

北の大地の未来を探る

地質研究所ニュース

2007.5 Vol.23 No.1


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

[研究報告] 北海道沿岸海域における 海洋特性に関する研究 1	[行事報告] 地質研究所展を開催しました 5
[研究報告] 北海道沿岸の地質・底質環境 - 4- 2	[行事報告] 第45回試錐研究会を開催しました 5
[研修報告] 実験水路で作成した平野の地層と 地下水挙動の可視化 3	[トピック] 中国国土資源経済研究院の張副室長来所 5
[職員派遣報告] 地層中に含まれる砒素や重金属の 存在形態と溶出特性に関する研究 4	[お知らせ] 調査研究成果報告会の開催 6
	[お知らせ] 図書館の開館日等変更のお知らせ 6
	[刊行物紹介] 地質研究所報告が刊行第78号 6

[研究報告] 北海道沿岸海域における海洋特性に関する研究

普段あまり気が付かないことですが、海は、様々な形で私たちの生活と密接に関わっています。例えば、エルニーニョや地球温暖化のような地球規模での環境問題をはじめとして、身近なところでは、海水浴や釣り、また、マリンスポーツの他、水産業を通しての海産物の供給など、娯楽から食生活まで、その範囲も幅広いことがわかります。

とりわけ北海道は、水産業を主要産業の一つとしており、周囲を太平洋・日本海・オホーツク海と性質の異なった海に囲まれています。これらの海域の性質を調べ、最適な利用を行うことは、水産業の発展や海域の持続的な利活用のため、今後ますます重要になってきます。

そこで当所は、太平洋やオホーツク海に比べて観測データの非常に少ない日本海、中でも大都市に主要な支流を有する石狩川が流入する石狩湾を研究対象海域とし、平成14年度から5年計画で本研究を実施してきました。調査は、石狩川の流出域にあたり、河川水の影響が強いと考えられる、石狩市浜益区の沖合と、影響が弱いと考えられる小樽市の沖合で、流速計などの観測機

器を設置し、水温と塩分の測定・採水などを行いました(写真)。

その結果、湾内の水深約50m以深には、湾外の沖合水(対馬暖流水)に匹敵する高塩分の海水が年間を通じて存在していることがわかりました。また、両地点で測定した流速計の測定結果から、浜益沖合では北向きの流れが、小樽沖では東向きの流れがともに年間を通じて卓越していることがわかりました。

これらのことから、石狩川から流出した河川水は基本的には岸に沿って北に向かって流れていることと、湾外の海水が岸に向かって張り出しやすい状態にあることがわかりました。つまり、石狩湾は石狩川という大きな河川が流入しているにもかかわらず、湾外の海水が湾内に張り出しやすい環境であり、対馬暖流の影響を強く受けるという基本的な特性が明らかになってきました。

近年、日本海の南部や中部では、巨大エチゼンクラゲの出現による漁業施設への被害が大きく報道されています。日本海には南から北へ対馬暖流が流れていますが、この流れの上流にあたる日本海の南部や中部で起きていることが、将来、その下流に位置する北海道沿岸まで広がらないという保証はどこにもありません。このような生態系の変化を伴う大きな環境変動が危惧される現在、日本海における海洋研究をよりいっそう発展させることが必要です。

(海洋開発科)



図 左：設置した係留系。右：回収作業。

この調査は、本道沿岸域の利用や保全を図るために沿岸陸域及び海域の地形・地質・底質などを明らかにすることを目的としています。特に沿岸の海底下の地質に関しては未解明な部分があり、本調査では海底の音波探査などにより、その解明も行っています。これまでに太平洋に面する日高沿岸や噴火湾、さらに日本海沿岸の調査を行ってきました。今回はオホーツク海及び根室海峡の沿岸域(図)における関連資料の収集と海域調査を終え、その報告書をまとめました。以下にその主な内容を紹介します。

沿岸の地形では、オホーツク海沿いの宗谷岬から斜里まではほぼ直線状の海岸線が続き、海岸沿いには丘陵や砂丘帯、さらには岬や山地などが存在します。斜里の東方には標高 1000 m を越える火山が連なる知床半島があり、根室海峡沿岸には延長 20km に及ぶ野付崎の砂嘴があります。さらに南の根室半島には比較的平坦な丘陵地が広がっています。地質では、岬や山地は主に硬質な火山岩や堆積岩からなり、サロマ湖付近の低地や斜里平野の海岸沿いなどには未固結の砂丘堆積物が分布しています。

海域では、北部のオホーツク海沿岸で水深 200 m 以浅の大陸棚が沖合まで広がり、平坦な海底面に砂や礫が分布しています。能取岬沖～知床岬にかけては大陸棚は徐々に狭まり、200 m 等深線は岸側に近づきます。特に知床半島の沿岸では海底面は急傾斜となり、岩の分布が多くなります。野付崎沖から根室半島にかけては、水深は 20～40 m と浅く、礫や砂が主に分布しています。

次に海域における音波探査の主な結果について述べます。羅臼沖(図)では、海底面は比較的急な斜面となっており、沖合 2km 付近で水深が 200～300 m に達します。特に羅臼港の南側には急傾斜の谷地形が岸近くから北東沖へ伸び、水深 500 m 以深へと続きます。この海域の底質では、海岸近くで岩や転石が、その沖には細砂が分布しています。さらに沖の水深 100 m 以深では礫の分布がみられます。この礫層は厚さ 1 m 以内で岩盤の上に薄く広がっており、氷期の低海水準時の残留堆積物と考えられます。

野付崎沖(図)では、野付崎の北側に水深 10～30 m の凹状の侵食地形がみられ、砂礫が分布しています。この凹地では、1980 年頃にマンモスゾウの臼歯化石

が発見されています。野付崎の南側には水深 10 m 以浅の平坦な海底があり、この海底には細砂が野付崎の北側及び東側より広がるように分布しているため、漂砂により野付崎の北側から移動してきたものと考えられます。

根室半島の温根元沖海域(図)では、納沙布岬の沖合海底に水深 80 m におよぶ凹地(海釜)が存在します。これは氷期の低海水準時に潮流侵食により形成されたものと考えられます。音波による海底下の地層調査では、同岬の海岸近くには玄武岩が、その沖には白亜紀の根室層群とみられる堆積岩が分布していることがわかりました。

(海洋環境科・海洋地質科)

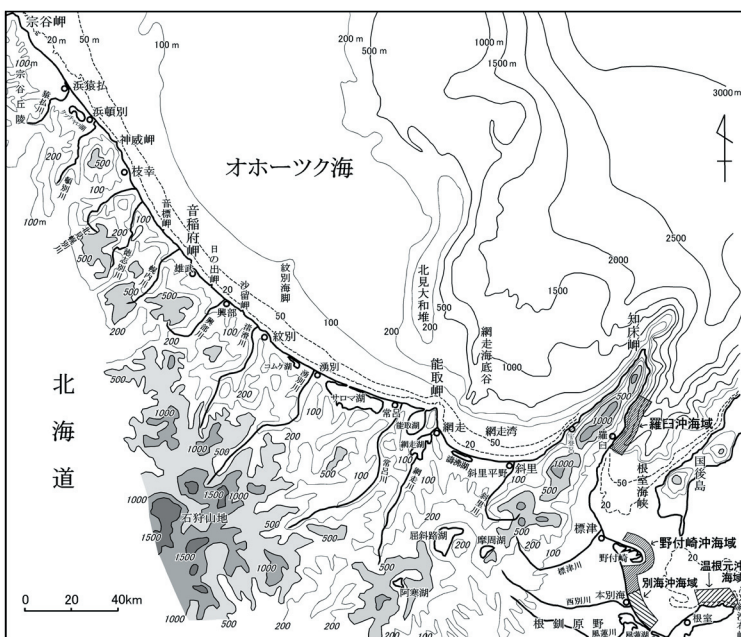


図 地形の概要および海域調査の範囲(斜線部)

平成 19 年 1 月から 3 ヶ月間に渡って、同志社大学において国内研修を行ってきました。

北海道の平野の地層から汲み上げられる地下水は、飲用、農業用や工業用などの様々な分野で利用される大切な水資源です。地下水を採取しやすい地層（帯水層）の特徴を詳しく知ることは、地下水の開発・管理・保全のためにとっても重要なことです。

帯水層を評価する研究の一環として、今回の研修では私たちに関連の深い平野部における、地下水の挙動の可視化に取り組みました。具体的には、実験室の水路（長さ約 1.5m、高さ約 1m、幅約 5cm）の中に砂や粘土を用いて平野部の地層の模型を作りました（図）。ここに上流側から水を浸透させて、地下水の流れ方や水位の変化などを観察しました。

ここで平野を作る際に工夫したいと思っていたことが一つあります。それは、自然に地層が出来るときと同じように地層を作ってみたい！ということです。これはとても重要なことで、どのように平野の地層が堆積して出来たのか、ということを知らないと作れません。そこで、研修先の研究室で持っている地層の形成に関する最新の知見を基に、“一回の海水準の上下に対応して出来る地層群”を作りました。とは言いましても、水路の中の水面を上下させただけでは地層は自然に堆積しません。そこで“可能な限りそれらしく”粘土や砂を順序立てて敷き詰めました。すなわち、下部の粗粒な地層は海面の低い時期の河川、その上位の粘土層までが海面

が上昇する時期の河口～内湾底、そして粘土層の上位の地層は海面が高い時期の湾を埋積したデルタ、沿岸低地の湿原と扇状地の地層に対応します。

このように、私たちの住む平野の地層は、海面の高さの変動に支配されて形成されています。そして、地下水の動きを考えた場合には、中部の陸側へ消える粘土層は、ほとんど水を通さない地層で、浅い帯水層と深い帯水層を分断する大事な地層です。自然の海面変動によって形成された粘土層は、山側へ向かって徐々に薄くなり消滅することがよく知られています。

このようにして作った平野の地層に山側（涵養域）から地下水を浸透させました。実験の結果、中部の粘土層は山側で消滅してしまい、完全に上下の地層を分断していないにもかかわらず、浅い地下水と深い地下水の境界層として機能し、深い地下水を被圧させていることが分かりました。そして、実験水路の観察からは、深い帯水層の地下水位は浅い帯水層のそれより高くなり、平野の中央で掘削した井戸からは、地下水が自噴する様子を確認することができました。

今回の研修で習得したテクニックや知見を、地下水帯水層評価に関する事業の中で、さらに発展させて行こうと考えています。最後に研修を受け入れて下さった同志社大学工学部の増田富士雄先生にここで感謝の意を表します。

（高清水康博：水理地質科）

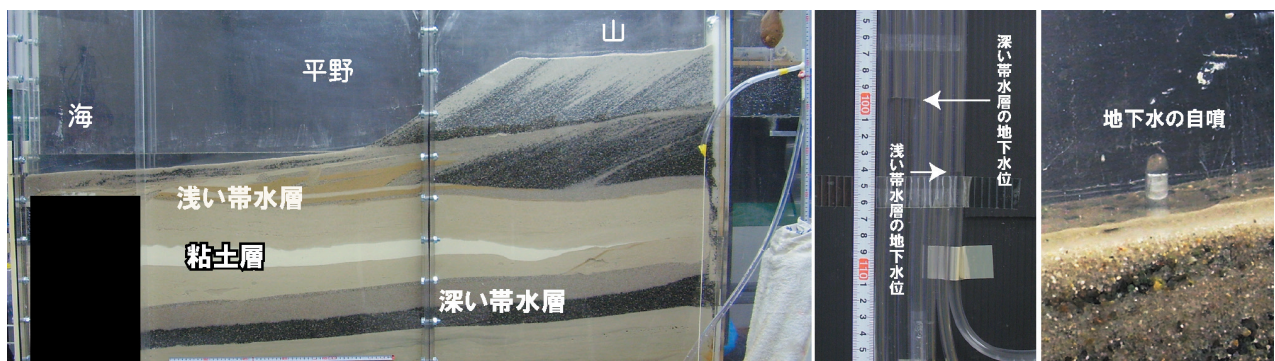


図 実験室でつくったミニ地下水盆

〔職員派遣報告〕 地層中に含まれる砒素や重金属の存在形態と溶出特性に関する研究

鉱山の坑道やズリ堆積場からは、操業が停止した後も有害物質を含む鉱山廃水が流出し、廃水処理の継続が必要とされる場合があります。休廃止鉱山から流出する廃水は、降雨や融雪によってその水量ばかりではなく、水質も大きく変化することがあり、廃水処理を難しくする要因となっています。このような廃水の水質変化の事前予測が可能になれば、水質浄化の効率化・合理化がはかられ処理費用の軽減につながります。しかし、水質変化の予測には、水質悪化の主な要因である岩石からの砒素や重金属などの有害物質の溶出の実態把握が必要不可欠です。

そこで、旧幌別硫黄鉱山（壮瞥町）のボーリングコア試料を用い、砒素や重金属の含有量や溶出性を明らかにするために、独立行政法人産業技術総合研究所（以下、産総研）において、地圏資源環境研究部門地圏環境評価研究グループの方々と集中的に研究を行ってきました。この研究は産総研が平成 18 年度から開始した、地域産業活性化支援事業という制度を利用して行われ、筆者は平成 19 年 1 月中旬から約 1 ヶ月半の期間、産総研に派遣されていました。

研究に用いた手法は主に土壌の汚染状況を調査することを目的としたもので、今回のように鉱山地域の特殊な



図 分析に使用した ICP 質量分析装置。元素によっては ppt(1 兆分の 1) のオーダーで濃度を測定することが可能。

岩石を対象として行った場合、いくつかのトラブルが発生しました。例えば、様々な薬品を使って岩石から砒素を抽出する実験を行った時に、岩石中の黄鉄鉱などの硫化砒物と薬品が激しく反応し、試験管から吹きこぼれてしまったり、容器が破裂してしまったりといったことが起こりました。このような分析に精通している産総研の方も、普段は主に土壌の分析を行っているため、今回のような激しい反応は初めてのことであったようで、非常に驚いていました。

このようにいくつかのハプニングはありましたが、この研究により様々なことが明らかになりました。砒素や重金属といった有害物質は最も激しく変質を受けている地層に濃集していることが明らかになりました。またこの地層からは環境基準を大幅に超過する砒素が水に溶け出し、その溶出水は pH が 1 以下の著しい酸性を示すこともわかりました。さらに岩石中の砒素の形態を分析した結果、高濃度の砒素が水に溶け出してくる地層中では粘土砒物などの表面に吸着している状態で存在し、逆に砒素が溶け出しにくい地層中では砒物の結晶中に存在していることが明らかとなりました。

地質研究所では旧幌別硫黄鉱山において、砒害防止を目的として鉱山廃水の流量や水質変化の観測を長期にわたって継続しています。現在、流量変化に関しては降雨および融雪との関係が明らかになりつつあります。今後はこのような観測データと今回の分析結果とを合わせ、鉱山廃水の水質変化の事前予測を行っていきたいと思います。

派遣期間中、新しい技術や知見を得られたことは非常に有意義でした。また産総研の関連分野の方々と意見交換できたことも良い勉強になりました。地圏環境評価研究グループの方々には大変お世話になりました。この場を借りて、深く感謝いたします。

（高橋 良：環境工学科）

[行事報告] 地質研究所展を開催しました

平成 19 年 1 月 22 日～24 日の 3 日間にわたり、北海道庁本庁舎 1 階道民ホールにおいて、「地質研究所展」を開催しました。

今回の展示内容は、「知っているようで知らない温泉の話」と題して、温泉の定義、分析表の見方、掘削方法、温泉熱利用、最新の調査研究成果をパネル展示で紹介すると共に、掘削ツールの一部、掘削時のコア、掘削時のスライムの実体鏡による観察体験、温泉スケール、これまで当所で刊行した温泉に関する研究調査報告書などを展示しました。

開催期間中、900 名以上の方々のご来場がありました。当所に対するアンケートに多数の方々から有益なご意見をいただきました。この場を借りてお礼申し上げます。アンケートにつきましては、今後の調査・研究の方向性などを考える上で役立てたいと考えております。

(技術情報科)

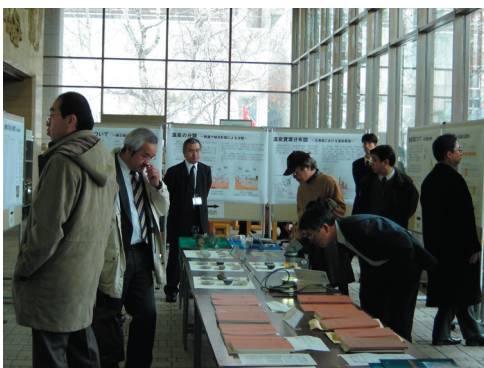


図 展示会場内の様子

[行事報告] 第 45 回試錐研究会を開催しました

平成 19 年 2 月 22 日、当所主催、(社)北海道地質調査業協会および(社)全国鑿井協会北海道支部協賛で、札幌サンプラザを会場に、第 45 回試錐研究会を開催しました。年度末にも関わらず 158 名の参加をいただき盛況のうちに終了しました。研究会にご参加いただいた方々、アンケートにご協力をいただいた方々にはこの場を借りてお礼申し上げます。プログラムは以下のとおりでした。

■地盤情報関連

- ・地質地盤情報整備の最新動向
- ・Web-GIS の概要と活用
- ・札幌市の地震防災対策

■技術開発関連

- ・ボーリング孔を利用した地下空洞の三次元計測技術の紹介について
- ・自律駆動型水素吸蔵合金アクチュエータの特徴と応用
- ・地中レーダによる探査事例

■温泉関連

- ・めっきによる金属の防食について
- ・さく井工事施工指針 平成 18 年版
- ・「北海道地熱・温泉ボーリング井データ集」の再編集版刊行について

なお、本研究会の講演資料集は、当所図書館にて閲覧・貸出を行っております。ご利用ください。(技術情報科)

[トピック]

中国国土資源経済研究院の張副室長来所

平成 19 年 3 月 1 日(木)、中国国土資源経済研究院の国土資源部地域計画室の張照志副室長がご来所されました。張氏の所属する地域計画室では、中国における国土計画、地域災害防止計画、土地整備等の研究を行っているとのこと。当所会議室において、特に休廃止鉱山対策や農地地すべりや土砂災害に対する当所の調査研究体制や行政的な対応等を中心に約 3 時間に渡り意見交換を行いました。

(企画情報課)



図 意見交換の様子

[お知らせ] 平成19年調査研究成果報告会の開催

当所では、実施している調査研究事業の成果を広く道民各層にお知らせし、関連する行政・研究機関、業界、大学との連携や研究交流を目的として年1回成果報告会を開催しています。平成19年は平成18年度終了事業・課題を中心に、以下の内容で行う予定であります。なお、発表題目の詳細については当所ホームページ (<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/>) において公開しております。また、発表は口頭とポスターで行います。

[開催日時]

平成19年5月28日(月) 9:15 ~ 16:30

[開催場所]

札幌市北区北19条西11丁目 科学技術振興機構イノベーションプラザ北海道(旧名:研究成果活用プラザ北海道)1階セミナー室・ロビー

お問い合わせは企画情報課技術情報科(TEL: 011-747-2438, Fax:011-700-5033)までお願いします。

[お知らせ] 図書室の開館日等変更のお知らせ

当所では、平成19年4月1日から図書業務について、次のとおり変更いたしました。開館日数は縮小しましたが、貸出冊数・期間は拡大しておりますので、今後ともご利用いただきますようご案内いたします。

なお、技術相談に伴う閲覧(図書等の貸出・返却は除く)は、従来どおり図書室を利用できますので、利用を希望される場合は、担当科までお申し込みください。

1) 図書室の開館日・時間について

一般利用者の方々の図書の利用日及び利用時間は、次のとおりとします。

1-1) 利用日は、原則として当所開庁日であって、火曜日と金曜日とします。

1-2) 利用時間は、9時00分~17時00分までとします。ただし、12時~13時は除きます。

2) 貸出冊数・期間について

一般利用者の方々への貸出冊数は5冊までとし、貸出期間は3週間とします。

[刊行物紹介] 地質研究所報告第78号

このたび、地質研究所報告第78号が刊行になりました。掲載内容は以下のとおりです。

研究報告

- ・建設発生土に含まれる自然由来有害物質に関する地質学的検討
- ・北海道、日本海側北部の温泉資源
- ・1996年(平成8年)11月および1998年(平成10年)11月に発生した雌阿寒岳噴火
- ・2006年(平成18年)3月の雌阿寒岳噴火:噴火の経過および降灰調査結果
- ・2006年(平成18年)3月の雌阿寒岳噴火で発生した泥流とその堆積物
- ・北海道北部、サロベツ原野における浅部比抵抗構造
- ・石狩低地帯中部、長沼低地の地下地質と第四紀末テクトニクスー上部更新ー完新統の層序・層相・構造一
- ・北海道の単純温泉について
- ・札幌市街北部の地下流体について

短報

- ・小清水海岸砂丘に見られる火山灰のガラス屈折率
- ・サロマ湖・能取湖の波浪露出度に関する予察調査

資料

- ・函館市とその周辺地域における温泉資源の現況
- ・1874年北海道初山別の地震に関する補足的資料:斜面崩壊を中心に
- ・2006年3月21日に小噴火した雌阿寒岳の観測報告
- ・北海道の温泉湧出地から放出される γ 線
- ・2006年8月の豪雨による胆振・日高地方の斜面崩壊

次号の発行は2007年7月を予定しています。

「地質研究所ニュース」2007年5月21日発行(季刊)
 vol.23 no.1 (通刊85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