

# 日本藻類学会第 42 回大会 仙台 2018

The 42<sup>nd</sup> Annual Meeting  
Japanese Society of Phycology  
Sendai 2018



学会会長 奥田 一雄  
大会会長 吾妻 行雄

東北大学青葉山新キャンパス  
(〒 980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1)

2018 年 3 月 23 日 (金) ~ 25 日 (日)

主催：日本藻類学会 共催：東北大学大学院農学研究科

## 1. 会場までの交通 (図 1)

- ・地下鉄仙台駅から地下鉄東西線「八木山動物公園行」に乗車し「青葉山駅」下車、南1出口より南へ進み、大通りに出たら右折し、徒歩6分。
- ・東北大学HPのキャンパスマップ (<https://www.tohoku.ac.jp/map/ja/>) もご参照下さい。このサイトで「青葉山コモンズ」で検索して下さい。建物番号はJ41です。
- ・乗用車でのご来場はご遠慮下さい。

## 2. 会場 (図 1, 2)

大会：東北大学青葉山新キャンパス (仙台市青葉区荒巻字 青葉 468-1)

編集委員会・評議員会：青葉山コモンズ 2階第7講義室

総会：青葉山コモンズ 2階大講義室 (A会場)

懇親会：ホテルメトロポリタン仙台 3F「曙」(仙台市青葉区中央1丁目1-1)

公開シンポジウム：青葉山コモンズ 2階大講義室 (A会場)

ミニシンポジウム：青葉山コモンズ 2階第3講義室

その他の会場

ワークショップ I：牡鹿半島西岸・東北大学大学院農学研究科附属女川フィールドセンターほか

ワークショップ II：東松島市ほか

※大会期間中 24 日と 25 日は、東北大学青葉山新キャンパス生協食堂 (みどり食堂) が休業予定です。青葉山新キャンパス周辺には他に食堂がありません。地下鉄青葉山駅近くの理学研究科棟にセブンイレブンが1店舗あるのみです (通常営業時間 8:00-22:00)。このため、大会事務局に事前にお弁当をご予約頂くか、昼食をご持参ください。会場の休憩室 1・2 (第 5・6 講義室) および 1 階エントランスホールでは飲食が可能です。

## 3. 宿泊

会場の青葉山新キャンパス周辺には宿泊施設はありません。しかし、仙台駅周辺には多くの宿泊施設があります。大会実行委員会よりホテル等の斡旋は行いませんので、各自でお調べ頂き手配をお願いいたします。仙台市内ホテルの客室稼働率は高い傾向にあり、大会直前に予約すると宿を確保できないことも予想されます。できるだけ早めに予約されることをお勧めします。

## 4. 日程

2018年3月23日 (金)

15:00 ~ 16:30 編集委員会【青葉山コモンズ 2階第7講義室】

※評議員控室【青葉山コモンズ 2階第3講義室】

16:30 ~ 18:00 評議員会【青葉山コモンズ 2階第7講義室】

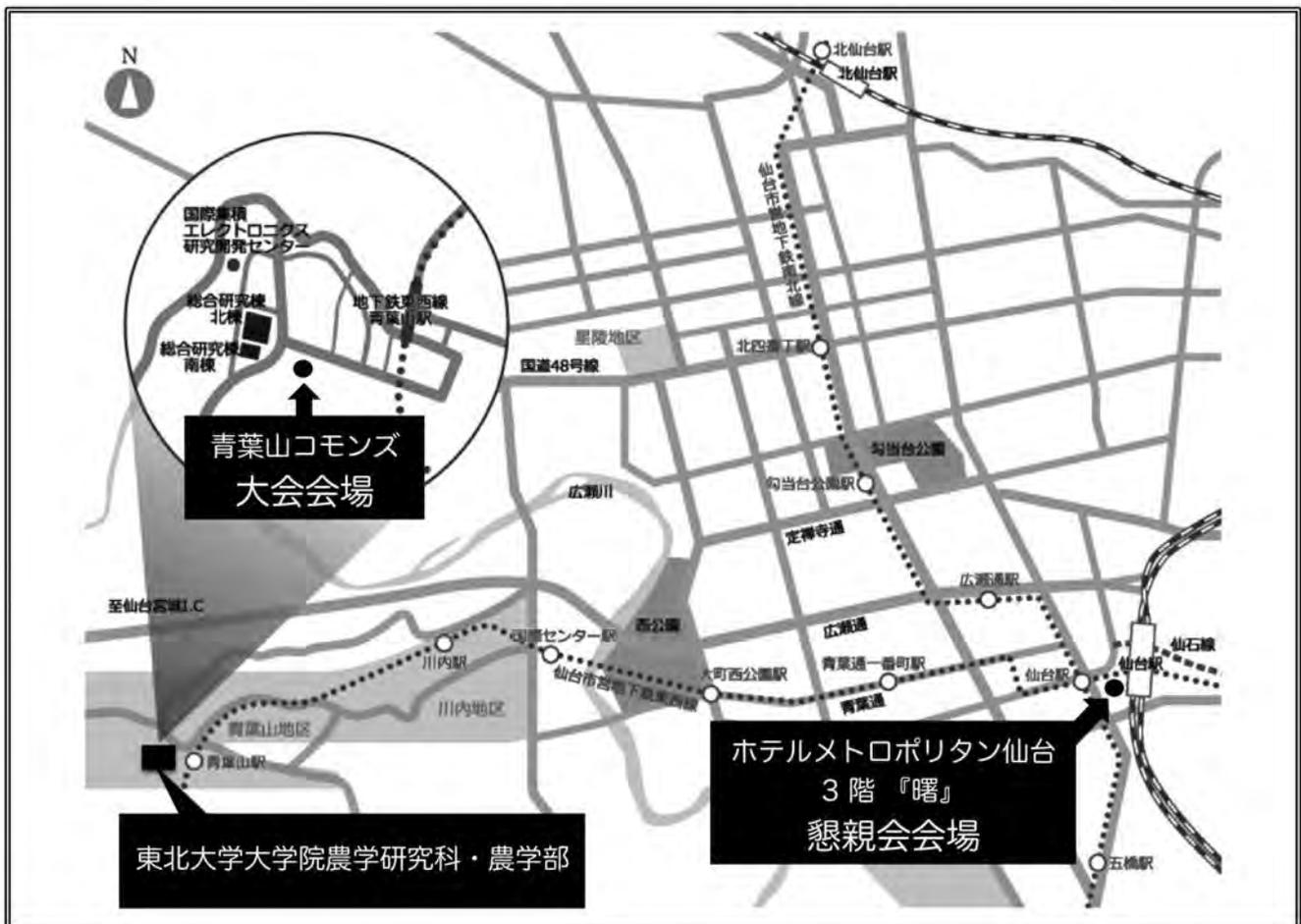
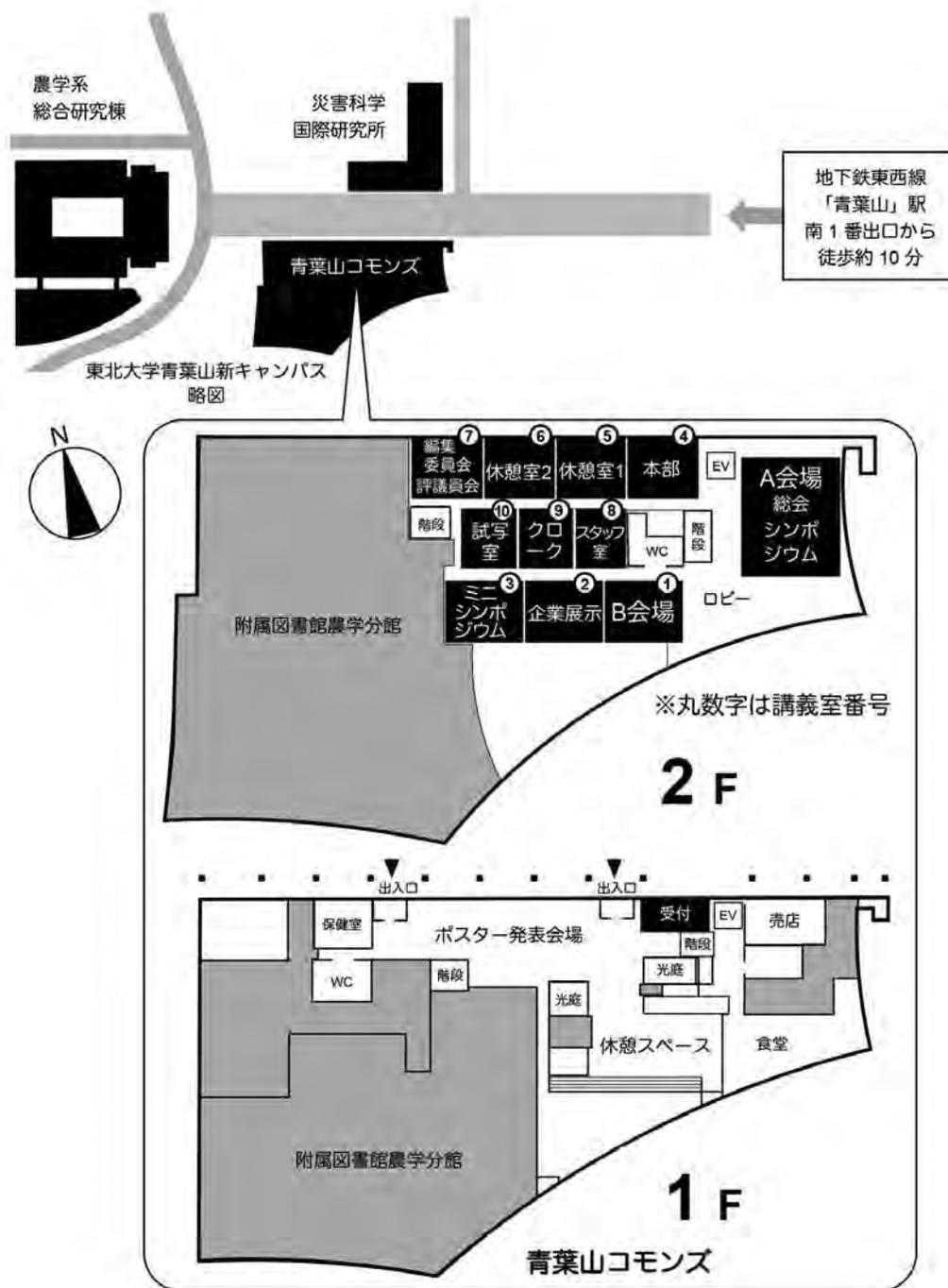


図 1 大会会場・懇親会会場へのアクセス



A会場・総会・公開シンポジウム：大講義室（翠生ホール）

B会場：第1講義室

企業展示：第2講義室

ミニシンポジウム：第3講義室

大会実行委員会本部：第4講義室

休憩室1：第5講義室

休憩室2：第6講義室

編集委員会・評議員会：第7講義室

スタッフ室：第8講義室

クローク：第9講義室

試写室：第10講義室

図2 大会会場（青葉山 commons）

**2018年3月24日(土)**

- 9:00～11:50 口頭発表【青葉山コモンズ2階(A・B会場)】  
 13:00～14:00 ポスター発表(奇数番号)【青葉山コモンズ1階ホール】  
 14:15～16:20 口頭発表【A・B会場】  
 16:30～17:30 総会【A会場】  
 18:30～20:30 懇親会【ホテルメトロポリタン仙台】

**2018年3月25日(日)**

- 8:50～12:00 公開シンポジウム【A会場】  
 9:00～11:50 口頭発表【B会場】  
 13:00～14:00 ポスター発表(偶数番号)【青葉山コモンズ1階ホール】  
 14:15～15:30 口頭発表【A会場】  
 14:15～16:20 口頭発表【B会場】  
 16:00～18:10 ミニシンポジウム【青葉山コモンズ2階第3講義室】

**2018年3月26日(月)**

- 7:00頃～18:00頃 ワークショップI  
 8:00頃～18:00頃 ワークショップII

**5. 参加受付(青葉山コモンズ1階;図2)**

受付時間:3月24日(土)8:00～17:00  
 3月25日(日)8:00～15:00  
 当日参加申込みを受け付けます。  
 大会参加費:6,000円(学生4,000円)  
 懇親会費:8,000円(学生6,000円)。

**6. クローク(青葉山コモンズ2階第9講義室;図2)**

以下の時間、お荷物(ただし、貴重品は除く)をお預かりします。  
 3月24日(土)8:00～17:00  
 3月25日(日)8:00～17:00

**7. 編集委員会・評議員会**

編集委員会:3月23日(金) 15:00～16:30  
 評議員会: 同 16:30～18:00  
 会場:東北大学青葉山新キャンパス青葉山コモンズ2階第7講義室(図2)  
 ※評議員控室:青葉山コモンズ2階第3講義室(図2)

**8. 発表形式****(1) 口頭発表**

時間:発表12分,質疑応答3分です(1鈴10分,2鈴12分,3鈴15分)。

**機器:**

- 発表者のパソコンにつないだ液晶プロジェクター(スクリーン1枚)で発表していただきます。各自でパソコンをご用意下さい。
- ご自身のパソコンを用意できない方は、あらかじめ準備委員会にご相談ください。
- 使用する液晶プロジェクターは切替器のミニDsub15ピン外部出力コネクタを介してパソコンに接続されます。多くのパソコンはこのコネクタで接続できますが、アップル社製パソコン、あるいはDVIやHDMI接続端子しか持たないパソコンを使用する場合は各自で接続アダプター、変換アダプター等をご用意下さい。

- パソコンのバッテリーだけでは液晶プロジェクターに出力できない場合がありますので、パソコンに電源がとれるよう、電源ケーブルをご用意ください。
- 万が一に備え、発表用ファイルをコピーしたUSBメモリをお持ち下さい。発表用ファイルに静止画、動画、グラフ等のデータをリンクさせている場合は、それらのデータもUSBメモリに保存して下さい。

**次演者の待機:**次演者は次演者席でパソコンに電源をとり、OSを立ち上げてください。切替器の空いているラインにパソコンを接続して待機して下さい。前演者の講演が終わり次第、次演者はご自身で切替器のスイッチを切り替えます。パソコンのミラーリングの操作はスイッチの切替後に行ってください。

**事前の動作確認:**事前の動作確認:会場内に試写室を設けますので、事前の動作確認にご利用ください(試写室:青葉山コモンズ2階第10講義室;図2)。  
 ※口頭発表の講演要旨はp.62-77をご覧ください。

**(2) ポスター発表**

サイズ:ポスター用のパネルの大きさは、縦180cm,横90cmです。

貼付用具:ピンを大会準備委員会で準備します。

必要記載事項:ポスターの左上部に発表番号、上部に表題と氏名(所属)を記入して下さい。

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

写真・図表:それぞれに簡単な説明文を添付して下さい。

フォント・図表サイズ:少し離れた場所からでも判読できるようにご配慮ください。

掲示時間:3月24日(土)8:30から掲示できます。12時頃までに所定の場所に掲示し、25日(日)15時頃までに撤収して下さい。

※ポスター発表の講演要旨はp.77-97をご覧ください。

**9. 公開シンポジウム****「沿岸域のモニタリング — 藻場の過去・現在・未来」**

内容:全国で行われてきた藻場のモニタリングから分かってきたこと,将来につなぐべきことについてお話しします。

日時:2018年3月25日(日)8:50～12:00

会場:青葉山コモンズ2階大講義室(翠生ホール:A会場)  
 講演者と演題:

8:50～9:00 開会コメント(田中次郎)

パート1:環境省モニタリングサイト1000の調査から(座長:田中次郎)

9:00～9:20 モニタリングサイト1000藻場「淡路由良,竹野」  
 川井浩史(神戸大)・阿部真比古(水産大学校)・神谷充伸(福井県立大)・倉島彰(三重大)・島袋寛盛(瀬戸内海区水研)・村瀬昇(水産大学校)・吉田吾郎(瀬戸内海区水研)・寺田竜太(鹿児島大)

9:20～9:40 モニタリングサイト1000藻場「室蘭,薩摩長島」  
 寺田竜太(鹿児島大)・本村泰三(北大)・島袋寛盛(瀬戸内海区水研)・倉島彰(三重大)・吉田吾郎(瀬戸内海区水研)・川井浩史(神戸大)

9:40～10:00 モニタリングサイト1000藻場「志津川,伊豆下田」  
 倉島彰(三重大)・坂西芳彦(日本海区水研)・太斎彰浩・阿部拓三(南三陸町)・青木優和(東北大)・田中次郎(東京海洋大)

10:00 ~ 10:10 休憩

パート2: 東北沿岸での震災後調査から (座長: 青木 優和)

10:10 ~ 10:30 岩礁藻場の東日本大震災に伴う変化: 南三陸アラメ群落の事例

村岡 大祐 (東北水研)・玉置 仁 (石巻専修大)

10:30 ~ 10:50 宮城県牡鹿半島孤崎浜沿岸において地盤沈下とその後の護岸工事がアラメ個体群に与えた影響

鈴木 はるか (東北大)・青木 智也 ((株)シャトー)・猪股 英里・吾妻 行雄・青木 優和 (東北大)

10:50 ~ 11:10 宮城県志津川湾の褐藻アラメ群落に対する津波の影響とその後の回復過程

遠藤 光 (鹿児島大)・青木優和 (東北大)・堀越彩香 (北里大)・吾妻行雄 (東北大)

11:10 ~ 11:30 宮城県志津川湾における褐藻アラメ群落のキタムラサキウニ大量加入による崩壊とウニ除去による再生

吾妻 行雄 (東北大)・阿部 拓三 (南三陸町)・廣常 真人・田中 一幸・猪股 英里・高木 聖実・青木 優和 (東北大)

11:30 ~ 11:50 総合討論

11:50 ~ 12:00 閉会コメント (青木 優和)

※公開シンポジウムの講演要旨は p. 98-102 をご覧ください。

## 10. ミニシンポジウム

「海藻と動物～忘れちゃいけないその関係～」

内容: 若手研究者が「海藻と動物との関係」についてさまざまな観点からご紹介します。

日時: 2018年3月25日(日) 16:00 ~ 18:10

会場: 青葉山コモンズ 2階第3講義室

講演者と演題:

16:00 ~ 16:10 開会コメント (大澤 祐美子)

[前半] (座長: 大澤 祐美子)

16:10 ~ 16:30 三重県南部の磯焼け海域におけるガンガゼと海藻の関係 (石川 達也)

16:30 ~ 16:50 磯焼け域のウニを高級食材へ～海藻による高品質化～ (高木 聖実)

16:50 ~ 17:10 借りぐらしのエビファウナ～アカモク葉上動物の群集形成～ (伊藤 浩吉)

17:10 ~ 17:20 休憩

[後半] (座長: 伊藤 浩吉)

17:20 ~ 17:40 アラメに登るか役に立つ? ~ 植食性巻貝コシダカガンガラと褐藻アラメの関係を野外実験で探る～ (鈴木 はるか)

17:40 ~ 18:00 **Algae as epibionts: possible effects of *Pseudocladophora* on host *Lunella*** (大澤 祐美子)

18:00 ~ 18:10 閉会コメント (青木 優和)

※ミニシンポジウムの講演要旨は p. 103-104 をご覧ください。

## 11. 藻類学ワークショップ (参加受付終了)

以下の2つのワークショップを実施します。

ワークショップI 「藻類採集会」

内容: 女川フィールドセンターをベースにして、牡鹿半島西海岸で藻類の採集と観察を行う。

日時: 2018年3月26日(月) 仙台発着 早朝出発で18時までには戻る。

場所: 東北大学大学院農学研究科附属女川フィールドセンター

主な採集場所: 牡鹿半島西海岸 (宮城県石巻市)

ワークショップII 「乾しノリ生産加工施設の見学会と女川視察」

内容: 東松島市にある震災後に建設された乾しノリ生産加工施設 (皇室献上ノリ) の見学および女川町の復興状況の視察を行う。

日時: 2018年3月26日(月) 仙台発着 早朝出発で18時までには戻る。

場所: 女川町, 東松島市

問合せ・連絡先: 東北大学大学院農学研究科 青木 優和 (m-aoki@m.tohoku.ac.jp)

## 12. レクリエーション

藻類学会会員の親睦を深めるため、テニス大会を以下のように開催します。参加希望者はご連絡下さい。

日時: 2018年3月23日(金) 10:00 ~ 15:00

場所: 宮城野原公園総合運動場テニスコート (仙台市宮城野区宮城野 2-11-6)

連絡先: 国立環境研究所 山口 晴代 (yamaguchi.haruyo@nies.go.jp)

## 13. 喫煙について

東北大学はキャンパス内全面禁煙です。会場付近に喫煙可能な場所はありませぬのでよろしくご願ひ致します。

## 14. 会場内でのWi-Fiの利用

大会期間中、会場にて大学の無線LAN (Wi-Fi) を利用できます。接続に必要な情報は会場にて参加者にお伝えします。また、eduroamのアカウントをお持ちの方はこちらも利用できます。

## 15. お問い合わせ先

〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1

東北大学大学院農学研究科 水圏植物生態学分野

日本藻類学会第42回仙台大会実行委員会・青木 優和

電話: 022-757-4152, FAX: 022-757-4155

電子メール: jsp2018.sendai@gmail.com

お問い合わせはできるだけ電子メールで願ひ致します。

# 日本藻類学会第 42 回大会講演プログラム

## 3月24日(土) 午前の部

9:00 – 11:50 口頭発表

A 会場 (青葉山コモンズ 2 階 大講義室)		B 会場 (青葉山コモンズ 2 階 第 1 講義室)	
9:00	<b>A01</b> 多様な環境に適応放散した紅藻アマノリ類の生体分子解析 ○瀬戸 彩映里 <sup>1</sup> ・横山 雄彦 <sup>2</sup> ・小林 哲幸 <sup>1</sup> ・南 誓子 <sup>3</sup> ・菊池 則雄 <sup>4</sup> ・寫田 智 <sup>1</sup> (お茶の水女子大学大学院, <sup>2</sup> 北里大学海洋生命科学部, <sup>3</sup> 株式会社白子, <sup>4</sup> 千葉県立中央博物館分館海の博物館)	B01	海産微小珪藻 <i>Chaetoceros tenuissimus</i> の休眠からの復活プロセス ○角田 成美 <sup>1</sup> ・山口 晴生 <sup>2</sup> ・足立 真佐雄 <sup>2</sup> ・外丸 裕司 <sup>3</sup> (高知大・院, <sup>2</sup> 高知大, <sup>3</sup> 水産機構・瀬水研)
9:15	<b>A02</b> カイガラアマノリ糸状体の球形細胞形成に及ぼす培地の影響 ○阿部 真比古 <sup>1</sup> ・中川 昌大 <sup>1</sup> ・村瀬 昇 <sup>1</sup> ・鹿野 陽介 <sup>2</sup> (水産機構水大校, <sup>2</sup> 山口水研セ)	B02	<b>Epithemia</b> 属 2 分類群の生存戦略の比較 ○鎌倉 史帆・阿知波 里歩・杉本 亮・近藤 竜二・佐藤 晋也 (福井県大・藻類)
9:30	<b>A03</b> カイガラアマノリ葉状体のNおよびP含量に及ぼす培地の影響 ○中川 昌大 <sup>1</sup> ・阿部 真比古 <sup>1</sup> ・村瀬 昇 <sup>1</sup> ・鹿野 陽介 <sup>2</sup> (水産機構水大校, <sup>2</sup> 山口水研セ)	B03	南西諸島産海産付着藍藻 <i>Scytonema seagrifianum</i> Welsh の形態と生態 ○福岡 将之・鈴木 秀和・田中 次郎 (海洋大・院・藻類)
9:45	<b>A04</b> 遺伝子多様度解析を用いたアントクメ個体群の消長予測 ○秋田 晋吾 <sup>1,2</sup> ・小祝 敬一郎 <sup>3</sup> ・近藤 秀裕 <sup>3</sup> ・廣野 育生 <sup>3</sup> ・坂本 崇 <sup>4</sup> ・藤田 大介 <sup>1</sup> (海洋大・院・応用藻類, <sup>2</sup> JSPS DC1, <sup>3</sup> 海洋大・院・ゲノム科学, <sup>4</sup> 海洋大・院・水族養殖)	B04	ピレノイドを有するナマズコナミドリ属 ( <i>Gloeomonas</i> ; 緑藻綱, オオヒゲマワリ目) の未記載種 ○仲田 崇志・冨田 勝 (慶大・先端生命研, 慶大・政策メディア・先端生命)
10:00	<b>A05</b> 環境サンプル由来 DNA からのコンブ類配偶体の判別と遊走子の定量 ○長里 千香子 <sup>1</sup> ・川本 広基 <sup>2</sup> ・富岡 輝男 <sup>1</sup> ・小杉 知佳 <sup>3</sup> ・加藤 敏朗 <sup>3</sup> ・本村 泰三 <sup>1</sup> (北大・北方セ, <sup>2</sup> 北大・院・環境科学, <sup>3</sup> 新日鐵住金 (株))	B05	過酷な生育環境から単離した微細藻類の系統・分類学的研究 ○吉田 梨沙子・豊島 拓樹・宮田 彩実・川崎 信治 (東農大・院・バイオ)
10:15	<b>A06</b> Genome sequencing and population genomic analyses of <i>Undaria pinnatifida</i> : adaptations to new environments ○Louis Graf・Youn Hee Shin・Hwan Su Yoon (Sungkyunkwan Univ.)	B06	観光洞の照明植生を形成するスミレモ類に関する新発見 ○半田 信司 <sup>1</sup> ・溝瀧 綾 <sup>1</sup> ・中原 - 坪田 美保 <sup>2</sup> ・坪田 博美 <sup>3</sup> (広島県環境保健協会, <sup>2</sup> 千葉中央博・共同研究員, <sup>3</sup> 広島大・院・理)
10:30–10:35		休憩	
10:35	<b>A07</b> 徳島県産ワカメ 3 種苗の高水温下における生長特性 ○村瀬 昇 <sup>1</sup> ・棚田 教生 <sup>2</sup> ・戸越 飛鳥 <sup>1</sup> ・多田 篤司 <sup>2</sup> ・野田 幹雄 <sup>1</sup> ・阿部 真比古 <sup>1</sup> ・吉田 吾郎 <sup>3</sup> (水産機構水大校, <sup>2</sup> 徳島農水総技セ, <sup>3</sup> 水産機構瀬水研)	B07	分枝糸状緑藻 3 新規系統群の系統的的位置と形態 ○南波 紀昭 <sup>1</sup> ・中山 剛 <sup>2</sup> (筑波大・院・生命環境, <sup>2</sup> 筑波大・生命環境系)
10:50	<b>A08</b> ワカメ配偶体および孢子体の生長最適条件の検討と種苗生産技術への活用 ○佐藤 陽一 <sup>1</sup> ・及川 浩生 <sup>2</sup> ・最上谷 美穂 <sup>1</sup> ・兼松 宏一 <sup>3</sup> ・中 裕之 <sup>3</sup> ・柏谷 伸一 <sup>2</sup> ・遠藤 光 <sup>4</sup> ・河野 重行 <sup>5</sup> (理研食品, <sup>2</sup> パナソニック, <sup>3</sup> SiM24, <sup>4</sup> 鹿大・水, <sup>5</sup> 東京大 FC)	B08	ペリディニンタイプ葉緑体をもつ渦鞭毛藻カレニア科未記載種の微細構造 ○高橋 和也 <sup>1</sup> ・Garry Benico <sup>2</sup> ・Wai Mun Lum <sup>2</sup> ・岩滝 光儀 <sup>1</sup> (東京大・アジアセンター, <sup>2</sup> 東京大・農学生命科学)
11:10	<b>A09</b> 青色 LED 光がワカメの成長と色彩に与える影響 ○鈴木 貴史 <sup>1</sup> ・青木 優和 <sup>1</sup> ・遠藤 光 <sup>2</sup> ・吾妻 行雄 <sup>1</sup> (東北大・院・農, <sup>2</sup> 鹿児島大・水産)	B09	<b>Morphology and phylogeny of <i>Asterodinium gracile</i> collected from Nagasaki coastal water</b> ○Garry Benico <sup>1</sup> ・Kazuya Takahashi <sup>2</sup> ・Wai Mun Lum <sup>1</sup> ・Mitsunori Iwataki <sup>2</sup> (Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. Tokyo, <sup>2</sup> Asian Natural Environmental Science Center, Univ. Tokyo)

- 11:20 **A10** 近年初めて検出された海藻類の成長と化学成分に対する水温と栄養塩濃度の交互作用  
○遠藤 光<sup>1</sup>・高 旭<sup>2</sup> (1 鹿大・水, 2 韓国圓光大・環境研)
- 11:35 **A11** アオサ 2 種における NO<sub>3</sub> および NH<sub>4</sub> の吸収特性  
○中村 方哉<sup>1,2</sup>・矢部 徹<sup>2</sup>・玉置 雅紀<sup>2</sup>・有田 康一<sup>2</sup>・石井 裕一<sup>3</sup> (1 筑波大・院・生命環境, 2 国立環境研究所, 3 都環研)
- B10** モズク科モズク *Nemacystys decipiens* のゲノム解析 - 形態制御因子の特定にむけて -  
○西辻 光希<sup>1</sup>・比嘉 義規<sup>2</sup>・有本 飛鳥<sup>1</sup>・佐藤 矩行<sup>1</sup>・將口 栄一<sup>1</sup> (1 沖縄科学技術大学院大学マリンゲノミクスユニット, 2 沖縄県恩納村漁協)
- B11** 緑色海藻クビレズタ *Caulerpa lentillifera* の部位特異的遺伝子発現の解析  
○有本 飛鳥・西辻 光希・將口 栄一・佐藤 矩行 (沖縄科学技術大学院大学マリンゲノミクスユニット)

11:50 - 13:00 昼休み

### 3月24日(土) 午後の部

13:00 - 14:00 ポスター発表 (奇数番号)

ポスター会場 (青葉山 commons 1 階ホール)

- P01** 日本産褐藻フトモズク属 (ナガマツモ科) の分子系統学的解析と分類の再検討  
○竹内 和沙<sup>1</sup>・羽生田 岳昭<sup>2</sup>・孫 忠民<sup>3</sup>・川井 浩史<sup>2</sup> (1 神戸大・院・生物, 2 神戸大・内海域セ, 3 Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, China)
- P03** 新潟県沿岸におけるアカモク集団の遺伝的分化の解析  
○本間 由莉<sup>1</sup>・奥田 修二郎<sup>2</sup>・笠原 賢洋<sup>3</sup>・高橋 文雄<sup>3</sup>・吉川 伸哉<sup>4</sup>・上井 進也<sup>5</sup> (1 新潟大院・自然研, 2 新潟大・医歯, 3 立命館大・生命科学, 4 福井県立大・海洋, 5 新潟大・理)
- P05** 東北方太平洋沿岸産黄緑藻綱フシナシミドロ属藻類についての続報  
○菊地 則雄<sup>1</sup>・平野 弥生<sup>1,2</sup>・大越 健嗣<sup>2</sup> (1 千葉海の博物館, 2 東邦大)
- P07** A new species of the brown algal genus *Colpomenia* (Scytosiphonaceae)  
○Michael Jacob C. Dy<sup>1</sup>・Masakazu Hoshino<sup>1</sup>・Tsuyoshi Abe<sup>2</sup>・Norishige Yotsukura<sup>3</sup>・Nina Klochkova<sup>4</sup>・Kyung Min Lee<sup>5</sup>・Sung Min Boo<sup>6</sup>・Kazuhiro Kogame<sup>7</sup> (1 Dept. Nat. Hist. Sci. Grad. Sch. Sci., Hokkaido Univ., 2 Univ. Museum, Hokkaido Univ., 3 Field Sci. Center, Hokkaido Univ., 4 Kamchatka State Tech. Univ., 5 Univ. Oulu, 6 Chungnam National Univ., 7 Fac. Sci., Hokkaido Univ.)
- P09** 広島県東部の海藻相と約 10 年間の変化傾向  
○山岸 幸正・田中 美希・ト部 公伸・向井 寛治・三輪 泰彦 (福山大・生命工)
- P11** 日本周辺に分布する褐藻ツルモ属の系統地理学的解析  
○鈴木 雅大・羽生田 岳昭・川井 浩史 (神戸大・内海域セ)
- P13** シャジクモ藻類シャジクモにおける LEAFY 遺伝子ホモログの発現・機能解析  
渡邊 みゆき<sup>1</sup>・山田 敏弘<sup>2</sup>・西山 智明<sup>3</sup>・川井 浩史<sup>4</sup>・伊藤 元己<sup>5</sup>・坂山 英俊<sup>1</sup> (1 神戸大・院・理, 2 金沢大・理工, 3 金沢大・学際セ, 4 神戸大・内海域セ, 5 東大・院・総合文化)
- P15** 千葉県館山市坂田地先におけるナガミルの季節的消長と室内培養  
○宮代 穂・秋田 晋吾・長尾 優作・陳 柏原・藤田 大介 (東京海洋大・応用藻類)
- P17** 褐藻タマハハキモクのマイクロサテライトマーカーの開発  
○羽生田 岳昭・寺内 真・川井 浩史 (神戸大・内海域セ)
- P19** 栃木県で見つかった日本新産レマネア属 (カワモズク目レマネア科) の分布と生態  
富永 孝昭 (栃木県立小山城南高等学校)
- P21** ヒライボの発芽体の生長に及ぼす温度と光量の影響  
○吉岡 佐希恵<sup>1</sup>・加藤 亜記<sup>1</sup>・村瀬 昇<sup>2</sup>・阿部 真比古<sup>2</sup>・小池 一彦<sup>1</sup>・馬場 将輔<sup>3</sup> (1 広島大学, 2 水産機構水大校, 3 海洋生物環境研究所)
- P23** 島根県隠岐西ノ島別府湾沿岸における褐藻ツルアラメ群落の季節変化  
木下 陽一<sup>1</sup>・山谷 裕昭<sup>2</sup>・中西 正美<sup>3</sup>・平田 文久<sup>3</sup>・林 裕一<sup>4</sup>・杉浦 義正<sup>5</sup>・村瀬 昇<sup>5</sup> (1 西ノ島町, 2 ノア隠岐, 3 JFしまね, 4 岡部(株)応用藻類学研究所, 5 水産機構水大校)
- P25** 神奈川県三浦市城ヶ島地先におけるアカモクの成長と再生  
○名越 日佳理<sup>1</sup>・長尾 優作<sup>1</sup>・岡部 久<sup>2</sup>・藤田 大介<sup>1</sup> (1 東京海洋大・応用藻類, 2 神奈川水技セ)
- P27** 三陸産ワカメ優良系統開発と実用化に向けた取り組み  
○佐藤 陽一<sup>1</sup>・萩原 亮<sup>1</sup>・斎藤 大輔<sup>1</sup>・中 裕之<sup>2,3</sup>・柏谷 伸一<sup>2</sup>・平野 智也<sup>4</sup>・市田 裕之<sup>5</sup>・福西 暢尚<sup>5</sup>・阿部 知子<sup>5</sup>・河野 重行<sup>6</sup>・小野 克徳<sup>1</sup> (1 理研食品, 2 パナソニック, 3 SiM24, 4 宮崎大農, 5 理研仁科, 6 東京大 FC)
- P29** 牡鹿半島孤崎浜沿岸におけるアラメ個体群間の遺伝子交流と遊走子の分散距離  
○鈴木 はるか<sup>1</sup>・青木 智也<sup>2</sup>・満行 知花<sup>3</sup>・綱本 良啓<sup>1</sup>・陶山 佳久<sup>1</sup>・吾妻 行雄<sup>1</sup>・青木 優和<sup>1</sup> (1 東北大・院・農, 2 (株) シャトー海洋調査, 3 九大・理)
- P31** 青森県日本海沿岸のウニ類, 古腹足類の出現と生育海藻との関係について  
○桐原 慎二<sup>1</sup>・藤川 義一<sup>2</sup> (1 弘前大学新エネ研, 2 青森県漁港漁場整備課)
- P33** 2000 年, 2017 年の青森県日本海沿岸における多年生ホンダワラ類の生育比較  
○藤川 義一<sup>1</sup>・桐原 慎二<sup>2</sup> (1 青森県漁港漁場整備課, 2 弘前大学新エネ研)

- P35** フクロフノリのタンク生産に向けた種苗生産技術の開発  
 ○岩田 優生<sup>1</sup>・平岡 雅規<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>高知大・院・理, <sup>2</sup>高知大・総研セ)
- P37** 静岡県下田市白浜地先における雑海藻除去後のテングサ群落の回復  
 ○山崎 達也<sup>1</sup>・藤田 大介<sup>1</sup>・長谷川 雅俊<sup>2</sup>・高木 康次<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>海洋大・院・応用藻類, <sup>2</sup>静岡県水産技術研究所・伊豆分場)
- P39** 紅藻オゴノリの光合成に対する光と温度の影響  
 ○亀山 諒<sup>1</sup>・Gregory N. Nishihara<sup>2</sup>・遠藤 光<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>鹿大・水, <sup>2</sup>長大・院・水環・環東シナ海セ, <sup>3</sup>鹿大・院・連農)
- P41** Comparison of northern Japan seaweed metabolites  
 ○Shahlizah Binti Sahul Hamid<sup>1,2</sup>・Masataka Wakayama<sup>1,2</sup>・Yujin Ashino<sup>1</sup>・Rie Kadowaki<sup>1</sup>・Tomoyoshi Soga<sup>1,2</sup>・Masaru Tomita<sup>1,2</sup> ( <sup>1</sup>Institute for Advanced Biosciences, Keio University, <sup>2</sup>Systems Biology Program, Graduate School of Media and Governance, Keio University)
- P43** かつて日本一の生産地だった大森の海苔養殖風景復活に向けて  
 ○滝本 彩佳<sup>1</sup>・小山 文大<sup>1</sup>・藤塚 悦司<sup>2</sup>・鈴木 秀和<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>認定特定非営利活動法人 海苔のふるさと会, <sup>2</sup>大田区立郷土博物館, <sup>3</sup>海洋大・院・藻類)
- P45** NBRP 藻類 第4期の活動紹介  
 ○山口 晴代<sup>1</sup>・鈴木 重勝<sup>1</sup>・川井 浩史<sup>2</sup>・羽生田 岳昭<sup>2</sup>・山口 愛果<sup>2</sup>・寺内 真<sup>2</sup>・渡邊 裕基<sup>2</sup>・小亀 一弘<sup>3</sup>・河地 正伸<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>国立環境研究所, <sup>2</sup>神戸大学内海域セ, <sup>3</sup>北海道大学理学研究院)
- P47** 厚岸産寄生性渦鞭毛藻 *Haplozoon* の一種の分類学的研究  
 ○山本 茉奈<sup>1</sup>・Kevin Wakeman<sup>2</sup>・富岡 森理<sup>3</sup>・堀口 健雄<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>北大・理・生物, <sup>2</sup>北大・国際連携機構, <sup>3</sup>北大・院理・生物)
- P49** 鹿児島県馬毛島沖海底から採集した底生性渦鞭毛藻 *Madanidinium* 属の2新種について  
 ○土田 裕之<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>2</sup>・堀口 健雄<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>北大・理・生物, <sup>2</sup>鹿児島大・農, <sup>3</sup>北大・院理・生物)
- P51** 生葉上 *Cephaleuros* (スミレモ科, アオサ藻綱) の系統と地理的分布  
 ○中原-坪田 美保<sup>1</sup>・半田 信司<sup>2</sup>・溝淵 綾<sup>2</sup>・井上 侑哉<sup>3</sup>・原田 浩<sup>4</sup>・坪田 博美<sup>5</sup> ( <sup>1</sup>千葉中央博・共同研究員, <sup>2</sup>広島県環境保健協会, <sup>3</sup>服部研, <sup>4</sup>千葉中央博, <sup>5</sup>広島大・院・理)
- P53** Polyphasic study of macroscopic colony-forming cyanobacteria that are related to produce bioactive secondary metabolites from Okinawan coasts  
 ○Handung Nuryadi<sup>1</sup>・Philipus Uli Basa Hutabarat<sup>1</sup>・Nguyen Xuan Hoa<sup>1</sup>・Toshiaki Teruya<sup>2</sup>・Shoichiro Suda<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>Grad. Sch. Eng. Sci., U. of Ryukyus, <sup>2</sup>Fac. Edu. U. of Ryukyus, <sup>3</sup>Fac. Sci. U. of Ryukyus)
- P55** シラカバ属植物の樹皮上に生育する *Trentepohlia odorata* (スミレモ科, アオサ藻綱) の系統・分類学的研究  
 ○溝淵 綾<sup>1</sup>・半田 信司<sup>1</sup>・中原-坪田 美保<sup>2</sup>・大村 嘉人<sup>3</sup>・久米 篤<sup>4</sup>・坪田 博美<sup>5</sup> ( <sup>1</sup>広島県環境保健協会, <sup>2</sup>千葉中央博・共同研究員, <sup>3</sup>科博・植物, <sup>4</sup>九大・院・農, <sup>5</sup>広島大・院・理)
- P57** *Parietichytrium* 属 (ラビリンチュラ類) の核相変化の解明に向けた検討  
 ○佐藤 正和<sup>1</sup>・石橋 真由<sup>1</sup>・武田 鋼二郎<sup>2,3</sup>・本多 大輔<sup>2,3</sup> ( <sup>1</sup>甲南大院 自然科学, <sup>2</sup>甲南大 統合ニューロ研, <sup>3</sup>甲南大 理工)
- P59** 渦鞭毛藻 *Kapelodinium* 属 1種に観察された葉緑体の微細構造と系統  
 ○高橋 和也・岩滝 光儀 (東京大・アジアセンター)
- P61** 南極産黄緑藻 *Botrydiopsis callosa* Treknwalder の形態と生活環  
 ○大谷 修司<sup>1</sup>・林 昌平<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>島根大・教育, <sup>2</sup>島根大・生資)
- P63** 沖ノ鳥島の水柱に出現する褐虫藻の多様性  
 依藤 実樹子<sup>1,2</sup>・山下 洋<sup>3</sup>・鈴木 豪<sup>3</sup>・川崎 貴之<sup>4</sup>・岡田 亘<sup>4</sup>・中村 良太<sup>2</sup>・不動 雅之<sup>5</sup>・波利井 佐紀<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>琉球大学熱帯生物圏研究センター, <sup>2</sup>水産土木建設技術センター, <sup>3</sup>(国研)水産研究・教育機構西海区水産研究所, <sup>4</sup>株式会社エコー, <sup>5</sup>水産庁)
- P65** PI染色法を利用した海産微細藻類に対する重金属影響評価  
 ○大田 修平・淵田 茂司・山岸 隆博・山口 晴代・越川 海・山本 裕史・河地 正伸 (国立環境研究所)
- P67** 南極海インド洋セクター浮氷域の海水中の珪藻相～第3報～  
 ○小林 凧子<sup>1</sup>・鈴木 秀和<sup>1</sup>・滝本 彩佳<sup>2</sup>・宮崎 奈穂<sup>3</sup>・茂木 正人<sup>4</sup>・南雲 保<sup>5</sup>・田中 次郎<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>海洋大・藻類, <sup>2</sup>大森海苔のふるさと館, <sup>3</sup>海洋大・生物海洋, <sup>4</sup>海洋大・海洋生物・極地研, <sup>5</sup>日歯大・生物)
- P69** 盗葉緑体の一生: *Rapaza viridis* が示唆するオルガネラ獲得進化の側面  
 ○丸山 萌<sup>1</sup>・小林 滉宜<sup>2</sup>・粟井 光一郎<sup>2</sup>・谷藤 吾朗<sup>3</sup>・洲崎 敏伸<sup>4</sup>・柏山 祐一郎<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>福井工大, <sup>2</sup>静岡大, <sup>3</sup>国立科学博物館, <sup>4</sup>神戸大)
- P71** 単細胞性緑藻 *Chlamydomonas reinhardtii* のセプチン変異体の解析  
 ○桐生 涼香<sup>1</sup>・西井 一郎<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>奈良女・人間文化, <sup>2</sup>奈良女・理)
- P73** 渦鞭毛藻 *Nusuttodinium aeruginosum* の盗葉緑体現象における宿主と共生藻の発現遺伝子変動解析  
 ○大沼 亮<sup>1</sup>・廣岡 俊亮<sup>1</sup>・兼崎 友<sup>2</sup>・吉川 博文<sup>3</sup>・宮城 進也<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>遺伝研・細胞遺伝, <sup>2</sup>東京農大・ゲノム解析セ, <sup>3</sup>東京農大・バイオ)
- P75** 構内ビオトープ池の微細藻類に着目したデジタルカメラを活用した環境教育教材の開発  
 ○幡野 恭子・大野 理沙・野口 哲子 (京都大・院・人環)
- P77** 北海道東部海跡湖能取湖におけるアマモ場の一次生産力の評価法に関する研究  
 ○西野 康人・松浦 雄祐・中川 至純・瀬川 進 (東京農業大学生物産業学部)
- PH1** 淡水性黄緑藻 *Pseudogoniocloris* sp. の多形性と生活環  
 ○高橋 音葉<sup>1</sup>・熊谷 健隆<sup>1</sup>・須谷 昌之<sup>1</sup>・大谷 修司<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>島根県立出雲高等学校, <sup>2</sup>島根大学教育学部)
- PH3** 淡水産単細胞性緑藻 *Tetaedron regulare* Kutzing の生活環に関する研究  
 ○熊谷 健隆<sup>1</sup>・小黒 健太郎<sup>1</sup>・須田 拓人<sup>1</sup>・宮本 和季<sup>1</sup>・須谷 昌之<sup>1</sup>・大谷 修司<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>島根県立出雲高等学校, <sup>2</sup>島根大学教育学部)
- PH5** 同所的に存在する地衣類の共生藻類の多様性と菌類との種間関係  
 ○綾本 碧尉<sup>1</sup>・西堀 洋平<sup>2</sup>・宮下 英明<sup>2,3</sup> ( <sup>1</sup>帝塚山高等学校, <sup>2</sup>京都大・院・人間・環境, <sup>3</sup>京都大・院・地球環境)

14:15 – 16:20 口頭発表

A 会場 (青葉山コモンズ 2 階 大講義室)		B 会場 (青葉山コモンズ 2 階 第 1 講義室)	
14:15	<b>A12</b> 国内温帯域の大型褐藻における種構成・現存量の将来予測 ○熊谷 直喜・有田 康一・矢部 徹・山野 博哉 (国立環境研・生物セ)	<b>B12</b> 緑藻ボニニアオノリ ( <i>Umbraulva kuaweuweu</i> ) の遊泳細胞形成における遺伝子発現プロファイリング ○寺内 真 <sup>1</sup> ・北山 太樹 <sup>2</sup> ・川井 浩史 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 神戸大・内海域セ, <sup>2</sup> 国立科博)	
14:30	<b>A13</b> Comparative study in the phenological ecology of two perennial <i>Sargassum</i> species on western coast of Oshika Peninsula ○Nurqadri Syaia Bakti・Kokichi Ito・Masakazu Aoki・Eri Inomata・Yukio Agatsuma (Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University)	<b>B13</b> 性フェロモンによる褐藻ムチモ雄性配偶子の正から負の走光性への転換 ○木ノ下 菜々 <sup>1,2</sup> ・柴 小菊 <sup>1</sup> ・梅澤 大樹 <sup>3</sup> ・本村 泰三 <sup>4</sup> ・稲葉 一男 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 筑波大・下田臨海実験セ, <sup>2</sup> 学振 PD, <sup>3</sup> 北大・環境科, <sup>4</sup> 北大・北方セ)	
14:45	<b>A14</b> Transplantation trial of <i>Sargassum confusum</i> using artificial holdfast in ambient habitat ○Delta Putra・Kokichi Ito・Haruka Suzuki・Masakazu Aoki・Eri Inomata・Yukio Agatsuma (Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University)	<b>B14</b> 褐藻ムチモ (異形配偶子接合) の受精におけるミトコンドリアの挙動について ○申 元 <sup>1</sup> ・本村 泰三 <sup>2</sup> ・長里 千香子 <sup>2</sup> ( <sup>1</sup> 北大・院・環境, <sup>2</sup> 北大・北方セ)	
15:00	<b>A15</b> Possibility of community shift from barrens to marine forest only by removal of sea urchins in the existing barren grounds and their optimal density for sustainable maintenance ○Jeong Ha Kim (Dept. Biol. Sci., SKKU, South Korea)	<b>B15</b> 褐藻ヒジキの系統地理学的解析と地域個体群の環境適応 孫田 佳奈 <sup>1</sup> ・岩崎 貴也 <sup>2</sup> ・〇島田 智 <sup>3</sup> ( <sup>1</sup> 京大・大学院, <sup>2</sup> 神奈川大・理学部, <sup>3</sup> お茶大・基幹研究院)	
15:15–15:20		休憩	
15:20	<b>A16</b> 三重県南部の磯焼け海域におけるウニ類現存量と海藻被度の関係 ○石川 達也 <sup>1,2</sup> ・倉島 彰 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 三重大院・生物資源, <sup>2</sup> 尾鷲市役所)	<b>B16</b> 褐藻カヤモノリにおける単為発生生殖を行う雌優占集団：退化した有性的形質と新たに獲得した無性的形質 ○星野 雅和 <sup>1</sup> ・神谷 充伸 <sup>2</sup> ・小亀 一弘 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 北海道大・院理, <sup>2</sup> 福井県大・海洋生物)	
15:35	<b>A17</b> 三重県鳥羽市と南伊勢町のヒジキ群落の生産力と生長の季節変化 ○野北 悠輔 <sup>1</sup> ・岩尾 豊紀 <sup>2</sup> ・岩出 将英 <sup>3</sup> ・中西 尚文 <sup>4</sup> ・倉島 彰 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 三重大院・生物資源, <sup>2</sup> 鳥羽水研, <sup>3</sup> 三重水研, <sup>4</sup> 三重県尾鷲農林水)	<b>B17</b> 褐藻クロモズク (広義シオミドロ目) の分子系統解析と分類の再検討 ○川井 浩史 <sup>1</sup> ・羽生田 岳昭 <sup>1</sup> ・柴田 健介 <sup>2</sup> ・神谷 充伸 <sup>3</sup> ( <sup>1</sup> 神戸大・内海域, <sup>2</sup> 愛媛植物研究会, <sup>3</sup> 福井県立大・海洋生物資源)	
15:50	<b>A18</b> 三重県尾鷲湾における 2013 年に発生した磯焼けからの回復過程 ○加藤 葉 <sup>1</sup> ・石川 達也 <sup>1,2</sup> ・岩尾 豊紀 <sup>3</sup> ・倉島 彰 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 三重大院・生物資源, <sup>2</sup> 尾鷲市役所, <sup>3</sup> 鳥羽市水産研究所)	<b>B18</b> Genome analysis of the red seaweed <i>Gracilariopsis chorda</i> provides insights into genome size evolution in Rhodophyta ○JunMo Lee・Hwan Su Yoon (Sungkyunkwan Univ.)	
16:05	<b>A19</b> アラメに対する除草剤の毒性評価 ○柳 大貴・桑野 和可 (長崎大・院・水環)	<b>B19</b> Yanagi nori—the Japanese <i>Chondria dasyphylla</i> (Rhodomelaceae, Rhodophyta) including a new species and a probable new record of <i>Chondria</i> from Japan ○Suttikarn Sutti <sup>1</sup> ・Masaya Tani <sup>1</sup> ・Tsuyoshi Abe <sup>2</sup> ・Kazuhiro Kogame <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> Graduate School of Science, Hokkaido Univ.; <sup>2</sup> University Museum, Hokkaido Univ.)	

16:30 – 17:30 総会 (A 会場)

18:30 – 20:30 懇親会 (ホテルメトロポリタン仙台 3 階「曙」)

## 3月25日(日) 午前の部

8:50 - 12:00 公開シンポジウム (A会場) / 9:00 - 11:50 口頭発表 (B会場)

A会場 (青葉山 commons 2階 大講義室)	B会場 (青葉山 commons 2階 第1講義室)
8:50 - 12:00 <b>公開シンポジウム</b> <b>「沿岸域のモニタリング — 藻場の過去・現在・未来」</b>	9:00 <b>B20</b> 藻類の進化は haploid/diploid 世代の無性生殖頻度とハビタット利用の違いからいかなる影響を受けるのか? ○別所 和博 <sup>1,2</sup> ・Sarah P. Otto <sup>3</sup> ( <sup>1</sup> 総合研究大学院大学, <sup>2</sup> 学術振興会特別研究員PD, <sup>3</sup> ブリティッシュコロロンビア大学)
8:50 - 9:00 開会コメント (田中 次郎)	
パート1: 環境省モニタリングサイト 1000 の調査から	9:15 <b>B21</b> Species discovery and evolution of marine gregarines (Apicomplexa): the ancient relatives of Malaria ○Naoki Davis Iritani <sup>1</sup> ・Kevin C. Wakeman <sup>2</sup> ・Takeo Horiguchi <sup>3</sup> ( <sup>1</sup> Graduate School of Science, Hokkaido University, <sup>2</sup> Institute for International Collaboration, Hokkaido University, <sup>3</sup> Faculty of Science, Hokkaido University)
9:00 - 9:20	9:30 <b>B22</b> らせん状藍藻 <i>Arthrospira platensis</i> の滑走運動における螺旋形態の役割 ○白石 英秋・笹瀬 茉莉・坂井田 彩野 (京大院・生命)
<b>PS01</b> モニタリングサイト 1000 藻場「淡路由良, 竹野」 川井 浩史 (神戸大)・阿部 真比古 (水産大学校)・神谷 充伸 (福井県立大)・倉島 彰 (三重大)・島袋 寛盛 (瀬戸内海区水研)・村瀬 昇 (水産大学校)・吉田 吾郎 (瀬戸内海区水研)・寺田 竜太 (鹿児島大)	9:45 <b>B23</b> 非光合成性珪藻類葉緑体トリオースリン酸輸送体の基質特異性と紅藻類由来葉緑体進化 ○神川 龍馬 <sup>1</sup> ・Daniel Moog <sup>2</sup> ・野澤 彰 <sup>3</sup> ・戸澤 譲 <sup>4</sup> (京大院, <sup>2</sup> Philipps Univ., <sup>3</sup> 愛媛大, <sup>4</sup> 埼玉大)
9:20 - 9:40	10:00 <b>B24</b> 外洋性渦鞭毛藻 <i>Ornithocercus magnificus</i> に見られる共生シアノバクテリアのゲノム解析 ○中山 卓郎 <sup>1</sup> ・高野 義人 <sup>2</sup> ・野村 真未 <sup>3</sup> ・柴 小菊 <sup>3</sup> ・稲葉 一男 <sup>3</sup> ・谷藤 吾朗 <sup>4</sup> ・河田 雅圭 <sup>1</sup> ・稲垣 祐司 <sup>5</sup> (東北大・生命科学, <sup>2</sup> 高知大, <sup>3</sup> 筑波大・下田臨海実験セ, <sup>4</sup> 国立科学博物館・動物研究部, <sup>5</sup> 筑波大・計算科学研究センター)
<b>PS02</b> モニタリングサイト 1000 藻場「室蘭, 薩摩長島」 寺田 竜太 (鹿児島大)・本村 泰三 (北大)・島袋 寛盛 (瀬戸内海区水研)・倉島 彰 (三重大)・吉田 吾郎 (瀬戸内海区水研)・川井 浩史 (神戸大)	10:15 <b>B25</b> 多様なラビリンチュラ類へのアグロバクテリウムを用いた形質転換の試み ○秋山 達哉 <sup>1</sup> ・小田切 正人 <sup>2</sup> ・守屋 繁春 <sup>2</sup> ・伊東 信 <sup>3,4</sup> ・本多 大輔 <sup>5,6</sup> ( <sup>1</sup> 甲南大・院・自然科学, <sup>2</sup> 理研・環境資源科学研究センター, <sup>3</sup> 九州大・院・農, <sup>4</sup> 九州大・i-BAC, <sup>5</sup> 甲南大・理工, <sup>6</sup> 甲南大・統合ニューロ研)
9:40 - 10:00	10:30 - 10:35 休憩
<b>PS03</b> モニタリングサイト 1000 藻場「志津川, 伊豆下田」 倉島 彰 (三重大)・坂西 芳彦 (日本海区水研)・太齋 彰浩・阿部 拓三 (南三陸町)・青木 優和 (東北大)・田中 次郎 (東京海洋大)	10:35 <b>B26</b> 陸棲藍藻 <i>Nostoc commune</i> (イシクラゲ) で見いだされた新規マイコスポリン様アミノ酸の化学構造解析 ○坂本 敏夫 <sup>1,2</sup> ・橋本 茜 <sup>2</sup> ・和田 直樹 <sup>1,2</sup> ・吉田 尚之 <sup>1</sup> ・松郷 誠一 <sup>1,2</sup> ( <sup>1</sup> 金沢大・理工・自然システム, <sup>2</sup> 金沢大院・自然科学・自然システム)
10:00 - 10:10 休憩	10:50 <b>B27</b> 海洋性珪藻類の無機炭素濃縮機構と $\theta$ 型炭酸脱水酵素の役割 ○松田 祐介・Hermanus Nawary・辻 敬典・中島 健介 (関西学院大学・理工学部・生命科学科)
パート2: 東北沿岸での震災後調査から	11:05 <b>B28</b> クラミドモナス細胞分裂時における細胞壁糖鎖合成に関する研究 ○小谷 彩奈 <sup>1</sup> ・石田 光南 <sup>2</sup> ・前田 美奈子 <sup>2</sup> ・小西 照子 <sup>1,2</sup> ( <sup>1</sup> 鹿児島連大・農, <sup>2</sup> 琉球大・農)
10:10 - 10:30	11:20 <b>B29</b> <i>Euglena gracilis</i> の二次葉緑体におけるクロロフィルサイクルとアンテナタンパク質 ○柏山 祐一郎 <sup>1</sup> ・金崎 克哉 <sup>1</sup> ・丸山 萌 <sup>1</sup> ・粟井 光一郎 <sup>2</sup> ・中澤 昌美 <sup>3</sup> ・石川 孝博 <sup>4</sup> ( <sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 静岡大, <sup>3</sup> 大阪府大, <sup>4</sup> 島根大)
<b>PS04</b> 岩礁藻場の東日本大震災に伴う変化: 南三陸アラメ群落の事例 村岡 大祐 (東北水研)・玉置 仁 (石巻専修大)	11:35 <b>B30</b> 珪藻 <i>Pseudostaurosira</i> におけるオルガネラゲノムの遺伝様式 ○中村 憲章・磯野 弘之・佐藤 晋也 (福井県大・海洋生物)
10:30 - 10:50	
<b>PS05</b> 宮城県牡鹿半島狐崎浜沿岸において地盤沈下とその後の護岸工事がアラメ個体群に与えた影響 鈴木 はるか (東北大)・青木 智也 ((株)シャトー)・猪股 英里・吾妻 行雄・青木 優和 (東北大)	
10:50 - 11:10	
<b>PS06</b> 宮城県志津川湾の褐藻アラメ群落に対する津波の影響とその後の回復過程 遠藤 光 (鹿児島大)・青木 優和 (東北大)・堀越 彩香 (北里大)・吾妻 行雄 (東北大)	
11:10 - 11:30	
<b>PS07</b> 宮城県志津川湾における褐藻アラメ群落のキタムラサキウニ大量加入による崩壊とウニ除去による再生 吾妻 行雄 (東北大)・阿部 拓三 (南三陸町)・廣常 真人・田中 一幸・猪股 英里・高木 聖実・青木 優和 (東北大)	
11:30 - 11:50 総合討論	
11:50 - 12:00 閉会コメント (青木 優和)	

12:00 – 13:00 昼休み

## 3月25日(日) 午後の部

13:00 – 14:00 ポスター発表(偶数番号)

## ポスター会場(青葉山 commons 1階ホール)

- P02** 日本産褐藻イワヒゲ(カヤモノリ科)の分子系統学的解析と分類の再検討  
○青木 沙耶<sup>1</sup>・羽生田 岳昭<sup>2</sup>・川井 浩史<sup>2</sup> (1 神戸大・院・生物, 2 神戸大・内海域セ)
- P04** 紅藻アマノリ類の乾燥に関する生育特性比較  
○吉川 祥代<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>2</sup>・渡邊 裕基<sup>3</sup>・南 誓子<sup>4</sup>・菊地 則雄<sup>5</sup>・畠田 智<sup>1</sup> (1 お茶の水女子大学大学院, 2 鹿児島大学大学院 連合農学研究所, 3 神戸大学内海域環境教育研究センター, 4 株式会社白子, 5 千葉県立中央博物館分館海の博物館)
- P06** Systematic revisions in the family Scytosiphonaceae (Phaeophyceae)  
Wilfred John E. Santiañez<sup>1</sup>・○Kazuhiro Kogame<sup>2</sup> (1 Dept. Nat. Hist. Sci., Grad. Sch. Sci., Hokkaido Univ.; 2 Fac. Sci., Hokkaido Univ.)
- P08** 愛媛県沿岸における紅藻トサカモドキ属(ツカサノリ科)の分布と分類  
○柴田 健介<sup>1</sup>・小林 真吾<sup>2</sup> (1 愛媛植物研究会, 2 愛媛県総合科学博物館)
- P10** 日本新産紅藻 *Schottera koreana* と *Stenogramma lamyi* の報告  
○鈴木 雅大<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>2</sup>・柴田 健介<sup>3</sup>・川井 浩史<sup>1</sup> (1 神戸大・内海域セ, 2 鹿大・院・連農, 3 愛媛植物研究会)
- P12** 小笠原の深所から採集された紅藻マサゴシバリ目の日本新産種について  
北山 太樹 (国立科学博物館)
- P14** 配偶子の単為発生は野外で機能するか? 褐藻 *Scytosiphon* sp. 集団における研究  
○星野 雅和・小亀 一弘 (北海道大・院理)
- P16** 三重県内の藻場・磯焼け海域における海藻被度とウニ類個体数の関係  
○比嘉 瑠<sup>1</sup>・加藤 葉<sup>1</sup>・石川 達也<sup>1,2</sup>・倉島 彰<sup>1</sup> (1 三重大院・生物資源, 2 尾鷲市役所)
- P18** 紅藻 *Agardhiella subulata* の陸上養殖技術の開発  
○岡 直宏<sup>1</sup>・佐藤 陽一<sup>2</sup>・中西 達也<sup>3</sup>・團 昭紀<sup>1</sup>・齋藤 稔<sup>1</sup>・浜野 龍夫<sup>1</sup> (1 徳島大・院・社会産業理工, 2 理研食品, 3 徳島県水研)
- P20** 環境省モニタリングサイト 1000 沿岸域調査における藻場のモニタリング 2017 年の成果  
○寺田 竜太<sup>1</sup>・川井 浩史<sup>2</sup>・倉島 彰<sup>3</sup>・坂西 芳彦<sup>4</sup>・島袋 寛盛<sup>5</sup>・田中 次郎<sup>6</sup>・村瀬 昇<sup>7</sup>・阿部 拓三<sup>8</sup>・本村 泰三<sup>9</sup>・青木 美鈴<sup>10</sup>・山下 友実<sup>10</sup> (1 鹿大・院・連農, 2 神戸大・内海域セ, 3 三重大・院・生資, 4 日本海水研, 5 瀬戸水研, 6 海洋大・院・海洋科学, 7 水大校, 8 南三陸町, 9 北大・北方セ, 10 日本国際湿地保全連合)
- P22** ワカメ遊走子浸採苗の技術的安定化を目指して  
○齋藤 大輔・木下 優太郎・最上谷 美穂・佐藤 陽一 (理研食品)
- P24** 沖縄島産ウミトラノオの消長と生育地  
○岩永 洋志登<sup>1</sup>・宮本 奈保<sup>2</sup>・島袋 寛盛<sup>3</sup>・香村 真徳<sup>4</sup> (1 (株) 沖縄環境分析センター, 2 藻茂, 3 水産機構瀬戸内水研, 4 琉球大学名誉教授)
- P26** ユキノカサガイを利用した磯焼け域潜在的植生の検出  
○近藤 秀城・藤田 大介 (東京海洋大学・応用藻類)
- P28** 台湾新北市瑞芳区深澳地先における紅藻トゲキリンサイの季節的消長および摂餌実験  
○陳 柏原<sup>1</sup>・李明俊<sup>2</sup>・黄 柏雄<sup>2</sup>・藤田大介<sup>1</sup> (1 東京海洋大・院・応用藻類, 2 台湾海洋大・水産養殖)
- P30** Community structure and seasonal variation of intertidal benthic macroalgae and herbivores at Banda  
○Cong WANG・Shingo Akita・Boryuan Chen・Kazuma Machida・Kenta Kawata・Yuhi Hayakawa・Syunro Yamano・Tatsuya Yamasaki・Jiaming Liu・Daisuke Fujita (Laboratory of Applied Phycology, Marine Life Science, Tokyo University of Marine Science and Technology)
- P32** 青森県日本海沿岸の藻場に関する漁業者からの聞き取り結果  
○桐原 慎二<sup>1</sup>・藤川 義一<sup>2</sup> (1 弘前大学新エネ研, 2 青森県漁港漁場整備課)
- P34** 青森県日本海沿岸の藻場における魚類の出現と生育海藻との関係について  
○藤川 義一<sup>1</sup>・桐原 慎二<sup>2</sup> (1 青森県漁港漁場整備課, 2 弘前大学新エネ研)
- P36** 有用海藻3種の栄養塩吸収特性  
○木下 優太郎<sup>1</sup>・佐藤 陽一<sup>1</sup>・岡 直宏<sup>2</sup>・平岡 雅規<sup>3</sup> (1 理研食品, 2 徳島大・院・社会産業理工, 3 高知大・総研セ)
- P38** Assessment of photosynthetic performance in the two life history stages of *Alaria crassifolia* (Laminariales, Phaeophyceae)  
○Iris Ann Borlongan<sup>1</sup>・Gregory N. Nishihara<sup>2</sup>・Satoshi Shimada<sup>3</sup>・Ryuta Terada<sup>1</sup> (1 United Grad. Sch. Agri. Sci., Kagoshima Univ., 2 Inst. East China Sea Res., Org. Mar. Sci. Tech., Nagasaki Univ., 3 Fac. Core Res., Nat. Sci. Div., Ochanomizu Univ.)
- P40** 鹿児島県産カワモズク類2種の光合成活性に対する光と温度の影響  
○小園 淳平<sup>1</sup>・Gregory N. Nishihara<sup>2</sup>・遠藤 光<sup>3</sup>・寺田 竜太<sup>1</sup> (1 鹿大・院・連農, 2 長大・環シナ海セ, 3 鹿大・水)
- P42** アミジグサの傷害に対する反応と生長  
○前兼久 郁・田中 厚子 (琉球大・理)
- P44** 愛媛県内の高校に保管されている明治時代の海藻標本  
小林 真吾 (愛媛県総合科学博物館)

- P46** 大型藻類を対象とした RNA ウイルスの網羅的探索  
○千葉 悠斗<sup>1,2</sup>・外丸 裕司<sup>4</sup>・木村 圭<sup>6</sup>・島袋 寛盛<sup>4</sup>・高木 善弘<sup>1</sup>・平井 美穂<sup>1</sup>・浦山 俊一<sup>1,6</sup>・布浦 拓郎<sup>1,3</sup> (<sup>1</sup> 海洋研究開発機構, <sup>2</sup> 横浜市大生命環境, <sup>3</sup> 横浜市大院生命環境システム, <sup>4</sup> 水研機構 瀬戸内水研, <sup>5</sup> 佐賀大低平地沿岸海域研究センター, <sup>6</sup> 筑波大生命環境系)
- P48** 有毒渦鞭毛藻 *Dinophysis fortii* の盗葉緑体で機能する遺伝子の起源と依存度  
○本郷 悠貴<sup>1</sup>・矢吹 彬憲<sup>2</sup>・長井 敏<sup>1</sup> (<sup>1</sup> 中央水研, <sup>2</sup> JAMSTEC)
- P50** 陸棲藍藻 *Nostoc commune* (イシクラゲ) の細胞外マトリクスに局在する抗酸化酵素・タンパク質の解析  
○坂本 香織<sup>1</sup>・坂本 敏夫<sup>2</sup> (<sup>1</sup> 金沢工大・バイオ・化学・応用バイオ, <sup>2</sup> 金沢大・理工・自然システム)
- P52** 既知の珪藻 DNA ウイルスとは全く異なる新奇環状 DNA ウイルスの系統解析  
○木村 圭<sup>1</sup>・外丸 裕司<sup>2</sup> (<sup>1</sup> 佐賀大・低平沿岸セ, <sup>2</sup> 水産機構・瀬水研)
- P54** *Prochlorococcus* 捕食性プロティストの分子系統とクロロフィル分解代謝  
○松田 知樹<sup>1</sup>・四本木 彰良<sup>1</sup>・加山 基<sup>1</sup>・日高 清隆<sup>2</sup>・瀬藤 聡<sup>2</sup>・石川 輝<sup>3</sup>・柏山 祐一郎<sup>1</sup> (<sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 水産機構・中水研, <sup>3</sup> 三重大学)
- P56** 霞ヶ浦の浮遊性藍藻  
○新山 優子<sup>1</sup>・辻 彰洋<sup>1</sup>・中川 恵<sup>2</sup>・松崎 慎一郎<sup>2</sup> (<sup>1</sup> 国立科学博物館植物研究部, <sup>2</sup> 国立環境研究所)
- P58** *Paracercomonas* sp. KMO002 株のシアノバクテリア捕食に伴う遺伝子発現変化  
○加山 基<sup>1</sup>・谷藤 吾朗<sup>2</sup>・矢崎 裕規<sup>3</sup>・柏山 祐一郎<sup>1</sup> (<sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 国立科学博物館, <sup>3</sup> 筑波大)
- P60** Scanning electron microscopy and phylogeny of an undescribed marine *Dactylocladus* with curving apical structure complex  
○Wai Mun Lum<sup>1</sup>・Kazuya Takahashi<sup>2</sup>・Haruyoshi Takayama<sup>3</sup>・Mitsunori Iwataki<sup>2</sup> (<sup>1</sup> Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. Tokyo, <sup>2</sup> Asian Natural Environmental Science Center, Univ. Tokyo, <sup>3</sup> Kure, Hiroshima)
- P62** Taxonomic study of two new *Amphidinium* species (Dinophyceae) with predominant non-motile stages  
○Joao Henriques Kieffer e Silva<sup>1</sup>・Kevin C. Wakeman<sup>2</sup>・Ryuta Terada<sup>3</sup>・Takeo Horiguchi<sup>4</sup> (<sup>1</sup> Graduate School of Science, Hokkaido University, <sup>2</sup> Institute for International Collaboration, Hokkaido University, <sup>3</sup> Faculty of Fisheries, Kagoshima University, <sup>4</sup> Faculty of Science, Hokkaido University)
- P64** 海底資源開発海域における海洋表層汚染監視システムの開発  
○河地 正伸<sup>1</sup>・大田 修平<sup>1</sup>・山口 晴代<sup>1</sup>・山岸 隆博<sup>1</sup>・山本 裕史<sup>1</sup>・淵田 茂司<sup>1</sup>・越川 海 (国立環境研究所)
- P66** 加速度ロガーを用いたヒジキ増養殖に好適な流動環境解明の試み  
○島袋 寛盛<sup>1</sup>・岩野 英樹<sup>2</sup>・中村 翠珠<sup>3</sup>・成田 公義<sup>3</sup>・富士 泰<sup>3</sup>・吉田 吾郎<sup>1</sup>・阿部 和雄<sup>1</sup> (<sup>1</sup> 瀬戸水, <sup>2</sup> 大分県農林水産研究指導センター, <sup>3</sup> 愛媛県農林水産研究所)
- P68** 神奈川県横須賀市天神島の海藻・海草付着珪藻相  
○太田 梨紗子<sup>1</sup>・鈴木 秀和<sup>1</sup>・田中 次郎<sup>1</sup>・南雲 保<sup>2</sup> (海洋大・藻類, <sup>2</sup> 日歯大・生物)
- P70** *Paragymnodinium* 属渦鞭毛藻の一新種における微細構造学的研究  
○横内 洸<sup>1</sup>・大沼 亮<sup>2</sup>・堀口 健雄<sup>1</sup> (<sup>1</sup> 北大・院理, <sup>2</sup> 遺伝研・細胞遺伝)
- P72** 過酷な環境から単離した微細藻類の新規な光酸化ストレス防御機構に関する研究  
○豊島 拓樹<sup>1</sup>・吉田 梨沙子<sup>1</sup>・石毛 太一郎<sup>2</sup>・久保田 恵理<sup>2</sup>・高市 真一<sup>3</sup>・川崎 信治<sup>1,3</sup> (<sup>1</sup> 東農大・院・バイオ, <sup>2</sup> 東農大・ゲノム解析セ, <sup>3</sup> 東農大・分子微生物)
- P74** 渦鞭毛藻 *Prorocentrum dentatum* の培地中で共培養されるバクテリアのメタゲノム解析  
○鈴木 重勝<sup>1</sup>・山口 晴代<sup>1</sup>・河地 正伸 (国立環境研究所)
- P76** 沖繩微細藻類の有効利用に向けて  
○與那城 由尚<sup>1</sup>・高良 俊彦<sup>1</sup>・平田 真希<sup>1</sup>・江頭 希彩<sup>1</sup>・Xuan Hoa Nguyen<sup>2</sup>・澄本 慎平<sup>2</sup>・金本 明彦<sup>3</sup>・太郎田 博之<sup>4</sup>・須田 彰一郎<sup>1</sup> (<sup>1</sup> 琉大・理, <sup>2</sup> 琉大・院・理工, <sup>3</sup> オービーバイオファクトリー (株), <sup>4</sup> DIC 株式会社)
- P78** 人工衛星リモートセンシングを活用した富山県西部海域におけるアマモ場分布域の推定及び季節・経年変化  
○松村 航<sup>1</sup>・寺内 元基<sup>1</sup>・前田 経雄<sup>2</sup>・佐川 龍之<sup>3</sup> (<sup>1</sup> 環日本海環境協力センター, <sup>2</sup> 富山県庁, <sup>3</sup> RESTEC)

14:15 – 15:30 / 16:20 口頭発表

A 会場 (青葉山コモンズ 2 階 大講義室)		B 会場 (青葉山コモンズ 2 階 第 1 講義室)	
14:15	<b>A20</b> シオグサ目多核緑藻における隔壁形成と微小管の関与 関田 諭子 <sup>1</sup> ・本村 泰三 <sup>2</sup> ・○奥田 一雄 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 高知大・黒潮圏, <sup>2</sup> 北大・北方生物圏)	<b>B31</b> ハプト藻ハプトネマにみられる急速コイリング運動のメカニズム ○野村 真未 <sup>1</sup> ・阿閉 耕平 <sup>1</sup> ・広瀬 恵子 <sup>2</sup> ・柴 小菊 <sup>1</sup> ・稲葉 一男 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 筑波大・下田臨海実験セ, <sup>2</sup> 産総研・バイオメディカル)	
14:30	<b>A21</b> 同所的に生育するエゾヒトエグサとシワヒトエグサの葉緑体と光合成 Saco, Jayvee A. <sup>1</sup> ・村上 明男 <sup>2</sup> ・関田 諭子 <sup>1</sup> ・○峯 一朗 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 高知大・院・黒潮圏, <sup>2</sup> 神戸大・内海域セ)	<b>B32</b> 網走アオコ番外地へマイクロシスティスの汽水適応の最前線 田辺 雄彦 (筑波大・ABES)	

14:45	<b>A22</b> 緑藻スジアオノリの雌雄配偶子と無性型二本鞭毛遊走子の微細構造比較 ○市原 健介 <sup>1</sup> ・山崎 誠和 <sup>2</sup> ・宮村 新一 <sup>3</sup> ・河野 重行 <sup>4</sup> ・長里 千香子 <sup>1</sup> ・本村 泰三 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 北大・北方セ, <sup>2</sup> 東京大・院・新領域・先端生命, <sup>3</sup> 筑波大・生命環境, <sup>4</sup> 東京大・FC 推進機構)	<b>B33</b> 有毒渦鞭毛藻 <i>Alexandrium tamarense</i> ブルームから検出された dsRNA ウイルス ○長崎 慶三 <sup>1</sup> ・高野 義人 <sup>1</sup> ・山本 圭吾 <sup>2</sup> ・布浦 拓郎 <sup>3</sup> ・浦山 俊一 <sup>4</sup> ( <sup>1</sup> 高知大院黒潮, <sup>2</sup> 大阪環農水研, <sup>3</sup> JAMSTEC, <sup>4</sup> 筑波大生命環境)
15:00	<b>A23</b> オキナワモズク ( <i>Cladosiphon okamuranus</i> ) 由来細胞壁多糖の構造解析 ○宇茂佐 真夏・小西 照子 (琉球大・農)	<b>B34</b> 冬季播磨灘における優占珪藻類の長期的遷移現象の実験的検討の取り組み ○横山 亜紀子・越川 海 (国立環境研究所・地域環境センター)
15:15	<b>A24</b> アオノリ接合初期の細胞動態と葉状体発達過程における雌雄オルガネラの排除と選択 佐藤 康太 <sup>1</sup> ・市原 健介 <sup>1,2</sup> ・大田 修平 <sup>1</sup> ・山崎 誠和 <sup>1</sup> ・工藤 恭子 <sup>3</sup> ・宮村 新一 <sup>4</sup> ・平田 愛子 <sup>5</sup> ・河野 重行 <sup>1,3</sup> ( <sup>1</sup> 東京大・院・新領域・先端生命, <sup>2</sup> 北大・北方セ, <sup>3</sup> 東京大・FC 推進機構, <sup>4</sup> 筑波大・生命環境系, <sup>5</sup> 東京大・院・新領域・バイオイメージングセンター)	<b>B35</b> 有害渦鞭毛藻 <i>Heterocapsa circularisquama</i> への DNA ウイルス感染過程の観察 ○高野 義人 <sup>1</sup> ・外丸 裕司 <sup>2</sup> ・長崎 慶三 <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> 高知大, <sup>2</sup> 瀬戸内水研)
15:30 – 15:35	休憩	
15:35		<b>B36</b> 福島県南相馬市における土着藻類を利用したバイオマス生産 ○吉田 昌樹 <sup>1,2</sup> ・出村 幹英 <sup>2</sup> ・横山 亜希子 <sup>3</sup> ・伊藤 順子 <sup>2</sup> ・小林 宏 <sup>2</sup> ・茅野 真司 <sup>4</sup> ・玉川 雄一 <sup>5</sup> ・渡部 将行 <sup>5</sup> ・伊達 尚人 <sup>5</sup> ・逢坂 誠 <sup>5</sup> ・河原田 充 <sup>6</sup> ・渡邊 輝夫 <sup>7</sup> ・井上 勲 <sup>7,8</sup> ・渡邊 信 <sup>1,2</sup> ( <sup>1</sup> 筑波大・院・生命環境, <sup>2</sup> 筑波大・藻類センター, <sup>3</sup> 国立環境研究所, <sup>4</sup> 藻バイオテクノロジー, <sup>5</sup> 相双環境, <sup>6</sup> ふくしま・みどりファーム, <sup>7</sup> 藻類産業創成コンソーシアム, <sup>8</sup> 筑波大)
15:50		<b>B37</b> 珪藻に感染するウイルスに感染しているサテライトウイルスの発見 ○外丸 裕司 <sup>1</sup> ・木村 圭 <sup>2</sup> ・豊田 健介 <sup>3</sup> ( <sup>1</sup> 水産機構・瀬水研, <sup>2</sup> 佐賀大学・低平沿岸セ, <sup>3</sup> 慶應大・自然科学教育セ)
16:05		<b>B38</b> ラビリンチュラ類の現存量の把握に向けたアプローチ ○浜本 洋子 <sup>1,2</sup> ・庄野 孝範 <sup>3</sup> ・中井 亮佑 <sup>4</sup> ・上田 真由美 <sup>5</sup> ・本多 大輔 <sup>2,3</sup> ( <sup>1</sup> 甲南大・院・自然科学, <sup>2</sup> 甲南大・統合ニューロ研, <sup>3</sup> 甲南大・理工, <sup>4</sup> 産総研, <sup>5</sup> 大阪環農水研)

16:00 – 18:10 **ミニシンポジウム「海藻と動物 ~ 忘れちゃいけないその関係 ~」**  
(青葉山コモンズ 2 階 第 3 講義室)

16:00	開会コメント (大澤 祐美子)
16:10	<b>MS01</b> 三重県南部の磯焼け海域におけるガンガゼと海藻の関係 石川 達也 (三重大・院・生物資源, 尾鷲市役所)
16:30	<b>MS02</b> 磯焼け域のウニを高級食材へ ~ 海藻による高品質化へ 高木 聖実 (東北大・院・農)
16:50	<b>MS03</b> 借りぐらしのエピファウナ ~ アカモク葉上動物の群集形成へ 伊藤 浩吉 (東北大・院・農)
17:10 – 17:20	休憩
17:20	<b>MS04</b> アラメに登るが役に立つ? ~ 植食性巻貝コシダカガンガラと褐藻アラメの関係を野外実験で探るへ ○鈴木 はるか・久保 祐貴 (東北大・院・農)
17:40	<b>MS05</b> <b>Algae as epibionts: possible effects of <i>Pseudocladophora</i> on host <i>Lunella</i></b> ○Yumiko OSAWA・Mutsunori TOKESHI (Amakusa Mar. Biol. Lab. Kyushu Univ.)
18:00	閉会コメント (青木 優和)

## 口頭発表要旨

**A01** 〇瀬戸 彩映里<sup>1</sup>・横山 雄彦<sup>2</sup>・小林 哲幸<sup>1</sup>・南 誓子<sup>3</sup>・菊池 則雄<sup>4</sup>・鳥田 智<sup>1</sup>: 多様な環境に適応放散した紅藻アマノリ類の生体分子解析

海苔の仲間の紅藻アマノリ類は、海藻類の一大グループで、飛沫帯、潮下帯、汽水域、亜熱帯、亜寒帯など多様な環境に適応放散している。しかし、この適応放散に関する分子メカニズムは未解明である。

生物体内の遊離アミノ酸は様々な生理機能を持ち、タンパク質や核酸の前駆体、浸透圧の調節などその役割は多岐に渡っている。さらに、ミコスポリン様アミノ酸は紫外線ストレスや乾燥ストレスに対する抗酸化作用がある。また、アマノリ類は不飽和脂肪酸のEPA(エイコサペンタエン酸)を多量に含む。EPAはn-3系多価不飽和脂肪酸の1種で、他の脂肪酸と共に、生体膜の流動性を調節し、情報伝達物質や電子担体としての役割をもつ。これらは低温ストレスや光ストレスの耐性に密接に関係すると考えられている。

本研究では、アマノリ類の環境適応機構とその分子進化を明らかにすることを目標に、絶滅危惧種アサクサノリ *Pyropia tenera* と養殖種ササビノリ *Pyropia yezoensis* において、各種培養環境下での遊離アミノ酸含有量と飽和・不飽和脂肪酸含有量の比較をおこなった。遊離アミノ酸については各培養条件での葉状体からアミノ酸を抽出、HPLC解析により、アミノ酸組成を比較した。脂肪酸解析についても培養、脂質抽出の後、GC-FIDにより各培養条件での脂肪酸組成を比較した。

(<sup>1</sup>お茶の水女子大学大学院, <sup>2</sup>北里大学海洋生命科学部, <sup>3</sup>株式会社白子, <sup>4</sup>千葉県立中央博物館分館海の博物館)

**A03** 〇中川 昌大<sup>1</sup>・阿部 真比古<sup>1</sup>・村瀬 昇<sup>1</sup>・鹿野 陽介<sup>2</sup>: カイガラアマノリ葉状体のNおよびP含量に及ぼす培地の影響

現在、演者らはカイガラアマノリの陸上養殖試験に取り組んでいる。しかし、陸上養殖した葉状体は天然に比べてアミノ酸の基となるN含量が低くなる傾向にある。そこで本研究では培地組成に着目し、葉状体中のNおよびP含量に及ぼす培地の影響について検討した。

本研究では、1/2SWM-III 改変培地のNおよびP量を基準(以下1N1P)とした。実験は、1N1Pの他にN量2倍(2N1P)、N無添加(0N1P)およびP無添加(1N0P)に調製した培地の計4試験区で行った。山口県産カイガラアマノリ葉状体を上記の4試験区で2週間通気培養した後、それぞれの葉状体を乾燥粉末にした。N含量の測定にはCHNコーダーを用い、P含量の測定は八谷ら(2008)に従った。また、天然葉状体についても分析した。

葉状体のN含量は培地1N0P区で $3.95 \pm 0.143 \mu\text{g-at mgDW}^{-1}$ と最も多く、次いで1N1P区、2N1P区、0N1P区の順となった。一方、P含量は1N1P区で $0.15 \pm 0.005 \mu\text{g-at mgDW}^{-1}$ と最も多く、次いで0N1P区、2N1P区、1N0P区の順となった。天然葉状体のNおよびP含量は、それぞれ $4.08 \pm 0.441$  および  $0.18 \pm 0.011 \mu\text{g-at mgDW}^{-1}$ であった。これらの結果から、葉状体のN含量は培地中のP量を減らすことで高められる可能性が示唆された。

本研究は、農林水産技術会議「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」による成果の一部である。

(<sup>1</sup>水産機構水大校, <sup>2</sup>山口水研セ)

**A02** 〇阿部 真比古<sup>1</sup>・中川 昌大<sup>1</sup>・村瀬 昇<sup>1</sup>・鹿野 陽介<sup>2</sup>: カイガラアマノリ糸状体の球形細胞形成に及ぼす培地の影響

現在、演者らはカイガラアマノリの陸上養殖技術の開発に取り組み、これまでに糸状体から形成される球形細胞に関して日長および温度条件を明らかにしてきた。一方で、大量の球形細胞を得るために長期間の培養が必要であることが課題であった。そこで、本研究では培地に着目し、球形細胞形成に及ぼす影響を調べた。

実験には山口県産カイガラアマノリ糸状体を用い、培地には1/2SWM-III培地を基準(N・P添加区)として、N無添加区、P無添加区およびN・P無添加区の4種類を調製した。細断した糸状体を培養容器に散布し、底面への付着を確認した。その後、それぞれの培地で満たした容器を静置培養した。培養条件は、温度20°C、光量 $40 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、明暗周期10L:14D、培養期間は7週間とした。1週間毎に球形細胞を形成した糸状体数を測定し、形成率を算出した。

球形細胞は、P無添加区およびN・P無添加区で培養1週目から形成された。形成率は、培養5週目までN・P無添加区が高く、次いでP無添加区、N無添加区の順であった。培養7週目では、これら3種類の培地の形成率は65.0~72.6%とほとんど差がなくなった。N・P添加区は培養期間を通して、最も形成率が低かった。これらの結果から、培地中のPが欠乏すると球形細胞の形成が促進される可能性が示唆された。

本研究は、農林水産省農林水産技術会議「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」による成果である。

(<sup>1</sup>水産機構水大校・<sup>2</sup>山口水研セ)

**A04** 〇秋田 晋吾<sup>1,2</sup>・小祝 敬一郎<sup>3</sup>・近藤 秀裕<sup>3</sup>・廣野 育生<sup>3</sup>・坂本 崇<sup>4</sup>・藤田 大介<sup>1</sup>: 遺伝子多様度解析を用いたアントクメ個体群の消長予測

遺伝子多様度が高い個体群は、環境変異や食害などの攪乱に強いことが陸上植物やアマモ類で示唆されている。海藻においても、遺伝子多様度が低下すると個体群消滅の危険性が高くなると予想できる。そこで、遺伝子多様度解析による個体群(藻場)の健全性評価の可能性を調べるために、暖海性コンブ類のアントクメ *Ecklonia radicata* を用いて各産地の遺伝子多様度と生育状況を比較した。アントクメは2015年5~6月に東京都(伊豆大島)、静岡県(平沢、仁科)、三重県(早田浦)、高知県(土佐清水)、鹿児島県(串木野、長島)、長崎県(野母崎、新三重、嫦娥崎、原島)から10~30個体(計265個体)採集した。解析には、10個のマイクロサテライトマーカーを用い、アレルの数(Na)、ヘテロ接合度の観察値(H<sub>o</sub>)と期待値(H<sub>e</sub>)、近交係数(F<sub>is</sub>)、アレル共有度(P<sub>sd</sub>)を求めた。その結果、近交係数(F<sub>is</sub>)は、嫦娥崎、原島、新三重、野母崎、串木野、土佐清水および仁科で高く、長島、早田浦、伊豆大島および平沢で低かった。近年の諸報告および潜水観察結果に基づくと、各産地のアントクメの個体群は、拡大(嫦娥崎、原島)、安定(長島、早田浦、伊豆大島、平沢)、縮小(新三重、野母崎)の3段階に分けることができ、F<sub>is</sub>の高低と概ね一致した。F<sub>is</sub>は大きな変動を示す個体群で高く、F<sub>is</sub>から個体群の状況を推定できる可能性がある。

(<sup>1</sup>海洋大・院・応用藻類, <sup>2</sup>JSPS DC1, <sup>3</sup>海洋大・院・ゲノム科学, <sup>4</sup>海洋大・院・水族養殖)

**A05** ○長里 千香子<sup>1</sup>・川本 広基<sup>2</sup>・富岡 輝男<sup>1</sup>・小杉 知佳<sup>3</sup>・加藤 敏朗<sup>3</sup>・本村 泰三<sup>1</sup>：環境サンプル由来 DNA からのコンブ類配偶体の判別と遊走子の定量

大型海藻であるコンブやホンダワラは、アマモなどの海産顕花植物と共に、藻場を構成する重要なグループとして知られている。マコンブを始めとするコンブ類は、巨視的な孢子体と微視的な配偶体間で世代交代が行われ、減数分裂を経て形成される無性生殖細胞（遊走子）と有性生殖細胞（卵と精子）が世代間の橋渡しを行なっている。

コンブ類の孢子体の出現頻度は、前年度に放出された遊走子量、拡散範囲、また岩上に存在している雌雄配偶体の数が関わっていると予測されるが、これらは微視的ステージであることから、フィールドにおいてその動態を把握することは困難である。本研究では迅速かつ簡便に環境サンプル由来 DNA からコンブ類の種判別と定量を行うことを目的として、室蘭沿岸に生育している主なコンブ類（マコンブ、ミツイシコンブ、ガゴメコンブ、ワカメ、チガイソ）を対象に解析を行った。シトクローム C オキシダーゼ I (*coxI*) 領域内で各々の種で特異的なプライマーを設計し、岩盤表面および海水由来の DNA を利用して、コンブ類の種判別、マコンブとワカメに関してはリアルタイム PCR を用いて遊走子の定量を試みた。海水サンプルは室蘭市絵鞆浜より 2016 年 4 月から月 1-2 回程度、干潮時に岸から採水し、含まれる遊走子数を求めた。その結果、室蘭沿岸におけるマコンブとワカメの遊走子放出時期と傾向が一致していたことから、この方法の有効性が示された。

(<sup>1</sup> 北大・北方セ, <sup>2</sup> 北大・院・環境科学, <sup>3</sup> 新日鐵住金 (株))

**A07** ○村瀬 昇<sup>1</sup>・棚田 教生<sup>2</sup>・戸越 飛鳥<sup>1</sup>・多田 篤司<sup>2</sup>・野田 幹雄<sup>1</sup>・阿部 真比古<sup>1</sup>・吉田 吾郎<sup>3</sup>：徳島県産ワカメ 3 種苗の高水温下における生長特性

近年、ワカメ養殖現場では秋季の水温下降の遅れによる幼芽の脱落やその後の生長不良などが顕著となり、生産が不安定である。この対策として徳島県では暖海性天然ワカメと在来早生養殖品種との交雑種を開発した。本研究では、高水温下でも養殖に適するワカメ種苗の特性評価を目的として、在来早生養殖品種の NN、暖海性天然種の TT およびこれら 2 種の交雑種 NT の高水温下での培養実験を行い、相対生長率と生育上限温度を明らかにした。実験は全長 2~5 mm の幼孢子体を用い、温度 20~28°C の 2°C 間隔、光量 100  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  (11L:13D) で通気培養した。24°C 以下では各種苗とも良好に生長し、培養 15 日間の相対生長率は NT が 9.1~12.4%  $\text{day}^{-1}$ 、TT が 7.9~12.0%  $\text{day}^{-1}$ 、NN が 7.1~10.9%  $\text{day}^{-1}$  で、3 種苗とも 20°C で高い値を示した。26°C では NN は伸長せず、培養 15 日目までに枯死流失したが、NT と TT は相対生長率がそれぞれ 4.0%  $\text{day}^{-1}$  と 4.1%  $\text{day}^{-1}$  とわずかに伸長した。28°C では培養 3 日目までに NN は全て枯死流失し、NT と TT は脱色した。生育上限温度は、NN が 24°C、NT と TT がともに 26°C であった。このように、暖海性天然種の TT と交雑種の NT は、在来早生養殖品種の NN より 2°C 程度高い温度環境下でも生残でき、生長することが確認できた。

(<sup>1</sup> 水産機構水大校, <sup>2</sup> 徳島農水総技セ, <sup>3</sup> 水産機構瀬水研)

**A06** ○Louis Graf・Youn Hee Shin・Hwan Su Yoon : Genome sequencing and population genomic analyses of *Undaria pinnatifida*: adaptations to new environments

*Undaria pinnatifida* is one of the most popular multicellular kelp species that plays an important ecological role in its natural habitat in Eastern Asia. It is extensively cultivated in Korea (~500,000 tons/year) as food source and for its extracts. *Undaria pinnatifida* is also well known for being an invasive species. Indeed it was introduced to Europe in the 1970s associated with oysters introduced for fisheries purposes, initially to the Mediterranean coast and later to Brittany. In the late 1980s the species was also recorded in New Zealand. Introduced populations of *Undaria pinnatifida* are considered to cause considerable impacts to coastal ecosystems by forming dense canopies, displacing native species, and thus reducing biodiversity. It also causes economic impacts to fishing and aquaculture. To investigate the whole-genome adaptation of *Undaria pinnatifida* during invasions we produced the draft genome of *Undaria pinnatifida* from Korea and we re-sequenced the genomes of 29 individuals from various invasive populations around the world. We explored genome-wide variations between the different populations considered, and notably we identified putative selective sweeps at multiple loci. This study will provide new insights into the mechanisms by which genomes can rapidly adapt during an invasion. Furthermore, the genome sequence and its polymorphism represent a major resource for future crop improvement and biotechnology.

(Department of Biological Sciences, Sungkyunkwan University, Korea)

**A08** ○佐藤 陽一<sup>1</sup>・及川 浩生<sup>2</sup>・最上谷 美穂<sup>1</sup>・兼松 宏一<sup>3</sup>・中裕之<sup>3</sup>・柏谷 伸一<sup>2</sup>・遠藤 光<sup>4</sup>・河野 重行<sup>5</sup>：ワカメ配偶体および孢子体の生長最適条件の検討と種苗生産技術への活用

国内産ワカメの需要は伸びている一方で、環境変動にともなう芽落ちや食害による種苗不足によって生産量は減少傾向にあり、種苗生産の安定化や地域系統特性を用いた有用系統の開発および実用化が求められている。そこで、岩手および鳴門の養殖個体、ならびに鹿児島県の天然個体由来の配偶体・孢子体の生長最適条件を明らかにした。培養実験には、波長可変式 LED を備えた 15 台の培養庫を使用し、最適条件は多変量解析によって求めた。配偶体の生長最適水温は、雄は産地間でほとんど変化せず 20.7~20.9°C であったのに対して、雌は 16.5~19.8°C と産地間で変動し、鹿児島が最も高かった。生長最適光量は、雄は 28~34  $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ 、雌は 26~33  $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$  となり、雌雄ともに岩手、鳴門、鹿児島の高かった。三産地共に、生長は緑色光、成熟は青色光で促進され、赤色光で抑制された。孢子体の生長最適条件は産地間でほとんど差がなく、発芽直後から 14 日目にかけて最適水温は 18~15°C、最適光量は 25~48  $\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$  に変化した。また、配偶体・孢子体ともに最適条件下での生長量は、最大の鹿児島と最小の岩手で約 40% の差が認められた。今回明らかとなった最適条件に設定して岩手と鳴門の種苗生産を実施した結果、45 日間で全長 20 mm 程度の孢子体に生長し、養殖生産への利用が可能となった。

(<sup>1</sup> 理研食品, <sup>2</sup> パナソニック, <sup>3</sup> SiM24, <sup>4</sup> 鹿大・水, <sup>5</sup> 東京大 FC)

### A09 ○鈴木 貴史<sup>1</sup>・青木 優和<sup>1</sup>・遠藤 光<sup>2</sup>・吾妻 行雄<sup>1</sup>：青色 LED 光がワカメの成長と色彩に与える影響

日本のワカメ *Undaria pinnatifida* の養殖では、葉状部の色彩は品質を左右する重要な要素であり、褐色が薄くなる「色落ち」により商品価値が低下する。これまでの研究で低水温や貧栄養が原因であることが報告されている。また、葉状部の色彩は光環境に影響されることも分かっている。本研究では光環境のうち光質に着目し、青色 LED 光がワカメの成長と色彩に与える影響を明らかにすることを目的とした。

材料には宮城県南三陸町志津川湾で養殖されているワカメの葉片（直径 20 mm の円形）

を用いた。光源は青色 LED (CCS (株), ISLM-150X150-BB; 120, 30, 15, 5  $\mu\text{mol photon/m}^2\text{s}$  (以下  $\mu\text{mol}$ )) と白色光 (三菱電機, FL40SW; 30  $\mu\text{mol}$ ) を用い、明暗周期 12L:12D, 水温 15°C, 栄養無添加の滅菌海水を培地として 24 日間培養した。24 日後に葉片の成長と明度, 赤色度, 黄色度で表される色彩値を調べた。

30  $\mu\text{mol}$  の白色光と青色 LED 光で成長と色彩に有意差は認められなかった。しかし青色 LED 光では光補償点の 17  $\mu\text{mol}$  以下の光量で正の成長が見られた。青色 LED 光では、光量の減少に伴い明度と黄色度が減少し、色彩が濃くなった。また 120, 30, 15  $\mu\text{mol}$  で成長に有意差は認められなかった。これらのことから青色 LED 光では光量 15  $\mu\text{mol}$  がワカメ葉状部の成長の増大と色彩の濃化の両立に有効であるといえる。

これまでの研究で青色光がワカメ配偶体の成長の促進, 光合成色素含有量の増加および胞子体への分化の促進をもたらすことが報告されている。本研究の結果も踏まえると、種苗の幼胞子体の段階から青色光を照射することで養殖期間の短縮と品質の向上に貢献できる可能性がある。

(<sup>1</sup> 東北大・院・農, <sup>2</sup> 鹿児島大・水産)

### A11 ○中村 方哉<sup>1,2</sup>・矢部 徹<sup>2</sup>・玉置 雅紀<sup>2</sup>・有田 康一<sup>2</sup>・石井 裕一<sup>3</sup>：アオサ 2 種における NO<sub>3</sub> および NH<sub>4</sub> の吸収特性

アオサ属は大量発生し沿岸部に打ち寄せられることでグリーンタイドと呼ばれる現象を引き起こす。我々はミナミアオサとアナアオサのストレス耐性を比較し、ミナミアオサのストレス耐性が高く、これにより本種がグリーンタイド主要構成種となる事を示した。一方、グリーンタイドの発生要因のひとつと考えられる栄養塩濃度に対する両種の応答性は不明である。そこで本研究では窒素源や窒素濃度の違いが両種の成長速度や吸収速度にどのような影響を及ぼすのか検証した。

NO<sub>3</sub> 培地で培養した場合、ミナミアオサの成長速度はアナアオサより 1.5 - 2.6 倍高く、500  $\mu\text{M}$  以上の NO<sub>3</sub> 条件下でもミナミアオサの成長速度は有意に増加したが、アナアオサの成長速度には有意な差はなかった。NH<sub>4</sub> 培地で培養した場合、ミナミアオサの成長速度はアナアオサより 1.1 - 2.1 倍高く、2,000  $\mu\text{M}$  の条件下で両種の成長速度は大きく低下した。栄養塩吸収速度で同様の比較を行ったところ、ミナミアオサはアナアオサより NO<sub>3</sub> の吸収速度は 1.1 - 1.5 倍高く、NH<sub>4</sub> の吸収速度は 1.1 - 2.0 倍高かった。

以上の結果、両種は 2,000  $\mu\text{M}$  の NO<sub>3</sub> 条件下では生育できるが、2,000  $\mu\text{M}$  の NH<sub>4</sub> 条件下では生育阻害を起こした。さらにミナミアオサの NO<sub>3</sub> 吸収速度の飽和点がアナアオサよりも高く、成長速度も速いことが明らかとなった。窒素源にかかわらず 10 - 2,000  $\mu\text{M}$  の窒素濃度条件下でミナミアオサはアナアオサよりも高い成長速度を示した事から、ストレス耐性だけではなく栄養塩環境の面においても、ミナミアオサはアナアオサより環境適応範囲が広い事が示唆された。

(<sup>1</sup> 筑波大院・生命, <sup>2</sup> 国環研, <sup>3</sup> 都環研)

### A10 ○遠藤 光<sup>1</sup>・高 旭<sup>2</sup>：近年初めて検出された海藻類の成長と化学成分に対する水温と栄養塩濃度の交互作用

ある要因の影響が他の要因によって変化することを交互作用という。最近、海藻類の成長や化学成分に対する水温と栄養塩濃度の交互作用が初めて検出された。このことは、磯焼けや養殖海藻の色落ちへの対策技術としての施肥の効果が水温によって変化する可能性があることを意味する。ここでは、褐藻の成長, 色素, 色彩に対する水温と栄養塩濃度の交互作用のパターンを整理した。

これまで、上記 2 要因の有意な交互作用は、ヤツマタモクを含むヒバマタ目褐藻 3 種の成長率では検出されていない。また、コンブ目褐藻カジメ属 2 種の成長率でも検出されなかったが、マコンブとアラメの成長率, ワカメの色素含有量と色彩値では検出された。マコンブ胞子体の成長率に対する栄養塩濃度上昇の正の影響は、5, 15, 20°C よりも 10°C の条件で大きかったため、成長至適水温付近で最大になると考えられた。アラメ幼胞子体の成長率に対する夏季水温上昇 (23 ~ 26°C) の負の影響は、栄養無添加条件よりも栄養添加条件で大きかったため、施肥は高水温の悪影響を助長する可能性がある。ワカメ胞子体の色素含有量と色彩値に対する栄養塩濃度上昇の正の影響は、15°C では検出されたが、岩手県冬季の 5°C では検出されなかった。このように、コンブ目褐藻の成長や色彩に対する施肥の影響は成長至適水温付近では強まるが、それより高・低水温では弱まるか、むしろ悪影響をもたらす可能性がある。

(<sup>1</sup> 鹿大・水, <sup>2</sup> 韓国圓光大・環境研)

### A12 ○熊谷 直喜・有田 康一・矢部 徹・山野 博哉：国内温帯域の大型褐藻における種構成・現存量の将来予測

沿岸生態系では気候変動の影響が顕著に生じており、国内温帯域では海藻藻場を構成する大型褐藻類の著しい衰退・分布縮小や、南方性種の分布拡大が報告されている。これらの海藻の種構成や現存量の変化パターンと将来的な変化を予測するには、分布の変遷記録と気候変動との対応関係に基づいた統計モデリング手法が有効である。本研究は、国内温帯域の代表的なコンブ類・ホンダワラ類の現存量と種構成に着目し、過去から現在, 将来にかけての推定・予測を行った。まず、既存の学術論文や報告書を精査し、過去から現在にかけての大型褐藻類の生息分布 (Kumagai et al. 2016) および現存量 (Arita et al. 準備中), 観察年・地理座標をデータベースにまとめた。このような様々な出典から収集した観察記録は、時空間情報が不揃いで欠損も多いため、データ欠損の少ない主要種 (コンブ類 2 種, ホンダワラ類 12 種, および全種の総湿重量) に対象を絞った上で、出現記録間の相関関係を利用して情報を補間する統計手法 Generalized Joint Attribute Model (GJAM) を用いたモデリングを行なった。環境要因としては、海水温, 積算水温, クロロフィル量, 濁度, 植食圧の影響を組み込んだ。海水温には、統計学的ダウンスケーリングにより高解像度化 (約 5 km) した気候モデル Miroc-ESM の出力値を用いることで、現在 (2010 年代) と将来 (2050 年代) の予測を行なった。さらに将来については、温室効果ガス削減対策を行わない RCP8.5 シナリオ, および対策を行った場合の RCP2.6 シナリオのもとで、藻場の構成・現存量を予測した結果を発表する予定である。

(国立環境研・生物セ)

**A13** ○Nurqadri Syaia Bakti · Kokichi Ito · Haruka Suzuki · Masakazu Aoki · Eri Inomata · Yukio Agatsuma : **Comparative study in the phenological ecology of two perennial *Sargassum* species on western coast of Oshika Peninsula**

Two cohabiting species sharing common resources tend to compete with each other. Perennial *Sargassum siliquastrum* and *Sargassum confusum* form a marine forest of mixed species in the subtidal 2-6 m zone of Kitsune-zaki on the western coast of Oshika Peninsula, Miyagi. We conducted a one-year spatiotemporal monitoring survey of the two species. We hypothesized that both *Sargassum* species have competitive relationship for the rock bottom surface (two-dimensional space) and for the open water column (three-dimensional space). In February 2017, six quadrat areas were selected for permanent observation and all individuals of *Sargassum* species in the quadrats were tagged for identification. From March 2017 to February 2018, we monthly measured the maximum height, thallus diameter and thallus thickness of the tagged individuals in each quadrat. Volume of the thallus occupying the water column was calculated from the height and the diameter. The long axis and short axis of each holdfast were measured for calculating holdfast attachment area. To estimate the biomass of the tagged individuals in the permanent quadrats, we haphazardly collected eight individuals of *Sargassum siliquastrum* and *Sargassum confusum* around the study site. All specimens were brought back to the laboratory for measurements of maximum height, thallus thickness and dry weight. Biomasses of the tagged individuals were estimated from the data of the samples. Our results showed that *S. siliquastrum* was more dominant than *S. confusum* at the three-dimensional space throughout a year. On the other hand, the holdfast of *S. confusum* occupied larger area than in *S. siliquastrum* at two-dimensional space. They seem to have different competitive strategy competing for the resource such as space, light and nutrient.

(Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University)

**A15** Jeong Ha Kim : **Possibility of community shift from barrens to marine forest only by removal of sea urchins in the existing barren grounds and their optimal density for sustainable maintenance**

Two different approaches have been conducting in two coastal areas, the east coast and Jeju coast in Korea, to recover kelp beds from existing urchin barrens. Korean east coast has been suffering marine deforestation last decades, comprising about 60% of all rocky shallow subtidal area, with the average density of urchins 7.8 individuals/m<sup>2</sup> in the completely barren sites. Experimental manipulation of sea urchin density was conducted on the nine natural bed rocks of barren condition, each separated by sandy barriers in between. Three experimental conditions were applied: all urchin removal, “half”-removal, control for no-removal. At all removal sites, macroalgal community was recovered in good shape for three consecutive spring seasons (2015-2017), whereas barren state continued at the no-removal control sites. For the “half”-removal condition, we started with 4.0 individuals/m<sup>2</sup>, and then switched to 2.5 individuals/m<sup>2</sup> to achieve an optimal density level, which may be necessary for the maintenance of kelp forest. A larger scaled approach is on-going this year. In the case of Jeju coast, where sea urchin is not common, barren condition is presumably caused by multiple stress factors. We applied the metapopulation concept to artificial reefs (with different substrate types) to improve the chance of natural recruitment of seaweeds as the function of distance from nearby existing source kelp beds. On-going results will be introduced in the presentation.

(Department of Biological Sciences, Sungkyunkwan University, Korea)

**A14** ○Delta Putra · Kokichi Ito · Haruka Suzuki · Masakazu Aoki · Eri Inomata · Yukio Agatsuma : **Transplantation trial of *Sargassum confusum* using artificial holdfast in ambient habitat**

*Sargassum* beds in Japan are susceptible to coastal reclamation and environmental changes that may result in the destruction of large regions of *Sargassum* forests. Past trials of *Sargassum* reforestation by transplantation have mainly focused on sporelings. No study has attempted transplantation of the detached thallus of adult *Sargassum*. In order to widen understanding of the capability of *Sargassum* reforestation, an experimental procedure for transplanting adult *Sargassum confusum* was designed and tested. We conducted a study trial to resettle *S. confusum* using artificial holdfast. The artificial holdfast was presumed to clench and fix the specimen's holdfast to the new substratum. Experiments were performed at Kitsune-zaki in the northwestern coast of Oshika Peninsula, Miyagi, Japan. Eighteen thalli of *S. confusum* larger than 1 m in height were collected from the depth of 2-4 m by scuba diving in April 2017. Every thallus was glued to a stone tile (14 cm x 14 cm) on its holdfast using Alon Alpha Gel-10 (Toagosei Co., Ltd.). The holdfast of the thallus fixed on the tile was covered with waterproof bond #2083 (ThreeBond Co., Ltd.). Each tile sustaining a thallus was taken to the bottom by scuba diving and attached to one of 18 concrete blocks (W 20 cm x D 20 cm x H 24 cm) placed at the bottom of the ambient habitat. Eighteen thalli of *S. confusum* translocated on the blocks were observed five times from May to July 2017. Eleven out of 18 thalli had survived and grown up by July 2017. At the end of observation, all survivors were retrieved and brought back to the laboratory and the artificial holdfast was dissected. The holdfast of *S. confusum* grew and swelled in the hard shell of artificial holdfast, and this made the thallus fixed on the new substratum. In this experiment we had done the attachment procedure out of the water. The artificial holdfast is deemed to be suitable for resettling *Sargassum* species in the natural habitat for the field experiments of environmental response and marine reforestation.

(Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University)

**A16** ○石川 達也<sup>1,2</sup> · 倉島 彰<sup>1</sup> : **三重県南部の磯焼け海域におけるウニ類現存量と海藻被度の関係**

ウニ類の摂食圧が持続要因である磯焼け海域においては、ウニ類を除去することで磯焼けから回復することが知られている。多くのウニ類の研究は個体密度に注目して行われており、ウニ類の殻径や現存量についての知見は乏しい。そこで、ウニ類の個体密度から現存量の推定を行い、磯焼け海域におけるウニ類現存量と海藻被度の関係を明らかにすることを試みた。

ウニ類の個体密度から現存量を推定するために、ガンガゼ、ムラサキウニ、ナガウニ類を磯焼け海域から種ごとに67-116個体をランダムに採集した。採集個体の殻径と湿重量を測定し、種ごとに平均個体重量を求めた。ガンガゼ類除去による藻場再生活動が実施されている三重県南部の6海域を対象とし、除去の前で調査を行った。各海域に1 m<sup>2</sup> 枠を10枠以上設置し、枠内のウニ類個体密度、海藻被度を記録した。ウニ類個体密度に前述の平均個体重量を乗じ、ウニ類現存量を推定し、海藻被度との関係を解析した。

ウニ類の平均個体重量は種によって異なり、ガンガゼでは56.7 g、ムラサキウニでは31.0 g、ナガウニ類では16.5 gであった。ガンガゼ類除去前の磯焼け海域ではウニ類の平均現存量は357.9 g/m<sup>2</sup>、海藻被度は5.1%であった。一方で、ガンガゼ類除去によって、藻場が再生された海域ではウニ類現存量は136.7 g/m<sup>2</sup>、海藻被度は32.3%であった。ウニ類現存量と海藻被度の間には負の相関関係が認められた。様々なウニ類が生息する磯焼け海域において、ウニ類現存量を用いることで、複数種のウニ類が海藻に与える影響を包括的に評価できると考えられた。

(<sup>1</sup> 三重大院・生物資源, <sup>2</sup> 尾鷲市役所)

**A17** 野北 悠輔<sup>1</sup>・岩尾 豊紀<sup>2</sup>・岩出 将英<sup>3</sup>・中西 尚文<sup>4</sup>・倉島 彰<sup>1</sup>：三重県鳥羽市と南伊勢町のヒジキ群落の生産力と生長の季節変化

ヒジキは水産的価値の高い海藻であるため、天然群落の生産量増加が望まれている。そのためにはヒジキの生態的な知見が必要である。本研究は、ヒジキの生産構造や生長の季節変化を明らかにすることを目的として、三重県の2地点で調査を行った。

三重県鳥羽市坂手島および南伊勢町宿浦のヒジキ群落において、2015年4月から2016年9月まで毎月1回調査を行った。ヒジキ群落内の、密度が高い場所3ヶ所に10×10cmの方形枠を置き、枠内のヒジキを付着器直上部から採集した。その後、藻体を高さ10cmごとに切り分け、主枝・側枝、葉・気胞、生殖器床と各々の枯死物に分けて乾燥重量を測定し、生産構造図を作成して生産力を推定した。また、調査地の群落周辺で温度の測定を行った。

主枝の伸長開始時期は、坂手島では10月、宿浦では10月または11月で、坂手島の方が早かった。しかし成熟時期は、坂手島が6月または7月、宿浦は4月または5月で、坂手島の方が遅かった。流失は坂手島が7月、宿浦は5月または6月で、坂手島の方が遅かった。幼体数の加入は宿浦の方が多かった。ヒジキの生産力は、坂手島で92.7 g/100 cm<sup>2</sup>/年、宿浦で63.3 g/100 cm<sup>2</sup>/年であった。調査期間中の年平均温度は、坂手島が約2°C低かった。調査地間の生長、成熟時期の違いは、調査地間の温度の違いによるものと考えられた。

(<sup>1</sup>三重大院・生物資源、<sup>2</sup>鳥羽水研、<sup>3</sup>三重水研、<sup>4</sup>三重県尾鷲農林水)

**A19** 戸 大貴・桑野 和可：アラメに対する除草剤の毒性評価

磯焼けの原因は未だに不明である。本研究では、海に流れ込む除草剤が磯焼けの原因になっている可能性について検討した。近年出荷量が増加している5種類の除草剤を実験に用いた。各除草剤の説明書に記載されている使用濃度の範囲の中で最も薄い濃度を10倍希釈した濃度を濃度1とし、1/4希釈シリーズを作って実験に用いた。アラメの葉状体が5個体入った2Lフラスコ内に除草剤と栄養塩を添加した海水を2L/日の速度で連続的に供給し、4週間培養した。1週間毎に各個体の写真を撮影してそれぞれの面積を測定し、成長評価を行った。その結果、ラウンドアップマックスロードでは濃度1/64以上の実験区で成長抑制効果が認められ、濃度1/16以上では藻体が白化した。クサキング粒剤では濃度1/64以上の実験区で成長抑制効果が認められ、濃度1では藻体が白化した。MCP液剤についても濃度1/64以上の実験区で成長抑制効果が認められ、濃度1で藻体が白化した。クサキング粒剤と比較して成長抑制効果は弱かった。バサグラン液剤では濃度1/16以上の実験区で成長抑制効果が認められたが、藻体が白化した実験区はなかった。カソロン粒剤では濃度1/4以上の実験区で成長抑制効果が認められ、濃度1では藻体が白化した。ラウンドアップマックスロードが海水中で分解するかどうかを検討するため、外に設置した水槽内で約1ヶ月間静置し、これを用いて実験を行った結果、成長抑制効果の低下は認められなかった。また、121°Cで30分間オートクレーブ処理しても、成長抑制効果の低下は認められなかった。

(長崎大・院・水環)

**A18** 加藤 葉<sup>1</sup>・石川 達也<sup>1,2</sup>・岩尾 豊紀<sup>3</sup>・倉島 彰<sup>1</sup>：三重県尾鷲湾における2013年に発生した磯焼けからの回復過程

三重県尾鷲市尾鷲湾の藻場は、多年生褐藻サガラメが主な構成種である。このサガラメ藻場は1970–80年代に衰退し、1990年代に回復したが、2013年に高水温や食害が原因で再び磯焼けになった。本研究では尾鷲湾の磯焼け海域において、藻場の再生過程を検討した。

50mの調査ラインを設置し、2015年5月から2017年12月にかけてスクーバ潜水で2mごとに1m方形枠内の藻場構成種の被度、ムラサキウニ個体数を調査した。また、永久枠を設置し、サガラメの加入数と枯死・流失数を調べた。

サガラメ群落は磯焼け前よりも浅所に再生し、深所には一年生のアントクメ群落が形成された。ムラサキウニ密度は磯焼け発生時の2013年12月には平均21.4個体であったが、2017年12月には2.7個体に減少した。永久枠内に加入したサガラメの生存曲線を作成したところ、既存の研究と同様に初期減耗が高く、成長してから死亡率が低くなるIII型を示した。また、ライン上に55m地点にタイムラプスカメラを設置し、サガラメを移植して観察したところ8–9月にかけてアイゴによる摂食が見られた。これらのことから回復過程の藻場でサガラメが成体になるまで生残率は、安定した藻場とほとんど変わらないと考えられた。また、磯焼け発生直後はムラサキウニが磯焼けの継続要因となっていたが、ムラサキウニ数が減少し始めた2017年からは夏期のアイゴの食害が回復を妨げる要因となっている可能性が示唆された。

(<sup>1</sup>三重大院・生物資源、<sup>2</sup>尾鷲市役所、<sup>3</sup>鳥羽市水産研究所)

**A20** 関田 諭子<sup>1</sup>・本村 泰三<sup>2</sup>・奥田 一雄<sup>1</sup>：シオグサ目多核緑藻における隔壁形成と微小管の関与

シオグサ目多核緑藻の細胞分裂は2つの様式がある。1つは母細胞の原形質が分割して同時に複数の娘細胞ができる分割細胞分裂、もう1つは細胞壁が直接母細胞の原形質を切り離す隔壁形成である。分割細胞分裂に関わる細胞骨格は微小管(MT)またはアクチンフィラメントが知られているが、隔壁形成における細胞骨格の関与については明らかになっていない。本研究では、タマジユズモとフサバロニアの隔壁形成の過程をタイムラプス撮影法で観察し、間接蛍光抗体法によって微小管の挙動を明らかにした。

タマジユズモの細胞は円筒形を呈し、細胞側面全体にわたり縦方向へ平行配列する表層MTが密に分布した。隔壁は母細胞の中央部で始まり、側壁の内表面周縁から輪状に液胞側へ新しい細胞壁が突出した。隔壁は腫が閉じるように求心的に発達し、形成開始後約10時間で母細胞を分割した。隔壁形成が始まる部位で母細胞の表層MTは分断した。発達中の隔壁のリーディング・エッジから短いMTが束になって出現し、隔壁完成まで存在した。MTはリーディング・エッジに対して垂直に配向し、隔壁の両側表面へ回り込んだ。MT破壊剤APMの存在下で隔壁形成は阻害された。核分裂の場所とタイミングは隔壁形成とは無関係であった。一方、卵形のフサバロニアの細胞では、レンズ状細胞ができるときに隔壁が形成された。母細胞の不特定部位に原形質が円盤状に集合し、その原形質周縁部から液胞側へ隔壁が発達した。隔壁形成の過程とMTの挙動はタマジユズモと同様であった。

(<sup>1</sup>高知大・黒潮圏、<sup>2</sup>北大・北方生物圏)

**A21** Saco, Jayvee A.<sup>1</sup>・村上 明男<sup>2</sup>・関田 諭子<sup>1</sup>・○峯 一郎<sup>1</sup>：  
同所的に生育するエゾヒトエグサとシワヒトエグサの葉緑体  
と光合成

エゾヒトエグサ *Monostroma angicava* とシワヒトエグサ *Protomonostroma undulatum* は、北海道室蘭では春季 (3-5 月) に潮間帯上部の岩上に混生することが多い。両種の葉状体は 1 層の細胞層からなり、各細胞には 1 個の側壁性の葉緑体が存在するなどの特徴が見られる。本研究では、H27 年 3 月、28 年 5 月に採集した藻体を用いて両種の葉緑体の形態比較と光合成特性について定量解析を行った。

エゾヒトエグサでは全ての細胞で葉緑体が藻体の同じ側面に沿って位置すること、また、その側面は発生初期の袋状藻体の外側であることが明らかになった。一方、シワヒトエグサの葉緑体の細胞内位置はランダムで、藻体のどちらかの表面、あるいは隣接細胞との隔壁に沿って位置した。両種の藻体の色に濃淡の違いが見られたため、生体吸収スペクトルおよび有機溶媒抽出したクロロフィルで定量解析したところ、濃淡の違いは藻体面積あたりの色素含量の違い (エゾヒトエグサがシワヒトエグサの約 3.5 倍) を反映していた。また、クロロフィル *a/b* 比に有意差は認められなかった。本発表では、光強度-光合成酸素発生活性、およびパルス変調クロロフィル蛍光により解析した結果に基づいて、両種の光合成特性 (最大活性、量子収率、非光化学的消光など) の異同とその生態学的意義に関する考察を紹介する。

(<sup>1</sup>高知大・院・黒潮圏, <sup>2</sup>神戸大・内海域セ)

**A23** ○宇茂佐 真夏・小西 照子：オキナワモズク (*Cladosiphon okamuraanus*) 由来細胞壁多糖の構造解析

植物の細胞壁多糖は、熱水やキレート剤で抽出されるマトリックス多糖、アルカリで抽出されるヘミセルロース、不溶性多糖のセルロースから主に構成されている。褐藻類の海藻であるオキナワモズク (*Cladosiphon okamuraanus*) は、主要な細胞壁多糖としてフコイダンを有し、その構造はフコースを主鎖とし、側鎖にグルクロン酸と硫酸基が付加されている。フコイダンは主に塩酸で抽出されるが、オキナワモズクの塩酸抽出残渣を KOH で処理したところ、KOH 抽出画分にフコイダンの存在を確認した。この結果より、オキナワモズクのフコイダンは、マトリックス多糖とヘミセルロースとして存在し、それらフコイダンの構造は異なることが考えられた。そこで本研究では、オキナワモズクの熱水抽出画分とヘミセルロース画分に含まれるそれぞれのフコイダンの構造について検討した。

オキナワモズク藻体を脱脂、脱タンパク質処理した後、熱水、0.25% シュウ酸アンモニウム、4%、24% KOH で順次処理し、それぞれの抽出物を熱水抽出画分、マトリックス画分、ヘミセルロース I 画分、ヘミセルロース II 画分、抽出残渣をセルロース画分として回収した。構成糖分析の結果、セルロースを除く全画分の主構成糖はフコースであり、フコイダンの存在が確認できた。さらなる構造解析のため、熱水抽出画分とヘミセルロース I 画分を陰イオン交換クロマトグラフィーに供し、フコイダンを精製後分析した。その結果、それぞれの画分に含まれるフコイダンは硫酸含量が異なっていたため、その構造は異なることが示唆された。

(琉球大・農)

**A22** ○市原 健介<sup>1</sup>・山崎 誠和<sup>2</sup>・宮村 新一<sup>3</sup>・河野 重行<sup>4</sup>・長里 千香子<sup>1</sup>・本村泰三<sup>1</sup>：緑藻スジアオノリの雌雄配偶子と無性型二本鞭毛遊走子の微細構造比較

スジアオノリは、アオサ藻綱に含まれる海藻類で同形世代交代をおこなう。スジアオノリ配偶子は、接合時の細胞融合に機能すると考えられる接合装置を細胞先端部に持つ。接合装置は雌配偶子では眼点と同じ側に、雄配偶子では眼点と反対側に配置されており、形態的に僅かに異形であると考えられる。また有性の個体群に加え、遊走子による無性生殖をおこなう個体群も広く野外で繁殖しているが、無性生殖個体の遊走子の細胞構造の観察はおこなわれてこなかった。

本研究では雌雄配偶子と無性二本鞭毛遊走子における細胞構造の形態的な差異を明らかにすることを目的とし、電子顕微鏡と蛍光顕微鏡による観察をおこなった。走査型電子顕微鏡による観察では、雌雄配偶子に見られた接合装置は無性二本鞭毛性遊走子の細胞表面には見ることができなかった。また透過型電子顕微鏡では、雌雄配偶子には細胞先端部に接合装置が電子密度が高い領域として観察できたが、無性二本鞭毛性遊走子では観察できず、構造的な差異が生じていることが示された。次に、雌雄配偶子に対して、糖鎖を認識するタンパク質であるレクチンによる染色をおこなった。雄配偶子では接合装置付近が糖鎖中のマンノースとガラクトースを認識する ConA により強く染色され、他の領域とは糖脂質または糖タンパク質の組成が異なることが示唆された。

(<sup>1</sup>北大・北方セ, <sup>2</sup>東京大・院・新領域・先端生命, <sup>3</sup>筑波大・生命環境, <sup>4</sup>東京大・FC 推進機構)

**A24** 佐藤 康太<sup>1</sup>・市原 健介<sup>1,2</sup>・大田 修平<sup>1</sup>・山崎 誠和<sup>1</sup>・工藤 恭子<sup>3</sup>・宮村 新一<sup>4</sup>・平田 愛子<sup>3,5</sup>・○河野 重行<sup>1,3</sup>：アオノリ接合初期の細胞動態と葉状体発達過程における雌雄オルガネラの排除と選択

動物でも植物でも配偶子は同形から異形、異形から卵生殖へと進化したと考えられている。藻類ではこの進化の中間体が複数の系統で見られ、アオサ・アオノリの系統では同形から異形へわずかに進化した種も多い。大きさという変動しやすい量的形質から、左右の非対称性という空間的で一義的な形質に注目すると、雌雄の個体サイズに差が生じる以前から雌雄に非対称性があることがわかっている。この非対称性の研究に電顕 3D を導入しようと考えて、ゲノム解析で明らかになった交配型 (MT) 領域を手がかりに、ショウジョウアオノリ (*Ulva partita*) を中心にアオサ・アオノリの系統を探った。最初に注目したのは、接合初期のミトコンドリアと葉緑体の動態で、接合によって同一細胞に持ち込まれるこれらのオルガネラに加え、雌雄の鞭毛装置と鞭毛根、眼点がいかに配向するかである。ミトコンドリアも葉緑体も完全に母性遺伝する交配型の組み合わせでは、雄の mtDNA の分解時期は接合後 6~48 時間目まで、cpDNA は接合後 6~72 時間目までに起こることが蛍光顕微鏡観察とシングルセル PCR で明らかになっていく。葉緑体の融合時期はまだ特定されていないが、ミトコンドリアでは接合約 1 時間後に融合することから、雄の mtDNA が排除される前に、両親由来のミトコンドリアが融合してしまうことになる。

(<sup>1</sup>東京大・院・新領域・先端生命, <sup>2</sup>北大・北方セ, <sup>3</sup>東京大・FC 推進機構, <sup>4</sup>筑波大・生命環境系, <sup>5</sup>東京大・院・新領域・バイオイメージングセンター)

**B01** 角田 成美<sup>1</sup>・山口 晴生<sup>2</sup>・足立 真佐雄<sup>2</sup>・外丸 裕司<sup>3</sup>：  
海産微小珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* の休眠からの復活プロセス

微小珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* は海洋に広く分布する珪藻の一種であり、繁茂と衰退をくり返しながら食物連鎖の根底を支えている。昨年、演者らは *C. tenuissimus* が休眠可能なことを室内培養実験によって明らかにし、本藻の衰退に休眠移行が関わる可能性を示唆した。一方で、休眠状態から増殖可能な段階へと至る復活プロセスについては不明である。本研究では、休眠移行が介在する *C. tenuissimus* の消長を解明するために、本藻培養株の休眠からの復活プロセスを明らかにしようとした。

無菌クローンの *C. tenuissimus* 2-6 株 (NIES-3714) を供した。窒素制限を経た暗所への移行培養によって休眠状態の細胞を調製した。それを栄養塩充足環境に移し、光照射の下で培養した。その培養開始時に、HCK-123 (ケイ酸被殻の蛍光染色に用いられる試薬) を試料に添加し、細胞個々の形態、クロロフィル蛍光、被殻の変動を解析した。

その結果、光照射培養から 6 時間の間に、クロロフィル蛍光強度は大きく増大した。さらに 21 時間後には、半殻のみを新たに形成した細胞が多数観察され、30 ~ 48 時間の段階で上殻・下殻を備えた栄養細胞が認められた。以上より、休眠状態にある *C. tenuissimus* は、光・栄養塩の供給により速やかに光合成色素を合成、新たに被殻を形成することで栄養細胞へと復活し、ブルーム繁茂の初期個体群になると示唆される。

(<sup>1</sup>高知大・院, <sup>2</sup>高知大, <sup>3</sup>水産機構・瀬水研)

**B03** 福岡 将之・鈴木 秀和・田中 次郎：南西諸島産海産付着藍藻 *Scytonema seagriefianum* Welsh の形態と生態

*Scytonema seagriefianum* Welsh (ネンジュモ目 Nostocales, スキトネマ科 Scytonemataceae) は、Welsh (1965) により南アフリカで記載された海産付着藍藻類である。現在南アフリカのみで報告されており、日本での報告はない。演者らは奄美大島及び沖縄本島から本種と同定される試料を得、培養株を確立したので、これらを用いた形態観察の結果を報告する。

本種を、日本では奄美大島や沖縄本島、世界では熱帯太平洋域に広く生育する *S. polycystum* Bornet et Flahault と比較したところ、本種と日本産 *S. polycystum* との間には以下の類似点がみられる。1) 藻塊は 1.0-1.4 cm の羊毛状、2) 糸状体は平行に配列、3) 双生偽分枝を疎らに形成する。一方、本種の本記載 (Bornet & Flahault 1886) や他の記載 (南アフリカ Silva & Pienaar 2000, 中国西沙諸島 Xia 2017) に基づいて *S. polycystum* と比較すると、以下の差異が認められた。1) 粘質鞘は多層；後者は単層、2) 粘質鞘は無色か黄褐色；後者は無色、3) 細胞は青緑色；後者は赤色、4) 細胞内顆粒をもつ；後者はもたない、5) 生育生態は潮間帯上部の紅藻コケモドキに付着する；後者は潮間帯下部の藍藻類と混生する。これらの形態学的・生態学的特徴の差異から、日本産 *S. polycystum* は、*S. seagriefianum* とするべきである。

(海洋大・院・藻類)

**B02** 鎌倉 史帆・阿知波 里歩・杉本 亮・近藤 竜二・佐藤 晋也：*Epithemia* 属 2 分類群の生存戦略の比較

珪藻は細胞分裂に伴い細胞サイズが減少し、生殖により増大胞子とよばれる細胞を形成するとその中に親細胞よりも大きな初生細胞ができることで細胞サイズを回復させる。珪藻の生殖は短時間で完了するため、生殖中の細胞はフィールドから見つかりにくい。しかし初生細胞大の細胞が出現すれば、それを間接的な生殖の証拠とみなすことができる。そのため、対象とする種の細胞サイズの変遷を継続的に調べることで、その種のフィールドにおける生殖の有無やその季節性を推定することが可能である。我々は福井県中池見湿地に出現する珪藻 *Epithemia* における有性生殖の季節性について検証することを目的とし、2016 年 4 月から毎月サンプル採集を行った。観察の結果 *E. gibba* var. *ventricosa* と *E. acuminata* が毎月出現していることが分かった。両分類群の細胞サイズ変遷を比較したところ、*E. gibba* var. *ventricosa* では初生細胞大の細胞が出現しており生殖が行われている可能性が示唆されたが、一方 *E. acuminata* の細胞サイズは常に一定の値を示した。更に、培養株を作成し交配実験による生殖誘導を試みた結果、*E. gibba* var. *ventricosa* では生殖が観察されたのに対し、*E. acuminata* では生殖が起こらなかった。以上の結果から、*E. acuminata* は生殖を行わない、または細胞サイズ減少が起こりにくく生殖可能サイズになるまでにより年月を要するといった可能性が示唆された。

(福井県大・藻類)

**B04** 仲田 崇志・富田 勝：ピレノイドを有するナマズコナミドリ属 (*Gloeomonas*；緑藻綱, オオヒゲマワリ目) の未記載種

多くのオオヒゲマワリ目藻類の葉緑体は、Rubisco タンパク質の塊で、二酸化炭素の濃縮に関わるピレノイドを含んでいる。オオヒゲマワリ目の典型的なピレノイドは、球形~楕円形で葉緑体の中心付近に 1 個存在し (特徴 1)、デンプン鞘に包まれ (特徴 2)、内部にチラコイド膜が陥入している (特徴 3)。しかし一部の種ではこれらの特徴を一部~全部欠いたピレノイドや、ピレノイドの欠落が知られている。付着部が互いに離れた鞭毛を持つナマズコナミドリ属 (*Gloeomonas*) も、不定形でしばしば複数の、デンプン鞘もチラコイド膜の陥入も伴わない非典型的なピレノイドを持つとされてきた (デンプン鞘を伴わない楕円形のピレノイドを持つ *G. biverruca* の報告はあるが、本種の微細構造も分子系統も報告されていない)。ところが 2016 年に山形県鶴岡市の水田より、鞭毛の付着部からナマズコナミドリ属に似るが、デンプン鞘を伴う球形で単一のピレノイドを持った培養株が単離された。分子系統解析の結果、鶴岡産株はナマズコナミドリ属に含まれ、特徴 1・2 を再進化させたことが示唆された。さらに透過型電子顕微鏡観察により、ピレノイドへのチラコイド膜の陥入 (特徴 3) が認められた。しかし陥入したチラコイド膜の形態は、ナマズコナミドリ属に近縁で典型的なピレノイドを持つ *Chlamydomonas augustae* のものと大きく異なり、鶴岡産株において典型的なピレノイドが独立に進化したことが示唆された。

(慶大・政策メディア・先端生命, 同・先端生命研)

### B05 ○吉田 梨沙子・豊島 拓樹・宮田 彩実・川崎 信治：過酷な生育環境から単離した微細藻類の系統・分類学的研究

光合成生物は強光が付随する乾燥や高塩ストレス下では、光酸化ストレスを発生し枯死に至る。当研究グループでは一般の植物が生育困難な過酷な生育環境から光合成生物を探索し、単離した微細藻類を用いて研究を行っている。強光下の真夏のアスファルト表面から単離した真核微細藻類の Ki-4 株は、単離株の中でも高い光酸化ストレス耐性能を有し、耐性期間中に藻体の色を緑色から赤色に変化する。この赤色化に着目し研究を行ったところ、真核植物で初めて水溶性のオレンジカロテノイドプロテインが同定され、アスタキサンチンを結合することから AstaP と命名した。このように Ki-4 株はユニークなストレス応答性を示すが、種は未同定である。そこで本研究では、Ki-4 株の種の同定を目的として研究を行った。

18S rRNA 遺伝子の系統解析を行った結果 Scenedesmaceae の近縁種であることが判明した。ITS 領域の解析を行った結果、*Coelastrella* の数種と高い近縁性を示した。系統学的な近縁種の中で、カルチャーコレクションから分譲可能な種を用いて、微分干渉顕微鏡と走査型電子顕微鏡による細胞形態の観察を行い比較した。その結果、Ki-4 株は *Coelastrella* の特徴が観察され（楕円形、細胞の表面装飾の rib など）、系統的に最も近縁な種とは形態に異なる点も確認された。これら分子系統解析と形態観察の結果から、Ki-4 株は *Coelastrella* の未記載種であることが示唆された。（東農大・院・バイオ）

### B07 ○南波 紀昭<sup>1</sup>・中山 剛<sup>2</sup>：分枝糸状緑藻 3 新規系統群の系統的位置と形態

アオサ藻綱に属する分枝糸状微細緑藻は、細胞形状や大きさが変動しやすく、また異なる分類群間においても非常に類似した形態学的特徴を示す。そのため同定形質が不明瞭であり、分類体系に混乱が見られていた。しかし近年、Darienko & Pröschold (2017) の分子系統解析を主とした分類学的研究により、淡水および土壌産の分枝糸状緑藻に関して大規模な分類学整理がなされた。ただしこの研究には海産種が含まれておらず、これを含めた再整理が必要である。そこで演者は、海産種を含めた網羅的な分類学的再整理を目的とし、分枝糸状緑藻の採集・単離を行っている。

その結果、日本各地より分枝糸状微細緑藻の株を多数確立した。分子系統解析により、この中で 3 株はモツキヒトエグサ科に属し、既知の種とは異なる新規系統群であることが示された。このうち 2 株は *Pseudendoclonium* 属との近縁性が示された。もう 1 株は、演者が発見したキセルガイ着生藻の姉妹群である地衣類共生藻未同定種の塩基配列とほぼ一致した。また本研究で確立された株は、既知の種を含め細胞サイズなどに若干の際は見られるが、形態学的特徴は非常に類似している。ただし TEM を用いた微細構造観察では、系統群ごとにピレノイド基質へのチラコイド膜の貫入回数に差異が見られた。これは新たな分類形質になりうる可能性がある。これら分枝糸状微細緑藻に関する知見は、アオサ藻内の進化に関するさらなる理解につながることを期待され、今後更なる調査が必要である。

(<sup>1</sup>筑波大・院・生命環境, <sup>2</sup>筑波大・生命環境系)

### B06 ○半田 信司<sup>1</sup>・溝淵 綾<sup>1</sup>・中原-坪田 美保<sup>2</sup>・坪田 博美<sup>3</sup>：観光洞の照明植生を形成するスミレモ類に関する新知見

観光洞内では、照明の影響でシアノバクテリアや珪藻、緑藻、コケ、シダなどの光合成生物からなる照明植生 (lampenflora) が発達する。この結果、洞内の生態系の攪乱や景観の悪化が問題となっている。スミレモ類 (アオサ藻綱) では *Trentepohlia aurea* コガネスミレモが、ヨーロッパ各地の観光洞から報告されている。一方、国内では詳細な調査が行われておらず、スミレモ類の報告もない。本発表では、国内の洞窟から照明植生を形成しているスミレモ類を確認し、野生試料と単離培養株の観察および 18S rRNA 遺伝子の塩基配列を用いた系統解析により、系統・分類学的検討を行った。高知県龍河洞では、シアノバクテリアのコロニー中に *T. aurea* が確認された。本種は石灰岩やコンクリート構造物上で普通に見られ、洞外でも随所に見られたが、洞内では 1 か所だけで確認された。洞内のコロニー内の藻体は、通常環境下の野生状態とは異なり、細胞壁の薄い樽型の細胞からなる糸状体となっていた。コロニー外に伸びた糸状体についても、*T. aurea* 特有のペクトース帽と呼ばれる先端構造が確認されなかった。山口県秋芳洞と沖縄県石垣島鍾乳洞では、それぞれ小型のスミレモ類を確認した。両者はいずれも、球形または樽型の細胞からなる分枝した糸状体で、培養株では細胞が細長く伸びた *Printzina lagenifera* に類似した形態を示した。しかし、両者はいずれも *P. lagenifera* とは系統的に異なり、配列情報が登録されている中では近縁のものが存在しなかった。

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

### B08 ○高橋 和也<sup>1</sup>・Garry Benico<sup>2</sup>・Wai Mun Lum<sup>2</sup>・岩滝 光儀<sup>1</sup>：ペリディンタイプ葉緑体をもつ渦鞭毛藻カレニア科未記載種の微細構造

無殻渦鞭毛藻カレニア科は主に *Karenia* と *Karlodinium*, *Takayama* の 3 属からなる。典型的な光合成性渦鞭毛藻はペリディンを含む葉緑体をもつが、同科既報種では 19'-アシロキシフコキサンチン (19'-AF) を含む葉緑体を持ち、ペリディンを欠く。本研究では、相模湾沿岸よりカレニア科未記載種の培養株を作成し、光学顕微鏡と SEM, TEM で形態観察を行うとともに、HPLC 解析に基づく葉緑体色素分析を行った。宿主と葉緑体の系統的位置は、核コード rDNA 配列と葉緑体コード *psbA* 配列に基づき推定した。細胞は長さ 5.9-9.5 μm で、上錐が下錐よりも小さい。葉緑体は黄褐色で主に下錐中に位置し、2 個の突出型ピレノイドに加え、縦溝内には眼点が観察された。SEM では直線状の上錐溝が観察され、この形状は *Karenia* や *Karlodinium* の特徴に一致する。TEM では 2 重の葉緑体包膜が観察され、これは 3 重包膜で囲まれる一般的なペリディンタイプ葉緑体とは異なる。眼点は葉緑体中に観察され、1 層の電子密度の高い顆粒からなっていた (A タイプ)。HPLC 解析では、本種からはペリディンが検出され、19'-AF やフコキサンチンは検出されなかった。rDNA 配列に基づく系統では、本種は *Karlodinium* と *Takayama* からなる系統群と姉妹関係となり、これらからなる系統群は *Karenia* と姉妹関係となった。*psbA* 配列に基づく系統では、本種はペリディン葉緑体からなる系統群に含まれ、カレニア科所属種を含むハプト藻系統群とは類縁がみられなかった。

(<sup>1</sup>東京大・アジアセンター, <sup>2</sup>東京大・農学生命科学)

**B09** ○Garry Benico<sup>1</sup>・Kazuya Takahashi<sup>2</sup>・Wai Mun Lum<sup>1</sup>・Mitsunori Iwataki<sup>2</sup> : **Morphology and phylogeny of *Asterodinium gracile* collected from Nagasaki coastal water**

The genus *Asterodinium* is marine dinoflagellate classified within the family Brachidiniaceae, which also includes the genus *Brachidinium*, however, the affinity of *Brachidinium* to the Kareniaceae has recently been demonstrated. *Asterodinium* species have characteristic extensions; three extensions radiating from the episome and two from the hyposome. Three species, *A. gracile*, *A. libanum* and *A. spinosum*, are currently recognized and differentiated by the shape of extensions and size of cell. To understand phylogenetic position and morphological variability of the genus, a culture of *Asterodinium* was established from coast of Matsuura, Nagasaki, and morphology and phylogeny of the species were examined by light and scanning electron microscopy and molecular phylogeny based on ITS region and LSU rDNA (D1–D3) gene sequences. Cells ranged 62.5–105.6  $\mu\text{m}$  (mean 83.7  $\mu\text{m}$ ,  $n = 41$ ) in length (including extensions) and 21.2–39.5  $\mu\text{m}$  (mean 29.2  $\mu\text{m}$ ,  $n = 54$ ) in hyposome width, which coincided with the range reported in the original description of *A. gracile* from Mozambique Channel, Indian Ocean with a maximum length of approx. 80  $\mu\text{m}$  and hyposome width of 30  $\mu\text{m}$ . SEM revealed that the apical structure complex was straight, resembling *Karenia* and *Karlotodinium*. Phylogenetic tree showed the position of *A. gracile* in the genus *Karenia* with high BS values. However, the most related species in *Karenia* clade is currently unknown, and not related to *Brachidinium capitatum*.

(<sup>1</sup>Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. Tokyo, <sup>2</sup>Asian Natural Environmental Science Center, Univ. Tokyo)

**B11** ○有本 飛鳥・西辻 光希・將口 栄一・佐藤 矩行 : **緑色海藻クビレズタ *Caulerpa lentillifera* の部位特異的遺伝子発現の解析**

クビレズタ *Caulerpa lentillifera* は、アオサ藻綱に属する大型の食用緑藻であり、「ウミブドウ」として販売されている。クビレズタは多核嚢状体と呼ばれる特殊な体制をもつ単細胞生物でありながら、陸上植物と同様に体の各領域の形態的特異化が認められる。本研究では、クビレズタの形態的特異化に関わる分子機構を明らかにするため、部位特異的に発現する遺伝子を探索した。

我々は、はじめに沖縄県恩納村漁協から分与されたクビレズタから DNA を抽出し、PacBio シークエンサーを用いてロングリードデータを得ることで、ゲノムアセンブルの改善を試みた。得られた配列を従来のショートリードデータと組み合わせアセンブルした結果、ショートリードデータのみを用いた以前のアセンブルと比較して配列総本数が約 15% に減少し、連続性の高い配列の構築に成功した。この改善されたゲノム配列を元に遺伝子モデルを再構築した結果、約 9,000 の遺伝子がクビレズタの核ゲノムに存在することが示唆された。

そこで、クビレズタの匍匐枝と直立枝からそれぞれ RNA を抽出し、Illumina HiSeq シークエンサーで RNA-seq データを得て、遺伝子モデルを基盤として、部位ごとに発現量の異なる遺伝子の特定を試みた。その結果、約 1,100 遺伝子が匍匐枝側で強く発現し、約 1,000 遺伝子が直立枝側で強く発現することが示された。

(沖縄科学技術大学院大学マリングenomixユニット)

**B10** ○西辻 光希<sup>1</sup>・比嘉 義視<sup>2</sup>・有本 飛鳥<sup>1</sup>・佐藤 矩行<sup>1</sup>・將口 栄一<sup>1</sup> : **モズク科モズク *Nemacystys decipiens* のゲノム解析 - 形態制御因子の特定にむけて -**

褐藻は多くの食用種、工業原料種を含んでおり、経済的に重要であるだけでなく、藻場を構成するなど沿岸域の生態系の重要な構成要素である。今日では陸上植物に匹敵する多様性を持つグループと考えられている一方、遺伝学的知見は未だ限られている。

沖縄では、褐藻類ナガマツモ科オキナワモズク *Cladosiphon okamuranus* や、モズク科モズク *Nemacystus decipiens* といったモズク類の養殖が盛んである。オキナワモズクよりも高い商品価値を持つモズクでは、藻体の形態的変異が幾つか確認されている。沖縄県恩納村漁協では、形態変異株の単離、培養に成功しているだけでなく、どの株からどの変異が生じたかが明らかになっている。

そこで本研究では、これら形態変異の原因となる遺伝子群を特定することを目的とし、その手始めとして、根幹の系統である恩納 1 号株のゲノム解析を行った。糸状体から DNA および RNA を抽出し、Illumina Miseq および HiSeq400 でシーケンスを行った。得られたリードを解析した結果、ゲノムサイズは 180 Mb ほどと推定され、アセンブリにより得られた配列は 167 Mb であった。さらに RNA-seq の結果をもとに遺伝子予測を行った。これらの結果から、モズクのゲノムはオキナワモズクよりも大きいのが、比較的コンパクトなゲノムを持つことが示唆された。

(<sup>1</sup> 沖縄科学技術大学院大学マリングenomixユニット, <sup>2</sup> 沖縄県恩納村漁協)

**B12** ○寺内 真<sup>1</sup>・北山 太樹<sup>2</sup>・川井 浩史<sup>1</sup> : **緑藻ポニニアオリ (*Umbraulva kuaweuweu*) の遊泳細胞形成における遺伝子発現プロファイリング**

海藻類の遊走子や配偶子などの遊泳細胞の形成・放出のタイミングは、光や温度などの環境要因に影響を受けることが知られているが、これらの因子が細胞システムにどのように作用するのかについては不明な点が多い。緑藻ヤブレグサ属に属するポニニアオリ (*Umbraulva kuaweuweu*) は、15°C 以下の温度条件で培養した場合、栄養的な成長を続けるが、20°C 長日条件に移すことで藻体の全体でほぼ同調的に遊泳細胞の形成が始まり、数日以内に遊泳細胞が放出される。このため本種は遊泳細胞の形成・放出機構の解析に適した生物種であると考えた。そこで本研究ではポニニアオリの単藻培養株 (KU-3336) を用いて遊泳細胞の形成・放出過程における遺伝子発現動態を解析し、発現変動遺伝子が果たす役割を推定することを目的としてトランスクリプトーム解析を行った。栄養成長期および遊泳細胞形成誘導条件下の藻体から次世代シーケンサーを用いて、約 5 万配列からなるトランスクリプトームデータを取得し、各転写産物の経時的な発現量の定量を行った。その結果、誘導条件下において数千個の転写産物の発現量が変動していた。特に、誘導後 3~4 日には intracellular transport protein やダイニン複合体タンパク質などの鞭毛の構築・運動に関するタンパク質の発現量が著しく増加していた。一方で、セルラーゼなどの糖質分解関連タンパク質の発現量も著しく増加していた。これらのことから、ポニニアオリの遊泳細胞の形成・放出過程で機能すると考えられる鞭毛関連タンパク質と細胞壁再編関連タンパク質の存在が示唆された。

(<sup>1</sup> 神戸大・内海城セ, <sup>2</sup> 国立科博)

**B13** ○木ノ下 菜々<sup>1,2</sup>・柴 小菊<sup>1</sup>・梅澤 大樹<sup>3</sup>・本村 泰三<sup>4</sup>・稲葉 一男<sup>1</sup>：性フェロモンによる褐藻ムチモ雄性配偶子の正から負の走光性への転換

異形配偶子接合を行う褐藻ムチモの雌雄配偶子はそれぞれ遊泳能力を持つ。雄性配偶子は海水に放出された後、しばらくしてから基質に着底した雌性配偶子に向かって遊泳し受精すると考えられている。これまで私たちは、雄性配偶子は放出された直後、正の走光性を示すが、時間経過とともに負の走光性を示すことを明らかにした。また、細胞外  $Ca^{2+}$  濃度を減少させた場合にも、雄性配偶子は正から負の走光性に転換することを示した。本研究では、雄性配偶子と雌性配偶子を放出直後に混合すると、雄性配偶子はすぐに正から負の走光性に符号を転換すること、この符号の転換は雌性配偶子から放出される性フェロモンにより起こることが新たに明らかになった。これらの機構は、光と反対方向に存在する着底基質上の雌性配偶子に接近する効率を向上させるのに寄与している可能性がある。さらに、cAMP や cGMP を分解するホスホジエステラーゼの阻害剤である Theophylline で雄性配偶子処理すると、性フェロモンによる雄性配偶子の走光性符号の転換は阻害されるが、細胞外  $Ca^{2+}$  濃度の減少による雄性配偶子の走光性符号の転換は阻害されないことが明らかになった。これらのことから、性フェロモンによる雄性配偶子の走光性符号の転換には細胞内 cAMP や cGMP の濃度変化が関与し、その下流に細胞内  $Ca^{2+}$  濃度減少を伴うシグナル伝達経路が存在することが示唆された。

(<sup>1</sup>筑波大・下田臨海実験セ、<sup>2</sup>学振 PD、<sup>3</sup>北大・環境科、<sup>4</sup>北大・北方セ)

**B15** 孫田 佳奈<sup>1</sup>・岩崎 貴也<sup>2</sup>・○葛田 智<sup>3</sup>：褐藻ヒジキの系統地理学的解析と地域個体群の環境適応

一般に海藻類は水温の影響を受けやすく、種毎の生息域は狭い。しかし、褐藻ヒバマタ目ホンダワラ科ホンダワラ属のヒジキは、沖縄から北海道にまで日本近海に広く分布している。ヒジキのどのような生理生態学的特性がこの広域分布を可能にしたのか興味深い。また、ヒジキ等のホンダワラ類は、沿岸域で大きな藻場を形成し、海洋動物の餌や生息場所となり、一次生産者として海域生態系を支えている。しかし近年、沿岸域の開発や水質汚染、地球温暖化による海水温の上昇により、藻場は減少傾向にある。したがって、藻場構成種における地域個体群の遺伝的特性や生育特性を把握し、保全・回復への対策が急務である。

そこで本研究では、まず、全国 20 地点 190 個体について、SSR マーカーでの系統地理学的解析を行った。STRUCTURE、NeighborNet および DIYABC の解析において、沖縄、太平洋沿岸、日本海・函館の 3 つの遺伝的グループが認識できた。次に、異なる遺伝的グループの沖縄、館山および函館の個体を用いて、水温による光化学系 II の活性を Imaging-PAM で調査した。その結果、ETR は沖縄・館山・函館の順に高く、Fv/Fm でも高温域において地域間で差が見られた。しかし、低温・高光量ストレスからの回復は、3 地点間で同様であった。沖縄の個体については、培養株を用いた同様の解析をおこなったところ、野生株と同様の応答が確認できた。

以上の結果から、日本近海に広域分布しているヒジキは、生育する地域の環境に適応した生理生態学的特性が遺伝的に分化していることが示唆された。

(<sup>1</sup>京大・大学院、<sup>2</sup>神奈川大・理学部、<sup>3</sup>お茶大・基幹研究院)

**B14** ○申 元<sup>1</sup>・本村 泰三<sup>2</sup>・長里 千香子<sup>2</sup>：褐藻ムチモ（異形配偶子接合）の受精におけるミトコンドリアの挙動について

褐藻類の有性生殖は、雌雄配偶子の大きさが等しい同形配偶子接合、雌性配偶子が雄性配偶子より大きい異形配偶子接合、卵と精子による卵生殖が見られる。先行研究により、卵生殖（マコンプ、ワカメ）および同形配偶子接合（カヤモノリ、シオミドロ）では、受精の際にミトコンドリア DNA (mtDNA) が母性由来であることが報告されている。卵生殖では母性由来 mtDNA の消失と共にミトコンドリア自体の消化も観察されている。しかし、異形配偶子接合におけるミトコンドリア細胞質遺伝に関する報告はない。本研究では、異形配偶子接合を行うムチモ (*Mutimo cylindricus*) を用いて mtDNA の由来と受精後のミトコンドリアの挙動について形態学的な観察を行った。

本研究では三重県、福岡県のムチモ雌雄配偶体を受精実験に使用した。各株で *coxI* 領域に特異的なプライマーを使用し、胞子体で見られる mtDNA のタイプを調べたところ、雌性配偶子と同じタイプであった。このことから、異形配偶子接合でもミトコンドリアは母性遺伝することが示された。次に、雌雄配偶子および受精直後の接合子におけるミトコンドリアの挙動についてミトコンドリア蛍光指示薬による染色と電子顕微鏡による微細構造観察を行った。受精から 24 時間まで観察を行ったが、ミトコンドリアにおいて顕著な形態変化は認められなかった。

(<sup>1</sup>北大・院・環境科学、<sup>2</sup>北大・北方セ)

**B16** ○星野 雅和<sup>1</sup>・神谷 充伸<sup>2</sup>・小亀 一弘<sup>1</sup>：褐藻カヤモノリにおける単為発生生殖を行う雌優占集団：退化した有性的形質と新たに獲得した無性的形質

日本産カヤモノリは種 Ia ~ Va の 5 つの隠蔽種を含む。そのうち、種 Ia は九州から北海道まで分布し、有性集団と無性集団を含む（有性集団では配偶体個体間で配偶子融合が確認できるが、無性集団では配偶子融合が確認できない）。このような無性集団は、他の雌雄同型配偶の褐藻においても多くの報告があるが、なぜ配偶子融合が確認できないのかは不明である。そこで本研究ではカヤモノリ種 Ia 無性集団の実態解明を目的とした。性染色体上の性特異的配列を PCR-based sex marker として利用し、有性集団と無性集団の性比を比較したところ、有性集団が雌雄両個体を含むのに対し、無性集団は雌個体のみを含むことが分かった。つまり、無性集団において配偶子融合が観察できないのは、雄個体の不在が原因である（培養下では、一部の株を除き、無性集団の雌配偶子は有性集団の雄配偶子と融合した）。日本各地 19 地点の集団の性比を調査したところ、雌雄両個体からなる集団は暖流域に、雌個体のみからなる集団は寒流域に分布した。培養下では、無性集団の雌配偶子は有性集団の雌配偶子と比較して、性フェロモンの生産量が低く、細胞サイズが大きく、迅速な単為発生を示した。これは、無性集団の雌個体において、有性的形質の退化と無性的形質の獲得が起こったことを示唆している。無性集団の生育場所からは、雌配偶子の単為発生に由来すると思われる胞子体が確認され、無性集団では配偶子の単為発生を介して世代交代が起こることが明らかになった。

(<sup>1</sup>北海道大・院理、<sup>2</sup>福井県大・海洋生物)

**B17** ○川井 浩史<sup>1</sup>・羽生田 岳昭<sup>1</sup>・柴田 健介<sup>2</sup>・神谷 充伸<sup>3</sup> : 褐藻クロモズク (広義シオミドロ目) の分子系統解析と分類の再検討

褐藻クロモズク *Sauvageaugloia ikomae* (広義シオミドロ目) は初め *Castagnea ikomae* Narita 1936 として鳥取県から記載され、後に Inagaki (1954) により *Sauvageaugloia* に移されたが、その後も日本海中西部 (隠岐) および瀬戸内海西部 (愛媛県、山口県) などから限られた報告があるに過ぎない。今回、福井県、愛媛県、宮城県において新たに採集した標本について、ミトコンドリア *cox1*, *cox3*, 葉緑体 *atpB*, *psaA*, *psbA*, *rbcL* 遺伝子の DNA 塩基配列を用いた分子系統学的解析と形態学的観察による分類の再検討を行った。

その結果、今回解析に用いた標本は2つの独立した系統群 (ここでは系統群1, 2と呼ぶ) に分かれることが示された。系統群1は福井県産の標本で、その胞子体の形態はクロモズク の原記載と一致した。一方、系統群2は愛媛県および宮城県の標本からなり、その胞子体がクロモズクより顕著に太く、より頻繁に不規則な小枝を出す傾向があることで形態学的にも系統群1と区別可能であった。結論として系統群2は、主に日本海に分布するクロモズク (系統群1) とは別種であり、新種ニセクロモズク (新称、記載準備中) として扱うことを提案する。一方、両種は属のレベルではタイプ種である *Sauvageaugloia divaricata* とは系統的に離れており、属レベルの帰属について再検討が必要であることが示された。

(<sup>1</sup> 神戸大・内海域, <sup>2</sup> 愛媛植物研究会, <sup>3</sup> 福井県立大・海洋生物資源)

**B19** ○Suttikarn Sutti<sup>1</sup>・Masaya Tani<sup>1</sup>・Tsuyoshi Abe<sup>2</sup>・Kazuhiro Kogame<sup>1</sup> : Yanagi nori—the Japanese *Chondria dasyphylla* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) including a new species and a probable new record of *Chondria* from Japan

*Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh (1817) was first described by Woodward (1794), under *Fucus dasyphyllus*. This taxon has been characterized by its gelatinous, terete thallus and branchlets markedly constricted at the base with blunt apices. This species is widely distributed in temperate waters while its neotype locality is Yarmouth, England. *Chondria dasyphylla* (Japanese name ‘Yanagi nori’) was first recorded in Japan by Holmes in 1896. The following reports of this taxon in Japan were done based on the description by Okamura in 1936, which corresponded to its original description. However, specimens of Japanese *C. dasyphylla* deposited in the Herbarium SAP (Hokkaido University, Sapporo) seem to include multiple species. We reexamined the Japanese *C. dasyphylla* from the newly collected specimens and herbarium specimens kept in SAP. Molecular results (*rbcL*, *SSU*, *cox1*) suggested that at least two species are distinct from *C. dasyphylla* near its type locality. One of them (= *Chondria* sp. 1) can be attributed to a new species of the genus *Chondria* by owning its distinctive, acuminate branchlets. Another (= *Chondria* sp. 2) is distinguished from the typical *C. dasyphylla* by owning a solitary discoid holdfast instead of a holdfast sprouting several erect axes. On the other hand, this species shares most morphological characters with *Chondria curdieana* (Harvey ex J. Agardh) De Toni from Australia.

(<sup>1</sup> Graduate School of Science, Hokkaido Univ.; <sup>2</sup> University Museum, Hokkaido Univ.)

**B18** JunMo Lee・○Hwan Su Yoon : Genome analysis of the red seaweed *Gracilariopsis chorda* provides insights into genome size evolution in Rhodophyta

Red algae (Rhodophyta) underwent two phases of massive genome reduction during their early evolution. The derived red seaweeds did not attain genome sizes or gene inventories typical of other multicellular eukaryotes. We generated a high quality 92.1 Mbp draft genome assembly from the red seaweed *Gracilariopsis chorda*, as well as methylation and small (s)RNA data. We analyzed these and other Archaeplastida genomic data to address three questions: 1) what is the role of repeats and transposable elements (TEs) in explaining Rhodophyta genome size variation, 2) what is the history of genome duplication and gene family expansion/reduction in these taxa, and 3) is there evidence for TE suppression in red algae? We find that the number of predicted genes in red algae is relatively small (4,803 to 13,125 genes), in particular when compared to plants, with no evidence of polyploidization. Genome size variation is primarily explained by repeat and TE expansion with the red seaweeds having the largest genomes. Long terminal repeat elements and DNA repeats are the major contributors to genome growth. About 8.3% of the *G. chorda* genome undergoes cytosine methylation among gene bodies, promoters, and TEs, and 71.5% of TEs contain methylated DNA with 57% of these regions associated with sRNAs. These latter results suggest a role for TE-associated sRNAs in RNA-dependent DNA methylation to facilitate silencing. Concomitant with TE spread was the rise of epigenetic suppression that we postulate, in combination with other factors such as changes in population size help explain genome size evolution in red algae.

(Department of Biological Sciences, Sungkyunkwan University, Korea)

**B20** ○別所 和博<sup>1,2</sup>・Sarah P. Otto<sup>3</sup> : 藻類の進化は haploid/diploid 世代の無性生殖頻度とハビタット利用の違いからいかなる影響を受けるのか?

多くの藻類では、その生活環に異なるゲノムセット数で特徴づけられる個体が現れ、それらが世代交代する。このような haploid-diploid 生活環を示す生物は、しばしば二つの世代による異なるハビタット利用や、無性生殖などによる副次的な繁殖を示すことが知られており、これらの形質はシェアされた遺伝子の振る舞いを通して複雑な進化動態をもたらすことが予想される。

本研究では、haploid と diploid の個体が混在する集団で、どのような進化が起こり、それに藻類の生活環やサブサイクルに関連する形質がいかなる影響を及ぼすのかを明らかにするため、倍数性とデモグラフィを考慮した集団遺伝学モデルの解析を行った。結果、haploid/diploid それぞれのクラスについての繁殖価が藻類の進化に本質的な影響を与えることが明らかになった。例えば、二つの世代に異なる選択圧をかける突然変異遺伝子が生じた場合、トータルとしての効果はクラス繁殖価で重み付けられた平均として働く。また、集団有効サイズが haploid/diploid 頻度とクラス繁殖価の関数として決まるため、遺伝的浮動の働き方もまた、これらの影響を受ける。二つの世代の無性生殖の度合いやハビタット利用の違いは、全てこのクラス繁殖価を通して進化動態に影響を与えることが分かった。

(<sup>1</sup> 総合研究大学院大学, <sup>2</sup> 学術振興会特別研究員 PD, <sup>3</sup> ブリティッシュコロンビア大学)

**B21** ○Naoki Davis Iritani<sup>1</sup>・Kevin C. Wakeman<sup>2</sup>・Takeo Horiguchi<sup>3</sup> : **Species discovery and evolution of marine gregarines (Apicomplexa): the ancient relatives of Malaria**

The Apicomplexa is a diverse group of single celled, eukaryotic parasites whose members have profound global impacts including the cause of malaria, toxoplasmosis, and cryptosporidiosis. While previous advances in apicomplexan biology have stemmed from focused efforts to understand these medically important parasites, further studies have revealed that the bulk of apicomplexan biodiversity is found thriving in the ocean. The marine gregarines are the earliest branching lineage within the Apicomplexa and parasitize a variety of marine invertebrate hosts. These gregarines have retained key plesiomorphic characters and are inferred to have given rise to all other apicomplexans. A deeper understanding of gregarine evolution, therefore, will provide a more comprehensive understanding of how apicomplexans evolved as a whole.

Traditional studies on gregarines have been largely restricted to taxonomic descriptions of novel species through the use of line drawings and light microscopy. Recent advances in the field have been made by more comprehensive characterizations of morphological traits using electron microscopy and reconciling this morphology with small subunit rDNA phylogenies. Our efforts to contribute to marine gregarine systematics currently focuses on alleviating the dearth of knowledge surrounding gregarine biodiversity through species discovery and molecular phylogenetics. We have discovered new species and genera from various localities including Japan (Hokkaido and Okinawa), New Zealand, and the west coast of Canada. Our goal in this endeavor is to gather taxonomic data which will help provide opportunities to further study gregarine biogeography, molecular evolution, and how gregarines paved the way for the apicomplexan radiation.

(<sup>1</sup>Graduate School of Science, Hokkaido University, <sup>2</sup>Institute for International Collaboration, Hokkaido University, <sup>3</sup>Faculty of Science, Hokkaido University)

**B23** ○神川 龍馬<sup>1</sup>・Daniel Moog<sup>2</sup>・野澤 彰<sup>3</sup>・戸澤 譲<sup>4</sup> : **非光合成性珪藻類葉緑体トリオースリン酸輸送体の基質特異性と紅藻類由来葉緑体進化**

珪藻類 *Nitzschia* sp. NIES-3581 は光合成能を喪失させた従属栄養性種である。これまでの研究で、本珪藻類は光合成能を喪失させているにも関わらず多くの代謝機能を葉緑体に保持していることが分かっている。これらの代謝系を機能させるための基質は、葉緑体局在トリオースリン酸輸送体 (pTPT) を通じて細胞質から輸送されると考えられるが、それらの基質については分かっていた。本研究では非光合成性珪藻類葉緑体 TPT の基質を同定することを試みた。これまでに同定されている葉緑体 TPT 配列 4 種について、無細胞発現系を用いてタンパク質合成を行い、人工リポソーム膜内に組み込んだ。グルコース 6リン酸 (G6P), 3ホスホグリセリン酸 (3PG), ジハイドロキシアセトンリン酸 (DHAP), ホスホエノールピルビン酸 (PEP) を対象として基質特異性を調べた結果、非光合成性珪藻類 pTPT は 3PG, DHAP, PEP を輸送可能であることが判明した。本 pTPT は、これらを細胞質から非光合成性葉緑体内に輸送することで、葉緑体内の様々な代謝系における基質を提供していると考えられる。さらに本発表では、pTPT における基質特異性の多様性を基に、紅藻類由来葉緑体の進化過程について考察する。

(<sup>1</sup>京大院, <sup>2</sup>Philipps Univ., <sup>3</sup>愛媛大, <sup>4</sup>埼玉大)

**B22** ○白石 英秋・笹瀬 茉莉・坂井田 彩野 : **らせん状藍藻 *Arthrospira platensis* の滑走運動における螺旋形態の役割**

*Arthrospira platensis* は、好塩好アルカリ性の糸状性藍藻である。世界各地で商用生産が行われており、その製品は、スピルリナという名称で食品などの原料として広く利用されている。通常の糸状性藍藻の糸状体は直線状だが、この藍藻は螺旋状の形態をしているのが特徴である。野生株 *A. platensis* NIES-39 の糸状体を固形培地の上に置くと、さかんな滑走運動が観察される。糸状体の長軸方向への移動速度について、その温度依存性を調べると、広い温度範囲で移動速度がほぼ一定になっていた。一方、この株から単離された、形態が直線状に変わった突然変異体で調べると、温度が上昇するにつれて移動速度は急激に上昇した。このことから、野生型の螺旋状の形態は、この藍藻の移動速度に温度補償をもたらしていることが示唆された。遺伝的に独立に単離された直線状変異体 3 株で調べた結果、形態が直線状になる表現型と移動速度の温度補償が解除される表現型は、遺伝的に連関していることが判明した。螺旋形態のもう一つの役割として、移動方向の変化をもたらす役割があることもわかった。野生株と直線状変異株の運動を比べると、直線状変異株はまっすぐ直線状に進むのに対して、野生株は頻りに移動方向を変える。以上の結果から、この藍藻の螺旋状の形態の役割として、環境温度が変わっても移動速度が極端に変化しないようにする温度補償の役割と、移動方向を変えられるようにする役割があることが示された。

(京大院・生命)

**B24** ○中山 卓郎<sup>1</sup>・高野 義人<sup>2</sup>・野村 真未<sup>3</sup>・柴 小菊<sup>3</sup>・稲葉 一男<sup>3</sup>・谷藤 吾朗<sup>4</sup>・河田 雅圭<sup>1</sup>・稲垣 祐司<sup>5</sup> : **外洋性渦鞭毛藻 *Ornithocercus magnificus* に見られる共生シアノバクテリアのゲノム解析**

*Ornithocercus* 属の渦鞭毛藻は、著しく発達した横溝翼片によって作られる空間にシアノバクテリアを共生させる。このような形態的特徴から共生体と宿主渦鞭毛藻は強い共生関係を結んでいると予想されるが、*Ornithocercus* 属渦鞭毛藻は難培養性のため、これまで限られたアプローチでしか研究が行われてこなかった。特に分子生物学的な研究は限られており、共生体および宿主ともに rDNA 配列など特定の分子情報が報告されているのみである。本研究では *Ornithocercus* 属渦鞭毛藻に見られる共生関係が、共生体の進化にどのような影響を与えたかを調べるため、渦鞭毛藻 *Ornithocercus magnificus* の共生体ゲノムの解読を行なった。ゲノム増幅によって得られた *O. magnificus* の共生体 DNA を解析した結果、総塩基数約 1.88 Mbp のドラフトゲノムが得られた。近縁な自由生活性  $\alpha$ -シアノバクテリアのゲノム情報との比較解析を行なったところ、共生体ゲノム上の遺伝子レパートリーには一定の縮退傾向が見られるものの、主要な代謝経路に関わる遺伝子はほぼ全て保存されており、宿主に対する依存の程度は大きくないことが予想された。本発表ではゲノム配列および遺伝子情報から予想される代謝的特徴に基づき、本共生体の進化について論じたい。

(<sup>1</sup>東北大・生命科学, <sup>2</sup>高知大, <sup>3</sup>筑波大・下田臨海実験セ, <sup>4</sup>科博・動物, <sup>5</sup>筑波大・計算科学研究セ)

**B25** ○秋山 達哉<sup>1</sup>・小田切 正人<sup>2</sup>・守屋 繁春<sup>2</sup>・伊東 信<sup>3,4</sup>・本多 大輔<sup>5,6</sup>：多様なラビリンチュラ類へのアグロバクテリウムを用いた形質転換の試み

ラビリンチュラ類とは、世界中の海域に幅広く生息し、細胞内に脂肪酸を豊富に含むことから注目されている海洋微生物である。ゲノム情報が開示されている種も複数あり、エレクトロポレーション法とパーティクルガン法による形質転換の例が報告されている。また、酵素処理により細胞壁を除いた *Aurantiochytrium* を用いたアグロバクテリウム法の成功例も報告されている (Cheng et al. 2012)。本研究では、酵素処理を行わない簡便なアグロバクテリウム法の開発と、ゲノム情報が開示されている *Aurantiochytrium limacinum*, *Schizochytrium aggregatum*, *Aplanochytrium kerguelense*, および応用面で着目されている *Parietichytrium* sp. に対して、その簡便なアグロバクテリウム法の適用を目的とした。薬剤耐性遺伝子と GFP 遺伝子を発現させる pBI101 プラスミドを持たせたアグロバクテリウムを各ラビリンチュラ類の株と共培養させたところ、*Aurantiochytrium* については、細胞壁除去などは行わずに GFP 蛍光を持つ形質転換体が確認された。一方で、これ以外のラビリンチュラ類については形質転換体が得られておらず、これは他の株が比較的分厚い細胞壁もつことが、形質転換の妨げになっていると考えられた。  
(<sup>1</sup> 甲南大・院・自然科学, <sup>2</sup> 理研・環境資源科学研究センター, <sup>3</sup> 九州大・院・農, <sup>4</sup> 九州大・i-BAC, <sup>5</sup> 甲南大・理工, <sup>6</sup> 甲南大・統合ニューロ研)

**B27** ○松田 祐介・Hermanus Nawary・辻 敬典・中島 健介：海洋性珪藻類の無機炭素濃縮機構と  $\theta$  型炭酸脱水酵素の役割

海洋性珪藻は現大気レベルに平衡した  $10 \sim 25 \mu\text{M}$  程度の溶存  $\text{CO}_2$  環境下でも十分な光合成を行うことが出来る。低  $\text{CO}_2$  に十分順化した珪藻では、 $\text{CO}_2$  固定化酵素ルビスコの基質親和性をはるかに超える溶存無機炭素 (DIC) 親和性の高効率光合成を行うことが出来る。高 DIC 親和性光合成を支える仕組みとして、 $\text{CO}_2$  濃縮機構 (CCM) を有するが、我々のこれまでの研究でこの仕組みは細胞膜と葉緑体包膜上の重炭酸輸送体および局所的に配置される炭酸脱水酵素 (CA) の働きによることが示されている。CCM は微細藻類に一般的に見られる仕組みであるが、その分子構成は現在分かっている限りでも極めて多様で共通項が見だしにくい。しかし最近我々が新たに発見した  $\theta$  型 CA は様々な藻類に存在し、CCM や葉緑体機能に普遍的に重要な役割を担うことが示唆されている。本研究では海洋性珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* および *Thalassiosira pseudonana* における  $\theta$  型 CA の局在とその機能について調べた結果を報告する。*P. tricornutum* には 4 つの  $\theta$ -CA が存在し、チラコイド内腔、ミトコンドリア、および葉緑体辺縁部に局在が確認された。このうちチラコイド内腔の  $\theta$ -CA は生育や高親和性光合成に極めて重要な因子であった。一方、*T. pseudonana* にも  $\theta$ -CA 遺伝子が少なくとも 4 つ存在し、これらの一部の局在が葉緑体内であることが分かった。  
(関西学院大学・理工学部・生命科学科)

**B26** ○坂本 敏夫<sup>1,2</sup>・橋本 茜<sup>2</sup>・和田 直樹<sup>1,2</sup>・吉田 尚之<sup>1</sup>・松郷 誠一<sup>1,2</sup>：陸棲藍藻 *Nostoc commune* (イシクラゲ) で見いだされた新規マイコスポリン様アミノ酸の化学構造解析

イシクラゲは、休眠孢子などを形成することなく非常に強い乾燥耐性を獲得して陸上環境に適応しており、コスモポリタンに分布している。遺伝的多型があり 4 種類に大別される。これらの遺伝子型を形態的に区別することは困難である。紫外線に対する防御機構の一つとしてマイコスポリン様アミノ酸 (MAA) をもつ。MAA は 310 から 340 nm の領域に吸収極大を示す紫外線吸収色素である。イシクラゲは MAA の違いによって 4 種類の化学型に分類され、化学型と遺伝子型は一致する。本研究では化学型 C がもつ新規 MAA を単離精製し化学構造解析を行った。精製した新規 MAA の分子量は 756 Da, 精密質量分析から予測された組成式は  $\text{C}_{34}\text{H}_{52}\text{N}_4\text{O}_{15}$  であった。特徴的な紫外吸収スペクトラムを示し、313 nm に吸収極大を示すとともに 340 nm 付近にショルダーを示した。2 種類の発色団を一つの分子内に併せもつことを示唆する。NMR 解析の結果は、2 分子のマイコスポリン-オルニチンがジアミノシクロヘキセン骨格に結合している構造を示した。以上の結果は、新規 MAA がこれまでに化学型 B において見いだした 1050 Da MAA 配糖体のアグリコンであることを示す。新規 MAA を *nostoc-756* と呼ぶことを提唱する。  
(<sup>1</sup> 金沢大・理工・自然システム, <sup>2</sup> 金沢大院・自然科学・自然システム)

**B28** ○小谷 彩奈<sup>1</sup>・石田 光南<sup>2</sup>・前田 美奈子<sup>2</sup>・小西 照子<sup>1,2</sup>：クラミドモナス細胞分裂時における細胞壁糖鎖合成に関する研究

近年、微細藻類はバイオマス資源として注目されており、バイオ燃料の原料や二枚貝の飼料として利用されている。微細藻類を産業的に利用するためには、藻体を効率良く大量に培養する技術が求められるが、微細藻類がどのように成長するのかについては不明な点が多い。陸上植物の成長は細胞壁によって制御され、成長中の組織では細胞壁の合成が活発に行われていることから、微細藻類でも同様に細胞成長に細胞壁が深くかかわっていることが推察される。そこで本研究では、クラミドモナスを用い、微細藻類における細胞の分裂成長と細胞壁合成との関連について検討することとした。クラミドモナスを同調化させた後、S 期や M 期など細胞周期の異なる細胞を回収し、それぞれの細胞から RNA を抽出し cDNA を合成した。合成した cDNA を鋳型に、細胞壁糖鎖の基質である糖ヌクレオチドの生合成に関わる酵素遺伝子 13 種について定量的発現解析を行った。その結果、多くの遺伝子は細胞分裂期に最も高い発現量を示し、細胞分裂期において細胞壁糖鎖の合成が盛んに行われていることが示唆された。一方で、UDP-グルコースピロホスホリラーゼ (UGP) 遺伝子の発現量は一定して低い値を示した。UGP は UDP-グルコースの生成に関与し、高等植物では糖ヌクレオチド合成の *de novo* 経路において中心的役割を担う酵素である。このことより、クラミドモナスでは、糖鎖合成の基質である糖ヌクレオチドは *de novo* 経路とは異なる経路、すなわちサルベージ経路で合成されていることが示唆された。  
(<sup>1</sup> 鹿児島連大・農, <sup>2</sup> 琉球大・農)

**B29** ○柏山 祐一郎<sup>1</sup>・金崎 克哉<sup>1</sup>・丸山 萌<sup>1</sup>・栗井 光一郎<sup>2</sup>・中澤 昌美<sup>3</sup>・石川 孝博<sup>4</sup>: *Euglena gracilis* の二次葉緑体におけるクロロフィルサイクルとアンテナタンパク質

ユーグレナ藻 (Euglenophyceae) は現存のプラシノ藻 *Pyramimonas* の系統に起源を持つ二次葉緑体を有する。従って、緑色植物の光合成器官を概ね踏襲しており、光合成色素としてクロロフィル *a* (Chl-*a*) とクロロフィル *b* (Chl-*b*) を有している。*Euglena gracilis* のトランスクリプトームデータからは、陸上植物を含む緑色植物において Chl-*b* の合成に関わるクロロフィルサイクルと呼ばれる代謝経路の遺伝子群が、不完全ながら見出される。本研究では、クロロフィルサイクルのうち、Chl-*a* を Chl-*b* に酸化する二段階の反応を触媒する酵素 Chlorophyll *a* oxygenase (CAO) のホモログ「*E. gracilis* CAO like gene (EgCAOL)」に着目し、EgCAOL について RNAi によるノックダウンを試みた。ノックダウン株では一過的な Chl-*a/b* 比の有意な上昇が認められ、Chl-*b* をほとんど含有しない *E. gracilis* 細胞が得られたため、EgCAOL が実際に CAO 活性を有すると考えられた。興味深いことに、EgCAOL のノックダウンにより Chl-*b* 合成がほぼ完全に阻害されるにもかかわらず、*E. gracilis* の細胞増殖速度や、光学顕微鏡における形態観察では、全くその影響が認められなかった。また、ノックダウン後の数日は、バッチカルチャー内で Chl-*b* の絶対量の有意な減少が認められ、Chl-*b* を Chl-*a* に還元するクロロフィルサイクルの残りの代謝経路の活性は存在していることが示された。このため、*E. gracilis* には緑色植物のクロロフィルサイクル関連遺伝子全てに対するホモログは存在していないものの、代謝経路としてのクロロフィルサイクルは保存されていることが示唆された。発表では、ユーグレナ藻が二次葉緑体を獲得した進化過程で、クロロフィルの生合成経路がどのように引き継がれたかについて考察する。

(<sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 静岡大, <sup>3</sup> 大阪府大, <sup>4</sup> 島根大)

**B31** ○野村 真未<sup>1</sup>・阿閉 耕平<sup>1</sup>・広瀬 恵子<sup>2</sup>・柴 小菊<sup>1</sup>・稲葉 一男<sup>1</sup>: ハプト藻ハプトネマにみられる急速コイリング運動のメカニズム

ハプトネマはハプト藻に特異的に存在する微小管系オルガネラで、約 7 本のシングレット微小管で構成され、長さは 150  $\mu\text{m}$  に及ぶ。ハプトネマは餌の捕集や滑走運動、障害応答など様々な機能をもつ。機械刺激に応答してみられるコイリングは、カルシウムイオン依存的に約 5 ミリ秒という高速で起こる収縮運動である。しかし、ハプトネマ内に分子モーターの存在は確認されず、どのようにして微小管が瞬時にコイル状になるのかは全く分かっていない。

本研究では、コイリングメカニズムを明らかにするために、*Chrysochromulina* sp. (NIES-4122 株) を用いて、ハプトネマ内微小管の配向の観察、およびハプトネマ局在タンパク質の探索を行った。脱膜したハプトネマのネガティブ染色により、ハプトネマ微小管束にねじれが存在すること、微小管が極めて柔軟であること、ハプトネマの先端に 2 つの球状顆粒塊が観察されることがわかった。次に、連続切片を用いた観察の結果、伸長またはコイリングしたハプトネマ内の微小管束は平行に配向していたが、微小管間の距離が大きく変化する箇所があった。さらにハプトネマと鞭毛のプロテオーム比較解析から、ハプト藻に特異的に存在するカルシウム結合タンパク質がハプトネマに局在することが明らかとなった。以上の知見、ならびにコイリングが微小管脱重合阻害剤であるタキソールで阻害されることから、コイリングのメカニズムを考察した。

(<sup>1</sup> 筑波大・下田臨海実験セ, <sup>2</sup> 産総研・バイオメディカル)

**B30** ○中村 憲章・磯野 弘之・佐藤 晋也: 珪藻 *Pseudostaurosira* におけるオルガネラゲノムの遺伝様式

細胞内共生に由来する葉緑体やミトコンドリアはそれぞれ独自のゲノムをもつ。そして、これらオルガネラゲノムはメンデルの法則に従わない多様な遺伝様式を示すことで知られる。オルガネラゲノムの遺伝様式は共生体の進化過程の解明に重要視され、多くの生物種で研究が進められてきた。しかし、珪藻においては、知見が少なく、葉緑体とミトコンドリアでそれぞれ 1 例が存在するのみである。

本研究では珪藻におけるオルガネラ遺伝様式の解明へ向けて、雌雄株が確立され、生殖誘導が容易な珪藻 *Pseudostaurosira trainorii* を用いた。そして、本種におけるオルガネラゲノムの遺伝様式を分析した。

遺伝様式の解析へ向け、ゲノム解析により得た各オルガネラゲノムより、分子マーカーを決定した。これら分子マーカーは雌雄間に短い挿入/欠損領域が存在した。マーカーとしての有用性は PCR により確認された。接合後の F1 世代における各オルガネラゲノムの遺伝様式を分析した結果、本種では多くの生物種で報告されるような厳密な片親遺伝は示されなかった。葉緑体においては、接合前後で両親いずれの葉緑体も消化されず、姉妹細胞に分配されることが示唆された。一方、ミトコンドリアでは F1 世代に両親由来、どちらかの片親由来のミトコンドリアをもつ株が混在していた。有性生殖の各段階においてミトコンドリアの蛍光観察を行った結果、接合子の伸長前後でミトコンドリア数の減少が確認された。接合子の伸長過程において、ミトコンドリアの分解が行われることが示唆される。

(福井県大・海洋生物)

**B32** 田辺 雄彦: 網走アオコ番外地〜マイクロシスティスの汽水適応の最前線

*Microcystis aeruginosa* は富栄養化した水環境で有毒アオコを形成することで知られるラン藻類 (シアノバクテリア) である。本種の発生は淡水域が主であるが、ときに塩分濃度が高い汽水域で大発生することもある。前々回大会において、2010 年の宍道湖のアオコから単離した本種の培養株 (Sj) のドラフトゲノム解析の結果から、汽水適応の key 遺伝子として、塩分耐性を付与する適合溶質 (抗浸透圧物質) の一つとして知られるスクロースの合成遺伝子を同定したことについて報告した。*M. aeruginosa* においてこの遺伝子を持つ株は、現在まで世界で数百以上ある同種の分離株において、他に一例 (PCC 7806) しか報告がなかった。最近、網走の汽水から分離された NIES 株の中から、この遺伝子を持つ株を新たに発見した。本発表ではそのドラフトゲノム解析を行った結果を報告する。また、これら 3 株のスクロース合成遺伝子の比較解析の結果から、汽水適応の進化機構を考察する。網走においては、環境 DNA 分析からこれら 3 株とは系統的に大きく異なる新規の汽水適応株の存在も示唆されている。網走周辺の湖沼はマイクロシスティスの汽水適応のホットスポットかもしれない。

(筑波大・ABES)

**B33** ○長崎 慶三<sup>1</sup>・高野 義人<sup>1</sup>・山本 圭吾<sup>2</sup>・布浦 拓郎<sup>3</sup>・浦山 俊一<sup>4</sup>：有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium tamarense* ブルームから検出された dsRNA ウイルス

【目的】近年、大阪湾では、麻痺性貝毒の原因種として知られる渦鞭毛藻 *Alexandrium tamarense* による赤潮が頻発し問題となっている。一方、これまでに蓄積された渦鞭毛藻とウイルスの関わりに関する知見は限られた状況にある。本研究では、ウイルス dsRNA を高感度に検出可能な FLDS 法 (Urayama et al. 2015) により本種ブルーム中の RNA ウイルスを探索し、ウイルス共存の可能性を吟味することを目的とした。

【方法】2017 年 4 月上旬に大阪湾奥部で発生した赤潮海水より *A. tamarense* 優占ペレットを得た。これを液体窒素中で粉碎後、TRIzol を用いて ssRNA を、FLDS 法により dsRNA をそれぞれ抽出し、NGS 解析に供した。得られた配列について相同性解析を行った。

【結果】ssRNA の解読結果から、真核生物 rRNA のうち 56% が優占種のもので推定された。また、ウイルス様配列の相同性解析の結果、植物・菌類・節足動物等を宿主とする dsRNA ウイルスの RdRP 遺伝子、カプシドタンパク質遺伝子等に高い相同性を示す領域が検出された。本研究の一部は、新学術領域研究「ネオウイルス学 (課題番号 16H06429, 16K21723, 16H06437)」および H29 年度農林水産技術会議委託プロジェクト「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発」の助成により行われた。

(<sup>1</sup> 高知大院黒潮, <sup>2</sup> 大阪環農水研, <sup>3</sup> JAMSTEC, <sup>4</sup> 筑波大生命環境)

**B35** ○高野 義人<sup>1</sup>・外丸 裕司<sup>2</sup>・長崎 慶三<sup>1</sup>：有害渦鞭毛藻 *Heterocapsa circularisquama* への DNA ウイルス感染過程の観察

2001 年に渦鞭毛藻 *Heterocapsa circularisquama* (Hc) に感染する DNA ウイルス (HcDNAV) の発見が報じられたが、同ウイルスに関する知見は甚だ限られた状況にある。特に HcDNAV の感染機構については精査が待たれている状況にある。そこで本研究では、電界放出型走査型電子顕微鏡を用いることにより、HcDNAV 感染過程の詳細なイメージングを目的とした。

HcDNAV を接種させてから 10 分後、ウイルス粒子の Hc 細胞表面への吸着が確認された。吸着箇所は横溝内と横溝付近であり、細胞に半分ほどめり込んでいる状態の粒子も観察された。また、Hc 由来の粘質物によりマスクされ感染の機会を失ったと見受けられる粒子もあり、ウイルス力価の低下および過小評価との関係が注目された。溶藻期の細胞では、細胞膜の欠落や細胞内におけるウイルス様構造等が観察された。観察結果から、HcDNAV の細胞内への侵入は融合による可能性、溶藻は細胞膜の分解によって引き起こされる可能性等が示唆された。本研究の一部は、新学術領域研究「ネオウイルス学 (課題番号 16H06429, 16K21723, 16H06437)」および H29 年度農林水産技術会議委託プロジェクト「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発」の助成により行われた。

(<sup>1</sup> 高知大, <sup>2</sup> 瀬戸内水研)

**B34** ○横山 亜紀子・越川 海：冬季播磨灘における優占珪藻類の長期的遷移現象の実験的検討の取り組み

冬季播磨灘の植物プランクトン優占種は、1970 年代までの *Skeletonema*, 1980 年代以降の *Chaetoceros*, 1980 年代半ばの *Coscinodiscus*, 1990 年代後半以降の *Eucampia* で特徴づけられる。このような小型種から大型種への遷移は、播磨灘の栄養塩の長期的な減少や気温・水温の上昇に対するシードポピュレーション、鉛直混合、種毎の増殖特性の差異が複雑に作用した結果と考えられる。本研究では、これらのうち、硝酸塩と水温の複合変化に対する種毎の増殖応答の違いによる優占種交代に着目し、Tilman (1981) の優占種交代理論及び実験に基づく検討を進めている。仮想的な多者連続培養系に過去水温の変化及び既存の増殖パラメータを与えた数理モデル計算では、水温が上昇した 2000 年代の方が *E. zodiacus* の卓越期間が長くなることが示唆された。しかし、対象種の既往パラメータは、種毎に異なる条件で取得されている他、特に低温域で不足している。また *S. costatum sensu lato* は多くの増殖パラメータが報告されているものの、新たな系統解析で識別された種間では、水温に対する増殖特性が大きく異なるという。したがって、冬季播磨灘の種遷移現象の再現・予測には、増殖パラメータの整備・充実を図る必要があると考えられた。今回は *E. zodiacus* と *S. marinoi-dohnii* complex での増殖パラメータ取得状況と、既往データとの比較について報告する。(国立環境研究所)

**B36** ○吉田 昌樹<sup>1,2</sup>・出村 幹英<sup>2</sup>・横山 亜希子<sup>3</sup>・伊藤 順子<sup>2</sup>・小林 宏<sup>2</sup>・茅野 真司<sup>4</sup>・玉川 雄一<sup>5</sup>・渡部 将行<sup>5</sup>・伊達 尚人<sup>5</sup>・逢坂 誠<sup>5</sup>・河原田 充<sup>6</sup>・渡邊 輝夫<sup>7</sup>・井上 勲<sup>7,8</sup>・渡邊 信<sup>1,2</sup>：福島県南相馬市における土着藻類を利用したバイオマス生産

東日本大震災の津波被害により、被災地には広大な耕作断念地が生じた。藻類産業創成コンソーシアムでは、福島県再生可能エネルギー次世代技術開発事業「土着藻類によるバイオマス生産技術の開発」において、福島県南相馬市での藻類バイオマス生産を 2014 年より行っている。バイオマス生産性と培養中の生物相の変遷について、2014 年 10 月から 2015 年 8 月にかけて調査した結果を報告する。

培養は相双低地各地の溜池から採集された土着藻類集団を元とし、南相馬市の実験地に設置された 120 L レースウェイポンドおよび 50-500 L の深型培養槽を用いて行った。レースウェイポンドにおいては年平均 10.6 g/m<sup>2</sup>/日、最大 13.2 g/m<sup>2</sup>/日 (2015 年 6 月, HRT = 4, 水深 10 cm, 酢酸 Na 添加), 深型培養槽では最大 29.2 g/m<sup>2</sup>/日 (2015 年 1-9 月, 水深 80 cm, 酢酸 Na 添加) のバイオマス生産性が得られた。優占種は主に緑藻類であり、特に *Scenedesmus*, *Desmodesmus*, *Dictyosphaerium*, *Micractinium*, *Klebsormidium* の出現頻度が高かった。培地に酢酸 Na を添加した区では細菌類や従属栄養性真核生物も多く出現した。緑藻に寄生するツボカビ類も発生したが、バイオマス生産への影響は認められなかった。(筑波大・院・生命環境, <sup>2</sup> 筑波大・藻類センター, <sup>3</sup> 国立環境研究所, <sup>4</sup> 藻バイオテクノロジーズ, <sup>5</sup> 相双環境, <sup>6</sup> ふくしま・みどりファーム, <sup>7</sup> 藻類産業創成コンソーシアム, <sup>8</sup> 筑波大)

**B37** 〇外丸 裕司<sup>1</sup>・木村 圭<sup>2</sup>・豊田 健介<sup>3</sup>：珪藻に感染するウイルスに感染しているサテライトウイルスの発見

演者らは、珪藻感染性一本鎖 (single strand = ss)RNA, ssDNA ウイルスの生態に着目した研究を行っている。我々は最近、後者の珪藻 ssDNA ウイルス (Bacilladnavirus 属) に関する一連の研究過程において、本属とは異なる性状を持つウイルス様因子に遭遇した。回収した本因子のゲノム電気泳動では、S-1 ヌクレアーゼで消化可能な約 0.7 kb ならびに 1.1 kb の強いバンドが確認された。このことは、本因子のゲノムが ssDNA であることを示している。透過型電子顕微鏡による観察では、当該因子は粒径 21 nm の球形であることが確認された。Bacilladnavirus 属は通常 5-6 kb の環状 ssDNA をゲノムとして持ち、粒径は 30 - 40 nm 程度である。そのため、本研究で観察したウイルス様因子は既知の Bacilladnavirus とは異なるものと思われた。クローニングによる塩基配列解析では、約 0.7 kb, 1.1 kb の環状配列が確認され、後者にはサテライトタバコネクロシスウイルスの殻タンパク質と相同性の高い配列が含まれることが確認された。ただし、複製酵素はそれらの配列上に確認されなかった。一方、次世代シーケンサーによる解析では、上記配列以外に既知の Bacilladnavirus と同様な 5-6 kb の環状配列が含まれていた。以上の結果を総合すると、本研究で確認された 0.7 kb, 1.1 kb のウイルス様因子は、Bacilladnavirus に付随的に感染しているサテライトウイルスであるものと推察された。  
(<sup>1</sup> 水産機構・瀬水研, <sup>2</sup> 佐賀大学・低平沿岸セ, <sup>3</sup> 慶應大・自然科学教育セ)

**B38** 〇浜本 洋子<sup>1,2</sup>・庄野 孝範<sup>3</sup>・中井 亮佑<sup>4</sup>・上田 真由美<sup>5</sup>・本多 大輔<sup>2,3</sup>：ラビリンチュラ類の現存量の把握に向けたアプローチ

真核生物であるラビリンチュラ類は、海洋生態系において重要な役割を果たしていると示唆される生物群である。これまで培養法によって現存量調査が行われてきたが、過小評価されている可能性が指摘されている。世界中の海洋サンプルの 18S rDNA を網羅的に決定した TARA Oceans のデータを解析した結果、培養法では注目されなかった *Aplanochytrium* 属を含む 3 属が、全ラビリンチュラ類の大部分を占めた。そこで私たちは、ラビリンチュラ類の現存量をより正確に推定することによって、生態系における影響力を明らかにすることを目指している。本研究では、特異的プライマーを設計し、定量 PCR による *Aplanochytrium* 属の細胞数の推定について検討した。9 株を対象としてコピー数を算出した結果、この属のコピー数は、株によって 6 倍以上の差があることが明らかになった。環境サンプルに適用した結果、培養法では *Aplanochytrium* 属が検出されないサンプルからこの属が検出された。また、*Aplanochytrium* 属のみの細胞数を推定したにも関わらず、この値は、培養法や細胞壁成分を利用した染色による直接計数法で推定されたラビリンチュラ類全体の細胞数に匹敵していた。これらのことから、*Aplanochytrium* 属は従来法では検出されにくい、実は環境中に豊富に生息しており、注目すべき系統群であることが改めて示された。  
(<sup>1</sup> 甲南大・院・自然科学, <sup>2</sup> 甲南大・統合ニューロ研, <sup>3</sup> 甲南大・理工, <sup>4</sup> 産総研, <sup>5</sup> 大阪環農水研)

## ポスター発表要旨

**P01** 〇竹内 和沙<sup>1</sup>・羽生田 岳昭<sup>2</sup>・孫 忠民<sup>3</sup>・川井 浩史<sup>2</sup>：日本産褐藻フトモズク属 (ナガマツモ科) の分子系統学的解析と分類の再検討

フトモズク属 (*Tinocladia*) には現在 7 種が記載されており、日本ではフトモズク *Tinocladia crassa* (Suringar) Kylin 一種のみが報告されているが、最近中国において *T. eudesmoides*, *T. gracilis*, *T. microsporangis*, *T. zhangii* の 4 種が新たに記載された。本研究ではフトモズクの分類の再検討と各地域集団の遺伝的多様性を明らかにすることを目的として、日本各地 25 地点から採集した標本を対象にミトコンドリア *cox3* 遺伝子, *rps14-16S* rDNA 領域, 核 rDNA ITS 領域の DNA 塩基配列に基づく分子系統学的解析を行った。その結果、いずれの解析でも日本産フトモズク属は 3 つの系統群 (それぞれ系統群 1, 2, 3 と呼ぶ) に分かれた。系統群 1 と 2 は一般的なフトモズクの形態を示し、いずれもフトモズクと同定されてきたと考えられるが、遺伝子的隔離が成立しており隠蔽種を含む可能性が示唆される。また、今回解析した遺伝子においては、両系統群内において明確な地理的遺伝構造は認められなかった。系統群 3 は東北の太平洋沿岸でのみ採集されており、一般的なフトモズクと比べると同化糸を構成する細胞数が顕著に多く、また細いことで形態学的にも区別され、未記載の新種であると結論した。一方、中国で記載された 4 種は、その外部形態、解剖学的特徴から日本産のフトモズク類とは顕著に異なり、また *T. zhangii* の副基準標本は *E. shandongensis* と *cox3* 配列が一致した。  
(<sup>1</sup> 神戸大・院・生物, <sup>2</sup> 神戸大・内海域セ, <sup>3</sup> Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, China)

**P02** 〇青木 沙耶<sup>1</sup>・羽生田 岳昭<sup>2</sup>・川井 浩史<sup>2</sup>：日本産褐藻イワヒゲ (カヤモノリ科) の分子系統学的解析と分類の再検討

褐藻イワヒゲ *Myelophycus simplex* (Harvey) Papenfuss は、日本の太平洋沿岸、朝鮮半島および中国に分布し、藻体は円柱状で潮間帯上部の岩上に叢生する。本研究では本種の各地域集団の遺伝的多様性を明らかにすることを目的として、日本各地から採集した標本を対象にミトコンドリア *cox3*, 葉緑体 *rbcL*, 核マスタゴネマ *ocm3* 遺伝子の DNA 塩基配列を用いた分子系統学的解析を行った。  
その結果、いずれの遺伝子領域による解析でも日本産のイワヒゲは東北から紀伊半島にかけての本州太平洋岸に分布する集団と、紀伊半島から九州にかけての西日本および青森県の太平洋沿岸に分布する集団の 2 つの系統群に分かれることが示された。両系統群の単系統性は高いブーツストラップ値で支持され、*cox3* 遺伝子で約 6.7% の遺伝的変異が確認された。両集団は紀伊半島では同所的に分布しており、また核コードの *ocm3* 遺伝子でも両集団の遺伝的交流を示す結果は認められず、両集団は別種であると結論した。一方、下田で採集されたイワヒゲの副基準標本の *cox3* 遺伝子配列は東日本の集団と一致したことから、東日本の集団が真のイワヒゲであり、西日本の集団は未記載の新種であると結論し、両系統群の形態学的な特徴について解析を進めている。また、西日本の集団は日本海をはさんで対馬と青森県太平洋沿岸の標本が遺伝的に近いことが示され、青森県の集団の分布が津軽暖流の影響下にあることが示唆された。  
(<sup>1</sup> 神戸大・院・生物, <sup>2</sup> 神戸大・内海域セ)

**P03** ○本間 由莉<sup>1</sup>・奥田 修二郎<sup>2</sup>・笠原 賢洋<sup>3</sup>・高橋 文雄<sup>3</sup>・吉川 伸哉<sup>4</sup>・上井 進也<sup>5</sup>: 新潟県沿岸におけるアカモク集団の遺伝的分化の解析

佐渡沿岸のアカモク集団では、成熟時期の異なる集団(1~3月と4~6月)の間で遺伝的分化が報告されている(本間ら, 日本藻類学会第41回大会発表)。本研究では新潟県の本土側においてもアカモク集団の遺伝的構造と成熟期間に対応が見られるかを確かめるため, 村上市野潟, 柏崎市鷗ヶ鼻および笠島, 糸魚川市市振の4地点において, 成熟期間の調査と遺伝的解析を行った。雌個体に標識を行い, 卵放出状況を記録したところ, 市振では1~3月, 野潟と鷗ヶ鼻では5~6月に成熟が見られ, また笠島では1~5月まで連続的に成熟が見られることが確認できた。これらのサンプルについて佐渡沿岸のサンプルとともにマイクロサテライトマーカーを用いたSTRUCTURE解析を行った結果, 2つの遺伝的なグループに分けることがもつとらしいと推定された。市振の個体は全て佐渡の1~3月に成熟する個体と, また野潟と鷗ヶ鼻の個体は4~6月に成熟する個体と同じ遺伝的なグループとなり, 新潟県の本土側においても成熟時期の異なる遺伝的に分化した集団が見られることが確認できた。一方で1~5月まで成熟が見られた笠島では2つの遺伝的なグループに所属する個体が共存し, 成熟期間と遺伝的なグループとの対応が明確ではなかった。笠島の結果については, 2グループ間の交雑の影響なのか, それ以外の原因によるものなのか, 今後解析を進める必要がある。

(<sup>1</sup>新潟大院・自然研, <sup>2</sup>新潟大・医歯, <sup>3</sup>立命館大・生命科学, <sup>4</sup>福井県立大・海洋, <sup>5</sup>新潟大・理)

**P05** ○菊地 則雄<sup>1</sup>・平野 弥生<sup>1,2</sup>・大越 健嗣<sup>2</sup>: 東北地方太平洋沿岸産黄緑藻綱フシナシミドロ属藻類についての統報

平成29年藻類学会大会において, 東北地方太平洋沿岸の干潟で初めて黄緑藻綱フシナシミドロ属 *Vaucheria* 2種の生育が確認されたことを報告した。2017年も継続して生育状況を調査した結果, 新たな知見が得られたので報告する。2013-2016年に福島県と宮城県の6カ所の干潟で行なった調査で得られた種はウミフシナシミドロ *V. longicaulis* と *V. mayyanadensis* であったが, 新たに福島県松川浦で *V. vipera* の生育が確認された。本種はこれまでアメリカ, 日本(岡山県と沖縄県), オランダ, 中国(香港)で生育が確認されており, 東北地方からは初記録である。また, *V. mayyanadensis* は2013年に宮城県万石浦大浜第二駐車場前でのみ確認されていたが, 2017年の調査で, 新たに万石浦の他の2カ所と宮城県松島町の双観山前及び福島県松川浦で確認された。また東北地方ではないが, 神奈川県川崎市の多摩川河口干潟でも同種の生育が確認された。2013-2017年に確認された3種の雌雄成熟時期は, ウミフシナシミドロ 3-7, 11月, *V. mayyanadensis* 6-8月, *V. vipera* 9-10月であり, 同種でも生育地や年によって若干の違いが見られた。3種が同所的に生育していた福島県松川浦での2017年の雌雄成熟時期はウミフシナシミドロ 5-6月, *V. mayyanadensis* 7-8月, *V. vipera* 9-10月と, 種によって明確に分かれており, また2種以上が生育する他の場所でも, 複数種が同時に成熟していた例は認められなかった。

(<sup>1</sup>千葉海の博物館, <sup>2</sup>東邦大)

**P04** ○吉川 祥代<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>2</sup>・渡邊 裕基<sup>3</sup>・南 誓子<sup>4</sup>・菊地 則雄<sup>5</sup>・畠田 智<sup>1</sup>: 紅藻アマノリ類の乾燥に関する生育特性比較

紅藻アマノリ属藻類は, 様々な環境に適応放散する細胞1層からなる膜状の大型藻類で, 幾つかの種は潮間帯上部に生育し, 干潮時には岩の上で乾燥しているのを良く見かける。また, 製品となる板状乾燥海苔は海水に戻すと成長するなど, 驚くべき乾燥耐性を示す。種によってこの乾燥耐性に違いがあるか, 乾燥適応をどのように獲得したのか, 環境適応分子進化的に非常に興味深い。

そこで本研究では, 各種アマノリ属藻類での乾燥耐性の違いを明らかにするため, まずは絶滅危惧I類アサクサノリ *Pyropia tenera* と養殖種スサビノリ *Pyropia yezoensis* の培養株を用い, 乾燥の程度を変えたサンプルの光合成活性を比較した。

それぞれの種の葉状体(配偶体)培養株(10°C, L:D=9:15, PES半量, 100 μmol/m<sup>2</sup>s)の長さ約3cmの藻体を, 乾燥度0%, 25%, 50%, 75%, 100%と乾燥の程度を変化させたサンプルを準備した。乾燥度0%とは, 藻体の表面をキムワイプの色が変わらなくなるまで水をふき取った状態であり, シリカゲルを入れた容器に藻類を入れ一定時間おきに重さを測り, 重さが変わらなくなった時を乾燥度100%とした。それぞれの種のそれぞれの乾燥度に乾燥させた藻体の, ①乾燥直後, ②海水に戻してから1日後, ③2日後の最大量子収率Fv/FmをImaging-PAMで測定し, 比較した。

(<sup>1</sup>お茶の水女子大学大学院, <sup>2</sup>鹿児島大学大学院連合農学研究科, <sup>3</sup>神戸大学内海域環境教育研究センター, <sup>4</sup>株式会社白子, <sup>5</sup>千葉県立中央博物館分館海の博物館)

**P06** Wilfred John E. Santiañez<sup>1</sup>・Kazuhiro Kogame<sup>2</sup>: Systematic revisions in the family Scytosiphonaceae (Phaeophyceae)

The brown algal family Scytosiphonaceae is a taxonomically challenging group as the morphologies/anatomies and molecular phylogenies of its members remain in conflict and are unresolved. Recent studies on the Scytosiphonaceae resulted to several systematic changes in the group including the description of four new genera *Dactylosiphon*, *Planosiphon*, *Pseudochnoospora*, and *Tronoella*. By integrating their known morphologies and life history characteristics with phylogenetic data, we herein propose several systematic revisions in the family including the recognition of two new tribes, the resurrection of *Hapterophycus canaliculatus*, and the transfer of *Scytosiphon tenellus* to *Petalonia*.

(<sup>1</sup>Dept. Nat. Hist. Sci, Grad. Sch. Sci., Hokkaido Univ.; <sup>2</sup>Fac. Sci., Hokkaido Univ.)

**P07** ○Michael Jacob C. Dy<sup>1</sup>・Masakazu Hoshino<sup>1</sup>・Tsuyoshi Abe<sup>2</sup>・Norishige Yotsukura<sup>3</sup>・Nina Klochkova<sup>4</sup>・Kyung Min Lee<sup>5</sup>・Sung Min Boo<sup>6</sup>・Kazuhiro Kogame<sup>7</sup> : **A new species of the brown algal genus *Colpomenia* (Scytosiphonaceae)**

A putative new species of *Colpomenia* is reported herein based on samples collected from Akkeshi, Hokkaido, Japan and Magadan, Russia. The thalli were globular, hollow, 2–3 (up to 5) cm in diameter and epiphytic on *Stephanocystis* in protected or semi-protected areas. The thalli were very thin with a one-celled cortical layer and a two to three-celled medullary layer. In culture, its pseudodiscoid sporophytic thalli formed plurilocular sporangia with indefinite shape, while ectocarpoid plurilocular sporangia on sporophytic thalli have been reported in other globular *Colpomenia* species, *C. sinuosa* and *C. peregrina*. In molecular phylogenetic analyses based on the mitochondrial *cox3* gene, the *Colpomenia* samples from Akkeshi and Magadan were recovered as a distinct clade which was sister to the clade of *C. peregrina*, *C. claytoniae* and *C. expansa*. These morphological and molecular phylogenetic results indicate that our alga is a new species of *Colpomenia*.

(<sup>1</sup>Dept. Nat. Hist. Sci, Grad. Sch. Sci., Hokkaido Univ., <sup>2</sup>Univ. Museum, Hokkaido Univ., <sup>3</sup>Field Sci. Center, Hokkaido Univ., <sup>4</sup>Kamchatka State Tech. Univ., <sup>5</sup>Univ. Oulu, <sup>6</sup>Chungnam National Univ., <sup>7</sup>Fac. Sci., Hokkaido Univ.)

**P09** ○山岸 幸正・田中 美希・土部 公伸・向井 寛治・三輪 泰彦 : **広島県東部の海藻相と約 10 年間の変化傾向**

瀬戸内海の広島県東部海岸における海藻相調査の結果、約 10 年間で出現種に減少傾向がみられることについて報告する。広島県尾道市因島八重子島では 2005 年度および 2007 年度～2016 年度、福山市鞆町玉津島では 2006 年度および 2017 年度に、毎月または 2 ヶ月に 1 回海藻の採集調査を行い、出現種を記録した。その結果、因島八重子島からは 241 種（緑藻 43 種、褐藻 61 種、紅藻 137 種）、鞆町玉津島からは 145 種（緑藻 26 種、褐藻 35 種、紅藻 84 種）の海藻を確認した。八重子島において、年度（2 月から翌年 1 月までとした）ごとの種数を比較すると、2009 年度の 197 種をピークに 2016 年度の最小 140 種まで減少傾向がみられた。季節的には、春の種数は年度によってあまり変わらないが、夏の減少は顕著であった。緑藻、褐藻に比べて紅藻は種数の減少が大きく、このことが全体の種数減少に強く影響している。八重子島で近年採集されなくなった種として紅藻はニクムカデ、ホシガタイバラ、ヒロハフシツナギ、ウブゲグサ、ジャバラノリ、シンカイユナなど多くの種があげられる。鞆町玉津島においても、海藻種数は 2006 年度の 128 種から 2017 年度は 110 種に減少しており、また一方の年度のみ採集された種は 2006 年度が 35 種あるのに対して 2017 年度は 17 種と少ないことなどから、約 10 年間で種数が減少していることが認められた。玉津島でも 2006 年度と 2017 年度で緑藻と褐藻の種数はほぼ同じであるのに対し、紅藻は 80 種から 64 種となり、因島と同様に紅藻種が減少していることが明らかとなった。（福山大・生命工）

**P08** ○柴田 健介<sup>1</sup>・小林 真吾<sup>2</sup> : **愛媛県沿岸における紅藻トサカモドキ属（ツカサノリ科）の分布と分類**

トサカモドキ属 (*Callophyllis*) は主に南北太平洋沿岸に分布し、国内では 9 種が報告されている。しかし、日本産種の分類は遅れているため、種の識別は容易でない。

演者らは以前から継続して愛媛県内の海藻相調査を行っているが、その過程で複数のトサカモドキ属と思われる種が見出されていた。そこで今発表では、形態的特徴に基づき、それらと日本産既知種との比較検討を行った。結果、少なくとも形態上では 6 種に識別されることが分かった。この内、既知種に同定されたのはホソバノトサカモドキ (*C. japonica*) とヒロハノトサカモドキ (*C. crispata*) だけで、他は該当するものが見つからなかった。今回、*C. sp. 1* ~ *C. sp. 4* として区別した不明種の内、*C. sp. 1* と *C. sp. 2* は県内の複数の地点で確認された。

*C. sp. 1* は瀬戸内海側に分布し、大型で高さ約 15 cm、幅約 1.5 cm 内外。葉は不規則な叉状または掌状に分岐し、枝先は細かく分かれ、先端は尖る。質は脆い。淡紅色。藻体下部から突起を生じて基質に広く付着する。厚さ約 500 μm で、皮層は 2-3 層、髄層は 1-2 層の球形細胞からなる。単造果枝性。囊果・四分胞子嚢は体表全体に散在する。

*C. sp. 2* は瀬戸内海側と太平洋側の両方に分布し、小型で高さ約 4 cm、幅約 7 mm 内外。葉は不規則な叉状または掌状に短い間隔で分岐し、先端は円い。質は柔らかいがやや軟骨質。鮮紅色。基質との付着部は大きく、直径 1 cm 近くにまでなる。厚さ約 300 μm で、皮層は 2-3 層、髄層は 1-4 層の球形細胞からなる。単造果枝性。囊果は主に体表の上中部に散在する。

今後より詳細な検討が必要である。  
(<sup>1</sup>愛媛植物研究会, <sup>2</sup>愛媛県総合科学博物館)

**P10** ○鈴木 雅大<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>2</sup>・柴田 健介<sup>3</sup>・川井 浩史<sup>1</sup> : **日本新産紅藻 *Schottera koreana* と *Stenogramma lamyi* の報告**

紅藻 *Schottera* 属とハスジグサ属 (*Stenogramma*) は、スギノリ目オキツノリ科に属している。演者らは日本新産と考えられる *Schottera* 属の 1 種とハスジグサ属の 1 種を採集した。*Schottera* 属の 1 種は、千葉県いすみ市大原、愛媛県松山市白石ノ鼻で採集され、潮間帯下部の岩上に生育していた。体はつる状の匍匐部からへら形の葉状部を生じ、葉状部は分岐しないか先端部でわずかに二裂する。体構造は 1-2 層の皮層と 3-5 層の内層から成り、皮層に棘状の毛細胞を生じる。生殖器官は見つからなかった。外形と体構造は韓国で記載された *Sc. koreana* の特徴と一致し、*rbcL* 遺伝子の配列は、国際塩基配列データベースに登録されている *Sc. koreana* の配列と 99.9-100% 一致した。

ハスジグサ属の 1 種は、鹿児島県馬毛島沖の水深 30-35 m からドレッジにより採集された。体は扁平、叉状分枝して扇形に広がる。体構造は 1-2 層の皮層と 1-3 層の内層から成る。囊果は葉状部の中央線状に断続的に形成される。*rbcL* 遺伝子の配列は、国際塩基配列データベースに登録されている *St. lamyi* の配列と 100% 一致した。*St. lamyi* はマダガスカル南部で記載された種類で、基準産地以外では初めての報告である。*St. lamyi* はハスジグサ属の他種とは分布域が重ならないことと遺伝子の配列データを基に記載された種類であり、他種との形態的な違いは不明であった。馬毛島沖で採集されたサンプルは、体が上部に向かって幅広くなることと、皮層と内層の細胞層数によって他種と形態的に区別された。

(<sup>1</sup>神戸大・内海域セ, <sup>2</sup>鹿大・院・連農, <sup>3</sup>愛媛植物研究会)

**P11** 鈴木 雅大・羽生田 岳昭・川井 浩史：日本周辺に分布する褐藻ツルモ属の系統地理学的解析

褐藻ツルモ属 (*Chorda*; コンブ目ツルモ科) には現在4種が記載されているが日本周辺ではそのうちツルモ (*C. asiatica*), キコナイツルモ (*C. kikonaiensis*), カタツルモ (*C. rigida*) の3種類が分布している。演者らは、北太平洋西岸におけるツルモ属のより詳細な生物地理と遺伝的多様性を明らかにするため、日本列島沿岸37ヵ所とロシア沿海州で採集されたツルモ属116サンプルを対象にミトコンドリア *cox1* と *cox3* 遺伝子の結合塩基配列を用いた分子系統学的解析を行った。その結果、ツルモでは25個のハプロタイプが認められ、一定の地理的遺伝構造が見られた。すなわち、瀬戸内海から九州、日本海に分布する集団と、東日本から北海道、沿海州に分布する集団とに大きく分かれ、一つのハプロタイプは沿海州を含む日本海各地と東北地方太平洋沿岸、北海道の広い範囲に分布していた。一方、カタツルモは、これまで石川県および新潟県の沿岸でのみ分布が確認されていたが、北海道室蘭と根室にも分布することが確認され、これらの個体はその皮層を構成する細胞数が日本海の集団より顕著に少なく、また生育環境も大きく異なることから、本種がこれまで知られていたよりも大きな形態学的、生態学的多様性を持つことが明らかになった。  
(神戸大・内海域セ)

**P13** 渡邊 みゆき<sup>1</sup>・山田 敏弘<sup>2</sup>・西山 智明<sup>3</sup>・川井 浩史<sup>4</sup>・伊藤 元己<sup>5</sup>・坂山 英俊<sup>1</sup>：シャジクモ藻類シャジクモにおける LEAFY 遺伝子ホモログの発現・機能解析

シロイヌナズナの *LEAFY* (*LFY*) 遺伝子は、栄養成長から生殖成長への転換を制御する転写因子である。種子植物の *LFY* 遺伝子は複相世代で限定的に発現するが、シダ植物、コケ植物では単複相両世代で発現する。セン類ヒメツリガネゴケの *LFY* 遺伝子は受精卵の第一分裂を含む複相世代の細胞分裂全般を制御し、単相世代の茎葉体頂端で発現する。一方、タイ類ゼニゴケの *LFY* 遺伝子は雄性生殖器官の発生に関与し生活環を通じて発現する。本研究ではストレプト植物での *LFY* 遺伝子の進化過程を推定するため、シャジクモの *LFY* 遺伝子 *CbLFY1* の発現・機能解析を実施した。シャジクモ生活環の様々なステージにある細胞を用いて qRT-PCR を行った結果、*CbLFY1* は単複相両世代で恒常的に発現し、特に葉状体の若い頂端部、造精器および接合子で高い発現が観察された。また、葉状体での発現場所を WISH 法で確認した結果、造精器の楯細胞で *CbLFY1* の強いシグナルが観察された。さらに、*CbLFY1* をシロイヌナズナ *lfy* 変異体で発現させた結果、*CbLFY1* は *lfy* 変異体の表現型を相補しなかった。同遺伝子の単複相両世代での恒常的発現はシャジクモとゼニゴケで類似し、特に雄性生殖器官での発現においてゼニゴケと共通することは、祖先的な *LFY* 遺伝子が雄性生殖器官の発生制御に関わっていた可能性を示唆する。

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

**P12** 北山 太樹：小笠原の深所から採集された紅藻マサゴシバリ目の日本新産種について

東京都小笠原水産センター(父島)の協力を得て小笠原諸島の海藻相を調査している。2014年6月25日および2016年7月13日、父島沖で調査船「興洋」により実施されたドレッジで深さ91–94mの海底から奇妙な姿の紅藻が採取された。藻体は、石の上に直立する円柱状の柄(高さ4–7mm)を中心に円盤状の葉状部が水平に拡がり、それが裂けるように1–3回放射状に枝分かれする。葉状部の直径は8.4cmに達し、枝の一部で他の個体との癒着がみられる。葉状部は中実で大小の球状細胞からなり、厚さ660μmに達する。その断面観は1–2層の皮層細胞(直径5–11μm)と2–4層の内層細胞(厚さ18–340μm, 幅25–420μm)からなり、髄糸を欠く。嚢果は葉状部の縁に形成され、壺型ながら著しい突起を欠き、果皮内にクモ網状構造(*tela arachnoidea*)は見られない。最終的な同定には遺伝的解析も必要であるが、これらの形態学的特徴から、本藻はマサゴシバリ目 Hymenocladaceae 科の1種 *Asteromenia peltata* (W.R. Taylor) Huisman et A. Millar (ベニヤブレガサ, 新称) と考えられる。

現在、*Asteromenia* 属には *A. peltata* 以外に4種が知られている(Saunders, 2006)が、本種は明瞭な柄を持ち、嚢果の突起が明瞭でないことなどにより他の種と区別できる。本種は、大西洋、太平洋、インド洋の熱帯域を中心に広く分布し、アジアではベトナムから記録があるものの、本邦からは初めての報告となる。四分孢子体など成熟個体が充分に得られていないので、今後異なる季節に採集を試みることを計画している。  
(国立科博)

**P14** 星野 雅和・小亀 一弘：配偶子の単為発生は野外で機能するか？褐藻 *Scytosiphon* sp. 集団における研究

雌雄同型配偶を行う褐藻では、培養条件下での雌配偶子と雄配偶子の単為発生が広く知られる。しかしながら、野外において配偶子の単為発生がどの程度機能しているのかは不明である。褐藻カヤモノリ (*Scytosiphon lomentaria*) は同型配偶を行い、培養下では雌雄両方の配偶子が単為発生することが知られている。日本産のカヤモノリには5種の隠蔽種(種 Ia ~ Va) が含まれる。本研究では、カヤモノリ種 IIa の、有性生殖を行うことが分かっている集団(北海道忍路)で、配偶子の単為発生がどの程度機能しているのか調査した。配偶子の単為発生経路として、配偶体世代へ発達する経路と、孢子体世代へ発達する経路が考えられるが、ここでは孢子体世代へ発達する経路に着目した。有性生殖に由来する孢子体の単子嚢であれば雌雄両方のゲノムを含むが、配偶子の単為発生に由来する孢子体の単子嚢であれば雌雄いずれかのゲノムのみを含むはずである。そこで、採集した孢子体から1つずつ単子嚢を単離してDNAを抽出し、性染色体上の性特異的配列をPCR増幅した。孢子体(単子嚢)108個体のうち、104個体からは雌雄両方の性特異的配列が増幅されたが、4個体からは雄配列のみ、1個体からは雌配列のみが増幅された。片方の性特異的配列でしかPCR増幅が見られない場合、単にPCR増幅に失敗した可能性と、孢子体が単為発生由来である可能性がある。そのため、この結果は、孢子体世代への単為発生が機能していることの証明にはならないが、野外における孢子体世代への単為発生は、起こっているとしてもその頻度は低い(<3.7%)ことを示している。  
(北海道大・院理)

**P15** ○宮代 穰・秋田 晋吾・長尾 優作・陳 柏原・藤田 大介：千葉県館山市坂田地先におけるナガミルの季節的消長と室内培養

ナガミル *Codium cylindricum* は非常に大きくなる緑藻として知られるが、生態学的知見は乏しい。本研究では本種の生態学的な基礎知見の蓄積を目的に、千葉県館山市坂田地先で季節的消長を調べるとともに、実験室内で培養して成長を明らかにした。野外では、2017年5月に水深5mに生育していたナガミル5個体（平均体長12.12±9.92cm）を標識し、毎月藻体長を計測した。標識藻体は8月までに消失し、周囲に生育していた藻体も8月にはほとんどが消失した。しかしその後も、10月頃まで、体長数mのナガミルが大量に寄り藻として認められた。また、12月に再度潜水調査を行った際には、体長1cm未満の新規加入藻体を認めた。室内培養では、坂田地先ナガミル（平均湿重量0.89±0.31g）を水温（15、20、25°C）、光量子束密度（10、30、50 μmol photons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>）、日長（長日14L:10D、短日10L:14D）の8条件で、PES培地を用いて28日間培養し、相対成長率（RGR）を調べた。光量子束密度を変えた培養実験では、3つの試験区間でRGRに有意差が認められ（ $p = 0.012$ ）、50 μmol photons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>で最大（1.79±0.07）であった。水温を変えた実験では、RGRに有意差は認められなかった（ $p = 0.113$ ）が、25°Cで最大値（1.23±0.20）を示した。日長を変えた実験では、長日条件（1.26±0.14）が短日条件（0.81±0.06）に比べて有意にRGRが高かった（ $p = 0.019$ ）。今後、季節的消長の全貌を明らかにするためには、夏季の減耗要因や寄り藻となった藻体の成長や成熟について調査する必要がある。（海洋大・応用藻類）

**P17** ○羽生田 岳昭・寺内 真・川井 浩史：褐藻タマハキモクのマイクロサテライトマーカーの開発

タマハキモク (*Sargassum muticum*) はヒバマタ目ホンダワラ科に属する1年生の大型藻であり、複相のみの生活環を持つ。また雌雄同株であり、栄養繁殖能もあることが知られており、タマハキモクが日本周辺から海外に越境移入し急速に分布を拡大した要因とされている。一方、こうした生態的特性が集団内の遺伝的多様性や集団間の遺伝的分化にどのような影響を及ぼしているかは明らかになっていない。

タマハキモクの繁殖生態や集団間の遺伝的分化などを明らかにするため、本研究ではその第一歩としてマイクロサテライトマーカーの開発を行った。

淡路市大磯で採集された個体から全RNAを抽出し、次世代シーケンサーによるRNA-seq解析を行った。得られたmRNA配列から2～6塩基の反復配列を含む配列を抽出し、計100遺伝子座についてプライマーを設計してマーカーの有効性の判別に用いた。4産地（南あわじ市、鳥羽市、大洗町、三浦市）から採集された各2個体を対象としてPCRを行い、アガロースゲル電気泳動により増幅断片長の違いが認められたプライマーセットについて優先的にフラグメント解析を行った。その結果、これまでに12の遺伝子座（2～5塩基の反復配列）について3～6の対立遺伝子が確認され、8個体の遺伝子型は全て異なっていた。また上記の12遺伝子座について、洲本市で採集された8個体についても解析を行った結果、7個体の遺伝子型が一致していた。その他、尾道市などで採集された個体についても解析を進めており、併せて報告する予定である。

（神戸大・内海域セ）

**P16** ○比嘉 瑠<sup>1</sup>・加藤 葉<sup>1</sup>・石川 達也<sup>1,2</sup>・倉島 彰<sup>1</sup>：三重県内の藻場・磯焼け海域における海藻被度とウニ類個体数の関係

三重県南部の磯焼け海域には、多くの場合ウニ類が高密度に生育している。尾鷲市早田浦の磯焼け海域では、ガンガゼ個体密度を2個体/m<sup>2</sup>以下にすることで藻場が回復したことから、三重県南部の磯焼けの持続要因はウニ類によるとされている。しかし、藻場が衰退して磯焼けになる際のウニ類個体密度に関する知見は少ない。本研究では、藻場が回復/衰退期に移行する際のウニ類個体密度を明らかにするため、三重県南部で藻場・磯焼け海域の海藻とウニ類個体密度を調査した。

調査は尾鷲市尾鷲湾、南伊勢町古和浦、志摩市和具大島周辺においてSCUBA潜水により行った。1m四方の方形枠を各海域に数カ所ずつ設置し、枠内の樹冠構成種被度、小型海藻被度、ウニ類個体密度、藻食動物種と数、基質、水深を記録した。

磯焼けが発生した尾鷲湾南岸では、衰退期に移行した際のウニ類個体密度は10個体/m<sup>2</sup>であった。古和浦ではウニ類個体密度0-20個体/m<sup>2</sup>で海藻被度0-5%の海域と、ウニ類個体密度0個体/m<sup>2</sup>で海藻被度0-100%の海域が混在していた。尾鷲湾北岸ではウニ類個体密度0-36個体/m<sup>2</sup>で海藻被度は0-50%であった。和具大島周辺ではウニ類個体密度0-9個体/m<sup>2</sup>で樹冠構成種被度は0%であったが、小型海藻被度は0-80%であった。これらの結果から、古和浦は磯焼けと回復期の混在、和具大島周辺では小型海藻藻場、尾鷲湾北岸は磯焼けであると考えられた。

（<sup>1</sup>三重大院・生物資源、<sup>2</sup>尾鷲市役所）

**P18** ○岡 直宏<sup>1</sup>・佐藤 陽一<sup>2</sup>・中西 達也<sup>3</sup>・團 昭紀<sup>1</sup>・齋藤 稔<sup>1</sup>・浜野 龍夫<sup>1</sup>：紅藻 *Agardhiella subulata* の陸上養殖技術の開発

紅藻 *Agardhiella subulata* は食用利用されている海藻である。徳島県ではアワビ類の餌料、食用として陸上養殖が始まって間もなく、生長や生産性に関する知見に乏しい。本研究では生産性向上を目的に、周年陸上養殖による環境因子と生長との関係、養殖密度および水槽形状の差異による生産性への影響を評価した。

周年養殖は、2016年7月から2018年1月まで行った。300L容量の半円柱水槽を用い、本種1000gから養殖を開始し、1週間後に全回収、重量計測により日間生長率（DGR）を算出した。これを毎週繰り返した。密度試験は300Lおよび同形長型の1200L容量の水槽を用い、培養開始密度を0.8から12.5g/Lの8段階とし、上記と同様の計測方法により養殖を行った。水槽形状試験は、面積・高さが同様で容積の異なる3水槽（200L三角柱型水槽、300L半円柱水槽、400L四角柱水槽）を用い、500gから養殖を開始し、同様の計測方法により養殖した。周年養殖および養殖密度試験では、注水量を水槽容量の3回転/日とし、水槽形状試験では900L/日とした。全ての試験は通気培養で、水温および照度をデータロガーにより計測した。

周年養殖では、平均水温が25°C以上でDGRが15%以上、約10°C以下になるとDGRは5%以下となり、冬季は生産できないことが分かった。密度試験では、0.8g/LでDGRが23.8%、12.5g/LでDGRが4.9%となり、養殖密度とDGRには負の相関が認められた。また水槽形状試験では、三角柱水槽が常に円柱、四角柱水槽よりも生産性が低く、これは他水槽よりも常に低水温であったことが1要因として考えられた。（<sup>1</sup>徳島大・院・社会産業理工、<sup>2</sup>理研食品、<sup>3</sup>徳島県水研）

**P19** 富永 孝昭<sup>1</sup>・栃木県で見つかった日本新産レマネア属（カワモズク目レマネア科）の分布と生態

レマネア属は、カワモズク目レマネア科に属し、主に北半球の河川に生育が知られる淡水産紅藻類である。これまで日本国内の生育は知られていなかったが、2017年2月、栃木県平野部の河川に生育が確認されたので、本学会和文誌「藻類」に第1報として報告した。本藻は、海藻のイワヒゲに外見が似て、河川に生育するためカワイワヒゲと呼ぶこととする。カワイワヒゲは、形態的には *Lemanea fluviatilis* に相当するが、*Lemanea* 属の分類については課題があるため、種の特定は保留し、本発表では形態、分布や年間を通した生育状況について報告する。

カワイワヒゲは、栃木県中部から南部にかけて流れる3河川（思川、黒川、姿川）と、それらの河川から分流する水路の海拔約20～100 mに生育していた。堰堤や魚道等の段差により水流が激しくなっている場所に大形の個体が密生し、穏やかな流れには小形の個体が疎らに生育するか生育を欠く傾向にあった。2017年2月の最初の生育確認時には藻体は成熟期にあり、3月中旬には、有性生殖部が枯死、脱落し初め、5月には柄部を残すのみとなり、場所によってはその後柄部も消失した。7月には円盤状の基部から新しい藻体が成長し初め、10月には有性生殖器官が形成され始めた。

生育地の環境は水温8.8～23.6°C、pH7.0～8.0、DOは9.0～10.3 mg/L（DOの測定は11月以降のみ）であった。水流が激しい場所の生育が良く、流れの穏やかな場所では生育が少ないことから、溶存酸素量の影響が考えられるが、冬季においては生育の有無と溶存酸素量との関係は認められなかった。

（栃木県立小山城南高等学校）

**P21** 吉岡 佐希恵<sup>1</sup>・加藤 亜記<sup>1</sup>・村瀬 昇<sup>2</sup>・阿部 真比古<sup>2</sup>・小池 一彦<sup>1</sup>・馬場 将輔<sup>3</sup>：ヒライボの発芽体の生長に及ぼす温度と光量の影響

紅藻サンゴモ類は磯焼け域に繁茂する一方、藻場の下草として群落を形成し、磯根資源の再生産に重要な役割を果たしている。近年の水温上昇による大型褐藻類への影響については既に多くの知見があるが、サンゴモ類についてはほとんどない。

本研究では、日本の温帯域に広く分布するヒライボの生長に及ぼす水温と光量の影響を培養実験により明らかにした。本実験では、広島県竹原市沿岸で採集したヒライボから得た発芽体を用いた。水温実験は光量100  $\mu\text{mol photon/m}^2/\text{s}$  で、水温を10, 15, 20, 25, 30, 35°Cの6段階、光量実験では、水温20°Cで、光量を1, 5, 10, 50, 100, 200, 400  $\mu\text{mol photon/m}^2/\text{s}$  の7段階にそれぞれ設定した。実験期間は4週間、生長率は発芽体の表面積により評価した。

日間相対生長率は、10°Cから20°Cにかけて0.11～0.70%へ増加し、20°Cから35°Cにかけて0.06%まで減少した。生育適温は15°Cから25°Cで、温帯性の大型褐藻類と類似していた。しかし、多くの海藻類の生育上限温度より高い35°Cでも生存し、将来、高水温で生長が抑制されても、生残率は高い可能性が示唆された。

Platt et al. (1980) に従って求めた飽和光量は106.8  $\mu\text{mol photon/m}^2/\text{s}$  で、これより高い光量で強光阻害を示した。飽和光量は、大型褐藻類の生育に適した光量と同様であったが、潮間帯に生育するサンゴモ類に比べて低く、強光への耐性も低かった。おそらく、実験に用いた藻体がタイドプール内の日陰に生育していたためと思われる。

（<sup>1</sup> 広島大学、<sup>2</sup> 水産機構水大校、<sup>3</sup> 海洋生物環境研究所）

**P20** 寺田 竜太<sup>1</sup>・川井 浩史<sup>2</sup>・倉島 彰<sup>3</sup>・坂西 芳彦<sup>4</sup>・島袋 寛盛<sup>5</sup>・田中 次郎<sup>6</sup>・村瀬 昇<sup>7</sup>・阿部 拓三<sup>8</sup>・本村 泰三<sup>9</sup>・青木 美鈴<sup>10</sup>・山下 友実<sup>10</sup>：環境省モニタリングサイト1000沿岸域調査における藻場のモニタリング 2017年の成果

環境省モニタリングサイト1000の藻場モニタリングは2008年から始まり、北海道室蘭、宮城県志津川、静岡県下田、兵庫県淡路島由良、兵庫県竹野、鹿児島県長島の6サイトで実施している。調査は各サイトの優占種の繁茂期に実施しており、垂直分布を把握した上で、生育帯ごとに設置した永久方形枠内の主な構成種と被度を記録している。

調査の結果、室蘭ではマコンブ、志津川ではアラメ、下田と淡路島ではカジメ、竹野ではクロメやヤナギモク、ノコギリモク、ヤツマタモクなどが見られたが、長島のアントクメは消失していた。また、過去の植生との比較は以下のとおりだった。1) 室蘭では例年と同じ種類が見られたが、マコンブの高密度な群落は浅所に限られていた。2) 志津川では、アラメ群落の分布下限付近の個体が2011年から減少し始め、2014年には消失し、その後は回復していない。3) 下田では、永久枠内のカジメ成体が増加していた。4) 竹野は例年通りホンダワラ類とクロメが見られたが、永久枠内のクロメが減少し、ヤナギモクの被度が高くなっていった。5) 由良では例年通りの種類が見られたが、2015年に大きく減少したカジメの被度は一部の永久枠で増加しており、若いカジメの藻体も見られた。6) 東シナ海に面した長島サイトのアントクメ群落は消失したが、八代海に面した長島東岸では例年通り見られた。

（<sup>1</sup> 鹿大・院・連農、<sup>2</sup> 神戸大・内海域セ、<sup>3</sup> 三重大・院・生資、<sup>4</sup> 日本海水研、<sup>5</sup> 瀬戸水研、<sup>6</sup> 海洋大・院・海洋科学、<sup>7</sup> 水大校、<sup>8</sup> 南三陸町、<sup>9</sup> 北大・北方セ、<sup>10</sup> 日本国際湿地保全連合）

**P22** 斎藤 大輔・木下 優太郎・最上谷 美穂・佐藤 陽一：ワカメ遊走子浸採苗の技術的安定化を目指して

三陸のワカメ養殖で使用する種苗は、①フリー配偶体を付着させた化繊糸を室内で培養して孢子体を発芽させる「配偶体採苗」、②成熟したメカブから放出した遊走子を棕櫚縄に付着させて養殖海域に垂下し、徐々に水深を浅くして孢子体を発芽させる「遊走子浸採苗」の二通りで作られている。採苗の時期や培養条件を管理できる配偶体採苗に対し、遊走子浸採苗では毎年変動する海洋環境に応じた管理が求められる。しかし、最適な管理方法は明確にされておらず、生産者の経験に依存しているため、採苗の出来は年によって不安定であり、ワカメ養殖量の変動にも繋がっている。そこで、遊走子浸採苗の技術的安定化を目指して、種苗糸に付着してワカメの生長を阻害する他海藻とワカメの水深別・時期別の生育状況を調査した。岩手県大野湾において、2016年8月に塩ビパイプにクレモナ糸を巻いて作製した試験枠に遊走子付けを行い、水深2 mから12 mまで2 m毎に垂下した。調査は毎月1回、付着物の種類と重量を測定した。その結果、①水温18°C・平均照度750-1,250 Lux（水深6 m）、②水温16°C・平均照度750-2,500 Lux（水深2-6 m）、③水温14°C・平均照度250-1,250 Lux（水深6-10 m）の条件で紅藻イトグサ類の生育が認められた。調査結果を基に、2017年8～11月に大野湾において種苗糸へのイトグサ類の付着が少なくなるように垂下水深を水温に応じて調整した結果、イトグサ類の付着が少なく、孢子体が高密度に発芽したワカメ種苗を得た。

（機研食品）

**P23** 木下 陽一<sup>1</sup>・山谷 裕昭<sup>2</sup>・中西 正美<sup>3</sup>・平田 文久<sup>3</sup>・林 裕一<sup>4</sup>・杉浦 義正<sup>5</sup>・村瀬 昇<sup>5</sup>: 島根県隠岐西ノ島別府湾沿岸における褐藻ツルアラメ群落の季節変化

西ノ島では、食品機能性に着目してツルアラメの天然資源の利用を模索している。そこで、本研究では持続的な原料の確保を目的に、2016年12月から1年間、別府湾の水深10-20mで繁茂する本種群落の現存量、分布面積、生育密度、藻体サイズなどの季節変化を精査した。また、刈取り規模・切除部位による群落への影響を調べた。調査の結果、葉状部の現存量 (wet/m<sup>2</sup>) は4月が最大 (3.7 kg)、12月が最小 (2.3 kg) で、年間平均は3 kg (wet)、0.5 kg (dry) /m<sup>2</sup>であった。群落の分布面積は約33.7haで、被度60%の葉部の資源量が605 ton (wet)、101 ton (dry)であった。藻体重量 (wet) は5-6月が最大 (115-125 g) で、1月が最小 (39 g)であった。生育密度は12-2月が50本/m<sup>2</sup>以上で、3-11月が25-40本/m<sup>2</sup>であった。葉長と葉幅は3-6月が最大 (52-61 cmと23-28 cm/本) で、11-12月が最小 (33-32 cmと21-14 cm/本)であった。藻体の刈取りは、付着器を残した大型藻体の茎部切除区 (1m角)、全藻体切除区 (1m角と5m角) を設けて群落再生を観察した。2016年12月の切除から4か月後 (2017年4月) には付着器部から多数の藻体が発出した。付着器部の残存によって、比較的大きい規模の採藻でも再生産に支障がないことが示唆された。

(<sup>1</sup>西ノ島町, <sup>2</sup>ノア隠岐, <sup>3</sup>JFしまね, <sup>4</sup>岡部(株)応用藻類学研究所, <sup>5</sup>水産機構水大校)

**P25** 名越 日佳理<sup>1</sup>・長尾 優作<sup>1</sup>・岡部 久<sup>2</sup>・藤田 大介<sup>1</sup>: 神奈川県三浦市城ヶ島地先におけるアカモクの成長と再生

1年生の大型褐藻として知られるアカモクは機能性食品として需要が急増している。本種の増殖を図るための基礎的知見の集積を目的として、神奈川県三浦市城ヶ島北岸中根の水深約2~4m地点で野生個体の成長と生残を調べた。2016年6月から毎月1回SCUBA潜水し、全長と最大葉長の測定を行うとともに、同年7月に設置した定点2ヶ所で個体の継続観察を行った。アカモクは、2016年12月以降、急速に成長し、2017年3月に最大全長386.8±112.5cmとなった。この間、最大葉長は2016年10月に最大値5.7±3.1cmを示したが、食害の影響により翌月には0.3±0.6cmまで減少した。この頃には多くの個体が付着器と茎のみになったが、その後、再生し、2017年2月の最大葉長は4.2±1.3cmであった。2017年5月にはすべての成体が枯死・流出し、新たに加入個体が確認された。この加入個体の全長は2017年8月の3.2±1.8cm、最大葉長は2017年7月の1.9±1.0cmが最大で、食害による減耗が前年より早く、しかも著しく、葉の成長や再生も認められず、11月には大半の個体が消失し、2018年1月に確認できた個体は皆無に等しかった。潜水で観察された植食動物は、アイゴ、ムラサキウニ、サザエ、バテイラなどで、一部は摂餌試験や消化管内容物調査で食害を確認した。なお、定点では、損傷個体が再生し、2年目も複数が生残し、1個体は成熟に至った。

(<sup>1</sup>東京海洋大・応用藻類, <sup>2</sup>神奈川水技セ)

**P24** 岩永 洋志登<sup>1</sup>・宮本 奈保<sup>2</sup>・島袋 寛盛<sup>3</sup>・香村 真徳<sup>4</sup>: 沖縄島産ウミトラノオの消長と生育地

ウミトラノオは、亜寒帯から温帯域にかけて広く分布するホンダワラ属のなかまであるが、亜熱帯域の南西諸島にも分布し沖縄島はその南限となっている。沖縄島のウミトラノオは温帯域のものに比べ、体長が短く、出現・出芽などの繁殖方法が異なることが知られている。しかし体長の季節的变化や生育条件については未解明である。

そこで本研究では、沖縄島産ウミトラノオの季節的消長を明らかにすることを目的に2015年11月から調査を開始した。沖縄島西海岸にて25cm枠を6か所設定し、枠内に出現するウミトラノオの株数と体長を月1回測定し、水温ロガーにより15分間隔で温度を計測した。

2015-2016年では、11月から7月まで藻体が確認され、株数は4月がピークで6枠合計42株、体長は3月が最大となり23cmであった。生育が確認された箇所の温度は、最低9.6°C (1月)、最高40.1°C (7月)、平均25°Cであったのに対し、生育が確認されなかった箇所では、最低10.7°C (1月)、最高46.4°C (10月)、平均25°Cであった。特に生育が確認されなかった箇所では6月~10月の最高温度が40°C以上の状態が続いた。最高温度の時間帯は、干潮時に水温ロガーが長時間干出していたものと考えられ、生育した箇所となかった箇所の最高温度の違いは、直接日射を受け続けるか、岩の陰などで日陰になる時間があるかによるものと考えられた。そのほか、沖縄島における生育地の現況についても報告する。(<sup>1</sup>(株)沖縄環境分析センター, <sup>2</sup>藻茂, <sup>3</sup>水研機構瀬戸水, <sup>4</sup>琉球大名名誉教授)

**P26** 近藤 秀城・藤田 大介: ユキノカサガイを利用した磯焼け域潜在的植生の検出

冷温帯の磯焼け域ではウニや小型巻貝の摂餌圧が高く大型海藻が生育しづらくなっているが、海底には孢子や微小世代が潜在的植生として存在している。潜在的植生の有無に関する情報は藻場回復 (ウニ除去など) の適地選定の際に有益である。従来は海底の礫を用いていたが、本研究では、無節サンゴモを主食とし磯焼け域に多産するユキノカサガイの利用を検討した。2015~2017年に、宮城県女川町指し浜の磯焼け域 (礫域) で岸~砂礫境界 (水深11m) の4水深帯 (2, 6, 8, 11m, 景観で区分) でユキノカサガイなど植食動物の密度調査と採集を計10回行った。ユキノカサガイとウニは水深2~6mで高密度、以深で低密度であった。貝殻 (計150個) を使った培養実験は、主に水温15°C、日長条件12h:12h、光量子束密度21.0~27.5 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>でPESI培地を用い約6週間行った。その結果、貝殻から大型海藻14種が出現した。このうちボウアオノリの出現率 (= 海藻出現殻数/全殻数) が最も高く (77.3%)、シヨウジョウケノリ (38.7%)、イギス (37.3%)、シオミドロ (37.3%) がこれに次いだ。各水深帯の検出種数は10~12種で大差なく、水深帯別にみるとイギスとシヨウジョウケノリは水深8~11mで高い傾向を示した。上記培養ではコンブ類は出現しなかったが、近隣藻場の貝殻からはワカメ孢子体、本調査地でも水深11mの貝殻のメタゲノム解析ではワカメとスジメが出現した。メタゲノム解析では雌雄配偶体の片方だけでも検出される可能性があり、培養による確認が望ましく、小型軽量のユキノカサガイは便利である。但し、植食動物の食痕のある貝もあり、注意を要する。(東京海洋大学・応用藻類)

**P27** ○佐藤 陽一<sup>1</sup>・萩原 亮<sup>1</sup>・斎藤 大輔<sup>1</sup>・中 裕之<sup>2,3</sup>・柏谷 伸一<sup>2</sup>・平野 智也<sup>4</sup>・市田 裕之<sup>5</sup>・福西 暢尚<sup>5</sup>・阿部 知子<sup>5</sup>・河野 重行<sup>6</sup>・小野 克徳<sup>1</sup>：三陸産ワカメ優良系統開発と実用化に向けた取り組み

三陸産ワカメは生産者数の減少や高齢化によって減産傾向にあり、産業振興のためには生産性の向上が課題である。そこで、ワカメ優良系統の開発と実用化を目指した試験研究に取り組んでいる。①はじめに、ワカメ養殖漁場の流速環境を再現できる水槽装置を開発した。②この装置を用いて国内5産地のワカメを養殖し、漁場養殖の結果と比較して遺伝的形質を明らかにした。③国内産地の中から宮城と岩手を選び、それぞれの地域系統から水槽装置で高生長個体を選抜し、早生および晩生候補を得た。これらを岩手県大野湾において9～12月に開始時期を変えて養殖した結果、10月養殖開始個体は早生候補が晩生候補よりも大型化したのに対して11月養殖個体は晩生系統候補のほうが大型化し、12月の養殖開始でも収穫可能なサイズに生長した。④得られた早生・晩生系統を用いて同一施設での1シーズン2回養殖生産を実証した。⑤岩手県内の漁協と共同で、水槽装置を用いて当地の地種から高生長個体を選抜した結果、従来種苗よりも収量が15%増大した。⑥有用系統種苗を安定的かつ長期間生産するために配偶体と孢子体の生育最適条件を明らかにし、2017年7月より実生産を開始した。現在、養殖漁場において効果の検証を行っている。本研究の一部は、文部科学省、東北マリンサイエンス拠点形成事業の支援を受けて実施した。

(<sup>1</sup> 理研食品, <sup>2</sup> パナソニック, <sup>3</sup> SiM24, <sup>4</sup> 宮崎大農, <sup>5</sup> 理研仁科, <sup>6</sup> 東京大FC)

**P29** ○鈴木 はるか<sup>1</sup>・青木 智也<sup>2</sup>・満行 知花<sup>3</sup>・綱本 良啓<sup>1</sup>・陶山 佳久<sup>1</sup>・吾妻 行雄<sup>1</sup>・青木 優和<sup>1</sup>：牡鹿半島狐崎浜沿岸におけるアラメ個体群間の遺伝子交流と遊走子の分散距離

褐藻個体群の形成には、遊走子の分散が重要な役割を果たす。しかし、これまでのコンブ目褐藻個体群を対象とした集団遺伝学的研究では、地理的に離れた個体群間における遺伝子交流の解析が中心となっており、局所レベルでの親子関係や遊走子の分散距離は調べられてこなかった。本研究では、地理的に近いアラメ個体群間の遺伝子交流を調べるため、太平洋側のアラメ分布北限に近い宮城県石巻市狐崎浜沿岸の6地点と、参照地点として分布南端の静岡県下田市沿岸の3地点で採集を行った。また、遊走子の分散距離を調べるため8m×8m方形区と、個体識別モニタリングを行っている4m×30m永久調査区内でも採集を行った。採集したアラメ葉片からDNAを抽出し、MIG-seq法によって一塩基多型(SNP)を検出して解析を行った。計202サンプルから得られた627のSNP座を対象とした主成分分析の結果、下田では2km離れた海域でも遺伝的分化が見られなかったが、狐崎浜では1km以内の範囲で遺伝的分化が認められ、個体群間の遺伝子交流は限られていることが示された。方形区における親子解析の結果から、遊走子の分散距離は2mまでで最頻であり、近交係数は個体間距離が1～2mで有意な正の値が認められた。永久調査区における遊走子の分散距離は5mまでで最頻で、最長27mであった。以上より狐崎浜では、遊走子の分散が生じにくい環境下でアラメ個体群が形成されていると推察された。

(<sup>1</sup> 東北大・院・農, <sup>2</sup> (株) シャトー海洋調査, <sup>3</sup> 九大・理)

**P28** ○陳 柏原<sup>1</sup>・李明俊<sup>2</sup>・黄 柏雄<sup>2</sup>・藤田 大介<sup>1</sup>：台湾新北市瑞芳区深澳地先における紅藻トゲキリンサイの季節的消長および摂餌実験

台湾新北市瑞芳区はトゲキリンサイ(スギノリ目ミリン科)が産し、素潜り等で天然資源を採取している。本種は、軽く湯通しし細かく刻んだ唐辛子やニンニクと混ぜ胡麻油をかけ、『涼拌蜈蚣菜』(和え物)にして食べるが、台湾では生態学的な知見が全くない。著者らは、本種が繁茂する瑞芳区深澳地先において、2017年4月に22群落(水深4m)に標識し観察を行ったほか、藻体を毎月10～50個体ランダムに採集し、重量と世代比を調べた。4月は全長7.6cm、湿重量5.8gで、藻体長は6月に9.1cm、湿重量は7月に13.3gで最大となった。その後、11月(最小1.9cm)まで減少した後、12月に再び成長の兆しが見られた。食痕は4月から見られ、7～8月に90%の藻体の先端部が欠損していた。世代判別の結果、配偶体は5月、四分孢子体は7月に全体の半分以上を占め、未成熟藻体は9月から増加し、11月に50%以上となった。7～10月にはニセカンランハギの大群が目立ち、その食害がこの時期の藻体の減少の一因と判明したので、調査域に生息するサザナミハギ、テングハギ、ニザダイ、ミヤコテングハギも加えた5種で摂餌実験をなした結果、それぞれの摂餌量はこの順に、0.055g/日・個体重g、0.035g/日・個体重g、0.033g/日・個体重g、0.013g/日・個体重gおよび0.006g/日・個体重gとなった。本種は海藻の食文化がある台湾において重要な天然資源の一つであり、深澳地先では、まだ磯焼けは発生していないが、主に漁業権のない住民が採取しており、現状では資源管理が極めて難しい。

(<sup>1</sup> 東京海洋大・院・応用藻類, <sup>2</sup> 台湾海洋大・水産養殖)

**P30** ○Cong WANG・Shingo Akita・Boryuan Chen・Kazuma Machida・Kenta Kawata・Yuhi Hayakawa・Syunro Yamano・Tatsuya Yamasaki・Jiaming Liu・Daisuke Fujita：Community structure and seasonal variation of intertidal benthic macroalgae and herbivores at Banda

The seasonal variation of intertidal community structure including dominant macroalgal species and herbivore densities were investigated at Banda, Tateyama Bay, Chiba Prefecture, Japan (N34°58'34.08" E139°46'8.28"). Five sampling transects with different slopes, including one concrete pavement and two gently and two steep slopes of bedrock were established in the intertidal zone of the study area. Each line was monitored on the spring tide day every month in 2017. A total of 47 species of macroalgae (6 species in Ulvophyceae, 17 species in Phaeophyceae and 24 species in Rhodophyceae) were identified. Distribution of the macroalgal species number varied among the lines, following the pattern: gentle line > steep line > pavement. In the vertical distribution, the low-tide zone had the highest in species richness, which were predominantly Phaeophyceae, and followed by mid-tide zone. Seasonally, species number followed the pattern: spring > winter > summer > autumn. Rhodophyceae species were the most abundant in all seasons, followed by phaeophyceae and ulvophyceae species. *Sargassum fusiforme* and *S. thunbergii* were considered as the dominated species in all seasons. In the intertidal zone, seven species of herbivores were identified; *Lunella corensis*, *Nerita albicilla* and *Omphalius pfeifferi* were dominated. The density of all herbivores was highest in the gentle slope and followed by steep slope. In concrete pavement, because of the trampling and small contact area, the density of all herbivores was the lowest.

(Laboratory of Applied Phycology, Marine Life Science, Tokyo University of Marine Science and Technology)

**P31** ○桐原 慎二<sup>1</sup>・藤川 義一<sup>2</sup>：青森県日本海沿岸のウニ類、古腹足類の出現と生育海藻との関係について

青森県日本海沿岸における「藻場ビジョン」の策定に資するため、磯焼けの維持・発生要因とされるウニ類、古腹足類の出現地点と現存量の変化やそれらと海藻現存量との関係を検討した。

青森県が2000年に行った「藻場・水産資源マップ調査」と同様の方法で、2017年の6-10月に日本海沿岸の水深2.5, 5, 10mにある計870地点に潜水し、底生生物を採取し採取した。

この結果、2000年及び2017年のいずれかに70地点以上に出現したウニ類または古腹足類の平均現存量は、キタムラサキウニが各年で各々94.3 g/m<sup>2</sup> (出現地点数184) 及び34.5 g/m<sup>2</sup> (同75)、オオコシダカガンガラが各々12.4 g/m<sup>2</sup> (同61) 及び11.7 g/m<sup>2</sup> (同77)、コシダカガンガラが各々5.5 g/m<sup>2</sup> (同42) 及び7.1 g/m<sup>2</sup> (同70)、サザエが各々63.2 g/m<sup>2</sup> (同153) 及び46.4 g/m<sup>2</sup> (同203) であった。ムラサキウニは2017年のみ142地点に出現し、平均現存量が29.0 g/m<sup>2</sup> であった。一方、直立海藻の平均現存量は、2000年に986.4 g/m<sup>2</sup> (出現地点数471) であったのが、2017年に1,255.4 g/m<sup>2</sup> (同601) と増加した。これらの底生動物と直立海藻の現存量を重回帰分析した結果、各年ともキタムラサキウニとの間のみ有意 ( $p < 0.01$ ) な負の関係が認められた。これから、キタムラサキウニの生息状況の変化が直立海藻の生育に影響した可能性が示唆された。

(<sup>1</sup> 弘前大学新エネ研, <sup>2</sup> 青森県漁港漁場整備課)

**P33** ○藤川 義一<sup>1</sup>・桐原 慎二<sup>2</sup>：2000年、2017年の青森県日本海沿岸における多年生ホンダワラ類の生育比較

青森県日本海沿岸における「藻場ビジョン」の策定に資するため、2000年と2017年の多年生ホンダワラ類の生育状況を比較した。

青森県が2000年に行った「藻場・水産資源マップ調査」と同様の方法で、2017年の6-10月に水深2.5, 5, 10mにある計870地点に潜水し、多年生ホンダワラ類を採取し採取した。

この結果、2017年調査では13種の多年生ホンダワラ類が出現し、このうちヨレモク (出現地点数349)、フシスジモク (同348)、ヤツタタモク (同180)、マメタワラ (同150)、ノコギリモク (同147)、ジョロモク (同115)、トゲモク (同106) の7種が100地点以上に出現し、2000年調査に比べ出現地点数が各々2.2, 3.0, 3.0, 8.3, 2.3, 1.4, 2.9倍に増加した。増加率が最も高いマメタワラは、特に水深10mの出現地点数が14.4倍に増加した。6-49地点に出現したイソモクなどの5種も2000年に比べ出現地点数が増加した。一方、2000年に3及び1地点に出現したタマナシモク及びハハキモクは出現地点数が減少した。各種の出現地点と水深との重回帰分析の結果、マメタワラが両年とも有意 ( $p < 0.01$ ) な正の関係を示した。当該海域では2017年には2000年に比べ水深10mのキタムラサキウニの生息地点数が99から47に減少した。これから、キタムラサキウニの食圧が低減した比較的深所に、マメタワラがよく入植したことが考えられた。

(<sup>1</sup> 青森県漁港漁場整備課, <sup>2</sup> 弘前大学新エネ研)

**P32** ○桐原 慎二<sup>1</sup>・藤川 義一<sup>2</sup>：青森県日本海沿岸の藻場に関する漁業者からの聞き取り結果

青森県日本海沿岸における「藻場ビジョン」の策定に資するため、藻場の現状などを把握した。

2017年4, 5月に青森県日本海沿岸にある11の漁協・支所に出向き、21地先に分けて計29名の漁業者から藻場や磯焼けの範囲、藻場を餌料、住み場や産卵場とする魚介類の多寡と最近10年間の増減を聞き取った。

この結果、磯焼けは「広い」が1地先のみで、「ある」が6地先、「ない・少ない」が14地先であった。磯焼けが「増えた」地先はなく、「減った」が14地先、「変わらない」が7地先であった。ホンダワラ藻場は「広い」が17地先あって、このうち藻場の範囲が「増えた」が9地先、「変わらない」が8地先であった。これに対して「ない・少ない」が1地先、「減った」が4地先であった。また、権現崎以北の漁業者は藻場のホンダワラ類の大きさや色の変化を訴えた。コンブ藻場は、ワカメ場、ツルアラメ場とも「変わらない」が各々12, 18地先で過半を占め、磯焼けの減少に伴う明瞭な拡大が見られなかった。マコンブ場は、北部の一部海域に限られた。

キタムラサキウニは「ない・少ない」が20地先、「減った」が全地先であった。一方、サザエ、エゾアワビ及びハタハタの卵塊は「多い」が各々14, 12及び8地先、「増えた」が各々7, 8及び12地先、「減った」が各々9, 7及び3地先であった。

以上の聞き取りから、近年、青森県日本海沿岸では、磯焼けとキタムラサキウニ資源が減少し、ホンダワラ藻場やそこのハタハタの産卵が増えた可能性が考えられた。

(<sup>1</sup> 弘前大学新エネ研, <sup>2</sup> 青森県漁港漁場整備課)

**P34** ○藤川 義一<sup>1</sup>・桐原 慎二<sup>2</sup>：青森県日本海沿岸の藻場における魚類の出現と生育海藻との関係について

青森県日本海沿岸における「藻場ビジョン」の策定に資するため、魚類と生育海藻との関係を検討した。

青森県が2000年に行った「藻場・水産資源マップ調査」と同様の方法で、2017年の6-10月に日本海沿岸の水深2.5, 5, 10mにある計870地点に潜水し、海藻を採取し採取するとともに、各調査地点の中心から半径5mの範囲に出現した魚類の種と個体数を観察した。

この結果、全調査地点の56.6%に相当する492地点で計17,719個体の魚類が出現した。このうち、マダイ (出現地点数346)、キュウセン (同285)、ウミタナゴ (同124)、インダイ (同63)、アイナメ (同61)、クサフグ (同39)、クロダイ (同33) の7種とアカメバルやクロメバルなどのメバル類 (同48) が30地点以上で出現した。これら魚類の出現地点とホンダワラ類の現存量との重回帰分析の結果、メバル類及びウミタナゴの出現地点との間に有意 ( $p < 0.01$ ) な正の関係が認められた。また、メバル類及びウミタナゴが出現したホンダワラ類の種を把握するため、それら魚類の出現個体数と各種のホンダワラ類の生育地点の重回帰分析を試みたところ、メバル類ではマメタワラ及びイソモクと有意 ( $p < 0.05$ )、ウミタナゴではアカモクと有意 ( $p < 0.01$ ) な正の関係が認められた。これから、ホンダワラ類の種によって蟻集する魚類に差異がある可能性が示唆された。

(<sup>1</sup> 青森県漁港漁場整備課, <sup>2</sup> 弘前大学新エネ研)

### P35 ○岩田 優生<sup>1</sup>・平岡 雅規<sup>2</sup>：フクロフノリのタンク生産に向けた種苗生産技術の開発

天然採取されるフクロフノリは食用として利用されているが、異物混入が問題となっている。その解決方法としてタンク生産が期待されている。タンク生産を行うには、種苗を簡便な方法で大量に効率よく生産する必要があるが、フクロフノリの種苗生産方法は確立されていない。フクロフノリは発生過程で盤状体から直立枝を発達させ藻体となるが、本研究では組織培養により大量の直立枝を同調的に誘導して種苗とする方法を検討した。また、作製した種苗でタンク生産試験も実施した。材料は、愛媛県産の単藻化された株を使用した。組織培養には、配偶体をステンレス製ふるいの網目を通して細かくした組織片を用いた。水温 15-30°C、組織片の大きさ 40-500  $\mu\text{m}$ 、栄養補強液の添加量 0-8 mL の範囲でそれぞれ異なる条件を設定し、培養試験を行った。試験終了時に、組織片の生存率と直立枝の形成率を算出し、直立枝の数と長さを計測した。タンク生産試験は、屋外に設置した 25 L タンクに海水を連続的に注水して行った。海水に硝酸ナトリウムとリン酸二水素ナトリウムを添加し、タンク内の窒素とリンの濃度を 20  $\mu\text{mol/L}$  と 2  $\mu\text{mol/L}$  に調整した。72 時間毎に湿重量を測定し、日間生長率を算出した。組織培養の結果、水温 20°C、組織片の大きさ 40-125  $\mu\text{m}$ 、栄養補強液 4 mL の培養条件で高い生存率、直立枝の形成率を示し、多くの直立枝が形成された。タンク生産試験では、日間生長率は 6.7% であった。以上の試験結果より、陸上タンク生産事業化の可能性が示された。

(<sup>1</sup> 高知大・院・理, <sup>2</sup> 高知大・総研セ)

### P37 ○山崎 達也<sup>1</sup>・藤田 大介<sup>1</sup>・長谷川 雅俊<sup>2</sup>・高木 康次<sup>2</sup>：静岡県下田市白浜地先における雑海藻除去後のテングサ群落の回復

採藻が減ったテングサ漁場は他の海藻が繁茂し荒廃する。白浜地先では大型褐藻が繁茂し、回復が望まれている。回復手法の一つに雑藻刈りがあるが、実施時期や刈り取りの程度を検討した例はない。本研究では、カジメ場となった旧漁場に 12 の 100  $\text{m}^2$  区を設け、2014 年 5 月～2015 年 4 月に毎月 1 区ずつ雑藻を除去 (75  $\text{m}^2$  は鎌で直立体、25  $\text{m}^2$  はスクレイパーで付着器ごと) し、テングサ被度を調べた。鎌除去区とスクレイパー除去区における被度は、それぞれ、当初 1.4 (0～4.8) % と 2.3 (0～6.1) %, 1 年後に 6.2 (1.5～11.4) % と 8.5 (0.7～17.0) %, 2 年後に 5.3 (0.4～16.6) % と 6.8 (0.3～23.4) % で、有意差は認められなかった。被度は 7 月と 8 月の除去区で高くなったが、各月、各手法の除去区とも「赤い絨毯」の回復には至らず、2016 年 6 月まで増加傾向がみられたが、7～8 月に急激に低下した。11～3 月にワカメやカジメ、モク類などが侵入し、3～6 月にはフクロノリが繁茂した。2015 年 4 月の除去では鎌除去区とスクレイパー除去区にそれぞれ定点 (1/4  $\text{m}^2 \times 4$  点) を設けて追跡し、2017 年 4 月以降は鎌除去区の一部の定点で毎月除去した。両区の個体数はそれぞれ 2015 年 5 月 (当初) に 56±36.7 個体/ $\text{m}^2$ 、42.7±15.1 個体/ $\text{m}^2$ 、2017 年 5 月には 128±79.2 個体/ $\text{m}^2$ 、85.3±67.0 個体/ $\text{m}^2$  となり、定点の平均個体数は増加したが、一度テングサが消失した場所にはほとんど新規加入がなかった。毎月除去した定点では 5 月以降の被度が前年を上回ったが、除去しなかった定点は 7-9 月を除き前年を下回った。

(<sup>1</sup> 海洋大・院・応用藻類, <sup>2</sup> 静岡県水産技術研究所・伊豆分場)

### P36 ○木下 優太郎<sup>1</sup>・佐藤 陽一<sup>1</sup>・岡 直宏<sup>2</sup>・平岡 雅規<sup>3</sup>：有用海藻 3 種の栄養塩吸収特性

海藻類の陸上養殖生産における生産性の向上や、複合養殖における栄養塩除去能力の定量化を目的として、種別の濃度・水温別の栄養塩吸収速度を比較し、栄養塩吸収特性を比較した。本研究では、陸上養殖の対象種として緑藻スジアオノリ (岩手株, 高知株), ヒロハノヒトエグサ, ならびに紅藻 *Agardhiella subulata* を用いた。栄養塩濃度は  $\text{NO}_3\text{-N}$  および  $\text{NH}_4\text{-N}$  は 5-200  $\mu\text{M}$ ,  $\text{PO}_4\text{-P}$  は 2-50  $\mu\text{M}$  の 5 段階, 水温は 5-35°C の 7 段階に設定し、栄養塩を添加した滅菌海水中で藻体を 1 時間培養して、測定前後の濃度差から単位重量あたりの栄養塩吸収速度を算出した。その結果、スジアオノリは 2 系統ともに  $\text{NH}_4\text{-N}$  と  $\text{PO}_4\text{-P}$  の吸収速度は高濃度で飽和したのに対し、 $\text{NO}_3\text{-N}$  では高濃度でもほとんど吸収しなかったことから、 $\text{NH}_4\text{-N}$  を優先的に吸収する特性を有することが示唆された。ヒロハノヒトエグサと *A. subulata* では  $\text{NO}_3\text{-N}$  と  $\text{NH}_4\text{-N}$  は高濃度で吸収速度が飽和したのに対して、 $\text{PO}_4\text{-P}$  は高濃度でも飽和せずに濃度依存的な吸収が認められた。温度段階別では、スジアオノリは 2 系統ともに  $\text{NO}_3\text{-N}$  では 15°C から 20°C にピークが認められたのに対して、 $\text{NH}_4\text{-N}$  では明瞭なピークが認められなかった。また、3 種ともに  $\text{PO}_4\text{-P}$  は高水温ほど高い吸収速度を示した。

(<sup>1</sup> 理研食品, <sup>2</sup> 徳島大・院・社会産業理工, <sup>3</sup> 高知大・総研セ)

### P38 ○Iris Ann Borlongan<sup>1</sup>・Gregory N. Nishihara<sup>2</sup>・Satoshi Shimada<sup>3</sup>・Ryuta Terada<sup>1</sup>：Assessment of photosynthetic performance in the two life history stages of *Alaria crassifolia* (Laminariales, Phaeophyceae)

The study presents the photosynthetic characteristics of the macroscopic sporophyte (SPO) and microscopic gametophyte (GAM) stages of the brown alga *Alaria crassifolia* from Hokkaido, Japan, as determined by examining their photosynthetic responses over a range of temperature and irradiance using dissolved oxygen and chlorophyll fluorescence measurements. Net photosynthetic rates of SPO were consistently higher than those of GAM across temperature gradients and irradiance levels. Photosynthesis-irradiance ( $P-E$ ) curves at 8°C, 16°C and 20°C revealed similar initial slopes ( $\alpha = 0.4-0.9$ ) on the two life-history stages, but higher compensation ( $E_c = 4-7 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) and saturation irradiances ( $E_k = 53-103 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) for SPO than for GAM ( $E_c = 0-7 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ;  $E_k = 7-10 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ). Both stages exhibited chronic photoinhibition, as shown by the failure of recovery in their maximum quantum yields ( $F_v/F_m$ ) following low (6 h, 200  $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) and high light stress (1000  $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), with greater possibility of photodamage at low temperature. GAM were less sensitive to low temperatures than SPO, given their relatively stable gross photosynthesis ( $GP$ ) and  $F_v/F_m$  response. Nevertheless, temperature optima for photosynthesis of both stages coincide with each other at 16-23°C, suggesting their similar temperature adaptation and possible overlapping occurrences in the site. This species is also likely to suffer from thermal inhibition as both  $GP$  rates and  $F_v/F_m$  decreased above 24°C.

(<sup>1</sup> United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University, <sup>2</sup> Institute for East China Sea Research, Organization for Marine Science and Technology, Nagasaki University, <sup>3</sup> Faculty of Core Research, Natural Science Division, Ochanomizu University)

**P39** ○亀山 諒<sup>1</sup>・Gregory N. Nishihara<sup>2</sup>・遠藤 光<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>3</sup> :  
紅藻オゴノリの光合成に対する光と温度の影響

オゴノリ *Gracilaria vermiculophylla* は、日本を含む東アジアの温帯、亜寒帯域に生育するが、近年はアメリカやヨーロッパにも移入しており、各地域の生物多様性を攪乱する点で問題視されている。最近の報告により、日本産オゴノリは遺伝的に北日本と南日本のハプロタイプに分けられ、海外に移入したのは北日本のハプロタイプであることが明らかにされている。そこで本研究では、北日本産と南日本産個体の光合成に対する光と温度の影響を比較し、産地間の相違を明らかにすることを目的とした。

材料には北海道函館と鹿児島で採取された藻体を用い、光量  $200 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  における水温  $8 \sim 40^\circ\text{C}$  ( $4^\circ\text{C}$  間隔 9 条件) の純光合成速度と呼吸速度を光学式溶存酸素センサーにより測定した。また、水温  $8, 16, 28^\circ\text{C}$  における光量  $0 \sim 1000 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  (9 条件) の純光合成速度も同様に測定した。さらに、水温  $8 \sim 40^\circ\text{C}$  ( $2^\circ\text{C}$  間隔 17 条件) の最大量子収率 ( $F_v/F_m$ ) をパルス変調クロロフィル蛍光 (PAM) 測定器で測定した。また PAM を用いて、光量  $200, 1000 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、水温  $8, 20, 28^\circ\text{C}$  を組み合わせた 6 条件に藻体を 6 時間曝露し、実効量子収率  $\Phi_{PSII}$  及び  $F_v/F_m$  を測定した。

オゴノリの純光合成速度、呼吸速度は、水温及び光量に依存して変化し、鹿児島産と比較して北海道産は幅広い温度帯に適應している傾向を示した。また、光と温度の複合作用の実験においても同様な傾向が見られ、高水温下では両材料とも  $F_v/F_m$  の減少が見られた。それぞれ産地の環境に適應した傾向を示し、鹿児島産と比較して北海道産は幅広い温度帯に適應していることが示唆された。

(<sup>1</sup> 鹿大・水, <sup>2</sup> 長大・環シナ海セ, <sup>3</sup> 鹿大・院・連農)

**P41** ○Shahlizah Binti Sahul Hamid<sup>1,2</sup>・Masataka Wakayama<sup>1,2</sup>・Yujin Ashino<sup>1</sup>・Rie Kadowaki<sup>1</sup>・Tomoyoshi Soga<sup>1,2</sup>・Masaru Tomita<sup>1,2</sup> : Comparison of northern Japan seaweed metabolites

Metabolomics enable to understand the metabolite components as snapshot system biology of an organism. Seaweed is unique organism compared to terrestrial plant. However, only little is known about the comprehensive metabolites variation among species such as free amino acids, organic acids and sugars. Here, we evaluated and quantitated the water-soluble metabolites in red, brown and green seaweed collected from Sea of Japan, near Shonai coastal area in Yamagata and Pacific Ocean, near Muroran in Hokkaido, Japan. All of the analyses were performed by LC-MS and CE-MS. Two extraction methods were compared, with and without chloroform to extract the metabolites from the seaweeds. The principal component analysis showed that the metabolites components was clustered based on the taxonomy group among the species of the seaweed. Compared with the factor of species, the differences of two extraction methods were limited. The hierarchical clustering also showed the species classification based on primary component of each taxonomy, such as trehalose and glutamate in red seaweed, sucrose and glucose in green seaweed, while mannitol and arabitol in brown seaweed. Consequently, this study provides us a useful finding for the seaweed species characterization based on specify metabolites component.

(<sup>1</sup> Institute for Advanced Biosciences, Keio University, 2 Systems Biology Program, Graduate School of Media and Governance, Keio University)

**P40** ○小園 淳平<sup>1</sup>・Gregory N. Nishihara<sup>2</sup>・遠藤 光<sup>3</sup>・寺田 竜太<sup>1</sup> :  
鹿児島県産カワモズク類 2 種の光合成活性に対する光と温度の影響

カワモズク科藻類は世界各地の小河川に広く分布し、日本においても北海道から南西諸島まで生育地が確認されている。本研究においては、カワモズク科のアオカワモズクとチャイロカワモズクについて、光合成に対する光や温度の応答を把握することを目的とした。

アオカワモズクは鹿児島県南九州市、チャイロカワモズクは鹿児島県出水市の小河川で採集した。水温  $16^\circ\text{C}$  における光量  $0 \sim 1000 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  までの純光合成速度を光学式溶存酸素センサーにより測定し、光合成光曲線を作成した。また、光量  $100 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  における水温  $8 \sim 36^\circ\text{C}$  までの純光合成速度と呼吸速度も同様に測定し、総光合成速度を求めた。更に、水温  $8 \sim 36^\circ\text{C}$  までの最大量子収率 ( $F_v/F_m$ ) をパルス変調クロロフィル蛍光測定 (PAM) により測定した。強光阻害の有無を確認するために、弱光と強光 ( $50, 1000 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )、低温と高温 ( $12, 24^\circ\text{C}$ ) を組み合わせた 4 条件で実効量子収率 ( $\Phi_{PSII}$ ) の経時的な変化と、その後の暗馴致により  $F_v/F_m$  が回復するかを検討した。

2 種の光合成光曲線は低光量で飽和し、総光合成速度は  $26 \sim 30^\circ\text{C}$  を頂点とする山なりのグラフを形成した。また、 $F_v/F_m$  の値は  $12^\circ\text{C}$  前後でピークとなり、温度が上がるに従い減少した。 $\Phi_{PSII}$  は、2 種共に暴露開始後急激に値が減少した。アオカワモズクにおいては、暗馴致後の  $F_v/F_m$  が弱光・低温の条件を除いて初期値まで回復しなかった。チャイロカワモズクにおいては、暗馴致後の  $F_v/F_m$  が弱光条件で回復したが、強光条件では初期値まで回復しなかった。

(<sup>1</sup> 鹿大・院・連農, <sup>2</sup> 長大・環シナ海セ, <sup>3</sup> 鹿大・水)

**P42** ○前兼久 郁・田中 厚子 : アミジグサの傷害に対する反応と生長

褐藻アミジグサ *Dictyota dichotoma* は北海道から沖縄まで日本全国に広く分布しており、沿岸海洋環境を支える藻場の構成種の一つである。海産動物による食害は、アミジグサを含め多くの褐藻にとって日常的な脅威であり、活性酸素種や摂食忌避物質による生理的防御機構の存在が広く知られている。その一方で、アミジグサを用いた研究から、側芽の新生や頂端組織の再生という形態的応答も示すことが明らかとなった。側芽の新生や組織の再生は細胞増殖によって支えられているはずであり、本研究では個体生長を測定することにより、傷害が細胞増殖の活性化に与える影響を間接的に検証することを目的として実験を行った。

まずはアミジグサ培養株から、同一母藻上に無性的に発生した幼葉を上下に二等分し、それぞれの生長量・側芽新生の有無を観察した。さらに、幼葉に切れ込みを入れた場合の生長量も測定し、比較検討を行った。

藻体を上下に 2 等分した各々の藻体片と傷害を受けていない藻体の生長率を比較すると、頂端を含む上部片が最も高い生長率を示したのに対し、下部片ではほとんど生長が見られなかった。さらに、切れ込みを入れた藻体は、傷害を受けていない藻体とほぼ同等の生長率を示した。興味深い点としては、生長が見られない下部片で活発な側芽新生が見られたことであり、本発表では傷害によって誘導される個体生長と側芽新生の関係について考察を行う。

(琉大・理)

**P43** 〇滝本 彩佳<sup>1</sup>・小山 文大<sup>1</sup>・藤塚 悦司<sup>2</sup>・鈴木 秀和<sup>3</sup>：かつて日本一の生産地だった大森の海苔養殖風景復活に向けて

大森 海苔のふるさと館が建つ、東京都大田区の手づくりは、江戸時代から養殖技術が発達し、日本一の生産高を誇っていた。しかし、1962年に東京都港湾整備計画のため、大田区での海苔養殖は漁業権放棄をもって終焉を迎えた。

大森 海苔のふるさと館は、かつて海苔の一大生産地であったという大田区の歴史を伝えることを目的に、平成20年に大田区立郷土博物館の分館として設立された。館の活動の一つとして、隣接する大森ふるさとの浜辺公園における海苔養殖風景復活事業がある。その遂行には、海苔づくりの歴史と文化の継承として元海苔生産者からの技術指導や近隣小学校と連携も合わせて行われている。

作業の年間スケジュールは以下の通りである。【竹切り】1月、近隣の中学校にて竹を切り出す。この竹は海苔を育てるヒビの材料となる。【アク抜き】8月、海に竹を沈め、アクを抜く。【ヒビこさえ】9月、海から竹を引き上げ、ねじりん棒やナタを用いてヒビを作製する。【ヒビ建て】10月、振り棒を用いて海底に穴をあけ、作製した竹ヒビや塩ビ管の支柱を海に建てる。【網張り】12月、千葉県木更津市で種付けされた網を海に張る。【海苔採り】1～2月、海苔の生育状況を観察し、海苔の摘み採りを行う。【ヒビ抜き】4～5月、海苔の収穫後、建てたヒビや支柱を抜く。これ以外に、海苔の生産が本格化する11月から3月にかけて、定期的に海の水温・比重を計測する。

(<sup>1</sup>認定特定非営利活動法人 海苔のふるさと会、<sup>2</sup>大田区立郷土博物館、<sup>3</sup>海洋大・院・藻類)

**P45** 〇山口 晴代<sup>1</sup>・鈴木 重勝<sup>1</sup>・川井 浩史<sup>2</sup>・羽生田 岳昭<sup>2</sup>・山口 愛果<sup>2</sup>・寺内 真<sup>2</sup>・渡邊 裕基<sup>2</sup>・小亀 一弘<sup>3</sup>・河地 正伸<sup>1</sup>：NBRP 藻類 第4期の活動紹介

ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)藻類では、ライフサイエンス研究に用いられる藻類の収集・保存・提供を行っている。昨年度までのNBRP藻類第3期において、国内における藻類リソースの集約と保存提供体制の整備、保存株の高品質化や凍結保存への移行が行われてきた。また、ゲノム解析株やモデル生物株の拡充、文献、生理・生化学的付加情報整備等も飛躍的に進み、昨年度は過去最高の1,582株を分譲、掲載論文数は90報に達した。

今年度からはじまったNBRP藻類第4期の体制は、中核機関である国立環境研究所に微細藻株が、分担機関である神戸大学に大型海藻株が集約され、総計18門56綱564属1,060種4,859株もの多様な藻類保存株の保存と提供を行っている。また、保存株のうち、重要な継代培養株は北海道大学でのバックアップ体制を取っている。最近のNBRP藻類リソースの利用拡大に向けた活動として、1)メールニュース配信、2)初心者ユーザー向けトレーニングコース開催、3)植え継ぎ手順等の技術動画や藻類・プロテオームのYouTube公開、4)ホームページの新デザインへの移行等を行ってきた。本発表では、NBRP藻類第4期の活動について紹介するとともに、課題となっている凍結保存困難株や輸送困難株への対処の取り組み、そして藻類リソースに対するニーズについて議論したい。

(<sup>1</sup>国立環境研究所、<sup>2</sup>神戸大学内海域セ、<sup>3</sup>北海道大学理学研究院)

**P44** 小林 真吾：愛媛県内の高校に保管されている明治時代の海藻標本

愛媛県西部に立地する宇和高校に、明治時代に製作された海藻標本が保管されている。同校は農業系の課程を持つ県立高校であり、海藻標本は前身の県立農業学校・郡立養蚕学校時代に調達されたものと推測される。

海藻標本は、京都府の島津製作所標本部によって明治30年代後半に製作されたもので、隠花植物と題された木箱に収納されていた。標本は30点が確認され、その内訳は接合藻1点、緑藻4点、褐藻11点、紅藻14点であった。標本にはラベルが付されており、高次分類(門)、種名、学名、採集地、採集年月日が記されているが、採集者は記されていない。標本の採集時期は明治36年～38年に集中し、採集地は相州江ノ島・三崎、豆州下田、房州館山など関東地方の海藻採集地として知られた場所が多い。

標本の中には明治36年(1903年)に下田で採集されたユナが含まれているが、採集当時は和名の記載前であり、標本には学名だけが記されている。このことは、和名が無くとも分布域の広いユナに教材としての意義があることを見出していた研究者が、島津製作所の標本集の選定に関わっていたことを窺わせる。

島津製作所による学術標本の製作・販売は明治24年に始まり、標本部は同28年に設置された。京都府の島津製作所創業記念資料館には、当時販売されていた教材の目録が収蔵されており、この目録によれば、取り扱われた海藻標本は50種に及び、隠花植物の標本集にはこのうちの数十点が含まれていたと推測される。

元は単なる理解教材であり、携わった研究者や標本集製作の経緯など不明な点も多いが、日本の藻類学黎明期の状況を表す資料として、今後も情報を収集する価値があると考えられる。

(愛媛県総合科学博物館)

**P46** 〇千葉 悠斗<sup>1,2</sup>・外丸 裕司<sup>4</sup>・木村 圭<sup>6</sup>・島袋 寛盛<sup>4</sup>・高木 善弘<sup>1</sup>・平井 美穂<sup>1</sup>・浦山 俊一<sup>1,6</sup>・布浦 拓郎<sup>1,3</sup>：大型藻類を対象としたRNAウイルスの網羅的探索

紅藻や褐藻などの海藻類は、日本食文化において身近な存在であり、この海藻類の病害に対する研究は古くから行われてきた。しかしこれまで、病気の代表格であるウイルスの紅藻や褐藻における実態はほとんど理解されていなかった。一方で近年、明確な病徴を示していない生物にも普遍的にウイルスが存在することが明らかになりつつあり、ウイルスが紅藻や褐藻に潜在している可能性が考えられた。そこで、紅藻と褐藻の明確な病徴を示していない天然海藻の藻体を対象に、非レトロRNAウイルスに特異的な二本鎖RNAを指標としたRNAウイルスの探索を行った。6種の紅藻と褐藻から二本鎖RNAの精製を行い、2種の褐藻、カヤモノリ(*Scytosiphon lomentaria*)及びシオミドロ(*Ectocarpus siliculosus*)、そして紅藻であるマルバアマノリ(*Pyropia suborbiculata*)から二本鎖RNAの検出に成功した。シーケンス解析の結果、特にカヤモノリからは、主に植物ウイルスとして知られるVirgaviridaeやEndornaviridaeに属するウイルスと相同性を示す配列がそれぞれ見出された。この結果は天然の海藻を宿主とするRNAウイルスの存在を示唆するものである。

(<sup>1</sup>海洋研究開発機構、<sup>2</sup>横浜市大生命環境、<sup>3</sup>横浜市大院生命環境システム、<sup>4</sup>水研機構 瀬戸内水研、<sup>5</sup>佐賀大低平地沿岸海域研究センター、<sup>6</sup>筑波大生命環境系)

**P47** ○山本 茉奈<sup>1</sup>・Kevin Wakeman<sup>2</sup>・富岡 森理<sup>3</sup>・堀口 健雄<sup>3</sup>：  
厚岸産寄生性渦鞭毛藻 *Haplozoon* の一種の分類学的研究

現在 2000 種以上知られる渦鞭毛藻類のうち、およそ 140 種は寄生性である。宿主は多岐にわたり、海産無脊椎動物（クラゲやエビ・カニ・カイアシ類、オタマボヤなど）や他の渦鞭毛藻を含む原生生物がその例である。

本研究で取り上げる *Haplozoon* 属の仲間には主に環形動物門タケフシゴカイ科の消化管に寄生する。trophocyte・gonocyte・sporocyte の 3 つの部分から成る体は、多細胞生物を思わせる体制をもち、渦鞭毛藻類の中でもひとときわ特異である。本属の研究は 20 世紀初頭から行われているが、既知種はほとんどが大西洋沿岸から採集されたもので、日本を含む太平洋沿岸からの報告例は 2-3 種とごくわずかである。本研究では北海道厚岸の深さ 1-2 m に生息する海草の根元から採集したタケフシゴカイ *Nicomache* sp. から得られた *Haplozoon* の一種に関して、SSU rDNA に基づく系統推定および光学顕微鏡・SEM・TEM による詳細な形態観察を行った。

結果、長さ 80-230 μm ほどの体と 1-2 列から成る gonocyte と sporocyte の分裂面の角度、多数のくぼんだアンフィエスマ小胞からなる特徴的な細胞外被構造、分子系統解析の結果および既知種との宿主の違いなどに基づき、本種を *Haplozoon* の未記載種と結論した。

(<sup>1</sup> 北大・理・生物, <sup>2</sup> 北大・国際連携機構, <sup>3</sup> 北大・院理・生物)

**P49** ○土田 裕之<sup>1</sup>・寺田 竜太<sup>2</sup>・堀口 健雄<sup>3</sup>：  
鹿児島県馬毛島沖海底から採集した底生性渦鞭毛藻 *Madanidinium* 属の 2 新種について

鹿児島県馬毛島沖の海底 (30-50 m) の砂を調べたところ、多様な底生性渦鞭毛藻類が生息しており、しかもその多くが未記載種であることが判明した。そのため当研究室ではそれら未記載種の分類学的研究を続けている。本研究では最近新属新種として記載された *Madanidinium loirii* と細胞外形が類似している 2 種の培養株 (HG307・HG377) について、形態学および分子系統学的観点から分類学的研究を実施した。

HG307・HG377 および *M. loirii* はいずれも左右に扁平で側面観は円形で、斜めに横溝が走っており、上殻が極端に小さい点で類似していた。細胞サイズは HG377 が他の 2 種より大きかった。鎧板配列は基本的には 3 種間で類似していたが、*M. loirii* の前帯板が 7 枚であるのに対し HG307 と HG377 では 6 枚であった。また、後帯板は HG377 で 4 枚であったが、他 2 種では 5 枚であった。SSU rDNA に基づく分子系統解析では、HG307 および HG377 は高い確率で *M. loirii* とクレードを組むことが示された。

以上、HG307・HG377 は *M. loirii* に形態的にも類似しており、分子系統学的にも近縁性が示されていることから *Madanidinium* 属に所属すべきであり、一方、形態的には互いに区別できることからいずれも新種であると結論した。

(<sup>1</sup> 北大・理・生物, <sup>2</sup> 鹿児島大・農, <sup>3</sup> 北大・院理・生物)

**P48** ○本郷 悠貴<sup>1</sup>・矢吹 彬憲<sup>2</sup>・長井 敏<sup>1</sup>：  
有毒渦鞭毛藻 *Dinophysis fortii* の盗葉緑体で機能する遺伝子の起源と依存度

渦鞭毛藻の *Dinophysis* spp. は、クリプト藻を起源とする葉緑体を細胞内に一時的に保持する盗葉緑体現象が知られている。先行研究から *D. acuminata* の細胞核には盗葉緑体へ輸送されている 5 つの葉緑体遺伝子が報告されており、その進化的起源はハプト藻・クリプト藻・ペリディニン型渦鞭毛藻とモザイク状になっている。本研究では、近縁種である *D. fortii* の RNAseq 解析を行い、盗葉緑体で機能すると考えられるポルフィリン・クロロフィル (PP・chl *a*) 生合成系とテルペノイド (TP) 生合成系、光合成 (PS) 関連遺伝子を探索し、その起源を解析するとともに発現量の比較解析を行った。

結果、注目する生合成系の酵素遺伝子のうち、20 遺伝子の起源は、*D. acuminata* と同様にモザイク状になっていることが改めて確認された。モザイク状に起源を持つ PP・chl *a* 生合成経路では、前半をペリディニン型、後半をそれ以外の起源を持つ遺伝子で構成されており、さらに、TP 合成経路の後半では、ペリディニン型の起源よりも、それ以外に起源を持つ遺伝子の発現量が高いことが比較解析から明らかとなった。これらの結果から、*D. fortii* では水平伝播によって新たに獲得した遺伝子をより活用し、依存していく傾向にあることが確認された。

(<sup>1</sup> 中央水研, <sup>2</sup> JAMSTEC)

**P50** ○坂本 香織<sup>1</sup>・坂本 敏夫<sup>2</sup>：  
陸棲藍藻 *Nostoc commune* (イシクラゲ) の細胞外マトリクスに局在する抗酸化酵素・タンパク質の解析

藍藻 *Nostoc commune* (イシクラゲ) は陸上環境に適応しており、数珠状に並んだ細胞の外側に、細胞外多糖 (EPS) を主成分とする細胞外マトリクスを構築する。イシクラゲのコロニーは通常目視できる大きさであり、EPS および、適合溶質の細胞内への蓄積により、非常に高い乾燥耐性を示す。また、2 種類の紫外線吸収物質、マイコスポリン様アミノ酸 (MAA) とスキトネミンを細胞外に分泌することにより、紫外線やラジカルによる損傷から細胞を防御する。細胞外マトリクスには水溶性タンパク質の 6 割以上を占める水ストレスタンパク質 (WspA) が存在し、MAA およびスキトネミンを細胞外マトリクスに保持している。

陸上環境下では、強光や紫外線の照射により活性酸素種 (ROS) が生成すると考えられる。ROS による酸化ストレスへの耐性には、スーパーオキシドディスムターゼ (SOD) やカタラーゼなどの抗酸化酵素に加え、DNA-binding protein from starved cells (Dps) が関わりと考えられている。本研究では、イシクラゲの 4 遺伝子型から 2 種類の細胞外 Dps をコードする遺伝子を単離し比較した。その結果、Dps の一次構造にはいずれも非常に高い相同性が見られた。酸化ストレス条件下における *dps* 遺伝子の発現には、酸化ストレス非存在下に比べて大きな変動は見られなかった。

(<sup>1</sup> 金沢工大・バイオ・化学・応用バイオ, <sup>2</sup> 金沢大・理工・自然システム)

**P51** ○中原 美保<sup>1</sup>・半田 信司<sup>2</sup>・溝渕 綾<sup>2</sup>・井上 侑哉<sup>3</sup>・原田 浩<sup>4</sup>・坪田 博美<sup>5</sup>：生葉上 *Cephaleuros* (スミレモ科, アオサ藻綱) の系統と地理的分布

スミレモ科アオサ藻綱の *Cephaleuros* は、おもに常緑広葉樹の生葉のクチクラ層下に生育し、斑紋状のコロニーを形成する。世界で 17 種 1 変種、日本では 5 種が知られているが、分子系統学的研究が行われた種は限られている。本研究では、*Cephaleuros* 内の系統関係を明らかにするため、核 18S rRNA 遺伝子の塩基配列を用いて系統解析を行った。今回、我々が単離した日本産株に最近公開された中国産のものを含む既知のデータを加えて解析を行った。その結果、日本に分布する *C. japonicus* は単系統性を示した。一方、属の基準種である *C. virescens* は多系統性を示し、日本産の株と南アフリカ産の株がそれぞれクレードを形成して系統樹上で離れた場所に位置した。また、複数の種を含む中国・タイ産の株が単系統性を示した。日本産種の宿主についてみると、*C. virescens* では植栽されたタイサンボクやサンゴジュ等であるのに対し、*C. japonicus* では野生のヤブツバキやヒサカキ等が主体となっていた。以上のように、系統樹上での各クレードと地域性や宿主特異性との間で関係性が示唆された。今後、地域性や宿主の樹種に着目して *Cephaleuros* の系統関係を明らかにしていきたい。

(<sup>1</sup> 千葉中央博・共同研究員, <sup>2</sup> 広島県環境保健協会, <sup>3</sup> 服部研, <sup>4</sup> 千葉中央博, <sup>5</sup> 広島大・院・理)

**P53** ○Handung Nuryadi<sup>1</sup>・Philipus Uli Basa Hutabarat<sup>1</sup>・Nguyen Xuan Hoa<sup>1</sup>・Toshiaki Teruya<sup>2</sup>・Shoichiro Suda<sup>3</sup>：Polyphasic study of macroscopic colony-forming cyanobacteria that are related to produce bioactive secondary metabolites from Okinawan coasts

Many pharmaceutical industries have been paying attention to marine cyanobacteria, due to their ability to produce promising potential pharmaceutical compounds. Dolastatin 10, symplostatin 1, largazole, and other compounds with biomedical properties have been successfully extracted from certain cyanobacteria species. Recently, polyphasic studies based on morphological characters, genetic and other properties have appeared as a fundamental framework for modern cyanobacteria classification. In this study, we investigated the diversity of macroscopic colony-forming cyanobacteria specimens for phylogenetic analyses. 24 sequences from previous cyanobacterial studies in Okinawa were also included in comprehensive phylogenetic analyses to examine cyanobacteria diversity in Okinawan waters. Phylogenetic inference showed that macroscopic-colony forming cyanobacteria in Okinawa coastal regions are very dispersed among several cyanobacteria genera, including *Moorea*, *Okeania*, *Caldora* and *Leptolyngbya*. The position of three undescribed taxa is still unknown, but based on morphological characteristics they belonged to Oscillatoriales. Interestingly, one of specimens sample that was identified as *Moorea buillonii* based on an identical 16S rRNA sequence with the type specimen has a different cell size (14 x 2 μm) than in the species description (24 x 5 μm). This study provides new information about the diversity of macroscopic colony-forming cyanobacteria from Okinawa's coastal region, and these are candidates to be bioactive secondary metabolite producers.

(<sup>1</sup> Grad. Sc. Eng. Sci., Univ. Ryukyus, <sup>2</sup> Fac. Edu. Univ. Ryukyus, <sup>3</sup> Fac. Sci. Univ. Ryukyus)

**P52** ○木村 圭<sup>1</sup>・外丸 裕司<sup>2</sup>：既知の珪藻 DNA ウイルスとは全く異なる新奇環状 DNA ウイルスの系統解析

演者らは、海産珪藻 *Chaetoceros tenuissimus* とそれに感染するウイルスを対象にした、長期的な現場調査を実施してきた。この調査により、本種感染性ウイルスとして、約 5 kb の環状一本鎖 DNA ウイルス (CtenDNAV), ならびに約 9 kb の直鎖一本鎖 RNA ウイルス (CtenRNAV) の存在が明らかにされてきた。またごく最近では、CtenDNAV に感染しているサテライトウイルス (環状 ssDNA, 0.7-1.2 kb) の存在も明らかにされている。ところが、これまでに分離した本種感染性ウイルス様因子の中には、上記とは全く異なるゲノム構造を持つ新奇ウイルス様因子 (SS12-23V) の存在も確認されている。SS12-23V のゲノムは 3242nt の DNA と推定され、少なくとも 3 つの Open Reading Frame (ORF) を含むことが確認された。同源性検索から、2 つの ORF の機能は不明であったが、残り 1 つは DNA 複製酵素であると予想された。そして SS12-23V の複製酵素と予想されるアミノ酸配列は、複数の環境 DNA, ならびに既知の ssDNA ウイルスの複製酵素タンパク質に近いことが示唆された。検出されたそれらの相同配列を用いた系統解析では、SS12-23V は既知の ssDNA ウイルスからは独立した新奇ウイルスであると推察された。予備調査により瀬戸内海広島湾の海底泥中からは、SS12-23V に相同な本種感染性ウイルス様因子が検出されている。このことから、自然環境下において、珪藻と本因子の間には何らかの関係があるものと思われた。沿岸環境における珪藻生態の理解を深化させるため、今後、SS12-23V の詳細な性状について解析を進める必要がある。

(<sup>1</sup> 佐賀大・低平沿岸セ, <sup>2</sup> 水産機構・瀬水研)

**P54** ○松田 知樹<sup>1</sup>・四本木 彰良<sup>1</sup>・加山 基<sup>1</sup>・日高 清隆<sup>2</sup>・瀬藤 聡<sup>2</sup>・石川 輝<sup>3</sup>・柏山 祐一郎<sup>1</sup>：Prochlorococcus 捕食性プロテイスの分子系統とクロロフィル分解代謝

外洋の貧栄養海域においては、ピコ藻類が基礎生産を優占しており、これらの一次捕食者であるプロテイスは、ピコ藻類が有する、クロロフィルを光毒性の無い CPE 類に代謝することが知られている (Kashiyama, Yokoyama *et al.*, 2012)。さらに、プロテイスが *Prochlorococcus* を捕食した際には、*Prochlorococcus* に特異的なジビニル型クロロフィルをジビニル型の CPE 類に代謝することが先行研究で示された (四本木 2017)。よって、ジビニル型クロロフィルの代謝産物が、外洋水圏環境のエネルギーネットワークを理解するための指標として利用できる可能性がある。本研究では、御前崎沖太平洋の黒潮流軸以南 (東経 138 度, 北緯 27-30 度) において表層水を層別採水し、各深度の試料水に対して船上で *Prochlorococcus* spp. を添加し、20°C の寂光条件で一週間培養したところ、様々なプロテイスの増殖が認められた。これらプロテイスをマイクロキャピラリーにより単離し、*Prochlorococcus* を餌とした二員培養株を作成、さらにそれぞれ分子系統解析を進めており、これまでに MZD003 株 (*Paraphysomonas* sp.), MZD007 株 (*Cafeteria* sp.), MZD008 株 (*Mallomonas*-like sequence) の 3 系統のプロテイスが確認できた。また、*Paraphysomonas* sp. MZD003 株と *Prochlorococcus* の二員培養カルチャーの懸濁物をペレット化してアセトンで抽出し、HPLC で色素分析をおこなったところ、有意な量のジビニル型 CPE 類が検出され、*Paraphysomonas* による CPE 代謝が示唆された。

(<sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 水産機構・中水研, <sup>3</sup> 三重大学)

**P55** 溝淵 綾<sup>1</sup>・半田 信司<sup>1</sup>・中原-坪田 美保<sup>2</sup>・大村 嘉人<sup>3</sup>・久米 篤<sup>4</sup>・坪田 博美<sup>5</sup>: シラカバ属植物の樹皮上に生育する *Trentepohlia odorata* (スミレモ科, アオサ藻綱) の系統・分類学的研究

ロシアのアルタイ地方に生育するヨーロッパシラカンバ *Betula pendula* の樹皮上で、赤褐色に密生して生育するスミレモ類を確認した。本種の野生状態は塊状あるいは分枝のある短い糸状体で、細胞は直径 15 30  $\mu\text{m}$ 、長さ 15 35  $\mu\text{m}$  の球形または樽型をしている。細胞壁は厚く、6  $\mu\text{m}$  に達することもあり、斜めの層状構造を持つ。また、表面はややささくれ状となっている。本試料では、原記載に示された「香氣」については確認できなかったが、形態と生育立地から、*Trentepohlia odorata* (スミレモ科, アオサ藻綱) と同定した。本種は、これまでにアジア, ヨーロッパ, オセアニアなど世界各地で報告されている。本種の単離株を作成し、18S rRNA 遺伝子を用いて分子系統解析を行った結果、北海道に生育するシラカバスミレモと単一のクレードを形成した。シラカバスミレモ (2014 年藻類学会で報告) も、「香氣」が確認されないことで *Trentepohlia* sp. として扱ってきたが、ロシアの試料と同様に *T. odorata* とするのが妥当と考えられる。また、両者は培養株においても全く等しい形態であることが確認された。「香氣」については、客観的な判断が難しいものの環境や季節変異の可能性も含めて検討を進めていきたい。

(<sup>1</sup> 広島県環境保健協会, <sup>2</sup> 千葉中央博・共同研究員, <sup>3</sup> 科博・植物, <sup>4</sup> 九大・院・農, <sup>5</sup> 広島大・院・理)

**P57** 佐藤 正和<sup>1</sup>・石橋 真由<sup>1</sup>・武田 鋼二郎<sup>2,3</sup>・本多 大輔<sup>2,3</sup>: *Parietichytrium* 属 (ラビリンチュラ類) の核相変化の解明に向けた検討

ラビリンチュラ類は海洋に生息する真核微生物であり、ストラメノパイルに属する。高度不飽和脂肪酸などを生産することから様々な分野で注目されており、応用から基礎の多方面から研究されている。しかしながら、有性生殖が解明されたものは無い。ただし、有性生殖を思わせる知見としてラビリンチュラ科の一種において、減数分裂時に現れるとされるシナプトネマ構造が示されており、有性生殖を行う可能性が考えられている。また、昨年日本藻類学会第 41 回大会では、ヤブレツボカビ科に属する *Parietichytrium* sp. において、培地中の糖濃度が減少した状態になった時に、遊走細胞どうしが接触し融合する様子が観察されると共に、交配実験から交配型の二極性が示されたこと、また、有性生殖関連遺伝子の発現解析が行われ、融合が起こる状態の細胞でそれらの発現量が増加することが示され、減数分裂により核相の変化が予想されたことを報告した。本研究では、分離株で改めて交配実験を行い、株間で交配型の二極性を再確認すると共に、交配型の実験をより進めるための株の選定を行った。そして、DAPI による DNA 染色をした細胞をフローサイトメトリーによって分析して、各培養ステージの DNA 量、細胞サイズの分布について検討した。

(<sup>1</sup> 甲南大・院・自然科学, <sup>2</sup> 甲南大・統合ニューロ研, <sup>3</sup> 甲南大・理工)

**P56** 新山 優子<sup>1</sup>・辻 彰洋<sup>1</sup>・中川 恵<sup>2</sup>・松崎 慎一郎<sup>2</sup>: 霞ヶ浦の浮遊性藍藻

茨城県霞ヶ浦において 2012 年 4 月から 2017 年 12 月までに出現した浮遊性藍藻について報告する。毎月 1 度、霞ヶ浦の 2 地点の表層から採水したサンプルを光学顕微鏡で観察した。

2012 年と 2013 年の調査で 20 属約 40 種を確認したことを発表したが (日本藻類学会第 38 回大会), 2017 年までの約 6 年の調査で以下の 28 属に及ぶ 60 種以上の藍藻を確認した; *Anabaenopsis*, *Anathece*, *Aphanizomenon*, *Aphanocapsa*, *Chroococcus*, *Coelosphaerium*, *Cuspidothrix*, *Cyanodictyon*, *Cyanogranis*, *Cylindrospermopsis*, *Dolichospermum*, *Eucapsis*, *Geitlerinema*, *Limnococcus*, *Limnothrix*, *Merismopedia*, *Microcystis*, *Pannus*, *Planktolingbya*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena*, *Radiocystis*, *Raphidiopsis*, *Romeria*, *Snowella*, *Sphaerospermopsis*, *Spirulina*, *Woronichinia*。

2012 年夏季には 13 年ぶりに顕著なアオコが発生し、*Anabaenopsis*, *Dolichospermum*, *Microcystis* 各属の 14 種が混在していた。しかしその後のアオコの発生は小規模で短期間だった。*Dolichospermum*, *Microcystis*, *Sphaerospermopsis* などは 7 月から 9 月、*Cuspidothrix issatschenkoi* は 6 月から 12 月、*Aphanizomenon gracile* は 11 月から翌年 5 月頃に出現した。また *Anathece*, *Aphanocapsa*, *Merismopedia*, *Planktothrix*, *Pseudanabaena*, *Woronichinia* などはほぼ通年見られた。

(<sup>1</sup> 国立科学博物館植物研究部, <sup>2</sup> 国立環境研究所)

**P58** 加山 基<sup>1</sup>・谷藤 吾朗<sup>2</sup>・矢崎 裕規<sup>3</sup>・柏山 祐一郎<sup>1</sup>: *Paracercomonas* sp. KMO002 株のシアノバクテリア捕食に伴う遺伝子発現変化

光合成生物である微細藻類の細胞には、光合成色素であるクロロフィルが大量に含有される。このクロロフィルは、光増感作用により強い細胞毒性を示す一重項酸素を発生させる性質を有する (光毒性)。近年の研究において、微細藻類捕食性のプロティストの多くが、光毒性によるストレスを回避するため、クロロフィルを 13<sup>2</sup>, 17<sup>3</sup>-cyclophosphoribide enols (CPE 類) に代謝を行い、光毒性を回避していることが分かってきた。しかし、捕食性プロティストの生化学的な研究では、餌生物との二者以上の共培養系が要求されるため、研究が困難であった。本研究では、まず、福井市西部の丹生山地北部のため池から単離した、*Paracercomonas* sp. KMO002 株 (バクテリア捕食株) を用いて、シアノバクテリア (*Synechococcus elongates* PCC7942) を餌とした二者培養株 (シアノバクテリア捕食株) を確立した。次に、KMO002 株の発現遺伝子解析をおこない、シアノバクテリア捕食株と非光合成バクテリア捕食株との比較トランスクリプトーム解析を試みた。非光合成バクテリア捕食時には、飢餓応答を示唆する脂質代謝やオートファジー関連の遺伝子の発現量の上昇が認められ、細胞内における窒素リソースの枯渇が起きている可能性が考えられた。一方、シアノバクテリア捕食時には、活性酸素種などによるストレスに応答する遺伝子の発現量の上昇が確認された。

(<sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 国立科学博物館, <sup>3</sup> 筑波大)

**P59** ○高橋 和也・岩滝 光儀：渦鞭毛藻 *Kapelodinium* 属 1 種に観察された葉緑体の微細構造と系統

無殻渦鞭毛藻 *Kapelodinium* 属には従属栄養性種 *K. vestifici* のみが所属し、異名の *Katodinium glaucum* として過去に報告されてきた。本研究では、2016年8月に遠州灘沿岸、同年10月に相模湾沿岸より黄色葉緑体を含む *Kapelodinium* 属類縁種の単藻培養株を作成し、光学顕微鏡、SEM、TEMで形態観察を行った。また、HPLCに基づく光合成色素組成を分析するとともに、宿主核および葉緑体コード rDNA 配列に基づき宿主と葉緑体の系統的な位置を推定した。細胞は紡錘形で、長さ 15.3–22.4  $\mu\text{m}$  (平均 18.4  $\mu\text{m}$ )、横溝は細胞下方に位置していた。葉緑体は球形またはリボン状であった。SEMでは上錐表面に条線が観察され、背面方向に尖る上錐溝がキャップ状構造を形成していた。TEMでは、葉緑体は3重チラコイドと電子密度の高い複数の埋没型ピレノイドを含み、共生体の核は観察されなかった。HPLCでは19'-アシロキシフコキサンチン(19'-AF)に類似するピークが検出され、光合成性渦鞭毛藻に典型的なペリディニンは検出されなかった。宿主核コード rDNA に基づく系統では、2株は単系統群を形成して *K. vestifici* と姉妹群となった。葉緑体コード rDNA に基づく系統では、ハプト藻 *Chrysochromulina* 属への類縁が示され、19'-AFタイプであるカレニア科の葉緑体とは類縁がみられなかった。*K. vestifici* と比較すると、同種は葉緑体を欠くだけでなく、細胞長が16–57  $\mu\text{m}$  と本研究の培養株より大きい。本研究の培養株は摂餌することなく無機培地で増殖し、1年以上維持されている。(東京大・アジアセンター)

**P61** ○大谷 修司<sup>1</sup>・林 昌平<sup>2</sup>：南極産黄緑藻 *Botrydiopsis callosa* Trenkwalder の形態と生活環

黄緑藻 *Botrydiopsis* 属は南極の土壤に広く分布していることが知られている。本属の種の形態は互いに類似しており、遊走子の形質を含めた生活環に基づく培養株を用いた研究が必要である。*B. callosa* は Trenkwalder (1975) が、南チロル地方の土壤より新種として記載した。今回は南極昭和基地周辺土壤から分離した培養株(4941株、4973株)の形態と生活環および *rbcL* 塩基配列の結果について報告する。

藻体は単細胞、球形で希に楕円体。径は 4.5–30  $\mu\text{m}$ 。葉緑体は若い細胞は側壁性で頂面観は円盤形から垂鈴形、側面観は両端が角張る。垂鈴形の葉緑体の長さは約 6–10  $\mu\text{m}$ 。若い細胞には、葉緑体の内側にピレノイドが観察されるが成長すると不鮮明になる。細胞の径が約 5  $\mu\text{m}$  の時の葉緑体は2枚、成長とともに数は増加する。大きく成長した細胞は葉緑体が小型化し径 3–4  $\mu\text{m}$  となる。細胞内に緑がかかったオレンジ色の顆粒を1–5個有す。細胞壁は若い細胞では薄いが、成長とともに肥厚し、3–6  $\mu\text{m}$  になり層状となる。多核で径 6–7  $\mu\text{m}$  までは1個であるが、成長とともに増加し径 20  $\mu\text{m}$  では核を約 15個有す。無性生殖は遊走子により、放出直後は楕円体で、少なくとも鞭毛を1本有す。しばらくすると球形となり静止する。今回観察した 4941株と 4973株の *rbcL* は、両株で決定できた領域 1309 bp が 100% 一致した。一方、南チロル地方の土壤から分離された本種の SAG 30.83 株とは、4941株と 4973株のいずれとも 99% 一致した (1301 bp / 1314 bp と 1330 bp / 1344 bp)。

(<sup>1</sup> 島根大・教育、<sup>2</sup> 島根大・生資)

**P60** ○Wai Mun Lum<sup>1</sup>・Kazuya Takahashi<sup>2</sup>・Haruyoshi Takayama<sup>3</sup>・Mitsunori Iwataki<sup>2</sup>：Scanning electron microscopy and phylogeny of an undescribed marine *Dactylocladus* with curving apical structure complex

A marine planktonic dinoflagellate was isolated from Manazuru, Japan and morphology and phylogeny were examined by using light, scanning electron microscopy (SEM) and molecular phylogeny inferred from SSU and LSU rDNA. Cells ranged 14.4–34.2  $\mu\text{m}$  (mean 24.7  $\mu\text{m}$ ) long and 10.9–25.7  $\mu\text{m}$  (18.3  $\mu\text{m}$ ) wide, and the size of epicone and hypocone were almost equivalent. Cells were dorsoventrally slightly flattened with rounded conical epicone and hemispherical hypocone, covered by swollen amphiesmal vesicles, forming a transparent layer between cytoplasm and cell membrane. The cingulum displaced its own width, and the sulcus extended also into the epicone. Nucleus was subspherical located in the hypocone or ellipsoidal in left side of the cell. Chloroplasts distributed mainly in periphery of the cell, an eyespot located in right side of the sulcal region, and a pyrenoid-like round structure located in the center, were observed. SEM revealed an apical structure complex originated from right side of the sulcal extension toward the anterior, then curves to the left and encircling the apex in counterclockwise. In anterior part of the sulcal extension, a large peduncle was present. Phylogenetic trees showed the species positioned between the families Borghiellaceae and Suessiaceae, and the most closely related species was a recently described, *Dactylocladus pterobelotum*. Since the cell shape, number of amphiesmal vesicle and apical groove type are different from *D. pterobelotum*, we concluded the species is an undescribed species in the genus *Dactylocladus*.

(<sup>1</sup> Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Univ. Tokyo, <sup>2</sup> Asian Natural Environmental Science Center, Univ. Tokyo, <sup>3</sup> Kure, Hiroshima)

**P62** ○Joao Henriques Kieffer e Silva<sup>1</sup>・Kevin C. Wakeman<sup>2</sup>・Ryuta Terada<sup>3</sup>・Takeo Horiguchi<sup>4</sup>：Taxonomic study of two new *Amphidinium* species (Dinophyceae) with predominant non-motile stages

Benthic dinoflagellates can be found in various habitats, such as sandy intertidal beaches, as epiphytes on the surface of seaweed and deep (30–50 m) sandy seafloors. Only in recent years has this deep-water stratus been studied more actively. In the light of this recent exploration, many new taxa of benthic dinoflagellates are being discovered.

From samples collected at around 30 m deep subtropical waters off the Satsunan Islands, Kagoshima Prefecture, the external morphology, internal structures, life cycle/behavior and molecular phylogeny of 2 *Amphidinium* strains (HG368 and HG380) were studied.

Both strains present key morphological characters that unite the genus *Amphidinium* (sensu stricto). Based on their positions in the LSU rDNA phylogenetic tree (in two separate clades), with information about their life cycles and novel morphological features, which includes the presence of dominant palmelloid non-motile stages and a flattened epicone in both species, a teardrop-shaped hypocone in HG380 and a crown-shaped epicone in HG368, it was demonstrated that both strains represent novel species.

(<sup>1</sup> Graduate School of Science, Hokkaido University, <sup>2</sup> Institute for International Collaboration, Hokkaido University, <sup>3</sup> Faculty of Fisheries, Kagoshima University, <sup>4</sup> Faculty of Science, Hokkaido University)

**P63** 依藤 実樹子<sup>1,2</sup>・山下 洋<sup>3</sup>・鈴木 豪<sup>3</sup>・川崎 貴之<sup>4</sup>・岡田 亘<sup>4</sup>・中村 良太<sup>2</sup>・不動 雅之<sup>5</sup>・波利井 佐紀<sup>1</sup>：沖ノ鳥島の水柱に出現する褐虫藻の多様性

褐虫藻とも呼ばれる *Symbiodinium* 属渦鞭毛藻はサンゴの共生藻として知られる一方で、しばしば環境中に動物と共生していない状態で出現する。多くのサンゴは幼生・幼体期に環境中の褐虫藻を獲得して共生関係を構築する。そのため、サンゴにとっては環境中に出現する褐虫藻の組成は重要であるが、その全容は未だ明らかではない。*Symbiodinium* 属は現在、遺伝子型によって9つの大グループ (clade A~I) と、それを構成する100を超える小グループ (type) に区分されている。本研究では、隔離された海洋環境にある東京都沖ノ鳥島の水柱に出現する褐虫藻の遺伝子型組成を調べた。2013年6月に沖ノ鳥島の4点で海水2Lをそれぞれ3本ずつ採取し、20 μmの篩で夾雑物を除いた後、孔径0.8 μmのPCフィルターで吸引濾過した。フィルター上の残渣からTE煮沸法でDNAを抽出し、褐虫藻の核ITS領域全長をPCR増幅後にクローニングを行い、計120クローンの塩基配列を決定した。このうち119配列が*Symbiodinium* 属のものとして推定され、clade A, C, D, Gの割合がそれぞれ72%, 3%, 22%, 3%であった。これらの配列をさらに詳細に調べたところ、ほとんどの配列が新奇のtypeであった。本研究は水産庁委託「厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証事業」の一環で行われた。(<sup>1</sup> 琉球大学熱帯生物圏研究センター, <sup>2</sup> 水産土木建設技術センター, <sup>3</sup> (国研) 水産研究・教育機構西海区水産研究所, <sup>4</sup> 株式会社エコー, <sup>5</sup> 水産庁)

**P65** 大田 修平・淵田 茂司・山岸 隆博・山口 晴代・越川 海・山本 裕史・河地 正伸：PI染色法を利用した海産微細藻類に対する重金属影響評価

海底資源の持続的な開発にともない、揚鉍時における重金属等の開発海域への拡散リスクが懸念されている。重金属には生態毒性が知られているが、海洋表層微生物群集への影響に関する知見は少ない。国立環境研究所では海産シアノバクテリア (*Cyanobium* sp., NIES-981) を用いた生態毒性試験法の国際標準化を進めており、現在、洋上バイオアッセイとして、船上で実行可能な試験プロトコルの改良を進めている。また洋上バイオアッセイに加え、海洋表層微生物群集に及ぼす生態影響を直接評価する手法の開発を進めている。本発表では交換型マイクロ流量チップを採用したフローサイトメーター (On-chip Sort) を船内実験室に設置し、Propidium Iodide (PI) 生死判定法を用いて表層光合成微生物の生態毒影響評価を行った。研究航海 (KM17-12C) で採取した熱水性硫化物を海水と反応させ、その抽出液を現場表層海水に曝露するとシネコッカスの生存率に大きく影響することがわかった。重金属は活性酸素種 (ROS) を誘導することが知られている。シネコッカスの一種 (*Synechococcus* sp., NIES-971) を用いてROSレベルを測定したところ、重金属曝露区だけでなく非曝露区にもROSが存在した。一方で、還元型グルタチオンを指標にしたROS除去能を調べると、重金属種毎に明瞭な差が生じており、ROS除去能とシネコッカスの生存率との関連性が示唆された。洋上でPIアッセイを行う際は、金属種を事前に把握する必要があるばかりでなく、ROSが存在する条件でアッセイを行わないと生態毒性を過小評価してしまう可能性が示された。(国立環境研究所)

**P64** 河地 正伸・大田 修平・山口 晴代・山岸 隆博・山本 裕史・淵田 茂司・越川 海：海底資源開発海域における海洋表層汚染監視システムの開発

海底鉍物資源の採掘に関わる技術開発が進む一方で、資源開発が海洋環境に与える影響をモニタリング・評価する手法開発が必要とされている。開発が直接影響する深海生態系に加え、鉍物の揚鉍時に採鉍母船から漏洩するリスクや事故を想定して、海洋表層生態系への影響も考慮する必要がある。本発表では、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)、次世代海洋資源調査技術で行ってきた我々の研究について紹介する。熱水鉍床の硫化鉍物からの溶出ポテンシャルに関する調査から、好氣的で20°C前後の水温で重金属類が急速に高い濃度レベルで溶出すること、その溶出液が表層の光合成活性や植物プランクトンに大きく影響を及ぼすことなどが明らかになった。また洋上で実施可能なバイオアッセイの開発過程で、汚染物質への高い感受性とハンドリングに優れた新規海産試験株 (NIES-981, *Cyanobium* sp.) を確保することができ、本試験株と遅延発光計測技術による、簡易バイオアッセイ法を開発することができた。同法は標準手法の生長阻害試験の結果とも一致しており、より迅速で省スペース、少量のサンプルで実施可能なことから、洋上汚染監視手法としての利用が期待される。この他、連続汚染監視の可能なアラートシステムや微生物群集の変動を検出する技術等の開発にも取り組んでおり、こうした手法や技術を基盤とした海洋表層汚染監視システムのワークフローダイアグラムについても紹介したい。(国立環境研究所)

**P66** 島袋 寛盛<sup>1</sup>・岩野 英樹<sup>2</sup>・中村 翠珠<sup>3</sup>・成田 公義<sup>3</sup>・富士 泰<sup>3</sup>・吉田 吾郎<sup>1</sup>・阿部 和雄<sup>1</sup>：加速度ロガーを用いたヒジキ増養殖に好適な流動環境解明の試み

ヒジキは古来より日本人が食用とし、現在も主要な海産物のひとつである。最近では健康や食の安全への高まりから国内産ヒジキの需要が高まり、価格も上昇している。しかし、国内で生産されるヒジキのほとんどは天然物を漁獲し、天然のヒジキ群落への依存度が大きい。今後さらなる需要の高まりに伴う漁獲により天然藻場の衰退や消失が懸念されており、ヒジキ資源を持続的に利用するための知見の解明や技術の創出が求められている。増養殖に関する研究は以前より行われてきたが、水温や栄養塩など従来からの環境指標によるものであった。潮間帯に生育するヒジキにとって流動は重要であると認識されながらもそれを簡易的に評価する手法がなかった。そこで、ヒジキ増養殖に好適な流動環境を解明するため、ヒジキが生育する調査適地を瀬戸内海で数カ所選定し、流動を把握するための加速度ロガーおよび水温ロガーを設置した。またヒジキ資源量、栄養塩データも含めて解析を行った。藻長や重量によるヒジキの資源量と、加速度ロガーから得られた流動のデータを比較したところ、ヒジキの産地となり資源量の多い場所は、1.5 m/s前後の流速振幅が当たっていることがわかった。具体的な流動を把握できることが示されたことによって、今後、ヒジキだけではなく他の海藻増養殖の適地選定や、二枚貝養殖など流動環境が重要な他の動物類の環境把握などが簡易的に行える可能性がある。(<sup>1</sup> 瀬戸水, <sup>2</sup> 大分県農林水産研究指導センター, <sup>3</sup> 愛媛県農林水産研究所)

**P67** ○小林 凧子<sup>1</sup>・鈴木 秀和<sup>1</sup>・滝本 彩佳<sup>2</sup>・宮崎 奈穂<sup>3</sup>・茂木 正人<sup>4</sup>・南雲 保<sup>5</sup>・田中 次郎<sup>1</sup>：南極海インド洋セクター浮水域の海水中の珪藻相 - 第3報 -

極海域の海水中の微細藻類はアイスアルジーと呼ばれ、海水が凍るときに高塩分の海水が凍らずに残ってできるブラインチャンネルという隙間に生育する。これらのアイスアルジーは大型の植物の乏しい極域での基礎生産を担い、南極海の基礎生産の57%を占める。その主な構成種は珪藻である。本研究では、海水中の珪藻相調査と出現種の詳細な形態観察を行うことで、本海域の生態系における重要な一次生産者である珪藻類の、生態学および形態学的知見を深めることを目的とした。

研究試料は東京海洋大学研究練習船海鷹丸の南極海調査航海 KARE16 (2013年)、KARE18 (2015年) および KARE20 (2017年) にて、南大洋インド洋セクター ヴィンセネス湾で採集された海水を用いた。海水内の珪藻類の種組成を算出した結果、3年分のデータを合わせて、16属16分類群12未同定分類群の出現が確認された。今回はこれら珪藻相調査の結果に加え、KARE18の海水で多く出現した羽状類珪藻で未同定種の *Navicula* sp. 1 について、殻形態の観察結果を報告する。

*Navicula* sp. 1 は、殻長 10.0 - 22.5  $\mu\text{m}$ 、殻幅 3.0 - 4.5  $\mu\text{m}$ 。殻面の外形は幅広い披針形、軸域に対して左右非相称。条線は1列の孔状胞紋からなる。各胞紋は六角整列型配列の穿孔をもつ薄皮により閉塞。

(<sup>1</sup> 海洋大・藻類, <sup>2</sup> 大森海苔のふるさと館, <sup>3</sup> 海洋大・生物海洋, <sup>4</sup> 海洋大・海洋生物・極地研, <sup>5</sup> 日歯大・生物)

**P69** ○丸山 萌<sup>1</sup>・小林 混宜<sup>2</sup>・粟井 光一郎<sup>2</sup>・谷藤 吾朗<sup>3</sup>・洲崎 敏伸<sup>4</sup>・柏山 祐一郎<sup>1</sup>：盗葉緑体の一生：*Rapaza viridis* が示唆するオルガネラ獲得進化の側面

*Rapaza viridis* は常時葉緑体を有すユーグレノイドだが、光のある条件下でも長期間は生存することはできず、特定株の緑藻 *Tetraselmis* sp. を定期的に捕食させる必要がある。捕食後の細胞を経時的に観察実験したところ、*Tetraselmis* 葉緑体は消化されることなく複数個に分割されていく様子が認められた。また、透過型電子顕微鏡を用いた経時変化の観察実験や、葉緑体DNAの塩基配列の解析から、*R. viridis* が常時有する“葉緑体”は、実際には、全て *Tetraselmis* 葉緑体由来ものであることが示された。このことから、*R. viridis* は *Tetraselmis* からの盗葉緑体をおこなうことが示唆された。次に、顕微鏡像に加えて、細胞体積と細胞密度、およびクロロフィル色素量の系列変化を調べたところ、盗葉緑体は増殖することなく細分割されることで、娘細胞へと分配されていると結論づけられた。さらに、*R. viridis* には、新しい盗葉緑体を獲得して1、2週間の間は有意な光合成活性が認められたが、飢餓期間(新しい葉緑体を取り込めない期間)が長くなるにつれて活性は徐々に低下した。また、光合成活性がほぼ完全に失われて以降の期間において、*R. viridis* 細胞の死滅(溶藻)の進行が認められた。よって、*R. viridis* が光と栄養塩だけでは長期間生存できないのは、盗葉緑体の光合成能が徐々に失われていくためであり、定期的に *Tetraselmis* を捕食して古くなった盗葉緑体を更新することで、細胞の光合成能を保ち続けていると考えられた。このように、*R. viridis* は盗葉緑体による絶対的な光栄養性生物であることが分かった。

(<sup>1</sup> 福井工大, <sup>2</sup> 静岡大, <sup>3</sup> 国立科学博物館, <sup>4</sup> 神戸大)

**P68** ○太田 梨紗子<sup>1</sup>・鈴木 秀和<sup>1</sup>・田中 次郎<sup>1</sup>・南雲 保<sup>2</sup>：神奈川県横須賀市天神島の海藻・海草付着珪藻相

天神島は神奈川県横須賀市の三浦半島西岸に位置する周囲1 kmほどの島である。黒潮の影響を受け気候は温暖で貴重な自然環境を残しているため、様々な海洋生物相の研究が行われている。珪藻相については過去に海藻・海草3種を基質としたものが報告されているが、島全体の珪藻相の研究は行われていない。そこで本研究は、天神島に生育する付着珪藻を調査し、基礎データを得ることで天神島周辺海域の生態系の解明に寄与することを目的とした。

珪藻試料はタイドプールにて2016年4-6月に採集した紅藻2種、2017年4月に採集した褐藻1種と紅藻1種、そして6月に採集した紅藻1種から得た。生細胞を観察後、定法に従い細胞処理を行った。各々の藻体表面上の珪藻を300殻以上計数し、種組成を算出した。主な出現分類群の殻の微細構造の観察はSEMおよびTEMを用いて行った。

結果、18属30分類群20未同定分類群の出現が確認された。紅藻ケイギス上では *Achnanthes* 属が優占し、紅藻ピリヒバ上では *Mastogloia chersonensis* が多く付着していた。褐藻フリミアミジ上では *Navicula salinicola*、紅藻エチゴカニノテ上では *Bleakeleya notata* が最優占していた。紅藻トサカマツ上には *Neosynedra* sp. が非常に高確率で出現し、9割を占めていた。未同定分類群を除き先行研究と合わせると、天神島では27属52分類群の付着珪藻の出現が確認された。

(<sup>1</sup> 海洋大・藻類, <sup>2</sup> 日歯大・生物)

**P70** ○横内 洗<sup>1</sup>・大沼 亮<sup>2</sup>・堀口 健雄<sup>1</sup>：*Paragymnodinium* 属渦鞭毛藻の一新種における微細構造学的研究

*Paragymnodinium* 属の渦鞭毛藻は現在 *P. shiwhaense* のみが認められており、混合栄養性である点、複雑な射出装置であるネマトシストを持つ点などにより特徴づけられる。演者らは、昨年本属の一新種に関する分類学的な成果を報告したが(第41回高知大会)、今回は本種のネマトシスト、葉緑体、眼点、鞭毛装置などの細胞構造についてより詳細な形態学的研究を実施した。

ネマトシストは長径約1.1  $\mu\text{m}$ で、本体とその前方を覆う蓋状の構造により構成されていた。本体は二つのチャンバーを含み、前方のチャンバーに棘状の stylet 構造がみられた。また、本種はネマトシストを細胞外に放出する能力があることが確認された。葉緑体は5~10個存在し(独立型葉緑体)、チラコイドは典型的な渦鞭毛藻と異なり、三重構造をとらずそれぞれが離れて存在していた。眼点は複数ある葉緑体の中で縦溝近傍の葉緑体のみ存在し、二層の脂質顆粒から構成された。細胞分裂時には、眼点は眼点を含む葉緑体とともに二分裂し、娘細胞に分配された。鞭毛装置は、縦鞭毛と横鞭毛の基底小体、root 1, 3, 4から構成されていた。

各構造の特徴は *P. shiwhaense* のものと基本的に一致したが、ネマトシストに stylet 構造を持つ点や、チラコイドの形態は異なっていた。また、渦鞭毛藻における眼点の複製様式に関しては研究が少なく、本研究により独立型葉緑体中の眼点の分裂様式が示された。

(<sup>1</sup> 北大・院理, <sup>2</sup> 遺伝研・細胞遺伝)

**P71** 桐生 涼香<sup>1</sup>・西井 一郎<sup>2</sup>: 単細胞性緑藻 *Chlamydomonas reinhardtii* のセプチン変異体の解析

セプチンは、細胞分裂に異常を示す酵母の変異体から同定された、細胞質分裂に必須の繊維タンパク質である。菌類や動物において広く保存されており、分裂面にセプチンリングを形成し細胞膜を区画化する役割を持つ。近年、単細胞性緑藻 *Nannochloris bacillaris* の分裂面にセプチンの局在が明らかにされたが、緑藻における機能はまだ解明されていない。私達は、緑藻のモデル生物 *Chlamydomonas reinhardtii* を用いて変異体を解析することにより、緑藻におけるセプチンの働きを分子レベルでより明らかにすることができると考えた。変異株 *sep1* は *Chlamydomonas Library Project* によって作成された株であり、セプチンをコードするシングルコピー遺伝子 *SEP1* 近傍にマーカー遺伝子が挿入されている。抗セプチン抗体を用いた解析を行ったところ、*sep1* は *SEP1* を全く生産していない null 変異体であることが分かった。意外なことに、*sep1* の増殖は親株と大きな差は見られなかった。次に、細胞質分裂の過程をタイムラプス撮影により詳細に調べた。*sep1* の細胞質分裂の様式は親株と大きく変わらないが、変異株の細胞質分裂において、分裂溝の形成が遅れている傾向が見られた。*SEP1* は緑藻の細胞質分裂において分裂溝の形成自体には必須ではないが、進行を助ける働きがあるのかもしれない。さらに、セプチンの局在を調べたところ、親株では分裂面にセプチンの局在が見られた。以上の結果をまとめると、*C. reinhardtii* においてセプチンは増殖に大きな影響を与えず、細胞質分裂にも必須ではないが、細胞質分裂のときに分裂面に局在し、分裂溝の形成を助けているのではないかとということが示唆された。

(<sup>1</sup> 奈良女・人間文化, <sup>2</sup> 奈良女・理)

**P73** 大沼 亮<sup>1</sup>・廣岡 俊亮<sup>1</sup>・兼崎 友<sup>2</sup>・吉川 博文<sup>3</sup>・宮城 島進也<sup>1</sup>: 渦鞭毛藻 *Nusuttodinium aeruginosum* の盗葉緑体現象における宿主と共生藻の発現遺伝子変動解析

*Nusuttodinium aeruginosum* は元々葉緑体がない渦鞭毛藻で、クリプト藻を捕食し、その葉緑体を細胞内に一時的に保持する盗葉緑体現象を示す。これまでの研究により、盗葉緑体の拡大にはクリプト藻核を保持し続けることが重要であると明らかとなった。しかしながら、盗葉緑体現象を成立させる分子メカニズムは全く不明である。そこで我々は、メカニズム解明への第一段階として渦鞭毛藻と共生クリプト藻のトランスクリプトーム解析を進行させている。

(1) 取り込まれる前のクリプト藻, (2) クリプト藻を取り込む前の渦鞭毛藻, (3) 細胞全体に拡大された葉緑体とクリプト藻核を保持する渦鞭毛藻, (4) 縮退した葉緑体をもった渦鞭毛藻の4ステージを解析対象とし、これらのステージ間の遺伝子発現を比較した。渦鞭毛藻に取り込まれたクリプト藻では、取り込まれる前よりも集光アンテナタンパク質、光合成産物輸送、活性酸素代謝に関わる遺伝子群の発現が上昇し、これらが渦鞭毛藻内での光合成の活性化・維持に寄与していると示唆された。一方、Tubulin や Actin などの細胞運動に関わる遺伝子群や Opsin, エジェクトソームタンパク質遺伝子の発現が抑制された。渦鞭毛藻の発現変動遺伝子は、現在のところ機能不明の遺伝子が多く、更なる実験・解析によって宿主側に起こる変化の解析を進める予定である。

(<sup>1</sup> 遺伝研・細胞遺伝, <sup>2</sup> 東京農大・ゲノム解析セ, <sup>3</sup> 東京農大・バイオ)

**P72** 豊島 拓樹<sup>1</sup>・吉田 梨沙子<sup>1</sup>・石毛 太一郎<sup>2</sup>・久保田 恵理<sup>2</sup>・高市 真一<sup>3</sup>・川崎 信治<sup>1,3</sup>: 過酷な環境から単離した微細藻類の新たな光酸化ストレス防御機構に関する研究

目的: 光合成生物は強光照射を伴う乾燥や塩ストレスに晒されると、光酸化ストレスを発生して枯死に至る。当研究グループでは、一般の植物が生育困難な過酷な環境から光合成生物の単離を行ってきた。単離株の中で真夏のアスファルト表面から単離された真核微細藻類 Ki-4 株は、強光が付随する環境ストレス下で藻体を赤色化し長期間生存した。この赤色化に着目して研究を進めた結果、真核の光合成生物で初めて水溶性のカロテノイド結合タンパク質が同定され、アスタキサンチンを結合することから AstaP と命名された。本研究では光酸化ストレス防御への関与が推察される AstaP の機能解析、並びに光合成解析と代謝産物解析を行い、Ki-4 株が持つ新規な光酸化ストレス防御機構の解明を目指した。

方法と結果: Ki-4 株とモデル藻類 *Chlamydomonas reinhardtii* について光酸化ストレス下で経時的な光合成解析、代謝産物解析、トランスクリプトーム解析を行った。Ki-4 株はモデル藻類が光合成活性を失活する環境でも光合成を回復・維持した。光合成回復初期には *astaP* 遺伝子を含む大幅な遺伝子発現の変動が観察されたが、AstaP タンパク質の顕著な発現は回復期中期以降であった。AstaP タンパク質が発現する回復期中期の細胞内のカロテノイド組成はアスタキサンチン含量に匹敵してルテインなどの含量も高いことから、AstaP はアスタキサンチンを細胞内で選択的に結合する可能性が示唆された。

(<sup>1</sup> 東農大・院・バイオ, <sup>2</sup> 東農大・ゲノム解析セ, <sup>3</sup> 東農大・分子微生物)

**P74** 鈴木 重勝・山口 晴代・河地 正伸: 渦鞭毛藻 *Prorocentrum dentatum* の培地中で共培養されるバクテリアのメタゲノム解析

一部の藻類は、非光合成細菌と細胞内外において共生関係にあることが知られている。それらのバクテリアは、形態形成の誘導や増殖因子の生産、窒素固定など、藻類の成長や増殖に対して大きな影響を及ぼしている。また、一部の藻類ではバクテリアの存在が培養に必須である。そのため、藻類と共培養されるバクテリアの理解は、安定的な藻類培養株の維持管理や、無菌化プロセスの最適化に重要である。本研究で用いた海産渦鞭毛藻 *Prorocentrum dentatum* は、しばしば大量増殖することで赤潮を形成する。国立環境研究所微生物系統保存施設で維持されている本種の培養株は、バクテリアとの共培養によって維持されており、無菌状態では増殖がみられない。

本研究では、共培養されるバクテリアの種組成と藻類の増殖に与える影響を明らかにするために、愛知県伊良子岬沖より単離された *P. dentatum* NIES-900 の培地中のバクテリアを対象にメタゲノム解析を行った。それぞれのコンティグが由来する分類群の同定を行ったところ、多くが *Alteromonas* (全コンティグの45%) または *Pseudomonas* (同20%) に由来することが明らかとなった。したがって、これらのバクテリアが藻類の増殖に関与していることが示唆される。また、異なる地点より単離された *P. dentatum* NIES-682 と NIES-2010 においても同様の解析を行ったが、バクテリアの種組成は大きく異なっていた。さらに、これらのゲノムの詳細な機能解析の結果についても報告する。

(国立環境研究所)

### P75 ○幡野 恭子・大野 理沙・野口 哲子：構内ビオトープ池の微細藻類に着目したデジタルカメラを活用した環境教育教材の開発

大学構内に教養教育における環境教育用のビオトープ池 10 面を設置し、学生が身近に生物やそれを取り巻く自然環境を調べ、体験的に学習できる場を提供している。池ごとの環境が少し異なり、生息する生物にも違いがみられる。この池を利用し、生息する生物や微細藻類と自然環境の関わりを考察するための教材開発を行い、全学部 1～2 回生向けの生物学実習と 1 回生向けの少人数ゼミで実践した。

生物学実習では手順の説明後、各池で観察と水質測定、生物試料の採集を行い、実習室で顕微鏡観察と同定を行った。約 30 名の学生を対象に実習時間は 3 時間で、実習書の作成や生息する生物の写真の提示、初心者でも簡便に水質測定できる機器の導入、スタッフによる適切な助言を行い、授業の効率化を図った。ミドリムシ、ミカヅキモ、イカダモ、ハネケイソウ等の比較的観察しやすい微細藻類が長期間観察できた。またワムシ、ミジンコ、ツリガネムシ等が微細藻類を捕食する様子を観察できた。スマートフォンで顕微鏡写真や動画を撮影し、学生同士で結果を共有した。学生はビオトープ池に様々な生物が生息し、池ごとに環境に適した生物が生育することを学習できた。少人数ゼミでは定期的に水質調査、生物調査を行った。生息する生物と自然環境の関係性への理解を深めるため、各種デジタルカメラを活用して生物や環境を視覚としてとらえ、記録した。各池に生息する微細藻類、設置した石に付着する藻類の変化、タイムラプス撮影による池の環境変化などを課題として調べた。

(京都大・院・人環)

### P77 ○西野 康人・松浦 雄祐・中川 至純・瀬川 進：北海道東部海跡湖能取湖におけるアマモ場の一次生産力の評価法に関する研究

北半球の温帯域から亜寒帯域にかけて広く分布するアマモ場は沿岸における一次生産の基盤として沿岸域生態系を支えているほか、さまざまな動物群の産卵場、生育場としても機能している。またブルーカーボンと称される海洋生物により隔離される炭素において、効果的に炭素を貯留する生態系であると考えられており、近年、アマモ場は注目されている。そのため一次生産、炭素固定という観点から、アマモ場の一次生産力の評価は重要な項目である。一方、アマモ場の一次生産力の評価方法としては、リーフ・マーキング法や現存量法といったアマモのみの生産量を評価する方法が主たるものである。これらの手法で測定されているのは、アマモ場の中のアマモのみの生産量である。アマモ場における一次生産者は、アマモ以外にも植物プランクトン、付着藻類等が存在する。そこで本研究では、アマモ場としての一次生産力の評価法の検討をおこなった。アマモ場における浮游生態系の一次生産者である植物プランクトンと底生生態系の一次生産者であるアマモと付着藻類による生産力を評価するために、アマモ場に隔離環境（チャンバー）を設置し、チャンバー内における溶存酸素濃度の動態を測定することで、チャンバー内の一次生産量を評価した。チャンバーは方形枠を作成し、そこに透過性の高いビニールシートをとりつけ、アマモ場にかぶせることで隔離環境を構築した。また、植物プランクトンの一次生産力は、溶存酸素法を用いた明暗瓶法により測定した。(東京農業大学生物産業学部)

### P76 ○與那城 由尚<sup>1</sup>・高良 俊彦<sup>1</sup>・平田 真希<sup>1</sup>・江頭 希彩<sup>1</sup>・Xuan Hoa Nguyen<sup>2</sup>・澄本 慎平<sup>2</sup>・金本 明彦<sup>3</sup>・太郎田 博之<sup>4</sup>・須田 彰一郎<sup>1</sup>：沖縄微細藻類の有効利用に向けて

沖縄県委託事業として平成 23 から 25 年度に採択された知的スラスタ形成に向けた研究拠点構築事業において、主に琉球列島各地から微細藻類株 1000 株以上をオーピーバイオフィクトリー株式会社と琉球大学理学部須田研究室が協力し確立した。これらの微細藻類株は、バイオ燃料や高付加価値産物の生産につなげる目的で探索・確立されてきたが、事業期間には主に有用株の探索と確立を行なったため、有用性の評価を十分に行えないまま事業は終了していた。平成 29 年度から沖縄県イノベーション構築事業として「沖縄産微細藻類遺伝子資源の産業利用研究」が採択され、研究を開始した。

海産微細藻類・シアノバクテリア株は IMK 培地、気生シアノバクテリアは BG11 培地を用い、2 L フラスコの通気培養 3 週間で収穫し、培養藻体量で評価した。次いで得られた藻体を凍結乾燥し、シアノバクテリアに関しては青色天然色素であるフィコシアニンの生産性を評価した。3 週間の通気培養による培養藻体量による評価では、*Nannochloropsis* 属株が有望であった。フィコシアニン生産性からは、形態観察と 16S rRNA 遺伝子塩基配列から *Leptolyngbya* 属や *Nodosilinea* 属などに属すると思われる糸状シアノバクテリアが有望であった。

(<sup>1</sup> 琉大・理, <sup>2</sup> 琉大・院・理工, <sup>3</sup> オーピーバイオフィクトリー (株), <sup>4</sup> DIC 株式会社)

### P78 ○松村 航<sup>1</sup>・寺内 元基<sup>1</sup>・前田 経雄<sup>2</sup>・佐川 龍之<sup>3</sup>：人工衛星リモートセンシングを活用した富山県西部海域におけるアマモ場分布域の推定及び季節・経年変化

環日本海環境協力センターでは、人工衛星画像解析と水中ビデオカメラを用いた現場観測をもとに、富山湾の藻場分布域の推定を行っている。2016 年には、富山県西部の計 795 地点において取得した現場観測データを基に、RapidEye の衛星画像を解析し、富山県西部のアマモ場分布域を推定した。しかしながら、高い分類精度には至っておらず、深い海域での光の減衰を考慮した水柱補正を行っていないことが一つの要因であると考えられた。

本年度は、アマモの繁茂期、衰退期、再生・発芽期に現場観測と潜水調査を行った。県西部北側のアマモ場では、1 年中アマモやスゲアマモの栄養株が観察され、分布域の季節変動はほとんど認められなかった。一方、南側の浅い水深帯 (2～6 m) では、多年生のアマモやコアマモの栄養株が 1 年中観察できたが、それより深き水深帯 (6～13 m) のアマモは、秋の消失及び翌年の夏の繁茂を繰り返していることから、季節による分布域の変動が明らかとなった。この深い水深帯では、ほとんどが花枝株、秋に全て消失、秋に栄養株や地下茎がない、秋に多数の種子の存在及び冬に実生株の生育が観察されたことから、単年生アマモであると考えられた。現在、アマモ場分布域の分類精度向上のため、水深データを使った水柱補正 BRI (Bottom Reflectance Index) (Sagawa et al. 2010) を施し、人工衛星画像の再解析を実施している。

(<sup>1</sup> 環日本海環境協力センター, <sup>2</sup> 富山県庁, <sup>3</sup> RESTEC)

### PH1 ○高橋 音葉<sup>1</sup>・熊谷 健隆<sup>1</sup>・須谷 昌之<sup>1</sup>・大谷 修司<sup>2</sup>: 淡水性黄緑藻 *Pseudogoniochloris* sp. の多形性と生活環

出雲市の廻奥池の表層水から2016年4月にピペット洗浄法で *Pseudogoniochloris* sp. を分離しクローン培養株 (SP-4 株) を作成した。培養は CA 培地を用い、20°C, 12 時間, 12 時間, 明暗周期, 約 1500 lux の条件で行った。増殖が悪い場合は CA 培地に廻奥池堆積物から二相培地を作成し加えた。CA 培地から1つずつ栄養塩類を除去した培地を作成し、栄養塩類による形態変化を調べた。1~2週間ごとにピペット用いて取り出し、細胞の形態を観察した。

SP-4 株は表面観は三角形で、角は突起となり先端は3つに分かれ、褐色を呈す。側面観は扁平な紡錘形で、細胞の大きさは 17~23 μm で、細胞壁には細点を有す。葉緑体は側壁性薄板状で 9~21 枚あり、ピレノイドを欠く。細胞には顆粒を有し、液胞が発達する細胞もあった。無性生殖は遊走子により、照明開始後、母細胞より通常4個の遊走子が短時間で放出され、最初は楕円形で、後に球形に変わった。鞭毛は2本あり、葉緑体を数個有す。本培養株は *P. tripus* に形態は類似するが、本培養株が葉緑体数が 9~21 枚なのに対し、*P. tripus* は 3~6 枚であることから今回は *Pseudogoniochloris* sp. として報告した。

SP-4 株は多形性を示し、培養2週~3週間目で、Mg, K, 微量元素除去培地でも球形になった。4週間目では窒素欠乏条件で球形になり、細胞から4~6の突起を伸ばすことがあった。8週間を過ぎると、細胞が大型化し、多数の突起をもつものが現れた。これら異常形態細胞も、CA培地で培養すると、1週間で通常の形態になった。  
(<sup>1</sup> 島根県立出雲高等学校自然科学部生物班, <sup>2</sup> 島根大学教育)

### PH5 ○綾本 碧尉<sup>1</sup>・西堀 洋平<sup>2</sup>・宮下 英明<sup>2,3</sup>: 同所的に存在する地衣類の共生藻類の多様性と菌類との種間関係

地衣類は藻類と菌類との共生体である。従来、共生する藻類の同定は、形態性質に基づいて行われてきた。これには専門的な知識・技術・時間が必要で、多検体を網羅的にまた短時間に扱うことは容易でなかった。また、複数種存在する場合などに見逃してしまう可能性も考えられる。このため同所的に分布する多属種の地衣類に共生する藻類の多様性や共生の種間関係に関する研究は多くない。本研究では京都市の鴨川沿いから多様な地衣類を無作為に34サンプル採集し、PCR-DGGE法を用いて菌類種とそれに共生する藻類種の多様性を明らかにした。その結果、4属7種の藻類が検出された。15サンプル(7種)から *Trebouxia impressa*, 13サンプル(10種)から *T. arboricola*, 3サンプル(2種)から *Symbiochloris symbionica*, それぞれ1サンプルから *Asterochloris phycobiontica*, *Elliptochloris* sp., *Trebouxia* sp. が検出された。この結果は、特異な種間関係とは別に、「鴨川沿い」の菌類にとって、*T. impressa* あるいは *T. arboricola* が最も入手しやすい藻類種である可能性、もしくは、これらの藻類と共生することが有利に働いている可能性を示唆する。

本研究は JST グローバルサイエンスキャンパスの支援を受けて実施したものである。

(<sup>1</sup> 帝塚山高等学校, <sup>2</sup> 京都大・院・人間・環境, <sup>3</sup> 京都大・院・地球環境)

### PH3 ○熊谷 健隆<sup>1</sup>・小黒 健太郎<sup>1</sup>・須田 拓人<sup>1</sup>・宮本 和季<sup>1</sup>・須谷 昌之<sup>1</sup>・大谷 修司<sup>2</sup>: 淡水産単細胞性緑藻 *Tetraedron regulare* Kutzing の生活環に関する研究

出雲市平田町の廻奥池の表層水から2017年4月にピペット法で *Tetraedron regulare* Kutzing に同定される細胞を分離しクローン培養株を作成した。培養は CA 培地を用い、20°C, 12 時間・12 時間の明暗周期, 約 1500 lux の条件で行った。本種は4面体で角より突起を出し、突起を含む径は 15.0~22.1 μm で葉緑体は側壁性で厚い。ピレノイドを1個有する。

CA 培地から、栄養塩類を1つずつ除去した培地に入れて、1週間目で、Mg と、PO<sub>4</sub> の除去された培地で増殖が止まった。2週間目で全窒素を除去した培地も増殖が止まった。4週間目で Mg, PO<sub>4</sub>, 全窒素を除去した3培地で細胞が死滅した。

栄養細胞の形態の差は大きく、大型の球形細胞 19.6~40 μm, 4角から3本ずつ突起を有する細胞、小型の4方に突起を有する細胞が確認された。これらをそれぞれ単離培養すると、培養初期には、小型、またはごく小型の細胞が出現、増殖し、大型細胞になった。さらに、大型の球形細胞は、照明をつけるころ、多数の自生胞子に細胞壁内で分かれ、細胞壁を破り、2時間で周辺に放出されることが観察された。その中には、4角から3分の突起を有する細胞、小型、極小型の4方向に突起を有する細胞であった。球形細胞によっては、その中に1~数個の大型の自生胞子も確認できた。また、平らな *Tetraedron incus* のようなものも出現した。

本種は自生胞子の放出後は、*Tetraedron regulare* に同定される形態であったが、これらは、4角から3本の突起を有する細胞に成長した。この形態は、*Polyedriopsis spinulosa* に同定するものであった。

自生胞子形成は、大型球形細胞が、明期の1時間前に多数の *Tetraedron regulare* の形態のものと、大型の多数の刺を有する細胞と k 型の細胞に分かれ、明期の始まるころに細胞壁が大きく膨らんで、多数の自生胞子が広がっていった。

なお、Komarek (1983) は、大型球形細胞からではなく、*Tetraedron regulare* 状の細胞から自生胞子を観察し、また、Korsikov (1953) は *Polyedriopsis spinulosa* の栄養細胞内に遊走子を観察している。このように2種の関係を明らかにするためには、*Tetraedron regulare*, *Polyedriopsis spinulosa* の培養株の取り寄せ、比較研究の必要がある。

(<sup>1</sup> 島根県立出雲高等学校, <sup>2</sup> 島根大学教育学部)

# 日本藻類学会第 42 回大会 公開シンポジウム 「沿岸域のモニタリング — 藻場の過去・現在・未来」

日時：2018年3月25日(日) 8:50～12:00

場所：東北大学 青葉山新キャンパス 青葉山commons 2階 大講義室 (翠生ホール)

プログラム

8:50-9:00 開会コメント (田中 次郎)

パート1：環境省モニタリングサイト1000の調査から (座長：田中 次郎)

9:00-9:20 PS01: モニタリングサイト1000 藻場「淡路由良, 竹野」

9:20-9:40 PS02: モニタリングサイト1000 藻場「室蘭, 薩摩長島」

9:40-10:00 PS03: モニタリングサイト1000 藻場「志津川, 伊豆下田」

10:00-10:10 休憩

パート2：東北沿岸での震災後調査から (座長：青木 優和)

10:10-10:30 PS04: 岩礁藻場の東日本大震災に伴う変化：南三陸アラメ群落の事例

10:30-10:50 PS05: 宮城県牡鹿半島狐崎浜沿岸において地盤沈下とその後の護岸工事がアラメ個体群に与えた影響

10:50-11:10 PS06: 宮城県志津川湾の褐藻アラメ群落に対する津波の影響とその後の回復過程

11:10-11:30 PS07: 宮城県志津川湾における褐藻アラメ群落のキタムラサキウニ大量加入による崩壊とウニ除去による再生

11:30-11:50 総合討論

11:50-12:00 閉会コメント (青木 優和)

講演要旨：

## PS01 モニタリングサイト1000 藻場「淡路由良, 竹野」

○川井 浩史 (神戸大)・阿部 真比古 (水産大学校)・神谷 充伸 (福井県立大)・倉島 彰 (三重大)・  
島袋 寛盛 (瀬戸内海区水研)・村瀬 昇 (水産大学校)・吉田 吾郎 (瀬戸内海区水研)・寺田 竜太 (鹿児島大)

淡路由良サイトと竹野サイトは、それぞれ太平洋と接する瀬戸内海の入り口と日本海沿岸と大きく異なる海域に位置するが、日平均の水温はいずれも10～28℃の範囲にあり、よく似た水温環境にある。このため藻場を構成する海藻種にも一定の共通性が認められるが、藻場の状況はかなり異なっている。ここでは2008年ないし2009年以降、毎年5月に実施して来た潜水調査と水温データロガーを用いた連続水温測定の結果に基づき明らかになった両サイトの藻場の特性と変遷について紹介する。

淡路由良サイトは、潮間帯ではヒジキ、漸深帯ではカジメ、ヤナギモク、ワカメ、アカモクなどで構成される藻場が見られる。また調査地域周辺で確認された海藻種は各年度とも50～60種程度に達し、6つの藻場サイトの中でも最も種多様性が高い。調査開始時の2008年度にはいずれの永久方形枠においてもカジメ、ヤナギモクが優占する群落が形成されていたが、両種とも2012年度と2015年度に顕著な被度の減少

が認められ、その回復には2-3年を要した。このうち2015年度に確認された藻場の衰退は、2014年10月に淡路島を直撃した台風19号の激しい波浪による物理的な攪乱に起因すると考えられるが、2011, 2012, 2014年には夏季の水温が26.5～27℃を越える期間が長かったことから、夏季の高水温も影響した可能性がある。一方、2015年以降、それ以前はあまり観察されていなかったヒビロウド、フサノリ、ヤブレグサ等の暖海性要素の強い種が比較的多く観察されたが、水温との明らかな相関は認められなかった。

竹野サイトは但馬海岸大浦湾の入り口付近に位置し、ナラサモ、ノコギリモク、ヨレモク、ヤツマタモク、フシスジモク、ヤナギモクなどの多様なホンダワラ類とクロメが混生する藻場がみられる。調査開始時の2009年度において、一部の永久方形枠ではクロメが優占していたが、2年程度でクロメは衰退し数種のホンダワラ類とクロメが混生する群落に変化した。一方、それ以外の永久方形枠では複数種のホンダワ



淡路由良 (左) および竹野サイト (右) の代表的な永久方形枠と調査風景

ラ類が混生して繁茂し、年度により優占する種が変化するが、その景観や全体としての被度は概ね安定していた。水温は夏季には大きな変動が認められ、1週間の間に5°C程度の温度変動が見られることもあったが、最高、最低水温の年変動は

2°C程度以下とそれほど大きくなかった。一方、調査期間中に台風などによる波浪で大型の岩が動くほどの地形変化は確認されておらず、上述の藻場構成種の変化は通常の変動または遷移によるものと考えられる。

### PS02 モニタリングサイト 1000 藻場「室蘭，薩摩長島」

○寺田 竜太（鹿児島大）・本村 泰三（北大）・島袋 寛盛（瀬戸内海区水研）・倉島 彰（三重大）・吉田 吾郎（瀬戸内海区水研）・川井 浩史（神戸大）

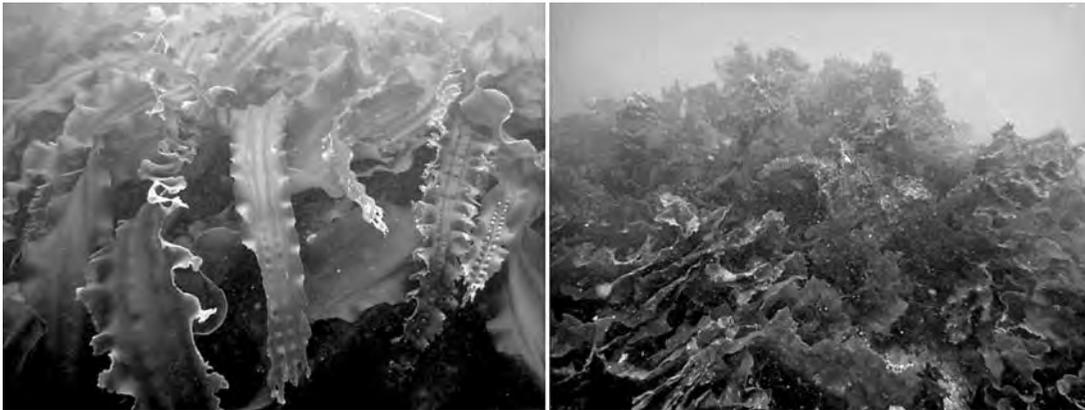
室蘭サイトは、北海道南部の内浦湾に面した室蘭市チャラツナイ浜に位置する。当該海域は、季節ごとに千島寒流と津軽暖流の影響を受け、亜寒帯性コンブ類のマコンブやチガイソを中心とした藻場がみられる。一方、薩摩長島サイトは、東シナ海に面した九州南西部の鹿児島県長島沖に位置し、温帯性カジメ・アラメ類で最も低緯度に分布するアントクメの藻場が見られる。ここでは、毎年7月から8月頃に実施して来た潜水調査の結果に基づき、両サイトの藻場の特性と変遷について紹介する。

室蘭サイトでは、マコンブの群落に海草のスガモや他のコンブ類などが混生する。マコンブは水深1～4 m前後にかけて見られ、海岸近くにスガモがパッチ状に混生する。また、波当たりの強い岩場でチガイソが多く見られると共に、サイトの近傍にはミツイシコンブの群落も見られる。サイトでは、マコンブが優占する群落を4カ所、マコンブとスガモの混生群落を1カ所、チガイソが優占する群落を1カ所の計6カ所の永久方形枠を設置しており、毎年の被度と種構成を観察してきた。その結果、枠内には被度100%に近い高密度な群落が毎年観察され、安定した藻場が維持されている。しかし、マコンブを含む各構成種の被度は年によって、または場所によって比較的顕著な増減が見られた。特に2016年には、永久方形枠の一部でマコンブ成体が衰退し、スジメやチガイ

ソ、マコンブ幼体が混生する群落へと変化した。これらの増減に関しては、マコンブ成体の枯死流失に伴う裸地にスジメなどが加入したと考えられ、一見極相に見える藻場の中でも、ギャップの発生と更新によるギャップダイナミクスが常に発生していることが確認された。

長島では、アントクメが水深3～20 m前後にかけて見られ、下草にはトサカノリやシマオオギなどが見られる。薩摩長島サイト設置時には、アントクメの高密度な群落6カ所に永久方形枠を設置したが、年によって変動が著しく、本種の繁茂状況によって景観が大きく変化した。特に、2016年度の調査時にはアントクメが成熟前にほぼ消失しており、葉状部を食害等で欠損した個体が多く見られた。アントクメ群落の衰退は東シナ海に面した長島西岸で顕著だが、八代海に面した長島の東部沿岸では目立った変化はない。八代海内部は、水温が東シナ海側よりも常に2～3°C低いことから、水温環境の違いとそれに伴う魚介類の行動の違いが植生に影響を与えている可能性が考えられた。

室蘭サイトではワカメなどの温帯性種の増加、薩摩長島サイトではソフトコーラル等の増加なども懸念されることから、これらの変化についてもモニタリングを通して注視していく必要があると考える。



室蘭サイトのマコンブ（左）と薩摩長島サイトのアントクメ（右）

### PS03 モニタリングサイト 1000 藻場「志津川，伊豆下田」

倉島 彰（三重大）・坂西 芳彦（日本海区水研）・太斎 彰浩・阿部 拓三（南三陸町）・青木 優和（東北大）・田中 次郎（東京海洋大）

日本の東北から九州の沿岸には、アラメ・カジメ類からなる暖海性コンブ類藻場（海中林）が広がっている。2008年に設置された宮城県の志津川サイトはアラメ主体の藻場、2009年に設置された静岡県の伊豆下田サイトはアラメとカ

ジメの2種が主体の藻場で、ホンダワラ類も混生するものの、両サイトともアラメ・カジメ類の海中林を調査対象としている。

アラメ・カジメ海中林は、数m<sup>2</sup>程度の狭い範囲でみると、

大型成体の枯死脱落→できた隙間（ギャップ）に光が入る→明るいギャップに幼体加入→大型成体に生長→暗くなって幼体加入が止まる→大型成体の枯死脱落，という更新を数年周期で繰り返すとされる。しかし，藻場全体としては様々な更新段階が存在するため，安定している。志津川サイトと伊豆下田サイトも，増減を繰り返しながら，毎年同じような景観が観察されるはずであった。

2011年3月に起きた東北地方太平洋沖地震は，志津川サイトの藻場に大きな影響をおよぼし，その後の景観に極めて特異的な変化をもたらした。

志津川サイトにはアラメ海中林の下限付近に永久方形枠を3つ設置した。方形枠内のアラメ成体の平均被度は，地震前の2008-2010年には大きな変化はなく，85%以上を保っていた。しかし，地震3ヶ月後の2011年6月には被度は64.2%まで低下し，その後2012年は41.3%，2013年は11.7%と少しずつ低下していき，2014年には完全に消失した（図1）。その状態は2017年まで継続している。アラメ幼体の被度も2014年以降はほぼ0%となっている。このように志津川サイトの永久枠の被度は，通常のアラメ・カジメ海中林のような周期的な更新はせず，ゆっくり衰退・消失していくという一方向の変化を示した。幼体の加入もないことから，今後もアラメが増加する可能性は低い。志津川サイトの永久枠内のアラメ群落の消失は，地震による地盤沈下の影響を受けた結果と考えられる。志津川サイトでは地震後に70-80 cmほど地盤沈下した。アラメ海中林下限に近い水深約4 mに設置されていた永久枠は水深4.5-5 mまで沈み，アラメの生育限界を超えた水深に移送されたと考えられる。

地盤沈下の影響は，ライン調査の結果からも示されている。志津川サイトでは，永久枠の近傍に岸から沖に向かって90 mのラインを設置し，海藻被度を調査している。地震前は沖側70-90 m地点（水深3.5-4.1 m）までみられたアラメ海中林は，2012年には60 m，2013年には50 m，2014年以降

は40 mと，少しずつ岸側へ移動した。2011年以降の40 m地点の水深は約3.5 mであり，当初の水深70-90 m地点の水深に近い。したがって，サイト全体としてみると，地盤沈下により深所に沈んで消失したアラメが，岸側の浅所に群落ごと移動して回復したと考えられる。

志津川サイトの特徴は，地震の影響がほとんどみられなかった伊豆下田サイトと比較することでより明瞭になる。伊豆下田サイトではカジメ海中林に3つの永久枠を設置した。2009年には永久枠内のカジメ成体の平均被度は80%であったが，2012年以降は減少傾向が続き，2013-2016年の平均被度は60%以下で，部分的には20%まで低下した。しかし2017年には72.1%と増加に転じた（図1）。一方，カジメ幼体の被度は2012年までは0.9-3.4%と低かったが，2013年には6.3%，2014年には13.8%と増加した。2017年には0.6%と再び低くなった。このようなカジメの被度の推移は，ギャップ更新の周期に一致している。2017年の伊豆下田サイトの永久枠の状態は2009-2010年似た景観に戻っているが，数年後には再び被度が低下すると予想される。

伊豆下田サイトのラインは年ごとに若干の変動はあるものの，概ね岸から40 mまでがアラメ，50 mより沖側がカジメで，2009年以降大きな変化はない。伊豆下田サイトのアラメ・カジメ海中林は，全体が安定した周期で更新していると考えられる。

モニタリングサイト1000の調査によって，東北地方太平洋沖地震という大規模攪乱が藻場におよぼす影響の一部が観察された。その結果から，巨大地震のような大規模攪乱があっても，藻場全体としては安定を保とうとする回復機構が働くものと考えられた。志津川サイトでは，2014年からは岸側30 m地点（水深約3 m）にも新たに永久枠を設置しているが，この枠内のアラメの被度は安定している。今後は浅所に移動したアラメ海中林が，伊豆下田サイト同様の安定した更新周期に入るであろう。

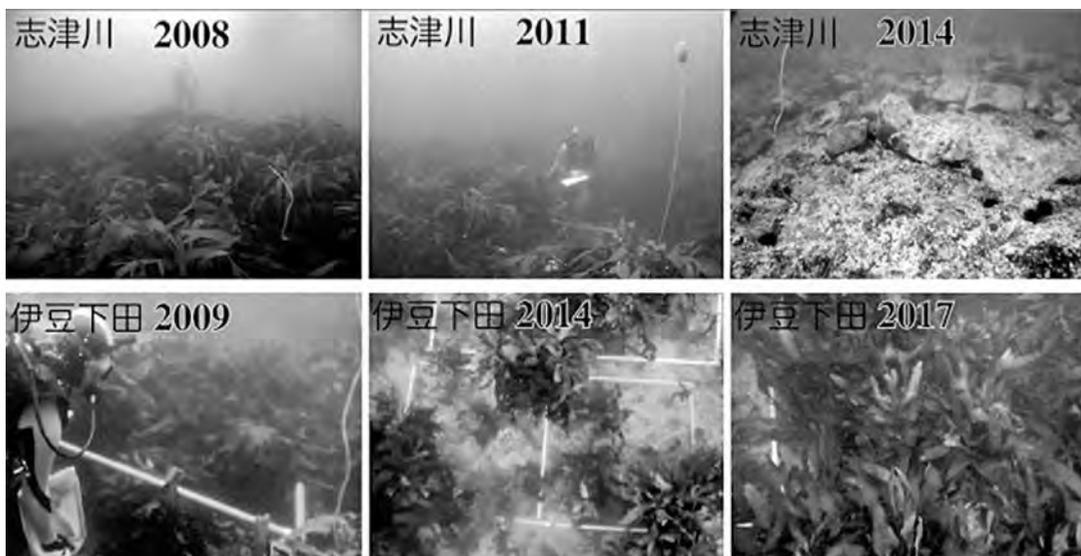


図1 志津川サイト（上）と伊豆下田サイト（下）の永久枠の様子。一つの枠の大きさは2 m × 2 m。調査時には角枠の角にブイを取り付け，2 m × 1 m の枠を2つ用いて被度を記録している。

## 環境省モニタリング 1000 藻場調査への協力者の方々

淡路由良：牛原 康博，鈴木 雅大，羽生田 岳昭（神戸大）  
 竹野：鈴木雅大，羽生田岳昭（神戸大），渡部雅博（兵庫県），竹野スノーケルセンター  
 室蘭：長里 千香子，市原 健介，富岡 輝男（北大），田中 厚子（北大，現：琉大），岸林 秀典（日本海洋生物研究所）  
 薩摩長島：遠藤 光，松岡 翠，島田 菜摘，尾上 敏幸（鹿大），渡邊 裕基（鹿大，現：神戸大）  
 志津川：横濱康継，平井和也，川瀬 撰（南三陸町），佐藤長明（グラントスカルペン），大島宗明，小玉志穂子（アリエル）  
 伊豆下田：土屋 泰孝，佐藤 壽彦，品川 秀夫，柴田 大輔，小高 友実，高野 治朗，山田 雄太郎（筑波大下セ）

### PS04 岩礁藻場の東日本大震災に伴う変化：南三陸アラメ群落の事例

○村岡 大祐（東北水研）・玉置 仁（石巻専修大）

南三陸沿岸岩礁域には，大型褐藻のアラメが群落を形成し，キタムラサキウニやエゾアワビ等植食動物の生育場となっている。東日本大震災は本州北太平洋沿岸に甚大な影響を及ぼした。本研究では，震災がアラメ群落生態系に与えた影響とその後の変動を明らかにすることを目的とした。

宮城県牡鹿半島東岸のアラメ場において 100 m のライン調査を実施し，アラメ（成体・幼体）およびキタムラサキウニ・エゾアワビの個体数を把握して震災前のデータと比較した。また，震災後（2012 年 11 月）に 2 x 2 m の固定枠を 3 か所に設置し，枠内におけるアラメ個体の加入・生残の調査を行った。

ライン調査の結果，震災後の植食動物，特にキタムラサキウニの生息密度は震災前と比較し 1 割以下に激減しており，多くの個体が津波（引き波）により深所へ運ばれたと推察された。これら植食動物の減少（摂食圧の低下）に伴い，震災

前までアラメの生育が見られなかった深所（無節サンゴモ帯）におけるアラメ幼体の大量加入が確認された。加入したアラメ幼体の一部は成体（1 歳以上）まで残存し，アラメ分布域の拡大をもたらしたが，2014 年以降の調査では，キタムラサキウニの再増加に伴う分布域の退行が認められた。これらの傾向は固定枠調査でも裏付けられ，震災以前は無節サンゴモ帯であった地点において，2014 年 1 月の調査では 12.25 個体/m<sup>2</sup> のアラメ成体の生育が認められたが，2016 年 7 月以降の調査では，同固定枠内の全てのアラメ個体が消失していた。以上の結果から，津波による攪乱は，1) キタムラサキウニの激減に伴うアラメ幼体の大量加入，2) アラメ幼体の一部が成体まで生残（アラメ分布域の拡大），3) キタムラサキウニの再増加に伴うアラメ群落の退行，という変動をもたらしたことが明らかになった。

### PS05 宮城県牡鹿半島狐崎浜沿岸において地盤沈下とその後の護岸工事がアラメ個体群に与えた影響

○鈴木 はるか（東北大）・青木 智也（(株)シャトー）・猪股 英里・吾妻 行雄・青木 優和（東北大）

2011 年の地震により，東北地方太平洋沿岸に津波と地盤沈下が生じた。地震後には，破壊された沿岸域や堤防の改修，高い防潮堤や防波堤の建設が急速に進められている。これらの工事は災害復旧工事であり，環境アセスメントが不要であることから，震災後の工事が沿岸域の生物群集に与えた影響は調べられていない。したがって，被災した東北太平洋沿岸域では，地震と工事という 2 つの大きな環境の変化が生じたにもかかわらず，沿岸域の海藻群落へ与えた影響は調べられていない。本講演では，地盤沈下とその後の護岸工事が褐藻アラメ群落に与えた影響を調べた 6 年間のモニタリング調査の結果を紹介する。

2011 年 7 月，0.9 m の地盤沈下が生じた宮城県石巻市狐崎浜において，岸壁から沖合に向かって長さ 30 m の調査ラインを設定し，ラインの両側 2 m を含む 4 m x 30 m の永久調査区を設定した。調査区内に生育する全てのアラメについて，生育位置を記録し，番号の付いたタグをつけて標識して個体識別を行った。毎月の調査時には，個体識別したアラメの生残や成長段階（幼体・成体）の確認を行い，新しく群落に加入した幼体についても同様に個体識別を行った。調査海域では 2014 年 7 月から，海岸線に沿って堤防の改修工事が始まっ

た。永久調査区の岸壁から沖に向かって 6 m までの海底が重機で破壊され，1 m までが埋め立てられたことから，2014 年 10 月からは 4 m x 24 m の調査区でモニタリングを継続した。

地震後に，常に海水面下にある潮下帯へと沈下した浅所の区画では，2011 年 7 月にアラメは生育していなかったが，その後に幼体の大量加入があり，それらは成体への成長が確認された。一方，地盤沈下後にそれまでアラメが生育していた水深より深度が増加した深所の区画では，幼体の加入は少なく，地盤沈下前から生育する成体が生残していた。調査区内のアラメ個体数は，2011 年 7 月の 129 個体から，2013 年 6 月に 501 個体と最大となった。しかし，護岸工事によって浅所が破壊され，290 個体から 139 個体となった。さらに，2015 年 8 月からは，地盤沈下前から生育する成体の死亡が増加しはじめ，工事が完了した 2016 年 3 月以降は幼体の加入も減少した。その結果，2018 年 1 月には 58 個体となった。工事後の加入数の減少は，成体の減少によって幼体の供給数が低下したためと推察され，地盤沈下とその後の護岸工事は，アラメの直接的な死亡と間接的な加入数の減少をもたらしたことが示された。今後のアラメ群落の回復に関わる要因や必要な対策について議論する。

## PS06 宮城県志津川湾の褐藻アラメ群落に対する津波の影響とその後の回復過程

○遠藤 光 (鹿児島大)・青木 優和 (東北大)・堀越 彩香 (北里大)・吾妻 行雄 (東北大)

本研究では、宮城県南三陸町志津川湾の褐藻アラメ群落に対する津波の影響と、その後の回復過程を地盤沈下、津波によって堆積したと思われる砂泥、ならびにウニ個体群サイズの変化との関係で明らかにすることを目的とした。

2011年6～7月に湾内13地点でアラメの破損率を求めた。また、2011年8月～2015年5月まで2～3ヶ月に1回、湾奥の5水深帯でアラメ幼体・成体とキタムラサキウニ（以降、ウニ）の密度を測定した。水深7.5mでは光量、流速、岩間隙の砂泥堆積厚を測定した。さらに、2012年～2015年にかけて年1回夏に、湾内5地点でアラメとウニの垂直分布を調べた。

アラメの破損率は湾奥で49～75%と高く、それ以外の地点では3.4～27.1%と低かったため、津波の影響は湾奥ほど大きかったといえる。湾奥の水深1.5～3.1mでは地盤沈下

が好適に働き、2011年8月～2012年7月にかけてアラメ幼体が成長して成体密度が上昇した。一方、水深4.7～7.5mでは毎年秋に幼体が消失し、その原因は津波によって堆積した砂泥の再懸濁による光量減少と推察された。同水深帯では2013年3月以降ウニ密度が上昇し、それに伴って同年11月まで生残していたアラメ成体が2014年2月に消失した。結果として、2011年8月に水深3.1～7.5mに広がっていたアラメ群落は水深1.5～4.7mに縮小した。ウニ密度の上昇と同調したアラメ群落の縮小あるいはアラメ成体密度の低下は、他の4地点でも確認された。このように、アラメ群落の回復過程は、地盤沈下によって浅所では促進されるが、津波によるものと思われる砂泥の堆積・再懸濁とウニ個体群サイズの増大によって深所では阻害されることが分かった。

## PS07 宮城県志津川湾における褐藻アラメ群落のキタムラサキウニ大量加入による崩壊とウニ除去による再生

○吾妻 行雄 (東北大)・阿部 拓三 (南三陸町)・廣常 真人・田中 一幸・猪股 英里・高木 聖実・青木 優和 (東北大)

【目的】宮城県志津川湾では、震災が起こった2011年の秋季に生まれたキタムラサキウニが稚仔として大量に加入した。そして、満2歳となった2014年からアラメの藻体を直接摂食して群落を著しく縮小させた。本シンポジウムでは、キタムラサキウニがアラメ群落を崩壊させる摂食様式、藻体を直接摂食するウニの密度と現存量の閾値ならびにウニ除去による群落の再生について紹介する。

【方法】志津川湾野島沿岸においてアラメ群落が崩壊にいたる2014年2月から2015年5月にかけて計5回、各1-2時間のSCUBA潜水により、アラメの個体毎に藻体部位へのウニの付着と摂食痕および残存した藻体部位を判別できるように撮影した写真と動画を解析した。また、2016年10月と2017年7月に、天然のアラメを岩石ごとと採集して、水深6mのウニの高密度域に移植した。そして、アラメの個体別に藻体部位へのウニの摂食を経時的に観察し、どのように消失していくのかを調べた。

2015年6月と7月に志津川湾野島沿岸水深0.5-3.2mのアラメ群落崩壊域において、海岸線に垂直なA, B, Cの3定線（各15-20m）を含む約1,000m<sup>2</sup>の実験区を設定した。そして、方形枠を用いて定線に沿って1m毎に沖方向に右1m幅内のウニを採集し、殻径を測定して体重に換算し、密度と現存量の閾値を求めた（枠数n=101）。

同年9月にSCUBA潜水により実験区に生息するウニを除去した。2017年11月まで16回、各定線1m毎に左右幅1mのウニの密度と現存量およびアラメの成体と幼体の個体数を、ウニを除去しない対照区の3定線（長さ5-10m）と比較して調べた。調査終了後は実験区のウニを可能な限り除去し、その総重量を測定した。

【結果と考察】ウニは海底から可能であれば優先的に側葉を捉えて摂食する。側葉を捉えられない場合は、莖状部下部に集合する。そして、莖状部から枝に登って側葉を摂食し、自らの体重によって莖状部が曲がって海底のウニも側葉を捉えて摂食する。あるいは、莖状部下部を食いちぎって藻体を倒壊させると想定された。

アラメの生育藻体を直接摂食して藻場を崩壊させる閾値となるキタムラサキウニの密度と現存量は16個体/m<sup>2</sup>および900g/m<sup>2</sup>であった。この値はこれまで海外で報告されている種の異なるウニがコンブ目褐藻群落を崩壊させる閾値に比べて概ね小さかった。

実験区において、調査期間中に合計1.77トンのウニを除去した。2015年9月のウニ除去後、対照区に近いAのウニの密度（現存量）は2016年9月から10月にはウニの侵入により5-20mで約17個体（900g）以上へ急増し、2017年は距岸距離10mより沖合で6月を除いてウニの密度は7個体（400g）以上と高く、アラメ幼体は出現しても成体に至らず、成体の生育本数は除去前の約1/2以下に減少した。実験区中央部のBともっとも浅い水深が続くCではウニの密度は冬季から春季にかけては3個体未満で低く推移し、アラメの幼体は成体へ成長し、成体の個体数は除去前に比べて2017年1月はBとCで1.5倍へと増加し藻場は沖側に拡大した。以後、Cでは同年3月に密度が著しく減少し、以後再び増加した。対照区の5-10mではウニの密度は周年10個体（500g）以上、最大で48個体（1,360g）であった。藻場を再生し維持させるためには、夏季から秋季のウニの侵入を防御する必要がある。大量に廃棄される養殖ワカメの莖状部を用いて侵入を防御する方策を検討している。

# 日本藻類学会第42回大会 ミニシンポジウム 「海藻と動物 ~ 忘れちゃいけないその関係 ~」

日時：2018年3月25日(日) 16:00～18:10

場所：東北大学 青葉山新キャンパス 青葉山コモンズ2階 第3講義室

## プログラム

16:00-16:10 開会コメント (大澤 祐美子)

[前半] (座長: 大澤 祐美子)

16:10-16:30 **MS01:** 三重県南部の磯焼け海域におけるガンガゼと海藻の関係

16:30-16:50 **MS02:** 磯焼け域のウニを高級食材へ～海藻による高品質化

16:50-17:10 **MS03:** 借りぐらしのエピファウナ～アカモク葉上動物の群集形成

17:10-17:20 休憩

[後半] (座長: 伊藤 浩吉)

17:20-17:40 **MS04:** アラメに登るが役に立つ? ～植食性巻貝コシダカガンガラと褐藻アラメの関係を野外実験で探る

17:40-18:00 **MS05:** Algae as epibionts: possible effects of *Pseudocladophora* on host *Lunella*

18:00-18:10 閉会コメント (青木 優和)

## 講演要旨:

### MS01 三重県南部の磯焼け海域におけるガンガゼと海藻の関係

石川 達也 (三重大・院・生物資源, 尾鷲市役所)

磯焼けとは藻場が衰退・消失する現象であり、海の砂漠化とも呼ばれる。磯焼けには多様な要因が挙げられるが、ウニ類の摂食圧は磯焼けの要因として強く作用するとされる。ウニ類の摂食圧が主要因である磯焼け海域においては、ウニ類が高密度に生息する。このような海域では、要因となるウニ類の除去によって、磯焼け状態から藻場が再生することが知られている。

ガンガゼ *Diadema setosum* は黒く長い棘を持つ暖海性のウニ類であり、その摂食圧は海藻群集に大きな影響を及ぼす。三重県南部ではガンガゼが優占する磯焼け海域が多く認められている。ガンガゼは水産的価値が低いため三重県内では漁

獲対象となっておらず、他の動物に捕食されることも稀である。さらに、ガンガゼは飢餓耐性が高いため、一度ガンガゼが優占すると自然に密度が低下することは少なく、長年に渡り磯焼けの持続要因となっている。そこで、三重県南部の尾鷲市では、漁業者等が中心となってガンガゼ類除去による藻場再生活動が行われている。

本発表では三重県尾鷲市で実施されているガンガゼ類除去による藻場再生活動の成果を報告する。また、ガンガゼ類除去やこれまでの研究によって明らかになった磯焼け海域におけるガンガゼと海藻の関係について紹介する。

### MS02 磯焼け域のウニを高級食材へ～海藻による高品質化～

高木 聖実 (東北大・院・農)

キタムラサキウニはエゾバフンウニと共に日本のウニ漁獲量の2/3を占める水産重要種である。キタムラサキウニが漁獲されるのは浅所のコンブ目褐藻群落である。深所では「磯焼け域」と呼ばれる紅藻無節サンゴモ群落が優占し、ウニが高密度に生息する。これらのウニは、食品として利用される生殖巣の量的発達と品質(色, 硬さ, 味など)が著しく低下するため漁獲されない。ウニの個体群サイズの増加による大型のコンブ目褐藻からなる藻場の崩壊と磯焼け域の拡大は深刻化している。現在、宮城県志津川湾では大量に加入したウニの摂食によって崩壊したアラメ藻場の再生と保全に向けて、定期的にキタムラサキウニが除去されており、これらのウニの利用方法の確立が求められている。

これまで、磯焼け域から採集したキタムラサキウニ成体に、養殖マコンブを短期間与える育成実験を行ってきた。複数回の実験を通して、季節と共に変化するマコンブ葉状部の成分組成の違いが、摂食したウニの生殖巣の味の違いに大きな影響を与えることが明らかになった。特に5-7月に海中で籠育成すると、漁獲対象となるアラメ群落に生息する天然個体よりも生殖巣を高品質に改善できた。マコンブの成分組成は、葉状部の部位によっても異なる。キタムラサキウニに茎葉移行部付近のマコンブ葉状部基部を与えると、生殖巣の甘味とうま味がより強くなることも明らかとなった。今後、マコンブ葉状部基部に含まれるウニ生殖巣の味の改善をもたらす物質を特定し、さらに他の海藻の有用性も検討したい。

### MS03 借りぐらしのエピファウナ ～アカモク葉上動物の群集形成～

伊藤 浩吉 (東北大・院・農)

本講演では、宮城県沿岸におけるアカモク *Sargassum horneri* の葉上動物についての調査結果から、その構成がアカモクのフェノロジーに併せてどのように変化するかを紹介する。動物の棲み処としてのアカモクのユニークさを映し出すことが目的である。

海藻の葉上には大きさが数ミリから数センチの主に小型甲殻類や小型巻貝類で構成される微小動物群集が表在している。ホンダワラ科褐藻はコンブ目褐藻に比して海中に占める空間的規模が大きく藻体構造が複雑であるため、その葉間には多様で膨大な数の葉上動物が出現する。

ホンダワラ類の中でも一年生のアカモクは現存量の季節変動がとくに著しい。秋から冬に急生長した藻体は春には全長5 mにも達する。これに併せて水塊中から加入した葉上動物は急速に個体群サイズを増大させて、葉上動物群集を構成す

る。しかし、初夏にはアカモクの藻体現存量の全てが流失して流れ藻や寄り藻へと移行する。これに伴って、葉上動物は生息場所を失う。つまり、アカモクの藻体が毎年更新される毎に葉上動物群集は新規に再構成されるのである。

アカモクとその葉上動物の構成は垂直構造も興味深い。冬に急生長した藻体はしばしば生育水深の長さを超えて海面にキャノピーを形成する。ここには多くの葉上動物が加入してくる。キャノピーは水の流れを受けて向きを変えながら、潮が引けば海面に横たわり潮が満ちれば海中で立ち姿勢をとる。このため、藻体そのものが占める空間よりはるかに大きな可動域を有し、水塊中を浮遊する動物のトラップとしても働き、海底から海面までの水柱環境を橋渡ししているのである。

### MS04 アラメに登るが役に立つ? ～植食性巻貝コシダカガンガラと褐藻アラメの関係を野外実験で探る～

鈴木 はるか・久保 祐貴 (東北大・院・農)

植食性巻貝はウニ類とともに沿岸岩礁域において優占する一次消費者であり、東北地方太平洋沿岸では高密度で分布することがある。植食性巻貝は、大型海藻の葉状部や海藻の微視的な世代、藻体に付着する微細藻類などを摂食することが知られており、海中林に影響を与える可能性がある。本講演では植食性巻貝コシダカガンガラと褐藻アラメとの関係を調べた野外実験の成果を報告する。

宮城県牡鹿半島狐崎浜沿岸のアラメ群落では、コシダカガンガラが高密度に分布している。まず、幅4 m長さ30 mの調査区内におけるコシダカガンガラとアラメの分布を調べた。コシダカガンガラは調査区全域に出現したが、アラメ周辺でしばしば高密度になることが観察された。そこで、アラメ周辺のコシダカガンガラの行動を観察するために、アラメ

藻体が映るようにカメラを設置して終日タイムラプス撮影を行った。コシダカガンガラは夜間に活発に活動する傾向がみられ、アラメ茎状部を介して葉状部へと登る様子が観察された。しかし、コシダカガンガラがアラメ葉状部を顕著に摂食する様子は観察されなかった。次に、着生基盤を設置してコシダカガンガラの排除実験を行った。対照区では裸地状態が続いたのに対して、排除区では海藻の入植時期が早く、種数も多かった。このことから、コシダカガンガラは入植時期の微視的な藻類を摂食するとみられ、アラメの入植にも影響を与える可能性が示唆された。夜間にアラメに登る理由は未だ不明だが、アラメ葉上の微細藻類を摂食しているのかもしれない。

### MS05 Algae as epibionts: possible effects of *Pseudocladophora* on host *Lunella*

Yumiko OSAWA・Mutsunori TOKESHI (Amakusa Mar. Biol. Lab. Kyushu Univ.)

Epibiosis in which one organism inhabits the body surface of another organism is a ubiquitous form of interspecific relation, especially under space-limited circumstances. Although some epibionts could affect their hosts positively, others are known to have negative effects. While epibiont-host phenomena are widely observed, most are highly plastic and variable among species and local environments and the relationship is often described as a “non-symbiotic relationship”. Marine algae have often attracted attention as host to animals, but the situation is somewhat different in the case of an intertidal gastropod *Lunella coronatus coreensis* (Récluz 1853) and a filamentous green alga *Pseudocladophora conchopheria* (Sakai 1964). The shell of *L. coreensis* is used by several species of epibionts including *P. conchopheria*, which is species-specific to the host. Although several previous studies

revealed the possibilities of their strong interspecific relationship, details of the *Lunella-Pseudocladophora* relationship are still obscure. In this study the effect of *Pseudocladophora* on host shell damages was examined together with the that of red algae *Gelidium* spp, common, non-species-specific epiphytes on *Lunella*. The result of our GLM analysis suggests linkages between shell damages in natural *Lunella* populations and several biotic factors including infestation by epiphytes. Additional preliminary studies were also conducted to assess the effect of *Pseudocladophora* on *Lunella*. Overall, we could not recognise any benefit of *Pseudocladophora* attachment to the host mollusc, which seems to indicate that *Pseudocladophora* attachment is better considered as parasitism or commensalism.