

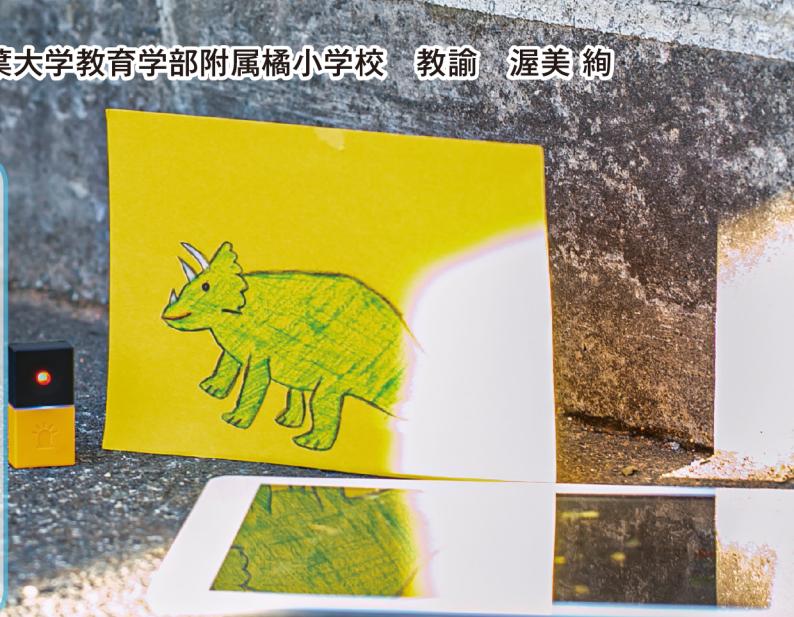
# 光のまとあてゲームをしよう

9、10時限目／全10時限

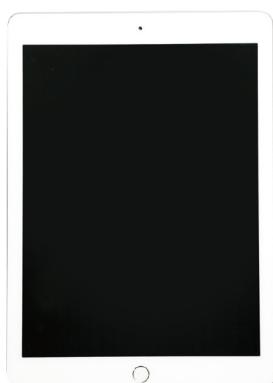
実践者 常葉大学教育学部附属橘小学校 教諭 渥美 紗

## 光があたっているか客観的に判断しよう

これまでの光のまとあてゲームでは、まとにあたる光の強さを目視により判断していた。MESHを使用することにより、これまでの目視による判定と違い、「明るさが変わったらLEDが光る」「温度が変わったらスピーカーが鳴る」など、客観的・定量的に判断することが可能になる。また、児童自身にプログラムを考えさせるため、自分の考えたプログラムがうまくいか検証を行い、試行錯誤し、実験することが可能である。



## 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。

きょうりゅうを助けよう  
—光が当たら反射するプログラムを考えよう—

4年 組 姓 名：\_\_\_\_\_

今日の感想のより通り

ワークシート  
学習の振り返りに活用する。



付箋シール  
ワークシートで考えを整理する  
際にあると便利。



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。

小さいまと(子どもの恐竜)



まと  
今日は児童が描いた絵の裏面  
に両面テープをつけておく。



マグネットシート  
MESHブロックカードにマ  
グネットを貼って用意。プ  
ログラミングの内容を発表  
するときに使用する。

鏡  
1人1枚用意  
する。

明るさブロックが  
受ける光の量を調  
整するためブロッ  
クの表面に貼る

# 手順

事前

## 自分たちのデータを振り返り、日光の性質を理解する

これまでの実験を通じて、鏡の枚数が増えると光をあてたときに、より温かく、明るくなることを学習してきた。本時では、“より温かく”、“より明るく”するための方法を理解したうえで、光の特性を活用したプログラミングによる「まとあてゲーム」づくりを行う。

1

### 学習の課題を把握する

1時限  
(5分)

プログラミングにより鏡を使った光のまとあてゲームを行うこと、まと恐竜は光があたると元気になるという設定を理解したうえで、まとに光があたったことを客観的に判断するにはどうすればよいかを考えていく。

2

### 光に反応する『まと』のプログラムを考える

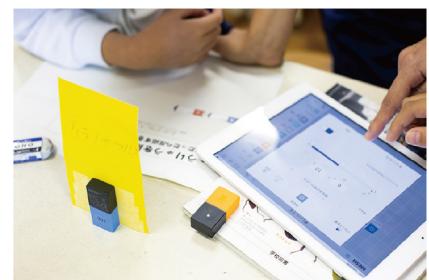
1時限  
(5分)

明るさブロックに子どもの恐竜が描かれたまとを貼りつけて、まずは鏡1枚で反応するプログラムを考える。

「明るさが変わったらLEDが光る」

「明るさが変わったらスピーカーから鳴き声が鳴る」

など、MESHブロックカードを使ってプログラムのアイデアを話し合い、付箋シールで考えを整理していく。



3

### グループごとに プログラムをつくる

1時限  
(10分)

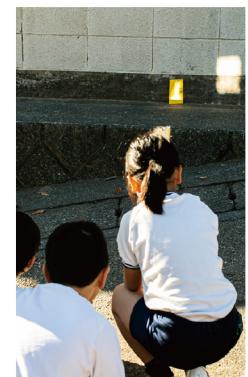
見通しが立ったグループから順次、プログラミングを行う。その際、教師は事前に屋外に設置しておいた温度ブロックと明るさブロックを使って、授業開始時点の屋外の明るさと温度を児童に知らせておく。屋外の明るさや温度を目途にプログラムの条件設定を行いながら、プログラムを完成させていく。

4

### 実験をする

1時限  
(15分)

プログラムができたグループから屋外へ行き、まずは鏡1枚で反応するプログラムが動作するか確かめる。動作しないグループはプログラムの条件（明るさの数値など）を変更して再度実験をする。



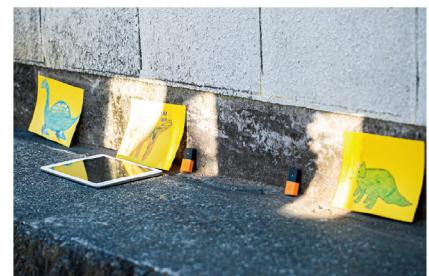
5

### 光の強さに応じて反応が変化する『まと』の プログラムを考える

1時限  
(10分)

2時限  
(20分)

まとをおとなの恐竜に変えて、鏡の枚数による明るさの度合いに応じて反応するプログラムを考える。プログラムで感知させたい“明るさの条件”を調整していくことで、完成度を高めていく。自分のグループの実験が終わったら別のグループに協力することで、プログラミングへの理解を深めていく。



6

### グループごとに プログラムの発表

2時限  
(10分)

グループごとにプログラムの発表を行う。

7

### 実験結果をまとめ、 学習を振り返る

2時限  
(15分)

「明るさブロックの数値を5から6にするには鏡は何枚必要か？」など、ブロックが感知した明るさの数値と鏡の枚数の関係を整理し、明るさの変化を定量的に理解する。

## 実践のコツ・ポイント



### ポイント 1 児童に絵を描かせるなど、学習意欲を高める工夫をする

児童の学習意欲を高めるために、ただのまとを用意するのではなく、児童が描いた恐竜の絵を用意し、光があたると恐竜が元気になるという設定とした。プログラムを検討する際には、光を受けた恐竜が光の強さに応じて声を出すなどの変化を取り入れて、楽しく活動に取り組めるように工夫をしたい。

### ポイント 2 段階的にプログラミングに取り組むことで自信をつけさせる

実験を2段階に分けることも大切となるくる。

- ①まずは、子どもの恐竜を提示し、鏡1枚で反応するように基本的なプログラムを組ませる。

①子どもの恐竜



②おとなの恐竜



- ②次に、おとの恐竜を提示し、鏡を増やしてさらに強い光で反応するプログラムを組ませる。



基本的なプログラムをベースに条件設定やロジックを追加し、段階的に発展させていくことで、プログラミングに対する自信をつけさせたい。



### ポイント 3 明るさに絞って実験させる

プログラミング活動にあたり、児童から明るさブロックに加えて温度ブロックを活用したいという声が予想される。温度ブロックを活用する場合は鏡の枚数に加えて、光があたる時間を考慮する必要性がある。

まずは明るさブロックに絞った実験を行うことでプログラミング経験を積ませるとよい。その後、この授業の発展として明るさと温度の2つを取り入れた実験も可能だろう。

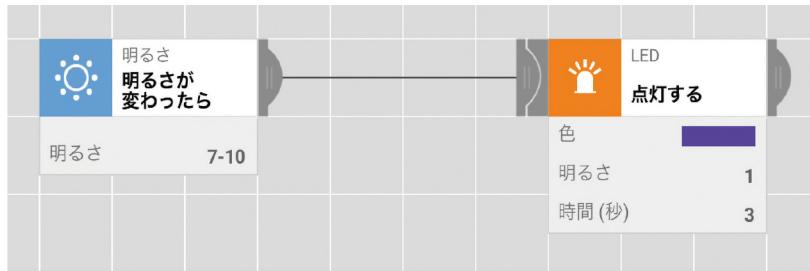
### ポイント 4 事前に予備実験を行っておく

明るさブロックの受ける光の量を調整するためにブロックの表面に貼付する紙は、紙の色や素材によっても実験結果に変化が出てくるため、必ず事前に確認しておく。また、季節や時間によって実験結果が大きく変わるため、事前に、鏡何枚で明るさの数値がいくつになるか、教師も把握しておくとよい。

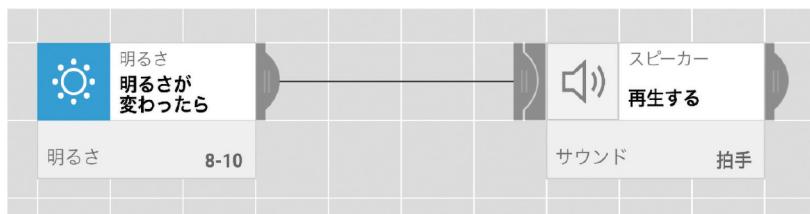
天気に大きく左右される内容のため、予備実験は1日だけではなく、2、3日やっておくとデータもとれる。そして、予備実験は授業と同じ時間帯にやることが望ましい。



# レシピ例・実験結果



光があたり、明るさが7-10に変わったら、LEDが紫色に点灯する。



光があたり、明るさが8-10に変わったら、拍手の音がする。

## 実験結果

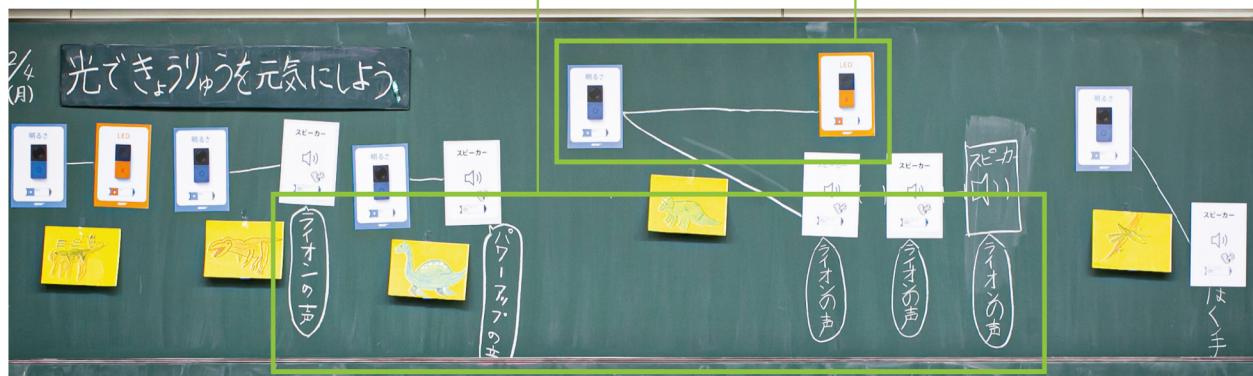
明るさの数値	必要な鏡の枚数
5	1枚
6	2枚
7	2枚
8	2枚か3枚

明るさの数値を大きくするには、鏡の枚数も増やさなければならないことをみんなで確認した。

## 板書時のポイント

スピーカーを使用したグループは  
どのような音に設定したか書かせた。

マグネットシートを使って、  
自分たちのアイデアを整理させた。



## 児童の声

鏡を2枚にしたらすぐに  
おとなの恐竜が元気になる  
と思っていたけど、  
簡単にはいきませんでした。

明るさが変わると光るもの  
でもいいなと思ったけど、  
友だちのプログラムを体験して、  
音でも表せることを知りました。

MESHでは、いろいろ役立つ  
プログラムがつくれて、  
楽しいしすごいと思います。

## 専門家からのアドバイス

これまでの小学校理科の実験では、実験器具の限界性から、現象の違いを目視で確認することも多くありました。実験がうまくいくかわかりやすく理解できますが、実験が失敗したり、わかりにくい結果だったり、あるいは人によって感覚が違う場合、うやむやで曖昧な理解で終わってしまうこともあります。しかし、MESHを使うことによって、明快な基準で判断が可能になります。そのためには、児童が、コンピューターは曖昧なくプログラムされていることをきちんと理解していることも、こうした実験を理解するうえで重要な要素となります。

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](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 エデュケーション 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™、® マークは明記しておりません。
- 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。