

# 生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.450 2015年6月号

## 5月例会のようす

(文責：高橋和代)

日時：2015年5月8日 18:30～21:00

出席者：浅見、大沼、小川、小嶋、高橋

### 1. 「植物の体と水」 大沼さん

明星学園小学校では4年生で初めて理科の授業が行われます。

最初に、観察とスケッチをとおしてルーペやライトスコープといった道具を正しく使うことを学びます。次に生物と無生物に分ける課題、さらに動物と植物に分ける課題を通して、自然の中にあるルールや性質を学びます。

そのあとに植物の形態を教えています。3年生の総合でもオオバコを使って根・茎・葉・花の学習は行っていますが、4年生では葉や茎に筋があることに着目したり、色水で道管を染めて観察したり、葉の気孔から水を出している蒸散にもふれたりしながら、植物が水を必要としていることを中心に据えた課題系列が考えられています。

明星学園小学校では、植物は動物の食べ物としての位置づけで学習し、でんぷんが光と水と二酸化炭素から作られているということには触れないことについて、議論が交わされました。

最後に、授業でも使っているというアッテンボローの『植物たちの挑戦』というビデオから、根毛や蒸散についての内容を抜粋して観せていただきました。短時間で視覚的に訴える優れた教材を情報共有し、揃えておくことも有効だと感じました。

### 2. 「理科教室4月号を読んで」 浅見さん

浅見さんからは主に遺伝の内容についてのお話がありました。

まず挙げられたのは、遺伝の単元は新しい指導要領で高校から中学へ移った内容であるので、減数分裂について1時間だけしか触れないのは理解が難しいのではないかという見解でした。

さらに、染色体にたくさんの遺伝子がある中で多様性が生まれる仕組みをどうやって教えるのか、優性の法則など遺伝子の法則を踏み込んで教えるべきではないか、花の中で実際に起こることを考えなければパズル的になってしまうだろうということ、無性生殖と有性生殖で有利不利を判断するのは擬人化しているのではないかなど、遺伝の内容を中学校で扱うには、時間が限られる中での工夫と丁寧さが必要であることが提起され、出席者の間で議論されました。

浅見さんは高校の生物の先生ですので、遺伝の内容が高校から中学校へ移った内容について、理解の難しい点や扱い方の注意をよくご存じです。当該の中学校の教員だけでなく、小中高の各校種の方が集まるこのサークルならではの議論ができて、とても有難いと感じました。

## 低学年教育の指導内容と教材を探る

—栽培とその観察の目的をめぐる授業—

(2)

鷹取 健

### 3.アサガオ—緑色植物の成長—

休眠していた種子が、たとえばアサガオの種子が5月になってから、花壇や植木鉢の土中に蒔かれ（あるいは地表で）、そこで水分を吸収すると、根を伸長し子葉を拡大していくのが明確に確認できる。以下にその観察を報告する。

(1) 根が伸長し、子葉が広がり大きくなる



第1図 アサガオ

第1図はアサガオを撮影したものである。上の2つは種子で、乾燥した種子を水に入れて浮いているところ、下の芽生えは十分湿った土に蒔いておいた種子が土中で発根・発芽し、地表に子葉の一部が出ていた（2015年5月29日10:25）のを取り出し（水で洗ってから）、水に入れたものである。種皮は種子から外れている。

スケールは1目盛りが1mmである。このアサガオの種子は5mm大ということが分かる。〈観察記録〉は次の通り。

2015年5月26日 晴天のもとで種子を蒔いた。

2015年5月31日 土中から芽生えを取り出した（第1図）。

これから分かること：5日間で5mm大のアサガオの種子は根が成長し、体長が5～6cmに成長している。また、子葉が成長している。

## (2) 種子は水を吸収して根を成長させる

休眠しているアサガオの種子が“水を吸収して成長していく様子”が確認できるだろうか。

### ① 種子が休眠から発芽・成長を始める様子



第2図 アサガオの根の成長（発根の様子） 2015年5月28日17時10分

地表に蒔かれた種子も吸水すると種皮を破って根が出てくる。これを発芽したということがある。また、土中から子葉が出てくる場合も発芽したという（第1図）。小学校教科書では根が出てくる様子は省いて、茎や葉（子葉）が見えるようになった状況から掲載している（学習を始める）場合がある。

栽培では、あらかじめ堆肥を敷きこむ作業の解説をするか、実際にこの作業を子どもたちと行う。それから種子を蒔き、水を撒く。教師はアサガオを育てるには水を撒かないといけないと教える。種子は水をもらって発芽すると教える。あるいは水分を吸収して初めて発芽すると教える。土壌は水を含む。“たね蒔き”をした時は改めて水を撒く。＜観察記録＞は次の通り。

2015年5月26日 晴天のもとでたねを蒔いた。地表面の種子が吸水して、

2015年5月28日17:10 根が5～10mm成長している（第2図）。

2015年5月29日10:26 根は先端部の成長が著しいが、はじめは細い。根の先端部は地中に鉛直下向きに成長している（第3図）。



第3図 アサガオの根の成長（発根の様子） 2015年5月29日10時26分

②種子が吸水して発根する—種子が吸水するのが分かるか—

アサガオの種子を何個か器に置き、水を注いでみるとどうなるか観察してみよう。

[実験] 水にアサガオのたねを浸すとどうなるか調べてみよう。

2015年5月30日17:30 屋内で器にアサガオの種子を置いてから水を注ぐ。水位は種子がすべて水中に浸る程度である。以後、時間とともに水位が下がったら、水を注いだ。これを“たね蒔きした”と考えて観察することにした。

2015年5月31日12:26 アサガオの種子の多くが膨潤しており、根が種皮を破って出ているのが見えてきた。黒っぽいのは水分を吸収していないと思われる種子である。子葉が透けて見えているのだろうか、種皮があちらこちら破れているように見える(第4図)。“根が生えてきた”と表現したり、またこれをもって“芽が出始めた”(発根)ということがあるのかと考えた。

2015年5月31日20:34 アサガオの根が少し成長しているのが分かった(第5図)。このころ、1時間毎に写真撮影を試みた(動画、静止画)。



第4図 水中のアサガオの発根①



第5図 水中のアサガオの発根②



第6図 水中のアサガオの発根③ 約5mm成長した

2015年6月1日7:31 根の先端が鉛直方向に向かって成長していると解釈して観

察を打ち切ることにした。大雑把に言って、20時間で5mm成長している（第6図）。

### （3）アサガオの成長—子葉の成長—

2015年5月26日に種子を蒔いたうち、第2図と第3図で示した芽生えを2015年5月29日10:26以後、地中の根が見えるように透明なプラスチックの壁面に接して植え替えて観察した（第7～9図）。



第7図 2015年5月30日9時58分  
茎の部分が赤みを帯びてきた



第8図 2015年5月31日16時53分  
子葉が広がり緑色になっている



第9図 2015年6月1日7時41分



第10図 2015年6月5日11時26分

2015年6月1日には種皮が子葉に付いていたが、3日に外れた。2015年6月4日になって、倒れるかと心配してしまい、そこで植え替え、土で根をすべて覆った。本葉が見え始めた（第10図）。

強い日射のもと、水はけがよい土なので土の表面が乾いている。水を注いでみた。しばらくして見たら、子葉がほとんど平面になった。2015年6月5日の午後から曇り、雨天になった。<2015年6月5日>

前回までの内容（みだし）

1. 小学校低学年の葉のしくみー『理科教室』2015年2月号の実践報告記事ー

1ー(1) 2種類の葉ー子葉と本葉を区別する意味ー

1ー(2) アサガオの体にはたね、ふたば、ほんば、つぼみ、はなができる

1ー(3) 観察カードを綴じてー2015年3月号の<今月の授業>

2. 緑色植物のしくみ

2ー(1) 発芽

2ー(2) たね調べ

2ー(3) 理科学習としての栽培学習? 栽培とは

2ー(4) 野生種の教材

2ー(5) 植物のしくみ

1で授業に基づいた記録(授業記録)、編集部作成の指導計画を読み、第1学年で鉢植えのアサガオを教材に児童を指導していくのに初歩的な生物学教育をすすめるとしたら、もう少し詰めておきたい内容があるように感じたので記した。編集者は単なる栽培に終わらせないとしているが、それではどうするのかについては明確な提案が見えない。

「栽培」を標榜するのなら、土壌、たねまき、発芽以後の手入れなど一定の記述を読みたい。学習内容が種子植物であるから、生命の連続性や環境との関わりをどうするのかという一定の記述がほしい。そこで「2ー(4)野生種の教材」についても取り上げてみて、中・高学年の生物学教育の教育課程を見ながら、低学年で扱いたい内容と教材を絞り込めないだろうか、として終わった。