

# 2022年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：そら（空・宇宙(そら)）は待っている！！		
学校名：さつま町立盈進小学校	代表者：藤川 等志	報告者：福村 健
全教員数： 32名	全学級数・児童生徒数： 23学級・512名	
実践研究を行う教員数： 1名	実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 5学級・351名	

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校では、小学校理科における気象と天体に関する内容について、肉眼で変化や動きを観測する活動を通して学習内容の理解を図っている。さらに、モデルやパソコンを使ってシミュレーションを行い、時間的・空間的な理解を深めてきた。しかし、気象や天体に関する学習内容は複数の要素や条件を考慮する必要があり、一度の観測や体験で「腑に落ちる」ほどの理解は困難であると感じてきた。そこで、天体と気象に関する理解の深まりや興味の広がりにつなげることを目的として以下の実践を計画した。

### 1. 体験的、実感的な学習活動の実践

学んだことを、実際の事象やデータを通して実感するとともに、アナログとデジタルを行き来することにより、理解を深める。特に、天体の動きや気象データを図やグラフに表すことで「見える化」を図ることが重要である。

### 2. STEAM教育の充実

プログラミング学習に関わる環境や活動内容の充実を図ることで、ICTの利便性や可能性を実感することができる。さらに、現実環境で活かすことができる活動を通して、試行錯誤の末に実現した時の達成感なども実感できると考え、今年度は特に気象観測データの活用に取り組んだ。

以上の目的と計画を柱として、主に天体と気象の単元における、小学校5～6年生と科学委員会を対象にした実践について報告する。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

### 1. 購入した機材

- ・ micro:bit（本体+理科実験用ボード）
- ・ プログラミングロボットカー
- ・ 気象観測セット（micro:bitと連携して使用）、接続回線用ケーブル類

### 2. 天体観測会の準備

- ・ 天体望遠鏡の確保
- ・ 会場の使用申請と案内の配布

### 3. 盈進自動気象観測データシステム（EAMOS）の設置と運用

- ・ 観測機器の設置と接続
- ・ データの取得とファイルへの書き出し等を自動化するためのプログラミング（Pythonとmicro:bit用プログラミング言語MakeCodeを使用）

### 4. さつま町の理科教育部会・情報教育部会との連携

- ・ プログラミング教材の紹介と貸し出し案内
- ・ プログラミング教育に関する情報の共有
- ・ プログラミング学習の出張授業の案内

### 3. 実践の内容

#### 1. 天体学習

3・4年生では、地球から見た太陽や月の動きだけを学習したので、そのまま天動説としての理解である児童が多い。そこで、太陽を中心とした天体運行、「太陽・地球・月」の大きさや相対的な距離関係を把握するクイズを準備して取り組んだ。次に、地上から見た月の見かけの形の変化について、三球儀や電灯とボール、月の模型など、複数のモデルと、天体（太陽・地球・月）の運行図や地上からの観測図を結びつけることにより、地球を基点とした時間的、空間的な理解を図った。また、天体観測会を実施し、本物の星で学習内容の理解や、興味関心の向上を図った（写真①）。この観測会は、県内の他校からも依頼を受けて実施した。



写真①

#### 2. 気象に関する学習

気象に関連する内容では、自動気象観測装置(写真②)を校内に設置して24時間稼働させ、気象データ(気温・湿度・気圧・風速・風向・雨量)を蓄積し、日常的に気象情報にアクセスできる環境を整備した。さらに、自作した全天カメラで雲画像も自動保存するとともに、画像解析技術を用いた雲量判定プログラムを開発し、天気(雲量0~8⇒晴れ:雲量9~10⇒くもり)の自動判定を実現させた。これらのデータは、学校のサーバーに保存されるとともに、クラウドフォルダにも30分おきに自動でアップロードされる。

このようにして蓄積したデータを理科学習や特別活動の中で活用する場面を計画して実践した。まず5年生では、本校で観測された気温データをもとに、グラフ化などのデータ分析を通して天気の変化を推測する活動を実施した。この活動は、4年生で学習した気温の変化と天気の変化をリンクさせて考えることが求められるとともに、実際に体感したことがデータ化されているため、気象現象をより身近なものとしてとらえることができると期待される。さらに科学委員会では、「天気予報をしたい」という児童の願いを出発点として、「雨が降ることを予報するプログラム」の開発に取り組んだ。1学期~2学期は、観測データ(例えば気温)を、ビジュアル的に表現するようなプログラミングに取り組んだ。



写真②

そして3学期は、雨予報の実現に向けて活動した。まず、昔から伝わる雨の前触れとされる現象について調べた(例:雨が降る前はツバメが低く飛ぶ)。そしてその現象の背景にある気象条件の変化について予測した(例:湿度が急に高くなる)。こうして調べた雨の予兆をもとに、雨予報を出すプログラムを開発した。具体的には、まず、クラウドフォルダから観測データファイルをダウンロードして必要なデータを送信するプログラムは教師がPython言語で作成し、このデータを受け取ってビジュアル的に表示する部分はScratchを用いて児童が作成した。児童は、月に1回しかない活動時間と昼休みの時間を使って完成させた。完成したプログラムは、校内6カ所の教室前廊下に設置したPC上で常に実行させている。普段は測定データをビジュアル的に示し、雨が近いと判断された時は“雨予報”の画面を表示するようにプログラミングすることで、いつも気象情報を目にする環境を作り出すことができた。

#### 3. STEAM教育

本校では、プログラミン教育を全学年で系統的・計画的に実施している。中でもmicro:bitを用いたプログラミング学習は、4年生で照度や気温の測定から始めて、5年生ではロボットカーの動作をプログラミングする活動を実施した。さらに6年生では、プログラムでスイッチング制御を行い、LED点滅やモーター制御を取り入れた電気工作の製作に取り組んだ。また、他校における出張授業も行った。

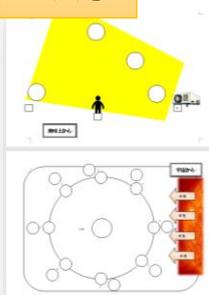
## 4. 実践の成果と成果の測定方法

### 1. 天体学習

6年生の単元「太陽と月の形」では、始めに太陽と月の実際の大きさや地球からの距離について、クイズ形式で把握する活動を実施した。この活動を通して、太陽と月のみかけの大きさはほとんど同じであり、意外と小さいことに児童は驚いていた。また、地球の公転や実際の大きさと距離との相関関係を実感できたようであった。さらに、各班それぞれが使用した模型やモデルなどを使って、「月の見かけの形が変わる」ことの説明を考えた。ここでは、モデルで確認しながらワークシートに書き込むことで、天体の運行と地上からの見え方をつなげることができ、理解を深めることができた（写真③）。単元テストでは、95%以上の児童において定着していることが確認できた。天体観測会では、学習したことを実際の星空で確認することにより、知識と体験を結びつけ実感させることができた。児童以上に感動をしていたのは保護者であったことは、今後の活動の広がりが期待できると感じた。以下に参加者の感想を示す。【児童】土星がきれいに見えることにびっくりしました。【保護者】星空を見る機会が少なく、とても良い経験になりました。また、子供達と星空を見ようと思います。



写真③

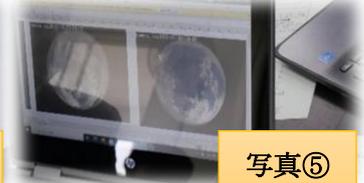


### 2. 気象に関する学習

気温データをグラフ化して天気を予測する活動（5年生で実施）では、まず、値の変化を知るために折れ線グラフを選択する所から考えさせることで、グラフの特徴を確認することができた。ここでは、他のグラフの形状もグラフ化して比べることができ、表計算ソフトを使う利点も実感できた。こうして作成したグラフをもとに、当日の天気の変化を推測させた（写真④）。実際に本校で観測されたデータを元にしていて、実感をともなった活動になり、興味を持って取り組んでいた。気温データの分析をもとにした天気の推測が終わったら、当日に撮影していた1時間ごとの空画像で、実際の天気を確認した（写真⑤）。学習で使用したワークシートには、「気温のグラフから晴れやくもりの時間を知るのとはとてもむずかしかったけど、空写真と同じだったときに、すごくうれしかった。」「天気のはなぞは深いなと感じた」「天気に興味を持ちました」といった感想が多く見られた。気温データだけを使って天気を推測するという困難な課題に、今持っている知識（晴れている時は気温が上昇する：くもりや雨の時は変化が小さい）を活用して考えたり、話し合ったりする姿からは、普通の授業よりも必死さを感じ取ることができた。児童にとって、少しだけハードルの高い課題を設定することの大切さを実感した。



写真④



写真⑤



写真⑥

科学委員会の活動では、「盈進气象台」を合い言葉に、メンバーそれぞれが表現方法を考えて、気温や風向きなどの最新情報を15分おきに表示するプログラムを作成した（写真⑥）。さらに3学期からは、「雨予報」にも取り組み、2時間以内に雨が降ると予測された場合は「雨が降りそう」であることを知らせる画面も追加した。完成したプログラムは校内の廊下6カ所に設置したPC上で常時稼働させた。通りかかった児童が立ち止まって気温を確認したり、実際の天気を確認するために窓の外を眺めたりする姿が見られ、気象への関心が高まっていると実感できた。

### 3. STEAM 教育

プログラミング教育では、助成金を活用して micro:bit を購入し、1人1台（最大45人分）の環境を整えることができた。これを活用して、4年生から計画的に学習を積み上げ、6年生ではセンサーを活用した作品作りに取り組んだ。簡単な設計図を描き、材料を集めて製作しながらプログラミングも進め、5時間かけて



完成させた（写真⑦）。完成までは試行錯誤の連続である。問題点を把握し、何度もやり直す根気が必要となる。なかなか思うように動かすことができず、昼休みも取り組むグループもあった。状況によっては、教師がアイデアや工作を手伝う場面もあったが、完成した作品について発表する姿からは、自信と達成感がうかがえた。本校では、2020年度からプログラミング教育を系統的に進め、経験を積み上げてきた。この取り組みを背景に、年々、動作やプログラムが高度になってきている。児童のアイデアを実現できるように、今後も電子部品等の充実を図っていく必要がある。

### 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

まず天体学習については、天体観測会を定期的実施し、学習内容とのつながりも強くしていきたい。また、座学の時間も設けて天体への興味を高めていきたい。

次に気象については、さらなる予報精度の向上を目指してデータの蓄積と分析を進めていく。また、データを表示する部分も micro:bit を使って製作し、ハード・ソフト両面から創造力の育成を図ってきたい。さらに、季節による気温の比較や、動植物の活動との関係にもデータ活用を広げることを計画している。

プログラミング教育については宇宙との関連を持たせた活動ができなかった。来年度は、宇宙探検をテーマにプログラミング活動を検討してみたい。また、町内を対象にプログラミング教室を実施したり、他校への出張授業を増やしたりするなど、充実した教材を有効に使ってきたい。

### 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

- ・ さつま町情報教育部会・理科教育部会において、micro:bit の紹介と、これを用いたプログラミング教育の実践について、本校の取り組みを紹介した。
- ・ 町内の小学校の職員研修に招かれ、本校の取り組みについて紹介した。

### 7. 所感

理科の学習において、天体と気象は苦手とする児童生徒の多い分野である。これは、身近に存在するものでありながら、目で見てすぐに理解できないことが原因のひとつであると考えられる。そこで、本実践では「見える化」による「実感」を目指して思考錯誤を繰り返した。児童らは、天体や空を眺めることで、自然の美しさや謎について実感できたと感じている。今後も児童が発見した「！」や「？」と一緒に実感しながら学び続けていきたい。また、授業で学習して終わりではなく、日常的に触れられる環境があることは、理解と興味を高めるために必要である。この度、助成金を活用させていただくことで、こうした環境を整えることができたことは、大きな一歩であった。筆者自身も、学びと成長を実感することができたことは大きな喜びである。

最後に、このような研究の機会をいただいた日産財団の皆様へ心より感謝申し上げます。誠にありがとうございました。