



環境儀

No. 37 JULY 2010

国立環境研究所の研究情報誌

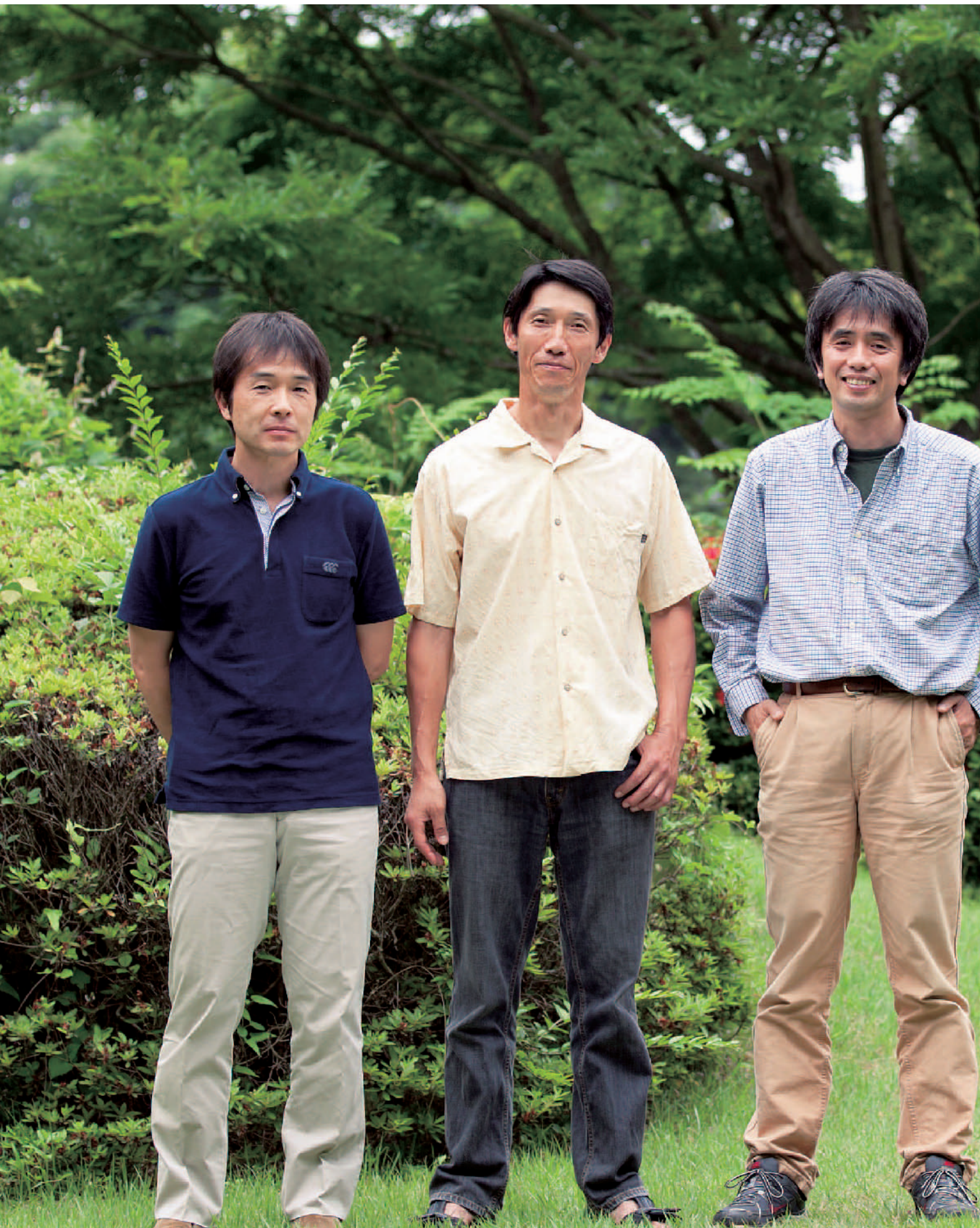
科学の目で見ると生物多様性 空の目とミクロの目



独立行政法人

国立環境研究所

<http://www.nies.go.jp/>





地球上では、今、多くの生き物や生態系が存続の危機に瀕しています。農業や都市化をはじめとする土地利用による生息地の破壊や、生物資源の乱獲、さらには交通・運搬システムなどを介した意図的・非意図的な生物の長距離の移動などが大きな原因です。日本を含め、多くの国々が遺伝子の多様性、種の多様性、生態系の多様性など様々な観点から生物多様性を守るため、条約を締結して保全に乗り出しています。今年には「国連生物多様性年」という記念の年にあたり、さらに、10月に名古屋市で、「生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)」も開催されます。これを機に、生物多様性の重要性、環境への配慮に関する意識が高まると期待されています。

国立環境研究所では、前身の国立公害研究所からの改称、組織変更とともに、自然環境の保全をその任務のひとつと位置づけました。現在、生物圏環境研究領域のほか、地球環境研究センター、環境リスク研究センター、アジア自然共生研究グループ、研究基盤ラボラトリーなど、いくつもの研究ユニットで生物多様性の保全にかかわる研究を進めています。

今回は、ミクロの目でせまる藻類の多様性の世界や、空からの撮影というマクロの目で迫る湿地生態系の空間的な構造の把握などの研究成果を紹介します。

今、何を守る努力が必要か、そして具体的に
 どうしたら守れるのかをデータにもとづいて示すことが
 国立環境研究所がなすべきことだと考えています。

C O N T E N T S



科学の目で見える生物多様性 空の目とミクロの目

- Interview

研究者に聞く!!..... p4 ~ 9

- Summary

大型船舶による海洋生物の越境移動／河地正伸
 ラジコンヘリコプターを用いた空中撮影による
 湿原草本種の同定／小熊宏之 p10 ~ 11

- 研究をめぐって

「微細藻類の研究動向」「リモートセンシングの技術」..... p12 ~ 13

「大型船舶による海洋生物の越境移動」と「リモートセンシング技術による生態系の観測技術」に関する研究のあゆみ p14

● 本研究に関する成果は以下のURLで紹介されています。

<http://db.cger.nies.go.jp/gem/warm/flux/index.html>

● 表紙：背景（上から順に） 地上300mの高度から撮影した渡良瀬遊水地、シダの群落、オーストラリア沿岸で沖待ち状態のバラ積み船から撮影した海丸内の写真、上段（左から右へ） ネジバナ、カラスウリ、ノアザミ、ノゲシ
 中段 コオニユリ、ヤマモモ、ウラボシ、コバギボウシ
 下段 パルマ藻、スピルリナ、ゲフィロカプサ、シャジクモ

Interview 研究者に聞く!!

今年10月には生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）が開催されます。国の基本戦略をうけ、国立環境研究所は、種の絶滅防止や自然環境の保全につながる生物多様性の研究に取り組んでいます。今回は、そうした研究に携わっている竹中明夫さん、河地正伸さん、小熊宏之さんにお話をうかがいました。



竹中明夫 / 生物圏環境研究領域 領域長

生物多様性を科学の目で見守る

1：生物多様性の研究にかかわるまで

Q：最初に、こちらの研究所に入りたいきさつや、これまでの研究歴からうかがいたいと思います。竹中さんからお願いします。

竹中：私が入った頃は、この研究所は「国立公害研究所」ということで、たとえば、植物ですと大気汚染の影響などを調べていました。しかし、自然保護の研究も必要ということになり、専攻の植物生態学で何か保全に役立つようなことができれば、と思って来ました。最初は大気汚染の植物への影響をみる仕事でしたが、国立環境研究所に組織が変わった際に、温暖化を研究する部署に配属されました。初めは炭素循環、その後、シベリアプロジェクトに加わり、6年ほどシベリアに行きました。永久凍土など、日本とは違った種類の自然があって、地球上にはいろんな自然があることを実感しました。この後は、生物多様性の研究プロジェクトに参画して、生き物が共存している仕組みについて、理論的な仮説をたて、シミュレーションモデルをつくって調べていました。その後は管理職的な仕事のかたわら、湿原の生物多様性、絶滅危惧生物の分布状態を、空から見てどこまでわかるかという研究プロジェクトにかかわっています。

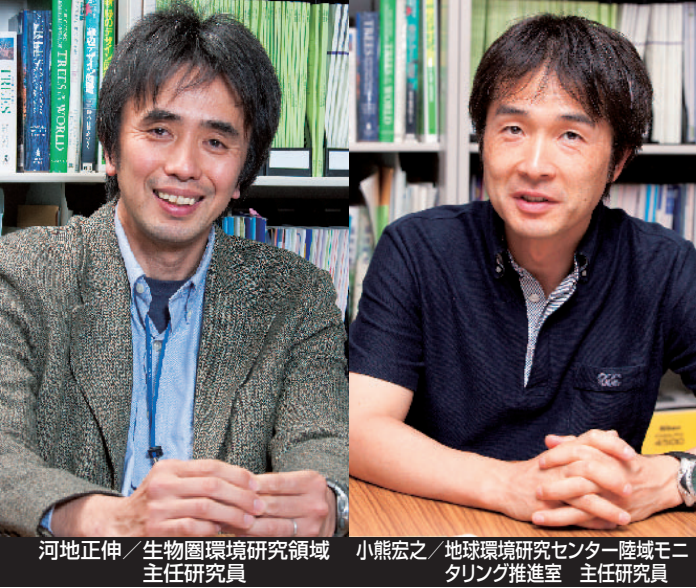
Q：河地さんの研究歴をお聞かせください。

河地：国立環境研究所に入ったのは、1998年からです。それ以前は、筑波大の藻類系統分類学研究室で学位を取得した後、第35次南極観測隊の夏隊員として海洋観測を担当、帰国後は3年ほど、（株）海洋バイオテクノロジー研究所という研究所で働いていました。そこでは応用利用を目的とした藻類の収集と保存

と特性評価に関わる業務や関連研究を行いました。学生の頃から、現在まで、藻類に関わる研究に携わることができました。いろいろな自然環境から取ってきた試料を顕微鏡で観察して、藻類やその他の単細胞性生物の名前を調べたり、培養したり、生き様についていろいろ考えるのが好きで、私の研究のベースになっていると思います。国立環境研究所では、藻類のカルチャーコレクション業務に関わる仕事や環境問題を引き起こす藻類に関わる研究プロジェクトに参加しました。昨年度終了した大型輸送船舶のバラスト水を扱った研究プロジェクトでは、実際に貨物船に乗り込んで、オーストラリアに停泊するまで、バラスト水の中でどんどん数が減っていく植物プランクトンの数を毎日計測していました。バラスト水の調査は、いろいろな海洋生物が人為的に移動している現状を知る貴重な体験となりました。現在は藻類の高い増殖能力や化石燃料の代わりに使えるオイルをつくり出す能力に着目して、藻類でカーボンニュートラルなバイオ燃料をつくるプロジェクトに参加しています。オイルを生産しているような藻類をいろいろな自然環境から採取して、より優秀な株を選抜することや自然界でオイルをつくる藻類が大量繁殖するメカニズムを調査・解析することを担当しています。

Q：では小熊さん、同じように経緯からお願いします。

小熊：私が環境研究所に来たのは2001年からです。その前は大学卒業後、宇宙開発事業団に入社し、1996年に打ち上がった地球観測衛星「みどり1号」（ADEOS）のデータ解析など人工衛星によるリモートセンシングに関連した仕事をしていました。環境研究所への入所当初は、高解像度の衛星画像や航空機セ



河地正伸 / 生物圏環境研究領域
主任研究員

小態宏之 / 地球環境研究センター陸域モニ
タリング推進室 主任研究員



いろいろ暮らしていることは、当たり前のように感じられます。しかし、そういうことを実感として感じていないと、言葉だけ聞かされても理解しにくい面があるでしょう。「生物多様性」という言葉は、まだできて20年余りほどです。自然の中にはいろんな生き物がいて、いろんな暮らし方をしているということ、よりわかりやすくするためにつくられた言葉かなと思います。生物の多様さは様々なレベルで見られます。単に種類がいろいろあるというだけではありません。違う環境には違った生態系がある。それぞれの生態系にはさまざまな種類の生物がいっしょに暮らしている。それから同じ種類でも少しずつ異なる遺伝子を持ち、性質が違うものがある。それもみな多様性の構成要素です。それから「固有性」というのも重要な概念で、地域が違ったら同じような環境でも違う生き物がある。サボテンはアメリカにはあるけれども、アフリカの乾燥地帯にはなくて別の乾燥に強い植物が生えている。地域ごとの生物を人間が交ぜているのが外来種の問題の重要な側面です。本来だったらそう簡単に交ざらなかつたはずなのに、バラスト水で船が運んだり、あるいは飛行機に乗る人が連れて行く。それも固有性があつたものを均一化する要因になっていますし、もともとそこで暮らしていた生き物への脅威にもなっています。

Q: 河地さん、生物多様性という点からみて、藻類を研究する魅力はどこにありますか。

河地: 海藻類を除くと大部分の藻類は単細胞性の生物です。顕微鏡で観察したり、DNAを調べたりしないと、藻類の多様性はよくわからないと思います。DNA配列を基につくった生物の系統樹(図1)を眺めてみ

ンサーを用いた森林の炭素収支の推定を主な研究テーマとしてきました。推定手法の高度化や検証のため、樹木の展葉・紅葉時期をはじめとした森林生態系の季節変化を詳細に調べる必要が生じたことから、森林観測サイトでの定点カメラによる撮影を開始し、画像の解析を進めてきました。最近ではこれを発展させ、生物多様性把握の観点から大学の演習林や長期生態系観察サイトなどの研究ネットワークにて定点撮影カメラの導入を進めています。更に平成21年度からは、生態系への温暖化影響を調べるために、定点撮影を高山帯にも展開し、積雪や融雪時期・パターンや高山植物の変動についての調査を開始しました。

2: 生物多様性とは何か

Q: 今年10月には名古屋市で生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)が開催されます。この「生物多様性」とはどのようなことなのか、まずご説明ください。

竹中: 自然を知っている人には、いろんな生き物が

生物多様性

生物多様性とは、長い進化の歴史を経た様々な生き物が、地球の各地に分布し、それぞれの暮らしを営み、互いに関わり合いながら様々な生態系を形作っている、その総体を指す。様々な生き物という言葉は、種の多様性も、ひとつの種内の遺伝的な多様性も含む。

生物多様性が、かならずしも種の多様性と同義ではないことに注意が必要である。熱帯雨林のように非常に種の多様性

が高い生態系がある一方で、高緯度地方や乾燥地のような種の多様性が低い生態系があることも、生物多様性のひとつの側面である。

また、人為的な生物の移動は、ある地域の種の多様性を一時的には高めることがあるが、一方でその地域で長い時間を経て形作られてきた生態系の個性・固有性の消失を招くことが多々あり、その意味では生物多様性への脅威ともなる。



左から、屋久島の暖温帯林、北アメリカ南西部の乾燥地の疎林、極東シベリアの、高木はカラマツの仲間のみからなる森林地域によりさまざまな生態系があることも生物多様性のひとつの側面であり、これらの間に優劣があるわけではない。

ると、主要な枝の大部分は、単細胞性の生物で構成されていて、藻類は枝のあちこちに散らばっています。陸上で大繁栄している陸上植物は、藻類の1つの枝から派生したものです。われわれが藻類と呼ぶ生物には、辿ってきた歴史の異なる多様な生物が含まれています。そのような目で改めて藻類を見直すと、細胞構造が大きく異なっていたり、特殊な細胞行動や多様な生活史を営んでいたり、新しい生理活性物質や有用化合物が見つかったり、これは代謝経路や生合成経路が多様だということですね、といった発見があります。藻類は水と光のある環境でしたら、必ずといってよいほど目にするができますし、南極や温泉や死海のような高塩濃度環境などの極限環境に適応した藻類もいます。他の生物が生息できない乾燥地帯や高緯度域でも、地衣類は繁茂しています。この地衣類、実は菌と藻の共生体です。一寸見ただけでは何だかよくわからない生物、でも実は多様性の宝庫だといところろが藻類の魅力だと思います。

Q：日本の状況はどうでしょうか。

竹中：日本は、実は意外と自然が残っていて、ほとんどは人の手が入ってはいないものの、面積の7割が森林です。だから生態系のサービスが損なわれて暮らしにくくなるというのは、実感が持ちにくいかもしれません。しかし、それは、国外の自然を犠牲にして成り立っている、外の生態系サービスをお金で買っているといところろがあります。日本の中がまだ緑だからい



シベリア・レナ河西の森林ツンドラの限界近く

い、と安心してはいけないうし、国際社会の中でも無責任だということになるんだらうなと思います。

Q：今回、生物多様性に関して、環境研究所としてはどんなことをアピールしたいとお考えですか。

竹中：生物多様性に関連して、私たちはすでに多くの蓄積や技術を持っており、生物多様性のより深い理解や保全のためにそれを生かしていきたいと思っているということをお伝えできればと考えています。

Q：一般の人からすれば、絶滅危惧種がなくなっても生活に関係ないという、発想も出てくると思うんです。一般の人にはどんなふうに説明をしたらいいとお考えですか。

竹中：今までは、なくなっても本当に困らないかどうかまだわからないから守るとか、1個1個はたいした影響がないからといって、それが蓄積していったら、どこかで取り返しがつかなくなるんじゃないかと

表1 生態系サービスの種類とその例。コスタンザ（1997）より改変

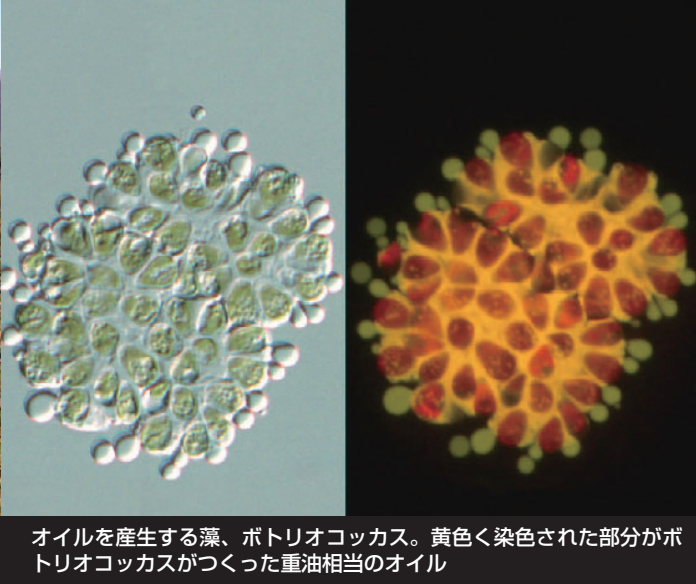
生態系サービス	具体例
大気成分の調整	植物の光合成・有機物の分解により二酸化炭素と酸素のバランスをとる。
気候の調整	植物の光合成・有機物の分解により温室効果気体である二酸化炭素の量を調整する。
自然災害の緩衝機能	植物群落が嵐の被害を緩和する。
水の流れの緩衝機能	森林の保水機能を通して農業用水を安定して供給する。
水資源の供給	川や湖沼が水を供給する。
土壌浸食の制御	植物が根をはったり、降雨の衝撃を植物が受けとめることにより土壌侵食が起こりにくくなる。
土壌の形成	岩を風化させ、有機物を供給して土をつくる。
チッ素、リンなどの栄養塩の循環	植物や土壌中の細菌が空気中のチッ素を固定して、生物が使える形にする。
廃棄物の処理	微生物が廃棄物を分解したり無毒化したりする。
花粉の運搬	昆虫が農作物の花粉を運び、結実を助ける。
生物の数のコントロール	捕食者の存在が動物や昆虫の数をコントロールする。
生物の避難場所の提供	渡りをする鳥の休憩地、狩猟対象動物の避難場所などを提供する。
食料の提供	魚、鳥獣、木の実や果物などを供給する。
素材の提供	木材を供給する。
遺伝子資源	農作物用の品種をつくるもとなる植物を供給する。
レクリエーションの場の提供	登山、釣り、エコツーリズムなどの野外レクリエーションの場を提供する。
文化的な価値の提供	科学的、審美的、教育的価値を提供する。

生態系サービス

生物はつねに環境と相互作用しながら生きている。植物は太陽からの光エネルギーを受けとり、大気中の二酸化炭素を材料に有機物をつくる。また、土の中の水や栄養を根を介して吸い上げ、多くの水は大気中へと蒸発していく。植物が落とす枯葉や 枯れ枝は土壌の形成に不可欠である。個々の生き物の作用がまとまれば環境に大きな影響を与える。生態系の中での個々の生物と環境との相互作用をまとめて、生態系全体としての働きとして捉えるとき、これを生態系機能と呼ぶ。人間は、生態系機能の存在を前提として進化してきたし、文化をつくってきた。したがって生態系機能は人間にとって必要不可欠なものである。生態系の機能のうち、特に人間がその恩恵に浴しているものを生態系サービスと呼ぶ。ここでいうサービスは経済学用語で、売買の対象となるが形を持たないものを意味する。生態系サービスの場合は食料、材料など形のあるものの供給も含めて考えている。

生態系のサービスが失われてしまうと人間にとって大きな損失となる。たとえば、山の木をすべて伐採してしまい、雨水を一時的に保って徐々に放出するという森林生態系の機能が失われると、洪水を防ぐというサービスが提供されなくなり、人間が大きな損失をこうむることになる。

アメリカの環境経済学者研究者コスタンザは、生態系サービスを17種類に整理した(表1)。これらのサービスを分類して、植物の光合成生産や土壌形成などの基盤サービス、人間が直接利用する食料などを提供する供給サービス、気候・水資源などの変動を抑える調整サービス、および審美的利用やレクリエーション利用などを含む文化サービスの4つに整理されることもある。



オイルを産生する藻、ポトリオコッカス。黄色く染色された部分がポトリオコッカスがつくった重油相当のオイル

いった説明をしていたわけです。それも真実だと思うんですけども、絶滅したらもう二度と取り返しがつかないものを惜しむ気持はないだろうか。自分の暮らしている地球の自然をそんなに損なったら、たとえ実害はなくても嫌だと思う人は多いと思うんです。特に生物の歴史なり、多様な生き方なりを知れば知るほど、それを惜しむ気持ちを持つ人も少なくないだろうと思います。そうであれば、その保全のために努力したっていいんじゃないのか、と私は考えています。

Q：藻類についてはどうでしょうか。

河地：シャジクモという藻類の場合、多くの種が全国的にその数を減らしていて、環境省のレッドデータブックで絶滅危惧種に指定されています。透明度の高い湖沼の光が届か届かないかというような水深に生息している種は、水質が悪化して透明度が少し下がるだけで致命的なダメージを受ける可能性があります。別にシャジクモがいなくても困らないと思われるかもしれませんが、シャジクモが湖底に繁茂することで、湖底の泥が舞い上がりにくくなり、高い透明度が維持される力が働くようになります。シャジクモがいなくなってしまうと、透明度が下がって、アオコや淡水赤

絶滅危惧種とレッドデータブック

絶滅危惧種は、近い将来に絶滅する可能性が小さくない種類のことである。絶滅危惧種は、絶滅の危険の大きさに応じてさらにクラス分けされる。危険の大きさは、現在残っている個体数、最近の個体数変化の傾向、絶滅に迫る要因の大きさ、残された生息地の状況などから判断される。

絶滅危惧種のリストは、レッドリストと呼ばれる。レッドリストに、それぞれの種の状況などの情報を加えて冊子にまとめたものがレッドデータブックである。

生物の種の絶滅は人間の出現以前から繰り返されてきた自然現象だが、人間活動の規模の拡大とともに、人為の影響を受けて絶滅する生物の数は急増している。それらの種を特定し、そのリストをつくることは、保全策を立案するための基礎となる。保全の努力を振り向けるべき対象を特定するためにも、保全努力の効果を評価するためにも、現在の状況を把握することは不可欠である。

現在、日本では、哺乳類、両棲類、爬虫類、鳥類、魚類などの脊椎動物、昆虫類や甲殻類などの無脊椎動物、維管束植物(種子植物お



潮が頻繁に発生しやすくなるようになります。シャジクモは、湖沼生態系のバランスを保つのに大切な要素といえるでしょう。健全な湖沼のシンボリックな存在とも言えるのかもしれません。アオコが発生して異臭のする湖沼より、絶滅危惧種のシャジクモがちゃんと生息できる湖沼の方が、人間を含むいろいろな生物にとって、よりよい環境と言えるのではないのでしょうか。

3：研究者の探求心で生物多様性の夢が広がる

Q：藻がオイルをつくるということですが、将来のエネルギー源となりうるもののでしょうか。

河地：オイルをつくる藻類が、ある条件下でどれくらいの早さで増えるのか、またその時に生産されるバイオマスやオイルの量について、屋内外で小規模な培養実験を行った際の実測値が出されています。この値を基にして、いろいろな計算・見積もりが行われていますが、閉鎖型の培養装置だと、1リットルのオイル生産に約800円、屋外の開放型の培養だと1リットルのオイル生産に約155円かかると試算されています。現段階ではコスト的にはマイナスです。小規模な培養実験で出した値を大規模な培養にそのまま適用してよいのかという問題がありますし、屋外培養につきまとうコンタミの問題や培養容器の滅菌方法、藻体の回収方法やオイルの抽出方法など、検討、克服しなくてはならない課題が山積しています。藻類による燃料生産は、まだ始まったばかりの試験的な段階にあります。多くの新しい技術を開発していく必要があると考えています。これまで行われたことのない新しい産業を育成するという意識が必要かもしれません。私自身は、様々な課題を1つ1つ克服していくことで、やがては将来の我々のエネルギー源の1つとして利用されるよ

よびシダ植物)、藻類、蘚苔類などのレッドリストが作成され、適宜その内容の見直しが行われている。現在、日本の維管束植物の約1/4は絶滅の危険があるとされている。たとえば秋の七草のうちキキョウとフジバカマがレッドリスト掲載種となっている。

調査の目が行き届きやすい生物では、絶滅の危険性を評価するものとなるデータも相対的に豊富だが、微生物など人目に付きにくい生物や、愛好家が少ない生物ではデータ不足から絶滅の危険性の評価も困難である。また、まだ名前もつけられていない生物の場合は、絶滅したということも知られないままに絶滅していくことになる。



キキョウの花。生育地の減少にとともに野生の個体の存続が心配されている。

うになるのではないかと期待しています。

Q：小熊さん、生物の多様性を調べていく上で、リモートセンシング技術がどのくらい有効なのかというあたりを少しお話しいただけますか。

小熊：リモートセンシングの貢献として考えられるのは2種類あります。1つは土地改変や森林伐採などの人為的な攪乱、あるいは山火事などの自然起源の攪乱など、生態系をとりまく環境の把握であり、衛星リモートセンシングでは十分な実績があります。もう1つは、たとえば植物の個体など、調査対象とする生態系やその分布を直接的に観測することで、チャレンジングな要素も多いと思います。特に後者については、生物多様性の研究上、調査が求められる物理量や、必要な解像度や精度などを議論し、観測手段を検討していきます。湿原の観測がまさにそういうふうに行ったものです。湿原全体を調べるのに地上調査だけではとても無理です。そこで、現地調査と航空機リモートセンシングの結果を合わせて統計解析をしました。その結果、湿原全体の草丈とその不均一性を把握することができました。また、統計解析から優占種の下に埋もれている植物をみつめることに利用できました。更に、オギとヨシのように似た植物を判別するために、最低7mmの解像度の空中撮影が必要だという要求があり、その解像度の実現のためラジコンヘリ撮影を試みました。撮影画像に地理情報（緯度、経度、標高）が付与できる新しいシステムを導入し、300m四方の範囲を対象として対地高度20~30mで撮影したところ、7mm程度の解像度を持つ湿原撮影画像を作成することに成功しました。現在、それを用いて植生の判読に着手しています。画像上の地理情報がわかり、十分な解像度を持つ撮影システムの完成により、生物多様性の調査に貢献出来るものと思います。



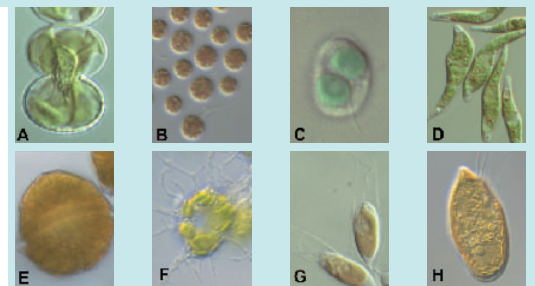
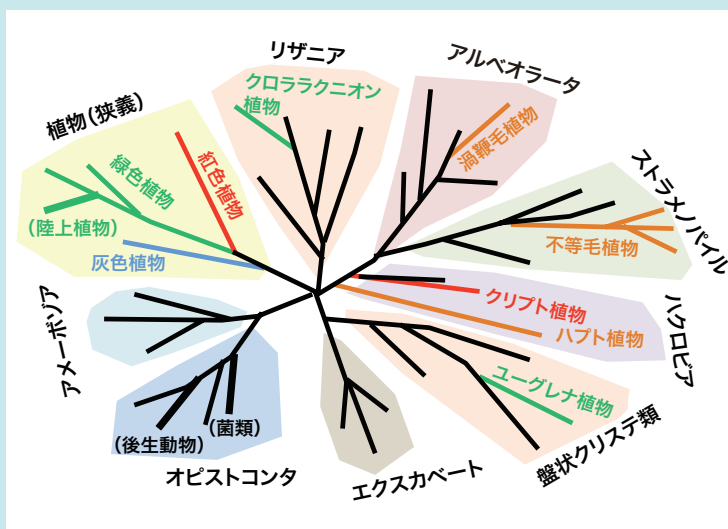
湿原（渡良瀬遊水地）

4：生物多様性のおもしろさを伝えてファンを増やす

Q：最後に、これからの抱負を一言ずつお願いします。

竹中：生物多様性では、環境研究所はまず何を守られなければいけないのか、あるいは守る必要性が今、高いのは何かを見極める。そこに大きく貢献したいと思っています。次に、データを踏まえた上で、どうしたら守れるかも具体的な施策として提案したいと考えています。個人的には私自身が自然に感じているおもしろさ、これはおもしろいことをやっているな、巧みだということを知り、それを解き明かして人に伝えることができれば、それは自然のファンを増やすことにつながるだろうと思っています。説得ではなくて、ファンを増やすことに何か自分の力が使えたらいいなと思っています。

河地：輸送船舶のバラスト水の研究で、藻類を含む様々な海洋生物が船舶でいろいろな場所に移動する現実と直面しました。今後は移動した生物が、本当に移動先で定着しているのかどうかを明らかにする必要があります。以前から生息していたのに、数が少なくて目立たなかった生物が、富栄養化などの環



A. 緑色植物のコスマリウム、B. 赤色植物のポルフィリディウム、C. 灰色植物のシアノフォラ、D. ユーグレナ植物のユーグレナ、E. 渦鞭毛植物のペリディニウム、F. クロララクニオン植物のクロララクニオン、G. 不等毛植物のエビピキス、H. クリプト植物のクリプトモナス

■図1 真核生物の系統関係とスーパーグループ色のついた枝は酸素発生型の光合成を行う生物。陸上植物、後生動物、菌類以外の生物と海藻等の大型の藻類を除くと、大部分は単細胞性の原生物（プロチスタ）。



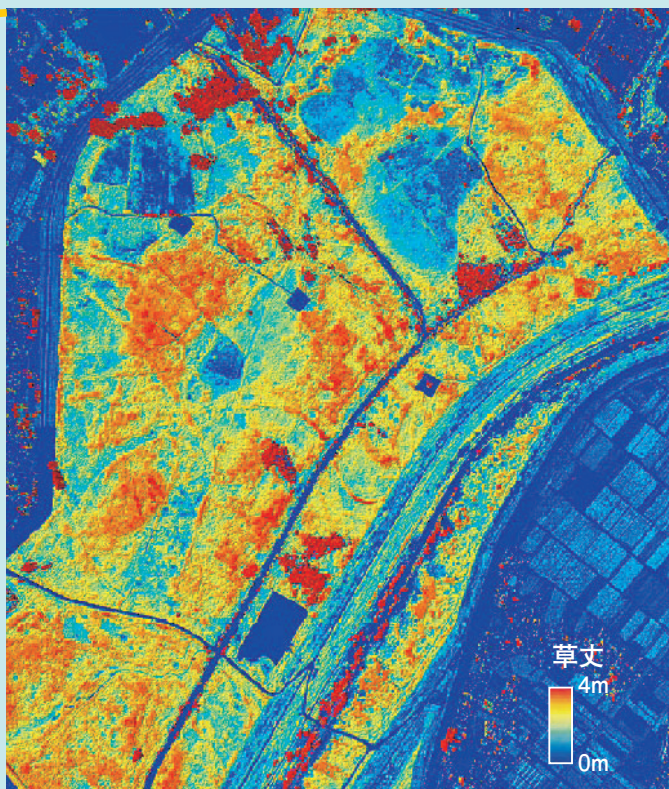
ラジコンヘリコプター (UAV : Unmanned Aerial Vehicle)

境の変化で、数が増えて目立つようになって認識されるようになったケースとは区別される必要があります。移動したとしても一時的な定着で、すぐに消滅することもあれば、急速に定着して二次的な拡散すら起きてしまうこともあり得ます。集団の遺伝的多様性を調べて、地理的な距離と遺伝的な距離の関係を比較したり、集団間の類縁関係を調べたりすることで、移入集団なのか、それとも自然集団なのか、また由来について推定することができます。今後取り組んでいきたい課題の1つです。あと藻類や藻類に近縁な原生動物の仲間の多様性研究にも取り組みたいと考えています。特に2ミクロン以下の小さなピコプランクトンと呼ばれる生物は、海洋環境に豊富に生息しているのですが、その微小な細胞サイズが理由で研究が進んでいません。DNAの解析からは、正体のよくわからないグループがいくつも存在することがわかっていま

す。フローサイトメトリというハイスピードで細胞の解析や分取の可能な装置と培養、そして形態観察、DNA解析といった手法を駆使して、その全貌を明らかにしたいと考えています。

小熊：リモートセンシングというと衛星観測に限定されがちですが、距離のスケールで例えるなら東京から広島を観測するのと同じで、衛星観測のメリットも多々あるでしょうが、費用対効果の観点などからも生物多様性の把握に適したリモートセンシングの在り方を常に考えていきたいと思います。リモートセンシングを非破壊・非接触型の観測として考えるのであれば、定点カメラもリモートセンシングの一手段だと思います。世界中に展開されている森林の炭素収支を測定するサイトでは、森林の季節変化と炭素収支の比較の重要性が認識され、定点カメラの導入が積極的に進められています。定点撮影のメリットは対象物を細かい解像度と、高い頻度で撮影することであり、更に安価であることも特徴です。よって、多様性の把握と変化抽出には有効な手段であり、だれでも直ぐに始められる調査方法であると考えます。また、ラジコンヘリにせよ、定点撮影にせよ、生物の変化を追跡するためには時系列の画像の比較が不可欠であり、撮影後のデータを散逸させない仕組みをつくと共に、何十年か後の研究者が現状との比較を試みる際に有効となるデータを残していきたいと思います。

Q：ありがとうございました。



左は渡良瀬遊水地の全域の撮影画像。立体処理をすることで、草丈を右のように求めることができる。遊水地の中の草丈が、実は非常に多様かつ複雑な構造を持っていることがわかる。

■図2 航空機リモートセンシングから求めた湿地植生の草丈分布

大型船舶による海洋生物の越境移動

海洋生物は、海流などの自然現象による移動に加えて、船舶や水産物などを介して人為的に移動することがあります。こうした人が関わる移動は、長距離を短期間に、そして途中の海域を飛び越えて分断的に起きます。その結果、それまで存在しなかった種が、ある海域で突然に繁殖して養殖魚を斃死させたり、移動先の生態系を変化させたりといった問題が起きています。船舶の場合、船体表面の水に接する部分に生物が付着することで起きる船体付着、そして積荷の代わりに重しとして港湾から取水されたバラスト水が、生物の越境移動に深く関わっています。

●バラストタンクや船体表面からいろいろな藻類を発見

日本とオーストラリアを行き来するバラ積み船を対象として、バラストタンクの中や船体表面にどのような藻類が含まれているのかを調べてみました。化学的に固定した試料や培養した試料を顕微鏡で観察することで、バラストタンクからは有害種4種を含む24種が確認され、船体付着物からは28種の存在が確認されました。両移動媒体の共通種はごく一部で、基本的にバラストタンクからはプランクトン性の種、船体付着物からは付着性の種が検出されました。興味深いことに、船体付着物からは、熱帯・亜熱帯性の種も確認されました。赤道域を通過する際に付着した可能性があります。こうした船体付着生物は、船舶の停泊中や航行中に、付着と剥離を繰り返して、世界各地に分布が拡大している可能性があります。

●越境移動のリスクの高い種を高感度かつ定量的に検出

大量繁殖して養殖魚を斃死させる藻類や有毒性の藻類は、越境移動リスクの高い藻類と言えます。バラスト水中の生物密度は希薄で、堆積物も非生物粒子の占める割合が高く、顕微鏡観察でこうした特定の種を見つけるのは困難です。そこでリアルタイムPCR法という、特定の種のDNA配列を増幅させて、その増幅速度から細胞数を推定できる方法をバラスト水や堆積物に適用してみました。

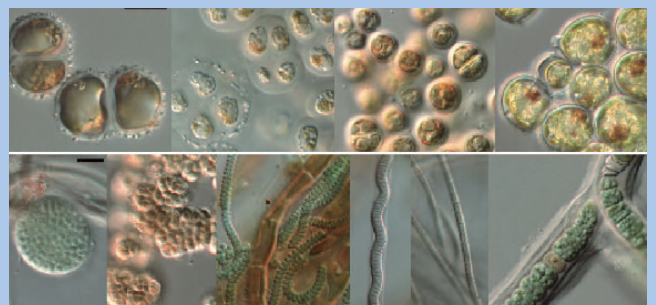
有害植物プランクトンとして知られ、越境移動リスクの高いシャットネラ、ヘテロシグマ、アレキサンドリウム、シュードニッチアという種を対象にして調査した結果、いずれの種も航海後のバラストタンク内堆積物から検出されました。またバラストというバラスト水を外洋の海水で置換する作業が行われることで、細胞数が大幅に減少する一方で、種によって排出のされ方に違いのあること、そしてアレキサンドリウムとシュードニッチアは、オーストラリアの港で実際に排出されていることを確認できました。

シャットネラは、日本で養殖魚に最も大きな被害を与える有害な種で、近年世界的な分布拡散が問題視されています。今回のわれわれの調査ではじめて、バラストタンクの中から検出されたことから、船舶を介して世界各地に移動している可能性が示唆されました。

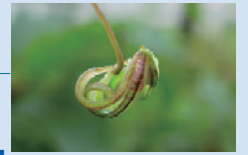
リアルタイムPCR法を使うことで、バラストタンク内の試料から特定の生物を高感度かつ高精度に検出できることがわかりました。試料の収集、処理の標準的なプロトコルを整備することで、専門知識がなくても越境移動のリスクの高い種を検出できるようになるはずで、バラスト水のモニタリングやバラスト水処理の効果を調べたり、越境移動した生物の定着状況を解析したりするなどの利用が期待できます。



オーストラリア寄港地でバラスト水を排出している輸送船舶



船体付着物から確認されたいろいろな微細藻
上段：熱帯性の種、下段：シアノバクテリア



ラジコンヘリコプターを用いた空中撮影による湿原草本種の同定

湿原内には絶滅危惧種をはじめとした多くの希少な植物が生息しています。しかし、湿原は踏査性が極めて悪く、地上調査は非常に困難です。低層湿原では自分の背よりも草丈が高いヨシやオギなどが優占し、進行方向すら見失います。一方で、ミズゴケを主体とした高層湿原は極めて脆弱であり、調査そのものが攪乱要因になります。そこで上空から湿原を観測する方法、リモートセンシングを湿原調査に導入し、絶滅危惧種の把握を試みました。

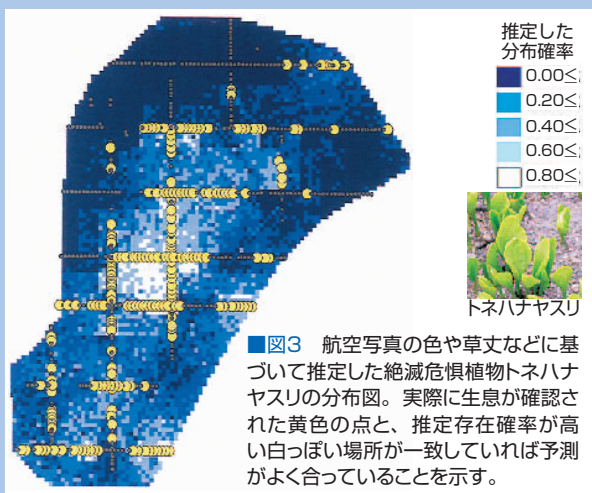
● 航空機リモートセンシングによる草本植生の草丈の推定

人工衛星や飛行機などを使った観測方法をリモートセンシングと呼びます。人工衛星による観測は、衛星の観測周期や通過時の天候条件が合わず、植物の季節変化の追跡など、必要とするタイミングに対して観測が出来ないことが多々あります。更に商用の高解像度衛星画像でも数十cm程度の解像度であり、詳細な湿原植生の把握には不十分であることから、私たちの研究では航空機によるリモートセンシングを湿原調査に取り入れました。航空機搭載型のカメラは、旧来のフィルムタイプのカメラから急速にデジタル化が進んでいます。地上10cm程度の高い解像度の撮影ができるだけでなく、立体処理により地上物の形状や高さが得られるようになり、建物や森林の調査などに適用されつつあります。そこで59種類もの絶滅危惧種・準絶滅危惧種が生息する渡良瀬遊水地を調査対象とし、航空機搭載型デジタルカメラによる観測を行いました。取得画像の立体解析により草本群落の草丈を面的に求め、これを検証するために最大5mにもなるヨシ・オギ群落など計17ヵ所における草丈を測定しました。比較の結果、リモートセンシングから得られる草

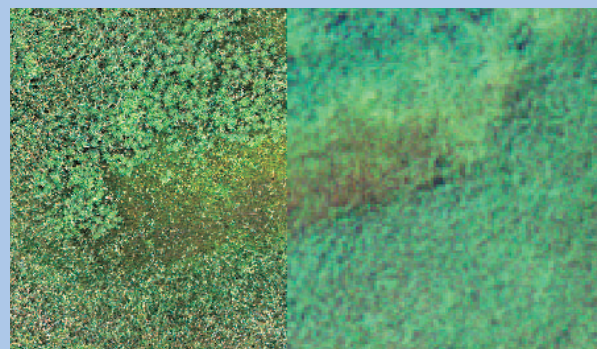
丈の推定値は草本の最も高い部分(草丈先端高)ではなく、葉が密になっている一番高い部分、即ち航空機カメラの解像度でも撮影できる部分の高さが得られていることがわかりました。更に、湿地内の草丈分布は非常に不均一であることも判明しました(P.9)。この草丈分布と撮影画像の色情報などを複合利用した統計解析に基づいて、ヨシやオギといった大型の優占植生に隠れ、上空からは確認することが困難である絶滅危惧種の分布予測を行っています(図3)。

● ラジコンヘリコプターを用いた空撮による草本個体種の同定

一方、デジタル空撮の画像からは樹木や草本植生の分布までは識別できるものの、10~20cmの解像度では草本植生そのものが何であるかを画像から直接判断することは不可能です。そこでラジコンヘリコプターによる空中撮影を行い、草本個体種の同定を試みました(図4)。飛行コース・対地高度、撮影点を予めプログラムできるラジコンヘリコプターを用い、約300m×300mの範囲を対地高度20~30mの低空撮影を行った結果、1cmよりも細かい解像度での撮影画像を取得しました。これはヨシとオギなど似た葉の形態を持つ植生も十分に判別できる分解能です。ヘリコプターに搭載されているGPSデータの解析により付与された撮影画像上の地理情報(緯度・経度・標高)に基づいて、同一個体を継続的に撮影し、その変動を追跡する調査への適用も可能です。今回は市販のデジタルカメラを搭載した可視画像の撮影でしたが、観測対象に応じて近赤外や熱赤外のカメラに換えることも容易であることも特徴の1つです。調査圧に対して脆弱な生態系や、直接踏査が困難な生態系に対し、地上調査を補完する新しい調査手法としての活用が期待されます。



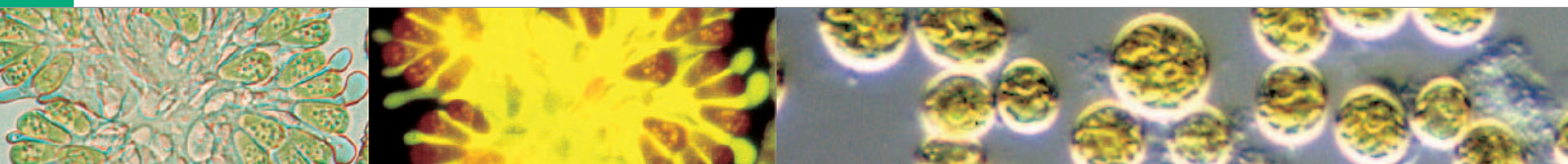
■ 図3 航空写真の色や草丈などに基づいて推定した絶滅危惧植物トネハチヤスリの分布図。実際に生息が確認された黄色の点と、推定存在確率が高い白っぽい場所が一致していれば予測がよく合っていることを示す。



■ 図4 渡良瀬遊水地での撮影事例
ほぼ同じ季節に同一場所を撮影したデジタル航空写真(右)とラジコンヘリ(左)の解像度の比較。デジタル航空写真の20cmの解像度では不可能な草本個体の確認が、ラジコンヘリ撮影では十分可能であることがわかる。

「微細藻類の研究動向」

この号ではミクロの目で水中の微細藻類に迫る研究と、生かす技術を紹介しています。このページでは、



ミクロの目： 船舶による藻類の越境移動の検出

■世界では

人が関わる生物移動は、自然の移動と比べて、長距離を短期間に起こることがあります。また途中の地域・海域を飛び越えるような断片的な移動が起こりうるのも、人間による移動の特徴です。船舶による海洋生物の移動もその典型的な例です。船体付着によるものとバラスト水によるものに分けられます。バラスト水は、大型輸送船舶などが安定して航海するために重石として積載する海水のことで、通常、積み荷を下ろして軽くなる時に港の海水をバラスト水として取り込みます。バラスト水は1cm程度のメッシュを通して取り込まれますので、魚や海藻などの大型の海洋生物は入りませんが、微小な生物はそのままタンク内に入り込み導入されますし、大型の生物であっても海藻の切れ端や、動物の卵や幼生などもタンク内に取り込まれることがあります。バラスト水を積載した船は、目的港に向かって航海し、港で貨物を積み込む際に、積荷量に応じてバラスト水を排水します。その際に、いろいろな海洋生物が本来の生息場所でない海域に定着する可能性が危惧されています。黒海では、北米から移入したクシクラゲ類によってアンチョビー漁業が壊滅状態に、また北米西岸では、東アジアから移入したカイアシ類によって在来種が絶滅に瀕するなど、沿岸生態系に大きな影響を与えています。資源輸入国である日本は圧倒的なバラスト水輸出国でもあります。

バラスト水による海洋生物の越境移動の問題やバラストタンク内の生物多様性に関する調査研究は、沿岸生物の拡散にバラスト水が関与する可能性が1985年に指摘されて以来、次第に行われるようになりました。大別すると、タンク内の生物量や種類を航海中に経時的に追跡する研究と、港湾に停泊中にタンク内の生物多様性について調査した研究が挙げられます。タンク内の堆積物からは、高頻度に植物プランクトンのシストや繊毛虫などの原生動物が検出されています。これらの

中には培養処理で生存・増殖が確認されているものもあり、バラスト水の排水時にも生きたまま排出されている可能性が高いと考えられています。

これまでの調査で、バラストタンク内に大量に特定の生物が保持される可能性は十分にあり得ることがわかってきましたが、偶発的な現象によって引き起こされている可能性があります。様々な海域において、異なる時期に調査を行ってその全容を把握した研究はありません。特に、赤道を越える北半球・南半球航路は調査されてきませんでした。

■国立環境研究所では

国立環境研究所では、環境問題を引き起こす藻類に関する研究が長年に渡り行われてきました。また培養実験や分子生態学的な研究を行う際の標準試料として必要とされる保存株がカルチャーコレクションとして系統保存されています。藻類を対象としたモニタリングの実績がありますし、形態の観察のみならず、DNAの解析技術を活用した精度の高い調査・研究アプローチが行える設備と体制が整っていて、様々な研究プロジェクトに対応してきました。また、長年に渡る商船を利用した海洋汚染の観測（環境儀 No. 23）や海洋観測等の実績もあります。こうした海運会社との協力関係をもとに、またバラスト水や船体付着についての国際的な動向を踏まえて、船舶を介した海洋生物の越境移動に関する調査が行われてきました。

船舶を介して越境移動する海洋生物は多岐に渡っていて、また各海洋生物の専門家だけでなく、船舶のオペレーションや構造に詳しい専門家の参加も不可欠です。外国航路の大型船舶の付着生物やバラスト水の調査を実施すること自体に様々な困難や多くの経費が必要であることから、複数の研究機関と共同で、日本とオーストラリアを結ぶ航路のバラ積み船などの大型輸送船を対象として、対象生物を分担したり、船体付着とバラスト水という異なる媒体を分担したり、異なる手法でアプローチするといった形で研究を進めています。

「リモートセンシングの技術」

リモートセンシングという空からの目を生物の観測に
それぞれの研究動向と技術の概略をご紹介します。



空からの目： リモートセンシングの歴史と 生態系観測への応用

■世界では

1800年代に写真が発明され、フランスのナダールが熱気球によるパリ上空の撮影を試みたのが空中写真の始まりとされています。その後の空から見る技術の発達には、軍事目的と密接にかかわっています。二度の世界大戦の中で、空中撮影は敵国の偵察手段として急速に発達しました。冷戦時代に入ると、アメリカは偵察用の特殊カメラで高々度（最高25000m）からの偵察撮影を開始しました。キューバ危機では、U-2機によるキューバ島の偵察撮影により、アメリカ本土を射程内とするミサイルの存在を発見し、軍事的緊張が一気に高まったことは有名です。一方、1960年代になると偵察を目的とした偵察衛星がアメリカをはじめ各国で打ち上げられるようになりました。1972年に、米国は地球資源技術衛星を打ち上げ、これが後に地球観測衛星LANDSATとして広く知られるようになりました。

1990年代に入ると、IKONOS や QuickBird などの数十 cm ~ 1m 程度の高解像度を持つ民間の高解像度衛星が打ち上げられるようになりました。これらの衛星から撮影された画像は Google Map や Google Earth でも使われています。

無人航空機とは無線操縦の飛行機やヘリコプターのこと、ホビー用途のラジコンヘリをはじめ、軍事目的で使われる大型のものから手のひら大のものまで様々な形態のものがあります。近年、位置を計測する GPS や、姿勢制御に必要なジャイロや加速度計の小型化、高性能化により、自律飛行も可能となってきています。

■日本では

日本全国を対象とした航空写真の最初の撮影は、第二次世界大戦後のアメリカ軍によるものです。以降、

公共測量としての空中撮影は、平地部を国土地理院が、森林部分を林野庁及び都道府県が担当し、5年おきに撮影されて地形図の作成や森林管理などに用いられています。撮影には幅23cmの大きなフィルムを用いたカメラによって行われてきましたが、近年は搭載カメラのデジタル化が進められており、地上での解像度が10cmよりも細かく、また写真の位置情報・機体の傾きなどを計測する機器も同時に搭載され、撮影後の写真の補正や位置合わせなどが容易となっています。また、植物の葉の量を反映する近赤外線同時撮影が可能な機種も登場しています。

日本の無人航空機は産業用途として発展してきました。たとえば農業散布にはヘリコプターが一般的で、GPSにより散布コースを設定できるものも登場しています。また、災害時における被災状況の調査をはじめ、有人機では危険を伴う火山活動調査などにも無人航空機が利用されています。ラジコンヘリにデジタルカメラを搭載して、セスナ機等による空中撮影よりも安価で空撮を請け負う業者も少なくありません。

■国立環境研究所では

生態系に関係したリモートセンシング研究に関する取り組みは、旧公害研時代から霞ヶ浦のクロロフィル量の面的分布の把握に、いち早くリモートセンシングを取り入れるなど、長い研究の蓄積があります。地球温暖化や森林減少のような地球規模の環境問題に対処するため、光学センサーやマイクロ波センサーなど様々な種類の衛星データを用いて、植生分布、土地利用、地表面温度などの地上環境の現状と変化の解析も行っています。

このような解析結果から、植生の種類、変化、生産量などを推定し、地球環境における陸上植生の役割の解明に役立てることが出来ます。なお、本号で紹介している、稀少植物の分布の推定手法は、空から直接見えるものに基づいて、見えないものの分布を推定するという点に特徴があります。

「大型船舶による海洋生物の越境移動」と「リモートセンシング技術による生態系の観測技術」に関する研究のあゆみ

大型船舶による海洋生物の越境移動

課題名

大型船舶のバラスト水・船体付着により越境移動する海洋生物がもたらす生態系攪乱の動態把握とリスク管理に関する研究（2004～2006年度）

大型輸送船を実際の調査対象として、バラスト水と船体付着による海洋生物の移入と移出について、モニタリング調査を行い、両移動媒体による海洋生物の移動リスクについて評価しました。

課題名

大型船舶のバラスト水・船体付着で越境移動する海洋生物の動態把握と定着の早期検出（2007～2009年度）

大型船舶で移送される海洋生物の遺伝的解析から、移動量の定量的な評価や定着の初期過程と起源についての解析結果に基づいて、両移動媒体による海洋生物の移動リスクについて評価しました。

リモートセンシング技術による生態系の観測技術

課題名

湿地生態系の時空間的不均一性と生物多様性の保全に関する研究（2006～2008年）

特に湿地を対象とし、リモートセンシングにより取得可能な情報から、空間統計学的な手法も取り入れて希少種や鳥類、水生生物の分布パターンを推定しました。

課題名

森林・草地・湖沼生態系に共通した環境監視システムとデータベースの構築（2007～2008年）

森林、草地、および湖沼という異なった生態系を対象に、景観スケールで比較監視するシステムを構築するための研究を行いました。

課題名

指標生物群を用いた生態系機能の広域評価と情報基盤整備（2009～2011年度）

現状の森林生態系観測ネットワークの連携を強化して生態系総合監視システムを構築し、生態系機能の変動を明らかにするための指標生物群を特定することを目的として研究を進めています。

本号で紹介した研究は、以下の機関、スタッフにより実施されました（所属は当時、敬称略）

<研究担当者>

「大型船舶による海洋生物の越境移動」

国立環境研究所……………河地正伸、功刀正行、出村幹英

神戸大学……………川井浩史

広島大学……………大塚攻

(株)海洋生態研究所……………大谷道夫

千葉大学……………山口寿之

東京大学……………福代康夫

東海大学……………金子仁

三重大学……………木村妙子

静岡県立大学……………橋本伸哉

「リモートセンシング技術による生態系の観測技術」

国立環境研究所……………小熊宏之、竹中明夫、石濱史子、武田知巳

● 過去の環境儀から ●

これまでの環境儀から、生物多様性・生態系と関連するものをいくつかご紹介します。

No.30 河川生態系への人為的影響に関する評価 — よりよい流域環境を未来に残す

ダム建設による流れの分断や、護岸工事による淵や瀬の消失など、人為的な変化が河川生態系に大きな影響をもたらしています。本号では、健全な流域環境を維持するために、こうした影響の実態を調査した結果をご紹介します。

No.18 外来生物による生物多様性への影響を探る

人間活動のグローバル化が進む中、大量の生物が本来の生息地の外へと移送されています。日本では現在、2000種類以上の外来生物が定着し、日本固有の在来生物の種と生態系への脅威となっています。本号では、外来生物による生物多様性への影響に関する研究成果をご紹介します。

No.15 干潟の生態系 — その機能評価と類型化

干潟は魚や貝、海草などの生物を育む「海のゆりかご」と呼ばれるほど豊かな場所ですが、高度経済成長期以降急速に進められた埋立てにより全国各地で激減しました。けれども、最近では消失した干潟の再生も試みられています。本号では、全国の代表的な干潟での生態系機能の評価についてご紹介します。

No.9 湖沼のエコシステム — 持続可能な利用と保全をめざして

多種多様な生物が複雑に影響し合う湖沼の持続可能な利用・保全には生態学のアプローチが大きな役割を担っています。本号では、湖沼の水質が魚の影響を強く受けていた事実を通して、湖沼における生物間の相互作用を明らかにするとともに、生態系を保全・管理しつつ湖沼利用を進めるための道を探ります。

No.4 熱帯林 持続可能な森林管理をめざして

熱帯林地域は、世界でもっとも多様な動植物を含む生態系が作り上げられている種の宝庫です。しかし近年、熱帯林は急速な減少を続けています。本号では、マレーシアの熱帯林での基礎研究の積み重ねの概略を紹介しながら、これ以上の熱帯林の破壊をくい止める手法としての「持続可能な森林管理」について考えます。

環境儀 No.37

— 国立環境研究所の研究情報誌 —

2010年7月31日発行

編集 国立環境研究所編集委員会

(担当 WG: 竹中明夫、河地正伸、小熊宏之、原島 省、玉置雅紀、
田中嘉成、森 保文、滝村 朗)

発行 独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

問合せ先 (出版物の入手) 国立環境研究所情報企画室 029 (850) 2343

(出版物の内容) // 広報・国際室 029 (850) 2310

環境儀は国立環境研究所のホームページでもご覧になれます。

<http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/index.html>

編集協力 財団法人日本宇宙フォーラム

〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル 7階

無断転載を禁じます

リサイクル適正の表示: 紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料「A ランク」のみを用いて作製しています。

「環境儀」既刊の紹介

No.1	環境中の「ホルモン様化学物質」の生殖・発生影響に関する研究	2001年 7月
No.2	地球温暖化の影響と対策— AIM: アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル	2001年 10月
No.3	干潟・浅海域—生物による水質浄化に関する研究	2002年 1月
No.4	熱帯林—持続可能な森林管理をめざして	2002年 4月
No.5	VOC—揮発性有機化合物による都市大気汚染	2002年 7月
No.6	海の呼吸—北太平洋海洋表層のCO ₂ 吸収に関する研究	2002年 10月
No.7	バイオ・エコエンジニアリング—開発途上国の水環境改善をめざして	2003年 1月
No.8	黄砂研究最前線—科学的観測手法で黄砂の流れを遡る	2003年 4月
No.9	湖沼のエコシステム—持続可能な利用と保全をめざして	2003年 7月
No.10	オゾン層変動の機構解明—宇宙から探る 地球の大気を探る	2003年 10月
No.11	持続可能な交通への道—環境負荷の少ない乗り物の普及をめざして	2004年 1月
No.12	東アジアの広域大気汚染—国境を越える酸性雨	2004年 4月
No.13	難分解性溶存有機物—湖沼環境研究の新展開	2004年 7月
No.14	マテリアルフロー分析—モノの流れから循環型社会・経済を考える	2004年 10月
No.15	干潟の生態系—その機能評価と類型化	2005年 1月
No.16	長江流域で検証する「流域圏環境管理」のあり方	2005年 4月
No.17	有機スズと生殖異常—海産巻貝に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響	2005年 7月
No.18	外来生物による生物多様性への影響を探る	2005年 10月
No.19	最先端の気候モデルで予測する「地球温暖化」	2006年 1月
No.20	地球環境保全に向けた国際合意をめざして—温暖化対策における社会科学的アプローチ	2006年 4月
No.21	中国の都市大気汚染と健康影響	2006年 7月
No.22	微小粒子の健康影響—アレルギーと循環機能	2006年 10月
No.23	地球規模の海洋汚染—観測と実態	2007年 1月
No.24	21世紀の廃棄物最終処分場—高規格最終処分システムの研究	2007年 4月
No.25	環境知覚研究の勧め—好ましい環境をめざして	2007年 7月
No.26	成層圏オゾン層の行方—3次元化学モデルで見るオゾン層回復予測	2007年 10月
No.27	アレルギー性疾患への環境化学物質の影響	2008年 1月
No.28	森の息づかいを測る—森林生態系のCO ₂ フラックス観測研究	2008年 4月
No.29	ライダーネットワークの展開—東アジア地域のエアロゾルの挙動解明を目指して	2008年 7月
No.30	河川生態系への人為的影響に関する評価—よりよい流域環境を未来に残す	2008年 10月
No.31	有害廃棄物の処理—アスベスト、PCB処理の一翼を担う分析研究	2009年 1月
No.32	熱中症の原因を探る—救急搬送データから見るその実態と将来予測	2009年 4月
No.33	越境大気汚染の日本への影響—光化学オキシダント増加の謎	2009年 7月
No.34	セイリング型洋上風力発電システム構想—海を旅するウィンドファーム	2010年 3月
No.35	環境負荷を低減する産業・生活排水の処理システム—低濃度有機性排水処理の「省」「創」エネ化～	2010年 1月
No.36	日本低炭素社会シナリオ研究—2050年温室効果ガス70%削減への道筋	2010年 4月

「環境儀」

地球儀が地球上の自分の位置を知るための道具であるように、「環境儀」という命名には、われわれを取り巻く多様な環境問題の中で、われわれは今どこに位置するのか、どこに向かおうとしているのか、それを明確に指し示すべしという意図が込められています。「環境儀」に正確な地図・行路を書き込んでいくことが、環境研究に携わる者の任務であると考えています。

2001年7月 合志 陽一
(環境儀第1号「発刊に当たって」より抜粋)



このロゴマークは国立環境研究所の英語文字N.I.E.Sで構成されています。
N=波(大気と水)、I=木(生命)、E・Sで構成されるので地球(世界)を表現しています。
ロゴマーク全体が風を切って左側に進むように動かし、研究所の躍動性・進歩・向上・発展を表現しています。