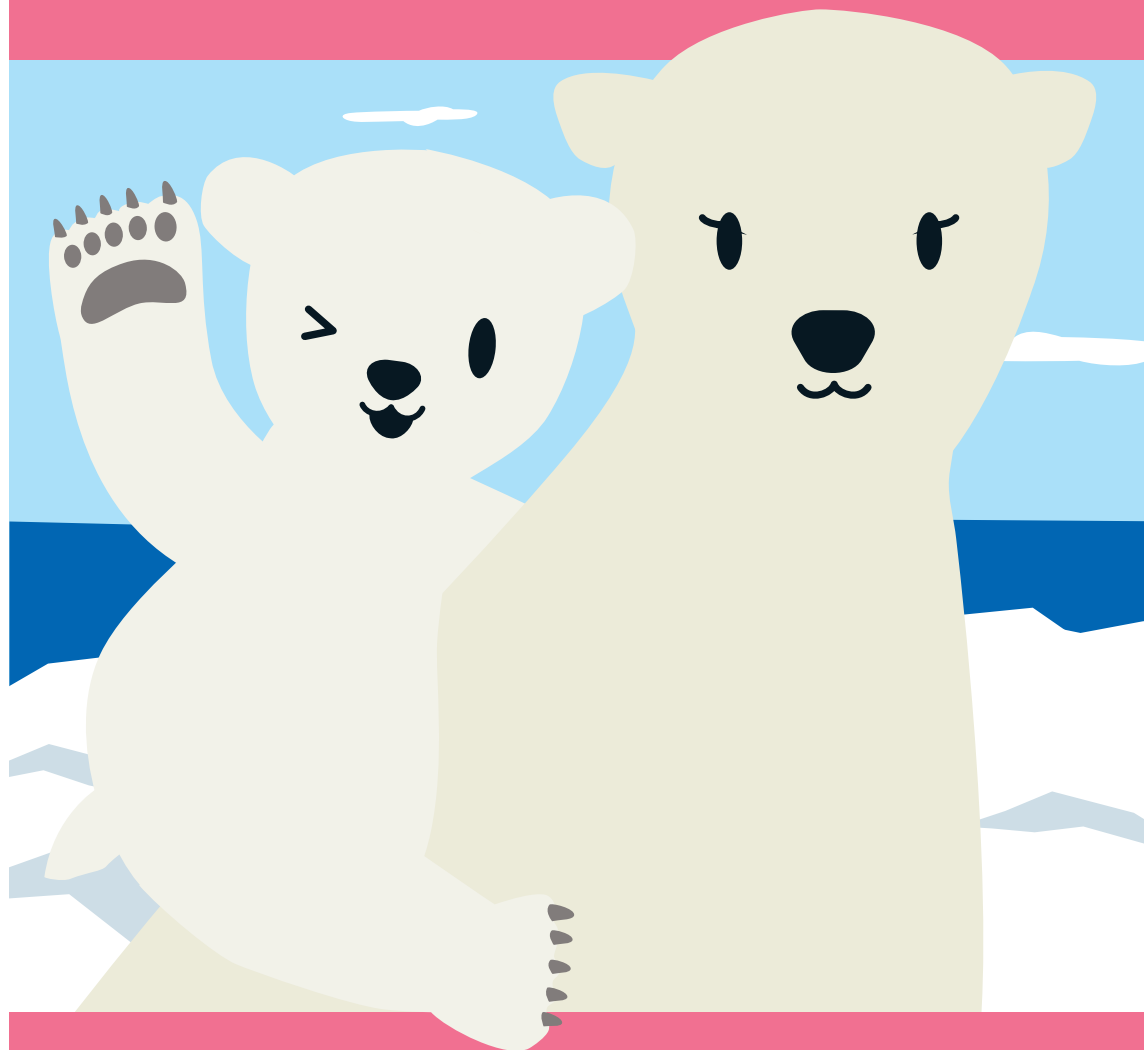


ほっ きょく  
北極のひみつ



きょくちけん

# ほ っ き ょ く 北極へ、 ようこそ！



はじめまして！  
ぼくホッキョクグマの「ボール」。  
ぼくらが暮らす北極のこと、  
みんなは知っているかな？  
もしかして、真っ白な氷の世界だって  
おも思ってる？ それは、広い北極のほんの一面。  
きょうは、みんなが知らなかった  
北極のさまざまなひみつを  
紹介するよ。

## もくじ

ほ っ き ょ く  
北極はどこにある？…… 4

ほ っ き ょ く どうぶつ ず かん  
北極動物図鑑…… 6

ほ っ き ょ く しょくぶつ ず かん  
北極植物図鑑…… 8

ほ っ き ょ く ひ と か か  
北極と人との関わり…… 10

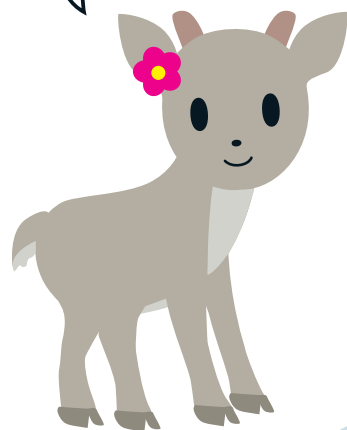
ほ っ き ょ く も ん だ い  
北極をめぐる問題…… 12

ほ っ き ょ く か が く  
北極を科学でひとつに… 14

に ほ ん ほ っ き ょ く け ん ぎ ゅ う  
日本の北極研究…… 16

ほ っ き ょ く け ん ぎ ゅ う  
北極研究の未来…… 23

わたしは「スノー」  
トナカイの女の子よ



# 1 北極はどこにある？

## 北極って、どんなところ？

- 北極の場所は、地球儀のてっぺん！？  
地球儀の、この上の軸になっている  
赤い矢印がさしているところ、北緯  
90度が北極点なの。
- みんながいつも北極と呼ぶのは、  
北極点を中心に北緯66.5度より北  
のエリア (右下の図の水色の点線で  
囲った部分) のことなんだよね。

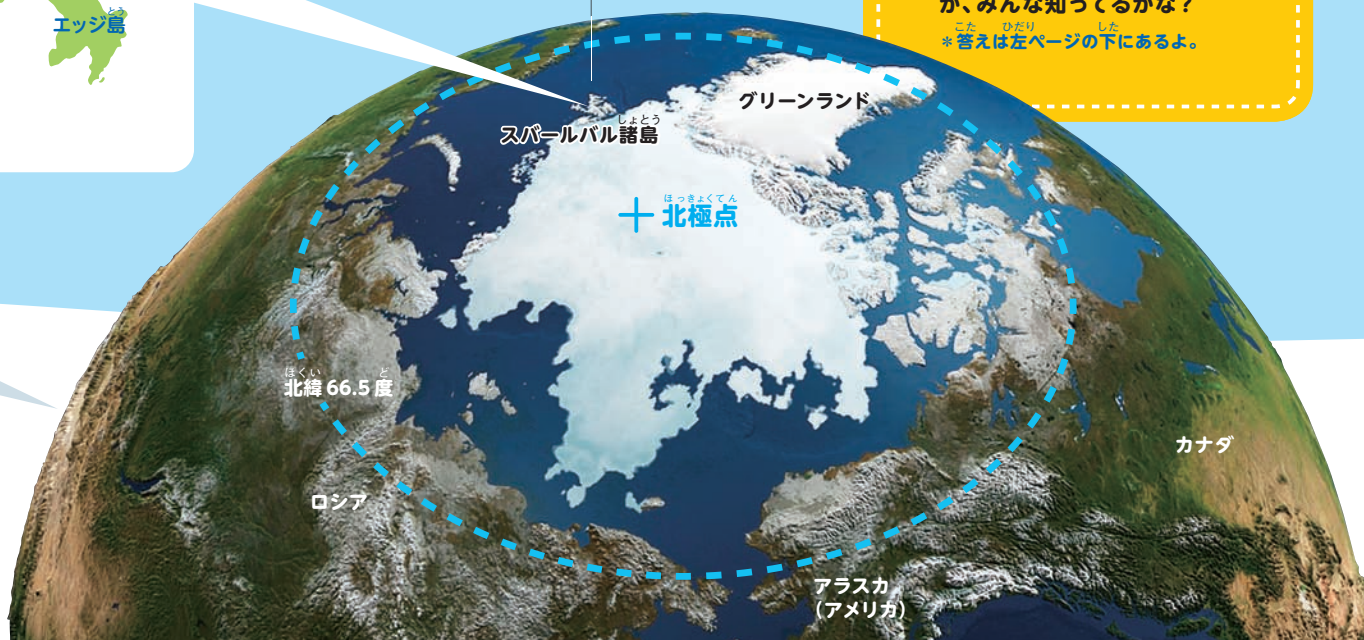
- そうよ。グリーンランドやアラスカ、  
カナダ、ロシアの一部もみんな北  
極なの。
- 北極には日本の観測基地もあるの？
- もちろんよ。ノルウェーのスバル  
諸島にあるわ。



スバル諸島、スピッツベルゲン島のニーオルスンは、国際的な観測村なんだよ。



日本の観測基地



## 北極と南極は、 どちらがうの？

ひと言でいえば、南極は「大陸」で、北極は「海」。北極点は、海に張った氷の上にあるんだよ。大陸のようににはっきりした境がないせいか、北極のとらえ方も人それぞれ。寒くて木々が育ちににくい「樹木限界線」よりも北や、一年で一番暖かい月でも平均気温が10℃を下回るような地域を北極とする考え方もあるんだ。南極と北極の最大の違いは、北極は人間の生活圏にとっても近いということかもしれない。北極に領土を持つ国は、8カ国もあるんだよ。どの国か、みんな知ってるかな？  
\*答えは左ページの下にあるよ。

©NASA Goddard's Scientific Visualization Studio



# 北極の なかまたちを 紹介するよ。

北極には、ぼくらホッキョクグマをはじめ、たくさんの動物たちが暮らしているよ。

なんで北極にはたくさんの動物が暮らしているか、わかる？

ぼくたちホッキョクグマがおなかいっぱい食べられるように、かな？

そんなわけないだろ。北極は、大陸と地続きだからなんだ。しかも北極海には、大陸の川から栄養たっぷりの水が注ぎ込むから、海にもいきものが多いんだよ。

そうなんだ。陸も海も豊かなんだね。



ジャコウウシ



アゴヒゲアザラシ



セイウチ



ホッキョクグマ



ホッキョクギツネ

## “ペンギン”は北極にもいる？

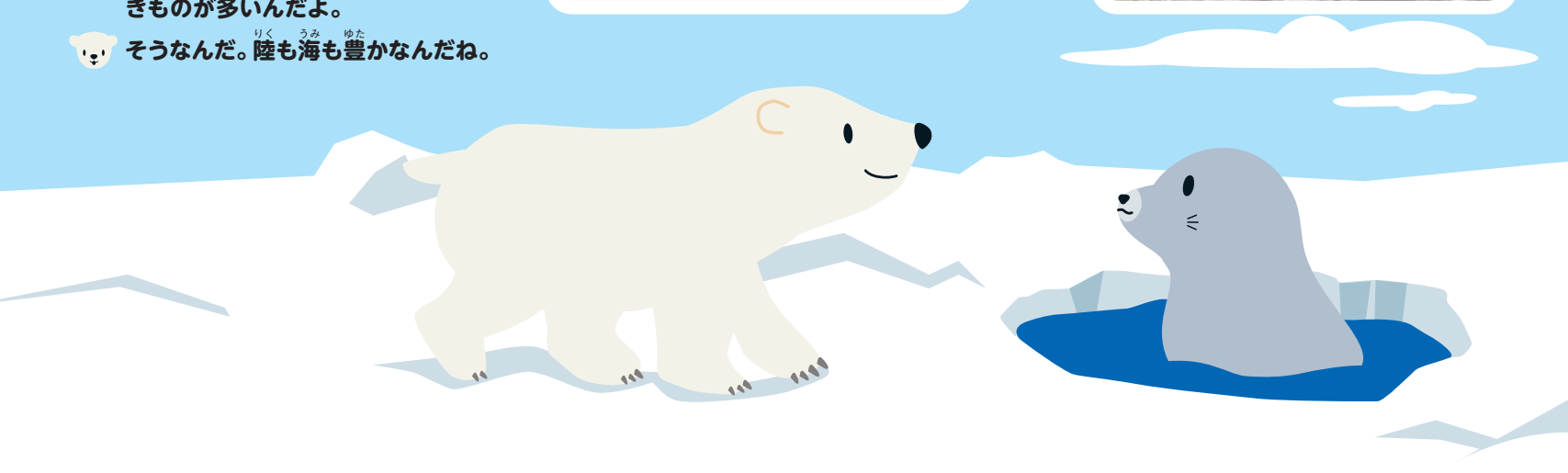
もともと「ペンギン」とは、北極にたくさんいた「ウミガラス」の仲間に付けられた呼び名だった。その後、よく似た鳥が南半球でも発見され、それもペンギンと呼ばれるようになったんだ。写真のとおり、ペンギンもウミガラスも白と黒の模様だし、泳ぎが得意で200m近く潜れることも同じ。でもじつはまったく違う種類なんだ。



北極の  
ハシウトウミガラス



南極の  
アデリーペンギン



# 北極には、 花園だって あるんだよ。

ほら、見て見て！このページの写真は  
はみーんな北極に咲く花たちだよ。  
北極は、氷の世界だけだと思ったら  
おまちが  
大間違いなんだ。

北極のほとんどは、木が生きていけ  
る環境を越えた「樹木限界線」より  
北のツンドラ地帯。でもその限界を  
超えた北の地方にも、こんな可憐な  
花がいっぱい咲いているの。

これらの花には日本の高い山で咲い  
ている花と同じ仲間のものもあるよ。  
この花はきみたちの食べ物にもな  
るんだよ。

うん、きれいなだけじゃなく、北極  
のいきものたちの命をつないでい  
るのよ。



キョクチャナギ



エソワタスゲ



タカネマンテマ



チョウノスケソウ



ムラサキユキノシタ



コケマンテマ



ホッキョクヒナゲシ



ヤナギランの仲間

## ツンドラ地帯は命の宝庫

北極の陸地のほとんどは、永久凍土が広  
がるツンドラ地帯。でもそこは不毛の大  
地ってわけじゃないんだ。北極では、真冬  
には太陽が昇らない極夜が続き、真夏に  
は太陽が沈まない白夜の日々がやってく  
る。その短い夏に、永久凍土の表面がとけ  
て、植物がいっせいに芽吹くんだよ。するとトナカイの群れなど草を食べる動物がツンド  
ラ地帯へ移動してくるんだ。中にはホッキョクギツネやシマフクロウみたいに肉食の動物  
もツンドラ地帯へやってくる。北極の夏はとてにぎやかだよ。



トナカイ



# 人は、大昔から北極をめざしてきたんだ。

人間はいつ頃から北極にやってきたんだろう？

北極には、昔からこの厳しい自然と共に生きる人たちがいたんだ。イヌイットやサーミと呼ばれる先住民族の人たちさ。

ヨーロッパの人も紀元前にはすでに北極の海に行ったという記録があるけど、本格的な探検が始まったのは15世紀頃よ。それでも北極点の厳しさはなかなか人を寄せ付けなかったの。人類がやっと北極点に辿り着いたのは、20世紀になってからの話なの。

だれが最初に北極点にたどり着いたの？

アメリカのピアリー（1909年）と

されてきたんだけど、最近になってその証拠がにせ物だったという説も出てきてるよ。

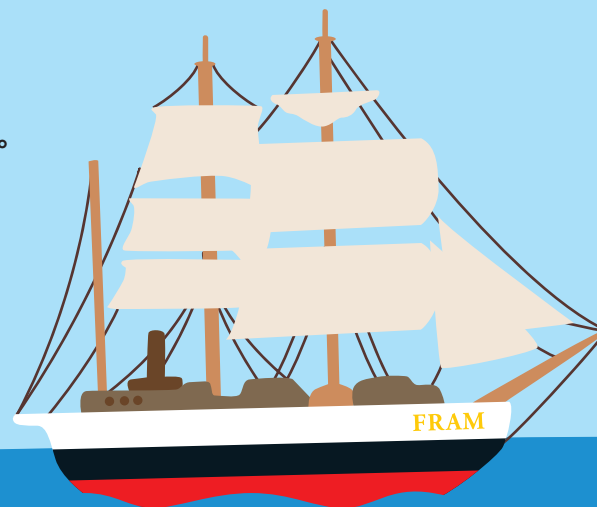
真相はやぶの中なんだね。

北極探検の父と呼ばれているのは、北極点到達を果たせなかったノルウェーのナンセンなの。自分で設計したフラム号という船で海氷と一緒に漂流して北極点を目指そうとした海流観測は、海洋物理学を大きく発展させたのよ。のちにアムンセンは、この船で南極へ向かって上陸し、南極点到達に成功したの。その成功の陰の立役者は、じつは先住民族の人たち。ナンセンもアムンセンも、犬ぞりの使い方から食生活まで、極地で生き抜く知恵をぜんぶ彼らに教わったんだよ。

ロバート・エドウィン・ピアリー  
(1856年～1920年)



フリチョフ・ナンセン  
(1861年～1930年)



## 先住民族とオーロラの伝説

イヌイットやサーミと呼ばれる先住民族の人たちは、アザラシやセイウチの狩り、トナカイの遊牧などをして移動生活を送ってきただけに、独特の生活文化を持っている。美しいオーロラにも、現世と死後の霊界を結ぶもの、セイウチの牙でボーグル遊びをする死者、老女の死後のダンスなどの言い伝えもあるよ。オーロラは夜空に現われるため、こわがられたことも多いのかな。北極のことを考えるときは、自然と密接な暮らしをしているこういう人たちの存在も忘れちゃいけないね。



©Jouni Jussila

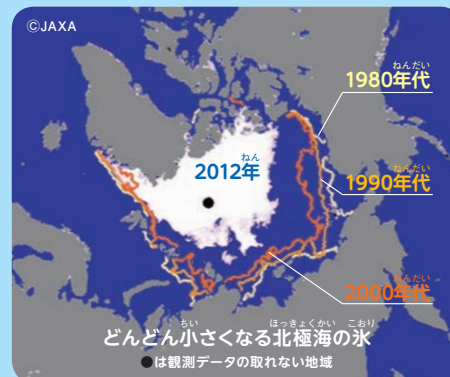
# 北極の氷が減っているよ。

人間がはじめて北極点に立ってから約1世紀。北極の気候はずいぶん変わったわ。

北極海をおおっていた海氷の面積が減り続けているんだよ。

そのとおりよ。ついに2012年には、1980年代の半分以下になってしまったのが観測されたの。海の氷だけじゃなくて陸の氷河の氷も減っているのよ。

なんでこうなってしまったの？  
その原因は「地球温暖化」じゃないかと言われているわ。人間が、快適で便利な暮らしのために燃やしてきたたくさんの石油や石炭から出る二酸化炭素をはじめとする「温室効果ガス」の増加によるのではないかと考えられてるのよ。



左上の図は各年の9月11日の海氷面積。

1980年代の北極海は  
黄線部分まで氷におおわれていた。  
ところが1990年代、2000年代と  
氷の量が減り、ついに2012年には  
白い部分まで減ったんだ。

## 地球温暖化で、いいことはないの？

世界には、地球温暖化をプラスととらえ、氷の減少を利用して、太平洋と大西洋を最短距離で結ぶ新しい航路をつくったり、海の底に眠っているたくさんの資源を掘り出したいと考える人たちもいる。でも北極の問題は地球全体の問題。勝手を許すわけにはいかないよね。そこで、北極開発についての国際ルールをつくる「北極評議会」が、北極に領土を持つ8カ国によってつくられ、話し合いを重ねているんだ。日本や中国など、北極に領土を持たない12カ国も、中立な立場で意見を言うオブザーバーとして、そこに名を連ねているよ。



ヨーロッパから日本への距離は、地中海を通るスエズ運河ルートと比べると、北極海を通れば約30～40%縮まると言われているよ。

# 北極の気候変動は、 地球全体の問題なんだ。

海の氷が少なくなっているだけじゃない。北極の温暖化は急速に進んでいる。

グリーンランドの氷床も、アラスカの氷河も、後退しているわ。

困ったな。地球温暖化の影響は、なぜ北極ばかりに集中するの？

南極大陸と違って北極の氷は海の上に浮かんでいるよね。だから薄くてとけやすい。それに北極は人間が暮らす大陸に囲まれていて、人間活動の影響も受けやすいからなんだ。

また人間のしわざなの？ かんべんしてよ。

大丈夫。世界の科学者たちが力を合わせて調べているよ。

うん、いま世界中でおこっている異常気象には、北極の温暖化が大きくかかわっている可能性もあるしね。



日本の研究船「みらい」  
(海洋研究開発機構)



北極に、世界の科学者たちが注目しはじめている。  
陸や海、そして大気などいろいろな分野で研究が行われているよ。



## 北極には科学者の ユートピアがある？

世界の科学者たちが力を合わせて観測している村が北極にある。それがスバルバル諸島スピッツベルゲン島ニールスンだよ。

スバルバル諸島の主権はノルウェーにあるんだけど、領土ではなく、だれもが自由に活動できる島にしようと取り決めた「スバルバル条約」が、第一次大戦後の1920年に、多国間で交わされた。その後、ノルウェーの呼びかけで国際的な北極科学研究の拠点になったんだ。地球温暖化をくいとめるためには、国境を越えた研究や協力が欠かせないからね。日本ももちろんその一員さ。



ニールスン



# 日本は北極でなにを観測しているの？

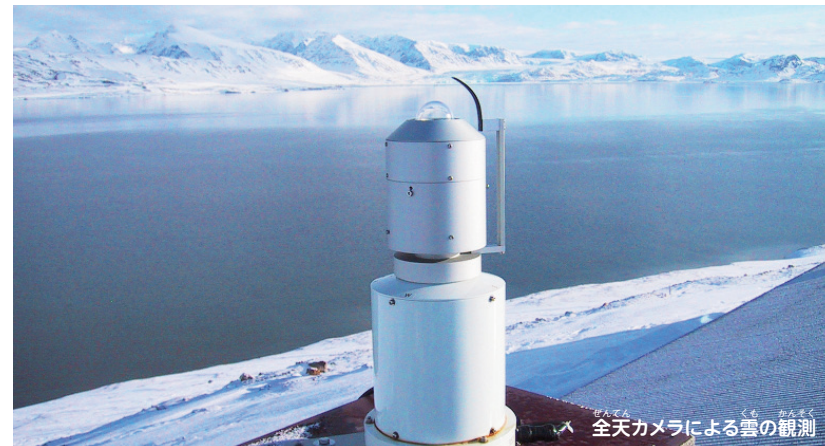
おじさんは日本から来たの？  
うん、東京のきょくちけんからやってきたんだ。  
わざわざなんのために？  
北極のことをよく知るためさ。北極の気候変動がどのくらい進んでいるか、そのしくみはどうなっているのかを、きちんと知らなきゃ、地球温暖化もくいとめられないからね。  
おじさんたちの観測による研究が

進めば、ぼくたち北極のいきものもずっと安心して暮らしていけるかな？  
きみたちも含め、地球に生きるすべてのいきものが安心して暮らせるために力を尽くしたいと考えているよ。  
おじさんたちの研究について、もっとくわしく知りたいな。  
じゃあ、次のページから日本の研究について説明するよ。



## 大気の観測

### 20年以上、北極の大気を見つめ続けて



全天カメラによる雲の観測

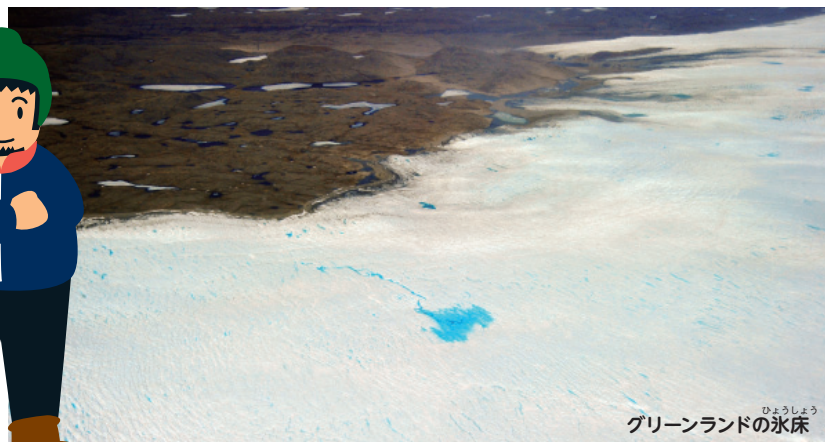
南極で何十年もオゾン観測を続け、世界ではじめてオゾンホールを発見した日本は、北極でも「続ける」ことを大切にしているんだ。1991年に北極の観測基地を開設して以来、続けているのは、二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスの観測。観測を続けることで、変化をいち早く知り、将来の予測がしやすくなるんだよ。大気中のエアロゾルや雲の測定も日本が続けている観測のひとつ。エアロゾルとは、石油や石炭の燃えかす

でできる、小さなチリのようなもので、雲のもとになる。エアロゾルは、温室効果ガスとは逆に、太陽光をさえぎり、長い目で見ると地球の気温を下げる働きを持つと考えられているよ。じつは北極での大気の変化は日本の異常気象とも関係が深いんだ。日本の気象を知る上でも北極の変化を見続けることが大事なんだよね。



ゆき こおり かんそく  
雪と氷の観測

おん だん か さき いど  
温暖化のいちばん先へ挑む



ひょうしょう  
グリーンランドの氷床

グリーンランドは北極の中でも目に  
見えて温暖化が進む地域。過去十数  
万年間に積もった雪が、数kmの  
高さになった巨大な氷のかたまり  
「氷床」も、その周辺からとけ始め  
ているんだ。上の写真の白い部分が  
氷床なんだけど、ところどころで氷  
がとけて水たまりをつくっているの  
がわかるよね。過去に、どのように氷  
床の氷が増えたり減ったりしている  
かを調査しているんだ。その調査の  
大切な研究材料になっているのが

氷床から掘り出した「氷床コア」と  
呼ばれる氷の柱。氷に閉じこめら  
れている大昔の空気や化学成分、  
微生物を調べた結果、大昔には今よ  
りも暖かく氷がとけていた時代が  
あったこともわかってきた。南極でも  
「氷床コア」を掘り出して調査をし  
ているんだけど、そのデータといっ  
しょに研究することで、  
気候変動のメカニズム  
の解明はさらに前進す  
るはずさ。



かんそく  
いきものの観測

み  
見えてきた、いきものたちのひみつ



データロガーをつけたアゴヒゲアザラシの子ども



野生動物にビデオカメラやGPSな  
どを取り付け、データを収集し未知  
の生態を解明するバイオロギングは、  
南極観測を通じて磨いてきた観測  
技術。北極でも、データロガーでア  
ゴヒゲアザラシやホッキョクグマの  
生態を明らかにしてきた。  
最近の成果は、ニシオンデンザメの  
泳ぐスピードの驚くほどの遅さの発  
見。そのスピードは赤ちゃんのハイ  
ハイ程度なんだ。ところが、このサ  
メはアザラシを襲って食べることが

知られている。もしかしたら水面で  
眠っているアザラシを狙うのかもし  
れないよ。



ニシオンデンザメ



宇宙の観測

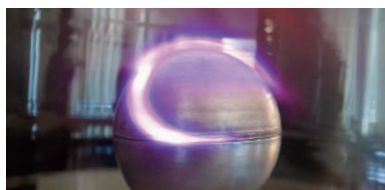
# 宇宙と地球の間になにがある？



EISCAT スーパーバルレーダー

地上から60～1000km上空には宇宙と地球の境界となる大気のエリアがある。超高層・中層大気と言うんだよ。超高層・中層大気は、太陽からの電磁波や強力なエネルギーから地球上の命をまもってくれる目に見えない壁であり、地球全体の大気の循環や気候変動にも大きな役割を果たしている。国内外の研究機関と力を合わせて、超高層大気の観測・研究をやっているよ。観測の主役はEISCAT (アイスカット) レーダー。

きょうちけんはこの観測の国際協会に日本代表として参加。超高層大気の変化を詳しく調べているんだ。



オーロラが発生するのは地上100～500kmの電離圏、熱圏とよばれるところ。オーロラ発生装置で実験すると、オーロラの仕組みがよくわかるよ。オーロラ発生装置は毎年夏の一般公開で展示しているから見てみてね。

生態系の観測

# 気候変動は生態系も変える？



ニーオルスの氷河後退域

温暖化は、陸上生態系にどんな影響をもたらすのだろうか。日本はニーオルスに観測基地をつくって以来ずっと、その変化を調査し続けているよ。たとえば、氷河がとけて地面があらわになった地域には、コケや草花が現れて成長したり花を咲かせたりする。すると、そこには動物がやってくる。そういったことに温暖化はどのような影響をもたらすのか？何年も調査を続けることでいろいろとわかってきているよ。

海では、人工衛星や船を使って植物プランクトンの量がどう変化しているのかも調べている。植物プランクトンは小さいものだけど、北極の生態系を支える大きな存在。海は二酸化炭素の大きな吸収源だけに、目には見えないんだ。





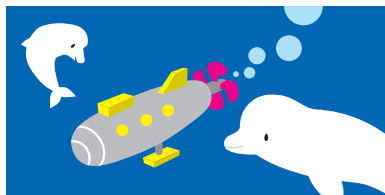
地形の観測

# 北極の海底と陸上の地形に隠された謎



北極の海の底には、「ガッセル海嶺」と呼ばれる海底山脈がある。北極海の海底は、この海底山脈から生み出されたプレートでできていて、目に見えないスピードで、ゆっくり動き続けているんだ。まだ世界でも調べた人がほとんどいない場所だけど、ここからは、熱い水が噴き出していたり、生物の活動もみとめられる。地球の内部を知るうえでとても興味深いこの場所で、無人潜水艇などを使った調査も始まっているよ。

陸上ではグリーンランドの海岸地形と氷河地形について調査が進んでいる。グリーンランドでは、海面の高さを変化させるほど氷がとけはじめているからなんだ。過去に起こった地形の変化から、未来のとけ方を予測しようと考えているんだよ。



# 日本の北極観測のまんなかきょくちけん。

みんな、北極に興味がわいた？ 北極にはかけがえのない大自然だけでなく、いろんな問題もいっぱいだってこと、わかってくれたかな。でも解決のための時間は、じつはあまり残っていない。みんながおとなになる2040年には、夏の北極海から海氷がほとんどなくなってしまおうという予測もあるんだ。



だからいま日本は、オールジャパン体制で気候変動の研究に立ち向かおうとしている。そのまんなかにいるのがきょくちけん。さまざまな分野の科学者たちがここで一丸となり、真に地球の未来のために考え、行動しているんだ。いつかおとなになったら、きみにも研究チームの一員に加わってほしいな。





国立極地研究所  
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

[www.nipr.ac.jp](http://www.nipr.ac.jp)