

阿蘇 4 火砕流堆積物分布図

—わが国最大の巨大噴火による火砕流の分布とその地質情報—

星住 英夫¹⁾・宝田 晋治¹⁾・宮縁 育夫¹⁾²⁾・宮城 磯治¹⁾・
山崎 雅¹⁾³⁾・金田 泰明¹⁾⁴⁾・下司 信夫¹⁾

※本稿は 2023 年 4 月に行ったプレス発表 (https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2023/pr20230412/pr20230412.html) に加筆修正したものです。

1. はじめに

産総研地質調査総合センター(GSJ)活断層・火山研究部門大規模噴火研究グループでは、国内で発生した過去最大級の噴火である阿蘇 4 噴火により噴出した大規模火砕流である阿蘇 4 火砕流堆積物の分布図を 2023 年 4 月に公開しました(星住ほか, 2023)。従来の地質図では把握が困難であった阿蘇 4 火砕流堆積物の詳細な分布、層厚及び特徴、日本列島とその周辺の海域に堆積した阿蘇 4 火山灰の分布などをデジタルデータで提示することによって、阿蘇 4 噴火の全体像とその影響の範囲を明らかにしています。ここではこの阿蘇 4 火砕流堆積物の分布図について紹介します。

2. 開発の社会的背景と大規模火砕流分布図

わたしたちは、低頻度大規模災害の要因となり得る巨大噴火について、国内の代表的な事例研究を進めています。巨大噴火は広大な地域を火砕流により壊滅させ、また国土のほぼ全域に及ぶ火山灰災害を引き起こすと予想されます。縄文時代早期にあたる約 7 千年前以降、日本国内ではこのような巨大噴火は発生していませんが、地質学的証拠からこのような巨大噴火は将来必ず発生すると考えられます。

大規模火砕流噴火の影響範囲を予測するためには、基礎資料として過去に発生した巨大噴火の噴出物の分布を把握する必要があります。しかし、噴火後の侵食などにより噴出物は失われ、また噴火後の新しい地層に覆われているため、既存の地質図では噴出物の正確な分布を把握することが困難です。そこで、巨大噴火による火砕流や降下テフラが到達した範囲を地図上に示すだけでなく、さまざまな地質学的な解説も加えた「大規模火砕流分布図」シリーズを順

次作成し公表しています。

この「大規模火砕流分布図」シリーズは、過去約 13 万年間に国内で発生した巨大噴火に着目し、その火砕流堆積物や降下テフラの分布や層厚などの情報を統一的な基準や縮尺(25 万分の 1)で示しています。伝統的な地質図(20 万分の 1 や 5 万分の 1 地質図、火山地質図など)では、基本的に表層に露出する地質体を表示し、伏在する地質体や、地質図に図示できないような狭小規模分布についてはあまり示してきませんでした。そこで「大規模火砕流分布図」シリーズでは、火砕流堆積物の伏在確認地点や小規模な分布域を記号などで表示することにより、その広がりを分かりやすく示しています。これまでに「始良カルデラ入戸火砕流堆積物分布図」(宝田ほか, 2022a)及び「支笏カルデラ支笏火砕流堆積物分布図」(宝田ほか, 2022b)を出版しています。

3. 阿蘇 4 火砕流分布図の内容

阿蘇 4 火砕流は、約 9 万年前に阿蘇カルデラで発生した、第四紀におけるわが国最大級の巨大噴火による火砕流です。阿蘇 4 火砕流堆積物は、九州中部から北部を広く覆い、さらにその一部は山口県内にも分布しています。しかし、火砕流堆積物の詳細な分布範囲やその構成物の特徴、とくに小規模な分布地や地下の伏在地点の情報は散在してまとまっていませんでした。GSJ ではこの巨大噴火の全体像を明らかにするため、火砕流堆積物の分布情報の集約と現地調査の結果を「阿蘇カルデラ阿蘇 4 火砕流堆積物分布図」(第 1 図)として取りまとめて公開しました。これにより、これまで概略でしか明らかにされていなかった阿蘇 4 火砕流堆積物の詳細な分布が明らかになりました。

阿蘇 4 火砕流堆積物は噴火地点である九州中部の阿蘇カルデラを中心として、北東方向では約 170 km 離れた山口

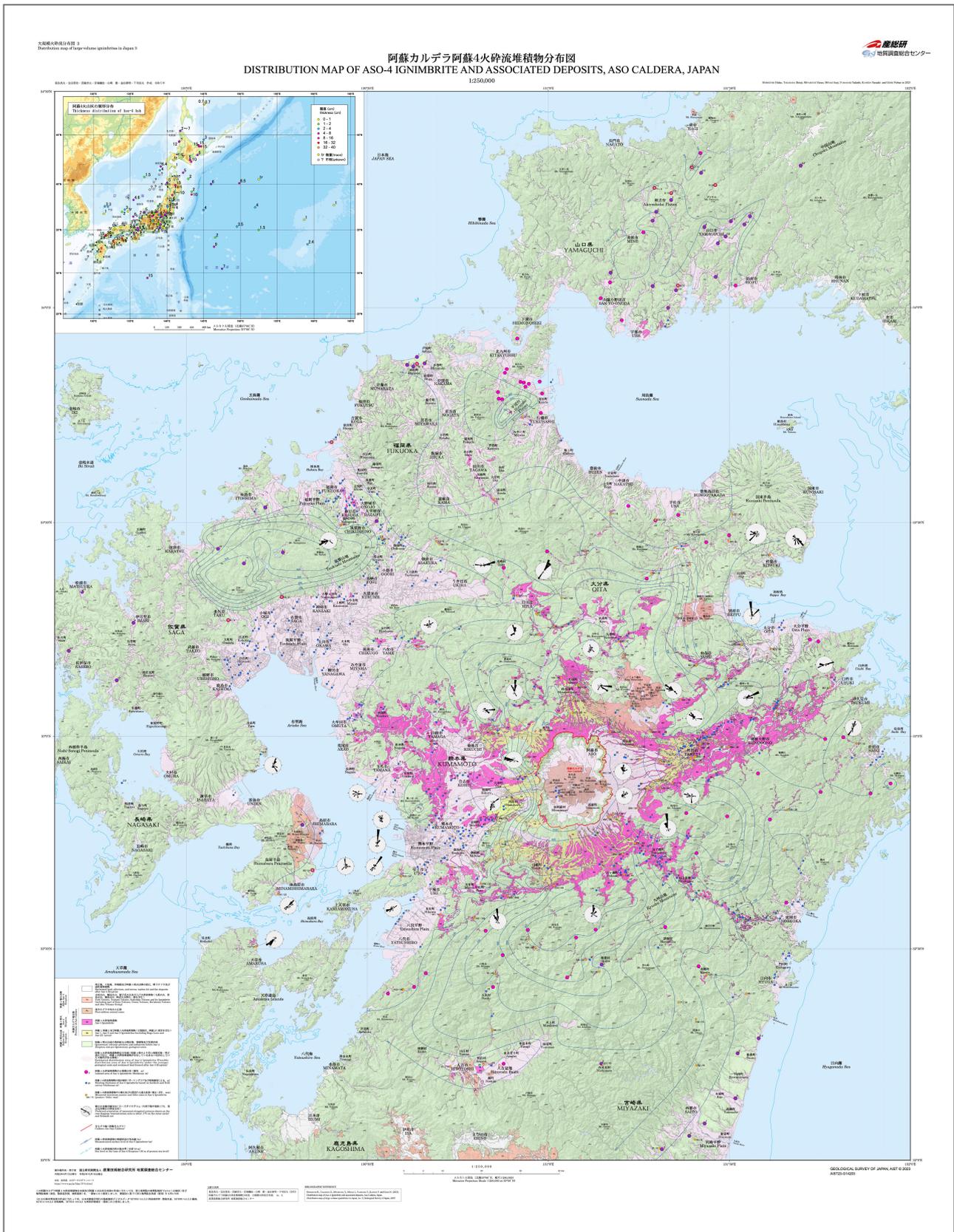
1) 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

2) 熊本大学 くまもと水循環・減災研究教育センター 〒 860-8555 熊本市中央区黒髪 2-39-1

3) 現所属：原子力規制庁 〒 106-8450 東京都港区六本木 1-9-9

4) 茨城大学 理学部 〒 310-8512 茨城県水戸市文京 2-1-1

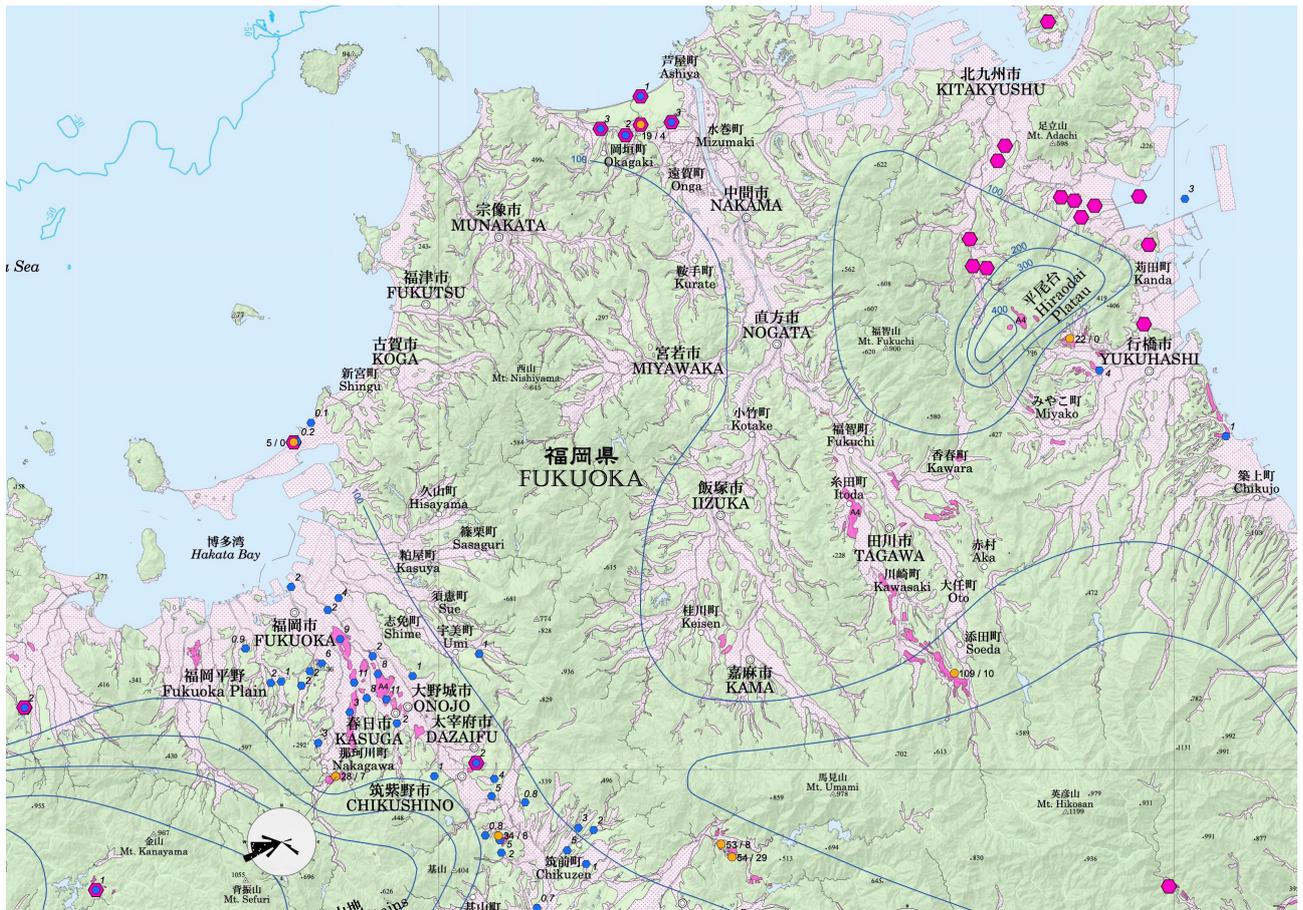
キーワード：阿蘇 4 火砕流、大規模火砕流、巨大噴火、カルデラ、広域火山灰



第1図 阿蘇カルデラ阿蘇4火砕流堆積物分布図(全体；星住ほか，2023)

濃い桃色は阿蘇4火砕流堆積物の分布範囲を示しており、陸地部分のうち、薄い桃色は阿蘇4火砕流堆積物が地下に分布あるいは過去に分布していた可能性のある地域を示しています。阿蘇4火砕流堆積物は、噴火地点である阿蘇カルデラを中心として、熊本県・大分県・佐賀県・福岡県のほぼ全域、長崎県・宮崎県・山口県の一部にまで分布していることが読み取れます。

阿蘇 4 火砕流堆積物分布図



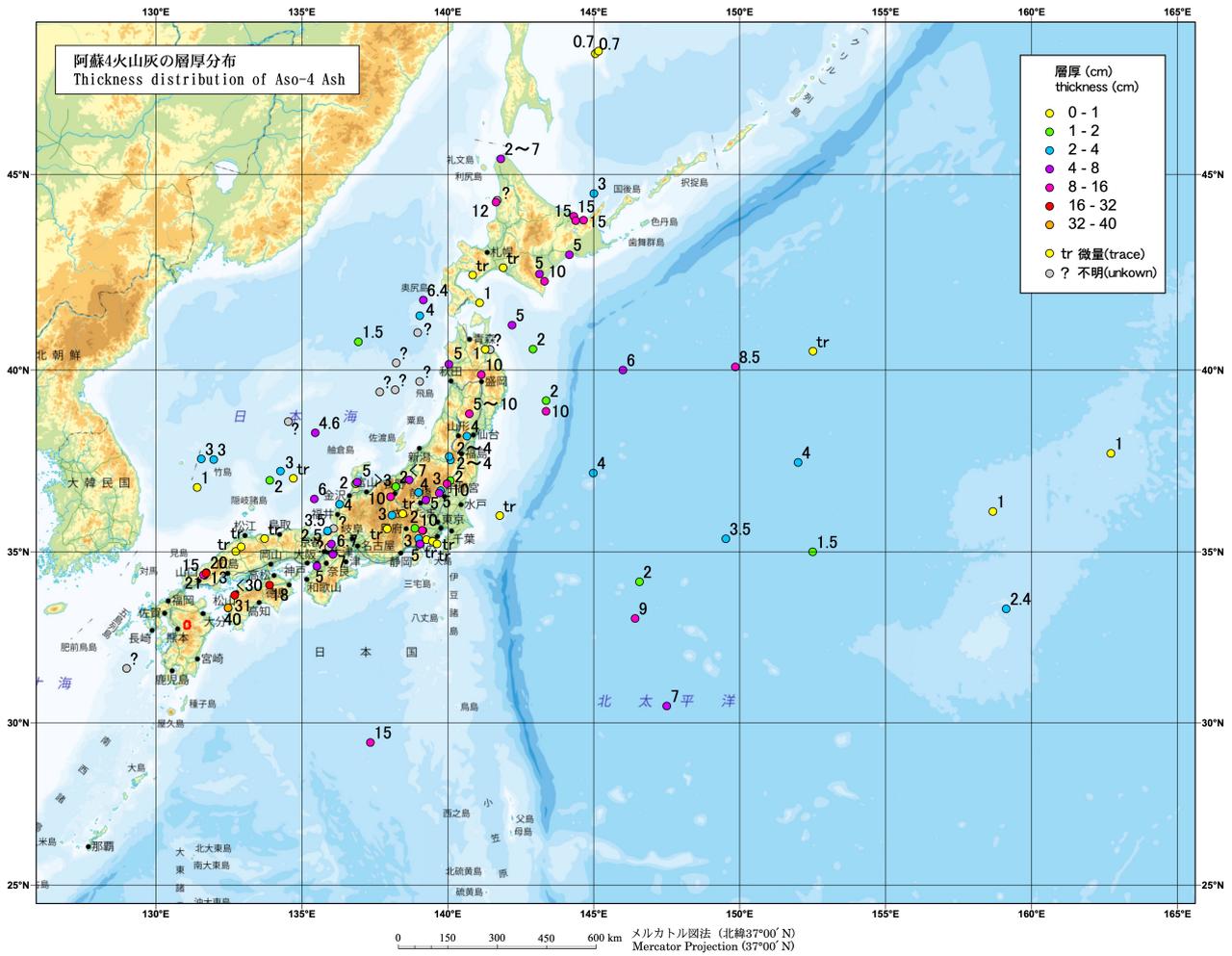
第 2 図 阿蘇カルデラ阿蘇 4 火砕流堆積物分布図 (福岡市及び北九州市付近の拡大図; 星住ほか, 2023)

濃い桃色は阿蘇 4 火砕流堆積物の分布範囲、薄い桃色は阿蘇 4 火砕流堆積物が地下に分布している可能性のある分布範囲を示しています。濃い桃色の六角形は小規模な分布地点。青い丸はボーリングで伏在が確認された地点 (数字は層厚, m) です。阿蘇カルデラから約 100 km 離れた福岡市では、火砕流堆積物の地表分布は断片的ですが、地下では広く確認されています。また北九州市南部の平尾台では標高 400 m 付近の高いところにも阿蘇 4 火砕流堆積物が分布しています。

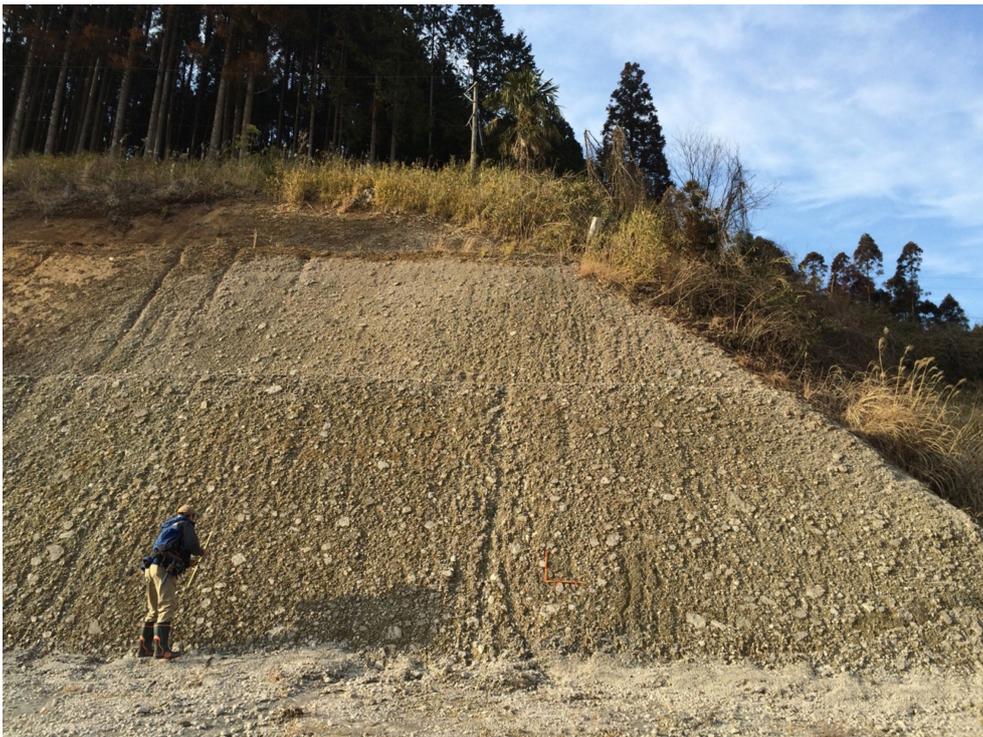
県中部、北西方向では約 120 km 離れた佐賀県西部や長崎県内、南西・南東方向では約 100 km 離れた熊本県天草諸島や宮崎平野南部まで火砕流堆積物の分布が確認できます。本分布図では、地質調査で判明した地表における火砕流堆積物の分布に加え、地下に火砕流堆積物が埋没している可能性のある場所や過去に存在した可能性がある地域についても推測し図示しています。これにより、九州中部から北部にかけての平野部の大部分に火砕流が到達したことがわかります。また本分布図では、火砕流堆積物の上面高度を分布図上にプロットし、原面高度の等高線を描画しています。これにより、火砕流は低所を埋めるだけでなく、福岡県北部の平尾台などの高所にも堆積していることがわかります (第 2 図)。また、本分布図には阿蘇 4 火砕流堆積物の層厚も記載されています。これにより、火砕流堆積物の層厚は、阿蘇カルデラに近い熊本県・大分県内では厚いところで 50 ~ 100 m 以上、佐賀県・福岡県・宮崎県内では厚いところで 10 m 以上であることがわかります。

さらに、阿蘇 4 火砕流から舞上がった広域火山灰である阿蘇 4 火山灰の主な確認地点と層厚も図示しました。それによると、阿蘇カルデラから約 1,700 km 以上離れた北海道東部で層厚 15 cm 以下、約 2,900 km 離れた北太平洋において層厚 1 cm の火山灰層が確認されていることがわかります (第 3 図)。

本分布図の解説書では、阿蘇 4 火砕流堆積物の分布のほか、阿蘇カルデラの長期的な活動や阿蘇 4 巨大噴火の推移、火砕流堆積物の特徴を解説しています。また、火砕流堆積物の堆積原面高度、層厚分布、軽石や異質岩片の最大粒径、火砕流の流向を示すと考えられる軽石の長軸配列方向を示した図などを掲載しています。さらに、各地の火砕流堆積物の露頭写真 (第 4 ~ 6 図) も示しました。これらの阿蘇 4 火砕流分布図とその解説書は、PDF ファイル及び GIS データとして GSI のウェブサイトからダウンロードできます (<https://www.gsj.jp/Map/JP/lvi.html>)。電子媒体での特性を活かし、修正点など変更点が生じた場合、随時



第3図 阿蘇4火砕流に伴う阿蘇4火山灰の分布図(星住ほか, 2023)
北海道東部で厚さ15 cm以下の火山灰層が確認されるなど広範囲に阿蘇4火山灰が分布しています。



第4図 阿蘇4火砕流堆積物の非溶結部(星住ほか, 2023)
阿蘇カルデラ北方の熊本県小国町での阿蘇4火砕流堆積物です。灰白色の軽石と同質の火山灰基質から構成されています。



第 5 図 阿蘇 4 火砕流堆積物の溶結部と柱状節理 (星住ほか, 2023)
阿蘇カルデラ東方, 大分県豊後大野市での阿蘇 4 火砕流堆積物です。ここでは全体に強く溶結し, 柱状節理が発達しています。崖の中程やや上よりの節理が細かく不規則に見える部分は, エンタブラチャーと呼ばれる部分です。



第 6 図 阿蘇 4 火砕流堆積物の溶結部の本質ガラスレンズ (星住ほか, 2023)
阿蘇カルデラ東方, 大分県竹田市での阿蘇 4 火砕流堆積物です。溶結部に黒色の本質ガラスレンズが観察できます。本質ガラスレンズは火砕流堆積物中の軽石が圧縮されて形成されたものです。スケールの長さは 1 m です。

アップデートしていく予定です。

なお、本火砕流分布図の内容の一部は原子力規制庁の受託研究(巨大噴火プロセス等の知見整備に係る研究)として行われました。

補遺：この研究は令和5年度地質調査総合センター研究奨励賞(GSJ Research Award)を受賞しました。

文 献

星住英夫・宝田晋治・宮縁育夫・宮城磯治・山崎 雅・金田泰明・下司信夫(2023)阿蘇カルデラ阿蘇4火砕流堆積物分布図. 大規模火砕流分布図, no. 3, 産総研地質調査総合センター.

宝田晋治・西原 歩・星住英夫・山崎 雅・金田泰明・下司信夫(2022a)始良カルデラ入戸火砕流堆積物分布図. 大規模火砕流分布図, no. 1, 産総研地質調査総合センター.

宝田晋治・中川光弘・宮坂瑞穂・山元孝広・山崎 雅・金田泰明・下司信夫(2022b)支笏カルデラ支笏火砕流堆積物分布図. 大規模火砕流分布図, no. 2, 産総研地質調査総合センター.

HOSHIZUMI Hideo, TAKARADA Shinji, MIYABUCHI Yasuo, MIYAGI Isoji, YAMASAKI Tadashi, KANEDA Yasuaki and GESHI Nobuo (2024) Distribution map and geological information of the Aso-4 Ignimbrite - product of one of the largest eruptions in Japan.

(受付：2023年10月5日)