

珪藻学会第 36 回大会（東京大学）プログラム

期 日：2015 年 5 月 9 日（土）・10 日（日）
会 場：東京大学弥生講堂アネックス（東京都文京区弥生 1-1-1）
学会会長：南雲 保
大会会長：加藤和弘

第 1 日（5 月 9 日（土））

- 10:30 編集委員会（農学部 1 号館地下 1 階生圏システム学専攻会議室）
11:30 運営委員会（農学部 1 号館地下 1 階生圏システム学専攻会議室）
12:00 受付開始（弥生講堂アネックス入口）
13:00 開会 学会会長挨拶，大会会長挨拶

〈ポスター発表〉 ○は大会当日の発表者

- 13:15 ポスターフラッシュ（発表内容の概略の紹介，各演題 3 分）
13:30 ポスター発表
P1 やな川の珪藻（福岡県糸島市）
○堺 真砂美（福工大・総研），天田 啓（福工大・工），川上満泰（福工大・工），西田千尋（福工大・工）
P2 干潟で採取した珪藻の解析
○西田千尋（福工大・工），堺 真砂美（福工大・総研），天田 啓（福工大・工）
P3 猪苗代湖の湖底堆積物中の *Aulacoseira* 属珪藻—とくに pH 適応能について
○後藤敏一（近大・医・基礎医学）・廣瀬孝太郎（福島大・共生システム理工学類）
P4 中池見湿地の水環境が珪藻の分布に及ぼす影響
石角江里佳（京都造形芸術大学）・○大塚泰介（琵琶湖博物館）・打越崇子（琵琶湖博物館）・木原靖郎（たんさいぼうの会）
P5 バイオテンプレートプロセスへの応用を目指した珪藻培養技術
○朴 貞子・彌田智一・鎌田香織（東京工業大学フロンティア研究機構 JST-ERATO 彌田超集積材料プロジェクト）

〈休憩〉

〈講演（一般口頭発表）〉 ○は大会当日の発表者

〈化石珪藻・堆積物中の珪藻〉

- 14:45 **O1. 珪藻化石からみた滋賀県多賀町四手における約 180 万年前の古環境**
○富小由紀（滋賀県立大学）・大塚泰介（琵琶湖博物館）・堂満華子（滋賀県立大学）・林 竜馬（琵琶湖博物館）・里口保文（琵琶湖博物館）・多賀町古代ゾウ発掘プロジェクト
15:00 **O2. 竜ノ口川（仙台市）上流に分布する大年寺層から見出された珪藻化石**
○田中宏之（前橋珪藻研）・南雲 保（日歯大・生物）
15:15 **O3. 珪藻化石の浸透が下位層準の珪藻化石群集へ与える影響**
○千葉 崇（筑波大）・竹村貴人（日本大）・植村杏太（日本大）
15:30 **O4. IODP341 次航海アラスカ湾 U1418 コア堆積物中の珪藻化石分析**
○今野 進（九大）・菅聖一郎（九大）・岡崎裕典（九大）・朝日博史（KOPRI）・Christina L. Belanger（SDSMT）・Maureen Davies-Walczak（ANU）・福村朱美（北大）・Shyam Gupta（NIO）・松崎賢史（産総研）・Alan C. Mix（OSU）・須藤 斎（名大）& IODP Exp. 341 Scientists

〈休憩〉

- 16:00 **O5. 珪藻化石群集の変動に基づく南極ウェッデル海の高海洋環境復元**
○加藤悠爾（名古屋大学）・須藤 斎（名古屋大学）
16:15 **O6. 環境の変化は堆積物にどのように記録されるか—猪苗代湖における過去約 100 年間の記録（水質と現生・化石珪藻群集）—**
○廣瀬孝太郎（福島大・共生システム理工）・後藤敏一（近大・医・基礎医学）・山崎秀夫（近大・理

- 工）・長橋良隆（福島大・共生システム理工）
 16:30 **O7. 珪藻遺骸群集を用いた年縞ラミナ堆積物の環境復元—その現状と問題点—**
 ○鹿島 薫（九州大学）
 16:45 記念写真撮影・総会（弥生講堂アネックス）
 18:00 懇親会（東京大学弥生キャンパス内レストランアブルボア）

第 2 日（5 月 10 日（日））

〈講演（一般口頭発表）〉 ○は大会当日の発表者

〈海産珪藻〉

- 9:00 **O8. 日本沿岸の *Pleurosigma* 属の形態分類学的研究**
 ○原 陽太（海洋大・院・藻類）・鈴木秀和（海洋大・院・藻類）・南雲 保（日歯大・生物）・田中次郎（海洋大・院・藻類）
 9:15 **O9. 海産管棲珪藻 *Parlibellus* sp. の形態と分類学的検討**
 ○鈴木秀和（海洋大・院・藻類）・宮内麻由美（海洋大・院・藻類）・秋田晋吾（海洋大・院・応用藻類）・藤田 大（海洋大・院・応用藻類）・南雲 保（日歯大・生物）・田中次郎（海洋大・院・藻類）
 9:30 **O10. 仙台湾における浮遊性珪藻群集の種組成と季節変動**
 ○渡辺 剛（東北水研）・谷内由貴子（東北水研）・寛 茂穂（東北水研）・坂見知子（東北水研）・桑田 晃（東北水研）
 9:45 **O11. 北太平洋産イワシクジラとニタリクジラにおける珪藻相の比較**
 ○加藤孝一朗（海洋大・院・鯨類）・鈴木秀和（海洋大・院・藻類）・田村 力（日鯨研）・藤瀬良弘（日鯨研）・南雲 保（日本歯大・生物）・加藤秀弘（海洋大・院・鯨類）

〈休憩〉

〈淡水珪藻・生態・応用〉

- 10:15 **O12. バルマ藻のプレート形成**
 山田和正（福井県大・海洋）・桂 大貴（福井県大・海洋）・佐藤晋也（福井県大・海洋）・長里千香子（北大・北方セ）・本村泰三（北大・北方セ）・一宮睦雄（熊本県大・環境）・桑田 晃（東北水研）・○吉川伸哉（福井県大・海洋）
 10:30 **O13. 日本における *Aulacoseira subarctica* 種群の species flock**
 ○辻 彰洋（科博・植物）
 10:45 **O14. 自然観察イベントにおける生物多様性とマイクロハビタットの理解**
 ○芝崎美世子（大阪市大院）・後藤裕己（大阪自然環境保全協会微小貝プロジェクト）・高橋恵之（大阪自然環境保全協会微小貝プロジェクト）・田中広樹（大阪自然環境保全協会微小貝プロジェクト）・大塚泰介（琵琶湖博物館）
 11:00 **O15. 珪藻・電解質・水棲細菌を用いた、水中死体の入水域の推定および溺死判定**
 ○中嶋 信・槇野陽介・岩瀬博太郎（東京大・法医）

〈休憩〉

- 11:30 **O16. 珪藻をバイオテンプレートに用いた金属微小構造体の作製と光学特性評価**
 ○鎌田香織・朴 貞子・彌田智一（東京工業大学フロンティア研究機構 JST-ERATO 彌田超集積材料プロジェクト）
 11:45 **O17. 運動速度解析による、エタノールまたは界面活性剤の珪藻細胞への影響評価**
 ○加藤淳生（東理大理二）、佐渡谷雄介（東理大理二）、平 久夫（東理大理二）、鈴木 彰（東理大理二）、花田修賢（弘大理工）、杉岡幸次（理研）、真山茂樹（東学大）、梅村和夫（東理大理二）

〈昼休み〉

〈シンポジウム「珪藻の種とは？」〉

- 13:00 シンポジウム開催挨拶
 13:05 **S1 珪藻学における種の扱いの変遷** ○真山茂樹（東学大）
 13:25 **S2 形態や微細構造からみた珪藻の種** ○渡辺 剛（東北水研）
 13:45 **S3 休眠孢子から見た珪藻の種** ○須藤 斎（名大・環境）

〈休憩〉

- 14:20 S4 珪藻の種と分子系統 ○佐藤晋也（福井県大）
14:40 S5 現象としての種—分類学の成果を応用する立場から— ○大塚泰介（琵琶湖博物館）
15:00 S6 珪藻化石における「種」とは何か ○齋藤めぐみ（国立科学博物館）

〈休憩〉

- 15:35 総合討論
16:15 シンポジウム終了の挨拶
16:20 大会閉会

[Symposium]

(O1)

○富 小由紀*・大塚泰介**・堂満華子*・林 竜馬**・里口保文**・多賀町古代ゾウ発掘プロジェクト：珪藻化石からみた滋賀県多賀町四手における約 180 万年前の古環境

滋賀県犬上郡多賀町四手地域には古琵琶湖層群蒲生層が分布する。このうち、180 万年前に堆積したとされる地層の 11 層準から 11 試料を採取し、試料中に見られた珪藻の同定および計数を行った。

同定の結果、30 属 84 種の珪藻を認めた。全て現生種の記載論文あるいは図鑑に基づいて同定可能なものであり、明らかな絶滅種は同定されなかった。計数の結果、1 試料でも 5% を超える相対量 (%) を示す主要な種は、*Staurosira construens*, *Aulacoseira ambigua*, *Staurosira venter*, *Aulacoseira granulata*, *Epithemia adnata* の 5 種であった。そのうち *S. construens* は最大 39.3% を示す最優占種であった。しかし、採取した 11 試料のうち下位から 4 番目の試料では、*S. construens* が減少し、*A. ambigua* および *A. granulata* が増加していた。

計数結果と主要種の現在の生息環境から、当時の環境を以下のように推定した。180 万年前の多賀町四手地域に存在した古琵琶湖は水が干上らない浅い水域で、溶存酸素が比較的高く、pH 7~9 の弱アルカリ性、中~富栄養、 β -中腐水質であったと考えられる。下位から 4 番目の試料では、付着性である *S. construens* が減少し、浮遊性である *A. ambigua* および *A. granulata* が多産した。このことから、下位から 4 番目の試料が堆積した時代は、他の試料が堆積した時代よりも水深が深かった可能性がある。

(* 滋賀県立大学, ** 琵琶湖博物館)

(O2)

○田中宏之*・南雲 保**：竜ノ口川（仙台市）上流に分布する大年寺層から見出された珪藻化石

仙台層群最上位の大年寺層（上部鮮新統）は、下位の向山層が淡水成層なのに対して海成層であるが、今までの珪藻産出報告では少ないが淡水生珪藻も産出している。演者らは仙台市竜ノ口川上流に分布する大年寺層珪藻化石の調査をおこなったところ、従来の報告よりも淡水生種を多く含み、海生および淡水生の珪藻がほぼ拮抗し、従来の報告にない分類群が含まれている群集を見出したので報告する。

見出された珪藻のうち海生（含汽水生）珪藻は 36 分類群で全体の 52% の産出を示した。この中では *Pararia* 属（2 種）が多産し *P. sulcata*（出現頻度 26%）は淡水生珪藻を含めて最も多産した、次いで *P. elliptica*（出現頻度 9%）であった。3% 以上の産出を示した分類群は上記の他に *Lancineis fatula* があり、出現頻度 2% は 5 分類群であった。

淡水生珪藻は 60 分類群が見出され、全体での出現頻度は 48% であったが、その中では *Eunotia* 属（11 分類群）と *Pinnularia* 属（16 分類群）の分類群数が多かった。*E. minor*（産出頻度 16%）は淡水生種で最も産出頻度が大きかった。3% 以上の産出をみた分類群は上記の他に *Aulacoseira crassipunctata*, *Eunotia bidens*, *E. hexaglyphis*, *Gomphonema parvulum*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*, 出現頻度 2% は 3 分類群であった。

(* 前橋珪藻研, ** 日歯大・生物)

(O3)

○千葉 崇*・竹村貴人**・植村杏太**：珪藻化石の浸透が下位層準の珪藻化石群集へ与える影響

珪藻化石分析は古地震研究分野に応用されている。しかしながら、分析対象となる試料の分析間隔は細かいことが多いため、堆積時及び堆積後の擾乱により乱された地層をも評価してしまう可能

性が指摘されている。また、これらの地層は密度も低いことが多く、圧密により薄層化しやすいといった特徴や、表層堆積物であればその細粒分が地下水及び降水により下位層準へ浸透もしくは流出する可能性もある。本研究では、地層中における珪藻化石の地下水による移動の影響を検討するために、千葉県小櫃川河口域と大分県大園寺湿地において、採土管とキューブにより現世の沿岸堆積物を採取した。そして淡水成珪藻土をトレーサーに用いた定水位透水試験を行い、透水係数を求めるとともに、珪藻殻の通過の有無を検討した。さらに透水試験後の試料についても珪藻群集を観察した。また、キューブ試料を用いて各堆積物の粒径、含水率、密度、強熱減量、間隙率及び珪藻殻数を求めた。分析の結果、粒径が粗く強熱減量の値が低い堆積物ほど透水係数は大きな値を示し、水田の耕作土を除く全ての試料において 2cm 程度下位の層準へ珪藻殻の浸透が認められた。さらに砂丘堆積物、砂質干潟堆積物、河口堆積物では、珪藻殻数の下位層準への偏りと、一部の珪藻殻の通過が認められた。特に、粗い粒子が多く透水係数が大きい堆積物ほど通過した殻数が多かった。以上の結果は、沿岸域の試料を対象に古環境復元を行う場合、少なくとも砂質堆積物であれば珪藻化石が通過した可能性を考慮する必要性があることを意味している。

(* 筑波大, ** 日本大)

(O4)

○今野 進¹・菅 聖一郎¹・岡崎裕典¹・朝日博史²・Christina L. Belanger³・Maureen Davies-Walczak⁴・福村朱美⁵・Shyam Gupta⁶・松崎賢史⁷・Alan C. Mix⁸・須藤 斎⁹ & IODP Exp. 341 Scientists：IODP341 次航海アラスカ湾 U1418 コア堆積物中の珪藻化石分析

アラスカ南方陸棚から外洋域において、2013 年 5 月末から 7 月末にかけて IODP 第 341 次航海が実施された（Expedition 341 Scientists, 2014; 須藤ほか, 2014）。掘削海域であるアラスカ湾周辺域はプレートの沈み込み帯にあり、活発な造山運動や北米氷床の存在で良く知られている地域である。海底地形は造山活動や氷河作用によって大きな影響を受けており（Carlson *et al.*, 1982; Elmore *et al.*, 2013）、多量の陸上堆積物や、陸水や融氷水を起源とする淡水などにより栄養塩が供給されている。そのため、珪質・炭酸塩殻を持つ植物・動物プランクトンが多く生息し、アラスカ湾の豊かな生態系を支えている（Jaeger *et al.*, 1998; Staben *et al.*, 2004）。これまでアラスカ湾沿岸域におけるピストンコアで得られた海底堆積物試料を用いた研究は、研究対象域における堆積速度が極めて速かったため、最終氷期以降のものに留まっていた（Jaeger *et al.*, 2008; Davies *et al.*, 2011）。

本研究で使用する U1418 コアは船上の微化石及び古地磁気データから約 1 Ma まで堆積している事が明らかになっており、珪藻化石分析を始めている。本発表では、U1418 コアの船上データと下船後に分析したデータを報告する。

(¹ 九大, ² KOPRI, ³ SDSMT, ⁴ ANU, ⁵ 北大, ⁶ NIO, ⁷ 産総研, ⁸ OSU, ⁹ 名大)

(O5)

○加藤悠爾*・須藤 斎*：珪藻化石群集の変動に基づく南極ウェッデル海の高海洋環境復元

南大洋では珪藻による生物生産が盛んであるため、珪藻化石は地層の堆積年代決定だけでなく古環境指標として重要な存在である。しかし、従来の珪藻化石を用いた古環境復元の取り組みのほとんどは、最終氷期などの比較的新しい時代を対象としており、過去の長期間にわたる海水分布の変遷史などを議論した研究例はほとんどなかった。

そこで本研究では、南極ウェッデル海にて掘削された堆積物（ODP Leg 113 Hole 689B）に含まれる珪藻化石および湧昇流の存在を示唆する *Chaetoceros* 属休眠胞子化石、さらに主に淡水域に生息するとされる黄金色藻シスト化石の産出状況の変動をもとにし

て、中新世初期から鮮新世にかけてのウェッデル海における海洋環境変遷の推定を試みた。

本発表では、これまでの分析で得られたこれらの化石群集の特徴的な変動や、それらに関連する寒冷化や海流構造の変化等の古環境学的イベントとの関連を報告する。

将来的には、南極陸域珪藻や黄金色藻の生態の解明を行う必要がある。また、南大洋全体の湧昇流やその原因となる海水生成・分布などを復元するために、珪藻化石・休眠孢子化石の変動を複数地点・年代間で調査・比較することも求められる。

(* 名大・環境)

(O6)

○廣瀬孝太郎**・後藤敏一**・山崎秀夫***・長橋良隆*：環境の変化は堆積物にどのように記録されるか—猪苗代湖における過去約 100 年間の記録（水質と現生・化石珪藻群集）—

水域での pH 変化は、水域環境を劇的に変化させる。そこには pH の直接的な影響に加え、それに駆動される化学変化や生態系の応答など、複雑なシステムが関与している。そのシステムの理解には、pH が変化しやすい酸性湖沼の環境変化を、堆積物を用いて時系列的に捉えることが有用な方法である。しかし、堆積物に保存される情報（化石や化学組成）は様々な現象の和であり、かつ現象の一部であるため、実際の観測記録と当該時期の堆積物の情報を対応させ検討することで、古環境評価の正確な情報を得る必要がある。

代表的な酸性湖である猪苗代湖の pH については、断続的ではあるが 1930 年代から記録がある（吉村 1932）。1980 年代からは水質のモニタリングが実施され、継続的な記録が蓄積されている（福島県環境センター 2013）。これらによると、猪苗代湖は 1995 年までは pH 5 程度を示し無機酸性湖とされていた。しかし、1996 年以降、徐々に pH が上昇し、2011 年には pH 6.9 のほぼ中性となっている。

猪苗代湖湖心部のボーリングコア（INW2012）の深度 200～0 cm の分析により、コアの上部で *Aulacoseira subarctica*–*Cyclotella radiosa* 群集（珪藻帯 2：45 cm～19 cm）から、*Cycl. radiosa*, *Aul. subarctica* を随伴する *Fragilaria neopunctata*（底生性種）群集（珪藻帯 1：17 cm～1 cm）へと化石群集が変化したことが明らかにされた（廣瀬ら 2015）。本論では、コアの ^{210}Pb ・ ^{137}Cs 濃度の鉛直変化および岩相層序から、この群集変化の年代を明らかにする。さらに、優占種の生態（生活型、pH 適応能、栄養階級）、現生珪藻群集（益子ら 1973 等）、水質記録等を相互に検討することで、猪苗代湖における過去 100 年程度のシステムの変化と、それらが珪藻化石群集としてどのように堆積物に記録されているかについて議論する。

(* 福島大・共生システム理工, ** 近大・医・基礎医学, *** 近大・理工)

(O7)

鹿島 薫*：珪藻遺骸群集を用いた年縞ラミナ堆積物の環境復元—その現状と問題点—

湖沼の年縞ラミナは第四紀の気候変動と編年を復元する重要な手段として注目され、例えば、ラミナ構造のパターン解析から短～長期の気候変動が復元されている。しかし、それぞれのラミナが本当に『年縞』であるのかを判別することは難しく、問題点として残されてきた。珪藻はこれを解く有効な手段の一つとして注目されており、ラミナの明暗に対応するように珪藻遺骸群集が変動し、しかも季節変動と対応が明瞭な場合は、年縞である可能性が高いとされてきた。

本研究では、以下の 2 パターンについて、珪藻遺骸と年縞構成について検討を加える。(1) 珪藻の増減が縞状構造の主たる形成要因である場合——温帯湖沼（水月湖、目潟など）および乾燥域内陸湖沼（カルーン湖など）において季節的な珪藻のブルーミングが湖沼堆積物に縞状構造として記録される。(2) 碎屑物の流入などが縞状

構造の主たる形成要因である場合——寒帯湖沼（フィンランドケボ湖など）においては、季節変動に合わせて、珪藻数および群集構成に変動が見られた。これらに加えて、珪藻遺骸を全く含まない（またはほとんど含まない）縞状構造堆積物が見られる（例えば、鹿児島県伊牟田池湖沼堆積物の下部など）。

(* 九州大・理)

(O8)

○原 陽太*・鈴木秀和*・南雲 保**・田中次郎*：日本沿岸の *Pleurosigma* 属の形態分類学的研究

Pleurosigma 属はメガネケイソウ科 *Pleurosigmataceae* に属し、現在 306 種が確認されている。分類形質の葉緑体、殻形および殻微細構造の多様性から属の定義が繰り返し変更され、近年も Reid (2012) によって分岐分類学的に再検討された。主な形態学的特徴は、葉緑体がリボン状、殻形および条線が直線状または S 字状、胞紋が細かい網目状の 3 点である。比較的大形の種が多く、底生種は砂地の粒子上または粒子間を滑走運動しながら生育する。帰属種の形態は世界各地から報告されているが、本邦では出現の報告はあるものの、現在まで包括的な研究はない。

本邦沿岸の 7 地点から採集した試料から *P. formosum*, *P. normanii*, *P. salinarum* と 8 未同定分類群を合わせた計 11 分類群を得た。

これらの形態を光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡を用いて観察し、分類学的検討を行った結果、種間において中心域の大きさと隆起の有無、縦溝中心末端と極末端外部の形態、胞紋の内部開口の形態に差異を見出した。

(* 海洋大・院・藻類, ** 日歯大・生物)

(O9)

鈴木秀和*・宮内麻由美*・秋田晋吾**・藤田大介**・南雲 保***・田中次郎*：海産管棲珪藻 *Parlibellus* sp. の形態と分類学的検討

静岡県沼津市西浦平沢沖（内浦湾）水深 10 m の砂地から管棲珪藻 *Parlibellus* 属に帰属する未記載種を得た。今回は、生細胞、群体及び被殻構造について詳細な観察と、それに基づく分類学的の検討を行ったので、その結果を報告する。

細胞が収まる管は糸状で不規則に分枝し、直径 8 cm 程度の塊になる。葉緑体は 2 枚、殻面観で殻縁に沿い、帯面観で蝶形。殻面は幅の狭い披針形、殻端は広嘴形。帯面は角の丸い長方形。殻長は 22.0–28.0 μm 、殻幅は 6.5–8.0 μm 。条線は外部開口が円形あるいは線形の胞紋からなり、10 μm あたり 25–26 本、殻全面で平行に並ぶが、中央部で僅かに放射状。各胞紋は薄皮により内側から閉塞される。縦溝は直線状、外裂溝極末端は同方向に鉤状に曲がり、中心末端は円形に終わる。内裂溝の全ての末端は直線状に終わり、極末端周辺は極節をなす。中心域は小さい円形、内面に僅かに肥厚する。半殻帯は 7–10 枚の帯片からなる。帯片は全て片端開放型、両端において開放端と閉塞端が交互に重なる。幅と厚さ、胞紋列の有無、開放端の形態の差異により 3 タイプに分かれる。

本種の形態は、殻端が広嘴形になる点で *P. protracta* (Grunow) Witkowski *et al.* に似るが、殻面の外形、殻長、条線の密度と配置及び生育環境に相違が確認された。

(* 海洋大・院・藻類, ** 海洋大・院・応用藻類, *** 日歯大・生物)

(O10)

○渡辺 剛・谷内由貴子・寛 茂穂・坂見知子・桑田 晃：仙台湾における浮遊性珪藻群集の種組成と珪藻群集の種組成と季節変動

仙台湾は宮城県の漁業生産を担う重要な海域である。しかし、東北地方太平洋沖地震で発生した津波により仙台湾は大きな被害を受けた。珪藻は震災前後で仙台湾の主要な植物プランクトンで

あるが、珪藻群集への地震の影響の有無は分かっていない。仙台湾における珪藻群集の種組成と季節変動を解明する目的で 2012 年 3 月から 2013 年 4 月まで調査を行い、震災前後の比較により珪藻群集への地震の影響を考察した。春季ブルームは *Chaetoceros* 属から開始され、*Skeletonema costatum* s.l. を中心とした群集に遷移した。夏は *Dactyliosolen fragilissimus*、秋は *Thalassiosira mala*、冬は *Chaetoceros socialis* が優占した。珪藻群集の細胞密度・種数・多様度指数は震災前後で異なったが、これは主に測点や環境の相違に起因すると考察した。震災前後で珪藻群集の主要な構成種は類似し、共通に優占した 5 種 (*Chaetoceros debilis*, *Cylindrotheca colostrium*, *Leptocylindrus danicus*, *S. costatum* s.l., *Thalassiosira nitzschoides*) の季節的な出現パターンも一致した。珪藻群集への津波の影響は限定的であったか、震災後に珪藻群集は回復しつつあることを示唆した。

(東北水研)

(O11)

○加藤孝一朗・鈴木秀和・田村 力・藤瀬良弘・南雲保・加藤秀弘・北太平洋産イワシクジラとニタリクジラにおける珪藻相の比較

鯨類の体表にのみ生息していると考えられている珪藻は 6 属 14 種が知られている。これらの珪藻は生育条件として環境水温が重要であると考えられていたが、矛盾した報告もあり、他の条件の存在が示唆されている。そこで、海中栄養塩濃度等生息環境が異なるイワシクジラ *Balaenoptera borealis* とニタリクジラ *B. edeni* の珪藻相を比較することにより鯨類特異珪藻の生育条件の検討を目的とした。

2014 年度第二期北西太平洋鯨類捕獲調査で捕獲されたイワシクジラ 90 個体とニタリクジラ 25 個体から表皮試料を採取し、光学顕微鏡観察により珪藻の有無と珪藻相を明らかにした。その結果、イワシクジラでは 73 個体から 2 種の珪藻 *Bennettella ceticola* と *Plumosigma hustedti* が同定され、それらはいずれも鯨類特異的と考えられており、特に *P. hustedti* はイワシクジラで初めての記載であった。一方、より低緯度海域に生息するニタリクジラから珪藻は見つからなかった。2 鯨種の発見位置と海表面クロロフィル濃度の比較により、イワシクジラは高栄養塩海域、ニタリクジラは低栄養塩海域で摂餌期を過ごすと考えられている。これら 2 鯨種の生息環境の違いが本分析結果の違いに起因したと考えられる。また、鯨類特異珪藻の生育条件として、新たに栄養塩濃度が重要である可能性が示唆された。

(* 海洋大・院・鯨類, ** 海洋大・院・藻類, *** (一財) 日鯨研, **** 日歯大・生物)

(O12)

山田和正・桂 大貴・佐藤晋也・長里千香子・本村泰三・一宮睦雄・桑田 晃・吉川伸哉・パルマ藻のプレート形成

パルマ藻は、4 種類のシリカのプレート (shield, ventral, triradiate, girdle) で覆われた単細胞藻類である。パルマ藻のシリカのプレートは、装飾や形状が中心類珪藻の栄養細胞の被殻や増大胞子の鱗片と類似していることが知られているが、プレートの形成過程は、ほとんど調べられていない。本研究では、パルマ藻 *Triparma laevis* のプレートの形成過程に関する形態学的解析を行った。

透過型顕微鏡を用いたプレートの形成場所と放出過程の解析により、プレートは細胞内部の珪素沈着小胞 (SDV) で重合されたのち、SDV の膜の一部が細胞膜と融合し、細胞表面に放出されること、SDV 膜の融合により伸展した膜の一部は、エンドソームとして細胞内に回収されることが示唆された。走査型顕微鏡を用いた観察により 4 種類のプレートは、円形の shield, ventral プレートが、非円形の triradiate, girdle プレートより先に放出されることが示された。熱硫酸法によるシリカの重合過程の観察により、shield プレートは、中心類珪藻の被殻の構造中心 (PC) である中心環と

類似した環状の PC を起点としてシリカの重合が進行すること、環状の PC は、短い線形のシリカの重合体が湾曲しながら伸長することで形成されることが示唆された。

(* 福井県大・海洋, ** 北大・北方セ, *** 熊本県大・環境, **** 東北水研)

(O13)

辻 彰洋・日本における *Aulacoseira subarctica* 種群の species flock

Aulacoseira subarctica 種群は、世界各地に幅広く分布するが、分類形質が乏しく分類の難しいグループである。

A. pusilla は、従来、*A. distans* と同定されたり、*A. subarctica* の種内変異に入れられることもあったが、唇状突起の位置から明確に両種と分けることが出来る。しかし、モノグラフによっては、両種を採用しているケースも多く、応用技術者に混乱を引き起こしている。

A. nipponica は、琵琶湖の固有種で、伸びた唇状突起により、明確に他の種と区別できる。分子系統解析により、本種群に属することが明らかにした。

上記した 2 種以外の本種群の構成分類群として、発表者は 4 分類群を認識しているが、形態が類似していて、正確な同定のためには、殻を割って唇状突起を観察する必要がある。これらの種は遺伝的に極めて近縁であることが分かった。これらは、近い時代に日本で分化した species flock であると考えられる。同様の事例としては、バイカル湖で分化した *Aulacoseira islandica* 種群をあげることができる。

本発表では、本 species flock の遺伝的多様性を、淡水珪藻における類似形態を持つ他の種群の遺伝的多様性も含めて評価してみた。

(* 科博・植物)

(O14)

○芝崎美世子・後藤裕己・高橋恵之・田中広樹・大塚泰介・自然観察イベントにおける生物多様性とマイクロハビタットの理解

日本における環境教育は、1960 年代の公害問題への関心に始まり、1972 年「国際人間環境会議」(ストックホルム)、1975 年「国際環境教育会議」(ベオグラード) など、国際的な環境教育の影響も受けて広がってきた。こうした環境教育において、生物多様性や生態系への理解を取り入れた試みは多く実施されてきた。

新学習指導要領においても、「身近な自然の環境」(小 3)、水中の小さな生き物 (小 3)、食べ物による生物の関係 (小 6) などがあり、また、図鑑や絵本、児童向け学習図書においても、生物多様性や微小な生態系についても、様々な表現の試みがされている。

一方、市民向けの自然観察イベントでも、生物多様性と生態系への理解をめざした環境教育が実施されている。大阪自然環境保全協会は、ボランティアを中心に運営されている民間の自然保護団体で、年 300 回以上の自然保護イベントを実施しており、そのうち海洋をテーマにしたものに、海のふしぎ観察会、微小貝プロジェクト、チリメンモンスター体験プログラム等がある。

チリメンモンスターは、大阪湾で採集されるチリメンジャコを題材にした環境教育プログラムで、イベント実施や投稿型ネット図鑑を通じて、海の生物の多様性を学び、海の中の食物連鎖を理解して、人と環境のつながりを理解する。こうした自然観察イベントでは、幼児から大人まで幅広い年齢層が参加するため、一方的な情報提供ではなく、見えない世界に気づくための体験づくりや仕掛けづくりが求められる。

(* 大阪市大) (** 大阪自然環境保全協会) (***) 琵琶湖博)

(O15)

○中嶋 信*・横野陽介*・岩瀬博太郎*：珪藻・電解質・水棲細菌を用いた、水中死体の入水域の推定および溺死判定

水中死体の入水域の推定および溺死判定には、従来、珪藻検査が用いられてきたが、浴槽内発見の水中死体などでは、珪藻が検出されないことが多く、あまり意味を有さない。文献的に胸水電解質検査及び血液からの細菌培養検査がこれに資すると考えられ、珪藻検査と交えてこれらの検査を実際の法医学解剖事例において比較検討した。

胸水の電解質は、淡水吸引の場合、希釈され、生理的な値から低下し、海水吸引の場合、生理的な値より上昇することが知られており、これを利用して入水域推定に用いた。

また、血液からの細菌培養検査では、水を吸引すると、珪藻よりさらに小型の水棲細菌が、肺の毛細血管から末梢循環血に移行することから、血液から淡水特異的ないし海水特異的な水棲細菌が培養されることが知られ、これを利用して入水域推定を行った。臨床検査会社の制限により、淡水特異的な *Aeromonas* 属、海水特異的な *Vibrio* 属の細菌のみで検討した。

3 種の検査を比較すると、各々に一長一短がある。その中では、一番安定しているのが、珪藻検査と考えられ、定性に加え定量的評価が可能であった。電解質検査は、定量的評価も可能であると考えられるが、溺死体の胸水の電解質濃度が、必ずしも生理的な範囲を逸脱しないこともあった。しかし、珪藻が検出されにくい浴槽内死亡などでは、有用と考えられる。*Vibrio* 属の細菌は凍結に弱く試料は、速やかに検査に供する必要がある、海水試料からも検出されにくい。また、細菌検査は基本的には定性検査しかできない。珪藻・電解質・細菌と異なる方向からの、吸引水の証拠は、溺死判定をより確実なものにする期待される。

(* 東大法医)

(O16)

○鎌田香織・朴 貞子・彌田智一：珪藻をバイオテンプレートに用いた金属微小構造体の作製と光学特性評価

バイオテンプレートプロセスは、植物や藻類などの微生物を利用した、人工的な微細加工技術では困難な 3 次元構造材料の作製法である。リソグラフィーやプリント技術は、平面上に精度よく造形できる一方、3 次元構造の作製には不向きであり、自然界の機能的かつ階層的なナノ・マイクロ構造など既存の方法では到底作製できない。例えば、珪藻は、シリカからなる被殻にさまざまな胞紋パターンを形成し、そのサイズは数 10 nm から数 100 μm と非常に多様である。コアミケイソウ (*Coscinodiscus*) の内部構造を電子顕微鏡で観察すると、皿状の被殻に放射状に配列した直径 1.5 μm の胞紋とその外側のさらに小さい直径 200 nm の孔からなる二重層を確認できる。本研究では、コアミケイソウをバイオテンプレートとした金属ホールアレイの新しい作製法の開発を目指している。これまでに、無電解めっきを用い、胞紋パターンの階層構造に追従する金属被覆プロセスを確立することができたので、その内部構造を利用した構造特異的な光学特性と併せて報告する。

(東工大 ERATO 彌田プロジェクト)

(O17)

○加藤淳生*・佐渡谷雄介*・平 久夫*・鈴木 彰*・花田修賢**・杉岡幸次***・真山茂樹****・梅村和夫*：運動速度解析による、エタノールまたは界面活性剤の珪藻細胞への影響評価

本研究では、マイクロチャンバー内に入れた数個体の *Navicula pavillardii* にエタノール、またはドデシル硫酸ナトリウム (SDS) を投与し、滑走運動に与える影響を調べた。マイクロチャンバーは感光性ガラスを用いて作製し、Guillard's f/2 培地で満ちたシャーレに浸して用いた。滑走運動は倒立顕微鏡で観察し、観察開始から 5 分後にエタノール等をシャーレに添加し、さらに 5 分間観察を続けて計 10 分間の動画を撮影した。画像解析ソフト Im-

ageJ を用いて、撮影した動画データから 1 秒ごとの細胞の位置座標を決定し、位置座標の時間変化から滑走運動の速度および速さを求めた。また、位置座標の計測について細胞の長軸方向に 2 点行うことで、運動の向きの解析も行った。その結果、エタノールを投与すると、10 個体中 9 個体で速さが大きくなり、また 8 個体で反転運動が激しくなることが判明した。一方、SDS を投与した場合は、加速する細胞、減速する細胞、静止する細胞がそれぞれあり、決まった傾向は見られなかった。対照実験として培地を添加した場合は、添加前後での明らかな変化は見られなかった。このように、マイクロチャンバーを用いた一細胞観察によって、エタノールと SDS に対する細胞応答の違いを観測することができた。

(* 東理大理二, ** 弘大理工, *** 理研, **** 東学大教)

(P1)

○堺 眞砂美*・西田千尋**・川上満泰***・天田 啓***：やな川 (福岡県糸島市) の珪藻

本研究では、福岡県内の河川や池沼の自然環境と生物の相互関係を明らかにするために、陸水生物学的な研究・調査を行っている。2010 年に発表した福岡県糸島市二丈深江町を流れる二丈岳に源流を持つ『やな川』の調査の続報について報告する。

試料の採取は、『やな川』の西日本短期大学部二丈キャンパス付近 (北緯 33°30'27" 東経 130°7'52")・淀川天満宮付近 (北緯 33°30'31" 東経 130°8'2")・今宿バイパス付近 (北緯 30°30'38" 東経 130°8'8") の計 3 地点で行った。また、採取は 2008 年 8 月 30 日に行ったが、再び 2014 年 10 月 11 日にも行った。

試料は脂質抽出後、クリーニング処理を行なった。処理後の珪藻殻の一部を、Pleurax (マウントメディア、和光純薬) に封入し、永久プレパラートを作成した。

1 地点 500 殻以上を同定した後、分類群ごとの出現頻度を算出した。同定した珪藻の水質に対する適応性から DAipo 値を計算し、水質を評価した。

(* 福工大・総研, ** 福工大・工, *** 福工大・工)

(P2)

○西田千尋*・堺 眞砂美**・天田 啓***：干潟で採取した珪藻の解析

無色珪藻は古くから知られているが、報告例は少なく、大型の藻類に付着している種が多いとされている。最近になってマングローブ林床や砂浜で見つかり、その系統的解析や進化について研究されている。本研究室でもマングローブ林床から微細藻類を分類しているが、分離した珪藻の中で色のついていない株が現れていた。そこで、これら色のついていない珪藻が無色珪藻であるかを調べ、分子系統的解析や菌体内成分の解析を行うことを目的とした。培養方法としては、マングローブ林床の落葉を採取し、研究室にて液体培地に導入した。3 日間培養後、培養液の一部を固体培地に植菌した。室温で培養後、プレート上に増殖してきた珪藻を分離した。固体培地で室温培養し、2 週間ごとに植え替えを行っている。今回は、3 株の珪藻を分離することができた。固体培地上では、2 株は植菌したところから放射状に増殖した。3 種とも現在 1 年以上培養できている。しかし、液体培養だとあまり増殖しないため、新しい培養方法での増殖を検討しているところである。分子系統的解析として 6 種類のプライマーセットを使用し、コロニー PCR 法で増幅した。シーケンシング解析のためのプラスミドを構築し、シーケンシング反応による遺伝子解析を行った。培地上で増殖の仕方が似ている 2 株は、28S リボソーム DNA の塩基配列で *Nitzschia leucosigma* と比較したところ、2 株とも約 95% 相同であった。

(* 福工大・総研, ** 福工大・工, *** 福工大・工)

(P3)

○後藤敏一・廣瀬孝太郎**：猪苗代湖の湖底堆積物中の *Aulacoseira* 属珪藻と一緒に pH 適応能について

猪苗代湖では、湖水の pH が 1995 年までは 5 程度であったが、その後上昇し、2011 年にはほぼ中性 (pH 6.9) となった。本研究は、湖の歴史の中で湖水の pH がどのように変化したかを、各分類群の pH 適応能を基に推定する試みに、基礎を与えるものである。湖心部で掘削されたボーリングコア (INW2012) より、出現分類群の精査のために選んだ 7 試料 (深度 5, 41, 49, 65, 158, 647.8, 694.3 cm) から、10 分類群の *Aulacoseira* 属珪藻を見出した。各分類群の pH 適応能については、Hustedt (1938) のカテゴリー分類 (真酸性, 好酸性, 不定性, 好アルカリ性, 真アルカリ性) を基本として、これに周中性 circumneutral を加えた分類 (van Dam et al. 1994) を採用した。3 つの分類群については、生育地の pH などの情報を基に、新たに格付けを行った (*). また、2 つの分類群で格付けの変更を行った (**). [pH 値: イタリアックは高率での出現を表わす]

Aul. laevis (Grunow) Krammer: 真酸性** [pH 4.7–5.2–5.7]
A. sp. (*Aul. aff. A. fukushimae* H. Tanaka): 真酸性* [pH 2.7–5–6.5]

A. crassipunctata Krammer: 好酸性* [pH 2.7–6.6]

A. nivalis (W.Sm.) English et Potapova: 好酸性 [pH 3.9–6.6]

A. alpigena (Grunow) Krammer: 好酸性 [pH 4.6–5.5–7.0–7.6]

A. valida (Grunow) Krammer: 周中性* [pH 5.2–6.3–7.6–7.9]

A. subarctica (O. Müll.) E. Y. Haw.: 周中性** [pH 4.6–5.7–8.6–10.0]

A. ambigua (Grunow) Simonsen: 好アルカリ性 [pH 5.5–6.4–8.8–10.5]

A. subborealis (Nygaard) Denys et al. [?*A. pusilla* (F. Meister) Tuji et Houki]: 好アルカリ性 [pH 6–6.5–7.9–9.4]

A. granulata (Ehrenb.) Krammer: 好アルカリ性 [6.3–7.4–8.6–>9.0]

(* 近大・医・基礎医学, ** 福島大・共生システム理工)

(P4)

石角江里佳*・大塚泰介**・打越崇子**・木原靖郎***: 中池見湿地の水環境が珪藻の分布に及ぼす影響

中池見湿地の水域環境と珪藻の種組成との対応関係を明らかにした。中池見湿地は福井県敦賀市の東部に位置する、標高 48 m、面積約 0.25 km² の低層湿原である。約 13 万年間にわたって堆積したとされる厚さ 40 m の泥炭層が見られる。2012 年にラムサール条約登録湿地となった。

2013 年 5 月 13 日に、湿地内の 16 地点で、ミズゴケ、単子葉植物または双子葉植物の枯死体、底泥、および石から計 46 本のサンプルを採集した。各地点の試料採集時の水温は 17.2–29.1°C、pH は 6.1–7.2、電気伝導度は 74–280 $\mu\text{S cm}^{-1}$ の範囲であった。各試料から 200 殻を計数した結果、52 属 326 種 (変種として扱われているものを含む) の珪藻を区別できた。このうち同定しえたものは 293 種で、33 種は未同定である。その大部分は淡水生種だったが、汽水生あるいは海生とされる種も含まれていた。

珪藻の種組成と環境条件との対応関係を、正準対応分析 (CCA) に基づいて検討した。第 1 軸は硫酸イオン濃度と高い相関を示したが、大きな正のスコアを示したサンプルが全て流水環境中から得られたことと、そこで優占したのが一般的に河川性とされる種だったことから、流れの有無を反映していると解釈された。第 2 軸は亜硝酸イオンおよび硝酸イオンと高い負の相関を示したことから、窒素栄養のレベルを示すと考えられた。pH、電気伝導度、および付着器物の違いが珪藻の種組成に及ぼす影響は相対的に小さかった。

(* 京都造形芸術大, ** 琵琶湖博物館, *** たんさいぼうの会)

(P5)

○朴 貞子・彌田智一・鎌田香織: バイオテンプレートプロセスへの応用を目指した珪藻培養技術

珪藻は約 10 万種が存在するといわれ、淡水から海水まで世界中に広く分布している。珪藻は大小の SiO₂ からなる 2 つの被殻から構成されており、その被殻には規則的に配列した非常に微細な孔がみられる。この孔のパターンは胞紋として、種ごとに異なる。我々は人工的に模倣できないこの微細な胞紋配列構造を鋳型 (テンプレート) とする三次元ナノ・マイクロ構造作製プロセスを提案している。珪藻をそのまま利用し、金属被覆を含む表面処理を施すバイオテンプレート法により、既存の微細加工技術では決して作製できない階層的な金属ホールアレイを作製できる点が特徴である (Kamata, Park, Iyoda, JP Patent, 2014-93361)。本報では、得られる金属ホールアレイの光学的な機能が期待できる中心目珪藻 *Coscinodiscus* sp., *Thalassiosira* sp., *Actinopterychus* sp., *Skeletonema* sp. の純粋培養及びラゴレベルの大量培養に成功したので報告する。これまでに、IMK, f/2, または KW21 培地を用い、異なる珪藻複数種の混合培養を行うことにより、約 30 種に至る保有株の継代培養が可能であることを見出している。得られた珪藻を用いたバイオテンプレートプロセスについて、培養条件の詳細および良好な増殖に効果的な珪藻種の組み合わせと併せて発表する。

(東工大 ERATO 彌田プロジェクト)

(S1)

○真山茂樹: 珪藻学における種の扱いの変遷

最初に珪藻に付けられた学名は O. F. Müller (1786) による *Vibrio paxillifer* (= *Bacillaria paxillifer*) である。これを皮切りに数万の珪藻の学名の記載が始まった。

19 世紀初頭には殻のサイズ減少に伴う形態変異がまだよく理解されておらず、同種であっても大きさと形が異なると全て別種とみなされた。19 世紀中頃までには増大胞子の観察もされるようになり (Thwaites 1847) 種内の形態変異の理解が確立されてきた。Darwin (1859) が「種の起源」を発表し人々が進化について深く考えを持つ時代となると、珪藻では変種の記載が増えるようになった。

珪藻の分類における葉緑体の重要性を唱えたのは 20 世紀初頭に活躍した Mereschkowsky であった。しかし、その重要性が受容されたのは 20 世紀の後半であった。

1970 年代になると電子顕微鏡による分類の研究が行われるようになり、90 年代には殻の微細構造の有無で盛んに種が論じられるようになった。一方、連続的に変化する殻の形を数量的に扱う研究は Stoermer & Ladewski (1982) によって試みられた。パソコンの無い時代に普及しなかったこの方法は、現在では様々な種の分類で使用されている。今世紀になり、種の系統学的位置が分子でわかるようになった。これと電顕の情報、形態計測法による情報を組み合わせることで、新しい種の存在も報告されるようになった。今日、広域における種の分布を扱う研究も増加してきている。今後は、複合的な見地から種を捉えることが益々必要となるであろう。

(東学大)

(S2)

○渡辺 剛: 形態や微細構造からみた珪藻の種

珪藻が発見されて以来、その形態に関する研究は現代においても最も関心の高い分野の一つである。珪藻の形態から定義される種には「種内の変化」と「種間の類似性」の二つの側面がある。種内の変化には、生活史における細胞の形態的な変化が挙げられる。珪藻の栄養細胞は分裂を繰り返すことでサイズが小さくなり、有性生殖によって増大しサイズが大きく変わる。また、珪藻は生活史の中で生殖細胞や休眠胞子などの栄養細胞と形態が異なる細胞を形成する。珪藻の形態は種内で大きく変化する特徴がある。一

方で、種間で形態的に非常によく似た種が存在するのも珪藻の特徴である。光学顕微鏡観察で識別が難しい種は、電子顕微鏡観察に基づく微細な形態の違いによって種が定義されてきた。こうした微細な形態の相違は生殖の有無や分子系統解析によって支持される場合が多い。生活史を通じた形態的な変化の中で一部の構造は維持され種内の変化を示す根拠となり、構造の相違は種の定義に利用される。これらの珪藻の形態に関する「種内の変化」と「種間の類似性」について具体例を示し、形態や微細構造から定義される種について解説する。

（東北水研）

（S3）

○須藤 斎：休眠孢子から見た珪藻の種

海洋沿岸に主に生息する *Chaetoceros* 属は、栄養塩が枯渇すると殻が厚く細かい穴構造などをほとんど持たない休眠孢子を形成し、環境が好転するまで海底に堆積するという特殊な生態戦略を持つ。休眠孢子は湧昇などによって海面付近へ巻き上げられ、栄養細胞へと発芽・分裂をするが、堆積物中にそのまま残り、化石化してしまうこともある。

講演者はこれまで休眠孢子化石の分類学的研究を行ってきたが、*Chaetoceros* 属休眠孢子化石の分類には下記のような問題がある。まず、休眠孢子を形成する栄養細胞の殻が脆弱なため、化石として残らず、休眠孢子化石が現生種のものに近い形をしている、確実にそれと同じかどうか証明することが不可能であるということである。さらに、絶滅種の休眠孢子化石である場合、本当に *Chaetoceros* 属の休眠孢子化石であるのかを示すことも難しい。

本発表では、植物命名規約を含めた現在の対応状況と、休眠孢子化石の分類と現生種との関係を考えていくうえで必要な研究に関して言及する。

（名大・環境）

（S4）

○佐藤晋也：分子系統からみた珪藻の種概念

珪藻はシリカでできた被殻とよばれる細胞壁をもち、その形態的特徴により種が定義されてきた。しかし分子系統学的手法の普及により、多くの種が種複合群、つまり形態的には同一であるものの遺伝的に明瞭に異なる複数の隠蔽種の寄せ集めであることが分かってきた。更に遺伝的な違いを踏まえた上で隠蔽種同士の形態を再度詳細に比較することで、両者の間に存在するごくわずかな形態的差異が検出される例もある。この場合両者は偽隠蔽種と定義され、これまでに幾つかの偽隠蔽種が新種として記載されている。光学顕微鏡観察による同定が求められる研究では、こうした種の細分化は悩みの種だろう。しかし一方で、同一の種複合群に含まれる隠蔽種／偽隠蔽種間でしばしば生殖隔離や生理生態学的な違いが見受けられることから、遺伝的なレベルで種多様性を把握することは生態系の詳細な理解や保全を考えるうえでも非常に重要であるといえる。また隠蔽種／偽隠蔽種レベルでの違いを考慮し過去のデータを再解析することで、新たな情報が得られることも期待される。

本発表ではまず *Skeletonema costatum* 種複合群の発見に端を発する一連の隠蔽種／偽隠蔽種研究を概説する。特に近年珪藻種分化研究のモデルとなっている *Sellaphora pupula*, *Pseudo-nitzschia delicatissima* および *P. pseudodelicatissima*, *Cyclotella meneghiniana* などの種複合群に関する研究例をもとに、珪藻種概念について分子系統学的見地から考察を行う。また分子系統学的に種を認識するための方法論についても紹介する。

（福井県大・海洋生物資源）

（S5）

○大塚泰介：現象としての種一分類学の成果を応用する立場から

Mayr (1942) 以来の生物学的種概念は、同一地域内で生殖的隔離が起こらず 1 つの個体群を構成しうるものを同種としている。しかし動物でよく研究されているように、不完全な生殖的隔離が生じている事例も多く、種の境界はファジーなものになる。また生殖的隔離の有無は、遺伝的な差異の程度と必ずしも対応しない。さらに珪藻の場合、生殖的隔離の有無を直接観察により確認していくことは絶望的に困難である。

生物学的種概念に沿うならば、殻形態に基づく珪藻の種同定は、遺伝的隔離が起これば形態にも不連続が生じるはずだという信念に基づいていることになる。ところが、この信念は証明も反証も不可能であるし、たとえ正しかったとしても、形態の不連続が常に遺伝的隔離によるという保証はない。にもかかわらず私たちは、多くの珪藻を形態の連続／不連続に基づいて種同定でき、それは珪藻研究者間での共通理解となりうる。このように理解される珪藻の種は、客観的実在というよりは、間主観的な現象であると考えべきである。

研究方法の発達と研究成果の蓄積によって、私たちが形態学的に認識できる珪藻の種は顕著に増加してきた。走査電子顕微鏡による微細構造の解明はもちろんのこと、近年ではフロラ研究、生態学、計量形態学などが、これまで変種・品種や種内変異とされてきたもの、あるいは形態的に区別できない隠蔽種だったものを、種として区別可能にしてきた。発表ではその事例をいくつか紹介し、フロラ研究や生態学に及ぼしたインパクトについて議論する。

（琵琶湖博物館）

（S6）

○齋藤めぐみ：珪藻化石における「種」とは何か

ある「種」の珪藻は時空間に連続的に分布する。その分布はそれぞれ独立していることもあれば、近縁な「種」と重なり合うこともある。化石記録においては、一般に、現生の研究よりも時間・空間ともに分解能が低くなり、「種」の分布範囲がより広く「ばやけた」状態として認識されることが多い。化石群集は、たとえば、空間的には集水域規模の混合群集であり、時間的には堆積物の堆積速度と擾乱の程度しだい数千年以上の混合群集となることもある。こういった混合群集としての化石群集において定義される「種」と現生の観察において理解される「種」とは別ものののだろうか。

一方で、たとえ時空間的な分解能が低かったとしても、ある「種」が時空間のなかにある程度の連続性をもって分布することも事実である。ただし、その分布は均一とは言いがたく、多くの場合、あるひと塊の密度濃く分布する時空が認識される。これは現生（もっとも新しい時間面において空間的な広がりをもつ）における「種」ともある意味類似した分布パターンであり、おそらくは、これを「種」として認識することが、便宜上もっとも有益であるだろう。そして、「種」が時空間のなかにこのような「塊」として認識される意味を考えることが重要である。この前提としては、化石記録の時空間分布を精査して、その連続性と分布密度の濃淡を評価する必要がある。堆積物自体が時空間のなかにパッチ状に残されているために、化石記録においては都合良く「種」が切取られている場合もあるだろう。それをどのように評価すべきなのかにについては、現生生物学における理論や哲学にも学ぶ必要があると考える。

（国立科学博物館）