

## 泥火山の活動と応用地球科学

### Activity of mud volcano and its significance to applied earth sciences

# 田中 和広 [1]; 宮田 雄一郎 [2]

# Kazuhiro Tanaka[1]; Yuichiro Miyata[2]

[1] 山大理工学; [2] 山口大・理

[1] Earth Sci., Yamaguchi Univ.; [2] Dept. Sci., Yamaguchi Univ.

泥火山は、一般的には火山地域において噴出する泥が形成する小丘に対して用いられるが、石油地域において、泥が地下水とともに、噴出し同様の地形を形成するものも泥火山と称される。泥火山はプレート境界周辺の海底下に様々な形態のものが見つかり、ガスハイドレートの生成やテクトニクスの観点から評価がなされている (Mirkov, 2000)。

本発表では特に陸上に分布する泥火山の活動を中心としてその応用地球科学的意義について述べる。

地下構造物掘削に対する影響:

新潟県十日町市松代にある、ほくほく線鍋立山トンネルは第三紀泥岩に掘削されたトンネルであるが、蒲生地区で膨潤性地山に遭遇し、645mの掘削に約20年かかる難工事であった。地形計測、地表踏査、物理探査、ボーリング調査の結果、難工事区間の地表部には陥没地形の周辺に複数の泥火山が分布し、陥没構造地下には泥岩が異常間隙水圧層により破碎され、泥岩のブロックが極めて軟質な泥質岩中に点在する、塩水地下水に満たされたマッドプレッシャーが分布していることが明らかとなった。このような軟弱で異常間隙水圧層の影響を受けた地盤は膨潤性を有しトラブルの原因となる。

地下構造物の長期安定性に対する影響:

昨年5月より噴出を続けるインドネシア東ジャワ州シドアルジョ (Sidoarjo) 地区の泥火山に見られるように、泥火山の活動は破壊的であり、地下構造物を直撃することにより、放射性廃棄物の地層処分場などの破壊により核種の地表への放出を引き起こす可能性がある。東チムール (Barber et al., 1986)、新冠泥火山周辺 (千木良・田中, 1989)、紀伊半島田辺層群 (宮田ほか, 2005)、松代泥火山周辺 (新谷・田中, 2005)、台湾小滾水泥火山 (浜田ほか, 2007) などダイアピルやマッドプレッシャーなどの存在が報告されており、それらは水圧破碎などにより形成された可能性が高く、その性状より、破壊の規模が大きいことが想定される。

斜面災害に対する影響:

泥火山の活動の原動力となる異常間隙水圧層により断層など地下の亀裂に沿って塩水地下水が上昇することがボーリング孔での水質分析の結果明らかとなっている。これらはジオプレッシャーと呼ばれ新潟地域に発達する地すべり面沿いに直接地下水を供給することにより間隙水圧を高め、活動の誘因となっている (古谷ほか, 2005)。同様に、異常間隙水圧層により上昇した滞留地下水が地下水面上昇させその結果時すべり面付近の地下水面上昇させ活動を活発化する可能性が指摘されている (石原・田中, 2006)。また、地下深部よりもたらされた塩水に飽和した岩盤が降水に触れることにより急速にスレーキングを起こすことが知られている (中田ほか, 2004)。このような岩盤劣化に起因する地すべりの発生も懸念される。

広域地下水流動に対する影響:

一般に地下水は地形形状に支配される循環地下水と地下深部に滞留する滞留地下水が存在する。後者は、地殻変動や熱水対流などにより地表付近へもたらせることがある。泥火山を引き起こす異常間隙水圧層は地下深部に広く分布しており、背斜構造や断層などにより地表部へと地下水を流動させ、泥火山などにおいて噴出させる可能性がある (宮川ほか, 2007)。放射性廃棄物の地層処分においては地下深部より地表部へ向かう地下水流動は放射性核種の急速な移動を引き起こすため、長期の安全性に対して重大な影響を与える可能性がある。