

ジオツアー 明礬②コース

地獄ハイキング

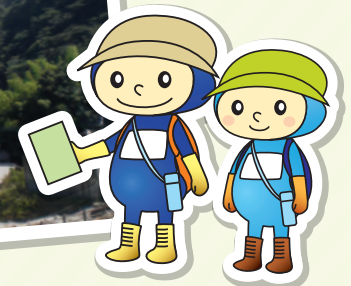
—京都大学地球熱学研究施設提供—



ちねつちゃん



明礬橋と高崎山を望む



お願いとご注意 歩くときは危険がつきもの

- 歩いて実感するのは危険がつきもの。特に地熱地帯は高温の場所です。足元には十分注意を。沸騰している場所もあります。
- 歩くときは足元の準備、水の準備、そして体調と心の準備を。
- 別府では、自然であっても持ち主のある場所がほとんどです。見学するときは、きちんとお願いしてください。

地獄ハイキング-別府で感じる地球の息吹- 明礬温泉地帯を歩く 2



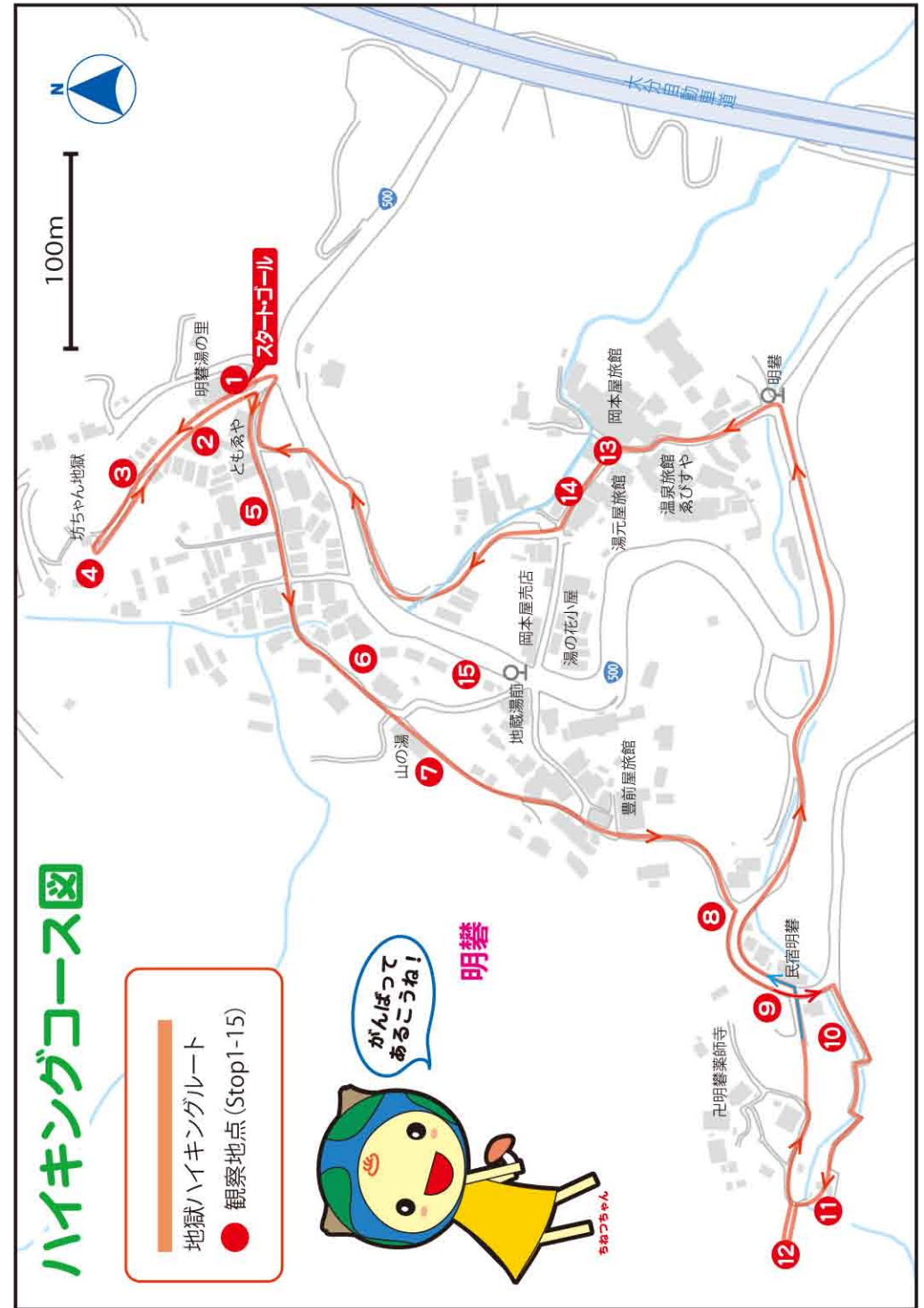
明礬温泉

ハイキングの見所と目的

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設

私たちの住んでいる別府は、世界でも有数の湯のまちです。そして断層と火山のまちでもあります。皆さんは、これらが密接に関係していることを知っていますか？ 別府は、地下の地熱活動と、地表の火山からの堆積物の上に立っており、それらをたくさんの断層が切っています。そのおかげでお湯が湧いたり、水が湧いたりしているのです。

今日は、別府八湯のうち、明礬温泉地帯を歩きます。地下からのエネルギーを肌で感じてみましょう。湯の花小屋のある風景、地熱地帯や地すべり地帯、滝のある風景をめぐりながら、別府・明礬の豊かな自然を観察します。



ハイキングコース

地獄ハイキングルート
● 観察地点 (Stop1-15)



今日のコース:<前ページの行程図を参考にしてください>

湯の里を出発して、付近の見学、その後、明礬の山手の道をとおり、公民館下の路地を抜け、明礬西方の平田川源流と明礬薬師寺、谷あいの地熱地帯でひきかえし、国道500号線沿いのみようばんバス停から明礬集落にはいり、温泉地帯を通りぬけ、湯の里までの行程です。

少し起伏はありますが、心地よいウオークになることでしょう。

地点1 (集合・出発):湯の里



地点2:湯の花小屋

この石の出身地はどこでしょう?



湯の花の生成のメカニズムを知る



小屋の中や屋根下などの地面を観察してみよう!



地点3：温泉水

温泉の色に注目!



地点4：細粒の泥(坊ちゃん地獄)



地点5:石垣の石にも注目!



地点6:高崎山を望む



地点7:狭い路地を歩く(扇山を前方に)



地点8:砂防表示にも注意



地点9:明礬薬師寺の道路沿い(石垣に注目)



地点10:平田川の流れ



地点11:明礬薬師寺の滝



地点12:明礬薬師寺西方の地熱地帯



みょうばん入り口バス停付近:



地点13:鶴寿泉



地点14:集落内の噴気注意



パイプから結晶析出

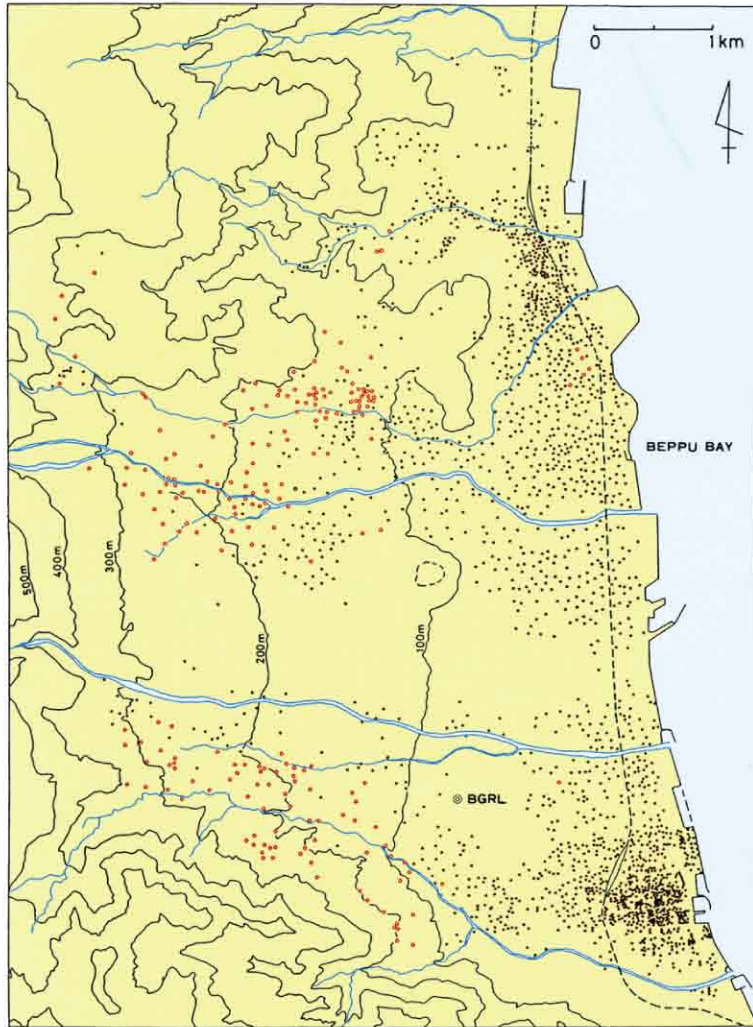
地点15:明礬地獄の風景と明礬の植生と斜面



明礬散策の注意事項:

1. 噴気に注意
2. 地熱地帯での熱水と沈殿物への足元注意
3. すべりやすい石ころに注意
4. 地すべり地、斜面地への注意
5. 私有地への配慮
6. 声かけは望ましい

参考資料(1)

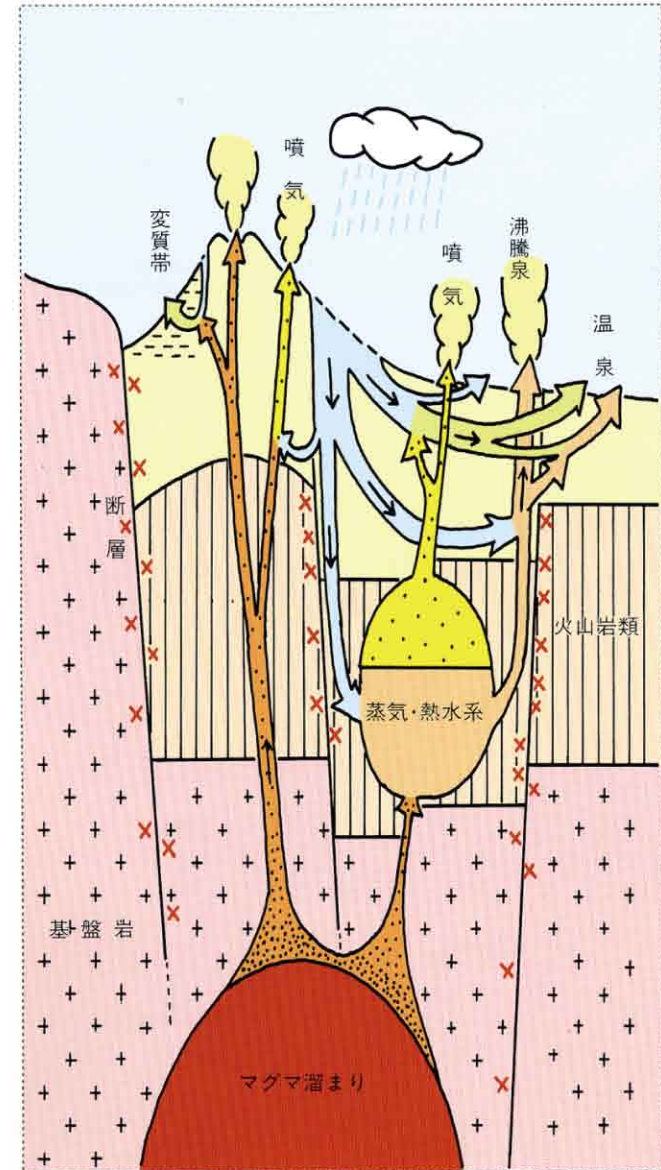


別府地熱地域の掘削井の分布

別府温泉は、地熱発電が行われている九重地域と並んで、中部九州において地熱温泉活動が最も活発な地域である。標高1,000 mを超える鶴見火山群から海岸にいたる東西約5 km、南北約8 kmの範囲に地熱温泉活動が展開している。その北縁と南縁は、それぞれほぼ東西に断層によって境され、中央の陥没帯は背後の山々から流出した土砂で埋められた扇状地である。

掘削された温泉井は約3,000口、流出する温泉水と蒸気の量は一日あたり約5万トン、熱量は約350 MWに達する。

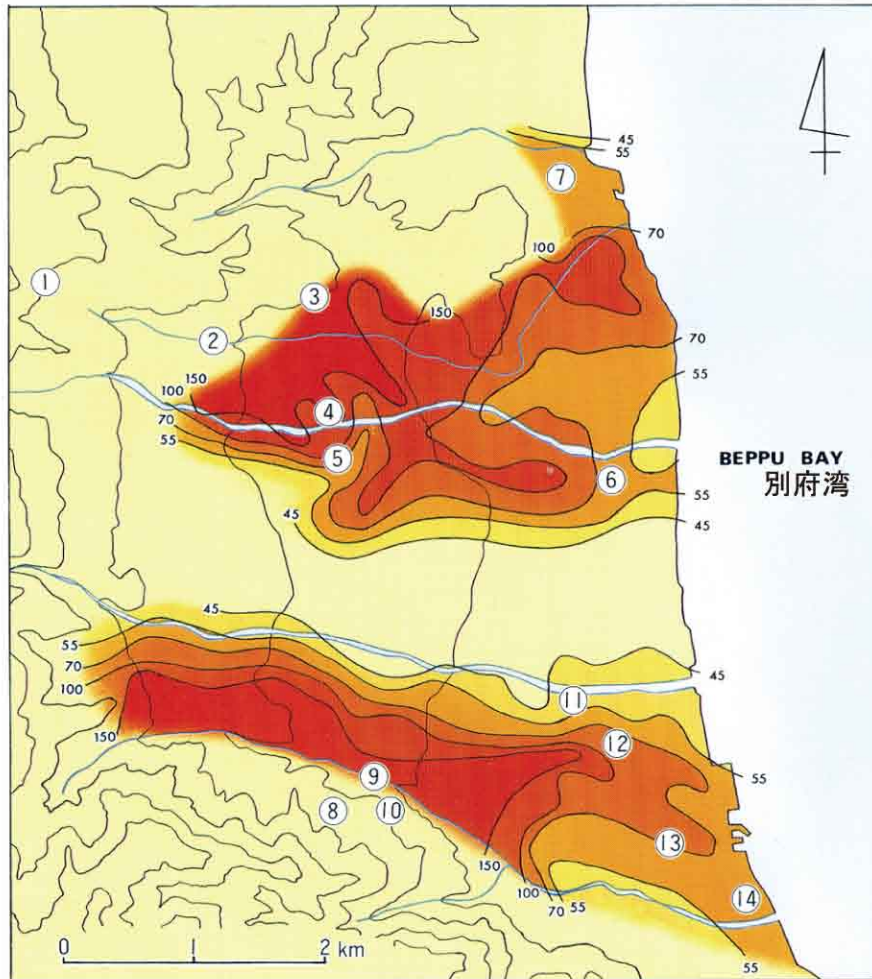
参考資料(2)



地表で見られる地熱温泉現象

地熱温泉現象は、地表水など土からの影響とともに地下の地質および構造・その水理学的特性・応力分布などの影響を大きく受ける。

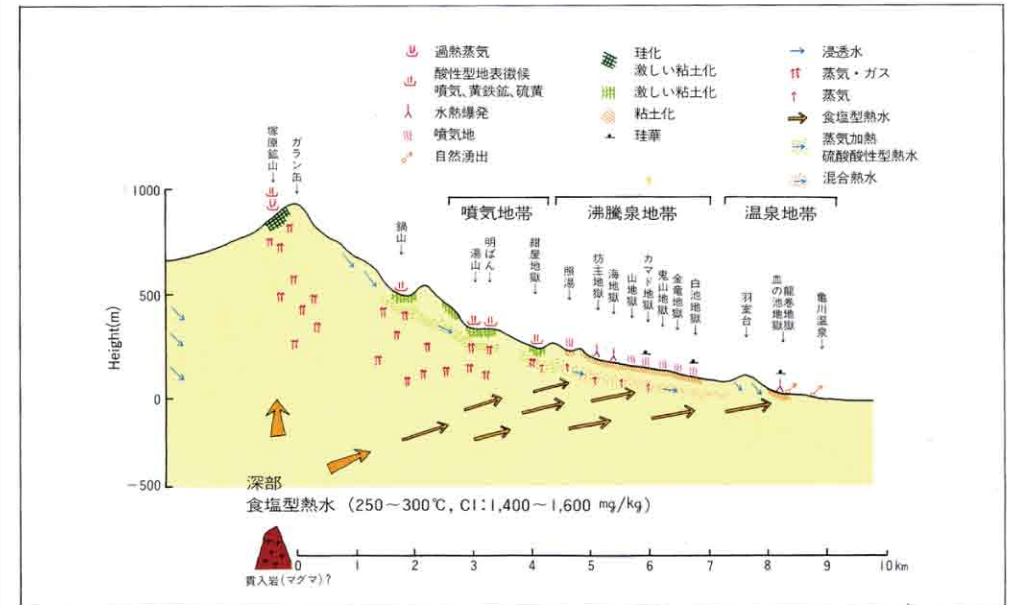
参考資料(3)



地下200 mにおける地温 (°C) の分布

別府地域では、地下温度の高温域が南と北の二つに分かれて存在する。

参考資料(4)



温泉水の成分・地熱表面徴候・変質帯の分布から推定された地下の地熱流体の流動：別府地熱地域北部における模式的な東西断面

高温の地熱流体（食塩型の中性熱水および蒸気）が、それぞれ比較的高地部で深部から断層に沿って上昇流出している。地熱流体が液体または気体の状態で浅層の地下水に混入して熱水性温泉水（食塩型）や蒸気性温泉水（炭酸水素塩型，硫酸塩型）をつくる。別府地域には、こうした種々の水質をもつ温泉水が立体的かつ系統的に分布している。

別府明礬温泉特産 “湯の花”の秘密

東京工業大学名誉教授

一國 雅巳

湯

の花といえば、温泉地で土産品として売られている粉末状の物質というのが常識です。このような湯の花は、温泉水から分離・沈殿した物質ですから水には溶けません。代表的な湯の花は硫黄華（いおうばな）です。自宅でお風呂を沸かし、硫黄の湯の花を加えてかき混ぜますと白濁したお湯になります。

ところが別府明礬温泉特産の“湯の花”は、名前は同じでも、世間一般の湯の花とは異なるものです。まず製法が違います。温泉水からの沈殿物ではありません。“湯の花”は湯の花小屋とよばれるわら葺きの小屋のなかでつくられます。小屋の土間には青粘土という青みを帯びた粘土を敷き詰め、この粘土層の下側から天然蒸気（噴気）を導入します。

なぜ小屋の中で作業をするのかといいますと、これは小屋の空気の温度、湿度を一定に保つためと、できた“湯の花”が雨に溶けるのを防ぐためです。このように水に溶けやすいということも一般の湯の花と異なる点です。

噴気自体はこの地域の温泉活動に由来する蒸気です。噴気には少量の硫黄分が含まれています。粘土層中を噴気がよく通るようにするため、土間の地面を掘り下げ、そこに栗石を並べます。その上に青粘土が敷き詰められますが、その厚さや固め方などは長年にわたる経験から生み出されたものです。この製造技術は国の重要無形民俗文化財に指定されていますが、まさにそれに値する技術です。

雨

すなわち水に溶けるということが“湯の花”のもう一つの特徴です。“湯の花”の主成分はハロトリカイトという鉱物です。化学的には鉄とアルミニウムの硫酸塩です。“湯の花”は粘土層の上に霜柱のような立派な結晶として成長します。その成長速度は1ヶ月で数cm程度です。月に一回位の割合で粘土層の表面に成長した“湯の花”をかきとります。

ゆっくりと成長することでよく発達した結晶ができます。このような結晶ができるためには鉄、アルミニウム、硫酸イオンがハロトリカイト中と同じ比率で、しかも徐々に供給されることが必要です。これらのイオンの供給バランスが崩れますと、“湯の花”の成長は妨げられ、結果として“湯の花”の生産量は減少します。原料が良質の青粘土であっても、数ヶ月にわたって“湯の花”の採取を続けていると粘土中の鉄が少なくなり、“湯の花”が出来にくくなります。この段階で新しい青粘土の追加、あるいは入れ替えを行います。

“湯の花”生成の仕組みについて考えて見ましょう。噴気に含まれていた硫黄分が小屋の粘土層中で空気と接触することで、徐々に硫酸にまで酸化されます。この硫酸が青粘土と反応し、粘土から鉄、アルミニウムを溶かし出します。

青粘土はスメクタイトという粘土鉱物からなる粘土です。スメクタイトにはいろいろな種類がありますので、すべてのスメクタイトが“湯の花”製造の原料になるわけではありません。原料として用いられてきた青粘土は鉄を含むスメクタイトが主成分です。単に鉄を含むというだけではなく、その量が“湯の花”製造に適しているということが重要なポイントなのです。その意味で明礬温泉付近に産出する青粘土は“湯の花”製造に不可欠の原料です。

“湯の花”は入浴剤として用いられます。“湯の花”が水に溶けると弱酸性の溶液になります。従って“湯の花”を溶かしたお風呂は温泉でいえば酸性泉に相当します。

湯の里のホームページより

～メモ～



竹村 恵二
京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設
〒874-0903 別府市野口原
Tel: 0977-22-0713 Fax: 0977-22-0965



<http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp/>