

とやまと自然

第34卷 冬の号

No.136 2012

南極の大自然

福井 幸太郎

きょうりゅうはくつ ちょうさ
タイの恐竜発掘調査に参加して

藤田 将人



かんそく
■南極観測船「しらせ」

海水を割りながら進む先代「しらせ」の写真です。背景に見える島が昭和基地のある東オングル島です。
南極の夏の期間(12~1月)、しらせは昭和基地沖に停泊して観測を支援します。

南極の大自然

福井 幸太郎（立山カルデラ砂防博物館）

地球上に一年中、厳しい寒さが続くところが2つあります。それは、地球の北と南の端、つまり北極と南極です。

南極にある陸地を南極大陸と呼んでいます。ここは地球上で一番寒いところで、ロシアの南極観測基地（ヴォストーク基地）では -89.2°C の世界最低気温を記録しています。

南極大陸は厚さが平均で2000mもある巨大な氷「氷床」におおわれています。この氷床の下には、ほかの大陸と同じように山や谷、平野などのある陸地が存在しています。

ちなみに北極には陸地がありません。北極は海水が凍ってできた厚さ $1\sim 3\text{ m}$ 程度の氷の板「海水」におおわれているだけで、その下は水深4000mに達する北極海です。

私は第48次日本南極地域観測隊に雪氷観測の隊員として参加し、2006年11月～2008年3月まで17ヶ月間、南極に滞在しました。南極滞在中には内陸のドームふじ基地での氷床コア掘削やドームふじ基地～ドイツのコーネン基地間（人類未踏地域）でアイスレーダーという機械を使って氷床の厚さを測る観測を行いました。

南極は地球の氷の9割が存在し、雪氷研究者の聖地ともいえる場所です。厚さ3000m以上、立山の高さをこえる氷の厚さを観測しながら「よくもここまで氷があるなあ」としばしば感激したものです。

今回は南極の大自然についてお話しします。

南極の範囲

一般の方の多くは南極といえば氷におおわれた南極大陸だけをイメージします。しかし、大陸周辺には数多くの島もあり、南極条約（南極観測を行っている国々が1961年に制定した条約）では南緯60度より南の地域を南極と定めています。冬に太陽が昇らなくなり、夏に太陽が沈まなくなる「南極圏」は南緯66度33分より南です。

南極大陸の大きさは、面積1387.5万km²、日本の面積の37倍もあり、オーストラリア大陸より1.5倍も大きく、まさに「白い大陸」です。

日本の南極基地

日本は4つの南極基地（昭和基地、ドームふじ基地、みずほ基地、あすか基地）を持っています。このうち、現在活動中の基地は昭和基地（写真1）とドームふじ基地です。みずほ基地とあすか基地は休止中です。



写真1 昭和基地主要部と東オングル島

昭和基地は南極大陸から約4km沖合にある東オングル島という長さ3kmの島にあり、

残りの3基地は南極大陸上にあります。昭和基地は島にありますが毎年3～11月には海水が発達するので、海上をスノーモビルや雪上車で通行して南極大陸まで自由に行き来できます（写真2）。



写真2 海水上を走る雪上車

昭和基地

1957年1月に第1次隊により開設された日本初の南極基地です。夏には基地の仕事のサポートに来る自衛隊員も合わせて150名以上が滞在し、冬でも越冬隊員が30名以上滞在しています。

昭和基地は南極きっての近代基地です。食堂や通信室、病院などがある管理棟、隊員の部屋がある居住棟、発電棟、夏宿、観測棟など60棟以上の建物があります。昭和基地の建物は古いものが壊され、新しいものに順次建て替えられていますが、管理棟の脇にある旧娯楽棟と呼ばれる建物は第1次隊が建てたものがそのまま残されています。ちなみに、この第1次隊53名には富山県から7名もの隊員が選ばれており、そのうち、立山山麓の芦嶋寺から5人の立山ガイド（芦嶋寺5人衆※）が参加しました。

基地の食事は豪華で、洋食と和食のシェフ2名が調理隊員として毎年参加しており、ズワイガニや毛ガニが食べきれないくらい

出てくるカニパーティー（写真3）やステーキのフォアグラのせ、北京ダック、ふぐ刺+ふぐ鍋パーティーなどなど日本でもめったに食べたことがない高級メニューの日もあります。また、ラーメン横町というカップラーメンやお菓子を山積みした棚があり、隊員は食べ放題です。ちゃんと自己管理しないと、メタボになってしまいます。

※芦嶋寺5人衆：第一次南極観測隊に参加した立山ガイド（佐伯富男、佐伯宗弘、佐伯栄治、佐伯安次、佐伯昭治）。観測船「宗谷」からの物資の輸送や昭和基地建設に大活躍しました。芦嶋寺5人衆のうち佐伯富男は越冬隊員に選ばれ、設営作業やペンギン観測を担当しました。



写真3 昭和基地でのカニパーティー

昭和基地の気象

昭和基地は沿岸部にあるため、南極の中では比較的暖かい場所にあるといえます。とはいえ年間の平均気温は -10.5°C 、最低気温も -45.3°C と、厳しい気象で知られる富士山頂よりもはるかに寒いです。冬の間は $-10\sim-30^{\circ}\text{C}$ くらいの気温の日が続き、夏にあたる12～1月は比較的おだやかで 0°C 前後の気温の日が続きます。厳しい寒さですが人間の適応力はすばらしく、昭和基地で越冬すると -20°C までは慣れてしまいます。

昭和基地は南極圏より南、南緯69度に位置しますので、6月初旬～7月初旬の約1カ月間は一日中太陽が昇らない極夜になり

ます。極夜といつても一日中真っ暗なわけではなく、お昼時にはうっすらと明るくなります。人間やはり陽の光を浴びないと元気が出なくなるようで、この時期は越冬中で精神的にもっともつらい時期になります。ただし、オーロラは素晴らしい綺麗で（写真4）、鼻毛を凍らしながら何時間もねばって撮影する隊員もいました。このつらい極夜の時期を乗り越え、7月上旬に初日の出を迎えたときの感動は素晴らしいものがあります。



写真4 昭和基地のオーロラ

また、昭和基地周辺では、冬の間を中心
にブリザード（猛烈な吹雪）が30回近く発
生します。ブリザード中の最大瞬間風速は
50m/sに達することがあり、視界はほぼゼロ
になります。また、ブリザードの間は最大
瞬間風速と平均風速の差が小さく、これは
猛烈な風が連續的に吹いていることを意味
しています。強烈なブリザードの場合、一
歩でも基地外に出ると非常に危険なので、
外出禁止令が発令されます。

ペンギンとアザラシ

南極の生物といえばまず思い浮かべるのがペンギンです。昭和基地でも夏の間はペンギンを見ることができ、基地の建物の間をヨコヨコ歩いていることもあります。昭とやまと自然 No.136 2012

和基地でみられるペンギンの種類は2種類でアデリーペンギンとコウティペンギンです。

アデリーペンギンは体長70cm、頭が黒く目の縁が白いのが特徴です（写真5）。昭和基地周辺でもっともよくみられるペンギンで、基地近くにルッカリとよばれる営巣地があり何千羽というペンギンが集まっています。



写真5 アデリーペンギンとしらせ



写真6 海氷上のコウティペンギン

コウティペンギンは最大のペンギンで、大きなものは体長130cmに達することができます（写真6）。コウティペンギンはなかなか見かけることはありませんが、極夜明けに沖合の海氷上でみかけることがあります。好奇心旺盛で海氷上で観測をしていた隊員の後ろについてきて昭和基地まで歩いてきたこともあります。また、帰りの

「しらせ」でも見かけることがあります。コウティペンギンはアデリーペンギンよりも体長が2倍ちかく大きいので、かなり迫力があります。

南極で次にポピュラーな生き物はアザラシでしょう。昭和基地周辺にはウェッデルアザラシが生息しています（写真7）。体長は200cm程度です。アザラシは海氷上で昼寝している姿を観測中によく見かけます。子どものアザラシは真っ白で、ぬいぐるみのように可愛いです。

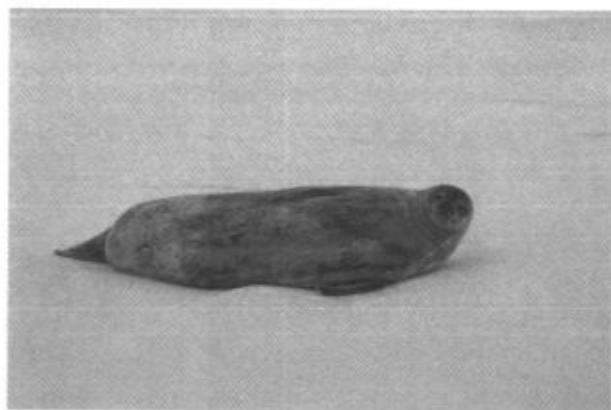


写真7 ウェッデルアザラシ

海には14種類くらいの魚がすんでいます。海水が厚くなる冬の時期、ワカサギ釣りのように海氷にドリルで穴を開け、糸をたらして釣りを楽しめます。よく釣れる魚はショウワギスとよばれる体長30cmくらいのカジカに似た魚です。昭和基地と大陸の間にある水深600mのオングル海峡では、体長150cmにもなるライギョダマシとよばれるアイナメに似た巨大魚が釣れることができます。ショウワギス、ライギョダマシとも脂がのっていて焼き魚にしたり唐揚にしたりすると非常に美味しいです。

ドームふじ基地

昭和基地から約1000km内陸にある南極氷床の頂上のある基地で、南緯77度、



写真8 ドームふじ基地。基地の建物の大部分は雪の下に埋もれている。

標高3810mの場所に位置しています（写真8）。ドームふじ基地までは昭和基地から雪上車で20日間くらいかかります。ドームふじ基地ではかつて隊員が越冬したこともありましたが、現在では、夏の期間だけ使用されています。

各国の基地の中で、もっとも高い標高の場所に位置し、1年の平均気温は-55.4°C、最低気温は-79.7°Cを記録するまさに極寒の地です。さらに寒いだけでなく平均気圧は598hPaと富士山頂よりも空気が薄く、高山病の危険にもさらされます。

また、昭和基地よりも高緯度に位置するため、4月末～8月半ばまで4ヶ月間、陽が昇らない極夜が続きます。暗闇が続き、外は極寒の-70°C、しかも酸素は平地の6割しかない極夜のドームふじ基地は、人類が長期滞在した場所の中でおそらく「宇宙」の次くらいに厳しい環境の場所といえるでしょう。

南極氷床を貫通？

こんな極限に厳しい場所で何を観測するのか？ドームふじ基地は深さ3000mに達する氷床コア（筒状の氷のサンプル）を掘り出すために建設されました（写真9）。こ

の氷床コアには過去70～100万年にも及ぶ気候変動の歴史が刻み込まれていて、過去の地球環境を知る手がかりになります。地球温暖化の議論の際によく出てくる過去数十万年間、気温と大気中の二酸化酸素濃度が同期して変化しているという関係は氷床コアの解析結果から分かったのです。

私の参加した第48次隊はこの氷床コア掘削の最終年度にあたり、深さ3029mからスタートし、あと、15m掘れば南極氷床を貫通して岩盤に到達する予定でした。早ければ1週間で仕事を終えてさっさと昭和基地にもどってゆっくり風呂に入るはずでした。



写真9 氷床コア掘削



写真10 ドームふじの底の氷（72万年前）

ところが、掘り始めてすぐに想定外の事態が発生しました。なんと、底の方の氷は地熱で一部が融けていて、氷の中の水脈を伝って大量の水が掘削孔に侵入しました。掘削を行う機械は各部がショートするなど故障が多発しました。また、ドリルの刃も氷に食い込まなくなってしまった。

1カ月近く悪戦苦闘したものの、結局たったの6mしか掘ることができませんでした。2007年1月26日、深さ3035mで掘削終了（写真10）。残念ながら岩盤到達はならず、不完全燃焼な気分のまま昭和基地への帰路につきました。

私たちが掘った氷のサンプルは日本に持ち帰って分析が行われ、最深部の氷は72万年前のものであることが分かりました。南極氷床で掘った氷としては世界で2番目に古いものです。今後はこの氷の分析から過去の地球の気候変動について様々なことが解明されていくと思います。また、日本の南極観測では、近い将来、さらに古い氷を目指し、掘る場所を変えて新たに氷床コア掘削を行う計画もあります。■

タイの恐竜発掘調査に参加して

藤田 将人（富山市科学博物館 恐竜担当）

タイではアジアで最も古い恐竜化石であるイサノサウルス（中生代三疊紀後期の竜脚類）などの恐竜が発見され、東南アジアで主要な恐竜化石産出国となっています。福井県立恐竜博物館はタイ木材化石鉱物資源博物館と共同で平成19年度から3年計画で恐竜化石の発掘調査を実施しました。私は平成21年12月2日～11日まで、この恐竜化石発掘調査に参加しましたので、その様子を紹介します。



図1 恐竜化石発掘地位置図

発掘地はバンコクから北東へ約260kmのタイ北部ナーコン・ラチャシーマ州にあります（図1）。タイ北東部はコラート高原とよばれる標高約200 mの高原が広がり、白亜紀の地層が広く分布しています。発掘地は白亜紀前期（約1億2000～3000万年前）の地層からなります。

発掘現場はタイ木材化石鉱物資源博物館から車で約10分のところにあり、トウモロコシ畑の真ん中にあります。トウモロコシ



図2 発掘の様子

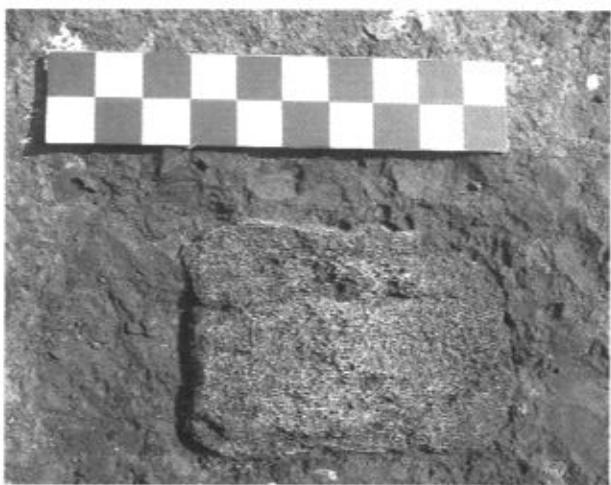


図3 地層の表面で発見された骨化石

畑を重機で掘りかえすと、下から長さ2～5mのブロック状に分かれた地層があらわれます（図2）。赤色泥岩の礫を含む礫岩と砂岩から化石が産出します（図3）。ブロックとブロックの間は幅が狭く、重機が使用できないため、クワやスコップを使って人力で掘るという大変な労力をともなう作業になります。地層の表面はでこぼこしているのに、現地の作業員が裸足で黙々と作業を行っていたのには大変驚きました。地層は石灰質で非常に堅く、重機による掘削が困難な場合は、火薬を使用して地層を分割し

ていました。火薬使用時には石の破片が飛び大変危険なので、全ての作業を中断します。岩石の分割後すぐ、化石の有無を確認し、化石を発見した場合は、断面の割れた反対側も探します。化石が産出した位置、化石の産状などを記録し、標本番号をつけます。化石が破損しないようにパラロイドという樹脂を塗り、綿をまいて保護します。

化石が見つからなかった場合は、ある程度の大きさに分割された岩石を、現地の作業員が竹の棒にハンマーの先を取り付けた道具（通称：竹ハンマー）で、岩石をたたきます。一見、威力が弱そうに見えますが、



図4 竹ハンマーで岩石を割る作業員



図5 調査終了時にデザートを販売する人

竹のしなりをうまく生かして何度もたたくと見事に岩石が割れます（図4）。小さくなった岩石は、ハンマーとタガネを使用してさらに細かく割り化石を探します。

私の参加中にも恐竜の歯や骨化石、カメ、サメの歯化石が多数発見されていました。

発掘現場は日中の気温が40度を越え、12月の寒い富山から参加した私には非常にきつい調査でした。しかし、湿度は低くとても乾燥しているため昼間でもテントの下にいると涼しさを感じました。1日の調査が終わるころ、どこからともなく1台のバイクがやってきて、冷たいデザートを販売するので、ついつい買ってしまうというのが日課になりました（図5）。タイ側の博物館スタッフは女性が多く、和やかな雰囲気の中で調査に参加することができました。スタッフの中には以前、ほ乳類の化石を研究するために日本へ留学された方もおられました。

化石が含まれている岩石は緻密でとても硬いため、クリーニング作業（岩石から化石をきれいに取り出す作業）にはとても時間がかかります。見学した収蔵庫には、標本箱に入れられたクリーニング待ちの化石がうずたかく積まれていました。クリーニングされた化石をもとに本来の研究がスタートするのです。このように恐竜化石の研究には大変な労力と時間をともなうものなのです。発見された化石の今後の研究成果に期待しましょう！■