

地質標本館だより



No. 33

新装なったカラーコルトン

「地球と生物の歴史」

—第一展示室展示改修解説—

1. はじめに

地質標本館は1980年に開館して15年が経とうとしています。開館当時は斬新であったいくつかの展示も現在では陳腐化したものとなりつつあります。また、入館者への解説の不十分なものもあり、機会をとらえて展示の改修を行うようにしています。第一展示室は地球の歴史をテーマとして、日本列島の地質立体模型、生物の歴史を示すタイムトンネルと地質年代、生きている化石及び郷土の地質などの展示がなされています。これらの展示を象徴するものとして、展示室入口のカラーコルトンにはこれまで三葉虫化石の拡大写真が飾られていました。各展示室のカラーコルトンは退色などのため、改修が必要となってきましたが、その際、もっと展示室のテーマに即したものにしていこうになりました。

地質図や地質年代の説明には古生代、カンブリア紀などの専門的な時代名と5億7,500万年前などという具体的な年代値を知っていなければ理解できないものが多いので、これまで入館者から「わかりやすい年表形式の解説」を求める声が多く聞かれました。地質標本館ではこの要望に応えるため、1992年5月から日本語パンフレットを改訂して簡略な年表を添えるようにしました。その後、外国語の地質年表を求める声もあり、展示改修の必要性と相まって、第一展示室のカラーコルトンに「地球と生物の歴史」を一望できる展示をすることになりました。

2. 地球史年表

新装なり、今年4月から展示されている年表の左側には地質年代を色分けして示しています(写真)。地質年代表は通常、絶対年代(あるいは放射性年代)を年代軸に目盛りを刻んで示す場合と化石に基づく相対年代を主体に示す場合とがありますが、この年表では両者を併用して示すことにしました。前者は西暦1994年というような数字で歴史を示すため地球の歴史を客観的に示しますが、生物の歴史は地球の歴史の中でも最近のごくわずかな時間の中に多くの事柄が含まれ、この示し方では示しきれません。一方、後者は平安時代、鎌倉時代などと同様にある期間に特徴的な名前をつけて呼ぶ示し方で、生物の進化・変遷を反映している反面、実時間としてとらえることが難しいというように各々一長一短があります。

年表の中央には生物の系統と消長を示し、代表的な古生物のイラストを示しています。その数は100点にのびます。極力、復元した姿でのイラストを表示するよう心がけましたが、アンモナイトなどは殻の内側の装飾が重要ですので、一部例外としました。

生物の大分類には諸説ありますが、この年表では植物、原生動物、動物の3つについて色分けして示しています。植物は門あるいはそれより大きなグループでまとめています。藻類の分類には問題も残されていますが、一括して植物に含めました。動物界の分類群は主として門から綱のレベルで示しています。各分類群の線は下端が出現を示します。この年表の中では三葉虫と筆石の線が古生代で途絶えており、絶滅したことを示します。また、線の太さは定性的なものであり、太い線はその分類群の中で大発展したグループ(目や科のレベル)がいくつかあったことを意味しています。従って、上方へ向かって線が細くなったものは大発展していたグループが徐々に衰退したことを示し、急激な変化(減少)は大発展したいくつかのグループの急速な絶滅を示します。古生代末や中生代末にはいくつかのグループの絶滅の時期が揃っており、生物界の危機のあったことがわかります。この他にも図には表わされていませんが、生物界は大小様々な危機を経験してきました。言いかえれば生物界は誕生と絶滅の繰り返し

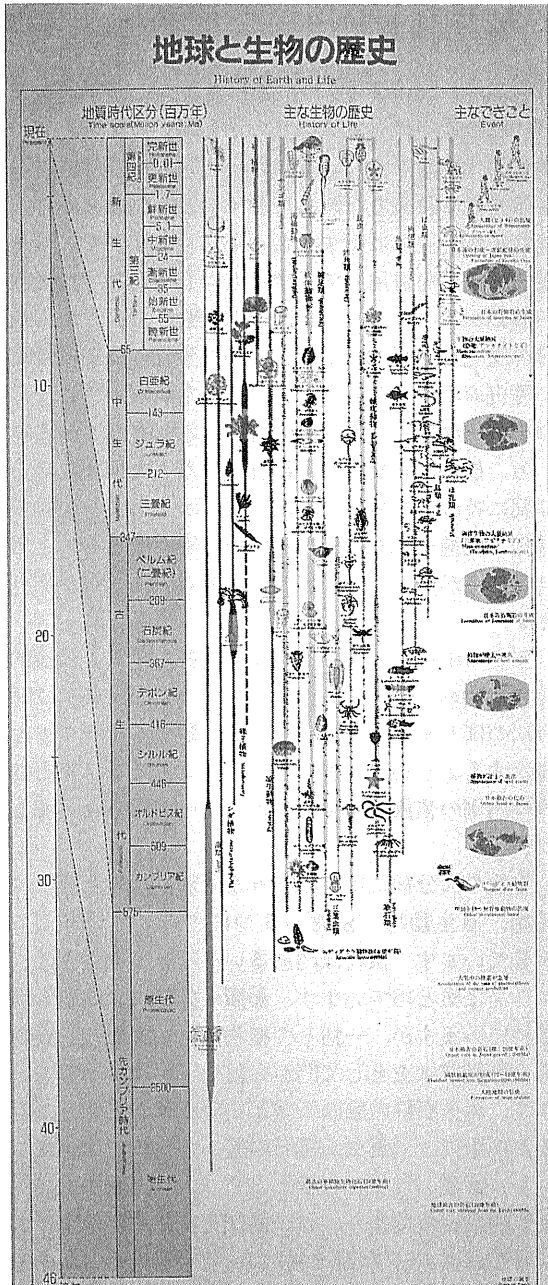


写真 第一展示室入口付近にあるカラーコルトン「地球と生物の歴史」。大きさは高さ約2m、幅約80cm。

で、年表左側に示した地質時代区分はこれらの生物界の変遷を反映したもののなのです。

年表の右側には地球上の主なできごとと古生代以降の大陸移動の様子を示しました。併せて日本に関係のある地質事象も示しています。大陸移動については日本古生物学会編「古生物学辞典」(1991,

p. 356-369)を参考にしました。

3. 生物の進化

地球は誕生して約46億年になります。一般に、地球上に生物が誕生したのは今から35億あるいは38億年前(人によっては40億年前)といわれています。最古の単細胞化石と思われるものが知られているのは今から34億年前のものです。また地球上に多量の酸素を供給したストロマトライトは35億年前のものが知られていますので、化石の証拠としては少なくとも35億年前までさかのぼれます。ストロマトライトは藍藻類(シアノバクテリア)が成長する過程で海水中の微小粒子を付着させて築きあげたもので、二酸化炭素の多かった先カンブリア紀原生代初めまでの原始大気を光合成により酸素を多く含む大気へと変化させました。この結果、大規模な縞状鉄鉱床の形成や酸素を消費する生物の出現・発展を促すなど地球環境に大きな変革をもたらしました。この縞状鉄鉱床は現在私たちの重要な鉄資源として役立っています。ストロマトライト化石は古生代前期までの浅い海の地層からよく見つかりますが、以降は衰退し、現在ではオーストラリア西部にほぼほそと生息しているにすぎません。ストロマトライトも藻類の一つですが、この年表では藻類から除外しました。

最も古い多細胞の藻類と思われる化石は今から約13億年前のものが知られています。藻類には海草なども含まれます。また、中生代以降では石灰質ナノプランクトン、渦鞭毛藻、珪質鞭毛藻、珪藻、ミドリムシ植物なども含まれます。これらの生物は、十数ミクロン~数十ミクロンと非常に小さく(1ミクロンは1,000分の1mm)、化石として取り出された場合には微化石と称されます。同じく微化石である原生動物は約8億年前に出現しています。この中には古生代以降になると有孔虫・放射虫なども含まれます。

約6億年前には多細胞からなる動物が出現しました。これらの動物は殻や骨格などの硬い組織を持ち合わせておらず、からだの印象が偶然残されたものです。この中にはクラゲに似たものやウミエラに似たものなど数十種類が知られており、現在の腔腸動物につながる系統かとも考えられていますが、よ

くわかっていません。また環形動物に類するものも見られます。年表の中には左からエディアカラ、ディッキンソニア、カルニオディクス、スプリギナを图示しています。

約5億7,500万年前になると硬い殻や骨格を持つ動物が急速に出現しました。古生代の幕開けです。以降、生物の爆発的な発展が始まります。特筆すべきものとしてはカンブリア紀前・中期に奇怪な動物群が出現したことです。イラストにも示しているように5つの目を持つもの(オパビニア)、針のような多くの足(?)をもち、からだの上下、前後の判定のつかないもの(ハルキゲニア)など、不思議な形態を兼ね備えているものを多く含みます。これらはバージェス動物群と呼ばれ、これまで150種以上が知られ、棘皮動物、節足動物、軟体動物など現在まで知られている11の動物門を網羅し、その他に所属不明のグループも含まれています。しかし、この奇怪な動物群はカンブリア紀後期以降は全く知られていません。

オルドビス紀末～シルル紀初めにかけて植物が海から陸上へ生息場を広げると後を追うように動物がデボン紀末に海から陸へ進出しました。これ以降、生物はさらにめざましく発展することになります。過去の生物のほとんどはある時期に大発展して後に絶滅しています。発展が著しく、その分布の広いものは現在化石としてたくさん発見されるので逆に過去の時代の指標となりやすくなります。このような時代の指標となりやすいものを示準化石と呼びます。代表的なものは古生代の三葉虫、筆石、フズリナ、中生代の恐竜、アンモナイト、新生代の大型有孔虫などです。また、微化石(放散虫、有孔虫、石灰質ナノプランクトン、珪藻など)も進化が著しく、分布も広いので重要な示準化石として取り扱われます。一方、シダ植物のリンボクはフウインボクなどとともに主として石炭紀に大森林を形成しました。現在、世界の大炭田となっているのはその遺体であり、石炭紀という名前はここから由来しています。

逆に太古からその姿をあまり変えずに現在まで生き延びているグループもあります。生きている化石と呼ばれるもので、メタセコイヤ(白亜紀以降)、カプトガニ(カンブリア紀以降)、シーラカンス(デボン紀以降)、ジャミセンガイ(オルドビス紀以降)、オウムガイ(デボン紀以降)などです(解説は地質ニ

ュース、380号、p. 62-69、同448号、p. 62-64など参照)。生きている化石は、太古の姿とさほど変わらない生物を直接観察し、解析できるため、古生物の進化の研究対象として重要視されています。

一方、生物は周囲の環境に影響されながら生息していますので、過去の生物である化石から当時の環境を知ることも可能です。このような環境を強く指示するものは示相化石と呼ばれており、代表的なものはサンゴです。現在の造礁サンゴの生息域は温暖できれいな浅海域に限られ、地質時代においても同様の生息環境が推定されています。特に古生代後期には大規模なサンゴ礁が発達しました。日本で現在セメント等の建築原料として役立っているのはこの時代の石灰岩、すなわち大規模サンゴ礁の化石なのです。

生物が進化するとからだの大きさが変化していくことがよくあります。代表的なものはほ乳類のウマやゾウの間ででしょう。現在のウマの祖先は始新世初期に出現したヒラコテリウムで、そのからだは中型のイヌほどしかなく、前肢に4本、後肢に3本の蹄をもっていました。現在の野生のウマは体高1~1.5 m、前肢、後肢とも1本の蹄をもっています。また、ゾウの祖先あるいはそれに近い始新世のメリテリウムは現在のブタぐらいの大きさであり、長い鼻はもっていませんでした。現在のゾウでは大きいもので体高4 mに達するものもあります。逆にシダ植物のトクサ類のように縮小化傾向にあったものも知られています。

多様な生物の歴史はとてもこの紙面で記述することはできません。この年表作成に際して参考にした主な文献を末尾に示しますので、詳しいことを知りたい読者の方は目を通していただければ幸いです。この他にも一般向けの普及書が多く出版されており、また最近NHK テレビでも「生命40億年はかな旅」と題して番組を放送していますので、それらもあわせて見ていただくとよいでしょう。

4. あとがき

カラーコルトン改修に際して(有)クリエーション社の石塚美幸さんに詳細なイラストを描いていただきましたが、撮影・製版時にいくつかのイラストの細かな模様がつぶれてしまったことは残念です。ま

た、年表の仕上がり間近になって、米国から新しい地質年表「A correlated history of earth」(Pan Terra 社, 1994年)が出版されたことを知りました(㈱テラハウス社の海老沢良一氏のご好意による)。この Pan Terra 社の年表は情報が盛りだくさんでかなり細かいため一般向けというよりは一般教養課程以上の学生を対象としたものでしょう。とくに巨大隕石孔の直径とその形成年代をあわせて記しており、生物の絶滅との因果関係も推定されるなど、興味深い内容です。より詳しい情報を得たい方はご一見をお奨めします。

なお、この年表作成に際して地質部や地質標本館をはじめとする所内の各技官の方々や科学技術庁 STA フェローの Fe P. Tumanda さんにはご意見及びご助言をいただきました。特に、鉱物資源部の J. W. Hedenquist 技官には英文の校正もあわせてご指導いただきました。地質標本館非常勤職員の伊庭由美子さん、受付の奈良朝子さん、藤原貴子さんにはコピー等のお手伝いをしていただきました。記して感謝申し上げます。

(地質標本館 利光誠一・佐藤喜男
坂野靖行・小沢泰子)

参考文献

浅間一男・木村達明(1977): 植物の進化 陸に上がった植物のあゆみ. ブルーバックス B-329, 321p., 講談社.
Bolli, H. M., Saunders, J. B. and Perch-Nielsen, K. (1985): Plankton stratigraphy. 1006p., Cambridge University Press, New York.
British Museum (Natural History) (1960-): British Cenozoic fossils (1960), 132p.; British Mesozoic fossils (1962), 207p.; British Palaeozoic fossils (1964), 208p., British Museum (Natural History), London.

Chaline, J. (1990): Paleontology of vertebrate. 186p., Springer-Verlag, Berlin.
Colbert, E. H. 著(田隅本生訳)(1978): 新版脊椎動物の進化. 上巻, 314p., 下巻, 307p., 築地書館.
Gould, S. J. 著(渡辺政隆訳)(1989): ワンダフル・ライフーバージェス頁岩と生物進化の物語. 524p. 早川書房.
Lambert, D. 編(長谷川善和・真鍋真訳)(1988): 図説化石の百科. 273p., 平凡社.
丸山茂徳(1993): 地球を丸ごとかんがえる②46億年地球は何をしてきたか?. 134p., 岩波書店.
Murray, J. W., ed. (1985): Atlas of invertebrate macrofossils. 241p., Longman, Essex.
Savage, R. 著(瀬戸口烈司訳)(1991): 図説哺乳類の進化. 265p., テラハウス.
Stanley, S. (1989): Earth and life through time. Second edition. 689p., W. H. Freeman and Company, New York.
上野輝彌(1992): シーラカンス. 講談社現代新書, 1095, 175p., 講談社.

古生物学の教科書としては以下のものがあります。

新版古生物学 I~IV. 朝倉書店。

- I. 浅野 清編(1973), 401p.; II. 松本達郎編(1974), 441p.; III. 鹿間時夫編(1975), 527p.; IV. 藤岡一男編(1978), 456p.

古生物学各論 1~4. 築地書館

- 1-植物化石. 徳永重元・大森昌衛編(1973), 251p.; 2-無脊椎動物化石・上. 高柳洋吉・大森昌衛編(1975), 302p.; 3-無脊椎動物化石・下. 小高民夫・大森昌衛編(1981), 336p.; 4-脊椎動物化石. 亀井節夫・後藤仁敏・大森昌衛編(1973), 477p.

古生物学の辞典として以下のものがあります。

日本古生物学会編(1991): 古生物学辞典. 410p., 朝倉書店.
Steel, R. and Harvey, A. P. 編(小島郁生監訳)(1982): 古生物百科辞典. 256p., 朝倉書店.

その他、無脊椎動物の分類の専門家向けの教科書として米国地質学会から Treatise on invertebrate paleontology がシリーズ(Part A~W)として出版されています。

〈受付: 1994年 8 月 3 日〉