

## 日本及び周辺地域の泥火山データベース（第2版）

高橋正明・大丸 純・風早康平・塚本 斉（国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門）

A database of mud volcanoes in Japan and adjacent areas (The second edition)

Masaaki TAKAHASHI, Jun Daimaru, Kohei KAZAHAYA and Hitoshi TSUKAMOTO  
(The Institute of Earthquake and Volcano Geology, GSJ, AIST)

### 1) 泥火山データベースの作成

泥火山活動では、異常に高い間隙水圧を持った泥濁が泥ダイアピルとして上昇し、深層地下水、ガス、時には石油とともに地表に噴出する。泥ダイアピルの上昇は、地下数キロ（井尻（2009）を参照）から始まり、高さ数百 m、直径数 km もの火山に類似した堆積（凸型）地形や陥没（凹型）地形を地表に出現させる可能性を有する。新規に泥火山が出現した場合、地表及び地下において著しい破壊現象を伴うと考えられる（深部地質環境研究センター編、2007）ため、泥火山データベースの作成を行い公表した（高橋ほか（2011）、以下、泥火山データベース（2011））。

本データベースは、泥火山のうち、「原油を伴う天然ガスの噴出により形成された堆積体」（Glossary of Geology）、あるいは「堆積岩分布地域において天然ガス、地下水、石油を伴い噴出した泥により形成された地形高まり」（田中ほか、2009）に相当する地質現象が観察される日本および日本近傍（台湾、サハリン、インドネシア）の位置に関する情報を収集し一覧表にまとめたものである。

泥火山としては、例えば北海道釧路市阿寒温泉（ボッケ）、秋田県鹿角市後生掛温泉、大分県別府市塚原温泉（伽藍岳）等も知られているが、「火山ガスの噴出を伴う円錐形をした泥や岩石の堆積体」

（Glossary of Geology）として、火山あるいは大規模な温泉の活動に関連した地質現象であるので本データベースには収集していない。

本データベースでは、泥火山データベース（2011）公表時には不明であった台湾およびインドネシアの泥火山の位置を明らかにした。更新された日本および日本近傍の泥火山の一覧を第1表に示した。

世界の泥火山活動に関する論文を多数引用、あるいは紹介している論文、報告書は以下の通り。地学雑誌（2009）、産業技術総合研究所深部地質環境研究センター（2007）、産業技術総合研究所深部地質環境研究コア（2012a, b）、関（2014）。

### 2) 日本の泥火山

日本の陸上には、新冠泥火山、松代泥火山および上幌延泥火山という3つの泥火山が存在する。

新冠泥火山（千木良・田中、1997）は、北海道新冠郡新冠町〜日高郡新ひだか町にかけて、9つの噴泥丘が直線状に約10kmの範囲内に並んでいる。最大の噴泥丘は第1丘で、長径750m、短径330m、高さ50mである。新冠泥火山については、千木良・田中（1997）とそれ以前の文献では泥火山の各丘に付けられている番号が異なっている。ここでは千木良・田中（1997）の番号に従った。田近ほか（2009）には、2003年十勝沖地震に伴う変動が報告されている。

松代泥火山（新谷・田中、2009）は、新潟県十日町市蒲生および室野両地区に存在する。相互の距離は約1.7kmである。室野地区では、100m四方の範囲内に10カ所以上の泥水あるいは油ガスを噴出する、高さ数m内外の小丘が点在する（尾西ほか、2009）。蒲生地区では、周辺の地質構造と非調和的な長径約1000m、短径約300m ベーズン構造があり、その縁辺部に油ガスを噴出する小丘が存在する（石原・田

中, 2009). また, このベーズン構造内を通過する北越急行ほくほく線鍋立山トンネルでは, 高圧の可燃性ガスが地層中に封入された, 最高 30kgf/cm<sup>2</sup> に達する高い地圧を持つ地層に遭遇し, 建設に 20 年以上の歳月を要したことが報告されている (新谷・田中, 2005).

上幌延泥火山 (酒井ほか, 2010) は, 北海道天塩郡幌延町上幌延地区に存在する. 北海道立地下資源調査所 (1960) に「油徴」地として記載がある. Miyakawa et al. (2013) には, 上幌延泥火山に見られる砂泥質堆積物には, 地下 2.2-2.4km にある地層に由来すると考えられる鉱物が含まれていることが示されている. また, 泥火山である可能性を指摘されている場所として, 遠別ガス田 (北海道天塩郡遠別町, 遠別旭温泉あるいは歌越別ガス田とも呼ばれる (北海道立地下資源調査所 (1979)) がある (佐々 (1954)). 各泥火山の位置の一覧を作成した.

日本の近海には, メタンハイドレートの形成に関連すると考えられる泥火山が熊野沖 (例えば, 海洋研究開発機構を参照) および宮崎・種子島沖〜奄美大島沖 (Ujiié, 2000) の各所に存在する. ここでは, 文献のみを示した.

### 3) 日本近傍の泥火山

#### 3-1. 台湾の泥火山

台湾の南西部, 高雄市〜台南市付近および台湾山脈東部に, 多数の泥火山が存在している (例えば, You et al. (2004), Sun et al. (2010)). 田中・大山 (2001) には, 活動的なものだけでも 64 座あると記されている. 泥火山の分布にはまとまりがあり, 高雄市〜台南市付近の泥火山は, 古亭坑背斜活動区, 旗山断層活動区および高屏海岸平原活動区に, また台湾山脈東部の泥火山は海岸山脈西南段活動区に, それぞれ区分されている (田中・大山 (2001) を参照). 各活動区には数カ所の泥火山群が含まれている. 各活動区の泥火山群の一覧を作成した. 第 1 表には, 2012 年頃から新たに活動を開始した高雄市鳥松区の鳥松泥火山を加えた. 台湾南西沖にも多数の海底泥火山の存在が知られている (森田ほか (2009), Chen et al. (2014)).

また参考として, 泥火山の活動と連続する地質現象であると考えられるメタン孔 (佐々, 1954) である屏東縣恆春鎮の出火特別景観区, 水火同源という温泉水と油ガスが同時に湧出する温泉である台南市北東に位置する關仔嶺温泉 (近藤 (1922) にも關仔嶺油田として紹介されている) を第 1 表に加えた. 關仔嶺の北東約 7.5km に中崙泥火山 (中埔濁水潭, You et al. (2004) の Chunglun mud volcano) がある.

高屏海岸平原活動区に属している鯉魚山泥火山については, 明治〜大正期 (近藤, 1922) および最近 (高橋ほか (2006) を参照) の活動履歴が報告されている.

#### 3-2. サハリンの泥火山

サハリンには, Yuzhno-Sakhalinsky (例えば, Zhigulev et al. (2008)). 日本名は豊真線泥火山, 旧川上温泉の上流), Pugachevskaya (Pugachiovsky, Pugachevo. 日本名は馬群潭泥火山, トッコカムイ), Vostochnyi (元泊), Lesonovsky (落帆), Daginsky および Piltunsky (海底泥火山) の各泥火山がある (Shakirov et al., 2004). 位置が明らかに出来た泥火山には緯経度を付した.

Pugachevskaya 泥火山については, 田中・大山 (2001) および Ershov and Mel'nikov (2007) に活動履歴が報告されている.

#### 3-3. インドネシアの泥火山

インドネシア国, ジャワ島東部, 東ジャワ州シドアルジョ県では, 2006 年 5 月 29 日から泥濘の噴出が起きた (例えば, Davies (2007), Mazzini et al. (2007)). シドアルジョ (ラピンド) 泥火山, あるいはルシ泥火山 (ルンプール・シドアルジョの略. ルンプールはマレー・インドネシア語で「泥」の意味) と呼ばれ

ており、現在も活動が継続している。

インドネシアの泥火山としては、チモール島の泥火山（例えば、Barber et al. (1986), Charlton (2002)）の他、ジャワ島内にも多数の泥火山が知られている。位置が明らかに出来た泥火山には緯経度を付した。

#### 引用文献

- Barber, A.J., Tjokrosapoetro, S. and Charlton, T.R. (1986) Mud volcanoes, shale diapirs, wrench faults, and mélanges in accretionary complexes, eastern Indonesia. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 70, 1729-1741.
- Charlton, T. R. (2002) The petroleum potential of East Timor. *APPEA Journal*, 351-369.
- Chen, S.-C., Hsu, S.-K., Wang, Y., Chung, S.-H., Chen, P.-C., Tsai, C.-H., Liu, C.-S., Lin, H.-S. and Lee, Y.-W. (2014) Distribution and characters of the mud diapirs and mud volcanoes off southwest Taiwan. *Journal of Asian Earth Sciences*, 92, 201-214.
- 地学雑誌 (2009) 特集号：泥火山-その実体と応用地球科学的意義-. vol.118, no.3, 594p.
- 千木良雅弘・田中和広 (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.
- Davies, R. J. (2007) Birth of mud volcano: East Java, 29 May 2006. *GSA Today*, 17, no.2, 2-9.
- Ershov, V.V. and Mel'nikov, O.A. (2007) Unusual eruption of the main Pugachevo gas-water- lithoclastic (mud) volcano in Sakhalin during the winter of 2005. *Russian Journal of Pacific Geology*, 1, 366-370.
- 北海道立地下資源調査所 (1960) 5 万分の 1 地質図幅「豊富」及び同説明書. 北海道立地下資源調査所, 42p.
- 北海道立地下資源調査所 (1979) 北海道天北油・ガス田地帯, 遠別・歌越別背斜ガス田地域天然ガス資源開発調査報告 (昭和 47~50 年度). 北海道立地下資源調査所調査研究報告, no.9, 61p.
- 井尻 暁 (2009) 海底泥火山堆積物中の間隙水の起源. *地学雑誌*, 118, 435-454.
- 石原朋和・田中和広 (2009) 泥火山周辺の地質構造と地下水の地化学的特性－新潟県十日町市蒲生における検討－. *地学雑誌*, 118, 350-372.
- 近藤久次郎 (1922) 鯉魚山ノ爆裂及滾水坪泥火山調査報告. 震災豫防調査會報告, No.98, 1-11.
- Mazzini, A., Svensen, H., Akhmanov, G. G., Aloisi, G., Planke, S., Matthe-Sorensen, A. and Istadi, B. (2007) Triggaring and dynamic evolution of the LUSI mud volcano, Indonesia. *Earth and Planetary Science Letters*, 261, 375-388.
- Miyakawa, K., Tokiwa, T. and Murakami, H. (2013) The origin of muddy sand sediment associated with mud volcanism in the Horonobe area of northern Hokkaido, Japan. *Geochemistry Geophysics Geosystems (G<sup>3</sup>)*, 14, 4980-4988.
- 森田澄人・Char-Shine LIU・Chia-Yen KU・町山栄章・Sawllwood LIN・徐 垣・清水 賢 (2009) 台湾南西沖, 海底マウンド分布域の流体循環－大陸棚斜面上のリッジにおける高精度地震探査について－. *地学雑誌*, 118, 424-434.
- 尾西恭亮・真田佳典・横田俊之・徳永朋祥・茂木勝郎・Jamir Safani (2009) 表面波探査による松代室野地区の泥火山の浅部 S 波速度構造調査. *地学雑誌*, 118, 390-407.
- 酒井利彰・井岡聖一郎・石島洋二・伊藤成輝 (2010) 北海道北部幌延町で見いだされた泥火山. *地質ニュース*, no.676, 63-67.
- 産業技術総合研究所深部地質環境研究センター (2007) 概要調査の調査・評価項目に関する技術資料-長期変動と地質環境の科学的知見と調査の進め方-. 地質調査総合センター研究資料集, no.459.
- 産業技術総合研究所深部地質環境研究コア (2012a) 地質・気象関連事象の時間スケールに対する不確

実性の検討.

産業技術総合研究所深部地質環境研究コア (2012b) 概要調査の調査・評価項目に関する技術資料-立地要件への適合性とその根拠となる調査結果の妥当性-. 地質調査総合センター研究資料集, no.560.

佐々保雄 (1954) : 新冠泥火山とその十勝沖地震による變動.十勝沖地震調査報告-1952 年 3 月 4 日-,十勝沖地震調査委員会,243-259.

関 陽児 (2014) 高レベル放射性廃棄物地層処分の観点からみた泥火山活動. 東京理科大学紀要. 教養篇, vol.46, p.219-241.

Shakirov, R., Obzhairov, A., Suess, E., Salyuk, A. and Biebow, N. (2004) Mud volcanoes and gas vents in the Okhotsk Sea area. *Geo-Mar Letter*, 24, 140-149.

新谷俊一・田中和広 (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,24-1,49-58.

新谷俊一・田中和広 (2009) 新潟県十日町市における泥火山噴出物の起源. 地学雑誌, 118, 340-349.

Sun, C.-H., Chang, S.-C., Kuo, C.-L., Wu, J.-C., Shao, P.-H. and Oung, J.-N. (2010) Origins of Taiwan's mud volcanoes: Evidence from geochemistry. *Journal of Asian Sciences*, 37, 105-116.

田近 淳・中迎 誠・石丸 聡・原口 強・中田 賢・志村一夫 (2009) 2003 年十勝沖地震に伴う新冠泥火山の変動の記録. 北海道立地質研究所報告, No.80, 147-156.

高橋正明・森川徳敏・戸丸 仁・高橋 浩・大和田道子・竹野直人・風早康平 (2006) 遠別旭温泉・歌越別泥火山について. 地質ニュース, no.627, 48-53.

高橋正明・切田 司・大丸 純・風早康平 (2011) 日本及び周辺地域の泥火山データベース. 地質調査総合センター研究資料集, no.540

田中和広・大山隆弘 (2001) 台湾南部における泥火山の地質・地下水特性. 2001 日本応用地質学会講演論文集, 59-62.

田中和広・宮田雄一郎・徳永朋祥・森田澄人・笠原順三 (2009) 特集号「泥火山ーその実体と応用地球科学的意義ー」ーはじがきー. 地学雑誌, 118, 335-339.

Ujii, Y. (2000) Mud diapirs observed in two piston cores from the landward slope of the northern Ryukyu trench, northwestern Pacific Ocean. *Marine Geology*, 163, 149-167.

You, C.-F., Gieskes J.M., Lee, T. Yui, T.-F. and Chen, H.-W. (2004) Geochemistry of mud volcano fluid in the Taiwan accretionary prism. *Applied Geochemistry*, 19, 695-707.

Zhigulev, V.V., Gurinov, M.G. and Ershov, V.V. (2008) Deep structure of the Yuzhno- Sakhalinsk mud volcano: Results of multidisciplinary seismic surveys. *Russian Journal of Pacific Geology*, 2, 294-298.

参考にしたホームページ

[https://market.cloud.edu.tw/content/senior/geo/ks\\_ks/local/moon/moon21.htm](https://market.cloud.edu.tw/content/senior/geo/ks_ks/local/moon/moon21.htm)

<http://www.tdp.ks.edu.tw/moon/usggg/nhs/nhsfamouse.htm>