

# 地下資源調査所二ニュース

北海道立地下資源調査所広報紙



## 環境に配慮した開発のすすめ

—平成8年度新規研究事業「地質環境調査」の紹介—

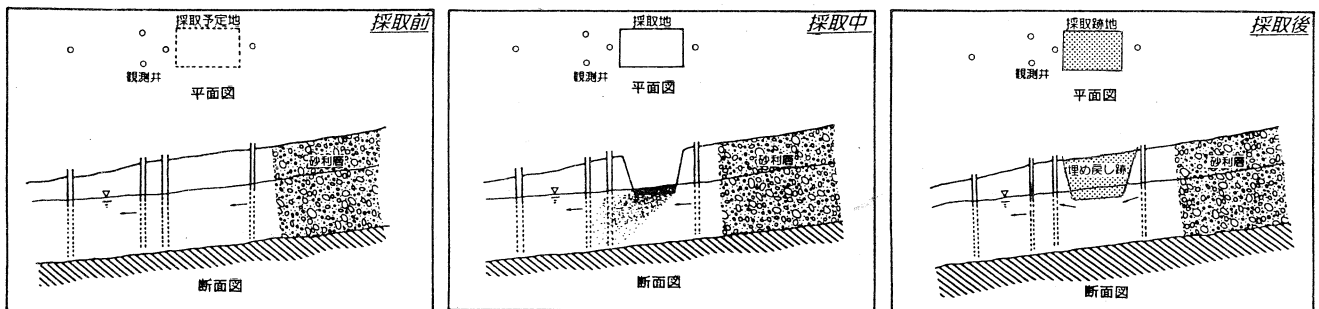
今年度から当調査所では、砂利採取にともなう地下水への影響を実証的に検討する研究に取り組むことにしました。この背景には、近年、環境問題に対する世論一般の関心も高く、砂利採取・廃棄物処分場の建設など、各種の開発行為による地下水影響に関する相談が増加してきたことが挙げられます。砂利採取の場合、採取地がしだいに人家や公共施設などの生活空間に近接した地域に設定されるようになり、地下水を初めとする地下環境への影響が懸念される状況が高まってきました。また、国がおし進める施策においても、水道水質基準と水質汚濁法の改正、水質汚濁性農業の指定、並びにいわゆる水源保護法の制定など、ますます地下水の水質を良好な状態に維持することが求められています。これらの情勢の変化に対応し、砂利採取においても、採取後の埋戻し材等が周辺環境へ与える影響について調査研究を行う必要が生じてきています。これまでは個々の事例に対し、一般的な知見に基づいて個別に対処してきましたが、今後は系統的でよりの確な対応が必要となってくると思われれます。

本研究の目的は、砂利採取等の開発行為にともなう地下水環境への影響評価を行うことにあります。砂利採取・廃棄物処分場の建設・ビル冷暖房用水の還元など種々の開発行為による地下水・土壌（地盤）への影響（質的な環境変化、熱的な環境変化など）など、地質環境における環境問題が懸念されていますが、資源の利用・開発は社会生活において必要不可欠なもので

あるため、環境に配慮した道行政が望まれています。そこで調査研究から得られる知見を行政施策の中に反映させていくため、この取り組みの最初として、緊急度の高い砂利採取に関するテーマを取り上げることにしました。

研究の概要は、砂利採取予定地（河川沿いの礫質な沖積層が分布する地域をモデルとする）周辺の浅層地下水を対象として、観測井および周辺の既存井の水位・水質を調査することにより、砂利採取にともなう地下水への影響を実証的に検討する計画です。具体的には、採取開始前に事前の水位（地下水の流動方向）・水質（濁り等）をあらかじめ調査し、引き続き採取中、採取後（埋め戻し後）の水位・水質の状態を調査します。この結果から、採取の前後で、地下水の流れ方や水質がどのように変化するか、またあまり変化しないのかを比較検討します。これらの研究の流れを下図に整理して示しました。

次の段階として、シミュレーション（数値計算モデルの構築）などにより影響を評価する予定です。事前に個々の採取事例について実証的に地下水への影響を検討することは、経済性を考えると現実的ではありません。しかし、一度実証的に検討し、シミュレーションなどにより影響を類似事例に適用することができれば、非常に有用であるといえます。また、砂利採取に限らず、種々の地質環境問題に応用する道も開け、体系的な取り組みの基盤的研究となるでしょう。



- ◎水位分布・地下水流動の把握  
（季節変化・降雨などの影響検討）
- ◎地下水の水質把握

- ◎採取にともなう  
水位分布・地下水流動の検討
- ◎採取にともなう地下水の水質検討
- ◎採取にともなう濁水の影響検討

- ◎埋め戻し後の  
水位分布・地下水流動の検討
- ◎埋め戻しにともなう水質変化の検討
- ◎埋め戻しにともなう濁水の影響検討

# 酸性坑内水対策に新しい試み

## — 旧精進川鉱山で行われた坑内中和実験 —

硫黄や各種の金属を採掘していた鉱山では、坑道から酸性の廃水（坑内水）の流出が続くことがあります。坑内水が川に流れ込むと、鉱山周辺ばかりか河川流域の広い範囲に汚染が及びます。このため坑内水の流出が続く限り、鉱山の操業を中止した後も坑内水の処理を半永久的に続けなければなりません。北海道内でも14箇所の休廃止鉱山において、坑内水の処理が営々と続けられています。

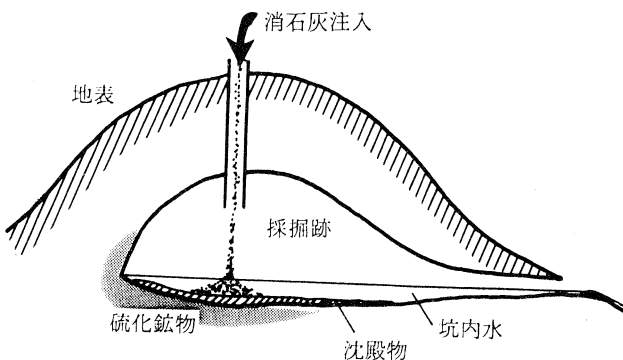
坑内水は、坑道やその周辺の岩盤の中で黄鉄鉱などの硫化鉱物と酸素と水の化学反応により酸性化し、種々の重金属を含むようになります。坑道から流出した坑内水は、消石灰や炭酸カルシウムを混ぜて中和処理されますが、中和反応により重金属を含む多量の沈殿物が生成されます。このため、中和処理場には広大な沈殿池や堆積場を整備する必要があります。

このような坑内水の対策に関する調査や研究が、金属鉱業事業団を中心として進められています。昨年の9月～11月に北海道の委託により金属鉱業事業団が、坑内中和という新しい処理法の実験を道南にある旧精進川鉱山で行いました。坑内中和とは、坑道内に消石灰を注入し、酸性の坑内水を坑道の中で中和させてしまおうという坑内水処理の新しい試みです。この方法では、

1. 消石灰の注入により坑内の環境が酸性から中性側に傾くため、鉱石からの重金属の溶出が減少する。
2. 中和反応により発生する沈殿物が坑内に溜まるため、沈殿物の処理が軽減される。
3. 坑内に溜まる沈殿物が硫化鉱物を覆って、酸化反応を抑制する。

などの効果が期待されています。

旧精進川鉱山は渡島支庁管内の横津岳の北側山麓に、鹿部町と七飯町にまたがって位置します。硫黄や硫化鉄鉱を採掘していましたが、昭和44年に閉山しました。しかし閉山後も中切坑と呼ばれる坑道から、pHが3前後の酸性の坑内水が毎分3m<sup>3</sup>程度の流出を続けています。



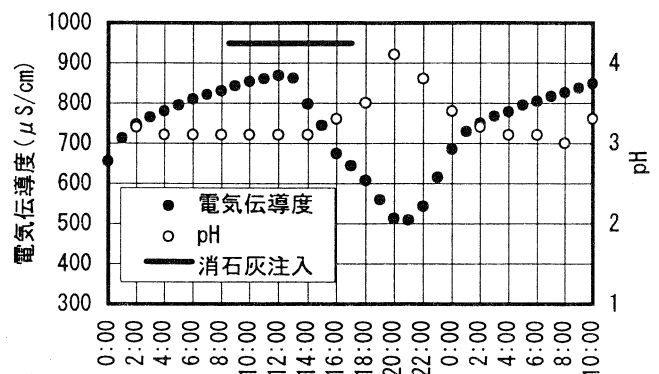
実験は鉱山の採掘跡にボーリング孔を掘削し、そこから消石灰を水と混ぜて坑内に注入して行われました。ボーリング孔は坑内水の出口に近い場所と離れた場所、それらの中間点の3箇所に設けられました。実験の主な部分は金属鉱業事業団により実施され、当調査所では坑口での坑内水の電気伝導度\*の計測を行いました。

この結果、坑口での電気伝導度値が、消石灰を注入してから数時間で減少し始めるが、消石灰の注入を中止してから数時間後には再びもとのレベルに戻ることが確かめられました。さらに、金属鉱業事業団による坑口でのpHの計測でも消石灰の注入により坑内水のpHが上昇する事が確認されたほか、水質分析の結果でも砒素や鉄の濃度の低下が確認されました。

このほか、消石灰を注入してから坑口での坑内水の水質が変化するまでの時間から、坑内水の坑道内での流下速度が推定できるようになりました。また、消石灰を注入するボーリング孔の位置によって、坑内水の水質の変化の度合が異なることも明らかとなりました。これらの事柄は、坑道内を坑内水がどのように流れているのか、さらに酸性坑内水の水質が坑内でどのように形成されていくのかという事について考える手がかりとなります。

今回の実験では、水質改善の効果は消石灰を注入している間だけに限られているようですが、今後、長期的な効果の有無を検討していかなければなりません。また、坑内中和を長く続ける場合には、坑道内に沈殿物がどのように溜まるのか、それが外に流出する危険性はないのかということを確認しなければなりません。坑内中和法は坑内水対策の新しい試みとして注目されていますが、未解明な部分もあり一つ一つ問題を解決しながら、その適否を慎重に検討していく必要があります。

\*電気伝導度：溶液の単位面積、単位長さあたりの電気抵抗の逆数で表される数値。イオン性の溶存成分の濃度が高いほど電気伝導度も大きくなる。



95/10/14～15の電気伝導度とpHの変化



☆当調査所の出版物の案内

地下資源調査所  
調査研究報告第25号

『1994年北海道東方沖地震による地盤災害』(B5判 107ページ)

北海道周辺では、1993年1月の釧路沖地震および7月の北海道南西沖地震に続き、1994年10月4日に色丹島沖で北海道東方沖地震が発生しました。マグニチュード8.1の巨大地震で、最大震度は釧路・厚岸のVIでした。道東地方を中心に土木構造物やライフラインなどが大規模な被害をこうむり、生活や産業基盤は極めて大きな影響を受けました。

当調査所は、地盤・斜面などにおける地質災害の実態を早急に把握するため、地震直後に現地調査を実施しました。多くの地区では地震直後の状況が生々しく残されており、被害の様子を把握することができました。この第一次緊急調査のあと、特に斜面災害と墓石の変動についてさらに詳細な調査を行ないました。この報告書は、これら2回の調査結果を整理・解析し、主として地盤災害についてとりまとめたものです。

昨年1月17日には、兵庫県南部地震が発生しました。マグニチュードは7.2で、それほど大きくはなかったのですが、災害に対しもろくなっていた近代都市での直下型地震であったため、日本の自然災害史上最悪の結果となりました。内陸活断層の活動周期が、1000年単位で考えなければならぬほど長いものであ

れば、これに対応できる体制を維持することは容易ではありません。歴史の新しい北海道では、本州各地に比較して過去の地震の記録が少ないこともあり、活断層と内陸地震の関係は分かっていません。被害を伴う地震は、今後も同じ場所で繰り返し発生するのですから、地震対策はこれまでの経験を十分に生かしたものでなければなりません。

今後、地震や活断層の研究のほか建築・土木構造物の設計・施工法の見直しなど、多くの分野で地震への対応策が基本から再検討されることでしょう。その際、この報告書が活用されることを期待しています。



別海町北12号線(町道)の盛土崩壊

地下資源調査所  
調査研究報告第26号

『北海道中央部における土壌元素の地球化学図』(A4判 38ページ)

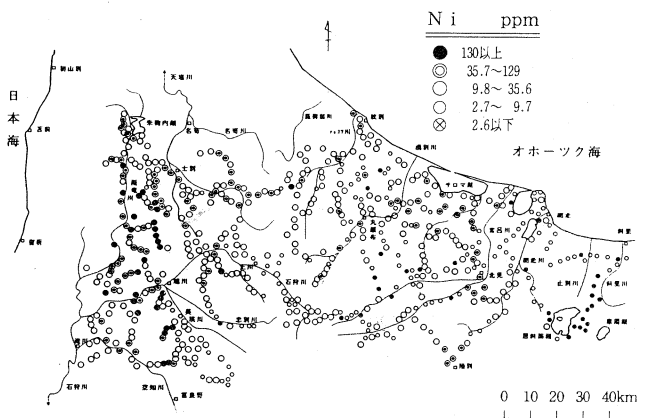
地球化学図とは、地表の土壌や岩石などに含まれる種々の元素の濃度分布を地図上に表した図のことです。この図は、金属鉱床や地熱・温泉の探査、土壌調査の資料として利用されます。鉱床探査では、鉱床関連の元素濃度の分布より有望地域の選定が可能です。地熱・温泉探査では、熱水により濃縮や揮散を受けやすい元素から地熱徴候地を検討します。土壌調査では、生態系に対し有害または有用な元素の濃度分布を知ることができ、異常濃集の原因解明や保全対策に利用できます。特に、農作物に対する土壌の元素濃度の許容範囲は限られています。

当調査所では、前回(北部北海道における土壌重金属の地球化学図, 1987年)に引き続き、空知北部・上川中部・網走地方を対象とした土壌元素の地球化学図を作成しました。

調査域西側の蛇紋岩分布域では、その塩基性の岩質を反映して鉄・ニッケル・コバルト・クロム・マグネシウムが高濃度です。道東の屈斜路湖付近から斜里、網走にかけての第四紀の軽石流堆積物の分布域では、ナトリウム・カルシウムがやや高濃度で、銅・鉛・ニッケル・クロム・砒素・水銀・カリウムが低濃度です。オホーツク海側の新第三紀の火山岩分布域では、マンガン・銅・鉛・亜鉛・砒素・水銀の高濃度な地点が多く、こ

の付近にはかつての銅・鉛・亜鉛鉱山があります。銀も、かつての金銀鉱山付近(丸瀬布の北側など)に高濃度な地点があり、新第三紀後期の堆積岩分布域にもやや高濃度な地点があります。大雪山周辺の地熱・温泉の徴候地付近では、砒素・水銀のやや高濃度な地点があります。濃度分布図の一例として、ニッケルについて下図に示します。

地球化学図のデータが地域の新たな開発に役立てられることを期待しております。



ニッケルの濃度分布図

# 試錐研究会開催される

— 技術の向上を目指して —

去る3月13日、札幌サンプラザにて、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34回試錐研究会を開催しました。研究会の講演プログラムは以下のとおりで、国、道、市長村および業界関係者を中心に約250名の参加がありました。

## 【特別講演】

「高温岩体地熱エネルギーの開発」

工業技術院 資源環境技術総合研究所

地殻工学部長 厨川 道雄

## 【講演】

1. 古平町の温泉開発

(株)ユニオンコンサルタント 三井 昭夫

2. 温泉井の補修工事についての事例

(株)ドリリング計測 吉田 匡身

3. 温泉ボーリングにおける諸計測

北海道立地下資源調査所 大津 直

4. 油圧式パワートルク&スピニングレンチについて

(株)セキサク 渡辺 信秀

5. 玉石・転石層における急速穿孔システムについて

(株)利根 井内 克則

(株)アイチコーポレーション 柳 幸宏

6. ポアホールテレビを中心とする最近の孔内可視化技術

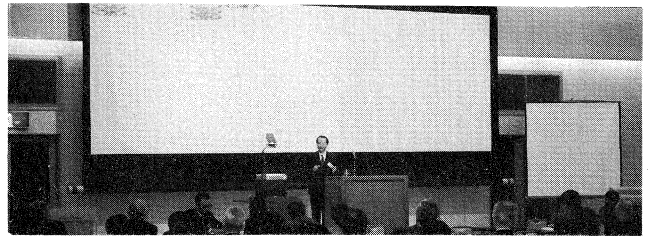
応用地質(株) 大橋武一郎・田子 公一・佐野 康

特別講演では、海外や国内の高温岩体資源の紹介や山形県肘折で実施された「肘折高温岩体プロジェクト」の実験結果などをもとに、基礎的な事柄から今後の実用化へ向けてまでの幅広いお話をいただきました。

午後に行われた講演1では、平成7年度地域エネルギー開発利用施設整備事業で温泉開発に成功した古平町の結果報告について、講演2では、温泉井の揚湯障害の現象・原因とそれに対する補修工事の実例について具体的な紹介がありました。講演3では、当調査所がすすめている掘削時の諸計測について発表しました。講演4以降は、新技術に関する講演で、講演4は当調査所にも導入された掘削補助装置について、講演5は「同時ケーシング工法」と呼ばれる掘削システムについて、講演6は掘削された孔内の可視化技術についてそれぞれ紹介がありました。

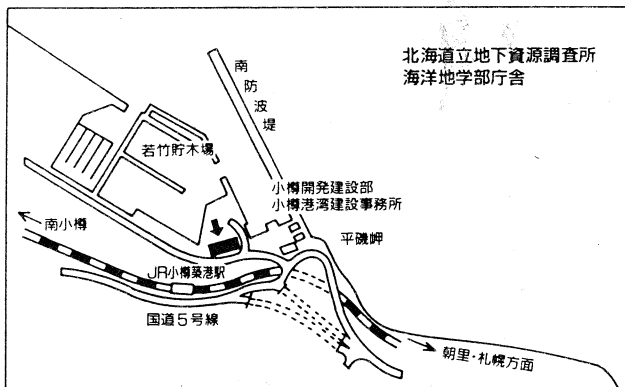
「第34回試錐研究会講演資料集」は、まだ若干部数ありますので、ご希望の方はお問い合わせください。

(開発技術科, 内線424,421)



## 海洋地学部が引っ越しました!!

Vol.11 No.2(1995.4)でお知らせしていました海洋地学部の庁舎が完成し、今年の3月1日に小樽に引っ越しました。所在地、連絡先は以下の通りです。



所在地 小樽市築港3番1号

電話番号 0134-24-3829

F a x 0134-24-3839

組織、研究内容は、

- 海洋地質科：海洋の空間利用や海底の地質などに関する研究
- 海洋地学部 海洋開発科：海底資源の開発利用や海洋の物理的特性に関する研究
- 海洋環境科：海洋環境の保全や海洋の化学的特性に関する研究

です。施設の名前は「海洋科学研究センター」です。皆様のご利用をお待ちしております。



「地下資源調査所ニュース」1996年4月30日発行(季刊)

Vol.12 No.2(通刊46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 遠藤 祐司)

〒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