

大分県別府白土地帯の放射能強度分布調査報告

清島 信之*

原田 種成*

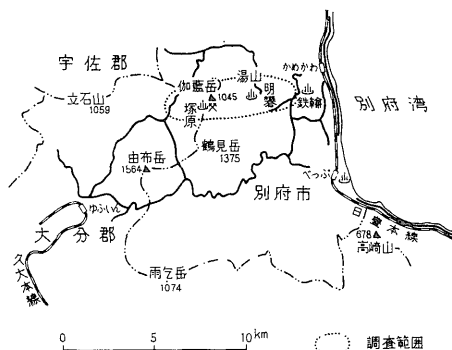
要 旨

第四紀後期に属する由布・鶴見火山群の火山活動に伴う別府市北西部の珪酸白土鉱床地域について、鉱床および現在なお活動を続けている硫気孔をおもな対象として測定を行なった。

放射能強度は当地域の自然計数0.010mr/hに対し、母岩の角閃安山岩を主とする火山岩類は0.010~0.015mr/hで、鉱床は一般に0.005~0.008mr/hである。ただ、鉱床の一部で0.025mr/hを示したので採取試料の分析を行なったが、ウラン・トリウムの含有は認められなかった。

1. 緒 言

従来、九州地方の火山地帯で熱水およびガスによる変質帯中のウランの動静が検討されたことはなかったが、いわゆる「別府白土」産地について放射能強度の分布調査を行なった。



第1図 調査位置図

2. 位置および交通

調査範囲は別府白土の産地である別府市の北方、温泉地帯で著名な鉄輪より明礬・湯山にける一帯から、近時新たに開発された伽藍獄南斜面の塚原鉱山、さらにその西方津房川上流の中釣に至る東西約8kmの間である。

鉄輪・明礬・湯山一帯は古くから湯泉場として栄え、交通至便であるが、塚原鉱山へは別府駅前より十文字原經由塚原温泉行バスによるが1日4往復で不便である。

*九州出張所

しかし、山元と亀川の別府白土鉱業事務所間には鉱石運搬用トラックは頻りに運行し、これを利用すれば、所要時間は約40分で達する。なお、明礬西方の鍋山南麓へは往時の鉱石運搬道路を通ずるが、バスは運行しない。

3. 地質および鉱床の概要

当地域は由布・鶴見火山群を形成する第四紀後期の噴出岩およびその碎屑岩類から構成される。噴出岩は角閃安山岩を主とし、早期より晩期に柴石・湯山付近の低位置をなす御越山火山岩、伽藍獄の中復より山麓周囲および大平山(扇山)をなす高平山火山岩、伽藍獄・内山・鶴見獄をなす鶴見岳火山岩が区別されている。

これら火山岩類の基盤は領家帯に属する変成岩類および花崗岩類とされているが、当地区ではその露出は少なく、中釣の津房川上流域に分布する大分層群は基盤岩の一部とみなされる。

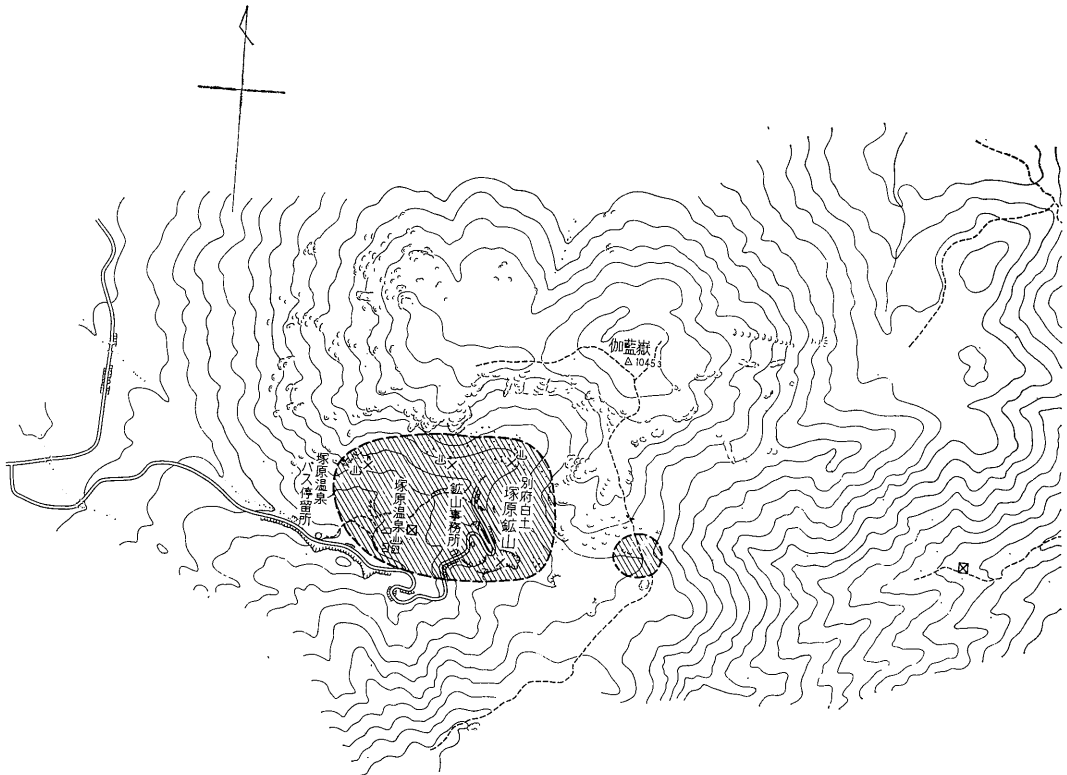
火山岩類は火山活動に基づくそれ自体の熱水およびガスの上昇により変質を蒙り、地表近くに珪酸白土を胚胎したもので、現在も伽藍獄山頂近くや鍋山・湯山・明礬などの硫気孔近くで生成されつつある。

鉱床の形態は通常円筒形状をなし、塚原鉱山ではその平面的な拡がり東西500m×南北300m、湯山一明礬間の相隣接する採掘跡も径400~500mの円形として一括される大規模なものがある。

母岩と鉱床とは漸移するが、発達する節理、裂かに沿って白土化が顕著で、岩質によりかなり選択的であり、鉱体内部でも原岩の組織を残した暗灰色、亀の子状の節理を残す弱変質部が介在する。

また、地表近くではしばしば硫黄焼ケや酸化鉄に汚染された部分もあり、硫気孔口では昇華硫黄が生成されつつある。

珪酸白土鉱床は東西性の数条の断層線に支配された分布を示し、伽藍獄南斜面から鍋山に至る一群と、明礬・湯山の一帯があり、これらは採掘跡の形から、さらに細かく分けると鉄輪の大岩鉱業採掘所を東端とし、伽藍獄南斜面の別府白土塚原鉱山を西端として、次のおもな9至鉱床がある。



第2図 別府白土地

名称は筆者らの便宜上の仮称である。

- ① 大岩鉱業鉄輪採鉱所
- ② 柴石谷奥採掘跡
- ③ 湯山東採掘跡
- ④ 大岩鉱業明礬採掘跡
- ⑤ 湯山採掘跡
- ⑥ 明礬採掘跡
- ⑦ 湯山西採掘跡
- ⑧ 鍋山採掘跡 東鉱体・西鉱体
- ⑨ 別府白土塚原鉱山

4. 測定結果

調査は前掲の各白土鉱床に重点をおき、加藍獄の南斜面をはじめ各所の硫気孔、さらに津房川上流の大分層群基底部についても測定を行なった。

使用機器は日本無線理医学研究所製、シンチレーション・サーベイメーター、TCS-121型である。

測定結果は津房川上流および大岩鉱業鉄輪採鉱所を除き第2図に示したが、当地域の自然計数0.010mr/hに対し、最高値は大岩鉱業明礬採掘跡で弱変質部が局部的に0.025mr/hを示したにとどまる。白土鉱床は一般に0.005~0.008mr/hと逆に低値であり、また噴気も0.008mr/h前後で何ら異常地は認められなかった。次におも

な地点について記述する。

4.1 大岩鉱業鉄輪採鉱所

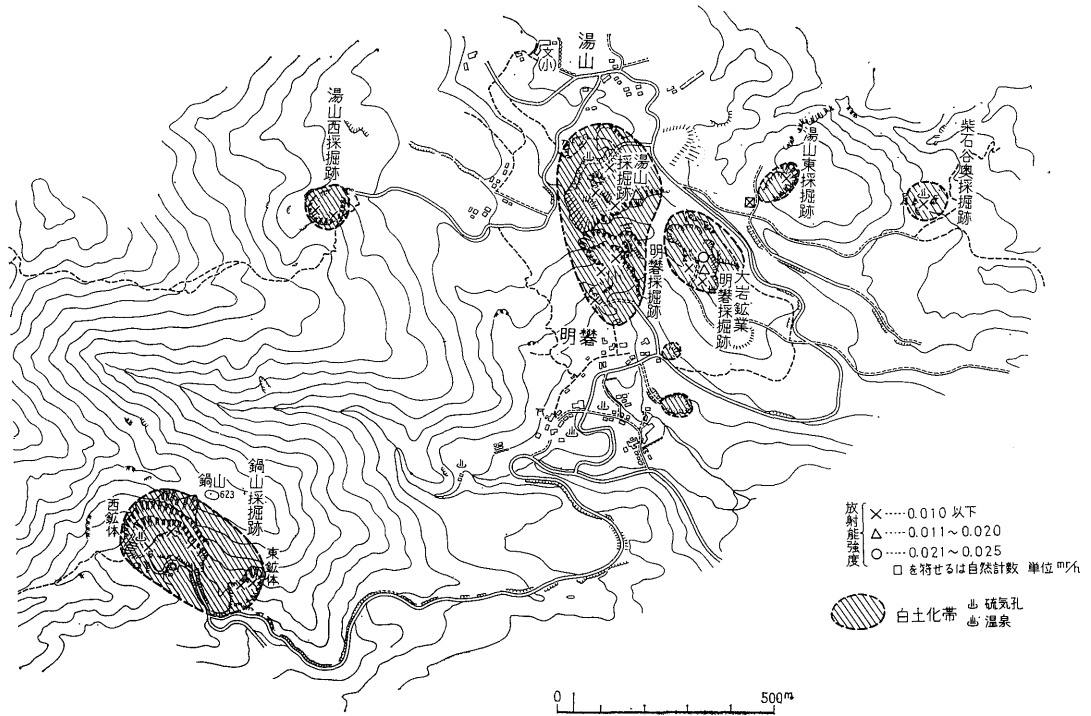
採鉱現場は鉄輪バス停留所の北方約800mの丘陵地で、東西80m×南北60mの露天掘を行ない、現在地並下約10mまで掘下っている。鉱床は厚さ1~2mのローム層に覆われ、平面的な拡がりはまだ明らかでないが、直径50m余の円形とみなされる。白土は軟質でツルハシで容易に採掘され、純白色、均質であり、母岩の角閃安山岩とは比較的鮮鋭な漸移を示す。

測定結果は未変質の角閃安山岩は0.008mr/h、鉱床は0.005mr/hと低い。

4.2 大岩鉱業明礬採掘跡

西方隣接の湯山・明礬採掘跡と一括される鉱床で、採掘跡の規模より前者らとともに当地区における稼行の中心であったものと思われ、露頭面下約30m掘下っている。

鉱体の中心部は採掘済みで、残壁や露天掘跡と島嶼状にとり残されている中石の弱変質部は0.007~0.010mr/hが一般的な値であるが、一部で0.015~0.020mr/hと高く、中央部の東側残壁で発達する東西の小裂かが局部的に0.025mr/hと最高値を示す。しかし、採取サンプルの分析結果は後記のようにとくに異常とは指摘されない。



区放射能強度調査図

小裂かに沿って褐鉄鉱が汚染するが、鉱体周辺の弱変質帯中におけるその例は、当地区鉱床では通例の現象であり、放射能強度と褐鉄鉱汚染部との相互関係は何ら認められない。

分析結果

	U ₃ O ₈ (%)	ThO ₂ (%)
No.1	0.000	0.00
No.2	0.000	0.00

分析：関根節郎・大場きみじ

4.3 湯山探掘跡

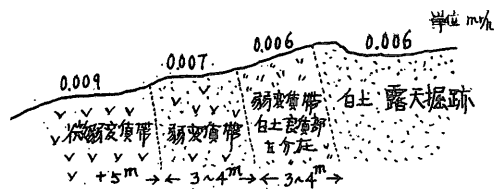
南方の明礬探掘跡とは東西の残壁を境とし北部が湯山探掘跡で、バス路面地並まで採尽しその探掘跡は200m×200mの広い空地となっている。残壁の陵線近くでは鉱体を覆って下部は茶褐色、上部は黒色と鮮明な色調を示す厚さ3～5mのローム層がのる。

探掘跡の弱変質部は最高0.012mr/h、ローム層は0.008mr/hと低い。南方隣接の明礬探掘跡も前者同様、弱変質部は0.007～0.009mr/hと差異はない。

4.4 鍋山探掘跡

鍋山の南麓にあり、明礬より往時の鉱石運搬道路をたどり、徒歩約20分を要する。探掘跡は小屋根を距てて東・西に分れ、西方の規模がはるかに大きい。便宜上、東鉱体と西鉱体に区別したが、ほぼ東西に長い一連の鉱床

である。



第3図 単位 mr/h

である。

東鉱体：西側の残壁は道路際から山の深部に向って第3図のような带状配列の地質断面がみられ、その測定結果は白土鉱床や弱変質の白土化帯に較べ原岩の状態に近い微弱変質帯が比較的な問題にとどまるがもっとも高い。

西鉱体：残壁の各所に硫気孔が多数散在し、孔口には昇華硫黄が生成されつつある。正面残壁には垂直的な拡がり示して狭少な白土帯がなお数条観察される。測定結果は硫気孔で最高0.009mr/hを示し、白土や弱変質部もほぼ同一である。

4.5 別府白土塚原鉱山

大岩鉱業鉄輪探掘所とともに当地域における現在稼動

中の鉱山で、現場事務所は塚原温泉バス停留所より徒歩5分で達する。鉱石の搬出は山元—亀川間22kmをトラックにより1日6台、4往復を運行する。

鉱床は伽藍嶽中腹でかなり活発な活動を続けている東西性の硫気孔帯を含め、当地域最大の鉱床規模であるが、採掘範囲は地形的に制約を受け、目下露天掘は東南側は段かきにより採掘し、最深部は露頭面下約40m掘下っている。

白土化は垂直的で、かつ、選択的であり、大岩鉱業明礬採掘跡と同様にしばしば鉱体の中心部に弱変質部を中石状に挟む。

採掘切羽における鉱体は0.005~0.006mr/hと低く、北部の硫気孔群は0.007~0.008mr/hとこれより僅かに高目である。硫気孔は鍋山・明礬など東部に較べ噴圧高く、かつ硫化水素臭強く、昇華硫黄の生成も盛んである。

4.6 津房川上流の大分層群

中釣より溪流沿いに下れば、角礫凝灰岩・凝灰岩・凝灰質頁岩からなる大分層群が走向N80°E、5~10°Nをもって下流に従い漸次発達する。これを不整合に被覆し、円味を帯びた淘汰不良の安山岩礫を主とする砂礫層(洪積層?)がかなり厚く、さらに溪谷右岸上部には急

崖をなす新期の安山岩溶流がのる。

測定結果は大分層群およびこれを覆う砂礫層とともに0.008~0.010mr/hで付近の自然計数と差異はない。

5. 結 語

別府白土の名ある当地域の珪酸白土は由布・鶴見火山群の噴出岩自体中に胚胎し、引続き活動中の多数の硫気孔付近では、現在もなお白土化作用が進行している。

この鉱床群は別府市街北部の鉄輪を東端とし、ほぼ東西方向をもって伽藍嶽南斜面に至る延長約5kmにおよび、この間おもな9ヶ鉱床を数える。当地域の白土化が現在に引続く地質時代的に若い火山活動の産物であることより、地球化学的見地から、ウランの分布を予測し、白土鉱床および硫気孔についても測定を行なった。白土は局部的に0.025mr/hと例外的な個所を認めたが一般的にもっとも低値であり、ときに自然計数0.010mr/hより低い0.005~0.006mr/hを示し、変質度の少ない原岩(角閃安山岩)に近いほど高い結果を得た。また硫気孔も0.008mr/hと低い。このことは当地域の新らしい火山活動にはウラン元素は随伴しないことを例証するものと思ふ。

(昭和41年4月稿)