

桜島の大規模噴火による降下テフラ分布の GIS データ

河野裕希¹・西原 歩^{1,2}・宝田晋治¹

KOHNO Yuhki¹, NISHIHARA Ayumu^{1,2} and TAKARADA Shinji¹

¹ 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

² 現所属: 常葉大学社会環境学部

Faculty of Social and Environmental Studies, Tokoha University

Kohno, Y., Nishihara, A. and Takarada, S. (2025) GIS datasets of tephra fall deposits derived from major eruptions at Sakurajima Volcano, Japan. Open-File Report on the Geological Survey of Japan, AIST, no 760, 23p.

Abstract

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 化プロジェクトの一環として、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(GIS 化)を進めている。ここでは、桜島の過去 2.9 万年前の主要噴火によりもたらされた降下テフラのうち、P1 (1914 AD), P2 (1779 AD), P3 (1471 AD), P4 (764 AD), P5 (4.8 cal ka), P6 (5.3 cal ka), P7 (5.8 cal ka), P8 (6.5 cal ka), P11 (8.0 cal ka), P12 (9.0 cal ka), P13 (10.6 cal ka), P14 (12.8 cal ka), P15 (24 cal ka), P16 (25 cal ka), P17 (26 cal ka)の等層厚線についてデジタル化を行い、GIS データとしてまとめた。

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 Sakurajima Volcano, P1 (1914 AD), P2 (1779 AD), P3 (1471 AD), P4 (764 AD), P5 (4.8 cal ka), P6 (5.3 cal ka), P7 (5.8 cal ka), P8 (6.5 cal ka), P11 (8.0 cal ka), P12 (9.0 cal ka), P13 (10.6 cal ka), P14 (12.8 cal ka), P15 (24 cal ka), P16 (25 cal ka) and P17 (26 cal ka), were digitized.

1. はじめに

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」プロジェクトを進めており、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(藤原ほか, 2023). 各種地質情報の DX 化では、地質ハザード情報データベースにおいて、火山関連データを取りまとめた火山ハザード情報システムの作成を進めている. 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分布のデジタル化は、火山のハザード情報にとって、必要不可欠なデータとなっている. ここでは九州南部の桜島火山で発生した大規模噴火による降下テフラ分布のデジタル化(GIS 化)を実施した.

桜島は九州南部の鹿児島湾(錦江湾)北部にあり、現在日本で最も活動が活発な火山の1つである. 始良カルデラのポストカルデラ活動による活発な火山活動が続いており、20 世紀国内最大規模の噴火であったとされる 1914 年大正噴火をはじめとした大規模噴火が少なくとも 17 回発生していることが明らかになっている(小林ほか, 2013). 本資料集では、その桜島を起源とした降下テフラ分布に関する文献を調査し、噴出物名(別名称含む)、噴火年代、それらを記載した文献を GIS データにまとめ、登録した(表 1).

ポストカルデラの活動は 3 万年前 (Smith *et al.*, 2013)の巨大噴火直後から始まり、約 4,500 年前頃からは南岳付近を活動中心とした火山活動が現在まで続いている(小林ほか, 2013). 北岳の山体は溶岩と火砕物の互層により成長し、南岳の山体は溶岩が卓越しているとされている(小林ほか, 2013). 北岳での大規模噴火は P5-P17 テフラをもたらし、北岳最後の大規模噴火(P5)は山頂火口からであった. 南岳での大規模噴火は歴史噴火(764 年以降)に発生しており、天平宝字噴火(P4)、文明噴火(P3)、安永噴火(P2)、大正噴火(P1)の 4 回である. これらの噴火は山腹でのプリニー式噴火から始まり溶岩流出に終わったという活動推移が地質学的研究や古記録の解析などから得られている(小林, 1982).

表 1. 本資料集で数値化した桜島の大規模噴火による降下テフラリスト.

Table 1. List of tephra fall deposits digitized in this report derived from major eruptions by Sakurajima Volcano.

No.	Eruption Event	Tephra	Age	References
1	桜島大正噴火	Sakurajima Taisho (P1) Pumice Fall Deposit	1914 AD	金井 (1920); 福山 (1978); 小林(1986); 小林・溜池(2002); Todde <i>et al.</i> (2017); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
2	桜島安永噴火	Sakurajima An'ei (P2) Pumice Fall Deposit	1779 AD	福山(1978); 小林 (1986); 小林・溜池 (2002); 津久井 (2011); Nishihara <i>et al.</i> (2022)

3	桜島文明噴火	Sakurajima Bunmei (P3) Pumice Fall Deposit	1471 AD	福山(1978); 森脇(1994); 小林(1986); 小林・溜池(2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
4	桜島天平宝字噴火	Sakurajima Tenpyo-Hoji (P4) Pumice Fall Deposit	764 AD	福山 (1978); 森脇(1994); 小林 (1982); 小林 (1986); 小林・溜池 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
5	桜島 P5 噴火	Sakurajima P5 Pumice Fall Deposit	4.8 cal ka	小林 (1986); 小林・溜池 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
6	桜島 P6 噴火	Sakurajima P6 Pumice Fall Deposit	5.3 cal ka	小林 (1986); 小林・溜池 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
7	桜島高峠 2 噴火	Sakurajima Takatoge 2 (P7) Pumice Fall Deposit	5.8 cal ka	小林 (1986); 森脇(1994); 奥野ほか(2000); 小林・溜池(2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
8	桜島 P8 噴火	Sakurajima P8 Pumice Fall Deposit	6.5 cal ka	小林 (1986); 小林・溜池 (2002); 奥野(2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
9	桜島末吉噴火	Sakurajima Sueyoshi (P11) Pumice Fall Deposit	8.0 cal ka	小林 (1986); 森脇(1994); 奥野ほか(2000); 小林・溜池(2002); 奥野 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
10	桜島上場噴火	Sakurajima Uwaba (P12) Pumice Fall Deposit	9.0 cal ka	小林 (1986); 森脇(1994); 奥野ほか(2000); 小林・溜池(2002); 奥野 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
11	桜島高峠 3 噴火	Sakurajima Takatoge 3 (P13) Pumice Fall Deposit	10.6 cal ka	小林 (1986); 森脇(1994); 奥野ほか(2000); 小林・溜池(2002); 奥野 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
12	桜島薩摩噴火	Sakurajima Satsuma (P14) Pumice Fall Deposit	12.8 cal ka	小林ほか (2013); 奥野(2002); 小林・溜池(2002); 新井・町田(1980); 小林 (1986); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
13	桜島高峠 4 噴火	Sakurajima Takatoge 4 (P15) Pumice Fall Deposit	24 cal ka	小林 (1986); 森脇(1994); 奥野ほか(2000); 小林・溜池(2002); 奥野 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
14	桜島高峠 5 噴火	Sakurajima Takatoge 5 (P16) Pumice Fall Deposit	25 cal ka	小林 (1986); 森脇(1994); 奥野ほか(2000); 小林・溜池(2002); 奥野 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)

15	桜島高峠 6 噴火	Sakurajima Takatoge 6 (P17) Pumice Fall Deposit	26 cal ka	小林 (1986); 森脇 (1994); 奥野ほか (2000); 小林・溜池 (2002); 奥野 (2002); Nishihara <i>et al.</i> (2022)
----	-----------	--	-----------	--

2. 手法

桜島で発生した大規模噴火時の降下テフラとしては P1-P17 が特定されており、本資料集では最新の見解が示された Nishihara *et al.* (2022)による降下テフラ分布の GIS データを登録した。すなわち文献に掲載された等層厚線図をトレースし、ESRI Shapefile および GeoJSON にした。GIS 化には QGIS3.30 を用いた。

各 GIS データには、等層厚線図の他に降下テフラ名(日本語・英語)、降下テフラ別名、年代値、引用文献(日本語・英語)が属性情報としてまとめられている。降下テフラ名の略称記号については、網羅的に文献で確認し、該当するものを降下テフラ別名に記載した。年代値については、歴史時代の噴火は西暦で、それ以外の噴火は ka および BP で示した。暦年較正による年代値が文献で示されている場合は、"cal ka"で表記した。そしてこれら属性情報については引用された文献を記載している。詳細は後述の各噴出物の項目にて記載した。一般的に等層厚線図では、分布限界線や確度により使用されるラインタイプが異なる。Nishihara *et al.* (2022)の図では、等層厚線が実線で描かれている。また分布限界線 (> 0)が描かれている堆積物もある。このような等層厚線の種類を明確にするため、ラインタイプに関する情報を付与した GIS データも併せて作成した。それらデータにはファイル名に R1 を付与している。R1 ファイルには属性情報に「Line_type」列を追加し、そこにラインタイプを格納した。本資料集で扱うラインタイプは confirmed (実在), limit (分布限界) の 2 種類である。データの空間座標系は WGS1984 とした。文字コードは UTF-8 である。

3. 降下テフラの概要

3-1. 大正噴火

小林 (1986)によると、大正噴火は1914年1月12日10時5分頃、まず南岳西山腹から噴火が始まり、そのあと東山腹からも噴火が発生した。噴煙は8,000 m以上上がったが13日にはやや勢力が弱まった。その後、西山腹からは再び大爆發が起こったが、溶岩流の流出に転じ、1月25、26日には沈静化した。東山腹からは1月14日から溶岩の流出が始まり1年以上継続した。この溶岩流により、桜島と大隅半島が陸続きになった (小林, 1986)。この時の降下テフラは大正軽石あるいはP1とも呼ばれ(福山, 1978; 小林, 1986), 主に桜島東側から大隅半島にかけて分布している(福山, 1978; 小林, 1986; Todde *et al.*, 2017) (図1)。エクセル及びGISデータに示されている噴出物名略称(Sz-Ts)は小林・溜池 (2002)を引用した。本資料集では、5 cm以上の等層厚線は最新の研究成果であるNishihara *et al.* (2022)によるP1を、>1 cmの等層厚線は金井 (1920)による等層厚線のうち、5分(約1.5 cm)の等層厚線を採用した(図1)。>1 cmの等層厚線については、大正噴火が1月12日から26日頃まで継続しており、長期間の火山灰の分布を重ね合わせているため、このような形状になっている可能性が考えられる。

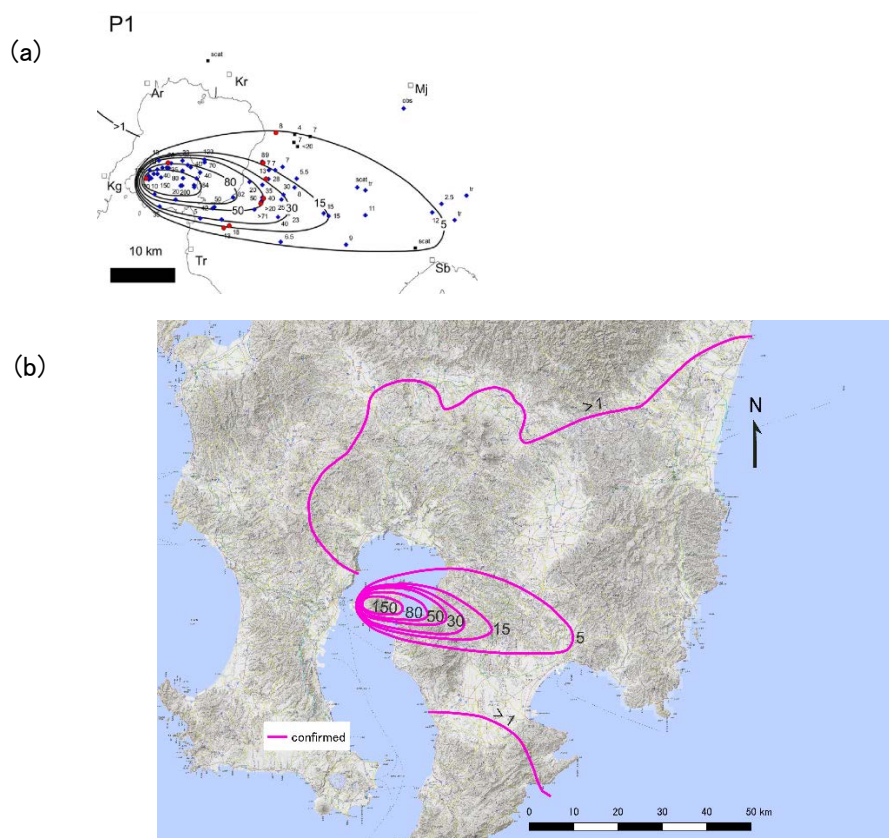


図1. 桜島大正降下軽石堆積物 (P1)の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 1. Distribution of Sakurajima Taisho (P1) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-2. 安永噴火

安永噴火は1779年11月8日14時頃から南岳の南側山腹と北東山腹から発生した。爆発的な噴火ののちに、南岳南側と北東側山腹および北東側の海底で溶岩が流出した(小林ほか, 2013)。安永噴火時の降下テフラ堆積物は安永軽石あるいはP2(福山1978; 小林, 1986; 小林・溜池2002; Nishihara *et al.* 2022)とも呼ばれる。噴出物名略称(Sz-An)は小林・溜池(2002)を引用した。本資料集はNishihara *et al.* (2022)によるP2の等層厚線を登録した(図2)。この噴出物の分布限界線(>0 cm)は津久井(2011)の引用である(Nishihara *et al.*, 2022)。

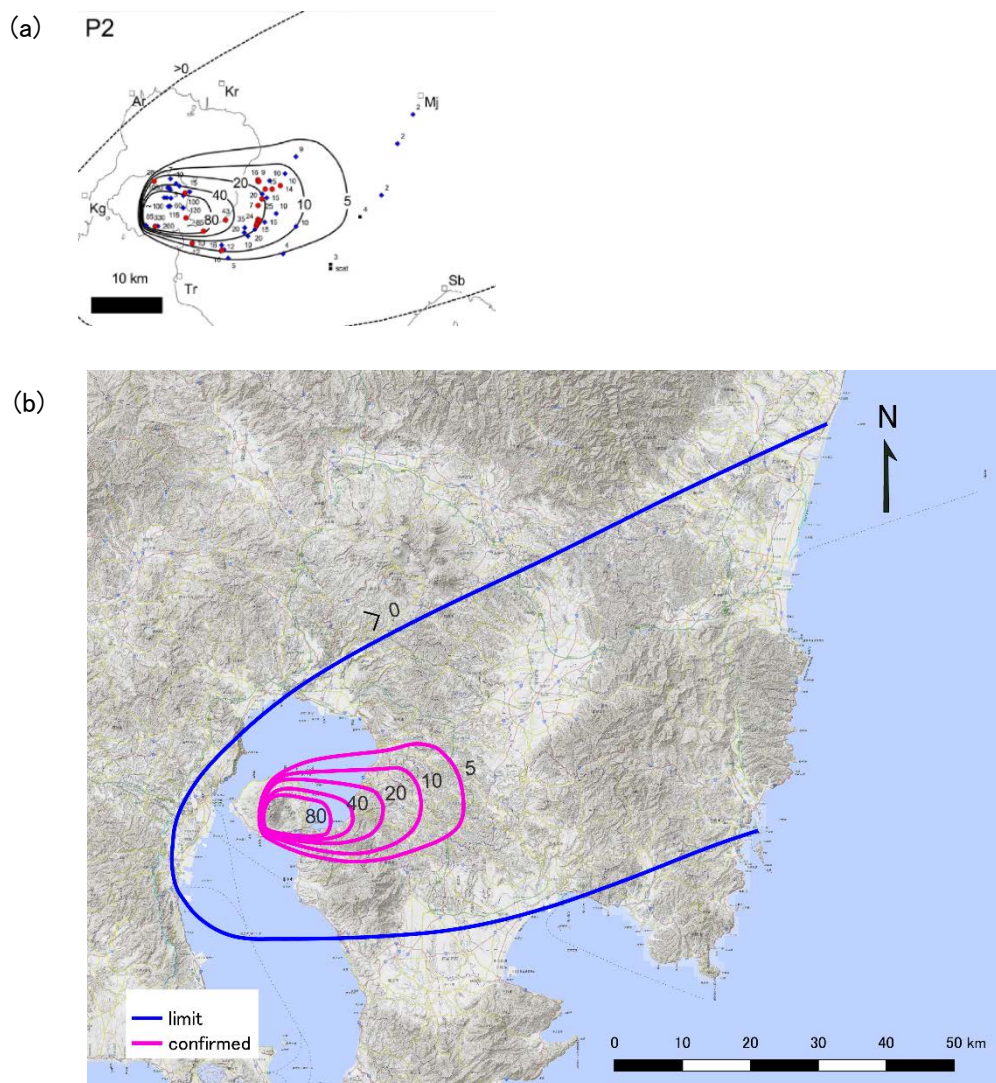


図2. 桜島安永降下軽石堆積物(P2)の等層厚線。厚さの単位はcm。(a)本資料集で採用したNishihara *et al.* (2022)の等層厚線図。(b)本資料集で登録するために整備した等層厚線図。背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した。

Fig. 2. Distribution of Sakurajima An'ei (P2) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-3. 文明噴火

1471 年の文明噴火では歴史時代の中で最も大規模なプリニー式噴火が発生した (小林ほか, 2013). プリニー式噴火は南岳北東側の斜面でのみ発生したが, その後の溶岩流は南岳北東と南西の両山腹から発生した (小林・溜池 2002). この噴火時の降下テフラ堆積物は文明軽石あるいは P3 (福山, 1978; 小林, 1986; 小林・溜池, 2002; Nishihara *et al.*, 2022)とも呼ばれる. 本資料集は Nishihara *et al.* (2022)による P3 の等層厚線を登録した(図 3). この等層厚線は森脇 (1994)を一部引用している (Nishihara *et al.*, 2022). また, 小林・溜池 (2002)による噴出物名略称(Sz-Bm)を引用した.

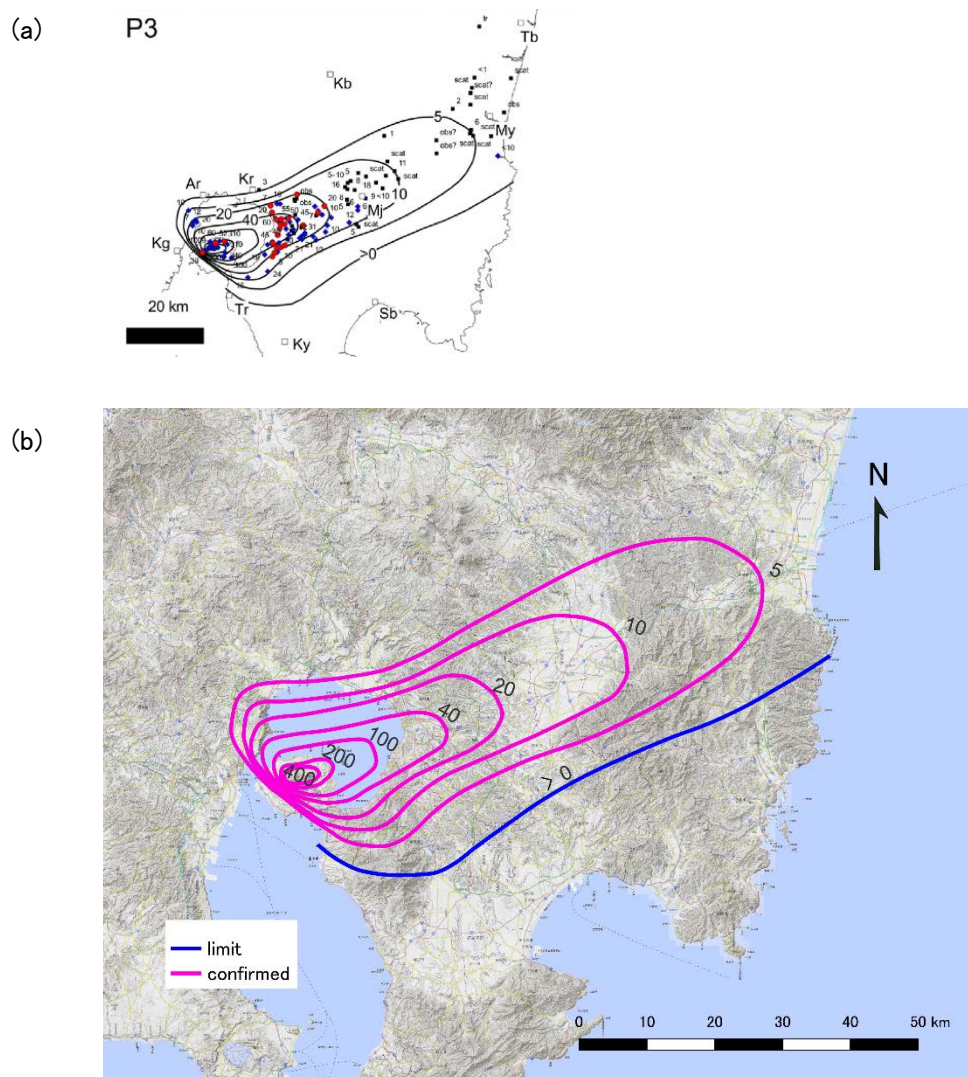


図 3. 桜島文明降下軽石堆積物 (P3)の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 3. Distribution of Sakurajima Bunmei (P3) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-4. 天平宝字噴火

天平宝字噴火は764年(小林, 1982)に南岳の東山麓で発生した, 歴史時代で代表的な大規模噴火のひとつである(小林ほか, 2013). この噴火で鍋山が形成され, 桜島東海岸に到達した溶岩流は長崎鼻を形成した(小林, 1982; 味喜, 1999). この噴火時の降下テフラは天平宝字軽石, 高峠1もしくはP4とも呼ばれる(福山, 1978; 森脇, 1994; 小林, 1986). 本資料集ではNishihara *et al.* (2022)によるP4の等層厚線を登録した(図4). この等層厚線は森脇(1994)を一部引用している(Nishihara *et al.*, 2022). 噴出物名略称(Sz-Tn)は小林・溜池(2002)を引用した.

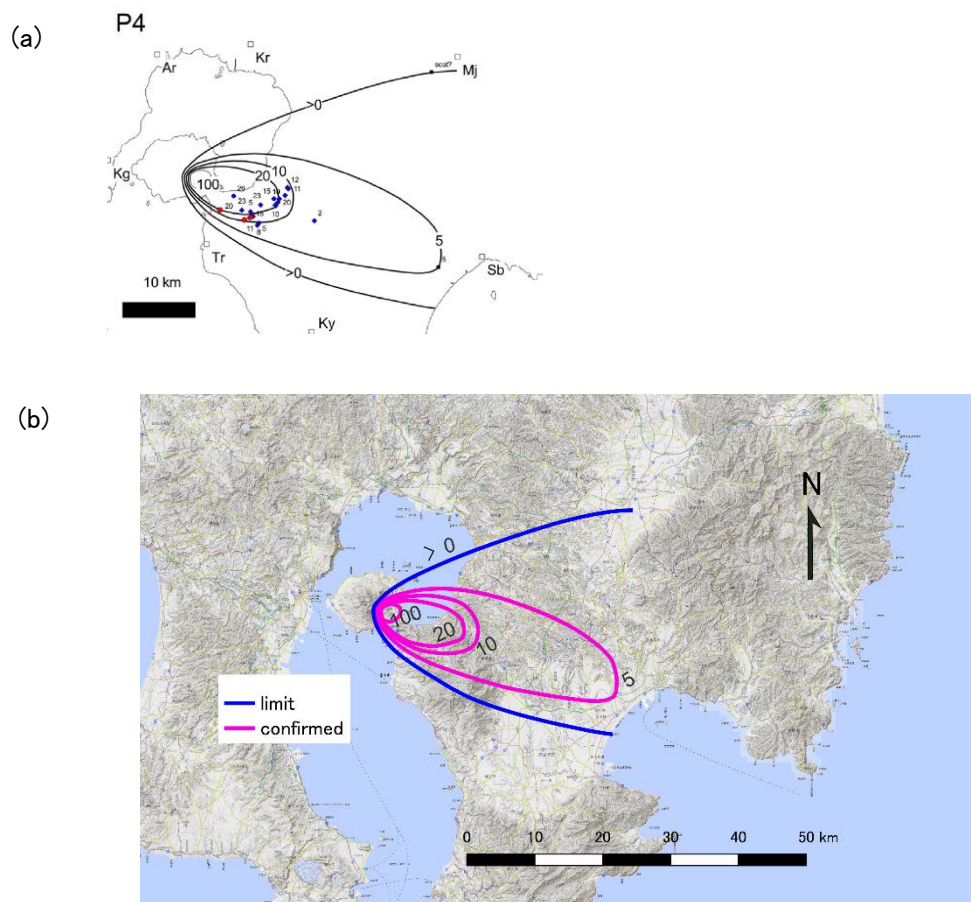


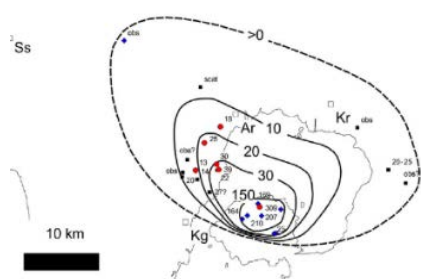
図4. 桜島天平宝字降下軽石堆積物 (P4)の等層厚線. 厚さの単位はcm. (a) 本資料集で採用したNishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 4. Distribution of Sakurajima Tenpyo-Hoji (P4) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-5. P5 噴火

P5 降下軽石堆積物は 4.8 cal ka BP (Nishihara *et al.*, 2022)に北岳で発生した P5 噴火により堆積し, 小林 (1986)によって報告された. 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P5 噴火の等層厚線および年代を登録した(図 5). P5 噴火は新期北岳最後の軽石噴火であるといわれており (小林, 1986), 北岳斜面には噴火に伴って発生した火砕流が 10 m 以上の厚さで堆積している (武火砕流堆積物, 小林ほか, 2013). この時の降下軽石は, 桜島の北西から北東方向にかけて分布した. 噴出物名略称(Sz-P5)は小林・溜池 (2002)を引用した.

(a) P5



(b)

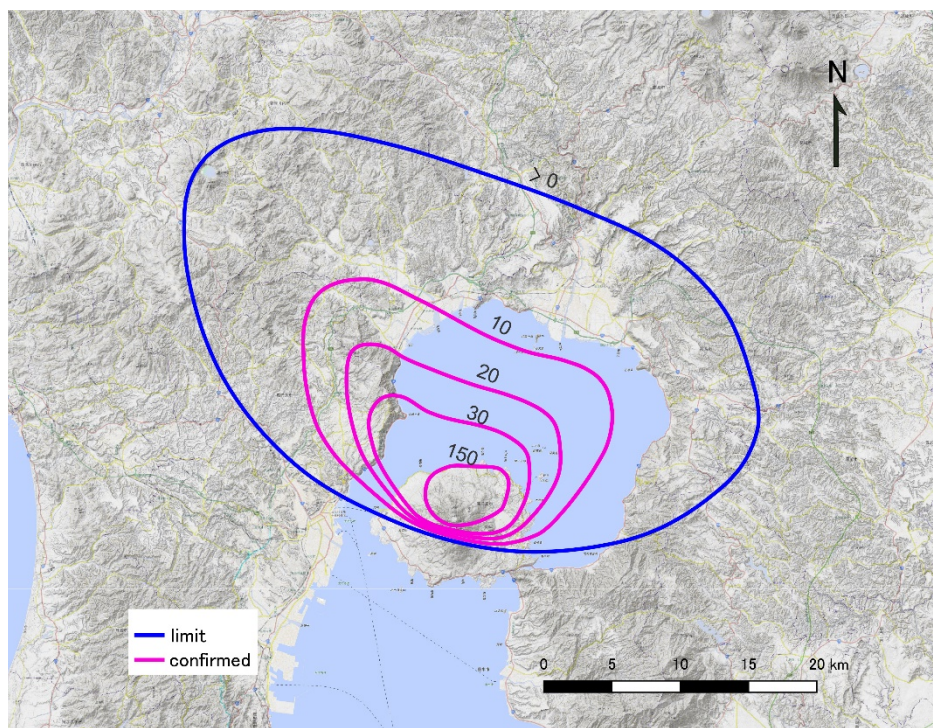


図 5. 桜島 P5 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 5. Distribution of P5 Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-6. P6 噴火

桜島 P6 降下軽石堆積物は 5.3 cal ka BP (Nishihara *et al.*, 2022) に北岳で発生した P6 噴火により堆積し, 小林 (1986) によって報告された. 本資料集では Nishihara *et al.* (2022) による P6 噴火の等層厚線および年代を登録した(図 6). 本噴出物は桜島島内では 40 cm 以上, 島外では 10 cm 程度の層厚で観察され, 堆積物から推察される降下軸は東南東とされる (Nishihara *et al.*, 2022). 噴出物名略称(Sz-P6)は小林・溜池 (2002)を引用した.

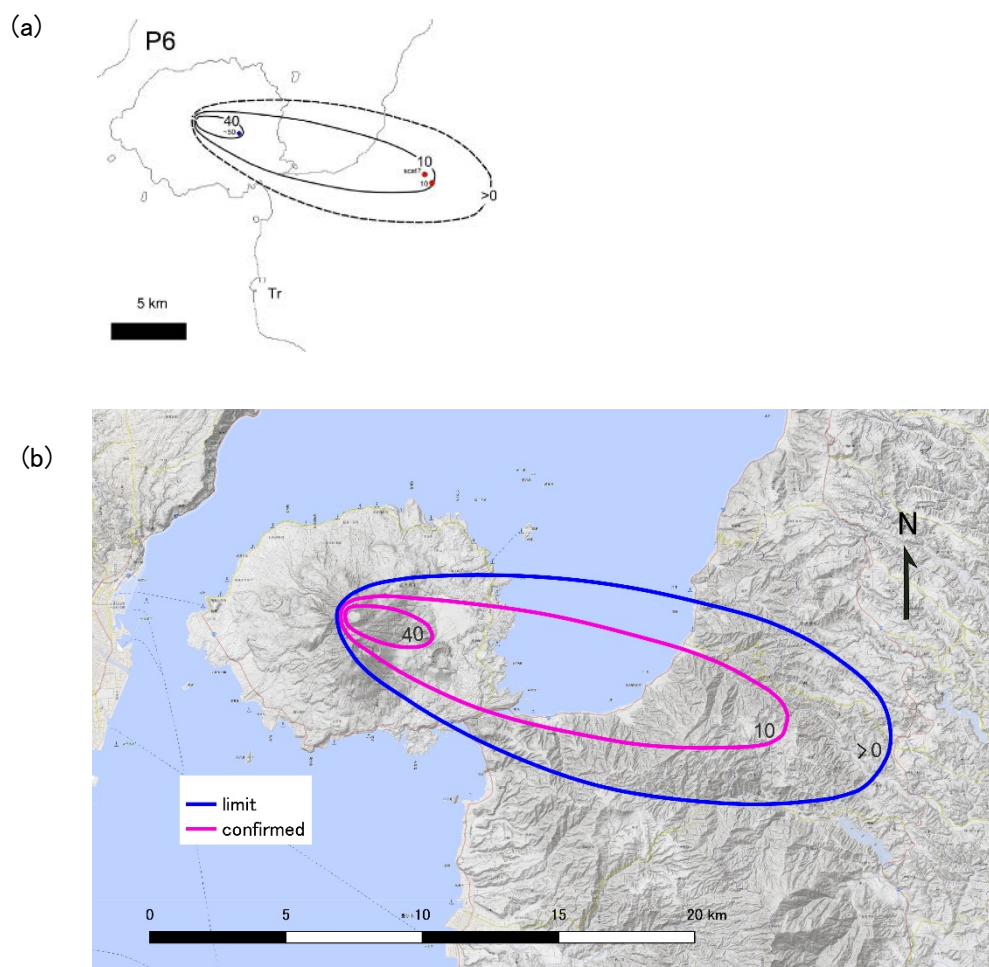


図 6. 桜島 P6 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022) の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 6. Distribution of P6 Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-7. 桜島高峠^{たかとうげ}2 噴火

桜島高峠 2 降下軽石堆積物は 5.8 cal ka BP (Nishihara *et al.*, 2022)に北岳で発生した桜島高峠 2 噴火により堆積し、森脇 (1994)により命名された。P7 (小林, 1986)とも呼ばれる。本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った。本噴出物は桜島から東部の大隅半島にかけて観察されている。本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P7 噴火の等層厚線および年代を登録した(図 7)。噴出物名略称(Sz-Tk2)は小林・溜池 (2002)を引用した。

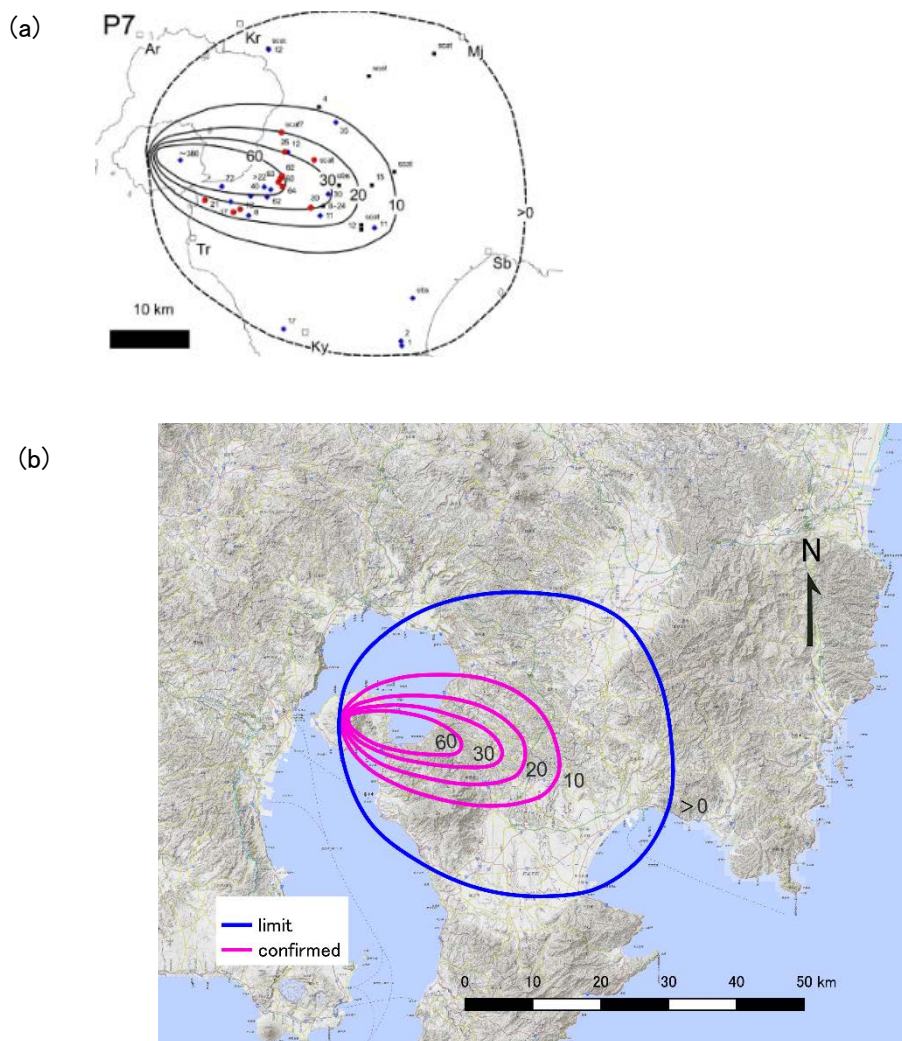


図 7. 桜島高峠 2 (P7) 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した。

Fig. 7. Distribution of Sakurajima Takatoge 2 (P7) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-8. P8 噴火

P8 降下軽石堆積物は 6.5 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した P8 噴火により堆積し, 小林 (1986)によって報告された. Nishihara *et al.* (2022)は小林 (1986)に新たな層厚データを追加して, 等層厚線を作成した. 本噴出物は北岳より南東に降下軸を持つ. 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P8 噴火の等層厚線を引用した(図 8). 噴出物名略称(Sz-P8)は小林・溜池 (2002)を引用した.

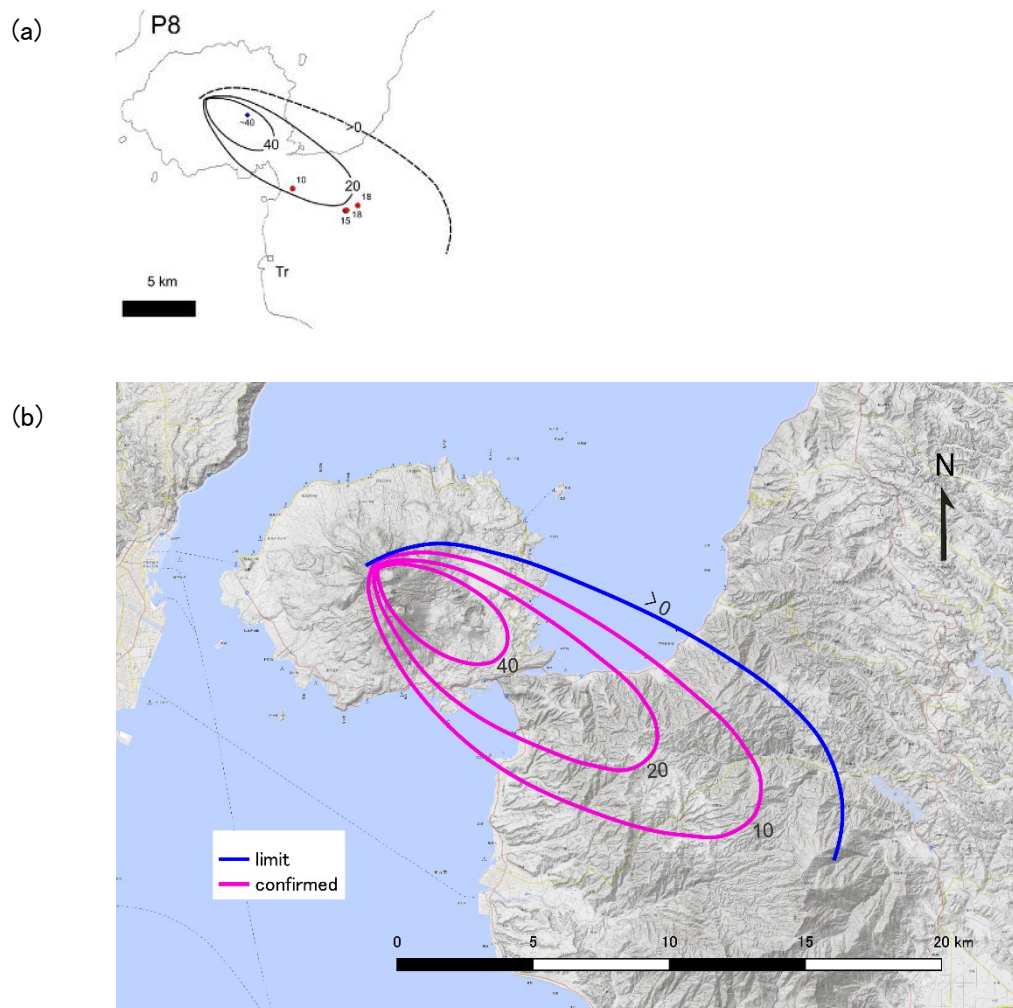


図 8. 桜島 P8 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 8. Distribution of P8 Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-9. 桜島末吉噴火

桜島末吉降下軽石堆積物は 8.0 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島末吉噴火時に堆積し, 森脇 (1994)により命名された. P11 (小林, 1986)とも呼ばれる. 本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った. 本噴出物は, 北岳から北東方向に降下軸を持ち, 宮崎平野にまで達している. 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P11 噴火の等層厚線を引用した(図 9). 噴出物名略称(Sz-Sy)は小林・溜池 (2002)を引用した.

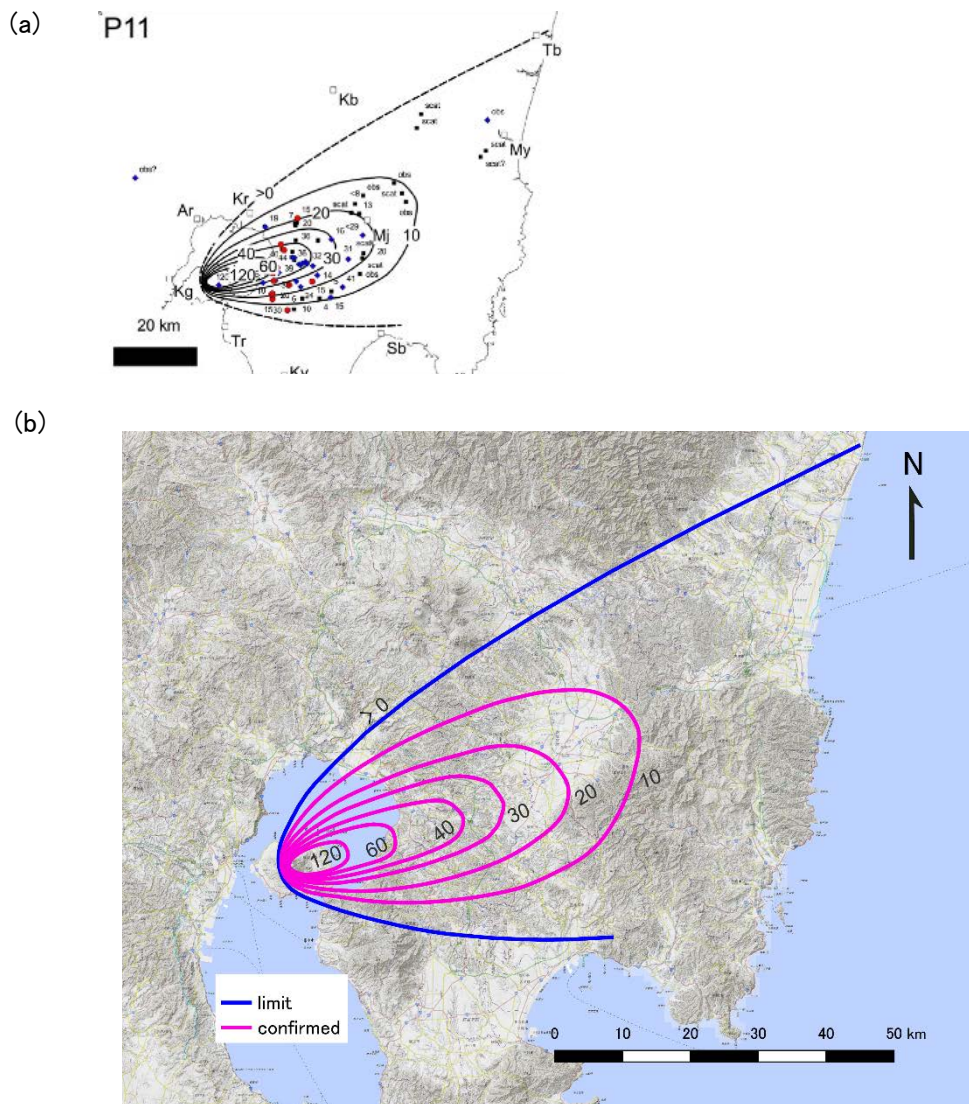


図 9. 桜島末吉 (P11) 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 9. Distribution of Sakurajima Sueyoshi (P11) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-10. 桜島^{うわば}上場噴火

桜島上場降下軽石堆積物は9.0 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島上場噴火により堆積したテフラであり, 森脇 (1994)により命名された. P12 (小林, 1986)とも呼ばれる. 本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った. 桜島上場噴火では権現山溶岩を形成した (小林ほか, 2013). 本噴出物は北岳からの降下軸が東南東方向であり大隅半島にかけて堆積している. 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P12 の等層厚線を引用した(図 10). 噴出物名略称(Sz-Ub)は小林・溜池 (2002)を引用した.

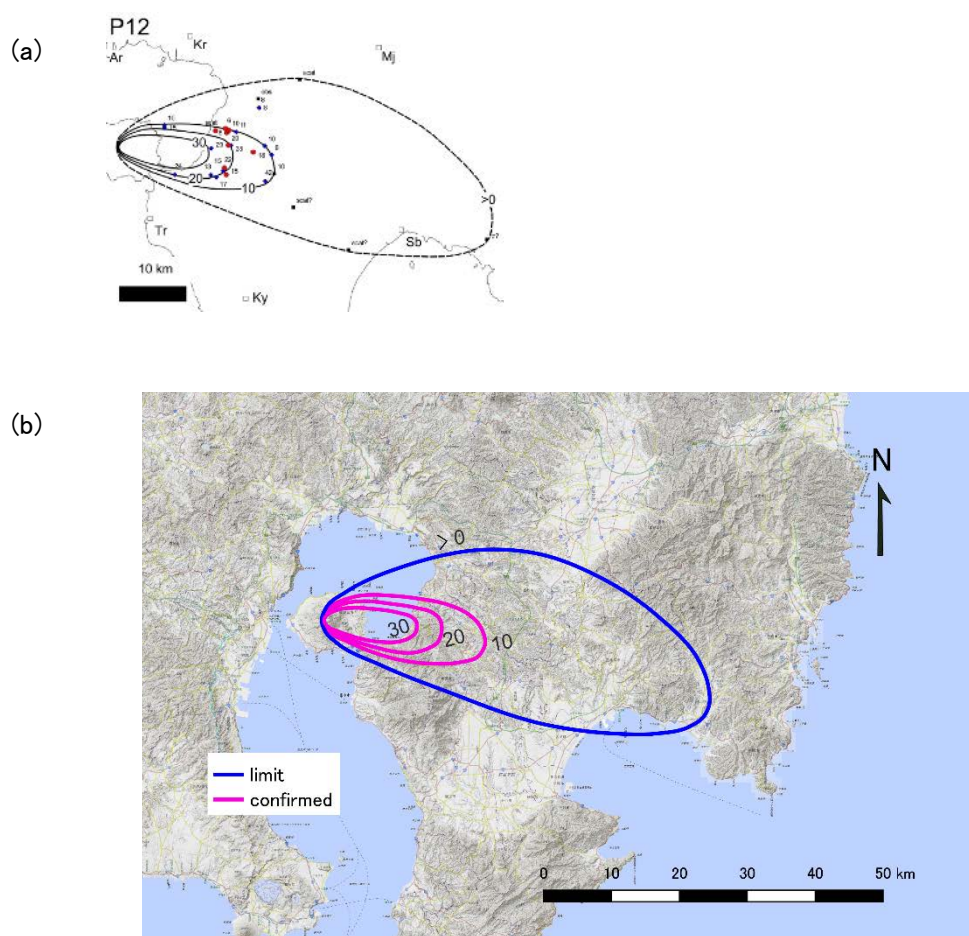


図 10. 桜島上場 (P12) 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 10. Distribution of Sakurajima Uwaba (P12) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-11. 桜島高峠^{たかとうげ}3 噴火

桜島高峠3 降下軽石堆積物は 10.6 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島高峠3 噴火により堆積し, 森脇 (1994)により命名された. P13 (小林, 1986)とも呼ばれる. 本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った. 本テフラは北岳の北北西—東方向に広がりつつも, 山体の南東に厚く堆積している (奥野ほか, 1999; 小林・溜池, 2002; Nishihara *et al.*, 2022). 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P13 の等層厚線を引用した(図 11). 噴出物名略称(Sz-Tk3)は小林・溜池 (2002)を引用した.

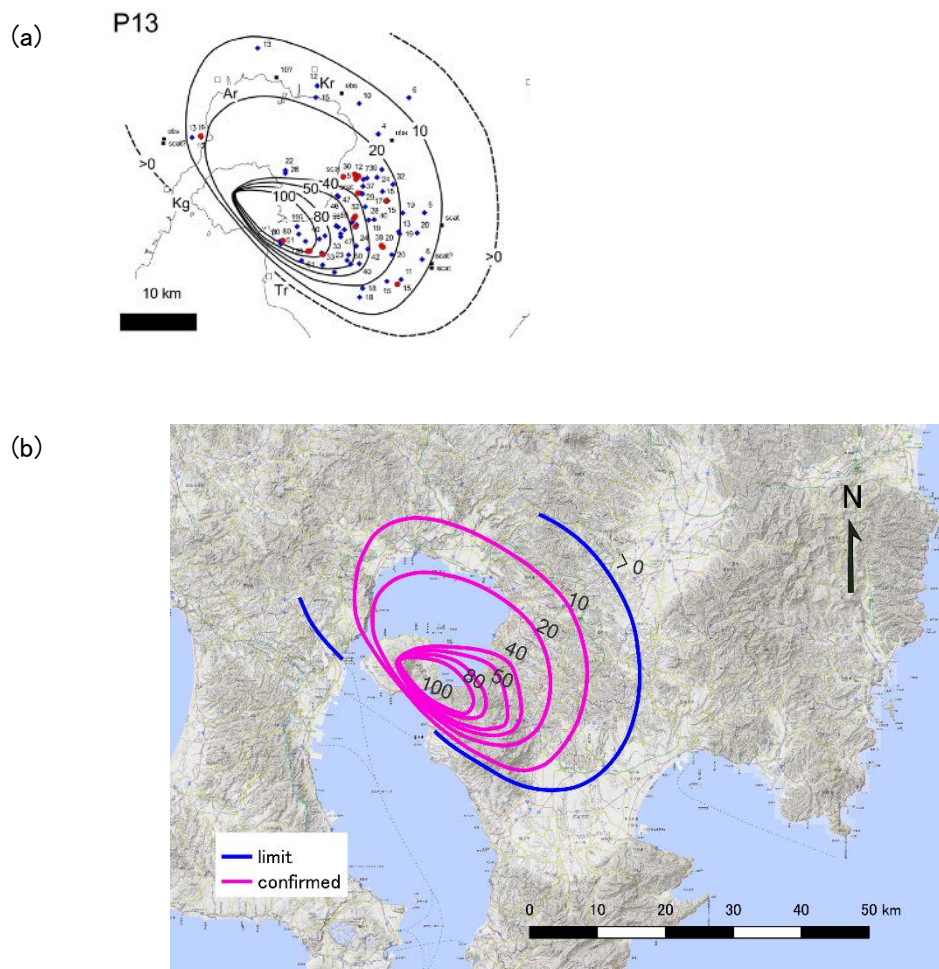


図 11. 桜島高峠3 (P13) 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 11. Distribution of Sakurajima Takatoge 3 (P13) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-12. 桜島薩摩噴火

桜島薩摩降下軽石堆積物は 12.8 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島薩摩噴火により堆積し, 新井・町田 (1980)により命名された. P14 (小林, 1986)とも呼ばれる. 本噴火時にはベースサージが発生し, それに伴う堆積物が桜島西側の鹿児島市街地側でも確認されている (小林, 1986). 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P14 噴火の等層厚線を引用した(図 12). この等層厚線の 12 cm よりも厚い等層厚線は小林ほか (2013)を引用している (Nishihara *et al.*, 2022). 噴出物名略称(Sz-S)は小林・溜池 (2002)を引用した.

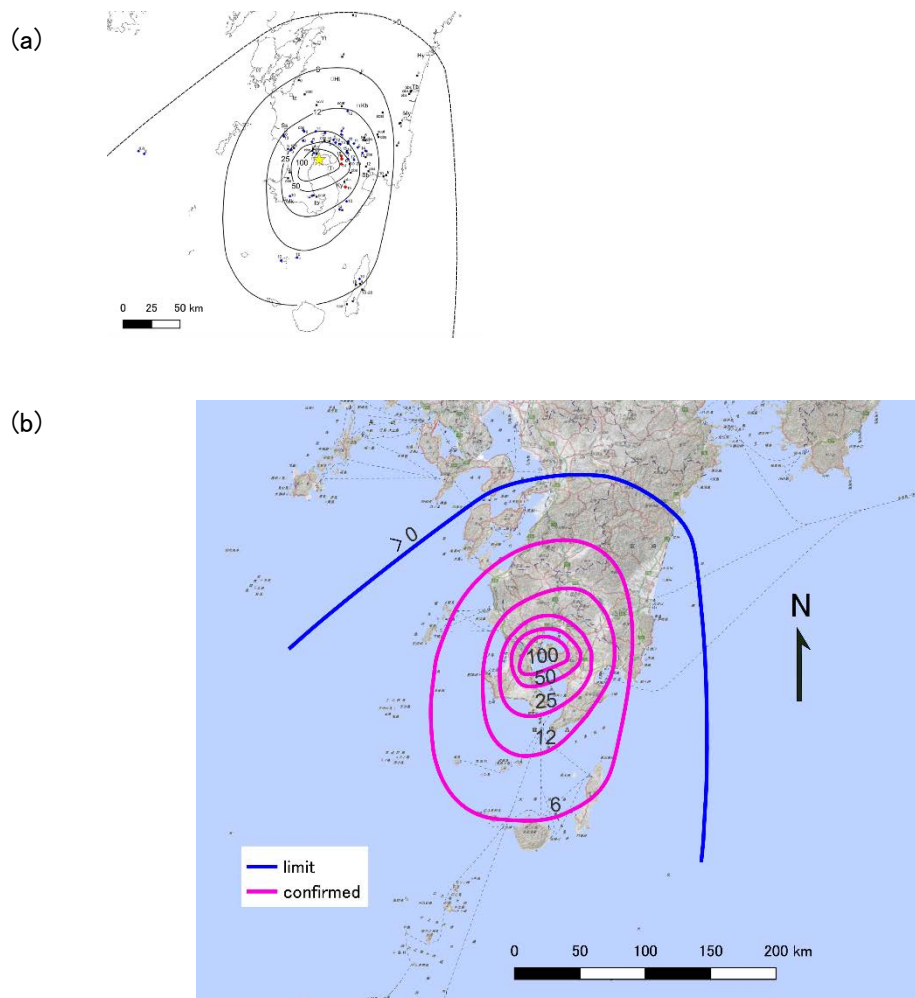


図 12. 桜島薩摩 (P14)降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 12. Distribution of Sakurajima Satsuma (P14) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-13. 桜島高峠^{たかとうげ}4 噴火

桜島高峠 4 降下軽石堆積物は 24 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島高峠 4 噴火により堆積し, 森脇 (1994)により命名された. P15 (小林, 1986)とも呼ばれる. 本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った. 主に北岳から大隅半島にかけて分布し, 一部は桜島西側の鹿児島市街地方面でも観測されている. 本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P15 噴火の等層厚線を引用した(図 13). 噴出物名略称(Sz-Tk4)は小林・溜池 (2002)を引用した.

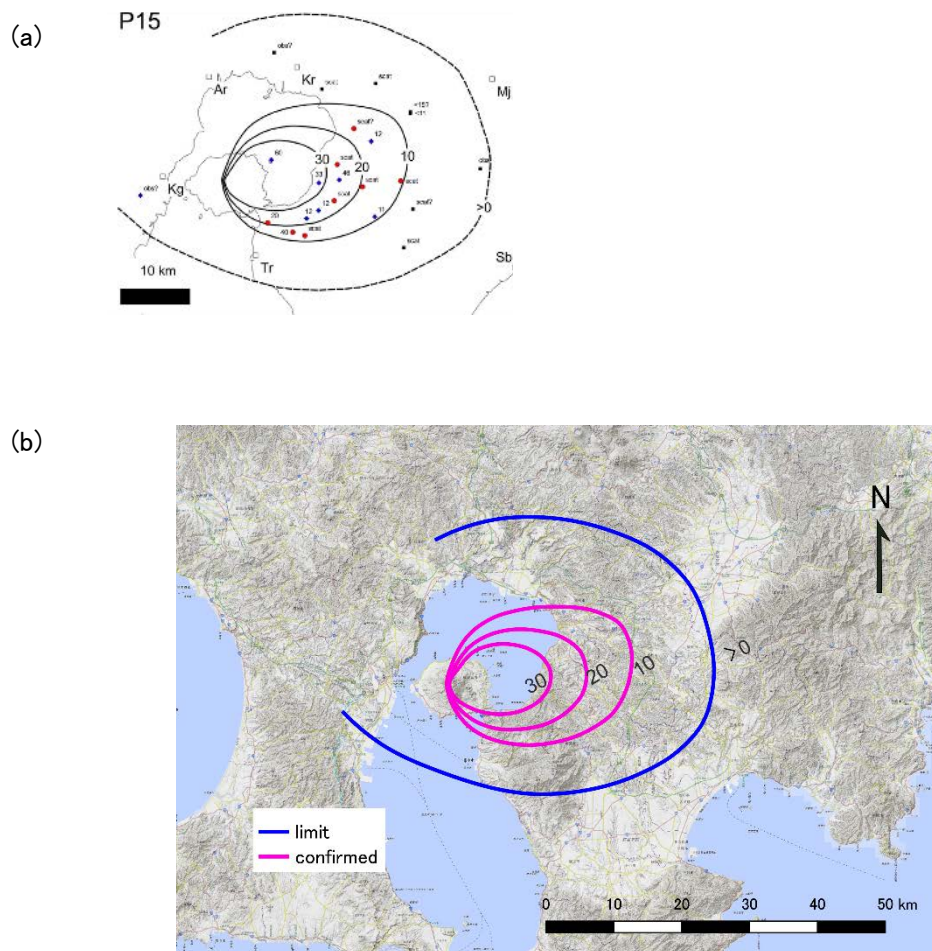


図 13. 桜島高峠 4 (P15) 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 13. Distribution of Sakurajima Takatoge 4 (P15) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-14. 桜島高峠^{たかとうげ}5 噴火

桜島高峠 5 降下軽石堆積物は 25 cal ka (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島高峠 5 噴火により堆積し, 森脇 (1994)により命名された. P16 (小林, 1986)とも呼ばれる. 本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った. 北岳から南東方向に堆積軸を持つ. Nishihara *et al.* (2022)による P16 噴火の等層厚線を引用した(図 14). 噴出物名略称(Sz-Tk5)は小林・溜池 (2002)を引用した.

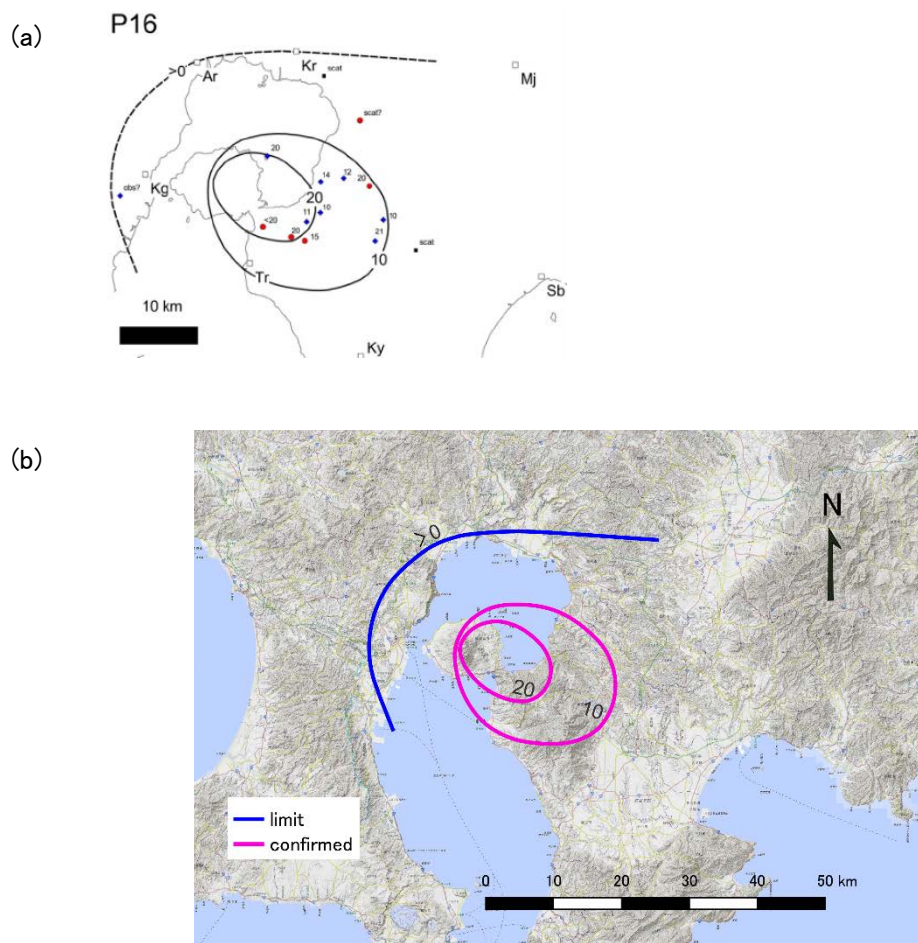


図 14. 桜島高峠 5 (P16) 降下軽石堆積物の等層厚線. 厚さの単位は cm. (a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図. (b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図. 背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した.

Fig. 14. Distribution of Sakurajima Takatoge 5 (P16) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

3-15. 桜島高峠^{たかとうげ}6 噴火

桜島高峠 6 降下軽石堆積物は、26 cal ka BP (奥野, 2002)に北岳で発生した桜島高峠 6 噴火により堆積し、森脇 (1994)および小林・溜池 (2002)により命名された。P17 (小林, 1986)とも呼ばれる。本資料集では奥野ほか (2000)の表記に従った。北岳から東方向の降下軸がみられるが、噴出物の一部は桜島西側の鹿児島市街地地域でも観察される (Nishihara *et al.*, 2022)。本資料集では Nishihara *et al.* (2022)による P17 噴火の等層厚線を引用した(図 15)。噴出物名略称(Sz-Tk6)は小林・溜池 (2002)を引用した。

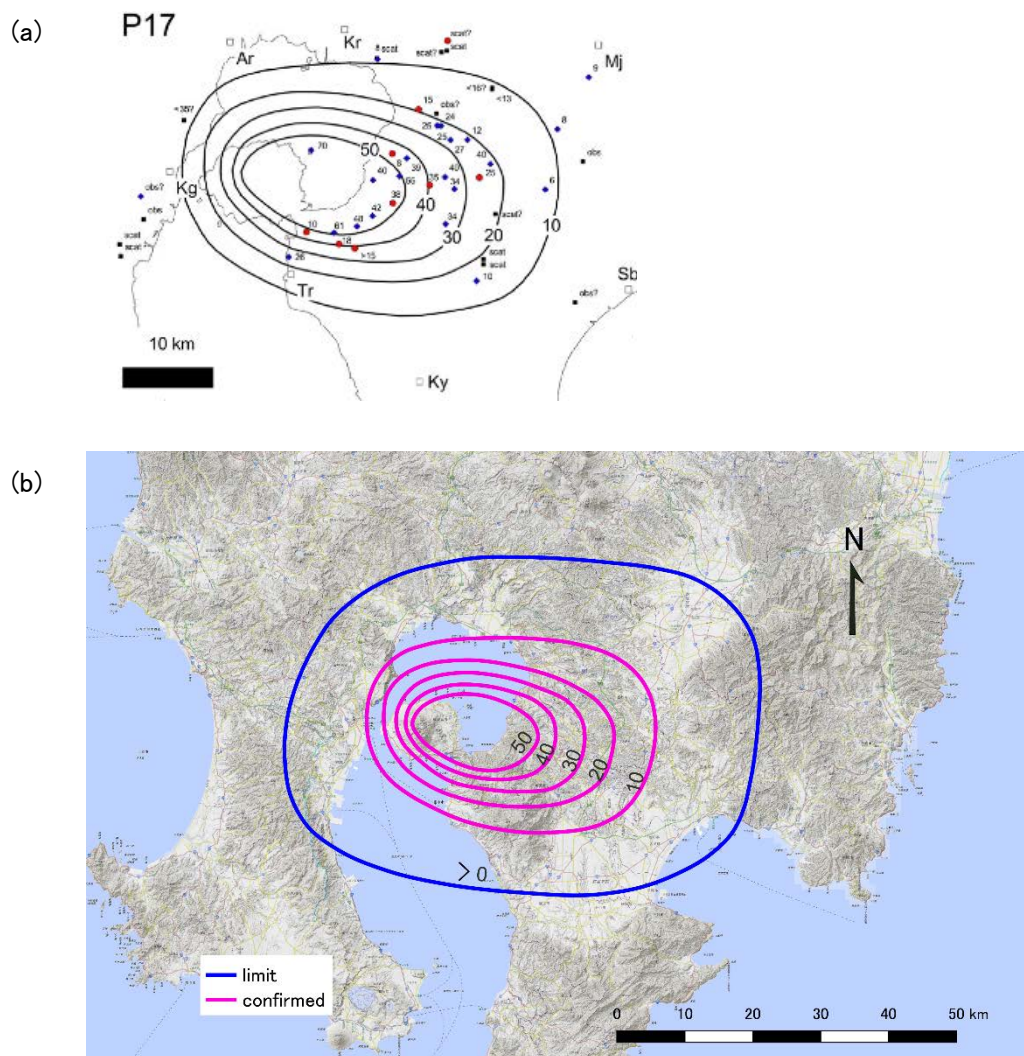


図 15. 桜島高峠 6 (P17) 降下軽石堆積物の等層厚線。厚さの単位は cm。(a) 本資料集で採用した Nishihara *et al.* (2022)の等層厚線図。(b) 本資料集で登録するために整備した等層厚線図。背景地図は地理院地図(標準, 陰影起伏図, 傾斜量図)を使用した。

Fig. 15. Distribution of Sakurajima Takatoge 6 (P17) Pumice Fall Deposit with thickness unit in cm. (a) Traced original isopach map (Nishihara *et al.*, 2022), (b) digitized isopach map. The GIS Map (Standard, Hillshade and Slope Maps) published by the Geospatial Information Authority of Japan is used as a base map.

4 GIS データ

本研究資料集には、各降下テフラの 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(日本語・英語), 噴出物名別称, 年代値, 引用文献(日本語・英語))が、英語と日本語で埋め込まれている。また、ファイル名の末尾が”R1”となっているものには、等層厚線のラインタイプ(confirmed / limit)が記載された”Line_type”列が追加されている。

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
Sakurajima_P1_R	桜島大正降下軽石堆積物 (P1)の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P2_R	桜島安永降下軽石堆積物 (P2)の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P3_R	桜島文明降下軽石堆積物 (P3)の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P4_R	桜島天平宝字降下軽石堆積物 (P4)の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P5_R	桜島 P5 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P6_R	桜島 P6 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P7_R	桜島高峠 2 (P7) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P8_R	桜島 P8 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P11_R	桜島末吉 (P11) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P12_R	桜島上場 (P12) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P13_R	桜島高峠 3 (P13) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P14_R	桜島薩摩 (P14) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P15_R	桜島高峠 4 (P15) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P16_R	桜島高峠 5 (P16) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P17_R	桜島高峠 6 (P17) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm)
Sakurajima_P1_R1	桜島大正降下軽石堆積物 (P1)の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P2_R1	桜島安永降下軽石堆積物 (P2)の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P3_R1	桜島文明降下軽石堆積物 (P3)の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P4_R1	桜島天平宝字降下軽石堆積物 (P4)の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P5_R1	桜島 P5 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き

Sakurajima_P6_R1	桜島 P6 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P7_R1	桜島高峠 2 (P7) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P8_R1	桜島 P8 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P11_R1	桜島末吉 (P11) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P12_R1	桜島上場 (P12) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P13_R1	桜島高峠 3 (P13) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P14_R1	桜島薩摩 (P14) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P15_R1	桜島高峠 4 (P15) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P16_R1	桜島高峠 5 (P16) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_P17_R1	桜島高峠 6 (P17) 降下軽石堆積物の等層厚線 (cm) “Line_type”付き
Sakurajima_GISdata	GIS データ設定ファイル
stylefile	表示設定ファイル

表 3. 拡張子とファイルの説明

Table 3. Explanation of file extensions

拡張子	説明
.shp	テフラ分布データ本体となるファイル
.shx	テフラ分布データの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	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
.mpkx	ArcGIS Pro 用のマップ表示設定パッケージファイル
.lpx	ArcGIS Pro 用のレイヤ表示設定パッケージファイル
.lyrx	ArcGIS Pro 用のレイヤースタイルファイル
.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。GIS データを利用する際は、本資料集を引用してください。また、降下テフラの分布については、Nishihara *et al.* (2022)を引用してください。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。

本資料集引用例:河野裕希・西原 歩・宝田晋治 (2025) 桜島の大規模噴火による降下テフラ分布の GIS データ. 産総研地質調査総合センター研究資料集. no. 760, 産総研地質調査総合センター, 23p.

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ください。

連絡先: 産業技術総合研究所活断層・火山研究部門 宝田晋治 (s-takarada@aist.go.jp)

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」の地質 DX 化における火山ハザード情報システム構築の一環としておこなわれた。GIS データの作成に当たっては、Frontiers のポリシー (<https://www.frontiersin.org/guidelines/policies-and-publication-ethics>)に従い、クリエイティブコモンズ CC-BY ライセンス(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)を遵守しています。

引用文献

新井房夫・町田 洋 (1980) 日本のテフラ・カタログ 1-西日本～東北地方の第四紀後期示標テフラの岩石記載的性質-. 軽石学雑誌, **6**, 65-76.

藤原 治・丸山 正・古川竜太・宮地良典・片山 肇・内藤一樹 (2023) 令和 4 年度「防災・減災のための高精度デジタル地質情報の整備事業」の概要. 地質調査総合センター速報, No. **85**, 1-9.

福山博之 (1978) 桜島火山の地質. 地質学雑誌, **84**, 309-316.

金井眞澄 (1920) 大正参年度に於ける櫻島火山の噴火状況並に噴出物及作物栽培に關する調査試験報文. 鹿兒島高等農林学校「櫻島火山の大正三年に於ける噴火状況並噴出物に關す

- る調査報文」, 171p.
- 小林哲夫 (1982) 桜島火山の地質:これまでの研究の成果と今後の課題. 火山, **27**, 277-292.
- 小林哲夫 (1986) 桜島火山の形成史と火砕流. 文部省科研費報告書「火山噴火に伴う乾燥粉体流 火砕流等 の特質と災害」, 137-63.
- 小林哲夫・溜池俊彦 (2002) 桜島火山の噴火史と火山災害の歴史. 第四紀研究, **41**, 269-78.
- 小林哲夫・味喜大介・佐々木 寿・井口正人・山元孝広・宇都浩三 (2013) 桜島火山地質図 (第2版). 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 味喜大介 (1999) 古地磁気方位・強度測定による桜島の溶岩流の年代推定, 火山, **44**, 111-122.
- 森脇 広 (1994) 桜島テフラ - 層序・分布と細粒火山灰の層位. 文部省科学研究費(一般研究C), 研究成果報告書「鹿児島湾周辺における第四紀後半の細粒火山灰層に関する古環境学的研究」, 1-20.
- Nishihara, A., Geshi, N. and Naruo, H. (2022) Long-term change of the eruption activities of Sakurajima volcano, Japan, inferred from the fallout tephra deposits. *Frontiers Earth Science*, 10:988373. doi: 10.3389/feart.2022.988373
- 奥野 充 (2002) 南九州に分布する最近約 3 万年間のテフラの年代学的研究. 第四紀研究, **41**, 225-236.
- 奥野 充・福島大輔・小林哲夫 (2000) 南九州のテフロクロノロジー —最近 10 万年間のテフラ—. 人類史研究 **12**, 9-23.
- 奥野 充・溜池俊彦・成尾英仁・森脇 広・中村俊夫・小林哲夫 (1999) 桜島 P13 テフラ (Sz-P13) の噴出年代 - 埋没土壌の加速器 ^{14}C 年代から -. 鹿児島考古, **33**, 95-102.
- Smith, V.C., Staff, R.A., Blockley, S.P.E., Ramsay, C.B., Nakagawa, T., Mark, D.F., Danhara, T. and Suigetsu 2006 Project Members (2013) Identification and correlation of visible tephtras in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronising of east Asian/west Pacific palaeoclimatic records across the last 150 ka. *Quaternary Science Reviews*, **67**, 121-137.
- Todde, A., Cioni, R., Pistolesi, M., Geshi, N. and Bonadonna, C. (2017) The 1914 taisho eruption of Sakurajima volcano: Stratigraphy and dynamics of the largest explosive event in Japan during the twentieth century. *Bull. Volcanol.*, 79, 72. <https://doi.org/10.1007/s00445-017-1154-4>
- 津久井雅志 (2011) 史料にもとづく桜島火山 1779 年安永噴火の降灰分布. 火山, **56**, 89-94.