

# 生物教科書史における生物学史的考察

## 教科書の「進化」変遷を中心として

安東 久幸  
浅野高等学校

### Consideration on the Biology History in the History of Biology Textbooks Change of "Evolution" in the Textbooks

Hisayuki ANDO  
ASANO HIGH SCHOOL

1

生物教科書をひもといていくと、その時代によって当時では正しいと一般に認められている生物の知識が記載されている。生物学の新しい発見や研究成果が発表されてから学会に認知され、一般に浸透されるまでには、年月がかかり、それが教科書に掲載されるまでには、さらにある年月を要する。

生物の進化の問題は、現在もわかっていないことが多いにもかかわらず、明治時代から現在まで教科書に掲載され続けてきたことはどうしてであろうか。それは生物の歴史を学ぶことによって生物の世界や人間自身を知る基本とるからであった。それが生物教育の目標の一つであったし、以前から進化を教える意義は大きかったといわなければならない。

さて、明治時代から現在までの教科書は“進化”について、どんな内容を持ち、何を教えようとし、どのような位置づけがあったのか、その背景にはいかなる進化学が存在していたのだろうか。教科書の“進化”の変遷を進化学史の見地からみて考察し、今後の“進化”のありかた、指導、学習の指針としたい。

“進化”とは「生物の種ならびにさらに上位の各類が過去から現在にわたって不変なものではなく、しだいに変化してきたものであるということ」(岩

波書店 生物学辞典)と定義されている。一口に言えば生物の歴史である。生物が変化してきたことでもある。

わが国の学制は、明治5年(1872)から始まったので、進化学と教科書との関連を見る場合、それ以後の進化学を対象にしなければ、年代的比較が難しくなる。なぜなら学制がもっと早ければ、それ以前に教科書に記載されたかもしれないからである。しかし、相対的な比較のために、明治5年以前の進化学と教科書との関連を述べておく。

なお、教科書の対象は、旧制中学校、新制高等学校であるが、例外として小学校も取りあげた。

戦前の教科書の“進化”はほとんど動物であった。

2

明治5年の学制以後、しばらく翻訳教科書を使用した。その一つに文部省「具氏博物学」(明治10)がある。「原序」に「天地万物ハ造化ノ著述セル一大部ノ書ニシテ……造化ノ性質ヲウカガイ知ル」とあり、「動物化石ノ論」には「当時ノ動物ハ皆地中ニ埋没シ……旧約全書ニ記載セル人類創造ノ説ハ必ズ信ジ難シト為スヘキ証拠ナシ。地質学ノ定説ヲ能ク熟考セバ却テ旧約全書ノ説ヲ信ズルニ至ラン……数十年前深ク地ヲ掘リ……骨類ヲ発見シタリ……人類ト動物ト共ニ創造セラレタリト言ヘル聖經ノ説ヲ乱スモノナシ」とあって、生物は旧約

聖書の通り神がつくったと述べている。古生物学や進化の事実から旧約聖書が証明されたと説く。板倉は「この本は博物学の本であって生物学の本ではない。意図は神のつくりたまいし自然界の事物を知って神の偉大さを知らしめんことにあったようだ。当時、アメリカではそのような観点で書かれた博物学の本が少なくなかった」<sup>1)</sup>と解説する。旧約聖書には「……………2日目には空と海……………5日目には鳥と魚、6日目には陸上動物と人を神がつくった」とある。また、教科書の「動植物ハ皆地中ニ埋没シ」は、キュービエ(1769~1832)の地質時代に何回も天変地異が起こり、全生物は絶滅し、新しい生物を神が創造したという天変地異説をヒントにしたのだろうか。

教科書の「動植物ノ創造ハ人類ノ創造ト同期」というのはどうしてだろうか。最初の動物の出現が6億5千万年前であった。

文部省「平民学校論略」(明治13)には「宇宙万物ヲ経験スル其万物ヲ生ズルノ原因ヲ知り独蒼天之ヲ語ル……………耶蘇ハ造化ノ妙ヲ語レリ」とあり、これについて板倉は「動物教育の目標を神の偉大さ、恩恵を悟らせることにおく。科学教育としてよりも宗教教育的な意図をもった欧米の博物書の直輸入の形で始められたことは注目すべきであろう」<sup>2)</sup>と述べていることは、進化の教育としては重要な意味がある。キリスト教の教義に基づく創造説は、生命の起原と種の誕生とを神のみわざとした。人々は長い間これを信じていたが、16世紀以後の近代自然科学の成立に伴い、進化の研究がされた。「平民学校論略」がでたのは、ダーウィンの「種の起原」後20年を経ているのに、教科書にこれがでていないことは、まだ進化論が一般に認知されていなかったのか、または啓蒙不足だったのであろう。

松村任三「植物小学」(明治14)には「植物ヲシテ各種ノ地味、地形、気候ニ適シ……………植物ハ無数ノ種類ニ創造シ……………其類ヲ永遠ニ失ハズ。学者之ヲ称シテ種トイフ」と創造説と種の不変を述べている。リンネ(1707~1778)は「自然状態で生殖可能で同一型の子孫を生ずる個体群を種といい、種は神によって作られ、不変である」がこのバックになっている。しかし、彼はその後、種の変化を認めた。

本教科書について板倉は「明治10年に東大のモールスが進化論を講義し、生物界に大問題を起こしていたから、松村ほどの人がそれを知らなかったことはなかったろうに。……………平然として古くさい種の不

変説を紹介しているのはどうしたことか。この頃は校閲者の伊藤も松村も進化論を支持できず、欧米の通俗博物書の翻訳に甘んじていたとみるべきであろうか」<sup>2)</sup>と述べていることは、日本の生物学界の状況をついている。とにかくわが国の進化の教育はキリスト教的な生物観から始まったといえよう。

## 3

わが国の“進化”については「古事記」(712)には国も人も神(天照大神に関する神)が作ったとし、「和漢三才図絵」(1713)には雀が蛤になると述べ、江戸期の葵川の「北郷談」にはダーウィンの進化論が断片的に書いてある。しかし、遺伝や種の概念が生まれず、アニミズムの自然観もあって進化思想は芽生えなかった。進化論の前提には形態、習性、分布、生態、古生物、考古学などを基本にするのが、明治以前にはそれらの学問といわれるほどのものはなく、進化論といっしょにそれらを欧米から輸入しなければならなかった。そこに日本の進化学の遅れや発展を阻害した素地があった。わが国の進化の考えは明治初期の欧米からの輸入で始まったが、まず社会学者によるスペンサー説の紹介があり、ついでモールスが明治10年、東大でダーウィンの進化論を講義した。彼の講義は「動物進化論」(明治16)として出版された。これが書物としての最初の進化論の紹介であった。進化論はスムーズに受け入れられたが、最初は思想的な面での普及に努力した。

前述の宗教的教科書に対し、三橋惇訳「植物学教授本」(明14)には「植物ハ古代ニ遡ルニ從ヒ其今日繁茂スル植物ト形状ノ差異大ナル」や「植物ハ漸次ニ変化スル」とか「数世ヲ経ルヨリ積累スル所ノ差ハ終ニ別ヲシテ類タラシム」と、植物は祖先は同じで、だんだん変化して別々の種類になったとあり、種の不変を否定していることは注目に値する。

明治20年代になると、教科書は宗教色が消失した。飯島魁「中等動物学教科書」(明22)には「動物系統学、交互ノ類縁ヲ定メ……………」古動物学、化石動物ノ構造、分類及び地層中分布ヲ考究スル」と進化の分野を決めている。「動物の分類」では「先ヅ其類縁ト云フコト……………太初二溯リ之ヲ原スル時ハ進化論者ノ説ク如ク皆一源同祖ヨリ出ヅル……………初メ体制極メテ単純ナリシモ……………永久ノ星霜ヲ経 終ニ今日ノ如キ錯雑ナル動物界ニ分化啓発シタル」と類縁関係

を説いた後、系統樹にいく。

ダーウィンの「種の起原」(1859)以後は、生物の分類を類縁関係において示そうという考え方に変わった。そうしてそれを系統図で表わす傾向になり、ヘッケル(1884~1919)が系統樹を具体的に表わした。それから20年後、本教科書に出てきたことは、生物学史と教科書の較差は早かった。

本書には「相同」と「相似」があり、「相同ハ器官ノ作用如何ヲ論ゼズ、形態学上同一ナルコト……相似トハ形態学上全ク異ナリタル器官ノ唯作用上ニ於テ相均シキコトヲ示ス」と定義し、例をあげている。進化論成立後、相同は共通の由来を意味し、類似した生活を相似といった。ダーウィンは「ズーノミア」(1794)で相似、相同器官の概念を確立し、器官を比較すれば類縁関係がわかるとしたことが、教科書の背景となっている。

このように、明治20年前半の教科書では、分類の中に進化に関する概念が含まれていた。

## 4

“進化論”が最初に教科書に現われたのは、明治20年代後半であった。それは国民の進化論の啓蒙でもあった。「種の起原」の訳書は明治29年である。石川千代松「石川動物学教科書」(明26)は、ダーウィンの進化論の紹介で「だるういん氏」の名前を書き、その説を次のように記述している。

「動物の……直接或は間接に自己体外の有機及び無機界に関係し、此と競争するものなり。此競争を名づけて生存競争といふ。此競争に於て最も多くその子孫を後世に遺すものは……外界の事情に能く適応せる形質を有する。……変異と遺伝により……全く異なりたる生物を生ずる。……生物の数は益々増加するを以て競争起り……」

このように進化の原因を生存競争、変異、遺伝、適応で説明している。「種の起原」から34年を経ている。ダーウィンの自然選択説は、生物には個体変異があり、それは遺伝する。個体数の増加は幾何級数的であるが、食物や住居をめぐって生存競争が起こり、その結果、個体変異のうち環境に適したものが選択されて生き残ることを適者生存という内容である。教科書には「生物は変異を生ずる。……其生存する所の外界に最も都合よき形質を具ふるものなる。……これ適者生存なり。斯く適者を選び出して

生存せしむるは即ち自然淘汰なり」と書いてある。

「種の起原」は自然淘汰が理論の中心になっていて、古生物、分類、形態など多くの事実……全般にわたる。「種の起原」は一般社会、宗教界、思想界、生物学界に大きな反響をよび、いく多の論争があったが、けっきょく進化の事実を承認した。

さて、前記の教科書には「野蛮と開明との社会が進歩発達を相異にする所以のものは、その社会に分業の行はると行はれざるとによりてなり」とあるのは、生存競争の原理を人間社会の進化に当てはめた社会ダーウィン主義も述べられている。

高橋章臣「中等教科博物学初歩」(明27)は、前記の教科書よりさらに詳しく生存競争と適者生存を次のように説明している。

「生物其生を保たんには食物、温度、光線等の要件を完備し、……生物は此変化に伴ふて、之に適応する……此性は進化の理を含む。……能く適応しうるものは生存し、然らざるものは滅亡し、適応したる特性は……遺伝する。即ち自然の淘汰によりて優勝劣敗……簡単なる体制より複雑なる体制……」

これは環境に適応するか、しないかに進化の原理があるとしている。さらに「発生の順序は下等の生物より高等の生物に進化せる間の無極の長年月を短縮して変化の諸階級を反覆する」と進化の発生上の証拠をいい、ヘッケルの「個体発生は系統発生を繰り返す」(1866)の説をあげている。また、生命の起原についてはじめて記載した。それは、「自生論は……「わく」の義にして17世紀の頃最も盛に行はれ……一般に之を信じたり。著大の生物は其祖先ある……微細の生物は……発酵より発生する……進化論は……決して自然に発生することなきものにせり……トムソン氏に考説ありと雖も……無生活物質より自然に生活体を発生せしことなかるべからず。」というもので、自然発生説の否定を言っている。レディ(1668)、スパランツァーニ(1765)の実験を経て、パスツールは1861年、自然発生説を否定した。トムソンは無生物から生物は発生しないが、ただ一度だけは発生したかもしれない。それが起こりうる可能性があるという説であった。

## 5

明治34年の「中学校理科教授要目」(以下教授要目という)は「動物界の変遷」で「化石、過去ノ動

物ハ現今ノ動物ト異ナルコト、顕著ナル化石動物ノ数例」とし「第五学年……ハ第一学年ヨリ授ケ来タル事項ヲ総括シテ……生存競争、自然淘汰、進化論ノ大意ヲ総括シ」とあって、ここに法的に進化を教えることが認知された。進化は生物のあらゆる分野を基本とするから最高学年に課した。明治30年代になって、進化論は本格的に教科書に記載されるようになった。ほとんどがダーウィンの自然淘汰説が中心になって、これが伝統になった。森は当時の教科書について次のように述べている<sup>3)</sup>。「ダーウィニズムは環境の物理適条件との闘いが含まれているのに、明治時代の教科書にはこれにほとんどふれず、弱肉強食、優勝劣敗ばかり強調している」。

「中学校動物教科書」(明治34;五島)には「動物ノ数増加スルニ從ヒテ、茲ニ食物ノ欠乏ヲ来スハ是亦自然数ニシテ、其間相互ニ競争生ジ、弱者ハ強者ニ圧セラレ、又弱肉ハ強食トナリテ中途ニ死滅スルモノ甚ダ多キニヨルモノナリ」とあり、「最新動物教科書」(明治38;丘)には「以上の如き割合に動物蕃殖するときは勢ひ忽ち食物の欠乏を生じ、勝ちたるものは生存して種族を継続し、負けたるものは滅び……」と自然淘汰と生存競争を主張している。さらに森は以上のことについて「初期資本主義のレッセ・フェールや帝国主義戦争についての当時のイデオログの主張が教科書にそのまま反映していると見てよいであろう」<sup>4)</sup>と言っている。

丘浅次郎の「進化論講話」(明40)は進化全般にわたり詳細をきわめ、集大成というもので、ベストセラーになり、進化が一般の人々に浸透していった。丘浅次郎「近世動物学教科書」(明35)には「外界ノ有様ニ適シ各習性ニ応ジタル構造ヲ有スルハ自然淘汰ノ結果」と従来と逆の記述をしている。そして、進化の証拠として比較解剖、不用器官、発生、古生物学上がある。本書は「自然淘汰の説」と「動物進化の証」の2節になっているのは、丘の持論である「ダーウィンの進化論は普通教育と関係があるから生物進化の事実と進化に関する論議は別に考える」<sup>5)</sup>ことからきている。自然淘汰について本書は、「皆同一ノ祖先ヨリ生ゼル者ニシテ自然淘汰ニヨリ外界ニ適セル者ノミ生存シ、次第ニ変化シ増加シテ……左ニ掲グル……事実ハ以上ノ説ノ証拠……」と述べている。同書の38年度版では「生存競争場裡に出でて容易に他に負くることなき程度まで育つ必要あり」とか「動物の生活は始より終まで競争を免れず、競争

に堪へ得るもののみ能く生存する」と競争を主体としている。本書は全国の非常に多くの学校に普及し、これがモデルのようになり、他の教科書は、当分の間、これに右へならえとなったといえる。ただ、特別なものに安東伊三次郎「動物教科書」(明43)があり「進化論の歴史」があることに注目したい。リンネの創造説、ラマルクの用不用説、キュービエの地球改造説、ダーウィンの自然淘汰説がある。用不用説は次の記述である。

「……生物の変遷するは其の習性に於て、身体の或る器官を多く用ひ、或る器官を殆ど用ひざることあるが爲に、或る器官は大いに発達し或る器官は大いに退化する……(その)形質は次第に子孫に遺傳せられ永年の間には生物は著しき変化を遂ぐる……きゆびえー氏が批難せしを以て……世人は是認すること能はざりき」

ラマルクは「動物哲学」(1809)の中で上記のような用・不用、獲得形質の遺伝を述べた。

丘浅次郎「中等新編動物学」(明40)には「人類の位置」で、人の精神作用、言語で脳が発達したと述べている。丘の持論は人は脳と手で地球の王者になり、団体生活をし、その能力の淘汰を止め、ボスの責任の稀薄と団員の反抗で混乱と不安が生じたのが人間の社会ということであった。

## 6

明治44年の教授要目で4年に「博物通論」を設定し、「生物ノ進化」を決めた。19世紀は進化論一色とっていいほど進化の研究がなされ、その成果が前述したように、教科書に掲載されていった。

飯塚啓「博物通論」(明45)には前書と同様、進化学史がある。ワラス、ジョルダン、トムソンについて述べ、研究歴が書いてある。たとえば、「ワラス氏は馬来半島に旅行して……動物及び植物は次第に変化するものなることを認め、淘汰によるもの……ダルイン氏の論文はワラス氏の論文と共に1859年……発表……」とある。

1876年、ウォーレス氏は「動物の地理的分布」を著し、世界の動物分布を六つに区分したと記述しており、これを読むと進化学史の一端がわかる。教科書と進化学史がマッチしている。本書に雌雄淘汰がでて「雌と雄とが各体を異にせるもの間に起こる淘汰」とあり、昆虫の雌雄の特徴を例にあげてい

る。雌雄で形態や構造に差異がある形質をダーウィンは雌雄淘汰で説明した。次に「外界の影響」では「ド・バリニー氏によれば、カナリー群島の……牛は……他の牛より小形……センベル氏の実験によれば、ものあらいがいを少量の水中に飼育したときに成熟し、……小形になる」と環境によって同じ種類でも形質は違ってくることを説明している。

丘浅次郎「中等教育博物通論」(大3)では、イチョウの精子は水中を泳いで卵に達することから顕花植物は陰花植物から出たといひ、顕花植物と陰花植物の中間としてシダ種子植物の名を出している。1896年、池野成一郎はソテツの種子、平瀬作五郎はイチョウの精子を発見し、植物系統学、進化学に貢献した。それからわずか15年しかたっていない。日本人の進化の発見は、これが最初であった。森は教科書について次のように述べている<sup>6)</sup>。

「大正元年以降の教科書に目的論的な適応生態学が色濃く認められる。たとえば『博物通論教科書』(大正)には『一般に生物の蕃殖は非常に盛んなるものが故に生物の数の増加に伴ひ、次第に食物及び場所の不足を生じ、……生物間に各々安全に生存し、且つ十分に食物及び場所を得んとする競争起る。』とある。飯塚啓の『博物通論』、大正5年改訂版、大正10年、昭和元年版には『同種間並に異種間に生存競争の起ること既に斯くの如しと雖も、或は同種のもの集りて一団となるときは優者となる』と『食物及び場所を得ん』として『競争起る』という表現は、大正元年から現われ、大正3年以降は、ほとんど『博物通論』に記載されるようになる」

目的論的適応生態学というのは、生物が環境に適応するか、しないかということで、しいて言うなら生態学分野であろう。19世紀から用意された科学的基盤、科学思想に基づいて20世紀の生物学は多方面に展開し、その境界は不明になった。教材も進化に遺伝、生態が入ってきた。当時の教科書には生物分布や適応を進化と結び付けて説明している。

大正10年からは、あれほどダーウィン一辺倒だったダーウィン説が低下したのはどうしてであろうか。川村多実二「博物通論教科書」(大11)では、個体変異は遺伝しないので「現今進化学説としてダーウィン氏の淘汰説を採用する人少し」とある。ダーウィン説の発表後、獲得形質の遺伝を認めるか、認めないかが論争になり、結局認めないということになったのを受けている。岸谷貞次郎「新生物通論」

(昭11)には自然淘汰説について「この説も個体の変異の遺伝を認めたことから……現今の学者からは種々反対されるところ多く、また進化の事実にもこの説では説明のつかないこともあるので不十分である」と記し、用不用の説に対して「近年の研究によれば、生物が一代に獲得した形質は決して子孫に伝はらないといふ説も唱へられているから、この説は根拠がすこぶつ薄弱になった」と述べている。これも進化学の発展による教科書の変化としてとらえることができる。

## 7

第二次大戦中はナショナリズムと精神主義の教育であった。進化は大幅に変わった。文部省教授要目解説要項には「従来の慣用語である進化といふ文字は用ひないが、この意味が下等な生物より高等な生物に変遷してゆくのであるといふことではなく、生物は環境に適応して生活現象をいとなみ、その種類も変遷するものであることを知らしめるに止まる」とあり、進化をストップしている。それは神道による天皇中心の国体で、皇室は天壤無窮の生命体の根源として生きとし生けるものの総本家なのだ。天地創造の神わざの中心として存在するものであった。天皇はあらびと神であった。そこには当然進化は受け入れなかった。教科書に「生物の種類が何十万、何百年の長い間に変わるかもしれない」と種の変化の疑問を述べ、仕方なく化石、解剖上、発生上、変異の事実を簡単に書いている。そして結論として、「以上のやうないろいろな事実を考へあわせると……たとへ種類が変化するといふ結論になつたとしても、ネコがトラに変わるといふやうに現在生活している生物間での移行は起らない。……同じ祖先からでた二つの種類が一方はトラ、一方はネコに変化してきたといふだけである」と述べている。

このように非科学的で、時代が逆もどりの感があった。「進化」の語がなく「生物の種類の変化」の表題で「昔からの記録にも確かな事実を記したものはなし」と偏狭な実証主義で進化を否定していることはどういうわけであろうか。

## 8

終戦後、6・3制になり、新教育となった。文部

省「生物」(昭22)では“進化”が復活し、総頁の62%を占めたことは進化の重視であった。進化学史があり、次の文部省「生物の科学」(昭25)にもひきつがれた。本書の内容は進化の理論づけ、道筋、要因、人類の進化、生命のはじめで、前々期よりさらに物語り式になっている。「生物の科学」では人物としてリンネ、ステンソン、キュビエ、ライエル、サンチレール、ビュッフォン、ラマルク、ダーウィン、ウォーレス、ド・フリスの名がでてきて、それぞれの研究歴と学説がのっている。そして「進化論は生物学だけでなく、一般の思想界に大きな影響を及ぼしたもので、おそらく自然科学の学説でこれほど広く人々に影響を与えたものはないであろう」と記している。本書は生活単元学習に基づいて編纂されているが、進化学者の疑問、研究、驚きを時代的様相をおびて生徒に提示していることの意味は大きい。進化論では「あるきまった方向にだけ形質の変化が進められていった例がある」と定向進化説を紹介しているが、これは1885年、アイマーが示した。また、「新しい種が……ある一つの方向へ発展していくためには……隔離されて……」と隔離説があるが、これは1869年、ワグナーが生物の移住や地形の変化などによる地理的隔離が種の分化の原因になると提唱したもので、定向進化説とともに以後の教科書にでてくる。本書にはじめて古生代、中生代、新生代の環境と生物が掲載されたのは進化学の発展を示す。さらに、人工突然変異の新種については「新種の形成とどのような関係にあるかについてはまだ多くの実験と研究がなされなければ何もいうことはできない」と実験進化学への道を示している。本書は一つの時代を画したといえる。

## 9

昭和31年の学習指導要領では「生物の種類と進化」で、進化の証拠(古生物、進化の証拠)、進化のしくみ(進化の要因)と決めた。昭和35年の指導要領では「生物の進化」で、進化の論拠、進化の要因に関する説明となった。明治からの踏襲であった。

「生物」(昭34; D社)では地質時代の生物、植物の進化、動物の進化、ヒトの進化、進化の説明がある。植物の陸上生活に適する条件として維管束、根、表皮、胚珠から考察していることは新しい教科書の方向である。動物の進化では、中胚葉をもつ動

物が新しく入り、原中層細胞系と原腸体こう系、先口動物、後口動物などから系統を説明している。現在の進化説は突然変異がもとで、自然選択や隔離が働いて進化したといい、一つの決まった考え方になっていないとしている。現在でも獲得形質が遺伝するかどうかは未解決である。当時から現在まで教科書に地質時代と生物の消長の表があり、それを簡単に説明している文がある。しかし、進化論の最大の盲点は地質時代の環境の変遷を解析しようとしなかったことである<sup>7)</sup>。進化論も修正が行われている。

1950年代から始まったアメリカの理科教育現代化によるBSCSは、1960年代にわが国に入って生物教育に大きな影響を与えた。その一つにK社の教科書を見ると、進化の観点が重要な編纂の基盤になっている。生物の種々の分野を進化で説明している。たとえば、光合成なら原始の時代にどうして光合成をする植物がでたかを地球環境から説いている。そして、従属栄養生物から独立栄養生物に進化したことも述べている。排出では水中から陸上生活の移行のことがある。進化の遺伝学として遺伝子プールの変化、遺伝子浮動(ハーディ・ワインベルグの法則)が現われた。遺伝から進化のしくみを解明する新しいことであった。1908年にはハーディ、1909年にはワインベルグが独立に集団の遺伝の基本法則を提唱し、1930年代に至って集団遺伝学が確立した。これは環境による選択や生存競争などによる集団としての遺伝子の変動をみるもので、進化のしくみの根拠となった。また、1900年以降の実験遺伝学のめざましい発達、獲得形質の遺伝を否定することに役立ち、遺伝するのは突然変異のような遺伝子に生ずる変異のみとなった。

しかし、これらの教材は生徒には難解であった。現代化は生徒の能力以上のことを要求する危険が伴う。教科書には生命の起原があり、ミラー(1930~)の実験から原始地球における状態にいき、コアセルベートに及んでいる。オパーリンの生物発生説を述べている。1924年、オパーリンはアラビアゴムが粒状の構造を示す実験で、コアセルベートと名づけた。

本書では従属栄養説がある。これは物質交代とCO<sub>2</sub>の面からみて、分解するだけのことだから従属栄養が独立栄養より先に生じたと考える。生命の起原の研究者にはオパーリン、パナール、フォクスなどがある。とにかく原始大気中のCH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>Oなどの混合気体に熱や紫外線、空中放電などが作用

してアミノ酸を生じたのが生命の起原である。本教科書は進化からみて画期的、進歩的であった。

10

昭和45年の改訂指導要領で「生物Ⅱ」に進化を設定し、生命の起原（生命の起原、生物の変遷）、進化のしくみ（進化の論拠、進化のしくみに関する説明）の内容となった。「改訂高等学校学習指導要領の展開」に「科学思想史の流れの中に科学の方法を学ぶ。科学史を背景に生命の起原、仮説を考えさせることは意義が深い。学説の発展のあとを高校程度にとらえさせることは現代科学の水準を認識させる意味が必要である。生物の変遷は概要をとらえさせる」と述べ、進化学史の必要性を強調している。

「生物Ⅱ」（昭50；D社）をみると生物の生活と多様性がでてきた。多様性は環境にあうように形質をかえてきたという意味の事が書いてあり、生物の形、運動、生理、発生、環境の面からみている。次に、ウインチを例にとって適応放散がある。適応放散は1917年、オズボーンが北米の鳥獣について発表したのが最初であった。生物の変遷では、過去の生物の形態や生態が地質時代の変遷に伴ってどう変化してきたのか、あるいは過去の生物が環境にどう適応していったかを説明している。

「生物Ⅱ」（昭49；K社）では遺伝子構成の変化で突然変異率、雑種強勢、平衡多型集団などがでてきた。近代生化学や分子生物学の発展は、生物の進化のしくみの仮説を生み、実験的、理論的裏づけを可能にした。最近では進化の要因として、DNAの変異の蓄積によるアミノ酸の一次構造の変化が考えられている。進化の環境の影響は直接の要因ではなく、DNAの変異の蓄積と、その変化の方向性が進化の主要因という意味で自然選択説に大きな問題を投げかけている。先述の教科書に「種の分化」が現われて、種の分化は集団遺伝子構成の変化の原因の突然変異、自然選択、遺伝子浮動が働いて起こるといった内容である。しかし、これは生徒に理解できなかった。目標として「最も信頼のおける根拠として化石学と生物化学をとりあげ、とくに工業化による生物の黒化や農薬に対する耐性などを具体例として理解させ、集団遺伝学の立場から隔離や遺伝子頻度の動態と進化の関係を理解させる」<sup>8)</sup>とあるが、「生物Ⅱ」の教科書は、明治以来最も程度が高かった。

それは進化学の発展によるものであった。近代進化学の集成ともいうべきものであろうか。

昭和53年の学習指導要領で「理科Ⅰ」に「生物の進化」がある。「理科Ⅰ」の教科書は前期と比較するとダウンして戦前にもどったようだ。進化の証拠、地質時代の生物、ラマルクおよびダーウィンの進化の意義とその後の紹介にすぎなくなったことはどうしてであろうか。ただ、指導要領にあるように示準化石がついていることだけが新しいといえは新しい。しかし、岩田は「教科書では生物の歴史をとり扱っているのはS社だけで、生物の起原から始まって生物の歴史で節目のところをおさえながら、新たに出現した生物の特徴を短い文での確に表現している。ダーウィニズムの紹介も的確である。「進化の証拠」という形では扱わず、適応放散でまとめているのもよいし紙数も多く、積極性を評価したい」<sup>9)</sup>といている。「理科Ⅰ」（昭60；A社）では生命の起原、進化の証拠、生物界の変遷、進化のしくみであるが、前期のような現代進化学に対する積極性はみられない。そこを考えなおさなければならない。

11

以上、明治時代から現在までの教科書の“進化”を進化学史から考察してきたが、まとめとして次のようなことがいえよう。

①進化学の進歩とともに、教科書はそれをとり入れ変わっていった。進化学の新発見、新提案、新学説の提唱から教科書に掲載されるまでの年月はそれぞれ違うが、かなりの年月がかかっている。

②教科書は進化の証拠と進化論の2本柱が伝統的内容であった。進化論はダーウィンの進化論を中心に展開していき、他の進化論は付け足しの要素が強い。時代を経るごとに進化論の批評がでてきた。

③教科書には進化学史が多く、これが一つの型をつくった。進化学者の業績が書いてあった。これは進化の教材化が科学的な方法を除いては困難であることを示唆している。

④最初の教科書は、キリスト教の創造説、次に系統、そして進化論、進化の証明、地球時代の生物、生命の起原へと教科書の時代の推移があった。

⑤戦前は実証主義、ラ列主義で進化に関して学会や一般に認めたことを教科書に記載した。戦時中は科学的進化の否定、戦後は発生、生理、生態、分

類、古生物学、遺伝とあらゆる観点からの進化が教科書に記載され、進化のしくみの検討があった。

⑥現在までの進化学の形成過程の歴史的事実が教科書や授業の中に組み込まれ、それが生物、生命、生物界の認識を深めるという進化の位置づけがあった。生物の歴史を通しての生物界の理解となった。

⑦戦後、生態、エネルギー交代、物質交代の分野の教科書の内容と進化の内容の改訂は遅かった。それは各分野の発展の程度、時代の差であろう。

⑧伝統的な生物教科書は、分類、形態が主流であって、第二次大戦前までは“進化”をあまり重視していなかったが、戦後は“進化”に積極的に取り組むようになった。

進化の研究成果をそのまま教科書に持ち込むことはできない。生物教育から精選し、程度も考えていかななくてはならない。進化は長い生物の歴史であるから、今後の人間と生物とのかかわりありの指針を与える見通しをもった教科書が必要であろう。現代生物学の最も基本的な概念は、物質交代、エネルギー交代、進化であるから教科書は生物学の基本概念を学ぶものにならなくてはならない。今後、再検討

を要する。教科書は遺伝により生命が連続しながら変異が蓄積することで進化の現象が起こるという考えにたって構成されているが、化石、発生、分布などの事実をはじめ、生物間の類縁関係を含めて長年月の進化という立場に今後はたっていかなければならないと考える。

#### 参考文献

- 1) 日本科学技術史体系. 第8巻, 1964. 290, 第一法規.
- 2) ————— 第8巻, 1964. 113, 第一法規.
- 3) 森 一夫. 1975. 初等中等理科教育法. 66, 学文社.
- 4) 科学史研究, 1971. 10, 230.
- 5) 丘浅次郎集, 1974. 149, 築摩書房.
- 6) 科学史研究, 1971. 10, 231.
- 7) 浅間一男. 1979. 生物はなぜ進化したか. 250, 講談社.
- 8) 沼野井春雄. 1971. 生物を中心とした中学高等学校理科教育法. 189-190, 早大出版部.
- 9) 理科教室, 1981. 7, 30.
- 10) 理科教育史資料4. 1987. 東京法令出版.
- 11) 八杉龍一. 1974. 生物学の歴史. 日本放送出版協会.