

シームレス海洋生態学の展開

青木優和

下田臨海実験センター

生命環境科学研究科構造生物科学専攻講師

(おおき まさかず／海洋生態学)

シームレス海洋生態学

材質の異なる物質の接するところに継ぎ目のないことをシームレスであるという。転じて、異なる分野間で違和感なく行き来のできることもシームレスであるということがある。私は、異分野間に橋を架け、行き来しながら進んでゆく『シームレス海洋生態学』の展開に力を尽くしたい。本稿では、私の研究室で分野をまたぎながら進められている研究活動について記したい。

海洋（貝養）牧場

今年の年初に、私は共同研究を実施中の2企業との共願で、ある特許の出願を行った。食用貝類の放牧育成をめざした海中銅バリアについての特許である。私の主要な研究テーマは沿岸底生動物の基礎生態であり、海中林を作る大型海藻に対する貝類の摂食の影響を調べるのが当初の目的であった。そのために、貝類の密度調整を目的として海中で銅の囲いを用いたところ、貝類の移動をうまく制限することができたのである。

特に小型巻貝類の囲い込みや排除に顕著な効果があった。海の中で囲い込みを有効に行えるなら、牧草としての海藻を管理育成しながら放流稚貝の放牧育成を行うことが可能なはずだ。海藻をめぐる生物群集の基礎研究が始まりだったが、水産学的にも有用であろうと特許出願を行った。塗料会社と建設会社という共願者とともに、基礎生態から水産学への橋渡しを試みようとしているのである。見渡すかぎり一面の海藻の牧場に食用貝類が放たれて、のんびりと葉を食む光景が日本のあちこちに出現する日が、遠くはないかもしれない。

全国藻場調査

沿岸の海藻の森は、前出の海中林などとともに『藻場』と呼ばれる。藻場は魚介類の保全にも必要であり水産学的にも重要であるが、近年温暖化や海洋汚染によるとみられる衰退が生じている。しかし、その現状把握がなされていないため、環境省では自然環境保全基礎調査で5年間に全国130ヶ所

に及ぶ藻場の調査を行って来た。この一連の調査のために、理学や水産学、動物学や藻類学の枠組みを超えた研究者ネットワークが形成されている。調査には、海藻の分類及び生態の研究者と動物分類及び生態の研究者がチームを組んで参画しており、藻場の現状についての多面的かつシームレスな解析が進められている。下田臨海実験センターは、この調査の主要ステーションのひとつであり、私たちの研究室もチームの一員として動物調査に貢献してきた。日本の沿岸をぐるりと囲む藻場の現状が明らかになるのも間もなくである。

流れ藻と海洋学

春の海岸で海面を覆うように茂るガラモ場と呼ばれる藻場は、夏を迎える前に流れ藻となって流れ去る。春から夏にかけて黒潮の流れに乗って北上する流れ藻は、沿岸魚類にとっての重要な隠れ場、餌場、生育の場となる。この流れ藻は、しかし、その起源や流路がなかなか分からない。私は流れ藻に集まる生物群集の解析を行っているが、流れ藻の流路や挙動の解明のために、海洋物理学研究者や海藻の分類研究者及び分子生態学研究者たちとも共同で研究を行っている。流れ藻というテーマを架け橋として異分野の研究者たちが、ここにも集まっている。

海と陸と生態系生態学

私の海洋生態学は生物の個体が基本で、海藻なら1株、動物なら1個体が単位である。個体レベルでの観察からはじまって種個体群を扱い、種個体群の相互関係を含めた生物群集を扱う。一方で、ある動物が何を食べ、食べたものがどうなっていくか、その物質転流やエネルギー転流を扱うのは、個々の生物を超えた全く別の視点からのものの見方を要する生態系生態学である。さらに沿岸生態系には河川などを介して陸域の与える影響も大きいと見られており、陸域をも含めた視点が必要になって来ている。よりグローバルな物質循環という視点から見れば、生物群集から生態系にかけての全体の姿が見渡せる。その一方で、翻って要素還元論的に考えれば、物質循環を動かすものの内訳を知ることが重要であり、生物個々の情報も有用なはずである。私の扱う海洋生態学は個体の挙動を基礎とするものであるが、海陸の生態系生態学とのつながりによって、大きく飛躍できそうである。下田の藻場は、群集生態学と生態系生態学とのシームレスなリンクを目指した研究を行う格好の舞台である。現在、本学の生態系生態学の研究室との共同で、藻場生態系の物質循環についての分野間相互乗り入れの研究が、着々と進められている。

海洋生物の移動と分子生態学

陸上には空気があるから生き物の移動を目視で確認できる。特定の生物を長時間ずっと観察していることもできる。しかし、海では全く事情が異なる。海は、ひとたび荒れば中に入ることもできないし、濁ってしまえば観察も行えない。海底では息ができないため空気ポンペを背負っても1時間程度の観察すら容易には行えない。しかし、生物の移動や分散について考えることは個体群生態学や群集生態学の要であり、ここを解明できないのが海洋生態研究者の大きな悩みであった。ところが、近年のDNA研究の進展に伴って、生態学分野にも比較的簡易な遺伝子解析手法が普及し始めた。個体間や集団間の遺伝子多型の差異を解析することができるようになって来たのである。これは海洋生態学研究者にとって夢のような話である。集団間の遺伝的差異からどれくらいの移動や分散があるのか推し量ることができるのだ。私たちの研究室でも下田センターのゲノム関連研究室や他大学の昆虫研究グループの力を借りながら、この分子生態学に歩み寄りつつある。海の中を動き回る生物たちの本当の姿を明らかにしたいとの夢に向けてDNAという虹の架け橋を渡っている。

海のショウジョウバエ

なぜなのか理由は分からないが、海には昆虫がない。代わりに海を満たす節足動物は甲殻類である。私の研究室で扱う動物の主となるものは小さな甲虫程度の大きさの小型甲殻類で、それらはプランクトン幼生期をもたず、母親の胸にある袋（保育嚢）から誕生してくる。沿岸域では魚たちの良い餌となっており、繁殖をめぐってはいろいろな社会行動もみられる。いわば『海の昆虫』である。陸にはショウジョウバエという有名なモデル生物がある。ところが海にはそれに匹敵する扱いやすいモデル節足動物が未だに見当たらない。私たちの扱う動物の中には適度に小型で丈夫で扱いやすく、寿命も短くて飼いやすい動物がある。それらのなかからは是非とも『海のショウジョウバエ』と呼びうるモデル生物を世に出したい。そんな夢に向けて企業との共同研究を進めている。これに関連した特許出願準備も進行中である。うまく世界に羽ばたくことができれば、私たちの『海のショウジョウバエ』は、多くの生物分野をつなぐ大きな架け橋となるだろう。

本物の海の昆虫

私が「海には昆虫がない」と言っていたところ、本学で昆虫の行動生態を研究されている先生から、海面にはウミアメンボ

という昆虫がいることを教えていただいた。ウミアメンボは陸の見えないような遙かな沖合にまで分布しているという。それがきっかけで、私の研究室もウミアメンボ研究に参加することになった。海で培った私の経験が少しは役に立つかもしれない。本物の『海の昆虫』が昆虫研究者との間に橋を渡してくれたのである。海を舞台にした両方の『海の昆虫』の研究は並びながら楽しい方向に進んでゆきそうである。

海を通じた地域貢献

私の所属する下田臨海実験センターの所在地である静岡県下田市には、学童向けの『電脳下田黒船学校』という活動と一般社会人向けの『伊豆海洋自然塾』という団体がある。これらは、私たち下田臨海実験センターが静岡県や下田市と連携して実施している活動で、筑波大学の社会貢献プロジェクトとしての支援も受けている。いずれも海の自然体験活動や自然講座がその柱になっている。また、下田市の沿岸環境調査に協力したり、地元企業と藻場についての共同研究を実施したりするなど、海を通じて多面的な社会貢献を行ってきた。海という存在が仲立ちとなって、大学という存在を地域に開いてくれている。

海からつながる世界

海はシームレスに地球を取り囲んでいる。海がシームレスであるのと同じく、海から広がる研究は他分野につながりやすい。ことに、沿岸域は陸と海とを接続し融和させる領域である。ここから分野の枠組みを超えた研究が生まれてゆくのは自然な成り行きであろう。

タテ社会とヨコ社会をつづら折りのように紡ぐ社会を『タコ社会』と呼んだ人がいる。研究者が行う通常の研究は1つの分野に専心してタテ穴を深く穿つものであろうからタテ研究だ。一方で、いわゆるシームレス研究はタテ研究をつなぐヨコ研究である。適うものならば、私に許された年月のなかで、多くの研究者の方々と共に、海を舞台とした『タコ研究』を進めてゆきたいものである。