

健康文化・連載

南極におけるラドン観測(2)

田阪 茂樹

筆者は第46次南極地域観測隊の越冬隊員として、2004年11月28日に日本を出発して、2006年3月28日に帰国した。この期間中、2004年12月18日～2006年2月5日まで、昭和基地に滞在して、大気中の微量ガス成分濃度の連続観測などを行った。本文は、第46次南極地域観測隊の日刊新聞「Daily4646」の記者として執筆した文章を修正・加筆したものである。文章中の記者とあるのは筆者のことである。また、本文は、本誌第43号40頁に掲載されている、「南極におけるラドン観測(1)」の続編である。

2005(平成17)年5月21日(土曜日)

昨日の天気：曇時々晴後一時雪、昨日の最高気温：-11.8℃、昨日の最低気温：-16.8℃

今日の日の出時刻：10:21、今日の日の入時刻：14:14

今日の予定：とっつき・S16オペレーション(継続)、バッテリー充電オペレーション(継続)、TV会議(愛・地球博覧会場)

今日のメニュー：朝食：バイキング、昼食：チキンカレー、夕食：居酒屋&寿司屋

太陽が顔を出す

2005年5月20日10:30頃、防Aと防B(注1)の廊下を通りかかった、その時だった。北側の窓から光の筋がさし込んで、壁にかけてある子どもたちからの作文原稿を明るく照らし出している。記者が窓から外を見ると、北の水平線にお日様がオレンジ色に輝いている。その光を受けた一瞬、自分の体の中で何かがピッリ・ピッリーとした。

気象棟には日射日照計がある。山本浩嗣隊員(気象)に聞いてみた。

山本：「5月になってから日照時間はゼロです」

記者：「何か観測データありますか」

山本隊員から文章と写真が送られてきた。

山本隊員の日照時間に関わる文章：

『観測に使用しているデータ処理部は日照時間なしの情報しか表示されない
ので、日照時間の計算の定義を調べてみると、「10秒毎の値を積算し、2分単位
で日照時間を求める。日照時間の正1分値は、前1分間の日照時間の差から求
める」そうです。よって、2分間で0.01MJの日照だとすると、83.4W/m²で、日
照時間の閾値である120W/m²を下回っていました。みそは2分間で日照時間を求
めるところだと思います。』

気象棟の日射日照計で記録されていたパソコンの出力画面を見ると、10時40
分～11時30分にかけて、13本の青い線が出ている。右軸の単位がMJ/m²です。
確かに日照時間はゼロでない。

記者は最近、朝起きたときに、寝ぼけたような感じで、なかなかスキットし
ない。昼間も観測棟でワッチ（注2）が終わって、机に座って観測結果のレポ
ートをまとめようとすると、やたらに眠くなり、1時間くらい寝てしまうことが
ある。

どうも調子がおかしいのだ。長谷川恭久隊員（医療）に聞いてみた。

長谷川：「人間の体内時計は25時間で、毎日太陽の光を浴びるとリセットがか
かる。南極だと太陽光線を浴びないので、リズムが狂って、おかしくなること
があります」

長谷川：「朝食を毎日、明るい光の下で食べると良いです」

第45次隊越冬隊同行者の中山由美隊員（報道）のホワイトメール（2004年7月
3日）に、「ずれた体内時計」という記事があります。

『正午前後、遠くも見えるくらいに薄明るくなりますが、それも数時間。再
び暗闇です。「眠い」、「食欲がない」、「頭が痛い」、「眠れない」などと訴える隊
員は、5月ごろから目立ってきました。…私は、南極に来て、規則正しい生活に
なりました。…でも体は、必ずしもこの生活時間通りには機能していないよう
です。不調というほどではないけれど、なんとなくけだるさが残ったまま、シ
ャキッとできない毎日です。』

なるほど、私もこんな気分です。隊員の皆さんはどうでしょうか。

本日の1時間10分の太陽光線が、私の体内時計をリセットしていることを祈
ります。5月31日、いよいよ太陽との42日間のお別れです。昭和基地にも極夜
がやって来ます（注3）。

家族について

妻が2週間ほど入院することになった。こんなとき南極から、私は妻のため
に何ができるのでしょうか？

前述の中山由美隊員のホワイトメール(2004年4月16日)に、こんな記述があることを思い出した。『家族や恋人、友人たち、大切な人たちを思うと、何かしてあげたくても、ただ見守るしかない』。この思いを、今までどれだけ多くの越冬隊員が、感じたことであろう…。

父から娘へのメール：

父：「母さんの世話を頼みます。いろいろがんばってくれているので、父さんはうれしいです」、「母さんはどんな様子でしたか。こちらからは心配することしか出来ません」、「無事に終わって、ほっとしています。もう少し様子を知らせてください」。

娘からの父へのメール：

娘：「入院した母さんは何故かいつもより一回り小さく見えた…気のせいだろうか」、「見舞い行ったよ。何か角がないというか、病人です！明日手術だし不安もあるのだろう」、「一時間くらい前に手術始まったよ。手術室入って行く母さんは余りに弱々しい感じでした」、「あと30分くらいで手術終わる予定です」、「無事終わりました」、「痛いって痛み止め打ってもらっていたがやはり痛いらしい」

娘：「父さんからこんなメール来てたよって、口頭で伝えたら、『ええかげんなもんやわあ、自分研究しに行ってるんやからあ』と、笑いながら話してたので、まあ回復しつつあるのだろう」。

娘は妻の入院の世話をやってくれた。いつも冷静に母を見ている姿、立派に成長している。娘は石が大好きで、毎日石を磨いている。好きなことが見つかってよかったね。今回は本当にありがとう。家族はつらいとき、うれしいとき、その時間をともに分かち合って暮らす。

2005（平成17）年6月5日（日曜日）

昨日の天気：雪、昨日の最高気温：-4.0℃、昨日の最低気温：-6.7℃

今日の日の入・日の出時刻：極夜（注3）

今日の予定：休日日課、片山隊員結婚式

今日のメニュー：ブランチ：しょうゆラーメン、夕食：ハンバーグ

ラドン増加イベントを捉える

2005年5月30日午後、遠藤伸彦隊員（機械）が観測棟を訪ねてくれた。午前中に大気引き込み配管をタワーから海側に50メートル延長する作業をお願いしていた。外は極夜前の好天気だ。大気引き込みタワーの下へ出てみると、松本享隊員（機械）、小幡直人（機械）も手伝いに来てくれた。松本隊員、遠藤隊員

と一緒に仕事するのは、夏作業での輸送配管での岩盤の穴あけ以来だ。(本誌第43号42頁「ザクロ石片麻岩に挑む」を参照)

タワーの下に昨夜からエフレックス管とシンフレックス・チューブを置いていた。チューブが寒さで曲がったまま堅くなって、エフレックス管の中へスムーズに入って行かない。困った!

松本:「管を巻いて、新発(注1)の廊下へ持って行こう。暖かいから、うまく通るよ」

皆:「なるほど、そうしよう」

早速、4人で管とチューブを廊下の端から伸ばし始めた。チューブを新発の入口ドアから防Aまで伸ばした。チューブは温度が上がって、だんだん軟らかくなって、伸ばし易い。管を防Aから防Cの少し手前まで伸ばした。2本合わせて100メートル。廊下は120メートルくらいの長さがあるので、本当にもってこいの作業場だ。

遠藤隊員がチューブの先に針金をしっかりと止めて、エフレックス管に送り込む。小幡隊員が、防Cにいて、針金を引き出した。先ほどはマイナス20度、寒くて通らなかったチューブが、スーッと簡単に通ってしまった。

4人でチューブの通ったエフレックス管をタワー下へ持っていく。先頭は遠藤隊員、真ん中に松本隊員と小幡隊員、最後が田阪だ。一列に並んで管を運んだ。

今までの大気を取入口を取り外すために、小幡隊員がタワーの4メートルまで登った。下から松本隊員がチューブを引っ張って取り外した。松本隊員が、取り外したチューブを新しいチューブと接続する。遠藤隊員が、海側の方で、L字アングルのポールに菅を取付けた。後は4人でポールを雪に突き刺した。松本隊員と一緒に、観測棟に戻って流量を確認した。毎分8.5リットルで大気を取り込んでいる、流量は十分だ。作業が完成したのは15時だった。もう薄暗くなっていた。

田阪:「ありがとうございます。これでいいイベントがかかると良いなあ」
2005年6月1日の昼過ぎから、風速は20メートルとなり、夜中には25メートルを上回った。2日の昼前に食堂の窓からポールが立っているか双眼鏡で覗いた。
田阪:「ない、倒れてしまった」

外出注意令が出ている。風が少し落ちている。山崎哲秀隊員(フィールド・アシスタント)に相談する。

田阪:「どうしよう」

山崎:「すぐに立てに行こう」

山崎隊員は、倉庫棟で竹竿3本と縛り紐1本、スコップを取り出した。二人で

観測棟の海側のカブースの向こう側へ行く。まったくポールが見当たらない。昨夜の強風で倒れて、新雪に埋もれてしまったのだ。

山崎隊員はエフレックス管を手繰りよせて、掘り出し、ポールを見つけ出した。なんと、L字アングルが強風で直角に曲がっている。山崎隊員は一瞬にアングルを真っ直ぐに戻した。

山崎：「竹竿を3方向に支えて」

山崎隊員は、ポールにステイを取るために、持って来た竹竿を雪に突き刺してその端を一緒にしてポールに縛り紐で固定した。

山崎：「応急処置ですが、こうしておく絶対倒れません」

田阪：「すごいです、仕事が速いですね」

10分くらいで、大気取入ポールは再び雪の上に立った。

再び、2005年6月2日の夜中から30メートルの強風が吹き荒れた。B級ブリザードだ(注4)。6月3日13時頃には外出禁止令が出た。自室の無線LANに接続されたパソコンで、ラドン観測のWeb Pageを見た。



写真1説明:松本、小幡、遠藤隊員と新しく設置した、海側に50メートル延長した大気取り込み口。写真左より、松本、田阪、小幡隊員である。松本隊員の前にあるのが高さ約4.5メートルの大気を取り入れ口のポール。写真の背景シルエットで、煙を上げているのが新発電棟、右上のドーム状の屋根がついた建物が管理棟である。遠藤伸彦隊員(機械)が、2005年5月30日に撮影した。

田阪：「3台のラドン検出器のラドン濃度がすべて増加している」

イベント（ラドン濃度増加現象）を捉えた瞬間だ！

低気圧来襲に伴うラドン濃度増加現象だ。遙か南極海を越えて、南アメリカ大陸やアフリカ大陸からやって来たラドンを観測した。4日の朝も、竹竿のステイを取り付けたポールはちゃんと立っていた。山崎隊員はすごい。

観測タワーの高度14m (Rn14)、1m (Rn1) の取入口と、今回の作業で取付けた海岸の高度4m (Rn4) の取入口からの大気は、それぞれ3台の高感度ラドン検出器に注入されている。3台のラドン検出器ともに、そろってラドン濃度が増加している。特に、今回の作業で新しく設置した取入口のRn4が一番大きなラドン濃度値を示している。

図1は6月1日～6月4日の低気圧来襲に伴って観測されたラドン濃度の観測結果である。特に、6月3日の午前6時頃からラドン濃度が急増している。

昭和基地ではオングル島起源のラドンをどのように除外するかが未知な課題であった。半減期56秒のトロンを検出することによって、近傍と遠方起源を区別する方法を見つけ出し、それを検証することができた、非常にうれしい。

本誌第43号40頁で引用した、西堀栄三郎著「南極越冬記」の一文を再録する。

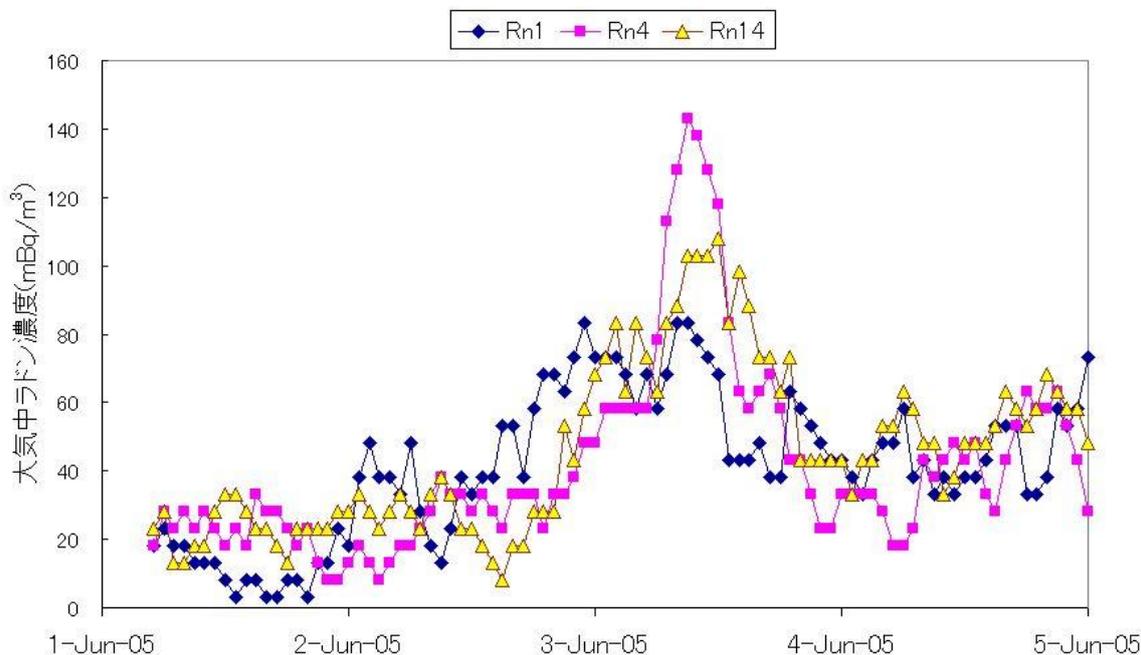


図1説明:2005年6月1日～6月4日に、昭和基地のブリザードの来襲に伴って観測されたラドン濃度増加現象の観測結果。Rn1,Rn4,Rn14は、それぞれ高度1m、4m、14mでの大気中ラドン濃度を示す。昭和基地でのバックグラウンドのラドン濃度最低値は30(mBq/m³)であり、このイベントでは、バックグラウンドの約4倍以上のラドン濃度が観測されている。

「…しかし、その未知が、刻々経験によって、すぐに既知に変わってくる。そしてそのとき、ひじょうな喜びをともなうのである。その既知の喜びがあるからこそ、南極生活は、わたしにとってこの上もなく楽しいものになっているのである。」

本当に藤井純一隊員（環境保全）、山本隊員ありがとう。松本隊員、小幡隊員、遠藤隊員ありがとう。山崎隊員ありがとう。江川晋子隊員（衛星受信）ありがとう。低気圧が味方についたのか、間に合ったよ。

南極越冬隊員は、それぞれの分野で専門的な技能と知識を持ったプロフェッショナル集団である。昭和基地の厳しい自然環境に中での観測は、これらの隊員たちによって支えられている。

かまくら掘り

気象棟の西側にドリフト（建物の風下にできた吹きだまり）の雪山があり、その下にかまくらを掘っている。記者はどんなことをやっているのか取材に行った。15時頃なのでもう暗くなっている。ブリザード明けとはいえ、外は雪混じりの10メートルくらいの風が吹いている。外では佐藤高晴隊員（地学系）、伊藤大輔隊員（気象）が雪のいっぱい載ったプラスチック雪橇をロープにつないで、向こうの丘のふもとまで雪を捨てに行っている。

かまくらの入口はやっと屈んでは入れるくらいに狭い。坂中伸也隊員（地学系）が中で掘り出した雪の塊を橇に積んで、入口のゆるい坂の手前まで滑らして運んでいる。

中に入ると照明があって、けっこう広いが、天井は低い。突き当りの雪道では、原田輝一隊員（調理）がスコップで雪を掘り出している。

原田：「先週に比べると、天井が雪の重みで20cmくらい下がっている」

左では池田満久隊員（電離層）、右手前では小林正幸隊員（通信）、右の奥では西巻英明隊員（気象）が雪を掘っている。

小林：「今日が初めてです、25次隊のときはやってなかったなあ」

記者も、池田隊員が掘った雪の塊を橇に乗せる作業を少しやった。動くとき暖かい。雪掘り、雪出し思った以上にきつい仕事だ。

西巻隊員からの情報だと、来週の土曜日、日曜日あたりで何か行事を予定していて、お昼の部ではお汁粉も出るらしい。もちろん夜の部もあるそうだ……。

（注1）：昭和基地での主要な生活の場である、宿舎棟、管理棟、新発電棟（新発）、倉庫棟などは、冬季のブリザードによる積雪を考慮して、三つの通路棟で結

ばれている。これらの通路棟の境界には防火扉 A、B、C を設けて、万が一、火災が発生したときでも延焼を防止するように対策している。この防火扉で区切られる防火区画 A、B、C のことを、隊員は防 A、防 B、防 C と呼んでいる。

(注2)：筆者の観測棟でのワッチとは、毎日定時に、二酸化炭素、メタン、ラドン、オゾンなどの大気中微量成分ガス濃度の連続観測装置の定期点検作業のことである。

(注3)：極夜は、日中でも太陽が沈んだ状態が続く現象のことをいい、厳密には太陽の光が当たる限界緯度である 66.6 度を超える南極圏や北極圏で起こる現象のことをいう。昭和基地は南緯 69 度 00 分 22 秒にあり、極夜の期間は 6 月 1 日～7 月 12 日である。

(注4)：昭和基地では、ブリザードを視程、風速、継続時間に基づき、三つの階級に分けています。A 級とはその中で一番激しいもので、視程 100m 未満かつ風速毎秒 25m 以上かつ継続時間 6 時間以上を言い、建物の外に出ることが禁止されます。最もひどいときは、振り上げた自分の手が見えないこともあります。下表は昭和基地におけるブリザードの定義です。

ブリザードの階級	視程	風速	継続時間	2005 年出現回数
A 級	<100m	$\geq 25\text{m/s}$	≥ 6 時間	6
B 級	<1km	$\geq 15\text{m/s}$	≥ 12 時間	9
C 級	<1km	$\geq 10\text{m/s}$	≥ 6 時間	15

(岐阜大学総合情報メディアセンター・教授)