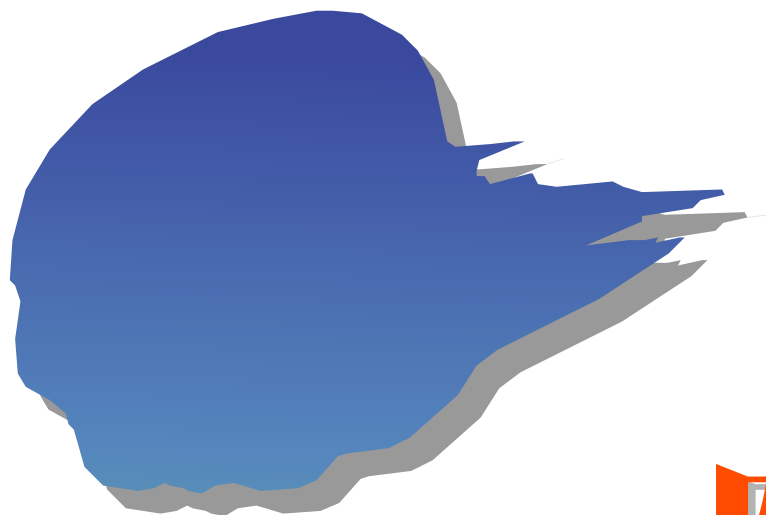


防災

研究



National Research Institute

for

Earth Science

and

Disaster Prevention

# 防災 科研 NEWS

八丈島の下でおこったマグマの振動  
ヒマラヤで地震観測点整備に協力  
自然災害にも「ヒヤリ・ハット」を！  
ただいまパリに滞在中  
第2回成果発表会を研究交流棟の竣工式と同日開催  
長岡だより  
—札幌と長岡の冬の違い—



# 八丈島の下でおこったマグマの振動



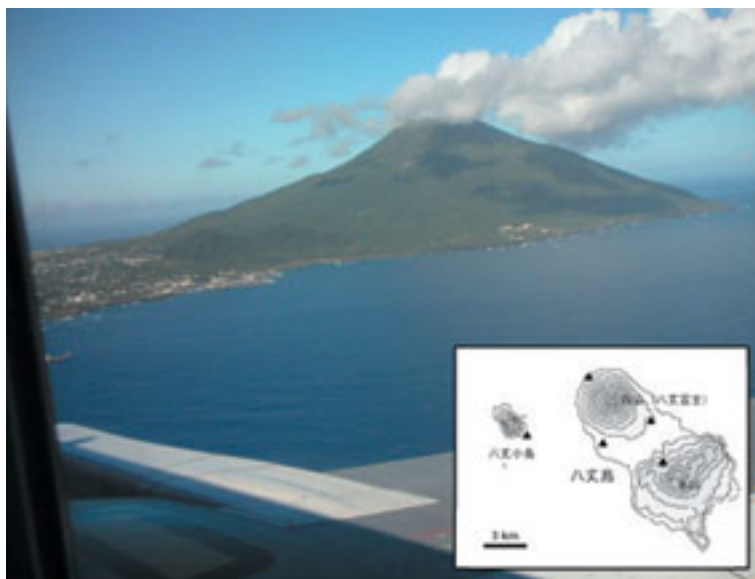
固体地球研究部門 主任研究員 熊谷 博之

昨年の夏に、八丈島で群発地震がおこったことを皆さん覚えているでしょうか？全国的にはあまり大きなニュースにならなかったのですが、知らなかった人の方が多いかもしれません。でも地元の人達にとってはこれは大きな出来事でした。なぜなら八丈島でこのような活動があったのは本当に久しぶりのことだったからです。そしてこの小さな島の活動に伴って、私たちは世界で初めての発見をしました。

八丈島はひょうたんのような形をしており、西山と東山という2つの火山からなります。西山はその形が富士山に似ていることから八丈富士とも呼ばれています（写真）。西山の方が火山としては新しいのですが、あまり活発な火山ではないと考えられていました。

前回の噴火は400年も前と言われ、地震活動もほとんどなかったからです。

ところが、昨年の8月13日から突然、有感地震がたくさんおこり始め、一週間ほど続きました。そして有感地震がほぼ収まった8月20日から、これまで誰も見たこともなかった地震波が、私たちの研究所が設置した高性能の地震計で記録され始めました。この地震計は広帯域地震計と呼ばれ、従来の地震計に比べてよりゆっくりとした地面の動きまで記録することができます。広帯域地震計によってのみ記録されたその地震波は、ひと揺れに10秒もかかり、釣鐘を叩いたあとのようにだんだん小さくなりながら、およそ5分にわたって揺れ続けるというものでした（図1）。いったいこのような長



上空からみた八丈富士と八丈島の地図。三角印は広帯域地震観測点を示す。

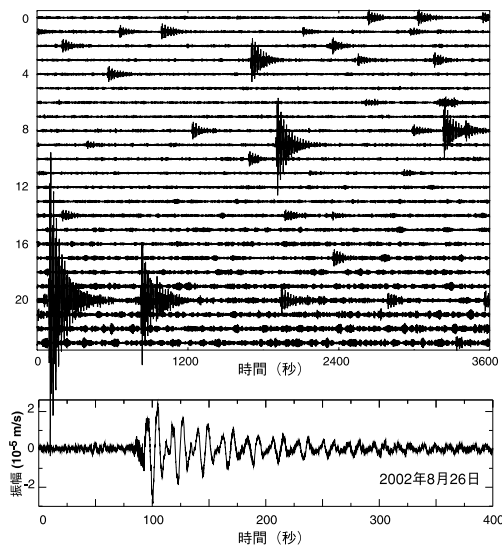


図1：(上) 2002年8月26日の一日の広帯域地震計による長周期地震波の記録。(下) この日の最大の長周期地震波の拡大図。この日だけで40個をこえる長周期地震波が観測された。

周期の地震波はどのようなメカニズムで生じているのでしょうか？

この疑問に答えるためには、すでに八丈島にあった観測点の記録だけでは不十分でした。そこで私たちはさらに多くの広帯域地震計を八丈島に設置することを計画しました。しかし八丈島は離島のため、地震計の設置は大変なものでした。現地で資材が手に入らなかったり、沿岸にある小島まで渡してもらおうための漁船が台風でなかなか出

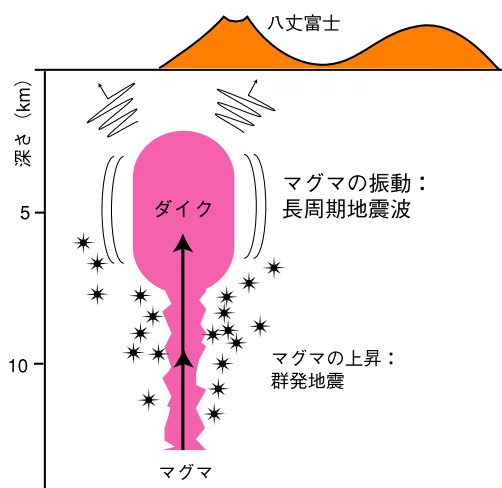


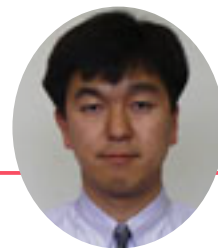
図2：八丈島のマグマ活動の概念図。

られなかったりと苦労続きでしたが、なんとか8月31日までに新たな観測点を設置することができました。そして待ちつづけること4日目の9月4日に、長周期の地震波を5つのすべての観測点でキャッチすることができました。

この5つの観測点による記録により、この地震波の発生メカニズムをより詳細に調べることが可能となりました。私たちの研究所にあるスーパーコンピュータを用いて解析を行った結果、この地震波は八丈島の下に板のような形で上昇してきたマグマ（ダイク）が、ゆっくりと振動することによって生じたという結論を得ることができました（図2）。そしてこの世界で初めての発見をまとめた私たちの論文は、米国科学雑誌「サイエンス」に掲載されました。

この長周期の地震波は今年に入ってからまだ時々見られ、まだマグマが活動を続けていることを示しています。つまりこの地震波は、八丈島の下で起こっていることを理解しその活動をモニターする上で、重要な役割を果たしているのです。また似たような地震波は、他の火山でも見つかるかもしれませんが、このような長周期の地震波をより多くの火山で系統的に観測することが、火山噴火のメカニズムの解明にたいへん役に立ちそうです。

# ヒマラヤで地震観測点整備に協力



固体地球研究部門 研究員 根岸 弘明

## 地殻活動が最も活発な地域

皆さんはヒマラヤ山脈と聞くと、どのような印象を持つでしょうか。世界最高峰のエベレストを含め、昔から続く厳しい自然環境を思い起こす人も多いと思います。しかし、実はヒマラヤ山脈は地球上で最も地殻活動が活発な地域の1つです。インドア大陸とユーラシア大陸が約5000万年前に衝突し、境目が押されて盛り上がった地域で、この変動は今でも続いています。このような衝突帯の地下構造を調べることは、プレート運動を解明する上で重要な情報になります。

また、プレートの衝突による影響で、しばしば被害を伴う大地震が発生していることはあまり知られていません。

最近でも1999年にChamori地震というマグニチュード6.8の地震が発生し、死者199人、全壊家屋5000戸以上という大きな被害を引き起こしました。これら被害地震の詳細な内容を調べることも重要であり、ヒマラヤ地域での地震観測は、地球内部研究、防災研究の両方に必要なことなのです。

しかし、地形が厳しいこと、複数の国の国境付近にあることから、整備が遅れているのが現状です。しかも、大地震の揺れを正確に記録できる強震計や、ゆっくりとした揺れまで幅広く捉えることのできる広帯域地震計は、ほとんどありませんでした。大地震が発生しても、良く調べることができない状態だったのです。

## ■ CMG-40T 設置点

※Wadia Institute of Himalayan Geology 観測所

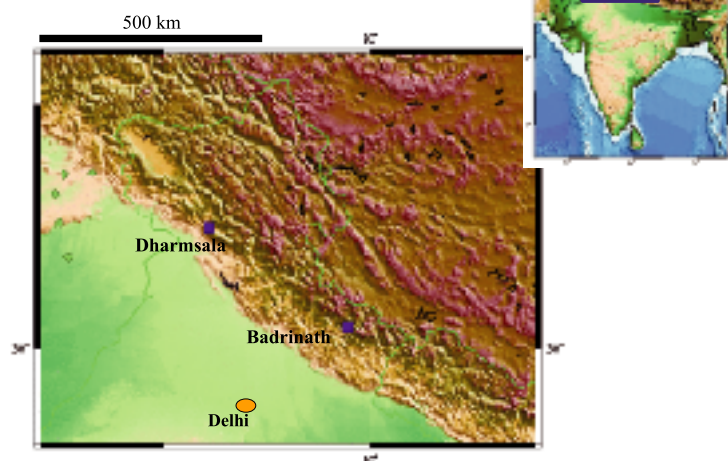


図1 ワディアヒマラヤ地質学研究所により設置された広帯域地震観測点の位置(■)

## 広帯域地震計を2カ所に設置

2002年12月に、インド国立ワディアヒマラヤ地質学研究所が広帯域地震計を2ヶ所設置することになり、作業に協力することになりました。場所はインド北部のダラムシャラとバデュリナットです(図1)。

ダラムシャラは、グライラマ14世がいる町として有名ですが、パキスタン国境付近に位置し、紛争が頻発しているカシミールに接する地域にあります。ここにはすでに高感度地震観測点があり、そこに広帯域地震計を設置しました。記録は観測所で溜められ、2ヶ月に1度研究所へ送られます。観測所はヒマラヤ山脈の中腹にあり、目の前にそびえる山並みを見ると、プレートの衝突がいかにダイナミックであるかを感じずにはられません(写真1)。

一方、バデュリナットでは大型発電ダムの敷地内に設置しました。深さ約30mもある穴の底に台があり、周囲の振動ノイズが伝わりにくいようにな

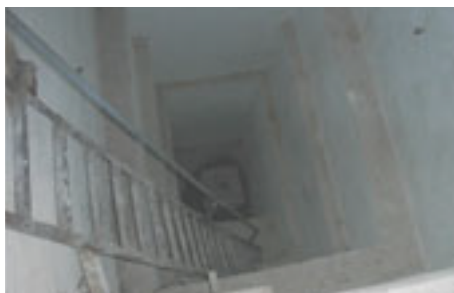


写真2 バデュリナット観測点の地震計縦孔

っています(写真2)。インドのダム施設は、一般人が敷地内に入出入りできないようになっているため、セキュリティ対策も万全という訳です。

## 世界の地震観測に貢献

今回の設置作業により、ヒマラヤ地域でも広帯域地震観測が始まりました。今後、インド・ユーラシア両プレート衝突帯の深部構造研究が進むと共に、この地域で発生する地震についての研究が進むことが期待されます。

日本には多くの地震計が設置され、地震や地下構造について多くのことが分かってきています。しかし、世界には地震計が必要であるにもかかわらず、整備が進んでいない地域が数多くあります。今後も様々な形で世界の地震観測に貢献していきたいと思います。



写真1 ダラムシャラ観測点から見たヒマラヤ山脈の風景

# 自然災害にも「ヒヤリ・ハット」を！



総合防災研究部門 特別研究員 申 紅仙

## 「ヒヤリ・ハット」とは？

「強風で看板が飛んできてぶつかるところだった！」、「大雨で道路が冠水して転びそうになった！」などの経験はありませんか？このように、危険な場面で“ヒヤッ”としたり“ハッ”としたりしたけど、なんとかケガをせずにすんだ体験を「ヒヤリ・ハット（インシデント・レポート）」といいます。ヒヤリ・ハットは元々は産業場面での作業中の事故を防ぐために活用されてきました。近年、患者の取り違えや飛行機の便名読み間違えなど、ちょっとしたミスが原因で発生した医療事故や航空事故などがテレビや新聞を騒がせています。これらの事故を詳しく分析していくと、同じようなミスが頻発していたり危険な状態が続いていたりと、いつ大惨事になってもおかしくない状態であったことが多いのです。そこで、事故後に何らかの対策を講じるよりも、“ヒヤッ”“ハッ”とした経験の時点で悪い原因を改善して事故を未然に防ごうという考えから、ヒヤリ・ハットが活用されるようになったのです。

## 自然災害のヒヤリ・ハットを探せ —対策に役立てる—

私たちの研究所では、これまで自然災害ではあまり活用されることのなかったヒヤリ・ハットを防災情報として

活用することを試んでいます。自然災害でのヒヤリ・ハットはどのようなもので、どれ位あるのでしょうか？ここでは、福島県郡山市で2002年9月に行ったヒヤリ・ハット調査を紹介します。この調査では、これまでに浸水被害のあった4地域（図1の太線で囲っている、a, b, c, f地域）住民を対象に質問紙を配布しました。回収された質問紙は336票であり、54件のヒヤリ・ハットと災害体験が得られました。ヒヤリ・ハットに関する回答は予想より少なく、本来のヒヤリ・ハットより重大な体験となる、ケガ体験も多く含まれていましたが、防災にとって有益な情報でした。54体験の行動特性を似たもの同士で振り分けた結果、5つのカテゴリーに分けられました。その内訳は、第1カテゴリー（33%）：「避難又は移動中、道路の状態が悪くて危ない思いをした体験」、第2カテゴリー（33%）：「危険が迫り、家に留まれなくなって避難した体験」、第3カテゴリー（15%）：「災害・被災状況に対する回想」、第4カテゴリー（11%）：「家財保護・復旧体験（減災）」、第5カテゴリー（8%）：「その他（分類が困難な体験内容）」でした（図1参照）。特筆すべき体験の特徴としては、「側溝に吸い込まれそうになった」などの避難・移動中に足下がよく見えず危ない思いをし

ている体験が比較的多かったことです（第1カテゴリー）。これらの原因はいくつか考えられますが、深夜の真っ暗な中を避難したり移動したりすることの危険性が強く示唆されました。この対策として、道路が冠水しても側溝と道路の境が分かるようにポールや棒などの印を設置することが有効と考えられます。また、暗くなっても見えるように、蛍光塗料を使用することも重要です。もちろん、地域住民が危険な場所情報を共有し、その場所を通るときに注意するように呼びかけることも重要です。このように、ヒヤリ・ハットは改善すべき環境、または気を付けるべき場所を特定することに役立ちます。

## 貴重な体験を多くの人と共有

ヒヤリ・ハットは、本来はケガのない体験ですので、被害の強度としては印象が薄いためにあまり注目されることはありませんでした。しかし、今回の調査結果から見て、側溝のある道路を歩いたり自動車の運転をしたりと、普段なんでもない行動が、急に大変危険なものになってしまうことがわかりました。このような体験は、防災のための貴重な情報です。

ヒヤリ・ハットは皆さんがよく経験するものであって、特別な経験ではありません。ヒヤッとすることがあったら、是非、1) どの様なときに起きたのか、2) なぜそのような行動をとってしまったのか、3) いつも同じ場所で体験しているのか、などの要因をふ



図1：ヒヤリ・ハット体験および災害体験の発生場所および参考位置  
被調査者の体験内容と居住地を元に予測された体験位置を地図上にプロットした。【気を付ければ避けられたか？】の問いに対し、「気を付ければ避けられた」の回答率ももっとも高かった行動分類1の体験内容から、特徴的なものの概略を記した。（楕円形の吹き出しは、転んだり怪我をしたりした体験）

まえて考えてみて下さい。そうすれば大事に至る前に改善すべき方法が見えてくるはずです。そして、出来ればその貴重な体験を自分一人のものにしないで、多くの人々と共有してください。他の地域で起こる集中豪雨や大雨の時には避難するタイミングや移動経路を決めるときに役立ちます。また、これらの体験を防災マップに自由に書き込んでいけば、防災情報のコミュニケーションと防災意識を高めることにも役立ちますので是非ためてみて下さい。

# ただいまパリに滞在中



防災基盤科学技術研究部門 主任研究員 岩波 越

セー・ウー・デー・ペー  
C E T P

私は防災科研の「中期在外研究員派遣制度」を利用して、昨年の9月下旬から約半年の予定でパリに住んでいます。受け入れてもらった研究機関は、地球惑星環境研究センター（C E T P）で、パリ郊外の大学のキャンパスの中にあります。私はエッフェル塔の近くに部屋を借り、地下鉄とバスを使って通っています。

雨の量を広い範囲にわたってきめ細かく正確に知ることは、大雨、洪水、土砂崩れなどの災害を予測して防ぐためにとても大事なことです。防災科研は新しい技術を取り入れた気象レーダー（電波を使って離れた場所から雨、雪や雲を見つけ出し、その位置や強さなどを測るための装置）を持っています。このレーダーのデータから雨の強さを正確に推定するために、私はC E T Pの研究者が開発した方法を改良しながら使っています。

## 気象レーダーを使ったヨーロッパでの研究の様子

この機会を利用して、11月にはオランダのデルフトで開かれた「第2回ヨーロッパ・レーダー気象学会議」に参加し、2月にはイギリスのレディング大学を訪問しました。どちらでも研究用の気象レーダー施設を見学しまし

た。

ヨーロッパでは、複数の国の研究機関による共同研究が盛んに行われていて、その中で競い合っています。地理的な近さはもちろんですが、ヨーロッパ宇宙局（ESA）のような機関が、多くの研究費を出していることも理由の一つです。日本と比べると、雨や洪水の予測を行っている現場での利用を目指した研究の発表が目立ちました。また、人工衛星にレーダーを載せて、地球全体の雨や雲の様子を調べる計画も進んでいます。これらの両方と深く関わる雨粒の大きさと数（粒径分布）に関する研究にも力が注がれています。

## "Do you speak English?" （「英語を話せますか？」）

こんな宣伝文句が使われた英会話学校のポスターを地下鉄の中で見かけます。西ヨーロッパの中で英語が通じにくい国として、フランスとイタリアがよく挙げられます。確かに、観光客が集まる場所以外では英語を話してもらえません。

C E T Pでは、おおよそ若い研究者ほど英語が上手で、技術系、事務系の職員にはほとんど英語を話さない人もいます。こちらでの同僚たちは、学校での英語教育が日本と同じように読み書きや文法に重点が置かれていたこと、たとえばテレビで放映される映画のほ

とんどがフランス語に吹きかえられるなど英語に触れる機会がまわりの国より少ないこと、上手ではない英語を話すことへの抵抗感（フランス人の「誇り」に反する）などを理由に挙げています。

## 災 害

この冬の天候は、12月の記録的な暖かさ、4年ぶりという1月初めのパリでの積雪と、例年とはかなり違ったものだったようです。図はフランス気象局が発表する注意報・警報地図の一例で、テレビの天気予報やインターネットで見ることができます。この日、プロチームのサッカー場が水浸しになるような洪水、雪と路面凍結による交通障害（無謀なトラック運転手の自動車道路への進入で事態はさらに悪化するのが常のようです）や転倒事故が報道されていました。

雪崩に関しては、雪崩犬を軽飛行機に乗せて山中へ救助に向かうという試みがニュースで紹介されていました。自然災害ではありませんが、11月に起きたタンカー事故による重油処理は



フランス気象局（メテオ・フランス）が発表した2002年12月12日の注意報・警報地図。県ごとに危険度が4色（緑、黄、オレンジ、赤）の色分けで示されます。対象は強風、強雨、雷雨、雪・路面凍結、雪崩の5種類で、この日はフランス北東部（雪・路面凍結）と南東部（強雨）にレベル3（オレンジ色）の警報が出されていました。

いまだに続いています。

## 日 本 発

電気店のオーディオ、ビデオ、カメラ関係はほとんど日本メーカー製です。「すし」と「マンガ」はすっかり定着しています。宮崎駿監督のアニメーションは大好評で、最新作の封切後、1986年の作品が公開されるほどです。

帰国が2週間後に迫ってきました。CE TPとの共同研究は今後も続けていく予定です。こちらでの経験を今後の仕事に生かしていきたいと思っています。



12月の小雨のシャンゼリゼ大通り。イルミネーションは、冬の長い夜を楽しむ過ごすための工夫でしょう。

## 第2回成果発表会を 研究交流棟の竣工式と同日開催

来る4月22日(火)、防災科研では、新設される研究交流棟の竣工式とあわせて、第2回成果発表会を開催します。

本所に建設される研究交流棟の工事は、無事故で順調に進み、あとは竣工式を待つだけとなりました。研究交流棟は所内外のコミュニケーションの場として期待されます。25席を有する講堂では、成果発表会などのシンポジウムが行われます。アトリウムには、広報用の展示物として、50インチのプラズマテレビが設置され、起こったばかりの地震の波が広がっていく様子をリアルタイムで見ることができるなど、随時整備していく予定です。また、資料室が移転され、所外のみなさんにより使いやすいものとなります。食堂や宿泊室も設けられ、防災科研は今まで



以上に親しみやすく開かれた研究所と  
なっていくことでしょう。さらに、テレビ会議室も設けられます。大災害発生時には、緊急対策本部が設置され、本所と各支所の関係者が対応策を検討します。このように、研究交流棟の果たす役割は非常に重要なものとなります。

その交流棟の竣工式とあわせて行われるのが、年に1度の成果発表会です。今回は第1回目ということもあり、東京で開催し、300人を越す多くの方々に参加いただき、盛況のうちに終わることができました(2002震No14参考)。今回で第2回目となる成果発表会は、新設された研究交流棟で開催します。今回は東京だったので遠くて行けなかったという方は、是非ご参加ください。また、前回参加いただいた方は、防災科研が1年でどれほどの研究成果があったのか、ご自分の目で確かめに、是非、足を運んでください。

今回はさらに、ノンフィクション作家の山根一真氏を迎え、「阪神・淡路大震災の体験と防災科学への大期待」と題して記念講演を行います。大期待という意表をついた題名にも見られるような、研究者とは違った観点からの防災講演を聞く、またとない機会です。多くの方々の参加をお待ちしております。

## 研究交流棟竣工式並びに第2回成果発表会

日 時：平成15年4月22日（火）

場 所：防災科学技術研究所（茨城県つくば市天王台3-1）

参加費：無料

定 員：約300名（4月11日または定員になり次第締め切ります）

参加申し込み：URL <http://www.bosai.go.jp/jindex.html> から受付けています。

### プログラム：

11:00～12:00 施設見学

13:00～13:40 竣工式

13:40～14:25 記念講演 「阪神・淡路大震災の体験と防災科学への大期待」 山根一真

14:30～17:10 成果発表会

### 講 演

- ・「東海地震 ～想定震源域では今、何が起きているのか？～」 松村正三
- ・「Eーディフェンスの挑戦 ～地震による構造物の破壊メカニズム解明に向けて～」 大谷圭一
- ・「リアルタイム地震防災システム ～強い揺れが到達する前の情報伝達～」 堀内茂木
- ・「都市を襲う水災害 ～被害軽減のための身近な災害の理解と行動～」 中根和郎

### ポスター発表

- ・「水害に対する住民の防災意識」 福岡輝旗・佐藤照子
- ・「海面は上昇しているか ～気候変動による平均海面と波浪の上昇傾向～」 岩崎伸一・佐々木 亘
- ・「地すべりを再現する ～大型降雨実験施設を用いた大規模崩壊実験～」 森脇 寛
- ・「三宅島火山のマグマ供給システム」 藤田英輔
- ・「プレートの構造を調べる ～Hi-netで描く西南日本下のフィリピン海プレート形状～」 汐見勝彦・小原一成
- ・「地震発生メカニズム ～活断層ドリリングによる断層破砕帯の構造と応力～」 小村健太郎
- ・「地震動予測地図作成手法の研究」 藤原広行
- ・「三宅島の噴火による地殻変動 ～衛星搭載SARを用いた観測～」 大倉 博・和田 裕
- ・「広島豪雨は再び起こるか ～1999年広島豪雨の解析結果～」 三隅良平
- ・「雪崩のダイナミクス ～ビジュアルによる理解～」 納口恭明
- ・「山の雪は減っているか ～我が国の山地積雪の経年変動～」 清水増治郎
- ・「気候に影響する風送ダスト ～中国タクラマカン沙漠における観測～」 阿部 修
- ・「空撮映像から建物被害を自動判別する」 三富 創
- ・「インド西部地震の復興支援 ～強い建物の普及のために～」 新井 洋・馬場美智子
- ・「自治体平常業務システムを活用した災害情報処理」 角本 繁
- ・「八丈島直下におけるマグマ振動の発見」 熊谷博之

17:20～19:00 懇親会

問い合わせ先：防災科学技術研究所 企画部企画課

TEL:029-863-7787 FAX:029-851-1622 E-mail: [plansec@bosai.go.jp](mailto:plansec@bosai.go.jp)



## —札幌と長岡の冬の違い—

日本は南北に長いので、同じ雪国でも地域によってその様子は異なります。今回は、私が住んだことがある札幌と長岡の冬の違いについて簡単に紹介したいと思います。

札幌では、冬の間は積もった雪が解けることがほとんどありません。そのために積もった雪を集めて雪山を作り、定期的にダンプカーで川沿いなどにある雪捨て場に雪を捨てにいきます。雪捨て場の雪は、遅い年には8月ごろまで残っていることもあります。それに対し、長岡では日平均気温が氷点下になる日はほとんどありません。従って基本的に雪をどこかに運んでいなくても、しばらく我慢すれば解けてなくなります。また、道路には消雪パイプというものが設置されており、雪が降り始めると水が噴出され、降ってくるそばからどんどん雪を解かしていきま



札幌雪捨て場  
市内の雪山の雪は、定期的に集められダンプカーで雪捨て場に運ばれてきます。写真提供：札幌市役所



長岡の冬風景  
消雪パイプのおかげで道路には雪がありません。

す。札幌に比べると非常に楽なのですが、道が水浸しになるので冬は長靴なしでは外出できません。

また、雪が降った時の人々の対応も異なります。札幌では乾いた雪が降って来るために、雪が降ってきてもほとんどの人は傘をさしません。服に積もっても雪をはらえば濡れないからです。一方、長岡では、傘をささないでいるとあっという間に服が濡れて風邪をひいてしまいます。これは降ってくる雪がすでに水分を含んでいるためです。このように同じ雪国でも生活はさまざまです。その地域にあった方法で人々は雪と上手に付き合っているのです。

この号が出るころにはきっと雪国にも遅い春がやって来ていることでしょう。

「冬来たりならば春遠からず、春来たりならば去年の雪今いずこ」

(雪氷防災研究部門 特別研究員

山口 悟)

編集・発行／ 独立行政法人 防災科学技術研究所

〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 ☎029-851-1611(代)

企画課直通 ☎029-863-7789 Fax.029-851-1622

E-mail◆plansec@bosai.go.jp インターネット◆<http://www.bosai.go.jp>

発行日／2003.4.1