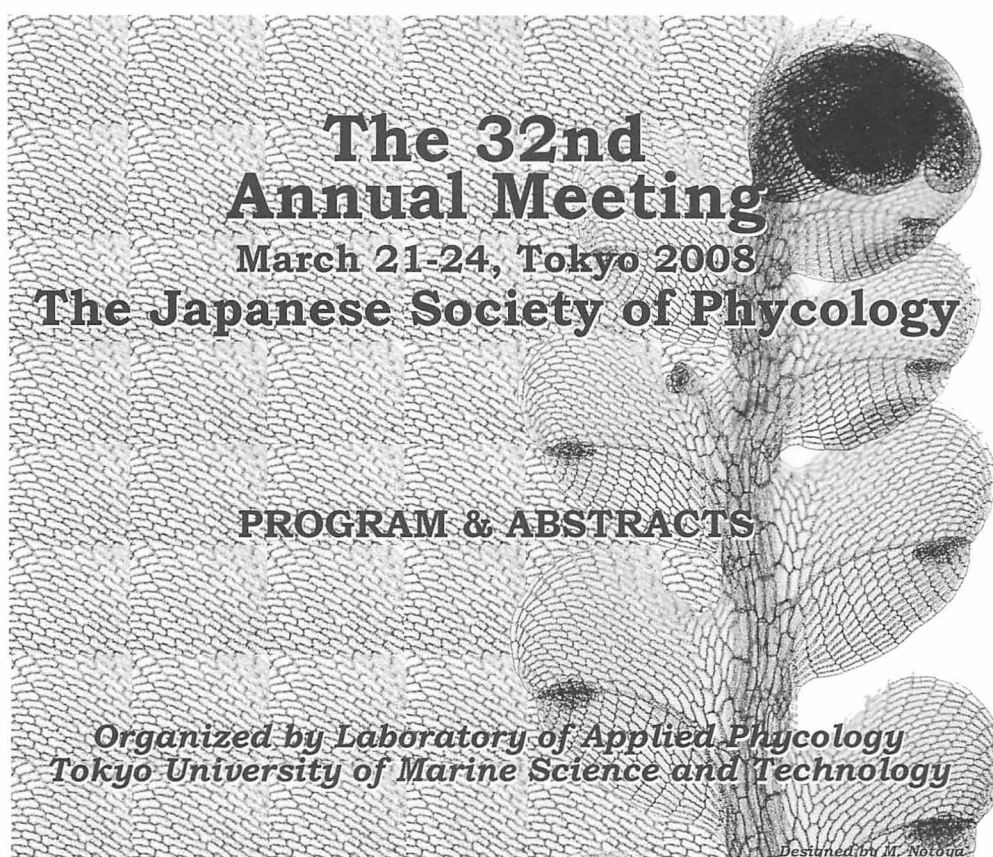


日本藻類学会第 32 回大会 東京 2008

プログラム



学会会長 川井 浩史
大会会長 能登谷正浩

東京海洋大学品川キャンパス
2008 年 3 月 21 日 (金) ~ 24 日 (月)

1. 会場までの交通 (図1)

東京海洋大学海洋科学部(品川キャンパス, 旧東京水産大学)へのアクセスは JR・京浜急行(地下鉄都営線連絡)の品川駅, もしくは東京モノレールおよびりんかい線の天王洲アイル駅が便利で, いずれも徒歩 10 ~ 15 分です。空路の方は, 羽田空港から浜松町行きモノレールに乗り, 終点 1 つ手前の天王洲アイル駅で下車して下さい。品川駅から来る場合には大学の正門, 天王洲アイル駅から来る場合には裏門から学内に入ることになります。このほか, 京浜急行(地下鉄都営線連絡)で来場される方は北品川駅で下車し, 裏門から学内に入れます。

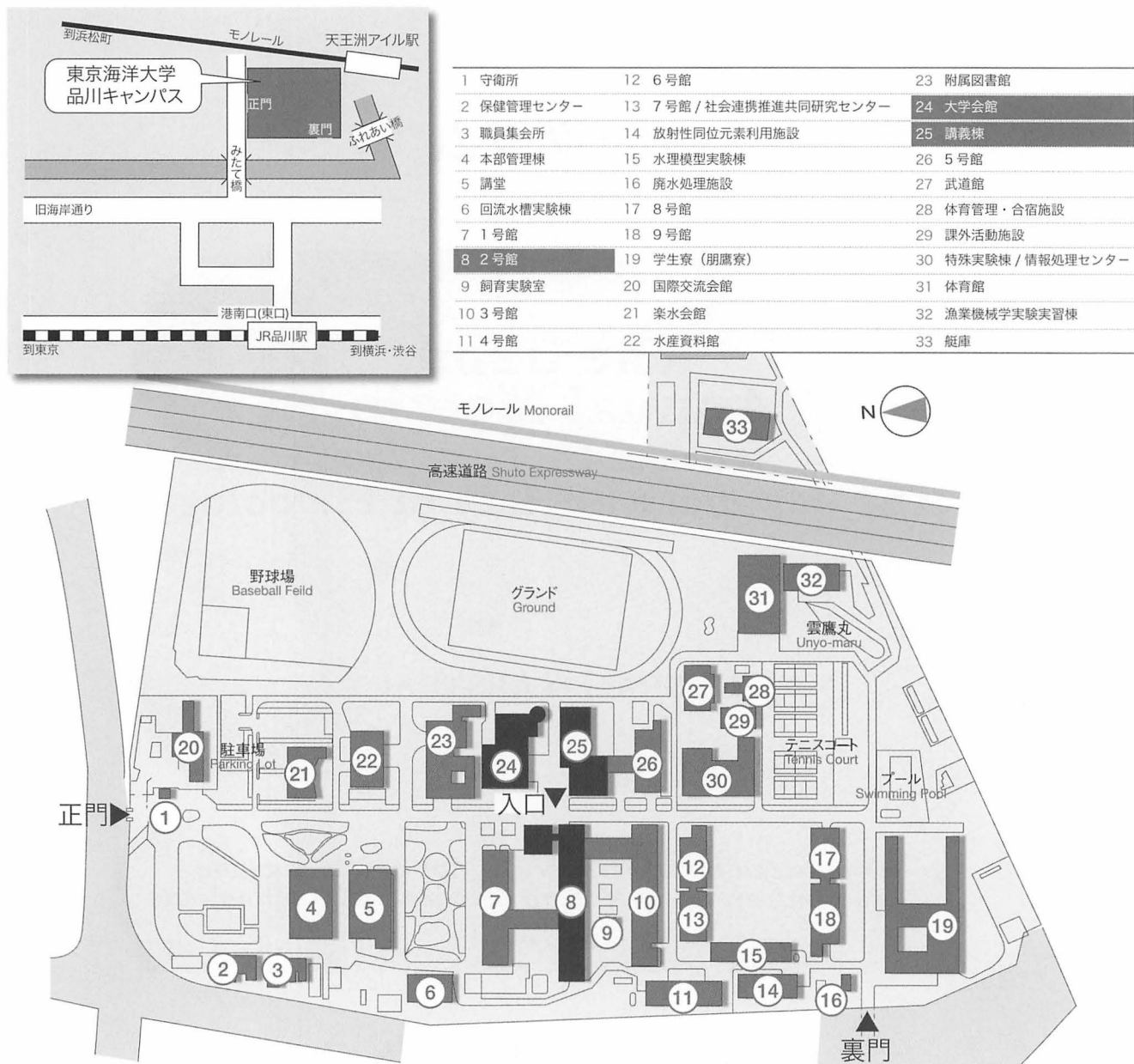


図1 大会会場 (左上: 駅からのアクセス, 下: 品川キャンパス構内図)

2. 会場 (図1, 図2)

編集委員会・評議員会: 東京海洋大学海洋科学部 2号館 200B号室 (図1 ⑧)

大会: 講義棟 (図1 ②⑤)

共催シンポジウム・公開シンポジウム: 講義棟 大講義室 (図1 ②⑤)

総会: 講義棟 大講義室 (図1 ②⑤)

懇親会: 大学会館 1階食堂 (図1 ②④)

ワークショップ I・II: (別途案内)

3. 日程

2008年3月21日（金）

15:00 – 16:30 編集委員会

16:30 – 18:00 評議員会

13:00 – 17:00 ワークショップ I

（10:00 – 17:00 共催シンポジウム「藻場を見守り育てる知恵と技術」（大講義室）開催予定＊）

＊詳細は学会 HP 等でご確認下さい。

3月22日（土）

9:00 – 12:15 口頭発表（A・B会場）

13:00 – 14:45 口頭発表（A・B会場）

15:00 – 16:45 口頭発表（B会場のみ＊）＊口頭発表希望多数のため特設しました。

15:00 – 17:00 公開シンポジウム「海藻の社会・経済的インパクト」（大講義室）

17:15 – 18:00 総会（大講義室）

18:00 – 20:00 懇親会（大学会館食堂）

3月23日（日）

9:00 – 12:15 口頭発表（A・B会場）

13:00 – 14:00 ポスター発表

14:00 – 15:45 口頭発表（A・B会場）

16:00 ワークショップ II 正門付近からバスで出発予定

3月24日（月）

ワークショップ II 14:00 に現地を出発、17:00 頃に品川キャンパスで解散

※大会期間中、22（土）～23（日）は大学内の食堂・売店は休みです。予めご準備いただくか、主として品川駅もしくは天王洲アイル駅（いずれも徒歩10分圏内）の周辺のコンビニ・食堂をご利用いただくことになります。

4. 受付

大会会場 講義棟1階ロビーにて受付を行います。

当日参加も若干受け付けます。

大会参加費 5,000 円（学生 3,000 円）

5. クローク

大会会場 講義棟2階22番講義室にて荷物をお預かりします。

3月22日（土）8:30 – 18:00

3月23日（日）8:30 – 16:00

6. 編集委員会および評議員会

編集委員会：3月21日（金） 15:00 – 16:30

評議員会：同 16:30 – 18:00

会場：2号館2階200B号室

連絡先 TEL：03-5463-0537（藤田）、-0526（田中）

7. 藻類学最前線ワークショップ

全体世話人：石田健一郎・河地正伸

ワークショップ I 「分子系統解析の基礎と実践」

会場：東京海洋大学品川キャンパス（別途案内）

講師：本多大輔（甲南大）

ワークショップ II 「海藻と付着性微細藻（珪藻・藍藻・渦鞭毛藻・ハプト藻・鞭毛虫）の分類と生態」

会場：東京海洋大学水圏科学フィールド研究

教育センター館山ステーション（坂田）

講師：堀口健雄（北大）・河地正伸（国立環境

研究所）・宮下明（京都大）・中山剛（筑波大）・

田中次郎・藤田大介・鈴木秀和（海洋大）

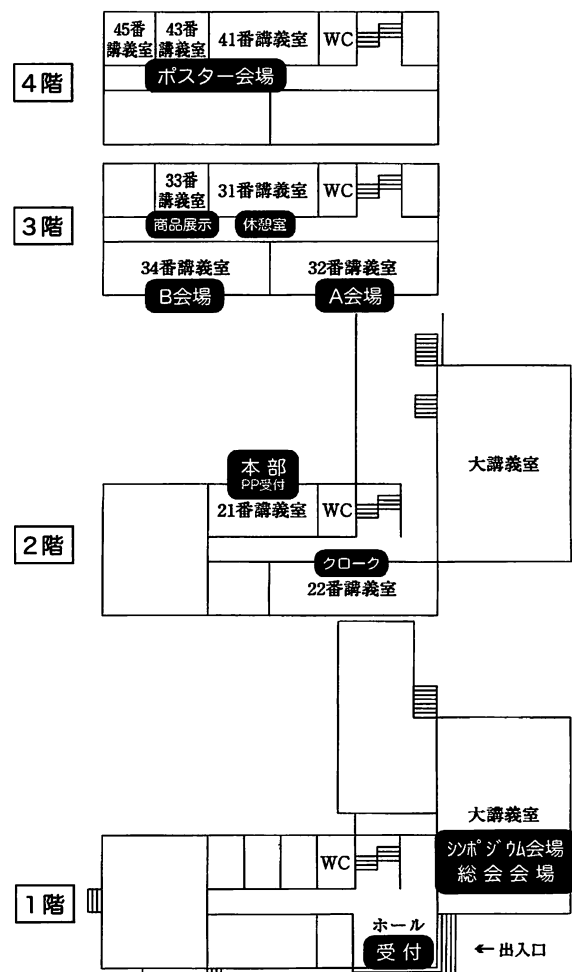


図2 海洋科学部 講義棟
（会場案内図）

8. 発表形式

(1) 口頭発表

- ・一つの発表につき発表 12 分，質疑応答 3 分です（1 鈴 10 分，2 鈴 12 分，終鈴 15 分）。
- ・発表はデジタルプロジェクターとします。デジタルプロジェクターをご利用の際のソフトウェアは Microsoft PowerPoint をご使用下さい。
- ・本大会で使用する OS および PowerPoint のバージョンは
Windows の方：WindowsXP Office2003
※ Vista 希望者が少数であったため，XP のみとしました。
Macintosh の方：MacOSX Office2001
- ・フォントは標準的なものをご使用下さい。特殊なフォントをご使用になる際は，文字を画像に変換して下さい。
- ・PowerPoint ファイルの受付
発表者は以下の時間までにデータを大会本部（講義棟 2 階 21 番講義室）にご持参下さい。データ受け渡しメディアは CD-R と USB メモリとします。その他（フロッピー・MO・ZIP 等）のメディアはお受けできません。上記メディアでの受け渡しができない方は発表前日までにご相談下さい。ファイル名は半角英数字でご自身の講演記号と番号にして下さい。（例：A07.ppt）
ファイル受付時間（以下の時間までに PP 受付にデータの提出をお願いします）
3 月 22 日午前（前半）に発表の方：22 日 8:45 まで
3 月 22 日午前（後半）に発表の方：22 日 10:30 まで
3 月 22 日午後に発表の方：22 日 12:00 まで
3 月 23 日午前に発表の方：23 日 8:45 まで
3 月 23 日午後に発表の方：23 日 12:00 まで
（3 月 23 日に発表の方のデータは 22 日から随時受け付けます）
- ※ PowerPoint データは受付にて発表会場のパソコンのハードディスクにコピーします。お預かりしたデータは学会終了後に通常の方法で消去しますが，問題のある方は実行委員会にご相談下さい。

(2) ポスター発表（図 3）

- ・ポスターは，縦 120 cm，横 90 cm 以下の大きさで作成して下さい。貼り付け用のピンまたはテープは大会実行委員会準備します。
- ・ポスターの上部には発表番号，表題，氏名（所属）を明記して下さい。
- ・研究目的，実験結果，結論などについてそれぞれ簡潔にまとめた文章をつけて下さい。また，写真や図表には簡単な説明文を添付して下さい。
- ・文字や図表の大きさは，少し離れた場所からでも判読できるように調整して下さい。
- ・3 月 22 日 12:30 頃までに所定の場所に掲示して下さい。また 3 月 23 日 14:00 - 15:30 の間に撤収して下さい。

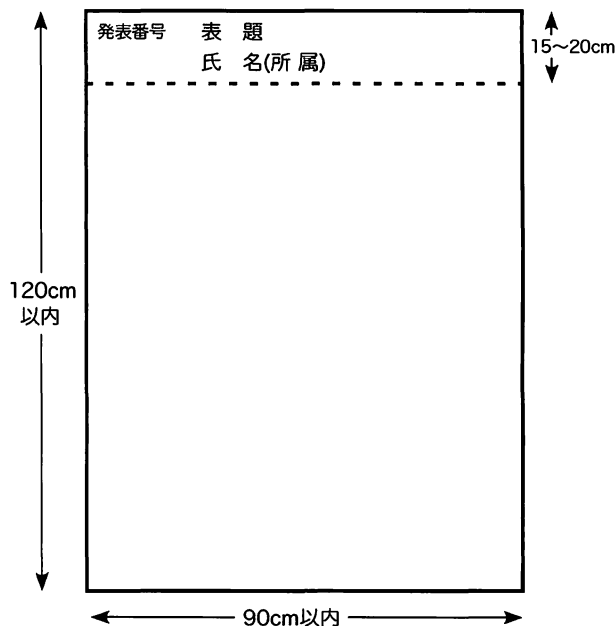


図 3 ポスター説明図

9. 問い合わせ先

〒108-8477

東京都港区港南 4-5-7 東京海洋大学海洋科学部
＜日本藻類学会第 32 回大会実行委員会＞

能登谷正浩（大会会長・シンポジウム 0532）・藤田大介（実行責任 0537）・大葉英雄（会計 0540），田中次郎（要旨集 0526）・鈴木秀和（会場 0528）

E-mail: notoya, d-fujita, ohba, jtanaka, hsuzuki
@ kaiyodai.ac.jp の前に添付。

Phone/FAX：03-5463-0537（藤田）他委員の下 4 桁は上記。極力 e-mail でご連絡下さい。

日本藻類学会第 32 回大会講演プログラム

3 月 22 日 (土) 午前の部

A 会場 講義棟 32 番講義室

- 9:00 A01 マコンブ胞子体の砂埋没耐性の関数化
○本多正樹*・難波信由**・太齋彰浩*** (* 電中研, ** 北里大, *** 南三陸町自然環境活用セ)
- 9:15 A02 舞鶴湾に生育するアキヨレモクの個体群動態
八谷光介 (西水研)
- 9:30 A03 褐藻キレバモク, フタエモクの培養と地理的分布に関する考察
○吉田吾郎*・荒武久道**・島袋寛盛***・原口展子****・吉村拓**** (* 瀬戸内水研, ** 宮崎水試, *** 千葉大, **** 高知大・黒潮研, ***** 西水研)
- 9:45 A04 群落内への基質設置によるヒジキの採苗とその生長
○伊藤龍星*・寺脇利信**・サトイト シリル グレン***・北村等*** (* 大分水試浅海研, ** 水産工学研, *** 長崎大・水産)
- 10:00 A05 クロメ藻礁設置場所に形成されたクロメ藻場
○荒武久道*・佐島圭一郎*・渡辺耕平** (* 宮崎水試, ** 西日本オーシャンリサーチ)
- 10:15 A06 海洋深層水流水培養によるコンブ目海藻 4 種の最適培養条件の検討
○松村航・辻本良 (富山水試)
- 10:30 – 10:45 休憩
- 10:45 A07 立体攪拌法で育成したヤツマタモク種苗の移植方法
○西垣友和*・八谷光介**・白藤徳夫*・和田洋藏*・竹野功璽* (* 京都府立海洋セ, ** 西水研)
- 11:00 A08 カジメ配偶体の生長, 成熟に及ぼす水溶性ポリマーの影響について
○長浦一博*・木村創*・能登谷正浩** (* わかやま産業振興財団, ** 海洋大)
- 11:15 A09 培養環境下でのカジメの生長および成熟の季節変化
二村和視 (静岡水技研)
- 11:30 A10 褐藻ホンダワラ類の天然および培養藻体のフロロタンニン含有量の変動
○神谷充伸*・西尾健*・横山麻美*・八谷光介**・西垣友和***・吉川伸哉*・大城香* (* 福井県立大・生物資源, ** 西水研, *** 京都府立海洋セ)
- 11:45 A11 光質が異なる LED 照射による海藻類 4 種の生長
○村瀬昇*・野田幹雄*・須田有輔*・上野俊士郎*・新井章吾*・水口昭弘***・水口千津雄*** (* 水産大学校, ** 海中景観研, *** 水口電装)
- 12:00 A12 高知県西部海域における藻場の分布と季節変化
○田中幸記*・田井野清也**・原口展子***・平岡雅規**** (* (財) 黒潮生物研, 高知大・院・理, ** 高知県水試, *** 高知大・院・黒潮, **** 高知大・総研セ)

B 会場 講義棟 34 番講義室

- 9:00 B01 海産浮遊性中心目珪藻 3 種における休眠期細胞の形成条件について
○今井一郎・渡辺朋英 (京大・院・農)
- 9:15 B02 付着藻類群落の現存量とアユの採食速度の関係
阿部信一郎 (中央水研)
- 9:30 B03 広島県帝釈峡内神龍湖における微細藻類の増殖に対する鉄キレート物質の影響
○内藤佳奈子*・村田貴拓*・中村健一*・山口峰生**・今井一郎*** (* 県立広島大・生命環境, ** 瀬戸内水研, *** 京大・院・農)
- 9:45 B04 珪藻における S- アデノシル -L- メチオニン合成酵素遺伝子の進化
○神川龍馬*・Sanchez-Perez Gabino**・稲垣祐司***・左子芳彦*・Roger Andrew J.** (* 京大・院, ** Dalhousie Univ., *** 筑波大・院)
- 10:00 B05 日本産スミレモ目 (Trentepohliales) 1 未記載種の分類学的研究
○半田信司*・坪田博美**・中原・坪田美保*** (* (財) 広島県環境保健協会, ** 広島大・院・理・宮島自然植物実験所, *** 千葉県立中央博)
- 10:15 B06 *Cephaleuros* 属気生藻 (緑藻) の樹木生葉への接種試験
○周藤靖雄*・大谷修司** (* 元島根林技セ, ** 島根大・教育)
- 10:30 – 10:45 休憩
- 10:45 B07 6 種の遺伝子を用いたプラシノ藻の分子系統解析
○千國友子・中山剛・井上勲 (筑波大・院・生命環境)

- 11:00 B08 緑藻クラミドモナスの配偶子における細胞融合部位 - 鞭毛装置 - 眼点の性特異的空間配置についてのFE-SEMによる解析
○宮村新一*・茂木祐子**・河野重行**・南雲保*** (*筑波大・生命環境, **東大・院・新領域, ***日歯大・生物)
- 11:15 B09 日本固有氷雪藻 *Carteria miwae* (緑藻綱・ボルボックス目) の分類学的再検討
○村元京平*・仲田崇志*・設楽智文**・原慶明***・野崎久義* (*東大・院・理, **山形大・院・理工, ***山形大・理・生物)
- 11:30 B10 18S rRNA 遺伝子の網羅的検索に基づくオオヒゲマワリ目 (緑藻植物門緑藻綱) の系統的整理
○仲田崇志*・三沢計治**・野崎久義* (*東大・理・生科, **理研)
- 11:45 B11 ボルボックス胚の形態形成運動を引き起こす細胞変形に働く遺伝子の解析
○西井一郎・門田純・植木紀子・豊岡博子 (理研フロンティア)
- 12:00 B12 接合藻ヒメミカヅキモの非対称な生殖隔離に関わる性フェロモン
○土金勇樹*・山崎華奈子*・伊藤元己**・関本弘之* (*日本女子大・理・物生, **東大・院・総合文化・広域システム)

3月22日(土) 午後の部

A会場 講義棟 32 番講義室

- 13:00 A13 紅藻キブリイトグサのホンダワラ類4種に対する着生特性
○山本圭吾・吉川伸哉・大城香・神谷充伸 (福井県立大・生物資源)
- 13:15 A14 葉緑素計 (SPAD-502) を使用したノリ葉体色調の迅速診断
○藤原宗弘*・松岡聡**・末永慶寛*** (*香川県水試, **香川県農政水産部, ***香川大・工)
- 13:30 A15 セイヨウオゴノリを用いた複合養殖の検討
○高橋芳明*・奥山芳生*・浜地寿生*・木村創**・能登谷正浩*** (*和歌山水試, **わかやま産業振興財団, ***海洋大)
- 13:45 A16 八代海西部, 長島周辺における藻場の分布と群落構造, 特にアントクメとガラモ場について
寺田竜太 (鹿大・水産)
- 14:00 A17 褐藻カジメのラミナラン分解酵素活性
○岩尾豊紀・柘植朝太郎・倉島彰・前川行幸 (三重大・院・生物資源)
- 14:15 A18 大型褐藻着生基盤の構造による堆砂と藻食魚の採食行動を利用した遷移の制御
○新井章吾*・中山恭彦*・野田幹雄**・村瀬昇** (*海中景観研究所, **水産大学校)
- 14:30 A19 ステビア抽出物によるコンブ目藻類配偶体の成熟抑制
○倉島彰*・山本清春**・前川行幸* (*三重大・院・生物資源, ** (株) 山本コーポレーション)

B会場 講義棟 34 番講義室

- 13:00 B13 灰色植物の系統的位置
○野崎久義*・松崎素道*・三澤計治** (*東大・理・生物科学, **理研・次世代計算科学)
- 13:15 B14 海産無腸類 *Amphiscolops* sp. に共生する2種の微細藻類について
○山口愛果*・関田諭子**・津田正史*・堀口健雄*** (*高知大・海洋コア, **高知大・院・黒潮圏, ***北大・院・理)
- 13:30 B15 長崎五島産 *Cochlodinium* 様無殻渦鞭毛藻1種の形態と系統
○岩滝光儀*・川見寿枝**・高野義人*・松岡数充* (*長崎大・環東シナ海洋セ, **長崎大・院・生産科学)
- 13:45 B16 *Ornithocercus* 属渦鞭毛藻とその共生藍藻の系統学的研究
○高野義人・岩滝光儀・松岡数充 (長崎大・環東シナ海洋セ)
- 14:00 B17 エビテミア科珪藻に共生するシアノバクテリアの起源
○池上裕子*・中山卓郎**・中山剛**・井上勲** (*筑波大・生物, **筑波大・生命環境)
- 14:15 B18 付着性渦鞭毛藻 *Sinophysis canaliculata* におけるラン藻共生体
○小池一彦*・吉松定昭**・瀧下清貴*** (*広島大・院・生物圏科学, **香川県赤潮研, ***海洋研究開発機構)
- 14:30 B19 渦鞭毛藻 *Symbiodinium* の旋回運動
○石川依久子・河野弘幸・宮脇敦史 (理研)
- 14:45 - 15:00 休憩
- 15:00 B20 有毒渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属における繊毛虫 *Myrionecta rubra* からの葉緑体の選択的取込
○長井敏*・西谷豪*・崎山早苗*・神山孝史** (*瀬戸内水研, **東北水研)
- 15:15 B21 ClonalFrameを用いたアオコ形成ラン藻 *Microcystis aeruginosa* の種内系統解析
○田辺雄彦*・笠井文絵*・渡辺信** (*国立環境研, **筑波大・院・生命環境)
- 15:30 B22 糸状性・窒素固定シアノバクテリア *Nostoc punctiforme* のホルモゴニア形成の分子機構
○富谷朗子*・Paula S. Duggan**・David G. Adams** (*海洋研究開発機構・地球内部変動研究セ, **リーズ大・生物)
- 15:45 B23 黄金色藻類の分類体系再考: 雪上藻 *Ochromonas smithii* と *Hydrurus foetidus* の近縁性に基づいて
○設楽智文*・高平花絵*・長谷井稔**・原慶明*** (*山形大・院・理工, ** (株) ハセイ, ***山形大・理・生物)

- 16:00 B24 有明海産珪藻 5 種の凝集物形成および透明細胞外重合物質粒子 (TEP) 産生能
○深尾剛志・木元克則・小谷祐一 (西水研)
- 16:15 B25 クロロフィル蛍光から見たナンノクロロプシスの光合成機能に対する塩ストレスの影響
○玉城功・湯沢友之・山元明 (東京工科大)
- 16:30 B26 電子伝達成分から見た系 I 型反応中心の化学進化
○大橋俊介*・岩本浩二**・渡辺正***・白岩善博**・小林正美* (* 筑波大・物質工, ** 筑波大・生物科学, *** 東大・生研)
- 16:45 B27 緑藻ペルオキシソームにおけるタンパク質輸送シグナルと脂肪酸代謝系の解析
○篠崎晃子・渡辺真理子・林 八寿子 (新潟大・院・自然科学)

講義棟 大講義室

- 15:00 – 17:00 公開シンポジウム「海藻の社会・経済的インパクト」
コンピーナー：能登谷正浩 (海洋大)
海藻食品の流通と経済：山田由紀子 ((株) 食品研究社)
海藻成分の健康機能性とその利用：萩野浩志 ((株) 白子)
海藻抽出物の多様な利用：笠原文善 ((株) キミカ)
海藻バイオマス燃料の生産：香取義重 ((株) 三菱総合研究所)
海藻の増養殖に関わる水産施策と展望：橋本 牧 (水産庁)
- 17:15 – 18:00 総会

3月23日(日) 午前の部

A会場 講義棟 32 番講義室

- 9:00 A20 千葉県酒々井市上岩橋の田圃のタニシの上に生育する緑藻シオグサ目マリモグループの季節的消長
○宮地和幸・保田麻紀子・向山昭子 (東邦大・理・生物)
- 9:15 A21 日本産カタシャジクモの分類学的再検討
○坂山英俊*・野崎久義**・笠井文絵***・渡辺信****・伊藤元己***** (* 東大・院・総合文化・生命環境, ** 東大・院・理・生物科学, *** 国立環境研・生物圏, **** 筑波大・院・生命環境・生物科学, ***** 東大・院・総合文化・広域システム)
- 9:30 A22 沖縄県産淡水アオノリの系統分類学的研究と塩濃度依存性遺伝子の単離
○市原健介*・新井章吾**・畠田智*** (* 北大・院・理, ** (株) 海藻研, *** 北大・創成)
- 9:45 A23 阿寒湖におけるマリモの打ち上げ現象-周期的な発生の生態学的機序
○若菜勇*・山本省吾**・中瀬浩太***・新井章吾****・佐野修***** (* 釧路市教委マリモ研・** 五洋建設東京土木支店・*** 五洋建設環境事業部・**** (株) 海藻研・***** 石川県自然史資料館)
- 10:00 A24 海産緑藻パロニアにおける細胞壁の剥離
○峯一朗*・大坪壮太郎**・李坤鵬***・奥田一雄* (* 高知大・院・黒潮圏, ** 高知大・理・生物科学)
- 10:15 A25 ヒラアオノリのマイクロサテライトと 3 系統間交雑によるオルガネラ遺伝様式の解析
○茂木祐子*・加賀美弥生*・新井達*・桑野和可**・宮村新一***・南雲保****・河野重行* (* 東大・院・新領域, ** 長崎大・院・生産科学, *** 筑波大・生命環境, **** 日歯大・生物)
- 10:30 – 10:45 休憩
- 10:45 A26 アオサ属の異種間交雑-接合型の遺伝について
平岡雅規 (高知大・総合セ・海洋生物)
- 11:00 A27 吉野川産アオノリ 2 種の生長に及ぼす温度と塩分の影響
○徳山彰秀*・平岡雅規** (* 高知大・院・理, ** 高知大・総合セ・海洋生物)
- 11:15 A28 深所性アオサ属藻類の系統分類学的研究
○山崎悠*・寺田竜太**・畠田智*** (* 北大・院・理, ** 鹿大・水産, *** 北大・創成)
- 11:30 A29 緑藻アナアオサ (*Ulva pertusa*) の越境移入に関する分子生物地理学的研究 2
○羽生田岳昭*・新井章吾**・Judie Broom***・Wendy Nelson****・川井浩史* (* 神戸大・内海域, ** (株) 海藻研, *** オタゴ大, **** NIWA)
- 11:45 A30 Taxonomic revision of *Padina* species from the Western Pacific Ocean. I
○Ni Ni Win*・T. Hanyuda**・S. Arai***・M. Uchimura****・A. Prathep*****・S. G. A. Draisma*****・H. Kawai** (* Grad. Sch. Sci. & Tech., Kobe Univ., **KURCIS, *** Marine Algal Res. Co. Ltd., **** PARI, ***** Prince of Songkla Univ., **** Univ. Leiden)
- 12:00 A31 オオイシソウモドキ *Compsopogonopsis japonica* Chihara の新産地と生態
○長谷井稔*・原慶明** (* (株) ハセイ, ** 山形大・理・生)

B 会場 講義棟 34 番講義室

- 9:00 B28 多年生及び一年生アマモにおける花穂の形成と成熟からみた繁殖戦略
○森田晃央*・奥村宏征**・土橋靖史**・阿部真比古***・倉島彰****・前川行幸**** (*三重産支セ, **三重県科技セ水, ***西水研, ****三重大・生物資源)
- 9:15 B29 海草アマモ種子の極性と定着
○阿部真比古*・井上孝広**・倉島彰***・前川行幸*** (*西水研, **赤城乳業, ***三重大・生物資源)
- 9:30 B30 現場環境におけるアマモの光合成測定装置の開発
○廣川明子*・国分秀樹**・森田晃央***・倉島彰*・前川行幸* (*三重大・院・生物資源, **三重県科技セ水, ***三重産支セ)
- 9:45 B31 宮城県鮫浦湾におけるアマモ *Zostera marina* 移植適地選定手法高度化の試み
○村岡大祐*・玉置仁** (*東北水研・**石巻専修大学)
- 10:00 B32 日韓共通の海藻名:モ(藻)とモル(mol), ソゾとソシル(sosil)について
濱田仁(富山大・医)
- 10:15 B33 ラオス北部における食用藍藻類「ドックロン」について
鯉坂哲朗(京大・農)
- 10:30 – 10:45 休憩
- 10:45 B34 クロララクニオン植物 *Lotharella amoebiformis* の細胞周期を通しての微小管の動態
○大田修平*・長里千香子**・本村泰三**・石田健一郎* (*筑波大・院・生命環境, **北大・フィールド科学セ)
- 11:00 B35 クロララクニオン藻 RCC365 株は大きなヌクレオモルフゲノムをもつ
○遠藤寛子*・小池さやか**・矢吹彬憲***・石田健一郎*** (*筑波大・生物, **金沢大・院・自然科学, ***筑波大・院・生命環境)
- 11:15 B36 クリプト藻 *Pyrenomonas helgolandii* における核分裂およびヌクレオモルフ分裂の形態学的観察
○佐藤友則*・長里千香子**・本村泰三**・原慶明*** (*北大・院・環境科学, **北大・フィールド科学セ, ***山形大・理・生物)
- 11:30 B37 褐藻類の細胞質分裂時に現れる平板小嚢の形成と機能
○長里千香子*・本村泰三(北大・フィールド科学セ)
- 11:45 B38 褐藻類の受精時における雄性配偶子由来ミトコンドリア DNA の消失時期の比較
○木村圭*・小亀一弘**・長里千香子***・本村泰三*** (*北大・院・環境科学, **北大・理, ***北大・フィールド科学セ)
- 12:00 B39 新規ピコソエカ類 *Gyrodactylus natans* の微細構造と系統
○中山剛・佐藤真由美・山口晴代・井上勲(筑波大・院・生命環境)

3月23日(日) 午後の部

ポスター会場 講義棟 41,43,45 番講義室

13:00 – 14:00 ポスター集中討議

- P01 褐藻類カジメの AFLP による遺伝子多型解析法
○伊藤知子・青木優和(筑波大・院・生命環境)
- P02 Supply rates of dissolved nitrogen and the uptake physiology of marine algae
○Gregory N. Nishihara*・Ryuta Terada** (*Nagasaki Univ., **Kagoshima Univ.)
- P03 愛媛県におけるホンダワラ類の記録とマジリモクの分布に関する考察
小林真吾(愛媛県総合科学博)
- P04 タイプ産地(愛媛県東温市お吉泉)におけるオキチモズクの発生状況
○小林真吾*・井上隆文**・熊野茂*** (*愛媛県総合科学博, **東温市立歴史民俗資料館, ***国立環境研)
- P05 サンゴ礁域に多産する無節サンゴモ 8 種の遺伝的多様性とサンゴモ目内での系統関係
○加藤重記*・馬場将輔**・須田彰一郎*** (*琉大・理工, **海洋生物環境研, ***琉大・理)
- P06 砂丘における土壤藻類に関する生態学的研究
○宮川裕介*・中野武登** (*株)日健総本社, **広工大・環境)
- P07 地衣植物 *Cladia aggregata* における photobiont の多様性
○倉西優輔・中野武登(広工大・環境)
- P08 パラオ諸島コロール島オモデス水路における海藻植生の特性—今むかし—
○大葉英雄*・行平英基** (*海洋大, **株)ケイディーテック)
- P09 静岡県御前崎地先の海藻相と気温の変遷
○芹澤如比古*・松浦裕己*・芹澤(松山)和世** (*山梨大, **山梨県環境研)
- P10 最近の山中湖における水草・大型藻類
○芹澤(松山)和世*・芹澤如比古**・吉澤一家*** (*山梨県環境研, **山梨大, ***山梨県衛公研)
- P11 ヒジキ漁場造成に係る磯掃除の効果と流速および水深の検討
木村創*・○山内信*・高橋芳明*・能登谷正浩** (*和歌山水試, **海洋大)

- P12 褐藻カジメとクロメの地域間交配株の温度特性
木村創*・○田中俊充*・能登谷正浩**(*わかやま産業振興財団, **海洋大)
- P13 柱状型藻礁に移植したツルアラメの繁殖
○林裕一*・能登谷正浩**(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)
- P14 コンクリートブロックに移植したツルアラメの葉体密度と群落占有面積の変化
○林裕一*・能登谷正浩**(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)
- P15 島根県隠岐(島前)のツルアラメ2型の季節による生育状態の違い
○林裕一*・能登谷正浩**(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)
- P16 島根県隠岐(島前)のツルアラメ4型の養成藻体の生長および形態
○林裕一*・能登谷正浩**(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)
- P17 褐藻マコンブとチガイソの遊走子発生過程における細胞学的研究
○大友啓資*・長里千香子**・本村泰三**(*北大・院・環境科学, **北大・フィールド科学セ)
- P18 寒海産コンブ目における光合成能力と葉状部の形態的特性との関係
○坂西芳彦・長谷川夏樹(北水研)
- P19 厚岸湖に生育する海産種子植物アマモの光合成-光特性
坂西芳彦(北水研)
- P20 山口県馬島沿岸におけるアカモクとノコギリモクの光合成特性
○村瀬昇*・吉田吾郎**・樽谷賢治**・橋本俊也***(*水産大学校, **瀬戸内水研, ***広島大)
- P21 北東大西洋における褐藻カヤモノリの分子系統解析
○小亀一弘*・Fabio Rindi*・Michael D. Guiry**(*北大・院・理, **アイルランド国立大・ゴールウェイ校)
- P22 褐藻ムチモ, ヒラムチモの系統地理的研究
○小岸圭太*・羽生田岳昭**・北山太樹***・新井章吾****・Kathy Ann Miller*****・Giovanni Furnari*****・Wendy Nelson*****・川井浩史*(*神戸大・自然科学, **神戸大・内海域, ***国立科博, ****(株)海藻研, *****U CB, *****Univ. Catania, *****NIWA)
- P23 内生紅藻 *Rhodochortonopsis spongicola* (カイメンシバリ) の stichidia について
北山太樹(国立科博)
- P24 東シナ海周辺海域における有害渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides* の出現時期(2006-2007)
○松岡敷充*・水野あかね**・川見寿枝**・高野義人*・岩滝光儀*・Yang Ho Yoon***・Joon-Baek Lee***(*長崎大・環東シナ海洋セ, **長崎大・院・生産科学, ***Chonnam National Univ., ****Cheju National Univ.)
- P25 緑藻アミミドロの遊走子形成過程における微小管の動態とアセチル化
○田中学・幡野恭子(京大・院・人環)
- P26 トレボキシア藻綱 *Nannochloris bacillaris* と *Marvania geminata* の細胞分裂とセプチンホモログの局在
○尾張智美*・山崎誠和**・墨谷暢子*・山本真紀***・河野重行*(*東大・院・新領域・先端生命, **岩手大・21世紀COEプログラム, ***専修大・自然科学研)
- P27 ヒメミカヅキモへの外来遺伝子導入による形質転換体の作出
○堀 早知恵*・阿部淳*・伊藤元己*・関本弘之*(*日本女子大・理・物生, **東大・院・総合文化・広域システム)
- P28 パラオ海水湖のタコクラゲに共生する *Symbiodinium* 属藻類の多様性2
○穴戸雄太*・工藤創*・原慶明**(*山形大・院・理工, **山形大・理・生物)
- P29 沖縄県うるま市伊計島の沈砂池より分離したファコツス科藻類について(緑藻綱)
○須田彰一郎・伊澤龍一(琉大・理・海洋自然)
- P30 A preliminary study of diatom flora of the marine coastal areas of Upolu Island, Samoa
Shoichiro Suda・○Aleluia Taise (Univ. Ryukyus)
- P31 淡水産黄緑藻 *Pseudostaurastrum enorme* (Ralfs) Chodat の分類学的検討
○須谷昌之*・大谷修司**(*島根県出雲雲高, **島根大・教育・生物)
- P32 大型輸送船舶由来の付着性微細藻類フロラ
○河地正伸*・出村幹英*・田野井孝子*・功刀正行*・岡村秀雄**・羽生田岳昭**・川井浩史**(*国立環境研, **神戸大)
- P33 炭化水素生産緑藻 *Botryococcus braunii* における分泌物質の動態
河地正伸*・○田野井孝子*・渡邊信**(*国立環境研, **筑波大)
- P34 クロロフィル *a, b* を持つ緑色渦鞭毛藻類 *Lepidodinium chlorophorum* の葉緑体起源
○松本拓也*・瀧下清貴**・河地正伸***・Mary-Hélène Noël***・垣添奈月**・渡邊信*・井上勲*・石田健一郎*・橋本哲男*・稲垣祐司*(*筑波大・院・生命環境, **海洋研究開発機構, ***国立環境研, ****広島大・院・生物圏科学)
- P35 霞ヶ浦のプロティスト相2007
○中山剛・佐藤夏紀*・大田修平・甲斐厚・平川泰久・千國友子・中山卓郎・野水美奈・矢吹彬憲・山口晴代・遠藤寛子*・池上裕子*・古賀友樹*・雪吹直史・稲垣祐司・橋本哲男・渡邊信・石田健一郎・井上勲(筑波大・院・生命環境, **筑波大・生物)
- P36 沖縄島に生育するリュウキュウスガモ (*Thalassia hemprichii*) の地下茎の伸長について
○野中圭介*・與那覇健次**・国場幸恒**・久保田康裕*(*財)港湾空港建設技術サービスセ, **那覇港湾・空港整備事務所)
- P37 共生渦鞭毛藻 *Symbiodinium* の自由生活時及び共生時における細胞微細構造の観察
○山下洋・小池一彦(広島大・院・生物圏科学)
- P38 The seagrass genus *Halophila* (Hydrocharitaceae) in Japan: species diversity and distribution
○Etienne Jean Faye*・Masayuki Uchimura*・Satoshi Shimada**・Shogo Arai***・Tetsunori Inoue*・Yoshiyuki Nakamura*(*Port and Airport Res. Inst. (PARI), **Hokkaido Univ., ***Marine Algal Res. Co. Ltd.)

- P39 シアノバクテリア群集といわれてきた微生物塊「天狗の麦飯」の群集構造解析
○坂本皆子*・大久保智司**・田中樹***・幡野恭子**・近藤洋一****・宮下英明*** (*京大・総合人間, **京大・院・人間・環境, ***京大・院・地球環境, ****野尻湖ナウマンゾウ博)
- P40 リボソームタンパク質遺伝子を用いた有中心粒太陽虫の系統的位置の解明
○坂口美亜子・稲垣祐司・橋本哲男 (筑波大・院・生命環境)
- P41 クロロフィルの酸化還元電位
○笠原正寛*・家村達也*・大橋俊介*・仲里正孝**・岩本浩二***・白岩善博***・加藤祐樹****・渡辺正****・小林正美* (*筑波大・物質工学, **クロロフィル研, ***筑波大・生物科学, ****東大・生産技術研)
- P42 Rhaphoneidales (ラフォネイス目) 珪藻の形態
○渡辺剛*・鈴木秀和*・南雲保**・田中次郎* (*海洋大, **日歯大・生物)
- P43 ウニ類除去によるトゲモク群落の再生
○田井野清也・林芳弘 (高知水試)
- P44 緑藻 *Closterium ehrenbergii* の有性生殖に影響を及ぼす環境要因
○成相直樹・大谷修司 (島根大・院・教育)
- P45 アオコ形成ラン藻 *Microcystis aeruginosa* NIES-843 株のゲノム構造解析
○金子貴一*・中嶋信美**・鈴木石根***・岡本忍*・玉置雅紀**・田辺雄彦**・中村保一*・笠井文絵**・田畑哲之*・渡邊信*** (*かずさDNA研, **国立環境研, ***筑波大)
- P46 九州南部・南西諸島における「海ぶどう」クビレズタ *Caulerpa lentillifera* J. Agardh の分布
○寺田竜太*・田中敏博**・内村真之***・Etienne Jean Faye*** (*鹿大・水産, **鹿児島県水技セ, ***港湾空港技術研)
- P47 広島県因島の紅藻ソゾ属およびヤナギノリ属の分類について
○山岸幸正・日下あゆみ・太田雄介・三輪泰彦 (福山大・生命工)
- P48 アオサ藻ミドリゲ目マガタマモとオオバロニアの形態形成
○熊田美里・大葉英雄・田中次郎 (海洋大)
- P49 中国海南島産ウスバウミウチワ (褐藻, アミジグサ目) の形態学的研究
○孫 忠民・長谷川和清・田中次郎 (海洋大)
- P50 淡水産羽状珪藻 *Pinnularia major* (Kützting) Rabenhorst の有性生殖と増大胞子の微細構造
○石井織葉*・出井雅彦**・鈴木秀和*・南雲保***・田中次郎* (*海洋大, **文教大・生物, ***日歯大・生物)
- P51 動物の葉緑体共生: チドリミドリガイ (*Plakobranthus ocellatus*) (軟体動物門腹足綱) が保持する葉緑体の由来藻類の同定
○前田太郎***・広瀬裕一***・河戸勝**・瀧下清貴**・丸山正** (*海洋大, **海洋研究開発機構, ***琉球大学・理)
- P52 乾燥耐性光合成生物の光阻害回避と共生
○佐藤和彦・小杉真貴子・有田妹子・福田真也・菓子野康浩・小池裕幸 (兵庫県立大・院・生命理学)
- P53 Physiological responses of the tropical red alga *Gracilaria blodgettii* Harvey to temperature, salinity, irradiance and inorganic nitrogen source
○R. J. Carton・D. Fujita・M. Notoya (Tokyo Univ. Mar. Sci. Tech.)
- P54 静岡県内浦平沢地先でのガンガゼ駆除による藻場回復の試み
藤田大介*・○佐藤真莉華*・石井理香**・長谷川雅俊***・高木康次*** (*海洋大, **日清丸紅餌料, ***静岡県水産技術研・伊豆分場)
- P55 千葉県沖ノ島沖に設置した人工基質による紅藻ミリンの生長
○細矢玲奈・杉岡奈々絵・井上大輔・能登谷正浩・藤田大介 (海洋大)
- P56 千葉県館山市沖ノ島における岩棚崩壊後の新生面における海藻群落の遷移
○山田蘭*・完山暢**・能登谷正浩*・藤田大介* (*海洋大, ** (株)ニチロ)
- P57 千葉県館山市坂田地先沿岸における藻場の衰退について
○貞松大樹・細矢麗奈・山田蘭・能登谷正浩・藤田大介 (海洋大)
- P58 ムロネアマノリ葉状体からの多様な繁殖
○前田高志・藤田大介・能登谷正浩 (海洋大)

A 会場 講義棟 32 番講義室

- 14:00 A32 海藻に検出されるクロロフィル *d* の定量
○大久保智司*・宮下英明**・土屋徹**・三室守** (*京大・院・人環, **京大・院・地球環境)
- 14:15 A33 紅藻紫外線吸収物質 porphyra-334 光安定性の物理化学的解析
○御園生 拓・西尾皓人・堀裕和 (山梨大・院・医工総合)
- 14:30 A34 紅藻ホシノオビの分類学的再検討
○菊地則雄*・申 宗岩** (*千葉海の博物館, **全南大)
- 14:45 A35 日本産フシツナギ属植物の分類
○鈴木雅大*・橋本哲男**・中山剛**・吉崎誠* (*東邦大・院・理, **筑波大・院・生命環境)
- 15:00 A36 北海道忍路産サンゴモ目藻類の系統分類学的研究
○佐藤大輔*・島田智** (*北大・理, **北大・創成)
- 15:15 A37 石灰紅藻サンゴモ類の炭酸カルシウム形成機構-プロトンポンプの関与
○岡崎恵視・四宮範明・高橋史明 (東学大・理科教育)
- 15:30 A38 Ammonium and nitrate uptake activity of crustose coralline algae
○Yeong Shyan Yuen*・Seitaro S. Yamazaki*・Takashi Nakamura***・Hideo Yamasaki* (*Univ. Ryukyus, **Amakusa Mar. Biol. Lab. Kyushu Univ.)

B 会場 講義棟 34 番講義室

- 14:00 B40 貝類寄生虫パーキンサスの二次共生色素体
○松崎素道*・黒岩晴子**・黒岩常祥**・北 潔***・野崎久義* (*東大・院・理・生物科学, **立教大・極限生命情報研究セ, ***東大・院・医・生物医化学)
- 14:15 B41 霞ヶ浦, 磯ノ浦における真核微生物の分子多様性解析
○稲垣祐司・佐藤夏紀*・古我友樹*・中山剛・大田修平・甲斐厚・平川泰久・千國友子・中山卓郎・野水美奈・矢吹彬憲・山口晴代・遠藤寛子*・池上裕子*・雪吹直史・橋本哲男・渡邊信・石田健一郎・井上勲 (筑波大・院・生命環境, *筑波大・生物)
- 14:30 B42 寒冷適応した *Ochromonas smithii* と *Ochromonas itoi* の光合成特性
○原慶明*・設楽智文**・鈴木明子*・菓子野康浩***・佐藤和彦*** (*山形大・院・理工, **山形大・理・生物, ***兵庫県立大・院・生命理学)
- 14:45 B43 円石藻 *Emiliania huxleyi* (ハプト植物) の炭酸固定において C₄ 中間代謝産物生成に関与するカルボキシレーション酵素の発現解析
○辻敬典・鈴木石根・白岩善博 (筑波大・院・生命環境)
- 15:00 B44 海産全実性卵菌類の系統と進化
○関本訓士*・Gordon W. Beakes**・本多大輔* (*甲南大・理工・生物, **ニューカッスル大)
- 15:15 B45 実験的手法による黄緑色藻綱クビレミドロの生活環の解明 - 水温・光・溶存酸素の影響 -
○田端重夫*・平野暁**・細谷誠一*・田仲康時***・池原興栄***・與那覇健次***・国場幸恒*** (*いであ(株), **沖縄環境調査(株), ***那覇港湾・空港整備事務所)
- 15:30 B46 日本における藻類の保存 - ナショナルバイオリソースプロジェクト第2期における取り組み
○笠井文絵*・川井浩史**・井上勲***・中山剛***・石田健一郎***・山岸隆博**・平林周一*・河地正伸*・渡辺信*** (*国立環境研, **神戸大, ***筑波大)

口頭発表要旨

A01 ○本多正樹*・難波信由**・太齋彰浩***：マコンブ胞子体の砂埋没耐性の関数化

波浪や潮流など流動は、物理的攪乱を通して、海藻の生育・分布に影響すると言われる。なかでも流動に伴い移動する砂(漂砂)は、海藻の局所的分布に影響を与える重要な要因である。電中研は漂砂の時空間分布の計算技術を有しており、漂砂が海藻の生残に及ぼす影響を組み込むことによって、漂砂により制限される海藻の局所的分布を計算できると考えている。本研究は、砂に埋没したマコンブ胞子体の生残率を砂の粒径と埋没時間で関数化することを目的とした。

マコンブ胞子体(一年目藻体)を2006年6月、2007年5、6月に岩手県大船渡市越喜来湾から採取した。付着器から葉状部にかけて約20 cmの部位を、5段階の粒径(中央粒径1.09, 0.76, 0.47, 0.28, 0.15 mm)の珪砂に各粒径区につき12個体ずつ埋没させ(07年5月の実験のみ1.09 mm区を除く4段階)、粒径区毎に埋没日数と埋没部位が損傷した個体数の関係を調べた(実験水温:約12°C)。損傷は明瞭な色調の変化で判別でき、損傷部位は後に脱色・分解し、回復することはなかった。葉状部基部に位置する生長帯が特に損傷しやすかった。

観察された損傷個体数に基づき損傷確率を二項分布の最尤推定値として求め、粒径区毎に得られた損傷確率と埋没時間からワイブル分布に従う損傷確率密度関数を得た。この損傷確率密度関数の2つのパラメータについて、粒径依存性をモデル化して、砂に埋没したマコンブ胞子体の損傷確率を粒径と埋没時間で表した。

(*電中研, **北里大, ***南三陸町自然環境活用セ)

A03 ○吉田吾郎*・荒武久道**・島袋寛盛***・原口展子****・吉村拓*****：褐藻キレバモク、フタエモクの培養と地理的分布に関する考察

近年、九州沿岸では亜熱帯性のホンダワラ類の分布が拡大傾向にある。本研究では、亜熱帯性種のキレバモク、フタエモクについて、主枝伸長期の成長と温度の関係を調べた。この結果より、九州沿岸の水温と両種の分布の関係、および海水温上昇に伴う今後の分布拡大の可能性について考察する。

宮崎県串間市沿岸で採集したキレバモク、フタエモクから幼胚を分離し、培養庫もしくは屋外水槽内で、5～6枚の茎葉を有するまで育成した。その後、18・21・24・27°C下(実験1)、及び10・12・14・16・18°C下(実験2)で通気培養を行い、主枝の伸長や重量の増加を調べた。その他の条件は12hL-12hD, 100 $\mu\text{Em}^{-3}\text{s}^{-1}$ とし、培地にはPESIを用いた。

両種とも27°Cで枯死し、24°Cではキレバモクで60%の個体が主枝を形成したが、フタエモクは形成しなかった。両種とも18°C以下の全ての温度下で主枝を形成した。最も良好であった18°C下の成長(重量ベース)に対する各温度下の相対成長率を求めたところ、キレバモクでは14～21°C、フタエモクでは16～21°Cで差が無かった。さらに両種とも12°C下で60%程度、10°C下でも30%程度の成長率を示した。生育地では冬季(16～18°C)に伸長が始まっており(島袋ら2007)、冬季水温の上昇が起これば現在分布が見られない海域についても両種が広がる可能性がある。

(*瀬戸内水研, **宮崎水試, ***千葉大, ****高知大・黒潮研, *****西水研)

A02 八谷光介：舞鶴湾に生育するアキヨレモクの個体群動態

多年生海藻の加入と死亡は、その個体群の動態を把握する上で不可欠な要素であるが、その実態を明らかにするためには、同一地点での継続的な観察が必要であり、ホンダワラ類については詳しく明らかにされていなかった。そこで、舞鶴湾のアキヨレモクを対象に、2002年10月から2007年1月までの52ヵ月間にわたって毎月観察し、本種個体群の動態を調べた。

舞鶴市長浜地先のアキヨレモク群落の中心部に4 m²の永久コードラットを設定し、その内部の海底基質と全長5 cm以上のアキヨレモクの全個体を、水中で防水紙にマッピングすることにより個体識別した。毎月の調査時には、藻体に損傷を与えないように、各個体の有無の確認と全長測定を行った。また、全長5 cm未満の個体については、おおよその付着場所と個体数を記録した。なお、本発表では全長5 cm以上の個体が新たに出現することを加入とし、死亡についても全長5 cm以上の個体を対象とした。

調査期間中の個体密度は10～30個体/m²で変動した。月間死亡率は、台風が直撃した時には25.9%となったが、それ以外の期間では15%未満であり、特定の季節に死亡率が増加する傾向はなかった。1年間を通した死亡率は39.5～50.0%となり、年変動は小さかった。全長5 cm未満の個体は秋から冬にかけて出現し、その個体数は年変動が大きく、まったく出現しない年から最大で50.3個体/m²となった年があった。小型個体が多く出現した年には、年間の加入率が61.7%となったが、それ以外の2年間では15.5%, 15.8%であった。当歳個体のうち半数以上は生殖器床を形成できるサイズである全長20 cm以上に達していた。

(西水研)

A04 ○伊藤龍星*・寺脇利信**・サトイト シリル グレン***・北村等****：群落内への基質設置によるヒジキの採苗とその生長

漸深帯において藻場を形成するホンダワラ類やアラメ・カジメ類については、陸上や群落内で基質に幼胚や遊走子を付着させて育苗し、藻場が衰退した海域へ移植する事業が行われている。しかし、潮間帯に生育する食用海藻のヒジキについての同様な事例は、演者らが調べた範囲では見あたらない。そこで、大分県国東市国見町のヒジキ群落内において、建材ブロックを基質として天然採苗を試み、多数のヒジキ幼胚が着生すること、また、着生後1年で成熟することなどを確認したので報告する。

2003～2006年の6～7月に建材ブロック(39 cm×19 cm×厚さ12 cm)をヒジキ群落内に設置した。ブロック上には、設置後2ヵ月以内に、1ブロックあたり30～100個の幼芽の着生が肉眼で確認された。2003年着生群は、11月に藻長100～150 mm、翌年6月に250～300 mmまで伸長したが、群落内の越年藻体より短かった。ブロック上の2003年着生群および群落内の越年藻体の両者では、6～7月に生殖器床が形成され、8月に茎上部が流失し、仮根部に形成される新たな幼芽の生長に差はみられなかった。

今後、ヒジキ幼胚を建材ブロック等の基質に天然採苗する手法については、資源海藻であるヒジキの増殖を目指す漁業現場等へ導入するとともに、移植法等の検討も進める考えである。

(*大分水試浅海研, **水産工学研, ***長崎大・水産)

A05 °荒武久道*・佐島圭一郎*・渡辺耕平*：クロメ藻礁設置場所に形成されたクロメ藻場

宮崎県門川町乙島東岸には、かつて約3.5 haのカジメの藻場が形成されていたが、1994年秋季にアイゴの大量来遊とカジメの過剰な採食が起こった後に消失し、その後はクロメがわずかに点在する状態が継続していた。

この海域に2004～2006年にかけて、クロメを直接着生させるか、または、幼体を移植した2×2 mのクロメ礁を合計32基設置した。2004年春に設置した8基では、クロメは魚類の採食等により秋までに全滅したが、2005年春にはクロメ幼体が自然加入し、これらは良好に生残し、2005年秋には子嚢斑を形成する個体も見られた。2005～2006年に設置されたクロメ礁のクロメ生残は良好で、両者共に設置した年の秋季には子嚢斑を形成する個体も認められた。2007年2月時点では29基にクロメは生育していた。

礁設置範囲の海底には、2004年以降、毎年クロメ幼体の加入が認められたが、これらの生残は悪く、2006年までは小規模な群落が形成されるにとどまっていた。2006年春には、それ以前よりも大量のクロメ幼体の加入が認められ、これらの生残は良好で、2007年春には最大被度95%、分布面積約2 haの藻場が形成されるに至った。クロメ礁設置との因果関係には検討の余地を残すが、形成された藻場の主な構成年級は2005年冬～2006年春に加入したもので、これは当海域に設置されたクロメ礁上のクロメが初めて成熟した2005年秋に放出された遊走子に由来するものが含まれていると考えられる。

(*宮崎水試, **西日本オーシャンリサーチ)

A07 °西垣友和*・八谷光介*・白藤徳夫*・和田洋蔵*・竹野功壘*：立体撈拌法で育成したヤツマタモク種苗の移植方法

周辺の藻場から生殖細胞の供給を期待できない地点での藻場造成では、スポアバックなどにより人為的に生殖細胞を供給したり、母藻や種苗を移植する方法が用いられる。しかし、ホンダワラ類の移植方法には、確実性や経済性に問題があり実用化された例は少ない。著者らは、ホンダワラ類の効率的な種苗生産方法として、幼体を付着基質から剥離して撈拌しながら培養する立体撈拌法を開発した。本研究では、立体撈拌法で生産されたヤツマタモク種苗の移植方法を検討したので報告する。

方法1では、幼体時に剥離し立体撈拌法で生長させた種苗を用いた。複数の主枝を網地の別々の目合いに通した後に、FRP製の固定具(長さ1800、幅400、厚さ5 mm)の上面に種苗の付着器を接触させて網地を巻きつけた。方法2では、小片基質(大きさ10×15×10 mm)に幼体を着生させたまま、立体撈拌法で生長させた種苗を用いた。FRP製の固定具(厚さ10 mm)に小片基質をはめ込み、貫通孔に結束バンドを通して固定した。2005年12月と2006年1月に移植し、2007年8月まで1～2カ月に1回の頻度で、移植藻体の生残数を調査した。

移植藻体の生残率は2006年7月から同年11月の間に大きく低下し、剥離種苗では21%に、小片種苗では79～86%になったが、それ以降は大きく変化しなかった。よって、小片基質を用いた方法2のほうが、多くの移植藻体が長期間にわたり生残することから、効率的な種苗移植方法であることが示された。

(*京都府立海洋セ, **西水研)

A06 °松村航・辻本良：海洋深層水流水培養によるコンブ目海藻4種の最適培養条件の検討

富山県水産試験場では、低温で栄養塩が豊富な海洋深層水(深層水)を利用し、冷水性コンブ目海藻の陸上養殖技術の確立を目指している。昨年度、深層水を培養水としたときのマコンブとガゴメの最適培養条件について報告した。本研究では、さらにリシリコンブ及びナガコンブの最適培養条件を明らかにし、コンブ目海藻4種の最適培養条件について比較した。

それぞれの幼胞子体(葉長3 cm)を、恒温槽内で深層水をかけ流して培養を行った(10藻体/800 mL)。試験開始時と10日後に藻体の湿重量を測定し、相対生長率(RGR)を算出して最適条件を求めた。最適培養条件の検討は、換水率、水温、光量及び深層水と表層水混合率(深層水濃度)について行った。

リシリコンブ及びナガコンブの最適培養条件は、両種ともに換水率10回転以上及び深層水濃度50～100%であり、水温ではそれぞれ9.5℃と10.5℃、光量ではそれぞれ180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ と250 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であった。先に報告したマコンブとガゴメを含め比較すると、最適水温は、コンブ属3種では、9.5～10.5℃とほとんど差がなかったが、ガゴメでは7.5℃と4種の中で最も低かった。最適光量は、生育水深の深いガゴメで最も低く、比較的浅い場所に生育するナガコンブ及びリシリコンブでは高い光量が必要であった。冬季の表層水の栄養塩濃度の高い時期であれば、深層水に50%程度の表層水を混合しても、深層水100%と同等の生長率を示すことが分かった。

(富山水試)

A08 °長浦一博*・木村創*・能登谷正浩*：カジメ配偶体の生長、成熟に及ぼす水溶性ポリマーの影響について

藻場造成種苗を大量に海へ展開する際、作業時間によっては、種苗の乾燥による枯死がある。そこで本研究ではカジメ種苗の乾燥防止被覆剤を検討した。

被覆剤にはペクチン、アルギン酸Na、グルコマンナンと人工海水(ASP12-NTA)を用いて、それぞれの1%水溶性ポリマーとし、対照は人工海水で培養した。いずれも温度20℃、光量50 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、光周期12L:12D下で培養した。カジメの遊走子をスライドガラスに散布し1日間静置して付着、発芽後に各水溶性ポリマーを塗布したものを試料とした。試料は塗布後7日間干出した後、水溶性ポリマーを剥離して人工海水中で4週間培養した。

その結果ポリマー干出期間内の遊走子生残率は、ペクチンは0%、アルギン酸Naは約60%、グルコマンナンは100%であった。また、アルギン酸Naポリマー内では遊走子発芽体の生長は認められなかったが、グルコマンナンでは伸張り、最大3細胞の配偶体まで認められた。その後、遊走子または発芽体を含むポリマーを剥離、培養した結果、グルコマンナンでは、配偶体の生長は対照に比べ約1週間の遅れが認められたが、培養4週目には配偶体は成熟に至った。アルギン酸では遊走子の発芽や配偶体の生長、成熟はグルコマンナンに比べさらに1週間遅れた。以上の結果から、種苗被覆剤にはグルコマンナンのポリマーが他に比べて優れ、実用可能とみなされた。

(*わかやま産業振興財団, **海洋大)

A09 二村和視：培養環境下でのカジメの生長および成熟の季節変化

カジメ *Ecklonia cava* を飼育施設内において培養し、葉状部・茎状部の生長および成熟の季節変化について若干の知見が得られたので報告する。

材料にはカジメ成体を用いた。飼育施設内に設置した 1 kl 容水槽を用い、深層水（水深 687 m；加温・一定水温）を培養海水として、天井からの天然光下、流水、通気条件で 2006 年 2 月～2007 年 2 月まで 6 個体を培養した。期間中、約 1 ヶ月毎に側葉や茎状部などの藻体各部位を測定し、適宜、日積算光量、水温、硝酸態窒素濃度を測定した。

光条件である日長は 6 月に 14.5 時間で最長となり、12 月に最短の 9.8 時間を示した。また、月平均日積算光量は 11～1 月まで $0.9 \sim 1.0 \text{ E/m}^2\text{day}$ と低く、その他の期間は $1.7 \sim 3.5 \text{ E/m}^2\text{day}$ であった。水温は $15.7 \pm 1.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 、硝酸態窒素濃度は $25.7 \pm 1.1 \text{ } \mu\text{M}$ であった。総側葉数は試験開始時の 15.5 枚/個体から増加し、3～2 月まで 18.8～21.2 枚/個体となった。新生側葉数は試験開始直後の 3 月に 2.6 枚/月を示し、8～10 月に $0.5 \sim 0.8$ 枚/月まで減少した。その後再び増加し 12～2 月には $1.9 \sim 2.2$ 枚/月を示した。成熟側葉は 6～1 月に確認され、10～11 月に約 1/3 の側葉が成熟した。脱落側葉数は 11 月に 0.5 枚/月であったが、12～1 月には 2 枚/月以上に増加した。このように、葉状部の生長および成熟は明瞭な季節変化を示した。一方、茎長は培養開始時に $268 \pm 120 \text{ mm}$ であり、相対生長率は $1.5 \sim 6.3 \text{ \% / 月}$ を示し、茎状部の生長において季節的な変化は認められなかった。

(静岡水技研)

A11 °村瀬昇**・野田幹雄*・須田有輔**・上野俊士郎**・新井章吾**・水口昭弘***・水口千津雄***：光質が異なる LED 照射による海藻類 4 種の生長

発光ダイオード (LED) は農作物などでは栽培用光源として利用されているが、大型海藻類では培養用光源としてほとんど用いられていない。本研究では、緑藻のアナアオサ不稔性変異株（以下、アオサ）、褐藻のアカモクとアラメ配偶体および紅藻のスサビノリの生長に及ぼす光質が異なる LED 照射の影響を確かめた。赤色、緑色、青色および白色の LED 照明装置を作成し、アラメ配偶体では光量 $50 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 、その他の材料では光量 $100 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ の照射域に、それぞれ材料と培養液が入った容器を置き、温度 20°C の下で培養した。培養 10 日目のアオサの生長は、赤色、青色および白色 LED 照射下でほぼ同様に良好で、緑色照射下では低調であった。アカモクの生長点付近の葉状部は、緑色照射下で良好に伸長し、次いで赤色と白色照射下で、青色照射下ではゆるやかに伸長した。しかし葉数は青色および白色照射下で多く、赤色照射下で少ない傾向を示した。培養 16 日目のアラメの雌性および雄性配偶体の生長は、ともに青色および白色照射下でほぼ同様に良好で、次いで緑色照射下で、赤色照射下では低かった。培養 12 日目のスサビノリの生長は、白色、緑色および赤色照射下で良好で、青色照射下では低調であった。以上のように、生長に適する光質や不適な光質は、種間や生長部位などで異なることが明らかになった。

(*水産大学校, **海中景観研, ***水口電装)

A10 °神谷充伸*・西尾健*・横山麻美*・八谷光介**・西垣友和***・吉川伸哉*・大城香*：褐藻ホンダワラ類の天然および培養藻体のフロロタンニン含有量の変動

多くの褐藻類にはフロロタンニンと呼ばれるポリフェノールが大量に含まれており、藻食動物に対する摂食阻害や抗酸化作用などの効果があると考えられている。藻体の成長量とフロロタンニン含有量には負の相関があるとの報告があるが、ほとんどが短期間の調査によるもので、環境変異による影響も十分に考慮されていない。そこで本研究では、2006 年 7 月より 1 年間、ホンダワラ類 5 種の天然藻体のフロロタンニン含有量を毎月測定するとともに、京都府立海洋センターで培養されているホンダワラ藻体のフロロタンニン含有量を毎月測定し、フロロタンニン含有量が成長とともにどのように変動するか調査した。

1 年間に採取した 60 個体のフロロタンニン含有量の平均値を比較したところ、フシスジモク（乾燥重量あたり 9.4%）、イソモク（7.3%）、ヤツマタモク（6.5%）、ヨレモク（5.8%）、ジョロモク（3.2%）の順に高かった。ホンダワラ類 5 種全てにおいて、フロロタンニン含有量と藻体全長の間には有意な負の相関が見られた ($P < 0.01$)。培養ホンダワラでは、平均全長が 1.8 cm の 4 月ではフロロタンニン含有量は 3.0% であったが、全長が 7.5 cm となった 6 月以降は平均 1.0% 以下と低い値を維持した。以上の結果から、天然および培養藻体のどちらにおいても、成長するにつれてフロロタンニン含有量が低下することが示唆された。

(*福井県立大・生物資源, **西水研, ***京都府立海洋セ)

A12 °田中幸記*・田井野清也**・原口展子***・平岡雅規***：高知県西部海域における藻場の分布と季節変化

黒潮の影響を強く受ける高知県西部海域において、藻場の分布と海藻植生を調べ、長期的な変遷を明らかにする目的で研究を行った。

2006～2007 年の藻場の繁茂期に、宿毛市から四万十市までの約 160 km の海岸で藻場の分布を調査したところ、ホンダワラ類 11 種とコンブ類 2 種が確認され、南方系のフタエモクが最も広く分布しており、過去の報告 (1976 年 1997 年) と比べて分布を拡大している事が分かった。この分布の拡大には、黒潮の分枝流が関係している事が示唆された。また、外洋性と内湾性の海岸とで藻場の構成種に違いが見られ、フタエモクとタマナシモクの分布様式の違いには波当りの強さが影響している事が示唆された。また調査範囲内の 6 地点で海藻群集の種組成を調べた結果、計 107 種が確認された。各地点間の類似度や暖海性指数を求めたところ、足摺岬から柏島にかけての外洋に面した海岸では、足摺岬以東の土佐湾岸や豊後水道側の海岸と比べて、暖海性の強い海藻群集が見られる事が分かった。また外洋性の西泊と、内湾性の桜浜において、永久コドラートを用いた周年調査を行った結果、西泊ではタマナシモクが 6 月に、桜浜ではキレバモクが 6～7 月に最も繁茂した。西泊のタマナシモクは浅所に、桜浜のフタエモクとキレバモクは深所に分布しており、生育水深の違いが見られた。

(*(財)黒潮生物研, 高知大・院・理, **高知県水試, ***高知大・院・黒潮, ****高知大・総研セ)

A13 °山本圭吾・吉川伸哉・大城香・神谷充伸：紅藻キブリティグサのホンダワラ類4種に対する着生特性

若狭湾に生息するキブリティグサの多くはホンダワラ類に着生しており、ホンダワラ類の種によって着生量が異なっていることがこれまでの予備的な観察により分かっている。そこで、キブリティグサのホンダワラ類に対する着生特性をより正確に把握するために2006年7月～2007年6月にかけて、福井県食見海岸の主要ホンダワラ類4種（イソモク、ジョロモク、ヤツマタモク、ヨレモク）を毎月10個体ずつ採集し、藻体の上部と下部におけるキブリティグサの着生量（単位面積当たりの個体数）、全長および成熟率を調査した。

その結果、キブリティグサの着生量はどのホンダワラ類においても秋と春に増加する傾向を示した。キブリティグサの平均着生量はヤツマタモク（4.72 個体/cm²）が最も多く、次いでイソモク（0.88 個体/cm²）、ジョロモク（0.38 個体/cm²）、ヨレモク（0.04 個体/cm²）の順であった。ホンダワラ類の上部における平均着生量は亜頂端部よりも頂端部の方が多い傾向を示したが、平均全長は亜頂端部に着生したものの方が大きく、成熟率も高い傾向を示した。一方、ホンダワラ類の下部にはほとんど着生していなかった。キブリティグサの平均全長はイソモクに着生したものが有意に小さかったが（ $P < 0.01$ ）、それ以外の3種に有意差は認められなかった。

以上のことから、キブリティグサはホンダワラ類の先端部により着生しやすいこと、ヤツマタモクに極端に多く着生し、ヨレモクには稀にしか着生しないことが明らかとなった。

（福井県立大・生物資源）

A15 °高橋芳明・奥山芳生・浜地寿生・木村創・能登谷正浩：セイヨウオゴノリを用いた複合養殖の検討

和歌山県内の魚類養殖場における海藻との複合養殖では、これまで高水温期はアナアオサ、低水温期はヒロメを用いることで水質を浄化できることが明らかになっている。このうちヒロメは食用として販売できることから、一般の養殖業者にも普及されつつあるが、アオサはほとんど利用価値がなく、普及していない。そこで、高水温期によく生育し、寒天や佃煮の原料として利用価値の高いセイヨウオゴノリについて、その栄養塩吸収能を室内培養と比較するとともに、マダイ養殖漁場における生長を検討した。

高水温期によく生長するアオサ、カジメ、クロメとセイヨウオゴノリの窒素とリンの吸収速度を比較した結果、セイヨウオゴノリはそれぞれ21.25 $\mu\text{g at/dry g/hr}$ 、0.70 $\mu\text{g at/dry g/hr}$ となり、4種のうちリンの吸収速度は最も高く、窒素はアオサに次いで高かった。また、マダイ養殖漁場における生長をセイヨウオゴノリ10 gを一束にしてロープ（親縄）に30 cm間隔で差し込んで、海上筏から水深0.5 mに垂下して調べた結果、成長率は8.5%・day⁻¹となり、6週間で310.6 gに達した。従って、高水温期にはセイヨウオゴノリをマダイと複合養殖することによって、海域に流出する窒素の11%、リンの5%を回収できることが判った。

（和歌山水試、*わかやま産業振興財団、**海洋大）

A14 °藤原宗弘・松岡聡・末永慶寛：葉緑素計（SPAD-502）を使用したノリ葉体色調の迅速診断

香川県は乾ノリの主要産県であるが、2002年度以降、主にノリ色落ち現象により生産量が減少している。そのため、生産者が少しでも利益を上げる（損をしない）対策として、現場でノリの色落ちをより早く把握し、無駄な製品化の労力を省くため、生のノリ葉体を使用して色落ちの程度を客観的な数値で評価する方法について検討を行った。

2004～2006年度のノリ養殖期において、香川県東部の播磨灘に面するさぬき市津田地先で調査を実施した。まず、ノリ葉体の測定部位、測定枚数、測定回数等の測定手法について整理・検討を行い、ノリ生産者（漁協関係者含む）が測定可能なマニュアルを作成した。その手法をもとにノリ生産者が摘採し、活性タンク内でよく攪拌された生のノリ葉体を試料として、葉緑素計（SPAD-502：コニカミノルタ製）によりSPAD値を測定した。測定したSPAD値とその葉体を原材料とした乾ノリ製品の等級の相関には良い一致がみられた。また、この迅速診断手法は、ノリ養殖期間中のノリ葉体色調の推移、ノリ網セット内での生ノリの色調分布等の調査・研究にも利用することが可能であり、ノリ養殖技術の改善に寄与するものであると考えられた。（*香川県水試、**香川県農政水産部、***香川大・工）

A16 寺田竜太：八代海西部、長島周辺における藻場の分布と群落構造、特にアントクメとガラモ場について

鹿児島県北西部に位置する長島は八代海と東シナ海に面しており、温帯性と亜熱帯性海藻の混生域として知られる。当海域は、温暖化や内湾域の環境の変化に伴う生育種の変化や藻場の減少が懸念されているが、藻場の分布状況について1978年以降広域的な調査が行われていなかった。本研究では、平成17年度有明海等環境情報・研究ネットワーク総合推進委託事業（西海区水産研究所）の一部として、長島における藻場の分布と群落構造について調査した。

調査は2005年5～7月に長島と周辺の島嶼域計109地点で行い、各地点において水深や植生帯ごとに生育種とその被度、底質を観察した。また、過去の調査と同じ場所で行ったライントランセクト調査を行い、群落構造を明らかにした。その結果、アントクメは長島全域に分布するが、北東部（八代海側）の水深8～20 m前後で多く見られ、鹿児島県（分布南限）における最大規模の群落と確認した。アカモク、マメタワラ、ヤツマタモク、イソモク等の温帯性ホンダワラ属藻類も長島北東部で多く見られ、アントクメ群落より浅所の水深2～5 m前後で大規模なガラモ場を形成していた。一方、トサカモクやフタエモク等の亜熱帯性種は長島西岸（東シナ海側）で見られ、場所によってガラモ場構成種が異なった。アントクメや温帯性ホンダワラ属藻類の分布・群落構造は過去の報告と概ね一致したが、亜熱帯性ホンダワラ属藻類は東シナ海に面した場所で増加傾向にあり、長島における今後のモニタリングの必要性が示唆された。

（鹿大・水産）

A17 °岩尾豊紀・柘植朝太郎・倉島彰・前川行幸：褐藻カジメのラミナラン分解酵素活性

ラミナランは褐藻の貯蔵多糖で、カジメの生長・成熟のためのエネルギー源と考えられている。カジメがこの多糖をエネルギー源として利用するには、分解酵素によってラミナランを分解しグルコース等を生産する必要がある。しかし、褐藻のラミナラン分解酵素の研究は極めて少ない。本研究では、カジメの生長・成熟とラミナラン代謝との関係をより詳しく知ることを目的に、ラミナラン加水分解酵素抽出法の確立及び部位別酵素活性測定を行った。

材料のカジメを、若い側葉、古い側葉、成熟側葉の成熟部分と未成熟部分に分別した後、凍結保存した。酵素抽出には、緩衝液 (pH 7.4) に Ca^{2+} 、ポリビニルポリピロリドン を添加したものをを用いた。抽出液を濾過後、得られた上清を粗酵素液とした。加水分解反応には基質として *Laminaria digitata* 由来のラミナランを溶かした緩衝液 (pH 6.0) をを用いた。反応後、ネルソン法で還元糖量を測定し酵素活性を評価した。酵素活性は、子嚢斑部分で約 300 mU/mg protein と子嚢斑のない部分の約 100 mU/mg protein に比べて高い値を示した。また形成されたばかりの新しい側葉では活性を示さなかった。このことからラミナランを多く貯蔵している子嚢斑部分では盛んにラミナランを分解しエネルギーを生産していること、またラミナランを貯蔵していない若い側葉ではラミナラン加水分解酵素が発現していないことが示唆された。この結果はラミナランがカジメの成熟のためのエネルギー源であることを支持すると考えられた。

(三重大・院・生物資源)

A19 °倉島彰・山本清春・前川行幸：ステビア抽出物によるコンブ目藻類配偶体の成熟抑制

ステビア抽出物 (ステビオサイド、レバウディオサイド) はジベレリンに似た構造上の特徴を持つため、陸上植物では植物生長調節剤としての作用が研究されている。しかし、このような植物生長調節剤や植物ホルモンが、コンブ目藻類の配偶体に及ぼす影響はほとんど知られていない。そこで、ステビア抽出物がコンブ目の配偶体の成熟に与える作用を調べた。

カジメ配偶体を、ステビオサイドあるいはレバウディオサイド濃度 0–500 $\mu\text{mol L}^{-1}$ に調整した培地で培養し、成熟率を測定した。その結果、0–50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ の範囲ではいずれも成熟率は 98% 以上であったが、500 $\mu\text{mol L}^{-1}$ ではステビオサイドで 2.5%、レバウディオサイドで 33% と著しく成熟が抑制された。成熟が抑制された配偶体をステビオサイド濃度 0–50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ の培地に移したところ、成熟率は 78–90% に回復した。サガラメ及びワカメの配偶体も、ステビオサイド濃度 500 $\mu\text{mol L}^{-1}$ で培養すると成熟率は 2.1% 以下になった。これら 3 種をジベレリン濃度 0 および 500 $\mu\text{mol L}^{-1}$ の培地で培養したところ、カジメではどちらも成熟率 98% 以上だったのに対し、ワカメではそれぞれ 49% と 99%、サガラメでは 72% と 92% で、ジベレリンの添加により成熟率が高くなった。

以上のことから、ステビア抽出物はカジメ、サガラメ、ワカメの配偶体の成熟を抑制する作用を持つことが明らかになった。

(*三重大・院・生物資源, ** (株) 山本コーポレーション)

A18 °新井章吾・中山恭彦・野田幹雄・村瀬昇：大型褐藻着生基盤の構造による堆砂と藻食魚の採食行動を利用した遷移の制御

島根県隠岐の島町蛸木地先の水深 9.5 ~ 10.5m の砂地海底において、投石 (A 区)、投石+柱状礁 (B 区)、柱状礁 (C 区) の 3 つの実験区を 2005 年 2 月に造成した。A 区には、20 m × 20 m の範囲に 0 ~ 3 層に割石を設置した。B 区と C 区には、15 m × 15 m の範囲に柱の長さが 2 ~ 5 m の柱状礁 5 基を十字に配置し、B 区には柱状礁の間の 4 箇所に 0 ~ 3 層割石を設置した。2006 年 4 月には、1 年生のアカモクが優占し、その被度は A 区で 100%、B 区で 80%、C 区で 30% であった。2007 年 4 月のアカモクの被度は、A 区で 100%、B 区で 90%、C 区で 60% であった。一方、多年生のクロメの被度は A 区で 0%、B 区で 5%、C 区で 50% であった。A 区では 2 年続けてアカモクが優占し、C 区においては 1 年目にアカモクが 2 年目にクロメが優占し、B 区は中間で、遷移の進行に違いが認められた。また、2007 年 4 月までの間に魚種別の個体数調査を 11 回行い、藻食魚メジナの平均個体数は A 区で 227 個体、B 区で 35 個体、C 区で 13 個体であった。メジナは海藻の幼体を採食して遷移の進行を妨げているが、2 ~ 3 mm の砂が堆積している基質上のアカモク幼体には、春から秋まで葉や茎の欠損は観察されなかった。多年生海藻の除去のために藻食魚を飼集させるが、堆砂によって有用種アカモク幼体が採食されにくいように割石を均一な多層にせず設置することで遷移の制御が可能と考えられる。

(*海中景観研, **水産大学校)

A20 °宮地和幸・保田麻紀子・向山昭子：千葉県酒々井市上岩橋の田圃のタニシの上に生育する緑藻シオグサ目マリモグループの季節的消長

田圃などに棲息するタニシに良く緑藻シオグサ目植物が生育する。そのシオグサ目植物はポリピラミダルタイプのピレノイドを持つことから、マリモグループと思われる種と推定した。このシオグサ目植物にタンスイカイゴロモと仮称をつけた。タンスイカイゴロモには 2 種存在しているようで、1 種は無分枝、もう一種は分枝するタイプである。両種とも当学会で報告した。分枝タイプは香川県と島根県で見つけたが、どれも経年的な観察がない。最近、無分枝タイプだけでなく、分枝タイプも千葉県の田圃から発見した。その場所は酒々井市の上岩橋地区である。分枝タイプを 1 年近く観察することが出来た。また、タニシにはタンスイカイゴロモの他に常にシオグサ属植物も生育していたので、そのシオグサ属植物についても報告したい。さて、分枝タイプはこれまでの報告通り 1 層の匍匐枝に直立枝が伸長し、先端が最も太く、分枝は偏生で、細胞は先端から成熟し、大きな樽型或いは棍棒状をなす。1 個か数個の放出孔が形成される。成熟細胞は春先に最も多かった。直立枝は 7 月までよく見られたのに、8 月、9 月にはほとんど匍匐枝のみの観察となり、やっと 10 月になって、直立枝が回復した。タニシにつくシオグサ属植物は、体の中部から仮根糸を発出し、多数の分枝が見られるが、アキネートは見られない。典型的なシオグサ属植物とも思われそうであるが、ただし、ピレノイドは単純多裂タイプであり、真のシオグサ属植物というより、マリモ属かアオミソウ属に近い。

(東邦大・理・生物)

A21 °坂山英俊*・野崎久義**・笠井文絵***・渡辺信****・伊藤元己*****：日本産カタシヤジクモの分類学的再検討

カタシヤジクモ (*Chara globularis* f. *globularis* sensu R. D. Wood) は世界各地の汽水および淡水域に生息する。これまでに多くの種内分類群や形態変異を示すものが報告されているが、それらの系統関係や分類学上の位置づけは明らかにされていない。本研究では、日本に生息する本種の実体を明らかにするために、主に本州各地から採集した合計 11 サンプルの詳細な形態観察と分子系統解析を行った。その結果、日本産カタシヤジクモには、輪生枝の最終節の形態が明確に異なる 2 つのタイプ [短いタイプ (SH タイプ) と伸長するタイプ (EL タイプ)] が存在することが判明した。またヨーロッパ産のタイプ標本を同様に調査した結果、タイプ標本は SH タイプの最終節をもっていた。さらに分類形質として重要な卵胞子形態においても SH タイプと EL タイプは明確に異なっており、分子系統解析の結果もこれらの形態差を強く支持していた。したがって、日本産カタシヤジクモは少なくとも 2 つの分類群を含んでおり、今回 EL タイプを新種として記載した。また今回の結果、ヨーロッパ産と日本産の SH タイプにおいても卵胞子形態に変異があり、さらに世界各地 (特にヨーロッパ) の材料を含めた本種の本格的な解析が必要であることが示唆された。
(* 東大・院・総合文化・生命環境, ** 東大・院・理・生物科学, *** 国立環境研・生物圏, **** 筑波大・院・生命環境・生物科学, ***** 東大・院・総合文化・広域システム)

A23 °若菜勇*・山本省吾**・中瀬浩太***・新井章吾****・佐野修*****：阿寒湖におけるマリモの打ち上げ現象 — 周期的な発生の生態学的機序

特別天然記念物「阿寒湖のマリモ」は、同湖北部の 2 つの小湾に群生しており、このうち遠浅の砂浜を有するチュウレイ湾では、強い南風によってしばしば球状のマリモが湖岸に打ち上げられる。生物量 (湿重量) が数 t に達する大規模な打ち上げは、記録が取られ始めた 1957 年以降、5 ～ 9 年周期で発生しているが、このようなマリモは乾燥や凍結によって枯死する可能性が高いため、マリモの保全を講ずる上で発生機序の解明が急務となっていた。

本研究では、チュウレイ湾内に設けた複数の永久調査点において 1992 ～ 2007 年までマリモの生育状況を継続的に観察すると共に、風波によるマリモの移動し易さを指標する値として慣性力を考慮した修正シールズ数をマリモの直径および分布水深ごとに求め、打ち上げ発生の条件を検討した。その結果、チュウレイ湾の水深 1.5 m 以浅では、マリモの最大直径が約 10 ～ 30 cm の間で周期的に変動し、ピークに達した直後の 1995 年、2002 年、2007 年に大規模な打ち上げが発生していることが明らかになった。一方、修正シールズ数はマリモの直径が大きいくほど、また水深 0.6 m 以下では水深が浅くなるほど大きくなり、浅瀬で大型化したマリモが選択的に打ち上げられる背景を説明した。これらの知見に基づき、光資源を占有して大型化したマリモが周期的に流失する個体群の更新モデルを提案する。
(* 釧路市教委マリモ研・** 五洋建設東京土木支店・*** 五洋建設環境事業部・**** (株) 海藻研・***** 石川県自然史資料館)

A22 °市原健介*・新井章吾**・畠田智***：沖縄県産淡水アオノリの系統分類学的研究と塩濃度依存性遺伝子の単離

緑藻アオサ属は世界中の沿岸域に生育していて、世界で約 100 種、日本で 18 種が確認されている。我々は沖縄県石垣島にある湧水池および与那国島田原川でボウアオノリに類似した藻体を発見した。石垣島の湧水池の水のイオン組成を分析したところ、全体の塩濃度は通常海水の約 1/300 であることが明らかになった。

本研究では形態観察、分子系統解析によって本種の系統学的位置を確認した。分子系統解析の結果、本種は海産ヤブレグサ属とアオサ属に挟まれるように位置し、おそらく、元々海で生育していたものが淡水域に分布域を拡大したのではと考えられた。アオサ属には、河口などの汽水域で生育する種も報告されているが、まったくの淡水域でのみ生育が確認されている本種はアオサ属の淡水種として世界的にも珍しい。

また本種の海水域から淡水域への適応進化の分子メカニズムを解明するため、それぞれ 30% および現地の湧水で培養した藻体間で発現しているタンパク質の差異を調べ、淡水培養藻体で発現が増加するタンパク質をコードしている遺伝子の単離を試みた。

実験の結果、淡水で特異的に発現が上昇しているタンパク質のアミノ酸配列は BLAST 検索よりアナアオサ由来のレクチンと最も相似性が高いことが明らかになり、またこの遺伝子は転写レベルでも淡水下で発現が上昇していることが明らかになった。

(* 北大・院・理, ** (株) 海藻研, *** 北大・創成)

A24 °峯一朗*・大坪壮太郎**・李坤鵬**・奥田一雄*：海産緑藻バロニアにおける細胞壁の剥離

細胞の大きさが数ミリから十数ミリに達する巨大細胞性藻類は細胞生物学の研究材料となってきたが、海産の細胞から得られた細胞壁を緩衝液につけると細胞壁が層状に剥離しやすくなることが経験的に知られている。一方、淡水産の細胞ではこのような現象がみられないことから、前者の細胞壁を構成する層状構造同士の結合を維持する要因が海水中に存在すると考えられる。本研究はこの要因を明らかにすることを目的とし、剥離しやすさを定量的に測定する実験系を確立するとともに、剥離しやすくなった細胞壁の詳しい構造を観察した。

定量的なデータを得るためには均一な細胞壁断片が数多く必要となる。そこで巨大細胞性藻類の中でも特に細胞が大きく、室内培養条件下で細胞の分裂と成長が活発である緑藻バロニアを材料として用い、生細胞から原形質を取り除き単離した細胞壁を短冊状に裁断したものを細胞壁標品とした。

本研究では細胞壁を試験液中に漬けたあと超音波処理を行い、2 層以上に剥離した細胞壁の割合 (剥離率) を計数する、という定量実験系の適否を検討した。その結果、実験条件、特に超音波処理の強度や時間を調整することにより、試験液として用いた人工海水の希釈率を反映するような剥離率を得ることが可能となった。また、蒸留水中に漬けて剥離しやすくなった細胞壁は全体的に厚さ方向に膨らんでいたが、特に細胞外側の細胞壁表層と細胞壁中央部との間で顕著な乖離が認められた。

(* 高知大・院・黒潮圏, ** 高知大・理・生物科学)

A25 °茂木祐子*・加賀美弥生*・新井達*・桑野和可**・宮村新一***・南雲保****・河野重行*：ヒラアオノリのマイクロサテライトと3系統間交雑によるオルガネラ遺伝様式の解析

緑藻の配偶子は、鞭毛根に対して、眼点と接合装置が二つの交配型間で非対称になっている。しかし、同型配偶子の場合は、この非対称性が雌と雄という二つの性のいずれに連鎖するのかわからない。ヒラアオノリは、同型から異型配偶子接合への進化の途上であって、二つの交配型間の配偶子の大小は極わずかな差でしかない。非対称性と雌雄との関係をオルガネラの遺伝様式に着目して解析した。

ヒラアオノリ3系統6株を交配し配偶子の交配型を決め、FE-SEMで眼点と接合装置の非対称性を確認した。緑藻の配偶子には単為発生するものがあり、交配して生育させた葉状体には孢子体と配偶体が混在することが多い。採集地の異なる3系統を用いて、それぞれを区別するマイクロサテライトDNAマーカーを開発し、PCRによって孢子体であることを確認できるようにした。

オルガネラDNA多型をマーカーとして、3系統間6組の交雑で得た幼弱な孢子体のオルガネラ遺伝様式を調べた。葉緑体は6組全てで厳密に母性遺伝であり、眼点と接合装置の非対称性に連鎖していた。一方、ミトコンドリアは、4組においては葉緑体と同じ母性遺伝であったが、2組については母方だけでなく父方も残った両性遺伝タイプであった。ミトコンドリアの遺伝様式が決定する時期について現在調査中である。

(*東大・院・新領域, **長崎大・院・生産科学, ***筑波大・生命環境, ****日歯大・生物)

A27 °徳山彰秀*・平岡雅規**：吉野川産アオノリ2種の生長に及ぼす温度と塩分の影響

徳島県吉野川の汽水域には大型緑藻のホソエダアオノリとスジアオノリが生育している。両種の分布域と繁茂期は異なっている。ホソエダアオノリは汽水域の下流側に、スジアオノリは上流側に分布する。また、ホソエダアオノリは夏に、スジアオノリは冬から春にかけて生育する。このような生態的特性の違いから、両種は生理的特性に違いがあると考えられた。本研究では、両種の藻体を水温や塩分を変化させた条件下で培養し、生理的特性を比較した。培養は水温：10～35℃、塩分：7.1～33.7 psuの範囲で行った。ホソエダアオノリは25～30℃・高い塩分条件下で、スジアオノリは20～30℃・低い塩分条件下で高い生長率を示した。また、最適条件下ではホソエダアオノリは日間生長率130%という極めて高い値を示し、一方、スジアオノリは80%であった。

培養結果を吉野川の水温・塩分データと照らし合わせると、両種が高い生長率を示した条件と、それぞれが吉野川で分布・繁茂する時期の条件が、ほぼ一致した。(*高知大・院・理, **高知大・総合セ・海洋生物)

A26 平岡雅規：アオサ属の異種間交雑 — 接合型の遺伝について

大型緑藻アオサ属の2種、スジアオノリ *Ulva prolifera* とウスバアオノリ *U. linza* の雌雄配偶子の間で、交雑試験を行なった。スジアオノリ雌性配偶子(PF型)とウスバアオノリ雄性配偶子(LM型)の組合せでは、雑種接合子を形成した。一方、スジアオノリ雄性配偶子(PM型)とウスバアオノリ雌性配偶子(LF型)では、接合子は形成されなかった。PF型とLM型による雑種接合子を培養すると、正常に発生して雑種胞子体になり、成熟して遊走子を放出した。これら遊走子を培養した配偶体から配偶子を放出させ、それぞれの配偶子の接合型を調べた。その結果、雑種胞子体から分離して生じた配偶体(配偶子)には、PF型とLM型だけでなく、PM型とLF型の接合型も確認された。つまり、PF型とLM型の交雑および分離から、PF, PM, LF, LMのすべての接合型が生じたことになる。このことから、接合相手を識別する認識部位は、2つ以上の遺伝子が関わっており、種特異的な部分と、性別を決定する部分から成り、それぞれの部分の組み換えが可能であると予想した。

(高知大・総合セ・海洋生物)

A28 °山崎悠*・寺田竜太**・畠田智***：深所性アオサ属藻類の系統分類学的研究

水深100mという僅かな光しか届かない場所にも海藻類は生育している。1950–60年代に行われた鹿児島県種子島沖水深60mにおける海藻調査では16種類の新種が記載された。また、米国では最近メキシコ湾やハワイ諸島周辺海域の水深50–100mで様々な種類の海藻が発見されている。これらの報告から、深所は海藻類の多様性が高い空間であることが示唆されるが、深所性海藻類の種構成や深所適応機構などは未だ不明な点が多い。

そこで本研究では、鹿児島県種子島沖水深30mに生育する緑藻アオサ属およびアオサ属に近縁なヤブレグサ属について系統分類学的解析を行っている。昨年(2019年)の3月、7月、12月にアオサ属25個体、ヤブレグサ属34個体、計59個体を採集し、16個体の培養株の確立に成功している。培養株の形態を観察した結果、アオサ属、ヤブレグサ属ともにどの個体も細胞の大きさは約20～30 μm、ピレノイドは1～3個、藻体の厚さは約40～50 μmであり、形態的には大きな差異は見られなかった。しかし、ITS2領域およびrbcL領域での分子系統解析の結果、アオサ属は3つのクレードに分かれ、ヤブレグサ属は1つのクレードにまとまった。これらの結果を踏まえて、今後は生活史の観察、HPLCによる光合成色素組成の分析および交雑実験を行い、より詳細な系統分類学的データを得る予定である。

(*北大・院・理, **鹿大・水産, ***北大・創成)

A29 °羽生田岳昭*・新井章吾**・Judie Broom***・Wendy Nelson****・川井浩史*: 緑藻アナアオサ (*Ulva pertusa*) の越境移入に関する分子生物地理学的研究 2

アナアオサはタイプ産地である日本を含む極東アジアが原産であると考えられている。一方、近年ヨーロッパなどで新たにその分布が確認され、越境移入の可能性が示唆されているが、移入の起源などは明らかではない。我々は、世界各地のアナアオサ集団の遺伝的多様性の解析から、越境移入の起源や経路を議論することを目的として解析を行い、オセアニアなどで新たな分布を確認したほか、極東アジア以外の地域の遺伝的多様性が顕著に低いことを確認し報告した。この結果は、極東アジア以外の集団が人為的な移入に基づくことを示していると考えられたが、日本以外の地域のサンプル数が限られていたことや複数のマーカーによる解析が必要であると考えられたことから、継続して研究を行ってきた。すなわち極東アジアと同等かそれ以上の数のサンプルをそれ以外の地域から入手したほか、新たに2つのマーカー（ミトコンドリアゲノムとマイクロサテライト）を開発し解析を行なった。その結果、いずれのマーカーについても、極東アジア以外の地域では遺伝的多様性が顕著に低く、かつ極東アジアにも見られる特定の1タイプが9割近くを占めていた。これらの結果は、極東アジア以外の地域の集団が遺伝的多様性の極めて少ない小さな母集団に由来することを示唆しており、極東アジア以外の集団が、極東アジアからの人為的な移入に基づくことが確認された。

(*神戸大・内海域, ** (株) 海藻研, *** オタゴ大, **** NIWA)

A31 °長谷井稔*・原慶明*: オオイシソウモドキ *Compsopogonopsis japonica* Chihara の新産地と生態

本種はオオイシソウ科 (*Compsopogonaceae*) の淡水産紅藻で、国の絶滅危惧種に指定されている。1975年に千原光雄博士が、群馬県伊勢崎市 (旧境町北向井) 利根川河川敷の砂利採集池から著者らが採集した試料を、オオイシソウモドキ属の特徴である、皮層細胞の仮根状突起形成から新種記載した。1980年中村武氏が行田市さきたま古墳群内の水路で採集したが、現在はタイプ産地とも生育が確認できない。生育地は沖縄県本島と石垣市湧水井戸 (環境省, RDBII, 2000) のみのようである。

著者は1968年から主に北関東のオオイシソウ科藻類の調査しているが、標本の検討を行った結果、以下の本種の新産地を確認した。産地ごとの現況と生態的特色、共通する環境要因を検討した。新産地: 1) ~ 4) は群馬県, 5) ~ 8) は埼玉県。1) 邑楽町渋沼農業用水路, 2) 板倉町岡農業用水路, 3) 板倉町高鳥農業用水路, 4) 太田市八重笠町農業用水路, 5) 菖蒲町柴山技郷用水路川, 6) 菖蒲町上大崎水路, 7) 栗橋町用水路, 8) 本庄市新井利根川右岸排水処理用水路。川幅は約2~8 m, 流速は10~50 cm/sと止水に近い (渋沼), 0~2 m/s (新井) である。藻体は水温が20°C以上に達する7月中旬頃頃から水がある期間は観察できる。湧水が少ない水路では冬季でも確認できる。利根川産は排水温が冬季で20°C前後あり、周年観察できる。生育地は、石垣市の湧水井戸を含め、20°C前後の水温が維持できる環境という共通性が認められる。

(* (株) ハセイ, ** 山形大・理・生)

A30 °Ni Ni Win*・T.Hanyuda**・S.Arai***・M.Uchimura****・A.Prathep*****・S.G.A.Draisma*****・H.Kawai*: Taxonomic revision of *Padina* species from the Western Pacific Ocean. I.

Taxonomic revision of *Padina* species collected from the Western Pacific Ocean based on morphology and molecular phylogenetic analyses using *rbcL* and mitochondrial *cox3* genes revealed that *Padina sanctae-crucis* and *P. japonica* are distinctive species, although they have been reported to be conspecific. In addition, four new species of *Padina*, *P. sp. A*, from Indonesia, Ryukyu Is. (Japan) and Thailand, *P. sp. B*, *P. sp. C* and *P. sp. D*, from Ryukyu Is. are described based on morphology and molecular phylogenetic analyses. Those new taxa are all bi-layered species, and characterized by the following features besides the molecular data: *P. sp. A*, reniform/circular thallus of entire margin with inconspicuous hairlines on superior side, and reproductive sori under thin flake of calcium; *P. sp. B*, circular/semicircular thallus of undulate margin with conspicuous hairlines on both sides, sporangial sori covered with persistent indusium, and cylindrical oogonia; *P. sp. C*, grayish white color on inferior side, and heavy calcification on both sides of the thallus; *P. sp. D*, calcification resulting the stripes on both sides of the thallus, reproductive sori in continuous line and embedded in gelatinous epidermis layer.

(*Grad. Sch. Sci. & Tech. Kobe Univ., **KURCIS, ***Marine Algal Res. Co. Ltd., ****PARI, *****Prince of Songkla Univ., *****Univ. Leiden)

A32 °大久保智司*・宮下英明**・土屋徹**・三室守*: ** : 海藻に検出されるクロロフィル *d* の定量

クロロフィル (Chl) *d* を主要色素とするシアノバクテリア *Acaryochloris* spp. は、パラオ沿岸に棲息する群体ホヤ体内から分離された。我々のこれまでの研究から、*Acaryochloris* spp. が海藻の付着生物として日本沿岸に広く分布していることが明らかになり、Chl *d* が藻場における一次生産の一部を担っていることが示唆された。しかし、藻場に分布する *Acaryochloris* spp. の存在量については全くわかっていない。そこで本研究では、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いて海藻から検出される Chl *d* を定量することを目的とした。

環境中の光合成色素を分離するために知られている一般的な HPLC の条件では Chl *b* と *d* の保持時間がほぼ同じであり、Chl *d* の正確な定量が困難であった。そこでまず、Chl *b* と *d* を分離するための HPLC 条件を探索した。その結果、固定相に C18 カラムを、移動相にアセトニトリル/アセトン/水の混合溶媒を用いた系によって、両色素を分離することが可能となった。さらに、蛍光検出器を用いることで微量の Chl *d* を検出する事が可能となり、Chl *b* に対して 0.05% 程度の濃度の Chl *d* であっても定量することができた。そこで、これらの方法を用いて実際に日本沿岸で採取した海藻について Chl *d* の定量を行った。その結果、採取場所や採取時季によって異なるものの、海藻に検出される Chl *d* の量は Chl *a* に対して平均で約 1% に上ることが明らかとなった。

(*京大・院・人環, **京大・院・地球環境)

A33 °御園生 拓・西尾皓人・堀裕和：紅藻紫外線吸収物質 porphyrin-334 光安定性の物理化学的解析

一部の紅藻や緑藻などでは、MAA (Mycosporine-like amino acids; マイコスポリン様アミノ酸) という UV-A および UV-B 波長域を高効率に吸収する物質によって紫外線から生体が保護されていると考えられている。この紫外線吸収物質 MAA の生理的機能を知るために、その物理・化学的性質を調べることを目的として実験を行った。MAA に吸収された紫外光励起エネルギーが緩和されていく過程の物理的な特性を明らかにするために、MAA と水分子の間にはどのような分子間相互作用があるのかを、分子間エネルギー転移のレートモデルを作ることによって検討した。

MAA の一種である porphyrin-334 水溶液に紫外線照射を行なったところ、溶液の温度を下げていくと分子の分解の様子が変化することが吸光度の変化によって示されたが、それぞれの温度において porphyrin-334 分子から溶媒へのエネルギー遷移確率をレート方程式によって推定した。その結果、この porphyrin-334 から溶媒へのエネルギー転移は、溶媒である水の比熱や相状態といった物理的状态に依存しているということが示唆された。

また、紫外線照射後に分解産物の質量分析を行ったところ、照射時間が長くなるにつれて、アミノ基及び OH 基を含む官能基が解離したフラグメントが増えることが示され、porphyrin-334 は紫外線エネルギーによって分子の外側から壊れていくことが推定された。

(山梨大・院・医工総合)

A35 °鈴木雅大*・橋本哲男**・中山剛**・吉崎誠*：日本産フシツナギ属植物の分類

演者らは、本邦産フシツナギ属 (*Lomentaria*) のフシツナギ、コスジフシツナギ、イトタオヤギソウ、ヒロハフシツナギ、ヒメフシツナギの体構造、生殖器官、果胞子体形成過程を観察し、また、SSU rRNA 遺伝子と *rbcL* 遺伝子の配列を決定した。5 種は、1) 体形成様式は多軸型。2) 体は中空、皮層と内腔部で構成される。3) 球形の腺細胞を単独に生じる。4) 精子嚢は皮層細胞から切り出された精子母細胞に頂生する。5) 造果枝は 3 細胞、支持細胞より 2 細胞から成る 1 本の助細胞枝を生じる。6) 受精後造果枝融合細胞が助細胞と直接接して複相の核を受け渡す。7) 果胞子体は果皮に覆われ、成熟した嚢果は頂部に果孔を持つ。8) 四分胞子嚢は皮層部に頂生し、体表面に形成されたくぼみの中に集まり、四面体上に分裂することで共通している。分子系統解析の結果、5 種は 3 つのグループに分けられた。イトタオヤギソウ、ヒロハフシツナギとヒメフシツナギは、表面観において、小細胞が皮層細胞をロゼット形に囲むことと、体の内腔を仕切る隔壁を持たないことから、*Chondrothamnion* 属に移し、フシツナギは、四分胞子嚢が糸状細胞によって囲まれることから、新たに *Neolomentaria* 属として独立させる事を提唱する。ヒロハフシツナギとヒメフシツナギは、形態、遺伝子の配列共にほとんど違いがなく、同種と考えられる。また、タイプ標本を調べたところ、フサフシツナギは、コスジフシツナギと違いが見られなかった。

(* 東邦大・院・理, ** 筑波大・院・生命環境)

A34 °菊地則雄*・申 宗岩**：紅藻ホシノオビの分類学的再検討

紅藻エリスロペルティス目ホシノイト科ホシノイト属のホシノオビ *Erythrotrichia japonica* Tokida を培養して生活史を調べ、分類学的再検討を行った。本種は笹葉状の直立体を持ち、エリスロペルティス目の特徴である 1 細胞が 2 分裂し、その一方が放出されるタイプの単胞子を持つ。単胞子を培養したところ、盤状に成長し、8 細胞期以降直立部を放出した。直立部は笹葉状に成長した。培養 12 日目には直立部の細胞が不等に分裂し、小さい方が精子となって放出された。精子は栄養細胞と区別のつかない造果器に付着し、受精したと思われる造果器は 2 分裂してその一方が放出された。放出された胞子は盤状に成長し、25°C 長日下では、12 日目で体の直径が 200 μm 以上に成長したものの、直立部の放出は認められなかった。盤状体の中央部の細胞は 2 分裂し、その一方が単胞子として放出されて再び盤状体に成長した。25°C 長日下で培養した盤状体を 10–20°C に移したところ、1–2 か月で盤状体中央部の細胞から少数の直立部の放出が認められた。直立部は伸長して単胞子を放出し、単胞子は盤状に成長した後、8 細胞期以降に直立部を放出し、笹葉状に成長した。直立体の栄養細胞の染色体数は $n=3$ 、盤状体の栄養細胞のそれは $2n=6$ であった。以上から、ホシノオビは直立体 (配偶体) と盤状体 (胞子体) との異型世代交代を行い、両世代で単胞子による無性生殖を持つことがわかった。この生活史から、本種は同じホシノイト科の *Porphyrostromium* 属 (ホシノオビ属：新称) に移されるのが妥当であると考えられた。

(* 千葉海の博物館, ** 全南大)

A36 °佐藤大輔*・畠田智**：北海道忍路産サンゴモ目藻類の系統分類学的研究

サンゴモ目藻類は熱帯から寒帯、潮間帯から新深帯まで広範囲に分布しており、細胞の内外に石灰 (カルサイト) を沈積させ、藻体の大部分を占める細胞壁は完全に石灰で塗りこまれている。分裂細胞は末端部にあるか、介生的に存在している。また、1～数個の表層細胞を外側にもち、栄養細胞を内側に有する構造をとる。

本研究では、分子系統学的解析により北海道忍路産のサンゴモ目藻類の系統的な関係を明らかにすることを目的とした。

採集した個体から SSU rDNA と *rbcL* の塩基配列を決定し最大節約法による分子系統樹を作成した。その結果、イソキリ *Bossiella cretacea* は *Bossiella* 属とは離れてサンゴモ属と単系統になり、サンゴモ属に含まれることが妥当であると考えられた。

有節サンゴモ藻類は生殖器官の位置と生殖器官の起源細胞の違いにより軸生型 (偽側生型の生殖器官を形成することもある)・辺生型・側生型に分けられ、属レベルで区別する重要な分類形質とされてきた。イソキリは側生型の生殖器官を有し、生殖器官が節間部表面にでき、表層部が生殖器官の起源細胞となる。一方、サンゴモ属は軸性型と偽側生型の生殖器官を有し、軸性型生殖器官では生殖器官が節間部内にでき、髄系が生殖器官の起源細胞となり、偽側生型生殖器官では生殖器官が節間部表面にでき、表層部が生殖細胞の起源細胞となる。イソキリとサンゴモ属系統の近縁関係が示されたことから、今後両者の生殖器官を再確認する必要がある。

(* 北大・理, ** 北大・創成)

A37 °岡崎恵視・四宮範明・高橋史明：石灰紅藻サンゴモ類の炭酸カルシウム形成機構 — プロトンポンプの関与

森・佐藤・岡崎 (1996) はオオシコロの第1節間の細胞膜には Ca^{2+} -依存性 ATPase が存在しプロトンポンプとして働いていること、プロトンを放出することで海水中の HCO_3^- を CO_2 に変換して光合成に利用し、この酸性化に共役して他の部位 (細胞間隙) でアルカリ化が起こり、炭酸カルシウム形成 (石灰化) が行われることを示唆した。そこで、これを証明するための実験を行い、次の知見を得た。1) 微小な pH 電極を用いて調べたところ、光照射によって第1節間の先端部が酸性化し、その基部はアルカリ化した。このプロトンの放出は光合成阻害剤 (DCMU) により阻害された。2) 第1節間は第2節間に比べ、光合成活性が高く、アルカリ条件下においても高い光合成能を保った。3) プロトンポンプの阻害剤バナジン酸 (Na_3VO_4) で第1節間の光合成は著しく阻害された。4) 第1節間の光合成は石灰化阻害剤 (HEBP) によって阻害された。石灰化が終了している第5節間の光合成は影響を受けなかった。5) サンゴモ類のウスカワカニノテ、ピリヒバの若い節間の光合成も HEBP によって著しく阻害されたが、非石灰藻 (ツノマタ、ムカデノリ、ヒラアオノリ) の光合成は阻害されなかった。6) ^{14}C を用いた実験では、オオシコロの第1節間における石灰化及び光合成は HEBP で共に強い阻害を受けた。これらの結果は森・佐藤・岡崎が提唱した上述の石灰化機構を強く支持するものである。
(東学大・理科教育)

B01 °今井一郎・渡辺朋英：海産浮遊性中心目珪藻3種における休眠期細胞の形成条件について

【目的】沿岸域に生息する浮遊性中心目珪藻の多くの種は、生活史中で休眠期細胞の時期を持ち、それらは個体群動態において重要な役割を演じる。しかし休眠期細胞については、形成条件が不明な種が多く、また種によって形成誘導要因が異なると予想される。本研究では、光と栄養の条件を組み合わせ、休眠期細胞の形成条件を検討した。

【方法】実験には *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira rotula*, 並びに *Chaetoceros didymus* の無菌培養を用いた。培養は、改変 SWM-3 培養液を用い、温度 20°C 、光強度約 $100 \mu\text{mol photons/m}^2 \text{ sec}$ 、明暗周期 14hL:10hD を標準条件とした。栄養条件は、改変 SWM-3 培養液 ($\text{NO}_3\text{-N}$, 2 mM; $\text{PO}_4\text{-P}$, 0.1 mM), N 制限培地 ($\text{NO}_3\text{-N}$, 25 μM ; $\text{PO}_4\text{-P}$, 0.1 mM), P 制限培地 ($\text{NO}_3\text{-N}$, 2 mM; $\text{PO}_4\text{-P}$, 1.25 μM) を設定した。珪藻類の増殖は、蛍光光度計を用い、クロロフィル a の蛍光値をモニターし測定した。光条件は、対数増殖期と定常期のそれぞれに暗黒や弱光条件に移すものと、最後まで光条件を変えないものを設定した。休眠期細胞様の細胞が認められた場合には、マイクロプレートを用いて発芽試験を行った。

【結果】休眠期細胞の形成条件をみると、*S. costatum* の場合は光 (低照度や暗黒) が第一義的に重要であり、暗条件に移した場合のみで休眠期細胞が形成された。*T. rotula* は窒素欠乏が重要であり、何れの光条件でも休眠期細胞は形成されたが、他の栄養条件下では形成されなかった。*C. didymus* では、窒素欠乏条件下で増殖させた後に低照度条件 (または暗黒) を経験させることが、休眠期細胞形成のための必須条件であった。いずれの種でも、休眠期細胞は発芽・復活した。窒素の欠乏と光 (低照度～暗黒) が重要な役割を演じている事が明らかとなった。
(京大・院・農)

A38 °Yeong Shyan Yuen*・Seitaro S.Yamazaki*・Takashi Nakamura**・Hideo Yamasaki*: Ammonium and nitrate uptake activity of crustose coralline algae

The increase in nitrogenous compound concentrations in coastal seawater is largely attributed to anthropogenic nutrient input. Since algae are the primary producer in marine ecosystem, the response of algae toward eutrophication is of great importance in understanding the effect of anthropogenic nutrient input on the nitrogen cycle in coastal ecosystem. Although crustose coralline algae (CCA) is one of the main reef-building components in coral reef ecosystem, detailed information on its nutrient uptake activity remains unknown. Here we report the ammonium (NH_4^+) and nitrate (NO_3^-) uptake activity of CCA under eutrophic conditions. In this study, we consider CCA as a combination of the algal component and its calcium carbonate substratum. Laboratory experiments showed light-enhanced uptake of NH_4^+ and NO_3^- in which uptake activity was found to be greater under higher light intensity. Significant portion of NH_4^+ and NO_3^- were also taken up by CCA under dark conditions. The enhancement of nutrients uptake under illumination is attributed to the photosynthetic activity of CCA. This was supported by the increase in seawater pH under light conditions compared to dark conditions. The dynamics of both NH_4^+ and NO_3^- uptake trends in light and dark conditions showed clear first order kinetics. The NH_4^+ and NO_3^- uptake activity of CCA under dark condition was studied in a photosynthetic inhibitor experiment. The results suggest that the contribution of photosynthesis of CCA to the overall uptake activity is low. Using molecular biological approach, we found that microbial consortium residing in the carbonate substratum of CCA would have contributed to the nutrients uptake; hence, plays a major role in nitrogen cycling through the CCA system. These findings lead us to conclude that CCA constitutes an important functional group involved in the nutrient dynamics in coral reef ecosystem.

(*Univ. Ryukyus, **Amakusa Mar. Biol. Lab. Kyushu Univ.)

B02 阿部信一郎：付着藻類群落の現存量とアユの採食速度の関係

藻類群落の現存量に及ぼす藻食魚の採食の影響を予測するためには、藻類現存量と一次生産力の関係のほかに、藻類現存量の増加に伴う藻食魚の採食速度の変化 (Functional Response) を明らかにする必要がある。本研究では、日本の河川に生息する代表的な藻食魚であるアユを用いて、付着藻類群落の現存量と採食速度の関係を推定した。なお、本研究では、摂食された藻類量および食べこぼし等により剥ぎ取られ流下した藻類量を含め、採食速度を算出した。まず、アユを収容した人工河川 (個体密度 0.8, 1.6, 4.1 および 8.2 尾 m^{-2}) およびアユのいない人工河川の藻類現存量の時間変化を調べ、任意の藻類現存量について採食された場合および採食されていない場合の日間増加量を算出した。さらに、それぞれの現存量毎に採食されていない場合の日間増加量から採食された場合の日間増加量を差し引き、その値を個体数で除してアユ 1 個体の採食速度 ($\text{g m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) を算出した。藻類現存量と採食速度の関係を解析した結果、アユの採食速度は、藻類現存量の増加に伴い直線的に増加し、個体密度の増加に伴い低下することが分かった。これは、それぞれの現存量において採食可能な藻類量に限界があるためと考えられた。また、採食速度はアユのサイズによって大きな違いは認められなかった。今後、付着藻類とアユの相互作用が、河川物質循環に及ぼす影響を明らかにするためには、アユの採食により摂食される藻類量および剥ぎ取られ流下する藻類量の割合を明らかにすることが必要である。

(中央水研)

B03 °内藤佳奈子*・村田貴拓**・中村健一*・山口峰生**・今井一郎***: 広島県帝釈内神龍湖における微細藻類の増殖に対する鉄キレート物質の影響

鉄は藻類の増殖にとって必須な微量元素元素の一つであり、制限因子となりうる。鉄スペシエーションを左右するキレート物質の水域への影響を明らかにすることは、藻類の鉄取り込み機構を解明する上でも非常に重要である。

本研究では、日本5大名峡の一つである広島県北東部に位置する国定公園帝釈峡内の帝釈川を堰き止めて造られた神龍湖(周囲24 km, 全長8 km)において、2007年6月から水質動態の把握を実施し、この水域における微細藻類の増殖に対する鉄キレート物質の影響を室内培養実験により検討した。

表層水への鉄添加による増殖量の顕著な違いは認められなかったが、細菌シデロホア(3価鉄との高い錯生成能を持つ有機配位子)であるDesferrioxamine B(DFOB)の添加により増殖量の変化を示した。培養5日目におけるクロロフィル a 量($\mu\text{g L}^{-1}$)は、8月: コントロール 15.2 ± 0.7 , 鉄添加 16.4 ± 0.5 , DFOB 添加 18.6 ± 2.3 に対して、11月: コントロール 26.6 ± 0.8 , 鉄添加 22.1 ± 1.2 , DFOB 添加 1.7 ± 0.2 であった。神龍湖では春季から夏季にかけて *Synedra* 属珪藻が、秋季から冬季には *Aulacoseira* 属, *Cyclotella* 属珪藻が優占していたことから、これらの結果は藻種の鉄利用能の違いによるものであると考えられる。

(* 県立広島大・生命環境, ** 瀬戸内水研, *** 京大・院・農)

B05 °半田信司*・坪田博美**・中原・坪田美保***: 日本産スミレモ目(Trentepohliales) 1 未記載種の分類学的研究

現在、日本産スミレモ類の再検討を行うため、18S rRNA 遺伝子にもとづく系統解析を行っている。この過程で、プリンツスミレモ *Printzina lagenifera* の一形態との見解もなされているスミレモ目藻類1種について、その形態と系統的位置、分類学的取り扱いを検討したので報告する。本種は樹皮や岩上にごく普通に認められ、オレンジ色のペンキを塗ったように見える。藻体は不規則に分枝する顕微鏡的な糸状体で、密生して基質を広く薄く被う。細胞は樽型で直径6-9 μm , 細胞壁の表面は粗い。藻体の特徴は、ケスミレモ *Trentepohlia peruana* (= *T. bogoriensis*) に似るが、細長い毛状の細胞をもたない点で異なる。培養状態では *P. lagenifera* に特徴的なフラスコ型の配偶子嚢を形成する。しかし、細胞間の隔壁にある中心孔(central pit) 状の構造や、*Phycopeltis* 属の特徴である放出口を先端に持つ有柄の遊走子嚢が新たに確認され、*P. lagenifera* とは異なる形態の特徴をもつことが明らかとなった。これまでに日本から得られた単離培養株5株について系統解析を行ったところ、ひとつのクレードにまとまり、*Trentepohlia abietina*, *T. peruana*, *Phycopeltis umbrina* (= *T. umbrina*) などと単系統性を示した。また、本種は *P. lagenifera* とは系統的にも大きく異なり、別種であることが確認された。これらの結果から、本種は未記載種であり、その所属に関しては *Phycopeltis* 属との関連も含めて、検討する必要がある。

(* (財) 広島県環境保健協会, ** 広島大・院・理・宮島自然植物実験所, *** 千葉中央博)

B04 °神川龍馬*・Sanchez-Perez Gabino**・稲垣祐司***・左子芳彦*・Roger Andrew J.**: 珪藻におけるS- アデノシル-L- メチオニン合成酵素遺伝子の進化

S- アデノシル-L- メチオニン合成酵素(MAT) 遺伝子は様々な物質にメチル基を転移させるためのドナーを合成するタンパク質をコードしており、バクテリアから真核生物まで広く保存されている。我々はこれまでの解析で、一部の真核生物はMATを持っておらず、アミノ酸レベルで類似しているがMATとは明確に区別される遺伝子であるMATXを持っていることを発見した。MATXを有する真核生物は系統樹上で散在しているため、真核生物間でのMATX 遺伝子の水平伝播を示唆している。

興味深いことに、羽状珪藻 *Phaeodactylum* 全ゲノム中および *Fragilariopsis* EST データ中にはMATのみが同定されたが、中心珪藻 *Thalassiosira* 全ゲノム中にはMATに加え、MATXも同定された。さらに、中心珪藻3種および羽状珪藻4種を用いて、RT PCRによる両遺伝子の検出を試みた結果、中心珪藻2種および羽状珪藻2種から両遺伝子を検出し、他の3種からは一方の遺伝子のみが検出された。本研究によりMATとMATX 両遺伝子を持つ珪藻類は系統樹上で広く分布しており、MAT 遺伝子のみを持つ *Phaeodactylum* は2次的にMATXを捨てた「特殊ケース」であることが示唆された。

(* 京大・院, ** Dalhousie Univ., *** 筑波大・院)

B06 °周藤靖雄*・大谷修司**: *Cephaleuros* 属気生藻(緑藻)の樹木生葉への接種試験

Cephaleuros 属藻のモルフォタイプ5種類について、培養藻を6樹種の苗木生葉に接種して、それらの藻体形成を検討した。2005年6月、当年葉・前年葉別に葉表・無傷、葉表・切傷、葉裏・無傷、葉裏・切傷接種の葉を設けて、10藻株の培養コロニー切片を葉面に貼り付けた。*Cephaleuros* (1) をツバキに、(2) をタブノキとチャに、(3) をタブノキに、(4) をウバメガシに接種したが、いずれの藻株でも藻体形成を認め、(2) と(3) の接種で形成率が高かった。2006年6~7月、当年葉について無傷、切傷およびこすり傷の葉を設けて、8藻株の培養コロニー破砕片のけん濁液を噴霧した。*Cephaleuros* (1) の接種では藻体形成率がクロキとチャで高く、ツバキとタブノキで低く、ウバメガシは無形成であり、(2) の接種では形成率がタブノキとチャで高く、ツバキとウバメガシは無形成であり、(1) のツバキへの接種で軽微であることを除いて自然発病での様相と一致して、宿主特異性を認めた。(3) の接種による藻体形成がタブノキで、(4) の接種による形成がウバメガシで軽微に生じたが、(5) の接種による形成はなかった。いずれの試験でも有傷接種で藻体形成率が高かったが、無傷接種でも低率ながら形成した。また、藻体はほとんどの場合葉表に生じた。本試験では培養藻を接種源とした接種によって藻体形成を得ることができたが、培養コロニーの貼り付けによる接種が破砕片の噴霧による接種に比べて概して形成率が高かった。

(* 元島根林技セ, ** 島根大・教育)

B07 °千國友子・中山剛・井上勲：6種の遺伝子を用いたプラシノ藻の分子系統解析

緑藻植物門 (Chlorophyta) には、アオサ藻綱、トレボクシア藻綱、緑藻綱からなる UTC 系統群と、プラシノ藻と総称される 8 つの早期分岐群が存在するが、これらの間の系統関係は明らかとはなっていない。8 系統群を代表するプラシノ藻 15 属において 18S rDNA, 26S rDNA, β -tubulin, *cox1*, 16S rDNA, *rbcL* 遺伝子配列を決定し、分子系統解析を行った。その結果、以下の点が新たに示された。(1) ピラミモナス目とマミエラ目は姉妹群となり、8 群の中でも早期に分岐した。(2) *Monomastix* はマミエラ目に最も近縁となった。(3) *Picocystis* と CCMP 1205 は姉妹群となった。

(1) の姉妹群関係は、クモの巣状鱗片や射出装置構造などの形態形質を共有することからも支持される。*Monomastix* の鱗片はクモの巣状ではないが、射出装置に似た構造が報告されている。*Nephroselmis* に見られる星状鱗片と棒状鱗片は、ピラミモナス目+マミエラ目系統が分岐した後、UTC 系統群との共通祖先で獲得したと考えられる。また、光合成色素 Uriolide の欠失もこの時期に起きたのかもしれない。*Picocystis* と CCMP 1205 はピコプランクトンであり、形態的特徴に乏しく、両者の近縁性を示唆するものは遺伝情報のみである。

(筑波大・生命環境)

B09 °村元京平・仲田崇志・設楽智文・原慶明・野崎久義：日本固有氷雪藻 *Carteria miwae* (緑藻綱・ボルボックス目) の分類学的再検討

氷雪性 4 本鞭毛緑藻 *Carteria* (*Ca.*) *miwae* Fukushima は「2 個の眼点」「ピレノイドを欠失した葉緑体」といった独特の形態を持ち、日本固有の氷雪藻として 1963 年に記載されたが、以降分類学的研究は一切行われてきていない。本研究で青森県・八甲田山、山形県・月山の山麓において緑雪を採集したところ、*Ca. miwae* と同じ形態的特徴を持つ藻体を確認したため、TEM による形態観察および single cell sequencing を用いた分子系統解析を実施した。形態観察の結果、*Ca. miwae* の 2 個の眼点は一層の粒子から形成され、葉緑体は典型的なピレノイドを持たないことが明らかになった。得られた *rbcL* 遺伝子 (1128bp) に基づき系統樹を構築したところ、*Ca. miwae* は *Chloromonas* 氷雪藻類が形成するクレード内に位置した。また、同じ月山の緑雪サンプルで採取された「2 鞭毛・1 眼点を持つ細胞」からも同一配列が得られたことから、*Ca. miwae* は *Chloromonas* の 4 本鞭毛を持つ遊泳接合子である可能性が示唆された。加えて、本研究で確立された月山産 2 株は形態的特徴から未記載の *Chloromonas* 氷雪藻種に同定され、系統解析では *Ca. miwae* と小クレードを形成したことから、これらを同種とし、新組み合わせ *Chloromonas miwae* を提唱したい。

(°東大・院・理、°山形大・院・理工、°山形大・理・生物)

B08 °宮村新一・茂木祐子・河野重行・南雲保：緑藻クラミドモナスの配偶子における細胞融合部位 - 鞭毛装置 - 眼点の性特異的空間配置についての FE-SEM による解析

Bryopsis maxima, *Caulerpa brachypus*, *Ulva compressa* など多くの海産緑藻 (アオサ藻綱) において、配偶子の融合部位が雌雄で異なることが明らかになってきた。例えば、*U. compressa* では鞭毛装置と眼点の位置を基準として雄は眼点と反対側、雌は同じ側に融合部位がある。さらに融合部位のタイプと性特異的マーカーとしての葉緑体 DNA の母性遺伝との関係を調べたところ、両者の間に相関関係が認められた。ところが、この関係はこれらの海産緑藻と *Chlamydomonas reinhardtii* では逆になっていた。*C. reinhardtii* の mt^+ と mt^- 配偶子の融合部位の違いは顕微鏡観察に基づいているので FE-SEM による確認を行った。接合中の mt^+ , mt^- 配偶子ペアを観察したところ、片方の配偶子は眼点と同じ側、もう一方の配偶子は反対側で融合した。融合が進んだ動接合子では mt^+ , mt^- の #1, #2 鞭毛同士が平行に並び、2 つの眼点も動接合子の同じ面に並んだ。次に、 mt^+ 配偶子を db-cAMP/IBMX で処理して受精管の伸長を誘導したところ、受精管は眼点と反対側にあることが分かった。従って、*C. reinhardtii* では mt^+ の葉緑体 DNA が遺伝するので細胞融合部位のタイプと母性遺伝の関係が海産緑藻と逆になることが確認された。

(°筑波大・生命環境、°東大・院・新領域、°日歯大・生物)

B10 °仲田崇志・三沢計治・野崎久義：18S rRNA 遺伝子の網羅的検索に基づくオオヒゲマワリ目 (緑藻植物門緑藻綱) の系統的整理

オオヒゲマワリ目 (Volvocales) の分類はこれまで形態学的特徴に基づいて行われてきたが、分子系統解析の結果、既存の亜目や科の分類が系統と大きく矛盾することが明らかになってきた。オオヒゲマワリ目の系統分類を確立するには多くの系統群の形態的見直しが必要であるが、これには長い年月を要することが予想される。そこで本研究では当面の解決として、オオヒゲマワリ目全体の系統樹を作成し、その系統構造に基づいた群の整理を目的とした。本研究では GenBank データベースから網羅的な BLAST 検索により 18S rRNA 遺伝子配列を収集し、得られた 449 のオオヒゲマワリ目の配列に基づいて系統解析を行った。複数の生物に由来するキメラ配列は誤った系統推定を導くことが知られているため、遺伝子情報の収集の過程で多数のキメラ配列の同定と排除も行った。系統解析の結果、系統的に再定義した Volvocales は、強い統計的支持率で認められる 21 の一次系統群に分けられた。そして今回の結果とこれまでの 18S rRNA と 26S rRNA 遺伝子の結合系統解析および複数の葉緑体遺伝子の結合系統解析の結果に基づき、PhyloCode に従って Volvocales の系統的整理を行った。これは将来のリンネ式自然分類体系の構築に向けた土台となるものと考えられる。

(°東大・理・生科、°理研)

B11 °西井一郎・門田純・植木紀子・豊岡博子：ボルボックス胚の形態形成運動を引き起こす細胞変形に働く遺伝子の解析

ボルボックスの生殖細胞は分裂し、約 2000 個の細胞が球面状に並んだ胚を作った後、インバージョンという形態形成運動により裏表が逆転し鞭毛を外側に持つ成体になる。観察から、インバージョンを引き起こす原動力は細胞レベルの二つの変化とされている。はじめに、細胞は胚の外側へ細長い突起を形成し細胞本体よりも細い領域を生み出す。次に、それまでは細胞間を細胞本体中央部で繋いでいた原形質連絡が細胞の移動運動により位置を変え、突起先端で細胞間を繋ぐようになる。すると、その突起先端を屈曲の中心として細胞のシートは反り返ることになる。我々はこの現象を分子レベルの研究モデルとし、昨年度に *invD* 遺伝子が突起形成に特異的に働いていることを報告した。今回、抗体による解析から *InvD* タンパク質はインバージョン期にかけて発現が増大し、この時期が終わると急速に消失することがわかった。蛍光抗体法による観察は、*InvD* がインバージョン中の細胞では細胞膜直下に局在し、細胞の突起形成を引き起こす微小管の局在パターンと似ることを示した。さらに、*InvD* とよく似た表現型の *InvE* 変異体の原因遺伝子を同定したところ、シグナル伝達に働く MAP キナーゼであった。*InvE* 特異抗体と抗リン酸化 MAP キナーゼ抗体によるウェスタン解析によって、*InvE* はインバージョン期が近づくに従い発現が増大すると共にリン酸化型の割合も高くなり、この時期が終わると急速に脱リン酸化されることが示された。このことはリン酸化により活性化した *InvE* が突起形成に働いていることを強く示唆する。

(理研フロンティア)

B13 °野崎久義**・松崎素道**・三澤計治**：灰色植物の系統的位置

核遺伝子 143 個 (30,113 aa) を用いた系統解析が実施され、97% ブートストラップ値 (BT) で一次共生植物 3 群 (緑色植物、紅色植物、灰色植物) が単系統であることが示された (Rodriguez-Ezpeleta *et al.* 2005 *Curr. Biol.*)。Hackett *et al.* (2007 *MBE*) は 16 核遺伝子 (6,735 aa) を解析して 87% BT で一次共生植物 3 群を単系統としているが、灰色植物のギャップは 49% であった (全体 22%)。Nozaki *et al.* (2007 *MBE*) は進化速度の遅い 19 核遺伝子 (5,216 aa) を用いて一次共生植物の単系統性を否定したが、灰色植物のギャップが多い (27%, 全体 8%) ことを理由に樹形比較テストでは灰色植物を排除して解析している。また、灰色植物を入れると BT は ML で特に低下した (Nozaki *et al.* 2007)。今回、灰色植物のギャップを少なくして、進化速度の遅い核遺伝子から本植物群の系統的位置を推測した。灰色植物のギャップの多い *Hsp70C*, *Hsp70E* の部分配列等を決定することで灰色植物のギャップは 7.3% (5,216 aa) に減少し、灰色植物は紅色植物と自由生活性エクスカバータの次にバイコンタの基部に位置した。この樹形の ML の BT の支持は低かったが、長枝と考えられたものを排除すると上昇した。また、灰色植物と紅色植物が不等毛植物や緑色植物と分離することは色素体ターゲット遺伝子 *ispG* の共通の遺伝子置換からも推測された。

(* 東大・理・生物科学, ** 理研・次世代計算科学)

B12 °土金勇樹**・山崎華奈子**・伊藤元己**・関本弘之**：接合藻ヒメミカヅキモの非対称な生殖隔離に関わる性フェロモン

+型、-型の接合型 (性) を持つヘテロタリックなヒメミカヅキモには、生殖的に隔離された複数の交配群が存在する。本研究では、情報伝達因子である性フェロモンに注目して生殖隔離機構の解析を行なった。

交配群 D は、他の交配群 (A, B) と生殖的に隔離されており、その性フェロモン (PR-IP および PR-IP Inducer) も交叉活性を示さない。一方、交配群 A の +型細胞と交配群 B の -型細胞の掛け合わせでは接合が見られるものの、逆の掛け合わせでは接合が見られない。このように非対称な生殖隔離関係にある交配群から有性分裂誘導活性を示す培地を調製し、もう一方の交配群に対する交叉活性を試験したところ、交配群 A の -型細胞が放出する性フェロモン (交配群 D の PR-IP に相当) のみが、交配群 B の +型細胞にほとんど作用出来ないことが判明した。

交配群 A, B より、2 種の性フェロモン相同遺伝子を単離し、発現解析を行なったところ、性特異的な発現パターンは交配群間で共通してみられた。また、両者の配列を比較したところ、PR-IP Inducer 遺伝子については高い相同性が示された (95.1%) が、PR-IP 遺伝子の 19 kDa サブユニット遺伝子ではコードする 129 個のアミノ酸残基のうち、22 個が異なっていた (82.9%)。これらの結果より、交配群 A の PR-IP を交配群 B の +型細胞が、認識できなくなることで、非対称な生殖隔離が起こったことが示唆された。(* 日本女子大・理・物生, ** 東大・院・総合文化・広域システム)

B14 °山口愛果**・関田諭子**・津田正史**・堀口健雄***：海産無腸類 *Amphiscolops* sp. に共生する 2 種の微細藻類について

高知県土佐市で採集した無腸類 *Amphiscolops* sp. は体内に多数の緑色微細藻と、より少数の赤褐色微細藻を含んでいた。これらの共生藻を同定し、既知の無腸類共生藻と比較することを目的とした。無腸類を透過型電子顕微鏡で観察すると緑色微細藻はほぼ球形で、デンプン粒に囲まれたピレノイドを有していた。赤褐色微細藻は渦鞭毛藻に特徴的なアンフィエスマやトリコシストが確認された。無腸類から取り出した直後、緑色微細藻は鞭毛が見られず不動であったが、赤褐色微細藻は遊泳し始める細胞もあった。緑色微細藻培養株では 4 本鞭毛と眼点をもち、細胞前端が窪んだ楕円形の遊泳細胞が観察され *Tetraselmis* に属すると判断した。無腸類体内時には眼点は観察されなかった。核コード SSU rDNA 配列を調べた結果、本種は配列が公表されている生物の中では *Tetraselmis* sp. RCC 500 株や地中海沿岸環境クローン解析より検出された生物と近縁であることが示された。一方、無腸類共生藻として知られる *Tetraselmis convolutae* とは異なる系統であることが分かった。赤褐色微細藻株は *Amphidinium gibbosum* と類似した形態を持ち、粘液を分泌して泳がない細胞が多かった。本種は核コード LSU rDNA 分子系統解析からも *A. gibbosum* に近縁であることが支持された。(* 高知大・海洋コア, ** 高知大・院・黒潮圏, *** 北大・院・理)

B15 °岩滝光儀*・川見寿枝**・高野義人*・松岡數充*：長崎五島産 *Cochlodinium* 様無殻渦鞭毛藻 1 種の形態と系統

2006 年 1 月に長崎県上五島に出現した光合成性無殻渦鞭毛藻 1 種の培養株を作成し、光顕、蛍光顕、走査電顕による形態観察に加え、SSU rDNA を用いた分子系統解析を行った。本種は細胞を約 1.5 周する横溝を有し、横溝縁辺が細胞外方向へ突出するため特徴的な輪郭をもつ。渦鞭毛藻核は球形で細胞のほぼ中央、葉緑体は網目状で細胞周縁部に位置し、ネマトシストをもつ。上錐溝は馬蹄形で細胞頂端付近では左側へ寄ることから *Polykrikos* のそれと似る。培養株中には 2 細胞からなる連鎖群体が通常観察された。本種の特徴的な細胞形状は、Kofoed and Swezy (1921) が報告した *Cochlodinium geminatum* (Schütt) Schütt と一致するが、Schütt (1895) による同種の原記載図とは縦溝の位置と葉緑体の形状が異なる。系統樹では、本種は狭義の *Gymnodinium* 系統群の中で、*Pheopolykrikos hartmannii* を含む *Polykrikos* 系統群と姉妹群となり、この関係はブートストラップでも支持される。本種は長崎県形上湾より産した楕円形で茶褐色の細胞壁とヒレ状装飾物をもつシストと SSU rDNA 配列がほぼ一致し、単系統群を形成した。本シストの形態形質は、*Cochlodinium* sp. 1 として Matsuoka and Fukuyo (2000) により報告されたシストに酷似する。同シストは有害種 *Cochlodinium polykrikoides* のシストとも疑われたが、狭義の *Gymnodinium* に含まれる *Cochlodinium* 類似種 (*C. geminatum* sensu Kofoed and Swezy) のものと推察される。(*長崎大・環東シナ海洋セ, **長崎大・院・生産科学)

B17 °池上裕子*・中山卓郎**・中山剛**・井上勲**：エピテミア科珪藻に共生するシアノバクテリアの起源

エピテミア科の珪藻は共生体としてシアノバクテリアを細胞内にもつ。この共生体 (spheroid body と称される) は、珪藻の細胞内で窒素固定を行い、窒素化合物を供給していると考えられている。また、共生体は世代を越えて受け継がれ、クロロフィルの自家蛍光がなく、チラコイドの発達の様子から、光合成能を欠くと示唆されており、既知のシアノバクテリアと比べて極めて特異である。このことは共生体が珪藻に依存していることを示唆しており、葉緑体、ミトコンドリアと同様、細胞内共生によるオルガネラ化の初期段階と考えることも出来る。

このようにエピテミア科珪藻と共生シアノバクテリアは細胞内共生によるオルガネラ化という生物進化における一大イベントを考える上で大変興味深い、細胞学的・分子生物学的研究は近年 *Rhopalodia gibba* のみにとどまっており、この共生体が単一起源か否かを含めて、進化については不明な点が多い。

本研究ではエピテミア科珪藻共生体の起源・進化について考察するため、筑波大学構内、山梨県西湖から得られた *Epithemia*, *Rhopalodia* を材料とし、形態観察および共生体の 16S rDNA、ホストの 18S rDNA の系統解析を行った。これらの系統解析の結果、エピテミア科複数種の共生体は極めて近縁であることが示され、共生は単一の起源をもつことが明らかとなった。さらに、共生体の系統とホストであるエピテミア科珪藻の系統を照らし合わせ、考察を行った。

(*筑波大・生物, **筑波大・生命環境)

B16 °高野義人・岩滝光儀・松岡數充：*Ornithocercus* 属渦鞭毛藻とその共生藍藻の系統学的研究

貧栄養な外洋では、藍藻類とプランクトン性真核生物の共生関係が見られる。そのうちの一つとして、ディノフィシス目に属する渦鞭毛藻類が知られている。これらの渦鞭毛藻類は、横溝の上下に付属する翼片を極端に発達させ、その空間に藍藻類を細胞外共生体として保有している。これまで、これらの渦鞭毛藻類に共生している藍藻類について、透過型電子顕微鏡観察によって 8 タイプに分けられること、DNA 配列解析からは遺伝的に非常に多様であることが明らかとなっている。また、いずれの研究においても同一ホストに異なる 2～3 タイプの藍藻類が共生していることが示されている。しかし、いずれにおいてもホスト種同定が行われていない。さらには、培養が困難であることから、ホスト渦鞭毛藻類の系統分類学的研究を欠くため、種分類の再評価は行われておらず、共進化についての考察も行えない。

本研究では、単細胞 PCR 法を用いて、*Ornithocercus* 属 3 種 (*O. magnificus*, *O. steinii*, *O. thurnii*) について、光顕観察を行った後に、ホストの 18S rDNA と ITS 領域、共生藍藻の 16S rDNA の配列を決定した。18S rDNA 配列ではほとんど変異が無く種の識別は行えなかったが、ITS 領域を用いた系統解析の結果、3 種はそれぞれ単系統群となった。また、*O. magnificus* では、2 つのクレードに分かれた。共生藍藻の分子系統解析の結果、今回得られたサンプルでは一つのホスト細胞のものからは単一の配列が得られ、その系統樹の樹形はホストの樹形と一致しており、共進化が見られた。(長崎大・環東シナ海洋セ)

B18 °小池一彦*・吉松定昭**・瀧下清貴***：付着性渦鞭毛藻 *Sinophysis canaliculata* におけるラン藻共生体

Sinophysis canaliculata Quod et al. (1999) は、インド洋西部海域の死サンゴ片上から発見・記載された付着性渦鞭毛藻である。原記載において本種は「葉緑体を欠く」とされているが、我々 (吉松) は、高知県室戸岬に出現する細胞に葉緑体様構造の存在を認めてきた。本研究ではその起源を検討した。

2007 年 10、12 月に高知県室戸岬でも紅藻類を採集し、少量のろ過海水と共に振とう、付着物を回収した。付着物中には極少数の *S. canaliculata* が発見されたので、細胞をキャピラリーで拾い上げ、①蛍光顕微鏡による観察、②葉緑体 SSU rRNA 遺伝子の解析、③ TEM による観察、に供した。

蛍光顕微鏡下、細胞には橙色蛍光を発する葉緑体様構造が充満していた。分光測光によると、同色素は蛍光極大を 580 nm にもつフィコエリスリンであった。合計 10 細胞以上を観察したが、何れの細胞も葉緑体様構造を持ち、原記載のような無色の細胞は見出されなかった。葉緑体 SSU rRNA 遺伝子の解析の結果、同配列はほぼ unculturable cyanobacteria により構成されるクレード内に位置し、沖縄県竹富島のサンゴ礁底質から得られた unculturable cyanobacterium の environmental clone の一つ (pItb-vmat-28) と相同性が高かった。TEM 下での観察によると、葉緑体様構造は「ラン藻そのもの」であり、一重チラコイドや carboxysome などを含み、2 枚の明瞭な outer membranes (OM) を外側に持っていた。本来ラン藻が OM 直下にもつ peptidoglycan 層は不明瞭だった。上記の結果から *S. canaliculata* がラン藻を起源とする盗葉緑体をもつ可能性が高いと考えられ、現在においても進行する“一次共生”の一例として興味深い。

(*広島大・院・生物圏科学, **香川県赤潮研, ***海洋研究開発機構)

B19 °石川依久子・河野弘幸・宮脇敦史：渦鞭毛藻 *Symbiodinium* の旋回運動

褐虫藻 *Symbiodinium* は基質の表面を1秒間に4回転という猛スピードで長時間、旋回を続けるが、何のために、そして、どのような機作によってこの激しい運動がもたらされるのか全く解明されていない。近年、当研究室で共同開発された超高速ビデオナノスコープは、数千コマ/秒の鮮明な動画を捉えることから、10マイクロメートルの細胞とこれに付帯する200ナノメートルの鞭毛の挙動を解析するのに適切であった。

Symbiodinium は独立した2本の鞭毛（後方に伸びるタテ鞭毛と細胞を取り巻くヨコ鞭毛）を持ち、それぞれの鞭毛がもたらす波動の相関から、幾何学的に正確な円運動が引き出されることに着目し、それぞれの鞭毛運動の推進力と回転力を1 msec ほどの波形の変化から割り出すことを試みた。また、培地に粒子を混入して水流を観察し、旋回の内側と外側との粒子の動きを比較検討し、旋回運動の起因を探ることを試みた。さらに、鞭毛に機械的な損傷を与えて、タテ、ヨコ鞭毛それぞれの役割を解析することを試みた。これらの試みにもかかわらず、未だ *Symbiodinium* の旋回運動の完全な図式を描くには至っていない。しかし、渦鞭毛藻の複雑怪奇とされる運動メカニズムの謎解きと共に、微細藻類が持つ多様なマイクロマシンの解明が将来の科学技術開発にまでつながることを期待している。（理研）

B21 °田辺雄彦*・笠井文絵*・渡辺信**：ClonalFrameを用いたアオコ形成ラン藻 *Microcystis aeruginosa* の種内系統解析

現在、Multilocus sequence typing (MLST) に代表されるように、複数の遺伝子座配列を用いた解析がバクテリアの種内変異の研究の主流になってきている。しかしながら、複数の遺伝子座を用いて種内系統解析を行う場合には、個体間の「遺伝子組み替え (recombination)」の影響が潜在的に問題となりうる。バクテリアの組み替えは、頻度こそ小さいものの、系統的に離れた個体間でも起こるため、標準的な分子系統解析手法を用いると祖先・子孫関係を正しく復元することができない場合があるからである。最近、Didelot & Falush (2007) はこの問題に取り組むため、バクテリアの種内変異・種内系統解析に特化したソフトウェア "ClonalFrame" を開発した。本発表では、アオコ形成ラン藻として知られる *Microcystis aeruginosa* の種内系統解析に ClonalFrame を用いた解析例を紹介し、組み替えや突然変異等の進化力 (evolutionary force) が、いかにして *Microcystis* の種内の系統分化に関与しているかを議論したい。

(* 国立環境研, ** 筑波大・院・生命環境)

B20 °長井敏*・西谷豪*・崎山早苗*・神山孝史**：有毒渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属における絨毛虫 *Myrionecta rubra* からの葉緑体の選択的取込

Dinophysis 属の光合成数種の葉緑体は、TEM による観察から、クリプト藻由来であること、また、クリプト藻由来の葉緑体 DNA が検出されることが報告されている。従って、*Dinophysis* が何らかの方法でクリプト藻を取込、"kleptoplastids" として機能させている可能性が指摘されてきた。今回、*Dinophysis* 培養細胞に *M. rubra* を捕食させ、葉緑体がどの様に細胞内に取込まれるかについて詳細な観察を行った。

取り込まれた葉緑体が観察しやすいように、3種の *Dinophysis* をそれぞれ40–60日間、飢餓培養した。飢餓培養した *Dinophysis* 細胞に *M. rubra* を与え、*M. rubra* を捕獲した瞬間を0分として1, 5, 10, 15, 40, 60分後の細胞をグルタルアル固定した。これらの細胞について、取込まれた葉緑体の分布をB励起下の倒立蛍光顕微鏡で観察した。

飢餓培養した *Dinophysis* 細胞では、葉緑体の減少と著しい小型化が見られ、葉緑体が確認できない細胞も観察された。*M. rubra* の添加後、*Dinophysis* による捕食は1–6時間後に始まり、捕食開始の同調性は種による差が見られた。*M. rubra* を捕獲し、1分経過した *Dinophysis* では、葉緑体の取込は見られなかったが、5分後には20個前後の葉緑体が既に取込まれていた。10分後には約半程度の葉緑体が取込まれたが、他の細胞質は、まだ *M. rubra* 細胞内にあった。15–20分後には、ほぼ全ての葉緑体が取込まれ、細胞中央付近での集積が見られたが、細胞質の取込みとともに、細胞縁辺部へ分散した。以上から、*Dinophysis* 細胞は、先に葉緑体だけを選択的に取込むことで、食胞での消化を回避し、盗んだ葉緑体を kleptoplastids として機能させていることが強く示唆された。（*瀬戸内水研, **東北水研）

B22 °富谷朗子*・Paula S. Duggan**・David G. Adams**：糸状性・窒素固定シアノバクテリア *Nostoc punctiforme* のホルモゴニア形成の分子機構

Nostoc 属のシアノバクテリアは様々な植物から海産藻類まで幅広い宿主と共生関係を結び、窒素源を供給していることが知られている。ホルモゴニアは物理環境の変化や共生宿主の存在によって誘導され、糸状体を形成する細胞の急速かつ同調的な分裂によって形成される一時的な分化細胞である。ホルモゴニア分化時の糸状体は運動能力を持ち、分散や植物との共生に重要な役割を担っていると考えられている。このようにホルモゴニア形成は発生学・生態学的に興味深い現象であるが、その分子機構の詳細はよくわかっていない。

本研究では、糸状性シアノバクテリアのモデル生物の一つである *Nostoc punctiforme* ATCC29133 株を材料にトランスポゾン変異体を作成し、ホルモゴニア形成の変異体の単離と解析を行った。その結果、宿主のコケ植物 *Blasia pusilla* によってホルモゴニアへの分化が誘導されず、また共生コロニーも形成しない変異体が単離された。これらの変異体を部位特異的な変異により再構築し、表現型が確認した。変異の原因遺伝子を調べたところ、情報伝達に関与する HstK 型タンパク質や、糖輸送に関わるタンパク質をコードしていることが示唆された。

ホルモゴニア形成の分子機構の解明は、シアノバクテリアの形態的多様化や植物との共生の背景を考える上で重要な手がかりとなるだろう。（*海洋研究開発機構・地球内部変動研究セ, **リーズ大・生物）

B23 °設楽智文*・高平花絵*・長谷井稔**・原慶明***:
黄金色藻類の分類体系再考: 雪上藻 *Ochromonas smithii*
と *Hydrurus foetidus* の近縁性に基づいて

日本の豪雪地域では雪解けの時期に積雪表面が緑、赤、黄に色づく現象(彩雪)が見られ、この彩雪内部には数種類の雪上藻類が優占している。今回の話の中心である黄色彩雪は日本以外での出現報告はなく、内部には黄金色藻類の *Ochromonas smithii* と *O. itoi* が優占している。*O. smithii* は大きさ 10 μm 程で発達した棘状突起を持ち四面体構造、また *O. itoi* は直径 2~3 μm で梨型、球形を呈する。これら 2 種の 18S rDNA の塩基配列を決定し、既報の近縁な黄金色藻類とともに系統解析を行ったところ、この 2 種は単系統になった。しかし、他の *Ochromonas* 属藻類とは類縁性を示さなかった。

一方、同じく黄金色藻類で多細胞体制をとる *Hydrurus foetidus* (ミズオ) の遊走子の形態は *O. smithii* と酷似している。この 2 種の間の類縁性を解析するため、*H. foetidus* の 18S rDNA の塩基配列を決定し、再度系統樹を構築した。その結果、*H. foetidus* と *O. smithii* が単系統になり、*O. itoi* はこの 2 種と姉妹群となった。周知の通り、黄金色藻類は目レベルの識別形質として体制(単細胞か多細胞か、多細胞の場合の群体様相など)が用いられている。従って、得られた分子系統解析の結果は本網分類体系の全面的な再考を促している。
(*山形大・院・理工, ** (株)ハセイ, ***山形大・理・生物)

B25 °玉城功・湯沢友之・山元明: クロロフィル蛍光から見たナンノクロロプシスの光合成機能に対する塩ストレスの影響

【背景】光合成に伴う廃エネルギーとして放出される蛍光を検出し、植物が受ける環境ストレスの影響を調べる試みが行われている。高等植物ではストレスの影響の強さや、現れる時間の変動が大きく、ストレスとの相関を明確に認めにくい。そこで単細胞生物のナンノクロロプシスを対象とし、食塩水をストレスとして用いて明瞭な相関を見出すことを目的とした。

【実験】藻類の懸濁液 5 ml に対して食塩水を投与し、懸濁液の NaCl 濃度が 0.25 M, 0.5 M, 1 M になるように設定した。この懸濁液について、蛍光測定を 60 分間行った。励起光源として青色 LED ($\lambda = 410 \text{ nm}$) を用い、分光器にて波長 685 nm の蛍光強度の経時変化を測定した。また大気中の CO_2 濃度の測定により光合成機能の低下を調べた。

【結果と考察】ナンノクロロプシスの蛍光強度は NaCl 濃度の増加により上昇した。これらの結果は光合成機能の低下を示唆している。また NaCl 濃度の増加により大気中の CO_2 濃度が減少し、呼吸が抑制されることを見出した。

以上のように、塩ストレスと蛍光特性の間に相関を見出した。ナンノクロロプシスも食塩水をストレスと感じている可能性がある。

(東京工科大学)

B24 °深尾剛志・木元克則・小谷祐一: 有明海産珪藻 5 種の凝集物形成および透明細胞外重合物質粒子 (TEP) 産生能

2003 年と 2004 年の春季に、有明海において粘質状浮遊物が発生し、底曳網や刺し網等に付着することで漁業被害をもたらした。粘質状浮遊物は、植物プランクトン、特に珪藻が産生する透明細胞外重合物質粒子 (TEP) が凝集したものであると報告されている。しかし、当時、植物プランクトンに着目した詳細な調査が行われておらず、またその後の発生がみられなかったことから、未だにその原因生物を特定するに至っていない。そこで本研究では、有明海産珪藻 5 種を用いて、それらの凝集物形成および TEP 産生能を検証した。

供試藻として、*Actinocyclus senarius*, *Asterionella glacialis*, *Coscinodiscus* sp., *Eucampia zodiacus* および *Skeletonema costatum* を用いた。各供試藻を f/2 培地中で培養し(ただし、1日に1回攪拌した)、指数増殖期における凝集物の形成とその性状を観察した。さらに、同時期の植物プランクトン細胞をアルシアンブルーで染色し、TEP の存在を顕微鏡下で観察した。

その結果、いずれの珪藻も凝集物を形成した。その中でも *A. senarius* および *Coscinodiscus* sp. の培養液中の凝集物は、粒状で粘性が強く、容易にバラけなかった。*E. zodiacus* の培養液中の凝集物は、粒状であったが、上記 2 種より粘性が弱かった。それに対し、*A. glacialis* および *S. costatum* による培養液中の凝集物は、綿状で粘性がほとんど認められなかった。次に、これらをアルシアンブルーで染色したところ、*A. senarius*, *Coscinodiscus* sp. および *E. zodiacus* の細胞表面およびその周辺の付着物が濃く染色された。また、*A. glacialis* および *S. costatum* の場合、生細胞は極薄く染色されたに過ぎなかったが、死細胞は濃く染色された。以上のことから、凝集物の性状は種により異なり、TEP 産生能も種あるいは細胞の生理状態により異なることが明らかとなった。また、*A. senarius* や *Coscinodiscus* sp. が分泌する TEP から形成される粘性の強い凝集物が、粘質状浮遊物の主たる構成物質である可能性が高いことが示唆された。
(西水研)

B26 °大橋俊介*・岩本浩二**・渡辺正***・白岩善博**・小林正美*: 電子伝達成分から見た系 I 型反応中心の化学進化

1996 年に群生ホヤから発見された海洋原核藻類 *Acaryochloris marina* は、他の酸素発生型光合成生物と異なり Chl *d* を主要色素として酸素発生型の光合成を行っている。Chl *d* は高等植物などで機能する Chl *a* のリング I のビニル基がフォルミル基で置換されたもので、Chl *a* よりも長波長の光を利用することが出来る。

1974 年に発見された陸生のシアノバクテリア *Gloeobacter violaceus* PCC7421 は、Chl *a* を主要色素として酸素発生型の光合成を行っているが、他の酸素発生型生物のようなチラコイド膜がなく、光合成細菌とよく似た細胞内膜中に光化学系を持つ。遺伝子解析により、*G. violaceus* は最も始原的なシアノバクテリアだとみなされている。

本研究では、*Acaryochloris marina* と *Gloeobacter violaceus* PCC7421 の色素分析を行った。*A. marina* では、微量色素として Chl *d'*, Phe *a* および Chl *a* が検出された。*G. violaceus* では Chl *a'* と Phe *a* が微量色素として検出された。Phe *a* は PS II の一次電子受容体であり、Chl *d'* と Chl *a'* は PS I の初発電荷分離体として機能している。*A. marina* で検出された Chl *a* は PS I の一次電子受容体および PS II のスペシャルペア (Chl *a/d*) として機能していると推定している。

PS I の二次電子受容体は、*A. marina* ではフィロキノン (PhQ) であり、*G. violaceus* ではメナキノン (MQ-4) であった。キノンの化学構造からも、*G. violaceus* が始原的なシアノバクテリアであることを明らかにした。*A. marina* の A₁ は、高等植物や藻類と同じく PhQ であることにより、シアノバクテリアから派生した種だと推定される。

(*筑波大・物質工, **筑波大・生物科学, ***東大・生研)

B27 °篠崎晃子・渡辺真理子・林 八寿子：緑藻ペルオキシソームにおけるタンパク質輸送シグナルと脂肪酸代謝系の解析

高等植物のペルオキシソームは、脂肪酸代謝系や光呼吸系の機能を担っている (Nishimura *et al.* 1993)。緑藻のペルオキシソームの機能については、接合藻綱 *Mougeotia* では高等植物に似た代謝機能を持つとされているが、緑藻綱 *Eremosphaera* では、高等植物のペルオキシソームと同様の機能はほとんど持たないとされている (Stabenau 1984)。そこで、高等植物で同定されたペルオキシソーム輸送シグナル (PTS) や *Chlamydomonas* で見つかった PTS 類似領域を付加した緑色蛍光タンパク質 (GFP) を緑藻の細胞内で発現させたところ、GFP はペルオキシソーム領域に蓄積した。この結果から、*Chlamydomonas* のリンゴ酸合成酵素 (MS) やリンゴ酸脱水素酵素 (MDH) などの脂肪酸代謝系に関わると思われる酵素は *Chlamydomonas* においてもペルオキシソーム酵素である事が示唆された。また、このペルオキシソーム可視化形質転換体を用いて、脂肪酸の代謝にペルオキシソームが関与しているのか、どのような脂肪酸代謝に関与するのかを調べた結果、緑藻のペルオキシソームは脂肪酸代謝の役割を担うと考えられる。

(新潟大・院・自然科学)

B29 °阿部真比古 *^{***}・井上孝広 **^{***}・倉島彰 ***・前川行幸 ***：海草アマモ種子の極性と定着

アマモ群落内では、花穂から放出される種子量に比べ発芽後に定着する実生数が非常に少ない。陸上植物では放出された種子の着底姿勢が定着に大きく影響することが報告されている。本研究ではアマモ種子の放出から着底の落下姿勢、種皮の裂開位置、実生の底質への固着力を調べ、群落維持・拡大に関わる種子の定着要因を明らかにしようとした。

生殖枝から放出されたアマモ種子を 100 粒用い、海水を満たした 200 mL メスシリンダー上部から様々な姿勢で落下させ、落下姿勢を観察した。また、様々な姿勢で底質に埋めた種子を発芽させ、固着力を測定した。同時に種皮の裂開位置も観察した。次に、2004 年 11 月に三重県伊勢湾のアマモ場から実生を 90 個体採集し、実生に付着している種子の土中姿勢と種皮の裂開位置を観察した。

種子の落下姿勢は全て肥大胚軸側が下方向であり、天然実生種子の土中姿勢についても同様であった。種皮の裂開は室内で 90%、天然で 86% の種子が肥大胚軸・胚軸湾曲側で起こっていた。固着力については種子の土中姿勢による差は見られなかった。しかし、肥大胚軸から発達する細毛 (hypocotyl hair) の有無による固着力がそれぞれ 3.23 g および 1.96 g であり、底質への固着に大きな影響を与えていた。

放出されたアマモ種子には着底・埋没・発芽にかけて極性があり、実生の群落内定着には発芽後の hypocotyl hair の発達が必要であると考えられた。

(* 西水研, ** 赤城乳業, *** 三重大・生物資源)

B28 °森田晃央*・奥村宏征**・土橋靖史**・阿部真比古***・倉島彰****・前川行幸****：多年生及び一年生アマモにおける花穂の形成と成熟からみた繁殖戦略

伊勢湾の三重県側松名瀬沖には多年生アマモ、英虞湾の湾奥部には一年生アマモがそれぞれ分布している。アマモの生殖株形成は群落の維持や拡大に重要な繁殖方法である。アマモ群落の繁殖戦略を解明するためには種子の繁殖を促す生殖株の“Rafting (流出)”と種子を放出するタイミングを明らかにする必要がある。そこで、本研究では、両群落における生殖株の形成、種子の成熟過程、生殖株の流出について屋外水槽で培養し調査した。

多年生及び一年生アマモは、2006 年 12 月 21 日及び 12 月 6 日にそれぞれの群落から採集し、屋外水槽 (実容量 30 m³) に移植した。多年生アマモの生殖株は群落から流出することなく種子を形成し放出した。一方、一年生アマモの生殖株は、花穂に未成熟の種子を付けたまま群落から流出し、“Rafting”は培養草体のうち 88% であった。これまでの研究から一年生アマモ場の底泥中には大量の埋土種子が存在している。本研究より、多年生アマモでは種子が群落近くに拡散し、一方の一年生アマモは群落内外から種子の加入が起こっている可能性が強く示唆された。一年生アマモは環境変化が大きい場所に生育している場合が多く、生殖株の“Rafting”は、群落の拡大や維持などの繁殖戦略にとって重要な役割を果たしていることが明らかとなった。(* 三重産支セ, ** 三重県科技セ水, *** 西水研, **** 三重大・生物資源)

B30 °廣川明子*・国分秀樹**・森田晃央***・倉島彰*・前川行幸*：現場環境におけるアマモの光合成測定装置の開発

植物による物質生産は生態系のエネルギー循環、物質循環の基礎であり、生産力を明らかにすることは重要である。生産力の推定法の一つに同化箱法が挙げられるが、陸上植物群落に比べ、水中植物群落での応用例は少ない。本研究で用いた大型同化筒は海草藻の光合成、呼吸速度を個体全体および自然環境下で測定することを目的として開発された半閉鎖循環型光合成測定装置である。大型同化筒は主にアクリル製の円筒型チャンバー (内容量 3.3 ℓ, 高さ 110 cm, 直径 6 cm), DO 電極, 水中スターラー, 循環ポンプからなる。また、アマモ群落上部および水面に光量子センサーを設置し、光環境の時間変化を測定する。

2007 年 6 月 19–20 日および 7 月 3–4 日に三重県英虞湾の湾奥部の水深 3 m に形成されたアマモ群落において大型同化筒による測定を 24 時間連続で行った。現場の光強度の変化に対応して、日中は光合成により筒内の DO が上昇し、夜間は呼吸により低下した。10 分間隔で計算した光合成・呼吸速度から日純生産力を推定することができた。日純生産力は 6 月 19–20 日で 1.82 gm²day⁻¹, 7 月 3–4 日では 1.89 gm²day⁻¹, であった。本手法により、現場での群落光合成と光や温度などの環境要因との関係を定量的に評価することができると考えられる。

(* 三重大・院・生物資源, ** 三重県科技セ水, *** 三重産支セ)

B31 °村岡大祐*・玉置仁**：宮城県鮫浦湾におけるアマモ *Zostera marina* 移植適地選定手法高度化の試み

宮城県鮫浦湾において、栄養株移植によるアマモ場造成適地選定モデルの高度化に関する研究を行った。本海域には D.L. 水深 -0.8 ~ -2.9 m の範囲に天然のアマモ群落が見られるが、同一水深帯においてもアマモがほとんど生育していない砂地（裸地）が存在する。これらの裸地をアマモ移植候補地とし、Short ら（2002）の手法をさらに発展させて、移植適地の選定を行った。選定過程は大きく 3 つの段階に分けられた。第 1 段階では、水深や底質組成等、比較的簡易な環境測定を行い、調査地点ごとに PTSI (preliminary transplant suitability index; 予備調査に基づく移植アマモの生存可能性指数) を算出した。第 2 段階では、PTSI に基づいて絞り込んだ調査地点（9 地点）において、光環境や砂面変動等、より詳細な環境測定を行うとともに、アマモ栄養株の試験移植を行い、その生残率および成長率の観察を行った。第 3 段階では、これまでの調査結果に基づき、9 調査地点の TSI (transplant suitability index; 詳細調査に基づく移植アマモの生存可能性指数) を算出して、移植造成に最も適していると思われる地点を選定した。今回用いた適地選定モデルの信頼性を確かめるため、この地点に 1,400 株のアマモ栄養株を移植したところ、約 1 年後も移植株の大部分が生残し、藻場が拡大していることを確認した。

本研究は水産庁委託「生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査事業」の一環として行われた。
(* 東北水研・** 石巻専修大学)

B33 鯨坂哲朗：ラオス北部における食用藍藻類「ドックロン」について

ラオス北部では乾季に、「ドックロン (Dock Lon) または「オックロン (Ock Lon)」と称する藍藻類を食用に利用している。一般的な食べ方は、スップ (サラダの一種) という料理法で、生の藻体を魚醤とタマリンドの果実 (酢っぱ味や甘味)、香辛料としてネギ、カー (ショウガの一種) などを混ぜ、とくに女性が集まったときの食べ物として珍重されている。少数民族であるタイダム族は、よく水を切ったあと藻体を熱湯に通して、マッカーン、マッコークという甘酢っぱい果物の果実に混ぜ、さらに焼いた燻製の魚を搗いたものや各種香辛料 (ネギ、ニンニクやコリアンダーの葉など) と一緒に混ぜあわせる。また、生藻体や熱湯・塩などをかけて殺菌した藻体に砂糖やココナッツミルクなどを混ぜて、デザート感覚で食べることもあるという。藻体は乾季の 4 ~ 5 月にメコン川支流の上流域に生息し、村の人々は石や岩などについているものを採取し、自家用あるいは市場に出す。藻体の顕微鏡観察から、ラオス北部で採取した藻体には 2 種類あり、湾曲した細胞糸でアキネートがはつきりするネンジュモ属 (*Nostoc*) と、糸状の細胞が密生した *Nostochopsis* 属に区別できた。

ネンジュモ属などの食用利用は世界中から報告がある。さらに北部タイからも「Lon」として *Nostochopsis* 属の食用利用が報告されている (Peerapornpisal, 2005)。この地域ではそのつるつるとした独特の食感と喉越しに人気があるが、すでにこの地域でも人口増加や河川の汚染などにより藻体の生育場所が狭いに狭まっており、今後は貴重な食品となる可能性がある。

(京大・農)

B32 濱田仁：日韓共通の海藻名：モ (藻) とモル (mol), ソゾとソシル (sosil) について

日本語と朝鮮語は文法が同じなのに、漢語を除き共通する単語が少ない。日本と朝鮮の海藻食文化が共通とすると、語源が共通する海藻がある筈であろう。ハングル文字が制定された 1443 年頃には、現代朝鮮語にはないマ (ma) とモ (mo) の中間を表す文字があり、ホンダワラはマル (mal) とモル (mol) の中間音で発音された。それが、ソウル周辺では mal となり、現代朝鮮語の藻の意味となったが、それ以外の地方では mol となり、ホンダワラを意味する様になった (李仁圭, 私信)。ホンダワラは韓国の市場で売られ、韓国人は現在でもよく食べる。ホンダワラの呼び名を韓国の市場で調べると、南部の金海や全羅道などでは mol, 釜山付近から東北へ少なくとも迎日湾までは、ホンダワラの気泡を母に寄る子に見立て、モジャバン (母子伴)、慶州でマジャバンと呼び、済州島ではモム (mom) と言う。万葉集のモはホンダワラ類を意味したと考えられるが、韓国南部の mol の語尾子音の l が取れて mo と変わったのが語源ではないだろうか。実際、今日でも杓岐や対馬ではホンダワラの事を mo と呼び食べる。つまり、マル、モル、モム、モは本来同語源で、元々は食用・製塩用・神事・法事 (祭事) の他、田畑の肥料にも使われるほど重要だったホンダワラ類を意味し、後に日韓双方で藻類一般を指す語になったと考えられる。本大会では、ユナの方言、ソゾの語源についても述べる。

(富山大・医)

B34 °大田修平*・長里千香子**・本村泰三**・石田健一郎*：クロララクニオン植物 *Lotharella amoebiformis* の細胞周期を通しての微小管の動態

クロララクニオン植物は、クリプト植物とならび、二次共生由来の微細藻類で、両生物群ともにヌクレオモルフと呼ばれる共生者の痕跡的核を持つ。近年、この 2 生物群は葉緑体の獲得機構、ゲノム縮小進化を考える上で、重要な生物群と認識されるようになった。その中でもクロララクニオン植物 *Lotharella amoebiformis* Ishida et Y. Hara (2000) は、遺伝子導入系の開発などに利用され始めた生物種であるが、細胞分裂様式などの基本的な情報は不明である。そこで、本研究では、*L. amoebiformis* の細胞周期を通しての微小管の動態を間接蛍光抗体法、透過型電子顕微鏡、タイムラプスビデオ法を用いて観察した。

L. amoebiformis は裸のアメーバ状細胞であり、通常、糸状の仮足を複数本放射状に伸ばしている。このとき間期の細胞では、細胞質内部に網目状の微小管が見られ、それらは仮足の根元で束化し、仮足内に伸びていた。さらに仮足の先端に行くにつれて、仮足は分枝を繰り返す、それぞれの仮足に微小管が配向していた。核分裂・細胞質分裂期には紡錘体微小管のみが観察され、細胞質中の微小管は消失するが、それにともない仮足の突出もなくなる。細胞質分裂が終わると、微小管は再構築され、娘細胞は間期と同様の微小管配向を示した。
(* 筑波大・院・生命環境, ** 北大・フィールド科学セ)

B35 °遠藤寛子*・小池さやか**・矢吹彬憲***・石田健一郎***: クロララクニオン藻 RCC365 株は大きなヌクレオモルフゲノムをもつ

クロララクニオン藻は、ケルコゾアに属する無色原生生物が緑藻の一種を取り込み誕生した二次植物である。本藻類群の葉緑体には共生者核が縮小した形で付随しており、これはヌクレオモルフ (Nm) と呼ばれている。Nm は3本の直鎖状染色体からなる小さな真核ゲノムを含み、二次共生における共生者核の進化過程を調べる上で重要な細胞小器官である。現在までにクロララクニオン藻の18株でNmゲノムサイズの調査が行われ、Nmゲノムの進化に関してその多様性と系統関係との相関が議論されてきた。しかし、いまだにNmゲノムサイズが不明な種が複数あり、多様性の全体像が明らかにされているとはいえない。

本研究では、Nmゲノムサイズが不明なクロララクニオン藻の一種である RCC365 株についてパルスフィールド電気泳動とサザンハイブリダイゼーション法を用いてサイズを推定した。その結果、これまでに知られているサイズ (約330~610 kbp) よりもはるかに大きい約1 Mbp という Nmゲノムを持つことが明らかになった。また Nmゲノムの進化を考察するため SSU rRNA および LSU rRNA 遺伝子の塩基配列を用いて系統解析を行った。その結果、本藻を含めた複数の系統で Nmゲノムサイズが増加した可能性も考えられた。これまで縮小過程にあるとだけ考えられてきた Nmゲノムの進化は、ゲノムサイズの増加という新たな視点からも理解する必要があるようだ。

(*筑波大・生物, **金沢大・院・自然科学, ***筑波大・院・生命環境)

B37 °長里千香子・本村泰三: 褐藻類の細胞質分裂時に現れる平板小囊の形成と機能

褐藻類の細胞質分裂は、核分裂終了後、各々の娘核近傍に存在する中心体から伸長してくる微小管の交差部位で行われる。ゴルジ小胞は中心体からの微小管によって分裂予定域に輸送され、共に集積してきた平板小囊と融合をしながら新しい隔膜を形成していく。褐藻類の細胞質分裂には、2種の膜構造が関与するが、平板小囊の発生経路、およびゴルジ小胞との機能の違いについては未だに明らかにされていない。また、微小管交差部位にはアクチンからなるリング状構造が観察され、細胞質分裂の進行に関与していることが阻害剤を用いた実験により示唆されているが、細胞質分裂のどの段階で阻害されているのかは不明のままである。

本研究では、カヤモノリ (*Scytosiphon lomentaria*) とエゾイシゲ (*Silvetia babingtonii*) の接合子を用いて、アクチン重合阻害剤である latrunculin B (LB) とゴルジ体からの小胞分泌を阻害する brefeldin A (BFA) を投与した際の細胞質分裂の進行の様子を電子顕微鏡を用いて詳細に観察をした。LB を投与した場合、ゴルジ小胞の分裂面への輸送は観察されたが、平板小囊の形成が著しく阻害され、細胞質分裂の進行も見られなかった。BFA では、平板小囊の形成や集積頻度に影響は見られず、隔膜形成も行われていることが明らかになった。これらの結果から、平板小囊の発生経路は小胞体起源であることが強く示唆され、褐藻類の細胞質分裂の進行には平板小囊の補充が不可欠であることが明らかとなった。

(北大・フィールド科学セ)

B36 °佐藤友則*・長里千香子**・本村泰三**・原慶明***: クリプト藻 *Pyrenomonas helgolandii* における核分裂およびヌクレオモルフ分裂の形態学的観察

クリプト藻 *Pyrenomonas helgolandii* の核分裂及びヌクレオモルフ分裂について、タイムラプスビデオ観察、間接蛍光抗体法による微小管動態、急速凍結置換法による透過型電子顕微鏡観察を行った。細胞は暗期開始後2-3時間ではほぼ同調的に核分裂を開始し、葉緑体分裂・ヌクレオモルフ分裂は核分裂の直前に行われた。核分裂前期には鞭毛複製もほぼ完了していたが、鞭毛基底小体がそれぞれの核分裂極に移動することはなかった。そのため中期紡錘体の極にセントリオールは観察されず、明瞭な極構造はなかった。分裂後期から終期にかけては細胞質分裂面に多数の小胞が観察され、互いに融合していた。最終的に2つの娘細胞は互いにねじれながら分離した。ヌクレオモルフの分裂では、分裂に先立ってピレノイドを取り囲むように存在していたデンプン粒が葉緑体と隣接するように移動し、埋没していたヌクレオモルフがピレノイドから突出するのが観察された。その後、ヌクレオモルフ内に数本からなる繊維状構造が現れ、それに沿って電子密度の高い顆粒が配置していた。繊維状構造はヌクレオモルフの分裂伸長する方向と同じ向きに伸びていた。ヌクレオモルフの分裂に伴いピレノイドは崩壊し、核分裂の間、それぞれの娘ヌクレオモルフは核分裂極付近に存在していた。

(*北大・院・環境科学, **北大・フィールド科学セ, ***山形大・理・生物)

B38 °木村圭*・小亀一弘**・長里千香子***・本村泰三***: 褐藻類の受精時における雄性配偶子由来ミトコンドリア DNA の消失時期の比較

褐藻類におけるミトコンドリアの母性遺伝は、同型配偶子接合、卵生殖の両方の種において報告されている。同型配偶子接合では、分子マーカーによる解析によって胞子体細胞のミトコンドリアは母性遺伝することが明らかになった。しかしながら、雄性配偶子由来ミトコンドリア (ミトコンドリア DNA; mtDNA) の消失機構は明らかになっていない。本研究では、同形配偶子接合を行うカヤモノリの雄性配偶子由来 mtDNA の消失時期の特定を Single-cell PCR 法にて行い、さらに急速凍結置換法を用いた細胞微細構造観察を行うことで、雄性配偶子由来ミトコンドリアの消失機構を明らかにすることを目的とした。その結果、雄性配偶子由来 mtDNA の消失は発生開始後4~7細胞期の胞子体で起こっていることがわかった。卵生殖をおこなうコンブでは、精子由来のミトコンドリアが受精後にリソソームにおいて消化されることが観察されているが、カヤモノリの微細構造観察からはそのような像は観察されなかった。予備の実験から、卵生殖を行うワカメの精子 mtDNA は、受精後2細胞期以前に検出されなくなることが分かっている。これらの結果は、同形配偶子接合における雄性配偶子由来 mtDNA の消失は、卵生殖のように受精後早い段階では起こらず、両者の間で雄性配偶子由来ミトコンドリアの消失機構が異なっている可能性を示すものであった。

(*北大・院・環境科学, **北大・理, ***北大・フィールド科学セ)

B39 ○中山剛・佐藤真由美・山口晴代・井上勲：新規ピコソエカ類 *Gyroflagellum natans* の微細構造と系統

不等毛植物は紅色植物起源の2次共生葉緑体をもつが、近縁な生物として卵菌、オパリナ類、ラビリンチュラ類、ピコソエカ類など葉緑体をもたない原生物が知られており、併せてストラメノパイルとよばれている。この中で従属栄養性鞭毛虫であるピコソエカ類は淡水・海水域ともに極めて普遍的に存在しているが、分類学的研究はいまだ不十分であり、近年環境DNAの調査から明らかになってきたピコソエカ類の多様性を把握できていない。

東京都天王洲水路より新規ピコソエカ類を発見、株確立に成功したので、これについて光学・電子顕微鏡観察、18S rDNAに基づく分子系統解析を行った。本生物は直径5 μmほどの単鞭毛性鞭毛虫であり、通常は運動性を示さず浮遊している。鞭毛には管状マストゴネマが付随しており、ふつう細胞前方で上から見て時計回りに巻いているが、ときに前方へまっすぐ伸ばして運動する。分子系統解析の結果、本生物は明らかにピコソエカ綱に属するが、既知の種とは明瞭な類縁性を示さなかった。本生物は鞭毛を時計回りに巻いて保持する点で *Bicosoeca* と共通しているが、単鞭毛性であり、細胞外皮を欠くなどの特徴で異なる。以上の結果から、本生物を新属新種ピコソエカ類、*Gyroflagellum natans* として記載する予定である。また同時に海産ピコソエカ類として極めて普遍的に存在するが、分類学的混乱のあった *Labromonas* (= *Pseudobodo sensu Fenchel* etc.) についても分子系統解析を行ったところ、これも他のピコソエカ類とは明瞭な類縁性を示さないことが明らかとなったので、併せて紹介する。
(筑波大・院・生命環境)

B41 ○稲垣祐司・佐藤夏紀・古我友樹・中山剛・大田修平・甲斐厚・平川泰久・千國友子・中山卓郎・野水美奈・矢吹彬憲・山口晴代・遠藤寛子・池上裕子・雪吹直史・橋本哲男・渡邊信・石田健一郎・井上勲：霞ヶ浦、磯ノ浦における真核微生物の分子多様性解析

近年、自然環境中に棲息する真核微生物の多様性は、rDNA 配列をPCR法により増幅・決定・解析するという、「環境rDNA解析」により盛んに解析されている。一般に環境rDNA解析は、これまで行われてきた顕微鏡観察よりも生物多様性の検出能力が鋭敏であり、環境中にごく微量存在する生物種や、培養・単離することが難しい生物種の検出が可能だと考えられている。

本研究では、茨城県・霞ヶ浦から採取した富栄養淡水サンプルと、和歌山県・磯ノ浦から採取した貧栄養海水サンプルを用い、これらの普遍的水圏環境中の真核微生物の多様性を環境rDNA解析により検討した。環境rDNA解析により推定された霞ヶ浦サンプル中の真核微生物多様性は、同じサンプルの光学・電子顕微鏡観察に基づくデータと比較したところ、低く見積もられていた。一方、磯ノ浦サンプルの環境rDNA解析では、顕微鏡観察で同定されなかった真核微生物のrDNA phylotype を多数検出することに成功した。また磯ノ浦サンプルの解析では、PCRプライマーの種類により増幅されるphylotypeが大きく変化することが分かった。我々の行った環境rDNA解析の結果は、解析対象である環境特性に極めて強く依存することを示唆している。従って、自然環境中の真核微生物多様性の把握には、単一手法を用いた解析では不十分である可能性が高い。
(筑波大・院・生命環境、*筑波大・生物)

B40 ○松崎素道・黒岩晴子・黒岩常祥・北 潔・野崎久義：貝類寄生虫パーキンサスの二次共生色素体

渦鞭毛藻とアピコンプレクサ類は互いに近縁でともに二次共生色素体を持つが、光合成性と寄生性という大きく異なる生活型を示す。そこで色素体獲得とそれぞれの生活型への適応の経緯には興味を持たれる。

これまで我々は色素体のイソプレノイド合成系であるMEP経路に注目し、この2群の系統的分岐点近傍から派生する貝類寄生虫 *Perkinsus marinus* にMEP経路の7遺伝子中6遺伝子を見出した。これら6遺伝子の系統解析とプログラムによる局在予測により *P. marinus* には二次共生色素体の存在が強く示唆され、また2007年には国外の研究チームから同様の示唆や近縁種 *P. olseni* にそれらしい微細構造が認められるなどの報告が相次いだ。色素体の存在が実証されるまでには至っていない。そこで今回は免疫蛍光顕微鏡法により *P. marinus* 色素体の同定を試みた。

まず比較対照としてミトコンドリアを特異蛍光染色したところ、蛍光像が固定により著しく変形・退縮することが明らかとなったが、これはホルムアルデヒドとメタノールの同時固定により改善された。ついでMEP経路の第2酵素DXRに対する抗ペプチド抗体を作製し、これによりDXRは生体内では推定移行ペプチドが切れた状態で存在することと、ミトコンドリア近傍で顆粒状に局在していることが示された。以上から *P. marinus* には確かに色素体が存在すると考えられた。なおミトコンドリアには明瞭なDNAが観察されるのに対し、この色素体には観察されなかった。

(*東大・院・理・生物科学、**立教大・極限生命情報研究セ、***東大・院・医・生物医化学)

B42 ○原慶明・設楽智文・鈴木明子・菓子野康浩・佐藤和彦：寒冷適応した *Ochromonas smithii* と *Ochromonas itoi* の光合成特性

微細藻類が大増殖し、現場の媒体が着色する現象に赤潮や水の華がある。日本の豪雪地帯の残雪期に積雪表面がパッチ状に色づく彩雪もその現象の一つと言える。彩雪の優占種を雪上(氷雪)藻類と呼んでいる。氷雪藻類の生育は世界中の高山地帯や極域からの報告が多いが、日本の豪雪地帯では夏季に積雪がなくなるので、氷雪藻類はどこから来て、どのように繁殖し、どこに行ってしまうのか、単純で厄介な疑問が付きまとう。

私達は山形県月山山麓をフィールドとして、そこに出現する雪上藻類の分類学的研究に従事しているが、上述の疑問も解決すべき重要課題と認識している。今回は世界的に珍しい黄色彩雪の優占種である表記2種の培養株を用いて、それらの光合成特性の解析により、積雪中のそれら2種の繁殖が保障されているか、追究した。

赤潮も、彩雪も、藻類が繁殖するための光、温度、栄養塩の3条件が満たされる必要がある。彩雪現場の光と栄養塩は微細藻類の繁殖条件を満たしていることは疑問の余地はない。それに対して、積雪温度はほぼ0°Cであり、通常の微細藻類の温度条件とはかけ離れている。従来の雪上藻類の研究(緑藻類がほとんど)ではそれらが寒冷適応しているので、氷雪中での繁殖は可能と指摘している。しかし、それを裏付ける実験的な結果は示されていない。本研究ではパルス変調蛍光光度計(PAM)を用い、温度-光合成の関係と光合成最適温度を求めた。併せて光合成色素組成の解析等を行い、寒冷適応を支持する結果を得たので、報告する。
(*山形大・理・生物、**山形大・院・理工、***兵庫県立大・院・生命理学)

B43 °辻敬典・鈴木石根・白岩善博：円石藻 *Emiliania huxleyi* (ハプト植物) の炭酸固定において C_4 中間代謝産物生成に関与するカルボキシレーション酵素の発現解析

近年、海産単細胞珪藻が C_4 光合成を行うことが報告され、藻類の炭酸固定経路の多様性の一端が明らかにされた。しかし、緑色植物以外の分類群に属する藻類では、生化学・分子生物学的解析は遅れており、代謝レベルの特徴はまだ不明な点が多い。

本研究では、海洋主要植物プランクトンの一種である円石藻 *Emiliania huxleyi* を用い、 ^{14}C トレーサー法により、炭酸固定の初期産物を解析した。その結果、 $^{14}CO_2$ 添加 10 秒後には、カルビン-ベンソン回路の中間産物である糖リン酸と、 C_4 アミノ酸である Asp がラベルされ、 ^{14}C の約 15% が Asp に存在した。光合成の初期産物として、 C_4 化合物が生じるのは、 C_3 化合物に CO_2 (HCO_3^-) を付加する β -カルボキシレーションの活性が高いためと考えられた。そこで、 β -カルボキシレーションを触媒するホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ (PEPC)、ホスホエノールピルビン酸カルボキシキナーゼ (PEPCK)、ピルビン酸カルボキシラーゼ (PYC) の 3 種の酵素について、その相同配列を EST から検索し、明暗条件下での転写産物量を比較した。その結果、光の照射より PEPC および PYC の転写産物量は増加し、PEPCK の転写産物量は減少した。この結果から、*E. huxleyi* の炭酸固定において、PEPC と PYC の二つの酵素が、光照射下での C_4 化合物合成に寄与している可能性が示された。

(筑波大・院・生命環境)

B45 °田端重夫**・平野暁**・細谷誠一**・田仲康時***・池原興栄***・與那覇健次***・国場幸恒***：実験的手法による黄緑色藻綱クビレミドロの生活環の解明

黄緑色藻綱の海産種で我国に唯一現存するクビレミドロは、現在では沖縄島の数箇所にのみ分布しており、環境省の RDB で絶滅危惧 I 類にランクされている。本種は砂泥質の干潟上で平均水面付近に限られた場所に生育するため、沿岸開発や人の立入による環境攪乱により存続が脅かされている。そのため、種の保全の一環として種苗の確保を目指して、生育段階別に適正な生育条件を把握する育成実験を行い、人工環境下において全生活史を明らかにしたのでその結果を報告する。

- 1) 眠期において褐色を帯びた灰色卵が生存卵として識別できる。
- 2) 夏眠期において卵を分布域の砂泥とともに保存すると発芽率が向上する。
- 3) 自然環境水温 (23 ~ 28°C) から 20°C に降温、もしくは自然環境水温での発芽率が高い。
- 4) 糸状体も 20°C で砂泥とともに保存すると仮根部が伸長し効果的である。
- 5) 20°C において発芽後 2 カ月で群体を形成し、5 カ月で造精器と生卵器を形成する。
- 6) 20°C における光合成活性は 10,000 lx で最も高い。
- 7) エアレーションのゆらぎにより球状の形態が維持される。

各生育段階とも 20°C 環境をベースに砂泥の存在や照度を調整することにより、適正な種苗管理の可能性が示唆されるが、栄養強化と生長・成熟促進の関係を検討し、生残率等種苗性の向上が今後の課題である。

(* いであ (株), ** 沖縄環境調査 (株), *** 那覇港湾・空港整備事務所)

B44 °関本訓士*・Gordon W. Beakes**・本多大輔*：海産全実性卵菌類の系統と進化

卵菌類は単細胞種から菌糸形成種までを含み、形態学的、生態学的に多様な鞭毛菌類である。しかしながら、その知見のほとんどは培養の容易な腐生性ミズカビ類や植物病理学上重要なツユカビ類に限られており、卵菌類の全体像をとらえられていないのが現状である。本研究では、純粋培養が困難なために詳細な研究がほとんどなされてこなかった海産の全実性卵菌類を材料とし、これらの分子系統解析及び微細構造比較解析を行うことで、卵菌類全体の系統関係、形態進化の過程を明らかにすることを試みた。SSU rRNA, *cox2* 両遺伝子を用いた分子系統解析では海産全実性卵菌は二つのクレードに分けられ、それらは卵菌類内で最も初期に分岐した。微細構造学的形質はミズカビ類とツユカビ類のグループ内では比較的よく保存されているのに対し、海産全実性種は非常に多様性に富んでいた。また、海産全実性種における遊走子形成時の遊走子嚢内の液胞形成様式や鞭毛形成のタイミングはツユカビ類よりもむしろミズカビ類と共通していた。更に、ミズカビ類全般に共通して見られる二形性遊走子や遊走子鞭毛基部付近の K-小体様構造がいくつかの海産全実性種にも見られた。このことは、ミズカビ類で見られる特徴が卵菌類の原始的なものであり、ツユカビ類が卵菌類内で特殊化したグループであることを示唆している。(* 甲南大・理工・生物, ** ニューカッスル大)

B46 °笠井文絵*・川井浩史**・井上勲***・中山剛***・石田健一郎***・山岸隆博**・平林周一*・河地正伸**・渡辺信***：日本における藻類の保存 — ナショナルバイオリソースプロジェクト第 2 期における取り組み

ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) は、研究材料となる主要な生物の収集・保存、およびそれらの情報発信の日本における拠点機関形成を目指した文科省が推進するプロジェクトである。2002 年から 2006 年度までの第 1 期 5 年間で終了したが、第 1 期期間中には、国立科学博物館保有のシアノバクテリア株や東大分生研保有の微細藻類株が環境研微生物系統保存施設 (MCC-NIES) に寄託され、MCC-NIES の保有株数と分譲株数は約 2 倍に増加した。また、神戸大海藻類系統株コレクション (KU-MACC) が、第 1 期期間中に北大が収集した大型海藻の寄託も受け、順調にスタートし、微細、大型藻類の収集・保存の体制が整備された。2007 年度から第 2 期が開始され、藻類については、第 1 期から引き続き国立環境研究所が中核機関となり、神戸大学と筑波大学がサブ機関として参加して、重要種の収集、藻類リソースの付加価値の向上と品質管理を目指して活動を開始している。NBRP は、藻類を研究材料とする研究者コミュニティとの連携を基礎として展開していくことがポイントとなるため、第 2 期における取り組みを紹介する。

(* 国立環境研, ** 神戸大, *** 筑波大)

ポスター発表要旨

P01 伊藤知子・青木優和：褐藻類カジメの AFLP による遺伝子多型解析法

コンブ目褐藻類のカジメは伊豆半島沿岸で海中林の主要構成種となっている。海中林の造成や保全にあたって分散能を考慮することが重要であるが、これまでコンブ目の大型褐藻類についての分散能研究はほとんど行われていない。本研究ではカジメの遊走子分散能に関する基礎的知見を得ることを目標とし、カジメ DNA の精製および AFLP による遺伝子多型解析法の開発とその応用を試みた。個体識別や実験操作の容易さから、下田市大浦湾内の水深 10 m に設置されたコンクリート基盤上の人工群落を解析対象とした。この海底基盤上の移植カジメは 2001–2003 年に同じ湾内で海底基盤から 100 m 以上離れた地点で採取されたもので、移植以来の生長履歴が記録されている。また、これら人工移植カジメの周辺には自然加入してきた幼カジメが多数育っている。この群落内の人工移植個体と 2005 年以降の自然加入個体の遺伝子多型の差異を調べることで、遊走子分散能を明らかにすることを試みた。コンクリート基盤上のカジメ葉片を個体別に採集し、葉片は乾燥後に粉碎し Isoplant II (ニッポンジーン社) によって処理後、CTAB によって精製した。AFLP のプライマーには EcoR I 側に TG, Mse I 側に ATC を付加したものを使い、再現性のある多型データを得ることができた。これらの多型データの類似性について解析を行ったところ、自然移入個体は近隣の移植個体と最も高い類似度のあったことから、カジメの遊走子散布距離は短い可能性が示唆された。(筑波大・院・生命環境)

P03 小林真吾：愛媛県におけるホンダワラ類の記録とマジリモクの分布に関する考察

愛媛県に生育するホンダワラ科の藻類について、過去 70 年間の文献記録と愛媛県内の博物館に収蔵されている標本の調査を行った。その結果、4 属 35 種が確認された。

その内訳はヤバネモク属 1 種、ジョロモク属 1 種、ホンダワラ属 32 種、ラッパモク属 1 種であった。ホンダワラ属では、スキゾフィクス亜属が 5 種、バクトロフィクス亜属が 19 種、南方系要素の強いサルガッスム亜属が 8 種であった。

特に、ジョロモク・ヤツマタモク・アカモク・ホンダワラ・イソモク・ウミトラノオ・ヒジキ・ノコギリモク・ヨレモク・マメタワラの 10 種は文献・標本とも記録が多く、分布は安定的であることが推察された。一方、ハハキモク (*S. kjellmanianum* Yendo) のようにシノニムに統合された種や、カラクサモク (*S. pinnatifidum* Harvey) のように情報の少ない種、ジンメソウ (*S. vulgare* C. Agardh) のように現在の体系にあてはまらない種など、検討を要する種の記録も確認された。

さらに、南方系ホンダワラであるマジリモク *Sargassum carpophyllum* J. Agardh の分布について考察した。文献にはマジリモクの記録は無いが、シノニムであるホソバモクが確認された。また標本調査では、県内で採集された 4 点のマジリモクの標本を確認した。標本はいずれも漂着個体の可能性が高いが、文献の記録と併せて考えると、瀬戸内海に古くから分布していた可能性があることが示唆された。(愛媛県総合科学博)

P02 Gregory N. Nishihara*・Ryuta Terada**: Supply rates of dissolved nitrogen and the uptake physiology of marine algae

The mass transport of nutrients is one of many processes that can affect the productivity of marine macrophytes. In general, mass transport is related to the concentration of nutrients, hydrodynamics, and morphology; however, the effect and magnitude of mass transport on the physiology and ecology of macrophytes are unclear. We developed an experimental system to examine the effects of nutrient supply on the physiology of marine algae. A 3000 mm acrylic flow-chamber (300 mm high by 250 mm wide) was built and two 365 W magnetic drive pumps were connected in parallel to supply maximum flow rates of 5.6 L s⁻¹ (i.e., flow velocity ~ 11 cm s⁻¹).

The red algae, *Gracilaria serra* was used as a model organism to test the validity of the experimental apparatus. Uranine dye was used to visualize the flow characteristics and 6 mm spheres of dental plaster were used to characterize the mass transfer rates within the algal canopy and in the surrounding water. The maximum nutrient uptake rates of *G. serra* were determined by following the decrease in nitrate and ammonium concentration in reaction flasks.

The acrylic flow-chamber designed and built for these experiments performed exceptionally well. The most notable result was that large mass transport rates were observed for areas of the algae directly facing the incoming flow; however, within the algal canopy, mass transport rates were only 56 % of those occurring externally. Nutrient uptake characteristics of nitrate and ammonium were dissimilar. *G. serra* was able to consume about 50 times more ammonium than nitrate. A mass transport analysis of ammonium and nitrate supply suggests that for concentrations of 500 μmol L⁻¹ of nitrate, water velocities up to 11 cm s⁻¹ are more than adequate to saturate the nitrate uptake rate of *G. serra*. In contrast, for the same concentration of ammonium, 11 cm s⁻¹ could only satisfy ~50 % of the ammonium uptake capacity. These results clearly show the capabilities of the experimental system and provide an interdisciplinary view of how hydrodynamic processes supplies nutrients to macrophytes and influences their physiology.

(*Nagasaki Univ., **Kagoshima Univ.)

P04 小林真吾*・井上隆文**・熊野茂***：タイプ産地（愛媛県東温市お吉泉）におけるオキチモズクの発生状況

オキチモズク *Nemalionopsis tortuosa* Yoneda et Yagi は、チスジノリ科に属する大型の淡水産紅藻で、タイプ産地の愛媛県東温市のお吉泉は熊本県の産地とともに国指定天然記念物となっている。

1965 年頃までは安定した生育が認められたが、1979 年頃から自生が途絶えがちとなり、地元自治体が保護対策を講じてきたが安定した発生は継続せず、今日に至った。

文化庁から天延記念物現状変更の許可を受け、2005 年春から観察を開始したところ、2005 年から 2 年連続して発生を確認することが出来た。2005 年と 2006 年の発生は原記載と異なり、春から秋まで発生が確認された。2006 年秋には、台風によって水路を遮蔽していた寒冷紗が剥離し、原記載と同様に冬季から発生が確認された。このことから、秋季以降の日照の変化が発生のトリガーとなった可能性が大きい。

一方、水路内では、寒冷紗の剥離に伴い水生植物の生育が旺盛となった。その結果、藻体が水草の根茎に絡まるなど、発生適地での滞留時間を長くする効果があると考えられる現象が観察された。一方で、流量が減少する時期には、植物群落周辺に土砂が堆積し、礫の埋没など発生環境の悪化を来たず状態も観察された。

これらの観察結果から、半人工的な管理下では、照度調節と水生植物の発生調節、流量観測と土砂の堆積状況を細かにモニタリングする必要があることが示唆された。

(*愛媛県総合科学博, **東温市立歴史民俗資料館, ***国立環境研)

P05 °加藤亜記*・馬場将輔**・須田彰一郎***: サンゴ礁域に多産する無節サンゴモ 8 種の遺伝的多様性とサンゴモ目内での系統関係

これまでに、琉球列島からは 3 科 8 属約 20 種の無節サンゴモが報告されているが、これらの種について、分子データを用いた分類学的再検討の例はほとんどない。そこで、琉球列島のサンゴ礁域に多産する 2 科 6 属 8 種、イシゴロモ属のミナミイシモ、コブイシモ属のアナアキイシモとコブイシモ、イシノハナ属のコシカイシモとイシノハナ、イシノミモドキ属のキブリイシモ、モカサ属のハイロイシモ、エダウチイシモ属のエダウチイシモについて 18S rDNA の配列を決定し、サンゴモ目内での系統関係を調べた。さらに、配列を決定した 8 種のうち、イシノハナ属の 2 種を除く、5 属 6 種については、公開されている他地域産の配列と各種内の配列の相違度を比較した。

系統解析の結果、イシノハナ亜科のタイプ属のイシノハナ属は、この亜科のメタマストフォラ属と単系統になり、この亜科の他の属とは多系統の関係になった。また、属のタイプ種コブイシモを含むコブイシモ属 5 種は単系統にならなかった。そのため、イシノハナ亜科とコブイシモ属の定義は再検討が必要であると考えられる。そして、琉球列島産のアナアキイシモとキブリイシモは、他地域産の同種とは単系統にならず、この 2 種を含む 5 属 6 種の種内の配列の相違度は、それぞれ先行研究で示された種間の相違にほぼ相当していた。そのため、これら 5 属 6 種は、別種あるいは隠蔽種を含む可能性が示唆された。

(* 琉大・理工, ** 海洋生物環境研, *** 琉大・理)

P07 °倉西優輔・中野武登: 地衣植物 *Cladia aggregata* における photobiont の多様性

地衣植物 *Cladia aggregata* (トゲシバリ) に関して Takeshita 他 (1991) は、photobiont として、*Trebouxia erici* と *T. glomerata* の 2 種のうち、標本によってどちらかの種が共生していることを報告している。これは 1 種の地衣植物における photobiont の取り込みの多様性を示唆している。本研究では、中国・四国地域から *Cladia aggregata* を採集し、上記の報告を再検討することを目的とした。

その結果、*Cladia aggregata* の 33 標本から photobiont として、*Trebouxia erici*, *T. glomerata* および *T. pyriformis* の 3 種のいずれかを分離することができた。さらに、3 標本に関しては、1 個体内の 1 本の子柄に上記の 3 種の photobiont が一緒に共生しているもの、2 種のもの、1 種のものが存在することが明らかになった。この現象は、1 個体を形成している各子柄において、photobiont の取り込みに多様性があることを示している。しかし、比較的近隣に生育している標本の個体の子柄では、photobiont が全て特定の 1 種であるものも存在した。

このように *Cladia aggregata* における photobiont の共生は非常に複雑である。この現象は、*Cladia aggregata* の増殖過程で、Mycobiont が、複数の種の photobiont と共生するチャンスがあったものが存在すると推測される。しかし、ただ一つの基部から発達した複数の子柄において photobiont との共生に種々の状態が存在する原因に関しては解明されていない。

(広工大・環境)

P06 °宮川裕介*・中野武登*: 砂丘における土壤藻類に関する生態学的研究

本研究では、鳥取砂丘における土壤藻類フロアを明らかにし、クロロフィル *a* 量、希釈平板法により現存量を把握し、砂丘における土壤藻類の動態を明らかにすることを目的とした。

土壤の採取は鳥取砂丘で行い、陸地から海辺へ全 14 地点の土壤表面から深さ 30 cm までの土壤を採取した。これらの土壤から BBM 寒天平板培地 (Bischoff & Bold, 1963) を使用し、土壤藻類の分離を行い、単藻培養とした後種の同定を行った。培養は温度 23°C、照度 26 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、12・8 時間明暗周期の条件下で行った。土壤藻類の現存量は土壤中のクロロフィル *a* 量として把握すると共に、希釈平板法による藻類コロニー数も計数した。土壤環境に関しては、含水比試験、粒度試験、電気伝導度及び pH の測定を行った。

その結果、鳥取砂丘の土壤藻類として、藍藻類 (シアノバクテリア) は *Phormidium* sp. など 7 属 101 種、珪藻類は *Pinnularia* sp. など 3 属 4 種、黄緑色藻類は *Botrydiopsis arhiza* など 2 属 3 種、真正眼点藻類は *Eustigmatos magnus* など 2 属 8 種、緑藻類は *Chlorococcum* sp. など 24 属 166 種が分離され、総計 38 属 282 種を確認した。砂丘の土壤中クロロフィル *a* 量は 0.009 ~ 0.069 $\mu\text{g/g}$ であった。陸地から海辺に向かい、クロロフィル *a* 量の減少が確認された。鳥取砂丘の土壤は pH が弱酸性、粒径約 2 mm 以下の「砂土」であった。(〃株) 日健総本社, * 広工大・環境)

P08 °大葉英雄*・行平英基*: パラオ諸島コロール島オモデス水路における海藻植生の特性 — 今むかし —

1995 年 ~ 2006 年に、パラオ諸島のコロール島を中心に 61 調査地点で海藻植生調査を行い、緑藻 81 種、褐藻 26 種、紅藻 81 種、藍藻 7 種の合計 195 種の花藻を採集した (Ohba, 2007)。

コロール島の南端に、長さ約 360 m、幅約 130 m、水深 0 ~ 3 m の砂礫底からなるオモデス水路が存在する。両岸には岩が大きく抉られたノッチが形成され、ノッチの潮間帯上部から潮下帯上部にかけての岩上には、ネグシシオグサ、キクヒオドシ、ベニゴウシ、エツキイワノカワ、フイリグサ、ツヅレグサ、ニセハウチワなどが生育していた。ノッチ周辺の砂底には、センナリツタ類、タカツキツタ類、ウチワサボテングサ、カサネハゴロモなどが群生していた。水路中央部には、アマモ場が形成されており、そこにはセンナリツタ類、タカツキツタ類、ヨレツタ、サボテングサ、ヒロハサボテングサ、ナガギツネノオ、ウミウチワ類、コバモクなどが繁茂していた。本水路で採集された海藻は、緑藻 34 種、褐藻 12 種、紅藻 27 種、藍藻 2 種の合計 75 種であった。これは全調査地点から採集された海藻の 38.5% にあたり、本水路は海藻の種多様性が極めて高く、サンゴ礁海域としては特異的な場所であった。

神田 (1942, 1944) は、本水路 (当時名: ゲルヘルガイル水道) から緑藻 41 種、褐藻 12 種、紅藻 42 種、藍藻 4 種の合計 101 種の花藻を報告するとともに、本水路の花藻植生の特性を論じているが、それらは上述の演者らの観察とほぼ一致していた。

(* 海洋大, ** (株) ケイディーテック)

P09 ○芹澤如比古*・松浦裕己*・芹澤(松山)和世**：静岡県御前崎地先の海藻相と気温の変遷

駿河湾南西部、御前崎地先の海藻相の現状と長期的変化について明らかにすることを目的に、2005年5月～2007年12月まではほぼ毎月一回、大潮の干潮時に海藻類の調査(目視確認および採集)を行うとともに、同地の海藻相に関する既往資料解析を行った。また、潮間帯の海藻植生に大きな影響を与える気温に関して、気象庁御前崎測候所で観測された1932～2007年までのデータを解析した。

その結果、調査期間中に御前崎地先では緑藻18種、褐藻29種、紅藻89種が種レベルで同定され、このうち打ち上げのみで確認された種は緑藻1種、褐藻12種、紅藻13種であった。また、今回初めて御前崎地先から確認された種は緑藻6種、褐藻2種、紅藻5種であり、これまで報告されていながら本調査で確認できていない海藻は、緑藻ではクロシオグサ、チャシオグサなど13種、褐藻ではサガラメ、ヨレモクなど26種、紅藻ではガラガラ、ヒラガラガラなど67種であった。御前崎測候所で観測された気温は年々増加傾向にあり、1932～1989年までの月平均気温(5.9～26.2℃)に比べ1990～2007年のそれ(6.9～26.4℃)は1～4月に0.8～1.1℃、5～8月に0.2～0.4℃、9～12月に0.6～0.9℃上昇していることがわかった。潮間帯の海藻相は年によっても変化することが知られているが、今回の調査により明らかになった御前崎地先の海藻相の変化は、同地における長期的な温度上昇にその一因があるものと推察された。

(*山梨大, **山梨県環境研)

P11 木村創*・山内信*・高橋芳明*・能登谷正浩**：ヒジキ漁場造成に係る磯掃除の効果と流速および水深の検討

ヒジキの漁場造成には、古くから卵の散布や磯掃除が行なわれている。しかし、造成漁場の選定は経験によるところが大きく、確実な造成効果が期待できない場合がある。ヒジキの生育条件については他種との競合のほか温度や塩分耐性などに関する報告があるが、造成適地についての知見は乏しい。そこで、田辺湾奥部のヒジキが消失した新庄町滝内地先の岩礁に試験区を設け、波浪条件の異なる4カ所に、2kgの母藻を入れたスポアバッグと石膏ボールを設置して平均流速と発芽体数の関係を求めた。また、試験区は1m×2mのうち1m²からは全ての海藻類・底棲動物を除去し、他の1m²との発芽体数を比較した。さらに、最適生育水深を知るため、種苗を着生させたブロックを基準水面+30cmから-90cmの30cm間隔5水深に設置し、生残状況を観察した。

平均流速は場によって24cm・sec⁻¹から10cm・sec⁻¹の違いが認められ、流れが速い場ほどヒジキの発芽体数が多かったことから、流速は造成漁場の重要な条件になると考えられた。付着生物の除去効果についてみると、発芽体数は4試験区の全てで、除去区の方が多く、未除去区の約10倍の生育個体数が認められた。また、基準水面0cmと+30cmのブロックでは良好な生育が認められ、-30cmから-90cmでは全ての発芽体が消失したことから、造成位置は基準水面以上とすべきことが判った。

(*和歌山水試, **海洋大)

P10 ○芹澤(松山)和世*・芹澤如比古**・吉澤一家***：最近の山中湖における水草・大型藻類

富士五湖の1つである山中湖の周辺は古くから観光地化されてきたが、近年、湖水の水質の悪化や透明度の低下が報告されており、“湖”という観光資源への影響が懸念されている。演者らは水生植物を利用した山中湖の湖水浄化プロジェクトに参加し、その一環として、山中湖の水草・大型藻類の現状把握を目的とした予備調査を行ったので報告する。

山中湖内で浮泥やヘドロの堆積が顕著な北東端のワンドから湧水の多いママの森地先(北岸で最も湖内に突き出した場所)にかけて定点を設け、2007年9月に船上から針金アンカーを5m程度引きずる定点採集を行うとともに、ママの森地先で潜水により水深5mまで1m毎に50×50cm方形枠を設置して刈り採り採集を行った。また、環境要因として8月と9月に光量、透明度、pHの測定を行った。

その結果、水草9種、大型藻4種の計13種が確認され、優占種はホザキノフサモやセキショウモであった。1970年に優占種として報告されていたエゾヤナギモは確認されず、2000年の優占種コカナダモもほとんど確認されなかった。また、近年消滅が危惧されているマリモについては、岩などに着生している糸状体を確認することができた。水草類の現存量は6.6～40.0g d.w./m²で、水深3mで極大であった。相対照度はすべての地点において水深1mで50%以下となり、透明度は1.8～3.3mと低く、pHは8.3～8.9の範囲であった。

(*山梨県環境研, **山梨大, ***山梨県衛公研)

P12 木村創*・田中俊充*・能登谷正浩**：褐藻カジメとクロメの地域間交配株の温度特性

カジメ *Ecklonia cava* やクロメ *E. kurome* で構成される海中林はアワビ類の主要な漁場となっている。和歌山県では1980年頃からこれらの藻場が消失しており、温暖化に伴う海水温の上昇がその一因と指摘され、既存株よりも高温下で生育可能な株の作出が望まれている。そこで、本研究では県内10箇所、加太(和歌山市)、千田(有田市)、比井崎(日高町)、野島(御坊市)、目津崎(みなべ町)、江津良(白浜町)、串本(串本町)、古座(串本町)、下田原(串本町)、三輪崎(新宮市)に加えて県外3箇所の革籠崎(広島県)、田野浦(高知県)、小松原(香川県)からカジメとクロメを得て、地域間交配株(幼孢子体)を作り、種々温度下(15, 20, 25, 27.5, 30℃)で培養し生長を比較した。その結果、いずれの地域の孢子体も15℃か20℃で最大となり、多くの株は27.5℃以上では枯死または生長が負となったが、江津良を基準に雌雄正逆交配した26株のうち4株(江津良♂×加太♀、江津良♂×串本♀、江津良♂×古座♀、革籠崎♂×江津良♀)では正の生長を示した。この他1株(革籠崎♂×江津良♀)を15℃と20℃下で培養したところ、いずれの温度下でも3ヶ月後には全長約60cmに達し、その形態は両地域株の中間的な特徴を示した。このことから、カジメやクロメの地域間交配から高温耐性株を作出できることが判った。

(*わかやま産業振興財団, **海洋大)

P13 °林裕一*・能登谷正浩*: 柱状型藻礁に移植したツルアラメの繁殖

円柱の長さが異なる2種類のコンクリート製柱状型藻礁(直径200 mm, 長さ2 mまたは4 mの円柱をコンクリートブロック上に直立させた構造)を1999年から2007年にかけて島根県隠岐諸島沿岸3地点, 長崎県平戸島沿岸3地点, 長崎県生月島沿岸1地点, 長崎県宇久島沿岸の1地点の砂浜域または岩盤域の海底に設置した。それぞれの設置場所はツルアラメが自生しない海域や浮泥の堆積が顕著な海域, 魚類の食害による磯焼けの海域などで, 円柱部にはツルアラメ養成藻体を取付け, 一部は食害防護フェンスを付設した。施設設置後8か月から7年9か月間経過後の2007年7月に藻体の生育や生物集積状況を観察した。

ツルアラメ藻体は設置後, 生育量に増減は見られるものの7年9か月間にわたって着生し, 藻体設置部位から上下方向にそれぞれ最大約20 cmわたって仮根を拡大させていた。浮泥が顕著に堆積する海域では, 円柱上部のみに藻体が認められ, 基盤ブロックの水平部には認められなかった。魚類の食害による磯焼け海域では, 防護フェンスを設置しない場合でも移植したツルアラメ藻体はアラメ藻体より広く残存していた。ツルアラメの自生が認められない海域(宇久島)では, 防護フェンス内部には食害は認められず, 栄養繁殖と遊走子による安定的な群落の拡大が認められた。柱状型藻礁の周囲には, 設置から8か月後には既に多様な魚類の集積があり, 砂浜域でも海藻群落の形成に加えて魚礁効果が認められた。(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)

P15 °林裕一*・能登谷正浩*: 島根県隠岐(島前)のツルアラメ2型の季節による生育状態の違い

ツルアラメ2型, 即ち葉形がクロメに類似する藻体(Aa型)と笹葉形の藻体(B型)について, それぞれ島根県隠岐島前の保々見および菱浦地先の水深10 mから2007年の6月と11月に採取し, 両者の生育時期による生育状態の違いを調べた。両型ともに群落の仮根部の直径が23~30 cmの個体を5個体ずつ採取し, それぞれのシュートの数, 年級組成, 年級毎の葉状部と茎状部の重量, 中央葉長, 中央葉幅, 葉厚, 茎長, 茎径を測定した。その結果, 平均シュート数は, 6月にAa型では 31.4 ± 11.2 本, B型では 38.6 ± 8.2 本でB型がやや多かったが, 11月にはそれぞれ 31.6 ± 14.1 本, 18.8 ± 5.3 本となり, B型は約1/2に減少した。最高年級葉体は, 6月, 11月のいずれの時期もAa型は4齢, B型は3齢まで認められ, 両型とも1~2齢葉体が80~90%を占めていた。両型の平均シュート重量(葉と茎部の湿重総合計)は, 6月と11月では, Aa型ではそれぞれ366 g, 306 g, B型では1,999 g, 698 gで, Aa型では6月に比べ11月には若干の減少したが, B型では約1/3へと減少率が大きかった。1齢から3齢まで葉重量は, いずれの時期も高齢ほど重かったが, Aa型の4齢は3齢より極端に減少した。B型の1齢から3齢の葉重量は, 6月, 11月ともにAa型より重かった。両型とも中央葉長は6月, 葉厚, 茎長, 茎径は11月が大きかったが, いずれの時期もB型はAa型より大きかった。11月にはAa型の1齢やB型の1齢および2齢葉体には「突き出し」が認められた。11月のAa型およびB型の子葉斑の形成率はそれぞれ1齢では0%, 1%, 2齢では56.4%, 62%, 3齢では100%, 91.7%, Aa型の4齢では33%であった。

(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)

P14 °林裕一*・能登谷正浩*: コンクリートブロックに移植したツルアラメの葉体密度と群落占有面積の変化

島根県隠岐諸島の中ノ島保々見沿岸から2003年11月に採取したツルアラメ成熟藻体を用いて葉長約5 mmの幼胞子体を育成した。その種苗糸を長さ55 cm, 直径16 mmのポリプロピレン・ロープに巻付け約11か月間養成した。その後, 2004年11月に高石漁港水深7~8 mのコンクリート製ブロック(1.5 m×1.5 m, 2トン)上の円盤状基質(径20 cm×厚さ10 cm)の周囲に取付けた。移植後の葉体被覆面積を観察した結果, 移植直後は 0.01 m^2 以下であったが, 7か月後の2005年6月には 0.04 m^2 , 17か月後の2006年4月には $0.16 \sim 0.25 \text{ m}^2$, 30か月後の2007年5月には $0.36 \sim 0.49 \text{ m}^2$ となった。葉体の大きさは, 中央葉長の平均はそれぞれ, $6.8 \pm 2.2 \text{ cm}$, $14.2 \pm 3.7 \text{ cm}$, $19.3 \pm 4.1 \text{ cm}$, $37.2 \pm 7.5 \text{ cm}$, $36.7 \pm 8.8 \text{ cm}$ と生長しなり。茎長の平均値はそれぞれ $1.3 \pm 0.3 \text{ cm}$, $1.6 \pm 0.4 \text{ cm}$, $4.0 \pm 0.2 \text{ cm}$, $14.1 \pm 1.7 \text{ cm}$, $16.4 \pm 3.8 \text{ cm}$ と伸長した。シュート数の平均はそれぞれ 15 ± 5 本, 17 ± 12 本, 27 ± 19 本, 46 ± 17 本, 50 ± 25 本と増加した。また仮根の基質占有面積は, 移植直後は 1 cm^2 以下であったが, その後 $23 \pm 10 \text{ cm}^2$, $169 \pm 10 \text{ cm}^2$, $397 \pm 45 \text{ cm}^2$, $637 \pm 45 \text{ cm}^2$ と拡大した。また, ツルアラメ藻体を移植した円盤状基質や周辺ブロックには大型の褐藻類の入植は認められなかった。また, 移植7か月後からは匍匐枝の間に, 殻長5~10 mmのサザエの稚貝や100~150 mmのクロアワビやメガイアワビなどの有用底棲動物の生息も観察された。

(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)

P16 °林裕一*・能登谷正浩*: 島根県隠岐(島前)のツルアラメ4型の養成藻体の生長および形態

島根県隠岐諸島の島前沿岸には, 側葉が発達してクロメに似た葉形を持つ藻体(Aa), 中央葉の幅が狭く笹葉形で, 側葉が中央葉とほぼ同程度に発達する藻体(Ab), 中央葉の幅が広く楕円形で, 側葉が短い藻体(Ac)の3型と中央葉の幅が広く長楕円形から笹葉形で, 側葉をほとんど形成しないB型が知られている。この4型を母藻として種苗を養成し, それぞれの生長や形態の違いを比較した。

2004年11月に島前沿岸の保々見(Aa), 青谷(Ab), 赤灘口(Ac), 2005年11日には菱浦(B)で成熟した3齢藻体を水深15 mから採取した。クレモナ糸に採苗して葉長2~3 mmの種苗とした後, 長さ50 cm, 直径16 mmポリプロピレンロープに巻き付け, 保々見港地先の水深5 mでA型3型を2005年12月から2007年6月, B型を2004年12月から2005年6月までそれぞれ約18か月間培養した。ほぼ毎月大型養成藻体の上位10個体を採取し, 葉状体の観察や各部を測定した。その結果, 4型の藻体はいずれも4~6月に最大となり, それ以降は末枯れによって小型化し12月には最小となった。翌1月には生長が再開され, 6月には再度最大となった。仮根からの栄養繁殖個体はA型3型では養成1年目の4月, B型では6月からそれぞれ認められた。18か月後の養成藻体では, 中央葉の長さや幅はそれぞれ $36.3 \times 16.6 \text{ cm}$, $42.7 \times 12.4 \text{ cm}$, $45.9 \times 21.4 \text{ cm}$, $92.0 \times 29.2 \text{ cm}$, 側葉長は22.7 cm, 10.8 cm, 7.6 cm, 0 cm, 最大側葉長/中央葉幅の比率は 1.4 ± 0.5 , 0.9 ± 0.3 , 0.4 ± 0.2 , 0となり, 中央葉の形態や側葉の有無など, それぞれの母藻の形態的特徴は養成藻体にも顕著に現れた。

(*岡部海洋エンジニアリング, **海洋大)

P17 °大友啓資*・長里千香子**・本村泰三**：褐藻マコンブとチガイソの遊走子発生過程における細胞学的研究

褐藻マコンブ (*Lamianaria japonica*) とチガイソ (*Alaria crassifolia*) の遊走子発生過程に見られる発芽管の伸長、葉緑体の移動、核分裂、細胞質分裂について電子顕微鏡、蛍光顕微鏡を用いて詳細に観察を行った。

成熟したマコンブの子嚢斑とチガイソの胞子葉からそれぞれ放出された遊走子は発芽管が十分伸長した後に、最初の核分裂を行う。遊走子の基物への付着、発芽管の伸長は同調的に進行しないが、遊走子放出後 24 時間でほぼすべての細胞で核分裂、細胞質分裂が完了していた。発芽管の伸長に伴い葉緑体は発芽管内へ移動するが、核は基物に付着した遊走子側に残り、そこで核分裂が行われていることが明らかになった。核分裂が終了すると、発芽管の先端に移動した娘核と、遊走子側に残った娘核の間で細胞質分裂が行われた。微小管の配向から、発芽管の伸長と娘核の移動には微小管が関与しているようであった。細胞質分裂終了直後の遊走子側の細胞には、葉緑体は含まれないが、核、ミトコンドリア、ゴルジ体、中心体、小胞が存在していた。その後、核とともにこれらのオルガネラは消失していく過程が観察された。電子顕微鏡で詳細に観察していくと、遊走子側の細胞に含まれ細胞質分裂後に消失する娘核は、核分裂終了後の発芽管側の細胞に含まれる娘核に比べてクロマチンの凝集度が高く、細胞質分裂前から娘核間で形態に差異が生じていることが示唆された。

(* 北大・院・環境科学, ** 北大・フィールド科学セ)

P19 坂西芳彦：厚岸湖に生育する海産種子植物アマモの光合成 — 光特性

海産種子植物は、いわゆる海草群落として 1) 生物の多様性を高める、2) 有用な水産資源を維持する、3) 海水を浄化する、4) 底質を安定化するなど、沿岸生態系において重要な役割を演じている一次生産者である (Hemminga and Duarte 2000)。しかしながら、近年、浅海域の埋め立てや海水汚濁に伴う水中光量の低下により多くの海草群落が消滅している。また、将来的には、地球規模の環境変動が海草群落に及ぼす影響も懸念されている (Short and Neckles 1999, Short et al. 2001)。したがって、海草群落の保全は危急の課題であり、群落周辺の物理化学環境データとともに、光量や温度に関連した海草の生理生態的特性についての基礎データを積み重ねていくことは重要である。また、一方で、海草群落は地球規模での炭素、窒素の循環において一定の役割を担うこともわかってきており、沿岸浅海域の物質循環においても重要な要素である。本研究では、厚岸湖における炭素循環を数理モデル解析する際の基礎データとして、厚岸湖の一次生産者の中で最も炭素吸収量が大きいアマモの P-I curve を周年にわたり調べた。

厚岸湖の中央部付近、水深約 2 m に生育するアマモを採集し、実験に供した。クラーク型の酸素電極を用いて、微細藻や大型藻が着生していない部位の葉体片の光合成・呼吸による酸素の発生・消費を、種々の光・温度条件で測定した。現場水温 (2–21°C) における光飽和純光合成速度は $1.8 \sim 3.9 \mu\text{L O}_2 \text{ mg (d.w.)}^{-1} \text{ h}^{-1}$ 、 I_k は $38 \sim 51 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ であった。(北水研)

P18 °坂西芳彦・長谷川夏樹：寒海産コンブ目における光合成能力と葉状部の形態的特性との関係

植物の単位窒素量あたりの光合成能力は単位面積あたりの葉重量と負の相関を持つことが明らかになってきた。葉重量が高い種、すなわち頑丈な葉を持つ種は、強固な支持構造を形成するために多くの窒素やバイオマスを必要とし、その結果、光合成器官に分配する窒素を減らすことになる。これが光合成能力と葉重量との間に成立する負の相関の原因であると考えられている。さらに、葉の頑丈さは葉の寿命と相関があることから、光合成能力は葉の寿命とも負の相関を持つことが知られている。このような葉の光合成能力と葉にかかるコストとの間に成立する関係は、様々な生理生態特性を持つ植物の多様性を実現している要因の一つと考えられている。しかしながら、大型藻類で、このような特性を調べた例はない。そこで、本研究では、北海道東部沿岸に生育する褐藻コンブ目について、単位窒素量あたりの光合成能力と単位面積あたりの藻体重量との関係を調べた。

褐藻コンブ目の単位窒素量あたりの光合成能力と単位面積あたりの藻体重量は負の相関を示した。高等植物で明らかになっている窒素分配率に関する情報がないので、コンブ目の光合成能力と藻体重量との逆相関の原因は不明である。藻体内での窒素の分配に関する情報を加えながら、より多くの種を解析することにより、大型藻類の光合成能力と葉状部 (光合成部位) にかかるコストとの関係が明らかになると考えられる。(北水研)

P20 °村瀬昇*・吉田吾郎**・樽谷賢治**・橋本俊也***：山口県馬島沿岸におけるアカモクとノコギリモクの光合成特性

ガラモ場構成種であるアカモクとノコギリモクにおける光合成—光関係と光合成・呼吸—温度関係を精査し、両種の光合成特性を明らかにした。本研究では、山口県東部の瀬戸内海側の馬島沿岸からアカモクとノコギリモクを採集し、前者では生長点を含む先端葉状部、後者では主枝の先端付近の葉を試料としてプロダクトメーターを用いて光合成および呼吸を測定した。光合成—光関係は採集時の水温下で光量 200, 100, 50, 25, 12.5 および $0 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ の順に求めた。光合成・呼吸—温度関係は光量 100 または $0 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ の下で、温度 20°C での測定後、35°C までの高温側と 5°C までの低温側にそれぞれ 5°C ずつ変化させて求めた。200 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ での光合成速度は、海底で容易に認識できる全長約 8 cm のアカモクが 10 月 (水温 22°C) に約 $15 \mu\text{LO}_2 \cdot \text{mg (d.w.)}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、ノコギリモクでは新生主枝の葉が展開する 8 月 (27°C) に約 $56 \mu\text{LO}_2 \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ と年間の最大値を示した。その後、水温の低下とともに光合成活性は低下したが、アカモクでは水温が最も低い 2 月 (10°C) から成熟盛期の 4 月 (14°C) まで約 $6 \mu\text{LO}_2 \cdot \text{mg (d.w.)}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ とほぼ一定であった。光合成最適温度は、アカモクでは秋季に 20°C、冬季に 15°C、ノコギリモクでは夏季に 25°C、冬季に 20°C 付近となり、季節変化が認められた。

(* 水産大学校, ** 瀬戸内水研, *** 広島大)

P21 °小亀一弘*・Fabio Rindi**・Michael D. Guiry**：北東大西洋における褐藻カヤモノリの分子系統解析

カヤモノリは、世界中の温帯・寒帯海岸に分布するが、分子系統解析から、太平洋と大西洋のグループがあることが示されている。今回、北東大西洋、おもにアイルランド各地で採集されたカヤモノリについて、核リボソーム遺伝子の ITS1 および 2 領域とミトコンドリアゲノムのチトクローム酸化酵素サブユニット 3 遺伝子 (*cox3*) の塩基配列を調べた。系統解析の結果、ITS, *cox3* とともに、3 つのグループ (A ~ C) が認められた。A グループは、太平洋のカヤモノリのクレードに属し、太平洋から大西洋への最近の移入が示唆された。B と C グループは、北東大西洋に広く分布すると考えられた。B と C グループにおいて、ITS と *cox3* の系統樹が一部一致せず、*cox3* 系統樹において B グループに属するサンプルの一部が、ITS 系統樹では C グループに現れた。これは、B と C グループが分化した後、BC 間の交雑による遺伝子交流が最近起こったことを示唆している。また、これまで観察されているのは一方の遺伝子浸透であり、B から C へのミトコンドリアゲノムの浸透が起こっている可能性が高い。
(* 北大・院・理, ** アイルランド国立大・ゴールウェイ校)

P23 北山太樹：内生紅藻 *Rhodochortonopsis spongicola* (カイメンシバリ) の stichidia について

Rhodochortonopsis spongicola は、Yamada (1944) が葉山近海産の藻体を基に新属新種として記載した 1 属 1 種の動物内生紅藻で、原記載以来国内では採集例がなく、唯一 Norris (1991) によって南アフリカの旧ナタール州から報告されている稀産の種である。本種は、海綿の骨片を覆うように発達し、*Audouinella spongicola* (Weber-van Bosse) Stegenga に似た栄養体をつくるが、*Acrochaetiaceae* のものとしてはかなり特異な stichidia (多数の四分胞子嚢をつける特殊な枝) を持つことから、*Rhodochorton* や *Acrochaetium* などから区別され、位置不明のまま新属とされた。南アフリカ産の試料で本種に同定できる雌性配偶体を観察した Norris (1991) は、嚢果の構造と原記載に示された四分胞子嚢 (環状分裂) の特徴の組み合わせからスギノリ目との関係を示唆したものの結論は保留している。

本種の分類学的位置を検討するため、国立科学博物館昭和記念筑波研究資料館 (TNS) に収蔵されている液浸標本から原記載に唯一同定番号の引用がある標本 (Y. Yamada No. 1859 = TNS-AL-R L-212) を精査した。その結果、多毛類の巣管を構成する海綿骨片上を不規則に分岐しながら匍匐する単列細胞 (直径 4~7 μm) からなる栄養体が多数みられ、数個の骨片の先端部分においては殻状体が観察された。その構造を原記載の図に描かれている 'stichidia' と比較したところ、形状とサイズにおいて概ね一致し、本属を特徴づける本種の 'stichidia' の柄が栄養体の枝ではなく海綿の骨片である可能性が生じた。
(国立科博)

P22 °小岸圭太*・羽生田岳昭**・北山太樹***・新井章吾***・Kathy Ann Miller****・Giovanni Furnari*****・Wendy Nelson*****・川井浩史*：褐藻ムチモ、ヒラムチモの系統地理的研究

日本沿岸に生息する褐藻ムチモ属の内、日本周辺を原産とするムチモ *Cutleria cylindrica* は日本周辺から北米へ、イギリス原産とされるヒラムチモ *C. multifida* はヨーロッパから日本へ越境移入した可能性が指摘されているが、これらの仮説を実験的に検証した研究はない。今回、日本周辺及び北米西海岸のムチモに対し、ミトコンドリア *cox2* 遺伝子と *cox3* 遺伝子などを比較した結果、23 ハプロタイプが示された。北米の 15 個体は全て同じハプロタイプを持ち、このハプロタイプは日本周辺の 3 集団でも確認された。また、北米のムチモは日本の下北半島で見られる、雌性配偶子が配偶体へ直接生長する生活史を示した。遺伝的な解析結果は、ムチモが日本から北米に越境移入したとする仮説と一致し、観察された生活史もこの仮説を支持するものであった。

ヒラムチモについては、日本、ヨーロッパ、ニュージーランドのサンプルをムチモと同様に解析した結果、10 ハプロタイプが示された。この内日本では 8 ハプロタイプが確認され、日本原産とされるムチモとほぼ同程度の遺伝的多様性を示した。このため、ヒラムチモが移入種とする解釈には再検討が必要であると考えられる。
(* 神戸大・自然科学, ** 神戸大・内海域, *** 国立科博, **** (株) 海藻研, *****UCB, *****Univ. Catania, *****NIWA)

P24 °松岡數充*・水野あかね**・川見寿枝**・高野義人**・岩滝光儀**・Yang Ho Yoon***・Joon-Baek Lee***：東シナ海周辺海域における有害渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides* の出現時期 (2006~2007)

無殻渦鞭毛藻 *Cochlodinium polykrikoides* は魚類大量斃死を引き起こす有害赤潮原因種として知られ、西日本と韓国南部沿岸域では夏季から秋季に赤潮が形成される。また、本種は遊泳細胞で越冬することが長崎県平戸・薄香湾で報告されている。本研究では本種の越冬海域の特定と移動様態の把握を目的として、2006 年 4 月~2007 年 12 月まで西九州沿岸と沖合を中心に 22 海域で計 278 回、遊泳細胞の出現調査を行った。調査ではプランクトンネット試料と海水を採取し、沖合では 10~40 L を採水し、濃縮後に観察した。本種遊泳細胞は 2006 年 4 月下旬に薄香湾で、5 月下旬に長崎沖と福江島南方沖で確認された。水温が 20℃ を越えた 6~11 月には、離島を含む沿岸 6 海域 (浅茅湾、薄香湾、大村湾、青方湾、奈摩湾、新長崎漁港) と沖合 3 海域 (長崎沖、五島灘、天草灘) の計 9 海域で出現が確認された。また、水温が 20℃ 以下となった 2006 年 12 月~2007 年 1 月には薄香湾と奈摩湾で、2~4 月は薄香湾のみで確認された。5 月上旬には長崎沖に、続いて新長崎漁港内にも出現した。6~11 月には離島を含む沿岸 8 海域 (浅茅湾、大村湾、奈摩湾、新長崎漁港、薄香湾、有明海、八代海、沖縄、麗水) と沖合 5 海域 (長崎沖、五島灘、福江島南方沖、五島西方沖、済州島東方沖) に出現した。12 月には薄香湾と奈摩湾のみにも出現した。薄香湾では調査期間を通して出現し、遊泳細胞で越冬することが確認された。

(* 長崎大・環東シナ海洋学, ** 長崎大・院・生産科学, *** Chonnam National Univ., ****Cheju National Univ.)

P25 ○田中学・幡野恭子：緑藻アミミドロの遊走子形成過程における微小管の動態とアセチル化

アミミドロの栄養細胞は多核体で、同調した核分裂の相が波状に進行する。また、多核の栄養細胞から単核の遊走子への変換も連続的に観察できる。本研究では遊走子形成過程において、微小管の安定性に関係するとされるアセチル化微小管に注目し、微小管の動態を解析した。

核周辺には常にアセチル化微小管を含む粒状の構造が見られた。栄養細胞では中心体、遊走子では鞭毛基部であると考えられ、相互に移行する可能性が考えられた。

栄養細胞では核付近から放射状に広がるアセチル化されていない微小管が見られた。遊走子形成過程では核分裂に引き続き原形質領域が分割された。紡錘体が消失し核間の距離が均等になった後、原形質の分割予定領域に微小管を含む粒状の構造が多数観察され、一時的にアセチル化された。やがて長さ約3 μmのアセチル化されていない微小管が原形質の分割予定領域に密集した。原形質の分割が完了すると、核は原形質の分割領域の近傍に位置し、核周辺のアセチル化微小管を含む粒状の構造から、鞭毛と鞭毛根が伸長した。これらの微小管はアセチル化されていた。

遊走子では、鞭毛と鞭毛根、形態変化に伴い鞭毛根が局所的に太くなる領域の微小管がアセチル化された。網状群形成後、核周辺のアセチル化微小管を含む粒状の構造を残して微小管は消失した。

アセチル化微小管を含む中心体や鞭毛基部は、微小管ネットワーク形成の基点としての役割を果たし、アセチル化されない微小管は、細胞の伸長増大に伴ってダイナミックな再編成により微小管ネットワークを維持すると考えられた。(京大・院・人環)

P27 ○堀 早知恵・阿部淳・伊藤元己・関本弘之：ヒメミカヅキモへの外来遺伝子導入による形質転換体の作出

接合藻ヒメミカヅキモ (*Closterium peracerosum-strigosum-littorale* complex) の有性生殖は、2種類の性フェロモン (PR-IP, PR-IP Inducer) による調節を受けて進行する。また、この過程で特異的に発現する数十種類の遺伝子群も単離されている。これらの遺伝子群が有性生殖進行にどのように関わるのかを検討するにあたり、パーティクルガンを用いた遺伝子導入系の開発を進め、これまでに外来遺伝子を一過的に高効率で発現させる系を確立した (Abe *et al.* submitted)。本研究では、薬剤選択マーカーとして有効性が示されている phleomycin/zeocin によるセレクションと GFP による蛍光を指標とすることで、薬剤耐性能と GFP シグナルを長期間示す個体をスクリーニングし、安定した形質転換体を作成することを目的とした。

CAB promoter の下流に phleomycin/zeocin 耐性遺伝子 (*ble*) および *cgfp* 遺伝子が連結されているプラスミドを細胞に導入し、phleomycin/zeocin を含む栄養培地中で培養することで薬剤選択を行った。その結果、薬剤耐性能を持ち、長期間安定して増殖する細胞を複数得ることに成功した。これらはいずれも GFP のシグナルを発することから完全な形質転換体であると考えられた。(日本女子大・理・物生・東大・院・総合文化・広域システム)

P26 ○尾張智美・山崎誠和・墨谷暢子・山本真紀・河野重行：トレボキシア藻綱 *Nannochloris bacillaris* と *Marvania geminata* の細胞分裂とセブチンホモログの局在

トレボキシア藻綱と緑藻綱は陸上植物と異なり細胞質分裂では細胞膜が環状収縮する。出芽酵母は、セブチンで区画化された領域でアクチオシンの収縮環が収縮する。セブチンは菌類や動物に広く分布しているが、陸上植物では失われている。*N. bacillaris* の転写産物を検索したところ、セブチンホモログ (NbSep) を見つけた。NbSep は分子系統解析では菌類型に分類された。トレボキシア藻綱の分裂様式のほとんどは内生子形成型であるが、*N. bacillaris* は二分裂型、その近縁の *M. geminata* は出芽型である。Fluostain I で蛍光染色すると、両者とも隔壁部分で細胞壁が新生されることがわかった。電子顕微鏡で観察すると、*N. bacillaris* は母細胞壁が次の細胞分裂時には消失していたのに対し、*M. geminata* では母細胞壁を保持したまま細胞分裂することがわかった。NbSep で抗セブチン抗体を調製し、プロトプラスト化した *N. bacillaris* を抗体染色するとリング状構造が観察できた。フレンチプレス処理で細胞壁の抗体透過性を増した細胞で NbSep の局在を調べると、リング状構造は細胞分裂面に対し平行に局在していた。*M. geminata* でもリング状構造は分裂面に局在していた。

(*東大・院・新領域・先端生命、*岩手大・21世紀COEプログラム、**専修大・自然科学研)

P28 ○宍戸雄太・工藤創・原慶明：パラオ海水湖のタコクラゲに共生する *Symbiodinium* 属藻類の多様性2

パラオ諸島の海水湖 (約52存在する) に生息する海洋生物は地理的、生殖的に外海から隔離され、湖内で固有進化したといわれている。すでに亜種のレベルまで遺伝的に分化したとされるタコクラゲの1種 (*Mastigias* sp.) には *Symbiodinium* 属藻類が共生しており、この共生体も宿主とともに固有進化しているかどうかに焦点をあて、研究を進めている。

渦鞭毛藻類の葉緑体関連遺伝子は1つずつミニサークルDNAと呼ばれる2~3kbpのサイズのゲノムに存在する。*Symbiodinium* のミニサークルDNAはマルチコピーを有するものの、その非コード領域には種以下分類群の系統解析に好適な進化速度を持つ塩基配列が存在する。本研究は葉緑体遺伝子の *psbA* ミニサークルDNAを分子マーカーとし、パラオ海水湖間を含めた海水湖内外のタコクラゲの共生藻集団における遺伝的多様性を比較するとともに、ハプロタイプネットワークを構築し、それら相互の関連性を追求している。前回はその結果を報告した。その後パラオと日本近海数ヶ所から採集したタコクラゲの共生藻試料のデータを加え、解析を進めた。今回はその解析により明らかとなったパラオ海水湖のタコクラゲ共生藻集団の遺伝的な関係に基づき、それらの固有進化、宿主と共生体の共生関係の実態及び共進化の可能性について言及する。

(*山形大・院・理工、**山形大・理・生物)

P29 °須田彰一郎・伊澤龍一：沖縄県うるま市伊計島の沈砂池より分離したファコツス科藻類について（緑藻綱）

沖縄県中南部の隆起石灰岩地域の陸水は、硬度も高くこのような環境に特有な微細藻類が存在する可能性がある。うるま市伊計島のサトウキビ畑の中にある沈砂池から淡水サンプルを採集し顕微鏡観察したところ、やや扁平で細胞直径が約 8 μm 、等長 2 鞭毛を有し、細胞外皮（ロリカ）が肥厚してゴツゴツとした緑色鞭毛藻類が多数存在していた。クラミドモナス型の細胞でロリカを持つという特徴から、ファコツス科藻類であると考えられた。Ettl (1983) によれば、ファコツス科は、15 属が知られているが、ほとんどが現記載とその後のフロア研究で、詳細な研究はなされていない。今回の藻類は、ロリカと細胞質の間隙が殆どなく、外形は倒卵形でやや扁平、外皮には特殊な装飾や模様も無かったことから、トラコモナス属 (*Thoracomonas*) に所属するだろうと考えられた。この属には明確な記載のある 5 種と不明確な 4 種が存在するが、いずれも細胞の大きさや、ピレノイドの数などで本藻と一致せず、未記載種であると考えられた。

Hepperle ら (2004) により、ファコツス科の 4 属 4 種の 18S rDNA と *rbcL* 遺伝子塩基配列に基づく分子遺伝学的系統解析が報告され、*Dysmorphococcus* 属を除く 3 属は単系統で、ファコツス科系統群を形成していることが示されている。今回の未知微細藻類でも同様の遺伝子塩基配列を決定し、系統解析を行ったところ、ファコツス科系統群に所属し、独自の位置を占めることが明らかとなった。
(琉大・理・海洋自然)

P31 °須谷昌之*・大谷修司**：淡水産黄緑藻 *Pseudostaurastrum enorme* (Ralfs) Chodat の分類学的検討

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

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

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

(* 島根県出雲商高, ** 島根大・教育・生物)

P30 Shoichiro Suda・°Aleluia Taise: A preliminary study of diatom flora of the marine coastal areas of Upolu Island, Samoa

The study of diatoms in Samoa has not yet been conducted because of limited resources and lack of expertise in Samoa. Due to climate change and human activities affecting the environment, the diversity of diatoms of Samoa may eventually decrease in the future without ever being described or studies, thus, knowledge of current biodiversity may be lost. It is important to not only study and describe the diatoms of Samoa for future reference, but also to compare data with diatom flora of other Pacific islands. In September 2007, sediment samples were collected from five coastal locations on Upolu Island. Taxa were identified according to previous studies. Forty taxa, twelve genera, nineteen species and fourteen unidentified species of diatoms were recorded. The most abundant genera were *Actinocyclus*, *Cocconeis*, *Nitzschia* and *Pleurosigma*. Based on observations, the most dominant species were *Cocconeis scutellum* var. *parva*, *Pleurosigma formosum* and an unidentified species of *Actinocyclus*. Insufficient floristic data of coastal marine diatoms of the central South Pacific areas limits our comparisons. Since Samoa is a volcanic island, the diversity of diatoms and microalgae is likely to be more highly endemic and/or cosmopolitan compared with diatom diversity of coral islands. This work is the first to describe diatoms of the coastal areas of Samoa, and further studies are required to increase our understanding of diatom flora of this island.

(Univ. Ryukyus)

P32 °河地正伸*・出村幹英*・田野井孝子*・功刀正行*・岡村秀雄**・羽生田岳昭**・川井浩史**：大型輸送船舶由来の付着性微細藻類フロア

大型輸送船舶において、空荷時に漲水されるバラスト水とともに移動・拡散し、定着した生物による生態系攪乱が近年問題視されてきた。その結果、現在では国際条約の基で規制と対策が整備されつつある。一方、船体付着による生物移動に関しては、現時点では法的規制はない。本研究では、実際の大型輸送船を対象として実施した船体由来の付着性微細藻類フロアの調査結果について紹介する。対象とした船舶は日豪間を行き来する鉄鉱石運搬船で、2007 年 9 月に 1 回目の調査を、その後 11 月にドック入りして船体の洗浄、塗装を行った後、約 1 ヶ月後の 12 月に 2 回目の調査を行った。海藻やフジツボ等の可視的な付着生物の採取及びメラミンフォーム素材スポンジを用いた微小付着物の採取をダイバーにより行った。採取した試料の固定と培養処理を行い、顕微鏡観察と同定作業を行った。これまでにシアノバクテリア 8 種、ハプト藻 1 種、クロラクニオン藻 1 種、黄金色藻 1 種、珪藻 10 種、ペンギオ藻 1 種、渦鞭毛藻 1 種、プラシノ藻 1 種、緑藻 1 種を確認した。既知の有害藻種はこれには含まれていない。船体の付着部位や大型の付着生物種の違い、船体クリーニング前後の試料で微細藻種組成に違いが認められた。また殺藻剤入りのペイント部位では、付着生物種が顕著に低減していた。同船のバラストタンク内の種構成との比較や DGGE 法による解析結果も併せて、船体付着生物種の特長や長距離移動のリスク等について考察したい。

(* 国立環境研, ** 神戸大)

P33 河地正伸*・○田野井孝子*・渡邊信**：炭化水素生産緑藻 *Botryococcus braunii* における分泌物質の動態

トレボキシア藻綱の緑藻の一種である *Botryococcus* は重油相当の長鎖炭化水素や多糖類を生産し、細胞外に分泌する。*Botryococcus* の細胞の大部分は細胞外マトリクス中に埋没し、細胞単位の観察が困難なことから、炭化水素や多糖類の分泌プロセス、そしてコロニー形成との関連性など不明な点が多い。そこで細胞が細長く、単細胞になりやすい *Botryococcus* 無菌培養株を用いて、分泌物質の動態に関する詳細な観察を試みた。蛍光顕微鏡と走査型電子顕微鏡を用いて、細胞外への炭化水素の分泌位置に着目して観察したところ、炭化水素は細胞側面と下部を中心に存在し、まれに細胞頂端部でも観察されること、そして細胞側面では、キャップ状構造のつなぎ目位置でよく観察された。また共焦点レーザー顕微鏡による観察から、細胞内の炭化水素顆粒（油滴）は細胞内周縁を取り巻く1個のカップ状葉緑体の内側に存在し、細胞外への油滴の滲出は葉緑体の開裂箇所から起きることが示唆された。細胞から分泌される多糖類は圧力や化学処理によって細胞から離脱しやすいが、生細胞をアルシアンブルーやメチルバイオレット染色し、顕微鏡観察することで、細胞周囲から繊維状多糖物質が放射状に伸長する様子を観察できた。これらの繊維状多糖はいずれの細胞ステージにおいても観察された。以上の観察結果から分泌物質のプロセスとコロニー形成との関連性等についても考察したい。
(* 国立環境研, ** 筑波大)

P35 ○中山剛・佐藤夏紀*・大田修平・甲斐厚・平川泰久・千國友子・中山卓郎・野水美奈・矢吹彬憲・山口晴代・遠藤寛子*・池上裕子*・古賀友樹*・雪吹直史・稲垣祐司・橋本哲男・渡邊信・石田健一郎・井上勲：霞ヶ浦のプロティスト相 2007

藻類を含むプロティスト（原生生物）は、水域の生態系において極めて大きな部分を占めている。そのため水圏生態系の理解には、どのようなプロティストがどの程度棲んでいるのか？という基礎的な情報が不可欠であるが、残念ながらこのような調査は極めて限定的である。近年、環境DNAを用いたプロティスト相の研究が盛んになってきたが、形態的な観察からの対応がほとんどなされていないため、両者がどれほど実際のプロティスト相を反映しているのかは不明である。

霞ヶ浦は関東平野東部に位置する大きな海跡湖であり、周囲での人間活動が大きいと、重要な水源であると同時に、人為的な富栄養化が激しく、日本を代表する富栄養湖となっている。それに伴い水質悪化の代表例として注目され、1970年代から始まったアオコの大量発生でも有名になった。

これらを背景として、2006年10月から約1年間、霞ヶ浦で5回のサンプリングを行い、顕微鏡観察からプロティスト相を調査し、環境DNAの解析も行った。その結果、約500種のプロティストが確認され、分類群としても緑色植物、不等毛植物、卵菌類、ラビリンチュラ類、ピコソエカ類、渦鞭毛植物、繊毛虫類、ケルコゾア、クリプト植物、ハプト植物、ユーグレノゾア、ロウコゾア、アプソゾア、ヘリオゾア、アメーボゾア、コアノゾアなど極めて多岐にわたった。このような種組成は富栄養湖の一般的な姿を示しているものと思われるが、特に珪藻類において汽水湖的な要素も若干見られた。この調査は筑波大学学内プロジェクト「普遍水域におけるプロティスト多様性解明とプロティストバイオリソース基盤の構築」の一環として行われた。
(筑波大・院・生命環境, * 筑波大・生物)

P34 ○松本拓也*・瀧下清貴**・河地正伸***・Mary-Hélène Noël***・垣添奈月**・渡邊信*・井上勲*・石田健一郎*・橋本哲男*・稲垣祐司*：クロロフィル *a, b* を持つ緑色渦鞭毛藻類 *Lepidodinium chlorophorum* の葉緑体起源

光合成渦鞭毛藻の多くは、chlorophyll *c* を持ち、カロテノイド系色素としてペリディニンを持つ葉緑体を保持している。ペリディンタイプ葉緑体の起源は二次共生した紅藻類を起源とすることが広く受け入れられているが、ペリディンタイプ葉緑体とは異なる色素組成を持つ渦鞭毛藻葉緑体も存在する。宿主細胞の系統解析では、非ペリディンタイプ葉緑体を持つ渦鞭毛藻類は、ペリディンタイプ葉緑体を持つ種の中に散在している。つまり非ペリディンタイプ葉緑体を持つ渦鞭毛藻類は、ペリディンタイプ葉緑体を一度手放した後、三次共生により新たな葉緑体を獲得したと考えられる。渦鞭毛藻 *Lepidodinium chlorophorum* は、ペリディンタイプ葉緑体ではなく、chlorophyll *b* を含む緑色の葉緑体を保持している。従って、*Lepidodinium* の緑色葉緑体はその色素組成から緑藻起源であると考えられてきたが、ごく最近まで葉緑体遺伝子配列に基づく分子系統解析は行われていなかった。これまでの葉緑体遺伝子解析は、*Lepidodinium* 葉緑体と Chlorophyta に属する緑藻類の葉緑体との進化的近縁性を明らかにしたが、その起源を特定することはできなかった (Takishita *et al.* 2008 *Gene in press*)。興味深いことに、葉緑体色素組成データは *Lepidodinium* - プラシノ藻葉緑体との共通性も示唆している。しかし、Takishita らの解析では、データ中にプラシノ藻類は *Ostreococcus*・*Nephroselmis* しか含まれず、*Lepidodinium* 葉緑体のプラシノ藻起源説を検討するには不十分であった。本研究では、新たに5種類のプラシノ藻類葉緑体遺伝子8種類を決定・系統解析し、*Lepidodinium* 葉緑体起源をさらに詳細に検討したので報告する。
(* 筑波大・院・生命環境, ** 海洋研究開発機構, *** 国立環境研, **** 広島大・院・生物圏科学)

P36 ○野中圭介*・與那覇健次**・国場幸恒**・久保田康裕*：沖縄島に生育するリュウキュウスガモ (*Thalassia hemprichii*) の地下茎の伸長について

リュウキュウスガモは、沖縄島周辺で最もよく見られる熱帯性海草の一種である。しかし、我が国におけるこれら熱帯性海草の基礎的知見は未だ少ない。演者らは、沖縄島の西海岸（浦添市港川地先）と東海岸（中城湾泡瀬地先）においてリュウキュウスガモの生態調査を行い、地下茎の伸長について知見が得られたので報告する。

調査は、各地点10本の地下茎の先端付近にプラスチック製タグでマーキングを施し、それぞれを主茎として個体識別し、毎月1回伸長量の測定を行った。

その結果、リュウキュウスガモの地下茎は2006年5月から2007年5月の1年間で、主茎が最大60～70 cm 程度伸長した。また主茎からの分枝も多数みられ、1年間に最大で8箇所から分枝が確認された。また、その側茎も最大40 cm 程度に伸長した。そしてこれらを含めた地下茎伸長の総延長は、1年間で最大180 cm に達した。観察途中で先端が折れたりせず1年間通して観察できた主茎について、月別に1日あたりの伸長量を表すと0.6 mm/day～5.4 mm/dayであった。一方、調査期間中の水温は月別平均で20.0℃～32.0℃の範囲内であった。伸長量は、水温が高い春から秋にかけて大きく、冬の低水温期には小さい傾向がみられた。

(* 財) 港湾空港建設技術サービスセ, ** 那覇港湾・空港整備事務所)

P37 °山下洋・小池一彦：共生渦鞭毛藻 *Symbiodinium* の自由生活時及び共生時における細胞微細構造の観察

渦鞭毛藻 *Symbiodinium* は、造礁サンゴ等の共生藻として知られる一方で、単独で培養も可能である。培養下での本藻は日周的に形態変化を行い、昼間は鞭毛を有する遊泳細胞 (motile cell; 以下 MC)、夜間は球形の栄養細胞 (coccoid cell; 以下 CC) にある。しかし、両微細形態を比較・観察した例は少ない。また、動物との共生時においては、終日 CC 状態で維持されると考えられるが、動物内での日周性の有無、さらに自由生活時の CC との比較例も少ない。そこで、本研究では TEM 下で培養株及び、動物との共生状態 (刺胞動物 3 種、シャコガイ 1 種) の *Symbiodinium* の細胞微細構造を比較・観察した。

培養株の MC には、細胞を緩やかに取り囲む膜が存在したが、CC への変化時にこの膜が廃棄され、ペリクル層が肥大した。ペリクル層の内膜はその後、内側へと剥離し、この空間に鞭毛が新生され、もとのペリクル層を殻とし、その内部で細胞分裂が行われた。分裂により生じた娘細胞 (MC) は、ペリクル層を消化し外に泳ぎだすと思われた。MC には縦溝付近に結晶構造が並んだ眼点が観察されたが、CC 時には存在しなかった。

動物との共生時には、CC 様の形態で維持されたが、ほとんどの場合自由生活時の CC と比べペリクル層が薄かった。また、共生藻と動物細胞の間には、前者由来と思われる膜状の物質の蓄積が観察された。動物内では眼点及び、鞭毛の伸長はほとんど観察されなかった。ペリクル層が薄い、眼点や鞭毛がない、等の特徴は、動物にとって光合成産物の受け取りや共生藻の維持には有益であろうが、これが動物の指令によるものなのか、共生藻そのものによる適応なのかは興味がもたれる。

(広島大・院・生物圏科学)

P39 °坂本皆子・大久保智司・田中樹・幡野恭子・近藤洋一・宮下英明：シアノバクテリア群集といわれてきた微生物塊「天狗の麦飯」の群集構造解析

「天狗の麦飯」は信州の火山地帯に産する日本固有の微生物塊である。一部は天然記念物に指定されているものの絶滅が危惧されている。昭和初期の形態観察により天狗の麦飯が複数種のシアノバクテリアで構成されているとする説が発表され、現在ではこの説が広く流布している。しかし光合成色素が検出されておらず、シアノバクテリアであるとは考えにくい。また未だに誰も培養に成功していないことから、その実体は明らかになっていない。そこで本研究では、天狗の麦飯を構成する生物種の実体を明らかにすることを目的とした。採取は先行研究と同じ場所においておこなった。まず光学顕微鏡観察により、現在の微生物塊も、約 100 年前に優占種としてスケッチに残されているものと同じ 7 種～8 種の微生物によって構成されていることを確認した。しかし蛍光顕微鏡観察およびシアノバクテリア特異的プライマーを用いた PCR ではシアノバクテリアは検出されず、「天狗の麦飯」の本体はシアノバクテリアではないことが示唆された。そこで真正細菌・古細菌・真核生物それぞれの SSU rDNA をマーカーとして PCR-DGGE 解析をおこなったところ、十数種類の塩基配列が明らかになり、アシドバクテリア、クテドバクテリア、γ プロテオバクテリアなどに属するバクテリアが優占的に存在することがわかった。この結果をもとにそれぞれの微生物の生態的役割について考察する。

(*京大・総合人間, **京大・院・人間・環境, ***京大・院・地球環境, ****野尻湖ナウマンゾウ博)

P38 °Etienne Jean Faye・Masayuki Uchimura・Satoshi Shimada・Shogo Arai・Tetsunori Inoue・Yoshiyuki Nakamura: The seagrass genus *Halophila* (Hydrocharitaceae) in Japan: species diversity and distribution.

In a recent taxonomic review of the seagrass genus *Halophila* in Japan, eight taxa including four new species have been listed: (i) *H. decipiens* Ostenfeld, (ii) *H. minor* (Zoll.) Hartog, (iii) *H. major* (Zoll.) Miquel, (iv) *H. ovalis* (R. Brown) J. D. Hooker, (v) *H. mikii* J. Kuo, (vi) *H. nipponica* J. Kuo, (vii) *H. okinawensis* J. Kuo, and (viii) *H. gaudichaudii* J. Kuo. In this study, *Halophila* species diversity in Japan was re-evaluated by the combination of molecular analyses (nuclear ribosomal ITS1, 5.8S rDNA and ITS2 sequences) and morphological examinations of both recently collected materials and available type collections. The results confirm the distinctness of *H. decipiens* which is easily discriminated from all other species by the presence of hairy leaves and monoecious flowers; but more particularly suggest synonymy between: (i) *H. minor* and *H. ovalis*; (ii) *H. major* and *H. mikii*; and (iii) *H. nipponica*, *H. okinawensis* and *H. gaudichaudii*. Accordingly, it is concluded that *Halophila* species richness in Japan has been likely overestimated and that, of the eight species previously recognized, only *H. decipiens*, *H. major*, *H. ovalis* and *H. nipponica* may be retained. Their morphological characteristics and geographic distributional patterns around are presented. In addition, it is predicted that *H. major* may occur further south than currently recorded.

(*Port and Airport Res. Inst. (PARI), **Hokkaido Univ., ***Marine Algal Res. Co. Ltd.)

P40 °坂口美亜子・稲垣祐司・橋本哲男：リボソームタンパク質遺伝子を用いた有中心粒太陽虫の系統的位置の解明

真核生物はこれまでの形態情報及び分子情報に基づき、それぞれの生物グループの近縁性によっていくつかのスーパーグループに分類されているが、有中心粒太陽虫 (Centrohelida) はどのスーパーグループにも分類できない所属不明の生物グループの一つである。これまでに 7 つの遺伝子を用いた連結分子系統解析が行われたが、有中心粒太陽虫と他の真核生物グループとの関連性は未だ不明のままである。

そこで我々は、有中心粒太陽虫の一種である *Raphidiophrys contractilis* の cDNA ライブラリを作製し、それを用いて多数の遺伝子配列データを得ることにより大規模データセットの作成を行った。データセットに含まれる配列情報は、高い発現レベルを持つリボソームタンパク質遺伝子である。リボソームは全ての生物に存在しており、その構成タンパク質や遺伝子配列がよく保存され、進化速度が遅いことから、真核生物全体における大系統レベルの解析を行う際に分子マーカーとして適すると考えられる。

本研究では、*R. contractilis* 及び近年報告された様々な真核生物グループのゲノム解析や EST 解析からの、複数のリボソームタンパク質遺伝子を用いた最尤法による連結分子系統解析を行い、有中心粒太陽虫の系統的な位置及び真核生物グループ間の近縁性について検討を行ったので報告する。

(筑波大・院・生命環境)

P41 °笠原正寛*・家村達也*・大橋俊介*・仲里正孝**・岩本浩二***・白岩善博***・加藤祐樹****・渡辺正****・小林正美*：クロロフィルの酸化還元電位

光合成はバクテリアから藻類・高等植物にいたる広範な生物群で営まれているが、酸素発生型光合成はChl *a*を主要色素としている。

1996年に群生ホヤから発見された原核藻類 *Acaryochloris marina* では、他の酸素発生型光合成生物と異なりChl *d*を主要色素として酸素発生型の光合成を駆動している。我々は *A. marina* が、微量なクロロフィルとしてChl *a*, Phe *a* および Chl *d'* を有することを明らかにしてきた。Phe *a* はPSIIの一次電子受容体であり、Chl *d'* はPSIの初発電荷分離体である。PSIIのスペシャルペアの正体は未だ不明だが、我々はChl *a* とChl *d* からなるヘテロダイマーだと考えている。

本研究では *A. marina* で機能するChl *d* の酸化還元電位を測定した。Chl *d* の酸化電位はChl *a* よりも高いが、Chl *b* よりも低かった。Mgの外れたPhe類は、Chl類よりも著しく高い酸化電位を示した。PSIIのスペシャルペアは、水酸化のため高い電位が好ましいにもかかわらず、電位の低いChl *a* とChl *d* を使用している。他のクロロフィルは電位が高く、生体に大きなダメージを与えるため利用できないのではないかと推定される。(*筑波大・物質工学, **クロロフィル研, ***筑波大・生物科学, ****東大・生産技術研)

P43 °田井野清也・林芳弘：ウニ類除去によるトゲモク群落の再生

須崎市池ノ浦地先において実施したウニ類除去の効果を実証しようとした。

ウニ類除去は、2006年6～7月にかけて7日間行った。除去作業時には、潜水士が貝起こし等を用いてウニ類を潰し、種別に計数した。期間中に0.5 haの試験区から150,034個体のウニ類を除去した。試験区内に生息していた主なウニ類は、タワシウニ、ムラサキウニ、ナガウニ属であった。

事前調査及び追跡調査では、ウニ類除去区(0.5 ha)内に設置した3カ所(St.1～3)と区外の1カ所(St.4)において海藻類と藻食性底生動物類の坪刈りを行った。大型多年生藻類は一辺1 mの方形枠、その他の藻類は一辺0.5 mの方形枠、底生動物類は一辺2 mの方形枠を用いた。ウニ類除去前における試験区内のウニ類生息密度は、ムラサキウニで0.5～18個体/m²の間に、ナガウニ属で4.8～12.5個体/m²の間にあった。除去完了から約1年5ヶ月後(2007年12月)の試験区内での生息密度は、ムラサキウニで0～2.3個体/m²の間に、ナガウニ属で0.5～15.5個体/m²の間にあった。試験区の岸側と中心部ではウニ類は低密度に保たれていたが、沖側の定点ではナガウニ属が増加傾向にあった。今後、ウニ類除去の定期的な実施を検討する必要がある。トゲモクの現存量は、ウニ類除去前(2006年6月)の2～70 g wet./m²から、179.2～1106.1 g wet./m²(2007年12月)まで増加した。試験区の岸側から中心部にかけてトゲモク群落が形成され、ウニ類除去の効果が認められた。(高知水試)

P42 °渡辺剛*・鈴木秀和*・南雲保**・田中次郎*：Raphoneidales (ラフォネイス目) 珪藻の形態

ラフォネイス目は白亜紀の化石から最古の羽状珪藻として産出する。分子系統学的にも中心珪藻から最初に分岐するクレードに出現することが示されている。そのため、本目は中心珪藻から羽状珪藻への進化の謎を解く‘鍵’として注目されている。本目はラフォネイス科とプサモディスキス科から成り、前者は *Rhaphoneis* Ehrenberg (1844) を科のタイプとし、これまでに8属が記載されている。後者のプサモディスキス科は、科および属のタイプである *Psammodiscus nitidus* (Gregory) Round & Mann (1980) のみが属する。しかし、本目の多くの種は生細胞が観察されておらず、微細構造が明らかになってない等、形態学的知見の蓄積が課題となっている。

属のタイプ種である *Rhaphoneis amphiceros* の殻形は楕円形で殻端がくちばし状に突出する。輪形篩板の穴が同心円状である。殻端小孔域の小胞紋は rota-like segment を欠く。接殻帯片と第2帯片は一カ所開放型。*Delphineis minutissima* は殻が楕円形。顆粒状突起を欠き、輪形篩板は板状で穴がない。2つの殻端小孔がある。*P. nitidus* は単細胞で砂粒に着生し、群体は形成しない。細胞は多数の葉緑体を含む。殻は円形。顆粒状突起と小針を欠き、輪形篩板は板状で穴がない。中央小孔をもつ。以上の観察結果を踏まえて本目の系統分類についても考察する。

(*海洋大, **日歯大・生物)

P44 °成相直樹・大谷修司：緑藻 *Closterium ehrenbergii* の有性生殖に影響を及ぼす環境要因

松江市西生馬町の放棄水田に生育するミカヅキモ属の一種、*Closterium ehrenbergii* の有性生殖に影響を及ぼす環境要因を把握するため、2006年11月から2007年4月まで継続して調査を行なった。調査では細胞の採集と共に、水温、栄養塩濃度(NH₄-N, NO₃-N, NO₂-N, PO₄-P)、水深、pHの測定を行なった。また、培養下で温度条件(5-20°C)やNH₄NO₃含有量(0-5000 μg/l)が有性生殖に及ぼす影響について検討した。

調査では、2月中旬から栄養細胞の葉緑体が粒状化し、3月中旬から下旬にかけて対を成した栄養細胞、配偶子細胞、接合子が順次観察された。NH₄-Nの濃度は1月中旬に187 μg/l、2月中旬は41 μg/lであり、2月下旬から3月下旬まで23 μg/lを下回った。他の栄養塩類は調査期間を通してほぼ2 μg/lであった。また、水温は2月初旬から次第に上昇する傾向が見られ、平均では2月に7.6°C、3月は9.1°Cであった。2月下旬に3-5 cmあった水深は、3月中旬に0-1 cmまで低下した。

培養下において、N、Pを欠く培地では温度が高いほど有性生殖の進行が早期化し、接合子形成率は15°Cにおいて最も高くなった。また、この培地にNH₄NO₃を500 μg/l (N換算175 μg/l) 添加しても形成率はあまり変化しなかったが、5000 μg/l (N換算1750 μg/l) の添加では形成率が大幅に抑えられ、無性生殖が促進された。

(島根大・院・教育)

P45 °金子貴一*・中嶋信美**・鈴木石根***・岡本忍*・玉置雅紀*・田辺雄彦*・中村保一*・笠井文絵*・田畑哲之*・渡邊信***: アオコ形成ラン藻 *Microcystis aeruginosa* NIES-843 株のゲノム構造解析

アオコは、富栄養化した湖沼やダムのような水環境において水質や周辺環境を悪化させる現象であり、人の死亡や健康被害も報告されている。アオコは日本だけではなく世界中で発生が確認されているが、なかでも発生報告が多いアオコ原因生物種は、毒性ペプチドを蓄積する単細胞性ラン藻 *Microcystis aeruginosa* である。我々は全遺伝子情報を収集し、分子遺伝システムに関する情報を得ることを目的として、*M. aeruginosa* NIES-843 のゲノム構造解析をおこなった。*M. aeruginosa* のゲノムサイズは 5.8 Mb であり、ゲノム上には 6312 タンパク質遺伝子が予測された。*M. aeruginosa* の基本的な遺伝子構成は、近縁の単細胞性ラン藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803 の構成と類似している一方、ゲノム上には転移性 DNA 因子のコピー数が *Synechocystis* と比べて極めて多く、ゲノムの高い可塑性が示唆された。さらに、二成分制御系の遺伝子ファミリーが *Synechocystis* の半数しか存在しないことから、*M. aeruginosa* は比較的単純な環境応答系をもつラン藻であることが予測された。

(* かずさ DNA 研, ** 国立環境研, *** 筑波大)

P47 °山岸幸正・日下あゆみ・太田雄介・三輪泰彦: 広島県因島の紅藻ソゾ属およびヤナギノリ属の分類について

瀬戸内海中央部に位置する広島県尾道市因島において 2005 年から継続的に海藻の採集調査を行っており、約 190 種の生育が明らかになっている。本研究では、因島から得られたソゾ属 *Laurencia* およびヤナギノリ属 *Chondria* 海藻の形態観察および分子系統学的解析を行い、日本の既知種に該当しない 2 種についての分類学的検討を行った。

ソゾ属の一種の藻体は柔らかく、小盤状の基部から叢生し、扁平で不規則に羽状に分枝し、サクランボ小体を持たない。表皮細胞は縦方向の 2 次的ピットコネクションを持たず、断面で柵状に配列せず、表面に突出する。四分孢子嚢は母細胞から背軸方向に切り出される。配偶体は得られていない。近年ソゾ属を *Laurencia*, *Chondrophycus*, *Osmundea* の 3 属に分けることが提唱されており (Garbary and Harper 1998, Nam 1999), これに従うと因島の本種は *Chondrophycus* に含まれる。日本から報告されている *Chondrophycus* の特徴を持つ 10 種はすべて体が軟骨質で硬く、本種のように柔らかいものはみあたらない。*rbcL* 分子系統樹では、本種は狭義の *Laurencia* クレードの外に位置し、*Chondrophycus* の種からなる 1 つのクレードに含まれることが示された。また、因島にヤナギノリ *Chondria dasyphylla* およびそれに形態が類似したヤナギノリ属の未報告種が生育していることを明らかにした。(福山大・生命工)

P46 °寺田竜太*・田中敏博**・内村真之***・Etienne Jean Faye***: 九州南部・南西諸島における“海ぶどう”クビレズタ *Caulerpa lentillifera* J. Agardh の分布

クビレズタ *Caulerpa lentillifera* J. Agardh (イワズタ科) は、沖縄県や鹿児島県等で養殖されている食用海藻である。本種は太平洋やインド洋の熱帯・亜熱帯域に広く分布し、国内では宮古・八重山諸島や沖縄本島で見られるが、鹿児島県以北の分布について把握されていなかった。本研究では、九州南部・南西諸島各地において調査を行うと共に、国立科学博物館や北海道大学、鹿児島大学の収蔵標本を調査した。

現地調査の結果、沖縄県内各地 (西表島、石垣島、新城島、宮古島、伊良部島、沖縄本島) で本種の生育を確認すると共に、鹿児島県種子島、屋久島、奄美大島、沖永良部島で確認した。また、熊本県天草市牛深沖の大島と鹿児島県南さつま市沖の宇治群島でも本種を確認した。生育地はタイドプールや水深 2 m 前後の岩上、水深 10 m のサンゴ礁リーフ外など、場所によって異なった。一方、標本庫では沖縄県産の標本を確認したが、鹿児島県以北の標本はなかった。熊本・鹿児島県内の生育地はいずれも近傍に養殖場のない場所であり、外海の無人島 (宇治群島、大島) にも生育することから、自然分布と考える。本種は海藻サラダとして需要が伸びつつあり、亜熱帯域の主要海藻養殖業のひとつに発展している。鹿児島県内の養殖では、これまで沖縄県等からの母藻を用いていた。今後は鹿児島県内に自生する母藻を用いての養殖が可能になると期待される。(鹿大・水産, ** 鹿児島県水技セ, *** 港湾空港技術研)

P48 °熊田美里・大葉英雄・田中次郎: アオサ藻ミドリゲ目マガタマモとオオバロニアの形態形成

マガタマモとオオバロニアは熱帯、亜熱帯域に広く分布する。マガタマモは単一無分枝の棍棒状で、基部に環状のくびれをもつ葉状部と糸状の仮根からなり、オオバロニアは単一無分枝、球形から洋梨形の葉状部と糸状仮根からなる。両種はともに有性生殖の報告はなく、小球体とよばれる不動胞子の発芽、仮根による栄養繁殖、四鞭毛遊走細胞の発芽が知られている。小球体からの発芽による栄養繁殖はマガタマモ、オオバロニア以外では知られていない。

現在、オオバロニアの分類学的位置についてマガタマモ科とする意見とバロニア科とする意見があるが、マガタマモとオオバロニアの形態、生活史の類似から両種はごく近縁である可能性が示唆される。本研究では両種の違いを調べるために小球体からの形態形成を室内培養によって観察し、比較を行った。

観察の結果、マガタマモは小球体の一部が伸長して発芽管を形成した。発芽管は隔壁を形成せずに伸長した。発芽管の伸長とともに、本種の特徴である葉状部基部の環状のくびれも見られるようになった。一方、オオバロニアはこれまで本種では知られていなかったレンズ状細胞を形成した。このレンズ状細胞は伸長して先端に手のひら状の付着器をもつ糸状仮根となった。形態形成観察の結果から、両種はレンズ状細胞と手のひら状の付着器の有無により異なることが明らかとなった。(海洋大)

P49 °孫 忠民・長谷川和清・田中次郎：中国海南島産ウスバウミウチワ（褐藻，アミジグサ目）の形態学的研究

褐藻アミジグサ目藻類は同形世代交代を行い、配偶体は雌雄異株であると知られている。しかし、雌雄同株の *Padina pavonica* は地中海沿岸に生育し、オーストラリアのクイーンズランドに雌雄同株のウスバウミウチワ (*P. australis*) があると報告された。演者らはウスバウミウチワの胞子体と配偶体を中国海南島の天涯海角から採集した。本種の配偶体は北半球で初の記録であり、これまで明らかにされていない生殖器官の形態の詳細を観察した。

藻体は扇形に拡がり、毛状の基部により岩に定着し、短い柄をもたない。同心円状の毛線は両面に輪生する。毛線は一回発達したあと脱落するが、その直近の上方に新たな毛線を形成することができる。生殖器官は藻体の背面（成長縁の巻き込んでいない面）に毛線の上方だけに形成される。生殖器官を覆う胞膜は早落する。胞子嚢と生卵器は倒卵形であり、前者は後者より大型であるため、胞子体は配偶体と区別される。造精器は多数の小室より構成され、肉眼で観察しにくい。配偶体はいずれも雌雄同株であり、生卵器と造精器は混生する。生卵器が占める葉面積は造精器より広い。配偶体の伸長方向に沿って同列の細胞はほとんど同性であるが、例外の場合もある。このことにより本種の性の決定は遺伝的に厳密に決められるのではないと示唆された。生殖器官の形成位置と毛線の相互関係はウミウチワ属の分類形質として有効であることを明らかにした。

(海洋大)

P51 °前田太郎**・広瀬裕一***・河戸勝**・瀧下清貴**・丸山正**：動物の葉緑体共生：チドリミドリガイ (*Plakobranthus ocellatus*) (軟体動物門腹足綱) が保持する葉緑体の由来藻類の同定

チドリミドリガイは、アオサ藻類を食べる巻貝の仲間で、食藻の葉緑体のみを自らの消化腺細胞内に取り込み、その光合成産物を利用するいわゆる盗葉緑体現象をもつ。取り込まれた葉緑体は約 10 ヶ月間光合成能を維持するが、通常葉緑体内における光合成に必要な遺伝子の多くは、藻類の核にコードされていることから、藻類の核が存在しない動物細胞内で光合成能がどのように維持されているかは大変興味深い。一方、盗葉緑体現象の機構解明には、その葉緑体の由来する藻類の解明が重要だが、自然状態でのチドリミドリガイの食性は未だ不明確であり、葉緑体の由来藻類は明らかでない。

そこで我々は、チドリミドリガイの葉緑体の由来藻類を明らかにする目的で、葉緑体ゲノム上の *rbcl* 遺伝子に注目し、葉緑体を含むチドリミドリガイ組織から DNA を抽出し、クローンシーケンシングと t-RFLP 法による多様性解析を行った。その結果、由来藻類がミツデサボテングサ (*Halimeda incrassata*)、ヒメイチョウ (*Udotea javensis*) など、イワツタ目に属する複数種の藻類から構成され、チドリミドリガイの同一個体内に複数種の藻類に由来する葉緑体が保持されていること、またその種構成には個体差が認められることを明らかにした。特にハゴロモ科に属する藻類由来の葉緑体が比較的多いという結果が得られ、この傾向は、近縁種で同じく盗葉緑体を行う *Elysia clarki* でも確認されている現象である。

(* 海洋大, ** 海洋研究開発機構, *** 琉球大学・理)

P50 °石井織葉*・出井雅彦**・鈴木秀和*・南雲保***・田中次郎*：淡水産羽状珪藻 *Pinnularia major* (Kützting) Rabenhorst の有性生殖と増大胞子の微細構造

珪藻は一般に、無性的分裂で縮小した細胞サイズを、有性生殖による増大胞子形成で回復する。その有性生殖様式や増大胞子の形態は、珪藻の系統分類において重要な形質とされている。今回、東京都伊豆諸島神津島から得た淡水産珪藻試料を粗培養したところ、*Pinnularia major* の有性生殖および増大胞子形成を観察したので報告する。

栄養細胞の殻長は 90–167 μm で、そのうち 90–105 μm の細胞が有性生殖を行った。有性化した 2 つの栄養細胞は、平行に並んで対合し、粘液によって包まれた。各細胞は、細胞質の極端な不等分裂を伴う減数分裂によって配偶子を 1 つずつ形成した。配偶子は異型的に行動し、一方の能動的配偶子が受動的配偶子嚢内で接合し、1 つの接合子を形成した。接合子は、近年 (Trobajo et al. 2006) 発見され *incunabla* と名付けられた多数の細い帯状物によって包まれていた。その後の伸長に伴い接合子壁は二分され、増大胞子の両極を包むキャップとなり、伸長した部分を包むように新たにペリゾニアルバンド (横帯) が付加されていった。キャップの先端部には、不定形の鱗片構造が見られた。完全に伸長した増大胞子の大きさは 200–220 μm で、中央に 1 枚の幅広で閉鎖型の第一横帯と、その両側に約 15 枚ずつの明瞭な開放端をもたない第二横帯からなるペリゾニウムが観察された。

(* 海洋大, ** 文教大・生物, *** 日歯大・生物)

P52 °佐藤和彦・小杉真貴子・有田妹子・福田真也・菓子野康浩・小池裕幸：乾燥耐性光合成生物の光阻害回避と共生

乾燥耐性光合成生物の中には、水分可変型という、急激で極度の乾燥にも耐えられる種が存在する。それらは、蘚苔類のかかりの種、ほとんどの地衣類、気生藻及び陸生ラン色細菌などである。我々はこれまで、これらの生物において脱水に対する応答を調べ、乾燥耐性種に特徴的な応答を見いだした。それらは、(1) 光合成活性失活と同調した光化学系 II (系 II) 活性の失活、(2) 乾燥・光条件下での光化学系 I (系 I) の実質的な失活、(3) 系 II に吸収された光の特異的な熱への変換である。

これらの乾燥・脱水への応答が、乾燥時の光照射による光合成系の阻害 (光阻害) に対してどのような効果があるのかを陸生ラン色細菌、イシクラゲ (*Nostoc commune*) を用いて調べた。その結果、系 II・系 I 活性の失活は、乾燥時の温和な光による光阻害に対して保護効果がある事、吸収された光エネルギーの熱への変換は、乾燥時の強光による光阻害に対して保護効果があることが分かった。

地衣類における共生光合成生物の乾燥耐性における共生の意味を探る目的で、緑藻共生地衣、イワカラタチゴケ (*Ramalina yasudae*) からその共生藻 *Trebouxia* sp. を単離し、両者の乾燥・脱水に対する応答の比較を行った。その結果、単離した共生藻においては、乾燥・脱水時の系 II 活性の失活、および系 II に吸収された光エネルギーの熱への変換の程度が地衣体におけるものより低下することが分かった。実際に乾燥時の光阻害に対する耐性を比較すると、単離した共生藻では、光阻害感受性が増加することが分かり、乾燥耐性における共生の効果を明らかにすることができた。

(兵庫県立大・院・生命理学)

P53 °R. J. Carton · D. Fujita · M. Notoya: Physiological responses of the tropical red alga *Gracilaria blodgettii* Harvey to temperature, salinity, irradiance and inorganic nitrogen source

Growth and photosynthesis of *G. blodgettii* carposporelings was examined by culture and oxygen electrode, respectively. The growth rate was maximum at 25°C (13.1 % d⁻¹) and 100 μmol photons·m⁻²·s⁻¹ (12.7% d⁻¹). The growth did not vary under the different nitrogen sources tested. However, thalli cultured in ammonium containing media (ammonium or ammonium nitrate) was found to have significantly higher chlorophyll a and phycoerythrin values ($p < 0.005$) than those cultured in media containing nitrate. Photosynthesis-irradiance (P-I) characteristics were directly proportional with temperature. Significantly higher net photosynthesis (P_{max}) was obtained at 30 and 35°C than at 20 and 25°C but was complemented with higher respiration rates. The high photosynthetic efficiency (α) was significantly higher at 25 to 35°C (0.04 to 0.05) than at 20°C ($p < 0.05$). Tested salinity levels (20–35 ppt) did not produce significant differences on the growth and photosynthetic responses of the species. (Tokyo Univ. Mar. Sci. Tech.)

P55 °細矢玲奈・杉岡奈々絵・井上大輔・能登谷正浩・藤田大介：千葉県沖ノ島沖に設置した人工基質による紅藻ミリンの生長

千葉県館山市沖ノ島地先で、紅藻ミリンの増殖を目的としたブロック設置試験を2回行った。1回目は、2006年7月、表面に貝殻を接着したブロック（貝殻ブロック）と未加工のブロック（対照ブロック）各1基を用い、ミリン四分胞子を室内採苗した後、沖ノ島北側の砂礫底（水深約3m）に設置し、2007年3月まで毎月潜水して写真撮影とミリンの生長測定を行った。両ブロックともミリンは10月に出現し、貝殻ブロックでは側面、対照ブロックでは天端面に出現し、前者の天端面では有節サンゴモが優占した。3月の平均葉長は貝殻ブロックで約10cm、対照ブロックでは約60cmまで生長した。対照ブロックは同年6月に回収したが、ウミウチワが優占した。2回目は、2007年6月、コンクリート板4枚とカキ殻ブロック4枚を砂礫底に設置し、ミリン成熟藻体を縛りつけ現地採苗を行い、毎月潜水して同様の観察を行った。結果、9月にミリン幼体が確認できたが、10月に植食動物（ウニ+魚?）による食害を受け、11月には切断面からの腐敗が目立った。そこで、11月にブロック2基をメッシュの蓋をしたカゴに入れた結果、12月はこれらのブロックのみでミリンの生長が再び確認され、食害防除の効果が確認できた。まだ、量産には至っていないが、ブロックの設置によるミリン増殖のためには、少なくとも植食動物による食害防除策が必要と考えられる。(海洋大)

P54 藤田大介*・佐藤真莉華*・石井理香**・長谷川雅俊***・高木康次***：静岡県内浦平沢地先でのガンガゼ駆除による藻場回復の試み

石井らは当該区域のガラモ場衰退の主因がガンガゼの食害であることを示唆した（第31回大会）。本研究では、藻場の回復を目的として岩塊（高さ1m、周囲7m）と岸側の砂礫底（水深3～5m）でガンガゼ駆除を毎月行い、周囲に簡易フェンスを設置して植生やウニ密度の変化を観察した。①40cm高の土嚢袋を巡らした岩塊では、冬（06年12月～）、夏（07年6月～）の試験ともアオノリやフクロノリが密生したが、フェンスの劣化に伴いガンガゼが侵入すると消失した。②砂礫底を各種フェンス（20～80cm高の網や土嚢袋）で囲った5つの防除区と非防除区（各2×2m、07年4月～）ではガンガゼの侵入が激しく植生は回復しなかったが、侵入防止効果は土嚢袋が最も高かった。③砂礫底で実施した広域（10×10m）の除去試験（07年4月～）でもガンガゼは速やかに侵入し、9月に土嚢袋フェンスを巡らしても特に効果はなかったが、11月に囲いを3重にしてから各種の海藻が出現し、中層フロートに移植したアカモクも順調に生育し、1月には一部の藻体は全長6mまで伸びて海面に達した。このほか、砂礫底から持ち帰った礫について、培養下で種々の海藻の発育を確認した。（*海洋大、*日清丸紅餌料、***静岡県水産技術研・伊豆分場）

P56 °山田蘭*・完山暢**・能登谷正浩*・藤田大介*：千葉県館山市沖ノ島における岩棚崩壊後の新生面における海藻群落の遷移

千葉県館山市沖ノ島地先のケスタ状岩盤では、発達した岩棚の上にアラメやクロメなどの大型褐藻群落が形成され、岩棚の下にはガンガゼが生息する。2005年12月、高さ1m未満の岩棚の上半分が、長さ2.5m、幅30cm程度で自然崩壊して局所的に新生面が現れたため、2006年4月から2007年3月の1年間、毎月1回スキューバ潜水を行い、海藻群落の遷移を明らかにした。調査では岩棚の新生面に25cm四方のコドラートを順次置き、海藻出現種の写真を撮影し、被度と個体数を種毎に調べた。調査区と周辺的大型植食動物についても、出現種、個体数および食跡の有無を記録した。また、崩壊した岩棚の岩石の一部を実験室に持ち帰り、肉眼で認められなかった入植海藻を検出するための室内培養も行った。結果、岩棚の新生面では、最初にアオサとカゴメノリ、続いて無節サンゴモが入植した。大型植食動物ではガンガゼが顕著な増加を示し、観察終了時には、近傍のパッチ状磯焼け域における個体密度（8.2個/m²）と同程度に達した。持ち帰ってインキュベーター内（Grund 改変培地、長日（L:D）=14:10、水温20°C）で観察を続けた岩石からは現地で確認できなかった緑藻や紅藻が数種出現した。なお、崩壊域周辺の岩棚面ではワカメやアラメが入植したが、新生面では殆ど観察できなかった。この新生面では、植食動物、特にガンガゼの強い摂食圧により海藻の生育が阻害され、無節サンゴモが優占したと考えられる。（*海洋大、**（株）ニチロ）

P57 °貞松大樹・細矢麗奈・山田蘭・能登谷正浩・藤田大介：千葉県館山市坂田地先沿岸における藻場の衰退について

東京湾の東側湾口（洲崎）に近い千葉県館山市坂田の東京海洋大学水圏科学フィールド教育研究センター館山ステーション地先の岩盤には、岸側からヒジキ、アラメ、オオバモクなどの群落広がっている。この地先で2007年5月頃からアラメが減少し始めたという情報を得たので、6月以降、潜水調査を行った。6月には、アラメは葉状部が欠損して「鹿の角」状態となって林立し、オオバモクでも主枝の欠損が確認された。ただし、岸寄りのアラメには葉状部が残る個体も多く、水深5 m付近（砂地との境界）まで小型の紅藻や褐藻から成る下草群落が残存していた。9～11月にもほぼ同様の状況が観察されたが、葉状部が残るアラメが減り、潮間帯のヒジキで食痕が認められた。アラメ場ではアイゴ、ヒジキ場ではボラが観察され、それぞれの魚の食害を受けた可能性が高い。12月に行ったライン調査（海岸線基点から200 m）では、距岸100 m以内（大きなタイドプールや離れ岩の岸側）には健全なアラメが残存し、オオバモクの幼体も多数確認された。なお、葉状部の大半を失ったアラメでも、側葉原基が残った個体では葉状部の再生が認められた。特に、「鹿の角」状の部分にマクサ藻体が絡まるように生えている場合はほぼ確実に側葉原基が残り、葉状部の再生が認められた。同じ館山市の沖ノ島地先でもアイゴやボラが認められたが、ヒジキの食害のみが認められ、漸深帯のアラメ場では顕著な藻場の衰退は見られていない。（海洋大）

P58 °前田高志・藤田大介・能登谷正浩：ムロネアマノリ葉状体からの多様な繁殖

ムロネアマノリ *Porphyra akasakae* Miura の葉状体の生長や成熟におよぼす温度、塩分、光周期の影響を調べ、通常とは異なる幾つかの繁殖様式が観察されたので報告する。培養は温度(5-25°C)、塩分(0-35 psu)、光周期(14L:10D, 10L:14D)を組み合わせた条件下で行った。

葉状体の生長や成熟条件は前報とほぼ同様の結果が得られた。今回の培養では25°Cでも生長することが判ったが、接合孢子嚢の形成は認められなかった。塩分15-25 psuで比較的速い生長が認められ、5 psuでは葉状体には孔や縮れが生じて細胞が膨潤し、0 psuでは発芽体は1週間以内に全て枯死した。成熟は15-35 psuでのみ見られた。葉状体の生長や成熟は短日下より長日下で速かった。雌雄同株個体の出現率は5°Cと10°Cでは約45%、15°Cでは6-9%で、葉状部では雌雄が上下に分かれて形成された。このほか、20-25°Cでは接合孢子形成は認められなかったが、葉状体の一部の栄養細胞では濃赤色に変化するとともに、分裂、増殖してカルス様の細胞塊が生じ、その細胞から糸状体が発生した。また、5-20°Cで培養した成熟葉状体の縁辺の栄養細胞から直径約20 μmの胞子が放出され、それらは発生して糸状体となった。これとは別に、未成熟葉状体を1葉ずつ分離培養した結果、雌性、雄性に関わらず葉状体の栄養細胞から直接糸状体に発生したため、単為発生と推察された。この糸状体は殻孢子嚢を形成し、放出された胞子が葉状体へと生長した。さらに、20°Cと25°Cの培養葉状体の基部付近の根様系細胞は、次第に暗赤色に変化し、細胞が分裂、増殖してカルス様の細胞塊となった。この細胞も分裂して葉状体となった。（海洋大）

公開シンポジウム 「海藻の社会・経済的インパクト」

能登谷正浩：企画の趣旨

海藻は日本人にとって、ノリ、ワカメ、コンブなど食材や、寒天やアルギン酸などの利用の点から、馴染み深いものである。しかし、これら伝統的な食材やコロイド類以外にも、海藻の多様な機能や用途が知られている。特に最近のバイオ燃料への海藻利用は注目を集めている。また、沿岸漁業や地球環境などとの関連では、浅海域の生態系における海藻群落の役割や機能としての基礎生産や代謝機能、植生構造などの重要性は一般社会的にも認識されつつある。さらに、これらと関連する水産政策においても、海藻は中心的存在に位置づけられるべきものと考えられる。そこで、本シンポジウムでは、海藻が社会や経済に与えるインパクトや海藻利用の将来展望について、海藻食品の流通や経済、新たな海藻機能性成分の利用、海藻抽出物用途の広がり、海藻を利用したバイオ燃料の生産、さらに海藻の増養殖や利用に関わる水産政策など、それぞれの分野で最も先導的に活躍されている方々からご講演を頂きたく企画したものである。また、一般の方々とともに、特に若い研究者の方々には、この機会に海藻の社会的な重要性を具体的に認識して頂き、今後の日本の海藻研究や海藻産業の発展方向を考える機会にして頂ければ幸いである。

山田由紀子：海藻食品の流通と経済

海藻は永い食経験がある食品で、健康機能性についても数多くの報告がある。2005年には寒天ブームが起き、これまであまり知られていなかったテングサが注目された。ワカメ、ノリ、コンブ、ヒジキなど定番の海藻はどのような位置づけか、量販店と特産品販売店の扱い商品を中心に市場をリサーチする。

1. 市場に流通している海藻食品：現在、市場にはどのような海藻、海藻製品が流通しているか。
2. 海藻商品の過去・現在・未来：過去にたくさん食べられた（消費された）海藻商品は今も食べられているか。消費者が求めるものはなにか。
3. 新しい海藻商品：それはどういうもので、これからどのように展開していくのか。など、

今、食品業界は原油、輸入食品原料の高騰によるコストアップや、偽装表示などの不祥事が多発し、本来の食品づくりではないところで苦しんでいる。過去の例を見ると、それは消費者の買い控えにもつながりかねない状況である。少子高齢化で食品の消費量が減少する傾向にあり、今後、さらに商品の選別が進むことが予想されるが、海藻業界では、これらの問題をクリアして、さらなる発展を遂げるよう期待している。

萩野浩志：海藻成分の健康機能性とその利用

海藻は古来日本人に好まれている伝統食品素材である。演者らは、その中で和食の代表的な素材の一つ海苔の健康機能性について研究してきた。海苔は地球上のあらゆるミネラル、D以外の殆どのビタミン種を含有し、海苔自身が天然の優れたミネラル、ビタミンサプリメントと言える。また、海苔はタンパク質を40%量含む高タンパク食品であり、硫酸多糖からなる食物繊維、タウリン、EPAなど多種の健康成分を含む素材である。演者らは海苔タンパク質を胃の消化酵素ペプシンで分解して出来たペプチド混合物（のりペプチド、NOP）にはアンジオテンシンI変換酵素（ACE）の阻害作用に基づく降圧作用を有することをヒト臨床試験で認めた。さらに、NOPのヒトでの臨床試験でGOT、GOPの低下など肝機能改善機能、コレステロール・中性脂肪低下機能、末梢血流促進作用など種々健康機能性の存在も確認した。また、硫酸多糖ポルフィランには高脂肪食摂取時の血中のコレステロール低下作用、糖の吸収阻害作用が認められ、血糖値の抑制、高脂血症抑制などメタボリックシンドローム関連数値の抑制効果も認めた。また、海苔そのものでも高脂肪食摂取時のコレステロール低下作用も認められる。本題では食品からサプリメントまで海苔の健康機能性の利用について紹介すると共に、海苔成分の化粧品分野での利用についても紹介する。

笠原文善：海藻抽出物の多様な利用

豊かな海の恵み「海藻」には、陸上では得難い無機成分がふんだんに含まれることが古くから知られ、利用されてきた。わが国にも万葉の昔から海藻を焼いて塩を取る産業があったことが記録されているし、近世においても戦争中の物資不足の折には海藻を原料にしたヨードやカリウムなどの抽出がさかんに行われている。一方、海藻はまた陸上植物にはない独特の多糖類をその体に蓄え、水中の過酷な環境に耐えうるしなやかなボディを形作っている。今日では、こうした多糖類を海藻の中から単離・精製する産業が発達し、素材の持つユニークな特長を活かしながら、我々の暮らしの中でおいに役立てられている。産業として利用される海藻多糖類としては寒天、カラギーナン、アルギン酸が代表的であるが、これらは食品用の素材、添加物として利用されるのはもちろんのこと、食品以外の様々な産業の中にも、欠かすことのできない原材料として取り入れられている。特にアルギン酸は食品以外に医薬品、化粧品、繊維産業、製紙業、鉄鋼業、水産業、農業など幅広い分野で利用されていて、用途の多様性が際立つ素材である。最近の研究では、最先端の医療用素材としてもアルギン酸が優れた効果を発揮することが報告されており、医薬・医療用途を目的とした超ファイングレード製品の開発とも相まって、活発な応用研究が進められている。人々の生活の中に浸透し活躍する海藻抽出物の利用について、実例を示しながら紹介する。

香取義重：海藻バイオマス燃料の生産

世界は4つの課題（地球温暖化、ピーク・オイル、水不足、食料不足）に直面する中で、バイオ燃料は温室効果ガス削減のみならずエネルギー安全保障の観点から近年世界中で生産が急増している。ところが、サトウキビやトウモロコシなどの農作物は食料や飼料と競合することから穀物価格の高騰といった経済問題を引き起こしている。また、当該農作物の作付面積の拡大に伴い森林破壊・水質汚染・水不足といった環境問題を引き起こしている。さらに、リグノセルロース系バイオマスを経済的にエタノールに変換できたとしても、国土面積の狭隘な我が国では、バイオマスを海外からの輸入に頼らざるを得ない状況である。ところで、地球の70%は海域であるばかりでなく、我が国は世界第6位の排他的経済水域（EEZ）を有しているにも拘らず、2007年2月にバイオマス・ニッポン総合戦略推進会議が発表した2030年までのロードマップには、生物資源として海藻の利活用は一切触れられていない。これは、『海藻の細胞内には90%の水分が含まれているので、メタン発酵以外はエネルギー収支が合わない』とされていることが一因と考えられる。そこで、我々は、既存の要素技術を選択するのではなく、海藻の特徴（細胞壁にリグニンが含まれない、細胞の占める体積が大きい）に着目した革新的技術を導入すれば、「2050低炭素社会」を具現するための一助となすことが可能であることを世界に先駆けて具体的に示そうとするものである。我が国が、ポスト京都議定書の2050年までを視野に入れた地球温暖化対策の枠組み作りにおいても主導的な役割を果たしていくためには、我々の研究に早期に着手して、世界に向けて海洋バイオマス利活用の有効性を情報発信することが必要不可欠である。特に、先進諸国が開発途上国に対して『共通ではあるが差異ある責任』を果たすには、単にカーボンニュートラルなバイオ燃料の生産による吸収源対策だけではなく、産業革命以降大気中に蓄積してきた温室効果ガスを積極的に吸い取って固定化する吸収源対策に着手することが重要になるものと考えられる。

橋本 牧：海藻の増養殖に関わる水産施策と展望

水産庁が取っている海藻の増養殖に関わる施策を大別すると、藻類の採取利用を目的とする施策と沿岸の生態系環境保全（藻場の保全）を目的とする二つの施策からなる。前者の藻類の採取利用に関しては、天然の海藻の採取と養殖からなるが、現在行われている施策の殆どは、ノリ養殖に関するものであり、養殖業者の施設の更新等による生産性の向上、流通合理化によるコスト削減等からなる構造の調整・競争力強化の推進や、優良な形質を有するノリ株の選抜や品種・原産地判別技術の開発等が主体である。また、後者の沿岸環境保全に関しては、これまで漁場整備事業によって、魚介類の増殖の場を形成するための藻類の着定基質の設置等を行ってきた。しかしながら、近年、大型海藻群落が消失する「磯焼け」現象が全国で発生するようになったことから、磯焼けの原因を判別し、その対策のためのガイドラインを取りまとめると共に、漁場整備事業の中にモニタリングや食害動物対策、藻類の移植等を付加した新しい事業を創設し、藻場の再生を図るべく努力しているところである。その他、藻類の利用に係る研究等の中で、藻類のバイオエネルギーとしての活用についても情報収集を行うこととしている。

企画者および講演者紹介

能登谷正浩（のとや まさひろ）東京海洋大学応用藻類学 教授

北海道大学大学院水産学研究科博士課程修了（水産学博士）国際海藻協会（評議委員 2007年～）、日本応用藻類学研究会（会長 2001年～、Algal Resources 編集委員 2007年～）、アジア太平洋応用藻類学会（評議委員 2005年～）

山田由紀子（やまだ ゆきこ）株式会社 食品研究社 月刊フードリサーチ編集長

日本大学芸術学部卒（1976年）映画会社の宣伝部から食品業界を経て、食品研究社入社（2001年）

萩野浩志（はぎの ひろし）株式会社 白子 研究開発センター参事 農学博士

東京大学農学部農芸化学科卒（1964年）、協和発酵工業株式会社入社（1964年）、株式会社白子入社（1998年）日本農芸化学会奨励賞受賞

笠原文善（かさらは ふみよし）株式会社 キミカ 代表取締役社長

早稲田大学大学院 理工学研究科応用化学専攻 修士課程修了（1981年）、持田製薬株式会社入社細胞科学研究所勤務（1981年）、君津化学工業株式会社（現株式会社キミカ）（1984年）

香取義重（かとり よししげ）株式会社 三菱総合研究所 科学技術部門 統括室 参与

東京工業大学卒（1973年）

橋本 牧（はしもと おさむ）水産庁漁港漁場整備部長

農林省入省（1978年）、JICA 水産業技術協力室副参事、在ペルー日本大使館一等書記官、長崎県水産部次長、水産庁研究指導課課長補佐（総括）、整備課長、計画課長