

地質標本館 講演会「手に取れる！？ミクロな化石 —時代を決める放散虫のかたち—」開催報告

伊藤 剛¹・横山 隼²・兼子 尚知³・板木 拓也¹・武井 勇二郎³・常木 俊宏³・
中川 圭子³・福田 和幸³・瀬口 寛樹³・都井 美穂³・森田 澄人³

1. はじめに

放散虫は、海生の原生生物の一群で、世界中の海に生息するプランクトンである(松岡, 2010)。化石放散虫は0.1 mm 程度の珪質(ガラス質)の殻を持つ。その多様な形態やカンブリア紀より現生に及ぶ長い化石記録から、放散虫は地層の年代を決める示準化石として有用である。地質調査総合センターで作成している地質図幅においても、放散虫は示準化石として活用されてきた(例えば, Ito *et al.*, 2020)。

2024年4月、地質標本館第一展示室において、新たな放散虫化石模型の展示が始まった(写真1)。この模型は、微小化石である放散虫を、マイクロフォーカスX線CT装置(以後、マイクロCT)と3Dプリンタを用いて“手に取れる”サイズまで拡大したものである。この新展示を記念して、放散虫や展示模型を紹介する講演会を開催した。その内容を報告する。

2. 展示された放散虫化石拡大模型

放散虫化石拡大模型の作成に用いた3Dデータは、実際の放散虫化石の標本から得たものである。用いた標本は、松岡 篤教授(新潟大学)及び本山 功教授(山形大学)から提供いただいた試料の中から兼子が拾い出した。これらの標本には個別に登録番号を付与して地質調査総合センターにて恒久的に保管するとともに、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)の木元克典博士に同機構のマイクロCTを用いて連続断層画像を取得していただき、その画像を基に3Dデータを構築して拡大模型を作成した。なお、これらの模型と同じ3Dデータを縮小してより小さい模型を作成し、地質標本館グッズ『テニトレル』シリーズとして販売も行っている(写真2)。パッケージ付属の説明台紙やロゴのデザインは都井が担当した。

作成した3つの模型(リクノカノマ・キクラドフォーラ・カヌトウス)について、それぞれの種の情報と基になっ

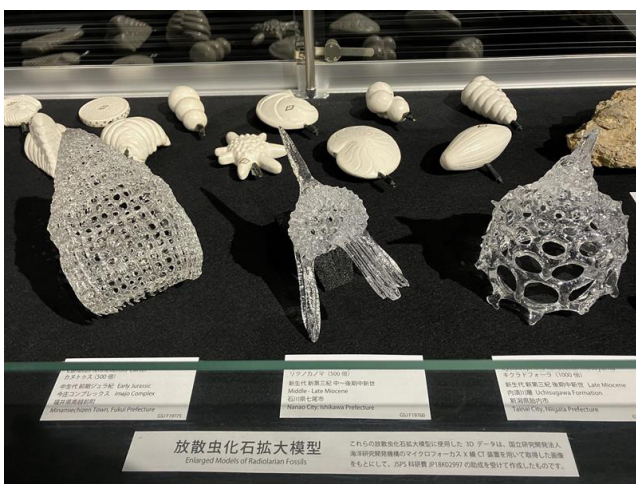


写真1 地質標本館第1展示室での放散虫化石拡大模型の展示。
左から、カヌトウス(500倍)・リクノカノマ(500倍)・キクラドフォーラ(1000倍)の順で並んでいる。



写真2 地質標本館グッズ『テニトレル』シリーズのカヌトウス模型
(*Canutus rennellensis* Carter : 100倍)。

1 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門
2 RC GEAR 〒176-0023 東京都練馬区中村北4丁目20-14
3 産総研 地質調査総合センター地質情報基盤センター

キーワード：放散虫、地質標本館、講演、拡大模型、化石、展示

た標本の登録番号を示す。これらの情報については、伊藤と板木が確認した。リクノカノマ模型 (*Lychnocanoma magnacornuta* Sakai : GSJ F19760) は 500 倍に拡大したもので、この種は太い角と 3 本の足を持ち、中期中新世の時代を示す (Sakai, 1980)。北太平洋から日本海にかけて生息していた。キクラドフォーラ模型 (*Cycladophora nakasekoi* Motoyama : GSJ F19769) は 1000 倍で、この種は釣り鐘状の殻を持ち、中期中新世の時代を示す (Motoyama, 1996)。新潟県等の日本海側の地層で発見されている。カヌトウス模型 (*Canutus rennellensis* Carter : GSJ F19775) は 500 倍で、この種は細かい網目状の殻を持ち、前期ジュラ紀の時代を示す (Goričan *et al.*, 2006)。日本では福井県で発見されている。

3. 講演会の概要

2024 年 4 月 27 日 (土) の 14:00 ~ 15:00 に、地質標本館 1 階の映像室において「手に取れる!? ミクロな化石 — 時代を決める放散虫のかたち —」と題して講演会を行った。定員 40 名でウェブによる事前申込での参加を募り (写真 3)、40 名の参加があった。映像室での講演に加え、地質標本館入り口の近くのディスプレイに講演スライドが映し出され (写真 4)、当日の来館者も視聴できる環境で行った。また、映像室の入り口の横に光造形方式の 3D プリンタ (Formlabs 製 form2) を設置し、講演の最中も含めて地質標本館グッズ『テニトレル』シリーズと同サイズ (100 ~ 200 倍) の模型作成を実演した (写真 5)。なお、4 月 30 日は『放散虫の日』であり (Ito *et al.*, 2024)、演者としては非公式ながらそれに関連するイベントという位置付けでもあった。

講演者は、著者の伊藤 (地質情報研究部門・層序構造地



写真3 講演会の予約用サイトで使用された写真。手に載っているのは、リクノカノマ模型 (*Lychnocanoma magnacornuta* Sakai : 500 倍) である。



写真4 地質標本館の入口に置かれたディスプレイ。講演と同じ内容のスライドが投影されている。



写真5 映像室の入り口の横に設置した 3D プリンタ。講演の最中も含めて『テニトレル』シリーズと同サイズ (100 ~ 200 倍) の模型の造形実演を行った。



日本の放散虫研究

- 実は…放散虫は日本の代表的な化石
- 研究者数
- 論文数
- 提唱した新種の数

} 世界トップクラス

- 日本の地名や日本人名を冠した学名も多い

Eucyrtidellum gujoense
(Gorican et al., 2006)
⇒ 郡上 (岐阜県郡上市)

Unuma unicus
(Gorican et al., 2006)
⇒ 諭沼 (岐阜県各務ヶ原市)

Hsuum matsuoikai
(Gorican et al., 2006)
⇒ 松岡 (新潟大・松岡 篤教授)

国立研究開発法人 産学技術総合研究所 22

写真 6 映像室内での講演の様子と「日本の放散虫研究」のスライド。
向かって左側が伊藤で、右側が横山。

質研究グループ)と横山(RC GEAR)である(写真6)。伊藤は、これまでに放散虫の古生物学的研究や放散虫を用いた地質学的研究を行ってきた放散虫研究の専門家である。一方、横山は造形職人であり、放散虫をモチーフとした銀細工や立体模型も作成している。研究者と造形職人という異なる目線から放散虫を語るという意図で、講演者がこの2人となった。

講演は大まかに前後半に分けられ、前半を伊藤が、後半を横山が担当した。前半は、研究者としての視点から放散虫の解説を行った。まず、放散虫の生息場所や形態などの生物学的・古生物学的特徴を述べた。次に、地質学的な意味での放散虫の有用性、すなわち時代を決める示準化石としての役割を、自身の作成した5万分の1地質図幅「桐生及足利」(伊藤ほか, 2022)を例として紹介した。そして、示準化石としての放散虫が、日本列島の地層の年代や構造、そして成り立ちの大幅な見直しに繋がった、いわゆる『放散虫革命』について説明した。放散虫革命を通しての、世界における日本の放散虫研究の重要性についても紹介した(写真6)。最後に“手に取れる”をキーワードとして、今回新たに展示した3つの模型を紹介し、それぞれの殻の形態に関する特徴や種名の由来について説明した。例えば、リクノカノマ模型の学名は *Lychnocanoma magnacornuta* Sakai であり、種小名の「magnacornuta」は「大きな角」という意味である。これはこの種の形態的特徴(写真1)に由来する(Sakai, 1980)。また、カヌトウス模型(*Canutus rennellensis* Carter)の殻の特徴を説明した後に、類似した種と一緒に並べて *Canutus rennellensis* がどれかを参加者

に尋ねる「種名当てクイズ」も行った(写真7)。

後半では、造形職人としてみた放散虫の形状について横山が解説した。今回、作成したリクノカノマ模型(*Lychnocanoma magnacornuta* Sakai)については、横山は過去に同種の3Dモデルを作っている。今回の模型の基となった3Dデータは実際の化石標本からマイクロCTを用いて得られたものであるが、過去に作成したモデルは研究者の監修を受けつつ本種の理想的な形態を職人目線で作成した3Dデータによるものである(写真8)。実際の化石標本から得られたデータでは、殻孔の配列が理想的でないなど、“実際”と“仮想”の違いを説明した。説明の最中には、両3Dデータから作成した2つの模型を参加者に回し、実際に手に取ってその違いを観察してもらった。

4. アンケート結果と感想

参加者にアンケート用紙を配布し、講演後に34名の方にご記入いただいた。アンケート結果を第1図に、感想を第1表に示す。

アンケート結果をみると、一般の参加者が多いものの、約4分の1は小中学生であった。また、県外からの参加者が半数を超えていた。アンケートに協力いただいた方というバイアスはあるものの、「勉強になった」「おもしろかった」などの前向きな回答が多く、次回のイベントに参加したいと答えた方も多かった。感想をみても、同様にポジティブな意見が多く、「もっと知りたい」「研究者と職人のコラボが面白かった」などのコメントもみられた。



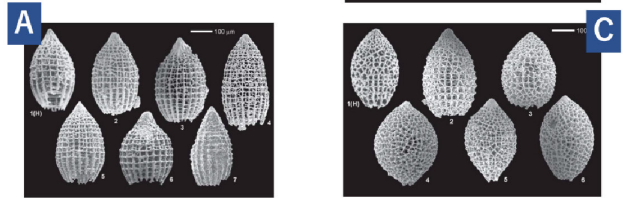
カヌトウス

産総研
とちぎ地質研究所

• *Canutus rennellensis* Carterはどれ？

• 殻の特徴

- 表面は不規則な格子状
- 上部はさらに不規則になる



国立研究開発法人 産学技術総合研究所

43

写真7 カヌトウス属の「種名当てクイズ」の場面とスライド。

Aが *Canutus tipperi* Pessagno and Whalen, Bが *Canutus rennellensis* Carter, Cが *Canutus baumgartneri* Yeh なので、カヌトウス模型と同種はBである。図中の写真は、Goričan et al. (2006) から引用した。

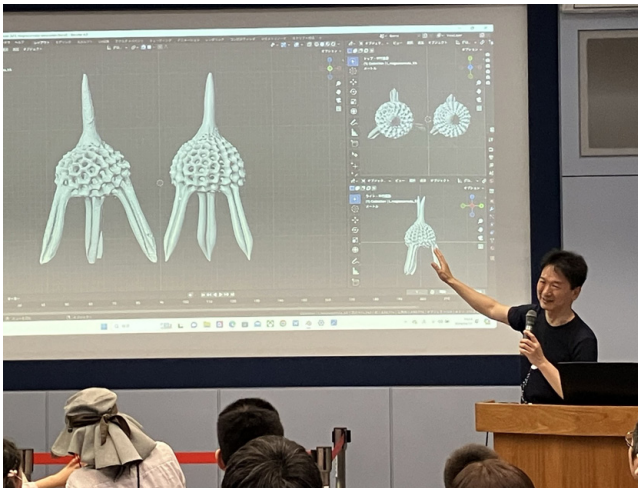


写真8 横山による *Lychnocanoma magnacornuta* Sakai の形態の紹介。

左側が実際の化石からマイクロCTを用いて取得した3Dデータで、右側が自身で作成した3Dデータである。

5. おわりに

放散虫は、その特異で多様な形態から、地質や化石に興味がある人にとっては比較的知名度があると思われる。一方で、それ以外の一般層への知名度は必ずしも高くない。講演内でも触れたが、日本の放散虫研究は世界的にも盛んであり、放散虫研究者数は世界一であり(鈴木・八尾, 2023), 論文数や新種の記載数などでも世界トップレベルである。放散虫に限らず、微化石の知名度向上のネックとして、その小ささから“手に取れず”馴染まれにくいことが挙げられる。今回展示が始まった拡大模型や販売された地

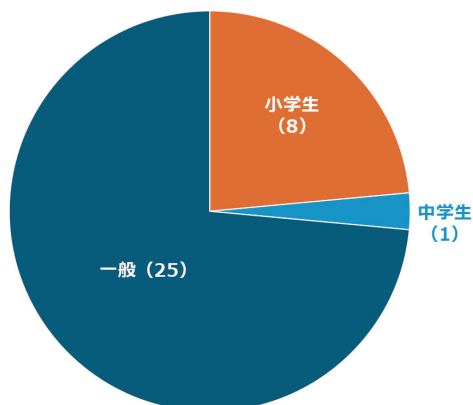
質標本館グッズ『テニトレル』シリーズを発端として、放散虫が多くの方に親しみを持たれる“手に取れる”化石として浸透することを望む。

謝辞： 試料提供を頂いた松岡 篤新潟大学名誉教授及び本山 功山形大学教授、マイクロCTの協力を頂いたJAMSTECの木元克典博士に謝意を表します。本稿で紹介した模型の作成に用いた3Dデータは、その構築に科研費JSPS18K02997(代表：兼子)の助成を受けたものです。

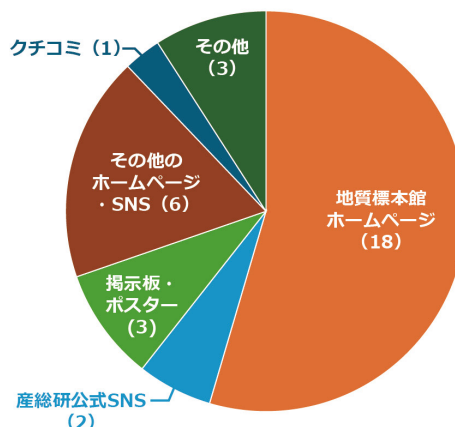
文献

- Goričan, Š., Carter, E. S., Dumitrica, P., Whalen, P. A., Hori, R. S., De Wever, P., O'Dogherty, L., Matsuoka, A. and Guex, J. (2006) *Catalogue and Systematics of Pliensbachian, Toarcian and Aalenian Radiolarian Genera and Species*. ZRC Publishing, Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Ljubljana, 446p.
- Ito, T., Nakae, S. and Itaki, T. (2020) Radiolarian research by the Geological Survey of Japan, AIST, with bibliographic lists from 1950 to 2019. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, 71, 395–437.
- Ito, T., Matsuoka, A., Yokoyama, H., Kawashima, T., Kanchiku, T., Tomita, Y. and Maehata, N. (2024) Evaluation of the effect of outreach activities on publicizing radiolarians in Japan based on the

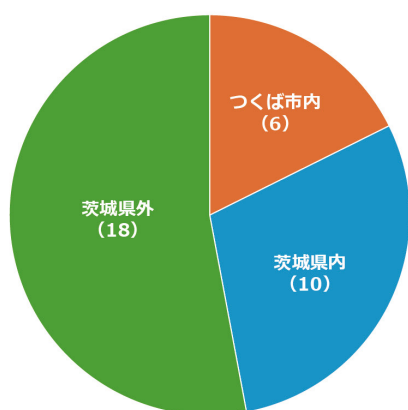
1. あなたは？



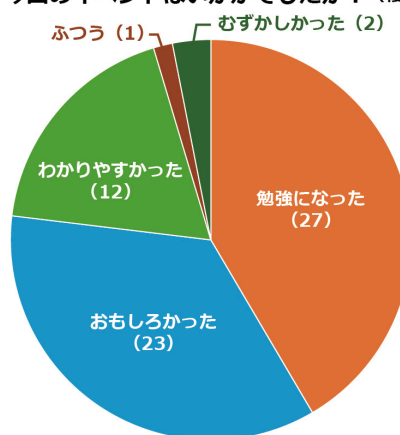
2. このイベントを知ったきっかけは？（複数回答あり）



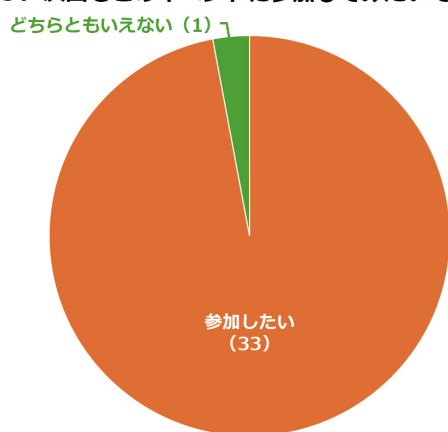
3. お住まいは？



4. 今回のイベントはいかがでしたか？（複数回答あり）



5. 次回もこのイベントに参加してみたいですか？



第1図 アンケート結果。
括弧内の数値は人数を示す。

analysis of Google Trends of "Radiolaria" in 2012–2022. *Forma*, 39, S15–S23.

伊藤 剛・高橋雅紀・山元孝広・水野清秀 (2022) 桐生及足利地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 101p.

松岡 篤 (2010) 放散虫. 日本古生物学会編, 古生物学事典 第 2 版, 朝倉書店, 東京, 458–459.

Motoyama, I. (1996) Late Neogene radiolarian

biostratigraphy in the subarctic Northwest Pacific. *Micropaleontology*, 42, 221–262.

Sakai, T. (1980) Radiolarians from Sites 434, 435, and 436, Northwest Pacific, Leg 56, Deep Sea Drilling Project. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 56/57, 695–733.

鈴木紀毅・八尾 昭 (2023) 放散虫. 日本古生物学会編, 古生物学の百科事典, 丸善出版, 東京, 128–129.

第1表 講演後にいただいた感想.

- ・研究者とクラフト作家さんのコラボが面白かった。「生物としての約束」という言葉がよかった (一般)
- ・4/30 放散虫の日おめでとう！放散虫が日本の地層についてとても役に立っていておどろいた。“放散虫革命”すごい。放散虫おもしろい。(中学生)
- ・様々な形があっっておどろいた。“約束はあっても守らない” おもしろかったです。放散虫の日おめでとう！ (一般)
- ・放散虫が時代を決めるのに丁度良いことが良く分かった。実物は砂か粉の大きさだったので、手にとれる大きさにできるのは確かに革命的だと感じた。(一般)
- ・わかりやすくてのしかったです。途中、前のスライドを見たいなと思ったので、紙があるといいなと思いました(ネタバレになってしまうので悩みどころですが)。1時間では足りないくらいもっと聞いていたかったです。講演ありがとうございました。(一般)
- ・展示として見るだけだった放散虫を直接手にとれて内側まで見ることができよかったです (一般)
- ・学名の付き方が知れてよかったです。名前・地名・人名で書くことを知れた。放散虫についてもっと知りたくなった。(小学生以下)
- ・放散虫、名前は聞いたことがありましたが多様な生き物であり、古い時代にいろいろな生き様をしていることを知り興味深かったです。ありがとうございました。(一般)
- ・放散虫って奥深いし面白いですね。伊藤先生のマクロ的な研究での紹介と、横山さんのミクロな生物的特徴のお話、どちらも興奮しながら聞いていました。(一般)
- ・マイクロCTで構造がここまでわかってきたのがとてもすごいなと思いました。(一般)
- ・すごい！きれいだった！いろいろな形があった？ (小学生以下)
- ・放散虫へのあいちゃくがわいた (一般)
- ・放散虫かくめいがよくわかった。もけいが見れてよくわかった。(小学生以下)
- ・放散虫のことを知らずに参加したが、とても興味深く先生及び製作者の観点でお話を伺えた。特に製作者のこだわりについては研究熱心でためになった。(一般)
- ・子供が、手にとってふれる事ができてとても喜んでいて楽しく時間を過ごす事ができてよかったですと思います (一般)
- ・放散虫のことをよく知れた (小学生以下)
- ・ありがとうございました。未知の世界、面白かったです。(一般)
- ・とても勉強になりました。何故、その形がその年代であるかわかるのか、気になりました (一般)
- ・放散虫革命のインパクトを面白いたとえて伝えてくれて面白かった。日本の放散虫研究がトップクラスであることや、学名のつけ方のはなしも興味深かった。放散虫が基本的構造を保持しつつ個体差大きいという話も興味が大きく伺った。(一般)
- ・いろいろなことがわかっておもしろかった。(小学生以下)
- ・研究者目線の話と模型を作成される方の目線からの意見が聞けて非常に面白かったです。化石といえば恐竜というイメージを変える興味深い話が聞けました。(一般)
- ・放散虫そのもののことを知らなかったのととても興味深く聞けました。(一般)
- ・造形職人の方から見た、形の説明というのが面白い。(一般)
- ・放散虫革命の話がとてもおもしろかったのもう少しくわしくお話をさせていただきたかったと思いました。微化石で見られないものを可視化できること、また、絵本放散虫のファンでもあったので、楽しく聞くことができました。ありがとうございました。(一般)
- ・放散虫についてなんとなくしか知らなかったのですが、地層の年代等決定するために役立つことを知り、興味を持ちました。小さいものを大きく細かく見ることができ大変興味深い内容でした。もっと詳しく知りたいと思いました。貴重なご講演本当にありがとうございました。(一般)
- ・講師の方々の説明、大変分かりやすく有意義でした。よく知らない分野ですが興味湧きました。ゲストの方の登場も面白かったです。さらに生態などの初心者向けや、ある程度専門的な講演を定期的に行っていたらうれしいです。ありがとうございました。(一般)

ITO Tsuyoshi, YOKOYAMA Hayato, KANEKO Naotomo, ITAKI Takuya, TAKEI Yujiro, TSUNEKI Toshihiro, NAKAGAWA Keiko, FUKUDA Kazuyuki, SEGUCHI Hiroki, TOI Miho and MORITA Sumito (2024) Report on the Geological Museum's lecture "Holdable microfossil in hand!?" Forms of radiolarian that determines an age of strata".

(受付：2024年6月26日)