

# 南極通信

【全日制】第 8.5 号

R 7 年 2 月 14 日



## 質問にお答えします！

たくさんの質問、ありがとうございます。いただいた質問の中で、専門的なことを、観測隊の先生方に聞きました！

目次：①ペンギン ②医療 ③魚 ④海洋観測 ⑤気象 ⑥天体

### ①【ペンギン】 ペンギン研究者の高橋隊員に聞きました！



・アデリーペンギンは海に飛び込むとき、仲間のうちの一匹を突き落として天敵がいなかを確認してから飛び込むというのを聞いたことがあるのですが、アデリーペンギンはそんなに可愛いのにそれって本当ですか？

→仲間を突き落とすことはありません。ただ、最初に飛び込む一羽にはなりたくないようで、水際にいる群れでも海にはなかなか飛び込みません。海での餌取りから帰ってきたペンギンが目の前を泳いでいると急に飛び込んだりするので、他個体がいることで海の安全を確認しているようです。

・ペンギンについていた装置は水でつぶれないんですか。

→水深 200m の圧力にも耐えられるようなケースに入れているので、つぶれません。

・生物全般についてです。南極には毒のある生物はいますか？南極に生息できる生物の種類は限られており、捕食種は特に少ないのではないかと思います。ならば身を守るための毒を持つ生き物はいるの？と気になりました。

→面白い着眼点ですね。南極に生息するタコやヒトデは毒をもっているものもいるそうです。身を守るための毒、ではなく、獲物をとらえるための毒らしいですが、その機能はあまりよくわかっていないようです。

・ペンギンの子供を袋に吊るして重さを測っていたと思うのですが、その方法で測ってて親ペンギンに怒られたりしないのですか？

→ヒナを捕まえるときに怒られることは多いです。翼（フリッパー）で叩かれたり、嘴で噛みつかれたりして、とても痛いです。

・ペンギンなどの生物が出したフンは日本のように分解されるのか知りたいです

→海の中には糞を分解してくれる微生物がいます。ただ、水温が低いので反応が遅く、糞が分解される速度が遅いです。

・南極の海の生態系で最も強いものは何になるのですか？ →シャチです。

・バイオロギングカメラの映像って一般人でも見ることはできますか？

→こちらの極地研のウェブページからご覧ください。<https://kyoku.nipr.ac.jp/special/1901>

・ペンギンの触り心地を具体的に教えてほしいです！

→ペンギンは鳥類ですが、普通の鳥の羽根のようなふわふわした触り心地ではありません。どちらかというと魚の鱗に触っているようなペタペタした感触です（親鳥）。ヒナの綿羽は、小さいときはふわふわですが、大きくなるとごわごわした感触です。

## ②【医療】 66 次医療隊員の荒木隊員に聞きました！



### ・南極ではインフルエンザやコロナなどの病気は本土と同じように流行るのですか？

→基本的に南極ではインフルエンザやコロナなどの病気は本土と同じように流行ることはありません。昭和基地は外部との接点がないためです。少ない可能性を追求するならば、①しらせやドロームランの間に感染→観測隊員やしらせ支援などによる人員の入れ替えによって越冬隊員が感染すること ②現在南極で流行している鳥インフルエンザのウイルス株が今後変異し人畜共通感染になることで感染が引き起こされる可能性はゼロではないでしょうが、現時点では報告されていません。

### ・南極特有の病気・症状のようなものはあるのですか？また、南極での医療状況は？

→南極風土病は現時点では報告がありません。しかしながら、ひどい凍傷や雪眼(雪眼炎)などは(一部の地域を除き)日本国内の一般的な診療所ではあまり経験することはないでしょう。因みに本隊では夏期間中の激務?からか各種外傷やぎっくり腰などの(急性)腰痛を発症した人が多くいました。越冬期間中は物資の補給ができないため、医療隊員は前次隊から医療状況を伺い、南極で必要と思われる一年分の医薬品や注射器などの医療物資を持ち込んでいます。薬剤師、検査技師、看護師はいないため、それら物資の管理や使用する際の準備、使用後の片づけなど全てを医療隊員が行う必要があります。どの隊員も何らかのスペシャリストである反面、誰一人として替えが利かないのが越冬隊員です。そのため、昭和基地の維持にも、3 か月ごとに健診を行い隊員の健康管理に努めています。

### ・歯医者さんも同行されているのですか？

→日本国内では歯科医師免許がないと歯科治療はできません。(※厳密には抜歯、歯を削るは O.K だが、被せ物を含む詰める行為、矯正などは NG です。)

そのため、越冬隊員は夏隊よりも医療判定・歯科判定が厳しく設定されています。そのため、私もですが磨き残しにつながる親知らずは齲歯がなくても事前に抜歯してくる隊員は少なくありません。それでも、乾燥が強い南極では齲歯の発生が少なくないため、医療班が治療しなければならない状況に陥ります。そのため、医療隊員は内科であろうと外科であろうと極地研勤務時に東京科学大学(東京医科歯科大学)に 2 日間歯科研修にいきます。そこである程度の歯科治療手技を身に着けることができます。しかし私はそれだけでは、不十分と判断したため(出発前休暇や休日休暇の時に)歯科医の兄のクリニックで追加の歯科治療研修を行い、出発に向けて準備してきました。いままでは行っていなかったのですが今回はしらせの歯科長(高瀬先生)のご配慮でしらせ船内での追加の歯科トレーニング、越冬隊員の治療見学・施行の機会をいただきました。

### ・どうして南極へ行こうと思ったのか、医療担当の方に聞いてきてほしいです。

→南極に行こうと思った動機・理由はいくつかありましたが、主たるものは3つあります。a)初めて見た映画が南極物語だったこと;憧れと動機 b)東日本大震災を現地病院で経験し、極限の医療環境でも逃げ出さなかったこと;医師としての覚悟 c)各種ライセンスを取得し難易度の高い手術の執刀や若い外科医の指導者となっていたこと;外科医としての成熟と自信があげられます。実際、南極を目指そうとしても、ほとんど手術をしない 1 年 4 か月のブランクは外科医のキャリア形成において致命的です。また、大きく収入が減ること、家族の協力が得られないなどの理由により南極への夢を諦める医師も少なくないと推測します。私の場合は南極を意識した数年前から家族を説得しつつ貯蓄をはじめ、子供の成長(長男:10 歳、長女:15 歳)を待って大学病院を辞め、不足知識を補うため市中病院で消化器外科研修・整形外科研修を行いつつ、第 66 次南極観測隊に応募しました。

### ③【魚】魚研究者の浅井隊員に聞きました！

・南極の魚は食べられますか？味の感想と、日本の自分たちでも食べれる方法を教えてほしいです。



→南極の魚は食べることができます。昭和基地で多く採れるショウワギスは良くてんぷらにするそうですが、刺身でも歯ごたえや味がしっかりしていて美味しかったです。

日本でもメロと呼ばれる南極の魚を食べることができます。脂乗りの良い1mを超える大型魚で一般に流通しているのでもしかしたら既に食べたことがあるかもしれません。

#### <コオリウオ関係>

・血液が透明な魚がいると言っていましたが、何でそれで生きていけるんですか？ どうやって身体に酸素をめぐらせているのでしょうか？

・コオリウオの血が透明なのはなぜですか？

・コオリウオは血が透明ってことはヘモグロビンはあるのですか？

→血が透明なのはヘモグロビンを持たないからです。南極の海は水温が低いため海中に多くの酸素が溶け込んでいます。そのため、わざわざヘモグロビンと酸素を結合させなくとも、直接多くの酸素を血液中に取り込むことができます。

・ショウワギスは何を食べて生きてるのですか？

→主に海底にいる生物を捕食しています。ヒモムシやオキアミ、時には魚卵なども確認されています。

・南極魚捕獲大作戦②で釣りをされていましたが、その時どのようなことや記録をするのですか。

→釣れた場所・日時・魚の大きさ・種類を記録しています。また、寄生虫が付いていたり、何か変わった点があれば追加で記録しています。

・どうやって魚のお腹の中に機械を入れるんですか？

→お腹をメスで切って、腹腔と呼ばれるスペースに発信機を挿入します。最後は医療用の糸で縫合して海に戻します。

・多く生息している魚は全てキス類だったと思うのですが、それは何故ですか？

→ショウワギス、ヒレトゲギスなど名前にキスが付いていますが、ナンキョクカジカと呼ばれる種類の魚です。なぜキスと名付けたのかは良く分かりません。個人的にてんぷらにしたらキスのように美味しかったとかそんな理由なのではないかと思っています。ナンキョクカジカの仲間が多いのは、南極という環境に適応した種だからだと考えています。

・南極で見られる魚は、日本で見られる魚の形が異なってるように思いました。なぜあんな形をしているのか（寒さを凌ぐ仕組みみたいな）教えてください。

→魚の形態は、それぞれの生態と大きくかかわっています。何を食べているかで口の形や歯の付き方が変わったりします。南極授業でお見せしたショウワギスは海底に生息する魚ですが、ペタッと張り付いているのではなく腹ビレで少し上体を起こすようにしているため、普通の魚よりもヒレが大きく発達しているのではないかと考えています

#### ④ 【海洋観測（プランクトン）】海洋研究者の真壁隊員に聞きました！



・海洋観測のプランクトン採集の時に大きい網と小さい網の二つが出てきましたが、あれはどのような基準で大きい小さいを決めているのですか？また、小さい網にも大きいプランクトンは入ってしまうと思うのですがどうやって大きいプランクトンと分けているのですか？またその場合大きい網はなぜ必要なのでしょう？

→プランクトンの大小を明確に分ける基準はありませんが、便宜的に以下のように定義されています。

<2  $\mu\text{m}$ : pico-plankton

2-20  $\mu\text{m}$ : nano-plankton

20-200  $\mu\text{m}$ : micro-plankton

200  $\mu\text{m}$ -20 mm: meso-zooplankton

20 mm: macro-zooplankton, mega-plankton など

一方で同じ分類群でもサイズが上記複数の定義にまたがってしまうこともあり、機能や分類体系で分けることの方が多いです。分類で分ける場合にはバクテリア（原核生物）、植物（原生生物のうち独立栄養であるもの）、動物（原生動物および後生動物）となります。

山本先生が授業で紹介した海洋観測は南極観測事業の中でも「海洋生態系モニタリング」という長期的な変化を把握するために長年継続している観測です。同じ手法による観測が 40 年以上も続いています。海洋観測において、今回使用していた NORPAC ネット（北太平洋標準ネット）が開発された当初、細かい目合い（100  $\mu\text{m}$ ）のネットは植物ネット、粗い目合い（315  $\mu\text{m}$ ）のネットは動物ネットと呼ばれていました。つまり 100  $\mu\text{m}$  で植物も採集できると考えていたわけです。その後、植物や原生動物は 2-100  $\mu\text{m}$  サイズの細胞が重要であり、ネットでは定量出来ないという考え方に変わってきて、それらは採った海水を濃縮して分析することが一般的になってきました。こうなると 100  $\mu\text{m}$  のネットは不要という考え方も出てきます。実際に世界中の動物プランクトン研究者はその後しばらく 200-330  $\mu\text{m}$  のネットを使用して観測を実施してきました。しかし、今世紀に入る頃、200 や 330  $\mu\text{m}$  ではネットを抜けてしまって正確な評価が出来ない小型の動物プランクトンの重要性に注目が集まり始めます。私もこれを重要視しており、2007 年に 60, 100, 315  $\mu\text{m}$  の3種類のネットについて小型動物プランクトンの定量性評価を南大洋で実施しました。結果は 100 と 315  $\mu\text{m}$  であれば大型動物プランクトンの評価に差がなく、小型動物プランクトンは 315  $\mu\text{m}$  でかなりの過小評価をすることが分かりました。このデータを根拠にモニタリングプログラムの代表に提言したのですが、大きなネットの方を止めるという判断には至っていません。ツインネットの両方を 100  $\mu\text{m}$  にしてしまって、定量用と化学成分や DNA 分析用の両方を確保した方が良いと考えていますが、長年続けているものを変えることに抵抗がある研究者も多いという現実があります。

・東経 110° 辺りのプランクトンの存在についてなのですが、植物プランクトンと動物プランクトンが同時に存在してなくて、バラバラに別れて生息してるんですか？

→広い空間を考えるとであれば同じ空間に同時に存在していると言えます。屁理屈のようですが、小さな空間スケールで考えると植物と動物はくっついていてる訳ではないので別の空間に存在していることになります。例えばコップ 1 杯程度の海水をとったとき、密度の高い植物プランクトンなどはそれなりの数がありますが、密度の低い動物プランクトンは 1 個体も入らないという現象が容易に起きます。（\*下の質問の回答に記した両者の密度差を考えると分かりやすいと思います。）

・植物プランクトンと動物プランクトンの比率ってどのくらいですか？

→海域によって異なりますが、大雑把に密度(数)ベースで表層の動物プランクトンは  $10^2 \sim 4$  個体/ $m^3$ 、植物プランクトンは  $10^4 \sim 7$  細胞/L です。赤潮などの場合は原因種が小型の場合、もっと高濃度になります。

・観測において化学の勉強が役に立つ場面はありますか？あるならどんな場面ですか？

→海洋に限らず、生物現象の理解に物理学、化学は欠かすことが出来ません。海洋の生物研究には大きく分けて以下の視点からの研究に大別できます。

・海洋生物学や海洋生態学:ある特定の生物に着目して行う研究

・生物海洋学:生物群集の動態やそれによって生じる物質循環の理解を通して海洋の理解を目指す研究

前者の場合には特に生体内、または生体膜を介して生じる物質・エネルギーのやり取りや代謝を理解するために物理・化学が必要となります。後者ではそもそも生物群集の置かれている環境の理解に物理・化学が必須です。

私は後者の視点で研究をしていますが、海洋の理解のためには様々な専門家の力を結集する必要があり、物理・化学の専門家とともに研究プロジェクトを推進しています。物理学、化学のことは専門家を頼ることが出来ますが、基本的な知識を持っていないと会話が成立しません。生物以外の知識を広く浅く身につけておくと、会話で彼らから学ぶことができるので、生物に特化した研究者と比べて大きなアドバンテージとなります。

いずれにしても生物の研究者を目指すからこそ、早い段階で物理・化学の知識をある程度身につけておくのはお得だと言えます。もちろん生物学を勉強するのは前提ですが。

## ⑤ 【気象】気象庁の臼田隊員に聞きました！

・気球はやがて破裂し中身が落ちてくる、とありましたが、どんな大きさのものがどんな速さで落ちるのですか。さすがに隕石のようなものではないでしょうが、「落ちてくる」と聞くと危ない気がします。



→気象庁で主に使用しているラジオゾンデは  $5 \times 6 \times 13$  cm で重さは 40g ほどです。また、日本で飛揚されたラジオゾンデは上空の偏西風に流されてほとんどは海洋に落下します。まれに陸地に落下するものもありますが、パラシュートをつけることで、建造物等に落下して被害が出ないようにしています。

・気球で観測したデータはどう取得するのですか。気球から電波で送信するのか、落ちてきた気球の中身から直接取得するのか、またはそれ以外ですか。

→気球に取り付けた観測機器から電波で送信され、上昇中の気温・湿度・風向・風速のデータをリアルタイムで取得しています。

・オゾン層について、これからオゾン層をつくるのに向けた研究はどのようなことが行われていますか？

→成層圏のオゾンは酸素原子に紫外線が降り注ぐことにより自然に作られたもので、人工的に作り出すことはできないと考えられています。フロンなど人間が排出したオゾン層を破壊する物質を制限したので自然の力で徐々に回復していく予想ですが、オゾンホールが完全に無くなるには何十年か時間がかかる見込みです。

・南極の気象は日本とかの天気予報みたいに予測できるんですか？

→日本のように観測データ、予測データが多くないですが、昭和基地では気象隊員が基地活動の支援のために天気の予想をしています。極軌道衛星からの不定期な衛星画像および昭和基地での空の変化や限られた気象観測データの推移で実況の気象状況を把握したうえで、天気図や数値予報モデルを見ながら予測しています。

・オーロラが綺麗に見れるなら星も綺麗に見ることができるのか知りたいです。

→南極は日本に比べて人間活動の影響がないため空気が非常に澄んでいます。まだ夜が薄暗いのですが、しっかり日が沈むようになれば満天の星空が見えるそうです。私もとても楽しみにしています。

65 次の観測隊の方が南極の星についてのブログを書いていますので紹介します。

<https://nipr-blog.nipr.ac.jp/jare/20240808post-502.html>

・1 年間で降る雪の量と溶ける雪の量の比較を知りたいです！

→南極では風が強く、転倒ます型雨量計という日本と同じタイプの雨量計では雪を捕捉することができません。現在は様々な測器を用いて降水量の研究的な観測を実施しています。また、溶ける雪の量についても観測は難しく、雪尺等を使った氷床上の積雪の変化や氷河の流速の観測、棚氷の底面融解の観測など様々な研究が行われています。

今後の海面上昇の予測には大きな誤差があるため、この誤差を減らしていくために非常に重要な研究テーマとなっています。

・ブリザードの原因を知りたい

→発達した低気圧が昭和基地に接近すると雪と風が強まりブリザードが発生します。南極は遮るものがないため風が強くなりやすく、積もった雪が吹き飛ばされるため視程（見通せる距離）がとても悪くなります。

・ブリザードは、最高で風速どれくらいなんですか？また、氷の粒に大きさの段階があるのかも知りたいです。

→昭和基地の最大風速は 2009 年の 2 月 20 日に観測した 47.4m/s となっています。

直径 5mm 未満の氷の粒を「あられ」、直径 5mm 以上の氷の塊を「ひょう」と分類しています。

・ブリザードの時は仕事がしづらかったりするのですか？

→居住棟から仕事をする基本観測棟までは数十メートルしか離れていませんが、ブリザードの際は見通しが悪く遭難する可能性があるため出勤する際にはロープに命綱をつけて複数人で移動します。また、強いブリザードの際には外出が禁止されますのでその時に基本観測棟にいた人は帰れません。

ブリザードの前には観測機器の固定や撤収などをするほか、ブリザード後には吹き溜まりの除雪や機器のメンテナンス等をする必要があります。

・南極の空中に熱湯をばら撒くと、不思議なことが起こると聞いたことがあるのですが、本当ですか？

→あまり詳しくありませんが、よく冷えた寒い日に行うと氷の湯気ができるそうです。冬になって気温が下がったらやってみたいと思います。

## ⑥ 【天体】広報の北本隊員に聞きました！（日本ではプラネタリウム解説員をされています）

日本と南極は緯度が大きく違うため、空に見える星、星座の種類や位置も随分と変わります。

（大阪府堺市：北緯 34.5 度、南極・昭和基地：南緯 69 度）

☆南極で見える星（天体）

南極で見られる星々の多くは、日本では地平線の下にありますので見えません。

同じように、日本で見られる星々の多くは、南極では地平線の下にありますので見えません。

例えば・・・空には 21 個の一等星（シリウス、アンタレスなど）がありますが、日本（大阪）ですべてを見ることはできません。中でもアクルックス、ベクルックス、ハダル、リギルケンタウルス、アケルナル

（どれも聞いたことがない星かも知れませんが・・・）の 5 つの一等星は、どんなに頑張っても大阪では見られません。南極



(南半球)なら空高くに見える明るい星々です。

星以外で有名な(個人的におすすめの)天体は「大マゼラン雲」「小マゼラン雲」と呼ばれる二つの銀河、そして「エータカリナ星雲」です。どれも美しい天体で、特に南極では空の高いところに見られます。

## ☆星座

南半球で特に有名な星座といえば、みなみじゅうじ座(南十字星)があります。星座は全部で 88 個あり、その中で一番小さな星座です。…にもかかわらず、明るい一等星が 2 つもある贅沢な星座なんです。

ほか、カメレオン座やくじやく座など南半球で見つかった生き物、コンパス座やじょうぎ座など、かつて大航海時代に人々が南半球に向かった時に使った航海道具などが星座になっているものがあります。

## ☆星、星座の位置の違いについて

特にわかりやすい星は太陽。「東の空に現れ、西の地平線に沈む」のは日本と同じですが、昼は北の空を通っていきます。また南極のような高緯度地域での太陽の位置は、昼間でも見える高さは低く、最高でも 45 度くらい(大阪では 80 度くらい)。

時期によっては「極夜」と呼ばれ、太陽が全く現れない時期があります。

一方、一日中、太陽が空に見える「白夜」という時期もあります。

また、日本でよく知られる星占いの 12 星座は、太陽と同じ方向(高さ)にありますので見えたとしても高い位置にはありません。しかも、見えるのは極夜期に現れる星座(おとめ、てんびん、さそり、いて、やぎ、みずがめ)のみ。白夜期、空に昇る星座(おひつじ、おうし、ふたご、かに)は、空がずっと明るいため見ることはできません。あと、しし座、うお座は見えたとしても一部分のみとなります。

…南極で星占いは流行らないでしょうね。