



2014年12月に発達した低気圧にともなう 高潮および暴浪の痕跡調査（速報）……………	1
地域づくり支援をするために地図ができること ～釧路市をモデルとした試み～……………	2

地質研究所のアウトリーチ活動の紹介 ～小学生対象から中高年対象まで～……………	4
最近の国際学会の動向（2） ～JKASPに参加して……………	7
第53回試錐研究会開催のお知らせ……………	8

2014年12月に発達した低気圧にともなう高潮および暴浪の痕跡調査（速報）

2014年12月17日に発達しながら北海道を通過した低気圧が知床半島付近で停滞したことから、17日から18日にかけてオホーツク沿岸、根室半島沿岸などで高潮が発生し被害が生じました。今後の津波痕跡に関する調査・研究や、海岸侵食に関する研究の基礎資料とするため、高潮と暴浪（激しい波）が沿岸に及ぼした痕跡を緊急に調査しましたので、その結果を速報します。

根室市納沙布岬から紋別市にかけての沿岸と厚岸町沿岸を12月22日から24日の間に踏査し、浸水高、波浪の遡上高の痕跡を探索し、簡易測量をおこないました。同時に、高潮や暴浪によって形成された痕跡の特徴を記載しました。図1に調査した浸水高を示します（根室湾岸で計測した高さは平均海面を基準としました）。

根室半島の北岸では高い浸水高が観測されました。一方、納沙布岬より南の瑯瑤瑠（ごようまい）では根室湾岸に比べて小さな浸水高でした。低気圧による海面の吸い上げに加えて、北からの風が継続して岸に吹き寄せた

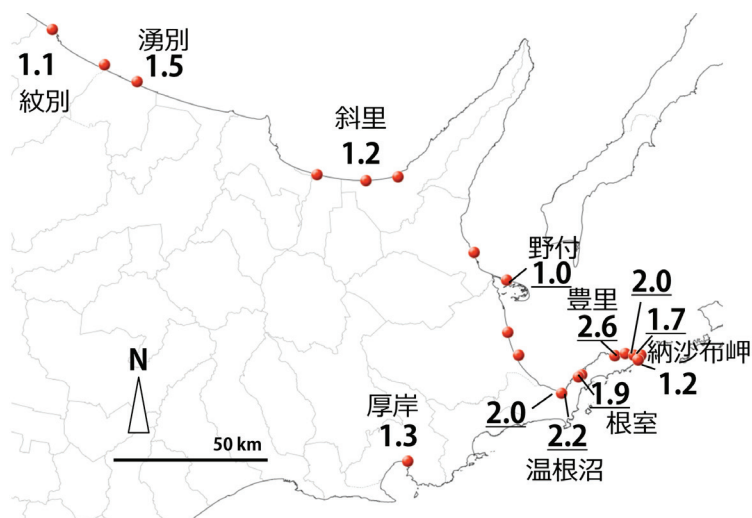


図1 調査地点および浸水高（図中数字は標高ないし平均海面上の高さ（下線付）：基図には電子国土 Web を使用



図2 根室市豊里の海岸の状況

高さ4.7mの段丘上に海浜の礫が打ち上げられていました。

影響が認められます。根室湾岸での地域的な差は海岸地形条件による違いと考えられます。

地質学的な痕跡としては、2011年東北地方太平洋沖地震にともなう津波が北海道の沿岸に残した痕跡と非常に似通った痕跡が認められました（図2、図3）。た

だし痕跡の分布範囲が異なり、津波の痕跡はほぼ一様な高度に沿って残されていたのに対し、高潮の痕跡は浸水した経路に沿った地形条件に規制された局所的な分布範囲でした（図4）。

地層から沿岸の災害履歴を解読し将来に備えるためには、津波と高潮の痕跡を正確に区別して認定しなくてはなりません。今回の沿岸に起きたような実際の現象を詳しく調査し、津波・高潮それぞれの痕跡の特徴をよく比較することで、地層中の記録をより明確に読み解くことができるようになります。



図3 湧別町東海岸の状況 海岸から90m内陸側の放牧地の中にまで砂が運ばれていました



図4 津波痕跡の分布限界（左：2011年3月）と高潮痕跡（右）の分布限界（赤色破線）の違い

地域づくりを支援するために地図ができること～釧路市をモデルとした試み～

【はじめに】

現在、沿岸市町村では、平成23年の東日本大震災をきっかけに制定された「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく地域づくりの取り組みが進められています。しかし、地域づくりを進めるには、津波防災以外にも考慮しなければならない事項が数多くあります。例えば、貴重な自然や文化財の保護、公害防止をはじめとする各種の土地利用規制や環境アセスメントなどがあげられます。地域づくりには、この様に分野が異なる様々な事項を総合的に検討する必要があります。

防災対策一つを取っても、津波はもちろんのこと、傾斜地では土砂災害、低地では浸水、沿岸部では高波・高潮などにも注意が必要です。また、地形や地下の地質状況が、地震動の強さに大きな影響を与えるということにも考慮が必要です。

【地図&GIS】

地図は、この様に分野が異なる様々な空間情報を一元的に取り扱う際に便利な道具です。情報を地図上に表現することで、直感的な理解も容易になります。

さらに、コンピュータ上で地図を扱うGIS（地理情報システム）が開発されたことで、地図はより便利で強力なツールとなりました。GISは、身近なところではカーナビやスマートフォンのナビ・システムなどに使われていますが、GISを使うことで、紙の地図ではできなかった様々な解析や、分かりやすい地図表現上の工夫ができるようになりました。

【釧路市をモデル地域として】

そこで、環境科学研究センターと当所は、釧路市の協力のもと、共同研究事業として釧路市をモデル地域とした「地域づくりを支援するためのGIS（図1）」を試作

しました。

釧路市は重要港湾を持つ道東の中核都市（人口約 18 万人）で、周囲には釧路湿原国立公園をはじめとする貴重な自然が広く分布しています。津波に関しては、いわゆる“500 年間隔津波”と呼ばれる巨大津波の再来が懸念されています。（「500 年間隔津波」の詳細については、当ニュース Vol. 27, No.2 をご参照ください）。

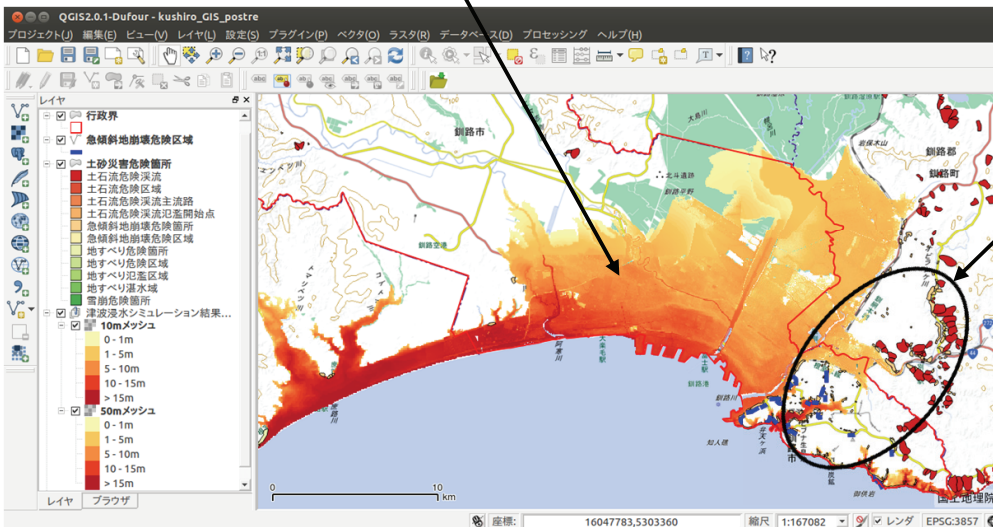
試作版には、釧路市が実施した防災アセスメント調査や自然環境調査等の結果を GIS 情報化して収録したほか、道が実施した津波浸水予測結果や我々が所有する関連情報など、合わせて 53 項目の GIS データを収録しました。さらに GIS の使用経験がない方でも容易な操

作で収録データや背景地図の表示ができる「活用ツール（図 2）」を開発し、操作性の簡易化を図りました。また、GIS システムには、高価なソフトを購入しなくても利用できるように無償ソフトの QGIS 2.0 を採用しました。

【今後の展開】

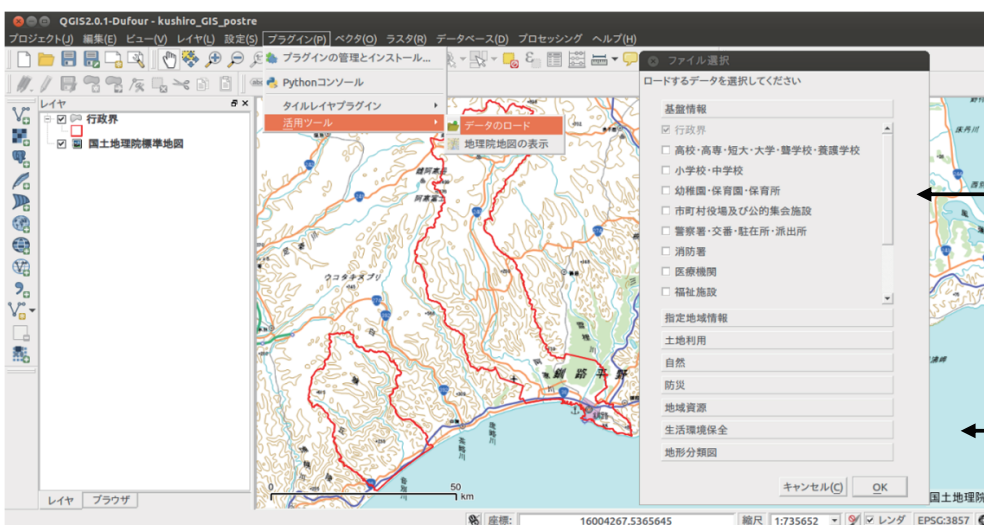
現在、試作版は釧路市において試用いただいているところです。今後は、さらなる情報の追加、最新情報への更新、よく使う機能の自動化など操作性の改善等を図りつつ、市役所内での部署間をまたがる情報活用ツールとして、また、地域づくりに係わる住民との協同ツールとして発展させていくことを目指しています。

道の津波浸水予測（黄から橙色）では、釧路市街中心部の低地への津波浸水が予測されています。浸水深は、釧路市街地西方の恋問付近（濃い橙色）で最大15m以上。釧路港付近では10m前後と予測されています。



釧路市街地東側の段丘には、急傾斜地崩壊危険区域（青色）に指定されている段丘崖や、土石流危険渓流（赤色）に指定されている段丘を侵食する小河川が分布します。このため、豪雨時の斜面災害に注意が必要であることが分かります。

図 1 地域づくり支援 GIS 表示例：「津波」、「崖崩れ」、「土石流」の関連情報を表示した例。地図に示すことで、どこにどのような自然災害が発生しやすいかを直感的に把握できます。



収録データ一覧が表示された操作ウィンドウで、見たいデータにチェックを入れるだけで、データが表示されます。

背景図には、縮尺にあった最新の地形図が利用できるように国土地理院がインターネット配信している地理院地図を使用しました。

図 2 活用ツール表示例

地質研究所のアウトリーチ活動の紹介～小学生対象から中高年対象まで～

【アウトリーチとは】

近年、アウトリーチという言葉をよく耳にしますが、みなさんは、この言葉の意味をご存知でしょうか？アウトリーチとは、講演や普及イベント等を通して「研究成果を一般に広く周知する」ことです。地質研究所でも、さまざまな機会を通じ、地域住民のみなさんや児童などを対象としたアウトリーチ活動を行っています。今回のニュースでは、当所の活動からいくつかをピックアップして紹介します。

【めあかん自然塾（火山塾）】

雌阿寒岳は、1996年以降に4回の水蒸気爆発を起こしている日本でも有数の活火山です。一方で、火山ならではのダイナミックな景観や温泉、山麓に広がるオンネトーや針葉樹林、そこに暮らす動植物などの豊かでも手つかずの自然を楽しめる場所でもあります。そうした素晴らしい自然環境を生きた教材として、保護していくことの大切さを学ぶ「めあかん自然塾」が、雌阿寒岳山麓の野中温泉を中心に2010年から活動しています。星空塾、遊歩塾、冬山塾、写真塾など、専門家を招いてさまざまな企画が行われており、これまで6回実施されている「火山塾」、2回実施されている「温泉塾」に当所は初回から協力しています。

火山塾では、座学で火山と雌阿寒岳についての基礎知識を学んだあと、雌阿寒岳を登山道沿いに山頂まで登る現地見学会を行います。火口や溶岩流の地形、火山の生

い立ちや観測態勢、オンネトーが雌阿寒岳の溶岩流による堰止湖であること、アカエゾマツ・トドマツの樹林と火山活動の関係などについて話をしつつ、美しい景観が火山活動のたまものであること、火山を深く知ることで火山をより楽しめることを参加者とともに学んでいきます。また、最近の噴火で放出され火口の周りに今も残る噴石や火山灰を通じて、雌阿寒岳が今後も噴火を繰り返す活火山であること、火山を楽しみ、ともに生きていく心構えなどについても話をしています。

昨年9月の御嶽山の噴火は、火山とつきあっていくことの難しさを改めて思い知らされる出来事でした。日本で自然災害に対して「絶対安全」はありませんが、地域とともに火山研究成果を普及していくことで、少しでもリスクを下げつつ火山の恵みを楽しめるようになればと思います。

【めあかん自然塾（温泉塾）】

火山と温泉は密接な関係があるということで、自然塾では毎年開催している火山塾のほかに、不定期ですが温泉塾も開催しています。今年度は火山塾と連続の開催とし、合わせて参加される方もいました。

午前中の座学と温泉を使った簡単な実験の後は、野外巡検として、野中温泉の源泉や硫黄芝の観察、オンネトー湯の滝までの散策と現地見学を行いました。このような企画を通して、多くの人に温泉のことを知ってもらえればと思います。



火山塾での現地見学会の様子
オンネトーはなぜあそこに出来たのでしょうか？



温泉塾での現地見学会の様子
オンネトー湯の滝前で記念撮影

【ジオ・フェスティバル in Sapporo】

ジオ・フェスティバルは、子供達に自然現象をどのようにみるか、どのように考えるか学んでもらうことをねらいとし、これまで全道で13回開催されている地学に関するアウトリーチ活動です。2005年に北海道立理科教育センター（現北海道立教育研究所附属理科教育センター）地学班が事務局となって札幌で開催したのが始まりで、当所は2005年から「ジオ・実験屋台」などを出展しています（下表）。

年度	開催地	内容
2005	札幌市	鉱石を磨いてみよう
2006	札幌市	鉱石を磨いてみよう
2007	札幌市	粒度計を作ろう
2008	札幌市	企画展示（地質調査業協会との共催）
2010	室蘭市	登別温泉の不思議を携帯で見よう
2011	洞爺湖町	色々な水で実験しよう
2013	旭川市	天然石の標本を作ろう
2014	札幌市	天然石の標本を作ろう

また、ここ数年、釧路や旭川では毎年開催するなど、一年に複数箇所で開催するようになり、全道各地にジオ・フェスティバルの輪がどんどん広がってきています。いずれの開催地でも、地学のアウトリーチ活動に積極的な地元の小・中・高・大学の教員や学芸員が中心的役割を担い、工夫を凝らした実験屋台を出展するなど、地元の子供達とともに大いに盛り上がりを見せています。さらに、近年はジオパークのブースも数を増やしており、多くのジオパークが認知度を上げるために頑張っているように感じました。



地質研究所の出展ブースの様子

2014年10月には、札幌市青少年科学館を会場に24ブースのジオ・実験屋台が出展されました。最初の頃は数百～千人程度の来場者数でしたが、回を重ねるごとに広く認知され、今回の札幌市青少年科学館では4,300人を超える来場者がありました。

ジオ・フェスティバルは「地球科学を学び、多くの人が北海道をもっと好きになる」、つまり北海道の素晴らしさを地球科学の視点から実感して欲しいという願いがこめられています。微力ではありますが、当所も引き続き協力していく所存です。



作成していただいた“天然石の標本”

【札幌市立平岸小学校の野外巡検】

物理・化学・生物とは異なり、理科室での実験や観察等が簡単にできない地学は、机上で学ぶことが難しい分野です。このような背景から、小学6年生の理科の授業では、「土地のつくり」と「変化する大地」という地学分野の単元を学習しますが、多くの学校では、教科書・資料集・ビデオ上映等、教室での授業で終わっているのが現状です。

そこで当所では、学校教育向けに“地学”の普及活動のあり方を考えるため、平成17年度より札幌市立平岸小学校と連携しながら、実験的・試行的な取り組みとして出前授業や野外巡検に取り組んできました（詳細については、当ニュース Vol. 26, No.1 と2をご参照ください）。

平成22年になってからは、野外巡検のみを継続して

いますが、児童へのアンケートや教職員へのヒアリングも取り入れ、受け側の声を常にフィードバックし、一方的なアウトリーチにならないよう改良し続けています。そして、ここで得られたノウハウは、小学生向けの科学イベントである、“サイエンスパーク”や“ジオ・フェスティバル”に活かされています。

今年度は開始から10年を経過したこともあり、最終年との位置付けで、石山緑地→藻南公園→十五島公園→簾舞溪谷→砥山の順にまわりました。時折、小雨が降る天候でしたが、豊平川の増水も無く、児童たちはそれぞれの地点で見られる岩石をルーペで観察したり、岩石ハンマーで叩いて化石を採取したりと、教室では決して学べないことを学習できたのではないかと思います。

小学校と連携した活動は、残念ながら今年度で終了となりますが、ジオパークでの展開も含め、このような野外体験学習を通じたアウトリーチ活動には、できるだけ協力していきたいと考えています。子供の頃から地学に親しみ、将来の地学を背負って立つ研究者や教育者が数多く生まれることを願っています。



簾舞溪谷（上）の柱状節理を観察する児童のみなさん

【札幌市立新陽小学校 4年生の現地学習】

札幌市立新陽小学校4年生の小樽地域での現地学習の一環として、平成26年9月12日（金）、小樽庁舎（海洋科学研究センター）において、小学生延べ80名に、地質・防災に関する2つの実験を行っていただきました。



ふるいを使った粒度の説明



エキジョッカーの説明

まず、地面や海浜を構成する礫・砂・粘土は、粒の大きさによって分類され、それぞれ名前が違うということを知ってもらうため、あらかじめ粒径ごとに分けた試料を用いて、粒度標本を作ってもらいました。また、粒径を揃えた砂を使って、産業技術総合研究所で考案された「エキジョッカー（地盤液状化現象実験ポトル）」を制作してもらい、地震の際に埋め立て地などで発生する液状化現象に対する理解を深めてもらいました。

粒径による手触りの違いや、地震で液状化が発生する動画にいろいろと感ずるところがあったようです。おみやげは道内で採取した「珍しい？石」でした。なかでも「めのう」は好評でした。

なお、現地学習は、当センターの近くに所在する小樽港湾事務所と分担して行われ、港資料館や船からの防波堤見学など盛りだくさんの内容となりました。これを機会に、地質や防災、あるいは海などにより関心をもってもらえれば幸いです。

【第5回海洋科学研究センター市民公開講座】

当所小樽分庁舎（海洋科学研究センター）では、地域の皆さんに沿岸地質グループが実施している研究活動を知ってもらうために、平成22年度から市民公開講座を実施しています。これまでに小樽運河の環境や小樽沿岸の津波などについて、5回の講座を開催してきました。

公開講座は市内の公共施設や当センターで実施してきましたが、当センターで実施する際には庁内の見学会をおこなっています。参加いただいた方からは「いつも庁舎の前を歩いて素敵な外観の建物で気になっていたが、このような研究をしている施設であるとは知らなかった」といった声が寄せられています。

今年度は、平成26年10月18日（土）に、当センターにおいて、市民公開講座を小樽市の後援により開催



小樽の地質の成り立ちを解説しました

しました。

5回目を迎えた今回のテーマは、「海から見た小樽の観光資源」でした。内容は、ニセコ積丹小樽海岸国定公園に指定されている、祝津から忍路までの海岸の地質・地形についての解説、およびサイドスキャンソナーなどで得られる音響画像（海中写真）を用いた海底地形・地質の可視化の新たな試みについての二講演でした。

当日は38名の参加があり、多くの質問が出されて活発な議論が行われました。また、終了後には、参加者のみなさんに庁舎内を見学していただきました。なかでも、講演で紹介したサイドスキャンソナーに興味を示す人が多かったようです。

今後もこのような活動を通して、地元への成果の還元や普及を目指していきたいと考えています。



サイドスキャンソナーの曳航体

最近の国際学会の動向（2） ～ JKASP に参加して

北太平洋における地震・火山に関する国際研究集会であるJKASP8（8th Biennial Workshop on Japan-Kamchatka-Alaska Subduction Processes）が札幌で開催され、当所からも5名が参加しました。

この国際研究集会は、日本（札幌）、ロシア（ペトロパブロフスクーカムチャツキー）、アメリカ（フェアバンクス）の3ヶ国の持ち回りで隔年開催されています。第8回目となった札幌大会は、2014年9月22日（月）から26日（金）まで行われ、3ヶ国から約100名の参加者が集まり、活発な議論が行われました。

この研究集会の主なテーマは、北太平洋地域でプレートが沈み込むことに伴って生じる1）地震、2）津波、3）

火山についてです。このような自然現象は、プレート境界周辺に位置する参加国に時として多大な被害を及ぼします。これらの自然現象や災害に関する最新の知見について共有・議論し、防災や減災などに関する研究の更なる発展を目指しています。発表件数は89件（口頭発表：32件、ポスター発表：57件）と小規模なものでしたが、学生や若い研究者が多く参加しており積極的に議論している姿が目立ちました。

研究発表会に引き続いて、1泊2日のフィールド巡検が開催されました。巡検では旭岳に登り、各見学地点で案内者の方々の解説を聞き、活発な議論が行われました。国内外の学会において、夕食は立食形式が通例です

が、この巡検では宴会場を貸し切りにしました。さらに、部屋は和室（4名1室）、入浴は温泉という「日本スタイル」を十分に味わうことのできる内容でした。小規模な研究集会であるからこそ実現できた旅程であり、より一層交流を深めることができました。



北大理学部5号館大会議室にて参加者全員での記念撮影

「グローバルで大規模な国際学会」では、多くの国や地域の研究者が最新かつ多くの情報を共有・議論する場の提供が求められます。一方で、JKASPのような「ローカルで小規模な国際学会」では研究者間の距離が近く深い議論をすることができ、より柔軟な発想が生まれるのではないかと感じました。



フィールド巡検の様子（旭岳）

第53回試錐研究会開催のお知らせ

第53回試錐研究会を、下記のとおり開催します。つきましては、時節柄、何かとご多忙のこととは存じますが、是非、ご参加下さいますよう、ご案内申し上げます。

日時：平成27年2月26日（木）13:10～17:30

場所：札幌サンプラザ 2階「金枝の間」

（札幌市北区北24条西5丁目）

主催：（地独）北海道立総合研究機構 地質研究所

協賛：北海道地質調査業協会

社団法人全国さく井協会北海道支部

後援：一般社団法人 日本応用地質学会北海道支部

一般社団法人 資源・素材学会北海道支部

北海道地域産業技術連携推進会議

参加費：無料（事前申込が必要です）

【プログラム】職名省略

■特別講演（13:20～15:20）

- ・物理探査結果の解釈について

北海道大学地震火山観測センター：茂木 透

- ・北海道における新エネルギー

北海道経済部産業振興局：天内 孝

■一般講演（15:50～17:20）

- ・高品質コアボーリングについて

北海道地質調査業協会：鈴木 孝雄

- ・アースエアージェット工法開発と実績事例

アーストラストエンジニアリング株式会社

：福井 亮・出口 千裕

- ・先進国の事例と洞爺湖町における

地熱開発の取り組みについて

洞爺湖温泉利用協同組合：四宮 博

特別講演と一般講演の間の休憩時間に北海道土木地質図などの展示を行う予定です。なお、研究会への参加には、事前申し込みが必要です。詳しくは、当所のホームページ（<http://www.gsh.hro.or.jp/support/lecture.html>）をご覧ください。

次の発行は2015年4月を予定しています。

地質研究所ニュース Vol.30 No.4（通刊116号）

編集者：地質研究所広報委員会

発行日：2015年1月21日（季刊）

発行所：地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

環境・地質研究本部 地質研究所

〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目

TEL：011-747-2420 FAX：011-737-9071

HRO URL <http://www.gsh.hro.or.jp/>