プランクトン調査によって高い生産性と生物多様性を持つサンゴ礁の生態系構造を探る

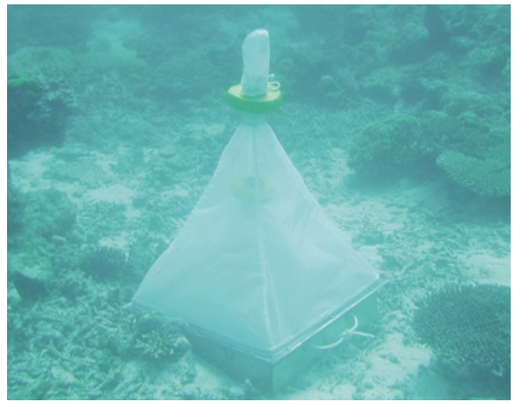
加藤（かとう） 聡（さとし）研究員
（海洋生態・環境研究部）

サンゴ礁研究の重要性が世界的に認知されるようになったのは、1992年、リオデジャネイロ（ブラジル）で開催された「地球サミット」においてだったといわれる。採択された「アジェンダ21」では、サンゴ礁が「地球上でも最も多様で、総合的かつ生産的な生態系に数えられる」とし、そのサンゴ礁が「人為と自然の双方の多様な原因によって脅かされている」現状が明記されている。また、近年ではサンゴ及びサンゴ礁が気候変動や海洋環境変動に敏感に反応することから、これを生物指標ととらえる研究も進められている。センターでも、日本最大のサンゴ礁海域である沖縄・石西礁湖において、定期的・継続的なサンゴ礁生態系調査を実施。加藤研究員はその一員として、サンゴ礁におけるプランクトンの調査を行っている。
（聞き手：Blue Earth 編集部）

日本最大のサンゴ礁で生態系調査を実施

Blue Earth 編集部（以下BE）　加藤研究員の所属するグループでは、どのような研究を行っているのですか。

加藤　現在は、石垣島と西表島の間に広がる石西礁湖において、ここに分布するサンゴやプランクトンなど、主要な生き物の定量的な把握を行っています。さらに、そうした生き物に影響を及ぼすと思われる物理的及び化学的環境要因と生き物との関連を解明するための計測も行っています。サンゴ礁海域の生態系については、不明な部分が多く、私たちもここでデータを取り始めてまだ2年ほどでして、これからもさらに調査を続けていく予定です。研究の目的のひとつは、サンゴ礁の生態系構造を解明することですが、もうひとつ、サンゴ礁の生態系を一種のセンサーとしてとらえ、環境が今後どうなっていくのかを予測することも目的にしています。これは、生物指標と呼ばれるものです。サンゴ礁の生態系は、環境の変化に対して非常に敏感に反応します。たとえば、平均水温が0.5℃とか1℃上昇しただけでも、最近問題になっている「白化」が起きてしまったりするんです。また、こうした調査はインドネシア、オーストラリアなど、大規模なサンゴ礁がある国々でも行われており、国際的な情報交換によって、日本近海だけでなく地球規模でそうした予測を行っていくことを計画しています。

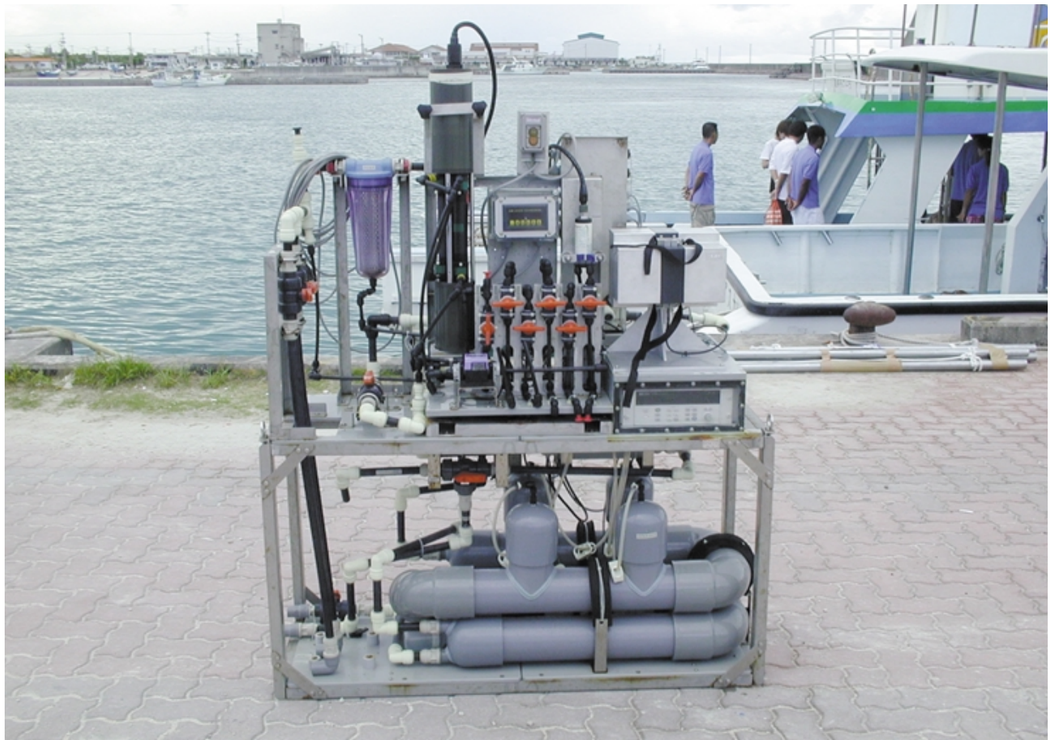


海底に分布するプランクトンを採集するトラップネット

BE　調査は、具体的にはどのように行われているんですか。

加藤　まず、サンゴがどれくらいあるのかということを調べなければなりませんでした。水中カメラで写真を撮って、サンゴの被覆度分布を調べました。サンゴ礁海域というと、一面サンゴに覆われていると考えがちですが、実際には、50%以上の高い割合でサンゴが覆っているところというのは、ごくわずかです。ほとんどないところの方が圧倒的に多いんです。この被覆度分布を調べ、

石西礁湖全域調査に使用する、プランクトン及び環境データ計測装置



現在はサンゴ礁生態系の生き物と、それを取り巻く環境要因が季節的にどのように変化しているのかについて調査を行っています。

BE　そのなかで、加藤研究員自身はどんな研究をしているのですか。

加藤　私はプランクトンが専門で、石西礁湖のプランクトンについて調べています。測線上（下地図参照）を船で走りながら、計測装置を使って、水温、塩分、植物プランクトン量、動物プランクトン量などを計測しています。植物プランクトンは、その体内に持つクロロフィル（この色素と太陽エネルギーによって光合成を行う）を自動的に計測する装置を使い、動物プランクトンについても、可視光を用いて動物プランクトンの影をとらえ、自動的に計測する光学式計測装置を導入しています。これを使うと動物プランクトンの個体数と体積が、すぐに計測できます。種類までは分からないので、それを見るために部分的な採集も行っています。

この動物プランクトンについては、いまもプランクトンネットで採集し、研究室に持ち帰ってから分割、計量、計数、同定を行うのが一般的な方法ですが、これでは、物理的なデータはすべて船上で揃い、動物プランクトン等の生物データだけが遅れてしまいます。足並みが揃わないと、プロジェクトとして問題が出てしまうので、自動的に計測可能な装置を使用し、個体数または体積が急激に変化したときなどは、ネットで採集するという方法で調査を進めています。

BE　石西礁湖全域を調べているわけですね。

加藤　もうひとつ、私たちが「パッチリーフ」と呼んでいるサンゴが密集するポイントがあるのですが、ここで時間的な変化を調べる定点調査も行っています。

海底にへばりつくサンゴ礁のプランクトン

BE　サンゴ礁にいるプランクトンに、何か特徴的なことはありますか。

加藤　学生のころからプランクトンの研究をしてきましたが、そのころは外洋域での調査を中心に行っていました。サンゴ礁海域を調査して、最初に感じたのは、「表層にいる動物プランクトンの数がずいぶん少ないな」ということでした。サンゴ礁海域は、生産性や生物多様性が高いといわれますが、こんなに少ないのでは、生態系そのものが成り立たないはずだと不思議に思ったのです。一般に、プランクトンは「浮かび漂うもの」と定義されます。しかし、サンゴ礁海域に入り込んだ動物プランクトンは、それまで浮かび漂う性質しか持っていなかったのに、日中はサンゴ礁海域の海底にへばりついてしまうらしいのです。それは他の研究者も言っていることですし、私の調査結果にも表れています。昼間は海底にくっついていて、夜になると海中に上がってくる、そうした分布形態が、サンゴ礁海域の動物プランクトンの特徴なんです。

BE　なぜ、そうした分布を見せるのでしょうか。

加藤　捕食者から身を守るため、つまり、昼間プカプカ浮いていると、魚などに食べられやすい、そういうことが関係していると考えられます。ただ、もともと浮く性質しか持っていないと思われていたものが、サンゴ礁に入った途端、急に海底にへばりつくというのは、とても不思議ですよね。そうした動物プランクトンの生態は、個人的には非常に興味のあるところです。

サンゴ礁生態系の豊かさを支えるプランクトン

BE　海洋生態系において、プランクトンはどれほど重要なのでしょうか。

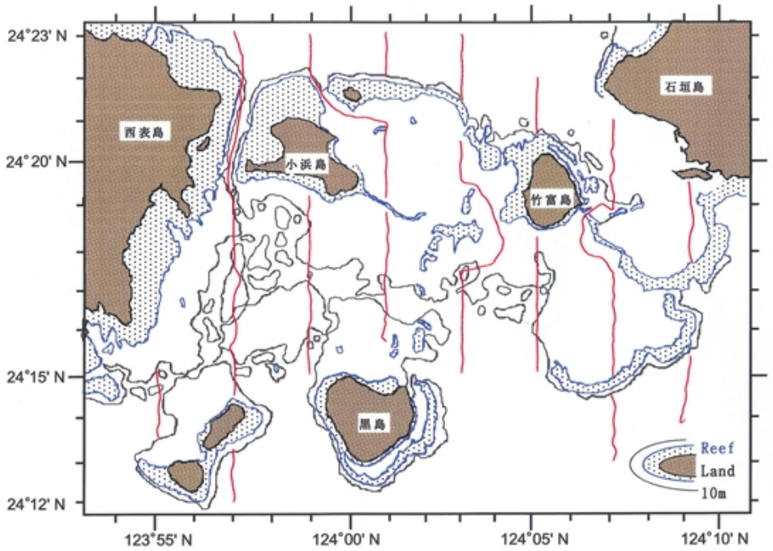
加藤　目に見えないため、一般的にはあまり重要視されていないかも知れませんが、プランクトンのおかげで物質循環がスムーズに行われているのです。プランクトンがいなかったら、海洋では物質がスムーズに循環しませんし、海洋の生産性は大きく落ち込んでしまいます。世界中の海洋に大量のプランクトンがいることで、クジラやイルカなど高次の生物が生きていける生態系が成り立っているのです。

BE　サンゴ礁においても、やはり重要な働きをしているのですか。

加藤　プランクトンは、サンゴのエサでもあるんです。サンゴはサンゴ虫がその本体にあり、褐虫藻という植物プランクトンが共生しています。この褐虫藻が光合成を行い、有機物や酸素を供給しているのですが、それだけではサンゴは生きていけません。動物プランクトンを食べて栄養を補っているのです。ただ、どれくらい食べているのかについては、まだ分かっていません。もうひとつ、サンゴ礁生態系は、生物の多様度が高い、生物の種類が多いといわれます。それも、外洋域から水が流れ込んで、その時にいろいろな種類の動物プランクトンなどが入ってきて、それを魚などが食べることによって多様性が保たれているのです。そして、その多様度が保たれることで、健康なサンゴ礁生態系が成り立っています。このふたつ、つまり、サンゴのエサになる点と、サンゴ礁海域の生物多様性を保っているという点で、プランクトンはサンゴ礁海域にとって重要であるといえます。

BE　プランクトンは、サンゴ礁海域の豊かさを支えているわけですね。

加藤　基本的に、低緯度海域、つまり赤道に近づくほど、生物の多様性は高いけれども個体数は少なく、高緯度海域は種類は少ないけれど個体数は多いといわれます。しかし、低緯度海域でもサンゴ礁海域は別格で、生物の種類も多いし数も多いという特異な生態系なのです。そうした生態系を維持していくためには、やはりプランクトンのようなエサがいないと成り立ちませんから、非常に重要な役割を果たしているだろうと思います。



調査海域の石西礁湖。赤線は全域調査において計測を行った測線

船上で表層に分布する動物プランクトンを採集する