

羊蹄火山の降下テフラ分布の GIS データ

米谷珠萌・荻谷恵美・宝田晋治

MAITANI Shuho, KARIYA Emi and TAKARADA Shinji

地質調査総合センター活断層・火山研究部門

Research Institute of Earthquake and Volcano Geology, Geological Survey of Japan, AIST

Maitani, S., Kariya, E. and Takarada S. (2024) GIS datasets of tephra fall deposits derived from eruptions of Yotei Volcano, Japan. Open-File Report of the Geological Survey of Japan, AIST, no. 751, 14p.

Abstract

産総研地質調査総合センターでは、「防災・減災のための高精度デジタル地質情報整備」を進める地質 DX 化の一環として、火山ハザード情報のための基礎データの提供を目的として、過去の主要噴火の分布データのデジタル化を進めている。ここでは羊蹄火山から噴出した降下テフラのうち、Y1, Y6, Y9, Y11, Yo.Ps-2(Y16), Y25, Y26, Y33, Y37 の比較的規模が大きく等層厚線が既存文献で公開されている 9 つの降下テフラ堆積物について、デジタル化を行い、GIS データとして整備した。

The Geological Survey of Japan is promoting the digitalization of geographically georeferenced data of past major volcanic eruptions as part of the “Development of high precision digital geological information for disaster prevention and mitigation” project, providing fundamental datasets for volcanic hazards information. Isopach maps of the tephra fall deposits from the major eruptions of Yotei Volcano, Y1, Y6, Y9, Y11, Yo.Ps-2(Y16), Y25, Y26, Y33, and Y37, which relatively large-scale and reported isopach maps in the publications, were digitized and organized as GIS datasets.

1. はじめに

産総研地質調査総合センターでは、2022 年度より「防災・減災のための高精度デジタル地質情報整備」として、防災計画に資する活断層・火山情報の解析・評価、集約・情報提供対応のため、噴火口図・火口位置データベースの作成、活断層データの高精度化、斜面災害リスク評価のデータ作成、海洋地質関連情報などのデジタル化、地質データの DX 化

を進めている。各種地質情報の DX 化では、地質ハザード情報整備を進めている。その中で、降下テフラや火砕流、岩屑なだれ等の火山噴出物の分布は、火山のハザード情報整備にとって必要不可欠である。本報告は、北海道南西部の羊蹄火山で発生した降下テフラの空間的分布をデジタル化(GIS 化)をした。

羊蹄火山は北海道西部の後志地方に位置する標高 1,898 m の成層火山である。その端正な円錐形の見え目から別名蝦夷富士とも呼ばれ、親しまれている火山である。本火山は、約 5 万年前頃から活動を開始し、3 回の活動休止期間により、4 つの活動期に区分できる (Uesawa *et al.*, 2016, 産総研地質調査総合センター編, 2021)。最新の噴火年代は約 2,500 年前の山頂噴火と考えられており、今後も山頂部で噴火が起こる可能性が考えられている (上澤ほか, 2011)。また、山頂の火口群のほか、複数の側火山の存在も指摘されている (上澤ほか, 2011) ことから、山腹や山麓での噴火の可能性も考えられる。

2. GIS データ化の手法

本資料集では、羊蹄火山の降下テフラ分布が記載された既存文献 (柏原ほか, 1976; Uesawa *et al.*, 2016) に基づき、等層厚線図が存在し、かつ、比較的規模の大きい主な 9 つの降下テフラを GIS データ化した。各降下テフラの等層厚線図の GIS データ化にあたっては、QGIS, ArcGIS pro を用い、論文の図を Georeference した上でトレースし、属性情報を付加した上で、ESRI Shapefile 形式及び GeoJson 形式で作成した。

各 GIS データには、属性情報として降下テフラ名 (日本語・英語)、噴出物別名称、年代値、引用文献 (日本語・英語) がまとめられている (表 1; エクセルファイル参照)。年代値は文献情報に基づいており、暦年較正による年代値は "cal ka BP" で表記した。複数の年代値がある場合には、最新の文献における値を示している。

表 1. 本資料集で数値化した羊蹄火山の降下テフラ分布のリスト

Table 1. List of tephra fall deposits of Yotei Volcano, digitized in this report.

No.	降下テフラ	Tephra	噴出物別名称	年代 (平均値)	引用文献
1	羊蹄 Y1 降下テフラ	Yotei Y1 Tephra Fall Deposit	K-Ps	13.41 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016); 柏原ほか (1976)
2	羊蹄 Y6 降下テフラ	Yotei Y6 Tephra Fall Deposit		21.53 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016)
3	羊蹄 Y9 降下テフラ	Yotei Y9 Tephra Fall Deposit		24.00 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016)
4	羊蹄 Y11 降下テフラ	Yotei Y11 Tephra Fall Deposit	Yo.Ps-1	25.01 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016); 柏原ほか (1976)
5	羊蹄 Yo. Ps-2 降下テフラ	Yotei Yo. Ps-2 Tephra Fall Deposit	Y16	28.23 cal ka BP	柏原ほか (1976); Uesawa <i>et al.</i> (2016)
6	羊蹄 Y25 降下テフラ	Yotei Y25 Tephra Fall Deposit	Yo.Ps-3	35.80 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016); 柏原ほか (1976)
7	羊蹄 Y26 降下テフラ	Yotei Y26 Tephra Fall Deposit		36.32 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016)
8	羊蹄 Y33 降下テフラ	Yotei Y33 Tephra Fall Deposit		45.91 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016)
9	羊蹄 Y37 降下テフラ	Yotei Y37 Tephra Fall Deposit		47.29 cal ka BP	Uesawa <i>et al.</i> (2016)

3. 羊蹄火山降下テフラの概要

羊蹄火山の降下テフラは Uesawa *et al.* (2016), 柏原ほか (1976)により報告されている。このうち, Uesawa *et al.* (2016)では, 羊蹄火山の降下テフラは Y1~Y43 の 43 ユニットあり, 火山活動の長期休止期間と噴出物の岩石学的特徴から, 上部の羊蹄テフラ群 II (Y1-Y31)と下部の羊蹄テフラ群 I (Y32-Y43)の 2 つにステージ区分している (図 1)。さらに羊蹄テフラ群 II を II-1(Y18-31), II-2(Y5-Y17), II-3(Y1-Y4)の 3 つのサブステージに区分している。以下, この区分に沿ってまとめる。

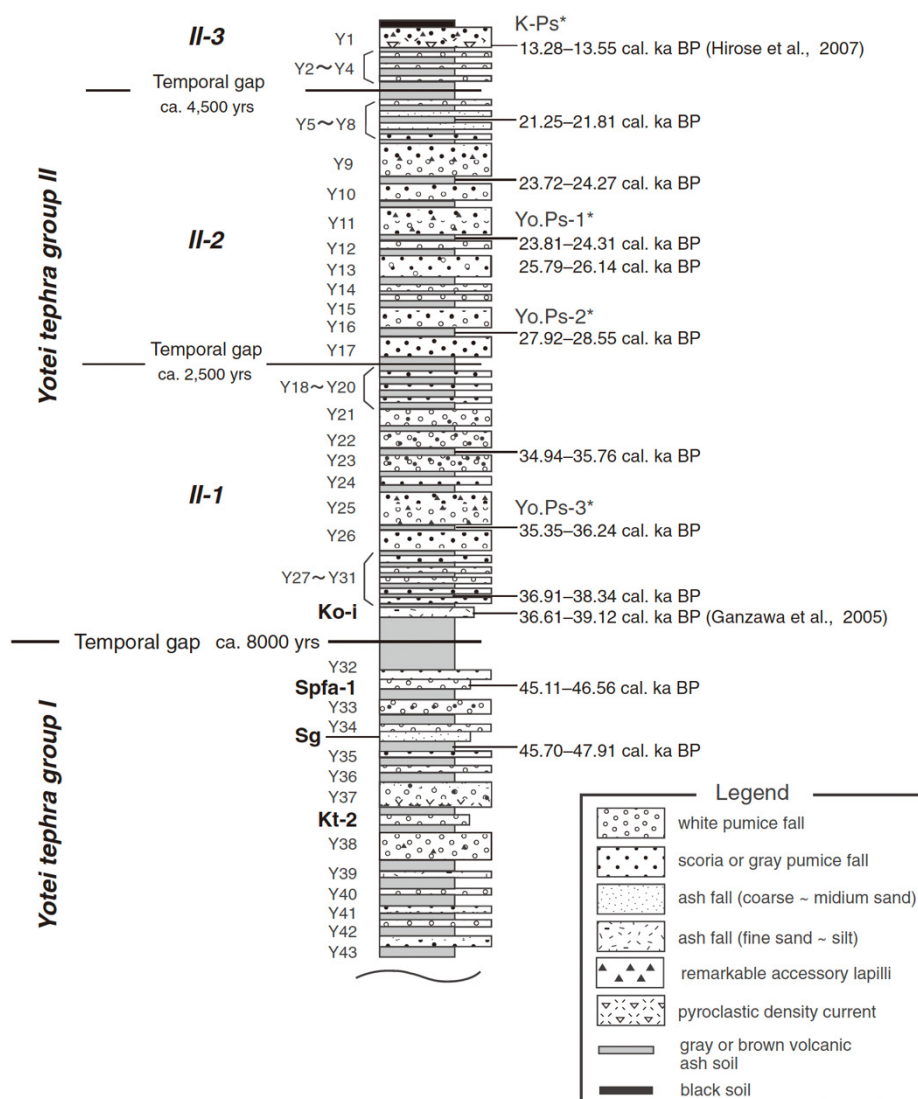


図 1. 羊蹄火山山麓付近の降下テフラ群の模式柱状図 (Uesawa *et al.*, 2016). K-Ps, Yo.Ps-1, Yo.Ps-2, Yo.Ps-3 は柏原ほか(1976)による名称. Ko-i: 北海道駒ヶ岳 Ko-i 降下テフラ. Spfa-1: 支笏第 1 降下テフラ. Sg: しおがま状降下テフラ. Kt-2: クッタラ第 2 降下テフラ.
 Fig. 1. Tephrostratigraphic column for units around the base of Yotei Volcano (Uesawa *et al.*, 2016). Ko-i: Hokkaido-Komagatake Ko-i tephra fall deposit. Spfa-1: Shikotsu 1 tephra fall deposit. Sg: Shiogamajyo tephra fall deposit. Kt-2: Kuttara 2 tephra fall deposit.

3-1. 羊蹄テフラ群 II-3 (Y1-Y4)

本テフラ群は、羊蹄テフラ群 II の層位的上位にあたる(図 1)。ここでは、比較的規模が大きく Uesawa *et al.* (2016)において等層厚線図が示されている羊蹄 Y1 降下テフラのみを GIS 化した。

3-1-1. 羊蹄 Y1 降下テフラ (13.41 cal ka BP)

Uesawa *et al.* (2016)によると、羊蹄 Y1 降下テフラは柏原ほか(1976)に記載の K-Ps テフラにあたる。また、本テフラはテフラ群 II-3 を通じて最大噴出量(見かけ体積 0.33 km³)の爆発的噴火による降下テフラであると考えられている。山頂から北北西 5 km の地点では、3 つのサブユニットに分かれており、最下部はスコリア層、中間部はスコリアと風化した黄灰色の砂質スコリアからなる火砕サージ堆積物層、最上部はスコリア・風化した軽石・溶岩岩片からなる火砕堆積物層である(Uesawa *et al.*, 2016)。本資料集では、羊蹄火山北北西の山腹から南東方向に分布が広がっている最下部・中間部・最上部層を合計した層厚の分布を GIS 化した(図 2)。

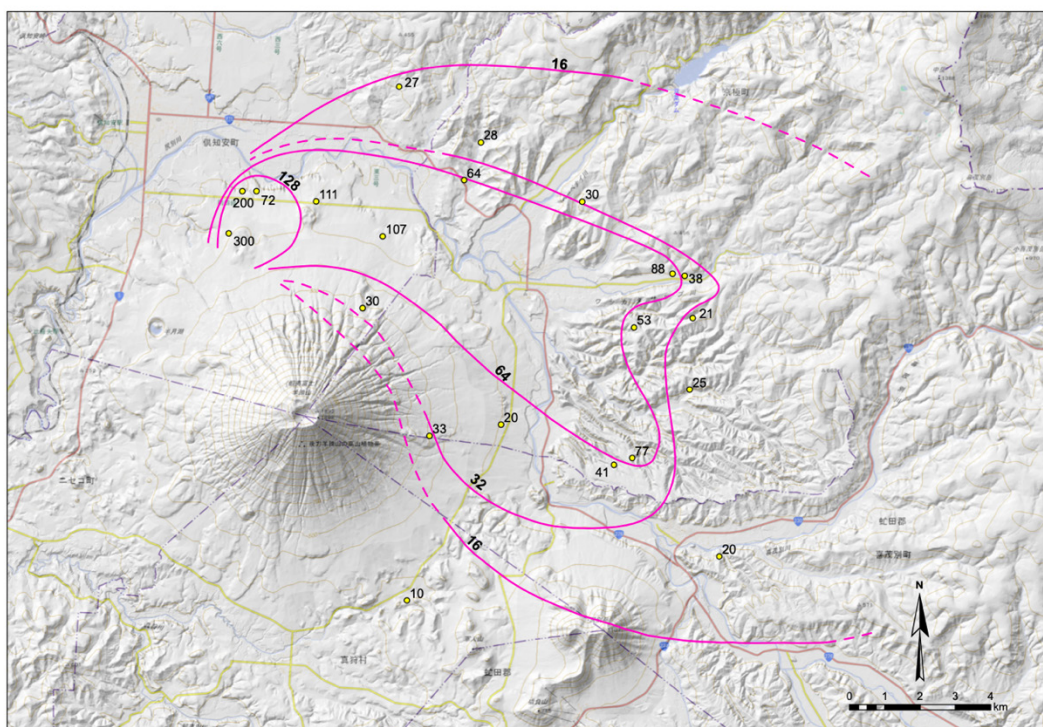


図 2. 羊蹄 Y1 降下テフラの等層厚線(Uesawa *et al.*, 2016)を GIS データ化した図。実線は実在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準、陰影起伏図)を使用した。

Fig. 2. GIS version of the isopach map of Yotei Y1 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-2. 羊蹄テフラ群 II-2 (Y5-Y17)

本テフラ群は、羊蹄テフラ群 II-3 の下位のテフラ群であり約 20~30 cal ka BP の年代値が得られている (図 1)。羊蹄テフラ群 II-2 と羊蹄テフラ群 II-3 の間には、約 4500 年の活動休止期間が見られる。

ここでは比較的規模が大きく、文献に等層厚線図が示されている Uesawa *et al.* (2016) の Y6, Y9, Y11(Yo.Ps-1)及び柏原ほか (1976)の Yo.Ps-2 を GIS 化した。Uesawa *et al.* (2016) によれば、柏原ほか (1976) 記載の Yo.Ps-1 テフラは Y11 テフラに、Yo.Ps-2 テフラは Y16 テフラに対比できる (図 1)。Y9 は羊蹄火山の降下テフラとしては噴火史上 2 番目の噴出量 (みかけ体積 0.70 km³) であると考えられている。また、この期間は噴火の頻度も高かったと考えられる。

3-2-1. 羊蹄 Y6 降下テフラ (21.53 cal ka BP)

羊蹄 Y6 降下テフラは、羊蹄火山の北部及び南東部に分布し、10 cm の等層厚線を GIS データ化した (図 3)。

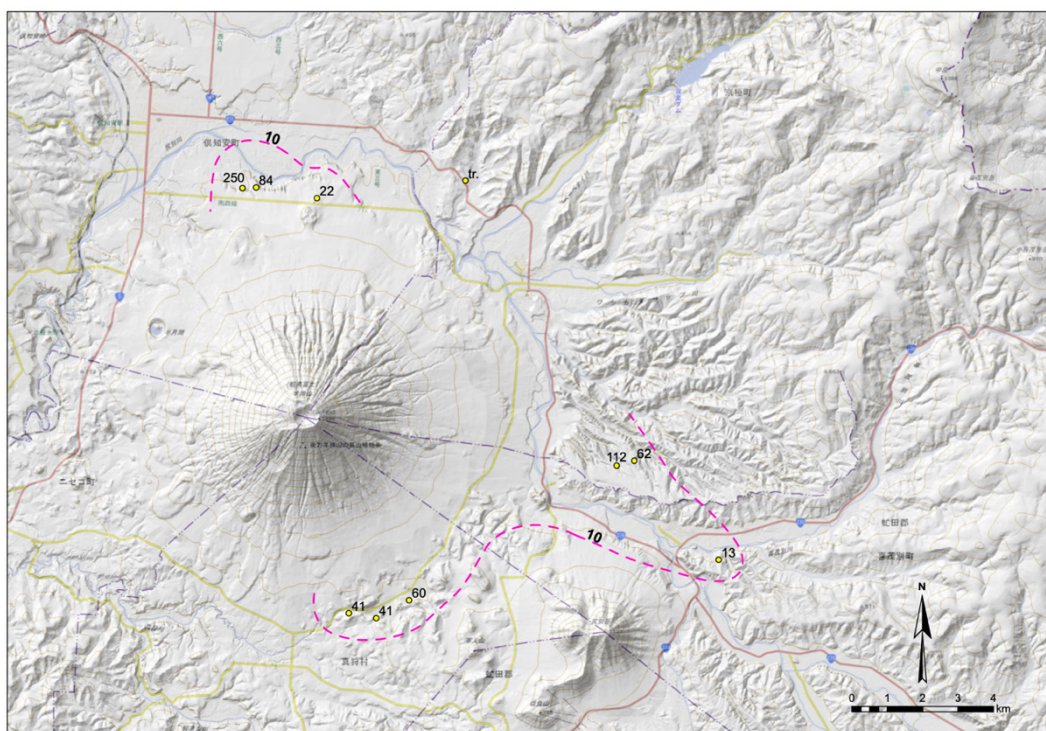


図 3. 羊蹄 Y6 降下テフラの等層厚線(Uesawa *et al.*, 2016)を GIS 化した図。破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚、tr は微量を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準、陰影起伏図)を使用した。

Fig. 3. GIS version of the isopach map of Yotei Y6 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. tr: trace. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-2-2. 羊蹄 Y9 降下テフラ (24.00 cal ka BP)

羊蹄 Y9 降下テフラには 5 つのサブユニットがある。羊蹄火山山頂から東南東に約 10 km の地点では、下から、層厚 59 cm のわずかに変質し赤褐色の岩片を含む灰色～黄白色の軽石層、層厚 25 cm の灰色火山灰、スコリア、灰色軽石層の互層、層厚 75 cm のスコリアに富む火砕堆積物層、層厚 5 cm の風化した黄白色軽石層、層厚 2 cm の岩片に富むスコリア層からなる (Uesawa *et al.*, 2016)。本テフラは、羊蹄火山から東南東方向に主軸を持ち、火山体の北東～南南東方向で分布が確認されている。図 4 に 5 つのサブユニットを合計した層厚の分布を GIS データ化した図を示す。

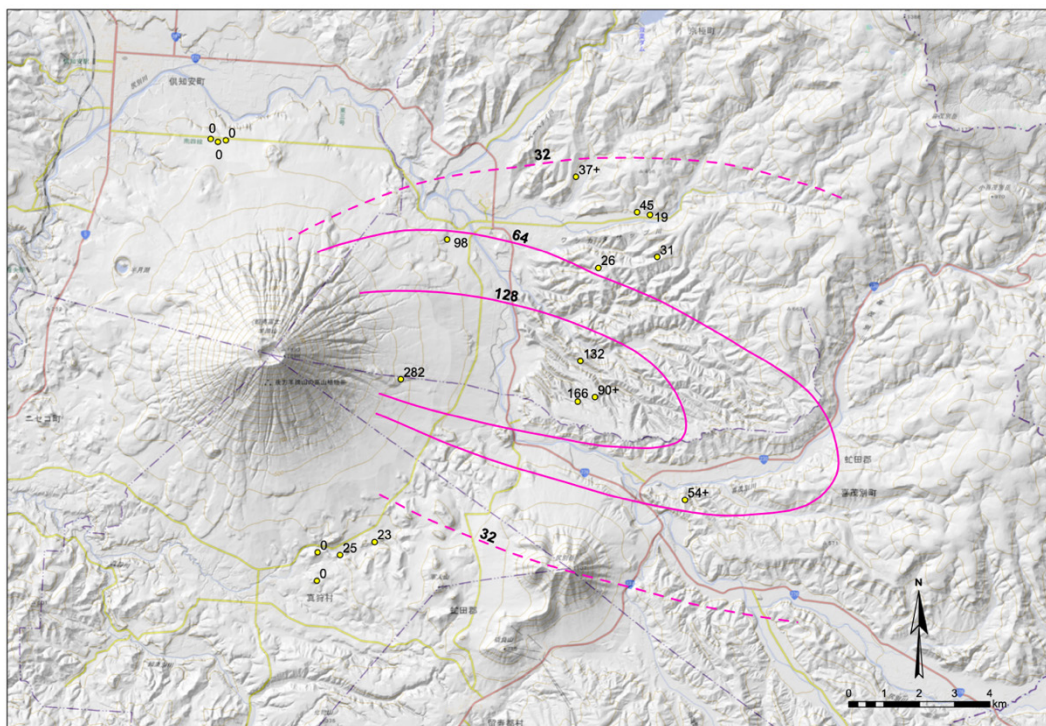


図 4. 羊蹄 Y9 降下テフラの等層厚線(Uesawa *et al.*, 2016)を GIS 化した図。実線は実在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準、陰影起伏図)を使用した。

Fig. 4. GIS version of the isopach map of Yotei Y9 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-2-3. 羊蹄 Y11 降下テフラ(羊蹄 Yo.Ps-1 降下テフラ) (25.01 cal ka BP)

Y11 降下テフラは、柏原ほか (1976)記載の Yo.Ps-1 テフラに対応している。羊蹄火山山頂から東北東約 10 km の地点では、3 つのサブユニットに分かれ、下部の層厚 36 cm の灰色軽石に富む層 Y11-a、層厚 120 cm の白色軽石層 Y11-b、上部の層厚 48 cm のスコリアに富む層 Y11-c からなる (Uesawa *et al.*, 2016)。本降下テフラは、柏原ほか(1976)では、羊蹄

火山から東北東方向を主軸として、羊蹄火山から 70 km 付近まで分布が確認されている。図 5 に、3 つのサブユニットを合計した層厚の分布を GIS データ化した図を示す。

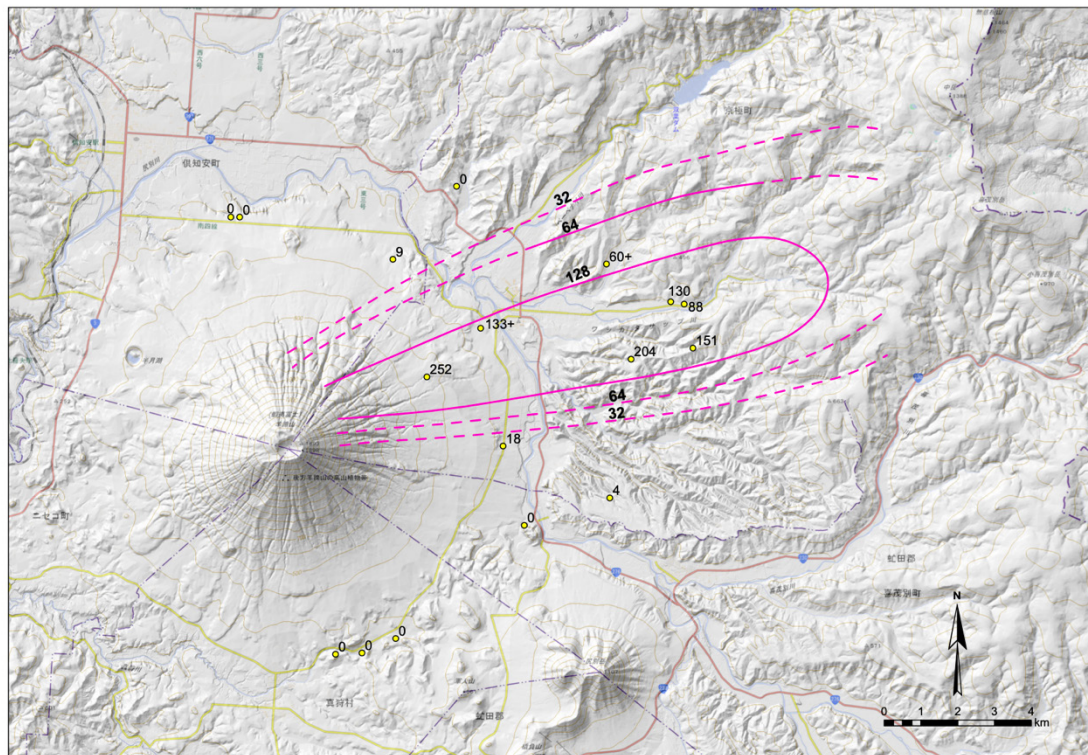


図 5. 羊蹄 Y11 降下テフラの等層厚線(Uesawa *et al.*, 2016)を GIS 化した図。実線は实在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準、陰影起伏図)を使用した。

Fig. 5. GIS version of the isopach map of Yotei Y11 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-2-4. 羊蹄 Yo.Ps-2 降下テフラ (羊蹄 Y16 降下テフラ) (28.23 cal ka BP)

柏原ほか (1976) 記載の Yo.Ps-2 降下テフラは Uesawa *et al.* (2016) 記載の Y16 降下テフラに対応される。ここでは、柏原ほか (1976)における Yo.Ps-2 降下テフラ分布図を元に GIS 化を行っている。Yo.Ps-2 降下テフラ(Y16)は、よく発泡した白色軽石、比較的発泡の悪い紫灰色の軽石と火山灰からなる。代表的な露頭(羊蹄山山頂から東北東に約 10 km の地点)では、下部は層厚 56 cm の白色軽石、上部は層厚 32 cm の灰色軽石と紫灰色の火山灰からなる(Uesawa *et al.*, 2016)。羊蹄火山から東北東を主軸として、35 km 程度遠方まで分布している。図 6 に下部層と上部層を合計した層厚の分布を GIS データ化した図を示す。

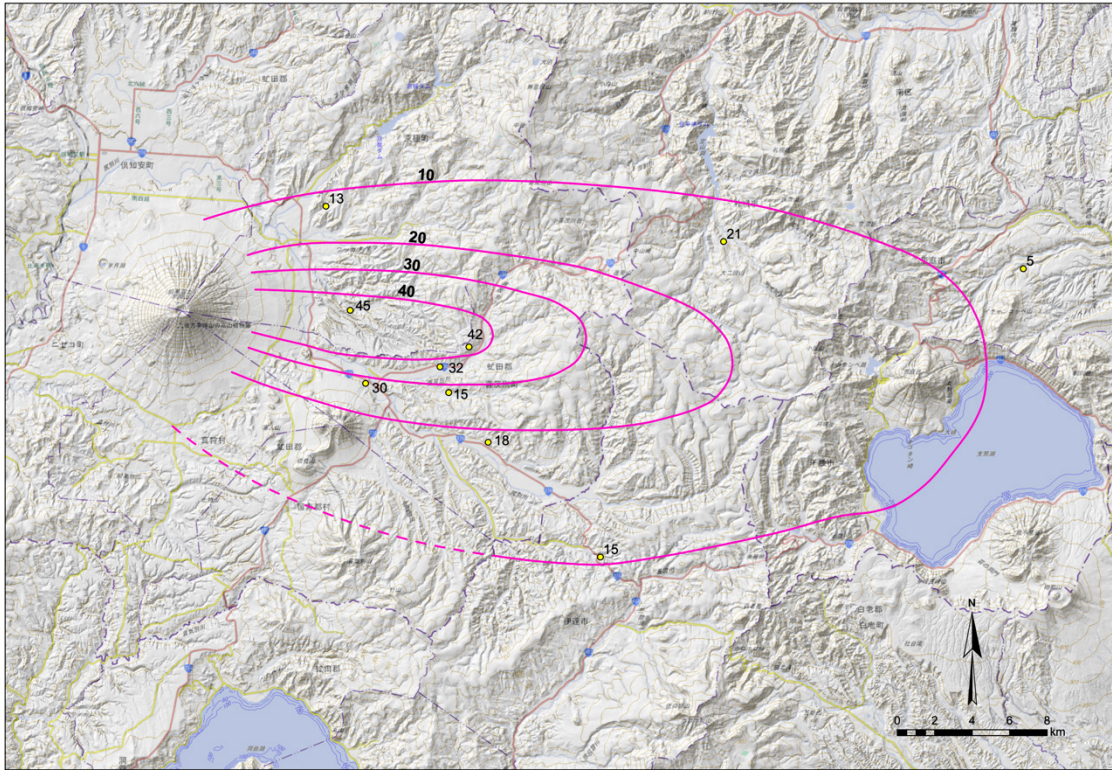


図 6. 羊蹄 Yo.Ps-2 降下テフラの等層厚線 (柏原ほか, 1976) を GIS 化した図. 実線は実在部分, 破線は推定部分, 黄色の点は各地点での層厚を示す. 厚さの単位は cm. 背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準, 陰影起伏図)を使用した.

Fig. 6. GIS version of the isopach map of Yotei Yo.Ps-2 tephra fall deposit (Kashiwabara *et al.*, 1976). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-3. 羊蹄テフラ群 II-1 (Y18-Y31)

羊蹄テフラ群 II-1 は, 羊蹄テフラ群 II-2 の下位のテフラ群であり約 30~40 cal ka BP の年代値が得られている (図 1). 羊蹄テフラ群 II-1 と羊蹄テフラ群 II-2 の間には, 約 2,500 年の活動休止期間が見られる.

ここでは比較的規模が大きく, Uesawa *et al.* (2016) に等層厚線図が示されている Y25, Y26 を GIS 化した. 特に Y25 (Yo.Ps-3) は, 羊蹄火山の降下テフラとして最大の噴出量 (0.75 km³) を持つと考えられている.

3-3-1. 羊蹄 Y25 降下テフラ (羊蹄 Yo.Ps-3 降下テフラ) (35.80 cal ka BP)

Y25 降下テフラは柏原ほか (1976) 記載の Yo.Ps-3 降下テフラに対応される. 羊蹄火山の降下テフラとしては, 最大の噴出量 (みかけ体積 0.75 km³) であると考えられており, 噴火

活動が最も活発であった時期の噴出物である。羊蹄山山頂から東に約 10 km の地点では、2 つのサブユニットに分かれており、下部の変質した黒色安山岩片と灰色デイサイト岩片を含む厚い(>20 cm)白色・灰色軽石層、上部の縞状軽石と、変質した安山岩質岩片を含むスコリア層からなる(Uesawa *et al.*, 2016)。柏原ほか(1976)では、羊蹄火山から東方向を主軸として、約 60km 付近まで分布が確認されている。図 7 に 2 つのサブユニットを合計した層厚の分布を GIS データ化した図を示す。

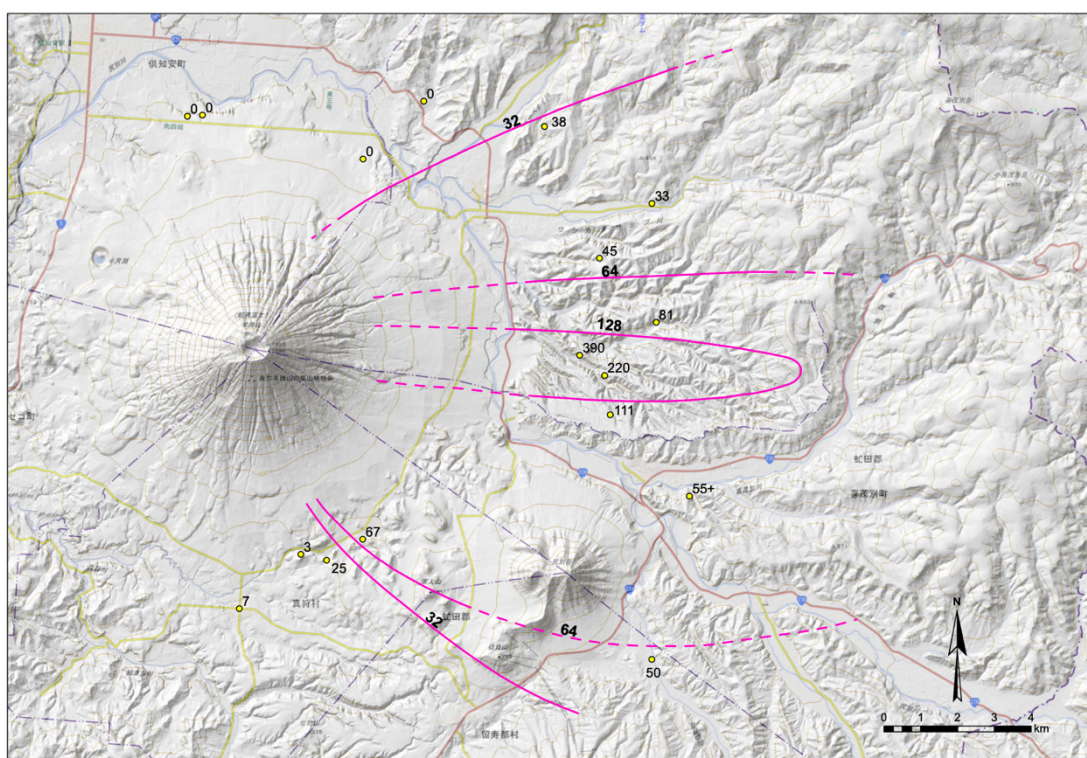


図 7. 羊蹄 Y25 降下テフラの等層厚線 (Uesawa *et al.*, 2016)を GIS 化した図。実線は実在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準, 陰影起伏図)を使用した。

Fig. 7. GIS version of the isopach map of Yotei Y25 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-3-2. 羊蹄 Y26 降下テフラ(36.32 cal ka BP)

Y26 降下テフラは、Y25 降下テフラより 500 年ほど前に噴出したテフラであり、噴出量はみかけ体積 0.33 km³ と推定されている。白色・灰色の軽石やスコリアからなる (Uesawa *et al.*, 2016)。羊蹄火山の北東～東～南東方向に分布が見られる。図 8 に Y25 の層厚分布を GIS データ化した図を示す。

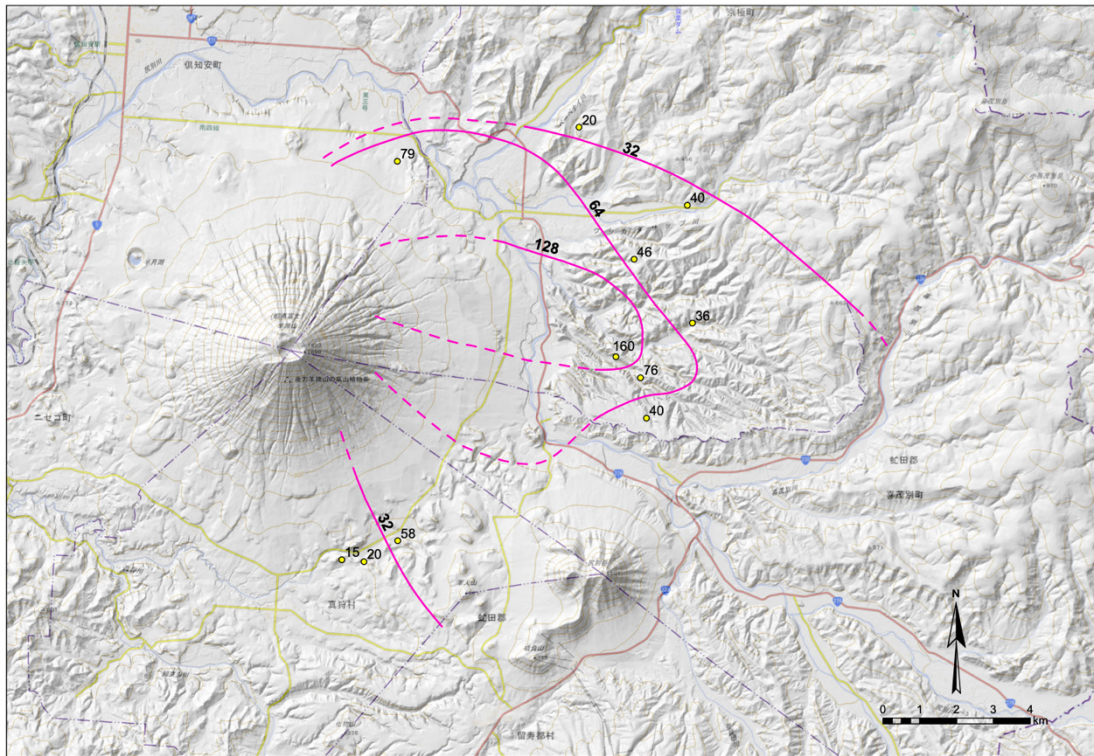


図 8. 羊蹄 Y26 降下テフラの等層厚線(Uesawa *et al.*, 2016)を GIS 化した図。実線は实在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準、陰影起伏図)を使用した。

Fig. 8. GIS version of the isopach map of Yotei Y26 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-4. 羊蹄テフラ群 I (Y32-Y43)

羊蹄テフラ群 I は、羊蹄テフラ群 II-1 の下位のテフラ群であり、約 45~48 cal ka BP の年代値が得られている (図 1)。羊蹄テフラ群 I と羊蹄テフラ群 II-1 の間には、約 8,000 年の活動休止期間が見られる。この期間のテフラの岩石学的な特徴は、斑晶の含有量が比較的高く (5.8-41.6%)、角閃石と石英の斑晶を伴う軽石を含むことである。ここでは、比較的規模が大きく Uesawa *et al.* (2016) に等層厚線図が示されている羊蹄 Y33 降下テフラ、及び羊蹄 Y37 降下テフラを GIS 化した。

3-4-1. 羊蹄 Y33 降下テフラ (45.91 cal ka BP)

Y33 降下テフラの上位には、支笏第 1 降下テフラ (Spfa-1)が見られる。Y33 降下テフラは、白色軽石と灰色軽石が混ざっているのが特徴である (Uesawa *et al.*, 2016)。Y33 降下テフラは、羊蹄火山の北東部から南東部に分布する。図 9 に Y33 降下テフラの層厚分布を GIS データ化した図を示す。

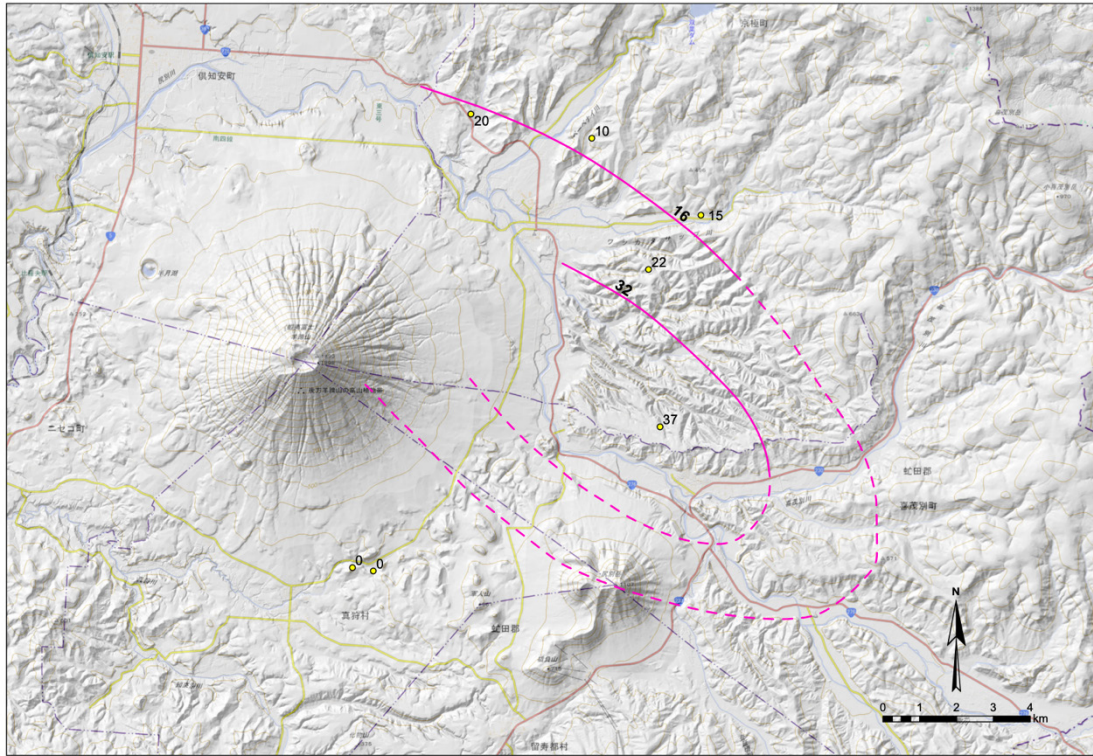


図 9. 羊蹄 Y33 降下テフラの等層厚線 (Uesawa *et al.*, 2016) を GIS 化した図。実線は実在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準, 陰影起伏図)を使用した。

Fig. 9. GIS version of the isopach map of Yotei Y33 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3-4-2. 羊蹄 Y37 降下テフラ(47.29 cal ka BP)

Y37 降下テフラは、カンラン石、角閃石、石英の斑晶を含む特徴的なテフラである。羊蹄火山山頂の東北東約 10 km の地点では、5 つのサブユニットに分かれている。下部は灰色斑状の中粒砂火山灰(下部 3 cm)と、紫灰色の粗粒砂～細粒砂火山灰(上部 4 cm)互層からなる。中央部は、層厚 31 cm の正級化構造を示す白色軽石・灰色軽石・縞状軽石・スコリアからなる火砕堆積物、その上位の層厚 6 cm の火山豆石を伴う灰色火山灰層からなる。上部は、層厚 13 cm の降下火山灰層を伴う灰色軽石層と、その上位の層厚 23 cm の正級化構造を示す砂質スコリア層からなる (Uesawa *et al.*, 2016)。羊蹄火山の北東部、東部、南南東部に分布する。図 10 に 5 つのサブユニットを合計した層厚の分布を GIS データ化した図を示す。

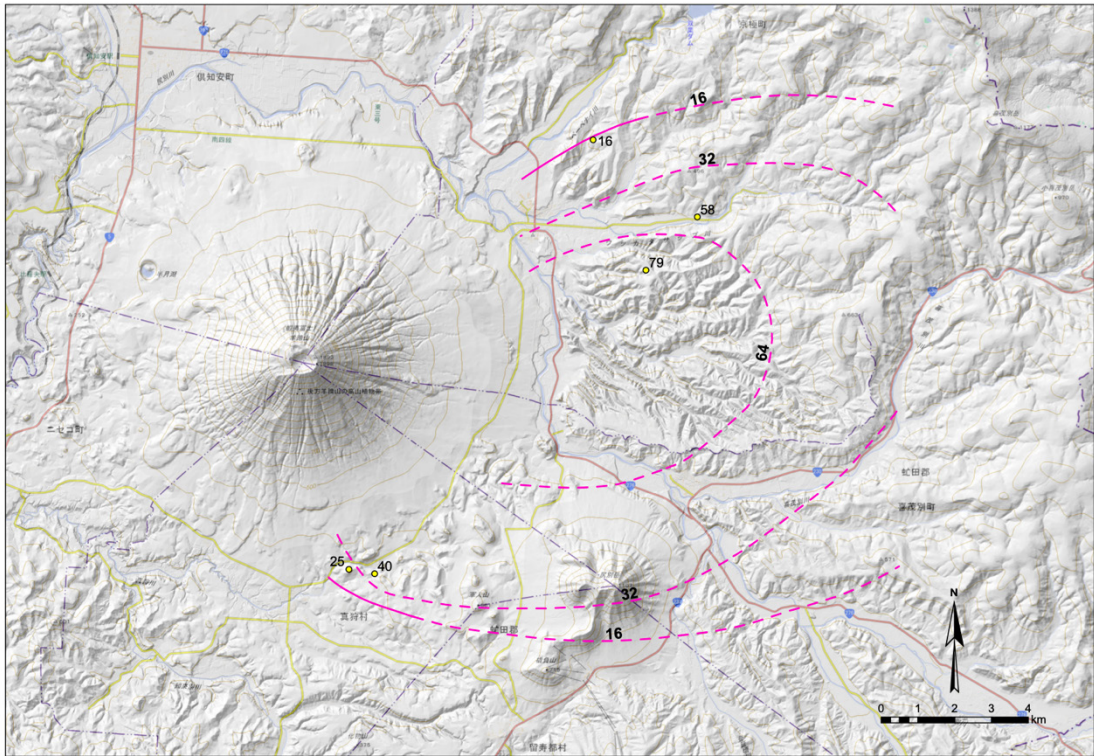


図 10. 羊蹄 Y37 降下テフラの等層厚線(Uesawa *et al.*, 2016)を GIS 化した図。実線は実在部分、破線は推定部分、黄色の点は各地点での層厚を示す。厚さの単位は cm。背景地図は国土地理院発行の地理院地図(標準, 陰影起伏図)を使用した。

Fig. 10. GIS version of the isopach map of Yotei Y37 tephra fall deposit (Uesawa *et al.*, 2016). Solid line: confirmed. Dashed line: inferred. Yellow point: measured thickness. Thickness in cm. The GIS Maps (Standard and Hillshade Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan are used as base maps.

3. GIS データ

本研究資料集には、各降下テフラの等層厚線の GIS データが登録されている。GIS データには、別添のエクセル表に示した各降下テフラの詳細情報（噴出物名, 噴出物名別称, 年代値, 引用文献）が、英語と日本語で埋め込まれている。

GIS ソフト上で各ラインの情報表示を行うことで、各降下テフラの等層厚線ごとの詳細情報を表示することができる。日本語の文字コードは UTF-8 を使用している。座標系は WGS1984 (EPSG 4326) を与えている。拡張子ごとの各ファイルの内容を表2 に示した。

表2. GISデータのリスト

Table 2. List of GIS data

ファイル名	データの内容
yotei_Y1_v2	羊蹄Y1降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_Y6_v2	羊蹄Y6降下テフラの等層厚線 (cm)

yotei_Y9_v2	羊蹄Y9降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_Y11_v2	羊蹄Y11降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_YoPs2_v2	羊蹄Yo.Ps-2降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_Y25_v2	羊蹄Y25降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_Y26_v2	羊蹄Y26降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_Y33_v2	羊蹄Y33降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_Y37_v2	羊蹄Y37降下テフラの等層厚線 (cm)
yotei_GISdata_v2	ArcGIS Pro及びQGIS用設定ファイル
stylefile_v2	QGIS用スタイルファイル

表3. 拡張子とファイル内容

Table 3. Explanation of file extensions

拡張子	説明
.shp	降下テフラ分布図の本体となるファイル
.shx	降下テフラ分布図に関するインデックス情報を格納するファイル
.prj	座標系情報を格納するファイル
.dbf	降下テフラの属性情報を格納するテーブルファイル
.cpg	文字コードの識別コードページ指定ファイル
.lpx	ArcGIS Pro用のレイヤ表示設定パッケージファイル
.mpkx	ArcGIS Pro用のマップ表示設定パッケージファイル
.qml	QGIS用のスタイルファイル
.qgz	QGIS用の設定ファイル
.geojson	Geojson用ファイル

引用・免責事項

本GIS データを出版物やWeb サイト等で利用される場合は、適切な引用をお願いします。引用例やライセンス、免責事項については以下を参照してください。

引用例：米谷珠萌・荻谷恵美・宝田晋治 (2024) 羊蹄火山の降下テフラ分布のGISデータ。産総研地質調査総合センター研究資料集, no. 751, 産総研地質調査総合センター, 14p.

ライセンス: 政府標準利用規約 (第2.0 版) (<https://www.gsj.jp/license/>)が適用されます。

免責: 産業技術総合研究所地質調査総合センターは、本データの利用によって生じたいかなる損害にも責任を負いかねます。あくまでも、利用者の自己責任においてご利用下さい。

地形図、陰影起伏図の表示には、国土地理院の地理院タイル (標準, 陰影起伏図)を利用しています(<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>).

謝辞

本データの整備作業は、「防災・減災のための高精度デジタル地質情報整備」事業の地質 DX 化における地質ハザード情報整備の一環としておこなわれた。Elsevier 社の Copyright Clearance Center には、Uesawa *et al.* (2016)の Fig. 6 と Fig. 9 (本文中の図 1, 図 2, 図 3, 図 4, 図 5, 図 7, 図 8, 図 9, 図 10)の利用許諾を頂いた。ここに記して感謝します。

引用文献

- 柏原 信・広瀬保志・香河正人・菅 恵一・春日井昭・山岸一夫 (1976) 羊蹄火山のテフラ—降下軽石・スコリア堆積物とその ^{14}C 年代について—。第四紀研究, **15**, 2, 75-86.
<https://doi.org/10.4116/jaqua.15.75>
- 産総研地質調査総合センター編 (2021) 1 万年噴火イベントデータ集 ver. 2.5, 羊蹄山. 産総研地質調査総合センター. <https://gbank.gsj.jp/volcano/cgi-bin/volcanic.cgi?id=014> (閲覧日 2024.4.1)
- 上澤真平・中川光弘・江草匡倫 (2011) 南西北海道, 羊蹄火山の完新世噴火史の再検討. 火山, **56**, 51-63. https://doi.org/10.18940/kazan.56.2-3_51
- Uesawa S., Nakagawa M. and Umetsu A. (2016) Explosive eruptive activity and temporal magmatic changes at Yotei Volcano during the last 50,000 years, southwest Hokkaido, Japan. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **325**, 27-44.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2016.06.008>

更新履歴 (2024年9月18日)

2024年4月12日のver.1では、Uesawa *et al.* (2016)及び柏原ほか(1976)の各地点の層厚データを元に、独自の閉じた等層厚線を作成していた。しかし、火口近傍付近や遠方のデータが不十分であり根拠に乏しいため、原著通りの等層厚線に修正した。また、地層名や層序関係などが分かりづらい部分があったため、Uesawa *et al.* (2016)の模式柱状図を追加した。本文についても、内容が明確になるように書き直した (ver. 2)。

1. ver.1における図1, 図2, 図3, 図4, 図5, 図6, 図7, 図8, 図9の分布図をUesawa *et al.* (2016), 柏原ほか(1976)の原著通りの等層厚線に修正。
2. Uesawa *et al.* (2016)の模式柱状図を図1として追加 (等層厚線図は、図2, 図3, , , 図10に変更)。
3. GISデータを原著通りの等層厚線に修正 (v2)。
4. 説明文の内容を更新。