

O-10

教員南極派遣プログラムにおける情報科教育の可能性

日出学園中学校・高等学校 武善 紀之

情報科教員として初めて南極観測隊に参加し（第 63 次）、南極から勤務校へ南極授業を実施した。日本と南極を繋ぐ IoT 実演、micro:bit による環境計測装置の作成などを扱い、事前準備を含め、情報科の観点からも十分に南極授業が成立することを示すことができた。本実践は、その報告である。

1. はじめに

南極地域観測隊(JARE)では、第 51 次隊より、現職教員が JARE に同行し、昭和基地から南極授業を行う「教員南極派遣プログラム」が実施されている。過去の派遣者の 9 割は理科教員であり、情報科教員では、私が初の派遣例である。

南極との関連性が薄く思える情報科だが、実は一番関わりの深い教科とも言える(図 1)。人が自然の姿を明らかにしようとする時、必ずそこには技術の姿があり、その裏側には技術者の存在がある。また、過酷な環境で生活基盤を維持していく設営の場面にも、様々な技術が活用されている。今回、「情報科」としての南極授業を成立させることが、私に期待された派遣目標の 1 つであった。



図 1 「情報科」と「南極観測」

2. 国内事前授業

2.1 概要

まず、南極観測と絡めた事前授業を、出国前に数時間実施した。授業は「技術を通した JARE の疑似体験」として、設定した。

この設定は、高校生という発達段階も意識している。現実を見つめて夢を諦めがちになる段階の生徒達へ、南極を身近に、JARE を自分の将来像に近づけて感じてもらう方策として、疑似体験は有用であると考えた。

2.2 環境計測実習（3 時間）

南極で装置が不調に陥れば、装置は自分達で直すしかない。JARE の研究者は、研究者であると同時に技術者でもある。このコンセプトに基づき、環境計測装置（データロガー）の作成を行った。

これは、昨年度から実施している micro:bit 実習をアレンジして行った。

2.2.1 計測装置の作成（1 時間）

micro:bit に BME280（センサ）、OpenLog（microSD カードスロット）、IoT 機器用モバイルバッテリーを接続し、温度、湿度、気圧、明るさの 4 項目を microSD へ 300 秒ごとに記録するデータロガーを作成した(図 2)。

生徒達は 3~4 名のチームを組み、更にチームの中で「ハードウェア担当」「ソフトウェア担当」に分かれた。ハードウェア担当は回路構築を、ソフトウェア担当は MakeCode 上でコーディングを行った。完成したチームには、学内の各所に本装置を設置し、次の時間に持参するよう指示した。

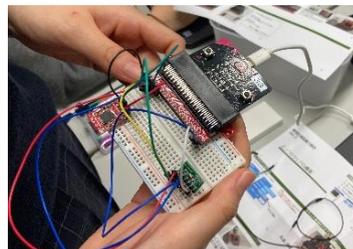


図 2 環境計測装置

2.2.2 計測データの解析と分析（1 時間）

ログデータを取り出し、Excel を用いてグラフへ起こした。例えば「明るさ」に関しては、かなり明確に周期性を確認することができた。

2.2.3 長期間の気象データ分析（1 時間）

体験活動の延長にある、長期の気象データ分析について、気象庁が公開している千葉県の気温データを用いて、50 年間の気温変化を確認する実習を行った。上昇確認後は、回帰分析を実施し、2050 年の千葉県の平均気温を予測させた。この題材は、南極観測を継続する重要性の話題へ繋げている。

2.3 その他

同時に担当していた中学 2 年生の「総合的な学習の時間」では、micro:bit の無線機能を活用して、冷凍庫内の温度変化を遠隔で捉える実習を 1 時間行った（ラジオゾンデによる気象観測を意識）。

また、自身では、昭和基地の環境を 5 分毎に IoT

データ可視化サービス「Ambient」へ送信する装置を作成し（Wi-Fi モジュール搭載のマイコンボード ESPr Developer を使用）、南極へ持参した。本装置の作成には、スイッチサイエンス社が公開している作例を参考とした⁽¹⁾。

3. 南極授業

3.1 概要

南極授業は、計 2 回（各 50 分）実施した。昭和基地と日出学園を Zoom で接続し、YouTube ライブを同時開催した。また、授業中のコメント投稿は Slido を用いて常時受け付けた。

3.1 南極授業に込めたメッセージ

南極授業という極めて貴重な場から、「技術」を通じて生徒達へどんなメッセージを伝えるか。悩んだ結果、「使命感や責任感ではなく、ただ好きなものを追求する楽しさを思い出してもらおう」ことを目標に、様々なガジェットを扱いながら、受け手が「おもちゃ箱」のように感じる時間を指して授業を設計することとした。

前半 20 分程度を南極・観測隊の概要説明に使い、後半 30 分で情報科と絡めたトピックを扱った。以下、後半の各トピックについて述べる。

3.2 電波の可視化・可聴化実演

導入として、電波を用いた情報共有・観測について実演を交えて紹介した。具体的にはスペクトラムアナライザを用いて無線機の通信を可視化し、トランシーバを用いて大型大気レーダー PANSY の電波を可聴化した。

3.3 なぜ、南極と繋がれる？(IoT 実験)

南極と日本を繋ぐインターネット技術を、LAN・インテルサット隊員との対談形式で扱った。海底ケーブルの敷設が困難な昭和基地では、現在も衛星通信が活躍している。

また、通信の双方向性を実感、身近に感じる演出として「南極—日本 IoT 実験」を行った(図 3)。

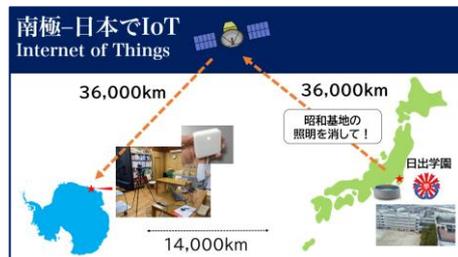


図 3 南極—日本で IoT

国内と昭和基地の双方に Alexa とスマートリモコンを設置し、授業ではカーテンの開閉や照明操作を実施した。その後、衛星経由でデータを送受できる観測上の有用性へと話題を繋げた。

3.4 それでも現地観測する意義

前段を受け、「あえて現地へ行く意義」を 2 点紹介した。1 点目はラジオゾンデの観測と人工衛星による観測の比較によって、より精度の高い観測が可能になる事実、2 点目は、人間による機器のメンテナンスの重要性である。

3.5 技術者からのメッセージ

授業の最後には、生徒作の環境計測装置が南極できちんと動作した事実を紹介した(図 4)。その後、2 名の研究者・技術者に登壇いただき、「子どもの頃から好きなことを続けてきた結果」「機械には、設計者の思いが込められている」といったモノづくりに対する姿勢・思いを語ってもらった。



図 4 南極で動く micro:bit

3.6 授業後実施アンケート

授業後実施のアンケートでは、「子供も普段意識しないインフラの大切さを感じていた」「私も含め楽しんで生きていこうという気持ちにさせてくれる授業だった」「他の学校と異なった視点での授業で大人が見ても興味深い」といった感想を得ることができた。

4. 今後の展望

短期的な気象計測データからは、あまり有用な分析を行うことができず、あくまで体験レベルに留まってしまった等、課題も多い。しかし、「情報科」の観点から南極授業が成立することは、十分に示すことができたように思う。実際のところ南極は、情報科のどの単元とも学習内容を絡めることのできる、題材の宝庫である。

自身の Web ページにも、南極観測に関する情報をまとめている⁽²⁾。本実践が南極観測隊に参加する未来の情報科教員の参考になれば幸いである。

参考文献

- (1) 下島健彦：Ambient で IoT をはじめよう 空気品質を測定し、記録する
<http://pages.switch-science.com/letsiot/airquality/index.html>
- (2) 武善紀之：教員南極派遣
<http://high.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/nankuyoku.html>