

古生物学の発展のために

後藤 仁 敏*

過去の生物の遺物である化石を研究し、生物と地球の歴史を解明する学問である古生物学 (Palaeontology または Palaeobiology) は、恐竜ブームなどで一般的には人気を博しているが、わが国における学問の研究目的、研究体制と研究条件では、かなりの遅れと混乱が見られる。

日本古生物学会では、1990年から長期計画委員会を発足させ、1993年には「古生物学研究教育の課題と展望」(日本古生物学会, 1993)をまとめている。また、地学団体研究会では1996年の第50回総会においてシンポジウム「古生物学の50年—過去の総括と未来への展望」を開催し、各世代・各分野から8名の本会会員が講演した(三島ほか, 1996)。

化石研究会は、創立以来、古生物学の近代化と普及につとめてきた。また、筆者は20年前に本誌に古生物学の発展のための若干の提言をおこない、さらにその後10年間のサメの歯を対象とした研究のまとめをおこなった(後藤, 1977, 1985)。小論では、本会の歩みと筆者の経験、上記の討論をふまえ、日本における古生物学の発展の展望について、若干の提言をおこなったものである。

(1) 日本の古生物学の進歩

1959年に古生物学を専攻する地団研会員が中心になって、化石研究会(略称・化石研)が創立されて以来37年になる。化石研の創立は日本古生物学会の会則(役員選出規定)の改悪を契機としたが、近代的古生物学をめざす化石研の研究活動は日本の古生物学の進歩に大きな役割を果たした。

化石研は創立以来、化石の微細構造・古生態学・進化論を3つの課題として研究活動を進めてきた。以下に、これら3つの分野を中心に本会の活動について、簡単な総括をおこなおう。

①化石の微細構造に関する研究

3つの課題のうちもっとも最初に成果があがったのは、貝殻や歯の化石の微細構造(古生化学をふくむ)であった。1963~1966年の総合研究「化石の微細構造

に関する研究」は、「A」・「マイクロ2号」・「マイクロ3号」に記述されているように、有機物・生体鉱物・細胞・組織など、さまざまなレベルでの化石の研究は、古生物学の近代化に大きな役割をはたした。1968年から発行された「化石研究会誌」は、これを受け継いだものである。その成果は、大森昌衛著『よみがえる化石』(講談社ブルーバックス, 1967)や、井尻正二著『化石』(岩波新書, 1968)[後に井尻正二・秋山雅彦編著『化石の世界』(大月書店, 1992)に改訂]によって広く紹介され、さらに、『化石の研究法』(共立出版, 1971)として集大成された。これらの活動は1966年に日本学術会議が政府に勧告した「古生物学研究所」設立の機運をたかめた。

化石研会員の研究成果は、1970年以来7回にわたって開催された「バイオミネラリゼーション国際シンポジウム」(第1回はドイツのマインツ、第2回はアメリカのジョージタウン、第3回は日本の賢島、第4回はオランダのレネッセ、第5回はアメリカのアーリントン、第6回は日本の小田原、第7回はモナコで開催)などで発表され、その内容を集めた論文集も刊行され、国際的にも高い評価を得ている。

とくに、1990年10月に小田原のアジアセンターで開催された第6回シンポジウムには、12カ国から139名の参加者が集まり、バクテリアによる元素集積からヒトの脳における石灰化まで、85の演題について熱心な討論がおこなわれた。引き続き開催された古生物学者のためのミニシンポには、6カ国から15名が参加し交流を深めた。

また、IGC(万国地質学会議)でも化石の硬組織のシンポジウムが、1984年(27回)にモスクワで開催され、1989年(28回)にはアメリカのチャペルヒルでshort courseとしておこなわれ、1992年(29回)の日本(京都)でも、12カ国の研究者から31題の発表がおこなわれ成功をおさめ、その内容を集めた論文集“Structure, Formation and Evolution of Fossil Hard Tissues”(Tokai Univ. Press, 1993)も出版された。

国内でも、総研「化石化機構と系統発生へのアプロ

一チ」(1985~1986)が組織され、つづいて化石の石灰化組織に関する総合研究が計画されている。また、1987年6月には「海洋生物の石灰化と系統進化」のシンポジウムが開催され、その内容をまとめた論文集『海洋生物の石灰化と系統進化』(東海大学出版会、1988)も出版された。さらに、1994年12月には渡部哲光氏の退職を記念して「海洋生物の石灰化と硬組織」のシンポジウムが開催され、その内容を集めた論文集『海洋生物の石灰化と硬組織』(東海大学出版会、1996)も刊行された。

本会は、1996年6月の第14回総会で『化石の研究法』新版を出版することを決定した。旧版の果たした先駆的な役割を引き継ぎ、この25年間の古生物学各分野での進歩を総括するために、ぜひとも成功させたい事業である。

②古生態学に関する研究

古生態学については、1964年に地団研高田支部の歌代勤会員が中心になって生痕研究グループが結成されて以来、福島県松川浦の現生甲殻類の巣穴と、新潟県の魚沼層群の生痕化石の研究が長年にわたって続けられてきた。その成果は、地団研専報35号『現生および化石の巣穴—生痕研究序説』(1989)としてまとめられ、内外の高い評価を得た。しかし、生痕化石の研究は、その副題にあるようにまだ「序」の段階にあり、今後の発展に負うところが多いといえる。この点で、大森会員が中心になって翻訳作業をおこなった『Bromley 生痕化石—生痕の生物学と化石の成因』(東海大学出版会、1993)は、わが国におけるこの分野の研究に大きな役割を果たすことが期待される。

また、1973年に再開された野尻湖発掘において生痕化石がつぎつぎと発見され、貝類の生痕化石だけでなく、哺乳類の「糞化石(?)」や足跡化石の研究が進められている。そこでは、地質・古地磁気・植物・貝類・哺乳類・考古などさまざまな分野から総合的に古環境を復元しよう、とする研究が進められている。その成果は、『野尻湖の発掘1~7』(1975-1996)として公表されている。野尻湖における大衆発掘は、タフオノミーの研究の発展にも、寄与するところが大きい。

また、糸魚川淳二会員と瑞浪市化石博物館が中心になって大きな成果をあげている瑞浪層群の古生態学的研究も大きな成果をおさめた。さらに、1988年9月の滋賀県野州川の古琵琶湖層群における大量のゾウやシカの足跡化石の発見は、わが国における生痕化石の研究に画期的な発展をもたらしたといえる(「古琵琶湖層群の足跡化石」琵琶湖博物館準備室研究報告3号、1995)。その後、野尻湖をはじめ各地で哺乳類や恐竜の足跡化石がつぎつぎと発見され、今後この分野の研究が飛躍的に発展することが期待される。

③進化論に関する研究

進化論については、井尻正二会員によってヘーゲル哲学の理論的研究が進められ、その成果は2つの著書およびカテゴリー論についてのいくつかの論文として発表され、ドイツ語版(1987)も出版された。その内容はドイツのビーダーマンによって高く評価され、国際的にもようやく注目されるようになった。

また、化石研では、進化論の原点であるダーウィン著『種の起原』の勉強会を1980年から5年間にわたって続け、その結果を『「種の起原」をどう読むか』(1985)(築地書館)として刊行した。さらに、井尻会員の提案により1988年から古生物学的進化論の体系化をめざす勉強会が組織され、9回にわたる勉強会が行なわれた。その結果は、「化石研究会会誌」に掲載されており、井尻会員が中心となっていずれまとめて公表される予定である。最近の進化論ブームによりさらに混迷化を深めている状況のなかで、深い理論的考察にもとづく、現生生物学と古生物学を統一した総合的な進化論の体系化として、成果が期待される。

④総合的研究

日本の古生物学の研究成果を集大成した労作として、1968年から1983年までの16年間にわたって刊行された『日本化石集・全58集』(築地書館)は、化石研会員が中心になって数十名の古生物学研究者を結集して完成させたものである。刊行中断中の第4期(10集)の再開が期待される。また、多数の古生物学者が参加した運動の結実として、『古生物学各論・全4巻』(築地書館、1973-81)が刊行された。本書は単に生物分類にそって日本の古生物分類学を総括しただけでなく、井尻会員のかねてからの構想であった“古生物学の全体系”(古生物学論・古生物学汎論・古生物学各論・実験古生物学の4部からなる)を完成させるという、歴史的な意義を持つものであった。『日本化石集』と『古生物学各論』は、わが国の古生物学研究者を幅広く結集してつくられた点でも、大きな意味をもつ事業である(地団研50周年を記念して出版された『新版地学事典』(平凡社、1996)の古生物関係1256事項も、97名に及ぶ多くの研究者によって執筆された)。

また、大森昌衛会員の還暦記念出版である『軟体動物の研究』(1980)は、現生と化石、マクロとミクロの軟体動物研究者が執筆に参加した意義深い著作となった。さらに、林信悟元会員の永年にわたるコノドント研究をまとめた『地団研専報23号・コノドントの系図』(1981)、地団研第36回総会シンポジウムの内容をまとめた『地団研専報28号・デスマスチルスと古環境』(1984)、総研「日本及び周辺地域の長鼻類化石の地質学的・古生物学的研究」のまとめである『日本の長鼻類』(化石研究会会誌特別号2号、1985)、マリン

マンマルグループと魚類化石の研究者による『地団研専報30号・海生脊椎動物の進化と適応』(1985)および『地団研専報43号・海生脊椎動物の進化と適応・2』(1994)なども、化石研・地団研会員の研究成果である(地学団体研究会, 1986)。また、亀井節夫編『日本の長鼻類化石』(築地書館, 1991)は、永年にわたる長鼻類団体研究会の成果を集大成したものである。

さらに、本会会員によって集団的に執筆された『化石と生物進化—新版地学教育講座⑥』(東海大学出版会, 1995)は、高校教師・学生向けの古生物学の教科書として大きな役割を果たすことが期待される。

このように、化石研究会では、これまでのような学閥や学会の権力支配によらず、会員個人の研究レベルを高めるとともに、総合的な研究を集団主義的に進めてきたことにより、大きな成果をあげてきたことは重要である(大森, 1975)。

(2) 現状と問題点

化石研究会は、この間の古生物学の進歩において大きな役割をはたしてきたといえる。しかし、発足して37年、現在の会員の研究条件や会の組織・運営については、さまざまな問題が生まれている。

1971年に資源科学研究所が閉鎖され、また1978年には東京教育大学が廃学になり、重要な研究活動の拠点を失った。とくに、同大学の廃学は、後継者養成のうえで大きな痛手となった。しかし、各地の会員は、それぞれの持ち場で条件をつくり、研究活動を続けつつ、会の運営を進めてきた。東京教育大学廃学以後、化石研は首都圏のおもに医歯系学部に属する会員の努力により運営されてきたことから、専門のかたよりやメンバーの固定化などが生じた。

しかし、1991年から新潟大学理学部地質科学教室に事務局を移転し、新たな発展が期待されている。また、各地の自然史系博物館の建設が進み、それらに勤務する会員が少しずつではあるが増加している。教師会員も、マリンマンマルグループ・生痕研究グループなどにみられるように、互いに援助・協力しつつ、活躍している。

また、野尻湖発掘調査団の専門グループや生痕研究グループのなかから、古生物学の若い担い手が育つきざしがあり、いくつかの大学では学生会員も増えている。今後、これらの機関に属する中堅会員の努力による古生物学研究者の育成が期待される。また、有孔虫・放射虫・珪藻・花粉などの微化石や植物化石の研究者へのよびかけも重要である。

総研や団研を組織したり、さまざまな分野の研究者やアマチュア古生物学者との共同研究をすすめることの重要性を指摘したい。野尻湖専門グループや生痕研

究グループ、マリンマンマルグループなどの研究が、その例としてあげられよう。団体研究の成功のためには、リーダーの自覚と責任、研究者層の熱意と努力が不可欠であることを忘れてはいけない。

一方、日本古生物学会は1995年に60周年をむかえ、会員数994名(1995年11月現在)の大きな学会に成長している。1982年から和文誌「化石」を大判化して全員配布にし、「化石友の会」を発足させるなど、普及活動もはじめた。英文・和文両誌の内容も、従来の分類・記載に終始するものだけでなく、外国における“Paleobiology”の流行の影響を受けて、古生態・古環境の解析、タフォノミー、硬組織の微細構造、個体発生、飼育実験、進化生物学、分子古生物学などに関するものが増加している。50周年を記念して、83名の古生物学研究者による『古生物学事典』(朝倉書店)は、1991年1月に刊行された。

先に述べたように、古生物学会では、古生物学の将来構想についての検討を進め、1993年に「古生物学研究教育の課題と展望」を公表している。今後とも、古生物学会の動向に注目し、協力してわが国における古生物学の発展と普及につとめる必要があろう。

また、活発な国際交流を個人的・組織的にすすめ、化石研会員の活動を海外に普及することも重要である。1990年10月に小田原で開催された第6回バイオミネラリーゼーション国際シンポとその直後におこなわれた古生物学者むけの巡検とミニシンポ、1992年8月に京都で開催された第29回 I G C での古生物関係のシンポ、1993年11月にモナコで開催された第7回バイオミネラリーゼーション国際シンポジウム、1996年8月に北京で開催された第30回 I G C での古生物学関係シンポは、その意味で重要な前進であった。I G C P など国際共同研究への積極的参加も期待される。

(3) 古生物学の課題

日本古生物学会では、これまでのわが国の古生物学の研究・教育活動をふまえ、21世紀にむけての展望をあきらかにするために長期計画委員会を1990年に発足させた。1991年1月には、「古生物学の課題と展望—21世紀に向けて」と題するシンポジウムを日本学術会議の古生物学研究連絡委員会と共催で開き(日本古生物学会, 1991)、さらには1993年には「古生物学研究教育の課題と展望」をまとめた。

一方、化石研究会ではテーマの討論会をおこなったり、会誌の巻頭言に化石の研究の総合化・古生物学的進化論の確立・実験古生物学のすすめ・化石の微細構造研究などをとりあげて、古生物学の今後の課題について論じてきた。地学団体研究会でも、古生物関係のシンポジウムを続いて開催しており、1996年には第50

回総会においてシンポジウム「古生物学の50年—過去の総括と未来への展望」を開催した。

これらの議論をふまえて、古生物学の研究課題として次の9点をあげたい。

①化石の分類・記載：従来の外部形態だけの記載でなく、内部の微細構造や化学分析などのデータをふくめ、さらに個体変異・個体発生からの検討をふまえた記載をおこなうことが、重要になろう。しかし、化石の発見が今後も古生物学の重要課題であることはかわりなく、日本からの最近の恐竜化石や板皮類化石の発見のように、これまで知られていなかった新しいタクサの発見も、期待される。また、記載された標本の管理をきちんとおこない、全国共通の管理システムを早急に確立することが必要である。

②生物層序学的研究：地質学の基礎である化石による地層の分帯は、有孔虫とともに、放散虫・珪藻・石灰質ナノプランクトンなどのデータを総合することにより、きわめて精度が高くなってきている。これらの微化石のデータと大型化石のデータを総合し、絶対年代の測定とも合わせて、わが国の地層を世界の各地と比較しつつ、そのさらに詳しい層序・年代の決定を進めていく必要がある。

③化石化作用（タフォノミー）：化石が形成される過程、広い意味の化石化作用について、生物学のおよ堆積学的に検討し、化石のもつ二重人格性、すなわち、生物の遺物としての側面と堆積物としての側面を研究することは、今後ともきわめて重要な課題である。どのような化石も、その化石化作用についての検討なしには無意味なものになってしまう。また、化石化作用の中で、化石がどのような変化をうけるか、化石の続成作用についての研究も、微細構造や古生化学の研究において重要である。

④古組織学・古生化学・分子古生物学：化石の微細構造や化学組成についての研究も、さらにおしすすめる必要がある。そして、古生物の研究を肉眼形態から、組織・細胞・分子のレベルまで認識を深め、それらのデータを現生物のデータと比較し、総合的に検討することが重要である。化石の硬組織のアミノ酸分析からはじまった古生化学は、化石タンパク質のアミノ酸配列と化石DNAの塩基配列を解明し、生物進化を分子・遺伝子レベルで解明する分子古生物学へと発展しつつある。

⑤古生態学：化石を含む地層の堆積学的研究と、古生物の化石化作用やその他の古生物学的研究を総合して、過去の地質時代の古環境を復元し、そこに棲息した古生物の生態を明らかにし、さらにその時代的変遷を解明する研究である。古生物の生態を研究するうえで、生痕化石が重要であることは言うまでもない。さ

まざまな化石について総合的に研究すること、マクロのデータだけでなくミクロのデータを取り入れること、化石だけでなく現生物についての生態学的研究を並行しておこなうことが重要である。最近の新しい日本列島形成史をもとに、各地質時代の生物相の変遷を古生物地理学的に検討する必要に迫られている。地球環境をめぐる問題が焦眉の課題となっている現在、古環境の変遷を解明することは現在の環境問題を解決する上で、重要な鍵となるに違いない。

⑥古生物の復元：化石として発見された古生物の遺物から、その古生物の生きていた姿を復元することは、古生物学の目的のひとつである。その際には、化石についての知識だけでなく、現生物についての詳しい知識が必要であるとともに、形態と機能との関係についての深い洞察が重要である。CGを使った古生物復元の映画やテレビ番組がさかんに作られているが、それらに対する古生物学者の科学的指導も重要な任務であろう。

⑦系統発生：生命の起源にはじまり、それぞれの生物の進化の過程をあきらかにするためには、生物のもつさまざまな特徴を総合的に理解し、遺伝性と変異性を認識することが重要である。生物の系統関係を解明するには、従来の進化的分類学だけでなく、数量分類学・分岐分類学・分子系統学などのさまざまな方法を総合的に用いることが必要である。また、生物の進化と古環境の変化との関係、生物の地理的移動、絶滅について、さまざまな角度から検討する必要がある。生物の進化を解明することは、われわれ人類の歴史を知ることであり、それは地球における人類の存在を考え、未来を展望するためにも、必要なことである。

⑧古生物学的進化論：井尻会員の提案のように、正しい理論（唯物弁証法）にもとづき、ダーウィンの進化論を発展させて、現生物学と古生物学の知識を総合した進化論を体系化することは、重要な課題である。

⑨実験古生物学：これまでの栽培植物や家畜動物の育種（品種改良）の歴史をふまえ、最近の生物工学（biotechnology）や移植外科の発達をみても、過去の生物の進化の歴史をもとにした古生物学の実験的研究は、きわめて重要になると考えられる。

(4) 古生物学の未来

最近の測地審議会の建議や、いくつかの大学における地質学科の地球惑星科学科・地球宇宙科学科・地球環境科学科への改組の状況のなかで、これまで地質学教室のワクのなかにおかれていた「層序・地史・古生物学」講座も、「生物圏進化学」となるなど大きな変革をむかえている。古生物学の教育と研究を地質学・地球科学のなかで、どのように位置づけていくか、古

生物学関係者からの提案が求められている。同時に、従来のように地質学分野だけでなく、生物学・農学・水産学・医学などさまざまな分野において、古生物学的研究を進め、古生物学的方法の意義を広めることが必要であろう。

そして、地質学が地球科学へ、さらに宇宙・惑星物質科学へと発展するならば、古生物学も地球生物進化学に留まらず、惑星生物進化学ないし宇宙生物進化学へと発展するだろう。その内容として、つぎの3点が考えられよう。

①地球生命を宇宙生命としてとらえなおし、地球上における生命の起源と進化および知的生命体としての人類の誕生を宇宙における150億年におよぶ物質の進化・発展過程としてとらえ、生物の生理・生活史・進化と地球・他の惑星・衛星・彗星・隕石の関係を解明する。

②地球外生命の探究はまだ隕石中の有機化合物の検出の段階であるが、今後他の惑星およびその衛星における生命の探究がおおきな課題となる。その際、その星の現在だけでなく、過去の生命活動の記録としての化石および分子化石（化学化石）の発見と研究が重要になろう。

③宇宙開発にともなって、人類を含めた地球生物が地球外でどのように生活し、繁殖し、進化していくかが、大きな問題となろう。

これらの課題は、現生生物学と農学・医学、そして古生物学のさまざまな分野の研究者の協力によっておこなわれるものである。そのなかで、古生物学者のはたす役割はきわめて大きく、それに対応していける実

力を養成することが必要となろう。

そして、生命科学のさまざまな分野で古生物学の重要性を実践・普及するなかで、古生物学の総合的な研究センターとなる研究所ないし教室、標本・資料を収蔵・展示するための博物館・資料館を実現させることが必要であろう。

最後に、小論をまとめるにあたり、有益なご意見をいただいた秋山雅彦・大森昌衛・小林巖雄・柴田松太郎の諸会員に深謝の意を表する。なお、小論は上記の会員諸氏との討論の中でまとめられたものであり、いまだかなり不十分なままとりあえず発表するものである。会員の皆さんの討論を願ひし、将来さらに充実したものにしたいと考えている。

文 献

- 地学団体研究会（1986）：地学団体研究会1985年度活動総括。地球科学，40（5），別頁 1-14。
- 後藤仁敏（1977）：古生物学の新しい発展のために。化石研究会会誌，14号，1-3。
- 後藤仁敏（1985）：サメの歯の古生物学的研究（1970～1985）。化石研究会会誌，18（1），25-32。
- 大森昌衛（1975）：古生物学における学問と研究の自由。科学と思想，15号，167-188。
- 三島弘幸・加藤禎一・塚腰実・後藤仁敏（1996）：シンポジウム—古生物学の50年—過去の総括と未来への展望。地学団体研究会第50回総会シンポジウム要旨集，139-164。
- 日本古生物学会（1993）：古生物学研究教育の課題と展望。日本古生物学会，1-82。