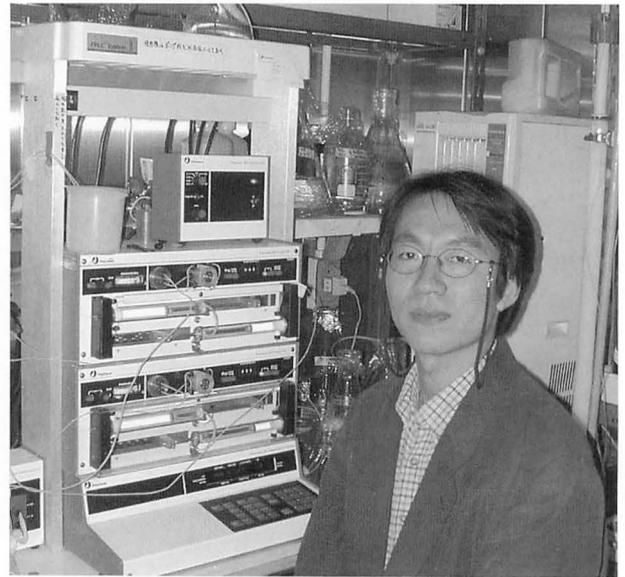


## 藻類学会，次の50年のために

岩本 浩二

次の10年さらに50年の日本藻類学会の発展を期待します。そのためには学会員の更なる増加が必須であり、学会として何らかの方策を採る必要があるのではないかと考えます。藻類学会に所属して感じることは、学会自体は大きいにも拘わらず、学会の個々の分野に対して参加人数が少ないと言うことです。それは、藻類自体が生物学のキーワードの一つである「多様性」を具現化するほどに多様であり、さらに研究分野の多様性を重ねると、学会全体の多様性は他の学会に比べてもハイレベルであると思われることから、研究材料と研究分野が重なる一つ一つの交点における研究者密度は恐ろしく希薄なものとならざるを得ないことに起因しているものと考えられます。筆者は生理・生化学をキーワードとして藻類学会に参加しておりますが、同じ座標に位置する人はあまり多くなく、さらに炭素代謝や酵素というようにキーワードを絞り込むと周りにはほとんど誰もいなくなってしまいます。そのため、自分がこの研究を行わないと、10年単位で解明が遅くなるとの気概をもって研究に臨んでおり、同様のことが、程度の大小はあるものの、この稿を読んでいる人に思い当たる節があるのではないかと推察いたします。それにしても、やはり藻類学会における学問的多様性を維持するためにどうしても参加者数の増加が望まれ、さらに研究者が増えることで健全な競争と議論を通して良い研究が数多くもたらされると期待できます。また、バイオは栄えているけれど生物学はしぼんでいると言われるように、近年の基礎研究を囲む状況は楽観視出来るものではなく、このままでは藻類学もこの状況の中で沈んでゆく可能性も考えられます。したがって、学会の底上げによる学問の発展及び維持は学会全体の問題として本腰を入れて取り組む必要があるのではないのでしょうか。では、どのような対策を講じれば良いのか？残念ながら、明確な回答を知りません。ただ、現状の分析に基づいた適切な対応が必要であり、今後の学会の舵取りは重要なものとなると考えられます。一方、個々の学会構成員を考えた場合、出番や役割が分かりにくいことから、どうしても大局的な活動は学会まかせになり、何かあった場合にのみ参加するというのがほとんどと思われます。しかし、問題がいかに大きくとも個人のレベルでも学会の向かうべき方向を考えアピールすることは可能であり、それが改善の力となるのではないかと、反省を込めて考えています。

ところで筆者は上にも書いたとおり、藻類を対象として生理・生化学的研究を行っています。当初は藻類について、水の中で生きているマイナーな植物くらいの認識しかありませんでした。しかし、藻類学会を通してそこに非常に広がり



奥行きのある世界が広がっていることを知り、またそれぞれの生物が持つ代謝経路やそれに関連する調節機構には陸上植物では考えられない多様性が見られたことで、藻類の持つ研究の可能性に魅了されました。そしてその延長線上に現在の研究があることから、藻類学会には大きな感謝と愛着を感じています。今後、ますます多くの人達が藻類に接しその深遠さに感動してもらうために、また藻類の研究が次の50年でも盛んに行われるためにも、これからの日本藻類学会が大いに発展するよう切望します。

(筑波大学生物科学系)

## 藻類を材料としての細胞生物学について

長里 千香子

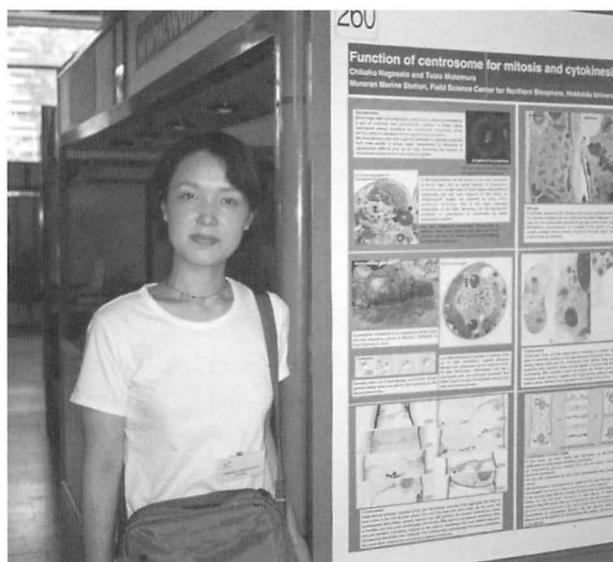
私は大学院時代から7年間、褐藻植物を材料として、受精、中心体、紡錘体、細胞質分裂をキーワードに、主に電子顕微鏡を通して細胞内で起こっている現象を観察してきました。生命の基本単位である細胞を研究対象として、よりミクロな世界に興味を持って、電子顕微鏡を覗き続けています。最近、私は従来からのアルデヒドなどによる化学固定ではなく、液化プロパンで瞬時に細胞を固定する急速凍結置換法という方法で細胞を観察しています。化学固定は細胞内に固定液が浸透するのに時間がかかるため、その間に人工造物(アーティファクト)が形成されるといいます。その点、瞬時に細胞を凍らせる急速凍結置換は人工造物の形成が軽減されると言われています(すべての材料で上手くいくとは限りませんが)。勿論、私が観察している電子顕微鏡像も細胞がどんな方法であれ死んでしまったものであるため、生きていたそのものの

様子とは違うかもしれませんが。しかしながら、固定法をかえたことにより、膜系の保存が極めて良好になり、褐藻植物ではこれまで不明だった細胞質分裂の様子やピレノイドが新しく形成される様子などを詳細に明らかにすることができました。今さらながら固定法の重要さと電子顕微鏡の情報量の威力に驚かされています。

とはいいいながら、生物学の様々な分野で分子レベルでの解析が要求されつつあることを論文を読んだり、学会へ参加する度にひしひしと実感させられています。10年前、藻類学会40周年にあたり私の先生が寄稿した文章によると、「藻類における形態学的、特に電子顕微鏡による研究の多くは系統、分類学的観点から進められてきた」ということです。電子顕微鏡により対象物の持つ特有の形態を見比べ、その構造の相違や機能の推察を行なう段階から、現在ではその構造を構築しているタンパク質の単離、さらにはそのタンパク質をコードしている遺伝子の単離というように分子機構を解析する段階への移行が、どのような生物を扱っているかには関わらず「普通に」要求されるようになってきているようです。

一言に「藻類」と言えども、多種多様な分類群が含まれており、その形態が多様な分、細胞生物学上のトピックに事欠きません。しかしながらそれらのトピックを有する藻類が、クラミドモナスのように遺伝学的解析が可能、あるいは生化学的な解析に十分応えうる大量培養可能な藻類（モデル生物）であるとは限りません。私自身、褐藻植物細胞を扱ってきましたが、大型藻を実験材料とした時には、1) 均一な細胞、あるいは組織を大量に得ることが困難である、2) 生活環が長い、というように実験系の構築には不利な点があると考えています。しかし大型藻類には、1) 複雑な世代交代の制御、2) 世代特有の形態形成、といった魅力が存在することも確かです。せっかくの興味深いトピックを材料の不利な点で諦めず、果敢に挑戦していくこと、そして時には藻類学の範囲を超えて、より豊富な知識や技術面での情報収集が必要とされているような気がしてなりません。

「藻類」とひとくくりされる生物群は非常に多種多様であり、その複雑な分類学や系統学を十分に理解していない私にとっては混乱してしまうことが多々あります。藻類を材料として細胞生物学的観点から研究をすすめていく上で、私はどの程度、様々な藻類について理解していればいかなと大学院時代から幾度となく思い悩んできたかわかりません。そして「何故、藻類（もしくは褐藻植物）を材料としているのですか。何がおもしろいのですか。」と経験豊かな先輩方や先生方に言われる度に言葉につまってしまいます。生物学的な意味や進化的な意味といった難しい問題はさておき、一部の藻類の特異的な現象ではおさまりきれない、他の生物群にも十分アピールできる細胞内のルールがまだまだあるはずです。使い馴らされた藻類にこだわらず、どのような藻類を用いても、先行する形態的な解析に分子レベルの解析を上乘せさせていくと藻類を材料としての細胞生物学の魅力や可



能性が広がると思っています。そして、具体的な研究結果が得られる過程で生物学的な意味や進化的な意味についてより真実味を帯びた考察ができるようになるのではと思います。

最後になりますが、私個人としましては、今後、日本藻類学会にさらに藻類の細胞に興味をもたれる方が増えることを期待し、そして、陸上植物や動物を含めて他の生物を材料としての方々や、分類学、あるいは水産学といった他分野の方々にも興味をもっていただける研究をしていきたいと思えます。

(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター室蘭臨海実験所)

## 私の藻類生態学的研究と藻類学会への提言 芹澤 如比古

最近の生態学分野でのホットな話題の中に、地球規模での二酸化炭素固定について、かなりの量のCO<sub>2</sub>がどこで吸収されているか説明できない“missing sink”問題があり、陸上の生態学者らは海洋でのCO<sub>2</sub>吸収が過小評価されている可能性を示唆している。海域における生産量推定の再検討のためには、ある程度長い期間を通して、沿岸域においては海流や河川流入及び沿岸湧昇の影響を反映した海藻群落および植物プランクトンの動態を、外洋域においては局地的湧昇流の影響を反映した植物プランクトンの動態を再評価する必要がある。私は、本州中南部から四国、九州にかけての沿岸部に大きな群落を作り、熱帯雨林にも匹敵する生産力を持つ、海中林構成種のカジメ（褐藻、コンブ科）の研究を通して、藻類学の生態学分野における発展に貢献していきたいと考えている。

海藻類の生態学的研究は私がこれまでにこなしてきた分野である。卒業研究と修士課程研究では土佐湾の内湾域と外海域の潮下帯（水深7m）に人工礁を設置し、着生する海藻類の遷移について明らかにした。博士課程研究では土佐湾手結地

先と伊豆下田地先に生育するカジメについて、手結産のものは茎部が30cm程度と小型であるが、下田産では1m程度と大型であるのは何故かを確かめるため、両地のカジメについて形態、生長、生態、光合成及び呼吸に関する生理生態学的な比較を行った。博士課程を修了後も、引き続きカジメに関する生態学的研究を続け、その課程で重大な現象を確認した。それは土佐湾手結地先に存在した180ヘクタールのカジメ群落(県内最大)が2000年に完全に消失し、変わって造礁サンゴなどの暖海性と考えられる群体動物が繁茂し初めた様子を観察したことである。土佐湾における過去26年の水温の変動を調べてみると、1991-2000の10年間の平均水温がそれ以前の水温に比べて高くなっていることが分かった。土佐湾では左旋還流が優勢であり、カジメ群落も次々と湾西部より消滅していたことから、水温上昇がカジメ群落衰退の主要因である可能性を感じた。手結地先ではカジメ群落の衰退に伴ってそれを餌としているアワビの漁獲量も減少し、2000年には皆無となった。陸上で例えるなら、一つの山で木が全くなくなり、はげ山になった現象であり、そこを住み処としていた多様な生物への影響は計り知れない。現在、私は高知大学海洋生物教育研究センターや高知県水産試験場とともに、土佐湾で唯一残っている田ノ浦地先のカジメ群落から種苗を移植し、カジメ場の造成試験を行なっている。また、私のメインの研



第17回国際海藻シンポジウム(2001年,南アフリカ)でのエクスカッション,喜望峰にて。展望台の絶景を見る時間を節約して、崖を駆け降りて採集した *Ecklonia maxima* (南アのカジメ) とそれを首に巻く私。もし今度行く機会があったら、展望台には是非行きたい・・・。

究としては千葉県安房郡内浦湾内のカジメ群落を対象に、その規模(群落面積)、生育限界水深、生産力、現存量、葉面積とそれらに影響を与えていると考えられる栄養塩と水温の季節変動、そして栄養塩と水温に密接な関わりがある沿岸湧昇の接岸時期と頻度などを調査中である。

僭越ながら日本藻類学会へ提言をさせていただくならば、三点について学会員の方々に考えていただきたい。それは1) タイプ標本の一括管理、2) それぞれの地方でのエキシカータの作成、3) 和文誌の論文数の向上である。1) タイプ標本の一括管理に関しては、例えば日本にある全てのタイプ標本を国立科学博物館が一括で管理するというものである。これにより、タイプ標本の公共性が高まるとともに国内外での利便性は向上し、また標本が紛失する危険性も低下することが期待される。2) それぞれの地方でのエキシカータの作成は、日本をいくつかのブロックに分け、その地域の海藻標本を日本藻類学会のプロジェクトとして作成し、でき上がったものを各研究機関に配分するというものである。これにより海藻種の共通の認識を高め、また誤同定を避けられることが期待される。3) 和文誌内の論文数の向上の件に関しては、まず背景として、藻類を英文誌と和文誌に分けてから英文誌の掲載論文数は常に7~10報前後であるのに対し、和文誌の掲載論文数は多くても3~4報であり、少ないときには1報という非常に寂しい状態が続いている現況を指摘したい。私は「藻類」の名を残した和文誌の役割は、時代の趨勢もあるだろうが、日水誌と同様に多くの価値ある論文が掲載されていてこそだと考える。また、後で読み返したときにあまり意味のないような情報は、例えばホームページ上に掲載するなどの伝達手段に置き換えられてもよいのではないかとも思う。藻類和文誌発展への寄与とともに若手への教育として、大学やその他の研究機関などで長年研究に携わった全ての藻類関係の研究者には、自身の研究成果やその概略を「総説」として和文誌へ投稿していただきたいと、切に願って本稿を終了する。

(千葉大学海洋バイオシステム研究センター)

## 南西諸島における海藻研究と展望

寺田 竜太

南西諸島は、奄美大島や種子島、屋久島などから構成される薩南諸島と、沖縄本島と宮古・先島諸島からなる琉球諸島で構成される南北に長い島嶼域である。南西諸島の海藻については、多くの研究者が採集に訪れる地域であることから改めて述べるまでもないが、イワズタ類やサボテングサ類などの緑藻を中心とした群落や、オゴノリ属やイバラノリ属などの紅藻の群落、亜熱帯性のホンダワラ属群落など、温帯域とは全く異なった藻場が各地に形成されている。私もこの地域を研究の中心地としているが、本稿では研究を通して感じた

ことと南西諸島の海藻研究の展望について述べたい。

種子島や奄美大島、沖縄本島など、行く先々で聞くのが「海藻が採れなくなった」や「藻場がなくなった」という言葉である。確かにそういわれる場所で潜水調査すると、大型海藻がほとんど見られない「磯焼け」のような海底が続いている。消えたのか、元々生育していなかったのかは慎重に判断すべきだが、研究機関が定期的に観察している幾つかの場所においても、ホンダワラ属の群落が消滅しており、藻場が減少傾向にあるのは事実と思われる。磯焼けについては、北海道や本州太平洋沿岸において発生・持続要因について報告されている。また九州でも磯焼けが報告されており、特に魚類の食害が指摘されている。南西諸島では海中林を構成するようなコンブ目は生育しておらず、ガラモ場を構成するホンダワラ属が中心になるが、分類や季節消長等の基礎的知見も充分でないのが現状である。南西諸島の磯焼けの発生・持続要因の解明は、当地域の藻場の再生と保全に必要な知見であり、大学や国公設試験研究機関による今後の研究が期待される。個人的には、磯焼けした海域や石灰藻を研究対象とするよりも、安定して藻場が残されている海域でのホンダワラ属群落の季節消長と再生産機構について取り組んでいきたいと考えている。

南西諸島産の食用海藻といえば、全国で販売されているモズクを第一に挙げることができ、この地域の水産研究の最大の成果のひとつと言えよう。また、沖縄の市場ではイワズタ類やヒジキ、ヒトエグサ（アーサー）、キリンサイ類が食用として売られていたり、駆虫剤としてマクリなども売られており、南西諸島では海藻の利用が生活の中に深く浸透していることがわかる。それ以外でも、イバラノリ属（モーイ）やオゴノリ属（スーナあるいはシルナ）などが島嶼域各地で採取されており、それらは各地域内でほぼ消費されている。例えば沖縄本島や先島諸島では、クビレオゴノリやナンカイオゴノリ、フシクレノリが採取されていたり、奄美大島でもクビレオゴノリが採取されている。このような地域利用種はそれぞれの地域食文化に欠かせない貴重な水産物だが、島外に流通することも少ないため、どのような種がどこでどれくらい利用されているかなど、利用の実態や資源量などについて十分には把握されていない。これは、日本の水産分野の海藻研究が産業規模の大きな有用種を中心に発展した歴史的経緯も影響しており、北海道や本州、四国、九州地域でも同様のことが言えると考えられる。地域利用種の採取の現状や資源量に関する研究は決して大規模な研究とは言えないが、地域の伝統的水産業と食文化を維持継承する点で貴重であり、今後力を入れていくべき分野と言えよう。

南西諸島の海藻群落の多様性は今さら述べるまでもないが、潜水して観察してみると実に様々な海藻が生育している。南西諸島は、リュウキュウオゴノリなどの東南アジアに広く分布する熱帯性海藻にとっては北限に位置し、一部の温帯性海藻の南限にもあたる。また、黄緑藻のクビレミドロなどの



固有種で絶滅が危惧される種類も生育する。特に沖縄本島では、サンゴ礁原や干潟が埋め立てにより急速に失われつつあり、赤土の沿岸海域への流出など、人的要因による生育環境の悪化も深刻な問題となっている。今後は、藻場を含めた沿岸生態系の保全を見据えた基礎・応用研究が益々重視されていくと考える。

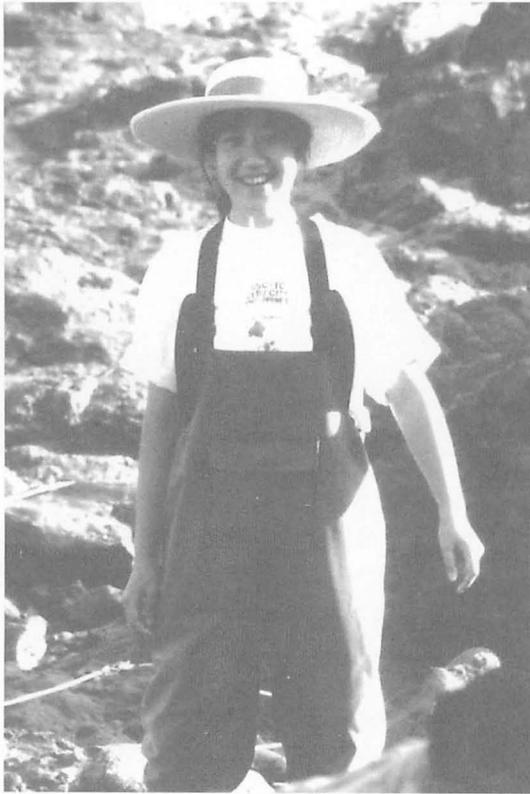
以上、南西諸島の海藻研究の現状と展望について簡単に述べた。藻場の減少は南西諸島に限らず日本各地で指摘されており、沿岸域における藻場の機能は、藻類学会員の啓発活動により一般社会にもその重要性が浸透しつつある。今後もこのような啓発活動が更に必要であり、学会としても力を入れていくべき分野であろう。沖縄や奄美には年間に多くの観光客が訪れるが、人工的に造成した海浜で海水浴をする人も少なくなく、ダイバーもサンゴ礁や魚類の観察が主な目的であり、藻場や海藻群落に興味を抱く人は少ない。私も、藻場の多様性と保全に理解を深めた学生を社会に送り出すとともに、干潟や岩礁域において一般向けの海藻観察会や研究成果公表の場を広く設け、微力ながら貢献していきたいと考えている。啓発活動が浸透した結果、この多様性に富んだ藻場が地元の人々によって保全され、それを見るために人々が南西諸島を訪れる日を目指して。

(鹿児島大学水産学部)

## 私と藻類学会

松山 和代

私が初めて学会で藻類学会員の方々とお会いしたのは修士課程1年の植物学会の時でした。それまでは先輩に連れられて生態学会などに顔を出し、初めて会った人とも熱くディスカッションできる、そんな学会の雰囲気を楽しんでいました。しかし初めて藻類学会の方々とお会いした時は、藻類について勉強不足だったせいか、なかなか打ち解けられず少し寂しい思いをしました。その後は藻類学会への参加を重ね仲間も



でき、学会への参加は今では日頃離れている仲間や先生方と会うことができる楽しみなものとなりました。こうしていつの間にかすっかり藻類学会に馴染んだ今は、過去の私のように心細い思いで学会に参加する若い学生さんが打ち解けやすいよう、何かお役に立てればと思っています。

私にとって今の藻類学会の規模は全体を見渡すには適当な大きさのように感じられ、所属している他の学会に比べて安心して身を置ける、そんな印象があります。それは規模の大きさからだけでなく、所属している方々の学会に対する、藻類の研究に対する思いによるところも大きいと思います。少しでも早く、少しでも多く、より優れた研究が求められている現代には、ともすると他人を蹴落とし、自分だけが先へ進もうとする気運さえあります。勿論研究の場ではいつでもみんな仲良く手を繋いでという訳には行きませんが、自分の持っている知識やテクニックをこれから藻類を研究しようとしている人達に惜しみなく提供し、各人がそれぞれより質の高い研究を進めることができるようにと願うご尽力下さる方々がこの藻類学会に多くおられることを心から感謝しています。

はじめに書きましたように、私の藻類とのつき合いは修士課程からで、卒論では陸上植物の生態学を研究している研究室に在籍していたため、その時の私にはどこの大学へ行ったら藻類の研究ができるのかという情報さえありませんでした。そこで藻類の研究をしている研究室を探し訪ね、全く何もわからない状態のままお話を伺うということが第一歩でしたが、

どの先生方も大変親切に対応して下さい、その時のことは今でも感謝しています。しばらく研究から離れた後、博士課程に戻った時も、所属する研究室の先生方だけでなく、藻類学会で主催された春の学校や訪ねた他大学の先生方からも多くのことを学び、私の博士研究を進める上でその糧にもなりました。この様な、所属を越えて藻類を研究する若者を育てようとする姿勢はとても素晴らしいものだと思います。そして私達も受け継いで行けたらと思います。

今後は、より多くの方が藻類に関心を持ち、さらに藻類学会員が増え、藻類の研究が益々発展し、学会の活動や研究が社会にも何らかの形で貢献し続けられることを願っています。学会員同士もより交流して互いにより刺激となり、時には厳しく批判し合いながらも、励まし合いつつ一人一人がよりよい研究を進めて行くことができるよう願っています。また、お世話になるばかりでなくそろそろ私も何かお役に立たなければいけないと思っていますが、春の学校や採集会のようなものがまた開催されるといいなと思います。そして学会員にとって一番身近である藻類の和文誌への論文の掲載が以前のように増えることを願っています。

私は今現在、仕事では藻類以外の材料とつき合うことになり、平日は藻類を扱っていません。藻類以外の生物を研究することも、時には視野が広がりプラスになることもあると思います。藻類とばかりは言うてはいられない場合もあるかも知れませんが、今後は研究の現場から離れることがあっても、末永く藻類を愛し、藻類に思いを寄せ、何らかの形で藻類の研究に携わって行くことができらと思っています。

藻類学会50周年を心からお祝いし、益々の学会および学会員の研究の発展を祈っています。

(海洋科学技術センター)

## 水産植物学としての海藻研究

水田 浩之

日本藻類学会の創立50周年を迎えるにあたり、心よりお喜び申し上げます。私はコンブ類やアマノリ類など有用海藻を研究対象として、その栄養生理や繁殖生理に関する研究に携わっています。研究対象とする海藻種が産業上重要種であることから、主に水産科学の分野で活動しています。水産科学は水産生物の生産と利用に関する学問であり、古くから海藻類もまたその対象となってきました。そのため、水産植物学という言葉も広く使われるようになり、教科書のタイトルにもなっています。応用藻類学の根底が一般藻類学にあることは言うまでもありませんし、特に藻類学の知識を基礎とすることから、日本藻類学会から受ける恩恵も計り知れません。この度、藻類学会節目の年に筆を取らせて頂く機会を与えて頂きましたことは、今一度自分の研究を振り返る意味で大変



貴重な機会となり、感謝いたしております。

水産植物学は、水産業を資することを目的とする応用藻類学です。私は海藻研究に携わって10余年になりますが、研究を始めた頃には、既に伝統的な栽培技術や加工技術が確立しており、それを生かしながら新しい知識や技術を模索する時期にあったと認識しています。加えて、近年では地球規模での環境変化が深刻な問題になってきており、日本のみならず世界の沿岸環境も大きく変わってきています。このような状況の中、私たちは、古くからある養殖や増殖の概念に加え、新しい水産植物学の目指す方向性と理論を見出さなければならぬ時期に来ていること痛切に感じます。私のつたない経験から、次に上げる2つの大きな課題が私達に課せられていると思います。

第1の課題は、有用海藻の発掘とその遺伝資源の保存と改良であり、その研究分野は生物学、水産学、生化学、化学など広い分野にまたがっています。また、海藻に含まれる抽出物の中には栄養学、医学的に効用の高い成分が認められるようになってきました。この課題の克服には、資源の保存法、目的に合った培養系や実験系の確立、生活環の制御、遺伝情報の検索、生理活性物質の単離など多くの技術の確立が必要であり、研究者間あるいは産業界との密接な情報交換の必要性を強く感じます。第2の課題は、沿岸生態系における有用海藻の維持、管理、さらにはその量や質の予測であり、沿岸の生態系の中で海藻の機能や役割を把握した上で進めていく必要があります。そのためには、海藻を取り巻く環境、水圏のみならず陸圏との関係などから広く地球規模で行われる研究

の連携が求められます。その際、海藻の多様性を無視することなく、群集、個体群、個体それぞれの更なる研究データの蓄積が必要となってきます。フィールドでの海藻研究に携わる研究者も年々少なくなったという寂しい話題も聞かれますが、海洋生物資源の持続的利用が国策として推進されることになったと聞いていますので、それも改善に向かうことと期待しています。

これらの課題の克服には、専門性を越えた議論が必要であり、藻類学会会員の皆様の協力が不可欠です。その意味でも藻類学会の今後の展開が重要であり、更なる発展を期待しています。同時に海藻に研究するものとして、発想力や行動力に富んだ多くの後輩達が育っていく環境を整えていく必要を強く感じます。藻類学会にはそのしっかりとした土台としての役割を今後とも担っていかれることを心から希望しています。

(北海道大学大学院水産科学研究科)

## 海藻屋にとっては、厳しい時代?!

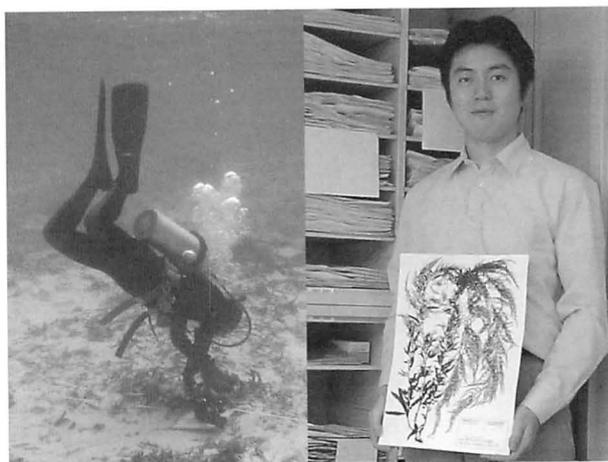
江端 弘樹

### 私の海藻屋人生のスタート

大学3年生の室蘭での臨海実習で海藻という生き物を肌で感じた。そこで初めて、吉田忠生先生と川井浩史先生から海藻と触れ合うことの楽しさを教わった。あの時に感じた「海の中にはこんな生き物があるんだ?!」という感動が、私の海藻屋人生の始まりだったと思っている。

その年度末、初めて清水での藻類学会に出席した。4年になる春のことで、右も左もわからなかった。それ以降、私にとって「学会」=「日本藻類学会」となり今に至る。当時は、書籍や論文で名前を見る先生方ばかりで、敷居が高いと感じた。今では、学会は「藻類に日々触れている仲間の集まり」との気持ち加わり、一層、私の海藻屋としてのバックボーンを担っている。

私は大学で海藻の系統進化をベースに3年間、様々なことを学んだ(つもりである)。そして、1996年に就職し、現在7年



目を迎える。入社以来海藻等の生物調査、種々の藻場造成、環境修復等の企画・実行等、海藻に関する調査とコンサルティングを担当してきた。我々は、自らが担当する業務から「ベントス屋」「測量屋」と自称することがある。これに習い、私は「海藻屋」と名乗っている。

海藻にとって厳しい時代?!

海藻にとって日本の海は住みやすいだろうか。海藻屋の視点で、彼らの住みやすさに関してマイナス条件を考えると、悲しいことにいくつも容易に思い浮かぶ。「水質悪化等による生育場消失」「磯焼け」「生態系バランスの崩壊」「キラール海藻の脅威」等。一方、プラス条件としては、「開発者の一部が、海藻群落を含めた沿岸生態系に関心を持ってきていること」が挙げられる。しかし、漁場である藻場を埋め立てと直立護岸等で消滅させても、補償金で解決すれば良いとの発想は依然根強い。

今、海藻にとって受難の時代であることは間違いないだろう。彼らの叫び声が聞こえないだろうか?「こんなしんどいところには住んでられへん!」と。

藻類研究者にとって厳しい時代?!

海藻屋が共に語るべき仲間である研究者にとっても厳しい時代の様である。

「金にならない」と言われる自然科学の中でも、藻類学の多くは基礎研究であり、近年の国立の大学・研究所での独立法人化の流れの中では、研究予算獲得に一層の困苦が想像される。さらに、各種研究機関における藻類ポストの不足も厳しい現実である。時限の短期ポストでは、腰を据えて研究すべきスケールの大きな研究が敬遠されているのではないか。

一方で、藻類学会会員の多くは、公的研究機関に在籍し公務員・準公務員として税金で研究している。社会から「税金の無駄遣い!」等様々な批判を浴びないように、広く社会に認知される成果を出して欲しい。そして、私の海藻屋心をくすぐるような研究を今以上に進展させて欲しい。

今、海藻屋として思うこと、あれこれ

海藻屋にも気持ちや生活面で厳しい時代であるが、暗い中にも楽しさを見出しががんばっている。海藻屋として、日々感じていることを雑感的に記す。

(1)最近、環境配慮型事業という言葉を目にする。「環境配慮」の名の下に環境に優しくない新たな開発工事(破壊行為)が行われている。私は適切なコンサルティングを続け、その方向を修正したい。

(2)私は、農水省や経産省関連等の各種公募予算に海藻を核に据えた企画等で数多くチャレンジしている。しかし、生態系を利用した研究企画は予算獲得が一般的に非常に難しい。私の企画力の未熟さもあるが、行政や外郭団体職員の手を助けて

めた生物への認知度の低さ、企画審査員に生物学に見識のある先生が少ないことが主因であろう。一方、生態系・生物環境等に関し理解の少ない外郭団体や財団法人等が官庁予算を持っており、時に「何だこれは?」という突飛な事業に予算が付く。一納税者としても、もっと効果的な税金の使い方を望みたい。

(3)生物調査業務を行う我々は、海藻の調査(採取サンプル分析、目視観察調査)を様々な水域で行い、海藻分布と場の環境に関するデータを膨大に有している。いずれは、これらの有用データを集約し藻類研究に寄与したい。

(4)貴重な研究データ・成果を学会・論文等で公表してくれない研究者や、サンプル採集者を軽視しがちな研究者(サンプル上納?)等の存在も問題だ。

(5)仕事や趣味で様々な磯を歩き、様々な海に潜っていると、その海にすむ生き物たちの「がんばり度」みたいなものを自然に感じる。海水の味そのものが違う絶望的な海や、磯焼け状態の海でも、がんばり度が高かったり…。今後も、全身で彼らの生き様を感じ、声を聞き続けていきたい。

(6)公私において、私は時にサンゴ屋になり南の海に行く。水中・陸の生物、空気等も含めた全てがおもしろい(一部、藻類採集地案内「八重山諸島石垣島周辺」に記述)。サンゴと海藻の陣取り合戦や開発行為による自然へのダメージを肌で感じている。赤土やオニヒトデ等の影響を受けた荒涼とした海は何とも淋しい光景だ。

最後に～海藻屋のつぶやき

時間を忘れて、磯を歩き、海に潜り、海藻達と触れ合うことは非常に楽しいものである。学会の仲間の皆さん!ラボにこもらず、あのワクワクするようなフィールドで、日頃実験材料として付き合っている海藻たちの生の声を聞きに行きませんか?

私の夢は、年をとったら近所の子供達に海藻のことを教えるような、まちの海藻オジイになることである。つい先日、5歳の息子が水族館で展示のオオバモクを見て、「あっ!かいそうだ～」と叫んだ時にはうれしかった。海藻オジイへの初めの1歩であろうか。

(芙蓉海洋開発株式会社)

「海の緑藻と配偶子の異型性の進化に関する研究」—これまでの流れと将来への展望—

富樫 辰也

私は北海道大学大学院理学研究科博士課程に進学して以来、海産の緑藻類を材料にして配偶子の異型性の進化に関する研究を行っています。なぜ雌雄の配偶子に異型性が進化す



左が著者。右は米国人共同研究者の P. A. Cox 教授。US National Tropical Botanical Garden (Hawaii 州, Kauai 島) にて。

るのかという問題に関する研究の歴史は古く、1900年代初めころからドイツの生物学者ヘルトヴィッヒらによってその議論が始められ、進化とゲーム理論の研究で知られるイギリスのメイナードスミスらによっておもに理論的研究が盛んに行われてきました。それらの研究では、効率的にパートナーを見つける必要性と接合子の発生に必要な十分な量の資源を供給するという配偶子に課せられた二つの役割に基づいて配偶子異型性の進化を説明しています。前者には、高速で泳ぎ回ることが出来る“精子”のような小型の配偶子が有利であると思われ、後者には、大型で多くの資源を蓄えることが出来る“卵”のような配偶子が有利であろうと思われま。このような相反する二つの課題を同時に解決するために動物をはじめとして多くの生物群において配偶子の異型性が進化したと考えられています。

しかし、私はこれらの理論的研究が本当に実際の生物に当てはめられるのかどうかに関しては十分な検証が必要だと考えています。たとえば、私が研究している海産の緑藻に関して言えば、配偶子に極端な異型性が進化しているものは少なく、多くの種において雌雄の配偶子は同型かもしくはわずかな異型です。多くの理論に基づいて考えれば、卵配偶のような極端な異型配偶子接合を行なう種が多く存在していてもよいように思われます。そこで私が着目したのは多くの海産緑藻の配偶子が示す正の走光性でした。私は、これは雌雄の配偶子が会合場所を3次元空間から海面直下の2次元平面に限定することによって接合子の形成率を高めるための適応的な形質ではないか、また、接合子が形成されると走光性が直ちに負に切り替わるのは接合子が発生に不利な深場に流されるのを防いでいるのかもしれないと考えました。この仮説は実験によって確かめることができました。従って、海産緑藻の配偶子が極端な異型配偶子に進化しないのは、雄性配偶子が小型化することによって眼点をはじめとする走光性器官を失ってしまうと、走光性を使った有利な接合子形成システム

が維持できなくなるからではないかと考えられます。我々はこのような種には走光性を有効に用いることが出来る昼間に配偶子の放出を同調的に行なえるような仕組みがあることも見つけました。

しかしながら、この壁を乗り越えて異型性を進化させた緑藻がいます。それは、*Bryopsis plumosa*をはじめとするハネモの仲間です。ハネモの雌性配偶子は一般に大型で眼点を有しており正の走光性を示します。ところが、雄性配偶子は小型で眼点を持たず走光性も示すことが出来ませんでした。私は、「正の走光性を示して海面に向かう雌性配偶子と走光性を示さない雄性配偶子が効率的に出会うことが出来るのだろうか？」という点に疑問を持って実験を行ない、これらの雌性配偶子には雄性配偶子を誘引する性フェロモンが存在することを発見しました。すなわち、これまでの理論的な研究では全く考えられてきませんでした。海産の緑藻では、広大な海の中で極めて小さい雌雄の配偶子が効率よく出会えるような仕組みが発達しており、配偶子に極端な異型性が進化するためには走光性と走化性の組み合わせが重要な意味を持ってくることが明らかになってきました。さらに、我々の近年の研究からは、これらの事柄は配偶体が生息している環境や株の分布様式とも密接な関係があるのではないかとすることも解ってきました。

私は現在、千葉大学海洋バイオシステム研究センターでもこれらのアイデアをより精密な方法で検証する研究を展開しています。それはいくつかの重要な柱から成りますが、そのひとつが電子計算機を用いたシミュレーションシステムの開発です。これによって条件を変えながら様々な種に関して繰り返し行なうことが難しい接合子形成実験を再現することが出来るようになりました。この仕事は民間のシステムエンジニアとの共同作業で行ないましたが、生命現象を機械の言葉で表現することはなかなか困難で、エンジニアともずいぶん議論を闘わせました。このシミュレーションと数学的手法を組み合わせることによって、海産緑藻における配偶子異型性進化のメカニズムを解析しています。もうひとつの柱は、理論的に考えられる配偶子異型性の進化プロセスを分子系統学のデータに基づいた種間形質の比較法を用いて検証していくことです。このような系統関係を考慮した種間比較は、近年急速に発達した分野ですが、この手法を取り入れることによって、これまで藻類学会誌などを中心に多くの日本人研究者によって蓄積された様々な種における配偶子の大きさや行動などのデータを正しく解析しながら進化の道筋を確かめることができると思います。さらに、共同研究としての性フェロモンの化学構造解析も重要な研究テーマとして位置付けています。

私は藻類のユニークで多様性の高い生命活動に魅力を感じて研究を始めましたが、期待は裏切られることはありませんでした。これからもこのすばらしい研究材料に軸を置くことによって、新しい生命現象を見つけながら、その意味を解析

していくような研究を行なっていきたいと考えています。そのための情報の交換、人的交流の場所としての藻類学会の重要性は極めて大きいと思います。

(千葉大学海洋バイオシステム研究センター)

## 研究、学会について思うこと

平岡 雅規

### アオサの研究

卒論に単子葉植物の光形態形成をテーマに取り組んでいたが、海藻類のより単純な形態の方が生理学的な解析が楽なのではと考えて藻類学に飛び込んだ。以来、今日に至るまでアオサ研究に携わって10年が過ぎる。当時、まわりの先生方には、多核緑藻はよいが単核緑藻であるアオサをやっても意味ないよと言われながらも、私にとっては魅力があったのでこの材料で研究を続けた。アオサがおもしろいのは、(1)体細胞が数日のうちに細胞質を分割して生殖細胞を造る。(2)生殖細胞が光に強く反応して泳ぎ回る。(3)雌雄配偶子にほとんど性差がない。(4)雌雄配偶子は単為発生する。(5)雌雄配偶体と孢子体は形態的、生理的にほとんど同じ。(6)体のつくりが単純。(7)多細胞にしては藻体の生長がかなり速い。・・・といった点など、他にもまだまだ挙げられる。研究テーマはいくらでも考えられるが、その中で私の最大の研究テーマは、単為発生できるのになんで有性生殖するのかという疑問である。有性生殖過程では、わざわざ減数分裂を経て、雌雄配偶体を作り、さらに雌雄配偶子を合体させて孢子体を作る。有性生殖にはいろんなコスト(性のコスト)がかさむ。単為生殖できるならそんな手の込んだことをせずとも孢子を放出して新しい個体を作る単純な系で、子孫はたくさん作れる。めんどろな有性生殖はどのように維持されるのだろうか？最近、単為発生ばかり繰り返した挙げ句、有性生殖能力を失ってしまったと思われる無性生殖種をいくつか見つけた(ただ今投稿中)。これら無性生殖種の核相は単相(n)もしくは複相(2n)であった。シダやコケを含む陸上植物の無性生殖種の進化はたいてい核相の倍数化が伴う。そのため、陸上植物で無性生殖の進化を考えるには、核相の倍数化と切り離しては考えられない。アオ

サ類での無性生殖の進化は核相の倍数化を伴わないので、無性生殖の進化と核相倍数化を切り離して考えることができる。アオサ類のこの特徴を生かして無性生殖と有性生殖の問題をあぶり出したいと思っている。

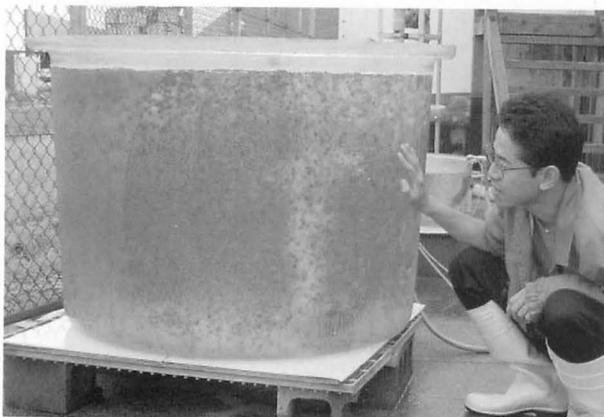
### 飯を食うために

上述のような研究はお金にならない。つまり飯が食えない。海藻で飯が食えないか？神戸を追い出されてそう考えていたら、世の中広いもので助けてくれるいろんな人達が次々現れた。そうして高知に移り、深層水に巡り合わせてもらった。この海水を上手に使うと爆発的に海藻を増殖させることができる。工夫を重ね、スジアオノリ、ハバノリ、アマノリなどは1週間で10倍以上に増殖させることが可能になった。ワカメやコンブでは5倍以上。単価の高いものを選んで深層水養殖にチャレンジしている。たまたま、狂牛病や環境ホルモン、農薬残留問題など、食の安全性についての世間の目は厳しくなっている。この時流はこちらにとって都合がよい。水深200m以深より汲み上げられる海洋深層水は養殖水として利用できる最も汚染の少ない海水である。この海水で養殖された海藻は最も清浄だろう。現在、高知県室戸市の深層水汲み上げ施設では漁協が中心となって、周年安定生産、清浄製品を売りにした深層水による高級海藻養殖事業を準備している。おそらく、2~3年以内にまったく新しい海藻養殖事業が開始されるだろう。これがうまく展開できれば、私も飯を食うことができるようになる。目下、この事業に賭けている。

### 藻類学会について

若手会員としてこのメッセージを書いている私達の世代よりも、先輩世代のほうが活発に研究活動を行っていたのではないかと感じる。他の若手研究者からも韓国にそのうち追い抜かれるという意見が聞かれるから、学会内の研究活力の低下を感じているのは私だけではないだろう。学会を引っ張ってゆける若手研究者って誰？という話になると数人の名前しか挙がらない。なんでそうなっているのかは、人材育成と人事に問題があったからだと思う。特に人事は、なんでそうなの？と首をかき上げたくなるものがある。納税者として許せない気持ちだ。そもそも藻類関係のポストそれ自体が少ないのであるから、もっと将来のことを考えて決めてほしい。これからも独立法人化の波でポストは削られてゆくだろう。それに教授、助教授、助手がそろって従来型研究室は解体される傾向にあるから、より個々の能力が問われることになる。若手はポストに付き従うだけではダメになってきている。世の中、構造改革が叫ばれて吸収合併が盛んだ。10年、20年後に果たして日本藻類学会はその形をとどめているのだろうか？若手のみなさん、特に大学の教官の職にある人達ががんばって下さい。失業者5%、年間自殺者3万人突破の時代に血税を使い、生活を保障されて研究に打ち込めるのだから。

(高知県海洋深層水研究所・NEDOフェロー)

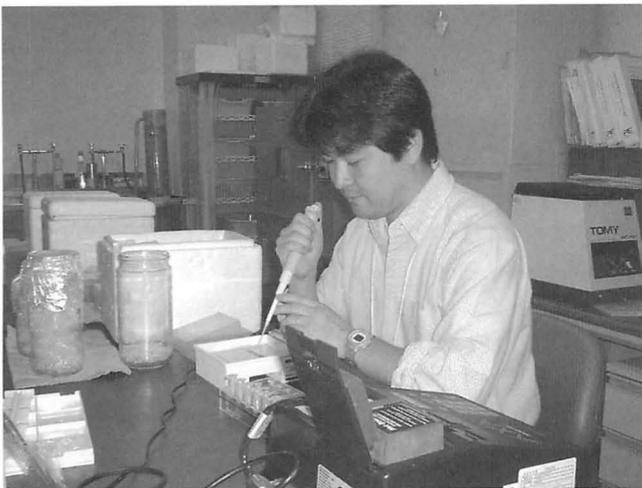


## 藻類が地球を救う・・・ってホント？

寫田 智

日本藻類学会創立50周年、おめでとうございます。私が藻類に出会ったのは山形大学理学部3年生の夏でした。福島県裏磐梯にある松原湖や五色沼で植物プランクトンを採集し顕微鏡で覗いた時の驚きは今でも忘れられません。色彩豊かで様々な形をした小さな生き物がクルクルしてたりジッとしたり・・・。新しい世界を発見した喜びでなんだかワクワクしたのを覚えています。あれから10年、何の因果か今でもどっぷり藻類の世界に浸かっています。渦鞭毛藻、淡路島の高瀬藻相、紅藻テングサ類、緑藻アオサ・アオノリ類、緑藻ミル類と心の趣くままに藻学に親しんできました。特に分類・系統・進化にはまり、フィールドワーク、形態観察、微細構造、核相、生活史、色素分析、分子系統などの調査・解析を通して問題点を探り出し、1つ1つ解決してきました。いま目の前にある藻類達がどのような種類で、どのような形や特徴を持っていて、それらがどのような類縁関係にあるのか、どういう順番で進化してきたのかという疑問を解決することは私にとって興味深いことであり、今後もそれらの研究を続けていきたいと思っています。

分類・系統・進化に関する研究で、いま最も知りたい事は、種や属を認識する分類形質（色素組成、形態、雌雄性、化学物質など）がどうやって進化してきたのかということです。例えばアオサ類にみられる深所性シホナキサンチン保有種はどのようにして浅瀬性ルテイン保有種から（に？）進化したのでしょうか。また、無分枝のウスバアオノリから分枝するスジアオノリが種分化した時、スジアオノリに何が起こったのでしょうか。さらに、雌雄異株のオバクサ属から雌雄同株のユイキリ属へと進化したとき、遺伝子レベルでどのようなことが起こったのでしょうか。さっそく着手しようと思っているのは高知県四万十川に生育するスジアオノリの問題です。



四万十川では河口から8km上流までスジアオノリが両岸にびっしり生育しています。ところがその形態は、上流のものは枝が細く何度も分枝するのに対し河口のものは幅広く分枝していません。中間地点では中間的な形態を持ったアオノリが生育しています。ITS領域の塩基配列をみると、これらのサンプル間に変異は見られません。この興味深い現象の解明を通して、生態・形態・種分化に関するおもしろい知見が得られればと期待しています。

藻類のうりは多様性だけではありません。遺伝子組み換えにより高い光合成能を持った微細藻類は地球温暖化をくい止める救世主に成り得るでしょう。また、どんな環境でも生育している藻類は地球環境の現状を理解させ環境破壊の程度を教えてくれる使者と成り得るでしょう。さらに、藻類のカルチャーコレクション化が進みマリンバイオテクノロジーが発展することで様々な分野の研究者が藻類を使って普遍的な生命現象を理解するでしょう。そして、海中林とよばれる陸上の森に相当する大規模な生態系は、今後も魚をはじめ様々な海の生物の生活・繁殖の場を与えるだけでなく、水質浄化にも大きな役割を果たしていくでしょう。

しかし、なんとといっても今注目度No.1で今後最も発展していくのは藻類に含まれる有用物質の探索・単離・利用に関する研究ではないでしょうか。コンブに含まれるフコイダンがガン細胞のアポトーシスを誘導するとか、ソゾノハナに含まれるブロムインドール系化合物が院内感染で問題となっているMRSAに有効だとか。これまでも様々な生理活性物質が藻類から単離されてきましたが、まだまだ多くの新規有効物質が藻類の中で眠っているのではないのでしょうか。藻類の多方面にわたる応用化が実現できれば、食用以外での海藻類の増殖・養殖産業といった水産業の発展、ひいては地域産業の活性化に貢献できるかもしれません。

私自身の反省なのですが、藻類が多様な故に？これまで自分の専門分野だけに固執してきた懸念があります。今後は「藻」とついで研究は言うに及ばず、様々な生物の分類学、生態学、水産学、生化学、分子生物学などにアンテナを張り巡らせ、幅広い視野に立って面白くてためになる研究をしていけたらなあと思っています。また、私を含む若手分類学者が切磋琢磨し、近い将来、分子系統に次ぐ新たな風を分類学に吹き込むことができたらと思っています。

「藻類のどこが面白いの？」と他分野の友達は不思議がります。今、彼らの問いに答えるなら、「系統的・形態的に多様だから、進化の中間段階だから、何に付けてもヘンテコリンだから好きなのかな、解らないことだから面白いのかも。でも一番ワクワクするのは藻類が地球を救っちゃうかもしれないって事。自分の研究が自分の知的欲求を満足させるだけじゃなくて、社会や人に貢献できたり地球さえも救えちゃう、そんなすごいことができるかもって期待させてくれる藻類が自慢でもあるし面白いんだよ。」

(北海道大学先端科学技術共同研究センター)

## 藻類学会に入って14年目

峯 一朗

海藻分類学の教室に所属していた大学院2年のときに入会して以来、論文を投稿したり学会で発表させて頂くようになり、また、多くの藻類研究者と知り合うことができました。後に幸いにも藻類の研究を続けられる環境で職を得る一方、学会事務局のお手伝いもさせて頂くようになり、藻類学会は自分を育ててくれた学会、「入っているのが当たり前」というべき存在になっています。そこで本企画を機会に、ひとりの研究者として「藻類学会に所属している意義」というものを少し考えてみました。

現在の研究テーマは、「巨大細胞性藻類における形態形成機構」というものです。細胞の分裂や成長といった形態形成の現象は原核/真核、動/植物を問わず様々な生物で研究されていますが、菌類や藻類を含む植物の形態形成では、細胞壁の形態変化を伴った不可逆的な細胞形態の変化が起こるといった特徴があります。その中でも体構造の単純な藻類では、形態形成を行う個々の細胞を直接観察することが可能になります。また、私が使っているハネモ、パロニア、カサノリ、フシナシドロといった巨大細胞性藻類では、その種に独特な形態形成が大きな規模（細胞の大きさは数ミリから数センチに達します）で行われるので、細胞のいろいろな領域についての実験が可能になります。つまり、これらの巨大細胞性藻類は細胞自体の形態形成過程の観察と解析に有利な材料ということが出来ます。例えば、先端成長という細胞の局所的成長様式は、花粉管や根毛、菌糸をはじめ様々な植物に見られますが、細胞の成長に大きな要因である細胞壁の伸展性を調べるとなると、マイクロマニピュレーションが可能な巨大細

胞性藻類で初めて可能となります。更に一般的な例として、古くから電気生理学の材料に用いられてきた車軸藻類や「緑の酵母」*Chlamydomonas*を始めとする単細胞性藻類を用いた細胞レベルの微細形態学、生理・生化学、遺伝・分子生物学的研究は、*Arabidopsis*全盛の今なお盛んに行われており、これらの藻類を用いてこそ得られる大きな成果を上げています。研究方法の「セントラルドグマ」に続いて研究材料の共通化が進んでいる現在、現象の本質を見据えて様々な生物の中から実験に最も適した材料を求める研究者から見れば、藻類は魅力ある生物といえるでしょう。

このように「ある現象を研究するのに有利だから藻類を使う」という考え方があります。現象を研究するためには材料を選ばないが、その一つが偶然藻類であった、という研究者もいるでしょう。藻類を用いて優れた研究業績を上げられた方でも、藻類学会に所属されていない場合が少なからずあるようです。細胞生物学の分野は、藻類学会で決してメジャーな研究領域ではありません。例えば藻類学会の会誌に掲載された論文や学会発表の内容を見ても系統分類学分野の研究がかなりの部分を占めています。他の生物界につながる多様な系統からなる「藻類」が系統分類学の対象として抜きん出て興味深いグループであり、学会の名称自体が「藻類」という分類群の名を冠しているからには、この状況は当然とも言えます。

一方、前述のような研究材料の意義付けは私にとってある意味キレイ事の部分もあります。正直なところ藻類に対する愛着のような意識、また、今更よく知らない他の材料に手を出すのは難しいという技術的な制約などから藻類の研究を続けている面もあります。「自分の研究材料を白紙の状態から本当に吟味したのか」と言われれば「身近に藻類があって、そこにメリットを見出したから使っている」と答えるしかありません。外国では、かなりの業績を上げた研究者も藻類の研究から退かなければならない、という現実を度々耳にします。現に私が滞在したカサノリで有名なドイツの研究者が主宰する研究室も今では*Arabidopsis*が主な研究材料となっています。自分がこのまま藻類の研究を続けるべきかどうか、はいずれ自分で考えるとして、続けて行くことができるのかを考えると、それは藻類学の将来にかかっている、藻類学会の今後のあり方と無縁ではありません。

「藻学の進歩普及を図」ることが藻類学会の目的であるとして、学会の存続・発展にとって現在さまざまな課題があると思います。「藻学の進歩」つまり学術的な研究の面ではPhycological Researchの更なる充実が不可欠でしょうし、シンポジウムや集会の開催から個別の発表における質疑応答に至るまで、他の大きな学会でも藻類学会員の存在をアピールすることも重要です。「藻学の普及」について言えば、世間一般で「分からないことは藻類学会に聞け」といわれるような情報供給源になることも目標となるでしょう。教科書から藻類



の名前が消えようとしている現在、「青少年のための藻類学入門」も後々効いてくる啓蒙活動になると思います。これらの中で私自身が実行しているものは残念ながらほとんどありませんが、自分が藻類を使って仕事を続けていくために、微力ながら何かのお役に立てればと考えています。

(高知大学理学部)

## 「外」も向いて歩こう

石田 健一郎

先日職場の同僚の一人（藻類学会会員ではない）に、藻類学会を「外」から見てどう思うかを聞いてみたところ、「藻類（学）という枠を強く意識し、マイノリティーであることを自ら認識して一致団結して頑張っているが、それが同時に近寄りたがたい雰囲気醸し出している」という答えが返ってきた。もしかしたら藻類学会の「内」と「外」の間の垣根は思っていたよりも高いのかも知れない。少なくとも一部の人にはそう映るのは確かなのであろう。

藻類を研究する動機には2つあるように思う。一つは藻類そのものを知りたくて研究する場合、もう一つはある普遍的な現象や機能を知るための扱いやすい材料として研究する場合である。よく藻類学会は、「藻類」という材料を基軸として様々な分野の研究者が集う学会である、と言われる。つまり、両方の研究者がバランスよく集う学会であるということであろうが、これまで藻類学会はどちらかという、藻類そのものを知る研究を志向する人が中心の学会であったと言ってよ

いと思う。この「偏り」は以前から指摘されてきたことであり、藻類を材料として研究している人全てが集える学会にしようという声は10年も前からある。しかし今になってもその「偏り」に変化がないのは、先にのべた垣根の高さに一因があるのかも知れない。この垣根を低くするにはどうしたらよいだろうか？それは、藻類学会の「内」にいる人がもっと「外」を向くことではないかと私は思う。ここで言う「外（本当は外とは呼びたくないが）」とは、生物群としての「藻類の外」であり、分野としての「藻類学の外」であり、「日本の外」である。

まず「藻類の外」であるが、10年前に行なわれた本企画と同様の企画で、現在は北海道大学の堀口健雄氏が寄せたメッセージの書き出しは次のように始まる。「真核細胞の葉緑体は、細胞内共生という過程を経て獲得されたものであるという仮説は、今日では広く受け入れられつつある」。この10年でこの一文はどう変わったであろうか？今日では、葉緑体が細胞内共生を経て獲得されたことは疑いようのない事実として知られている。さらに、全ての葉緑体の起源はおそらくたった一つのラン藻であったこと、二次共生という過程を経てその葉緑体が様々な原生生物の系統に水平伝播し、新たな光合成生物のグループが誕生してきたことなどが明らかとなっている。従って、先の一文は今日では「葉緑体は細胞内共生という過程を経て獲得され、さらに二次共生によって他の生物群へと伝播することで、今日の多様な真核光合成生物のグループが生まれたことは進化上の事実として広く認識されている」とでもなるのであろうか。この学問上の進展は、「藻類」に対する我々の認識を大きく変化させることになった。「藻類」は異なる系統の生物群からなる多系統群であり、各藻類群がそれぞれ特定の原生動物と近縁であって、「藻類」が明らかに原生生物に含まれることや、原生動物とされてきた生物群の中にも「藻類（だった）群」として認識できるものがあることが、厳然たる事実として我々の目の前に提示されてしまったのである。このことは、「藻類」をもっとよく知るためには原生生物の中の「藻類」以外のもの（藻類の外）にも目を向けていかなければならないことを意味する。これからの藻類学は、「藻類」が原生生物界という海に散在する島々であることをしっかりと意識しつつ発展していくことが必要である。

次に「現在の藻類学の外」だが、たとえばゲノム生物学を例にとってみたい。ゲノム生物学の進展は、最近の生物学における最も大きな変化の一つである。動物はもちろん陸上植物やラン藻の生物学の多くは既にゲノム情報を中心に動いていると言ってよい。ゲノム情報をベースに新しい研究手法が次々に生まれ、新しい知見がどんどん蓄積している。さて、藻類学はこれまで培養や顕微鏡観察、分子系統解析などを中心に発展してきた。特に微細構造解析では独自の世界を築き上げてきた部分もある。しかし残念ながら、ゲノム生物学に関してはかなり遅れをとってしまったと言わざるを得ないので



はないだろうか。ゲノム情報は生物学全体の共通言語であるから、それを身につければ他の生物の研究領域と同じ言葉でコミュニケーションできるようになる。そして、それがこれまでの伝統的な藻類学と融合すれば藻類学の新しい方向性が出てくる可能性もあるはずである。ここで述べたゲノム生物学は一例であるが、これからは今までの伝統的な藻類学を継続する一方で、その「外」の様々な分野にも積極的にアプローチしていくことが大切ではないだろうか。

最後に「日本の外」であるが、藻類学会にとって「国際化」は近年の大きな変化の一つと言える。学会誌が英文誌と和文誌にわかれ、英文誌は本格的な国際誌として歩み始めた。また、アジア・大平洋藻類学協会が本格的に稼動しはじめ、日本藻類学会はその主要な構成員として他をリードしていくことが期待されている。この流れは大変良いことだと思うし、これをさらに継続・発展させていかなければならないと思う。が同時に、本当に日本藻類学会はこの重役を担っていいのか、一抹の不安もある。私は、もっと多くの人、特に大学院生やポストドクぐらいの人たちが積極的に外国に出て活躍するようになることが大切だと思う。そうすることで、言葉や文化の垣根が低くなるであろうし、それ以外に真の国際化への近道はないと思う。

ここまで「外」を強調して書いてきたが、最終的には、我々一人一人が上に述べてきたような姿勢でいることで「外」との垣根が低くなり、やがて「外」だったものが「外」でなくなるのではないだろうか。学会は結局のところ所属している人が何をやるかにかかっているのだと思う。「内」にいる人が「外」のようなことをすれば、それは「内」になるのだと思う。

(金沢大学理学部生物学科)

## 藻類・環境研究・カルチャーコレクション

河地 正伸

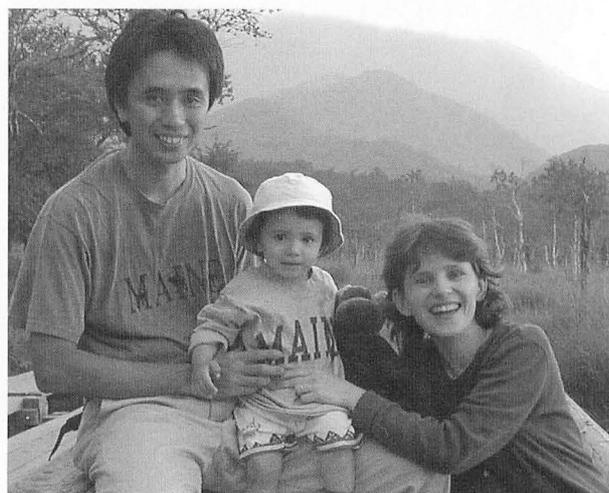
フィールドに出たときに思うこと。この水にはどんな微細藻がいるのだろうか？色づいた水だが一体何者だろう？見た目は透明だがプランクトンネットを引くと何かしらおもしろい種がいるのではなからうか？このようなことを考えながらの採集は楽しい。単細胞とはいえ、複雑な細胞構造を観察できるし、細胞の動き、泳ぎ方などを見ていると時の経つのを忘れてしまう。中には異種・同種間で何やら干渉しあっている・・・、一体こいつら何をやっているのだろうと想像をたくましくして、怪しげな仮説を立ててみるのも楽しい。思えばこうしたことに楽しさを感じていたのが、この道に入るきっかけとなったのだろう。最近めっきり楽しむ時間が減ってしまったのが悩みの種である。

私が所属する国立環境研究所は、1974年に国立公害研究所として発足して以来、日本における環境研究の中心的役割を

担ってきた。環境問題は、かつての公害のように特定地域で発生する問題から、有害物質と廃棄物の問題、生物多様性の問題、更に地球温暖化など全地球的規模で幾世紀にもわたる複雑化、多様化した問題としてクローズアップされている。本音を言わせてもらおうと、あまりにも多岐に渡るプロジェクトが進められていて、こんなプロジェクトがあったのかと思うことすらある。

藻類と環境問題との関わりは様々である。赤潮、アオコといった藻類の大量繁殖、中には毒、オゾン層破壊物質などの有害物質を生産する種や病原性をもつ種もいる。これらは生態系、人間社会に直接・間接的に有害な影響を及ぼすいわゆる環境問題の原因生物である。微細藻類など微生物は非常に多様性の高い生物群であり、生態機能も多岐に渡る。我々の想像を超える環境問題が、微生物によってもたらされることが危惧されており、環境と微生物に関わる現象解明とその対策が将来に渡り求められている。藻類の多様性と分類に関する知識は、これに対応する重要な拠り所である。環境に関わる様々な問題と向き合う機会の多い職場に身を置いているが、今後も積極的に職場で藻類を宣伝していきたいと思う。藻類学会からいろいろなアイデアを得ることもあるだろうし、逆に職場で得た環境研究と藻類に関するアイデアを藻類学会に提起していくつもりである。

現在私が関わっているカルチャーコレクションは、国立環境研究所の環境生物保存棟内にあり、微生物系統保存施設という名称で知られる。本施設は赤潮やアオコなど環境問題と関連する微細藻が多数保存されている点に特色がある。分類群によってばらつきはあるが10門18綱に及ぶ多様な微細藻も維持されている。保存株リストを定期的に刊行し、株の分譲と寄託受付を随時行っている。最近ではホームページ([http://www.nies.go.jp/biology/mcc/home\\_j.htm](http://www.nies.go.jp/biology/mcc/home_j.htm))から、保存株情報が閲覧できるし、分譲や寄託手続きを電子メールで行えるようになっている。なお施設の詳細は日本微生物資源学会誌



2001年第17巻1号37頁で「微生物保存機関巡り(2)」として取り上げられているし、保存業務に関しては「遺伝2001年5月号(55巻3号102-104頁)」にも詳しい。ここでは別の視点から少しカルチャーコレクションの宣伝をしておきたい。

現在、培養株を用いた多岐に渡る研究が、多数の学術雑誌に掲載されている。昨今の分子系統に関する研究の進展は目覚ましいが、これも培養株が必須の研究である。こうした研究に使われた株はコレクション由来のものもあれば、そうでない株もある。研究の終了と同時に株を廃棄する研究者もいれば、ありがたいことにコレクションに寄託される方もいる。培養株を自分で確立したことのある方ならお分かりと思うが、株の維持には、多大な労力と時間とお金が必要とされる。多くの場合、何かのきっかけ(引退、研究終了、培養庫の故障等々)で処分されてしまう。株を研究に使い続ける場合、愛着を感じている場合、二度とお目にかかれぬレアものの種といった場合でも、10年20年と保存し続けるには特別な思い入

れが必要である。ここで是非とも理解していただきたいことは、一人の研究者が培養株を利用する場合、その用途は限られるが、カルチャーコレクションを通じて公開されたとき、保存株は無数の可能性をもつようになることである。カルチャーとは微生物株を意味するが、無限の可能性を秘めた人類共有の「文化」的財産と読み替えることを提唱する人もいる。こうしたカルチャーコレクションの役割への理解が、長期に渡り保存株を維持し続ける原動力になるのだと思う。カルチャーコレクションが健全に堅実に運営されていること、すなわち様々な研究者から多種多様な保存株が寄託され、保存株が施設で大切に維持され、そして多数の研究者に保存株が分譲されていること、これはすなわちその分野の研究が高いアクティビティを維持していることに他ならないのではなからうか。国立環境研究所微生物系統保存施設と日本藻類学会の更なる発展に力を尽くしたいと考えている。

(国立環境研究所)