jpg | 43.3653846 | -0.4477195 | 45.5228052 |
| <hr/> | | | |
| ave | 46.2665877 | | |
| 22.jpg | 6.47995718 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~22に収まる個数

| 23.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 40.9019608 | 0.24247896 | 52.4247896 |
| 9.jpg | 44.2666667 | 0.91892164 | 59.1892164 |
| 14.jpg | 29.95 | -1.9593104 | 30.4068955 |
| 28.jpg | 37.425 | -0.4565315 | 45.4346847 |
| 29.jpg | 33.72 | -1.2013872 | 37.9861283 |
| 15.jpg | 38.1111111 | -0.3185953 | 46.814047 |
| 17.jpg | 47.6222222 | 1.59352474 | 65.9352474 |
| 16.jpg | 38.2291667 | -0.2948613 | 47.0513867 |
| 12.jpg | 38.6415094 | -0.2119637 | 47.8803633 |
| 13.jpg | 34.2272727 | -1.0994047 | 39.0059528 |
| 39.jpg | 46.6666667 | 1.40141922 | 64.0141922 |
| 11.jpg | 36.2916667 | -0.6843776 | 43.1562239 |
| 10.jpg | 37.5918367 | -0.4229906 | 45.7700944 |
| 38.jpg | 48.4634146 | 1.76263862 | 67.6263862 |
| 21.jpg | 36.4489796 | -0.6527513 | 43.4724869 |
| 35.jpg | 40.06 | 0.07321061 | 50.7321061 |
| 34.jpg | 45.2894737 | 1.12454744 | 61.2454744 |
| 20.jpg | 36.9607843 | -0.5498578 | 44.5014225 |
| 36.jpg | 45.2708333 | 1.12079997 | 61.2079997 |
| 22.jpg | 41.372549 | 0.33708633 | 53.3708633 |
| 37.jpg | 52.2162162 | 2.51710432 | 75.1710432 |
| 33.jpg | 35.8205128 | -0.7790987 | 42.2090131 |
| 27.jpg | 35.7017544 | -0.802974 | 41.9702604 |
| 26.jpg | 38 | -0.3409331 | 46.5906685 |
| 32.jpg | 34.5531915 | -1.0338818 | 39.661182 |
| 18.jpg | 39.4285714 | -0.0537322 | 49.4626779 |
| 24.jpg | 36.9 | -0.5620779 | 44.3792213 |
| 30.jpg | 35 | -0.9440551 | 40.5594488 |
| 31.jpg | 36.2978723 | -0.68313 | 43.1686999 |
| 25.jpg | 36.1090909 | -0.7210828 | 42.7891724 |
| 19.jpg | 46.9268293 | 1.45372249 | 64.5372249 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 38.6792453 | -0.2043772 | 47.9562277 |
| 5.jpg | 43.4693878 | 0.75863617 | 57.5863617 |
| 7.jpg | 35.3541667 | -0.8728532 | 41.2714678 |
| 41.jpg | 51.125 | 2.29772549 | 72.9772549 |
| 40.jpg | 37.826087 | -0.3758967 | 46.2410326 |
| 6.jpg | 39.85 | 0.03099207 | 50.3099207 |
| 2.jpg | 35.893617 | -0.7644018 | 42.3559823 |
| 3.jpg | 40.3043478 | 0.12233446 | 51.2233446 |
| 1.jpg | 40.8666667 | 0.23538341 | 52.3538341 |
| <hr/> | | | |
| ave | 39.6958418 | | |
| 23.jpg | 4.97411821 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~23に収まる個数

| 24.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 42.9811321 | -0.0892851 | 49.1071486 |
| 9.jpg | 47.627451 | 0.69092255 | 56.9092255 |
| 14.jpg | 30.40625 | -2.2008534 | 27.9914656 |
| 28.jpg | 40.6590909 | -0.4792012 | 45.2079879 |
| 29.jpg | 40.9387755 | -0.4322367 | 45.677633 |
| 15.jpg | 41.1041667 | -0.4044643 | 45.9553571 |
| 17.jpg | 54.6304348 | 1.8668603 | 68.668603 |
| 16.jpg | 37.7608696 | -0.9658692 | 40.3413082 |
| 12.jpg | 46.2692308 | 0.46285085 | 54.6285085 |
| 13.jpg | 39.0789474 | -0.7445382 | 42.5546183 |
| 39.jpg | 52.4888889 | 1.50725292 | 65.0725292 |
| 11.jpg | 38.5833333 | -0.8277614 | 41.7223855 |
| 10.jpg | 38.5 | -0.8417547 | 41.5824526 |
| 38.jpg | 51.7222222 | 1.37851461 | 63.7851461 |
| 21.jpg | 39.6842105 | -0.6429027 | 43.5709734 |
| 35.jpg | 44.2954545 | 0.13141527 | 51.3141527 |
| 34.jpg | 49.5263158 | 1.00977904 | 60.0977904 |
| 20.jpg | 42.9 | -0.1029088 | 48.970912 |
| 36.jpg | 47.8684211 | 0.73138613 | 57.3138613 |
| 22.jpg | 44.0163934 | 0.08455546 | 50.8455546 |
| 23.jpg | 36.9 | -1.110426 | 38.8957401 |
| 37.jpg | 53.9736842 | 1.75657906 | 67.5657906 |
| 33.jpg | 40.0769231 | -0.5769586 | 44.2304144 |
| 27.jpg | 39.1489362 | -0.7327857 | 42.6721432 |
| 26.jpg | 38.3636364 | -0.8646529 | 41.3534714 |
| 32.jpg | 40.3181818 | -0.5364465 | 44.635535 |
| 18.jpg | 49.7272727 | 1.04352363 | 60.4352363 |
| 30.jpg | 39.1929825 | -0.7253895 | 42.7461055 |
| 31.jpg | 39.826087 | -0.6190788 | 43.8092116 |
| 25.jpg | 39.7818182 | -0.6265124 | 43.7348757 |
| 19.jpg | 48.7435897 | 0.87834405 | 58.7834405 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 45.9454545 | 0.4084825 | 54.084825 |
| 5.jpg | 45.0833333 | 0.26371551 | 52.6371551 |
| 7.jpg | 40.7446809 | -0.464829 | 45.3517102 |
| 41.jpg | 61.9473684 | 3.09551637 | 80.9551637 |
| 40.jpg | 42.4146341 | -0.1844112 | 48.1558879 |
| 6.jpg | 45.14 | 0.27323095 | 52.7323095 |
| 2.jpg | 35.5909091 | -1.3302479 | 36.6975208 |
| 3.jpg | 42.5102041 | -0.1683632 | 48.3163685 |
| 1.jpg | 44.0425532 | 0.08894819 | 50.8894819 |
| <hr/> | | | |
| ave | 43.5128459 | | |
| 24.jpg | 5.9552334 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~24に収まる個数

| 25.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 44.4313725 | 0.51236787 | 55.1236787 |
| 9.jpg | 46.26 | 0.89806352 | 58.9806352 |
| 14.jpg | 34.3333333 | -1.6175192 | 33.8248084 |
| 28.jpg | 40.9148936 | -0.2293309 | 47.7066914 |
| 29.jpg | 38.245283 | -0.7924074 | 42.075926 |
| 15.jpg | 39.7857143 | -0.4674983 | 45.3250167 |
| 17.jpg | 43.1627907 | 0.2447975 | 52.447975 |
| 16.jpg | 37.953125 | -0.8540296 | 41.4597038 |
| 12.jpg | 41.2115385 | -0.1667623 | 48.3323772 |
| 13.jpg | 38.6744186 | -0.7018938 | 42.9810624 |
| 39.jpg | 49.7826087 | 1.64105515 | 66.4105515 |
| 11.jpg | 36.0701754 | -1.2511829 | 37.4881706 |
| 10.jpg | 38.3090909 | -0.778949 | 42.2105101 |
| 38.jpg | 51.6585366 | 2.03672746 | 70.3672746 |
| 21.jpg | 39.037037 | -0.62541 | 43.7459003 |
| 35.jpg | 41.1132075 | -0.1875023 | 48.1249768 |
| 34.jpg | 47.4186047 | 1.1424374 | 61.424374 |
| 20.jpg | 40.2745098 | -0.3644012 | 46.3559884 |
| 36.jpg | 48.0909091 | 1.28424043 | 62.8424043 |
| 22.jpg | 43.875 | 0.39501729 | 53.9501729 |
| 23.jpg | 36.1090909 | -1.2429749 | 37.5702514 |
| 37.jpg | 53.3076923 | 2.38456878 | 73.8456878 |
| 33.jpg | 43.0638298 | 0.22392458 | 52.2392458 |
| 27.jpg | 37.4464286 | -0.9609025 | 40.3909754 |
| 26.jpg | 38.3965517 | -0.7605017 | 42.3949832 |
| 32.jpg | 46.3888889 | 0.92524888 | 59.2524888 |
| 18.jpg | 44.0888889 | 0.44013092 | 54.4013092 |
| 24.jpg | 39.7818182 | -0.4683201 | 45.316799 |
| 30.jpg | 37.952381 | -0.8541866 | 41.4581344 |
| 31.jpg | 44.0526316 | 0.4324835 | 54.324835 |
| 19.jpg | 48.5777778 | 1.38693119 | 63.8693119 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 41.5283019 | -0.0999503 | 49.0004973 |
| 5.jpg | 39.7924528 | -0.466077 | 45.3392297 |
| 7.jpg | 38.2678571 | -0.787646 | 42.1235395 |
| 41.jpg | 51.5714286 | 2.01835456 | 70.1835456 |
| 40.jpg | 44.0638298 | 0.43484543 | 54.3484543 |
| 6.jpg | 40.0181818 | -0.4184661 | 45.8153392 |
| 2.jpg | 34 | -1.6878261 | 33.1217389 |
| 3.jpg | 39.0192308 | -0.6291657 | 43.7083432 |
| 1.jpg | 42.0576923 | 0.01170921 | 50.1170921 |
| <hr/> | | | |
| ave | 42.0021776 | | |
| 25.jpg | 4.74111495 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~25に収まる個数

| 26.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 42.5925926 | 0.19984794 | 51.9984794 |
| 9.jpg | 48.1458333 | 1.16473191 | 61.6473191 |
| 14.jpg | 27.7234043 | -2.383696 | 26.1630398 |
| 28.jpg | 42.1590909 | 0.12452637 | 51.2452637 |
| 29.jpg | 35.0535714 | -1.1100684 | 38.8993161 |
| 15.jpg | 37.5111111 | -0.6830672 | 43.1693285 |
| 17.jpg | 43.95 | 0.43569953 | 54.3569953 |
| 16.jpg | 36.9803922 | -0.7752804 | 42.2471963 |
| 12.jpg | 39.8431373 | -0.2778741 | 47.2212592 |
| 13.jpg | 33.975 | -1.2974718 | 37.025282 |
| 39.jpg | 50.4761905 | 1.56963499 | 65.6963499 |
| 11.jpg | 39.4807692 | -0.3408361 | 46.5916393 |
| 10.jpg | 36.0434783 | -0.9380706 | 40.6192942 |
| 38.jpg | 48.475 | 1.22192512 | 62.2192512 |
| 21.jpg | 37.7333333 | -0.6444557 | 43.555443 |
| 35.jpg | 39.7115385 | -0.3007396 | 46.9926043 |
| 34.jpg | 51.75 | 1.79096132 | 67.9096132 |
| 20.jpg | 40.5909091 | -0.1479476 | 48.520524 |
| 36.jpg | 47.2368421 | 1.00679331 | 60.0679331 |
| 22.jpg | 36.7234043 | -0.8199324 | 41.8006759 |
| 23.jpg | 38 | -0.598122 | 44.0187803 |
| 37.jpg | 56.2222222 | 2.5680167 | 75.680167 |
| 33.jpg | 38.96 | -0.4313205 | 45.6867948 |
| 27.jpg | 38.7192982 | -0.4731428 | 45.2685719 |
| 32.jpg | 41.4423077 | -1.58E-05 | 49.999842 |
| 18.jpg | 44.075 | 0.45741847 | 54.5741847 |
| 24.jpg | 38.3636364 | -0.5349396 | 44.650604 |
| 30.jpg | 40.25 | -0.2071811 | 47.9281893 |
| 31.jpg | 40.8571429 | -0.1016891 | 48.9831092 |
| 25.jpg | 38.3965517 | -0.5292205 | 44.7077949 |
| 19.jpg | 50.3095238 | 1.54067641 | 65.4067641 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 41.6909091 | 0.04317907 | 50.4317907 |
| 5.jpg | 42.4705882 | 0.1786495 | 51.786495 |
| 7.jpg | 36.3125 | -0.8913276 | 41.0867236 |
| 41.jpg | 55.0882353 | 2.37098475 | 73.7098475 |
| 40.jpg | 41 | -0.0768674 | 49.2313257 |
| 6.jpg | 42.6808511 | 0.21518298 | 52.1518298 |
| 2.jpg | 35.1724138 | -1.0894193 | 39.1058065 |
| 3.jpg | 40.7291667 | -0.1239251 | 48.7607487 |
| 1.jpg | 40.8 | -0.1116177 | 48.8838227 |

| | |
|-----|------------|
| ave | 41.4423986 |
|-----|------------|

| | |
|--------|-----------|
| 26.jpg | 5.7553456 |
|--------|-----------|

標準化変量が-1~26に収まる個数

| 27.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.1818182 | 0.70207142 | 57.0207142 |
| 9.jpg | 44.7924528 | 0.63076007 | 56.3076007 |
| 14.jpg | 31.3 | -1.840351 | 31.5964902 |
| 28.jpg | 40.2978723 | -0.1924118 | 48.0758821 |
| 29.jpg | 37.5833333 | -0.6895732 | 43.1042676 |
| 15.jpg | 38.1785714 | -0.5805568 | 44.1944322 |
| 17.jpg | 48.1904762 | 1.25310007 | 62.5310007 |
| 16.jpg | 38.9152542 | -0.445635 | 45.5436495 |
| 12.jpg | 41.44 | 0.01676621 | 50.1676621 |
| 13.jpg | 34.86 | -1.1883453 | 38.1165466 |
| 39.jpg | 51.5769231 | 1.87331987 | 68.7331987 |
| 11.jpg | 37.3461538 | -0.7330121 | 42.669879 |
| 10.jpg | 38.1090909 | -0.593282 | 44.0671803 |
| 38.jpg | 51.775 | 1.90959719 | 69.0959719 |
| 21.jpg | 38.3469388 | -0.5497207 | 44.5027931 |
| 35.jpg | 37.8695652 | -0.6371505 | 43.6284946 |
| 34.jpg | 50.0526316 | 1.59414946 | 65.9414946 |
| 20.jpg | 37.7213115 | -0.6643029 | 43.3569714 |
| 36.jpg | 45.6875 | 0.79468586 | 57.9468586 |
| 22.jpg | 40.7413793 | -0.1111845 | 48.8881547 |
| 23.jpg | 35.7017544 | -1.03418 | 39.6582 |
| 37.jpg | 55.8181818 | 2.65009645 | 76.5009645 |
| 33.jpg | 39.3125 | -0.3728804 | 46.2711958 |
| 26.jpg | 38.7192982 | -0.4815239 | 45.1847607 |
| 32.jpg | 39.92 | -0.2616182 | 47.3838178 |
| 18.jpg | 43.35 | 0.36657822 | 53.6657822 |
| 24.jpg | 39.1489362 | -0.4028368 | 45.9716325 |
| 30.jpg | 36.9833333 | -0.7994618 | 42.0053817 |
| 31.jpg | 37.4181818 | -0.7198203 | 42.8017965 |
| 25.jpg | 37.4464286 | -0.714647 | 42.8535298 |
| 19.jpg | 48.0512821 | 1.22760699 | 62.2760699 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 42.0689655 | 0.13195977 | 51.3195977 |
| 5.jpg | 42.46 | 0.20357681 | 52.0357681 |
| 7.jpg | 41.2153846 | -0.0243716 | 49.7562843 |
| 41.jpg | 53.3142857 | 2.19151376 | 71.9151376 |
| 40.jpg | 39.2 | -0.3934845 | 46.0651547 |
| 6.jpg | 42.7234043 | 0.25181869 | 52.5181869 |
| 2.jpg | 34.44 | -1.2652674 | 37.3473265 |
| 3.jpg | 37.8 | -0.6498912 | 43.5010876 |
| 1.jpg | 38.88 | -0.4520918 | 45.4790822 |

| | |
|-----|------------|
| ave | 41.3484552 |
|-----|------------|

| | |
|--------|------------|
| 27.jpg | 5.46007546 |
|--------|------------|

標準化変量が-1~27に収まる個数

| 28.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 46.2444444 | 0.05811232 | 50.5811232 |
| 9.jpg | 50.6041667 | 0.67769282 | 56.7769282 |
| 14.jpg | 31.25 | -2.0728183 | 29.2718171 |
| 29.jpg | 38.3255814 | -1.0672743 | 39.3272566 |
| 15.jpg | 44.7959184 | -0.1477445 | 48.522555 |
| 17.jpg | 55.826087 | 1.41980433 | 64.1980433 |
| 16.jpg | 39.6296296 | -0.8819499 | 41.1805006 |
| 12.jpg | 45.8367347 | 0.00017078 | 50.0017078 |
| 13.jpg | 39 | -0.9714296 | 40.2857045 |
| 39.jpg | 54.5405405 | 1.23710932 | 62.3710932 |
| 11.jpg | 41.1153846 | -0.6708024 | 43.2919764 |
| 10.jpg | 39.26 | -0.9344797 | 40.6552026 |
| 38.jpg | 59.2619048 | 1.90808446 | 69.0808446 |
| 21.jpg | 41.0851064 | -0.6751053 | 43.2489466 |
| 35.jpg | 48.9361702 | 0.44064605 | 54.4064605 |
| 34.jpg | 53.8421053 | 1.13785142 | 61.3785142 |
| 20.jpg | 42.2115385 | -0.5150228 | 44.8497719 |
| 36.jpg | 50 | 0.59183187 | 55.9183187 |
| 22.jpg | 43.46 | -0.3375981 | 46.624019 |
| 23.jpg | 37.425 | -1.1952602 | 38.0473983 |
| 37.jpg | 56.4444444 | 1.50768201 | 65.0768201 |
| 33.jpg | 42.8181818 | -0.4288099 | 45.7119011 |
| 27.jpg | 40.2978723 | -0.7869828 | 42.1301715 |
| 26.jpg | 42.1590909 | -0.5224764 | 44.7752362 |
| 32.jpg | 45.175 | -0.0938714 | 49.0612857 |
| 18.jpg | 55.1578947 | 1.32484441 | 63.2484441 |
| 24.jpg | 40.6590909 | -0.7356484 | 42.6435161 |
| 30.jpg | 38.7169811 | -1.0116507 | 39.8834931 |
| 31.jpg | 45.7234043 | -0.0159351 | 49.8406486 |
| 25.jpg | 40.9148936 | -0.6992951 | 43.0070493 |
| 19.jpg | 58.5434783 | 1.80598551 | 68.0598551 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 47 | 0.16548785 | 51.6548785 |
| 5.jpg | 46.7608696 | 0.1315039 | 51.315039 |
| 7.jpg | 41.98 | -0.5479278 | 44.5207218 |
| 41.jpg | 63.9761905 | 2.57805365 | 75.7805365 |
| 40.jpg | 39.902439 | -0.8431797 | 41.5682027 |
| 6.jpg | 50.1568627 | 0.61412437 | 56.1412437 |
| 2.jpg | 38.5777778 | -1.0314335 | 39.6856647 |
| 3.jpg | 48.0222222 | 0.31076063 | 53.1076063 |
| 1.jpg | 47.7843137 | 0.27695034 | 52.7695034 |
| <hr/> | | | |
| ave | 45.835533 | | |
| 28.jpg | 7.03657097 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~28に収まる個数

| 29.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 43.7924528 | 0.35839793 | 53.5839793 |
| 9.jpg | 44.7291667 | 0.51239965 | 55.1239965 |
| 14.jpg | 30.7391304 | -1.7876513 | 32.1234869 |
| 28.jpg | 38.3255814 | -0.5403905 | 44.5960949 |
| 15.jpg | 38.3076923 | -0.5433316 | 44.5666841 |
| 17.jpg | 45.7941176 | 0.68748436 | 56.8748436 |
| 16.jpg | 38.4130435 | -0.5260112 | 44.7398881 |
| 12.jpg | 40.9387755 | -0.1107648 | 48.8923523 |
| 13.jpg | 35.25 | -1.0460357 | 39.5396434 |
| 39.jpg | 51.75 | 1.66666931 | 66.6666931 |
| 11.jpg | 37.2954545 | -0.7097499 | 42.9025008 |
| 10.jpg | 35.38 | -1.0246628 | 39.7533717 |
| 38.jpg | 48.902439 | 1.19851217 | 61.9851217 |
| 21.jpg | 40.32 | -0.2124954 | 47.875046 |
| 35.jpg | 37.1627907 | -0.7315607 | 42.684393 |
| 34.jpg | 46.0606061 | 0.73129675 | 57.3129675 |
| 20.jpg | 38.8125 | -0.460338 | 45.3966201 |
| 36.jpg | 46.3658537 | 0.7814814 | 57.814814 |
| 22.jpg | 43.7719298 | 0.35502382 | 53.5502382 |
| 23.jpg | 33.72 | -1.2975774 | 37.0242261 |
| 37.jpg | 59.3421053 | 2.91485972 | 79.1485972 |
| 33.jpg | 37.72 | -0.6399519 | 43.6004806 |
| 27.jpg | 37.5833333 | -0.6624208 | 43.3757919 |
| 26.jpg | 35.0535714 | -1.0783298 | 39.2167023 |
| 32.jpg | 43.0434783 | 0.23526175 | 52.3526175 |
| 18.jpg | 45.8108108 | 0.69022883 | 56.9022883 |
| 24.jpg | 40.9387755 | -0.1107648 | 48.8923523 |
| 30.jpg | 39.2909091 | -0.3816845 | 46.183155 |
| 31.jpg | 38.3529412 | -0.5358924 | 44.6410761 |
| 25.jpg | 38.245283 | -0.5535921 | 44.4640793 |
| 19.jpg | 49.6923077 | 1.32837161 | 63.2837161 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 37.9591837 | -0.6006286 | 43.9937137 |
| 5.jpg | 42.4444444 | 0.13677678 | 51.3677678 |
| 7.jpg | 39.875 | -0.2856562 | 47.1434377 |
| 41.jpg | 59.6451613 | 2.96468406 | 79.6468406 |
| 40.jpg | 42.9361702 | 0.21761962 | 52.1761962 |
| 6.jpg | 45.8409091 | 0.69517717 | 56.9517717 |
| 2.jpg | 36.0517241 | -0.9142271 | 40.8577289 |
| 3.jpg | 38.7692308 | -0.4674517 | 45.3254827 |
| 1.jpg | 40.0731707 | -0.2530757 | 47.4692429 |
| <hr/> | | | |
| ave | 41.6125011 | | |
| 29.jpg | 6.08248968 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~29に収まる個数

| 30.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 44.0454545 | 0.18615162 | 51.8615162 |
| 9.jpg | 43.3269231 | 0.05665178 | 50.5665178 |
| 14.jpg | 35.4878049 | -1.3561806 | 36.438194 |
| 28.jpg | 38.7169811 | -0.7741911 | 42.2580894 |
| 29.jpg | 39.2909091 | -0.6707529 | 43.292471 |
| 15.jpg | 40.8923077 | -0.3821353 | 46.1786474 |
| 17.jpg | 51 | 1.43955879 | 64.3955879 |
| 16.jpg | 41.557377 | -0.2622708 | 47.3772919 |
| 12.jpg | 43.4927536 | 0.08653917 | 50.8653917 |
| 13.jpg | 36.5434783 | -1.1659182 | 38.3408181 |
| 39.jpg | 50.52 | 1.35304912 | 63.5304912 |
| 11.jpg | 38.1044776 | -0.8845816 | 41.1541836 |
| 10.jpg | 37.6896552 | -0.9593445 | 40.4065554 |
| 38.jpg | 55.3095238 | 2.21625773 | 72.1625773 |
| 21.jpg | 41.3484848 | -0.2999191 | 47.0008086 |
| 35.jpg | 43.5535714 | 0.09750027 | 50.9750027 |
| 34.jpg | 48.9090909 | 1.06271742 | 60.6271742 |
| 20.jpg | 39.1666667 | -0.6931449 | 43.0685508 |
| 36.jpg | 50.3863636 | 1.32896404 | 63.2896404 |
| 22.jpg | 41.7536232 | -0.2269017 | 47.7309833 |
| 23.jpg | 35 | -1.4440969 | 35.5590307 |
| 37.jpg | 55.8679245 | 2.31689745 | 73.1689745 |
| 33.jpg | 43.52 | 0.09144974 | 50.9144974 |
| 27.jpg | 36.9833333 | -1.0866438 | 39.1335623 |
| 26.jpg | 40.25 | -0.4978974 | 45.021026 |
| 32.jpg | 39.9411765 | -0.5535562 | 44.4644381 |
| 18.jpg | 48.3559322 | 0.96302247 | 59.6302247 |
| 24.jpg | 39.1929825 | -0.6884021 | 43.1159794 |
| 31.jpg | 43.537037 | 0.0945203 | 50.945203 |
| 25.jpg | 37.952381 | -0.9119938 | 40.8800621 |
| 19.jpg | 50.1 | 1.27735316 | 62.7735316 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 41.15625 | -0.3345653 | 46.6543467 |
| 5.jpg | 41.6349206 | -0.2482953 | 47.5170475 |
| 7.jpg | 41.2985075 | -0.3089265 | 46.9107351 |
| 41.jpg | 57.7804878 | 2.66159582 | 76.6159582 |
| 40.jpg | 38.5416667 | -0.8057877 | 41.9421228 |
| 6.jpg | 44.2131148 | 0.21636876 | 52.1636876 |
| 2.jpg | 40.3888889 | -0.4728657 | 45.2713434 |
| 3.jpg | 42.3387097 | -0.1214524 | 48.7854758 |
| 1.jpg | 41.3548387 | -0.298774 | 47.0122601 |

| | |
|-----|----------|
| ave | 43.01259 |
|-----|----------|

| | |
|--------|------------|
| 30.jpg | 5.54851256 |
|--------|------------|

標準化変量が-1~30に収まる個数

| 31.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.05 | 0.19797926 | 51.9797926 |
| 9.jpg | 46.4 | 0.4190308 | 54.190308 |
| 14.jpg | 30.5952381 | -2.1688706 | 28.3112937 |
| 28.jpg | 45.7234043 | 0.30824374 | 53.0824374 |
| 29.jpg | 38.3529412 | -0.8986097 | 41.0139026 |
| 15.jpg | 38.5 | -0.8745301 | 41.2546995 |
| 17.jpg | 48.1052632 | 0.6982538 | 56.982538 |
| 16.jpg | 38.4318182 | -0.8856943 | 41.1430573 |
| 12.jpg | 44.9245283 | 0.17743429 | 51.7743429 |
| 13.jpg | 38.6875 | -0.8438285 | 41.5617155 |
| 39.jpg | 51.3409091 | 1.22806455 | 62.2806455 |
| 11.jpg | 43.2075472 | -0.1037074 | 48.9629257 |
| 10.jpg | 35.2131148 | -1.4127308 | 35.8726918 |
| 38.jpg | 56.2682927 | 2.0348836 | 70.348836 |
| 21.jpg | 38.0869565 | -0.9421626 | 40.5783743 |
| 35.jpg | 43.4339623 | -0.0666338 | 49.333662 |
| 34.jpg | 46.0681818 | 0.36469827 | 53.6469827 |
| 20.jpg | 39.4042553 | -0.7264656 | 42.7353441 |
| 36.jpg | 48.4 | 0.74651456 | 57.4651456 |
| 22.jpg | 45.58 | 0.28476246 | 52.8476246 |
| 23.jpg | 36.2978723 | -1.2351106 | 37.6488942 |
| 37.jpg | 55.7857143 | 1.95586531 | 69.5586531 |
| 33.jpg | 42.1707317 | -0.2734775 | 47.2652246 |
| 27.jpg | 37.4181818 | -1.051669 | 39.48331 |
| 26.jpg | 40.8571429 | -0.4885671 | 45.1143295 |
| 32.jpg | 48.4897959 | 0.76121791 | 57.6121791 |
| 18.jpg | 50.3333333 | 1.0630822 | 60.630822 |
| 24.jpg | 39.826087 | -0.6573941 | 43.4260592 |
| 30.jpg | 43.537037 | -0.0497561 | 49.5024386 |
| 25.jpg | 44.0526316 | 0.03466828 | 50.3466828 |
| 19.jpg | 53.5869565 | 1.59583658 | 65.9583658 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 44.0483871 | 0.03397328 | 50.3397328 |
| 5.jpg | 44.3653846 | 0.08587905 | 50.8587905 |
| 7.jpg | 42.6734694 | -0.1911583 | 48.0884167 |
| 41.jpg | 60.5365854 | 2.73378187 | 77.3378187 |
| 40.jpg | 42.7173913 | -0.1839665 | 48.1603353 |
| 6.jpg | 47.3793103 | 0.57938492 | 55.7938492 |
| 2.jpg | 36.3035714 | -1.2341774 | 37.658226 |
| 3.jpg | 39 | -0.7926591 | 42.0734089 |
| 1.jpg | 42.4827586 | -0.2223857 | 47.7761433 |
| <hr/> | | | |
| ave | 43.8409064 | | |
| 31.jpg | 6.10717306 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~31に収まる個数

| 32.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 49.2 | 0.16024339 | 51.6024339 |
| 9.jpg | 56.6 | 1.11066371 | 61.1066371 |
| 14.jpg | 35.25 | -1.6314274 | 33.6857265 |
| 28.jpg | 45.175 | -0.3567082 | 46.4329179 |
| 29.jpg | 43.0434783 | -0.6304706 | 43.6952942 |
| 15.jpg | 47.490566 | -0.0593081 | 49.4069193 |
| 17.jpg | 60.137931 | 1.56505852 | 65.6505852 |
| 16.jpg | 43.8679245 | -0.5245827 | 44.7541732 |
| 12.jpg | 47.0983607 | -0.109681 | 48.9031896 |
| 13.jpg | 37.9534884 | -1.2842043 | 37.1579566 |
| 39.jpg | 56.6034483 | 1.11110659 | 61.1110659 |
| 11.jpg | 41.877193 | -0.7802626 | 42.1973736 |
| 10.jpg | 41.0652174 | -0.8845489 | 41.1545113 |
| 38.jpg | 56.1521739 | 1.05314709 | 60.5314709 |
| 21.jpg | 44.0851064 | -0.4966889 | 45.0331111 |
| 35.jpg | 45.7843137 | -0.2784509 | 47.2154911 |
| 34.jpg | 59.4222222 | 1.47313633 | 64.7313633 |
| 20.jpg | 42.8958333 | -0.6494334 | 43.5056662 |
| 36.jpg | 47.2926829 | -0.0847232 | 49.1527678 |
| 22.jpg | 44.9473684 | -0.3859441 | 46.1405589 |
| 23.jpg | 34.5531915 | -1.7209221 | 32.7907792 |
| 37.jpg | 63.0454545 | 1.93848682 | 69.3848682 |
| 33.jpg | 48.8113208 | 0.1103233 | 51.103233 |
| 27.jpg | 39.92 | -1.0316351 | 39.6836493 |
| 26.jpg | 41.4423077 | -0.8361172 | 41.6388279 |
| 18.jpg | 52.9454545 | 0.64129151 | 56.4129151 |
| 24.jpg | 40.3181818 | -0.9804945 | 40.1950548 |
| 30.jpg | 39.9411765 | -1.0289153 | 39.7108473 |
| 31.jpg | 48.4897959 | 0.0690282 | 50.690282 |
| 25.jpg | 46.3888889 | -0.2008022 | 47.9919783 |
| 19.jpg | 65.8448276 | 2.2980248 | 72.980248 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 50.7 | 0.35289616 | 53.5289616 |
| 5.jpg | 52.0943396 | 0.53197842 | 55.3197842 |
| 7.jpg | 46.8653846 | -0.1396034 | 48.6039665 |
| 41.jpg | 63.375 | 1.98081205 | 69.8081205 |
| 40.jpg | 45.1875 | -0.3551028 | 46.4489723 |
| 6.jpg | 58.9827586 | 1.41669374 | 64.1669374 |
| 2.jpg | 38.4130435 | -1.2251813 | 37.748187 |
| 3.jpg | 49.254902 | 0.16729473 | 51.6729473 |
| 1.jpg | 45.5777778 | -0.3049774 | 46.9502263 |
| <hr/> | | | |
| ave | 47.9523404 | | |
| 32.jpg | 7.7860288 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~32に収まる個数

| 33.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 57.0612245 | 0.53310183 | 55.3310183 |
| 9.jpg | 60.6481481 | 0.83919207 | 58.3919207 |
| 14.jpg | 31.25 | -1.6694998 | 33.305002 |
| 28.jpg | 42.8181818 | -0.6823287 | 43.1767135 |
| 29.jpg | 37.72 | -1.1173822 | 38.8261785 |
| 15.jpg | 45.787234 | -0.4289645 | 45.7103551 |
| 17.jpg | 68.2045455 | 1.48401746 | 64.8401746 |
| 16.jpg | 46.0416667 | -0.4072525 | 45.9274753 |
| 12.jpg | 51.2826087 | 0.03998347 | 50.3998347 |
| 13.jpg | 37.5333333 | -1.1333114 | 38.6668864 |
| 39.jpg | 64.4705882 | 1.16538011 | 61.6538011 |
| 11.jpg | 48.0877193 | -0.2326525 | 47.6734749 |
| 10.jpg | 43.1777778 | -0.6516425 | 43.4835748 |
| 38.jpg | 72.8225806 | 1.87809764 | 68.7809764 |
| 21.jpg | 47.6415094 | -0.2707298 | 47.2927016 |
| 35.jpg | 48.4 | -0.206004 | 47.9399597 |
| 34.jpg | 79.516129 | 2.44929179 | 74.4929179 |
| 20.jpg | 41.8367347 | -0.7660805 | 42.3391953 |
| 36.jpg | 57.4423077 | 0.56562158 | 55.6562158 |
| 22.jpg | 47.5510204 | -0.2784517 | 47.2154827 |
| 23.jpg | 35.8205128 | -1.2794749 | 37.2052505 |
| 37.jpg | 74.4561404 | 2.0174975 | 70.174975 |
| 27.jpg | 39.3125 | -0.9814861 | 40.1851388 |
| 26.jpg | 38.96 | -1.0115667 | 39.8843328 |
| 32.jpg | 48.8113208 | -0.170904 | 48.2909604 |
| 18.jpg | 61.8510638 | 0.94184291 | 59.4184291 |
| 24.jpg | 40.0769231 | -0.9162541 | 40.8374595 |
| 30.jpg | 43.52 | -0.622439 | 43.7756102 |
| 31.jpg | 42.1707317 | -0.7375788 | 42.6242117 |
| 25.jpg | 43.0638298 | -0.6613663 | 43.3863372 |
| 19.jpg | 65.0392157 | 1.21390395 | 62.1390395 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 49.5714286 | -0.1060401 | 48.9395987 |
| 5.jpg | 49.8292683 | -0.0840374 | 49.1596263 |
| 7.jpg | 49.5869565 | -0.1047151 | 48.9528494 |
| 41.jpg | 71.3409091 | 1.75165915 | 67.5165915 |
| 40.jpg | 42.9285714 | -0.6729086 | 43.2709145 |
| 6.jpg | 61.6875 | 0.92788519 | 59.2788519 |
| 2.jpg | 37.6170213 | -1.1261698 | 38.7383015 |
| 3.jpg | 56.5116279 | 0.48620199 | 54.8620199 |
| 1.jpg | 51.1136364 | 0.02556421 | 50.2556421 |
| <hr/> | | | |
| ave | 50.8140617 | | |
| 33.jpg | 11.7185169 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~33に収まる個数

| 34.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 53.9259259 | 0.04233448 | 50.4233448 |
| 9.jpg | 53.14 | -0.0379792 | 49.6202078 |
| 14.jpg | 40.3809524 | -1.341825 | 36.5817499 |
| 28.jpg | 53.8421053 | 0.03376885 | 50.3376885 |
| 29.jpg | 46.0606061 | -0.7614218 | 42.3857823 |
| 15.jpg | 49.3023256 | -0.4301508 | 45.6984922 |
| 17.jpg | 58.0196078 | 0.46066742 | 54.6066742 |
| 16.jpg | 53.5555556 | 0.00448637 | 50.0448637 |
| 12.jpg | 50.5869565 | -0.2988745 | 47.0112553 |
| 13.jpg | 52.21875 | -0.1321217 | 48.6787834 |
| 39.jpg | 56.3777778 | 0.29288897 | 52.9288897 |
| 11.jpg | 44.6444444 | -0.9061392 | 40.9386081 |
| 10.jpg | 45.2439024 | -0.8448806 | 41.5511937 |
| 38.jpg | 73.15 | 2.00684068 | 70.0684068 |
| 21.jpg | 48.675 | -0.4942571 | 45.0574288 |
| 35.jpg | 50.8648649 | -0.270475 | 47.2952495 |
| 20.jpg | 46.3255814 | -0.734344 | 42.6565603 |
| 36.jpg | 68.2 | 1.50100068 | 65.0100068 |
| 22.jpg | 51.55 | -0.2004612 | 47.9953884 |
| 23.jpg | 45.2894737 | -0.8402237 | 41.5977629 |
| 37.jpg | 77.9344262 | 2.49576072 | 74.9576072 |
| 33.jpg | 79.516129 | 2.65739477 | 76.5739477 |
| 27.jpg | 50.0526316 | -0.3534771 | 46.4652292 |
| 26.jpg | 51.75 | -0.1800232 | 48.1997682 |
| 32.jpg | 59.4222222 | 0.60400044 | 56.0400044 |
| 18.jpg | 58.9056604 | 0.55121304 | 55.5121304 |
| 24.jpg | 49.5263158 | -0.4072612 | 45.9273876 |
| 30.jpg | 48.9090909 | -0.4703354 | 45.2966461 |
| 31.jpg | 46.0681818 | -0.7606476 | 42.3935239 |
| 25.jpg | 47.4186047 | -0.622648 | 43.7735197 |
| 19.jpg | 69.0961538 | 1.59257855 | 65.9257855 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 45.2173913 | -0.8475898 | 41.524102 |
| 5.jpg | 47.5208333 | -0.6122013 | 43.8779871 |
| 7.jpg | 44.9555556 | -0.8743468 | 41.2565323 |
| 41.jpg | 77.015625 | 2.40186851 | 74.0186851 |
| 40.jpg | 46.3428571 | -0.7325786 | 42.6742144 |
| 6.jpg | 57.0727273 | 0.36390579 | 53.6390579 |
| 2.jpg | 44.3611111 | -0.935093 | 40.6490701 |
| 3.jpg | 49.6458333 | -0.3950478 | 46.0495224 |
| 1.jpg | 48.3809524 | -0.5243058 | 44.7569419 |
| <hr/> | | | |
| ave | 53.5116533 | | |
| 34.jpg | 9.78570291 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~34に収まる個数

| 35.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.7358491 | 0.19168739 | 51.9168739 |
| 9.jpg | 47.4107143 | 0.51485748 | 55.1485748 |
| 14.jpg | 31.8717949 | -2.483422 | 25.1657802 |
| 28.jpg | 48.9361702 | 0.80919862 | 58.0919862 |
| 29.jpg | 37.1627907 | -1.462509 | 35.3749097 |
| 15.jpg | 43.2833333 | -0.2815326 | 47.1846739 |
| 17.jpg | 48.4893617 | 0.72298562 | 57.2298562 |
| 16.jpg | 45.3703704 | 0.12116722 | 51.2116722 |
| 12.jpg | 41.2580645 | -0.6723141 | 43.2768591 |
| 13.jpg | 38.25 | -1.2527288 | 37.4727116 |
| 39.jpg | 54.7017544 | 1.92168477 | 69.2168477 |
| 11.jpg | 43.2083333 | -0.2960041 | 47.0399592 |
| 10.jpg | 39.7272727 | -0.9676848 | 40.323152 |
| 38.jpg | 54.3023256 | 1.84461382 | 68.4461382 |
| 21.jpg | 43.6666667 | -0.2075673 | 47.9243266 |
| 34.jpg | 50.8648649 | 1.18134583 | 61.8134583 |
| 20.jpg | 43.2040816 | -0.2968245 | 47.0317554 |
| 36.jpg | 53.4418605 | 1.67858459 | 66.7858459 |
| 22.jpg | 51.8235294 | 1.36632293 | 63.6632293 |
| 23.jpg | 40.06 | -0.9034841 | 40.9651589 |
| 37.jpg | 48.3902439 | 0.70386056 | 57.0386056 |
| 33.jpg | 48.4 | 0.70574302 | 57.0574302 |
| 27.jpg | 37.8695652 | -1.3261348 | 36.7386516 |
| 26.jpg | 39.7115385 | -0.9707208 | 40.2927923 |
| 32.jpg | 45.7843137 | 0.20103879 | 52.0103879 |
| 18.jpg | 42.7272727 | -0.3888261 | 46.1117388 |
| 24.jpg | 44.2954545 | -0.0862409 | 49.137591 |
| 30.jpg | 43.5535714 | -0.2293894 | 47.7061061 |
| 31.jpg | 43.4339623 | -0.2524683 | 47.4753167 |
| 25.jpg | 41.1132075 | -0.7002647 | 42.9973534 |
| 19.jpg | 56.2666667 | 2.22363912 | 72.2363912 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 42.1527778 | -0.4996766 | 45.0032342 |
| 5.jpg | 45.5849057 | 0.16256243 | 51.6256243 |
| 7.jpg | 41.3225806 | -0.6598655 | 43.4013448 |
| 41.jpg | 51.2244898 | 1.2507365 | 62.507365 |
| 40.jpg | 45.6666667 | 0.17833845 | 51.7833845 |
| 6.jpg | 44.3508772 | -0.0755469 | 49.2445306 |
| 2.jpg | 40.1320755 | -0.8895769 | 41.1042306 |
| 3.jpg | 41.9655172 | -0.535809 | 44.6419096 |
| 1.jpg | 42.9814815 | -0.3397758 | 46.602242 |
| <hr/> | | | |
| ave | 44.7424077 | | |
| 35.jpg | 5.1826121 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~35に収まる個数

| 36.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 55.1428571 | 0.31022906 | 53.1022906 |
| 9.jpg | 55.755102 | 0.39933991 | 53.9933991 |
| 14.jpg | 39.3125 | -1.9938433 | 30.0615673 |
| 28.jpg | 50 | -0.4383021 | 45.6169795 |
| 29.jpg | 46.3658537 | -0.9672438 | 40.3275625 |
| 15.jpg | 52.1538462 | -0.1248147 | 48.7518534 |
| 17.jpg | 59.6190476 | 0.96172836 | 59.6172836 |
| 16.jpg | 47.6875 | -0.7748811 | 42.2511885 |
| 12.jpg | 53.5686275 | 0.08110352 | 50.8110352 |
| 13.jpg | 51.0232558 | -0.2893695 | 47.1063049 |
| 39.jpg | 63.7297297 | 1.56002875 | 65.6002875 |
| 11.jpg | 52.6444444 | -0.0534092 | 49.465908 |
| 10.jpg | 45.6097561 | -1.077292 | 39.2270797 |
| 38.jpg | 64.7560976 | 1.70941425 | 67.0941425 |
| 21.jpg | 49 | -0.5838498 | 44.1615023 |
| 35.jpg | 53.4418605 | 0.06265288 | 50.6265288 |
| 34.jpg | 68.2 | 2.21066638 | 72.1066638 |
| 20.jpg | 51.0222222 | -0.2895199 | 47.1048006 |
| 22.jpg | 47.1590909 | -0.8517899 | 41.4821012 |
| 23.jpg | 45.2708333 | -1.1266215 | 38.7337854 |
| 37.jpg | 66.3333333 | 1.93897731 | 69.3897731 |
| 33.jpg | 57.4423077 | 0.64490884 | 56.4490884 |
| 27.jpg | 45.6875 | -1.0659766 | 39.3402342 |
| 26.jpg | 47.2368421 | -0.8404734 | 41.5952663 |
| 32.jpg | 47.2926829 | -0.8323459 | 41.6765413 |
| 18.jpg | 58.0816327 | 0.73796112 | 57.3796112 |
| 24.jpg | 47.8684211 | -0.7485485 | 42.514515 |
| 30.jpg | 50.3863636 | -0.3820677 | 46.1793229 |
| 31.jpg | 48.4 | -0.6711784 | 43.288216 |
| 25.jpg | 48.0909091 | -0.7161659 | 42.8383412 |
| 19.jpg | 62.627451 | 1.3995946 | 63.995946 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 50.8444444 | -0.3153951 | 46.8460491 |
| 5.jpg | 56.7317073 | 0.54148257 | 55.4148257 |
| 7.jpg | 49.3541667 | -0.5323016 | 44.6769838 |
| 41.jpg | 68.3333333 | 2.23007275 | 72.3007275 |
| 40.jpg | 54.6 | 0.23121744 | 52.3121744 |
| 6.jpg | 59.2608696 | 0.90959636 | 59.0959636 |
| 2.jpg | 43.8888889 | -1.3277603 | 36.7223968 |
| 3.jpg | 53.1794872 | 0.02446504 | 50.2446504 |
| 1.jpg | 53.3529412 | 0.04971088 | 50.4971088 |
| <hr/> | | | |
| ave | 53.0113977 | | |
| 36.jpg | 6.87059904 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~36に収まる個数

| 37.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 58.6229508 | 0.015569 | 50.15569 |
| 9.jpg | 59.109375 | 0.07760858 | 50.7760858 |
| 14.jpg | 50.2608696 | -1.0509486 | 39.4905136 |
| 28.jpg | 56.4444444 | -0.2622823 | 47.3771766 |
| 29.jpg | 59.3421053 | 0.10729149 | 51.0729149 |
| 15.jpg | 46.64 | -1.5127621 | 34.8723794 |
| 17.jpg | 61.8333333 | 0.42502802 | 54.2502802 |
| 16.jpg | 53.8 | -0.5995604 | 44.0043959 |
| 12.jpg | 59.3559322 | 0.10905501 | 51.0905501 |
| 13.jpg | 61.1212121 | 0.33420256 | 53.3420256 |
| 39.jpg | 63.6458333 | 0.65619813 | 56.5619813 |
| 11.jpg | 52.6595745 | -0.7450127 | 42.5498729 |
| 10.jpg | 54.2888889 | -0.5372065 | 44.6279351 |
| 38.jpg | 77.4482759 | 2.41659103 | 74.1659103 |
| 21.jpg | 54.8979592 | -0.4595244 | 45.4047564 |
| 35.jpg | 48.3902439 | -1.2895322 | 37.1046778 |
| 34.jpg | 77.9344262 | 2.47859568 | 74.7859568 |
| 20.jpg | 52.1860465 | -0.8054075 | 41.9459252 |
| 36.jpg | 66.3333333 | 0.9989676 | 59.989676 |
| 22.jpg | 58.1836735 | -0.0404574 | 49.5954263 |
| 23.jpg | 52.2162162 | -0.8015596 | 41.9844043 |
| 33.jpg | 74.4561404 | 2.0349677 | 70.349677 |
| 27.jpg | 55.8181818 | -0.3421572 | 46.5784279 |
| 26.jpg | 56.2222222 | -0.290625 | 47.0937496 |
| 32.jpg | 63.0454545 | 0.57962454 | 55.7962454 |
| 18.jpg | 60.2105263 | 0.21805176 | 52.1805176 |
| 24.jpg | 53.9736842 | -0.5774084 | 44.2259164 |
| 30.jpg | 55.8679245 | -0.3358129 | 46.6418708 |
| 31.jpg | 55.7857143 | -0.3462982 | 46.5370181 |
| 25.jpg | 53.3076923 | -0.6623504 | 43.3764961 |
| 19.jpg | 73.140625 | 1.86718407 | 68.6718407 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 56.5178571 | -0.2529191 | 47.4708087 |
| 5.jpg | 55.2280702 | -0.4174213 | 45.825787 |
| 7.jpg | 48.4166667 | -1.2861622 | 37.1383779 |
| 41.jpg | 75.9166667 | 2.22124633 | 72.2124633 |
| 40.jpg | 54.8043478 | -0.4714638 | 45.2853625 |
| 6.jpg | 59.5409836 | 0.13265686 | 51.3265686 |
| 2.jpg | 53.4285714 | -0.6469332 | 43.5306679 |
| 3.jpg | 48.5192308 | -1.273081 | 37.2691904 |
| 1.jpg | 61.12 | 0.33404797 | 53.3404797 |
| <hr/> | | | |
| ave | 58.5008814 | | |
| 37.jpg | 7.84054656 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~37に収まる個数

| 38.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 65.4468085 | 0.77976424 | 57.7976424 |
| 9.jpg | 67.2 | 1.00375822 | 60.0375822 |
| 14.jpg | 42.7692308 | -2.1176037 | 28.8239628 |
| 28.jpg | 59.2619048 | -0.010441 | 49.8955895 |
| 29.jpg | 48.902439 | -1.3340032 | 36.6599677 |
| 15.jpg | 55.0697674 | -0.5460434 | 44.5395658 |
| 17.jpg | 64.3555556 | 0.64034189 | 56.4034189 |
| 16.jpg | 61.3333333 | 0.25421203 | 52.5421203 |
| 12.jpg | 54.8627451 | -0.5724933 | 44.2750667 |
| 13.jpg | 57.4736842 | -0.2389105 | 47.6108953 |
| 39.jpg | 66.1851852 | 0.87410187 | 58.7410187 |
| 11.jpg | 58.42 | -0.1180058 | 48.819942 |
| 10.jpg | 56.2972973 | -0.3892098 | 46.1079016 |
| 21.jpg | 55.3404255 | -0.5114632 | 44.8853682 |
| 35.jpg | 54.3023256 | -0.6440945 | 43.5590548 |
| 34.jpg | 73.15 | 1.76395138 | 67.6395138 |
| 20.jpg | 54.7647059 | -0.5850192 | 44.1498083 |
| 36.jpg | 64.7560976 | 0.69151656 | 56.9151656 |
| 22.jpg | 57.6595745 | -0.2151605 | 47.8483953 |
| 23.jpg | 48.4634146 | -1.3900945 | 36.0990546 |
| 37.jpg | 77.4482759 | 2.31311438 | 73.1311438 |
| 33.jpg | 72.8225806 | 1.72211912 | 67.2211912 |
| 27.jpg | 51.775 | -0.9669946 | 40.3300538 |
| 26.jpg | 48.475 | -1.3886144 | 36.1138565 |
| 32.jpg | 56.1521739 | -0.4077513 | 45.9224868 |
| 18.jpg | 63.9130435 | 0.58380497 | 55.8380497 |
| 24.jpg | 51.7222222 | -0.9737377 | 40.262623 |
| 30.jpg | 55.3095238 | -0.5154113 | 44.8458871 |
| 31.jpg | 56.2682927 | -0.3929156 | 46.0708443 |
| 25.jpg | 51.6585366 | -0.9818744 | 40.181256 |
| 19.jpg | 71.4285714 | 1.54401554 | 65.4401554 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 61.2777778 | 0.24711405 | 52.4711405 |
| 5.jpg | 59.826087 | 0.06164087 | 50.6164087 |
| 7.jpg | 58.3541667 | -0.1264169 | 48.735831 |
| 41.jpg | 72.9375 | 1.73680162 | 67.3680162 |
| 40.jpg | 56.1521739 | -0.4077513 | 45.9224868 |
| 6.jpg | 70.3272727 | 1.4033097 | 64.033097 |
| 2.jpg | 49.2702703 | -1.2870078 | 37.129922 |
| 3.jpg | 62.24 | 0.37005099 | 53.7005099 |
| 1.jpg | 60.372093 | 0.13140055 | 51.3140055 |
| <hr/> | | | |
| ave | 59.3436264 | | |
| 38.jpg | 7.82695814 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~38に収まる個数

| 39.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 57.546875 | 0.70265047 | 57.0265047 |
| 9.jpg | 54.7971014 | 0.1989015 | 51.989015 |
| 14.jpg | 46.8695652 | -1.2533956 | 37.4660439 |
| 28.jpg | 54.5405405 | 0.15190043 | 51.5190043 |
| 29.jpg | 51.75 | -0.3593169 | 46.406831 |
| 15.jpg | 51.5581395 | -0.3944651 | 46.0553493 |
| 17.jpg | 57.7878788 | 0.74680153 | 57.4680153 |
| 16.jpg | 50.4285714 | -0.601398 | 43.9860197 |
| 12.jpg | 53.7647059 | 0.00977022 | 50.0977022 |
| 13.jpg | 50.5151515 | -0.5855369 | 44.1446314 |
| 11.jpg | 51.1052632 | -0.4774305 | 45.2256955 |
| 10.jpg | 48.0869565 | -1.0303737 | 39.6962625 |
| 38.jpg | 66.1851852 | 2.2851589 | 72.851589 |
| 21.jpg | 49.4583333 | -0.7791423 | 42.2085772 |
| 35.jpg | 54.7017544 | 0.18143425 | 51.8143425 |
| 34.jpg | 56.3777778 | 0.48847592 | 54.8847592 |
| 20.jpg | 51.6956522 | -0.3692732 | 46.3072677 |
| 36.jpg | 63.7297297 | 1.83532798 | 68.3532798 |
| 22.jpg | 55.5957447 | 0.34521017 | 53.4521017 |
| 23.jpg | 46.6666667 | -1.2905659 | 37.0943408 |
| 37.jpg | 63.6458333 | 1.81995846 | 68.1995846 |
| 33.jpg | 64.4705882 | 1.97105069 | 69.7105069 |
| 27.jpg | 51.5769231 | -0.391024 | 46.0897601 |
| 26.jpg | 50.4761905 | -0.5926744 | 44.0732562 |
| 32.jpg | 56.6034483 | 0.52981797 | 55.2981797 |
| 18.jpg | 57.0153846 | 0.60528328 | 56.0528328 |
| 24.jpg | 52.4888889 | -0.223955 | 47.7604498 |
| 30.jpg | 50.52 | -0.5846486 | 44.1535137 |
| 31.jpg | 51.3409091 | -0.4342609 | 45.6573906 |
| 25.jpg | 49.7826087 | -0.7197362 | 42.8026384 |
| 19.jpg | 63.8333333 | 1.8543078 | 68.543078 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 4.jpg | 50.4666667 | -0.5944191 | 44.0558089 |
| 5.jpg | 50.5 | -0.5883126 | 44.1168744 |
| 7.jpg | 46.9259259 | -1.2430705 | 37.5692948 |
| 41.jpg | 66.8163265 | 2.4007818 | 74.007818 |
| 40.jpg | 48.5434783 | -0.9467405 | 40.5325945 |
| 6.jpg | 50.6615385 | -0.5587193 | 44.4128072 |
| 2.jpg | 49.4102564 | -0.7879498 | 42.120502 |
| 3.jpg | 49.2372881 | -0.819637 | 41.8036301 |
| 1.jpg | 50.9777778 | -0.5007853 | 44.9921467 |

| | | | |
|-----|-----------|--|--|
| ave | 53.711374 | | |
|-----|-----------|--|--|

| | | | |
|--------|------------|--|--|
| 39.jpg | 5.45861875 | | |
|--------|------------|--|--|

標準化変量が-1~39に収まる個数

| 40.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 49.509434 | 0.71410791 | 57.1410791 |
| 9.jpg | 47.9791667 | 0.44158548 | 54.4158548 |
| 14.jpg | 31.5517241 | -2.4839469 | 25.1605305 |
| 28.jpg | 39.902439 | -0.9967838 | 40.032162 |
| 29.jpg | 42.9361702 | -0.4565123 | 45.434877 |
| 15.jpg | 42.4347826 | -0.5458035 | 44.5419652 |
| 17.jpg | 57.46 | 2.13000931 | 71.3000931 |
| 16.jpg | 46.1489362 | 0.11564316 | 51.1564316 |
| 12.jpg | 49.4583333 | 0.7050075 | 57.050075 |
| 13.jpg | 38.5833333 | -1.2317009 | 37.6829914 |
| 39.jpg | 48.5434783 | 0.54208267 | 55.4208267 |
| 11.jpg | 41 | -0.8013212 | 41.9867878 |
| 10.jpg | 42.4186047 | -0.5486846 | 44.5131542 |
| 38.jpg | 56.1521739 | 1.89710101 | 68.9710101 |
| 21.jpg | 45.0204082 | -0.0853343 | 49.1466573 |
| 35.jpg | 45.6666667 | 0.02975669 | 50.2975669 |
| 34.jpg | 46.3428571 | 0.15017819 | 51.5017819 |
| 20.jpg | 40.0350877 | -0.9731606 | 40.2683936 |
| 36.jpg | 54.6 | 1.62067727 | 66.2067727 |
| 22.jpg | 45.4897959 | -0.0017419 | 49.9825811 |
| 23.jpg | 37.826087 | -1.3665574 | 36.3344256 |
| 37.jpg | 54.8043478 | 1.65706919 | 66.5706919 |
| 33.jpg | 42.9285714 | -0.4578656 | 45.4213445 |
| 27.jpg | 39.2 | -1.1218798 | 38.7812015 |
| 26.jpg | 41 | -0.8013212 | 41.9867878 |
| 32.jpg | 45.1875 | -0.0555772 | 49.444228 |
| 18.jpg | 53.26 | 1.38203918 | 63.8203918 |
| 24.jpg | 42.4146341 | -0.5493917 | 44.5060832 |
| 30.jpg | 38.5416667 | -1.2391212 | 37.608788 |
| 31.jpg | 42.7173913 | -0.4954742 | 45.0452577 |
| 25.jpg | 44.0638298 | -0.2556895 | 47.4431048 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 51.3469388 | 1.0413457 | 60.413457 |
| 4.jpg | 45.2363636 | -0.0468752 | 49.5312483 |
| 5.jpg | 49 | 0.62338377 | 56.2338377 |
| 7.jpg | 46.2777778 | 0.13858832 | 51.3858832 |
| 41.jpg | 56.6808511 | 1.99125213 | 69.9125213 |
| 6.jpg | 46.3333333 | 0.14848211 | 51.4848211 |
| 2.jpg | 42.4651163 | -0.5404014 | 44.5959859 |
| 3.jpg | 44.1111111 | -0.2472693 | 47.5273072 |
| 1.jpg | 45.3541667 | -0.0258958 | 49.7410415 |
| <hr/> | | | |
| ave | 45.499577 | | |
| 40.jpg | 5.61519755 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~40に収まる個数

| 41.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 偏差値 |
|--------|------------|------------|------------|
| 8.jpg | 61.8367347 | 0.13595647 | 51.3595647 |
| 9.jpg | 63.2166667 | 0.34610114 | 53.4610114 |
| 14.jpg | 49.173913 | -1.7924173 | 32.0758274 |
| 28.jpg | 63.9761905 | 0.46176618 | 54.6176618 |
| 29.jpg | 59.6451613 | -0.19779 | 48.0220995 |
| 15.jpg | 56.4318182 | -0.687138 | 43.1286196 |
| 17.jpg | 64.2678571 | 0.50618301 | 55.0618301 |
| 16.jpg | 56.3571429 | -0.6985101 | 43.0148993 |
| 12.jpg | 55.84 | -0.7772638 | 42.2273618 |
| 13.jpg | 58.8 | -0.3264965 | 46.735035 |
| 39.jpg | 66.8163265 | 0.89427987 | 58.9427987 |
| 11.jpg | 58.3333333 | -0.3975634 | 46.0243658 |
| 10.jpg | 60.5365854 | -0.0620384 | 49.3796159 |
| 38.jpg | 72.9375 | 1.82645048 | 68.2645048 |
| 21.jpg | 58.8478261 | -0.3192132 | 46.8078676 |
| 35.jpg | 51.2244898 | -1.4801426 | 35.198574 |
| 34.jpg | 77.015625 | 2.44749287 | 74.4749287 |
| 20.jpg | 59 | -0.2960392 | 47.0396076 |
| 36.jpg | 68.3333333 | 1.12529916 | 61.2529916 |
| 22.jpg | 62.0392157 | 0.16679154 | 51.6679154 |
| 23.jpg | 51.125 | -1.4952935 | 35.0470648 |
| 37.jpg | 75.9166667 | 2.28013662 | 72.8013662 |
| 33.jpg | 71.3409091 | 1.58331162 | 65.8331162 |
| 27.jpg | 53.3142857 | -1.1618954 | 38.381046 |
| 26.jpg | 55.0882353 | -0.8917473 | 41.0825275 |
| 32.jpg | 63.375 | 0.37021313 | 53.7021313 |
| 18.jpg | 67.88 | 1.05626273 | 60.5626273 |
| 24.jpg | 61.9473684 | 0.15280446 | 51.5280446 |
| 30.jpg | 57.7804878 | -0.4817542 | 45.1824581 |
| 31.jpg | 60.5365854 | -0.0620384 | 49.3796159 |
| 25.jpg | 51.5714286 | -1.4273086 | 35.7269141 |

| | | | |
|--------|------------|------------|------------|
| 19.jpg | 72.442623 | 1.7510875 | 67.510875 |
| 4.jpg | 56.8076923 | -0.6298976 | 43.7010242 |
| 5.jpg | 60.244898 | -0.1064584 | 48.9354161 |
| 7.jpg | 55.64 | -0.8077211 | 41.9227893 |
| 40.jpg | 56.6808511 | -0.6492138 | 43.5078624 |
| 6.jpg | 63.3571429 | 0.36749374 | 53.6749374 |
| 2.jpg | 59.7297297 | -0.1849114 | 48.1508857 |
| 3.jpg | 59.6 | -0.2046675 | 47.9533251 |
| 1.jpg | 58.75 | -0.3341108 | 46.6588919 |
| <hr/> | | | |
| ave | 60.9439656 | | |
| 41.jpg | 6.56658069 | | |
| <hr/> | | | |

標準化変量が-1~41に収まる個数

保存状態が良い個体のみを対象とした解析結果：二重線の上のファイル名（○.jpg）が対象個体.

対象個体とその他の個体の結果並示される

| 1.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 3.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|------------------|------------|------------|------------------|------------|------------|
| 8.jpg | 43.8301887 | 0.17886819 | 8.jpg | 45.32 | 1.48693311 |
| 9.jpg | 46 | 0.88663368 | 9.jpg | 43.5342466 | 0.74480267 |
| 15.jpg | 40.8653846 | -0.788214 | 15.jpg | 40.9714286 | -0.3202633 |
| 17.jpg | 50.3333333 | 2.30011315 | 17.jpg | 45.4810127 | 1.55384739 |
| 16.jpg | 42.5192308 | -0.24875 | 16.jpg | 42.8870968 | 0.47585761 |
| 12.jpg | 49.1612903 | 1.91780729 | 12.jpg | 41.8474576 | 0.04380028 |
| 11.jpg | 41.6415094 | -0.5350518 | 11.jpg | 40.5636364 | -0.4897352 |
| 10.jpg | 40.0943396 | -1.0397193 | 10.jpg | 40.7222222 | -0.4238295 |
| 27.jpg | 38.88 | -1.4358218 | 27.jpg | 37.8 | -1.6382581 |
| 26.jpg | 40.8 | -0.8095417 | 26.jpg | 40.7291667 | -0.4209435 |
| 18.jpg | 44.8367347 | 0.50719099 | 18.jpg | 44.164557 | 1.00674955 |
| 30.jpg | 41.3548387 | -0.6285602 | 30.jpg | 42.3387097 | 0.24795674 |
| 31.jpg | 42.4827586 | -0.2606467 | 31.jpg | 39 | -1.1395574 |
| 4.jpg | 41.2923077 | -0.648957 | 4.jpg | 41.5428571 | -0.0827868 |
| 5.jpg | 44.3518519 | 0.34902823 | 5.jpg | 38.0506329 | -1.5340991 |
| 7.jpg | 39.8983051 | -1.1036634 | 7.jpg | 38.6794872 | -1.2727573 |
| 6.jpg | 44.9272727 | 0.53672337 | 6.jpg | 41.9210526 | 0.07438518 |
| 3.jpg | 45.8035714 | 0.82256112 | 1.jpg | 45.8035714 | 1.68789763 |
| 1.jpg | | | 3.jpg | | |
| | 43.2818288 | 1 | | 41.7420631 | 1 |
| | 3.06572074 | | | 2.40625277 | |
| 標準化変量が-1~1に収まる個数 | | 13 | 標準化変量が-1~2に収まる個数 | | 10 |

| 4.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 5.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|--------|------------|------------|--------|------------|------------|
| 8.jpg | 47.0533333 | 1.46622928 | 8.jpg | 46.2535211 | 1.54880162 |
| 9.jpg | 45.3731343 | 0.86619439 | 9.jpg | 42.8028169 | 0.06065228 |
| 15.jpg | 42.5806452 | -0.131063 | 15.jpg | 40.6451613 | -0.8698574 |
| 17.jpg | 50.3918919 | 2.65849973 | 17.jpg | 44.2985075 | 0.7056832 |
| 16.jpg | 43.1076923 | 0.05715674 | 16.jpg | 42.5079365 | -0.0665177 |
| 12.jpg | 41.2769231 | -0.59665 | 12.jpg | 42.4545455 | -0.0895431 |
| 11.jpg | 42.1176471 | -0.2964095 | 11.jpg | 43.0740741 | 0.17763454 |
| 10.jpg | 38.2580645 | -1.6747488 | 10.jpg | 41.0344828 | -0.7019588 |
| 27.jpg | 42.0689655 | -0.3137947 | 27.jpg | 42.46 | -0.0871908 |
| 26.jpg | 41.6909091 | -0.4488068 | 26.jpg | 42.4705882 | -0.0826245 |
| 18.jpg | 46.6811594 | 1.33331804 | 18.jpg | 47.4246575 | 2.05386545 |
| 30.jpg | 41.15625 | -0.6397449 | 30.jpg | 41.6349206 | -0.4430142 |
| 31.jpg | 44.0483871 | 0.3930989 | 31.jpg | 44.3653846 | 0.73452461 |
| 5.jpg | 43.3289474 | 0.13617164 | 4.jpg | 43.3289474 | 0.2875511 |
| 7.jpg | 40.8795181 | -0.7385718 | 7.jpg | 37.8765432 | -2.0638506 |
| 6.jpg | 40.2089552 | -0.9780441 | 6.jpg | 42.8846154 | 0.09592866 |
| 3.jpg | 41.5428571 | -0.5016793 | 3.jpg | 38.0506329 | -1.9887727 |
| 1.jpg | 41.2923077 | -0.5911558 | 1.jpg | 44.3518519 | 0.72868848 |
| 4.jpg | | | 5.jpg | | |
| | 42.9476438 | 1 | | 42.6621771 | 1 |
| | 2.80016883 | | | 2.31878893 | |

標準化変量が-1~3に収まる個数

14 標準化変量が-1~4に収まる個数

14

| 6.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 7.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|--------|------------|------------|--------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.6197183 | 0.49523351 | 8.jpg | 41.3692308 | 0.02102663 |
| 9.jpg | 45.5454545 | 0.467885 | 9.jpg | 45.4583333 | 1.38420022 |
| 15.jpg | 40.6153846 | -1.3476717 | 15.jpg | 39.015873 | -0.7635062 |
| 17.jpg | 45.8488372 | 0.57960926 | 17.jpg | 48.2368421 | 2.31046454 |
| 16.jpg | 47.5606061 | 1.20998842 | 16.jpg | 40.2531646 | -0.3510335 |
| 12.jpg | 46.0833333 | 0.66596524 | 12.jpg | 41.9473684 | 0.21375889 |
| 11.jpg | 45.1538462 | 0.32367057 | 11.jpg | 39.4754098 | -0.6103116 |
| 10.jpg | 39.6037736 | -1.7202094 | 10.jpg | 38.7884615 | -0.8393178 |
| 27.jpg | 42.7234043 | -0.5713685 | 27.jpg | 41.2153846 | -0.0302607 |
| 26.jpg | 42.6808511 | -0.5870392 | 26.jpg | 36.3125 | -1.6647227 |
| 18.jpg | 50.3820225 | 2.24900844 | 18.jpg | 46.5352113 | 1.74319625 |
| 30.jpg | 44.2131148 | -0.0227649 | 30.jpg | 41.2985075 | -0.0025502 |
| 31.jpg | 47.3793103 | 1.14322413 | 31.jpg | 42.6734694 | 0.4558173 |
| 4.jpg | 40.2089552 | -1.4973441 | 4.jpg | 40.8795181 | -0.1422276 |
| 5.jpg | 42.8846154 | -0.5120005 | 5.jpg | 37.8765432 | -1.1433216 |
| 7.jpg | 43.5972222 | -0.2495746 | 6.jpg | 43.5972222 | 0.7637664 |
| 3.jpg | 41.9210526 | -0.8668439 | 3.jpg | 38.6794872 | -0.8756463 |
| 1.jpg | 44.9272727 | 0.24023222 | 1.jpg | 39.8983051 | -0.4693321 |
| 6.jpg | | | 7.jpg | | |
| | 44.2749319 | 1 | | 41.3061573 | 1 |
| | 2.71545914 | | | 2.9996932 | |

標準化変量が-1~5に収まる個数

12 標準化変量が-1~6に収まる個数

13

| 8.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 9.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|------------------|------------|------------|------------------|------------|------------|
| 9.jpg | 49.9736842 | 1.53321503 | 8.jpg | 49.9736842 | 1.05839629 |
| 15.jpg | 45.3636364 | -0.0398515 | 15.jpg | 43.1296296 | -1.1967131 |
| 17.jpg | 51.2133333 | 1.95621509 | 17.jpg | 53.4 | 2.18736406 |
| 16.jpg | 44.1911765 | -0.4399248 | 16.jpg | 50.8448276 | 1.3454372 |
| 12.jpg | 43.4923077 | -0.6783968 | 12.jpg | 50.05 | 1.08354227 |
| 11.jpg | 48.084507 | 0.88857935 | 11.jpg | 47.9107143 | 0.37864967 |
| 10.jpg | 39.75 | -1.9553681 | 10.jpg | 44.4444444 | -0.7634829 |
| 27.jpg | 45.1818182 | -0.1018925 | 27.jpg | 44.7924528 | -0.6488145 |
| 26.jpg | 42.5925926 | -0.9854026 | 26.jpg | 48.1458333 | 0.45612118 |
| 18.jpg | 50.2631579 | 1.63199087 | 18.jpg | 50.5753425 | 1.25664211 |
| 30.jpg | 44.0454545 | -0.4896489 | 30.jpg | 43.3269231 | -1.1317051 |
| 31.jpg | 45.05 | -0.1468722 | 31.jpg | 46.4 | -0.1191292 |
| 4.jpg | 47.0533333 | 0.53671644 | 4.jpg | 45.3731343 | -0.4574805 |
| 5.jpg | 46.2535211 | 0.26380002 | 5.jpg | 42.8028169 | -1.3043976 |
| 7.jpg | 41.3692308 | -1.4028451 | 7.jpg | 45.4583333 | -0.4294075 |
| 6.jpg | 45.6197183 | 0.04753025 | 6.jpg | 45.5454545 | -0.4007011 |
| 3.jpg | 45.32 | -0.0547413 | 3.jpg | 43.5342466 | -1.0633922 |
| 1.jpg | 43.8301887 | -0.5631031 | 1.jpg | 46 | -0.2509289 |
| 8.jpg | | | 9.jpg | | |
| | 45.4804256 | 1 | | 46.7615465 | 1 |
| | 2.93061217 | | | 3.03491019 | |
| 標準化変量が-1~7に収まる個数 | | 13 | 標準化変量が-1~8に収まる個数 | | 9 |

| 10.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 11.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|------------------|------------|------------|----------------------|------------|------------|
| 8.jpg | 39.75 | -0.0713216 | 8.jpg | 48.084507 | 1.51605954 |
| 9.jpg | 44.4444444 | 1.6027255 | 9.jpg | 47.9107143 | 1.47157122 |
| 15.jpg | 43.4210526 | 1.2377822 | 15.jpg | 40.2807018 | -0.4815967 |
| 17.jpg | 46.06 | 2.17883542 | 17.jpg | 50.7708333 | 2.20371847 |
| 16.jpg | 39.8888889 | -0.0217935 | 16.jpg | 37.3684211 | -1.2270965 |
| 12.jpg | 40.4313725 | 0.17165708 | 12.jpg | 42.7454545 | 0.14934278 |
| 11.jpg | 36.6666667 | -1.1708436 | 10.jpg | 36.6666667 | -1.4067351 |
| 27.jpg | 38.1090909 | -0.6564726 | 27.jpg | 37.3461538 | -1.2327966 |
| 26.jpg | 36.0434783 | -1.3930737 | 26.jpg | 39.4807692 | -0.6863673 |
| 18.jpg | 42.8809524 | 1.04518151 | 18.jpg | 44.9245283 | 0.70715273 |
| 30.jpg | 37.6896552 | -0.8060441 | 30.jpg | 38.1044776 | -1.0386772 |
| 31.jpg | 35.2131148 | -1.6891827 | 31.jpg | 43.2075472 | 0.26763151 |
| 4.jpg | 38.2580645 | -0.6033483 | 4.jpg | 42.1176471 | -0.0113665 |
| 5.jpg | 41.0344828 | 0.38672723 | 5.jpg | 43.0740741 | 0.23346441 |
| 7.jpg | 38.7884615 | -0.4142078 | 7.jpg | 39.4754098 | -0.6877393 |
| 6.jpg | 39.6037736 | -0.1234661 | 6.jpg | 45.1538462 | 0.76585464 |
| 3.jpg | 40.7222222 | 0.27537458 | 3.jpg | 40.5636364 | -0.4091697 |
| 1.jpg | 40.0943396 | 0.05147055 | 1.jpg | 41.6415094 | -0.1332505 |
| 10.jpg | | | 11.jpg | | |
| | 39.9500034 | 1 | | 42.1620499 | 1 |
| | 2.8042488 | | | 3.9064806 | |
| 標準化変量が-1~9に収まる個数 | | | 11 標準化変量が-1~10に収まる個数 | | |
| | | | 11 | | |

| 12.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 15.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|-------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|
| 8.jpg | 43.4923077 | -0.0764269 | 8.jpg | 45.3636364 | 1.74991174 |
| 9.jpg | 50.05 | 1.81414566 | 9.jpg | 43.1296296 | 0.77281736 |
| 15.jpg | 41.0588235 | -0.7779966 | 17.jpg | 46.2321429 | 2.1297731 |
| 17.jpg | 51.3278689 | 2.18255326 | 16.jpg | 42.0535714 | 0.30217848 |
| 16.jpg | 39.3103448 | -1.2820803 | 12.jpg | 41.0588235 | -0.1328975 |
| 11.jpg | 42.7454545 | -0.2917435 | 11.jpg | 40.2807018 | -0.473227 |
| 10.jpg | 40.4313725 | -0.9588897 | 10.jpg | 43.4210526 | 0.90027793 |
| 27.jpg | 41.44 | -0.668104 | 27.jpg | 38.1785714 | -1.3926422 |
| 26.jpg | 39.8431373 | -1.128477 | 26.jpg | 37.5111111 | -1.6845713 |
| 18.jpg | 46.7457627 | 0.86153918 | 18.jpg | 43.212766 | 0.80917895 |
| 30.jpg | 43.4927536 | -0.0762983 | 30.jpg | 40.8923077 | -0.205727 |
| 31.jpg | 44.9245283 | 0.33648012 | 31.jpg | 38.5 | -1.252058 |
| 4.jpg | 41.2769231 | -0.7151188 | 4.jpg | 42.5806452 | 0.53270634 |
| 5.jpg | 42.4545455 | -0.3756121 | 5.jpg | 40.6451613 | -0.3138222 |
| 7.jpg | 41.9473684 | -0.5218304 | 7.jpg | 39.015873 | -1.026429 |
| 6.jpg | 46.0833333 | 0.67056181 | 6.jpg | 40.6153846 | -0.3268457 |
| 3.jpg | 41.8474576 | -0.5506346 | 3.jpg | 40.9714286 | -0.1711217 |
| 1.jpg | 49.1612903 | 1.55793204 | 1.jpg | 40.8653846 | -0.2175024 |
| 12.jpg | | | 15.jpg | | |
| | 43.757404 | 1 | | 41.3626773 | 1 |
| | 3.46862776 | | | 2.28637762 | |
| 標準化変量が-1~11に収まる個数 | | 13 | 標準化変量が-1~12に収まる個数 | | 12 |

| 16.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 17.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|-------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|
| 8.jpg | 44.1911765 | 0.29675562 | 8.jpg | 51.2133333 | 0.87252128 |
| 9.jpg | 50.8448276 | 1.75705046 | 9.jpg | 53.4 | 1.62993601 |
| 15.jpg | 42.0535714 | -0.1723903 | 15.jpg | 46.2321429 | -0.8528569 |
| 17.jpg | 53.6774194 | 2.37872704 | 16.jpg | 53.6774194 | 1.72602816 |
| 12.jpg | 39.3103448 | -0.7744537 | 12.jpg | 51.3278689 | 0.91219395 |
| 11.jpg | 37.3684211 | -1.200653 | 11.jpg | 50.7708333 | 0.71924872 |
| 10.jpg | 39.8888889 | -0.6474791 | 10.jpg | 46.06 | -0.9124835 |
| 27.jpg | 38.9152542 | -0.8611653 | 27.jpg | 48.1904762 | -0.174532 |
| 26.jpg | 36.9803922 | -1.2858147 | 26.jpg | 43.95 | -1.6433426 |
| 18.jpg | 49.047619 | 1.36261223 | 18.jpg | 47.9805825 | -0.2472347 |
| 30.jpg | 41.557377 | -0.2812915 | 30.jpg | 51 | 0.79862717 |
| 31.jpg | 38.4318182 | -0.9672663 | 31.jpg | 48.1052632 | -0.204048 |
| 4.jpg | 43.1076923 | 0.05896042 | 4.jpg | 50.3918919 | 0.58799148 |
| 5.jpg | 42.5079365 | -0.0726696 | 5.jpg | 44.2985075 | -1.522627 |
| 7.jpg | 40.2531646 | -0.5675305 | 7.jpg | 48.2368421 | -0.1584718 |
| 6.jpg | 47.5606061 | 1.03625346 | 6.jpg | 45.8488372 | -0.9856258 |
| 3.jpg | 42.8870968 | 0.01054572 | 3.jpg | 45.4810127 | -1.1130324 |
| 1.jpg | 42.5192308 | -0.0701908 | 1.jpg | 50.3333333 | 0.56770804 |
| 16.jpg | | | 17.jpg | | |
| | 42.8390465 | 1 | | 48.6943525 | 1 |
| | 4.55637517 | | | 2.88701367 | |
| 標準化変量が-1~13に収まる個数 | | 12 | 標準化変量が-1~14に収まる個数 | | 13 |

| 18.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 26.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|--------|------------|------------|--------|------------|------------|
| 8.jpg | 50.2631579 | 1.33954778 | 8.jpg | 42.5925926 | 0.62424303 |
| 9.jpg | 50.5753425 | 1.45909116 | 9.jpg | 48.1458333 | 2.48499585 |
| 15.jpg | 43.212766 | -1.3602259 | 15.jpg | 37.5111111 | -1.078435 |
| 17.jpg | 47.9805825 | 0.46549183 | 17.jpg | 43.95 | 1.07907648 |
| 16.jpg | 49.047619 | 0.87408715 | 16.jpg | 36.9803922 | -1.2562657 |
| 12.jpg | 46.7457627 | -0.007352 | 12.jpg | 39.8431373 | -0.2970311 |
| 11.jpg | 44.9245283 | -0.7047488 | 11.jpg | 39.4807692 | -0.4184516 |
| 10.jpg | 42.8809524 | -1.4872858 | 10.jpg | 36.0434783 | -1.5702023 |
| 27.jpg | 43.35 | -1.3076755 | 27.jpg | 38.7192982 | -0.6736016 |
| 26.jpg | 44.075 | -1.0300547 | 18.jpg | 44.075 | 1.12096087 |
| 30.jpg | 48.3559322 | 0.60922273 | 30.jpg | 40.25 | -0.1607015 |
| 31.jpg | 50.3333333 | 1.36641973 | 31.jpg | 40.8571429 | 0.042737 |
| 4.jpg | 46.6811594 | -0.0320902 | 4.jpg | 41.6909091 | 0.32211132 |
| 5.jpg | 47.4246575 | 0.25261407 | 5.jpg | 42.4705882 | 0.5833624 |
| 7.jpg | 46.5352113 | -0.0879774 | 7.jpg | 36.3125 | -1.4800598 |
| 6.jpg | 50.3820225 | 1.38506403 | 6.jpg | 42.6808511 | 0.65381625 |
| 3.jpg | 44.164557 | -0.995761 | 3.jpg | 40.7291667 | -0.0001446 |
| 1.jpg | 44.8367347 | -0.7383672 | 1.jpg | 40.8 | 0.02358985 |
| 18.jpg | | | 26.jpg | | |
| | 46.7649622 | 1 | | 40.7295983 | 1 |
| | 2.61147514 | | | 2.98440538 | |

標準化変量が-1~15に収まる個数

10 標準化変量が-1~16に収まる個数

11

| 27.jpg | 類似度 | 標準化変量 | 30.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|-------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.1818182 | 1.40647675 | 8.jpg | 44.0454545 | 0.52567442 |
| 9.jpg | 44.7924528 | 1.28248483 | 9.jpg | 43.3269231 | 0.31042975 |
| 15.jpg | 38.1785714 | -0.8236805 | 15.jpg | 40.8923077 | -0.4188883 |
| 17.jpg | 48.1904762 | 2.36457244 | 17.jpg | 51 | 2.60899145 |
| 16.jpg | 38.9152542 | -0.5890867 | 16.jpg | 41.557377 | -0.2196589 |
| 12.jpg | 41.44 | 0.21490898 | 12.jpg | 43.4927536 | 0.36010626 |
| 11.jpg | 37.3461538 | -1.0887608 | 11.jpg | 38.1044776 | -1.2540161 |
| 10.jpg | 38.1090909 | -0.8458063 | 10.jpg | 37.6896552 | -1.3782811 |
| 26.jpg | 38.7192982 | -0.6514881 | 27.jpg | 36.9833333 | -1.5898682 |
| 18.jpg | 43.35 | 0.82314121 | 26.jpg | 40.25 | -0.6112993 |
| 30.jpg | 36.9833333 | -1.2042996 | 18.jpg | 48.3559322 | 1.81692941 |
| 31.jpg | 37.4181818 | -1.0658237 | 31.jpg | 43.537037 | 0.37337189 |
| 4.jpg | 42.0689655 | 0.41520066 | 4.jpg | 41.15625 | -0.3398213 |
| 5.jpg | 42.46 | 0.5397241 | 5.jpg | 41.6349206 | -0.1964298 |
| 7.jpg | 41.2153846 | 0.14338107 | 7.jpg | 41.2985075 | -0.2972063 |
| 6.jpg | 42.7234043 | 0.62360418 | 6.jpg | 44.2131148 | 0.57589903 |
| 3.jpg | 37.8 | -0.9442352 | 3.jpg | 42.3387097 | 0.01439864 |
| 1.jpg | 38.88 | -0.6003133 | 1.jpg | 41.3548387 | -0.2803316 |
| 27.jpg | | | 30.jpg | | |
| | 40.7651325 | 1 | | 42.290644 | 1 |
| | 3.14024791 | | | 3.33820794 | |
| 標準化変量が-1~17に収まる個数 | | 12 | 標準化変量が-1~18に収まる個数 | | 13 |

| 31.jpg | 類似度 | 標準化変量 |
|--------|------------|------------|
| 8.jpg | 45.05 | 0.55351274 |
| 9.jpg | 46.4 | 0.89863513 |
| 15.jpg | 38.5 | -1.12097 |
| 17.jpg | 48.1052632 | 1.33457921 |
| 16.jpg | 38.4318182 | -1.1384004 |
| 12.jpg | 44.9245283 | 0.52143637 |
| 11.jpg | 43.2075472 | 0.08249664 |
| 10.jpg | 35.2131148 | -1.9612498 |
| 27.jpg | 37.4181818 | -1.3975327 |
| 26.jpg | 40.8571429 | -0.5183753 |
| 18.jpg | 50.3333333 | 1.90417692 |
| 30.jpg | 43.537037 | 0.16672948 |
| 4.jpg | 44.0483871 | 0.29745419 |
| 5.jpg | 44.3653846 | 0.37849341 |
| 7.jpg | 42.6734694 | -0.0540383 |
| 6.jpg | 47.3793103 | 1.14899212 |
| 3.jpg | 39 | -0.9931469 |
| 1.jpg | 42.4827586 | -0.1027928 |
| 31.jpg | | |
| | 42.8848487 | |
| | 3.91165577 | |

標準化変量が-1~19に収まる個数

11