

理科 I 進化項目の生徒実習としての系統図の作成

曾 塚 孝

生物福岡第25号（昭和60年6月）別冊

Reprinted from *Biologia Fukuokana*, No. 25

June, 1985

理科 I 進化項目の生徒実習としての系統図の作成

曾 塚 孝*

理科 I の進化項目は、どうしても記述的・記憶的に流れやすい。生徒自身に進化の流れを具体的に把握させるため、筆者は生徒に系統図を作成させることを思いついた。この試みは、昭和51年10月に北九州市主催の魚類化石展の際にルーテル神学大学の上野輝彌教授に御教授を受け、昭和58年12月に福岡県教育センターで行われた理科 I 実験実習講座で参加者に実習してもらい、それなりの成果をあげたようである。

「生物福岡」編集委員会のすすめにより、今回その内容をまとめてみた。まだ内容的には不備な点もあるが先生方にも試行検討をいただき、進化項目のよい実

習教材となれば、筆者望外の喜びである。

系統図を作成するための準備

系統図を作成するにあたり、どの生物群を取扱うかを考え、生徒に馴染みの深い両生類と魚類を例として示すことにする。

表1は朝倉書店から発行された鹿間時夫氏編集の「新版古生物学Ⅲ」(1975)に示された両生類の地質時代分布である。系統図は両生類全体を一つとして扱ってもよいが、形態的特徴を考へ有尾類と無尾類の二つで扱ってもよいし、また、それぞれの祖先型を考へ

表1 両生類の地質時代分布

	デボン紀	古石炭紀	新石炭紀	二疊紀	三疊紀	ジュラ紀	白亜紀	古第三紀	新第三紀	第四紀
イクチオステガ目 (4科)										
ラキトム目										
ロクソマ亜目 (1科)										
エドプス亜目 (4科)										
エリオプス亜目 (7科)										
新ラキトム亜目 (3科)										
全椎目 (4科)										
アンボロメリ目 (4科)										
シュームリア目 (3科)										
始蛙目 (1科)										
原蛙目 (1科)										
蛙目 (13科)										
欠脚目 (2科)										
ネクトリド目 (3科)										
細竜目 (8科)										
有尾目										
潜鰓亜目 (2科)										
鈍口亜目 (1科)										
擬蜥亜目 (3科)										
プロチウス亜目 (1科)										
メアンテス亜目 (1科)										
蛇形目 (1科)										

* 福岡県立小倉高等学校

表2 両生類の統計

両生類	時代	デボン紀	古石炭紀	新石炭紀	二疊紀	三疊紀	ジュラ紀	白亜紀	古第三紀	新第三紀	第四紀
楯椎亜綱	迷齒群	1	1	3	3	5	5	5	4	3	1
空椎亜綱	跳躍群			1	1	1		1		1	1
	原始空椎群		2	2	3	3	1	1			
	後期空椎群						1	1	2	3	3
										3	3
										3	5
										3	6

表3 魚類の統計

時代	無顎綱	棘魚綱	板皮綱	軟骨魚綱	硬骨魚綱	総鱗魚綱	肺魚綱
第四紀	2		7	29	1	1	
新第三紀	1		7	25	1	1	
古第三紀	1		6	24	1	1	
白亜紀	1		7	19	1	1	
ジュラ紀	1		6	10	1	1	
三疊紀	1		2	7	1	1	
二疊紀	1	1	4	3	1	1	
石炭紀	1	1	4	2	2	1	
デボン紀	2	3	6	3	1	2	1
シルル紀	4	2	4			1	
オルドビス紀	2						

四つに分けてもよい。いずれにしても、分類上の目または亜目の数を各時代毎に数える。各時代は前期・中期・後期などに細分したほうが、系統図の仕上がりがかきれいになる。今、表1から両生類を4群に分け、各時代毎の目数を表2に示した。なお、跳躍群には始蛙目・原蛙目・蛙目が、後期空椎群には有尾目・蛇形

目が含まれる。

魚類についても「新版古生物学Ⅲ」の魚類の地質時代分布（魚類各目の層位的分布）を基にして同様の操作の結果が表3である。ここでは、両生類や四肢動物への進化の関係から、硬骨魚綱の中から肺魚類（亜綱）と総鱗類（亜綱；シーラカンスの仲間）を分離させて、魚類5綱を7群に分けた。表中、無顎綱・棘魚綱・板皮綱の3綱は外骨格を持つ魚類で、いわゆる甲冑魚と呼ばれ、古世代の中頃の魚類時代を代表する種類である。

作図の仕方

前項に示したように、ある生物群を小分けして、その中に含まれる目または亜目の数を表1、2のようにまとめたならば、系統図の作成にかかる。その手順は下記のようなになる。

1. グラフ用紙を用い、縦軸に地質時代、横軸に小分けした生物群を記す。各地質時代の長さは等間隔にしたほうが作図しやすい。また、図の上方になるほど現在に近くなるようにする。横軸の小分けした生物群の幅と間隔はその中に含まれる目または亜目の数によって変わる。

2. 小分けした生物群について、その出現した時代を通して中心線を軽く引き、各時代区分毎に出現した目または亜目の数を記入する。図2のaは、表2にもとづいてそのような操作をしたものである。

3. 各時代区分毎に、数値に合わせて幅をとる（図2b）。数値を1mm幅とするか、2mm幅とするかは好みになるが、広くするほど変化が強調される。形は左右対称にする。

4. 各時代毎の幅を線で結ぶ。数値の変動に伴って、各時代区分におけるその生物群の消長が現われるように、滑らかに線を引く（図2c）。

5. 滑らかな線で囲まれた部分を塗りつぶし、不要

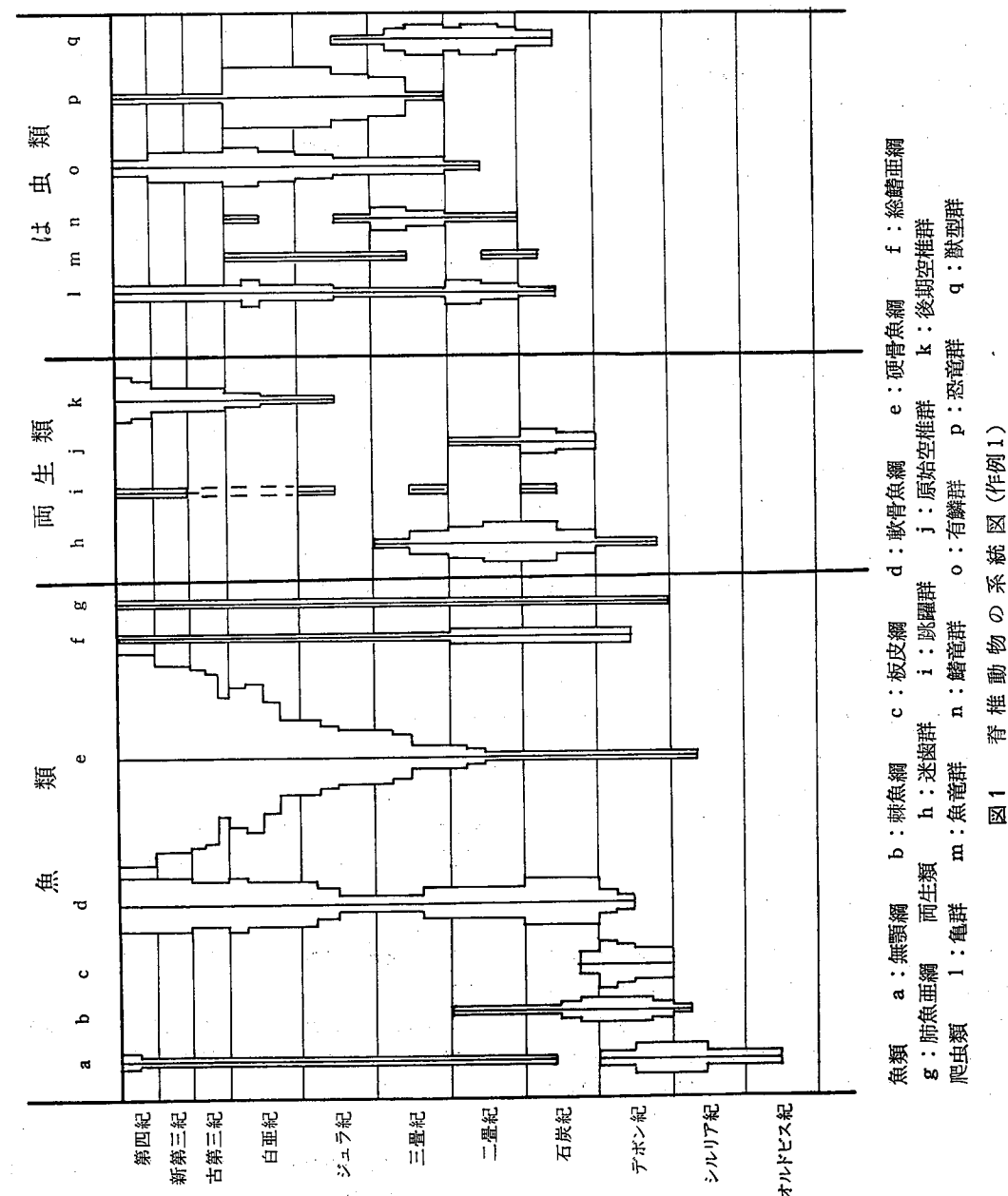


図1 脊椎動物の系統図(作例1)

な線や数値を消す(図2 d)。なお、脊椎動物全体を比較するなどの時は、魚類だけや両生類だけを別々に作図をし、のちに1枚にまとめるとよい。

各時代区分の長さを等間隔に取るか、比例的に取るかで系統図の形は変化する。また、生物群の種類数を目ではなく、科、属、種とすることでも形は変わってくる。時代区分の長さのとりかた、種類数をどの分類単位とするかは、使用目的によって判断すればよい。各種の系統図を作成しておいて、生徒に比較させることも、進化の授業の一案であろう。

なお、「新版古生物学Ⅲ」にもとづいて上記の方法により作図した脊椎動物の系統図を、参考までに図3と図1に示しておく。

系統図の読みかた

ある生物群を小分けして系統図を作成したら、小分けした群毎に変化を読みとる。幅の増減はその群の盛衰を示すので、その群がいつ出現し、どのような栄枯盛衰をたどり、いつ絶滅したかを、目や亜目の数で知ることができる。ただし、個体数との関係は別の問題である。結果を教科書と比較するのもよいだろう。利用方法はいろいろあると思うので、効果ある利用法を開発してほしい。

おわりに

筆者の学校では、クラブ活動の地球科学部で、生徒実習を試みた。彼等は理科Iですでに進化は学習済みで、地質時代の名称やその特色について一応知っており、いくつかの化石標本も見ている。しかし、作図しながら「時代名をよくおぼえた」「魚類時代、は虫類

(24頁よりつづく)

察、採集してまわった。

地質班では露頭を見学し、地質構造を加味した詳細な説明をいただき、また、植物班でも植物観察の最も基本について御指導をいただき、参加者一同、自然をより身近なものに感じて、会を終えた。

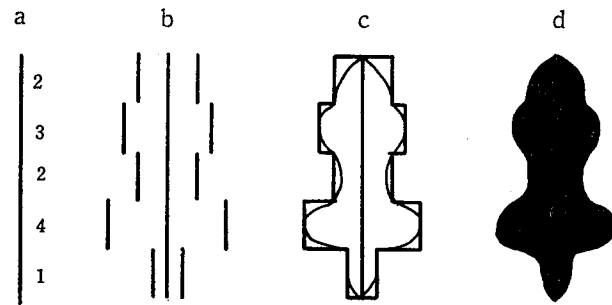


図2 系統樹作図の順序

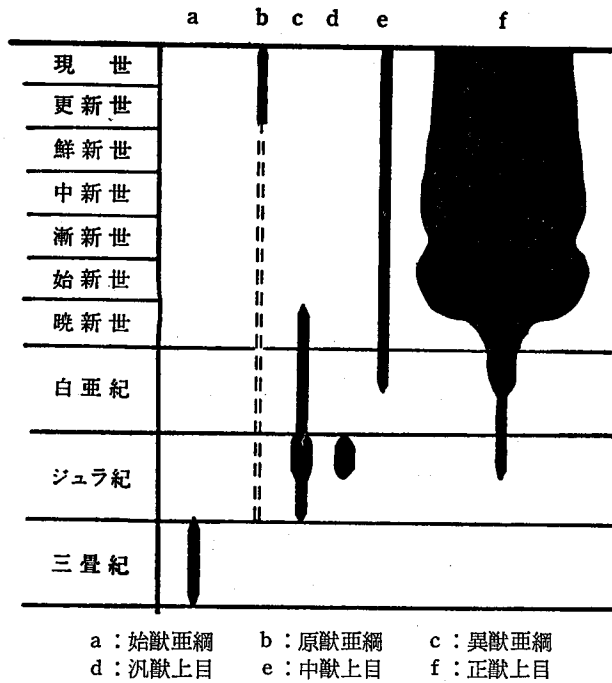


図3 哺乳類の系統図(作例2)

時代といわれる意味がよくわかった」などの感想をもらしている。

理科I、生物、地学の授業だけでなく、クラブ活動や部活動でも扱えるので先生がたの活用を期待する。

吉田会長は磯採集もぜひ加えたいという強い意向をもっておられたが、昨年度はあいにく潮が悪く、実施できなかった。今年度は磯採集を含めて、実施されるよう希望する。

山内敏秀(福高理事務局, 修猷館高校)