

地下資源調査所ニュース

Geological Survey of Hokkaido

北海道立地下資源調査所広報紙



道央南部地域の地下水事情

— 水資源開発調査 —

道央南部地域（ここでは、石狩低地帯の大部分を指す）は、1950年代から札幌市を中核都市として経済的に大きく発展し、多くの人口が集中するようになってきました。80年代からは、産業構造が重工業重視から生活関連型の軽工業へと転換する中で、これに対応した経済活動がこの地域でも増加してきました。この時、まず必要なのが水資源でしたが、安価で手取り早く使える水源は地下水だけでした。当調査所のこれまでの調査成果に基づき、この地域の地下水事情を以下に概観してみました。この調査結果は水理地質図としてまとめ、近いうちに刊行する予定です。

地質の成り立ちからこの地域を大きくみると、西側の山地と東側の馬追丘陵は、数百万年前よりも古い時代（新第三紀）の硬い岩盤でつくられています。その間に広がる広大な低地には、ずっと新しく180万年前以降（第四紀更新世～完新世）に堆積した地層が厚く分布しています。これらの新しい地層には、未～半固結の砂層・礫層などの粗粒層、および軽石・火山灰から成る部分があります。これらには多量の流動性地下水が貯留されて、いわゆる帯水層となっています。この地域を3つに分けてそれぞれの地下水の状況をみてみましょう。

札幌東部～江別～南幌～長沼～広島（図1のA）

札幌市の東部には、ほぼ南北に流れる厚別川沿いに厚別低地が、江別市から広島町にかけては野幌丘陵があります。これらの地区とその周辺では、更新世に堆積した厚い地層に砂層・礫層が何枚も挟まれています。これらが水量・水質の両面で有力な

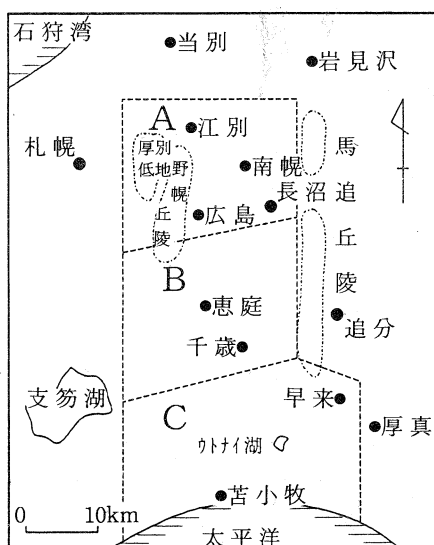


図1 道央南部地域

帯水層となっていて、300m程度の深い井戸も掘られています。

野幌丘陵の西翼では、東翼よりも透水性の優れた粗粒の地層が厚く分布します。1960年代からは主に工業用水として多量に揚水され、80年代までに揚水量に応じて多くの井戸で10～30mくらい地下水水位が低下しました。特に札幌市東部地区（豊平区付近）では大きく低下し、深部の帯水層にみられる最も深い水位は、最近の測定では地表下およそ85m付近にあります。15年間で約73mも水位低下した井戸があり、これは平均すると年間約5mという大きな低下量になります。

野幌丘陵の東側に広がる低地では、厚い粘土層に挟まれた薄い砂礫層中に地下水があります。農家では、深さ100m程度の自噴井戸によって古くからこの地下水を利用しています。しかし、ここでは多量に揚水されることがなかったため、水位はほとんど変化していません。水質は、地層との接触時間が長いいため深層水タイプで、良質なものが多いたのですが、鉄分や色度などが高いものもあります。

恵庭～千歳（図1のB）

この地区の西半部の地質状況は、図2の断面図に示されています。浅部では、主に軽石・火山灰から成る最大100m程度の厚さの支笏火山噴出物（Sv）が帯水層になっています。細粒物質が主体のため多くの水量は期待できませんが、溶存成分の少ない良質の地下水が得られます。深部では、上中部更新統（Ku）の粘土層中の砂層・礫層から地下水が得られ、深さ200m程度の井戸がたくさんあります。水量は期待できますが、水質は鉄分や色度の高いやや不良なものがあります。図2から外れた東半部の低地では、砂層が薄くなっているため、量・質とも大きな期待はできません。また、東端の馬追丘陵に近いところでは、粗粒な岩盤の部分で例外的に地下水を得られることがあります。地下水水位は、長期的にみると全体的には低下しつつあります。多くの井戸では、その低下速度は年間1～110cmの範囲にあり、札幌東部地区に比べるとかなり小さくなっています。

勇払平野（図1のC）

苫小牧付近を含めた西半部では、浅部に水質を悪くする泥炭が存在するため、数10～200m程度までの比較的深い砂礫層が

ら相当の水量を揚水しています。東半部においては、浅部では支笏火山噴出物やその直下の砂礫層が帯水層となっていて、最大50m程度の比較的浅い井戸により良質の地下水が得られます。深部では、粘土層主体の地層の中に挟まれた薄い砂礫層が帯水層になっていますが、これは水質面からみてあまり良くありません。特に、南東部の深部地下水は鉄分・色度などが高くて水質良好なものは少ないのです。そして、南東側に向かうほど溶存成分が高くなり、水質が次第に悪化して行くという特徴があります。

地下水位は、地域全体をみると長期的には年間6~50cm低下しています。揚水状況を反映して、西半部の深部帯水層では低下が大きくなっています。

道央南部地域全体における水質の長期的な変動をみるために1980年代と60年代の水質を比較しましたが、系統的でかつ広範囲にわたる変化は認められませんでした。ただし、浅部地下水には地表からの物質の供給、ないしは汚染が及んでいるとみられる例がいくつかあったことが注目されます。

今後も地下水位や水質の変化に注意を払い、過剰な揚水や地表汚染を防ぐなど、地下環境の保全に努める必要があります。

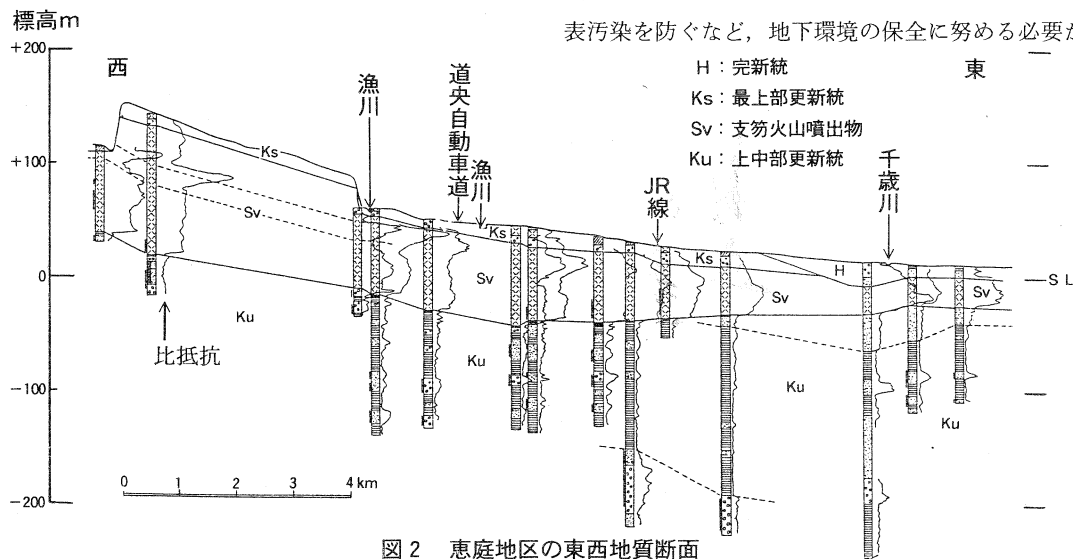


図2 恵庭地区の東西地質断面

海洋地学部庁舎建設に向けて

北海道は、海洋科学研究体制を拡充・強化するため、当調査所に海洋地学部を新たに設置し、小樽市若竹に分庁舎を建設することとしました。

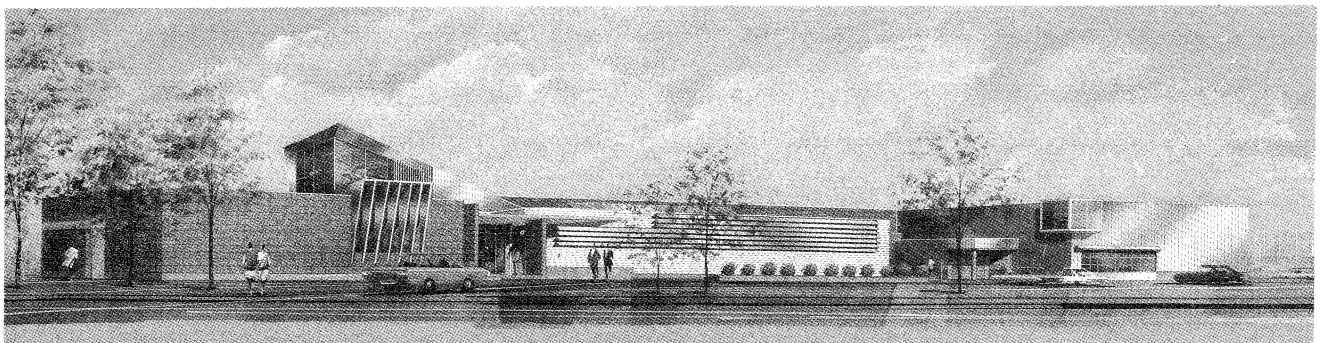
当調査所の海洋科学研究体制の拡充・強化については、道商工労働観光部を中心として平成3年度から本格的に検討を開始し、同年度、「地下資源調査所における海洋科学研究体制基本構想」を策定しました。同構想では本道海洋開発の現状と課題を分析し、海洋科学研究体制の必要性や取り組む課題等について検討を行いました。

平成5年度には、「地下資源調査所分庁舎（海洋科学研究体

制）建設基本計画」を策定し、必要性和役割、調査研究内容、組織体制、施設計画等について検討を行いました。

以上の経過を経て、平成6年度に実施設計を行い、今年度、着工・供用開始の予定です。

施設の概要は鉄筋コンクリート造平屋建、延面積は附属施設を加え約1,300㎡で、海洋調査を行うための各種設備、海域試料の成分分析や物性試験などを行う化学実験室や物理実験室、海洋情報のデータ解析やデータベース化を行う情報処理室、海洋関連の図書や研究成果の公表のための図書資料室などを備えています。



海洋地学部完成予想図



国内研修報告

— 岩石の透水試験について —

環境地質部環境工学科 遠藤 祐司

1994年8月下旬より2ヶ月間ほど、つくば市にある通産省工業技術院地質調査所において国内研修を受ける機会がありました。お世話になった実験室には大型の岩石試験装置が所狭しとおかれ、いろいろな実験が精力的に行われていました。私が行ったのは岩石の水の通りやすさ（透水性）を測る実験（透水実験）と、岩石内部の水の通り道となる微小な穴（間隙）を観察する実験です。

透水実験はトランジェントパルス法と言われる方法により行いました。これは直径3cm、長さ6cmの円柱上の岩石試料を高い圧力をかけることができる容器のなかに入れて実験を行います。試料の片側の底面の水圧を瞬間的に上げ、その後の水圧の変化を測定し透水性を見積もる方法です。この水圧変化は非常に小さいため、実験室内の温度変化による実験装置の僅かな体積変化も実験結果に影響します。このため、実験室内の温度管理に注意しなければなりません。また水圧をかけるために水圧発生機と試料をステンレス製の管でつなぐのですが、その継ぎ目にごく僅かでも隙間があると全く測定ができなくなります。見た目では隙間はなくても、水圧をかけて暫くすると水がしみ出してくる場合が度々あり、その都度、実験を中断しなければなりません。

この実験法では、容器の中の圧力を変えることにより、様々な圧力状態のもとでの岩石の透水性を測ることができます。このため、地下深部の地圧が高い場所での岩石の透水性を評価することが可能です。今回は、数10～200kgf/cm²程度の圧力のもとでの透水性を計測しました。また、微小な間隙が比較的に発達していると予想された安山岩を実験用の試料としました。写真は実験後に容器から取り出した試料の様子です。

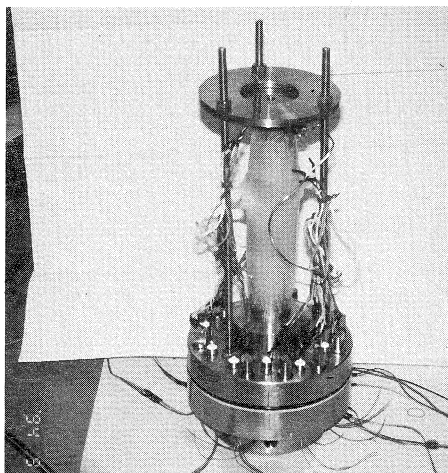


写真 透水実験用試料

試料は白いシリコン樹脂で覆われています。また試料の変形を測るための電線が試料から伸びています。

実験の結果、水平方向の透水性が鉛直方向より10倍程度大きいこと、圧力の上昇とともに透水性は低下することなどが明らかとなりました。

岩石内部の微小な間隙の観察は、青色の樹脂を浸透させた岩石により厚さ数10 μ m (μ m = 1/1,000mm)の薄片を作成して行いました。幅10～20 μ m程度の間隙にも青い樹脂が浸透するため、間隙の細かな構造を観察することが可能となります。図はこの薄片の顕微鏡写真から、青色に染まった間隙の部分を抜き出したものです。比較的に大きな間隙が、幅の狭い間隙で結ばれている様子が判ります。

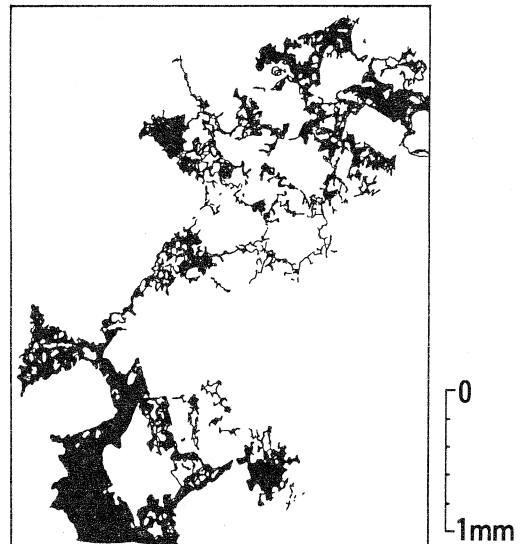
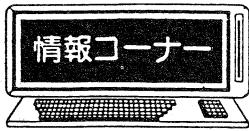


図 岩石内の間隙の様子（黒い部分）

観察の結果、大きさが1mm前後の比較的に大きな間隙が岩石中にまばらに分布し、それらが幅数10 μ mの狭い間隙で連結しているという間隙の構造が明らかとなりました。水はこのような間隙の中を流動するわけですが、その際、狭い間隙での抵抗が大きくなるのが容易に想像できます。狭い間隙での水の粘性抵抗が透水性を支配するとの観点に立って簡単なモデル計算をしたところ、透水実験に適応する結果が得られました。

このような実験は地下での水の流動状況を明らかにする方法の一つであり、休廃止鉱山での坑廃水対策などへの適応が考えられます。そのためには平面的な薄片の観察結果から、立体的な間隙の構造をモデル化する方法を検討するなどの問題点を解決していく必要があります。



試錐研究会開催される

—技術の向上を目指して—

去る3月10日、ホテルポールスター札幌にて、例年どおり北海道地質調査業協会・(社)全国鑿井協会北海道支部の協賛をいただき、当調査所主催の第33回試錐研究会を開催しました。本研究会には、国・道・市町村および各業界関係者を中心に約250名の参加がありました。

プログラムは以下のとおりです。

〔特別講演〕

“帯水層蓄熱利用と地下水人工涵養”

山形大学工学部 教授 梅宮弘道

〔講演〕

1. 北海道リハビリにおける帯水層利用の現状
北海道大学工学部 中村真人
2. 温泉熱利用と建築設備
アド・エンジニアリング(株) 平川恵司・下田一隆
3. 道内市町村の地熱・温泉ボーリング
北海道立地下資源調査所 藤本和徳
4. 知内町の地熱ボーリング
北海道立地下資源調査所 鈴木隆広
5. 北部北海道オホーツク沿岸の温泉資源について
北海道立地下資源調査所 松波武雄

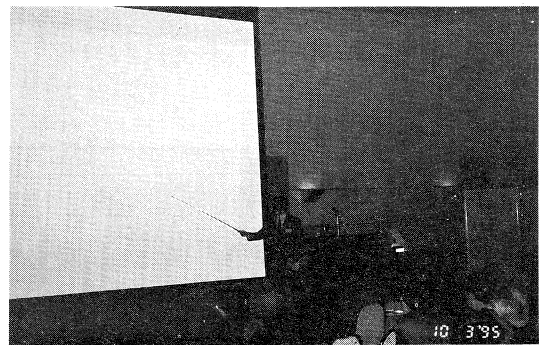
特別講演では、帯水層蓄熱利用システムとして梅宮教授の研究室で実験されている「山形大学ソーラアクイファ」の概要と、帯水層蓄熱の基礎から応用までの幅広いお話をしていただきま

した。

午後の講演1では、北海道リハビリで実用化されている帯水層蓄熱利用の12年間におよぶ実績について、講演2では、温泉施設設計の立場より、温泉関連の法律、設計フローシート、用途別利用温度などの説明があり、さらに道内4町村の温泉熱利用の事例について具体的な紹介がありました。講演3以降は当調査所研究職員による発表であり、講演3では、地域エネルギー開発利用施設整備事業の概要やこれまでのボーリング探査結果、泉源の利用状況についての説明がありました。講演4では、当調査所の昨年の試錐探査事業の成果、講演5では、北部北海道オホーツク沿岸での温泉開発の可能性について発表がありました。

「第33回試錐研究会講演資料集」は、まだ若干部数ありますので、ご希望の方はお問い合わせください。

(開発技術科、内線424)



★所出版物の案内

○地下資源調査所報告 第66号

- 報告 ニセコ山系北麓岩内周辺の熱水系について
北海道中央部および東部炭田地帯の塩水について
札幌西部、小樽内川上流地域の熱水変質
石狩炭田地域の湧水および旧坑水について
十勝岳62-I 火口周辺の比抵抗変化(1989~1993年)
地学情報システムについて—地熱データベースの構築—
気球による駒ヶ岳1929年火砕流の空中写真測量(資料)
Primary structures of the basaltic submarine volcanic rocks from King Island, Australia (Notes)
- 短報 網走市東網走地区地下水調査報告
常呂町岐阜地区地下水調査報告
剣淵町豊栄心和地区地下水調査報告
熊石町鮎川地区地下水調査報告
俱知安町花園地区地下水調査報告
雌阿寒岳産塩化アンモン石(北海道産鉱物雑記36-99)

○地下資源調査所調査研究報告第24号

1993年北海道南西沖地震による地盤災害・津波災害

- 60万分の1北海道地温勾配図および同説明書
- 北海道地盤液化予測地質図および同説明書
- 北海道市町村の地熱・温泉ボーリング

—地熱エネルギー開発利用施設整備事業—(昭和55年度~平成5年度)

★関係出版物の案内

(平成6年度) 畑作振興深層地下水調査報告書 北海道



「地下資源調査所ニュース」1995年4月28日発行(季刊)

Vol.11 No.2(通刊42号)発行:北海道立地下資源調査所

編集:広報紙編集委員会(委員長 菅 和哉)

〒060 札幌市北区北19条西12丁目 TEL(011)747-2211

FAX(011)737-9071

広報に関するお問い合わせは、企画情報課(内線411)まで

印刷 株式会社 誠印刷