



コード番号	4409310
所在地	由布市湯布院町塚原
位置情報	北緯 33.3144° 東経 131.4237°
地形図名	2万5千分の1地形図 別府西部
概説	<p>伽藍岳 (1045.3m) は鶴見岳の北に位置する活火山 (2003年気象庁の指定) である。伽藍岳の噴火による火山岩は、9万年前の阿蘇4火砕流堆積物より新しい。山体の南側は崩壊地形がみられ、その内側では噴気活動が盛んである。火口の周辺に別府白土の鉱山跡と塚原温泉がある。</p> <p>【前回調査 塚原硫黄山 (伽藍岳) の噴気 4409088】</p>
詳細説明	<p>伽藍岳火山の山体は、伽藍岳 (1045.3m) と西峰 (1014m) の東西2つの溶岩ドームからなり互いに密着している。星住ほか (1988) によると、山体の南側には円弧状の崩壊地形があり、その内側では噴気活動が盛んであり、塚原温泉と白土鉱山がある。伽藍岳は新しい火山で1200年前と1000年前に小規模の水蒸気爆発をしている。1995年に白土採掘あとの地面が水蒸気爆発を起こし円錐状の泥火山ができた (大沢ほか, 1996)。噴気孔長径は約7m、短径は約4mで楕円状をなしている。2008年には10m以上に成長している。伽藍岳周辺の地下にはマグマの熱で温められた大量の熱水があり、火山ガスの有毒な成分はほぼ熱水に溶けて吸収されている。この熱水が別府八湯の供給源となっている。</p>
現況	<p>近年の噴火はないが、現在でも噴気活動が盛ん。1966年頃には「別府白土」の鉱山として稼行していた。1995年7月頃の噴気孔長径は、当初7mだったのが2020年には15mを越え成長し続けている。珪酸白土は1990年代の初め頃まで採掘されていた。崩壊地の内側には、過熱蒸気 (120℃) を含む噴気活動がみられ、強い酸性 (pH1~2) の温泉水がわき出しており塚原温泉「火口の泉」の源泉となっている。泉質は「酸性-含鉄Ⅱ、Ⅲ-アルミニウム-硫酸塩泉」というきわめてユニークな温泉である。火口の内側は角閃石安山岩の溶岩が転石として沢山積まれた状態で、泥火山の周りは青っぽい色の粘土である。周辺には天然の湯の花が見られる。</p> <p>(現地調査員：柳本典枝)</p>
文化財としての指定状況	指定なし
その他指定等	
学術上の評価	<p>評価：伽藍岳西側の山腹の火口からの噴気が立ち上る地獄を近くで見学でき、学術的価値が高い。火山ガスの有毒な成分の塩化水素と亜硫酸ガスは地下の熱水に溶けこんでいるので火口に近づくことができる。</p> <p>ランク：Ⅲ</p>



伽藍岳南側の噴気



湧き上がっている噴気と泥火山（長径は約15m）



噴火口の左端に噴気孔確認



火口の周りに形成された泥粘土（天然の湯の花）



伽藍岳西峰の噴気と山頂部から崩壊した角閃石安山岩

位置情報

（産総研地質調査総合センター地質図navi）

https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=33.3144&lon=131.4237&z=13&layers=seamless_geo_v2&pin=1&label=_310

引用文献

星住英夫・小野晃司・三村弘二・野田徹郎（1988）別府地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，131p.

大沢信二・大上和敏・由佐悠紀（1996）1995年伽藍岳塚原鉈山跡に出現した泥火山．火山，vol. 41, p. 103-106.



311

つかはら きかい

かざんばいろとう

塚原の鬼界アカホヤ火山灰露頭



<u>コード番号</u>	4402311
<u>所在地</u>	由布市湯布院町塚原
<u>位置情報</u>	北緯 33.3143° 東経 131.4119°
<u>地形図名</u>	2万5千分の1地形図 別府西部
<u>概説</u>	由布市と別府市の境界近くにある伽藍岳（硫黄山）の西側の国道沿いの斜面に見られる露頭である。横幅約50mの斜面は黒ボク土で構成され、その間に薄茶色の鬼界アカホヤ火山灰がレンズ状に挟まれている。
<u>詳細説明</u>	<p>栗畑（2016）によれば、鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah）は屋久島西方の海底にある鬼界カルデラを噴出源とする大規模火砕流に伴う広域火山灰で、約7300年前に降り積もったものである。</p> <p>九州南部・東部、四国、本州瀬戸内海沿い、および和歌山県で20cm上積もっている。広くは東北地方や朝鮮半島にも分布している。大分県でも久住や九重町の飯田高原で積もり、厚さ10cm以上の茶色の鬼界アカホヤ火山灰の露頭が確認されている。県内の縄文遺跡の発掘時にも確認され、発掘物の時代測定（縄文早期・前期）にも役立つことができる。</p>
<u>現況</u>	県道から塚原温泉入り口の右側の露頭で鬼界アカホヤ火山灰を認めることができる。斜面は枯草に覆われていることが多いが、ところどころに枯草のない露頭があり、黒ボク土の中に鬼界アカホヤ火山灰を確認することができる。鬼界アカホヤ火山灰の厚さは15cmから20cmである。薄茶色の火山灰であるが、同じ色調の粘土質の別の火山灰（伽藍岳1, 2火山灰；藤沢ほか，2002）もあるので区別する必要がある。（現地調査員：高石光治）
<u>文化財としての指定状況</u>	指定なし
<u>その他指定等</u>	
<u>学術上の評価</u>	<p>評価：黒ボク土に挟まれた鬼界アカホヤ火山灰を身近に観察できる好露頭であるため学術上価値が高い。</p> <p>ランク：II</p>



鬼界アカホヤ火山灰の露頭①



粘土質の薄い火山灰
伽藍岳 1 あるいは伽藍岳 2 火山灰の可能性はある



鬼界アカホヤ火山灰の露頭②



道路から見た露頭

位置情報

(産総研地質調査総合センター地質図 navi)

https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=33.3143&lon=131.4119&z=13&layers=seamless_geo_v2&pin=1&label=_311

引用文献

藤沢康弘・奥野 充・中村俊夫・小林哲夫 (2002) 九州北東部, 鶴見火山の最近 3 万年間の噴火活動. 地質学雑誌, vol. 108, p. 48-58.

栗畑光博 (2016) 超巨大噴火が人類に与えた影響. 雄山閣, 255p.

町田 洋・新井房夫 (1978) 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ-アカホヤ火山灰. 第四紀研究, vol. 17, p. 143-163.

コード番号	4401312
所在地	別府市 ^{あまき} 天間
位置情報	北緯 33.3251° 東経 131.4133°
地形図名	2万5千分の1地形図 別府西部
概説	伽藍岳 ^{がらんだけ} の北西、大分自動車道の西側の松塚一帯には、明瞭な流れ山地形をもった岩屑なだれ堆積物が分布する。この松塚岩屑なだれ堆積物の構成岩石は、黒雲母を含む角閃石安山岩で伽藍岳北西に位置する高平山火山から供給されたものである。高平山火山の活動は第四紀更新世チバニアン期である。
詳細説明	高平山火山は、溶岩と岩屑なだれ堆積物などから構成される。別府市北部の丘陵地はこの火山により形成された。鉄輪・ ^{かなわ} 十字原にも岩屑なだれ堆積物や岩屑堆積物が分布している。本堆積物は成層した火砕岩を巨大岩塊にもつ、無層理・無淘汰の角閃石安山岩の岩屑からなり、青～赤灰色～明灰色の石英含普通輝石紫蘇輝石普通角閃石安山岩である。松塚周辺の堆積面は東南東の伽藍岳に向かって高くなっているが、伽藍岳には西北西に開いた崩落崖は見られない。また黒雲母を含む角閃石安山岩は、伽藍岳とは異なり高平山溶岩由来であると考えられる。
現況	松塚は、別府市の天間高原の一部である。天間高原は北の溶岩台地に囲まれた扇状地とその南側一帯に岩屑なだれ堆積物からなる地域である。南は津房川を境に由布市の塚原地区と接し、塚原地区もあわせてこの付近一帯は火山活動による広大な高原や丘陵地となっている。松塚は、高平山の山体崩壊した岩石の破片が集まって出来たものと思われ、この地域には、標高 575～682mの小さな丘が 10 ほどある。高さ 10～50m、底辺の長径 100～200m程度である。牧草地の作業道の崖には表土と黒ボクに、厚さ約 20cm の K-Ah（鬼界アカホヤ火山灰）が挟まれていた。隣接する由布市塚原地域は、県内畜産発祥の地で、雄大な草原を牧草地として利用されている。松塚一帯も牧草地として利用され現在に至っている。野焼き、牧草の刈り取りなど、よく手入れされている。（現地調査員：柳本典枝）
文化財としての指定状況	指定なし
その他指定等	・おおいたの重要な自然共生地域「天間高原」
学術上の評価	評価：牧草地として維持され樹木が少ないことから、明瞭な流れ山地形を観察することができ、学術上価値が高い。 ランク：II



別府側から見た松塚



別府側から見た松塚 鬼界アカホヤ火山灰が確認できた



作業道の崖の表土に見られる堆積物



岩屑なだれ堆積物の流れ山地形（高さ 2m）



松塚北側の丘陵

位置情報

（産総研地質調査総合センター地質図 navi）

https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=33.3251&lon=131.4133&z=13&layers=seamless_geo_v2&pin=1&label=_312

引用文献

星住英夫・小野晃司・三村弘二・野田徹郎（1988）別府地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，131p.



コード番号	4401313
所在地	別府市、由布市
位置情報	北緯 33.2823° 東経 131.3902°
地形図名	2万5千分の1地形図 日出生台 別府西部
概説	<p>由布市湯布院町と別府市との境界に位置する標高 1583.5mの成層火山である。東西 2 つの峰があり、県内の広い範囲からその雄大な姿をみることができる。『豊後国風土記』では「柚富峯」と表記され、万葉の昔から「豊後富士」の愛称で親しまれてきた。【前回調査 由布岳 4401087】</p>
詳細説明	<p>由布岳火山は由布一鶴見地溝に分布する火山で最も新期の火山である。山体はほぼ円錐形で、周囲には 8 つの側火山が取り巻いている。南側の飯盛ヶ城（1067m）の溶岩ドーム、南東側の日向山（1085m）へべ山、北西側の池代溶岩は山腹より噴出した側火山である。ほかの溶岩は山頂より流下したと思われる。北側は大崩の崩壊地があり侵食にさらされている。山頂部には東西峰があり、三角点が置かれているのが西峰で東峰は 1m低い。両峰の間に直径 400mの火口があり、その中に 4 つの小火口がある。山頂の溶岩は赤褐色の安山岩で少量の斜長石、普通角閃石、普通輝石を含んでいる。約 2200 年前の噴火では、山体崩壊発生後に溶岩ドームや山頂溶岩の成長に伴い火砕流が流下した（藤沢ほか、2001）。</p>
現況	<p>火山活動としては、約 2000 年前には活動を終了しているが、随所に溶岩ドームが見られる。主火山体の露出が良好なのは北東側の大崩で、地震や豪雨により山体崩壊を繰り返し、崩壊や落石で塚原地区、津房川や駅館川流域にも被害を与えてきた。林野庁では 1915 年から治山工事に着手し、崩壊を防ぐ治山ダム建設が現在も続いている。</p> <p>頂上付近の噴火口跡のウバガウジでは、2016 年の熊本地震後大きく崩壊し、今も崩壊が進んでいる。由布岳は新日本百名山や日本二百名山に選ばれ、登山客も多い山である。山頂からは九重山、祖母山、阿蘇山など、天気次第では、国東半島や四国が見えることもある。</p> <p>山麓の由布院盆地には岳本・石松・八山・乙丸などの温泉が湧出し、観光地として有名で、海外からの観光客も多い。（現地調査員：柳本典枝）</p>
文化財としての指定状況	指定なし
その他指定等	・阿蘇くじゅう国立公園
学術上の評価	<p>評価：風光明媚な山容に加え、山麓で火砕流堆積物が観察できるなど学術上の意義も高いため学術上価値が高い。</p> <p>ランク：Ⅲ</p>



由布院盆地から見た由布岳



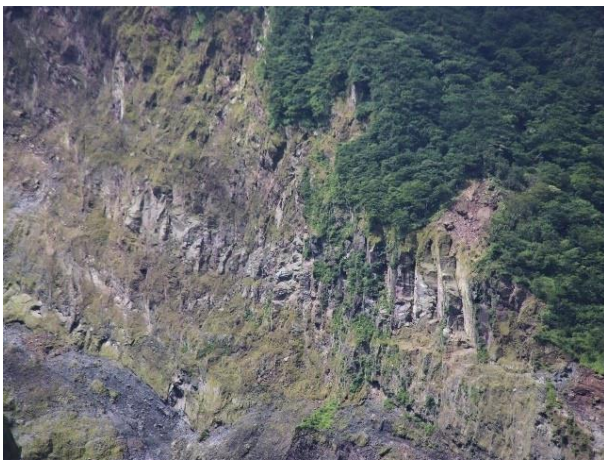
湯布院町川上から由布岳山頂を望む



由布岳北側の崩落斜面



由布岳北東側の池代溶岩



由布岳北側の大崩れでは柱状節理が観察できる
(由布岳火山の溶岩流)

位置情報

(産総研地質調査総合センター地質図navi)

https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=33.2823&lon=131.3902&z=13&layers=seamless_geo_v2&pin=1&label=_313

引用文献

藤沢康弘・上野宏共・小林哲夫 (2001) 火砕堆積物の堆積温度からみた由布火山の 2.2ka 噴火. 火山, vol. 46, p. 187-203.

星住英夫・小野晃司・三村弘二・野田徹郎 (1988) 別府地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 131p.

小林哲夫 (1984) 由布・鶴見火山の地質と最新の噴火活動. 地質学論集, no. 24, p. 93-108.

柳本典枝・山田俊治 (2017) 由布院地域の地形・地質. 大分生物談話会会誌, no. 11, p. 1-10.



コード番号	4409314
所在地	由布市湯布院町
位置情報	北緯 33.2625° 東経 131.3549°
地形図名	2万5千分の1地形図 日出生台 湯平
概説	<p>由布院温泉は、別府温泉から西方へ活火山・鶴見火山群（最高峰：鶴見岳 1375m）を越え、さらに西方の活火山・由布岳（標高 1583m）の西麓から南西方向に伸びる、長さ約 3.5km、幅約 1.5km、標高 400～500mの由布院盆地に展開している規模の大きい温泉地である。由布院盆地周辺には、更新世チバニアン期以降の火山岩とともに山体崩壊地形も数多い（星住ほか，1988）。盆地南部に位置する由布院断層は活動性の大きい活断層である。</p>
詳細説明	<p>由布院の温泉水は天水起源であり、源流域は、温泉井戸の水位が高い、石松（南部）、津江・宮の原（東部）、佐土原（北東部）、および並柳（北部）の4地区（図1）と考えられる。このうち温度が最も高いのは石松地区、次いで高いのは佐土原地区で（図2）、その泉質はナトリウム-塩化物泉（Na-Cl 泉）またはナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉（Na-Cl・HCO₃ 泉）を呈している。盆地中央部（湯の坪や乙丸）の代表的な泉質は単純温泉で、詳しくみると、多くのものが“ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉（Na-HCO₃・Cl 泉）”の型である。また、中央部の地下温泉水層は湖沼性の堆積層である。</p> <p>由布院盆地周辺には、更新世チバニアン期以降の火山岩とともに山体崩壊地形も数多く観察される。特に、1596年の津江の岩屑なだれ地形（写真）は顕著である。</p>
現況	全国的に有名で人気の高い温泉地である。（調査指導委員：竹村恵二）
文化財としての指定状況	指定なし
その他指定等	
学術上の評価	<p>評価：由布院盆地に展開している規模の大きな温泉地で、火山性温泉として考えることができる学術上貴重な温泉地である。</p> <p>ランク：IV</p>

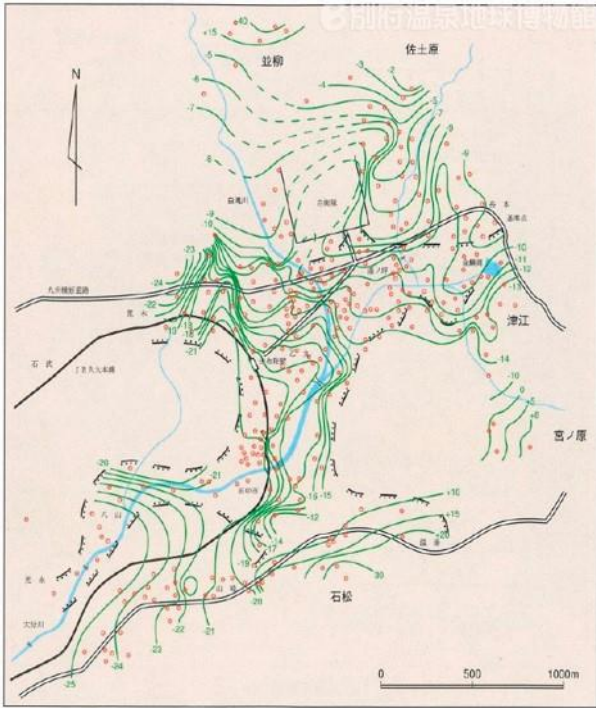


図1 1970～71年における由布院温泉の温泉水位分布（別府温泉地球博物館ホームページ、別府温泉事典）

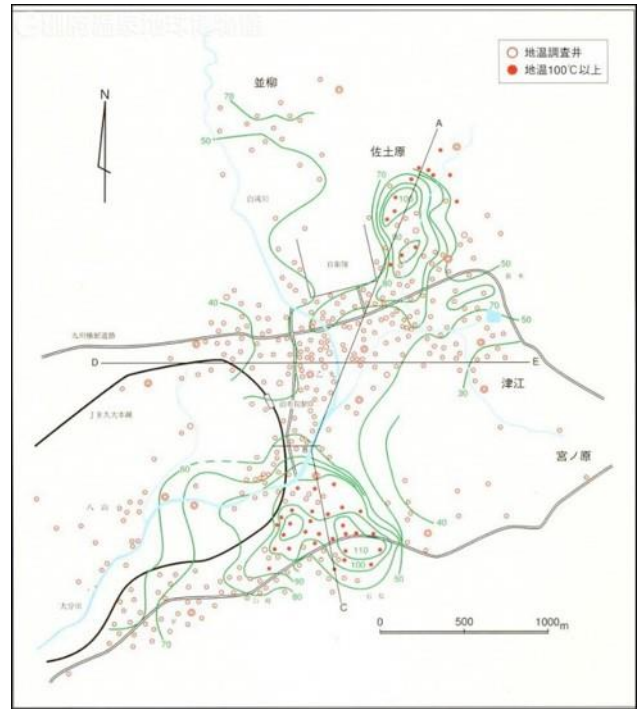


図2 1960～70年代における由布院温泉の地表下150m深の地温分布（単位℃）（別府温泉地球博物館ホームページ、別府温泉事典）



由布院盆地と1956年地震時の山体崩壊、由布院断層地形

位置情報

（産総研地質調査総合センター地質図navi）

https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=33.2625&lon=131.3549&z=13&layers=seamless_geo_v2&pin=1&label=_314

引用文献

星住英夫・小野晃司・三村弘二・野田徹郎（1988）別府地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，131p.

由佐悠紀、由布院温泉；別府温泉地球博物館ホームページ、別府温泉事典，<http://www.bepmuseum.jp/jiten/yufuinonsen.html>（2020年12月閲覧）