



空気の温まり方を調べよう

6、7時限目 / 全7時限

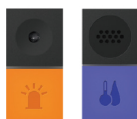
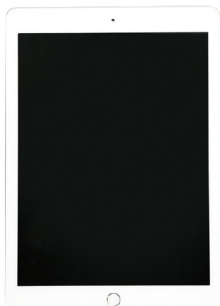
実践者 大阪市立苗代小学校 教諭 金川 弘希

実験を感覚的ではなくデータ重視で科学的に

現在の空気の温まり方の実験では、線香などの煙の動き方で空気の対流を観察し、温度計で気温を測定して空気の温まり方を考察する。煙の動きで対流は可視化できるが、その煙が本当に温かいのかはわからない。そこでMESHを用いたプログラミングを取り入れることにした。水槽内の空気の温度をさまざまな箇所ですべて測定し記録することにより、空気の温まり方の変移を定量的なデータとしてとらえることができる。これによって、グループ間の結果の交流が素早く確実に行われ、より科学的な実験になるのではないかと考えた。



準備物



MESHブロック、タブレット端末
2名のチームごとにLEDブロックと温度・湿度ブロック、タブレット端末を用意。



線香
水槽内の対流を観察するのに使用する。

ワークシート

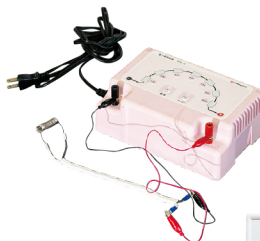
時間	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00
A						
B						
C						

ワークシート
水槽の温まり方を予想するのに使用する。

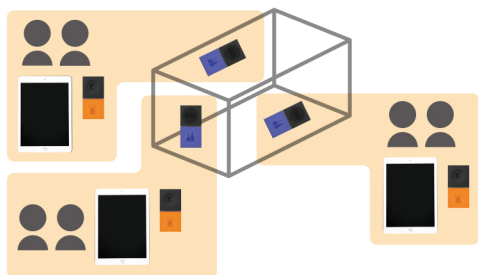


マグネットシート
MESHブロックカードを印刷したマグネットシートを用意。

水槽、アクリル板、発熱材または電熱線
1グループに1セット用意。事前に発熱材または電熱線を配置しておく。



実験方法

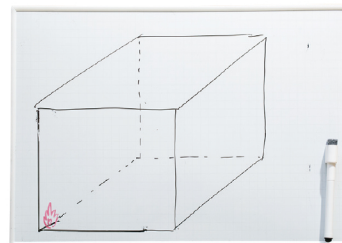


1回目

1グループ6名で、水槽内の温度の変化を3個の温度ブロックで測定する。グループ内で二人組を3チームづくり、分担して測定する。

2回目

2つのグループが合流し、使用する温度ブロックを6個にして測定する。



ホワイトボード
水槽内の温度・湿度ブロックと、測定結果を示すLEDブロックの対応をわかりやすくするために使用する。あらかじめ水槽の絵を描いておくとよい。

1

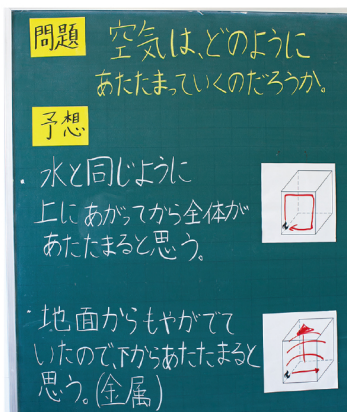
空気の流れと温度の変化を予想し、 どのようにすればMESHで測定できるか考える

1時限
(15分)

金属・水の温まり方の結果や日常生活で知り得たことを踏まえ、空気はどのように温まるのかを根拠とともに予想を立てる。

例) ・金属と同じように、温めた場所から順番に温まっていくと思う。なぜなら、部屋でエアコンをつけたときに、エアコンから遠い場所はなかなか暖かくならなかったから。
・水と同じように温めた場所の上が温められ、そのまま上の部分が先に温められると思う。なぜなら、冬は足元がいつも寒いから。

MESHブロックで気温を測定することで、科学的なデータで気温の変移をとらえることができることを理解し、空気の温度変化を調べるために、どのようなプログラムをつくれればよいか考える。



2

実験計画を立ててプログラムを組み、 動作確認をする

1時限
(30分)

温度ブロックとLEDブロックを使用して、温度を一定の間隔で測定するプログラムをグループ内で協力して作成する。



3

3個の温度ブロックを使用し、実験を行う

2時限
(15分)

水槽をミニ教室と仮定し、その中で発熱材または電熱線を温めて空気の温まり方を科学的に考察していく。水槽内の温度の変化を3個の温度ブロックで同時に5分間測定する（グループ内で3つのチームに分かれて測定を分担する）。

各チームの測定結果をワークシートに記録し、ほかのグループと考察を共有する。より詳しく水槽内の温度の変化を測定するためには、温度ブロックの数を増やすとともに線香の煙で対流を可視化する必要性を理解する。



4

温度ブロックを6個に増やし 詳細なデータをとり、結果を考察する

2時限
(20分)

2つのグループが合流し、使用するブロックを6個にすることで、これまで温度を測定しきれなかった箇所も含めて再実験を行う。水槽内の温度の変化をより見やすくするために、温度ブロックを設置する位置やLEDの光らせ方をグループ内で統一するなど、事前に実験手順をグループ内で話し合う。

各グループの実験結果を照らし合わせ、金属や水の温まり方との違いを意識して考察する。



5

振り返りとまとめ

2時限
(10分)

各グループの実験結果と考察をもとにワークシートで振り返りを行う。空気は水と同じように、温められた部分が上へ動いて、円を描くようにし、全体が温まっていく。温度ブロックを用いたプログラミングが、身近な場所で活用されていることをおさえる。教師は身の回りで温度センサーが使用されているものを取り上げ、学習と社会をつなげるようにする。



ポイント 1 事前に予備実験を行い、器具などの配置を確認しておく

予備実験の際は、水槽内に設置する温度ブロックの場所と温まり方の関係や、温度の測定時間と間隔、LEDブロックの点灯時間についてどのようにプログラミングするとよいかを調べておく。

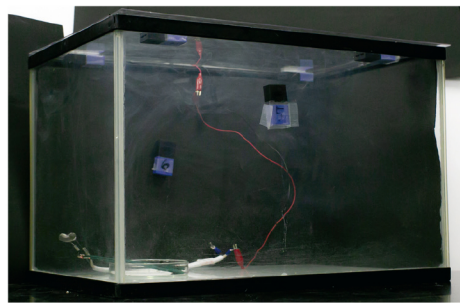
本時の際は、補助教材としてMESHのマグネットシートを用意して黒板に掲示できるようにしておくといよい。

児童の机上には実験器具があり結果を記録するスペースがないので、記録ができるスペースを別途確保しておくといよい。

本実践では、一つの水槽に対して児童が7～8人、3式のMESHとタブレット端末を使用して授業を行った。グループの人数、台数としては、適切であったと考えられる。

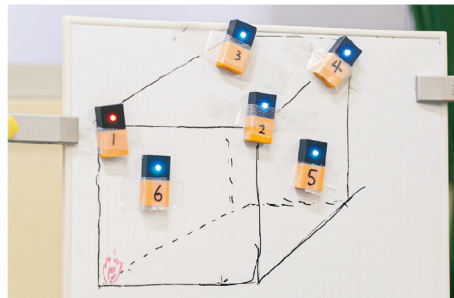


ポイント 2 グループで温度の変化を確認できるように、ホワイトボードにLEDブロックを貼りつけ、温度の変化を色で表示する



温度ブロックを貼りつけた水槽

温度ブロックに対応するLEDブロック



各温度ブロックが測定する温度の変化はタブレット端末上に通知されるメッセージで確認することができるが、水槽全体の温度の変化は視覚的にとらえづらい。そこで水槽内に設置した温度ブロックと対比する形で、ホワイトボードに書いた水槽にLEDブロックを配置して、LEDの色の変化で温度の変化をとらえられるようにした。

ホワイトボードを水槽の横に立てることで、2つを比べながら観察することができる。児童からも、「同じ箇所にLEDブロックがあると、どの温度ブロックの温度が上昇しているかわかりやすい」と発言があった。

LEDを点灯させるプログラムについては、初期設定では3秒間点灯するようになっているが、常時点灯させて指定した温度になると色が変わるようにすると、変化を確認しやすくなる。

ポイント 3 プログラムのベースは教師が提示する

今回作成したプログラムは、まずは教師がベースとなるプログラムを提示し、それをもとにグループで話し合い、一つのプログラムに仕上げた。はじめからすべて児童に考えさせると、考えがまとまらなく、混乱してしまう可能性がある。教師が提示したプログラムをベースにして児童が考えるようにすることで、学習時間内に効率的にプログラミング教育を取り入れることができる。



ベースとなるMESHレシピ

ボタブロックが押されたら、温度を確認してタブレット端末に通知する。

レシピ例・実験結果

30秒ごとに温度を測定して、タブレット端末に通知し、温度に応じてLEDが点灯するプログラム。

温度が20～25.9°Cのとき、LEDが青色に点灯する。

温度が26～29.9°Cのとき、LEDが黄色に点灯する。

温度が30～50°Cのとき、LEDが赤色に点灯する。

測定結果

	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00
1	32.7	33.5	34.5	34.8	35.2	35.6	35.9	36		
2	29.2	29.2	29.2	29.3	29.3	29.4	29.5	29.5	29.5	29.6
3	28.2	28.3	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.8	28.9
4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.5	29.5
5	28.8	28.8	28.8	28.9	28.9	29	29	29.1	29.1	29.2
6	28.8	28.8	28.8	28.9	29	29.1	29.2	29.2	29.3	29.4

6個の温度ブロックを使って30秒間隔で5分間温度を測定。

測定結果を表にまとめ、空気が温まった順番をクラスで共有した。

板書時のポイント

使用するMESHブロックを示し、基本となるプログラムの流れを児童たちと確認した。

測定結果を掲示し、クラス全員で結果を考察できるようにした。

問題 空気はどのようにあたたまるのだろうか。

予想 水と同じように上にあからから全体があたたまると思う。(下にはあたたまらない) 地面からあたたまるので下からあたたまると思う。(金属)

計画 氷そうを教室と考える。電熱線とあたためる。MESHプログラムで温度をはかす。

結果 (Table of results)

まとめ 空気は、真上から上について、下について全体があたたまる。エアコン・体温計

考察 真上から上にあたたまる。火の真上が一番あたたまる。あたたまった場所から遠いとあたたまらない。空気は流れにそってあたたまる。

児童の声

MESHやタブレット端末、煙などを使って空気の温まり方を理解できて、すごく楽しかったです。

温度を測って高かったり低かったりしたときに、自動でエアコンがつく機能があったらいいと思いました。

グループで協力してMESHで実験することができてよかったです。今までは温度計で測っていたけれど、MESHで温度を測るのは楽しかったです。

専門家からのアドバイス

これまで、MESHが活用されたプログラミング教育の授業実践を数多く見てきましたが、同じブロックを複数活用する授業は見たことはありませんでした。温度ブロックを複数接続することで、多面的に温度を測定することができることを示した授業だといえるでしょう。最近の家庭用エアコンは、センサー技術の発達によって、空間の温度を管理して、温度調整するものがあります。身近なコンピューターの技術に近づけて授業に取り組むことによって、児童のコンピューターに対する見方・考え方を養っています。

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



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



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)

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。