

日本珪藻学会第40回大会（高知）プログラム

主催：日本珪藻学会
共催：高知大学，高知みらい科学館，後援：海洋研究開発機構
大会・総会日程：2019年5月11日（土）13:00–18:00
会場：オーテピア（図書館等複合施設）<https://otepia.kochi.jp/access.html>
学会会長：出井雅彦（文教大・教育）
実行委員長：岩井雅夫（高知大・海洋コア）

第1日 5月11日（土）オーテピア（図書館等複合施設）4F 集会室・ホール
*1階エントランスにあるエレベータで4階までお越し下さい（入口と反対側が開きます）。

10:00 編集委員会（4階集会室）*関係者のみ
11:00 運営委員会（4階集会室）*関係者のみ

12:30 受付（4階ホール前）全参加者

13:00 開会の辞（4階ホール）
学会会長，実行委員会委員長

13:05–14:35 《口頭発表》【座長：伯耆晶子】

- 13:05 O1 石垣島マングローブ林底質と隣接干潟に出現する珪藻および東京湾河口干潟と前浜干潟に出現する珪藻の比較
西航一郎・真山茂樹・田口芳彦（東京学芸大）・石井健一郎・神川龍馬（京都大）
- 13:20 O2 大阪湾における珪藻類休眠期細胞及び渦鞭毛藻類シストの鉛直分布
石井健一郎（京大院・人間環境）・劉文（京大院・地球環境学堂）・松岡敷充（長崎大・名誉教授）
- 13:35 O3 琵琶湖のコンクリート垂直護岸における付着藻類の垂直分布
辻 彰洋（国立科博・生物）
- 13:50 O4 孺恋湖成層（中部更新統・群馬県）から見出された珪藻と湖水の酸・アルカリ度
田中宏之（前橋珪藻研）
- 14:05 O5 ケニアの大地溝帯における新生代後期の珪藻進化
鈴木寿志・中上 潤（大谷大）・谷口拓海（ハイテック(株)）・岡田 笙（元大谷大）・石田志朗（元京都大）・Wilson M. Ngecu（ナイロビ大）
- 14:20–14:30 休憩

14:30–15:45 《ポスター発表》【座長：佐藤晋也】（4階集会室）

*ポスター概要紹介（各1分程度）

- P1 北アルプス高山・亜高山帯に分布する池沼の珪藻群集
齋藤めぐみ（国立科博・地学）・高岡貞夫・苅谷愛彦（専修大・文学）
- P2 サザエの稚貝は珪藻を食べているのか？
井上香鈴（お茶の水女子大・生物）・鈴木秀和（東京海洋大・藻類）・佐藤敦子（お茶の水女子大・生物）
- P3 神奈川県江の島沿岸域の海藻付着珪藻相
笹野 凧・鈴木秀和・神谷充伸（東京海洋大・藻類）・長田敬五（日歯大・新潟・生物）
- P4 南極沿岸域における海水生成期のアイスアルジー群集組成
高橋啓伍（総研大・極域科学）・伊藤優人（低温研）・真壁竜介（極地研・生物）・茂木正人（海洋大・海洋環境科学；極地研）・小達恒夫（極地研・生物；総研大・極域科学）
- P5 ギリシャ Crete 島における珪藻化石群集の観察
杉本菜緒・Richard W. Jordan（山形大・理）
- P6 Guam 島における珪藻群集と海藻の考察
長澤建志（山形大・理工）・武藤美結・Jordan, R. W.（山形大・理）・Lobban, C. S.（グアム大）
- P7 北極チュクチ海における珪質微化石を用いた完新世古環境復元
渡邊 翔（山形大・理）・Leonid Polyak（オハイオ州立大学）・Richard W. Jordan（山形大・理）

- P8 珪藻群集に基づく日本海のダンスガード・オシュガーサイクルの復元
○齋野理子・Richard W. Jordan (山形大・理)
- P9 アラビア海 IODP Exp.355 で得られた第四系珪藻化石群集
○岩井雅夫(高知大・海洋コア)

15:45-16:30 《口頭発表》【座長：齋藤めぐみ】B棟2Fセミナー室

- 15:45 O6 有鐘絨毛虫類との共生によって生じたと思われる浮遊性珪藻 *Fragilariopsis doliolus* の形態進化
柳沢幸夫(産業技術総合研究所)
- 16:00 O7 パルマ藻の透過型電子顕微鏡解析
○山田和正・佐藤晋也(福井県大・海洋生物)・一宮睦雄(熊本県大・環境共生)・桑田 晃(水研機構・東北水研)・吉川伸哉(福井県大・海洋生物)
- 16:15 O8 ディープラーニングとMT法による珪藻同定の試み
○大塚泰介(琵琶湖博物館)・井上英弥(滋賀県衛生科学センター)

16:30-17:30 総会・表彰式・写真撮影

17:30-18:00 高知みらい科学館見学(プラネタリウム特別上映ほか)

18:30-20:30 情報交換会

O1: 西航一郎*・真山茂樹*・田口芳彦*・石井健一郎**・神川龍馬**：石垣島マングローブ林底質と隣接干潟に出現する珪藻および東京湾河口干潟と前浜干潟に出現する珪藻の比較

マングローブは浅い汽水域から海水域に存在する森林である。林内は常に日陰であり、底質は腐食酸を多く含むなど、独特の環境を形成している。石垣島宮川河口域に存在するマングローブ林と、これに隣接する河口干潟から2018年2月に底質試料を得た。

底質試料を硫酸で処理し、得られた珪藻殻を無作為にそれぞれ1,000殻検鏡した。その結果、マングローブ林下からは78分類群を、また隣接干潟からは57分類群を同定できた。マングローブ林内に出現した珪藻のうち33分類群は隣接干潟には出現しないものであった。それらが群集中に占める割合は36%で、*Diploneis litoralis* var. *clathrata*, *Frustulia asymmetrica*, *Navicula escambia*などが代表的な珪藻であった。一方隣接干潟にのみ出現した珪藻は12分類群であり、それらが干潟群集中に占める割合は6.3%のみであった。2つの採集地点は10mしか離れておらず、マングローブ林の作り出す特殊な環境が独特の群集構成をもたらしたことが考えられた。

本試料を東京湾に流入する多摩川の河口域干潟および対岸に位置する前浜干潟(盤洲干潟金田地区)に出現する珪藻と比較した。これらの地点産の珪藻と同種となるものはマングローブ林下ではそれぞれ11,9分類群であり、隣接干潟では12,4分類群であった。これらの相違は亜熱帯、温帯という水域環境の違いによるどころが大きいと思われる。

(* 東学大, ** 京大院・人間・環境)

O2: 石井健一郎*・劉文**・松岡敦充**：大阪湾における珪藻類休眠期細胞及び渦鞭毛藻類シストの鉛直分布

本研究では、大阪湾北部の湾奥、神戸空港東沖で堆積物コアを採取してその堆積年代を求め、そこに保存されている珪藻類や渦鞭毛藻類群集の時系列変化から大阪湾北部海域の環境変化の把握を目的とした。その結果、当該海域における堆積速度はコア深度により異なり、上部25cmを平均堆積速度3.4cm/yearで計算すると深度25cmでその沈積年代は2005年頃、25cm以深を平均堆積速度0.4cm/yearに基づくと、50cmで1975年頃、60cmで1940年頃、80cmで1890年頃、最下部の99cmでは1840年頃となった。珪藻休眠期細胞として検出された細胞のほとんどは*Chaetoceros*属であり、それらに注目すると30cm以浅で*Chaetoceros debilis*が急激に増加していることが確認された。光合成種シストとして*Spiniferites*や*Lingulodinium*, *Operculodinium*など10属31種以上が確認された。渦鞭毛藻シストは平均2290 cyst/gで、光合成種シストは平均410 cyst/g、従属栄養性シストは平均1880 cyst/gであった。渦鞭毛藻シスト群集は3つに区分ができる。すなわち、99cmから60cm(Dino-I)、50cmから40cm(Dino-II)、30cmから1cm(Dino-III)。Dino Iではシスト密度が1000 cyst/gでほぼ一定、光合成種も少ない。Dino-IIではシスト密度が2000~3500 cysts/gと高くなり、特に従属栄養性種の割合が増加する。Dino-IIIではシスト密度が約2000 cysts/gでDino-IIに比べるとやや小さくなり、光合成種がやや増加する。

本研究では、大阪湾湾奥のロングコア中の微細藻類休眠期細胞を分析することで、過去から現在に至るまでの大阪湾の植物プランクトン群集の変遷を明らかにした。すなわち、大阪湾湾奥においては、1970年代以降も富栄養化が進行し、それに伴い植物プランクトンの大量増殖に適した環境が継続していると考えられる。

(* 京大院・人間環境, ** 京大院・地球環境学, *** 長崎大・名誉教授)

O3: 辻 彰洋*：琵琶湖のコンクリート垂直護岸における付着藻類の垂直分布

付着藻類群集は様々な環境要因の影響を受ける。環境問題との関連において、有機汚濁や窒素・リン濃度との関係は幅広く調べられている。また、日本では温泉研究と関連してpHとの関連性に関する研究も多い。

渡辺仁治らは、河川の付着珪藻群集について、有機汚濁指標

DAIpoの作成に当たって、他の要素(流速・石面の向き・遷移)の影響を検討している。

一方、湖沼の付着藻類群集と環境パラメータとの関連については、Tuji et al. (2001)が水草付着珪藻群集について調べているが、極めて限られている。

本研究では、基礎的なデータとして水深が付着珪藻群集にどのような影響をおよぼしているかについて、琵琶湖の垂直護岸11カ所において2002年に採集したデータを解析した。

解析の結果、浅所に、*Fragilaria*の単独種や*Cymbella turgidula*が多く出現し、深所に群体性の広義の*Fragilaria*や*Melosira varians*, 運動性の*Navicula*, *Nitzschia*が多く出現した。

この様な違いが見られた要因については、光強度に加えて堆積物の影響があるのかも知れない。

(* 科博・植物)

O4: 田中宏之：孀恋湖成層(中部更新統・群馬県)から見出された珪藻と湖水の酸・アルカリ度

群馬県北西部に分布する孀恋湖成層を堆積した古孀恋湖は、最大で東西11.5km、南北9km程の広がりがあったと考えられ、大きく上部と下部に区分されている。本層からの珪藻化石の報告は、下部層分布域1地点からだけにすぎないので、上部層を含めて三原、高羽沢、大笹地域から試料を採取し調査を行った。

産出した珪藻は41属116分類群であった(未同定は含まない)。上部層から多産した上位3分類群は*Pinnularia gracilivalvis*(64~0%), *Eunotia exigua* s.l. (53~9%), *Pinnularia acidojaponica*(18~11%)。下部層では*Aulacoseira crassipunctata*(43~0%), *Eunotia nipponica*(31~0%), *Pinnularia subgibba* var. *lanceolata*(22~1%)であり、真~好酸性種のみであった。一般的に湖沼から多産する*Cyclotella*, *Cyclostephanos*, *Stephanodiscus*, 等の浮遊性種は全く出現しなかった。

出現分類群全体での酸・アルカリ生態性は、上部層が真酸性種(68%)・好酸性種(23%)、下部層は真酸性種(15%)・好酸性種(44%)で、上下層とも真~好酸性種が多産した。

これらのことから、湖水の酸・アルカリ度は上記Stephanodiscaceaeの分類群が生存できない程度の酸性であったのだろうと推測される。この酸性水の供給原は、流入河川上流に所在する日本一の自然湧出量で強酸性の草津温泉や、万座温泉等が考えられる。

(前橋珪藻研)

O5: 鈴木寿志*・中上 潤*・谷口拓海**・岡田 笙*・石田志朗***・Wilson M. Ngecu****：ケニアの大地溝帯における新生代後期の珪藻進化

ケニアの大地溝帯には、かつての湖の痕跡として珪藻土層が分布する。そのうち、ナイロビ西方のギシエル地域(ムンユ・ワ・ギシエル層)とトゥルカナ湖南方のスグタ地域(カンギリンヤング層)において珪藻土試料を採集し、珪藻殻微細組織の経時変化を観察した。

ムンユ・ワ・ギシエル層は珪藻土を主体とし、複数層準に火山灰や火山角礫層を挟在する。とくに下部層では厚層の黒曜石角礫層が珪藻土層中に入り込む形で指交関係にある。特筆すべきは黒曜石角礫層の放射線量で、露頭上で0.50μSv/hの値を示す。火山岩の数値年代は同層がおおよそ190万~150万年前の間に堆積したことを示す。カンギリンヤング層は、珪藻土を主体とし、砂礫層を挟む。地溝内の玄武岩との貫入関係から、75万~55万年前に堆積したと推測される。

本研究では特に*Stephanodiscus*属の殻面に基突起の付随孔数に着目し、電子顕微鏡観察を行った。その結果、ムンユ・ワ・ギシエル層下部において、付随孔数は2と3が混在する個体が多くみられたが、上位層準に行くにしたがって、安定的に2の個体が増える傾向がある。一方のカンギリンヤング層では、付随孔数は安定して2であった。大地溝帯のアルカリ火山岩は、ウランの含有濃度が高く、高い放射線量をもつ。ムンユ・ワ・ギシエル層下部層における高放射線環境が、殻面に基突起の付随孔数の減少を促した可能性が考えられる。

(*大谷大, **ハイテック, ***元京都大, ****ナイロビ大)

O6: ○柳沢幸夫: 有鐘織毛虫類との共生によって生じたと思われる浮遊性珪藻 *Fragilariopsis doliolus* の形態進化

Fragilariopsis doliolus (Wallich) Medlin & Sims は、汎世界的に分布する浮遊性の暖流系海生縦溝珪藻である。本種は同属の化石種 *Fragilariopsis fossils* (Freguelli) Medlin & Sims から進化したことが明らかにされている (Koizumi & Yanagisawa 1990)。すなわち、*F. doliolus* は *F. fossils* とは殻の構造は全く同一で、約 200 万年前に、頂軸に対して左右対称な *F. fossils* から、形が非対称に変化するこにより進化した。しかし、この形態進化の理由は謎であった。

最近 *F. doliolus* は動物プランクトンの有鐘織毛虫類 (Tintinnid ciliates, 有鐘類) と共生していることが明らかになった (Vincent *et al.* 2018)。*F. doliolus* は隣接する被殻が殻面で接着してワイン樽に似た環状の鎖状群体を作り、その内側に有鐘類が共生する。両者は相利共生の関係にあるとされる。すなわち、有鐘類は珪藻殻を捕食者からの防御に利用して適応度を高めている。一方、運動性のない *F. doliolus* は動物プランクトンである有鐘類の運動により海洋表層の有光帯に長く留まることが可能になり、これによって光合成効率を高めている。こうした共生関係は、双方に共生に適した形質を進化させるはずである。実際に、同じ海生プランクトン珪藻の *Chaetoceros* 属と有鐘類の共生体では、共生関係に適したと推定される特異な形質が珪藻に発達している (Gómez 2007)。このことは、謎であった *F. fossils* から *F. doliolus* への形態進化が、有鐘類との共生関係によって生じた可能性を示唆している。

(産総研・地質情報)

O7: ○山田和正*・佐藤晋也*・一宮睦雄・桑田 晃***・吉川伸哉* : パルマ藻の透過型電子顕微鏡解析**

パルマ藻はシリカ製のプレート 5 枚または 8 枚で構築された細胞壁を持つ珪藻の姉妹群生物である。また、近年我々は数十枚のシリカ製の鱗片で細胞が覆われた未記載藻類 (スケールパルマ藻) を単離し、本藻類が、既知のパルマ藻を含むクレードから根元で分岐する新規のパルマ藻類であることを見出ししている。本研究では、パルマ藻 *Triparma laevis* f. *inornata* 株およびスケールパルマ藻株の核分裂および細胞壁構築に関わる細胞内構造を透過型電子顕微鏡で解析し、両者の特徴の解明および珪藻との比較を試みた。

核分裂期の細胞を解析した結果、パルマ藻 *T. laevis* およびスケールパルマ藻の紡錘糸微細管は、紡錘体極間に伸長する微細管束と、紡錘体極からクロマチン塊へ向けて伸長する微細管の計 2 タイプに区別された。この特徴は珪藻と同様であり、紡錘体構造が進化的に保存されていることが示された。

細胞壁形成に関わる構造を解析した結果、パルマ藻 *T. laevis* およびスケールパルマ藻の珪酸沈着小胞 (SDV) は、細胞膜直下および細胞膜から離れた位置で観察された。これは、細胞膜直下でのみ SDV が形成される珪藻とは異なる。また、スケールパルマ藻では、一つの細胞内に複数の鱗片が観察される場合があった。本結果は、分類群間で SDV の細胞内局在や細胞壁構築様式に違いがあることを示している。

(福井県大・海洋生物, ** 熊本県大・環境共生, *** 水研機構・東北水研)

O8: ○大塚泰介*・井上英耶 : ディープラーニングと MT 法による珪藻同定**

20 世紀末から 21 世紀初頭に遂行された ADIAC (Automatic Diatom Identification and Classification) プロジェクトでは、形態的に判別の難しい *Sellaphora pupula* 種群の 6 種を、外形の情報だけで 75~90% の精度で同定することに成功した。一方、37 種の分類学的に多様な種からなるデータベースに基づく同定精度は 89% に過ぎず、異なる属間での誤同定も数多く見られた。これは、属間で異なる殻形態のパターンを判別しうるパラメータを取得できなかったためと考えられる。

近年、ディープラーニング等の機械学習手法が、パソコン上で比較的容易に実行できるようになった。この手法の一つである CNN (Convolutional Neural Network) は与えられたパラメータを用いるのではなく、画像データから自動で特徴量を抽出してパターン認識を行うことができるため、属ごとに異なる殻形態のパターンを従来法よりもうまく認識できる可能性がある。一方、同属の近縁種間では殻の構造がほぼ同じであるのに対して、構造の配置は異なり、形態パラメータ間のアロメトリーの関係には種ごとに違いが認められる。すると、種の同定には Mahalanobis の距離を基準とすることが有効であると考えられるので、品質工学で不良品の判定などに用いられる MT 法が応用できることが期待される。

本発表では、CNN と MT 法を組み合わせた羽状目珪藻の同定システムへの展望を述べるとともに、いくつかの試行結果を紹介する。

(*琵琶湖博物館, ** 滋賀県衛生科学センター)

P1: ○齋藤めぐみ*・高岡貞夫・苅谷愛彦** : 北アルプス高山・亜高山帯に分布する池沼の珪藻群集**

(目的) 北アルプスを中心とする山岳地域には、線状凹地、圏谷底、火口など様々な成因の凹地に池沼や湿原が分布している。これらの池沼に生育する珪藻群集と水文学的な環境条件、地史的な背景、池沼を利用する動物相との関係を明らかにするために、梓川上流域の 54 池沼より採取された珪藻群集について分類を行なった。本発表では、その第一報を報告する。

(結果) 稜線上の 33 池沼では、*Eunotia* 属、*Pinnularia* 属、*Neidium* 属などが多産した。一方、梓川周辺の谷底の 18 池沼では、多様な底生付着生が出現することが明らかになった。比較的多く出現した主要な分類群のなかには、小型で光学顕微鏡での同定が困難な分類群 (例えば、*Achnantheidium* 属、*Staurosira* 属やそれと類似した形態を持つ属、*Eunotia* 属の一部) も含まれており、さらなる分類学的検討が不可欠であると考えられる。

(* 国立科学博物館・地学研究部, ** 専修大学・文学部)

P2: ○井上香鈴*・鈴木秀和・佐藤敦子* : サザエの稚貝は珪藻を食べているのか?**

サザエの種苗生産の初期飼料として、神奈川県水産技術センターでは、波板上に自然繁殖した珪藻を稚貝期の飼料としている。近年、この水産技術センターでは、着底後の稚貝の生存率が悪くなっている。この原因を探るため、本研究では、波板上の珪藻のうち、どの珪藻を稚貝が餌としているのかを明らかにすることを目的とした。

水産技術センターで使われる珪藻付波板同様に珪藻を自然繁殖させた波板上の珪藻と、その波板にサザエの稚貝を付着させ、その後排泄されたフン中の珪藻において、種同定を行い、死細胞と生細胞の数を比較した。

結果、波板上とフン中には *Nitzschia amabilis* が優占していたが、フンでは出現数が減少した。このことから、*N.amabilis* が選択的に摂食されていない可能性が考えられる。*N.amabilis* が消化されているかどうかをさらに確かめるために、種内での死細胞と生細胞の数を比較したところ、*N.amabilis* も波板上とフン中では優位な差が観られなかった。珪藻全体としては波板上とフン中では視細胞と生細胞の数の優位な差が見られなかった。この結果から、今回観察された珪藻は、未消化な可能性が考えられる。

今回の結果から、サザエ飼料として *N.amabilis* が飼料として適していない可能性が示唆された。さらに珪藻全体の死細胞と生細胞の数の結果から、珪藻自体は栄養源になっていない可能性が示唆される。この可能性を検証するために、実際にサザエが稚貝の時期に自然繁殖する珪藻においても同様の実験を行う必要がある。

(* お茶大・生物, ** 海洋大・藻類)

P3: ○笹野 凪*・鈴木秀和*・神谷充伸*・長田敬五 : 神奈川県島の島沿岸域の海藻付着珪藻相**

江の島は、相模湾の湘南海岸に位置する周囲 4km ほどの島であ

る。島内には、付近の河口から流入する河川水の影響を受ける汽水域(以下、St. 1とする)、外洋からの波に晒される海岸(St. 2)、護岸が施された港(St. 3)など、さまざまな環境が存在する。本研究では、江の島沿岸域に出現する海藻付着珪藻と生育環境の関係についての知見を得ることを目的として、これら3地点で珪藻相の調査を行った。

珪藻試料は、St. 1では緑藻ワタシオグサ *Cladophora albida*, St. 2では紅藻ハリイギス *Ceramium paniculatum*, St. 3では緑藻ミル *Codium fragile* 上から得た。これらを定法に従い処理したのち、光学顕微鏡および走査電子顕微鏡による観察、写真撮影をし、同定と計数、種組成の算出を行った。各地点で塩分の測定も行い、そのデータを環境の検証に用いた。

調査の結果、3地点で合計14属22分類群9未同定分類群を確認した。優占分類群は、St. 1では *Tabularia parva* と *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*, St. 2では *Navicula perminuta* と *Semina-vis basilica*, St. 3では *Cylindrotheca closterium* と *Navicula salinicola* で、各地点の珪藻相は異なっていた。その要因について、塩分や波当たりの強さなどの環境条件の違いに着目し、考察を行った結果を報告する。

(* 海洋大・院・藻類, ** 日歯大・新潟・生物)

P4: ○高橋啓伍*・伊藤優人・真壁竜介***・茂木正人****・小達恒夫*****: 南極沿岸域における海水生成期のアイスアルジー群集組成**

南大洋の季節海水域では、季節的な海水の融解に伴い、栄養塩やアイスアルジーなどの海水由来の物質が放出される。珪藻を主としたアイスアルジーの一部は放出後増殖し水緑ブルームを引き起こすことがある。海水由来の物質の組成・量の違いが、ブルームが不均一に発生する一要因と考えられるがそのメカニズムに関して不明な点が多い。

アイスアルジーを含む、海水中の物質の多くは元々、海水生成時の秋から冬期に水柱から取り込まれるとの指摘がある。そのため生成時の環境(水深、植物プランクトン濃度)と、その後の増殖(アイスアルジーの組成変化と栄養塩消費)が融解期におけるアイスアルジー組成に影響すると考えられる。本研究では海水生成期における植物プランクトンの現存量・バイオマスに着目し、これらがアイスアルジーの組成に影響するかを明らかにすることを目的とした。

2016年3月6日と2018年2月26日・3月6日に、それぞれモーン豪州基地沖(68.78°E, 67.74°S)、ケープダンレー沖(62.82°E, 67.44°S)およびトッテン氷河沖(115.95°E, 66.52°S)で浮氷と海水を採取した。海水および海水試料はchl. *a*濃度の測定と検鏡用に分取した。検鏡用試料はウタモール法で濃縮後、現存量(cells L⁻¹)と種組成を求めた。

ケープダンレーとモーン沖では水柱でブルーム(>2 μg chl. L⁻¹)が発生していた。ケープダンレーの海水でchl. *a*濃度は水柱の48倍(260.0 μg L⁻¹)に達しており、アイスアルジー群集の90%以上を *Fragilariopsis curta* が占めた。一方モーン沖およびトッテン氷河沖では、現存量・chl. *a*濃度は海水と水柱で大きな違いは無かった。モーン沖の海水と水柱両方で *F. curta*, *F. rhombica*, *Dactyliosolen tenuijunctus* が優占したため、生成期のアイスアルジー組成は、水柱の植物相を反映すると考えられる。夏季の水縁域での海水および水柱の優占種である *F. cylindrus* の割合・現存量は、海水生成域では比較的小さかったことから(<6.1×10⁵ cells L⁻¹)、本種については、生成時の水柱の組成よりも、海水内での増殖過程が夏季の海水内の組成に影響しているものと考えられる。

(* 総研大・極域科学, ** 低温研, *** 極地研・生物; 総研大・極域科学; 海洋大, **** 海洋大・海洋環境科学; 極地研, ***** 極地研・生物; 総研大・極域科学)

P5: ○杉本菜緒*・Richard. W. Jordan : キリシャ Crete 島における珪藻化石群集の観察**

ギリシャ Crete 島では珪藻土が卓越しており、珪質微化石が多く観察される。これらの珪藻土は浅い近海で狭く細長いラグー

ンで堆積したとされている。今回は Crete 島 Heraklion 港から 5km 東に位置する Prassas から採取した新第三紀のサンプルについて観察した。全2地点5サンプルについて観察し、それについて報告する。

サンプルは試料台を作成し、金によってイオンコーティングを施したのち走査型電子顕微鏡を用いて観察した。

結果として、全てのサンプルで珪質微化石だけでなく石灰質ナノ化石も多く見られた。露頭上部からは珪質微化石は見られず石灰質ナノ化石のみ見られた。露頭中部から下部にかけては *Chaetoceros* 休眠孢子が最も多く見られ、*Thalassionema* spp. や *Thalassiosira* spp. も多く観察できた。地中海の他地点と比較すると、*Thalassionema* spp. が多く見られる点は一致するが、*Chaetoceros* 休眠孢子がここまで多く見られる地点は他になかった。その他多様な珪藻も観察できたので、それについても報告する。

(* 山形大・理工, ** 山形大・理)

P6: ○長澤建志*・武藤美結・Jordan R. W.**・Lobban, C. S.*** : Guam 島における珪藻群集と海藻の考察**

グアムは西太平洋のミクロネシアに位置する島である。本島は年間を通じて暖かく、気候区分としては、乾季と雨季をもつ海洋性亜熱帯気候に区分されている。

現在、太平洋の熱帯の島に関する珪藻の多様性はあまり知られていない。特にミクロネシア諸島の珪藻に関する文献は不足している。グアム島の珪藻に関する先行研究の佐々木 MS (2010) では、雨季における珪藻群集と海藻の関係性について述べられているが、乾季の珪藻群集との比較はなされていない。

そこで本研究では、グアムの乾季における海草・海藻付着性珪藻に着目し、雨季と乾季の珪藻群集を比較・検討することで、グアムの海藻付着性珪藻に季節的変動について考察する。本研究は、熱帯の島の雨季と乾季における珪藻に関する理解を前進させ、珪藻化石による古環境復元の際にも役立つデータを提供することにもつながる。

今回私達山形大学珪藻研究グループは、乾季に相当する3月7日から14日にかけてグアム島へ向かい、海水・海藻を採取した。それらに酸処理を施し、永久プレパラートと走査型電子顕微鏡用に試料を加工した後、鏡下観察を行った。鏡下観察では、それぞれの試料についての観察結果を地点ごとにまとめた。本発表では各地点で観察された珪藻群集を報告する。

(* 山形大大学院・理工, ** 山形大・理, *** グアム大学)

P7: ○渡邊 翔*・Leonid Polyak・Jordan R. W.* : 北極チュクチ海における珪質微化石を用いた完新世古環境復元**

北極域は大気循環・生物生産・海洋循環などの様々な地球環境システムに大きな影響を与えている。しかし北極域に関しては珪藻化石を用いた古環境学的な研究があまり進められていない。そのため本研究では堆積物コアから得られた珪藻化石を用いて完新世の古海洋環境を復元することを目的とする。

本研究の対象地域である北極チュクチ海はベーリング海からの暖かい海水が流れ込んでいる海域である。北極海の海水減少の一因でもあるベーリング海からの海水流入はチュクチ海の海水分布によって流れを変えている。そのためチュクチ海における過去の海水史の復元は、北極域の気候システム、並びに全球的な気候システムを理解する上で重要である。

2005年アメリカ沿岸警備隊砕氷船カッター「Healy」HLY0501航海によりチュクチ海から採取された堆積物コアのうち、珪藻化石が観察できたコア5とコア8について過去1万年間の珪藻化石分析を行った。今回の発表では走査型電子顕微鏡および光学顕微鏡を用いて観察した微化石群集の結果を示す。

Chaetoceros の休眠孢子が観察された珪藻の大半を占め、次いで *Fossula arctica* や *Flagilariopsis* 属などの海水関連種が見られた。ベーリング海の指標種である *Neodenticula seminae*, 沿岸種である *Paralia sulcata*, 黄金色藻のシストなども見られた。

(* 山形大・理, ** オハイオ州立大・バード極地調査センター)

P8: 齋野理子*・Jordan. W. Richard*: 珪藻群集に基づく日本海のダンスガード・オシュガーサイクルの復元

IODP346 航海で得られた6つの深海の堆積物には、明暗互層と呼ばれる、明色層と暗色層が交互に現れる層が存在していることがわかっている。これらの層では有機炭素含有量が異なり、東シナ海の水の日本海への流入量の増加に起因する表層水の生産量の増加と関連していることが示されている(Tada, 1999)。また、東シナ海を起源とする対馬海流を経由して日本海へもたらされるリンの供給に関係している(Sagawa et al, 2018)。しかし、浅海(330m)で掘削されたU1427は明暗互層を欠いている。したがって、この研究の目的は、珪藻の存在量を使って明色層と暗色層の位置を示し、他のコアとのより良い相関を可能にすることである。珪藻化石の観察・写真撮影を行い、カタログ作成を行った後n=300としてカウンティングを行った。東シナ海沿岸水指標種である*Paralia sulcata*の相対産出量と、U1427コアの明度L*を比較すると*Paralia sulcata*の相対産出量の増加と暗色のピークはほぼ一致していることが分かった。さらに、*Paralia sulcata*の相対産出量とU1424コアの柱状図写真を比較すると、*Paralia sulcata*の相対産出量の増加と暗色はほぼ一致していることが分かった。以上より高解像度の明暗互層を、珪藻群集を用いて再現することは可能であると考えられる。また、生育環境分類に基づく相対産出量を見るとInner shelf/Outer shelfに属する珪藻の種類が多産していることが分かる。水深が330mの大陸棚外縁に位置していることから、モンスーンにより河川水が流出され、大陸棚に棲む珪藻が移動した可能性がある。

(* 山形大・理)

P9: 岩井雅夫*: アラビア海 IODP Exp.355 で得られた第四系珪藻化石群集

アラビア海東部で実施されたIODP Exp.355 航海の掘削地点U1456/U1457で第四系珪藻化石群集を調べた。表層マッドライン試料からは破損のない保存良好な珪質微化石(珪藻・放散虫・海綿骨針)が産出するが、微視的には溶解が認められ、堆積物では最上部~上部数十cmで急減してしまう。しかし、丹念に調べたところ、地層中有意な群集・珪藻産出量の変動が認められた。

沿岸性のメロプランクトン珪藻*Paralia sulcata*がいずれの試料でも群集の大半を占めるが、最上部近傍ほか一部の層準では多様性が増大、*Chaetoceros*属休眠胞子や*Thalassionema nitzschioides*、小型(<20µm)の*P. sulcata*の増加が認められた。

珪藻群集の大半を占める*P. sulcata*は、インド西岸陸棚域で生産され掘削地点に供給されたものとして解釈され、その増減は冬期北東モンスーンの強弱を反映している可能性が高い。一方、*P. sulcata*の増減と単純に正の相関を示さない*Chaetoceros*属休眠胞子や*Th. nitzschioides*の増減は、供給源の変化を示唆し、夏季南西モンスーン由来の変動を捉えている可能性が高い。この変動に同調する小型の*P. sulcata*は、陸水流入が活発な低塩底生物生産域の入り江に多産するとの事例研究(Roelofs, 1984)と照らし合わせると、インダス川河口域やマヒ川河口のカンバト湾などが、本海域における供給源として想定された。

(* 高知大・海洋コア)

高知大学海洋コア総合研究センター・日本珪藻学会共催ワークショップ 地球掘削科学共同利用・共同研究拠点と珪藻研究

日 程：5月12日（日）9:30-12:30

場 所：高知大学海洋コア総合研究センター（B棟2Fセミナー室）

世 話 人：岩井雅夫（高知大・海洋コア）

趣 旨：日本珪藻学会第40回大会のあわせて開催される本ワークショップは、珪藻研究分野における共同利用機器利用ニーズを探り、新たな共同研究シーズを開拓すべく企画されました。高知大学海洋コア総合研究センター共同利用の仕組みや、保有機器を活用した境界領域の研究事例、教育実践事例や現行プロジェクトについて紹介するとともに、施設・機器・試料を実際に見学していただく機会を設けました。多数の参加と闊達な議論をお待ちしております。

9:00-9:30 受付

9:30 開会の辞

9:40 S1 高知コアセンターにおける機器利用制度：研究・産業利用に向けた取り組み

○新井和乃・松崎琢也（高知大・海洋コア）・小林幸雄・伊藤元雄（JAMSTEC・高知コア研）・池原実・岩井雅夫・徳山英一（高知大・海洋コア）

9:55 S2 *Thalassiosira* 属の珪藻と共生する円石藻 *Reticulofenestra sessilis* の分類学的な位置

○萩野恭子（高知大・海洋コア）

10:10 S3 Review of diatoms and radiolarian records in sediment traps studies carried out in the Southern Ocean
Matthieu Civel (Kochi Univ.; GSJ)

10:25 S4 古海洋ビッグデータプロジェクト

○岩井雅夫・山本裕二・朝日博史・池原 実・氏家由利香・徳山英一（高知大・海洋コア）

10:40-10:50 休憩

10:50-11:50 施設見学

11:50-12:30 総合討論・利用相談会

12:30 閉会の辞

S0: ○岩井雅夫*：ワークショップ「地球掘削科学共同利用・共同研究拠点と珪藻研究」主旨説明

高知コアセンター（KCC）は、国際深海科学掘削計画（IODP）の世界3大コア保管施設であり、黒潮圏を包含するインド洋-太平洋西岸域の深海掘削試料を保管する世界唯一の施設です。全国共同利用・共同研究拠点施設である高知大学海洋コア総合研究センターと海洋研究開発機構（JAMSTEC）高知コア研究所がオフィスシェアし、協働で運営するユニークなものです。世界有数の分析機器群をそろえ、地球掘削科学のみならず微小生物・材料科学・創薬等様々な研究分野・産業で利用されています。

日本珪藻学会第40回大会のあわせて開催される本ワークショップは、高知コアセンターの施設・保有機器群・保管試料群を活用した新たな共同利用・共同研究等の、珪藻研究分野におけるニーズを探りシーズを開拓すべく企画されました。

共同利用の仕組みや、保有機器を活用した境界領域の事例研究、現行プロジェクトや教育の取り組みを紹介するとともに、施設・機器・試料を実際に見学していただき、議論してゆければと思います。

多数の参加と、闊達な御議論を宜しくお願いいたします。

(* 高知大・海洋コア)

S1: ○新井和乃・松崎琢也**・小林幸雄**・伊藤元雄**・池原実*・岩井雅夫*・徳山英一*：高知コアセンターにおける機器利用制度：研究・産業利用に向けた取り組み**

高知大学と海洋研究開発機構が共同運営する高知コアセンターは海洋コア・掘削コア試料を用いた基礎解析～応用研究を一貫して行える研究施設です。当センターでは、非破壊・物性計測、磁気測定、無機・有機地球化学分析、X線分析、バイオ関連、顕微鏡・表面分析、質量分析など様々な装置を所有しています。これらの装置をより多くの方に利用していただけるよう、高知コアセンターでは2種類の機器利用制度を実施しています。

一つ目は「地球掘削科学共同利用・共同研究拠点」制度で、研究教育機関の研究者を対象に、当センターの設備・機能を活用し、地球掘削科学及び関連分野の発展に資する研究の推進を図っています。本制度では、年2回研究課題の募集を行っています。さらに、平成29年度から、IODP（DSDP/ODP レガシーコア含む）の試料を用いた研究課題に対して希望者に旅費・滞在費・消耗品費の一部を支援するIODP特別支援を開始しました。

二つ目は、文部科学省・先端研究基盤共用促進事業「高知コアセンター分析装置群共用システム」制度で、平成28年度より開始しました。本制度は、当センター所有の分析装置を、研究教育機関や一般企業の方が“随時”、有償で利用できる制度です。急ぎよ利用が必要になった場合にも対応可能となりました。

研究・開発にぜひ2種類の機器利用制度をご検討・ご活用ください。

(* 高知大・海洋コア, **JAMSTEC・高知コア研)

S2: 萩野恭子*：Thalassiosira属の珪藻と共生する円石藻 Reticulofenestra sessilis の分類学的な位置

円石藻 *Reticulofenestra sessilis* はイソクリシス目ノエラブラダセアエ科に属する海生の単細胞微細藻で、細胞の表面に多数の石灰質鱗片を持つ。同科の属レベルの分類は、石灰質鱗片の形態に基づいて行われている。*R. sessilis* は海水中から単独で見つかることはほとんど無く、通常は *Thalassiosira* 属の珪藻の帯面に付着した状態で見つかる。そのため、*R. sessilis* とその珪藻は、共生関係に

あると推察されているが、その実体はよく分かっていない。

本研究では、土佐湾の海水中から見つかった、帯面を *R. sessilis* で覆われた *Thalassiosira* 属の細胞を単離培養し、その増殖様式を観察した。その結果、帯面上で増殖した *R. sessilis* が、分裂する珪藻の娘細胞の両方に分配され、継代されていく様子が観察された。珪藻の死後に生き残った *R. sessilis* からクローン培養株を確立し、18S rDNA 塩基配列に基づいて分子系統解析を行った。分子系統解析の結果は、形態に基づいた分類と一致せず、同科の分類に問題があるという最近の研究例をサポートする結果となった。

(* 高知大・海洋コア)

S3: ○Matthieu Civel*：Review of diatoms and radiolarian records in sediment traps studies carried out in the Southern Ocean

The Southern Ocean (SO) is a nodal point of global circulation as it connects the Atlantic, Indian and Pacific oceans together and thus actively influences and is influenced by climate changes. Therefore it is of capital importance to understand the present and past variations of this ocean's dynamics. In that regard, micropaleontology has proven to be a robust proxy to study the past physical properties of the water column and climate variations in the SO (Crosta *et al.*, 1998; Cortese and Abelman 2002; Gersonde *et al.*, 2005; Cortese and Prebble, 2015). In the SO and more particularly after the Polar Front threshold, the productivity is mostly represented by siliceous organisms, carbonaceous fossils being almost to completely absent from sediment records. Thus it is important to understand the present variations of biosiliceous fluxes, productivity and seasonal behaviours of those organisms in order to better understand observations in sediment cores. Therefore I propose a review of a few studies about sediment trap records recovered in the SO, and focusing on diatoms and radiolarian microplankton groups.

(CMCR, Kochi Univ.)

S4: ○岩井雅夫*・山本裕二*・朝日博史*・池原実*・氏家由利香*・徳山英一*：古海洋ビッグデータプロジェクト

共同利用・共同研究拠点研究プロジェクト「古海洋コアビッグデータによる未来地球の描像 (Super warm Earth: Indo-Pacific paleoceanographic big data)」(2018年度～2021年度)が採択され始動している。今年度より、3つの重点研究サブプロジェクト、A. 年代ビッグデータ再生 (岩井ほか)、B. スーパー間氷期等の古海洋マッピング (池原ほか)、C. 黒潮・表層水塊と気候・生命の関係を探る (氏家ほか) について、国内外の協力者を募りながら推進する計画である。

サブプロジェクト A. 年代ビッグデータ再生では、高知コアセンター (KCC) で保管する深海掘削・陸上掘削試料について、1) 年代モデルを最新年代尺度に読み替え、複合年代層序モデルを再構築 (データ同化)、2) 一部選別コア試料については欠損データを補完、軌道要素年代モデルを構築、3) ケーススタディとして新生代超高温期 (鮮新世温暖期、中期中新世高温期など) の温暖化地球の様相や水塊の盛衰を描像、4) 研究スライド標本は、KCCならびに国立科学博物館 MRC に保管、プレクルーズトレーニングや J-DE-SC コアスクール微化石コースで活用、検証可能な AI 教師データ活用体制構築について議論して行く。

珪藻は特に主要微化石の一つとして重要な研究対象となっており、幅広くアイデアや協力を求めたい。

(* 高知大・海洋コア)