

### 3-05 東・東南アジア地域の大規模火砕流，降下テフラ及びカルデラ

宝田晋治<sup>1)</sup>・Joel Bandibas<sup>1)</sup>

Large-scale ignimbrites, tephra falls and calderas in East and Southeast Asia

Shinji Takarada<sup>1)</sup> and Joel Bandibas<sup>1)</sup>

1) Geological Survey of Japan, AIST, Site 7, Higashi, Tsukuba 305-8567, Japan

カルデラ形成を伴う大規模噴火では，噴出源から数 10～100 km 以上離れた地域に様々な影響・被害を与えることが多い．大規模噴火による火砕流や降下テフラの影響範囲，カルデラの形状は，今後の大規模カルデラ噴火の影響範囲を予測する上で重要な基礎データとなる．そこで，東・東南アジア地域の火山について，大規模火砕流堆積物及び降下テフラの分布，カルデラの形状を取りまとめた．

産総研地質調査総合センターでは，G-EVER 推進チームが中核となり，アジア太平洋地域のハザード関連情報の整備として，東・東南アジア地域の研究機関と連携し，震源域，震源，活断層，津波，地震犠牲者数，大規模火砕流，大規模降下テフラ，カルデラ，火山イベントの犠牲者数の整備を進めている．2016 年には，1000 万分の 1 東アジア地域地震火山災害情報図 (Takarada *et al.*, 2016) として出版した．これらのデータは，WebGIS の国際標準形式により，アジア太平洋地域地震火山ハザード情報システム(<http://ccop-geoinfo.org/G-EVER/>)で閲覧検索が可能であり，ほとんどのデータは GIS 形式のファイルをダウンロードできる．その後，火山については，大規模火砕流及び降下テフラの分布，カルデラの形状についてより詳細なデータの整備を進め，地質調査総合センター研究資料集 (宝田, 2019a, 2019b, 2019c) として公開した．

**大規模火砕流堆積物:** 東アジア地域地震火山災害情報図 では，VEI 6 以上の主要な 12 の大規模火砕流堆積物分布の概略を示した．宝田 (2019a) では，東・東南アジア地域において，スミソニアン Volcanoes of the world 第 3 版 (Siebert *et al.*, 2010) に示されている完新世及び更新世の巨大・大規模火山噴火の内，123 ka 以降の VEI 7 以上の噴火，及び 15.5 ka 以降の VEI 6 の噴火で発生した 24 の火砕流堆積物を取り上げた．ここでは，トバ 7.4 万年前噴火，白頭山 946 年噴火，タンボラ 1815 年噴火，リンジャニ・サマラス 1257 年噴火，阿蘇 4 噴火，阿蘇 3 噴火，始良-入戸噴火，鬼界-幸屋噴火，鬼界-長瀬噴火，阿多噴火，洞爺噴火，支笏 4.6 万年前噴火，屈斜路 I 噴火，屈斜路 IV 噴火，クラカタウ 1883 年噴火，バツール 2 万年噴火，バツール 2.9 万年前噴火，ラバウル 7 世紀噴火，ウィトリ-キンベ 2 噴火，ピナツボ 1991 年

噴火（図1），ウルルン-隠岐噴火，摩周 7.5 ka 噴火，濁川 14.6 ka 噴火，十和田-八戸噴火による火砕流堆積物について，文献調査を行い，分布域を GIS データとして公開している。

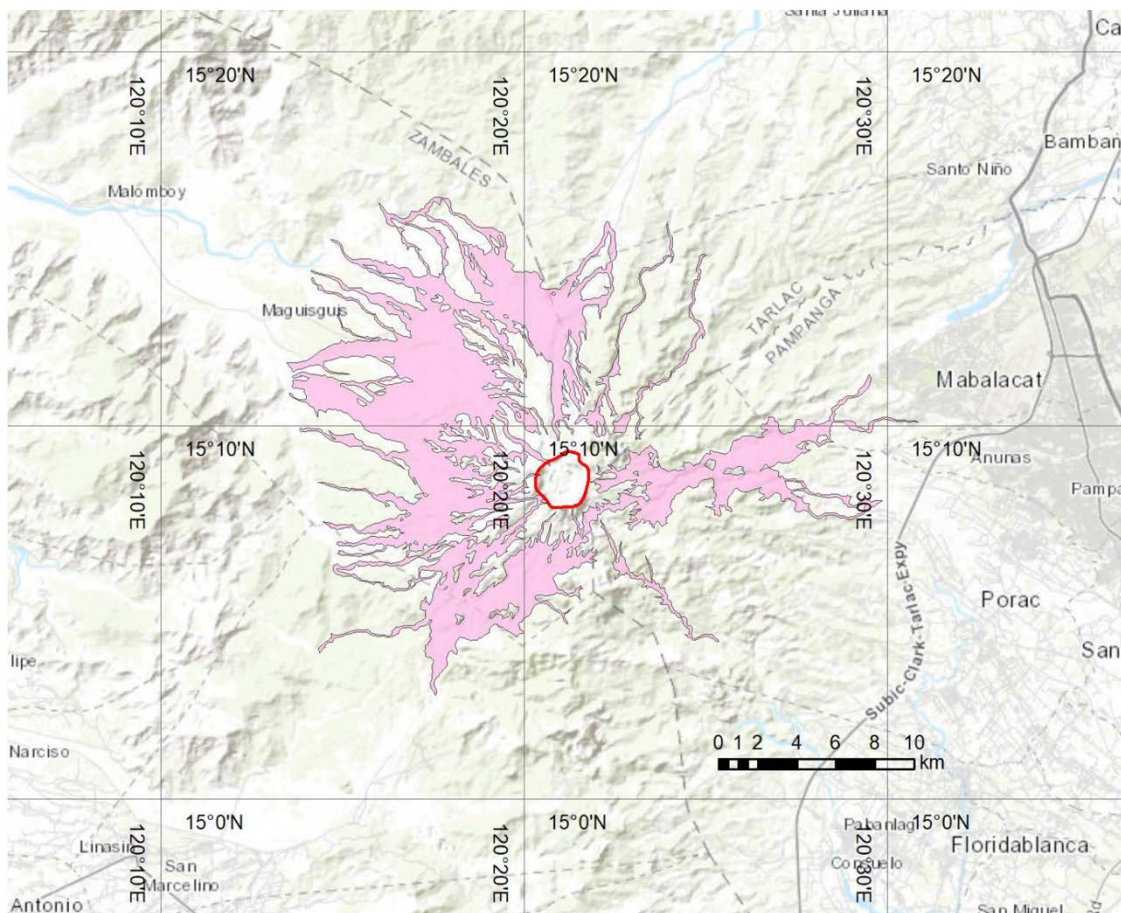


図1. ピナツボ火山 1991 年噴火の火砕流堆積物の分布 (Torress *et al.*, 1999; Scott *et al.*, 1996) . 地形図は ArcMap のベースマップを使用.

**大規模降下テフラ:** 東アジア地域地震火山災害情報図では、VEI 6 以上の 14 の代表的な降下テフラの分布域を示した. 宝田 (2019b) では，東・東南アジア地域において，スミソニアン Volcanoes of the world 第 3 版に示されている完新世及び更新世の巨大・大規模火山噴火の内，国内を除く，74 ka 以降の VEI 7 以上の噴火，及び 10.2 ka 以降の VEI6 の噴火で発生した 10 の降下テフラを取り上げた (図 2). トバ 7.4 万年前噴火，白頭山 946 年噴火，タンボラ 1815 年噴火，リンジャニ 1257 年噴火，クラカタウ 1883 年噴火，ラバウル 7 世紀噴火，ピナツボ 1991 年噴火，ロングアイランド 1660 年噴火，ウイトリ-キンベ 2 噴火，ウルルン-隠岐噴火 (図 3) の降下テフラについて分布域を作成し，GIS データとして公開している.

**カルデラ:** 東アジア地域地震火山災害情報図では，VEI 6 以上の 16 のカルデラの位置を示した. そこでは 1000 万分の 1 の小縮尺であることから，トバ以外のカルデラの形状は円で示していた. 宝田 (2019c) では，東・東南アジア地域において，スミソニアン Volcanoes of the

world 第3版に示されている完新世及び更新世の巨大・大規模火山噴火の内、120 ka 以降の VEI 7以上の噴火、及び15.5 ka 以降の VEI6 の噴火で形成された26のカルデラを取り上げた。ここでは、トバ (VEI=8)、白頭山、タンボラ、リンジャニ・サマラス、タール、阿蘇、始良、鬼界、阿多、洞爺、支笏、阿寒、屈斜路 (VEI=7)、クラカタウ、バツール、ピナツボ、ラバウル、ロングアイランド、ダカタウア、ウイトリ、ビリーミッチェル、ウルルン、十和田、濁川、摩周、萌消 (VEI=6) のカルデラを対象に、地形的なカルデラ縁の形状をトレースし、GIS データとして公開している。

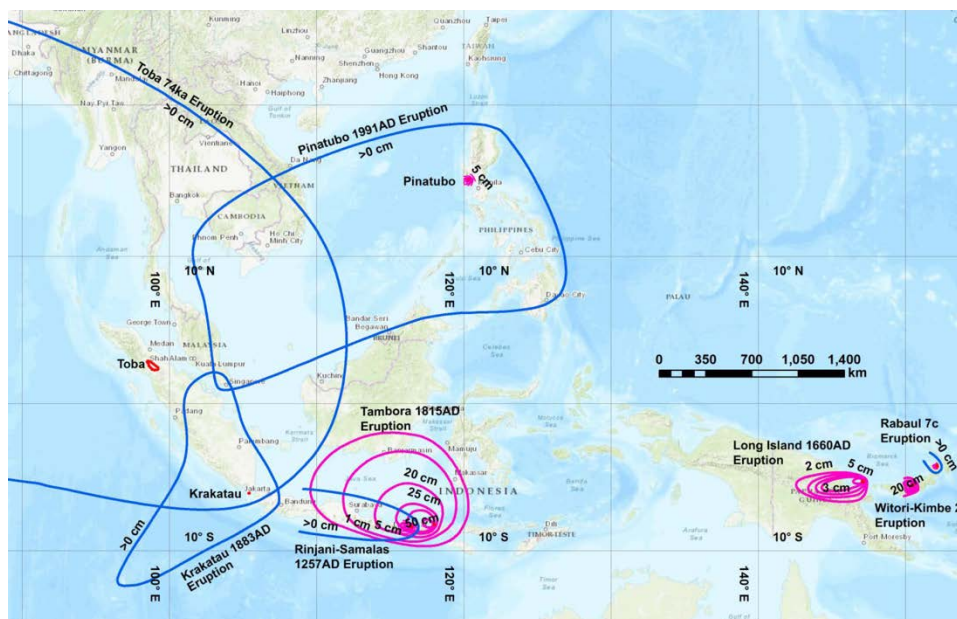


図2. 東南アジア地域の降下テフラの分布(フィリピン, インドネシア, パプアニューギニア周辺地域). 赤色のラインは給源のカルデラ, 青色のラインは降下テフラの分布限界, 紫色のラインは等層厚線を示す. 地形図は ArcGIS のベースマップを使用.

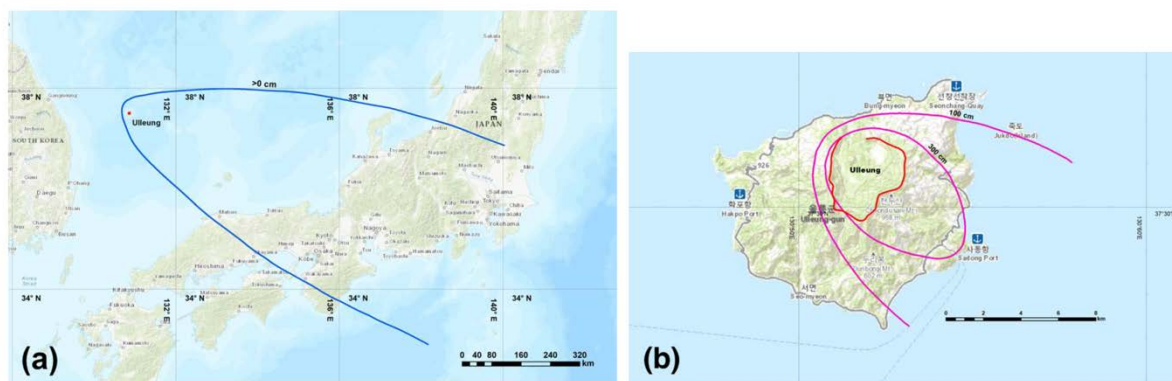


図3. ウルルン隠岐噴火の降下テフラの分布. (a) 全域 (Lim et al., 2014) 及び (b) 火山付近の拡大図 (町田ほか, 1984). 赤色のラインは給源のカルデラ, 青色のラインは降下テフラの分布限界, 紫色のラインは等層厚線を示す. 地形図は ArcGIS のベースマップを利用.

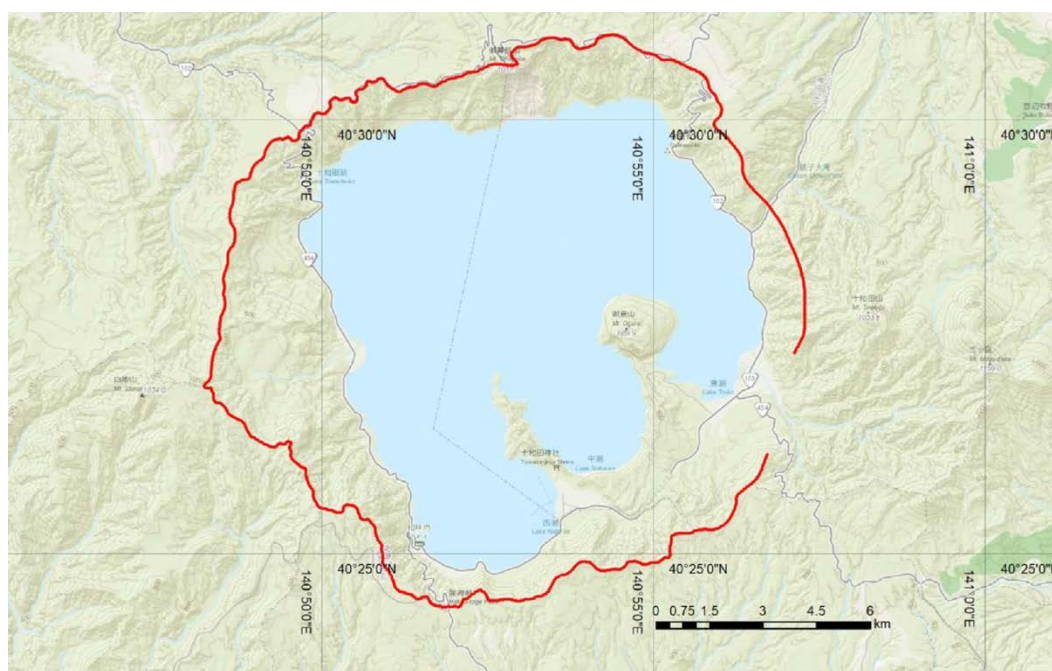


図 4. 十和田カルデラ縁の形状.

これらのデータは、アジア太平洋地域地震火山ハザード情報システム上で、閲覧・検索、ダウンロードができる。大規模火山の噴火イベントの影響評価等多方面に利用が可能である。

## Reference

- Lim, C., Kim, S. and Lee, C. (2014) Geochemical fingerprint of the primary magma composition in the marine tephra originated from the Baegdusan and Ulleung volcanoes. *J. Asian Earth Sciences*, **95**, 266-273.
- 町田 洋・新井房夫・李 柄高・森脇 広・古田俊夫 (1984) 韓国鬱陵島のテフラ. 地学雑誌, **93**, 1-14.
- Scott, W.E., Hoblitt, R.P., Torres, R.C., Self, S., Martinez, M.L. and Nillos, T. (1996) Pyroclastic flows of the June 15, 1991, climactic eruption of Mount Pinatubo. In: *Fire and Mud: Eruptions and Lahars of Mount Pinatubo, Philippines*. Newhall C.G. and Punongbayan R.S. (eds.) Philippine Institute of Volcanology and Seismology and University of Washington Press, 545-570.
- Siebert, L., Simkin, T., Kimberly, P. (2010) *Volcanoes of the World, third edition*, University of California Press, 551p.
- 宝田晋治 (2019a) 東・東南アジア地域の大規模火砕流堆積物の分布 -G-EVER アジア太平洋地域地震火山ハザード情報システムデータ 3/7 -. 産総研地質調査総合センター研究資料集, no. 683, 産総研地質調査総合センター, p. 1-30.
- 宝田晋治 (2019b) 東・東南アジア地域の大規模降下テフラの分布 -G-EVER アジア太平洋地域地震火山ハザード情報システムデータ 4/7 -. 産総研地質調査総合センター研究資料集, no. 684, 産総研地質調査総合センター, p. 1-15.
- 宝田晋治 (2019c) 東・東南アジア地域の大規模カルデラの形状 -G-EVER アジア太平洋地域地震火山ハザード情報システムデータ 5/7 -. 産総研地質調査総合センター研究資料集, no. 685. 産総研地質調査総合センター, p. 1-33.
- Takarada, S., Ishikawa, Y., Maruyama, T., Yoshimi, M., Matsumoto, D., Furukawa, R., Teraoka, Y., Bandibas, J.C., Kuwahara, Y., Azuma, T., Takada, A., Okumura, K., Koizumi, N., Tsukuda, E., Solidum, R.U., Daag, A.S., Cahulogan, M., Hidayati, S., Andreastuti, S., Li, X., Nguyen, H.P., Lin, C-H. (2016) Eastern Asia Earthquake and Volcanic Hazards Information Map. Geological Survey of Japan, AIST.
- Torres, R.C., Self, S. and Martinez, M.L. (1996) Secondary pyroclastic flows from the June 15, 1991, ignimbrite of Mount Pinatubo. In: *Fire and Mud: Eruptions and Lahars of Mount Pinatubo, Philippines*. Newhall C.G. and Punongbayan R.S. (eds.) Philippine Institute of Volcanology and Seismology and University of Washington Press, 665-678.