

北の大地の未来を探る

地質研究所ニュース

2007.2 Vol.22 No.4



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

研究トピックス 「温泉井戸も定期検診を！
～坑井障害に関する研究から」・・・1

新規課題から 「新たな帯水層評価手法の検討
～堆積学的解析と室内透水試験」・・・2

行事報告 「理科大好き小学生がいっぱい
～サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト」・・・3

対外協力 「研究生がやって来た」・・・4

お知らせ 「第45回試錐研究会、談話会のご案内」 4

研究トピックス 「温泉井戸も定期検診を！ ～坑井障害に関する研究から～」

当所では、平成14～17年度の4年間をかけて「温泉井戸の障害に関する研究」を行いました。温泉の井戸は、ある程度の年月が経過すると、井戸構造や温泉の汲み方、泉質によって障害の起こることがわかっています。この障害には、温泉の温度や泉質が変わったり、温泉の井戸や温泉を汲み上げるパイプ（揚湯管といいます）が錆びたり、温泉スケールによって閉塞したりするなど様々な場合があります。そのなかで今回は、温泉スケールによる障害について紹介します。

温泉に入ると、浴槽のまわりや注ぎ口に白色や褐色の硬い物質が付着しているのを見たことはないでしょうか（写真1左）？これが「温泉スケール」と呼ばれるもので、温泉に溶けている成分の一部が、温度や圧力の変化にともなって、水に溶けない物質として析出したものです。一般には「湯の花」とも呼ばれ、採取したものが、温泉地などでよく売られています。



写真1 左側：巨大に成長した温泉スケールと管内部に付着した温泉スケール 右側：管内部に付着したスケールには、成長に伴う年輪状の縞模様が見られる（神恵内温泉998）

この温泉スケールは、温泉の井戸にとっては実にやっかいな困りものです。写真2は、ある温泉の井戸の揚湯管に付着した温泉スケールです。このように温泉スケールは、

管の内側外側を問わず、徐々に付着・成長し、温泉の流れの妨げとなります。温泉スケールは、その成分によって、炭酸カルシウム質、鉄質、硫黄質、珪酸質に大きく分類することができますが、多くの場合は炭酸カルシウム質です。炭酸カルシウムは酸に溶けることから、塩酸を用いてスケールの付着を抑制している温泉もあります。



写真2 左側：管の内側に付着した温泉スケール 右側：管の外側に付着した温泉スケール

この現象は、人間の動脈硬化やポリープといった症状に例える事ができます。人間の場合、胃カメラなどの医療技術で健康状態を検査することができます。温泉井戸の場合も同様に、「ボアホールテレビカメラ」という装置で井戸の中を直接見て、内部の状態を的確に判断できる技術も確立されてきています。

温泉を安定的に継続して利用するためには、井戸を定期的に診断し、メンテナンスをする必要があります。当所には「依頼調査・受託研究」制度があり、その制度のなかで温泉井戸の診断も行っていますので、ご活用ください。制度の詳細については、当所のホームページをご覧ください。（地域エネルギー科・技術情報科）

私たちの住む北海道において地下水は重要な水資源の一つです。当所ではこれまでに、道内の主要な平野の地下構造や帯水層（地下水の水通しの良い地層）を、ボーリング柱状図の対比による地質断面図から明らかにしてきました。

一方、地層学の分野では地層の詳細な堆積学的解析の手法が発達し、地層から堆積時の情報、例えば堆積当時の環境などが詳しく読み取れるようになってきました。また、シーケンス層序学*は、地層区分の方法を新しくだけでなく、地層がどのような原理で累重するかについて多くの知見をもたらしました。

堆積学的解析による帯水層評価

このような新しい地層の解釈を用いて地下水帯水層を評価することは、平野地域における効率的な地下水の開発、管理および保全に役立つであろうと考えられます。実際に、地下水の帯水層あるいは難帯水層（地下水の水通しの悪い地層）を評価するうえで、それらの地層がどのような特徴を持つのかということや、分布形態、あるいは重なり方の特徴を知ることは大変に重要なことです。

そこで平成 16～17 年度には、地表で観察できる地層を対象として堆積学的解析を行い、帯水層評価への有効性を検討しました。その結果、急激な海進面（海岸線の位置が急激に陸側へ移動したときに形成される地形面）の上や、大規模な海退の見られる面（海岸線の位置が急激に海側へ移動したときに形成される地形面）の上に、帯水層として機能する粗粒で数mの厚さを持つ地層が形成されることが分かってきました。また、後背湿地や泥質干潟、および内湾底で形成された地層などは主に細粒な地層（難帯水層として機能）で構成されることも明らかになってきました。すなわち、地層の堆積学的解析から見えてくる特徴は、帯水層・難帯水層の評価に有効である可能性が高いと考えられます。

室内透水試験による帯水層評価

今年度からは、堆積学的解析によって特徴の明らかに

なってきた地層の水通しの良さ（透水性）を直接測定した上での定量的な評価に取り組んでいます。地層の透水性の測定にあたっては、地層を不攪乱（堆積状態を乱さない）で採取します（写真 1）。また、実際の地層の状態測定する利点を活かすため、できる限り自然に近い状態の測定ができるように試験方法の改良も同時に行っています（写真 2）。

この透水性の測定から、地層の種類（地層のできた環境や営力）によって、透水性の良い地層と悪い地層をある程度分類できることが分かってきました。今後は、試料や測定の個数を増やし、より正確な「堆積学的解析による地層の評価」と「実際の地層の透水性」を組み合わせた帯水層評価手法を提案していくことを目指しています。（水理地質科）



写真 1 不攪乱試料の例。平行葉裏（地層中にみられる平行な模様）の発達した中粒砂（十層勝平野に分布する池田層群最上部）



写真 2 室内透水試験のようす

※相対的海水準の変動に対応して地層がどのように形成されたのかを成因論的に解釈する手法

文部科学省が推進している「科学技術・理科大好きプラン」の一環として、学校、教育委員会等管理機関と大学・科学館等との連携により、科学技術、理科・数学（算数）に対する児童生徒の興味・関心と知的探究心等を育成する活動を支援する「サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト（SPP）」という事業があります。この支援事業は今年度から独立行政法人科学技術振興機構が実施することとなり、今年度は全国で 979 件の応募申請があり 767 件が採択されています。

札幌市立平岸小学校では、3 回シリーズの体験的・問題解決的な学習活動を企画してこの「SPP」事業に応募し採択されました。学習テーマは『みて、ふれて、たのしむ、自然の不思議・科学のすばらしさ』で、連携機関として当所および北海道大学の地震火山研究観測センターが校内授業（2 回）と現地学習（1 回）を担当しました。

第 1 回（2006 年 9 月 22 日）『変動する大地（地震・火山）の仕組みを理解する』というテーマで校内授業を行ないました。授業は前半後半の 2 部構成で、前半は北海道の地震や火山についての解説をしました。後半は地震計や温度計など、普段ほとんど見ることのない観測機器を使ってみたり、実際に火山山麓から剥ぎ取ってきた軽石や火山灰の地層の観察など、体験・実習編でした。

第 2 回（9 月 28 日）『札幌の地形・地質の成り立ち、自然の恵みを現地で観察、体験する』というテーマで現地学習を行ないました。その行程は次に示すとおりです。

- 1) 藻岩山展望台：展望台から扇状地と泥炭地を観察
- 2) 藻南公園：ハイアロクラスタイトを観察
- 3) 札幌軟石石切場跡：溶結凝灰岩（支笏）を観察
- 4) 十五島公園：接触変成岩（泥岩）を観察
- 5) 北海道大学札幌地震観測所：地震観測の様子を学習
- 6) 定山溪温泉：定山溪温泉の温度や性状を測定

現地学習当日は、あいにくの小雨混じりの肌寒い 1 日でしたが児童達はとても元気でした。藻南公園や十五島

公園では、実際にロックハンマーで河原の石をたたき、ルーペで断面の観察をしたり、化石を探したりしました。また、定山溪温泉では、第 3 回目の校内授業用に温泉を採取し、さらに足湯にも浸かって自然の恵みのありがたさを体感しました。

第 3 回（11 月 2 日）『自然の恵み（温泉）の仕組みや性質を学ぶ』というテーマで校内授業を行ないました。授業は実験形式で、第 2 回に採取した定山溪温泉の温泉水のほか道内 5 箇所の温泉地の温泉水を用いて、色やにおいの有無を確かめ、リトマス紙で酸性・中性・アルカリ性を調べました。また、スライドガラス上の温泉水をアルコールランプで熱し、白い蒸発残留物を観察する実験も行ないました。最後は、フェノールフタレインやメチルオレンジ指示薬を用いた中和滴定の実演を披露し、水溶液の色の変化に驚く児童たちの歓声につつまれて授業は終了しました。

以上簡単に SPP 事業について説明しましたが、実際の授業風景や児童達の表情等は当所あるいは平岸小学校のホームページに掲載されています。どうぞご覧ください。

（防災地質科）

http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/support/koho_katsudo.html

<http://www.hiragishi-e.sapporo-c.ed.jp/>



中和滴定の実演をみつめる児童達（平岸小学校提供）

「研究生がやって来た」

当所では対外協力の一環として、平成17年度に社会人と学生・大学院生を対象とした研修生・研究生の制度を定めています。所員の指導のもとに所の設備を利用して研究を行い、技術を修得してもらうことが目的です。平成18年9月から、この制度を利用して北海道大学大学院環境科学院修士課程の内宮万理央さん(写真右)と、ナイジェリアからの留学生で同博士課程のジュリアス・アブウアラさん(左)の二人が海洋地学部で研究を進めています。「小樽港外における低次生産過程ダイナミクス」という研究課題で、石狩川がもたらす窒素・リンなどの栄養塩が石狩湾の生産性(植物プランクトンなどの増殖)に及ぼす影響を調べています。現在は月1回のペースで、平成19年2月頃からはさらに多くの回数で海水の温度や塩分、栄養塩、有機物、植物色素、バクテリアなどの変化を調べる予定にしています。まだまだ分からないことの多い石狩湾や日本海について、新しい知

見を加えてくれるでしょう。

若い二人や彼らの指導教官である工藤勲助教授が吹き込んでくれる新しい風は、非常に刺激的です。対外協力ではありますが、私たちも多くのものを得ることができます。

二人が立派な業績を上げ、社会に巣立ってからはわが国の内外あるいは母国で活躍してくれることを期待したいと思います。(海洋開発科)



実験室で作業中の2人

お知らせ 「第45回試錐研究会」

第45回試錐研究会(主催:北海道立地質研究所、協賛:北海道地質調査業協会/全国鑿井協会北海道支部)を下記のとおり開催します。本研究会は昭和39年以来、毎年開催されており、当初は試錐(ボーリング)に関する講演が主でしたが、最近では試錐に関連する話題以外に、温泉、活断層、地震火山などその時々の地学に関連するトピックスも取り上げています。

講演プログラムは、当所のホームページ(<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/research/shisuikenkyuukai.html>)で案内しています。どなたでも参加できる研究会ですので、お気軽にご参加下さい。お問い合わせ窓口は、総務部企画情報課技術情報科(011-747-2438,2439)です。

記

日時:平成19年2月22日(木)13:30~18:00

場所:札幌サンプラザ

(札幌市北区北24条西5丁目 Tel:011-758-3111)

参加費:無料

(技術情報科)

お知らせ 「談話会のご案内」

当所では、職員による調査研究発表会(談話会)を1~4月の間、毎月1回開催しています。プログラムは、ホームページ(<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/research/danwakai.html>)で公開します。ご興味をお持ちの方は、是非ご参加下さい。なお、プログラムや開催日が変更になる場合がございますので、参加される方は、事前に総務部企画情報課企画調整係(011-747-2434)までご連絡をお願いいたします。

○第1回 1月31日(水)(札幌庁舎で開催しました)

○第2回 2月28日(水)15:00~(札幌庁舎開催)

○第3回 3月28日(水)15:00~(小樽庁舎開催)

○第4回 4月25日(水)15:00~(札幌庁舎開催)

(企画調整係)

次号の発行は2007年4月を予定しています。



「地質研究所ニュース」2007年2月8日 発行(季刊)
vol. 22 no. 4 (通刊84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

