

北の大地の未来を探る

## 地質研究所ニュース

2006.11 Vol.22 No.3


<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/>

緊急調査報告 「8月の日高・胆振豪雨で斜面災害が発生」1  
 終了課題から 「建設発生土に含まれる有害物質（鉛・ヒ素）の評価法に関する研究」……………2  
 新規課題から 「羊蹄火山の活動評価に関する研究」 ……3  
 新規課題から 「温泉の変動から地震・火山活動の解明へ」3  
 学会の話題から 「第17回 国際堆積学会議（ISC 2006 FUKUOKA）参加報告」…………4

トピックス 「札幌市内で液状化の跡がまた発見される～札幌の地震を考える～」……………5  
 行事報告 「2006サイエンスパークが開催されました」 5  
 行事報告 「おたるマリンスクールが開催されました」…………6  
 お知らせ 「地質研究所展及び試錐研究会開催案内」…………6  
 刊行物紹介 「地下水位・地盤沈下観測記録 XX VII」 ……6

## 緊急調査報告

## 「8月の胆振・日高豪雨で斜面災害が発生」

2006年8月18日未明から19日朝にかけて、北海道の胆振・日高地方は、台風10号と停滞前線の影響により総雨量425mm（平取町仁世宇）に達する集中豪雨にみまわれました。このため、鷗川と沙流川流域を中心に、斜面崩壊や地すべりなどの斜面変動が多発し、民家の倒壊などの被害が発生しました。この地域は1981年の日高豪雨災害を初めとする斜面災害の常襲地帯として知られています。そこで、地質研究所は斜面変動と表層地質の関係を把握するために緊急現地調査を実施しました。

調査の結果、斜面変動が発生した地域は鷗川下流域と沙流川中・下流域に集中し、総雨量が300mmを超えた地域にほぼ一致することがわかりました。この豪雨により発生した斜面変動は、斜面堆積物が崩れた表層崩壊と、岩盤のブロックが変動した岩盤崩壊・地すべりに分けられます。表層崩壊は、主に比較的新しい地層を基盤とする段丘崖や崖錐斜面で発生しました。岩盤崩壊・地すべりは、主に古い地層や蛇紋岩などから構成される山地・丘陵で発生しています。今回発生した斜面変動は表層崩壊が多いことから、特に表層崩壊に注目して調査を行いました。

北海道の山地・丘陵斜面や段丘崖は、道外の地域にくらべ厚い砂礫や泥炭質土壌からなる斜面堆積物に覆われています。さらに、斜面災害が発生した胆振・日高地方



日高町平賀地区で発生した表層崩壊。  
崩壊地直下の住宅が押し流されました。

には、斜面堆積物中に樽前山・恵庭岳・支笏カルデラや有珠山を起源とする細粒の火山軽石層がはさまれています。調査の結果、今回の豪雨による表層崩壊の多くは、斜面堆積物中の複数の軽石層で発生していることがわかりました。また、過去においても同じ層準で崩壊を繰り返している痕跡が認められます。これは、軽石層に地中水が集中しやすく、また強度も低く崩れやすいためと考えています。

崩壊地の頭部では、軽石層中に水が噴き出した痕跡のある穴をよく見かけます。この穴はパイピングホールと呼ばれており、地中水が局所的に集中して流れていたことを示しています。このパイピングホール内の浸食や閉塞が、しばしば表層崩壊の原因になると考えられており、今後こうした現象に注目した斜面崩壊メカニズムの研究を進めていきたいと考えています。（防災地質科）

## 終了課題から「建設発生土に含まれる有害物質（鉛・ヒ素）の評価法に関する研究」

近年、各種土木工事に伴い、自然由来の有害物質を含む建設発生土の取り扱いが問題となることが多くなっています。具体的には、自然由来の有害物質を含む地層がトンネル建設工事等の人為的活動により掘削された場合、その建設発生土に含まれるヒ素・鉛等の有害物質が周辺環境に与える影響が危惧されるようになってきています。

建設発生土による環境汚染を防ぐために、「土壌汚染対策法」に準拠して種々の対策が行われています。しかし、同法はその名のとおり土壌の汚染を対象としており、定められている各種の基準や試験法を、岩石を主体とする建設発生土へ適応するには技術的に難しい部分があります。このため岩石を対象とした試験法の開発が求められており、各方面で様々な取り組みがなされています。

適切な試験法の開発には、自然の岩石に含まれる有害物質の含有形態や地下水等への溶出メカニズムのような基礎的な問題の解明が必要です。このうち、有害物質が岩石に含有される形態は、岩石の種類や変質状況といった地質的要因が密接に関連する事柄であり、様々な形態が予想されます。

そこで、当所では、北海道内の国道等におけるトンネル施工現場で掘削された先進ボーリングコア等を対象として、各種化学分析結果についての地質学的な側面からの検討と、ヒ素や鉛の含有形態や溶出特性についての評価を目的とした研究を平成16年度から2年間にわたって実施しました。なお、この研究は(独)土木研究所寒地土木研究所と共同して進めてきました。

ここでは留萌支庁管内の増毛地区で掘削が進められていたトンネルでの研究結果の一部を紹介します。

本地区には安山岩質自破砕状溶岩が分布し、有害物質としてヒ素が含まれることが判っていました。この自破砕状溶岩は見かけ上、安山岩質の礫が同質の基質に囲まれている構造を持っています(図)。簡易的な画像解析により、基質と礫の存在比を算出し、地層に含まれるヒ

素の量と比べたところ、ヒ素は基質の中に多く含まれる傾向を持つことを明らかにすることができました。

さらに、岩石中に含まれる粘土鉱物の分析や変質状況の区分を行いました。その結果、ヒ素は粘土鉱物の一種であるス멕タイトと共存していること、粘土化変質の程度が強いほどヒ素の溶け出す量が増加することなども明らかになりました。

これらの研究成果のうち、礫・基質の比率や粘土化変質の程度は、目視によってもある程度の判別が可能な事柄です。建設発生土の有害性の判定は、これまでは地質試料を実験室に持込んで分析する必要がありましたが、この研究により目視による簡易判定法の確立の可能性が見えてきました。

以上のように一定の成果を得ることが出来た半面、ヒ素・鉛の存在状況が必ずしも地質学的に説明しきれない部分もあり、岩石に含まれる有害物質問題の解決に向けては、今後も関係各機関と連携しながらの研究の継続が必要です。

(環境工学科)

原画像



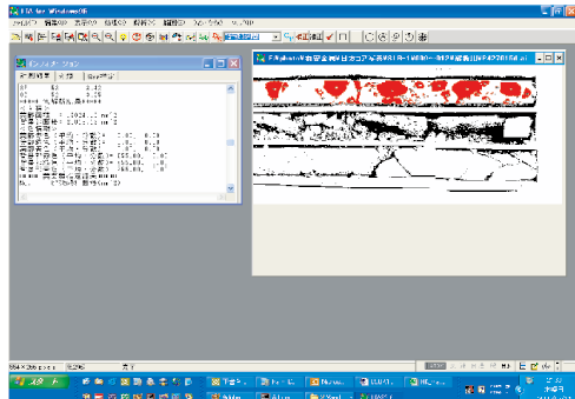
画像処理ソフトで礫部分を暗転



画像処理ソフトで2階調化



葉面積測定ソフト(LIA)を用いて基質と礫の面積測定



地層の簡易的な画像解析

後志支庁のほぼ中央にある羊蹄山は豊富な湧水で知られ、多くの登山者で賑わっています。実はこの山は、活火山であるという、もう一つの顔も持っています。平成15年に気象庁の活火山の定義が見直され、羊蹄山は利尻山、ニセコとともに、新たに活火山として指定されました。

羊蹄山は、過去の噴火による火山灰が遠く千歳や栗山付近にまで達しており、大きな噴火を起こす火山であったことは明らかです。また、山頂だけでなく、山麓にも半月湖をはじめとする多くの火口があります。最近まで活動していたと考える研究者もいますが、今日まで、過去数千年間の噴火活動の時期や様式について明らかにした研究はありませんでした。

地質研究所は、羊蹄山を対象とした火山地質の研究を今年から3年計画で開始しました。この研究の目的は、羊蹄山の最近の火山活動史を詳しく明らかにすることで



西山麓からみた羊蹄山

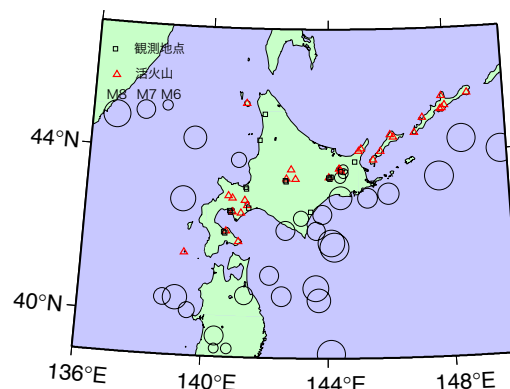
す。特に、山頂火口・山麓火口周辺をきめ細かく調査し、火山灰や溶岩などの火山噴出物を鍵として、中小規模噴火の痕跡を明らかにしようと考えています。

羊蹄山の山麓に住む住民や行政の方々の多くは、羊蹄山が活火山であることを知らないと思われます。羊蹄山の火山防災を充実させるために、地道な科学データを住民に提供し続け、住民との相互理解を深めていきたいと考えます。

(表層地質科)

地震発生や火山噴火に伴い、温泉の温度・水位・湧出量および化学組成が変化することが古くから知られています。温泉などの地下水は地下深部の情報を含んでいるため、地震発生機構や火山活動と関連しており、地下水(温泉)の観測は、地震予知・火山噴火活動などの研究分野で注目されています。

地質研究所では以前から温泉資源調査の一環として北海道内の未利用温泉井で地下水位観測を行っています。これまで北海道やその周辺で発生した比較的規模の大きい地震の際には、地震に伴う水位変化が観測されています。また2000年の有珠山噴火では山麓の洞爺湖温泉で噴火の前兆としての水位変化が捉えられました。北海道は太平洋や日本海を震源とする地震がこれまで数多く発生しており、また活動的な火山も多くあることから、これらの活動を把握するためにも地下水観測は有効的な手段の1つとなります。



観測地点、北海道内における活火山、および北海道およびその周辺で1900年以降に発生したM6.0以上の地震の分布

そこで、地質研究所では現在、火山山麓の11ヶ所、太平洋・日本海沿岸部の7ヶ所で地下水の観測を行っています。さらに北海道大学大学院および(独)産業技術総合研究所地質調査総合センターとともに北海道内の観測体制の強化を図り、地下水観測データから地震活動や地殻変動を把握し、地震や火山活動の解明のために役立てたいと考えています。(地域エネルギー科)

## 学会の話題から 「第 17 回国際堆積学会議 (ISC2006 FUKUOKA) 参加報告」

第 17 回国際堆積学会議が、8 月 27 日から 9 月 1 日までの計 6 日間に渡り福岡市の福岡国際会議場にて開催されました。当所からは、高清水（水理地質科）と川上（表層地質科）がポスターセッションに参加しました。この国際堆積学会議は、4 年に一度開催される会議で、堆積学に関連する幅広い分野の研究成果が発表されます。今回は、特別シンポジウムが 5、テクニカルセッションが 12、ショートコースが 6、ワークショップが 3、期間前見学旅行が 17、期間内見学旅行が 4、期間後見



会場となった福岡国際会議場（写真提供：早稲田大学横山芳春氏）。

学旅行が 15、一般市民向け公開シンポジウムが 1 と、大変にボリュームのある会議となりました。また、アジアで開催された初めての会議で、日本からの参加者はもちろんのこと、アジア各国の研究者の発表も目立ちました。

筆者は、テクニカルセッション「津波と大嵐に関する堆積物」において、平成 14～15 年度に実施した「津波堆積物の調査研究」の成果を発表しました。これは、北海道胆振東部海岸で発見された 17 世紀の津波堆積物の認定方法や津波堆積物の分布図の作製に関する成果です。

また、このセッションでは 2004 年 12 月に発生したスマトラ沖地震津波に関する研究成果の発表も多く、過去の自然災害の記録を正確に記載することの重要性を再認識しました。

今回、発表した成果を含め、私たちの北海道においても津波防災に役立つ基礎資料を一つ一つ積み重ねていく必要があります。

（高清水康博：水理地質科）



前述の高清水研究職員の報告にあるように、筆者（川上）も福岡で開催された国際堆積学会議（8/27～9/1）に参加しました。

筆者の研究発表は、北海道中央部に分布する新第三紀中新世のタービダイト堆積体（川端層）に関するもので、テクニカルセッションにおいてポスター発表を行いました。地層の重なりから推定される堆積様式の時間変化と、地層を構成している碎屑物（砂や礫）の変化から、深い海での堆積作用が陸上の構造運動によってコントロールされていたものと考えています。この構造運動は、数百万年の時間スケールの中で日高山脈や夕張山地を形成していきます。

川端層ときわめてよく似た層序・堆積相変化を示す、

南アフリカのペルム紀—三畳紀のタービダイト堆積体を研究している D. M. Hodgson 博士（リバプール大学：英）と、ポスターを前に議論することができました。テクニクセッティングなどに若干異なる点があるにもかかわらず、きわめてよく似た堆積体の発達過程が見られる要因について、意見を交わしました。また U. Zimmermann 博士（ヨハネスブルク大学：南ア）からは、島弧域における碎屑物組成変化の一例として大変興味深いとの感想を頂きました。

重力流堆積物に関するワークショップや、J. B. Southard 博士によるショートコースに参加できたことも、最新の研究や、地層形成過程の基礎を確認するうえで有意義でした。

（川上源太郎：表層地質科）

## トピックス 「札幌市内で液状化の跡がまた発見される ～札幌の地震を考える～」

札幌市埋蔵文化財センターにより、この春から発掘が続いている K518 遺跡（北区北 25 条西 11 丁目札幌北高等学校構内）で、多数の砂脈が発見されています（写真）。この砂脈は、強震動に伴い発生する液状化の跡です。遺跡付近の地質は、河川の氾濫源で堆積した粘土～シルト層・砂層からなり、同センターによれば、地層からは擦文時代後期（10～11 世紀頃）の遺物が出土します。

砂脈は、細粒～極粗粒砂からなり、数 cm～数十 cm の幅、数 10cm～数 m の長さで遺物包含層に貫入しています。遺跡は、旧琴似川が大きく蛇行していた付近にあたります。砂脈の発生時期は、遺物の年代より新しいのは明らかですが、遺物包含層を覆う樽前 a 火山灰層（1739 年）より新しいかどうかは不明でした。

札幌市内ではこれまでに、マグニチュード 6.4 と推定される石狩地震（1834 年）や、10 世紀～18 世紀頃の地震による液状化の痕が遺跡発掘現場から見つかっ



K518 遺跡発掘現場に出現した砂脈（筋状に見える部分）

ています。これらの痕跡は、札幌市周辺が過去に繰り返した大きな地震に襲われてきたことを示しています。

今回の液状化痕も、札幌圏の古地震記録を明らかにする上で、また直下型地震災害対策を考える上で貴重な資料になるでしょう。

（表層地質科）

### 行事報告

## 「2006 サイエンスパークが開催されました」

平成 18 年 8 月 10 日、札幌ファクトリーホールおよびアトリウムにて、「2006 サイエンスパーク」が開催されました。参加機関は、16 の道立試験研究機関のほか、北海道電力、北海道ガス、産業技術総合研究所、北海道大学科学技術コミュニケーションフォーラム、道立理科教育センターでした。子供たちに科学技術に親んでもらうことを目的に、研究成果のパネル展示や様々な体験型イベントがおこなわれました。

当所では、「地層のでき方と地層を作っている物質」をテーマとして、はぎ取ってきた地層や、液状化現象の起こるメカニズムについてパネル展示をおこないました。また、体験コーナーでは、「地層を作っている粒子の大きさを調べよう」と題し、粒子の大きさが一目で分かる「粒度計」の作成のほか、カードケースで作った「堆積構造観察装置」とペットボトルで作った「液状化実験装置」を使って実験をおこないました。体験コーナーで



体験コーナーの様子

の子供たちは、砂を使ったいろいろな実験や工作に真剣な眼差しで取り組んでいました。こうしたイベントに参加してもらうことによって、当所をはじめとした道立試験研究機関における研究内容について、少しでも子供たちに慣れ親んでもらうことができれば幸いです。

（企画情報課）

去る8月1日、小樽市主催の「おたるマリンスクール」(第13回)が開催されました。この行事は、市内在住の小学5・6年生を対象に、当所が実施する海洋実験の体験のほか、おたる水族館、みなと資料館、港内船上見学などを通じて、子供達に海洋に関する関心を深めてもらい、その大切さを理解してもらうことを目的として、平成6年より毎年実施しています。

今回は36名の小学生が参加し、当所海洋地学部(小樽市)を会場として、「海底の底質を考えてみよう」、「海水の不思議：海水の凍る温度を計ってみよう」、「海の中の植物を確かめてみよう」、「砂鉄から鉄を作ろう」の4つの実験を体験してもらいました。参加した子供たちの



海水の凍る温度を計る子供たち

中には鋭い質問をする子もおり、みんな真剣な眼差しで実験に取り組んでいました。(海洋開発科)

お知らせ 「地質研究所展及び試錐研究会開催案内」

■地質研究所の活動内容を紹介する地質研究所展を下記のとおり開催します。内容は検討中ですが、決まり次第、当研究所ホームページでご案内します。入場は無料ですので、お気軽にご参加下さい。

○日時 平成19年1月22～24日

○場所 道庁1階 道民ホール

■第45回試錐研究会(北海道地質調査業協会、全国鑿井協会北海道支部協賛)を来年2月中旬頃に開催する予定です。現在メインテーマや日時、開催場所は検討中です。詳細が決まりましたら当研究所ホームページでご案内します。入場は無料で、どなたでも参加できますので、お気軽にご参加下さい。(企画情報課)

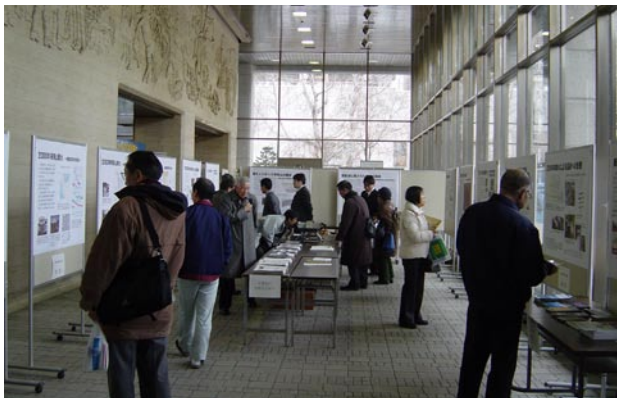
刊行物紹介 「地下水位・地盤沈下観測記録 XX VII」

「地下水位・地盤沈下観測記録」を刊行しました。1976年の初刊行以来、27冊目です。札幌市北部～石狩地区において、地下水位・地盤沈下の観測を開始したのは1971年で、観測記録は当初数年毎に刊行していました。1980年以降は、原則、毎年刊行しています。

本書には、2005年の各観測井における観測結果が、表とグラフにとりまとめられています。また巻末には、観測開始以降の経年変化をグラフ化していますので、長期にわたる地下水位や地盤沈下の変動状況も確認できます。

本刊行物は、当所図書室にて閲覧・貸し出しを行っていますので、是非ご利用下さい。

(企画情報課)



昨年(2005年度)の地質研究所展の会場風景

次号の発行は2007年1月を予定しています。

「地質研究所ニュース」2006年11月28日発行(季刊)  
 vol.22 no. 3 (通刊83号)発行:北海道立地質研究所  
 編集:広報委員会  
 〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目  
 TEL:(011)747-2420(代)  
 FAX:(011)737-9071  
 URL <http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/>  
 広報に関するお問い合わせは、企画情報課(内線434)まで