

生物教材についての一考察

— 動物の分類指導について —

堀 内 修 三

I はじめに

生物の学習には数多くの動植物名が用いられます。それだけに、動植物名を記憶するのが大変であります。記憶しても日が過ぎると忘れて困る、という言葉をよく耳にします。試験の結果を見ても、分類の解答にこのような暗記によったための誤りをうかがうことができます。

とかく無味乾燥になり易い分類の学習も、年と共に科学的な施設や視聴覚教具の発達により、生徒は動植物の実物や写真・図によってその姿や動きを見る機会が多くなり、ことに都市の生徒は生物の環境に恵まれつつあることは喜ばしいことであり、暗記にたよらぬ身についた学習へと伸びることでしょう。

分類学習に於ては、数多い生物について、その特徴を観察によって知る機会を多くもつことが大切でしょう。生物の構造やはたらき、生活のしかたで似たものを集めて整理する作業を通して分類学習が身についたものになると思います。私は生徒が教材に現われる生物の各種を実物についてどれだけの観察経験があるのか、また実物についての観察経験が学習後の分類の正答とどれ程の関係があるか、更に図や写真だけによる経験で内容の把握をどれ程するか等については、これまで感にたよって指導にあたってきました。丁度1年生を担当した機会に動物分類の指導をしてこれらの諸問題を調査してその結果の考察をしてみたいと思います。

II 予備調査

まず入学当初の生徒は動物の種類を(実物)

どれだけ見ているか調査を行なった結果が第1表です。これは昭和36年度中学1年生男子60人女子40人計100人(2学級)について、教科書に現われた動物の中から無せきつい動物42種を選び、無記名で調査しました。

第1表 学習前に42種の動物についてどれだけ見ているか。

(A) 実物を1人が見た数

調査人数 観察数	男	女	計
	60	40	100
0~8	1	2	3
9~17	17	20	37
18~25	30	15	45
26~34	12	2	14
35~42	0	0	0

(B) 全く見ていない種類数と人数

調査人数 観察しない数	男	女	計
	60	40	100
0~8	12	0	12
9~17	36	22	58
18~25	10	16	26
26~34	2	2	4
35~42	0	0	0

(A) 表では観察数18~25種という人数が45人で最も多く(B) 表では全く見たことのない種類数が9種~17種でその人数が58人で最も多い。つまり学習する前に約50%近くの生徒は教科書にあらわれている無せきつい動物を50%も実物について知っており、残り50%については全く知らないことがわかります。

(C) 同じく見ていない主な動物

ウミウシ	ゴカイ	ウズムシ
アメフラシ	カシパン	カイメン
イトメ	ヤスデ	ズイムシ
アリマキ	アメリカシロヒトリ	
アメーバ	ツリガネムシ	

(C) 表は全く知らないという動物の中の主なものを取り上げたものです。ウミウシ・アメフラシ・イトメ・カシパン・カイメンは海に棲む動物です。アメリカシロヒトリと共に特に動物に関心をもつ生徒の外は知らないのが普通だろうと思われます。ズイムシ・アリマキはもう少し知っていると思いましたが予想外の結果が見られました。

III 分類指導後の調査結果と考察

分類の指導は昭和36年5月～6月にわたって11時間で行ないました。第2表の(A)・(B)表の学習方法と留意点という欄に主な取扱事項を書きました。又教科書にあらわれる動物のほとんどは図が出ていますから、学習がすすむにつれて少なくとも動物の姿は知っています。

○分類指導の留意点としてせきつい動物ではカエル(両せい類)の解剖実験とその観察に中心をおき、魚類・両せい類・は虫類の内部・外部構造の特徴の比較につとめました。

無せきつい動物では節足動物・軟体動物・単細胞動物の学習に中心をおきました。

- バッタとクモの観察による比較を中心にして節足動物の中の昆虫類とクモ類及びこれ以外のものの特徴の把握につとめました。
- ハマグリ解剖実験によって軟体動物の共通点を理解させました。
- ゾーリムシの検鏡によって微生物の動きにふれさせました。
- その他全般についてスライド・実物標本・掛図・写真集を使って生物の形態と生態の実際について知らせようと努力しました。又1個体の部分と全体の関係(構造)個体と同属の共通点や形態と生態の関係にも例話を入れて、変化をもたせ、眼で見る、図で書き表わすこと等が、その重要な点として取り上げられます。

分類の学習を終えて約8カ月過ぎた昭和37年2月に動物分類の正答数と実物を見た人数との関係。各種類の特徴の理解と分類正答数や実物を見た人数との関係について無記名で調査をしました。その結果が第2表です。

(調査の一部を選んで示してあります全体の結果は最後の第3表に示してあります。)

第2表 分類正答数・実物を見た数・種類別特徴の正答数の関係

(A) せきつい動物

調査種類 動物種名	分類 正答数	実物を見 た数	種類特徴 の正答数	学習方法と留意点
は虫類	84	91	76	<ul style="list-style-type: none"> カエルの解剖 形態の相異点(内部構造を含む) 形態と生態の関連
両せい類	95	78	90	
カメ	81	100	/	形態の共通点
トカゲ	82	91		
ヤモリ	61	68		
サンショウウオ	89	65	/	生態の共通点
イモリ	95	78		

(A) 表のせきつい動物については、ほ乳類・鳥類・魚類に属する動物はいずれも97~100%でした。は虫類・両せい類について60%の正答率を合格と考えれば全般によく出来たといつてよい結果が見られます。表中ヤモリの分類正答数が低いことが見られますが、これはイモ

リ・サンショウウオ・ヤモリの外部形態が非常によく似ていることと実物を見ている人数も少いたため、図や写真でのみ見たことが、は虫類の皮ふの特徴であるうろこを持つという事が印象づけられていないことの起因と考えます。全般的に好結果がえられたと考えられ、特に問題点

を見ませんでした。

いて考えて見たいと思います。

つぎに (B) 表の無せきつい動物の結果につ

(B) 無せきつい動物

調査種類 動物名	分類正当数			実物を見た数			種類特徴の正答数			型	学習の留意点
	男	女	計	男	女	計	男	女	計		
バ ッ タ	60	40	100	60	40	100	60	39	99	A	観察・クモと比較 変態・写真
イ ナ ゴ	60	40	100	60	40	100					
ハ マ グ リ	40	12	52	60	40	100	52	38	90	B	解剖 ・外とう膜 ・足 生態
イ カ	46	22	68	60	40	100					
ア ワ ビ	40	12	52	54	34	88					
ク ラ ゲ	14	4	18	59	36	95	36	20	56	B	生態 スライド "
イソギンチャク	16	4	20	41	21	62					
ウ ニ	10	2	12	53	29	82	32	28	60	B	生態 標本・ " スライド
ナ マ コ	10	2	12	47	34	81					
ウカイチュウ	8	4	12	29	20	49	20	14	34	C	形態 掛図 生態 " スライド " " " " " 図 " "
サナダムシ	8	4	12	24	18	42					
アメーバ	24	8	32	25	17	42					
カイメン	22	8	30	15	8	23					
ゴカイ	8	4	12	18	5	23					
ズイムシ	54	24	78	20	7	27					
ツリガネムシ	30	24	54	15	4	19					
アメフラシ	50	26	76	4	0	4					
カシパン	26	18	44	1	5	6					

表中でバッタ・イナゴ・イカは実物を見たものが100%で分類正答率も60%を越えています。このような関係の動物にA型と記名しました。つぎにハマグリは100%実物を見ていますが52%の分類正答率を示しています。即ち実物を見た割合が60%以上であるのに比較して分類正答率が59%以下である関係の動物にB型と記名しました。アワビ・クラゲ・イソギンチャク・ナマコがあります。更にC型と記名した動物はカイチュウ・サナダムシ・アメーバ・カイメン・ゴカイです。これは両項目とも59%以下の率を示しています。

最後にD型の動物です。ズイムシに例をとりますと、実物を見た割合が僅か27%ですが、分類正答率が78%と高い関係にあります。ツリガネムシ・カシパンは分類正答率が59%以下ですが、両項目の率の関係がD型に近い傾向を顕著に示していましたので準ずるものとして()をつけて記名しました。このようにしてABC D四つの型に属する動物をまとめたものがC表です。この結果とC表とにより、特にB・D型の動物について種々考えさせられる点が多いと思います。勿論予想だにできなかったものであります。後にその考察をしてみたいと思います。

また種類の特徴の正答率は分類正答率や実物を見た率に余り大きく関係がないように見られました。全般として知識的な理解は断片的であるがよく出来ていると見られます。唯なじみにくいと申しますか、実物の観察がしにくくて内部構造にその特徴をもつ動物についてやや正答

率の低いことがうかがえますが、1年生の分類指導の重点はそこまで要求もしませんので当然な結果と考えたいと思います。ここでさき程のA・B・C・D型の性格と問題について考察することに致します。

(C) 四つの型

型	動物名
A	バッタ イナゴ クモ イカ タコ カタツムリ
B	ハマグリ アワビ サザエ クラゲ イソギンチャク ヒドラ ウニ ナマコ ヒトデ カニ ヤドカリ
C	サナダムシ カイチュウ ゴカイ カイメン アメーバ ゾーリムシ イトメ ヤスデ
D	ズイムシ アメリカシロヒトリ アメフラシ カシパン ツリガネムシ

A型の動物であるバッタ・イナゴ・クモの節足動物とイカ・タコの軟体動物については

- ① 身近かに実物を見る機会が多いこと。
- ② 節足動物・軟体動物としての特徴が外部形態から容易に見てとることが出来易い。
- ③ 分類指導において特に重点的に取扱ったためであろうか。

等がその理由であると考えてよいと思います。つぎにC型の動物については

- ① 実物を見る機会が少いこと。
- ② 図ではその姿を知っているわけですが、寄生虫や聞きなれないイトメ・ヤスデ等何とはなしに関心がうすいものである。
- ③ 1年の分類指導で内部構造とそのはたらきにまでふれないため。
- ④ アメーバ・ゾーリムシは分類指導に於て力をそそいだ中の一つの属であり、検鏡の際興味をもっていただけなのに分類正答率が悪かった。この理由として誤り方が問題になると思います。

単細胞＝細菌・微生物＝細菌（またはばい菌）とする幼少の概念的な経験が今なお続いているような感が致します。

これは今後の分類指導上留意すべき事の一つとなりましょう。全般的には予想され

る結果であったと思われます。

何といたってもつぎのB型の示した反応がその予想外のものでした。B型は実物を見た率は60%を上回るが分類正答率が59%以下という関係の動物です。

まずその誤り方を見ますと、ハマグリ・アワビ・サザエ・アサリ・ウニ・ヒトデ等硬い殻をもったものを甲殻類（エビ・カニ）とする誤りが多く、またクラゲ・イソギンチャク・ナマコ・ヒドラ等の体の軟かい感じのものは軟体動物であるといった誤り方です。1年の分類で特に重点とされたい、きよく皮動物や腔腸動物ではありますが、写真や図で外形（全体の姿）を眺め過ぎた場合のあらわれだと言えると思います。その同類に共通する特徴が細かく観察されない、また生態についての説明と関係づいておらない事が考えられます。

ことにハマグリは軟体動物を代表して解剖実験を行ない、外とう膜の観察、足の観察等指導に力をそそいだものがB型に所属した結果については、一寸私も判断に苦しむものでありますが、強いて理屈をつければ、折角の解剖実験も形態を主とした名称と実物の照らしあわせにのみ終ると無味乾燥になってしまうのではないかとともに思います。外とう膜のはたらき、足の使い

方、水管の作用が砂中で見られる事等、生理的に生態的にまで入ることが取扱う内容として良いのではなかったかと反省致します。

最後に D 型の動物を見ますと予備調査のとき、全く見ていないとされていた中の主な動物が半数もこの型に見られることです。

これは未経験（珍しいもの）のものに対する関心が非常に強いこと、また経験の累積が更に新しい厚い関心をつくりあげること、例えばズイムシの害虫としての知識はもっていたが、メイガの幼虫であるといったメイガの一生を面白く説いてその生態に触れえた事が因であるようです。このように関心をもった場合、無意識の中にも生徒は観察点（または問題）の把握がなされていることを尊重しなければならぬと思います。それにつけてもハマグリのように平凡な経験と平易な材料への観察点（問題点）のもたせ方が如何にむずかしいものであるかと

いうことを反省させられました。ここに観察学習のすべてがあるとまで申したくなって参ります。

○このように分類の指導を終えて月日が過ぎると何が残り何が消えてゆくか、種々反省させられることも多く今後の指導上参考になることが大きかったことを喜ぶものであります。

IV 結 び

自然の中で生徒は日 1 日とその経験の広さと深さを増していくのですが、教室というおおよそ動物の自然環境に程遠い場ではあるが、基礎的な内容を着実に身につけて、自然の中にもった問題を自然にかえって解決し、更に判断応用することによって、ますますその経験の広さと深さを増して行けるように一層努力したいと思います。色々と御指導をお願い致します。

第 3 表 無 せ き つ い 動 物 (42種) の 型

番 号	調 査 種 類 動物名	実 見 物 数			分 類 正 答 数			種 類 特 徴 の 正 答 数			型	分 類 学 習 取 扱 動 物 (調査以外)
		男	女	計	男	女	計	男	女	計		
		60	40	100	60	40	100	60	40	100		
1	ア メ ー バ	25	17	42	24	8	32				C	
2	ゾ ー リ ム シ	34	16	50	24	8	32	60	40	100	C	
3	ツ リ ガ ネ ム シ	15	4	19	30	24	54				(D)	
4	カ イ メ ン	15	8	23	22	8	30	30	10	40	C	カイロウドウケツ
5	ク ラ ゲ	59	36	95	14	4	18				B	ミズクラゲ
6	イ ソ ギ ン チ ャ ク	41	21	62	16	4	20	36	20	56	B	ヒドラ
7	サ ン ゴ	39	21	60	18	8	26				B	
8	サ ナ ダ ム シ	24	18	42	8	4	12				C	ジストマ
9	ウ ズ ム シ	3	4	7	6	4	10				C	
10	カ イ チ ュ ウ	29	20	49	8	4	12				C	ギョウチュウ
11	コ ウ チ ュ ウ	15	15	30	12	4	16	20	10	34	C	
12	ゴ カ イ	18	5	23	8	4	12				C	ミミズ
13	イ ト メ	9	2	11	10	2	12	40	26	66	C	ヒル

14	ヒ ト デ	56	34	90	10	2	12				B	
15	ウ ニ	53	29	82	10	2	12	32	28	60	B	ブンブクチャガマ
16	ナ マ コ	47	34	81	10	2	12				B	
17	カ シ パ ン	1	5	6	26	14	40				C	
18	カ タ ツ ム リ	60	40	100	40	38	78				A	
19	ア ワ ビ	54	34	88	40	12	52				B	ヨメガカサ
20	サ ザ エ	54	29	93	40	12	52				B	ウノアシ
21	ウ ミ ウ シ	10	3	13	44	8	52				(D)	ニシガイ
22	ア メ フ ラ シ	4	0	4	50	26	76	52	38	90	D	タニシ
23	ハ マ グ リ	60	40	100	40	12	52				B	カラスガイ
24	ア サ リ	50	32	82	40	12	52				B	アコヤガイ
25	イ カ	60	40	100	46	42	88				A	カキガイ
26	タ コ	59	40	99	46	42	88				A	イガイ
27	ザ リ ガ ニ	46	17	63	40	23	63				A	エビ カメノテ カニ カブトガニ ムカデ ゲジゲジ カゲロウ ウンカ ナンキンムシ ゴキブリ シラミ ノミ テントウムシ
28	フ ジ ツ ボ	36	11	47	31	9	40				C	
29	ヤ ド カ リ	58	34	92	34	10	44				B	
30	ミ ジ ン コ	43	22	65	22	9	31				B	
31	ク モ	60	40	100	50	24	74				A	
32	ダ ニ	16	10	26	24	14	38				C	
33	ヤ ス デ	30	10	40	18	10	28				C	
34	バ ッ タ	60	40	100	60	40	100	60	36	96	A	
35	イ ナ ゴ	60	40	100	60	40	100				A	
36	カ ブ ト ム シ	59	38	97	60	40	100				A	
37	ア リ マ キ	35	18	53	60	40	100				D	
38	ズ イ ム シ	20	7	27	54	24	78				D	
39	ア メ リ カ シ ロ ヒ ト リ	6	2	8	58	20	78				D	
40	マ メ コ ガ ネ	29	8	37	51	28	79				D	
41	ミ ツ バ チ	60	40	100	60	40	100				A	
42	シ ロ ア リ	38	19	57	60	40	100				D	