

新潟県十日町市松代の泥火山地域における表層部探査 -地中レーダ探査と弾性波探査-

Near surface exploration at mud volcano area in Matsudai, Tokamachi City, Niigata Japan - GPR and seismic method -

横田 俊之 [1]; 尾西 恭亮 [2]; 真田 佳典 [3]; 岡住 鉄也 [4]; 徳永 朋祥 [5]; 田中 和広 [6]

Toshiyuki Yokota[1]; Kyosuke Onishi[2]; Yoshinori Sanada[3]; Tetsuya Okazumi[4]; Tomochika Tokunaga[5]; Kazuhiro Tanaka[6]

[1] 産総研地圏資源環境研究部門; [2] 京大・工・社会基盤; [3] 京大・工; [4] 東大・工・システム創成; [5] 東大・新領域・環境学; [6] 山大理地球科学

[1] Institute for Geo-Resources and Environment, AIST; [2] Civil & Earth Res. Eng., Kyoto Univ.; [3] Dept. of Civil and Earth Resources Eng., Kyoto Univ.; [4] Dept. Systems Innovation, Univ. Tokyo; [5] Dept. Environmental Studies, Univ. Tokyo; [6] Earth Sci., Yamaguchi Univ

1. はじめに

泥火山は粘土が地下水や温泉水とともに地表に噴出して、火山に類似した堆積地形や陥没地形を生じたものであり、その成因は、地熱地域における熱水活動や、油田地域や天然ガス地域における天然ガスの噴出などがあげられる。泥火山からの流体噴出は、地下の異常間隙水圧により発生すると考えられている。

今回研究を行った、新潟県十日町市松代は東頸城丘陵の中央部に位置し、糸魚川 静岡線を中心とするグリーンタフ造山地域の東縁に位置する。調査地域の北方には、難工事の連続で、全掘削に三年の中断を含めて二十一年かかったことで知られる北陸北線（ほくほく線）鍋立山トンネルが存在する。このトンネルの難工事の一つの大きな原因となった、膨潤性の堆積難岩と泥火山との関連についての可能性も指摘されている（千木良・田中, 1997）。この地域では、新谷・田中（2005）の地質学的研究や、鈴木ほか（2005）の電気探査を中心とした物理探査の研究が行われている。しかしながら、泥火山の地下構造や噴出泥の分布などは未だ十分良く知られているわけではない。そのため本研究では、地中レーダ（GPR）および弾性波を用いた物理探査により、松代泥火山の浅部地下構造の解明を試みた。

2. 実験概要および実験結果

実験を行ったのは、松代の室野泥火山である。GPR 探査においては、周波数 100MHz・200MHz・400MHz の 3 種類のアンテナを用いた GPR プロファイル探査を行った。弾性波探査では、受振点間隔を 2m、発震点間隔を 2m にとりかけやによる P 波探査を実施した。東西測線に沿った GPR 調査結果（マイグレーション結果）を Fig.1 に示す。およそ深度 1m までの反射がとらえられており、測線東部と測線西部の反射波の連続性などには違いがあることがわかる。

測線西側より約 20m 離れた地点には泥火山の火口が存在し、10m 以内に泥水・ガス・石油などが噴出している箇所も存在する。一方測線東部においては、ハンドオーガ掘削により、黒色硬質の粘土からなる基盤の存在が確認されている。以上の地質的情報を背景に GPR 探査結果を解釈すると以下の通りである。測線東部に見られるやや東上がりの（垂直方向に 20 倍の誇張があることに注意）連続性の強い反射面が基盤に相当すると考えるのが妥当であろう。一方、測線西部の不連続で比較的弱い反射は泥火山からの反射に相当すると考えられ、泥火山の噴出路を反射の不連続としてとらえている可能性が考えられる。

3. おわりに

新潟県十日町市松代の泥火山地域の浅部地下構造探査の目的で、地中レーダ探査および弾性波探査を行った。地中レーダ探査の結果、深度 1m 程度までの明瞭な反射波をイメージングする事ができた。測線東西で反射波の性状には差がありことがわかった。周辺の地質を考慮して解釈をすると、東部の比較的強く連続性の良い反射は東上がりの基盤からの反射であり、西部の反射は泥火山噴出物からの反射に相当すると考えられる。

参考文献

千木良雅弘・田中和弘 (1997): 北海道南部の泥火山の構造的特徴と活動履歴, 地質学雑誌, 103, 781-791

新谷俊一・田中和弘 (2005) 新潟県十日町市松代に分布する泥火山の地質, 自然災害科学, 24, 49-58

鈴木浩一・徳安真吾・田中和弘・城森明 (2005) CSAMT 法および電気探査法による泥火山調査 新潟県鍋立山トンネル地点での適用例, 物理探査学会第 113 回学術講演会論文集, 179-182

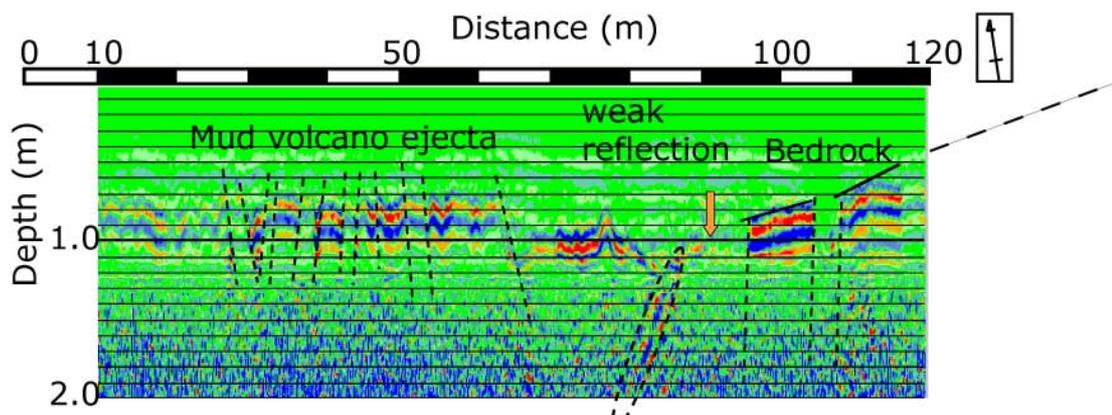


Fig.1 GPR survey result along East-West survey line
 Strong and continuous reflection is observed in East most end of the profile.
 Reflection signals from the western part are weaker and discontinuous.
 They can be interpreted as deformed mud volcano ejecta.