

# 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



## 沿岸域の開発のために——海底調査への挑戦——

本道は太平洋・日本海・オホーツク海という3つの海に囲まれ、海岸線延長は2,950 kmに達しています。その海岸線は全国の海岸線の9%に相当します。一方、本道の200海里水域は、全国的にみてもさほど広くはありませんが、開発条件が比較的に有利な大陸棚にかこまれています。本道の大陸棚の面積は陸地面積にほぼ匹敵し、約73,000 km<sup>2</sup>に及んでいます。このように、本道は陸域における開発と同様、沿岸域の開発にチャレンジする素地をそなえているといえます。

### 海と陸をつなぐサイクル

直接海にかかわっている漁民や海事関係者だけではなく、我々すべてが海の恩恵を受けています。海は太陽エネルギーの受け皿の役割をはたしており、大気に大量の熱エネルギーを伝えています。これによって、大気に対流（風）をおこさせ、その風にのせて陸地に貴重な水資源を送り届けています。一方、陸地では海から送り届られた水・風などと生物の作用で岩石は風化します。破碎・分解した物質は流水や風などの作用で運搬され再び海に堆積します。海中に堆積した地層は次第に固くなっていきます。このようにエネルギー形態の変化や岩石の変化は、陸と海と大気との間で1つの循環系（サイクル）を形成しているといえます。

海底は暗黒の世界であり、深くなるにつれて水圧が高くなり、かつ、電波が使えないため調査・研究には陸上と異なった困難な条件に遭遇します。当調査所は陸上におけるエネルギー形態

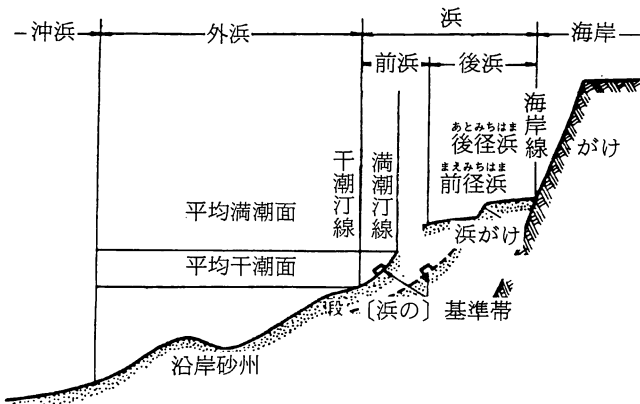
の変化・岩石の変化を調査・研究しています。これらの調査・研究の目的は資源探査・環境保全が主なものでありますが、これらの対象である地層の多くは過去において海底に形成されたものです。これまで当調査所が取り扱ってきた調査・研究技術は海の調査・研究にも応用することが可能です。

海の現象は、エネルギー・物質の変化からみれば陸の現象と一連のサイクルを形成しており、総合的に理解する必要があるといえます。特に沿岸域においてはこのことが重要です。

### 沿岸域調査の基礎的取り組み

海岸線近くの海底(大陸棚の一部を構成)は、陸上にすむ我々にとって最も関係の深い場所です。養殖漁業・海中公園や港湾事業などは沿岸利用そのものです。また、海岸侵食・河川土砂流出などに対する海岸保全対策は沿岸域の重要な課題の一つです。海岸線付近の海底は陸地側の地形・地質と一連のものであるから、海岸地形・地質を知ることは海底の状態を推定する重要な目安となります。

当調査所では、北海道開発庁の委託により沿岸域利用区分基本調査を行っています。この調査は、上に述べた観点から沿岸域の地形・地質・資源などの自然条件および利用状況のデータを収集・整理し、海象・気象・地形・地質の面から全道の沿岸域の地域特性を明らかにし、有効利用にむけての課題整理を行うことを目的としています。この調査・研究の成果は、今後の海洋への取り組みの基礎をなすものとして期待されています。



海浜の一般断面 (水理公式集昭和46年版)



## 沿岸域の開発をめざして

道内の市町村には、沿岸域を対象とした多くのプロジェクトが計画されています。沿岸域の海底の地質・底質は、海水の流れや河川の流入によって変化します。これらの自然条件を把握することや、エネルギー形態の変化・岩石の変化の状態を把握する

ことは、これらのプロジェクトを円滑に進めるための大きな力となります。また、海域の生物と地質・底質の関係を把握することも沿岸漁業など水産サイドから重要課題となっています。

当調査所では、これまでの陸域での調査・研究の蓄積と視点を海域（沿岸域）に発展させる試みを開始しています。

## 地下水の家計簿づくり…女満別地域を例として…

— 確かな収入，確かな支出 —

### 生活に密接する地下水

湧水・伏流水・深層地下水の違いはありますが、北海道では上水道の水源を、地下水に頼っている市町村は少なくありません。例えば、真狩村・京極町・倶知安町では、羊蹄山麓の湧水を水道水源としています。網走市・伊達市や札幌近郊の石狩町では、深さ 100 m を越すボーリング井戸によって取水している地下水が、上水道水源のほとんどを占めています。

網走管内女満別町では、町が管理する 2 つの簡易水道の水源として深度 45 m 程度のボーリング井戸 4 本、その他の営農用水道と合わせて、水道水源は全て地下水によって賄われています。その利用量は 1 日平均で約 1,200 m<sup>3</sup> におよんでいて、給水量は年々増加の一途を辿っています。工場誘致や下水道計画により、今後も地下水利用の増大が予想され、未利用地下水の開発と適正利用・管理指針の確立が急務となっています。

### 地下水の家計簿づくり

当調査所は、昭和 53 年から離島や無水地区での地下水開発や、地下水利用量の増大が予想される地域での地下水開発と適正利用・管理を目的として水資源開発調査を実施してきました。昭和 57 年からは女満別地域を対象に地下水の涵養量と取水量、つまり水収支について調査をおこなってきました。この調査は、家庭における収入と支出の家計簿づくりに似ています。女満別町周辺の東西地下断面図（下図）に基づいて、この地域の水の収入と支出について考えてみましょう。水の収入と支出は、およそ次のような式で表すことができます。

$$P = E + R + D + G + Q + \mu \cdot \Delta H$$

収入は降った雨と雪（P：降水量）しかありません。支出は、家計簿では食費・光熱費・交際費などいくつかの項目

に分けられますが、水の場合もいくつかの項目に分けて考えなければなりません。主な支出先は次のようなものです。

E：蒸発散量（地表からの蒸発と植物からの蒸散を合わせた量）

R：表面流出量（雨・雪のうち、地表を流れて河川に出る量）

D：地下水流出量（河川に流出する地下水量）

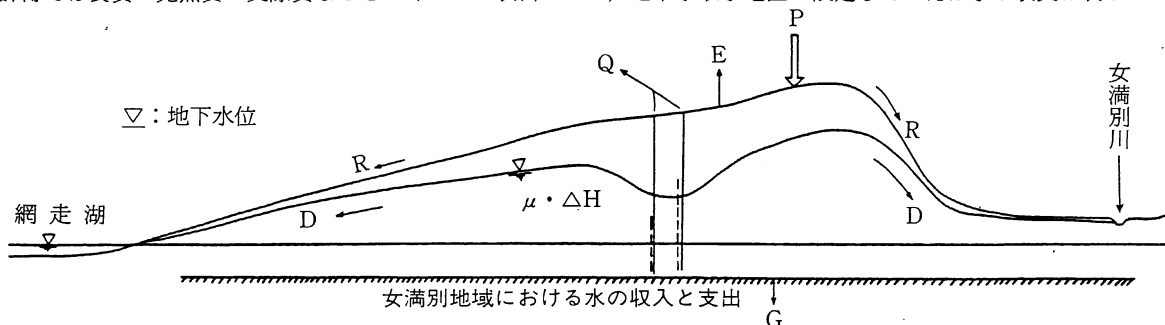
G：深部流出量（地下水開発の対象となる帯水層より、深部へ流出する量）

Q：取水量（地下水の利用量）

$\mu \cdot \Delta H$ ：地下水貯留量（地層中に貯留している地下水量、 $\mu$  = 地層の隙間の割合、 $\Delta H$  = 地下水の水位変化）

さて、これらの収支の内訳の中で収入は降水量（P）だけですから、測定は比較的容易です。支出の内訳の中で E と G と  $\mu$  は他の地域の観測値や経験式から推定が可能です。Q は地下水利用量ですから、女満別町の場合水道給水量がほとんどで、その量は町が把握しています。しかしながら、R、D および  $\Delta H$  はおもに地質などの地域条件に支配されるため、その地域での長期的な観測・調査からしか得ることはできません。当調査所では、女満別町の協力を得ながら R、D は河川の流量を、 $\Delta H$  は地下水の水位を連続観測することによって明らかにすることを試みました。

調査および観測資料の解析もほぼ終了し、現在その結果を整理しています。図に示したように、台地の中央部は簡易水道による多量の地下水取水のため、著しく地下水位が低下しています。また、近年の降水量減少のためもあります。地下水位は長期間にわたって低下の傾向にあります。このことは、地下水取水地区に限定していえば水の収支は明らかに支



出の方が多く、いわば赤字会計とすることができます。

計画的利用のためには長期の観測を

女満別町の場合、赤字を回避するためには、取水している井戸を地域的に分散させて“水の財布”を大きくすること、収入を増すために融雪水や表面流出となって河川に排出されてしまう水を地下に注入することなどが考えられます。

一般にその地域の水の収支を正確に把握し計画的な利用を行うためには、最低でもQとΔHの長期間にわたる観測資料がなければなりません。このように貴重な水資源を地下水に依存し、また、これから求めようとしている地域では、公営の水道水源ばかりでなく民間工場や個人利用も含めて、地下水の全利用量の把握と水位変化の観測がぜひとも必要なのです。

★★道・地域エネルギー開発振興事業の成果☆☆

北海道は、昭和55年度から地域エネルギー開発振興事業を実施していますが、当調査所はボーリングや熱利用施設について技術指導や助言を行ってきました。昭和61年度は9地域において10孔井のボーリングを行いました。地表において温泉徴候地熱ボーリング

が顕著でない地域からの要望が高まってきていることから、開発、利用技術についての調査・研究が増々重要となってきています。

事業主体	坑井場所	計画深度(m)	揚湯方法	湧出量(ℓ/分)	泉温(°C)	泉質(旧泉質名)	利用計画
月形町	北農場	1,000	水中ポンプ	450	38	含塩化土類食塩泉	(メタンガス650m <sup>3</sup> /d)町総合コミュニケーション施設設計中
豊富町	豊富温泉	1,200	エアリフト	100	42	含重曹食塩水	リフト試験継続中
共和町	小沢	1,000	水中ポンプ	290	74.7	含食塩塩化土類泉	老人福祉センター暖房浴用利用設計中(62で実施予定)
白糠町	和天別	1,500	〃	60	28	含塩化土類食塩泉	町民保養センター暖房、浴用構想中
士幌町	士幌	1,300	〃	47	38	含食塩重曹泉	引続き63で増掘を計画
夕張市	日吉	1,000	〃	350	40.4	含塩化土類強食塩泉	(メタンガス380m <sup>3</sup> /d)
羅臼町	湯の沢	200	自噴	400	98.5	含食塩硫酸泉(硫化水素型)	(蒸気100°C, 3.5t/h)市街地の給湯を計画
恵山町	恵山	700	水中ポンプ	315	58.6	強食塩水	町民センター、老人福祉センター暖房、浴用特別養護老人ホーム恵楽園浴用計画
熊石町	平(林道終点)	150	自噴	712.5	88	食塩泉	アワビ種苗センターで利用
熊石町	平	550	湧出量少量、利用不能				



火山噴火災害の国際交流

—アメリカ・コロンビア・インドネシアの研究者をむかえて—

6月29日、当調査所において“DESTRUCTIVE MASS-MOVEMENT FROM ACTIVE VOLCANOES”(活火山におけるマスマーブメント災害)と題する国際シンポジウムが行われました。本シンポジウムの試みは、火山噴火に伴う大規模な土石流・泥流・岩屑なだれなどの火山災害について各国の例を交流しあい、本道の火山災害対策の参考にしようとするものです。

米国地質調査所カスケード火山観測所ハリー・グリッセン博士は、米国西海岸のセント・ヘレンズ火山(標高2,975m)の1980年5月18日の大噴火に伴う大規模岩屑なだれの詳細について報告されました。本噴火により山頂の北側半分が破壊され、噴火前の高度2,975mは350m低くなったとされていま



米国地質調査所・ハリー・グリッセン博士

す。一方、岩屑なだれでおおわれた面積は約60km<sup>2</sup>におよんでいます。この噴火により米国調査所職員1名が殉職したほか、発生した泥流洪水により、123戸の家屋が倒壊し多数の死者を出しています。

コロンビア国立地質鉱産研究所附属ルイス火山観測所マルタ・ルシア・カルバアチャさんは、コロンビアのネバド・デル・ルイス火山(標高5,400m)の1985年11月13日の噴火に伴う大規模泥流の詳細について報告されました。本噴火による高温火砕流は万年雪を融かし泥流となって山頂から流下し、死者約2万4,000人という火山災害史上第4位の大惨事をもたらしています。(地下資源調査所ニュース、Vol.2, No.2参照)。



コロンビア国立地質鉱産研究所  
マルタ・ルシア・カルバアチャさん

インドネシア火山観測所のスパルト・シスオイジョー博士は、インドネシア・ジャワ島西部のガルング火山（標高2,168 m）の噴火メカニズムを体系付けると共に、噴火予知の方法について報告されました。本火山の最近の噴火活動は、1982年4月から約9ヶ月間続いています。この間の活動の詳細について主として地震観測データにもとづいて解明されました。



インドネシア火山観測所  
スパルト・シスオイジョー博士

当調査所大島弘光研究員は、十勝岳火山の最近の火山活動、主として地球物理的な研究成果について報告しました。本火山は1926年の大噴火に伴う火山泥流により、144名の死者をだす惨事をまねいています。本火山の火山観測は道内のなかでも重

要視されています。

当調査所岡村俊邦研究員は、北海道の活火山における火山災害対策について有珠火山の土石流対策の実例を報告するとともに、今後火山泥流対策について積極的に取り組む必要性と対策プランについて十勝岳火山を例に報告しました。

以上の5名の話題提供ののち、積極的な意見交換が行われました。セント・ヘレンズ火山の岩屑なだれ災害、ネバド・デル・ルイス火山の泥流災害の報告では、改めて火山災害の重大性を認識させられるとともに、その発生メカニズムの解明が災害対策のために重要であることが強調されました。各国の研究者の一致した認識は噴火予知のための火山観測体制の整備・火山災害に対する地道な調査研究が必要であるということでした。

本道では駒ヶ岳・有珠山・樽前山・十勝岳・雌阿寒岳の5つの火山が気象庁により業務観測が行われていますが各国の例は本道の防災対策にとっても大いに参考になる点が多く、今回のシンポジウムは大変意義深いものでありました。

Q. 宅地を購入する時には、どのようなことに注意して選べば良いでしょうか？（石狩支庁管内・道民）



A. 大雨や、地震によって家屋や家財を失ってしまうこともあります。

宅地を購入する時には、地価や生活の便利さばかりではなく、その場所が自然災害に対して、安全であるかという点も考慮する必要があります。それでは、どのような場所でどのような災害が起こりやすいのでしょうか。

1. 泥炭や粘土などからなる軟弱な地盤の所

地震の時にゆれ方が激しく、被害を受ける可能性が大きくなります。また、泥炭や粘土の地層が厚い所では、地盤沈下が発生する恐れがあります。さらに、砂の地層が厚く地下水位が高い所では、液状化と呼ばれる現象により大きな被害を受けることもあります。

2. 川や海岸付近の低地

地形的な凹地は、大雨や融雪の時に浸水する危険性があります。このため、排水の条件を良く調べておく必要があります。

3. 傾斜地や崖の前面

地すべりや斜面崩壊により被害を受ける危険性があります。

この場合、人命が失われる可能性も高く、注意が必要です。安全を考えるなら、急斜面の近くには住むべきではありません。さらに、雪の多い地方では、雪崩の危険性にも注意しなければなりません。

また、丘陵地を造成した宅地では、大雨の時に盛り土をした箇所が崩れることがあります。どのように造成されたのかよく確認したいものです。

宅地を購入する時には、その土地が以上のような悪い状況のもとにないかどうか調べるとともに、すでに購入している場合には安全対策を講ずべきでしょう。そのための資料としては、次のようなものが刊行されています。

資料名

北海道地盤地質図	(北海道立地下資源調査所)
札幌市の地盤資料集	(北海道立寒地建築研究所)
北海道軟弱地盤分布図	(北海道)
石狩川下流域浸水実績図	(石狩川開発建設部)
北海道地すべり分布図	(地すべり学会北海道支部)

情報コーナー

☆道内開催の関係学会について

●日本鉱物学会・日本鉱山地質学会・日本岩石鉱物鉱床学会、

昭和62年度秋期連合学術講演会、昭和62年9月17日(木)～18日(金)、北海道大学学術交流会館

●土木学会、昭和62年度全国大会・第42回年次学術講演会、昭和62年9月26日(土)～28日(月)、北海道大学教養部

●日本陸水学会、第52回(札幌)大会、昭和62年10月7日(水)

～9日(金)、北海道大学学術交流会館および百年記念会館

『地下資源調査所ニュース』1987年7月25日発行(季刊)



Vol.3 No.3 発行：北海道立地下資源調査所  
(通巻11号) 編集：広報紙編集委員会

〒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)へ