

大学生を対象とした「コケ植物」についての認識に関する調査

竹下 俊治・上東 大地*・小林 誠*・田中 歩*・山口 大輔*・松浦 拓也

(2018年12月10日受理)

A survey on recognition of the "bryophytes" targeting university students

Shunji Takeshita, Daichi Uehigashi, Makoto Kobayashi, Ayumi Tanaka,
Daisuke Yamaguchi and Takuya Matsuura

The aim of the present study was to grasp the current situation of university students' understanding about the bryophytes. The survey was conducted on 49 students of National University "A", Faculty of Education. The contents of the questionnaire were (1) ability to distinguish the bryophytes, (2) knowledge about bryophytes, and (3) attitudes toward the bryophytes and science classes, nature experiences. The results were as follows. In the question (1), it was difficult to distinguish the bryophytes from the lichens or the algae. In the question (2), many students did not understand the classification and reproduction of the bryophytes. Factor analysis was conducted on the result of the question (3), and calculated Pearson's correlation coefficient with the question (1) or (2). As the results, weak correlations (.227, .235) were observed between the total score of question (1) and the factors "interests in the bryophytes" or "interests in science (biology)". Weak correlation (.246) was also observed between "knowledge on reproduction of bryophytes" and "positive nature experiences". These results suggested that there are relevance between distinguishing or understanding and attitude of the bryophytes. However, more detailed examination is required.

Key words : bryophytes, understanding, recognition, university students

はじめに

平成 20 年告示の中学校学習指導要領（文部科学省，2008）では，理科の学習内容として「シダ植物やコケ植物の観察を行い，これらと種子植物の違いを知ること。」と記され，生徒は，これらの観察を通して植物に関する共通性や相違性を理解することが求められていた。しかし，平成 29 年に改訂された中学校学習指導要領（文部科学省，2017）では，「種子をつくらぬ植物が胞子をつくることに触れること。」という表記はあるものの，「コケ植物」を直接示す表記は無くなった。このように，中学校理科におけるコケ植物の取り扱いが学習指導要領の改訂のたびに变化している。現在の理科の授業では，種子植物に重点を置いた扱いになる傾向にあるが，畦（1998）が「コケ

植物の生活のしかたやからだのつくりは，他の陸上植物（種子植物やシダ植物）とは異なる点も多く，植物界全体を系統的に理解するうえで重要な位置を示している。」と述べているように，植物に関する学習において，種子植物（被子植物・裸子植物）だけでなく，コケ植物やシダ植物についても取り扱い，生徒が観察を通じて各植物の特徴から共通性や多様性を見出すことで，分類の方法や植物について体系的に理解できると考える。

コケ植物を授業で取り扱うには，学習者がコケ植物をどのように認識し，どのように理解するのかを把握することが重要である。「コケ」と名が付く植物には，コケ植物以外にも小型の種子植物やシダ植物も含まれる。また，藻類も「コケ」と呼ばれることがあるなど，一般には「コケ」が必ず

* 広島大学大学院教育学研究科博士課程前期

しも「コケ植物」を指すとは限らない。このように、一般知識としての「コケ」の概念と、理科の学習内容である「コケ植物」の概念にはギャップがあることが知られている。

畦 (1998) は、コケ植物について未学習である中学 1 年生とコケ植物について学習済みである理科教師志望の大学 2 年生を対象に、コケ植物に関する意識調査を行った。調査結果から、ほとんどの中学生が、コケ植物について理科の授業では未学習であるにも関わらず、「すでにコケ植物について知っている」や「いままでにコケ植物に触ったことがある」と答え、他の植物と区別してコケ植物を正確に採集することができたことや、中学生も大学生もコケ植物の「からだは小さくて緑色をしており、全体的に清楚で、日陰で湿気の多い自然な環境に生育している植物」という共通したコケ植物のイメージを持っていること、誤採集された植物の数が地衣植物>緑藻植物>藍藻植物の順で、それらは共通してからだが小型でやや緑がかっている特徴があったこと、種子植物やシダ植物を間違える中学生がいなかったという結果から、コケ植物への認知に関して、(1) コケ植物に対する認知と日常生活の自然体験や経験には関係性があること、(2) コケ植物へのイメージとコケ植物の判断基準の合致性があること、(3) コケ植物と維管束植物との外観的な区別は視覚的にかなり容易であること、の 3 点を明らかにした。つまり、生徒・学生が持つ「コケ植物」の概念は、理科の学習内容ではなく、日常生活の自然体験や経験に基づくイメージが、その形成要因になっている可能性を示したと言える。

一方、竹下ら (2017) では、理科教師志望の大学 1 年生を対象に、一般的に混同されがちなコケ植物と地衣類について、それらを判別する際、大学生がどのような判断基準を持っているのかについて写真を用いた調査を行った。調査結果から、大学生は色や形に関する肉眼的な形態的特徴からコケ植物と地衣類を区別することや、根・茎・葉を認識できなかったものを全てコケ植物として判断しているという結果から、(1) コケ植物の識別には、理科の学習で得た知識が大きく影響をしていること、(2) 根・茎・葉に類似した形態を示すものを区別するのが困難であること、の 2 点を明らかにした。これは、畦 (1998) とは異なった結論となっている。

上記の研究は時代的な背景や調査対象者の受けた学習内容も異なるため、それらを直接比較し

是非を論ずることはできないが、(1) 日常の自然体験や経験と理科の学習によって得た知識との関係性、(2) 理科の学習によって得た知識に基づくコケ植物の判断基準、(3) 日常の自然体験や経験などのコケ植物や理科の授業等への態度と判断基準との関係性、の 3 点について課題が導出された。そこで本研究では、コケ植物についての認識について、学習者のコケ植物や理科の授業等への態度が、コケ植物に関する知識に基づく視覚的認識と記述的認識に与える影響を明らかにするため、中学校および高等学校の理科でコケ植物について学習済みである中等教育課程修了者を対象として調査を行った。

調査・分析方法

調査は、2018 年 10 月に、国立 A 大学教育系学部の学生 49 名に対し、質問紙によって実施した。質問紙は、コケ植物に対する正しい知識と、コケ植物や理科の授業等への態度をそれぞれ測定するものを作成した (表 1, 図 1)。問題 (1) では、様々な生物のカラー写真の中に紛れ込んだコケ植物の写真を判別することを、問題 (2) では、コケ植物に関する文章の正誤を判断することを、問題 (3) では、コケ植物や理科の授業等に対する態度に関する質問に回答することを求めた。また、調査対象者の高等学校における生物基礎および生物の履修状況についても調査した。

表 1 質問紙の概要

番号	出題意図	出題形式
(1)	コケ植物と混同されやすい生物を明らかにする	コケ植物と被子植物・シダ植物・地衣類・菌類・藻類とを写真で識別する択一問題
(2)	コケ植物に関する知識の実態を明らかにする	コケ植物に関する知識 (分類, 形態, 生殖に関する知識) を問う正誤判断問題
(3)	コケ植物や理科の授業等に対する態度を評価する	コケ植物や理科の授業等に対する態度を問う質問 (5 件法)

調査結果の分析は、問題 (1) においては、学生がコケ植物を判別する際に、どのような生物と混同されやすいのかを分析した。問題 (2) においては、分類・形態・生殖の各カテゴリーについて、コケ植物に関する知識の実態の分析を行った。問題 (3) の質問の回答結果については、因子分析 (最尤法・プロマックス回転) を行い、抽出された各因子の平均点、問題 (1) の合計得点、問題 (2) のカテゴリーごとの合計得点との間で、ピアソンの積率相関係数を算出した。

大学生を対象とした「コケ植物」についての認識に関する調査

11 以下に示す3枚1組の写真の中から、コケ植物だと思ふものを1つ選び、選んだ写真の下にあるカッコに○をつけてください。また、コケ植物だと判断した理由を、簡単にいいので枠内に書いてください。

1.

()	()	()
理由		

2.

()	()	()
理由		

3.

()	()	()
理由		

1

4.

()	()	()
理由		

5.

()	()	()
理由		

2

12 以下の文章それぞれについて、あなたが「コケ植物の特徴としてあてはまるものだ」と思ふものには○を、そう思わないものには×をつけてください。

- () 水はからだの表面全体から吸収する。
- () コケ植物は、ゼン類、タイ類、ツノゴケ類の3つに大きく分けられる。
- () タイ類は、おおむね上に伸びるような形である。
- () 仮根をもつ。
- () 葉緑体をもつ。
- () 日当たりがよいところを好む。
- () 有性生殖と無性生殖を繰り返す。
- () コケ植物の本体は、孢子体である。
- () 維管束をもつ。
- () 地衣類は、コケ植物に含まれる。
- () 繖絨と繖絨をもつものがいる。
- () コケ植物は、カビなどと同じ菌類に含まれる。
- () 孢子で増える。
- () 根・茎・葉の区別がない。
- () ゼン類は、おおむね平たい形である。
- () じめじめとした、湿度の高い環境を好む。

3

13 理科や生物、コケ植物などに関するあなたの考え方や行動について尋ねます。以下の(1)～(15)の質問について、あてはまる選択肢を1つ選び、数字に○をつけてください。

	当てはまらない	全く当てはまらない	どちらともいえない	やや当てはまる	当てはまる
1 1	2	3	4	5	
2 1	2	3	4	5	
3 1	2	3	4	5	
4 1	2	3	4	5	
5 1	2	3	4	5	
6 1	2	3	4	5	
7 1	2	3	4	5	
8 1	2	3	4	5	
9 1	2	3	4	5	
10 1	2	3	4	5	
11 1	2	3	4	5	
12 1	2	3	4	5	
13 1	2	3	4	5	
14 1	2	3	4	5	
15 1	2	3	4	5	

4

図1 調査に用いた質問紙の一部。

なお、ベイズ統計学に基づくデータ分析に際しては、豊田 (2016) を参考に、フリーの統計ソフトウェアである R (ver. 3.5.1) および RStan (ver. 2.18.2) を用いた。

結果

本調査の対象者の高等学校における生物分野の履修状況は、生物基礎が全体の約 73 % (49 名中 36 名) であったのに対し、生物が全体の約 18 % (49 名中 9 名) であった。

問題 (1) では、被子植物・シダ植物・菌類の写真の中に紛れ込んだコケ植物の写真を判別する際の正答率は、それぞれ 100 %, 98 %, 98 % であったのに対し、地衣類・藻類の写真の中に紛れ込んだコケ植物の写真では、正答率はそれぞれ 65 %, 76 % であり、やや低くなる傾向がみられた (表 2)。

表 2 問題 (1) の正答率

被子植物	シダ植物	地衣類	菌類	藻類
100 %	98 %	65 %	98 %	76 %

n = 49

この結果について、ベイズ統計学に基づき比率の差を検討したところ、地衣類・藻類の写真の中から判別する問題の正答率が、被子植物・シダ植物・菌類の写真の中から判別する問題の正答率よりも低い確率はそれぞれ 100 %, 99 % であるという結果が得られた。これらのことから、本調査の対象者がコケ植物を外部形態で判別する際、地衣類・藻類との区別が困難であるという実態が明らかとなった。

問題 (2) の知識のカテゴリーごとに平均点および平均正答率を比較すると、形態に関する知識の平均正答率に比べて、生殖および分類に関する知識の平均正答率が低くなる傾向がみられた (表 3)。問題 (3) の質問の回答結果をもとに因子分析 (最尤法・プロマックス回転) を行った。因子数は、固有値の減衰状況および解釈可能性より判断し、3 因子構造が妥当であると判断した。

表 3 問題 (2) の平均点・平均正答率

	形態	生殖	分類
平均点/満点	6.51 / 7	2.52 / 4	2.77 / 5
平均正答率	93 %	64 %	55 %

次に、負荷量が .400 以上の項目を因子構成の項目とし、この基準を満たさなかった 4 項目を除いて再度因子分析を行った。その結果を表 4 に示す。表 4 に示したように、3 つの因子を抽出することができた。そして、各因子を構成する質問項目の内容から、因子 1 を、「コケ植物への興味・関心」、因子 2 を「理科 (生物) への興味・関心」、因子 3 を「積極的な自然体験」とした。各因子の平均点を表 5 に示す。

表 5 各因子の平均点

因子	平均点
コケ植物への興味・関心	2.25
理科 (生物) への興味・関心	3.40
積極的な自然体験	3.52

表 4 因子分析の結果

質問項目	因子 1	因子 2	因子 3
9 コケ植物を育ててみたいと思う。	.952	-.082	.001
10 コケ植物に興味がある。	.935	.067	-.142
7 コケ植物を採取してみたいと思う。	.931	.015	-.083
6 コケ植物を実際に見ることがある。	.920	-.008	.002
14 実際に、コケ植物に触れることがある。	.819	.180	-.062
22 ホームセンターや花屋などでコケ植物を見ることが好きである。	.741	.093	.074
17 コケ植物を用いたインテリア等に興味がある。	.703	-.240	.233
4 理科の授業が好きである。	-.175	1.017	-.133
20 生物の授業が好きである。	.151	.714	-.035
11 生物に興味がある。	.347	.642	-.095
19 よく図鑑を使って調べる。	-.047	.565	.060
13 観察することが好きである。	.189	.542	.273
12 物事を観察する際は、細かいところまで見る。	.028	.518	.378
5 公園や庭などで、種子植物の存在に気づく。	-.086	.499	.291
21 土をいじって遊ぶことは楽しいと思う。	.053	-.124	.923
18 土をいじって遊ぶことが好きだった。	.203	-.148	.882
8 公園など、自然の中で遊ぶことが好きだった。	-.095	.233	.633
15 公園など、自然の中で遊ぶことは楽しいと思う。	-.238	.235	.584

各因子の平均点，問題（1）の合計得点，問題（2）のカテゴリーごとの合計得点との間にどの程度関連が見られるかを検討するために，ピアソンの積率相関係数を算出した。その結果，問題（1）の合計得点と，因子「コケ植物への興味・関心」「理科（生物）への興味・関心」との間でそれぞれ弱い相関（.227，.235）がみられた。また，「コケ植物の生殖に関する知識」と因子「積極的な自然体験」との間でも弱い相関（.246）がみられた。これらのことから，コケ植物の識別や理解と態度の一部には関連があるが，その関連の程度は弱いことが明らかとなった。

考察

現行の中学校学習指導要領（文部科学省，2008）では，中学校理科「植物の仲間」においてコケ植物が取り上げられており，教科書においても，種子植物やシダ植物を含めた植物種の分類が取り扱われている。藻類に関しては，多くの教科書で発展的内容として取り扱われているものの，種子植物との違いを比較した詳細な記述はほとんどみられなかった。また，藻類・菌類に関しては，高等学校生物の「生物の系統」の単元で取り上げられるが，菌類については，生物基礎の教科書において，「生物の特徴」の単元で発展的内容として取り扱われる場合がある。さらに地衣類に関しては，「植生と遷移」における先駆種として記されることがある以外には，「生物の系統」における菌類に関連して，発展的内容として取り扱われる場合があるだけである。このように，本研究の調査問題（1）で取り上げた，被子植物・シダ植物・コケ植物・菌類・藻類・地衣類は，それぞれ扱われている教育段階や単元が異なり，各々の分類群を比較し体系的に学習する機会がない状況であると言える。高等学校における生物基礎・生物の履修状況から勘案すると，写真によってコケ植物を識別する調査問題（1）において，コケ植物と藻類・地衣類とを明確に区別できない者が多かったのは，藻類・地衣類について学習した者が少なかったためであると推察される。

コケ植物の「形態」に関する知識は，中学校理科の「植物の仲間」の単元で取り扱われるものが多い。しかし「生殖」や「分類」に関する知識は，高等学校生物の「生物の系統関係」で発展的内容として取り扱われるものが多い。そのため，コケ植物の「生殖」や「分類」に関する内容については，学習していない者が多かったと言える。これ

が，コケ植物の形態に関する知識に比べて，生殖や分類に関する正しい知識が身につけていないことの要因であろう。

コケ植物に対する正しい知識と，コケ植物や理科（生物）への興味・関心との間で見られた弱い相関は，興味や関心があっても，自ら学ぶ機会がなかったことを示している可能性がある。また，コケ植物の生殖に関する知識と，積極的な自然体験との間で弱い相関がみられたことから，自然体験への積極性が，学校の授業以外の場面で知識を得る機会として働いていると捉えることもできる。しかし，本研究では限られた調査対象による結果のみで分析していることもあり，質問項目も含め，より詳細な検討が必要であると考える。

おわりに

新しい中学校学習指導要領（文部科学省，2017）では，「いろいろな生物を比較して見いだした共通点や相違点を基にして分類できることを理解するとともに，分類の仕方の基礎を身につけること。」と記されている。また，高等学校学習指導要領（文部科学省，2018）においても，「様々な生物の比較に基づいて，生物は多様でありながら共通性をもっていることを見いだして理解すること。また，生物の共通性と起源の共有を関連付けて理解すること。」とされている。このように，理科あるいは生物の学習で多様な生物を扱うことが求められている中，コケ植物は，特に植物の系統や進化を，形態的や生殖，生態といった多角的な視点で考え，捉えようとする上で，扱う意味のある生物である。畦（2003）は，授業実践に基づいたコケ植物の様々な教材例を報告しており，このように，コケ植物は，「共通性と多様性」における観察材料としてだけではなく，様々な場面で活用できる有用で利便性の高い教材生物と言える。

本研究により，コケ植物の外部形態による判別では，被子植物・シダ植物・菌類に比べ，地衣類・藻類との判別がしづらいことが明らかになった。また，コケ植物の「形態」に関する知識に比べ，「分類」や「生殖」に関する正しい知識を身に付けていないことも明らかになった。これらはいずれも高等学校生物の学習内容であり，その履修者の割合が小さいことが大きく影響していることが示唆された。一方，相関分析により，「理科（生物）への興味・関心」と「コケ植物への興味・関心」，「積極的な自然体験」と「コケ植物に関する知識」との間に，弱いながらも相関がみられたことから，

コケ植物について理解を深めるには、単にコケ植物に関する授業を増やすのではなく、生物や自然に対する興味・関心を高める工夫も必要であろう。

本研究の趣旨を理解し、質問紙調査に快く協力して下さった学生諸氏に、感謝申し上げます。また本研究の一部は、JSPS 科研費 17H01980 および 16K00966 の助成を受けて行った。この場をお借りして御礼申し上げます。

引用文献

- 畦浩二 (1998), 教材としてのコケ植物, *Hikobia* 12: 373-379.
- 畦浩二 (2003), コケ類の教材化, コケ類研究の手引き, 日本蘚苔類学会記念出版物編集委員会 (編)「コケ類研究の手引き」, pp. 97-108.

竹下俊治・角山萌・山口峻介 (2017), コケはなぜ「コケ」なのか -コケの捉え方から見えてくること-, *ライケン* 19: 9-11.

豊田秀樹 (2016), はじめての統計分析 ベイズ的<ポスト p 値時代>の統計学, 朝倉書店.

文部科学省 (2008), 中学校学習指導要領, 東山書房.

文部科学省 (2009), 高等学校学習指導要領, 東山書房.

文部科学省 (2017), 中学校学習指導要領, 東山書房.

文部科学省 (2018), 高等学校学習指導要領

Retrieved from

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/11/1384661_6_1_2.pdf