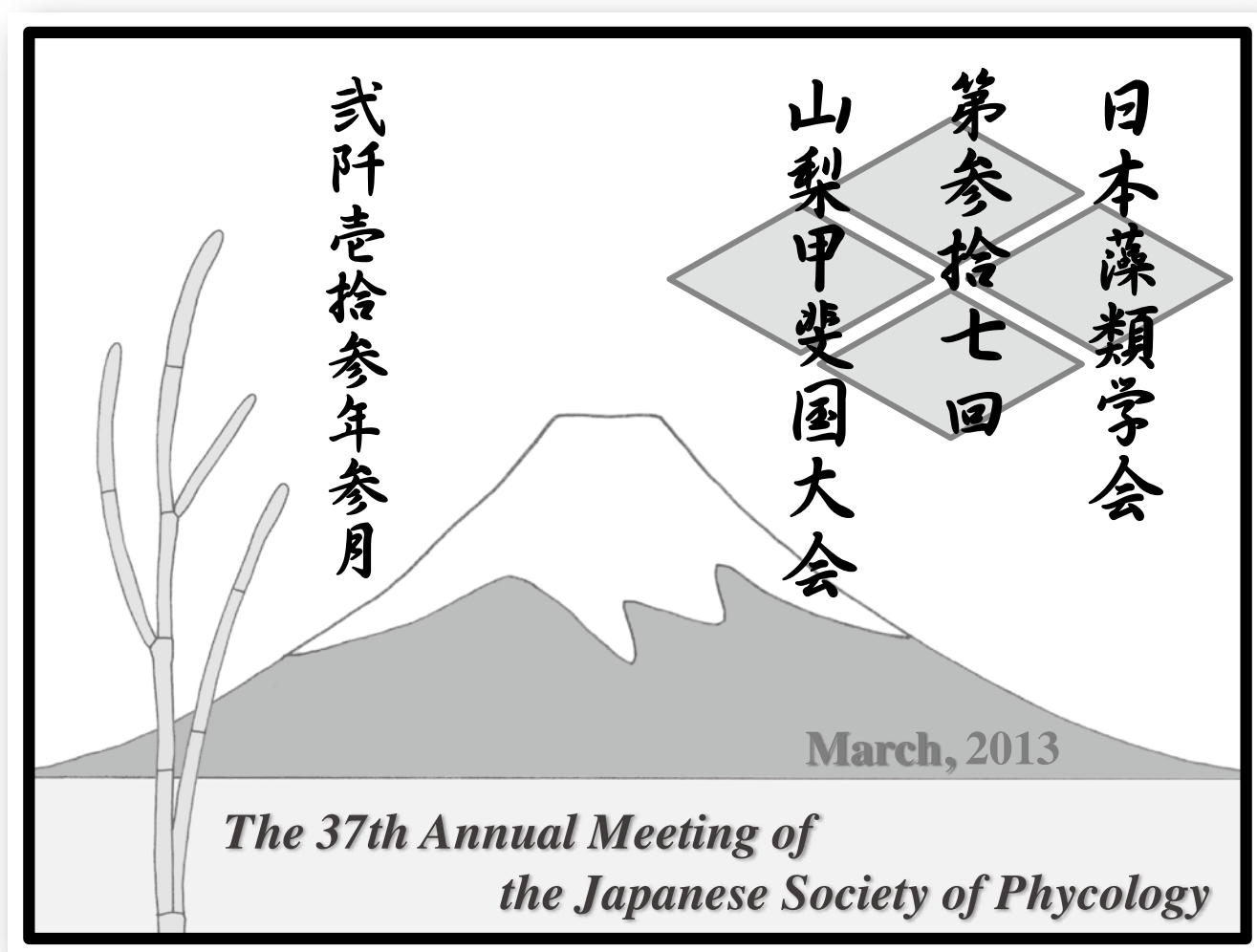


日本藻類学会第 37 回大会 山梨 2013



学会会長 田中 次郎

山梨大学 甲府西キャンパス

(〒 400-8510 山梨県甲府市武田 4-4-37)

2013 年 3 月 27 日 (水) ～ 29 日 (金)

1. 会場までの交通・宿泊

(1) 会場までの交通

大会会場の山梨大学甲府西キャンパスまでは、JR 甲府駅北口から徒歩で約 15 分、またはバスで約 5 分（甲府駅北口 2 番のりば 10、11、12、13 系、武田神社 / 積翠寺行き（表 1）、山梨大学バス停下車（図 1）、100 円）です。なお、武田神社まではバスで甲府駅より 10 分程度、山梨大学より 5 分程度です。バス運行については「やまなしバスコンシェルジュ」をご利用ください（PC：http://busmaps.jp/yamanashi/、携帯：http://m.busmaps.jp/）。

JR 甲府駅までは、新宿より JR 中央線特急「あずさ」（松本行き）又は「かいじ」（甲府行き）で約 90 分。バスでは新宿駅西口高速バスターミナルより最速 119 分。名古屋より JR 中央線（塩尻駅経由） / 塩尻駅で特急「しなの」から特急「あずさ」に乗り換え、最速 181 分。または、東海道新幹線、JR 身延線（静岡駅経由） / 静岡駅で「ひかり」から特急「ふじかわ」に乗り換え、最速 195 分。バスでは JR 名古屋駅前バスセンターより約 240 分です。

(2) 宿泊

大会では特に斡旋しませんが、近隣に温泉施設が多く、ビジネスホテルでも温泉付きもありますので、山梨の温泉を是非ご堪能下さい。

表 1 甲府駅ー山梨大学のバス時刻表

甲府駅北口2番のりば時刻表 (武田神社方面)			山梨大学時刻表 (甲府駅北口方面)		
系統番号・行き先	通過時刻		系統番号・行き先	通過時刻	
11 武田神社	7:25		12 伊勢町営業所	11:04	
12 積翠寺	7:30		11 甲府駅北口	11:34	
13 積翠寺	7:50		11 甲府駅北口	12:04	
10 武田神社	8:00		10 伊勢町営業所	12:34	
12 積翠寺	8:15		10 伊勢町営業所	13:04	
11 武田神社	8:35		11 甲府駅北口	13:34	
11 武田神社	9:05		11 甲府駅北口	14:04	
10 武田神社	9:35		10 伊勢町営業所	14:34	
10 武田神社	10:00		12 伊勢町営業所	15:04	
13 積翠寺	10:30		11 甲府駅北口	15:34	
11 武田神社	11:00		11 甲府駅北口	16:04	
10 武田神社	11:30		10 伊勢町営業所	16:34	
11 武田神社	12:00		10 伊勢町営業所	17:04	
11 武田神社	12:30		11 甲府駅北口	17:24	
10 武田神社	13:00		10 伊勢町営業所	17:49	
10 武田神社	13:30		12 伊勢町営業所	18:04	
11 武田神社	14:00		10 伊勢町営業所	18:34	
13 積翠寺	14:30		12 伊勢町営業所	18:49	
10 武田神社	15:00		10 伊勢町営業所	19:04	
11 武田神社	15:30		12 伊勢町営業所	19:24	
11 武田神社	16:00		11 甲府駅北口	19:55	
10 武田神社	16:30		10 伊勢町営業所	20:20	
10 武田神社	17:00		10 伊勢町営業所	21:09	

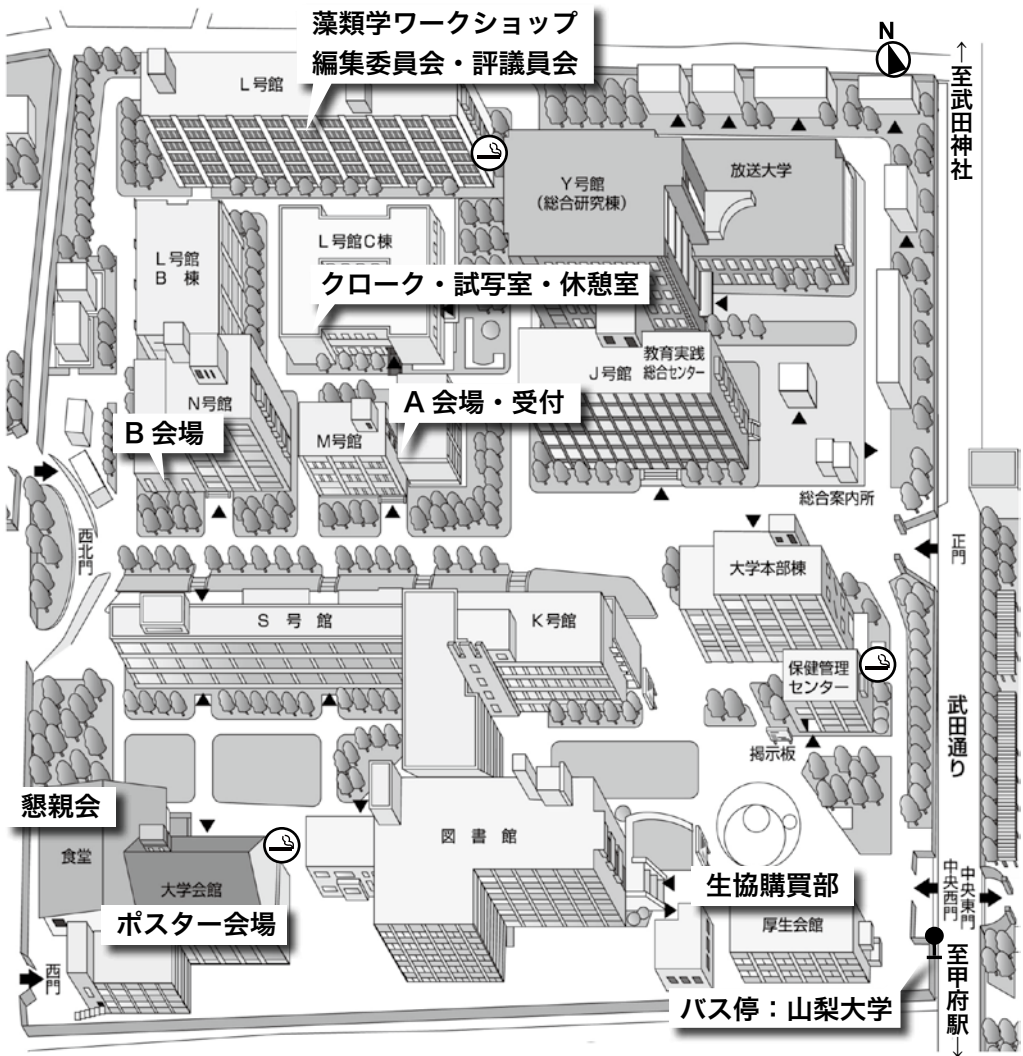


図 1 大会会場（山梨大学甲府西キャンパス）

2. 会場 山梨大学甲府西キャンパス (図 1, 2)

編集委員会・評議員会：L号館 237 室（控え室：L号館 234 室）

口頭発表会場：A会場（M号館 12 教室），B会場（N号館 11 教室）

ポスター発表会場：大学会館 多目的ホール・ラウンジ

総会：A会場（M号館 12 教室）

受付：M号館

休憩室・クローク・試写室：L号館 C 棟

懇親会：大学会館 食堂

藻類学ワークショップ I：L号館 232 室

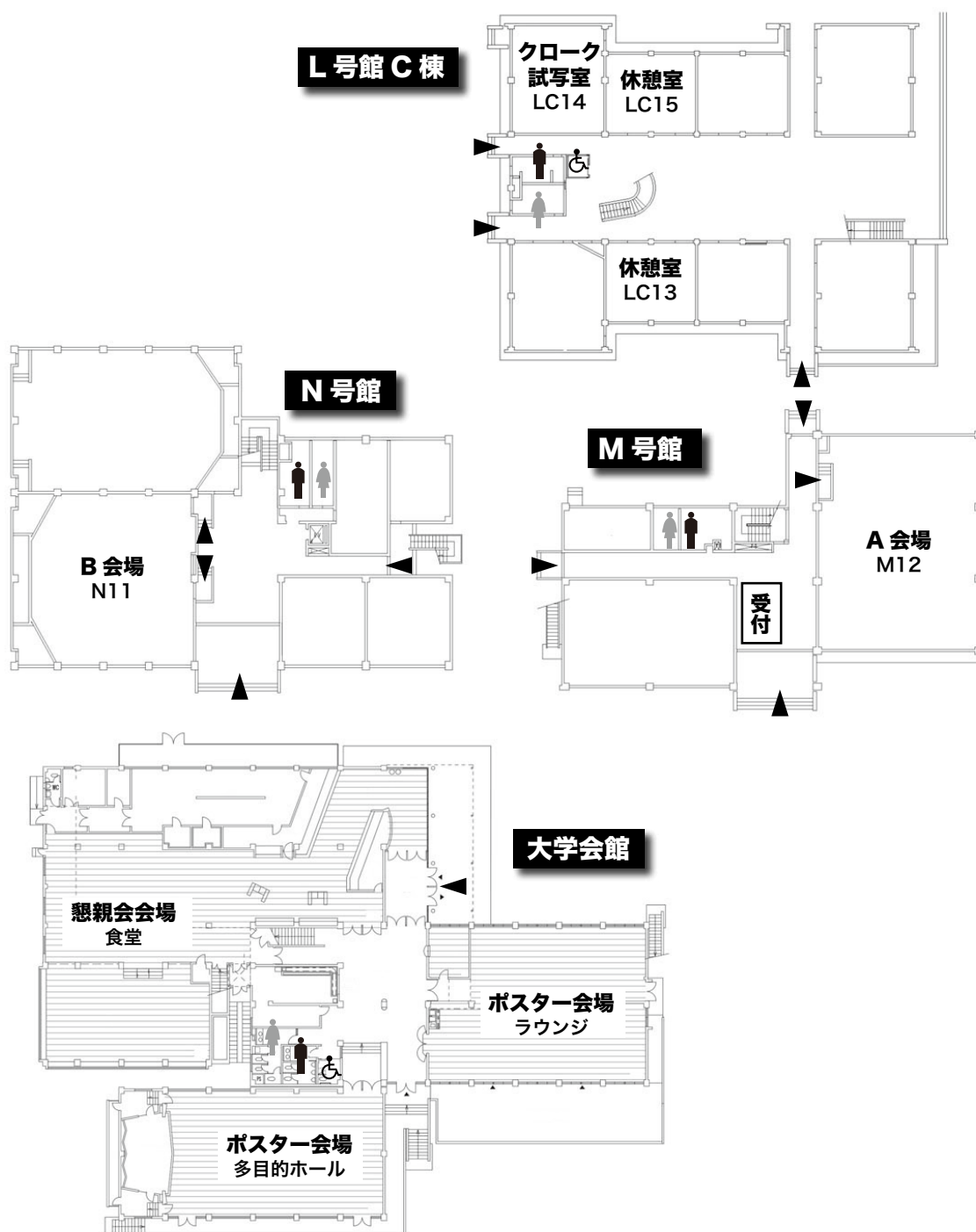


図 2 発表会場等の配置図

3. 日程

2013 年 3 月 27 日 (水)

- 12:00-15:00 藻類学ワークショップ I (L 号館 232 室)
- 15:00-16:30 編集委員会 (L 号館 237 室)
- 16:30-18:00 評議員会 (L 号館 237 室)

2013 年 3 月 28 日 (木)

- 9:00-12:30 口頭発表 (A, B 会場)
- 13:30-15:45 口頭発表 (A, B 会場)
- 16:00-17:00 総会 (A 会場)
- 17:15-18:15 ポスター発表 (奇数番号) (大学会館 多目的ホール・ラウンジ)
- 18:30-20:00 懇親会 (大学会館 食堂)

2013 年 3 月 29 日 (金)

- 9:00-11:15 口頭発表 (A, B 会場)
- 11:30-12:30 ポスター発表 (偶数番号) (大学会館 多目的ホール・ラウンジ)
- 14:00-18:00 エクスカーション

※大会期間中、大学構内の食堂・購買(図 1)が以下のように開店しています。また、お弁当をご持参の方は休憩室や食堂などでお召し上がりいただけます。

大学会館 食堂：3 月 27 ～ 29 日 (水～金) 11:30-13:30

厚生会館 生協購買部：3 月 27 ～ 29 日 (水～金) 10:30-15:00

4. 参加受付 (M 号館, 図 2)

受付時間：3 月 28 日 (木) 8:30-17:00

3 月 29 日 (金) 8:45-11:15

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：jsp2013.yamanashi@gmail.com, 参加申込票は <http://sourui.org/taikai-37/taikai-37.html> からダウンロードできます)。大会参加費：6,000 円(学生 4,000 円)、懇親会費：6,000 円(学生 4,000 円)を当日受付でお支払い下さい。

5. クローク (L 号館 C 棟, 図 2)

以下の時間に荷物をお預かりします。

3 月 28 日 (木) 8:30-18:15

3 月 29 日 (金) 8:30-13:00

6. 編集委員会・評議員会

編集委員会：3 月 27 日 (水) 15:00-16:30

評議員会：同 16:30-18:00

会場：L 号館 237 室 (控え室：L 号館 234 室) (図 1 参照)

7. 大会エクスカーション

3 月 29 日 (金) の昼食後にエクスカーションを企画します (有料)。山梨のワイナリーを巡って、山梨ワインをご堪能下さい。ぶどうの丘では同じ敷地内に日帰り温泉「天空の湯」があり、ご利用できます。

14:00 山梨大学発～勝沼エリア～ぶどうの丘～18:00 甲府駅着 (山梨大学)

<http://budounooka.com/hpgen/HPB/entries/1.html>

参加費：4,000 円 (バス・施設入場料等)、事前予約・納入制

予約先：御園生 拓, TEL&FAX: 055-220-8213, E-mail: misonou@yamanashi.ac.jp

入金だけでなく、必ず、御園生まで予約の連絡をお願いします。

8. 藻類学ワークショップ (学会員対象・事前予約制)

世話人：河地 正伸 (国立環境研究所)

問い合わせ先：E-mail: 2013.jsp.workshop@gmail.com, TEL: 029-850-2345

1) ワークショップ I 「藻類イラスト講座」

内容：各自パソコンを持ち込んで頂いて、Adobe Illustrator や Photoshop 等を使って、藻類や関連するイラストを作成するための講習を行って頂きます。

日時：2013 年 3 月 27 (水) 12:00-15:00

会場：山梨大学甲府西キャンパス L 号館 232 室（図 1 参照）

講師：中山 剛（筑波大学），内田 博子（神戸大学）

参加費：3,000 円（テキスト代込，当日に徴収）

2) ワークショップ II 「シャジクモの採取・観察同定会」

参加希望者の数が少ないため，取り止めまたは延期とさせていただきます。延期の場合は後日改めてアナウンスさせていただきます。

9. 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。多くのパソコンはこのコネクタで接続できますが，アップル製のように特殊な接続アダプタやケーブルが必要な場合は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。

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（L 号館 C 棟 14 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 180 cm，横 90 cm です。

貼付用具：ピンを大会準備委員会で準備します。

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，方法，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。

掲示時間：3 月 28 日（木）9:00 から掲示できます。発表終了後，3 月 29 日（金）13:00 までには取りはずして下さい。

10. 問い合わせ先

〒400-8510 山梨県甲府市武田 4-4-37

山梨大学教育人間科学部科学文化教育講座

日本藻類学会第 37 回山梨大会準備委員会 芹澤 如比古

TEL&FAX: 055-220-8212, E-mail: yserisawa@yamanashi.ac.jp

11. 日本藻類学会第 37 回大会準備委員会

御園生 拓，芹澤 如比古，芹澤（松山）和世，五味 直哉，牧田 篤弥，米谷 雅俊，渡邊 広樹

日本藻類学会第 37 回大会講演プログラム

3 月 28 日 (木) 午前の部

A 会場 (M12)		B 会場 (N11)	
9:00	A01 富士北麓、精進湖で発見されたフジマリモ (緑藻, シオグサ目) の特徴 ○芹澤 (松山) 和世・白澤 直敏 ¹ ・金原 昂平 ¹ ・渡邊 広樹 ² ・米谷 雅俊 ² ・牧田 篤弥 ² ・芹澤 如比古 ^{1,2} (¹ 山梨大・教育, ² 山梨大・院・教育)	B01 クロララクニオン藻における葉緑体 DNA 配列の比較解析 ○鈴木 重勝 ¹ ・小藤 累美子 ² ・平川 泰久 ^{1,2} ・杉田 護 ³ ・石田 健一郎 ^{1,2} (¹ 筑波大・院・生命環境, ² 金沢大・院・自然科学, ³ 名古屋大・遺伝子)	
9:15	A02 北海道阿寒湖におけるマリモ生育状況の長期的な変遷と変動要因 若菜 勇 (釧路市教委マリモ研)	B02 クロララクニオン藻 <i>Bigelowiella natans</i> における核分裂過程の微細構造観察 ○秋山 茉莉花・藤田 咲也・平川 泰久・石田 健一郎 (筑波大・院・生命環境)	
9:30	A03 マングローブに着生する緑藻シオグサ科植物の系統分類学的研究 ○市原 健介 ¹ ・畠田 智 ² ・宮地 和幸 ¹ (¹ 東邦大・理, ² お茶大・院・生命科学)	B03 クロララクニオン藻の二次葉緑体の分裂機構 ○平川 泰久・石田 健一郎 (筑波大・生命環境)	
9:45	A04 スミレモ類に寄生する遊走子嚢型のアオサ藻綱 "マイフィー" の発見—その生活史と系統— ○半田 信司 ¹ ・坪田 博美 ² ・坪田 (中原) 美保 ³ (¹ 広島県環境保健協会, ² 広島大・院・理, ³ 千葉中央博)	B04 クロララクニオン藻 SRT040 株の分類学的研究 ○藤田 咲也・白鳥 峻志・石田 健一郎 (筑波大・院・生命環境)	
10:00–10:15		休憩	
10:15	A05 褐藻ワタモ遊泳細胞の前鞭毛と後鞭毛のプロテオーム解析 Fu Gang ¹ ・岡 征子 ² ・長里 千香子 ³ ・○本村 泰三 ³ (¹ 北大・環境, ² 北大・創成, ³ 北大・北方セ)	B05 1 新種の記載をともしなう <i>Aurantiochytrium</i> 属 (ラビリンチュラ類) の分類学的検討 ○土井 耕作 ¹ ・松本 和樹 ² ・鎌田 佳来 ¹ ・上田 真由美 ¹ ・本多大輔 ² (¹ 甲南大・院・自然科学, ² 甲南大・理工)	
10:30	A06 RNA シークエンス解析による褐藻類の多細胞化関連遺伝子の網羅的解析 ○山岸 隆博 ¹ ・D.G. Müller ² ・川井 浩史 ¹ (¹ 神戸大・内海域セ, ² 独・コンスタンツ大)	B06 遊泳性灰色藻 <i>Cyanophora</i> 属の微細構造による種分類 ○高橋 紀之 ¹ ・松崎 令 ¹ ・川船 かおる ¹ ・佐藤 繭子 ² ・豊岡 公徳 ² ・川村 麻衣 ³ ・奥田 一雄 ⁴ ・野崎 久義 ¹ (¹ 東大・院・理, ² 理研・植物セ, ³ 高知大・理, ⁴ 高知大・院・黒潮圏)	
10:45	A07 生殖隔離に関わる性フェロモンのゲノムレベルでの特徴 ○土金 勇樹 ¹ ・西山 智明 ² ・関本 弘之 ¹ (¹ 日本女子大・理, ² 金沢大・学際セ)	B07 超解像蛍光顕微鏡による珪藻被殻微細構造の観察 ○堀田 純一 ^{1,2} ・鈴木 志織 ³ ・遠藤 千夏 ³ (¹ 山形大・院・理工, ² JST・さきがけ, ³ 山形大・工)	
11:00	A08 シャジクモ藻類シャジクモ (<i>Chara braunii</i>) における <i>LEAFY</i> 遺伝子ホモログの発現解析 ○坂山 英俊 ¹ ・山田 敏弘 ² ・西山 智明 ³ ・川井 浩史 ⁴ ・伊藤 元己 ⁵ (¹ 神戸大・院・理, ² 金沢大・理工, ³ 金沢大・学際セ, ⁴ 神戸大・内海域セ, ⁵ 東大・院・総合文化)	B08 海産珪藻 <i>Chaetoceros tenuissimus</i> のブルーム期間における DNA/RNA ウイルスの出現パターン ○木村 圭 ^{1,2} ・外丸 裕司 ¹ (¹ 瀬戸内水研, ² JST)	
11:15–11:30		休憩	
11:30	A09 ゲノム解読にもとづく単細胞紅藻チノリモ (<i>Porphyridium purpureum</i>) 葉緑体の大規模ゲノム再編成の可能性 ○田島 直幸 ^{1,2} ・佐藤 修正 ³ ・丸山 史人 ⁴ ・黒川 顕 ^{2,5} ・太田 啓之 ^{2,6} ・田畑 哲之 ³ ・関根 康介 ¹ ・森山 崇 ^{1,2} ・佐藤 直樹 ^{1,2} (¹ 東大・院・総合文化, ² JST・CREST, ³ かずさ DNA 研, ⁴ 東医歯大, ⁵ 東工大・院・生命理工, ⁶ 東工大・バイオセ)	B09 ハプト藻類 <i>Chrysochromulina</i> sp. ミトコンドリアゲノムと転移性イントロンの進化 ○西村 祐貴 ¹ ・神川 龍馬 ¹ ・稲垣 祐司 ^{1,2} ・橋本 哲男 ^{1,2} (¹ 筑波大・院・生命環境, ² 筑波大・計算科学研究セ)	

11:45	A10	多核緑藻タンポヤリの分割細胞分裂の過程と特徴 長谷部 有美 ¹ ・関田 諭子 ² ・奥田 一雄 ² (¹ 高知大・理・生物, ² 高知大・院・黒潮圏)	B10	色素体獲得を可能にしたユーグレノイドによるクロロフィルの解毒代謝分解 ○柏山 祐一郎 ^{1,2} ・横山 亜紀子 ³ ・白鳥 峻志 ³ ・川口 明音 ³ ・中沢 昌美 ^{1,4} ・井上 勲 ³ ・民秋 均 ² (¹ JST・さがけ, ² 立命館大・院・生命科学, ³ 筑波大・院・生命環境, ⁴ 大阪府大・生命環境)
12:00	A11	緑藻スジアオノリのミトコンドリア蛍光生体染色 ○峯 一朗 ¹ ・中井 将愛 ² ・西銘 浩子 ² ・奥田 一雄 ¹ (¹ 高知大・院・黒潮圏, ² 高知大・理・生物科学)	B11	プロティスト捕食活動の指標としてのシクロエノールの可能性を探る ○横山 亜紀子 ¹ ・柏山 祐一郎 ^{2,3} ・守屋 繁春 ⁴ ・民秋 均 ³ ・井上 勲 ¹ (¹ 筑波大・生命環境, ² JST・さがけ, ³ 立命館大・生命科学, ⁴ 理研・基幹研)
12:15	A12	緑藻アミミドロにおける新規液胞形成メカニズムの細胞形態学的解析 ○田中 学・幡野 恭子 (京大・院・人環)	B12	温泉シアノバクテリアマットにおけるクロロフィルの分布 ○大久保 智司・松本 翔吾・宮下 英明 (京大・院・人環)

12:30–13:30 昼休み

3月28日(木) 午後の部

A 会場 (M12)			B 会場 (N11)		
13:30	A13	褐藻 <i>Aureophycus aleuticus</i> (コンブ目) の新奇な生殖器官と高次分類について ○川井 浩史 ¹ ・羽生田 岳昭 ¹ ・K. Holser ² ・L.M. Ridgway ³ (¹ 神戸大・内海域セ, ² St. George Is. Inst., ³ Oceanus Alaska)	B13	南アフリカ南部沿岸より分離したピラミモナスとネフロセルミス属について ○須田 彰一郎 ¹ ・Bhuiyan, M.A.H. ² ・Sym, S. ³ (¹ 琉大・理, ² 琉大・院・理工, ³ University of Witwatersrand)	
13:45	A14	フタエモク幼体期の生態と伸長開始の trigger としての水温について ○吉田 吾郎 ¹ ・島袋 博盛 ¹ ・村瀬 昇 ² ・崎山 和昭 ² ・福田 紘士 ³ ・山田 和也 ³ ・荒武 久道 ⁴ ・八谷 光介 ⁵ ・樽谷 賢治 ⁵ ・吉村 拓 ⁵ ・清本 節夫 ⁵ (¹ 瀬戸内水研, ² 水大校, ³ 宮崎水試, ⁴ 宮崎県庁, ⁵ 西水研)	B14	4細胞性初期多細胞体テトラバエナ (緑藻綱, ボルボックス目) の微細構造観察 ○新垣 陽子・豊岡 博子・野崎 久義 (東大・院・理・生物科学)	
14:00	A15	沼津市平沢地先における大型褐藻アントクメの季節的消長 ○秋田 晋吾 ¹ ・小林 美樹 ¹ ・伊藤 円 ² ・山田 博一 ² ・藤田 大介 ¹ (¹ 海洋大・応用藻類, ² 静岡水技研・伊豆分場)	B15	群体性ボルボックス目 <i>Gonium pectorale</i> のオルガネラゲノム 浜地 貴志 ¹ ・Smith D.R. ² ・野口 英樹 ³ ・豊田 敦 ³ ・鈴木 雅大 ⁴ ・豊岡 博子 ⁴ ・藤山 秋佐夫 ³ ・西井 一郎 ⁵ ・Marriage T. ⁶ ・Olson B.J.S.C. ⁶ ・野崎 久義 ⁴ (¹ 京大・理, ² ブリティッシュコロンビア大, ³ 国遺研, ⁴ 東大・理, ⁵ テマセク研, ⁶ カンサス州大)	
14:15	A16	志津川湾のアラメ群落に対する津波と地盤沈下の影響 ○遠藤 光・青木 優和・青木 智也・木下 順二・堀越 彩香・吾妻 行雄 (東北大・院・農)	B16	貝類寄生虫パーキンサスのミトコンドリアゲノム解説 ○松崎 素道 ¹ ・畑 昌幸 ¹ ・増田 功 ² ・北 潔 ¹ (¹ 東大・院・医・生物医化学, ² Thomas Jefferson University)	
14:30-14:45			休憩		
14:45	A17	女川湾における海藻群落構造の空間的变化 ○鈴木 はるか・遠藤 光・堀越 彩香・青木 優和・吾妻 行雄 (東北大・農)	B17	HaematoCalMorph: <i>Haematococcus pluvialis</i> のための多機能細胞画像処理ソフトウェア ○野上 識・大貫 慎輔・大田 修平・渡邊 光一・河野 重行・大矢 禎一 (東大・院・新領域・先端生命)	
15:00	A18	東日本大震災による震源地近傍のアマモ群落への影響 ○村岡 大祐 ¹ ・坂見 知子 ¹ ・吉田 吾郎 ² ・堀 正和 ² ・島袋 寛盛 ² ・山北 剛久 ³ ・玉置 仁 ⁴ (¹ 東北水研, ² 瀬戸内水研, ³ JAMSTEC, ⁴ 石巻専修大)	B18	渦鞭毛藻 <i>Symbiodinium minutum</i> ゲノムの解説 ○將口 栄一・新里 宙也・スタダ ムンパッディー・行者 路・小柳 亮・竹内 猛・久田 香奈子・田中 牧子・川島 武士・佐藤 矩行 (沖縄科学技術大学院大・マリネゲノミックス)	

- 15:15 **A19** 九州西岸の藻場と造礁サンゴ群集における両者の混生パターン
○寺田 竜太・渡邊 裕基 (鹿大・水)
- B19** 上錐溝をもたない淡水産スエシア科渦鞭毛藻2種の形態と系統
○高橋 和也¹・岩滝 光儀² (¹山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)
- 15:30 **A20** 大型藻類における生産性と耐久性のトレードオフ
○坂西 芳彦¹・駒澤 一朗²・田中 次郎³ (¹日水研, ²東京都島しょセ・八丈事業所, ³海洋大・院・藻類)
- B20** 微細藻の研究と微細藻を使った研究
石川 依久子 (理研)

16:00–17:00 **総会 (A 会場 [M12])**

17:15 – 18:15 **ポスター発表 (奇数番号) (大学会館 多目的ホール&ラウンジ)**

- P01** 山形県沿岸漁港における小型ワカメの生態と室内培養
○藤田 大介¹・山岸 大¹・小林 美樹¹・高澤 俊英² (¹海洋大・応用藻類, ²山形水試)
- P03** 牡鹿半島において地盤沈下がアラメの加入・生残・成長に与えた影響
青木 智也¹・青木 優和²・遠藤 光³・堀越 彩香⁴・吾妻 行雄 (東北大・院・農)
- P05** 褐藻綱コンブ目カジメのマイクロサテライトによる集団構造解析
○伊藤 知子¹・菅野 愛美²・陶山 佳久²・神山 梓³・阪本 真吾⁴・木島 明博²・稲葉 一男⁵・青木 優和² (¹新潟水研, ²東北大・院・農, ³女川町, ⁴東大・大気海洋研, ⁵筑波大・下田臨海セ)
- P07** 山口県柳井市沿岸におけるアマノリ類の分布
○阿部 真比古¹・村瀬 昇¹・畑間 俊弘²・金井 大成² (¹水大校, ²山口水研)
- P09** Selection and characterization of a high-temperature-tolerant strain of *Pyropia yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta)
○Yan Xing-Hong¹・Wang Hua-Zhi¹・Aruga Yusho² (¹Shanghai Ocean University, China, ²Nishikamata, Ota-ku, Tokyo)
- P11** 佐渡島沿岸における水中の光環境と海草の生育限界水深との関係
○坂西 芳彦・阿部 信一郎 (日水研)
- P13** 富士北麓、河口湖に生育する水生植物とその環境
○渡邊 広樹¹・芹澤 (松山) 和世²・芹澤 如比古¹ (¹山梨大・院・教育)
- P15** 愛媛県で確認されたシャジクモ属 (*Chara*) について
○藤原 陽一郎¹・加藤 将²・坂山 英俊²・小林 真吾³ (¹愛媛生態系保全管理, ²神戸大・院・理, ³愛媛総合科博)
- P17** 国立環境研究所におけるシャジクモ類保存の取り組み
○石本 美和¹・森 史¹・湯本 康盛¹・坂山 英俊²・笠井 文絵³・河地 正伸³ (¹(財)地球/人間環境フォーラム, ²神戸大・院・理・生物, ³国環研)
- P19** 沖縄産緑藻サボテングサ属の一新種について
○小島 玲¹・羽生田 岳昭²・川井 浩史² (¹神戸大・院・理・生物, ²神戸大・内海域セ)
- P21** 小笠原近海の深所から得られた糸状褐藻について
北山 太樹 (科博)
- P23** 北米大陸西岸に漂着した東日本大震災由来の大型漂着物に着生していた海藻類の種多様性
Gayle I. Hansen¹・羽生田 岳昭²・川井 浩史² (¹オレゴン州立大, ²神戸大・内海域セ)
- P25** 千葉県館山市坂田地先におけるヒジキの生育環境と季節消長
○横地 和正・稲土 誠人・藤田 大介 (海洋大・応用藻類)
- P27** 東京都および埼玉県における淡水産紅藻カワモズク属 *Batrachospermum* の分布と形態
○林 直也・田中 次郎 (海洋大・藻類)
- P29** 国指定天然記念物「塩川」の大型藻類の生育状況
○比嘉 敦¹・岩永 洋志登¹・山本 広美²・香村 眞徳³ (¹(株)沖縄環境分析センター, ²(一財)沖縄美ら島財団, ³琉球大)
- P31** 千葉県館山市坂田地先におけるタイドプールの海藻の分布と環境の季節変化
○藤田 大介・稲土 誠人・横地 和正・今井 麻衣 (海洋大・応用藻類)
- P33** 環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査で見られる主な海藻類のモニタリング指標としての評価
○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・阿部 剛史⁸・北山 太樹⁹ (¹鹿大・水, ²神戸大・内海域セ, ³三重大学・院・生資, ⁴日水研, ⁵海洋大・院・藻類, ⁶水大校, ⁷瀬戸内水研, ⁸北大・博物館, ⁹科博)
- P35** 褐藻シオミドロにおける鞭毛基部及び鞭毛の微細構造解析
○木ノ下 菜々¹・Fu gang¹・伊藤 利章²・長里 千香子³・本村 泰三³ (¹北大・院・環境科学, ²北大・農, ³北大・北方セ)
- P37** 九州西岸の海藻・サンゴ混生群落に見られるホンダワラ類と造礁サンゴ数種の光合成特性
○渡邊 裕基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)
- P39** 長崎県大村湾より採取した海産スエシア科渦鞭毛藻1株の形態
○高橋 和也¹・皿井 千裕¹・岩滝 光儀² (¹山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)
- P41** クレプトクロロプラスト性無殻渦鞭毛藻クレードに属する従属栄養性渦鞭毛藻2種の分類と進化的位置づけ
○大沼 亮・渡邊 邦彦・堀口 健雄 (北大・院・理・自然史)
- P43** サンゴ褐虫藻のクレード別モニタリング手法の開発
○河地 正伸・出村 幹英・杉原 薫・山野 博哉 (国環研)

- P45** 東京湾産 *Melosira moniliformis* と *Pleurosira laevis* の天然での増大胞子形成
○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)
- P47** 海産羽状珪藻 *Cymatoneis* 属の殻微細構造について
○松岡 孝典・南雲 保 (日歯大・生物)
- P49** 北海道沿岸域におけるラビリンチュラ類の分離
○上田 真由美¹・土井 耕作¹・岩田 いづみ¹・本多 大輔² (¹甲南大・院・自然科学, ²甲南大・理工・生物)
- P51** 藍藻 *Arthrospira platensis* (スピルリナ) の制限修飾系の解析
○白石 英秋・田伏 洋介¹ (京大・院・生命, ¹現所属: (株) オルビス)
- P53** 霞ヶ浦環境 DNA の多様性解析
○河地 正伸・山口 晴代・佐藤 真由美・出村 幹英 (国環研)
- P55** スミレモ類に寄生する遊走子嚢型のアオサ藻綱 "マイフィー" の微細構造
○正田 いずみ¹・半田 信司²・坪田 (中原) 美保³・坪田 博美¹ (¹広島大・院・理, ²広島県環境保健協会, ³千葉中央博)
- P57** 無色鞭毛性緑藻類 (緑藻綱, オオヒゲマワリ目) および近縁種の酢酸利用
○仲田 崇志^{1,2}・川崎 悠里子^{2,3}・富田 勝^{1,2,3} (¹慶大・政策メディア・先端生命, ²慶大・先端生命研, ³慶大・環境情報)
- P59** 畜産廃棄物を用いた微細藻類培養システムの有効利用法の探索
五味 直哉・岡野 敦生・鶴飼 健真・御園生 拓 (山梨大・院・医工総合)

18:30–20:00 懇親会 (大学会館 食堂)

3月29日 (金) 午前の部

A 会場 (M12)		B 会場 (N11)	
9:00	A21 haploid, diploid 藻体の相対的優位性について：貧栄養環境適応仮説の数理的検証 ○別所 和博 ¹ ・Troy Day ² (¹ 九州大・数理生物, ² Queen's University Department of Mathematics and Statistics)	B21 日本における <i>Botryococcus braunii</i> の分布と遺伝的類縁関係から推定された分布拡散様式 ○出村 幹英 ^{1,2} ・河地 正伸 ² ・渡邊 信 ¹ (¹ 筑波大・生命環境, ² 国環研)	
9:15	A22 褐藻セイヨウハバノリ属藻類の分類学的再検討 ○松本 薫・畠田 智 (お茶大・院・生命科学)	B22 重油生産藻類 <i>Botryococcus braunii</i> の rbcS 遺伝子全長クローニングとその特徴について ○神谷 麻梨 ¹ ・榎本 ゆう子 ^{2,3} ・吉沼 春香 ¹ ・榎本 武 ^{1,3} ・榎本 平 ^{1,2,3} (¹ 神戸大・人間発達環境, ² 神戸大・自然科学, ³ G> 社)	
9:30	A23 紅藻ナガガラガラ (ウミゾウメン目) における遺伝的構造の解析 ○栗原 暁 ¹ ・羽生田 岳昭 ¹ ・Carlos F. Gurgel ² ・川井 浩史 ¹ (¹ 神戸大・内海域セ, ² University of Adelaide, Australia)	B23 ボトリオコッカス <i>Botryococcus braunii</i> の改良株「榎本藻」の多糖類生産とその制御 ○榎本 平 ^{1,2,3} ・榎本 ゆう子 ^{1,3} ・神谷 麻梨 ¹ ・吉沼 春香 ¹ ・榎本 武 ^{1,3} (¹ 神戸大・人間発達環境学, ² 神戸大・自然科学, ³ G> 社)	
9:45	A24 北海道阿寒湖と静岡県青野川で採集した淡水産紅藻オオイシソウ属について ○鈴木 雅大 ¹ ・野崎 久義 ¹ ・北山 太樹 ² ・若菜 勇 ³ (¹ 東大・院理, ² 国立科博, ³ 釧路市教委マリモ研)	B24 オイル産生緑藻 <i>Botryococcus braunii</i> と共生する細菌「BOTRYKO」の多様性 ○田辺 雄彦 ¹ ・吉田 昌樹 ¹ ・岡崎 友輔 ² ・中野 伸一 ² ・渡邊 信 ¹ (¹ 筑波大・院・生命環境, ² 京大・生態研)	
10:00–10:15		休憩	
10:15	A25 紅藻キブリティグサに対する褐藻ヨレモクの着生阻害機構 ○中嶋 登 ¹ ・杉本 直樹 ² ・吉川 伸哉 ¹ ・大城 香 ¹ ・神谷 充伸 ¹ (¹ 福井県立大・海洋生物資源, ² 国立医薬品食品衛生研)	B25 クロレラ類 <i>Parachlorella kessleri</i> の重イオン照射の効果とデンプン・オイル蓄積の動態 松田 尚大 ¹ ・三木 弥名子 ¹ ・吉澤 有子 ¹ ・風間 裕介 ² ・阿部 知子 ^{2,3} ・大田 修平 ¹ ・河野 重行 ¹ (¹ 東大・院・新領域・先端生命, ² 理研・イオンビーム育種研究チーム, ³ 理研・生物照射チーム)	
10:30	A26 キレバモク (褐藻類ホンダワラ属) の形態変異について ○鯉坂 哲朗 ¹ ・村瀬 昇 ² (¹ 京大・農・院, ² 水大校)	B26 クロレラ 6 種 8 株の強光通気培養下のイオウ欠乏に対するオイルとデンプンの蓄積の動態 ○竹下 毅・山崎 誠和・大田 修平・河野 重行 (東大・院・新領域・先端生命)	

- 10:45 **A27** 褐藻アカモク (*Sargassum horneri*) の側枝形成パターンの解析
 ○阿部 信一郎¹・前田 陽一²・田中 次郎² (¹日水研,²海洋大・藻類)
- 11:00 **A28** 褐藻アカモク (*Sargassum horneri*) の地域的な形態変異
 ○前田 陽一¹・阿部 信一郎²・田中 次郎¹ (¹海洋大・院・藻類,²日水研)
- B27** シングルセル3次元立体構築法によって微細構造解析したヘマトコッカスとクロレラの物質蓄積動態
 ○大田 修平¹・南郷 脩史²・篠原 利香¹・工藤 恭子¹・平田 愛子¹・河野 重行¹ (¹東大・院・新領域,²ラトックシステムエンジニアリング (株))
- B28** *Chlamydomonas reinhardtii* (緑藻綱, オオヒゲマワリ目) の脂質組成に対する光量と有機栄養 (酢酸) の影響
 ○新川 はるか^{1,2}・仲田 崇志^{1,2}・伊藤 卓朗^{1,2,3}・池田 和貴^{1,2}・曾我 朋義^{1,2}・富田 勝^{1,2} (¹慶大・政策メディア・先端生命,²慶大・先端生命研,³JST・さきがけ)

11:30-12:30 ポスター発表 (偶数番号) (大学会館 多目的ホール&ラウンジ)

- P02** ホソメコンブ配偶体の成熟に対する培養流速と栄養塩濃度の関係
 ○秋野 秀樹・蔵田 護 (北海道中央水試)
- P04** 放浪アラメの移動と成長について
 ○青木 優和・青木 智也・遠藤 光・堀越 彩香・吾妻 行雄 (東北大・院・農)
- P06** 紅藻エリモアマノリの分類学的再検討
 ○菊地 則雄¹・玉城 泉也²・藤吉 栄次²・小林 正裕² (¹千葉海博,²西水研)
- P08** 国内4地点由来のアサクサノリ葉状体の生長に対する温度と日長の影響
 ○玉城 泉也・藤田 雄二・藤吉 栄次・小林 正裕 (西水研)
- P10** 隠岐郡海士町沿岸の海草類の分布
 ○須田 昌宏・能登谷 正浩 (岡部 (株) 応用藻類学研)
- P12** 富士北麓, 精進湖に生育する水生植物とその環境
 ○白澤 直敏¹・渡邊 広樹²・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古^{1,2} (¹山梨大・教育,²山梨大・院・教育)
- P14** シャジクモ (*Chara braunii*) における EST-SSR マーカーの開発
 ○加藤 将¹・永野 萌²・嶋田 智²・川井 浩史³・坂山 英俊¹ (¹神戸大・院・理・生物,²お茶大・院・生命科学,³神戸大・内海域セ)
- P16** 高圧凍結および凍結置換法を用いた車軸藻 *Chara braunii* の精子形成過程の観察
 ○中野 渉・林 八寿子 (新潟大・院・自然科学・環境科学)
- P18** スジアオノリの種分化研究—大規模グリーンタイドは何処からきたか?—
 ○平岡 雅規¹・市原 健介² (¹高知大・総研セ海洋,²東邦大・理)
- P20** 地衣類 *Herpothallon* sp. から単離されたスミレモ類 *Printzina lagenifera* の形態と系統
 ○溝淵 綾¹・半田 信司¹・坪田 (中原) 美保²・坪田 博美³ (¹広島環境保健協会,²千葉中央博,³広島大・院・理)
- P22** 紅藻カギケノリ (カギケノリ目) の系統地理学的研究
 堀口 範奈¹・栗原 暁²・羽生田 岳昭²・川井 浩史² (¹神戸大・理・生物,²神戸大・内海域セ)
- P24** 静岡県御前崎地先に生育するミル *Codium fragile* の藻体と小囊の季節変化
 ○牧田 篤弥¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹ (¹山梨大・院・教育)
- P26** カラー海藻図鑑を用いた日本産海産紅藻の体色の変遷および地理的差異の検討
 ○小林 美樹・藤田 大介 (海洋大・応用藻類)
- P28** 山梨県に生育するシオグサ目藻類について
 ○芹澤 如比古¹・藤澤 ひかる¹・渋谷 里夏¹・芹澤 (松山) 和世 (¹山梨大・教育)
- P30** 駿河湾西岸, 南部の地頭方と中部の大崩近傍の海藻相と温度環境の長期的比較
 ○金原 昂平¹・米谷 雅俊²・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古^{1,2} (¹山梨大・教育,²山梨大・院・教育)
- P32** 瀬戸内海広島湾の石積み護岸マウンド上における海産植物相の変遷
 ○島袋 寛盛¹・吉田 吾郎¹・三浦 俊一²・梶田 淳²・寺脇 利信¹ (¹瀬戸内水研,²水圏リサーチ)
- P34** 高知県における漁業者主体の磯焼け対策による藻場再生状況とその評価
 ○田井野 清也¹・山下 慶太郎² (¹高知水試,²高知漁業振興課)
- P36** 日本およびタイ産テングサ類数種の光合成特性
 ○藤本 みどり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)
- P38** 褐藻ヒジキの遊離アミノ酸含量の測定
 ○倉島 彰¹・棚橋 智子²・矢野 竹男²・前川 行幸¹ (¹三重大・院・生物資源,²三重大・院・地域イノベーション)
- P40** *Cryptocodinium* spp. isolated from Okinawa Prefecture
 ○Danang Ambar Prabowo¹・Oushi Hiraishi²・Shoichiro Suda² (¹琉大・院・理工,²琉大・理)
- P42** 石狩産海岸砂地性従属栄養渦鞭毛藻類の分類学的研究 II
 渡邊 邦彦・堀口 健雄 (北大・院・理・自然史)
- P44** 祖先的な光合成性ユーグレナ藻であるユートレプシア目の分子系統解析
 ○川口 明音¹・白鳥 峻志¹・雪吹 直史²・Brian S. Leander²・中山 剛³ (¹筑波大・院・生命環境,²Department of Botany, University of British Columbia,³筑波大・生命環境)

- P46** 千葉県館山産褐藻ホンダワラ類に付着する珪藻類
○宮内 麻由美¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹ (¹海洋大・藻類, ²日歯大・生物)
- P48** 海産有縦溝珪藻 *Nitzschia cf. reversa* に感染する新規 RNA ウィルスについて
○豊田 健介¹・長田 敬五² (¹慶大・生物, ²日歯大・新潟生物)
- P50** 外洋調査航海におけるラビリンチュラ類の分離
○上田 真由美¹・岩田 いづみ¹・木村 浩之²・本多 大輔³ (¹甲南大・院・自然科学, ²静岡大・理・地球科学, ³甲南大・理工・生物)
- P52** *Arthrospira (Spirulina) platensis* NIES-39 の遺伝子組換え技術の開発にむけて
○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, ²神戸大・工, ³JST・CREST)
- P54** リアルタイム PCR を用いた東京湾堆積物中の *Chattonella marina* 存在量推定
○出村 幹英^{1,2}・河地 正伸²・小林 広茂³・横山 智子³・山田 佳昭⁴ (¹筑波大・生命環境, ²国環研, ³千葉環研セ, ⁴神奈川水技セ)
- P56** LSC を用いたスペクトル変換光の藻類培養への適用
○渡部 純一¹・渡邊 康之² (¹諏訪東京理科大・院・工学マネジメント, ²諏訪東京理科大・システム工学)
- P58** 微細藻類 *Nannochloropsis* 属 2 株によるオイル生産と脂肪酸組成分析
○遅 永雪¹・陳 峰²・滝口 泰之¹ (¹千葉工業大, ²メリーランド大)
- P60** 国立環境研究所における NBRP 藻類リソース整備の現状
○志村 遥平・河地 正伸 (国環研)

12:30–14:00 昼休み&後片付け

3月29日(金) 午後の部

14:00–18:00 エクスカーション



精進湖畔からの「子抱き富士」の眺望 2012年11月

口頭発表要旨

A01 ○芹澤 (松山) 和世・白澤 直敏¹・金原 昂平¹・渡邊 広樹²・米谷 雅俊²・牧田 篤弥²・芹澤 如比古^{1,2}：富士北麓、精進湖で発見されたフジマリモ (緑藻, シオグサ目) の特徴

富士五湖のうち山中湖、河口湖、西湖はフジマリモの生育する湖として知られている。演者らは精進湖でもフジマリモを確認したので、その特徴について報告する。

2012 年 6-9 月に毎月 1 回、船上から自作の採集器を投げ入れて採集を行い、9 月には素潜りでの採集も行った。藻体は生物顕微鏡で観察し、10 藻体については描画装置を用いて一次枝の先端 (13 細胞) と中間 (100 細胞)、二次枝の先端 (32 細胞) と中間 (83 細胞) の細胞をスケッチし、直径と長さを測定した。

フジマリモは採集器により精進湖の 3 地点から採集され、直径 2-3 cm の緩い塊状の藻体も見られた。潜水調査では礫に着生するマット状の藻体が採集された。多くの藻体で 2 次枝まで、いくつかでは 1 または 3 次枝まで確認され、不定根となった先端細胞が多く観察された。全長は 1 cm 程度で、細胞の形は円筒形、稀にやや棍棒状であった。一次枝の先端と中間の細胞の直径はそれぞれ 38-(46)-51, 39-(59)-78 μm , 長さは 345-(699)-969, 252-(533)-1236 μm , LD 比は 7.0-(15.4)-25.2, 4.7-(9.3)-23.0 であり、二次枝の直径はそれぞれ 33-(48)-66, 36-(53)-77 μm , 長さは 364-(746)-1228, 221-(529)-977 μm , LD 比は 9.0-(15.7)-24.4, 4.5-(10.3)-18.4 であった。細胞内部には円盤状の葉緑体や多裂型のピレノイド、複数の核が確認された。これらの特徴は山中湖や河口湖産のフジマリモで確認された特徴とほぼ一致した。一方、精進湖産では他の富士五湖産のものより多くの不定根が観察された。

(¹ 山梨大・教育, ² 山梨大・院・教育)

A02 若菜 勇：北海道阿寒湖におけるマリモ生育状況の長期的な変遷と変動要因

国の特別天然記念物に指定されている北海道阿寒湖のマリモ (*Aegagropila linnaei*) の生育状況に関する詳しい調査は、1950 年以降、5 度にわたって実施されている。しかし、時代によって調査の目的や方法、精度などが異なるため、各々のデータを相互に比較するのが難しく、この間の動的な変化の全体像はよく分かっていなかった。一方、我々が 1991 年から潜水観察を主体とするモニタリングを続けてきた結果、マリモ群落の位置、面積、生育密度、集団構造は、生育環境の変化のみならず、生長や減耗など、マリモそのものの変化と連関しながら長期的に変動している実態が明らかになってきた。本研究では、こうした進捗を受けて、従前の調査で得られたデータを再検討し、過去 60 余年におよぶマリモの生育状況の変遷と、その変動要因の長期的な変化をインパクト・レスポンスフローとして把握することを試みた。分析の結果、マリモの分布範囲は長期的に縮小する傾向にあり、生育量は減少から増加に転じた後、再び減少のトレンドに入っている現状が確認された。変動要因としては、初期には船舶の乗り入れなど人為的な攪乱が主であったが、1970 年前後から藍藻類からなる水の華の影響が卓越するようになり、近年では沈水植物の増加の影響が顕在化している。マリモと藍藻類および沈水植物は、光資源や栄養塩類などを巡って互いに競争関係にあるだけでなく、沈水植物がマリモの生育場所を奪い、さらに流動環境を変化させることによって、マリモの分布や底質環境を大きく変化させている様態が明らかになった。(釧路市教委マリモ研)

B01 ○鈴木 重勝¹・小藤 累美子²・平川 泰久^{1,2}・杉田 護³・石田 健一郎^{1,2}：クロララクニオン藻における葉緑体 DNA 配列の比較解析

クロララクニオン藻は緑藻植物に由来する葉緑体をもつ二次植物であり、共生者の痕跡核であるヌクレオモルフを保持していることから、二次共生の中間段階に相当するとされている。クロララクニオン藻では *Bigelowiella natans* において 69.2 kbp の葉緑体 DNA (cpDNA) 配列が解読済みである。これは、光合成真核生物の中でも最も小さい cpDNA の 1 つであり、87 種の遺伝子がコードされている。その葉緑体の祖先に近縁である緑藻植物の一般的な cpDNA と比較すると、ゲノムサイズは 50 kbp 以上小さい。しかし、クロララクニオン藻の他種との比較がなされておらず、その進化過程は明らかではない。

我々は、クロララクニオン藻の cpDNA の進化過程を明らかにするために、クロララクニオン藻 *Gymnochlorella stellata*, *Lotharella vacuolata*, *Partenskyella glossopodia* の cpDNA 配列を解読した。ゲノムサイズはそれぞれ、67.5 kbp, 71.6 kbp, 72.6 kbp で、それぞれ 88, 86, 88 種の遺伝子をコードしており、遺伝子組成は *B. natans* とほとんど同じであった。シニテニーも高度に保存されており、Inverted repeat 領域を除くと、3 遺伝子の組換えや欠失が見られるのみであった。高頻度の組換えが見られる緑藻と比較すると、クロララクニオン藻の cpDNA では、遺伝子間領域が極度に縮小しているために、組換えが起こりにくいと考えられる。また、クロララクニオン藻の cpDNA は種分岐以前に、現在のサイズまで縮小し、その後構造が保存されてきたことが示唆される。

(¹ 筑波大・院・生命環境, ² 金沢大・院・自然科学, ³ 名古屋大・遺伝子)

B02 ○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* における核分裂過程の微細構造観察

クロララクニオン藻はリザリア系統群ケルコゾア門に属する海産の単細胞性藻類であり、緑藻を起源とする二次葉緑体を持つ。共生緑藻の細胞質にあたる葉緑体周縁部には、縮退した核ゲノムを含むヌクレオモルフが存在する。このため、本藻は二次共生の中間段階にある生物として注目されており、二次共生成立過程において共生藻をオルガネラとして維持する機構の解明に関する研究が進められている。二次共生成立に重要な機構の一つとして、宿主による共生藻由来オルガネラの分裂周期の制御も解明が期待される。

本研究では、二次共生藻類の分裂制御機構を明らかにするために、クロララクニオン藻 *Bigelowiella natans* を用いて細胞分裂過程の解析を行った。*B. natans* は、細胞内に核・葉緑体・ヌクレオモルフを一つずつ持ち、最近に全ゲノム配列が決定されたことから、二次葉緑体の分裂制御機構を解明するのに適した材料である。しかし、細胞分裂過程に関する知見は、Moestrup & Sengco (2001) により核分裂前期と中期の微細構造が断片的に記載されたのみである。そこで本研究は、*B. natans* の細胞分裂過程を解明する第一歩として、核分裂過程を微細構造レベルで明らかにすることを目的とした。

独自に開発した同調培養系を用いて、*B. natans* の細胞分裂過程を透過型電子顕微鏡により詳細に観察した。その結果、先行研究にあった核分裂前期と中期の様子に加え、後期と終期の様子を観察できた。また核分裂中の細胞は葉緑体を 2 つ持つことから、葉緑体分裂の時期は核分裂に先行すると考えられた。

(筑波大・院・生命環境)

A03 ○市原 健介¹・畠田 智²・宮地 和幸¹：マングローブに共生する緑藻シオグサ科植物の系統分類学的研究

南西諸島の河口の汽水域にはマングローブ林が発達し、多様な藻類が生育する独特な生態系を創りだしている。過去の調査から、マングローブの幹や気根に緑色海藻シオグサ科植物が着生していることが報告されていたが、分子系統解析や詳細な形態観察を含めた分類学的な検討はおこなわれていなかった。

本研究では、南西諸島のマングローブ林、特にマングローブの樹皮から採集されたシオグサ科藻類を中心に核コード18S rRNA 遺伝子及び28S rRNA 遺伝子を分子マーカーとして用い、分子系統解析を行った。また、光学顕微鏡、蛍光顕微鏡及びTEMにより、細胞あたりの核数、ピレノイドの数、細胞の大きさ、葉緑体の形態、ピレノイド構造の詳細な観察を行った。

分子系統解析と形態観察の結果、単系統に含まれる遺伝的・形態的に異なる3種が生育していることが明らかになり、この単系統群はその他の単列糸状性のシオグサ科植物であるネダシグサ属やジュズモ属とは系統的に離れることが示された。この単系統群ではピレノイドは多数のデンブン鞘に囲まれ、複数のチラコイド膜が陥入している多裂型であった。形態観察の結果、この単系統群のうち1種は南西諸島から報告したカワグチミドロであると考えられたが、その他の2種は日本で既に報告がある種とは形態的に異なり、日本新産もしくは未記載種であることが示唆された。

(¹ 東邦大・理, ² お茶大・ライフ)

A04 ○半田 信司¹・坪田 博美²・中原-坪田 美保³：スミレモ類に寄生する遊走子嚢型のアオサ藻綱"マイフィー"の発見—その生活史と系統—

著者らは、陸上に生育する代表的な気生藻類であるスミレモ類の系統・分類学的な研究を進めている。その過程で、スミレモ類の遊走子嚢に類似した生物を確認し、不思議な共生藻 (Mysterious Phycobiont) から“マイフィー (MyPhy)”と名付け研究を進めてきた。本種は一見スミレモ類自身の遊走子嚢のように見えるが、放出された遊走子はスミレモ類の栄養細胞にはならず、藻体に付着して再び遊走子嚢を形成するという特異な生活史をもつ。研究の結果、マイフィーは宿主の細胞内に入り込む構造を持ち、クロロフィルの自家蛍光が確認されないことから、寄生生活を行っていることが判明した。本種の成熟した遊走子嚢は、水を得ると遊走子を放出する。遊走子は、幅5-7 μm、長さ8-10 μmの楕円体で、等長2鞭毛、眼点はない。ミノスミレモ *Trentepohlia arborum* に特異的に付着し、直径6 μm、高さ8 μmの壺型の細胞となる。次いで、本体細胞と基部細胞に分裂し、本体細胞からは、直径12-20 μmの球状で表面がラフな遊走子嚢が形成される。遊走子嚢は次々と形成され、残骸がタマネギ状に重なっている状態や、本体細胞の複数の箇所から形成される場合も観察された。また、ミノスミレモに寄生させた単離培養株 Handa-1182-m の遊走子から得られた、核18S rRNA 遺伝子の塩基配列による系統解析の結果、本種はアオサ藻綱内のスミレモ目のクレードに位置した。

(¹ 広島県環境保健協会, ² 広島大・院・理, ³ 千葉中央博・共同研究員)

B03 ○平川 泰久・石田 健一郎：クロララクニオン藻の二次葉緑体の分裂機構

クロララクニオン藻は緑藻を細胞内共生することで葉緑体を獲得した二次共生藻類の一つである。陸上植物などの一次葉緑体の包膜が2枚なのに対し、本藻の二次葉緑体は4枚膜に囲まれており、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もつことが特徴である。本発表では、構造的に複雑化した二次葉緑体の分裂に関わるタンパク質について報告する。一次葉緑体では、分裂期になると葉緑体膜内外にリング状の構造(分裂装置)を形成する。一方、二次葉緑体の分裂装置に関する報告はほとんどない。我々は、クロララクニオン藻 *Bigeloviella natans* の全ゲノム配列を基に、これまで報告されている葉緑体分裂タンパク質に相同な遺伝子の探索を行った。結果、核にコードされた2つのFtsZ遺伝子(共生由来)を同定し、GFP融合タンパク質の蛍光局在、および免疫電子顕微鏡観察により、FtsZタンパク質は葉緑体4重膜の内側でリング状構造を形成することが示唆された。また同調培養系を用いた遺伝子発現解析により、核やヌクレオモルフの分裂遺伝子が細胞分裂直前に発現上昇するのに対して、FtsZ遺伝子は細胞分裂直後に上昇することが解った。葉緑体分裂は細胞分裂の前に起こることから、FtsZの発現と葉緑体分裂は同調していなかった。本発表では、一次・二次葉緑体の分裂装置の進化について考察する。(筑波大・生命環境系)

B04 ○藤田 咲也・白鳥 峻志・石田 健一郎：クロララクニオン藻 SRT040 株の分類学的研究

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。生活環や形態に大きな多様性が見られ、また微細構造においては葉緑体に付随するピレノイドの構造的多様性が知られている。二次葉緑体は共生藻の残存核(ヌクレオモルフ)を持つことから、二次共生による葉緑体獲得における中間段階にある生物とされ、その多様性を明らかにすることは葉緑体の進化過程を明らかにする上でも重要である。

SRT040株は沖縄県で採取された沿岸海水サンプルから単離された球形の単細胞藻類の培養株である。18S rRNA 遺伝子配列を用いた分子系統解析では、本株はクロララクニオン藻の *Amorphochlora* クレードの姉妹群となった。光学顕微鏡観察では球形の細胞や複数の細胞からなるコロニー状の群体が観察された一方、*Amorphochlora* 属の特徴であるアメーバ状の栄養細胞はみられなかった。また、ひとつの球形細胞から4~16個の遊走子が放出される様子や、放出された遊走子がしばらく遊泳した後着底して鞭毛を持つアメーバ状の細胞になり、その直後鞭毛のない球形細胞になる様子が観察された。透過型電子顕微鏡による微細構造観察では、ピレノイドの構造が既知のクロララクニオン藻には見られない埋没型の構造を取ることが明らかとなった。以上の結果から、本株はクロララクニオン植物門の新属新種として扱うのが妥当であるとの結論を得た。(筑波大・生命環境)

A05 Fu Gang¹・岡 征子²・長里 千香子³・○本村 泰三³: 褐藻ワタモ遊泳細胞の前鞭毛と後鞭毛のプロテオーム解析

褐藻ワタモ遊泳細胞の長短2本鞭毛について、シオミドロゲノムデータベースを基本にしてLC-MS/MSによるプロテオーム解析を行い、598個のタンパク質を同定した。次に、前鞭毛と後鞭毛について別々に同様の解析を行い、前者では25個、後者では53個の特異的に存在しているタンパク質を同定した。前鞭毛にはマシゴネマ関連タンパク質に加えて、タイチン様巨大タンパク質など、後鞭毛にはRGS/LOVドメインを持つタンパク質、多種のradial spokeタンパク質などが同定された。さらに、クレアチンキナーゼも褐藻鞭毛には存在していることが明らかになった。タイチン様巨大タンパク質、クレアチンキナーゼは、緑藻クラミドモナスやシロイヌナズナのゲノム中には関連遺伝子は存在しておらず、珪藻、卵菌類のゲノム中に存在していることから、不等毛藻類の鞭毛において独自の構造と機能に関与していると考えられる。RGS/LOVタンパク質については、大腸菌に発現させた組み換えタンパク質に対する抗体を用いることにより、後鞭毛への局在性が明らかとなった。走光性を示す褐藻遊泳細胞では、後鞭毛に緑色自家蛍光を示すフラビン結合タンパク質が存在していることが知られているが、RGS/LOVタンパク質はこれに一致するものと考えている。

(¹北大・環境, ²北大・創成, ³北大・北方セ)

A06 山岸 隆博¹・D.G. Müller²・川井 浩史¹: RNA シークエンス解析による褐藻類の多細胞化関連遺伝子の網羅的解析

ストラメノパイル系統群(褐藻、珪藻などの不等毛植物と菌類・原生動物の一部)は、緑色植物全体に匹敵する大きな進化的多様性を示すが、この中で褐藻類のみが極めて大型で複雑な多細胞体制を進化させた。しかし、褐藻類の多細胞化への進化過程解明に向けた研究は、褐藻類では単細胞性の種が見つかっていないことなどから、大きな困難があった。近年、褐藻類のモデル生物であるシオミドロ *Ectocarpus siliculosus* の全ゲノムが解読され、この研究に大きな進展が期待されている。

本研究では、褐藻類の姉妹群で単純な多細胞体制を有するがプラスモデスマータを持たないシゾクラディア *Schizocladia ischiensis* と、褐藻類の最も祖先的な種であるディスコスポランギウム *Discosporangium mesarthrocarpum* などについて網羅的RNAシークエンスを行い、シオミドロのゲノム情報とともに細胞壁多糖の生合成経路関連遺伝子や多細胞化関連遺伝子を中心に比較解析を行った。その結果、シゾクラディアおよびディスコスポランギウムは、シオミドロと比較して、遺伝子の発現調節に重要な役割を担うProtein-DNA complexやDNA bindingなどのクロマチンの構成に関連する遺伝子群の発現が極端に低いことが明らかになった。また、シゾクラディアでは多細胞体制の維持に重要である細胞間連絡に関与するレセプターキナーゼが見出されなかった。

(¹神戸大・内海域セ, ²独・コンスタンツ大)

B05 ○土井 耕作¹・松本 和樹²・鎌田 佳来¹・上田 真由美¹・本多 大輔²: 1新種の記載をとまう *Aurantiochytrium* 属(ラビリンチュラ類)の分類学的検討

Aurantiochytrium 属は、ラビリンチュラ類の中でも、近年バイオ燃料などの分野で注目される分類群である。本属には *A. mangrovei* と *A. limacinum* の2種が記載されているが、前者のタイプ由来株が遺失しており、属内の分類について整理が必要な状況となっていた。2012年の札幌大会では、*A. mangrovei* のタイプ産地から分離されたこの種の特徴を確認できる株(SEK-414)と、*A. limacinum* のタイプ由来株(IFO-32693)について、それぞれの株を含む系統群が姉妹群を形成し、形態形質で区別できることを報告した。しかしながら、*A. mangrovei* の系統群は、さらに2つの系統群から構成されているため、より詳細な分類学的な検討を行った。

培地から持ち込まれる有機物を極力排除し、松花粉を添加した滅菌海水で遊走細胞からの生活史を観察したところ、SEK-414株では *A. mangrovei* の種の特徴である、成長を伴わない2分裂を繰り返す遊走細胞形成が観察されたが、SEK-414株を含まない系統群に位置する株(SEK-605)では、この特徴が観察されなかった。また、運動性のあるナメクジ状のアメーバ状細胞が、SEK-414株と IFO-32693株では観察されたが、SEK-605株の不定形細胞は活発な運動性をほとんど示さなかった。さらに、SEK-605株にはpH 10で明瞭な増殖阻害がみられた。

上記の3株を区別できる形質は、それぞれが位置する系統群内では安定してみられたことから、SEK-605株が位置する系統群に対して、新種を設立することが妥当と判断した。

(¹甲南大・院・自然科学, ²甲南大・理工)

B06 ○高橋 紀之¹・松崎 令¹・川船 かおる¹・佐藤 繭子²・豊岡 公德²・川村 麻衣³・奥田 一雄⁴・野崎 久義¹: 遊泳性灰色藻 *Cyanophora* 属の微細構造による種分類

単細胞性灰色藻 *Cyanophora* 属には3種が記載されており、原記載に用いられた正統株が維持されているのは *C. biloba* Kugrens & al. (1999, JPY) のみである。他の2種 *C. tetracyanea* Korshikov, *C. paradoxa* Korshikov と表示されている保存株は存在するが、これらの株を用いた種分類学的研究はなかった。我々は本属の分子情報と形態比較に基づく再現性のある客観的な種分類体系を構築する目的で研究を実施している。これまでに、NIES, SAG, UTEX の保存株および奈良県産の新規株を用いた比較光顕観察と分子系統解析を実施し、本属が細胞の左右2葉に分かれる双葉群と、2葉の分化の見られない単葉群に大別され、単葉群は形態的に *C. paradoxa* に同定され、双葉群は *C. biloba* と1新種を含むと議論した(高橋ら2012, 日本植物学会姫路大会)。今回、これらの株の微細構造を比較観察した。本属はプレートを含んだ扁平小胞が細胞膜を裏打ちする細胞外皮を有し、SEMとTEMによって外皮の模様と嶺(プレート境界の扁平小胞の反り上がり)の鋭さに基づき単葉群は2新種を含む3種に分類された。双葉群の2種でも外皮に差異が認められ、フリーズフラクチャ法によって、SEMで観察される外皮の模様が内部のプレートの形態を反映していると推測された。また、単葉群の姉妹種および双葉群の2種間に核rDNAのITS-2領域に相補的塩基置換(CBC)が認められ、3新種を含む *Cyanophora* 株の5種への再分類が支持された。

(¹東大・院理, ²理研・植物センター, ³高知大・理, ⁴高知大・院黒潮園)

A07 ○土金 勇樹¹・西山 智明²・関本 弘之¹：生殖隔離に関わる性フェロモンのゲノムレベルでの特徴

接合藻ヒメミカヅキモには性が存在し、-型細胞から放出される PR-IP Inducer と、+型細胞から放出される PR-IP という2種の性フェロモンによる異性認識の後に接合する。この種には生殖隔離した交配群が存在し、交配群 IIA の-型と交配群 IIB の+型の間では接合するが、逆の掛け合わせでは接合しない。この非対称な生殖隔離は、交配群 IIA の+型が放出する PR-IP を、交配群 IIB の-型が認識出来ないことで起る。

本研究では、性フェロモンの特徴を明らかにするために、概要ゲノム計画が進められている交配群 IE の EST, RNA-seq 及びゲノム情報を用いて、性フェロモン遺伝子のゲノムレベルの違いを解析した。その結果 PR-IP Inducer 遺伝子は+型、-型の両ゲノムともに3コピー存在し、パラログも多数みられ、遺伝子重複が複数回起っていたことが示唆された。一方、PR-IP 遺伝子は少数のパラログは存在するものの、遺伝子そのものは両ゲノム中に1コピーずつしか存在しなかった。性フェロモン受容体に突然変異が起った場合、性フェロモン遺伝子が複数存在していれば、その1つに変異が入る事で対応し、多様な受容体に作用出来るものと考えられた。

一方、出芽酵母においても、複数の遺伝子にコードされる性フェロモン α 因子と1遺伝子にコードされる α 因子のうち、 α 因子の相互作用が起らない生殖隔離が知られている。この様に、異なる生物に共通して単コピーの性フェロモンが原因となる生殖隔離が観察された。

(¹ 日本女子大・理, ² 金沢大・学際)

A08 ○坂山 英俊¹・山田 敏弘²・西山 智明³・川井 浩史⁴・伊藤 元己⁵：シャジクモ藻類シャジクモ (*Chara braunii*) における LEAFY 遺伝子ホモログの発現解析

シロイヌナズナの LEAFY (*LFY*) 遺伝子は、栄養成長から生殖成長への転換を制御する転写因子である。種子植物の *LFY* 遺伝子は複相世代で限定的に発現するが、シダ類、コケ植物では単複相両世代で発現する。*LFY* 遺伝子はセン類ヒメツリガネゴケにおいて、受精卵の第一分裂を含む複相世代の細胞分裂全般を制御し、機能は不明だが単相世代の茎葉体頂端で発現する。一方、タイ類ゼニゴケの *LFY* 遺伝子は雄性生殖器官の発生に関与し生活環を通じて発現する。

本研究ではシャジクモ藻類から陸上植物へと至る段階での *LFY* 遺伝子の進化過程を推定するため、シャジクモから単離した *LFY* 遺伝子 *CbLFY1* の発現を観察した。シャジクモ生活環の様々なステージにある細胞を用いて RT-PCR を行った結果、*CbLFY1* の発現は単相世代に限定され、ごく若い段階から生殖器官が成熟する晩期までの葉状体で発現していた。さらに、葉状体における発現場所を細胞レベルで特定するために、ホールマウント *in situ* ハイブリダイゼーションを行った結果、造精器の楕細胞で *CbLFY1* の強いシグナルが得られた。単相世代を通した同遺伝子の恒常的発現はシャジクモとゼニゴケで類似し、特に雄性生殖器官での発現において共通することは、祖先的な *LFY* 遺伝子が雄性生殖器官の発生制御に関与していた可能性を示唆する。

(¹ 神戸大・院・理, ² 金沢大・理工, ³ 金沢大・学際セ, ⁴ 神戸大・内海域セ, ⁵ 東大・院・総合文化)

B07 ○堀田 純一^{1,2}・鈴木 志織³・遠藤 千夏³：超解像蛍光顕微鏡による珪藻被殻微細構造の観察

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。珪藻をはじめとする微細藻類の生態観察は、従来、主に光学顕微鏡により行われてきたが、光学顕微鏡による観察では「光の回折限界」すなわち光の波長の半分程度の空間分解能しか得ることができず、詳細な観察には不十分であると言わざるを得ないことがあった。近年、この光の回折限界の壁を乗り越えることが可能な超解像蛍光顕微鏡の登場により、ナノメートルに迫る空間分解能を得ることが比較的容易となってきた。現在、我々は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を目指して研究を行っているが、今回、蛍光染色した珪藻被殻を単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) により観察することに成功したので報告する。珪藻被殻は、日本近海で採集し単離培養した珪藻 (*Coscinodiscus* sp., 直径約 150 μ m) から抽出し、Alexa 488 NHS ester により被殻表面を染色した。発表では、超解像蛍光顕微鏡の測定原理および珪藻シリカ被殻の微細構造を観察した結果、今後の展望等について述べる。

(¹ 山形大学大学院理工学研究科, ² JST さきがけ, ³ 山形大学工学部)

B08 ○木村 圭^{1,2}・外丸 裕司¹：海産珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* のブルーム期間における DNA/RNA ウイルスの出現パターン

珪藻 *C. tenuissimus* は小型浮遊性珪藻であり、夏期を中心に沿岸域でブルームを形成する。一方、本藻に感染・溶藻させるウイルスとして2種のウイルス、CtenDNAV と CtenRNAV の存在が明らかとなっている。我々はこれまでに、現場環境で両ウイルスが *C. tenuissimus* 個体群動態に影響を与えている可能性について報告し、ブルーム期間中にウイルス感受性という観点で個体群内株組成がダイナミックに変化する可能性を示唆してきた。しかし、各タイプのウイルス動態の実態については未だ不明なままであった。本研究では、*C. tenuissimus* と、各タイプのウイルス挙動を調査し、3者の生態学的関係の解明を試みた。

2010年4月から約3年間、広島湾で定期採水を行い、*C. tenuissimus* ならびにウイルス現存量を測定した。ウイルス量は、*C. tenuissimus* のウイルス感染スペクトルが異なる2つの株 (2-10株, 2-6株) を用いた MPN 法により算出した。ウイルスを同時に分離するとともに、その種 (DNA/RNA ウイルス) をドットブロットおよび PCR 法によって判別した。

調査の結果、ブルーム期間の前半では2-10株でウイルス検出量が急増し、さらに同期間に分離されるウイルスは RNA ウイルスが優占することが明らかになった。一方、2-6株では少し遅れたブルーム中盤以降にウイルスが検出され、分離されたウイルスはすべて DNA ウイルスであった。現場海域における *C. tenuissimus* の個体群は、初夏に RNA ウイルスを受感する宿主株が出現し、ウイルスの攻撃を受ける中で DNA ウイルス感受性の宿主株へと個体群が遷移し、最終的に DNA ウイルスの攻撃により大幅に現存量を減らすことが推察された。

(¹ 水研セ瀬戸水研, ² 学振特別研究員 PD)

A09 田島 直幸^{1,2}・佐藤 修正³・丸山 史人⁴・黒川 顕^{2,5}・太田 啓之^{2,6}・田畑 哲之³・関根 康介¹・森山 崇^{1,2}・佐藤 直樹^{1,2}：
ゲノム解説にもとづく単細胞紅藻チノリモ (*Porphyridium purpureum*) 葉緑体の大規模ゲノム再編成の可能性

紅藻は2種類の亜門、7種類の綱に分類される。これまで葉緑体ゲノムが解説された種は、3綱に属する5種のみであり、紅藻類相互の詳細な系統関係も検討中となっている。

チノリモ (*Porphyridium purpureum*) は、チノリモ綱に属する海洋性単細胞紅藻である。チノリモの葉緑体ゲノムを解説した結果、GC含量は30.3%、総塩基対数は約218 kbp、互いに逆向きの2つのrRNAオペロンを持つ環状DNAであることが分かった。

多くの葉緑体ゲノムでは、互いに逆向きのrRNAオペロンが対存在する。それらは左右対称の反復配列であるのに対し、チノリモのrRNAオペロンでは、16S rRNA遺伝子と23S rRNA遺伝子の間に一方は

これらのことから、チノリモは他の種から分岐した後に、葉緑体ゲノムの大規模な再編成が起きたのではないかと推察される。

(¹ 東京大・院・総合文化、² JST CREST、³ かずさ DNA 研究所、⁴ 東京医科歯科大、⁵ 東工大・院・生命理工、⁶ 東工大・バイオセンター)

A10 長谷部 有美¹・関田 諭子²・奥田 一雄²：多核緑藻タンポヤリの分割細胞分裂の過程と特徴

分割細胞分裂は1つの細胞が同時に多数の娘細胞を形成する細胞分裂様式であり、ミドリゲ目緑藻を特徴づける形質の1つとなっている。タンポヤリ (*Chamaedoris orientalis*) は、藻体の先端部で分割細胞分裂が起こることが知られている。しかし、タンポヤリの分割細胞分裂の過程はまだ明らかにされていない。本研究では、タンポヤリの分割細胞分裂における原形質の形態変化の過程を明らかにし、他の2種 (キッコウグサとクダネダシグサ) の分割細胞分裂と比較した。

本種を20°Cの明期14時間、暗期10時間の長日条件下で培養した。藻体は先端成長する円柱形の直立茎からなる。分割細胞分裂は直立茎の先端から4-15 mmまでの部分で起こった。分裂の最初の兆しは、原形質の側面に緑色の濃淡の帯が交互に出現することであった。明期開始後30分-5時間で、淡い緑色の帯部分が環状にくびれ始めた。くびれ始めた後1-1.5時間で、くびれは細い細胞質糸となって切断し、原形質が分断した。くびれていた部分が中空となった結果、分断した樽型の原形質が円筒形の細胞壁内で一定間隔に一列に並んだ。原形質の分断後5時間で樽型の原形質は肥大して娘細胞となり、隣接する娘細胞同士が密着した。その後約12時間で、娘細胞の上部側面が突出し、1-7つの側枝を形成し始めた。側枝は母細胞壁を押し広げ、斜め求頂方向へ成長した。成長した側枝は分割細胞分裂し、数個の娘細胞を形成した。それらの娘細胞は二次側枝を形成し、最初に1本の直立茎であった藻体は全体に房状の形態に発達した。

(¹ 高知大・理・生物、² 高知大・院・黒潮圏)

B09 西村 祐貴¹・神川 龍馬¹・稲垣 祐司^{1,2}・橋本 哲男^{1,2}：
ハプト藻類 *Chrysochromulina* sp. ミトコンドリアゲノムと転移性イントロンの進化

ミトコンドリア (mt) ゲノムの構造や遺伝子組成は非常に多様であり、その比較研究はオルガネラ進化を考える上で非常に重要である。本研究で我々はハプト藻類 *Chrysochromulina* sp. の mt ゲノム配列の完全解説に成功した。この約34 kbpの環状ゲノムには2つのrRNAと26個のtRNA、17個のタンパク質遺伝子がコードされていた。また、*cox1* 遺伝子から2つ、*rnl* 遺伝子から1つのグループII (gII) イントロンが発見された。gII イントロンは通常、内部にORF (IEP; Intron Encoding Protein) をコードしている。*Chrysochromulina* sp. の *cox1* イントロンの一つと *rnl* イントロンはIEPを有していなかったが、挿入部位の解析から前者は珪藻類と、後者は珪藻類、褐藻類、菌類、紅藻類のイントロンと近縁であると考えられる。他方の *cox1* イントロンはIEPをコードしており、様々なmtにおけるIEPを用いた系統解析の結果、本IEPはハプト藻類 *Pavlova lutheri* と珪藻類 *Synedra acus* の *cox1* イントロンにおけるIEPと高い統計学的支持で単系統群を形成した。これらの事実はハプト藻類と珪藻類の *cox1* におけるgII イントロンが進化的起源を共有していることと、おそらく水平移動が起こったことを示唆している。また、*Chrysochromulina* sp. と *P. lutheri* のイントロンの挿入部位は共通しているが、より *Chrysochromulina* sp. に近縁なハプト藻類 *Emiliania huxleyi* にはイントロンは存在しない。この事実はハプト藻類の共通祖先では、本イントロンを有していたが、進化の過程で *E. huxleyi* の mt ゲノムから消失したと考えるのが最節約的である。このように、gII イントロンはmtゲノムへの侵入や消失を繰り返す非常に複雑な進化的背景を持っている。

(¹ 筑波大院・生命環境、² 筑波大・計算科学研究セ)

B10 柏山 祐一郎^{1,2}・横山 亜紀子³・白鳥 峻志³・川口 明音³・中沢 昌美^{1,4}・井上 勲³・民秋 均²：色素体獲得を可能にしたユーグレノイドによるクロロフィルの解毒代謝分解

藻類の光合成に必須であるクロロフィルは、生物にとって猛毒の一重項酸素を発生させる高い光毒性を有する。陸上で生産されるクロロフィルの多くは、多段階の代謝分解により無色無蛍光無毒の化合物にまで植物自身により分解される (紅葉など)。一方、海洋や湖沼では、主に、植物食のプロティストが食飽過程において、クロロフィルを無蛍光性で光毒性を示さない132, 173-シクロフェオフォルバイドエノール (シクロエノールと略す) に代謝していることが報告された。このシクロエノール代謝に関して、二次共生藻であるEuglenophyceaeを含む全てのエクスカバータ群に関する知見がなかった。そこで我々は、光合成性、およびその外群に位置する藻類食の無色ユーグレノイドの色素分析を行なったところ、独立栄養のユーグレノイドを含む全ての生物からシクロエノールが有意な量検出された。ここで、色素体を持つユーグレノイドは、長期間培養し、一部色素体が褐色で無蛍光の顆粒に変化した細胞 (“aged cells”) において、シクロエノールの有意な蓄積が確認された。緑藻を起源とする色素体をもつユーグレノイドは、ホスト生物が従来植物食の目的で有していたシクロエノール代謝を、色素体内で多量に作られる光毒性のクロロフィルに対する「安全保障」の目的で利用していると考えられる。

(¹ JST・さががけ、² 立命館大院・生命科学、³ 筑波大院・生命環境、⁴ 大阪府大・生命環境)

A11 〇峯 一郎¹・中井 将愛²・西銘 浩子²・奥田 一雄¹：緑藻スジアオノリのミトコンドリア蛍光生体染色

緑藻アオサ属 *Ulva* の藻体は2層の細胞層からなる葉状あるいは管状の構造である。栄養細胞では、藻体表面側にある1個の側壁性の葉緑体と藻体内側にある大きな液胞が細胞の大部分を占め、これら葉緑体と液胞の間には核とトランスゴルジネットワークからなる中央原形質塊が存在する。細胞縁辺部に広がる薄い細胞質層と中央原形質塊は葉緑体内部あるいは葉緑体と液胞の間を通る細胞質の通路で結ばれており、本藻のミトコンドリアはこの細胞質通路内部を貫通し中央原形質塊周辺で互いに連絡している。生細胞のタイムラプス顕微鏡ビデオ画像では、この中央原形質塊がうごめくように運動していることが観察されており、この運動は原形質における物質循環に重要な役割を果たすものと考えられている。

本研究では、このようなアオサ属緑藻の栄養細胞における原形質運動を定量化し、その特徴を明らかにすることを目的として、スジアオノリ *Ulva prolifera* の培養藻体を材料として、細胞質の非特異的染色剤および細胞小器官に特異的な染色剤を用いて原形質の生体蛍光染色の方法を検討した。その結果、Mitotracker Red (0.3 mM, 15 分間以上) により本藻栄養細胞のミトコンドリアが染色されることが明らかになったが、細胞によっては葉緑体包膜の非特異的な染色が認められた。また、ミトコンドリア蛍光像のタイムラプスビデオ画像は原形質運動と同様の形態変化を示し、その形態変化を定量化することにより原形質運動を定量的に評価する可能性が示唆された。

(¹高知大・院・黒潮圏, ²高知大・理・生物科学)

A12 〇田中 学・幡野 恭子：緑藻アミミドロにおける新規液胞形成メカニズムの細胞形態学的解析

液胞は植物細胞の形態形成や生理機能の維持に必須のオルガネラであるが、新規に液胞が形成される機構は未解明である。アミミドロの遊走子から栄養細胞への変換系では、キナクリンで染色される粒状の酸性区画が融合して液胞が形成される(前大会発表)。この過程について超微細構造解析を行った。運動前の遊走子では、リソソーム様の電子密度の高い物質を含む膜構造が複数個みられた。この構造は運動中の遊走子では減少し、運動停止後に再び増加した。運動停止1時間後の細胞では多胞体が発達し、多胞体を含む多重膜構造もみられた。運動停止1時間30分後の細胞では、発達した多胞体、多胞体を含む多重膜構造、リソソーム様の膜構造が互いに連結した。運動停止2時間後の細胞では、多胞体や電子密度の高い物質を含む直径約2 μm の球形の液胞が数個みられ、その後これらは互いに融合した。次に遊走子を細胞内輸送阻害剤 BFA (Brefeldin A), タンパク質分解阻害剤 E-64 で処理し、影響を解析した。BFA 処理2時間後の細胞ではゴルジ体は退縮し、小胞体は細胞周辺部に広がった。多胞体を含む多重膜構造は形成されたが、液胞はみられなかった。E-64 処理2時間後の細胞の液胞内には電子密度の高い物質や多胞体が多く蓄積した。どちらも14時間処理後には細胞伸長と液胞形成に濃度依存的な影響がみられた。多胞体由来の膜構造とリソソーム様の膜構造が融合して新規液胞の元となる構造が形成され、その発達には細胞内輸送やタンパク質の分解が伴うことが示された。

(京大・院・人環)

B11 〇横山 亜紀子¹・柏山 祐一郎^{2,3}・守屋 繁春⁴・民秋 均³・井上 勲¹：プロティスト捕食活動の指標としてのシクロエノールの可能性を探る

シクロフェオフォルバイドエノール(略称:シクロエノール, cPPB-E)は、自然界からごく稀に報告されていたクロロフィル起源の化合物である。近年、我々は、外洋から淡水、表層水から堆積物に至るまでの多様な環境サンプルを分析し、この化合物が水圏生態系に広く分布していることを明らかにした。またシクロエノールは、基本的には藻類単独の培養株には存在せず、プロティストの餌として藻類を加え、2員培養すると検出された(Kashiyama et al. 2012)。これらの事実から、プロティスト捕食活動の量的指標としてシクロエノールが利用できると考えた。そこで我々は、東京湾沿岸の浮き桟橋における2010年1月から2011年10月の採水・濾過試料を用いて、HPLCによる色素分析を行った。

その結果、Chl-*a*とcPPB-*aE*, Chl-*b*とcPPB-*bE*の間、あるいは生物とシクロエノールの量には相関があった。さらに、冬期にはクロロフィル量が十分存在していても、シクロエノール生成量が減少する傾向が見られた。これは藻類捕食性プロティストの活性や存在量が減少しているためと考えられる。一方、最近、光合成ユグレノイド類でもシクロエノールが検出されたことから、さらに多くの生物群で調査する必要性はあるものの、光合成色素だけでなく、その代謝産物も、水圏生態系における生物活性の指標となりうることが示された。

(¹筑波大・生命環境, ²JST・さががけ, ³立命館大・生命科学, ⁴理研・基幹研)

B12 〇大久保 智司・松本 翔吾・宮下 英明：温泉シアノバクテリアマットにおけるクロロフィル*f*の分布

クロロフィル(Chl) *f*は近年新たに発見された光合成色素で、波長700–750 nmの遠赤色光を吸収することができる。我々はこれまでに複数種のChl *f*産生シアノバクテリアを分離してきた。これらの分離株において、Chl *f*は遠赤色光下で培養した時のみ合成が誘導され、白色光下ではつくられない。したがって、自然環境中においてChl *f*は遠赤色光の優占する場所に存在し、FR光を利用した光合成に寄与していると考えられた。シアノバクテリアなどの微生物がマットを形成した場合、表面に存在する光合成生物が波長400–700 nmの光合成有効放射を吸収するため、その内部では遠赤色光が優占し、Chl *f*が存在していると推測された。本研究ではこの仮説を確かめるため、温泉で採取したシアノバクテリアマット中のChl *f*の垂直分布と光環境を明らかにした。

長野県および岐阜県の6ヶ所の温泉で20のシアノバクテリアマットを採取した。マットの色素組成を分析したところ、5つのマットでChl *f*が検出された。このうち長野県中房温泉の砂防ダムで採取したマットについて、表面から0.5 mmごとと凍結切片を作製し、各深度の色素組成を分析した。その結果、Chl *f*は深さ0–4.0 mmでは検出されず、深さ4.0–6.5 mmでChl *a*の2–3%検出された。同じマット内部の光環境を測定したところ、青・赤色光は深さ4.0 mmで0.1%以下まで減少したのに対し、遠赤色光は数%残っていた。したがって、シアノバクテリアマットは自然環境中でChl *f*が分布する場所の1つであり、マット内に残存する遠赤色光が光合成に利用されていると考えられた。

(京大院 人間・環境)

A13 〇川井 浩史¹・羽生田 岳昭¹・K. Holser²・L.M. Ridgway³: 褐藻 *Aureophycus aleuticus* (コンブ目) の新奇な生殖器官と高次分類について

Aureophycus aleuticus (アウレオファイクス) は 2006 年にアリューシャン列島中部において発見され、2008 年コンブ目に属する新属新種として記載された (Kawai et al. 2008)。本種は分子系統学的解析の結果などからコンブ目に含まれるが、その孢子体は大きな盤状の付着器、扁平な茎状部を持ち、葉状部への移行帯では縁辺が V 字状に顕著に肥厚し膜状の葉状部を支持するという特異な形状を示し、既知のどの科にも属さないことが示された。しかし原記載地で夏季に得られた標本からはその生殖器官は確認されず、また秋季以降の調査は困難であることから、その科レベルの分類については留保されていた。今回、筆者らはベーリング海南部のセントジョージ島において新たに本種の生育を確認したことで、季節的な採集が可能となり、秋季に孢子体の成熟個体を得ることができた。

本種は他のコンブ目の種と異なり、成熟すると盤状の付着器部分に孢子囊斑を形成した。孢子囊斑の形状・発達過程はチガイソ科・コンブ科などの進化したコンブ目のそれと類似しており、単細胞性の側糸がクチクラ層を押し上げながら伸長し、その下部に生じた空隙に単子嚢が発達し、遊走子を形成、放出する。一方、葉緑体およびミトコンドリアコードの 8 つの遺伝子に基づく分子系統学的解析の結果、本種の科レベルの独立性が再確認されたほか、進化したコンブ目の中で最も初期に分岐することが示唆された。これらの結果から、本種は独立した科、アウレオファイクス科 *Aureophycaceae* として取り扱うことを提案する。

(¹ 神戸大・内海域セ, ² St. George Is. Inst., ³ Oceanus Alaska)

A14 〇吉田 吾郎¹・島袋 博盛¹・村瀬 昇²・崎山 和昭²・福田 紘士³・山田 和也³・荒武 久道⁴・八谷 光介⁵・樽谷 賢治⁵・吉村 拓⁵・清本 節夫⁵: フタエモク幼体期の生態と伸長開始の trigger としての水温について

近年、西日本の暖流沿岸域では磯焼けとともに *Sargassum* 亜属のホンダワラ類を中心とした南方系海藻の分布の拡大または生育の顕在化も認められる。我が国の多くの南方系ホンダワラ類は、冬から初夏にかけてのみ群落を形成 (春藻場) する。藻場の機能評価の観点からも、これらの種が群落を形成しない夏から秋の生態的な特性を明らかにする必要がある。本研究では、フタエモクを対象として調査を実施した。

宮崎県串間市の鬢垂島では、成体が流失する 7 月時点ですでに多数のフタエモクの幼体が認められた。幼体の密度は 9 月から 12 月まで 7,000 個体 m² 以上でほとんど変化が無く、全長も 1 cm 程度に留まっていた。光合成法により求めた 9-12 月の日間純生産量は 1.24-4.74 gDWm⁻²day⁻¹ であり、同期間の純生産量合計は 325.0 gDWm⁻²であった。これは、現存量法で求めた群落形成期 (1-7 月) の純生産量 3,180 gDWm⁻² の 10% 程度であった。したがって、フタエモクは夏～秋は幼体で過ごすが生産量は必ずしも低くなく、葉の流失や動物の採食を頻繁に受けることにより現存量が低く抑えられていると考えられた。さらにフタエモク幼胚を単離し、15, 18, 21, 24, 27°C の水温で培養したが、24, 27°C 以下では 4 カ月後に主枝の伸長が確認されたが、24, 27°C では 6 カ月後も初期葉 (茎葉) を連続的に形成するのみであった。

(¹ 瀬戸内水研, ² 水大校, ³ 宮崎水試, ⁴ 宮崎県庁, ⁵ 西水研)

B13 〇須田 彰一郎¹・Bhuiyan, M.A.H.²・Sym, S.³: 南アフリカ南部沿岸より分離したピラミモナスとネフロセルミス属について

平成 23 年度から 3 年間、JST の戦略的科学技術協力推進事業として、「日本・南ア両国による比較研究に基づくインド・太平洋海域の藻類の多様性と進化の解明」という研究交流プロジェクトが採択された (日本側研究代表者、北海道大学堀口教授)。Sym 教授と須田は、メンバーとしてそれぞれ南アフリカと日本 (琉球列島) 沿岸のピラミモナス属とネフロセルミス属について系統分類学的研究を行ってきており、本プロジェクトでも、これらの属および関連した緑色鞭毛藻類の比較研究をおこなっている。今回は、2012 年 12 月に南アフリカ南岸のケープタウンから東側、George, Knysna, Port Elizabeth にかけての約 280 km の区間にある、塩性湿地、海岸、港湾などから海水と砂などを採集し、直接か粗培養後に出現したピラミモナスとネフロセルミスと思われる藻類を分離培養した。合計 74 株の分離に成功し、ピラミモナス属が 29 株、ネフロセルミス属が 7 株であった。光学顕微鏡観察により形態的に少なくともピラミモナス属が 9 種、ネフロセルミス属が 2 種あると考えられた。また、ピラミモナス属と混同して、テトラセルミス属 29 株と *Oltmannsiellopsis geminata* 5 株が分離されていた。ピラミモナス株とネフロセルミス株については、電子顕微鏡による鞭毛および細胞鱗片の観察と 18S rDNA 塩基配列を比較することでその多様性を明らかにする予定である。

(¹ 琉大・理, ² 琉大・院・理工学, ³ University of Witwatersrand)

B14 〇新垣 陽子・豊岡 博子・野崎 久義: 4 細胞性初期多細胞体テトラバエナ (緑藻綱, ボルボックス目) の微細構造観察

群体性ボルボックス目は、細胞の数や分化レベルで進化的中間段階の種が現存する、多細胞化研究のモデル生物群である (Kirk 2005, BioEssays)。我々はこの系統で最も初期に分岐した 4 細胞性のテトラバエナ (*Tettrabaena*) に注目することで、多細胞化の初期進化を明らかにできると考えている。これまでに、免疫蛍光染色によりテトラバエナの微小管性鞭毛根 (MTR; 基底小体から生じる 4 本の微小管束構造) が非回転対称な配置であり、単細胞のクラミドモナス (*Chlamydomonas reinhardtii*) とは異なることを明らかにした (新垣ら 2012, 日本植物学会姫路大会)。従って、テトラバエナの各細胞は多細胞体の一部として機能するために、クラミドモナスとは異なる細胞構造を持つと考えられた。一方、多細胞体は娘群体形成時に各細胞が適切な配置を維持するための架橋構造 (原形質連絡) の獲得により、決まった形の細胞の集合をもつと考えられている。しかし、テトラバエナの微細構造に関する研究は Nozaki (1990, Phycologia) の栄養群体の基本構造観察だけであった。今回、テトラバエナの同調培養系を立ち上げ、栄養細胞及び、娘群体形成中の細胞を透過型電子顕微鏡により観察したところ、テトラバエナの娘群体形成中の娘細胞間で原形質連絡が確認できた。また、これらの形態学的特徴はより細胞数の多いボルボックス科の生物にも認められ、4 細胞の段階で獲得されたものと推測される。

(東大・院理・生物科学)

A15 秋田 晋吾¹・小林 美樹¹・伊藤 円²・山田 博一²・藤田 大介¹: 沼津市平沢地先における大型褐藻アントクメの季節的消長

静岡県内浦湾ではガラモ場が衰退しガンガゼが優占するウニ焼けが広がっているが、沼津市平沢では深所を中心に1年生大型褐藻アントクメが生育している。この地先は本種の調査例がある伊豆大島より西側ではあるが緯度が高い。本調査では2011年12月から毎月潜水し、2月以降、水深11mで平均的サイズの藻体を採取し、葉長、葉幅、葉状部湿重量、付着器の長さ、幅、湿重量の計6項目を計測した。幼体は12月に出現し2012年1月には平均葉長 18.3 ± 5.1 mmであった。その後、葉長は伸長し続け、5月に最大 832.8 ± 139.4 mmとなり、7月から減少し、葉状部は11月には完全に消失し付着器のみとなった。付着器は12月も残存し幼体の着生が確認された。子嚢斑形成は6月から認められ、子嚢斑形成率は8月に100%に達した。遊走子放出は7月から観察され、成熟率(室内で遊走子放出を確認した個体の割合)は9月に100%に達した。付着器は3~4月に急激に伸長し(3月: 15.9 ± 5.5 mm, 4月: 70.7 ± 16.0 mm), 4~5月に根糸の発達に伴って肥大し、湿重量が急激に増加した(4月: 7.2 ± 4.2 g, 5月: 24.8 ± 4.0 g)。付着器には多くの微小動物の生息が確認された。葉状部の最大伸長期、最大葉長期、葉状部消失期、成熟期はおおむね伊豆大島での調査結果と一致したが、新たに付着器の状況を明らかにすることができた。

(¹ 東京海洋大学応用藻類, ² 静岡県水産技術研究所伊豆分場)

A16 遠藤 光・青木 優和・青木 智也・木下 順二・堀越 彩香・吾妻 行雄: 志津川湾のアラメ群落に対する津波と地盤沈下の影響

2011年3月11日に東北沖で発生した地殻変動は、津波と地盤沈下を引き起こした。この津波は沿岸域に攪乱をもたらし、さらに局所的には沿岸岩礁域に砂泥を堆積させた。本研究では、東北地方沿岸岩礁域に形成される多年生褐藻アラメ群落に対する津波と地盤沈下の影響を検討した。

本研究は、宮城県志津川湾奥部の弁天崎沿岸において行った。ここでは地盤が約70 cm沈下し、津波後に葉状部を破損したアラメが多数認められ、群落深所に砂泥が堆積していた。2011年8月~2012年10月までほぼ毎月1回、水深約1.5, 3.1, 4.7, 5.9, 7.5 mにおいて毎回同じ場所に各20方形枠(1 m²)を設置し、アラメの成体、コンブ型幼体、カジメ型幼体を計数し、密度の経時変化を求めた。

調査開始時のアラメ成体密度は、浅所から順に0.6, 2.6, 1.1, 0.9, 0.5 個体/m²であった。群落浅所の水深1.5, 3.1 mでは、調査開始時にコンブ型幼体が高密度で認められ、それらは順次カジメ型幼体、成体へと成長し、2012年10月には成体密度が各々4.5, 6.0 個体/m²へと上昇した。群落浅所で加入と成長が促進されたのは地盤沈下によって入植可能な基質がもたらされたためと考えられる。一方、群落深所の水深4.7 m以深では調査開始時のコンブ型幼体の密度が低く、それらは成長せずに2011年12月までに死亡した。2012年4月~7月に加入した幼体はカジメ型幼体へと成長した。成体密度には調査期間を通して変化が認められなかった。群落深所で加入と成長が阻害されているのは地盤沈下による光量の低下と津波による砂泥堆積の複合的な影響であると推定される。

(東北大・院・農)

B15 浜地 貴志¹・Smith DR²・野口 英樹³・豊田 敦³・鈴木 雅大⁴・豊岡 博子⁴・藤山 秋佐夫³・西井 一郎⁵・Marriage T⁶・Olson BJSC⁶・野崎 久義⁴: 群体性ボルボックス目 *Gonium pectorale* のオルガネラゲノム

群体性ボルボックス目は約2億年で多細胞化し、単細胞クラミドモナス (*Chlamydomonas reinhardtii*) 様祖先から多細胞ボルボックス (*Volvox carteri*) に至る中間段階に相当する生物が現存している。多細胞化や雌雄性の進化研究のモデル生物群と考えられている。我々は本生物群の比較ゲノム解析を主軸とした多細胞化や雌雄性の進化の国際共同研究を最近開始している。その中でゴニウム (*G. pectorale*) のミトコンドリアと色素体DNA (mtDNA, ptDNA) の完全配列が決定したのでその結果を今回報告する。群体性ボルボックス目はオルガネラゲノムという点でも注目に値する。本生物群の基部に位置する単細胞性クラミドモナス, *Polytomella* spp. および16細胞性パンドリナ (*Pandorina morum*) で線状のmtDNAが報告されているが、今回のゴニウムはボルボックスと同様環状のmtDNAを持っていた。従って、群体性ボルボックス目ではmtDNAの環状から線状、またはその逆の進化が複数回起きたことが推測される。一方、ボルボックスのptDNAでは非コード領域がクラミドモナスよりも著しく増大し535 kbpであるが (Smith & Lee 2010 MBE), ゴニウムのptDNAはクラミドモナス (204 kbp) よりやや大きい223 kbpであった。しかし、これら3生物のptDNAの遺伝子数は102-105であり、タンパク質コード遺伝子は66個と同じであった。

(¹ 京大・理, ² プリティシユコロンビア大, ³ 国立遺伝研, ⁴ 東大・理, ⁵ テキサス州大, ⁶ カンサス州大)

B16 松崎 素道¹・畑 昌幸¹・増田 功²・北 潔¹: 貝類寄生虫パーキンサスのミトコンドリアゲノム解読

ミトコンドリアはαプロテオバクテリアの共生に由来するオルガネラであり、好気呼吸を行う上で共生体から継承した独自のゲノム(mtゲノム)が不可欠である。マラリア原虫を含むアピコンプレクス門原虫ではmtゲノムが高度に縮退しているが、依然原虫にとって重要であることが示されており、ゲノム進化の経緯と寄生適応との関係に興味を持たれる。そこで我々は、アピコンプレクス門原虫のmtゲノム進化を論ずる目的で、アピコンプレクス門原虫とその近傍の渦鞭毛藻類との中間に位置する貝類寄生虫パーキンサス (*Perkinsus marinus*) のmtゲノムの解読を進めている。まず核を含まないミトコンドリア画分をパーコール密度勾配遠心法により調製し、そこから抽出したDNAをIon PGMによる超並列シーケンシングに供した。その結果得られた総延長22 Mbpの配列から1.5~60 kbpのコンティグが4本再構成された。それらはアデニン、チミンの割合が約80%と高く、これはマラリア原虫のmtゲノムと同様の特徴である。すでに報告のある*cox1* および*cob* 遺伝子を除く大部分の領域は機能不明であるが、RNA超並列シーケンス解析から、実際にRNAに転写されている部位を多数含むことが明らかとなった。一方で、我々は以前パーキンサスのmtゲノムが1~10 kbpの分子の集合体であることを報告しており、今回得られたコンティグがどのような構造で存在しているのかについて解析中である。

(¹ 東京大・院・医・生物医化学, ² Thomas Jefferson University)

A17 鈴木 はるか・遠藤 光・堀越 彩香・青木 優和・吾妻 行雄：女川湾における海藻群落構造の空間的変化

海藻群落の構造は、湾奥から湾口にかけての波当たりの強さ、海底勾配、砂泥堆積量、植食動物の密度などの環境傾度や水深に対応して変化することが知られている。しかし、これらの環境要因と海藻群落との関係を一つの湾などの比較的小さなスケールで解析した例は少ない。本研究では、宮城県女川町女川湾においてそれらの環境傾度に対応した海藻群落構造の空間的変化を検討した。

2012年1月～3月に、女川湾全域を網羅するように設定した13地点において水深0mから10mまで水深1mごとに50cm方形枠を4枠ずつ設置して写真撮影を行い、撮影した写真から海藻の被度を求めた。なお、海藻は写真撮影後に方形枠内から採集した標本を参考にして同定した。また、各地点の各水深において開放度、海底勾配、砂泥被度、ウニ密度を測定し、これらの環境要因と海藻分類群ごとの被度との関係をCCA(正準対応分析)により解析した。

CCAの結果、女川湾の海藻群落は、湾口から湾奥に向かい開放度が低く砂泥被度が高くウニ密度が低くなる環境傾度と、深所から浅所に向かい急勾配になる環境傾度とに沿って変化することが示された。湾口では、浅所においてヒジキとエゾノネジモクの被度が高く、深所においてアミジグサとフクリンアミジの被度が高くなる傾向が認められた。一方、湾奥では、浅所においてオオバツノマタとアカバギンナンソウの被度が高く、深所においてケウルシグサ、マコンブ、糸状紅藻の被度が高くなる傾向が認められた。また、湾奥・湾口に関わらず深所で無節サンゴモの被度が高くなる傾向が示された。

(東北大・農)

A18 村岡 大祐¹・坂見 知子¹・吉田 吾郎²・堀 正和²・島袋 寛盛²・山北 剛久³・玉置 仁⁴：東日本大震災による震源地近傍のアマモ群落への影響

東日本大震災は太平洋沿岸に甚大な被害を及ぼした。震災前後に調査を行った宮城県沿岸のアマモ群落の状況について報告する。

松島湾は仙台湾の中ほどに位置し、水深の浅い多島海である。震災以前は湾奥部を含む広い範囲でアマモ群落の安定形成が確認されていた。震災後に潜水調査を行ったところ、湾奥部のアマモ群落はほぼ消失していた。その一方で、島影等ごく限られた地点でアマモの残存・実生の発生が確認された。

鯨浦湾は牡鹿半島東岸に位置し、太平洋側に開口している。湾奥は砂質でアマモおよびバチアマモが高密度で生育していた。震災後、これらアマモ群落はごく一部を除いて消失していた。底質調査を行ったところ、津波によると思われる攪乱の痕跡が認められた。

万石浦は石巻市にある海跡湖であり、広い範囲でアマモ群落の形成が確認されていた。震災後も広大なアマモ群落の残存が確認された。海跡湖特有の地形により、津波による被害が最小限に抑えられたためと考えられる。

宮城県に広く存在していたアマモ群落は、震災に伴う津波によりその多くが流失した。流失時期が成熟期前であったため、種子の供給も限定的であると推察され、群落の回復には相当な時間を要すると思われる。残存した群落についても、地盤沈下に伴う水深の変化等、生育環境の変動が今後の群落維持に影響を与える可能性もある。今後より多くの地点で被害状況の把握と長期モニタリングを実施することが必要と考える。

(¹ 水研セ東北水研, ² 水研セ瀬戸水研, ³ JAMSTEC, ⁴ 石巻専修大学)

B17 野上 識・大貫 慎輔・大田 修平・渡邊 光一・河野 重行・大矢 禎一：HaematoCalMorph:Haematococcus pluvialis のための多機能細胞画像処理ソフトウェア

単細胞緑藻 *Haematococcus pluvialis* は、栄養の枯渇や連続光などのストレス条件下で細胞形態が徐々に変化し、高い抗酸化作用を持つ赤色色素アスタキサンチンを細胞内に蓄積するシスト細胞となる。我々は、様々な培養条件において *H. pluvialis* の生育状況および蓄積した色素量を簡便に把握するために、*H. pluvialis* の顕微鏡画像から数値データを取得し、細胞形態および色素量を定量化するソフトウェアの開発を行った。本ソフトウェアは、微細藻類のカラー顕微鏡画像から細胞形態情報を抽出・定量化するプログラム、混入微生物であるツボカビ類の感染を判定し、汚染率を計算するプログラム、アスタキサンチンおよびクロロフィル量を推定するプログラムからなる。定量化にあたり、細胞の大きさや位置、色素量など14種類の基礎的な特徴量を設定し、これらを組み合わせた計50の特徴量について定量値を算出した。各種培養条件下での *H. pluvialis* の顕微鏡画像300枚を用いて性能評価を行ったところ、本ソフトウェアは、様々な形状および色素量の *H. pluvialis* とツボカビ類を識別でき、培養中の *H. pluvialis* 集団の不均一性を捉えることができた。本ソフトウェアは、*H. pluvialis* の生育状況および色素量を簡便に把握できるため、*H. pluvialis* によるアスタキサンチンの高生産条件の検討や高生産株の選抜にも応用可能である。

(東京大学大学院新領域創成科学研究科先端生命科学専攻)

B18 將口 栄一・新里 宙也・スタダ ムンパッディー・行者 蔭・小柳 亮・竹内 猛・久田 香奈子・田中 牧子・川島 武士・佐藤 矩行：渦鞭毛藻 *Symbiodinium minutum* ゲノムの解読

渦鞭毛藻類にはサンゴやシャコガイなどに共生する褐虫藻や赤潮の原因となる種が含まれ、海洋環境系を考える上で重要な生物である。しかしながら、どの種においても研究基盤として重要な全ゲノム情報は報告されていない。我々は、渦鞭毛藻の全ゲノム配列を明らかにするために、これまでに知られている中で最も小さい渦鞭毛藻ゲノムである褐虫藻 *Symbiodinium* (1,500 Mb) のゲノムを次世代シーケンサーを用いて解読した。615 Mbの核ゲノムのユークロマチン領域には約4万2000のタンパク質をコードする遺伝子が存在した。また他のアルベオラータゲノムとの比較から、褐虫藻ゲノムは多くの遺伝子ファミリーを保持することが明らかになった。増加した遺伝子ファミリーの1つとして見つかったRCC1 (regulator of chromosome condensation1) には、真核生物と原核生物の両方のタイプが含まれていた。遺伝子はイントロリッチ (遺伝子あたり平均18.6) であり、5' スプライス部位のコンセンサス配列としてGTの他にGC、GAがみつかった。また、多くの隣接する遺伝子が同じDNA鎖上にコードされ、クラスターを形成していた。このように非常にユニークなゲノム構造を合わせ持つ真核生物ゲノムはこれまでに報告されておらず、核ゲノムの進化や機能を研究する上で非常に興味深い。

(沖縄科学技術大学院大学マリンゲノミクスユニット)

A19 寺田 竜太・渡邊 裕基：九州西岸の藻場と造礁サンゴ群集における両者の混生パターン

暖温帯に位置する九州西岸は温帯・亜熱帯性海藻の混生域だが、藻場内外には造礁サンゴ群集も見られる。本海域の造礁サンゴの多くは高緯度海域に分布する種類だが、近年では熱帯性種の加入や北上も示唆されており、造礁サンゴと海藻の生育水深が重なる場所では、底質を巡る競合も懸念される。本研究では、九州南部および西岸の8地点（鹿屋、笠沙、串木野、長島、牛深、五島福江、壱岐、対馬）で調査を行い、藻場や造礁サンゴ群集におけるそれぞれの混生のパターンについて観察した。このうち、鹿屋、笠沙、長島は藻類が優占する藻場として、それ以外は造礁サンゴが優占する群集として調査した。調査では、岸よりに基点を設け、ライントランセクト法で種構成と垂直分布を調査した。

鹿屋、笠沙、串木野、長島ではホンダワラ類やアントクメの群落が見られたが、鹿屋では藻場より浅い場所に、笠沙と長島では藻場より深い場所でエンタクミドリイシやヒメエダミドリイシなどが優占した。特に、串木野ではエンタクミドリイシが優占しており、長島では潮間帯から漸深帯にかけてヒジキ、アカモク、ヒメエダミドリイシ、アントクメの順で带状に混生した。サンゴ群集としてモニタリングされている牛深、五島、壱岐、対馬のサイトでは、サンゴ群集上に藻場を形成する藻類は殆ど見られなかったが、春から夏にかけてはフクロノリが混生した。また、牛深や壱岐ではサンゴより浅所の岩塊、大礫上にホンダワラ類が見られ、砂泥底にはアマモが見られたことから、水深やハビタットによって構成種が変化することが示唆された。（鹿大・水）

A20 坂西 芳彦¹・駒澤 一朗²・田中 次郎³：大型藻類における生産性と耐久性のトレードオフ

生物多様性条約の中で、海洋保護区の設定が求められるようになり、科学的根拠に基づく海域の機能評価は重要な研究テーマとなっている。したがって、沿岸浅海域の高い生物多様性を支え、様々な自然の恵みを提供している藻場についても機能評価が必要であり、当然の事ながら藻場の構成種を含む大型藻類の機能評価は重要な研究対象といえる。

本研究では、大型藻類の機能評価を行うため、植物の機能的多様性を論じる際に重要な“生産性 vs 耐久性”の関係を調べた。主に新潟市及び佐渡市沿岸に生育する大型藻類を材料に用い、生産性に関するパラメータとして光合成速度、耐久性に関するパラメータとして単位面積あたりの藻体重量、藻体の厚さ、力学的特性を測定し、生産性と耐久性のパラメータの関係を検討した。光合成速度は、藻体片を材料としてクラーク型酸素電極で測定した。藻体の力学的特性はフォースゲージを用いた貫通試験により求めた。大型藻類の生産性と耐久性との間には、トレードオフの関係が成立しており、褐藻ノコギリモク、紅藻マルバツノマタなどの厚く頑丈な藻体を持つ種では光合成能力が低く、緑藻シワヒトエグサ、ウスバアオノリなどの薄く華奢な藻体を持つ種では光合成能力が高かった。大型藻類についても、“生産性 vs 耐久性”の関係をを用いた機能評価の可能性が示された。

⁽¹⁾水研セ・日水研、⁽²⁾東京都島しょセ・八丈事業所、⁽³⁾海洋大・院・藻類

B19 高橋 和也¹・岩滝 光儀²：上錐溝をもたない淡水産スエシア科渦鞭毛藻2種の形態と系統

山形県民の森湖沼群よりスエシア科渦鞭毛藻2種の単藻培養株を作成し、顕微鏡・走査電顕を用いて細胞形態を観察すると共に、LSU rDNA 部分配列（D1-D3）に基づく分子系統解析を行った。sp.1の細胞長は10.0～16.0 μmで、amphiesmal vesicle（AV）の列数は上錐4～5列、横溝と下錐はそれぞれ3列、総数10～11列である。腹面には上錐右側の2～5列目までを占める大きなAVが1枚、背面には横長で小さなAVが上錐と下錐に2枚ずつ（全4枚）存在するのが特徴的で、これらは既報のスエシア科藻類には見られない。sp.2の細胞長は28.0～42.0 μmで、AV列数は上錐と下錐がそれぞれ10列程度、横溝は4列、総数約24列である。多くのスエシア科藻類では、葉緑体は細胞周縁部のみに配置し、背腹に伸長したAVからなる直線状の上錐溝を細胞上端にもつ。しかし山形産の2種は、葉緑体が細胞周縁部のみならず中心部にも配置し、上錐溝をもたない。これらの特徴に一致するスエシア科種は*Polarella glacialis*のみである。同種は極域付近の寒冷環境に出現する海産種であり、細胞長は10～15 μm、AV列数は上錐3列、横溝2列、下錐4列、総数9列と、2種とは生態と形態が異なる。分子系統解析では、2種はスエシア科系統群内でそれぞれ単系統群を形成し、互いに姉妹群となった。これらの系統群は、*P. glacialis*を含むいずれのスエシア科種とも類縁を示さなかった。

⁽¹⁾山形大・院・理工、⁽²⁾山形大・理・生物

B20 石川 依久子：微細藻の研究と微細藻を使った研究

過去50年、藻類の面白さ重要さを叫び続けてきたが依然として藻類の知名度は低迷している。近年、石油に代わるエネルギー生産で世の中の関心はいくらか浮上したが、藻類の多様性にまで関心は及んでいない。私は理化学研究所という最先端技術開発を担う機関に所属しているが、藻類を知る研究者は1%にもみえない。近年の科学技術の急速な発展の陰に藻類の研究は追いやられている感がある。しかし、私は理研における研究を通じて「藻類の研究はこれからだ」と叫びたい気持ちに駆られている。その前駆的な2,3の研究を紹介して、藻類という未知の世界を世の中に知らしめるとともに藻類を科学技術開発の場に載せるように呼びかけたい。それによって、藻類が、真の人間の文化と地球環境の保全に貢献するような方向に進んでいくように藻類学会諸氏に訴えたいと思っている。

研究の一つは、超高速ビデオ顕微鏡の開発に乗ったことで、既存の光学顕微鏡や電子顕微鏡で越えられなかった微細藻の生きざまに迫ることができた。ことに可視的に追えなかった猛スピードの鞭毛運動を解析して、生命の動きの原点に迫ろうとしている。

猛スピードの世界を追うのと逆に、人間の目で感知しえない超緩慢な動きを時間の短縮でとらえることもできた。しかしそのような運動の観察や研究は、時間がかかり、環境を一定に保つのが難しい。特殊なガラスにレーザー光を投入して超微細なトンネルを掘りその中で生理学的な実験をすることができた。

さらに、珪藻*Pleurosira*が外部刺激により葉緑体凝集をすることから、一般細胞に刺激を与える力を定量的に測定できる機器の開発にもつながった。

（理研）

A21 ○別所 和博¹・Troy Day² : haploid, diploid 藻体の相対的優位性について：貧栄養環境適応仮説の数理的検証

海藻の多くは、半数体世代（配偶体）と2倍体世代（孢子体）が独立した藻体を持ち、それらが減数分裂と接合で世代交代をする。その世代交代（生活環）パターンは大きく分けると、配偶体が大型化して孢子体が微視的になるグループ、両方の世代がほぼ同じ形と大きさになるグループ、孢子体が大型化して配偶体が微視的になるグループに分類でき、それらは紅藻、褐藻、緑藻の各系統で独立に進化してきた。

藻類における配偶体世代と孢子体世代間のトレードオフに関して、これまで様々な仮説が提唱されてきた。本研究ではそれらの中から、貧栄養環境適応仮説（Lewis 1985）に着目し、その仮説を数理モデルで検証した。

ここでは過去に酵母菌を用いて行われた競合実験のシステムを念頭に置き、細胞分裂により増殖する単細胞生物の生活史を想定し、細胞の成長速度が表面積と周囲の栄養塩濃度に依存する、サイズ依存的な死亡率が働く、という仮定の下で、haploid 細胞と diploid 細胞の内的自然増加率と、個体群動態の平衡状態を調べた。結果、貧栄養環境適応仮説は、実験室環境において部分的に観察されうるが、自然環境での動態は環境の栄養状態には依存しないことが分かった。

(¹九州大学数理生物, ²Queen's University Department of Mathematics and Statistics)

A22 ○松本 薫・鳶田 智：褐藻セイヨウハバノリ属藻類の分類学的再検討

褐藻カヤモノリ科セイヨウハバノリ属 (*Petalonia*) は、現在世界で5種が記載され、本州関東以南ではハバノリおよびセイヨウハバノリが報告されている。ハバノリの外髄層は無色のやや大型の細胞、内髄層は仮根糸状の細胞から成るのに対し、セイヨウハバノリの髄層はほぼ無色の大型細胞から成り、仮根糸状細胞はないか少ない。しかしこの違いは明瞭でなく、ハバノリと仮根糸状細胞をもつセイヨウハバノリを区別することは容易でない。

関東近海で採集したセイヨウハバノリ属藻類には、髄層構造において典型的な両種と思われるもののほかに、やや大型の細胞の間に仮根糸状細胞が入り交じり、種同定の難しいものも多く見られた。そこで *rbcL* 遺伝子および ITS 領域を用いた分子系統解析を行ったところ、関東近海のセイヨウハバノリ属藻類は3つのクレードに分かれた。

そのうちのふたつには、それぞれハバノリおよびセイヨウハバノリとされる既知配列が含まれ、髄層構造もそれぞれの特徴とよく一致した。残りのひとつは、いずれの既知配列とも異なり (*Petalonia* sp.)、髄層構造は仮根糸状細胞をもつセイヨウハバノリに類似したが、仮根糸状細胞はより頻繁に見られ、大型細胞はより小さいという、ややハバノリに近い特徴が見られた。外形は、*Petalonia* sp. のみが他2種に比べ小型であり、厚さはハバノリ、セイヨウハバノリ、*Petalonia* sp. の順に薄くなっていった。また、*Petalonia* sp. は生育場所と時季も特徴的であった。

(お茶大・院・生命科学)

B21 ○出村 幹英^{1,2}・河地 正伸²・渡邊 信¹ : 日本における *Botryococcus braunii* の分布と遺伝的類縁関係から推定された分布拡散様式

Botryococcus braunii (トレボキシオ藻綱) は重油相当の炭化水素を産生することからバイオ燃料候補として注目を集めている藻類である。これまで世界のいくつかの湖沼でブルームが記録されているが、日本における分布状況の詳細は不明である。そこで我々は日本各地の湖沼の *B. braunii* 分布調査を行った。その結果、*B. braunii* は調査した16道県のうち14県で確認され、ほぼ日本全国に分布していることが判明した(最大コロニー密度: 3,770 コロニー/L)。

次に *B. braunii* の分布拡散様式を推定するため、各地の *B. braunii* 集団間の遺伝的類縁関係を ITS 領域 (約 700 bp) の解析から推定した。集団遺伝学的解析には我々が開発した PGA-SES 法 (Population Genetics Analysis using Specific Environmental Sequences 法, Demura et al. 2012) を用いた。集団間の遺伝的類縁関係を示す樹形図では、地理的に離れた集団が同じクレードとなる場合が多く見られた。この結果から、*B. braunii* は長距離分散する可能性が示唆された。また、各集団間には大きな遺伝的分化がみられたため(集団間の遺伝的分化指数 FST の平均 0.678)、集団間の遺伝的交流はまれであり、集団形成から長い地質学的時間が経過しているものと推察された。

(¹筑波大・生命環境系, ²国立環境研究所)

B22 ○神谷 麻梨¹・榎本 ゆう子^{2,3}・吉沼 春香¹・榎本 武^{1,3}・榎本 平^{1,2,3} : 重油生産藻類 *Botryococcus braunii* の *rbcS* 遺伝子全長クローニングとその特徴について

Botryococcus braunii (Bb) は光合成により炭化水素を生産する藻類であり、持続可能なエネルギー源として期待されている。しかし、自然条件では分裂が遅く競争にも弱いため、私たちは G> 社が開発した「榎本藻」という高増殖性・高生産能力をもつ Bb を用いて、人と環境に優しいエネルギー生産実用化に向けた研究開発を培地や共生因子の点から行ってきた。

Bb の成長とオイル生産は CO₂ 固定酵素 Rubisco の働きに大きく依存していると思われるが、藻類ではこの遺伝子の改変などの研究はまだ殆どなされていない。

本研究では、Bb の Rubisco 酵素の解明に向け、まず BbrbcS 遺伝子の全長クローニングを試みた。得られた遺伝子は全長約 10 kbp であり、5つの exon と Bb にユニークな葉緑体移行シグナルを有し、polyA シグナルとして 3' 末端に TGTA の藻類に特徴的な配列を有していた。5' 上流域には多くの植物で見られる TATA box は存在せず、プロモーター配列は未知である。また 3' UTR は他の藻類と比べ非常に長く 4 kbp 近くあった。

この mRNA は明・暗いずれの条件下でも発現が見られ、低 CO₂ 下でも恒常的な発現が見られた。これらの結果を元に他の藻類の *rbcS* 遺伝子の 5' 領域、3' 領域、転写終結領域、プロモーター領域との配列の詳細な比較検討を行ったので報告する。

(¹神戸大・人間発達環境, ²神戸大・自然科学, ³G> 社)

A23 ○栗原 暁¹・羽生田 岳昭¹・Carlos F. Gurgel²・川井 浩史¹：
紅藻ナガガラガラ（ウミゾウメン目）における遺伝的構造の
解析

熱帯・亜熱帯域に生育する海藻類には世界各地に広い分布域を持つ種が知られているが、このような種の遺伝的多様性に関する知見は、海洋生物地理学的にも興味深い研究課題である。本研究で着目したナガガラガラ（*Galaxaura rugosa*）は典型的な汎熱帯分布を示す石灰化紅藻の1種である。演者らは、日本産集団を中心に、世界各地の標本で採集された標本も加えて本種の遺伝的多様性の解析を行い、それらの地理的構造について考察した。*cox1* 遺伝子（ミトコンドリア）、rDNA ITS1 領域（核）、*rbcL* 遺伝子（葉緑体）の塩基配列を用いた系統解析を行い、本種の地理的変異について解析を行った。その結果、本種は *cox1* 遺伝子を用いた系統解析では7つ（ITS1 と *rbcL* 遺伝子を用いた解析では6つ）の遺伝的に大きく離れた系統群に区別されることが明らかになった。これらのうち、日本とオーストラリアにそれぞれ2系統分布していることが確認されたが、それぞれの系統で核 ITS1 の解析から日本産2系統間、オーストラリア産2系統間に遺伝的な交流はないことが推察された。以上のことから、ナガガラガラ種内で見つかった6ないし7系統群はそれぞれ独立した種に相当すると考えるのが妥当であると考えられる。また、日本国内の地域集団の地理的構造について、*cox1* 遺伝子を用いた解析により、島あるいは地域ごとに顕著な遺伝的分化が生じていることが確認された。

(¹ 神戸大・内海域セ、² University of Adelaide, Australia)

A24 ○鈴木 雅大¹・野崎 久義¹・北山 太樹²・若菜 勇³：北海道阿寒湖と静岡県青野川で採集した淡水産紅藻オオイシソウ属について

オオイシソウ属（*Compsopogon*）は淡水から汽水域にかけて生育する紅藻である。熊野（2000）によると、日本にはオオイシソウ（*C. caeruleus*）、インドオオイシソウ（*C. hookeri*）、ムカゴオオイシソウ（*C. prolificus*）、アツカワオオイシソウ（*C. corticrassus*）、イバラオオイシソウ（*C. aeruginosus*）の5種が知られている。5種は体構造と小胞子嚢の有無などによって区別されるが、各種の分類、種同定には混乱が見られる。演者らは北海道阿寒湖と、静岡県青野川汽水域で形態的にオオイシソウあるいはインドオオイシソウと同定されるサンプルを採集し、形態観察と *rbcL* と *COI* (*cox1*) 遺伝子を用いた分子系統解析を行った。

阿寒湖と青野川のサンプルの外形と体構造は、従来のオオイシソウの特徴と一致したが、両サンプル共にインドオオイシソウの形態的特徴の一つである小胞子嚢が見られた。*rbcL* 遺伝子を用いた分子系統解析の結果、阿寒湖と青野川のサンプルは、GenBank に登録されている *C. caeruleus* と強い支持率で単系統群となった。青野川のサンプルの *rbcL* 遺伝子の配列は、埼玉県、ドイツ、フロリダ、パナマ産の *C. caeruleus* の配列と完全に一致した。阿寒湖のサンプルと青野川のサンプルの *COI* 遺伝子の配列は GenBank に登録されているハワイ産の *C. caeruleus* の配列と完全に一致した。

(¹ 東大・院理、² 国立科博、³ 阿寒湖畔エコミュージアム)

B23 ○榎本 平^{1,2,3}・榎本 ゆう子^{1,3}・神谷 麻梨¹・吉沼 春香¹・榎本 武^{1,3}：ボトリオコッカス *Botryococcus braunii* の改良株「榎本藻」の多糖類生産とその制御

私たちは、野生の重油生産藻類 *Botryococcus braunii* (Bb) から「人と環境に優しい藻油」のエネルギー生産の実用化へ向け、増殖性・オイル生産性に優れた新規の改良 *Botryococcus braunii* 株（改良 Bb 株）の開発を行ってきた。その1つが「榎本藻」である。この改良 Bb 株は乾燥重量 50% 以上のオイル（炭化水素）生産性を維持しながら、分裂速度 DT = 2 日以内で高速増殖する。この株の高速増殖性により今では容易に様々な表現形質（遺伝子）の変異を導入することが可能となり、実用化へ向けたプロセスを加速させている。

実用化へ向けて大きな課題の1つが、高速化した榎本藻の増殖と共に分泌される多糖類である。この課題に現在2つの方向から取り組んでいる。1つは、変異導入により分泌多糖類の生成の大きく低下した変異株の創出で、これはすでにかんがりの程度成功している。もう1つは、榎本藻の出す多糖類を完全分解する「他の微生物」の探索である。これまでに様々な環境に生育する微生物をこの目的のために試験してきた。その結果、ある種の微生物が榎本藻の出す多糖類をほぼ完全に分解する能力を有することが判明した。その因子はこの微生物の培養上清に存在することから、分泌型の多糖類分解酵素だと判断される。多糖類の性質も合わせて現在までの解析結果について報告する。

(¹ 神戸大・人間発達環境学研究科、² 神戸大・自然科学研究科、³ G> 社)

B24 ○田辺 雄彦¹・吉田 昌樹¹・岡崎 友輔²・中野 伸一²・渡邊 信¹：オイル産生緑藻 *Botryococcus braunii* と共生する細菌 "BOTRYKO" の多様性

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（以下、“BOTRYKO”と仮称）の特性について報告してきた。“BOTRYKO”は 16S rDNA をプローブとした環境水サンプルからのダイレクト PCR 検出実験、及び蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション（FISH）の結果から、国内外の富栄養化湖沼に広く分布していること、また“BOTRYKO”類緑種がアオコ形成ラン藻の一種 *Microcystis aeruginosa* のコロニーに付着していることが示唆された。環境 PCR 産物の遺伝子配列分析の結果から、“BOTRYKO”には *B. braunii* の分離株から発見したものを含めて少なくとも4種の異なる 16S rDNA 遺伝子型が存在することがわかっていったが、この遺伝子型の多様性の実体についてはこれまで謎に包まれていた。今回、昨年度までに報告した“BOTRYKO”とは異なる遺伝子型を持つ“BOTRYKO”の分離に成功したので、これについて光学・電子顕微鏡観察、比較培養実験、FISH 等による特性評価を行った結果を報告する。

(¹ 筑波大・院・生命環境、² 京大・生態研)

A25 ○中嶋 登¹・杉本 直樹²・吉川 伸哉¹・大城 香¹・神谷 充伸¹：紅藻キブリティグサに対する褐藻ヨレモクの着生阻害機構

演者らのこれまでの調査により、若狭湾に優占するホンダワラ類5種（ジョロモク、イソモク、マメタワラ、ヤツタモク、ヨレモク）のうち、ヨレモクにおいてキブリティグサの着生量が有意に少ないことが明らかとなった。着生藻の種類や量が基質藻の種類によって異なるという報告はこれまでもあったが、その要因を解明した例は極めて少ない。そこで本研究では、ホンダワラ類におけるキブリティグサの着生量の決定要因を解明するために、着生阻害効果が報告されているフロロタンニン（褐藻ポリフェノール）の定性分析と、走査型電子顕微鏡を用いたホンダワラ類の表面構造の観察を行った。フロロタンニンの成分比は、春季と秋季で変化することが明らかとなったが、いずれの季節もヨレモクと他の4種で大きく異なることはなかった。着生藻の除去に効果的と考えられている表層剥離の有無を調べたところ、秋季は5種すべてにおいて確認されたが、春季に顕著な剥離が見られたのはイソモクだけであった。また、実験室でホンダワラ類の葉片にキブリティグサの胞子を付着させたところ、どの種でも胞子の着底・発芽は起こったが、ヨレモクでのみ発芽体の付着部分で組織の隆起・脱落が観察された。以上の結果から、キブリティグサの胞子の着底・発芽に対して、フロロタンニンや表層剥離による阻害効果はホンダワラ種間で顕著な差はなく、胞子が発芽した後に排除する機構がヨレモクのみで発達している可能性が示唆された。

(¹ 福井県立大・海洋生物資源, ² 国立医薬品食品衛生研究所)

A26 ○鯨坂 哲朗¹・村瀬 昇²：キレバモク（褐藻類ホンダワラ属）の形態変異について

山田（1942）が記載したキレバモク *Sargassum alternatopinnatum* Yamada では、主枝にも側枝にも刺があり、生殖器托にも鋭い刺が散在する。同時に記載したカタワモク *S. symmetricum* Yamada では、葉が薄いと若い気胞に微突起や禾状突起があることからキレバモクと区別されたが、野呂・南波（1990）により後者はキレバモクの異名とされた。2012年7月20日に村瀬により採集された長崎県田熊産のキレバモクとする標本（2個体）では、分岐する葉が少なく、主枝に刺が少なく、まれに気胞の先端に突起があることがあり、生殖器托にも刺が希かまったくみられないものがあつた。一方、和歌山県串本町産のキレバモク個体群（1990.7.11 採集）にも山田の原記載と同じ典型的なもの（38個体）以外に、主枝にも側枝にも刺が痕跡程度かまったくなく、生殖器托にも刺がみられない型（15個体）と、それらの中間型（4個体）の3型がみられた。第2葉の長さが田熊産で2-3 cm まで、串本産で3-4 cm までと少し変異があるものの、第2葉の幅はいずれも1-3 mm までと細かった（原記載と同じ）。ところが、和歌山県白浜町臨海では同一時期（1998.5.27）に、葉の細い典型的なキレバモク以外に、第2葉の幅が5-7 mm までと幅広く、生殖器托に刺が全くないもの（6個体）がみられた。いずれの標本も雌雄同株であったが、葉の大きさや分岐の有無の頻度、枝の刺の有無、気胞の形態、生殖器托の刺の有無などの形態変異を詳細に比較して報告する。

(¹ 京大・農・院, ² 水大校)

B25 ○松田 尚大¹・三木 弥名子¹・吉澤 有子¹・風間 裕介²・阿部 知子^{2,3}・大田 修平¹・河野 重行¹：クロレラ類 *Parachlorella kessleri* の重イオン照射の効果とデンブンの蓄積の動態

単細胞緑藻 *Parachlorella kessleri* は優れた光合成能と増殖能をもち、光や栄養などの外的環境を制御することでデンブンをやオイルの蓄積を誘導することが可能である。本藻は一方で、安定増殖条件ではオイルの蓄積が比較的低く、重イオンビームなどの育種法を用いた生産性向上のための基盤技術の研究が不可欠であると考えている。しかし、微細藻類に重イオンビームを照射した報告例はほとんどなく、重イオンビーム照射後のデンブンのオイルの蓄積動態は不明である。そこで本研究では、重イオンビームを *P. kessleri* (NIES2152株) に照射し、デンブンのオイルの蓄積動態について詳細な比較解析を行った。野生株ではデンブンを蓄積し、その減少にともないオイルを蓄積することが知られるが、照射株の中には野生株よりも高いオイル量を示す株（11A5株）や、デンブンの減少が止まらずオイルを蓄積し続ける株（PK4株）などが見られた。また、変異株の解析の結果、野生株よりオイルが多いとデンブンの量が少なくなるため、デンブンのオイル間にトレードオフの関係があることが示唆された。また、デンブンの微細構造レベルで著しく変化する株（1A3株）も観察された。さらに、GC-MS 分析の結果、脂質組成に関しても、照射株は野生株と異なることが分かった。これらの結果より、微細藻類に重イオンビームを照射すると様々な表現型をもった株の作出が可能であることが示唆された。

(¹ 東京大・院・新領域・先端生命, ² 理研・イオンビーム育種研究チーム, ³ 理研・生物照射チーム)

B26 ○竹下 毅・山崎 誠和・大田 修平・河野 重行：クロレラ6種8株の強光通気培養下のイオウ欠乏に対するオイルとデンブンの蓄積の動態

クロレラ類は貯蔵物質として培養初期にはデンブンを蓄積するが、培養の中期から後期になるとデンブんに代わってオイルが蓄積するようになる（Mizuno et al. 2013）。定常期にはデンブンはほとんど見られずオイルのみになってしまう種もあり、この過程は培地からイオウを除くS欠培地で促進される。本研究では、回転培養装置を用いて強光通気培養条件下でクロレラ6種8株の増殖速度を増加させた際のデンブンのオイルの蓄積動態について、乾燥重量に占める割合（%DW）の変化を調査した。

継代初期のデンブンのオイルの量およびそれらの増減応答は種間で異なるが、培養期間全体を見ると3つの蓄積パターンに分類されることがわかった。培養初期にはオイル量が減少、すぐにデンブンの量が增加、その後逆転するI型、デンブンの量は変化せずオイルが増加し続けるII型、デンブンの量は変化せず、オイル量が減少するIII型である。加えて、S欠乏下の条件に対して脂肪酸分析を行ったところ、I型ではS欠乏下では特異的に増加する脂肪酸は見られなかった。II型の場合、S欠乏下における脂質の増加はオレイン酸が主であった。また、III型の場合はS欠乏下ではパルミチン酸の増加が見られた。デンブンのオイルの蓄積動態と蓄積するオイルの脂肪酸組成との間には蓄積のパターンと、S欠乏下で増加する脂肪酸の種類の間に関連が示唆された。

(東大院・新領域・先端生命)

A27 ○阿部 信一郎¹・前田 陽一²・田中 次郎²: 褐藻アカモク (*Sargassum horneri*) の側枝形成パターンの解析

日本列島沿岸に繁茂するアカモクは遺伝的に異なる地域集団に分かれるほか、生育環境により形態変化が見られるなど、生育地により様々な形質が異なるものと予想される。アカモクは付着器をもつ1本の茎より多数の側枝が分枝した複雑な形態をしており、異なる生育場所の形態形質を比較するためには、まず、その形態を定量的に表すことが必要である。そこで、本研究では、2011年11月(7個体)および2012年4月(11個体)に新潟市内の沿岸(水深1~2m)で採集したアカモクの外部形態を計測し、側枝形成パターンを解析した。外部形態は、全長、付着器から側枝までの茎の長さ(茎長)、側枝の長さ(側枝長)、および隣接する2本の側枝の間隔(側枝間隔)を測定した。さらに、側枝につく葉および気胞を計数した。その結果、側枝間隔および側枝長は茎中央部で長く、側枝長は、直下の側枝との側枝間隔と正相関することが分かった。しかし、側枝長の側枝間隔に対する回帰直線の傾きは、4月に採集した個体に比べ、11月に採集した個体で小さかった。側枝は、茎が伸長し側枝間隔が広がった後も伸長し続けるものと考えられる。また、4月に採集した個体では、側枝に付く葉および気胞の数は側枝が長いほど多くなるが、その増加率は葉と気胞で異なっていた。一方、茎先端の頂芽が切除された個体では、茎先端近くの側枝ほど長くなっていた。側枝の伸長は、茎先端の頂芽により抑制されているものと考えられる。

(¹ 日水研, ² 東京海洋大)

A28 ○前田 陽一¹・阿部 信一郎²・田中 次郎¹: 褐藻アカモク (*Sargassum horneri*) の地域的な形態変異

アカモクは国内に広く分布するホンダワラ科の1年生大型海藻である。藻体は複雑に分化し、付着器、茎、側枝、葉や浮力を有する気胞という器官をもつ。本種は地域によって形態が異なるとされており、神奈川県と新潟県でそれぞれ2011年11月と12月に採集した70cm以下の個体を比較した結果、形態的な差異が確認できた。しかし、地域的な形態変異だけでなく生育段階による形態変異が予想されるため本研究では、2012年4月に新潟県と神奈川県で採集した80cmから140cmの個体を用いて形態の比較を行った。計測項目は付着器から側枝までの茎の長さ(茎長)、側枝の根元に形成される葉の長さ、最大幅、最小幅、柄の長さ、開裂数、気胞の長さと直径、気胞の頂部に形成される冠葉の長さ、最大幅、最小幅、開裂数とした。両地域のアカモクを比較した結果、葉の最大幅、気胞の長さと直径、冠葉の長さに関しては神奈川県の個体で数値が高い傾向がみられた。また葉の長さ/最大幅と冠葉の長さ/最大幅では新潟県の個体で数値が高い傾向がみられた。よって新潟県の個体は神奈川県の個体よりも、葉と気胞、冠葉が細長い形態であることが分かった。これらの結果は2011年に採集した個体で行った結果と一致する。このことから、アカモクの形態は生育段階よりも地域的な変異が大きいたと考えられる。

(¹ 東京海洋大・院・藻類, ² 日水研)

B27 ○大田 修平¹・南郷 脩史²・篠原 利香¹・工藤 恭子¹・平田 愛子¹・河野 重行¹: シングルセル3次元立体構築法によって微細構造解析したヘマトコッカスとクロレラ物質蓄積動態

超薄連続切片技術は、一般的に、数十枚程度の超薄切片を透過型電子顕微鏡で連続撮影し、微細構造レベルで立体構築する方法である。最近では、連続切片法のほか、厚切り切片をコンピュータトモグラフィー法で立体構築する方法も用いられている。これらの方法は、細胞の一部を立体可視化するのには最適であるが、細胞全体に適用した例は少ない。本研究では、数百枚規模の連続切片を用いて、細胞全体の3次元構築を試み、オルガネラの体積や形状などの情報を取り出すことを試みた。また、そのデータに基づいて、微細藻類の生産する有用物質の蓄積動態を解析した。ヘマトコッカスの場合、強光などのストレス環境下にさらされると抗酸化物質のアスタキサンチンを蓄積し、赤色シストになることが知られている。本研究では、シスト化におけるアスタキサンチンの蓄積過程を詳しく解析した。その結果、アスタキサンチンを含むオイルが、緑色細胞では細胞の相対値で0.2%であったのが、シスト細胞で約52%まで増加することが分かった。また、シスト化すると葉緑体の占める体積は劇的に減少するが、その段階でも葉緑体が完全には消失せず、オイルドロップの間に網目状に残ることが分かった。本講演ではヘマトコッカスの3次元立体構築に加えて、デンプン蓄積の顕著なクロレラ属藻類の3次元立体構築法による物質の蓄積動態の解析を合わせて報告する。

(¹ 東大・院・新領域, ² ラトックシステムエンジニアリング(株))

B28 ○新川 はるか^{1,2}・仲田 崇志^{1,2}・伊藤 卓朗^{1,2,3}・池田 和貴^{1,2}・曾我 朋哉^{1,2}・富田 勝^{1,2}: *Chlamydomonas reinhardtii* (緑藻綱, オオヒゲマワリ目) の脂質組成に対する光量と有機栄養(酢酸)の影響

Chlamydomonas reinhardtii は栄養欠乏、光条件に応答して脂質組成を変化させ、窒素栄養欠乏に伴ってトリアシルグリセロール (TAG) を蓄積する。この藻類は一般的に酢酸を含む培地で培養されるため、酢酸を添加しない光合成独立栄養条件下における脂質代謝に関しては未解明な部分が多い。本研究では液体クロマトグラフィー・飛行時間型質量分析計を用いて脂質を分子種ごとに定量し、液体クロマトグラフィー・タンデム質量分析計を用いてそれぞれの分子種の脂肪酸鎖組成を解析し、酢酸栄養の有無、窒素栄養充足条件(光量子束密度 160 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)と窒素栄養欠乏条件(光量子束密度 0~160 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)に応じた脂質組成の変化を調査した。その結果、窒素栄養欠乏条件下において、混合栄養条件と同様に光合成独立栄養条件でも多くの TAG 分子種が光量子束密度の増加に伴って蓄積し、光量子束密度 160 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で最も蓄積した。しかし、脂肪酸鎖の総不飽和度が高いいくつかの TAG 分子種は混合栄養条件では光量子束密度 160 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で最も蓄積したのに対して、光合成独立栄養条件では光量子束密度 15 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で最も蓄積した。膜脂質と TAG の脂肪酸鎖組成から、脂肪酸鎖の総不飽和度が高い TAG 分子種は葉緑体膜脂質から転用された脂肪酸鎖を用いて合成されたことが示唆された。このことから混合栄養条件では光量子束密度の増加に伴って葉緑体膜脂質から TAG への転用を増加させ、光合成独立栄養条件ではその転用を減少させると考えられる。

(¹ 慶大・政策メディア・先端生命, ² 同・先端生命研, ³ JST・さがけ)

ポスター発表要旨

P01 藤田 大介¹・山岸 大¹・小林 美樹¹・高澤 俊英²：山形県沿岸漁港における小型ワカメの生態と室内培養

ワカメは全長 1 m (養殖は 2 ~ 3 m) に達し、50 cm 未満で成熟する個体群も少なくないが、山形県沿岸では全長 10 cm 前後で側葉が発達し、20 cm 未満で孢子葉を形成する個体群が確認されている。演者らは 2012 年 3, 5, 6 月に油戸、6 月に女鹿の各漁港で小型ワカメの生育状況を調べ形態計測と培養を行った。小型ワカメは汀線付近で他の海藻と混生し、平均全長は 3, 5, 6 月の油戸でそれぞれ 22.0, 28.9, 22.8 cm, 6 月の女鹿で 18.5 cm, 油戸 5 月の葉長 / 全長は 0.85, 欠刻幅 / 葉幅は 0.11, 欠刻幅 / 全長は 0.07 で、ナンブ型ワカメの特徴を示した。6 月に女鹿で採集した成熟ワカメを用い、母藻大小 2 群毎に遊走子を放出し、光量 50, 100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, 水温 10, 15°C で培養し細胞数を計数した。雄性、雌性配偶体とも 15°C, 100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 条件で最も成長したが、細胞数に有意差はなかった。受精後に得られた幼孢子体は上記の光量と水温のほか、塩分 28, 35 psu, PESI と P フリー PESI 添加の条件で培養し全長を測定した結果、水温と栄養塩のみで有意差があり、10°C, PESI 添加で高い値を示した。ワカメの生長に必要な無機態リンの下限値は 0.2 $\mu\text{mol}/\text{L}$ とされるが、2011 年 11 月 ~ 2012 年 7 月に女鹿、2012 年 3, 6 月に油戸の無機態リンは 0.00 ~ 0.33 $\mu\text{mol}/\text{L}$ と低く、リン欠乏がワカメ小型化の一因と考えられた。

(¹ 東京海洋大学・応用藻類, ² 山形県水産試験場)

P03 青木 智也・青木 優和・遠藤 光・堀越 彩香・吾妻 行雄：牡鹿半島において地盤沈下がアラムの加入・生残・成長に与えた影響

東北地方太平洋沖地震によって、宮城県牡鹿半島狐崎浜沿岸は約 0.9 m 地盤沈下した。この海域で地盤沈下が褐藻アラム個体群の動態に与えた影響を明らかにするために、幅 4 m・距岸距離 30 m の永久調査区を設け、2011 年 7 月から 2012 年 11 月まで概ね毎月、アラムの加入・生残・成長についての追跡調査を行った。調査区内の全アラム個体を標識により識別し、存否の確認と、茎径および茎長の計測による成長の記録を行った。また、物理的環境要因として水温・光量子束密度を記録し、生物的要因として、アラム各個体の周辺に分布するホンダワラ科褐藻・巻貝類およびウニの分布密度を記録した。

調査区は、地盤沈下前はアラムが生育していなかった Z-1, 地盤沈下後もアラムの生育可能水深である Z-2, 地盤沈下によってアラムの生育下限よりも下に沈下した Z-3 に区分された。Z-1, Z-2, Z-3 には各々 6.38, 1.81, 0.29 個体 / m^2 の幼体が加入したが、各々 67.7, 66.3, 58.6% が死亡した。幼体の死亡には、アラムの種内競争よりもホンダワラ類や動物との競争が強く働いている可能性が示唆された。Z-1 と Z-2 では幼体の成長により成体密度が増大したが、Z-3 では漸減し、2012 年 8 月から 11 月には死亡個体・葉状部欠損個体が増加した。また、2012 年 1 月から 9 月における茎体積の増加量も Z-3 で他より顕著に小さかった。Z-3 には砂泥の堆積が認められ、懸濁によって日積算光量が補償光量を下回る日が総計 29 日に達した。光量不足に追い打ちをかけた夏期の高水温が Z-3 での密度低下の原因であると考えられ、現状が続けば、アラム群落は浅所に移行することが予想される。

(東北大・院・農)

P02 秋野 秀樹・蔵田 護：ホソメコンブ配偶体の成熟に対する培養流速と栄養塩濃度の関係

北海道日本海沿岸の磯焼け海域では冬季水温が上昇しており、水温上昇に伴う栄養塩濃度の低下と植食動物のキタムラサキウニの摂餌が磯焼けの要因と考えられている。現在の磯焼け海域におけるホソメコンブ群落は、波当たりの良い浅所 (0 ~ 2 m) を主な分布域としている。浅所では低い波高でも大きな流速が発生するため、流速はキタムラサキウニの摂餌率の低下と、ホソメコンブの栄養塩の吸収率向上に寄与すると考えられている。そのため流速は、栄養塩濃度の低下を補う要素として重要であると考えられる。演者らは主にホソメコンブ初期孢子体の生長に対する流速の効果を示したが (津田ら 2010), さらに初期の生長段階であるホソメコンブ配偶体の成熟に対して栄養塩濃度と流速との関係を明らかにする培養試験を実施した。

硝酸態窒素濃度を 7.4 ~ 13.6 μM の 4 段階に、リン酸態リン濃度を約 0.3 μM に調整した改変 Grund 培地を用い、それぞれの濃度について流速を 2.5 ~ 21.5 $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ の 4 段階に設定した。この 16 条件について、スライドグラス上に着生させたホソメコンブ配偶体を、10°C, 80 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 12L:12D 下で発生状況を比較した。その結果、低い栄養塩濃度では流速が高いほど成熟率が高く、流速の効果が示された。また、栄養塩濃度が高い系列では流速の違いによる成熟率の差は小さくなり、流速と栄養塩濃度の積 (フラックス) が一定の値に達すると成熟率の差がなくなった。

(北海道立総合研究機構中央水産試験場)

P04 青木 優和・青木 智也・遠藤 光・堀越 彩香・吾妻 行雄：放浪アラムの移動と成長について

宮城県牡鹿半島狐崎浜において、地盤沈下が褐藻アラム個体群の動態に与えた影響を明らかにするために、幅 4 m・距岸距離 30 m の永久調査区を設け、2011 年 7 月から調査区内のアラム全個体を標識して識別し、個々の生残と成長を追跡している。この調査期間中に、1 つの浮き石 (長径 18 cm, 短径 12 cm, 高さ 6 cm) の上に生育する仮根部の近接した成熟アラム 2 個体が、調査区内を基質である浮き石ごと移動する「放浪アラム」であることが判明した。2011 年 7 月から 2012 年 9 月まで、その移動と成長についての記録を行うことができたので、これについて報告する。

基質である浮き石を含む放浪アラムの比重は 1.92 g / mm^3 であり、2 個体の 2012 年 9 月における茎長は 105 mm と 110 mm であった。放浪アラムは 2011 年と 2012 年の両年とも 7 月から 9 月の間は移動しなかったが、2011 年 9 月から翌年 1 月にかけて 6.0 m 沖側に移動し、その後 2012 年 5 月にかけてさらに 5.5 m 沖側に移動した。2012 年 1 月から 9 月にかけての放浪アラムの茎部体積の増加率 (1.43, 1.86) を、岩盤もしくは大礫上に固着して移動しないアラム 92 個体と比較してみたところ、放浪アラムの方が有意に高いことが明らかになった。

成熟した放浪アラムは、遊走子拡散も不動個体以上に広範囲に行うことができるはずである。今後、遺伝構造解析の際にはこのような個体が存在する可能性を考慮しなければならない。また、人工的に放浪アラムを作って放流すれば密度調整が容易なうえに成長も良いと想定されるため、新しい形の海中林造成法に結びつけることのできる可能性がある。

(東北大・院・農)

P05 ○伊藤 知子¹・菅野 愛美²・陶山 佳久²・神山 梓³・阪本 真吾⁴・木島 明博²・稲葉 一男⁵・青木 優和²：褐藻綱コンブ目カジメのマイクロサテライトによる集団構造解析

褐藻綱コンブ目カジメは大型の多年生海藻で、主に日本の中南部沿岸に海中林と呼ばれる密な群落を構成している。近年日本沿岸の海中林面積は顕著に減少しており、これを補うために多くの海中林修復の試みが行われている。そこで、自然条件下での分散に関する情報や群落組成に関する知見を得て効率的な海中林造成に役立てるため、カジメ天然群落における遺伝構造解析を行った。マイクロサテライトプライマーの開発では、マグネティックビーズ法とレポーターゲノム法 (Leese et al. 2008) の2手法を用い、多型性のある12遺伝子座を得た (Itou et al. 2012)。解析対照としては静岡県下田市大浦湾のカジメ天然群落を選んだ。群落内に4 m × 4 m の方形区を設け、全長10 mm以上の全256個体について根高を含む茎長と空間位置を記録し、葉片の一部を持ち帰り遺伝構造解析用のサンプルとした。このサンプルからDNA抽出を行ったのち、9つの遺伝子座を用いて256個体の総当たりの近交係数と距離の関係を求めた。その結果、個体間距離およそ2 mで近交係数が0となった。また、100 mm未満の個体を初齢個体とし、茎長が100 mm以上の個体を2齢以上の成体として親子解析を行ったところ、95%信頼限界において8個体の親が同定され、そのうち3個体では両親が同一個体という結果となり自殖が示唆された。

(¹新潟県水産海洋研究所、²東北大学大学院農学研究科、³女川町、⁴東京大学大気海洋研究所、⁵筑波大学下田臨海実験センター)

P07 ○阿部 真比古¹・村瀬 昇¹・畑間 俊弘²・金井 大成²：山口県柳井市沿岸におけるアマノリ類の分布

近年、海苔養殖において地球温暖化や海域の貧栄養化により、全国的に漁期の短縮や色落ちなどが起こり、生産量や価格に大きな影響が与えている。そこで、環境変動に対応できる新たな養殖海苔の探索が急務となっている。本研究では、山口県瀬戸内海側の柳井市沿岸に生育するアマノリ類の分布を明らかにした。

2011年1～3月にかけて柳井市沿岸の柳井川、土穂石川河口域および伊保庄において調査を行った。採集された葉状体は、葉形および葉状体縁辺の鋸歯の有無を確認し、その後、10～12枚の葉片を用いて、Koike et al. (2007) に従い、全DNAを抽出した。ミトコンドリアDNA内の *trnC* - *rns* 領域および *ATP6* 関連遺伝子領域を増幅させ、PCR-RFLP法による種判別 (Abe et al. 2012) を行った。

全ての調査地点で鋸歯を有しない葉状体が採集され、伊保庄では鋸歯を有する葉状体も採集された。柳井川と土穂石川で採集された葉状体は、葉長20 cm程度で披針形をしており、全てアサクサノリであった。伊保庄で採集された鋸歯を有する個体は葉長1～5 cmの円形で、マルバアマノリであった。一方、鋸歯を有しない個体は葉長5 cm程度の倒卵形で色彩がやや黒味帯び、アサクサノリと判断された。

これまで山口県内でのアサクサノリの生育は下松市笠戸島深浦 (菊地ら 2002) のみであったが、本研究により山口県内での新たな生育地を確認することができた。今後、継続的な生育状況調査が必要と考えられる。

(¹水産大学校、²山口県水研セ南海)

P06 ○菊地 則雄¹・玉城 泉也²・藤吉 栄次²・小林 正裕²：紅藻エリモアマノリの分類学的再検討

紅藻エリモアマノリは、福原 (1968) により北海道十勝・日高地方周辺産の *Porphyra* 属の一種として記載された種で、ウップルイノリに類似するが、葉状体が秋季に繁茂すること、葉状体がより厚いことなどで区別されている。本種はその後の採集記録がほとんどない上に、タイプを含め標本は残されていない。紅藻ウシケノリ目の属は、Sutherland et al. (2011) によりDNA解析結果を基に再編され、それに用いられた日本産 *Porphyra* 属藻類22種は4属に分けられたが、エリモアマノリについては未検討のままである。2007、2012年10月の十勝・日高地方での調査で得られたエリモアマノリ・ウップルイノリ類似の個体及びウップルイノリの基準産地である北海道小樽市高島を始め日本各地から得られたウップルイノリ類似個体の糸状体培養株を用いてDNA解析を試みるとともに、小樽市高島産ウップルイノリ、生育時期等からエリモアマノリと判断された北海道浦河町産の個体を用いて形態と生活史を観察した。DNA解析の結果、全てのサンプルはアマノリ属 *Pyropia* のクレードに入り、浦河産の個体はその他の産地の個体と種レベルでの違いが認められた。また、観察した葉状体間で形態的に大きな違いは認められなかったが、浦河産の個体では、糸状体の成長が短日条件下で速い一方、殻胞子嚢形成は短日条件下よりも長日条件下で良いなど、小樽産のウップルイノリとは異なる特徴が見られた。

(¹千葉海の博物館、²西海区水研)

P08 ○玉城 泉也・藤田 雄二・藤吉 栄次・小林 正裕：国内4地点由来のアサクサノリ葉状体の生長に対する温度と日長の影響

埋立や干拓に伴う生息域の消滅により絶滅危惧種とされているアサクサノリについて、野生株の生育特性を把握するため、東北から九州にかけての国内4地点 (鳥の海 (宮城)、呉 (広島)、倉岳及び河浦 (熊本)) 由来の各株について殻胞子を採苗し、水温15°Cおよび20°Cの長日 (14L:10D) および短日 (10L:14D) 条件で培養を行い、葉状体の生長および成熟に与える影響を調べた。なお、倉岳と河浦はいずれも熊本県内であるが、倉岳は八代海側に、河浦は羊角湾に面している。

その結果、各株とも15°C短日区では葉長が大きくなり、呉、倉岳、河浦株では葉長が15 cm以上に生長する個体がみられた。20°C長日区では、雌雄生殖細胞が形成・放出されることにより葉状体が先端部から崩壊し、葉長が短くなる傾向が各株共通にみられた。その他の区では株により異なる傾向がみられたことから、生育地の水温や日長等の環境要因を反映していることが考えられた。

(水研セ西海水研)

P09 ○Yan Xing-Hong¹・Wang Hua-Zhi¹・Aruga Yusho²:
Selection and characterization of a high-temperature-tolerant strain of *Pyropia yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta)

A high-temperature-tolerant strain (*TM-18*) of *Pyropia yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta) was isolated from the wild type (*WT*) being treated with ⁶⁰Co-γ-radiation and high-temperature cultivation. At 18 and 22°C, there was no significant difference in the survival rate between the *WT* and *TM-18* conchospores. However, at 24 and 25°C, the survival rate and the rhizoid germination rate of conchospore-germlings of *TM-18* were 274% and 296%, and 151% and 429% higher than those of *WT*, respectively. Furthermore, the occurrence rate of abnormal blades for *TM-18* was reduced by 286% and 161% compared with that for *WT*. When the 50-day-old conchospore-germlings initially cultured at 18°C were cultured at 18, 22 and 24°C for another 30 days, the specific growth rate of the *TM-18* blades was 3.82, 3.16 and 4.95 times higher than that of the *WT* blades, respectively, and the absolute growth rate of the *TM-18* blades was 1.53, 1.49 and 2.10 higher than that of the *WT* blades, respectively. The *WT* blades stopped growing and then severely decayed after being cultured for 15 days at 24°C or 10 days at 25°C. In comparison, the *TM-18* blades maintained normal growth. Finally, the contents of the three main photosynthetic pigments (Chl. *a*, PE and PC) in the *TM-18* blades were significantly higher than those of the *WT* blades. This study showed that the strain *TM-18* was superior to the strain *WT* in growth, high-temperature tolerance, and pigment production.

(¹ Shanghai Ocean University, China, ² Nishikamata 2-4-21, Ota-ku, Tokyo, Japan)

P11 ○坂西 芳彦・阿部 信一郎: 佐渡島沿岸における水中の光環境と海草の生育限界水深との関係

海草の生育限界水深は、第一義的には、光量によって決まる。Duarte (1991) は世界の 72 の沿岸海域で得られたデータから、海草の生育限界水深と海水の吸光係数との関係式を求めている。本研究では、佐渡島沿岸の水中の光環境と海草の生育限界水深との関係を明らかにするため、佐渡市白瀬地先の海草群落形成される海域において、水中の光環境の観測を行うとともに、SCUBA 潜水による目視観察で海草の生育限界水深を調べた。

佐渡市白瀬沿岸での目視観察で得られた海草 (*Zostera caulescens*) の生育限界水深は、調査海域での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好一致した。したがって、この海域における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。植物の補償光量は、温度の上昇とともに増大するため、生育限界が光で制限される海域では、水温が上昇すれば植物の生育限界水深は浅所側にシフトすると予想される。生育限界付近の群落モニタリングは、日本海沿岸の海草群落に及ぼす温暖化の影響を早い段階で検知できる有効な方法の一つと考えられる。
 (水研セ・日本海区水産研究所)

P10 ○須田 昌宏・能登谷 正浩: 隠岐郡海士町沿岸の海草類の分布

2010 年の春季 (6 月) と秋季 (9 月) に、島根県隠岐郡島前中ノ島 (海士町) 沿岸 24 地点を起点として汀線から垂直、沖合方向に、水深 1 m, 2 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m の各地点で海草類の採取採集を行い、現存量と生育地点の底質を調べた。その結果、中ノ島沿岸には 6 種の海草の生育が認められ、水深や底質によって分布種に違いがあることが判った。水深および底質の違いから、アマモ、コアマモ、スゲアマモは水深 1-10 m の底質が主に砂質に、エビアマモは水深 1-10 m の大小の礫や岩に生育し、ヤマトウミヒルモは水深 2-25 m の砂質にそれぞれ大型の群落形成されていた。また、タチアマモは他の海草より深く水深 15-25 m の砂質の海底に生育が認められた。また、中ノ島北部の三郎岩及び能田鼻付近にエビアマモ、亀高沿岸にタチアマモが局在しており、崎沿岸などの南側には認められなかった。中ノ島全沿岸を通してスゲアマモは他の 5 種に比べて特に広く分布し、9 月の調査では、北跡御崎の水深 10 m で 768 g/m²、堤鼻の水深 2 m で 2.4 kg/m²、菱浦の水深 2 m で 4.0 kg/m² など、現存量も高い傾向が認められた。以上のことから、隠岐中ノ島沿岸には、浅所から深所まで多様なアマモ類が生育し、幼稚仔魚などを育む良好環境である藻場を形成するが、特にその役割を大きく担っている海草はスゲアマモであることが判った。
 (岡部株式会社応用藻類学研究所)

P12 ○白澤 直敏¹・渡邊 広樹²・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古^{1,2}: 富士北麓、精進湖に生育する水生植物とその環境

精進湖は富士五湖の中で最小の富栄養湖である。本湖の水生植物についてはこれまでに 2 回の調査が行われ 5 種の水草が確認されているが、他の富士五湖に比べ知見が乏しく、周年を通じた調査も行われていない。また、水生植物の生育に影響を与える光量や濁度についても測定されていない。そこで本研究は精進湖の水生植物相を明らかにするとともに、水生植物を取り巻く環境、特に光環境について詳らかにすることを目的とした。

調査は 2012 年 4 ~ 12 月まで月 1 回、精進湖の湖内に 5 定点を設け、小型船舶を用いて行った。採集は 15 m ロープを付けた自作の採集器で湖底を引き摺る方法などで行った。環境要因として定点ごとに透明度、表層水の濁度、水温、pH、電導率、DO について測定した。また、湖心にも 1 定点を設け、上記の測定項目に加えて水深別に光量、濁度、水温、DO を測定した。

その結果、先行研究で確認されていたオオカナダモは確認できなかったが、その他の水草 4 種は確認できた。また、エビモとセンニンモの交雑種、フジマリモ、シャジクモ、アオミドロ属の一種の計 4 種を新たに確認することができた。精進湖における水生植物の分布下限水深は約 5 m であり、その相対光量は約 5% であった。また、吸光係数は 0.60 (7 月) ~ 1.05 (11 月)、透明度は 1.8 m (11 月) ~ 3.3 m (9 月)、濁度は 1.32 NTU (8 月) ~ 3.50 NTU (11 月)、DO は 7.6 mg/L (9 月) ~ 10.6 mg/L (5 月)、電導率は 50.6 μS/cm (12 月) ~ 80.9 μS/cm (11 月)、pH は 7.6 (11 月) ~ 9.6 (5 月) の間で変動した。水温、DO の垂直分布から精進湖では 5 ~ 10 月には成層が形成され、11 ~ 12 月には湖水が大きく循環していることが分かった。

(¹ 山梨大・教育, ² 山梨大・院・教育)

P13 渡邊 広樹¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹・富士北麓、河口湖に生育する水生植物とその環境

富士北麓に位置する河口湖は面積 5.7 km²、最大水深 14.6 m の富栄養湖であり、富士五湖の中で最も観光地化が進んだ湖である。河口湖の水生植物についてはこれまでに 6 回の調査が行われ、水草 19 種、車軸藻類 7 種の計 26 種が確認されているが、先行研究では限られた期間に調査が行われていた。そこで本研究では周年を通じた調査を行い、河口湖に生育する水生植物の現在の種組成と分布域を明らかにすることを目的とした。

水生植物の採集は 2012 年 5 ～ 12 月まで毎月 1 回、河口湖を 3 区域に分け、湖東部の船津エリアに 3 定点、湖中部の本湖エリアに 6 定点、湖西部の奥河口湖エリアに 5 定点の計 14 定点で行った。採集は 15 m ロープを付けた自作の採集器で湖底を引き摺る方法などで行った。環境要因として 3 区域の中心部で光量、濁度、透明度の測定を行った。

調査期間中に河口湖から水草 14 種、車軸藻類 7 種の計 21 種を確認した。この内、水草 12 種、車軸藻類 4 種は全ての区域で確認され、マツモ、エゾヤナギモ、ヒメフラスコモ、オトメフラスコモ、キヌフラスコモは限られた定点でのみ確認された。区域別に確認された水生植物は船津で 17 種（水草 13 種、車軸藻類 4 種）、本湖で 19 種（水草 13 種、車軸藻類 6 種）、奥河口湖で 19 種（水草 12 種、車軸藻類 7 種）であった。先行研究で確認されていたエビモ、イバラモ、オオトリゲモ、イトモ、ヤナギモ、リュウノヒゲモ、ヒメホタルイは確認できなかったが、イトトリゲモとヒロハトリゲモを新たに河口湖から確認することができた。他の区域に比べ奥河口湖では透明度は高く、濁度と吸光係数は低かった。

(¹ 山梨大・院・教育)

P15 藤原 陽一郎¹・加藤 将²・坂山 英俊²・小林 真吾³：愛媛県で確認されたシャジクモ属 (*Chara*) について

シャジクモ属を含むシャジクモ目藻類 (Charales, 以下：車軸藻類) は、主に淡水に生育する緑色藻類である。車軸藻類は 6 属に分類され、国内にはこのうちの 4 属約 80 分類群が報告されている。これらの大半が絶滅危惧種として位置づけられており、中には既に絶滅した種も少なくない。

愛媛県では 2011 年度に RDB の改訂事業が始まり、藻類が追加された。そこで演者らは、絶滅リスクが高く確実な分布記録が得られていない車軸藻類を、重点の対象に設定し、県内の網羅的調査を行っている。

結果、多くのシャジクモ科藻類を確認することができ、*Chara* 属については、*Chara braunii* 以外に *C. globularis* var. *globularis*, *C. corallina* var. *corallina*, *C. fibrosa* subsp. *gymnopitys* を確認した。このうち *C. corallina* var. *corallina*, については、国内の産地は 8 県から知られるのみである。さらに、県南部からは *C. australis* と思われる藻体が発見され、現在室内培養と分子系統解析に基づいた同定作業を行っている。日本においては鹿児島県の池田湖のみに記録されていたが、現在では消滅している。今回の発見が本種に該当する場合には国内唯一の産地となる。

本発表では、見出されたこれらの車軸藻類について紹介し、議論したい。

(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 愛媛県総合科学博物館)

P14 加藤 将¹・永野 萌²・畠田 智²・川井 浩史³・坂山 英俊¹：シャジクモ (*Chara braunii*) における EST-SSR マーカーの開発

シャジクモ類は、日本産約 80 種類のうち半数以上が絶滅危惧とされる分類群であり、早急な保全対策が必要とされている。それぞれの種は保全単位を考慮した上で域外保全が実施されることが望まれるが、単位決定のための情報はシャジクモ類においてはほとんど報告されてない。今後、多型 DNA マーカーを用いた保全遺伝学的研究を行う必要がある。シャジクモ (*Chara braunii*) は、種内に生態的に分化した 2 つの単系統群が確認されており、生態的種分化途上である可能性が示されている。したがって少なくとも種内に 2 つの大きな保全単位が存在すると考えられる。さらにシャジクモ類の中で唯一 EST データの使用が可能であり、超多型領域である SSR (Simple Sequence Repeats) の網羅的探索によるマーカー開発が可能な種である。これまでに我々は、保全生物学的研究ならびに進化生物学的研究を目的とした多型 DNA マーカーの開発を実施してきた。前回大会では、EST データを用いた SSR 領域の探索と、アガロースゲルによる PCR 増幅効率のスクリーニングを行い、28 のマーカー候補領域を確認したことを報告した。本発表では、異なる地域集団由来の 8 株間、ならびに地域集団内の個体間における多型性の調査結果に基づく、各座位の多型 DNA マーカーとしての有用性を報告する。

(¹ 神戸大・院・理・生物, ² お茶大・院・生命科学, ³ 神戸大・内海域セ)

P16 中野 渉・林 八寿子：高圧凍結および凍結置換法を用いた車軸藻 *Chara braunii* の精子形成過程の観察

車軸藻の精子は、造精器内に形成される乳状突起から派生する造精糸が同調的に分裂してできる精子細胞が一斉に変態することによって同調的に形成される。この時、細胞内オルガネラがどのように挙動しているかを明らかにするために、高圧凍結 (HPM100)、および凍結置換法により作製した試料を用いて電子顕微鏡解析をおこなった。造精器は直径約 400 μm の大きさがあることから、本研究では、大きな組織の高圧凍結法への応用条件検討も目的としている。

これまでのところ、造精糸の分裂時期には核は細胞の中央に存在しているが、分裂が終了すると核の位置は細胞の一端に移動すること、また分裂期の核ではヘテロクロマチンは核膜周辺に存在しないが、分裂が終了し変態時期に入ると次第に核内のヘテロクロマチン量が増えて濃縮され、最終的には核は螺旋状に変形することが明らかとなった。色素体については、細胞分裂期には同調した分裂像が見られ、また、分裂が終了し変態期に入ると核とは反対側の細胞端に位置するようになり、次第に貯蔵デンプンが蓄積することが明らかとなった。精子細胞内の色素体の数は 4 つであり、変態が進むと色素体は精子尾部に配列する。また、ゴルジ体については、造精糸分裂期に良く発達し、電子密度の高い小胞を多数分泌する時期が存在することが分かった。その他に、変態期と成熟精子内のペルオキシソームの存在部位も明らかとなり、成熟精子の鞭毛装置やスプライン構造についても明瞭に観察することができた。

(新潟大学・院・自然科学・環境科学)

P17 ○石本 美和¹・森 史¹・湯本 康盛¹・坂山 英俊²・笠井 文絵³・河地 正伸³: 国立環境研究所におけるシャジクモ類保存の取り組み

シャジクモ類は、車軸藻綱シャジクモ目の大型藻類である。湖沼等の淡水環境を中心に生息しており、近年、生息環境の悪化等が原因で種数が激減している。国立環境研究所微生物系統保存施設では、1992年からシャジクモ類の分布調査と保存が始まり、2002年以降、環境省の絶滅危惧種タイムカプセル化事業の開始とともに、湖沼、ため池、水田等の調査から採取された種、霞ヶ浦等の底泥埋蔵卵胞子から再生された種など、多様な株が保存されてきた。多くは、環境省レッドリストの絶滅危惧Ⅰ類、Ⅱ類で、分類学上、貴重な種も含まれている。シャジクモ株には微細藻が混入することが多く、藻体の一部を切り取って、新しい培地へ植え込む際に、微細藻が繁殖して、継代培養に失敗する事がある。安定的な保存のために、次亜塩素酸による卵胞子の洗浄処理で単藻化に取り組んだ結果、これまでに8種28株の単藻化に成功した。一方、同処理で卵胞子が死滅する株もあり、新たな手法開発も必要である。当施設のシャジクモ保存株は、種数、株数は世界トップレベル、国内外の様々な研究分野で利用されてきた。現在、単藻化による品質向上、保存種数の拡大、長期安定的な保存法開発、種識別に有効なDNAバーコーディングの整備、教材開発等にも取り組み始めている。無償で共同研究利用が可能なので、関心のある方は是非 mcc@nies.go.jp までご連絡頂きたい。

(¹ (財) 地球・人間環境フォーラム, ² 神戸大・院・理・生物, ³ 国環研)

P19 ○小島 玲¹・羽生田 岳昭²・川井 浩史²: 沖縄産緑藻サボテングサ属の一新種について

緑藻サボテングサ属 (*Halimeda* Lamouroux) は、主に熱帯から亜熱帯の沿岸に分布し、世界で約40種が報告されている。サボテングサ属の種分類は近年、熱帯域の種を中心に分子マーカーを用いた再検討が行われてきたが、日本産のものについてはほとんど解析がなされていない。そこで演者らは日本各地から採集した標本について、葉緑体 *tufA* あるいは *rbcL* 遺伝子及び核 rDNA ITS 領域を用いた分子系統学的解析と形態学的解析により、日本産サボテングサ属の分類の再検討を行ってきた。その中で沖縄北谷において採集された標本は、既知の分類群とは遺伝的に大きく異なり、また特徴的な形態を示すことから未記載の分類群であることが明らかになった。本種の藻体は、全長1cm程度で幅・長さ1~2mm程度の節間部からなり、これまで報告されているものに比べ非常に小さい。小囊表面は多角で直径約40µmであり、これまでに報告されている日本産サボテングサ属のいずれの種とも異なる。本種は遺伝的には *H. lacunalis* と最も近縁であるが、*H. lacunalis* のタイプ標本との形態比較においても、節間部の形が楕円形から卵形である点、小囊の形態が角錐形である点において明らかに区別された。以上のことから、本種は新種であると結論づけ、リュウキュウサボテングサ *Halimeda Ryukyensis* として取り扱うことを提案する。

(¹ 神戸大・院・理・生物, ² 神戸大・内海域セ)

P18 ○平岡 雅規¹・市原 健介²: スジアオノリの種分化研究—大規模グリーンタイドは何処からきたか?—

中国黄海では、回収バイオマスが100万トンに及ぶ大規模グリーンタイドが2008年に発生したが、その後もグリーンタイドは繰り返し発生している。当初このグリーンタイドの構成種は核 rDNA ITS 領域の分子系統解析からスジアオノリと同定された。その後、発表者らは交雑試験、生育情報、5S rDNA spacer 領域の分子系統解析から、海産ウスバアオノリから汽水産スジアオノリが種分化し、さらに汽水産スジアオノリから大規模グリーンタイド種 (新型スジアオノリ) が進化したと推定した (Hiraoka et al. 2011, PLoS ONE 6(5): e19371)。本研究では、日本全国及び中国中東部 (象山) からスジアオノリを採集し、有性生殖株を選抜して交雑試験した。その結果、各地域の汽水産スジアオノリは、新型スジアオノリとの交雑親和性により、少なくとも2型 (日本海型と太平洋・東シナ海型) に分かれることがわかった。日本海型では雌性配偶子が新型スジアオノリの雄性配偶子と交雑したが、雄性配偶子は新型スジアオノリの雌性配偶子と交雑しなかった。一方、太平洋・東シナ海型と新型スジアオノリでは2つの雌雄の組合せのどちらでも交雑した。この交雑試験の結果は、新型スジアオノリが、汽水産スジアオノリの中でも太平洋・東シナ海型から分化してきたことを示唆する。

(¹ 高知大・総研セ海洋, ² 東邦大・理)

P20 ○溝淵 綾¹・半田 信司¹・中原—坪田 美保²・坪田 博美³: 地衣類 *Herpothallon* sp. から単離されたスミレモ類 *Printzina lagenifera* の形態と系統

Herpothallon はホシゴケ科 Arthoniaceae の葉状地衣類で、その共生藻はスミレモ類であることが知られているが、これまで種レベルで同定された報告はない。今回、広島市三滝寺の境内の岩上で *Herpothallon* sp. を採集した。採集した地衣体は青緑がかった白いフェルト状で、円盤状に付着していた。地衣体から得られた共生藻を寒天培地上で単離し、培養株の観察を行った結果、プリンツスミレモ *Printzina lagenifera* (アオサ藻綱, スミレモ目) であることがはじめて確認できた。共生状態にあるプリンツスミレモは直径8–12µmの球形から楕円体、単細胞あるいは短い糸状体で、菌糸がゆるく絡んでいた。培養株は円盤状に広がったコロニーを形成する。コロニーは、まばらに分枝する糸状体からなる。この糸状体は匍匐糸を主体とし、直立糸も伸ばす。細胞は樽型で、直径5–8µm、長さ12–18µm、先端部などでは細長く伸長し、長さ20–40µmになることもある。また、著者らがこれまでにこなってきたスミレモ類の分子系統解析により、すでにプリンツスミレモの多系統性が示されている。本株について核 18S rRNA 遺伝子の塩基配列にもとづく系統解析を行った結果、葉上地衣の共生藻やサネゴケ属 *Pyrenula* の共生藻などとは異なる系統的位置にあることが示された。

(¹ 広島県環境保健協会, ² 千葉中央博・共同研究員, ³ 広島大・院・理)

P21 北山 太樹：小笠原近海の深所から得られた糸状褐藻について

小笠原近海の褐藻相はまだ充分には解明されていない。2010年7月、東京都小笠原水産センターの協力により父島と母島の沖で行ったドレッジ調査（同センター調査船「興洋」を使用）で、単列糸状の体をもつ2種類の藻が採取されたが、いずれも本邦には分布が知られていない褐藻種であった。そのうち父島沖の水深46–51 mの海底から採取された藻体は、褐藻綱のなかでもっとも祖先的グループとされる *Discosporangium mesarthrocarpum* (Meneghini) Hauck に同定できたので、昨年末に新和名「タマクシゲ」を与えて報告した (Kitayama 2012)。しかし、母島沖水深73–82 m から得られた藻体は、後述のように既知の褐藻種にあてはまるものがみあたらず、同定を確実にするための追加試料の採集を計画中である。

母島の藻体は、不規則に広角で枝分かれする糸状体で、明瞭な分裂生長帯を介生的にもち、高さ1.5 cmに達する。枝は単列で直径10–18 μm 、長さ14–78 μm の細胞からなり、葉緑体は円盤状で多数、褐藻毛を欠く。こうした栄養的形態は *Acinetospora crinita* (Carmichael) Sauvageau にやや似るものの、本藻の複子嚢が枝の外周を覆うように分裂 (peripheral division) して形成される点で一致しない。そのような複子嚢は、やはり深所性褐藻である *Zosterocarpus* 属にみられ、なかでも色が濃く膨張した細胞をもたないとされる南豪州特産の稀産種 *Z. australica* Womersley に形態が近いけれども、その枝の先端は円錐形で尖るとされ、円頭な頂端細胞をもつ本藻とは異なっている。
(国立科博)

P23 Gayle I. Hansen¹・羽生田 岳昭²・川井 浩史²：北米大陸西岸に漂着した東日本大震災由来の大型漂着物に着生している海藻類の種多様性

東日本大震災に伴う津波に起因する大量のがれきが太平洋を漂流し、その一部は2013年春までに北米大陸西岸に漂着すると予想されている。既に打ち上げられた大型の漂着物には多くの海産生物が着生しており、それらが北米大陸西岸の生態系に与える影響が危惧されている。

本研究では、2012年6月に米国オレゴン州に漂着した浮き桟橋（青森県三沢港由来）、及び同時期に同ワシントン州に漂着した漁船の船体表面に着生していた海藻類を採集し、形態形質及び塩基配列データ（18S rRNA 遺伝子、ITS 領域、*rbcL*、*rbcS* 遺伝子）に基づき同定した。その結果、浮き桟橋から26種、船体表面から7種、計31種（アオサ藻6種、褐藻13種、紅藻12種）を確認した。この中には、以前から日本沿岸と北米大陸西岸の双方で分布が確認されている種（マツモ *Analipus japonicus*、スジメ *Costaria costata* など）や、既に日本周辺から北米大陸西岸に移入したと考えられている種（ツルツル *Grateloupia turuturu*、ワカメ *Undaria pinnatifida* など）の他、これまで北米大陸西岸においてその分布が確認されていない種（アカバ *Neodilsea yendoana*、マコンブ *Saccharina japonica* など）が含まれていた。漂着時に生殖器官をつけた個体も含まれており、これらが新たな移入の要因となる可能性があることから、今後も継続した漂着物や沿岸生態系の調査が必要であると考えられる。

(¹ オレゴン州立大、² 神戸大・内海域セ)

P22 堀口 範奈¹・栗原 暁²・羽生田 岳昭²・川井 浩史²：紅藻カギケノリ（カギケノリ目）の系統地理学的研究

カギケノリ (*Asparagopsis taxiformis*) は世界の熱帯から暖温帯域に広く分布し、日本では千葉県南部以南、能登半島以南に生育する。ミトコンドリア *cox2-cox3* 遺伝子間領域 (*cox2-cox3*) を用いた先行研究で、本種が4つの系統群 (系統1~4) に区分され、その中で、近年分布を拡げている地中海西部の集団 (系統2) が移入により成立したことが示されている。一方、地中海西部やインド-太平洋地域 (日本産2標本も含まれる) では系統2を代表するハプロタイプの1つが共有されていることから、日本集団が近年の移入により成立した可能性が考えられた。本研究では、日本産カギケノリの地理的構造を調べ、世界規模での系統地理の再検討を行うことを目的に、日本国内外で得られたカギケノリの *cox2-cox3* と *cox1* 遺伝子の塩基配列を決定し、*cox2-cox3* 単独と *cox1* と *cox2-cox3* の結合データセットを用いた系統解析を行った。

結合データセットによる解析で *cox2-cox3*、*cox1* 単独で解析するよりも高い解像度が得られること、調査した日本産の個体は全て系統2に属し、日本、スペイン南部、ハワイ諸島において地域固有ハプロタイプが出現することが示された。このことから、日本集団がごく最近移入・定着した集団ではないことが推察された。また、地中海西部集団で最も多くのハプロタイプが出現することが確認されたが、遺伝的な多様性の面から地中海集団の起源となる地域は特定できず、地中海集団が最近の移入により成立したとは断定できないとの結論を得た。

(¹ 神戸大・理・生物、² 神戸大・内海域セ)

P24 牧田 篤弥¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹：静岡県御前崎地先に生育するミル *Codium fragile* の藻体と小嚢の季節変化

ミル属海藻は小嚢がブドウの房のように連なって体を構成する多核嚢状海藻であり、小嚢の大きさや形が分類形質として有効とされている。しかし藻体や小嚢の季節変化については知見が乏しく、藻体の部位別小嚢の大きさや形についても調べられていない。本研究では御前崎地先に生育するミルの藻体と小嚢の大きさの季節変化、特に藻体の部位別小嚢の大きさの季節変化について明らかにすることを目的とした。

2011年2月~2012年4月の偶数月の大潮の干潮時に御前崎下岬の潮間帯でミル藻体30個体の藻長と主軸の直径を測定した。また、その月の平均的な大きさの藻体10個体を採集し、部位別に小嚢をスケッチして20個ずつ長さ・太さを測定し、配偶子嚢の有無を確認した。さらに、2012年8月に成体1個体を採集し、主軸に沿った25ヶ所の部位について同様に小嚢の大きさを調べた。

その結果、御前崎産のミルは8月に最大、2月に最小となり、10~12月に老生し、冬季に新規個体が加入する一年生海藻であることが判明した。小嚢の長さは藻体の先端部では8~12月に、中部では6~8月に、基部では4~6月に、小嚢の太さは先端部では8~12月に、中部では4~8月に、基部では2月に有意に大きい値を示した。また、12月にはミルの特徴である小嚢先端部の突起が消失した老成体が確認された。6~8月には藻体の基部以外小嚢の側部に配偶子嚢が形成された。藻体25ヶ所の比較から部位によって小嚢の大きさや配偶子嚢の形成率に違いがみられることがわかった。したがって、ミルの藻体と小嚢の大きさは季節的に変化し、さらに小嚢は部位により有意に大きさが異なることが明らかとなった。

(¹ 山梨大・院・教育)

P25 ○横地 和正・稲土 誠人・藤田 大介：千葉県館山市坂田地先におけるヒジキの生育環境と季節消長

房総半島は房州ヒジキの産地で、館山市坂田地先ではアイゴによる食害（第34回大会）、携帯GPSによる資源量の推定（第35回大会）の報告がある。今回は生育環境と複数地点での季節的消長を調べた。2011年6月～2013年12月に毎月、高さや波当たりの異なる岩礁9カ所で、大潮時数日間の環境測定と25×25cm方形枠の枠取りを行った。ヒジキ生育帯上部の温度は2012年1月・2月に最低5.2℃、6月に最大44.5℃で、いずれも干出時に記録された。2012年5月の生育帯上部、下部、低潮線下20cmの平均光量子束密度はそれぞれ826.9、627.7および343.5 μmol photons/m²/sであった。2012年12月に遮蔽域と露出域で石膏半球を用い流速を測定した結果、10.6 cm/sと25.2 cm/sであった。主枝長は2011年8月に最小0.5 cm、2012年4月に最大106.7 cmであった。直立体密度は、2011年8月に10000本/m²を超えていたが、徐々に減少し、翌年5月の成熟期には2000本/m²まで低下した。上位10藻体の湿（乾燥）重量は2012年5月に最大584.7 (62.5) g、7月に最小1.8 (0.2) gであった。成熟期は5月から始まり、生殖器官を形成した藻体は7月上旬まで確認された。今回の調査期間中、1定点では成熟盛期前に藻体が流失し（上位10藻体平均主枝長7.0 cm、成熟率0.7%、直立体密度14096本/m²）、群落内に性生殖に参加しない部分のあることが示された。（東京海洋大・応用藻類）

P27 ○林 直也・田中 次郎：東京都および埼玉県における淡水産紅藻カワモズク属 *Batrachospermum* の分布と形態

カワモズク属 *Batrachospermum* は淡水産の紅藻で、国内では主に清冽な湧水路や湖沼などに生育することで知られる。第4次環境省版レッドリストにおいては16種が掲載されるなど、環境の改変などによる影響を受けやすい藻類であるといえる。関東における分布調査としてこれまでに群馬県（長谷井 2009）や栃木県（富永・熊野 2009）、神奈川県（洲澤ほか 2010）で行われてきたが、東京都と埼玉県における詳細な分布調査は行われていない。しかし東京都内には島嶼部も含めて600地点以上の湧水の存在が確認されていることや、埼玉県内からも日本新産種を含めたカワモズク属数種の発見報告があることから、詳細な分布調査を行うことで多くの新産地の発見が期待される。そこで本研究では2012年2月より東京都および埼玉県内の湧水や河川におけるカワモズク属の生育分布を明らかにすることを目的として調査を開始した。今回はこれまでに確認できた種と産地を報告する。

本研究で確認できた種はカワモズク・チャイロカワモズク・アオカワモズク・ニホンカワモズク・イシカワモズク・ミョウテンジカワモズク・*B. carpocontortum* である。特に *B. carpocontortum* は東京都調布市深大寺で採集され、かぎ状に折れ曲がった受精毛の形態から本種に同定した。またこれらの種の主軸を比較観察して形態の差異などについても考察を行った。（東京海洋大・藻類）

P26 ○小林 美樹・藤田 大介：カラー海藻図鑑を用いた日本産海産紅藻の体色の変遷および地理的差異の検討

紅藻は鮮やかな紅色だけでなく、茶褐色、緑色、黄色などの体色を示すことがある。中には色彩変異株とされる場合もあるが、多くは生育地の光量や栄養塩などの環境要因で変化する。演者らも、紅藻ミリンなど数種で黄化の要因を調べ、千葉県館山市沖ノ島と静岡県沼津市平沢で周年の現地調査を行い、紅藻の黄化が海水の窒素量と密接な関係にあることを報告した。現在は、過去または他地域での紅藻黄化の実態を把握し、指標としやすい種を探索するために各地の写真を探索している。今回は1934年以降に刊行された全国版及び地方毎のカラー版海藻図鑑17冊を用い、合計480種の紅藻の体色について調べた結果を報告する。1934年の図鑑では黄化紅藻は6種で、黄化率（紅藻全体に占める黄化種の割合）は7.8%であったが、1950年から20年毎に紅藻の平均黄化率を算出すると、それぞれ3.5、3.4、14.2、14.8%となり、上昇傾向が認められた。主な黄化種には、カイノリ、ツノマタ、フダラク、キョウノヒモ、オキツノリなどスギノリ目の種が目立ち、ほかに、カギケノリ、ミゾオゴノリ、タオヤギソウなどが挙げられた。また、日本列島を5つの海域に区分し、黄化率を算出したところ、北海道太平洋沿岸から三陸沿岸で8%、関東・中部・近畿沿岸で7%、四国・九州・南西諸島（図鑑は沖縄）で23%、日本海・オホーツク海沿岸で5%、瀬戸内海で23%となった。瀬戸内海および沖縄で黄化率が高く、貧栄養、高水温、高照度で黄化率が高くなることが示唆された。（東京海洋大学・応用藻類）

P28 ○芹澤 如比古¹・藤澤 ひかる¹・渋谷 里夏¹・芹澤（松山）和世：山梨県に生育するシオグサ目藻類について

山梨県に生育するシオグサ目藻類としては、富士五湖に生育するフジマリモが有名であるが、その他にミゾジュズモ、フタマタシオグサ、カモジシオグサ、*Pithophora mooreana*, *P. oedogonia*, ネダシグサ属2種が確認されており、これまでに計8種が報告されている。しかしながらそれらは限定された調査地からの断片的な記載であり、山梨県内のシオグサ目藻類については情報が不足しているのが現状である。そこで本研究では調査地点を増やし、山梨県に生育するシオグサ目藻類について詳らかにすることを目的に研究を行った。

2012年5～12月に山梨県の富士河口湖町の河口湖及び精進湖と、甲府市・韮崎市・笛吹市・昭和町の水田、側溝、用水路、小川などから糸状緑藻の採集を行った。採集した藻体は顕微鏡観察を行ってシオグサ目藻類の種を同定し、写真を撮影した。

その結果、山梨県内の水田のタニシ類の殻上から *Arnoldiella* の一種と *Basiciadia* の一種を、水田や側溝、小川などから *P. cleveana*, *P. mooreana*, *P. oedogonia*, *P. zelleri* を、河口湖と精進湖からフジマリモを、側溝や用水路、小川などからミゾジュズモとカモジシオグサを確認し、計9種のシオグサ目藻類を確認することができた。この内、*Arnoldiella* の一種、*Basiciadia* の一種、*P. cleveana*, *P. zelleri* の4種は山梨県から新たに確認された種であった。過去の知見と併せると山梨県で生育が確認されたシオグサ目藻類は13種となった。今後も採集地点を増やしてシオグサ目藻類の採集を行うとともに、それぞれの種の生態学的・分類学的特徴を明らかにして行く予定である。

⁽¹⁾ 山梨大・教育

P29 ○比嘉 敦¹・岩永 洋志登¹・山本 広美²・香村 眞徳³：国指定天然記念物「塩川」の大型藻類の生育状況

沖縄県本部町に所在する国指定天然記念物「塩川」は、汽水が湧出する流長約 300 m の小川で、日本ではシオカワモッカが唯一生育していることが知られている。塩川の大藻類については、これまでに岡田 (1939)、渡口 (1957)、香村・久場 (1975) により緑藻類 9 種、紅藻類 5 種、黄緑藻類 1 種が報告されている。その中でも、シオカワモッカ、タニコケモドキ、ホソアヤギヌは平成 18 年に公表された沖縄県版レッドデータブックに記載され、さらに後ろの 2 種は平成 24 年に公表された環境省版レッドリストにも記載されている。これら 3 種については、大雨のたびに流入する赤土により、藻体に赤土が付着して生育が阻害されることや、河床が明るくなりすぎて緑藻類が異常に繁茂し、生育する場の減少が懸念されている (沖縄県 2006)。しかし、香村・久場 (1975) 以降は塩川に生育する藻類に関して調査が公には行われていないため、大型藻類の生育状況は不明であった。そこで、本部町に所在し、亜熱帯地域の動植物に関する調査研究および知識の普及啓発を行っている沖縄美ら島財団と協力して、塩川の大藻類の生育状況について現況の把握を目的として調査をおこなった。その結果、緑藻類 4 種、紅藻類 7 種、黄緑藻類 1 種が確認でき、今回新たにオオイシソウとベニマダラの生育が確認できた。また、香村・久場 (1975) の報告と比較して、緑藻類やホソアヤギヌが減少していることがわかった。

(¹ (株) 沖縄環境分析センター、² (一財) 沖縄美ら島財団、³ 琉球大学名誉教授)

P31 ○藤田 大介・稲土 誠人・横地 和正・今井 麻衣：千葉県館山市坂田地先におけるタイドプールの海藻の分布と環境の季節変化

千葉県館山市坂田地先には東京海洋大学の実験所があり、春～夏には磯浜で実習や卒業研究が盛んに行われる。研究棟前で突き出た岩礁には天然、人工のタイドプールが複数近接して存在し、観察ポイントとなっているが、植生や水質の周年調査は行われたことがない。本研究では 2011 年 11 月から 2012 年 10 月まで毎月、岩礁西側 4 個のプールと直下の漸深帯上部で海藻植生、温度、照度、塩分、pH および栄養塩を調べた。最上位の飛沫帯プールは基準面上の高さ 2 m、表面積 22 m²、水深 61 cm、推定年間干出時間 24 hr)、潮間帯上部プールは 1.2 m、5 m²、117 cm、15.4 hr、中部プールは 0.9 m、3 m²、36 cm、8.4 hr、下部では 0.6 m、10 m²、31 cm、3.4 hr であった。確認できた海藻は合計 51 種 (緑藻 4 種、褐藻 20 種、紅藻 27 種) で、飛沫帯プールでは期間を通して海藻は生育せず、潮間帯上部プールでは年間に 23 種が出現し 5、6 月に 14 種で最多、中部プールでは 22 種が出現し 5、7 月に 16 種で最多、下部プールでは 27 種が出現し 5 月に 24 種で最多、漸深帯上部では 2～4 月に 25 種で最多となった。水温は飛沫帯プールが約 30℃ の年較差 (5.3～36.8℃) を示したのに対して、下部プールの年較差は 21℃ に留まった。栄養塩は高さや無関係に項目毎で異なる時期に一時的な増加が認められた。これに対して、岩礁東側にある潮間帯上～中部の砂混じりのプールではオゴノリがほぼ周年出現した。(東京海洋大学・応用藻類)

P30 ○金原 昂平¹・米谷 雅俊²・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古^{1,2}：駿河湾西岸、南部の地頭方と中部の大崩近傍の海藻相と温度環境の長期的比較

砂浜海岸が多い駿河湾西岸にあって南部の地頭方と中部の大崩近傍には大きな磯浜 (岩石) 海岸が存在し、多様な海藻類が生育しており、海藻相に関する知見が古くから集積している。そこで、本研究では両地の過去から現在の海藻相と温度環境を明らかにし、長期的な比較を行うことを目的とした。

2005～2012 年に駿河湾西岸南部の地頭方と中部の大崩 (用宗、大崩、小浜、浜当目) で現地採集調査を行い、現在の海藻種のリストを作成した。また、文献調査を行い、2000 年以前に両地を調査した報告を元に過去の海藻種のリストを作成した。さらに、海藻相の寒暖指標である CP 値、IH 値、LFD 値と、両地の海藻相の近接率 (共通種 / 総種数 × 100) を算出した。水温は地頭方港と大崩近傍の小川港で、気温は地頭方近傍の御前崎測候所と大崩近傍の静岡地方気象台で 1971 年 1 月～2010 年 12 月まで測定されたデータを用いた。

過去、現在、過去～現在に地頭方では 150 (緑藻 18、褐藻 39、紅藻 93) 種、132 (緑藻 25、褐藻 27、紅藻 80) 種、198 (緑藻 33、褐藻 44、紅藻 121) 種、大崩では 160 (緑藻 20、褐藻 39、紅藻 101) 種、112 (緑藻 16、褐藻 32、紅藻 64) 種、182 (緑藻 24、褐藻 47、紅藻 111) 種が確認された。地頭方では長期的に水温は上昇していなかったが、CP 値、IH 値、LFD 値は上昇していた。一方、大崩では長期的に水温・気温は有意に上昇し、IH 値と LFD 値も上昇していた。大崩よりも南部に位置する地頭方では IH 値と LFD 値は低い値を示し、実際の水温・気温も低かった。また、両地の海藻相の近接率は過去で 47.6%、現在で 44.4% と低かった。

(¹ 山梨大・教育、² 山梨大・院・教育)

P32 ○島袋 寛盛¹・吉田 吾郎¹・三浦 俊一²・梶田 淳²・寺脇 利信¹：瀬戸内海広島湾の石積み護岸マウンド上における海産植物相の変遷

環境変動により沿岸域の生態系にとって重要な藻場の減少が日本各地で問題となっている。変動のうち水温の上昇などが地球規模で生じ、ローカルな範囲では栄養塩の過不足や人工的な生育基質の消失などが生じている。地球規模に生じる変化に比べ、埋め立てによる護岸工事などの変化は浅海域の環境を一瞬に変化させてしまう。特に大都市圏では人工海岸率が 80% を越え、自然環境の消失が問題となっている。しかし、海域では陸域に比べて生態的な遷移が速く、基質の創出から数十年で生物的な極相に達していると考えられる。人工護岸上の植生も生態的な機能を有する重要な生物環境のひとつであり、その変化をモニタリングすることも、今後の環境変動を察知していく上で重要である。調査地である広島県廿日市市丸石の護岸は広島湾奥部に位置し、周年に渡り静穏である。1968 年に竣工され、海藻相として極相に達していると思われる約 30 年経過した 1994 年に海藻植生の調査が行われている。そして 2009 年に今回の調査を行った。調査の結果、護岸上に優占する大型褐藻類は、1994 年には、ワカメ、ヒジキ、タマハハキモク、ノコギリモクなどが見られたが、2009 年には生育被度が大幅に減少し、ノコギリモクは生育が確認できなかった。また小型海藻の主要種であるマクサは、1994 年は全域にわたり被度 10% 以上で生育していたが、2009 年は一部に生えているのを確認しただけであり、他の植生についても大きな変化が認められた。

(¹ 瀬戸内水研、² 水圏リサーチ)

P33 ○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・阿部 剛史⁸・北山 太樹⁹：環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査で見られる主な海藻類のモニタリング指標としての評価

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。藻場調査は 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。調査は毎年繁殖期に実施しており、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。平成 24 年度は、毎年のモニタリングを実施すると共に、各サイトで見られる主な海藻類のモニタリング指標種としての評価を行った。

マコンブとチガイソは室蘭、アラメは志津川と下田、カジメは下田と淡路島、アントクメは長島の各サイトで見られ、太平洋と東シナ海に面した 5 サイトではコンブ目藻類の顕著な植生の勾配が見られた。また、日本海側の竹野サイトでは、クロメとノコギリモク、ヤナギモクなどが混生した。各種の分布を自然環境保全基礎調査や標本庫の標本等で調査した結果、各サイトはそれぞれの種類の分布限界や分布の中心に位置しており、海域を代表する植生の現状や各種の分布の変化、藻場の衰退をモニタリングによって迅速に把握できることが示唆された。

(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・海洋科学、⁶ 水大校、⁷ 瀬戸水研、⁸ 北大・博物館、⁹ 科博・植物)

P35 ○木ノ下 菜々¹・Fu gang¹・伊藤 利章²・長里 千香子³・本村 泰三³：褐藻シオミドロにおける鞭毛基部及び鞭毛の微細構造解析

褐藻は不等毛植物門に属し、その遊泳細胞は形態も運動性も異なる 2 本の鞭毛を有している。前鞭毛は長く、マスコグネマが付着しており、推進力を担っている。後鞭毛は短く、基部付近には膨らんだ部分が存在し、走光性に関与すると考えられている。褐藻シオミドロの基底小体には DB (deltoid striated band)、SB (strap-shaped striated band) などを含む 4 つのバンドが付随していると報告されている。さらに、微小管性の鞭毛根 (R1-4) および BR (bypassing rootlet) が観察できる。前鞭毛基底小体付近からは、R1、R2 が伸びはじめ、後鞭毛基底小体付近からは、R3 及び、R4 が BR と共に、葉緑体中の眼点部分の近縁部に沿って後方に伸びる。本研究は、鞭毛基部及び鞭毛についての三次元構造を明らかにすることを目的とし、急速凍結置換法により褐藻シオミドロの配偶子を固定し、透過型電子顕微鏡 (加速電圧 200KV) を用いて電子線トモグラフィ解析を行った。この解析により、今までに報告のないバンドが確認され、DB、SB とされていたバンドは、おそらく 1 つのバンドである可能性が示唆された。また、複数本の微小管が並ぶ鞭毛根には、微小管同士を架橋する構造が存在し、ねじれながら伸び出ている様子が観察された。さらに、鞭毛移行帯に存在する電子密度の高い構造 (basal plate) の詳細も明らかにすることができた。

(¹ 北海道大・院・環境科学、² 北海道大・農学、³ 北海道大・北方セ)

P34 ○田井野 清也¹・山下 慶太郎²：高知県における漁業者主体の磯焼け対策による藻場再生状況とその評価

高知県内の藻場面積は、昭和 52 年には 1,507 ha 確認されていたが、平成 21 年までの調査で 345 ha まで大きく減少したことが明らかになった。本県では失われた藻場の再生を目指して平成 21 年度から水産庁の環境・生態系保全活動支援事業を導入し、平成 24 年度は 9 つの地域活動組織 (13 地区) が磯焼け対策を実施している。平成 21 ~ 25 年度の事業実施期間における活動計画面積を 82.5 ha として、全活動組織の会員 556 名が各地で磯焼け対策に取り組んでいる。活動内容は、ウニ類除去、魚類除去、スボアバッグの設置、モニタリング調査等で、それぞれの地域に応じた活動が実施されている。各地の取り組みをより効果的な活動とするためには、進捗度に応じた支援が必要と考えられることから、各地の藻場再生状況を調査し、進捗状況を次の基準に当てはめた。1：磯焼け対策実施前、2：活動組織による磯焼け対策が実施された、3：対策区においてウニ類生息密度が減少し、小型藻類の繁茂や大型藻類の芽生えが確認できる、4：対策区においてウニ類生息密度が減少し、大型藻類の繁茂が確認できる。これら判断基準で 13 地区の活動組織を分けると、2 が 2 地区、3 が 7 地区、4 が 4 地区となった。今後、これら各地区の進捗状況に応じた支援を実施しながら、将来的には、5：磯焼け対策が継続的に実施され、再生藻場が維持されている、6：磯焼け対策の効果が漁業資源の増加につながっているという基準を満たすかについても判断したい。

(¹ 高知水試、² 高知県漁業振興課)

P36 ○藤本 みどり¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹：日本およびタイ産テングサ類数種の光合成特性

テングサ類は温帯から熱帯に広く分布するが、分布域や生育環境、種類によって温度や光の耐性は多様と考えられる。本研究では、鹿児島とタイで採集したテングサ類を用いて、各種の光合成特性を比較することを目的とした。材料は鹿児島産のマクサ *Gelidium elegans*、オバクサ *Pterocladia tenuis*、チャボオバクサ *Pterocladia nana*、タイ産のアオオバクサ *Pterocladia caerulea*、シマテングサ *Gelidium acerosa* を用い、パルス変調クロロフィル蛍光と酸素電極を用いて測定した。前者では、光化学系 II の電子伝達速度 (rETR) と最大量子収率 (Fv/Fm) を水温 8-36°C、光量 0 ~ 800 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件で測定した。後者では、純光合成速度と呼吸速度を水温 8 ~ 36°C、光量 0 ~ 500 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件で測定した。なお、タイ産の材料は前者のみ実施した。

いずれの種も、rETR は光量の増加に伴って上昇し、ピーク (rETR_{max}) に達した後に低下した。rETR の最大値 (rETR_{max}) と Fv/Fm はいずれも 16 ~ 30°C で高い傾向を示したが、タイ産種の方がより高温まで高い活性を示した。また、純光合成速度はマクサが 16 ~ 28°C、オバクサが 20 ~ 28°C で高い値を示し、呼吸速度は、温度の上昇に伴って増加した。

(¹ 鹿大・水、² 長大院・水環・環東シナ海セ)

P37 渡邊 裕基¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹：九州西岸の海藻・サンゴ混生群落に見られるホンダワラ類と造礁サンゴ数種の光合成特性

暖温帯に位置する九州西岸は温帯・亜熱帯性海藻の混生域だが、藻場内外には造礁サンゴ群集も見られる。本海域の造礁サンゴの多くは高緯度海域に分布する種類だが、近年では熱帯性種の加入や北上も示唆されており、造礁サンゴと海藻の生育水深が重なる場所では底質を巡る競合も懸念される。そこで本研究では、九州西岸の藻場・サンゴ混生群落に優占する海藻（アカモク、トサカモク、ヨレモク、ウスバモク）と造礁サンゴ（シコロサンゴ、スギノキミドリイシ）の光合成特性を比較することを目的とした。光合成活性の測定にはパルス変調クロロフィル蛍光測定法（Imaging-PAM）を用い、様々な光・温度条件における光化学系IIの電子伝達速度（rETR）および最大量子収率（Fv/Fm）を測定した。

いずれの種も、rETRは光量の増加に伴って上昇し、ピーク（rETR_{max}）に達した後に低下した。rETR_{max}は、アカモクが28°C、トサカモクが24°C、ヨレモクが22°Cで最大となったが、ウスバモクでは顕著なピークはみられなかった。一方、シコロサンゴは28°Cで最大となり、スギノキミドリイシでは顕著なピークはみられなかった。また、いずれの種においても、rETRは32°C以上の高温条件で著しく低下した。Fv/Fmは、海藻4種とシコロサンゴが20°Cで最大（0.6～0.7）となり、スギノキミドリイシが24°Cで最大（0.6）となった。（¹ 鹿大・水、² 長大院・水環・環東シナ海セ）

P39 高橋 和也¹・皿井 千裕¹・岩滝 光儀²：長崎県大村湾より採取した海産スエシア科渦鞭毛藻1株の形態

長崎県大村湾沿岸よりスエシア科渦鞭毛藻1種の単藻培養株を作成し、光顕・走査電顕を用いて細胞形態を観察すると共に、LSU rDNA 部分配列（D1-D3）に基づく分子系統解析を行った。細胞は楕円形で、長さ11.5～16.5 μm、核は細胞上方に位置する。葉緑体は細胞周縁部で網目状に配置しており、ピレノイドが4つ程度観察された。縦溝周辺には眼点が観察された。amphiesmal vesicle（AV）の列数は、上錐5～6列、横溝3列、下錐4列、総数12～13列であった。横溝－下錐境界線はジグザグであった。細胞上端にはスエシア科特有のelongate apical vesicle（EAV）をもつ。系統樹では、本株はスエシア科系統群に含まれた。姉妹群はSymbiodinium属もしくはBiecheleriopsis属と系統樹の構築法により異なったため、近縁種は不明である。Symbiodiniumの多くは共生性であり、また、本株とはAV列数とピレノイドの数が異なる。Biecheleriopsis属にはB. adriatica 1種のみが知られ、同種は横溝－下錐境界線が直線である点が本株と異なる。本株のAV列数と横溝－下錐境界線の形状は、系統の異なるBiecheleria balticaに一致するが、同種は細胞長が17～35 μmと大きく、核が細胞中央に位置する点が異なる。（¹ 山形大・院・理工、² 山形大・理・生物）

P38 倉島 彰¹・棚橋 智子²・矢野 竹男²・前川 行幸¹：褐藻ヒジキの遊離アミノ酸含量の測定

海藻に含まれる遊離アミノは呈味成分として重要であるため、食用海藻であるスサビノリやコンブ類では報告が多いが、ヒジキについてはこれまでほとんど報告されていない。そこで本研究では、国内天然ヒジキ10、養殖ヒジキ3（国内1、中国1、韓国1）、室内培養株1、中国工場保存品1、中国工場加工品1の計16サンプルのヒジキ試料を用い、遊離アミノ酸含量を測定し比較した。各試料は風乾後に、常温で数週間から7ヶ月間保存して分析に用いた。また、タンパク質含量をケルダール法によって定量した。

遊離アミノ酸を純水中での熱処理により抽出した後、ポストラベル法によって含量を定量した。ヒジキに多く含まれていた遊離アミノ酸は、アスパラギン酸、グルタミン酸、アラニンの3種であった。試料は、遊離アミノ酸含量が高い12サンプル（292.5–453.0 mg/100 g d. w.）と、低い4サンプル（4.0–110.5 mg/100 g d. w.）に分かれたが、含量が高い試料でも、一般的に知られるノリやマコンブの遊離アミノ酸含量の1/10程度であった。産地が同じでも、保存期間や保存状態によって遊離アミノ酸含量は大きく異なった。遊離アミノ酸含量とタンパク質含量の間に相関は認められなかった。これらのことからヒジキの遊離アミノ酸含量は産地や生育環境よりも、採取後の保存状態を反映していると考えられた。

（¹ 三重大院・生物資源、² 三重大院・地域イノベーション）

P40 Danang Ambar Prabowo¹・Oushi Hiraishi²・Shoichiro Suda²：Crypthecodinium spp. isolated from Okinawa Prefecture

Among many species of microalgae that have been cultured for large scale industry production is *Crypthecodinium cohnii* (Dinophyceae). This heterotrophic and armored marine dinoflagellate is known to produce high concentration of Docosahexaenoic acid (DHA), an omega-3 fatty acid essential for the neurological development of infants and enhancement of growth in aquaculture fishes. Studies on *Crypthecodinium cohnii* have been largely conducted for long time for their application use, however, there has been almost no diversity and distribution report from Japan. We managed to isolate a total of nine heterotrophic dinoflagellate strains from brackish river water, mangrove area, seagrass beds and seashores in Okinawa Prefecture, Japan. Among many sample sources, successful isolates were taken from seaweeds, fallen mangrove leaves, or other higher plant debris rather than water or mud samples. Different cell dimensions, attributed without or with single or double flagella, were observed even in clonal culture as this might indicate different life cycle stages of the isolates. Numerous starch-like granules inside the cytoplasm were visible using light microscopy and they are usually orange or yellowish colored with Nile red staining under fluorescent microscopy. Non-motile cells (cysts) are mostly round in shape and surrounded by a transparent and relatively thick cell wall, while actively swimming cells look oval in shape. The 18S rDNA analyses of three strains revealed that they were closely related to *Crypthecodinium cohnii* (Accession number: M34847), however about 10 to 14 substitutions were found between 1659-1681 base pairs. This may not only indicate high diversity among the isolates, but it may possibly represent novel potential strains of *Crypthecodinium* spp.

（¹ 琉大・院・理工、² 琉大・理）

P41 ○大沼 亮・渡邊 邦彦・堀口 健雄：クレプトクロロプラスト性無殻渦鞭毛藻クレードに属する従属栄養性渦鞭毛藻 2 種の分類と進化的位置づけ

クリプト藻由来のクレプトクロロプラスト（盗葉緑体）をもつ無殻渦鞭毛藻類は、狭義の *Gymnodinium* 属のクレード中に独自のクレードを形成することが知られている。我々はこのクレードに属する新奇渦鞭毛藻, *Gymnodinium* sp. Ishikari (第 36 回藻類学会発表) と *Gymnodinium* sp. Akkeshi を発見した。

Gymnodinium sp. Akkeshi は北海道厚岸町アイニンカップ浜で採集された種で, *Gymnodinium* 属に見られる反時計回りの上錐溝と核膜上の nuclear chamber をもつ。上錐は細胞の 1/3 程度で, 横溝は左側よりも右側の方がやや高い。現在の分類体系では, 本種を *Gymnodinium* 属に所属させることが妥当であり, 形態的, 系統的に同一の既知種がないため, 新種として報告する。

特筆すべきは, *Gymnodinium* sp. Akkeshi と *Gymnodinium* sp. Ishikari は共にクレプトクロロプラスト性無殻渦鞭毛藻クレードに入るが, クレプトクロロプラストをもたない従属栄養性種であるという点である。*Gymnodinium* sp. Akkeshi はクリプト藻を捕食後すぐに消化してしまい, *Gymnodinium* sp. Ishikari は非光合成性真核生物を捕食していた。クレプトクロロプラストの進化を考える上で, 従属栄養性種の進化的役割は興味深い問題である。本研究ではこれら 2 種の系統的位置からクレプトクロロプラストの進化について考察する。(北大・院理・自然史)

P43 ○河地 正伸・出村 幹英・杉原 薫・山野 博哉：サンゴ褐虫藻のクレード別モニタリング手法の開発

南北に長く, 黒潮や対馬海流の影響を受ける日本では, 温帯の本州沿岸域に熱帯性の海洋生物の分布北限が認められている。国立環境研究所では, 地球温暖化による水温上昇の影響評価を目的として, 海洋モニタリングを実施しており, その 1 つとして, 2011 年度より, 海水温の変化, 造礁サンゴとその褐虫藻の変化について, 長期モニタリングを開始した。九州から本州にモニタリングサイトを 8 定点設置し, 水温の連続モニタリング, サンゴの定着・加入・成長による群集構造の変化, 褐虫藻の交換や壊死などによる遺伝型 (クレード) の変化等の定期モニタリング調査を行っている。2011–2012 年に定点において, サンゴ 6 種を対象として, 各々 3~5 群体から褐虫藻分画試料を作成, DNA 抽出を行い, モニタリング用試料とした。サンゴ群体内には, 複数クレードが混在することから, リアルタイム PCR 法による定量的なクレードの組成調査のための手法開発として, まず ITS2 領域においてクレード C と D に特異的なプライマーセットを作成し, クレード A, B, C, D, F 培養株を用いて, 特異性と定量性を検証, 有効性を確認した。モニタリング用試料に適用した結果, キクメイシモドキ以外では, クレード C が主要で, D は存在しないか, 1% 以下の低い割合でのみ存在が確認された。キクメイシモドキでは, クレード D が主要な定点とマイナーな定点に分かれた。本種は濁度の高い地点や浅い水深に生息しており, 濁度や水温等の環境要因の変化を受けて, サイト間の違いが出てきた可能性が考えられた。(国立環境研究所)

P42 渡邊 邦彦・堀口 健雄：石狩産海岸砂地性従属栄養渦鞭毛藻類の分類学的研究 II

海岸の砂浜地下には多様な渦鞭毛藻類の生息が確認されるが従属栄養性で培養困難なため, 分類学的研究は進んでいない。本研究では石狩海岸の砂から抽出した渦鞭毛藻類を LM・SEM を用いて形態観察を行い, 分子系統解析によりそれらの分類学的位置を検討した。

今回は *Sabulodinium undulatum* var. *monospinum*, *Amphidinium bipes*, *Apicoporus* sp., *Rhinodinium* 類似種, *Katodinium* 類似種の 5 種について報告する。*S. undulatum* var. *monospinum* は *S. undulatum* の一変種とされていたが遺伝的差異が十分大きく形態的にも明確に異なるため新種に格上げすることが妥当である。*Am. bipes* は分子系統解析で *Am. herdmanii*, *Am. mootonorum* との近縁性が示される一方, 狭義の *Amphidinium* とは明確に区別された。また上錐表面にこの 3 種に特有な直線型の短溝を持つためこれらをまとめて新属とすることを提唱する。*Apicoporus* sp. はレモン型を呈する無殻種で, 上錐は小さく上錐溝に囲まれた部分が指状に突起し頂孔を覆う。縦溝は細く細胞後端で深い S 字型の溝を作る。形態・分子データから *Apicoporus* 属の新種と判断した。*Rhinodinium* 類似種は有殻で左右に扁平, 鎧板式は Po, 3', 1a, 5'', 3c, 5''', 1''''。1' 板上部が指状突起となり頂孔板を覆う。分子系統解析ではフイエステリア類との近縁性が示されたが, 鎧板式が著しく異なるため新属新種と判断した。*Katodinium* 類似種は無殻で, 大きな上錐の表面に太い上錐溝とそれに平行な溝を持つ。下錐は小さい。分子系統解析では既知種とは全く近縁性を示さず, 形態的にも上錐に特徴的な溝を持つことから新属新種とすることが妥当である。(北大・院理・自然史)

P44 ○川口 明音¹・白鳥 峻志¹・雪吹 直史²・Brian S. Leander²・中山 剛³：祖先的な光合成性ユーグレナ藻であるユートレプチア目の分子系統解析

光合成性ユーグレナ藻は捕食性の祖先が緑藻を二次共生させて誕生した藻類で, 1 本鞭毛性のユーグレナ目と, 2 本鞭毛性のユートレプチア目に分けられている。2 本鞭毛性は原始形質であり, 後者は二次共生後初期に分岐した祖先的なグループであると考えられている。つまり光合成ユーグレナ藻の初期進化を知るためには, ユートレプチア目の系統的關係の理解が必要である。しかし, ユートレプチア目内の *Eutreptia* 属と *Eutreptiella* 属は 2 本の鞭毛が等長か不等長かという形質のみで分けられ, 未だに詳細な分類学的検討は行われていない。

以上のことから, 二次共生後初期の光合成性ユーグレナ藻の進化とこの 2 属の分類学的再検討を目的とし, 日本周辺で採集した目的藻類の株と株保存施設の株の 18S 及び 28S rDNA 配列を取得し, 混合栄養性で光合成性ユーグレナ藻の基部に位置することが近年報告された *Rapaza viridis* の配列と共に分子系統解析を行った。*R. viridis* のみを外群にした結果, ユートレプチア目及び *Eutreptiella* 属が, 側系統となることが強く支持された。一方, 外群に真核生物捕食性の *Peranema* を加えた結果では, ユートレプチア目が側系統であることの支持は低かったが, *Eutreptiella* 属の側系統性は支持された。祖先光合成性ユーグレナ藻は 2 本不等長鞭毛を持ち, *Eutreptia* 属の共通祖先で等長鞭毛に, ユーグレナ目の共通祖先で 1 本鞭毛に変化した事が示唆される。また側系統である *Eutreptiella* 属について分類学的再定義が必要である。

(¹ 筑波大・院・生命環境, ² Department of Botany, University of British Columbia, ³ 筑波大・生命環境系)

P45 ○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* の天然での増大胞子形成

天然の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で採集した付着珪藻の細胞殻面のサイズを測定し、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2013年1月まで約2週間ごとに行い、基質は潮汐の影響のない浮き桟橋とした。サンプルを研究室に持ち帰り、グルタルアルデヒドで固定後、浮き桟橋に多く生育している、タルケイソウ属 *Melosira moniliformis* (O.F.Müller) C.Agardh と、ジグザグオオメダマケイソウ属 *Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère の細胞殻面の直径(=細胞サイズ)を光学顕微鏡およびマイクロメーターを用いて測定した。また、増大胞子形成が行われていた場合、増大胞子とその母細胞の直径も測定した。

その結果、*M. moniliformis* では2012年6月から2013年1月の間、常に増大胞子形成が確認された。

一方、*P. laevis* では2012年8月30日、9月18日、10月2日、16日、30日、11月16日、29日、12月15日に増大胞子形成が確認された。増大胞子が多く形成された10月16日では、300群体中27個存在した。この時の増大胞子とその母細胞の直径の平均値は、それぞれ166.6 μm 、50.7 μm であった。また、同日の *M. moniliformis* では300群体中2個存在し、この時の増大胞子と母細胞の直径の平均値はそれぞれ98.8 μm 、46.3 μm であった。

両種の生育環境は全く同じと考えられるのにも関わらず、増大胞子形成は、*M. moniliformis* では常に確認され、*P. laevis* では8月下旬から12月までの特定の期間で確認された。

(¹ 東京海洋大・院・藻類, ² 日歯大・生物)

P47 ○松岡 孝典・南雲 保: 海産羽状珪藻 *Cymatoneis* 属の殻微細構造について

海産羽状珪藻 *Cymatoneis* 属は、Cleve (1894) によって *Navicula sulcata* Greville をタイプとして設立された。本属には現在4種類が記載されていて、属としては小さい分類群といえる。The Diatoms (Round, Crawford and Mann 1990) においても、SEM 観察の写真が掲載されているが、被殻全体や殻帯構造の報告はされていない。

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

本種の特徴は、光学顕微鏡観察においては、殻縁が波打つ舟形であること、帯面観は長四角に見えることである。面殻の観察特徴的な殻形は目立ち、縦溝に平行する肋線が左右それぞれに3本程見られる。縦溝は少し蛇行状となる。条線は点紋で構成される。

SEM 観察では、殻外面における縦走肋の形態、縦溝は肋状に発達した中肋上に位置すること、外裂孔は円形であることなどが確認された。また、殻帯を構成する接殻帯片は、鋸歯状に伸長した部分が殻内側の間条線肋に密着していること、殻端の一方では短殻帯で閉塞されていることなど、*Cymatoneis* 属特有と思われる殻微細構造が観察された。本報では、今回観察された *Cymatoneis sulcata* (Grev.) Cleve について報告する。

(日本歯大・生物)

P46 ○宮内 麻由美¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹: 千葉県館山産褐藻ホンダワラ類に付着する珪藻類

褐藻ホンダワラ類は大きな海中林(ガラモ場)を形成する。そこには多様な生物からなる生態系があり、多くの付着珪藻が生育する。珪藻はその生態系を支える一次生産者として重要な役割を果たしている。しかしガラモ場構成要素としての付着珪藻の研究は不十分である。

本研究では、2012年6月に千葉県館山市でホンダワラ類のヤツマタモク *Sargassum patens* C. Ag. とオオバモク *S. ringgoldianum* Harvey ssp. *ringgoldianum* を採集し、定法に従って処理した珪藻を、光学顕微鏡と電子顕微鏡を用いて観察した。その結果、ヤツマタモクでは18属45種未同定20分類群、オオバモクでは14属31種未同定39分類群を確認した。ヤツマタモク上における主要構成種は、出現頻度順に、*Hyalosira* sp., *Navicula perminuta*, *Cocconeis scutellum* var. *posidoniae*, *Tabularia parva*, *Berkeleya hyalina*, *Grammatophora marina*, *Climacospheia moniligera* であった。オオバモク上では、出現頻度順に、*C. scutellum* var. *posidoniae*, *Gomphonemopsis pseudexigua*, *T. parva*, *Rhoicosphenia* sp., *G. marina*, *C. moniligera* であった。この中で両藻体に共通した種は *C. scutellum* var. *posidoniae*, *T. parva*, *G. marina*, *C. moniligera* の4種で、その他は一方の藻体では出現しないか、出現頻度が低いものだった。

G. pseudexigua, *T. parva* は、紅藻カギケノリやピリヒバなどでも出現したため、藻類に付着しやすい性質をもつと考えられる。*Hyalosira* sp., *N. perminuta*, *C. scutellum* var. *posidoniae* は他藻体からの報告が少なく、ホンダワラ類に付着しやすい種である可能性がある。また、ヤツマタモク上で見られたチューブ状群体を形成する珪藻はオオバモク上では見られず、オオバモク上で見られた叢状群体またはそれに近い付着形態をもつ珪藻は、ヤツマタモク上では *Tabularia parva* を除きほとんどみられなかったため、珪藻の付着様式や群体の形態は基質に対して選択性をもつことが考えられる。

(¹ 海洋大・藻類, ² 日歯大・生物)

P48 ○豊田 健介¹・長田 敬五²: 海産有縦溝珪藻 *Nitzschia cf. reversa* に感染する新規 RNA ウイルスについて

自然海域中には、珪藻類を宿主とする多様なウイルスが存在するものと推察されるが、珪藻類が持つ種の多様性とは裏腹に、それらに感染するウイルスについては、中心目の種を中心に、これまでに20種弱が報告されているのみである。ウイルスが宿主の進化・多様性へ関与してきた可能性も予測される中、ウイルスと宿主の関係を進化的に、また、生態学的にも明らかにするには、より多くのデータの蓄積が強く望まれる。そこで演者らは、滑走運動能を持つ有縦溝珪藻類に感染するものを中心に、新たなウイルスを探索してきた。結果、静岡県伊東市相模灘の沿岸水域より得られた自然海水より、*Nitzschia cf. reversa* に感染する新たなウイルスの発見・分離に成功したので報告する。

新規ウイルスは、正20面体のカプシドタンパクを形成し、エンベロープは持たない。ゲノムは全長約10kbの3'末端にpoly-A tailの構造を持つRNAから構成される。部分解析により得られたカプシドタンパク発現遺伝子配列より、これまでに報告されている *Rhizosolenia setigera* を宿主とする RsRNAV や *Chaetoceros tenuissimus* の CtenRNAV と、比較的近縁を示すことが明になった。

本ウイルスは、接種の濃度に関わらず、宿主の溶藻までの時間が比較的長い。今後、その時間的要因が何によるものか、宿主とウイルスの双方の視点より研究を進め明らかにする。

(¹ 慶應大生物, ² 日歯大新潟生物)

P49 ○上田 真由美¹・土井 耕作¹・岩田 いづみ¹・本多 大輔²：
北海道沿岸域におけるラビリンチュラ類の分離

海洋の分解者として注目されつつある従属栄養生物のラビリンチュラ類は、世界中の海洋で存在が確認されており、特に汽水域に豊富に生息することが知られている。本研究では、2012年7月に北海道沿岸の網走、知床、野付、根室、厚岸、室蘭の汽水湖と河口を中心に7地点でサンプリングを行い、表層水だけでなく、海草を含む海藻類、砂からラビリンチュラ類の分離を試みた。表層水または、海藻や砂を入れた滅菌海水に、釣り餌として松花粉、鯉節粉、桜エビ粉末を添加し、1週間程度培養した後、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 遺伝子配列を決定することによって系統群の同定を行った。

その結果、*Oblongichytrium* 系統群は、全地点の表層水から分離された。この系統群は我々が継続して定点調査を行っている大阪湾からも頻繁に分離されることから、幅広い地域で生息していることが推察された。そして、表層水から分離されなかった複数の系統群が、砂や海藻の基質から出現した。特に *Thraustochytrium kinnei* は、4地点から分離されたが、いずれも分離源は海藻であった。本種は大阪湾の海水からも分離できるが、海藻上で生息している可能性が考えられた。また、本調査では10の系統群が認識されたが、いずれも大阪湾で分離した記録のあるものばかりとなっていた。
(¹ 甲南大・院・自然科学, ² 甲南大・理工・生物)

P51 ○白石 英秋・田伏 洋介¹：藍藻 *Arthrospira platensis* (スピリリナ) の制限修飾系の解析

Arthrospira platensis は、アフリカなどで古くから食材として利用されてきた糸状性藍藻である。この生物は他の微生物が増殖しにくいアルカリ性の環境を好み、屋外での単藻培養が容易であることから、藻類を利用した遺伝子工学・生物工学の材料として将来有望である。しかしながら、この藍藻は多数の制限酵素を持っており、それが、この生物への遺伝子導入の妨げとなっている。本報告では、*A. platensis* NIES-39 のゲノム中に存在する制限修飾系遺伝子候補のうちの、一対の遺伝子の産物を解析した結果を中心に報告する。NIES39_K04640 遺伝子は、II 型制限酵素と予想される遺伝子産物をコードしている。この遺伝子産物の活性を調べたところ、DNA 中の CTGCAG という塩基配列を認識して A と G の間で切断する活性を持っていた。この制限酵素を、*ApII* と名付けた。また、*ApII* 遺伝子に隣接する NIES39_K04650 遺伝子の産物は、そのアミノ酸配列から、DNA のシトシンの5位にメチル基を転移する酵素と予想される。実際に大腸菌で過剰発現させたその遺伝子産物は *ApII* の認識配列中の5'末端から4番目のCを修飾する活性を持っており、修飾されたDNAは*ApII* 抵抗性となった。大腸菌で発現させたこの修飾酵素は、遺伝子導入実験の際に、DNAを*ApII* 抵抗性にするのに有用であると考えられる。*ApII* 以外の制限修飾系酵素の解析結果についても、あわせて報告する予定である。
(京都大・院・生命, ¹ 現所属：(株)オルビス)

P50 ○上田 真由美¹・岩田 いづみ¹・木村 浩之²・本多 大輔³：
外洋調査航海におけるラビリンチュラ類の分離

海洋の分解者として注目されつつあるラビリンチュラ類は、沿岸、外洋、極域、深海といった広域に存在することが報告されている。しかしながら、多くの航海調査での知見は、ラビリンチュラ類に対する特異的染色法などによっており、属や種レベルでの分布の情報は非常に乏しいのが現状である。そこで、本研究では、黒潮域、外洋域の表層水から深層水、底泥を採取し、そこから分離されるラビリンチュラ類の多様性の把握を目的とした。

2012年9月5日から10日まで、東京大学大気海洋研究所の淡青丸による航海において、東京湾から黒潮を越えて南下し、11の観測点で表層から底層の海水、および一部の地点で底泥を採取した。これらにラビリンチュラ類を分離するための釣り餌として松花粉を添加し、6-12日後に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。得られた株について18S rRNA 遺伝子配列を決定することによって属レベルの同定を行った。

その結果、三宅島東側の黒潮域(北緯34°)からは、*Oblongichytrium* sp. の出現を確認した。最も南下した北緯30°からは分離されなかったが、北緯32°の外洋域から *Thraustochytrium* sp. が分離された。また、駿河湾の水深100mと600mの底泥からは *Aplanochytrium* sp. が出現した。なお、これらの系統群は、我々が定点調査を行っている大阪湾でも、よく分離されるものであり、黒潮の流れによって運ばれていることや、予想以上に分布域が広いことが示唆された。
(¹ 甲南大・院・自然科学, ² 静岡大・理・地球科学, ³ 甲南大・理工・生物)

P52 ○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 (*Spirulina*) *platensis* NIES-39 の遺伝子組換え技術の開発にむけて

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、2010年にゲノムが解読された好塩性・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。その理由の1つは本種が多数の制限修飾系を有するためであると考えられ、この問題の解決にはDNAの制限酵素認識部位をメチル化しておくこと有効であるとされている。本研究では、*A. platensis* の安定な形質転換系を確立するために遺伝子変異株の選択に有効な抗生物質の検討、DNAメチル化プラスミドと形質転換プラスミドの作製、遺伝子導入法の検討を行った。

A. platensis の生育は10 µg/mlのクロラムフェニコール、スペクチノマイシン、ストレプトマイシン、エリスロマイシンで阻害され、遺伝子変異株の選択に有効であることを確認した。*A. platensis* のDNAメチラーゼを導入したプラスミドを作製し、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、トランスポゾン、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)

P53 ○河地 正伸¹・山口 晴代²・佐藤 真由美³・出村 幹英⁴：霞ヶ浦環境 DNA の多様性解析

国立環境研究所では約 30 年に渡り、霞ヶ浦の環境要因と生物のモニタリングが行われてきた。長期モニタリングデータは、生態系の特徴や形成過程の解析、将来予測に有用かつ重要な情報となり得る。同モニタリングの植物プランクトンの計数は、固定試料の顕微鏡観察で行われ、これまでに 180 余の分類群が記録されているが、その大半は、属レベルの同定である。そこで霞ヶ浦の藻類を主な対象に、より高精度のモニタリングを行うための基盤情報整備と新たな手法開発を目的として、霞ヶ浦モニタリング事業で採取された試料の環境 DNA 解析、同試料から確立した培養株の観察等に取り組んでいる。1 μm 孔径のフィルターで 100 ml の試料を濾過して捕捉した試料由来の環境 DNA (2010/10, St. 9) について、18S rDNA の約 500 bp の部分配列を PCR 増幅、クローニングにより取得し、シーケンシング後に、BLAST 解析した結果、5 割弱はカイアシ類と繊毛虫、約 30% は珪藻、約 25% はクリプト藻、その他に黄金色藻や無色鞭毛藻が含まれていた。優占的に存在する主要分類群は、T-RFLP 法 (末端標識制限酵素断片多型分析法) でも対応する生物種を特定できた。フローサイトメトリによるピコプランクトンの解析と培養株の観察、DNA 解析から、霞ヶ浦では *Mychonastes* と *Chlorella* の優占が示唆された。また効率よく光合成性生物の多様性を解析するのにクロロフィル蛍光をもつ細胞ソーティングの有効性も確認できた。現在行っている次世代シーケンシングの解析結果についても併せて紹介したい。(国立環境研究所)

P55 ○正田 いずみ¹・半田 信司²・中原—坪田 美保³・坪田 博美¹：スミレモ類に寄生する遊走子嚢型のアオサ藻綱 "マイフィー" の微細構造

現在著者らはスミレモ科藻類の系統・分類学的な研究を行っている。その過程で、スミレモ類の遊走子嚢に類似した形態をもち、ミノスミレモ *Trentepohlia arborum* に特異的に寄生する生物を確認し、“マイフィー (MyPhy)” と名付けた。これまでの研究で、本種の遊走子嚢からは遊走子が放出され、再びミノスミレモに寄生する生活を繰り返すことがわかった。また、本種は系統的にはアオサ藻綱に属し、スミレモ類に近縁であることがわかった。そこで、マイフィーの微細構造を明らかにすることを目的として、透過型電子顕微鏡 (TEM) を使った観察を行なった。観察の結果、マイフィーには色素体はなく、単核であることがわかった。また、付着した遊走子は、壺型の細胞になるとともに、宿主の細胞内に向かって直径 200–300 nm の突起状の構造をもつ。壺型の細胞は基部細胞と本体細胞に分裂し、基部細胞から本体細胞に伸びる突起状の構造も確認した。本体細胞は肥厚した瘤状の構造を持つ。遊走子嚢は本体細胞から形成され、両者の間の細胞壁には原形質連絡が見られた。遊走子には光学顕微鏡で確認できる多数のデンプン顆粒が存在する。形成途中の遊走子の TEM 観察の結果、核がこのデンプン顆粒で囲まれている様子が観察された。また、多数の微小管が規則性をもって配列した構造が観察され、これは鞭毛あるいは鞭毛基部装置の一部と考えられる。(1 広島大・院・理、2 広島県環境保健協会、3 千葉中央博・共同研究員)

P54 ○出村 幹英^{1,2}・河地 正伸²・小林 広茂³・横山 智子³・山田 佳昭⁴：リアルタイム PCR を用いた東京湾堆積物中の *Chattonella marina* 存在量推定

Chattonella marina は赤潮を形成し、1960 年代から養殖漁業に多大な被害を与えてきたラフィド藻類である。これまで *C. marina* の生息域は、若狭湾と三河湾を結ぶ線より西側に限られていたが、我々は、2008 年 8 月に東京湾で初めて *C. marina* の栄養細胞を確認した。その後 2008 年 12 月から 2009 年 1 月には東京湾での蓄養魚類の斃死が発生し、その際に *C. marina* が確認された。2009 年以降幸い魚類斃死は発生していないものの、栄養細胞は毎年確認されるようになった。*C. marina* は、生活環の大半を休眠細胞として海底堆積物中で過し、増殖に適した水温になった場合のみ栄養細胞となり水中に出現する。そこで我々は、東京湾全域の海底堆積物を採取し、リアルタイム PCR 解析によって *C. marina* 存在量を推定した。その結果、2010 年には 34 地点中 4 地点から *C. marina* が検出された (最大 2,841 細胞/堆積物 1 kg)。その後 2011 年には 33 地点中 3 地点 (最大 236 細胞/堆積物 1 kg)、2012 年には 41 地点中 1 地点で検出された (最大 114 細胞/堆積物 1 kg)。検出された存在量は減少傾向にあったが、毎年のように栄養細胞が確認されている現状から、東京湾における *C. marina* の動態に今後も注意する必要がある。(1 筑波大・生命環境系、2 国立環境研究所、3 千葉県環境研究センター、4 神奈川県水産技術センター)

P56 ○渡部 純一¹・渡邊 康之²：LSC を用いたスペクトル変換光の藻類培養への適用

近年、人類を取り巻く地球温暖化対策として、化石燃料に代わる新たなクリーンエネルギーの開発や研究が積極的に行われている。なかでも、光合成により二酸化炭素を固定し、炭化水素を生成する緑藻類光合成独立栄養生物の *Botryococcus braunii* は現在の化石燃料の代替となり得るとされ、活発に研究が行われている。しかし、藻類の培養において有効な光の波長は明確には定まっていない。そこで本研究では、太陽光を利用した緑藻類の光合成及び培養に有効な波長の検討を行うため、屋内にて培養環境を制御し、太陽光のスペクトル分布に近いメタルハライドランプを用いて培養実験を行った。実験では、分裂速度が速く比較的培養しやすい緑藻類 NIES-2170 (*Chlorella vulgaris*) を使用し、C 培地、通気攪拌の培養条件で実験を行った。また、エネルギー準位の高い短波長の光を吸収して、エネルギー準位の低い長波長の光へ蛍光可能な性質を持った蛍光系太陽光集光板 (LSC) を Violet, Pink, Yellow, Orange, Red の 5 種類使用し、緑藻類の培養に有効な光波長の検討を行った。また、環境条件を一定に保つため、暗幕下で温度、光量、通気環境を制御可能な培養装置を作製し、各種 LSC から透過したスペクトル変換光の光量子束密度をそれぞれ 300 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ に合わせ、温度 25°C、通気 300 vvm の条件における緑藻類増殖度の評価を行った。(1 諏訪東京理科大学大学院工学マネジメント研究科、2 諏訪東京理科大学システム工学部講師)

P57 ○仲田 崇志^{1,2}・川崎 悠里子^{2,3}・富田 勝^{1,2,3}：無色鞭毛性緑藻類（緑藻綱，オオヒゲマワリ目）および近縁種の酢酸利用

藻類において、色素体が光合成能力を失って白色体となる進化は複数回起こったと考えられている。しかしその進化過程について詳細に調べた研究は少なく、特に光合成能力喪失の初期過程についてはよくわかっていない。緑藻綱オオヒゲマワリ目においては *Polytoma*, *Polytomella*, *Hyalogonium* など、酢酸を主な炭素源として利用する幾つかの無色鞭毛性藻類が知られている。筆者はこれまでに *Hyalogonium* に似た藻類の培養株を複数単離しており、*Hyalogonium fusiforme* と同定された藻類はヤリミドリ属 (*Chlorogonium*) およびチヨビコナミドリ (*Chlamydomonas perpusilla*) と近縁で（仲田ら：日本植物学会第 69 会大会，2005），千葉県で採取された *Hyalogonium* sp. はマメコナミドリ (*Chlamydomonas neoplanoconvexa*) と近縁であった。

そこで本研究では *H. fusiforme* と 2 種のヤリミドリ属，*Hyalogonium* sp. とマメコナミドリについて、光合成独立栄養、光合成混合栄養、従属栄養条件における増殖を比較した。その結果、*H. fusiforme* は光合成独立栄養条件では増殖が認められなかったのに対して、*Hyalogonium* sp. においては一定の増殖が認められ、わずかながら光合成を行っており、光合成能力喪失の途中段階にあると考えられる。一方でヤリミドリ属 2 種は従属栄養条件下で増殖したのに対して、マメコナミドリは増殖しなかった。またヤリミドリ属の 2 種の間でも増殖特性に顕著な差が認められた。すなわち酢酸利用の可否については近縁種間でも変化が起こりやすいことが示唆された。

(¹ 慶大・政策メディア・先端生命，² 同・先端生命研，³ 同・環境情報)

P59 五味 直哉・岡野 敦生・鶴飼 健真・○御園生 拓：畜産廃棄物を用いた微細藻類培養システムの有効利用法の探索

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 2 箇所の採卵養鶏農場において、施設から排出される鶏糞の処理水を用い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。

本研究では、これらのシステムにおいて生産される藻類バイオマスの有効利用を目的として、*Parachlorella kessleri* NIES-2160 株による鶏糞処理水中の無機塩類吸収の評価と、*P. kessleri* を始めとした微細藻類の大量培養システムによって生産された藻類バイオマスをミニトマトおよびナス栽培の液肥とした施肥試験を行った。

P. kessleri を培養した鶏糞処理水の無機塩類濃度を測定した結果、P が最も早く失われることがわかった。一方、施肥試験においては、ミニトマトでは藻類バイオマスを添加することにより、収量と果汁の糖度および果房中の N、Ca 含有量が有意に高くなることが示された。ナスでは藻類バイオマス添加群の収量が有意に高い値を示したが、糖度や無機成分含有量に変化は見られなかった。

今後の課題として、本研究で扱わなかった蔬菜等に対する施肥試験および、畜産飼料としての有用性の検討や培養液としての廃棄物処理水の添加、液温の調整、再生可能エネルギーの導入などによる培養システムの高効率化が挙げられる。(山梨大学・院・医工総合)

P58 ○遅 永雪¹・陳 峰²・滝口 泰之¹：微細藻類 *Nannochloropsis* 属 2 株によるオイル生産と脂肪酸組成分析

Nannochloropsis 属の藻類は、他の藻類に比べて成長が速く、バイオ燃料生産への利用が期待される。昨年度の本大会において、*Nannochloropsis* 属 2 株 (*N. oceanica* IMET1 と *N. gaditana* CCMP526) における、二酸化炭素濃度、温度、光強度などの培養条件と増殖の関係について報告した。今回は、これら 2 株の成長静止期の細胞を無窒素培地で培養することで、オイル合成を誘導し、オイル生産量と脂肪酸組成を調べることを目的とした。

Nannochloropsis 属 2 株の藻類を前回の報告の最適条件で培養して、成長静止期において無窒素培地で培養し、オイル合成を誘導した。また、脂肪酸メチルエステル化キットおよびガスクロマトグラフィを用いて脂肪酸組成を分析した。

N. oceanica IMET1 を窒素含有培地で培養すると、培養 23 日目で、細胞乾燥重量は 680 mg/L に達し、無窒素培地に移して培養すると、培養 93 日目で、細胞乾燥重量は 3900 mg/L となった。一方、*N. gaditana* CCMP526 は培養 23 日目で、細胞乾燥重量は 460 mg/L に達し、さらに無窒素培地で培養を続けると、87 日目に細胞乾燥重量は 1754 mg/L となった。今回の結果より *N. gaditana* CCMP526 に比べ *N. oceanica* IMET1 は増殖が速く、オイル生産量も多いことが期待される。現在、2 株のオイル生産量の測定および脂肪酸組成分析を行っている。

(¹ 千葉工業大学，² メリーランド大学)

P60 ○志村 遥平・河地 正伸：国立環境研究所における NBRP 藻類リソース整備の現状

多様な系統群にまたがって存在する藻類は、地球上の様々な生物の進化を考える上で重要で、生命現象の理解に欠くことのできない生物群である。また、近年では、藻類を利用した有用物質生産も注目を集めており、生物資源としての期待も大きい。2002 年より始まった文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 藻類の活動の中で、国内における藻類リソースの集約と提供体制の整備、保存株の高品質化等の整備が行われてきた。その結果、微細藻類株は国立環境研究所に、大型海藻株は神戸大学に集約され、現在、総計 55 綱 487 属 1015 種 2937 株に達する多様な藻類の保存と提供を行う体制が整備されている。NBRP 藻類リソースには、真核藻類以外にも、原核生物であるシアノバクテリアや、藻類と近縁の無色原生生物までが含まれている。2012 年度から第 3 期 NBRP が始まり、NBRP 藻類では、これまでの活動を維持・発展させるとともに、モデル生物や有用物質生産生物等、重要な藻類リソースの拡充と高品質化を図ること、そして生理特性やゲノム情報等の付加情報を整備する体制を構築することなどを計画している。その取組みの一つとして、国立環境研究所では、全保存株の約 24%、706 株を占める分類群であるシアノバクテリアについて、形質転換能のスクリーニング、および培養株の拡充を行っている。国立環境研究所における多様な微細藻類リソースの整備の現状とシアノバクテリアの形質転換に関わる新たな取り組みについて紹介する。

(国立環境研究所・生物生態系環境研究センター)