

日本藻類学会第 34 回大会 つくば 2010

プログラム



学会会長 堀口 健雄
大会会長 笠井 文絵

筑波大学 筑波キャンパス (〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1)
2010年3月19日(金)～22日(月)

主催：日本藻類学会 共催：筑波大学

1. 会場までの交通（図1）

筑波大学への交通は以下の通りです。筑波大学 (http://www.tsukuba.ac.jp/access/tsukuba_access.html) 等のホームページもご参照下さい。会場の筑波大学周辺には宿泊施設がほとんどありません。そのため、つくば駅または1つ前の研究学園駅周辺のホテルにお泊まりいただくのが比較的便利です。各自でお調べいただき、手配をお願いします。

つくばエクスプレスを利用する場合

「秋葉原」から「つくば」行きに乗車し、終点「つくば」で下車します。所要時間は快速で45分、区間快速で52分、普通で57分です（運賃1,150円）。A3口から出て「つくばセンター」バスターミナル6番乗場で筑波大学循環バス（左右回りがあるが左回りの方が若干早い）または「筑波大学中央」行きに乗車し、いずれも「筑波大学中央」で下車します（運賃260円）。バスは平日で10分間隔、土日は20分間隔で運行しています。所要時間は10分～15分です。「筑波大学中央」から会場へは徒歩数分です（図1参照）。「つくばセンター」からタクシーで大学中央までは約10分、2,000円程です。

常磐線を利用する場合

「上野」から乗車し、「ひたち野うしく」、「荒川沖」または「土浦」で下車します。それぞれ駅東口、西口、西口のバス停で「筑波大学中央」または「つくばセンター」行きに乗車し、終点で下車します。所要時間は「筑波大学中央」までそれぞれ40分～50分、30分～40分、35分～40分です。「筑波大学中央」および「つくばセンター」からは前項参照。

高速バスを利用する場合

東京駅八重洲南口に高速バス乗り場があります。「筑波大学」または「つくばセンター」行きに乗車し（ほとんど「筑波大学」行き）、それぞれ終点で下車します。運賃は通常1,150円、回数券5枚組4,800円、1週間有効往復切符1,700円、1週間有効路線バス込み（300円区内）往復切符1,900円、1日有効往復+JR都区内フリー切符2,000円です。所要時間は渋滞していない場合でそれぞれ約75分、65分です。成田・羽田空港から「つくばセンター」行き的高速バスもあります。「筑波大学」（＝「筑波大学中央」）および「つくばセンター」からは前々項参照。

乗用車を利用する場合

常磐高速「桜土浦I.C.」で降り、筑波方面へ左折し、大角豆交差点を右折、県道55号線（東大通り）を北に直進、筑波大学中央入り口（T字型の石柱あり）を左折、すぐ左側の駐車場をご利用ください（図1参照）。桜土浦I.C.から約8km、20分程です。迷惑駐車とならないようご配慮願います。

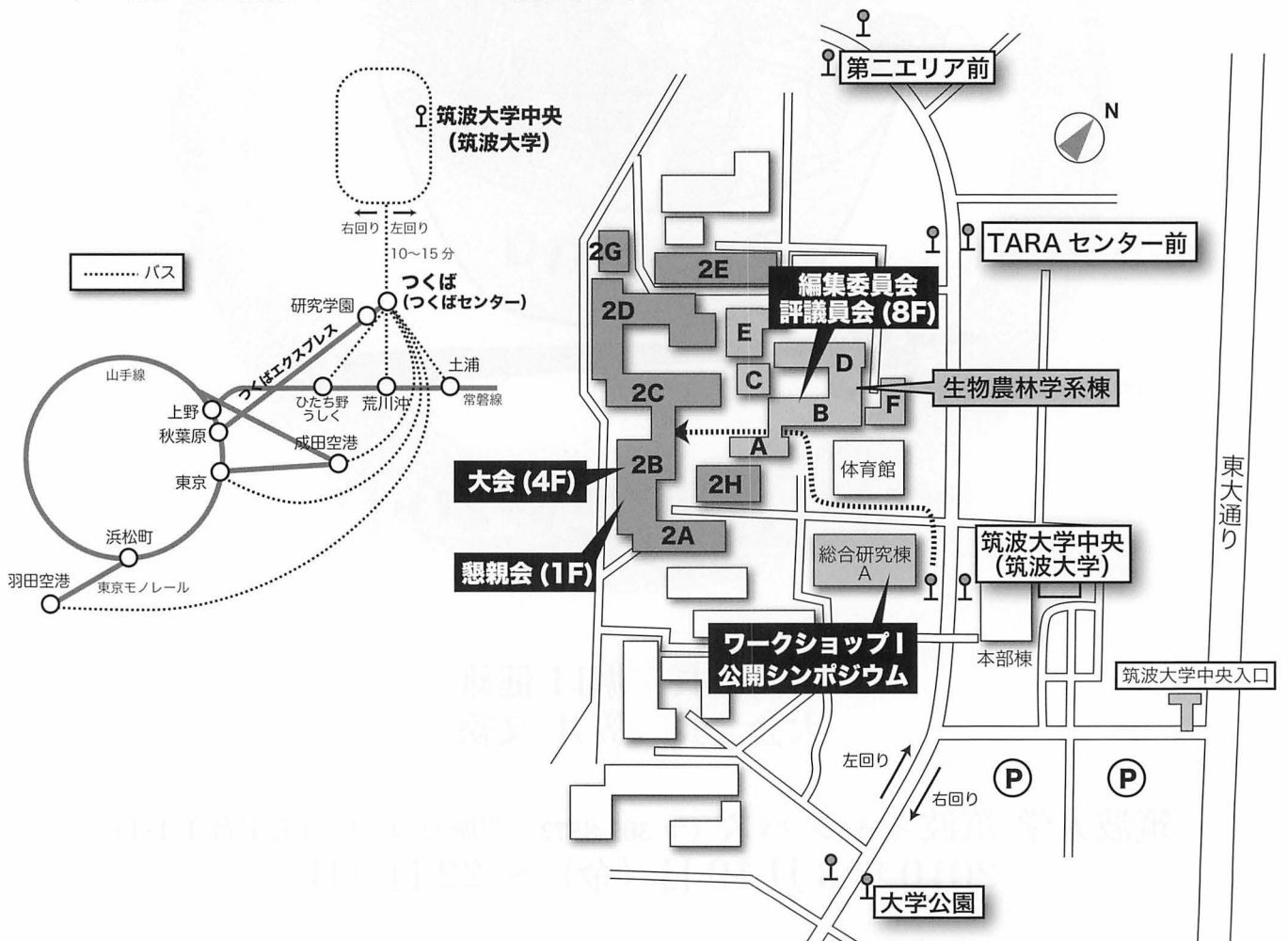


図1 大会会場までのアクセス：路線図（左）と筑波大学第2エリア周辺図（右）

2. 会場 (図1, 2)

編集委員会・評議員会：筑波大学 生物農林学系棟 B801
 大会：筑波大学 第2エリア 2A, 2B, 2C 棟 4 階
 総会：筑波大学 第2エリア 2B 棟 4 階 2B411
 懇親会：筑波大学 第2エリア 2B 棟 1 階 大食堂
 公開シンポジウム：筑波大学 総合研究棟 A110
 エクスカーション：筑波実験植物園
 藻類学ワークショップ I：筑波大学 総合研究棟 A111
 藻類学ワークショップ II：国立環境研究所 環境生物保存棟
 レクリエーション：筑波大学 中2 テニスコート

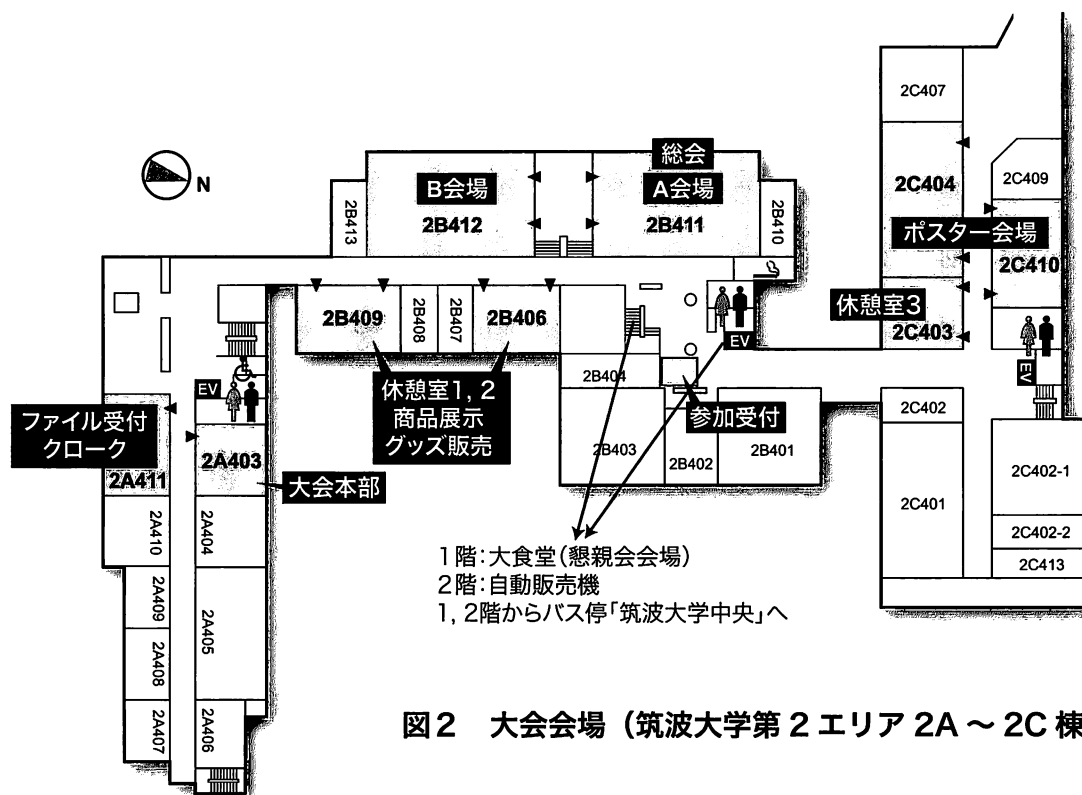


図2 大会会場 (筑波大学第2エリア 2A～2C 棟 4階)

3. 日程

2010年3月19日 (金)

10:00 - 12:30 ワークショップ I
 15:00 - 16:30 編集委員会 (生物農林学系棟 B801)
 16:30 - 18:00 評議員会 (生物農林学系棟 B801)

2010年3月20日 (土)

8:30 - 参加・ファイル受付
 9:00 - 11:45 口頭発表 (A・B 会場)
 12:45 - 15:45 口頭発表 (A・B 会場)
 15:50 - 17:20 ポスター発表 (奇数番号)
 17:30 - 18:30 総会 (A 会場)
 18:40 - 20:40 懇親会 (第2エリア大食堂)

※3月20日 (土) は、第2エリア大食堂 (会場1階) が11時30分から13時30分まで営業しています。3月21日 (日) は大食堂が休業ですので、20日 (土) 昼頃までにお弁当の予約を受け付けます。他には、周辺のコンビニや弁当屋をご利用いただくことになります。

2010年3月21日 (日)

8:30 - 参加・ファイル受付
 9:00 - 10:15 口頭発表 (A・B 会場)
 10:30 - 12:00 ポスター発表 (偶数番号)
 13:00 - 14:15 口頭発表 (A・B 会場)
 15:00 - 17:00 公開シンポジウム
 (14:20) 15:00 - 17:30 エクスカーション
 ワークショップ II 14:30 までに参加受付に集合

2010年3月22日 (月)

10:00 - 17:00 ワークショップ II

4. 参加受付

大会会場4階ロビーにて参加受付を行います (図2参照)。当日参加も受け付けます。大学3年生以下の方は大会参加費無料ですので、学生証を提示してください。

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)

5. クローク

大会会場 4 階 2A411 にて荷物をお預かりします (図 2 参照)。

3 月 20 日 (土) 8:30 - 18:40

3 月 21 日 (日) 8:30 - 15:00

6. 編集委員会および評議員会

編集委員会：3 月 19 日 (金) 15:00 - 16:30

評議員会：同 16:30 - 18:00

会場：筑波大学 生物農林学系棟 8 階 B801 (図 1 参照)

連絡先 TEL：029-853-6656 (宮村)

7. 発表形式

(1) 口頭発表

- ・一つの発表につき発表 12 分、質疑応答 3 分です (1 鈴 10 分, 2 鈴 12 分, 終鈴 15 分)。
- ・発表はデジタルプロジェクターとします。デジタルプロジェクターをご利用の際のソフトウェアは Microsoft PowerPoint をご使用下さい。
- ・本大会で使用する OS および PowerPoint のバージョンは以下の通りです。

Windows の方：Windows Vista Office 2007

Macintosh の方：MacOSX Office 2008

- ・フォントは標準的なものをご使用下さい。特殊なフォントをご使用になる際は、文字を画像に変換して下さい。
- ・PowerPoint ファイルの受付
発表者は以下の時間までにデータをファイル受付 (2A411；図 2 参照) にご持参下さい。データ受け渡しメディアは USB メモリか CD-R とします。その他 (フロッピー・MO・ZIP 等) のメディアはお受けできません。上記メディアでの受け渡しができない方は発表前日までにご相談下さい。ファイル名は半角英数字でご自身の講演記号と番号にして下さい (例：A07.ppt)。

ファイル受付時間 (以下の時間までにファイル受付にデータの提出をお願いします)

3 月 20 日午前 (前半) に発表の方 (A, B01 ~ 05)：20 日 8:45 まで

3 月 20 日午前 (後半) に発表の方 (A, B06 ~ 10)：20 日 10:00 まで

3 月 20 日午後に発表の方 (A, B11 ~ 21)：20 日 12:00 まで

3 月 21 日午前に発表の方 (A, B22 ~ 26)：21 日 8:45 まで

3 月 21 日午後に発表の方 (A, B27 ~ 31)：21 日 12:00 まで

(3 月 21 日に発表の方は、なるべく 20 日中にデータを提出してください)

※PowerPoint データは受付にて発表会場のパソコンのハードディスクにコピーします。お預かりしたデータは大会終了後に通常の方法で消去しますが、問題のある方は実行委員会にご相談下さい。

(2) ポスター発表 (図 3)

- ・ポスターは、縦 150 cm、横 120 cm 以下の大きさで作成して下さい。貼り付け用のピンまたはテープは大会実行委員会にて準備します。
- ・ポスターの上部に、発表番号、表題、氏名 (所属) を明記して下さい。
- ・目的、実験結果、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。また、写真や図表には簡単な説明文を添付して下さい。
- ・文字や図表の大きさは、少し離れた場所からでも判読できるようにご配慮下さい。
- ・3 月 20 日 (土) 12:00 頃までに所定の場所に掲示し、21 日 (日) 15:00 頃までに撤収して下さい。

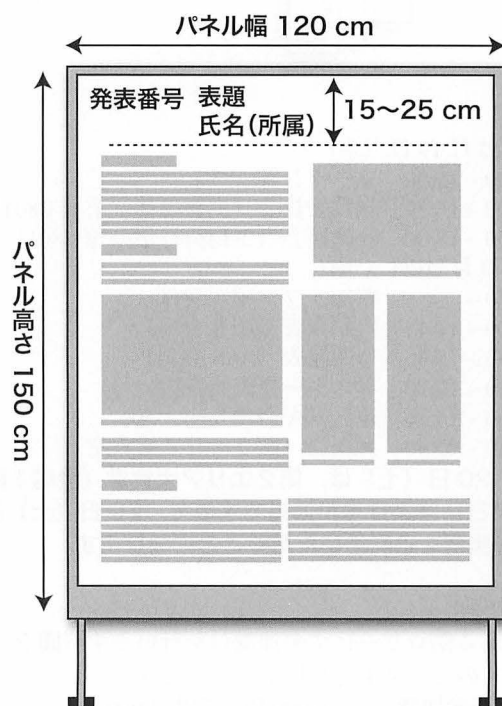


図 3 ポスター説明図

8. 公開シンポジウム

世話人：渡邊 信 (筑波大学)

本大会の公開シンポジウムとして「未来を拓く藻類エネルギー」を開催します。詳細は p. 66 をご覧ください。

日時：3月21日（日）15:00 – 17:00
会場：筑波大学 総合研究棟 A110（**図 1** 参照）

9. 藻類学ワークショップ

全体世話人：河地 正伸（国立環境研）

問い合わせ先：E-mail: jsp_workshop@nies.go.jp Phone: 029-850-2345

ワークショップ I 「藻類 30 億年の自然史」

内容：講義形式のワークショップです。藻類からみる生物進化，地球，環境について講義して頂きます。

日時：3月19日（金）10:00 – 12:30

会場：筑波大学 総合研究棟 A111（**図 1** 参照）

講師：井上 勲（筑波大学）

参加費：500 円（テキスト代込み，徴収は当日）

ワークショップ II 「藻類色素の HPLC 分析入門」

内容：藻類の色素の多様性，分類，応用利用等について，そして色素分析の実際について講義して頂いた後，環境試料や国立環境研究所の様々な藻類保存株の色素分析を実習形式で行って頂きます。

日時：3月21日（日）14:30 – 22日（月）（14:30 までに大会参加受付に集合）

会場：国立環境研究所 環境生物保存棟

講師：宮下 英明（京都大学）

参加費：2,000 円（テキスト代と実習費用込み，徴収は当日）

10. エクスカーション

世話人：北山 太樹（国立科学博物館）

本大会のエクスカーションとして「昭和天皇の生物標本コレクション」を開催します。生物学者としても世界的に著名であった昭和天皇の生物標本コレクションを所蔵する国立科学博物館昭和記念筑波研究資料館（筑波実験植物園内）を見学します。昭和天皇は，ヒドロ虫類など海産無脊椎動物をご専門とされましたが，相模湾では海藻類もご採集になられ，北海道帝國大学の山田幸男教授（本学会初代会長）らがそれをもとに十数種の新種を記載しています。また，植物園の温室や植物研究部の藻類標本室（TNS，同園内）の見学も予定しています。

日時：3月21日（日）15:00 – 17:30

集合：筑波実験植物園正門・教育棟（15:00）

解散：現地（植物研究部棟）

定員：30名

参加費：無料

申込み：定員に空きがある場合，大会会場で受け付けます。ただし，雨天の場合は募集しません（1/12 以前に申込みの方のみで決行）。

備考：集合場所は筑波大学の大会会場にも用意します（14:20 頃出発，植物園まで徒歩で移動。雨天の場合は車を使用）。詳細は大会会場に案内を掲示します。

11. レクリエーション

日時：3月19日（金）10:00 – 16:00

場所：筑波大学 中2 テニスコート（バス停「第3エリア前」下車，西へ約 150 m，プラズマセンター裏）

12. 特別企画

休憩室1で「(有) 浜野顕微鏡コレクション特別展示」を開催いたします。

13. 日本藻類学会第 34 回大会実行委員会

笠井 文絵，河地 正伸（国立環境研究所）

北山 太樹，大村 嘉人（国立科学博物館）

渡邊 信，井上 勲，白岩 善博，宮村 新一，鈴木 石根，石田 健一郎，岩本 浩二，横山 亜紀子，中山 剛（筑波大学）

14. 問い合わせ先

〒305-8572

茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学生命環境科学研究科内

<日本藻類学会第 34 回大会実行委員会>

TEL：029-853-6656 FAX：029-853-6614

E-mail: algae2010.tsukuba@gmail.com（極力 e-mail でご連絡下さい）

日本藻類学会第 34 回大会講演プログラム

3月20日(土) 午前の部

A 会場 (2B411)

B 会場 (2B412)

9:00	A01	スベリコガネモ (<i>Olisthodiscus</i>) の系統的位置について: ラフィド藻綱からペラゴ藻綱へ ○中山 剛 ¹ ・山口 晴代 ¹ ・甲斐 厚 ² ・井上 勲 ¹ (筑波大・院・生命環境, ² 神戸大・理)	B01	環境変動が褐藻アントクメ (コンブ科) のフェノロジーに与える影響 ○寺田 竜太 ¹ ・齊野 尚子 ¹ ・兒玉 昂幸 ¹ ・Gregory N. Nishihara ² (鹿大・水, ² 長大・環東シナ海環境セ)
9:15	A02	無殻渦鞭毛藻 <i>Cochlodinium polykrikoides</i> の微細構造 ○岩滝 光儀 ¹ ・Gert Hansen ² ・Øjvind Moestrup ² (山形大・理・生物, ² コペンハーゲン大)	B02	褐藻ノコギリモクとクロメの光合成-温度関係 ○村瀬 昇 ¹ ・吉田 吾郎 ² ・樽谷 賢治 ² ・橋本 俊也 ³ (水産大, ² 水研セ瀬戸内水研, ³ 長大・院・生物圏)
9:30	A03	タイドプール性渦鞭毛藻 2 種の分類学的再検討 ○高 睿瑞 ¹ ・堀口 健雄 (北大・院理・自然史)	B03	光質が異なる LED 照射によるアカモクの光合成と生長 ○高田 順司 ¹ ・村瀬 昇 ¹ ・野田 幹雄 ¹ ・須田 有輔 ¹ ・上野 俊士郎 (水産大)
9:45	A04	<i>Periarachnium myxobrachium</i> (放散虫) に共生する <i>Scripsiella trochoidea</i> (渦鞭毛藻) 大金 薫 ¹ ・鈴木 紀毅 ² ・相田 吉昭 ³ ・平山 裕美子 ¹ ・加藤 摩利子 ³ ・大塚 攻 ⁴ ・郷 秋雄 ⁵ ・中口 和光 ⁵ ・山口 修平 ⁵ ・高橋 卓 ⁴ ・辻 彰洋 ¹ (科博・植物, ² 東北大・院・理, ³ 宇都宮大・農, ⁴ 広島大・院・生物圏科学, ⁵ 広島大・生産)	B04	異なる塩濃度環境に生育するシオグサ属藻類の生理特性の比較 ○早川 雄一郎 ¹ ・吉川 伸哉 ¹ ・大城 香 ¹ ・神谷 充伸 (福井県立大・海洋生物資源)
10:00	A05	クロロフィル <i>a, b</i> を持つ緑色渦鞭毛藻類 <i>Lepidodinium chlorophorum</i> の葉緑体起源探索: 11 葉緑体遺伝子配列データに基づく解析 ○松本 拓也 ¹ ・篠崎 文彦 ² ・千國 友子 ¹ ・矢吹 彬憲 ¹ ・瀧下 清貴 ³ ・河地 正伸 ⁴ ・中山 剛 ¹ ・橋本 哲男 ^{1,5} ・稲垣 祐司 ^{1,5} (筑波大・院・生命環境, ² 筑波大・生物学類, ³ 海洋研究開発機構, ⁴ 国環研, ⁵ 筑波大・院・計算科学)	B05	コアマモ種子発芽におよぼす水温の影響 ○森田 晃央 ¹ ・国分 秀樹 ² ・宮松 亜美 ³ ・藤井 瑞穂 ³ ・倉島 彰 ⁴ ・前川 行幸 ⁴ (三重大・社会連携研究センター, ² 三重県・水産研究所, ³ 三重大・生物資源, ⁴ 三重大・院・生物資源)
10:15	休憩			
10:30	A06	地中海産クロララクニオン藻の多様性 ○大田 修平 ¹ ・Maon Viprey ¹ ・Daniel Vaulot (仏ロスコフ研)	B06	松江市近郊のため池における車軸藻類の分布及び季節的消長 ○曾田 茉莉香 ¹ ・大谷 修司 (島根大・教育)
10:45	A07	クロララクニオン藻 P314 株における巨大多核細胞の分裂過程の解明 ○工藤 敦子 ¹ ・石田 健一郎 ² (筑波大・生物学類, ² 筑波大・院・生命環境)	B07	富士北麓, 山中湖における水中の光環境と水草類・フジマリモの分布下限水深 ○芹澤 (松山) 和世 ¹ ・安田 泰輔 ¹ ・中野 隆志 ¹ ・芹澤 如比古 ² (山梨県環境研, ² 山梨大・教育)
11:00	A08	アオコ形成ラン藻 <i>Microcystis aeruginosa</i> における霞ヶ浦水系固有系統群の発見 ○田辺 雄彦 ¹ ・渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)	B08	特別天然記念物「阿寒湖のマリモ」の保全対策-その現状と課題 ○若菜 勇 ¹ ・中村 圭吾 ² ・中嶋 信美 ³ ・山田 浩之 ⁴ ・本間 暁 ⁵ ・田才 雅彦 ⁶ ・長田 啓 ⁷ (釧路市教委・マリモ研, ² 国交省・砂防計画課, ³ 国環研・生物圏環境, ⁴ 北大・農学研究院, ⁵ 文化庁・記念物課, ⁶ 道教育庁・文化・スポーツ課, ⁷ 環境省・自然環境計画課)
11:15	A09	霞ヶ浦に発生したアオコの微生物群集構造解析 ○西澤 智康 ¹ ・二渡 弘貴 ¹ ・朝山 宗彦 ¹ ・原田 健一 ² ・白井 誠 ¹ (茨城大・農, ² 名城大・薬)	B09	山形県小波渡漁港における海藻植生の季節変化と流動環境 ○平野 央 ¹ ・粕谷 和寿 ¹ ・櫻井 克聡 ² ・藤田 大介 ² (山形県水産試験場, ² 東京海洋大学・応用藻類)
11:30	A10	沿岸環境サンプル中におけるラビリンチュラ類の構成属調査法の検討 ○上田 真由美 ¹ ・本多 大輔 ² (甲南大・院・自然科学, ² 甲南大・理工)	B10	Maximum algal richness is correlated to the characteristics of breaking waves ○NISHIHARA, Gregory N. ¹ ・TERADA, Ryuta ² (長崎大学, ² 鹿児島大学)

3月20日(土) 午後の部

A 会場 (2B411)

B 会場 (2B412)

12:45	A11	渦鞭毛藻感染性ウイルス HcDNAV と既知ウイルス群との系統学的比較 ○長崎 慶三 ¹ ・豊田 健介 ¹ ・中山 奈津子 ¹ ・外丸 裕司 ¹ ・白井 葉子 ² ・Jean-Michel Claverie ³ ・緒方 博之 ³ (1 瀬戸内水研, 2 前 瀬戸内水研, 3 仏 CNRS)	B11	コンクリートブロック礁上における海藻植生の経年変化について ○村岡 大祐 ¹ ・坂見 知子 ¹ ・奥村 裕 ¹ ・玉置 仁 ² (1 水研セ東北水研, 2 石巻専修大)
13:00	A12	褐藻アミジグサ目ハイオオギ属の分類学的再検討 ○孫 忠民 ¹ ・羽生田 岳昭 ¹ ・田中 次郎 ² ・川井 浩史 ¹ (1 神戸大・内海域セ, 2 東京海洋大)	B12	人工基盤上カジメ群落の長期モニタリング ○青木 優和・土屋 泰孝・佐藤 壽彦・品川 秀夫 (筑波大・下田臨海)
13:15	A13	褐藻ムチモ類、特にヒラムチモ (<i>Cutleria multifida</i>) の分子系統学的解析と系統地理 ○川井 浩史 ¹ ・小岸 圭太 ¹ ・羽生田 岳昭 ¹ ・新井 章吾 ² ・北山 太樹 ³ ・Wendy Nelson ⁴ ・Alexandre Meinesz ⁵ ・Kostas Tsiamis ⁶ ・Akira F. Peters ⁷ (1 神戸大・内海域セ, 2 (株) 海藻研, 3 国立科博, 4 NIWA, NZ, 5 Univ. Nice, France, 6 Univ. Athens, Greece, 7 Bezhin Rosco, France)	B13	九州産ホンダワラ類幼体の付着器からの再生能と埋没耐性の比較 ○吉田 吾郎 ¹ ・島袋 寛盛 ¹ ・荒武 久道 ² ・秋本 恒基 ³ ・中島 泰 ⁴ ・八谷 光介 ⁵ ・吉村 拓 ⁵ (1 瀬戸内水研, 2 宮崎水試, 3 福岡水技セ, 4 オフィス MOBA, 5 西水研)
13:30	A14	沖縄県波名城に生育するアオサ藻綱カサノリの季節消長 松川 愛未 ¹ ・堤 敏郎 ² ・香村 真徳 ³ ・石川 依久子 ⁴ ・平中 晴朗 ⁵ ・田端 重夫 ⁵ ・○葛田 智 ¹ (1 お茶大, 2 那覇港管理組合, 3 沖縄環境科学センター, 4 理研, 5 いであ (株))	B14	鹿児島県沿岸磯焼け域での藻場形成とホンダワラ類の耐砂性 ○川俣 茂 ¹ ・吉満 敏 ² ・猪狩 忠光 ² ・徳永 成光 ² ・田中 敏博 ³ (1 水総研セ水工研, 2 鹿児島水技セ, 3 鹿児島県水産振興課)
13:45	A15	洞窟の照明下で生育する気生緑藻類 ○半田 信司 ¹ ・大村 嘉人 ² ・川村 宗弘 ³ ・吉村 和正 ³ ・阿野 裕司 ³ (1 広島県環境保健協会, 2 科博・植物, 3 山口産技セ)	B15	宮崎県串間市沿岸における藻場と磯焼けの維持機構 ○荒武 久道 ¹ ・佐島 圭一郎 ¹ ・渡辺 耕平 ² ・吉田 吾郎 ³ (1 宮崎水試, 2 西日本オーシャンリサーチ, 3 瀬戸内海水研)
14:00	A16	捕食性原生動物を用いたミドリゾウリムシ共生藻および自由生活藻の細胞内消化耐性の検討 ○早川 昌志 ¹ ・芝野 郁美 ¹ ・洲崎 敏伸 ² (1 神戸大・理・生物, 2 神戸大・院理・生物)	B16	日本新産種 <i>Sargassum denticarpum</i> (褐藻綱・ヒバマタ目) の形態と分布 ○島袋 寛盛・川根 昌子・浜口 昌巳 (瀬戸内水研)
14:15	休憩			
14:30	A17	<i>Chloromonas augustae</i> , <i>C.serbinowii</i> および <i>Gloeomonas</i> -clade 5 種 (オオヒゲマワリ目, 緑藻綱) の鞭毛装置構造の進化 ○渡邊 信 ¹ ・野崎 久義 ² ・仲田 崇志 ³ (1 富山大・院理工, 2 東京大・院理, 3 慶大・先端生命研)	B17	高知県黒潮町地先におけるウニ類除去による藻場の再生とその有効期間 ○田井野 清也 ¹ ・林 芳弘 ¹ ・石川 徹 ¹ ・尾崎 憲二 ² (1 高知水試, 2 黒潮町役場)
14:45	A18	単細胞性緑藻 <i>Chloromonas pseudoplatyrhyncha</i> のピレノイド構造と系統上の位置 ○松崎 令 ¹ ・仲田 崇志 ² ・原 慶明 ³ ・野崎 久義 ¹ (1 東京大・院理・生物科学, 2 慶大・先端生命研, 3 山形大・理・生物)	B18	魚類の食害防除によるホンダワラ類の生長生残の変化 ○八谷 光介・清本 節夫・吉村 拓 (西水研)
15:00	A19	コナミドリムシ (<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>) および近縁藻類の分類学的研究 ○仲田 崇志・新川 はるか・伊藤 卓朗・富田 勝 (慶大・先端生命研)	B19	鉄と腐植物質 (フミン酸・フルボ酸) が赤潮藻類の増殖に及ぼす影響 ○福岡 康司 ¹ ・内藤 佳奈子 ² ・澤山 茂樹 ¹ ・今井 一郎 ³ (1 京大・院・農, 2 県広大・生命環境, 3 北大・院・水)
15:15	A20	緑藻 <i>Volvox</i> 属 <i>Merrillospira</i> 節の 1 新種 ○野崎 久義 ¹ ・A. W. Coleman ² (1 東京大・理・生物, 2 ブラウン大学)	B20	淡水緑藻 <i>Botryococcus braunii</i> における ¹³ C グルコースを用いたトリテルペノイド合成経路の検討 ○石松 純 ¹ ・松浦 裕志 ¹ ・平川 泰久 ¹ ・佐野 友春 ² ・彼谷 邦光 ¹ ・渡邊 信 ¹ (1 筑波大学, 2 国立環境研究所)
15:30	A21	接合藻ヒメミカヅキモのホモタリック株における「性」の発見 ○土金 勇樹 ¹ ・土屋 美紀 ¹ ・日向 淑恵 ¹ ・関本 弘之 ² (1 日本女子大・理・物生, 2 日本女子大・院・理)	B21	緑藻 <i>Botryococcus braunii</i> の炭化水素生産能の向上に関する最適化条件の検討 ○菊田 英美江・坂本 幸平・馬場 将人・鈴木 石根・渡邊 信・白岩 善博 (筑波大・院・生命環境)

ポスター会場 (2C404, 2C410)

15:50 - 17:20 ポスター集中討議 (奇数番号)

ポスター会場1 (2C404)

- P01** 日本産 *Leptofauchea* 属植物の分類
 ○鈴木雅大¹・橋本哲男²・寺田竜太³・林 綉美⁴・吉崎 誠¹ (1東邦大・理, 2筑波大・院・生命環境, 3鹿大・水産, 4台湾海洋大)
- P03** 褐藻マツモ属 (*Analipus*) の分子系統学的解析
 ○石川 彰造¹・阿部 剛史²・川井 浩史³・小亀 一弘¹ (1北大・院理・自然史, 2北大・総合博物館, 3神戸大・内海域センター)
- P05** 小笠原のアントクメ (褐藻綱) について
 北山 太樹 (国立科博)
- P07** 日本産シャジクモ科藻類の多様性情報データベース構築に向けて
 ○坂山 英俊¹・伊藤 元己² (1神戸大・院・理・生物, 2東京大・院・総合文化・広域システム)
- P09** Morphological and phylogenetic studies on a hot spring cyanobacterium, *Mastigocladus laminosus*
 ○Khin Myat Soe¹・Yoshiaki Hara²・Jun Yokoyama² (1山形大・院・地球共生圏科学, 2山形大・理・生物)
- P11** *Chlorococcum* 属およびその近縁属 (緑藻綱) の系統
 ○渡邊 健司・船坂 友子・高梨 雅史・渡邊 信 (富山大院・理工・生物)
- P13** クリプト藻 *Chroomonas* 属藻類のピレノイドへのチラコイド陥入様式
 ○山口 晴代・中山 剛・井上 勲 (筑波大・院・生命環境)
- P15** 水面浮揚性黄緑色藻の一培養株の分類学的位置と浮揚様式
 ○平 美砂歌・野水 美奈・中山 剛・井上 勲・石田 健一郎 (筑波大・院・生命環境)
- P17** 不等毛藻 *Aurearena* における好オスミウム小胞の局在と細胞質分裂
 ○甲斐 厚・川井 浩史 (神戸大・内海域)
- P19** 黒潮及び対馬暖流流域の *Neoceratium* 属渦鞭毛藻類の出現種とその分子系統学的研究
 ○高野 義人¹・岩滝 光儀²・堀口 健雄³・松岡 数充¹ (1長崎大・環東シナ海洋セ, 2山形大・理, 3北海道大・院・理)
- P21** 沖縄県沿岸のピコ真核植物プランクトンについて
 ○新垣 陽子¹・穴原 知英¹・加藤 亜記²・須田 彰一郎¹ (1琉大・理・海洋自然, 2琉大・熱生研)
- P23** 貝類寄生藻パーキンサスへの遺伝子導入に用いる薬剤選択系の開発
 ○松崎 素道¹・野崎 久義²・北 潔¹ (1東大・院・医・生物医化学, 2東大・院・理・生物科学)
- P25** ラン藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803 のヒスチジンキナーゼ SphS と SphU の相互作用解析
 ○木村 聡・白岩 善博・鈴木 石根 (筑波大・院・生命環境)
- P27** 二分型型トレボキシア藻の細胞壁合成と娘細胞接着による糸状化
 ○山本 真紀¹・半田 信司²・宮村 新一³・南雲 保⁴・河野 重行⁵ (1専修大・自然科学研, 2(財) 広島県環境保健協会, 3筑波大・生命環境, 4日本歯科大・生物, 5東大・院・新領域・先端生命)
- P29** 日本全国のダム湖における植物プランクトンの網羅的調査
 ○新山 優子¹・辻 彰洋¹・一柳 英隆²・高村 典子³ (1国立科学博物館・植物, 2ダム水源地環境整備センター, 3国立環境研究所)
- P31** 松江市近郊の不耕起水田と耕起水田における淡水藻類相の比較研究
 ○長谷川 孝太¹・大谷 修司² (1島根大・院・教育, 2島根大・教育)
- P33** 炭化水素産生緑藻ボトリオコッカスの自然界における季節的消長
 ○黛 裕介¹・高橋 春瑠香¹・河地 正伸²・出村 幹英²・白岩 善博¹・井上 勲¹・田辺 雄彦¹・彼谷 邦光¹・渡邊 信¹ (1筑波大・院・生命環境, 2国環研)

ポスター会場2 (2C410)

- P35** 環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査における藻場のモニタリングと展望
 ○寺田 竜太¹・川井 浩史²・田中 次郎³・坂西 芳彦⁴・倉島 彰⁵・村瀬 昇⁶・吉田 吾郎⁷・中川 雅博⁸・熊谷 直喜⁸・鳥袋 寛盛⁹・藤田 道男¹⁰・脇山 成二¹⁰・水落 朋子¹⁰ (1鹿大, 2神戸大内海域セ, 3海洋大海洋科学, 4北水研, 5三重大院生資, 6水大校, 7瀬戸水研, 8国際湿地保全連合, 9国際湿地保全連合 (現: 瀬戸水研), 10環境省生物多様性セ)
- P37** 和歌山県白浜町臨海海岸における打ち上げ海藻類の季節変化
 ○木寅 佑一朗¹・澤山 茂樹²・鯉坂 哲朗² (1京大・農, 2京大・院・農)
- P39** 表面形状の異なるカキ殻ブロックにおける海藻植生の遷移
 ○細矢 玲奈¹・鈴木 平吉¹・伊豫田 紀子²・藤田 大介¹ (1東京海洋大学・応用藻類, 2五洋建設 (株))
- P41** 室内培養における紅藻フサノリの最適培養条件
 藤田 大介・○藤原 一恵 (東京海洋大学・応用藻類)
- P43** 千葉県沖の島産紅藻ミリンの黄化と栄養塩添加による体色改善
 藤田 大介・○小林 美樹 (東京海洋大・応用藻類)
- P45** 神奈川県江ノ島 (基準産地) におけるコトジツノマタの季節的消長と剪定個体の生長
 ○鈴木 平吉・細矢 玲奈・前田 高志・能登谷 正浩・藤田 大介 (東京海洋大学・応用藻類)
- P47** クロメの生育に及ぼす温度, 光量, 塩分の影響
 ○馬場 将輔 ((財) 海洋生物環境研究所)
- P49** 海藻類 CDM 実証のための模擬事業場における海藻栽培
 ○申 宗岩¹・徐 台昊¹・朴 光錫²・朴 憲宇²・玉 政玟³・鄭 翼教⁴ (1全南大・海洋技術学部, 2浦項産業科学研究院, 3釜山大・海洋研究所, 4釜山大・地球環境システム学部)
- P51** 磯焼け海域に移植したツルアラメの生育
 ○林 裕一¹・能登谷 正浩² (1岡部株式会社, 2東京海洋大・応用藻類)

- P53** 褐藻ネジモクの分布
 ○岩尾 豊紀¹・倉島 彰¹・奥田 まき²・斎藤 洋一³・田中 次郎⁴・青木 優和⁵・前川 行幸¹ (¹三重大院・生物資源, ²三重県会郡, ³鳥羽市水研, ⁴海洋大・藻類, ⁵筑波大・下田臨海実験セ)
- P55** 高知県沿岸に生育する南方系ホンダワラ類の季節消長と温度に対する生育特性
 ○原口 展子¹・平岡 雅規²・村瀬 昇³・井本 善次²・奥田 一雄¹ (¹高知大・院・黒潮圏, ²高知大・総合セ・海洋生物, ³水産大学校)
- P57** 鹿児島県桜島におけるホンダワラ属4種の季節変化と生長特性
 ○土屋 勇太郎¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹ (¹鹿大・水, ²長崎大・環東シナ海セ)
- P59** ホンダワラ類の衰退期における植食性魚類ノトイズミの胃内容物の変化
 ○八谷 光介・清本 節夫・吉村 拓 (西水研)
- P61** 中国青島産グリーンタイド *Ulva* sp. とスジアオノリ *U. prolifera* の培養下における分枝頻度の比較
 ○平岡 雅規¹・岩崎 大地¹・朱 文采²・馬 家海³ (¹高知大・総合セ・海洋施設, ²象山旭文海藻開発, ³上海海洋大)
- P63** 移植したリュウキュウスガモ (*Thalassia hemprichii*) の地下茎の伸長について
 ○野中 圭介¹・久保田 康裕² (¹沖縄環境調査 (株), ²海洋プランニング (株))

A 会場 (2B411)

17:30 - 18:30 総会

第2エリア 2B棟 1階 大食堂

18:40 - 20:40 懇親会

3月21日(日) 午前の部

A 会場 (2B411)

B 会場 (2B412)

- | | | |
|-------|---|--|
| 9:00 | A22 微細藻の鞭毛挙動をみる
○石川 依久子・宮脇 敦史 (理研・細胞機能探索技術開発チーム) | B22 ジベレリンによる褐藻ワカメ・カジメ配偶体の成熟促進
○倉島 彰・前川 行幸 (三重大院・生物資源) |
| 9:15 | A23 クリプト藻 <i>Pyrenomonas helgolandii</i> の外部刺激に対する鞭毛反応について
○山岸 隆博・川井 浩史 (神戸大・内海域セ) | B23 高浸透圧処理による緑藻ハネモの配偶子放出誘導
○峯 一朗 ¹ ・尾崎 知栄 ² ・奥田 一雄 ¹ (¹ 高知大・院・黒潮圏, ² 高知大・理・生物科学) |
| 9:30 | A24 電子線トモグラフィ法を用いた褐藻エゾイシゲの細胞質分裂における膜構造変化の解析
○長里 千香子 ¹ ・梶村 直子 ² ・植木 知佳 ³ ・峰雪 芳宣 ⁴ ・本村 泰三 ¹ (¹ 北大・北方セ, ² 大阪大・超高压電顕セ, ³ 新日鐵・先端研, ⁴ 兵庫県大・院・生命理学) | B24 ヒラアオノリの成熟制御機構に関する研究
○田中 未来・桑野 和可 (長崎大・院・生産科学) |
| 9:45 | A25 褐藻アミジグサにおける細胞質分裂時に形成される plasmodesmata の微細構造解析
○寺内 真 ¹ ・梶村 直子 ² ・長里 千香子 ³ ・Christos Katsaros ⁴ ・峰雪 芳宣 ⁵ ・本村 泰三 ³ (¹ 北海道大・院・環境科学, ² 大阪大・超高压電顕セ, ³ 北海道大・北方セ, ⁴ アテネ大・生物, ⁵ 兵庫県大・院・生命理学) | B25 ヒラアオノリで見られるオルガネラ遺伝の多様性, 母性遺伝, 父性遺伝, 両性遺伝
○今泉 慧子 ¹ ・茂木 祐子 ¹ ・畠山 陽子 ¹ ・宮村 新一 ² ・桑野 和可 ³ ・河野 重行 ¹ (¹ 東大・院・新領域・先端生命, ² 筑波大・院・生命環境, ³ 長崎大・院・生産科学) |
| 10:00 | A26 有殻アメーバ <i>Paulinella chromatophora</i> における新規殻の構築様式
○野村 真未 ¹ ・中山 卓郎 ² ・石田 健一郎 ² (¹ 筑波大・生物学類, ² 筑波大・院・生命環境) | B26 ヒラアオノリで見られる接合初期のオルガネラ排除と葉状体発達過程のオルガネラ選択
○佐藤 康太 ¹ ・茂木 祐子 ¹ ・宮村 新一 ² ・桑野 和可 ³ ・河野 重行 ¹ (¹ 東大・院・新領域・先端生命, ² 筑波大・院・生命環境, ³ 長崎大・院・生産科学) |

ポスター会場 (2C404, 2C410)

10:30 - 12:00 ポスター集中討議 (偶数番号)

ポスター会場 1 (2C404)

- P02** Observations on the marine red algal Family Gracilariaceae around Hakata Bay, northern Kyushu, Japan
 ○Narongrit Muangmai¹・Yukimasa Yamagishi²・Ryuta Terada³・Shigeo Kawaguchi¹ (¹九大・農, ²福山大・生命工, ³鹿大・水)
- P04** 褐藻カヤモノリ目フクロノリ属の一種の形態と分類
 ○岡元 悠太・田中 次郎 (東京海洋大・院・藻類)
- P06** 北関東沿岸における褐藻ワカメ集団の遺伝的分化の解析
 ○江村 望¹・森田 晃史²・倉島 彰²・上井 進也³ (¹新潟大・院・自然科学, ²三重大, ³新潟大・理)

- P08** 日本におけるヒメフラスコモ類 *Nitella flexilis* complex (Charales, Charophyceae) の遺伝的多様性と分類に関する研究
○西山 未理¹・坂山 英俊²・渡邊 信¹ (筑波大・院・生命環境, ²神戸大・院・理)
- P10** 地衣植物 *Cladonia* の photobiont に関する研究
○平田 悦也・中野 武登 (広工大・院・環境学)
- P12** 氷雪藻 *Ancylonema nordenskiöldii* に近縁な日本新産 *Heterothrichopsis viridis* の形態と系統および分類学的な扱いについて
○安富 友貴¹・半田 信司²・中原一坪田 美保³・向井誠二³・坪田博美³ (広島大・院・理・生物科学, ²広島県環境保健協会, ³広島大・院・理・宮島自然植物実験所)
- P14** PCR-RFLP 法による海産浮遊性珪藻 *Chaetoceros Ehrenberg* の種識別
○豊田 健介・外丸 裕司・長崎 慶三 (水産総合セ・瀬戸内水研)
- P16** 淡水産黄緑藻 *Pseudostaurastrum enorme* (Ralfs) Chodat の分類学的検討
○須谷 昌之¹・大谷 修司² (島根県立出雲商業高校, ²島根大・教育・生物)
- P18** 土壌性の *Paraphysomonas* 属 (黄金色藻綱) と渦鞭毛藻類の分類学的研究
○花房 友香里¹・高野 義人²・堀口 健雄¹ (北大・院理・自然史, ²長崎大・環東シナ海洋セ)
- P20** 沖縄島沿岸から分離された *Gambierdiscus* 属種について
Shah, Md. Mahfuzur Rahman¹・加藤 亜記²・須田 彰一郎³ (琉大・理工学研究科, ²琉大・熱生研, ³琉大・理・海洋自然)
- P22** 有殻アメーバ *Paulinella chromatophora* において発見された核コード有染色体遺伝子
○中山 卓郎・石田 健一郎 (筑波大・院・生命環境)
- P24** 淡水産アオノリ *Ulva limnetica* を用いた淡水誘導性遺伝子の単離と発現解析
○市原 健介¹・巖田 智² (北大・理学院, ²お茶大・人間文化)
- P26** 海藻由来酸性多糖類の化学修飾による構造と抗酸化作用の変化
○中田 礼子・吉江 由美子 (海洋大)
- P28** コンブおよびワカメのレーザー分光法を用いた細胞周期の解析
○萩田 信二郎¹・山村 理恵¹・野村 泰治¹・加藤 康夫¹・松村 航² (富山県立大学, ²富山県農林水産総合技術センター)
- P30** 地中海における過去 100 年間の藻類群集の変化—プランクトンデータおよび堆積物中の遺骸群集から—
廣瀬 孝太郎¹・大谷 修司²・後藤 敏一³・香月興太⁴・瀬戸 浩二¹ (島根大・汽水域セ, ²島根大・教育, ³近畿大・医学, ⁴高知大・コアセンター)
- P32** 大気降下物より単離された気中珪藻類
○溝淵 綾¹・半田 信司¹・中野 武登² (広島県環境保健協会, ²広島工大・環境)

ポスター会場 2 (2C410)

- P34** 山形県女鹿漁港及び早田漁港における藻場の海藻の種組成と現存量の季節変化
○櫻井 克聡¹・平野 央²・粕谷 和寿²・藤田 大介¹ (東京海洋大学・応用藻類, ²山形県水産試験場)
- P36** 三重県尾鷲市賀田湾の海藻植生
○倉島 彰¹・森田 晃央¹・岩尾 豊紀¹・鈴木 望海²・竹内 大介³・川崎 泰司³・前川 行幸¹ (三重大院・生物資源, ²(有) ダイビングテクノ, ³尾鷲市水産農林課)
- P38** Waves and functional form influence the algal richness of the intertidal zone
○NISHIHARA, Gregory N.¹・TERADA, Ryuta² (長崎大学, ²鹿児島大学)
- P40** 海洋深層水で培養したモカサ属 1 種の生長と成熟
藤田 大介・渡辺 梨里 (東京海洋大学・応用藻類)
- P42** 館山市沖ノ島における紅藻ミリンの世代別海中育成と近年の減少について
藤田 大介・岩館 教博・小川 晃弘・井上 大輔・細矢 玲奈 (東京海洋大学・応用藻類)
- P44** Physiology of the red alga, *Gracilariopsis bailinae* Zhang et Xia, as a function of environmental factors and nutrient sources
○Rhea Joy Carton・Masahiro Notoya・Daisuke Fujita (東京海洋大・応用藻類)
- P46** 青野川に生育する 5 種の汽水性紅藻類の分布について
藤田 隆夫¹・鈴木 雅大²・吉崎 誠² (日大習志野高校, ²東邦大・理)
- P48** ホソメコンブの初期発生における栄養塩濃度と流速の関係
津田 藤典¹・秋野 秀樹²・高橋 和寛²・蔵田 護² (道立釧路水試, ²道立中央水試)
- P50** ツルアラメ養成藻体移植による藻場形成
○林 裕一¹・矢田 大輔²・染川 勝英²・能登谷 正浩³ (岡部株式会社, ²長崎県平戸市役所, ³東京海洋大・応用藻類)
- P52** フシスジモクの付着器からの栄養繁殖
○林 裕一¹・藤川 義一²・能登谷 正浩³ (岡部株式会社, ²青森県水産総合研究所, ³東京海洋大・応用藻類)
- P54** 鹿児島県長島と桜島におけるヒジキの季節的消長と温度耐性
○天野 裕平¹・土屋 勇太郎¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹ (鹿大・水産, ²長大・環東シナ海セ)
- P56** 高知県におけるホンダワラ類の分布様式—波当りの強さとの関係について—
○田中 幸記¹・川俣 茂²・田井野 清也³・原口 展子⁴・平岡 雅規⁵ (財)黒潮生物研究所, 高知大・院, ²水産総合研究センター, ³高知県水試, ⁴高知大・院, ⁵高知大・総研セ)
- P58** ガンガゼ優占域に移植したホンダワラ類と加入した幼体の減耗要因
藤田 大介¹・尾形 梨恵¹・中田 敬子¹・高木 康次²・御宿 昭彦¹ (東京海洋大学, ²静岡県水産技術研究所伊豆分場)
- P60** 静岡県, 御前崎の緑藻相と気温・水温の長期的変動
○芹澤 如比古¹・芹澤 (松山) 和世² (山梨大・教育, ²山梨県環境研)

- P62** 広島県因島大浜町のグリーンタイド形成アオサの分類と生態
 ○山岸 幸正¹・垣本 健吾²・岡 勇輔¹・郷力 慶浩¹・三輪 泰彦¹ (¹福山大・生命工, ²福山大・院・工)
- P64** 湯ノ湖におけるシャジクモ類の保全を目指した分布と生態の解明
 眞田 侑紀^{1,2}・塚田 早紀¹・澤田 洋平¹・小暮 はるか¹・白岩 善博³・渡邊 信³ (¹筑波大・生物学類, ²(株) エス・エム・エス, ³筑波大・院・生命環境)

3月21日(日) 午後の部

A会場 (2B411)

B会場 (2B412)

- | | | |
|-------|--|---|
| 13:00 | A27 配列組成の極端な変化によるモデル不整合が分子系統解析に与える影響について
○石川 奏太 ¹ ・稲垣 祐司 ^{1,2} ・神川 龍馬 ¹ ・田辺 晶史 ¹ ・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) | B27 Variations in the phlorotannin levels in the <i>Sargassum fusiforme</i> and <i>Sargassum thunbergii</i> (Phaeophyceae)
○Graczyk-Raczyńska Monika Zofia・田中 次郎 (東京海洋大学・院・海洋科学技術研究科) |
| 13:15 | A28 クロララクニオン藻 <i>Lotharella amoebiformis</i> のヌクレオモルフゲノムに関する比較解析
○白戸 秀 ¹ ・遠藤 寛子 ² ・中山 卓郎 ² ・平川 泰久 ² ・小池 さやか ³ ・石田 健一郎 ² (¹ 筑波大・生物学類, ² 筑波大・院・生命環境, ³ 金沢大・院・自然科学) | B28 フコキサンチンに着目したオキナワモズクの有効利用
○三瀬 武史 ¹ ・上田 満 ¹ ・須藤 裕介 ² ・安元 健 ¹ (¹ 沖科技振興セ, ² 沖水海研セ) |
| 13:30 | A29 クロララクニオン藻の核コード葉緑体タンパク質 (RubisCO small subunit) がもつ新規輸送シグナル配列の機能
○平川 泰久・石田 健一郎 (筑波大・院・生命環境) | B29 板こんにやくに入っている海藻粉, 海草粉とは何か
○鶴岡 邦雄 ¹ ・鈴木 雅大 ² ・吉崎 誠 ² (¹ 千葉県立土気高校, ² 東邦大・理) |
| 13:45 | A30 寄生性渦鞭毛藻パーキンサスのミトコンドリア遺伝子に見出されたフレームシフトを伴う遺伝子発現系
○増田 功・松崎 素道・北 潔 (東大・院医・生物医化学) | B30 メコン川流域での食用淡水藻調査 (続報)
鯨坂 哲朗 (京大・院・農) |
| 14:00 | A31 ストラメノパイル類における翻訳伸長因子遺伝子の進化
○神川 龍馬・橋本 哲男・稲垣 祐司 (筑波大・院・生命環境) | B31 鹽竈 (しおがま) 神社末社, 御竈 (おかま) 神社の藻塩焼神事
○濱田 仁 ¹ ・木村 光子 ² ・村岡 大祐 ³ (¹ 富山大・医, ² (株) I D D, ³ 水研セ東北水研) |

総合研究棟 A110

- 14:30 - 15:00 受付
- 15:00 - 17:00 公開シンポジウム 「未来を拓く藻類エネルギー」
- 15:00 - 15:30 藻類エネルギー開発の重要性と必要性
 渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)
- 15:30 - 16:00 炭化水素を産生する藻類ボトリオコッカス
 ○河地 正伸¹・渡邊 信² (¹国立環境研究所, ²筑波大・院・生命環境)
- 16:00 - 16:30 トリグリセリドを産生する海産珪藻類の探索
 田中 剛 (東京農工大院・工)
- 16:30 - 17:00 藻類エタノール増産に向けたシンセティックバイオエンジニアリング
 近藤 昭彦 (神戸大・院・工)

口頭発表要旨

A01 ○中山 剛¹・山口 晴代¹・甲斐 厚²・井上 勲¹: スベリコガネモ (*Olisthodiscus*) の系統的 위치について: ラフィド藻綱からペラゴ藻綱へ

スベリコガネモ (*Olisthodiscus luteus*) は砂浜などに生育する単細胞自由遊泳性の藻類である。細胞は扁平で腹面から前後に伸びる2本の鞭毛をもち、黄褐色の側膜性葉緑体を複数もっている。この生物は当初、黄緑藻綱に分類されていたが、アカシオモ (*Heterosigma*) と混同されていた時期があり、その分類学的位置は混乱していた。その後、原記載に合致する株が確立され、これを用いた研究から本種はラフィド藻綱に分類されるようになった。しかしその微細構造学的特徴には他のラフィド藻には見られない特異な点があり、スベリコガネモの系統分類学的位置については再検討が必要である。そこで本研究では、微細構造学的観察に加えて分子系統学的解析を行い、スベリコガネモの系統学的位置について調査した。

18S, 28S rDNA の分子系統解析からは、スベリコガネモがラフィド藻綱には含まれず、むしろペラゴ藻綱に近縁であることが示唆された。本種には薄い細胞外被 (テカ) が存在することが再確認されたが、この特徴はオクロ植物 (不等毛植物) のみならずペラゴ藻綱のみで見られる特徴である。さらに鞭毛装置における R1 の配行もペラゴ藻綱の特徴を示す。また葉緑体周辺区画が陥入するピレノイドは、ペラゴ藻綱の姉妹群であるディクティオカ藻綱に見られる特徴であり、このことは本種がペラゴ藻綱内で初期に分岐した生物であることを示唆している。以上の結果から、スベリコガネモはペラゴ藻綱の新目・新科として扱うのが妥当であると考えている。(筑波大・院・生命環境,² 神戸大・理)

A03 ○高 睿瑞¹・堀口 健雄²: タイドプール性渦鞭毛藻2種の分類学的再検討

渦鞭毛藻の中にはタイドプールに特異的に生息し、大量に繁殖してブルームを形成する種がいくつか知られている。*Gymnodinium pyrenoidosum* と *Scrippsiella hexapraeicingula* もそのような渦鞭毛藻類でいずれも1980年代に記載された。記載時には、当時の形態的な分類基準に従ってそれぞれ所属する属が決定された。しかしながらその後、分子系統解析結果に基づき *Gymnodinium* 属の再定義がおこなわれるなど、既存の属について分類の再検討が活発におこなわれている。そこで今回は、分子系統解析などをおこないこれら2種の分類学的再検討を行った。

神奈川県タイドプールより単離した *G. pyrenoidosum* 2株と *S. hexapraeicingula* の2株について、18S rDNA 塩基配列を決定し、さらに透過型電子顕微鏡により微細構造の観察を行った。分子系統解析から、*S. hexapraeicingula* は淡水産の *Peridiniopsis* 属のタイプ種 *P. borgei* と単系統を形成することが示された。*G. pyrenoidosum* は *Gymnodinium* 属のタイプ種 *G. fuscum* とは系統的に離れており、むしろ *S. hexapraeicingula* を含むクレードとの近縁性が示された。*S. hexapraeicingula* は *P. borgei* と鎧板の配列が異なっているが、系統的にごく近縁であること、微細構造に多くの類似が見られることから、*Peridiniopsis* 属に移すことが妥当であると結論した。一方、*G. pyrenoidosum* は他の鎧板の無い各属とは、体表の条線や apical groove を欠くこと、眼点やピレノイドの構造などによって区別される事から新属を設立することを提唱したい。(北大・院理・自然史)

A02 ○岩滝 光儀¹・Gert Hansen²・Øjvind Moestrup²: 無殻渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides* の微細構造

無殻渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides* は魚類斃死を引き起こす有害赤潮原因種で、分子系統解析からは *C. fulvescens* と近縁であることがわかっているものの、これらに類縁のある渦鞭毛藻は不明である。本研究では類縁種と系統的位置の推定を目的として *C. polykrikoides* の微細構造、特に上錐溝と鞭毛装置構造を走査電顕と透過電顕で観察した。本種の上錐溝はU字型で狭義の *Gymnodinium* のものと形状は似るが、上錐にも浅い縦溝が腹面より細胞左側へと伸び、背面で上錐溝と連結する。細胞内の観察では、光学顕微鏡下でも上錐背面に確認される赤色顆粒は、葉緑体内に顆粒が並ぶ典型的な眼点であることがわかった。核膜には通常の核膜孔が観察され、狭義の *Gymnodinium* から報告されている小胞 (nuclear chamber) は見られない。2つの基底小体は約1 μm 離れており、src (striated root connective) と R4 により連結する。鞭毛装置と核を接続する NFC (nuclear fibrous connective) は無いが、核の一部が鞭毛装置へ伸長し、電子密度の高い層を介して R1 と背面側で接続する。本種の鞭毛装置構造の特徴として、太く縞模様のある vc (ventral connective) が R1 の腹面側より細胞後方へ伸びることが挙げられる。数種の無殻渦鞭毛藻では細い vc が縦鞭毛の移行部周辺に接続することが報告されているが、本種と同様の vc の特徴は無殻渦鞭毛藻 *Akashiwo sanguinea* から報告があるのみである。(山形大・理・生物,² コペンハーゲン大)

A04 大金 薫¹・鈴木 紀毅²・相田 吉昭³・平山 裕美子¹・加藤 摩利子³・大塚 攻⁴・郷 秋雄⁵・中口 和光⁵・山口 修平⁵・高橋 卓⁴・辻 彰洋¹: *Periarachnium myxobrachium* (放散虫) に共生する *Scrippsiella trochoidea* (渦鞭毛藻)

放散虫は海洋性プランクトンで、リザリアに属する。二酸化ケイ素や硫酸ストロンチウムの骨格を持つ。多くが共生藻類を持つ。*Periarachnium myxobrachium* は放散虫の一種で、産出記録が10例に満たず、非常に珍しい。また、ゼラチン質の細胞質や、細胞質内の長円形の褐色粒などを持つ、唯一の種である。本研究の18S rDNAを用いた分子系統解析の結果、褐色粒は渦鞭毛藻の *Scrippsiella trochoidea* と分かった。

試料は、奄美大島北西沖 (28°23.582N, 129°12.834E) で、水温 24.7°C、塩分濃度 34.4 PSU の表層海水から採集した。ここから *P. myxobrachium* 1個体を拾い出し、99.9% のエタノールで3カ月保管した。その後、褐色粒の入った細胞質外質を切り出してDNAを抽出、PCR法で18S rDNAを増幅した。PCR産物から、18S rDNAの塩基配列を特定した。

類似の塩基配列をDDBJから検索したところ、*S. trochoidea* の18S rDNAが100%一致した。ここから、褐色粒は *S. trochoidea* と考えられる。

褐色粒の形状は、遊離状態の *S. trochoidea* と異なる。放散虫の共生藻類は coccoid form という特殊な形態を示すので、褐色粒も *P. myxobrachium* に共生していると思われる。

また、宿主の *P. myxobrachium* は外洋域に分布するのに対し、*S. trochoidea* は沿岸性で、両者の分布に違いがある。この解釈として、*S. trochoidea* は放散虫に共生することで外洋へ分布を広げている、あるいは褐色粒が、18Sでは区別できない *S. trochoidea* の cryptic species の可能性がある。(科博・植物,² 東北大・院・理,³ 宇都宮大・農,⁴ 広島大・院・生物圏,⁵ 広島大・生産)

A05 °松本 拓也¹・篠崎 文彦²・千國 友子¹・矢吹 彬憲¹・瀧下 清貴³・河地 正伸⁴・中山 剛¹・橋本 哲男^{1,5}・稲垣 祐司^{1,5}：クロロフィル *a, b* を持つ緑色渦鞭毛藻類 *Lepidodinium chlorophorum* の葉緑体起源探索：11 葉緑体遺伝子配列データに基づく解析

光合成渦鞭毛藻の多くは、chlorophyll *c* を持ち、カロテノイド系色素としてペリディニンを持つ葉緑体を保持している。渦鞭毛藻類の祖先型葉緑体は、ペリディニンタイプであり、二次共生した紅藻類に由来すると考えられている。渦鞭毛藻類の中には、祖先型葉緑体を一度手放した後、三次共生により新たな葉緑体を獲得した生物種も知られている。渦鞭毛藻 *Lepidodinium chlorophorum* は、祖先型葉緑体ではなく、chlorophyll *b* を含む緑色の葉緑体を保持している。*L. chlorophorum* 葉緑体からプラシノ藻特有の色素を検出したとの報告もあり、この渦鞭毛藻類葉緑体はプラシノ藻起源であると考えられている。しかし、8 種類の葉緑体遺伝子配列に基づく分子系統解析では、*L. chlorophorum* 葉緑体はプラシノ藻類との近縁性を示さなかった。今回、6 種のプラシノ藻類と 2 種の緑藻類から、新たに 11 種類の葉緑体遺伝子配列を決定し分子系統解析を行い、三次共生植物 *L. chlorophorum* 葉緑体起源を詳細に検討したので報告する。(筑波大・院・生命環境,²筑波大・生物学類,³海洋研究開発機構,⁴国環研,⁵筑波大・院・計算科学)

A07 °工藤 敦子¹・石田 健一郎²：クロララクニオン藻 P314 株における巨大多核細胞の分裂過程の解明

クロララクニオン藻は、無色ケルコゾア生物が細胞内に緑藻を共生させることで葉緑体を獲得した二次植物である。現在 7 属 12 種が知られているが、栄養細胞の形態や生活環に大きな多様性見いだされており、葉緑体獲得後の光合成生物としての進化という観点から大変興味深い藻群である。クロララクニオン藻の葉緑体獲得後の生活様式の進化を議論する上で、個々の種について生活環を正確に把握する必要がある。P314 株は、現在大田らにより *Gymnochlora* 属の新種として記載準備中のクロララクニオン藻であるが、生活環の一部で巨大多核細胞が出現することがわかっている。巨大多核細胞は *Gymnochlora* 属の別種 *G. stellata* でも知られており(金田ら 私信)、これとの比較においても P314 株の巨大細胞と生活環の様式は興味を持たれる。

そこで今回我々は、P314 株の巨大多核細胞がどのように分裂し、生活環のどのステージへと移行するのかを、光学顕微鏡によるタイムラプスビデオ解析および核の蛍光顕微鏡観察を行なった。その結果、巨大多核細胞は分裂により移動性の娘細胞を生じる場合と、不動性の娘細胞を生じる場合があることがわかった。また、不動性の娘細胞はその後非同調的に移動性のアメーバへと変化するらしいことも観察した。このような娘細胞の挙動の相違は、2 分裂により栄養増殖する場合の細胞分裂でも見られる本種に特徴的なものである。(筑波大・生物学類,²筑波大・院・生命環境)

A06 °大田 修平・Maon Viprey・Daniel Vaultot：地中海産クロララクニオン藻の多様性

クロララクニオン藻類は、海産微細藻類の一群であり、現在 7 属 12 種が知られている。本研究では、ロスコフカルチャーコレクション(RCC)の培養株の形態、微細構造、生活環の観察、および環境 DNA ライブラリーの系統解析により、地中海域におけるクロララクニオン藻の多様性の解明を試みた。

現在 RCC には、海産の微細藻類を中心に約 1,500 株の培養株が維持されており、その中で、クロララクニオン藻は約 10 株が公開されている。われわれは、地中海産本藻群の 6 培養株を選び出し、それらの形態、微細構造を観察したところ、*Bigelowiella* 属、*Lotharella* 属、*Partenskyella* 属に属する種が確認された。*Bigelowiella* 属では、RCC530 株を *B. natans* と同定したが、それ以外の 2 培養株においては、生活環が既知種と明らかに異なるため、新種とするのが妥当であると判断した。*Lotharella* 属には 2 培養株が存在し、これらも生活環の違いにより、新種の可能性が高いと判断した。*Partenskyella* 属に関しては、*P. glossopodia* 一種のみが確認された。

次に、18S rDNA の部分配列環境 DNA ライブラリーに基づき、系統解析を行った。この結果、*Bigelowiella*、*Chlorarachnion*、*Partenskyella* の各系統群に含まれる環境配列が検出された。さらに、クロララクニオン藻と思われる未知系統群が 3 つ発見された。これらは、既知のクロララクニオン藻の系統群の基部から分岐しており、本藻群の分類および進化を考える上で重要な系統群であると考えられる。また本研究の結果から、本藻群は富栄養環境から貧栄養環境まで、あるいは、表層から水深 50 m 付近まで、広く分布していることが明らかとなった。

(仏ロスコフ研)

A08 °田辺 雄彦・渡邊 信：アオコ形成ラン藻 *Microcystis aeruginosa* における霞ヶ浦水系固有系統群の発見

ラン藻類に限らず微生物一般においては、個体群サイズが非常に大きいこと、細胞サイズが小さいことなどから長距離移動分散が容易に起こると想像される(“Everything is everywhere” hypothesis)。この仮説の下では、地理的に離れた種内個体群は頻りに交じり合い遺伝的に均一化されると考えられるため、地理を反映した系統分化は生じないと考えられる。事実、地理的系統分化パターンを示す微生物種は高温・低 pH な特殊環境に生息するアーキア等の一部の例外を除いてほとんど見つかっていない。アオコ形成ラン藻 *Microcystis aeruginosa* も例外ではなく、これまでの解析では地理的系統分化パターンを示す結果は全く得られていなかった。今回の研究において、複数の遺伝子座配列をベースにした個体識別手法(MLST)を用いて同種約 400 株について大規模系統解析を行った結果、霞ヶ浦水系(霞ヶ浦・北浦、茨城県)の分離株のみからなる新規の種内大系統群を発見した。本発表ではその特性等について紹介し考察を加えたい。

(筑波大・院・生命環境)

A09 °西澤 智康¹・二渡 弘貴¹・朝山 宗彦¹・原田 健一²・白井 誠¹: 霞ヶ浦に発生したアオコの微生物群集構造解析

アオコの生産する肝毒素マイクロシスチンは世界的な環境問題である。我々は1980年代後半に毒性アオコの研究を開始し、これまでに *Microcystis* 属のマイクロシスチン合成遺伝子 (*mcy*) クラスターを同定し、日本各地の湖沼より分離した *Microcystis* 株の *mcy* 遺伝子構造の多様性を解析した。霞ヶ浦では近年、アオコ発生は減少傾向にあり、また *Microcystis* 属よりも糸状ラン藻が多く観察されるようになった。本研究では、アオコにおける毒性 *Microcystis* の発生機構を明らかにすることを目的とし、環境中の微生物相を調べる方法である末端制限断片長多型解析 (T-RFLP) で霞ヶ浦に発生したアオコの微生物群集構造を評価した。1987年に発生した霞ヶ浦のアオコ乾燥菌体と2009年夏期に採取した霞ヶ浦の湖水サンプルからDNA (アオコDNA) を抽出し、アオコDNAの16S rRNA 遺伝子領域に基づいてT-RFLP法を行った。1987年と2009年のアオコDNAのT-RFLPプロファイリングから *Microcystis* 属と一致するT-RF群が検出され、さらに、霞ヶ浦のアオコ中の微生物群集の構成が異なることが示された。また、アオコDNAから *mcy* 遺伝子の一部がPCR増幅されたため、毒素生産性 *Microcystis* の存在が示唆された。今後、継続的なアオコ調査と微生物群集構造解析を行い、有毒アオコにおける毒素生産性 *Microcystis* の発生機構を明らかにしたい。

(¹茨城大・農, ²名城大・薬)

A10 °上田 真由美¹・本多 大輔²: 沿岸環境サンプル中におけるラビリンチュラ類の構成属調査法の検討

ラビリンチュラ類は沿岸環境中において比較的大きなバイオマスがあり、食物連鎖の高次の生物へのエネルギー転送効率が細菌類より大きいことが予想されることなどから、海洋生態系の分解者として重要な役割を果たしている可能性が示唆されてきている。ラビリンチュラ類の生態学的な役割をさらに理解するために、これまでは明らかにされていなかった年間を通じた細胞数調査と、各サンプルの構成属を特定し、その動態を把握することを行ってきた。これらの調査は、松花粉を餌とする釣り上げ法によって寒天培地上で増殖した細胞を計数し、さらに分離に成功した株を同定することによって行っている。しかし、松花粉への走化性や、使用している寒天培地における増殖性があることが前提となっているため、これらの条件に合わないラビリンチュラ類については把握できていない可能性がある。そこで本研究では、まずラビリンチュラ類の18S rRNA 遺伝子の特異的にPCR増幅するプライマーをデザインし、海水サンプル中の環境DNAから増幅された断片をクローニングした後に、複数クローンの配列を決定して系統解析をすることで、サンプル中に含まれていた構成属を把握することを目指した。最も重要な点である特異的PCR増幅については、ラビリンチュラ類の主要系統群を対象として、様々な配列と増幅条件を詳細に検討した結果、そのほとんどの系統群で増幅を確認することができた。

(¹甲南大・院・自然科学, ²甲南大・理工)

A11 °長崎 慶三¹・豊田 健介¹・中山 奈津子¹・外丸 裕司¹・白井 葉子²・Jean-Michel Claverie³・緒方 博之³: 渦鞭毛藻感染性ウイルス HcDNAV と既知ウイルス群との系統学的比較

1980年代に自然水中にウイルスが高密度に存在する(10E5-8/ml)ことが明らかとされて以来、水圏ウイルスの生態学的重要性が注目されてきた。その一部は微細藻類に感染するウイルスであり、これまでに30種類以上が単離されている。本報では、その中でも特に知見が乏しかった渦鞭毛藻感染性大型2本鎖DNA(dsDNA)ウイルスの性状について概説する。赤潮原因渦鞭毛藻ヘテロカプサ・サーキュラリスカマを宿主とするHcDNAVは直径0.2μmの大型球形ウイルスであり、約356kbpのdsDNAゲノムを持つ。HcDNAVは、同じ宿主に感染する1本鎖RNAウイルス(HcRNAV)に比べて株特異性が低く、その感染機作も異なっていることが示された。type B DNAポリメラーゼの配列に基づく系統解析の結果、HcDNAVはASFV(アフリカ豚コレラウイルス)と有意な単系統性を示し、他の大型dsDNAウイルス群とは系統的な位置が全く異なった。HcDNAVは、渦鞭毛藻、さらにはアルベオラータ生物群を宿主とするウイルスとしてこれまでに発見されている唯一のdsDNAウイルスであり、今後、新たなアルベオラータ感染性ウイルスの解析が進むことで今回示された系統関係の合理性について考察することが可能になるものと期待される。

(¹瀬戸内水研, ²前瀬戸内水研, ³仏CNRS)

A12 °孫 忠民¹・羽生田 岳昭¹・田中 次郎²・川井 浩史¹: 褐藻アミジグサ目ハイオオギ属の分類学的再検討

ハイオオギ属は形態学的には縁辺に成長点細胞を持つ扇形の葉状体が大きな髄層細胞をもち、胞子嚢が側糸細胞を欠くという特徴を示す。Lamouroux(1809)はカリブ海アンティルから *Dictyota variegata* を記載した。J. Agardh(1894)はこの種を含む新属 *Gymnosorus* を設立し、同時にオーストラリアのドロマーナ湾から新属新種 *Lobophora nigrescens* も記載している。その後Papenfuss(1943)は *Gymnosorus* に新しい属名 *Pocockiella* を与えたが、Womersley(1967, 1987)は *Pocockiella* が *Lobophora* のシノニムであると主張し、本属に1種、*Lobophora variegata* だけを認めた。しかしこの意見には異論もあり本属の分類は混乱した状況にある。

そこで本研究はハイオオギ属の分類の再検討を行うため、日本を含むアジア地域およびオーストラリアの標本を対象に、葉緑体遺伝子(*rbcl*)とミトコンドリア遺伝子(*cox3*)の塩基配列に基づく分子系統学的解析と形態学的な観察を行った。オーストラリアの標本は2つのサブクレードを含む1つの大きなクレードにまとまった。一方、アジア地域の標本は高い遺伝的多様性を示し、おおよそ4つのクレードに分かれた。系統解析の結果と形態学的な特徴を組み合わせると、オーストラリアには2種が認められ、そのうちの1種は *Lobophora nigrescens* に相当すると考えられる。一方、アジア地域においては、少なくとも3つの独立した種に相当する分類群を含むと考えられるが、現段階で形態形質による識別は困難であり、更なる検討が必要である。

(¹神戸大・内海域セ, ²東京海洋大)

A13 ○川井 浩史¹・小岸 圭太¹・羽生田 岳昭¹・新井 章吾²・北山 太樹³・Wendy Nelson⁴・Alexandre Meinesz⁵・Kostas Tsiamis⁶・Akira F. Peters⁷: 褐藻ムチモ類, 特にヒラムチモ (*Cutleria multifida*) の分子系統学的解析と系統地理

日本に分布するムチモ属の種 (ムチモ *Cutleria cylindrica*, ヒラムチモ *C. multifida*, ケベリグサ *C. adspersa*) の系統分類と生物地理を明らかにする目的でこれら3種の世界各地の標本と地中海産 *C. chilosa* を対象に, 葉緑体 *psaA*, *psbA*, *rbcL*, ミトコンドリア *cox3* 遺伝子塩基配列を用いた分子系統学的解析と, ミトコンドリア *cox2*, *cox3* 及び *cox3* に隣接する ORF 領域の塩基配列を用いたハプロタイプ解析を行った。その結果, ヒラムチモと *C. chilosa* が最も近縁であり, ケベリグサが両種とクレードを作るのに対して, ムチモは系統上, 比較的遠いことが示された。この結果はヒラムチモ, *C. chilosa*, ケベリグサでは藻体が扁平で頂毛が単列であるのに対し, ムチモは円柱状で頂毛が多列形成的であるという形態学的な特徴と一致する。

一方, ムチモとヒラムチモのハプロタイプ解析では, ムチモの北米太平洋沿岸の集団が日本に由来する移入集団であることが確認された。しかしヒラムチモについては, ムチモとほぼ同等のハプロタイプ多様性が認められるが, そのうち日本の集団が最も高い多様性を示し, また世界各地の標本では地理的に大きく離れた集団でも遺伝的に非常に近い例が多く見られた。このことは, ヒラムチモが近年になってから原記載地である欧州から日本, オセアニアなどに移入したという解釈を支持せず, 19世紀初めの本種の原記載以前にその水平分布が船を介した越境移動によりすでに攪乱されていた可能性を示している。

(¹神戸大・内海域セ, ²(株)海藻研, ³国立科博, ⁴NIWA, NZ, ⁵Univ. Nice, France, ⁶Univ. Athens, Greece, ⁷Bezhin Rosco, France)

A15 ○半田 信司¹・大村 嘉人²・川村 宗弘³・吉村 和正³・阿野 裕司³: 洞窟の照明下で生育する気生緑藻類

各地の観光洞内の照明下には, シアノバクテリア, 微細藻類, コケ植物, シダ植物などの, 光合成生物からなる照明植生 (lampenflora) が壁面に発達している。このような植生の発達による, 洞内の生態系の攪乱や観光面での視覚的汚染が問題となっている。しかし, 国内では照明植生の構成種についての調査は不十分で, 汚染対策も進んでいないのが実情である。演者らは, 照明植生の基礎資料を得るために, 山口県秋芳洞内において調査を進めている。本発表では, 2008年11月および2009年2月に, 洞内18地点で行った気生緑藻類についての調査結果を報告する。

今回確認された十数種のうち, *Coccolobrya verrucariae*, *Dictyochloropsis* spp., *Chlorella saccharophila* は, 多くの地点で高頻度に確認され, 明瞭な緑色の群落を形成することが多かった。また, 入り口付近の自然光の影響のある部分では, スミレモ科の *Trentepohlia aurea*, *Printzina lagenifera* が確認され, トンネル内壁のコンクリート表面では鍾乳石表面とは異なり, *Stichococcus bacillaris* が特異的に優占していた。さらに, シダの前葉体などが繁茂する有機物の多い場所では, *Leptosira* sp. が密生していた。照明植生を構成する藻類は洞外から進入したと考えられるが, 大気中の降下物を寒天培地で捕集して培養した結果, 洞内では洞外よりも藻類の密度がきわめて低かった。なお, 緑藻類が主体となる照明植生は, 光強度が $0.4 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上で発達していた。

(¹広島県環境保健協会, ²科博・植物, ³山口産技セ)

A14 松川 愛未¹・堤 敏郎²・香村 眞徳³・石川 依久子⁴・平中 晴朗⁵・田端 重夫⁵・○嵩田 智¹: 沖縄県破名城に生育するアオサ藻綱カサノリの季節消長

アオサ藻綱カサノリ *Acetabularia ryukyuensis* Okamura et Yamada は, 緑色の傘状部が1.5 cmにも達する世界で最も美しい海洋植物の1種である。カサノリの分布域は非常に狭く, 世界でも沖縄と奄美大島でしか生育が確認されていない準絶滅危惧種である。しかも最近, 土砂の流入など海洋生態系の破壊が進み, カサノリの生育地が激減してしまっている。ところが, 沖縄県破名城地区においては本種が夏季も含め周年多産し, しかも, 破名城地区で発見した夏季カサノリは冬季カサノリに比べ傘状部の直径が小さく傘を構成する胞子枝数も少ないことが共著者の堤らによって報告されていた。

本研究では, 2009年5月よりほぼ毎月破名城地区におけるカサノリの生育状況を確認し, 採集した藻体から胞子枝数などの形態観察を行い, さらに葉緑体コード *tufA* 遺伝子の塩基配列を決定し系統解析を行った。その結果, 生育状況は唯一8月だけ出芽したばかりの傘のない藻体のみが見られた。胞子枝数は以前の報告の通り5, 6, 7, 9月のサンプルで平均 49.01 ± 8.4 だが12月のサンプルで平均 60.10 ± 4.2 と, 冬季カサノリでは胞子枝数が多くなった。分子系統解析の結果, これまで83サンプルを調査したが *tufA* に違いは無かった。カサノリの近縁種と考えられている *A. major* G. Martens のタイプ産地はタイであるが, タイ産の標本の *tufA* 遺伝子の塩基配列は破名城地区のカサノリと同一であった。

(¹お茶大, ²那覇港管理組合, ³沖縄環境科学センター, ⁴理研, ⁵いであ(株))

A16 ○早川 昌志¹・芝野 郁美¹・洲崎 敏伸²: 捕食性原生動物を用いたミドリゾウリムシ共生藻および自由生活藻の細胞内消化耐性の検討

現在知られている藻類の多くは, 過去に原生動物が真核藻類を捕食して二次的に藻類化したものである。それは, ミドリゾウリムシのような緑色原生動物や, 造礁サンゴのような緑色無脊椎動物の存在によっても支持されている。

ミドリゾウリムシは, 細胞内に単細胞緑藻のクロレラを共生させており, 実験下でそれぞれ単者培養が可能である。この共生藻は二次共生葉緑体と類似しており, 過去に多発的に起こった藻類化の進化的なステップを考察する良いモデルとなっている。

単細胞藻類が二次共生葉緑体へと移行するためには, 無色原生動物に捕食された際に細胞内消化を回避する必要がある。したがって二次共生の初期段階では, 共生藻側は原生動物による細胞内消化を免れるための消化耐性機構を, 原生動物側は共生藻を消化しないための消化防止機構を, それぞれ発達させていったと考えられる。

共生藻側の細胞内消化耐性について検討する目的で, ミドリゾウリムシから単離培養している共生クロレラと, それに近縁な自由生活クロレラを, さまざまな系統の捕食性原生動物 (アメーバ, タイヨウチュウ, ゾウリムシ) に捕食させ, その後の経過を観察した。また, ミドリゾウリムシをそのまま捕食させたり, 破碎して与えることも行い, 共生中にあるクロレラについても検討した。その結果, それぞれの捕食細胞内における消化過程で違いが見られた。これらの結果から, 単細胞藻類の細胞内寄生能について議論する。

(¹神戸大・理・生物, ²神戸大・院理・生物)

A17 ○渡邊 信¹・野崎 久義²・仲田 崇志³: *Chloromonas augustae*, *C. serbinowii* および *Gloeomonas*-clade 5 種 (オオヒゲマワリ目, 緑藻綱) の鞭毛装置構造の進化

単細胞性の *Gloeomonas* 属はピレノイドを欠き、2本の鞭毛が互いに離れていることが特徴だとされてきた。Nozaki *et al.* (2010) は *Chloromonas rublifilum*, *C. insignis*, *Gloeomonas* sp., *G. lateperforata*, *G. kupfferi* の5種はデンプン粒にかこまれないピレノイドをもつこと、系統的には *Gloeomonas*-clade を構成し、その根元に *C. augustae* と *C. serbinowii* が位置することを示した。光学顕微鏡では *C. augustae* と *C. serbinowii* は2本の鞭毛は互いに近接してV字型になっているが、*Gloeomonas*-clade の5種では2本の鞭毛の距離が系統樹での派生順に大きくなる傾向がある。本研究ではこれら7種の鞭毛装置構造にどのような変異があるかを観察した。

C. augustae と *C. serbinowii* の2種では鞭毛基部は互いに接していたが、他の5種では離れていた。また5種では鞭毛基部同士を結合する Distal Fiber (DF) 上に層状構造が付属していたのに対し、前2種では層状構造はなかった。7種に共通して、左右の鞭毛根に沿って System I fiber (SIF) が伸長することと、それぞれの鞭毛基部の下から付属鞭毛基部に向かって伸びる幅広で粗い縞模様の Coarsely Striated Band (CSB) があることが観察された。SIF は前2種で DF の下で融合しているようであったのに対し、5種では分離・交叉していた。また7種のうち *Chloromonas* と同定された4種では、2つの CSB は互いに接していたが、*Gloeomonas* と同定された3種では離れていた。

(¹富山大・院理工, ²東大・院理, ³慶大・先端生命研)

A19 ○仲田 崇志・新川 はるか・伊藤 卓朗・富田 勝: コナミドリムシ (*Chlamydomonas reinhardtii*) および近縁藻類の分類学的研究

コナミドリムシ (*Chlamydomonas reinhardtii*; 緑藻綱オオヒゲマワリ目) はゲノム解読も終了した代表的なモデル生物の1種である。しかしながら本種の分布(北米への局地分布か汎世界分布か)や種の範囲については研究者によって見解が大きく分かれている。さらに Pröschold & Silva, *Taxon* (2007) によって北米産の凍結保存株 CCAP 11/32A (=UTEX 90) がエピタイプとして指定されたが、本株と *Chlamydomonas globosa* や *Chlamydomonas orbicularis* などの類似種との比較も行われていなかった。そこで本研究では新たに分離され、Ettl (1983) に基づいて *C. orbicularis* と *C. globosa* に同定された複数の日本産株と、類似種の既知株との比較を行った。細胞形態、RNAの二次構造、分子系統、および有性生殖の研究から、*C. orbicularis* と同定された日本産株は *C. reinhardtii* (北米産株) と同一種であることが示され、一方で *C. orbicularis* の原記載株とは形態的にも系統的にも異なることがわかった。また *C. globosa* と同定されていた株が既知の *C. globosa* / *C. incerta* 株 (*C. globosa* と再同定された) と同一種であり、*C. reinhardtii* とは異なる生物学的種を構成することがわかった。本研究により、北米以外に *C. reinhardtii* が分布することが培養株に基づいて初めて裏付けられ、本種が汎世界分布する可能性が支持された。また *C. reinhardtii* の種の範囲が明確となり、*C. reinhardtii*, *C. globosa*, *C. orbicularis* の再定義を行った。

(慶大・先端生命研)

A18 ○松崎 令¹・仲田 崇志²・原 慶明³・野崎 久義¹: 単細胞性緑藻 *Chloromonas pseudoplatyrhyncha* のピレノイド構造と系統上の位置

Chloromonas (緑藻綱, ボルボックス目) は、光学顕微鏡下で葉緑体内にデンプン鞘で囲まれたピレノイドを欠く点で、伝統的に *Chlamydomonas* と区別されてきた。これまでに100種以上が記載されたが、培養株を用いた詳細な研究が行われた種は20程度であり、また、電子顕微鏡観察から、デンプン鞘を伴わないピレノイドを葉緑体内に持つ種が含まれること、分子系統解析から多系統であることが分かり、分類が混乱している。

我々は日本の土壌試料から、これまで詳細な研究が行われていなかった *C. pseudoplatyrhyncha* の培養株を新たに確立し、光学・透過電子顕微鏡による観察と、18S rRNA・*atpB*・*psaB* を用いた分子系統解析を行った。光学顕微鏡下ではデンプン鞘に囲まれたピレノイドを確認できなかったが、Rosowski & Hoshaw (1970) によるピレノイド染色法を用いたところ複数の染色領域がみられ、透過電子顕微鏡観察から、本種の葉緑体内にデンプン鞘を伴わない、多角状のピレノイドがあることが明らかになった。このような形状のピレノイドはボルボックス目では知られていない。また、分子系統解析では、*C. pseudoplatyrhyncha* は *Chloromonadinia* (クロロモナス系統群) に含まれ、*Chloromonas* 10種と *Gloeomonas* 3種を含む単系統群の姉妹群となった。分子系統解析とピレノイドの独特な形状から、本種は独立の属となる可能性が示唆された。

(¹東大・院理・生物科学, ²慶大・先端生命研, ³山形大・理・生物)

A20 ○野崎 久義¹・A. W. Coleman²: 緑藻 *Volvox* 属 *Merrillo-sphaera* 節の1新種

Volvox 属は伝統的に500以上の細胞からなる球状の遊泳群体をもつことで特徴付けられており、Smith (1944, *Trans. Am. Micros. Soc.*) は細胞間連絡や細胞外基質(ゼラチン状基質)の群体の形態的差異から4個の節に分類している。しかし、分子系統では *Volvox* 属は多系統であると解析されており、タイプ種を含む *Volvox* 節 (section *Euvolvox*) 以外の3節は *Eudorina* や *Pleodorina* と大きな単系統群 (*Eudorina* group) を形成し、*Volvox* 節と分離する (e.g. Nozaki 2003, *Biologia*)。

本研究では、10年以上も昔に米国テキサス州の池から単離した1種について種同定を実施した。本種は細胞間連絡がなく、各栄養細胞がゼラチン状基質の個体鞘に囲まれている点で、*Merrillo-sphaera* 節に分類される。無性群体は前方の細胞が著しく分離した卵形で、細胞数は1000-2000、8-12個のゴニジア(無性生殖細胞)が群体後方2/3に位置する。ゴニジアは連続的に細胞分裂して、反転 (inversion) を経て娘群体となるが、形成直後の娘群体は長卵形でゴニジアとなる細胞は大きさから識別できない。本種はゴニジアの数と不等分裂で次世代のゴニジアを形成しない点で、同節の *V. tertius*, *V. spermato-sphaera* と類似する。しかし、本種は前方細胞の著しく分離した卵形の群体をもつ点でこれら2種とは識別されるので新種と判断した。また、本新種は色素体の形態で NIES 及び UTEX の *V. tertius* 株と識別された。色素体5遺伝子6021塩基対を使用した系統解析では本新種は *Eudorina* group の中に位置し、*V. tertius* と姉妹群であった。

(¹東大・理・生物, ²ブラウン大学)

A21 ○土金 勇樹¹・土屋 美紀¹・日向 淑恵¹・関本 弘之²: 接合藻ヒメミカヅキモのホモタリック株における「性」の発見

単細胞接合藻ヒメミカヅキモ (*Closterium peracerosum-strigosum-littorale* complex) には、+型、-型の異性間で接合を行うヘテロタリズムと、1細胞由来のクローン細胞間で接合を行うホモタリズムと呼ばれる交配様式が存在する。ホモタリック (hom) 株は、単一の栄養細胞の分裂により生じた姉妹配偶子囊細胞同士が寄り添い、そのまま接合 (自家接合) する。しかし姉妹配偶子囊細胞間での認識機構は不明のままである。

本研究では、18S rDNA の介在領域を用いた種内系統樹から明らかになった、極めて近縁な hom 株とヘテロタリック (het) 株を用いて接合実験を試みた。hom 株と het (+) 細胞を混合した場合、hom 株と het (-) 細胞の混合に比べて接合率が高くなり、自家接合率が低下した。また、これらは形態的に識別できないため、het 株の細胞壁をカルボロールホワイトで染色し、混合実験を行なったところ、hom 株と het (+) 細胞との混合で、染色された細胞壁を持つ接合子が観察された。het (+) 細胞単独では接合反応は起こらないため、これは hom 株と het (+) 細胞の複合型接合子であると考えられた。

以上の結果から、hom 株のうち少なくとも一部は、接合時に het 株における - 型の性を示すことが示唆された。今後は het (-) 細胞との接合実験を詳細におこない、ホモタリズムにおける相補的性発現の可能性を検討する。

(¹日本女子大・理・物生, ²日本女子大・院・理)

A23 ○山岸 隆博・川井 浩史: クリプト藻 *Pyrenomonas helgolandii* の外部刺激に対する鞭毛反応について

鞭毛を有する多くの生物は、機械的的刺激、pH、強光など様々な外部刺激に対し、鞭毛切断反応を示し、この反応は細胞内 Ca^{2+} 濃度の増加に起因することが明らかとなっている。これに対して、発表者は海産クリプト藻 *Pyrenomonas helgolandii* の遊泳細胞が、機械的的刺激や浸透圧ショックを受けた場合、2本の鞭毛を細胞表面に密着させるように屈曲・停止させ、細胞運動を停止させる反応をとることを見いだした。本研究では、この特徴的な鞭毛停止反応と細胞内 Ca^{2+} 濃度との関連性について生理的解析をおこなった。

P. helgolandii は強い攪拌 (振とう) による機械的的刺激により、鞭毛停止反応を示したが、攪拌時間および強度の増加により鞭毛切断反応に転じた。また、低 Ca^{2+} 濃度溶液中では、強攪拌条件下においても鞭毛切断は誘導されず、鞭毛停止反応のみが誘導された。さらに、機械的的刺激受容カルシウムチャネルの阻害剤として知られるランタノイド (La^{3+} , Gd^{3+}) の処理は、強攪拌条件下で鞭毛切断反応を阻害し、鞭毛停止反応を誘導した。また、ランタノイドは鞭毛停止誘導条件下で鞭毛停止反応も阻害した。一方、BAPTA のアセトキシメチルエステル化体である BAPTA-AM により細胞内 Ca^{2+} をキレートすると鞭毛停止反応は阻害された。これらの結果から、鞭毛停止反応および鞭毛切断反応は、機械的的刺激受容カルシウムチャネルを介した Ca^{2+} 流入量の違いにより制御されていると考えられる。

(神戸大・内海域セ)

A22 ○石川 依久子・宮脇 敦史: 微細藻の鞭毛挙動をみる

クラミドモナスは、変異株の遺伝子解析が進み、鞭毛運動の研究に重要な存在になっている。しかし、微細藻の鞭毛運動は種によって様々で、クラミドモナスに代表されるものではない。さらに、種によって決まった鞭毛運動のパターンを繰り返すわけでもない。微細藻が三次元水中を自由に遊泳したり接合行動をとったりするのはすべて鞭毛運動に依存し、鞭毛は挙動を常に変えていることを意味している。超高速ビデオ顕微鏡 MUFO は、1秒間に2,000コマで鞭毛映像を鮮明に捉えることから、猛スピードの鞭毛挙動を解析するのに極めて有効である。本機種を用いて、クラミドモナスをはじめとする数種の微細藻が示す鞭毛運動の多様化を観察した。

ホソエガサの配偶子はクラミドモナスと類似した先端等長の2本鞭毛であるが、クラミドモナスが ciliary beat であるのに対し、flagellar beat とされている。しかし、両者は、それぞれのパターンを適宜、混ぜて直進し、また遊泳方向の反転には、両者に共通した全く別の鞭毛挙動を見せた。Beat pattern は鞭毛基部の構造で決められていると考えられてきたが、鞭毛運動はかなり柔軟性をもつことが認められた。再考の必要があるのではないかと。また、1個体のもつ等長の2本鞭毛は概して同一の beat pattern を取ると考えられてきたが、一方をはずしたり、波形や振幅を非相称に変えたりして個体の遊泳方向を調節する。また、渦鞭毛藻のように初めから配置も beat pattern も全く異なる二本鞭毛で調節するものもある。

このような鞭毛挙動が何によって支配され、どのようなメカニズムで変換するのか、まだほとんどわかっていない。

(理研・細胞機能探索技術開発チーム)

A24 ○長里 千香子¹・梶村 直子²・植木 知佳³・峰雪 芳宣⁴・本村 泰三¹: 電子線トモグラフィ法を用いた褐藻エゾイシゲの細胞質分裂における膜構造変化の解析

褐藻類の細胞質分裂にはゴルジ体由来小胞 (GV; Golgi derived vesicle) と平板小囊 (FC; flat cisterna) の2種の膜構造が関与し、複雑な膜融合過程を経て新しい隔膜へと発達していく。細胞質分裂における膜構造の変化は、1) FC に GV が付加することによって拡張した平板小囊 (EFCs; expanded flat cisternae) が形成される、2) 各 EFC の融合と GV の付加により網状膜構造 (MN; membranous network) が出現する、3) MN からシート状の構造 (MS; membranous sac) へ変化する、4) 分裂予定域に数ヶ所に形成された MS は融合しながら伸展し母細胞壁に到達することが明らかになっている。本研究では、褐藻エゾイシゲ (*Silvetia babingtonii*) 接合子の細胞質分裂における膜構造の変化についてより詳細に理解するために加速電圧 300 kV, 3,000 kV の透過型電子顕微鏡を用いた電子線トモグラフィ法により3次元観察を行った。

その結果、GV と FC の融合により出現する EFCs は、複雑な構造を呈しており、FC を核として融合した GV により、FC の縁辺部分にはチューブ状構造 (TS; tubular structure) が発達すること、TS 同士の複雑な融合により MN が形成されることが明らかになった。また、核分裂後の娘核間に発達する小胞体群の近傍から FC が出現していると思われる構造も捉えられ、平板小囊形成と微小管との相互関係についても新たに示唆された。膜融合がある程度進んでいる部分では MS を中心とし、MN, EFCs の膜融合過程の階層化が存在していることも確かめられた。

(¹北大・北方セ, ²大阪大・超高压電顕セ, ³新日鐵・先端研, ⁴兵庫大・院・生命理学)

A25 ○寺内 真¹・梶村 直子²・長里 千香子³・Christos Katsaros⁴・峰雪 芳宣⁵・本村 泰三³: 褐藻アミジグサにおける細胞質分裂時に形成される plasmodesmata の微細構造解析

原形質連絡 (plasmodesmata, PD) は多細胞性体制をとる植物細胞を連結している構造であり、様々な物質がここを介して輸送され、細胞間の情報伝達や植物体の成長を制御していることが知られている。PD の微細構造学的研究は、陸上植物・緑藻で活発に行われており、PD 形成と細胞質分裂との関係が示唆されている。褐藻ではコンブなどで報告があり、光合成産物の輸送等について議論されている。本研究では、褐藻アミジグサを材料に PD の微細構造・形成過程について、急速凍結置換法による電顕観察と電子線トモグラフィ観察を行った。

褐藻の PD は隣接する細胞の細胞膜が連結した細管状構造であり、細胞壁のいくつかの箇所に集合して存在していた。陸上植物とは異なり、内部には ER は観察されなかったが、PD 近傍の細胞質領域には複雑な管状膜構造が局在していた。また、細胞質分裂時の隔壁形成初期に PD 様構造が出現し、この構造は細胞膜の部分的な突出により形成されると考えられた。隔壁形成後期になると、個々の PD 様構造の中央部に電子密度の高い物質が沈着し、そこから細胞壁繊維が伸長する様子が観察された。褐藻アミジグサでは、PD は細胞質分裂と共役して形成され、初期細胞壁合成に関係していると考えられる。

(¹北海道大・院・環境科学, ²大阪大・超高压電顕セ, ³北海道大・北方セ, ⁴アテネ大・生物, ⁵兵庫県大・院・生命理学)

A27 ○石川 奏太¹・稲垣 祐司^{1,2}・神川 龍馬¹・田辺 晶史¹・橋本 哲男^{1,2}: 配列組成の極端な変化によるモデル不整合が分子系統解析に与える影響について

分子系統解析において OTU 間で極端に塩基あるいはアミノ酸組成が異なる場合、置換モデルと実配列の経験した置換パターンとの間に不整合が起りアーティファクトが誘導される可能性が示唆されていた。しかし、真の系統樹が未知である既存の生物種由来の配列を用いた解析では、推定結果がアーティファクトであると断定することが出来ない。また、組成の偏り以外の要因がアーティファクト誘導に影響している可能性を完全に排除できない。よって、配列間での組成の偏りがアーティファクトを誘導するのか、それがどの程度深刻な問題であるかについては詳細な検討がなされていない。

本研究では、OTU 間の組成に偏りのある配列をモンテカルロシミュレーションを用いて生成し解析した。この解析では真の系統樹は予め分かっているため、推定結果が組成の偏りに起因するアーティファクトであるか否かを厳密に検証出来る。

一連の解析結果から、配列間での組成の偏りがアーティファクトを強く誘導すること、そのアーティファクトはデータサイズの拡大や配列数の増加だけでは軽減出来ないことなどが判明した。以上の結果は、実際の系統解析においても、例えば他の生物由来の相同配列とアミノ酸組成が極端に異なる Apicoplast 遺伝子配列を含む系統解析や、生物種間で GC 含量に差がある SSUrRNA 配列を用いた系統解析などでは同様の問題が起こっている可能性を示唆している。

(¹筑波大・院・生命環境, ²筑波大・計算科学研究セ)

A26 ○野村 真未¹・中山 卓郎²・石田 健一郎²: 有殻アメーバ *Paulinella chromatophora* における新規殻の構築様式

Paulinella chromatophora は、リザリア下界ケルコゾア門ユーグリファ目に属する糸状仮足をもつ有殻アメーバの一種であり、珪酸質の鱗片からなる壺状の被殻をもつ。本種は、独自の一次共生によるシアノバクテリア由来の光合成オルガネラをもつことが最近明らかとなった。これは葉緑体がたった一度の一次共生によって獲得されたという定説を覆す大きな発見となった。しかし、その細胞構造や生活環などに関する基本的知見は乏しく、生物としての理解は進んでいない。*P. chromatophora* を含むユーグリファ目の有殻アメーバのほとんどは珪酸質の鱗片が規則正しく配置された殻を持っており、ユーグリファ目生物の重要な分類形質となっている。この殻は細胞分裂の際に親細胞が娘細胞のために細胞外に新規に構築することが知られている。しかし、単細胞生物が分裂に先立って完全な殻を細胞外に構築する例は他になく、本種がこの殻をどのように構築するかはとても興味深い。

本研究は、*P. chromatophora* を用いて今まで未知であった詳細な殻形成様式を明らかにすることを目的とした。光学顕微鏡によるタイムラプスビデオ解析の結果、細胞は鱗片を全て細胞外へ出した後に仮足を使って鱗片を一枚ずつ殻の形に組み立てることがわかった。また、LysoSensor Yellow/Blue DND-160 (PDMPO) を用いて鱗片の形成時期と配置の仕方を観察したところ、開口部側の鱗片から順に形成されることが明らかとなった。

(¹筑波大・生物学類, ²筑波大・院・生命環境)

A28 ○白戸 秀¹・遠藤 寛子²・中山 卓郎²・平川 泰久²・小池 さやか³・石田 健一郎²: クロララクニオン藻 *Lotharella amoebiformis* のヌクレオモルフゲノムに関する比較解析

クロララクニオン藻は、緑藻由来の葉緑体を持つ二次共生藻であり、本藻の葉緑体にはヌクレオモルフと呼ばれる二重膜で囲まれた構造が付随する。この構造は共生藻の縮小した核で、二次共生成立の過程を知る上で重要な細胞内小器官であると考えられている。ヌクレオモルフは3本の染色体からなる非常にコンパクトな真核生物型のゲノムをもつ。これまでに *Bigelowiella natans* においてヌクレオモルフゲノムの全配列 (373 kbp) が決定されている。

本研究では、クロララクニオン藻においてヌクレオモルフゲノムがどのように進化したのかを明らかにするため、*B. natans* と系統的に離れた *Lotharella amoebiformis* のヌクレオモルフゲノム全配列の約 80% を新たに取得し、両者の比較を行った。その結果、*L. amoebiformis* の配列には *B. natans* のヌクレオモルフコード遺伝子のオルソログが多数見られ、また *B. natans* で認められた高い A+T 含量や多数の微小イントロンも同様に確認された。これらの両者に共通する特徴はヌクレオモルフ成立初期に獲得されたものであると考えられる。一方で2種のヌクレオモルフゲノム間におけるシンテニー領域は細かく分断されており、ヌクレオモルフゲノムはクロララクニオン藻の進化の中で大きな再編成を受けてきたことも示唆された。

(¹筑波大・生物学類, ²筑波大・院・生命環境, ³金沢大・院・自然科学)

A29 °平川 泰久・石田 健一郎：クロララクニオン藻の核コード葉緑体タンパク質 (RubisCO small subunit) がもつ新規輸送シグナル配列の機能

クロララクニオン藻は4枚の包膜に囲まれた二次共生由来の葉緑体をもつ海産の単細胞性藻類である。本藻は外側2枚と内側2枚の葉緑体膜間領域 (periplastidal compartment) に共生者 (緑藻) の核の名残りであるヌクレオモルフを保持しており、進化的中間段階を示す重要な生物として注目が集まっている。しかし本藻が葉緑体をオルガネラとして維持する機構に関しては不明な点が多い。そこで我々は葉緑体維持機構の一つである、核コード葉緑体タンパク質の輸送機構に関して研究を行った。細胞内共生の過程で、葉緑体で機能するタンパク質遺伝子の多くは共生者側から宿主の核ゲノムへと転移しており、葉緑体を細胞内で維持するためには宿主側からのタンパク質の供給が必要不可欠である。これらのタンパク質のN末端側には葉緑体への輸送に必要なシグナル配列が付随していることが知られており、我々はこれまでの研究でクロララクニオン藻のN末端輸送シグナル配列の機能について明らかにした。しかし最近の研究で葉緑体タンパク質の一つ RubisCO small subunit protein (RbcS) は既知のN末端輸送シグナル配列に加えて、成熟タンパク質内にもう一つの輸送シグナル配列をもつことが明らかとなった。本発表ではこのRbcS がもつ新規輸送シグナル配列の機能について報告する。(筑波大・院・生命環境)

A31 °神川 龍馬・橋本 哲男・稲垣 祐司：ストラメノパイル類における翻訳伸長因子遺伝子の進化

細胞内におけるタンパク質合成の中心的役割を果たすことが知られている翻訳伸長因子タンパク質 (EF) は、真核生物では特に eEF-1 α と呼ばれる。近年 eEF-1 α を持たず翻訳伸長因子様遺伝子 (EFL) を有する生物も報告され、真核生物における EF 進化が注目されている。これまで、eEF-1 α 遺伝子のみを有する真核生物の共通祖先から eEF-1 α 遺伝子が受け継がれ (vertical gene transfer, VGT), その後 eEF-1 α 遺伝子から進化した EFL 遺伝子が遺伝子水平伝播 (lateral gene transfer, LGT) によって広がったと考えられてきた。我々はストラメノパイル類の EF 遺伝子探索を行い、分子系統解析結果に基づきストラメノパイル類 EF 進化について考察した。遺伝子探索の結果、珪藻類とラン菌類 *Pythium* 属から EFL 遺伝子が検出されたが、本生物以外からは eEF-1 α 遺伝子のみを検出した。さらに珪藻類と *Pythium* 属には EFL 遺伝子と eEF-1 α 遺伝子を両方有する種も発見された。分子系統解析の結果、珪藻類と *Pythium* 属 EFL の姉妹群関係が強く支持された一方、珪藻類と *Pythium* 属 eEF-1 α は他のストラメノパイル類からの eEF-1 α に近縁であることが判明した。従って、(1) 本生物共通祖先からの EFL/eEF-1 α の VGT, (2) 同一もしくは近縁なドナーからの独立な EFL 遺伝子 LGT, (3) 珪藻類 *Pythium* 間における EFL 遺伝子 LGT, の可能性が考えられる。(筑波大・院・生命環境)

A30 °増田 功・松崎 素道・北 潔：寄生性渦鞭毛藻パーキンサスのミトコンドリア遺伝子に見出されたフレームシフトを伴う遺伝子発現系

真核細胞におけるエネルギー代謝の中核であるミトコンドリアは独自のゲノム (mt ゲノム) をもち、そのゲノム構造や遺伝子発現系は系統間で多様化している。とりわけ渦鞭毛藻の mt ゲノムは極めて特殊な進化を遂げており、複数の DNA 分子からなる特異なゲノム構造を持つことや、その遺伝子の翻訳に標準的な開始・終止コドンを用いないことが報告されてきている。しかし、完全なゲノム構造が解明された例はなく、その分子進化や実際の mt 遺伝子発現系についての知見も極めて限られている。我々は渦鞭毛藻の mt ゲノムとその遺伝子発現系について進化的観点から知見を得るために、渦鞭毛藻の中で最も分岐時期が早い、貝類寄生性渦鞭毛藻パーキンサスを用いた研究を行っている。今回我々は、パーキンサスの mt 遺伝子 *cox1* の mRNA 全長配列を決定した。塩基配列に基づきアミノ酸配列を推定したところ COXI に類似する配列は3つの読み枠に分断されて現れたが、塩基配列と推定アミノ酸配列の比較から、この遺伝子の AGG および CCC コドンにおいて、翻訳時にフレームシフトが起こっているという仮説をたてるに至った。このモデルを仮定することにより近縁種の COXI オルソログと配列類似性が高くかつ機能的に重要な残基が保存されたアミノ酸配列が推測された。また他のパーキンサスの mt 遺伝子についても同様のモデルが適用可能であった。現在のところその意義は不明であるが、1 遺伝子中に 10 回というこれまでに報告のない高頻度なフレームシフトは極めて特異な現象と考えられる。(東大・院医・生物医化学)

B01 °寺田 竜太¹・齊野 尚子¹・兒玉 昂幸¹・Gregory N. Nishihara²：環境変動が褐藻アントクメ (コンブ科) のフェノロジーに与える影響

九州南部は温帯と亜熱帯性海藻の推移帯であり、本海域を分布南限や北限とする種が混生する。アントクメは日本産コンブ科海藻で最も低緯度に分布し、鹿児島県が分布南限として知られている。近年、九州各地で藻場構成種の変化が指摘されているが、環境変動が海藻植生や分布等に影響を与えるとするれば、推移帯に生育する個体群により顕著に見られると考える。本研究では、分布南限近傍における本種の個体群動態と温度耐性から、環境変動が生残やフェノロジーに与える影響を検討した。現地調査は、東シナ海に面した串木野長崎鼻と長島堂崎、八代海に面した長島諸浦で2008年4月から2009年11月まで行った。温度耐性は、酸素電極 (YSI Model 58) を用いて純光合成速度を測定すると共に、Imaging-PAM (Heinz Walz GmbH) を用いて電子伝達速度 (rETR) を測定した。調査の結果、東シナ海の個体群は八代海内よりも小型であり、特に串木野の南限群落は体サイズ、密度ともに低かった。純光合成速度や rETR 活性は 24°C で最も高かったが、28°C 以上で著しく低下した。串木野の生育水深 (10 m) の水温は成熟前後に 28°C 以上に達することから、胞子体の成熟や配偶体の生残に影響がある可能性も考えられた。東シナ海に面した薩摩半島沿岸の海水温は過去 20 年間で上昇傾向にあり、この変化が南限群落の衰退に長期的に影響を与えた可能性も示唆される。

(¹鹿大・水、²長大・環東シナ海環境セ)

B02 °村瀬 昇¹・吉田 吾郎²・樽谷 賢治²・橋本 俊也³: 褐藻ノコギリモクとクロメの光合成-温度関係

褐藻ノコギリモクとクロメは多年生で藻場を形成し、瀬戸内海でも優占して繁茂する。本研究では、山口県東部の瀬戸内海側の馬島沿岸からノコギリモクとクロメを採集し、前者では主枝の先端付近の葉、後者では生長点付近の側葉を試料として、光合成および呼吸-温度関係を精査するために培養を組み合わせ実施した。まず、採集した翌日にプロダクトメーターを用いて、光量 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 下での光合成測定と暗黒下での呼吸測定を、温度 5, 10, 15, 20, 25, 30 および 35°C で行った。測定後の試料を培養容器に入れ、それぞれ測定した温度区に移し、光量 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ で通気して培養を行った。その後、ノコギリモクでは 24 時間毎、クロメでは 48 時間毎に、同じ温度で光合成と呼吸を測定した。35°C での光合成および呼吸速度は、9 月に採集した両種とも測定開始時には比較的高い値を示した。しかし、各温度で培養するとノコギリモクでは 72 時間後、クロメでは 48 時間後までに光合成および呼吸活性が認められなくなった。また、ノコギリモクの 5 および 10°C の光合成速度は、測定開始時と比べ 72 時間後で低下する傾向が認められたが、クロメの 5 ~ 15°C の光合成速度は、測定開始時と比べ 96 時間後には高まっていた。このように、光合成・呼吸測定に培養を組み合わせることで、現場に近い光合成-温度特性が得られることが示唆された。

(¹水産大学校, ²水研セ瀬戸内水研, ³広大・院・生物圏)

B03 °高田 順司・村瀬 昇・野田 幹雄・須田 有輔・上野 俊士郎: 光質が異なる LED 照射によるアカモクの光合成と生長

LED (発光ダイオード) は、藻類の培養光源として利用が期待されている。しかし、LED 照射における大型海藻の光合成や生長に関する知見は十分でない。そこで、本研究では藻場を構成する褐藻アカモクを用いて、光質が異なる LED 照射による光合成・呼吸活性と生長を明らかにした。光合成・呼吸測定および培養実験には、赤、緑、青および白色の砲弾型 LED 光源を備えた照明装置を用いた。材料には生長点を含む藻体の上部を切り取って用いた。光合成・呼吸測定は温度が 20°C、光量が 200, 100, 50, および $25 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ と暗黒下で行った。培養は温度 20°C の下、光量 $100 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、明暗周期 12 L:12 D で行った。生長は茎長、葉数および湿重量を測定し、相対生長率を求めた。光合成速度は、培養開始時に緑色下で高い値であった。また、培養 12 日目には青色下で高く、次いで白および緑色下、赤色下の順であった。培養 12 日目の呼吸速度は、赤色照射下で高く、次いで青および白、緑色照射下の順であった。生長については、青色下の藻体では茎長が短いものの、葉数が多く、湿重量の相対生長率が高い値を示した。一方、赤色下では茎長、葉数および湿重量の相対生長率がいずれも低い値を示した。以上より、光合成速度が高い青色下で生長が良好で、光合成速度が低く、呼吸速度が高い赤色下で生長が低調であることが明らかになった。

(水産大学校)

B04 °早川 雄一郎・吉川 伸哉・大城 香・神谷 充伸: 異なる塩濃度環境に生育するシオグサ属藻類の生理特性の比較

これまで、淡水と海水の流入により多様な塩濃度環境が存在する三方五湖において、シオグサ属藻類の多様性に関する調査を実施し、三方五湖にはワタシオグサ、ツヤナシシオグサ、フサシオグサおよびカモジシオグサの 4 種が生育していること、種内で遺伝的分化が生じていること、種や遺伝子型によって分布域や出現時期が異なることなどを明らかにした(日本藻類学会第 33 回大会)。そこで本研究では、シオグサ属藻類の塩濃度・温度に対する生理特性と三方五湖における生態的特徴との関係を明らかにするために、分布域や出現時期の異なる 4 つの培養株(ワタシオグサ、フサシオグサ I 型、フサシオグサ II 型、カモジシオグサ)間で、異なる環境条件における成長率と光合成活性を比較した。0.2 ~ 35 psu の 6 段階の塩濃度で成長率を測定したところ、高塩濃度汽水域から海水域に生育するワタシオグサやフサシオグサ I 型は、低塩濃度汽水域に生育するフサシオグサ II 型やカモジシオグサよりも高い至適塩濃度を示した。また、5 ~ 35°C の 7 段階の温度で光合成活性を測定した結果、夏から秋に出現するフサシオグサ I・II 型は、冬から春に出現するワタシオグサやカモジシオグサよりも至適温度が高いことが示された。以上の結果から、三方五湖に生育するシオグサ属藻類は生理的にも分化しており、種間・遺伝子型間でみられた分布域や出現時期の違いは、塩濃度や温度に対する生理特性の違いによってもたらされている可能性が高いことが示唆された。

(福井県立大・海洋生物資源)

B05 °森田 晃央¹・国分 秀樹²・宮松 亜美³・藤井 瑞穂³・倉島 彰⁴・前川 行幸⁴: コアマモ種子発芽におよぼす水温の影響

伊勢湾の三重県側松名瀬沿岸には海草コアマモが分布している。コアマモの種子は、一般的な発芽条件である恒温における発芽率が約 15% 程度と報告されており、発芽におよぼす環境要因は未解明の部分が多い。コアマモは比較的浅い沿岸部に群落を形成することから、埋土種子は昼夜の水温変化(日較差)にさらされると考えられる。本研究では、コアマモ種子に対し冷温処理として種子の保存を行い、屋外水槽および室内で培養した種子の発芽について調査した。

コアマモの種子は、三重県松名瀬にて 2008 年 9 月 16 日に生殖株を採集し、屋外水槽にて約 1 ヶ月間の追熟処理を行うことで得た。使用した半数の種子に対して冷温処理を 2 ヶ月間行った。屋外水槽における種子の発芽試験は、プラスチック製大型バットに播種し、屋外水槽(角形、コンクリート製、容量 30 m³)で行った。また、底泥の干出時間を水深によって変化させた。室内における種子の発芽試験は、水温 10°C 恒温および 15°C/10°C、20°C/10°C の昼夜変温条件、光周期 12L:12D、光強度 $100 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で行った。

屋外水槽における発芽率は、種子への冷温処理を行った条件で平均 56% (最大 70%) に達した。また、室内における発芽率は、水温 20°C/10°C の昼夜変温条件において 1 ヶ月後に平均 38% (最大 57%) に達した。一方の冷温処理をしない条件ではほとんど発芽しなかった。すなわち、コアマモ種子は水温の日較差によって適切な時期に発芽できるように環境シグナルを利用している可能性が示唆された。

(¹三重大・社会連携研究センター, ²三重県・水産研究所, ³三重大・生物資源, ⁴三重大・院・生物資源)

B06 ○曾田 茉莉香・大谷 修司：松江市近郊のため池における車軸藻類の分布及び季節的消長

松江市円木池において、2009年5月に30m間隔で分布調査を行い、*Nitella*属4種、*N. flexilis* var. *flexilis*、*N. flexilis* var. *longifolia*、*N. rigida*、*N. spiciformis*を確認した。この内、*N. f.* var. *flexilis*と*N. f.* var. *longifolia*は池の北部と西部を中心に分布していた。車軸藻が確認された地点は水深0.9–2m、透明度0.8–1.7mで、池底から20cm上では照度25–270 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、電気伝導度0.15–0.16 mS/cm 、溶存酸素7.9–12.1 mg/l であった。

また、2009年4–12月に月1度、車軸藻類の種組成と生育環境について3定点で調査を行った。その結果、5月に確認した種他に、*N. cf. tanakiana*と*N. sp1*を確認した。なお、本調査では*N. spiciformis*の生育は確認していない。活力のある緑色の藻体が採集できた際の水深は1.3–2m、透明度0.4–1.3mで、池底から15–30cm上では照度23–226 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、水温4–24.6°C、電気伝導度0.14–0.16 mS/cm 、溶存酸素6.1–12.0 mg/l であった。活力のある藻体を採集した時期の水温範囲は広がったが、照度は23 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上の時であった。水中照度は、浮葉植物の繁茂や植物体の分解、植物プランクトンの繁殖などの影響を強くうけていることが示唆された。

(島根大・教育)

B08 ○若菜 勇¹・中村 圭吾²・中嶋 信美³・山田 浩之⁴・本間 暁⁵・田才 雅彦⁶・長田 啓⁷：特別天然記念物「阿寒湖のマリモ」の保全対策 – その現状と課題

北海道阿寒湖における特別天然記念物マリモ (*Aegagropila linnaei*) の生育状況は過去1世紀にわたって悪化を続けており、当初、湖内に4カ所あった球状マリモの群落は今日2カ所を残すだけとなっている。このため、問題の発生に応じて様々な対策が採られてきたが、マリモそのものの生態に関して不明な点が多く、我々は基礎生物学的な調査研究を始めとする多角的なアプローチから保全対策の確立を目指した取り組みを進めている。その一環として、本研究ではこれまでに実施あるいは提言された保全対策を「マリモの保護管理」「生育環境の保護管理」「普及啓発」の3分野における12のカテゴリー（盗採・森林伐採・観光船の乗り入れ・漁業・水位管理・マリモの打ち上げ・保護増殖・外来種・水質管理・良好な生育環境の維持・普及啓発・保護対策全般の検討）に類型化し、各々について効果ならびに現状・課題を分析した。また、こうした情報を関係者が共有して有効な対策を打ち出せるよう、協議会的な組織の必要性を指摘するとともに、包括的な課題解決を目指す枠組みとして、現存する群落の厳密な管理と過去に消滅した群落の再生を骨子とする「マリモ保護管理計画」の必要性を提言した。

(¹釧路市教委・マリモ研、²国交省・砂防計画課、³国環研・生物圏環境、⁴北大・農学研究院、⁵文化庁・記念物課、⁶道教育庁・文化・スポーツ課、⁷環境省・自然環境計画課)

B07 ○芹澤 (松山) 和世¹・安田 泰輔¹・中野 隆志¹・芹澤 如比古²：富士北麓、山中湖における水中の光環境と水草類・フジマリモの分布下限水深

山中湖では、水草類やフジマリモの分布限界水深は約5mであり、透明度は1.6–5.6mであることが演者らにより明らかにされている。しかし、本湖における水中光量についてはほとんど調べられていない。本研究では山中湖における水中光量、特に水草類やフジマリモの分布限界水深における相対光量の季節変化について明らかにすることを目的に研究を行った。

調査は2008年7月–2009年10月まで毎月1回行った（結水期の1–2月は欠測）。湖北東端の平野ワンドに5定点を設け、11月から湖心に1定点を加え、光量子計2台を用いて、水面上および水面下約10cmと水深1m毎に湖底付近（湖心は10m）まで光量子速度の測定を行い、水面上の光量との相対値から相対光量を求めた。

調査期間中の全定点における水深別の相対光量の平均値は1mが44.1%、2mが23.8%、3mが13.5%、4mが8.4%、5mが4.9%であり、湖心では6mが4.5%、7mが2.9%、8mが1.8%、9mが1.1%、10mが0.7%であった。同一水深における相対光量は湖心では平野ワンドより高く、ワンド内では奥部ほど低い傾向が認められた。相対光量の季節的変動は定点や水深により異なっていたが、水深が深くなるに従いその変動幅は小さくなった。本研究より、山中湖における水草類・フジマリモの相対補償光量は5%程度であると推定された。

(¹山梨県環境研、²山梨大・教育)

B09 ○平野 央¹・粕谷 和寿¹・櫻井 克聡²・藤田 大介²：山形県小波渡漁港における海藻植生の季節変化と流動環境

山形県沿岸では、冬季の高波浪および漂砂が藻場の制限要因と考えられ、天然岩礁でも藻場は岸寄りに限られる。一方、漁港や消波施設に囲まれた静穏域では海藻群落が比較的良く発達し、その水産的活用が期待される。山形県中部沿岸に位置する小波渡漁港では、これまでに岸壁面・斜路や海底の礫に85種の海藻、砂泥底に2種の海草の生育を確認した。そこで、本研究では、漁港内の海藻植生の分布や現存量の多寡と海水流動条件の関係を解析した。2008年7月から2009年8月にかけて、港内3カ所（新港1カ所と旧港2カ所の斜路）と港外の天然岩礁に調査ラインを設け、1–2m間隔で海藻被度の測定と定量採集を行うとともに、石膏半球と流向・流速計で季節毎の流速データを得た。海藻現存量は、各地点とも春～夏に多く、このうち港内各点では秋に減少したが、港外の天然岩礁では波浪に強いヨレモクやエゾノネジモクが高密度で周年生育していた。このため、海藻の平均現存量は港内斜路（3カ所の平均）より港外の天然岩礁で多かった。港内の海藻現存量は、旧港奥部斜路で最も少なく、平均流速値が高いほど多くなる傾向が認められた。港内において新港斜路で現存量が一番高かった理由としては、流速以外にも、港内の他の斜路と比べて照度が高いこと、斜路の傾斜が緩い上に末端水深も深く幅広い水深帯が存在することなどが挙げられる。

(¹山形県水産試験場、²東京海洋大・応用藻類)

B10 °NISHIHARA, Gregory N.¹・TERADA, Ryuta²: Maximum algal richness is correlated to the characteristics of breaking waves

Species richness of marine macrophytes largely depends on geographical boundaries, however we suggest that algal richness is also correlated to the characteristics of the nearshore wave environment (i.e., surf similarity number). Furthermore, we demonstrate that maximum species richness decreases as the surf similarity number increases (i.e., maximum algal richness decreases with increasing wave energy). Our conclusions are based on an extensive examination of more than 200 sites and about 437 species of macrophytes from the Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta, and Magnoliophyta. Mean significant wave heights, used to calculate the surf similarity number, were determined using data from a network of buoys administered by the Marine Environment and Engineering Department of the Port and Airport Research Institute (NOWPHAS). We used a generalized linear model to determine how the mean species richness is related to the surf similarity number and extreme value theory to show that maximum species richness is significantly related to this value.

(¹ 長崎大学, ² 鹿児島大学)

B12 °青木 優和・土屋 泰孝・佐藤 壽彦・品川 秀夫: 人工基盤上カジメ群落の長期モニタリング

静岡県下田市大浦湾内の水深 10 m の地点に上面が 0.6 m × 0.5 m で高さが 0.5 m のコンクリート基盤を 12 基設置し、2001 年に各基盤上に 1 歳のカジメを 5 個体ずつ移植した。これらの個体識別した合計 60 個体およびその後の追加移植個体の生残と生長について、長期モニタリング調査を行った。2005 年以降は自然加入個体についても記録した。生長記録のための計測部位は莖長および莖長の中間部位における莖径である。自然加入個体群の初期生残および移植個体群の生残から求めたカジメ個体群の齢別生残率は 1 齢: 0.52, 3 齢: 0.29, 6 齢: 0.13, 9 齢: 0.04, 10 齢: 0.02 となった。最長寿個体は 10 齢を超えて生残している。生命表を作成して純増殖率を計算すると、年毎の新規加入数に変化がないと仮定した場合には、この群落の維持には 1 年間に 0.8 個体 / m² 以上の新規加入が必要であることになる。しかしながら、2005 年以降の基盤上への実際の新規加入数は 0.26–0.89 個体 / m² であり、年次変動が大きかった。

7 齢以上に達した長寿個体の生長パターンの解析から、4 齢目までは冬期に急激に生長するが、その後の生長は頭打ちになることが明らかになった。加えて、同時期加入群でも到達サイズには著しい個体差があるため、個体の大きさは齢数を反映しなかった。また、早期に大型化した個体は小型個体よりも生残率の低い傾向があった。

(筑波大・下田臨海)

B11 °村岡 大祐¹・坂見 知子¹・奥村 裕¹・玉置 仁²: コンクリートブロック礁上における海藻植生の経年変化について

藻場造成を目的としてコンクリートブロック礁を海中に投入すると、最初に大型海藻群落形成されるが、次第に生物相が変化して、無節サンゴモ等が優占する事例が多く報告されている。その原因の一つとして、ブロック礁上に浮泥等が集積し、海藻の着生・生育を妨げることが考えられる。そこで、南三陸沿岸において投入時期の異なるコンクリートブロック礁上の海藻植生を調べ、浮泥集積との関係を検討した。

調査対象は宮城県石巻市十八成浜の砂泥上に設置されたブロック礁である。このブロック礁は海藻群落の造成を目的とし、1999 年から 2006 年にかけて毎年増設された。調査は 2006 年と 2009 年の 2 回行った。その結果、2006 年調査時点にはマコブ等大型海藻群落を形成していたブロック礁が見られたが、3 年後の 2009 年には大型海藻群落はほぼ消失していた。一方、集積浮泥は、深所側ほどその被度が増加する傾向にあり、また集積浮泥の被覆率が高くなるほど逆に海藻の被覆率は減少する傾向にあった。以上の結果から、コンクリートブロック礁上の大型海藻群落は数年で消滅する場合があります、その要因の一つとして、浮泥の集積が海藻の着生・生育を阻害している可能性が考えられた。

(¹ 水研セ東北水研, ² 石巻専修大)

B13 °吉田 吾郎¹・島袋 寛盛¹・荒武 久道²・秋本 恒基³・中嶋 泰⁴・八谷 光介⁵・吉村 拓⁵: 九州産ホンダワラ類幼体の付着器からの再生能と埋没耐性の比較

九州沿岸では周年維持される‘四季藻場’が消失し、春から初夏に形成される‘春藻場’が拡大している。春藻場を構成する種は動物の食害や厳しい物理環境に耐性を有し、近年の環境変化に適応していることが示唆される。本研究では、物理的・生物的破損からの群落の回復力の指標として、両藻場の主なホンダワラ類について付着器からの再生能とその温度特性を比較した。また、培養藻体を海砂に一定期間埋め、掘り出し後の生残・再成長を把握する埋没耐性実験も行い、種間比較した。

実験に用いた種は、*Bactrophyucus* 亜属のアカモク、ヨレモクモドキ、ウスバノコギリモク、アキヨレモク、*Sargassum* 亜属のシマウラモク、キレバモク、フタエモク、ヤツマタモクで、幼胚を採取し 2–3 ヶ月の予備培養の後、付着器を切断して前大会の吉田ら (2009) の方法に準じて 10–30°C の温度条件で 1 ヶ月培養した。

付着器からの再生は全ての種で見られたが、春藻場を構成する 1 年生のアカモクや、ヤツマタモクを除く *Bactrophyucus* 亜属の種は 20°C 以上で 100% 近い再生率を示す一方、四季藻場を構成する多年生の *Bactrophyucus* 亜属の種の再生率は最大でも 60% 程度であった。また、砂への埋没耐性も総じて春藻場を構成する種が高く、特にシマウラモクは 3 ヶ月以上の埋没にも耐性を有していた。

(¹ 瀬戸内水研, ² 宮崎水試, ³ 福岡水技セ, ⁴ オフィス MOBA, ⁵ 西水研)

B14 ○川俣 茂¹・吉満 敏²・猪狩 忠光²・徳永 成光²・田中 敏博³:
鹿児島県沿岸磯焼け域での藻場形成とホンダワラ類の耐砂性

ウニの磯焼け状態が蔓延している鹿児島県南さつま市笠沙町崎ノ山沿岸では砂が堆積する平坦な礫場にのみ熱帯性 *Sargassum* sp. が優占するホンダワラ類の藻場が形成される。当海域での堆砂状況を明らかにするため、12月上旬に磯焼け状態の礫場と藻場が形成される礫場の2箇所から、大礫をその上面の堆積物ごと採取して堆積物とホンダワラ類幼体の着生数を調べたところ、幼体が多く(約1個体/cm²)出現した藻場での堆積物は磯焼け場に比べて中央粒径で1/3細かく(0.16 mm)、重量で20倍多かった。また同様の手法を用いて、藻場が比較的安定して形成される領域内3箇所で開催した1.5年間の調査により、ホンダワラ類の密生域では常に堆積物で被われているが、その量は約0.3 g dry wt./cm²(層厚2.5 mm相当)以下に維持されていることがわかった。さらに海岸から採取し、6月に天然採苗した大礫24個を、ホンダワラ類の幼体が確認できるサイズ(5~10 mm)に生長した9月に、砂の堆積域に移設してその生残数と大礫の埋没状況を翌年6月まで調べた実験では、9~2月の幼体(藻高<1 cm)の30日生残率は砂面に埋没しない大礫上では55~70%の高水準を維持した。これらのことから、本海域のホンダワラ類はその高い耐砂性と、細砂が薄く安定的に堆積し続ける環境の存在によって、被食から免れ、個体群を維持していると結論された。

(¹水総研セ水工研, ²鹿児島水技セ, ³鹿児島県水産振興課)

B16 ○鳥袋 寛盛・川根 昌子・浜口 昌巳: 日本新産種 *Sargassum denticarpum* (褐藻綱・ヒバマタ目)の形態と分布

Sargassum denticarpum は、1994年にベトナム固有種として記載された熱帯・亜熱帯性のホンダワラ属である。その後、本種は2007年にフィリピンでの生育が報告されたのみで、形態や分布に関する情報はほとんどない。筆者らは2003年から2008年にかけて、沖縄県西表島にて本種と思われるホンダワラ属の生育を確認したため、日本新産種としてその詳細な形態と分布を報告する。

西表島で採取された材料は、以下の様な形態を呈していた。藻長は20から50 cm、附着器は小さな盤状で、中心から伸びる莖の頂端からは表面が滑らかでやや扁平した主枝が螺旋状に生じていた。主枝からは互生的に側枝が生じ、葉は披針形で分岐せず、先は尖るかやや丸かった。表面には毛巣が散在し縁辺には細かい鋸歯が並んだ。気胞は球形から楕円形で表面には刺や小さな翼状の突起が生じた。藻体は雌雄同株であった。9月に成熟し、葉の腋から生じる生殖器床は扁平で数回分岐し刺を有していた。表面から葉が生じる zygotocarpic の特徴を持っていた。これらの結果と、タイプ標本及びベトナム産の本種標本と外部形態を比較した結果、同様の特徴を有していた。また、ベトナム産の本種標本と西表島産の ITS2 の塩基配列を比較した結果も同種であることを支持した。よって西表島産の本種を *Sargassum denticarpum* トゲミモク(新称)として報告する。日本では西表島のみで生育していた。(瀬戸内水研)

B15 ○荒武 久道¹・佐島 圭一郎¹・渡辺 耕平²・吉田 吾郎³:
宮崎県串間市沿岸における藻場と磯焼けの維持機構

宮崎県串間市沿岸の藻場と磯焼け域とにおいて、両者を比較することでそれぞれの維持機構の解明を試みている。

ムラサキウニ等のウニ類生息密度は磯焼け域の方が明らかに大きかった。魚類のホンダワラ類採食は、藻場ではヨレモクモドキと共に藻場を構成するヒラネジモクとヤツマタモクに対して、磯焼け域では実験的に添加されたヨレモクモドキに対して、両者ともに夏~秋季に起こり、冬季にはほとんど認められなかった。水温は11~1月では磯焼け域の方が高い傾向にあったが、2~3月では両者でアイゴの活動が不活発になるとされる20°C以下(木村ら2007)に低下していた。波浪流動にはわずかに藻場の方が大きい傾向もみられたが、アイゴの物理的な摂餌限界流速振幅の目安とされる1.5 m/s(川俣・長谷川2006)より小さかった。光条件、栄養塩類濃度には明瞭な差は認められなかった。磯焼け域のウニ類の生息密度を低く保つと、ホンダワラ類藻場が形成された。

以上のことから当海域では、磯焼けは恒常的に高いウニ類の食圧がホンダワラ類の加入や生残を制限することで維持されており、ウニ類の食圧が低い藻場は冬季の低水温が植食性魚類の採食を制限することで維持されていると考えられた。また、これまでの観察から、ウニ類の食圧が高い場合、ホンダワラ類幼体に対する魚類の食圧を緩和する可能性があるモサズキ属やカイメンソウ等の下草が乏しくなることも磯焼けの維持に影響していることが示唆された。

(¹宮崎水試, ²西日本オーシャンリサーチ, ³瀬戸内海水研)

B17 ○田井野 清也¹・林 芳弘¹・石川 徹¹・尾崎 憲二²: 高知県黒潮町地先におけるウニ類除去による藻場の再生とその有効期間

高知県幡多郡黒潮町上川口地先において、2002年12月、2003年8月、2005年10月、2007年8月にそれぞれ異なる試験区(各1 ha)を設けてウニ類除去を実施した。各試験区において除去直前から2009年1月まで継続的に実施した海藻群落の遷移とウニ類生息密度調査から除去の有効期間を検討した。

2002年12月除去区での海藻類の被度は、2003年7月にはトゲモクとヨレモクが40~70%に達し、試験区内の広範囲に群落が形成された。2003年10月には、ガラモ場内にカジメが1~5%の被度で生育し、2007年1月には最高で60%に達した。この頃までの試験区中心部のウニ類生息密度(個体/m²)は、0.3~3.5(除去前の3~37%)であった。2007年8月から2009年1月にかけては、中心部の生息密度は増加傾向に転じ、3.8~7.5(除去前の40~78%)の間を推移した。2008年9月には、カジメの被度が0~10%程度まで低下した。2009年1月には、ホンダワラ類についても同様に、0~40%まで被度が低下した。

他試験区での観察結果を勘案すると、大型藻体の急激な減少は魚類食害の影響が大きく、ホンダワラ類やカジメの新規加入個体の減少はウニ類生息量の増加によるものと考えられた。これらのことから、2002年除去区での有効期間は5~6年程度であり、ウニ類生息密度が増加傾向に転じた2007年頃に再除去の必要があったと考えられた。

(¹高知水試, ²黒潮町役場)

B18 °八谷 光介・清本 節夫・吉村 拓：魚類の食害防除によるホンダワラ類の生長生残の変化

九州沿岸では、一部海域を除き魚類の食害による藻場衰退が報告されている。現時点では食害に有効な対策が確立されていないが、野外実験により食害を防いだときに海藻類がどのような反応を示すか観察して、藻場回復方策を検討したいと考えた。

長崎県西彼杵半島西岸の見崎地先は、春から初夏の間だけホンダワラ類が繁茂し、秋から初冬にはそれらの直立部がなくなり磯焼け様の景観となる。当地先の優占種であるマメタワラとキレバモクおよび当地先では数年前から観察されていないノコギリモクを対象に、魚類の食害を防ぐカゴを設置してその内外の個体を継続的に観察した。

カゴ外のマメタワラは、秋から初冬には全長3 cm以下であったが、カゴ内では全長10 cm以上の個体もみられた。しかし、高さ約20 cmのカゴ内でも全長12 cmにしかならず、食害を防いだだけでは立体的に繁茂する藻場の回復には不十分であると考えられた。キレバモクは、カゴ内でも秋から初冬には主枝が伸びなかった。ノコギリモクは、4月の移植後に順調に生育したが、8月上旬にカゴ外の個体やカゴの外まで伸びた主枝はすべて食われた。一方、カゴ内部の主枝は、8月以降も生長点を形成しカゴ縁辺部まで伸びた。しかし、ノコギリモクを調査した09年は07、08年よりも夏季の水温が低かったため高水温年にも調査する必要がある。

以上のことから、見崎地先で魚類の食害を防げばマメタワラの主枝が伸び、ノコギリモクが生残する可能性が示された。しかし、周年繁茂する藻場を回復させるためには、食害以外の要因も検討する必要があることも示唆された。(西水研)

B20 °石松 純¹・松浦 裕志¹・平川 泰久¹・佐野 友春²・彼谷 邦光¹・渡邊 信¹：淡水緑藻 *Botryococcus braunii* における¹³C グルコースを用いたトリテルペノイド合成経路の検討

淡水産緑藻類の *Botryococcus braunii* は、優れた炭化水素合成能力から、将来バイオ燃料資源としての利用が期待される生物の一つである。*B. braunii* は生合成する炭化水素の種類によってA, B, Lレースの3つに大別される。その中の1つ、Bレースはトリテルペノイドを生合成する。その生合成は古典的なメバロン酸経路、あるいは光合成生物において存在する非メバロン酸経路のどちらかを通じて行われると考えられている。本研究では、*B. braunii* Bレースのトリテルペノイド生合成がメバロン酸経路、非メバロン酸経路のどちらを経ているのかを検討するため、*B. braunii* に [¹³C] グルコースのみを炭素源としてフィードし、培養後得られた炭化水素をNMR分光法で解析した。その結果、炭化水素の構造中におけるラベルパターンは全てのイソプレヌユニットにおいて、1, 4位の炭素が¹³Cラベルされたピークを示した。メバロン酸経路を通じて合成された場合、2, 4, 5位がラベルされ、非メバロン酸経路では1, 4位がラベルされる。このことから、*B. braunii* Bレースの炭化水素合成は、プラスチド内の非メバロン酸経路を通じて行われることが証明された。

(¹筑波大、²国立環境研究所)

B19 °福崎 康司¹・内藤 佳奈子²・澤山 茂樹¹・今井 一郎³：鉄と腐植物質(フミン酸・フルボ酸)が赤潮藻類の増殖に及ぼす影響

天然海水中において溶存鉄の大部分は有機錯体として存在し、有機リガンドの存在が生物による鉄の利用に大きな影響を与えると考えられる。河川水中の溶存有機物の大部分を占める腐植物質は、鉄と安定な錯体を形成するため、沿岸域では溶存腐植物質が鉄との錯化を通じ、藻類への鉄供給の重要な因子となっていると予想される。

本研究では、鉄の混入を防ぐクリーン実験技術と化学組成の明らかな人工合成培地を用いた培養実験により、赤潮形成藻類の腐植酸鉄の利用能、及び腐植物質の濃度が増殖に与える影響を検討した。実験にはラフィド藻2種、渦鞭毛藻、ユーグレナ藻、クリプト藻各1種の計5種の無菌培養株を供した。

Heterosigma akashiwo, *Heterocapsa triquetra*, *Eutreptiella gymnastica*, *Rhodomonas ovalis* の4種について、鉄源として2 μMの塩化鉄(III)、及びキレート剤として0.6 mg dw L⁻¹のフルボ酸を添加した実験区において、フルボ酸を添加しない区に比して増殖量の著しい増加が観察されたことから、これらの藻種の増殖がフルボ酸添加によって促進されることが示された。一方で、*Chattonella antiqua* はフミン酸添加区で増殖が促進された。これらの結果から、陸域起源の有機物の供給量と海水中の化学形態が、沿岸域の微細藻類の増殖に様々な影響を与えていると考えられる。

(¹京大・院・農、²県大・生命環境、³北大・院・水)

B21 °菊田 美美江・坂本 幸平・馬場 将人・鈴木 石根・渡邊 信・白岩 善博：緑藻 *Botryococcus braunii* の炭化水素生産能の向上に関する最適化条件の検討

Botryococcus braunii は、重油に相当する長鎖の炭化水素を合成し、その蓄積量は乾燥重量の最大85%に達する。この炭化水素は石油代替燃料の有力な候補である。本藻は、野外におけるブルームが観察されているが、実験室での培養でそのような高い増殖速度を再現できたという報告はない。本藻による炭化水素の生産向上のためには、成長速度の制限要因の解明と炭化水素合成量を規定する要因の解明が不可欠である。

本研究では、*Botryococcus braunii* BOT144株を用いて、CO₂濃度、NaHCO₃濃度、pH、光条件における生育を比較した。CO₂濃度の増加やpH 9.1の条件下において、生育に大きな影響がなかったのに対し、NaHCO₃濃度の増加は生育阻害を示した。顕微鏡観察の結果は、pH条件が本藻の物質生産に影響を与えることを示した。光条件の検討結果は、増殖速度と光合成活性の光飽和点が一致しないことを示した。この結果は、増殖の最大化が炭化水素収量の最大化にはつながらない可能性を示しており、炭化水素収量に関する条件検討が別途必要であることを示す。炭化水素の蓄積量は、光合成律速条件下では青色光で、光飽和条件下では緑色光で増加した。他の色の光と比較して、赤色光が増殖速度を高める一方で、多糖の合成を促進する結果を得た。本研究は、光質の制御により代謝系を調節し、生産性を向上させる最適化条件を明らかにした。

(筑波大・院・生命環境)

B22 ○倉島彰・前川行幸：ジベレリンによる褐藻ワカメ・カジメ配偶体の成熟促進

演者らはこれまでに、甘味料のステビオサイドとレバウディオサイドがワカメ、サガラメ、カジメ配偶体の卵形成抑制作用を持つことを報告した。これらの物質は、ジベレリンに類似した構造のステビオールをアグリコンとする配糖体である。今回はジベレリンが配偶体の成熟に与える影響について報告する。

ジベレリン濃度 0, 500 $\mu\text{mol L}^{-1}$ に調整した 1/5PESI 培地でワカメ・カジメ配偶体を培養し、卵形成率を測定した。培養は対照 (光量 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 水温 20°C), 低光 (10 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 20°C), 高温 (100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 25°C) の 3 条件で行った。その結果, カジメ配偶体を対照条件で培養した場合は差が見られなかったが, 他の条件ではいずれもジベレリン添加で卵形成率が高くなった。特にワカメ配偶体を高温条件で培養した場合はジベレリン無添加では卵形成率 0% であったが, 添加すると卵形成率は約 20% になった。次いで, iso-ステビオールあるいはジベレリン合成阻害剤のアンシミドールを 0-50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ に調整した培地でカジメ配偶体を培養し, 卵形成率を測定した。その結果, iso-ステビオールの影響は認められなかった。アンシミドールは, 0-5 $\mu\text{mol L}^{-1}$ では影響が認められなかったが, 50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ では卵形成率が低く, 形成された卵や芽胞体も多くが枯死した。

以上のことから, ジベレリンはワカメ・カジメ配偶体の成熟促進作用を持つことが明らかになった。

(三重大院・生物資源)

B24 ○田中 未来・桑野 和可：ヒラアオノリの成熟制御機構に関する研究

ヒラアオノリの成熟過程において, 配偶子放出直前の暗期が配偶子形成の開始シグナルとして働き, 成熟の同調性を高めている。本研究では, この開始シグナルが働かない条件下において, 配偶子放出のタイミングが成熟誘導を行った時刻によってどのように変化するか観察した。また, 潮位時刻の異なる場所に生育するヒラアオノリを採集し, その成熟のタイミングを比較した。

ヒラアオノリ愛媛株 (MGEC-1) を主な材料とし, 15°C, 14hL:10hD の光周期条件下で培養した。成熟を誘導するため, 藻体を滅菌海水で洗い, 新鮮な培地に移した後, 21°C で培養した。配偶子形成の開始シグナルをなくすため, 成熟誘導後は連続明期にし, 配偶子放出の有無を 1 時間毎に観察した。

18:00 までに誘導処理をした場合には, 誘導処理時刻に関わらず配偶子はほぼ同時刻から放出されはじめた。一方, 21:00 以降に誘導処理すると, 処理時刻の遅れに伴って配偶子の放出も遅れた。誘導処理前日から始まる暗期をなくすと, どの時刻に誘導処理を行っても, 処理時刻の遅れに伴って, 配偶子の放出も遅れたことから, この暗期が存在することによって, 誘導処理を行ってもすぐに成熟誘導されない時間帯が生じることが示唆された。

生育場所の異なるヒラアオノリの成熟のタイミングを比較した結果, 通常光周期下では, いずれの培養株も誘導処理時刻が遅くなると配偶子の主要な放出日は 1 日遅れた。生育場所によって, 放出日の遅れが生じる処理時刻は異なったが, 潮位時刻との関連は認められなかった。

(長崎大・院・生産科学)

B23 ○峯 一朗¹・尾崎 知栄²・奥田 一雄¹：高浸透圧処理による緑藻ハネモの配偶子放出誘導

囊状緑藻 *Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh の成熟した配偶体では, 培養条件暗期後に光が照射されると数分間で配偶子から配偶子の放出が開始される。本研究では, 光照射以外の方法により配偶子放出を誘導する方法を探索するために, 配偶子嚢を高張液に漬ける処理の効果を調べた。

雄配偶体から単離した配偶子嚢を, 人工海水 (ASW) に 0.4 ~ 0.6 M の NaCl を加えた実験液に 30 ~ 120 秒間漬けたあと NaCl を含まない ASW に移すことにより, 光を照射することなく配偶子放出が誘導された。この処理による生ずる配偶子嚢の形態変化や配偶子の運動は, 光照射による配偶子放出誘導と同様であった。配偶子放出は ASW にショ糖を加えた実験液によっても誘導することができたが有効な添加濃度は 1.0 ~ 1.2 M であった。また, ASW に KCl (0.4 M) や マンニトール (1.2 M) を加えた実験液によっても同様の結果が得られた。一方, 配偶子嚢をこれらの実験液に漬けたままにした場合は, 配偶子放出誘導効率が低下し, 配偶子運動が妨げられた。さらに, 光照射あるいは高張液処理によって誘導される配偶子放出が始まるまでに, 配偶子嚢全体の継続的な収縮が観察された。以上の結果から, 一時的な高浸透圧ショックによりハネモの配偶子放出が誘導されること, また, 誘導から配偶子放出に至るまでに, 個々の配偶子だけではなく配偶子嚢全体にわたる細胞運動が起こることが明らかになった。

(¹高知大・院・黒潮圏, ²高知大・理・生物科学)

B25 ○今泉 慧子¹・茂木 祐子¹・畠山 陽子¹・宮村 新一²・桑野 和可³・河野 重行¹：ヒラアオノリで見られるオルガネラ遺伝の多様性, 母性遺伝, 父性遺伝, 両性遺伝

ヒラアオノリ (*Ulva compressa*) の 4 系統 8 株で 377 の交雑を行い, オルガネラ DNA 遺伝様式を調べた。葉緑体で母性遺伝 (mt⁻) していたのは 357 例 (94%), ミトコンドリアでは 313 例 (83%) しかなかった。これは特定の交雑で結果が大きく異なるため, EC-3(mt⁻) × EC-8(mt⁻) や EC-5(mt⁻) × EC-8 など葉緑体の 27-29% が父性遺伝であった。また, EC-1(mt⁻) × EC-6(mt⁻) や EC-7(mt⁻) × EC-6 などではミトコンドリアで 34-42% が父性に, 19-29% が両性になっており, 母性遺伝はわずか 29-47% であった。

EC-7 × EC-6 の孢子体から両オルガネラとも母性遺伝した雌 (mt⁻) の配偶体を選び EC-4(mt⁻) と EC-6 に交雑した。EC-4 との交雑では, 葉緑体 DNA は 100% 母性遺伝したが, ミトコンドリア DNA は母性と父性が 41.8% と 54.5% であった。EC-6 とでは, 葉緑体は 94% 母性遺伝であったが, ミトコンドリアの母性遺伝は 71.9% で, 父性と両性が 15.6% と 12.5% になった。少なくともミトコンドリア遺伝が交配型に連鎖していない可能性がある。現在, オルガネラ遺伝の方向性に関して, メチル化との関係をメチル化阻害剤 5-Azacytidine を用いて調査している。

(¹東大・院・新領域・先端生命, ²筑波大・院・生命環境, ³長崎大・院・生産科学)

B26 ○佐藤 康太¹・茂木 祐子¹・宮村 新一²・桑野 和可³・河野 重行¹: ヒラアオノリで見られる接合初期のオルガネラ排除と葉状体発達過程のオルガネラ選択

ヒラアオノリ (*Ulva compressa*) 接合初期の片親オルガネラの排除機構を調べるため、ヘキスト 33342 でオルガネラ DNA を染色しその消失を観察した。接合後 2 時間で片親由来の葉緑体 DNA の消失が観察されたが、それ以後は接合子が丸くなり両親いずれかの葉緑体であるかを識別することはできなかった。オルガネラ DNA マーカーを用いたシングルセル PCR で、葉緑体とミトコンドリアともに DNA の消失が確認されたのは接合後 6 時間以降であった。消失の時間は交雑によって差があり、約 1 週間かけて父親由来の DNA が消失し母性遺伝になったものもあった。

1 週間以降も両親由来のオルガネラ DNA をもち続ける両性遺伝個体に関しては、葉状体の成長にともなう両親由来オルガネラの分布を調べた。5 cm 程度に成長した葉状体を 2 mm 間隔で切断し、各断片のミトコンドリア DNA マーカーを検出した。両親由来のミトコンドリアは、葉状体内で一様には分布しておらず、断片ごとに両性、母性、父性のいずれかの遺伝様式になっていた。その分布は葉状体ごとに異なっており、葉状体全域で片親オルガネラの選択が進行しているようだった。葉状体をカルノア固定して平面に展開して中期染色体で各部位の分裂指数を測定した。葉状体全域で一様に細胞分裂が起こっており、この分布は片親オルガネラのランダムな選択の様子とよく一致していた。

(¹東大・院・新領域・先端生命, ²筑波大・院・生命環境, ³長崎大・院・生産科学)

B28 ○三瀬 武史¹・上田 満¹・須藤 裕介²・安元 健¹: フコキサンチンに着目したオキナワモズクの有効利用

褐藻類であるモズク (オキナワモズク, イトモズク, イシモズク等) の主要カロテノイドであるフコキサンチン (Fx) は陸上植物カロテノイドに比べて産業利用が進んでいない。Fx を含みかつ沖縄県の主要水産物であるオキナワモズク (*Cladosiphon okamuranus*) は、年間約二万 t の生産が可能であり、食用及び健康食品素材のフコイダン原料以外での新規用途の開発が急務とされている。Fx は、抗 ATL, 抗糖尿病, 抗腫瘍, 抗酸化, 抗肥満など多くの有用活性を有しながら、産業利用に適した供給体制が未確立であった。

本研究は、市販オキナワモズク及び収穫後の施肥・光量調整で Fx を強化した藻体を原料に用い、Fx の簡便・低コスト製造法の開発を目的とした。

藻体の乾燥方法 (真空乾燥, 送風乾燥, 凍結乾燥, 噴霧乾燥), 乾燥温度 (40°C-80°C), 粉碎方法 (微粒粉碎機, 粗粉碎機), 抽出溶媒 (メタノール, アセトン, エタノール) を検討した。凍結乾燥が最適であったが、温度管理に注意すれば他の方法も使用可能であった。乾燥試料を微粒化すれば、抽出はどの溶媒も良く、既発表の樹脂使用製造法によって効率的に高純度 Fx が得られた。抗酸化能やその他の新規健康機能も解明されつつあり、オキナワモズクのいっそうの利用開発が期待される。

(¹沖科技振興セ, ²沖水海研セ)

B27 ○Graczyk-Raczyńska Monika Zofia・田中 次郎: Variations in the phlorotannin levels in the *Sargassum fusiforme* and *Sargassum thunbergii* (Phaeophyceae)

Brown algae (Phaeophyceae) are known to be the exclusive producers of phlorotannins – polyphenolic compounds of putative role in deterring herbivores and absorbing ultraviolet radiation. Their popularity among the scientists from various fields is currently on the increase due to their promising potential use in therapeutics, medicine and anti-fouling applications. Phlorotannin concentrations vary among and within the specimens (depending on the age and size of a plant) but can also change due to various extrinsic factors, such as grazing activity, nitrogen availability and exposure to atmospheric conditions.

The present study focuses on phlorotannin levels in two very common species from among the class Phaeophyceae – *Sargassum fusiforme* and *Sargassum thunbergii*. Both species are widely distributed along the coasts of Japan Archipelago. Additionally *S. fusiforme* is a very popular food in Asian cuisine, known in Japan as hijiki and *S. thunbergii* is currently being under thorough research by scientists as having promising use in medicine as a very good substrate for antibiotic-producing fungi. Samples for this research were taken at 35° 8' 5.3268"N 140° 17' 4.777"E in the intertidal zone during low tide from points of different exposure to atmosphere and of different physical characteristics – i.e. areas surfacing the water and exposed to the wave action, surfacing areas exposed to atmosphere for a long time (with no waves reaching the point) and areas constantly submerged. The results show high variations in the phlorotannin levels in the researched specimens. Variations seem to be both species and place-dependent. Plants exposed to strong wave activity contain rather higher levels than those from the wave-protected areas. *S. fusiforme* and *S. thunbergii* show differences in chemical responses (e.g. phlorotannin production) to both short and long term environmental changes.

(東京海洋大・院・海洋科学技術研究科)

B29 ○鶴岡 邦雄¹・鈴木 雅大²・吉崎 誠²: 板こんにやくに入っている海藻粉, 海草粉とは何か

良く知られたことかも知れないが、市販の板こんにやくの原材料には、「こんにやく精粉, 海藻粉 (または海草粉) と水酸化カルシウム」とある。コンニャク芋 (塊茎) を摺りおろし、水酸化カルシウムを加えて良く練り、煮て凝固させたものが食用とされるこんにやくである。このようにして作られたこんにやくにはコンニャク芋の組織が混入し、全体的に褐色を帯びる。しかし、コンニャク芋が収穫されるのは秋である。一年中、全国的に出回っている市販の板こんにやくの多くは、コンニャク芋を乾燥して突き砕き、マンナン細胞だけを取り出した精粉を原材料としている。精粉だけで作られたこんにやくは漂白したように真っ白である。そこで、精粉に海藻粉末を加えて生の芋を摺りつぶしたように見せるのである。

「生芋こんにやく」という製品がある。生芋だけで作られた製品として海藻粉は含まれていないはずである。ところが、多くの「生芋こんにやく」にも海藻粉が含まれていることがわかった。これらの板こんにやくに含まれていた海藻組織を取り出して切片を作成、検鏡した。この観察を始めた 10 年前には、ヒジキ, アラメ, ワカメ, オゴノリなどが混在していた。近年、微粒末工業が進歩し、茶, パプリカ, カボチャなどの微粒末等も混入されるようになった。海藻粉末は単一の種類のみが含まれるようになってきた。ヒジキ粉末を混入するよりも、アラメ粉末の方が濃い色がでることから、アラメ粉末が多く使われているようである。海草粉とあったが、海草は発見されなかった。

(¹千葉県立土気高校, ²東邦大・理)

B30 鮭坂 哲朗：メコン川流域での食用淡水藻調査（続報）

2008年の第32回大会でラオス北部での食用藍藻類について講演したあと、同年4月にタイ北部における食用淡水藻類の調査をおこない、また講演質疑応答から、同年5月にメコンでの食用種と同属ニセネジユモ(*Nostochopsis*)属の日本における新たな生育場所を確認し、また2009年1月に中国雲南省における緑藻類シオグサ属植物の加工についても新たな知見を得たので報告する。

タイ北部のメコン川の支流であるナン川で *Nostochopsis* の生育を確認し、タイ族の村人にその調理法を聞き取り調査した。また、京都大学の宮下英明さんからの情報により大阪府茨木市の公園内の泉において *Nostochopsis wichmannii* Weber van Bosse の生育が確認できた。日本ではいままで大分・長崎県などから報告があるが、新生育場所である。さらに、中国雲南省西双版納地方では、タイやラオスでカイペーンとして利用されているものと同じシオグサ類が、調味されずにそのまま円形に乾燥されて食用利用されていることが確認できた。中国南部の多くの少数民族のうちのタイ族だけがこれを利用しており、メコン川流域ではタイ族の南下にともなってタイやラオス北部を中心とするシオグサ生育場所に加工法が伝播し、さらにラオスでは特殊な加工方法が発達して現在の「カイペーン」ができたことが推測される。タイでは、現在村おこしとして近代機器を使ったシオグサの養殖および加工・保存の試みがおこなわれていた。(京大・院・農)

B31 濱田 仁¹・木村 光子²・村岡 大祐³：鹽竈（しおがま）神社末社、御竈（おかま）神社の藻塩焼神事

宮城県塩釜市の鹽竈神社には、平安末期～鎌倉初期の、海藻を用いた製塩法を今に伝える藻塩焼神事がある。御竈神社は、かつて「ほでの浜」と呼ばれた製塩の地であり、日本書紀に登場する塩土老翁（しおつちのおじ）が製塩法を伝えたとの伝承がある。御竈神社では塩焼き用の神竈四基が祀られ、毎年7月4、5、6日の三日間にわたって祭祀が行われる。4日は塩釜湾口の花淵浜沖で藻（アカモク）を刈り、5日は松島湾の釜ヶ淵で水替えの神事が、いずれも船を出して行われる。次いで神竈を洗って新水を入れ、汲んだばかりの海水と、2日目に汲んでおいた古い水を加え、生命と水の連続性を保つ。6日は塩焼き小屋の竈（かまど）の上に置いた鉄釜に竹の簀（すのこ）を載せ、藻を盛り、上から海水をかけて濃縮された海水を鉄釜に受け、火を焚いて海水を煮詰める。こうして出来た塩は神前に供奉られ、参会者に配られた後、鹽竈神社へ運び、7月10日に奉納の神事が行われて終わる。神事の由来は定かでないが、鎌倉あるいは室町時代に始まったと考えられる。宮城県には縄文時代以来の貝塚遺跡が多く、特に松島湾周辺には貝塚が集中している。主な遺跡からは大量の製塩土器が出土しており、海藻を利用した塩作りを行っていた可能性もある。こうした古代からの製塩の歴史の上に新たな鑄鉄の技術が加わり、東北における塩の産地、塩蔵品の交易の場としての地位が築かれた。それを象徴的に示すのがこの藻塩焼神事であろう。(1富山大・医、2(株)IDD、3水研セ東北水研)

ポスター発表要旨

P01 鈴木 雅大¹・橋本 哲男²・寺田 竜太³・林 綉美⁴・吉崎 誠¹：日本産 *Leptofaucha* 属植物の分類

Leptofaucha 属（紅藻，マサゴシバリ目）は、体は中実，1細胞層から成る皮層と2，3細胞層から成る内層とから構成される，造果枝は3細胞から成る，果皮に tela-arachnoidea を持つ，四分孢子嚢はネマテシア中に形成され，十字状に分裂する事で特徴づけられる。我が国にはヘイゴコロ (*L. rhodymenioides*) のみが知られている。演者らは，トゲナシマダラ (*Gloiocladia leptophylla*) の体構造と生殖器官の観察と，LSU rDNA (LSU)，SSU rDNA (SSU)，*rbcL* を用いた系統解析を基に，トゲナシマダラを *Leptofaucha* 属へ移し，*Leptofaucha* 属の和名をトゲナシマダラ属とする事を提唱する。

トゲナシマダラ属を含むマダラグサ科とフシツナギ科は形態的特徴では科の境界が定められなかった。*rbcL* の単独解析を除き，トゲナシマダラ属，マダラグサ科，フシツナギ科は単系統群となる事が強く示唆された。LSU の単独解析と LSU，SSU，*rbcL* の結合解析では，トゲナシマダラ属はマダラグサ科と姉妹群となることが強く示唆されたが，SSU と *rbcL* の単独解析と，SSU と *rbcL* の結合解析ではフシツナギ科と姉妹群となった。AU 検定の結果，トゲナシマダラ属がマダラグサ科あるいはフシツナギ科と姉妹群となる樹形はいずれの解析においても棄却出来なかった。(1東邦大・理，2筑波大・院・生命環境，3鹿大・水，4台湾海洋大)

P02 〇Narongrit Muangmai¹・Yukimasa Yamagishi²・Ryuta Terada³・Shigeo Kawaguchi¹：Observations on the marine red algal Family Gracilariaceae around Hakata Bay, northern Kyushu, Japan

Having widely distributed along the coasts of Japan, members of the Gracilariaceae are ecologically and economically important marine red algae. To clarify the specific distribution and the diversification of them, we made a diligent collection around Hakata Bay, northern Kyushu, Japan. From our morphological observations on many specimens collected from this area, we recognized four species of *Gracilaria*: *G. cuneifolia*, *G. parvispora*, *G. textorii*, *G. vermiculophylla* and one species of *Gracilariopsis* (*Gp*): *Gp. chorda*. The two genera were clearly distinguished by spermatangial configurations and cystocarpic features in accordance with previous studies (Yamamoto 1975, Liao & Hommersand 2003). The phylogenetic trees inferred from our *rbcL* gene sequence analysis of the Hakata Bay plants and those from other localities verified a single, well-supported clade, which was subdivided into two distinct clades: the *Gracilaria* clade and the *Gracilariopsis* clade. The *Gracilaria* clade comprises the species having cup-shaped or pot-shaped, spermatangial conceptacles and nutritive filaments in cystocarps. In contrast, the *Gracilariopsis* clade consists of the species with superficial spermatangia and cystocarps lacking nutritive filaments. Among the plants in each species of the *Gracilaria* clade, the *rbcL* gene sequences were different by one or two base pairs. Similarly, those of *Gp. chorda* plants within the Hakata Bay were different by one or two base pairs. While, those of *Gp. chorda* plants from Shizuoka and Chiba were different from the Hakata Bay plants by more than four base pairs. Further studies will be required to understand the genetic diversity of this species.

(1九大・農，2福山大・生命工，3鹿大・水)

P03 °石川 彰造¹・阿部 剛史²・川井 浩史³・小亀 一弘¹：褐藻マツモ属 (*Analipus*) の分子系統学的解析

褐藻マツモ属 (*Analipus*) は、イソガワラ科 (*Ralfsiaceae*) に属し、マツモ (*A. japonicus*)、イトマツモ (*A. filiformis*)、グンジマツモ (*A. gunjii*) の3種が認められている。マツモ属は同型世代交代を行い、藻体は匍匐部と直立部からなる。マツモは多数の側枝を持つ直立部と匍匐枝が入り組んだ匍匐部、イトマツモは側枝のない直立部とマツモと同様の匍匐部、グンジマツモはわずかな側枝を持つ直立部と盤状の匍匐部をもつ。これら3種の間での分子系統学的解析はこれまでなかった。そこで、葉緑体コード *rbcl*、ミトコンドリアコード *cox3*、核コードリボソーム遺伝子の ITS2 領域の配列に基づく系統解析を行い、マツモ属の単系統性と3種の独立性について調べた。東北、北海道、ロシアから得たマツモ 23 サンプル、イトマツモ 11 サンプル、グンジマツモ 7 サンプルについて解析を行った。

イソガワラ科の他の種も含めた *rbcl* の系統樹においてマツモ属がクレードを形成したこと、マツモ属の単系統性が示された。また、マツモ属の中では、盤状の匍匐部をもつグンジマツモが最初に分岐し、匍匐枝が入り組んだ匍匐部をもつマツモとイトマツモは近縁であった。*cox3* の系統樹では、3種はそれぞれ明瞭なクレードを形成した。マツモではサブクレードが認められたが、ITS2 系統樹ではそれと一致するクレードは認められなかった。ITS2 系統樹においても3種はそれぞれ明瞭なクレードを形成し、3種の独立性が示された。マツモとイトマツモにおいては、同一個体に複数の ITS2 ハプロタイプが見られる例が多数あった。(¹北大・院理・自然史、²北大・総合博物館、³神戸大・内海域センター)

P05 北山 太樹：小笠原のアントクメ (褐藻綱) について

アントクメは、Kjellman (1885) が長崎の藻体に基づいて *Laminaria radicata* として記載し、Okamura (1927) が1属1種の *Eckloniopsis radicata* とした大型褐藻で、食用にもされるコンブ科藻類である。本種は日本固有種であり、太平洋沿岸では館山以南、日本海沿岸では隠岐島以南の南日本に分布し、その南限は現在確認できるところで鹿児島県いちき串木野市島平沖、古くは種子島とされ、これが本邦におけるコンブ科藻類の南限とも考えられてきた (新村・田中 2008)。ところが、国立科学博物館の相模灘調査の一環として 2009 年 7 月に実施された東京都小笠原水産センター所属「興洋」のドレッジ調査によって、小笠原諸島鳥島近海の水深 98–102 m の海底から、カシラザキヤスジヤハズとともにアントクメに同定されるコンブ類が採取された。

藻体は縁辺に裂片や小突起をまったく持たない笹の葉状で、幅 7–11 cm、長さ 43 cm に達し、葉面に皺と粘液腺の細胞群からなる灰白色の縦縞模様が多数みられた。このことからアントクメ、とくに Kjellman が設けた品種に従えば *f. elongata* に同定できそうである。しかしながら茎をみると、幅 0.5 cm 前後、長さ 1.5–2.5 cm のやや扁平した円柱形で、アントクメ属を特徴づける短く扁平な茎でなく、側面からの根枝や小突起もみられない。また、根枝は繊維状で茎の下端から輪生して二叉分岐し、カジメやアラメのものと大きく違わない。

日本列島から地理的に隔離された小笠原諸島にアントクメが生育していたことは、暖海性コンブ類の分布における黒潮の影響を考える上で興味深い。(国立科博)

P04 °岡元 悠太・田中 次郎：褐藻カヤモノリ目フクロノリ属の一種の形態と分類

フクロノリ属藻類 (*Colpomenia*) は袋状、中空の藻体を持つ褐藻で、世界の亜熱帯から亜寒帯までの海域に生育している。本邦でも特にフクロノリ *C. sinuosa* とウスカワフクロノリ *C. peregrina* は潮間帯下部から潮下帯にかけての岩上や他の海藻上で、全国的に広く見ることができ、そのほとんどは滑らかな袋状の藻体を持っている。しかし春から初夏にかけての関東近辺の磯の潮間帯では、藻体に顕著な皺が見られる *Colpomenia* sp. が岩やピリヒバ上を這うように生育している群落を見ることができ、Saunders (1898) はカリフォルニアにおいて、皺の著しい個体群を *C. tuberculata* として記載している。しかしながら *C. tuberculata* と本分類群は皮層の細胞層数などが明確に異なるため、同一の種であるとは言い難い。そこで本研究では、他のフクロノリ属藻類と形態的に異なる本分類群の分類学的位置やその生活環を明らかにすることを目的とした。

使用した個体は神奈川県天神島で採集した。形態観察の結果、本分類群の藻体の厚さ、複子嚢斑の形状といった点で、ウスカワフクロノリと同等であることがわかり、本分類群はウスカワフクロノリ、もしくはそれに近縁であると考えられる。また培養実験では、袋状体から放出された遊走子が接合を経ずに発生し、袋状体へ生長する、直接型の生活環を二世代に渡って観察できた。このパターンは海外産のフクロノリ、ウスカワフクロノリの個体群においては Clayton (1982) などいくつかの報告があるが、日本産個体群において観察された例は少ない。ただし本分類群は晩夏から初冬にかけて見られないことから、異世代が存在する可能性も否定できない。(東京海洋大・院・藻類)

P06 °江村 望¹・森田 晃央²・倉島 彰²・上井 進也³：北関東沿岸における褐藻ワカメ集団の遺伝的分化の解析

ワカメ *Undaria pinnatifida* においては福島県小名浜と千葉県小湊の集団とでミトコンドリアハプロタイプが完全に置き換わっている。本研究ではこの地域のワカメにおける集団分化の実態を明らかにするため、小名浜、茨城県小貝、大洗、千葉県銚子、勝浦の5地点から胞子体を採取し、計 165 個体について rRNA 遺伝子 DNA 塩基配列に基づくミトコンドリアハプロタイプを調べるとともに、核ゲノムにコードされる4つのマイクロサテライト遺伝子座について遺伝子型を決定し、この地域における遺伝的構造の解析を行った。また、小名浜・小貝・大洗の雌性配偶体培養株を用い、集団ごとの成熟適温を比較した。

ハプロタイプについては、小貝以南の4集団からはよく似たハプロタイプが見つかったが、小名浜集団からは大きく異なるハプロタイプのみが見つかった。また、マイクロサテライトの解析では、小名浜集団が他集団から強く分化 ($F_{st} = 0.46\text{--}0.56$) する一方で、他の4集団間の分化は弱い ($F_{st} = 0.06\text{--}0.10$) ことが示された。解析ソフト STRUCTURE を用いたグルーピングでは、小貝と大洗に小名浜の遺伝的要素がわずかにみられた。培養実験においては成熟率に明確な違いは見られず、成熟適温の差は確認されなかった。

以上の結果より、この地域には小名浜と小貝を境界として2つの遺伝的グループが存在すること、また2つのグループ間ではわずかながら交配が生じていることが考えられる。(新潟大・院・自然科学、²三重大、³新潟大・理)

P07 ○坂山 英俊¹・伊藤 元己²: 日本産シャジクモ科藻類の多様性情報データベース構築に向けて

シャジクモ科藻類は、淡水生態系中で「シャジクモ帯」を形成することによって底泥を覆い、淡水域の透明度維持の「かなめ」となる役割を果たしている。しかしながら、平成19年に公表された環境省版レッドリストには日本に産するシャジクモ科藻類全77種類のうち、62種類が絶滅・絶滅危惧および情報不足として掲載されている。近年、このように生態学的に極めて重要であるが絶滅の危機に瀕しているシャジクモ科藻類の実体解明に向けた研究や施策が多く行われ始めている。しかしながら、シャジクモ科藻類は形態による識別が非常に困難であるため、淡水生態系保全に向けた研究や施策の進展に大きな支障をきたしている。本研究では、シャジクモ科藻類の同定支援システムの構築を目的として、専門家が同定した証拠標本情報、それに由来するDNAバーコードなどの塩基配列情報、各分類群に関する形態や生態情報から成る種情報のデータベース構築を目指している。現在、我々は本構想の中で基本となっている証拠標本情報と塩基配列情報のデータベース化を進めている。これまでに日本産シャジクモ科藻類全77種類のうち29種類についてデータの収集が完了している。本研究で日本産シャジクモ科藻類に関する各情報の集積が進めば、DNAバーコードによる候補種の絞り込みと、種情報の活用によって、シャジクモ科藻類の種同定が、より迅速かつ高精度で可能となるので、今後の研究や施策の進展に大きく寄与するものと見込まれる。
(¹神戸大・院・理・生物, ²東京大・院・総合文化・広域システム)

P09 ○Khin Myat Soe¹・Yoshiaki Hara²・Jun Yokoyama²: Morphological and Phylogenetic Studies on a Hot Spring Cyanobacterium, *Mastigocladus laminosus*

Morphological and molecular phylogenetic studies were carried out on hot spring cyanobacteria in Japan and Myanmar from the viewpoint of taxonomy and biogeography.

Blue green massive mat-colony samples collected from alkaline hot springs were cultured under 40°C 12:12-h L:D, using BG11 culture medium. Some of the samples were observed in the light microscope. One of the thermophilic species, *Mastigocladus laminosus* was present in almost all of the culture samples. Of the ten strains established from hot springs as unialgal cultures, seven were from Japan and three were from Myanmar. This species is known to inhabit hot spring basins, as clumps of filamentous thalli. It is also well-known that the clump appearance, the cell shape constituting the filaments, the types of branching and other morphologies are diverse. After ascertaining whether these morphological diversities are stable or not under culture conditions, the molecular analysis based on 16S rRNA gene sequences was performed in order to understand the relationships of the morphological and genetic diversity among them, as well as biogeographical differences between Japanese and Myanmar hot springs.

(¹山形大・院・地球共生圏科学, ²山形大・理・生物)

P08 ○西山 未理¹・坂山 英俊²・渡邊 信¹: 日本における、ヒメフラスコモ類 *Nitella flexilis* complex (Charales, Charophyceae) の遺伝的多様性と分類に関する研究

シャジクモ類は、現在その多くが絶滅の危機に瀕し、保全が必要とされるが、保全単位の研究は少ない。そのため本研究では日本に広く分布するヒメフラスコモ *Nitella flexilis* var. *flexilis* について、保全単位を解明する事を目的とした。また、形態的特徴をもとに分類された *N. flexilis* の3変種、ヒメフラスコモ、オウフラスコモ、チュウゼンジフラスコモについても、それぞれ遺伝的に独立したグループをなすのか解析を行った。

オランダ産の2サンプルと、日本全国の26地点から *N. flexilis* の形態的特徴をもつ30サンプルを採集し用いた。 *rbcL* および *atpB-rbcL* IGS 塩基配列を決定し系統解析を行った。その結果、5つの Haplotype が存在することが示された。3つの変種は独立した遺伝的グループを作らず、変種が存在しない可能性が示唆された。また、大きな湖沼産のサンプルを含むグループと奥日光産のサンプルを含むグループという2つのグループが存在する事が示された。これらの結果から、ヒメフラスコモは高い遺伝的多様性を有し、特に奥日光産のものは固有の進化的重要単位であると考えられる。今後、生息環境の異なる生息地や、孤立した湖沼のサンプルを解析することで、より詳しくヒメフラスコモの保全単位を解明することができるだろう。

(¹筑波大・院・生命環境, ²神戸大・院・理)

P10 ○平田 悦也・中野 武登: 地衣植物 *Cladonia* の photobiont に関する研究

地衣植物 *Cladonia conistea* に関して Takeshita 他 (1991) は photobiont として、標本によって緑藻類の *Trebouxia erici* と *T. glomerata* の2種のどちらかの種が共生していることを報告している。これは1種の地衣植物における photobiont の取り込みの多様性を示唆している。

本研究では、中国・四国地域から *Cladonia conistea* を採集し、上記の報告を再検討することを目的とした。本研究において photobiont は、子柄の部分から分離し、BBM 寒天平板上で単藻培養を行ったものについて、光学顕微鏡レベルで種の同定を行った。その結果、*C. conistea* の30標本から photobiont として、*Trebouxia erici*, *T. glomerata* および *T. gigantea* の3種のいずれかを分離した。分離された *Trebouxia* の種と標本が採集された地域や生育環境に特別な関係は見出されなかった。同じ基本葉体から形成された子柄からは、全て同じ種の photobiont が分離された。従ってこれらの photobiont は、*C. conistea* の胞子が発芽し、その場所に存在していた *Trebouxia* の種と共生したと推測される。平田他 (2009) は、*Cladia aggregata* の同一の基本葉体から形成された子柄における photobiont の種の多様な共生関係を報告しているが、*Cladonia conistea* ではこのような現象は認められなかった。

(¹広工大・院・環境学)

P11 ○渡邊 健司・船坂 友子・高梨 雅史・渡邊 信：
Chlorococcum 属およびその近縁属（緑藻綱）の系統

Chlorococcum 属は従来 Chlorococcales にまとめられてきたもので、栄養細胞が不動性の単細胞緑藻である。この目の分類には、栄養細胞の tetrad 形成能や葉緑体の形状、細胞壁の特徴など光学顕微鏡で観察できる形質が使われてきたが、微細構造や分子系統による分類系の検証はほとんどされてこなかった。本研究では *Chlorococcum* 属 13 種の他、tetrad 形成する *Tetracystis* 属 6 種、葉緑体がスポンジ状の *Neospongiococcum* 属 3 種、葉緑体が放射状の *Radiosphaera* 属 2 種、細胞壁が帽子状になる *Nautococcus* 属 3 種を対象に、既知データを含めて 18S rRNA の系統樹を構築した。対象とした種はいずれも 2 つの系統群 (*Stephanosphaerinia* と *Moewusinia* : Nakada *et al.* 2008) に分布するものである。いくつかの種のピレノイドの形状を観察し、系統との関連を調べた。

ピレノイドは次の 5 型が認められた。1) デンブンは多断片的、チラコイドはマトリックス内を湾曲し、一定幅のストロマ内にある。2) チラコイドはマトリックスとデンブンを 2 分する。3) デンブンは連続的、チラコイドは一定幅のストロマとともにマトリックス内の途中まで棒状に貫入する。4) デンブンは多断片的、チラコイドはマトリックスの外周に沿う。5) デンブンは多断片的、チラコイドはマトリックス内を不規則に曲がり、不規則な幅のストロマ内にある。これらのピレノイドの型の分布は 18S rRNA による系統樹で認められたクレードにほぼ一致した。

(富山大院・理工・生物)

P13 ○山口 晴代・中山 剛・井上 勲：クリプト藻 *Chroomonas* 属藻類のピレノイドへのチラコイド陥入様式

クリプト藻綱に属する *Chroomonas* 属藻類は淡水及び海水域に普遍的に存在し、いくつかの渦鞭毛藻のクレプトクロプラストとなることが知られている。細胞は米粒型で、細胞亜頂端から伸びる不等長 2 本の鞭毛を持ち、鞭毛基部の隣から細胞後方に向かって伸びる陥入部がある。また、青緑色の葉緑体を 1 個有し、主要光合成色素としてフィコシアニン (PC 630 または 645) を持つ。一方で、近年の分子系統解析によって、*Chroomonas* 属は多系統群であることが示唆されている。*Chroomonas* 属は、その葉緑体の色調から属レベルでの同定は容易だが、光学的な特徴が乏しいため、種レベルでの同定は困難である。そこで、我々は *Chroomonas* 属藻類の微細構造レベルの分類形質を検討することを目的に、複数の *Chroomonas* 属藻類に関して、透過型電子顕微鏡による微細構造の観察を行った。

微細構造観察に先立って、*Chroomonas* 属藻類における 18S rDNA による分子系統解析を行った結果、*Chroomonas* 属藻類は高いブートストラップ値で支持される 5 つのクレードに分かれることが示唆された。次に、それぞれのクレードの中から複数の株を選択し、それらの株の微細構造を調べた。その結果、それぞれのクレードごとにピレノイドへのチラコイド陥入様式が一定であり、それらの陥入様式は 3 つのパターンに大別された。分子系統解析ではそれぞれのクレード間の分岐順が明らかでなく、現時点では、どの形質が原始形質であるか不明だが、ピレノイドへのチラコイド陥入様式は少なくとも *Chroomonas* 属内のクレードを認識する上で非常に重要な分類形質と成り得ることが示唆された。

(筑波大・院・生命環境)

P12 ○安富 友貴¹・半田 信司²・中原一坪田 美保³・向井 誠二³・坪田 博美³：氷雪藻 *Ancylonema nordenskiöldii* に近縁な日本新産 *Heterothrichopsis viridis* の形態と系統および分類学的な扱いについて

広島県廿日市市宮島町の白糸川は、2005 年に起きた土石流により植生が崩壊し、遷移の初期段階にある。白糸川の崩壊地の藻類相を調査したところ、流水中の岩表面から *Heterothrichopsis viridis* と形態的に同定できる株 (YY0808-62f) を単離した。この株について 18S rDNA による分子系統解析を行った結果、ホシミドロ目の *Ancylonema nordenskiöldii* に近縁であることが分かった。しかし、*H. viridis* は形態的特徴からヒビミドロ目やクレブソルミディウム目に置かれてきた。YY0808-62f 株は両端が丸みを帯びた円筒形で、長さ 10–30 μm、幅 6–8 μm、葉緑体は 1–4(–8) 個で、それぞれにピレノイドがある。増殖は隔壁形成またはくびれによる分裂、あるいは 2 個の胞子形成と、外見的には多様な分裂様式を示す。この特徴はホシミドロ目の *Mesotaenium berggrenii* と類似している。なお、今回得られた株については原記載にある不動胞子形成は観察されていない。ともに氷雪藻として知られている *A. nordenskiöldii* や *M. berggrenii* は、細胞が赤色を示し、接合により有性生殖を行う点で *H. viridis* とは異なる。今後生育環境の違いによる変化や詳細な生殖様式の観察を行う必要がある。

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

P14 ○豊田 健介・外丸 裕司・長崎 慶三：PCR-RFLP 法による海産浮遊性珪藻 *Chaetoceros Ehrenberg* の種識別

Chaetoceros 属は、珪藻類の中でも比較的小型の被殻を持つ海産浮遊性中心目珪藻である。本属は、世界各地の海水域に広く生育し、本邦周辺海域でも報告例が多い。しかし、SEM や TEM などを用いても種同定が非常に困難であることから、しばしば、出現種を総称して *Chaetoceros* spp. として報告される。そこで、光学顕微鏡観察および 18S rDNA 解析により、別種と考えられた 18 株について、PCR-RFLP 法による簡易的な種識別法の開発を試みた。

標識には、PCR による増幅が比較的容易であり、適度な塩基長が得られ、変異が入りにくいシングルコピーであることから、葉緑体ゲノム *rbcL* 領域を用いた。全 18 株について *rbcL* 領域の塩基配列を解析し、以下の 3 種の制限酵素を選定した後、電気泳動パターンを比較した。*DdeI* (C | TNAG), *Csp45I* (TT | CGAA), *RsaI* (GT | AG)。

結果、18 株中、*DdeI* により 9 株、*Csp45I* により 3 株、*RsaI* により 4 株が特異的なフラグメントパターンを示し、これら 3 つの制限酵素より得られるパターンを組み合わせると、18 株全てが識別できることが明らかになった。

本手法により、これまで識別が困難であった *Chaetoceros* 属について数時間での種識別が可能になった。今後、さらなる株について検証をすると共に、自然海域における珪藻植物相やプランクトンの生態調査などでの応用を検証する。

(水産総合セ・瀬戸内水研)

P15 ○平 美砂歌・野水 美奈・中山 剛・井上 勲・石田 健一郎：
水面浮揚性黄緑色藻の一培養株の分類学的位置と浮揚様式

黄緑色藻は不等毛植物の一群で、約 600 種を含む。近年の分子系統解析により、これまでの形態に基づく分類体系を見直す必要性が指摘されている。今回我々は、千葉県館山市の淡水水表面サンプルから黄緑色藻の培養株を確立した。本藻の細胞は直径約 5–25 μm の球状で 2 個～多数の葉緑体を含み、水面を膜状に被うように増殖する。水面に浮揚する黄緑色藻には *Leuvenia natans* が知られるが、アメーバ状ステージが存在する点で本藻とは異なる。

本研究では、まず本藻の分類学的位置を決定するため、細胞形態の観察と SSU rDNA 配列を用いた分子系統解析を行った。その結果、本藻が黄緑色藻に含まれることは明確に示されたが、群内の分類学的位置に関しては十分な結果を得ることはできなかった。今後、葉緑体コード遺伝子 (*rbcL*, *psaA*) も用いた複数遺伝子解析を行なう予定である。次に、黄緑色藻では珍しい水面に浮揚するという性質を詳しく知るため、水面浮揚細胞の詳細な形態観察を行なった。その結果、水面浮揚細胞は一部が空气中に露出しており、細胞外被には細胞直径よりやや小さい襟状の構造をもつことがわかった。この襟状構造は、水表面とほぼ同じ位置に存在し、水面に浮揚した細胞にしか見られないことから、浮揚に関係している可能性がある。今後、本藻の生活環を解明し、どの時期に襟状構造が形成されるかを明らかにするとともに、襟状構造の詳しい構造を調べ、浮揚との関連を明らかにする予定である。(筑波大・院・生命環境)

P17 ○甲斐 厚・川井 浩史：不等毛藻 *Aurearena* における好オスミウム小胞の局在と細胞質分裂

不等毛植物は、分類群ごとに特徴的な細胞外皮を持つものが多く、褐藻綱、黄緑色藻綱、アウレアレナ藻綱を含む複数の綱からなる単系統群 (PX クレード) ではシゾクラディア藻綱を除き、セルロースを主成分とする細胞壁を持つことが知られている。特に褐藻綱においては、細胞膜直下に Physode と呼ばれる好オスミウム小胞が局在し、いくつかの種では、細胞壁伸長面への局在、細胞骨格系の阻害剤実験における局在の攪乱による細胞壁形成の阻害などから細胞壁形成への関与が示唆されている。またさらに、細胞分裂時において、ゴルジ体由来の好オスミウム小胞と、平板小囊が分裂面に局在、細胞質分裂を進行することが示唆されている。

演者らは、第 33 回藻類学会発表により、アウレアレナ藻綱 *Aurearena cruciata* を始め、他の PX クレードの藻類について細胞膜直下における好オスミウム小胞や平板小囊に類似した小胞の局在が観察され、PX クレードにおける細胞質分裂や細胞壁形成に関与する共通の構造である可能性が示唆されることを報告した。

本発表では、*A. cruciata* について、好オスミウム小胞や平板小囊様の小胞についてさらなる詳細な微細構造観察を行った結果、球状細胞期、褐藻綱と同様に細胞質分裂における好オスミウム小胞や平板小囊様の小胞の分裂面への局在が観察された。本発表では、褐藻における好オスミウムゴルジ小胞、平板小囊との微細構造比較を行い、PX クレードにおける細胞質分裂の多様性及び類似性について考察する。(神戸大・内海域)

P16 ○須谷 昌之¹・大谷 修司²：淡水産黄緑藻 *Pseudostaurastrum enorme* (Ralfs) Chodat の分類学的検討

淡水産黄緑藻の *Pseudostaurastrum enorme* (Ralfs) Chodat のクローン培養株 UP-1 を、二層培地と CA 培地を用い培養を行ったところ、培養の初期と後期で形態が著しく異なることが認められたのでその結果を報告する。

培養株 UP-1 は 1999 年 7 月、大田市の三瓶山浮布池の表面水をポリ瓶に採取し、細胞をピペット洗浄法で分離した。その後、CA 培地または水田の土壌を用いた二層培地を用い、20°C、12 時間、12 時間の明暗周期で継代培養を行っていたものを実験に供した。

二層培地の場合、培養開始から 2 ヶ月後は、細胞の形は丸みをおびた四面体であり、4 つの角から二股に突起がのび、それぞれの突起の先端は 2 または 3 に分かれていた。1 年以上、試験管上部にアルミホイルを覆い、弱い光が当たる条件で保存しておいたものでは、四面体の形態を示すものは少なく、代わって平面の四辺形を基本とする形態が大部分を占めた。4 つの角からは二股に突起がのびており、これらは *Pseudostaurastrum lobulatum* に同定されるものであった。CA 培地では、培養開始 2 ヶ月後は、球に近い形態であったが、1 年以上、試験管上部にアルミホイルを覆い、弱い光が当たる条件で保存しておいたものでは、四面体の形態を示すものが大部分を占めた。このように本種は二層培地では四面体もしくは四辺形、CA 培地では球体から四面体を示し、培地や培養期間で、形態が著しく変化した。

(¹ 島根県立出雲商業高校, ² 島根大・教育・生物)

P18 ○花房 友香里¹・高野 義人²・堀口 健雄¹：土壌性の *Paraphysomonas* 属 (黄金色藻綱) と渦鞭毛藻類の分類学的研究

黄金色藻綱の *Paraphysomonas* 属は、従属栄養性で珪酸質の鱗片を持つことが特徴である。主に鱗片の形態によって分類され、約 60 種が報告されている。しかしそのほとんどが淡水や海水からの報告であり、土壌における *Paraphysomonas* の研究例はきわめて少ない。また分子系統解析が行われている種が少なく、*Paraphysomonas* 属内の系統関係はほとんどわかっていない。このような背景から我々は土壌に生息する *Paraphysomonas* について分類学的な研究を行った。北海道を中心に日本各地の表層土壌を採取し、培養株の確立を試みた。確立した培養株について、電子顕微鏡による形態観察および 18S rDNA による分子系統解析を行った。その結果 14 株の土壌性 *Paraphysomonas* 培養株を確立し、14 株全てが既知種とは異なることがわかった。

1 カ所の土壌試料から形態的・遺伝的に区別できる複数の株が見つかったこと、また土壌性 *Paraphysomonas* が属内で独自のクレードを形成したこと (土壌性以外の種も若干含まれる) などから、土壌性 *Paraphysomonas* 属には更なる多様性が存在する可能性が示唆された。

渦鞭毛藻類の多くは、海産、汽水産または淡水産種で土壌性の渦鞭毛藻類の報告は極めて稀である。本研究では 2 カ所から採集した種について分子系統解析を行った結果、汽水性の *Pfiesteria* などに近縁であることがわかった。

(¹ 北大・院理・自然史, ² 長崎大・環東シナ海洋セ)

P19 °高野 義人¹・岩滝 光儀²・堀口 健雄³・松岡 敷充¹：黒潮及び対馬暖流域の *Neoceratium* 属渦鞭毛藻類の出現種とその分子系統学的研究

Ceratium 属は、渦鞭毛藻類の中では大型で 300 μm 長に達するものもあり、古くからよく観察されている。*Ceratium* 属はもっとも古くに設立された属であり、120 以上の種、変種、品種が記載されている。そのほとんどが海産種で、淡水産種はわずか 4 種である。*Ceratium* 属渦鞭毛藻類については、ほとんどが外洋性であること、培養が非常に困難であることから分子系統解析があまり行われてこなかったが、Gomez ら (2009) によって、23 の海産種の SSU rDNA 配列が決定された。その結果、海産種はタイプ種を含む淡水産種のみクレードとははっきりと分かれ、形態的にも横溝板の枚数によって区別できることから、海産 *Ceratium* 属渦鞭毛藻類に対して *Neoceratium* 属が新たに設立された。さらに、属以下の細胞外形に基づく分類体系 (亜属や節) の見直しの必要性も明らかとなり、さらなる系統解析が必要である。

本研究では、2007 年 1 月から 2009 年 8 月まで西日本から南西諸島周辺海域において採水・観察を行い、得られた細胞から LSU rDNA 部分配列を決定し、さらに淡水産 3 種の配列も加え系統解析を行った。その結果、合計 48 種 (変種・品種含む) を確認し、そのうち 37 種の LSU rDNA 部分配列の決定に成功した。系統解析の結果、亜属や節に関しては SSU 系統樹と同様にそのほとんどが多系統群となった。また、少なくとも 4 つの変種・品種については遺伝的にも分化しており種として扱うべきであることが明らかとなった。この属内の形態進化は考えられていたものよりもはるかに複雑である。

(¹長崎大・環東シナ海洋セ、²山形大・理、³北海道大・院・理)

P21 °新垣 陽子¹・穴原 知英¹・加藤 亜記²・須田 彰一郎¹：沖縄県沿岸のピコ真核植物プランクトンについて

ピコ植物プランクトンは直径 2 μm 以下の極小植物プランクトンを指し、シアノバクテリアのシネココッカスとプロクロコッカス及びピコ真核植物プランクトンで構成される。ピコ真核植物プランクトンに関しては、地中海や東部太平洋など、多くの海域からメタゲノム解析により盛んに研究され、高い多様性が報告されている。ところが日本沿岸を含めた西部太平洋からの報告は少なく、特に琉球列島沿岸域を含む西部太平洋及び東シナ海におけるピコ真核植物プランクトンについての報告はほとんどない。また、メタゲノム解析では、多様なピコ真核植物プランクトンの存在が示唆されるのに留まるため、培養株を確立することも重要となる。

本研究では、沖縄島、宮古島、石垣島の沿岸域各地から表層海水を採水し、希釈培養方法により分離培養株を確立した。これらに基づきそれぞれの株の特徴づけをおこなった。その結果明らかになったピコ真核植物プランクトンは、*Micromonas* sp. が 8 株、*Ostreococcus* sp. が 5 株、ペディノ藻類が 2 株となり、その他は *Pycnococcus* sp., *Nanochlorum* sp., ピンギオ藻綱、ペラゴ藻綱が 1 株ずつであった。特に *Micromonas* 株については 18S rDNA 塩基配列の系統解析により、3 系統群に分かれ、そのうちの 1 つは西部太平洋域の系統群であった。

(¹琉大・理・海洋自然、²琉大・熱生研)

P20 Shah, Md. Mahfuzur Rahman¹・加藤 亜記²・須田 彰一郎³：沖縄島沿岸から分離された *Gambierdiscus* 属種について

熱帯・亜熱帯の沿岸域でおこるシガテラ中毒の原因は、底生・附着性の渦鞭毛藻類の 1 種 *Gambierdiscus toxicus* とされてきた。本種が生産するシガトキシン及びその類縁体が、食物連鎖の過程で魚類等に転換・蓄積し、それを摂食することにより発症するというものである。ところが、当初原因生物は 1 種類とされていたが、その後の形態及び遺伝学的研究により、*Gambierdiscus* 属には、現在までに 10 種類あることが報告されている。

2008 年 7 月から沖縄島沿岸各地から本属藻類を分離培養し、30 株ほどを維持している。これらについて 18S rDNA の塩基配列を決定し、分子系統解析により沖縄島産の *Gambierdiscus* 属の種の多様性を解析した。その結果、沖縄島産の *Gambierdiscus* 属は 4 つの系統群に分けることができ、そのうちの 3 系統群は既知の 10 種とは遺伝的に異なることが示唆された。

本研究では、18S rDNA 系統解析により新規系統群と考えられた恩納村真栄田岬地先より分離された Go3 株について、28S rDNA の D1-D3 領域と D8-D10 領域の塩基配列を決定し更なる系統解析を行うとともに、走査型電子顕微鏡および蛍光顕微鏡観察を行い、本株を詳細に検討した。その結果、*G. ruetzlii* および *G. yasumonoti* と形態的に酷似しているが、細胞サイズが大型で、遺伝的に異なることが明らかとなった。(¹琉大・理工学研究科、²琉大・熱生研、³琉大・理・海洋自然)

P22 °中山 卓郎・石田 健一郎：有殻アメーバ *Paulinella chromatophora* において発見された核コード有色体遺伝子

有殻アメーバ *Paulinella chromatophora* は細胞内に共生シアノバクテリア由来の構造 (有色体) を持ち、有色体の光合成により独立栄養生活を行う。本種の有色体は宿主細胞外では生育できないことや、宿主の世代を通じて保持されることなど葉緑体に共通する特徴を持つが、近年の分子生物学的研究によって、既知の葉緑体とは全く異なる系統のシアノバクテリアに由来すること、そのゲノムは大きく縮小し、いくつかの必須遺伝子を欠いていることが明らかとなった。さらに、演者らの近年の研究によって少なくとも一つの光合成関連遺伝子が有色体ゲノムから宿主核ゲノムへと転移していることが確認され、*P. chromatophora* は独立した一次共生の初期段階にある生物として注目を集めている。

本研究ではどのような有色体遺伝子が核に転移しているかを把握するため、*P. chromatophora* の EST データを用いて、さらなる核コード有色体遺伝子の探索を行った。EST データからは既に演者らによって報告された光化学系 I サブユニット IV 遺伝子 *psaE* のほか、光化学系 I の別のサブユニット遺伝子である *psaI*、および光ストレス応答遺伝子である *hli* 遺伝子が確認された。ゲノム上の配列を獲得し比較した結果 *psaE* と *psaI* の成熟タンパク質コード領域にはイントロンが存在し、宿主核ゲノムにコードされることが強く支持された。さらに宿主核から複数の異なる *hli* 遺伝子が発現していることが示唆され、シアノバクテリア遺伝子との比較からそれらは少なくとも 2 回独立に核に転移し、その後多様化した可能性が示された。

(筑波大・院・生命環境)

P23 ○松崎 素道¹・野崎 久義²・北 潔¹: 貝類寄生藻パーキンサスへの遺伝子導入に用いる薬剤選択系の開発

パーキンサス (*Perkinsus marinus*) はアメリカ東海岸でカキに大量斃死をもたらす水産学上重要な単細胞真核生物である。ヤコウチュウやシンジニウム類を含めた渦鞭毛藻全体に対して姉妹関係にあり、また我々を含む複数の研究チームによって二次共生色素体の存在が強く示唆されていることから、渦鞭毛藻の初期進化、あるいは色素体進化と寄生生活への適応の関係を考察する上でもきわめて興味深い。

2008年パーキンサスに対する遺伝子導入系が報告されたことで解析の進展が期待される場所であるが、利用可能な選択マーカーがGFPのみであり、顕微操作によるクローン化やセルソーティングを併用する必要がある。そこで今回我々は、遺伝子導入のプロセスを簡便化するために、真核生物のリボソームに作用するアミノグリコシド系抗生物質 G418 を用いた薬剤選択系を開発したので報告する。

まず既報と同様の方法でmfGFPを発現するプラスミドを作製した。ついでカナマイシン耐性カセットを除去し、そのコード領域にあるアミノグリコシドリソトランスフェラーゼをmfGFPのN末端に融合したタンパク質を発現させるプラスミドNPT/pMOE-mfGFPΔKanを作製した。野生型のパーキンサス培養株が250 μg/mlのG418添加により増殖阻害されたのに対し、NPT/pMOE-mfGFPΔKanによって形質転換した細胞は増殖し緑色の蛍光を示した。この結果に基づき、薬剤選択とmfGFPにより簡便に局在解析を行えるベクターを開発中である。

(¹東大・院・医・生物医化学, ²東大・院・理・生物科学)

P25 ○木村 聡・白岩 善博・鈴木 石根: ラン藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803 のヒスチジンキナーゼ SphS と SphU の相互作用解析

SphS は、ラン藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803 の無機リン酸欠乏応答に関わるヒスチジンキナーゼである。これまでに、我々は SphS の PAS ドメイン欠損体やドメイン内の 121 番目のアルギニン残基 (R121) を置換した株は、恒常的にリン酸欠乏応答を起こすことを報告した。このことから SphS の PAS ドメインは、リン酸十分条件下で、SphS の活性を抑制していると考えられる。また、*Synechocystis* は SphS 活性の制御因子であるとされている SphU の変異によっても同様の表現型となることから、SphS と SphU の機能に何らかの関連性があると考え解析を行った。

まず、SphS の PAS ドメインと SphU の関係を調べるために、PAS ドメイン欠損株に SphU 変異を導入した二重変異株を作製し、そのリン酸欠乏応答性を評価した。その結果、二つの遺伝子の変異による相乗的な影響は見られなかった。従って、SphU は SphS の PAS ドメインを介して SphS 活性を抑制することが示唆された。そこで、SphS と SphU が直接的に相互作用するかどうかを、酵母 2 ハイブリッド法を用いて検証したところ、SphS の PAS ドメインは SphU と結合することが初めて示された。また、R121 変異を持つ PAS ドメインは SphU と結合しないこともわかった。これらの結果から、SphS の活性は SphU と PAS ドメインの結合によって制御されていることが強く示唆される。

(筑波大・院・生命環境)

P24 ○市原 健介¹・鳶田 智²: 淡水産アオノリ *Ulva limnetica* を用いた淡水誘導性遺伝子の単離と発現解析

緑藻アオサ属は世界中の沿岸域に生育し、世界で約 100 種、日本で約 18 種が確認されている。我々は沖縄県石垣島にある湧水池および与那国島田原川において淡水に生育するアオサ属藻類の新種 *Ulva limnetica* を発見した。本種は分子系統解析から海産ヤブダブ属とアオサ属に挟まれるように位置することが明らかになり、元々海で生育していたアオサ属が淡水域に分布を拡大し生じたのではないかと考えられた。

今回の研究では本種の淡水域への適応進化の詳細を明らかにするため、淡水培養藻体と海水培養藻体から抽出した RNA で合成した cDNA を用いサブトラクション法を行い、淡水条件下で発現が上昇する遺伝子群を単離した。さらに得られた淡水誘導性遺伝子群について RT-PCR を用いて淡水移行後の発現量とその継時的な変化 (淡水移行後 1 時間, 4 時間, 12 時間, 24 時間, 3 日, 7 日) の確認を行なった。cDNA サブトラクション法の結果、215 個のそれぞれ異なる淡水誘導性遺伝子を単離することができた。この内 115 個の遺伝子について RT-PCR で発現を確認したところ、41 個が淡水で発現量が上昇することが認められた。ここにはデンプン合成酵素、葉緑体のリボソームタンパク質、トリオースリン酸イソメラーゼ、アスコルビン酸ペルオキシダーゼなどの遺伝子が含まれていた。またこれら遺伝子群の発現量は淡水移行後 1) 一時的に上昇するものと 2) 維持されるものの 2 通りのパターンが存在することが明らかになった。

(¹北大・理学院, ²お茶大・人間文化)

P26 ○中田 礼子・吉江 由美子: 海藻由来酸性多糖類の化学修飾による構造と抗酸化作用の変化

植物由来の酸性多糖類であるペクチンと構成糖のガラクトロン酸を化学修飾することで抗酸化物質を得られたという報告がある。海藻由来の酸性多糖類を用いた場合でも、同様に抗酸化物質が得られるかどうかをアルギン酸とカラギーナンの 2 種類を用いて調べることにした。

アルギン酸を酸で加水分解したのち、エステル化し加水分解物メチルエステルを得た。これを、アルカリとともに塩酸ヒドロキシルアミンと反応させ、hydrolyzed alginate hydroxamic acid を得た。各処理段階の物質の分子量、糖含量および吸収スペクトルの変化を、HPLC、フェノール硫酸法を用いて測定するとともに抗酸化能を、DPPH 除去活性と銅の還元力を用いて評価した。カラギーナンについても、同様に試験を行った。アルギン酸と同様に環状構造にカルボキシル基を有する安息香酸、カラギーナンと同様に硫酸基を有するベンゼンスルホン酸を上記同様に化学処理し、抗酸化能の比較の対象に用いた。

アルギン酸およびカラギーナンの分子量は、加水分解処理によって 800 ~ 2500 になった。糖含量は処理が進むにつれて低下した。HPLC によって得られたピークの持つ吸収スペクトルに変化が見られた。アルギン酸、カラギーナンどちらの場合も、処理を追うごとに抗酸化能は上昇した。安息香酸、ベンゼンスルホン酸のメチルエステルは、活性を示さなかったのに対し、アルギン酸、カラギーナンの加水分解物メチルエステルは、抗酸化能を示した。hydrolyzed alginate hydroxamic acid および hydrolyzed carrageenan hydroxamic acid は、塩酸ヒドロキシルアミンよりも 2 ~ 3 倍強く抗酸化能を示した。

(海洋大)

P27 ○山本 真紀¹・半田 信司²・宮村 新一³・南雲 保⁴・河野 重行⁵: 二分裂型トレボキシア藻の細胞壁合成と娘細胞接着による糸状化

トレボキシア藻の多くは、内生孢子形成型であり、母細胞壁開裂後に娘細胞が放出される。一方、ナノクロリス (*Nannochloris bacillaris*) やスチココッカス (*Stichococcus bacillaris*) などの二分裂する種もトレボキシア藻に含まれる。この2種は母細胞壁が娘細胞壁に残存することがTEMとFE-SEMで観察されている。二分裂型は、母細胞壁が残存するという表現型を得て、別のクレードで収斂したと考えられる。

内生孢子形成型のクロレラ (*Chlorella vulgaris*) では、細胞質分裂前の細胞膜外層表面に娘細胞壁が新生される。この娘細胞壁と母細胞壁は分離しており、両者の境目には空隙が観察される。一方、ナノクロリスとスチココッカスの母細胞壁と娘細胞壁は常に密着し一体化していた。母細胞壁と娘細胞壁の空間的隔たりが失われると母細胞壁だけを脱ぎ棄てるのが難しくなるのだろう。

スチココッカスでは、母細胞壁開裂後も2つの娘細胞が接着したままのことがあり、細胞が連結した糸状体を形成する点がナノクロリスと異なる。スチココッカスの分裂溝やトライアングュラスペースには電子密度の高い細胞外分泌物が観察された。この分泌物が分解されて娘細胞同士のつながりがなくなると、母細胞壁開裂後に単細胞状態になる。(¹専修大・自然科学研,²(財) 広島県環境保健協会,³筑波大・生命環境,⁴日本歯科大・生物,⁵東大・院・新領域・先端生命)

P29 ○新山 優子¹・辻 彰洋¹・一柳 英隆²・高村典子³: 日本全国のダム湖における植物プランクトンの網羅的調査

ダム湖の管理において水質管理は重要であるが、水質と動植物プランクトンの発生は密接に関連している。動植物プランクトンの発生状況の把握や予測を適切に行うことは、ダム湖の管理運営に必須の要件と考えられる。著者らはそのための植物プランクトン・モニタリングシステムを構築することを目的として、全国のダム湖における植物プランクトン発生状況の調査研究に着手した。

2007年までに集積された日本全国におけるダム湖の植物プランクトンに関する調査データのうち、顕微鏡写真と種名、産地などに関して検討した。その結果、ダム湖間で観察者や観察方法などが異なるため、同定や顕微鏡写真撮影技術のレベルは異なり、誤同定も少なくないことが明らかとなった。このような結果を踏まえ、全国のダム湖から同時期に植物プランクトンを一斉に採集した上で、同一者が実際に顕微鏡観察を行う必要があると判断した。そこで、2009年8月に日本全国の110のダム湖における植物プランクトン一斉調査を行った。その結果について、各ダム湖で観察された優占種を中心に報告する。盛夏の採集だったが、*Microcystis* を代表とする藍藻の出現頻度は低く、アオコを形成しているダム湖は予想外に少なかった。一方、緑藻 *Volvocaceae* の数種、中心目の珪藻、また *Ceratium* など有鞭の渦鞭毛藻が優占するダム湖が多かった。

(¹国立科学博物館・植物,²ダム水源地環境整備センター,³国立環境研究所)

P28 ○荻田 信二郎¹・山村 理恵¹・野村 泰治¹・加藤 康夫¹・松村 航²: コンブおよびワカメのレーザー分光法を用いた細胞周期の解析

藻類の細胞融合や倍加による育種を目指す上で、細胞周期解析方法の確立は必須である。しかし、海産大型褐色藻類の細胞周期解析については、十分な知見は得られていない。本研究では、共焦点レーザー顕微鏡およびフローサイトメーターを用いてマコンブ、ガゴメ、ワカメの幼藻体および単離・精製したプロトプラストの細胞周期解析を行った。

簡便に細胞周期を確認することを目的として、培養過程の幼藻体の組織(約0.5 cm)を採取し、未処理のまま、あるいはFAAなどで化学固定処理後にSYTOX Green (SG)で核染色を施して、共焦点レーザー顕微鏡解析用サンプルとした。未処理の場合、組織の状態によっては染色ムラを生じたが、一定の染色結果が得られた。固定処理を行うことによって問題が改善され、一様の染色結果が得られた。いずれのサンプルでもSG染色特異的な解析用画像を分離することが可能であり、G1/G2期の相対DNA量を示すヒストグラムパターンを取得することができた。

次にフローサイトメーターを用いた細胞周期解析を行なった。陸上植物の方法に準じて、バッファー中で幼藻体組織をカミソリで細かく刻みながら核抽出(裸核化)した場合、細胞破片が多い他、アルギン酸などの影響により抽出液の粘度が高まりフローサイトメトリーが困難であった。この問題は、幼藻体組織をプロトプラスト化して、これを裸核化あるいは固定処理することにより改善できることが分かった。

(¹富山県立大学,²富山県農林水産総合技術センター)

P30 廣瀬 孝太郎¹・大谷 修司²・後藤 敏一³・香月興太⁴・瀬戸 浩二¹: 地中海における過去100年間の藻類群集の変化ープランクトンデータおよび堆積物中の遺骸群集からー

珪藻は沿岸域生態系において主要な一次生産者であり、またその遺骸が堆積物から抽出可能であるため、モニタリングデータが採取される以前に遡って一次生産者の動態を検討するのに有効なツールである。またそのためには、実際の(生体)珪藻群集の時系列変化と、それらが堆積中にどのような様式で保存されるか(タフオノミー)をより詳細に把握することが求められる。

本研究では、地中海の定点において1996年以降毎月採取した水中から、珪藻の産出傾向を明らかにした。また過去に報告された地中海における生体プランクトン群集(秋山1996など)と堆積物中の珪藻遺骸群集の時系列変化(Katsuki et al. 2008)とを比較した。

1996年以降、*Cyclotella* 属、*Skeletonema costatum*、*Neodelphineis pelagica*などが優占種として産出し、その時系列変化には明確な傾向はみとめられなかった。また過去約100年間において、生体群集と遺骸群集はともに1940~1960年頃に種組成の大きな変化を示した。遺骸群集の変化は生体群集の産出傾向とは矛盾しないが、一部に生体としてのみ産出が認められる種類があった。これらの種類は堆積物中に保存されにくいためであり、このような種類の生育が報告される水域では、珪藻遺骸を用いた解析には注意が必要である。

(¹島根大・汽水域セ,²島根大・教育,³近畿大・医学,⁴高知大・コアセンター)

P31 ○長谷川 孝太¹・大谷 修司²: 松江市近郊の不耕起水田と耕起水田における淡水藻類相の比較研究

松江市近郊の不耕起水田に出現する藻類の種組成と季節変化について耕起水田と比較しながら明らかにするため、2008年1-12月まで月に1度淡水藻類の採集・観察を行った。不耕起水田より2地点、耕起水田より1地点の計3地点で調査を行った。

不耕起水田の耕起水田を比較すると、不耕起水田では100種以上が出現しているが、耕起水田では半数以下の42種しか出現しなかった。特に緑藻の出現に大きな差が見られ、不耕起水田では50種前後の種が出現したが、耕起水田では13種にとどまった。また、不耕起水田では緑藻 *Scenedesmus* などクロロコクム目の藻類が出現したにも関わらず、耕起水田ではほぼ出現しなかった。

2008年2月末より不耕起水田で、行った春期湛水の結果、4-5月には緑藻クロロコクム目の *Monoraphidium*、デスミッド類の *Staurastrum* などを中心に13属が出現し、春期湛水を行うと水田に出現する藻類相が豊かになる傾向が見られた。田植え後は、稲の成長とともに、*Trachelomonas* などのユーグレナ藻が優占したが、出現種数については、不耕起水田内の2地点でも31種と16種と差が見られた。稲刈りに伴う落水後は水田の土壌表面に黄緑色藻 *Vaucheria* が観察され、浮遊性として知られる *Scenedesmus ecornis* や遊泳性の *Trachelomonas volvocina* なども出現した。

(¹島根大・院・教育, ²島根大・教育)

P33 ○黛 裕介¹・高橋 春瑠香¹・河地 正伸²・出村 幹英²・白岩 善博¹・井上 勲¹・田辺 雄彦¹・彼谷 邦光¹・渡邊 信¹: 炭化水素産生緑藻ボトリオコッカスの自然界における季節的消長

ボトリオコッカス (*Botryococcus braunii*) は群体性の緑藻で、炭化水素を大量に産生、蓄積(乾燥重量あたり25~75%)することから、バイオマスエネルギー利用に向けた研究が進められている。一方、イスラエル、英国、オーストラリア等、世界各地の湖沼で、ボトリオコッカスの大量繁殖が報告されているが、その発生機構は明らかではない。そこでボトリオコッカスの大量繁殖を引き起こす要因解明を目的として、自然界におけるボトリオコッカス動態について調査を行った。2009年4月から国内の4つの貯水池で、ボトリオコッカスと他の植物プランクトンの季節的消長について、環境要因と併せて調査を行った。2007年から2008年に行った調査結果も一部含めて解析した。4つの貯水池のうち富栄養化が進んだ貯水池では、ボトリオコッカスはごく稀にしか検出されなかったが、中栄養から富栄養の貯水池では、水温躍層が形成される夏期において、水深1~2.5 m付近でボトリオコッカスが優占しており、最大で1,532コロニー/ルが計測された。同貯水池では、年間を通してボトリオコッカスが確認されたが、秋から冬にはシアノバクテリア (*Microcystis*) と渦鞭毛藻 (*Peridinium*) が優占、春には珪藻 (*Aulacoseira*) が優占した。ボトリオコッカスの季節的消長と環境及び生物学的要因との関連性について考察したい。

(¹筑波大・院・生命環境, ²国環研)

P32 ○溝渕 綾¹・半田 信司¹・中野 武登²: 大気降下物より単離された気中珪藻類

藻類が大気中に浮遊していることは19世紀半ばから知られ、気中藻類 (airborne algae) と呼ばれている。気中藻類に珪藻類が含まれることは、古くより報告されているが、その多くが *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., *Pinnularia* sp. とされ、種レベルまで同定した研究は極めて少ない。国内においては、降雪中に含まれる気中緑藻類についての報告はあるものの、培養により生きた気中珪藻類を確認した例はない。そこで、本研究では採集した降下物等の単離・培養により、気中珪藻類を確認したので報告する。

試料は、2008年5月から2009年11月に広島県広島市のビル屋上で採集した。採集方法は、大気の吸引、降雨の採集、水盤・寒天プレートによる降下物の捕集とした。それぞれをBBM寒天平板上にて、 $22 \pm 1^\circ\text{C}$, $50 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 光周期12L:12Dの条件下で培養を行った。その結果、4属5種の珪藻類、*Diadesmis contenta* var. *biceps*, *Luticola mutica*, *L. saxophila*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia perminuta* が確認された。これらは土壌藻類や気生藻類として一般的に見られる種であるが、直近には生育に適した環境がないことから、比較的遠方からの飛散がうかがえる。大気中から生きた珪藻類が確認されたことにより、大気の流れが陸生の珪藻類の分散に寄与していると推察される。

(¹広島県環境保健協会, ²広島工大・環境)

P34 ○櫻井 克聡¹・平野 央²・粕谷 和寿²・藤田 大介¹: 山形県女鹿漁港及び早田漁港における藻場の海藻の種組成と現存量の季節変化

山形県内には計18の漁港・港湾があり、港内静穏域の藻場は、海況の厳しい冬季にも活動できる磯根漁場として期待されるが、その種組成や分布に関する報告はない。演者らは2008年に8漁港・港湾の海藻分布の概況を調査し第33回大会で報告した。本研究ではこのうちの女鹿漁港(県北部、海底が岩盤・砂、複数の海底湧水が存在)と早田漁港(県南部、海底が礫)で、2009年4月~11月に、水温・塩分(8月に栄養塩)、海藻の分布・種組成および斜路(各2面)における現存量(各3枠)を調べた。女鹿漁港は全般的に低塩分で、湧水直近は8月でも 15.9°C , 19.7 psuであった。アナオサが優占し31種の海藻とスガモが確認されたが、ホンダワラ類がほとんどなく、最大(8月)平均現存量でも 4000 g/m^2 に留まった。栄養塩濃度が高く、マクサは珪藻の大量付着によりアオクサとなっていた。海底付近にキタムラサキウニが若干認められたが、植生への大きな影響はなかった。早田漁港では32 psu以上で、ホンダワラ類が多く、スギモクをはじめ65種の海藻とアマモが確認された。平均現存量は南側斜路で 6851.2 g/m^2 (8月)、北側斜路で 5627.2 g/m^2 (9月)が最大で、その後いずれも減少し半分以下になった。栄養塩濃度は低く、マクサが初夏に黄化した。植食動物ではアメフラシが目立ち、斜路には小型巻貝も多数生息していたが、やはり植生への大きな影響はなかった。

(¹東京海洋大・応用藻類, ²山形県水産試験場)

P35 ○寺田 竜太¹・川井 浩史²・田中 次郎³・坂西 芳彦⁴・倉島 彰⁵・村瀬 昇⁶・吉田 吾郎⁷・中川 雅博⁸・熊谷 直喜⁸・島袋 寛盛⁹・藤田 道男¹⁰・脇山 成二¹⁰・水落 朋子¹⁰: 環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査における藻場のモニタリングと展望

「モニタリングサイト 1000」は、第二次生物多様性国家戦略に依拠して 2003 年から始まり、約 1,000 ヶ所の調査サイトにおける長期的なモニタリングによって生態系や生物の変化を捉え、保全の施策につなげることを目的としている。海藻藻場の調査は 2007 年に分科会を設置し、サイトの選定や調査法の検討を経て、2008 年から現地調査を開始した。調査サイトは、親潮流域の北海道厚岸と宮城県志津川、黒潮流域の静岡県下田と鹿児島県長島、瀬戸内海沿岸の兵庫県淡路島、日本海沿岸の兵庫県竹野の 6 ヶ所を選定した。調査は毎年行い、ライントランセクト法で帯状分布を把握した上で、生育帯ごとに永久方形枠 (2 m 四方) 等を複数設置し、生育種と被度、現存量 (5 年ごと) を記録することとした。

これまでに、東北以南の 5 ヶ所で永久方形枠の設置を終了し、モニタリングを開始した。今後の調査によって植生の変化を迅速に捉えられることが期待されるが、事業を長期間にわたり安定して継続するためには、趣旨に賛同する協力者の充実と地域社会へ調査内容やその成果を普及することが重要であると考えている。

(¹ 鹿大水, ² 神戸大内海域セ, ³ 海洋大海洋科学, ⁴ 北水研, ⁵ 三重大院生資, ⁶ 水大校, ⁷ 瀬戸水研, ⁸ 国際湿地保全連合, ⁹ 国際湿地保全連合 (現: 瀬戸水研), ¹⁰ 環境省生物多様性セ)

P37 ○木寅 佑一朗¹・澤山 茂樹²・鯉坂 哲朗²: 和歌山県白浜町臨海海岸における打ち上げ海藻類の季節変化

藻場から脱落して「流れ藻」になり、海岸に打ち上がった海藻類は「打ち上げ藻」と呼ばれる。それは動物の餌となる、または微生物による分解を通して海岸域の栄養源となると考えられるが、その量や質についての基礎的データの研究例は少ない。本研究では 2009 年 4 月からほぼ 1 年間、和歌山県白浜町臨海の 2 定点 (田辺湾湾口に面した「北浜」および太平洋に面した「南浜」) において、打ち上げ藻のバイオマスおよび種構成の季節変化について調査した。

合計 29 属 48 種の海藻類の打ち上げがあり、量的に多い褐藻ホンダワラ類は 15 種が確認され、打ち上げ量は 4-6 月にかけて比較的多かった。この時期には調査地定点周辺の藻場の減衰が観察され、かつ成熟個体の打ち上げが多く確認されるようになったため、当地における打ち上げ藻の大部分は周辺藻場からの供給によるものであると思われる。打ち上げ量は 7 月以降急速に減少した。全調査期間を通しての打ち上げ量の平均値は、北浜および南浜で 2 半日周潮 (約 24 時間 50 分) あたりそれぞれ 249.55 および 1157.79 wet wt g/m であった。

ホンダワラ類が打ち上げ海藻類バイオマスの 98% を占めており、ヨレモクモドキ、フクレミモク、フタエモクの順に多かった。南方系の *Sargassum* 亜属が占める割合は 50% であったが、その中で近年生育域の拡大が指摘されているマジリモクが 4-6 月にかけて打ち上げが多く確認され、付着器を持つことから、当地における自生が示唆された。

(¹ 京大・農, ² 京大・院・農)

P36 ○倉島 彰¹・森田 晃央¹・岩尾 豊紀¹・鈴木 望海²・竹内 大介³・川崎 泰司³・前川 行幸¹: 三重県尾鷲市賀田湾の海藻植生

三重県尾鷲市の賀田湾は、南方に開いた湾口部と東、西、北方に広がる 3 つの枝湾を持つ十字形の湾で、面積 12.6km²、湾中央部の水深は 50 m 以上に達し、外海的性格が強いとされている。本研究では賀田湾における藻場造成の基礎資料を得ることを目的に、1997 年および 12 年後の 2009 年に、浅海域の海藻植生調査を行った。湾内に 17 地点を定め、1997 年 5 月 22 日、23 日、6 月 6 日、26 日、および 2009 年 5 月 20 日、21 日に調査を行った。素潜りにより、水深 5 m 以浅に生育する海藻を採集して同定した。また、目視により地形を記録すると同時に、海藻の出現頻度を 5 段階に分けて記録した。確認されたコブ目、ヒバマタ目、アミジグサ目の種数から LFD 値を求めた。

本調査で確認された種数は 116 種で、1997 年が緑藻 10 種、褐藻 32 種、紅藻 35 種の計 77 種、2009 年が緑藻 17、褐藻 27、紅藻 60 の計 109 種、両年に共通して出現した種数は 65 種であった。2009 年は 1997 年と比較して、確認されたホンダワラ科藻類の種数が 15 種から 10 種に減少し、ガラモ場がほぼ消失した調査地点もあった。一方、磯焼けが見られた調査地点は 1997 年の 7 地点から 2009 年の 10 地点に増えた。湾全体の LFD 値は、1997 年は 1.21、2009 年は 1.32 であった。過去 23 年間の湾内の水温変化には一定の傾向は見られなかった。

(¹ 三重大院・生物資源, ² (有) ダイビングテクノ, ³ 尾鷲市水産農林課)

P38 ○NISHIHARA, Gregory N.¹・TERADA, Ryuta²: Waves and functional form influence the algal richness of the intertidal zone

Waves are a fundamental factor that affects the coastal environment. Wave energy controls the geomorphology of the coastline and the characteristics of the sediments. Furthermore, almost all abiotic processes that influence marine algae covary with wave energy (e.g., nutrient concentration, turbidity, and gamete dispersal). The influence of waves on the biology of marine algae is not a new hypothesis, however the effects remain unclear. We show that wave energy and the bathymetry of the intertidal zone are fundamental factors that drive the species richness of marine algae. Furthermore, by examining the effects of waves on marine algae based on their functional form, we demonstrate the importance of waves on the number of species that can occur in a given wave environment. These conclusions are based on the analyses of 437 species of marine macrophytes distributed over 200 sites along the eastern rim of the East China Sea, and through the application of extreme value theory to examine how maximum values of species richness vary with the characteristics of the waves in the intertidal zone.

(¹ 長崎大学, ² 鹿児島大学)

P39 細矢 玲奈¹・鈴木平吉¹・伊豫田 紀子²・藤田 大介¹：表面形状の異なるカキ殻ブロックにおける海藻植生の遷移

藻場の造成・回復用の人工基質として、天端面に凹凸のある多孔質コンクリートブロックの優位性が報告され、近年は貝殻を骨材とした多孔質ブロックも開発されているが、海藻の遷移を詳細に観察した事例は少ない。本研究では、2007年4月に天端面の形状が異なる3種（平坦、小凹凸、大凹凸）のカキ殻ブロックと対照区のコンクリートブロック（各30×30×10 cm, 以下、大型ブロック）を1セットとし、千葉県沖ノ島地先のアラメ海中林が形成された岩棚（水深約3 m）縁辺部の空き地に設置した。また、2007年11月には上記4種の小型ブロック（各10×10×10 cm）を2セット設置し、1セットをかごで覆いウニ類（主にガンガゼ）の食害を防止した。観察は2009年12月まで毎月1回、スキューバ潜水によって行い、撮影した写真から海藻の被度（%）を算出した。結果、大型ブロックでは、バテイラやガンガゼの食痕や浮泥の堆積が確認されながらも、珪藻、無節サンゴモ、小型海藻（アオサ属、テングサ類、フクロノリ属など）、大型海藻（アカモク、ホンダワラおよびアラメ）が順次着生し遷移が進行した。海藻の出現種数は各ブロックで増加したが、大型海藻が長期間生残したのは大凹凸ブロックのみで、ほかのブロックでは幼体の段階で消失した。小型ブロックでは、食害防除を施した区の各ブロックにアカモクとホンダワラが着生したが、非防除区ではすべて無節サンゴモが優占し、表面形状による差は認められなかった。

¹東京海洋大・応用藻類、²五洋建設（株）

P40 藤田 大介・渡辺 梨里：海洋深層水で培養したモカサ属1種の生長と成熟

地球温暖化に伴う海洋の酸性化（予測では2100年までにpH 7.8まで低下）により、CaCO₃骨格をもつサンゴモへの影響が懸念されている。メソコスム試験では他の藻類の被覆による無節サンゴモの減少も報告されているが、サンゴモ自体へ反応は示されていない。演者らは、2009年7月8日に千葉県沖ノ島で採取したモカサ属1種を、身近な天然の酸性海水である海洋深層水（pH 7.6、富山県入善町で取水）など各種培養液・諸条件で約1ヶ月間培養し、意外にも海洋深層水（15°C、100 μM / m²・s、長日条件）で最も良好に生長することを確認した（第13回海洋深層水利用学会で報告）。深層水培養藻体は、成熟しながら半年以上生き続け、国産モカサ属では初めての長期培養例と考えられたので、その生長と成熟について報告する。胞子は約2時間で着底し直ちに分割を始めて、翌日には毛（早落性）を生じ、その後、個体によっては藻体縁辺部に小盤が形成された。40日目頃から生殖器巣が生じ、60日目にはその内部に胞子が確認された。60～80日目の成熟藻体毎の生殖器巣の数は藻体の大きさや小盤の有無によらず1～3個であったが、6ヶ月後には平均36個（～70個）に増えた。生長や生殖器巣形成までの期間は表層海水での培養と変わらなかったが、表層海水培養藻体は2～3ヶ月で枯死し、多数の生殖器巣を形成するまでに至らなかった。以上、本種は他の藻類による被覆がなければ酸性海水でも生き残る可能性があるが、今後、着生基質アマモの挙動とともに検討する必要がある。

（東京海洋大・応用藻類）

P41 藤田 大介・藤原 一恵：室内培養における紅藻フサノリの最適培養条件

フサノリ属の紅藻は、市場には出回らないが、静岡県の一部では「うみぞうめん」と呼ばれ食用にされるほか、近年、インドで多糖類の研究も行われている。この仲間は大群落を形成せず資源量が限られるため、未利用資源として培養・増殖技術を確認しておく必要がある。本研究では千葉県沖ノ島産のフサノリの培養に適した条件を探る目的で、水温、日長、光強度を変えた条件で室内培養を行った。沖ノ島では秋に幼体が出現し初夏に消失するので、水温20°C、短日でMGM培地を用いて配偶体を培養し、放出された果胞子から糸状体を得た。糸状体は40 μmol / m²・s、短日（10L:14D）で水温5, 10, 13, 15, 20, 25, 27°Cの7通り、水温15°Cで長日（14L:10D）と短日（10L:14D）で光強度20, 40, 60, 80, 100 μmol / m²・sの10通りで培養した。結果、糸状体は水温5°Cと27°Cで白化して枯死したが、15～25°Cでは大差なく培養27日で最大直径1200 μmに生長した。光周期別では、短日で順調に生長したが、長日では培養35日目から糸状体の塊が小さくなり、最終的に短日の1/2程度に留まった。光強度別では100 μmol / m²・sで生長が悪かったが、それ以外では大差なく生長した。幼配偶体は、水温15, 20, 25°C、長日で培養33日目に出現した。ただし、過去に報告された四分胞子は確認できず、糸状体の一部から直接幼配偶体が発芽したように見えた。幼配偶体は、水温15°C、長日条件で静置と通気で培養した結果、通気の生長が優った。

（東京海洋大・応用藻類）

P42 藤田 大介・岩館 教博・小川 晃弘・井上 大輔・細矢 玲奈：館山市沖ノ島における紅藻ミリンの世代別海中育成と近年の減少について

千葉県房総半島は紅藻ミリン（ミリン科）の分布北限に近いが、和名の発祥地で、館山市沿岸では春になると大量に打ち上がる。演者らの研究室では2004年から沖ノ島で、本種の季節的消長（2004～6、第29回大会）、浮遊藻体の生長測定（2006、第30回大会）、ブロックを用いた海中育成（2005～6、第30回、31回大会）などを実施してきた。このうち、2回の海中育成では10～11月に食害が認められ、これを防除する必要性が指摘された。また、2回とも3月で終了しているため、今回、2008年6月～2009年7月に、ほぼミリンの生育期間を通して本種の世代別の海中育成を行った。コンクリートブロック6基を水深3 m付近の砂礫底に設置し、成熟した四分胞子体と果胞子体を3基ずつ縛り付けて人工採苗を行い（2006年と同じ方法）、食害防除の徹底のためプラスチック製カゴに入れ、毎月潜水して経過を観察した。芽生えは10月以降、翌年2月まで認められた。その後、生育個体数は減少したが、7月まで生育し、世代別では四分胞子体の生長が良かった。しかし、過去の生長と比べると、カゴ内外の藻体とも生長が劣り、減少傾向にあるようで、沿岸工事による濁り・浮泥と魚類による食害が原因と考えられた。

（東京海洋大・応用藻類）

P43 藤田 大介・[○]小林 美樹：千葉県沖の島産紅藻ミリンの黄化と栄養塩添加による体色改善

海藻の体色や色素組成は、商業的価値や藻体の健康状態を知る上で重要な要素である。紅藻では夏期に藻体が黄色味を帯びる黄化現象が知られており、産業上重要なテングサで体色改善に向けた研究や、ノリの色落ちに関する研究が行われているが、その他の分類群では全く知見がない。演者らは、これまで千葉県館山市沖ノ島でミリン、トサカノリ、スギノリなどの紅藻、で初夏に藻体の色が黄色味を帯びる現象を確認している。このうちミリンは、多肉質で粘性に富むカラゲナン海藻で、南日本では盛んに採取され、今後、利用の普及や拡大が期待されるため、演者らの研究室では、これまで生態と増殖に関する研究を行ってきた（第29～31回大会）。本研究では、2009年7月に採集した黄化藻体を用いて、栄養塩の中のどの成分がミリンの体色改善に働いているのか、どの程度の栄養塩濃度で黄化や回復が起こるのかを明らかにするために、以下の室内実験を行った。MGMを基本として窒素またはリンの濃度を調製した培養液で黄化藻体を培養し、主枝の色彩測定、分枝の色素量分析、写真撮影を行い比較した。栄養塩無添加海水と窒素無添加のMGMでは色彩値は1.1倍、色素量は0.7倍で、体色は改善せず黄化が進行した。最も体色が改善したのはリン無添加のMGMで培養した藻体で、色彩値は2.6倍、色素量は5.3倍であった。結果から、ミリンの体色改善には栄養塩が必要で、窒素の影響が大きいことが示唆された。今後は光強度との複合条件下での体色改善についても検討する予定である。

（東京海洋大・応用藻類）

P45 [○]鈴木 平吉・細矢 玲奈・前田 高志・能登谷 正浩・藤田 大介：神奈川県江ノ島（基準産地）におけるコトジツノマタの季節的消長と剪定個体の生長

先の大会では、江ノ島における紅藻コトジツノマタの季節的消長（1年間）を報告したが、今回は2年目も含めた季節的消長と剪定個体の生長の結果を報告する。本種は2年間、直立体は消失せず、株の高さもほとんど変化しなかった。成熟した直立体は周年存在し（但し約50%以上が未成熟）、四分孢子体株では6～12月に株内の20%以上、雌性配偶体では5～8月に25%以上を占め各成熟盛期と考えられた。藻体の乾重量/湿重量（歩留まり）は、四分孢子体株、雌性配偶体株、雄性配偶体株ともに周年約20%であり、乾重量/直立体は四分孢子体と雌雄配偶体で夏季に高い値を示した。剪定試験では、2009年6月に2株の直立体を高さ1cmと5cmに剪定し、1株を剪定せずに、1ヶ月毎に上位20本の全長を計測した。平均伸長量は1cmを残した株が最大（1.1cm/月）で、茨城県での過去の報告（約3ヶ月で平均1-3cm/月）とほぼ同様であった。江ノ島（新江ノ島水族館取水）の水温は13.4～28.6℃であったが、コトジツノマタの分布域（東京都を除く三重～青森県の太平洋岸）の水温（日本海洋データセンター）は0.6～30.7℃で、広い水温帯で生育していることになる。しかし、江ノ島では成熟個体が周年存在するのに対し、福島県小名浜では3-9月に生育が確認され成熟期が8-9月に限られるとの報告もあり、比較的狭い分布域の中でも異なる生物季節パターンが存在する可能性が示唆された。

（東京海洋大・応用藻類）

P44 [○]Rhea Joy Carton・Masahiro Notoya・Daisuke Fujita：Physiology of the red alga, *Gracilariopsis bailinia* Zhang et Xia, as a function of environmental factors and nutrient sources

Gracilariopsis bailinia is one of the economically-important Gracilariales in the Philippines due to its use as human food and as an agar source. It can be found in habitats with highly variable temperature and salinity conditions and those farmed in earthen brackishwater ponds can be occasionally exposed to low irradiance levels due to highly turbid water and high salinity levels during summer. In this study, we investigated the effect of the interaction of these environmental factors on the physiology of *Gp. bailinia* grown in different nitrogen sources. Using a factorial design, plants were incubated at 3 temperature (20°C, 27°C and 34°C) and 4 salinity levels (18‰, 25‰, 32‰ and 39‰) in either ammonium or nitrate-enriched medium. To determine its photosynthetic capacity, plants were incubated at 27°C in irradiance levels from 0 to 800 $\mu\text{mol photons}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Our results showed that only the main effect of temperature had a significant effect on the growth and pigment content of *Gp. bailinia*. Optimum temperature level was at 27°C while no significant difference was found between plants cultured at the highest (34°C) and lowest (20°C) temperature levels. It was also shown to tolerate both brackishwater (18‰) and oceanic (39‰) salinity levels tested in this study. Ammonium and nitrate were suitable nutrient sources for the species due to similar effects on the growth and pigment contents of *G. bailinia*. Photosynthetic parameters of the species showed low compensation point irradiance requirements with high photosynthetic capacity that indicates adaptability to poor light conditions. These results show that the suitability of plants for cultivation can be extended from brackishwater towards mariculture conditions.

（東京海洋大・応用藻類）

P46 藤田 隆夫¹・鈴木 雅大²・吉崎 誠²：青野川に生育する5種の汽水性紅藻類の分布について

静岡県賀茂郡南伊豆の青野川は、感潮域が河口から上流およそ3kmにも及ぶ。昨年、ここにはアヤギヌ、ホソアヤギヌ、タニコケモドキをはじめとして多数の汽水性藻類が生育することを報告した。今年は、ここに生育する5種類の汽水性紅藻類の水平分布を報告する。河口は弓ガ浜と弁財天岬の間に開け、弁財天岬の青野川よりの岩礁上にササバアヤギヌ、アヤギヌ、ホソアヤギヌが混生している。河口から1.6km上流に弓ヶ浜大橋があり、橋の上下流に葦原が見られる。橋の左岸下流域にはハマゴウが群生している。これらの葦原とハマゴウの根元にタニコケモドキがマット状に群生する。タニコケモドキの下位にはホソアヤギヌが見られる。2.4km上流の日野橋と2.8km上流の宮前橋の間の左岸に葦原が発達し、この葦原にアヤギヌが群生する。葦の地下茎が洗われてむき出しになっている位置にはホソアヤギヌが群生する。葦原の対岸にはこじま橋があり、ここには上位にアヤギヌ、下位にホソアヤギヌが帯状に群生する。2.9km上流に左岸からのびた突堤がある。川の水は、満潮時には突堤をこえて遡る。干潮時には突堤は高い壁となり、川の水は右岸沿いに激流となって流れ下る。ここには、この川でもっとも多様な種が出現する。ここには、もっとも高い位置にアヤギヌ、ついでホソアヤギヌが群生する。アヤギヌに混生してササバアヤギヌが生育する。突堤から加畑橋の間の右岸には葦原が発達している。ここにはホソアヤギヌとインドオオイシソウが生育する。（¹日大習志野高校、²東邦大・理）

P47 馬場 将輔: クロメの生育に及ぼす温度, 光量, 塩分の影響

クロメは西日本の広い範囲に分布し藻場構成種として重要な大型褐藻類である。本研究では, クロメの配偶体と幼胞子体について, 温度と光量, 温度と塩分の複合的な影響が成長や生残等に及ぼす影響を検討するために室内培養を行った。本研究は経済産業省原子力安全・保安院委託調査の一環として実施された。

福井県三国町の漁港内でクロメ成熟藻体を採集し, その遊走子から培養した配偶体と幼胞子体を材料とした。成長に及ぼす温度と光量の影響は, 10–30 あるいは 5–30°C と 10–100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の 36–40 条件で 10–21 日間の培養を行った。成長に及ぼす温度と塩分の影響は, 10–30 あるいは 5–30°C と 8–36 psu の 56–70 条件で 7–21 日間の培養を行ったほか, 生残に及ぼす影響は, 10–34°C と 8–32 psu の 70 条件で 24 時間接触を行った。すべての培養は PESI 培地を用い光周期 12hL:12hD とした。その結果, 成長に適した温度と光量は, 配偶体では雌性体が 22–24°C と 50–100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 雄性体が 20–22°C と 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 幼胞子体では 15°C と 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ をそれぞれ組合せた条件であった。生育上限温度は配偶体が 28°C, 幼胞子体が 26°C であり, 雌性配偶体の成熟上限温度は 22–24°C であった。成長に適した温度と塩分は, 配偶体では 20–24°C と 28–36 psu, 幼胞子体では 15°C と 32 psu をそれぞれ組合せた条件であった。雌性配偶体の成熟率は 15–20°C と 24–32 psu の条件で 86–95% に達した。高温と低塩分による生残率の低下傾向が, 配偶体は 24°C 以上, また幼胞子体は 22°C 以上でそれぞれ認められた。

((財) 海洋生物環境研究所)

P49 〇申 宗岩¹・徐 台昊¹・朴 光錫²・朴 憲宇²・玉 政玟³・鄭 翼教⁴: 海藻類 CDM 実証のための模擬事業場における海藻栽培

海藻類の CDM (Clean Development Mechanism) 実証のために, 韓国慶尚南道南海郡南面平山地先の模擬事業場において 2009 年 7 月から 12 月までカジメとツルアラメの栽培実験と環境調査を行なった。表層の平均水温は 13.6–27.9°C, 平均塩分濃度は 26.8–32.2 ppt であった。カジメの場合, 全長は 22.0 ± 3.86 cm から 37.0 ± 5.81 cm まで, 全重量は 10.8 ± 4.43 g から 26.8 ± 8.94 g まで生長した。ツルアラメの場合, 全長は 34.3 ± 10.63 cm から 59.3 ± 14.86 cm まで, 全重量は 20.5 ± 11.44 g から 45.0 ± 19.45 g まで生長した。相対生長率をみると, カジメの全長と全重量は 0.002 と 0.003, ツルアラメの全長と全重量は 0.002 と 0.003 であった。これは 9 月に生長が減少したためであろうと考えられる。

(¹ 全南大・海洋技術学部, ² 浦項産業科学研究院, ³ 釜山大・海洋研究所, ⁴ 釜山大・地球環境システム学部)

P48 津田 藤典¹・秋野 秀樹²・高橋 和寛²・蔵田 護²: ホソメコンブの初期発生における栄養塩濃度と流速の関係

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が磯焼けの要因の一つと考えられている。現在の磯焼け海域におけるホソメコンブ群落の分布は, 波当たりの良い浅所 (0–2 m) が中心である。浅所では低い波高でも大きな流速が発生し, 流速の早いところを好まない植食動物のキタムラサキウニの摂餌率を低下させる効果と, ホソメコンブの栄養塩の吸収効率に寄与する効果があ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。そこで, ホソメコンブの生活史のうち, 冬季の生長段階である配偶体の成熟と胞子体の初期発生に着目し, 栄養塩濃度と流速の変化に対するホソメコンブの初期発生及び生長の関係を明らかにする培養試験を実施した。

窒素 (NO_3^-) 濃度を 1–6 μM の 6 段階に調整した改変 ASP12 培地を用い, それぞれの濃度について流速を 0–20 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ の 4 段階に設定した。この 24 条件について, スライドガラス上に着生させた配偶体から誘導した幼胞子体を, 10°C, 200 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 12L:12D 下で生長を比較した。その結果, 同じ栄養塩濃度では流速が高いほど生長速度が大きくなり, 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長速度の差は小さくなった。

(¹ 道立釧路水試, ² 道立中央水試)

P50 〇林 裕一¹・矢田 大輔²・染川 勝英²・能登谷 正浩³: ツルアラメ養成藻体移植による藻場形成

2004 年 10 月, 長崎県平戸島沿岸の水深 6–7 m の転石 (ϕ 1–2 m) 帯に, コンクリート製の人工構造物を設置し, それに種苗ロープに生育させたツルアラメ (島根県隠岐産) 養成藻体 (5 本/m) を移植した。移植藻体は中央葉長 8.2 ± 1.0 cm, 中央葉幅 5.0 ± 0.8 cm, 茎長 4.1 ± 1.2 cm で, 移植密度は 65 ± 15 個体/m² とした。それらは 4 年 8 か月後 (2009 年 6 月) には被度 $58.3 \pm 7.6\%$ となり, 新たに加したクロメは $26.7 \pm 7.6\%$, アラメは 15% 認められた。平米当りの生育葉体数は本種が 351 ± 35.1 本, クロメ 21 ± 4 本, アラメ 9.6 ± 3.6 本で, その重量は本種が 7,177 g で優占し, クロメ 3,027 g, アラメ 1,809 g であった。本種の種苗ロープ 1 本の葉体数は 8.4 倍, 匍匐枝の占有面積は 476 ± 68 m² となり約 18 倍に増加した。葉体の年級組成は 1 齢から 4 齢まで, それぞれ 61.5%, 28.4%, 8.3%, 1.7% で, そのうち 1 齢と 2 齢で 80% 以上を占めた。その結果, 栄養繁殖個体の比率が高く, 安定した年級構造の大型群落が短期間で形成され, 裸地面には他のクロメやアラメなど大型有用褐藻類が加入して混生群落となった。このことから, 本種は栄養繁殖による定着性が高く, 群落維持に有効と考えられた。また, 本種の匍匐枝の隙間にはサザエ稚貝が増集し, 生育空間として利用されていることも判った。本移植藻体は生育地から 450 km 以上西に離れた海域であったが, 良好に生育したため, 現分布域より広範囲に生育可能なことが分かった。

(¹ 岡部株式会社, ² 長崎県平戸市役所, ³ 東京海洋大・応用藻類)

P51 ○林 裕一¹・能登谷 正浩²: 磯焼け海域に移植したツルアラメの生育

2006年3月、長崎県佐世保市宇久島沿岸の水深9mの岩盤、転石(φ2m以上)帯に、鋼製の防護フェンスを付設したコンクリート製の人工構造物を設置した。フェンス内にツルアラメ(島根県隠岐産)を種苗ロープ上に養成した藻体(葉形が異なる2形; A型, D型)や、アラメ種苗を付着させた建材ブロックを設置した。本種のA型とD型の移植藻体はそれぞれ685葉体, 528葉体で、アラメは140葉体であった。当該海域ではノコギリモク大型個体が2004年頃に多数認められたが、それ以降は減少し続けて2008-2009年には消失し、多量のガンガゼ類の生息やアイゴやイスズミが観察されている。移植から3年4か月後(2009年7月)には、本種のA型とD型がそれぞれ22個体, 49個体が認められ、アラメが1個体となった。防護フェンスの外側にはミル類が繁殖して遮光し、内部に浮泥が堆積した。フェンス内には、遊走子による繁殖と見られるツルアラメ143個体が生育し、それぞれの栄養繁殖も認められた。ツルアラメはフェンスの外側にも遊走子による繁殖は認められたが、数ヶ月以内に魚類によって採食され、残存個体はなかった。防護フェンス内では、フェンスへの付着生物による遮光や浮泥の堆積によってアラメの個体数は減少したが、本種は定着して増殖した。本種は、天然の分布域とは約500km西に離れた海域でも食害を回避することで旺盛に生育できることから、当該海域のような食植生動物の食害による「磯焼け」海域でも、藻場造成には有効と考えられた。

(¹岡部株式会社, ²東京海洋大・応用藻類)

P53 ○岩尾 豊紀¹・倉島 彰¹・奥田 まき²・斎藤 洋一³・田中 次郎⁴・青木 優和⁵・前川 行幸¹: 褐藻ネジモクの分布

ホンダワラ科に属するネジモクはその分布範囲が非常に狭く、紀伊半島東岸および南岸にのみ生育するとされてきた。しかし、ネジモクが生育しているとされる三重県尾鷲市や紀伊長島において、演者らが潜水調査を行ったところヒラネジモクは確認できたがネジモクは見られなかった。この理由として、環境の変化により以前に比べネジモクの分布域が狭くなっていることに加え、ネジモクの外部形態はヒラネジモクとよく似ておりさらに1983年以前は同一種として認識されていたこともあげられる。過去の分布調査においても両種を混同したと思われる報告がある。そこで現在の正確なネジモクの分布範囲を検討する必要があると考え、潜水による分布調査を行った。

本研究ではまず三重県における分布を確認するために、紀伊半島東岸の鳥羽市から尾鷲市までの合計約40地点の調査地域を設定した。調査は素潜りおよびSCUBA潜水による目視確認により2009年1月から2010年1月まで行った。その結果、現在までのところ三重県におけるネジモク分布範囲は鳥羽市石鏡町から志摩市志摩町までの約30kmだった。紀北町紀伊長島区から尾鷲市賀田町の範囲では確認されなかったが、過去に紀北町の北隣の大紀町でネジモクの報告がある。本研究では錦湾を含め志摩市浜島町から南西に約40kmの沿岸域は調査を行わなかったため今後その範囲も調査する必要がある。

(¹三重大院・生物資源, ²三重県度会郡, ³鳥羽市水研, ⁴海洋大・藻類, ⁵筑波大・下田臨海実験セ)

P52 ○林 裕一¹・藤川 義一²・能登谷 正浩³: フシスジモクの付着器からの栄養繁殖

2009年9月3日、青森県深浦沿岸でフシスジモク藻体の付着器からの栄養繁殖個体が観察された。当該調査地点のフシスジモクの生育密度は52-68個体/m²(平均60±8.0個体/m²)、現存量0.9-1.3kg/m²(平均1.1±0.2kg/m²)で、大型藻体上位10個体の体長は14.0-36.0cm(平均22.1±7.4cm)、主枝数は2-7本(平均4.2±1.7本)で、付着器の大きさ(長径×短径)は25mm×15mm(平均16.3±3.9mm×12.9±2.3mm)であった。そのうち栄養繁殖個体が認められた藻体は32-40個体/m²(平均9.3±1.2個体/m²)で出現率は63.0±12.3%であった。栄養繁殖個体は3-10本/個体(平均4.6±2.3本/個体)で、大型の栄養繁殖個体上位10藻体の最大の葉長と葉幅はそれぞれ33mm, 5mm(平均17.9±8.9mm, 3.0±1.2mm)で、葉の形成数は2-4枚/個体(平均2.8±0.9枚/個体)であった。

栄養繁殖による幼体は、付着器の中部表面から斜めに棒状の直立枝(直径約1mm長さ4-6mm)を複数の発出し、一般に、直立枝先端には球状の幼芽をもち、倒卵形の葉を2-3枚の形成していた。また、直立枝は盤状根の縁辺基部から放射状、または数段をなして多数発出する場合も認められた。さらに、斜めに発出する直立枝の基質と接する部分には小さな盤状根が形成され、基質への付着構造が認められた。(¹岡部株式会社, ²青森県水産総合研究所, ³東京海洋大・応用藻類)

P54 ○天野 裕平¹・土屋 勇太郎¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹: 鹿児島県長島と桜島におけるヒジキの季節的消長と温度耐性

鹿児島県北西部の長島は県内有数のヒジキの産地だが、東シナ海に面した西部で生育不良が報告されている。また、鹿児島湾内の桜島周辺には大規模な本種群落が見られるが、薩摩半島の東シナ海沿岸にも生育不良の地域があり、原因の解明が求められている。本研究では、長島と桜島におけるヒジキの季節変化と温度耐性を明らかにすることを目的とした。調査地は長島町内4ヶ所(唐隈, 指江, 汐見, 諸浦)と鹿児島市桜島とし、2009年4-11月まではほぼ毎月調査を行った。調査では大型20個体を採集し、形態や成熟状況を観察後に体長、重量を測定した。また、Imaging-PAM(Heinz Walz GmbH)を用いて、様々な温度条件下での電子伝達速度(rETR)を測定した。調査の結果、乾重量と体長は指江で4-5月、諸浦で4-7月、桜島で5-6月に増加・伸張し、その後枯死流失した。また、5月の収穫期に成熟体は見られず、指江の6月採集個体に放卵を確認した。指江、諸浦は11月に、桜島は10月に新規加入個体を確認したが、いずれも越夏する繊維状根(座)は見られなかった。ヒジキは一般に座が越夏・栄養繁殖して主枝が再生するが、長島と桜島のヒジキ群落は新規個体のみで維持されていることが示唆された。rETR活性は30°C以上で減少したが、温度耐性については明瞭な結果が得られなかった。今後は、培養による繊維状根の生残試験等と併せて検討する必要があると考える。

(¹鹿大・水産, ²長大・環東シナ海セ)

P55 原口 展子¹・平岡 雅規²・村瀬 昇³・井本 善次²・奥田 一雄¹: 高知県沿岸に生育する南方系ホンダワラ類の季節消長と温度に対する生育特性

高知県沿岸では、1990年代以降、温帯性ホンダワラ類が衰退し、南方系ホンダワラ類の分布の拡大が指摘されている。しかし、南方系ホンダワラ類については、生育が確認されているだけで、それ以上の知見がほとんどない。そこで本研究では、土佐湾中央部の荻崎地先に生育する南方系ホンダワラ類のフタエモク、マジリモクおよびキレバモクの季節消長を30ヶ月間にわたり調べた。また、フタエモクの冬季採集標本を用いて低温域の生育特性を、発芽体を用いて生育適温を培養実験により調べた。

生態観察から、南方系種の3種は、一時的に群落を形成しているのではなく、継続的に群落を維持していることがわかった。成熟時期については、フタエモクおよびマジリモクで6~7月、キレバモクで7~8月であった。低温域での培養実験結果から、10~14℃までは、温度の上昇とともに生長率が増加したが、14℃以上では生長率に有意な差が認められなかった。この結果を温帯性種と比較すると、14℃以上のフタエモクの生長率は、温帯性種より高いことがわかった。発芽体の培養実験結果から、生育適温は25℃および30℃であり、これまでに報告されている温帯性種ものより高い傾向を示した。

培養実験の結果と調査期間中の水温が14℃以上であったことを踏まえ、高知県沿岸は南方系ホンダワラ類の生育しやすい水温環境下であることが示唆された。

(¹高知大・院・黒潮圏, ²高知大・総合セ・海洋生物, ³水産大(水産大学校))

P57 土屋 勇太郎¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹: 鹿児島県桜島におけるホンダワラ属4種の季節変化と生長特性

温帯、亜熱帯性ホンダワラ属藻類が混生する九州南部では、近年亜熱帯性の藻場が増加傾向にあるとされている。鹿児島湾中央部の桜島は温帯性の藻場が主に形成されているが、亜熱帯性種も見られるようになってきた。本研究では、桜島に生育する温帯性種(ヤツマタモク、マメタワラ)と亜熱帯性種(コブクロモク、キレバモク)の季節変化と光合成特性を把握することを目的とした。

調査は2009年5月から10月まで毎月行い、毎回それぞれ大型10個体を採取した。また、各群落内に50cm四方の方形枠を5ヶ所設置し、被度を測定した。藻体は形態や成熟等を観察後、体長、重量を測定した。また、Imaging-PAM (Heinz Walz GmbH) を用いて9~36℃の温度条件で電子伝達速度(rETR)を測定した。調査の結果、1個体当たりの生物量は温帯性種で5月、亜熱帯性種で7月に最大となった。また、前者は5~6月、後者は6~7月に成熟した。その後、亜熱帯性種は枯死流失したが、温帯性種は基部と新主枝が生残した。また、年輪状組織の形状から温帯性種は最大4齢まで生残することが示唆された。一方、各温度条件におけるrETR活性は種によって異なり、特に低水温条件で違いが見られた。薩摩半島南西部の笠沙(桜島より南西約50km)ではヤツマタモクやマメタワラも夏季に消失しており、季節性が異なった。今後は、幼胚や付着器等の温度耐性を培養試験等でも明らかにする必要があると考える。

(¹鹿大・水, ²長大・環東シナ海セ)

P56 田中 幸記¹・川俣 茂²・田井野 清也³・原口 展子⁴・平岡 雅規⁵: 高知県におけるホンダワラ類の分布様式 - 波当りの強さとの関係について -

藻場を構成するホンダワラ類の構成種・水平垂直分布を決定する環境要因として、波当りの強さが与える影響を理解することを目的に研究を行った。太平洋に面した高知県竜串湾の湾口部から湾奥部にかけて設けた5カ所の調査地点において、ライントランセクト法によるホンダワラ類の群落調査と、難溶性石膏半球 HP-80 と流速計ウェーブハンターを用いた流速測定調査を行った。各調査地点に50~80mのラインを3本設置して海藻の生育状態を記録し、また、1地点に約1ヵ月間設置した流速計から得たデータと、各5地点の同一水深に設置した石膏半球(6回交換)の減少速度から、各地点の平均流速 U_{abs} (cm/s) を求めた。

平均流速 U_{abs} (cm/s) は、湾口部に位置する2地点で47.3~36.5 cm/s, 47.9~17.9 cm/s と高い値を示し、湾内から湾奥部にかけての3地点では29.2~14.5 cm/s, 18.4~9.4 cm/s, 16.3~8.9 cm/s と値が低かった。平均流速が高い値を示した2地点ではタマナシモクの藻場が見られ、両地点での生育水深は、0.7~2.4 m (最繁茂2m), 2.0~8.5 m (最繁茂4m) と差が認められ、より流速が早かった地点の方が生育水深が深い傾向があった。また、湾奥部に行くに従って藻場を構成するホンダワラ類の種数が徐々に増加していく傾向が見られ、最奥部の調査地ではフタエモクやキレバモクなど、合計7種が藻場を構成していた。流速のデータと共に、水温などの環境データも加えて解析を行いたい。

(¹財)黒潮生物研究所, 高知大・院, ²水産総合研究センター, ³高知県水試, ⁴高知大・院, ⁵高知大・総研セ)

P58 藤田 大介¹・尾形 梨恵¹・中田 敬子¹・高木 康次²・御宿 昭彦¹: ガンガゼ優占域に移植したホンダワラ類と加入した幼体の減耗要因

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続いている。石井らはヨレモクモドキとその種苗の囲い実験を行い、ガンガゼによる食害を主要因とした(第31回大会)。佐藤らはフェンスによる防護区(10×10m)を設け、2007年11月に中層フロート(高さ1m)にアカモク幼体を移植した結果、順調に生育し、2008年2月に成熟が確認された(第32回大会)。周辺では4月以降、幼体が確認できたが、フェンスの劣化に伴い防護区にガンガゼが侵入し、8月以降、幼体は減少し12月に消失した。10月に新たにアカモクとマメタワラの幼体を移植した結果、11月にブダイに食われて消失した。そこで、12月に、魚による食害を防ぐためペットボトル等で藻体を覆って移植した(覆いに珪藻等が大量に付着したため2月にこれを外した)結果、藻体は伸長し3~4月に成熟した。2009年4~5月に、中層網(1.3×5mの2重網)にマメタワラ母藻を挟み込み土嚢で海底に沈めた結果、藻体は6月に成熟し、7月には周辺に幼体が確認できたが、やはり8月にガンガゼが大量に侵入し大半が消失した。なお、防護区には小型巻貝ギンタカハマも多数確認されたので、幼体が付着した土嚢袋の一部を持ち帰り、室内水槽で摂餌試験を行った結果、盛んに幼体を摂餌した。以上の結果から、この沿岸のウニ焼けは、主要因のガンガゼだけでなく、ブダイやギンタカハマによる食害も持続要因と考えられた。

(¹東京海洋大学, ²静岡県水産技術研究所伊豆分場)

P59 °八谷 光介・清本 節夫・吉村 拓：ホンダワラ類の衰退期における植食性魚類ノトイズミの胃内容物の変化

近年、九州沿岸では、春から初夏の間だけホンダワラ類などが繁茂し、秋から冬には磯焼けの景観となる地点が増えてきた。このような季節的な藻場の衰退には、ノトイズミやアイゴなどの植食性魚類の摂食活動との関連も示唆されているが、実際にどのような海藻が食べられているかは明らかでない。

そこで、長崎県西彼杵半島西岸手熊地先の小型定置網で2009年6月下旬から9月中旬に漁獲されたノトイズミを入手し、胃内容物の重量組成を調べた。また、手熊地先傍の見崎地先において潜水調査を行い、藻場の優占種の変化を調べた。

藻場の優占種とノトイズミの胃内容物の変化は以下のようであった。(1)6月下旬から7月中旬には、マメタワラとキレバモクが成熟し繁茂しており、この期間の胃内容物にはマメタワラが多く、ヒジキが次に多かった。(2)8月上旬には、マメタワラやキレバモクが枯死流失し、ウミウチワ、シマオオギ、シワヤハズなどの下草が相対的に多くなった。胃内容物には浅所に生えるヒジキやウミトラノオが多く、ウミウチワの多い個体もあった。(3)8月中旬にはホンダワラ類がほとんどなくなり下草が残った。胃内容物にはウミウチワが多かった。(4)9月上中旬には、ウミウチワが減少しシマオオギやシワヤハズが残った。胃内容物にはシマオオギが多かった。

以上の結果から、ノトイズミはホンダワラ類を下草よりも優先して食べることで、ホンダワラ類や下草の中にも優先順位があることが示唆された。なお、褐藻類以外の海藻類や動物類はごく僅かに混入しただけであった。

(西水研)

P61 °平岡 雅規¹・岩崎 大地¹・朱 文栄²・馬 家海³：中国青島産グリーンタイド *Ulva* sp. とスジアオノリ *U. prolifera* の培養下における分枝頻度の比較

2008年6月北京オリンピックのカーネーション競技会場になっていた青島沿岸で、莫大な量のアオノリ *Ulva* sp. が発生した。このとき回収されたアオノリは100万トン以上とされている。この青島産アオノリはDNA配列 (ITS領域) 比較により、スジアオノリ *U. prolifera* と近縁であることが示されている。本研究では、青島産アオノリを培養して生活史を明らかにし、培養条件下における発生形態、特に分枝頻度に注目してスジアオノリと比較した。その結果、青島産アオノリはスジアオノリと同じく有性生殖を伴う同型世代交代をすることが明らかになった。光量 100–200 $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$ 、明期/暗期 = 12hr/12hr、20°C の静置培養条件下では、青島産アオノリ幼体の分枝頻度は 5.6 ± 0.67 本 / mm ($n = 50$) で、スジアオノリの 1.8 ± 0.55 本 / mm と比較して有意に高かった。また、青島産アオノリとスジアオノリの交雑体は正常に発生し、スジアオノリよりも高い分枝頻度が観察された。

(¹高知大・総合セ・海洋施設、²象山旭文海藻開発、³上海海洋大)

P60 °芹澤 如比古¹・芹澤 (松山) 和世²：静岡県、御前崎の緑藻相と気温・水温の長期的変動

近年、温暖化による生物の分布域の攪乱が問題となっており、現時点における生物相の把握や過去の生物相との比較は重要な課題である。御前崎は過去からの海藻相に関する知見が集積し、過去と現在の海藻相を比較可能な数少ない海岸である。また、2000年には相良・御前崎沿岸のサガラメ海中林約8000ヘクタールが消滅した事が伝えられている。演者らはサガラメ海中林消滅後の御前崎地先の海藻相と海藻群落について研究を継続中である。今回は同地における緑藻相と気温・水温の長期的変動について詳しくしたので報告する。

2005年5月–2009年12月まではほぼ毎月1回、大潮の干潮時に御前崎地先において海藻類を採集し、種の同定を行った。気温については御前崎測候所で測定された1932–2009年までのデータを、水温については1963–2006年までは気象庁が御前崎港で測定したものを、それ以降は演者らが設置した温度ロガーのデータを基に解析を行った。

その結果、調査期間中に確認された緑藻類は27種であり、この内、スジアオノリ、ナヨシオグサ、ツヤナシオグサ、ヒメアミハ、モツレミル、ウスバミル、フサハネモ、ミルツユノイトなど11種が本調査で新たに御前崎地先から確認できた。また、気温、水温とともに長期的に上昇傾向を示し、気温は78年間で0.9度、水温は47年間で0.85度上昇している事が明らかとなった。過去の文献との比較により、最近同地では緑藻種が増加している事が明白となり、温暖化との関連が示唆された。

(¹山梨大・教育、²山梨県環境研)

P62 °山岸 幸正¹・垣本 健吾²・岡 勇輔¹・郷力 慶浩¹・三輪 泰彦¹：広島県因島大浜町のグリーンタイド形成アオサの分類と生態

日本各地の閉鎖的領域で発生し問題視される浮遊アオサ *Ulva* の大量繁殖 (グリーンタイド) について、近年分子系統学的手法により日本における複数の構成種が明らかにされ、*U. armoricana*、*U. scandinavica* および *U. californica* といった移入種とされる種の存在も明らかにされている。今後も、各地のグリーンタイド構成種についてデータを蓄積することが重要である。

本研究では、瀬戸内海中央部の広島県尾道市因島大浜町小浜海岸において昨年度に引き続きグリーンタイドの調査を行った。干潟潮間帯の21定点において毎月堆積したアオサの湿重量 ($\text{w.w.kg} / \text{m}^2$) を測定した結果、平均湿重量は2008年6月 ($1.57 \text{ kg} / \text{m}^2$) から次第に減少し、11月から翌年1月まで浮遊アオサがほぼ完全に消失した後、2月から再び増加した。一方、2009年は春から初夏 ($0.55\text{--}0.73 \text{ kg} / \text{m}^2$) から9月に向かって減少したもののアオサは消失せず、12月 ($1.06 \text{ kg} / \text{m}^2$) にもピークがみられた。*rbcL*塩基配列により、アナアオサ、リボンアオサ、ミナミアオサ、*U. armoricana*型アオサ、アミアオサ型 *Ulva* sp. の5つの浮遊藻体およびリボンアオサを除く着生藻体が認められた。優占種を明らかにするため、2009年3月から毎月ランダムに30の浮遊アオサ断片を採集し *rbcL* 配列により種を同定したところ、アナアオサが87–100%を占め、年間にわたり優占していた。

(¹福山大・生命工、²福山大・院・工)

P63 野中 圭介¹・久保田 康裕²: 移植したリュウキュウスガモ (*Thalassia hemprichii*) の地下茎の伸長について

リュウキュウスガモは、沖縄島周辺で代表される熱帯性海草の一種であり、海草藻場を形成する。演者らは、この海草藻場の形成において重要な役割を果たすと考える海草の地下茎の伸長を2006年から沖縄県沖縄市泡瀬地先にて観察している。本発表は、第32回大会に続く第2報である。

調査は本種の地下茎を先端から約30 cmに切断し、地下茎の先端が有るものと先端を切除したものを各5サンプルずつ移植した。先端が有る地下茎は2008年5月に移植し、以後2009年3月まで、先端を切除した地下茎は2008年8月に移植し、同じく2009年3月まで毎月1回追跡調査を実施した。

その結果、先端が有る地下茎は2008年5月からの10ヶ月間で、主茎が60～70 cm程度伸長した。また主茎から複数の側茎の分枝もみられ、1サンプルで最大10本の側茎が分枝し、その総伸長量は50～100 cmに達した。これらの測定結果を、2006年に同所で実施した自然に生育している地下茎の伸長量(第32回大会報告)と比較すると概ね同程度であった。一方、先端を切除した地下茎では、主茎の伸長はないものの移植した翌月には側茎の分枝がみられはじめ、1サンプルで最大4本の側茎が分枝した。その総伸長量は2008年8月からの7ヶ月間で40～70 cmに達した。また、地下茎の先端が有るもの切除したもの共に月別の伸長量は、夏から秋にかけて多く冬は少なくなる傾向を示し、自然に生育する地下茎と同様であった。

(¹沖縄環境調査(株)、²海洋プランニング(株))

P64 畠田 侑紀子^{1,2}・塚田 早紀¹・澤田 洋平¹・小暮 はるか¹・白岩 善博³・渡邊 信³: 湯ノ湖におけるシャジクモ類の保全を目指した分布と生態の解明

栃木県日光市の湯ノ湖にはカタシャジクモとヒメフラスコモが生息しているが、1973年に侵入したコカナダモの影響で数が激減した。両種の保全へ向けて、その生育状況を明らかにするために、2008年4月～2009年10月まで、湖面が氷結する12月～3月を除き、2年間の分布・生態調査を行った。その結果、カタシャジクモは浅い地点では6月頃からパッチ上に生え始め、夏に繁茂し、冬に消滅する事が示唆された。深い地点では藻体は一年を通して生育していた。春先は主に新芽形成による栄養繁殖で増殖し、生殖器官形成は両年とも6月に始まったが、地点・深度ごとに時期に差が見られた。ヒメフラスコモはカタシャジクモより深所に一年を通して生育し、春先は新芽形成による増殖、6月頃から生殖器官形成がみられた。底泥には両種の卵胞子が存在し、浅所におけるカタシャジクモの生育に重要な役割を果たしていると思われる。シャジクモ類及びコカナダモの分布については、コカナダモの刈り取りが始まった2002年と比べ2008年では、コカナダモの分布域が縮小し、シャジクモ類の分布域が拡大していた。このことから刈り取りはシャジクモ類の保全に効果はあると考えられる。ただし2009年の調査では、シャジクモ類の分布が前年と比べて大きく変わっている場所やコカナダモが増えた場所もあったため、引き続き生育・分布状況を監視する必要がある。(筑波大・生物学類,²(株)エス・エム・エス,³筑波大・院・生命環境)



公開シンポジウム 「未来を拓く藻類エネルギー」

日時：2010年3月21日（日）15:00～17:00

場所：筑波大学 総合研究棟 A110（バス停「筑波大学中央」正面）

現在、私たちは地球温暖化とエネルギー資源の枯渇という2つの重大な問題に直面しています。植物などが産生するオイルは、再生可能でカーボンニュートラルなエネルギー資源として注目されていますが、藻類のオイル産生のポテンシャルは陸上油脂植物の10-700倍もあることから、2つの重大な問題を同時に解決できる次世代環境エネルギー資源として非常に注目されるようになりました。公開シンポジウムでは、藻類エネルギー開発の重要性と必要性を示し、現在科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業（CREST）においてエネルギー技術開発プロジェクトを推進している3つのプロジェクトについて紹介します。

講演

15:00 - 15:30 藻類エネルギー開発の重要性

15:30 - 16:00 炭化水素を産生する藻類ボトリオコッカス

16:00 - 16:30 トリグリセリドを産生する海産珪藻ナビキュラ

16:30 - 17:00 藻類エタノール増産に向けたシンセティックバイオエンジニアリング

渡邊 信：藻類エネルギー開発の重要性と必要性

今、人類は、その存続を脅かす地球温暖化とエネルギー資源枯渇という重大な問題に直面している。この問題を解決するため、カーボンニュートラルな植物バイオマスエネルギーが注目されている。しかし、陸上植物バイオマスは食糧と競合することや大規模な生産は自然生態系の破壊をもたらすことが懸念されている。微細藻類は植物と同様に太陽光を利用し、二酸化炭素を固定し、炭水化物を合成する光合成を営み、その副産物としてオイルを生産する。藻類のオイル生産効率は陸上油脂植物と比較すると非常に高いことがわかってきている。たとえば、トモロコシの場合は年間haあたり172リットルのオイルが生産されるが、これで世界の石油需要をすべてまかなうとしたら、世界の耕作面積の14.3倍にあたる28,343 M（メガ）haの土地が必要となり、またオイル含有率の高いパームでは、5.95トンのオイルが生産されるが、世界の石油需要をすべてまかなうためには世界の耕作面積の41.3%の土地が必要となる。これに対して微細藻類の場合は、年間haあたり58.7～136.50トンのオイルが生産され、世界の石油需要をすべてまかなうためには、世界の耕作面積の1.8～4.3%の土地が必要となるだけである。このように藻類のエネルギー資源としてのポテンシャルは極めてたかいことから、「Algal bloom again」（Nature 2007）の記事の掲載が契機となって、欧米やその他の国では産学連携体制のもとで、政府やベンチャーキャピタル等からの投資による藻類バイオマスプロジェクトが進行している。日本では科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業（CREST）において3つの藻類エネルギープロジェクトが実施されている。藻類エネルギー技術が開発されたときには、人類は、地球温暖化と石油枯渇の問題からは解放され、完全な炭素循環社会へ移行できる可能性が見えてくるであろう。

（筑波大学生命環境）

河地 正伸¹・渡邊 信²：炭化水素を産生する藻類ボトリオコッカス

ボトリオコッカス (*Botryococcus braunii*) は、群体性緑藻の1種で、重油相当のオイルを生産する。多くの藻類は細胞内にオイルを蓄積するが、ボトリオコッカスは細胞外にオイルを分泌、群体内細胞間隙に蓄積することで、オイル含量が乾重量の60%に達することがある。ボトリオコッカスは湖沼、ダムなどの陸水環境を中心に世界各地に分布しており、時に大量繁殖することも知られる。化石燃料のオイルシェールには、ボトリオコッカスの痕跡が認められており、化石燃料の原材料となった生物としても著名である。我々はこれまでにボトリオコッカスや他のオイル産生藻類を対象として、その高度利用のための基盤技術開発を目的として、自然界からの新たな系統収集と保存、そして基礎研究から応用利用に必要な研究を展開してきた。科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業（CREST）においては、ボトリオコッカスのオイル生産効率の一桁向上を実現することを目標として、基礎、応用、工業化の各研究グループに培養試料を提供する培養センター並びに培養株の特性や新たな知見を統合した情報センターを構築して、オイル生産の最適培養条件の把握、高度な品種改良の実現、オイル生成物の効率的抽出法の開発と高度利用法の発見、屋外デモプラントの製作と実証データ取得等を行ってきた。

（¹ 国立環境研究所、² 筑波大学生命環境）

田中 剛：トリグリセリドを産生する海産珪藻類の探索

当研究グループでは、微細藻類を始めとする1万株以上の海洋微生物のカルチャーコレクションを構築してきた。その中で、海水ベースで良好な生育が見られ、中性脂質を高含有することを指標に、バイオ燃料に転換できる中性脂質産生微細藻類のライブラリー化を図ってきた。本研究では、選抜した株の18S rDNA解析、及び生産する中性脂質のキャラクタリゼーションを行った。

中性脂質高生産株として、珪藻 *Navicula* sp. JPCC DA0580 株、緑藻 *Scenedesmus rubescens* JPCC GA 0024 株を選定した。これらの株は、海水ベースの培地において60～73% (w/w) の中性脂質を産生した。ボンベ型熱量計を用いて乾燥藻体重量あた

りの熱量を測定したところ、それぞれ、26.9 MJ / kg (*Navicula* sp. JPCC DA 0580 株), 25.8 MJ / kg (*S. rubescens* JPCC GA 0024 株)であった。これらの値は石炭の熱量とほぼ同等の値であり、藻体バイオマスをディーゼルエンジンの粉体燃料や発電用の固形燃料としても直接利用できることを示唆するものである。さらに、ガスクロマトグラフィー／マススペクトロメトリーによる解析から、*Navicula* sp. JPCC DA0580 株は、パルミチン酸、パルミトオレイン酸を主成分とするトリグリセリド生産株であることが分かった。一方、*S. rubescens* JPCC GA0024 株の含有脂質の主成分は hexadecane や 1-docosene 等の直鎖脂肪族炭化水素であることがわかった。中性脂質の顕著な蓄積、生育における海水要求性を有する本株に対し、これまで報告されている *S. rubescens* が中性脂質の蓄積が認められない点、3% 程度の塩耐性を有するが好塩性ではない点において表現型が異なっていた。

(東京農工大院・工)

近藤 昭彦：藻類エタノール増産に向けたシンセティックバイオエンジニアリング

再生可能資源であるバイオマスを利用し、液体燃料や化学品を生産する「バイオリファイナリー」の構築は、持続可能なエネルギーの安定供給に寄与することができる。我々の研究室では、微生物の細胞表層に酵素などの機能性タンパク質を発現させる「細胞表層工学技術」を確立することにより、陸生バイオマスからの糖化および発酵を一貫して行うバイオプロセスを構築し、バイオエタノールやバイオ由来の化学品の生産を行ってきた。一方、バイオマスの供給に目を転じると、陸生バイオマスの場合はどうしても耕地面積の限界や、利用できる水資源の限界が大きな問題になるため、水生特に、海洋バイオマスを利用できれば水資源や耕作における食糧との競合が避けられ、通年の収穫が可能になることから理想的である。

微細藻は太陽光を利用して二酸化炭素を直接液体燃料に変換できる大きなメリットを持ち、近年再びエネルギー源としての利用に大きな期待が集まっている。しかしながら、微細藻を海洋でバイオエネルギー源として利用するためには、光変換効率や物質産性能の向上、増殖速度の向上、クローズドおよびオープンポンド型を組み合わせたバイオリクターシステムの最適化、微細藻類の効率的な分離・回収、高密度大量培養方法、微細藻類からの効率的な標的物質の分離回収方法、等、今後の検討課題も多い。これまで藻類利用に関する研究は米国に先行されているが、世界的に見て海洋性微細藻類の多くについては、その増殖・利用について十分な研究が行われてきたとは言い難い。

そこで我々は、これらのボトルネック問題を解決するために、遺伝子およびタンパク質発現、代謝フラックスの観点から細胞をシステムとして理解するためのシステムバイオロジー解析に立脚して、微細藻類を最適化し、海水環境下で高性能（高増殖能、高光合成能、高デンプン生産能、高耐塩性能）を示す、微細藻・セルファクトリーの創製を目指した研究開発を進めている。本講演ではこうした我々の取り組みについて紹介する。

(神戸大・院・工)

