

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

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 ○○○○

Webページ

http://high.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/n_takeyoshi.html



突然ですが……

2021/11/10~2022/03/28

南極に行ってきました！



旅行ではなく……



<https://twitter.com/kyokuchiken/status/1490158309797613570?s=20&t=BVNGyRjTC0YoaCeZ0ctrTQ>

南極からZoom授業!



Agenda

1. 教員南極派遣プログラムとは
2. (ほんの少しだけ) 観測隊・南極の話
3. 国内事前準備(情報収集と事前授業)
4. 南極授業
5. 今後の活動予定について

1. 教員南極派遣プログラムとは

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/>



実は……

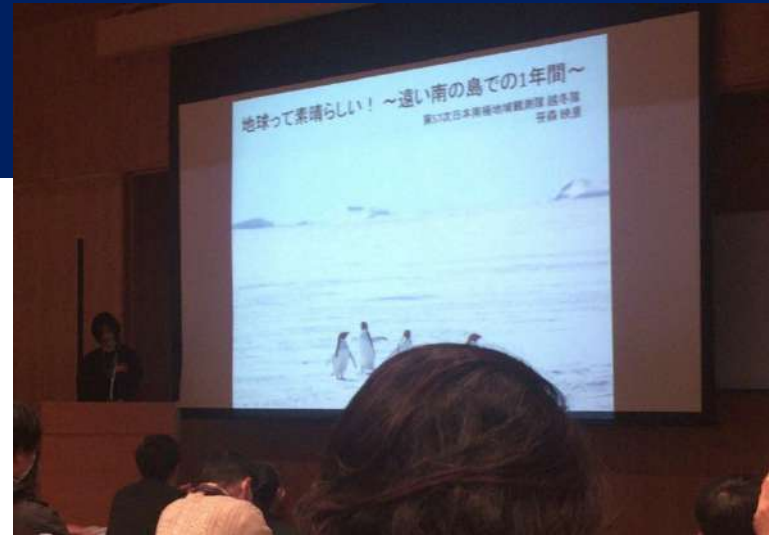
ペンギン会議全国大会
2019年2月24日

好きなもの「ペンギン」

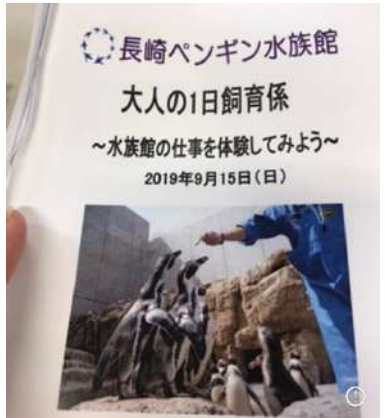


(作)元・日出学園高等学校生徒 高野琴詩

【趣味】
全国のペンギンと会うこと



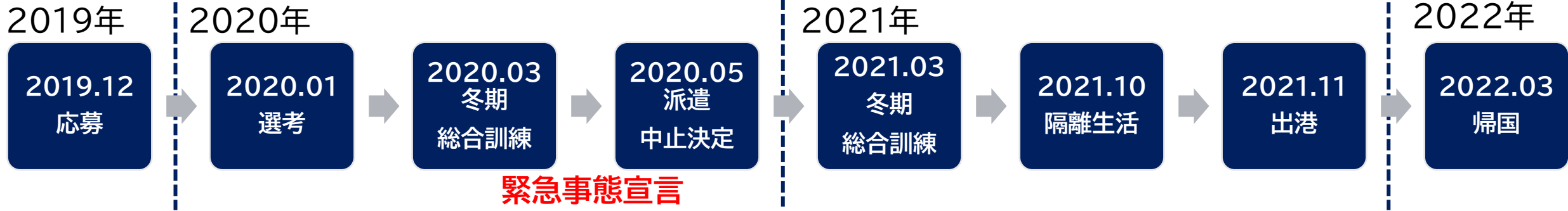
【基調講演】
地球って素晴らしい!
~遠い南の島での1年間~
第57次南極地域観測隊員
笹森映里先生



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



選考

- 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

計画1 南極×プログラミング (設営部門に着目)

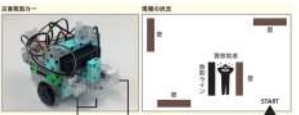
【授業の概要】

プログラミングで、「南極の〇〇を解決せよ！」

あなたは南極観測に参加した、設営隊員・観測隊員の一人。現地で動作する「あるシステム」の開発に携わっていたが、現地で使用した結果、そのままでは満足に動作しないことが判明した。プログラミングの環境、各種センサー類は揃っている。知恵と技術で、円滑な観測環境の設置を実現せよ！

【授業のイメージ】

ハードウェアも組み合わせたプログラミングの問題解決学習は情報科でも主流であり、私自身3年前から継続して研究を行っている。基本的なプログラミング手法、制御装置について学習した後、過去には「災害救助隊を制御しよう」というタイトルで、問題解決学習を実施した(50分設定)。同内容は、(株)東京書籍の「まずはここから プログラミング実践事例集2」に掲載されている。



計画2. 南極×データサイエンス (観測部門に着目)

【授業の概要】

データ分析で、「南極の〇〇を解きあかせ！」

あなたは南極観測に参加した、生物圏観測隊員の一人。現地で生物圏の調査を行うために、アデリーペンギンのデータロガーから、あるデータを手に入れた。データを分析し、ペンギンの意外な生態系を解き明かせ！

【授業のイメージ】

「バイオロギングを用いたデータ解析」を生徒自身が体験する授業を実施する。私自身が強く感銘を受けたのは例えば以下の事例であった。地上で観察するだけでは確認できない事象について、動物たちに小型計測装置を取り付け、データ解析することで、動物たちの本当の生活実態が浮かび上がる。以前より、IoTやビッグデータの単元を授業で扱う際には、必ず以下の事例を紹介していた。

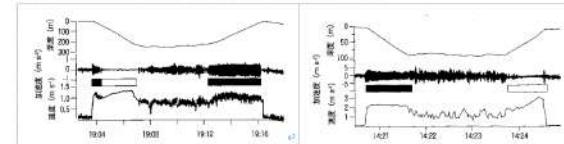


図1 バイオロギングから得られた潜水中の深度・加速度・速度。足を動かしていた時間を期待値、動かしていなかった時間を白線棒(5より)。

図2 ジェンセンペンギンから得られた潜水中の深度・加速度・速度。翼を動かしていた時間を期待値で、動かしていなかった時間を白線棒(5より)。

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



ルート工作訓練



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”!

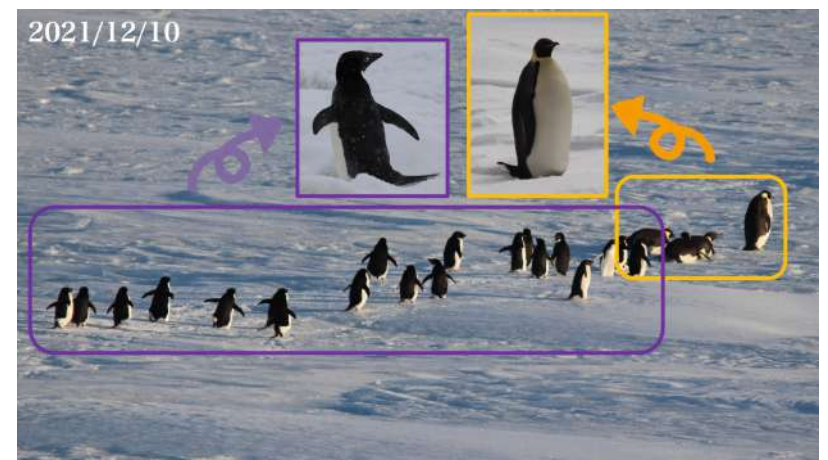
実は2年前,サイエンスセミナーで……



(ほんの少しだけ)

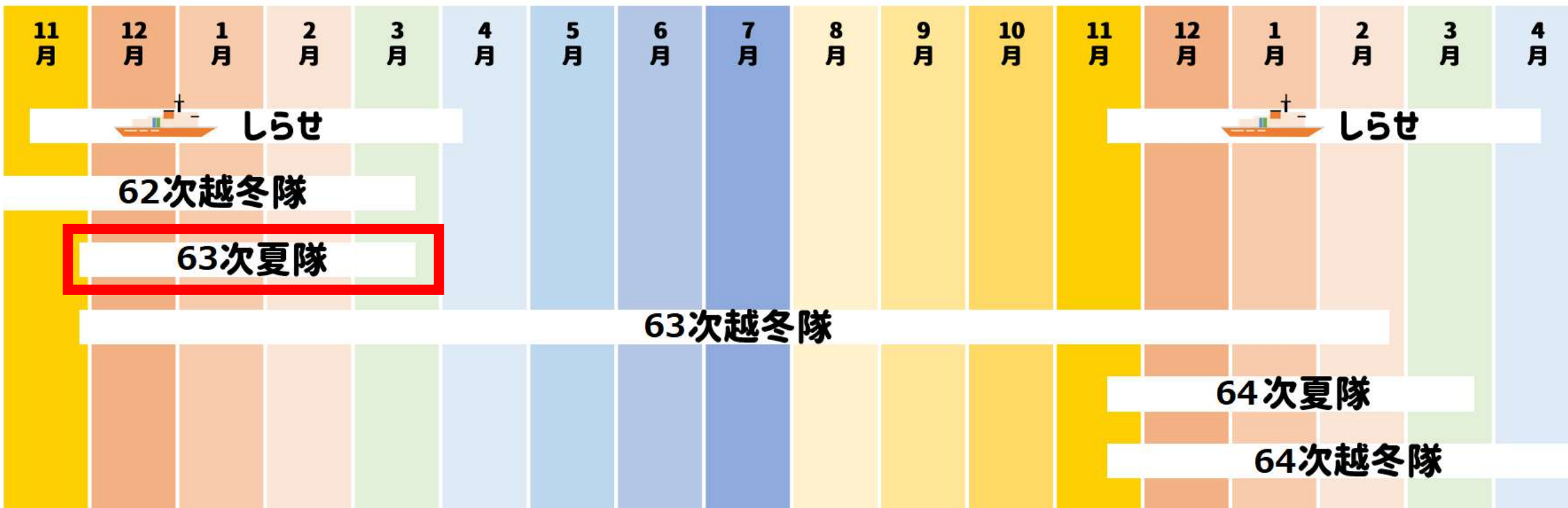
2. 観測隊・南極の話

しらせ



南極の夏

南極の冬



南極観測 採用情報ページ画像を一部加工

<https://www.nipr.ac.jp/antarctic/recruit/>

しらせは、南極の夏期間を利用して、
1年に1回、日本と南極を往復する。



5003

しらせ







昭和基地



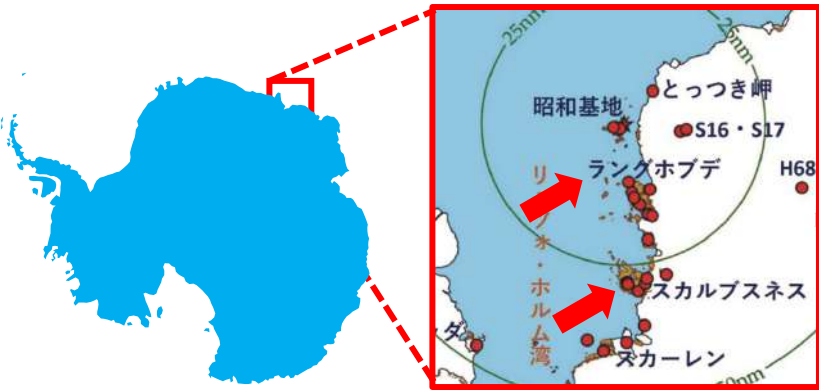
南極野外



↑スカルブスネス

←ラングホブデ氷河

↓ラングホブデ袋浦
(アデリーペンギンルッカリー)





ここからが、“教員派遣”の話。

3. 国内事前準備・事前授業

「情報科」と「南極観測」

情報科って何？

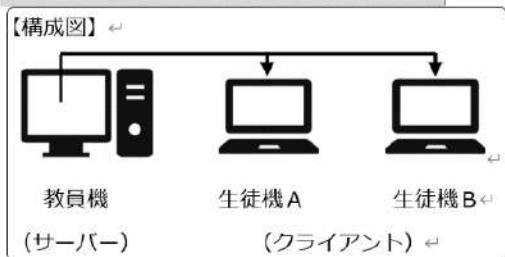
①「情報科」は1999年から高校生の必修科目



簡易な統計処理 プログラミング コンテンツ作成

②人の作り上げた「技術」に敬意と感動

Step3.教員機からのメッセージを受信する。



日出学園NW構成



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、
〇〇ができるかも！



「技術」の背景に、
勇気をもらう！

当たり前の〇〇にも、
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

「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、
頭の良い人達の
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！

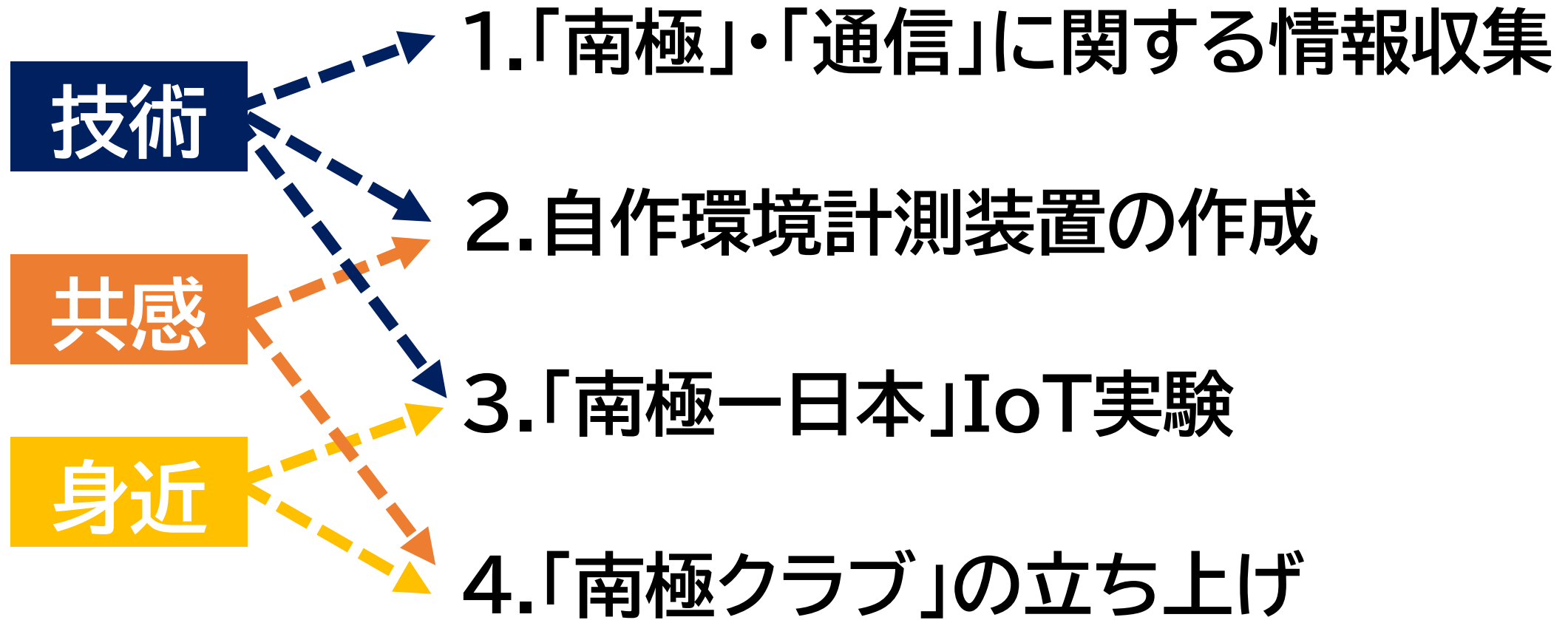


©「宇宙よりも遠い場所」製作委員会

〇〇を大学で学んだら、私も△△
できるようになるのかな…！

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



+

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……

1.「南極」「通信」に関する情報収集

技術

各種科学館訪問



名古屋市科学館



KDDI MUSEUM



南極・北極科学館

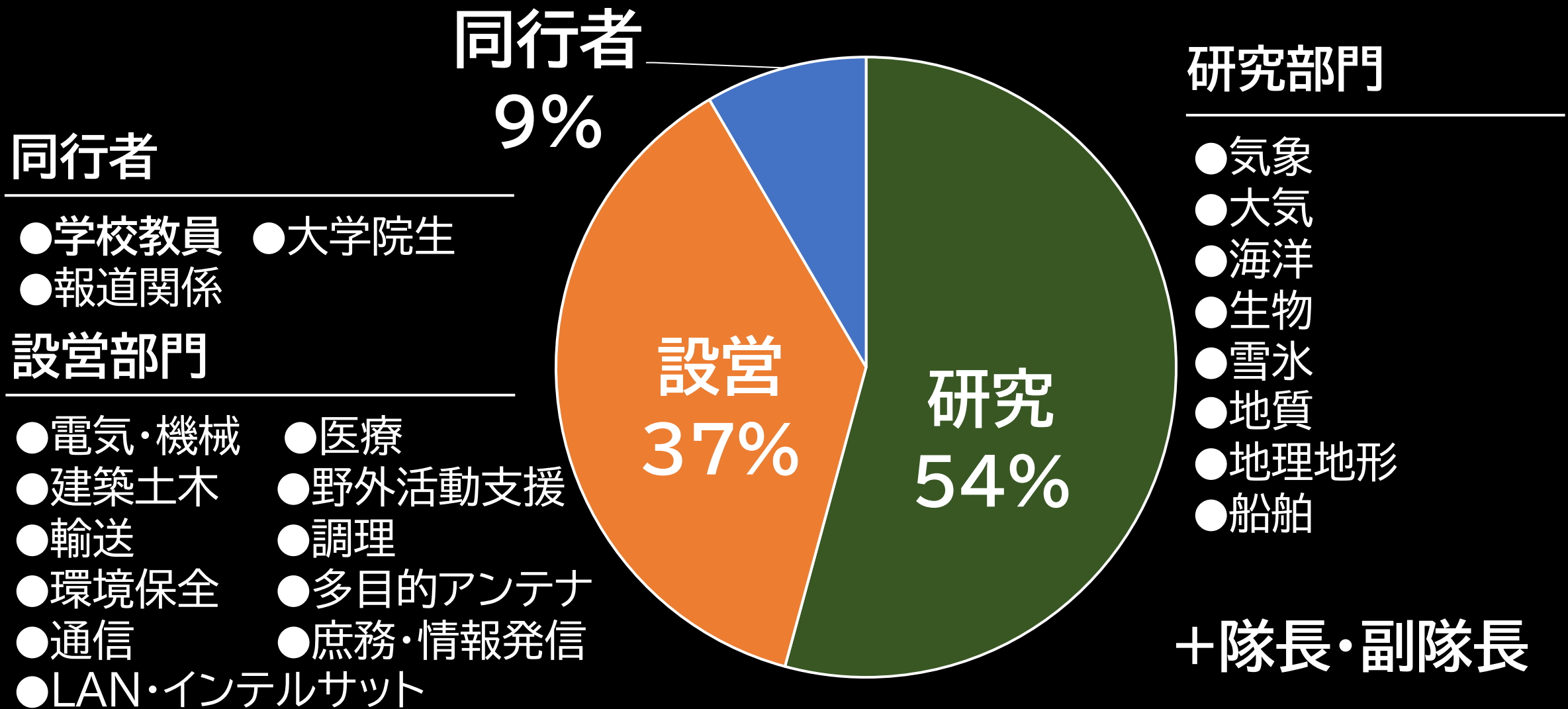
観測隊衛星設備訓練同行取材

@KDDI山口衛星通信所



2021/08/23-25 LAN・インテルサット隊員 三井さん協力

63次隊(85名)の構成



造水

発電機

昭和基地は1つの“街”

車輛

調理



1. 「南極」「通信」に関する情報収集

技術

各種科学館訪問



名古屋市科学館



KDDI MUSEUM



南極・北極科学館

観測隊衛星設備訓練同行取材

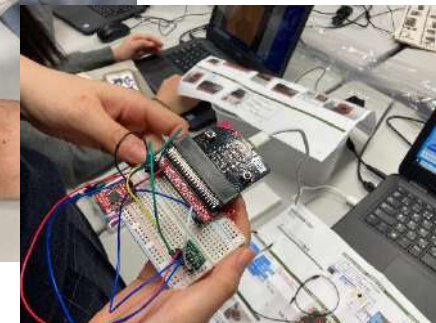
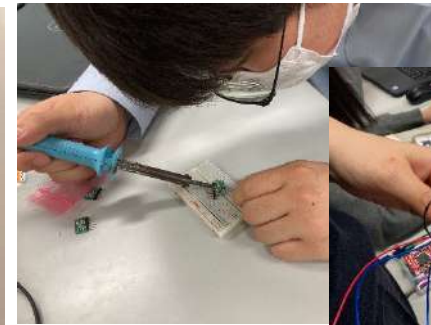
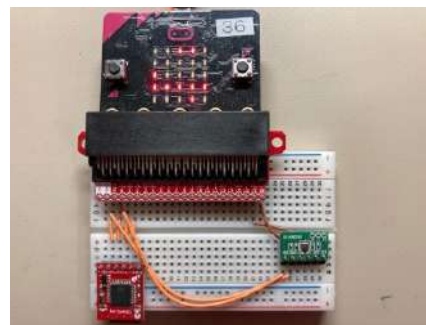
@KDDI山口衛星通信所



2021/08/23-25 LAN・インテルサット隊員 三井さん協力

2. 自作環境計測装置の作成

共感 技術



microSDへ明るさ、温度、湿度、気圧の4項目を
300秒ごとに記録。

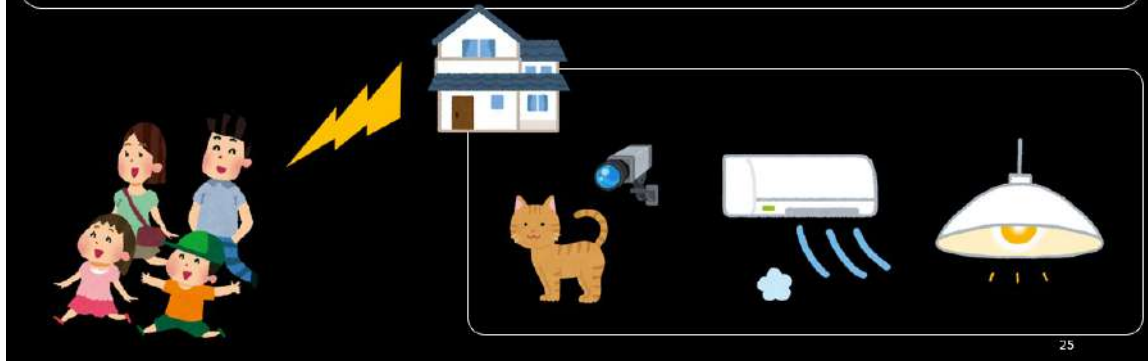


3.「南極-日本」IoT実験

身近 技術

IoT?

Internet of Things(モノのインターネット)。
 様々な「モノ」がインターネットに接続され、
 情報交換することにより相互に制御する仕組み。



*スマートリモコンは、単体で無線LANに接続し、スマホからの命令を受け取る
 →Alexaの接続は必須ではない。Alexaは「スマートリモコン」を音声で操作するだけ。ただ、それが面白い。
 *スマートリモコンの設定時には、それぞれのメーカーのサイトにアカウント情報を持たせている。
 *以下どちらのメーカーも、赤外線リモコンには全て対応。 <https://www.alexaspeakup.jp/iot/thing/>
 Nature Remoの特徴 温度センサー内蔵&ポート開放不要らしい(未検証)
 Switch Botの特徴 物理ボタンを操作可能(但し1台で完結しない)&ポート開放必

***日出学園メディアルームの環境(Alexa導入前)**

生体用で通信エラー(インターネットから先)、教員用で通信O。FWでポート開放後、生体用でも通信O。
 教員用で通信O。で通信未検証。
 【内-外】ALL(それぞれ)【外-内】HTTP/HTTPS

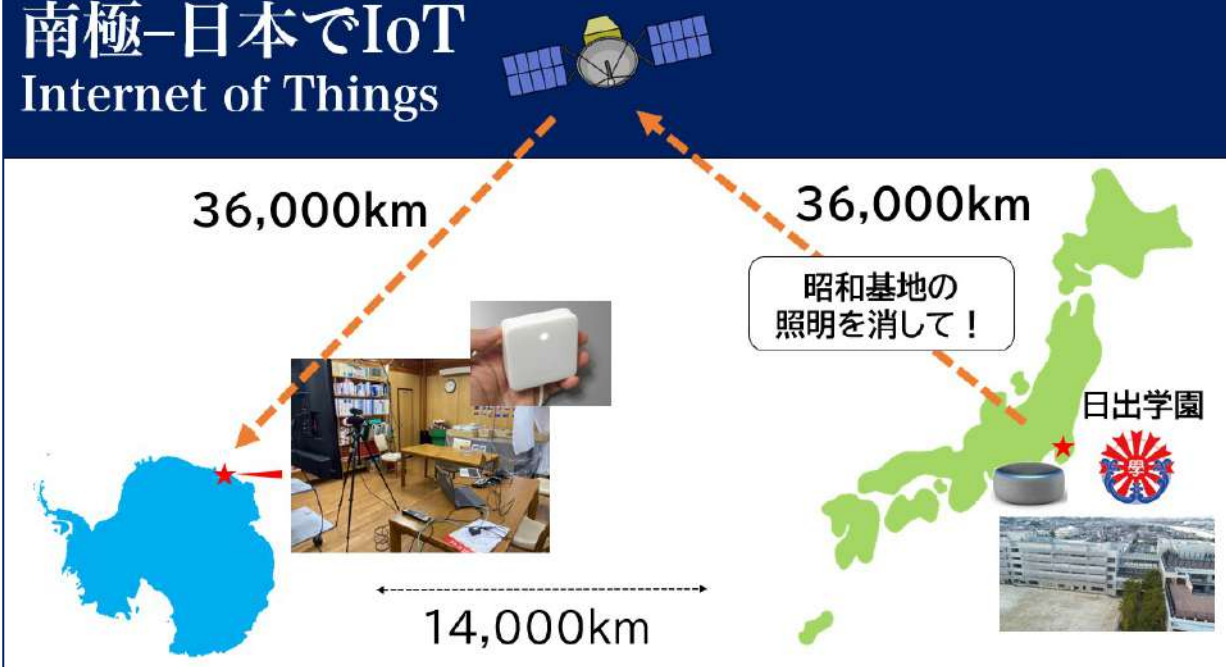
← ↓ ポンチ絵。

凡例：昭和→学校：○(「昭和基地から学校のAlexaを操作可能」を表す)
 凡例：学校→昭和：○(「学校から昭和基地のAlexaを操作可能」を表す)

	Alexa			
	昭和→学校：○	昭和→学校：○	昭和→学校：×	昭和→学校：×
リモコン	昭和→学校：○	昭和→学校：○	昭和→学校：×	昭和→学校：×
学校→昭和：○	学校→昭和：○	学校→昭和：○	学校→昭和：○	学校→昭和：○
昭和→学校：○	プランA	プランC	プランA	プランF
学校→昭和：○	プランC	プランC	プランD	プランG
昭和→学校：○	プランB	プランC	プランB	プランG
学校→昭和：×	×	×	×	×
昭和→学校：×	プランA	プランF	プランA	プランF
学校→昭和：○	×	プランB	×	×
昭和→学校：×	プランB	プランD	プランB	プランE
学校→昭和：×	プランD	×	×	×

凡例：昭和→学校：○(「昭和基地から学校のスマートリモコンを操作可能」を表す)
 凡例：学校→昭和：○(「学校から昭和基地のスマートリモコンを操作可能」を表す)

南極-日本でIoT Internet of Things



カーテン・TV・照明・ディスプレイを双方向に操作

南極-日本でIoT Internet of Things

36,000km

36,000km

昭和基地の
照明を消して!

日出学園

2022/2/2 武善紀之

日出学園 内部向け授業



なぜ「気象観測」「通信」？

★応募段階では、バイオリギングを考えていました。

【授業のイメージ】 ←

「バイオリギングを用いたデータ解析」を生徒自身が体験する授業を実施する。私自身が強く感銘を受けたのは例えば以下の事例であった。地上で観察するだけでは確認できない事象について、動物たちに小型計測装置を取り付け、データ解析することで、動物たちの本当の生活実態が浮かび上がる。以前より、IoT やビックデータの単元を授業で扱う際には、必ず以下の事例を紹介していた⁵。 ←

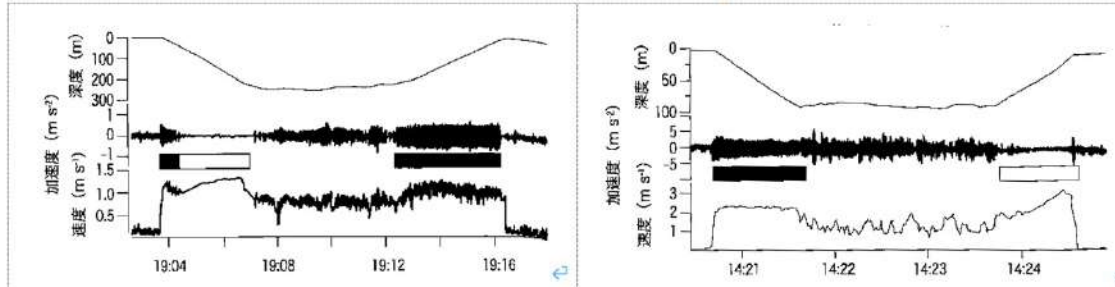
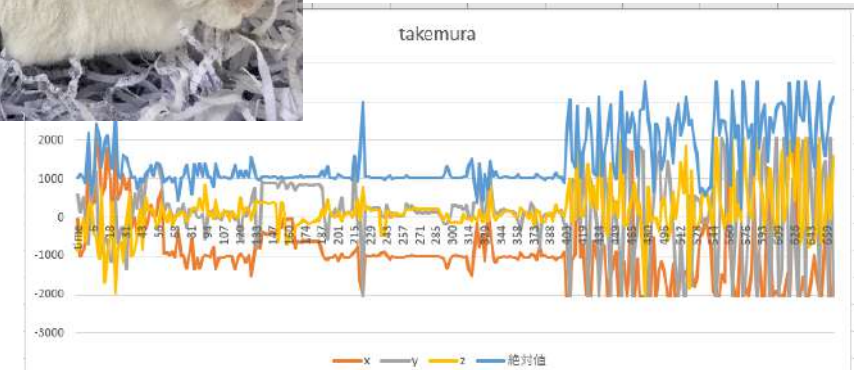


図1 バイカルアザラシから得られた潜水中の深度・加速度・速度。足ヒレを動かしていた時間を黒横棒、動かしていなかった時間を白横棒（5より）。 ←

図2 ジェンツーペンギンから得られた潜水中の深度・加速度・速度。翼を動かしていた時間を黒横棒で、動かしていなかった時間を白横棒（5より）。 ←



→生物系の研究者不在により、路線変更(3月下旬)

→「気象観測」と「通信」を題材に

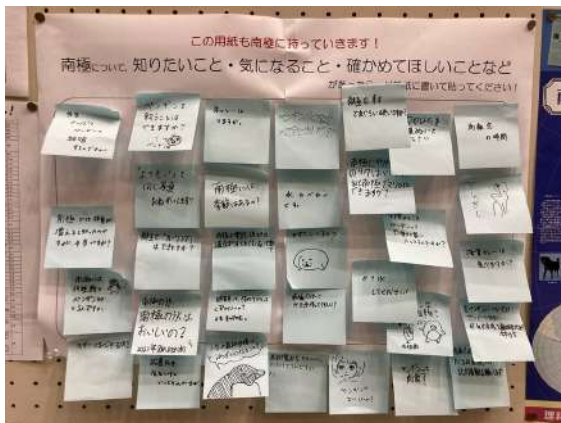
(後になってみれば、「つなぐ」というテーマで「通信」は良い選択だった)

4. 「南極クラブ」の立ち上げ

共感

身近

南極コーナー & 質問募集



「南極クラブ」結成

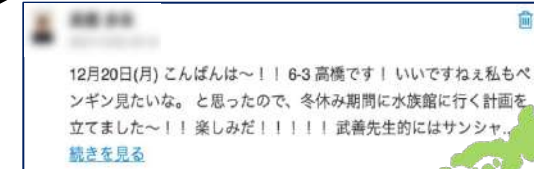
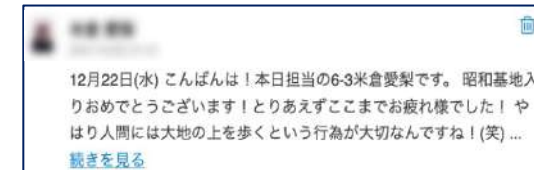


ひのぺんず(高2女子5名)



プレ南極授業

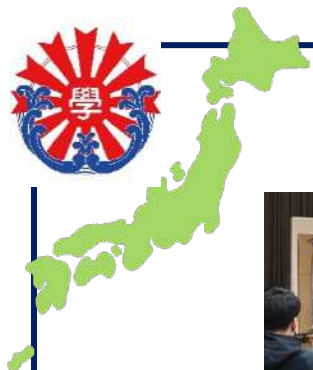
日本南極交換日記



- 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。

4.南極授業

「南極授業」(1/29 外部向け, 2/2 内部向け)



YouTubeライブ
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(日出国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-H9I&t=3308s>
- ・ YouTubeアーカイブ 南極授業(内部授業)
<https://www.youtube.com/watch?v=dlq-1tRYAj4&t=3602s>

「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、
「授業」ではない。

外面や評価、完成度に拘らず、
10年後の自分が見て恥ずかしくない**作品**。

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。



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



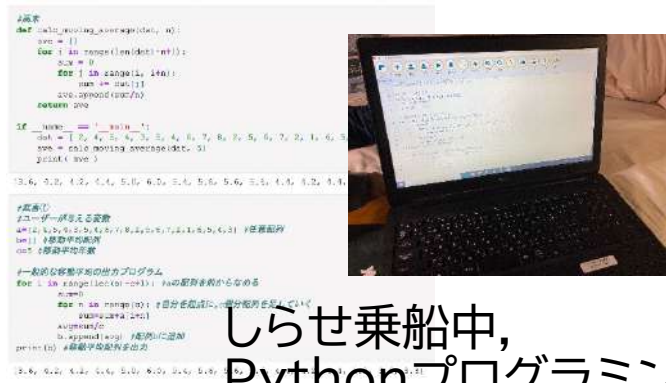
南極初のIoT機器設置



ブリザード待機の中、
廃材で地震計作り



気象・通信隊員と協力して、
計測装置の補正・改良



しらせ乗船中、
Pythonプログラミング大会

「おもちゃ箱」みたいな時間を作ろう (アーカイブ配信だってある)。

授業で示したガジェット

IoT実験

(LAN・インテルサット隊員登壇)



カーテン・TV・照明・ディスプレイを双方向に操作

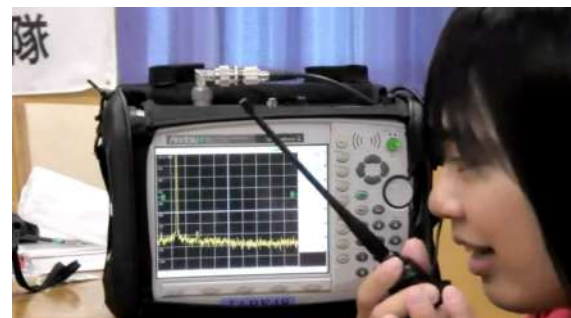
新型重力計実演

(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



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



阿保 敏広さん
人工衛星と
人間の協調

観測・設営も
バラバラ、
観測対象も
バラバラ



三井 俊平さん
インターネットの
管理



新谷 昌人さん
新技術の開発

↓ だけど……



村田 功さん
衛星通信を
利用した観測



虫明 一彦さん
観測隊参加
4回目の技術者

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, 虫明隊員の出演は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



・コロナ禍で多くの我慢
・夢と現実の狭間でもがく

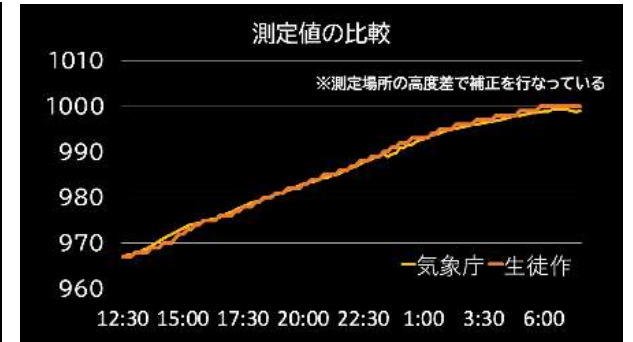
使わなかった言葉
〇〇のために、役に立つ、
頑張ろう、真剣に、責任感、……

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」
「好きを見つけるには周りを気にして
窮屈にならず、心を自由にする」
「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

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**楽しんで生きていこう**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

5. 帰国後の活動について

3. 被推薦者（派遣教員）の条件

(1) 極域の科学と極地観測等に興味と関心をもっていること。

(2) 児童生徒に対する南極の多様な価値への理解・興味・関心の向上、地球環境・国際協調（SDGs（持続可能な開発目標）等）に関する意識の向上などを目的として昭和基地からの「南極授業」の企画立案および実施ができること。

(3) 所属する学校長の推薦と派遣の許可が得られること。

(4) 公立学校所属の場合は、所管の教育委員会の推薦が得られること。国立大学附属学校、公立大学附属学校、私立学校所属の場合は、学校長、もしくは法人代表者の推薦が得られること。

(5) 授業で使用するコンテンツをご自身で作成できること（例：PowerPointやKeynoteを用いてコンテンツ作成ができること等）

(6) 本プログラムへの参加から得られた知識や体験などを、帰国後の教員としての活動において、南極に関する理解向上につながる様々な情報発信を継続して行う意欲を持つこと。

校内に「南極コーナー」を設置



小学校エリアとの
境界上に設置。
(小学生にも普及活動)

Webページへの情報公開

[武善紀之Webページ](#) | [トップページ](#) | [授業](#) | [南極](#) | [リンク集](#)

国立極地研究所、極地研究振興会が主催する「教員南極派遣プログラム」により、第63次南極地域観測隊同行者として2021年10月から2022年3月まで南極観測に参加しました。

[南極の写真\(ペンギン以外\)](#)

[ペンギンの写真](#)

[南極授業](#)

[発信記録](#)

南極の写真(ペンギン以外)



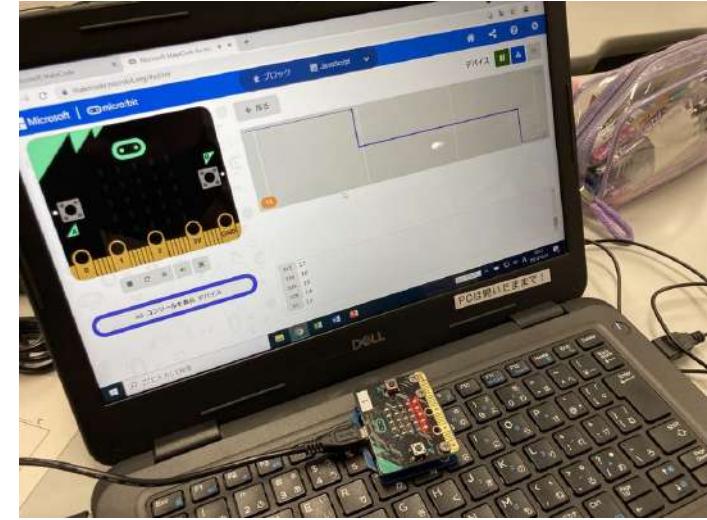
ペンギンの写真



<http://high.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/nankyoku.html>

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！

