

平成22年度

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設（別府）

一般公開報告書



平成23年3月31日

目次：

緒言	1
運営内容	2
平成22年度 地球熱学研究施設一般公開関連日程.....	2
今年度の広報活動.....	3
夏休み地獄ハイキングの内容	5
研究施設一般公開の概要	6
各展示の解説	7
研究施設の沿革および歴史的所蔵品	7
別府の自然.....	8
砂地盤の液化化実験	8
地球史カレンダー	9
1 / 130万地球断面図	9
石の世界	10
クリーンルーム	10
大分県の火山	11
ハザードマップ	11
別府の地形地質模型	12
温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生.....	12
GOOGLE EARTH で巡る九重の炭酸泉	13
プラズマで探る地球の息吹	13
地震計コーナー	14
比重って何?	14
マグマを作ろう	15
サーモグラフィー.....	15
勾玉作り	16
わんがけ砂金探し.....	16
ライトアップの概要	17
来場者から戴いたご感想	23
来場者から戴いたご要望	25

附録 1 : 来場者に配付したパンフレット (A5 版 4 ページ)	26
附録 2 : 夏休み地獄ハイキング案内資料 (A5 版 16 ページ)	27
附録 3 : 一般公開開催告知用看板	33
附録 4 : 一般公開写真集	34

緒言

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設では、平成22年7月30日（金）午前9時～午後4時まで研究施設の一般公開を行い、同日午後7時から午後9時まで研究施設建物のライトアップを行った。また、翌7月31日（土）午後1時半～午後4時半に別府市の鉄輪温泉から柴石温泉をめぐる夏休み地獄ハイキングを行った。一般公開には昨年度を大幅に上回る522名（前年度は317名）にお越し戴いた。ライトアップには34名が、ハイキングには非常に暑い中25名の市民に参加して戴いた。

今年度の一般公開事業の特色としては、平日開催を積極的に試みた点ではなかろうか。事前の話し合いでは休日開催案も検討されたが、休日に来られない市民に配慮するという考えから今年度は平日に行い、来年度からは休日開催と平日開催を隔年で行うことに決めた。来場者数が大幅に増加した一因はこの平日開催にあったかもしれない。

広報活動には昨年同様、別府市教育委員会、別府市役所記者クラブ、新聞各紙、テレビやラジオ各局の協力を戴いた。また大分を地盤とする多くの科学団体及び教育機関の積極的な広報支援は来場者数を大幅に伸ばす主因になったと思われる。ここに厚く御礼申し上げる。本報告書は今後の運営に資する意見を提案するものである。

平成22年度研究施設一般公開担当 山本順司

一般公開ご来場者数：522名

ライトアップご来場者数：34名

夏休み地獄ハイキング参加者数：25名

総計：581名

経費

大判プリンター用ロール紙	19,320 円
展示パネル	45,360 円
傷害保険	4,947 円
スリッパ他	7,435 円
飲み物（ウーロン茶）他	1,666 円
お土産用冊子	21,580 円
野外展示用消耗品（テント等）	30,312 円
ハッピ製作費	193,300 円
マグマ作り関連消耗品	23,058 円
勾玉関連消耗品	20,921 円
砂金探し関連消耗品	13,020 円
その他展示関連消耗品	9,916 円
計	390,835 円

運営内容

平成22年度 地球熱学研究施設一般公開関連日程

- 4月13日：施設（別府）公開担当に山本着任
4月15日：別府市観光協会に夏の宵祭りとの共催打診（御手洗さん）→日程未定，6月初旬までに実行委員会立上げ
- 4月15日：一般公開用メールアドレス作成（馬渡）
4月15日：一般公開ホームページ作成
5月18日：第1回全体会合（開催日，スタイルおよびテーマを決定）
5月18日：別府市報原案作成
5月22日：別府市広報課or広聴課へ別府市報7月号への宣伝文掲載願
6月1日：案内状案作成（昨年度のハイキング参加者（アンケートには連絡先項目が無かった→復活させるべき））
- 6月2日：第2回全体会合開催（準備作業チーム分け・出し物議論）
6月9日：別府市報掲載確認ok
6月15日：第3回全体会合開催（準備作業の確認・出し物案募集）
6月21日：出し物案募集締め切り
6月23日：ポスター原案作製
6月25日：ポスター印刷（300部：プリンターで）
6月26日：別府市観光協会の夏の宵まつりとの共催断念（日程予想が外れた）
6月26日：リピーター様への案内状発送断念（昨年アンケートに連絡先欄がなかった）
6月27日：横断幕原案作製
6月28日：科学団体へ案内メール発送
6月28日：大分天文協会事務局へポスター配布依頼
6月28日：横断幕印刷&鳩目取付&設置（山田，三好，三島，廣松，山本）
6月29日：別府市教育委員会学校教育課&生涯学習課および別府市記者クラブへ
6月30日：大分県内の科学団体へポスター200部発送
6月30日：別府市立境川小学校渡辺教諭へポスター500部発送
7月6日：ハイキング下見（竹村・三好・下岡）
7月7日：ハイキング返信ハガキ作成&発送開始（芳川）
7月7日：ハッピー原案作製（三好・馬渡・齋藤夫妻）
7月8日：ハッピー発注（三好・馬渡）
7月8日：景品用勾玉原石採取（下岡・山本）
7月8日：テント・レジャーシート購入
7月12日：レクリエーション保険見積り依頼（東端，宮田）
7月12日：一般公開パンフレット原案作成
7月13日：第4回全体会合開催（パンフレット・クイズ・アンケート案・出し物配置）
7月20日：ハイキング受付締切（29名）
7月21日：西部地区公民館に問い合わせ（保護者合わせ100名以上の受付済・車は30台程度）
7月21日：ハイキングパンフレット原案作成（竹村・下岡）
7月22日：ウッドラックパネル20枚注文（明石）
7月22日：阿蘇行きチームの出し物・配車・日程調整（下岡・ピトン・廣松・馬渡・三好・山本）
7月25日：火山センター 一般公開
7月27日：パンフレット（ハイキング）作成（竹村・下岡・三島・東端・宮田）
7月27日：買い物（コップ・お茶）
7月28日：アンケート原案作成（山本）
7月28日：レクリエーション保険加入（山本）
7月28日：ハッピー納品（22着）
7月29日：第5回全体会合開催（パンフレット最終確認・安全指示書・当日の配置や天気対策・弁当の数把握）
7月29日：弁当注文・看板設置・館内案内指示書設置・安全指示書関連設置・印刷（パンフレット・アンケート）
7月30日：受付・駐車整理ポール・野外テント設営・ハッピー装着・灰皿設置
7月30日：一般公開開催！
7月30日：ライトアップ開催！
7月31日：夏休み地獄ハイキング開催！
10月19日：反省会

今年度の広報活動

宣伝媒体

- ・ ポスター
- ・ 看板（開催日前夜に門扉に掲げた）
- ・ 横断幕（正門横フェンスに掲げた）
- ・ ホームページ（4月から開催を告知し、企画が決定する度に更新した）
- ・ 科学団体のメーリングリスト
- ・ 科学団体の会合において報告事項として宣伝
- ・ 別府市報（催事欄に囲み記事を掲載）
- ・ テレビ各局
- ・ OBS ラジオ
- ・ 大分合同新聞

ポスター配布先

- 200枚：県内科学団体
- 500枚：境川小学校
 - 60枚：別府市教育委員会学校教育課
 - 50枚：別府市教育委員会生涯教育課
 - 20枚：別府市記者クラブ
 - 10枚：阿蘇火山センター
 - 2枚：東京大学地殻化学実験施設
 - 5枚：京都大学地質学鉱物学教室

合計：847枚

宣伝を流したメーリングリスト

- ・ 大分に青少年科学館を作る会
- ・ 大分天文協会
- ・ 地学教育フォーラム

宣伝を掲載して戴いたホームページ

- ・ 別府市観光協会

- ・ おおいた科学体験ポータル
- ・ 大分に青少年科学館を作る会

広報活動を支援して下さった団体

- ・ 境川小学校
- ・ 宇宙少年団おおいた分団
- ・ 梅園の里天文台
- ・ 大分宇宙科学協会
- ・ 大分天文協会
- ・ 大分に青少年科学館を作る会
- ・ 科学の祭典実行委員会
- ・ 児童文学と科学読み物の会

夏休み地獄ハイキングの内容

今年度は別府を代表する鉄輪地熱地帯から北鉄輪、そして柴石温泉までを歩きながら、噴気・地熱活動・岩石の変化の様子や地形を観察して別府の成り立ちを考え、さらには私たちの住んでいる地球の息吹を感じることを目的に、竹村教授を中心とするワーキンググループによってハイキングルートを選定およびハイキングが行われた。

ハイキングルート

1. 大谷公園（集合）
2. 白池地獄（鬼山地獄・かまど地獄）
3. 温泉神社（火山岩の変質）
4. 北鉄輪西部（植生と火山灰）
5. 北鉄輪（別府扇状地眺望・断層地形観察）
6. 北鉄輪（噴気地帯見学）
7. 北鉄輪（水田用水路と水利用・谷地形眺望）
8. 柴石川の谷（森林遊歩道）
9. 柴石川上流（柴石川河崖および川底観察）
10. 柴石入り口（解散）



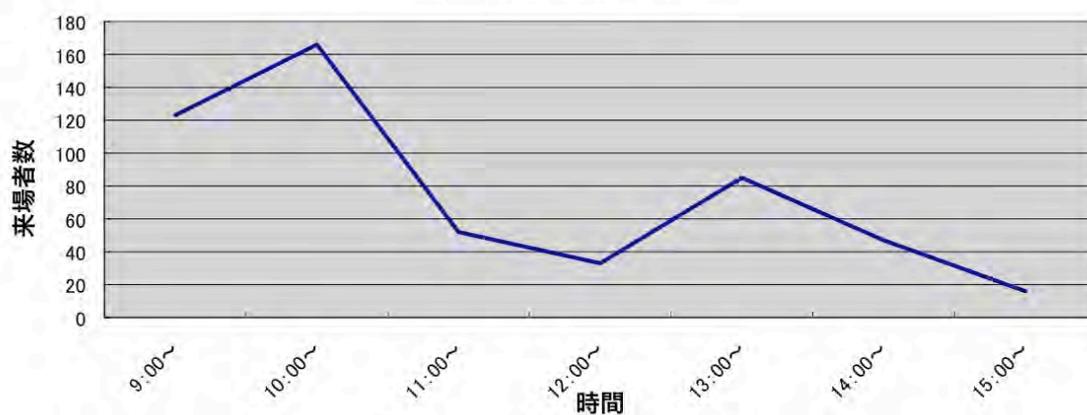
ハイキング内容

本企画は、実地で活動的な地球の息吹を感じることを目標に立ち上げたものである。毎年度工夫を凝らしてルート選定を行い、別府八湯全てを網羅するハイキングコースの策定を当面の目標としている。今年度は鉄輪温泉から柴石温泉までの峠越えコースを選定した。観光ではまず立ち入ることがない鉄輪温泉の裏から山道や森林遊歩道を辿り、断層崖を越えて柴石温泉を目指す少々難度の高いコースであったかもしれない。しかし途中で落伍する参加者はおらず、若干予定時間を超えたが予定コースを全員で踏破することができた。観光では得られない別府の魅力を紹介できたのではないかとと思われる。

研究施設一般公開の概要

7月30日（金）午前9時から午後4時まで研究施設の一般公開を行った。来場者は522名。7時間の間、真昼を除き常に75人ほどの来場者が研究施設内を観覧する状態であったため終始緊張感が漂っていた。火や大量の水を使う展示があったことや企画が多かったため、展示を全て屋内で行うことができず、一部屋外で展示・解説を行った。通り雨に遭ったが概ね好天に恵まれたため、屋外展示も順調に行えた。

時間別来場者数



公開または提供した題材

クリーンルーム

研究施設の沿革

地球史カレンダー

研究施設の歴史的所蔵品

石の世界

大分県の火山

別府の自然

ハザードマップ

別府の地形地質模型

1/130 万地球断面図

温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生

Google Earth で巡る九重の炭酸泉

プラズマで探る地球の息吹

砂地盤の液状化実験

地震計コーナー

比重って何？

マグマを作ろう

サーモグラフィー

勾玉作り

わんがけ砂金探し

各展示の解説

研究施設の沿革および歴史的所蔵品

一般公開事業に対する来場者からの根強い要望の一つが研究施設の設立趣旨や沿革、収集標本などの展示である。そのような情報は常時開示しておくべき事柄であると研究施設全体の話し合いで合意を得た。それを受けて今年度から研究施設の基本的な情報をパネルやガラスケースなどを使って常設展示することにした。大正13年1月に工費20万円をかけて地球熱学研究施設



本部建物が建てられて以来、83年間に様々な発見が積み重ねられてきた。その中から特筆すべき所蔵品を選びすぐって展示し、現在の研究施設がどのような沿革の上に成り立っているのかを紹介した。

別府の自然

別府の町は火山活動の産物で囲まれている。温泉はもちろんその代表であるが、鶴見岳、由布岳などの活火山、更に先史時代の火山によって別府周辺の山々は出来ている。その岩石は家々の石垣などにも利用されている。

このコーナーでは、そのような岩石を身近に感じてもらうため、別府周辺の山々から採取してきた流紋岩・安山岩・玄武岩溶岩・火砕流軽石などを直接手に取って見る事が出来るように展示した。また、ボーリング調査で手に入れた地下深くにある花崗岩や、阿蘇・九重の岩石も展示し、別府周辺の岩石の色・緻密さ・重さ・鉱物の組み合わせなどの多彩さを感じてもらった。



砂地盤の液状化実験

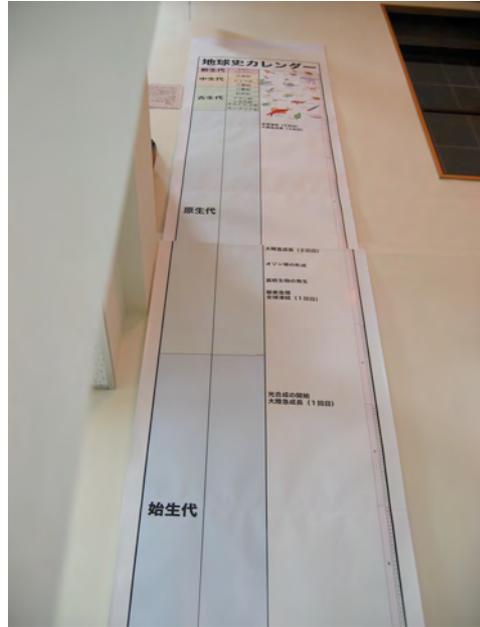
卓上型液状化現象再現装置を実演展示した。本実験は、砂地盤の液状化現象を解りやすく身近に感じてもらうことを目的に、別府市の海岸で採取した砂を用いて液状化現象を再現する事を目指した。起震には電動ヤスリを用いた。砂に埋め込んだフィルムケースが振動によって浮上する現象は、実際の地震によって生じるマンホールや



配管の隆起に対応し、比較的正確かつ短時間に液状化現象を再現することができた。今年度は砂の量を大幅に増やし、液状化を見やすくする工夫を施した。液状化の意味をより明確に感じて戴けたのではなかろうか。

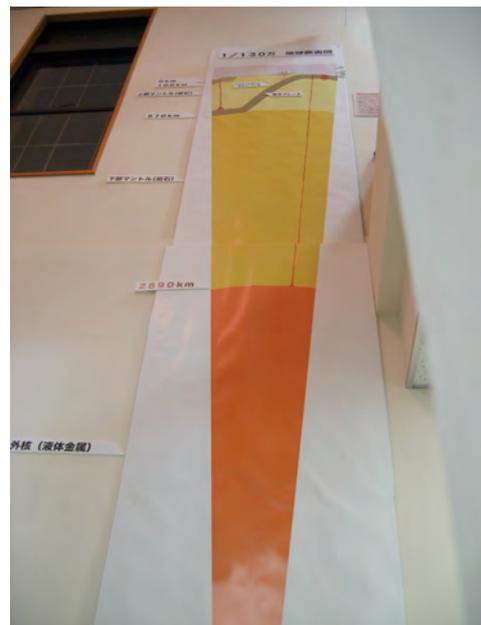
地球史カレンダー

我々は地震や火山噴火、台風などが連続して発生すると異常な現象のように思いがちである。しかしそのような現象は地球の長い歴史を振り返れば取るに足らないものであろう。インド北西部を覆い尽くした大規模マグマや巨大隕石の衝突と大津波など有史に現れない事象が地史に隠されている。このような長い目で過去を振り返ることは、我々の環境に起きた変化が異変であるのかを判断する際の助けになるとともに我々の将来を占う上で必須の情報となるであろう。この地質年代表は地球史に起こった様々な事象と生命の進化と絶滅に主眼を置き作成した。地球の長い歴史に目を向けるきっかけになったのではなからうか。



1 / 130万地球断面図

我々の営む生活環境は日々生み出される様々な製品によってますます便利になっていく。天気予報や火山噴火予知の精度も近年格段に向上し、天然で巻き起こる現象をもある程度理解したように錯覚することがある。しかし、地球内部の構造やそこで巻き起こる現象については未だほとんど理解が及んでいないと言える。地球内部は様々な通路を通して地表とリンクしており、地球内部の理解無しで我々の未来を予測することは全く不可能である。例えば大気がどのように発生し、そして進化してきたのかは未だに大きな謎であり続けている。この断面図はそのような視点から地球を眺められるよう地球内部の描像を現在主流の地球科学モデルを組み合わせ描いたものである。富士山や海洋と比較して広大な地球内部を実感して戴けたのではなからうか。



石の世界

「石」と呼ばれるものの多くは、正確には「岩石」といいます。私たちの身の回りをちょっと見回してみると、色や形や大きさが様々な岩石がころがっています。また、建物のまわりに石垣が組まれていたり、建物そのものの材料として岩石が使われていたりします。そもそも私たちが住んでいる大地そのものが、表面の土を除くと、かたい岩石でできているのです。もっと言えば、



地球の大部分は岩石でできているのです。このコーナーでは色々な岩石をただ単に観察するだけでなく、高圧下における鉱物の構造を立体的に展示したり、石を体感できる工夫を随所に施した。

クリーンルーム

研究施設の本当の一般公開を目指した取り組みの一つとして、研究設備の公開は積極的に行うべきではないかとの意見もある。多くの機器の公開は危険が伴うため公開に際しては困難が多いが、当クリーンルームは外部から安全に観察できるよう工夫されているため基本的に無人でも公開可能である。解説用人員を配することができれば理想的であるが、人員不足のため今年度は無人での公開となった。



大分県の火山

大分県内には3つの活火山が知られているが、その他にも数多くの火山が存在していたことを解説するとともに、それぞれの火山の成因や化学組成などについて紹介した。また、別府市街の中心にそびえる実相寺山が火山であったことも解説した。

展示場所については、別府の地形地質模型と石の世界の間に配置したことで様々なスケールで大分の火山を俯瞰できるようにした。



ハザードマップ

3つの活火山や多くの活断層を抱える大分県では、災害に対する市民の危機意識が高いように感じられる。そこで県内唯一の地球科学系研究施設の責務としてハザードマップを軸に自然災害情報を公開した。



別府の地形地質模型

別府の立体模型を用い、別府の地質学的成り立ちを解説した。様々な角度から別府を俯瞰することにより、鶴見岳火山や断層による地形の改変が非常に良く把握できる。また、別府近辺の岩石やその薄片を一緒に展示することにより、土地の成り立ちを一層身近に感じられるよう工夫した。



温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生

泉都別府にある地球科学系研究施設の展示として最も期待されている展示の一つとして、このような温泉に関わる展示解説が挙げられるであろう。実物模型を用いた温泉水の汲み上げ方法の解説や温泉スケールのでき方の実験は非常にインパクトがあったものと思われる。



Google Earth で巡る九重の炭酸泉

当研究施設の研究者らによる執念深い研究により、九重連山周辺で多数知られている炭酸泉が九重連山の火成活動と密接な関係を持つことが明らかになった。この事実を小難しいデータを用いず明快に把握できるよう、炭酸泉の配列や解説を Google Earth に載せて展示することに成功した。



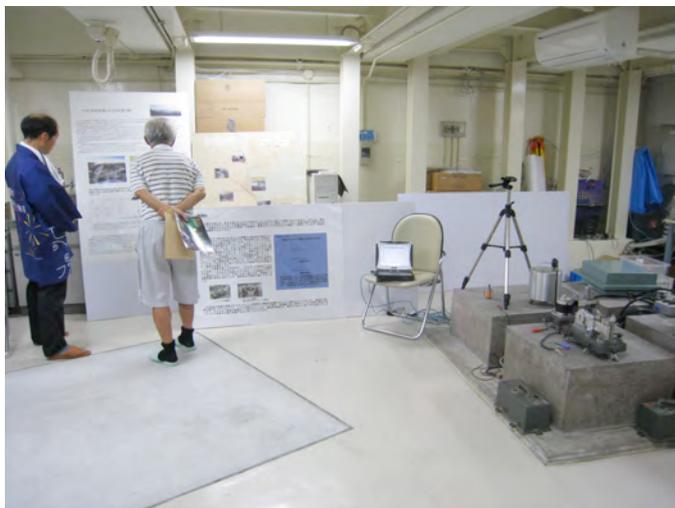
プラズマで探る地球の息吹

先端研究機器の公開事業の一つとして、誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）の公開および解説を行った。普段目にしない先端分析機器の公開は、研究という職種を外面的に理解するために必須の要素であろうと思われる。また、構成員が普段従事している研究作業を説明するためにも有効であったであろう。



地震計コーナー

当研究施設開所段階からの伝統とも言える地震波観測を解説するためのコーナー。地震計の実物を用いた展示解説は迫力があり、地震計の構造や感度についても体感できるよう工夫されていた。年度末に起こった東日本大震災における震度の意味をより正確に把握することに資する情報を与えられたのではなかろうか。



比重って何？

地球内部の層構造を制御している比重を直感的に理解できるように、密度が異なり、且つ互いに混じり合わない物質を使って密度成層の展示を行った。用いた物質は軽い方から水・珪酸塩鉱物・水銀である。地球に置き換えるとそれぞれ海水・地殻マントル・コアに対応する。合わせて様々な鉱物の展示も行い、地球内部について来場者の興味に合わせた解説を行った。



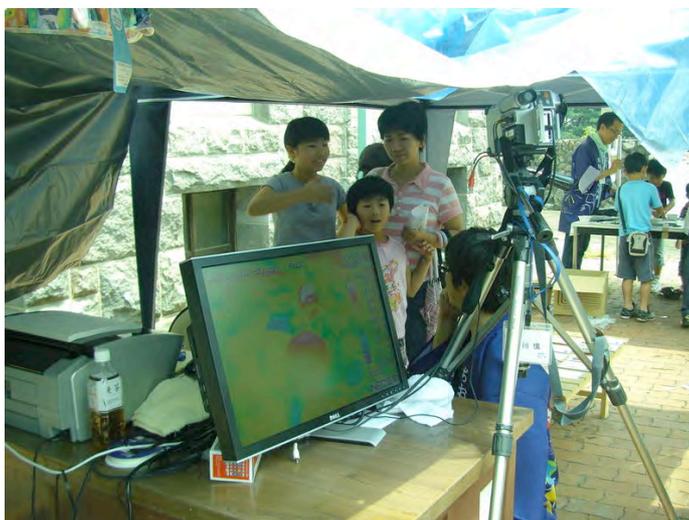
マグマを作ろう

「本物を見せる」ことを目標にして、本物の溶岩を身近なものだけを使って短時間で安価に且つ安全に作成することにこだわった。溶岩がどれほどの温度で、またどれほどの粘性であるのか直感的に理解して戴けたのではなからうか。炎天下であったが非常に多くの来場者に足を止めて戴いた。



サーモグラフィー

温度を計測する手法の一つとして普及が進んでいる放射温度計を解説するため、空港等におけるインフルエンザ対策で身近となってきたサーモグラフィーの実物展示を行った。溶岩作りと組み合わせた展示になるよう配置したため、放射温度計の威力をより一層感じられたのではなからうか。



勾玉作り

当研究施設初の文学博士が織り成す文化財の世界も堪能して戴くことも加味しつつ、石の硬さを体感できるようにこのような企画を設定した。素材としては大分県内で採取された蛇紋岩を用いた。勾玉用の教材としては石膏や滑石を用いるのが普通であるが、蛇紋岩を用いることで石の硬さを体感することができたと思われる。



わんがけ砂金探し

別府で往時採取された記録がある金について解説するため、別府金山跡から採取した砂や鯛生金山下流の砂を用いて金探しの企画を設定した。比重コーナーの横に設置することにより、金の比重についても理解が促進されたと思われる。採取した砂には砂金が含まれていなかったようであるので、金線を切断した断片を混ぜることにした。



ライトアップの概要

2005年度から、市民と触れ合う機会を増やす事や大学資本の社会還元の一環としてライトアップを一般公開の一事業として実施している。日時は一般公開後の19時から21時で、これまでは宣伝不足のためか来場者は数名にとどまっていたが、今年度はラジオやテレビで積極的に宣伝したためか34名の来場者を数えた。

研究施設建物内は人員不足のため公開できなかったが、玄関から見える部分の説明や玄関に設置している展示ケースを用いた解説が竹村教授らによって随時行われた。

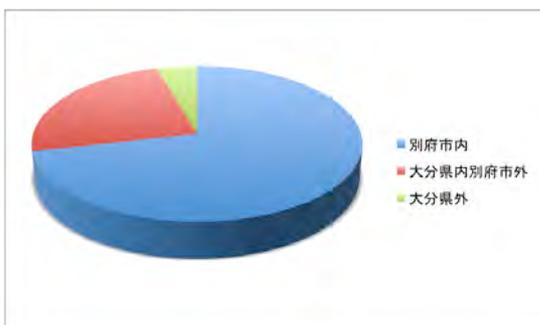
今年度は「別府夏の宵祭り」の日程決定が遅れたため、共催とすることができなかった。共催になっていればより広く宣伝されたことになり、より多くの方にご来場戴けたのではなかろうか。



アンケート集計結果（一般公開）

1. 貴社の2019年10月10日								合計
	賛成/肯定	保留/中立	反対/否定	不明	回答なし			
同僚	80	27	5	0				112
百分率	71.4	24.1	4.5	0.0				100
2. 貴社が求めているスキル								合計
	8-15歳	16-24歳	25-34歳	35-44歳	45-54歳	55歳以上		
同僚	4	42	0	32	27	23	1	129
百分率	3.0	31.8	0.0	22.7	20.5	17.0	0.8	100
3. 貴社が求めているスキル								合計
	英語	中国語	韓国語	インドネシア語	タイ語	その他		
同僚	80	80	7	15	28	20	0	190
百分率	42.1	42.1	3.4	7.5	14.5	10.4	0.0	100
4. 貴社が求めているスキル								合計
	良い	悪い	不明					
同僚	13	99	0					112
百分率	11.6	88.4	0.0					100
5. 貴社が求めているスキル								合計
	必要	不要	不明	必要	不要	不明		
同僚	53	59	0	0	0	0	0	112
百分率	47.3	52.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
6. 貴社が求めているスキル								合計
	必要	不要	不明	必要	不要	不明		
同僚	23	29	2	23	0	0	0	54
百分率	42.6	53.7	3.8	42.6	0.0	0.0	0.0	100
同僚	38	38	1	18	0	0	0	85
百分率	44.7	44.7	1.2	21.2	0.0	0.0	0.0	100
同僚	42	34	1	14	0	0	0	81
百分率	51.9	41.7	1.2	17.4	0.0	0.0	0.0	100
同僚	43	32	0	12	0	0	0	85
百分率	50.6	37.6	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	100
同僚	71	25	0	5	0	0	0	96
百分率	73.9	26.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	100
同僚	73	25	0	4	0	0	0	98
百分率	74.5	25.5	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	100
同僚	61	31	0	2	0	0	0	90
百分率	67.8	34.4	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	100
同僚	61	31	0	2	0	0	0	90
百分率	67.8	34.4	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	100
同僚	51	31	1	11	0	0	0	83
百分率	56.7	33.9	1.1	12.0	0.0	0.0	0.0	100
同僚	54	27	1	10	0	0	0	82
百分率	65.9	32.9	1.2	12.0	0.0	0.0	0.0	100
同僚	43	34	0	12	0	0	0	89
百分率	48.3	38.2	0.0	13.5	0.0	0.0	0.0	100
同僚	61	33	2	8	0	0	0	94
百分率	64.9	35.1	2.1	8.5	0.0	0.0	0.0	100
同僚	74	18	1	7	0	0	0	90
百分率	82.2	19.8	1.1	7.7	0.0	0.0	0.0	100
同僚	48	10	4	13	0	0	0	75
百分率	64.0	13.3	5.3	17.3	0.0	0.0	0.0	100
同僚	52	14	1	8	0	0	0	75
百分率	69.3	18.7	1.3	10.7	0.0	0.0	0.0	100
同僚	61	14	2	8	0	0	0	85
百分率	71.8	16.5	2.4	9.3	0.0	0.0	0.0	100
同僚	47	32	0	10	0	0	0	79
百分率	59.5	40.5	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	100
同僚	64	15	1	8	0	0	0	88
百分率	72.7	17.0	1.1	9.1	0.0	0.0	0.0	100
同僚	54	20	0	8	0	0	0	72
百分率	75.0	27.8	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	100
同僚	25	27	1	10	0	0	0	73
百分率	34.4	37.1	1.4	13.7	0.0	0.0	0.0	100
同僚	24	23	4	10	0	0	0	78
百分率	30.8	29.3	5.1	12.8	0.0	0.0	0.0	100

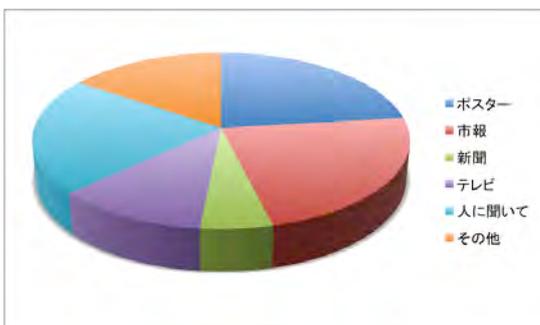
1. どちらからいらっしゃいましたか？



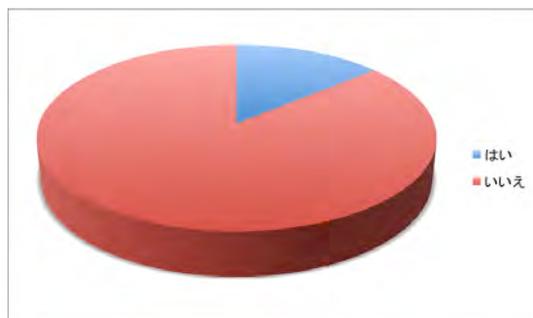
2. 世代を教えてください。



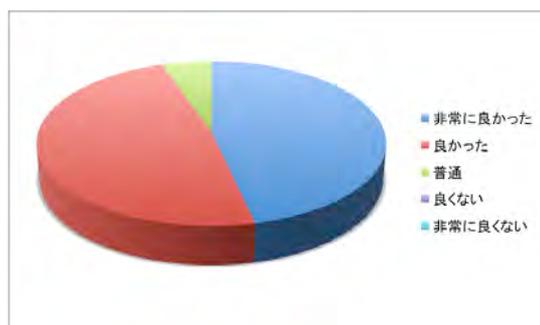
3. どのようにして今回の一般公開を知りましたか？



4. 昨年以前の一般公開にお越しになられたことがありますか？

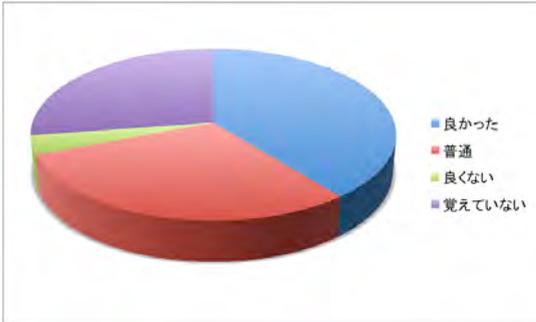


5. 今回の一般公開の全体的な感想をお聞かせ下さい。

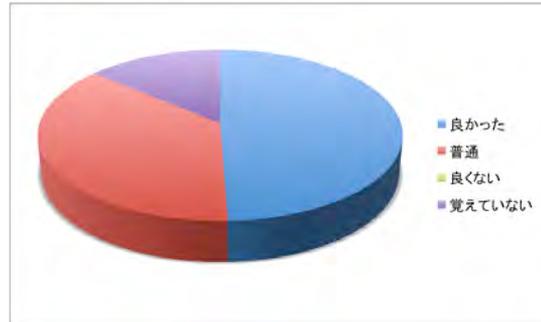


6. 今回の一般公開の各イベントの感想をお聞かせ下さい。

クリーンルーム



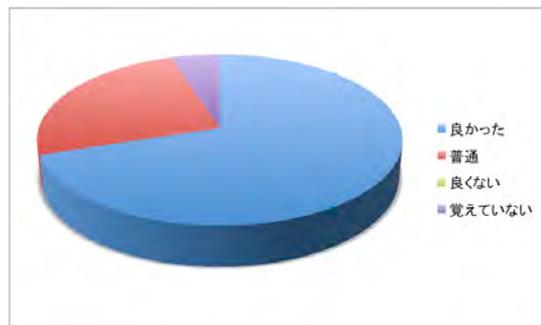
研究施設の歴史的所蔵品



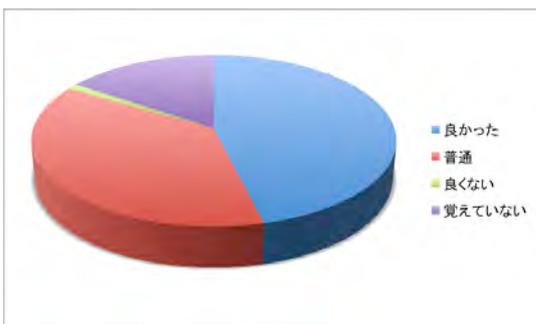
研究施設の沿革



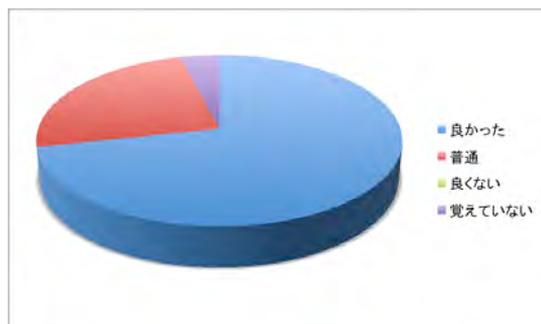
石の世界



地球史カレンダー



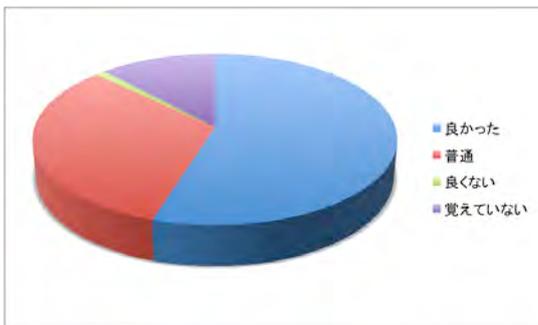
大分県の火山



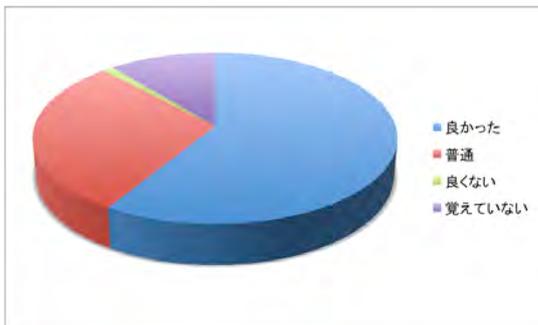
別府の自然



ハザードマップ



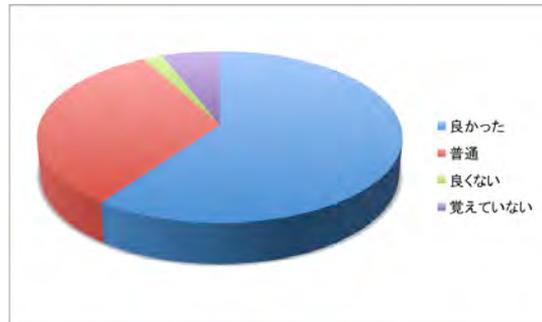
別府の地形地質模型



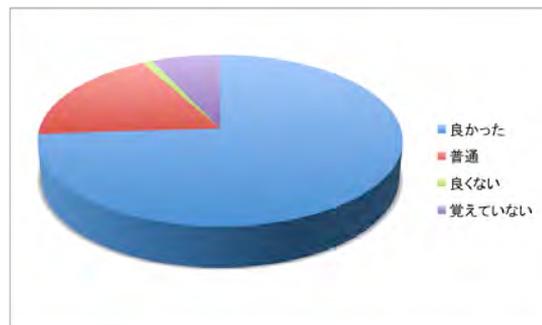
1/130万地球断面図



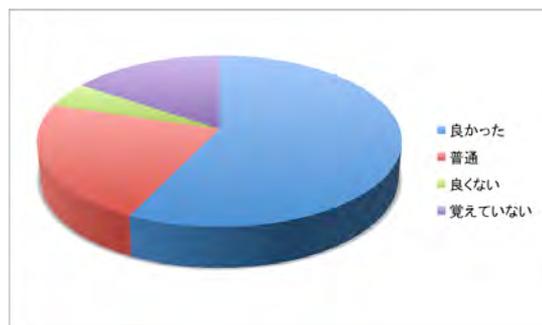
温泉の汲み上げ方と温泉のスケールの発生



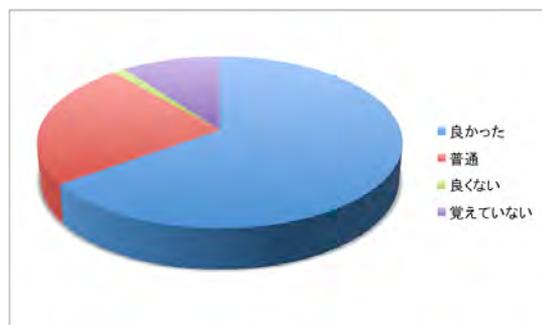
Google Earth で巡る九重の炭酸泉



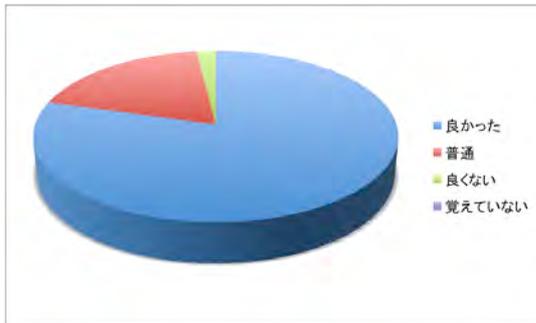
プラズマで探る地球の息吹



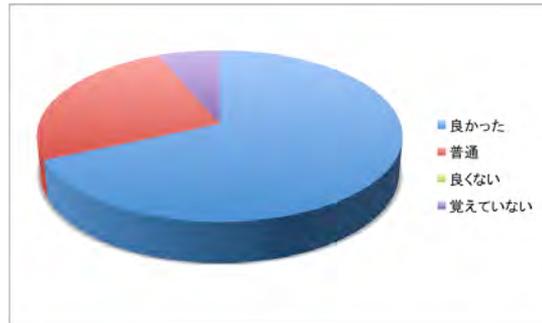
砂地盤の液状化現象



地震計コーナー



サーモグラフィー



比重って何？



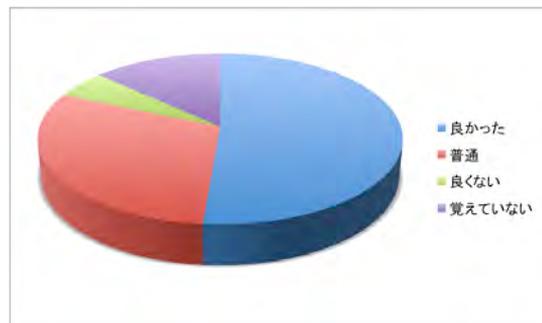
勾玉作り



マグマを作ろう



わんがけ砂金探し



来場者から戴いたご感想

展示に関して

- ・ もう少し子供と時間をかけた実験があると良いかも
- ・ 一般展示物はいまいち
- ・ 熱い実験ありがとうございました。次はライトアップもみてみたいです。
- ・ はじめて見た物ばかりで、とてもおどろきました。
- ・ 好感はもてるが説明は上手じゃないね。
- ・ 初めて見学させていただきとても良かった。それぞれの会場の方が良く説明していただいた。
- ・ ほんの少し地球の息吹を実感出来て楽しかった。ただ階段が…なので地下はパスしてしまいました。残念です
- ・ ⑰マグマや⑱が面白かった
- ・ 温泉の成立ちをよく理解出来て良かった。Thank you very much for me to have a good opportunity to see and to know something! Thank you for your entertainment!
- ・ 説明がとてもいいので分りやすく良い時間を過ごす事ができました。
- ・ はじめて見学しました。大変興味深く面白かったです（時間が足りない位） 来年もまた来たいと思います
- ・ マグマが千度でも温せんは人が入れる温度になるって知らなかったので自由けんきゅうにしたいと思います
- ・ わかりやすい説明で楽しかったです 勉強になりました ありがとうございます
- ・ とてもよかった
- ・ とてもわかり易く説明を受け興味深く聞くことが出来よく解りました
- ・ 今年もおもしろかったです
- ・ 日頃は考えない見ない事柄が多く、時にはこんな事も考えるのも良いと思います
- ・ プラズマは電気じゃないやマグマの実物などを見れてとても楽しかったです
- ・ 初めて来ました ありがとうございます
- ・ 暑い中たくさん見せて下さりありがとうございました 子ども達が体験できるところが少しでも科学に触れられてよい体験になりました 温泉について初めて知ることもありよかったです また来年も楽しみにしています
- ・ ふだんできないことが体験できて科学についていろいろ知ることができてよかったです 私は⑲温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生がおもしろかったです 説明のわかりやすくていい勉強になりました とても楽しかったです
- ・ マグマを作ろうではじめてほんもののマグマがみれました
- ・ 建物しか知らなかったがどんなことを研究しているかという事が分かりました 温泉の汲み上げ方は興味を持っていましたが初めて仕掛けが分かりました

建物関連

- ・ 建物がとてもステキです
- ・ 建物がステキでした
- ・ 初めて見学しました。子供の頃から赤いレンガの建物は気になっていましたが、中身が見られてとても良かったです。子供が鉱物に興味があるのでとてもおもしろかったです。
- ・ 建物にとっても興味があつてので中が見れてよかったです
- ・ 普段見れない施設でしたので良かったです あまり化学には詳しくないですが身近に感じました

その他

- ・ もっと時間を充分とれるように早めに来れば良かった。

- ・ 毎年楽しみにしています がんばってください。
- ・ 全部を見きれなくてアンケート記入で知りました 折角の催しに申し訳ありません。来年又来ます
- ・ 孫も連れてきたいと思ってましたが日程が調整できず残念です。来年は是非連れてきたいと思っています。
- ・ これからも科学不毛の大分に科学を伝えてください
- ・ 今年は例年以上に参加者（特に親子）が多く大変良い傾向であると嬉しく感じました
- ・ とても楽しかったです ありがとうございます
- ・ 皆さん丁寧に答えて下さってとてもわかりやすかったです
- ・ 初めて参加しました 知らない事がありとても勉強になります 機会があったら是非また来たいです
- ・ 建物の耐震化を進めて、住民の地震からの災害をなるべく最小限になるよう、より一層の研究をされて下さい

来場者から戴いたご要望

開催時期・期間に関して

- ・ とってもおもしろかったです。子どもが本当に発見の連続で楽しかったようです。年に何回かしてもらいたいです。
- ・ みんなが楽しめたのですごくよかったですと思います 冬休みもやってほしいです
- ・ 公開期間がもう少し長い方がありがたいです
- ・ はじめてなので・・・？ これを機会にちよくちよく公開して下さい 感心を持ちたいものです
- ・ 「研究施設の沿革」もっとくわしく知りたい できれば2~3日間やっていただけると 見逃す人も多いはず
- ・ 土日にしてもらえると良かった。飲物の販売があれば良い。現場に番号があればわかりやすい。(わかりにくい所があった)

展示に関して

- ・ 温泉コーナーで泉質のことを展示してほしい 館内の温泉についても興味があります
- ・ 建物の説明を何時かお聞きしたいです
- ・ 今年は別府の温泉の源（ガランヶ丘）とその流れ仕組の解説図が展示されてなかった 必ずこれは展示して下さい 要望・・・この研究所の成果を常設し一般公開できる施設が望ましい 別府市と一緒に考えてもらいたい 修学旅行生に地獄めぐりのみでなし、地球のカラクリを知り物理学への関心も持っていくものと考えられる
- ・ マグマがあつかったけどたのしかったです 砂金さがし、もう少し大きいスペースだともっとたのしかったかなー
- ・ 前の方が砂金探しの時、探す時間が長すぎて少ししかできなかったです。
- ・ 自然のすごさを改めて知り感激！来年が楽しみです！公開講座などして頂けたら嬉しいです。よろしくをお願いします。
- ・ 何を見ようとしても一人の子がずっといて、ほとんど見る事ができなかった。もう少し変わるようにうながしてもいいと思う。そうしないと子供は変わらないですよ。

順路に関して

- ・ 順序を印すもの、矢印等（わかりにくかったです）順番などあればよかったかな・・・
- ・ ばしょがわかりません
- ・ 地図がほしい
- ・ 見落としが多かった 順路をわかりやすくお願いします

持ち帰り資料に関して

- ・ 夏休みの時の計画 子供達には大変良いこと とに角建物の立派なことに感動しました 玄関左手の地図等地震関係の地図（コピーでもいいので又有料でもいいので）用意していただければと思います 足の不自由な主人に見せたいと思います
- ・ 子供にも分かる資料の提供を希望します
- ・ もって帰るテキストがほしい

その他

- ・ 階段の段差を低くしてほしい
- ・ 喫煙所はいらないと思います

附録 1 : 来場者に配付したパンフレット (A5 版 4 ページ)

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ① クリーンルーム | とってもきれいな部屋をのぞいて下さい |
| ② 研究施設の沿革 | 研究施設 83 年の歴史 |
| ③ 地球史カレンダー | 地球の歴史 46 億年をカレンダーにしました |
| ④ 研究施設の歴史的所蔵品 | 研究施設創期の革新的な研究成果 |
| ⑤ 石の世界 | 石をじっくり眺めてみませんか |
| ⑥ 大分県の火山 | 日本屈指の火山密集地。大分県の火山が分かる! |
| ⑦ 別府の自然 | 別府の地形に秘められた地球の息吹に迫る |
| ⑧ ハザードマップ | 火山噴火に備えよう |
| ⑨ 別府の地形地質模型 | 別府を立体的に見てみよう! |
| ⑩ 1/130 万地球断面図 | 地底 6400km のはるかな旅 |
| ⑪ 温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生 | 超身近な科学と技術の原理見せます |
| ⑫ Google Earth で巡る九重の炭酸泉 | Google Earth で見る炭酸泉湧出ポイント |
| ⑬ プラズマで探る地球の息吹 | 地球を探る強力な武器プラズマ |
| ⑭ 砂地盤の液化化実験 | 液化化を起こして魅せます! |
| ⑮ 地震計コーナー | 地震計の内部まで見せます! |
| ⑯ 比重ってなに? | 地球を理解するためのツボの一つ、ひじゅう |
| ⑰ マグマを作ろう! | 身近なもので岩石を溶かすことはできるか!? |
| ⑱ サーマグラフィー | 光で温度を測ってみよう! |
| ⑲ 勾玉作り | 石を磨いたことありますか? |
| ⑳ わんがけ砂金探し | 比重を体感! |

暑期中、お越し戴きまして
本当にありがとうございました。
また来年もお会いできる事を
構成員一同楽しみにしております。



京都大学大学院 理学研究科附属 地球熱学研究施設
電話：0977-22-0713
ファックス：0977-22-0965
<http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp>

京都大学

地球熱学研究施設

研究施設一般公開

ようこそ!

京都大学・地球熱学研究施設の一般公開へ

地球熱学研究施設一般公開
2010年7月30日(金) 9時~16時
~別府で感じる地球の息吹~

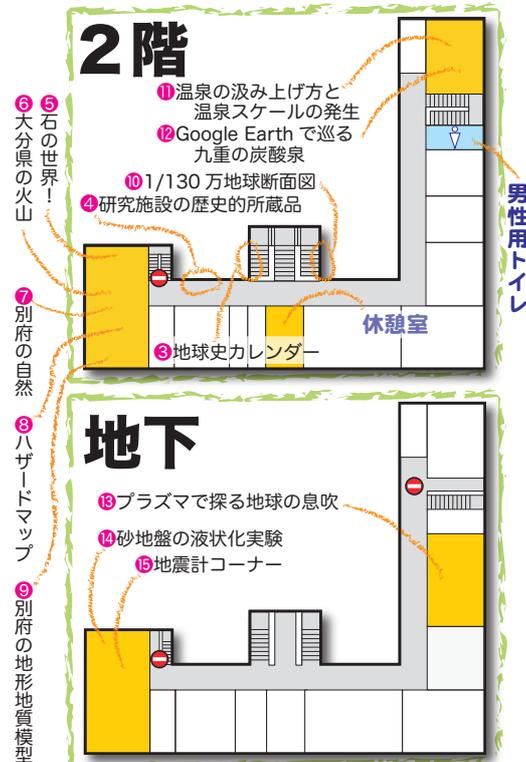
常設展示：研究施設の沿革と標本、別府の自然、歴史的所蔵品、別府の地形地質模型
企画展示：ハザードマップ、温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生、大分県の火山・
地震計コーナー、砂地盤の液化化実験、Google Earth で巡る九重の炭酸泉、石の世界・
プラズマで探る地球の息吹、クリーンルーム・マグマを作ろう・サーモグラフィー・
比重って何・わんがけ砂金探し・勾玉作り・地球史カレンダー・1/130 万地球断面図

重要文化財の建物 **ライトアップ!** 19時~21時

施設公開マップ



- 注意：**
- ・休憩場所以外での飲食はご遠慮下さい
 - ・施設内は禁煙です(玄関外側に灰皿を設置しています)
 - ・トイレは3ヶ所あります(男性用は1、2階、女性用は1階のみ)
 - ・職員は名札とハッピー☺を付けています。なんでもお訊き下さい



附録2：夏休み地獄ハイキング案内資料（A5版16ページ）



ハイキングの見所と目的

案内者：竹村恵二（教授・研究施設長）

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、別府温泉を代表する鉄輪地熱地帯から北鉄輪、そして柴石温泉までを歩きながら、噴気・地熱活動・岩石の変化の様子や、地形を観察して別府の成り立ちを考え、さらには私たちの住んでいる地球の息吹を感じてみましょう。

名前： _____ 学年： _____

ハイキングコース図



Photo by M. Miyoshi and edit by Y. Shitaoka

ハイキングコース

大谷公園：stop1 集合
みゆき坂
（白池地獄：stop2, 鬼山地獄, かまど地獄）
↓ 鉄輪地熱地帯（噴気眺望）
温泉神社方面：stop3（火山岩の変質）
↓
北鉄輪 西部：stop4（植生と火山灰）
↓
北鉄輪：stop5（別府扇状地眺望, 断層地形観察）
↓
北鉄輪 噴気地帯：stop6（噴気地見学）
↓
stop7 & 8（水田用水路と水利用, 谷地形眺望）
（森林遊歩道）
柴石 上流：stop9（柴石川河崖および川底観察）
↓
柴石温泉
↓柴石入り口：stop10
（温泉地景観と火山岩, 急傾斜地危険表示）
柴石バス停 解散予定
（このあと、亀川方面または鉄輪方面どちらでも可）

時刻表：（リ）はリフトバス
土曜日時刻：亀川方面 15:54（リ）, 16:25, 16:55
鉄輪方面 15:42, 16:13（リ）, 16:42

1 大谷公園



1. 大谷公園：鉄輪温泉のバス停から南に位置する公園で、足湯や、最近できた鉄輪の地獄蒸し工房など、温泉・地熱地帯の楽しさが満喫できる場所です。ここからハイキング開始です。



みゆき坂

2 白池地獄



2. 地獄地帯：みゆき坂入り口から西へ坂を上っていくと、左手に白池地獄があります。さらに進むと鬼山地獄とかまど地獄がみられます。この地獄地帯は日本でも有数の地球の息吹としての地熱現象の不思議が感じられる地域です。地獄地帯から北に歩くと、丘陵にあがる道があります。



鬼山地獄

3 温泉神社（火山岩の変質）

3. 温泉神社：坂道の途中に鳥居が見えます。温泉神社入り口です。ここからしばらく神社までの道を歩きます。鉄輪の地獄地帯の背後に鎮座する神社です。



4 北鉄輪（植生と火山灰）

4. 北鉄輪西部：温泉神社からの道は、植生に覆われた木陰の道です。道路沿いには、ところどころに崖が露出していて、火山灰や土壌、変質した岩石などが観察できます。

5 北鉄輪（別府扇状地眺望・断層地形観察）

5. 北鉄輪：林が急に開け、丘陵の東部から、遠くに実相寺山・高崎山などが見られます。別府の町が開けています。

6 北鉄輪（噴気地見学）

6. 北鉄輪北部：丘陵の東斜面のすそに、噴気があがっている様子が、また周辺は変質した岩石が観察されます。



7 8 水田水路、谷地形の観察

7. 北鉄輪から森林遊歩道：丘陵の北側には、柴石川上流からひかれた水路が等高線沿いに続きます。この水路に沿って、地層や植生などを観察して歩きます。



8. 柴石川の谷：北側には柴石川の谷の様子と遠く北方が眺望されます。水路に沿って、森林遊歩道との合流地点まで歩き、一気に柴石川の谷まで歩きます。川との合流点が森林遊歩道入り口です。



森林遊歩道

9 柴石川 河崖

9. 柴石川の谷：東西に流れる柴石川は現在、三面張りの様相ですが、ところどころで河崖や川底に岩石が露出しています。温泉変質岩石などからなるこの周辺は、狭い溪谷に大雨による水害も起こり、急傾斜地危険地域にも指定されています。



10 温泉地景観・急傾斜地危険表示

10. 柴石温泉：柴石温泉は、別府八湯のひとつです。八湯の中では、ひっそりとした溪谷の温泉として楽しみを与えてくれます。



柴石温泉から柴石川に沿って、降りてくると柴石温泉の入り口表示がある道路にです。ここから、柴石バス停はすぐそばです。

今回のハイキングはここで終了です。お疲れさまでした。

時刻表：(リ)はリフトバス

土曜日時刻：亀川方面 15:54 (リ), 16:25, 16:55
鉄輪方面 15:42, 16:13 (リ), 16:42

参考資料(1)

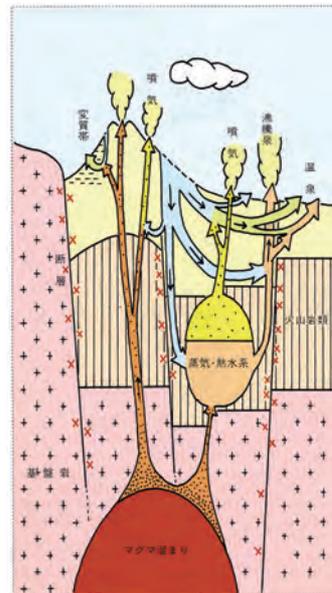


別府地熱地域の掘削井の分布

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。

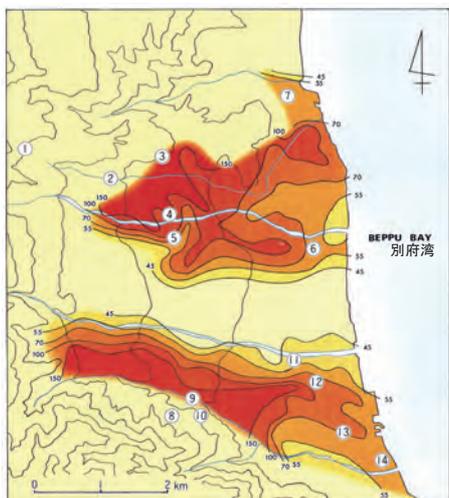
参考資料(2)



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。

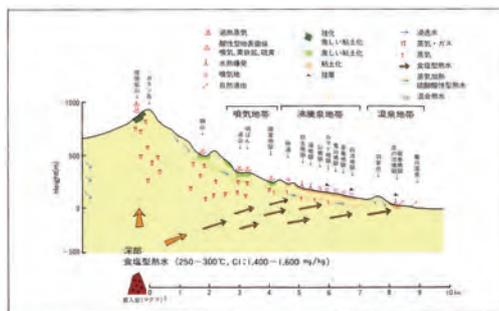
参考資料(3)



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・地熱表面微候・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中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。

別府で感じる地球の息吹

京都大学
地球熱学研究施設
一般公開

7月30日 金
AM 9:00 ~ PM 4:00



- 展示イベント内容
- ・本学周辺の火山・別府の自然
 - ・温泉の塩み上げ方と源泉スケールの見学
 - ・プラズマで探る地球の息吹
 - ・地震?
 - ・マグマを作る
 - ・動土を作る
 - ・わんがけ砂浴槽
 - ・空から送る九重の湧水
 - ・地熱計コーナー

夏休み地獄ハイキング

7月31日 土



鉄輪から栄石温泉を巡る

PM 1:30 ~ PM 4:30

案内者
京都大学 教授 竹村康二
助教 山本暲司
研究員 三好雅也・Marie Puyhon
下山導線・山荘員

参加希望の方は、往復ハガキまたは電子メールに「夏休みハイキング参加希望」と明記の上、入場・連絡先を送って下記問合せ先に7月20日までにご連絡下さい(30人限定・小学5年生以上対象)
参加費：1人300円



アクセス
島の駅バス「ビーコンプラザ」下車 徒歩2分
研究施設内に駐車場あり(200台分)
7月30日は駐車券をご利用ください

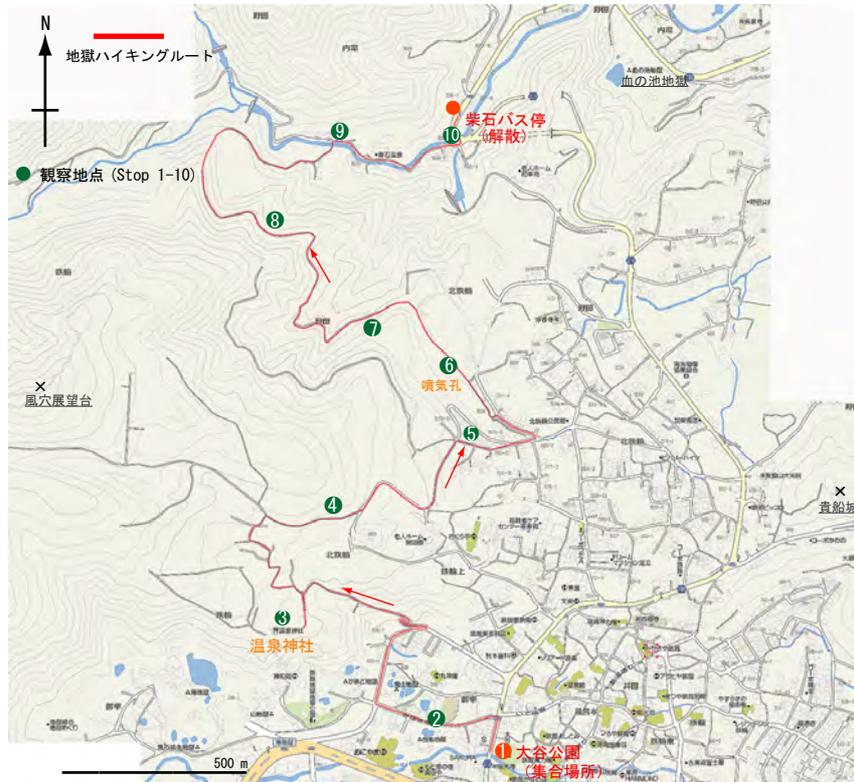
観音公園とハイキングに関するお問い合わせ
〒874-0903 別府市観音 京都大学地球熱学研究施設
電話：0977-22-0713 (朝晩・土曜)
電子メール：kohaic2010@vgs.kyoto-u.ac.jp

メモ 新しい発見や気づいたことなどを書き込もう!

夏休み地獄ハイキング2010 実行委員会
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







本日開催！



午前 9:00
午後 4:00
入場無料

今年企画

- ・クリーンルーム
- ・研究施設の沿革
- ・別府の自然
- ・ハザードマップ
- ・歴史的所蔵品
- ・温泉の汲み上げ方と温泉スケールの発生
- ・プラズマで探る地球の息吹
- ・大分県の火山
- ・石の世界
- ・Google Earth で巡る九重の炭酸泉
- ・地震計コーナー
- ・砂地盤の液化化実験
- ・わんがけ砂金探し
- ・マグマを作ろう
- ・サーモグラフィー
- ・比重ってなに？
- ・勾玉作り
- ・地球史カレンダー
- ・1/130万地球断面図

ほか

地球熱学研究施設

一般公開'10

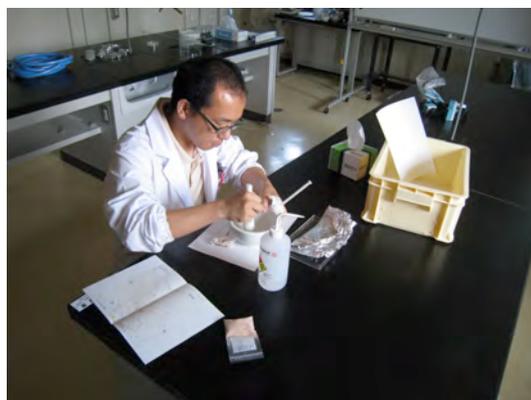
京都大学



ようこそ！

午後7時から建物のライトアップ！午後9時まで

附録 4 : 一般公開写真集





















2011年3月31日 第1刷発行

発行人：京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設 一般公開 2010 実行委員会

印刷所：京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設

発行所：京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設

〒874-0903 大分県別府市野口原

☎0977-22-0713 FAX0977-22-0965

Eメール：koukai2010@bep.vgs.kyoto-u.ac.jp

