

2024 年北海道大学大学院理学研究院附属
地震火山研究観測センターシンポジウム

調査観測から解き明かす 北海道の地震火山現象

要 旨



2024 年 3 月 16 日 (土) 13:00–16:00
北海道大学学術交流会館小講堂及び YouTube 動画配信

■プログラム

13：00－13：05 開会の挨拶

青山 裕 北海道大学地震火山研究観測センター長

13：05－13：35 「十勝根室沖のひずみ蓄積状況と超巨大地震」

高橋浩晃（たかはし ひろあき）

北海道大学地震火山研究観測センター 地震観測研究分野 教授

13：35－14：05 「十勝岳の観測研究から見てきた活動変化と内部構造」

青山 裕（あおやま ひろし）

北海道大学地震火山研究観測センター 火山活動研究分野 教授

14：05－14：30 休憩・ポスター発表

*地震・津波・火山に関するセンターの研究ポスターを展示しています。

14：30－15：00 「北海道の地下構造～電磁気で見る地震・火山噴火の発生場～」

橋本武志（はしもと たけし）

北海道大学地震火山研究観測センター 地下構造研究分野 教授

15：00－15：30 「地質痕跡に基づく北海道における長期地震活動の特徴」

西村裕一（にしむら ゆういち）

北海道大学地震火山研究観測センター 海底地震津波研究分野 准教授

15：30－15：50 質疑応答・閉会の挨拶

谷岡勇市郎 北海道大学地震火山研究観測センター 特任教授

十勝根室沖のひずみ蓄積状況と超巨大地震
北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究センター
高橋浩晃

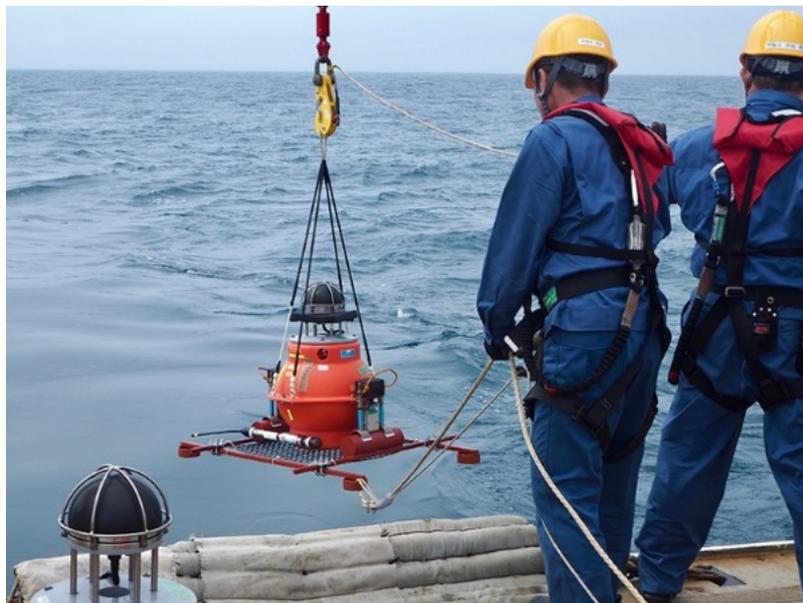
十勝根室沖から北方四島沖にかけての海域では、20世紀だけでも2003年十勝沖地震（マグニチュード M8.0）、1973年根室半島沖地震（M7.4）、1968年北海道東方沖地震（色丹島沖）（M7.8）、1963年北海道東方沖地震（択捉島沖）（M8.1）、1952年十勝沖地震（M8.2）などの M8 クラスの海溝型巨大地震が数多く発生している。1839年以降の地震発生履歴については、歴史史料により明らかにされており、1843年十勝沖地震や1894年根室沖地震などが知られている。それ以前の地震の発生履歴は、近年進展した津波堆積物の調査から概要が解明され、17世紀前半の津波をはじめ、過去6500年間に15回程度の巨大津波の発生が示されている。これら17世紀以前の堆積物履歴が残る津波の規模は、19世紀以降の文書記録に残る地震よりも相当に大きく、M9クラスの超巨大地震であった可能性が高い。国では、M8.8程度以上の超巨大地震が約350-380年間隔で発生し、前回の地震が17世紀前半であることから、次の地震の発生が切迫していると評価している。

地震や津波の発生には、ひずみエネルギーの蓄積が必要とされる。ひずみエネルギーの蓄積スピードやその空間分布を知るためには、地震を起こすプレート境界の断層面での摩擦固着が引き起こす地殻の変形、地殻変動を計測すればよい。陸域では、日本国内に約1200か所設置されているGNSS（全地球測位システム）を用いた地殻変動の計測がリアルタイムに行われ、大地の変形のモニタリングが行われている。一方、十勝根室沖のように、海域下に地震を起こす断層がある場合には、海面から直接に地殻変動を測定出来ない。このため、海底面に基準点と呼ばれる標識を設置し、船などで基準点の直上まで赴き、船と基準点の距離を測定し、船の位置は衛星測位技術で計測することで、海底面の地殻変動の測定が行われる。これを海底地殻変動観測という。陸域と違い、船で現地に行くことが必要なため、リアルタイムの測定は出来ず、測定頻度も年に1回程度に限られる。

十勝根室沖では、北大・東北大・海洋研究開発機構が共同で、2019年から海底地殻変動観測を行ってきている。3か所の海底基準点が設置され5年間の測定が行われた。船と海底基準点局の間の距離測定には音波を利用するが、音波は水深や海水の塩分濃度・温度によって場所ごと、時間的ごとに変化する。測定時には、同時に水深ごとの海水の温度と塩分濃度の測定も行われるが、層状あるいは塊状に温度や塩分濃度の不均質性があることが普通であり、これが誤差の原因となる。5か年間の測定でも、何度か暖水塊と呼ばれる海水温度の空間不均質に観測が妨害され、誤差が大きくなった事例があった。このため、精度のよい測定結果を得るためには、5年～10年程度測定を継続することが必要となる。2019年から2023年までの5年間の測定の結果、十勝根室沖のひずみ蓄積状況が見えてきた。設置された3か所の海底基準点は、いずれも沈み込む太平洋プレートの運動速度とほぼ同じ大きさで動いているような観測結果が得られた。一般に、沈み込み帯の海底がプレートの相対運動速度と同じ変位を示す場合には、プレートの境界は強く固着していると考えられる。

近年、陸域の GNSS 観測点から得られる地殻変動データからでも、ある程度の精度で海域のプレート間固着の状況を推定できる新しい解析方法が開発された。この手法を用いた解析を実施したところ、十勝根室沖では沖合の海溝軸付近まで強く固着している結果が得られた。これらの解析結果は、いずれも十勝根室沖のプレート境界において、地震や津波を起こすひずみエネルギーが高い割合で蓄積されている可能性が高いことを示している。次の地震に向けて着々とひずみエネルギーが蓄積されている状況にあり、特に大きな津波を発生させる海溝軸付近の固着度の高さが見えてきた意義は大きい。

国や道庁では、高さ 20m を超える高い津波が内陸の奥深くまで浸水する津波浸水予測を行い、数万人規模の人的被害を想定している。十勝根室沖の海底地殻変動観測の結果は、想定された津波と被害がリアルに起こり得る可能性を強く示唆するものであり、被害軽減に向けたハード・ソフト対策が必要である。



写真：根室沖に投入された海底地殻変動基準局

十勝岳の観測研究から見えてきた活動変化と内部構造

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究センター

青山 裕

1. 十勝岳の観測研究に取り組む背景

前回の 1988-89 年噴火から 35 年が経過する十勝岳は、過去のマグマ噴火の周期性から遠くない将来の噴火が想定されています。十勝岳で見られる特徴的な火山現象の 1 つに、噴火による山体崩壊に起因した大規模火山泥流があり、1929 年噴火のような比較的小規模な噴火でも山麓に大災害を引き起こしてきました。

一般にはあまり知られていませんが、十勝岳では 2006 年頃から火口周辺における地下の増圧を示唆する長期的な地盤膨張が観測され、突発的な小規模噴火の発生が懸念される状況にありました。小規模噴火の事前予測は未だ難しい課題ですが、噴火兆候の把握や適切な火山活動評価のためには、火口近傍でしか観測できないわずかな変化も含め日々の活動状況を理解しておくことが重要です。そこで、北海道大学では 2014 年度から火口近傍域における観測体制を強化し、火口付近で何が起こっているのかを調べるためにデータの蓄積を進めてきました。観測の強化から間もなく 10 年となりますので、この間に他の機関で得られた成果も含めて、十勝岳の観測研究の現状をご紹介します。

2. 十勝岳で観測されてきた現象と観測データの変化

北海道立地質研究所（当時）が 2003 年に運用を始めた前十勝 GNSS 観測点では、2006 年頃から西方への地盤変動が見られるようになりました。この変化については、噴気活動の中心である 62 火口から遠ざかる方向の変動であることに加え、ほぼ同時期に 62 火口から放出される噴気量が顕著に減少したことから、噴気のもととなる熱水や火山ガスが何らかの原因で地表へ出られなくなり、地下の浅い部分にそれらが蓄積することで地盤変動（山体膨張）が生じたものと想像されました。この膨張変動は、その後加速や停滞を繰り返しながら 2018 年頃まで 12 年近くも継続し、最終的な変位量は 50cm 程度に達しました。膨張期間中の 2015 年には、2 ヶ月ほどで 10cm 近くも山体が変形する急加速イベントが発生し、前十勝の稜線付近では急激な地盤変動による地割れの出現と割れ目からの噴気放出が確認されています。この急加速イベントの発生を機に、前十勝南斜面にある振子沢噴気孔では噴気活動が再開しました。その後、一連の膨張性地盤変動は 2018 年頃からほぼ停滞し、2020 年頃からは緩やかな収縮に転じています。これと歩調を合わせるように、62 火口での噴気活動も回復に向かい 2005 年以前とほぼ同程度まで戻りつつあります。

北大では火口近傍での精密連続観測を目的に、2014 年に中腹の避難小屋近傍に広帯域地震計・傾斜計、62 火口近傍の 2 地点に磁力計を、2016 年に前十勝西斜面の標高 1580m 付近に広帯域地震計・傾斜計・空振計を設置しました。地震計と傾斜計は地面の運動や変形を、空振計は大気中の音波を、磁力計は磁場の強さを計測します。磁場の強さについては、2014 年以前にも年に 1-2 回の頻度で火口周辺の複数の地点で繰り返し観測を行ってきており、そのうち 62 火口を南北にはさむ 2 地点で連続観測を開始しました。磁石を温めると磁石が弱くなるという性質を利用して、繰り返し観測やその後の連続観測のデータを解釈すると、

膨張期間を通じて火口域の浅い領域で温度上昇（熱の蓄積）が示唆されます。この地下の温度上昇と 2006 年以降の噴気の減少とに関連があるのかについては、数値計算によって検討を行いました。火道を使って地下から熱水が上がってくるとし、その流路の一部が急に詰まって流れにくくなった状況を考えます。すると、地表へ放出される熱水の量（噴気の量）が減少するとともに、詰まった部分の上部に小さな温度低下域が、下部に大きな温度上昇域が現れることが分かりました。温度上昇域では熱水が溜まることによる圧力増加も生じるため、我々が観測しているような磁場変化（温度上昇）や噴気活動の低下とともに進行した前十勝の変位（山体膨張）が定性的には説明できそうです。

新たに設置した地震計や傾斜計のデータからは、十勝岳の火口域でわずかな地盤の膨張－収縮を示す傾斜変動イベントが繰り返し発生していることが明らかになりました。さらに、噴気活動が回復を始めた後の 2019 年 11 月には、それまでよりも 1 桁程度振幅の大きい顕著な傾斜変動イベントが観測され、その後は 1 年に 1–2 回程度の頻度で同様の顕著なイベントが確認されています。このような傾斜変動を生じさせる圧力変動源の位置や深さを調べてみると、62-2 火口近傍の標高 1200m–1500m 付近に存在していることが分かりました。傾斜変動の方向がイベントによって僅かに変化していますので、圧力変動源の位置や深さも少しずつ異なると考えられます。我々が確認した事例では、膨張が見られた後に収縮してほぼ元へ戻ることから、熱水の流路となっている火道が一時的に閉塞することで圧力を溜めたり解放したりしているのだと想像しています。

これまでに複数回確認された顕著な傾斜変動イベントの中でも、2020 年 9 月 14 日に発生したイベントは我々に新たな情報をもたらしました。このイベントでは、火口から離れた望岳台などの観測点でも傾斜変動の信号を確認することができたことから、海水面下 1km 付近のやや深い場所にも圧力変動源の存在が初めて示唆されました。また、深い圧力変動源から浅い圧力源へ向かって微小地震活動が移動するような様子や、その後に浅い圧力源が急激に膨張－収縮するというような一連の変化がとらえられ、火口付近から海水面下 1km 付近までの火道や圧力変動源のイメージが得られました。

3. 地下構造と圧力変動源の関係

桜島や霧島山の報道に際して、しばしば「マグマ溜り」や「火道」が描かれたマグマが上昇する経路のイメージ図をご覧になったことがあるかと思います。このようなイメージ図は、長期にわたる丁寧な火山観測に基づいてマグマ溜りや火道の位置を推定した結果をまとめたものですが、北海道内の火山ではマグマ溜りの位置や深さについて高い精度で推定できた火山はなく、桜島のような信頼度の高いイメージ図を描くことは未だに難しい状況にあります。しかし、そう言っても仕方がないので、これまでに得られた知見を整理して、十勝岳の地下の断面図を描いてみます（図 1）。

地下深部から火山へマグマを供給してくる時の最初の信号は、地下 30km 前後で発生する「深部低周波地震」と言われています。十勝岳の深部低周波地震活動は他の火山に比べて活発ではありませんが、山体の西側 5km 付近の深さ 20–30km を中心に発生していることが分かっている、そこが深部からのマグマの供給源になっているのかもしれませんが、

深部低周波地震が起こっている深さから海面下数 km 付近までは情報が無いのですが、そ

れより浅い部分については道立総合研究機構のエネルギー・環境・地質研究所が実施した電磁波を利用した地下構造調査によって描像が得られており、十勝岳下の海水面下 1-2km より深い部分には電気を通しやすい領域（水などの液体が多い低比抵抗域）が広がっていると推定されています。現在ではこの低比抵抗領域に、マグマが半分液体・半分固体のようなマッシュポテトのような状態で存在しているのではないかと考えられています。火山性地震活動の深さの下限も海水面下 1-2km です。それより深い部分はマグマの熱で岩石が柔らかくなっていて地震が起こらないというイメージとも合致します。また、2020 年 9 月の傾斜変動イベントで明らかになった深い圧力変動源も海水面下 1-2km 付近に推定されており、マグマから分離した熱水や火山ガスはこのあたりの深さから供給されてきているものと想像されます。

より浅い部分についても別の地下構造調査によって描像が得られています。62 火口や大正火口近傍の浅い部分には低比抵抗領域が広がっており、噴気の原因となる熱水が豊富に含まれていると考えられています。傾斜変動イベントを起こしている浅い圧力変動源がこの領域の中に推定されていることも、熱水の流路が一時的に閉塞することで地盤変動が発生すると想像した根拠の一つです。そして、62 火口付近の火山性地震の活動域は、深い圧力変動源と浅い圧力変動源をつなぐように鉛直方向に広がっています。

4. おわりに

現在の火口近傍域では地盤が収縮する変動が観測されており、噴気活動が回復することで浅い部分に溜まっていた熱水や熱が放出されていると考えられています。深部から供給されてくる熱水や火山ガスが噴気として順調に放出されれば、山体内部の圧力を高めることもないので、火山活動としては安定する方向へ変化していると推測されます。また、マグマが存在していると考えられる領域の上部付近の圧力変化に感度を持つ地盤変動の GNSS 基線も 2018 年頃から短縮傾向にあることから、マグマの蓄積が盛んに進んでいるとは考えにくい状況にあります。

噴気活動の回復にあわせて、火口周辺域では地熱活動域の拡大が見られています。現在は前十勝西斜面の中腹域にも等高線に沿うように複数の噴気活動域が確認され、地層に沿って前十勝の下に広く熱水が浸入していることが分かります。残念ながら、2016 年に設置した前十勝西斜面の観測施設は、埋設した地震計と傾斜計が地熱活動の影響でゆで上がり、観測不能となってしまいました。この地熱活動域の拡大自体は、溜まっていた熱水が放出される過程の一つと解釈していますので火山活動の活発化を示唆する現象とは考えていないのですが、長期に渡って熱水の浸入が続くと岩盤の変質が進み山体の強度が低下します。そこで噴火などが発生して衝撃が加わると、強度が弱くなった地層を境に上部の地盤が滑り出し、山体崩壊と大規模泥流につながる恐れがあると考えられます。もしかしたら、我々は次の災害の準備過程を目撃しているのかもしれない。

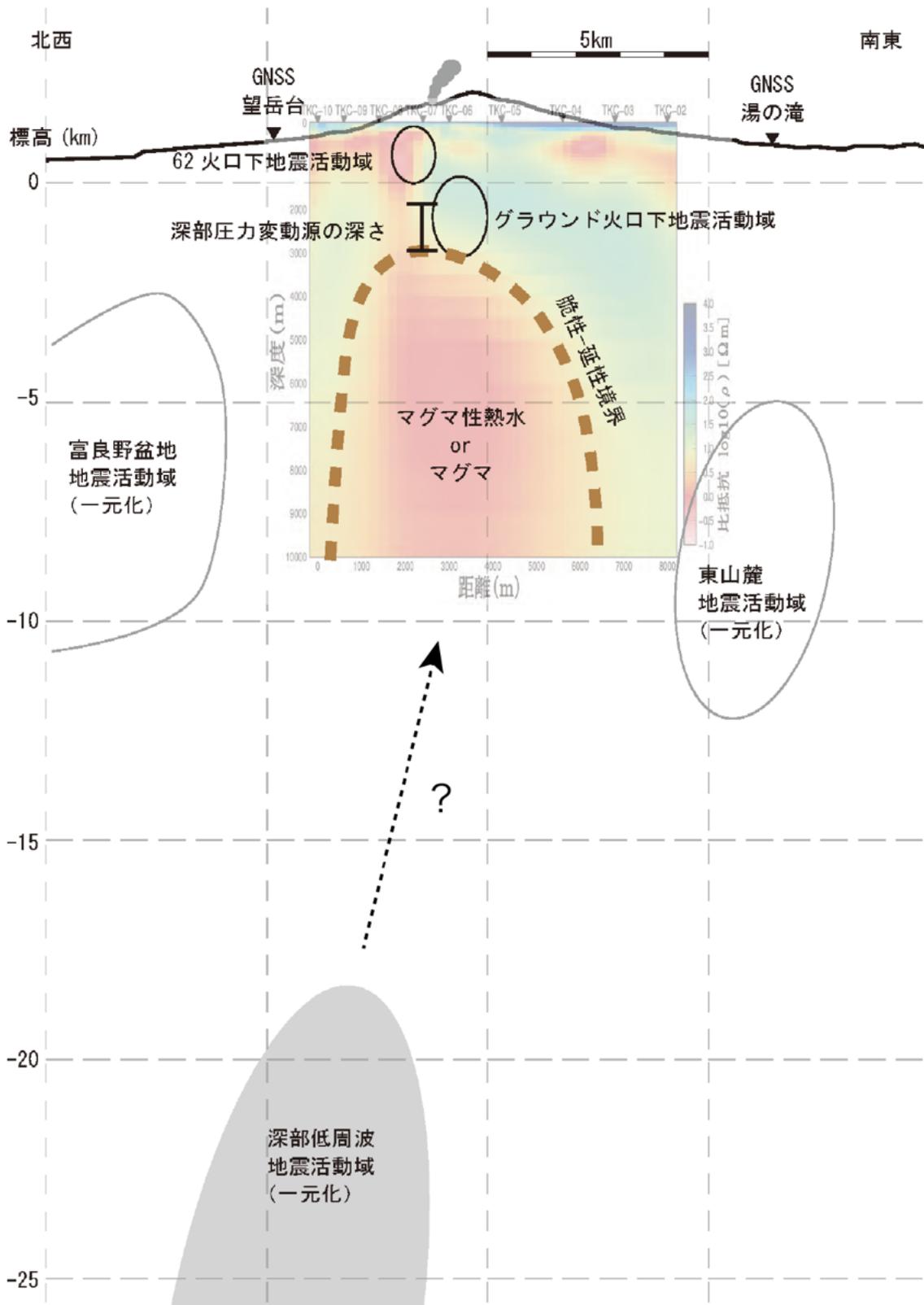


図1. 十勝岳の東西方向の断面イメージ図。道立地質研報告第44号(2017)と札幌管区気象台資料(2023)を参考にした。

北海道の地下構造～電磁気で見る地震・火山噴火の発生場～

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究センター

橋本武志

1. 北海道の成り立ちと活構造

北海道は、地学的にはほぼ南北方向に軸をもつ帯状の地域に区分されています（図1）。北海道はもともとひとつの島ではなく、東北地方から連なる西部（東北日本弧）、サハリンに連なる中央部、千島列島に連なる東部（千島弧）の3つの地塊が合体してできたと考えられています。現在のような姿になったのは、日本列島がユーラシア大陸から分離して日本海の拡大が終わった1500万年前頃のようなようです。その過程で、太平洋プレートが千島海溝に対して斜めに沈み込むことに伴い、千島弧の一部（現在の根釧台地や十勝平野）が西向きに押し出されて東北日本弧と衝突し、東側の地塊がめくれ上がって日高山脈となっています。主要活断層帯の多くは地質帯の軸に平行に走っており、山地と低地の境界にも一致しています。一方、活火山は千島海溝～日本海溝の折れ曲がったラインを西北西に平行移動させた位置に帯状に整列していることにお気づきかと思います（図2）。つまり、私たちが現在北海道で目にしている風景・地形や地震活動・火山活動は、遠い過去に起こった出来事と、いま進行中の出来事の両方に関係しているというわけです。



図1. 簡略化した地質区分. ①渡島帯 ②空知・蝦夷帯 ③日高帯 ④常呂帯 ⑤根室帯.

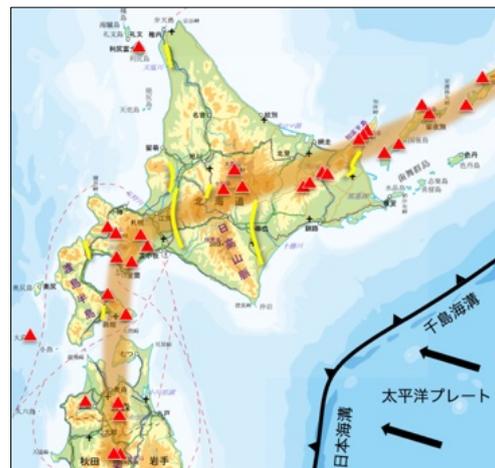


図2. 主要活断層帯の概略位置（黄線）と活火山（赤三角と帯状のハッチ）の分布.

2. 電磁気を利用した地下構造探査

上に述べた北海道の成り立ちは、狭い意味での地質調査だけでなく、日本と周辺地域との対比や、海底ボーリング試料の解析など、さまざまな研究を総合して得られた像像です。地質学では基本的に地表に露出した地層を調べるので、深さ何10 kmもの地下の様子は直接的にはわかりません。そこで、地球物理学では、地震波や電磁波など地球の内部を伝わる波を利用して地下の様子を調べます。今回ご紹介するマグネトテルリク法（MT法）では、磁気嵐など自然界に存在する磁場の振動が地中に浸透する際に起こる「電磁誘導」という現象を利用しています。この方法では、地下の電気の通りやすさ（電気伝導度）の分布を可視化することができます。一般に、堆積層などの柔らかい地盤は電気を通

しやすく、硬い岩盤は電気を通しにくいことが知られています。また、高温であったり水を多く含んでいたりする領域は電気が流れやすくなります。こうした特徴を手がかりに、活断層帯や活火山の地下の様子を調べていくわけです。電磁波で体内をイメージングするMRIの診断と少し似ています。ただし、病院の検査は30分くらいで終わりますが、地球の中を調べるには、観測機材を野外に設置して何日もデータを取る必要があります。それをたくさんの地点で行うため、調査自体に何ヶ月もかかることも珍しくありません。

3. 地震・火山噴火の発生場

MT法の原理自体は1950年代に考案されたものですが、地下の3次元的イメージングを可能にするデータ処理が普及したのは比較的最近のことです。近年では、活断層や火山についてもMT法調査で地下の様子が可視化できるようになってきました。ご注意くださいのは、地下の様子が詳しく分かっても、地震がいつどこで起こるのか、特定の火山でいつどのような噴火が起こるのかを言い当てられるわけではないということです。ただし、大地震の震源域に構造上の共通した特徴がもしあるのなら、地下構造を見て将来の大地震の発生可能性を評価することはできるかもしれません。また、火山のマグマの通り道やマグマ溜まりの位置や大きさがあらかじめ分かっているならば、噴火の前に起こるさまざまな異常現象から、火山が発しているシグナルの意味を理解する助けとなるでしょう。

大地震はどのようなところで起こるのでしょうか。普通の地震は岩石が割れる現象ですから、力が加われば簡単に变形してしまうような柔らかい地層ではなく、ある程度硬い岩盤で発生します。内陸の大地震は、そのような岩盤の周縁部にひずみが集中して起こるのではないかとする仮説や、活断層帯の深部には柔らかく变形しやすい部分があって、そこでは力を支えられないため、その上部の硬い部分に強い力がかかって大地震が起こるのではないかとする仮説が提案されています。先述の通り、MT法などでイメージングされる地下の電気伝導度は岩盤の柔らかさを反映する場合があるので、こうした仮説の検証に効果的と言えます。火山については、上に述べたマグマももちろん重要ですが、水蒸気爆発の発生には、山体内の岩石が温泉水や火山ガスにさらされることで粘土化した地層が関わっていると考えられています。2014年の御嶽山噴火以後、国内各地の火山でMT法調査が行われた結果、こうした変質粘土と思われる高電気伝導度の層があちこちで見つかっています。皆さんもご想像が付くと思いますが、粘土は透水性が極めて悪いので、火山の地下浅部に粘土層があると、蒸気や熱を閉じ込めるシールとなって水蒸気爆発の原因にもなります。あらかじめこのような場所がどこにあるかを調べて適切な対応をとっておくことで、災害リスクを減らすことができるかもしれません。講演では、北海道内の調査例も交えつつ、地震や火山噴火の発生場と地下構造の関係を考えます。

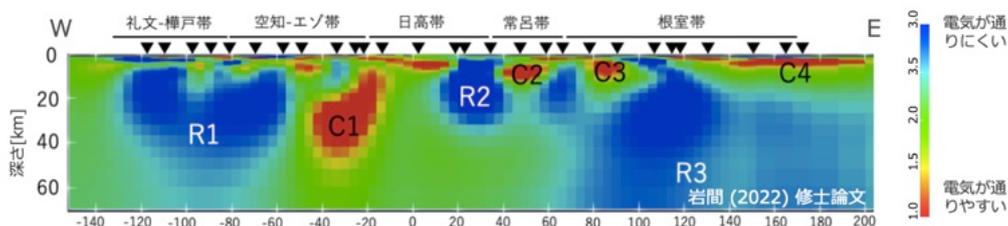


図3. 北海道中央部を東西に横切るMT調査から得られた地下構造断面図の例。暖色系は電気が通りやすく、寒色系は通りにくいことを表す。上部の▼は調査地点の位置。

地質痕跡に基づく北海道における長期地震活動の特徴

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究センター

西村裕一

1. 千島海溝の超巨大地震

地震・津波の評価には、最大クラスのイベントを想定する決定論的評価と、大きさ別の発生履歴から構築する確率論的評価という2つのアプローチが存在します。海溝型の超巨大地震においては、これらの評価に津波堆積物から得られる過去の津波情報が不可欠です。2011年東北地方太平洋沖地震の直後、地震・津波の評価における津波堆積物の必要性が再認識され、各地で津波堆積物の調査が急速に進展しました。

北海道では、津波堆積物を基にした超巨大地震の長期予測は2011年の地震の前から行われています。十勝地方から根室地方にかけて、17世紀前半の津波堆積物（砂や礫からなる地層）が海岸から数km内陸まで追跡できます。これらの地層は標高10m以上の段丘上にも見られます。また、さらに古い時代の地層中にも存在していることから、千島海溝を震源とする超巨大地震が何度も繰り返し発生していたことが明らかになりました。いわゆる「500年間隔地震」です。釧路市では2007年に、「500年間隔地震」を想定した津波ハザードマップが配布されました。その後、超巨大地震の発生間隔が詳細に検討され、平均350-400年であることがわかりました。地震モデルも改良され、北海道各地で津波の高さや浸水域が想定されて、潜在的な被害も見積もられています。

2. 長期評価の課題と取り組み

現在の長期評価は、2017年に内閣府が公表したものであり、その際に挙げられた課題に対処するための調査は現在も進行中です。以下では、課題と克服に向けた取り組みについて紹介します。

まず、根室地方より西、北方領土側のデータ不足が挙げられています。十勝地方から根室地方の太平洋岸では津波堆積物についての調査が進んでいますが、震源の広がりや千島列島を震源とする地震による津波の北海道への影響などを検討する際には、北方領土側のデータも必要です。我々は2015年から2019年にかけて国後島と色丹島で調査を行いました。調査期間や内容の限定があり、北海道側と同じ精度での成果はまだ得られていませんが、17世紀やそれ以前の津波の痕跡が色丹島と国後島で確認されました。津波の発生頻度は色丹島では北海道と同じくらい、国後島ではより少ないこともわかりました。

同様に、襟裳岬の周辺や西の日高地方、胆振地方についてもさらに情報が必要です。襟裳岬周辺では最近の調査で、十勝地方と同じくらいの間隔で大きな津波が発生していたという報告があります。ただ、日本海溝の地震による津波との関係は検討する必要があります。胆振地方やさらに西の噴火湾では、やはり17世紀の津波堆積物が広く分布しています。詳細な年代決定の結果、白老町から東は1611年の慶長三陸地震の痕跡、白老町より西は

1640年に起きた北海道駒ヶ岳の噴火津波の痕跡であることがわかりました。また、襟裳半島より西側では、少なくとも過去3000年間は17世紀と同じくらいの規模の津波の痕跡は見つかっていません。17世紀のイベントは、明瞭な繰返し性のない特殊なイベントだった可能性もあります。

繰返し発生した超巨大地震に関して、どれも同一の領域で起き、同規模の津波を起こしたのかどうかを判定するのは容易ではありません。それでも、17世紀の津波は一つ前の12世紀の津波より内陸まで侵入している場所が多いことがわかってきました。また、まだ予察的ですが、12世紀の津波が発生した年代が十勝地方と根室地方で異なっているという結果も得られました。12世紀には17世紀より少し小さめの巨大地震が間を開けて連発したことになります。それでは、17世紀型の最大クラスの地震は、17世紀以前にはいつ起きたのでしょうか。千島海溝からやや遠い根室海峡に面した別海町や標津町では、17世紀の津波痕跡が確認され、その前は12世紀ではなく2000年前になります。こうした情報は、超巨大地震津波の繰返し性を評価する際に重要であり、今後もさらなる調査を進めていく予定です。

3. 津波堆積物のトレンチ調査

2023年に厚真町で行ったトレンチ調査について紹介します。通常、津波堆積物の調査は、ピートサンプラーやジオスライサーなどの掘削用具が使用されますが、津波堆積物の複雑な地層を観察するには、より広い範囲で観察できる手法が求められます。厚真町では、土地所有者のご協力をいただき9m x 6mの広範なトレンチ（深さ2m）を掘削しました。トレンチ調査は陸上の活断層では一般的ですが、津波堆積物調査の調査では珍しい試みです。トレンチは地層の詳細な観察だけでなく、年代決定用試料の採取方法の開発や、地中レーダーの活用など新手法の実用性検討にも利用されました。

トレンチの壁面を観察すると、津波堆積物の層厚や構造が複雑であることがよくわかります。津波による流れによる縞模様が現れる場所や、地表を侵食した痕跡、そして津波が砂とともに運び上げたと思われる地層の塊も観察されました。塊は大きいものでは一辺50cmほどもあります。このトレンチの海側には、おそらく数メートルから10メートルの高さの砂丘が存在していたと推測されます。この砂丘を津波が乗り越え、その勢いで当時の地表を激しく削った可能性が想像できます。

なお、トレンチから採取した剥ぎ取り標本を展示していますので、ぜひご覧ください。