

理科 6 スケッチの有用性について考える

牧野富太郎について調べたことをまとめています。
(1)、(2)の各問いに答えなさい。

【調べて、まとめたこと】

牧野富太郎 (図1) (1862~1957)

「日本の植物学の父」の呼び名で広く知られ、多数の新しい植物を発見。

日本に分布が限られている「ノジギク (図2)」を1924年に発見。

標本 (図3) やスケッチ (図4) を作製し、回廊にまとめた。



図1

図2

図3



図4

図1、2、4 出典 高知県立牧野植物園

図3 出典 東京師立大学牧野標本館

(1)

図4のスケッチを見て分かることとして、最も適切に説明しているものを1つ選びなさい。

○ 特徴を捉えてかかれていて、写真が無くてもスケッチから色などを推定することができます。

○ 大きさが分かりやすくなかかれていますので、実際の大きさがイメージしやすい。

○ スケッチされた植物の特徴が分かるようかかれていますので、ほかの植物と比較しやすい。

○ 葉の細胞や茎の断面の様子などを、調べたいときに調べることができ、ほかの植物との違いを比較することができます。

図5は牧野富太郎によるサクユリのスケッチです。



サクユリの特徴がよく分かるようかかれていますね。



このスケッチから、サクユリの【茎の横断面】と【根】がどのようなになっているか、予想できますね。



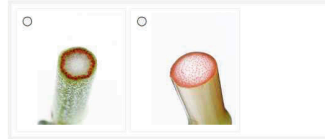
図5

出典 高知県立牧野植物園

(2)

下投部について、最も適切に表しているものをそれぞれ1つずつ選びなさい。

【茎の横断面】赤い水を根から吸寄せた結果



【根】



出題の趣旨

牧野富太郎のスケッチを基に科学的に探究する場面において、共通性・多様性の見方を働かせて、植物の体のつくりと働きに関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、植物の体のつくりと働きについて、牧野富太郎のスケッチと関連付けて、共通点や相違点に着目して科学的に探究する学習場面を設定した。

植物の体のつくりと働きの学習では、身に付けた知識及び技能を活用して、スケッチ、標本、写真などそれぞれの良さを実感することが大切である。

授業では、植物の体のつくりと働きの共通点や相違点に着目し、葉の特徴を根や茎のつくりなどと関連付けて分析して解釈する学習活動が考えられる。

設問（1）

趣旨

スケッチから分かることを問うことで、スケッチに関する知識及び技能が身に付いているかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野（1）いろいろな生物とその共通点

ア）生物の観察と分類の仕方

⑦ 生物の観察

校庭や学校周辺の生物の観察を行い、いろいろな生物が様々な場所で生活していることを見いだして理解するとともに、観察器具の操作、観察記録の仕方などの技能を身に付けること。

■枠組み（視点）

技能

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
6	(1)	1	特徴を捉えてかかれていますので、写真が無くてもスケッチから色などを推定することができます。 と解答しているもの	8.2	◎
		2	大きさが分かりやすくかかれていますので、実際の大きさがイメージしやすい。 と解答しているもの	15.5	
		3	スケッチされた植物の特徴が分かるようにかかれていますので、ほかの植物と比較しやすい。 と解答しているもの	66.1	
		4	葉の細胞や茎の断面の様子などを、調べたいときに調べることができ、ほかの植物との違いを比較することができます。 と解答しているもの	10.1	
		0	無解答	0.2	

(N=226,490人)

2. 分析結果と課題

- 正答率は66.1%であり、スケッチに関する知識及び技能が、おおむね身に付いていると考えられる。
- 解答類型2の反応率は15.5%である。スケッチから、かかれた植物の大きさがイメージしやすいと考えている。図4には植物の大きさを示すスケールがなく、植物の大きさをイメージすることが難しい。このことから、スケッチに関する知識及び技能が身に付いていない生徒がいると考えられる。

- 解答類型4の反応率は10.1%である。葉の細胞や茎の断面などを調べたいときに、スケッチから調べることができると考えている。図4には葉の細胞や茎の断面などが示されていないため、調べることができない。このことから、スケッチに関する知識及び技能が身に付いていない生徒がいると考えられる。

3. 学習指導に当たって

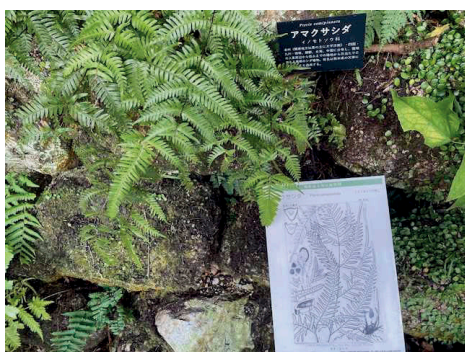
- スケッチするときに、生物の特徴に着目して表現することができるようにする
 学習指導要領では、スケッチの仕方や観察記録の取り方を身に付けることが求められている。現在は、1人1台端末を用いて画像で記録することも多いが、スケッチすることで、観察する生物の特徴を焦点化し、分かりやすく表現することができる。
 スケッチでは、生物の体全体だけではなく、それぞれの部分の特徴や大きさ等を表現することが大切である。その際、細部まで表現できるように細かい線で影をつけずにはっきりとかくことや、大きさを数値で示すこと、文章で特徴を表現することが考えられる。
 指導に当たっては、お互いのスケッチを見せ合い、良い点や改善すべき点を話し合ったり、調査問題のように、模範のスケッチと自分のスケッチを比較したりすることが有効である。

コラム⑥

地域素材を活用した植物の授業

「生命」を柱とする領域、「地球」を柱とする領域において、生徒の主体的・対話的で、深い学びとするための授業素材として、地域素材を活用することが考えられる。日頃、目にする素材を、理科の知識と結び付けることで生徒の学習意欲が向上し、教科書等で学習する知識と関連付けて理解しようとする姿が見られると考えられる。

本設問では、牧野富太郎のスケッチを見て、スケッチすることの良さについて出題した。授業では、図鑑等の植物やスケッチから学ぶこともできるが、学校の校庭や植物園等の地域素材である植物を観察すれば、より実感を伴って生徒の資質・能力を向上させることができると考えられる。



牧野植物園の植物とスケッチ①



牧野植物園の植物とスケッチ②

出典 高知県立牧野植物園
<https://www.makino.or.jp/>

設問（2）

趣旨

スケッチから分かる植物の特徴を基に、植物の葉、茎、根のつくりに関する知識及び技能を活用して、植物の茎の横断面や根の構造について適切に表現できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野（3）生物の体のつくりと働き

(1) 植物の体のつくりと働き









⑦ 葉・茎・根のつくりと働き

植物の葉、茎、根のつくりについての観察を行い、それらのつくりと、光合成、呼吸、蒸散の働きに関する実験の結果とを関連付けて理解すること。

■枠組み（視点）

分析・解釈

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型			反応率 (%)	正答	
6	(2)	1	【茎の横断面】 	【根】 	16.6	
		2	【茎の横断面】 	【根】 	20.1	
		3	【茎の横断面】 	【根】 	18.4	
		4	【茎の横断面】 	【根】 	42.2	◎
		99	上記以外の解答		2.6	
		0	無解答		0.1	

(N=226, 490人)

2. 分析結果と課題

- 正答率は42.2%である。スケッチから分かる植物の特徴を基に、植物の葉、茎、根のつくりに関する知識及び技能を活用して、植物の茎の横断面や根の構造について適切に表現することに課題がある。
- 解答類型1の反応率は16.6%である。図5のスケッチより葉脈の形状が平行であるが、サクユリが単子葉類であると推定できていない。このことから、生物の体のつくりと働きに関する知識及び技能が身に付いていない生徒がいると考えられる。
- 解答類型2の反応率は20.1%である。図5のスケッチより葉脈の形状が平行であることから、サクユリは単子葉類であると推定している。このことから、根の構造について「ひげ根である」ことは分析して解釈することができているが、茎の横断面について「維管束が輪のように並んでいる」と誤って判断しており、茎の横断面に関する知識及び技能は身に付いていない生徒がいると考えられる。
- 解答類型3の反応率は18.4%である。図5のスケッチより葉脈の形状が平行であることから、サクユリは単子葉類であると推定している。このことから、茎の横断面について「維管束が散在している」ことは分析して解釈することができているが、根の構造について「主根、側根である」と誤って判断しており、根の構造に関する知識及び技能は身に付いていない生徒がいると考えられる。

3. 学習指導に当たって

- **単子葉類と双子葉類の葉・茎・根の外部形態と内部形態の特徴を、関連付けて捉えることができるようにする**

身近な植物の外部形態や内部形態の観察を行い、観察記録などに基づき、共通点や相違点があることを見いだして、植物の体の基本的なつくりを理解することが大切である。

植物の体のつくりについては、第1学年では身近な植物の外部形態の観察を行い、第2学年では植物の内部形態の観察を行って、種子植物の葉・茎・根の基本的なつくりの特徴を見いだすことになっている。その際、花のつくりや葉脈の形状、茎のつくり、根のつくり等の共通点や相違点に基づいた分類表などを作り、植物の体のつくりを理解することが考えられる。

指導に当たっては、身近な双子葉類と単子葉類の外部形態である根や葉のつくりと、内部形態である茎の断面のつくりを観察し、それらの特徴を捉えるとともに、葉から茎の断面や根のつくりを推測できるようにすることが大切である。

授業アイデア例 <スケッチの有用性に気付く>

【課題の見られた問題の概要と結果】

⑥ スケッチの有用性について考える

⑥(2) 正答率 42.2% スケッチから分かる植物の特徴を基に、植物の葉、茎、根のつくりに関する知識及び技能を活用して、植物の茎の横断面や根の構造について適切に表現できるかどうかをみる



タブレット端末で撮影した植物の特徴について説明しましょう。



黄色い花びらがたくさんあります。葉はギザギザしています。

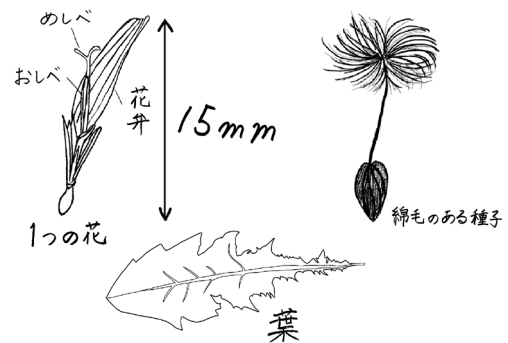
でも、植物のつくりの細かな特徴が分からないな。



植物の特徴がうまく伝わってないようですね。スケッチで植物の特徴を説明した例がありますよ。

セイヨウタンポポ

・採取場所：校庭の西側
・日付：5月13日



<特徴>

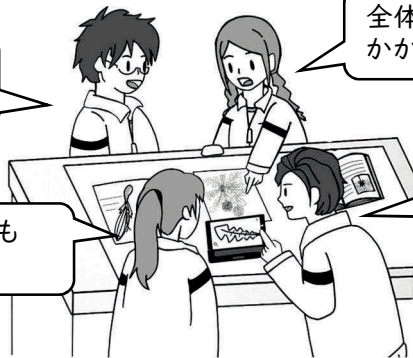
- 小さな花が集まってできている。
- 1つの小さな花の大きさは、15mmで、黄色の花弁がある。
- 種子は綿毛が付いていて、風で飛ばされる。
- 葉は外側がギザギザになっていて、葉脈が網目状になっている。
- 日なたに多く見られた。



それでは、スケッチを見て、気が付いたことを班ごとに話し合ってまとめ、タブレット端末で提出してください。

【交流の様子】の例】

採取場所や日付、大きさも入っているね。



全体だけではなく、部分ごとにかかっているね。

綿毛のある種子のスケッチもあるね。

一つの小さな花を取り出してかいてあるよ。

1班

細かい部分までハッキリとかかれているので、葉脈や、花びらの様子がよく分かった。

2班

一つの小さな花を取り出して記録している。綿毛の付いている種子もかいている。

3班

スケッチをするには植物をじっくり観察する必要がある。

4班

花の大きさが分かるように記録されている。

5班

葉脈の特徴が分かるようにかかっている。スケッチした人が注目した部分分かる。

6班

植物の生息場所が記録されている。



スケッチの良さが分かりましたね。それでは、このスケッチをお手本に、皆さんもスケッチしてみましょ。

<指導のポイント>

- 植物の観察において、写真は簡単に植物の全体像を記録することができるが、スケッチは実際に観察した植物の花や葉のつくり、大きさなどの特徴を細かく記録することができる。
- 一人一人が考えたスケッチの良いところを、1人1台端末を活用するなどして、グループや学級で話し合うことにより、スケッチの利点を共有し、実感できるようにする。