

北の大地の未来を探る

GOLD NEWS

地質研究所ニュース

2005.11 vol.21 no.3

本号から地質研究所ニュースはweb版に生まれ変わりました。詳しくは6ページをご覧ください。

研究トピックス

「人工湿地による廃水処理法」

近年、人工湿地による廃水処理や、ファイトレメディエーション(植物による環境修復)など自然の力を利用する環境浄化技術の研究が盛んにおこなわれるようになってきました。

湿地は、植物、水、土壌および微生物・細菌によって構成され、それぞれが水質浄化機能を持っています。例えば、植物は有害物質の取込み、水は蒸発・希釈、土壌はイオン交換・吸着、微生物・細菌は有害物質の酸化還元などの役割を果たします(図1参照)。

湿地を利用した廃水処理は、このような構成物の持つそれぞれの浄化機能や構成物同士の相互作用を活用しておこなわれます。このため、薬剤などを用いる従来の廃水の処理法と比較して、低コスト・低エネルギーなどの利点があります。さらに処理にあたっては、電力などのエネルギーを必要とせず、二酸化炭素の排出抑制効果など環境に対する負荷がほとんどないといった優れた面を持っています。このようなことから湿地による廃水処理は、省コストで、環境にやさしい方法といえます。

当所では、生活排水などの各種廃水のなかで、特に国



写真 実用規模の人工湿地(2003年8月撮影)

内で人工湿地による処理の研究が進んでいない金属成分(鉄・銅など)を多く含んだ廃水に対する研究を始めました。2000～2001年には小規模の人工湿地を用いた廃水処理試験を、2002年からは実用規模の人工湿地(写真)を用いた廃水処理の試験研究を実施し、金属成分(鉄・銅など)に対する人工湿地の浄化能力について研究をおこないました。その結果、湿地では廃水を滞留させることで金属成分等の環境中への負荷を軽減できること、湿地内では金属成分等を堆積または固定化して留めることが可能であること等の成果が得られ、人工湿地を用いることで、廃水中の金属成分(鉄・銅など)を除去することが可能であることが示されました。なお、本研究は、現在も継続しておこなっています。

今後こうした研究がより積極的におこなわれることによって、低コストで環境にやさしい環境浄化技術が、新しい水処理システム・環境修復技術として広く普及していくことが期待されます。

(荻野 激:環境工学科)

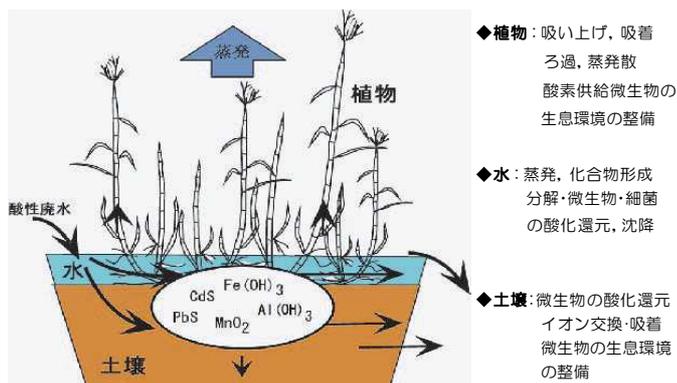


図 湿地の浄化機能

温泉は地域の経済発展、観光振興、レクリエーション、保養休養、ローカルエネルギーなどを図る貴重な活用資源のひとつです。環境庁の調査（2001年3月末）によると、全国の温泉地数は約3000箇所、源泉総数は約27000本、湧出量が263万L/分と報告されています。このうち北海道についてみると、温泉地数は245箇所、源泉総数は2200本、湧出量が30万L/分と、全国の約1割を占める程の豊富な温泉資源を有しています。

一方、最近では、温泉開発の進展に伴う資源の衰退・枯渇現象、レジオネラ属菌による集団感染事故、温泉偽装表示問題をきっかけとした温泉情報の公開要望、国民の観光動向やニーズの変化に対応した魅力ある温泉観光地づくり、地域住民の健康の増進に寄与するための温泉利活用の施策作成、京都議定書によるクリーンエネルギーの導入など、温泉をとりまく環境は大きく変化しつつあります。

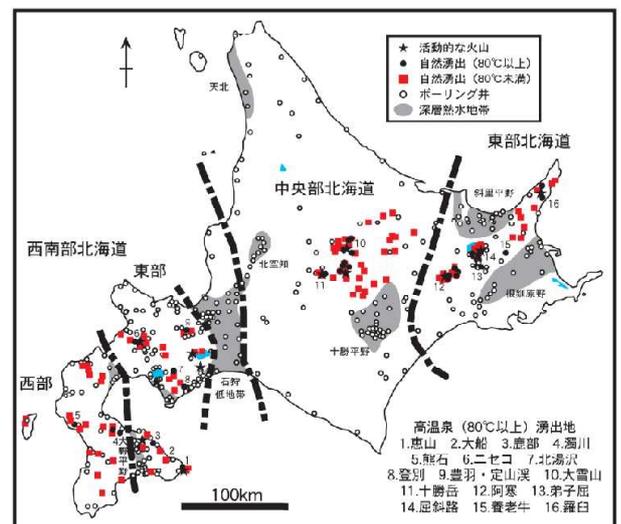
ところが、これらの温泉に関する様々な課題は単独に存在せずに、それぞれが相互に関連し合う関係にあります。例えば、豊富な温泉資源があっても、安全性に問題があれば利用者の足は遠のきます。また、多量の利用客受入のために温泉の過剰揚湯が続けば、資源の枯渇衰退に繋がるといった具合です。ですから、特定の問題解決に向けた対策をおこなう場合には、多面的に捕らえた対応策を講じる必要があります。

そこで、当所では、今年度からの3年計画で道立衛生研究所、札幌大学経営学部と共同で「温泉資源の多目的利活用に向けた複合解析研究」を始めました。この研究は、簡単に言うと温泉資源をどのように色々な分野で活用していくかを解析していく研究で、特に最近の温泉に関する諸課題のなかから、エネルギー分野と保養療養を含めた観光分野に焦点を絞っています。両分野に着目した理由は、北海道の温泉放出熱エネルギーが泊原子力発電所の発電量に匹敵すること、北海道が国内で最も人気の高い観光地であり、温泉入浴が一番の人気であるためです。

温泉をとりまく様々な課題を解決するためには、それらの解決策を多面的に捕らえ、定量的かつ客観的に解答を求める必要があります。そこで、本研究では、地理情報システム(Geographical Information System)という解析システムを用いて、主題図の作成、主題図の重ね合わせ、複合解析や因子分析を順次行い、客観的で定量的な解答を導き出すことを目標にしています。

前半の2年間で、当所では温泉資源の現況把握、衛生研究所では温泉資源の保養療養分野での利用の現況把握、札幌大学では温泉に関連している観光地の現況把握をそれぞれ行います。そして最終年に各現況把握をもとにしてデータベースを作成し、解析をおこなう予定です。この解析が、本道のローカルエネルギー利用の推進、温泉観光地域づくりの具体的な提言に繋がれば幸いです。

(鈴木 隆広：技術情報科)



温泉資源分布図（2000）

図 北海道における自然エネルギー利用技術（秋田，2002）から引用しました。

昨年の地質研究所ニュース(vol20,no.3)で紹介した石狩水圏好適環境創造事業に関する植物片等分布調査が終了しました。

この調査は、石狩支庁で実施中の「石狩水圏好適環境創造事業」について、海域調査を当所が担当したもので、石狩川河口周辺海域における植物片の季節別の分布を明らかにすることが目的です。

調査範囲は、石狩川河口周辺の、沿岸方向に約9km、沖合方向に5kmの海域です。対象海域の水深は、最大で20m程度です。この最も沖側の一帯は、堆積学的には上部外浜と下部外浜の境界付近にあたり、暴浪の際には底質が巻き上げられ、移動する水深帯です。

当初、音波によって海底の底質の様子を面的に探るサイドスキャンソナーによって植物片の分布状況が得られることを期待しましたが、植物片と断定できる像は得られませんでした。これは、調査の可能な海象条件では、底質の泥の中に、植物片が「潜んで」いたためと考えられます。

6月、8月、11月に採泥と植物片捕集ネットにより、対象海域を平面的に調査したところ、海底に存在した植物片は6月調査時が最も多く、8月と11月は6月にくらべわずかな量でした。また、いずれの季節も、多くの植物片が認められたのは石狩川河口近傍の地点でした。6月の調査時の植物片の分布を図に示します。植物片は、河口から北西方向に向かって多く分布しています。これらのことから、植物片は、石狩川から海域に供給されたものであること、春から初夏にかけての融雪期に大量に海域に供給されたこと、またその後調査海域の外に移動したこと、さらに植物片が移動する際の主要な経路は、河口から北西の方向であることが判断できました。

植物片と一言でいっても、茎や根、枝や葉といった部位による違いと、植物の種類による違いとがあります。海域では枝ばかりが存在する地点や、繊維状の植物片しか認められない地点が存在しました。また、河口のすぐ近くの浜辺では葉片を主体とした堆積が確認されまし

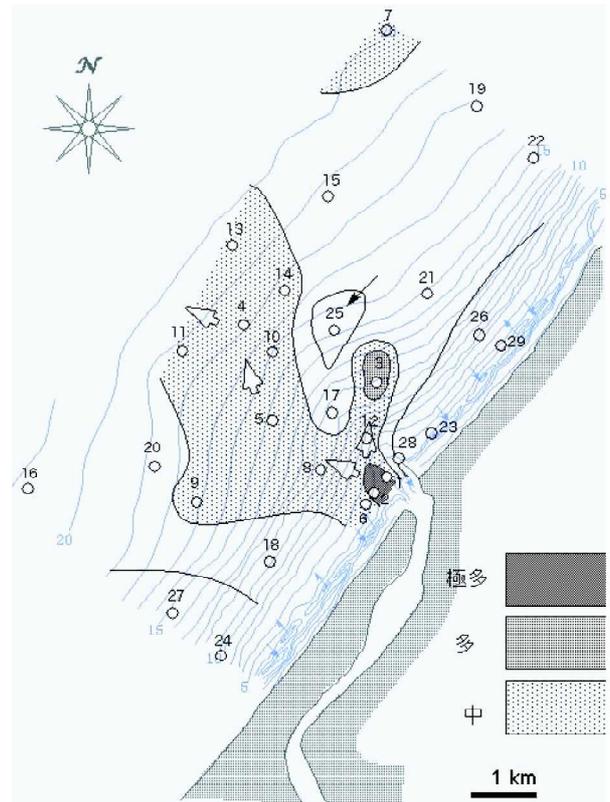


図 石狩川河口周辺海域底質中の植物片の分布と等深浅図(2004年6月)。図中の○は採泥地点を、傍らの数字は含有量の順位を、白抜き矢印は推測される植物片の移動経路を示す。

た。海域では、波による振動や流れによって淘汰・分別され、似た性質のもの同士があつまって挙動するようです。

得られた植物片の相対比重は1.04と、水中での沈降速度がとても小さく、非常に微細な粒子に似た挙動をすることが予測できます。一度巻き上がった植物片は、わずかな流れでも移動できるため定着するまで時間がかかります。底層の流れに乗って、移動した先に、刺し網がひろがっていると、植物片が流れから濾しとられるようにして網に付着します。

石狩川河口の近くでは、ネットを曳くと多くの植物片と同時に、小さなエビが多数採取されることがありました。植物片は網につく厄介ものですが、底棲魚介類にとっては、植物片の多い河口付近の海域は魅力的な環境なのかもしれません。

(仁科 健二：海洋地質科)

近年、人間の様々な活動による地質環境への影響が懸念されています。特に、廃棄物処分に関しては、最も注目されるテーマの一つです。廃棄物埋立地（最終処分場）周辺の地質・地下水流動は、万一、汚染物質の漏洩などが起こった場合、その汚染状況を知る上で最も重要な環境要素の一つとなります。しかし、廃棄物埋立地周辺の地質や地下水流動に関する括的な把握は不十分な状況です。特に、昭和30年代や40年代に建設された古い埋立地などでは、実際の埋立地の位置さえ不明確な箇所も見られます。

そこで、廃棄物埋立地周辺の地質環境の維持保全などを図ることを目的に、平成12年度から平成16年度まで5カ年計画で全道の一般廃棄物埋立地の水理地質調査を実施しました。調査にあたっては、現在稼働している一般廃棄物埋立地だけでなく、閉鎖した一般廃棄物埋立地も可能な限り対象としました。また、地下深部

No.	事業主種別	施設名称	稼働状況	2万5千分の1地影図	水理地質的性状	立地地質名(10万分の1地質図)	立地地質名(5万分の1地質図)	岩相	基盤名	基盤の地層	地形	面積 (㎡)	容積 (m ³)	開始年	終了年
KS 01	〇〇市	〇〇市〇〇〇〇外最終処分場	閉	遺失	透水	泥炭	美新地低位瓦葺	泥炭	-	-	三角州性低地	200,000	1,483,233	1970	1996
KS 02	〇〇市	〇〇市〇〇〇〇外最終処分場	閉	創設	不透水	基盤岩類	古第三紀滑川層群埋立地用土質層天幕岩層	砂岩	砂岩		小丘丘陵地	105,000	1,942,913	1984	2002
KS 04	〇〇町	〇〇一般廃棄物最終処分場	閉	布設内	透水性-深部不透水	泥炭層埋積物	新地沖積層	砂質シルト	中新世群知系布葉層	新地系砂岩	扇状地性低地	-	-	-	1983

表1 一般廃棄物埋立地の一覧表の例

の状況などを把握するために、埋立地の計画時、観測井戸の設置時などにおける地質調査関連資料も収集しました。

その結果、一般廃棄物埋立地のタイプは大きく3つに分類されることが明らかとなりました(図1)。多くの埋立地の建設に関わる深度が10数m程度であることから、表層地質の透水性に注目して水理地質的性状を分類しています。

1つ目は、水理地質的な基盤岩類など難透水性の地質により構成されているタイプ(不透水層タイプ)、2つ目は、表層地質が透水性の地質により構成されているが透水性の地質が数10mの厚さであり深部に難透水層が分布するタイプ(浅部透水-深部不透水層タイプ)、3つ目は地下約30m以上にわたって透水性の地質により構成されているタイプ(透水性地質タイプ)です。

全道の一般廃棄物埋立地に関して、この分類を適用し、面積・容積や埋立期間等の一般廃棄物の埋立にかかわる基本的な情報に、水理地質的な情報を加え、一覧表として整理をおこないました(表1)。これらの情報は、今後、廃棄物埋立地にかかわる基礎的情報として、地下水汚染等の事故時の対応などに活用されることが期待されます。

さらに、今年度からは、調査対象を産業廃棄物埋立地周辺地域とし、水理地質に関する調査を開始しました。それにより、一般廃棄物、産業廃棄物ともに網羅された埋立地周辺の水理地質的性状が整理されることとなります。

(野呂田 晋:企画情報課)

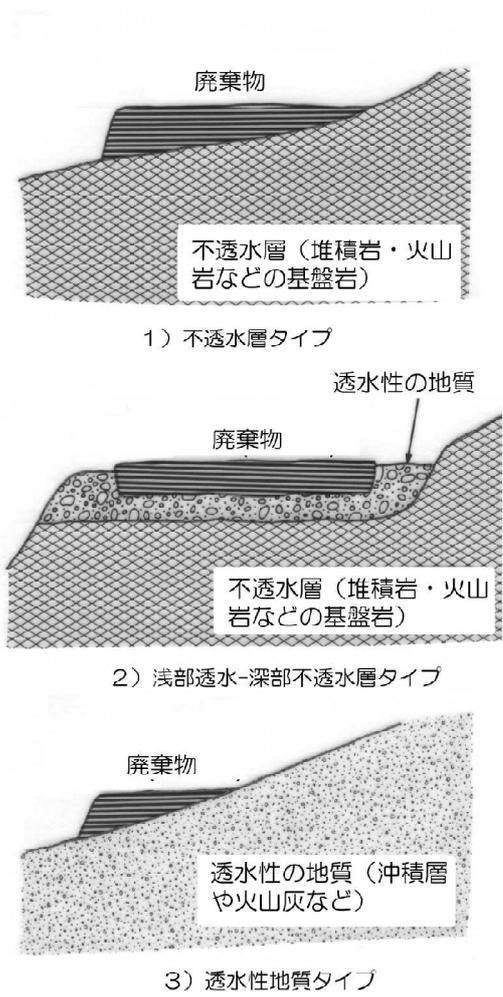


図1 表層地質の透水性による埋立地の分類

北海道沿岸では、船舶からの油流出事故やサハリンの原油生産活動に関する油汚染事故の危険性が高まりつつあり、関係機関、漁業関係者、野生生物研究者などの間で油汚染事故への懸念が高まっています。

万が一、油流出事故が起きてしまった場合、油は海上で回収される事が理想です。しかし、事故は暴風や高波時に発生することが多いため、海上作業が極めて困難となり、海岸に油が漂着してしまう事態が予想されます。このため米国では、環境脆弱性指標地図 (Environmental Sensitivity Index map : ESI map) という情報図に、海岸部で油の影響を受けやすい地形、生物資源、社会施設の位置を示し、迅速な対応や情報共有に活用しています。

当所では、「リモートセンシングおよびGISを利用した産業・環境評価と産業応用に関する研究」の中で、道庁防災消防課や第一管区海上保安部とも協力して、道内の海岸環境に関する情報整理を進めています。特にESIマップの基礎情報である海岸の地形・地質的特性 (図1) については、油の残留特性や回収活動の難易度に直接かかわるので、1997年ナホトカ号事故後の教訓や、実際の油の残留特性を加味し、道内海岸の現地調査をベースに、空中写真、衛星画像を併用して、分類調査を進めました (図2)。この地形的要素に関する情報を、当所の以下のwebサイトからPDF形式の情報図として公開する予定です (図3)。

この海岸線情報をはじめ関連する写真資料等は、海上保安庁における油汚染対策情報図である「沿岸域情報管理システム」にも提供され使用されています。当所では、海岸地形要素以外の緊急時に必要な海岸情報についても、収集と整理を進めています。その中で、公開可能な情報は追加・更新を順次すすめ、情報提供をおこなっていく予定です。

(濱田 誠一：海洋環境科)

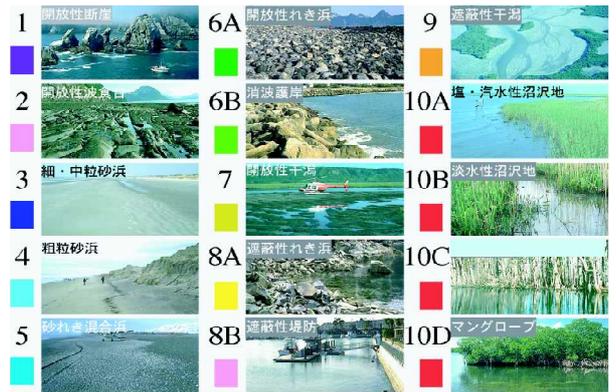


図1 ESIマップにおける地形等の区分例

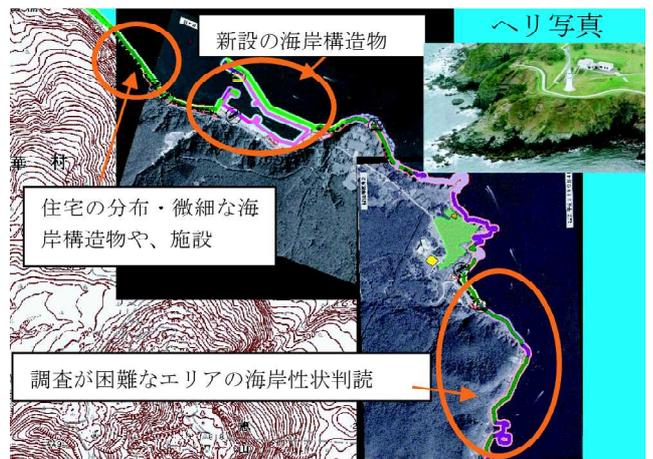


図2 空中写真等の利用による情報図の高精度化

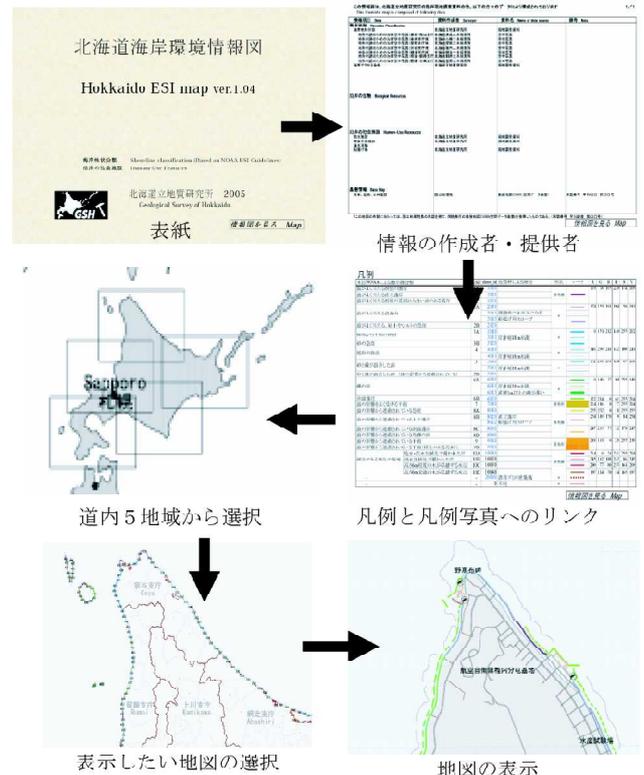


図3 北海道海岸環境情報図の概要

「2005 キッズ・サイエンス・パークが開催されました」

去る8月4日、札幌ファクトリーホールにて、「2005 キッズ・サイエンス・パーク」が開催されました。例年、「道立試験研究機関おもしろ祭り」として開催されていましたが、今年度からは、札幌市との共催となり、名称も新たになりました。参加機関は、道立の試験研究機関だけではなく、民間企業やNPO法人なども加わり、子どもたちに科学技術に親んでもらうことを目的に、研究成果のパネル展示や各種体験型行事などがおこなわれました。

当所では、「札幌市の地下と温泉」をテーマとしたパネル展示、体験コーナーでは、「石をみがいてみよう」と題し、ピンク色のきれいな「菱マンガン鉱」の石みがき体験を実施しました。体験コーナーでは、300個準備した鉱石がなくなってしまうほどの大盛況ぶりでした。

こうしたイベントに参加することにより、当所をはじめと



体験コーナーの様子

した試験研究機関における研究内容について、少しでも子どもたちに慣れ親んでもらうことができれば幸いです。

(野呂田 晋:企画調整係)

「小樽マリンスクールが開催されました」

去る8月10日、小樽市主催の「おたるマリンスクール」(第12回)が開催されました。この行事は、小樽の子どもたちに海洋に関する関心を深めてもらい、その大切さを理解してもらうことを目的として、平成6年から毎年実施されています。当所が参加しての開催は今回で10回目になります。

今回は22名の小学生が参加し、当所海洋地学部(小樽市)を会場として、「砂鉄から鉄を作ろう」、「海水の不思議-海水の密度を計ってみよう-」、「海岸の堆積物を調べてみよう」の3つの実験を体験してもらいました。

(木戸 和男:海洋開発科)



砂粒の標本を作ること子どもたち

新刊行物の紹介 「地下水位・地盤沈下観測記録XXVI」

「地下水位・地盤沈下観測記録XXVI」が刊行されました。観測記録では、石狩平野地域の札幌から石狩市にかけて観測井の2004年の観測結果について、表とグラフにとりまとめられています。また巻末には、観測開始以降の経年変化もグラフ化されていますので、長期にわたる地下水位や地盤沈下の変動状況も確認できます。

(深見 浩司:環境地質部)

お知らせ 「地質研究所ニュースのweb化について」

地質研究所ニュースは、これまでの印刷版から、本号よりweb版(PDFファイル形式)へ移行しました。今後は原則としてインターネットを通じてのみの配信となりますので、当所ホームページにアクセスしてご覧ください。また、本ニュースのダイジェスト版をメールマガジンとして配信いたします。メールマガジンは、北海道が運営する「北海道人」を通じて配信していますので、是非、下記URLより、配信手続きをお願いいたします。

◆メールマガジン配信希望受付URL(北海道人)

<http://www.hokkaido-jin.jp/mail/magazine/index.html>

◆地質研究所ニュースを全文公開するURL

<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/>

お知らせ 「ホームページがリニューアル!」

本年11月より、地質研究所ホームページを大幅にリニューアルしました。最近の調査研究内容や出版物などについて、最新の情報を掲載していますので、是非ご覧ください。

◆トップページURL：<http://www.gsh.pref.hokkaido.jp/>

次号の発行は2006年1月を予定しています。

「地質研究所ニュース」2005年11月15日発行(季刊)
vol.21 no. 3 (通刊79号)発行：北海道立地質研究所
編集：広報委員会

〒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(内線434)まで