

新規研究課題のご紹介2

topics「サハリンで地震関連シンポジウム」5

終了課題から成果のご紹介3,4

試錐研究会のおしらせ6

地質トピックス

洞爺湖の湖底地形を詳細に

洞爺湖は、8~13 万年前の巨大噴火によって形成されたカルデラ湖(周辺 42km、最大水深 180m)で、湖の南側には有珠山や昭和新山などの活火山が存在し、現在まで活発な活動を続けています。

2000 年 3 月末には有珠山が 23 年振りに噴火を開始し、近隣住民が避難したり温泉街も一時閉鎖されるなどの大きな被害を地元にもたらしました。隣接する洞爺湖にも降灰や泥流の流入などがあり、湖の物理・化学的性状や生息する生物にも様々な影響が生じていると考えられています。

洞爺湖では以前から北海道大学洞爺臨湖実験所および民間の研究グループ「チームベルーガ」によって、湖に生息する魚類などの挙動と湖底地形との関連について研究が行われていましたが、このような水生動物の遊泳行動は湖沼の形状に大きく影響されるため、精密な湖底地形を把握する必要があります。しかしながら、これまで判明していた湖底地形は 2 次元的な調査結果に基づいたものであるため、調査測線直下以外はデータの精度が不足していました。

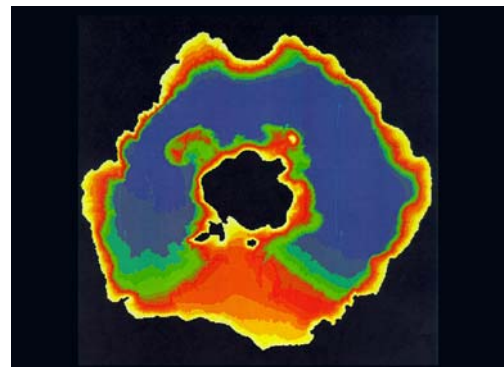


無人測量艇による精密地形測量

このため、湖全域の詳細な地形把握を目的とした「洞爺湖全面測量プロジェクト」が発足し、当所も参加して昨年の 7 月から 9 月にかけて、無人測量艇とナロー

マルチビーム「SEABAT」を用いた精密湖底地形測量を実施しました(写真)。無人測量艇は自律航行が可能で、必要に応じて陸上から無線による指令で操作されるため通常の有人船では調査が困難な極浅部や、立入り危険な水域などにおいても効率的な調査を行うことができます。

測量に使用した機器「SEABAT」は、測量艇直下に加えて左右幅 120° までの面的な範囲の地形データを得ることができる精密音響測深機です。波浪による調査船の動揺や GPS からの位置情報などを深度情報と共にリアルタイムで処理することにより、従来の 2 次元的な測量と比べて誤差が数 cm 程度以内の湖底地形の精密な鳥瞰図や等深線図を描くことが可能になります。成果の一例として、カラーコンターで表現された湖全域の最新の深淺図を示します。



洞爺湖全体の深淺図

今回の調査結果からは、温泉街の前面などで従来の地形図では表現されなかった微細な構造を捉えることもできました。このようなデータは水生動物の行動解析だけでなく、今回の有珠山噴火活動に起因した火山性断層などの地盤変動を解明するためにも重要な基礎データになるものと思われます。

(内田 康人：海洋地質科)

札幌の温泉資源は大丈夫？

札幌市内では近年、ホテルや大規模施設での浴用利用のほか、温泉付き分譲マンションや老人介護施設などでの利用を目的とした温泉の開発が急増しています。

一般に、温泉は降水などの地下浸透を起源とする循環型の再生可能資源といわれていますが、流動速度が極めて遅いため過剰な揚湯が行われると、水位や泉温の低下など温泉資源の衰退・枯渇現象を招き、遂には揚湯不可能となります。しかし、資源量に見合った適切な開発利用が行われるならば、その衰退・枯渇を未然に防ぐことができ、地場資源として安定した利用・活用が可能となります。

そこで、今年度から「札幌市及び周辺地域における温泉資源の適正管理に関する研究」によって、札幌市及び周辺地域における温泉資源の状況に関する調査を開始しました。この研究では、温泉資源を安定的かつ持続的に利用するために、温泉の利用・開発にあたって役立つ指針をつくることを目的としています。



温泉源の現況調査の様子

今年度は、既存温泉源の現況調査を行い、利用状況を把握するとともに、水位・泉温・揚湯量の測定や泉質分析を行っています。また、水位計を設置し、長期的な水位変化の観測体制を整えました。

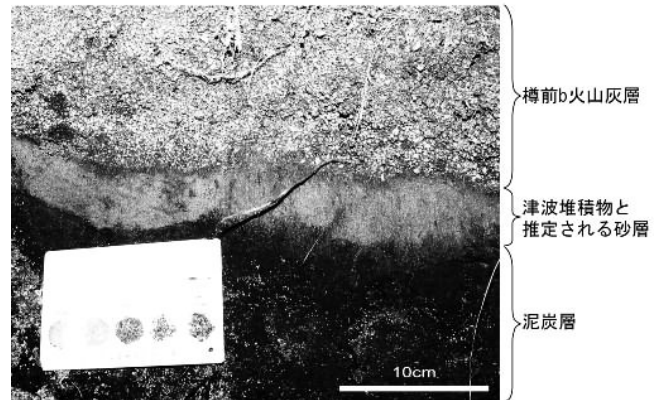
今後は、収集されたデータをもとに温泉資源の状況、温泉貯留層の特性や広域的な流動状況を明らかにする予定です。（柴田 智郎：地域エネルギー科）

巨大津波の残した堆積物を検証

津波は、地震や海底火山の活動などにより海底の地形が変化し、発生するといわれています。古文書に記録された日本最古の津波の記録は大宝元年（701年）に若狭（福井県）で発生したもので、北海道最古の津波の記録は寛保元年7月19日（1741年8月29日）に渡島半島の日本海側を襲ったときのものです。

津波が何年前にどこで発生したのかを知ることは、過去の地震活動を調べるために大変有用です。また津波の発生間隔に一定の周期が確認できれば、将来の地震・津波予知に大いに役立つでしょう。

では、古文書に記録される以前の津波はどのように調べるのでしょうか。一般に、津波が生じると、海底にある砂は津波により陸上に打ち上げられます。このような砂は津波堆積物と呼ばれ、その一部は地層の中に保存されています。十勝～釧路にかけての沿岸域では、平成10年以降、（独）産業技術総合研究所活断層研究センターや北海道大学地球環境科学研究科により津波堆積物の調査が行われました。その結果、およそ500年周期で巨大津波が生じていたことが明らかになりました。



鷗川で確認された津波堆積物の可能性がある砂層

しかし、北海道の他の沿岸域ではこのような詳細な調査は行われていません。このため、今年度から「津波堆積物の調査研究」として日高～胆振、日本海北部およびオホーツク海の各沿岸域で調査を行いました。その結果、鷗川～苫小牧東部の海岸線に沿って津波堆積物の可能性がある厚さ数～10数cmの砂層を確認しました。今後、この砂層に含まれる植物プランクトン遺骸の分析、十勝～釧路で確認された津波堆積物との比較などを行う予定です。

（嵯峨山 積：海洋地学部）

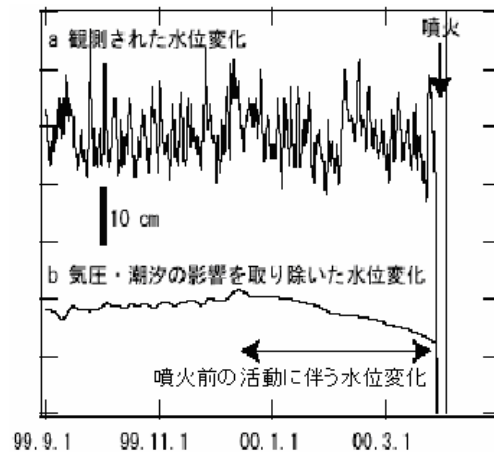
有珠山噴火の前に水位低下

一般に、地下水の水位は気圧・潮汐・降雨など様々な自然的要因によって変動します。特に、温泉などで多くみられる被圧地下水は、地震や火山噴火の前後で水位・温度・水質などに変化がみられるため、地震や火山噴火の前駆的現象として注目されています。

平成 11 年度から 13 年度まで行った「自然水位変動データに基づく温泉貯留層の水理特性研究」では、有珠山北麓にある洞爺湖温泉地区の温泉井戸で水位を観測してきました。偶然にも、観測中の平成 12 年 3 月 31 日に有珠山が噴火し、噴火の 3 ヶ月前から徐々に水位が変化していたことが明らかになりました。

観測された水位は気圧と地球潮汐の影響を受けて、大きく変動しています(図の a 線)。そのため、気圧と地球潮汐の影響を時系列解析という方法で取り除くと、図の b 線のように滑らかな曲線になります。

b 線に着目すると、噴火の約 3 ヶ月前から徐々に水



観測された水位変化(a)と気圧と潮汐の影響を除いた水位変化(b)

位が低下していることがわかります。この水位低下は、マグマの上昇に伴う地殻の歪みによると考えられ、噴火の前駆的現象ととらえることができます。このような観測データは、国内外でも例がありません。

火山近傍の地下水に関する研究は、今後の火山噴火予知研究の1つとして注目されています。

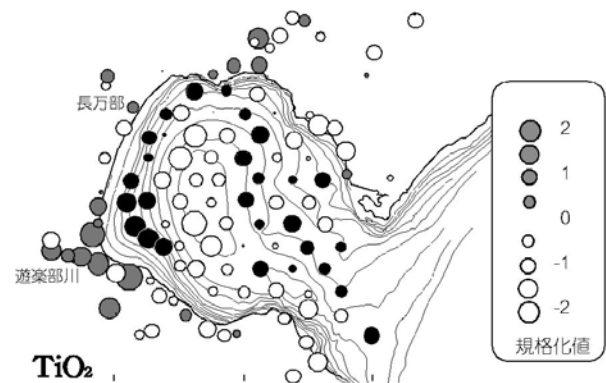
(柴田 智郎：地域エネルギー科)

湾内の物質の挙動を明らかに

噴火湾では、夏季に湾中央部の底層で海水中の溶存酸素が極度に低下する現象が生じ、底棲生物の生態に影響をあたえると懸念されています。これは内湾域特有の現象といわれており、その事態を把握するためには、底質を含めた環境の現況と物質移動のシステムを調べる必要があります。そこで、噴火湾内における細粒物質の挙動に関する調査研究として、H11~13 年度に内湾域海洋動態調査(噴火湾)を行いました。

湾に流入する河川の堆積物と湾内の底質の化学成分の分布を比較することで、河川から供給された細粒粒子が湾内でどのように移動するかを知ることができます。

図にチタン含有率の例を示します。規格化値は、流域・湾内それぞれについて、各分析値から平均値を引いた値を標準偏差で除した値です。遊楽部川流域は、他の流域よりも高いチタン含有率で特徴付けられ、一方湾内では、河口付近から長万部側に高い含有率の分布が広がっていることがわかります。これは、従来観測されている春季から夏季にかけて湾内に形成される



●○ 流域試料規格化値(平均値(%)0.73, 標準偏差0.14)
●○ 湾内試料規格化値(平均値(%)0.63, 標準偏差0.02)

チタン分析値を規格化した値の地理的分布

時計回りの環流の方向に一致します。さらに、湾中央部では縁辺部よりもチタン含有率が低くなっています。底質は主に陸源碎屑性粒子からなりますが、湾中央部では生物起源(一般にチタンを含まない)の粒子の割合が縁辺部よりも高いと推測されます。

今後この結果は、適切な湾内の環境保全と利用のあり方を探っていくための資料となると考えています。

(仁科 健二：企画情報課)

終了課題から成果のご紹介 多種目物理検層による坑井障害対策へのアプローチ

当所は、これまで地熱・温泉の開発に長年携わってきました。開発された泉源の中には、かなり年数の経過したものも多く、坑井障害が発生してきている泉源もあり、将来的にさらに増加することが予想されています。

温泉源の坑井障害とは、坑井に起因した泉温低下、泉質変化、湯量の変化及びスケール付着など利用の際に障害となる症状を言います。これらの障害に的確な対策を講じるには、事前に坑井内の状況を正確に把握することが必要です。

坑井内の状況を知る有効な手段として坑内物理検層に着目し、様々な坑井で基礎的調査を実施してきました。物理検層とは、目的に応じて坑井内に様々な測定器を降ろし、坑井内およびその周辺の地層や坑井内の流体などの物理的性質を深さに対して連続的に計測する技術です。

使用した検層機は、深度 1 cm 間隔でデータが得られ、コンピュータ上でデータ解析可能なデジタル多種目検層機 (Robertson 社) とカメラ検層機 (Raax 社) です。

温泉の湧出箇所や坑井内温度分布状況を把握する温度・泉質検層、湧出深度及びその湧出量を把握する

流速検層、地質および地層境界を把握する電気検層、岩盤強度や坑井仕上げ時のセメント状況を把握する音波検層、および坑井内を直接観察して映像録画するカメラ検層等を通じて様々な知見とデータを得ました。

特に、カメラ検層は坑井内を直接観察でき、障害のある泉源調査には不可欠な検層となっています。

これらの基礎調査から得られた成果をもとに、現在、これをさらに発展させる応用研究「坑井障害に関する研究」を進めているほか、この成果は市町村等からの依頼調査や受託研究の取り組みに活かされています。(高橋 徹哉：技術情報科)



虹田町月浦温泉ボーリング現場での検層の様子

終了課題から成果のご紹介 掘削状況簡易型計測システムの改良・応用

石油・天然ガス井の掘削では、開発コストの軽減化、掘削作業の効率化及び安全性の向上等のため、マッドロギングや MWD (Measurement While Drilling) 技術が導入され、リアルタイムで掘削状況や地下情報が計測されています。しかし、これらの技術には、特殊な機械装置や多額な費用等がかかるため、一般の温泉ボーリング等では導入・対応が遅れています。

そこで、当所では、平成 10 年度まで実施していたボーリング探査事業の中で取り組んできた計測システムを基礎に、汎用のボーリング設備でも対応可能な、安価で操作性のよい掘削状況の計測システムの開発・改良を進めてきました。

本システムの特徴は、汎用の表計算ソフト (EXCEL) を使い、画面上のボタン操作で作動するため、誰でも簡単に操作できるほか、現在の掘削状況もパソコンにビジュアルな形で表示されます。また、グラフ表示の他に異常や危険



温泉ボーリング現場 (虹田町月浦) での計測状況

等があれば警報ランプを点滅させることも可能です。そのほか、異なる2つの掘削工法 (スピンドルタイプ・ロータリーテーブルタイプ) に対応するための改良も行い、実用化には一応の目処がたちました。これからは温泉ボーリングにも高度な掘削管理技術が必要となると考えられ、今回開発した簡易型計測システムの普及を図るよう努力します。(高橋 徹哉：技術情報科)

当所では、十勝平野断層帯の活断層について平成 13 年度から 3 年計画で調査を行っています。このうち光地園断層を対象に広尾町野塚地区で実施したトレンチ調査の一般公開が、去る 11 月 21 日～23 日に行われました。地域住民、行政・マスコミ関係者など延べ 50 名が来場し、トレンチに現れた活断層についての当所研究職員による説明に熱心に耳を傾けていました。十勝平野断層帯の最終的な調査結果は、平成 16 年度にまとめられる予定です。



トレンチ一般公開の様子

学会の話題から サハリンで地震学関連の国際シンポジウム 報告：防災地質科 田村 慎

さる 2002 年 9 月 24 日から 28 日に、ロシア共和国サハリン州ユジノサハリンスクにおいてロシア科学アカデミーサハリン科学センター海洋地質学地球物理学研究所主催の国際シンポジウムが開催されました。当所の岡孝雄主任研究員と私（田村慎研究員）がこれに参加し、発表を行いました。



シンポジウムの様子

このシンポジウムはサハリンを中心とする極東地域における地質、地震、鉱床等に関連した研究成果を発表し、かつ各国の研究者の交流を深める目的で開催されました。ロシア、日本、中国、アメリカなどから 100 人近い参加者があり、約 140 件の講演が 4 つの会場で 4 日間に渡って行われました。初日にはメイン会場の国際ビジネスセンター(サヒンセンター)でサハリン州知事ファルフトジーノフ氏の開会宣言がなされるなど、この分野に対するロシア側の関心が非常に高いと感じました。

私は北海道北部とサハリン南部での地震活動に関

する研究について発表しました。これは、臨時地震観測の結果、両地域にまたがる活かな地震活動帯が南北に帯状に分布することがわかった、というものです。サハリンでは 1995 年と 2000 年に M7 以上の地震が発生しているため、今回の発表はロシア内外の研究者から大きな反響がありました。

開催最終日の 28 日には、野外巡検が行われ、サハリン南部のシネゴルスク近郊で行われた活断層トレンチ調査地を見学しました。ロシア側の調査の結果では、この断層帯では約 1000 年前に M7 程度の地震が発生したと推定されています。また、同じく南部にある



トレンチを観察する参加メンバー

泥火山を見学しました。

今回のシンポジウムでは、北海道のお隣であるサハリン地域に関する様々な講演を聴き、ロシアや諸外国の研究者と交流することが出来ました。このことは、今後北海道とその周辺地域における地質、地震、火山等の研究や防災対策に活かされるものと考えています。

郷土再発見 「常盤開基百年記念誌」

—— 地域住民による郷土史 発刊 ——

札幌市南区常盤に在住する皆様の手によって郷土史「常盤開基百年記念誌 常盤二百年への出発」が刊行され、当所に寄贈されました。開拓から現在に至る常盤の歴史と産業や、将来への展望のほか、常盤の地形や地質といった自然環境までもが細かく記述されています。

編纂にあたった方々は資料の収集に大変なご苦労をなさったようです。地質関連の資料を求めて当所にも

足繁く通っていただきました。

当所は地質の文献を多数収集しており、一般の方への貸し出しも行っています。皆様の周りの地質に関するクエスチョンの答えは当所でお探し下さい。



当所印刷刊行物のご案内

当所から観測記録集が2冊発行になりました。内容をご紹介します。

地下水位・地盤沈下観測記録 XXIII

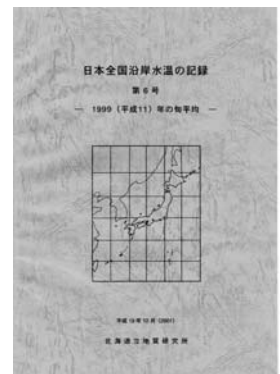
石狩平野地域の札幌から石狩市にかけて存在する地下水観測井の定点観測の結果をまとめた記録です。記録項目は、水位・沈下量・水温および伝導度で、2000年の記録のほか、30年以上にわたる経年変化も掲載しています。



日本全国沿岸水温の記録 第6号 2000（平成12年度の旬平均）

全国規模で比較対照できるように全国各地の前浜で行われている沿岸水温記録の結果を収集し、その旬平均をまとめたものです。

この資料集およびバックナンバーは、当所ホームページでも参照できます。



試錐研究会のお知らせ

第41回試錐研究会（北海道地質調査業協会および全国さく井協会北海道支部共催）を3月11日にホテルライフォート札幌（札幌市中央区南10西1）で開催します。

特別講演「温泉の水質管理」

（財）中央温泉研究所 甘露寺 泰雄

「レジオネラ属菌とその衛生対策について」

北海道立衛生研究所 森本 洋

「北海道の温泉行政および温泉法改正の概要」

北海道保健福祉部薬務課 小野 和夫

「温泉水位の自然変動—2000年有珠山噴火による蛇田町

GSH-1 井戸の水位変化—」北海道立地質研究所 柴田 智郎

「ジオスライサー調査法」復建調査設計（株）原口 強

「ショックツール効果の立証について」

石油鑿井機製作（株）岩見 高

「北海道の温泉資源の枯渇減少と保護」

北海道立地質研究所 秋田 藤夫

詳細は、当所ホームページでご案内いたします。また、どなたでもご参加いただける研究会（参加費無料）です。お気軽にご参加下さい。

お問合せ先：技術情報科 011-747-2438

所内談話会のお知らせ

当所の調査研究発表会（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、当所ホームページでご覧いただけます。興味をお持ちの方はご参集下さい。

訂正とおわび

Vol.18, No.1 で紹介した行政情報センターの電話番号に間違いがありました。お詫びし、訂正いたします。

（誤）011-231-7979 （正）011-241-7979

次号のVol.18 no.4の発行は、2003年4月を予定しています。

「地質研究所ニュース」2003年1月 日発行（季刊）

Vol.18 No.3（通刊68号）発行：北海道立地質研究所

編集：広報委員会（委員長 遠藤祐司）

〒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434）まで

印刷

