

海と陸をつなぐ進化論

気候変動と微生物がもたらした驚きの共進化

すとう いつき
須藤 斎 [著]

講談社（ブルーバックス）
発売日：2018年12月19日
定価：本体1,000円＋税
ISBN：978-4-065138502
7.2 cm x 11.2 cm x 1.4 cm
272 ページ，ソフトカバー



生物の飛躍的進化は、何時、何処で何が起因となって起こったか？これは古生物学者の重要な研究テーマの一つである。最近ではDNAを用いた分子系統解析の手法が確立されており、種の起源や進化の過程は従来よりも明確にされつつある。現在の地球上では様々な生物が棲息しており、陸には陸の海には海の生態系が数十億年の月日をかけて発展して存在し、それぞれの環境に適応できた生物が多様な生態系を形成している。

最近のDNA分子系統解析によれば、珪藻は1億8,500万年～2億6,600万年前に出現したとされるが、我々が化石として入手できているのは前期白亜紀以降のものである。珪藻は単細胞性の藻類であり、分類学的には不等毛植物、即ちコンブやワカメの仲間とされる。その形態はケイ酸塩で出来た上下2枚の殻からなり、その殻が生体細胞を覆っているのが最大の特徴である。しかも、その殻には精巧で美しい格子模様が観察出来る。珪藻は水があり光合成が出来る環境であれば地球上の何処にでも適応し、多様な生態系を形成している。海洋においては一次生産者として生態系ピラミッドを下支えしている生態的地位を占める一方で、しばしば大発生して赤潮を引き起こす事も知られている。このような珪藻のもつ多様な生態系は、進化の過程で、独自の生存戦略があった結果とされる。それは体のサイズをコンパクト化し、分裂速度を速くし、栄養塩類を多く取り込むことであった。

筆者の須藤 斎博士は、筑波大学の出身で、同大学大学院博士課程修了して博士号を得た。当時の指導教官は、同大学の連携大学院の客員教授を併任されていた地質情報研究部門の柳沢幸夫氏であった。現在、須藤氏は名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻准教授の要職にあり、古海洋学もしくは微古生物学（珪藻化石の系統分類学）の分野で新進気鋭の研究者として活躍されている。その一方で、“0.1ミリのタイムマシン”（くもん出版）や“海底ごりごり 地球史発掘”（PHPサイエンス・ワールド新書）という小中高生向けの普及書を既に出版されており、この種の柔らかめの文章を執筆する文才も併せ持つておられるようにお見受けする。

本書では、筆者が終始やさしく読者に問いかけるような文調で話が展開していく。特に、炭素循環の例えとして、カイチュウ銀行とリクジョウ銀行を仮想して、初学の読者に対しても分かりやすい説明を行っているのには感心した。論旨も順を追って丁寧に説明されている。図表も全てこの本文に合わせて書き下ろされたものであり、大変シンプルで理解しやすい構成となっている。また、カバーの表裏と章始めに示された珪藻化石の写真は幾何学的でたいへん美しく、彼の珪藻研究への思いを感じさせるものとなっている。

本書の構成は、以下の通りである。



プロローグ—海の時間，陸の時間

第1章 生物どうしの複層的なつながり—「鎖」から「網」へ
「つながりあう」生き物たち，海洋生態系の基礎

第2章 「海の生産者」はなぜ小さいのか？—サイズが小型化した理由

「海水」とは何か—海洋生物の生活環境を考える；どこに多くて，どこに少ないか？—カイチュウ銀行の支店網；海の三大プランクトン；人類と植物プランクトンの意外な関係

第3章 「生態系を進化させた」大事変の発見—陸が変わり，海が変わり，生物が変わった！化石を「分ける」—本質をどうとらえるか；三つの急増事変—その共通項と相違点；三つの時代に急増した理由とは？

第4章 「進化のエンジン」を考える—「小」と「大」，「海」と「陸」の共進化が起こっていた！

クジラと珪藻の共進化—「極小」が「最大」を進化させた！？；沿岸湧昇の活発化は他の生物にも影響を与えたか？

プロローグ，第1章及び第2章では，海の世界，生態系ピラミッドや環境の解説に始まり，海洋の一次生産者として生態系ピラミッドを下支えしている植物プランクトン，珪藻，円石藻，渦鞭毛藻が地球環境に与えた影響について詳しく解説している。

第3章からは，筆者の研究テーマである珪藻に焦点を当て，これらの種数と産出量から過去の地球に起こった古気候イベントや生物進化の謎に迫っていく。約3,390万年前，白亜紀に引き続く温暖な時代であった始新世が終わり，漸新世に入って地球は劇的に寒冷化した。この時の寒冷化原因は世界の大陸が配置転換し，海洋の深層水大循環

がほぼ現在のような体系に変化したことが原因と解説されている。この大規模な地球規模での気候変動は，前述した植物プランクトンにとって大きな転機となった。始新世までは温暖かつ穏やかな環境を好む円石藻や渦鞭毛藻がその主役として君臨していたが，漸新世の寒冷化以降は珪藻がこの座を取って代わることになる。筆者の着目した珪藻の一種であるキートケロス (*Chaetoceros*) 属類はこの寒冷化し不安定な不遇な時期を休眠胞子に変態することで生き延びる術を会得することによっていち早く環境適応し，これ以降に爆発的に繁栄することになる。このようなキートケロス属類が爆発的に増加する古海洋イベントが，さらに2回，筆者によって記載され，これらの示す地球史上の意義について詳しく論じられている。

そして第4章では，さらに世界が広がり“珪藻—海生生物共進化仮説”が展開されていく。珪藻は目に見えないほどのマイクロサイズでありながら，クジラ類の巨大化や種数の増加を促し，さらには陸上で暮らす馬や植物とも共進化を遂げていくという筆者オリジナルの仮説である。

本書の中で，私から読者へのお薦めは，第3章である。ここには彼の筑波大学時代の博士論文のテーマであったキートケロス属の休眠胞子化石に着眼した研究テーマの設定やその後，試行錯誤して，独自に上下の殻の同定法を確立し，更にそれを初めて論文投稿した思い出話，それを発展させて，古海洋イベント発見に到った過程が詳しく記載されている。さらに，須藤氏の実体験に基づく分類記載に立脚した基礎研究への取り組み方を具体的にわかりやく読者に対し示している。今後の地球科学分野を担う若い高校生や学部生に，是非読んで頂きたい一冊と私は思う。

(産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門 七山 太)