

日本藻類学会第 36 回大会 札幌 2012

プログラム



学会会長 堀口健雄

北海道大学 学術交流会館

(〒060-0808 札幌市北区北9条西5丁目)

2012年7月13日(金)～15日(日)

1. 会場までの交通・宿泊

(1) 会場までの交通

大会会場の北海道大学学術交流会館までは、JR 札幌駅から徒歩 10 分、地下鉄北 12 条駅から徒歩 10 分です（図 1）。北海道大学学術交流会館は北海道大学正門から入ってすぐの位置にあります。新千歳空港と JR 札幌駅間は、JR 快速エアポートが 15 分おきに出ており便利です（片道 1,040 円、所要時間は最速 36 分）。

(2) 宿泊

宿泊については、北海道大学生協旅行部が大会参加者のために大会会場に近いホテルの部屋を仮押さえしています。学会ホームページに宿泊案内がありますので、是非ご覧いただきご利用下さい。

2. 会場 北海道大学

編集委員会・評議員会：理学部 5 号館 5-301 室（控え室：5-302）（図 1, 2）

大会・総会・公開講演会：学術交流会館（図 1, 3）

懇親会：中央食堂（図 1, 2）

藻類学ワークショップ I：理学部 5 号館 5-206 室（図 1, 2）

藻類学ワークショップ II：室蘭臨海実験所

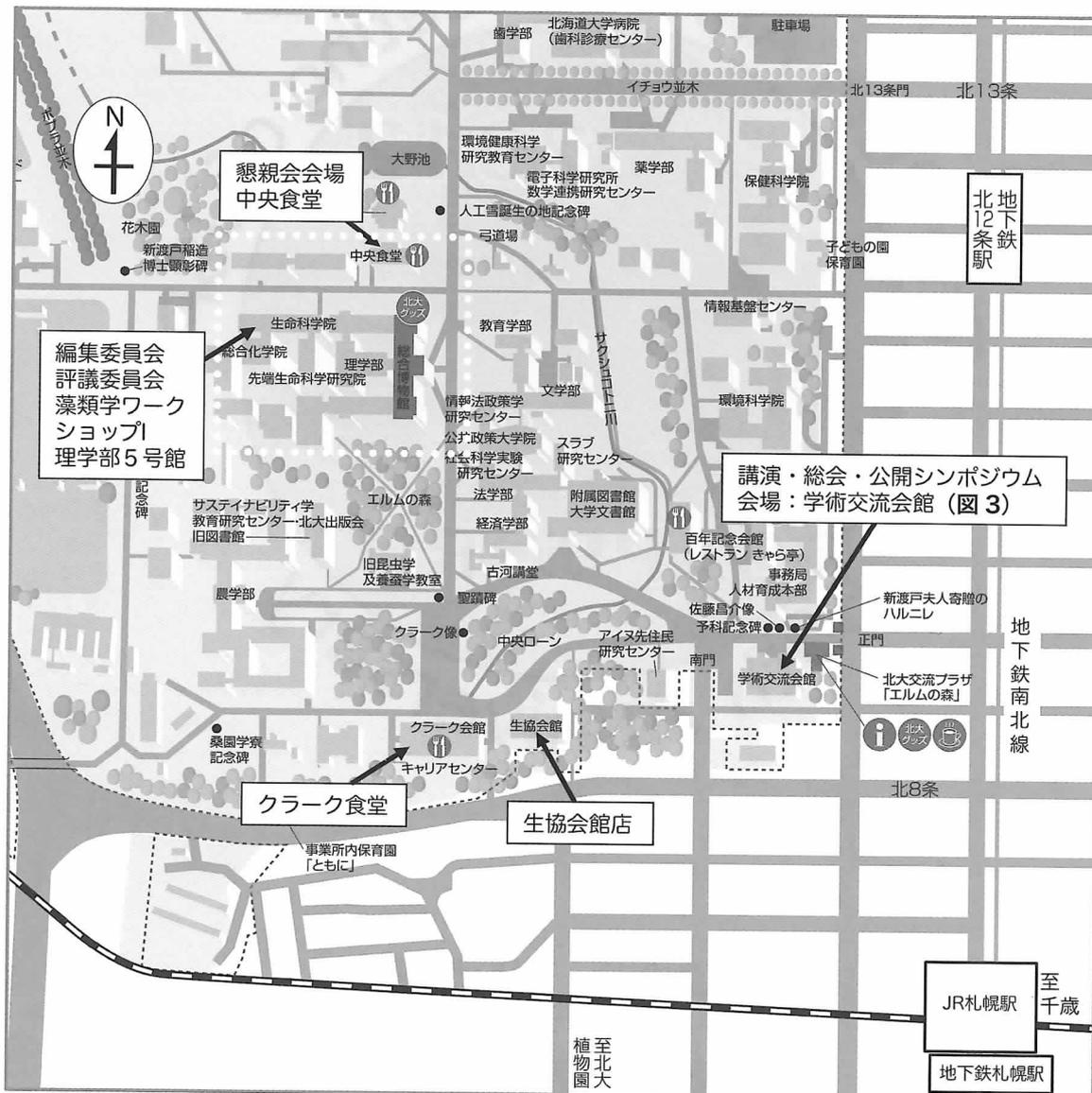


図 1 会場周辺図（北海道大学）（白点線内は図 2、学術交流会館内は図 3）

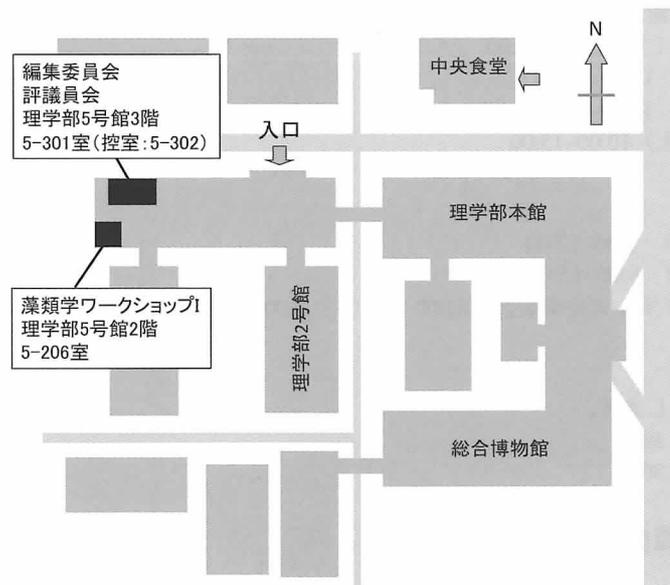


図2 大会会場（北海道大学理学部）

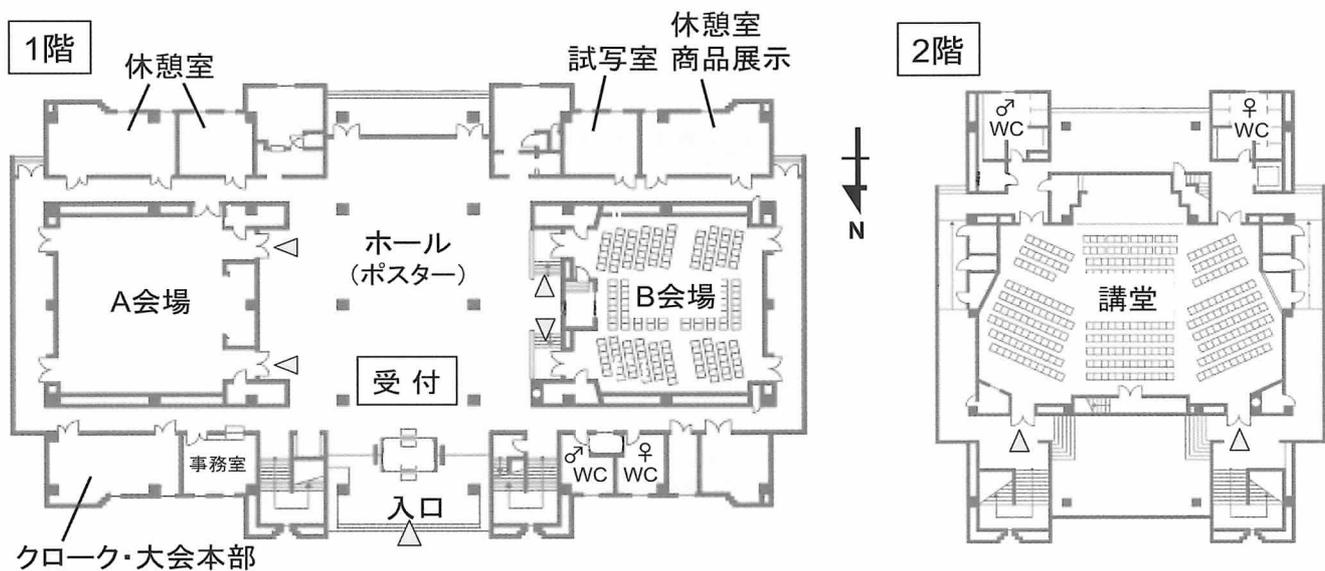


図3 大会会場（北海道大学学術交流会館）

3. 日程

2012年7月13日（金）

13:00-16:00 藻類学ワークショップI 理学部5号館5-206室

15:00-16:30 編集委員会 理学部5号館5-301室

16:30-18:00 評議員会 理学部5号館5-301室

2012年7月14日（土）

10:00-12:00 口頭発表（A, B会場）

12:45-15:15 口頭発表（A, B会場）

15:25-16:15 創立60周年記念講演（講堂）

16:15-17:15 ポスター発表（奇数番号）（ホール）

17:15-18:15 総会（B会場）

18:45-20:45 懇親会（中央食堂）

2012年7月15日（日）

9:30-12:00 口頭発表（A, B会場）

12:45-15:00 口頭発表（A, B会場）

15:00-16:00 ポスター発表（偶数番号）（ホール）

16:00-18:00 公開講演会（講堂）

※大会期間中、大学構内の食堂・購買が以下のように開店しています（場所は図1参照）。

クラーク食堂：7月14日（土）11:00-14:00
 中央食堂：7月14日（土）11:00-19:00
 7月15日（日）11:00-15:00
 生協会館店：7月14日（土）10:00-15:00

4. 参加受付（図3）

受付時間：7月14日（土）9:00-17:00
 7月15日（日）9:00-15:00

当日参加申込を受け付けます。大会参加費：6,000円（学生4,000円）、懇親会費：6,000円（学生4,000円）。

5. クローク（図3）

以下の時間、荷物をお預かりします。

7月14日（土）9:00-18:50
 7月15日（日）9:00-18:30

6. 編集委員会および評議員会

編集委員会：7月13日（金）15:00-16:30
 評議員会：同 16:30-18:00

会場：北海道大学理学部5号館5-301室（控え室：5-302）（図1, 2参照）

7. 発表形式

(1) 口頭発表

時間：発表12分、質疑応答3分です。（1鈴10分、2鈴12分、3鈴15分）

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

- ・パソコンは切換器のミニDsub15ピン外部出力コネクタを介して、液晶プロジェクターと接続されます。多くのパソコンはこのコネクタで接続できますが、アップル製のように特殊な接続アダプタやケーブルが必要な場合は、各自でご用意下さい。
- ・パソコンのバッテリーだけでは液晶プロジェクターに出力できない場合がありますので、必ずパソコンに電源をとるよう、ケーブルをご用意願います。
- ・万一に備え、発表用ファイルをコピーしたUSBメモリをお持ち下さい。発表用ファイルに静止画・動画・グラフ等のデータをリンクさせている場合は、そのデータもUSBメモリに保存してください。
- ・ご自分のパソコンを用意できない方は、あらかじめ準備委員会にご相談下さい。

次演者の待機：次演者は次演者席で、パソコンに電源をとり、OSを立ち上げてください。切換器の空いているラインにパソコンを接続して待機してください。

- ・前演者の講演が終わりしだい、次演者はご自身で切換器のスイッチを切り換えます。パソコンのミラーリング（ディスプレイとプロジェクター両方への出力、映像出力の切換コマンドを使用）の操作はスイッチの切換後に行ってください。切換前ではミラーリングできない場合があります。

事前の動作確認：事前の動作確認を会場内の試写室でお願いします（図3）。

(2) ポスター発表

サイズ：ポスター用のパネルの大きさは、縦180cm、横90cmです。

貼付用具：ピンを大会実行委員会で準備します。

必要記載事項：ポスターの上部に発表番号、表題、氏名（所属）を記して下さい。

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

写真・図表：それぞれに簡単な説明文を添付してください。

フォント・図表サイズ：少し離れた場所からも判読できるようご配慮下さい。

掲示時間：7月14日（土）9:00から掲示できます。7月15日（日）17:00までに取りはずしてください。

8. 日本藻類学会創立60周年記念講演

日時：2012年7月14日（土）15:25-16:15

場所：北海道大学学術交流会館 講堂（図3参照）

（詳細は、p.119をご覧ください）

9. 公開講演会

「コンブとマリモ - 北海道の藻類の話」

日時：2012年7月15日(日) 16:00-18:00

場所：北海道大学学術交流会館 講堂 (図3参照)

(詳細は, p. 119 をご覧下さい)

10. 藻類学ワークショップ (学会員対象・事前予約制)

世話人：長里 千香子 (北海道大学)

問い合わせ先：Email: nagasato@fsc.hokudai.ac.jp, TEL: 0143-22-2846

1) ワークショップⅠ「藻類の形態観察に関わる技術講習 (講義編)」

内容：講義形式のワークショップです。微速度動画撮影, 走査型電子顕微鏡, 加圧凍結法, 電子線トモグラフィー法, フリーズフラクチャー法について講義を行います。

日時：2012年7月13日(金) 13:00-16:00

会場：北海道大学理学部5号館5-206号室 (図1, 2参照)

講師：大田 修平 (東京大学), 高野 義人 (山口大学), 山本 真紀 (専修大学), 長里 千香子 (北海道大学), 関田 諭子 (高知大学)

参加費：1,000円 (テキスト代込, 当日に徴収)

2) ワークショップⅡ「藻類の形態観察に関わる技術講習～急速凍結置換法とトモグラフィー解析～ (実践編)」

日時：2012年7月16日(月)～18日(水)

集合場所・出発時刻：北海道大学学術交流会館前 (図1参照)・7月16日(月) 9:00

実施場所：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター室蘭臨海実験所

〒051-0013 北海道室蘭市舟見町1丁目133-31

※ 室蘭臨海実験所は旧北海道道立函館水産試験場室蘭支場に移転します。

解散日時：7月18日(水) 13時頃の予定

定員：10名 (先着順)

参加費：2,000円 (宿泊費を含む。交通費, 食費は含みません。当日に徴収)

申込み締切：2012年6月30日(土)

申込み方法：名前, 所属, 住所, 電話番号, 電子メールアドレスを明記し, nagasato@fsc.hokudai.ac.jp にお送り下さい。

11. 日本藻類学会第36回大会準備委員会

堀口 健雄, 小亀 一弘, 阿部 剛史, 本村 泰三, 長里 千香子, 四ツ倉 典滋 (北海道大学)

12. 問い合わせ先

〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目

北海道大学大学院理学研究院自然史科学部門多様性生物学分野2内

日本藻類学会第36回大会準備委員会 小亀 一弘

TEL: 011-706-2745, FAX: 011-706-4851

E-mail: kogame@sci.hokudai.ac.jp

日本藻類学会第 36 回大会講演プログラム

7月14日(土) 午前の部

A 会場		B 会場	
10:00	A01 褐藻ワカメ野生集団に由来する幼胞子体の生理生態学的特徴の地理的相違 ○高旭・遠藤光・吾妻行雄・谷口和也(東北大・院・農)	B01 琵琶湖北湖における <i>Acaryochloris</i> spp. の鉛直分布とクロロフィル <i>d</i> の適応的意義 成田隆造 ¹ ・酒井翔太 ² ・大久保智司 ² ・石川可奈子 ³ ・宮下英明 ² (¹ 京大・総合人間, ² 京大院・人間・環境, ³ 琵琶湖環境科学セ)	
10:15	A02 三重県産褐藻カジメ胞子体の生長と成熟におよぼす温度の影響 ○鈴木裕也・倉島彰・前川行幸(三重大院・生物資源)	B02 クロロフィル <i>f</i> をつくるシアノバクテリアの多様性 ○大久保智司 ¹ ・石川輝 ² ・畑啓生 ³ ・宮下英明 ¹ (¹ 京大院・人間・環境, ² 三重大院・生物資源, ³ 愛媛大院・理工)	
10:30	A03 温帯・亜熱帯性ホンダワラ類の混生群落における各種の季節的消長 ○田井野清也 ¹ ・田中幸記 ² ・平岡雅規 ³ (¹ 高知水試, ² 黒潮生物研究所, ³ 高知大・総研セ)	B03 オイル産生藻類 <i>Botryococcus braunii</i> と新属新種バクテリア "BOTRYKO" の共生系の特徴 ○田辺雄彦 ¹ ・岡崎友輔 ² ・吉田昌樹 ¹ ・加藤将 ³ ・中野伸一 ² ・渡邊信 ¹ (¹ 筑波大・院・生命環境, ² 京大・生態研, ³ 神戸大・院・理)	
10:45	A04 アロメトリーを用いた褐藻ノコギリモクの成長解析 ○遠藤光 ¹ ・西垣友和 ² ・山本圭吾 ³ ・竹野功璽 ⁴ (¹ 東北大・院・農, ² 京都府海洋センター, ³ 京都府水産事務所, ⁴ 京都府水産課)	B04 海産珪藻 <i>Phaeodactylum tricornutum</i> における株間の脂質, EPA 生産量の比較 ○米田広平・鈴木石根・渡邊信(筑波大・院・生命環境)	
11:00	A05 静岡県焼津市浜当目地先に生育するヨレモクとエンドウモクの季節的消長 ○米谷雅俊 ¹ ・芹澤(松山)和世・芹澤如比古 ¹ (¹ 山梨大・教育)	B05 淡水性ラビリンチュラ類 <i>Diplophrys</i> の単離培養と1新種について ○高橋唯樹・吉田昌樹・井上勲・渡邊信(筑波大・院・生命環境)	
11:15	A06 和歌山県白浜町臨海での打ち上げ藻調査続報 木寅佑一郎・澤山茂樹・鯉坂哲朗(京都大・農)	B06 <i>Schizochytrium aggregatum</i> (ラビリンチュラ類) の鞭毛装置構造の解析 ○岩田いづみ ¹ ・本多大輔 ² (¹ 甲南大・院・自然科学, ² 甲南大・理工)	
11:30	A07 褐藻アカモクの太平洋と日本海産標本の形態比較 ○前田陽一 ¹ ・阿部信一郎 ² ・田中次郎 ¹ (¹ 東京海洋大学・院・藻類, ² 日本海区水産研究所)	B07 <i>Aurantiocytrium</i> 属 (ラビリンチュラ類) の種の分類体系の整理 ○土井耕作 ¹ ・松本和樹 ² ・鎌田佳来 ¹ ・上田真由美 ¹ ・本多大輔 ² (¹ 甲南大・院・自然科学, ² 甲南大・理工)	
11:45	A08 Estimating the primary production of <i>Sargassum</i> forests and <i>Zostera</i> meadows ○Gregory N. Nishihara ¹ ・木村竜太郎 ² ・寺田竜太 ³ ・長尾誠也 ⁴ (¹ 長崎大学環東シナ海環境資源研究センター, ² 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科, ³ 鹿児島大学水産学部, ⁴ 金沢大学環日本海域環境研究センター)	B08 日本海対馬暖流域におけるラビリンチュラ類の現存量分布 ○高尾祥丈・北川雅士・山本弦喜・稲垣雅衣・高橋竜太・兼田淳史(福井県立大学・海洋生物資源学部)	

12:00-12:45 昼休み

7月14日(土) 午後の部

A 会場		B 会場	
12:45	A09 東日本大震災による宮城県沿岸の岩礁藻場生態系への影響 ○村岡大祐 ¹ ・高見秀輝 ¹ ・河村知彦 ² ・玉置仁 ³ (¹ 水研セ東北水研, ² 東大大気海洋研, ³ 石巻専修大学)	B09 無色ストラメノパイル SRT153 株の分類学的研究 ○白鳥峻志・石田健一郎(筑波大・院・生命環境)	

- 13:00 **A10** 福島県いわき市沿岸における海藻類の放射性物質濃度の変遷
○川井 浩史¹・佐々木 秀明²・北村 晃³・三村 真理⁴・三村 徹郎⁴ (1 神戸大・内海域, 2 いわき明星大・科学技術, 3 神戸大・海事科学, 4 神戸大・理・生物)
- 13:15 **A11** Removal efficiency and uptake rate of *Gracilariopsis bailinae* Zhang et Xia integrated with milkfish (*Chanos chanos*) in a flow-through culture system
○Rhea Joy Carton-Kawagoshi^{1,2}・Bessie Joy Elle²・Valeriano Corre, Jr.²・Masahiro Notoya³・Daisuke Fujita¹ (1 Tokyo University of Marine Science and Technology, 2 University of the Philippines-Visayas, 3 Notoya Research Institute of Applied Phycology)
- 13:30 **A12** 三重県早田浦の磯焼け海域におけるガンガゼ除去の効果
○倉島 彰¹・竹内 大介²・岩尾 豊紀³・藤井 瑞穂⁴・宮松 亜美⁵・石川 達也⁶・前川 行幸¹ (1 三重大院・生物資源, 2 尾鷲市役所, 3 鳥羽市水産研究所, 4 (有) 三鈴真珠, 5 志摩市役所, 6 三重大・生物資源)
- 13:45 **A13** 種とは? —緑藻アオノリの場合—
○永野 萌¹・松下 範久²・宝月 岱造²・平岡 雅規³・嵐田 智¹ (1 お茶大・院・生命科学, 2 東大・農, 3 高知大・総合研究センター)
- 14:00 **A14** 緑藻「ボタンアオサ」は存在するか?
○松本 薫, 嵐田 智 (お茶大・院・生命科学)
- 14:15 **A15** 緑藻ネダシグサ属の系統分類学的研究
○市原 健介¹・嵐田 智²・宮地 和幸¹ (1 東邦大・理, 2 お茶大・ライフ)
- 14:30 **A16** 日本産サボテングサ属の分類の再検討
○小島 玲¹・羽生田 岳昭²・川井 浩史² (1 神戸大・院・理・生物, 2 神戸大・内海域セ)
- 14:45 **A17** 淡水エビに寄生するリクスイエビモ属 *Cladogonium* (緑藻, シオグサ目) 藻類について
○芹澤 如比古¹・今井 正²・芹澤 (松山) 和世 (1 山梨大学・教育, 2 瀬戸内水研)
- 15:00 **A18** 静岡県御前崎地先に生育するミル属海藻数種の藻体と小嚢の大きさの季節変化
○牧田 篤弥¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹ (1 山梨大・教育)
- B10** オーストラリア産ボルボックス属ボルボックス節の1種
○野崎 久義¹・Annette W. Coleman² (1 東京大学・理・生物, 2 ブラウン大学)
- B11** *Chlamydomonas parallelistriata* 種群 (緑藻綱, オオヒゲマワリ目) における DNA 含量の変化
○仲田 崇志・新川 はるか・佐藤 暖・冨田 勝 (慶大・先端生命研)
- B12** 種子島沿岸から分離された *Pyramimonas angulata* Carter について
○須田 彰一郎¹・Bhuiyan, M.A.H.² (1 琉大・理, 2 琉大・院・理工学)
- B13** 沖縄のガードレールに生育する陸生緑藻類の研究
○大庭 章裕¹・須田 彰一郎² (1 琉大・院・理工学, 2 琉大・理学)
- B14** 沖縄産スミレモ目 (Trentepohliales) の種多様性と分類・系統学的検討
○半田 信司¹・坪田 博美²・中原 - 坪田 美保³・正田 いずみ² (1 広島県環境保健協会, 2 広島大・院・理・宮島自然植物実験所, 3 千葉県立中央博物館外来研究員)
- B15** 東日本沿岸より採取した海産浮遊性渦鞭毛藻スエシア目 5 株の同定
○高橋 和也¹・岩滝 光儀² (1 山形大・院・理工, 2 山形大・理・生物)
- B16** 鶴岡産・室蘭産光合成性無殻渦鞭毛藻 2 種の形態
○皿井 千裕¹・高橋 和也¹・岩滝 光儀² (1 山形大・院・理工, 2 山形大・理・生物)
- B17** 円石藻の生きている化石 *Tergestiella adriatica*
○萩野 恭子¹・Jeremy R. Young²・Paul R. Bown²・Jelena Godrijan³・小亀 一弘⁴・Denise K. Kulhanek⁵・堀口 健雄⁴ (1 岡山大地球物質科学研究センター, 2 Dept. Earth Sciences, UCL, UK, 3 Centre for Marine Res., Croatia, 4 北大・院理・自然史, 5 GNS Science, NZ)
- B18** 塩基配列情報で探る東京湾沿岸の真核微生物相とその季節変動
○横山 亜紀子¹・守屋 繁春²・稲垣 祐司¹・橋本 哲男¹・井上 勲¹ (1 筑波大・生命環境系, 2 理研・基幹研)

15:25 – 16:15 創立 60 周年記念講演 (講堂)

16:15 – 17:15 ポスター発表 (奇数番号) (ホール)

- P01** 瀬戸内海に生育する紅藻エナシダジア類似種について
山岸幸正 (福山大・生命工)
- P03** 紅藻ウラボソにおける種内構造の解明
○木下 大旗¹・小亀 一弘¹・渡邊 摩美²・沖野 龍文²・阿部 剛史³ (1 北大・院・理, 2 北大・院・地球環境, 3 北大・総合博物館)
- P05** 沖縄諸島各地において採集したアマノリ属の PCR-RFLP 分析による種判別
○玉城 泉也¹・藤吉 栄次¹・藤田 雄二¹・小林 正裕¹・菊地 則雄²・須藤 裕介³・山田 真之³・城間 一仁⁴・長嶺 巖⁵・当真 武⁶ (1 水研セ西海水研, 2 千葉県博海博, 3 沖縄水海研セ, 4 沖縄県庁, 5 元沖縄県宮古支庁, 6 元沖縄県海洋深層水研究所長)
- P07** 北関東の野生ワカメ集団における遺伝的構造の解析
江村望¹・○上井進也¹・森田晃央²・倉島彰³ (1 新潟大, 2 京都海セ, 3 三重大)

- P09** 日本産アオサ属藻類の種多様性
○正清 友香¹・堀本 理華²・内村 真之³・寺田 竜太⁴・鳥田 智¹ (1お茶大・院・生命科学, ²東大・院, ³いであ株, ⁴鹿児島大・水産)
- P11** 葉山近海に生育する海藻類の網羅的分子系統解析
○松本 薫¹・川口 栄男²・鳥田 智¹ (1お茶大・院・生命科学, ²九州大・農)
- P13** 希少海藻類カサノリの濃生地域における表層中のシストの季節変動
○平中 晴朗¹・田端 重夫¹・志村 耕司² (1いであ株式会社, ²株式会社 Tsudoi Company)
- P15** 海洋酸性化による無節サンゴモ 2 種の成長阻害
○加藤 亜記^{1,2}・氷上 愛³・鈴木 淳⁴・野尻 幸宏⁵・酒井 一彦² (1広島大・生物圏, ²琉球大・熱生圏, ³東京大・海洋研, ⁴産業技術総合研究所, ⁵国立環境研究所)
- P17** 皇居の絶滅危惧淡水産紅藻 2 種の季節的消長
○北山 太樹¹・山岡 容子² (1国立科博, ²生物研究社)
- P19** 大村湾における藻場の占有度の自空間解析
○木村 竜太郎¹・Gregory N. Nishihara² (1長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科, ²長崎大学環東シナ海環境資源研究センター)
- P21** 褐藻イシゲとイロロの季節消長
○酒井 真梨子・田中次郎 (東京海洋大・院・藻類)
- P23** 本州中部太平洋岸漸深帯上部における紅藻体色の季節変化
○小林 美樹・藤田 大介 (東京海洋大学・応用藻類)
- P25** 山口県馬島沿岸におけるクロメ群落の光合成に基づく生産力推定
○崎山 和昭¹・村瀬 昇¹・野田 幹雄¹・阿部 真比古¹・樽谷 賢治²・吉田 吾郎²・吉村 拓³・八谷 光介³・清本 節夫³ (1水産大学校, ²瀬戸内水研, ³西海水研)
- P27** 日本産ワカメ分布南限個体群の生理生態と生育環境
○渡邊 裕基¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹ (1鹿大・水, ²長大・海洋セ)
- P29** 佐渡産ワカメの光量・温度-光合成生産モデル
本多 正樹 (電中研)
- P31** 連続培養系におけるアラメの栄養塩吸収速度の測定
○山下 昂・桑野 和可 (長崎大・院・水産・環境科学総合)
- P33** 韓国高興養殖場におけるワカメの形質解析
尹 榮聲¹・崔 成劑²・全 永浩²・申 玟受³・尹 淳起³・曹 主鉉²・姜 聲弼²・申 宗岩³ (1湖南地方統計庁麗水事務所, ²全南海洋水産科学院, ³全南大学校)
- P35** 中国産コンブの移植実験
朴 龍彬¹・任 昶勇¹・崔 成劑¹・姜 聲弼¹・曹 映鉉¹・申 宗岩² (1全南海洋水産科学院海藻センター, ²全南大学校)
- P37** 沖縄本島における車軸藻類と淡水産大型紅藻類の産地報告
○比嘉 敦¹・坂山 英俊²・加藤 将²・香村 眞徳³・熊野 茂⁴ (1(株)沖縄環境分析センター, ²神戸大・院・理・生物, ³沖縄県宜野湾市在住, ⁴兵庫県神戸市垂水区在住)
- P39** ナショナルバイオリソースにおける多様な藻類リソースの収集・保存・提供
○河地 正伸¹・笠井 文絵¹・川井 浩史²・羽生田 岳昭²・山岸 隆博²・井上 勲³・石田 健一郎³・中山 剛³・渡邊 信³・小亀 一弘⁴ (1国立環境研究所, ²神戸大・内海域セ, ³筑波大・生命環境, ⁴北大・院・理)
- P41** 女川町指し浜沿岸における東日本大震災津波後の漸深帯海藻植生の変化
○藤田 大介¹・渡辺 信次²・鈴木 忠一郎³ (1東京海洋大学, ²モビーディック, ³宮城県漁連女川町支所)
- P43** モツレミル大量培養によるシフォンキサンチンおよび SCP の生産について
○岡 直宏¹・平良 寛進¹・楠本 利行¹・伊波 匡彦¹・重松 佑典^{2,3,4,5}・藤井 律子^{2,5}・橋本 秀樹^{2,3,4} (1株式会社サウスプロダクト, ²大阪市立大学・複合先端研, ³大阪市立大学・理学研究科, ⁴JST/CREST, ⁵JST/さきがけ)
- P45** 重イオンビーム照射で誘発されたスサビノリのモザイク状キメラ葉状体
○二羽 恭介^{1,2}・阿部 知子² (1兵庫水技セ, ²理研・仁科センター)
- P47** 石造建築物等の生物劣化に関与する気生シアノバクテリアについて
○澄本 慎平¹・須田 彰一郎² (1琉大・院・理工学, ²琉大・理)
- P49** トレボウクシア藻綱 *Parietochloris* 属およびその近縁属の系統分類
○目崎 直人・渡邊 信 (富山大学・院)
- P51** 日本新産の淡水産緑藻 *Oocystaenium elegans* の生活史と分子系統
○溝淵 綾¹・半田 信司¹・坪田 博美² (1広島県環境保健協会, ²広島大・院・理・宮島自然植物実験所)
- P53** 日本新産の気生藻類 *Trentepohlia prolifera* (スミレモ科) とその分類学的位置
○正田 いずみ¹・半田 信司²・中原 - 坪田 美保³・坪田 博美¹・溝淵 綾² (1広島大・院・理・宮島自然植物実験所, ²広島県環境保健協会, ³千葉県立中央博物館外来研究員)
- P55** 珪藻 *Eunotia formica* の増大胞子形成
水野 真 (東京農大・アクアバイオ)
- P57** Morphological study of three marine diatom species of the genus *Fallacia*
○Li Yuhang¹・Suzuki, H.¹・Nagumo, T.²・Tanaka, J.¹ (1Tokyo University of Marine Science and Technology, ²The Nippon Dental University)

- P59** *Spicaticribra kingstonii - rudis* 種群の日本での分布と分子系統について
○辻 彰洋¹・Pongpan Leelahakriengkrai²・Yuwadee Peerapornpisal³ (1科博・植物, ²Chiang Mai Rajabhat University, ³Chiang Mai University)
- P61** *Aurantiochytrium* sp. 4W-1b 株と 18W-13a 株の様々な炭素源への応答の解析
○岩島 日向子・吉田 昌樹・鈴木 石根・渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)
- P63** 本邦のダム湖に出現する *Trachelomonas* について
○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)
- P65** 山形県民の森湖沼群に生育するシヌラ藻
○高橋和也¹・岩滝光儀² (1山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)
- P67** 石狩産海岸砂地性従属栄養渦鞭毛藻類の分類学的研究
○渡邊 邦彦・大沼 亮・堀口 健雄 (北大・院理・自然史)
- P69** *Karenia* 属渦鞭毛藻類の三次葉緑体獲得に伴う葉緑体型 GAPDH の進化
○矢崎 裕規・神川 龍馬・橋本 哲男・稲垣 祐司 (筑波大・生命環境系)
- P71** 大阪湾と河口域の複数定点におけるラビリンチュラ類の生態学的調査
○上田 真由美¹・土井 耕作¹・中嶋 昌紀²・本多 大輔³ (1甲南大・院・自然科学, ²大阪環農水総研, ³甲南大・理工)
- P73** 畜産廃棄物を用いた微細藻類バイオマス生産システムの構築
五味 直哉・御園生 拓 (山梨大学大学院・医学工学総合教育部・環境社会創生工学専攻)
- P75** *Aurantiochytrium* sp. 18W-13a のオイル蓄積過程の解析
○吉田 昌樹・中澤 敦・渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)
- P77** *Botryococcus braunii* Showa 株の増殖特性 (その1) 培養実験による最適培養条件の解明
○芳村 毅¹・本多 正樹¹・岡田 茂² (1電中研, ²東大院農学生命)
- P79** オイル産生緑藻 *Botryococcus braunii* 除草剤耐性株による屋外大量培養への試み
○谷中 (中平) 有香¹・大越 将大¹・五百城 幹英^{1,2}・中嶋 信美^{1,2}・渡邊 信¹ (1筑波大・院・生命環境, ²国立環境研究所)
- P81** イオン液体を用いたヒカリモ浮遊相の走査電子顕微鏡観察
○塩野 正道¹・西村 雅子¹・許斐 麻美¹・照沼 芳彦²・桑畑 進³・井上 勲⁴ (1日立ハイテクノロジーズ, ²日立第一高等学校, ³大阪大学・院・工学, ⁴筑波大学・院・生命環境)
- P83** 珪藻のクロロフィル合成系の解析
○伊藤寿^{1,2}・田中歩^{1,2} (1北海道大学低温科学研究所, ²JST・CREST)
- P85** シャジクモの雄性配偶子形成過程におけるペルオキシソームの挙動解析
○中野 渉¹・林 八寿子^{1,2} (1新潟大学・院・自然科学, ²新潟大学・理・自然環境)
- P87** Flagellar proteomics analysis revealed a unique blue light receptor in brown algae
○Gang Fu^{1,2}・Chikako Nagasato²・Seiko Oka³・Taizo Motomura² (1北海道大・院・環境科学, ²北海道大・北方セ, ³北海道大・創成)

17:15-18:15 総会 (B 会場)

18:45-20:45 懇親会 (中央食堂)

7月15日 (日) 午前の部

A 会場		B 会場	
9:30	A19 比較RNAseqによる緑藻アオサ類の淡水適応メカニズムの解析 ○高田 智 ¹ ・正清 友香 ¹ ・市原 健介 ² ・小倉 淳 ³ (1お茶大・院・生命科学, ² 東邦大・理, ³ お茶大・アカプロ)	B19 2011年の燧灘・大阪湾における <i>Chattonella</i> 属シストの分布密度と休眠打破におよぼす温度の影響 ○山口 峰生 ¹ ・紫加田 知幸 ¹ ・坂本 節子 ¹ ・中山 奈津子 ¹ ・辻野 睦 ¹ ・久米 洋 ² ・山本 圭吾 ³ (1瀬戸内水研, ² 愛媛県裁資研, ³ 大阪環農水研)	
9:45	A20 シャジクモ類の保全遺伝学に向けたSSRマーカーの新規開発 ○加藤 将 ¹ ・川井 浩史 ² ・坂山 英俊 ¹ (1神戸大・院・理・生物, ² 神戸大・内海域セ)	B20 接合藻ミカヅキモ (<i>Closterium moniliferum</i>) における単為胞子形成株の生理学的解析 ○土金 勇樹・中井 彩香・関本 弘之 (日本女子大・理・物生)	
10:00	A21 車軸藻類 <i>Chara fibrosa</i> の分子系統学的解析 ○柴田 葵 ¹ ・加藤 将 ¹ ・川井 浩史 ² ・坂山 英俊 ¹ (1神戸大・院・理・生物, ² 神戸大・内海域セ)	B21 微細藻類捕食プロテオームによるクロロフィルの解毒代謝 ○柏山 祐一郎 ¹ ・横山 亜紀子 ² ・木下 雄介 ¹ ・庄司 淳 ¹ ・宮下 英明 ³ ・白鳥 峻志 ² ・菅 寿美 ⁴ ・石川 可奈子 ⁵ ・石川 輝 ⁶ ・井上 勲 ² ・石田 健一郎 ² ・藤沼 大幹 ⁷ ・青木 啓介 ⁷ ・小林 正美 ⁷ ・野本 信也 ⁸ ・溝口 正 ¹ ・民秋 均 ¹ (1立命館大・院・生命科学, ² 筑波大・院・生命環境, ³ 京大院・人間環境, ⁴ JAMSTEC, ⁵ 琵琶湖環境科学研究セ, ⁶ 三重大・生物資源, ⁷ 筑波大・物質工学, ⁸ 筑波大・化学)	

- 10:15 **A22** 褐藻ハイオオギ属の一新種ニセハイオオギ (仮称)
○孫 忠民¹・羽生田 岳昭²・田中 次郎³・川井 浩史² (1 中国科学院・海洋研, ²神戸大・内海域セ, ³東京海洋大)
- 10:30 **A23** Phylogeny, taxonomy, species diversity and biogeography of the genus *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae)
○Ni-Ni-Win¹・Takeaki Hanyuda²・Zhong-Min Sun²・Akira Kurihara²・Carlos F. Gurgel³・Hiroshi Kawai² (1 Department of Life Science, University of Tokyo, ² Research Center for Inland Seas, Kobe University, ³School Earth & Environmental Sciences, University of Adelaide)
- 10:45 **A24** 日本産マジリモク *Sargassum carpophyllum* とシマウラムク *S. incanum* (褐藻綱・ヒバマタ目) の分類学的検討
○鳥袋 寛盛・吉田 吾郎・川根 昌子・浜口 昌己 (瀬戸内水研)
- 11:00 **A25** 北海道と岩手県で採集した紅藻グルス属の分類
○鈴木雅大¹・Michael D. Guiry²・野崎久義¹ (1 東大・院理, ²アイルランド国立大)
- 11:15 **A26** 同所的に生育するササビノリ隠蔽種 2 種の存在
○二羽 恭介¹・菊地 則雄² (1 兵庫水技セ, ²千葉海の博物館)
- 11:30 **A27** ホンダワラ類 15 種における褐藻フロロタンニンの含有量と成分組成の比較
○中嶋 登¹・杉本 直樹²・吉川 伸哉¹・大城 香¹・神谷 充伸¹ (1 福井県立大・海洋生物資源, ²国立医薬品食品衛生研究所)
- 11:45 **A28** 緑藻ハネモ (*Bryopsis plumosa*) のオルガネラの蛍光標識と盗葉緑体研究への応用
○石井 寿季¹・安井 孝彰²・中塚 直樹¹・佐藤 壮一郎¹・松尾 充啓¹・平野 弥生³・本村 泰三⁴・小保方 潤一¹² (1 京都府大・生命環境, ²名大・遺伝子, ³千葉大・理, ⁴北大・北方生物圏)
- B22** ローリングサークル型複製法に基づく原生生物ミトコンドリアゲノムのシーケンス解析
○西村 祐貴¹・神川 龍馬¹・稲垣 祐司¹²・橋本 哲男¹² (1 筑波大院・生命環境, ²筑波大・計算科学研究セ)
- B23** *Botryococcus braunii* rbcS ゲノム遺伝子のクローニングと塩基配列の解析
○吉沼 春香¹・神谷 麻梨¹・榎本 ゆう子²³・榎本 武¹・榎本 平¹³ (1 神戸大・人間発達環境学研究所, ²神戸大・自然科学研究科, ³G> 社)
- B24** *Botryococcus braunii* の rbcS cDNA のクローニングと mRNA 発現の解析
○神谷 麻梨¹・吉沼 春香¹・榎本 ゆう子²³・榎本 武¹・榎本 平¹² (1 神戸大・人間発達環境学研究所, ²神戸大・自然科学研究科, ³G> 社)
- B25** 光合成能進化研究のモデルとしての無色珪藻類 *Nitzschia* spp.
神川 龍馬・○吉田 昌樹・平 美砂歌・石田 健一郎・橋本 哲男・稲垣 祐司 (筑波大・生命環境)
- B26** クロレラにおける硫黄欠乏条件により誘導されるデンブリンと脂質の蓄積動態の解析
水野 雄介¹・佐藤 淳史²・○渡邊 光一¹・大田 修平¹・平田 愛子¹・佐藤 典裕²・都筑 幹夫²・河野 重行¹ (1 東京大・院・新領域・先端生命, ²東京薬科大・生命科学)
- B27** 水棲ラン藻 *Nostoc verrucosum* (アシツキ) の紫外線吸収色素
○辻 智栄理・松井 慧・国田 慎平・坂本 敏夫 (金沢大・自然科学・生物科学)
- B28** 単細胞緑藻 *Parachlorella kessleri* における高増殖能を有する重イオン照射株のスクリーニング
○大田 修平¹・松田 尚大¹・竹下 毅¹・渡邊 光一¹・風間 裕介²・阿部 知子²³・河野 重行¹ (1 東京大・院・新領域・先端生命, ²理研・イオンビーム育種チーム, ³理研・生物照射チーム)

12:00-12:45 昼休み

7月15日(日) 午後の部

A 会場		B 会場	
12:45	A29 褐藻シオミドロにおける細胞壁タンパク質のプロテオーム解析 ○寺内 真 ¹ ・長里 千香子 ² ・岡 征子 ³ ・本村 泰三 ² (1 北海道大・院・環境科学, ² 北海道大・北方セ, ³ 北海道大・創成)	B29 <i>Gonium pectorale</i> の配偶子における接合装置の空間配置と交配型の関係 梅澤 歩 ¹ ・横田 真吾 ¹ ・○宮村 新一 ¹ ・南雲 保 ² ・河野 重行 ³ ・浜地 貴志 ⁴ ・野崎 久義 ⁵ (1 筑波大・生命環境, ² 日本歯科大・生物, ³ 東京大・院・新領域・先端生命, ⁴ 京都大・理・生物, ⁵ 東京大・理・生物)	
13:00	A30 ヒラアオノリ雌雄配偶子の非対称性と雌雄に特異的なタンパク質のサブトラクション法 古関 靖道 ¹ ・遠藤 幹也 ¹ ・鈴木 亮吾 ¹ ・宮村 新一 ² ・桑野 和可 ³ ・○河野 重行 ¹ (1 東京大・院・新領域・先端生命, ² 筑波大・生命環境, ³ 長崎大・院・生産科学)	B30 <i>Telonema subtile</i> Griessmann の微細構造学的研究 ○矢吹 彬憲 ¹ ・Wenche Eikrem ^{2,3} ・瀧下 清貴 ¹ (1 海洋研究開発機構, ² University of Oslo, Norway, ³ Norwegian Institute for Water Research, Norway)	

- 13:15 **A31** 海産珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* の挙動におよぼす DNA/RNA ウイルスの影響
○外丸 裕司・木村 圭 (水研セ瀬戸水研)
- 13:30 **A32** バクテリアの助けによる珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* のウイルス抵抗性
○木村 圭・外丸 裕司 (水研セ瀬戸水研)
- 13:45 **A33** 有縦溝珪藻 *Cylindrotheca closterium* に感染する新奇 RNA ウイルスについて
○豊田 健介¹・山田 勝雅²・長田 敬五³(¹慶應大生物,²環境研生物,³日歯大新潟生物)
- 14:00 **A34** 微細藻類 *Choricystis minor* の培養と抽出オイルからのバイオディーゼル生産
○木村 純太・佐々木 千鶴・浅田 元子・中村 嘉利 (徳島大学大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻生命テクノサイエンスコース)
- 14:15 **A35** 種々の培養条件における脂質含有微細藻類 *Nannochloropsis oceanica* IMET1 および *N. gaditana* CCMP526 の増殖
○遅 永雪¹・陳 峰²・劉 微²・滝口 泰之¹ (¹千葉工業大学,²メリーランド大学)
- 14:30 **A36** Characterization of a novel glycosylated mycosporine-like amino acid purified from the terrestrial cyanobacterium *Nostoc commune*
○Ehsan Nazifi¹・和田 直樹²・松郷 誠一²・坂本 敏夫^{1,2} (¹金沢大・院・自然科学・生命科学,²金沢大・理工・自然システム)
- 14:45 **A37** 陸棲ラン藻 *Nostoc commune* におけるマイコスポリン様アミノ酸の多様性
○山場 みなみ¹・Ehsan Nazifi²・坂本 敏夫^{1,2} (¹金沢大・院・自然科学・生命科学,²金沢大・院・自然科学・生命科学)
- B31** 有殻アメーバ *Paulinella chromatophora* における鱗片の形成と接着について
○野村 真未¹・中山 卓郎²・宮村 新一¹・本村 泰三³・長里 千香子³・石田 健一郎¹ (¹筑波大・院・生命環境,²ダルハウジー大・分子生物,³北海道大・北方セ)
- B32** 渦鞭毛藻 *Spiniferodinium galeiforme* の細胞外被構造
○関田 諭子¹・堀口 健雄²・奥田 一雄¹ (¹高知大・理・生物科学,²北大・院理・自然史)
- B33** 緑藻アミミドロの細胞成長と液胞の発達
○田中学・幡野 恭子 (京大・院・人環)
- B34** 電子線トモグラフィと連続切片法による原生動物における共生クロレラ胞・ER・ミトコンドリア複合ネットワークの3次元構造解析
○ソチホン¹・早川 昌志¹・村田 和義²・洲崎 敏伸¹ (¹神戸大・院理・生物,²生理研・脳機能計測センター)
- B35** ストラメノパイル系統群3種 *Ochromonas danica* (Chrysophyceae), *Heterosigma akashiwo* (Raphidophyceae), *Schizocladia ischiensis* (Schizocladophyceae) の細胞質分裂過程における F-actin の挙動
○山岸 隆博・川井 浩史 (神戸大・内海域セ)
- B36** *Tetraselmis* の鞭毛運動; 4本鞭毛の協調性と対合性
○石川 依久子・宮脇 敦史 (理化学研究所・脳科学総合研究センター)
- B37** 珪藻を用いた Web 教材が河川環境理解に果たす役割— SimRiver を中核とした教材群開発・実践の10年間
○真山 茂樹¹・加藤 和弘²・大森 宏²・清野 聡子³ (¹東学大生物,²東大農業生命,³九大工学)

15:00–16:00 ポスター発表 (偶数番号) (ホール)

- P02** 日本産紅藻サンゴモ属 (サンゴモ目) の系統分類学的研究
○大津 創¹・馬場 将輔²・阿部 剛史³・小亀 一弘¹ (¹北大・院・理,²海洋生物環境研,³北大・総合博物館)
- P04** 福島県いわき産ゾゴ属 (*Laurencia*) の一種について
○須田 昌宏¹・前田 高志²・四ツ倉 典滋³・阿部 剛史⁴・能登谷 正浩¹ (¹応用藻類学研究所,²北大・院・環境科学,³北大・ワールド科学セ,⁴北大・総合博物館)
- P06** 山口県萩市沿岸におけるアマノリ類の分布
○阿部 真比古¹・村瀬 昇¹・中田 知佳¹・畑間 俊弘²・宮後 富博² (¹水産大学校,²山口県水研セ内海)
- P08** 大阪府大正川に棲息する亀の甲羅に生育する *Basilcladia* 属植物の生態と分類: 続報
○宮地 和幸¹・奥泉 加也¹・市原 健介¹・巖田 智²・野崎 久義³ (¹東邦大・理・生物,²お茶大,³東大・理・生物科学)
- P10** 日本列島周辺海域に生育するウミクサ類の系統分類学的研究
○阿久津 ゆか¹・内村 真之²・巖田 智¹ (¹お茶大・院・生命科学,²いであ株式会社)
- P12** 広島県竹原市周辺の海藻相 (予報)
○城内 辰享・加藤 亜記 (広島大・生物生産・竹原ステーション)
- P14** 希少海藻カサノリの室内培養 2: 配偶子放出と発芽体形成に及ぼす水温・塩分の影響
○杉島 英樹・平中 晴朗・田端 重夫 (いであ株式会社)
- P16** オゴノリ類 6 種の生育に及ぼす温度, 光量, 塩分の影響
馬場 将輔 ((公財) 海洋生物環境研究所)
- P18** 高知県における熱帯性・温帯性ホンダワラ類の分布様式と造礁サンゴ類との関係
○田中 幸記¹・目崎 拓真¹・田井野 清也²・平岡 雅規³ (¹(財) 黒潮生物研究所,²高知県水試,³高知大・総研セ)
- P20** 長崎県沿岸のキレバモク群落における現存量法による生産量の推定
○村瀬 昇¹・野田 幹雄¹・阿部 真比古¹・吉村 拓²・八谷 光介²・清本 節夫²・樽谷 賢治³・吉田 吾郎³ (¹水産大学校,²西海水研,³瀬戸内水研)

- P22** 沖縄島北部本部半島における海藻モニタリング
 ○岩永 洋志登¹・岩橋 浩輔¹・山本 広美² (1(株) 沖縄環境分析センター, 2(財) 海洋博研究センター)
- P24** 駿河湾西岸, 大崩近傍と地頭方地先における海藻相とその環境に関する既往資料解析
 ○金原 昂平¹・米谷 雅俊¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹ (1山梨大・教育)
- P26** 鹿児島湾産コナフキモクの生理生態
 ○倉堀 宇弘¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹ (1鹿大・水, 2長大・海洋学)
- P28** 鹿児島県における淡水紅藻オキチモズクの分布と生態, 光合成特性
 ○藤本 みどり・新田 光司・寺田 竜太 (鹿大・水)
- P30** 粘土鉱物スメクタイトの懸濁水中で培養したワカメの成長と光合成活性
 本多 正樹 (電中研)
- P32** 韓国長興ノリ養殖場の環境, 成長及び成分含量
 李 政鎬¹・張 旭¹・高 卿棟¹・尹 淳起¹・申 玟受¹・曹 主鉉²・白 香蘭^{1,3}・丁 昶泰³・魏 聖二³・菊地 則雄⁴・桑野 和可⁵・申 宗岩¹ (1全南大, 2全南海洋水産科学院, 3全羅南道長興郡庁, 4千葉県立中央博物館分館海の博物館, 5長崎大学)
- P34** 韓国におけるカプサアオノリ養殖場の環境と生体成分の含量
 白 香蘭^{1,5}・姜 聲弼²・梁 謹培¹・金 國鎮¹・崔 宰榮¹・桑野 和可³・菊地 則雄⁴・申 宗岩⁵ (1全羅南道長興郡庁, 2全南海洋水産科学院, 3長崎大学, 4千葉県立中央博物館分館海の博物館, 5全南大)
- P36** 絶滅危惧種紅藻アサクサノリの生育地
 ○菊地 則雄¹・藤吉 栄次²・玉城 泉也²・二羽 恭介³・小林 正裕²・寺田 竜太⁴・吉田 忠生⁵ (1千葉海の博物館, 2西海区水研, 3兵庫水枝セ, 4鹿児島大・水産, 5福岡県太宰府市)
- P38** 準絶滅危惧種緑藻カサノリ *Acetabularia ryukyuensis* の保全に向けて
 ○大西 舞¹・平中 晴朗²・田端 重夫²・内村 真之²・寫田 智¹ (1お茶大・院・生命科学, 2いであ株式会社)
- P40** 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 2011 年の成果
 ○寺田 竜太¹・川井 浩史²・田中 次郎³・倉島 彰⁴・坂西 芳彦⁵・村瀬 昇⁶・吉田 吾郎⁷・横井 謙一⁸・中川 雅博⁸・佐々木 美貴⁸ (1鹿大・水, 2神戸大・内海域セ, 3海洋大・海洋科学, 4三重大・院・生資, 5日本海水研, 6水大校, 7瀬戸水研, 8日本国際湿地保全連合)
- P42** 緑藻カビシオグサの体形成とプロトプラストの発生
 ○木ノ下 菜々¹・大葉 英雄²・田中 次郎³ (1北海道大・院・環境科学, 2東京海洋大・院・応用藻類, 3東京海洋大・院・藻類)
- P44** pH 緩衝剤による海産緑藻バロニアの細胞壁構造の維持
 鈴木 翔¹・峯 一朗²・奥田 一雄² (1高知大・理・生物科学, 2高知大・院・黒潮圏)
- P46** DNA 分析によるアオノリ製品の原料種推定と属レベルでの簡易スクリーニング法の開発
 ○河嶋 優美¹・赤崎 哲也¹・松本 啓嗣¹・山崎 幸彦¹・寫田 智² (1財務省関税中央分析所, 2お茶の水女子大学)
- P48** 強酸性温泉から分離された新規単細胞緑藻の分類学的考察
 嶋田 研志郎¹・石井 辰徳¹・大久保 智司¹・宮下 英明 (京大院・人間・環境)
- P50** 緑藻類 *Myrmecia biatorellae* (Trebouxiophyceae, Chlorophyta) の分類学的位置
 時澤 味佳¹・竹下 俊治²・坪田 博美³・半田 信司⁴ (1敦賀市立栗野南小, 2広島大・院・教育, 3広島大・院・理, 4広島県環境保健協会)
- P52** 二分裂型緑藻 *Stichococcus bacillaris* の糸状体形成と分裂面のマンノース局在
 ○山本 真紀¹・半田 信司²・河野 重行³ (1専修大・自然科学研, 2(財) 広島県環境保健協会, 3東大・院・新領域・先端生命)
- P54** シyajクモ藻類シyajクモ (*Chara braunii*) の RNA-seq 解析
 ○坂山 英俊¹・西山 智明² (1神戸大・院・理・生物, 2金沢大・学際科学実験セ)
- P56** 日本産付着珪藻 *Hyalosira* 属数種の形態と分類
 ○三瓶 ゆりか¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹ (1海洋大・院・藻類, 2日歯大・生物)
- P58** 本邦の海水産と淡水産 *Rhoicosphenia* 属の形態と分類
 ○安 宰賢¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹ (1東京海洋大・院・藻類, 2日本歯科大・生物)
- P60** *Aurantiochytrium* 属を中心としたラビリンチュラ類の系統解析
 ○國分 夢¹・中澤 敦¹・吉田 昌樹¹・田辺 雄彦¹・井上 勲¹・渡邊 信 (筑波大・院・生命環境)
- P62** 黒潮周辺海域における真核ピコプランクトンのメタ 18S rDNA 解析
 ○山口 晴代¹・出村 幹英¹・杉崎 宏哉²・河地 正伸¹ (1国立環境研究所, 2水研セ中央水研)
- P64** 特異な鋳板形態をもつ淡水産渦鞭毛藻スエシア目 1 種の形態と系統
 ○高橋 和也¹・岩滝 光儀² (1山形大・院・理工, 2山形大・理・生物)
- P66** 薩南諸島付近の海底に生息する底生性渦鞭毛藻類の系統分類学的研究
 ○山田 規子¹・寺田 竜太²・堀口 健雄¹ (1北大・院理・自然史, 2鹿児島大・水産)
- P68** 渦鞭毛藻 *Lepidodinium* EST 解析によるヌクレオモルフ関連遺伝子の探索
 松本 拓也¹・神川 龍馬²・橋本 哲男²・稲垣 祐司² (1京都府立大院・生命環境, 2筑波大・生命環境系)
- P70** 外洋性渦鞭毛藻類の系統分類学的研究～特に Dinophysiales の持つ共生体について及び *Balechina* 属について
 ○高野 義人¹・松岡 敷充² (1山口大学・院理工・環境共生, 2長崎大・院環境水産・環東シナ海セ)
- P72** 富士北麓, 西湖の水生植物相と光環境
 ○渡邊 広樹¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹ (1山梨大・教育)

- P74** 有害珪藻 *Eucampia zodiacus* に対する人工合成培地の開発
 ◦内藤 佳奈子¹・宮原 一隆²・西川 哲也³・今井 一郎⁴・三好 康彦¹・中村 健一¹ (1 県立広島大・生命環境, 2 兵庫水技セ, 3 兵庫但馬水技セ, 4 北大院・水)
- P76** ミドリムシを用いた水環境モニタリングのための誘電解析法の開発
 ◦陳 林・洲崎 敏伸 (神戸大・院理・生物)
- P78** *Botryococcus braunii* Showa 株の増殖特性 (その2) 光量と温度が変動する環境下における増殖のシミュレーション
 ◦本多 正樹¹・芳村 毅¹・岡田 茂² (1 電中研, 2 東大院農学生命)
- P80** 陸生ラン藻イシクラゲによる放射性物質汚染土壌浄化の可能性
 ◦佐々木 秀明¹・白土 侑¹・中田 芳幸¹・佐藤 健二¹・竹中 裕行² (1 いわき明星大・科学技術, 2 マイクロアルジェ)
- P82** 歯科印象材に含まれる珪藻類について
 ◦松岡 孝典¹・川上 紗和子²・麻生 真希²・慶野 大介²・後藤 翔²・小柳 文子²・南雲 保¹ (1 日本歯大・生物, 2 日本歯大・生命歯学部5年)
- P84** 海中に生息する緑藻の光合成アンテナ蛋白質におけるシフォナキサンチンの役割
 重松 佑典^{1,2,3,4}・藤井 律子^{1,4}・岡 直宏⁵・伊波 匡彦⁵・橋本 秀樹^{1,2,3} (1 大阪市大・複合先端研, 2 大阪市大・理学研究科, 3 JST/CREST, 4 JST/ さきがけ, 5 株式会社サウスプロダクト)
- P86** 渦鞭毛藻 *Amphidinium poecilochroum* と *Gymnodinium aeruginosum* におけるクリプト藻取り込み後のクレプトクロロプラストの経時的微細構造観察
 ◦大沼 亮・堀口 健雄 (北大・院理・自然史)

16:00-18:00 公開講演会 (講堂)



口頭発表要旨

A01 〇高 旭・遠藤 光・吾妻 行雄・谷口 和也：褐藻ワカメ野生集団に由来する幼孢子体の生理生態学的特徴の地理的相違

ワカメの成長至適水温は生育した海域によって異なることが報告されている。この事は、海域によって高水温耐性の異なるエコタイプに分化している可能性を示す。エコタイプの分化を検証するためには、別々の場所に生育していた藻体を同じ場所に移植し、成長期を1回以上経過させて形質を比較する必要がある。本研究では、3海域で採集したワカメを母藻として松島湾で三代養殖し、幼体の高水温耐性、高水温耐性を左右する窒素蓄積能力、ならびに光合成特性を比較した。

2006年11月に徳島県鳴門海域、宮城県松島湾および岩手県越喜来湾においてワカメを採集し、松島湾へ移植し、自殖で3年間養殖した。実験に用いた幼体は、2009年10月に採取し、数日間予備培養した後に、水温10-24°Cの8段階で12日間培養し、生残率、相対成長率、窒素含有量を測定した。また、水温5-35°Cの6段階で光合成速度と呼吸速度を測定した。

3世代養殖されたワカメ幼体の成長至適水温は、鳴門由来の個体では18°Cおよび松島湾と越喜来湾由来の個体では14-16°Cであった。18°C以上の高水温条件では、鳴門由来の個体の生存率、相対成長率、窒素含有量、光合成速度および呼吸速度は北部集団の個体より著しく高かった。ワカメの高水温耐性の地理的相違は、表現型の可塑性ではなく、エコタイプの分化によってもたらされているといえる。温暖化が進行する現在、ワカメの養殖生産を維持するための方策として、高水温耐性の高い南方由来の種苗の導入が提案される。(東北大・院・農)

A03 〇田井野 清也¹・田中 幸記²・平岡 雅規³：温帯・亜熱帯性ホンダワラ類の混生群落における各種の季節的消長

高知県宿毛市藻津地先においてガラモ場構成種の季節的消長を明らかにしようとした。調査は、藻津地先の大藤島と桐島周辺に設置した49箇所のモニタリング定点において、2009年4~5月、2010年2月~8月、2011年5月~8月にかけて、大型海藻類の生育状況を目視観察し、出現種を記録した。

49箇所のモニタリング定点において確認されたホンダワラ類は、ヒジキ、マメタワラ、イソモク、フタエモク、シマウラモク、キレバモクの6種であった。出現種の中で亜熱帯性ホンダワラ類のシマウラモクとキレバモクは、1997年調査時には確認されていなかった種である。出現種の季節変化を概観すると、ヒジキ、マメタワラ、イソモクは2月下旬から観察されたが、フタエモク、シマウラモク、キレバモクは3月下旬から見られ始めた。出現箇所数はヒジキ、マメタワラ、イソモクは3月下旬に最大となったが、シマウラモクは4月下旬~6月上旬、フタエモクは6月下旬、キレバモクは7月下旬にそれぞれ最大となった。

本調査では、亜熱帯性ホンダワラ類が、過去から継続的に生育を確認しているイソモク、マメタワラといった温帯性ホンダワラ類と混生群落を形成していることを確認した。さらに、亜熱帯性ホンダワラ類の出現時期と繁茂期は、温帯性ホンダワラ類のそれに遅れる傾向にあった。今後も継続して調査を実施し、亜熱帯性種と温帯性種の混生群落内での生育範囲や種組成の変化に注目し、各種の生育特性を明らかにしたいと考えている。

(¹高知水試、²黒潮生物研究所、³高知大・総研セ)

A02 〇鈴木 裕也・倉島 彰・前川 行幸：三重県産褐藻カジメ孢子体の生長と成熟におよぼす温度の影響

藻類の水平分布は主に水温によって制御されるため、地球温暖化による影響を受けやすいと考えられ、温暖化の影響を調べるためには詳しい温度特性を知る必要がある。しかしこれまでの研究では2-5°Cきざみの実験であった。そこで本研究ではカジメの孢子体を用いて生長・成熟の1°Cきざみの詳しい温度特性実験を行い、温暖化の影響を評価する上での基本データづくりを目的とした。研究室内で保存培養されていた志摩市麦崎産のカジメ配偶体から培養した幼孢子体と2011年9月15日に志摩市麦崎より採集した孢子体を実験に用いた。厳密な温度管理を行うため、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ の精度で水温をコントロールできる培養装置を使用した。生長率は幼孢子体を10-35°Cの5°Cきざみ、25-30°Cの1°Cきざみで培養し、面積を測定して評価した。成熟率は25°C-30°Cで培養した葉片の子嚢斑形成率で表した。

孢子体の生長は28°Cまで認められ、実験開始後29°Cでは46日後に、30°Cでは2日後に、35°Cでは1日後に枯死した。成熟は25-29°Cで確認された。本研究より得られたカジメ孢子体の温度特性を、本大学で調べられていた中部太平洋沿岸で海中林を構成する暖海性の大型コンブ目であるアラメ、サガラメの孢子体の温度特性と比較した。カジメ孢子体の生長上限温度はアラメ、サガラメよりも1°C低かった。成熟上限温度はサガラメが30°Cで最も高く、アラメとカジメは29°Cであった。本研究によりカジメの孢子体の詳細な温度特性を明らかにすることができた。

(三重大院・生物資源)

A04 〇遠藤 光¹・西垣 友和²・山本 圭吾³・竹野 功璽⁴：アロメトリーを用いた褐藻ノコギリモクの成長解析

多年生褐藻ノコギリモクの付着器内には年1回輪紋が形成され、輪紋数(年齢)と茎径の間には高い相関が認められることから、茎径の測定による非破壊的な年齢査定法が提案されている。しかし、他の多年生褐藻では、輪紋は年1回形成されるとは限らず、可塑性な形質からの年齢査定は困難であり、成長、成熟、死亡は年齢よりもサイズに依存することが報告されているため、サイズを基準とした成長解析法が求められる。そこで本研究では、季節別・水深別の形態を調べ、従来の年齢査定法と茎径基準の成長解析法の妥当性を検証した。

付着器の輪紋は既報と同様に主に夏に形成されたが、春にも形成直後の個体が混在していたことには留意する必要がある。年齢と茎径の相関式には水深間に有意差が認められなかったが、茎径には連続する年齢間に有意差が認められなかったため、茎径から年齢を査定するのは困難である。一方、茎径と全重量との間には年齢と全重量との間と同等に高い相関が認められたため、茎径は年齢に代わる基準となると考えられる。

成長解析の結果、分布中央・下限水深には茎径に対して全長が長い個体と短い個体が混在していることが明らかになった。一方、分布上限水深では秋を除き主に全長の短い個体から構成されていた。冬に強波浪に曝される浅所では全長の長い個体が淘汰されている可能性がある。

(¹東北大・院・農、²京都府海洋センター、³京都府水産事務所、⁴京都府水産課)

A05 ◦米谷 雅俊¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹: 静岡県焼津市浜当日地先に生育するヨレモクとエンドウモクの季節的消長

静岡県焼津市浜当日地先の潮下帯に同所的に生育するヨレモクとエンドウモクの季節的消長について比較することを目的に研究を行った。2007年3月～2008年2月に月1回、スキューバ潜水により両種を20個体程度採集し、保冷したクーラーボックスに入れ研究室に持ち帰り、速やかに冷凍した。測定時に解凍し、個体毎に基部と茎を切り離し、主枝長・側枝長(最長のもの)、個体乾重(基部を除く)、主枝数の測定と、気胞と生殖器床の有無を確認した。また、温度ロガーを両種の生育地に設置し1時間毎に水温を測定した。

調査期間中の生育地の月平均水温は13.0度(2月)～26.1度(8月)であった。主枝長と側枝長はヨレモク、エンドウモクとも5月に最大で、それぞれ111.5 cmと38.2 cm, 142.3 cmと19.6 cmであり、乾重はヨレモクでは5月に24.9 g, エンドウモクでは6月に18.7 gで最大であった。主枝数はヨレモクでは9月に8.2本, エンドウモクでは4月に8.1本で最大であった。気胞はヨレモクでは7～9月を除く月, エンドウモクでは8～11月を除く月に確認され、生殖器床はヨレモクでは5～7月, エンドウモクでは1～6月に確認された。以上より、ヨレモクとエンドウモクの藻体が最大となる月と気胞が確認される月は大きくは異ならなかったが、主枝数はヨレモクでは秋に、エンドウモクでは春に多く、生殖器床が確認される期間もヨレモクの春から初夏に比べ、エンドウモクでは冬から春と長いことがわかった。

(¹山梨大・教育)

A07 ◦前田 陽一¹・阿部 信一郎²・田中 次郎¹: 褐藻アカモクの太平洋と日本海産標本の形態比較

アカモク *Sargassum horneri* は褐藻綱ホンダワラ科に属する1年生の大型海藻である。国内では本州全域と北海道西部に広く分布しているが地域によって遺伝的な違いがあり、関東、東北、日本海の3グループに分けられる(上井 2007)。本研究では、日本海側と太平洋側のアカモクの形態的特徴の相違を明らかにすることを目的とした。

新潟県と神奈川県でそれぞれ2011年12月3日と11月29日に70 cm以下のアカモクを8個体ずつ採取し、以下の各部位の計測、計数を行った。茎の長さ、直径、側枝の長さ。側枝当りの葉と気胞の数。葉の長さ、幅の最大、最小、柄の長さ、切れ込み数。最大の気胞の直径と長さ。冠葉の長さ、幅の最大、最小、切れ込み数。

両地域のアカモクの葉を比較した結果、神奈川県は新潟県の個体に比べ、長さ、最大幅、最小幅、柄の長さが高い値となったが切れ込み数にはあまり差が見られない。長さ/最大幅を比較すると神奈川県よりも新潟県の個体が高い値となる。これらのことから神奈川県は大きく幅の広い葉をもち、新潟県のアカモクは小型で細長い葉をもつことが明らかとなった。

気胞と冠葉に関して長さに明確な違いが見られないが、気胞の直径と冠葉の幅の最大、最小値は神奈川県は高い。冠葉の長さ/最大幅を比較すると、新潟県の個体が高い値をもつ。これらのことから新潟県のアカモクの気胞、冠葉は葉と同様に細長い形態となる。

(¹東京海洋大学・院・藻類, ²日本海区水産研究所)

A06 木寅 佑一郎・澤山 茂樹・鯉坂 哲朗: 和歌山県白浜町臨海での打ち上げ藻調査続報

2009年度には周年にわたり和歌山県西牟婁郡白浜町臨海の2定点(北浜・南浜)において、打ち上げ藻(ほとんどがホンダワラ類)のバイオマス湿重量および種構成の季節変化を調査した。すでに34回大会で報告したように、北浜で4月27日に打ち上げ藻の最大バイオマス湿重量が最大(1,185.3 wet wt g/m²st)となり、南浜では6月30日に打ち上げ藻最大バイオマス湿重量は(9,584.0 wet wt g/m²st)にもなった。前者は高波の影響であり、後者は成熟後脱落したホンダワラ類の打ち上げと思われた。続く2010・2011年度には大量の打ち上げが予想される6月に短期間(それぞれ7日, 5日間連続)調査したところ、最大バイオマス湿重量は、2010年が685.0(北浜9日)350.2(南浜12日), 2011年が1,781.0(北浜14日)3,009(南浜12日) wet wt g/m²stであった。年度による打ち上げ藻バイオマス量の差が大きいのは、これは水温変化の年変動による藻体の成熟時期の変動という内的要因および波浪などの外的要因が複合的に関わったためと思われた。通年調査(2009)では29属48種の海藻類の打ち上げが確認された。南浜では北浜に比べて打ち上げホンダワラ類の中で *Sargassum* 亜属が占める割合が大きかったが、その種構成は付近の藻場における潜水目視調査結果とほぼ一致するため、打ち上げの大部分は比較的近い藻場からの供給と考えられた。マジリモクは2000年以降白浜町臨海でも生育が確認されており、アカモクは瀬戸内海方面からの長距離輸送が示唆された。

(京都大・農)

A08 ◦Gregory N. Nishihara¹・木村 竜太郎²・寺田 竜太³・長尾 誠也⁴: Estimating the primary production of *Sargassum* forests and *Zostera* meadows

It is estimated that 107 Pg C year⁻¹ of carbon is fixed by both terrestrial and aquatic ecosystems, and at least 48.9 % is derived from the photosynthetic activity of marine ecosystems (Friend et al. 2009). When scientists and policy-makers think about the net primary productivity of marine ecosystems, they are often addressing the photosynthetic activity of marine phytoplankton. Indeed, contemporary knowledge regards phytoplankton as one of the world's most active photoautotrophs. However, recent studies highlight the importance of large macrophyte canopies on net primary production, and it is possible that the proportion of their contribution to marine net primary production may be under-valued. We examined the diurnal variation of dissolved oxygen under controlled conditions and estimated the net primary production of *Sargassum* forests and *Zostera* meadows in a flow-chamber. Our results suggest that the maximum rates of primary production can be higher than figures quoted by Binzer et al. (2010), and in our experiments maximum primary production ranged from 30 to 300 μmol O₂ m⁻² s⁻¹. We shall also provide preliminary estimates of primary production of a *Sargassum* forest located along the coast of Amakusa Island in the Ariake Sea and of a *Zostera* meadow along the coast of the Noto Peninsula from Nanao Bay.

(¹長崎大学環東シナ海環境資源研究センター, ²長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科, ³鹿児島大学水産学部, ⁴金沢大学環日本海域環境研究センター)

A09 ○村岡 大祐¹・高見 秀輝¹・河村 知彦²・玉置 仁³: 東日本大震災による宮城県沿岸の岩礁藻場生態系への影響

2011年3月11日に起こった東日本大震災とそれに伴う津波は、東日本太平洋沿岸を中心に甚大な被害を及ぼした。本発表では、震災前後の岩礁藻場生態系における調査結果を比較し、東日本大震災が藻場に与えた影響について紹介する。

南三陸沿岸の岩礁域では多年生褐藻のアラメが群落を形成しており、キタムラサキウニやエゾアワビ等植食動物の生育場となっている。震源地に近い宮城県牡鹿半島東岸において100mのライン調査を実施したところ、震災後には一部のアラメ藻体に損傷が見られたものの、震災以前と同様アラメが高密度に生育しており、津波によるアラメ群落への影響は限定的であった。一方、植食動物、特にキタムラサキウニの生息密度は震災前と比較し1割以下に激減していた。この減少は、津波による強い引き波によってキタムラサキウニが沖合に運ばれた結果であると推察される。これら植食動物の減少(摂食圧の低下)に伴い、今までアラメの生育が見られなかった深所(無節サンゴモ帯)にアラメの幼体が多数出現していた。この幼体が生残すれば、アラメ群落の深所への拡大が起る可能性がある。その一方で、地盤沈下等に起因すると考えられる陸側からの継続的な土砂の流出が生じており、今後アラメを含む各種海藻、および植食動物の生残に対して深刻な影響を与えることが懸念される。

(¹水研セ東北水研, ²東大大気海洋研, ³石巻専修大学)

A11 ○Rhea Joy Carton-Kawagoshi^{1,2}・Bessie Joy Elle²・Valeriano Corre, Jr.²・Masahiro Notoya³・Daisuke Fujita¹: Removal efficiency and uptake rate of *Gracilariopsis bailiniae* Zhang et Xia integrated with milkfish (*Chanos chanos*) in a flow-through culture system

Land-based integrated fish-seaweed culture systems in the Philippines have been mainly focused on the growth of both finfish and seaweed as the optimization aim. As land-based aquaculture in the country shifts to intensive systems in order to address the increasing demand for aquatic products, there is a need to minimize its environmental impact and ensure its long-term sustainability. In this study, we investigated the potential of the economically-important *Gp. bailiniae* as a biofilter component in land-based integrated fish-seaweed systems. Previous results on the cultivation of *Gp. bailiniae* in a semi-continuous culture system which simulated culture conditions in seaweed treatment ponds showed that highest growth with increasing tissue biomass and nitrogen yields and suppression of phytoplankton growth can be obtained at a 2 kg m⁻² seaweed stocking density. Ammonium uptake under laboratory conditions also showed a linear relationship with substrate concentrations up to 80 μmol L⁻¹. To determine its removal efficiency and uptake rate, *Gp. bailiniae* was cultivated for a week at the same stocking density but in a flow-through cultivation system supplied with intensive milkfish effluents at a flow rate of 2 volumes day⁻¹. Removal efficiency and water quality in the seaweed aquaria (n=3) were compared with control aquaria (n=3) containing no seaweed. Each of these experimental unit received ammonium which was the most dominant dissolved nutrient fraction at fluxes ranging from 68.44 to 411.37 μmol L⁻¹ h⁻¹. Our results showed that *Gp. bailiniae* exhibited the same linear uptake response for ammonium observed in the laboratory. High NH₄⁺ removal rates, however, were only supported up to 100 μmol L⁻¹ h⁻¹ flux rate. Flow-through cultivation of *Gp. bailiniae* in milkfish effluents significantly increased the DW:FW and % tissue N of *Gp. bailiniae* from the initial values and increased average yield and N yield compared to the semi-continuous culture.

(¹Tokyo University of Marine Science and Technology, ²University of the Philippines-Visayas, ³Notoya Research Institute of Applied Phycology)

A10 ○川井浩史¹・佐々木秀明²・北村晃³・三村真理⁴・三村徹郎⁴: 福島県いわき市沿岸における海藻類の放射性物質濃度の変遷

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故により、大量の放射性物質が環境中に放出された。この汚染は陸域のみならず海域にもおよび、3月から4月にかけて極めて高濃度の放射性物質を含んだ汚染水が発電所前に放出されたほか、大気に放出された放射性物質も広範囲にわたる沿岸の海面に落下した。また、今後は陸域に落下した放射性物質が河川水を経由して継続的に海域へ流入する可能性が指摘されている。これらの放射性物質の海洋生物への取り込み量は、主に漁業対象種や食品を対象に生(凍結)試料を用いて、多くの場合NaIシンチレーションカウンター(NaI S.C.)によって行われてきた。しかし海藻類では湿重量による測定は誤差が大きく、NaI S.C.では低濃度サンプルでの測定が困難となることが予想される。そこで我々は、さまざまな海藻類に蓄積された放射性物質濃度の現状と生物種による濃縮・減衰特性を明らかにし、また長期的なモニタリングに向けた測定方法の標準化を行うことを目指して、Ge検出器を用いた放射性物質の測定を行った。

測定試料は2011年5月より1-2ヶ月毎にいわき市永崎において、アラメ、マコンブ、ワカメ、アナオサ、フクロフノリなどの代表的な種を採集した。試料は乾燥・粉砕後、U8容器に圧縮して充填し、Ge半導体検出器で測定した。その結果、2011年5月には多くの種でCs134, Cs137のいずれも5,000-8,000 Bq/kg d.w.程度の放射能を示したが(例外的にフクロフノリは1/10程度の顕著に低い値を示した)、寿命が短く、速やかに藻体が入り替わるアナオサでは7月、比較的寿命が長いアラメ、ホンダワラ類でも9-10月には60-250 Bq/kg d.w.程度、12月には60-100 Bq/kg d.w.まで減少した。また、比較のためNaI S.C.を用いて生(凍結試料)を対象に行った測定結果でも、概ね同等の結果が得られた。

(¹神戸大・内海域, ²いわき明星大・科学技術, ³神戸大・海事科学, ⁴神戸大・理・生物)

A12 ○倉島 彰¹・竹内 大介²・岩尾 豊紀³・藤井 瑞穂⁴・宮松 亜美⁵・石川 達也⁶・前川 行幸¹: 三重県早田浦の磯焼け海域におけるガンガゼ除去の効果

ガンガゼが優占する三重県早田浦の磯焼け海域において、ガンガゼ除去が海藻植生に与える影響を調査した。海域中にA, B, Cの3区域を設定し、区域AとBは2010年から、Cは2012年からガンガゼ除去を開始した。2010年2月から2012年3月の間に、船上からの採捕と潜水で8回の除去を行った。2009年12月から2012年3月の間に、各区域で10回のライン調査を行い、1m²方形枠内の海藻被度とウニ類個体数を測定した。調査は継続中である。

期間中に区域Aではガンガゼ約71000個体を除去し、平均個体密度は2009年12月の8.8個体m⁻²から2012年3月の2.7個体m⁻²に減少した。平均海藻被度は0%から29.6%に増加し、確認種数は17種になった。区域Bではガンガゼ約23000個体を除去し、密度は2009年12月の4.0個体m⁻²から2012年3月の0.8個体m⁻²に減少した。海藻被度は2.3%から51.0%に、種数は3種から17種に増加した。区域Cでは約1200個体除去した。密度は2009年12月には2.0個体m⁻²、2012年3月には1.6個体m⁻²で変化は少なく、海藻被度は2.6%から8.9%に微増し、種数は3種から10種になった。以上の結果から、ガンガゼの除去は磯焼け海域における藻場再生に効果があると考えられた。

(¹三重大院・生物資源, ²尾鷲市役所, ³鳥羽市水産研究所, ⁴(有)三鈴真珠, ⁵志摩市役所, ⁶三重大・生物資源)

A13 ○永野 萌¹・松下 範久²・宝月 岱造²・平岡 雅規³・鳥田 智¹:
種とは?—緑藻アオノリの場合—

緑藻スジアオノリ *Ulva prolifera* は汽水域に生育し、藻体は管状で無分枝のものからよく分枝するものまで存在し、形態変化が激しい。一方、ウスバアオノリ *Ulva linza* は沿岸域に生育しており、扁平で分枝しないという形態的特徴がある。両種はこのように、生育域や形態の違いから別種とされてきたが、近年 nrITS を用いた系統解析で同種レベルの差しかないことが示された。また実験室内では、両種は片側交雑がおこることも示されている。

また、両種には有性生殖と2本鞭毛性生殖細胞もしくは4本鞭毛性生殖細胞による無性生殖が知られており、これらがどのように進化してきたのか未だに解明されていない。さらに、両種は日本中に分布しており、分布域拡大機構や遺伝的に異なる地域個体群が存在しているかなど、系統地理学的にもとても興味深い。

そこで本研究では、汽水産スジアオノリおよび海産ウスバアオノリに存在する様々な系統・進化・分類に関する問題を解決するために、マイクロサテライトマーカーの開発を行った。今回は、開発したマイクロサテライトマーカーを用い、両種が自然界でも交雑しているかどうかについて注目した。

その結果、汽水産スジアオノリの有性生殖個体群である北海道・信砂川と海産ウスバアオノリの有性生殖個体群である北海道・忍路湾の2集団から同じ対立遺伝子が複数のマイクロサテライトマーカーで検出された。今後、他地域の集団を解析に含め遺伝子流動の有無を明らかにすることで、緑藻アオサ属藻類における種の認識について議論する。

(¹お茶大・院・生命科学, ²東大・農, ³高知大・総合研究センター)

A15 ○市原 健介¹・鳥田 智²・宮地 和幸¹: 緑藻ネダシグサ属の系統分類学的研究

ネダシグサ属は緑藻シオグサ科に含まれる単列糸状の藻類で、しばしば仮根枝を側生させる。ネダシグサ属は単純な体制を持つことから、分類形質として利用出来る形態は細胞の大きさ、細胞あたりの核数、仮根糸の有無などしかなく、形態の観察のみにより種同定を行なうことは困難であることが多い。これまでに、細胞内微細構造に関しては透過型顕微鏡(TEM)を用いた観察から、葉緑体やピレノイドが特徴的な構造を持っていることが発見され、分類形質の一つとして有効であることが示唆されている。また、シオグサ科では18S rRNA 遺伝子や28S rRNA 遺伝子を用いた分子系統解析が行われているが、ネダシグサ属に関しては十分なものではなかった。

本研究では、特に関東、関西、九州地方の河口域で採集されたネダシグサ属藻類を中心に核コード18S rRNA 遺伝子及び28S rRNA 遺伝子を分子マーカーとして用い、分子系統解析を行った。また、光学顕微鏡、蛍光顕微鏡及びTEMにより、細胞あたりの核数、ピレノイドの数、細胞の大きさ、葉緑体の形態、ピレノイド構造の詳細な観察を行った。

分子系統解析の結果、採集されたネダシグサ属藻類は6つのクレードに分かれ、この内5つのクレードは単系統性を示したが、残りの1つのクレードは系統的に離れることが示唆された。この内単系統を示したクレードに含まれる内の1種は形態形質からホソネダシグサと考えられたが、他の5種に関してはそれぞれの種が日本で既に報告がある種とは異なる特徴的な形態形質を持っていたことから、日本新産もしくは未記載種であることが示唆された。

(¹東邦大・理, ²お茶大・ライフ)

A14 ○松本 薫・鳥田 智: 緑藻「ボタンアオサ」は存在するか?

緑藻アオサ目ボタンアオサ (*Ulva conglobata*) は、小型で多数の裂片が重なり合い、八重咲きの花のような外形をした種として、1897年にKjellmanによって横浜、五島、天草で採集された藻体をもとに新種記載された。その後、岡村が、薩摩、相模および防州から採集した本種藻体を観察し、2層のうち片方の細胞層が薄いという特徴を示す図を残している。しかし、アナアオサ、ミナミアオサおよびリボンアオサなどが類似の八重咲きの花のような形態を示す場合があるため、多種の生育形のひとつとする見解があり、ボタンアオサという種の存在が疑問視されている。

本研究では、横須賀市天神島において、八重咲きの花のような外部形態で、春先の潮間帯中部に生育が確認でき、*rbcL* 遺伝子およびITS2領域の塩基配列が他種と異なる藻体を発見した。形態的には、2層の片方の細胞層が薄く、藻体の厚さおよび断面での細胞の縦横比がKjellmanによる記載文と一致した。以上の結果から、この天神島産アオサ属藻類は、生態的・形態的特徴がボタンアオサと一致し、遺伝的にも他種と区別できたことから、ボタンアオサは独立した種として存在することが示唆された。

一方で、多種が潮間帯上部で同じような八重咲きの花のような形態を示すということは興味深い。培養および移植実験により、ボタンアオサが各種環境条件下でも八重咲きの花のような形態を示すのか、またアナアオサおよびリボンアオサはどのような条件下でボタンアオサの形態を示すのかなど、生育環境と形態との関係を調査する。

(お茶大・院・生命科学)

A16 ○小島 玲¹・羽生田 岳昭²・川井 浩史²: 日本産サボテングサ属の分類の再検討

緑藻サボテングサ属 (*Halimeda* Lamouroux) は、主に熱帯から亜熱帯の沿岸に分布し、世界で約40種が報告されている。サボテングサ属の種分類は近年、熱帯域の種を中心に分子マーカーを用いた分類の再検討が行われてきたが、日本産のものについてはほとんど解析がなされていない。そこで演者らは日本各地から採集した標本について、葉緑体 *tufA* あるいは *rbcL* 遺伝子及び核 rDNA ITS 領域を用いた分子系統学的解析と形態学的解析により、日本産サボテングサ属の分類の再検討を進めている。

解析の結果、日本産サボテングサ属は、それぞれ独立した種に相当すると考えられる11の系統群に分かれた。そのうち8種はこれまでに日本で確認されている種に相当し、*H. renschii*, *H. opuntia*, *H. kanaloana*, *H. velasquezii*, *H. macroloba*, *H. distorta*, *H. discoidea*, *H. cuneata* と同定された。一方2種は日本未記載の分類群であり、*H. borneensis*, *H. minima* と同定した。また未記載の新種と考えられる分類群について形態学的な解析を進めている。

(¹神戸大・院・理・生物, ²神戸大・内海域セ)

A17 ○芹澤 如比古¹・今井 正²・芹澤 (松山) 和世：淡水エビに寄生するリクスイエビモ属 *Cladogonium* (緑藻, シオグサ目) 藻類について

河川や池などに生息する淡水エビ類にはリクスイエビモ属 *Cladogonium* の *C. ogishimae* が非常に稀に寄生することが報告されているが、本属藻類に関する知見は記載論文以降ほとんどない。演者らは幸運にもリクスイエビモ属藻類が寄生したミナミヌマエビを佐賀県の河川で2011年10月に発見することができたので、形態的特徴についていくつかの観察を行った。

藻体はミナミヌマエビの腹部の筋肉組織に貫入させた仮根糸と、そこから直立して殻より1~2 mm突出する直立部から成り、直立部は数回分枝していた。先端細胞の多くは肥大し、中に多数の生殖細胞が見られる生殖細胞嚢も認められた。肥大した先端細胞は黄緑色から緑色を呈しており、直立部の栄養細胞は無色であったが、今回の観察により、直立部の栄養細胞にもわずかに葉緑体またはその名残りと考えられる黄緑色の部分を確認することができた。直立部の多くの栄養細胞では4個の核が確認され、これまで記載の無かった核の大きさについて測定を行った結果、核の直径が5.7~11.3 μmであることが明らかとなった。また、エビの体内に貫入した仮根糸の細胞が単核であることを新たな形態形質として確認した。ところで、演者らは当初本種を *C. ogishimae* と考えて陸水学会甲信越支部会で発表したが、その後の研究により本属には記載されていない種がある可能性が出てきたので、宿主の淡水エビの特性と併せて報告する。

(¹山梨大学・教育, ²瀬戸内水研)

A19 ○畠田 智¹・正清 友香¹・市原 健介²・小倉 淳³：比較RNaseqによる緑藻アオサ類の淡水適応メカニズムの解析

魚類・貝類・水草類などの水生生物は、「海水」、「汽水」、「淡水」という塩濃度の異なる水界にそれぞれ適応した種が生育している。それらの種はどのように塩濃度の違いという壁を打ち破り、分布域を拡大し、種分化していったのだろうか。塩濃度の異なるこれら3つの水界への適応を可能にした分子進化は、生物進化の最も興味深い現象の1つである。緑藻アオサ属藻類では、多くの種は海水域に生育しているが、例外的に汽水産種スジアオノリや淡水産種ウムトウチュノリが報告されており、この塩濃度適応に関する分子進化を研究するための種がそろっている。

そこで本研究では、これら緑藻アオサ属藻類の比較RNaseq解析を通して、海水域から汽水域、さらには淡水域への適応進化の分子メカニズムを解明することを目的とし、海産ウスバアオノリおよび汽水産スジアオノリの海水、汽水および淡水培養藻体(合計6株)からRNAを抽出し、次世代シーケンサーHiSeq2000において合計14GbpのRNaseqデータを決定した。RNaseqデータのアセンブリーにより、合計69675本のコンティグが得られ、そのうちスジアオノリだけで発現しているコンティグは10880本、ウスバアオノリにだけ発現しているコンティグは10257本だった。低塩濃度適応に関与する遺伝子群として、スジアオノリだけで発現している、かつ海水から汽水、汽水から淡水に進むにつれて2倍以上ずつ発現量が上昇していた遺伝子を13種類、海水や汽水で発現がなく淡水だけで発現が見られた遺伝子を12種類同定することに成功した。

(¹お茶大・院・生命科学, ²東邦大・理, ³お茶大・アカプロ)

A18 ○牧田 篤弥¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹：静岡県御前崎地先に生育するミル属海藻数種の藻体と小囊の大きさの季節変化

ミル属海藻の分類に重要であるとされる小囊の特徴が藻体の大きさや部位によって季節的に変化する形質であるか否かを明らかにするため、御前崎地先に生育するミル属海藻数種について周年にわたって藻体の部位別の小囊の大きさを測定した。

2011年2月~2012年4月まで毎月1回、大潮の干潮時に御前崎下岬の潮間帯にて、偶数月にはミル、ヒラミル、奇数月にはナンバンハイミル(大、小)の藻体の大きさを各30個体測定し、各10個体を採集した。また、モツレミルは藻体が6~8月に確認され、計6個体と少なかったため全てを採集した。採集した藻体は部位(基部・中部・先端部または中心部・縁辺部)別に小囊をスケッチし、小囊の長さや直径を20個ずつ測定するとともに、配偶子嚢の有無を確認した。

その結果、ミルとヒラミルの藻体の大きさと藻体の先端部と中部の小囊の大きさは夏季から秋季に大きくなり、この時期に配偶子嚢が確認された。また、両種とも藻体の基部の小囊では大きさに季節変化は認められず、配偶子嚢も確認されなかった。ナンバンハイミルの藻体と小囊の大きさは大小個体ともに季節変化しなかったが、藻体の部位や藻体の大きさによって小囊の長さや直径に若干の違いが認められ、藻体の表裏では小囊の形態が著しく異なることがわかった。モツレミルの藻体は夏季に大きかったが、小囊の大きさはほとんど変化しなかった。また、一般に潮下帯に生育するモツレミルとは外部形態や小囊の特徴に若干の違いが認められた。

(¹山梨大・教育)

A20 ○加藤 将¹・川井 浩史²・坂山 英俊¹：シャジクモ類の保全遺伝学に向けたSSRマーカーの新規開発

シャジクモ類は近年の環境破壊の影響で全国的に姿を消しつつあり、日本に産する約80種類のうち半数以上が絶滅危惧種、もしくは絶滅種となっている。したがって保全に向けた早急な取り組みが必要である。種の保全には種内の遺伝的多様性を把握して集団レベルでの保全単位を考慮した上での株保存(域外保全)が重要とされるが、シャジクモ類の保全遺伝学的研究は現在までになされておらず、域外保全を行うための保全単位を決定する情報はほとんどない。本研究はシャジクモ類の保全単位に関する情報を蓄積することを目的としており、今回はその第一歩として行っているマイクロサテライト領域(= Simple Sequence Repeat; SSR)を用いたDNA多型マーカーの開発について報告する。マーカーの開発には、ESTシーケンスによる塩基配列データが蓄積されているシャジクモ(*Chara braunii*)をモデル材料として用いた。ESTデータに含まれるSSR領域を解析プログラムで網羅的に探索したところ、候補となる248の領域が発見された。候補領域のマーカーとしての有用性をスクリーニングするため、異なる地域集団由来の8個体間で多型とPCR増幅効率の確認を行った。その結果、調査した56のSSR領域のうち50%以上に多型が確認され、かつ同一PCR条件で良好に増幅された。これらのSSR領域は多型マーカーとして利用可能であると考えられる。

(¹神戸大・院・理・生物, ²神戸大・内海域セ)

A21 ○柴田 葵¹・加藤 将¹・川井 浩史²・坂山 英俊¹: 車軸藻類 *Chara fibrosa* の分子系統学的解析

Chara fibrosa は車軸藻綱シヤジクモ目に属する大型淡水藻類であり、主に熱帯から温帯にかけて広く分布する。Wood (1965) は種内の栄養形態変異を広く認め、過去に独立種として記載された多くの分類群を *C. fibrosa* の種以下分類群またはシノニムとしてまとめた。その後、車軸藻類の他の分類群を用いた分子系統学的研究によって Wood (1965) の分類体系の再検討の必要性が指摘されている。しかし、*C. fibrosa* 内の遺伝的多様性に関する研究は、倍数性に関する研究は報告されているが、分子マーカーを用いた詳細な系統解析は報告されていない。そこで本研究では、*C. fibrosa* 内の系統関係を明らかにするため、日本、東南アジア、オセアニアから計 48 サンプルを収集し、複数 DNA マーカー (葉緑体 DNA: *rbcL* 遺伝子・*petB* 遺伝子イントロン、核 DNA: ITS 領域・MADS-box 遺伝子イントロン) を用いた分子系統解析および倍数性解析を行った。分子系統解析の結果、*C. fibrosa* は少なくとも 5 つの系統から成ることが明らかになった。また、主要なサンプルの分子系統解析と倍数性解析の結果から、*C. fibrosa* 内には系統間での交雑に由来する異質倍数体が複数存在する可能性が示唆された。今後はより多くのサンプルをカバーした解析を進め、*C. fibrosa* の実体解明および分類学的再検討を実施する予定である。

(¹ 神戸大・院・理・生物、² 神戸大・内海域セ)

A23 ○Ni-Ni-Win¹・Takeaki Hanyuda²・Zhong-Min Sun²・Akira Kurihara²・Carlos F. Gurgel³・Hiroshi Kawai²: **Phylogeny, taxonomy, species diversity and biogeography of the genus *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae)**

Molecular phylogenetic study of the genus *Padina* (Dictyotales, Phaeophyceae) mostly from the Indo-Pacific and the Mediterranean Sea using *rbcL* and *cox3* gene sequences has recently shown the existence of several new species and new records, especially in the southern Japan, indicating unexpected higher species diversity. The present study also revealed the occurrence of a new species, *Padina ogasawaraensis* sp. nov., in Ogasawara and Okinawa Is., Japan, and three recently newly described species, *P. calcarea* Ni-Ni-Win, S. G. A. Draisma, W. F. Prud'homme van Reine & H. Kawai, *P. macrophylla* Ni-Ni-Win, M. Uchimura & H. Kawai, *P. okinawaensis* Ni-Ni-Win, S. Arai & H. Kawai, together with *P. moffittiana* I. A. Abbott & Huisman in Australia. All molecular phylogenetic analyses also showed a genetic affinity between Awase-type *P. melemele* I. A. Abbott & Magruder from Awase, Okinawa I. and Ogasawara Is., Japan, and *P. elegans* Koh & Womersley from a wide range of localities in Australia including its type locality, Cottesloe (W.A.), by grouping them in a strongly supported clade, firstly uncovering the distribution of the latter species to southern Japan. Molecular data did not show any clear geographical structure, but three Mediterranean species grouped in a highly supported monophyletic clade that is nested within a large group comprising Indo-Pacific species.

(¹ Department of Life Science, University of Tokyo, ² Research Center for Inland Seas, Kobe University, ³ School Earth & Environmental Sciences, University of Adelaide)

A22 ○孫 忠民¹・羽生田 岳昭²・田中 次郎³・川井 浩史²: 褐藻ハイオオギ属の一新種ニセハイオオギ (仮称)

褐藻ハイオオギ属 (アミジグサ目) は、扇形の藻体を持ち、縁辺に位置する多数の成長点細胞、大きな髓層細胞および側糸細胞を欠く胞子嚢によって近縁の属と区別される。本属の種は世界各地の熱帯に広く分布するが、これまで遺伝子マーカーによる解析を含む分類学的な研究はほとんどなされてこなかった。近年、演者らは *rbcL*, *cox3* 遺伝子を用いた分子系統解析と形態学的観察を組み合わせ本属の分類の再検討を行い、本属がこれまで考えられてきたよりはるかに大きな種の多様性を持つことを明らかにし、日本から三つの新種 (*Lobophora asiatica*, *L. crassa* と *L. pachyventra*) を記載した。今回、さらに沖縄から採取した種が未記載の新種であることが明らかになったため、ニセハイオウギ (新種; 仮称) として報告する。

本種は漸深帯の岩上に緩く着生し、その付着器は明瞭ではない。葉状体は直立または半直立し、長さ 2-4 cm、幅 2-4 cm、厚さ 60-110 μm である。葉状体はそれぞれ 2 層の皮層細胞 (腹面は時に 1 層) と 1 層の髓層細胞により構成される。胞子嚢は葉状体の両面 (主に背面) に散在し、直径は 40-55 μm である。分子系統解析の結果、本種はハイオオギ属のクレードに含まれるが既知種のいずれのクレードにも含まれず、ニューカレドニアの分類群とともに属内では初期に分岐する。本種は沖縄の他にも太平洋沿岸の広い範囲に分布するが、既知種より葉状体が薄く、胞子嚢はやや小さいことにより形態学的にも区別される。

(¹ 中国科学院・海洋研、² 神戸大・内海域セ、³ 東京海洋大)

A24 ○島袋 寛盛・吉田 吾郎・川根 昌子・浜口 昌己: 日本産マジリモク *Sargassum carpophyllum* とシマウラモク *S. incanum* (褐藻綱・ヒバマタ目) の分類学的検討

マジリモクとシマウラモクは、共に中国南部沿岸の材料を元に記載された熱帯・亜熱帯性のホンダワラ属である。日本では、マジリモクは九州・沖縄を中心に、北は瀬戸内海の一部にも分布している。シマウラモクは宮崎県延岡市島浦島の材料が日本新産として記載され、九州南部を中心に分布している。日本各地の生育地で生態を観察し、採集した材料を調べた結果、両種の形態的特徴は、付着器は小さな盤状で中心から伸びる茎の頂端から表面が滑らかで円柱形の主枝が螺旋状に生じ、主枝からは互生的に側枝が生じた。葉は披針形から細長い披針形で先は尖り縁辺には鋸歯が並んだ。球形の気胞の表面は滑らかで円頂であった。雌雄同株で、生殖器床はやや扁平した円柱形で複数回分岐した。表面から葉や気胞が生じる zygo-carpic の特徴をもっていた。両種のうちマジリモクは藻体がより大型になる傾向があり、不安定な基質を好んで生育し、シマウラモクはマジリモクよりも藻体の質が硬いなどの特徴の違いがあったが、外部形態や生態的特徴のみで種を分けることは困難であった。そこで、各地で採集した材料から ITS2 および Cox3 領域の塩基配列を比較した結果、それぞれの材料は同種のホンダワラ属であることを支持した。また、両種の幼胚を採取し同条件の滅菌海水中で培養したところ、初期幼体は同様の形態的特徴を示した。これらの結果から、日本産のシマウラモクはマジリモクと同種であることが示唆された。

(瀬戸内水研)

A25 ◯鈴木雅大¹・Michael D. Guiry²・野崎久義¹：北海道と岩手県で採集した紅藻ダルス属の分類

吉田・吉永 (2010) によると、日本産ダルス属 (*Palmaria*) は、ダルス (*P. "palmata"*) とアツバダルス (*P. mariginicrassa*) の2種が報告されている。Lindstrom et al. (1996), Selivanova & Zhigadlova (2010) などによると *P. palmata* の分布は北大西洋沿岸に限られ、北太平洋沿岸で報告されている *P. palmata* は別種であるという。Deshmunke & Tatewaki (1990) は北海道室蘭産のダルスは *P. mollis* に相当すると指摘している。Yabu & Yasui (1984) は北海道函館産のダルスは矮生雄を生じ、日本の他地域のダルス (*P. "palmata"*) とは異なることを報じている。このように日本産ダルス属の分類は混乱しており、形態観察と分子系統解析に基づく分類学的再検討が必要である。

演者らは、北海道函館と岩手県山田町にてダルス属の1種を採集し、形態観察と、*rbcL* と *COI (cox1)* 遺伝子の配列を決定した。このダルス属は、へら形で副出枝を生じない、内層と皮層の厚さはほぼ同様である、皮層細胞が部分的に融合するという特徴により、ダルス (*P. "palmata"*) 及び既知のダルス属の種と区別された。形態的特徴に加え、分子系統解析において、*rbcL* と *COI* 遺伝子の配列が他のダルス属と異なることから、このダルス属を新種ヘラダルス (*P. spatulata* sp. nov.) として提唱する。

(¹東大・院理, ²アイルランド国立大)

A26 ◯二羽 恭介¹・菊地 則雄²：同所的に生育するスサビノリ隠蔽種2種の存在

養殖ノリと野生ノリの分子系統解析の結果、スサビノリとアサクサノリに近縁ではあるが別種と考えられる野生種(以下、近縁野生種)が複数存在することが明らかになった。しかし、これまで近縁野生種の詳細な形態観察は行われていなかった。演者らは千葉県銚子市でノリ葉状体を採集しDNA分析による同定を行ったところ、近縁野生種2種の同所的生育が明らかになった。そこで、この近縁野生種2種の葉状体を各10個体以上用い、形態的な分類形質を詳細に観察した。その結果、この近縁野生種2種は形態的には互いに明確な違いは認められず、いずれも全縁で1層細胞、1細胞に1個の星状色素体を持ち、雌雄同株、葉状体の色調は下部で緑がかかった褐色、中部から上部にかけて黒味または赤味を帯びた褐色であり、精子嚢の表面観は縦縞状、精子嚢の分裂表式は最大で128 (a/4, b/4, c/8)、接合胞子嚢の分裂表式は最大で16 (a/2, b/2, c/4)、造果器の断面観は楕円形または紡錘形で、受精突起は明瞭であった。これらの結果はスサビノリの形態的特徴と一致し、アサクサノリとは異なる。従って、本研究で観察した近縁野生種2種は、分子系統解析の結果からはスサビノリまたはアサクサノリとは別種であると考えられるが、形態的特徴はいずれもスサビノリと一致しているため、スサビノリの隠蔽種と考えられ、形態的に見分けのつかない複数の隠蔽種が同所的に生育する場合があることが明らかになった。

(¹兵庫水技セ, ²千葉海の博物館)

A27 ◯中嶋 登¹・杉本 直樹²・吉川 伸哉¹・大城 香¹・神谷 充伸¹：ホンダワラ類15種における褐藻フロロタンニンの含有量と成分組成の比較

フロロタンニンとは、褐藻がもつポリフェノール性二次代謝産物の総称で、摂食阻害、紫外線吸収、着生阻害などの効果があると報告されている。フロロタンニンの含有量や成分組成は種によって異なることが知られており、その効果も種間で異なる可能性があるが、含有量や成分の違いを包括的に解析した研究はほとんどない。そこで本研究では、褐藻ホンダワラ類におけるフロロタンニンの含有量や成分の違いを明らかにするため、若狭湾沿岸において2011年2~4月(春季)に14種類、同年9月(秋季)に15種類のホンダワラ類を採集し、Folin-Ciocalteu法によるフロロタンニンの定量分析とNMRを用いた定量・定性分析を行った。フロロタンニン含有量は種によって大きく異なり、種内でも季節間で変動が見られた。NMRスペクトルデータを多変量解析に供した結果、イソモク・マメタワラ・ヤツマタモクの3種、アカモク・ジヨロモクの2種で季節に関係なく成分の類似性が見られた。その他の種は春季と秋季で異なるクラスターを形成したことから、季節によって成分組成が変化したと考えられる。ホンダワラ類15種における着生藻キブリティグサの個体数を調査したところ、フロロタンニン含有量と着生量に関連性は見られなかったが、成分が類似していたイソモク・マメタワラで着生量が有意に多かったことから、フロロタンニン成分によって着生阻害効果が異なる可能性が示唆された。

(¹福井県立大・海洋生物資源, ²国立医薬品食品衛生研究所)

A28 ◯石井 寿季¹・安井 孝彰²・中塚 直樹¹・佐藤 壮一郎¹・松尾 充啓¹・平野 弥生³・本村 泰三⁴・小保方 潤一^{1,2}：緑藻ハネモ (*Bryopsis plumosa*) のオルガネラの蛍光標識と盗葉緑体研究への応用

浅海に生息するウミウシの中には、海藻の葉緑体を体内に取り込み、光合成をする仲間が知られている。ウミウシの体内で利用されている海藻由来の葉緑体を盗葉緑体と呼ぶ。限られた遺伝情報しかもたない葉緑体が、なぜウミウシの体内で、長期にわたって光合成機能を維持できるのかはわかっていない。盗葉緑体の機能維持メカニズムを解明するためには、まず、海藻の葉緑体、核、ミトコンドリア等のオルガネラが、ウミウシに摂食された後、体内でどのように挙動するのかを解明することが必要である。そこで私たちは、海藻のオルガネラを蛍光標識し、ウミウシの体内での挙動を高感度にリアルタイム解析できるシステムの開発を進めている。実験材料には、多核緑藻のハネモと、ハネモを摂食して盗葉緑体を保持するウミウシの一種であるコノハマドリガイを用いている。私たちは、まず、ハネモなどから、核や葉緑体、ミトコンドリアなどに局在するタンパク質の核コード遺伝子を単離し、それらを蛍光タンパク質 *gfp* 遺伝子と融合させ、オルガネラ蛍光標識用コンストラクトを作成した。次いで、これらのコンストラクトをパーティクルガンによってハネモに導入し、顕微鏡観察を行ったところ、一過的にオルガネラが蛍光標識されていることが確認された。この形質転換藻をウミウシに与えたところ、実際に、ウミウシの体内で *gfp* 蛍光標識されたオルガネラが観察された。

(¹京都府大・生命環境, ²名大・遺伝子, ³千葉大・理, ⁴北大・北方生物園)

A29 ○寺内 真¹・長里 千香子²・岡 征子³・本村 泰三²：褐藻シオミドロにおける細胞壁タンパク質のプロテオーム解析

植物細胞は細胞外マトリクスとして細胞壁を有しており、細胞壁は植物体の支持や細胞の形態形成、細胞間コミュニケーションの場として、多細胞体制植物において重要な役割を担っていると考えられている。細胞壁は主に多糖類から構成されるが、わずかにタンパク質を含んでいる。これまで陸上植物では、細胞壁タンパク質は細胞壁の構造の維持・改変や病原体応答、細胞間コミュニケーションに関与することが報告されている。褐藻はアルギン酸を主成分とする細胞壁を有しており、陸上植物のそれとは大きく異なっている。褐藻は他の多細胞生物と系統を異にして多細胞体制を獲得した生物群であり、その過程で独自の細胞壁を発達させたと考えられる。

本研究では、全ゲノム情報が明らかになった褐藻シオミドロを用いて細胞壁リッチ分画を取得し、質量分析 (Liquid chromatography tandem mass spectrometry) およびバイオインフォマティク解析により細胞壁タンパク質の同定を行った。同定されたタンパク質はN端側にシグナルペプチドを有しており、また糖鎖付加部位が見られることから、小胞体-ゴルジ体分泌経路を介して糖タンパク質として細胞壁へ輸送されるものと考えられる。これらのタンパク質の中には、細胞壁合成や Redox, シグナル伝達に関与すると思われる機能ドメインを持つものが見られた。しかしながら、アミノ酸配列およびモジュール構造の比較解析から、多くは陸上植物の細胞壁タンパク質と高い相同性を示さず、何らかの新規の機能を有するのではないかと考えている。

(¹北海道大・院・環境科学, ²北海道大・北方セ, ³北海道大・創成)

A31 ○外丸 裕司・木村 圭：海産珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* の挙動におよぼす DNA/RNA ウイルスの影響

海産珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* は 5-10 μm 程度の小型浮遊性珪藻であり、初夏から秋にかけて沿岸域でブルームを形成する。一方、本藻に感染・溶藻させるウイルスとして 2 種類の異なる核酸タイプのウイルス、CtenDNAV ならびに CtenRNAV の存在が明らかとなっている。現場では両ウイルスによる宿主細胞を巡る競争があるものと予想されるが、その実態は未だ不明である。本研究では、宿主である *C. tenuissimus* ならびに、両核酸タイプのウイルスの挙動を調査することで、3 者間の生態学的関係を理解することを目的とした。

2010 年 4 月から約 2 年間、定期的に広島湾内で採水を行い、*C. tenuissimus* 現存量ならびにウイルス現存量を測定した。ウイルス現存量の検出には、ウイルス感受性スペクトルが異なる 2 つの *C. tenuissimus* 株 (2-10 株, 2-6 株) を用いた。

その結果、ウイルスの挙動は 2 つの株で異なることが確認された。また 2-10 株では高頻度に RNA ウイルスが検出されるものの、2-6 株では DNA ウイルスのみが検出されることが示唆された。ウイルス現存量はそれを宿主とする細胞がウイルスによって死滅した量を反映しているものと考えられる。このことから *C. tenuissimus* 個体群は DNA/RNA ウイルスの攻撃により、ブルーム期間中にウイルス感受性という観点での個体群内株組成がダイナミックに変化している可能性が示唆された。

(水研セ瀬戸水研)

A30 古関 靖道¹・遠藤 幹也¹・鈴木 亮吾¹・宮村 新一²・桑野 和可³・河野 重行¹：ヒラアオノリ雌雄配偶子の非対称性と雌雄に特異的なタンパク質のサブトラクション法

生物の雌雄差を探索する研究にはサブトラクション法が欠かせない。cDNA ライブラリーのサブトラクションから始まって、最近ではゲノム情報を用いたマイクロアレイによるサブトラクションなども頻繁に行われている。遺伝子発現の差異をタンパク質の二次元電気泳動のスポットとして直接マス解析するプロテオーム的な手法も盛んである。ユニークなものとしては免疫反応を用いたサブトラクション法がある。マウスに免疫寛容を誘導し、第 1 抗原と第 2 抗原の差のみを非自己と認識するようにしてモノクローナル抗体を作るというものである。こうした方法の多くは、大掛かりな機材やゲノムデータベースが必要で、ハイブリドーマの選択などのように相当の熟練を要するものも多い。本研究では、簡便で単純な操作で抗血清をサブトラクションする方法を考案し、ヒラアオノリの雌雄配偶子に特異的な抗血清を調製するとともに、ヒラアオノリの雌雄性に関わる性決定遺伝子をプロテオーム手法で同定するために、雌雄配偶子の EST とゲノムライブラリーを構築したので報告する。雌雄配偶子特異的な抗血清で雌雄に特異的な 200 kDa と 30 kDa タンパク質を同定し、雌雄配偶子で異なる細胞構造を免疫染色することができた。また、EST サブトラクション、ゲノミックサブトラクション、プロテオームサブトラクションで、雌雄の性決定領域にあると予想されるコンティグを雌 (♀) で 10、雄 (♂) で 2 つ見いだした。

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

A32 ○木村 圭・外丸 裕司：バクテリアの助けによる珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* のウイルス抵抗性

近年、海洋の重要一次生産者である珪藻類に感染して溶藻を引き起こすウイルスの発見が相次いでいる。これらのウイルスは、フラスコ内では数日以内に珪藻個体群のほぼ完全な崩壊を引き起こす。現場調査においてもウイルスは宿主のブルームに伴い顕著な増加を示すことから、珪藻個体群の挙動に何らかの影響を与えていることが示唆されている。ところが、現場の珪藻個体群はウイルス感染により完全に消滅することはなく、ウイルス存在下でも個体群を維持し続けていることが観察されている。

演者らは珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* とそれに感染するウイルス CtenRNAV の培養系において、ウイルス感染後に死滅したとみられていた宿主培養液中から、復活して再増殖する個体の存在を発見した。この復活細胞を培養すると、ウイルスを接種しても見かけ上ウイルス感染が起らない「ウイルス抵抗性」の状態であることが確認された。さらにこの培養液中にはバクテリアが混在していた。このバクテリアを単離培養し、*C. tenuissimus* ならびにウイルスとともに 3 者培養をした場合、宿主の一部は生残して復活・再増殖することが明らかとなった。この結果から、海洋環境中で珪藻個体群がウイルス感染から逃れて生残する戦略の一つに、バクテリアによる何らかの「補助」が存在するものと推察された。現在は上記 3 者の系において、宿主珪藻のウイルス感染回避戦略について多面的な解析を行っている。

(水研セ瀬戸水研)

A33 ○豊田 健介¹・山田 勝雅²・長田 敬五³: 有縦溝珪藻 *Cylindrotheca closterium* に感染する新奇 RNA ウイルスについて

珪藻類感染性ウイルスは *Rhizosolenia setigera* を宿主とするものを第一報とし、これまでに 10 種以上が報告されている。しかし、それらは縦溝を形成しない中心目および無縦溝亜綱の種を宿主とするものであり、滑走運動能を有する有縦溝珪藻類に感染するウイルスは発見されていなかった。本研究では、世界中の海域より生育が確認されている、有縦溝珪藻 *Cylindrotheca closterium* を宿主とする新奇ウイルスを発見したので報告する。

関東および東海地方の沿岸より得た自然海水を 0.2 μm フィルターにより濾過を行い、宿主培養株に混ぜ、2 週間以内に溶藻が見られた株について、ウイルス感染の確認、粒子の分離、培養細胞感染系の確立を行った。また、感染細胞の形態観察、部分ゲノム解析も行った。

結果、同じ宿主に特異的に感染する、ゲノム配列の異なる 3 タイプのウイルスが確認された。いずれも RNA ウイルスであり、その内 1 つの全長解析では、約 12 kb の一本鎖 RNA ウイルスであることが明らかになった。感染細胞の超薄切片 TEM 観察では、粒子が宿主核内において増殖していることが観察された。

演者らは、今日の珪藻類の進化・多様性について、ウイルスが少なからずとも関与してきた可能性を考えている。ウイルスと珪藻の関係性を明らかにするには、より多くの情報を得ることが大きな課題であり、今後も新奇ウイルスの探索・解析を行っていく。

(¹慶應大生物, ²環境研生物, ³日歯大新潟生物)

A35 ○遅 永雪¹・陳 峰²・劉 微²・滝口 泰之¹: 種々の培養条件における脂質含有微細藻類 *Nannochloropsis oceanica* IMET1 および *N. gaditana* CCMP526 の増殖

近年、*N. oceanica* IMET1 および *N. gaditana* CCMP526 のゲノム配列が明らかになり、これら 2 株が進化した脂質代謝経路をもつことから、バイオ燃料への利用が期待される。これら 2 株の微細藻類が環境変化にいかに対応するかを明らかにすることは興味深い。今回は CO₂ 濃度、温度、光強度を変化させて、これら 2 株の増殖を比較した。今回の実験では 2 種類の培地 (ASW および BG11) を用いて、6 回の繰返し実験を行った。増殖はマイクロプレートリーダー (波長 600 nm) を用いて測定した。2 株 (IMET1 および 526) は CO₂ 濃度 2% で最大の増殖を示した。増殖速度は CO₂ 濃度が増加するに伴って減少した。CO₂ 濃度が 10%, 15%, および 20% では IMET1 の増殖が 526 より優れていた。このことは IMET1 が 526 より高い CO₂ 濃度で増殖できることを示している。温度の 3 条件 (10, 23, および 30°C) の中で、IMET1 は 30°C で最もよく増殖し、多くの場合、526 より高い増殖速度を示した。光強度の 3 条件 (13.28, 82.03, および 132.84 mEm² s⁻¹) で、IMET1 は 526 より高い増殖速度を示した。また、両株の増殖は高い光強度では光抑制を受けた。興味深いことに、両株の増殖は、ほぼ全部の実験において BG11 培地の方が ASW 培地より優れていた。以上の結果より、*N. oceanica* IMET1 は *N. gaditana* CCMP526 より環境耐性が高く、環境条件が厳しい戸外の培養に適していると思われる。

(¹千葉工業大学, ²メリーランド大学)

A34 ○木村 純太・佐々木 千鶴・浅田 元子・中村 嘉利: 微細藻類 *Choricystis minor* の培養と抽出オイルからのバイオディーゼル生産

【背景・目的】近年、石油をはじめとする化石資源燃料は将来的に枯渇すると予想されており、次世代燃料が必要とされている。そこで微細藻類の細胞中に含まれるオイルからバイオディーゼルを作ることに着目した。従来のバイオディーゼルは菜種油や廃食油から製造されてきたが、原材料価格の高騰などで供給が不安定になることが予想される。一方、微細藻類からのバイオディーゼルは、大量生産が可能であり安定した供給が見込まれるので、高収率の脂質やバイオディーゼルの得るための微細藻類の効率的生産と超音波破碎による抽出方法について検討した。

【実験方法・結果】微細藻類 *Choricystis minor* NIES1436 をバイオリクターを用いて培養を行った。その結果、藻体濃度 0.27 g/L を達成し、連続的な培養が可能であると分かった。次に遠心分離によって、培養液から水を取り除き細胞を回収した後、凍結乾燥を行った。その後クロロホルム-メタノール (2:1) 混合溶媒に浸漬させ、スターラーによる攪拌抽出と超音波破碎による抽出を行った。最適条件下では細胞内に含まれるオイルの約 96.5% を抽出することができた。さらに誘導体化を行った結果、ガスクロマトグラフィーによる分析からバイオディーゼルの主成分であるパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸を精製でき、超音波破碎による抽出方法の有効性が確認された。

(徳島大学大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻生命テクノサイエンスコース)

A36 ○Ehsan Nazifi¹・和田 直樹²・松郷 誠一²・坂本 敏夫¹: Characterization of a novel glycosylated mycosporine-like amino acid purified from the terrestrial cyanobacterium *Nostoc commune*

Mycosporine-like amino acids (MAAs) are UV-absorbing pigments. We found new MAA with an absorption maximum at 322 nm and a molecular mass of 612 Da in *Nostoc commune*. Its structure consisted of 1,3-diaminocyclohexen and two hexose sugars. The 612-Da MAA had radical scavenging activity *in vitro*. It was main component of the water-soluble radical scavenger in its colony, contributing more than 26% of the total radical scavenging activities in a water extract of *N. commune*. The results indicate multiple roles of the 612-Da MAA as a UV protectant and an antioxidant relevant to anhydrobiosis in *N. commune*.

(¹金沢大・院・自然科学・生命科学, ²金沢大・理工・自然システム)

A37 ○山場 みなみ¹・Ehsan Nazifi²・坂本 敏夫^{1,2}：陸棲ラン藻 *Nostoc commune* におけるマイコスポリン様アミノ酸の多様性

陸棲ラン藻 *Nostoc commune* は陸上に生育するため、紫外線に対する防御機構の一つとして紫外線吸収色素であるマイコスポリン様アミノ酸 (MAA) をもつ。*N. commune* は化学構造の異なる3種類のMAAを産生することがわかっているが、これらの違いが環境または遺伝的要因のどちらによるものかはわかっていない。また、*N. commune* は4つの遺伝子型に大別されることがわかっている。そこで本研究では、*N. commune* の遺伝子型とMAAのタイプとの間に関係があるかどうかを調べた。同一の遺伝子型について複数の採集地からサンプルが得られるように41検体を用意した。遺伝子型は16S rRNA 遺伝子の配列およびRAPD解析により決定した。MAAのタイプは吸光スペクトルおよびHPLC分析によって決定した。遺伝子型がA型の場合、335 nmに吸光極大をもつタイプのMAAが検出された。B型およびC型では312 nmと340 nmに2つの吸光極大をもつタイプのMAA、D型では324 nmに吸光極大をもつタイプのMAAが検出された。これらの結果は、これまで遺伝的多型があると認められていたにすぎない*N. commune* の多様性が、産生する二次代謝産物の違いによっても特徴づけられることを示す。今後はMAAの合成に関わる遺伝子の違いを探索し、この新事実を検証していく。

(¹金沢大・院・自然科学・生物科学、²金沢大・院・自然科学・生命科学)



B01 成田 隆造¹・酒井 翔太²・大久保 智司²・石川 可奈子³・宮下 英明²：琵琶湖北湖における *Acaryochloris* spp. の鉛直分布とクロロフィル *d* の適応的意義

Acaryochloris spp. は主要色素としてクロロフィル *d* (Chl *d*) をもつ唯一の生物種である。*Acaryochloris* spp. は Chl *d* を利用することにより、可視光に加えて700–740 nmの遠赤色光を光合成に利用することができる。そのため、Chl *d* をもつことの適応的意義は、クロロフィル *a* (Chl *a*) を利用する光合成生物が利用できない遠赤色光を利用することによって、ニッチを獲得することにあると考えられていた。一方、当研究室は琵琶湖湖岸より淡水性の *Acaryochloris* sp. を単離したほか、成層期の琵琶湖北湖の水深30–60 mから *Acaryochloris* spp. の16S rRNA 遺伝子が検出されることを示した。一般に湖水中の遠赤色光は、水深5 m程度までしか残存しないとされており、水深30–60 mの *Acaryochloris* sp. にとって遠赤色光を利用できることが必ずしも有利ではない可能性が示唆された。

本研究では、琵琶湖の湖水を深度別に採取し、Real-time PCRを用いて *Acaryochloris* spp. 16S rRNA 遺伝子の検出・定量を行った。採取時には、水中下方放射スペクトルも計測した。その結果、成層期における *Acaryochloris* spp. の分布極大は、温度躍層よりやや浅い10–20 mと深水層の40–50 mに検出された。水深10 m以深では遠赤色光は検出限界以下であり、波長450–600 nmの青緑色光が優勢していた。さらに、*Acaryochloris* spp. の *in vivo* 吸収・励起スペクトルを測定したところ、Chl *a* を利用する藻類には効率的に利用できない460 nm付近の光を吸収・利用できることが明らかになった。

以上のことから、琵琶湖の浮遊性 *Acaryochloris* spp. が Chl *d* をもつことの適応的意義は、460 nm付近の青色光を吸収・利用し、ニッチを獲得することにあると考えられた。

(¹京大・総合人間、²京大院・人間・環境、³琵琶湖環境科学セ)

B02 ○大久保 智司¹・石川 輝²・畑 啓生³・宮下 英明¹：クロロフィル *f* をつくるシアノバクテリアの多様性

クロロフィル (Chl) *f* は、オーストラリア沿岸のストロマトライトに生息するシアノバクテリアから近年新しく発見された光合成色素である。この色素は、波長700–730 nmの遠赤色光を吸収することができる。我々はこれまでに、琵琶湖沿岸から Chl *f* をもつ単細胞シアノバクテリア KC1 株を単離し、Chl *f* が遠赤色光だけを照射した時につくられる誘導色素であることを明らかにした。この結果から、従来行われてきた白色光培養では Chl *f* の存在が見過ごされており、他にも Chl *f* をもつシアノバクテリアが存在するのではないかと考えられた。本研究では環境中から Chl *f* をつくるシアノバクテリアを探索し、その多様性を明らかにすることを目的とした。

そこで琵琶湖、霞ヶ浦、タンガニイカ湖、伊勢湾および太平洋において、沿岸や湖底の微細藻類マット、湖水、海水をそれぞれ採取し、極大波長730 nmの遠赤色光LEDを用いて分離・培養を行った。その結果、12株のChl *f* 含有シアノバクテリアを得た。このうち9株は単細胞、残りの3株はヘテロシストをもたない糸状体であった。また16S rRNA 遺伝子を用いた分子系統解析の結果、12株は互いに系統的に異なっており、シアノバクテリアの系統樹内に広く分布した。9株については、16S rRNA 遺伝子の配列類似性が97%以上の既知の分離株が存在していた。したがって、Chl *f* は限られた系統群のシアノバクテリアだけではなく、既知の分離株を含めた広範囲なシアノバクテリアによってつくられる色素であると考えられた。

(¹京大院 人間・環境、²三重大院 生物資源、³愛媛大院 理工)

B03 ○田辺 雄彦¹・岡崎 友輔²・吉田 昌樹¹・加藤 将³・中野 伸一²・渡邊 信¹: オイル産生藻類 *Botryococcus braunii* と新属新種バクテリア "*BOTRYKO*" の共生系の特性

緑藻類の一種である *Botryococcus braunii* (ボトリオコッカス) は、細胞内に高純度炭化水素を大量に蓄積することから、次世代のバイオ燃料リソースとして近年世界的な注目を集めている。演者らは昨年度の大会において、*B. braunii* と共生する難培養性の新属新種 α プロテオバクテリア (以下、"*BOTRYKO*" と仮称) の発見について報告した。今回、宿主 *B. braunii* と "*BOTRYKO*" の共生系の詳細な理解を目指し、蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション (FISH)、電子顕微鏡観察、比較培養実験、感染実験等を行った結果について報告する。"*BOTRYKO*" は長さ 1.5 μm 程度の桿菌であり、*B. braunii* のコロニー外縁の細胞外マトリクスの内外を自由に往来する様子が観察された。また、"*BOTRYKO*" は宿主となる *B. braunii* の増殖を乾燥重量換算で 3 倍強促進するポテンシャルを持つことが示唆された。"*BOTRYKO*" は *B. braunii* の他株にも容易に感染 (共生構造を形成) したことから、*B. braunii* との親和性は相当に高いと推察される。以上の実験結果を元に、自然界における *B. braunii* のブルーム形成 (大量発生) への "*BOTRYKO*" の関与について考察を加えたい。(¹筑波大・院・生命環境, ²京大・生態研, ³神戸大・院・理)

B05 ○高橋 唯樹・吉田 昌樹・井上 勲・渡邊 信: 淡水性ラビリンチュラ類 *Diplophrys* の単離培養と 1 新種について

Diplophrys 属はラビリンチュラ類に属する従属栄養性の無色ストラメノパイルである。形態的な特徴として紡錘状から球状の形態をとること、体内に大きな油滴を持つこと、そして細胞の両端から放射状の仮足を出すことが挙げられる。*Diplophrys* 属に属する種で現在までに知られているものは淡水性の *Diplophrys archeri* Barker 1864 と海水性の *Diplophrys marina* Dykstra & Porter 1984 の 2 種のみである。特に淡水性 *Diplophrys* は世界中で見られるものの単離培養が難しく、そのために性質研究が進まなかった。そこで発表者らは淡水性 *Diplophrys* の簡便な単離培養法を確立し、培養に成功した株の性質を研究した。

単離培養法としては乾燥ミジンコを餌として釣り餌法を用いた。ただし乾燥ミジンコには *Diplophrys* 以外にも多数の微生物が集まるため、ピペット洗浄法を用いてここから *Diplophrys* の細胞を拾い上げ、あらかじめミジンコと DW を入れて滅菌しておいた培地に移すことで単離培養した株を作成した。

この方法を用いて長野県野尻湖から単離培養した淡水性 *Diplophrys* について光学顕微鏡下で観察したところ、*D. marina* では見られるが *D. archeri* の原記載文に記載のない、這いずり回るような運動様式を示した。この挙動や形態的な特徴より、本株は *D. archeri* とは異なる種であると考えられた。また電子顕微鏡による微細構造観察の結果、*D. marina* には見られない発達した膜系からなる小器官が見られた。18SrRNA に基づく分子系統解析の結果、本株は *D. marina* とは明瞭に異なる系統に位置した。これらの特徴から本株は *D. marina* と異なることがわかった。従って我々は本株をラビリンチュラ類 *Diplophrys* 属の新種として報告する。

(筑波大・院・生命環境)

B04 ○米田 広平・鈴木 石根・渡邊 信: 海産珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* における株間の脂質、EPA 生産量の比較

海産珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* は、細胞内に多量に脂質を蓄積する微細藻類の一つである。その脂質は、主にトリグリセリドで、有用脂肪酸のエイコサペンタエン酸 (EPA) が多く含まれ、大量培養も試みられている。また、本生物は、2008 年に全ゲノム情報が解読されて、パーティクルガンによる遺伝子導入も可能である。さらに、本生物は完全合成培地で培養が可能であり、微細藻類を用いた脂質生産の研究の良いモデルである。Yongmanitchai and Ward (1991) は *P. tricornutum* 2 株を含む数種類の微細藻類株の EPA 生産性を比較し、そのうち *P. tricornutum* の Pt3 株が最良であることを見出している。本研究の目的は、脂質や EPA 生産性について、未評価株を含めて比較を行い、より生産性の高い株を選抜し、さらに栄養成分欠乏培地を用いることで脂質蓄積を促す培養条件を検討し、脂質および EPA 生産性向上を目指すことである。

未評価株を含む全 10 株について、7 日間の培養後、細胞から脂質を抽出し、ガスクロマトグラフで EPA を定量し、生産性を評価した。培地あたりの総脂質量、EPA 量を比較した結果、最も収量の多かった株は Pt7 株であり、Pt3 株より 1.5 倍の脂質量、1.9 倍の EPA 量を示した。また Pt7 株について、増殖期の細胞を窒素欠乏培地、ケイ素欠乏培地にそれぞれ移して 2 日間培養し、完全培地で増殖させたものをコントロールとして比較した。その結果、窒素欠乏により 1.2 倍脂質含量が増加した。以上の結果より、Pt7 株は Pt3 株の大量培養での収量を改善する可能性を有する注目すべき株といえる。また、窒素欠乏時の脂質生産機構について、同株を用いた解析が今後期待される。

(筑波大・院・生命環境)

B06 ○岩田 いづみ¹・本多 大輔²: *Schizochytrium aggregatum* (ラビリンチュラ類) の鞭毛装置構造の解析

ラビリンチュラ類は、ストラメノパイル系統群の中で比較的初期に分岐し、外質ネットによる分解吸収を行うことでまとめられる系統群である。これまでの知見は、ラビリンチュラ類の特異性を示唆するものとなっており、祖先的ストラメノパイル生物群における系統関係が、分子系統解析でも明確になったとはいえない状況もあるため、他の系統群との連続性などの考察がほとんどなされていないのが現状である。そこで、本研究ではラビリンチュラ類の *Schizochytrium aggregatum* の遊走細胞の鞭毛装置構造に着目して、細胞微細形態の比較解析を行った。R1~4 の微小管性の鞭毛根、核やゴルジ体の位置関係などは、典型的なストラメノパイルのものと同様に一致していた。そして、後鞭毛の右側から後方へ伸長する微小管性の鞭毛根 (R2) が 2 つの束に分かれて、細胞の左背面に弧を描き、ミトコンドリアがこれに沿って配置していた。このような形態は、捕食性のストラメノパイルに広く見られるものと同様に一致していた。また、無色で捕食性の *Placidia* に観察されるパラヌクリアボディ (PB) が *S. aggregatum* でも観察された。ラビリンチュラ類が一般的に PB をもつことはこれまで知られていたが、両者の遊走細胞において、核の背側に位置するという一致がみられたことは、これらの相同性を示唆するものとして興味深い。

(¹甲南大・院・自然科学, ²甲南大・理工)

B07 °土井 耕作¹・松本 和樹²・鎌田 佳来¹・上田 真由美¹・本多 大輔²: *Aurantiochytrium* 属 (ラビリンチュラ類) の種の分類体系的整理

ラビリンチュラ類はストラメノパイル生物群に属し、高度不飽和脂肪酸の産生など、応用面でも注目されている。この生物群は2科12属約50種から構成されているが、種の分類は、タイプ由来株の多くが失われていることや、分類形質とされている形態が培養条件によって変化しやすい場合があるので、十分に整理できているとは言えない。そこで本研究では、バイオ燃料などで特に注目されている *Aurantiochytrium* 属の種分類について検討した。本属は分子系統関係、形態形質、化学分類学的形質に基づいて *Schizochytrium* 属から分離された形で設立され、2種 (*A. mangrovei*, *A. limacinum*) が位置づけられている。しかし、*A. mangrovei* のタイプ由来株は失われているため、まずタイプ産地からこの種の特徴を確認できる株 (SEK-414) を分離した。この株および *A. limacinum* のタイプ由来株 (IFO-32693) を含めて分子系統解析を行った結果、*Aurantiochytrium* 属全体は単系統群を形成し、SEK-414株が属する *A. mangrovei* 系統群と、IFO-32693株が属する *A. limacinum* 系統群の2つに分かれた。それぞれの系統群に位置した複数の株を観察したところ、2種の分類形質である遊走子形成様式は、系統群間の違いとして認識できた。また、もう一つの分類形質である遊走子の細胞長も、系統群間で有意な差がみられたため、形態形質に基づいた *Aurantiochytrium* 属の種分類の妥当性を確認した。

(¹甲南大・院・自然科学, ²甲南大・理工)

B09 °白鳥 峻志・石田 健一郎: 無色ストラメノパイル SRT153 株の分類学的研究

ストラメノパイルは鞭毛に三部構成の管状小毛を持つことで定義される原生生物群であり、紅藻由来の葉緑体をもつオクロ植物門と葉緑体を持たない偽菌門及びピギラ門から構成されている。ストラメノパイルには MAST (MARine STRamenopiles) と呼ばれる環境 DNA 由来の配列だけで構成される系統群が数多く存在しており、その実態は謎に包まれている。ストラメノパイルの多様性や葉緑体の進化を理解するためには、これら未解明の系統を明らかにすることが必要不可欠である。

SRT153株はパラオ共和国の海水サンプルから単離された従属栄養性鞭毛虫の培養株である。本株の細胞は匍匐性でバクテリアを捕食する。透過型電子顕微鏡によるホールマウント観察では、前鞭毛に小毛が確認された。18S rRNA 遺伝子配列を用いた分子系統解析では本株は強い統計的支持でストラメノパイルと単系統群を形成したが、ストラメノパイル内部での系統的位置は確定に至らなかった。また MAST 等のこれまでに報告された環境配列にも近縁なものは存在しなかった。そこで、本株の系統的位置を明らかにするためにさらに 28S rRNA, HSP90 遺伝子配列を加えた3遺伝子での系統解析を行ったところ、本株はピギラ門の寄生虫である *Blastocystis hominis* と単系統群を形成した。この結果から、本株はピギラ門の新規系統であると考えられる。

(筑波大・院・生命環境)

B08 °高尾 祥丈・北川 雅士・山本 弦喜・稲垣 雅衣・高橋 竜太・兼田 淳史: 日本海対馬暖流域におけるラビリンチュラ類の現存量分布

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

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

(福井県立大学・海洋生物資源学部)

B10 °野崎 久義¹・Annette W. Coleman²: オーストラリア産ボルボックス属ボルボックス節の1種

和文誌「藻類」で *Volvox* (sect. *Volvox*) sp. ("sect. *Euvolvox*"; 野崎 1986, p. 240) と未同定のまま放置していた雌雄同体の本節の株 (1984年採集川崎市産株) は、最近日本人共同研究者の御陰で新種 *V. ferrisii* Isaka et al. であることが判明し、出版に至った (Isaka et al. 2012, J. Phycol. online version)。この論文ではバクテリアを排除して酢酸ナトリウムを含む VTAC 培地で生育すると50年以上の古い UTEX 株でも雌雄同体の有性群体と接合子が得られた。その結果、培養条件下での種レベルの識別基準が有性群体の卵の数、接合子の刺の形、無性群体の非生殖細胞の形態であることが明らかとなった。日本からはもう一つの新種 *V. kirkiorum* Nozaki et al. が同定されたが、アメリカやヨーロッパに分布するタイプ種 *V. globator* L. は発見されず、本節の種組成は地域によってかなり異なることが予想された。今回我々は1978年にテキサス大学オースチン校の修士論文で使用されたが、未同定であった本節のオーストラリア産株の種同定を試みた。培養株を観察して見ると太い原形質連絡があり、本節に所属するのが明らかであった。核リボソーム ITS 領域の系統解析では他の本節の種と明瞭に分離した。一方、バクテリアを排除して VTAC で培養しても本株では有性群体が観察されるに至っていない。尚、無性群体の非生殖細胞が横長であることと、上述の修士論文に記載されている有性群体の特徴から、本株は新種であることが推測される。

(¹東京大学・理・生物, ²ブラウン大)

B11 ○仲田 崇志・新川 はるか・佐藤 暖・富田 勝： *Chlamydomonas parallelstriata* 種群（緑藻綱，オオヒゲマワリ目）における DNA 含量の変化

コナミドリムシ属 (*Chlamydomonas*) は単細胞鞭毛性の緑藻類で、400–600 種以上を含んだ巨大な多系統属として知られている。本属の分類学的再編に向けては、各系統群ごとの種類や形質の見直しが進められている。そこで本研究では、タイプ種のコナミドリムシ (*Chlamydomonas reinhardtii*) やオオヒゲマワリ属 (*Volvox*) と同じ *Reinhardtinia* 系統群に属する *Chlamydomonas parallelstriata* とその近縁種について、多面的な分類学的見直しを行った。核 ITS2 rDNA 配列の系統解析からは本種とされる SAG 2.73 株と SAG 14.88 株が独立の系統であることが示唆されていた (Pröschold et al., Genetics, 2005)。しかし近縁株も含めた 18S rRNA 遺伝子の系統解析から、これらの 2 株と “*Chlamydomonas nasuta*” SAG 15.84, “*Chloromonas oogama*” SAG 9.79, および日本産新規株 HtS0802A1 株が単系統群 (*C. parallelstriata* 種群) を形成した。また光学顕微鏡観察および ITS2 rDNA の二次構造比較からも本種群に 3 種が識別され、これは培養株間の系統関係とも一致した。さらに 3 種中 1 種は他の 2 種よりも顕著に大きい細胞を含んでおり、倍数化による種分化の可能性が疑われた。そこで細胞辺りの DNA 量の定量を行ったところ、大型の細胞を有する種が他種の 4 倍程度の DNA 量を含むことが示された。

(慶大・先端生命研)

B13 ○大庭 章裕¹・須田 彰一郎²：沖縄のガードレールに生育する陸生緑藻類の研究

陸生藻類は、岩や土壌の表面や建物の壁面などに付着して生育する。水中環境と比べ水分の確保が困難で、太陽光による紫外線の影響や、気温の変化が著しい陸上環境は過酷な環境で、陸生藻類には高温や強い紫外線に対する耐性があると考えられる。将来的には、陸生緑藻類の、高温、乾燥、紫外線などに対する耐性メカニズムを明らかにしたいと考えている。そこで、本研究では、陸上環境の中でも高温になりやすいガードレールに付着している陸生緑藻類の分離培養株を確立し、その分類を明らかにすることにした。

材料は、琉球大学構内、伊計島、石垣島、西表島の道路沿いに設置されているガードレールの緑色や赤褐色の箇所を小さく切ったメラミンスポンジで擦りとり採集した。採集は、2011 年に行い、大学構内では 3 月、4 月、6 月、7 月、11 月に 10 ヶ所から、伊計島は 8 月に 6 ヶ所、石垣島は 9 月に 24 ヶ所、西表島では 10 月に 31 ヶ所でそれぞれ行った。採集した材料は、研究室に持ち帰り、AF6 液体培地に浸漬し 24±2°C、14:10 の明暗サイクル、約 40 μmol photon m⁻² s⁻¹ の光子密度の条件で、粗培養を行った。その後、ピペット洗浄法により単細胞分離し、培養株を確立した。

現在までに 53 株を確立した。一部の株について DNA 抽出を行い、18S rRNA 遺伝子塩基配列を解析した結果、4 株の *Heveochlorella hainangensis*、2 株の *Heterochlorella luteoviridis* の存在が確認できた。加えて、光学顕微鏡による形態観察から、*Stichococcus* 属や、*Scenedesmus* 属、*Chloroidium* 属と考えられる株の存在も確認できた。今後、これらの株について詳細な調査を行っていく予定である。

(¹ 琉大・院・理工学、² 琉大・理学)

B12 ○須田 彰一郎¹・Bhuiyan, M.A.H.²：種子島沿岸から分離された *Pyramimonas angulata* Carter について

Pyramimonas angulata Carter は、1937 年の Arch für Protistenkunde に “New or interesting algae from brackish water.” の中で新種として記載されて以来、再発見されていない。本種が記載されたのは、英国南部のポーツマス沖にあるワイト島のペンブリッジの潟湿地からで、本種の他に、*P. obovata*, *P. olivacea*, *P. octociliata* も記載されている。

細胞は縦 12–16 μm、幅 10–12 μm、厚さ 6–8 μm の楕円体形で、わずかに扁平である。葉緑体は前端部から 4 葉に分かれ、間にプンクタが並ぶ、眼点は細胞ほぼ中央に 2 個、プンクタの列を挟む様に位置する。ピレノイドは葉緑体後部で、縦に並んだ 2 枚のデンブン粒に挟まれている。また、葉緑体内には多くのデンブン粒が存在する。

過去 10 年間にわたり琉球列島各地からプラシノ藻類を中心に分離培養株を確立し、その多様性を研究してきた。今回、2006 年 8 月に種子島の浦底海岸から確立された培養株を見直したところ、形態的に上記の特徴に酷似していた。透過型電顕観察により、細胞内には粘液液が多数存在し、*P. mucifera* や *P. aurea* と同様であった。細胞鱗片は、箱形鱗片と王冠型があり、今まで報告されている形態と異なった。18S rDNA 塩基配列に基づく系統解析を行ったところ、*P. aurea* と近縁なグループに含まれた。

(¹ 琉大・理、² 琉大・院・理工学)

B14 ○半田 信司¹・坪田 博美²・中原・坪田 美保³・正田 いずみ²：沖縄産スミレモ目 (*Trentepohliales*) の種多様性と分類・系統学的検討

日本産のスミレモ類は、5 属 14 種が報告されているのみで、世界に産する 6 属およそ 70 種のごく一部に過ぎない。本研究では、沖縄で行ったスミレモ類の調査により、日本で未報告の 3 種と数株の不明種を確認し、野生試料および単離培養株の観察、18S rDNA による系統解析による分類・系統学的検討を行ったので報告する。*Trentepohlia abietina* は、国頭郡の今帰仁城跡の石碑に黄褐色のコロニーを形成していた。本種は、日本各地に普通に見られる未記載種の *Trentepohlia* sp. (カノコスミレモ：仮称) と類似し、系統的にも近縁であるが、細胞表面のらせん状の模様と先端細胞の冠状の構造で異なる。*Trentepohlia bosseae* は、名護市の観光施設温室内のヒカゲヘゴの幹に、茶緑色の房状のコロニーを形成していた。本州西部以南では、本種に近縁な変種 *T. bosseae* var. *samoensis* (ミルイロスミレモ：未発表) が、溪流の岸の岩上に濃い緑褐色のコロニーを形成する。しかし、今回確認されたものは付着基物が異なるだけでなく、細胞がやや細く、系統的にもわずかな違いが見られた。那覇市末吉公園の岩上では、*Printzina effusa* が確認された。本種は、基部の糸状体から先細の糸状体が叢生するのが特徴である。これらの他に、数株の未同定種の単離株も得ており、沖縄に生育するスミレモ類の種が豊富であることが確認された。

(¹ 広島県環境保健協会、² 広島大・院・理・宮島自然植物実験所、³ 千葉県立中央博物館外来研究員)

B15 ○高橋 和也¹・岩滝 光儀²: 東日本沿岸より採取した海産浮遊性渦鞭毛藻スエシア目5株の同定

東日本沿岸より海産浮遊性スエシア目渦鞭毛藻の単藻培養株を5株作成し、光顕と走査電顕を用いて形態観察を行い、LSU rDNA 配列に基づく系統的位置を評価した。室蘭株の細胞長は約 10 μm で、7列の鎧板が観察された。本株の形態形質は外洋の浮遊性有孔虫に共生する *Pelagodinium beii* と一致し、系統解析でも同種との類縁が支持された。この結果は *P. beii* には自由遊泳性の時期があり、日本沿岸にも分布することを示唆する。他4株の細胞長は約 15 μm で、鎧板列数は10列であった。走査電顕で細胞前端のEAV (elongate apical vesicle) を観察すると、下田株と仙台株には約30個、鶴岡株と酒田株には約15個のこぶが確認された。系統解析では4株は2系統群に分かれた。下田株と仙台株は *Biecheleriopsis adriatica* と姉妹群となり、形態形質からも同種と同定された。鶴岡株と酒田株は塩基配列が一致し *Biecheleria* 系統群に含まれたが、*Biecheleria* 系統群を含む全てのスエシア目渦鞭毛藻とはEAV上のこぶ数が異なっており、未記載種であることが確認された。共に10列の鎧板列数をもつ *Biecheleriopsis* 系統群と *Biecheleria* 系統群はLSU rDNA 配列により明確に識別されるが、形態では前者のみが鞭毛装置構造の一部である nuclear connective をもつことにより識別されてきた。5株を加えた今回の形態比較では、横溝板2列目に対する3列目の高さが *Biecheleriopsis* 系統群は小さく (約 1/3), *Biecheleria* 系統群は大きい (約 3/4) ことも確認された。
(¹山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)

B17 ○萩野 恭子¹・Jeremy R. Young²・Paul R. Bown²・Jelena Godrijan³・小亀 一弘⁴・Denise K. Kulhanek⁵・堀口 健雄⁴: 円石藻の生きている化石 *Tergestiella adriatica*

現生の円石藻のなかで、中生代にまで遡る化石記録をもつ種はまれである。我々は、中生代に繁栄して新生代の始めに絶滅したとこれまで考えられてきた、*Cyclagelosphaera* 属 (Noël 1965) の化石と似た形態のコッコリスを持つ円石藻を、鳥取県東伯郡湯梨浜町とクロアチアのロビンジ沿岸の海水から発見した。見つかった個体は、かつてロビンジ沿岸から記載されたものの、その後は報告例が無い現生種、*Tergestiella adriatica* Kamptner 1941 と形態的特徴が一致した。そのため *Cyclagelosphaera* 属は *Tergestiella* 属のシノニムであり、本研究で見つかった個体は *T. adriatica* に相当すると考えられる。SSU rDNA 塩基配列に基づいた分子系統解析の結果、*T. adriatica* は新生代に出現した円石藻のクレードの根元から分岐しており、*T. adriatica* が他の新生代の円石藻の出現以前 (中生代) から存続する、円石藻の '生きている化石' であることが確かめられた。

(¹岡山地球物質科学研究センター, ²Dept. Earth Sciences, UCL, UK, ³Centre for Marine Res., Croatia, ⁴北大・院理・自然史, ⁵GNS Science, NZ)

B16 ○皿井 千裕¹・高橋 和也¹・岩滝 光儀²: 鶴岡産・室蘭産光合成性無殻渦鞭毛藻2種の形態

緑色を呈する葉緑体をもつ海産の小型無殻渦鞭毛藻を2011年9月に山形県鶴岡と北海道室蘭で採取した。確立した培養株を用い、細胞形態を光顕と走査電顕で観察し、系統的位置を核コードのLSU rDNA 配列で確認した。鶴岡株の細胞は楕円形で平均長 15.4 μm, 平均幅 8.7 μm, 上錐と下錐の幅はほぼ変わらず、長さは下錐がやや大きい。細胞腹面では、上錐右下が下錐方向へ伸びるため、横溝には幅以上の段差がある。核は細胞後方に位置する。葉緑体は1~2個で細胞背面にあり、デンプン鞘で囲まれた明瞭なピレノイドが上錐中と下錐中にそれぞれ1個ずつ観察される。細胞内には縦方向に伸びるトリコシト様の棒状構造が複数観察された。上錐溝は馬蹄形で小さく (幅は約 1 μm), 上錐溝の内側が膨らむ。室蘭株の細胞は細長く、平均長 14.9 μm, 平均幅 7.9 μm, 上錐の幅が下錐よりも広く、細胞後端が尖る。横溝は細胞中央付近に位置し、段差は見られない。葉緑体は1個で、上錐中央付近から細胞後端にかけて細胞背側に位置する。上錐溝は馬蹄形で、鶴岡株の上錐溝より明らかに大きい (幅は約 2 μm)。走査電顕では、両株ともに細胞鱗片は観察されていない。LSU rDNA を用いた分子系統解析では、鶴岡株と室蘭株の配列は一致せず、両株ともに *Lepidodinium* を含む狭義の *Gymnodinium* 系統群や *Karenia* 系統群とは類縁が見られず、現在のところ系統的位置は明らかでない。
(¹山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)

B18 ○横山 亜紀子¹・守屋 繁春²・稲垣 祐司¹・橋本 哲男¹・井上 勲¹: 塩基配列情報で探る東京湾沿岸の真核微生物相とその季節変動

水圏生態系における生物多様性と物質代謝の関わりを解明するためには、生物・物質双方の正確なプロファイリングが必要である。しかし、顕微鏡レベルでは識別が困難な分類群も多く、それらの生物量を把握するには別のアプローチが必要である。そこで本研究では、生物計数とメタボローム解析の相関解析を行ったサンプルについて、環境配列を決定した。

本研究では2010年の5月から12月の東京湾沿岸 (湾奥部) に毎月1回、表層 (1 m) と中層 (3.5 m) で定期採水し、0.2 μm 以上 80 μm 以下のフィルター分画について、2組の18S rRNA 遺伝子ユニバーサルプライマーで増幅し、クローニングを経て塩基配列を決定した。得られた真核生物の環境配列 (2339 reads) は、BLAST 検索と最尤系統樹構築によるアノテーション (生物群同定) を繰り返し、それぞれの系統的位置を決定し、系統型ごとの月別の出現傾向を明らかにした。

期間全体を通しての内訳は、ストラメノパイル (31%), アルベオラータ (30%), オピストコント (29%), リザリア (5%), CCTH (3%), アークプラスチダ (1%), その他 (1%) であった。アルベオラータでは渦鞭毛藻類が71%を占めるが、その中には、ルゴール固定サンプルによる生物計数では同定できていなかった寄生性渦鞭毛藻類と推定される配列が多数得られた。同様にケルコゾア生物、卵菌類、MAST (Marine Stramenopiles), ツボカビ類、さらにはピコピリ藻類などの微細、固定困難、希少、実体不明生物などについても、その存在を確認するとともに、それらの出現パターンに関する知見も得られた。

(¹筑波大学・生命環境系, ²理研・基幹研)

B19 ○山口 峰生¹・紫加田 知幸¹・坂本 節子¹・中山 奈津子¹・辻野 陸¹・久米 洋²・山本 圭吾³: 2011 年の燧灘・大阪湾における *Chattonella* 属シストの分布密度と休眠打破におよぼす温度の影響

2011 年夏季に東部瀬戸内海に *Chattonella* が出現し、漁業被害も発生した。*Chattonella* 赤潮の発生にはシストが重要な役割を担うことが知られているため、本研究では海底堆積物中に存在するシストの分布密度と休眠打破におよぼす温度の影響を調べた。

燧灘の調査は 7~9 月に 6 回、また大阪湾では 5 月と 10 月に 3 回実施した。各定点から海底堆積物を採取し、落射蛍光顕微鏡によりシストを計数した。また、燧灘で 9 月に採取した試料を 10~30°C の 7 段階で保存し、ほぼ 1 ヶ月に一度、MPN 法により発芽シスト数を調べた。

燧灘における最高シスト密度は 2,930 cysts/cm³ であり、高密度域は西条市沖にみられた。大阪湾では、赤潮直後の 7 月の密度は 58 から 2,186 cysts/cm³ の範囲にあり、高密度域は湾の南東部にみられた。赤潮前 (5 月) のシスト密度と比較した結果、7 月以降の高いシスト密度は夏季に出現した栄養細胞から供給されたと考えられた。MPN 法の結果、*C. antiqua*, *C. marina* および *C. ovata* の発芽が確認された。シストの休眠打破は 20°C 以下、約 3 ヶ月以降に起こることが明らかとなった。このように、両海域には過去に例のない高密度でシストが存在していることから、今夏の赤潮発生の可能性を考慮したモニタリング体制の構築が必要と思われる。

(¹瀬戸内水研, ²愛媛県栽資研, ³大阪環農水研)

B21 柏山 祐一郎¹・横山 亜紀子²・木下 雄介¹・庄司 淳¹・宮下 英明³・白鳥 峻志²・菅 寿美⁴・石川 可奈子³・石川 輝⁶・井上 勲²・石田 健一郎²・藤沼 大幹⁷・青木 啓介⁷・小林 正美⁷・野本 信也⁸・溝口 正¹・民秋 均¹: 微細藻類捕食プロティストによるクロロフィルの解毒代謝

クロロフィルは光合成に必須の構成要素で、太陽光のエネルギーに依存する地球生命圏にあつて、最も重要な有機色素分子である。一方、クロロフィルは高い光増感作用を示し、一重項酸素 (強力な活性酸素) を生成し、光毒性を示す。最近、高等植物によるクロロフィルの解毒代謝機構は明らかになりつつある。しかし、水圏生態系については、クロロフィル光毒性に対する生化学的戦略に関する知見がなかった。我々は、微細藻類捕食プロティストが消化過程でクロロフィル *a* (Chl-*a*) をシクロフェオフォルバイド *a* エノール (cPPB-*aE*) に代謝し、蓄積することを見いだした。緑色で無蛍光性の色素である cPPB-*aE* は、一重項酸素を生成する光増感作用を全く示さない。つまり、cPPB-*aE* は微細藻類捕食プロティストによる Chl-*a* の解毒代謝産物であると考えられる。化学的に不安定な cPPB-*aE* だが、我々が開発した分析手法を用いることで、あらゆる水圏環境に多量に存在することが初めて明らかとなった。これは、微細藻類捕食プロティストが、水圏環境において質的にも量的にも重要であることを強く示唆する。これらプロティストが物質循環に果たす役割は、従来の認識に比べ、遙かに大きいと考えられる。

(¹立命館大院・生命科学, ²筑波大院・生命環境, ³京大院・人間環境, ⁴J A M S T E C, ⁵琵琶湖環境科学研究セ, ⁶三重大・生物資源, ⁷筑波大・物質工学, ⁸筑波大・化学)

B20 ○土金 勇樹・中井 彩香・関本 弘之: 接合藻ミカヅキモ (*Closterium moniliferum*) における単為胞子形成株の生理学的解析

ヒメミカヅキモのホモタリック株は主に水田で採集される。この株は細胞分裂した直後の姉妹細胞同士が融合し耐乾燥性の接合子を形成する。これは自らが効率良く接合子を形成することで、毎年水が枯れる環境に適応しているものと考察している。本研究では、水田に生育する別種のミカヅキモがどのように乾燥に適応しているのかを生理学的に解析した。

ヒメミカヅキモと共に生理学的な解析が進んでいるミカヅキモの一種 (*Closterium moniliferum*) を静岡県伊豆市の水田から採集し系統株を確立した。次に窒素源欠乏培地中で培養したところ、接合は見られず、細胞が分裂した後に細胞質が凝縮した。セルロース染色により、この細胞質は細胞壁に包まれていることが明らかになり、単為胞子が形成されていることが示唆された。更に、この単為胞子の細胞壁にはカロースが含まれることもアニリンブルー染色により明らかとなった。また、1 万細胞/2 ml という細胞密度でほぼ全ての細胞が単為胞子を形成したが、それより高密度または低密度では、形成率の低下が見られた。このように単為胞子形成株は、相手を必要とすること無く効率よく単為胞子を形成可能であるが、周囲に存在する細胞の影響を受けることが明らかとなった。*C. moniliferum* にはホモタリズムとヘテロタリズムの接合様式が知られているが、水田には単為胞子を形成することで急激な乾燥に適応している系統が生育していることが明らかとなった。

(日本女子大・理・物生)

B22 ○西村 祐貴¹・神川 龍馬¹・稲垣 祐司^{1,2}・橋本 哲男^{1,2}: ローリングサークル型複製法に基づく原生生物ミトコンドリアゲノムのシーケンス解析

ミトコンドリア (mt) ゲノムは、遺伝子構成や構造に系統間で大きな多様性が観察される。そのため mt ゲノムの比較解析はオルガネラゲノム進化のみならず、宿主 (真核) ゲノムの進化を考える上で重要な知見を提供し得る。一般的に mt ゲノム配列を決定するにはまず大量の細胞から mtDNA を精製する必要があるが、この方法は全ての原生生物に適用可能とはいえない。我々の研究対象となる原生生物種は mtDNA を十分量取得できるほど実験室内で増殖するとは限らず、増殖速度の遅い生物種をもちいた mt ゲノム解析はきわめて困難であった。上記の mt ゲノム解析に必要な細胞量にかかる制約を回避するため、数ピコグラムの DNA から φ29 フェージ DNA 合成酵素をもちいたローリングサークル型複製 (RCA) によって mt ゲノムを増幅し、パイロシーケンス法により配列決定を行なう新しい手法を考案した。我々は、この方法によりディスコバクレードに属する *Tsukubamonas globosa* の mt ゲノムを完全決定することに成功した。さらに現在、同方法によるカタプレファリス類 *Leucocryptos marina* とハプト藻類 *Chrysochromulina* sp. の mt ゲノム解析を進めている。本発表ではまず RCA 法による mtDNA 増幅の詳細について触れ、さらに本法の利点と欠点を議論する。

(¹筑波大院・生命環境, ²筑波大・計算科学研究セ)

B23 ○吉沼 春香¹・神谷 麻梨¹・榎本 ゆう子^{2,3}・榎本 武¹・榎本 平^{1,3}: *Botryococcus braunii* rbcS ゲノム遺伝子のクローニングと塩基配列の解析

Botryococcus braunii (Bb) は淡水性の緑藻であり、光合成により生産される藻ディーゼルは株によっては乾燥重量の50%以上にも及ぶため、次世代の持続可能なエネルギー資源として期待されている。Bbによる藻ディーゼルの工業化・野外大量培養を行うにあたり、オイル生産能の向上や他藻類との生存競争に負けない形質を獲得させるための遺伝子組換えが鍵となる。一方その遺伝情報は未だほとんど解明されておらず、重油生産関連遺伝子をはじめとしたゲノム解析が急務である。本研究ではその足掛かりとして、核ゲノムにコードされる ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase small subunit (rbcS) ゲノム遺伝子のクローニング及び塩基配列の解析を試みたので報告する。Bbの rbcS mRNA(cDNA) は、今回神谷らが報告したように、我々のグループでほぼその全配列を解明した。この rbcSmRNA 塩基配列に基づき、Bb からクローニングした rbcS ゲノム DNA と思われる DNA 断片をシーケンスし、exon/intron 境界の検討を行った。現在+1から約8000塩基の配列の解析が終了している。またプロモーターと考えられる5'上流領域の一部も解析が終了した。これらの結果に基づき、他の藻類の rbcS ゲノム構造との比較検討を報告する。

(¹神戸大・人間発達環境学研究所, ²神戸大・自然科学研究所, ³G>社)

B25 神川 龍馬・○吉田 昌樹・平 美砂歌・石田 健一郎・橋本 哲男・稲垣 祐司: 光合成能進化研究のモデルとしての無色珪藻類 *Nitzschia* spp.

真核生物による光合成能の獲得は複数回起こっており、藻類の多様性を生み出す要因の一つとなっている。その一方真核細胞進化では、光合成能を捨てる進化も複数回起きている。珪藻類は水圏生態系における一次生産者として重要な役割を果たしているが、*Nitzschia* 属における7種は光合成を行わない珪藻類として報告されている。本研究では、沖縄県のマングローブ林サンプルから、*Nitzschia* 属従属栄養性珪藻類33株を確立した。光学顕微鏡観察の結果、本株は「線状皮針形」と「S字形」の2タイプに分けられ、明瞭な葉緑体は観察されなかった。本研究で確立したすべての株は光要求性を示さず、蛍光顕微鏡下で自家蛍光が検出されなかったため、クロロフィル合成は起きていないか、非常にわずかかだと考えられる。核 LSU rRNA 遺伝子の部分配列を用いた分子系統解析の結果、本株は2つのグループに分けられ、細胞形態の差異を反映していた。走査型電子顕微鏡観察により、「線状皮針形」の株は *N. putrida*, そして「S字形」株の一部は *N. leucosigma* と同定された。さらに、これらの従属栄養性珪藻類から葉緑体 SSU rRNA 遺伝子のほぼ全長が得られたため、本株は葉緑体ゲノムのみならず葉緑体構造の痕跡を有していると考えられる。分子系統解析の結果、他の光合成能を失っている葉緑体遺伝子によく見られるように、本株の葉緑体 SSU rRNA 遺伝子には有意な進化速度の上昇が確認された。(筑波大・生命環境)

B24 ○神谷 麻梨¹・吉沼 春香¹・榎本 ゆう子^{2,3}・榎本 武¹・榎本 平^{1,2}: *Botryococcus braunii* の rbcS cDNA のクローニングと mRNA 発現の解析

Botryococcus braunii (Bb) は、淡水中に広く生息する微細緑藻で、光合成により藻ディーゼルの生産するため、完全循環型の持続可能なエネルギー源として期待されている。一方、Bbの遺伝的情報はまだ殆ど明らかにされていない。

本研究では rbcS (Ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase small subunit) cDNA の完全長クローニングを目的に実験を行った。rbcS は核ゲノムでコードされ、細胞質で翻訳後、葉緑体へ運搬されるため、葉緑体移行ペプチド配列を持つ。さらに rbcS の環境応答の解明や rbcS genome の構造解析が可能になり、私たちの最大の目的である重油関連遺伝子の解明に欠かせない強力なプロモーターの取得に寄与するものである。

シーケンスで得られた配列は、開始・終止コドンや、緑藻に共通な polyA シグナル (TGTA) を持っていた。さらに他の藻類 *E. gracilis*, *V. carteri*, *H. pluvialis* 等との塩基配列及びアミノ酸配列の比較を行ったところ、高い相同性を示した。これらの結果から、今回クローニングした cDNA は Bb の rbcS であると結論される。さらに、この配列を用いて rbcS mRNA 発現の解析を現在行っている。

得られた配列は既に DDBJ に登録を行い、近日公開予定である。

(¹神戸大・人間発達環境学研究所, ²神戸大・自然科学研究所, ³G>社)

B26 水野 雄介¹・佐藤 淳史²・○渡邊 光一¹・大田 修平¹・平田 愛子¹・佐藤 典裕²・都筑 幹夫²・河野 重行¹: クロレラにおける硫黄欠乏条件により誘導されるデンブと脂質の蓄積動態の解析

クロレラなどを含む微細緑藻類は、窒素、リン、イオウなどの栄養欠乏条件下で油脂を蓄積することが知られており、ディーゼル燃料などへの応用が期待されている。本研究では、クロレラ類4種 (*Chlorella vulgaris*, *C. sorokiniana*, *C. lobophora*, *Parachlorella kessleri*) を用いて、イオウ (S) 欠乏条件下で油脂に先立つデンブ蓄積を確認したほか、油脂の定量や脂肪酸組成の変化を解析した。TAP 培地とそこから SO₄ イオンを除いた硫黄欠乏培地 (TAP-S) を用いた。TAP-S で培養するとデンブ含有量が増加し、*C. lobophora* では培養開始後1日目に、他のクロレラでは5日から7日目にデンブ含有量が最大となった。TAP-S では、TAP と比較するとして、デンブ含有量が最大で1.5から2.7倍に増加した。TAP-S で培養したクロレラでは、デンブ粒の増加と引き続いて起こる減少と油滴の増大が顕微鏡観察された。油脂含有量を定量すると顕著な経時的増加が TAP-S で培養した全てのクロレラで観察された。TAP-S では、TAP と比較するとして、油脂含有量は最大で1.4から2.4倍になっていた。TAP で培養したクロレラ類では脂肪酸の75%以上が不飽和脂肪酸であったが、TAP-S で培養すると *P. kessleri* では飽和脂肪酸の割合が上昇した。

(¹東京大・院・新領域・先端生命, ²東京薬科大・生命科学)

B27 〇辻 智栄理・松井 慧・国田 慎平・坂本 敏夫：水棲ラン藻 *Nostoc verrucosum* (アシツキ) の紫外線吸収色素

水棲ラン藻 *Nostoc verrucosum* (和名：アシツキ) は、UV-B 吸収色素であるマイコスポリン様アミノ酸 (Mycosporine-like amino acid, MAA) をもつ。MAA には化学構造の異なる 30 種類以上の分子種が多様な生物で知られており、それぞれの官能基の違いに応じて 310～360 nm の吸収極大を持つ。MAA には、紫外線防御機能以外にも抗酸化物質として酸化ストレス防御の役割を担うものがある。これまでに *N. verrucosum* がもつ MAA は同定されていない。本研究では、*N. verrucosum* がもつ MAA を抽出・精製して解析した。

N. verrucosum から精製した MAA の吸収極大は 335 nm、分子量は 346 であった。抗酸化活性は検出されなかった。これらのことは、既知の MAA であるポルフィラ-334 が示す性質と一致する。陸棲ラン藻 *Nostoc commune* がもつ MAA のひとつがポルフィラ-334 に糖が結合した構造を持つことが既に明らかになっている。今後はこれら 2 種のラン藻の MAA の生合成系を比較することにより、ポルフィラ-334 に糖を付加する酵素の遺伝子を探索することを通じて、*Nostoc commune* の陸棲化の過程の手がかりのひとつが得られると期待する。

(金沢大・自然科学・生物科学)

B29 梅澤 歩¹・横田 真吾¹・〇宮村 新一¹・南雲 保²・河野 重行³・浜地 貴志⁴・野崎 久義⁵：緑藻 *Gonium pectorale* の配偶子における接合装置の空間配置と交配型の関係

緑藻植物アオサ藻綱の多くの海藻において、配偶子の接合装置(細胞融合部位)の空間配置は 2 つの性の間で異なる。片方の性では、細胞融合部位は鞭毛基部を基準として、眼点と反対側の細胞前半部に位置するが、反対側の性では眼点と同じ側の細胞前半部に存在する。同様の現象は、緑藻綱の *Chlamydomonas reinhardtii* でも報告されているが、緑藻綱の他の種においても同様の現象がみられるのかどうか不明な点が多い。そこで、*C. reinhardtii* に近縁な *Gonium pectorale* の同形配偶子 (NIES-1712 交配型+ と NIES-1713 交配型-) を用いて接合装置、眼点、鞭毛基部の配置を電界放射型走査電顕と透過電顕を用いて解析した。さらに、交配型との関係について性決定遺伝子 *GpMID* を用いて調べた。その結果、*GpMID* をもつ NIES-1712 の配偶子の接合装置は眼点と同じ側にあり、*GpMID* をもたない NIES-1713 では反対側にあることを示唆する結果が得られた。従って、*G. pectorale* においても、*C. reinhardtii* と同様に 2 つの交配型で接合装置の空間配置が異なり、その配置は *MID* の有無と対応することが示唆された。

(¹筑波大・生命環境, ²日本歯科大・生物, ³東京大・院・新領域・先端生命, ⁴京都大・理・生物, ⁵東京大・理・生物)

B28 〇大田 修平¹・松田 尚大¹・竹下 毅¹・渡邊 光一¹・風間 裕介²・阿部 知子^{2,3}・河野 重行¹：単細胞緑藻 *Parachlorella kessleri* における高増殖能を有する重イオン照射株のスクリーニング

重イオンビームはガンマ線と比べ高い線エネルギー付与 (LET) をもち、核種や速度を組み合わせることで LET を選択できる。この特性を利用し、微細藻類において重イオンビーム照射による突然変異育種法を用いて、高増殖能株の探索を目的として研究を行った。本報告では、理化学研究所・RI ビームファクトリーにおいて、重イオン (Ar・Fe・C イオン) を照射した単細胞緑藻類の *Parachlorella kessleri* を用いた分子育種法を紹介する。重イオンを照射した *P. kessleri* は、まずクロン化し、約 1000 株の重イオン照射株を確立した。一次スクリーニングでは、確立した培養株について、細胞濃度、増殖速度、細胞直径、乾燥重量を測定した。その中で約 20% の株が野生株の増殖速度より 1.2 倍以上大きくなることが分かった。しかし、増殖速度と細胞あたりの乾燥重量の間にはゆるい負の相関 ($y = -1.4x + 2.6$) があり、増殖力に優れた乾燥重量も大きい株を単離するのは難しいことが分かった。ただ、重イオンビーム照射株では、その相関から外れるような変異体も出現しており、高増殖かつ高生産量をもつ優良株の作出は不可能ではないと考えている。一次スクリーニングにおいて、野生株に比べ増殖能が高いと予想された株を優良候補株とし、それらを二次スクリーニングへと進めている。二次スクリーニングでは、オイル含量の定量を行うとともに、様々な培養条件下で比較し、個々の有望候補株がバイオマスの増産につながるかどうかを評価した。

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

B30 〇矢吹 彬憲¹・Wenche Eikrem^{2,3}・瀧下 清貴¹：*Telonea subtile* Griessmann の微細構造学的研究

Telonea subtile は海産の従属栄養性鞭毛虫であり、長い間分類学的所属が不明な原生生物として扱われてきたが、近年行われた EST データにもとづく大規模分子系統解析によって、本種はクリプト藻やハプト藻などと共に真核生物ドメイン内で独立した 1 巨大生物群 (“CCTH” または “ハクロビア” と呼ばれる) を形成することが示唆されている。そのため本種は、この巨大生物群内の形態的多様性や葉緑体獲得進化を考察する上で重要な存在として注目されはじめている。本種の微細構造は、これまでの先行研究の中で部分的に観察・報告されており、極めて発達した細胞骨格構造を有していることが示されている。しかしながら、その詳細な全体像に関する報告はこれまでになく、本種の形態形質に関する情報は、本種に近縁であると考えられている原生生物のそれに比べ大きく不足していると言える。

本発表では透過型電子顕微鏡観察の結果をもとに立体構築した本種の細胞骨格構造と、その観察過程で確認された本種の持つ複数の特徴的な微細構造について報告すると共に、本種と他の原生生物の形態的類似性についても議論したい。

(¹海洋研究開発機構, ²University of Oslo, Norway, ³Norwegian Institute for Water Research, Norway)

B31 ○野村 真未¹・中山 卓郎²・宮村 新一¹・本村 泰三³・長里 千香子³・石田 健一郎¹: 有殻アメーバ *Paulinella chromatophora* における鱗片の形成と接着について

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有殻アメーバの一種で、淡水や汽水の池などに生息する。細胞はアメーバ状で、内部にシアノバクテリア由来の光合成オルガネラを有し、珪酸質の鱗片からなる壺状の被殻をもつ。この壺形の被殻は、長方形でやや湾曲した鱗片で構成されており、それらが約 10 枚ずつ長辺同士で接着して帯状になった鱗片列が 5 列壺形に接着した構造になっている。各鱗片はサイズと表面の構造が異なるにもかかわらず、常に正確な形状の被殻がつくられるため、単細胞生物である本種になぜこの複雑な殻構築が可能なのか、興味を持たれている。本研究ではまず、細胞内での珪酸質鱗片形成様式と、被殻構築後の鱗片同士の接着様式を明らかにすることを目的に観察を行った。

透過型顕微鏡観察の結果、鱗片は細胞後端のゴルジ体付近にある珪酸沈着小胞 (SDV) 内で形成されることが判明した。未成熟鱗片を含む SDV は細胞膜直下に位置し、複数の微小管で裏打ちされていた。走査透過型電子顕微鏡による元素分析の結果、未成熟の SDV 中には僅かな珪素の沈着しか見られなかったため、SDV の形成初期には珪素の取り込みが殆どないと思われる。被殻を持つ細胞のレクチン染色の結果、N-アセチルガラクトサミンと結合する MPA レクチンにより鱗片間が染色された。

(¹筑波大・院・生命環境, ²ダルハウジー大・分子生物, ³北海道大・北方セ)

B33 ○田中 学・幡野 恭子: 緑藻アミドロの細胞成長と液胞の発達

緑藻アミドロでは数 μm の遊走子が数百の核を含む長径約 1 cm の栄養細胞へ成長する。本研究では単核細胞から巨大な液胞を持つ多核細胞への体制変換を解析するため、酸性細胞区画を染色するキナクリンで液胞を可視化し、液胞の形成および発達と細胞成長との関係を調べた。遊走子の鞭毛基部付近には収縮胞が観察された。網状群体形成 1 時間後の長径約 10 μm の楕円体の細胞をキナクリンで染色すると、蛍光を発する直径約 0.5 μm の粒状の区画が多数観察された。群体形成数時間後の長径約 15 μm の楕円体の細胞では、両端それぞれに直径約 5 μm の球体の領域が染色された。これらの球状の細胞区画は微分干渉像でも確認され、液胞に相当すると考えられた。また、これらの蛍光を発する 2 つの球状の区画を連絡する筋状の蛍光が観察された。同一群体由来の細胞を網状群体形成後 62 時間にわたり経時観察し、明期の終わりである 14, 38, 62 時間後に核と液胞の数、細胞と液胞の体積を測定した。14 時間後には 1 核、2 液胞の細胞が観察された。38 時間後の細胞では 1 核あるいは 2 核、液胞は 1 個から 3 個となり、62 時間後には 1 核、2 核あるいは 4 核、1 個から 4 個の液胞を含む細胞が見られた。核数が増加するにつれ、細胞の体積も増加し、細胞全体に対して液胞の占める割合が高くなった。また、1 核あたりの液胞の体積も増加した。群体形成後、多数の酸性の細胞区画が融合して 2 つの球状の液胞となり、その後細胞中央に 1 つの液胞が形成され、液胞の形成と発達が細胞成長に寄与すると考えられた。

(京大・院・人環)

B32 ○関田 諭子¹・堀口 健雄²・奥田 一雄¹: 渦鞭毛藻 *Spiniferodinium galeiforme* の細胞外被構造

海産渦鞭毛藻 *Spiniferodinium galeiforme* は、2 本の鞭毛をもって活発に遊泳する遊走細胞のステージと多数の突起を有するヘルメット型の細胞壁を持つ不動細胞のステージとが交代する生活環を持つ。遊走細胞は、基物への付着に伴ってヘルメット型の細胞壁を一瞬で形成し、不動細胞になることが知られている。しかし、遊走細胞の細胞外被構造や不動細胞が形成するヘルメット型の細胞壁の構築過程の詳細については明らかになっていない。本研究では、*S. galeiforme* の遊走細胞から不動細胞への移行の過程に注目し、特に細胞表層構造の変化を超薄切片法による電子顕微鏡観察で明らかにした。

本種の遊走細胞の細胞外被は、一番外側に原形質膜、その内側にアンフィエスマ小胞 (av)、さらに、av の直下に微小管が配列する構造を示した。av の内部には、約 5 nm の薄いシート状の構造が存在した。隣り合う av 同士は、互いに密に接して suture を形成していたが、個々の av はそれぞれが独立した小胞として存在した。また、遊走細胞の細胞表層部分には、電子密度の高い構造を含む多数の小胞が存在した。これらの構造は、細胞壁の突起構造と類似した。これらの結果は、遊走細胞の細胞表層部分に分布する小胞内の構造が不動細胞への移行と同時に細胞外に一気に放出され、それらがお互いに密に集合して突起構造を持つヘルメット型の細胞壁を構築することを示唆する。

(¹高知大・理・生物科学, ²北大・院理・自然史)

B34 ソン チホン¹・早川 昌志¹・村田 和義²・洲崎 敏伸¹: 電子線トモグラフィーと連続切片法による原生動物における共生クロレラ胞・ER・ミトコンドリア複合ネットワークの 3 次元構造解析

ミドリゾウリムシやミドリラップムシなど、細胞内に一重の包膜 (PV 膜) で覆われた共生クロレラ (共生クロレラ胞 = シンクロロソーム) を持つ複数種の原生動物を、凍結置換法を用いて固定し、共生クロレラ胞に関連する細胞内構造を超高圧電子線トモグラフィーおよび連続超薄切片法を用いた 3 次元立体構造解析を行った。その結果、シンクロロソームの PV 膜はミトコンドリアや小胞体と結合し、さらにそれらはトリコシストや繊毛基粒体と結合し、全体としては複合的なネットワーク構造を形成していることが判明した。PV 膜とミトコンドリアの間には特徴的な結合構造が見られ、ミトコンドリアが共生クロレラの細胞内共生に何らかの機能を果たしている可能性が示唆された。

(¹神戸大・院理・生物, ²生理研・脳機能計測センター)

B35 ○山岸 隆博・川井 浩史：ストラメノパイル系統群3種 *Ochromonas danica* (Chrysoophyceae), *Heterosigma akashiwo* (Raphidophyceae), *Schizocladia ischiensis* (Schizocladophyceae) の細胞質分裂過程における F-actin の挙動

F-actin からなる収縮環は細胞質分裂に重要な役割を果たす。ストラメノパイル系統群で唯一複雑な多細胞化を果たした褐藻類では、分裂面に F-actin 束が観察されるものの、この F-actin 束は収縮しないことから、収縮環のような機能を有しない。一方、他のストラメノパイル系統群における細胞質分裂の様式や収縮環構造の有無は、褐藻類の多細胞化の進化を考える上で重要であるが、その研究は十分なされていない。本研究では、ストラメノパイル系統群3種 *O. danica*, *H. akashiwo*, *S. ischiensis* の細胞質分裂過程における F-actin を FITC-phalloidin を用いて詳細に観察した。

O. danica では、初期の分裂面に F-actin 束が観察され、分裂溝の形成とともに収縮することから、F-actin は分裂溝形成に関与すると考えられた。しかしながら、分裂後期では、分裂領域に F-actin 束は観察されず、微小管束のみが観察された。*H. akashiwo* では、分裂溝の収縮に伴い、F-actin 束が収縮することから、F-actin 束は収縮環に類似した機能を有すると考えられた。*S. ischiensis* では、F-actin 束は常に分裂領域で観察されることから、F-actin が細胞質分裂において重要な役割を担うことが示唆された。

(神戸大・内海域セ)

B36 ○石川 依久子・宮脇 敦史：Tetraselmis の鞭毛運動；4本鞭毛の協調性と対合性

超高速ビデオ顕微鏡 (MUFO) により、多種微細藻類の鞭毛運動の詳細を解析している。*Tetraselmis* sp. は、4本の鞭毛のうち2本ずつを一对として、180°ずらした平泳ぎ前進運動を行う一方、4本鞭毛をそろえて波形を同調させ、後退運動を行う。*Tetraselmis* は顕著な眼点を持ち、走光性運動を行うが、後者の運動は光回避運動ではなく、方向探知の行動と見られる。この2つの運動パターンが、一瞬のうちに交互に変換される仕組みを超高速ビデオ顕微鏡による鞭毛の動態映像から解析した。このような鞭毛運動パターンの協調性がないと前進・後退運動は全く起こらないことを、無秩序に鞭毛を動かす mutant で確かめ、さらに、正常な個体と mutant 個体の TEM 像の比較から協調性を生み出す因子を類推し、研究を進めている。4本鞭毛のうち対をなす2本が常に決まっていることから、この対合が何によってきまるのかを鞭毛基部の TEM 像から調べ、細胞分裂によって生じた姉妹鞭毛同士と親子鞭毛同士の対であることをほぼ確認した。立体構造から姉妹鞭毛は平泳ぎ型同調性を保ち、親子関係にある鞭毛はクロール型の同調性を保つと見られる。しかし、鞭毛の、このような協調性、同調性がどのようなダイナミズムによって誘導されるのか現在、全くわからないが、脳や神経の起源を探る問題として興味深い。

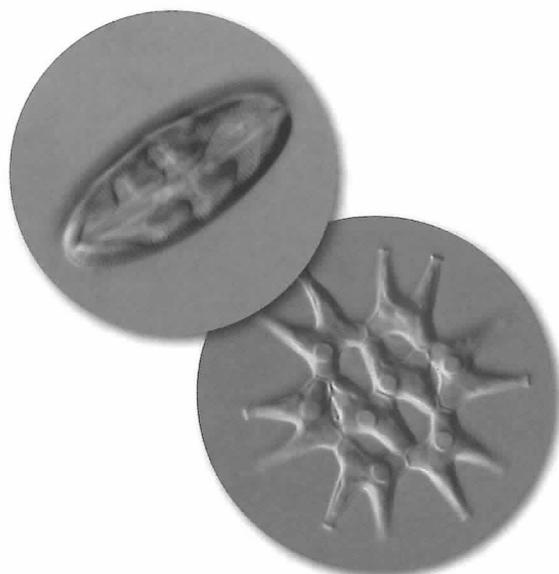
(理化学研究所・脳科学総合研究センター)

B37 ○真山 茂樹¹・加藤 和弘²・大森 宏²・清野 聡子³：珪藻を用いた Web 教材が河川環境理解に果たす役割－SimRiver を中核とした教材群開発・実践の10年間

SimRiver は珪藻群集と人間活動と河川水質の関係理解を1つの目的として演者らが開発してきたシミュレーション教材である。2002年にこれを使用した最初の授業実践を行って以来、改良を重ね、現在の ver.5 はウェブ上のプログラムをブラウザで動かすものとなった。SimRiver を中核とし、これに珪藻と環境を紹介するビデオ、過去の汚濁河川や、今日の世界の汚濁河川を紹介するスライドショー、日本と諸外国の水の使い方や廃水中の BOD を示すグラフ、感想や意見をウェブ上に発表できるレポートシステムよりなる教材「ケイソウプロジェクト」をネット上に公開しているが、世界の様々な国の研究者から翻訳の申し出があり、現在では17言語による運用となっている。

シミュレーション学習に対しては、本物を見せていないとの批判もある一方で、授業時間内でできること、予想と結果の照合が容易で、過去や未来、他地域の河川など数多くの環境と珪藻群集を創造し検証できること、規則性を導き出すことができること、また、比較、関連づけ、条件制御、推論など理科の力を養えることなどの利点がある。また、シミュレーション後に、本物の珪藻観察により水質判定を行うと、同定速度と正答率が向上した。さらに、教材システムの使用による国際的視野の高揚が見受けられた。ケイソウプロジェクトによる学習は一種の e-Learning であるが、教授方法の違いにより学習者が示す反応が違うこと、また学年や国によっても学習結果に違いがあることも明らかとなってきた。

(¹東学大生物, ²東大農業生命, ³九大工学)



ポスター発表要旨

P01 山岸幸正：瀬戸内海に生育する紅藻エナシダジア類似種について

紅藻エナシダジア *Dasya sessilis* (ダジア科, イギス目) は Yamada (1928) により青森県陸奥湾をタイプ産地として記載され、これまで北海道、本州太平洋および日本海沿岸、瀬戸内海の各地から報告されている。本種は体が密に皮層に覆われ、高さが 15 cm 以上になり、毛状小枝は枝の上部で多く下部で少なく、四分胞子嚢 *stichidium* が無柄であることなどの特徴を持つとされている。しかし日本産ダジア属については近年報告された沖縄および小笠原産の種を除き、四分胞子嚢 *cover cell* の形態などダジア属において種の区別に重要な特徴の多くが不明瞭であり、分類学的再検討が必要である。

本研究では、瀬戸内海中央部の広島県因島に生育するエナシダジアに類似した外観を持つ種について調べた結果、タイプ産地のエナシダジアと *rbcL* 塩基配列が一致したエナシダジアのほか、塩基配列が明瞭に異なる 2 種 (ここでは *Dasya* sp. 3, *Dasya* sp. 4 とよぶ) の 3 種が混在していることを明らかにした。因島ではエナシダジアおよび *Dasya* sp. 4 は 12 月～5 月の低水温期を中心に生育し、*Dasya* sp. 3 は 7 月～9 月の高水温期を中心に生育する。またこれら 3 種は枝の断面で 5 個の大きな周軸細胞が明瞭であるか不明瞭であるか、四分胞子嚢 *cover cell* の形状が縦長で柵状になるか柵状にならないかなどの形態的特徴で区別できる。これまで瀬戸内海のほか各地でエナシダジアと区別されている標本にはこれらの種が混在している可能性があり、再検討の必要がある。(福山大・生命工)

P03 木下 大旗¹・小亀 一弘¹・渡邊 摩美²・沖野 龍文²・阿部 剛史³：紅藻ウラボソにおける種内構造の解明

ソゾ属 (*Laurencia*) の種は、抗菌・食害防御作用を示す含ハロゲン化合物を二次代謝産物として生成する。種内の個体群すべてが同一の化合物を生成する例がほとんどだが、ウラボソ (*L. nipponica* Yamada) は、同種内でありながら複数の地域個体群ごとに異なる化合物を生成する。この事象は、種内における化学的な表現型の多型という意味で「ケミカルレース」と呼ばれている。本種には 9 種類の含臭素化合物がケミカルレースとして存在している。

そこで我々は、9 種類すべてのレースが分布し、その多様度が最も大きい北海道沿岸域を中心に、ケミカルレースにおける本種の種内構造と、遺伝的構造について解析を行った。

LC/MS や TLC を用いてレースの同定を行い、約 25 年前に調査された際の分布構造と比較したところ、多くの地域で同じレースが分布していた。また、特定の湾内における地域内の集団構造からは、分布しているレースの種類とその個体群の生育場所のどちらも過去に得られている結果とは変わらず、地域内外のケミカルレースの分布は非常に安定的であることが分かった。

mt 遺伝子 *cox1* 領域の系統解析からは、本種が複数の系統を内包していることや、それぞれの系統が一樣に広く分布すること、特定の地域内の集団は遺伝的なまとまりに乏しいことなどが示され、地域集団間の交雑の可能性が示された。

これにより、地域集団の間で交雑が生じながらも、ケミカルレースの地域構造には影響が現れず、それぞれの地域で特定のレースが優先する機構が存在するものと考えられる。(福山大・院・理, ² 北大・院・地球環境, ³ 北大・総合博物館)

P02 〇 大津 創¹・馬場 将輔²・阿部 剛史³・小亀 一弘¹：日本産紅藻サンゴモ属 (サンゴモ目) の系統分類学的研究

紅藻サンゴモ属 (*Corallina*) (サンゴモ目サンゴモ科) は、直立部に石灰化しない膝節をもつ石灰藻で、日本ではサンゴモ (*C. officinalis*)・ピリヒバ (*C. pilulifera*)・ミヤヒバ (*C. confusa*) の 3 種が認められている。これら 3 種を区別する形態形質としては、節間部のサイズや節間部の髓層細胞の層数などが用いられてきた。しかし、これら 3 種は、形態が互いによく似ており、形態変異も大きく、種同定が難しいという問題点があり、また、分子系統学的な研究もほとんど行われていない。そこで、本研究においては、日本産サンゴモ属について形態観察および分子系統学的解析を行った。材料は、主に北海道沿岸で採集された合計 30 個体をこれまで用いた。形態観察では、節間部の長さや幅を測定し、分子系統解析では、ミトコンドリアコードの *cox1* 領域と葉緑体コードの *rbcL* 領域を用いた。

形態観察の結果、節間部サイズの分布は連続的となった。*cox1* と *rbcL* を用いて作成された系統樹では、大きく 2 つのクレードが認められた。この 2 つのクレードには地域性はなく、同じ地域で採集された個体同士でも別クレードに配置された。節間部サイズと分子系統樹で認められたクレードとの間に関係性は見られなかった。これらの結果は、節間部サイズにより単純に種を同定することはむずかしいことを示しており、分類形質の再検討および新分類形質の探索を行う必要がある。

(¹ 北大・院・理, ² 海洋生物環境研, ³ 北大・総合博物館)

P04 〇 須田 昌宏¹・前田 高志²・四ツ倉 典滋³・阿部 剛史⁴・能登谷 正浩¹：福島県いわき産ソゾ属 (*Laurencia*) の一種について

福島県いわき市小名浜で採集された *Laurencia* の一種は、藻体が扁平、主枝および側枝はともにやや湾曲し、小枝はほぼ互生に発出し、近縁種のハネソゾ *L. pinnata* やソゾノハナ *L. brongiarti* に類似していた。しかし、下記のような特徴を持ち、日本新産種であると考えられた。

四分胞子体および雌性体は濃い紫紅色で、それぞれ藻体長は 4.1 cm, 3.2–4.1 cm であった。四分胞子体の小枝先端部は、2 叉あるいは 3 叉状に分岐する。四分胞子嚢の配列様式は平行型である。サクランボ小体は表皮細胞に認められ、細胞あたり 1 個、稀に 2 個存在する。主軸の表皮細胞に含まれるサクランボ小体の直径は 10–16 μm で、ハネソゾ (14–22 μm) より小さかった。また、表皮細胞内にはクリスタル状の物質も認められた。小枝の表面には凹凸が認められた。四分胞子嚢および嚢果の直径は、それぞれ 120–227 μm, 700–1240 μm でハネソゾ (76–160 μm, 500–1000 μm) に比べて大きく、明らかにハネソゾやソゾノハナとは区別された。また、本藻体とハネソゾの *Cox I* および *rbc L* の部分塩基配列を比較した結果、*Cox I* で 5.0% (664 塩基中 33 塩基)、*rbc L* で 6.0% (1339 塩基中 81 塩基) の塩基置換が見られた。さらに、それぞれの領域に基づく分子系統解析を行った結果、種の違いを反映した異なるクレードに含まれ、これらはそれぞれ異種であることが示唆された。

(¹ 応用藻類学研究所, ² 北大・院・環境科学, ³ 北大・フィールド科学セ, ⁴ 北大・総合博物館)

P05 ○玉城 泉也¹・藤吉 栄次¹・藤田 雄二¹・小林 正裕¹・菊地 則雄²・須藤 裕介³・山田 真之³・城間 一仁⁴・長嶺 巖⁵・当真 武⁶: 沖縄諸島各地において採集したアマノリ属のPCR-RFLP分析による種判別

沖縄諸島の海岸にはアマノリ属のタネガシマアマノリ、マルバアマノリおよびツクシアマノリが生育するとされているが、いずれの種も葉状体縁辺部に顕微鏡的鋸歯を有し形態的に類似することから、雌雄生殖細胞が発達していない葉状体では形態による種判別が難しく、これら3種の詳細な分布は明らかにされていない。演者らは2009年12月に沖縄本島宜野湾市で採集したアマノリ葉状体を培養し、十分に成熟させたのち精子嚢と接合胞子嚢の分裂表式を精査するとともに、葉緑体DNAのRuBisCO領域の塩基配列をツクシアマノリの副基準標本と比較した結果、この葉状体はツクシアマノリであると判断した。この結果をもとに、演者らは1998年から2012年にかけて沖縄本島、南大東島、久米島、宮古島、石垣島および与那国島の合計12地点において海岸の岩や消波ブロックなどの表面に生育するアマノリ属の葉状体を採集し、形態の観察と、葉緑体DNAのRuBisCO領域を対象にPCR-RFLP分析を行った。その結果、調査した全ての地点においてツクシアマノリに該当する株が得られたほか、沖縄本島の浦添市、国頭郡本部町においてマルバアマノリに該当する株を確認した。一方、タネガシマアマノリについては現時点で見つかっていない。

(¹水研セ西海水研, ²千葉県博海博, ³沖縄水海研セ, ⁴沖縄県庁, ⁵元沖縄県宮古支庁, ⁶元沖縄県海洋深層水研究所長)

P07 江村 望¹・上井 進也¹・森田 晃央²・倉島 彰³: 北関東の野生ワカメ集団における遺伝的構造の解析

千葉県(勝浦, 銚子), 茨城県(大洗, 十王), および福島県(小名浜)のワカメ5集団から226個体を採集し、核ゲノム上の7つのマイクロサテライトマーカー、およびミトコンドリアハプロタイプの地理的分布にもとづき、北関東におけるワカメの集団構造の解析を行った。ミトコンドリアハプロタイプにおいては、小名浜集団のみが、千葉・茨城の4集団とは異なるハプロタイプを持っており、小名浜と他の4集団の間にハプロタイプの共有は見られなかった。またマイクロサテライトにおいても、小名浜集団は、他の4集団とは対立遺伝子頻度が大きく異なり、5つの遺伝子座においては、優占する対立遺伝子が異なっていた。マイクロサテライトの遺伝子型頻度にもとづき、クラスタリング解析(解析ソフトStructure)およびアサインメントテスト(解析ソフトGeneClass2)を行ったところ、いずれの解析においても、小名浜が他の4集団とは強く分化していること、また、千葉・茨城の4集団の間には、非常に弱い遺伝的分化しか検出できないことがわかった。以上のように、北関東においては、遺伝的に強く分化した2つのワカメ集団が存在することが明らかになった。小名浜と他の4集団の間の遺伝的分化の程度が距離の割には大きく、ミトコンドリアハプロタイプの塩基配列の違いも大きい(10塩基以上)ことから、小名浜と他の4集団の間には、距離以外に遺伝子流動を妨げる障壁が存在し、長期間にわたって遺伝的交流が制限されていることが強く示唆される。

(¹新潟大, ²京都海セ, ³三重大)

P06 ○阿部 真比古¹・村瀬 昇¹・中田 知佳¹・畑間 俊弘²・宮後 富博²: 山口県萩市沿岸におけるアマノリ類の分布

近年、海苔養殖において地球温暖化や海域の貧栄養化により、全国的に漁期の短縮化や色落ちなどが起こり、生産量や価格に大きな影響がでている。そこで、環境変動に対応できる新たな養殖海苔の探索が急務となっている。山口県も同様な問題を抱えているが、県内に生育するアマノリ類に関する知見はほとんどない。本研究では、山口県日本海側の萩市沿岸に生育するアマノリ類の分布を明らかにしようとした。

2011年2~3月にかけて萩市沿岸の田万川、須佐川および郷川の河口域を調査した。採集されたアマノリ葉状体は、葉形および葉状体縁辺の鋸歯の有無を確認し、その後、10~12枚の葉片を用いて、Koike et al. (2007) に従い、全DNAを抽出した。ミトコンドリアDNA内の

本研究で採集された全ての葉状体は、縁辺に鋸歯が認められた。田万川の葉状体は、葉長25cm程度で披針形、葉長5cm程度で緑色を帯びた円形および葉長5cm程度で円形をしており、それぞれオニアマノリ、ツクシアマノリおよびマルバアマノリであった。須佐川の葉状体は、葉長1~5cmの円形で、全てマルバアマノリであった。郷川の葉状体は、葉長20cm程度で披針形および葉長1~4cmの円形をしており、それぞれオニアマノリおよびマルバアマノリであった。(¹水産大学校, ²山口県水研セ内海)

P08 ○宮地 和幸¹・奥泉 加也¹・市原 健介¹・畠田 智²・野崎 久義³: 大阪府大正川に棲息する亀の甲羅に生育する*Basycladia*属植物の生態と分類: 続報

亀の甲羅に緑の毛が付いた亀は蓑亀または緑毛亀と称され、古来より吉兆の証として珍重されてきた。この蓑亀の蓑が緑藻シオグサ目*Basycladia*属植物であることは良く知られている。既に宮地(2003)らは印旛沼水系からキッコウジュズモ(*Chaetmorpha chelonum* var. *japonica*)と*B. ramulosa*の2種を報告した。また、大阪府下茨木市を流れる大正川からは2種の*Basycladia*属植物を発表している。今回は大正川で、一年間、淡水亀に着生する*Basycladia*属植物の生育状況、カメとの関係、あるいは季節的消長、更に分子系統学的な再検討を行った。今回も2種の*Basycladia*属植物を確認したが、一種は*B. crassa*と同定され、もう一種は前回の分子系統解析ではミゾジュズモ(*Ch. okamurae*)とは別種の未知種の可能性が示唆されたが、今回の解析ではミゾジュズモと同定された。蓑亀の出現率は一般化線形混合モデルで解析すると、ミシシッピーアカミガメでは98%、クサガメでは7.5%に、ニホンイシガメではほとんど出現していないという結果になった。これは、古来より生育するニホンイシガメでは蓑亀になることが非常に希であることを追認した。蓑亀は1年中出現し、その着生藻である*Basycladia*属植物には明確な季節的消長は見られなかった。

(¹東邦大・理・生物, ²お茶大, ³東大・理・生物科学)

P09 ○正清 友香¹・堀本 理華²・内村 真之³・寺田 竜太⁴・寫田 智¹: 日本産アオサ属藻類の種多様性

緑藻アオサ属藻類は世界中の沿岸域や河口域に生育する大型藻類で、世界で約 150 種、日本で 19 種が確認されているが、毎年のように新種や未記載種が報告され、種多様性の理解に向けて世界各地で系統分類学的研究が行われている。

本研究では、日本産アオサ属藻類およびこれに近縁なヤブレグサ属藻類に注目し、北海道、関東近海、沖縄および鹿児島県馬毛島沖水深 30 m 付近から採集したサンプルを用いて核コード ITS2 領域および葉緑体コード *rbcL* 遺伝子による分子系統解析を行い、日本産アオサ属藻類の種多様性に関する現在の理解度を明らかにした。また、環境を変えた培養実験により外部形態および内部形態の形態観察により種を認識する有効な分類形質の探索を行った。

分子系統解析の結果、日本新産 1 種および未記載種 13 種の存在が示唆された。日本産アオサ属藻類およびこれに近縁なヤブレグサ属藻類は、出現種の約半数が未記載種であることが判明した。未記載種の 1 つ *Ulva* sp.3 では、ITS2 で 310 bp 中 2 bp 変異でまとまったクレードとして認識できたが、*rbcL* では 1185 bp 中 8 bp 変異が見られた。このクレードに含まれる個体は外部形態の変異が大きく、外部形態のみから種を同定するのは困難であった。

また、アオサ属藻類では細胞あたりのピレノイド数や葉緑体の配置が種を認識するための分類形質として利用されているが、光強度、塩分濃度および生育密度を変化させ培養したところ、環境に依存して内部形態も変化する種や形質の存在が明らかになった。

(¹お茶大・院・生命科学, ²東大・院, ³いであ株, ⁴鹿児島大・水産)

P11 ○松本 薫¹・川口 栄男²・寫田 智¹: 葉山近海に生育する海藻類の網羅的分子系統解析

海藻類は、形態が単純で環境による形態変異が大きいため、形態による種同定や分類が難しい仲間のひとつである。そこで近年では、形態の比較に加えて塩基配列などの分子データが利用されるようになってきている。その結果、これまで形態的特徴により記載された種よりも多くの種の存在が明らかとなる場合が多く、海藻類の種多様性の把握には分子データを利用した解析が不可欠となってきている。

本研究では、葉山近海に生育する海藻類のより正確な種多様性を把握するため、採集した海藻類について網羅的に分子系統解析を行い、その証拠標本の形態を観察した。採集は神奈川県葉山町三ヶ下海岸および横須賀市天神島で磯採集により行い、系統解析の DNA マーカーには主に *rbcL* 遺伝子や ITS 領域を用いた。

その結果、緑藻 22 種 (アオサ目 12 種, シオグサ目 3 種, ミドリゲ目 1 種, ハネモ目 6 種), 褐藻 20 種 (アミジグサ目 5 種, シオミドロ目 8 種, ヒバマタ目 7 種) および紅藻 75 種 (ウシケノリ目 3 種, サンゴモ目 7 種, イギス目 12 種, テンゲサ目 7 種, スギノリ目 18 種, オゴノリ目 4 種, イソノハナ目 19 種, ユカリ目 1 種, マサゴシバリ目 4 種) の合計 117 種で塩基配列が決定でき、GenBank に登録されている近縁種の配列を含めた系統樹を構築した。形態観察からの情報も含め、117 種のうち 8 種は既報種新規配列、17 種は未記載種であると考えられた。関東近海はこれまで海藻類の分類学的研究が行われてきた地域であるが、さらなる研究の必要性が示唆された。

(¹お茶大・院・生命科学, ²九州大・農)

P10 ○阿久津 ゆか¹・内村 真之²・寫田 智¹: 日本列島周辺海域に生育するウミクサ類の系統分類学的研究

ウミクサ類は、海中または汽水中で生活史を完結させる単子葉植物で、陸上植物が再び海中に戻り適応進化したと考えられている。日本列島周辺海域はウミクサ類の種多様性が非常に高い地域であり、ウミクサ藻場が沿岸生態系の構成要素としてきわめて重要であると認識され、海洋生態学や保全生物学の側面から注目されている。2007 年に出版された『日本海草図譜』(大場・宮田)では新規分類群が多く記載され、5 科 10 属 30 分類群 (2 亜種および 4 雑種を含む) が報告された。しかし近年の分子系統解析と詳細な形態観察の結果、日本産ウミヒルモ属植物として 4 種が認められ、『日本海草図譜』に掲載されている 8 種の統合・整理が行われた。これにより、ウミヒルモ属以外のウミクサ類においても種の網羅的な統合・整理の必要性が生じてきた。

そこで本研究では、日本産ウミクサ類のすべての属の種多様性について理解することを最終目標とし、沖縄県でのウミクサ類の採集、葉緑体コード *rbcL* 遺伝子マーカーを用いての分子系統解析および DNA 抽出に用いた証拠標本の形態観察を行った。

その結果、これまでにアマモ属、ウミジグサ属、ベニアマモ属、シオニラ属、ウミシヨウ属およびリュウキュウスガモ属において解析を進めることができた。このうち、ベニアマモ科ウミジグサ属では、分子系統解析および葉身の幅と葉身の先端形態の比較によって独立した 5 種が認められ、『日本海草図譜』に記載されている雑種の取り扱いや種の形態的特徴に関して変更の必要性が示された。

(¹お茶大・院・生命科学, ²いであ株式会社)

P12 ○城内 辰享・加藤 亜記: 広島県竹原市周辺の高瀬相 (予報)

瀬戸内海は、漁業生産力の高さでは世界でも屈指の海域であり、藻場は水産資源を育成し、漁業生産を維持する上で重要な役割を果たしている。しかし、近年、沿岸開発などによる藻場の衰退・減少が進むとともに、地球温暖化による生育種の変化が予想されるため、現段階での海藻相を把握することは重要である。

瀬戸内海での海藻相調査は、広域ならびに各地域で行われてきたが、広島県中央部では、今日まで詳細な研究がなされていなかったため、本研究では広島県竹原市の広島大学生物生産学部竹原ステーション前、および竹原ステーションから南に 3 km 程離れた生野島東端の合計 2 地点を調査地点とし、2011 年 11 月から月 1 回の採集とロガー設置による水温の計測を行っている。竹原ステーション前 (人工護岸) と、生野島 (磯, 砂地, 岩礁域からなる天然海岸) での海藻相を比較したところ、2012 年 4 月までに、竹原ステーション前では、合計 71 種 (緑藻 9 種, 褐藻 26 種, 紅藻 36 種) が確認されたが、生野島では、さらに 30 種以上多い、合計 103 種 (緑藻 12 種, 褐藻 32 種, 紅藻 59 種) が確認された。両地点は灘に位置し比較的海流の穏やかな海域であるが、両地点の生育種数が大きく異なっていたのは、地形の多様性の違いによるものと考えられる。そのため、今後は、生育種の分類群と分布特性をより詳細に調査して、両地点の海藻植生の違いを明確にする予定である。また、瀬戸内海内外の海藻相と比較して、当海域の海藻相の特徴についても明らかにする予定である。

(広島大・生物生産・竹原ステーション)

P13 ○平中晴朗¹・田端重夫¹・志村耕司²：希少海藻類カサノリの濃生地域における表層中のシストの季節変動

カサノリ (*Acetabularia ryukyuensis*) は沖縄島の浅海域の主要な石灰緑藻であり、希少海藻類でもあることから、濃生地域の保全とともに観光資源としての活用も期待されている。

本研究では、濃生地域の個体群の維持機構を解明する一環として、表層底泥中のシストの季節変動を把握した。

対象地域は、本種の濃生地域（沖縄県八重瀬町）と粗生地域（沖縄県豊見城市）である。これらの2地域において、4 m × 4 m の方形区を設定し、方形区から表層の底泥を採取した。採取は2008年1月～2008年12月に原則的に月1回以上行った。採取した底泥は篩を用いてサイズ分画し、光学顕微鏡で直接観察し、シストを計数した。また、各地域において、別途2 m × 2 m の永久方形区を設置し、藻体の被度 (%) を記録した。

現地調査の結果、濃生地域のシスト数は2008年3月～4月と8月の計2回のピークが確認された。一方、藻体の被度をみると、2月～3月と7月～8月の計2回のピークがみられ、シスト数と同調していた。このことは、濃生地域では表層中へのシストの加入が1年に2回あることが考えられた。一方、粗生地域のシスト数も同様に藻体と同調していたが、冬季～春季にかけての1回のピークのみであった。

濃生地域においては本種の主要な生育期である冬季～春季に加えて夏季にも藻体が確認される現象が報告されており（堤ほか、2007）、今回も同様な現象が確認された。これらの現象と同調して表層中のシストも季節変動が生じていることが示唆された。

(¹いであ株式会社, ²株式会社 Tsudoi Company)

P15 ○加藤 亜記^{1,2}・水上 愛³・鈴木 淳⁴・野尻 幸宏⁵・酒井 一彦²：海洋酸性化による無節サンゴモ2種の成長阻害

産業革命以降、大気中の二酸化炭素（以下 CO₂）濃度の増加にともなって、海水に CO₂ が溶けて pH が下がる海洋酸性化が起きており、多くの海洋生物において、石灰化などの生物現象への影響が懸念されている。紅藻サンゴモ類は、サンゴ礁域においては、おもな造礁生物の1つであるが、海洋酸性化の影響を受けやすく、成長が阻害されることが報告されている。しかし、サンゴモ類の種レベルの影響については、ほとんど報告されていない。

そこで、南西諸島の浅海域に多産する無節サンゴモのミナミイシモとサモアイシゴロモについて、CO₂ を 300 ppm（産業革命前）、400 ppm（現在）、1000 ppm（今世紀末）の3段階の分圧に調整した海水で2ヶ月育成させ、成長量を比較した。その結果、300 と 400 ppm では、成長率に有意差は見られず、表層細胞の石灰化量にも明瞭な違いは見られなかったが、1000 ppm の酸性条件下では、ミナミイシモは、サモアイシゴロモに比べ、成長率が約3倍高いものの、2種とも400 ppm より成長率が半減し、表層細胞の石灰化量も減少した。また、月ごとの成長量を比較すると、ミナミイシモは2ヶ月目に半減したが、サモアイシゴロモはほぼ一定だった。そのため、酸性化海水の影響は、2種とも同程度であるが、成長率や環境ストレスへの耐性は種によって異なると言える。

こうした種レベルの違いが、生態系にどのような影響を及ぼすか予測するには、生育種の役割や分布構造についての知見の充実が必要である。

(¹広島大・生物圏, ²琉球大・熱生圏, ³東京大・海洋研, ⁴産業技術総合研究所, ⁵国立環境研究所)

P14 ○杉島 英樹・平中 晴朗・田端 重夫：希少海藻カサノリの室内培養2：配偶子放出と発芽体形成に及ぼす水温・塩分の影響

カサノリ *Acetabularia ryukyuensis* は、奄美諸島から沖縄県の八重山諸島にかけて分布し、準絶滅危惧種にも指定されている希少海藻である。これまで演者らは本種の保全を目的として室内培養を行っており、昨年はシストからの配偶子放出に必要な成熟期間と、シストからの配偶子放出までに要する時間について発表した。本大会ではシストからの配偶子放出と、発芽体の形成に及ぼす水温・塩分の影響について検討したため報告する。

実験に供したカサノリシストは、那覇空港近傍の干潟に生育していた成熟藻体から採取して配偶子を放出・接合させ、室内培養によって成熟させた藻体より採取した。これをろ過海水を満たした容器に約2年半保管した後、改変 f/2 培地を分注したマルチウェルプレートにて水温 15・20・25°C の3条件、塩分 10-40 の7条件で培養し、配偶子放出と発芽体形成の有無を確認した。

シストからの配偶子放出はいずれの水温においてもみられたが、水温 20°C と 25°C で多く、水温 15°C では僅かであった。塩分については 10-40 の広い範囲で配偶子放出がみられ、塩分濃度の違いによる配偶子放出率の明瞭な傾向はみられなかった。また、シストからの配偶子放出後、2日以降には発芽体の形成が観察された。その条件は水温 20°C と 25°C、塩分 15-40 の範囲であった。本報告では、カサノリの発生初期の生育特性や形態的特徴について、既報での知見も含めて整理して紹介する予定である。

(いであ株式会社)

P16 馬場 将輔：オゴノリ類6種の生育に及ぼす温度、光量、塩分の影響

オゴノリ類は干潟や岩礁域など多様な環境下に生育し、寒天原藻や食用として各地で採取されている。本研究では、新潟県産シラモ、カバノリ、オゴノリ、ツルシラモ、大分県産セイヨウオゴノリ、沖縄県産クビレオゴノリの6種の成体の生育に及ぼす温度、光量、塩分の影響を室内培養により調べた。なお、この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。

実験に用いた成体のうち、セイヨウオゴノリは天然藻体、その他の5種は果胞子から単藻培養した四分孢子世代であり、いずれも生殖器官は未形成であった。10-38°C の9温度条件での成長適温は、セイヨウオゴノリが 15-20°C、ツルシラモが 20°C、シラモ、カバノリ、オゴノリが 20-25°C、クビレオゴノリが 25°C であった。10日間の高温接触による生育上限温度は、シラモが 33°C、カバノリ、ツルシラモ、セイヨウオゴノリが 34°C、クビレオゴノリが 35°C、オゴノリが 36°C であった。40-160 μmol/m²/s の4光量条件での成長は、カバノリが 80 μmol/m²/s、オゴノリが 160 μmol/m²/s、その他の4種が 120 μmol/m²/s で、それぞれ良好であった。また、15-34°C と 8-32 psu を組合せた20条件での成長は、温度に係わらずオゴノリが 16-32 psu、その他の5種が 32 psu で良好であったほか、シラモとカバノリは 8 psu ですべて枯死した。以上の結果から、これら6種のうちオゴノリは、生育環境の変化に対して最も耐性が強いことが示唆された。

((公財) 海洋生物環境研究所)

P17 〇北山 太樹¹・山岡 容子²: 皇居の絶滅危惧淡水産紅藻 2 種の季節的消長

皇居は、都心にありながら江戸時代からの自然環境を保持し、日本国内で絶滅の危機に瀕する藻類が生育する。紅藻では、イシカワモズク *Batrachospermum atrum* (Hudson) Harvey (カワモズク目)、タンスイベニマダラ *Hildenbrandia rivularis* (Liebmann) J. Agardh (ベニマダラ目)、オージュイネラ *Audouinella* sp. (アクロケティウム目) の 3 種が記録されている (渡辺 2000)。オージュイネラ以外の 2 種は、2007 年に環境省が公表した「絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト」2007 年度版植物 II レッドリストで絶滅危惧種 (イシカワモズクが絶滅危惧 I 類 (CR+EN)、タンスイベニマダラが準絶滅危惧 (NT)) に選定され、都会では稀少な藻である (熊野ら 2007)。本調査では、この 2 種の皇居における季節的消長を明らかにするため、2011 年 5 月から 2012 年 4 月までの 1 年間、吹上御苑と道灌濠で毎月 1 回採集調査を行い、周年観察を行った。

イシカワモズクは、下道灌濠の西端で、配偶体である *Batrachospermum* 期の藻体の生育がみとめられた (2000 年に洲澤譲氏が本種を採取した中道灌濠では確認できなかった)。4 月に発生、5 月に最盛期を迎え、6 月に衰退、7 月には消失した。カワモズク類は、その生活環に配偶体や果胞子体とは形態が著しく異なる *Chantransia* 期と呼ばれる複相世代を有するが、3 月に同じ場所で *Audouinella* 様藻体の発生が観察され、本種の *Chantransia* 期のもので推定された。この *Audouinella* 様藻体は、青緑色の葉緑体を持ち不規則に分枝する糸状体に小さな単胞子嚢を多数つける、形態的には *Audouinella chalybea* (Roth) Bory に同定できるもので、渡辺 (2000) が大池で記録した赤色糸状体の *Audouinella* sp. とは異なる。下道灌濠は夏季に 20°C に達することがあるなど年間の水温変化が大きいため、配偶体が発生できる季節が限られている可能性がある。

タンスイベニマダラは、吹上御苑内の滝から観瀑亭前にいたる流水中に栄養繁殖する殻状藻体が 1 年を通し観察された。本種は汚濁のない清冽な泉中に生育することが知られる (熊野 2000) が、この滝は地下水が用いられており、冬季も 6°C を下回らないことが通年生育を可能にしていると思われる。

(¹国立科博, ²生物研究所)

P19 〇木村 竜太郎¹・Gregory N. Nishihara²: 大村湾における藻場の占有度の自空間解析

藻場は魚類や底生生物の生育および産卵所を提供する貴重な生態系である。長崎県南部の沿岸域の藻場は一般的に冬から初夏にかけて繁茂し、夏季から藻場の衰退が始まることが報告されている。同様に、大村湾南部の沿岸域でも冬から初夏にかけて藻場の繁茂が確認されているが、夏季においても藻場の繁茂が確認された例があり、大村湾では衰退時期である夏季以降にも藻場が繁茂していることが考えられる。このような大村湾藻場の特異的な生態が生じるメカニズムを解明することができれば、藻場の回復に大きく貢献でき、保全活動にも応用できると考えられる。そこで本研究は大村湾における藻場の分布調査および占有度の自空間解析を行った。大村湾の開放型支湾である津水湾と閉鎖型支湾である形上湾を調査海域として選定し、津水湾に 6 定点と形上湾に 9 定点を設けた。以上 15 定点におけるガラモ場やアマモ場の占有度の自空間解析を行い、支湾間における占有度差や占有度の季節変動を明らかにした。大村湾に生育するヤツマタモクを除く全ての対象種 (アマモ、コアマモ、ウミトラノオとヨレモク) の占有度は津水湾のほうが高かった。また、占有度の季節変動は種によって異なり、特にガラモ場は種によって全く逆の季節変動が見られた。さらに、支湾間における占有度の季節変動の違いはガラモ場では見られなかったが、アマモ場では違いが確認され、形上湾のアマモは夏季に衰退することが確認された。

(¹長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科, ²長崎大学環東シナ海環境資源研究センター)

P18 〇田中 幸記¹・目崎 拓真¹・田井野 清也²・平岡 雅規³: 高知県における熱帯性・温帯性ホンダワラ類の分布様式と造礁サンゴ類との関係

現在、海水温が上昇傾向にある高知県沿岸では、温帯種のカジメやホンダワラ類が衰退する一方で、熱帯種のホンダワラ類が大きく分布を拡大している。さらに、暖海を好むミドリイシ類などの造礁サンゴ類の生育状況にも、出現種数、生育量ともに増加している傾向が見られる。大型海藻類と造礁サンゴ類は、同水深帯に生育・生息しており、両者は競争関係にあると考えられるが、その研究例は乏しい。そこで、海藻とサンゴの関係を明らかにする一連の研究を開始し、今回は藻場と造礁サンゴ類の両者の分布様式を調査した。

藻場の繁茂期を選び、熱帯種のフタエモクが優占する「竜串」では 6 月に、温帯種のヒラネジモクとトゲモクが優占する「興津」では 1 月に、ライントランセクト法による調査を行った。その結果、竜串では 32 種、興津では 12 種の造礁サンゴ類が確認され、サンゴの種組成に違いが見られた。また、サンゴ類の被度は、熱帯種藻場の竜串で平均 14.9% と高く、温帯種藻場の興津では平均 1.5% と低かった。さらに、垂直分布のパターンは、竜串ではフタエモクが浅所に藻場を形成し、深所にクシハダミドリイシ優占のサンゴ群落分布したのに対し、興津では浅所にヒラネジモク、深所ではトゲモクが優占し、サンゴ群落はまばらに分布していた。また、熱帯種藻場の竜串では、コブクロモクとクシハダミドリイシが同水深帯に混生しており、今後、この両者を競争種とみなして加入および生育阻害についての研究を予定している。

(¹(財)黒潮生物研究所, ²高知県水試, ³高知大・総研セ)

P20 〇村瀬 昇¹・野田 幹雄¹・阿部 真比古¹・吉村 拓²・八谷光介²・清本 節夫²・樽谷 賢治³・吉田 吾郎³: 長崎県沿岸のキレバモク群落における現存量法による生産量の推定

近年、長崎県沿岸では、温帯性ホンダワラ類が衰退し、キレバモクなどの暖海性ホンダワラ類の分布拡大が報告されている。このような暖海性海藻の藻場の新しい分布域での機能を評価するため、本研究ではキレバモク群落を対象に、生長の月別変化を明らかにし、現存量法により純生産量を推定した。

2011 年 2 ~ 7 月に長崎県長崎市田熊地先の水深 4 ~ 10 m の群落内に 50 cm 方形枠を設置し、キレバモクを採集した。採集した藻体の全長と重量を測定し、藻体を 10 cm 間隔の層別に刈り取り、乾重量を測定し、生産構造図を作成した。この生産構造図の月別変化から枯死脱落量を求め、純生産量を推定した。

キレバモクは、2 月に目視で確認でき、4 月以降伸長し、全長と乾重量が 5 月に最大に達した。7 月には幼胚が放出し、成熟盛期と考えられた。本種群落の純生産量は約 0.25 kg d.w. m⁻² と推定され、他の温帯性ホンダワラ類の年間純生産量の 1/4 以下と低い値であった。しかし、本研究で推定した純生産量は、5 月の最大現存量 (0.23kg d.w. m⁻²) の約 1.1 倍で、他のホンダワラ類とほぼ同様の値であった。このことから本種群落の年間純生産量は最大現存量から推定できることが示唆された。また、本研究でのキレバモク群落の生産力は、藻体が急激に伸長・肥大する 4 ~ 5 月に約 5g d.w. m⁻² day⁻¹ の最大となり、既往のノコギリモク群落に近い値を示した。

(¹水産大学校, ²西海水研, ³瀬戸内水研)

P21 ○酒井 真梨子・田中次郎：褐藻イシゲとイロロの季節消長

褐藻イシゲ *Ishige okamurae* とイロロ *Ishige foliacea* は、日本沿岸の温暖海域の潮間帯に混生することが多い。先行研究における室内培養の結果、イシゲは同形世代交代、イロロは異形世代交代を行なうことが明らかになっているが、生殖に伴う個体数変化などの季節消長に関する調査は、ほとんどなされていない。また、天然での生殖器官形成に関する報告では、研究者により観察時期や地域が異なるので、季節ごとに形成される生殖器官の種類を明らかにするためには、採集地を特定して継続調査する必要がある。そこで本研究では、神奈川県葉山町芝崎海岸で、イシゲとイロロの季節消長を調査し、形成される生殖器官の種類とその時期を明確にすることを目的とした。

調査は、2011年6月から2012年5月の毎月1回行った。イシゲとイロロは、体長約7mmになると二分枝し始め、両種の区別がつく。そこで、7mm以上の個体数と被度を8定点において計測し、生育状況の参考として写真を撮影した。また毎月10個体ずつ採集し、藻体の切片を観察して生殖器官の有無とその種類を記録した。

イシゲは、6月に最少の19個体/10cm²、10月に最多の67個体/10cm²となった。単子嚢は3～12月まで観察されたが、10～11月に最も発達し、11月に遊走子の放出が観察された。複子嚢は7～8月に観察され、遊走子が放出された。イロロは、9月に最少の5個体/10cm²、3月に最多の34個体/10cm²となり、単子嚢は2～8月に観察された。芝崎海岸では、イシゲは単子嚢と複子嚢、イロロは単子嚢によって生殖を行っている可能性があり、イシゲはイロロよりも数ヶ月遅れて個体数の増減を繰り返すと考えられる。(東京海洋大・院・藻類)

P23 ○小林 美樹・藤田 大介：本州中部太平洋岸漸深帯上部における紅藻体色の季節変化

紅藻は光合成補助色素フィコエリスリンを持ち紅色を呈するが、マクサやミリンでは海水中の硝酸態窒素濃度(DIN)が不足すると顕著に黄化する。著者らは先の山形県鶴岡市地先の季節毎調査で、黄化の時期や程度、部位が種毎に異なることを示した。2011年4月～2012年3月に、本州中部太平洋岸2地点(静岡県沼津市平沢と千葉県館山市沖ノ島)の漸深帯上部に産する紅藻の体色とDINの季節変化を調べた。沼津市平沢では毎月3種(7～12月)ないし14種(4～5月)、合計24種の紅藻を観察した。浅所(水深3m以浅、海水浴場護岸)では黄化種の割合が顕著な季節変化を示したが、深所(水深10m以深の砂礫底)では黄化が認められなかった。3～6月に浅所で黄化種の割合が高くなり、4月を除きDINも低かった(1.91～2.34 μmol/L)。栄養塩濃度が高かった7月と10月には紅藻種数が少なく、完全に黄化した藻体はなかったが、4月と2月にはDINが高かったにも関わらず黄化が確認された。館山市沖ノ島では毎月3種(11月)ないし22種(6月)、合計41種の紅藻を観察した。結果、調査水深帯(水深0～6m)全体で黄化が認められ、3～7月(5月を除く)に黄化種の割合が高く、DINは低かった(1.19～1.78 μmol/L)。DINが高かった10～2月には黄化種の割合は減ったが、12～1月にも黄化が確認された。以上、黄化は初夏以外にも起きることが判明し、海中では栄養塩濃度だけでなく、光など他の要因の影響を受けることが示唆された。(東京海洋大学・応用藻類)

P22 ○岩永 洋志登¹・岩橋 浩輔¹・山本 広美²：沖縄島北部本部半島における海藻モニタリング

海藻・海草類は、造礁サンゴ類と同様にサンゴ礁生態系を支える重要生物群であるにもかかわらず、サンゴ礁海域の海藻相に関する調査研究は一部の海域で行われているのみである。

海洋博研究センターでは、海洋博覧会記念公園地先における海藻・海草類の構成種や被度の経時的変化を明らかにすることを目的とし、2007年から調査を開始した。2012年より調査範囲を広げ、本部半島周辺海域の海藻・海草相を明らかにする調査に着手した。

2012年1月の調査では、本部半島北側沿岸の礁池、海草藻場及びその周辺、マングローブ域という特徴的な環境に12の方形枠(2m×2m)を設け、種数と被度を記録した。

海草藻場では、オゴノリ類、イバラノリ類などカラギーナン原藻の生育が目立った。特にカタオゴノリにおいてはモサオゴノリ様の藻体も確認され、ウミジグサ属海草を覆うように生育していた。カタオゴノリとモサオゴノリの境界も曖昧なことから系統解析を含めた詳細な検討が必要である。

マングローブ植物の幹上には、アヤギヌ類3種が確認されたほか、河口部の泥上ではオゴノリが生育していた。沖縄県内ではオゴノリの分布は非常に限られており、本州産との比較も含め羽地内海産の株については検討が必要である。

上記の海藻調査で得られたデータを活用し、児童生徒の利用を意識した海藻リーフレットを作成した。今後とも調査研究を通して生育環境の保全や、環境教育につながる積極的な活動を展開したい。

(¹ (株) 沖縄環境分析センター、² (財) 海洋博研究センター)

P24 ○金原 昂平¹・米谷 雅俊¹・芹澤 (松山) 和世・芹澤 如比古¹：駿河湾西岸、大崩近傍と地頭方地先における海藻相とその環境に関する既往資料解析

砂浜海岸が多い駿河湾西岸にあって中部に位置する大崩周辺と南部の地頭方地先には磯浜海岸が存在し、多様な海藻類が生育している。過去の知見より両地では海藻相が異なることが知られているが、海藻相の違いは環境の違い、特に水温と気温の違いに起因するものと考えられる。そこで本研究では既往資料を用いて両地の海藻相とその近接率(両地の共通種数/両地の総出現種数)、海藻相の指標であるC/P値とR/P値、さらに環境要因として水温と気温の長期的変動について解析を行った。なお、大崩と地頭方の水温は小川港と地頭方港で、気温は静岡地方気象台と御前崎測候所で測定された1971年1月～2010年12月までの月平均値を便宜的に用いた。

その結果、大崩周辺では緑藻18種、褐藻31種、紅藻87種の計136種、地頭方では緑藻18種、褐藻40種、紅藻89種の計147種の生育が確認された。大島(1957)と澤田(1991, 2000, 2008)のC/P値・R/P値は地頭方で概ね低い値を示し、近接率はいずれも50%未満であった。地頭方の40年間の平均水温と気温はそれぞれ1.1度と0.2度大崩より低く、年平均水温は地頭方で長期的にわずかに下降傾向が、大崩で上昇傾向が認められ、年平均気温は両地とも長期的に上昇傾向を示した。以上より地頭方は大崩よりも南に位置するものの、海藻相は大崩よりも寒海的であり、実際に水温・気温は大崩より低く、水温は長期的に上昇していないことが明らかとなった。

(¹ 山梨大・教育)

P25 ◯嶋山 和昭¹・村瀬 昇¹・野田 幹雄¹・阿部 真比古¹・樽谷 賢治²・吉田 吾郎²・吉村 拓³・八谷 光介³・清本 節夫³：山口県馬島沿岸におけるクロメ群落の光合成に基づく生産力推定

大型褐藻類で構成されている藻場は、沿岸域の有用魚介類の生育場に加え、一次生産に大きく貢献している。この藻場の一次生産力を定量的に評価するために、本研究では瀬戸内海で優占的に藻場を構成する褐藻クロメ (*Ecklonia kurome*) 群落を対象に、陸上植物で用いられる群落光合成理論を参考にして生産力の推定を試みた。

クロメ葉状部は、2010年4月から2012年3月まで山口県田布施町馬島沿岸の3~5mの群落内から毎月採取した。葉状部の光合成と呼吸は、プロダクトメーターを用い、光量200, 100, 50, 25, 12.5および0 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の順に変化させ、採取時の水温で測定した。また、採取時には水深別に光量を測定し、海水の消散係数 (kw) を求めた。

kwを年平均の0.20とし、10月における光合成活性と群落内光環境からクロメ群落の生産力を推定した。水深4, 8および12mのクロメ群落では、純生産量 (Pn) はそれぞれ8.38 $\text{gDW m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (葉面積指数 LAI : 5.6), 3.11 $\text{gDW m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (LAI : 2.8) および0.66 $\text{gDW m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (LAI : 1.3) と深所の群落ほど Pn と LAI が低下した。今後、実測値との比較が必要であるが、葉状部の光合成-光関係と群落に到達する光環境から、クロメ群落の生産力を推定することができた。

(¹水産大学校, ²瀬戸内水研, ³西海水研)

P27 ◯渡邊 裕基¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹：日本産ワカメ分布南限個体群の生理生態と生育環境

ワカメは北海道から九州にかけて広く分布する有用褐藻である。日本における自然分布の南限は鹿児島県だが、環境変動等で海水温が長期的に変化した場合、分布南限に位置する鹿児島湾の群落は衰退する可能性が懸念される。そこで、本研究では自然分布の南限と生育環境を把握するとともに、南限個体群の光・温度特性を明らかにすることを目的とした。

分布調査は2011年5月20日、2012年4月9日に指宿市山川沿岸で行い、自然分布の南限を確認した。調査期間中の水温は近傍の鹿児島県水産技術開発センター沖(水深3m)の観測データを用い、水中光量は2011年6月、9月、2012年4月に測定した。光・温度特性は酸素電極 (YSI BOD5905) とパルス変調クロロフィル蛍光測定器 (Imaging-PAM) を用い、純光合成速度と呼吸速度、光化学系IIの電子伝達速度 (rETR) を測定した。配偶体については10-32°Cの間の7条件で13日間培養 (12L12D, PESI) し、配偶体の細胞数を計測した。その結果、純光合成速度は24°Cで最大となり、28°C以上では低下したが、呼吸速度は高温ほど高くなった。光合成・光曲線では補償点 I_c は21.8 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、光飽和点 I_k は116.8 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ となった。rETRは高温ほど増加し、28°Cで最大となった後、34°C以上で急激に低下した。一方、配偶体の細胞数は20°Cで最も増加したが、28°C以上では枯死する個体が多くみられた。なお、調査期間中の水温は最高29°C台(8月)から最低12°C台(2月)の間で推移し、光量の消散係数は沿岸部で0.21、沖合で0.13だった。

南限群落の胞子体期の光・温度環境は概ね適した環境にあると考えられたが、配偶体期である夏期の海水温は約28°C以上に達するため、夏期の高水温が配偶体の生残に影響を与える可能性が示唆された。

(¹鹿大・水, ²長大・海洋セ)

P26 ◯倉堀 宇弘¹・Gregory N. Nishihara²・寺田 竜太¹：鹿児島湾産コナフキモクの生理生態

【目的】温帯性、亜熱帯性海藻の分布推移帯である九州南部では、温帯性種の群落衰退や、亜熱帯性種の増加など、植生の変化が示唆されている。本研究では、鹿児島湾各地のガラモ場で広く見られるコナフキモクを対象に、季節消長と光合成特性を明らかにすることを目的とした。

【方法】調査は鹿児島県指宿市山川で2011年6, 7, 8, 10月、2012年2, 4月に行い、体サイズや成熟の季節変化を調べるために大型個体を5個体採集し、全長、湿重量、成熟状況を調べた。光合成特性の測定は、酸素電極 (YSI 5905) とパルス変調クロロフィル蛍光測定器 (Imaging-PAM) を用いて2011年6月に測定した。酸素電極では純光合成速度を8-36°Cの条件で測定し、パルス変調クロロフィル蛍光測定法では光化学系IIの電子伝達速度 (rETR) を8-36°Cの条件で測定した。調査期間中の水温は近傍の鹿児島県水産技術開発センター沖(水深3m)の観測データを用い、水中光量は2011年6月、9月、2012年4月に測定した。

【結果】調査期間中の水温は最高29°C台(8月)から最低12°C台(2月)の間で推移し、光量の消散係数は沿岸部で0.21、沖合で0.13だった。藻体は2011年7月に最大(全長118.9 cm, 湿重量401.2 g)となり、生殖器床を形成した。藻体は成熟後にほぼ枯死流失し、群落は10月までに消失した。2012年の2月には新規加入個体が伸長しており、4月には全長22.2 cm, 湿重量11.9 gとなった。純光合成速度は24°Cで最大に達し、28°C以上は著しく低下したが、呼吸速度は高温ほど高くなった。一方、rETRは30°Cで最大に達し、それ以上の水温条件で急速に低下した。

(¹鹿大・水, ²長大・海洋セ)

P28 ◯藤本 みどり・新田 光司・寺田 竜太：鹿児島県における淡水紅藻オキチモズクの分布と生態、光合成特性

オキチモズク *Nemalionopsis tortuosa* は四国、九州等に分布する淡水産紅藻であり、環境省レッドリストでは絶滅危惧I類 (CR+EN) に記載されている。本種については培養や生活史、生殖器官等の報告はあるが、生態や光合成等の知見は十分でない。本研究では、鹿児島県における分布状況を把握すると共に、季節変化や光合成活性を明らかにすることを目的とした。

分布調査は、目撃情報に基づいて2008年から2012年にかけて断続的に実施した。生態調査は南九州市川辺町勝目で2008年4月から2009年1月に行い、全生育株数と密度、採集個体の形態、成熟状況、体長、湿重量を毎月調査した。光合成活性の測定には酸素電極 (YSI BOD5905) を用い、2011年5月と7月に勝目で採取した藻体を用いて光合成・温度曲線と光合成・光曲線を求めた。

本種は鹿児島県本土(南九州市、垂水市、鹿屋市、曾於市)各地で見られた他、屋久島沖に位置する口永良部島、奄美大島中部で見られた。藻体は1月から10月にかけて見られたが、密度や体サイズは4月以降に増加し、6月に最大となった後、減少した。光合成・温度曲線は16°Cで最高値を示したが、8~28°Cで高い値を示し、生育期間の水温(9~25°C)と概ね一致した。本種は側溝の壁面や街路樹の木陰のような場所に多く見られたが、光合成・光曲線の補償点は9.9 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、飽和光量は17.7 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ となり、低光量の環境に適応していることが示唆された。

(鹿大・水)

P29 本多 正樹：佐渡産ワカメの光量・温度-光合成生産モデル

ワカメの光合成特性は、これまでに齋藤(1958), Yokohama(1973), 畑・横浜(1976), 松山(1983)によって調べられた。我が国のワカメは、遺伝子解析から1)北日本タイプ(北海道～東北地方太平洋沿岸), 2)本州太平洋岸タイプ(房総半島～九州太平洋沿岸), 3)日本海タイプ(日本海沿岸)に区別され(Uwai et al. 2006), このタイプ別分布域から、齋藤(1958), Yokohama(1973)は本州太平洋岸タイプ, 畑・横浜(1976), 松山(1983)は北日本タイプのワカメが対象であり、日本海タイプワカメの知見がないと考えられた。

本研究では、まず、佐渡で採集したワカメの光量・温度-光合成特性を明らかにした。光合成速度が最大となる光量は約 $220 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$, Ik 値(光量-光合成速度曲線の立ち上がり勾配の延長が光飽和時の光合成速度に達する光量)は $56 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ と計算され、既往知見に比べて低光量で光飽和に達する特徴が見られた。また、 $6 \sim 18^\circ\text{C}$ の範囲で、 1°C 昇温により光合成速度が $7 \sim 12\%$ 増大する特徴が見られた。次に、得られた光量・温度-光合成速度関係を基に光合成生産モデルを構築した。このモデルに、馬場ら(2006)の佐渡産ワカメ成長試験の光量・温度データを入力して、成長量を計算し、成長試験の測定結果と比較した。計算結果と測定結果は概ね合っており、本モデルにより佐渡産ワカメの成長を再現できたと考えられた。

(電中研)

P31 山下 昂・桑野 和可：連続培養系におけるアラムの栄養塩吸収速度の測定

外海に接した海域に生育するアラムは、栄養塩濃度が低くても効率よく吸収できる能力を持つと考えられる。本研究では、こうしたアラムの能力を評価するため、連続培養系におけるアラムの栄養塩吸収速度の測定法について検討した。

配偶体から発生させた5個体の胞子体を2Lのフラスコに入れ、海水にN, P, Feを添加した培養液を2L/dayの速度で加えた。1週間ごとに各個体を写真撮影し、葉状部の面積を測定した。また、排液中の硝酸態窒素濃度を銅-カドミウム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光度法によって、リン酸濃度をモリブデン青法によって測定した。

硝酸態窒素については、海洋観測で一般的に使われる方法では、還元率が低くなり、培養液中の濃度を正確に測定することはできなかった。特に、リン酸イオンが硝酸態窒素の還元を阻害した。pHを安定させるため、試料水に飽和塩化アンモニウム緩衝溶液を添加した結果、リン酸イオン存在下でも95%以上の高い還元率で測定できるようになった。リン酸イオンの測定では、特に問題は生じなかった。排液中の硝酸態窒素とリン酸イオン濃度を測定した結果、培養開始時には添加量とほぼ等しい濃度が検出されたが、培養2日目には野外の海水と同程度まで低下した。さらに培養期間が長くなると、どちらもほとんど検出されなくなり、添加したN, Pのほとんどがアラムによって吸収されていることが示唆された。

(長崎大・院・水産・環境科学総合)

P30 本多 正樹：粘土鉱物スメクタイトの懸濁水中で培養したワカメの成長と光合成活性

海中の懸濁物質が光合成活性に悪影響を与えるとの報告がある。本研究では、我が国土壤中の代表的粘土鉱物スメクタイトを懸濁させた海水中および濾過海水中でワカメを培養し、成長と光合成活性に懸濁が影響を与えるか調べた。

成長への影響： 懸濁濃度を0(濾過海水), 50, 100, 200 mg L^{-1} に調整したポリカーボネート水槽(水量100L, 2ないし3日に1回50Lを換水)でワカメ(12ないし15個体)を培養し、3ないし4週間後まで週に1回、リーフマーキング法により成長量を調べた。その結果、いずれの懸濁濃度の海水中で培養したワカメの成長量も、濾過海水中で培養したワカメの成長量と有意な差は認められなかった。

光合成活性への影響： ワカメ9個体から葉片を2枚ずつ隣合せて切り出し、各葉片の光飽和時の光合成速度をプロダクトメーターで測定した(0日の光合成速度と呼ぶ)。測定の後、同じ個体から切り出した対となる葉片の一方を濾過海水中、もう一方を懸濁水中(50, 100, 200 mg L^{-1})で9日後まで培養し、培養を始めてから1, 3, 5, 7, 9日後に、各葉片を培養容器(2Lフラスコ)から取り出し光合成速度を再度測定した。光合成速度は個体による違いが大きいため、各葉片の光合成速度比すなわち「培養n日後の光合成速度/0日の光合成速度」(n=1, 3, 5, 7, 9)の経時変化から光合成活性の変化を解析した。その結果、懸濁水中で培養した葉片と濾過海水中で培養した葉片の光合成活性の変化に有意な差は認められなかった。

(電中研)

P32 李 政鎬¹・張 旭¹・高 卿棟¹・尹 淳起¹・申 玟受¹・曹 主鉉²・白 香蘭^{1,3}・丁 昶泰³・魏 聖二³・菊地 則雄⁴・桑野 和可⁵・申 宗岩¹：韓国長興ノリ養殖場の環境、成長及び成分含量

韓国全南長興郡では2008年から酸処理剤を使わない無酸ノリを生産している。本研究は無酸ノリ生産以前との比較をも含めてこの地域に適したノリの品種を作ることが目的である。それでまず、2011年1月から12月まで長興郡管内4ヶ所(新東, 牛山, 新上, 翁岩)のノリ養殖場の環境、ノリの成長及び成分含量を測定した。海水の水温は $5.1 \sim 26.9^\circ\text{C}$, 塩分濃度は30.73–34.56 psu, pHは7.87–8.65, DOは5.65–10.80 mg/L , CODは0.13–3.15 mg/L , DINは0.027–0.406 mg/L , $\text{PO}_4\text{-P}$ は0.004–0.133 mg/L , 低質のCODは3.54–16.34 mg/gO_2 , ILは4.13–6.56%, AVSは0.004–0.0092 mg/gS であった。葉長は $9.08 \pm 3.85 \sim 10.75 \pm 8.69 \text{ cm}$, 葉幅は $3.00 \pm 2.14 \sim 5.15 \pm 3.21 \text{ cm}$, 葉長幅比は $1.98 \pm 1.18 \sim 3.03 \pm 1.73$ であった。葉体の粗蛋白質は18.63–39.65%, 炭水化物は36.71–51.40%, 脂質は0.54–3.61%, 灰分は15.05–25.51%で、時期と地域によって異なっていた。この研究は2014年まで続く予定である。(¹全南大学校, ²全南海洋水産科学院, ³全羅南道長興郡庁, ⁴千葉県立中央博物館分館海の博物館, ⁵長崎大学)

P33 尹 榮聲¹・崔 成劑²・全 永浩²・申 玗受³・尹 淳起³・曹 主鉉²・姜 聲弼²・申 宗岩³：韓国高興養殖場におけるワカメの形質解析

韓国高興海域に適したワカメの品種改良を行うための基礎研究として、ワカメの3地方品種の形質を解析した。高興郡明川と鷄島養殖場で日本の釜石、韓国の機張及び明川産ワカメの養殖を2003年1月から3月までに行い、毎月水温、塩分濃度、アンモニア窒素、亜硝酸窒素、硝酸窒素、リン酸塩及び葉長と葉重を測った。これらを用いて成長のパターン、形質間の相関関係、品種と環境との交互作用、主成分分析を行った。明川と鷄島養殖場における変量のうちそれぞれ82%と76%が第1主成分で説明できることがわかった。経済形質から見れば、品種としては釜石産が良く、また養殖場としては鷄島の方が良かった。

(¹湖南地方統計庁麗水事務所, ²全南海洋水産科学院, ³全南大学校)

P34 白 香蘭¹⁵・姜 聲弼²・梁 謹培¹・金 國鎮¹・崔 宰榮¹・桑 野 和可³・菊地 則雄⁴・申 宗岩⁵：韓国におけるカブサアオノリ養殖場の環境と生体成分の含量

韓国におけるカブサアオノリの養殖は長興郡で1990年代から行われて来たが、最近その需要が急増して他地域でも養殖するようになった。本研究では2006年11月から2007年3月までに全南長興郡、莞道郡、康津郡の養殖場の環境と生体成分の含量を測定した。海水の水温は8.23–20.20°C、塩分濃度は30.50–31.88 psu、pHは7.98–8.13、SSは20.41–46.90 mg/L、DOは8.00–10.15 mg/L、CODは0.24–1.92 mg/L、DINは0.088–0.209 mg/L、DIPは0.014–0.036 mg/L、Chl.aは0.02–2.39 µg/Lであった。低質の含水率は28.25–45.64%、CODは6.89–21.01 mg/gO₂、ILは3.73–5.68%、AVSは0.0005–0.0554 mg/gSであった。葉体の水分は1.88–3.53%、粗蛋白質は22.32–27.43%、脂質は0.9–2.7%、炭水化物は32.98–41.24%、灰分は30.24–36.26%であった。その他ミネラル、アミノ酸、香气成分の含量を測った。この研究はまだ続く予定であり、地域間、時期別の養殖環境と葉体形質の相関関係を探って行きたい。

(¹全羅南道長興郡庁, ²全南海洋水産科学院, ³長崎大学, ⁴千葉県立中央博物館分館海の博物館, ⁵全南大学校)

P35 朴 龍彬¹・任 昶勇¹・崔 成劑¹・姜 聲弼¹・曹 暎鉉¹・申 宗岩²：中国産コンブの移植実験

コンブは食材及び機能性素材として様々な形態で利用されているが、最近アワビ養殖の急増で餌としてのコンブが必要になってきた。しかし、養殖コンブの生産は7月に終わるので、ワカメが生産される12月までにはアワビの餌が足りない状況になる。本研究では、このような問題を解消するために、高水温に耐える中国産コンブの移植実験を行った。中国福建省で養殖されている連衆1号を2011年11月に韓国全羅南道莞島郡のコンブ養殖場に移植した。対照区として韓国産のコンブを用いた。2012年1月から4月まで水温、塩分及びコンブの全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚を測定した。その結果、移植種の1月の全長は134.47±22.34 cm、葉長は129±22.16 cm、莖長は5.02±1.31 cm、葉幅は21.12±2.92 cm、葉厚は0.15±0.04 mmであった。2月の全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚はそれぞれ212.78±18.11 cm, 199.52±13.66 cm, 13.26±13.87 cm, 27.83±5.48 cm, 1.13±0.29 mmであった。3月の全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚は299.68±56.11 cm, 291.65±56.64 cm, 8.03±4.58 cm, 38.79±2.98 cm, 2.00±0.88 mmであった。4月の全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚は387.00±75.10 cm, 380.00±67.48 cm, 12.85±5.46 cm, 40.73±15.91 cm, 2.38±0.44 mmであった。対照種の1月の全長は113.10±24.13 cm、葉長は108.94±23.76 cm、莖長は4.16±0.68 cm、葉幅は10.74±2.19 cm、葉厚は0.14±0.03 mmであった。2月の全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚はそれぞれ183.43±31.32 cm, 177.13±30.89 cm, 6.30±1.06 cm, 12.93±2.81 cm, 0.76±0.16 mmであった。3月の全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚は370.46±70.89 cm, 364.13±71.64 cm, 6.33±5.09 cm, 25.91±2.25 cm, 1.49±0.31 mmであった。4月の全長、葉長、莖長、葉幅、葉厚は366.25±23.31 cm, 360.75±23.34 cm, 5.50±2.25 cm, 27.88±1.29 cm, 1.73±0.19 mmであった。実験期間中の水温は9.17–14.9°C、塩分は33.5–35.2 psuだった。

(¹全南海洋水産科学院海藻センター, ²全南大学校)

P36 菊地 則雄¹・藤吉 栄次²・玉城 泉也²・二羽 恭介³・小林 正裕²・寺田 竜太⁴・吉田 忠生⁵：絶滅危惧種紅藻アサクサノリの生育地

環境省により絶滅危惧I類と判定されている紅藻アサクサノリの生育地は、1998年の報告では全国で4カ所のみが知られていた。演者らは1998年以降、日本各地でアサクサノリの生育地を探索してきた。ここでは、2012年3月までの調査で明らかになったアサクサノリの生育地とその環境の特徴及び生育状況についてまとめ、紹介する。形態観察とDNA解析による同定の結果、アサクサノリは東北から九州までの32地点で生育が確認された。生育地は、ほとんどが河口付近に形成される干潟もしくは陸水の流れ込む潟湖に形成される干潟であり、主に種子植物のヨシの茎の根元付近、カキの殻、流木の枝先、杭、釣り糸などのナイロン繊維、針金、石や岩などに付着し、まれに他の海藻やコンクリート護岸に付着している場所もあった。よく成長した葉状体の見られる時期は、概ね1–3月、特に2–3月であり、調査時(干潮時)の周囲の水温は6–18°C、塩分は4–27 psuであった。各生育地での生育範囲は広くても数百m程度の範囲内である場合が多く、周囲に同様の環境と思われる場所が広がっていても、生育範囲は限定されている場合が多かった。調査時に確認された生育量は年による変動が大きい場合があり、気温・水温の影響や、適当な付着基質の有無等が変動要因と考えられた。

(¹千葉海の博物館, ²西海区水研, ³兵庫水技セ, ⁴鹿児島大・水産, ⁵福岡県太宰府市)

P37 ○比嘉 敦¹・坂山 英俊²・加藤 将²・香村 眞徳³・熊野 茂⁴：
沖繩本島における車軸藻類と淡水産大型紅藻類の産地報告

車軸藻類および淡水産大型紅藻類は湖、池、河川、湧水地、水田などに生育し、その生育に人間活動の影響がおよぶこともしばしばある。平成19年に公表された環境省版レッドリストには、車軸藻類62分類群（絶滅種を含む）、淡水産大型紅藻類35種が掲載されている。これらのうち、これまでに沖繩県内から車軸藻類12分類群、淡水産大型紅藻類14種が記録されている。しかし、その分布の現況は十分にわかっていないために人知れず消滅する産地もある。このことから、沖繩県内の車軸藻類と淡水産大型紅藻類の生育分布を明らかにすることを目指して調査を行っており、これまでに確認できた車軸藻類と淡水産大型紅藻類の生育地を報告する。車軸藻類では、国頭村奥からオオシャジクモ、東村平良からイトシャジクモ類とシャジクモ、名護市田井等からクサシャジクモ類、宜野座村漢那からクサシャジクモ類とシャジクモ、恩納村谷茶からシャジクモ、沖繩市池原からフタマタフラスコモ類が確認できた。一方で、恩納村谷茶のジュズフサフラスコモの産地が造成工事により消滅したことを確認した。淡水産大型紅藻類では、シマチスジノリの新産地としてうるま市宮城島タチチガー、オキチモズク・アオカワモズク・チャイロカワモズクの新産地として名護市汀間川を加えることができた。

(¹ (株) 沖繩環境分析センター, ² 神戸大・院・理・生物, ³ 沖繩県宜野湾市在住, ⁴ 兵庫県神戸市垂水区在住)

P39 ○河地 正伸¹・笠井 文絵¹・川井 浩史²・羽生田 岳昭²・山岸 隆博²・井上 勲³・石田 健一郎³・中山 剛³・渡邊 信³・小亀 一弘⁴：ナショナルバイオリソースにおける多様な藻類リソースの収集・保存・提供

藻類は、「酸素発生型の光合成」という特性のみでくくられた生物群であり、様々な非光合成生物との類縁性も示されている。地球上の生物の多様性や系統進化を考える上で重要であり、様々な生命現象の理解に欠くことのできない生物群である。文科省ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)におけるこれまでの活動の中で、国内藻類リソースの集約と保存・提供体制の整備、保存株の高品質化等の整備が行われてきた。その結果、国内の主要な藻類リソースのうち、微細藻類は国立環境研究所に、大型海藻は分担機関の神戸大学に集約され、総計46綱442属880種2,664株に達する多様な保存株の保存と提供を行う体制が整備された。また2011年度から継代培養保存株のバックアップ体制が北海道大学に整備された。

2012年度から、第3期NBRPが始まるにあたり、ライフサイエンスの基盤的研究を推進するに資する世界最高水準の藻類リソースを整備することを目指して、これまでの活動を維持・発展させるとともに、モデル生物等の重要な藻類リソースの拡充と高品質化、そしてゲノム情報等の付加情報を整備する体制の構築等を計画している。これまでのNBRP藻類の活動、そして多様な藻類リソースの収集・保存・提供のための今後の取り組みについて紹介する。

(¹ 国立環境研究所, ² 神戸大・内海域セ, ³ 筑波大・生命環境, ⁴ 北大・院・理)

P38 ○大西 舞¹・平中 晴朗²・田端 重夫²・内村 真之²・畷田 智¹：
準絶滅危惧種緑藻カサノリ *Acetabularia ryukyuensis* の保全に向けて

カサノリは沖繩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、一般的に冬に繁茂し、夏には生育が確認されない。しかし沖繩県玻名城では1年中カサノリが生育している。

本研究では、玻名城において1年中カサノリが生育する理由として考えられた①夏と冬に特異的に出現する季節的個体群の存在、②玻名城のカサノリが他地域のカサノリに比べ特異的である、という2点について調査することにした。2009年5月から調査を開始し、玻名城を中心に沖繩本島各地、石垣島、奄美大島、西表島などで採集を行った。これらのサンプルを用いて、発芽やカサノリ崩壊と季節的な関連性を明らかにするための生育段階調査や、季節的個体群や玻名城得の個体群の存在を明らかにするための葉緑体コード *rbcL* 遺伝子および核コード *EF1α* 遺伝子を用いた遺伝構造解析を行った。

その結果、玻名城で採集された全ての月に幼体やカサノリ崩壊個体の存在が確認された。また玻名城では5つのハプロタイプが確認されたが、AMOVA解析の結果、季節的個体群間での有意な差はみられなかった。他地域を含めると7つのハプロタイプが確認されたが、AMOVA解析の結果、玻名城と他地域と間に有意な差はみられなかった。

このことから、玻名城には発芽やカサノリ崩壊には季節的な関連性はなく、遺伝的にも季節的個体群や玻名城特異的個体群は認められなかった。このことから、玻名城にみられるカサノリの周年多産は玻名城の生育環境が要因であると考えられた。

(¹ お茶大・院・生命科学, ² いであ株式会社)

P40 ○寺田 竜太¹・川井 浩史²・田中 次郎³・倉島 彰⁴・坂西 芳彦⁵・村瀬 昇⁶・吉田 吾郎⁷・横井 謙一⁸・中川 雅博⁸・佐々木 美貴⁸：環境省モニタリングサイト1000沿岸域調査における藻場のモニタリング2011年の成果

モニタリングサイト1000は、森林やサンゴ礁など様々なタイプの生態系について多くの調査地点で継続して調査をおこない、生態系の指標となる生物種の個体数の変化等のデータを収集していく事業である。藻場調査はサイトの選定や調査法の検討を経て、2008年から開始した。調査は毎年実施し、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(2m四方)を複数設置し、生育種と被度を記録している。モニタリングは宮城県志津川、静岡県下田と鹿児島県長島、兵庫県淡路島、兵庫県竹野の5サイトで実施すると共に、北海道室蘭にサイトを新たに設置した。2011年は5年ごとの重点調査年にあたり、単位面積あたりの生物量の測定と標本作成も併せて実施した。

3月11日の東日本大震災で津波が直撃した志津川サイトの調査(6月)では、茎状部が欠損したアラメ個体や優占種の被度低下、地盤沈下などが見られたが、種構成自体は例年と同様だった。淡路島のサイトはカジメとヤナギモクが主要構成種だが、4年間のモニタリングではカジメの被度が増加する傾向にあった。また、下田はアラメとカジメ、長島はアントクメ、竹野ではクロメとホンダワラ科各種の藻場が見られた。サイトを設置した室蘭では、マコンブ中心のコンブ群落を確認した。なお、調査はのべ51名の調査員、協力者によって実施された。

(¹ 鹿大・水, ² 神戸大・内海域セ, ³ 海洋大・海洋科学, ⁴ 三重大・院・生資, ⁵ 日本海水研, ⁶ 水大校, ⁷ 瀬戸水研, ⁸ 日本国際湿地保全連合)

P41 藤田 大介¹・渡辺 信次²・鈴木 忠一郎³: 女川町指し浜沿岸における東日本大震災津波後の漸深帯海藻植生の変化

女川湾では、湾口部や湾奥漁港内を除き、沿岸の藻場が衰退し海底は磯焼けとなっていた。一方、湾央では魚介類の養殖が盛んで、海面の養殖施設や係留ロープには海藻が豊富に生育していた。2010年11月から御前湾（最北の支湾）湾奥北岸の磯焼け域の直上海面にロープを設置した結果、マコンブが密生し（第35回大会で報告）、翌年3月5日にもコンブやワカメが確認されていた。この施設は6日後の東日本大震災の津波にも耐えたが、流失家屋の屋根が絡まり切断された。一帯は津波後も地盤沈下による土壌侵食のためしばしば濁り、施設の水深4mに設置していた水温照度計には、震災から約2カ月間、深刻な光不足にあったことが記録されていた。6月には一時的に礫帯深所（水深7m）でマコンブ幼体が確認されたが、9月にはすべて消失した。11月に同じ場所でロープを再設置したが、マコンブは生えず、セイヨウハバノリ1種が優占し、湾央再開された養殖施設でも同様であった。湾口部「垂水」のコンブ・アラメ群落では、アラメがほぼ無傷であったのに対し、マコンブは、夏に恒例のウニ漁獲を行えなかったため、秋以降、激減した。以上、湾内ではマコンブの「タネ不足」が起きている可能性が示唆された。女川湾本湾や南に隣接する石巻市寄磯では防潮堤や漁港防波堤が破壊され、海水流動が好転しマコンブ群落が拡大したが、御前湾では海岸構造物の大規模な損壊はなく養殖や漁業への被害を介した影響が認められた。

(¹東京海洋大学, ²モビーディック, ³宮城県漁連女川町支所)

P43 岡 直宏¹・平良 寛進¹・楠本 利行¹・伊波 匡彦¹・重松 佑典^{2,3,4,5}・藤井 律子^{2,5}・橋本 秀樹^{2,3,4}: モツレミル大量培養によるシフォナキサンチンおよびSCPの生産について

弊社ではオキナワモズク盤状体大量培養によりフコキサンチンを生産、販売している。シフォナキサンチン（以下Sx）には、血管新生阻害作用や抗肥満作用があること、またその作用はフコキサンチンよりも強いことが報告されている。Sxは藻体中でSCP（Siphonaxanthin Chlorophyll *a/b* Protein）と呼ばれる色素タンパク質複合体を形成している。近年、色素タンパク質複合体は色素増感型太陽電池などのデバイス原料として注目されている。以上の背景から、緑藻の大量培養により、Sx, SCPを生産、販売する着想に至った。本研究では、培養種の選定、選定したモツレミルの至適培養条件の検討及び大量培養を行い、Sx, SCPの生産性を評価した。

緑藻20種のSx含有率は、ワタハネモ、モツレミル、タマバロニアで0.25 mg/g dry weight以上と高く、食経験のあるモツレミルを培養種とした。水温30°C、光量60 ppfd、光周期24L0D、培養液の適宜添加がSx生産に最適であった。大量培養により、藻体量1244 g wet weight (200 g dry weight), Sx含有率3.13 mg/g dry weight（天然藻体の10倍）、Sx量626 mg、SCP量60 mgを生産することができた。

(¹株式会社サウスプロダクト, ²大阪市立大学・複合先端研, ³大阪市立大学・理学研究科, ⁴JST/CREST, ⁵JST/さきがけ)

P42 木ノ下 菜々¹・大葉 英雄²・田中 次郎³: 緑藻カビシオグサの体形成とプロトプラストの発生

シオグサ属は世界各地に普遍的に分布する緑藻であるが、体形成についての詳細な研究は少ない。本研究はカビシオグサ *Cladophora catenata* (L.) Kg. を用いて培養観察を行い、その体形成とプロトプラストの発生を明らかにした。

本種は甸甸し団塊状となり、小枝は甸甸する主枝上に偏生する。細胞壁内には、内生菌 (*Blodgettomyces borneti*) が生育する。着生生物の少ない細胞系の先端部分を切り出し、PES培地で培養し体形成を観察した。また、細胞系を切り出した際に流れ出し凝集した原形質塊（プロトプラスト）をピペット洗浄法で単離し、その発生を観察した。

切り出した細胞系は伸長し、新たに小枝を形成し始めた。小枝の原基は、主枝を形成する細胞系の細胞の上部（直上細胞の隔壁のすぐ下）のわきに形成された。また、小枝は伸び始めてからある程度の長さになると、その基部に隔壁を形成した。この隔壁形成様式は、他のシオグサ属藻類に普通に見られる求心的細胞分裂であることが明らかとなった。

プロトプラストは、少し肥大生長した後、反光源側に発芽管を伸長し、小枝を偏生させながら母藻体と同様な形態に生長した。この培養藻体の細胞系を再び切断して得たプロトプラストを培養すると、同じ過程を経て母藻体と同様な形態に生長した。このことから、シオグサ属でもミドリゲ属などと同様に、単離されたプロトプラストが発芽・生長して、新しい藻体となる能力があることが明らかとなった。野生体には必ず内在している内生菌は、培養藻体には観察されなかった。(¹北海道大・院・環境科学, ²東京海洋大・院・応用藻類, ³東京海洋大・院・藻類)

P44 鈴木 翔1・峯 一朗2・奥田 一雄2: pH緩衝剤による海産緑藻バロニアの細胞壁構造の維持

海産藻類の細胞壁を単離して蒸留水に浸けておくと細胞壁が2～数層に剥離するが、天然海水や人工海水に浸けておいた細胞壁では剥離が起らない。このことは海産藻類の細胞壁構造を維持する何らかの因子が海水中に含まれていることを意味する。海産緑藻バロニアの細胞壁の「剥離しやすさ」を定量的に調べる実験系を用いて、人工海水の各成分が細胞壁剥離に与える影響を調べたところ、Tris や MOPS などの pH 緩衝剤にも細胞壁構造を維持する効果があることが示された。本研究ではさらに、物質の濃度や処理液の pH がこれらの pH 緩衝剤による細胞壁構造維持に与える影響を調べた。

Tris または MOPS の溶液に浸けた細胞壁は酸性条件下で剥離しやすく、pH 7 以下では全ての細胞壁が剥離したのに対して、高い pH では剥離しにくくなり、pH 11 以上ではほとんどの細胞壁は剥離しなかった。また、pH が同じ場合は、緩衝剤の濃度が高いほど細胞壁は剥離しにくくなった。Tris が細胞壁構造を維持する効果は MOPS よりも強く、特に pH 8 以上では後者の 1.5～2.7 倍の効果を示した。また、Tris の構造を含む Good の緩衝剤、および Tris と部分的に構造を共有する低分子化合物は Tris と同様の効果を示した。また、剥離しやすい条件で処理した細胞壁では、多層構造の層間が広がっており、剥離しにくい条件に移しても元に戻らなかったことから、細胞壁の剥離は層間の不可逆的な解離によって起こることが示された。

(¹高知大・理・生物科学, ²高知大・院・黒潮圏)

P45 ○二羽 恭介^{1,2}・阿部 知子²: 重イオンビーム照射で誘発されたスサビノリのモザイク状キメラ葉状体

スサビノリでは糸状体から放出された殻胞子の発芽時に減数分裂が起こるため、異型接合型糸状体から放出された殻胞子からは高頻度で区分状キメラ葉状体が生じることが知られている。しかし、単相の葉状体から放出された単胞子は発芽しても、通常、キメラ葉状体に生長することはない。ところが、スサビノリの野生型葉状体に重イオンビームを照射し、変異した緑色型細胞群を含む葉片を切り出し、この葉片から単胞子を放出させたところ、緑色型と野生型の一色彩型葉状体に加えて、緑色型と野生型からなるモザイク状キメラ葉状体が生じた。このモザイク状キメラから切り出した緑色型細胞のみの葉片と野生型細胞のみの葉片から放出された単胞子を生長させたところ、それぞれ緑色型と野生型の一色彩型葉状体のみが生じた。一方、モザイク状キメラから切り出した緑色型細胞と野生型細胞の両方を含む葉片から放出された単胞子を生長させたところ、緑色型と野生型の一色彩型葉状体に加えて、頻度は低いが緑色型と野生型からなるモザイク状キメラ葉状体が生じた。スサビノリの葉状体では1細胞に1個の葉緑体を持つため、このモザイク状キメラ葉状体は葉緑体DNAの変異によるものとは考えにくい。今後、モザイク状キメラの形成機構を解明するためには、トランスポゾンを含めてスサビノリのゲノム解析を進めて行く必要がある。(¹兵庫水技セ, ²理研・仁科センター)

P47 ○澄本 慎平¹・須田 彰一郎²: 石造建築物等の生物劣化に関与する気生シアノバクテリアについて

野外に存在する石造建築物等は時間を経るにつれて黒く汚れが付着する。微生物が原因となる汚れは生物劣化と呼ばれ、文化財や建築物などの景観を損なう。工場の煙や自動車の排気ガスの影響が少ない環境ではシアノバクテリアである *Scytonema* が生物劣化の原因となることが報告されている。沖縄では多くの建築物が石材製もしくはコンクリート製であり、その表面には黒色や暗赤色の汚れが見られる。

沖縄県に存在する石造建築物等の生物劣化に関与する気生シアノバクテリアの調査・研究を行うにあたり、まず琉球大学構内の調査を試みた。始めに、石造建築物の黒色や暗赤色の汚れ部分を採集し、光学顕微鏡による観察を行った。形態観察の結果、琉球大学構内に存在する石造建築物等の汚れは *Gloeocapsa* sp., *Gloeocapsopsis* sp., *Scytonema* sp. が主な原因であることが明らかとなった。採集した野外サンプルからピペット洗浄法と寒天埋込法によりシアノバクテリアを単藻分離し、培養株の確立を試みた。培養にはBG11培地、BG11培地から窒素源を除いたBG11-N培地、PRO2淡水培地の3種類の培地を用いた。培養条件には通常光 ($60.7 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) と弱光 ($4.1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) の2種類の光環境、温度 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ 、明期 14h・暗期 10h の明暗サイクルを用いた。確立できた培養株は形態学的、分子遺伝学的手法により詳しい同定を行った。この結果、生物劣化に関与する *Gloeocapsa* sp., *Scytonema* sp. と共に *Calothrix* sp., *Chroococcidiopsis* sp., *Chroococcus* sp., *Leptolyngbya* sp., *Tolypothrix* sp. など野外サンプルで確認されなかった様々なシアノバクテリア株も確立することができた。今後は今回確立された手法を用いて琉球列島に調査を拡大する予定である。

(¹琉大・院・理工学, ²琉大・理)

P46 ○河嶋 優美¹・赤崎 哲也¹・松本 啓嗣¹・山崎 幸彦¹・畠田 智²: DNA分析によるアオノリ製品の原料種推定と属レベルでの簡易スクリーニング法の開発

緑藻類の“アオサ (*Ulva* 属)”, “アオノリ (*Enteromorpha* 属)”, “ヒトエグサ (*Monostroma* 属)” は、それらの用途、加工販売形態ともに類似しており、市場では一般商取引上の名称と学術的な名称が必ずしも一致せずに流通している。このうち、*Enteromorpha* 属と *Monostroma* 属のものは、輸入割当品目 (IQ品目) として輸入が制限されている。このため税関では、緑藻製品がIQ品目に該当するものか否かを確認する必要がある。しかしながら、乾燥粉末等に加工されたものを形態学的に識別することは困難であるため、DNA分析による識別が期待される。本研究では、ITS2領域及び5S rDNA Spacer領域を用いた分子系統解析により、輸入品及び国産のアオノリ製品の原料種を推定した。その結果、輸入品の原料種は多様であったが、国産品の原料種は限定されたものであることが示唆された。また、国内外を問わずウスバアオノリとスジアオノリの交雑種が存在する可能性や、沖縄県産のヒトエグサは他県のものよりも遺伝的に多様であることが認められた。更に、*Enteromorpha* 属と *Monostroma* 属のうち、商業的に重要な種を対象とした種判別プライマーを設計し、電気泳動法による簡易スクリーニング法の開発を行った。

(¹財務省関税中央分析所, ²お茶の水女子大学)

P48 嶋田 研志郎[○]・石井 辰徳[○]・大久保 智司[○]・宮下 英明[○]: 強酸性温泉から分離された新規単細胞緑藻の分類学的考察

近年、強酸性 (pH<3) に多様な新規の緑藻類が分布していることが明らかにされつつある。当研究室では、別府温泉周辺の強酸性環境から緑色微生物マットを採集し、強酸性培地を用いて集積培養することによって、複数の *Chlorella* 様単細胞緑藻を分離した。それらの株について分子系統解析を行ったところ、未記載種と考えられる3株を見出した。本研究では、これら3株について、分子系統解析に加え、光学および電子顕微鏡による形態観察結果を同一クレード内に帰属する既報属種と比較することによって、分類学的考察をすることを目的とした。

18S rDNA配列に基づく分子系統解析の結果、3株はいずれも緑色植物門トレボキシア藻綱内に位置し、*Chloroidium*, *Kalinella*, *Heterochlorella*, *Watanabea*, *Viridiella*, *Haveochlorella* の7属で構成される *Watanabea* クレードと仮称されている系統群に帰属した。3株のうち2株の配列は、一方の株の可変領域に457bpの挿入が見られたものの、その他の部位では完全に一致した。また、3株と既報属種との遺伝的距離は、既報属種間の遺伝的距離と同等以上であった。*Watanabea* クレード内の属は、内生胞子のサイズが不等であるという共通した形質をもち、ピレノイドの有無、ピレノイドへのチラコイドの陥入様式によって相互に識別が可能であった。

これらの結果から3株は *Watanabea* クレード内の2新属2新種の藻類であると結論した。

(京大院・人間・環境)

P49 ◯目崎 直人・渡邊 信：トレボウクシア藻綱 *Parietochloris* 属およびその近縁属の系統分類

単細胞性の *Parietochloris* 属は以前、緑藻綱 *Neochloris* 属から鞭毛配列が反時計回りに配列することからトレボウクシア藻綱の新属とされたものであり、栄養細胞の葉緑体は側壁性でピレノイドを持ち、遊走子を形成する。*Myrmecia* 属や *Lobosphaera* 属は *Parietochloris* 属と近縁同様の形態の葉緑体をもつが、*Myrmecia* 属にはピレノイドがない点、また *Lobosphaera* 属はピレノイドも遊走子もない点で区別されている。18S r RNA の系統樹によりこれら3属の種は、*Parietochloris*-clade (*P. alveolaris*, *P. pseudoalveolaris*)、*Myrmecia*-clade (*Myrmecia* spp.)、*Lobosphaera*-clade (*L. tirolensis*, *P. cohaerens*, *M. bisecta*) に分布することが示されてきたが (Neustupa et al. 2011)、その詳細はまだ明らかされていない。本研究では特に *Parietochloris*-clade と *Lobosphaera*-clade に焦点をあて、それらの形態的な差異点について、また *Neochloris* (= *Ettlia*) *bilobata* (T.58,V-143) や *N. oleoabundans* (70810G3) に同定された種の所属について、TEM 観察および分子系統解析をおこなった。

その結果、*E. bilobata* (T.58,V-143) と *N. oleoabundans* (70810G3) は *Parietochloris*-clade に含まれ、このクレード内では遊走子の核は細胞前端付近に位置していた。ピレノイドは多数のデンプン粒子に囲まれ、その間隙からチラコイド膜が貫通していた。*Lobosphaera*-clade では、代表種である *L. tirolensis* で遊走子が確認され、他の種とともに核は遊走子の中程に位置していた。このクレード内ではピレノイドを持たない種ともつ種の変異があり、後者の場合、ピレノイドを囲むデンプン粒子は少なく、互いの間隔が一定で平行な多数のチラコイド膜が貫通していた。分子データとこれらの特徴から、両クレードは属レベルの分類群とすることが適切だと考えられる。タイプ種 (*P. alveolaris*) を含む *Parietochloris*-clade は *Parietochloris* 属とし、*E. bilobata* (T.58,V-143) と *N. oleoabundans* (70810G3) はそれぞれ属の移動が必要である。*Lobosphaera*-clade は *Lobosphaera* 属とし、遊走子を形成しピレノイドを持つものも含むように定義を変更する必要がある。

(富山大学・院)

P51 ◯溝淵 綾¹・半田 信司¹・坪田 博美²：日本新産の淡水産緑藻 *Oocystaenium elegans* の生活史と分子系統

オオキスタエニウム *Oocystaenium* は、トレボウクシア藻綱 *Trebouxiophyceae*、オオキスタス科 *Oocystaceae* に属する単型属で、これまで *O. elegans* がインド、ネパールやキューバから報告されている。今回、広島県広島市内の水田において日本新産として本種を確認し、単離培養による生活史の詳細な観察を行うとともに、分子系統解析も行ったので報告する。本種は、真っ直ぐな紡錘形をした大型の単細胞性の緑藻で、多数の小型の葉緑体が網目状に配列している。増殖は自生孢子形成のほかに、同じオオキスタス科のエレモスファエラ *Eremosphaera viridis* と類似した、球形の卵細胞に精子が受精する有性生殖 (卵生殖) をすると報告されてきた。今回の観察の結果、オオキスタエニウムの有性生殖は、紡錘形の雌性細胞の段階で受精が起こり、その後、球形の卵胞子となることが判明した。このほかに、雄性細胞において精子が形成される過程や精子放出の様子も詳細に観察し、本種的生活史を解明することができた。また、18S r DNA による系統解析により、本種の系統的な位置についても検討を行う。

(¹広島県環境保健協会、²広島大・院・理・宮島自然植物実験所)

P50 時澤 味佳¹・竹下 俊治²・坪田 博美³・半田 信司⁴：緑藻類 *Myrmecia biatorellae* (*Trebouxiophyceae*, *Chlorophyta*) の分類学的位置

Myrmecia biatorellae は、地衣共生藻や樹皮着生藻として報告される陸生藻類である。本種は栄養細胞が不規則な楕円～西洋梨形を示し、側壁性の葉緑体、眼点のない遊走子を持つことで特徴付けられる。演者らが広島県内で得た *Myrmecia* 14 株は、いずれも *M. biatorellae* の形質ときわめてよく一致し、本種であるとみなされた。本種は藻株による形態変異が大きいことが知られており、これら 14 株の栄養細胞においても、直径が十数 μm の亜球形のものから、長軸長が数十 μm におよぶ長卵形～不規則な西洋梨形のものまで確認された。そこで本研究では、上記 14 株に加え Culture Collection 等の藻株について、形態的特徴の再検討および分子系統学的解析を行った。18S rDNA を用いた系統解析の結果、広島県内で得られた 14 株は、*M. biatorellae* のタイプ株 CCAP 250-1 が含まれるクレードとは異なり、4 株が *M. astigmatica* (IBT-76)、10 株が *M. israeliensis* (UTEX 1181) と同一のクレードに位置した。ただし、これらの遺伝的な差異は小さく、近縁であることが支持された。現在、*M. astigmatica* と *M. israeliensis* は、*M. biatorellae* とは栄養細胞や遊走子の形態で区別されている。しかし、形態的に *M. biatorellae* とみなされるものが、*M. astigmatica* あるいは *M. israeliensis* と同一クレードを形成することから、これら 3 種は既知の分類形質では区別できず、現状では *M. biatorellae* (*s. lat.*) とするのが妥当であると考えられる。

(¹敦賀市立栗野南小、²広島大・院・教育、³広島大・院・理、⁴広島県環境保健協会)

P52 ◯山本 真紀¹、半田 信司²、河野 重行³：二分裂型緑藻 *Stichococcus bacillaris* の糸状体形成と分裂面のマンノース局在

トレボウクシア藻綱の *Stichococcus bacillaris* は二分裂で増殖し、一時的に糸状体を形成する株がある。本種が含まれるカワノリ科では、柔組織のような塊になる *Prasiolopsis* や葉状体を形成する *Prasiola* が存在することから、*Stichococcus* の糸状体形成は多細胞化の初期の段階と位置づけられる可能性がある。

S. bacillaris Handa-1755-a 株では、対数増殖期から定常期を通じて細胞は単細胞状態のままであった。一方、786-x 株は対数増殖期に数～数十個の娘細胞同士が連なった糸状体を形成する。その長さは日増しに伸びるが、定常期には娘細胞が分離し単細胞状態に戻る。このことから 786-x 株の糸状体形成は娘細胞解離の遅れに起因すると予想された。

1755-a 株と 786-x 株の分裂を透過型電顕で観察したところ、細胞質分裂と母細胞壁の開裂はどちらの細胞でも同じように起こっていた。娘細胞解離の遅れは母細胞壁開裂後に娘細胞壁の接着面が分離する過程に原因があるのではないかと考えられた。マンノース特異的 ConA 染色を試みたところ、786-x 株の糸状体の両末端と、接着したままになっている娘細胞同士の境目で特異的な蛍光が観察された。同じマンノース特異的 PSA 染色では、糸状体の片方の末端のみに蛍光が観察された。一方、糸状体を形成しない 1755-a 株では、これらのレクチン染色の蛍光は観察されなかった。

(¹専修大・自然科学研、²(財)広島県環境保健協会、³東大・院・新領域・先端生命)

P53 ○正田 いずみ¹・半田 信司²・中原-坪田 美保³・坪田 博美¹・溝淵 綾²: 日本新産の気生藻類 *Trentepohlia prolifera* (スミレモ科) とその分類学的位置

スミレモ科藻類は、樹皮上や岩上、葉上などに生育するほか、地衣類の共生藻としても知られる糸状の気生藻類である。現在知られている6属約70種のうち、日本では5属14種が報告されている。本研究では、広島県三次市の常清滝付近で採取した *Trentepohlia prolifera* を日本新産種として報告すると共に、その分類学的位置について議論した。本種は滝付近にある東屋の木製の柱に、茶緑色から緑色のマット状のコロニーを形成していた。藻体は糸状で不規則に分枝し、細胞は変形した樽型で直径6–10 μm、長さは直径の1.5–2.5倍である。有柄の孢子嚢が糸状体先端に柄細胞を介して形成され、柄細胞の基部細胞からは直径3–4 μm、長さ20–35 μmの毛状細胞が伸びる。また、毛状細胞は糸状体の先端や中間部にもみられることがある。TEM観察によると隔壁中央部に原形質連絡が集中し、その中心に肥厚がみられる。本種は毛状細胞を持つことから、ケスミレモ *T. peruana* のシノニムとされている。しかし *T. peruana* では毛状細胞が主に栄養細胞から生じ、隔壁中央部の肥厚がリング状の中心孔を形成する点で *T. prolifera* とは異なる。また、18S rDNAによる分子系統解析においても、両者は異なるクレードに位置することから、*T. prolifera* は *T. peruana* と別種の独立した種として扱うべきと考えられる。

(¹ 広島大・院・理・宮島自然植物実験所, ² 広島県環境保健協会, ³ 千葉県立中央博物館外来研究員)

P55 水野 真: 珪藻 *Eunotia formica* の増大孢子形成

Eunotiophycidae 亜綱の珪藻は短い、脇にそれる縦溝と唇状突起を持つことから、縦溝を持つ Raphid 珪藻の中では古い系統ではないかという意見がある。今回、本亜綱に属する *Eunotia* 珪藻の増大孢子形成について新たな知見が得られたので報告し、増大孢子形成のパターンから本亜綱の進化を考える。

対合した配偶子嚢細胞は1個の配偶子と1個の小原形質体を作った。配偶子は他家的に合体し、1個の増大孢子、更に1個の初生細胞に発達した。

羽状珪藻の増大孢子形成のパターンは4つのタイプに大別される。Type I と Type II は他家合体のパターンである。Type I では配偶子嚢細胞は配偶子を2個作り、配偶子嚢一対当り増大孢子も2個作られる。Type II では配偶子嚢当り配偶子は1個で、配偶子嚢一対当りの増大孢子も1個である。Type III は automixis, Type IV は apomixis である。Raphid 珪藻では全てのタイプがみられる。一方、本亜綱で知られているのは Type II と Type IV であり、本材料も Type II であった。タイプの中では Type I がより原始的であると想定されている。もしもそうならば、Raphid 珪藻の中では Type I を持つものが原始的で、Type II と Type IV しか知られていない本亜綱は派生的という事になる。タイプの進化が正しいとすると、今のところ、本亜綱は Raphid 珪藻の中では古い系統であるという意見を受け容れる事は難しい様に思える。

(東京農大・アクアバイオ)

P54 ○坂山 英俊¹・西山 智明²: シャジクモ藻類シャジクモ (*Chara braunii*) の RNA-seq 解析

シャジクモ藻類にはシャジクモ類、コレオケーテ類、ホシミドロ類、クレブソルミディウム類、クロロキブス類があり、最近の研究ではシャジクモ類、コレオケーテ類またはホシミドロ類が最も陸上植物に近縁だと考えられている。これまでに陸上植物と緑藻類の全ゲノム解読が完了し、陸上植物だけで相同遺伝子が見つかり緑藻類では相同遺伝子が見つからない例が多く見つかっている。したがって、緑藻類と陸上植物の間のギャップを埋めるためにもシャジクモ藻類のゲノム解析が必要とされている。近年、シャジクモ藻類のトランスクリプトーム解析が行われ始めているが、十分なトランスクリプトーム情報を得る段階には至っていない。このような背景のもと、本研究では陸上植物の2倍体多細胞体制進化に焦点を絞り、陸上植物の姉妹群候補の一つであり、1倍体世代だけが多細胞体制を作るシャジクモ類シャジクモ (*Chara braunii*) の生活環の様々なステージにある細胞から8種のライブラリーを作成し、RNA-seq 解析を実施した。本解析で得られた短リード配列の ABySS を用いたアセンブリーを実施し、得られたコンティグの中から、シャジクモ藻類にはこれまで見つかっていなかった、植物の発生前重要な遺伝子の相同遺伝子を多数見いだすことができた。これらの結果は、今後、さらに個々の遺伝子の系統解析および発現・機能解析を進め、2倍体多細胞体制獲得の鍵が何であったかを解明する基盤となる。

(¹ 神戸大・院・理・生物, ² 金沢大・学際科学実験セ)

P56 ○三瓶 ゆりか¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹: 日本産付着珪藻 *Hyalosira* 属数種の形態と分類

海産の付着珪藻である *Hyalosira* 属は、クサリケイソウ綱ストリアテラ目 (Striatellales) に所属する無縦溝珪藻である。本属は Kützing (1844) によって設立され、その後 *Striatella* 属に統合されているが、Navarro & Williams (1991) は本属を採用して、5種を所属させた。本属の主な形態学的特徴は、披針形の殻形、鎖状やの群体の形成、不明瞭な軸域、条線を有する帯片とした。しかし本属の詳細な形態学的観察は上記以外に、近縁属である *Striatella* 属や *Grammatophora* 属などとの差異は明確でない。

本研究で筆者らは、南西諸島と関東地域各地より *Hyalosira* 属と思われる複数の分類群の出現を確認した。これら分類群の被殻の微細構造を観察したので報告する。

H. interrupta (Ehrenberg) Navarro と同定される種は帯片に中央部まで大きく張り出した隔壁をもち、殻面観は披針形で、唇状突起を両殻端に各1個もつ。

H. tropicalis Navarro と同定される種は、帯片に隔壁をもたず、唇状突起を殻1枚につき1個もつ。

また、帯面観が *H. interrupta* と類似するが、殻面観がひし形の種を *Hyalosira* sp. 1 とする。唇状突起は両殻端に各1個もつ。

H. delicatula Kützing に類似するが、条線密度や殻面観が異なる種を *Hyalosira* sp. 2 とした。唇状突起は殻1枚につき1個もつ。

このように、先行研究で *H. interrupta* や *H. delicatula* と同定されている種には、それぞれ複数分類群が混在していると思われる。

(¹ 海洋大・院・藻類, ² 日歯大・生物)

P57 ○Li Yuhang¹・Suzuki, H.¹・Nagumo, T.²・Tanaka, J.¹:
Morphological study of three marine diatom species of the
genus *Fallacia*

Diatoms in the genus *Fallacia* are important component of intertidal benthic diatoms flora, especially epipsammic and epipelagic species. However, because of the difficulties of isolation and observation of many small diatoms belong to *Fallacia*, the taxonomy is problematic and confusing. Most of the species have not been revised in detail. There still more species never been described. Samples were collected from Marine Park (Uminokouen), Yokohama-City, and Shirahama, Shimoda-City, and from the river mouth of the Edogawa River.

Three species related to the genus *Fallacia* were isolated and observed in detail. *Fallacia subforcipata* and *Navicula* cf. *dissipata* were identified according to the morphological characteristics. All three species possess the typical characteristics of one H-shaped plastid, lateral sterna and porous conopeum. Thus, *Navicula* cf. *dissipata* should belong to the genus *Fallacia*. In addition, the striae of *Fallacia* sp. reached to 40/10 μm could not be observed under LM. The variation of the shape of conopeum, mantle extending structure, connection structure and arrangement of areolae could be used to delimitate those species.

(¹ Tokyo University of Marine Science and Technology, ² The Nippon Dental University)

P59 ○辻 彰 洋¹・Pongpan Leelahakriengkrai²・Yuwadee Peerapornpisal³: *Spicaticribra kingstonii* - *rudis* 種群の日本での分布と分子系統について

Spicaticribra kingstonii は本邦において、鹿児島・沖縄県の湖沼から報告されている。私たちは日本全国のダム湖 100 カ所を 2009–2010 年に調査した結果、本種が熊本および沖縄県のダム湖に生育することを確認した。

また、本種に非常に類似した分類群を、タイ国チェンマイ近郊の Mae Jork Lung reservoir から見いだした。この種は中心域の胞紋の配列が規則的であることから、*Thalassiosira rudis* と同定できた。中心域の胞紋の配列だけではなく、唇状突起の位置や形態も、*S. kingstonii* との違いが見いだされたため、両種は別種と判断された。そのため、*Spicaticribra rudis* の新組み合わせを提唱した。

沖縄県の羽地ダムから 2011 年に分離した *S. kingstonii* を遺伝子解析した結果、18S rDNA では本種は *Cyclotella meneghiniana* クレードの内部に位置することが分かった。一方、*rbcL* による解析では、*Cyclotella meneghiniana* クレードと、*Thalassiosira pseudonana* の間に位置した。

(¹ 科博・植物, ² Chiang Mai Rajabhat University, ³ Chiang Mai University)

P58 ○安 宰賢¹・鈴木 秀和¹・南雲 保²・田中 次郎¹: 本邦の海水産と淡水産 *Rhoicosphenia* 属の形態と分類

Rhoicosphenia 属 (マガリクサビケイソウ属) はクサリケイソウ綱クチビルケイソウ目 (Cymbellales) に所属する縦溝珪藻である。淡水域、汽水域、そして海水域に分布し、現在 10 種 1 変種 1 品種 (AlgaeBase 2012) が報告されている小さな分類群である。

Rh. abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot は淡水域に生育する代表種であり、種以下の分類群では生育地、殻形、極性の有無、縦溝枝の有無、条線密度の差異から Schmidt et al. (1874-1959) が 4 分類群、VanLandingham (1978) が 9 分類群を記載している。一方、*Rh. marina* (Kützinger) M. Schmidt は *Rh. curvata* (Kützinger) Grunow ex Rabenhorst の変種とされてきたが、海産種であること、殻端の形、殻幅、条線密度の差異から独立した分類群とされた。両種はこれまで本邦からも多くの観察報告があるが、殻端の形、殻幅、条線密度がよく似ることからその差異が明確ではなかった。

そこで今回、筆者らは東京都、神奈川県、兵庫県、静岡県、北海道の各地から両種と同定される試料を得、その殻微細構造を光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡で詳細に観察したので、その比較検討結果を報告する。また神奈川県産で本邦新産の *Rh. flexa* Giffen の殻形態の観察結果も合わせて報告する。

(¹ 東京海洋大・院・藻類, ² 日本歯科大・生物)

P60 ○國分 夢・中澤 敦・吉田 昌樹・田辺 雄彦・井上 勲・渡邊 信: *Aurantiochytrium* 属を中心としたラビリンチュラ類の系統解析

近年、オーランチオキトリウム (*Aurantiochytrium*) は、バイオ燃料の供給源となるオイル産生藻類の一つとして注目されている。*Aurantiochytrium* 属はラビリンチュラ綱ヤブレッツボカビ科に属する、従属栄養性の無色ストラメノパイル生物である。本属は横山、本多によって 2007 年に *Schizochytrium* 属から分離・新設された属であり、*A. limacinum* と *A. mangrovei* の 2 種が記載されている。両種は栄養細胞や遊走子のサイズや形状、アメーバ状細胞の有無などに基づいて分類されている。しかしながら、これらの特徴は培養条件に左右されやすく、形態形質のみに基づいて未同定株の同定を行うことは困難である。

本研究では、*Aurantiochytrium* 属を中心としたラビリンチュラ類の分子系統解析を行い、分類上の混乱を解決する足掛かりとする。発表者らは、筑波大で分離・維持されているラビリンチュラ類約 100 株の 18S rRNA 遺伝子配列を決定し、既知の配列と合わせて近隣結合法および最尤法による系統解析を行った。さらに系統学的視点からの考察を加え、今回得られた分子系統と、従来指標とされてきた形態形質および脂肪酸組成やカロテノイド組成といった代謝特性との対応関係を検討し、分類形質としての妥当性を評価する。

(筑波大・院・生命環境)

P61 ○岩島 日向子・吉田 昌樹・鈴木 石根・渡邊 信：
Aurantiochytrium sp. 4W-1b 株と 18W-13a 株の様々な炭素源
への応答の解析

オイル産生藻類の1つである *Aurantiochytrium* は増殖が速く、またドコサヘキサエン酸 (DHA) を始めとする有用不飽和脂肪酸を多量に生産する特徴を持つ。*Aurantiochytrium* は葉緑体を持たない従属栄養性生物であるため、その生育には有機炭素源を要求する。一般に炭素や窒素源の種類・培養温度などの条件は、藻類のバイオマス量や脂質量・組成などに影響を与えることが知られている。また培養条件の違いによる影響は、株ごとに異なる可能性がある。

そこで本研究では、炭素源の違いによってバイオマス量や脂質生産量にどのような影響が生じるのかを、増殖速度・脂質生産量共に高い *Aurantiochytrium* sp. 4W-1b 株と、4W-1b 株に比べると増殖速度や脂質生産量では劣るものの、脂質の約 70% が炭化水素 (スクアレン) であり、バイオマスエネルギーの原料としての有用性が示唆されている 18W-13a 株で解析した。

一般的に培養に用いられるグルコースの他に単糖 (マンノース、フルクトース、ガラクトース)・二糖 (ラクトース、スクロース、トレハロース)・グリセロール・カルボキシメチルセルロースそれぞれを炭素源として培養したところ、いずれの株も生育した。単糖を用いた培養ではバイオマス量は 4 g/L 以上、脂質生産量は 0.5 g/L 以上であったのに対し、二糖を用いた培養ではバイオマス量は 2.5 g/L 未満、脂質生産量は 0.1 g/L 未満に留まった。それに対してグリセロールを用いた培養では、特に 18W-13a 株においてバイオマス量 (8.3 g/L)、脂質生産量 (3.2 g/L) の増加が顕著であった。本研究の結果から、グルコースの代替炭素源としてグリセロールの有用性が示唆された。

(筑波大・院・生命環境)

P63 ○新山 優子¹・辻 彰洋¹・一柳 英隆²・高村 典子³：本邦
のダム湖に出現する *Trachelomonas* について

私たちは 2009-2011 年に、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、北海道から沖縄に至るいくつかのダム湖で *Trachelomonas* 属の種が観察された。ほとんどのダムでは、*Trachelomonas* 属の出現量は少なかったが、北海道の滝里ダムおよび沖縄県の普久川ダムでは 2009 年 9 月に優占種となっていた。また沖縄県のダム湖では、他の地域に比べ *Trachelomonas* 属の出現率が高かった。

光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡を用いて詳しく観察したところ、*Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *T. volvocina* var. *punctata* Playfair および *T. robusta* Swirenko は広範に出現することがわかった。一方、*T. similis* A.Stokes, *T. hispida* (Perty) F.Stein, *T. crebea* Kellicott, *T. curta* A.M.Cunha などの出現は限定的だった。

(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)

P62 ○山口 晴代¹・出村 幹英¹・杉崎 宏哉²・河地 正伸¹：黒
潮周辺海域における真核ピコプランクトンのメタ 18S rDNA
解析

真核ピコプランクトンとは、細胞径が 2 μm 以下の真核性プランクトンで、海洋の炭素循環に重要な役割を果たしている。近年、いくつかの外洋環境の環境 DNA 解析が行われ、外洋性真核ピコプランクトンの多くが未培養・未記載であることが示されてきた。本研究では、外洋環境である黒潮周辺海域において採集した真核ピコプランクトンを対象にその系統的多様性の把握を目的とした。

2011 年 8 月、中央水産研究所調査船蒼鷹丸による航海において、御前崎沖観測ライン上の 2 観測点 (黒潮外側及び黒潮流軸) で表層水を採水した。採取した海水を 2 μm 孔径のフィルターでサイズ分画後、フィルター上に細胞を回収し、「全細胞試料」の DNA を抽出した。また同海水を細胞濃縮し、試料の凍結保存を行った。凍結保存細胞は解凍後、フローサイトメトリを用いてクロロフィル蛍光を持つピコサイズの細胞を解析後、特定数分取して「分取細胞試料」とし、その後全ゲノム増幅を行った。これらの 2 試料について、18S rDNA ユニバーサルプライマーを用いて、遺伝子ライブラリを作成し、配列決定を行った。

結果、全細胞試料からは、未培養・未記載の非光合成性生物由来の配列が多数得られ、この結果は 2 観測点で共通していた。一方、分取細胞試料からは正体不明のストラメノバイル、黄金色藻、ピングイオ藻に近縁な光合成性と思われる配列が得られた。本研究で、フローサイトメトリでクロロフィル蛍光をもつ細胞を分取する事により、ピコ植物プランクトンの多様性を詳細に解析することに成功した。

(¹ 国立環境研究所, ² 水研セ中央水研)

P64 ○高橋 和也¹・岩滝 光儀²：特異な鎧板形態をもつ淡水産
渦鞭毛藻スエシア目 1 種の形態と系統

淡水産スエシア目渦鞭毛藻 1 種を山形県民の森みこくぼ沼より 2011 年 7 月に分離し、光顕と走査電顕で細胞形態を観察後、LSU rDNA 配列に基づく分子系統解析を行った。細胞は長さ約 15 μm で球形から卵形、横溝は細胞中央付近に位置する。球形の核が上殻中に位置する。葉緑体は黄色で膜状から網目状、デンブン鞘に囲まれたピレノイドが下殻中央付近に 1 つあり、縦溝周辺に眼点がある。走査電顕では大きさと形状が異なる鎧板が多数観察された。培養株中の細胞では鎧板枚数に変化が見られ、上殻は 4~5 列、横溝は 3 列、下殻は 3 列の鎧板からなる。腹面には上殻右側の 2~5 列目までを占める大きな鎧板が 1 枚、背面には前帯板上部と後帯板下部に横長で小さな鎧板が 2 枚ずつ見られ、この形質は全ての細胞で安定していた。細胞後端付近の鎧板は左右に長い。横溝板 3 列目の高さは 2 列目の 1/3 程度と小さく、これはスエシア目の海産種 *Biecheleriopsis adriatica* に似る。また、本種の細胞前端に溝構造はみとめられず、同様の形質はスエシア目の淡水産種 *Baldinia anauniensis* と海産種 *Polarella glacialis* の 2 属 2 種から報告されている。いずれにしろ、本種の形態形質の組み合わせをもつ渦鞭毛藻は報告されていない。分子系統解析では、本種はスエシア目系統群に含まれたが、*B. adriatica*, *B. anauniensis*, *P. glacialis* のいずれとも類縁が見られなかった。

(¹ 山形大・院・理工, ² 山形大・理・生物セ)

P65 高橋和也¹・岩滝光儀²: 山形県民の森湖沼群に生育するシヌラ藻

山形県民の森の10ヶ所の沼から2011年5月から7月にシヌラ藻を採取し、光顕と走査電顕を用いて種同定を行い、沼ごとの分布を調べた。1回に3~4ヶ所の沼で採水し、計10回の調査を行った結果、*Synura*属4種(*S. glabra*, *S. petersenii*, *S. sphagnicola*, *S. spinosa*), *Mallomonas*属16種(*M. akrokomos*, *M. caudata*, *M. crassisquama*, *M. elongata*, *M. eoa*, *M. flora*, *M. harrisiae*, *M. heterospina*, *M. insignis*, *M. leboimeii*, *M. lelymene*, *M. matvienkoae*, *M. papillosa*, *M. punctifera*, *M. splendens*, *M. tonsurata*)の出現を確認した。*Synura* 2種(*S. petersenii*と*S. sphagnicola*)と、*Mallomonas* 2種(*M. caudata*と*M. crassisquama*)はそれぞれ6ヶ所と7ヶ所の沼から確認され、比較的広く分布した。一方で、*S. spinosa*, *M. insignis*, *M. heterospina*, *M. leboimeii*, *M. papillosa*はそれぞれ1ヶ所の沼のみに出現した。*M. leboimeii*はヨーロッパや北中米でのみ出現報告があるが、今回の出現確認より北半球全域に分布することが予想される。沼ごとの種組成を見ると、*Mallomonas*は調査した全ての沼で観察され、はんのき沼の11種が最も多かった。*Synura*は比較的高い細胞密度で出現し、8ヶ所の沼で確認されたが、10回の調査を行った荒沼では*Synura*が全く確認されず、調査期間中*Dinobryon* spp.が優占していた。*Dinobryon*と*Synura*は主に春期に優占することが知られるが、2012年春期に補足的に行った2回の調査でも、荒沼には*Dinobryon*が出現している一方で*Synura*の出現が確認されなかったことから、この特性は例年見られる傾向と考えられる。
(¹山形大・院・理工, ²山形大・理・生物)

P67 渡邊 邦彦・大沼 亮・堀口 健雄: 石狩産海岸砂地性従属栄養渦鞭毛藻類の分類学的研究

海岸の波打ち際から離れた砂浜地下の湿った間隙では多様な渦鞭毛藻類の生息が確認されるがその大半は従属栄養性で培養が困難であるため、分類学的研究は進んでいない。

本研究では石狩海岸の砂から抽出した渦鞭毛藻類をLM・SEMを用いて形態観察を行い、分子系統解析によりその分類学的位置を解明した。今回は*Amphidinium* sp.と*Gymnodinium* sp.の2種について報告する。

Amphidinium sp.は背腹にやや扁平で、尖った上錐を持つ。横溝はその幅一本分右側を上にしてずれており、縦溝は細胞後端で広がる。また、縦溝は上錐に伸長して、細胞頂端で折り返しヘアピン型の上錐溝を形成する。分子系統解析の結果、本種は砂地性の*A. semilunatum*と近縁であることが確認された。しかし、*A. semilunatum*は*Amphidinium*属のタイプ種である*A. operculatum*とは系統的に遠く狭義の*Amphidinium*に属さないため、別属を設立しこれら2種をそこに移すことが妥当であると結論した。

Gymnodinium sp.は楕円形で背腹に扁平で、横溝は横溝の幅の半分程度左側を上にしてずれている。縦溝は上錐に伸長し、反時計周りに3/4周する上錐溝を形成する。上錐溝で囲まれた部分は細胞頂端からボタンのように隆起している。捕食器官であるペダンクルの存在も確認された。分子系統解析の結果、本種は*Gymnodinium*属の中でもクレプトクロプラストを持つ渦鞭毛藻のクレードに入ることが明らかとなった。
(北大・院理・自然史)

P66 山田 規子¹・寺田 竜太²・堀口 健雄¹: 薩南諸島付近の海底に生息する底生性渦鞭毛藻類の系統分類学的研究

渦鞭毛藻綱の約80%は海産プランクトン性種であるが海産底生性の種も約40属160種、全体の8%が知られている。その多くは、光量が豊富な砂浜や浅瀬から発見されたものである。一方で亜熱帯域では、水の透明度が高いため光合成に十分な量の光が海底まで到達し、ある程度の深さでも種々の底生性種が生息している可能性が考えられた。そこで本研究では鹿児島県馬毛島沖水深30-50mの海底砂サンプルを用い、出現した主に新奇渦鞭毛藻の発見・培養株の確立とそれらの分類学的検討を試みた。ここでは新奇または希少種についてLM, SEM, TEMに基づく形態分類学的, SSU・LSU rDNAに基づく分子系統学的研究の結果を発表する。

DI0807株は*Amphidinium*様の形態を示すが、微細構造と分子系統樹から新属新種と結論した。TA1205株は不動相に刺のある被殻を形成する新属新種である。CO1207株の遊泳細胞は*Gymnodinium*様であるが、分子系統樹では*Cochlodinium*属とクレードを組んだ。KI1207株は*Plagiodinium*属2種目の新種である。*Melanodinium nigricans*は75年ぶりの報告であり、分子系統樹と鋳板配列から*Ceratocorys*属と*Protoceratium*属の中間的な種だということが判った。SC1207株は*Scrippsiella*様の形態を示すが、分子系統樹では*Scrippsiella*属の外に位置する所属不明の種である。
(¹北大・院理・自然史, ²鹿児島大・水産)

P68 松本 拓也¹・神川龍馬²・橋本哲男²・稲垣祐司²: 渦鞭毛藻*Lepidodinium* EST解析によるヌクレオモルフ関連遺伝子の探索

クリプト藻類、クロララクニオン藻類は二次共生により色素体を獲得した生物群だが、色素体の起源となった光合成性真核藻類の核が縮退した構造が存在する。この縮退共生核はヌクレオモルフ(NM)と呼ばれ、コードされるゲノム情報は二次共生に伴う共生体核ゲノムの縮退過程を解明する重要な手掛かりとなっている。

渦鞭毛藻類*Lepidodinium*は、元々保持していたペリデインを含む典型的渦鞭毛藻色素体を、細胞内共生した緑藻の色素体と交換したと考えられる。電子顕微鏡観察は*Lepidodinium*にもNM様構造体の存在を示唆するが、残念ながらこれまで分子生物学的手法を用いた研究の対象にはなっていなかった。我々は*L. chlorophorum*のNM関連遺伝子の探索を行い、これまでに共生緑藻由来と考えられる大サブユニットおよび小サブユニットリボソームRNA(rRNA)遺伝子の配列とそのオペロン構造の取得に成功した。これらのデータは、*L. chlorophorum* NM様構造内のゲノムの存在を示唆する初めての分子データとなる。またrRNA遺伝子以外のNM遺伝子を探索するため網羅的発現遺伝子解析をおこなったので、その解析結果について報告する。

(¹京都府立大院・生命環境, ²筑波大・生命環境系)

P69 ○矢崎 裕規・神川 龍馬・橋本 哲男・稲垣 祐司：*Karenia* 属渦鞭毛藻類の三次葉緑体獲得に伴う葉緑体型 GAPDH の進化

Karenia 属渦鞭毛藻類は、元々有していたペリディニン型葉緑体をハプト藻類由来葉緑体へと置換（三次共生）した。このため渦鞭毛藻核では、内在性のペリディニン型葉緑体用遺伝子は、共生したハプト藻により持ち込まれた相同遺伝子と置換されたと考えられている。これまでの研究により、*Karenia brevis* は光合成 CO₂ 固定用遺伝子として *gapClfd* と呼ばれるハプト藻葉緑体型遺伝子に加え、従来のペリディニン型葉緑体用 *gapClp* も有していることが分かっている。本研究では、三次共生に伴う遺伝子置換のモデルとして、*K. brevis* と近縁種である *K. mikimotoi* の *gapClp* と *gapClfd* について転写産物の一次構造および転写産物量の比較を行った。*K. brevis* では、機能的であろうと考えられる一次構造をもつ *gapClp* と *gapClfd* 転写産物が確認された。一方、*K. mikimotoi* では *gapClfd* は機能的な一次構造を有した転写産物が確認されたが、*gapClp* は有意な転写産物量が検出できず、PCR では偽遺伝子の転写産物だけがかろうじて確認された。すなわち、偽遺伝子化した *gapClp* は *K. mikimotoi* ゲノムから駆逐される直前だと考えられ、*K. brevis* ゲノム上の *gapClp* とは遺伝子置換の異なる中間段階にあたることを示唆する。（筑波大・生命環境系）

P71 ○上田 真由美¹・土井 耕作¹・中嶋 昌紀²・本多 大輔³：大阪湾と河口域の複数定点におけるラビリンチュラ類の生態学的調査

海洋の有機物分解は、バクテリアを起点とした微生物ループとよばれる腐食連鎖で行われており、生態的に重要であるという考えが一般化している。しかし、海洋の分解者として真核生物はほとんど注目されておらず、真核従属栄養生物であるラビリンチュラ類がその生息域の広さと現存量の大きさから、海洋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。しかしながら、ラビリンチュラ類が年間を通してどのような現存量変動をしているのか、どの属種が生態的に重要なのかといった情報はほとんどない。そこで本研究は、ラビリンチュラ類の年間を通じた現存量と構成する系統群の季節的変動の観測を目的とした。大阪湾とそこに流れ込む夙川河口の定点で1ヶ月ごとにサンプリングを行い、MPN法によるラビリンチュラ類の現存量の推定と、分離株の系統的位置の特定を行った。その結果、夙川河口では2008、2010年の春と夏に顕著な現存量の増加が見られ、ピーク以外でも平均約4,000 cells/Lのラビリンチュラ類が存在した。しかし、大阪湾での細胞数は少なく、ほとんどの月で300 cells/Lを下回っていた。また、構成する系統群は、夙川河口と大阪湾で基本的に異なっており、それぞれ別の移り変わりをしていることが観測された。これらのことから、現存量のピークを構成したり、長期間にわたって観測されたりするような、生態的に注目すべき系統群が明らかとなってきた。（¹甲南大・院・自然科学、²大阪農水総研、³甲南大・理工）

P70 ○高野 義人¹・松岡 敷充²：外洋性渦鞭毛藻類の系統分類学的研究～特に *Dinophysiales* の持つ共生体について及び *Balechina* 属について

これまで外洋性渦鞭毛藻類の系統分類学的研究を進めてきた中で、特に注目してきたグループが *Dinophysiales* である。なぜならば *Dinophysiales* には藍藻類を共生体として持つ種が含まれており、ホストと共生体との関係は非常に興味深い。*Ornithocercus* 属が細胞外に持つ藍藻類と *Histioneis* 属/*Parahistioneis* 属が細胞外に持つ藍藻類の起源は異なり、各々の獲得は一度で、その後引き継いでいることを以前に示した。今回新たに *Amphisolenia* 属が細胞内に持つ共生藍藻の16S rDNA配列の決定に成功し、解析の結果から *Ornithocercus* 属の細胞外共生藍藻類と単系統群となることが分かった。このことから、*Dinophysiales* の共通祖先において藍藻類は細胞内共生体として獲得され、その後、*Ornithocercus* 属の共通祖先において横溝部分のスペースに置かれるようになったと考えられる。さらに、*Histioneis* 属/*Parahistioneis* 属の共生体から得られた配列を解析したところ、藍藻類と共に好気性光合成細菌も持つことが明らかとなった。

Balechina 属は、外洋由来の海水中に稀に観察できる渦鞭毛藻類である。細胞内には色付いた顆粒を多数持ち、各個体では単色で、様々な色が知られている。本研究では、水色、紫色、茶色の顆粒を持つ個体を観察でき、それぞれでrDNA配列の決定に成功した。解析の結果、複数個体得られたものについては色ごとで配列は一致し、上述三色でそれぞれ異なる配列を持っていた。顆粒の色以外の形態的特徴についてさらなる観察が必要ではあるが、色の違いは種を反映したものであることが明らかとなった。

（¹山口大学・院理工・環境共生、²長崎大・院環境水産・環東シナ海セ）

P72 ○渡邊 広樹¹・芹澤（松山）和世・芹澤 如比古¹：富士北麓、西湖の水生植物相と光環境

西湖は最大水深73.2 m、面積2.12 km²の貧栄養湖である。演者らはこれまで山中湖における水生植物の分布下限水深が約5 mであり、その相対光量が約5%であることを詳らかにしており、本研究では西湖の水生植物と光環境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2011年2月～2012年1月まで毎月1回行った。西湖の湖心と西岸の根場沖では光量、透明度、濁度の測定を、東西南北の岸では濁度を測定した。光量の測定は光量子計2組を用いて水面上と同時に水深10 cmおよび水深1～20 mまで1 m毎に光量子束密度を測定し、相対光量を求めた。水生植物の採集は東西南北の岸からと湖心～北岸と根場沖～根場の船上から自作の採集器で湖底を引き摺る方法で行った。

西湖で相対光量が5%の水深は著しく増水した9月と1月には5 mであったが、それ以外の月では8～12 mであり、年平均は約9 mであった。1994年に行われた調査では西湖の水草の分布下限水深が8～12 mと報告されており、今回の相対光量5%の水深とほぼ一致した。また吸光係数は西湖では0.30であり、山中湖の値0.50よりも顕著に低いことがわかった。透明度は2月に最大で10.6 m、9月に最小で3.4 mであった。濁度は2月に最小、9月に最大となり、湖内と湖岸の平均はそれぞれ0.44～2.01、0.60～3.29 NTUであった。今回の調査で水草8種、車軸藻類3種の計11種が確認され、西湖から新たにエビモとセンニンモの交雑種とホソバミズヒキモを確認することができた。

（¹山梨大・教育）

P73 五味 直哉・御園生 拓：畜産廃棄物を用いた微細藻類バイオマス生産システムの構築

近年、畜産業において大量に排出される家畜糞尿等畜産廃棄物の処理に伴う、土壌汚染・水質汚染・悪臭などによる環境汚染が問題視されており、これらの畜産廃棄物を好気性バクテリア処理することによって得られた処理水を、液肥等に再利用する技術が開発されている。本研究では、この畜産廃棄物処理水を用いて微細藻類を大量培養し、有機農業への肥料として利用する、資源循環型の畜産廃棄物処理システムの構築を目的とした。試験材料には *Chlorella kessleri* C-531 株を用い、養鶏施設において、鶏糞処理水を用いた藻類培養の最適条件の探索と、大量培養試験プラントの運用を行った。まず、鶏糞処理水を培養液とした場合の温度条件ならびに、処理水濃度による藻類の生長の違いを調べた。その結果、本藻株の最適生長温度は 30°C であることと、一般作物とは異なり、処理水を希釈せずに使用することによって高いバイオマス生産が得られ、その際には無機栄養培地よりも生長速度が高くなることが示された。

次に、資源循環型システムの実装のために、微細藻類大量培養システムを養鶏施設内に構築した。得られた微細藻類バイオマスを蔬菜圃場に散布する実験を行なったところ、藻類バイオマスの施肥によって供試作物の生長に促進効果が見られた。今後は、培養液温調整システムの構築や、再生可能エネルギーの導入といった大量培養システムの効率的な運用方法の探索と、得られた微細藻類バイオマスの有用性についての詳細な調査が必要である。

(山梨大学大学院・医学工学総合教育部・環境社会創生工学専攻)

P75 吉田 昌樹・中澤 敦・渡邊 信：Aurantiochytrium sp. 18W-13a のオイル蓄積過程の解析

従属栄養性のストラメノパイル生物、ラビリンチュラ類の一種である *Aurantiochytrium* sp. 18W-13a (以下 18W-13a 株) は、細胞内に大量のスクアレンを包含する。スクアレンの生合成と蓄積には多くのプロセスが関与しており、生産性の向上を目指して様々な生理学的・工学的解析が行われているが、微細構造レベルの知見は極めて乏しい。今回発表者は 18W-13a 株におけるスクアレンの蓄積過程を時系列で追い、細胞内構造の変化を調査した。

18W-13a 株を 25% 海水 GPY 培地で培養し、培養開始後 14・48・72・120 時間目の細胞を固定して透過型電子顕微鏡による観察を行った。14 時間目の培養には遊走細胞が見られ、ストラメノパイルの特徴である管状小毛を持った鞭毛が確認された。この時点ではスクアレンの蓄積は見られなかった。スクアレンを含む油滴の発達は 48 時間目から 72 時間目にかけて顕著であり、特に 72 時間目の細胞ではオスミウムで好染される油滴が大量に確認された。この時期の培養には、球形の細胞に加えて外被構造が発達した内生孢子様の細胞塊も含まれていた。120 時間目の細胞は死滅期に入っており、細胞内は液泡が優占するとともに膜系のトポロジーに異常が見られた。観察結果を踏まえ、スクアレンの蓄積過程および *Aurantiochytrium* 属の細胞形態、生活環について考察する。

(筑波大・院・生命環境)

P74 内藤 佳奈子¹・宮原 一隆²・西川 哲也³・今井 一郎⁴・三好 康彦¹・中村 健一¹：有害珪藻 *Eucampia zodiacus* に対する人工合成培地の開発

近年、瀬戸内海東部海域の養殖ノリの色落ち被害を引き起こしている有害珪藻 *Eucampia zodiacus* の台頭が問題視されている。ノリの色落ち原因藻 *E. zodiacus* の発生機構の解明や発生予察法の開発は緊要の課題である。現場調査の結果を反映させた低濃度域における本種の栄養素要求性を明らかにするためには、組成を把握した上で培養実験を行う必要がある。しかしながら、これまで改良・提案されてきた合成培地での本種無菌株の増殖は極めて困難であった。本研究では、本種の増殖生理特性ならびに栄養素利用特性の解明を目的とし、無菌株に対する人工合成培地の開発に取り組んだ。

播磨灘より単離無菌化した *E. zodiacus* に対して、人工海水ベースとした改変 IHN 培地を基に、微量金属類など (Ni, Sr, HCO₃, F, Br, V) に注目し、組成の組み合わせを検討した結果、Ni と炭酸源を添加することによって良好な増殖を得ることができた。多くの赤潮形成種は IHN 培地で増殖を示していることから、微量金属 Ni が本種の重要な増殖因子となっていることが判明した。また、本種が優占する同時期に播磨灘で出現する他の珪藻種についても、半年以上の良好な継代培養を確認できており、この人工合成培地 (NMI 培地) の提案は、本種の生理・生態学的特性の解明への更なる飛躍になると期待できる。

(¹ 県立広島大・生命環境、² 兵庫水技セ、³ 兵庫但馬水技セ、⁴ 北大院・水)

P76 陳 林・洲崎 敏伸：ミドリムシを用いた水環境モニタリングのための誘電解析法の開発

誘電解析法 (インピーダンス解析法) は、非侵襲的に生物の細胞や組織などの電気的特性を測定することができる技術である。ミドリムシ (*Euglena gracilis*) は細胞壁を持たないため、環境条件の変化に対して敏感に細胞の形状を変化させる。本研究では、ミドリムシの細胞の形状や、その他の様々な誘電的特性の変化を利用して、水環境をモニタリングすることを試みている。今回は、その基礎的研究として、2 種類のミドリムシ培地を用いて、4 Hz ~ 5 MHz の広域周波数範囲でミドリムシのインピーダンス測定を行った。その結果、10 kHz ~ 5 MHz の周波数域において、細胞の密度及び外液の組成によって、誘電特性に明らかな変化が見られた。さらに、このような変化を特徴付ける特性周波数や、いくつかの誘電パラメータを決定することができた。これらのパラメータを利用して、様々な環境要因の変化による細胞の形状の変化や細胞内の電気的特性の変化をモニタリングする方法について検討した。

(神戸大・院理・生物)

P77 ○芳村 毅¹・本多 正樹¹・岡田 茂²: *Botryococcus braunii* Showa 株の増殖特性 (その1) 培養実験による最適培養条件の解明

微細藻類を原料とするバイオ燃料生産が注目されており、その中でも多量の炭化水素を産生する淡水微細藻 *Botryococcus braunii* は有望種の一つと考えられている。*B. braunii* の大規模培養システムを構築するうえでは、安定な増殖が継続できる培養法を確立するとともに、増殖特性を把握して最適な培養環境条件を明らかにする必要がある。本研究では、安定的培養のために Chu 13 培地の改良を試みるとともに、CO₂ 濃度、塩分、水温、および光量条件を変化させた環境下での比増殖速度の違いを把握することを目的として、Showa 株を用いた室内培養実験を行った。本株の増殖は通常の培地中では不安定であったが、培地へのビタミン類およびセレンの添加により、安定した増殖が継続して得られることが明らかとなった。本株は CO₂ 濃度 0.2-5% および塩分を添加しない淡水培地において良好に増殖した。5°C 以下および 35°C 以上では増殖せず、強光下では増殖がやや阻害された。本株の比増殖速度は 30°C および 850 μmol photons m⁻² s⁻¹ において最大に達し、*B. braunii* の従来の研究 (倍加時間 2-4 日程度) よりも短い倍加時間 1.4 日を達成できることを明らかにした。また、本株の炭化水素含量は培養環境条件に関わらずほぼ一定の 36% であったことから、高い比増殖速度を維持することで高い炭化水素生産性を獲得できることがわかった。

(¹電中研, ²東大院農学生命)

P79 ○谷中 (中平) 有香¹・大越 将大¹・五百城 幹英^{1,2}・中嶋 信美^{1,2}・渡邊 信¹: オイル産生緑藻 *Botryococcus braunii* 除草剤耐性株による屋外大量培養への試み

オイル産生藻類の大半が生産するオイルはトリアシルグリセロール (TAG) で、細胞内に蓄積する。一方、我々が用いる緑藻 *Botryococcus braunii* はガソリンやジェット燃料へ変換可能な長鎖炭化水素オイルを大量に生産し細胞外へ分泌するという特徴がある。これらの理由より *B. braunii* は次世代バイオ燃料として注目されているが、様々な難点があり実用化へはまだ至っていない。我々は低コストで供給するための屋外大量培養を目指す。現段階での室内培養系によるオイル価格は 1 L あたり 800 円程度と予想されている。*B. braunii* は乾燥重量あたり 30 ~ 40% 程度と高オイル含有率を示すが、他の藻類に比較して増殖が極めて遅いことが知られている。そのため実際の屋外培養では、他の藻類に占有され *B. braunii* は消滅することが判明している。*B. braunii* での遺伝子組換え系は未確立なので、対応策として ethyl methanesulfonate (EMS) 突然変異による除草剤耐性株の確立を目指した。使用した除草剤はグリホサート・グルホシネート・メチルピオロゲンの 3 種類である。獲得した除草剤耐性株の増殖速度・オイル含有率を比較し、屋外大量培養への検討を行った。今回は Race A 及び Race B での耐性株の開発について報告する。

(¹筑波大・院・生命環境, ²国立環境研究所)

P78 ○本多 正樹¹・芳村 毅¹・岡田 茂²: *Botryococcus braunii* Showa 株の増殖特性 (その2) 光量と温度が変動する環境下における増殖のシミュレーション

バイオ燃料生産にあたっては、対象となる微細藻種の増殖特性を明らかにしたうえで培養装置の設計と運転条件の設定を行う必要がある。屋外培養では、光量の変動が大きい自然光を利用し、培養容器内の温度は外気温と日射の影響を大きく受けるため、装置設計と運転条件設定にあたって、変動する光量・温度環境下での増殖を勘案する必要がある。変動する様々な光量・温度条件下での増殖を実験的に検討するには多大な労力を要するため、シミュレーションによる検討が望まれる。

本研究では、炭化水素を産生する *Botryococcus braunii* Showa 株について、光量 0 ~ 2,000 μmol photons m⁻² s⁻¹、温度 15 ~ 38°C の範囲における比増殖速度を表すモデルを構築した。このモデルでは、好適な温度での増殖だけでなく、高温時 (35, 38°C) の培養時間経過に伴う増殖速度の低下も含めて表現した。次いで、光量と温度が変動する条件下で Showa 株の培養実験を行い、現存量の推移を測定するとともに、培養実験の光量と温度データを増殖シミュレーションモデルに入力して現存量の変化を計算し、両者を比較することによりモデルの検証を行った。計算結果は実験結果をよく再現しており、光量と温度が変動する条件下での増殖を本モデルで再現できることを確認した。

(¹電中研, ²東大院農学生命)

P80 ○佐々木 秀明¹・白土 侑¹・中田 芳幸¹・佐藤 健二¹・竹中 裕行²: 陸生ラン藻イシクラゲによる放射性物質汚染土壌浄化の可能性

2011 年 3 月 11 日発生の東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により、多量の放射性物質の流出が報告されている。現在、環境中に飛散した放射性物質の除去が試みられており、土壌に関しては植物の物質吸収を利用したファイトレメディエーションが試みられている。本研究では、陸生ラン藻イシクラゲによる汚染土壌浄化の可能性について検討した。

2011 年 8 月より福島県、宮城県、茨城県、千葉県、栃木県、大阪府においてイシクラゲおよび生育土壌の採集を行った。イシクラゲは採集後に水洗・乾燥・粉碎後、測定容器に圧縮して装填し、ゲルマニウム半導体検出器およびヨウ化ナトリウム検出器でセシウム 134 (Cs-134) およびセシウム 137 (Cs-137) の放射能濃度の測定を行った。土壌は、表層土を採取・乾燥後、ふるいにかけて、放射能濃度の測定を行った。その結果、福島県二本松市の藻体において Cs-134 は 37800 Bq/kg FW、Cs-137 は 43900 Bq/kg FW と高い値が観察された。イシクラゲの生育していた土壌の放射能濃度は、Cs-134 は 5460 Bq/kg DW、Cs-137 は 6330 Bq/kg DW であった。イシクラゲと生育土壌の関係を見ると、生育土壌の放射能濃度が高い場所では、イシクラゲの放射能濃度も高い傾向があった。汚染土壌におけるイシクラゲ栽培試験の結果、放射性セシウムの移行係数は 0.1 以上であることから、土壌から吸収している事が推測される。また、分析走査型電子顕微鏡による元素分析の結果、セシウムはイシクラゲが細胞外多糖類によって形成する寒天質とともに、細胞内にも蓄積されている事が示唆された。

(¹いわき明星大・科学技術, ²マイクロアルジェ)

P81 ○塩野 正道¹・西村 雅子¹・許斐 麻美¹・照沼 芳彦²・桑畑 進³・井上 勲⁴: イオン液体を用いたヒカリモ浮遊相の走査電子顕微鏡観察

ヒカリモは、各地の洞窟内の湧水などに生息する淡水性単細胞藻類で、不等毛植物門、黄金色藻綱に属する。ヒカリモには2本の鞭毛を用いて水中を泳ぐ遊泳相と、柄を形成して水面に浮かぶ浮遊相があり、浮遊相は洞窟内で光を反射して黄金色に輝くことが知られている。

浮遊相は通常の化学固定法で形態を保持できないため、これまで走査電子顕微鏡 (SEM) による観察は行われていない。そこで我々は、真空中で液体状態であるイオン液体を用いて、ヒカリモの浮遊相の観察を試みた。しかし、イオン液体 (1-ブチル-3-メチルイミダゾリウム テトラフルオロボレート (BMImBF₄)) は高粘性であるため、浮遊相の観察に最適な希釈濃度を検討した。その結果、BMImBF₄ の希釈濃度 2.5% 及び 5% を用いることにより、イオン液体表面に浮遊した状態のヒカリモを SEM 観察することができた。また、試料を傾斜して観察した結果、一本の柄を有する細胞だけでなく、複数の柄を有する細胞を見出すことができた。

(¹日立ハイテクノロジーズ, ²日立第一高等学校, ³大阪大学・院・工学, ⁴筑波大学・院・生命環)

P82 ○松岡 孝典¹・川上 紗和子²・麻生 真希²・慶野 大介²・後藤 翔²・小柳 文子²・南雲 保¹: 歯科印象材に含まれる珪藻類について

歯科印象材とは、口腔内の組織の形態を立体的に写し取るための材料である。その中のアルジネート印象材の中には、充填材として珪藻土を用いているものがある。その効能は、印象材の粘り強さの増加、印象面の平滑化などがあげられ、珪藻の種組成が印象材の品質 (強さや弾性) を左右していると思われる。

今回、数社のアルジネート印象材に含まれる珪藻について観察を行ったので報告する。

印象材の粉末は、十分な被殻洗浄後、通法に従い試料作成の後、光顕および電顕にて観察を行った。

4種のアルジネート印象材を観察した結果、いずれの試料でも最優占種は、*Cyclotella pantanelliana* で 51~85% の割合で見られた。その他では、*Coscinodiscus decrescens*, *Aulacoseira valida*, *Stephanodiscus rotula*, *Thalassionema nitzschoides* などが観察された。

(¹日本歯大・生物, ²日本歯大・生命歯学部5年)

P83 ○伊藤 寿^{1,2}・田中 歩^{1,2}: 珪藻のクロロフィル合成系の解析

すべての光合成生物はクロロフィル a を持ち、珪藻はさらにクロロフィル c₁ とクロロフィル c₂ を持っている。クロロフィル a の合成経路はラン藻や珪藻、陸上植物において共通している。クロロフィル a の合成過程で C-8 のビニル基がエチル基に還元される。この反応を行う酵素はジビニルクロロフィリド還元酵素 (DVR) と呼ばれている。ラン藻の DVR と陸上植物の DVR にはアミノ酸配列に相同性がなく、全く異なるタンパク質が同じ反応を行っている。珪藻において全ゲノム配列が報告されている *Thalassiosira pseudonana* などにはラン藻の DVR と相同な遺伝子、および陸上植物の DVR と相同な遺伝子が存在する。クロロフィル c₁ はクロロフィル c₂ の C-8 のビニル基がエチル基に還元されることによって合成されることから、DVR と相同な遺伝子によって触媒されていると予測された。そこで組換え体を利用してこの予測を検証した。

ラン藻の DVR をクロロフィル c₂ とインキュベートしたところクロロフィル c₁ が合成された。一方、陸上植物の DVR と相同な *Thalassiosira* の遺伝子の組換え体の酵素活性を測定したところ、クロロフィル a 合成過程の基質は代謝できるが、クロロフィル c₁ の合成はできなかった。これらの結果より珪藻の持つ陸上植物の DVR と相同な遺伝子がクロロフィル a 合成に使われ、ラン藻の DVR と相同な遺伝子がクロロフィル c₁ 合成に使われると考えられる。

(¹北海道大学低温科学研究所, ²JST・CREST)

P84 重松 佑典^{1,2,3,4}・藤井 律子^{1,4}・岡 直宏⁵・伊波 匡彦⁵・橋本 秀樹^{1,2,3}: 海中に生息する緑藻の光合成アンテナ蛋白質におけるシフォナキサンチンの役割

モツレミル (*Codium intricatum* Okamura) の生息する水深 10 m では、太陽光の放射エネルギーは極端に減衰し、長波長側ではほとんどなくなり青緑色の弱光しか届かない。モツレミルは、シフォナキサンチンという独特な色素を結合する光合成アンテナ蛋白質 (Siphonaxanthin-Chlorophyll *alb* Protein, SCP) を発達させて、この厳しい光条件で光合成を行ってきた。そこで、SCP を単離してその物性を調べることにより、シフォナキサンチンが青緑色の弱光を利用するメカニズムを解明しようとした。多糖類などの夾雑物が多い大型の藻体からの光合成器官の単離は極めて困難であるが、今回我々が達成した培養糸状体を用いると、光合成器官を極めて効率よく調製できることが分かった。

本研究では、まずモツレミル糸状体より SCP を単離精製することに成功した。次に電気泳動法により SCP の蛋白質構成を、また高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により SCP の色素組成を決定した。その結果、SCP は 27 kD のサブユニットが 3 つ一組で働く膜蛋白質で、シフォナキサンチンとそのエステルを等量結合している事が分かった。更に蛍光スペクトルにより、シフォナキサンチンからクロロフィル a への極めて効率の良いエネルギー伝達を明らかにした。

(¹大阪市大・複合先端研, ²大阪市大・理学研究科, ³JST/CREST, ⁴JST/さきがけ, ⁵株式会社サウスプロダクト)

P85 ○中野 渉¹・林 八寿子^{1,2}: シャジクモの雄性配偶子形成過程におけるペルオキシソームの挙動解析

ペルオキシソームは、植物の栄養細胞内では融合や分裂をおこない、緑藻 *Klebsolmedium* では、細胞分裂時に既存のペルオキシソームが2分裂し娘細胞に分配されることが報告されている (Mano 2002, Hashimoto 2007)。しかし、遺伝子の運搬に特化した雄性配偶子内については、同形配偶子を形成する褐藻 *Ectocarpus* では、雄性配偶子内にペルオキシソーム様構造体が存在しているが (Maier 1997)、異形配偶子を形成するマウスでは精子成熟過程でペルオキシソームは消失するとされており (Luers et., al 2006)、植物においても花粉内部の精細胞にペルオキシソームが存在することは確認されていない (Dinis et., al 1994)。そこで我々は、造精器の造精糸で多数の精子細胞が同調的に形成されるシャジクモの雄性配偶子形成過程におけるペルオキシソームの挙動解析をおこなっている。

現在までに、シャジクモの 55 kD タンパク質と反応するカボチャの抗カタラーゼ抗体を用いた免疫蛍光抗体法により、栄養細胞内では多数存在したペルオキシソームが、造精糸の分裂によって1精細胞中に1~2個となり、分裂停止後の変態期に1個となり、成熟精子細胞内では尾部の核と葉緑体の間に1つ存在する可能性を明らかにした。このことより、精子細胞内においてもペルオキシソームは活性酸素の除去やエネルギー生産に関与している可能性が示唆される。

(¹新潟大学・院・自然科学, ²新潟大学・理・自然環境)

P86 ○大沼 亮・堀口 健雄: 渦鞭毛藻 *Amphidinium poecilochroum* と *Gymnodinium aeruginosum* におけるクリプト藻取り込み後のクレプトクロロプラストの経時的微細構造観察

クレプトクロロプラストとは、従属栄養性生物によって他の藻類から取り込まれ、一時的に維持・使用され、やがて失われる‘盗まれた’葉緑体を指す。クリプト藻由来のクレプトクロロプラストをもつ渦鞭毛藻 *A. poecilochroum* (海産種) と *G. aeruginosum* (淡水産種) は近縁であるが、後者は前者より進化的なクレプトクロロプラスト現象を示すなど系統内で真の葉緑体獲得に向けての異なる進化段階が見られる。これらの渦鞭毛藻は葉緑体獲得の初期進化研究には好材料であるが、クリプト藻取り込み後のクレプトクロロプラストの変化は不明である。

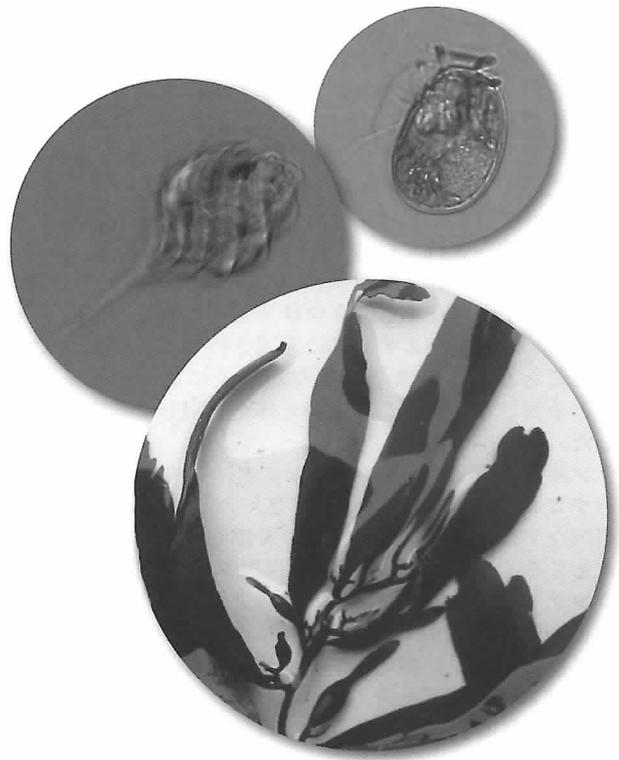
本研究では上記2種を用いてクリプト藻の取り込みから経時的に LM, TEM 観察を行い、クレプトクロロプラストの形態変化を比較観察した。*A. poecilochroum* は取り込みから徐々にクレプトクロロプラストを拡大するが、クリプト藻核を含め細胞質が消化され拡大も止まる。一方 *G. aeruginosum* も高度にクレプトクロロプラストを引き伸ばすが、クリプト藻オルガネラは保持され、取り込み24時間後でもクレプトクロロプラストの拡大は続いていた。クレプトクロロプラストの進化を考えると、共生体オルガネラを残す傾向にある生物がより進化的であり、今回の結果からも *A. poecilochroum* は原始的で、*G. aeruginosum* はより進んだ段階にあることが確認できた。

(¹北大・院理・自然史)

P87 ○Gang Fu^{1,2}・Chikako Nagasato²・Seiko Oka³・Taizo Motomura²: **Flagellar proteomics analysis revealed a unique blue light receptor in brown algae**

LC/MS/MS was conducted against the isolated anterior and posterior flagella of *Colpomenia bullosa*. The flagellar proteins were annotated and further analyzed in 257 proteins with high confidence level and more than 500 proteins in total. Gene ontology blast and annotation were performed. Among the posterior flagellum specific proteins, a RGS/PAS domain-containing protein was further explored because of its unique domain architectures and potential biological function as a blue light receptor during phototaxis of swimmers in brown algae. The protein contained four PAS domains and two RGS domains, which were found ubiquitously in sensor proteins and G protein signaling pathways, respectively. The complex domain arrangement was quite unique which showed no significant similarity to any known blue light receptors in public databases. In addition, the results from the parallel proteomics analysis using flagella from zoospores of *Laminaria angustata* and *Alaria crassifolia*, which are lacking of paraflagellar bodies and stigmas and do not exhibit phototaxis, there was no such protein in their flagella.

(¹北海道大・院・環境科学, ²北海道大・北方セ, ³北海道大・創成)



日本藻類学会創立 60 周年記念講演

日時：2012年7月14日（土）15:25–16:15
 場所：北海道大学 学術交流会館 講堂

1. 創立 60 周年記念事業の紹介：日本藻類学会創立 60 周年記念行事企画委員会

- (1) 藻類図説 DVD
- (2) 日本藻類学年表
- (3) 学会ロゴの制定

2. 記念講演「日本藻類学会 60 年」：吉田 忠生 氏

日本藻類学会が 1952 年に発足してから 60 年の節目の年を迎えました。発足に至るまでの経緯やその後の活動状況などは雑誌「藻類」に節目ごとに報告されており、ここであらためて述べる必要もないと思います。

個人的な話になり恐縮ですが、学会発足の時には私は九州大学に入学したての頃です。ちょうど生物学が大きな転換期を迎えていました。1953 年に光合成の Calvin-Benson 回路が明らかになり、DNA の 2 重螺旋構造が Watson-Crick によって確定したのも同じ年でした。またアサクサノリの生活史が明らかにされたのもこの年でした。このころ、農学部水産学教室におられた瀬川宗吉先生に勧められて藻類学会に入会しました。

学会の集会ははじめ日本植物学会の大会に付属した形で行われていましたが、1977 年秋に東京学芸大学で開催されて以来、36 回目の大会が札幌で開催されることになりました。

この間、科学技術の発展に伴って藻類学の分野でも驚異的な変化があり、その進歩についていけない状況になりました。その一方で自然史的な分野がおろそかになっていることも顕著になってきています。

公開講演会

「コンブとマリモ — 北海道の藻類の話」

日時：2012年7月15日（日）16:00–18:00
 場所：北海道大学 学術交流会館 講堂
 主催：日本藻類学会
 共催：北海道大学総合博物館

「北海道におけるコンブ類研究」

四ツ倉 典滋 氏（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター）

「昆布のうま味 – 味わって食べることの意義」

二宮 くみ子 氏（NPO うま味インフォメーションセンター）

「阿寒湖におけるマリモの多様な生態と生育環境」

若菜 勇 氏（釧路市教育委員会マリモ研究室）

講演要旨

北海道におけるコンブ類研究：四ツ倉 典滋 氏（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター）

北海道沿岸は世界で最もコンブ類の種多様性に富む地域のひとつである。各地において豊かな“海中の森”を構成するコンブ類は、分布域が北海道とその周辺に限られている種類も少なくはなく、古くから地域の食文化や産業を支えてきた。

北海道における先駆的なコンブ類研究として、宮部金吾博士による分類研究がある。博士は明治 27 年に北海道庁からの囑託により主要産地を訪れて調査を行い、8 属 25 種（千島列島からを含む）を詳しく記録した。それから数えても、北海道では 100 年以上もの間、北海道大学の研究者や卒業生を中心に多岐にわたる分野で数多くの研究業績があげられ、その結果、北海道沿岸の寒海性種は世界のなかで最も知見に富むコンブ類となった。詳細な生活史の解明や培養法の確立、交配実験・移植実験の研究成果や生態情報の集積は、増殖技術や養殖技術の進展に寄与し、これら基礎的知見は今日に至る北海道水産業の発展に大きく貢献してきた。現在は、海洋環境の変化に対応するべく多様性の保全分野や、産業用途の拡大に向けた多様性の利用分野などでも活発に研究が行われている。

宮部博士による分類学的見解について、近年遺伝子情報などを用いて再検討が行われている。しかし、その結果がいかなるものであれ、博士が自らの足で各地を巡り、それぞれのコンブを詳しく調べあげた知見は、北海道コンブのありのままの姿としてこの先もあらゆる研究の礎となるに違いない。北海道におけるコンブ研究は、宮部博士が実践した“実学の重視”の理念もとで現在まで受け継がれ、将来へ引き継がれていくであろう。

昆布のうま味-味わって食べることの意義：二宮 くみ子 氏 (NPO 法人うま味インフォメーションセンター)

料理の中で昆布だしが使われるようになったのは鎌倉時代で、仏教の伝播とともに精進料理が日本に入ったことが、現在の日本料理に大きな影響を与えている。仏教の世界では、本来食べるものの事を考えるのはご法度とされてきたが、これを大きく変え、修行層のための食事を担当する典座(食事係)を置き、仏の教えにかなった食事をつくることを唱えたのは道元禅師である。道元は食べ物の味には甘味、酸味、塩味、苦味、辛味そして淡味があると言っているが、この淡味は昆布だしの味であると考えられている。何も味付けをしていない昆布だしの味を味わってみると、淡くぼんやりとした味覚感覚が口全体に広がる。これはうま味による感覚であり、この味は昆布に多く含まれているグルタミン酸の味である。グルタミン酸によるうま味は唾液分泌を促進する。唾液は食物を味わって食べるために重要な役割をしているとともに、口腔内の乾燥を防ぎ、食べ物を安全に飲み込むためにも重要である。しかも、酸味よりうま味のほうが唾液分泌量が多く長時間持続する。高齢者で味覚異常を訴える人たちの中には、うま味を感じない人が多く、このような人たちの唾液分泌を促進することで味覚異常の症状が軽減されることが報告されている。唾液分泌を促すためには唾液腺のマッサージなどの方法もあるが、日ごろから昆布水や昆布茶を飲む習慣を持つことも手軽な方法である。唾液が増えれば味覚も改善され、おいしく食べることができる。昆布や昆布だしを上手に活用して、ゆっくり楽しみながらおいしく食べることの価値を見直してみたい。

阿寒湖におけるマリモの多様な生態と生育環境：若菜 勇 氏 (釧路市教育委員会マリモ研究室)

北海道阿寒湖に生育するマリモは大型の球状集合体を形成することで知られ、国の特別天然記念物として古くからその保全が図られてきた。しかし、20世紀初頭に湖内の4カ所で確認されていた球状マリモの群生地は、様々な開発行為の影響を受けて衰退を続け、今日、2カ所を残すだけとなっている。このため、当該文化財の管理を担う釧路市教委ではマリモの保全を目的とした調査研究に取り組んでおり、その中で、多様で動的なマリモの生活実態が明らかになってきた。

阿寒湖の全域を対象に生育状況を調査したところ、生育密度に高低はあるものの、マリモは沿岸域に広く分布していることが確かめられた。主な生育形は他の多くのマリモ湖沼と同様、岩石等に付着する着生型で、岬状地形の先端部が水没した尾根の周辺など、湖水流動の起こりやすい環境にある湖内の10カ所で特に生育密度が高かった。このうち、西部のヤイタイ島周辺の浅瀬では、小さな軽石の全面を覆うように藻体が付着して球状マリモに酷似した集合体を形成する例が見られた。

従来から知られる球状マリモ(集合型)は、遠浅で湾入した地形を備えた北部のチュウルイ湾とキネタンベ湾の2カ所に分布しており、特定の水域に層をなして集積するため、単位面積当たりの生物量が極めて大きかった。また、長期に及ぶモニタリングによって、チュウルイ湾の浅瀬では球状マリモが年に直径を2~4cm増大させている知見が得られた。同所では5~9年周期で直径が20cmを超えるマリモが大量に湖岸に打ち上げられる現象が知られていたが、こうして大型化したマリモが風波によって選択的に流動した結果と見なされる。

一方、過去に生育の記録がある西部のシュリコマベツ湾と大崎周辺では、球状マリモの存在を確認できなかった。このため、シュリコマベツ湾奥部の底泥中に残存するマリモ遺骸の堆積状況を調べたところ、南の浅瀬に分布する集団が20世紀半ばに消失した過程が明らかになった。併せて実施した環境調査から、同時期、阿寒湖の水位が高位に保たれたために湖岸地形が改変され、マリモが滞留し難い流動環境に変化したものと推定された。

この他、水深がやや大きくて湖水流動が穏やかなチュウルイ湾の沖合など3カ所では、浮遊状態の藻体(浮遊型)が大量に湖底に堆積していた。しかしながら、このうち2カ所では今世紀に入って著しい減少が見られ、沈水植物の増加によって流動環境が変化した結果、流された可能性が高い。また、雄阿寒岳山麓の小湾の浅瀬では浮遊する藻体が弱い波動によって無秩序に絡み合い、チュウルイ湾などで見られる藻体が中心から外に向けて放射状に配列した球状マリモとは異なる構造を持つ集合体が見出されている。

以上述べてきたように、阿寒湖におけるマリモの生育形や集合体の構造ならびに生成過程は極めて多岐に及び、多年生や陰生といったマリモの生物特性と阿寒湖の環境特性、すなわち底質、流動環境、水深等からなる環境構造の多様性との相互作用によって、マリモの生態的な多様性がもたらされているものと考えられる。