



6年 理科 [植物の養分と水の通り道]

蒸散を数値化しよう

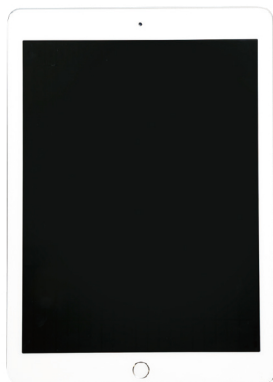
10、11時限目／全11時限

実践者 常葉大学教育学部附属橘小学校 教諭 林 卓己

蒸散ではどんな変化が起きているのだろう

これまでの蒸散の実験では、ポリエチレン袋の中につく水滴の様子を観察していた。この実験は発生する水分の差を比較するという点ではわかりやすい実験だが、ポリエチレン袋の中をより定量的に比較することは難しい。そこで「湿度」という観点に着目し、数値でデータをとることで、より定量的な考察が可能になると考えた。ポリエチレン袋の中の湿度を測定し、さらに一定時間ごとに記録していくことはMESHの得意分野である。また、児童たちが必要だと考えれば、「温度」など、ほかのデータも記録させた。実験から得た複数のデータをもとに、より深い考察が可能になると考えた。

準備物



MESHブロック、
タブレット端末
3～4名のグループごとに
MESHブロックとタブレッ
ト端末を1セット用意。



鉢植えの植物
各グループに1鉢用意。同じ
植物で同程度に成長したもの
を使用する。



MESHブロックカード
プログラミングの内容をグループで
検討するためのカード。



ポリエチレン袋、ビニールタイ
温度・湿度ブロックを用いて、
蒸散を調べるときに使用する。



ホワイトボード
各グループで意見をまとめ、発表するために
使用する。

事前

「植物の養分と水の通り道」の発展教材として位置づける

「植物の養分と水の通り道」を学習するとき、「蒸散」の実験は「晴れた日の日なた」で行うように教科書に示されている。この条件のもとで実験を行うと、ポリエチレン袋の中に水滴がつき、視覚的に「蒸散」をとらえやすい。しかし、「日かげではどうなるのか？」という児童の素朴な疑問を解決するために同様の実験をすると、はっきりと結果が表れない。そこで「日かげでも葉は蒸散しているのか」という学習問題を解決することとした。

1

学習問題を確認し、解決方法を考える

1時限
(10分)

「日かげでも葉は蒸散しているのだろうか」という学習問題を確認する。見た目では確認できないため、「湿度」に着目することに気づく。MESHを使って湿度を測定することを確認する。



2

MESHによる解決方法を検討する

1時限
(10分)

MESHブロックカードを使って、プログラムの完成イメージをつかみ、それをホワイトボードに図示することでグループ内で共有する。



3

各グループで「湿度」以外に調べたい情報を出し合う

1時限
(10分)

全グループが「湿度」を測定するプログラムの設計ができたところで、もう一度今回の学習問題を想起し、各グループで「湿度」以外に調べたい情報を考え、ある場合はプログラムに加える。



4

グループごとにプログラムを組む

1時限
(15分)

解決方法の見通しが立ったグループから、順次MESHとタブレット端末でプログラムを組む。プログラムが組めたら、意図した動きかを検証・調整する。



5

実験を行い、実験結果を共有する

2時限
(35分)

各グループで考えたプログラムを使って実験を行う。「日かげの葉あり・葉なし」の実験に加えて、比較のために「日なたの葉あり・葉なし」の実験も行う。



6

考察と学習の振り返り

2時限
(10分)

得られたデータから学習問題について考察し、各グループで考えをまとめて発表する。



ポイント 1 児童たちの考えや思いを授業にいかす

児童の疑問を大切にすることで、その授業に対する関心・意欲・態度が大きく高まると考えている。したがって、本時も児童の素朴な疑問を学習問題にした。学習問題を解決するためのプログラムについても、「『湿度』を一定時間ごとに測定する」という基本プログラムを組んだ後に、「湿度」以外に記録しておくべきデータはあるか？と問いかけ、必要があると考えたグループにはプログラムの組み直しをさせた。その結果、どのグループも意欲をもって実験に取り組むことができた。



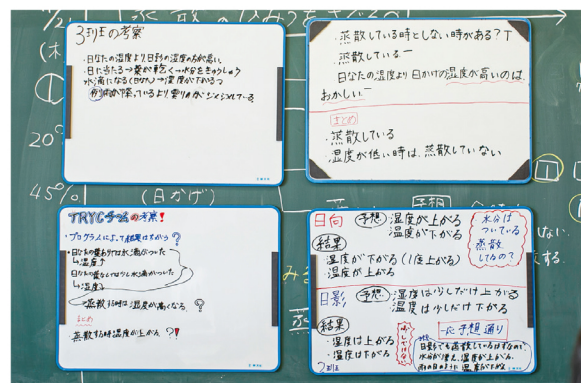
ポイント 2 プログラミングの過程を説明する



「直感的に操作できる」というのがMESHのよさの一つである。したがって、勘のよい児童はなんとなくプログラムが組めてしまう。しかし、それではプログラムの流れを正確に理解しているとはいえない。そこで、しっかり理解できていない友だちに説明したり、ほかのグループに自分たちのプログラムを理解してもらったりするために、「プログラミングの過程を説明する」という活動を重視した。また、プログラムが予想通り動かなくて修正するときも、「なぜ、その部分をそのように修正するのか」ということを説明させるようにした。

ポイント 3 複数のデータから「より妥当な考え」を導く

新学習指導要領の理科では、6年生に「より妥当な考えを導く」という能力を求めている。これを実現するためには、複数のデータから解決したい問題に必要なデータを見つけ出し、それらを使って多面的な視点で「考察」する必要がある。児童たちにとって、すっきりとした考察になることもあれば、本時のように「はっきりしない」場合もある。それでも、得られたデータで何がいえるか（いえないか）ということ判断する力は必要である。さらに「なぜ、はっきりしないのか？」「何がわかればはっきりするのか？」というところまで追究する力をつけたい。



ポイント 4 限られた時間で円滑に授業を進めるために十分な予備実験を行う

今回の授業では、各グループが「日なたの葉あり・葉なし」「日かげの葉あり・葉なし」という4つの実験に取り組む流れにしたが、どうしても実験に時間がかかってしまう。そこで、「日なたのグループ」と「日かげのグループ」のように、各グループの実験の数を減らし、実験後に結果を共有するようになれば、考察により多くの時間が使えると感じた。さらに、授業前に予備実験を行い、適切な計測時間を見立てておくといよい。

レシピ例・実験結果

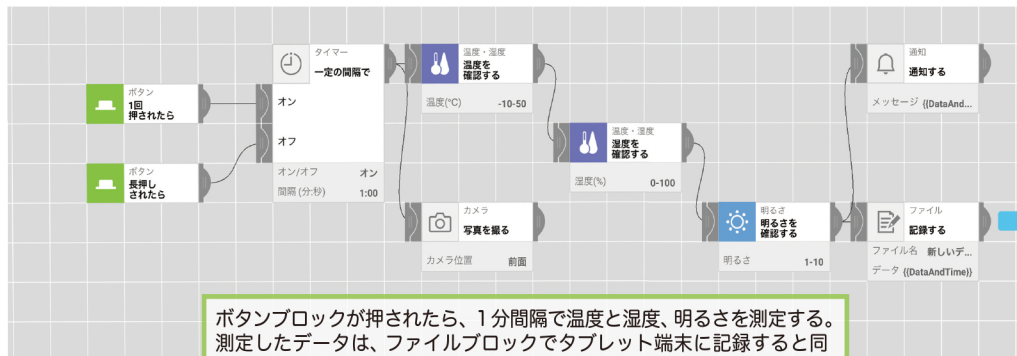
「[湿度]を一定時間ごとに測定し、記録する」というものが基本のプログラムで、そのプログラムをもとに各グループで調べたい情報を加えていく。

「湿度」を一定時間ごとに測定するレシピ



ボタンプログが押されたら、1分間隔で湿度を測定する。
測定したデータは、ファイルブロックでタブレット端末に記録すると同時に、通知ブロックで画面上に表示する。
→詳細はP.44

「温度」や「明るさ」、「カメラ」をプログラムに組み込んだレシピ



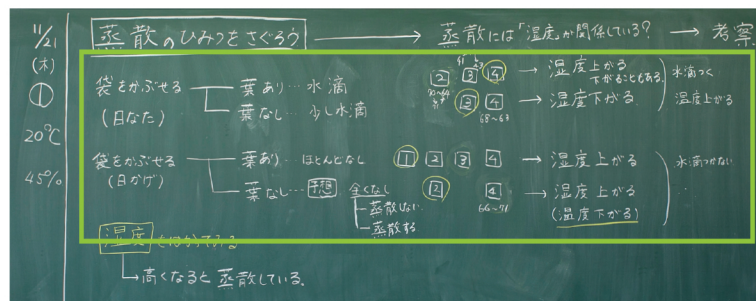
ボタンプログが押されたら、1分間隔で温度と湿度、明るさを測定する。
測定したデータは、ファイルブロックでタブレット端末に記録すると同時に、通知ブロックで画面上に表示する。
植物の様子を記録するためにカメラブロックで写真を撮る。

取得データ

2019/11/21 11:07:36
温度 29.6℃
湿度 55%
明るさ 4
2019/11/21 11:08:36
温度 28.7℃
湿度 62%
明るさ 5
2019/11/21 11:09:36
温度 27.9℃
湿度 66%
明るさ 5
2019/11/21 11:10:36
温度 27.3℃
湿度 69%
明るさ 5
2019/11/21 11:11:36
温度 26.7℃
湿度 72%
明るさ 5
2019/11/21 11:12:36
温度 26.2℃
湿度 74%
明るさ 5

実験結果

「予想→実験→結果→考察」という授業の流れをわかりやすくまとめるとよい。



児童の声

プログラムの組み方が難しかったのですが、友だちに丁寧に説明してもらったので理解できました。いつもの理科の授業以上に頭を使いました。

「湿度」が上がれば蒸散していることがわかったと予想していました。でも、日なたではそのような結果にならなかったのが驚きました。

蒸散しているかどうかは、「湿度」だけでは決められないと思います。でも、ほかに何を調べればよいのだろうか？

専門家からのアドバイス

蒸散を理解する実験は、これまで水滴の様子を観察して、発生する水分の差を比較していました。この実験でも定量的に測定しようとする、その水分量の測定が必要でしたが、正確に水分量を測定することにも限界がありました。こうした実験上の課題を解決するため、MESHの湿度ブロックを活用して一定時間ごとに湿度を測定し、定量的に示された実験結果を考察することで、児童は現象に対して納得したり、科学的な見方・考え方を養ったりしています。

本実践ガイドは「MESH ではじめるプログラミング教育実践 DVD ブック」の抜粋です。

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブック 小学校編



理科をはじめ社会、図工、総合的な学習の時間など、
さまざまな教科にて MESH を活用したプログラミ
ング教育の実践事例を映像とテキストに収録。
A4 サイズ（71 ページ）、DVD（53 分）

MESHではじめるプログラミング教育 実践DVDブック 小学校理科編



小学校 6 年生 理科「電気の利用」をはじめ、理科
教科を中心とした MESH を活用したプログラミ
ング教育の実践事例を映像とテキストに収録。
A4 サイズ（71 ページ）、DVD（78 分）

MESH ではじめるプログラミング教育 実践 DVD ブックについて
<https://meshprj.com/jp/education/elementary/guidebook.html>



MESH 公式サイト
<https://meshprj.com>



MESH 本体のトライアルに関するお問い合わせ先
https://blog.meshprj.com/entry/demo_trial



ご購入に関するお問い合わせ先
<https://go.sonybsc.com/l/124232/2018-10-18/41pg52>



編著・監修 東北大学大学院情報科学研究科 教授 堀田 龍也 信州大学学術研究院 教育学系 助教 佐藤 和紀
制作協力 株式会社 NHK エデュケーショナル 企画・制作・発行 ソニービジネスソリューション株式会社

- ・Apple、Apple ロゴ、iPad、iPhone、iOS は、米国 Apple Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。App Store は Apple Inc. のサービスマークです。
- ・Android、Android ロゴは Google Inc. の商標です。
- ・Google Play、Google Play ロゴ、Google sheets は、Google LLC の商標です。
- ・Microsoft、Windows、Excel は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- ・その他掲載されている会社名、システム名、製品名は各社の登録商標または商標です。なお、本文中には™、® マークは明記していません。
- ・記載しているハードウェアならびにソフトウェアの仕様および外観は改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。