

## 北海道総合地質学研究センター (HRCG) 第 9 回研究セミナーのご案内

北海道総合地質学研究センターでは下記の要領で 第 9 回研究セミナーを開催いたします。

日時： 2018 年 7 月 21 日 (土曜日) 13:00–16:00

場所：かでの 2・7 北海道立道民活動センター 740 研修室 (札幌市中央区北 2 条西 7 丁目)

講演：

講演 1 (13:10–14:40) 川村信人 (北海道総合地質学研究センター), “岩清水古陸” -エゾ海盆中の前弧リッジ.

講演 2 (14:50–15:30) 前原恒祐 (株式会社 開発調査研究所), 寒冷地露岩斜面の岩盤内部温度の季節変動と初夏に発生する岩盤崩壊のメカニズムに関する考察.

北海道総合地質学研究センター (<http://www.hrcg.jp/>) では定期的に研究セミナーを開催しています。HRCG 研究セミナーは会員間の研究交流・研究討論を目的としていますが、会員以外の方でも希望される方には講演をして頂くこともありますし、講演をお聞きになり討論に参加したい方は自由に参加することができます。但し、会場の収容人員の制約によってお断りすることがありますのでご了承ください。このセミナーの詳細は <http://hrcg.jp/open.html> をご覧ください。お問い合わせは北海道総合地質学研究センター ([office@hrcg.jp](mailto:office@hrcg.jp)) までおよせください。

---

### 講演要旨

#### 講演 1:

“岩清水古陸” -エゾ海盆中の前弧リッジ

川村 信人 (北海道総合地質学研究センター・元北海道大学理学研究院)

北海道の中央部 (空知-エゾ帯) には、白亜紀の前弧海盆堆積体である蝦夷層群 (Yezo Group) が南北に狭長に分布する。蝦夷層群はその名が示す通り北海道 (蝦夷) を代表する地層で、アンモナイトや恐竜化石の産出で知られている。しかしながら、蝦夷層群あるいはそれが堆積した海域 (エゾ海盆) の発達史やテクトニクスについては、まだ解明されるべきことが残されている。

蝦夷層群は、砂岩・泥岩を主体とする陸源性碎屑岩からなり、全体の厚さは 8,000 m 以上の厚い地層である。その中には不整合現象の存在が古くから指摘されており、猪間 (1969) はそれが示す変動を『中蝦夷地変 (Intra-Yezo Disturbance)』と呼んだ。この不整合 (中蝦夷不整合と呼ぶ) の存在については、西・高嶋 (1999) によって疑問が表明されたが、川村ほか (1999)、Ueda et al.(2002)によっていくつかの

地域で再確認されている。現在のところ中蝦夷不整合が確認されたのは、空知-エゾ帯の南部地域の東側（蝦夷東帯）に限定されている。つまり中蝦夷不整合は蝦夷層群にとって普遍的なものではなく、ローカルなものである。

中蝦夷不整合自体は 1950 年代から知られていたわけであるが、川村ほか（1999）などによってはじめて明らかにされた重要な事実は、『蝦夷層群中部層準が低温高圧型変成岩（神居古潭付加体）を不整合に覆う』ということであった。神居古潭付加体の変成年代は白亜紀前期から最末期（～一部古第三紀）にわたるので、白亜紀前期の蝦夷層群前弧海盆堆積体がそれを不整合に覆うということは、ある意味パラドキシカルなことである。

最近、今津ほか（2015）によって、中蝦夷不整合の示すハイエタスが 15 my 以下であることが碎屑性ジルコン年代からあきらかになった。このことと神居古潭付加体の変成深度から、不整合を形成した変動の上昇速度は 0.1～0.3 cm/y と見積もられる。これは、静穏な陸域の上昇速度のおよそ 10 倍以上の速度になり、例えば日高衝突山脈の上昇速度にも匹敵するものである。一般に前弧域はテクトニックに静穏な海盆地であり、この上昇速度については何らかの説明が必要である。

ここで注目されるのは、『前弧リッジ（Forearc Ridge）』（Pavlis and Bruhn, 1983）の概念である。前弧リッジは前弧域に発達する狭長な陸域（上昇帯）で、小アンティル諸島やアリューシャン弧の東部などにその典型例がある。それでは、前弧リッジに付加体変成岩類が露出する例はあるのだろうか？ その実例は、エーゲ海にある Hellenic Arc である（Marsellos et al., 2010）。ここでは、低温高圧型変成作用を受けた含 Na 角閃石変成岩ユニット（冷却年代：9～14 Ma）がリッジ中央部に露出し、その上位には低角デタッチメント断層を介して新第三紀以前の炭酸塩岩・フリッシュ互層が載っている。Marsellos らによると、このような付加体の上昇は、アフリカプレートの沈み込み速度の急減少によって前弧域に発生した伸長変形による。

これらのことから、岩清水古陸は約 110 Ma 前後にエゾ海盆中に出現した前弧リッジであり、100 Ma 前後に再び海中に没したと考えられる。リッジの構成地質体として低温高圧型付加体変成岩が含まれることから、上昇の“根（root）”は前弧海盆基盤の下底部にあると推測される。このような前弧リッジの形成要因は今のところ不明であるが、海山体の連続付加の影響などが考えられている。

---

## 講演 2:

寒冷地露岩斜面の岩盤内部温度の季節変動と初夏に発生する岩盤崩壊のメカニズムに関する考察

前原 恒祐・磯貝 晃一・伊藤 和伯・山田 岳史（株式会社 開発調査研究所）

筆者らは、これまでに幾つかの研究会で発表タイトルとほぼ同様の内容を発表済みだが、改めて有識者の方々に我々の発表内容を聴講して頂き、アプローチや結果の妥当性に対する評価を、また今後の課題・検討方針に対する御意見を伺いたく、今回 HRCG 研究セミナーの場をお借りし発表させて頂く。

近年、ヨーロッパの山岳地域では岩盤斜面の不安定化が与える社会資本への影響が深刻化していることから、気候変動と岩盤斜面の不安定化との関係の有無について幾つかの議論がなされている。地形学分野では、寒冷地の地形発達に纏わるグローバルプロセスについて気象・気候変動と凍土層の形成・ソリフラクション・斜面不安定化の関係等、様々な視点からの議論が昔からあるが、気象・気候変動と岩盤斜面の不安定化の詳細メカニズム・プロセスについて基本的にきちんとした議論がなされておらず、先に述べた問題の深刻化により、近年ようやく取り組みがなされ始めた段階である。

問題となっている高所山岳地域では、それまでマイナス温度環境にあった岩盤斜面が気候変動の影響を受けプラス温度環境に転じる機会が多くなったことで、斜面の不安定化に岩盤斜面の凍結-融解作用が影響していると考えられており (Gruber et al. 2004), 北海道のように厳冬期と夏期の寒暖差の大きい寒冷地岩盤斜面でも、影響の大小はあるにせよ、岩盤斜面の不安定化には基本的に同じメカニズムが作用している可能性が考えられる。

このことから、北海道で起こっている初夏の岩盤斜面の不安定化と高所山岳地域で起こっている斜面不安定化の詳細に関しては、それぞれの基盤岩の岩質、地質構造、風化度、日射量等、ローカルな様々な細かい条件に依存するかも知れないが、共通点となる岩盤の凍結(-融解作用)が斜面の不安定化を引き起こす基本プロセスの一つであり、誘因の一つとなっていると捉えて、初夏の岩盤崩壊の調査を実施した。

本発表では、平成 26 年の初夏に北海道恵庭市近郊で発生した岩盤崩壊に関し、約 2 年間に渡って実施した岩盤斜面内部温度の観測結果を中心に、調査地の岩盤崩壊の発生メカニズムについて考察する。

調査の結果、露岩表面から約 3m の深さに厳冬期から約 4 ヶ月遅れとなる 5 月下旬~6 月上旬頃に最深凍結部が形成されることが解った。また、この最深凍結部の深さは初夏の岩盤崩壊の厚さで 3m と調和し、これまでに北海道で報告されている初夏の岩盤崩壊(天城岩崩壊・苔の洞門崩落)とも調和的である。

このことから、厳冬期から岩盤斜面内へ伝播し始めた 0°C 等温線が時間遅れで徐々に深部へ移動してゆく中、節理面の開口部を通じ岩盤内部に流入していた表流水・地下水等が開口節理面間で氷楔を形成し、その成長圧により節理面の開口量・開口面積が徐々に増大し、その後初夏頃に約 4 ヶ月の時間遅れで 0°C 等温線が到達した際の氷楔の成長圧や岩盤の凍結膨張による氷楔の前面への押し出しにより、不安定岩塊の重力変形による不安定化が急速に進行し一部岩盤の破断を伴いながらトップリング性の岩盤崩壊が発生したと考えた。

-----