



屈斜路湖の特徴的な湖底地形と堆積構造をさぐる…… 1
 羅臼町幌前海岸で発生した地すべりと海岸隆起…… 2
 水資源、水域生態系保全に向けた流域特性の検討と
 流域圏データベースの構築…… 3

無人艇による極浅水域測深システムの開発と運用…… 4
 お知らせ・報告など
 ■ 技術支援制度をご活用ください…… 5
 ■ 2015年研究成果発表会…… 6
 ■ 2015年サイエンスパーク…… 6

屈斜路湖の特徴的な湖底地形と堆積構造をさぐる ～音響調査の結果～

北海道東部、阿寒国立公園に属する屈斜路湖から阿寒湖付近にかけては、北海道の内陸では最も地震活動が活発な地域の一つとなっています。とくに、1938年に発生した屈斜路地震(M6.1)の際には屈斜路湖の南東にある丸山付近で地表に変形が生じ、湖内では津波が発生したことも記録されています。この変形が地表に地震断層が現れたものか否かを確かめるために、丸山の周辺地域で地中レーダー探査やトレンチ調査が実施されましたが、調査結果からは断層活動を示す連続的な地層の変位などは確認されず、津波発生の原因についても未だ良くわかっていません。

国土地理院発行の湖沼図によれば、屈斜路湖の湖底地形は非常に変化に富むことがわかります。平均水深は約28mとカルデラ湖としては浅いものの、南東部にある最深部の水深は約120mに達し、周囲の斜面には局所的な高まりや不規則な凹凸などの特徴的な地形が確認されます(図1)。

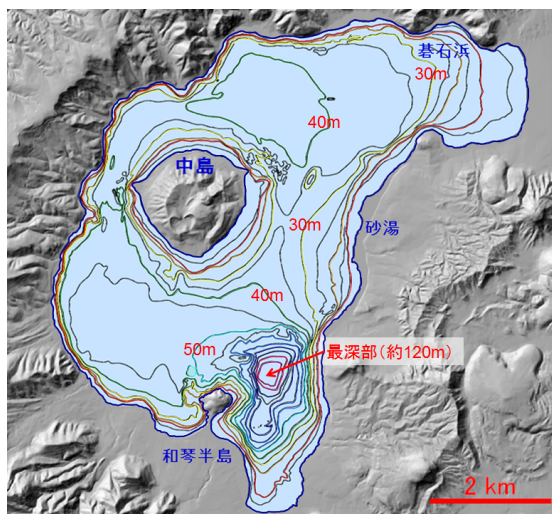


図1 屈斜路湖の湖底地形は変化に富む
 (国土地理院湖沼図「屈斜路湖」より)

こうした地形の分布や、その内部の地質構造を詳しく調べることにより、屈斜路地震の際に発生した津波の原因を推察しようと考えました。そこで当所は北海道大学と共同して、北見工業大学の協力のもと昨年9月および今年の6月に、音波を用いて湖底下の地層や湖底面の状況を把握する湖内音響調査を湖南部および中島周辺で実施しました。

その結果、湖の南東部においては湖底の堆積物はほぼ平行した何層もの成層構造を示し、断層の活動を示唆するような明瞭な変形や段差は見つかりませんでした。一方、水深約80mの湖底面に、斜面から崩壊して生じたとみられる流れ山状の堆積物が、5～10m程度の厚さで存在することが確認されました。もし、この崩壊が1938年の屈斜路地震の時に生じたとすれば、津波発生的有力な原因の一つと考えられます。さらに、和琴半島西側の湖底には、ほぼ平坦な湖底面の泥～砂の層を下部から貫くような、多数の岩礁のような凹凸も見つかり、比較的新しい時代の変動を表していると考えられます。

本調査で得られた記録は、屈斜路カルデラやその周辺地域の地下構造を解明する重要なデータとなります。

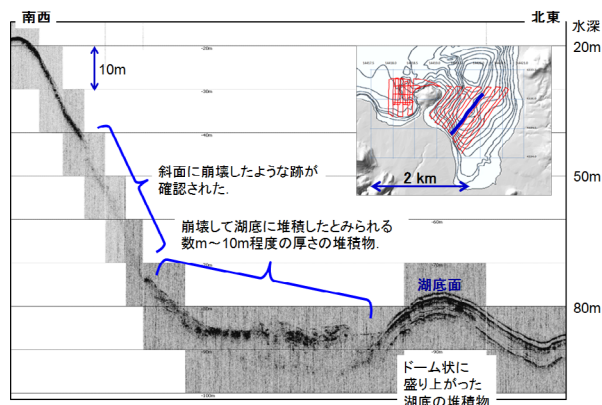


図2 屈斜路湖南東部の湖底堆積物の断面図

羅臼町幌萌海岸で発生した地すべりと海岸隆起

2015年4月24日に発生した羅臼町幌萌海岸の地すべりは、わずか4～5時間の間に海岸が10mも隆起したことで話題となり、注目を集めました。北見工業大学 山崎新太郎博士のドローンを用いた緊急調査等により、翌日には海岸の隆起が地すべりによって生じたことが明らかとなりました。しかし、隆起が地すべりと具体的にどう関わっているのか、という疑問が残されました。そこで地質研究所では、北見工業大学の伊藤陽司准教授と合同で、発生4日後の4月28日に現地調査を実施しました。

【地すべりの特徴】

地すべりの発生場所は河成段丘面とされているなだらかな傾斜地の縁で、海側は高さ20m程度の海食崖となっています(図1)。周囲に地すべり地形は発達しませんが(図2)、過去の空中写真を見ると今回の変動域の中に小規模な崩壊地形が確認できます。地すべりは幅380m、奥行き260m、比高40mで、平面形状は海側に開いた三角形になっています。土塊は大きく壊れることなく、表面の立木も直立したまま海側に数10m滑りました。

地質は幾品層と呼ばれる鮮新世の泥岩で、しばしば凝灰岩層を挟みます。上面は段丘面を構成する厚さ10m近い砂礫層に覆われています。幾品層は10°程度で海側にゆるく傾斜していて、泥岩と比較し軟質な凝灰岩層がメインのすべり面を担っていると推定されます。

【隆起が生じた原因】

隆起部は海岸に平行に伸びており、幾品層の泥岩・凝灰岩が背斜構造をつくりながら盛り上がったものと考えられます。隆起部の海側の崖では岩盤が海に向かって立ち上がっており、岩盤が海中にあったときに付着した穿孔孔が横倒しになって持ち上げられ、干上がっていました。逆に隆起部の陸側の崖では、陸に向かって岩盤が立ち上がっているようです。一方、頂部では岩盤の姿勢に大きな変化は見られず、浜の礫を載せたまま上昇しています。

背斜構造の形成機構として、①土塊の移動により前面の岩盤が押しつぶされて生じた、②移動した土塊が海側の岩盤に乗り上げて生じた、③移動した土塊の上に海側

の岩盤が乗り上げて生じた(土塊が海側の岩盤の下に潜り込んだ)、という3通りが考えられます。どの機構によるのか現時点では決め手がありませんが、最も無理が無い(生じやすい)機構は③と考えられます(図3)。隆起部は今のところ地すべりの動きを抑えて安定させる効果を担っていますので、その形成機構は今後の土塊の安定性を考える上でも重要で、追加的な調査を実施する予定です。

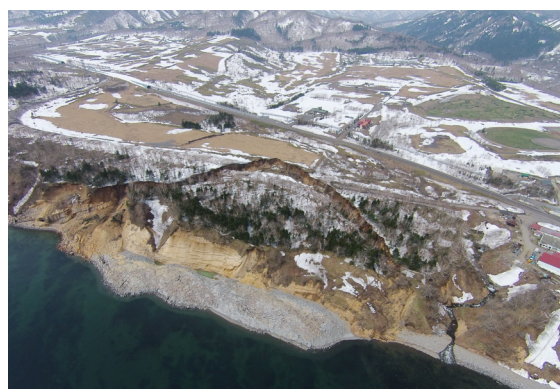


図1 羅臼町幌萌海岸の地すべりの斜め空中写真
(北見工業大学 山崎新太郎 博士提供)



図2 地すべり発生箇所(地質研究所 WEB
「北海道の地すべり地形データマップ」より)

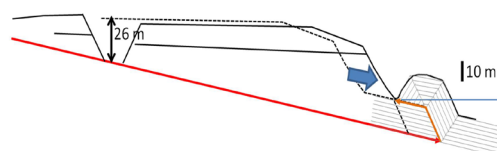


図3 隆起の形成モデル③海側の岩盤の乗り上げ
(土塊の潜り込み)モデル。最も無理が無い機構と思われる。

調査結果の詳細は下記を参照下さい。

地質研究所 HP 地質トピックス 「平成 27 年 4 月 24 日に発生した羅臼町幌萌海岸の地すべり調査報告(速報)」

<http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/gsh/>

水資源、水域生態系保全に向けた、流域特性の検討と流域圏データベースの構築
(H26 目的積立金経常研究)

「流域圏」とは、聞き慣れない言葉だと思いますが、この研究では、河川だけではなく、その集水域や地下水、周辺の自然に加えて、下流にあたる沿岸域までの範囲を指しています。流域圏は、水を通した物質循環や生態系のみならず、人間の生活圏の単位であるとも考えられます。

北海道の水資源を保全し、農業や水産業などの一次産業を持続的に振興するためには、この「流域圏」を単位として、水を中心とした物質循環の解明を行い、流域環境と水との関わりを明らかにする研究を進め、流域管理モデルの構築や生態系保全のための指針作成など、流域特性に応じた総合的な管理計画の策定が必要となります。このためには、まず、本道流域圏に関わる情報の整備と、各流域が抱える問題点の把握を行うことが重要です。

そこで本研究では、環境科学研究センター（主機関）と共同で、今後、道総研が目指すべき流域圏研究に活用することを目的として、まず、道内に多数存在する各流域について、地理情報・水質・動植物・沿岸域・水理地質の既存情報をとりまとめ、データベースを構築しました。そしてそれを基に、流域の類型化と優先的に保全すべき流域の選定を、既存知見やニーズにも考慮しながら行いました。ニーズについては、各振興局及び水産普及所に対してアンケートを行いました。

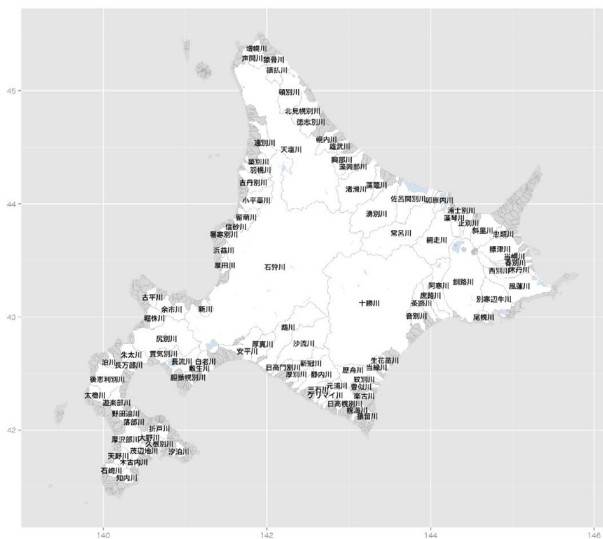


図1 対象とした97流域の位置

収集したデータのうち、全道的にデータが整備されているものについてデータベースとしてまとめました。次に、流域面積100km²以上の流域を主要流域（97流域で北海道全体の83%）とし、主要流域の概況（図1）を作成しました。さらに、流域について統計的な分類を行い、その分類結果は表1のようになりました。

表1 類型化した流域
(太字は優先的に保全すべき流域を示す)

類型	影響要因(上流域)	影響を受ける自然資源や生態系サービス(下流域)	該当する流域
A-1	畜産業由来の負荷	下流の閉鎖性水域における漁業	風蓮川(風蓮湖) , 別寒辺牛川(厚岸湖) , 頓別川(クッチャロ湖) , 佐呂間別川(サロマ湖)
A-2	畑作由来の負荷		藻琴川(藻琴湖) , 浦士別川(濤沸湖) , 網走川(網走湖) , 佐呂間別川(サロマ湖) , 卯原内川(能取湖)
A-3	水田由来の負荷		本研究では抽出されなかった
A-4	都市由来の負荷		本研究では評価できなかった
B-1	畜産業由来の負荷	下流の湿地の生物多様性及び生態系機能	春別川, 西別川, 風蓮川 , 当幌川, 標津川, 増幌川, 声間川, 別寒辺牛川, 釧路川 , 天塩川
B-2	畑作由来の負荷		厚沢部川, 天塩川, 安平川
B-3	水田由来の負荷		天塩川, 厚沢部川, 安平川
B-4	都市由来の負荷		本研究では評価できなかった

以上を考慮して、風蓮川流域（風蓮湖）、別寒辺牛川流域（厚岸湖）、佐呂間別川流域（サロマ湖）、網走川流域（網走湖）、釧路川流域（釧路湿原）を優先的に保全すべき流域として選定しました。また、潜在的に問題を抱えている流域としては、頓別川流域（クッチャロ湖）、藻琴川流域（藻琴湖）、浦士別川流域（濤沸湖）、卯原内川流域（能取湖）、春別川流域、西別川流域、当幌川流域、標津川流域、増幌川流域、声間川流域、天塩川流域、厚沢部川流域、安平川流域が抽出されました。

以上の結果は、報告書としてとりまとめました。詳しくは沿岸地質グループ（Tel 0134-24-3829）までお問い合わせください。

環境、地質研究本部では、本研究をもとに、ニーズの高いものから順に他機関と連携しながら、流域圏研究の課題として取り組んでいきたいと考えています。

無人艇による極浅水域測深システムの開発と運用～メーカーの時代における研究環境の構築法～

研究奨励事業で実施した「無人艇による極浅水域測深システムの開発と運用」事業について、その成果と意義をお伝えします。

【提案の動機】

当所では海岸線変動や浅海域の地形・底質環境を対象に研究をおこなっています。海域のなかでも陸と海との境界である海岸線付近は、重要でありながら調査が困難な領域です。その理由は、こうした砕波帯や渚帯といわれる海域は、水深が浅いことに加え波の影響が大きいことから、調査船が海岸線付近にまで近寄ることができないためです。また、胴付長靴を履いて海中を歩いて、ほんの岸よりの領域にしか入れませんし、波にさらわれてしまう危険も伴います。

かねてより、そのような困難さを克服するためにラジコンボートを使った浅海地形の調査ができないものか考えていました。市販されている調査用のラジコンボートは大変高額ですし、その仕様では対象としている砕波帯では使用できません。

【背景：メーカーの時代】

ものづくりの環境はここ数年で大きく変わりました。DIY 環境を大きく変えた 3D プリンターはそうした技術の代表ですが、個人が自由自在に、そして工業製品にもおとらないものを創造できるようになった影響は、21 世紀の産業革命とまでいわれるほど大きなものです。重要なことは製品としての 3D プリンターが個人でも買えるようになったことではなく、3D プリンターを自作するノウハウや材料までがインターネットで調達できるようになったこと、作り方や作品を世界に向けて発信できるようになったことです。こうした環境の変化が、それまでの購買者やユーザーであった個人をメーカー（製造業者ではない）になることを可能にしたことから、現在の時代はメーカーの時代ともいわれています。このような社会情勢の変化により、漠然とあったらいいな、できたらいいなと考えていたラジコンボートによる調査が「デキルカモシレナイ」時代になったのです。そこで研究奨励事業に企画を提案し、平成 26 年度にラジコン

ボートの製作と試験運用をおこないました。

【小さなボートがひらく大きな可能性】

完成したボートは全長 1.8 m、重量 26 kg の大きさで、一人でバンに積んで運搬して運用できます。水中を下方のみならず、側方を音響で可視化できる魚群探知機を積んで、ガソリンエンジンで 4 時間連続して動くことができます。ドローンを自動操縦するマイコンとソフトで指定した測線上を自動操縦で探査することができます。このボートは海底の地形を計測するだけでなく、水中の魚や海藻、海底の底質の状況を知ることができます。そのため砕波帯のような調査が困難な水域の生物を対象としていた研究者から注目されることになりました。例えば春に海に降ったサケの稚魚がどこにどれほどいるかを渚帯で調べていた研究者にとっても、無人調査ボートの登場が現実となったのです。

海岸侵食のための研究のほかにも、他分野との研究連携が進むことが期待されますが、さらに嬉しい変化が起きています。このボートを見た研究者が自分でも「デキルカモシレナイ」気持ちになって、自分の目的に合ったボートを作り始めました。研究環境の DIY、メーカー運動が当機構の研究者にもひろがったのです。この小さなボートは砕波帯での調査に貢献するだけでなく、あらたなメーカー研究者を生み出しました。このような法人内でのメーカー運動が研究環境を革新させて、将来に大きなブレイクスルーやイノベーションをもたらすことを予感させます。



試験航行中の無人調査船

地質研究所の技術支援制度をご利用ください

地質研究所では道民生活の向上及び道内産業振興のため、技術支援制度を設定しています。是非ご利用ください。

【技術相談】

地質研究所では、地質に関する技術的な相談や地質情報に関する相談を受けています。ご希望の方は、当研究所を訪問されるか、電話にてお尋ね下さい。相談したいグループが不明な場合は、地質情報グループ（Tel 011-747-2432）までお問い合わせ下さい。

【技術指導】

依頼を受けて、庁舎内または現地において、分析・調査等の技術的な指導を行います。

【講師派遣・依頼執筆】

依頼を受けて、委員会等の委員やアドバイザー、研究会の講師として専門的な立場から助言を行ったり、発表会・講演会等または刊行物等において、研究成果や知見を発表します。

【依頼調査（試験）】

地質研究所では、北海道立総合研究機構の依頼試験等実施規程にもとづき、外部機関から依頼を受けて依頼調査（試験）を行っております。依頼調査（試験）は、現地での観測や測定等の調査を対象としています。調査結果は簡潔な報告書として提出します。

項目)

1. 地質調査（1日／¥47,650）
2. 物理化学調査（1日／¥58,460）
3. 海象調査（1日／¥73,790）

※詳しくはお問い合わせください



依頼試験（地質調査）のイメージ

【設備使用】

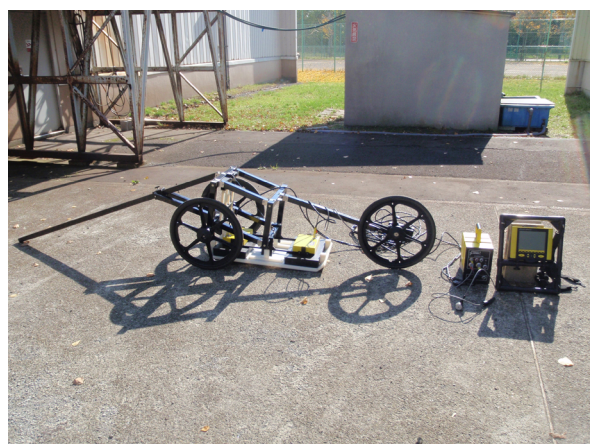
地質研究所では、道民生活の向上及び道内産業の振興のため、試験機器などの設備をお貸しいたします。

項目)

1. 地下検層機（小口径カメラシステム）
最初の1日：¥13,080
2日目以降：1日／¥3,360
 2. フルウェーブ／補償ソニックプローブ
最初の1日：¥13,040
2日目以降：1日／¥3,320
 3. 電気探査装置
最初の1日：¥12,400
2日目以降：1日／¥2,680
 4. 地下構造物理探査装置
最初の1日：¥15,710
2日目以降：1日／¥5,990
- ※詳しくはお問い合わせください



依頼試験（海象調査）のイメージ



地下構造物理探査装置

終了報告 ～2015年研究成果発表会～

平成27年5月20日(水)に、北海道立道民活動センター(かでる2・7)において地質研究所の研究成果発表会を開催しました。環境研と2日続きで発表会を行う形式は、今年で3回目となります。

当日は、あいにく風も強く肌寒い日となりましたが、98名の皆様にお集まりいただき、口頭発表・ポスター発表ともに盛況となりました(写真1)。ポスター発表の会場では、4月下旬に羅臼の海岸沿いで海底が隆起した地すべりの緊急報告のほか、タブレット端末を使った野外巡検を仮想体験できるガイドブックや海底地形の探査を行う無人艇の展示も行われました。

発表会の終了後には、当日の発表についてアンケートに答えていただきました。その回収率は、参加者の65%にもなりました。この場を借りてお礼申し上げます。その結果によれば、参加者の5割が企業のかた、2割が行政機関のかた、2割が試験研究機関のかたでした。

アンケートの結果は、来年以降の成果発表会の運営や今後の研究の参考にさせていただきます。

お忙しい中ご参加いただいた皆様、どうもありがとうございました。来年もまたご参加いただきますよう、よろしく願いいたします。



口頭発表会場の様子

今年も科学の祭典がやってきます！ ～2015サイエンスパークのお知らせ～

毎年、道内各地から多くの子供たちが訪れ、大変ご好評をいただいている子供のための科学の祭典「サイエンスパーク」が今夏も以下のとおり開催されます。

日時：8月5日(水) 午前10時～午後4時

場所：北海道庁赤レンガ庁舎およびチカホ

(札幌駅前通地下歩行空間)

「サイエンスパーク」は、北海道内の高校・大学、試験研究機関、民間企業などが、さまざまな体験型企画や展示コーナーを出展し、未来を担う子供たちに自然科学や科学技術の楽しさを伝えるためのイベントです。

当所は、赤レンガ庁舎2階2号会議室で行われる体験コーナーにて、「さっぽろの石の実物標本を作ろう！」と題した企画を開催いたします(午前11時半～午後12時半、事前予約制)。この企画では、札幌市周辺で採集できる実物の石を使った標本作りを行います。日ごろ身の回りで見かける身近な石の特徴を調べることで、札幌市の大地の歴史と成り立ちを学びます。

もちろん、制作した岩石標本は、夏休みの自由研究と

して、お持ち帰りいただけます。



昨年のサイエンスパークの様子

(地質研究所、体験コーナー)

次の発行は2015年11月を予定しています。

地質研究所ニュース Vol.31 No.2 (通刊118号)

編集者：地質研究所広報委員会

発行日：2015年7月28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/>