

日本藻類学会第 38 回大会 船橋 2014



学会会長 田中 次郎
大会会長 宮地 和幸

東邦大学 習志野キャンパス
(〒 274-8510 千葉県船橋市三山 2-2-1)

2014 年 3 月 14 日 (金) ~ 16 日 (日)

1. 会場までの交通

大会会場の東邦大学習志野キャンパスは、JR 津田沼駅下車、北口4番・5番バス乗り場から「三山車庫」「二宮神社」「八千代台駅」「日大実習」行きのいずれかに乗車。約10分「東邦大学前」下車。JR 津田沼駅方面へお帰りの際はバス停「大久保十字路」をご利用下さい（図1）。

京成本線からのアクセスの場合、「京成大久保駅」下車、徒歩約10分です（図1）。

JR 津田沼駅までは、東京より総武線快速（何処行きでも可）で約25分、または秋葉原或いは錦糸町の総武線各駅停車で約40分です（図1）。

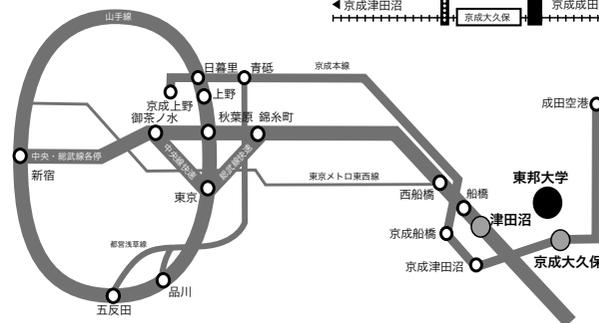
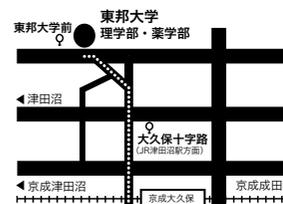


図1 大会会場までのアクセス

2. 会場 東邦大学 習志野キャンパス (図2, 3)

編集委員会・評議員会：理学部 III 号館 2 階 204 教室

受付：理学部 III 号館 1 階

大会本部：理学部 III 号館 2 階 201 教室

口頭発表会場：A 会場 (III 号館 2 階 205 教室), B 会場 (III 号館 3 階 305 教室)

ポスター発表会場：理学部 V 号館 2 階階 5201 教室から 5205 教室

シンポジウム会場：S 会場 (理学部 V 号館 1 階 5101 教室)

総会：S 会場 (理学部 V 号館 1 階 5101 教室)

休憩室：理学部 III 号館 2 階 202 教室, 3 階 302 教室, 理学部 V 号館 2 階 5208 教室

クローク・試写室：理学部 III 号館 2 階 204 教室

懇親会：学生食堂 (パル)

公開講演会：薬学部 C 棟 1 階 C101 講義室

関連集会「アルガムービー鑑賞会」：理学部 III 号館 2 階 203 室

ワークショップ「淡水藻類の採集、観察と同定入門」3月16日講義編：理学部 V 号館 2 階 5209 室

3月17, 18日実習編：理学部 II 号館 生物学科顕微鏡実験室 2308 室

※理学部 III 号館の A 会場, B 会場から理学部 V 号館の P 会場 (ポスター会場) や S 会場に移動する際には、建物の外に出て、それぞれの建物に移動することも出来ますが、外に出なくとも移動できます。理学部 III 号館 2 階の東側、即ち理学部 IV 号館側に移動し、廊下伝いに理学部 V 号館側左に折れますと、理学部 V 号館に行けます (図2 参照)。

3. 日程

2014年3月14日 (金)

15:00-16:30 編集委員会 (理学部 III 号館 2 階 204 教室)

16:30-18:00 評議員会 (理学部 III 号館 2 階 204 教室)

17:00-20:00 アルガムービー鑑賞会 (理学部 III 号館 2 階 203 室)

2014年3月15日 (土)

9:30-12:30 口頭発表 (A 会場)

9:30-12:15 口頭発表 (B 会場)

12:30-13:30 昼休み

13:30-14:30 ポスター発表 (奇数番号) (理学部 V 号館 2 階 5201 ~ 5205 教室)

14:35-17:15 シンポジウム (理学部 V 号館 1 階 5101 教室)

17:15-18:15 総会 (理学部 V 号館 1 階 5101 教室)

18:30-20:30 懇親会 (学生食堂 パル)

2014年3月16日 (日)

9:30-12:30 口頭発表 (A, B 会場)

10:00-12:30 公開講演会 (薬学部 C 棟 1 階 C101 講義室)

12:30-13:30 昼休み

13:30-14:30 ポスター発表 (偶数番号) (理学部 V 号館 2 階 5201 ~ 5205 教室)

14:45-15:45 口頭発表 (A 会場)

14:45-16:30 口頭発表 (B 会場)

※春休み中なので、学生食堂パルは休業中です。京成大久保商店街の各種レストランや食堂が利用できます。当日、レストラン・食堂・居酒屋マップを配布しますが、参加者全員を賄うほどの席数のあるレストランが少ないので、弁当を用意します。そこで、弁当の事前予約を募集しますので、参加申込書で申し込みをして下さい。



図2 東邦大学習志野キャンパス概略図

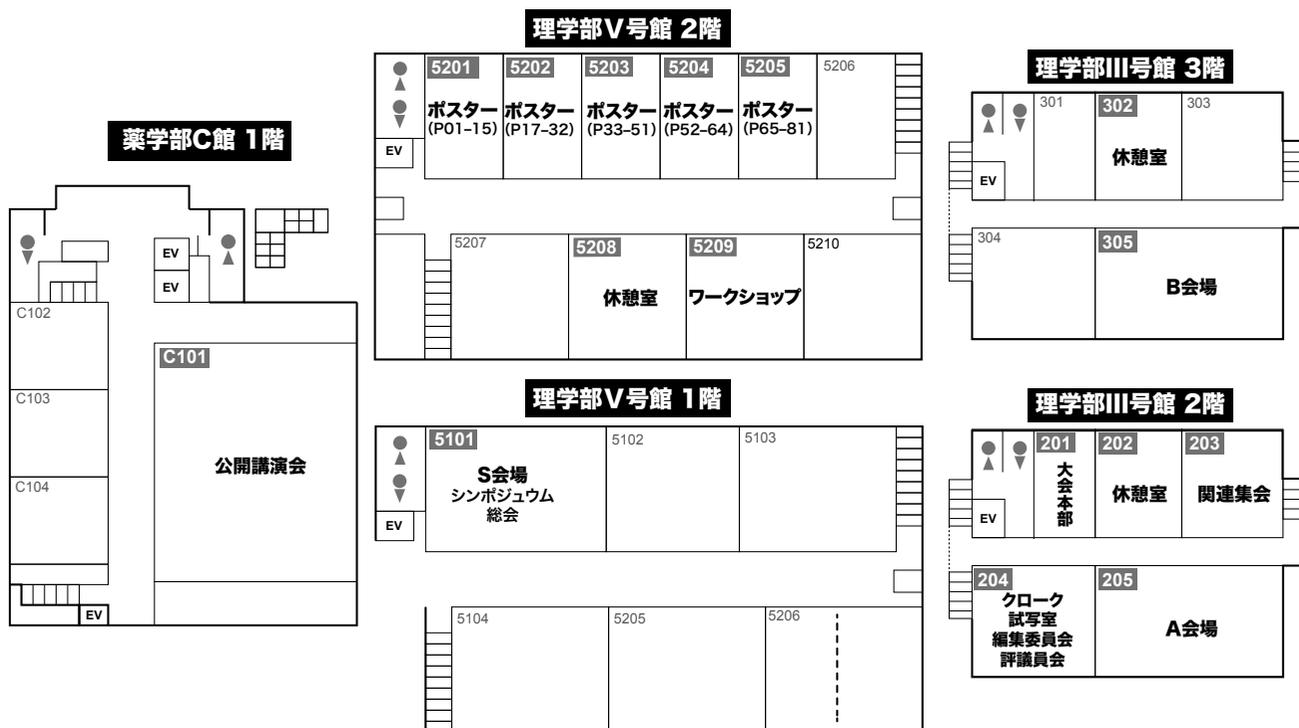


図3 会場配置図

4. 参加受付（理学部 III 号館 1 階，図 2）

受付時間：3 月 15 日（土） 8:30-15:00
3 月 16 日（日） 8:45-12:30

当日参加を受け付けます。参加申込票はできるだけ 1 週間前までにメールでご送付下さい（宛先 jsp2014.funabashi@gmail.com，参加申込票は <http://sourui.org/taikai-38/taikai-38.html> からダウンロードできます）。

5. クローク（理学部 III 号館 2 階 204 室，図 2，3）

以下の時間に荷物をお預かりします。

3 月 15 日（土） 8:30-18:15
3 月 16 日（日） 8:30-16:00

6. 編集委員会・評議員会（理学部 III 号館 2 階 204 室，図 2，3）

編集委員会：3 月 14 日（金） 15:00-16:30
評議員会： 同 16:30-18:00

7. 関連集会「アルガムムービー鑑賞会」

内容：多くの藻類学研究において、ムービーを用いた観察や解析が増えています。しかしながら、紙媒体の論文では、データになったとしても、ムービー自体はサプリメントデータとして、埋もれてしまうのが現状です。また、直接、研究成果に結びつかなくても、他の人が見たことがないような藻類映像をパソコンの中に眠らせてしまっている研究者も多くいると思います。このような、発表済／未発表映像を、一斉に会員同士で鑑賞して、ムービーを用いた観察の有用性を理解し、観察技術の共有を行うことで、藻類学研究の更なる発展を目指します。

コンピーナー：土金 勇樹（日本女子大）、早川 昌志（神戸大学）

日時：3 月 14 日（金） 17:00-20:00

会場：理学部 III 号館 2 階 203 室（図 2，3 参照）

参加費：無料，ドリンク有料

問い合わせ先：土金 勇樹（日本女子大学） E-mail: algalmovie@gmail.com

8. ワークショップ「淡水藻類の採集，観察と同定入門」

内容：淡水藻類の基礎的な採集方法，観察方法及び代表的な藍藻，珪藻，緑藻等の同定方法を学びます。採集は東邦大学構内或いは周辺の池等に限り，参加者の皆さんが普段調査をされている湖水を持参していただき，それを観察します。代表的な湖である霞ヶ浦，琵琶湖，宍道湖の湖水も観察予定です。

対象：このワークショップの内容に興味・関心がある方。アセスメント関係会社や県の環境研究所等の研究員の初心者の方をイメージした企画です。藻類学会員である必要はありません。

定員：20 名

講師：新山 優子（国立科学博物館）藍藻担当，辻 彰洋（国立科学博物館）珪藻担当，大谷 修司（島根大学）緑藻担当

日程：3 月 16 日（日） 15:00 より「講義編」（理学部 V 号館 2 階 5209 教室，図 2，3 参照）

3 月 17 日（月），18 日（火）「実習編」（理学部 II 号館 生物学科顕微鏡実験室 2308 室，図 2 参照）

参加費：消耗品費等，場合によって交通費

責任者・問い合わせ先：大谷 修司（島根大学） E-mail: ohtani2458@gmail.com

9. エクスカーション「東京湾多摩川河口干潟アサクサノリ観察会」

3 月 17 日（月） 10：20 大師河原干潟館集合（京浜急行大師線東門前駅から徒歩 7 分 ※ 駐車場はありません）～アサクサノリ生育地へ行き，観察（片道 2.5 km 徒歩 30 分）～干潟館に戻り，昼食・採集物の処理等～ 15：00 頃終了

参加費：無料

申込先：菊地 則雄 E-mail: kikunoriumi@gmail.com（FAX で申込の場合「千葉県立中央博物館分館海の博物館 菊地宛」と明記し 0470-76-1821 まで）

10. 発表形式

(1) 口頭発表

時間：発表 12 分，質疑応答 3 分です（1 鈴 10 分，2 鈴 12 分，3 鈴 15 分）。

機器：発表者のパソコンにつないだ液晶プロジェクター（スクリーン 1 枚）で発表していただきます。各自でパソコンをご持参下さい。

- ・パソコンは切換器のミニ Dsub15 ピン外部出力コネクタを介して、液晶プロジェクターと接続されます。Windows 系のパソコンはこのコネクタで接続できますが、アップル系のパソコンの場合は特殊な接続アダ

プターやケーブルが必要なので各自でご用意下さい。

- ・パソコンのバッテリーだけでは液晶プロジェクターに出力できない場合がありますので、必ず電源ケーブルをご用意下さい。
- ・万一に備え、発表用ファイルをコピーした USB メモリをお持ち下さい。発表用ファイルに静止画・動画・グラフ等のデータをリンクさせている場合は、そのデータも USB メモリに保存して下さい。
- ・ご自分のパソコンをご用意できない方は、事前に大会準備委員会にご相談下さい。
- ・プロジェクターに投影できる書見台が用意できます。パソコンとの切り替えて、写真やその他グラフ等を投影できます。パソコンのソフトに組み込めなかったメモやその他写真等を写しだしたい方は準備委員会まで申し込み下さい。

次演者の待機：次演者は次演者席でパソコンに電源をとり、OS を立ち上げ待機して下さい。

事前の動作確認：事前の動作確認を会場内の試写室（理学部 III 号館 204 室）で行うことができます（図 2）。

(2) ポスター発表

サイズ：ポスター用のパネルの大きさは、縦 119 cm、横 84 cm です（昨年より若干小さいので、ご注意ください）。

貼付用具：強力磁石で留めます。その為の磁石は実行委員会準備します。各自 10 個を用意します。磁石で止めますので、あまり厚手の台紙は使用しないで下さい。また、図や表を別々に印刷して、それを直接にボードに貼りますと多量に磁石が必要になります。それを防止するために必ず上記サイズの大きさの台紙の上に貼り付けてきて下さい。

必要記載事項：ポスターの上部に発表番号、表題、氏名（所属）を記して下さい。

構成：目的、実験（観察）結果、考察、結論について、それぞれ簡潔にまとめた文章をつけて下さい。

写真・図表：それぞれに簡単な説明文を添付して下さい。

フォント・図表サイズ：少し離れた場所からも判読できるようご配慮下さい。

掲示場所：下図（図 4）参照。

掲示時間：3 月 15 日（土）9:00 から掲示できます。3 月 16 日（日）15:00 までに取りはずして下さい。

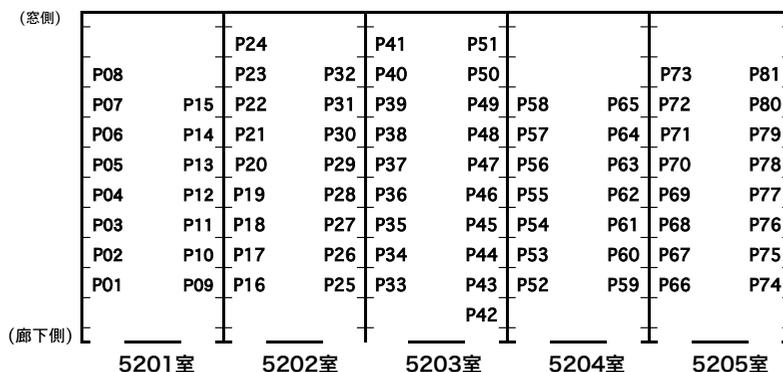


図 4 ポスター掲示場所

11. 喫煙場所について

習志野キャンパス内は建物内及びその他の場所でも全面禁煙です。唯し、図 2 にある印のついた場所では喫煙できることになっています。どうしても喫煙したい場合は許可された場所で喫煙して下さい。

12. 学内 Wi-Fi について

理学部 III 号館と理学部 V 号館では WiFi 接続が出来ます。臨時の ID とパスワードを掲示しますので、ご利用下さい。

13. 問い合わせ先

〒274-8510 千葉県船橋市三山 2-2-1

東邦大学理学部生物学科

日本藻類学会第 38 回大会船橋大会実行委員会 会長 宮地 和幸

Tel & Fax: 047-472-5247, E-mail: miyajika8655@gmail.com

14. 日本藻類学会第 38 回船橋大会準備委員会

宮地 和幸, 宮田 昌彦, 菊地 則雄, 畠田 智, 馬場 将輔, 藤田 隆夫

日本藻類学会第 38 回大会講演プログラム

3月15日(土) 午前の部

9:30 – 12:15/12:30 口頭発表

A 会場 (205 室)		B 会場 (305 室)	
9:30	A01 北海道阿寒湖における市民活動による人工マリモの育成試験 ○若菜 勇 ¹ ・鈴木 芳房 ² (1 釧路市教委・マリモ研, ² 株・海洋探査)	B01 緑藻由来葉緑体をもつ渦鞭毛藻における葉緑体型 <i>gapdh</i> 遺伝子の進化 ○松尾 恵梨子 ¹ ・中山 卓郎 ² ・谷藤 吾朗 ¹ ・岩滝 光儀 ³ ・皿井 千裕 ³ ・稲垣 祐司 ^{1,2} (1 筑波大院・生命環境, ² 筑波大・計算科学センター, ³ 山形大院・理)	
9:45	A02 富士北麓, 本栖湖におけるフジマリモの発見 ○芹澤 (松山) 和世・田口 由美・金原 昂平・米谷 雅俊・渡邊 広樹・芹澤 如比古 (山梨大教育)	B02 珪藻の性フェロモン ○佐藤 晋也 ¹ ・出井 雅彦 ² ・南雲 保 ³ (1 山口大・理工, ² 文教大・教育・生物, ³ 日歯大・生物)	
10:00	A03 日本産ハネモ属の遺伝的多様性について ○上井 進也 ¹ ・小亀 一弘 ² ・Mattio, L. ³ ・羽生田 岳昭 ⁴ ・Anderson, R.J. ⁵ ・Bolton, J.J. ³ (1 新潟大, ² 北海道大, ³ ケープタウン大, ⁴ 神戸大, ⁵ 南ア DAFF)	B03 新規寄生性ミドリムシの系統分類学的研究及び寄生様式の解明 ○加藤 孝一朗 ¹ ・八畑 謙介 ² ・中山 剛 ² (1 筑波大・生物, ² 筑波大・生命環境)	
10:15	A04 ヒラアオノリ配偶子の一過的形質転換系による葉緑体とミトコンドリアの可視化とその動態 ○鈴木 亮吾 ¹ ・伊藤 寛 ¹ ・尾関 海 ¹ ・余 哲 ¹ ・山崎 誠和 ¹ ・豊田 敦 ² ・桑野 和可 ³ ・河野 重行 ¹ (1 東京大・院・新領域, ² 国立遺伝研・生命情報, ³ 長崎大・院・水産)	B04 新奇クリプチスタ生物 SRT149 株の分類学的研究 ○白鳥 峻志・石田健一郎 (筑波大・院・生命環境)	
10:30	A05 緑藻アオサ属藻類近縁 2 種間の異なる塩濃度条件における比較 RNA-seq 解析 正清 友香 ¹ ・市原 健介 ² ・小倉 淳 ³ ・○葛田 智 ¹ (1 お茶大・理・生物, ² 日本女子大, ³ 長浜バイオ大)	B05 新奇 <i>Heliozoa</i> SRT127 株の分類学的研究 ○福田 あずみ ¹ ・白鳥 峻志 ² ・石田 健一郎 ³ (1 筑波大・生物, ² 筑波大・院・生命環境, ³ 筑波大・生命環境)	
10:45	A06 御前崎産エンシュウミル (仮称) の形態および分子系統 ○金原 昂平 ¹ ・葛田 智 ² ・芹澤 (松山) 和世 ¹ ・芹澤 如比古 ¹ (1 山梨大・院・教育, ² お茶の水女子大)	B06 珪藻寄生捕食性原生生物 <i>Hemistasia phaeocysticola</i> の系統分類学的研究 ○矢吹 彬憲・瀧下 清貴 (JAMSTEC)	
11:00	A07 系統保存株を用いた褐藻類の多遺伝子分子系統解析と <i>Platysiphon verticillatus</i> の分類の再検討 ○川井 浩史 ¹ ・羽生田 岳昭 ¹ ・R.J. Andersen ² ・R. Wilce ³ (1 神戸大・内海域セ, ² 米国ワシントン大, ³ 米国マサチューセッツ大)	B07 ラビリンチュラ類 <i>Thraustochytrium globosum</i> の再発見 ○土井 耕作 ^{1,2} ・本多 大輔 ^{2,3} (1 甲南大院・自然科学, ² 甲南大・統合バイオ研, ³ 甲南大・理工)	
11:15	A08 新潟県周辺のアカモク集団の遺伝的構造の解析 ○渡辺 幸平 ¹ ・岡地 恵介 ² ・石川 竜子 ² ・唐木沢 秀之 ² ・上井 進也 ³ (1 新潟大・院・自然科学, ² 新潟県水産海洋研, ³ 新潟大・理・自然環境)	B08 ラビリンチュラ類 <i>Amphifila</i> 科に属する淡水性の一新種について ○高橋 唯樹・吉田 昌樹・井上 勲・渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)	
11:30	A09 駿河湾・南西海域における磯焼けの誘発・持続要因について 林田 文郎 (東海大)	B09 緑藻 <i>Botryococcus braunii</i> と共生する細菌 BOTRYKO の類縁菌の探索 ○田辺 雄彦 ¹ ・岡崎 友輔 ² ・吉田 昌樹 ³ ・中野 伸一 ² ・渡邊 信 ³ (1 東北大・院・超臨界セ, ² 京大・生態研, ³ 筑波大・院・生命環境)	
11:45	A10 山口県日本海沿岸における 2013 年の藻場衰退現象 ○村瀬 昇 ¹ ・阿部 真比古 ¹ ・野田 幹雄 ¹ ・安成 淳 ² (1 水産大学校, ² 山口水研セ)	B10 <i>Chlamydomonas</i> subg. <i>Amphichloris</i> (緑藻綱, オオヒゲマワリ目) の分類学的見直しとミトコンドリア形態の多様性 ○仲田 崇志 ^{1,2} ・野崎 久義 ³ ・富田 勝 ^{1,2,4} (1 慶大・政策メディア・先端生命, ² 同・先端生命研, ³ 東京大・理, ⁴ 慶大・環境情報)	
12:00	A11 愛媛県宇和海沿岸の海水温勾配に伴う藻場生態系の変化 ○島袋 寛盛 ¹ ・吉田 吾郎 ¹ ・加藤 亜記 ² (1 水研セ瀬戸内, ² 広島大)	B11 配偶子進化モデル系統群「群体性ボルボックス目」の異型配偶子体外接合 野崎 久義 (東京大学・理・生物科学)	

- 12:15 **A12** 沼津市平沢地先深所ブロックにおけるガンガゼ除去後の海藻植生
 ○秋田 晋吾¹・山田 博一²・伊藤 円²・藤田 大介¹
 (¹ 東京海洋大院海洋技術・応用藻類, ² 静岡県水技研・伊豆分場)

12:30 – 13:30 昼休み

3月15日(土) 午後の部

13:30 – 14:30 **ポスター発表 (奇数番号) (5201 ~ 5205 室)**

- P01** 富士五湖の水草・車軸藻類と湖水環境の比較
 ○渡邊 広樹¹・土屋 佳奈²・深代 牧子²・佐藤 裕一²・白澤 直敏²・田口 由美²・加藤 将³・芹澤 (松山) 和世²・芹澤 如比古² (¹ 山梨大・院・教育, ² 山梨大・教育, ³ 神戸大・院・理)
- P03** 広島県宮島で見つかったフラスコモダマシ (車軸藻綱, シャジクモ目) の形態と系統
 ○溝淵 綾¹・坪田 博美²・加藤 将³・坂山 英俊³・関 太郎⁴・向井 誠二²・半田 信司¹ (¹ 広島県環境保健協会, ² 広島大・院・理, ³ 神戸大・院・理, ⁴ 広島大学名誉教授)
- P05** 山梨県内のタニシの殻上に着生するシオグサ目藻類
 ○芹澤 如比古¹・渋谷 里夏¹・早川 雄一郎²・神谷 充伸²・芹澤 (松山) 和世¹ (¹ 山梨大・教育, ² 福井県大・海洋生物資源)
- P07** 緑藻オオハネモ葉緑体ゲノム全塩基配列決定と遺伝子クラスター解析
 ○竹内 英司¹・石川 淳²・板垣 正³・高橋 重一¹・中山 克己¹・佐藤 浩之¹ (¹ 東邦大・理・生物分子, ² 感染研・生物活性物質, ³ 日大・薬)
- P09** ウミクサ類ウミヒルモ属植物の生理生態学的研究
 阿久津 ゆか¹・内村 真之²・Gregory N. Nishihara³・鳥田 智¹ (¹ お茶大・ライフサイエンス, ² いであ (株), ³ 長大院・水環・環東シナ海セ)
- P11** タイの漸深帯上部にみられるハイオオギ属・テングサ類数種の光合成に対する光と温度の影響
 ○渡邊 裕基¹・藤本 みどり¹・Gregory N. Nishihara²・Anchana Prathep³・寺田 竜太¹ (¹ 鹿大・水, ² 長大・院・水環・環東シナ海セ, ³ Prince of Songkla 大・理)
- P13** 天然の生育環境におけるヤツタモクとアマモの光合成活性の日周変化
 ○豊谷 伊織¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹ (¹ 鹿大・水, ² 長大・院・水環・環東シナ海セ)
- P15** 大型褐藻類の選抜育種に使用する新型水槽設備の開発
 ○佐藤 陽一^{1,2}・山口 正希³・平野 智也⁴・福西 暢尚⁵・阿部 知子^{4,5}・河野 重行¹ (¹ 東大・院・新領域・先端生命, ² 理研食品 (株), ³ 岩手県水産技術センター, ⁴ 理研イノベーションセンター, ⁵ 理研仁科センター)
- P17** 東京都における紅藻チスジノリ科の2種フトチスジノリ *Thorea hispida* とオキチモズク *Nemalionopsis tortuosa* の生育地
 ○林 直也¹・田中 次郎¹・櫻井 博²・杉野 隆³ (¹ 東京海洋大・院・藻類, ² 井の頭自然文化園水生生物館, ³ 葛西臨海水族園)
- P19** 紅藻ケバカダジアの分類と新種セトウチダジア *Dasya enomotoi* について
 ○山岸 幸正¹・太田 雄介²・増田 道夫³・阿部 剛史³ (¹ 福山大・生命工, ² 和研薬, ³ 北大総合博物館)
- P21** 隠岐諸島中ノ島沿岸で採集されたソゾ属 *Laurencia* の1種
 ○須田 昌宏¹・前田 高志²・四ツ倉 典滋³・阿部 剛史⁴・能登谷 正浩¹ (¹ 岡部株式会社応用藻類学研究所, ² 北海道大・院・環境科学, ³ 北海道大・北方生物圏フィールド科学センター, ⁴ 北海道大・総合博物館)
- P23** 北海道南西部の屋外流水水槽で施肥培養した紅藻の体色の変化
 ○小林 美樹¹・柴田 武志²・小杉 知佳³・藤田 大介¹ (¹ 海洋大・応用藻類, ² せたな町水産種苗育成センター, ³ 新日鐵住金)
- P25** 愛媛県レッドデータブックにおける藻類の選定状況と課題
 ○小林 真吾¹・藤原 陽一郎² (¹ 愛媛県総合科学博物館, ² 特定非営利活動法人愛媛生態系保全管理)
- P27** 北方領土海藻調査報告
 阿部 剛史 (北大・総合博物館)
- P29** 宮城県沿岸の岩礁藻場生態系における東日本大震災後の遷移
 ○村岡 大祐¹・玉置 仁² (¹ 水研セ東北水研, ² 石巻専修大学)
- P31** 三重県尾鷲湾における藻場の衰退
 ○倉島 彰¹・竹内 大介²・石川 達也¹・岩尾 豊紀³・前川 行幸¹ (¹ 三重大院・生物資源, ² 尾鷲市役所, ³ 鳥羽市水産研究所)
- P33** クロロフィルの酸化電位から考察した *A. marina* 反応中心モデル
 ○深山大輔¹・家村 達也¹・宮下 英明²・岩本 浩二³・白岩 善博³・渡辺 正⁴・小林 正美¹ (¹ 筑波大学・物質工学科, ² 京都大・院・人間・環境学, ³ 筑波大・生物化学系, ⁴ 理科大・総合教育機構)
- P35** *In vitro* での Chl *a* → Chl *d* 変換
 ○反町 優太¹・青木 啓輔¹・伊藤 慎吾¹・仲里 正孝²・宮下 英明³・岩本 浩二⁴・白岩 善博⁴・小林 正美¹ (¹ 筑波大・物質工学科, ² クロロフィル研究所, ³ 京大院・人間環境, ⁴ 筑波大・生命環境研究科)
- P37** *Rhopalodia* 科珪藻における細胞内共生シアノバクテリアのゲノム縮小進化
 ○中山 卓郎¹・神川 龍馬²・谷藤 吾朗³・John M. Archibald⁴・稲垣 祐司^{1,3} (¹ 筑波大・計算科学研究センター, ² 京都大学院・地球環境学堂, ³ 筑波大・生命環境系, ⁴ ダルハウジー大)

- P39** 霞ヶ浦の浮遊性藍藻
○新山 優子¹・辻 彰洋¹・中川 恵²・高村 典子² (¹国立科学博物館植物研究部, ²国立環境研究所)
- P41** 宮古島から分離された *Tetraselmis* 属株について
○高良 俊彦・Daphne Georgina Faria・須田 彰一郎 (琉大・理)
- P43** 岩上着生地衣カワイワタケ (*Dermatocarpon miniatum*) の分布と共生藻
○竹下 俊治・時澤 味佳 (広島大学大学院教育学研究科)
- P45** 沖縄県内の人工物から分離した気生緑藻類
○大庭 章裕¹・須田 彰一郎² (¹琉大・院・理工, ²琉大・理)
- P47** ミドリゾウリムシ共生藻のマルトース放出機構と共生における役割の解明
○柴田 あいか¹・笠原 賢洋²・今村 信孝³ (¹立命館大学大学院生命科学研究科, ²立命館大学生命科学部, ³立命館大学薬学部)
- P49** 緑藻 *Chlorella* におけるトリアシルグリセロールの蓄積
○長谷川 柚里¹・平井 一帆¹・佐藤 淳史¹・都筑 幹夫^{1,2}・佐藤 典裕¹ (¹東葉大・生命, ²JST, CREST)
- P51** 畜産廃棄物処理水によって生産した微細藻類バイオマスの葉菜類に対する施肥効果
五味 直哉・御園生 拓 (山梨大学・院・医工総合)
- P53** *Nannochloropsis oceanica* IMET1 の増殖とオイル生産への培地中の窒素化合物有無の影響
○遅 永雪¹・陳 峰²・野島 稜加¹・滝口 泰之¹ (¹千葉工業大学, ²メリーランド大学)
- P55** 新潟県佐渡島産海藻アマモ類葉上の付着珪藻相・第2報
○滝本 彩佳¹・鈴木 秀和¹・坂西 芳彦²・阿部 信一郎²・南雲 保³・田中 次郎¹ (¹海洋大・藻類, ²水研セ・日水研, ³日歯大・生物)
- P57** 沖縄県西表島沿岸の砂地に生育する珪藻類の形態学的研究
○原 陽太¹・鈴木 秀和¹・松岡 孝典²・南雲 保²・田中 次郎¹ (¹海洋大・藻類, ²日歯大・生物)
- P59** 海産珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* 油滴局在タンパク質に関する研究
○米田 広平¹・吉田 昌樹²・鈴木 石根²・渡邊 信² (¹筑波大学大学院生命環境科学研究科, ²筑波大学生命環境系)
- P61** 蛍光性珪藻被殻の作製とその応用
○堀内 友貴¹・鶴田 浩明²・堀田 純一^{1,3} (¹山形大・院・理工, ²山形大・工, ³JST さきがけ)
- P63** 海産浮遊性珪藻 *Guinardia flaccida* に感染する2つの新規ウイルスについて
○豊田 健介¹・長田 敬五² (¹慶應大・生物, ²日歯大・新潟生物)
- P65** 砂地性渦鞭毛藻 *Katodinium* 属の系統分類学的研究
○山口 愛果¹・渡邊 邦彦²・堀口 健雄²・Mona Hoppenrath³・川井 浩史¹ (¹神戸大・内海域セ, ²北大・院理・自然史, ³ドイツ・センケンベルグ研究所)
- P67** Morphology and phylogeny of three *Amphidinium* species (Dinophyceae)
○Clark Gen・Maiko Tamura・Takeo Horiguchi (Grad. School. Sci., Hokkaido Univ.)
- P69** Armored dinoflagellate strains isolated from seagrass area in Ishigaki Island
○Danang Ambar Prabowo¹・Ooshi Hiraishi²・Shoichiro Suda² (¹琉大・院・理工, ²琉大・理)
- P71** 様々な遺伝子型褐虫藻の遊泳パターンと走光性
○山下 洋¹・小池 一彦² (¹水産総合研究センター西海区水産研究所, ²広島大学大学院生物圏科学研究科)
- P73** クロララクニオン藻 SRT040 株の生活環およびピレノイド微細構造の解明
○藤田 咲也・白鳥 峻志・石田 健一郎 (筑波大・生命環境)
- P75** 二員培養系を用いた淡水性珪藻食アメーボゾア生物のクロロフィル分解機構の研究
○梅谷 貴大¹・柏山 祐一郎^{1,2} (¹福井工大・環境生命, ²JST・さきがけ)
- P77** 日本海対馬暖流域におけるラビリンチュラ類の現存量分布
○高尾 祥丈・北川 雅士・山本 弦喜・稲垣 雅衣・高橋 竜太・兼田 淳史 (福井県立大学・海洋生物資源学部)
- P79** フローサイトメトリーを用いた真核ピコプランクトンの多様性解析
○山口 晴代¹・佐藤 真由美¹・谷内 由貴子²・渡辺 剛²・桑田 晃²・河地 正伸¹ (¹国立環境研究所, ²水研セ東北水研)
- P81** 新潟県越前海岸の底生微細藻類群集が有する塩分に対する反応の多様性
阿部 信一郎 (日水研)

14:35 – 17:15 シンポジウム「若手研究者による緑色藻類研究最前線 – 何が何処までわかったのか? –」(5101 室)

- 14:35 **S00** ー 緑色藻類の魅力 ー
宮地 和幸 (東邦大・理)
- 14:55 **S01** 緑藻で発見された食作用現象と葉緑体の起源について
丸山 真一朗 (基礎生物学研究所・環境光生物学研究部門)
- 15:20 **S02** 群体性ボルボックス目のゲノム比較が解く有性生殖の進化生物学
浜地 貴志 (京都大学大学院理学研究科)
- 15:45 **S03** 緑色海藻アオサ属にみられる汽水・淡水への適応進化
市原 健介 (日本女子大・理)
- 16:10 **S04** 接合藻ミカツキモの種生物学的研究
土金 勇樹 (日本女子大・理)
- 16:35 **S05** 日本産車軸藻類の多様性と保全
加藤 将 (神戸大・院・理・生物学専攻)

17:15 – 18:15 総会 (5101 室)

18:30 – 20:30 懇親会 (学生食堂 パル)

3月16日(日) 午前の部

9:30 – 12:30 口頭発表

A 会場 (205 室)

B 会場 (305 室)

- | | | | | |
|-------|------------|--|------------|---|
| 9:30 | A13 | カイガラアマノリの新産地～山口県厚東川河口域～
○阿部 真比古 ¹ ・村瀬 昇 ¹ ・浅井 健 ¹ ・見越 大次郎 ¹ ・畑間 俊弘 ² ・金井 大成 ² (¹ 水産大学校, ² 山口県水研セ内海) | B12 | ベトナム沿岸に出現した <i>Woloszynskia</i> 類渦鞭毛藻類縁種 2 株の形態と系統
○高橋 和也 ¹ ・和田 実 ² ・石松 惇 ² ・岩滝 光儀 ³ (¹ 山形大・院・理工, ² 長崎大・院・水産・環境科学, ³ 山形大・理・生物) |
| 9:45 | A14 | 近縁種アサクサノリとスサビノリの生育地特定と集団遺伝構造解析
○河口 莉子 ¹ ・菊地 則雄 ² ・岩崎 貴也 ³ ・鳶田 智 ¹ (¹ お茶大・理・生物, ² 千葉博・海博, ³ 東大・総合文化) | B13 | 日本沿岸に出現する珪藻 <i>Skeletonema</i> 属各種の生物地理学と出現特性
○山田 真知子・大坪 繭子・堤 裕紀 (福女大・国際文理・環境科学) |
| 10:00 | A15 | 紅藻ツノマタ類における世代比の季節的変動と世代間における物理・生理特性の比較
井上 直人・鈴木 千賀・吉川 伸哉・○神谷 充伸 (福井県立大・海洋生物資源) | B14 | 東京湾産 <i>Melosira moniliformis</i> と <i>Pleurosira laevis</i> の天然における増大胞子形成の動態・第 5 報
○吉田 野空海 ¹ ・鈴木 秀和 ¹ ・南雲 保 ² ・田中 次郎 ¹ (¹ 海洋大・院・藻類, ² 日歯大・生物) |
| 10:15 | A16 | 連続培養系における褐藻アラメの栄養塩吸収と成長解析
○山下 昂・桑野 和可 (長崎大院・水環) | B15 | 現場海域における珪藻 <i>Chaetoceros tenuissimus</i> と DNA/RNA ウイルスの挙動に影響する環境因子
○木村 圭 ^{1,2} ・外丸 裕司 ¹ (¹ 水研セ瀬戸水研, ² 学振特別研究員 PD) |
| 10:30 | A17 | 大分県姫島産フシスジモクの特異な形態について
鯉坂 哲朗 (京大・院・農) | B16 | 底生性渦鞭毛藻における生活形態依存的に生成される光合成色素の多様性とその機能
○山田 規子 ¹ ・田中 歩 ² ・高市 真一 ³ ・堀口 健雄 ¹ (¹ 北大・院理, ² JST/CREST, ³ 日医大・医) |
| 10:45 | A18 | 牡鹿半島孤嶺浜沿岸において地盤沈下がアラメの成長に与えた影響
○鈴木 はるか ¹ ・青木 智也 ² ・青木 優和 ¹ ・遠藤 光 ¹ ・堀越 彩香 ¹ ・吾妻 行雄 ¹ (¹ 東北大・院・農, ² (株) シャトー海洋調査) | B17 | <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> の突然変異株を用いた受精管の空間配置の解析
○宮村 新一 ¹ ・南雲 保 ² (¹ 筑波大・生命環境, ² 日本歯科大・生物) |
| 11:00 | A19 | web 上に公開される物理環境情報を用いたカジメ群落繁茂期現存量の算出
○本多 正樹 ¹ ・中根 幸則 ¹ ・三浦 正治 ² ・長谷川 一幸 ² (¹ 電中研, ² 海生研) | B18 | <i>Parachlorella kessleri</i> に見られるポリリン酸様高電子密度顆粒の同定とその蓄積動態
○大田 修平 ^{1,2} ・吉原 真衣 ¹ ・山崎 誠和 ^{1,2} ・仲野 靖孝 ³ ・許斐 麻美 ³ ・平田 愛子 ¹ ・河野 重行 ^{1,2} (¹ 東大・院・新領域, ² JST-CREST, ³ 日立ハイテック(株)) |
| 11:15 | A20 | 瀬戸内海のホンダワラ類 5 種の窒素含量の季節変化と水中栄養塩濃度の関係
○吉田 吾郎・鳥袋 寛盛・中川 倫寿 (水研セ・瀬戸内水研) | B19 | 超解像蛍光顕微鏡による珪藻のバイオナノイメージング
○堀田 純一 ^{1,2} ・鶴田 浩明 ³ ・堀内 友貴 ¹ ・佐藤 瑞樹 ³ ・木村 賢章 ¹ (¹ 山形大・院・理工, ² JST さきがけ, ³ 山形大・工) |
| 11:30 | A21 | 養殖密度調整および母藻継代による養殖ワカメの生長変化
○佐藤 陽一 ^{1,2} ・藤原 孝之 ³ ・難波 信由 ⁴ (¹ 理研食品株式会社, ² 東大・院・新領域, ³ 岩手県沿岸広域振興局, ⁴ 北里大・海洋生命科学) | B20 | クリプト藻綱 <i>Pyrenomonas helgolandii</i> およびプラシノ藻綱 <i>Pyramimonas parkeae</i> でみられるエジェクトソーム関連タンパク質の同定
○山岸 隆博・川井 浩史 (神戸大・内海域セ) |
| 11:45 | A22 | ワカメは船底で運ばれる？—漁船船底の海藻着生実態と海鷹丸の長期航海履歴水温の解析—
○藤田 大介 ¹ ・藤田 知里 ¹ ・坂口 雅之 ² (¹ 東京海洋大学・応用藻類, ² 東京海洋大学・海鷹丸) | B21 | 微細藻の自転を誘導する鞭毛運動の解析
○石川 依久子・宮脇 敦史 (理研・生命光学) |
| 12:00 | A23 | 静岡県焼津市浜当目に生育する褐藻ヨレモクの周年変化と生産量
○米谷 雅俊 ¹ ・芹澤 (松山) 和世 ² ・芹澤 如比古 ² (¹ 山梨大・院・教育, ² 山梨大・教育) | B22 | ラビリントチュラ類を特徴付けるボスロソームの形成過程の観察
○岩田 いづみ ¹ ・本多 大輔 ^{2,3} (¹ 甲南大院・自然科学, ² 甲南大・理工, ³ 甲南大・統合バイオ研) |

- 12:15 **A24** 沖縄島北部における海藻インベントリ調査と結果の公開方法
 岩永 洋志登¹・岩橋 浩輔¹・伊集 力也¹・玉城 修²・
 山本 広美² (1) (株) 沖縄環境分析センター, (2) (一財) 沖縄美ら島財団)
- B23** バルマ藻 *Triparma laevis* の細胞内微細構造と核分裂様式
 ○山田 和正¹・長里 千香子²・本村 泰三²・一宮 睦雄³・
 桑田 晃⁴・神谷 充伸¹・大城 香¹・吉川 伸哉¹ (1) 福井県大・院・海洋生物資源, (2) 北海道大・北方セ, (3) 熊本県大・環境共生, (4) 水研セ・東北水研)

10:00 – 12:30 **公開講演会「ちば・知られざる藻類の世界発見 ～多様性と絶滅、そして日本の味～」(C101 講義室)**

12:30 – 13:30 昼休み

3月16日(日) 午後の部

13:30 – 14:30 **ポスター発表 (偶数番号) (5201 ~ 5205 室)**

- P02** 愛媛県レッドデータブックに掲載予定の車軸藻類
 ○藤原 陽一郎¹・加藤 将²・坂山 英俊²・福岡 豪³・小林 真吾⁴ (1) 特定非営利活動法人愛媛生態系保全管理, (2) 神戸大学大学院理学系研究科, (3) 愛媛植物研究会, (4) 愛媛県総合科学博物館)
- P04** 緑藻モツレグサ属の系統分類学的研究
 ○水尾 悠起子¹・小亀 一弘¹・宮地 和幸² (1) 北大・院理・自然史, (2) 東邦大・理)
- P06** クロキツタは天然記念物か
 ○小林 真吾¹・高嶋 賢二² (1) 愛媛県総合科学博物館, (2) 伊方町町見郷土館)
- P08** 佐渡島両津湾沿岸におけるアマモ場の群落構造について
 ○坂西 芳彦¹・阿部 信一郎¹・小松 輝久^{2,3} (1) 水研セ・日本海区水産研究所, (2) 東大・大気海洋研, (3) JST-CREST)
- P10** 日本産シマオオギ, ジガミグサ, フタエオオギ (アミジグサ目) の分子系統学的解析
 ○畑 千夏¹・羽生田 岳昭²・寺田 竜太³・川井 浩史² (1) 神戸大・理, (2) 神戸大・内海域, (3) 鹿児島大・水産)
- P12** 桜島袴腰における潮間帯上部に生育するヒジギの光合成活性
 ○國分 翔伍¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹ (1) 鹿大・水, (2) 長大・院・水環・環東シナ海セ)
- P14** 青森県日本海沿岸で養成した褐藻コレモク種苗の生長
 ○藤川 義一¹・川越 力²・桐原 慎二³ (1) 青森水産総研, (2) 共和コンクリート海藻技研, (3) 青森県庁)
- P16** ミョウテンジカワモズクの生育地における生活史
 ○須貝 郁子¹・熊野 茂² (1) 白子・大坂湧水林保全の会, (2) NIES 客員研究員)
- P18** 隠岐中ノ島明屋産ウップルイノリと同所的に生育するアマノリ属 1 種の形態比較
 ○須田 昌宏・能登谷 正浩 (岡部株式会社応用藻類学研究所)
- P20** 石灰藻ヒライボ (紅藻サンゴモ目) への海洋酸性化影響の水温による違い
 ○加藤 亜記¹・水上 愛²・金 剣³・鈴木 淳⁴・堀田 公明⁵・林 正裕⁵・山本 雄三⁵・川幡 穂高²・野尻 幸宏⁶ (1) 広島大・生物園, (2) 東京大・大海研, (3) 富山大・理, (4) 産業技術総合研究所, (5) 海洋生物環境研究所, (6) 国立環境研究所)
- P22** 東京湾内湾産ホソアヤギヌの発生学的研究
 ○能勢 敦子・田中 次郎 (海洋大・院・藻類)
- P24** 潮間帯の海藻の力学的特性と細胞壁多糖
 ○椿 俊太郎¹・田中 幸記²・鈴木 慎司³・川俣 茂⁴・平岡 雅規¹ (1) 高知大学, (2) 黒潮生物研究所, (3) 高知県産業技術センター, (4) 水産工学研究所)
- P26** 皇居の藻類
 ○北山 太樹・新山 優子 (国立科博)
- P28** 新潟市沿岸, 特に関屋浜における海藻相調査
 ○本間 珠子・上井 進也 (新潟大・理・自然環境)
- P30** 三宅島の海藻相
 ○高橋 明寛・田中 次郎 (東京海洋大・藻類)
- P32** 環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査における藻場のモニタリング 2013 年の成果
 ○寺田 竜太¹・川井 浩史²・倉島 彰³・坂西 芳彦⁴・田中 次郎⁵・村瀬 昇⁶・吉田 吾郎⁷・青木 美鈴⁸・横井 謙一⁸ (1) 鹿大・水, (2) 神戸大・内海域セ, (3) 三重大・院・生資, (4) 日本海水研, (5) 海洋大・院・海洋科学, (6) 水大校, (7) 瀬戸水研, (8) WIJ)
- P34** シアノバクテリア KC1 株で機能する Chl *f* の物理化学的特性
 ○小松 悠久¹・藤沼 大幹¹・渡辺 正²・亀山 真由美³・小野 裕嗣³・大久保 智司⁴・宮下 英明⁴・小林 正美¹ (1) 筑波大・物質工
 学域, (2) 東京理科大学・総合教育機構, (3) 食品総合研究所, (4) 京都大学大学院・人間・環境)
- P36** 健康食品中に含まれる Chl *d*
 ○木村 佳那子¹・藤沼 大幹¹・坪 慎也¹・宮下 英明²・小林 正美¹ (1) 筑波大学・物質工学域, (2) 京都大学大学院・人間・環境)
- P38** *Arthrospira platensis* NIES-39 の制限酵素系とメチラーゼ遺伝子を用いた遺伝子導入の試み
 ○豊島 正和^{1,3}・山岸 隆博^{1,3}・近藤 昭彦^{2,3}・川井 浩史^{1,3} (1) 神戸大・内海域センター, (2) 神戸大・工学研究科, (3) JST-CREST)

- P40** 宍道湖における 2010 年～2013 年のアオコの発生状況について
○大谷 修司¹・神門 利之²・崎 幸子³・野尻 由香里⁴・中島 結衣⁴・菅井 隆吉⁵ (1 島根大・教育, 2 島根県環境政策課, 3 島根県廃棄物対策課, 4 島根県保環研, 5 島根県環境保健公社)
- P42** 欧米および日本産 *Myrmecia* (緑藻類, トレボウクシア藻綱) の分類学的検討
○時澤 味佳¹・坪田 博美²・半田 信司³・竹下 俊治¹ (1 広島大・院・教育, 2 広島大・院・理・宮島自然植物実験所, 3 広島県環境保健協会)
- P44** シラカバの樹皮を赤く染めるシラカバスミレモ (スミレモ科, アオサ藻綱) の分類・系統学的研究
○半田 信司¹・正田 いずみ²・溝淵 綾¹・久米 篤³・小椋 崇広⁴・中原-坪田 美保⁵・坪田 博美² (1 広島県環境保健協会, 2 広島大・院・理, 3 九大・院・農, 4 東京都世田谷区, 5 千葉中央博・共同研究員)
- P46** ツバキの葉裏にできる伏毛の脱落痕にひそむ *Cephaleuros minimus* (スミレモ科, アオサ藻綱)
○正田 いずみ¹・溝淵 綾²・半田 信司²・周藤 靖雄³・坪田 博美¹ (1 広島大・院・理, 2 広島県環境保健協会, 3 松江市上乃木)
- P48** クラミドモナスの葉緑体形態に及ぼす阻害剤の影響
○植田 達也¹・櫻井 俊宏¹・藤原 祥子^{1,2}・都筑 幹夫^{1,2} (1 東葉大・生命, 2 JST, CREST)
- P50** 緑藻アミドロにおける液胞の発達機構の細胞生物学的解析
○田中学・幡野 恭子 (京大・院・人環)
- P52** NIES 藻類コレクションにおける不等毛植物の脂肪酸組成解析
○河地 正伸¹・川端 篤¹・加藤 美砂子² (1 国立環境研究所, 2 お茶の水女子大学)
- P54** 分離源の種類による *Aurantiochytrium* および関連分離株の傾向について
○瀬戸 雄飛¹・平石 皇志²・須田 彰一郎³ (1 琉大・院・理工, 2 琉大・理・産学官連携研究員, 3 琉大・理)
- P56** 日本沿岸に出現する珪藻 *Skeletonema* 属の分類の検討
○山田 真知子¹・大坪 繭子¹・堤 裕紀¹・岩滝 光儀² (1 福女大・国際文理・環境科学, 2 山形大・理・生物)
- P58** 管状群体を形成する海産付着珪藻 *Partibellus* 属 2 種の形態
○宮内 麻由美¹・鈴木 秀和¹・岸 克彦¹・藤田 大介²・南雲 保³・田中 次郎¹ (1 海洋大・院・藻類, 2 海洋大・院・応用藻類, 3 日歯大・生物)
- P60** 蛍光顕微鏡による珪藻被殻形成の観察
○鶴田 浩明¹・堀田 純一² (1 山形大・工, 2 山形大・院・理工, 2 JST さきがけ)
- P62** イオン液体を用いた SEM 試料作成の藻類学領域への適応
○松岡 孝典¹・佐藤 勉²・南雲 保¹ (1 日歯大・生物, 2 日歯大東京短大・歯科衛生)
- P64** 円石藻 *Pleurochrysis haptonemofera* の石灰化に関する研究: 円石構成成分の機能解析と石灰化関連遺伝子の探索
○板山 翔¹・小林 貴恵¹・藤原 祥子^{1,3}・遠藤 博寿^{2,3}・長澤 寛道²・都筑 幹夫^{1,3} (1 東葉大・生命, 2 東大・農, 3 JST, CREST)
- P66** 西太平洋沿岸より分離した底生性無殻渦鞭毛藻 *Amphidinium* 属 32 株の形態と系統
○笹井 理美¹・高橋 和也¹・岩滝 光儀² (1 山形大・院・理工, 2 山形大・理・生物)
- P68** 山形県大井沢より分離した淡水産 *Cystodinium* 様渦鞭毛藻 1 株の生活環と系統
○高橋 和也¹・齋藤 章博²・原 慶明³・岩滝 光儀² (1 山形大・院・理工, 2 山形大・理・生物, 3 山形大)
- P70** サンゴに共生する褐虫藻の細胞凝縮とクロロフィル代謝分解
○鈴木 利幸¹・Casareto Beatriz¹・柏山 祐一郎²・鈴木 款¹ (1 静岡大・創造科学, 2 福井工業大・工)
- P72** クロララクニオン藻 *Bigelowiella natans* における葉緑体-核分裂過程の微細構造観察
○秋山 茉莉花¹・藤田 咲也¹・平川 泰久¹・石田 健一郎 (筑波大・院・生命環境)
- P74** *Euglena gracilis* の老化細胞に蓄積する褐色顆粒構造とクロロフィル代謝の関連
○川原 純¹・中澤 昌美^{2,3}・洲崎 敏伸⁴・柏山 祐一郎^{1,3} (1 福井工大・環境生命, 2 大阪府大・生命環境, 3 JST・さきがけ, 4 神戸大院・生物)
- P76** *Parietichytrium sarkarianum* 6F-10b 株の生活環
○國分 夢¹・中澤 敦¹・小出 昌弘¹・吉田 昌樹¹・井上 勲¹・渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)
- P78** 西表島・石垣島沿岸におけるラビリンチュラ類の分離
土井 耕作^{1,2}・上田 真由美^{1,2}・岩田 いづみ¹・浜本 洋子³・南 紘彰³・本多 大輔^{2,3} (1 甲南大・院・自然科学, 2 甲南大・統合バイオ研, 3 甲南大・理工・生物)
- P80** 色素体を持つ貝類寄生虫パーキンサスにおける植物ホルモンアブシジン酸の解析
坂本 寛和¹・鈴木 重雄¹・永宗 喜三郎²・北 潔¹・松崎 素道¹ (1 東京大・院医・生物医化学, 2 国立感染研・寄生動物)

14:45 – 15:45/16:30 口頭発表

A 会場 (205 室)

B 会場 (305 室)

- | | | |
|-------|--|--|
| 14:45 | A25 ヒラアオノリ配偶子の凍結保存
○金井 剛志・桑野 和可 (長崎大・院・水環) | B24 クロララクニオン藻の葉緑体分裂タンパク質 FtsZ の機能
○平川 泰久・石田 健一郎 (筑波大・生命環境) |
| 15:00 | A26 ヒジキの生長・成熟に伴うマンニトール, ラミナラン量の変化
○吉見 和輝・松村 茉紀・佐藤 寛之・倉島 彰・前川 行幸 (三重大・院・生物資源) | B25 淡水産渦鞭毛藻 <i>Gymnodinium aeruginosum</i> におけるクレプトクロロプラストの拡大とクリプト藻オルガネラの分配
○大沼 亮・堀口 健雄 (北大・院・理・自然史) |

- 15:15 **A27** 褐藻細胞における金標識抗フコイダン抗体の分布
関田 諭子¹・川井 浩史²・奥田 一雄¹ (¹高知大・黒潮圏,
²神戸大・内海域)
- 15:30 **A28** オオハネモによる海洋元素の生物濃縮に関する研究
○佐藤 浩之・高橋 重一・中村 早希・中山 克己 (東邦大・
理・生物分子)
- 15:45
- 16:00
- 16:15
- B26** 環境ストレスが誘導する海洋性珪藻 *Phaeodactylum
tricornutum* のアリル再編
大井 皓正・松田 祐介 (関学大・理工・生命)
- B27** 藻類・プロティストのクロロフィル代謝分解と共
生進化との関連
○柏山 祐一郎¹²³・横山 亜紀子⁴・白鳥 峻志⁴・中澤 昌
美²⁵・鈴木 利幸⁶・土屋 正史⁷・鏡味 麻衣子⁸・柴田
あいか³・早川 昌志⁹・川原 純¹・梅谷 貴大¹・民秋均
³ (¹福井工大・環境生命, ²JST・さきがけ, ³立命館大・
生命科学, ⁴筑波大・院・生命環境, ⁵大阪府大・生命
環境, ⁶静岡大・創造科学, ⁷JAMSTEC・BioGeos,
⁸東邦大・生命環境, ⁹神戸大・院・生物)
- B28** 藍藻 *Arthrospira* (*Spirulina*) が培養液中に産生す
る細胞外多糖凝集体と細菌との会合：無菌系統作
出の際の新視点
白石 英秋 (京大・生命)
- B29** 強光培養系と屋外大量培養系によるパラクロレラ変
異株のデンプンとオイルの蓄積動態の解析
○竹下 毅¹・山崎 誠和¹²・大田 修平¹²・Vilém Zachleder
³・河野 重行¹² (¹東大・院・新領域・先端生命, ²
JST-CREST, ³Institute of Microbiology, ASCR, Czech
Republic)
- B30** 新奇凸凹表面寒天プレート (KT プレート) を用い
た珪藻の培養と応用例
○外丸 裕司¹・木村 圭¹²・辻 彰洋³ (¹水研セ瀬戸水研,
²学振特別研究員, ³国立科学博物館)

15:00 – ワークショップ「淡水藻類の採集、観察と同定入門」講義編 (5209 室)

3月17日 (月)

10:20–15:00 エクスカーション (大師河原干潟館)

口頭発表要旨

A01 ○若菜 勇¹・鈴木 芳房²: 北海道阿寒湖における市民活動による人工マリモの育成試験

北海道阿寒湖に生育するマリモ (*Aegagropila linnaei*) は、国の特別天然記念物として古くから保護が図られて来たが、20世紀前半の開発行為によって集合体の群生地が半減し、今日、北部の二つを残すだけとなっている。このため、生育環境を適切に保全管理するための手法の確立と消滅した群落の復元再生を目指して様々な調査研究が続けられており、今回、その一貫としてマリモの野外育成試験を実施した。マリモの普及啓発と教育教材としての活用を促進する観点から、我々は市民参加による調査研究活動を積極的に展開しているが、本試験にも小学生から一般まで約80名が参加した。試験に先立ち、集合体の破損断片などを材料として人工的に集合体を作製し、その中にICタグを埋め込んで作製者や生育履歴が分かるようにした。この「マイ・マリモ」を、過去にマリモが消滅したシュリコマベツ湾の水深1.2mの3カ所 (A: 流入河川の河口近くで底質が砂, B: 湖底から地下水が湧出していて底質が小礫, C: 沈水植物が繁茂していて底質が泥) の試験地で2013年6月から11月まで栽培した。その結果、AとBでは湿重量が平均約6割増加したものの、Cではほとんど変化しなかった。従前、マリモの生長速度については直径が7cmになるまで150年を要すると言われてきたが、適切な条件が与えられれば速やかに生長し、また沈水植物の被陰によってマリモの生長が抑制されるなど、マリモの生態を発見的に学ぶ教育プログラムとしての本試験の有効性を確認することができた。

(¹ 釧路市教委・マリモ研, ² 株・海洋探査)

A02 ○芹澤 (松山) 和世・田口 由美・金原 昂平・米谷 雅俊・渡邊 広樹・芹澤 如比古: 富士北麓、本栖湖におけるフジマリモの発見

緑藻シオグサ目のフジマリモは富士五湖のうち、山中湖、河口湖、西湖でその生育が確認されている。本種は2012年の当研究室の調査で精進湖からも発見され、未確認は本栖湖のみとなった。そこで本栖湖におけるフジマリモの生育の有無を明らかにするため、研究を行った。

2012年9月には2定点で素潜り潜水により水深10mまでの範囲を調べたが、フジマリモは確認できなかった。2013年11月には別の1定点でスキューバ潜水により調査を行った。礫質の急深な斜面、水深19mの湖底から礫片を拾い、うっすらと積もったシルトを払い除けたところ、礫に着生しながらゆるく集塊化したフジマリモと思われる糸状緑藻を発見し、採集した。同糸状緑藻はその周囲、水深約17-22mの範囲に広く分布していた。研究室で検鏡したところ、本種は細胞の大きさと形、不定根、ピレノイドの形態などからフジマリモと同定された。また、本種は精進湖産と同様に不定根が多く認められた。

この発見でフジマリモは富士五湖全てで生育していることがわかった。2013年9-11月は水位が急上昇していたので、それを考慮した演者らの調査による2007年以降のフジマリモの生育水深は精進湖、山中湖で2-5m、河口湖で2-6m、西湖で8-14m、本栖湖で15-20mと考えられる。山梨県が測定した各湖の透明度の2002-2011年の平均値はそれぞれ3.2, 4.1, 4.5, 7.6, 14.9mであり、本種の生育水深は透明度が高いほど深くなる傾向が認められた。

(山梨大・教育)

B01 ○松尾 恵梨子¹・中山 卓郎²・谷藤 吾朗¹・皿井 千裕³・高橋 和也³・岩滝 光儀⁴・稲垣 祐司^{1,2}: 緑藻由来葉緑体をもつ渦鞭毛藻における葉緑体型 *gadh* 遺伝子の進化

光合成性渦鞭毛藻の多くは紅藻の二次共生に由来する葉緑体を持つが、いくつかの系統では紅藻以外の真核生物を起源とする葉緑体を保持している。このような現象は、細胞内共生した多様な真核藻類が葉緑体化し、元々保持していた紅藻由来葉緑体と置換した結果だと考えられている。葉緑体置換に伴い、共生体の核コード遺伝子が宿主(渦鞭毛藻)核に水平転移し、宿主核に元々存在した相同遺伝子の置換も起こっているが、グリセルアルデヒド-3-リン酸脱水素酵素(GAPDH) 遺伝子はその一例である。

本研究では、緑藻由来葉緑体を獲得した未記載渦鞭毛藻2種(鶴岡株・室蘭株)のトランスクリプトーム解析を行い、*gadh* 配列を探索した。この2株の共生体は緑藻を起源としており、葉緑体型 *gadh* は緑藻由来配列の検出を想定していた。ところが鶴岡株、室蘭株からは共通してハプト藻由来葉緑体型 *gadh* 配列が発見され、葉緑体型 *gadh* と葉緑体の起源は一致しないことが判明した。これは同じく緑藻由来葉緑体をもつ *Lepidodinium chlorophorum* と共通した特徴である。一方で宿主遺伝子に基づく系統解析では、*Lepidodinium* 属、鶴岡株、室蘭株はいずれも独立した系統と考えられるため、3つの独立した葉緑体置換系統が独立にハプト藻由来葉緑体型 *gadh* を獲得したと考えざるを得ない。

(¹ 筑波大院・生命環境, ² 筑波大・計算科学センター, ³ 山形大院・理工, ⁴ 山形大・理)

B02 ○佐藤 晋也¹・出井 雅彦²・南雲 保³: 珪藻の性フェロモン

ストラメノパイルの性フェロモンは褐藻、卵菌、黄金色藻等において知られていたが、珪藻フェロモンは2012年によりやく *diprolin* が初の珪藻性フェロモンとして *Seminavis* より発見された。今回我々は *Pseudostaurosira* の培養株より性フェロモンの存在を示唆する知見が得られたので報告する。

中心類の多くは浮遊性で、生殖は大量の精子を放出する卵生殖である。一方羽状類の多くは付着性で、その生殖は対合した細胞がそれぞれ1-2個の配偶子を形成し、これを交換する同形配偶である。近年我々は数種の無縦溝羽状類において、上記のどちらにも属さない新奇の生殖様式を発見した。この生殖では雌雄の親細胞が配偶子を2個ずつ形成する。雌性配偶子(卵)は中心類で見られるものと同様不動細胞である。雄性配偶子は鞭毛に似た構造をもつがその動きは鞭毛とは全く異なり、これにより基質表面をランダムに動き回ることができる。雄性配偶子はしばしばこのランダムウォーキングの過程で卵に遭遇し接合する。遭遇出来なかった場合でも、卵に接近した雄性配偶子はその球形の細胞をアメーバ状に変形させ、アメーバ運動により卵に向かって移動し接合することができる。

培養ろ過液を用いた有性化誘発実験の結果、雌の栄養細胞が分泌するフェロモン1により雄の有性化が起こり、雄性配偶子から分泌されるフェロモン2により雌の有性化が起こることが明らかとなった。また雄性配偶子のアメーバ運動は卵が放出するフェロモン3により誘導されることが示唆された。

(¹ 山口大・理工, ² 文教大・教育・生物, ³ 日歯大・生物)

A03 ○上井 進也¹・小亀 一弘²・Mattio, L.³・羽生田 岳昭⁴・Anderson, R.J.⁵・Bolton, J.J.³: 日本産ハネモ属の遺伝的多様性について

ハネモ属は世界中で普通にみられるが、種間で連続的な形態変異をしめすことが多く、その分類は混乱している。近年になり、ハネモ属の分子系統解析が複数発表されている。我々は、日本産のハネモ属植物について、葉緑体ゲノム上の3つの遺伝子 (*psbB*, *tufA*, *rbcL*) の部分配列の決定を行い、既存のデータとの比較を行うとともに、日本産ハネモ属の多様性の解析を行った。

3領域のそれぞれについて系統樹構築を行った結果、いずれの系統樹も同様の樹形をしめし、日本産ハネモ属植物は、少なくとも8つのクレードに分かれることが明らかとなった。8つのクレードの内4つは、Hollant et al. (2013) に報告されている sp.1, sp.5, sp.9 および sp.28 に相当し、海外のサンプルと同じクレードになった。残り4クレードは、日本産サンプルのみからなり、うち3つは、これまでに報告のない系統群であった。形態的にはオオハネモやナガホノハネモ、ネザシハネモと同定されうる個体は全て sp.9 としてまとめ、ハネモと同定されうる個体は、sp.9 や sp.1 など、複数のクレードに分かれた。これらの結果は、日本産ハネモ属の種分類の大幅な見直しが必要であることをしめしている。またクレードの1つを、形態的特徴にもとづき、韓国で記載された *Bryopsis stolonifera* であると同定した。

(¹新潟大, ²北海道大, ³ケープタウン大, ⁴神戸大, ⁵南ア DAFF)

A04 ○鈴木 亮吾¹・伊藤 寛¹・尾関 海¹・余 哲¹・山崎 誠和¹・豊田 敦²・桑野 和可³・河野 重行¹: ヒラアオノリ配偶子の一過的形質転換系による葉緑体とミトコンドリアの可視化とその動態

藻類の形質転換に関しては、微細藻類では多くの種で形質転換の報告があるが、大型藻類の形質転換例はあまり多くないし、それがオルガネラの観察など他の研究に応用されている例はほとんどない。

本研究では、海産の大型緑藻、ヒラアオノリ (*Ulva compressa*) の新たな形質転換法を開発して葉緑体とミトコンドリアを可視化することに成功した。形質転換には、細胞壁がなくプロトプラスト状態にある配偶子を使い、ポリエチレングリコールを用いて遺伝子を導入した。用いたベクターは3種類で、移行シグナルを付加していない GFP、葉緑体移行シグナル配列を付加した GFP、ミトコンドリア移行シグナル配列を付加した GFP をそれぞれのベクターにもたせた。葉緑体移行シグナル配列は *rbcS*, ミトコンドリア移行シグナル配列は *ATPase γ -subunit* の N 末端配列を使った。形質転換の結果、10% 程度の細胞で GFP の発現が確認できた。形質転換体の GFP 蛍光を観察したところ、移行シグナルを付加していない GFP は細胞質に局在し、特に核で強い蛍光が観察された。葉緑体移行シグナルを付加した GFP は葉緑体内に局在し、特にピレノイドで強い蛍光が観察された。さらにミトコンドリア移行シグナルを付加した GFP は、単細胞期の細胞内ではひも状または網目状に局在し、多細胞期の形質転換体では粒子状に局在していた。

(¹東京大・院・新領域, ²国立遺伝研・生命情報, ³長崎大・院・水産)

B03 ○加藤 孝一朗¹・八畑 謙介²・中山 剛²: 新規寄生性ユーグレナの系統分類学的研究及び寄生様式の解明

ユーグレナ藻綱に含まれる生物の栄養様式には光合成性と吸収栄養性、捕食栄養性がみられる。また、吸収栄養性のものには自由生活性と寄生性のものが存在するが、寄生性のユーグレナ藻に関しては十分な研究が行われていない。2013年7月、筑波大学近郊の水田に生息するカイミジンコの一種 (*Cyprinotus uenoi*) から寄生性ユーグレナ藻と思われる原生生物を発見した。本研究では、この新規寄生性ユーグレナの系統分類学的位置と宿主への寄生様式を解明することを目的とした。

光学顕微鏡・走査型電子顕微鏡・透過型電子顕微鏡を用いた形態・微細構造観察から、本種はユーグレナ藻綱ユーグレナ目の *Euglena* 属に近縁であることが示唆された。SSU rDNA を用いた分子系統解析により、本種はユーグレナ目に含まれることが強く支持され、本種が二次的に光合成能を失って吸収栄養性になったものであることが示唆された。また、既知の吸収栄養性ユーグレナとは単系統性が支持されなかったことから、本種は独立に光合成能を失い、寄生性に進化したことが考えられる。これまでカイミジンコの仲間に寄生するユーグレナの報告はないため、我々は本種をユーグレナ属の新種であると考えている。

さらに、光学顕微鏡を用いた断続的な観察 (0-60 時間) により本種がカイミジンコの体内で増殖していること、透過型電子顕微鏡を用いたカイミジンコ断面の観察により本種がカイミジンコの殻の内側・体腔内全域に存在していることが明らかになった。今後は本種の単離培養株の確立が望まれる。

(¹筑波大・生物, ²筑波大・院・生物科学)

B04 ○白鳥 峻志・石田 健一郎: 新奇クリプチスタ生物 SRT149 株の分類学的研究

クリプチスタ亜界は紅藻由来の二次葉緑体を持つクリプト藻を含むクリプト植物門と、真核生物捕食性の原生生物を含むカタブレファリス門からなる分類群である。光合成性のクリプト藻はこれまでに約 200 種が記載されている一方で、捕食性クリプチスタの分類学的研究は不十分である。

SRT149 株は 2011 年にパラオ共和国の海水サンプルから単離された従属栄養性鞭毛虫の培養株である。18S rRNA 遺伝子を用いた分子系統解析では、本株はクリプチスタの環境配列クレードである CRY1 に含まれた。さらに 28S rRNA, HSP90 遺伝子配列を加えた 3 遺伝子での系統解析を行ったところ、CRY1 クレードは従属栄養性クリプト藻の *Goniomonas* 属と姉妹群を形成することが明らかとなった。光学顕微鏡観察では *Goniomonas* 属と同様に連なった射出装置が観察された一方、細胞は球形で素早い遊泳を行うといった *Goniomonas* 属とは異なる特徴がみられた。電子顕微鏡観察では 2 つのコイル状構造からなる射出装置、板状のクリステをもつミトコンドリア、細胞表面覆うペリプラストといったクリプト植物門と共通の特徴が観察されたが、鞭毛移行帯の板状構造はカタブレファリス門と同様に一枚しか見られなかった。これらの結果から、本株は *Goniomonas* 属に近縁な新属新種であると考えられる。

(筑波大・院・生命環境)

A05 正清 友香¹・市原 健介²・小倉 淳³・〇畷田 智¹: 緑藻アオサ属藻類近縁2種間の異なる塩濃度条件における比較RNA-seq解析

アオサ属藻類の多くは海産種だが、汽水域や淡水域に生育する種も存在する。汽水産スジアオノリ *Ulva prolifera* と海水産ウスバアオノリ *U. linza* は分子系統解析や交雑実験から近縁種である事が示唆されているが、低塩濃度下での生存率が異なる。

本研究では、スジアオノリの低塩濃度適応機構や分子進化の解明を目的に、海水、汽水、淡水条件で培養した両種藻体を用いてRNA-seq解析を行い、塩濃度変化に伴い発現が有意に増減する遺伝子の探索、機能推定および発現変動について種内・種間で比較した。

RNA-seq解析の結果、スジアオノリで40,880本、ウスバアオノリで37,391本のコンティグ(遺伝子)が得られ、低塩濃度で有意に発現上昇した遺伝子として、両種でイオン輸送体、スジアオノリで転移酵素、ウスバアオノリでストレス応答等が検出された。スジアオノリでは淡水時にもみ発現するタイプと、低塩濃度になるにつれて緩やかに発現上昇するタイプが多く見られ、汽水適応に有効な遺伝子の多量発現や、新規遺伝子の発現/新たなスプライシングバリエーションの転写により淡水適応していると示唆された。一方、低塩濃度になるにつれ有意に発現減少した遺伝子は、両種共に細胞接着、スジアオノリで脂質代謝等が目立った。

スジアオノリの低塩濃度で発現上昇した遺伝子のうち21本がウスバアオノリでも検出でき、低塩濃度になるにつれ発現が徐々に上昇するタイプと海水から汽水にかけて発現上昇し淡水で減少するタイプが多く見られた。

(¹お茶大・ライフサイエンス, ²日本女子大・理, ³長浜バイオ大・コンピュータバイオサイエンス)

A06 〇金原 昂平¹・畷田 智²・芹澤 (松山) 和世³・芹澤 如比古³: 御前崎産エンシュウミル(仮称)の形態および分子系統

静岡県御前崎地先の潮間帯で発見されたミル属の一種の形態的特徴とその季節変化および分子系統を明らかにすることを目的に研究を行った。

藻体は2013年4~9月に確認され、基部のみで岩盤に付着して立ち上がり、枝は水平方向によく広がり、2又、3又またはそれ以上に分枝し、扁平した円柱状で、特に分岐点で顕著に扁平していた。月平均値(4月:n=15, 5~8月:n=10, 9月:n=2)は全長が25~95mm, 主枝の長径・短径(基部と第一分岐点の間を測定)が3.7~5.2と2.8~4.0mm, 最長主枝と藻体の分岐点数が2~7と4~112個であり、いずれも4月に最小、7月に最大となり、季節変化が認められた。藻体の各部位から小囊20個を抜き取って観察した結果、その形態は先端が丸い棍棒状であり、頂端部の細胞壁は薄かった。また、小囊の長さ(全平均±SD μm)は基部(429±83と84±18), 先端部(447±59と129±20), 中部(758±118と136±27)の順で大きかった。小囊の月平均値は長さが基部で6月、中部で5月、先端部で4月に最大であり、直径が基部と中部で4月、先端部で8月に最大であり、いずれも時期により差異が認められた。葉緑体 *rbcL* 遺伝子の塩基配列を決定したところ、登録された既知のミル属海藻種とは一致しなかった。

以上より、本種をミル属の新種と考え、エンシュウミル *Codium omaezakiense* sp. nov. を提唱する。

(¹山梨大・院・教育, ²お茶の水女子大・理, ³山梨大・教育)

B05 〇福田 あずみ¹・白鳥 峻志²・石田 健一郎³: 新奇 *Heliozoa* SRT127 株の分類学的研究

ヘリオゾア門は無色単細胞原生生物の一群で、射出装置を備えた微小管性軸系や、細胞の中心に存在するセントロソームといった特徴的な構造を持つ。現在2綱4目9科19属が記載されているが、多くは形態形質のみに基づいており、分子系統学的な知見を反映させた分類の再検討が必要である。

SRT127株は東京湾で採取された沿岸海水サンプルから単離された従属栄養原生生物の培養株である。18S rDNA配列を用いた分子系統解析で、本株はヘリオゾア門セントロヘリア綱アカントキスティス目の *Marophrys marina* と単系統群を形成した。光学顕微鏡及び透過型、走査型電子顕微鏡観察によりヘリオゾアに共通する構造である軸系、射出装置、セントロソームやセントロヘリア綱で見られる板状クリステを持つミトコンドリアが確認され、細胞外被構造として2種類の異なる形態の鱗片を持つことが明らかとなった。さらに、シリカ蛍光染色の結果、鱗片は珪酸質であることが明らかとなった。*M. marina* は珪酸質の鱗片をもたないことから、本株は分子系統学的に近縁である *M. marina* と明確に区別される。また、鱗片形態を比較したところ、同じ形態の鱗片を持つ種の報告はなかった。以上の結果から、SRT127株はヘリオゾア門セントロヘリア綱アカントキスティス目の新属新種として扱うのが妥当であるとの結論を得た。

また、ヘリオゾアの重要な分類形質の一つである鱗片について、セントロヘリア綱の共通祖先で獲得され、アカントキスティス目の共通祖先で珪酸質に変わり、その珪酸質が *M. marina* で欠失したという仮説が得られた。

(¹筑波大・生物, ²筑波大・院・生命環境, ³筑波大・生命環境)

B06 〇矢吹 彬憲・瀧下 清貴: 珪藻寄生捕食性原生生物 *Hemistasia phaeocysticola* の系統分類学的研究

Hemistasia phaeocysticola は、主に珪藻類を宿主とし寄生捕食生活を行う海産従属栄養性の原生生物である。*Hemistasia phaeocysticola* の分類学的所属は、光学顕微鏡による観察結果から、これまで渦鞭毛虫(藻)、ユーグレノゾアがそれぞれその候補として議論されてきたが、Elbrächter et al. (1996) によって微細構造観察が行われた結果、現在ではユーグレノゾア、キネトプラスチダ目に含まれている。しかしながら、本種には同じくユーグレノゾアに含まれるディプロネマ目のメンバーとも類似した形質を有することも知られており、また分子情報に基づく系統的位置の推定は行われていないことから、その分類学的扱いには検討の余地が残されていた。

昨年、我々は海洋研究開発機構(横須賀市)敷地内の岸壁で得られたプランクトンネットサンプルより *H. phaeocysticola* を発見し、珪藻 *Thalassiosira* cf. *rotula* と共培養させることによって培養株として確立することに成功した。本発表では、18S rRNA 遺伝子配列をもとに推定された *H. phaeocysticola* の系統的位置を示すとともに、その分類学的な取り扱いについて議論したい。

(海洋研究開発機構)

A07 ○川井 浩史¹・羽生田 岳昭¹・R.J. Andersen²・R. Wilce³: 系統保存株を用いた褐藻類の多遺伝子分子系統解析と *Platysiphon verticillatus* の分類の再検討

近年、多くの海藻類を対象に目や科などの高次分類群の系統関係の解明を目指した分子系統学的研究が行われ、また多遺伝子の塩基配列を用いた解析も一般的になりつつある。しかしその多くは野外で採集された標本に基づいており、別の研究グループが同じ材料を用いることは難しいことからその再現性に問題があり、また多遺伝子解析において、遺伝子種を追加する上でも困難がある。そこで本研究ではカルチャーコレクションに系統保存されている培養株を中心に、葉緑体およびミトコンドリアの7遺伝子 (*rbcL*, *atpB*, *psaA*, *psaB*, *psbA*, *psbC*, *cox1*) のDNA塩基配列を用いて、褐藻類の目レベルの系統関係の解明を目的とした分子系統解析を行った。解析には系統上の位置が不明な *Platysiphon verticillatus* を加えたほか、新たにディクテオスポランギウム目などの祖先的な目を加えた各目の分岐年代推定を行った。

その結果、目レベルの系統関係はこれまでの多遺伝子系統解析と概ね一致したが、*Platysiphon* は *Halosiphon*, *Stschapovia* とクレードを作り、解析モデルによってはチロプロテリス目とは単系統性を示さなかった。これら3属は形態学的にはいずれも多列形成的な円柱状の藻体に輪生する同化系をもち、また *Platysiphon* と *Stschapovia* は成長に伴い藻体中部から下部にかけて肥大し、その部分にのみ生殖器官を作り、また世代交代を欠くと考えられるなどの共通性が認められた。⁽¹⁾ 神戸大・内海域セ、⁽²⁾ 米国ワシントン大、⁽³⁾ 米国マサチューセッツ大)

A08 ○渡辺 幸平¹・岡地 恵介²・石川 竜子²・唐木沢 秀之²・上井 進也³: 新潟県周辺のアカモク集団の遺伝的構造の解析

新潟県佐渡沿岸においては、アカモク *Sargassum horneri* の成熟が1月から6月までみられることが知られている。佐渡沿岸では、アカモクを「ナガモ」として食用に供しているが、食用とされるのは冬期(3月まで)に成熟する個体のみで、4月以降に成熟する個体は、食用には不向きとされている。我々は、成熟時期の異なる集団間の遺伝的関係を明らかにすべく、佐渡を含む新潟県周辺からアカモク成熟個体の採集を行い、ミトコンドリア *cox3* 遺伝子部分配列469塩基をもとに、集団構造の解析を行った。

これまでに約200個体の解析を行った結果、15種類のハプロタイプを検出した。ハプロタイプは大きく3つの系統(A群, B群, C群)に分かれ、とくにA群(解析個体の35%)とB群(59%)が多く見られた。ハプロタイプの分布は成熟月によって異なっており、1-3月に成熟した個体の約93%がA群を持っていたのに対し、4-6月に成熟する個体の約89%はB群を持っていた。サンプルを月ごとに1つの集団とし、サンプル数の少ない2月以外の月について Pairwise F_{st} 求めると、1月集団と3月集団の間は0.05程度であるのに対し、1月, 3月集団と4月, 5月, 6月集団との間には0.46-0.75もの大きな値が見られることがわかった。これらの結果から、佐渡沿岸においては、3月末を境として異なる成熟時期をもつ2つの集団が共存していることが示唆された。

⁽¹⁾ 新潟大・院・自然科学, ⁽²⁾ 新潟県水産海洋研, ⁽³⁾ 新潟大・理・自然環境)

B07 ○土井 耕作^{1,2}・本多 大輔^{2,3}: ラビリンチュラ類 *Thraustochytrium globosum* の再発見

ラビリンチュラ類は、海洋に生息する無色のストラメノパイル生物で、近年ではスクワレンの産生や生態学的にも注目されている生物群である。この生物群の分類は、主に生活史に見られる形態形質で区別されているが、分類形質とされている形態が培養条件で変化しやすく、また、同じ属の生物が系統を異にするなど、十分に整理されているとは言えない。これは、多くのタイプ由来株が失われているため、再整理を行う上での指標が少ないことが原因の一つになっている。そこで、本研究では1953年 Kobayasi & Ookubo によって記載された *Thraustochytrium globosum* の再分離を試みた。*T. globosum* は、3ヶ月間培養したヒビミドロ目の緑藻から発見されているため、2013年の4月にタイプ産地である千葉県太海で緑藻の採取を行い、ラビリンチュラ類の分離を行った。その結果、16株が分離され、これらは *Thraustochytrium kinnei* 系統群, *Oblongichytrium* 属系統群, および未同定株から構成される系統群に分かれて位置した。それぞれの系統群の株について形態比較を行ったところ、未同定の系統群に位置する株は、*T. globosum* の特徴である遊走子嚢内で遊走子が運動し、その後壁を破って放出するという遊走子形成の様子が観察された。この形質は培地を変えても変化せず、遊走子の大きさなども記載と一致した。また、同じ系統群に属する株でも、同様の形質が認められた。よって、太海産の株を *T. globosum* の ex-type に準ずる株とし、これが位置する系統群が本種のまとまりを示していることと結論づけた。

⁽¹⁾ 甲南大・院・自然科学, ⁽²⁾ 甲南大・統合バイオ研, ⁽³⁾ 甲南大・理工)

B08 ○高橋 唯樹・吉田 昌樹・井上 勲・渡邊 信: ラビリンチュラ類 *Amphifila* 科に属する淡水性の一新種について

Amphifila 科はラビリンチュラ類に属する従属栄養性の無色ストラメノパイルの一群である。タイプ種である *Amphifila marina* は形態に基づく分類によって *Diplophrys* 属に分類されていたが (Dykstra et Porter 1984), 近年18S rRNAに基づく分類の再編がなされた際に独立し、新しく *Amphifila* 科が作られた (Anderson et Cavalier-Smith 2012)。科の特徴として紡錘状から球状の細胞形態、細胞内の大きな油滴、細胞両端から放射状に伸びる仮足が挙げられ、形態は *Diplophrys* 科のそれと良く似る。*Amphifila* 科は海水種である *A. marina* の一属一種で構成されているが、同科に属すると考えられる環境配列は淡水域や土壌中から多数検出されている。しかし今までそれらの環境からの単離株の報告が無く、性質研究が進まなかった。発表者らは、淡水性ラビリンチュラ類 *Diplophrys mutabilis* の単離培養と同様に、乾燥ミジンコを餌として用いた方法で *Amphifila* 科に属する株を茨城県つくば市の燧ヶ池から単離し、培養に成功した。

本株は形態的に *Diplophrys* 科の種とよく似ているが、18SrRNAに基づく分子系統解析の結果、*Diplophrys* 科ではなく *Amphifila* 科に位置した。しかし光学顕微鏡を用いた観察では、*A. marina* が示す匍匐運動を本株は示さなかった。加えて透過型電子顕微鏡を用いた観察の結果、*A. marina* では報告されていない微細小器官である unidentified cytoplasmic membranes と呼ばれる発達した膜系 (Takahashi et al. 2014) を本株が持つなど、細胞構造では *A. marina* との違いが認められた。これらのことにより本株と *A. marina* は、生息域だけでなく形態的にも異なる別種であると結論した。従って我々は、本株を *Amphifila* 科に属する新種として報告する。

(筑波大・院・生命環境)

A09 林田 文郎：駿河湾・南西海域における磯焼けの誘発・持続要因について

目的：駿河湾の牧之原市から御前崎市にいたる南西沿岸域においては、1985年ごろよりサガラメやカジメを主体とする藻場が磯焼けにより減少し始め、2000年ごろには完全に消滅し、現在でもこの状態が継続している。本研究では当海域における磯焼けの発生・持続要因を解明することを目的とし、とくに1955年ごろから顕著に見られ始めた海水の「濁り」に着目し、駿河湾西岸域における透明度や埋め立ての実態について調べた。

方法：透明度は1975～2004年の静岡県公共用水域水質測定結果より、磯焼け海域内の勝間田川沖合約2km、水深約20mの地点で得られた値を用いた。また1970～1990年における埋め立ての工期やその面積に関する資料を、静岡県漁港整備室より入手した。

結果：透明度と補償深度との関係から、ここでは透明度6mを一つの基準として設け、透明度6m以下の出現頻度を藻場構成種の生活史を考慮して検討した結果、成長期（4～5月）：56%、繁茂期（7月）：82%で、繁茂期でかなり高い値が得られた。また、群落形成を大きく左右する胞子放出とその発芽期（9～12月）では、磯焼け発生前の1975～85年では約11%であったのに対し、磯焼け期間内では86～96年で最も高く約29%で、ついで97～2004年で約14%を示した。一方、駿河湾西岸域において、埋め立て面積値が最も高いのは清水港と御前崎港で、過去20年間で約120万m²であった。

以上のような結果から、駿河湾西岸域において過去数十年の長期にわたり継続的に施工されてきた「埋め立て」事業が、当海域における透明度を著しく低下させ、これが藻場の生育を阻害して磯焼けを誘発し、持続させている主要因の一つであろうと診断した。

（東海大）

A10 村瀬 昇¹・阿部 真比古¹・野田 幹雄¹・安成 淳²：山口県日本海沿岸における2013年の藻場衰退現象

山口県日本海沿岸には、アラメ、クロメ、ツルアラメおよびカジメなどカジメ類の藻場とノコギリモク、ヤツマタモクなど多様なホンダワラ類で構成される藻場が広がっている。

2013年8月下旬から9月にかけて、山口県日本海沿岸各地でカジメ類の藻体が大量に打ち上げられた。各漁協への聞き取り調査からは、カジメ類の全数もしくは半数が枯死した海域がほぼ全域で認められ、かなり深刻な状況であることが明らかになった。

山口県下関市川棚沿岸では、水深約2～5mの潜堤上にカジメ類ではアラメとツルアラメが生育していたが、10月には葉状部が脱落し茎や付着器だけが残存する程度で、カジメ類の健全な藻体が全く観察されなかった。一方、ノコギリモクとヤツマタモクは夏以前と同様に生育が認められた。水深約5mに設置した水温ロガー（10分間隔で計測）には、8月に最高水温が31.0℃を示し、30℃以上が連続して8日間、29℃以上が連続して26日間記録されていた。演者らは培養実験によってアラメの生育限界温度が29℃であることを第29回大会（2005年3月）で報告した。このことから、30℃以上の連続した高水温環境によって浅所で生育するアラメが比較的短期間で広域的に衰退を発生させた要因のひとつであると推察した。また、高水温被害を回避できたクロメやツルアラメ、ノコギリモク、ヤツマタモクなどでは9～11月にアイゴなどの植食魚類による食痕が顕著に認められ、植食動物が衰退を持続させる要因のひとつと考えられた。

（¹水産大学校、²山口水研セ）

B09 田辺 雄彦¹・岡崎 友輔²・吉田 昌樹³・中野 伸一²・渡邊 信³：緑藻 *Botryococcus braunii* と共生する細菌 *BOTRYKO* の類縁菌の探索

緑藻類の一種 *Botryococcus braunii*（ボトリオコッカス）は、細胞内に高純度炭化水素を大量に蓄積することから、次世代のバイオ燃料リソースとして近年世界的な注目を集めている。演者らは昨年度までの大会において、*B. braunii* の一分離株から発見した同種緑藻と共生する難培養性の新属新種 α プロテオバクテリア2種（“*BOTRYKO-1*”、“*BOTRYKO-2*”と仮称）の特性について報告してきた。また、これまでにPCRと蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション（FISH）によってアオコ含有環境サンプルからこの2種以外の近縁遺伝子型を取得することにも成功しているが、これらの遺伝子型の実体については謎であった。今回、昨年度までに報告した“*BOTRYKO-1*”、“*BOTRYKO-2*”とは異なる遺伝子型を持つ“*BOTRYKO*”の実体解明に迫るべく、光学・電子顕微鏡観察、FISH、霞ヶ浦におけるアオコの季節変動調査等による“*BOTRYKO*”の特性評価を行った結果を報告する。

（¹東北大・院・超臨界セ、²京大・生態研、³筑波大・院・生命環境）

B10 仲田 崇志^{1,2}・野崎 久義³・富田 勝^{1,2,4}：*Chlamydomonas* subg. *Amphichloris*（緑藻綱、オオヒゲマワリ目）の分類学的見直しとミトコンドリア形態の多様性

コナミドリムシ属（*Chlamydomonas*）は単細胞鞭毛性の緑藻類で、400～600種以上を含んだ巨大な多系統属であり、分類学的再編が進められている。本属の内、*Amphichloris* 亜属（または群）に含まれる藻類は、細胞の中央に核を持ち、その前後に1つずつピレノイドを含んだ独特の葉緑体を持つことが知られている。しかしこれまで本亜属の単系統性は検証されてこなかった。そこで本研究では、新たに確立した培養株6株と既存の培養株6株を用いて分類学的な見直しに取り組んだ。

これらの培養株は光学顕微鏡観察に基づき、既知種5種と、未記載種と見られる1種に同定された。分子系統解析の結果、いずれもオオヒゲマワリ目に属し、2種は *Moewusinia* 系統群の中で姉妹群を、2種は *Chloromonadina* 系統群の中で *Chlamydomonas deasonii* (= *Chloromonas carrizoensis*) と共に単系統群を、残る2種は *Oogamochlamydia* 系統群の中で姉妹群を、それぞれ形成した。*Amphichloris* 亜属（および近縁種）の各系統群はパピラの形態によって互いに識別され、それぞれ独立の属に再分類する必要が認められた。

また *Amphichloris* 亜属を含む多くのコナミドリムシ属藻類では識別形質が乏しく、近縁種間での区別が困難であった。そこでミトコンドリアの蛍光染色を行い、*Amphichloris* 亜属の種間でその配置と形態を比較したところ、一部の近縁種間ではミトコンドリアの形質が大きく異なった一方、複数株が得られた種内ではミトコンドリアの形質は安定していたため、識別形質として有用と考えられた。

（¹慶大・政策メディア・先端生命、²同・先端生命研、³東京大・理、⁴慶大・環境情報）

A11 〇島袋 寛盛¹・吉田 吾郎¹・加藤 亜記²: 愛媛県宇和海沿岸の海水温勾配にとまう藻場生態系の変化

近年、西日本の暖流域沿岸では、磯焼けなどによる藻場の変化・衰退が進行している。水温の上昇やそれに伴う藻食動物の採食行動の活発化、栄養塩濃度や流動環境の変化など様々な要因が考えられるが、中でも最も基本となる水温との関係を明らかにすることは重要である。九州と四国に挟まれた豊後水道域は、北側を瀬戸内海に南側を太平洋に接し南北で明瞭な水温勾配が存在する。よって今後さらに進行すると予測される藻場生態系への影響が、わずか数 10 km の範囲に出現していると考えられる。そこで本研究では、水温上昇による藻場及び藻場生態系の変動機構解明に資する基礎的な知見を得るため、愛媛県の宇和海において、南北の水温勾配に応じた 7 箇所を調査地に設定し海藻植生の把握を行った。

調査地の中で最も北に位置する伊方町室の鼻では、温帯性コンブ目藻類のクロメが生育し、さらに温帯性のホンダワラ属であるノコギリモクやマメタワラが優占し藻場を形成していた。宇和島市の北灘では、大型褐藻類の生育が見られず、マクサやスギノリなどの小型紅藻類や無節サンゴもが優占して生育していた。さらに南下した南宇和郡西海町では、熱帯性ホンダワラ属のフタエモクが藻場を形成し、有節サンゴモ類の被度も増えた。またサンゴ類も多く確認され、ウニ類のガンガゼも多く出現した。水温の上昇により、コンブ目藻類及び温帯性ホンダワラ属による藻場は、小型海藻の藻場に変化し磯焼けに進行するか、熱帯性のホンダワラ属やサンゴ類が生育する景観に変化していくことが示唆された。

(¹ 水研セ瀬戸内・² 広島大)

A12 〇秋田 晋吾¹・山田 博一²・伊藤 円²・藤田 大介¹: 沼津市平沢地先深所ブロックにおけるガンガゼ除去後の海藻植生

静岡県沼津市平沢地先の浅所の転石帯では、ガンガゼ優占のウニ焼けが広がっているが、深所(約水深 10 m 以深)の砂礫帯では、毎年、1 年生大型褐藻アントクメが大群落を形成している。しかし、水深 13 および 16 m の養殖施設用アンカーコンクリートブロック(大きさ: 3.5 × 3.5 × 0.5 m)では、ガンガゼが優占し無節サンゴモ以外の海藻は全く生育しない。本研究では、アントクメの遊走子放出期に合わせ、2012 年 6 月から毎月、水深 13 m のブロック(除去区)ではガンガゼの除去、水深 16 m のブロック(対照区)ではガンガゼの生息密度調査を実施した。除去区において、ガンガゼは 2012 年 9 月には完全に除去され、以後、ガンガゼの侵入は 2012 年 11, 12 月, 2013 年 6, 9, 11, 12 月に認められた。ガンガゼ除去後、2013 年 1 月に初めてアントクメとシオミドロ類が出現し、以降、アントクメのみが優占し続けた。アントクメはブロックの稜角部で密生し、天端面と垂直面では点生であったが、6 月には天端面と垂直面で消失した。アントクメの葉状部には、4 月以降、ブダイによると推測された食痕(天端面・垂直面での消失の原因か?)が観察された。対照区では、ガンガゼ生息密度の平均(2012 年 6 月~2013 年 12 月)は 6.0 ± 0.9 個体 m^{-2} で、直立海藻は全く認められなかった。以上、水深 10 m 以深でもガンガゼを除去すればアントクメ群落が形成されることが示された。しかし、ガンガゼが蟄集しやすい大型構造物の設置は再考を要し、必要に応じてガンガゼの密度管理が必要である。

(¹ 東京海洋大・院・応用藻類, ² 静岡県水技研・伊豆分場)

B11 野崎 久義: 配偶子進化モデル系統群「群体性ボルボックス目」の異型配偶子体外接合

群体性ボルボックス目は約 2 億年で単細胞クラミドモナス様祖先から多細胞化し、同型配偶で 4 細胞のシアワセモから卵生殖で >500 細胞からなるボルボックスに至る中間段階の生物が現存しているので、多細胞化や配偶子進化研究のモデル生物群と考えられている。1950 年代から実施された培養材料を用いた研究は、本群の同型配偶、異型配偶、卵生殖の詳細を明らかにした。同型配偶の生物では群体を構成する 2 鞭毛性の原形質が細胞外基質から抜け出て配偶子として機能する。一方、異型配偶・卵生殖の生物では共通して群体の細胞が細かく分裂して雄性配偶子となり、精子束と呼ばれる群体を形成する。これまでの培養材料を用いた研究では、精子束がばらばらとなった個々の雄性配偶子(精子)が群体内で雌性配偶子(卵)と接合する「体内受精タイプ」のものしか観察されていない。今回、現在新属として記載準備している群体性ボルボックスの 1 種の有性生殖を培養条件下で観察した結果、異型配偶で「体外接合タイプ」であることが明らかになった。本種の場合、精子束は雌性群体に泳ぎ付いてばらばらとなり、個々の雄性配偶子となるが、雌性群体内には侵入しない。精子束がばらばらとなると雌群体の 2 鞭毛性の原形質(雌性配偶子)は細胞外基質から抜け出て雄性配偶子と接合する。このような「体外受精タイプ」の異型配偶は Taft (1940, *Trans Am Microscop Soc*) が群体性ボルボックス目の *Platydorina caudata* の採集サンプルで観察している。(東京大学・理・生物科学)

B12 〇高橋 和也¹・和田 実²・石松 惇²・岩滝 光儀³: ベトナム沿岸に出現した *Woloszynskia* 類渦鞭毛藻類緑種 2 株の形態と系統

ベトナムのバクリユー省沿岸より海産浮遊性の渦鞭毛藻 *Woloszynskia* 類 2 種を分離・培養した。細胞形態を顕微鏡と走査電顕で観察し、系統的位置を SSU と LSU rDNA 部分配列に基づく分子系統解析で推定した。形態と系統的位置の比較から、1 種はスエシア科の *Pelagodinium beii*, もう 1 種はスエシア科に近縁な未記載種と同定した。ベトナム産 *P. beii* の amphisomal vesicle (AV) の列数は、上錐 3 列、横溝 3 列、下錐 2 列の計 8 列であった。Siano et al. (2010) で報告されたカリブ海産の *P. beii* と比較すると、ベトナム産 *P. beii* は上錐 1 列目の AV 数が少なく、横溝の AV 列数が多い。分子系統解析では、本種はカリブ海産試料と共に *Pelagodinium* 属系統群に含まれた。もう 1 つのベトナム産未記載種株の細胞は卵形で、細胞長 12.5–23.0 μm , 葉緑体は黄色で、ピレノイドが細胞中央付近に 1 つ、眼点が縦溝周辺に 1 つ観察された。細胞上端には直線状の上錐溝がある。分子系統解析では、本種はスエシア科系統群の根元に位置した。本種の特徴は、*Woloszynskia* 類としては少ない AV 列数と上錐中に位置するペダングルである。スエシア科で AV が最も少ない *Symbiodinium* でも AV 数は 50 以上、姉妹群のボルギエラ科でも既報種の AV 数は 100 以上もつが、本種の AV 数は 30 程度と非常に少ない。また、本種のペダングルは上錐中にあり、上錐まで伸びる縦溝の内側に位置していた。上述の 2 科では、ペダングルは縦鞭毛と横鞭毛の間から報告されている。本種と酷似するペダングルは無殻種 *Moestrupia oblonga* からも観察されているが、同種は本未記載種が近縁なスエシア科とは系統的位置が異なる。

(¹ 山形大・院・理工, ² 長崎大・院・水産・環境科学, ³ 山形大・理・生物)

A13 ○阿部 真比古¹・村瀬 昇¹・浅井 健¹・見越 大次郎¹・畑間 俊弘²・金井 大成²：カイガラアマノリの新産地～山口県厚東川河口域～

カイガラアマノリ *Pyropia tenuipedalis* は全国的にも希少なアマノリ類として知られており、東京湾、伊勢湾、大阪湾および瀬戸内海に生育している。山口県では、平成9年から13年の5年間にわたる調査で、山口湾、秋穂湾および佐波川河口域において本種の生育が確認されている。山口県の自生地付近では、本種は古くから食材として利活用されており、山口県は本種の増養殖に向けた技術開発に取り組み、平成19年に地域特産品「紅きらら」の販売を開始している。

演者らは、平成22年から山口県内のアマノリ類の分布調査を行っており、山口県厚東川河口域において貝殻に付着した紅色のアマノリ類を採集した。採集した藻体は披針形から倒披針形、成熟藻体は卵形から倒卵形であった。成熟藻体から糸状体を得て、糸状体から葉状体の形成まで室内培養した。糸状体は種特有の鮮やかな赤色を呈し、糸状体の先端に球形細胞を形成した。その後、球形細胞は伸長と分裂を繰り返し、葉状体へと生長した。糸状体には殻胞子嚢は形成されず、葉状体からは原胞子の放出は確認されなかった。また、葉状体から全DNAを抽出し、Abe et al. (2013) によるPCR-RFLP分析を行ったところ、広島県地御前産カイガラアマノリのバンドパターンと一致した。

以上のことから、山口県厚東川河口域において採集された藻体はカイガラアマノリであることが確認され、県内で4箇所目のカイガラアマノリの生育地となった。

(¹水産大学校、²山口県水研セ内海)

A14 ○河口 莉子¹・菊地 則雄²・岩崎 貴也³・葦田 智¹：近縁種アサクサノリとスサビノリの生育地特定と集団遺伝構造解析

紅藻アマノリ属アサクサノリは絶滅危惧I類に指定され、一方スサビノリは現在養殖ノリの90%以上を占めている。両種は系統的に近縁で体構造が類似し、形態での種判別が難しい。また両種間の交雑体も確認されている。

本研究では、両種および交雑体の生育地を分子データで決定した上で、それらの集団遺伝構造を明らかにし、保全すべきアサクサノリ個体群の遺伝的特徴について把握することを目的とした。

まず、アサクサノリとスサビノリと思われる藻体265個体を97カ所から採集し、*rbcL*、*ITS* および *ARP4* を用いて種同定を行った。その結果アサクサノリ162個体(48カ所)、スサビノリ48個体(31カ所)および交雑体23個体(11カ所)が検出された。

次に、SSRsマーカーを用いた集団遺伝構造解析を行った。交雑体は異質倍数体との報告もあるが、本研究でのアレル傾向から判断し全サンプルを2n個体として扱った。STRUCTURE解析の結果、ΔKからK=2が選ばれ、アサクサノリとスサビノリは明瞭に異なるクラスターに分かれた。交雑体は両者の混合とはならず、そのほとんどがアサクサノリのクラスターで占められていた。交雑体はアサクサノリと同じ汽水で多くみつかり、少数のスサビノリ個体が満潮時に汽水のアサクサノリ集団に侵入して交雑、その後何度もアサクサノリとの戻し交雑を行うことでアサクサノリの遺伝的組成を多く持った交雑体が形成された可能性が高い。更に、ΔKの小さなピークがみられたK=4のパターンでは交雑体はほぼ独立したクラスターとして他から区別された。

(¹お茶大・理・生物、²千葉博・海博、³東大・総合文化)

B13 ○山田 真知子・大坪 繭子・堤 裕紀：日本沿岸に出現する珪藻 *Skeletonema* 属各種の生物地理学と出現特性

海域と汽水域に出現する浮遊性珪藻 *Skeletonema* 属は、2005・2007年に分子系統解析と微細形態形質を併用した分類基準がSarno et al. に示され、4種から11種に細分化されている。本研究では、我が国での *Skeletonema* の出現状況を把握するため、2008年から2013年まで沖縄から室蘭港にわたる我が国の12水域で、Sarno et al. に準じて遺伝子マーカーとして主にLSU rDNAを用い形態観察も併用して種同定を行った。これらの水域では水温は3.5～30.2°C、塩分は0.6～33.8の範囲を変動した。*Skeletonema* の栄養細胞1,067株と堆積物からの発芽細胞538株を分離・同定した結果、*S. grethae* を除く10種の出現を確認した。これらのうち、*S. dohrnii* は温帯・亜寒帯の塩分10以上の水域に出現し、発芽は温度5～30°Cで認められ、栄養・発芽細胞ともに単離頻度が最も高かった。次の優占種は *S. japonicum* で、水温25°C以下の温帯内海域に出現し、発芽した。*S. grevillei* は水温が22.7°C以上の沖縄海域など2海域に出現した。*S. costatum* s.s. は最も広塩性で塩分0.6の諫早湾調整池から本種のみが単離され、発芽も塩分5、水温10～30°Cで認められた。淡水産種の *S. potamos* が塩分13の筑後川で単離された。*S. dohrnii*、*S. japonicum* および *S. costatum* s.s. の3種は、栄養細胞の出現水温と休眠期細胞の発芽水温が類似した。

(福女大・国際文理・環境科学)

B14 ○吉田 野空海¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹：東京湾産 *Melosira moniliformis* と *Pleurosira laevis* の天然における増大胞子形成・第5報

天然における付着珪藻の長期にわたる消長を観察した報告は少ない。今回、東京都港区芝浦運河に生育する付着珪藻タルケイソウ属 *Melosira moniliformis* (O.F.Müller) C.Agardh とジグザグオオメダケイソウ属 *Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère の増大胞子形成を観察した結果を報告する。

採集は2012年6月から2014年1月までの1年8ヶ月間、潮汐の影響のない浮き桟橋で、大潮の日の前後に約2週間ごとに行った。試料はグルタルアルデヒドで固定後、両種をそれぞれ300群体以上観察し、増大胞子の出現頻度を算出した。同時に増大胞子とその母細胞の直径も測定した。

その結果、増大胞子とその母細胞の直径は、*M. moniliformis* ではそれぞれ27.5-57.5 μmと75.0-120.0 μm、*P. laevis* では37.5-70.0 μmと80.0-160.0 μmであった。

M. moniliformis の増大胞子の出現頻度が0.6%以上だったのは2012年6月(2.0%)、11月(0.6%)、2013年6月(4.4%)、2014年1月(3.4%)であった。一方、*P. laevis* の増大胞子の出現頻度が0.6%以上だったのは2012年と2013年の共に7月から12月までの6ヶ月間で、増大胞子形成のピークは2012年では10月(15.2%)、2013年では11月(12.8%)であった。

本研究において、両種は同所に生育していたにも関わらず、それぞれの増大胞子形成の時期や期間、頻度に違いが見られた。

(¹東京海洋大・院・藻類、²日歯大・生物)

A15 井上 直人・鈴木 千賀・吉川 伸哉・[○]神谷 充伸：紅藻ツノマタ類における世代比の季節的変動と世代間における物性・生理特性の比較

同型世代交代を行う海藻類は多いが、その意義については不明な点が多い。紅藻ツノマタ類（ツノマタとマルバツノマタ）を2012年3月から2013年8月まで環境の異なる3地点から毎月各50個体ずつ採集し、レソルシノール法を用いて配偶体の割合を調査したところ、日向A地点（静穏で干出する垂直護岸）で平均72%、日向B地点（波当たりの強い階段護岸）で43%、食見（漸深帯の岩礁）で51%と、地点によって大きく異なっていることが明らかになった（日向B vs 食見以外は $P < 0.05$ ）。

次に、世代比が地点間で異なる原因を明らかにするため、クリープメータを用いて藻体の物性を測定したところ、破断強度は配偶体で9.3 N、胞子体で6.7 Nだったのに対し、伸展性（3 Nの力を加えたときの藻体の伸展距離）は配偶体で2.3 mm、胞子体で2.6 mmであった（いずれも $P < 0.05$, $n = 23 \sim 27$ ）。このことから、胞子体は柔軟性に優れ、波当たりの強い場所において優位と考えられる。藻体の水分含有量は、配偶体で平均72%、胞子体で69%と有意差が見られたが（ $P < 0.05$, $n = 70 \sim 79$ ）、果胞子と四分胞子を15°Cで1時間乾燥させて1週間後の生存率を比較したところ、コントロールと比べて配偶体の生存率は40%も低下したのに対し、胞子体は5%しか低下しなかった（ $P = 0.06$, $n = 4 \sim 5$ ）。配偶体が優占する場所では、乾燥以外の環境因子が選択圧として働いている可能性が示唆された。（福井県立大・海洋生物資源）

A16 [○]山下 昂・桑野 和可：連続培養系における褐藻アラメの栄養塩吸収と成長解析

連続培養系を用いてアラメを培養し、硝酸イオンの吸収能力を評価した。配偶体から発生させた胞子体を2.2 Lのフラスコに入れ、培養液を2 L/dayの速度で供給しながら通気培養した。硝酸イオン濃度が0~140 μM の8実験区を設け、リン酸イオンと溶存鉄は同量加えた。週に一回藻体の写真を撮って面積を求め、ゴンペルツ曲線に近似して成長を評価した。また、排出液の栄養塩濃度を測定し、吸収速度を算出した。まず、フラスコ内の栄養塩濃度を供給液と等しくして培養を開始した。60 μM 以上の実験区では、濃度が高くなっても変曲点に達するまでの期間が長くなかったことから、培養期間中に窒素不足による成長抑制は生じなかったことが示唆された。ところが、成長抑制のない60 μM の実験区でも、培養4日目以降は極低濃度の硝酸イオンしか検出されず、アラメが極低濃度でも硝酸イオンを吸収できることが示唆された。吸収速度とフラスコ内濃度の関係を解析すると、培養1日目のデータに基づく K_s は14.5 μM であったが、それ以降は著しく低い値になり、大きな隔たりが生じた。培養1日目はフラスコ内濃度が大きく変化したため、それが解析に影響したと考えられた。急激な濃度変化を避けるため、培養開始時のフラスコ内には栄養塩を添加せずに同様の培養実験を行った。最も大きな濃度変化のあった培養3日目の K_s は2.0 μM とやや高くなったが、それ以降は1 μM 以下で、培養期間を通じてほとんど変動しなかった。 V_{\max} は培養期間が長くなるにつれて減少した。（長崎大・院・水環）

B15 [○]木村 圭^{1,2}・外丸 裕司¹：現場海域における珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* と DNA/RNA ウイルスの挙動に影響する環境因子

小型浮遊性珪藻 *C. tenuissimus* は夏期を中心に沿岸域でブルームを形成する。また、本藻に感染して溶藻させるDNAおよびRNAウイルスの存在も確認されている。我々は広島湾で実施した3年間に亘る定期調査から、本種ブルーム前半の比較的低温期にRNAウイルスが優占し、後半の高温期にDNAウイルスが優占することを明らかにした。しかしながら、各ウイルスの優占が水温のみに依存するかどうかは、他環境要因についても併せて解析し、総合的に判断する必要がある。本研究では、各種観測データの統計解析から宿主・ウイルスの挙動に影響する環境因子の探索を試みた。さらに、10~30°Cならびに10~35 PSUの変動幅で、水温・塩分の相乗的な効果が各ウイルスの感染パターンに与える影響を評価するための実験も併行して実施した。

全ての現場調査データを対象に主成分分析を実施した結果、*C. tenuissimus* の現存量は、水温、日射量、各ウイルス量と密接な関係を持つと判断された。本種珪藻の季節変動は、基本的には水温や日射量の影響を受けると予想された。一方、ウイルスの変動は夏季における珪藻の詳細な変動と近い関係にあるため、ウイルスは珪藻の短期的な動態に影響を与えるものと推察された。ウイルス感染に与える水温・塩分の影響評価実験では、水温・塩分の組合せの違いによって、ウイルス接種後の個体群崩壊までの時間に大きな差が生じることが明らかになった。今後は降雨等による急激な塩分濃度変化がウイルス感染にもたらす影響を実験的に評価することで、現場動態の理解が深まると考えられる。（¹水研セ瀬戸水研, ²学振特別研究員PD）

B16 [○]山田 規子¹・田中 歩²・高市 真一³・堀口 健雄¹：底生性渦鞭毛藻における生活形態依存的に生成される光合成色素の多様性とその機能

渦鞭毛藻は主に海洋に生息する微細藻類である。生態的な違いから浮遊性種と底生性種に分類でき、後者は砂浜や海底などの砂粒または海藻の表面近くで生活する。また渦鞭毛藻における葉緑体の起源は多様で、大部分は紅藻由来の二次葉緑体（ペリディンタイプ）を持つのに対し、一部の種はさらに他の微細藻類を取り込んだ三次葉緑体を保持している。29種31株のペリディニン種と6種11株の珪藻由来の三次葉緑体を持つ種（Dinotom）の色素組成をHPLCにより分析し、生態的な生活形態別に比較したところ、浮遊性種に比べ底生性の種がより多くの色素を保持していることが判明した。すなわち、Chl *c*₁、Chl *a*の分解産物cPPB-aE、12種類のカロテノイドの計14種類の色素がペリディンタイプの底生性種からのみ検出され、またDinotom種でも、一部ペリディニン種と共通する12種類のカロテノイドが底生性の種からのみ検出された。

今回検出された底生性種に特有の色素はそれぞれ吸収極大波長や推定される生合成経路から、海底、タイドプールといった特殊な光環境に適応するために生成されていると考えられる。また検出されたカロテノイドの多くは未知のものであり、既知の色素にそれぞれに異なった新奇性の高い脂肪酸が結合したものであることが予備的な実験から示唆されている。これらの未知カロテノイドは光環境に応じて結合する脂肪酸を変えている可能性も示唆された。（¹北大・院理, ²JST/CREST, ³日本医科大・医）

A17 鯉坂 哲朗：大分県姫島産フシスジモクの特異な形態について

Yoshida(1983)によると、フシスジモクはフシイトモクなどとともに、*Bactrophyucus* 亜属の *Teretia* 節に属する。前者は、個体群内でも葉形や大きさが主枝の上部と下部とで大きさが著しく違うことや、主枝に刺が明瞭である。一方、後者は、葉が糸のように線状であることや、主枝に刺がほとんどないか希である。一般にはこれらの形質のちがいに、両種を容易に区別できると思われてきた。ところが、昨年5月5日に大分県姫島で特異な形態をもつフシスジモク個体群がみられた(採集：新井章吾氏)。藻体は小型で長さ30 cmまで。主枝は多少二列互生で、やや扁平で巾2 mmまで。側枝はよく発達する。若い主枝でのみ刺がみられた。主枝の下部の葉は細い線状で、長さ4.5 cm、巾4 mmまで。上部の葉はさらに細くなり糸状を呈する。葉頂は尖り、葉縁は全縁である。中肋はなく、毛葉が結節状になる。上部の気胞は楕円形から紡錘形で、直径2 mmまでで、先端が尖るか短い突起をもつ。雌雄異株。生殖器床は円柱状で刺はなく、短い柄があり、先端のほうに細くなる。雌性生殖器床は長さ3 cmまで、直径1 mmまで、雄性生殖器床は長さ5 mmまで、直径1 mmまでで総状に配列する。

京都府久美浜湾で八谷光介氏により2005年6月10日に採集されたフシスジモク藻体(80 cmまで)も、形態形質は姫島のものに似ており、フシイトモクとの中間型に位置することが判明した。これらの個体群の形態形質を各地のフシスジモク標本(北海道大学標本室所蔵)と比較して考察する。(京大・院・農)

A18 鈴木 はるか¹・青木 智也²・青木 優和¹・遠藤 光¹・堀越 彩香¹・吾妻 行雄¹：牡鹿半島狐崎浜沿岸において地盤沈下がアラメの成長に与えた影響

宮城県牡鹿半島狐崎浜沿岸は東北地方太平洋沖地震によって0.9 m地盤沈下した。この海域において褐藻アラメ個体群の受けた影響を調べるため、岸壁から真北に30 mの側線を引き、これに沿って4 m×4 mの調査区を3つ設定した。調査区は、潮間帯上部から潮下帯に没した岸側のS1(距岸距離0-4 m; 平均月積算光量243.8±124.5 mol/m²/月)、地盤沈下前後ともアラメの生育帯であったS2(11-15 m; 218.5±103.1 mol/m²/月)、アラメの生育下限より下に没した沖側のS3(26-30 m; 116.5±42.1 mol/m²/月)である。調査区内全てのアラメを標識によって個体識別し、アラメの成長を記録するため茎径・茎長(2012年7月・12月, 2013年7月・11月)および枝長・側葉長(2012年12月, 2013年12月)を計測した。また、アラメの各個体を中心として0.25 m²内の幼体および成体の密度を測定し、それらとアラメの成長との関係を調べた。

地盤沈下前から生育している個体の茎径・茎長の成長は小さく、S2とS3で違いは認められなかった。また、成長に幼体密度の影響は認められなかったが、成体密度と枝長の増大との間に正の相関が、側葉長の増大との間に負の相関が認められた。地盤沈下後に加入した個体の茎径・茎長および枝長の成長は、S1で顕著だったがS3では小さかった。また、成長に成体密度の影響は認められなかったが、幼体密度と茎径・茎長の増大との間に負の相関が認められた。アラメの成長には、その周辺に生育する個体の密度と地盤沈下が影響を与える可能性が示唆された。

(¹ 東北大・院・農, ² (株) シャトー海洋調査)

B17 宮村 新一¹・南雲 保²：緑藻 *Chlamydomonas reinhardtii* の突然変異株を用いた受精管の空間配置の解析

緑藻植物アオサ藻綱の多くの海藻や緑藻綱 *Chlamydomonas reinhardtii* では配偶子の接合装置(細胞融合部位)の空間配置は2つの性で異なる。片方の性では、細胞融合部位は鞭毛運動面を基準として、眼点と反対側の細胞先端部に位置するが、反対側の性では眼点と同じ側に存在する。このような性特異的な細胞融合部位の空間配置の仕組みを明らかにするために、*C. reinhardtii* の交配型プラス株(mt+)の接合装置から伸長する受精管に注目し、その空間配置の仕組みについて突然変異株を用いて解析した。1) 接合装置の配置と性決定遺伝子 *MID* の関係：*C. reinhardtii* は、*MID* があると mt- になり、持たないと mt+ になる。そこで *MID* の有無と接合装置の配置との関係を明らかにするために *MID* を欠失した mt- 株(CC3712)と *MID* を導入した mt+ 株(CC3947)における接合装置および受精管の配置を調べた。その結果、CC3712 株では眼点と反対側に受精管/接合装置が存在し、CC3947 株では眼点と同じ側に存在した。従って、接合装置の配置は *MID* の有無に対応することが示唆された。2) 受精管の配置と眼点の関係：眼点の数と配置が異常になる CC4304 株(mt+)では、野生株と同様に受精管が眼点と反対側から伸長する配偶子とともに2本の受精管がそれぞれ鞭毛運動面の両側に存在するものが認められた。

(¹ 筑波大・生命環境, ² 日本歯科大・生物)

B18 大田 修平^{1,2}・吉原 真衣¹・山崎 誠和^{1,2}・仲野 靖孝³・許斐 麻美³・平田 愛子¹・河野 重行^{1,2}：*Parachlorella kessleri* に見られるポリリン酸様高電子密度顆粒の同定とその蓄積動態

ポリリン酸は、直鎖のポリマーでエネルギーに富むリン酸無水物結合によって結合した数個から数百個のオルトリン酸残基を含んでおり、リン酸とエネルギーの貯蔵庫として、変化する環境に生物が適応する際に使われる。クロレラ属に近縁な *Parachlorella kessleri* で、物質蓄積と細胞構造の動態を透過型電子顕微鏡で観察したところ、細胞質に好オスミウム性の電子密度の高い顆粒が観察された。そこで、エネルギー分散型X線分析器を搭載した透過型電子顕微鏡(HT7700, Hitachi)を用いて高電子密度顆粒の元素を分析した結果、その顆粒にはリン(P)が蓄積していることが分かった。さらに細胞を高濃度 DAPI で染色して観察したところ、DNA に由来する青色の蛍光とは異なる黄色の蛍光が見られた。高濃度 DAPI による黄色のシグナルはポリリン酸顆粒を観察する手法として従来から知られている。ポリリン酸の測定キットを用いて、栄養塩欠乏下でのポリリン酸の蓄積動態を分析したところ、イオウ欠乏条件下ではポリリン酸が顕著に増加することが分かった。電子密度の高い顆粒はリン酸欠乏条件下でも観察されたが、完全培地やイオウ欠乏条件下で見られるポリリン酸顆粒の微細構造と異なり、電子密度が一様で不定形であった。本発表では、各栄養欠乏時のポリリン酸の蓄積動態を継続的に定量分析した結果と、オイルやデンプンの蓄積動態の関連性について報告する。

(¹ 東大・院・新領域, ² JST-CREST, ³ 日立ハイテク(株))

A19 ○本多 正樹¹・中根 幸則¹・三浦 正治²・長谷川 一幸²：
web上に公開される物理環境情報を用いたカジメ群落繁茂期
現存量の算出

【背景】カジメ群落の更新は、林冠を形成し現存量が飽和する成熟相から、大型藻体が流失し幼体が加入するギャップ相、加入した藻体が成長し現存量が増大する建設相を経て、再び成熟相に戻る過程をたどる。繁茂したカジメ群落内では、群落に入射する光の多くが吸収され、群落内の光分布が補償光量を下回る程に低下することから、成熟相の飽和した現存量は、主に光量に制限されていると想定される。その場合、この現存量を物理環境情報から予測できると考えられる。

【方法】既往研究で、カジメ群落の現存量が測定されている神奈川県三浦市、静岡県下田市、三重県南伊勢市、高知県香南市について、NEDO日射量データベース (<http://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html>)、全国の定地水温データ (http://www.jodc.go.jp/data/coastal/obs_data_index.html)とカジメの光合成・呼吸係数を用いて、光学的水深（消散係数と水深の積）毎の年間最大現存量（繁茂期現存量の上限値）を計算した。

【結果】上記4地点のカジメ群落の水深毎の繁茂期現存量文献値と、上記計算から得た最大現存量を比較したところ、39サンプル中38サンプルで、文献値が計算値と同等ないし文献値が計算値を下回っており、各地、各水深のカジメ群落の繁茂期現存量の上限を概ね計算できたと考えられた。

(¹電中研、²海生研)

A20 ○吉田 吾郎・島袋 寛盛・中川 倫寿：瀬戸内海のホンダワラ類5種の窒素含量の季節変化と水中栄養塩濃度の関係

瀬戸内海では、水質汚濁の進行した高度経済成長時代の反省から瀬戸内海環境保全特別措置法が制定され、富栄養化関連物質の排出総量規制等が行われてきた。近年、水質が改善に転じる一方、養殖ノリの色落ち・生産量低下等が起り、水産業に影響がはじまっている。藻場についてはアマモ場で回復の兆しがみられる一方、ホンダワラ類等の海藻藻場については、ノリと同様栄養塩濃度の低下がその生産力に影響を及ぼしている可能性が考えられた。本研究では、広島湾の周防大島沿岸で、栄養塩濃度とホンダワラ類5種（アカモク、ヒジキ、ヤツマタモク、ノコギリモク、マメタワラ）の藻体内窒素含量の季節変化を調べ、これらのホンダワラ類の‘栄養状態’について推測を試みた。

2009年12月～2010年11月までの1年では、表層水中のDIN濃度は6月と10～11月を除いて常時1μMを下回り、極めて低レベルであった。5種の窒素含量は枯死期（6月）を除いてDIN濃度と強い相関がみられた。既報によるヒバマタ目6種の窒素含量の成長飽和境界値（critical N level of growth）を平均1.6%dwとする（吉田ら2011）と、ノコギリモク以外の全ての種で11～1月を除く全ての時期に同値を下回り、ホンダワラ類全体としてその成長において窒素制限を受けている可能性が示唆された。ただし、窒素含量の最大・最小値や、窒素含量とDIN濃度の相関の強さは種により異なることから、成長における窒素系栄養塩の要求量も種により異なると考えられた。

(水研セ・瀬戸内水研)

B19 ○堀田 純一^{1,2}・鴫田 浩明³・堀内 友貴¹・佐藤 瑞樹³・木村 賢章¹：超解像蛍光顕微鏡による珪藻のバイオナノイメージング

珪藻は、繊細で美しいガラス質の被殻をバイオミネラリゼーションにより作る単細胞性の光合成生物であり、海洋の生態系における一次生産者として重要な役割を果たしている。また、珪藻のバイオミネラリゼーションプロセスは新しい機能性ナノ材料を製造するための手法としても注目されている。我々は、珪藻をはじめとする微細藻類の光学顕微鏡による超解像度観察を目指して研究を行っており、これまでに蛍光染色した*Coscinodiscus*等の被殻を単一分子の明滅とその位置測定に基づく超解像蛍光顕微鏡 direct stochastic optical reconstruction microscopy (dSTORM)により20～30nm程度の空間分解能で観察することに成功している。今回、珪藻被殻形成過程を生きたままの珪藻の中で観察するための珪藻被殻の蛍光染色および観察方法について検討した。また、光合成生物のバイオイメージングでは、励起光の光毒性が問題となることが多いので、励起光強度が比較的弱くても測定可能な超解像蛍光顕微鏡測定法である構造化照明法による観察を行った。さらに、遺伝子組換え技術を用いて珪藻の核をはじめとする細胞内小器官の蛍光タンパク質によるバイオイメージング等を試みた。講演では、これらの結果について報告するとともに、今後の展望等について述べる。

(¹山形大・院・理工、²JST さきがけ、³山形大・工)

B20 ○山岸 隆博・川井 浩史：クリプト藻綱*Pyrenomonas helgolandii*およびブラシノ藻綱*Pyramimonas parkeae*でみられるエジェクトソーム関連タンパク質の同定

クリプト藻の細胞内表層部にはエジェクトソームと呼ばれる射出器官が存在し、その内部には、ロール状のリボン構造が観察される。また、クリプト藻とは系統を異にするが、ブラシノ藻の一部においても、ロール状のリボン構造を持つ射出器官がみられる。一方、ゾウリムシの寄生細菌*Caedibacter taeniospiralis*は、細胞内部にR-bodyと呼ばれるロール状のリボン構造を有し、クリプト藻やブラシノ藻におけるリボン構造との形態的類似性が指摘されてきた。

我々は、クリプト藻*Pyrenomonas helgolandii*およびブラシノ藻*Pyramimonas parkeae*におけるエジェクトソーム関連タンパク質の単離・同定を行った。クリプト藻およびブラシノ藻から単離されたりボン構造は、尿素、グアニジンおよび強酸性溶液中において安定であるなどそれらの生化学的特性において*C. taeniospiralis*のR-bodyと類似していた。また、クリプト藻のリボン構造は、8つの低分子ペプチド (Tri family: 分子量2,000～12,000 Da) から構成され、cDNA配列から推定されるアミノ酸配列は、*C. taeniospiralis*のR-body構成タンパク質RebBと相同性を有することが明らかになった。一方、ブラシノ藻のリボン構造は、分子量2,000～5,000 Daの低分子ペプチドから成ることが明らかになった。

(神戸大・内海域セ)

A21 ○佐藤 陽一^{1,2}, 藤原 孝行³, 難波 信由⁴: 養殖密度調整および母藻継代による養殖ワカメの生長変化

養殖ワカメの生産量および市場規模の維持拡大のためには、生産性の向上と品質の安定化を目指した養殖技術が必要である。本研究では、生産量増大と原料品質均質化のために最適な養殖密度と継代を検証した。岩手県越喜来においては、養殖ロープ 1 m あたりの個体数を 10, 30, 50, 80, 120, 200 本に設定して養殖を行った。また、岩手県普代においては天然母藻由来の種苗を 3 年継代養殖して得た配偶体から採苗した胞子体 F1, F2, F3 種苗を同時に養殖した。養殖藻体は 2 週間に 1 回の割合で葉長、葉幅、葉厚などの形態を測定して平均値および変動係数を算出した。また、本数と総重量を測定し、岩手県内の基準に従って原藻を 1 等, 2 等, 除外に区別した。

養殖密度によって藻体の形態は異なり、低密度ほど大型化して厚くなり、メカブ重量も増大した。これに対して高密度ほど茎は伸長した。収穫量は密度依存的に増加して 200 本/m で最大となったが、1 等のみで比較すると 120 本/m が最大となった。品質の均質性についての指標となる葉厚の変動係数は、収穫期の 3 月においては 80 本/m で最小となった。継代別では、F2 および F3 は F1 よりも大型化する傾向が認められ、葉厚の変動係数は 2~3 月には F1 よりも小さくなった。これらの結果から、収穫量が最大となり均質な原料が得られる養殖条件は、F2 または F3 種苗を使用した養殖密度 80 本~120 本/m と考えられた。

(¹ 理研食品 (株), ² 東大・院・新領域・先端生命, ³ 岩手県沿岸広域振興局, ⁴ 北里大学海洋生命科学部)

A22 ○藤田 大介¹・藤田 知里¹・坂口 雅之²: ワカメは船底で運ばれる? — 漁船船底の海藻着生実態と海鷹丸の長期航海履歴水温の解析 —

船舶による海藻の越境移動では船底への付着やバラスト水への混入が想定される。ワカメでは遊走子が暗黒タンク内で成長し複数個体が受精可能距離で生き残るとは考えにくい。船底への付着は漁船などでふつうにみられる。そこで、2013 年 3 月と 6 月に宮城県女川町指し浜で海藻の着生実態を観察するとともに、海鷹丸 (東京海洋大学練習船) の長期航海の水温履歴を検討した。漁港内ではマコンブやワカメが海底や係留ロープに生育し、マコンブは停泊船 17 隻中 5 隻、ワカメは 1 隻 (震災後放置) のみで確認された。マコンブは船首、船尾、舷のほか、照度が舷の約 1/10 となる船底の竜骨でも密生していた。当地区ではカキ養殖の船は 9 月 (繁忙期前)、ホタテ養殖の船では 2~3 月に上架し防汚処理される。協力者の船は前者で、上架施設の震災により、2010 年 9 月以降、2012 年 6 月まで上架できずマコンブなどが着生した (本調査後は 2013 年 9 月に上架)。海鷹丸の水温履歴は第 15 次以降に赤道を横断してオーストラリアに向かった 9 回の長期航海 (11~12 月出発) について、既往知見に従いワカメ配偶体枯死水温を 29°C として検討した。最も配偶体生存の可能性が高かったのはシドニーまで無寄港で 10 日間航海した 21 次航海 (29°C 以上 65 時間) で、バナナカホーチミンに寄港した 3 航海では近海でのマグロ漁実習、残りの 5 航海は最初の寄港地ペノアでの滞在 (29°C 以上) がその生存を妨げたと推察した。

(¹ 海洋大・応用藻類, ² 海洋大 海鷹丸)

B21 ○石川 依久子・宮脇 敦史: 微細藻の自転を誘導する鞭毛運動の解析

鞭毛をもつ微細藻は 1 秒間に個体の 30 倍以上の距離を移動する。この猛スピードの動きは高倍率の顕微鏡下では容易にとらえることはできない。この難題に挑んで、超高速ビデオ顕微鏡の開発がすすめられた。すなわち、1 秒間に数千コマの映像をとらえる高速カメラで撮影した顕微鏡映像をコンピュータ上で低速化し、可視化して観察を行うものである。それにより鮮明な動画として微細藻の動態をとらえることに成功してきた。2 年あまり前から高速カメラをカラーに変えることができた。最初に注目されたのは鮮明に赤い眼点であった。しかも、個体の前進にとまって、眼点が個体の表層をまわっていることに気付いた。それは、個体が自転していることを明瞭に示すものである。微細藻の運動を制御するのは鞭毛運動のみであることから、まず、*Chlamydomonas* と *Tetraselmis* を用いて自転を誘導する鞭毛の動きを解析することに努めた。鞭毛運動は 4 次元で、DIC でも詳細はつかめないことから、焦点をずらした二つのカメラで超高速運動を同時に撮影して両映像を重ねることにより、鞭毛の立体挙動をとらえることに挑んでいる。微細藻の遊泳にとって水は著しい粘性をもって抵抗していることはよく知られており、前進運動が、水の抵抗を軽減するためのねじまき運動を伴うことは極めて理に叶っている。今後、自転運動が、個体の前進に有利であることを実証するとともに、自転を誘導する鞭毛運動のメカニズムの解析に発展することを望んでいる。(理化学研究所・光量子工学研究領域・生命光学技術研究チーム)

B22 ○岩田 いづみ¹・本多 大輔^{2,3}: ラビリントウ類を特徴付けるボスロソームの形成過程の観察

祖先的ストラメノパイル生物群であるラビリントウ類は、他の生物ではみられないボスロソームから基質に付着する外質ネットを展開することで特徴付けられる。ボスロソームは細胞の表面の凹んだ領域にある電子密度の高い物質と、小胞体につながる複雑な膜構造の複合体として観察される。また、ボスロソームから展開される外質ネット内には、チューブ状の膜の陥入があるが、リボソームも存在しない。本研究では、このユニークなオルガネラを理解するために、*Schizochytrium aggregatum* の遊走細胞の着生過程を観察し、その形成過程について解析を行った。

光学顕微鏡での観察から、遊走細胞は着生を開始すると同時に、細胞体が徐々に丸くなり、鞭毛が取り込まれた後で外質ネットを伸長した。また、電子顕微鏡の観察から、遊走細胞には鞭毛根 R1-4 が観察されたが、着生過程が進んだ細胞形態の丸い個体では、鞭毛根は短くなっていた。さらに、鞭毛喪失後のステージで鞭毛根はより短くなると同時に、遊走細胞で観察されたゴルジ体とは別のゴルジ体が、新たに基底小体からすぐ左側の位置に出現した。そして、ボスロソームはこのステージで前鞭毛基底小体の前方の位置に初めて観察された。ボスロソームの位置は双方のゴルジ体から最も近い細胞膜上であったことから、ボスロソームとゴルジ体との関連性を考慮すべきであると思われた。

(¹ 甲南大院・自然科学, ² 甲南大・理工, ³ 甲南大・統合バイオ研)

A23 ○米谷 雅俊¹・芹澤 (松山) 和世²・芹澤 如比古²：静岡県焼津市浜当目に生育する褐藻ヨレモクの周年変化と生産量

静岡県焼津市浜当目地先で褐藻ヨレモクの密な群落を確認した。そこで本種の生長・成熟の周年変化と水温との関係および年純生産量を明らかにすることを目的に研究を行った。

水深2～4 mでスキューバ潜水により、月1回、平均的な大きさの15藻体の採集(2012年4月～2013年3月)と50 cm方形枠を用いた密度の測定(2013年5～12月)を行うとともに、水深4 mに温度ロガーを設置して水温をモニタリングした(2012年6月～2013年5月)。採集した藻体は全長、最長主枝の側枝数、気胞・生殖器床の有無を測定した後、藻体を基部より10 cm間隔に切り分け、各層の乾重量を測定した。生産構造図と現存量は調査期間中の平均密度を乗じて算出した。生産構造図の1ヶ月毎の各層の差の和から脱落量(枯死・被食量含む)を求め、これを年純生産量と見積もった。

ヨレモクの全長は4月(17.9°C)に112.6 cmで最大、側枝数と乾重量は5月(19.5°C)に54.4本と62.7 gで最大となり、いずれも8月(26.8°C)に最小となった。生殖器床は5～7月(19.5～23.8°C)に確認され、気胞は8～12月(15.2～26.8°C)に確認されなかった。年純生産量(P)は2697.8 g d.w./m²、最大現存量(B_{max})は2454.8 g d.w./m²(5月)と推定され、P/B_{max}比は1.1であった。他の海域のヨレモクの値と比べると、浜当目のヨレモクのPはその範囲内であったが、B_{max}は最大であり、P/B_{max}比はやや低かった。

(¹山梨大・院・教育、²山梨大・教育)

A24 岩永 洋志登¹・岩橋 浩輔¹・伊集 力也¹・玉城 修²・山本 広美²：沖縄島北部における海藻インベントリ調査と結果の公開方法

海藻・海草類は、造礁サンゴ類と同様にサンゴ礁生態系を支える重要生物群であるにもかかわらず、サンゴ礁海域の海藻相に関する調査研究は一部の海域で行われているのみである。美ら島研究センター・沖縄美ら海水族館では、海洋博公園地先における海藻・海草類の構成種や被度の経時的変化を明らかにすることを目的とし、2007年から調査を開始した。2012年より調査範囲を広げ、伊是名・伊平屋島など離島を含む沖縄島北部海域の海藻・海草のインベントリ調査を行っている。

上記の調査で得られたデータを一般に広く活用してもらうために、情報発信力のあるWebサイトを制作した。平成23年度に制作した海藻リーフレットの内容を踏まえて、Webサイトの強みである動的イメージ＝クレイアニメーションやアニメーションなどを使って海藻の紹介をしている。クレイアニメーションを使うことで海藻の生長の不思議さや面白さをわかりやすく表現し、幅広い年齢の方の興味引くようにした。

また、専門家向けのページでは出現種一覧の種名をクリックすることで、確認位置や生育環境の画像をGoogleMap上に反映させるなど、ビジュアルを多用することによりリアルな情報提供ができるようにした。

今回の発表では、調査結果とその一般公開方法を、制作したWebサイトを活用しながら紹介する。今後とも調査研究を通して生育環境の調査・保全、結果の情報発信、および環境教育につながる積極的な活動を展開したい。

(¹(株)沖縄環境分析センター、²(一財)沖縄美ら島財団)

B23 ○山田 和正¹・長里 千香子²・本村 泰三²・一宮 睦雄³・桑田 晃⁴・神谷 充伸¹・大城 香¹・吉川 伸哉¹：パルマ藻 *Triparma laevis* の細胞内微細構造と核分裂様式

パルマ藻は形態と分子系統の観点から見て珪藻に最も近縁であるため、珪藻の起源を探る鍵となる生物であるが、細胞内微細構造の理解は不十分であった。パルマ藻 *Triparma laevis* を急速凍結置換法により処理し、透過型電子顕微鏡を用いて細胞内微細構造を解析した。間期の細胞において、珪藻では報告されていない一重膜で囲われた扁平な構造が観察された。この構造は、長軸方向に伸長した端部が細胞膜を突出させる点で、原生動物の射出装置(放出体)に類似していた。珪藻において間期に微小管形成中心として機能するmicrotubule centerは観察されず、中心小体が観察された。中心小体の長さは細胞周期を通じて約60 nmで、褐藻や動物細胞よりも著しく短かった。核分裂過程では、束化した微小管が、核分裂前期には核外で伸長し、核分裂中期には紡錘体極から核質中央へと伸長して、珪藻と同様に中軸紡錘体を形成していた。しかし紡錘体極には、珪藻で報告されている極板ではなく、一対の中心小体と、ミトコンドリアが観察された。これらの結果から、珪藻とは異なりパルマ藻では、細胞周期を通じて中心小体が微小管形成中心の一部として機能することが示唆された。

(¹福井県大・院・海洋生物資源、²北海道大・北方セ、³熊本県大・環境共生、⁴水研セ・東北水研)

B24 ○平川 泰久・石田 健一郎：クロララクニオン藻の葉緑体分裂タンパク質 FtsZ の機能

葉緑体の分裂様式はバクテリアのそれと類似しており、分裂期に形成される分裂リングにより行われる。陸上植物では葉緑体分裂リングに含まれるタンパク質が複数報告されており、約半数はシアノバクテリアを起源とする。その中でFtsZタンパク質は葉緑体内膜に形成される分裂リングの主要タンパク質である。葉緑体をもつ多くの藻類もFtsZ遺伝子を保持しているが、その機能に関しては未知な部分が多い。我々は二次共生由来の複雑な葉緑体をもつクロララクニオン藻を用いてFtsZタンパク質の詳細な局在解析を行った。クロララクニオン藻は共生緑藻を起源とする4枚の包膜に囲まれた二次葉緑体を持ち、その葉緑体膜間領域には共生緑藻の痕跡的な核であるヌクレオモルフを保持している。全ゲノム配列情報などから本藻は2つの核コードのFtsZホモログ遺伝子(FtsZ1, FtsZ2)をもつことが知られており、我々は各タンパク質の詳細な局在をGFP融合タンパク質、およびポリクローナル抗体を用いて解析した。FtsZ1とFtsZ2共に葉緑体内に輸送されるタンパク質であったが、面白いことに2つのタンパク質の葉緑体内での局在は大きく異なった。さらに、同調培養系を用いた遺伝子発現解析では、2つのFtsZ遺伝子の発現時期が異なることも解った。クロララクニオン藻のFtsZは、これまで報告されているFtsZの機能とは異なる機能をもつことが示唆された。

(筑波大・生命環境系)

A25 ○金井 剛志・桑野 和可：ヒラアオノリ配偶子の凍結保存

配偶子が接合するかどうか確かめることで種同定や雌雄判別を行うことができるが、配偶子を同時に放出させなければならず、実際にはかなりむずかしい。そこで本研究では、接合実験を容易にするため、ヒラアオノリの配偶子の凍結保存を試みた。さまざまな凍害防御剤を2～4種類混合した凍害防御剤混合液に放出された配偶子、あるいは配偶子放出直前の葉状体を入れ、毎分1°C以下の冷却速度で、-40°Cまで予備凍結した後、液体窒素に浸して急速冷却した。解凍後、放出された配偶子を用いた場合には、発芽率に基づき生残率を算出し、配偶子放出直前の葉状体を用いた場合は、光に集まった配偶子の緑色のスポットの大きさを比較するか、あるいは光に集まった配偶子を計数して生残率を求めた。放出された配偶子を材料とした場合の生残率は最高でも0.77%であった。ほとんどの配偶子が運動性を失い、極少数が鞭毛をわずかに動かすのみだった。一方、葉状体を材料とした場合には、解凍後、配偶子が藻体から泳ぎ出し走光性によって緑色のスポットを形成した。10% ethylene glycol + 5% DMSO + 5% proline + 5% serine の凍害防御剤混合液を用いた時に最も大きなスポットが形成された。藻体を細断することで材料を均一化し、バイアル当たりの藻体量をそろえた上で、光に集まった配偶子を計数した結果、この凍害防御剤混合液を用いた場合の生残率は40.9%であった。解凍後、雌雄の配偶子を混合すると多くの配偶子が接合していた。

(長崎大・院・水環)

A26 ○吉見 和輝・松村 茉紀・佐藤 寛之・倉島 彰・前川 行幸：ヒジキの生長・成熟に伴うマンニトール、ラミナラン量の変化

褐藻の光合成産物としてマンニトール、ラミナランがあり、マンニトールは光合成初期産物、ラミナランは貯蔵多糖として知られている。本研究ではヒジキを実験対象とし、生長・成熟に及ぼす光合成産物の役割の解明を目的に、生長・成熟と受精卵の発芽・生長に伴うマンニトール、ラミナランの含有量の変化を分析した。

長さを規準に4つの成熟段階に分けた雌雄生殖器托と葉状部と莖状部に分け、生殖器托の成熟の進行、および受精卵の発芽・生長に伴うラミナラン等の変化を測定した。ラミナランは成熟盛期の雌性藻体に多量に含まれており、マンニトールは生長期の藻体に多量に含まれた。成熟した雌性生殖器托にはラミナランが多量に含まれ、卵放出とともに大きく減少した。雄性生殖器托にはラミナランはほぼ含まれなかった。放出直後の受精卵にはラミナランが29.8%と多量に含まれ、発芽後4～6日でラミナランはほぼ消費された。仮根の生長は6日目まで大きく伸長し、胚の生長は4日目まで変化はなかったが、4日目以降急速に伸長した。ラミナランは仮根生長に伴い急激に減少したことから仮根発達のエネルギーとして利用していると考えた。ヒジキはマンニトール、ラミナランを生長・成熟で使い分けており、このことはヒジキの繁殖戦略に大きく関与していると考えられた。

(三重大・院・生物資源)

B25 ○大沼 亮・堀口 健雄：淡水産渦鞭毛藻 *Gymnodinium aeruginosum* におけるクレプトクロロプラストの拡大とクリプト藻オルガネラの分配

淡水産渦鞭毛藻 *Gymnodinium aeruginosum* は *Chroomonas* 属のクリプト藻の葉緑体を一時的に保持するクレプトクロロプラスト(盗葉緑体、以下KCとする)をもつ。そのKCは1個で、元のクリプト藻の葉緑体よりもはるかに大きく、しかも宿主細胞と同調して分裂することが知られている。また、天然からはKCにクリプト藻核が付随する細胞としない細胞が見つかっており、この差異はクリプト藻核がKCと同調分裂せず、不等分配されることによると考えられてきた。しかし、KCの拡大過程やクリプト藻オルガネラの分配様式については全く不明である。そこで我々は、本種の培養株を確立し、クリプト藻1細胞を取り込ませてからのKCの変化を経時的にLM, TEM観察した。

結果、KCはヌクレオモルフの複数回分裂およびピレノイド数の増加を伴って72時間後までに宿主細胞全体に拡大され、120時間後には体積が元の20倍以上に増大することが示された。取り込み後5-7日にして初めて宿主細胞分裂が起こり、KCも同調分裂するが、クリプト藻核は全く分裂せず片方の細胞にのみ受け継がれる。一方、複数個に増加したヌクレオモルフは両方の娘細胞に受け継がれるが、その数は不均等になる。このようにクリプト藻細胞は極めて特異的な形態変化とオルガネラの不等分配を受けることが今回示されたが、KCの拡大機構や分裂後のKCの変化の詳細を明らかにすることが今後の課題である。

(北大・院・理・自然史)

B26 大井 皓正・松田 祐介：環境ストレスが誘導する海洋性珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* のアリル再編

海洋性珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* はそのゲノム情報に基づいて珪藻分子研究に用いられているモデル羽状目である。一方で、*P. tricornutum* には、細胞サイズ依存型有性生殖が無く核相の人為制御も難しいため遺伝学に適さないという問題点もある。*P. tricornutum* (UTEX642) UMP合成酵素(UMPS)アリルはヘテロ接合型であり、一方のUMPSアリルは機能不全である。UMPS劣性ホモはウラシル合成不全により栄養要求性となる一方で、UMP先駆体のオロト酸に対するアナログ抗生剤5フルオロオロト酸(5FOA)存在下で、その代謝不全から耐性となる(Requiring-Uracil-Resistant 5-FOA: RURF表現型)。今回、野生型 *P. tricornutum* をウラシル+5FOA培地で選抜したところ、低頻度ではあるが一定のRURF表現型を得た。さらに細胞を鉄飢餓、高CO₂、或いは低塩に暴露すると、RURF表現型の出現頻度が大幅に高まった。多くの既知減数分裂・有性生殖因子が珪藻ゲノムにも高く保存されており、これらから減数分裂特異的因子候補を6つ選抜してmRNA量を調べたところ、鉄飢餓、高CO₂、低塩で特異的に増加した。これらの因子に対しRNA干渉を行ったところ、鉄飢餓、高CO₂、低塩によるRURF表現型の誘導が見られなくなった。*P. tricornutum* におけるアリル再編機構と減数分裂・有性生殖の関りを議論する。

(関学大・理工)

A27 関田 諭子¹・川井 浩史²・奥田 一雄¹：褐藻細胞における金標識抗フコイダン抗体の分布

植物が多細胞柔組織を発達させるためには隣接する細胞同士を密に連結させる細胞壁の形成が必須である。褐藻のすべての種は多細胞体制であり、細胞壁の主成分としてセルロース、アルギン酸、フコイダンをもつ。本研究では、褐藻細胞のフコイダンの存在部位を、金標識抗フコイダン抗体を用いて調べた。

北海道忍路産のツルモと兵庫県淡路島岩屋産のワカメの培養胞子体を凍結置換固定法で樹脂に包埋して超薄切片を作成し、切片上で一次抗体（抗フコイダンポリクローナル抗体アフィニティー精製）とコロイド金を結合させた二次抗体で処理し、透過型電子顕微鏡で金粒子の分布を観察した。

金粒子は細胞壁と原形質膜、およびゴルジ体、ゴルジ小胞、多胞体、フラットシスターネを含む種々の膜構造に分布した。細胞質分裂は原形質膜の陥入で始まった。形成中および形成初期の隔壁部分内に小胞が密集し、小胞および陥入した原形質膜に金粒子が付着した。これらの観察結果は、フコイダンはゴルジ体で合成されて細胞壁へ輸送されることを示唆するが、その輸送経路はさらに精査する必要がある。これに対し、金標識抗アルギン酸抗体は細胞壁にのみ局在したため、アルギン酸の合成は原形質膜または細胞壁内で起こると推察された。

一方、黄緑藻とファエオタムニオン藻の細胞に抗フコイダン抗体をアプライした結果、金粒子は細胞壁の一部に付着した。褐藻の細胞壁形成について、系統進化の観点を変えて考察する。

(¹高知大・黒潮圏, ²神戸大・内海域)

A28 佐藤 浩之・高橋 重一・中村 早希・中山 克己：オオハネモによる海洋元素の生物濃縮に関する研究

2011年3月11日の東日本大震災によって福島第一原子力発電所が被災し、大量の核分裂生成物が環境中に放出された。同年4月8日に千葉県銚子市でオオハネモとナガアオサを採集し、Ge半導体スペクトロメータを用いて含有放射性核種を解析したところ、ナガアオサからは²³⁵Uの核分裂生成物である¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ¹³¹Iが検出され、オオハネモからはそれらに加えて¹⁴⁰Ba, ¹⁴⁰La, さらに天然に賦存する壊変系列放射性核種²¹⁴Pb, ²¹⁴Bi, ²²⁸Ac, ²⁰⁸Tlなど多数の核種が検出された。この結果からオオハネモは海洋元素の生物濃縮活性が高いことが推定されたため、その含有元素量についてICP-質量分析、中性子放射化分析等を用いて定量したところ、オオハネモはSr, Ba (周期表第2族元素), Re (第7族), Br, I (第17族)を特に高度に生物濃縮する事が明らかとなった。それらの中でもSrはオオハネモ乾燥重量の1.6%~2.0%もの量を含有していた。オオハネモに含まれる天然壊変系列核種は、主に海水中からオオハネモに生物濃縮されたRa (第2族)に由来すると推定された。また、ミカヅキモは液胞内にbarite (BaSO₄)やcelestite (SrSO₄)としてBa, Srを高度に生物濃縮していることが知られているが、オオハネモにはそのような結晶状の構造物は検出されず、オオハネモの第2族元素濃縮機構はミカヅキモとは異なる可能性が考えられた。⁹⁰Srは¹³⁷Csと並び高核分裂収率・長半減期核種であり、生体内ではCaと置換するため生物影響が大きい。現在、⁸⁵Srをオオハネモに取込ませてその動態を解析中である。

(東邦大・理・生物分子)

B27 柏山 祐一郎^{1,2,3}・横山 亜紀子⁴・白鳥 峻志⁴・中澤 昌美^{2,5}・鈴木 利幸⁶・土屋 正史⁷・鏡味 麻衣子⁸・柴田 あいか³・早川 昌志⁹・川原 純¹・梅谷 貴大¹・民秋 均³：藻類・プロティストのクロロフィル代謝分解と共生進化との関連

光合成において不可欠の分子であるクロロフィルとその誘導体は、光により強毒性の活性酸素種である一重項酸素を励起させる「光毒性」有する。そのため、クロロフィルの合成代謝系は厳密に制御されている。近年、陸上植物のクロロフィル分解代謝系がようやく解明されてきた一方、水圏環境でのクロロフィル分解過程は未だ解明が遅れている。我々はこれまでに、微細藻類食プロティストが餌生物のクロロフィルを無蛍光性の色素シクロエノールに代謝することを示した。この「シクロエノール代謝」は非常に広範な真核生物の系統群で確認される一方、微細藻類食であってもシクロエノールを産生しない分類群が多数存在することもわかってきた。また、昨年報告した、光栄養性ユグレノイドが単藻培養条件でもシクロエノールを蓄積する現象に加え、渦鞭毛藻においても同様な現象が報告された (Yamada et al., 2013 in J. Phycol.; 鈴木ら, 本要旨集)。これら二次植物では、色素体が産生するクロロフィルのための分解系として、祖先的な従属栄養生物の消化に関わっていた代謝系が転用された可能性が示唆される。実際、二次植物化が起こった系統群に属する微細藻類食のプロティストでは、総じてシクロエノールの産生が確認される。

(¹福井工大・環境生命, ²JST・さきがけ, ³立命館大・生命科学, ⁴筑波大・院・生命環境, ⁵大阪府大・生命環境, ⁶静岡大・創造科学, ⁷JAMSTEC・BioGeos, ⁸東邦大・生命環境, ⁹神戸大・院・生物)

B28 白石 英秋：藍藻 *Arthrospira* (*Spirulina*) が培養液中に産生する細胞外多糖凝集体と細菌との会合：無菌系統作出の際の新視点

Arthrospira は、アフリカなどで昔から食用にされてきた線状シアノバクテリアである。この藍藻はサイズが大きいため、非無菌系統から無菌系統を作出する際には、濾過を行えば混在する細菌を簡単に除去できると予想される。しかし実際は、いくら濾過しても完全に従属栄養細菌を除去することはできない。このことから、非無菌系統ではこの藍藻の周囲に細菌が強固に付着しているものと考えられてきた。そして、このことが40年以上前に報告されて以来、この藍藻の無菌系統の作出にはたいへんな困難が伴うと考えられてきた。しかし、その一方で、限界希釈法でこの藍藻の無菌系統を作出できたという報告もある。したがって、混在する細菌は永続的にこの藍藻に付着しているわけではなく、解離することもあると考えられる。この現象はこの藍藻の無菌系統を作出する際に重要なため、混菌培養液中におけるこの藍藻の個体と細菌の会合状態とその経時変化を詳細に解析した。そうしたところ、従属栄養細菌はこの藍藻の細胞とは全く結合しておらず、一部が、この藍藻の個体とは離れた形で培養液中に存在する細胞外多糖(EPS)凝集体と結合していることが明らかになった。この発見を元にして、培養液中のEPS凝集体の除去に留意した洗浄を行うことにより、簡便で極めて迅速な無菌化の手法を確立することができた。類似した現象は他の藍藻や微細藻でも起こっている可能性があり、それらの無菌化を試みる際にも考慮する必要があると考えられる。

(京大・生命)

B29 ○竹下 毅¹・山崎 誠和^{1,2}・大田 修平^{1,2}・Vilém Zachleder³・河野 重行^{1,2}：強光培養系と屋外大量培養系によるパラクロレラ変異株のデンブとオイルの蓄積動態の解析

クロレラは強光に耐性があり $600 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ の連続光照射下でも増殖しデンブとオイルを蓄積する。藻類バイオによる物質生産を考えると、真夏の自然光下でも高い物質生産効率を維持できることが望ましい。本研究では、重イオンビーム照射で得たパラクロレラ (*Parachlorella kessleri*) 変異株に他種クロレラ株 (*Chlorella viscosa*, *C. vulgaris*, *C. sorokiniana*, *C. emersonii*, *P. beijeirinki* など) を加え、 600 と $1200 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ の強光条件下で、デンブとオイルの蓄積動態と生産効率を測定した。通気試験管培養を行ったがそれぞれの培地への光照射を一定にするため回転通気培養装置を用いた。また、パラクロレラ変異株のいくつかに関しては、温室内に設置した 150 L 大型バイオリクターを用いて自然光下で大量培養した。このバイオリクターは、2枚の傾斜した薄層からなり、2枚は小滝でつながっており培地はポンプで循環させるタイプで、表面積は 13.2 m^2 あって光が十分当たるように工夫されている (Cascade System with baffles)。弱光条件下では変異体株の多くは野生株を上回る増殖能を示すことはなかったが、強光条件下にすると野生株を上回る増殖能を示す変異体株もいることがわかった。また、大量培養では、夏場の強い日差しのおかげで、オイル含有率 66% を達成する変異体株がいることもわかった。
(¹ 東大・院・新領域・先端生命, ² JST・CREST, ³ Institute of Microbiology, ASCR, Czech Republic)

B30 ○外丸裕司¹・木村圭^{1,2}・辻 彰洋³：新奇凸凹表面寒天プレート (KT プレート) を用いた珪藻の培養と応用例

近年の分子生物学実験手法の多様化や珪藻ゲノムの解読などにより、珪藻をプレート上で簡易に培養・分離するための需要が高まっている。本研究ではプレート表面に微細な凸凹を形成させ、本プレート上で海産浮遊円目珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* の増殖を観察すると共に、現場珪藻群集の培養を試みた。

9 cm シャーレに 1% Agar 添加培地による固相培地を作製した。煮沸後エタノール滅菌した目合 $10 \mu\text{m}$ のナイロンメッシュ (直径 8.8 cm) を固相培地上にのせ、さらに 1% Agar 培地をメッシュが浸る程度に流し込んだ。固化後、ナイロンメッシュを重層した寒天ごとピンセットで剥がした (凸凹表面プレート = KT プレート)。対数増殖中の *C. tenuissimus* をプレートに流し入れ、その後、デキャンティングで余分な培養液を除去し、 15°C , $12\text{h}:12\text{h}$ 明暗周期下で培養した。また、現場で採集した珪藻群集をその場で適時希釈し、凸凹表面プレートに散布後、倒立顕微鏡下で培養の経過を観察した。

KT プレートを用いて本種をデキャンティング法で散布した場合、凸凹に沿って本種のコロニー形成が確認され、本藻がプレート全体に均一に増殖した。また現場珪藻群集からは、通常の寒天プレートでは培養が困難であった清水性の *Cymbella* や *Gomphonema* 等多数の種によるコロニー形成が確認された。KT プレートとデキャンティング法の併用により高頻度にコロニーが形成されたのは、凸凹に適度な水分が保持されたとともに、細胞も凸凹にトラップされたためだと推察される。今後、本手法を応用することで様々な培養実験が可能になるものと期待される。

(¹ 水研セ瀬戸水研, ² 学振特別研究員, ³ 国立科学博物館)

ポスター発表要旨

P01 ○渡邊 広樹¹・土屋 佳奈²・深代 牧子²・佐藤 裕一²・白澤 直敏²・田口 由美²・加藤 将³・芹澤 (松山) 和世²・芹澤 如比古²：富士五湖の水草・車軸藻類と湖水環境の比較

本研究では当研究室が行った富士五湖の水生植物・湖水の光環境調査と既往資料解析の結果を比較した。

各湖での調査は $2008 \sim 2013$ 年に周年を通して月 1 回、 $1 \sim 3$ 年かけて行った。水生植物の採集は採集器を投げ入れて湖底を引き摺る方法や潜水により徒手で行った。また、ポート上から透明度、濁度、水深別の光量を測定した。さらに、各湖の底質や水質に関する既往資料解析を行った。

確認された種数は山中湖で 23 (水草 18 ・車軸藻類 5) 種、河口湖で 23 ($16 \cdot 7$) 種、西湖で 11 ($8 \cdot 3$) 種、本栖湖で 9 ($7 \cdot 2$) 種、精進湖で 6 ($5 \cdot 1$) 種であった。山中湖での水生植物の分布下限水深は 5 m であり、その水深の相対光量は 5% であった。他の湖の相対光量 5% の水深は、およそ本栖湖で 20 m 、西湖で 8 m 、河口湖で 6 m 、精進湖で 5 m であり、採集器や潜水により確認された分布下限水深とほぼ一致していた。山中湖と河口湖では分布下限水深までの湖底の面積が広く、砂泥域が多かった。透明度は高い順 (濁度と吸光係数は低い順) に本栖湖、西湖、河口湖、山中湖、精進湖であった。また、COD, Chl.a, TP, 懸濁物質の濃度 ($2000 \sim 2011$ 年の平均) は本栖湖と西湖で低かった。

山中湖と河口湖では光環境は本栖湖や西湖より悪いが、分布下限水深までの砂泥質の湖底面積が広いと推察された。

(¹ 山梨大・院・教育, ² 山梨大・教育, ³ 神戸大・院・理)

P02 ○藤原 陽一郎¹・加藤 将²・坂山 英俊²・福岡 豪³・小林 真吾⁴：愛媛県レッドデータブックに掲載予定の車軸藻類

車軸藻類 (車軸藻綱シャジクモ目) は主に淡水環境 (水田・溜池・湖沼等) に生育する大型緑色藻類である。世界に 6 属、日本からは 4 属約 80 分類群が報告されている。全国的に減少していることが明らかになっており、現在の環境省版レッドリストには日本産車軸藻類の約 7 割が掲載され、そのほとんどは絶滅危惧 I 類 (CR+EN) に選定されている。愛媛県では 2011 年度より、「野生生物目録およびレッドデータブック (愛媛県 RDB)」の改訂事業が始まり、従来取り扱われていなかった“藻類”の項目が新たに追加された。そこで演者らは、車軸藻類を愛媛県 RDB 改訂の藻類項目における重点的対象に設定し、3 年度に渡り、県内の水環境 (主に水田・ため池・沿岸の汽水池) の網羅的 (約 220 地点) な採集調査を実施した。得られた藻体は形態により同定し、一部は葉緑体 *rbcL* 遺伝子を用いた系統解析に基づいた分子同定を行った。調査結果と過去の文献記録を比較した結果、愛媛県 RDB への新規掲載種に合計 24 種が選定された。ランク別内訳は絶滅 (EX) 1 種、絶滅危惧 I 類 (CR+EN) 12 種、絶滅危惧 II 類 (VU) 3 種、準絶滅危惧 (NT) 1 種、情報不足 (DD) 7 種となった (2014 年度出版予定)。

(¹ 特定非営利活動法人愛媛生態系保全管理, ² 神戸大学大学院理学系研究科, ³ 愛媛植物研究会, ⁴ 愛媛県総合科学博物館)

P03 ○溝淵 綾¹・坪田 博美²・加藤 将³・坂山 英俊³・関 太郎⁴・向井 誠二²・半田 信司¹：広島県宮島で見つかったフラスコモダマシ（車軸藻綱，シャジクモ目）の形態と系統

シャジクモ目 Charales は、おもに淡水の静水域に生育する大型緑色藻類である。日本において希少種であるフラスコモダマシ *Nitella imahorii* はおもに水田・溝・ため池に生育するが、他のシャジクモ目藻類と異なり、基本的に冬期に出現し成熟する。かつては北海道・岩手・石川・福井・埼玉・鳥取・島根・愛知・広島の各県で記録されていた。しかし、現時点での確かな産地が不明で、全国的に絶滅が危惧されており、2012年に発表された環境省第4次レッドリストでは絶滅危惧I類（CR+EN）に指定されている。今回、広島県廿日市市宮島の1か所で本種の新産地を確認した。生育環境は、小さな谷にある砂防堰堤の上流部にできた浅い池（約30m²、水深10–20cm）で、本種は数十株程度の小さな群落を形成し、池の岸寄りに点在していた。採集した株は、藻体の最終枝が3細胞以上であることや卵胞子膜が細かな繊維状ないし粒状の模様、雄器に柄があることなどの特徴から、フラスコモダマシと同定された。また、葉緑体 *rbcL* 遺伝子の塩基配列を用いた分子系統解析の結果、本種は独立した系統となったが、*Nitella translucens* や *N. moriokae*, *N. spiciformis* と比較的近い系統関係を示した。

(¹ 広島県環境保健協会, ² 広島大・院・理, ³ 神戸大・院・理, ⁴ 広島大学名誉教授)

P05 ○芹澤 如比古¹・渋谷 里夏¹・早川 雄一郎²・神谷 充伸²・芹澤 (松山) 和世¹：山梨県内のタニシの殻上に着生するシオグサ目藻類

これまでに山梨県内ではタニシに着生する *Arnoldiella* sp. と *Basycladia* sp. を含め、12種のシオグサ目藻類が報告されている。今回、本目藻類として新たに2種を県内のタニシの殻上から発見できたので、その詳細についてと、これまでの分子系統解析結果を併せて報告する。

今回発見された2種はいずれも藻体が小さく、1種は直立体が一次仮根より立ち上がり、主軸と片生または対生する側枝を持ち、主軸下部では二次仮根が確認された。もう1種は直立体が発達した盤状体から立ち上がり、直立体は枝を持ち、大きな多裂型のピレノイドが直立体と盤状体に認められた。これらの特徴から前者をシオグサ属の一種 *Cladophora* sp. とし、後者をカイゴロモ属の一種 *Pseudocladophora* sp. とした。なお、これら2種は著者らが過去に千葉、埼玉、静岡県で確認しているものと同じであった。

これらの18S rDNA 遺伝子の塩基配列を決定し、他のシオグサ目藻類と比較したところ、上記 *Cladophora* sp. (静岡産) はタテヤママリモと近縁であることが判明した。また、*Pseudocladophora* sp. (静岡産) の配列は *Arnoldiella* sp. (山梨産) と完全に一致し、*A. conchophila* (阿寒湖産) とは1塩基の違いしか認められなかった。今後、これらの更なる形態学的特徴を明らかにし、分類学的に整理して行きたい。

(¹ 山梨大・教育, ² 福井県大・海洋生物資源)

P04 ○水尾 悠起子¹・小亀 一弘¹・宮地 和幸²：緑藻モツレグサ属の系統分類学的研究

緑藻モツレグサ属 (*Acrosiphonia*) は主に寒海域に分布し、日本では北海道沿岸で5種が知られている。*Acrosiphonia* に近縁な属に *Spongomorpha* があり、*Spongomorpha* は細胞が単核であることにより、多核である *Acrosiphonia* と区別されている。これまでの分子系統学的研究において *Spongomorpha* は *Acrosiphonia* と姉妹群になることが示されているが、系統解析に用いられた種数は少なく、日本産の種においてはほとんど行われていなかった。よって未だ、両属の関係は明確であるとは言い難い状況である。そこで本研究では、日本産モツレグサ属を加えた分子系統解析を行った。

葉緑体 *tufA* および核リボソーム RNA 遺伝子の ITS 領域における分子系統解析の結果、カナダ産 *S. aeruginosa* が *A. spiralis* とクレードを組んだ。よって、*Acrosiphonia* と *Spongomorpha* の独立性は支持されず、両属を合一し *Spongomorpha* とすることが適切であると考える。

また、日本産 *A. duriuscula* と同定されたサンプルの内、厚岸、根室、知床・羅臼で採集したサンプルがカナダ産 *A. sonderi* と同じクレード内に位置し、知床半島の先端で採集されたサンプルのみ、別のクレードとなった。このことから、日本産 *A. duriuscula* 内には2種が存在し、一方は *A. sonderi* と同一種であることが示唆され、もう一方は *A. duriuscula* であるか、もしくは新たな種である可能性が生じた。しかし、*A. duriuscula* 内のこれら2種は非常によく似ており、形態的にはまだ区別できていない。

(¹ 北大・院理・自然史, ² 東邦大・理)

P06 ○小林 真吾¹・高嶋 賢二²：クロキヅタは天然記念物か

クロキヅタ *Caulerpa scalpelliformis* (R. Brown ex Turner) C. Agardh var. *scalpelliformis* はイワズタ目イワズタ科に属する大型の緑藻で、海産藻類の中でも数少ない天然記念物の指定種として知られている。本年刊行予定の愛媛県レッドデータブックでは、国内分布の希少性と天然記念物指定等の状況から絶滅危惧種に選定した。

国内では島根県隠岐島、愛媛県伊方町付近、高知県に産し、隠岐では生育地が国指定天然記念物に、愛媛県伊方町では種指定の天然記念物となっている。島根県では明治43年(1910)に岡村金太郎博士によって見いだされ、大正11年(1922)に天然記念物指定に指定された。愛媛県伊方町では昭和29年(1954)に伊方町在住の植物学者・野村義弘氏により見いだされ、昭和50年(1975)に天然記念物に指定された。このほか愛媛県内では昭和3年に確認されたとする文献もあり、比較的早い時期から本種は注目されていたものと考えられる。

しかしながら国指定天然記念物のクロキヅタは *C. scalpelliformis* var. *denticulata* とされており、これは現在のアマミノクロキヅタにあたる。藻類の検索サイト *algaeBASE* によれば、*C. scalpelliformis* var. *denticulata* はアフリカ沿岸から西アジアに分布の中心があり、指定当初の分布が窺え、現在も隔離分布状態にあると言えなくはない。一方、*C. scalpelliformis* var. *scalpelliformis* は、*algaeBASE* では *C. scalpelliformis* として汎世界的な分布を示しており、天然記念物指定の根拠を隔離分布とするには無理がある。

このことは、天然記念物・クロキヅタの指定管理団体となっている自治体にとっては重要な問題であり、今後も混乱を招く可能性がある。本種の天然記念物指定の根拠および和名・学名の変遷に疑義がある現状は、検討の必要があると考えられる。

(¹ 愛媛県総合科学博物館, ² 伊方町町見郷土館)

P07 ○竹内 英司¹・石川 淳²・板垣 正³・高橋 重一¹・中山 克己¹・佐藤 浩之¹: 緑藻オオハネモ葉緑体ゲノム全塩基配列決定と遺伝子クラスター解析

オオハネモ (*Bryopsis maxima*) は多核単細胞の大型海産緑藻であり、これまでに多くの生理学的・細胞学的・生化学的知見の蓄積があるが、葉緑体ゲノムの完全配列の報告はこれまでなかった。今回、海産緑藻葉緑体ゲノムの分子系統学的解析を目的として、ショットガンクローニング法により *B. maxima* の葉緑体ゲノムの配列を決定しその遺伝子構成を解析した。その結果、葉緑体ゲノム上に 77 個の既知タンパク質、2 個の rRNA、26 個の tRNA の合計 105 個の遺伝子、ならびに 13 個の未同定 ORF を見出した。ゲノムサイズは 143,211 bp であり、逆位反復配列は存在しなかった。遺伝子構成を Ulvophyceae, Trebouxiophyceae, Chlorophyceae 藻類の種と比較すると、*psal*, *petA*, *rpl19*, *ChlI* の有無の点で *B. maxima* は Trebouxiophyceae 藻の構成により近く、遺伝子クラスター *rpo-BC1C2-rps2-atp-IHFA* の比較でも *B. maxima* は Trebouxiophyceae 藻類に類似していた。

近縁種 *Bryopsis hypnoides* 葉緑体ゲノムとの遺伝子比較の結果、両者は高度に類似していたが、*rpoB*, *C1*, *C2* 遺伝子の配置に大きな違いがあった。*rpo-BC1C2* の遺伝子クラスターは幅広い生物群で見られるものであり、*B. maxima* と *B. hypnoides* との差異は *B. hypnoides* の遺伝子再構成の結果であると推察された。現在さらに *B. maxima* 遺伝子の分子系統学的解析を進めている。

(¹ 東邦大・理・生物分子, ² 感染研・生物活性物質, ³ 日大・薬)

P09 阿久津 ゆか¹・内村 真之²・Gregory N. Nishihara³・畠田 智¹: ウミクサ類ウミヒルモ属植物の生理生態学的研究

トチカガミ科ウミヒルモ属は、温帯から熱帯地域にかけて広く分布し、絶滅危惧種ジュゴンの好物としても有名なウミクサ類である。近年の分子系統解析および詳細な形態観察から、日本産ウミヒルモ属は 4 種が認められ、それぞれ分布域および生育環境の水深が異なることが示された。

本研究では、ウミヒルモ属植物の種毎の生理生態学的特性を明らかにすることを目的とし、光合成/呼吸特性と生育光/水温環境との関係を調査した。

琉球列島の浅瀬に生育するウミヒルモ *Halophila ovalis*、琉球列島から和歌山までの深場に生育するオオウミヒルモ *H. major* および琉球列島から青森までの深場に生育するヤマトウミヒルモ *H. nipponica* を用い、溶存酸素計と PAM(パルス振幅変調蛍光分析計) を使用し、3 種のウミヒルモ属植物の 5~40°C における光合成特性および呼吸特性を解析した。

その結果、3 種ともに net photosynthetic rate は 25°C で最も高い値を示した。また、ウミヒルモは他の 2 種と比較して 35°C でも高い光合成能が維持されていた。3 種の光化学系 II における相対電子伝達率 (rETR) は温度増加に伴って増加し、ウミヒルモでは 35°C 以降も高い rETR 値を示した。オオウミヒルモでは yield が低温時において他 2 種にくらべ統計的に有意に高いことが示された。ヤマトウミヒルモは net photosynthetic rate や maximum rETR において他の 2 種より低い値を示し、どのパラメータでも低温における適応に関する反応は示さなかった。ヤマトウミヒルモは葉の光合成特性ではなく地下茎や種子発芽率などで低温適応が進化してきたのかもしれない。

(¹ お茶大・ライフサイエンス, ² いであ (株), ³ 長大院・水環・環東シナ海セ)

P08 ○坂西 芳彦¹・阿部 信一郎¹・小松 輝久^{2,3}: 佐渡島両津湾沿岸におけるアマモ場の群落構造について

2012 年 12 月に佐渡市白瀬地先で潜水調査を行ったところ、海草の生育限界水深は、海水の吸光係数の年平均値を用いて Duarte (1991) の関係式から求めた予測値と比較的良く一致することが明らかになり、この海域の海草の生育限界水深は光によって制限されている可能性が高いと判断された(坂西・阿部 2013)。しかしながら、調査は海草群落の衰退期に近い初冬に行われたので、繁茂期である夏季(2013 年 7 月)に、ほぼ同じ海域で生育限界を再度確認するとともに、現存量や種組成についても調べたので報告する。

6 m から 20 m を超える水深帯で、深浅方向で約 300 m の広がりを持つ海草群落が形成され、浅い方から順にアマモ (*Zostera marina*)、スゲアマモ (*Zostera caespitosa*)、タチアマモ (*Zostera caulescens*) とアマモ属 3 種の生育が確認された。海草の生育限界水深は、2012 年初冬に行われた結果同様 20 m を超えており、海水の吸光係数の年平均値を用いて求めた予測値とほぼ一致した。方形枠による定量採集の結果、水深 10 m と 20 m における現存量は、それぞれ 76 - 205 g (D.W.) m²、47 - 68 g (D.W.) m² であり、種組成は、10 m ではアマモのみ又はアマモとスゲアマモであるのに対し、20 m ではタチアマモのみであった。

調査海域は、一定の広がりを持つ海草群落が形成され、透明度も比較的高い事から、今後、進展が期待される音響及び光学センサーによる藻場のマッピング技術の開発におけるテストサイトとしても好適な条件を備えていると判断された。(¹ 水研セ・日本海区水産研究所, ² 東大・大気海洋研, ³ JST-CREST)

P10 ○畑 千夏¹・羽生田 岳昭²・寺田 竜太³・川井 浩史²: 日本産シマオオギ、ジガミグサ、フタエオオギ (アミジグサ目) の分子系統学的解析

シマオオギ属 (*Zonaria* C. Agardh)、ジガミグサ属 (*Styopodium* Kützing)、フタエオオギ属 (*Distromium* Levring) はいずれもアミジグサ目アミジグサ科に属する褐藻で、縁辺部が巻かない扇形の葉状体を持つ点で近縁のアミジグサ属と区別される。暖かい海域を中心に広く分布しており、現在世界ではシマオオギ属 18 種、ジガミグサ属 9 種、フタエオオギ属 6 種が記載されているが、日本にはそれぞれシマオオギ (*Z. diesingiana*)、ジガミグサ (*S. zonale*)、フタエオオギ (*D. decumbens*) の 1 種が報告されている。

これらの属の種は形態によって分類されてきたが、形態が単純で、また生殖器官の観察が困難であることから種レベルの分類には問題があると考えられてきた。そこで本研究ではこれらの属に属する日本産の材料を対象に分子系統学的な解析を行い、形態観察と合わせて分類学的再検討を行った。その結果、*rbcL* 遺伝子と *cox3* 遺伝子による系統樹はほぼ一致した結果を示し、これら 3 属に属すると考えられる日本産の標本は大きく 9 クレードに分かれた。シマオオギ属は従来通り日本に 1 種であると考えられる。しかし *Z. diesingiana* のタイプ産地である豪州の標本とは異なるクレードとなり、以前台湾で報告されたアツバシマオオギ (*Z. coriacea* Yamada) と同定すべきである可能性が示された。ジガミグサ属は 3 種、フタエオオギ属は 5 種のそれぞれ種に相当すると思われるクレードを形成し、日本には複数種が分布していることが示唆された。しかし現時点ではそれらの種を明らかに区別する形質は見いだせていない。

(¹ 神戸大・理, ² 神戸大・内海域, ³ 鹿児島大・水産)

P11 ○渡邊 裕基¹・藤本 みどり¹・Gregory N. Nishihara²・Anchana Prathep³・寺田竜太¹：タイの漸深帯上部にみられるハイオオギ属・テングサ類数種の光合成に対する光と温度の影響

熱帯域の潮間帯下部や漸深帯上部に見られる海藻類は、年間を通して28°Cから30°C前後の水温環境で生育するが、干出や直射光、気温の影響でそれ以上の水温になることも多い。温帯や亜寒帯域の潮間帯に見られる海藻の乾燥や高温耐性については多く報告されているが、熱帯性種に関する知見は十分でない。本研究では、タイの漸深帯上部にみられるハイオオギ属とテングサ類を対象とし、各種の光合成特性の知見を得ることを目的とした。

材料には2012年8月に採取した*Lobophora crassa* (タイ湾, Tao 島) と *Lobophora* sp. (タイ湾, Phangan 島), 2013年1月に採取したアオオバクサ *Pterocladia caerulea* とシマテングサ *Gelidiella acerosa* (共にアンダマン海, Krabi) を用いた。藻体は採取時の水温に準じて予備培養し、パルス変調クロロフィル蛍光測定法と酸素電極法を用い、異なる光・水温度条件における光化学系IIのYield, 純光合成速度および呼吸速度を測定した。

Yield は *L. crassa* と *Lobophora* sp. は26°Cで、シマテングサは24°Cで最も高い値を示し、低水温・高水温条件では低下した。アオオバクサは18~34°Cにかけて高い値を示したが、36°C以上の高水温条件では大きく低下した。純光合成速度は *L. crassa* と *Lobophora* sp. は30°Cで、アオオバクサとシマテングサは28°Cで最も高い値を示した。呼吸速度は、いずれの種も水温度の上昇に伴って増加した。これらの結果から、4種はいずれも生育地の水温度環境に概ね適応していると考えられたが、生育適温の上限に近いことも示唆された。

(¹ 鹿大・水, ² 長大・院・水環・環東シナ海セ, ³ Prince of Songkla 大・理)

P13 ○晝谷 伊織¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹：天然の生育環境におけるヤツマタモクとアマモの光合成活性の日周変化

海藻や海草の光合成には光が不可欠だが、強すぎる光はストレスにもなりうる。しかしこのストレスが、実際の生育環境でどの程度影響するかは十分に解明されていない。本研究では、鹿児島市与次郎のヤツマタモク *Sargassum patens* とアマモ *Zostera marina* (一年生個体群) の光合成活性を生育地の水中で測定し、光合成活性の日周変化を把握することを目的とした。光合成活性の測定には水中型パルス変調クロロフィル蛍光測定器 (Diving-PAM) を用い、光化学系IIのYieldと光合成有効放射量 (PAR) を日出から日没まで概ね1時間間隔で各種計200回以上測定した。調査は2013年5月12日(春季, 成熟期)と2014年1月9日(冬季, 成長期)に行い、天候はいずれも快晴であった。

Yield は、両種共に日出と日没前後で高く、日中のPARの増加に伴って低下し、ヤツマタモクとアマモで類似した結果となった。両種の体表面に照射されるPARは春季に最大約1200 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ に達したが、冬季は最大約600 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ に留まったことから、Yieldの低下は春季の方がより顕著だった。これらの結果から、晴天時の日中のPARは光合成のストレスとなっていることが示唆されたが、Yieldは日没によるPARの低下によって回復していると推察された。またこの影響は、成長期と成熟期を通して一貫して見られると推測された。

(¹ 鹿大・水, ² 長大・院・水環・環東シナ海セ)

P12 ○國分 翔伍¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹：桜島袴腰における潮間帯上部に生育するヒジキの光合成活性

潮間帯上部に生育しているヒジキ *Sargassum fusiforme* (ホンダワラ科) については、潮汐に伴う光や乾燥、高温などのストレスに対する耐性を持つことが知られているが、光合成活性への影響等で未解明の部分も残されている。本研究では鹿児島産ヒジキの光合成に与える光量の日周変化や乾燥、水温度の影響を明らかにすることを目的とした。

光合成活性の日周変化の測定にはDiving-PAMを用い、光化学系IIのYieldと藻体表面の光量 (PAR) を測定した。測定は鹿児島県桜島袴腰のヒジキ群落で行い、大潮の干出前後の6時間(4月27日, 測定間隔は30分毎)と日出から日没までの10時間(11月21日, 測定間隔は1時間毎)にそれぞれ計300回以上のデータを得た。また光量子計を用いて地上光量も測定した。Yieldや純光合成速度、呼吸速度に対する水温度の影響については、実験室においてImaging-PAMと酸素電極を用いて水温度8~36°Cの条件で測定した。また、藻体を潮間帯の干出時に準じた条件で乾燥させ、1時間毎にYieldを測定して経時変化を観察した。

Yieldは日出と日没前後で高く、日中は光量が高くなるにつれて低下した。ヒジキが干出した4月27日では干出時間にYieldが低下した。室内実験の結果、Yieldの値は32°C前後まで0.6前後の値を示したが、それより高温では急激に低下した。純光合成速度は温度の上昇と共に増加し、24°Cで最大となったが、それより高温では減少した。また、呼吸速度は高温ほど増加した。乾燥時のYieldは、乾燥開始1時間後までは0.7前後の値を示したが、それ以降は減少した。

(¹ 鹿大・水, ² 長大・院・水環・環東シナ海セ)

P14 ○藤川 義一¹・川越 力²・桐原 慎二³：青森県日本海沿岸で養成した褐藻ヨレモク種苗の生長

褐藻ヨレモク *Sargassum siliquastrum* 藻場の造成に供するスポアバック用の成熟藻体を安定的かつ多量に得る手法を開発するため、本種の養成特性を調べた。

2010年6月に深浦町地先で採取したヨレモク成熟藻体から放出させた幼胚を海藻移植用プレート (MOASIS, 共和コンクリート) に着生させ、温度15°C, 光量100 $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$, 光周期12L:12D条件下でGrund改変培地を用いて体長2cm前後になるまで培養して得た11個体のヨレモク種苗を、2010年10月に同地先のワカメ養成施設の水深2~4m部分に結着、沖出しし、2013年12月まで養成藻体ごとに主枝の長さとし生殖器床の形成を観察した。

この結果、養成藻体の生残率は、2013年6月に73%であったが、その後枯死流失が進んだため、観察終了時には55%に減少した。主枝は、周年発出し、2011, 2012, 2013年の各年に各々最大4, 6, 12本が新たに発出した。主枝は、秋から春に伸長し、長さが各々4~6月に各々16, 47, 84cmで、藻体あたりの総延長が各々23, 143, 282cmで最大となった。生殖器床は、5または6月に長さ13cm以上に生長した主枝にのみ認められ、各年に養成藻体の各々9, 50, 75%に形成された。主枝は、生殖器床を形成したものは夏までに枯死流失したが、形成しないものでは越冬し、最長で33カ月間生育した。

以上のとおり、ヨレモクは、沖出し3年目の成熟時期までは7割以上が生残し、経年的に主枝の長さや成熟割合が増加することから、養成により成熟主枝を収穫することで、藻場造成用の幼胚を確保できると考えられた。

(¹ 青森水産総研, ² 共和コンクリート海藻技研, ³ 青森県庁)

P15 ○佐藤 陽^{1,2}・山口 正希³・平野 智也⁴・福西 暢尚⁵・阿部 知子^{4,5}・河野 重行¹：大型褐藻類の選抜育種に使用する新型水槽設備の開発

重要な産業対象種であるワカメおよびマコンブは、高い生産性や機能性成分含有量を持つ有用品種の開発による市場拡大が望まれている。理化学研究所のRI ビームファクトリーにおいては、加速器より照射される重イオンビームを変異原とした突然変異育種技術を開発し、これまでに22の新品種を市販している。演者らは本技術を用いたワカメおよびマコンブの有用系統開発に取り組んでいる。ワカメやマコンブの生長および形態学的特徴は流速などの環境条件によって大きく変化することから、選抜育種を行うためには一定の環境条件下で養殖が可能な水槽設備が必要である。

検討の結果、既存のポリカーボネート製円形水槽の中央部分に円錐型の構造物を設置し、通・排気方法の工夫により、螺旋方向の水流を与えても藻体が絡まずに養殖が可能となる設備を開発した(特願2011-179771)。これによって、生長初期の胞子体であれば8個体/Lの養殖が可能となった。電磁流速計で水流を測定した結果、垂直に注水する従来の方法に比べて流速は約30%向上し、岩手県のワカメ養殖漁場とほぼ同様の値が得られた。ワカメ胞子体を養殖した結果、従来の水槽に比べて新規水槽は生長速度が早く、3ヶ月後のメカブ形成率は94%となり、従来型の約2倍となった。新型水槽は早期の生長と成熟が認められたことから、効率的な選抜育種が可能となった。

(¹東大・院・新領域・先端生命, ²理研食品(株), ³岩手県水産技術センター, ⁴理研イノベーションセンター, ⁵理研仁科センター)

P17 ○林 直也¹・田中次郎¹・櫻井 博²・杉野 隆³：東京都における紅藻チスジノリ科の2種フトチスジノリ *Thorea hispida* とオキチモズク *Nemalionopsis tortuosa* の生育地

東京都内において生育が確認された淡水産紅藻フトチスジノリ *Thorea hispida* とオキチモズク *Nemalionopsis tortuosa* の産地と生育状況について報告する。フトチスジノリは茨城県や栃木県などで生育が確認されている絶滅危惧I類(環境省2012)の紅藻である。2012年8月に東京都江戸川区の葛西臨海水族園内の河川において生育する紐状の藻体を光学顕微鏡で観察したところ、形態的特徴からフトチスジノリと同定された。本種は水族館の敷地内に造成された、水を循環利用して流している全長約200mの人工河川の石やコンクリート壁面上に多数生育し、2013年5月には体長60cmほどに生長した藻体も確認された。これは意図して導入されたものではなく、水路内への水生植物の移植や鳥類の移動によって胞子が運ばれて繁殖した可能性が考えられる。オキチモズクは主に九州・沖縄地方で複数の生育地が報告されている紅藻であり、愛媛県のお吉泉はその生育地として国の天然記念物に指定されている。2013年3月に東京都立川市の河川において発見された暗赤色の紐状の藻体を観察したところオキチモズクであると同定された。採集時にはおよそ数百個体が川底の石に付着して生育し、体長30cmを超える藻体も多数観察された。今回の本種の生育確認は、本州において初めての報告であり、これまで報告されている生育地の中でもっとも高緯度に位置している。

(¹東京海洋大・院・藻類, ²井の頭自然文化園水生生物館, ³葛西臨海水族園)

P16 ○須貝 郁子¹・熊野 茂²：ミョウテンジカワモズクの生育地における生活史

埼玉県和光市市場峡湧水においてミョウテンジカワモズクの生活史を観察した。直立糸状のシャントランシア体は単胞子による無性生殖を繰り返すが、このシャントランシア体直立糸状部で、シャントランシア体から配偶体の幼形の枝への変容が始まる。2回の細胞分裂でできた4個の細胞のうち、上の2細胞はその後用いられることなく捨てられるので(廃棄細胞)と呼ばれている。下の2細胞は配偶体の中軸細胞としてもちいられる。中軸細胞となる2細胞上部が伸長して配偶体の中軸細胞になる。一方、匍匐糸状体から直立した配偶体幼形が四方八方に枝を出しブロッコリー状の配偶体幼形(粘子球 *gelatinosphaera*)となる。刷毛状の糸状シャントランシア体がマット状であるのに対し粘子球は粒状である。更に枝を伸ばし規則的な輪生糸を持つ配偶体へと成長する。

ミョウテンジカワモズクの配偶体の消長は、2010年においては8月から11月の夏季に消失した。2011年は夏季にも生息を続け11月湧水枯渇により4ヶ月消失したが、2012年になると3月発生し夏季に株数を増やした。3年半を通して配偶体の生殖器官の発育に明確な季節変化は現れていない。しかしシャントランシア体は1月から3月の冬季に盛んになり、5月から減少しはじめ8月に衰退し、9月に新たな発生が繰り返されている。

(¹白子・大坂湧水林保全の会, ²NIES 客員研究員)

P18 ○須田 昌宏・能登谷 正浩：隠岐中ノ島屋産ウップルイノリと同所的に生育するアマノリ属1種の形態比較

著者らは2013年11月14日以降十数回にわたってアマノリ類を島根県隠岐中ノ島明屋海岸で採集したところ、ウップルイノリと同所的に生育するアマノリ属の1種が得られた。両種はともに葉状体の外形が長被針形、全縁、基部が楔形または心臓形の雌雄異株であった。そこで、両種の形態を比較した。12月18日に得られた葉状体が最も大きく、雌雄葉状体の葉長および葉幅は、それぞれウップルイノリでは16.2±3.2 cm, 14.6±3.4 cm と 1.2±0.3 cm, 1.3±0.3 cm で、本種は16.5±4.9 cm, 15.9±5.2 cm で 0.8±0.2 cm, 0.9±0.3 cm でウップルイノリの方がやや短く幅広の傾向であった。接合胞子嚢斑の形状や形成位置は、ウップルイノリは葉状体上部縁辺に刀創状の模様として認められ、本種は葉状体、上部から中部の縁辺に沿って一様に形成される。接合胞子嚢および精子嚢の表面観の大きさは、ウップルイノリは18.0±1.3 μm, 13.8±1.3 μm、本種は15.1±1.6 μm, 12.3±1.1 μm でウップルイノリの方がやや大きい。接合胞子嚢と精子嚢の分裂表式はそれぞれウップルイノリでは(a/2,b/4,c/4), (a/4,b/4,c/8)、本種では(a/2,b/2,c/2), (a/2,b/4,c/4)と両種で異なっていた。以上の観察結果から、接合胞子嚢斑の形成位置や形状や接合胞子嚢と精子嚢の分裂表式が両種は明瞭に区別できるため、分子解析等の結果を踏まえて本種を同定する。

(岡部株式会社応用藻類学研究所)

P19 ○山岸 幸正¹・太田 雄介²・増田 道夫³・阿部 剛史³：紅藻ケブカダジアの分類と新種セトウチダジア *Dasya enomotoi* について

ケブカダジア（紅藻イグス目ダジア科）は日本産ダジア属の中で最も大型の種で、高さ30–60 cmになり、枝全体に毛状枝を密生するという特徴を持ち、学名にはタスマニアをタイプ産地とする *Dasya villosa* Harvey があてられていたが、詳しい特徴は調べられておらず、種の実体は不明であった。本研究では、広島県尾道市因島八重子島で採集した大型のダジア属藻体および北海道大学大学院理学研究科植物標本庫 (SAP) の標本を観察し、ケブカダジアの分類について検討を行った。

因島の種は、高さ8–60 cm、直径1.5–3.0 mmあり、主軸や枝は厚い皮層を持ち、柔らかい毛状枝 (pseudolateral および adventitious monosiphonous filaments) で密に覆われ、毛状枝は長さ1200–3400 μm、直径20–30 μmあり、古くなると主軸基部付近の毛状枝は少なくなり、周軸細胞の周りに大型の皮層細胞や糸状細胞が発達し、断面で周軸細胞は不明瞭である。造果枝は3細胞からなり、四分胞子嚢は関節あたり6個ときに5個形成され、四分胞子嚢 cover cell は縦に長くならず四分胞子嚢あたり3個生じる。因島では夏期に生育する。一方、*D. villosa* は断面で5個の周軸細胞が明瞭であり、四分胞子嚢 cover cell が縦長になること等で本種と区別される。因島の種は、形態的特徴の比較および *rbcl* 解析の結果一致する種がないことから、新種セトウチダジア *Dasya enomotoi* Yamagishi, Masuda et Abe として記載した。これまで日本でケブカダジアと同定された標本には、セトウチダジアのほか、より密な毛状枝に覆われた種が認められた。後者の特徴も *D. villosa* とは一致せず、日本には *D. villosa* が存在しない可能性が高い。

(¹ 福山大・生命工、² 和研業、³ 北大総合博物館)

P21 ○須田 昌宏¹・前田 高志²・四ツ倉 典滋³・阿部 剛史⁴・能登谷 正浩¹：隠岐諸島中ノ島沿岸で採集されたソゾ属 *Laurencia* の1種

2013年11月24日に島根県隠岐郡中ノ島宇受賀沿岸でソゾ属 *Laurencia* の1種、四分胞子体7個体、雄性体7個体、未成熟体6個体、合計20個体を採集した。色彩はいずれの藻体も濃い紫紅色であった。四分胞子体の主軸は円柱状で直立し、二次分枝は幾分湾曲し、主軸から三叉状または叉状に分枝していた。末端枝は直径381–540 μmの棍棒状で、二次分枝から三叉状または叉状に分岐していた。四分胞子体や雄性体の大きさは、それぞれ3.36±1.0 cm、2.86±0.3 cmであった。表皮細胞は上下方向に二次的な原形質連絡を持ち、成長方向に長く主軸では長さ65.1±11.0 μm、幅31.8±8.4 μmで、細胞内には1個のサクランボ小体が認められた。十分に成熟した四分胞子嚢は二次分枝および末端枝に形成され、表面観では直径95.0±8.1 μmで中軸細胞に平行に配列していた。精子器托は盃状で先端部の最大幅は970±102 μmであった。主軸横断面から、周心細胞が4個、髓細胞には半月形肥厚が複数認められた。本種は *rbcl* および *COI* の解析結果から、これまでに報告されたソゾ属 *Laurencia* とは異なることがわかった。(¹ 岡部株式会社応用藻類学研究所、² 北海道大・院・環境科学、³ 北海道大・北方生物圏フィールド科学センター、⁴ 北海道大・総合博物館)

P20 ○加藤 亜記¹・氷上 愛²・金 釧³・鈴木 淳⁴・堀田 公明⁵・林 正裕⁵・山本 雄三⁵・川幡 穂高²・野尻 幸宏⁶：石灰藻ヒライボ（紅藻サンゴモ目）への海洋酸性化影響の水温による違い

産業革命以降、大気中のCO₂濃度の増加にともなう、海水中にCO₂が溶けてpHが下がる海洋酸性化が起きており、多くの海洋生物への影響が懸念されている。紅藻サンゴモ類は、世界の熱帯から極域にかけて分布している石灰藻であるが、酸性条件下ではおもに悪影響が報告されている。本研究では、東アジアに広く分布するヒライボを用いて、水温とCO₂分圧を調整した海水で6週間生育させ、成長量を比較した。CO₂分圧は、産業革命前、現在、将来の予測CO₂濃度4段階の合計6段階について、水温は、サンプル採集地の広島県竹原市における5月下旬(17°C)と8月(25°C)の平均水温の2段階で実験を行った。その結果、17°CではCO₂分圧によらず、正の成長率を示したが、25°Cでは酸性ストレス条件下で負の成長率を示した。おそらく17°Cが海藻の繁茂期の好適な水温なのに対し、25°Cは夏枯れの時期の高水温に相当していたため、酸性ストレスの影響が強く表れたと考えられる。しかし、いずれの温度でも、成長率とCO₂分圧の違いに有意差はほとんどなかった。これは、実験サンプルが、潮間帯のタイドプールに生育していたため、既に高いCO₂分圧への耐性をもっていたと考えられる。今後の温暖化や酸性化の進行による、サンゴモ類の生育への影響を検証するには、サンゴモ類の季節的な成長率や光合成能についての基礎的知見の充実に必要である。

(¹ 広島大・生物圏、² 東京大・大海研、³ 富山大・理、⁴ 産業技術総合研究所、⁵ 海洋生物環境研究所、⁶ 国立環境研究所)

P22 ○能勢 敦子・田中 次郎：東京湾内湾産ホソアヤギヌの発生的研究

ホソアヤギヌ *Caloglossa ogasawaraensis* は、紅藻類の中でも体構造の複雑なイグス目に含まれる。アヤギヌ属の体構造形成についての研究はPost (1943)、Fan (1952)、森 (1961) などによって行われてきた。しかし、その際観察されたのは栄養体もしくは胞子体の葉状部先端における細胞分化の様子であり、初期発生時における体構造の形成について詳しい報告は未だされていない。本研究ではホソアヤギヌの胞子からの体構造形成様式を明らかにする目的で、培養個体を用いて観察実験を行った。

汽水域である東京都港区芝浦運河にてホソアヤギヌの四分胞子体を採集し、塩分10‰、温度20°C、光周期16L/8D、光度平均30 μmol/sec/m²、1/2PESの条件下で培養し、四分胞子を得た。胞子は発芽後、細胞分裂を繰り返して細胞列数を増加させ、縦方向に伸長した。培養10日後には中軸細胞、周心細胞、翼細胞への細胞分化が観察された。本研究では、各発生段階を写真またはスケッチにより記録し、各段階での細胞の形態変化の記録を行った。また、細胞列数の増加と、中軸細胞、周心細胞、翼細胞への細胞分化の進行度合いの関係性を調査した。

その結果、細胞列数が平均12列まで伸長した時期に、細胞は縦に2分裂し、周心細胞への分化が開始した。さらに、細胞列が平均16列になると周心細胞が完全に分化し、平均21列になると翼細胞が分化した。このことから、細胞列数の増加と共に細胞の分化も進行すると考えられる。

これらの結果と、天然の胞子体葉上部先端における細胞分裂と細胞分化との比較検討をした結果も合わせて報告する。(海洋大・院・藻類)

P23 ○小林 美樹¹・榮田 武志²・小杉 知佳³・藤田 大介¹：北海道南西部の屋外流水水槽で施肥培養した紅藻の体色の変化

北海道南西岸の磯焼け域ではウニの食害とともに貧栄養が深刻で、施肥が試されているが、海藻が繁茂しない場合の効果の診断は難しい。この沿岸では少なくとも1980年代から夏に紅藻が黄化（窒素不足が主因）が認められ、その体色の改善が施肥効果の指標になりうる。そこで、2013年9月～10月にせたな町水産種育苗成施設で、紅藻3種（アカバ、ムカデノリ、ツルツル）を用い、3水槽（2実験区、対照区）で流水培養実験を行った。給水は1次受けタンク、2次受けタンク（実験区用、対照区用）を通して行い、施肥材には人工腐植土と製鋼スラグの混合物（先にマコンブ配偶体に対する育成効果を確認）を用い、実験区用2次受けタンクに週2回投入した。期間中、毎日写真撮影し、終了時の色彩値で藻体の体色の変化を評価した。培養開始後、実験区では鉄を含む各種栄養塩濃度が上昇したが、全水槽で3種（当初は紅色）が黄化し、ツルツル、ムカデノリ、アカバの順で顕著で、ツルツルは20日目頃から白化し枯死した。培養20日目に実験区の1つ（追肥区）に陸上植物用固形肥料を週2回追肥した結果、無機態窒素（主にアンモニア態窒素）とリン酸態リンが上昇し、紅藻3種の体色が回復した。施肥材の種類や量、給水の回転率により実験結果は変わるが、紅藻の体色が施肥の指標となりうる事が確かめられ、種による黄化のずれが貧栄養の程度・期間の履歴を示す可能性や施肥適地選定への利用の可能性が示唆された。

（¹海洋大・応用藻類，²せたな町水産種育苗成センター，³新日鐵住金）

P25 ○小林 真吾¹・藤原 陽一郎²：愛媛県レッドデータブックにおける藻類の選定状況と課題

愛媛県では現在、2014年中の刊行に向けてレッドデータブック（以下RDB）の改訂作業を進めている。この改訂版RDBにおいて、新たに藻類分野を追加することとなった。

約3年間の現地調査、文献調査、標本調査の結果、海産藻類16種、淡水産藻類36種、合計52種（種以下の分類群を含む）を選定した。ランク別内訳は絶滅（EX）1種、野生絶滅（EW）0種、絶滅危惧I類（CR+EN）19種、絶滅危惧II類（VU）6種、準絶滅危惧（NT）3種、情報不足（DD）23種であり、分類群の内訳は広義の緑藻類6種、車軸藻類24種、黄緑藻類1種、褐藻類3種、紅藻類18種となった。

今回の調査では車軸藻類に関し多くの成果が得られた反面、藻類を取り上げる際の問題点にも直面した。それらを整理すると以下ようになる。

1：藻類は種の範囲が広汎で対象種の選定範囲が恣意的となりやすい。地域の実情（情報量や体制等）に応じた設定とならざるを得ない。2：当該地域の人材だけでは遂行が困難である。専門的知見を持つ研究者の協力が必須である。3：標本の蓄積と情報公開が必要である。リスク判断に標本情報は必須であるが、当該地域の藻類標本が必ずしもあるとは限らない。標本に関する情報が得やすい仕組みが必要である。4：安定かつ平均的な調査体制を構築する必要がある。地方版と国版は相互利用されるため多くの情報が反映されるべきだが、実際には地域間の偏りが大きい。絶滅危惧種に関する情報を効率的に集めるための仕組みづくりと、パラタクソノミストの育成が急務である。

（¹愛媛県総合科学博物館，²特定非営利活動法人愛媛生態系保全管理）

P24 ○椿 俊太郎¹・田中 幸記²・鈴木 慎司³・川俣 茂⁴・平岡 雅規¹：潮間帯の海藻の力学的特性と細胞壁多糖

潮間帯の海藻は常に強い波浪ストレスを受けており、生育環境に高度に適応し分布している。海藻の細胞壁多糖は、波浪ストレスを緩和したり、藻体の破断に対する強度を維持したりするのに重要だと考えられる。これまでの研究で、アオサ類は骨格多糖であるセルロースが藻体の強度を向上しつつ、細胞間粘質多糖や灰分が藻体の粘弾性の維持に寄与していることを明らかにしてきた。本研究では、ホンダワラ類を対象として機械特性と化学組成の関係性を解析した。

四国沿岸においてホンダワラ類を採取し、引張試験により主枝の機械特性を測定した。また、主枝を脱色素後、熱水抽出画分、アルカリ抽出画分、アルカリ不溶画分に分けた。可溶性多糖についてはアルコール沈殿後、透析し、凍結乾燥に供した。灰分については乾式灰化により求めた。セルロース含量は α -セルロース含量として求めた。

機械特性と化学組成の相関解析の結果、セルロースやアルカリ抽出画分、灰分の量と機械強度、および断面積の間に有意な相関性が見られた。ホンダワラ類はアオサ類と異なる機械特性を示し、セルロースや灰分は粘弾性を高めアルカリ抽出画分は弾性や強度を高める傾向にあった。特に、波当たりの強い場所に生育するタマナシモクは、アルカリ抽出画分量や最大応力、弾性係数が高い値を示した。タマナシモクは波当たりを受けにくいように形態を変化させるだけでなく、細胞間粘質多糖が藻体強度の維持に寄与していると考えられた。

（¹高知大学，²黒潮生物研究所，³高知県紙産業技術センター，⁴水産工学研究所）

P26 ○北山 太樹・新山 優子：皇居の藻類

皇居は都心部にあって多様な生物種の生息・生育するところで、目に見える大きさをもつ藻類も1996～1999年に国立科学博物館が行った調査により十数種が報告されている。同館は、その後10年で皇居の生物相にどのような変化があったかを把握することを目的に2010～2012年に第II期調査を行ったが、それらの藻類についても現状が明らかになったので報告する。

今回、皇居での生育が目視によって確認された藻類は、*Aphanocapsa rivularis*、タマミドリ *Aphanothece stagnina*、*Lyngbya cincinnata*、タンスイベニマダラ *Hildenbrandia rivularis*、イシカワモズク *Batrachospermum atrum*、*Trentepohlia* sp.、*Cladophora* spp.、*Rhizoclonium* sp.、アミミドロ *Hydrodictyon reticulatum*、*Oedogonium* spp.、*Spirogyra* spp.、シャジクモ *Chara braunii* であった。そのうち *Aphanocapsa rivularis*、*Lyngbya cincinnata*、アミミドロ、*Oedogonium* spp.、*Spirogyra* spp. は皇居から初めての報告になる。*Audouinella* sp. など、前回観察されながら今回見つけられなかった藻があるものの、皇居の藻類相はこの10年間概ね維持されたことが推測される。また、構成種の多くが都市部に稀産で、とりわけ環境省第4次レッドリスト（2013）で選定されたイシカワモズク（絶滅危惧I類）、シャジクモ（絶滅危惧II類）、タンスイベニマダラ（準絶滅危惧）の存在は、都市環境から隔離された皇居の水環境の特殊性を示すものと考えられた。（国立科博）

P27 阿部 剛史：北方領土海藻調査報告

北方領土は北海道本島に近接した島嶼であり、生物地理学的にも、島生物学的にも興味深い場所である。現在はロシアによる実効支配下にあり、かなりの面積がロシアの定めた自然保護区・禁漁区となっており、豊かな自然が保たれてきた。この地域の生物相については、第二次大戦前の日本人研究者による調査をはじめ、戦後のソ連による調査、1995-2000年に実施された日露米による国際調査プロジェクトなどにより、ある程度の解明が進んでいるが、希少種の現状や外来種の侵入の程度といった観点からは、まとまった報告がなかった。これをふまえて2009-2012年度に実施された絶滅危惧種・外来生物種の現状調査に海藻担当として参加し、2010年に色丹島、2012年に国後島・択捉島の岩礁潮間帯において調査を行った。政治的理由により採集品を日本人研究者が直接持ち出すことはできないため、主に現地での目視により同定を行ない、約80種の海藻類を確認した。外来種は確認されず、また、北海道本島以南の日本海側を中心に問題となっている磯焼け現象も特に生じていなかったが、一部の調査地では水産会社の工場排水による水質悪化が目立った。藻場の主要構成種は各島ごとに顕著に異なっており、色丹島は根室半島と同様にナガコンブが中心、国後島は知床半島と同様にオニココンブが中心であるのに対し、択捉島はエダネスジコンブとチシマネコアシコンブを中心とする、北海道本島とは大きく異なる海藻植生であった。ただし今回は国後島北部から択捉島南部にかけては調査が実施できなかったため、この植生の移行が漸進的であるのか断続的であるのか、今後の補足調査が望まれる。
(北大・総合博物館)

P29 村岡 大祐¹・玉置 仁²：宮城県沿岸の岩礁藻場生態系における東日本大震災後の遷移

2011年3月11日に起こった東日本大震災とそれに伴う津波は、東日本太平洋沿岸を中心に甚大な被害を及ぼした。本発表では、主に震災後の岩礁藻場生態系における調査結果から、東日本大震災後の藻場の遷移について紹介する。

南三陸沿岸の岩礁域では多年生褐藻のアラメが群落を形成しており、キタムラサキウニやエゾアワビ等植食動物の生育場となっている。震災4ヶ月後の2011年7月、震源地に近い宮城県牡鹿半島東岸において100mのライン調査を実施したところ、植食動物、特にキタムラサキウニの生息密度は震災前と比較し1割以下に激減していた。これら植食動物の減少(摂食圧の低下)に伴い、今までアラメの生育が見られなかった深所(無節サンゴモ帯)にアラメの幼体が多数出現していた。その後ライン調査に加えて固定枠調査を継続して行った結果、これら幼体の一部が生残して成体(1歳以上)へと推移し、アラメ群落の深所への拡大が起きていることを確認した。その一方で、地盤沈下等に起因すると考えられる陸側からの継続的な土砂の流出は依然として発生しており、アラメ幼体密度と堆積砂泥の被覆率の間に負の相関が認められている。両者の因果関係は必ずしも明確ではないが、アラメの新規加入個体が減少すれば、既存のアラメ群落維持に影響が出る可能性もある。引き続き他の環境要因も合わせた長期観察が必要と考える。

(¹水研セ東北水研, ²石巻専修大学)

P28 本間 珠子・上井 進也：新潟市沿岸、特に関屋浜における海藻相調査

新潟市沿岸の海藻相について報告する。新潟市沿岸は砂浜海岸が続いているが、各所に建築された突堤上に多様な海藻を見ることができている。突堤上の海藻については、野田・小林(1972)が新潟市日和浜で行った調査がある。今回、我々は、新潟市中央区関屋浜を中心に、市内3ヶ所において、突堤上からの磯採集を行い、野田・小林(1972)との比較を行った。また、アオサ類については、核rRNA領域のITS2の塩基配列にもとづく同定も行った。

今回の調査では、アオサ藻18種、褐藻21種、紅藻52種、計91種が確認された。これらの種のうち、48%は、野田・小林(1972)においても報告されているが、残りは以前の報告にはなかった種である。新産種の多くは、佐渡など、周辺地域では普通に見られる種である。前回の調査は、突堤建築後、数年で行われていることを考えると、今回確認された種数の増加は、時間経過とともに、周辺地域から移入してきた個体によって、突堤上の種多様性が増加したためと考えることができる。一方で、今回の調査では、ナガアオサ *Ulva arasaki* のように、日本海側からは報告のない種も確認されており、さらに広い範囲における調査が必要と考えられる。
(新潟大・理・自然環境)

P30 高橋 明寛・田中 次郎：三宅島の海藻相

三宅島は伊豆諸島でも中間に位置し、海藻分布の面でも同地の海藻相の研究は重要である。そのため三宅島に生育する海藻種を、形態的特徴を含め調査し、指標を用いて周辺の海藻相と比較した。

採集は2012年5月から2013年4月まで毎月1回行った。試料は、長太郎池と土方海岸の2箇所ですキンダイビングにより直接採集し、また大久保浜、釜の尻海岸、沖ヶ平の3箇所、海岸に打ち上げられた藻体を採集して得た。

調査の結果、緑藻34種、褐藻21種、紅藻117種の計172種を確認できた。この結果を用いて、駿河湾(小西・林田2004)、式根島(喜田1961)、三宅島(小林・田中2000)、八丈島(東京都水産試験場1978)での報告と比較した。それぞれ249, 159, 159, 168種が報告されている。その結果、本研究との共通種の割合はそれぞれ26.8, 26.3, 40.9, 29.6%となった。また三宅島の海藻相に特徴的な種として、キクトサカ *Meristotheca coacta* やヒナカサノリ *Parvocaulis parvula* などの亜熱帯性種が確認できた。

次にLFD値(田中2000)と海の温暖指数(田中2012)を用いて海域の温かさを検討した。その結果、本研究ではLFD値が1.57となった。他の報告ではLFD値がそれぞれ1.18, 1.50, 1.52, 1.60、海の温暖指数がそれぞれ43.1~50.7, 54.2, 58.2, 65.9となった。双方とも調査地点が南下するにつれて上昇しており、このことから海藻相と海の温暖指数は相関性があることがわかった。また伊豆諸島の海藻相が本州よりも温暖であり、三宅島の海藻相は伊豆諸島でも中間的な値を示した。黒潮の影響を受ける地域でも緯度により海藻相が異なることがわかった。

(東京海洋大・藻類)

P31 ○倉島 彰¹・竹内 大介²・石川 達也¹・岩尾 豊紀³・前川 行幸¹：三重県尾鷲湾における藻場の衰退

三重県尾鷲湾のサガラメは1960年代には湾全域に分布していたが、その後減少し、1990年代初頭には一部に点在するのみとなった。1990年代後半からはやや回復し、2010年には湾の南岸と北岸にサガラメ海中林の形成が認められた。このような分布変化の要因として、温排水や水質の変化が挙げられている。演者らは、尾鷲湾の藻場の長期的な変動を知るために2011年から調査を行ってきたが、2013年に再び藻場の衰退が観察されたので報告する。

尾鷲湾の南北両岸のサガラメ海中林内に50 mラインを1カ所ずつ設置し、ライン沿いに2 m間隔で1×1 m枠を置き、サガラメとホンダワラ類の被度、ウニ類の個体数を年に2回、目視で観測した。同時に自記式水温計で水温を記録した。サガラメ平均被度は、2011年7月には北岸で33.7%、南岸で46.5%であったが、2013年12月には両岸ともライン上から消失した。ホンダワラ類被度は北岸で1.0%から0.1%に、南岸で24.0%から8.9%に減少した。同期間にムラサキウニの密度は北岸で2.0個体/m²から41.6個体/m²に、南岸で2.2個体/m²から21.4個体/m²に増加した。2012年には最高水温が30°C以上となる日は無かったが、2013年には5日あった。また、魚類のものと思われる摂食痕がサガラメで観察された。これらのことから、2013年の高水温およびウニと魚類による食害が、尾鷲湾の藻場衰退の要因であると考えられた。

(¹ 三重大院・生物資源, ² 尾鷲市役所, ³ 鳥羽市水産研究所)

P33 ○深山 大輔¹・家村 達也¹・宮下 英明²・岩本 浩二³・白岩 善博³・渡辺 正⁴・小林 正美¹：クロロフィルの酸化電位から考察した *A. marina* 反応中心モデル

原核藻類 *Acaryochloris marina* は他の酸素発生型光合成とは異なり、Chl *d* を主要色素として酸素発生型の光合成を実現している。我々はこれまで、精密色素分析により *A. marina* が微量な鍵クロロフィルとして Chl *a*, Phe *a* および Chl *d'* を有することを明らかにしてきた。Phe *a* は光化学系 II (PSII) の一次電子受容体であり、Chl *d'* は PSI の初発電荷分離体 P740 を形成している。PSII のスペシャルペアの正体は未だ不明だが、我々は Chl *a* と Chl *d* からなるヘテロダイマーだと考えている。我々は有機溶媒中での Chl *d* の酸化電位を初めて測定し、その値 (+0.88 V vs. SHE) が Chl *a* の酸化電位 (+0.81 V) よりも 70 mV 高いことを初めて明らかにした。フランスの Benjamin らは $E_m(P740) = +430$ mV を報告しており、この値は Chl *a* と *a'* からなる P700 の酸化電位 $E_m(P700)$ と同じである。したがって、 $E_m(\text{Chl } a) < E_m(\text{Chl } d)$ かつ $E_m(P700) \approx E_m(P740)$ ということになる。ところで、クロロフィル類は会合すると酸化電位が負側にシフトすることが知られている。ちなみに、P740 も P700 と同様にヘテロダイマー (Chl *d/d'*) である。よって P740 を形成する Chl *d/d'* ヘテロダイマーは、P700 を形成する Chl *a/a'* ヘテロダイマーよりも強い会合を形成していると強く示唆される。Chl *d/d'* では、Chl *a/a'* のビニル基がホルミル基に置換されているため、クロロフィル間で $-\text{CH}=\text{O}\cdots\text{Mg}$ が形成され、面間隔が短くなっていると推測される。

(¹ 筑波大学・物質工学域, ² 京都大・院・人間・環境学, ³ 筑波大・生物化学系, ⁴ 理科大・総合教育機構)

P32 ○寺田 竜太¹・川井 浩史²・倉島 彰³・坂西 芳彦⁴・田中 次郎⁵・村瀬 昇⁶・吉田 吾郎⁷・青木 美鈴⁸・横井 謙一⁸：環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査における藻場のモニタリング 2013 年の成果

環境省モニタリングサイト 1000 は、様々なタイプの生態系について多くの調査地点で継続して調査を行い、生態系の指標となる生物種の個体数の変化等のデータを収集していく事業である。沿岸域調査での藻場のモニタリングは2008年から開始し、現在は北海道室蘭、宮城県志津川、静岡県下田、兵庫県淡路島、兵庫県竹野、鹿児島県長島の6サイトで実施している。調査は毎年各サイト優占種の繁茂期に実施しており、垂直分布を把握した上で、生育帯ごとに設置した永久方形枠内の主な構成種と被度を記録している。

2013年のモニタリングの結果、室蘭ではマコンブとチガイソ、スガモ、志津川ではアラメ、下田と淡路島ではカジメ、竹野ではクロメヤノコギリモク、ヤナギモク、長島ではアントクメなどが見られた。各地の植生は概ね例年通りのサイトがある一方、多年生種の増減と一年性種の加入が見られたサイトや、環境の変化による植生変化が見られたサイトもあった。特に、志津川ではアラメ群落の水深帯が2011年以降変化し、永久方形枠でモニタリングしていた群落が衰退傾向にあることから、地震による地盤沈下の影響が示唆された。なお、調査はモニタリングサイト1000藻場分科会委員とサイト代表者、調査者、調査協力者の延べ62名で実施された。

(¹ 鹿大・水, ² 神戸大・内海域セ, ³ 三重大・院・生資, ⁴ 日本海水研, ⁵ 海洋大・院・海洋科学, ⁶ 水大校, ⁷ 瀬戸水研, ⁸ WIJ)

P34 ○小松 悠久¹・藤沼 大幹¹・渡辺 正²・亀山 真由美³・小野 裕嗣³・大久保 智司⁴・宮下 英明⁴・小林 正美¹：シアノバクテリア KC1 株で機能する Chl *f* の物理化学的特性

酸素発生型の光合成を行う植物は Chl *a* を主要色素としているが、電荷分離を行う反応中心では Chl *a* ではない個特殊なクロロフィルが1~2個存在・機能している。PSI では Chl *a'* が初発電荷分離体 P700、PSII では Phe *a* が一次電子受容体として重要な役割を担っている。Chl *d* を主要色素として酸素発生型の光合成をしている原核藻類 *Acaryochloris marina* では、Chl *d'* が PSI の初発電荷分離体 P740 として、また Phe *a* (Phe *d* ではない) が PSII の一次電子受容体として機能している。ところで、オーストラリアのストロマトライトのメタノール抽出液に、Chl *a* や *d* よりも長波長域に吸収帯を有する新奇なクロロフィル Chl *f* が微量含まれていることが最近された。宮下は琵琶湖で採取した新種のシアノバクテリア (KC1 株) の単離・培養に成功し、Chl *f* に似た色素が微量存在することに気づいた。本研究では、KC1 株に検出された微量色素が Chl *f* であることを報告する。また、色素の精密分析より、KC1 株には通常のシアノバクテリアと同じく Chl *a'* と Phe *a* が存在し、Phe *f* や Chl *f* が存在しないことも明らかにした。興味深いことに、Chl *f* は KC1 株を近赤外光で培養したときのみ検出され、白色光培養では検出されない。このことは、Chl *f* が電子伝達系ではなく、アンテナ系で何らかの役割を担っていると強く示唆する。KC1 株は、近赤外下において Chl *f* を生合成して光質適応をしているのではないかと推測される。

(¹ 筑波大・物質工学域, ² 東京理科大学・総合教育機構, ³ 食品総合研究所, ⁴ 京都大学大学院・人間・環境)

P35 ○反町 優太¹・青木 啓輔¹・伊藤 慎吾¹・仲里 正孝²・宮下 英明³・岩本 浩二⁴・白岩 善博⁴・小林 正美¹: *In vitro* での Chl *a* → Chl *d* 変換

Chl *d* は酸素発生型光合成を行う海洋原核藻類 *Acaryochloris marina* の主要色素である。Chl *d* は Chl *b* と同様に、Chl *a* から酸化的に生合成されていると考えられているが、その詳細は未だ不明である。我々は、プロテアーゼの一種パピインが、含水アセトン中で Chl *a* を *d* に変換することを偶然発見した。また、種々の野菜抽出物によっても Chl *a* → *d* 変換が起こることも見出した。本研究では、破碎藻類中でも Chl *a* → *d* 変換が進むことを報告する。微細藻類を超音波洗浄器にて破碎し、アセトン/水 (5/1, v/v) 中、30°C で 48 時間インキュベートした後、HPLC により色素を分析した。その結果、全ての微細藻類で Chl *d* が検出された。最も Chl *d* が多いのは *Gephyrocapsa oceanica* (円石藻, 1.1%) で、パピインによる変換率の約半分であった。 *Synechocystis* sp. PCC6803 (ラン藻) がそれに続いた (0.4%)。 *Pleurochrysis carterae* (円石藻) が 0.06% と最も低い。Chl *a* の典型的な変性であるエピマー化 (*a* → *a'*) とフェオフィチン化 (Chl *a* → Phe *a*) も観察された。検出された Chl *a'* と Phe *a* は、天然の存在量の 1.5 ~ 5 倍であった。今回の結果は、Chl *d* が Chl *a'* や Phe *a* と同様に、Chl *a* の変性物として検出され易いことを示唆する。従って、堆積物中等に Chl *d* が検出された場合は注意を要する。Chl *a* の変性物である Phe *a*, Chl *a'* および Chl *d* が、酸素発生型光合成で重要な役割を担っていることも興味深い。
(¹ 筑波大・物質工学科, ² クロロフィル研究所, ³ 京大院・人間環境, ⁴ 筑波大・生命環境研究科)

P37 ○中山 卓郎¹・神川 龍馬²・谷藤 吾朗³・John M. Archibald⁴・稲垣 祐司^{1,3}: *Rhopalodia* 科珪藻における細胞内共生シアノバクテリアのゲノム縮小進化

Rhopalodia 科珪藻は葉緑体やミトコンドリアに加え、Spheroid body と呼ばれるシアノバクテリア由来の細胞内共生体を持つ。他の珪藻類とは異なり、*Rhopalodia* 科珪藻は窒素源を含まない培地中でも生育可能であることから、Spheroid body は窒素固定を行い、その産物を宿主に供給していると考えられている。Spheroid body は宿主珪藻の細胞質中に常に観察され、細胞外では培養できないことから、宿主細胞に既に統合されていることが示唆される。今回我々は Spheroid body がどの程度宿主細胞に統合されているかを検証するため、*Rhopalodia* 科珪藻 *Epithemia turgida* における Spheroid body の全ゲノム解読を行なった。近縁なシアノバクテリアのゲノム情報と比較した結果、Spheroid body ゲノムは縮退しており、多数の遺伝子を失っていることが明らかとなった。特に光合成関連遺伝子のほとんどを欠失している一方で窒素固定に関連する遺伝子はすべて確認されたことから、Spheroid body ゲノムは窒素固定に特化したゲノムへと縮退進化したことが示唆された。さらに、ゲノム上には多数の偽遺伝子が検出され、縮退は現在も進行中であることが予想される。
(¹ 筑波大・計算科学研究センター, ² 京都大大学院・地球環境学, ³ 筑波大・生命環境系, ⁴ ダルハウジー大)

P36 ○木村 佳那子¹・藤沼 大幹¹・坪 慎也¹・宮下 英明²・小林 正美¹: 健康食品中に含まれる Chl *d*

これまで酸素発生型光合成生物は Chl *a* を主要色素としていたと考えられていたが、1993 年に宮下は、Chl *a* ではなく Chl *d* を主要色素とする原核藻類 *Acaryochloris marina* を発見した。Chl *d* の生合成は Chl *b* と同様に、Chl *a* から酵素によって酸化的に進行すると考えられているが、詳細は不明である。我々はこれまで、蛋白質分解酵素であるパピインが含水有機溶媒中で Chl *a* を Chl *d* に変換することを偶然発見した。含水有機溶媒中で破碎した藻類中でも Chl *a* → *d* 変換が起こることも明らかにした。さらに、さまざまな破碎野菜中でも Chl *a* → *d* 変換が起こることを見出した。本研究では、自然界で Chl *a* → *d* 変換が比較的容易に起こりうることを示すため、植物を原料とする身近な加工食品中に Chl *d* が存在しないか確認することにした。市販されている加工食品から、アセトン/メタノール (7/3, v/v) 有機溶媒で色素を抽出し、HPLC 分析により Chl *d* の有無を確認した。多くの加工食品中に、微量だが Chl *d* が含まれていることを明らかにした。今回分析した加工食品の原料植物は Chl *d* を持たないことから、加工中に Chl *a* が Chl *d* に変性したことになる。Chl *d* の含有量は、原料が同じでも大きくばらつくことから、加工の処理方法に大きく依存すると思われる。Chl *a* → *d* 変換は、フェオフィチン化やエピマー化と同様に、植物を加工する過程で起き易いクロロフィル変性の一つと言える。このような「クロロフィルの変性 (化学進化)」が引き金となって、Chl *d* を有する *A. marina* が太古の昔に出現したのではなからうか。
(¹ 筑波大学・物質工学科, ² 京都大学大学院・人間・環境)

P38 ○豊島 正和^{1,3}・山岸 隆博^{1,3}・近藤 昭彦^{2,3}・川井 浩史^{1,3}: *Arthrospira platensis* NIES-39 の制限酵素系とメチラーゼ遺伝子を用いた遺伝子導入の試み

Arthrospira platensis NIES-39 はアフリカの塩湖であるチャド湖から単離された好塩・好アルカリ性の糸状性シアノバクテリアで、古くから産業的に生産され研究例も多いが安定で汎用性のある形質転換系は確立されていない。本株では 2010 年に全ゲノムが解読され、8 個の II 型制限修飾システムの存在が報告されたことから筆者らはこれらの制限酵素の認識部位をメチル化した上で形質転換を図る実験を実施してきた。しかし、2013 年にさらに 2 個の II 型制限修飾システムが報告された。そこで、本研究では、*A. platensis* の安定な形質転換系を確立するために、新たに報告された制限修飾部位のメチル化を図るとともに、制限修飾システムの再検索を行った。その結果、さらに 2 個の II 型制限修飾システムと考えられる遺伝子の存在が明らかになった。そこで明らかになった全ての部位について、DNA メチラーゼを過剰発現させるプラスミドを作製し、その遺伝子発現と該当する制限酵素で DNA が切断されなくなったことを確認した。相同組換え、広域宿主ベクターを用いた形質転換プラスミドを作製し、DNA メチル化プラスミドを持つ大腸菌内で増幅させ、エレクトロポレーション法や接合法により細胞内への導入を行い、遺伝子導入の前処理やセレクションに用いる抗生物質濃度の検討を行っている。
(¹ 神戸大・内海域センター, ² 神戸大・工学研究科, ³ JST-CREST)

P39 ○新山 優子¹・辻 彰洋¹・中川 恵²・高村 典子²：霞ヶ浦の浮遊性藍藻

茨城県霞ヶ浦において2012年4月から2013年12月までに出現した浮遊性藍藻について報告する。毎月1度、霞ヶ浦の2地点の表層から採水したサンプルを光学顕微鏡で観察した。

これまでに以下の20属に及ぶ40以上の種を確認した；*Anabaenopsis*, *Aphanizomenon*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Coelosphaerium*, *Cuspidothrix*, *Cylindrospermopsis*, *Dolichospermum*, *Geitlerinema*, *Limnothrix*, *Merismopedia*, *Microcystis*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena*, *Raphidiopsis*, *Romeria*, *Snowella*, *Sphaerospermopsis*, *Woronichinia*。

2012年夏季には13年ぶりに顕著なアオコが出現した。この時は *Aphanizomenon*, *Dolichospermum* および *Microcystis* 各属の14種が混在していた。

2年近い長期的な観察を行ったことにより次のような問題が浮かび上がった。第1に *Cuspidothrix issatschenkoi* や *Aphanizomenon gracile* などは時期によって異質細胞またはアキネートを持たず、全く別属の種に見える場合があるので注意する必要がある。第2に *Pseudanabaena* 属については、トリコームの幅、トリコーム先端の形態、細胞の形態、臭いの有無などが異なる複数の種が生育していることが分かった。今後、臭い物質の分析や遺伝子解析などを行う必要があると考えられる。

(¹ 国立科学博物館植物研究部, ² 国立環境研究所)

P41 ○高良 俊彦・Daphne Georgina Faria・須田 彰一郎：宮古島から分離された *Tetraselmis* 属株について

Tetraselmis 属は、クロロデンドロン藻綱に属す緑色鞭毛藻類で、海産養殖の初期餌量などで用いられている。光学顕微鏡観察による形態形質は変異が多いため、電子顕微鏡観察によるピレノイドや鞭毛の毛状鱗片により種分類が提案されているが容易ではない。そのため18S rDNA塩基配列などに基づく系統解析による種分類が提唱されている。

本研究では、沖縄県宮古島市上野、うへのドイツ文化村地先から分離培養された *Tetraselmis* 属と思われる DU2-4 株の形態観察と18S rDNA塩基配列に基づく系統解析による分類を試みた。

細胞は楕円形・洋ナシ型で、側面観は細胞後端が丸みを帯びている長方形で、およそ縦11 μm、横6 μm、厚み5 μmで、細胞の色は明るい緑色であった。Bucher (1952) によると、最も近い形態をした種は *Tetraselmis chuii* であったが、細胞の幅の狭い面を観察すると細胞後端が鋭くとがっている *T. chuii* に対し、細胞後端が鋭くとがっておらず、丸みを帯びた形状であるという点が異なった。18S rDNA塩基配列を決定し、用いることができる全てのデータとともに系統解析を行なったところ、この株は *T. chuii* と異なるクレードに位置し、近縁な種類がなかった。光学顕微鏡を用いた形態観察と18S rDNAに基づく分子系統解析結果から、本株は未記載種である可能性が明らかになった。今後は、異なる遺伝子領域を加えた系統解析を行うとともに、電子顕微鏡による詳細な微細構造観察の必要性が確認された。

(琉大・理)

P40 ○大谷 修司¹・神門 利之²・崎 幸子³・野尻 由香里⁴・中島 結衣⁴・菅井 隆吉⁵：宍道湖における2010年～2013年のアオコの発生状況について

富栄養湖である宍道湖では、2010年度は8月からアオコが大発生し、特に10月～11月にかけて沿岸部ではアオコが集積して湖面が膜状になるほど濃い状態が続いた。アオコの原因種は藍藻 *Microcystis ichthyoblabe* であった。群体はスポンジ状、顕微鏡観察では細胞はレンガ色で細胞は互いに離れ、その径は3-4 μmであった。2010年の塩化物イオン濃度は、8月は約1,100 mg/lと低く、9月の約1,600 mg/lから12月の約3,400 mg/lと次第に高くなった。2010年度は3,000 mg/lを超えてもアオコの大発生が続いた。本種の培養株を用いて水温・塩分耐性を調べた結果、水温10°C以下および塩化物イオン濃度が10,000 mg/l以上では全く増殖しなかった。水温が25°C、30°Cでは塩化物イオン濃度が5,500 mg/l以下ではよく増殖した。水温が20°C以下では25°Cより増殖速度は小さくなり、15°Cではさらに速度は小さくなった。これらのことから、水温が15°Cまで下がった11月までアオコの大発生が持続したのは、8月から10月の水温が高い時期に増殖した細胞が死滅せずに集積していたためと考えられる。2011年度と2012年度もアオコが8月下旬から12月初旬まで発生したが、2013年度はアオコは短期間に小規模に発生したにすぎなかった。2013年度の塩化物イオン濃度は4月～9月にかけて3000～4000 mg/lの範囲にあり、高い塩化物イオン濃度がアオコの発生を抑制するひとつの要因となったことが推察される。

(¹ 島根大・教育, ² 島根県環境政策課, ³ 島根県廃棄物対策課, ⁴ 島根県保環研, ⁵ 島根県環境保健公社)

P42 ○時澤 味佳¹・坪田 博美²・半田 信司³・竹下 俊治¹：欧米および日本産 *Myrmecia* (緑藻類, トレボウクシア藻綱) の分類学的検討

Myrmecia は単細胞性の緑藻類で、気生藻や共生藻として知られ、現在8種が認められている。これらのうち *M. israelensis* は、Friedl (1995) による分子系統解析によって *M. biatorellae* および *M. astigmatica* と近縁であることが明らかとなり、*Friedmannia* から *Myrmecia* に移された種であるが、この時点では、これら3種の形態的差異について議論されていない。そこで本研究では、*Myrmecia* 3種の分類学的検討を行うことを目的とした。さらに、広島県内で得た *Myrmecia* 12株についても同様に分類学的検討を行った。まず、欧米産 *Myrmecia* 3種8株は、核18S rDNAおよび葉緑体 *rbcL* 遺伝子を用いた分子系統解析の結果、*M. biatorellae* クレード(4株)と姉妹群を形成する *M. israelensis*・*M. astigmatica* クレード(4株、以下IAクレード)に分かれ、前者には細胞壁の肥厚がみられた。IAクレードの4株は、株ごとに形態的特徴が異なるものの、遺伝的差異が小さいことから、*M. astigmatica* を *M. israelensis* の同種異名とすることが妥当と考える。日本産の *Myrmecia* 12株は、分子系統解析では全ての株がIAクレードに位置したが、細胞壁の肥厚がみられ、形態的には欧米産 *M. biatorellae* に類似していた。日本産 *Myrmecia* の分類学的取り扱いについては、様々な培養条件下で分類形質を検討するとともに、生育環境や地理的分布の違いなどを考慮に入れ議論をする必要がある。

(¹ 広島大・院・教育, ² 広島大・院・理・宮島自然植物実験所, ³ 広島県環境保健協会)

P43 ○竹下 俊治・時澤 味佳：岩上着生地衣カワイワタケ (*Dermatocarpon miniatum*) の分布と共生藻

カワイワタケ (*Dermatocarpon miniatum*) は、湿潤な環境の岩上に生育し、山間部の河岸の露岩でしばしば確認される。河岸の岩上に生育するカワイワタケは、共生菌の胞子と共生藻の両者が河川水の流下とともに運搬されると予想され、水系により共生藻種の多様性が異なる可能性が考えられた。そこで本研究では、カワイワタケの分布と共生藻の多様性を明らかにすることを目的とした。調査は、広島県の冠山(1,003 m)が水源の中津谷川および広見川において行った。また、それぞれの調査地で得た地衣体、ならびに、岡山県および徳島県で採取した地衣体から共生藻を分離・培養し、分類学的に検討した。分布調査の結果、中津谷川では多数の地点でカワイワタケを確認できたが、広見川では1地点のみであった。本種の着生基物は、中津谷川では全て塩基性玄武岩、広見川では高田流紋岩であった。共生藻は、全ての地衣体から形態的に *Diplosphaera chodatii* と同定されるもののみが確認された。Fontaine et al. (2012) は、分子系統解析によりカワイワタケの共生藻が *Diplosphaera chodatii* と遺伝的に近縁な藻類であることを示しており、本研究の結果は、これを強く支持するものであった。しかし、地衣体の生育環境が大きく異なるにも関わらず共生藻が同一種であったこと、また、*D. chodatii* は海岸に生育する地衣類の共生藻として分離されることから、*D. chodatii* は生態的な性質が多様であり、隠蔽種を内在する可能性が示唆された。
(広島大学大学院教育学研究科)

P45 ○大庭 章裕¹・須田 彰一郎²：沖縄県内の人工物から分離した気生緑藻類

気生緑藻類とは、陸上環境に生育する微細藻類であり、主に土壌や岩の表面、樹皮などに生育している。その他にも、コンクリート壁やガードレール、鉄柵などの人工物の表面にも付着し生育している。陸上環境は、水分の確保が困難であり、気温の変化も激しいことから、過酷な環境であると考えられる。特に日本の南に位置する沖縄では、乾燥、高温、紫外線の負荷が他地域より高いと考えられ、これらへの耐性を持つ気生緑藻類が分離される可能性がある。将来的にはこれらの耐性メカニズム解明を視野に、その手始めとして本研究では、沖縄県内に設置された人工物から気生緑藻類株を確立し、分類を行った。

材料は、2011年に琉球大学構内、石垣島、伊計島、2012年には那覇市首里にある末吉公園にそれぞれ設置されたガードレールや看板などの人工物から採集を行い、BBM培地で粗培養後ピペット洗浄法により分離培養株を確立した。分子系統解析の結果、*Heveochlorella hainangensis*, *Heterochlorella luteoviridis*, *Elliptochloris subsphaerica*, *Jenufa minuta*, *Scenedesmus* sp. の存在が明らかとなった。さらに、光学顕微鏡観察から、*Cosmarium* sp., *Chloroidium* sp., *Stichococcus* sp. の存在も確認できた。また、*Heveochlorella hainangensis* と姉妹群を形成した株について透過型電子顕微鏡観察を行った結果、*H. hainangensis* とほぼ同じ形質を観察できたが、ピレノイドの数が異なることが明らかとなった。そのため、より詳しい分類を行うために、ITS領域の2次構造による比較などを行う必要がある。

(¹ 琉大・院・理工, ² 琉大・理)

P44 ○半田 信司¹・正田 いずみ²・溝淵 綾¹・久米 篤³・小椋 崇広⁴・中原-坪田 美保⁵・坪田 博美²：シラカバの樹皮を赤く染めるシラカバスミレモ (スミレモ科, アオサ藻綱) の分類・系統学的研究

シラカバの樹皮が赤く染まる現象は古くから知られているが、その原因は解明されていなかった。本研究では、その着色の正体が気生藻類のスミレモ科の一種であることを確認したので報告する。スミレモ科の藻類は細胞内にヘマトクロームを持ち、藻体がオレンジ色から赤褐色になるものが多い。シラカバの赤い着色も、樹皮に付着したスミレモ科の一種の色であり、生育密度により濃淡がみられ、全面が濃い赤褐色になることもある。この現象は、概して湿った環境のシラカバ林にみられるが、環境との関連は明らかではない。分布は、北海道を主体に東北から北陸に及ぶ。試料はそのまま顕微鏡観察を行うとともに、単離培養株の観察と核18S rRNA 遺伝子の塩基配列にもとづいた系統解析を行った。藻体は塊状あるいは糸状体で、細胞は直径15–20 μmの球形または樽型、細胞壁は厚く隔壁に中心孔があり、*Trentepohlia rigidula* に類似している。しかし、寒天培地上で *T. rigidula* が塊状になるのに対し、本種は細胞が伸長し、糸状体が長く伸びる。また、系統解析の結果、両者は隣接した異なるクレードに位置する。したがって、本種は *T. rigidula* に近縁な未記載種と考えられ、シラカバスミレモとして新種記載を行う予定である。

(¹ 広島県環境保健協会, ² 広島大・院・理, ³ 九大・院・農, ⁴ 東京都世田谷区, ⁵ 千葉中央博・共同研究員)

P46 ○正田 いずみ¹・溝淵 綾²・半田 信司²・周藤 靖雄³・坪田 博美¹：ツバキの葉裏にできる伏毛の脱落痕にひそむ *Cephaleros minimus* (スミレモ科, アオサ藻綱)

ツバキ (ヤブツバキ) の葉裏には、伏毛の脱落痕がコルク化した直径0.1 mm程度の褐色の斑点が散在している。本研究では、この脱落痕が黒色のいぼ状になったツバキの葉を見つけ、そこにスミレモ科藻類の生育を確認したので報告する。本藻体の細胞は不定形で、葉の細胞がコルク化してカップ状になった空間の中に詰まり、藻塊となっていた。この藻塊から先細の糸状体 (遊走子嚢柄) が伸び、遊走子嚢柄が側生していた。また、藻体を含む脱落痕の培養をしたところ、数週間後に糸状体が葉の表面から伸長した。この段階で透過型電子顕微鏡観察を行った結果、藻体がコルク化した細胞の隙間から柔組織細胞間へ侵入していることが確認された。これらの特徴から、本藻体はケファレウロス属の *Cephaleros minimus* と同定された。本種のタイプロカリティーはジャワ島であり、他の熱帯地域でも報告されているが、日本での報告はない。また、過去の研究ではナツメなどの葉裏で生育が確認され、藻体を葉の内部に侵入させることが知られている。しかし、ツバキの伏毛の脱落痕に入り込み、いぼ状の構造を作るとい生活型は知られておらず、スミレモ科全体の中でも特異なものである。今後は、単離培養株の観察を行うとともに、分子系統学的な研究を行なう必要がある。さらに、今回の確認地点である沖縄県以外での分布域についても調査を行う予定である。

(¹ 広島大・院・理, ² 広島県環境保健協会, ³ 松江市上乃木)

P47 ○柴田 あいか¹・笠原 賢洋²・今村 信孝³：ミドリゾウリムシ共生藻のマルトース放出機構と共生における役割の解明

ミドリゾウリムシ (*Paramecium bursaria*) は細胞内に数百個のクロレラが共生している。この共生藻は光合成産物の一部を放出するものがあることが知られている。我々は日本産のミドリゾウリムシ F36 から単離した共生藻 *Chlorella variabilis* F36-ZK を用いて、宿主に光合成産物を供給するメカニズムについて検討を行った。

環境中の pH が低下したとき大量のマルトースを放出することを確認した。放射性同位体と HPLC を用いてマルトースの放出条件を検討したところ、デンブンの蓄積量の少ない時や、十分なデンブンの蓄積量があっても光のない時は、マルトース放出が起こらなかった。そこで、単一波長の光を用いて放出を誘導する波長を調べたところ、450 nm と 600 nm 付近、青色光と赤色光で放出が増加した。これらのことから共生藻は、宿主細胞内で宿主からの pH のシグナルを受けてマルトースを放出しているが、デンブンの蓄積量が十分かつ光合成をしているときのみ放出できると考えられる。

また、マルトースのみを放出する性質から、細胞膜上にマルトースを特異的に輸送するシステムを持っていると考えられる。この輸送システムの性質について検討を行ったところ、藻体外のマルトース濃度に依存せず放出を行う能動的輸送であることがわかった。また、脱共役剤によって放出が阻害されることから、細胞膜内外の H⁺ 濃度勾配が関与していると予測される。

(¹立命館大学大学院生命科学研究所, ²立命館大学生命科学部, ³立命館大学薬学部)

P49 ○長谷川 柚里¹・平井 一帆¹・佐藤 淳史¹・都筑 幹夫^{1,2}・佐藤 典裕¹：緑藻 *Chlorella* におけるトリアシルグリセロールの蓄積

藻類は窒素欠乏等の栄養ストレス下、トリアシルグリセロール (TG) を蓄積する。これにより細胞は余剰のエネルギーを消費し、またストレスからの解放時、適切に生育を再開するためのエネルギー源や炭素源を確保すると考えられる。最近、我々は *Chlorella kessleri* の細胞を濾紙上で乾燥させると、つまり細胞に脱水と全栄養素欠乏のストレスを与えると、TG 含量が劇的に増加すると報告した [1]。本研究では、空気乾燥条件下で TG 蓄積を誘導する環境因子を特定するため、*Chlorella* 細胞を高 sorbitol 濃度 (0.3-0.9M) あるいは高 NaCl 濃度 (0.15-0.45M) による脱水条件、または 100 倍希釈した培地を用いた全栄養素の欠乏条件におき、TG の蓄積量を測定、比較した。脱水条件下では、そのストレスが強い程、TG の蓄積量が高まり、0.9M sorbitol, 0.45M NaCl では各々、TG が細胞の全脂肪酸の 48.5, 75.3 mole% をも占めた。一方、全栄養素欠乏条件下、TG の蓄積量は 41.4 mole% に達した。以上の結果は、脱水、全栄養素欠乏のいずれもが空気乾燥ストレス下での TG 蓄積に貢献すると示唆している。本発表では、脱水と全栄養素欠乏の混合ストレス条件の結果も合わせて報告し、空気乾燥条件下での TG 蓄積の誘導機構を議論する予定である。[1] Shiratake et al. (2013) *Plos One* 8: e79630. (東京薬科大学生命科学部)

(¹東葉大・生命, ²JST,CREST)

P48 ○植田 達也¹・櫻井 俊宏¹・藤原 祥子^{1,2}・都筑 幹夫^{1,2}：クラミドモナスの葉緑体形態に及ぼす阻害剤の影響

高等植物の葉緑体は多くの場合凸レンズ形であり、細胞に多数存在する。その葉緑体はアクチンで結ばれており、強光ストレスでの回避等に働くと報告されている。一方、藻類では、様々な形の葉緑体を1つの細胞に1~数個もつ。また、多くの場合、ribulose-1, 5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (RubisCO) を主成分とするピレノイドをもつ。しかし、藻類細胞における葉緑体及びピレノイドの形態維持の機構はほとんど不明である。

本研究では、カップ状の葉緑体を細胞に1個もつ *Chlamydomonas reinhardtii* を用い、細胞骨格阻害剤が葉緑体形態及びピレノイド形成に及ぼす影響を調べた。細胞骨格阻害剤として、サイトカラシン D (チューブリン阻害剤) とコルヒチン (アクチン阻害剤) を用い、各阻害剤添加時の葉緑体形態の観察とピレノイドの大きさを求めた。その結果、コルヒチン添加した際に、細胞体は肥大し、葉緑体もカップ状から細胞体に沿って広がった1個の球体状に変化した。また、ピレノイドの大きさは、両阻害剤を添加した場合に、ピレノイドの発達条件である低 CO₂ 条件下においてもピレノイドの発達は見られなかった。これらのことから、チューブリンが葉緑体の形態維持に、チューブリンとアクチンがピレノイドの発達に関与していることが示唆された。さらに、この形態変化に伴う特徴として、光合成活性についても検討を行った。

(¹東葉大・生命, ²JST,CREST)

P50 ○田中 学・幡野 恭子：緑藻アミドロにおける液胞の発達機構の細胞生物学的解析

植物細胞の液胞は物質の分解や貯蔵、形態形成などに関わる重要なオルガネラであるが、液胞を持たない細胞が液胞を形成発達させる機構の多くは未解明である。前大会で我々はアミドロの遊走子が新規に液胞を形成する際に、リソソームと MVB (multivesicular body) が融合して液胞の元となる膜区画を形成し、その膜区画が互いに融合して巨大な中央液胞となることを発表している。また日本植物形態学会第25回大会 (2013) では、液胞発達へのオートファジーの関与を示している。本研究ではさらに液胞の発達機構を解明するために、液胞形成初期から14時間、各種阻害剤で処理し、その影響を超微細構造の変化より解析した。未処理の細胞では2つの液胞が形成され、Alexa 488-Phalloidin 染色により液胞に沿ったアクチン繊維束が観察された。アクチン重合阻害剤 Cytochalasin B, Latrunculin B で処理すると細胞伸長が阻害され、液胞の形態が乱れた。プロテアソーム阻害剤 MG-132 で処理すると液胞の発達が阻害され、液胞内に膜構造や電子密度の高い物質が蓄積した。タンパク質合成阻害剤 Cycloheximide で処理すると細胞伸長や液胞の形成が阻害され、リソソーム様の電子密度の高い物質を含む酸性膜区画が細胞内に多数見られた。液胞の形態形成にはアクチン繊維が関与すること、液胞発達時にはプロテアソーム系を介して物質が分解されること、リソソームから液胞への変換にはタンパク質の合成を伴うことが示唆された。

(京大・院・人環)

P51 五味 直哉¹・御園生 拓：畜産廃棄物処理水によって生産した微細藻類バイオマスの葉菜類に対する施肥効果

近年、畜産廃棄物による環境汚染が問題視されており、その処理や再利用が重要な課題となっている。これらの廃棄物に対しては、好気性バクテリアや微細藻類など生物資源を用いた処理方法が注目されている。我々は、山梨県内の3箇所の農場施設において、鶏糞の好気性バクテリア処理水を培養液とした微細藻類大量培養システムを設置し、試験運用を行っている。これまでに、生産された微細藻類バイオマスを液肥として用いる実験を野菜類に対して行い、ミニトマトの糖度や葉菜類の生長に対する有用性を示してきた。

本研究では、微細藻類バイオマスの葉菜類に対する施肥効果に着目し、より詳細な知見を得るためにヨウサイの圃場栽培試験と、チンゲンサイ、サンチュ、コマツナを用いた発芽試験、根の伸長試験および育苗試験を行った。

ヨウサイの圃場試験の結果、作物重量や株ごとの枝分かれ数において藻類バイオマス10倍希釈区、処理水100倍希釈区が他の区に対して高い値を示す傾向がみられた。発芽率についてはいずれも有意差はみられなかったが、サンチュではすべての実験区で対照区に比べ高い値を示す傾向があった。根の伸長試験では、コマツナの処理水10倍希釈区がいずれの区に対しても有意に低い値が得られた。以上の結果から、高濃度の鶏糞処理水は施肥障害を示すが、処理水によって培養した藻類バイオマス液肥ではこの障害がなくなることが示唆された。

今後、実用化に向けたさらなる施肥試験および、畜産飼料としての有用性の検討などを行っていく予定である。
(山梨大学・院・医工総合)

P53 ○遅 永雪¹・陳 峰²・野島 稜加¹・滝口 泰之¹：*Nannochloropsis oceanica* IMET1の増殖とオイル生産への培地中の窒素化合物有無の影響

Nannochloropsis 属の藻類は他の藻類に比べて成長が速く、バイオ燃料の生産への利用が期待されている。これまでに *Nannochloropsis* 属2株 (*N. oceanica* IMET1と *N. gaditana* CCMP526) を用いて培養条件と増殖の関係を検討した結果、IMET1はCCMP526より増殖速度が速かった。

Nannochloropsis 属は培地中の窒素化合物の有無によって増殖やオイル生産量に影響を受けることから、今回はIMET1に対する培地中の窒素化合物の有無の増殖とオイル生産への影響について調べた。IMET1の二酸化炭素濃度、温度、光強度の培養条件は前回報告の最適条件にした。窒素化合物を含んだ培地にはBG11を使用し、窒素化合物の無い培地はBG11の培地成分から硝酸ナトリウムを加えないものを窒素化合物無し培地とした。培養期間は2週間とし、二日間置きにpH値、OD値、細胞数を測定した。藻類の乾燥重量、油含有率は2週間培養したものから求めた。

窒素なしで培養した場合、増殖はなかったが、オイルは乾燥細胞1gあたり550mgとなった。一方、窒素を含む培地で培養を続けると、オイルは乾燥細胞1gあたり122mgとなった。従って、窒素源を含む培地で培養した細胞を窒素源のない培地に移すことでオイル生産性が向上することが判明した。現在、脂肪酸組成の分析を行っている。

(¹ 千葉工業大学, ² メリーランド大学)

P52 ○河地 正伸¹・川端 篤¹・加藤 美砂子²：NIES藻類コレクションにおける不等毛植物の脂肪酸組成解析

高度不飽和脂肪酸として知られるエイコサペンタエン酸(EPA)やドコサヘキサエン酸(DHA)は、脳機能活性化やメタボリック対策等の機能が注目され、健康維持に欠かせない栄養素として、国内外の需要が拡大している。主な供給源は魚油だが、漁獲量変動の影響や匂いの問題が挙げられている。一方、藻類では、全脂肪酸の50%以上がEPAという種も存在しており、藻類による高純度のEPAやDHAの生産、安定供給が期待されている。国立環境研究所微生物系統保存施設では、現在、3094株の藻類保存株が公開されている。不等毛植物門11綱50属53種58株について、付加情報整備を目的として、脂肪酸のガスクロ分析を行った。EPAの占める割合の最も高かったのは、珪藻 *Navicula* sp. (NIES-2525) の28.9%、次いでラフィド藻の *Chattonella subsalsa* (NIES-2633) の27.8%であった。10%以上を占める株は20株で、珪藻が12株を占めていた。DHAの占める割合が高かったのは、黄金色藻 *Chromulina* sp. (NIES-2304) の29.9%、次いでペラゴ藻の *Pelagomonas calceolata* (NIES-2691) の17.7%であった。10%以上を占める株は4株のみで、ディクティオカ藻、ラフィド藻が1株ずつであった。高次分類群に認められる特徴や属内、種内における脂肪酸組成の多様性と系統的な関係等について、整理の上で考察したい。

(¹ 国立環境研究所, ² お茶の水女子大学)

P54 ○瀬戸 雄飛¹・平石 皇志²・須田 彰一郎³：分離源の種類による *Aurantiochytrium* および関連分離株の傾向について

Aurantiochytrium 属を含むヤブレッツボカビ科生物は海洋性従属栄養ストラメノパイルに属し、細胞内にDHAなどを蓄積するため産業利用に関する研究が盛んに行われているが、生態学的研究は少ない。そこで、本研究では分離源とヤブレッツボカビ分離株の関係を調査し、さらに、一部株について分子遺伝学的解析を行った。

分離源は沖縄島、久米島、宮古島、石垣島、西表島、兵庫県神戸市で採集した。分離源は1/10GY培地で粗培養し、ヤブレッツボカビの遊走細胞をピペット洗浄法で分離し、株を確立した。分離源は11種類(砂、泥、マングローブ落葉、海水、貝殻、サンゴ、海草、海藻、陸上植物、人工物、その他)に分類し、出現の有無に傾向があるか比較した。また、西表島から分離した40株について18S rDNA塩基配列を用いて系統解析を行った。

全分離株447株中127株(28%)と最も多く分離できたのは砂からで、続いてマングローブ落葉・樹皮、海水の順だった。また、全種類の分離源から分離できた。分離株確立率は貝殻が55%と最も高く、海藻が12%と最も低かった。これらの結果からヤブレッツボカビは底質中の有機物分解に関与し、多孔質な基質を好むと考えられた。また、有機物の直接分解者ではなく二次分解者であると考えられた。系統解析の結果、38株は *Aurantiochytrium* 属で、特にそのうち13株は *Aurantiochytrium* sp. 18W-13a株と同じ系統群に属していた。また、そのうち5株は、カロテノイドを蓄積し細胞量が多かった。現在は、PCR-RFLP法を用いた分離株のグルーピング法を検討している。

(¹ 琉大・院・理工, ² 琉大・理・産学官連携研究員, ³ 琉大・理)

P55 〇滝本 彩佳¹・鈴木 秀和¹・坂西 芳彦²・阿部 信一郎²・南雲 保³・田中 次郎¹：新潟県佐渡島産海草アマモ類葉上の付着珪藻相・第2報

海藻(草)で群落を形成したものは藻場と呼ばれ、日本沿岸に広く分布する。これらは海底地形の安定化や水質の浄化に寄与するだけでなく、“海のゆりかご”と呼ばれるように高い一次生産力と生物多様性を有する。特にアマモ類で群落を形成したものをアマモ場と呼び、その葉上の付着珪藻はアマモ場の生態系における基礎生産者や海洋生物の捕食対象として非常に重要な存在である。よって本研究ではアマモ場生態系構成種の解明を目的に、新潟県佐渡島産海草アマモ類葉上の付着珪藻相を調査した。

基質海草は2013年4月23日及び同年11月23日に新潟県佐渡島白瀬で採集したアマモ *Zostera marina* とタチアマモ *Z. caulescens* とした。これらの葉上の付着珪藻を定法に従って処理し、永久プレパラートを作製した後、光学及び電子顕微鏡で観察し、種組成を算出した。

観察の結果、アマモ葉上では4月に4属8種3未同定分類群が確認され、*Cocconeis scutellum* var. *scutellum* が高い割合で優占した。11月には10属16種8未同定分類群が確認され、*Gomphonemopsis exigua* が高い割合で優占した。タチアマモ葉上では4月に6属6種5未同定分類群が確認され、*C. scutellum* var. *scutellum*, *C. heteroidea*, *Cocconeis* sp. の3種が優占した。11月には10属14種12未同定分類群が確認され、*C. scutellum* var. *scutellum*, *C. heteroidea*, *C. subtilissima* の3種が優占した。

先行研究と比較した結果、*C. scutellum* var. *scutellum* は日本沿岸のアマモ場でよく出現する種であることが明らかになった。

(¹ 海洋大・藻類, ² 水研セ・日水研, ³ 日歯大・生物)

P57 〇原 陽太¹・鈴木 秀和¹・松岡 孝典²・南雲 保²・田中 次郎¹：沖縄県西表島沿岸の砂地に生育する珪藻類の形態学的研究

潮間帯の砂浜や干潟の砂泥上には多くの珪藻が表生する。砂地に淡水が流入する場所では、これらの珪藻が特異的に増殖することがある。本研究は、沖縄県西表島の砂浜で増殖していた珪藻群集の種組成と優占種の形態を明らかにすることを目的とした。

試料は、2005年3月に西表島南風見田の浜、2013年9月に同島星砂海岸で採集した。LMとSEMを用いて出現分類群の同定と殻計数、および殻形態の微細構造の観察を行った。試料ごとに400殻計数し、各分類群の出現頻度を算出した結果、出現頻度3%以上を示したのは、南風見田の浜で8分類群、星砂海岸で3分類群であった。今回は、そのうち *Cocconeopsis orthoneoides*, *Cocconeopsis* sp., *Donkinia* sp., *Nitzschia* sp. および *Navicula* sp. の5分類群の殻形態の観察結果を報告する。

Cocconeopsis orthoneoides は、殻長19.5–35.5 μm、殻幅14.0–27.3 μm、殻面は楕円形。*Cocconeopsis* sp. は殻長12.5–28.5 μm、殻幅8.5–20.0 μmで、殻面は *C. orthoneoides* に比べより縦長、殻端が尖る。*Nitzschia* sp. は、殻長75.0–135.0 μm、殻面は披針形。帯面は中心部がくびれた長方形で、帯片を多数もつ。小骨は9–11本/10 μm。*Nit. dubiiformis* と *Nit. pellucida* に似るが、殻の大きさと殻形が異なる。*Navicula* sp. は、殻長32.0–46.0 μmで、殻面は披針形。帯面は両端が膨らむ。*Nav. flagellifera* に似るが、条線密度と配列が異なる。*Donkinia* sp. は、殻長80.5–106.0 μmで、縦溝はS字状。縦溝に沿って殻面が貫軸方向に隆起する。胞殻の外側の開孔はスリット状、内側は2個の馬蹄形。
(¹ 海洋大・藻類, ² 日歯大・生物)

P56 〇山田 真知子¹・大坪 繭子¹・堤 裕紀¹・岩滝 光儀²：日本沿岸に出現する珪藻 *Skeletonema* 属の分類の検討

海域と汽水域に出現する浮遊性珪藻 *Skeletonema* 属は、LSU rDNA と SSU rDNA を用いた分子系統解析に基づく系統群と走査・透過電顕観察による形態形質を併用した分類基準が示され (Sarno et al. 2005, 2007), 4種から11種に細分化されている。本研究では、我が国での *Skeletonema* の出現状況を把握するため、遺伝子マーカーとして主に LSU rDNA を用い、形態観察も併用して種同定を行った。試料は2008年から2013年まで、日本の南北にわたる12水域で採集し、*Skeletonema* の栄養細胞1,067株と発芽細胞538株を分離して同定した。その結果、第1優占種は *S. dohrnii* であった。しかし本種は、SSU rDNA を用いた場合、本種の隠蔽種とされている *S. marinoi* との類縁が見られた。また、日本の *Skeletonema* 汽水産種は *S. subsalsum* と同定されていたが、*S. costatum* s.s. が最も低塩分の環境に適応しており、同種は塩分1.0以下の諫早湾調整池でも認められた。淡水産種の *S. potamos* が1株、筑後川感潮域で確認された。これらの種の関連をLSU・SSU rDNA に mtDNA を加え、海外株も用いて検討を行った結果、*S. dohrnii* と *S. marinoi* の2種、ならびに *S. costatum* s.s., *S. subsalsum* および *S. potamos* の3種は遺伝的に近縁であることが確認された。

(¹ 福女大・国際文理・環境科学, ² 山形大・理・生物)

P58 〇宮内 麻由美¹・鈴木 秀和¹・岸 克彦¹・藤田 大介²・南雲 保³・田中 次郎¹：管状群体を形成する海産付着珪藻 *Parlibellus* 属2種の形態

クダズミケイソウ属 *Parlibellus* は、管状群体を形成し、潮間帯や潮下帯の藻類や岩などに付着して生育する羽状類双縦溝珪藻である。31種1変種1品種の記載があり、本邦では *P. delognei*, *P. crucicula*, *P. berkeleyi* の3種が報告されている。*Parlibellus* 属の群体は種ごとに形態が異なり、正確な同定や分類を行うには被殻形態と併せて観察する必要がある。これまで群体の構造と被殻の微細構造を観察した研究は少なく、国内の研究例もほとんどない。

演者らは、本邦沿岸より採集した試料から *P. delognei* (Van Heurck) Cox と *Parlibellus* sp. の群体を得た。今回はこれらの群体や被殻の微細構造、及び葉緑体について観察を行ったので、その結果を報告する。

P. delognei は神奈川県横浜市野島公園のアマモ葉上より採集した。群体は分枝した管の太さがほぼ一定の樹枝状。殻形は菱形または披針形。殻長33–75 μm、殻幅10–18 μm。条線密度は10 μmあたり16–20本。

Parlibellus sp. は静岡県沼津市平沢地先の水深5mより採集した。群体は分枝した樹枝状。殻形は線形、殻端は頭状。殻長22–24 μm、殻幅6.5 μm。条線密度は10 μmあたり25–26本。本種は *P. protracta* に似るが、殻形や条線密度が異なる。

(¹ 海洋大・院・藻類, ² 海洋大・院・応用藻類, ³ 日歯大・生物)

P63 豊田 健介¹・長田 敬五²: 海産浮遊性珪藻 *Guinardia flaccida* に感染する2つの新規ウイルスについて

演者らは、今日の珪藻類の進化・多様性について、ウイルスが少なからずとも関与してきた可能性を考えている。ウイルスと宿主の関係を明らかにするには、より多くの異なる属の種に感染するウイルスの獲得が重要課題であると判断し、これまでに準備と予備的な実験を進めてきた。

関東および伊豆地方周辺の沿岸域においてプランクトンネットを用いて採集したサンプルから珪藻類を単離し、50以上の培養安定株を作成した。次に、定期的に同地方の沿岸水域より得られた自然海水を0.2 μm フィルターにより濾過を行い、マルチウェルプレートに取り分けた複数種の培養株に混ぜた後、1~2週間後に溶藻が見られた株について、その溶藻に至る要因の検証を行った。

結果、円筒形の被殻を持ち、世界各地の海洋に広く生育する分類群である *Guinardia flaccida* (Castracane 1886) H.Peragallo 1892 に感染する複数のウイルスが、発見・単離されたので、その性状について報告する。

(¹慶應大・生物, ²日歯大・新潟生物)

P65 山口 愛果¹・渡邊 邦彦²・堀口 健雄²・Mona Hoppenrath³・川井 浩史¹: 砂地性渦鞭毛藻 *Katodinium* 属の系統分類学的研究

渦鞭毛藻 *Katodinium* 属は横溝が細胞後方に位置し、上錐が下錐より大きいことでまとめられる。鎧板をもたない無殻のグループであると認識されていたが、近年になって所属種の一部は薄い鎧板をもつことが分かってきた。本属には生息域や栄養摂取方法の様々な幅広い種類が含まれることから、分類学的な再検討が必要と考えられる。

本研究では神戸市須磨区の砂浜から従属栄養性の *Katodinium* 属の一種を単離し、餌生物との二員培養によって培養株を確立した。本種は背腹方向に扁平で細胞前端に顕著な突起をもち、鎧板配列は APC, 4', 2a, 6'', 7c, ?s, 5''', 2''' で表される。葉緑体をもたず、餌であるクリプト藻の細胞内容物を管状の捕食装置を通して細胞上殻へ吸い上げる様子が観察された。このような捕食方法や餌生物に対する挙動は、従属栄養性渦鞭毛藻 *Pfiesteria* 属とその近縁種のものに類似している。本種および北海道石狩市の砂浜から採集した *Katodinium glandulum* より核コード 18S rDNA 及び 28S rDNA 配列 (D1-D6 領域) を得て系統解析をおこない *Pfiesteria* 属とその近縁種との関係性を探った結果、石灰質のシストを形成する *Scrippsiella* 属や *Pfiesteria* 属らとの近縁性が示唆された。

(¹神戸大・内海域セ, ²北大・院理・自然史, ³ドイツ・センケンベルグ研究所)

P64 板山 翔¹・小林 貴恵¹・藤原 祥子^{1,3}・遠藤 博寿^{2,3}・長澤 寛道²・都筑 幹夫^{1,3}: 円石藻 *Pleurochrysis haptonemofera* の石灰化に関する研究: 円石構成成分の機能解析と石灰化関連遺伝子の探索

円石藻はハプト植物門に属する海産性の微細藻類で、細胞表面に円石と呼ばれる種特異的かつ精巧な構造の石灰化鱗片を持つ。*Pleurochrysis haptonemofera* においては、炭酸カルシウム結晶、酸性多糖3種 (Ph-PS-1, -2, -3)、ベースプレートが円石の構成成分であることが明らかになっている。また、マクロアレイによる遺伝子発現解析により carbonic anhydrase (CA) を含む54個の石灰化細胞 (C-cell) 特異的発現遺伝子が確認されている。

本研究では、円石形成機構の解明を目的に、*in vitro* 結晶化実験と遺伝子発現抑制実験にて、構成成分の円石形態への関与と CA 遺伝子の石灰化との関連性を調べた。円石から抽出したベースプレート上で *in vitro* 条件下で結晶化させた結果、ベースプレート全体が結晶化されたことから、ベースプレートは円石の概形 (楕円型) の決定に関与していることが示唆された。また、遺伝子の発現抑制実験 (遠藤ら, 日本農芸化学会 2013 年度大会発表) により、C-cell 特異的発現遺伝子である CA 候補遺伝子との石灰化との関連性を調べた。その結果、CA 候補遺伝子 ConC1 の発現を抑制した細胞では、石灰化が遅延する傾向がみられたことから、この遺伝子は直接もしくは間接的に石灰化に関与していることが示唆された。

(¹東葉大・生命, ²東大・農, ³JST, CREST)

P66 笹井 理美¹・高橋 和也¹・岩滝 光儀²: 西太平洋沿岸より分離した底生性無殻渦鞭毛藻 *Amphidinium* 属 32 株の形態と系統

西太平洋沿岸域より分離した底生性無殻渦鞭毛藻 *Amphidinium* 属の単藻培養株を用い、種同定と分布域の解明を目的として光学顕微鏡による形態観察と LSU rDNA 部分配列を用いた分子系統解析を行った。本研究で用いた試料は、オーストラリア、グアム、インドネシア、日本、マレーシア、パラオ、ベトナムの沿岸堆積物試料から分離した32株である。これらのうち、24株は種特異的な形態形質もしくは既報の系統的位置に基づいて *A. carterae* (パラオ産2株), *A. cupulatisquama* (鶴岡産2株), *A. gibbosum* (インドネシア, パラオ産2株), *A. massartii* (グアム, マレーシア, パラオ産6株), *A. mootonorum* (鶴岡産1株), *A. thermaeum* (インドネシア, 沖縄, 鶴岡, マレーシア, パラオ産10株), *A. trulla* (オーストラリア産1株) の7種と同定した。残り8株は、狭義の *Amphidinium* の中で既報の系統群とは分かれて分枝したため *Amphidinium* sp. 1-4 とした。*Amphidinium* sp. 1 (ベトナム産2株) は細胞長 17.0-35.5 μm と中型で、*A. massartii* と *A. thermaeum* 系統群に近縁であるが、ピレノイドが多い場合は10個程度まで観察され、寒天質で覆われる不動細胞が観察されない点がこれら2種と異なる。*Amphidinium* sp. 2 (鶴岡産1株) は細胞長 17.5-28.0 μm と中型で上述の系統群と近縁である。*Amphidinium* sp. 3 (仙台産2株) は細胞長 17.7-27.5 μm で形態形質は *A. thermaeum* と一致する。*Amphidinium* sp. 4 (パラオ産3株) は、全ての株に不動細胞が観察され、以前に *Amphidinium* cf. *massartii* と同定されたオーストラリア産株と近縁である。

(¹山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)

P67 ○Clark Gen・Maiko Tamura・Takeo Horiguchi: **Morphology and phylogeny of three *Amphidinium* species (Dinophyceae)**

Recently, the classification of *Amphidinium* has been revised (Flø Jørgensen et al. 2004) and only dinoflagellates with minute triangular- or crescent-shaped and left-deflected epicone have been defined as 'true' *Amphidinium*. This taxonomic revision reduced number of species in the genus drastically, but it is certain that there are still many more undescribed species. Our aim is to investigate species diversity of these 'true' *Amphidinium* species. In this study we observed 3 strains, HG213, HG254 and HG314. The strain HG254 was identified as the type species of the genus, *A. operculatum*. To precisely define the genus, we investigated detail of its cell structure. The species exhibited general structure for the genus, but the pyrenoid type was different from those of many other members of the genus. The strain HG213 was characterised by possession of body scales. Only a small number of *Amphidinium* species are known to possess organic body scales, but the scale morphology of HG213 was totally different from those of known species. The HG314 has an interesting character: the large number (200-500) of cells are enclosed by the division cyst just like salmon-'ikura'. The released cells undergo dramatic morphogenesis within relatively short period (a few hours). Based on the morphological and molecular data we believe that HG213 and 314 represent new species of the genus *Amphidinium*. (Grad. School. Sci., Hokkaido Univ.)

P69 ○Danang Ambar Prabowo¹・Ooshi Hiraishi²・Shoichiro Suda²: **Armored dinoflagellate strains isolated from seagrass area in Ishigaki Island**

Three dinoflagellate strains were isolated from sediment sample taken from seagrass area in Nosoko, Ishigaki Island, Okinawa Prefecture, Japan (24.384N, 124.226E) in July 2010. Under light microscopy, the cells were somewhat ovoid in shape and the epicone is relatively larger than the hypocone. The protruding apical pore complex (APC) is visible both using LM and SEM. Cells are about 13 μm long and 11 μm wide and the cingulum is only slightly dispersed in mid-ventral view. SEM observation revealed that thecal plates covering the cell generally resembled of those gonyaulacoid-peridinoïd tabulation type and the pattern was preliminary defined as: Po, cp, 3' 2a, 6'', 6c, ?s, 4?''', 2?'''' based on the Kofoidan tabulation system. Currently, this tabulation has never been indicated by any other dinoflagellates. In spite of the SSU, ITS and LSU rDNA sequence showed >99% similarity among the strains, phylogenetic analyses indicated no close affinities with other dinoflagellate sequences available from GenBank. Based on the morphology and phylogenetic analyses, the strains might potentially indicate undescribed genus and species of dinoflagellate. This study presents some preliminary study in order to confirm the taxonomy and phylogeny of these benthic and armored dinoflagellate strains. (¹ 琉大・院・理工, ² 琉大・理)

P68 ○高橋 和也¹・齋藤 章博²・原 慶明³・岩滝 光儀²: **山形県大井沢より分離した淡水産 *Cystodinium* 様渦鞭毛藻 1 株の生活環と系統**

山形県西村山郡西川町の湿地に出現した淡水産 *Cystodinium* 様渦鞭毛藻 1 種を単離し, AF-6 培地を用いて培養株を作成した。光顕, 蛍光顕, 走査電顕を用いて本種の細胞形態と生活環を観察すると共に, SSU と LSU rDNA 部分配列に基づく分子系統解析を行った。培養株中では, 明期には多くが鞭毛をもたない不動細胞であり, 暗期には遊泳細胞が観察された。不動細胞は直径 45.0-65.0 μm で輪郭はハート型, 厚い細胞壁で覆われる。葉緑体は黄褐色で粒状又は網目状に分布する。核は不動細胞内に通常 1-2 個存在し, 核 1 個の場合は細胞中央から凹側周縁部に, 2 個の場合は細胞凸側 2 辺の中央付近に位置していた。不動細胞内でのみ細胞分裂が観察され, 12:12 明暗周期で培養したところ, 明転 6 時間前から直前までの暗期の間に限り, 鞭毛を 2 本もつ *Gymnodinium* 様の遊泳細胞が観察された。遊泳細胞は球形から長円形で, 細胞長 45.0-53.0 μm, 横溝は赤道面付近に位置し, 段差は横溝の幅の 3~4 倍程度である。核は下錐左側にあり, 眼点は見られない。走査電顕では, 遊泳細胞表面に多数のアンフィエズマルベシクルが確認されるが, 上錐溝は観察されなかった。培養株から 1 細胞を分離して培養・経時観察すると, 1 つの不動細胞からは通常 2 つの遊泳細胞が放出された。不動細胞の形状を既報の *Phytodinium* 類と比較すると, *Tetradinium* 属は複数の刺をもつ多面体, *Cystodinium* 属は細長い三日月型と, 本種とは異なる。これら 2 属の遊泳細胞は, 縦溝付近に眼点をもつ点で本種とは異なる。LSU と SSU rDNA を用いた分子系統解析では, 本種は *Woloszynskia* 類からなるトヴェリア科系統群への類縁が示された。

(¹ 山形大・院・理工, ² 山形大・理・生物, ³ 山形大)

P70 ○鈴木 利幸¹・Casareto Beatriz¹・柏山 祐一郎²・鈴木 款¹: **サンゴに共生する褐虫藻の細胞凝縮とクロロフィル代謝分解**

造礁サンゴは体内に褐虫藻を共生させている。近年サンゴの白化現象が問題になっているが, 白化の進行に伴うサンゴ体内と体外の褐虫藻を, 生理学的・分子生物学的に統合的に調査した例はあまり無い。サンゴ体内および周囲の海水中に存在する褐虫藻には, 萎縮し色が濃くなった異常な形態(凝縮)の細胞が見られることが知られている。我々は高水温下のサンゴ体内の褐虫藻と, 体外へ排出された褐虫藻について, 形態観察と光合成活性, 光合成色素量の測定を行った。蛍光顕微鏡による観察の結果, 褐虫藻は細胞の凝縮に伴いクロロフィルの蛍光が失われていた。さらに HPLC による光合成色素の分析の結果, 凝縮した褐虫藻はクロロフィル *a* をほとんど持たず, 多量のシクロエノールを有しており, 細胞の凝縮は何らかの分解作用によるものであることが明らかになった。サンゴ体内に存在する褐虫藻と体外へ放出された褐虫藻をそれぞれ採取し分析を行ったところ, サンゴ体内の褐虫藻は一定の割合で分解が起こり, 体外へ放出されるが, 高温ストレス下では分解量が大幅に上昇し, クロロフィル *a* がシクロエノールに変換されていることが明らかとなった。これまで知られていた『白化時にサンゴから褐虫藻が逃げる』という現象は普段から起こっている通常の生理活動であり, 高温ストレス状態ではサンゴ体内でクロロフィルの無毒化を伴う褐虫藻の分解が起こり, サンゴへの活性酸素のダメージが軽減されている可能性が示唆された。

(¹ 静岡大・創造科学, ² 福井工業大・工)

P71 ○山下 洋¹・小池 一彦²：様々な遺伝子型褐虫藻の遊泳パターンと走光性

サンゴの共生藻として知られる褐虫藻 (*Symbiodinium* 属渦鞭毛藻) は分子系統学的に多様なグループ、大まかには9つの clade と、そこからさらに分岐する 100 をこえる type に分けられる。しかし、これら分子的な区別が細胞形態や生理・生態、サンゴなど動物への共生特性を反映するのか、観察例が少なく知見は乏しい。本研究では複数の clade・type の褐虫藻培養株を用い、動物への感染時にキーになると考えられる遊泳性や走光性を観察した。

観察には clade A に属する type A1, A2, A3 の他、clade B ~ F に属する培養株計 8 株を使用した。褐虫藻は鞭毛を持つ遊泳細胞と不動の球形 (栄養) 細胞とを日周的に行き来し、後者は共生時の細胞形態に類似する。3 時間毎に光学顕微鏡下で各培養株を観察したところ、サンゴから単離培養した type A1 は夜間ほぼ全ての細胞が球形細胞であったのに対し、潮だまりから分離され、通常は動物に感染しない自由生活型の type A2 は、夜間であっても 10% 以上が遊泳細胞であった。光学フィルターを使って一定の波長帯に絞ったキセノンランプ光を、各培養株に 10 分間照射して走光性を見積もったところ、type A1 では 470 ± 10 nm, 490 ± 10 nm に、type A2 では 490 ± 10 nm に強い正の走光性を示した。一方で同じ clade A に属する、シャコガイから単離した type A3 では、これらの波長帯の光に対して走光性を示さなかった。この様に、同じ clade に属していても type によって日周形態変化や走光性が異なり、これが動物への感染性の違いに影響する可能性がある。

(¹ 水産総合研究センター西海区水産研究所, ² 広島大学大学院生物圏科学研究科)

P73 ○藤田 咲也・白鳥 峻志・石田 健一郎：クロララクニオン藻 SRT040 株の生活環およびピレノイド微細構造の解明

クロララクニオン藻は緑藻に由来する二次葉緑体を持つケルコゾア門の海産微細藻類である。葉緑体に共生藻の残存核であるヌクレオモルフを持つことから葉緑体獲得における中間段階にある生物とされ、葉緑体の進化過程を明らかにする上で重要な生物群の一つである。

前回大会の発表でクロララクニオン藻の新属新種とされた SRT040 株の、生活環およびピレノイド微細構造の詳細を得た。光学顕微鏡による観察では本株の栄養細胞である球形細胞より放出された遊走子が、着底後に鞭毛を基部側より細胞内に引き込み単細胞の球形細胞へ変化する様子が観察された。また、遊走子が着底後に鞭毛をもつアメーバ状の細胞に変化した後、球形細胞へと変化する様子が観察された。この鞭毛を持つアメーバ細胞はクロララクニオン藻に見られる糸状仮足アメーバ細胞とは形態が大きく異なり、また出現時間も短いため、遊走子から球形細胞へと変化する移行過程であると考えられる。透過型電子顕微鏡観察では本株が有するクロララクニオン藻では新規のピレノイド微細構造「埋没型ピレノイド」の詳細な構造を得た。ピレノイドは細胞質へ突出することなく葉緑体内に完全に埋没しており、葉緑体包膜の内膜二枚がピレノイド内部へ陥入し板状の裂溝を形成していた。膜の陥入様式が本株と最も近縁である *Amorphochlora* 属に見られる深裂型ピレノイドと類似していたことから、埋没型ピレノイドは深裂型ピレノイドから派生した形質であると考えられる。

(筑波大・生命環境)

P72 ○秋山 茉莉花・藤田 咲也・平川 泰久・石田 健一郎：クロララクニオン藻 *Bigelowiella natans* における葉緑体-核分裂過程の微細構造観察

海産の単細胞性藻類であるクロララクニオン藻は、緑藻を起原とする二次葉緑体をもつ。本藻の二次葉緑体は 4 枚の包膜に囲まれ、膜間領域には共生藻の縮退した核であるヌクレオモルフが存在する複雑な構造をもつ。このため、本藻は他の生物に比べて複雑化した葉緑体分裂機構をもつことが推察される。

本藻の一種である *Bigelowiella natans* は細胞内に 1 つの核、1 つの葉緑体、1 つのヌクレオモルフをもつことから、オルガネラの分裂が細胞周期で制御されていることが予測されている。本研究ではクロララクニオン藻のオルガネラ分裂様式を明らかにするため、透過型電子顕微鏡を用いて、同調培養した *B. natans* の細胞分裂過程の詳細な観察を行った。

葉緑体分裂に先立って、葉緑体ストロマ内ではルビスコタンパク質を貯蔵するピレノイドが新生された。葉緑体分裂過程では、分裂面の 4 重包膜のうち内側 2 枚の包膜が先に陥入する様子が観察された。また膜間領域ではヌクレオモルフの無糸分裂が行われた。分裂直後の葉緑体ではピレノイドは発達しておらず、ピレノイド周辺部の貯蔵多糖も観察されなかった。細胞周期の中でヌクレオモルフ・葉緑体の分裂に続いて、核・細胞質の分裂が行われた。本発表では、クロララクニオン藻にユニークな核分裂様式についても詳しく紹介する。

(筑波大・院・生命環境)

P74 ○川原 純¹・中澤 昌美^{2,3}・洲崎 敏伸⁴、柏山 祐一郎^{1,3}：*Euglena gracilis* の老化細胞に蓄積する褐色顆粒構造とクロロフィル代謝の関連

クロロフィルは光合成を行う生物にとって最も重要な化合物である一方、光によって一重項酸素を発生させる光毒性を有する。最近、藻類食プロティストや二次植物が、クロロフィル類を光無毒性のシクロエノール類に代謝分解していること示された。中でも光栄養性のユグレノイドは、単藻培養条件でもシクロエノール類を産生する。本研究では、*E. gracilis* における、シクロエノール産生に伴う細胞の変化を光学顕微鏡と透過型電子顕微鏡で観察し、色素分析の結果と合わせて考察した。培養の定常安定期以降に観察される老化した細胞では、色素体と眼点の他に褐色の顆粒状構造が観察された。この構造は自家蛍光を有せず、褐色の成分には蛍光性の色素が含まれないか、無秩序な色素の凝集による消光現象が示唆される。この褐色顆粒状構造の透過型電子顕微鏡による観察から、この「顆粒」は、実際には何重にも重なった生体膜が塊状の構造をなしたものであることが示された。老化細胞における褐色顆粒状の微細構造の形成とシクロエノールの産生の間には同時性が認められ、これらは密接に関連した現象であると推定される。また、透過型電子顕微鏡の観察結果より、細胞の老化に伴う褐色顆粒の形成が色素体の分解に伴う現象であることも示唆された。つまり、この色素体の解体の過程で、不要になった、光毒性で危険なゴミであるクロロフィル類を、安全なシクロエノールに代謝しているものと考えられる。

(¹ 福井工大・環境生命, ² 大阪府大・生命環境, ³ JST・さきがけ, ⁴ 神戸大院・生物)

P75 〇梅谷 貴大¹・柏山 祐一郎^{1,2}：二員培養系を用いた淡水性珪藻食アメーボゾア生物のクロロフィル分解機構の研究

光合成で光捕集の役割を果たしているクロロフィル類は、同時に強力な活性酸素を発生させる光毒性を有する。そのため、従属栄養性のプロティストは、クロロフィル類を光無毒性のシクロエノール類に分解する代謝を行う（シクロエノール代謝）。シクロエノール代謝は、多くの真核生物のスーパーグループで確認されているが、シクロエノールを産生しない微生物食プロティストも知られており、自然界におけるクロロフィルの代謝分解の多様性に関する全容は未解明である。我々は、新規の微細藻類食プロティストの二員培養株を確立し、そこで光環境下での藻類食を可能にしているクロロフィルの光毒性回避メカニズムの解明を試みている。ここでは、福井県丹生山地の溜池から単離された、珪藻を選択的に捕食するアメーバ状プロティストに関する研究を紹介する。このプロティストの遺伝系統解析を行ったところ、Flabellinea 綱に属するアメーボゾア生物であることが分かった。解析した 18S rDNA 塩基配列には多くの挿入配列がみられ、全長は 2.7 kbp を超えるものであった。この生物は生育に珪藻の共培養が必須であり、偏食傾向がきわめて強い。細胞内には無色の顆粒状構造が多数みられるが、各種抗生物質を作用させると細胞内の顆粒構造が減少し、十分な珪藻の存在下であってもアメーボゾア自体も死滅する。この生物の珪藻捕食プロセスについて、蛍光顕微鏡を用いて観察し、珪藻色素体の自家蛍光が食胞内で徐々に消滅することが確認され、クロロフィルの分解代謝が示唆された。（¹ 福井工大・環境生命, ² JST・さきがけ）

P77 〇高尾 祥丈・北川 雅士・山本 弦喜・稲垣 雅衣・高橋 竜太・兼田 淳史：日本海対馬暖流域におけるラビリンチュラ類の現存量分布

ラビリンチュラ類は、沿岸域において腐食性・寄生性生物として様々な試料から普遍的に分離される生物群であり、陸源有機物に対する分解能や高度不飽和脂肪酸の生産・蓄積能の高さから、海洋生態系における重要な分解者として注目されている。一方、日本海は貧栄養な海域であり、光合成による生物生産も低いと言われているが、甲殻類をはじめとする水産資源は豊富である。その要因として、対馬暖流によって運ばれる長江由来の低塩分水や雪解け水などにより流入する陸源有機物の分解を起点とする微生物ループなどの生物生産の発達が考えられる。ラビリンチュラ類もこの生物生産に大きな役割を果たしている可能性がある。そこで、本研究では日本海の広域（秋田沖、若狭湾、対馬海峡）に渡り調査測点を設定し、その地点におけるラビリンチュラ類の現存量と水塊分布を調査することで、ラビリンチュラ類の分布特性を明らかにすることを目的とし、2011年6月に北海道練習船おしよ丸第229次航海に乗船し、採水および物理環境データの観測を行った。

調査の結果、ラビリンチュラ類は全測点で検出され、その現存量は平均 1.32×10^2 cells/L であった。また、各海域の水塊構造はそれぞれ大きく異なっており、本生物群の海域毎の分布傾向にも違いが見られた。さらに、若狭湾内において実施している動態調査との比較から、対馬暖流によって運ばれる水塊の移動とラビリンチュラ類の動態との間に密接な関係があることが示唆された。（福井県立大学・海洋生物資源学部）

P76 〇國分 夢・中澤 敦・小出 昌弘・吉田 昌樹・井上 勲・渡邊 信：*Parietichytrium sarkarianum* 6F-10b 株の生活環

Parietichytrium 属はストラメノパイルに含まれるラビリンチュラ綱ヤブレッツボカビ類に属する従属栄養性の原生生物である。本属は2007年に横山らによって *Ulkenia* 属から分離・新設された属であり、現在 *Parietichytrium sarkarianum* 1種が知られている。再編成時、残存性の細胞壁や表割様の分裂による遊走子形成といった分類形質は見出されたものの、それ以降 *Parietichytrium* 属の形態の詳細や生活環についての報告はない。本研究は *P. sarkarianum* の生活環を明らかにすることを目的とし、*P. sarkarianum* 6F-10b 株の経時的な観察を行った。

光学顕微鏡による観察において、以下の3種類の増殖様式が存在することが確認された。1) 球形の栄養細胞の二分分裂、2) アメーバ状細胞が成長を伴わない卵割様の分裂を繰り返し、星形の細胞塊となった後の遊走子形成、3) アメーバ状細胞が2)と同様の分裂を繰り返し、割球状の栄養細胞を形成する、という様式である。

1)及び2)の増殖方法は以前より知られていたが、3)は今回新たに観察された増殖様式である。しかしながら2)と3)は、いずれもアメーバ状細胞が起点であり、卵割様に分裂を繰り返す段階までは形態に差異はなく、遊走子または栄養細胞が形成されるまでは区別することができない。2)と3)については電子顕微鏡を用いたより詳細な観察により、分裂過程の違いを明らかにする必要がある。（筑波大・院・生命環境）

P78 土井 耕作^{1,2}・〇上田 真由美^{1,2}・岩田 いづみ¹・浜本 洋子³・南 紘彰³・本多大輔^{2,3}：西表島・石垣島沿岸におけるラビリンチュラ類の分離

世界中の海洋に生息し、有機物分解や高度不飽和脂肪酸蓄積で注目されつつある従属栄養生物のラビリンチュラ類は、特に汽水のマングローブ域に豊富に生息することが知られている。本研究では、2013年6月に沖縄県西表島・石垣島のマングローブ域を中心に12ヶ所で表層水、マングローブ葉、緑藻、アマモ、泥などのサンプリングを行い、釣り餌として松花粉を添加し6日間培養後、d-GPY 寒天平板培地に塗布し、出現したコロニーを分離した。分離できた株は18S rRNA 遺伝子配列の決定により系統群の同定を行った。一部のマングローブ葉、緑藻については滅菌半海水中で30日間培養後、松花粉を添加し同様に分離・同定を行った。

その結果、ヤブレッツボカビ類10系統群が分離され、系統群によって出現する環境、基質に特徴がみられた。特に、*Thraustochytrium striatum* 系統群は外海からの流入があり、塩濃度が高い場所からのみ出現し、*Parietichytrium* spp. 系統群はマングローブ葉から特異的に分離、*Botryochytrium* spp. 系統群はアマモと緑藻から特異的に分離される傾向がみられた。これらのことから系統群ごとに栄養源や環境を棲み分けている可能性が示唆された。また、30日間培養後に分離したサンプルはすぐに松花粉を添加したものに比べ、出現した系統群が異なっている傾向がみられた。このことから、系統群によって基質を栄養源とする能力や、生存能力に差がある可能性が考えられた。

(¹ 甲南大・院・自然科学, ² 甲南大・統合バイオ研, ³ 甲南大・理工・生物)

P79 山口 晴代¹・佐藤 真由美¹・谷内 由貴子²・渡辺 剛²・桑田 晃²・河地 正伸¹：フローサイトメトリーを用いた真核ピコプランクトンの多様性解析

海洋の炭素循環において、真核ピコプランクトンの重要性が認識されてきている。真核ピコプランクトンとは、細胞径が $2\mu\text{m}$ (ときに $3\mu\text{m}$) 以下のプランクトンで真核生物の様々な系統に存在する。これまで国外において真核ピコプランクトンを対象にした環境 DNA 解析が行われ、未培養・未記載種を多く含むことが示されてきた。本研究ではフローサイトメトリーを用いて、日本周辺海域における真核ピコプランクトンの多様性を明らかにすることを目的としている。

セルソーターを備えたフローサイトメトリーを用いて、光合成性、非光合成性真核ピコプランクトンとを分けて解析を行うため、国立環境研究所微生物系統保存施設に保存されている真核ピコプランクトン培養株や蛍光ビーズを用いて、ソーティング領域の検討を行った。検討の結果として決定したソーティング領域で光合成性真核ピコプランクトンをソーティングし、その SSU rRNA 遺伝子解析を行った。遺伝子解析の試料としてはこれまでに日本周辺のさまざまな海域から得られた細胞を凍結したものを用いた。

配列解析の結果、未知・未培養の光合成性真核ピコプランクトンと思われる配列を多数得ることに成功した。しかし、一部の海域では光合成性種をターゲットとしているにも関わらず、寄生性アルベオラータと思われる配列が多く含まれることがあった。これまでに真核ピコプランクトンに寄生するピコサイズのアルベオラータの記載はないため、今後さらなる調査が必要である。

(¹ 国立環境研究所, ² 水研セ東北水研)

P80 坂本 寛和¹・鈴木 重雄¹・永宗 喜三郎²・北 潔¹・松崎 素道¹：色素体を持つ貝類寄生虫パーキンサスにおける植物ホルモンアブシジン酸の解析

アピコンプレックス門の原生生物は寄生性であるが、光合成能の無い退縮色素体を持っている。イソペンテニルニリン酸 (IPP) の合成がその必須機能として知られているが、IPP から合成されるどの化合物が重要なかは明らかでない。しかし IPP から合成される植物ホルモンであるアブシジン酸 (ABA) が、アピコンプレックス門に属する原虫のひとつトキソプラズマにおける細胞周期の制御に重要な役割を果たしていることから、ABA 産生が退縮色素体の存在意義である可能性がある。

貝類寄生虫パーキンサス (*Perkinsus marinus*) は、渦鞭毛藻とアピコンプレックス門との分岐点近傍から派生する生物であり、アピコンプレックス門とは独立に光合成能を喪失した退縮色素体を持っている。そこで本研究では、ABA 産生が退縮色素体に普遍的な存在意義であるか否かを明らかにする目的で、パーキンサスの細胞増殖に対する ABA の生理的意義を評価した。ABA 生合成を阻害すると考えられるフルリドンは、トキソプラズマで報告された作用濃度と同等の値でパーキンサスの細胞増殖を阻害した。しかし培養系への ABA 添加は細胞増殖に影響せず、フルリドンによる増殖阻害は ABA およびその中間代謝物である β カロテンを添加しても回復しなかった。以上の結果からは ABA が生理的に重要であるかの結論が得られないので、高速液体クロマトグラフィーを用いた ABA 産生の直接検出の試みについても合わせて報告する。

(¹ 東京大・院医・生物医化学, ² 国立感染研・寄生動物)

P81 阿部 信一郎：新潟県越前海岸の底生微細藻類群集が有する塩分に対する反応の多様性

干潟、砂浜海岸などの砂質浅海域は、二枚貝や様々な稚仔魚の重要な生息場となっており、そこでは植物プランクトンを一次生産者とする食物連鎖に加え、珪藻を主体とする底生微細藻類を起点とする食物連鎖が重要な役割を担っている。本研究では、砂浜海岸に生育する底生微細藻類群集の生物多様性を評価する方法を提案するため、塩分に対する微細藻類の反応を調べる簡便な方法を開発し、群集が有する反応の多様性を評価した。微細藻類は、新潟県越前海岸の水深 50cm の砂底から採集し、Provasoli の補強栄養剤を添加した海水および汲み置きした水道水を混合して作成した塩分の異なる培養液 (海水, 60% 海水, 30% 海水, 淡水) を用いて、20°C、中日条件下 (光強度 $105\mu\text{E}/\text{cm}^2/\text{s}$) で 1 週間培養した。増加速度は、クロロフィル *a* 量の増減から算出した。培養液の調整を簡便化するため、市販の園芸用液肥 (ハイポネックス) の有効性について検討した結果、0.01 ~ 0.02 % の液肥濃度で Provasoli の補強栄養剤と同程度の微細藻類の増殖が認められた。また、塩分に対する微細藻類の反応は、培養液に珪藻を 500 ~ 1000 細胞接種した場合に比較的安定していた。培養実験の結果、新潟県越前海岸の底生微細藻類群集は、他の塩分環境に比べ、淡水での増加速度が低い傾向があるものの、海水から淡水までの広い塩分環境下で増殖でき、塩分に対する反応の多様性は高いことが分かった。

(日水研)

日本藻類学会第 38 回船橋大会企画シンポジウム 「若手研究者による緑色藻類研究最前線 - 何が何処までわかったのか? -」

日時：2014年3月15日(土) 14:30～17:00

場所：東邦大学 理学部 V 号館 1 階 5101 室

司会：鳶田 智 (お茶大・理・生物)

プログラム：

はじめに「-緑色藻類の魅力-」

宮地 和幸 (東邦大学)

プラシノ藻「緑藻で発見された食作用現象と葉緑体の起源について」

丸山 真一郎 (基礎生物学研究所・環境光生物学研究部門)

緑藻綱「群体性ボルボックス目のゲノム比較が解く有性生殖の進化生物学」

浜地 貴志 (京都大学・大学院理学研究科)

アオサ藻「緑色海藻アオサ属にみられる汽水・淡水への適応進化」

市原 健介 (日本女子大学・理)

接合藻「接合藻ミカヅキモの種生物学的研究」

土金 勇樹 (日本女子大学・理)

車軸藻「日本産車軸藻類の多様性と保全」

加藤 将 (神戸大学・院・理・生物)

講演要旨：

S01 丸山 真一郎：緑藻で発見された食作用現象と葉緑体の起源について

今から十年程前、和文誌「藻類」の日本藻類学会 50 周年記念企画の中で、現・筑波大学の石田健一郎氏は「これからの藻類学は、『藻類』が原生生物界という海に散在する島々であることをしっかりと意識しつつ発展していくことが必要である」と、先見的な提言をされている。島の住民ともいべき藻類研究者の中には、一つの島に定住する者もいれば、大海原を渡り歩く者もいる。情報大航海時代を経て、これまで一つの大きな島だと思われていたもののいくつかは、夜空に浮かぶ星座を成す星たちのように、実際には遠く離れた島々の集まりだということも分かってきた。これからの藻類学は、こうした島々が誕生した進化のプロセスそのものを明らかにする方向へと発展していく必要があるのかもしれない。

かつては大きな島の代表格だった一次共生葉緑体を持つ植物(緑色植物、紅藻、灰色藻)が実は一続きの陸地ではないという説が発表されて以来、葉緑体の起源に関する研究は新たな局面を迎えている。あたかも、発表当時は異端視された大陸移動説がプレート理論へと発展する過程にはマントル対流説などの理論的基盤が不可欠だったように、葉緑体の起源に関する基本的な着想を精密な生物学的モデルへと進化させるためには、具体的で本質的な細胞機能の研究こそが必要になるだろう。演者らはプラシノ藻を用い、植物の祖先的形質である食作用の構造的基盤を初めて明らかにした。アメーバとも繊毛虫とも異なる、酸性食胞と筒状食構造を持つ祖先植物の具象化が、未来の葉緑体起源学にもたらす意味を考察したい。

(基礎生物学研究所・環境光生物学研究部門)

S02 浜地 貴志：群体性ボルボックス目のゲノム比較が解く有性生殖の進化生物学

真核生物における有性生殖の進化史においては、雌雄両性の配偶子間で細胞サイズの大小に違いのある卵生殖が、配偶子サイズに差のない同型配偶の祖先から複数回独立に出現したと考えられている。そのうち群体性ボルボックス目は3つの理由で雌雄二極化研究のモデル系統群であるといえる。まず、単細胞で同型配偶のクラミドモナス様祖先から分岐して約2億年という比較的短期間に多様化した群体性ボルボックス目では、同型配偶のゴニウムやマギシエラ、異型配偶のユードリナやプレオドリナ、そして卵生殖のボルボックスという進化の各段階が現存し分子生物学的な比較が可能である。次に、クラミドモナスでは、性染色体領域 *MT* と、性決定遺伝子 *MID* や配偶子接着因子 *FUS1* をはじめとする、性決定・配偶子分化に関与する遺伝子が複数同定されている。さらに、クラミドモナスとボルボックスでは全ゲノム配列が利用可能となっている。生物現象が進化した過程を分子生物学的に明らかにするためには、その現象をもたらす遺伝子のネットワークを、進化の過程を反映する系統群で比較していくことが必要となる。高速かつ安価な次世代シーケンサーの利用はこの流れを加速している。本発表においては、卵生殖・多細胞緑藻ボルボックスと同型配偶・群体性緑藻ゴニウムにおける、性染色体領域 *MT* と性決定遺伝子 *MID* ホモログの同定を中心に紹介し、配偶子の分化機構および膜融合過程の進化について論ずる。また、この系統に多系統的に見出されるホモタリズム(自殖)の出現についても、ホモタリック株から *MID* ホモログを同定して報告したので、あわせて議論する。

(京都大学・大学院理学研究科)

S03 市原 健介：緑色海藻アオサ属にみられる汽水・淡水への適応進化

藻類、水草類などの水生植物は、「海水」、「汽水」、「淡水」という塩濃度の異なる水界にそれぞれ適応した種が生育している。それらの種はどのように塩濃度の違いという壁を打ち破り、分布域を拡大し、種分化してきたのだろうか。塩濃度の異なるこれら3つの水界への適応を可能にした分子進化は、生物進化の最も興味深い現象の1つである。

緑藻アオサ属は世界中の沿岸域で最も目立つ海藻類の一つであり、潮間帯を中心に広く分布しているが、属内には汽水に分布するスジアオノリや淡水に分布するウムトゥチュラノリなど、低塩濃度地域へ適応した種も存在する。このようにアオサ属には同属でありながら異なる塩濃度への適応を示す種が複数含まれていることから、海水から汽水、淡水といった塩濃度の違いという壁を隔てた種分化や分布域拡大機構、さらにはそれを可能にした低塩濃度への適応進化の分子基盤に関する研究を進めるのに適した生物群であると考えられる。

本発表では淡水産種ウムトゥチュラノリを用いておこなった淡水適応候補遺伝子群の単離に関する研究と、現在進めている近縁種ながら汽水域と海水域に分布がわかれているスジアオノリとウスバアオノリを材料とした比較RNA-seq解析から予測されるスジアオノリの低塩濃度への適応機構についての研究から、これまでに得られたアオサ属での低塩濃度適応に関する知見を紹介する。

(日本女子大・理)

S04 土金 勇樹：接合藻ミカヅキモの種生物学的研究

生物学的種概念に基づく種とは、生殖的に他の集団から隔離されている集団のことであり、種分化は、2つの集団が生殖的に隔離され、遺伝子交流が失われることにより起こる。そのため、種分化機構を明らかにするためには、生殖隔離の機構を解析することが必要となる。本研究で実験材料に選択した接合藻ヒメミカヅキモ (*Closterium peracerosum-strigosum-littorale* complex) には、+型、-型と呼ばれる異性細胞間で有性生殖を行うヘテロタリック株が存在する。その有性生殖は詳細に解析されており、+型、-型それぞれの性の特徴づけ、細胞間の情報交換を行なう2種類の糖タンパク質性の性フェロモンの存在が知られている。更に、ヒメミカヅキモには、形態的に同一種として扱われながらも、生殖隔離が観察される交配群(生物学的種)集団が存在している。これら交配群の間では、性フェロモンの相互認識が損なわれていることで、生殖隔離が起ることが、近年の解析から明らかになってきた。また、ヘテロタリック株に近縁でありながらも、ホモタリズムと呼ばれる異なる生殖様式を持つ自殖集団が存在し、生殖様式の進化についても解析が行なわれている。

本発表では、ヒメミカヅキモと呼ばれる生物集団において、生殖隔離の状況と隔離機構、系統関係、生殖様式の多様性について明らかになっていることを示し、ミカヅキモにおける種の実体がどこまでわかってきたのかを紹介したい。

(日本女子大・理)

S05 加藤 将：日本産車軸藻類の多様性と保全

車軸藻類(車軸藻綱シャジクモ目)は、主に淡水環境(湖沼・ため池・水田など)に生育する大型緑色藻類である。世界で約400分類群が記載されており、日本からは約80分類群が報告されている。この仲間は、淡水生態系のなかで“車軸藻帯”と呼ばれる群落をしばしば形成し、透明度維持に重要な役割を果たすことが知られている。そのため、淡水環境の生物多様性や保全を考える際には無視することはできない分類群である。しかしながら、淡水環境の様々な環境破壊により、車軸藻類は過去に比べて全国的に激減していることが明らかになっている。全国版レッドリストには日本産既報種のうち約7割が掲載され、ほとんどは絶滅危惧I類に選定されている。したがって本分類群の保全は必要不可欠であるが、そのための基盤となる分布情報の蓄積、分類学的整理、そして多様性の把握は一層重要である。これまでに我々は日本全国の採集調査を行い、より詳細な分布情報を蓄積するとともに、形態観察・分子系統解析・集団遺伝学的解析に基づく種レベルの分類学的再検討や種内レベルの多様性研究を実施してきた。本講演では、これまでの研究で明らかになった日本産車軸藻類の新知見や保全への反映を紹介するとともに、演者が主に行っているある1つの種(シャジクモ *Chara braunii*)に着目した生態的集団分化に関する研究を紹介したい。

(神戸大・院・理・生物)

公開講演会 「ちば・知られざる藻類の世界発見 ～多様性と絶滅、そして日本の味～」

日時：平成 26 年 3 月 16 日（日曜日）10:00～12:30

場所：東邦大学 薬学部 C 館・C101 講義室

主催：日本藻類学会，共催：東邦大学（理学部）

参加費：無料

プログラム：「房総半島に生きる海藻たち ～黒潮と親潮に育まれた命～」

鈴木 雅大氏（東京大学）

「シャジク藻を求めて 40 年 ～絶滅危惧種の保全と復活に取り組む～」

佐野 郷美氏（千葉県立船橋芝山高校）

「江戸前の海苔養殖 ～うまい海苔づくり今昔～」

林 俊裕氏（千葉県水産総合研究センター・東京湾漁業研究所）

講演要旨：

房総半島に生きる海藻たち ～黒潮と親潮に育まれた命～：鈴木 雅大氏（東京大学・院理・生物科学）

千葉県房総半島の海藻研究の歴史は深い。日本の海藻研究の黎明期から現在に至るまで、国内外を問わず、多くの海藻研究者が訪れている。これまでに 540 種の花藻が報告され、これは日本列島全体で報告されている海藻約 1,500 種の 3 分の 1 以上である。発見・報告された新種は 65 種に上る。この豊かな海藻の種多様性を反映して、千葉県には銚子の「かいそう（コトジツノマタやイボツノマタを煮詰めて固めたもの）」、「のげり（フクロフノリ）」、東総地域のハバノリ、内房のアラメなど、地域特有の花藻食文化が知られている。

房総半島の豊かな海藻の種多様性は、房総半島独特の変化に富んだ海岸線と、そこに流れる海流によってもたされたものである。房総半島沿岸を海藻の分布と植生によって区分すると、以下の 6 区域に分けられる：I 区、富津岬以北の東京湾内湾、II 区、富津岬より大房岬、III 区、大房岬より野島崎周辺、IV 区、野島崎周辺から太東岬、V 区、九十九里浜沿岸、VI 区、銚子半島沿岸。II 区から IV 区にかけては、北上してくる黒潮の影響を受けて温暖であり暖温帯性の花藻に混じり、亜熱帯性の花藻もみられる。I 区と V 区は、生育基質が砂であることが多いため、他の区域ほど目立った海藻群落は見られないものの、I 区では内湾特有の花藻が、V 区では河口部に特有の汽水性花藻が見られる。VI 区は南下してくる親潮の影響を受け、暖温帯性の花藻と冷温帯性の花藻が混在する。

このように、房総半島は世界的にみて、海藻の種の多様性が高い地域であり、千葉県が誇る豊かな生物多様性の象徴といえるだろう。

シャジクモ（車軸藻）を求めて 40 年 ～絶滅危惧種の保全と復活に取り組む～：佐野 郷美氏（千葉県立船橋芝山高校）

大学の植物分類学の講義で、シャジクモという超マイナーな植物に出会った。今でも水田で見かけることはあるが、普段は目にする事の少ない淡水産の花藻である。ただ、ちょっと変わった存在でもある。節細胞と節間細胞からなる体制、時に 10 cm 以上にもなる節間細胞、卵胞子と呼ばれる独特の形をした胞子など。水槽で栽培すると、薄い緑色の体に、卵胞子をつくる生卵器がオレンジ色をしていて意外に美しい。

私は何より気に入ったのは、植物進化を考える上で興味深いというところ。

原始の海で繁栄した花藻の一部が陸への上陸を目指し、実際に上陸していったのはコケ類やシダ類の祖先たち。上陸しきれなかったのがこのシャジクモの祖先らしい。... 両生類と似ている気がした。魚類の一部から進化して、やはり陸への上陸を目指したが、体は粘膜で乾燥に弱く、卵は水中に産み、育ったオタマジャクシは魚と同じ水中生活...

そんなシャジクモを気に入って、すでに 40 年の付き合いになる。恩師である故加崎英男先生が、全国を探し回っても見つけられなかったクサシャジクモの発見、環境省のレッドリスト作成のために行った全国 46 湖沼のシャジクモ調査、その調査で思いついた絶滅種テガヌマフラスコモの手賀沼底泥からの復元、私の住む市川市が、なんと多様なシャジクモ類の生育地であることが分かったこと、などなど。分類学的には超マイナーな植物「シャジクモ」と付き合い続けて、面白いこと、楽しいことが続いている。私はもうすぐ定年。さて、これからの付き合いをどうしようか。それを考えるのもまた楽しい。

江戸前の海苔養殖 ～旨い海苔づくり今昔～：林 俊裕氏（千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所）

東京湾では主に千葉県沿岸でノリ養殖が行なわれ、年間 3～4 億枚の乾ノリが作られている。

千葉県では 1950 年代までは浦安市～館山市までの東京湾全域でノリ養殖が行なわれていたが、埋め立てや海況の変化によって漁場が消滅し、現在ノリ養殖が行なわれているのは千葉北部地区（三番瀬）、木更津地区（盤洲干潟）、富津地区の 3 ケ所のみである。

ノリ養殖技術は 1960 年代以降、人工採苗、種網の低温保存（冷蔵網）、高速摘採船などの開発によって大きく進歩し全国の花生産枚数増加に寄与してきたが、千葉県ではこれらの技術にさらに独自のアレンジを加え生産安定と良質の製品作りを心がけている。

例えば、1 枚の網から収穫する回数は、他県より少ない 3～4 回程度を限度とし、冷凍庫で保管していた種網（冷蔵網）への張り替えを実施している。養殖期間中（11～4 月半ば）の網の張り替え回数は西日本の主要生産県では 1 ケ所につき 1～2 回であるのに対して千葉県では 4～5 回（5～6 期作）に達するが、この手法によって常に新ノリに近い原藻確保を可能としている。

さらに、それぞれの漁場で豊富な栄養特性や地先で育つアオノリの活用など特色を生かしたノリ作りを行ない、贈答用や寿司用などの高級品から業務用まで多様な用途の製品を出荷している。しかし、近年は家庭用・贈答用の需要減少で、単価の下落が顕著となり「高品質・高価格の製品づくり」から「低コストでの養殖」への意識転換の必要性に迫られている。