

## 日本珪藻学会第 34 回大会（埼玉 2013）プログラム

期 日：2013（平成 25）年 5 月 18 日（土）・19 日（日）  
会 場：文教大学越谷キャンパス（埼玉県越谷市南荻島 3337）12 号館  
学会会長：真山茂樹  
大会会長：出井雅彦

### 第 1 日 5 月 18 日（土）

- 10:15 編集委員会（12 号館 2 階会議室 12203）
- 11:10 運営委員会（12 号館 2 階会議室 12203）
- 12:30 受付（12 館 1 階ホール）
- 13:00 開会：学会会長・大会会長挨拶

### 《講演（口頭発表）》1 階 12103 講義室

【座長】後藤敏一

- 13:05 (1) 褐藻ホンダワラ類に付着する珪藻の形態と分類  
○宮内麻由美・鈴木秀和・三瓶ゆりか（海洋大・藻類）・松岡孝典・南雲 保（日歯大・生物）・田中次郎（海洋大・藻類）
  - 13:20 (2) 神奈川県平潟湾と宮崎県隈谷川河口で出現した *Pseudopodosira kosugii*  
○千葉 崇・山田昌樹（筑波大）
  - 13:35 (3) 海産羽状珪藻 *Donkinia carinata* の殻微細構造と分類学的研究  
○松岡孝典・南雲 保（日歯大・生物）
- 【座長】須藤 斎
- 13:50 (4) 古琵琶湖層群および東海層群から見出された *Stephanodiscus suzukii* 様珪藻化石の観察  
○石角江里佳（京都造形芸術大学大学院）・大塚泰介・里口保文（琵琶湖博物館）
  - 14:05 (5) 猪苗代湖の堆積物から見出された珪藻の奇形  
○後藤敏一（近畿大・医・基礎医学）・廣瀬孝太郎・長橋良隆（福島大・共生システム理工）
  - 14:20 (6) 裏磐梯五色沼湖沼群における珪藻群集  
○廣瀬孝太郎（福島大・共生システム理工）・後藤敏一（近畿大・医・基礎医学）・長橋良隆（福島大・共生システム理工）
  - 14:35 <休憩>

### 《ミニシンポジウム：珪藻の細胞を見る》

【座長】出井雅彦

- 14:50 (7) イカダケイソウの滑走運動に関わる細胞内構造  
○山岡望海（兵庫県大・院・生命理学）・末友靖隆（岩国市立ミクロ生物館）・園部誠司（兵庫県大・院・生命理学）
- 15:05 (8) 珪藻細胞を染める  
真山茂樹（東学大・生物）
- 15:20 (9) 壁の向こうの生命を探る  
長田敬五（日歯大・新潟・生物）
- 15:35 (10) 卵・精子・増大胞子細胞を見る  
○出井雅彦（文教大・生物）・長田敬五（日歯大・新潟・生物）・南雲 保（日歯大・生物）
- 15:50 総合討論
- 16:00 <休憩>

### 《講演（ポスター発表）》（12 館 1 階ホール）

【座長】大塚泰介

- 16:15 (11) 珪藻殻による DNA-CNT 複合体の吸着・回収の可能性：蛍光顕微鏡による吸着特性の評価  
○江幡貴雄・林田拓也（東理大・理）・真山茂樹（東学大・生物）・山田武範・梅村和夫（東理大・理）
- 16:25 (12) サンゴ礁で観察される底生微小生物由来の浮遊粘液フロック中の珪藻群集  
○田村 裕（沖縄県・宮古農振セ）・須田彰一郎・土屋 誠（琉大・理）

- 16:35 (13) 外来種と思われる *Gomphoneis minuta* と *Cymbella janischii* の殻形態と分布  
 ○壁谷裕亮(文教大・生物)・洲澤多美枝(河川生物研)・真山茂樹(東学大・生物)・出井雅彦(文教大・生物)
- 16:45 (14) 千葉県館山産の紅藻サンゴモ類3種に付着する珪藻類  
 ○一柳昌史・鈴木秀和(海洋大・藻類)・松岡孝典・南雲 保(日歯大・生物)・田中次郎(海洋大・藻類)
- 17:10 写真撮影(12館1階ホール)
- 17:25 総会(1階12103講義室)
- 18:30 懇親会(大学食堂2階)

## 第2日 5月19日(日)

《講演(口頭発表)》1階12103講義室

- 【座長】鈴木秀和
- 9:30 (15) 有縦溝珪藻 *Nitzschia reversa* に感染する ssRNA ウイルスについて  
 ○豊田健介(慶應大・生物)・山田勝雅(環境研・生物)・長田敬五(日歯大・新潟・生物)
- 9:45 (16) *Stephanodiscus suzukii* の培養過程で出現した殻縁の棘について  
 ○大塚泰介(琵琶湖博物館)・石井千津(たんさいぼうの会)・石角江里佳(京都造形芸術大大学院)
- 【座長】豊田健介
- 10:00 (17) 一次元動画解析による *Navicula pavillardii* の反転運動の速度変化解析  
 ○阿部慎人・田邊将司・鈴木 彰(東理大)・熊代善一・糸賀和義・岡野光夫(東女医大)・真山茂樹(東学大)・梅村和夫(東理大)
- 10:15 (18) 次世代シーケンサーによる湖沼プランクトン珪藻モニタリングの可能性  
 ○辻 彰洋・新山優子(科博・植物)・中川 恵・高村典子(国環研)
- 10:30 <休憩>
- 【座長】辻 彰洋
- 10:45 (19) 瀬棚町(北海道)に分布する珪藻土から見出された稀産羽状類珪藻5種について  
 ○田中宏之(前橋珪藻研)・南雲 保(日歯大・生物)・鈴木秀和(海洋大・藻類)
- 11:00 (20) 珪藻化石群集から推測される京丹後市離湖の900年間における水環境変遷  
 ○芝崎美世子・井上 淳(大阪市大)・大塚泰介(琵琶湖博物館)・三田村宗樹(大阪市大)
- 11:15 (21) 珪藻の起源? ~バルマ藻の生態を探る~  
 須藤 斎(名古屋大・院・環境学研究科)
- 11:30 (22) 東京湾産付着珪藻 *Melosira moniliformis* と *Pleurosira laevis* の天然での増大胞子形成の動態  
 ○吉田野空海・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)
- 11:45 学会会長挨拶・大会会長挨拶
- 11:50 閉会

## (1)

○宮内麻由美\*・鈴木秀和\*・三瓶ゆりか\*・松岡孝典\*\*・南雲保\*\*・田中次郎\*：褐藻ホンダワラ類に付着する珪藻の形態と分類

褐藻ホンダワラ類の葉上には多くの珪藻が付着している。ホンダワラ類はガラモ場と呼ばれる大きな海中林を形成する大型の褐藻である。ガラモ場は多様な生物の生息・生育場所となっており、付着珪藻は葉上生態系の一次生産者として重要な役割を果たしている。しかし、ガラモ場構成要素としての付着珪藻の形態学的及び分類学的研究はほとんど行われていない。

本研究では、千葉県館山市で採集したホンダワラ類、オオバモク *Sargassum ringgoldianum* Harvey ssp. *ringgoldianum* とヤツマタモク *S. patens* C. Agardh の 2 種を基質とし、葉上付着珪藻を光学顕微鏡と電子顕微鏡を用いて観察した。結果として、オオバモク上で 15 属 32 種 8 未同定分類群、ヤツマタモク上で 19 属 46 種 4 未同定分類群を確認した。今回は、その種組成と群落構造、及び出現頻度が高く、ホンダワラ葉上生態系の中で重要と思われる *Hyalosira* sp., *Navicula perminuta*, *Rhoicosphenia* sp. の形態や殻の微細構造について報告する。

(\*海洋大・藻類, \*\*日歯大・生物)

## (2)

○千葉崇\*・山田昌樹\*：神奈川県平潟湾と宮崎県隈谷川河口で出現した *Pseudopodosira kosugii*

*Pseudopodosira kosugii* Tanimura et Sato は、これまで千葉県小櫃川河口域で栄養細胞が確認されている他、宮城県蒲生干潟からも出現が報告されている (Kosugi 1987)。しかし、その他の地域において、本種の出現に関する報告はない。一方、化石としての産出報告は多く、日本各地において縄文海進期に堆積した汽水性堆積物より *P. kosugii* が多産することから (例えば、Sato et al. 1996)、かつて本種が日本各地に生育していたと考えられている。

2011 年 5 月に神奈川県平潟湾の干潟において、2012 年 10 月に宮崎県隈谷川河口の干潟において現生珪藻の生態調査を行った結果、それぞれの地域において *P. kosugii* が出現した。平潟湾では、平均潮位～平均高潮位の標高であり、塩分が 13~26‰、底質が泥底の環境において本種が出現し、出現頻度が最大で 2.5% だった。一方、隈谷川河口では平均潮位～平均高潮位の標高であり、塩分が 5~12‰、底質が泥底の環境において本種は出現し、出現頻度が最大で 3.8% であった。今回発見された *P. kosugii* の生育環境の特徴は、これまで報告されてきたものと一致する (Kosugi 1987, 澤井 2001, 千葉ら 2011)。また今回、複数の地域において *P. kosugii* が出現したことから、本種は出現頻度が低いながらも、日本各地の沿岸域において生育していることが示唆される。

(\*筑波大)

## (3)

○松岡孝典・南雲保：海産羽状珪藻 *Donkinia carinata* (Donkin) Ralfs の殻微細構造と分類学的研究

海産羽状珪藻 *Donkinia* 属は、Pritchard (1861) に設立された。本属には現在 11 種類が記載されていて、属としては大きい分類群とはいえない。The Diatoms (Round, Crawford and Mann 1990) においても、SEM 観察の写真が掲載され、被殻全体や殻構造の報告はされているが、帯片など詳細な観察はない。

本研究では、2012 年 2 月西表島南風見田 (はいみた) 海岸のサンゴ砂表層から採取した標本に本種を見いだしたため、殻微細構造の観察を行った。

本種の特徴は、光学顕微鏡観察においては、殻面が凸レンズ状に隆起し、縦溝は S 字状に蛇行している。また縦溝は翼状に隆起したいわゆる尾根の部分に有り、中心域は、双弓形の基部に存在する。被殻は薄く、条線は点紋で構成される。

SEM 観察では、殻外面における翼状の形態、縦溝は翼状に発達した尾根に位置すること、中心孔、両極孔は円形であることなどが確認された。また、殻内面では中心域では中心節は唇状突起様の隆起が中心内裂孔を囲むように発達し、殻端では蝸牛舌に終わる。殻帯を構成する接殻帯片は、狭く、第 2 帯片は幅広であった。本報では、今回観察された *Donkinia carinata* について報告する。

(日歯大・生物)

## (4)

○石角江里佳\*・大塚泰介\*\*・里口保文\*\*：古琵琶湖層群および東海層群から見出された *Stephanodiscus suzukii* 様珪藻化石の観察

*Stephanodiscus suzukii* は、琵琶湖で進化した固有種と考えられている。本種が進化の過程でどのような形態変化をしてきたのかを明らかにするために、古琵琶湖層群・東海層群から産出する *S. suzukii* と類似した珪藻化石 (*S. carconensis sensu Negoro*) の観察を行った。

本種はこれまで報告のあった古琵琶湖層群の上野累層 (三重県伊賀市)、阿山累層 (滋賀県甲賀市) だけでなく、東海層群の亀山層 (三重県津市) からも見出された。このことは本種の起源が、古琵琶湖よりも古い東海湖に遡ることを示唆している。

走査型電子顕微鏡による観察を行ったところ、珪藻化石の保存状態は総じて悪く、ほとんどは殻縁が溶けていた。また、状態が比較的良好だった試料でも、表面が風化して微細構造が削りとられていた。そのため、中心有基突起周辺のくぼみや、もともと折れやすい唇状突起の殻外側の分岐した構造などの特徴を観察することはできなかった。

しかし、それでも本種の微細構造について、いくつかの新知見を得ることができた。まず、中心有基突起は現生の *S. suzukii* では 3~4 基であるのに対し、本種では 2~4 基であることが確認された。また、*S. suzukii* では小型殻にしか見られない殻縁の棘が、本種では殻サイズに関わらずほとんどの殻にあることが明らかになった。さらに、本種の殻縁有基突起は *S. suzukii* とは異なり、全て肋の延長線上に存在することも明らかになった。

(\*京都造形芸術大学大学院, \*\*琵琶湖博物館)

## (5)

○後藤敏一\*・廣瀬孝太郎\*\*・長橋良隆\*\*：猪苗代湖の堆積物から見いだされた珪藻の奇形

猪苗代湖の湖底には、湖の成立から現在まで約5万年間の古環境についての記録（気候変動や周辺域の火山活動、近過去の人間活動の影響）と、それを反映した珪藻群集の変化が、堆積物として連続的に保存されていると考えられる。本研究では、湖底堆積物から産出した特徴的な珪藻化石の形態観察を行った。分析に用いた試料は、猪苗代湖の最深部近傍（水深約90m）で掘削された、長さ約28mのボーリングコア（INW2012）である。本コアの深度495.9-698.8cmには、1枚の厚さが3-5mm程度のラミナが発達する。また、495.9cmには5400年前の沼沢-沼沢湖テフラに、551.9cmは5700年前の十和田中堰テフラに、それぞれ対比される火山灰が挟まれる。本研究に用いた深度647.3-648.3cmでは、*Eunotia* sp. (aff. *E. paludosa* Grunow) が優占する。特筆すべきは、栄養細胞に混じって、いくつかのタイプの奇形（大型の殻と小型の殻）が豊富に含まれることである。大型の殻の奇形では、殻の中央が腹側あるいは背側へ湾曲する、殻の末端が腹側へ曲がる、縦溝が殻面に配置する、中肋が本来の位置よりも背側にずれるなどが、また、小型の殻では、腹側あるいは背側が突出する、本来の2つの殻末端に加え縦溝を伴った末端が1つ余分に加わるなど、形質の変異は多岐にわたる。これらのうち、大型のものは初生殻あるいはその後形成される栄養殻に、小型のものは、preauxospore valve (Mann *et al.* 2013, Subba Rao *et al.* 1991) に、それぞれ相当すると考えられる。

(\*近畿大・医・基礎医学, \*\*福島大・共生システム理工)

## (6)

○廣瀬孝太郎\*・後藤敏一\*\*・長橋良隆\*：裏磐梯五色沼湖沼群における珪藻群集

裏磐梯に無数に存在する湖沼群は、1888年の磐梯山の崩壊によりほぼ同時期に形成された（たとえば千葉 1988）。現在も遷移途中にあるこれらの湖沼環境はその規模や水質において多様であるため、本地域は珪藻群集の時空間変化や種の生態情報の解析に適している。本研究では、裏磐梯のうち五色沼湖沼群において、珪藻群集および底質の化学組成を明らかにした。

水質調査および堆積物試料採取は、2012年9月20日に昆沙門沼、赤沼、竜沼、9月21日にり沼と柳沼において行った。堆積物は、湖沼に浮かべたボートからエクマン・バージ式サンプラー（5141B；離合社）を用いて採取した。このうち、現場において表層数mmをシリンジで吸引することにより分取したものを珪藻分析に、表層から深度4cm程度を塊状に分取したものを化学分析（蛍光X線分析：XRF）にそれぞれ供した。試料ごとにそれぞれ200殻の同定・計数を行った結果、全ての試料を通じて少なくとも41種の出現が確認された。未同定種を除いた40種のうち、中心型珪藻（centrics）は3種、有縦溝羽状型珪藻（araphid pennates）は14種、無縦溝羽状型珪藻（raphid pennates）は23種であった。また未処理の試料を100~400倍で観察したところ、多くの珪藻は細胞内に葉緑体を確認することができ、有縦溝羽状型の中には滑走運動する細胞も確認されたため、産出した珪藻は、採取地点およびその近傍で生育していたと考えられる。講演では、各湖沼の珪藻群集組成と底質の化学組成、および水質との関係についても言及する。

(\*福島大・共生システム理工, \*\*近畿大・医・基礎医学)

## (7)

○山岡望海\*・末友靖隆\*\*・園部誠司\*：イカダケイソウの滑走運動に関わる細胞内構造

*Bacillaria paradoxa*（イカダケイソウ）は細胞群体を形成し、隣り合った細胞が滑りあう事で、群体全体が独特な滑走運動をする。この滑走運動はアクチン-ミオシンの相互作用であると考えられている。しかしその具体的な機構及び生理的意味には不明な点が多い。細胞群体を解離して得られた1~2細胞からなる試料において、群体とは異なる回転運動や往復運動が見られた。またプラスチックビーズが縦溝上に結合し、往復運動を示した。ビーズの動きから*B. paradoxa*の滑走運動において粘液物質が縦溝に沿って集まったり離れたりしている事が分かった。

アクチン特異的なAlexa Fluor 488-phalloidin で染色した結果、縦溝に沿った細胞膜直下にアクチン繊維束が2本配置していた。また電子顕微鏡観察により、殻の内部のfibulaeと呼ばれるアーチ状構造の下を、アクチン繊維と思われる繊維状の構造物が配置していることが分かった。この繊維状の構造は、LBにより破壊された。また縦溝に沿った細胞膜上に電子密度の高い部位が不連続に存在していた。

これまでに報告されている滑走運動を行うケイソウの細胞内構造と比べると、*B. paradoxa*の細胞内構造はアクチン繊維が束になって縦溝近傍に存在する点で非常に独特であった。

(\*兵庫県大・院・生命理学, \*\*岩国市立微生物館)

## (8)

真山茂樹：珪藻細胞を染める

今日行われている珪藻を用いた研究は、細胞を薬品等により処理し、透明な被殻のみを光学顕微鏡や、電子顕微鏡で観察するものが多い。しかし、細胞の特異的な部位と結合する物質により“染色”を行うことで、生き物としての珪藻の姿を、一層、捉えやすくすることができる。本発表では、幾つかの染色例を紹介する。

従来、珪藻の染色体を観察した研究例は圧倒的に少ない。珪藻の紡錘体は円柱形をしているが、DAPI（DNA二重らせん副溝のATリッチ領域に優先的に結合する）で染色した細胞の分裂を観察することで、これを理解することができる。また、葉緑体中やミトコンドリア中に存在する核様体もDAPIやpicogreenなどで染色し、観察することができる。

葉緑体中に存在するピレノイドは、多くの藻類に存在するRubiscoの局在部位である。珪藻でもその存在が多くの属で知られているが、システムティックな観察は従来行われていない。ピレノイドはプロピオンカーミンで染色すると暗紫色に観察できる。また、Rubisco抗体を利用すれば、Rubiscoそのものの存在をFITC蛍光により特定できる。また、ミトコンドリアはRhodamin 123による生体染色で容易に観察できる。

被殻と細胞膜の間に存在する有機層（ディアトペム）の存在はHF処理した細胞をトルイジンブルーにより染色することで観察できる。また、細胞にPDMPO（LSY）を取り込ませることにより、形成中の被殻を染色できる。この方法は殻形態形成の研究や、細胞の生死判定の研究に利用することが可能である。

(東学大)

## (9)

長田敬五：壁の向こうの生命を探る

周知のとおり、珪藻は珪酸質の精巧な細胞壁をもった特殊な生物である。そのため、珪藻類の研究は光学顕微鏡の普及と共に、硬い細胞壁（被殻）を極めて多様な形態と構造に基づいて同定・分類することから始まった。その後、電子顕微鏡（TEM, SEM）を用いた研究は 1960 年代から盛んに行われ、その結果、被殻の微細構造の多様性を明らかにし、珪藻分類の発展に大いに貢献してきた。しかしながら、珪藻を細胞壁としてだけではなく生きた細胞として捉えた場合、我々は生物「珪藻」について十分な知見をもっていると言えるのだろうか。

特に、被殻（壁）の内部で行われている生命活動の実体としての細胞質微細構造を解明するためには、細胞の超薄切片を TEM で観察する方法が非常に有効である。しかし、観察で使用する超薄切片を得るには、多くの操作のすべての行程を確実に遂行する必要がある。

今回は、試料作製法や微細構造に関して以下の点に沿って報告する。

- 1) 固定・脱水・包埋・薄切操作の留意点
- 2) オルガネラ（核、色素体、ミトコンドリア、ゴルジ体など）の微細構造
- 3) 細胞分裂や核形成の微細構造（SDV, LPA, MT, MTOC など）
- 4) 有性生殖で見られる微細構造
- 5) ウイルス感染細胞の微細構造

（日歯大・新潟・生物）

## (10)

○出井雅彦\*・長田敬五\*\*・南雲 保\*\*\*：卵・精子・増大胞子細胞を見る

卵や精子のような配偶子や、それらが受精して生じる増大胞子を目的にする機会はそれほど多くない。天然のサンプルでも増大胞子を見ることは希にあるが、配偶子を見ることは殆どない。そのため、配偶子そのものやその形成過程、そして増大胞子の構造を詳細に調べた研究例は少ない。ましてや、それらを超薄切片にして観察した例は殆ど無い。なぜなら、超薄切片像を得るためには、ある程度まとまった数（量）の配偶子や増大胞子を必要とするが、これらの細胞は栄養細胞とは異なり、有性生殖の過程で僅かな時間だけ現れ、消えて行くため、材料自体を得ることが困難である。そのため、まず研究の前提として、培養による有性生殖の誘導が必要となる。

今回の発表では、主に二つのテーマで報告する。一つは、精子の微細構造とその形成過程についてである。精子は、珪藻の生活環の中で唯一鞭毛を持つ特別な細胞である。TEM と SEM で観察した結果を基に、珪藻の精子に見られる鞭毛構造の特徴などについて紹介する。もう一つは、卵細胞と受精後の増大胞子についてである。中心類の増大胞子の多くがスケール（鱗片）によって覆われることはよく知られているが、スケールがいつどのようにして細胞内で作られるかについては殆ど知られていない。演者らは、受精前の卵細胞と受精後の接合子、そして増大胞子を超薄切片で観察したところ、受精前の卵の細胞膜の外側（殻の内側）にスケールが作られていることを見いだした。

（\*文教大・生物、\*\*日歯大・生物、\*\*\*日歯大・新潟生物）

## (11)

○江幡貴雄\*・林田拓也\*・真山茂樹\*\*・山田武範\*・梅村和夫\*：珪藻殻による DNA-CNT 複合体の吸着・回収の可能性：蛍光顕微鏡による吸着特性の評価

多孔質シリカ構造を持つ珪藻殻は吸着材料として知られている。本研究では、溶液中に分散した DNA-カーボンナノチューブ(CNT)複合体などのナノマテリアルについて、*Melosira nummuloides* の珪藻殻への吸着特性を調べたので報告する。また、吸着後にアルカリ処理で珪藻殻表面からナノマテリアルを脱離させ、少量の溶液として回収する手順も考案した。DNA-CNT 複合体は医学応用などが期待されている。

DNA-CNT 複合体について、DNA (T<sub>30</sub>) の 5'末端に蛍光色素（フルオレセイン）を結合させて DNA-CNT 複合体を作製し、これを珪藻殻に吸着させた。蛍光顕微鏡観察を行うと珪藻殻表面全体にフルオレセインの蛍光がみられたことから、複合体が珪藻殻表面に吸着したことが確認できた。つぎに 60℃で 15 分間のアルカリ処理によって珪藻殻表面を溶解させると蛍光がほぼ消滅した。すなわち、複合体が珪藻殻表面から脱離したと考えられる。一方、比較のために蛍光色素、DNA、CNT のそれぞれ単体についても吸着実験を行ったところ、いずれの場合も吸着可能であった。脱離においては、蛍光色素の場合は室温 15 分間のアルカリ処理で脱離可能だったのに対し、DNA は複合体と同様に 60℃での処理が必要だった。さらに、蛍光顕微鏡画像から吸着量を推定し、半定量的な吸着・脱離の評価も行った。

（\*東理大理、\*\*東学大教）

## (12)

○田村裕\*・須田彰一郎\*\*・土屋誠\*\*：サンゴ礁で観察される底生微小生物由来の浮遊粘液フロック中の珪藻群集

サンゴ礁において、干潮～上げ潮時に水面に形成される粘着性のある膜、フロック及び泡を総称してミューカスフロック(MF)と呼ぶ。MF は細砂、シルト、底生珪藻、多糖類などの粘液成分から構成される。干潮時に底生珪藻などの微細藻類から分泌された粘液が、堆積物中のシルトやデトリタスを凝集し、干出して乾燥することによって比重が減少して、水面に浮かびやすくなり、膜が形成されると考えられる。MF は有機物含量、脂質含量、バクテリアバイオマス、微細藻類バイオマスが高く、潜在的にデトリタス食者や藻食者にとって利用価値があることが分かっている。MF は上げ潮によって潮間帯上部へ運ばれ、潮の干満によって採餌時間が制約される潮間帯上部の生物の栄養摂取を助けると考えられる。MF の珪藻群集を調査したところ、*Navicula flebilis*, *Navicula* の仲間, *Cocconeis pediculus*, *Seminavis gracilena* が多く確認され、科別では Naviculaceae, Bacillariaceae, Cocconeidaceae, Catenulaceae の順に優占していた。これらは、MF の形成が確認された礁池縁部の砂質堆積物の珪藻相と類似していた。Naviculaceae と Bacillariaceae は運動性を持つ種が多い科であることから、サンゴ礁の砂質堆積物中の運動性を持つ珪藻が分泌する粘液が MF の形成に関与していることが示唆された。

（\*沖縄県・宮古農振セ、\*\*琉大・理）

## (13)

○壁谷裕亮\*・洲澤多美枝\*\*・真山茂樹\*\*\*・出井雅彦\*：外来種と思われる *Gomphoneis minuta* と *Cymbella janischii* の殻形態と分布

これまで本邦では報告のなかった *Gomphoneis minuta* (Stone) Kociolek & Storermer と *Cymbella janischii* (A.W.S.Schmidt) De Toni が、最近九州の筑後川上流で大量に出現していること、そしてこれらが北米からの移入種の可能性が高いことが報告された(洲澤ら 2011)。演者らはこれら 2 種が筑後川だけではなく、関東の多摩川や荒川でも生育していることを確認し、それらの殻微細構造を観察したので報告する。

*G. minuta* は、こん棒状で、殻長 34–111.5 μm、殻幅 17.5–25.5 μm。頭極は広円形で明瞭な擬殻壁を持ち、足極は細く鈍形。条線はほぼ並行かやや放射状であり、10 μm あたり 11–12 本で、比較的明瞭な点紋からなる。また、殻縁に沿って幅広い縦帯が見られるのも特徴である。中心域は小さく丸く 1 つの遊離点をもつ。多摩川産の個体は最大でも 75 μm であったが、筑後川では 120 μm を超える初生殻も見られ、有性生殖が行われていると考えられる。SEM 観察から、条線は典型的な二重胞紋列で、胞紋の外縁は I・Y・X 字状のスリット状、内縁は円形の開口であった。

*C. janischii* は、ほぼ半月形で、大形の個体では 300 μm を越え、本邦の河川では見られなかったサイズの珪藻である。*C. mexicana* に類似するが、中央部の腹背両側の条線の先端が、指状の長い区画紋になることで区別できる。SEM 観察からも、この部分だけ、条線を縦に仕切る縦糸(vimen)の間隔が広く、外面では連続した波状のスリット、内面では長楕円形の開口となっている。他の胞紋は、外面に S や H に似たスリット状の開口を持つ。

(\*文教大・生物, \*\*河川生物研, \*\*\*東学大・生物)

## (14)

○一柳昌史\*・鈴木秀和\*・松岡孝典\*\*・南雲保\*\*・田中次郎\*：千葉県館山産の紅藻サンゴモ類 3 種に付着する珪藻類

海藻の表面には珪藻が多く付着しており、またその周囲には珪藻を中心とした食物網などが形成され、沿岸海域の生態系に重要な役割を果たしている。サンゴモ類は潮間帯の上部から漸深帯まで幅広く分布し、沿岸帯においては最も生育量の多い生物群である。サンゴモ類に付着している珪藻類の研究は少なく、鈴木・南雲(2003)が紅藻ピリヒバ上の珪藻類について研究が行われたのみである。

そこで本研究では、潮間帯下部～漸深帯で見られるピリヒバ、フサカニノテ、ウスカワカニノテを基質海藻とし、それぞれに付着した珪藻類の種組成および優占分類群を調査した。試料は 2012 年 5 月に千葉県館山市坂田地先の磯で採集した。珪藻細胞は定法に従って処理した後、LM および SEM で観察した。

観察の結果、ピリヒバ藻体上からは 14 属 28 種 6 未同定分類群の出現を確認した。最優占種は *Cocconeis pseudomarginata* var. *intermedia* であった。フサカニノテの藻体上からは 15 属 27 種 5 未同定分類群の出現を確認した。最優占種は *Grammatophora hamulifera* であった。ウスカワカニノテ藻体上からは 14 属 33 種 4 未同定分類群の出現を確認した。最優占種は *Nitzschia* sp. 1 であった。付着力の強い *Cocconeis* は、潮の干満で波の影響を大きく受けるピリヒバに、*Caloneis* など滑走運動をするものは、波の影響が小さいフサカニノテやウスカワカニが多く出現した。海藻付着珪藻の優占種は、基質海藻の生育環境に大きく関わっていると考えられる。

(\*海洋大・藻類, \*\*日歯大・生物)

## (15)

○豊田健介\*・山田勝雅\*\*・長田敬五\*\*\*：有縦溝珪藻 *Nitzschia reversa* に感染する ssRNA ウイルスについて

自然海域中には、珪藻類を宿主とする多様なウイルスが存在するものと推察されるが、珪藻類が持つ種の多様性とは裏腹に、それらに感染するウイルスについては、中心目の種を中心に、これまでに 20 種弱が報告されているのみである。そこで演者らは、滑走運動能を持つ有縦溝珪藻類に感染するものをターゲットに、新たなウイルスを探索してきた。結果、静岡県伊東市相模灘の沿岸水域より得られた自然海水より、*Nitzschia reversa* に感染する新たなウイルスの発見・分離に成功したので報告する。

新規ウイルスは、正 20 面体のカプシドタンパクを形成し、エンベロープを持たない。ゲノムは全長約 10kb の 3' 末端に poly-A の構造を持つ一本鎖 RNA から構成される。部分解析により得られたカプシドタンパク発現遺伝子配列より、これまでに報告されている *Rhizosolenia setigera* を宿主とする RsRNAV や *Chaetoceros tenuissimus* の CtenRNAV と、比較的近縁を示すことが明になった。ウイルス感染細胞の超薄切片 TEM 観察により、本ウイルスゲノムは、核に侵入せず、核外の細胞質においてカプシドと共に複製されることが予想された。

ウイルスが宿主の進化・多様性へ関与してきた可能性も予測される中、ウイルスと宿主の関係を進化的に、また、生態学的にも明らかにするには、より多くのデータの蓄積が必要不可欠である。今後も、さらに多様な珪藻類に感染するウイルスの単離・性状解析を行うと共に、それらウイルスがどのように珪藻の細胞内に侵入し、どのような経路で細胞内にて複製されるのかを明確にしていく。

(\*慶應大・生物, \*\*環境研・生物, \*\*\*日歯大・新潟生物)

## (16)

○大塚泰介\*・石井千津\*\*・石角江里佳\*\*\*：Stephanodiscus suzukii の培養過程で出現した殻縁の棘について

*Stephanodiscus suzukii* と *S. pseudosuzukii* は、ともに Tuji & Kociolek (2000) によって琵琶湖から新種記載された。彼らはこの 2 種を、サイズ (*S. suzukii* の方が大きい)、唇状突起の形状 (*S. suzukii* では柄を形成して大きく突出する)、そして殻縁に並ぶ棘の有無 (*S. suzukii* には棘がない) によって区別した。これに対して Kato et al. (2003) は、唇状突起の形態は殻サイズの減少に伴って連続的に変化することを示し、*S. pseudosuzukii* を *S. suzukii* の異名同種とした。しかし、棘の有無、そして両者の中間的なサイズのものが少ないことをもって、別種説を支持する意見もある(例えば Ohtsuka 2012)。

私たちは 2011 年に *S. suzukii* の単離培養に初めて成功した。これまでに 2 株を 1 年近く維持培養し、培養株の殻形態の変化を走査電子顕微鏡で観察した。すると、大型の殻には棘がないものも見られたが、自然条件では棘が見られないサイズ(約 30 μm)の殻にもしばしば短い疎な棘が生じていた。そして殻が小型化するとともに棘は密に、かつ長くなる傾向が認められた。

本研究の結果から、棘の有無も *S. pseudosuzukii* を *S. suzukii* から分ける根拠にはならず、したがって両種は異名同種であると結論された。琵琶湖で本種のサイズが二峰分布を示し、大型のものと小型のもので発生時期や分布が異なる理由については、なお検討を要する。

(\*琵琶湖博物館 \*\*たんさいぼうの会 \*\*\*京都造形芸術大大学院)

## (17)

○阿部慎人\*・田邊将司\*・鈴木彰\*・熊代善一\*\*・糸賀和義\*\*・岡野光夫\*\*・真山茂樹\*\*\*・梅村和夫\*:一次元動画解析による *Navicula pavillardii* の反転運動の速度変化解析

海洋産珪藻 *Navicula pavillardii* は固体表面を滑走する。本研究では運動方向が 180 度反転する際の変化を解析するため数個以下の細胞を直線状 PDMS マイクロチャンバー(長さ 700 $\mu$ m, 幅 50 $\mu$ m, 深さ 25 $\mu$ m)に閉じ込め、チャンバーの壁面に沿って一次元的に滑走する細胞の軌跡解析を行った。

観察には倒立型顕微鏡を使用し、撮影時間 135[s]で 8[fps]の動画を撮影した。軌跡解析にはライブラリー社の動画解析ソフトを用いた。画面上の移動量が小さい部分を背景とみなし、運動する珪藻を抽出する背景差分を行った。背景部分を除去した動画から細胞の幾何学的重心を自動追跡し速度を求めた。この手法で求めた 1 細胞の速度グラフを例

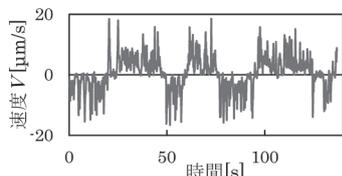


図 1 細胞の速度の時間変化

として図に示した。この細胞の全撮影時間における平均の速さは 4.19 $\mu$ m/s ( $\Delta t=135$ [s])だった。速度の符号が変化したところを反転箇所と定義すると、反転後の速さの平均が 7.38 $\mu$ m/s ( $\Delta t=1$ [s])であった。それを同様の解析で求めた 20 個体の比の平均を取ると、平均の速さ:反転後=1:2.02 となった。反転後の速さが平均の速さより大きくなる傾向があることが明らかとなった。

(\*東理大理, \*\*東女医大先端生命科学研, \*\*\*東学大教)

## (18)

○辻彰洋\*・新山優子\*・中川恵\*\*・高村典子\*\*:  
次世代シーケンサーによる湖沼プランクトン珪藻モニタリングの可能性

植物プランクトンは、環境モニタリングの一つとして長年にわたって調査されてきている

私たちは、同定のレベルを保ち、結果のQCを行うためのチェックリスト作成等の作業を行ってきた。しかし、一方で、近年の分子解析手法の進歩はめざましく、従来行われてきた、形態分類と計数によるモニタリング手法と、分子解析手法について、その特性を明らかにした上で、相互比較を行い、今後の方向性を考える必要がある。

そこで、国立環境研究所が行っている霞ヶ浦定期サンプリングの試料、2012年2月~2013年3月の1年間のサンプルについて、プランクトン珪藻を対象として、次世代シーケンサーによるメタゲノム解析と、出現種の同定・計数を並行して行った。

今回、種分離能力の関係から葉緑体 *rbcL* 遺伝子を用いたこともあり、メタゲノム解析から見いだされた種の大半は *gene bank* に登録されていないものであった。そのため、並行して珪藻株の確立と遺伝子解析を行った。

両者の結果は、傾向としては一致していたが、中心類珪藻でやや違いが見られた。これは、霞ヶ浦が浅いため、巻き上がりの影響があり、そのことが計数に影響を与えた可能性がある。

(\*科博・植物, \*\*国環研)

## (19)

○田中宏之\*・南雲保\*\*・鈴木秀和\*\*\*: 瀬棚町(北海道)に分布する珪藻土から見出された稀産羽状類珪藻 5 種について

瀬棚町の海岸を走る国道 229 号線の陸側には淡水成の珪藻土が分布している。これは太櫓層上部の嗣内部層に属する下部中新統であり、Pantocsek (1905)が多数の新種を記載したことで知られているが、Hustedt や Reichelt も研究を行っている。日本人では奥野 (1958 (a, b), 1959 (a-c)) による研究がある。本層から見出した稀産の羽状類珪藻 5 種について報告する。

*Fragilaria nitzschioides* var. *kamczatica*: 本珪藻土初産出である。本変種は軸域が非常に狭いこと等から *Fragilariforma* 属へ組合せるのが適切と思われる。

*Cocconeis jimboites*: Pantocsek (1905)により *Surirella* 属として記載されたが、奥野 (1959) によって被殻が縦溝殻と無縦溝殻から構成されていることがわかり *Cocconeis* 属へ組合せになり、VanLandingham (1968) によって現在の種小名になった。演者らも縦溝殻と無縦溝殻を確認した。

*Eunotia clevei*: 大形で特徴のある殻形をしている。日本ではすでに石川県、北海道から産出報告がある。

*Gomphopleura frickei*: 珪藻土から極めて稀にしか産出しなかったが、存在を確認した。

*Navicula okunoi*: Hustedt (1966) により *Navicula* 属として記載されたが、演者らの調査により被殻が縦溝殻と無縦溝殻から構成されていることを確認したので、単縦溝羽状類へ組合せる必要がある。

(\*前橋珪藻研, \*\*日歯大・生物, \*\*\*海洋大・藻類)

## (20)

○芝崎美世子\*・井上淳\*・大塚泰介\*\*・三田村宗樹\*: 珪藻化石群集から推測される京丹後市離湖の 900 年間における水環境変遷

離湖は、丹後半島の日本海沿岸地域に位置し、鳴き砂で知られる琴引浜の南側にある、湖周 3.8 km の京都府最大の湖である。本研究では、離湖の湖岸 4 カ所で付着珪藻群集を採取し、また湖中央付近の水深 5.5 m 地点にてピストンコアサンプリングにより 3.82 m の湖底堆積物を採取して、これらに含まれる化石珪藻群集の変化から水環境変遷を推測した。

水質分析の結果、各採集地点で水質に大きな差は見られなかった。付着珪藻では、地点 1 で *Cymbella turgidula*, *Navicula cryptotenella*, 地点 2 で *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians* などが出現し、湖岸の底質などの違いに対応して出現種が異なっていた。化石珪藻群集では、大きく区分して、浮遊性の珪藻が多い「上部」と珪藻の出現率が少ない層を含む「下部」に分けられた。上部のうち、表層に近い 0.1~0.3 m 付近では、*Cyclotella meneghiniana* が 98.7% と優占し、その下の 1.1~1.3 m 付近では *Fragilaria sp.* や *Ulnaria delicatissima*, *Aulacoseira ambigua* などが優占した。下部では *Aulacoseira* 属が多く出現した。

堆積物は、全体に 50  $\mu$ m 以下のシルト・粘土が中心で、顕微鏡観察や粒度分析の結果によると、とくに粒子径 5  $\mu$ m、50  $\mu$ m 前後にピークが見られ、それぞれ碎屑物粒径、珪藻の殻径と一致して、下部で少なくとも 3 カ所の層で珪藻の出現が減少していたことがわかった。また、これらの層ではプラントオパールが多く観察された。堆積物の C<sup>14</sup>年代値は、湖底から 2.6 m で 630 $\pm$ 30yBP、3.7 m で 870 $\pm$ 30yBP であり、こうした珪藻群集の変化から、離湖では約 900 年から 600 年前頃までは、比較的水深の浅い湿地のような環境でしばしば水位低下が見られたものの、600 年以降は水位の低下はほとんどなく、さらにごく近年になって水質が悪化したことが推察された。

(\*大阪市大 \*\*琵琶湖博物館)

## (21)

須藤 斎：珪藻の起源？ ～パルマ藻の生態を探る～

珪藻の起源について少なくとも以下の四つの仮説が知られている (Sims et al., 2006).

1. 原生代とジュラ紀後期の間で、単系統光合成生物の細胞を被うようになった珪酸質の鱗片が殻や環帯に分化し、シンプルな珪藻が現れた。
2. 両極周辺の海域で増殖するパルマ藻が珪藻に最も近縁な現生藻類で、ともによく似た珪質の細胞壁構成要素をもち、パルマ藻は前-珪藻のstockから派生した。
3. 初期の珪藻は古い黄緑色藻に近縁である。
4. 珪藻は従属栄養の陸生不等毛植物に起源をもち、黄金色藻や黄緑色藻などを含む系統から分岐した。

上述の 2. で挙げたパルマ藻は大きさ 2~5 $\mu\text{m}$  程度の珪質の微小な海洋植物プランクトンであるが、その生態はよくわかっていない。珪藻の起源を探るためにもその詳細を知ることは重要な研究であると言える。

本発表では、2010 年から JAMSTEC の研究船「みらい」によって継続されて実施されている西太平洋時系列観測で得られた様々な水深 (0~300m) の海水サンプルから得られたパルマ藻・珪藻群集の変遷を走査型電子顕微鏡下で観察・計数した結果を紹介する。現在、世界規模の環境問題である地球温暖化を検討する上でも、CO<sub>2</sub>を吸収する海洋の基礎生産量の正確な見積もりが不可欠であるが、その一翼を担っているパルマ藻が、生態系でどのような影響を与えているかを知るためにもその詳細な研究が今後も必要である。

(名古屋大・院・環境学研究所)

## (22)

吉田 野空海\*・鈴木秀和\*・南雲 保\*\*・田中次郎\*

：東京湾産付着珪藻 *Melosira moniliformis* と *Pleurosira laevis* の天然での増大胞子形成の動態

天然の付着珪藻の長期にわたる増大胞子形成の消長を観察した報告は少ない。今回、東京都港区芝浦運河で採集した付着珪藻の細胞サイズと増大胞子形成を観察した結果を報告する。

採集は潮汐の影響の無い浮き桟橋で 2012 年 6 月から 2013 年 1 月まで約 2 週間ごとに行った。サンプルは研究室に持ち帰り、グルタルアルデヒドで固定後、タルケイソウ属 *Melosira moniliformis* とジグザグオオメダケイソウ属 *Pleurosira laevis* の直径(=細胞サイズ)を光学顕微鏡およびマイクロメーターを用いて 300 設計測し、増大胞子形成の有無を観察した。

その結果、*M. moniliformis* では 2012 年 6 月から 2013 年 1 月の間、常に増大胞子形成が確認された。1 番多く確認されたのは 2012 年 11 月で、出現頻度 0.63%、増大胞子とその母細胞の直径はそれぞれ 93.8 $\mu\text{m}$ 、35.0  $\mu\text{m}$  であった。また、この時の細胞サイズの平均値は調査期間中で最小の 31.5 $\mu\text{m}$  で、その後、2013 年 1 月では 46.9 $\mu\text{m}$  に細胞サイズを回復した。

一方、*P. laevis* では 2012 年 7 月から 12 月にかけて増大胞子形成が確認された。1 番多く確認されたのは 2012 年 8 月で、出現頻度 20.0%、増大胞子とその母細胞の直径はそれぞれ 122.5 $\mu\text{m}$ 、40.0 $\mu\text{m}$  であった。また、この時の細胞サイズの平均値は調査期間中で最小の 53.6  $\mu\text{m}$  で、その後、1 月には 80.5 $\mu\text{m}$  に細胞サイズを回復した。

(\*海洋大・院・藻類, \*\*日歯大・生物)