

# 南極からの授業実践報告

Report on Classroom Practices from Antarctica

武善紀之

Noriyuki Takeyoshi

日出学園中学校・高等学校

Hinode Junior & Senior High School

「第10回サイエンスセミナー 2022 in 江戸川大学(2022年7月9日)」の第3部において、講演「南極からの授業実践報告」を実施した。筆者は教員南極派遣プログラムにより、情報科教員として初めて南極地域観測隊(第63次)に参加し、南極から勤務校へ南極授業を実施した。当日は、本講演をもとにディスカッションも行った。本稿は、講演・スライド資料・ディスカッションについてそれぞれまとめたものである。

キーワード：教員南極派遣プログラム、南極、南極地域観測隊(JARE)、情報科教育

## 1. 講演内容概要(該当スライド)

講演「南極からの授業実践報告」で使用したスライドの補足説明を以下に述べる。

### 1.1 教員南極派遣プログラムとは(3枚目～6枚目)

本プログラムは極地の科学や観測に興味を持つ現職教員を南極昭和基地に派遣する、2009年から続く制度である。本プログラムの参加教員は、日本南極地域観測隊(JARE)に同行し、南極・昭和基地から衛星回線を利用して「南極授業」を実施する。過去の派遣者の9割は理科教員であり、情報科教員では、私が初の派遣例となった。

### 1.2 観測隊・南極の話(7枚目～11枚目)

観測隊は南極観測船しらせに乗り、南極へと向かう。しらせは例年11月上旬に出港し、翌年3月下旬に日本へ帰ってくる。しらせが南極と日本を往復するのは、年に一度だけであり、派遣教員も含む夏隊(南半球に位置する南極では季節が逆)は、翌年3月には戻ってくるが、越冬隊は、基地を維持するために南極へ残る。途中で行われる海洋観測も含め、昭和基地までは片道40日程度の船旅である。

観測隊の拠点となる昭和基地は、南極大陸氷縁から西に

4km程度離れた東オングル島に位置し、日本との時差は6時間ある。工事現場のような光景が広がる昭和基地では、夏期間、建物の修繕や新しい観測の準備が集中的に行われる。この支援には、教員派遣者も含め観測隊全員が参加する。野外においても、雪と氷に包まれた「イメージ通りの南極」の光景が広がる箇所もあるが、岩がごつごつ露出している場所(露岩帯)も案外多い。野外出動の合間には、念願だったペンギンの繁殖地(ルッカリー)に行くこともできた。

### 1.3 国内事前準備・事前授業(12枚目～21枚目)

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。人が自然の姿を明らかにしようする時、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。

出国前には、南極観測と絡めた事前授業「技術を通じたJAREの疑似体験(micro:bitを用いた環境計測装置の作成&測定結果分析)」等を数時間実施した。この実践の詳細は、武善(2022)にまとめている。コンセプトである「疑似体験」は、高校生という発達段階を強く意識してのものである。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、有用であると考えた。

#### 1.4 南極授業(22枚目～30枚目)

南極授業は、計2回(各50分)実施した。昭和基地と勤務校をZoomで接続し、YouTubeライブも同時開催した。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。

授業は、「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」ことを目標として、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目指して設計した。具体的には、以下のような実践を行った。

- ・電波の可視化、可聴化実演。電波を用いた情報共有・観測について紹介し、スペクトラムアナライザを用いて通信を可視化、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。

- ・南極ー日本IoT実験。通信の双方向性を実感、身近に感じる演出として、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、カーテンの開閉や照明操作を実施した。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。

- ・環境計測装置の動作紹介。生徒の作った装置が、南極できちんと動作した事実を紹介し、生徒達に隊員の仕事を身近なものとして印象付けた。その上で、2名の研究者・技術者に登場してもらった。自身の開発した新型重力計を持ち込んだ隊員には、その重力計の動作実演と共に、今の自分が「子どもの頃から好きなことを続けてきた結果」であることを語ってもらった。観測隊参加4度目となる隊員(技術者)には、「好きを見つけるには周りを気にして窮屈にならず、心を自由にする」こと、「大人になった今でも、悩みながら生きている」ことを語ってもらった。

#### 1.5 帰国後の活動について(31枚目～32枚目)

本プログラムにおいては、派遣期間中の活動だけでなく、帰国後の活動も重要視されている(応募時に、概ね5年程度の活動計画を書類としても提出する)。現在は、各種講演活動の準備のほか、南極を題材としたプログラミング・データサイエンスの教材作りを進めている。

## 2. ディスカッション

当日は、この講演を切り口として、広くディスカッションを実施した。ディスカッションでは以下のような話題が上がった。

- ・(オンライン授業の利点)オンライン授業の形態を取れば、行くことがなかなか難しい南極からの授業も可能になる。これはわかりやすいオンラインの利点だが、一般のオンライン授業についても、対面の代替ではなく、「オンラインだからこそ」を追求していけると良い。

- ・(教員派遣の価値について)本人は行けなかったとして

も、「話を聞く」ことには代理体験的な面白さがある。行った人自身がメディアとなっていくことには、十分価値がある。ただし、「現地に行かなくても味わえる面白さ」の追求は、同時に、「では教員が現地に行く必要性は？」の問いへと繋がる。

- ・(派遣後の活動について)帰国後の派遣者活動としては、当事者としての講演以上に、「自分が南極へ行ったかのように、多くの人が授業で使えるコンテンツ作り」が重要であるように思う。南極は到達困難な場所であるが、例えば「原子の中」のようなそもそも到達不可能な場所についても、我々はさも見てきたように、また生徒が実感できるように日頃から教えなければならぬ。そうした時に必要なものは、やはり実感を刺激するコンテンツであり、現地に行った人間だからこそ作れるものもあるのではないかと。

- ・(仮想的に体験できること、できないこと)映像越しでは伝えにくい感覚として、「スケール感」がある。写真集ではペンギンに寄った写真ばかり見かけるが、自然界で見かけるペンギンは広大なエリアにぼつんと佇んでいることが多い。視界いっぱい景色の広がる感覚は、Meta Quest 2のようなVRゴーグルを用いることで、ある程度は代替出来るが、自然の中に放り出される感覚、自然と一体になる感覚は、やはり再現が難しい。

- ・(仮想的現実の可能性)ペンギンやアザラシを探すときに、現地で思い出したのがPokemon GOだった。野生のペンギンが突然出現する感覚は、歩いていると突然ポケモンがふっと湧く感覚に近い。また南極の露岩帯から、「ディズニーランド」を想起する隊員も多かった。よく研究されて作られた仮想的環境では、現地に近い感覚を今でも十分に味わうことが可能であるように思う。

## 参考文献

- 武善紀之(2022) 南極は新しい何かを得る場所ではなく、今までの自分を振り返る場所、極地, 58(2), 44-47.
- 武善紀之(2022) 教員南極派遣プログラムにおける情報科教育の可能性, 第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会冊子, 76-77.

2022/07/09  
 第10回サイエンスセミナー 2022 in 江戸川大学  
**南極からの授業実践報告**



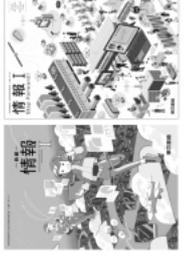
日出学園中学校・高等学校  
 武善紀之



1

## 自己紹介

名前 武善紀之(たけよし のりゆき)  
 所属 私立 日出学園中学校・高等学校 教諭  
 所在地: 千葉県市川市 ※幼稚園・小学校併設  
 教科 情報科(+数学,公民,技術)  
 年齢 31歳  
 好きなもの ペンギン

Webページ  
[http://high.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/n\\_takeyoshi.html](http://high.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/n_takeyoshi.html)

2

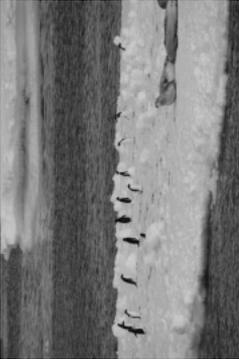
# 1. 教員南極派遣プログラムとは

3

## 教員南極派遣プログラム

- 国立極地研究所が主催(2009年～)
- 極地の科学や観測に興味を持つ現職教員を南極昭和基地に派遣(日本南極地域観測隊(JARE)に同行)(観測隊の広報活動の一環)
- 衛星回線を利用して、現地から「南極授業」を行う
- 派遣予定人数 2名  
 (例年、10月下旬～1月上旬が募集期間)

(参考)2022年度教員南極派遣プログラム派遣教員募集ページ  
<https://www.nipr.ac.jp/info/2022teacher/>

4

**実は……**

ペンギン会議全国大会  
2019年2月24日

**好きなもの「ペンギン」**

【趣味】  
全国のペンギンと会うこと

高野 龍平  
山形県立高野高等学校  
山形県立高野高等学校  
山形県立高野高等学校

【基調講演】  
地球って素晴らしい！  
～遠い南の島での1年間～  
第57次南極観測隊副隊長  
笹森映里先生

学校教員の方は、  
教員派遣制度がありますよ！

**僕のたどったスケジュール**

2019年 2020年 2021年 2022年

19.12 応募  
20.01 選考  
20.03 冬期総合訓練  
20.05 派遣中止決定  
緊急事態宣言

21.03 冬期総合訓練  
21.10 隔離生活  
21.11 出港  
22.03 帰国

1次：書類(授業案2本&帰国後の活動計画提出)  
2次：隊長経験者と面接

冬期総合訓練 場所：長野県東御市 湯の丸高原一帯  
雪上歩行訓練 クレバス脱出訓練 貸与装備  
ルートワーク訓練 雪山テント泊

多くは理科の先生(2009年～)、  
情報科の教員派遣例は“初”!

**(ほんの少しだけ)**  
**2. 観測隊・南極の話**

**しらせ**

11/10 日本出港  
11/19 赤道通過  
12/02 初氷山視認  
12/10 定着氷縁着  
12/19 昭和基地



### 「情報科」と「南極観測」

**情報科って何？**  
①「情報科」は1999年から高校生の必修教科目  
②人の作り上げた「技術」に敬意と感動

簡易な統計処理 プログラミング コンテンツ作成  
………  
③南極観測隊の活動から学ぶ

裏側にある「技術」を学ぶ。

「技術」を武器に、自信を付ける！  
私もコンピュータで、○○ができるかも！

「技術」の背景に、勇気をもらおう！  
当たり前前の○○にも、色んな人の思いが詰まってる！

**南極観測**  
南極観測事業は「技術」の結晶！  
最先端の「技術」と「技術者」がリアルタイムに集結

「技術」が未知を切り拓く

### 「身近」・「共感」・「身近」

情報要素に加えて……

「高校生」は現実を見つめて夢を諦めがち(cf.よりもい)

子どもの頃は憧れていたけど私には…

それは、頭のいい人達の話だから…

観測隊を、「凄そうな人」から「自分の将来像」へ！  
南極を、「遠いところ」から「身近なところ」へ！

OOを大学で学んだら、私も△△できるよようになるのかな…！

研究者の人達、すごい！  
→でも、私でも案外いけるかも？

### 準備における基本軸

1. 「南極」・「通信」に関する情報収集

2. 自作環境計測装置の作成

3. 「南極-日本」IoT実験

4. 「南極クラブ」の立ち上げ

+

取材対応、校内人事調整、観測隊・極地研調整、  
装備品調達、南極教室参加……

### 63次隊(85名)の構成

同行者 9%

同行者

- 学校教員
- 大学院生
- 報道関係

設営部門

- 電気・機械
- 建築土木
- 輸送
- 環境保全
- 通信
- LAN・インターネット

研究部門

- 気象
- 大気
- 海洋
- 生物
- 雪氷
- 地質
- 地理地形
- 船舶

研究 [パーセン] テー……

設営 [パーセン] テー……

+ 隊長・副隊長



### 4. 「南極クラブ」の立ち上げ

共感 身近

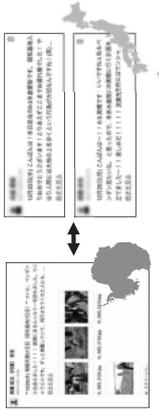
南極コーナー&質問券集



「南極クラブ」結成



### 日本南極交換日記



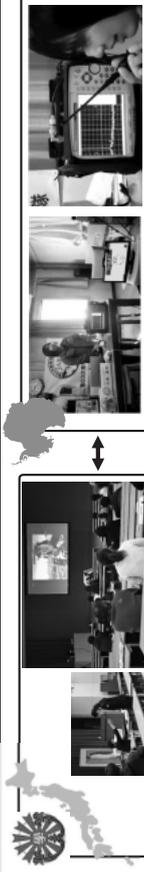
- ・Classi(校内SNS)に全校グループを作成。
- ・日本と南極で、毎日交換日記(生徒は出国前に順番を指名)。
- ・通算、武善72回+生徒56回=128回達成。

ひのべんず(高2女子5名)



ブレ南極授業

### 「南極授業」(1/29 外部向け, 2/2 内部向け)



YouTube  
リアルタイム  
同時開催

slido  
リアルタイム  
コメント投稿システム

1. 2022年1月29日(土)【外部向け】
  - ・小学生〜一般約13組39名
  - ・およびYouTube Live視聴者 110組

2. 2022年2月2日(水)【内部向け】
  - ・全校生徒約600名(田出学園小学校の一部児童を含む)
  - ・およびYouTube Live視聴者 152組

- ・ YouTubeアーカイブ 南極授業(外部授業)  
<https://www.youtube.com/watch?v=pWwXl4w-918&t=30&as>
- ・ YouTubeアーカイブ 南極授業(内部授業)  
<https://www.youtube.com/watch?v=dl6-LIRYAH4&t=360&as>

## 4. 南極授業

### 「なかなか厳しい」授業作り環境

空き時間無し



作業場所無し



ネットほぼ無し



予定は毎日ズれる

- 「自分の予定がズれる」 → 自己解決するしかない  
 「他の人の予定もズれる」 → これが難しい
- ・ 「野外に行くから、出演できなくなりそう」
  - ・ 「南極授業の日に、観測をやるかも」
  - ・ 「本番は何とか頑張るけど、リハは難しい…」



# でも一番悩んだのは、やっぱり授業設計

何のために「教員」が行くのか？「自分」が行くのか？

- ・多分、南極の何を話しても面白い。「南極教室(≡越冬隊員が行う南極授業)」ではなく、「南極授業」の意味。
- ・YouTube配信も、クイズも既出(「GIGAスクール特別講座～南極は地球環境を見守るセンサーだ！～」)

## 印象に残った言葉

- 南極は新しい何かを得る場所ではなく、今までの自分を振り返る場所。(出演者)
  - 計画は崩れて当たり前。むしろ、崩れなければ、現地に行って何の感動も無かったことになる。(出演者)
  - 自分が感動したことを素直に、ありのまま生徒に伝えれば良い。(教員派遣OB)
- 南極授業は、**外面や評価、完成度に拘らず、「授業」ではない。**
- 10年後の自分が見て恥ずかしくない作品。

# 授業で示したガジェット

**IoT実験**  
(LAN-インターネット接続)



カーテン・TV・照明・ディスプレイを双方向に操作

**新型重力計実演**  
(研究観測隊員登壇)



内部を特別公開して、動作

**電波の可視化、可聴化実演**



**ラジオゾンデと生徒作計測装置の比較**



# 自分の感動・楽しみは何？

現地で色々試行錯誤したこと。新しく知ったこと。



南極初のIoT機器設置

船上で、PANSYの電波を受信！

自作装置からクラウドへ反映される南極の気候

アプリガード待機の中、廃材で地震計作り

しらせ乗船中、Pythonプログラミング大会

気象・通信隊員と協力して、計測装置の補正・改良

「おもちゃ箱」みたいな時間を作ろう(アーカイブ配信だっただけ)。

# 観測隊員にもたくさん登壇してもらいました。

**「技術」と「日出学園」本日のGuest**

 <b>阿保 敏広さん</b> 人工衛星と人間の協調	 <b>新谷 昌人さん</b> 新技術の開発	 <b>虫明 一彦さん</b> 観測隊参加4回目の技術者
 <b>三井 俊平さん</b> インターネットの管理	 <b>村田 功さん</b> 衛星通信を利用した観測	

観測・設営もバラバラ、観測対象もバラバラ

↓ だけど……

技術を支える人  
技術を使う人  
技術を守る人  
技術を作る人

※阿保越冬隊長、虫明隊長の出演は2/2のみ(受講者の発達段階の違いによる)

### 教員＝南極ファーストではなく、生徒ファースト

- △ 遠い南極の魅力 ▶
- △ 観測隊の崇高さ ▶

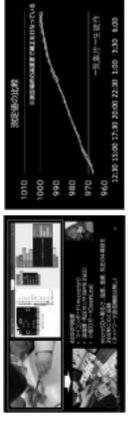
使わなかった言葉  
○○のために、役に立つ、  
頑張ろう、真剣に、責任感、……

使命感や責任感ではなく、  
ただ好きなものを追求する姿勢



「勉強という感じではない」  
「子どもの頃から好きなことを続けてきた」  
「友達の好きと、自分の好きが繋がった」

南極観測は、自分達でも出来る。

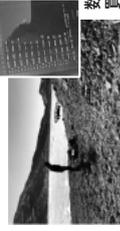


悩みながら進む技術者を、等身大の人間として捉える。



「機械には、設計者の思いが込められている」  
「好きを見つけたらには周りを気にせず、窮屈にならず、心を自由に」  
「大人になった今でも、悩みながら生きている」

楽しいものは身近にたくさんある。



数千円で買えるガジェット

## 5. 帰国後の活動について

### 参加者の事後アンケート結果

- ・ 隊員の皆様の少年のような眼差しがとても印象的でした。
- ・ 私も含め楽しんで生きていくという気持ちにさせてくれる授業でした。
- ・ 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内容だった。
- ・ 子供も普段意識しないインフラの大切さを感じていました。
- ・ 南極には様々な職種のエキスパートが滞在しており、将来南極に行きたい、南極に行くための様々な選択肢を感じさせる授業だった。
- ・ 自分にとっても、カタルシスを得られる授業となった

### 情報科教育活動

(南極を題材としたプログラミング・データサイエンス教材開発)



※写真は派遣前のもの

(講演活動：現在打診されているところor申込中)

- ・ 2022.7 某私立大学サイエンスセミナー講演
- ・ 2022.8 第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会 実践発表
- ・ 2023.1 某情報系学会全国大会 講演

南極の話、どこでもします！