

地下資源調査所ニュース

北海道立地下資源調査所広報紙



温泉(深層熱水)開発の進む十勝中央部

—資源管理・有効利用が今後の課題—

昭和51年8月に、帯広市内のボーリング(深さ935m)で、36℃・毎分800ℓという大量の温泉湧出(自噴)をみたことをきっかけにして、帯広市街およびその周辺地域での温泉開発が活発化し、現在、1,000m以上の深さの泉源は35を数えるに至っています。このような状況の中、地下資源調査所では、昭和56・57年度において、この地域の温泉の開発・利用の可能性についての調査を行い、58年度からは温泉の適正開発・有効利用の指針作りのために泉温・泉質・自噴量・水位・密閉圧などの観測に重きをおいた資源動向調査を続けてきました。

十勝平野においてボーリングにより得られる温泉は、「深層熱水(非火山性深部地熱資源)」と称し、平野・盆地の地下深部に層状に含まれているものです。十勝平野の場合、一般に深さが100m増す毎に3℃前後の地温上昇があり、深さ1,000mでは40℃前後、深さ1,500mでは55℃前後の地温に達することが知られています。そしてこのような深さの所には、500万~200万年前に堆積した糠内層および池田層群下部が存在し、これらの地層中には深さ毎の温度条件に見合っただたためられた熱水が存在している訳です。十勝平野の西半部は、これらの地層が厚く堆積し、深く沈み込んで存在しているため深層熱水の開発に有利であり、帯広市街、幕別町西部、芽室町北東部および音更・士幌町中~西部が開発可能地域であると予想されます。

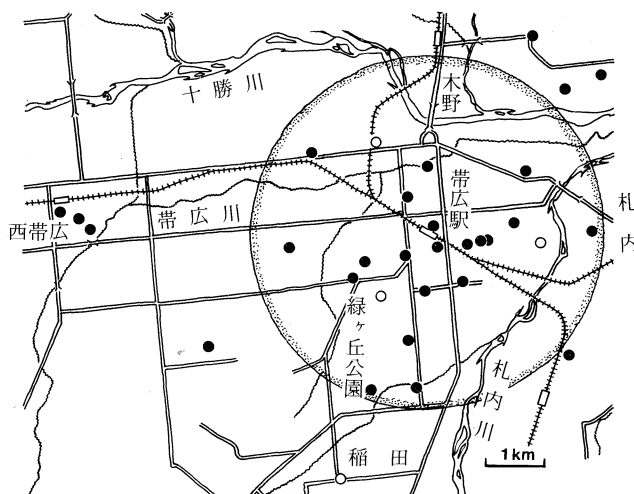
「深層熱水」は、泉質的にみると深層地下水タイプ(単純泉)から化石海水タイプ(食塩泉)のものまで様々なものがあります。この地域のものは単純泉から弱食塩泉タイプのもので溶存成分が少ないため利用しやすく、帯広市という都市地域の直下に存在していることから、爆発的に開発・利用が進み今日に至っています。市街では、公衆浴場、ホテル・マンションでの浴用・暖房用および地域給湯に向けられ、近郊ではレジャー施設・ホテルでの浴用・暖房用、ハウス栽培の暖房用(木野農協、写真参照)および養魚(テラピア)用などに使われています。現在、帯広市街および近郊での熱水(40℃弱~50℃強)の年間総湧出量(59年11月~60年10月)は、550万m³という莫大な量に達しています。

このような温泉水については、高台地域では水中モーターポンプによりくみ上げを行なっていますが、帯広市街中心部および十勝川・音更川などの河川沿いの低地では自噴状態で湧出し

ています。特に、後者の場合、泉温低下など湧出状況が変化すると理由で使用・非使用時の区別なく泉源元をほぼ全開状態で湧出させているケースが多く、全体として未使用量は2/3以上に達していると想定されます。寒冷地において温泉の効用は特に熱利用の点で重要であり、550万m³の熱水を20℃の温度幅で熱回収したとすると1,100億kcalになり、A重油(発熱量



温泉利用(グリーンソーラー)によるハウス栽培
(音更町木野農協)



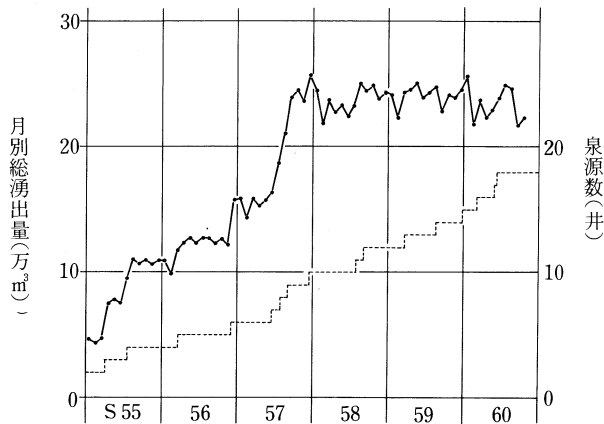
帯広市街地付近の泉源(深さ1,000m以上)分布
—大円は帯広駅を中心とした半径3km圏、白丸は堀削中の泉源を示す。—

9,000 kcal/l) 換算で1万2,000 klに相当する量に達します。その点では、かなりの熱量がむだに捨てられており、今後、市街地での暖房・地域給湯・十勝の基幹産業である農業用などの面での有効利用が強く望まれるところです。

最近、帯広市街を中心にして泉源数が急増し、自噴量の低下・泉源の相互干渉などの問題もあらわれてきており、当所では道衛生部・帯広保健所・帯広市役所および地元泉源所有者・ボーリング業者との連携・協力の下にこの問題についての調査を進めています。道温泉審議会でも、帯広市街の温泉について乱開発を憂慮し、重要検討課題に取り上げており、当所としても調査結果を審議会に提出しています。帯広駅を中心とした半径3 km圏の深さ1,100~1,400 mの泉源群よりの月別総湧出量は、泉源数の増加にもかかわらず57年秋以降、ほぼ一定となっています(図参照)。このことは、泉源数の増加が各泉源の自噴量の減少になってあらわれていることを意味しており、また帯広市街地付近での温泉の開発・利用の限界も示しています。しかし、かなりの量が未利用のまま捨てられていることを考えると、利用方法の改善(自噴・くみ上げ量の適正化、貯湯タンクの設置、泉温低下を抑えるような井戸構造の改善など)をはかることにより、まだ相当の利用拡大が可能と考えられます。まさに、地

場資源を有効に活用する地元の英知が求められています。

道としては、本年度、このような温泉の適正開発・利用のモデルとして、帯広市総合福祉センター新設に伴う泉源工事に対して、助成を行っており、成果が期待されます。なお、地下資源調査所としては、今後、湧出状況の定量的把握を進めながら、資源動向を直接知るために水位監視(モニタリング)を続けていく予定でいます。



帯広半径3 km圏における泉源数の増加(破線)と月別総湧出量の変遷(実線), ボーリング深度1,000~1,400m。

第二試すい倉庫完成

—12月より暖房実証化試験開始—

8月中旬から当所構内で工事が進められてきた第二試すい倉庫が、11月18日に完成しました。この倉庫の床面積は427.5 m²あり、第1倉庫に比べ若干狭いのですが、種々の設備が工夫されています。第1に当所構内の泉源よりくみ上げた温泉水の熱利用設備、第2に照明にけい光灯ではなく水銀灯(電動昇降式)を使っていること、第3にホイスト型5t容量のクレーンの設置、第4に大型シャッターを取り付けていることなどです。これらの諸設備のうちの目玉は温泉水の熱利用設備で、これは研究団地構内における都市型地熱水利用技術研究の実証化試験に使わ

れます。第2倉庫内に面積約165 m²のフロアヒーティングを、第1・2倉庫間の通路(面積約26.4 m²)にロードヒーティングを施し、さらに倉庫隅にグリーンソーラーを一機取り付け倉庫内に温風を送るシステムを取り入れました。この倉庫内の暖房実証化試験は、これまであまり試みられていない複合システムによる方法ですが、倉庫などの場合、熱負荷の点で一般住宅とはかなり異なった推移を示すことが予想され、その成果が期待されます。



第4回国際地すべり研究会議に参加して

地質調査部 山岸 宏光(地すべり学会北海道支部)

1985年8月23~31日、日本で上記国際会議と現地討論会が開催されました。この会議は2年ごとにアメリカと日本で交互に現地討論会を中心として、地すべりに関する交流を重ねてきたもので、それが今回はアメリカのみならず、アジア・ヨーロッパ各国の研究者・技術者も加わって、文字通りの国際会議に発展したものです。今回は、東北・北海道の地すべり・土石流の現地討論会と東京での研究発表会が開催されました。北海道では、8月26日函館~洞爺、27日有珠山~洞爺~札幌(夕方のジーンズカンパニー)、28日札幌~池田・音別地すべり見学、29日阿寒~屈斜路・女満別~東京というコースで行われました。アメリカの19名を中心に、カナダ・オーストラリア・ニュージーランド・イタリア・イギリス・スイス・シンガポール・ホンコン・中国から各1名ずつの参加があり、日本が55名、受入れ側の道支部から3~5名が案内者として付きました。参加者の中に

は、地すべりの分類で有名な Varnes 先生をはじめ、米国地質調査所の Brabb さんやコンサルタント会社の技術者が含まれ、地質屋さんが多いようでした。

有珠山は前日の雨で、山頂には登れませんでした。札幌の夜の歓迎パーティーは盛大でしたし、池田町ではワインで野外バーベキューを楽しみました。音別の地すべり地(1985年6月18日発生、本ニュース1985年7月号)では、詳細な案内書にもとづき、その対策などについて説明がなされ、討論も活発に行われました。8月29日には阿寒~屈斜路の観光を楽しみ、女満別から東京へ向いました。多くの外国人は、食べ物をはじめ、風景などがアメリカ・ヨーロッパに似ていることに郷愁を覚えているようでした。なお、東京での国際会議には全部で80編におよぶ地すべりの論文が発表され、次回をオセアニア地域で開くことを確認し閉会しました。

本年度の技術職対象の外国派遣研修で、「地下水の人工涵養と塩水化対策技術」なるテーマのもとに西ヨーロッパ3国に派遣されたので、当該地域の最近の水事情を紹介したいと思います。

汚染されたライン川

アルプスに源を発し西ヨーロッパ中央を流れるライン川は、6カ国を集水域とする国際河川です。流域には西ドイツのルール地方などの大工業地帯が存在し、スイスのバーゼルまで1,200トン級の船舶が航行可能です。高度経済成長の頃からライン川の水質は急速に悪化しましたが、この国際河川の水質汚濁を食い止めるためにはヨーロッパの事情は複雑過ぎました。関係国を一律に規制することは不可能でしたが、工場や船舶などで事故があれば各国に通報するシステムが存在しています。これにより、取水口閉鎖などの対応をとれるようにはなっています。

ライン川最下流に位置するアムステルダム

ライン川最下流に位置するオランダのうち、首都アムステルダムを含む西部は海面下にあります。かのナポレオンをして「アムステルダムだけは住みたくない」といわしめたほど、昔から水質の悪い所でした。はじめは浅層地下水を使用していましたが、これでは水が足りなくなり深層地下水の開発へと進みましたが、これも間もなく塩水化のため使用できなくなりました。利用できる水は、汚染されたライン川の水しかありません。この水を如何にして飲用可能な水とするか？ 19世紀末にスウェーデンの人が考えた土壌中の微生物の活動を利用する浄化方法をヒントにして、まず海岸より50km内陸の運河から取水し、種々の前処理をして、パイプラインで砂丘地帯へ送ります。ここで、砂丘の上につくった浸透池に水を導き、砂丘砂に浸透させて浄化します。その後、暗渠や水路により集水してから再び処理し、市民に給水するのです。日本よりもはるかに手間と暇をかけて飲料水を「製造」していると言えます。

さらに、事故などでライン川から取水できない時に備えて、一度塩水化してしまった深部帯水層を再び淡水層とするための試験が行われています。それは、上記の水の一部を深井戸により人工涵養して塩水を追い出す方法です。この場合、井戸の目づまりが最大の問題ですが、これを予防するため特別の警報システムを導入しています。また、注入による水質改善の状況をモニターするために、井戸側管に多数のサンプラーを取りつけて、定期的に各深度ごとの水質をチェックしています。

このように、オランダでは国の機関・民間とも飲用可能な水を確保するために、涙ぐましい努力をしています。

(次号につづく)



ライン川から砂丘地帯までの送水パイプのモデルとピーターズ技師 (オランダ)



Q 災害報道で、土石流・泥流・地すべりなどという言葉を見ますが、わかりやすく解説して下さい。(札幌市、会社員)

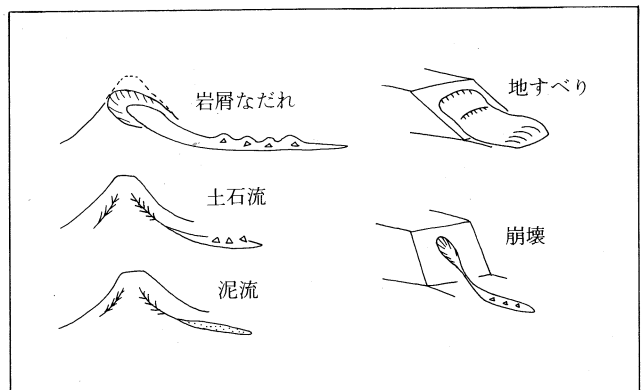
A これらは地学的には、「マスマーブメント」という用語で一括され、次のようなものです。

土石流 (どせきりゅう)：谷やその斜面にたまっていた比較的大きな岩塊を主とする土砂が、雪どけや大雨によって、多量の水を含み急速に流動化する現象をいい、有珠山や羊蹄山などの火山によくみられます。

泥流 (でいりゅう)：谷やその斜面にたまっていた比較的細粒の物質が、土石流と同様なひきがねによって、多量の水を含んで急速に流動する現象をいいます。去る11月13日深夜コロンビアのアルメロを瞬時にして死の町と化したネバデルルイス火山のように、氷雪を頂く火山が噴火すると雪や氷が急速にとかされて泥流となることもあります。

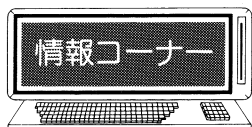
岩屑なだれ (がんさい)：斜面を構成する岩盤や斜面上の物質が、地震による振動や火山噴水の際に、大きな岩塊と細粒物質の混合物となって流動する現象で、水を含まないこと、岩塊が流動しながら

こわれること、「流れ山」と呼ばれる小さな高まりを作ることなどが特徴です。地震に関係するものとして、1984年9月14日に御岳山から発生した王滝村の例があり、火山噴火の際のものとして、1980年5月18日に発生したアメリカ西海岸のセントヘレンズ火山の例があります。



地すべり：比較的ゆるい斜面を構成する岩盤や土壌の一部が、重力により下方にすべり移動する現象をいいます。その形式には、回転をとまうものや、平行移動的にすべるものおよび流動的なものなどがあります。去る7月26日長野市地附山で大規模な地すべりが発生し、26人の犠牲者を出したことは記憶に新しいところです。

崩壊：比較的急な斜面を構成する岩盤や土壌の一部が、大雨や地震などによって、岩盤などもこわれながら急速に流動する現象の総称です。内部構造的には、崩壊源・流走部・堆積部などに区分されます。その巨大なものは、「岩屑なだれ」といわれることがあり、大雨の際には泥石流や土石流を発生することもあります。



★第24回試錐研究会のおしらせ

当調査所と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の試錐研究会は、第24回を迎え下記の日程で催されます。

日時：3月13日(木)10：00～17：00、終了後懇親会

会場：ホテルアカンヤ(中央区南12条西1丁目)TEL 521-5211

現在、プログラム等について検討中です。お問合せは、技術探査部開発技術科(内線429, 430番)まで。

★北海道5万分の1地質図幅調査完了記念行事、盛会のうちに終了

昭和26年度から35年間にわたり、北海道開発庁・工業技術院地質調査所・北海道立地下資源調査所の3者が協力して実施してきた「北海道5万分の1地質図幅」調査は本年で完了するに至りました。5万分の1地質図幅は国土の基本図の一つであり、各種資源の開発、農業、林業、都市の開発・建設、各種の防災・保全、研究および教育などの基礎資料として、多岐にわたり活用されています。

この図幅調査完了を記念して、去る11月7日、札幌のフジヤサントスホテルにおいて講演会・展示会が開催され、関連行政機関・研究所・大学・業界関係者および調査に協力された方々など、154名の出席がありました。講演会では、地質調査所地質部長 佐藤博之氏の「地質図幅の意義と地質調査の現況」、国際航業株式会社副社長 武田裕幸氏の「今後の地質調査に対する期待」および、苫小牧港開発株式会社取締役 大西昭一氏の「北海道開発の将来展望」と題する記念講演があり、出席者の方々は地質調査の今後のあり方と北海道開発の将来について考えを新たにされたようです。その後、祝賀パーティーが開かれ、お互いに調査の進展経過をふり返り、今後の新たな方向を展望するなど終始なごやかに歓談が進みました。



記念講演会

★所談話会・研修会のおしらせ

当調査所では、毎週金曜日(15：15より)所員が調査・研究成果を発表する談話会、および所外講師による研修会を開催しています。

本年度のこれからの日程は、下記のとおりですが、所員外にも公開していますので御参加下さい。なお、日程の変更もありますので事前にお問合せ下さい。

2月7日 畑作振興深層地下水調査報告(5地区)

2月21日 日高地方における崩壊堆積物の地質年代
登別温泉周辺の崖くずれ予知に関する研究

2月28日 道北地域の地球化学図
石狩丘陵および根釧原野新第三系の珪藻化石帯

3月7日 十勝中央部の深層熱水資源の開発と管理
奥尻町神威脇における電気探査

3月14日 特別講演：ネバドデルルス火山災害
(北大理学部 河内晋平助教)

3月28日 十勝岳火山活動の現況
火山ガスのサンプリングについて

4月4日 ソレル氷河(チリ)における水文観測

4月11日 天売・焼尻の水資源
芦別北西部の地すべり

4月18日 原歌・狩場山地質図幅調査概報
磁力探査結果の定量解析

4月25日 遠軽地質図幅調査概報
INS講習会に参加して

★アフリカの地質主任技師が来訪

去る12月16日、アフリカ大陸南部の新生ジンバブエ共和国(旧南ローデシア)の鉱山省地質調査局長主任技師長コリン・ブリアン・アンダーソン氏が当調査所に来訪され、「ジンバブエ共和国の地質と鉱床」と題して講演がありました。同国では、ダイヤモンドをはじめ、実に40種類以上の鉱産物を産するとのことで、種々の興味深い話をされ、当調査所としても貴重な国際交流となりました。なお、同氏はわが国の国際技術協力計画の一環として来日されており、100万分の1ジンバブエ地質図(1985年発行)の寄贈を受けました。

『地下資源調査所ニュース』1986年1月20日発行(季刊)

発行〔編集〕：北海道立地下資源調査所

〔広報紙編集委員会(委員長：岡 孝雄)〕

〒060 札幌市北区北19条西12丁目 TEL (011)747-2211

広報紙に関するお問合せは、企画広報課(内線412)までお寄せ下さい。