平成１７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１７年９月１日

目次：

緒言 1
運営方法について 2
今年度の一般公開で改善された点 5
今年度の広報活動 7
夏休みハイキングの内容 9
研究施設ライトアップの内容 11
研究施設一般公開の内容 12
一般公開用プロモーションムービー 13
別府の自然 14
ハザードマップ 15
石の輪廻転生 16
顕微鏡で見る石の世界 17
水飴で作るマントルプルーム 18
別府温泉の科学 19
地質年代表 20
１／１３０万地球断面図 21
研究室公開！ 22
最先端研究紹介コーナー 23
超臨界流体 24
浮かぶ大陸 25
赤熱現象 26
地震特集 27
アンケート集計結果（一般公開） 28
来年度の一般公開・公開講義において改善すべき点や提案 37
附録１：ポスター（A4 版） 38
附録２：来場者に配付したパンフレット（A5 版４ページ） 39
附録３：夏休み地獄ハイキング案内資料（A5 版１０ページ） 40
附録４：横断幕（縦９０CM X 横５００CM） 43
附録５：一般公開開催告知用看板 44
附録６：一般公開 2005 マスコットキャラクター 45
附録７：ハイキング・ライトアップ・一般公開写真集 46

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１７年７月２７日（水）午後２時〜午後５時半に別府市朝見川断層沿いを対象とした夏休み地獄ハイキングを行った．また，同日夜間（１９時〜２２時）に研究施設のライトアップを行い，一般市民とより親密に触れ合う場を設けた．翌日の７月２８日（木）は午前９時〜午後４時まで研究施設の一般公開を行った．ハイキングには非常に暑いなか５５名の市民に参加して戴き, ライトアップにも３２名の来場者を数えた．一般公開には昨年度を大幅に上回る１８０名にお越し戴いた．更に，事前に連絡を受けていた明豊高校の学生と教員約１００名を対象に別の日（８月２５日）に特別公開を行った．

本報告書は, 昨年度までの一般公開の報告書において提案された改善点に対して対処した結果が, 参加者の感想（アンケート）にどのように反映されたのか解析しつつ，今後の運営に資する意見を提案するものである．

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, テレビ各局のご協力を戴いた．
また今年度から，大分に科学館をつくる会，大分天文協会，児童文学と科学読み物の会，宇宙少年団おおいた分団，明豊高校，大分大学天文学研究室の広報支援を戴いた．ここに厚く御礼申し上げる．

平成１７年度研究施設一般公開担当　　齋藤武士・杉本健・山本順司

運営方法について

一般公開・公開講義の運営は，昨年度までと同様に当研究施設で働く職員と学生の協力を得て行い，実施形態や準備，広報，片付け，反省会なども昨年度までの方法にほぼ従った．
今年度の一般公開で新しく導入された点は，（１）夏休みハイキングと（２）広報活動の拡充である．
（１）夏休みハイキング
施設建物一般公開の前日午後に，一般市民対象（小学生以上）のハイキングを行った．この企画は，前年度の一般公開事業において行った来訪者対象のアンケート調査結果にて，温泉や火山，地震に関する関心がかなり高いことが窺えたための措置である．そのため，ハイキングコースとして選んだのはそれらの事象が実地で体感できる朝見川断層に沿ったルートである．詳細はハイキングの内容欄に記す．
（２）広報活動の拡充
昨年度までは別府市内の公共機関を通した広報活動を主に行ってきた．その努力はアンケート結果に表れているが，年々減少する参加者数を底上げするには広報活動の趣向を変えるのも一つの方途であろう．今回は，別府市の全市民の目に留まる宣伝と別府市外からの参加者増を目標に広報活動を展開した．

下に，今年度の施設一般公開・公開講義の運営に関わる事項を日付順に記す．

５月１１日：施設（別府）公開担当に齋藤武士・杉本健・山本順司着任
５月１１日：大分天文協会事務局に一般公開日程の案内を告知
５月１１日：大分宇宙少年団事務局に一般公開日程の案内を告知
５月１１日：一般公開・夏休みハイク用ホームページ作製
５月１１日：A0 版ポスター用紙注文
５月１６日：別府市報案作成
５月１６日：煙ハウスについて別府市消防本部と協議（起震車についても）
５月１８日：火山研究センター（大倉助教授）へ展示要請
５月２３日：別府市報７月号への広告掲載願（別府市広報公聴課）
５月２３日：別府市観光協会と別府夏祭りとの共催を協議
５月２３日：一般公開・夏休みハイク用ホームページ更新
６月　３日：実行委員会話し合い

６月　３日：鳩目パンチ・大判クロス注文

６月　５日：大分宇宙少年団から一般公開への参加打診

６月　５日：「大分に科学館を創る会」へ一般公開日程の案内

６月　５日：大分天文協会事務局に宣伝協力を要請・受理

６月　５日：大分天文協会ＭＬに一般公開の案内を投稿

６月　６日：別府市観光協会より別府夏祭りとの共催許可

６月　６日：光沢用紙・インク購入

６月　６日：ポスター作製

６月　７日：別府市広報公聴課へ別府市の全自治会掲示板へのポスター配布許可願

６月　７日：別府市報７月号への掲載予定を確認

６月　７日：火山研究センターへポスター掲示要請

６月　８日：全体話し合い

６月　８日：別府市広報公聴課より別府市の全自治会掲示板へのポスター配布許可通知受理

６月　８日：大分天文協会ＭＬに宣伝掲載

６月　８日：「児童文学と科学読み物の会」「宇宙少年団おおいた分団」「大分天文協会」よりポスター送付依頼

６月　９日：上記三団体へポスター送付

６月　９日：光沢用紙・インク購入

６月１０日：大分輸送へ別府市の全自治会掲示板配布用ポスターを持参

６月１０日：明豊高校へポスター配付（尾上氏）

６月１１日：横断幕作製

６月１２日：大分大学へポスター配付（仲野氏）

６月１５日：実行委員会話し合い

６月２２日：全体話し合い

６月２２日：横断幕掲揚（富士見通沿い＆ビーコンプラザ駐車場沿い）

６月２３日：ポスター配布（別府市教育委員会生涯教育課＆学校教育課）

６月２４日：ハイキング下見（竹村・齋藤・杉本）

６月３０日：大分舞鶴高等学校（SSH）に一般公開説明のため訪問（齋藤）

７月　４日：横断幕回収（駐車場側・道路側）

７月　６日：横断幕補修・再設置（道路側）

７月　７日：別府市記者クラブにポスター配布

７月１０日：ハイキング申込締切（合計４１名受付（うち小学生約３０名））

７月１３日：全体話し合い

７月１８日：パネル１５枚注文（明石文昭堂）

７月１９日：全体話し合い

７月１９日：NHK より生放送出演の依頼＆受諾

７月２１日：NHK 予備取材

７月２２日：OBS ラジオより電話インタビュー出演の依頼＆受諾

７月２７日：夏休みハイキング

７月２７日：NHK の取材本番

７月２７日：研究施設ライトアップ

７月２８日：研究施設一般公開

８月　３日：大分天文協会にて一般公開の報告

８月　４日：大分市の科学教育団体へ礼状を発送

８月　５日：第一回反省会

８月１０日：第二回反省会

８月２５日：明豊高校の学生を対象にした研究施設一般公開実施

今年度の一般公開で改善された点

平成１６年度の研究施設一般公開報告書にて, 以後の一般公開で改善されるべき点が列挙されている．今年度の一般公開では，それらの提案に沿って様々な対応を行った．

準備期間を多く設けるため，年度初めに初会合を行う．

５月上旬に担当者を決め，６月上旬に全体話合いを行った

一般公開担当者ではなく担当委員会のような複数の人員を擁するチームを結成し機動力を増す．

３人の担当者で実行委員会を結成し，担当者の出張等で準備が滞ることがないよう配慮した

一般公開前に勉強会を行い，それぞれの出し物を相互に説明できるようにするのはどうか．

勉強会は行わなかったが担当部署をある程度固定し, その部署内で融通をつけあう体制を確立させた（昼食時が少し問題）

ライトアップへの参加者が少ない．別府市の祭りに組み込む等の工夫をするべき．

別府夏の宵祭の一環にしてもらい, 夏の宵祭ホームページに一般公開の紹介を掲載してもらった

一般公開・公開講義を各一日ずつ行ったが，一日で公開講義・一般公開・ライトアップを行う事も可能であろう．時期や曜日とともに検討すべき事項であろう．

人員が減ったため一日で複数の催し物を行うのは難しかった

「研究施設一般公開・公開講義」という言葉は一般市民にとって解り難い．気楽に楽しめる催しである事が解るよう工夫するべき．

タイトルを決めた（別府で感じる地球の息吹）

広報手段として，今回から導入した A0 ポスターの効果が大きかった．来年度はもう少し多くの A0 ポスターを貼り出したらどうだろうか．

A0 ポスターの他に横断幕を用意し，一般公開当日には一般公開中である旨を記した看板を掲げた

最先端研究紹介コーナーは観衆にとって難解なものも多くあった. 学会で使用したものであることや解説を充実させるべきであろう.

企画の一部を最先端研究コーナーに隣接させ，担当者が２名になるよう配慮した

当研究施設の研究以外の実態に関する質問を多く受けた. 構成員数や職, 京大本学との関係など, 基本的な疑問に答える場を用意したらどうだろうか.

機関研究員の居室を廊下に面した窓から観覧できるようにするとともに, 居室内にパソコンを設置し，一年間の主な行事を記録した写真をスライドショーで流した

一昨年度の報告書で提案された若年齢層の参加者増はかなえられなかった. 教育委員会を通したポスター配布や明豊学園に向けて掲示したポスターも効果がなかったようである. 中学・高校の理科教師への広報や出張講演等の努力が必要であるかもしれない.

理科教師への直接案内や科学教育啓蒙団体等に呼びかけた

アンケート結果によると，温泉や火山，地震に関する関心が高いことが窺える. 今年度まで，一般公開・公開講義とも建物内で行ったが，人数を絞って屋外で巡検を行うことも検討するべきではなかろうか.

夏休みハイキングを行った

一般公開・公開講義開催を告知するホームページを見て来られた方もおられた. 来年度も開催日を告知するページを早めに立ち上げるべきであろう.

担当者決定日にホームページを立ち上げ，企画が決まる毎にホームページ上に掲載した

今年度の広報活動

実行委員会による別府市民や大分市民を対象にしたアンケート調査により, 従来の広報活動では一般公開開催が一般市民に周知されていないことが判明した. そこで今年度は別府市民全体への宣伝と別府市外からの来場者増を目指し，下記の媒体を用いた広報活動を展開した.

宣伝媒体

・ ポスター
・ 看板（開催日当日に門扉に掲げた）
・ 横断幕（正門横フェンスとビーコンプラザ駐車場脇フェンスに掲げた）
・ ホームページ（5 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
・ 科学団体のホームページに掲載
・ 科学団体の会合において報告事項として宣伝
・ 別府市観光協会と提携（夏の宵祭と共催の形をとった）
・ 別府市報
・ テレビ（NHK による生放送２回）
・ ラジオ（OBS ラジオの電話取材に応じた）
・ 高校への直接宣伝（大分舞鶴高校・明豊高校）
・ 別府市全自治会の掲示板にポスター掲示

ポスター配布先

１０枚：京都大学理学研究科
１枚：明石文昭堂
１０枚：火山研究センター
１０枚：京都大学総合人間学部
１１０枚：児童文学と科学読み物の会
３０枚：宇宙少年団おおいた分団
３０枚：大分天文協会
１５０枚：別府市自治会掲示板
３０枚：別府市の小中高校教員
１０枚：大分舞鶴高校
１０枚：明豊高校

１０枚：大分大学天文学研究室・天文部

２６枚：別府市教育委員会学校教育課

１０枚：別府市教育委員会生涯教育課

５枚：まなぶ食堂

５枚：東京大学地殻化学実験施設

宣伝を流したメーリングリスト

・ 大分に科学館を作る会

・ 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

・ 科学技術週間

・ 別府市観光協会

広報活動を支援して下さった団体

・ 大分天文協会

・ 大分に科学館を作る会

・ 宇宙少年団大分分団

・ 児童文学と科学読み物の会

・ 大分大学天文学研究室（仲野氏）

・ 明豊高校（大上氏）

夏休みハイキングの内容

昨年度のアンケート結果を受け，温泉や火山，地震を肌で感じられる企画を設けることにした．温泉や火山，地震を全て網羅するにはやはりある程度移動しなければならないが，竹村教授によってそれらを短時間で見聞できる理想的なルートが策定された．

ハイキングルート

１．研究施設
２．杉の井地熱発電所
３．杉の井ホテルの石碑
４．キャッスル南西の温泉変質岩
５．ラクテンチ駐車場
６．乙原の滝
７．朝見浄水場
８．朝見神社

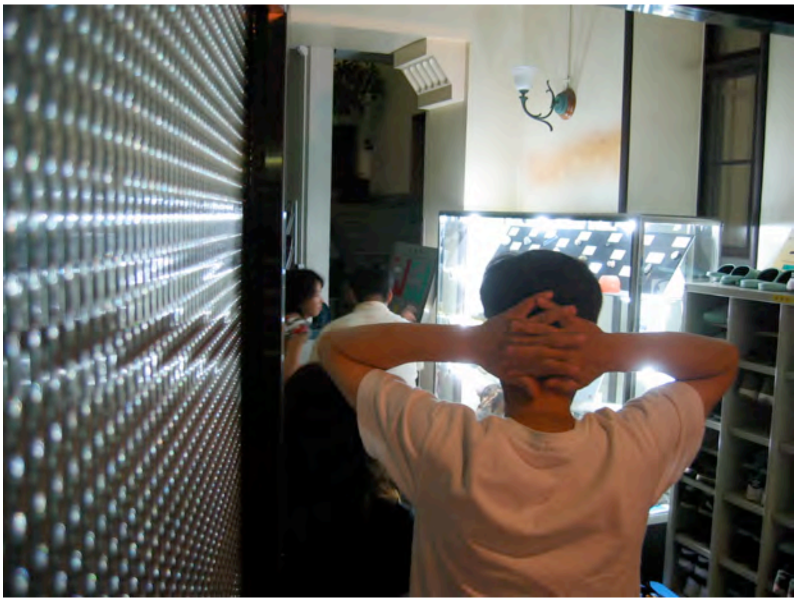
ハイキング内容

７月２７日（水）１４時，研究施設に集合し，受付を済ませた後，タクシーで杉の井地熱発電所へ向かった．案内者は６名（竹村教授・大沢助教授・網田博士・齋藤博士・杉本博士・山田氏）．参加者は５２名. その他２つの新聞社と地元ケーブルテレビ局の記者及びカメラマンが同行した．タイトルは「夏休み地獄ハイキング」．参加者全員には，竹村教授監修のパンフレット（附録２参照）が配布され，ハイキング中は随時，竹村教授による解説が行われた．杉の井地熱発電所では，発電所所員による発電所についての説明を受けたほか，朝見神社では宮司から湧水についての説明を受けた．移動距離は約７ｋｍ，標高差は約２００ｍほどであったが，一部の参加者（小学生・低学年）は全行程を歩くのが困難であったため，数名が途中で帰宅したり，有事に備えて随行していた研究施設の公用車で移動した．ハイキング中は天候に恵まれ，事故もなく無事に朝見神社で解散することができた．

ハイキング中の様子（写真上：杉の井地熱発電所内で所員による説明を受ける，写真下：朝見川断層沿いを竹村教授による説明を受けつつハイキング中）

研究施設ライトアップの内容

昨年度から, 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. 日時はハイキング後の１９時から２２時まで. 昨年度は宣伝不足のためか来場者は数名にとどまったが, 今回はラジオやテレビで事前に宣伝した事や, 別府夏の宵祭の一部に加えて戴いたため２７名の来場者を数えた. 研究施設建物内は翌日の一般公開の準備に追われていた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によって行われた.



研究施設一般公開の内容

７月２８日（木）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１９３名.７時間の間, 常に二十人ほどの市民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が，比較的時間をかけて展示物の解説を行うことができたように思われる.

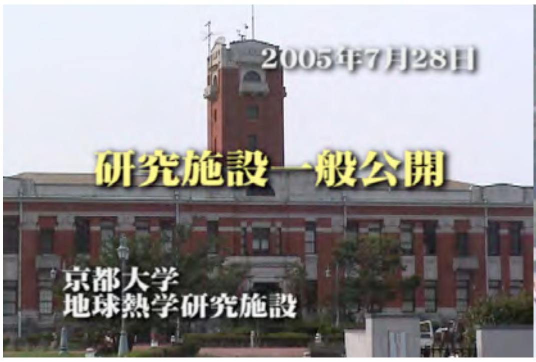
公開，または提供した題材

・ 一般公開用プロモーションムービー
・ 別府の自然
・ ハザードマップ
・ 石の輪廻転生
・ 顕微鏡で見る石の世界
・ 水飴で作るマントルプルーム
・ 別府温泉の科学
・ 地質年代表
・ １／１３０万地球断面図
・ 研究室公開！
・ 最先端研究紹介コーナー
・ 超臨界流体
・ 浮かぶ大陸
・ 赤熱現象
・ 地震特集

一般公開用プロモーションムービー

一般公開のプロモーション用に映像を作成した。施設の立地とスタッフの紹介をメインに構成した。当日、受付奥で上映したが、反応は不明？である。

映像データ　形式　MPEG2　サイズ　73.9MB



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．

ハザードマップ

別府は火山活動の産物の上にできた街である．現在の活発な火山活動は鶴見岳・伽藍岳の噴気現象が示している．このような火山活動は温泉の形成にも大きな役割を果たしてきた．2002 年には，由布岳が活火山の仲間入りをした．火山地帯に住む私たちは，その生い立ちや火山防災にも気を配っていく事が必要であろう．当展示では大分の活断層や歴史地震の解説とともに鶴見岳・由布岳火山防災マップを展示し，もしもの場合に備えるための情報を提供した．

石の輪廻転生

地球は石で出来ている．私たちの体を作っている材料も，もともとは宇宙のチリが集まって出来たものである．地球もそのようなチリが隕石で集められ作られたと考えられている．４６億年もの昔のことである．

このコーナーでは，現在の地球を作っている様々な石を集め，手で触れられるように工夫した．また，地球の中で岩石が形成される過程やマントル対流で岩石がリサイクルする様子を説明し，地球を３次元的に捉えた大規模な物質循環のメカニズムを解説した．

顕微鏡で見る石の世界

「別府の自然」や「石の輪廻転生」と組み合わせて，岩石や鉱物を多様な視点から眺めて，その生成過程における様々な現象を視覚的に理解してもらう目的で, 偏光顕微鏡を通して岩石薄片をテレビ画面に投影した. 偏光顕微鏡の原理まで説明することは困難であったが，微細な鉱物の存在やその組み合わせによって多様に変化する岩石の見かけを説明し, 鉱物鑑定の実際を理解してもらえるよう努めた.

水飴で作るマントルプルーム

地球内部は中心からコア・マントル・地殻に大別される．マントルが地球の大部分を占めそこで生じる様々な事象が地球の構造と進化に大きな影響を及ぼしている．マントルは岩石で構成されており固体であるが，数百万年から数億年という時間スケールで眺めれば流体として振る舞い，コアの 3000 度近い高温と地表温度との差によって大規模な対流を起こしていると考えられている．この企画はこのような温度差による対流を観察できるようにしたものである．ビーカーに水飴を注ぎ，底部に食紅で色を付けた水飴を流し込む．これをホットプレートにより熱すると，底部にあった着色された水飴が膨張し，浮力を得る．そしてキノコ雲状の上昇流となり対流を始める．この一連の現象を 10 分程度で観察できるよう実験手法を工夫した．地球内部で巻き起こる大規模な擾乱を実感して戴けたであろう．

別府温泉の科学

温泉に関する企画は毎回根強い人気を博している. 今回は別府温泉の開発の歴史から温泉流動の科学的考察，温泉水の起源に至る別府温泉の成り立ちを解説した. 隣接して熱水流体研究グループの研究紹介を行い，別府温泉に限らず，地熱流体を多角的に解説した.

地質年代表

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ろうか.

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っ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て描いたものである. 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ろうか.

研究室公開！

研究生活環境の公開の要望に応えるため，機関研究員の居室を公開した．当居室には廊下に面した窓が設置されているため, 一般公開当日は窓を開放し, 居室の内部が見渡せるように工夫した. また，その窓から見える位置にパソコンを一台設置し，研究施設でこの一年間に行った様々な行事の写真をスライドショー形式で観覧して戴けるようにした. 他の企画とは少し異なった側面を持った一般公開が実現できたように思われる.

最先端研究紹介コーナー

これまでの一般公開では来場された方々に解りやすく解説することに重点をおいてきた. しかし, それでは我々が日々討究している話題まで踏み込む事が出来なかった. そこで, 学会で実際に使ったポスターなどを使って最先端の研究の雰囲気を味わっていただくコーナーを昨年度から設けた. わずかな時間で最先端の話題に踏み込むため, 観衆にも説明者にとっても労の多い試みであったと思うが, 一般公開と名乗る以上このような取り組みは続けていくべきであろう.
昨年度は, 展示したポスターのほとんどが実際に学会等で使われているものであったため, 説明に時間を要したが, 今回は説明者を２名に増やし, 構成員の尽力で多くのポスターがより観衆に分かりやすくなるよう工夫されていたため, 今回はそこそこの存在感を出すことができたように思われる.

超臨界流体

超臨界流体とは，気体のように動きやすく液体のようにものをよく溶かすユニークな流体である．その特異な性質を利用した研究が様々な業界で注目を集めている．当企画では，耐圧セルや増圧装置などを使わず簡単に超臨界現象をご覧戴けるよう鉱物に内在する高密度炭酸を利用した．高密度の炭酸は３１度程度で臨界に達するためドライアーであぶるくらいの手軽な作業で超臨界現象を観察できる．当企画の目的はこの現象の観察を通して地球内部を駆け回る様々な流体に興味を持ってもらう点にあったが，小さなお子さんには難解であったかもしれない．

浮かぶ大陸

日本列島や大陸は岩石でできている．もちろん岩石は水に落とせば簡単に沈む．ではどうして日本列島や大陸は地球の奥底まで沈んでいかないのだろうか．答えを明かせば，実は日本列島や大陸は浮かんでいるのである．何に浮かんでいるのか？それはマントルに浮かんでいるのである．マントルは岩石でできており，しかも日本列島や大陸より重い（密度が高い）岩石でできている．したがって，まるで水に浮かぶ木片のように，密度の小さい地殻が密度の大きいマントルの上に浮いていると考えられている．そんな当たり前の事を目で見えるようにしたのが当企画である．密度を花崗岩より重くした無毒な重液を用意し，そこに花崗岩を浮かべ，地殻がマントルに浮かんでいる状態を卓上で再現させた．プレートが地球表面を漂う概念を実感して戴けたように思う．またこの現象はプレートテクトニクスや密度非平衡による様々な上昇流などを理解する助けになると思われる．

赤熱現象

このコーナーは、赤外線による温度測定の原理と実際を理解してもらうことを目的に展示した。パネル１「見えない光、赤外線を見てみよう」では、赤外線が光の一種であること、私たちの周りには見えない光である赤外線があふれていることを説明した。パネル２「温度と赤外線」では、物体が温度に応じて電磁波を放射することを説明した。また、実際に電気炉で石を 700 度まで加熱し、赤外線が放射される様子をビデオカメラや携帯電話の CCD で撮影し、観察してもらった。また阿蘇火山研究所より熱赤外映像装置をお借りし、来場者の熱画像を撮影し、プレゼントした。パネル３「阿蘇火山の赤熱観測」では、この原理を用いて阿蘇火山で行っている赤熱温度観測の実際を説明した。また以上の展示内容をまとめた映像を作成、上映した。

地震特集

昨年度は地震計室にて過去に使用されていたウィーヘルト地震計の展示を行ったが, 現在の地震計は電気的な振り子を使っているので, 過去の地震計と比べると, とてもコンパクトで数十センチの大きさである. 今回はそのような新しい地震計の内部構造が観察できるように, ２台（縦ゆれ計測用と横ゆれ計測用）の地震計を分解して展示した. また, 地震計で記録されるデータをマルチメーターで観察できるようにし, 自分の起こした振動がどのような波形として記録されるのか体験して戴いた. さらに今回は, 赤外線サーモグラフィーも実際に動かし, 赤外線熱画像で見たときに自分達の体がどのように映るのかなども観察して戴いた. また, 昨年度同様に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. 併せて, 九州大学石橋博士によって撮影された福岡県西方沖地震（本年３月２０日に発生）直後の街の写真をスライドショー形式で放映した. 砂地盤の液状化現象が数多く撮影されており, 今回の実験の意味がより現実的に感じて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 どちらからいらっしゃいましたか？

	別府市内	大分県内別府市外	大分県外	回答なし	合計
回答数	58	60	11	10	139
百分率	41.7	43.2	7.9	7.2	100

2 年代を教えて下さい

	6歳未満	6-15歳	16-19歳	20-39歳	40-59歳	60-79歳	80歳以上	回答なし	合計
回答数	1	39	9	25	40	24	1	1	140
百分率	0.7	27.9	6.4	17.9	28.6	17.1	0.7	0.7	100

3 どのようにして今回の一般公開を知りましたか？

	ポスター	市報	新聞	テレビ	人に聞いて	ラジオ	看板	学校	ウェブ	その他	回答なし	合計
回答数	20	13	10	17	51	7	10	5	5	3	1	142
百分率	14.1	9.2	7.0	12.0	35.9	4.9	7.0	3.5	3.5	2.1	0.7	100

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？

	はい	いいえ	回答なし	合計
回答数	13	124	2	139
百分率	9.4	89.2	1.4	100

5 今回の一般公開の全体的な感想をお聞かせ下さい

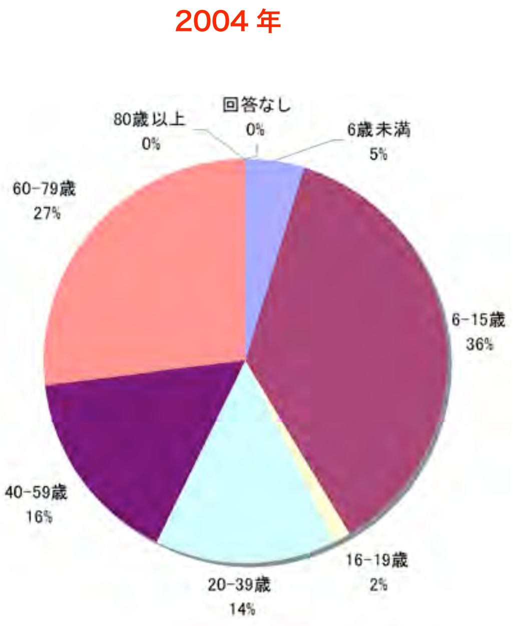
	非常に良かった	良かった	普通	良くない	非常に良くない	回答なし	合計
回答数	50	70	14	1	0	4	139
百分率	36.0	50.4	10.1	0.7	0.0	2.9	100

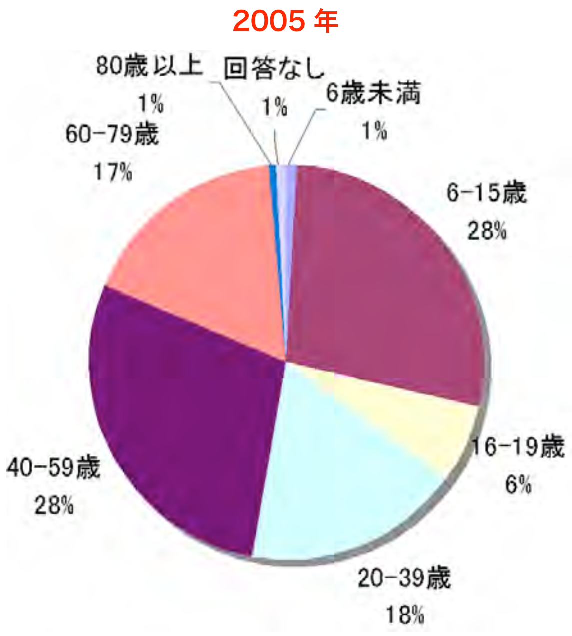
6 今回の一般公開の各イベントの感想をお聞かせ下さい

		良かった	普通	良くない	覚えていない	回答なし	合計
別府の自然	回答数	76	34	1	9	19	139
	百分率	54.7	24.5	0.7	6.5	13.7	100
顕微鏡	回答数	101	21	0	2	15	139
	百分率	72.7	15.1	0.0	1.4	10.8	100
ハザードマップ	回答数	65	34	1	11	28	139
	百分率	46.8	24.5	0.7	7.9	20.1	100
別府温泉の科学	回答数	74	38	0	4	23	139
	百分率	53.2	27.3	0.0	2.9	16.5	100
石の輪廻転生	回答数	71	37	1	5	25	139
	百分率	51.1	26.6	0.7	3.6	18.0	100
地震特集	回答数	96	24	1	2	16	139
	百分率	69.1	17.3	0.7	1.4	11.5	100
赤熱観測	回答数	98	17	0	5	19	139
	百分率	70.5	12.2	0.0	3.6	13.7	100
マントルプルーム	回答数	106	19	2	3	9	139
	百分率	76.3	13.7	1.4	2.2	6.5	100
超臨界現象	回答数	68	34	0	10	27	139
	百分率	48.9	24.5	0.0	7.2	19.4	100
浮かぶ大陸	回答数	81	31	0	8	19	139
	百分率	58.3	22.3	0.0	5.8	13.7	100
地球断面図	回答数	68	40	0	6	25	139
	百分率	48.9	28.8	0.0	4.3	18.0	100
地質年代表	回答数	60	42	0	5	32	139
	百分率	43.2	30.2	0.0	3.6	23.0	100
研究室公開	回答数	68	37	0	8	26	139
	百分率	48.9	26.6	0.0	5.8	18.7	100

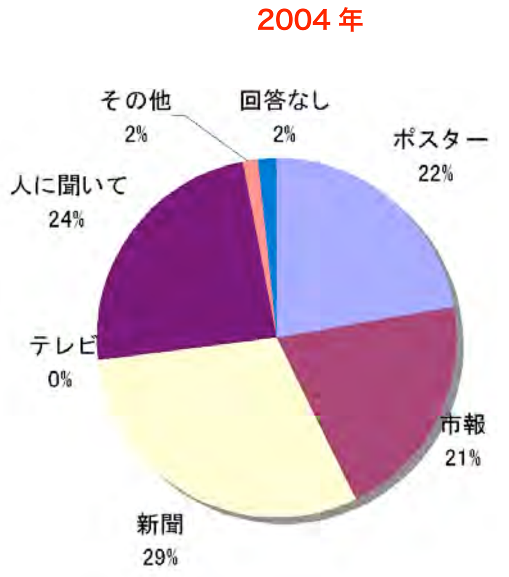
どちらからいらっしゃいましたか？

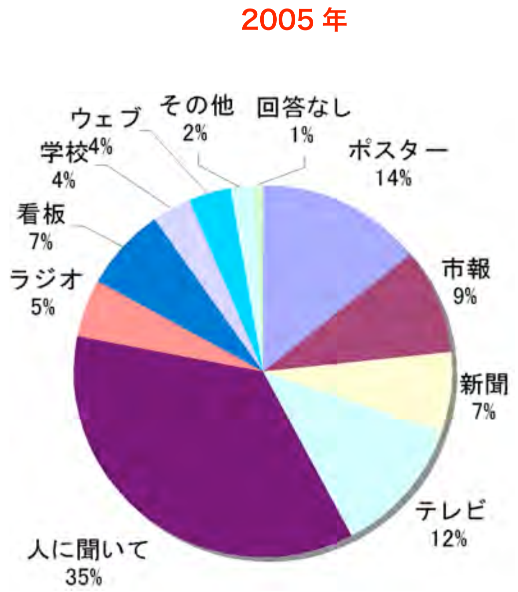
２．年代を教えて下さい.



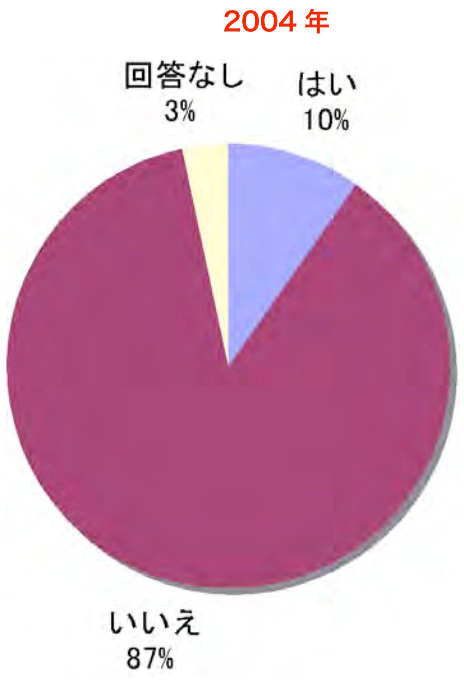


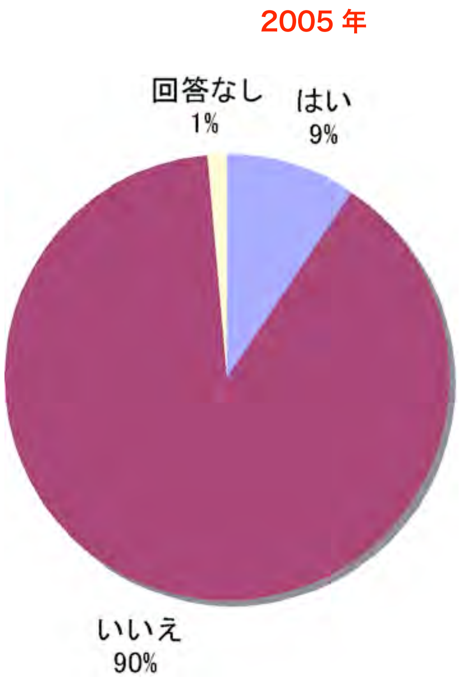
3．どのようにして今回の一般公開を知りましたか？



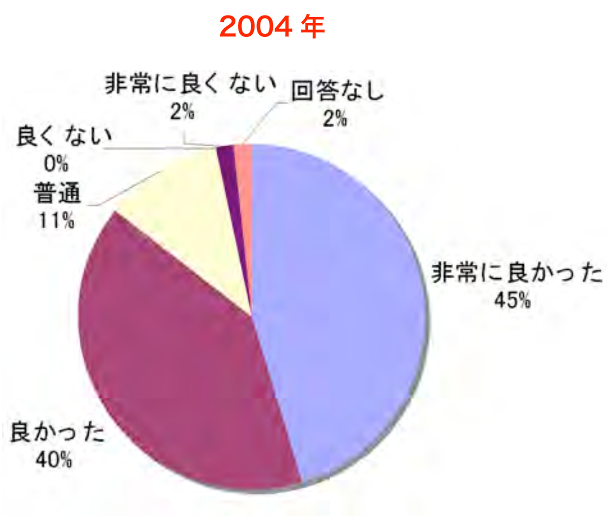


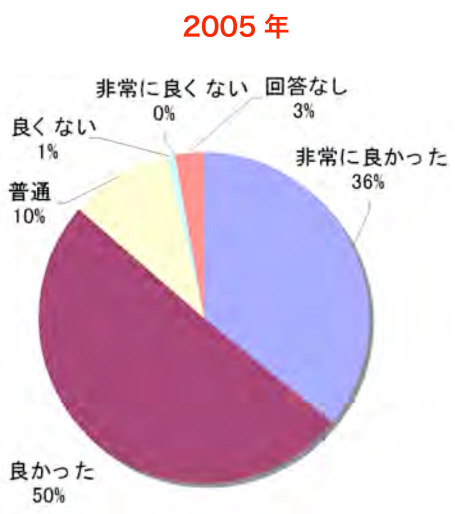
4．昨年以前の一般公開にお越しになられたことがありますか？





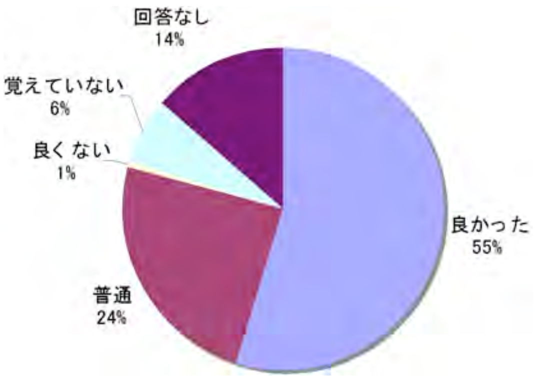
5．今回の一般公開の全体的な感想をお聞かせ下さい.





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.

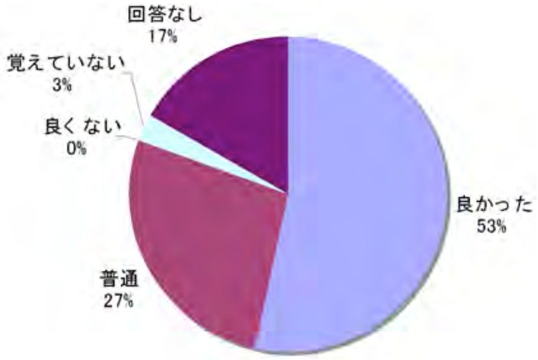
別府の自然



ハザードマップ

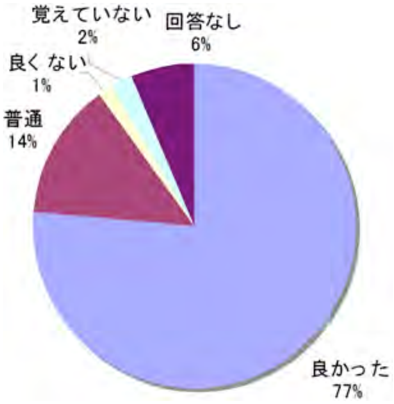
顕微鏡で見る石の世界

別府温泉の科学

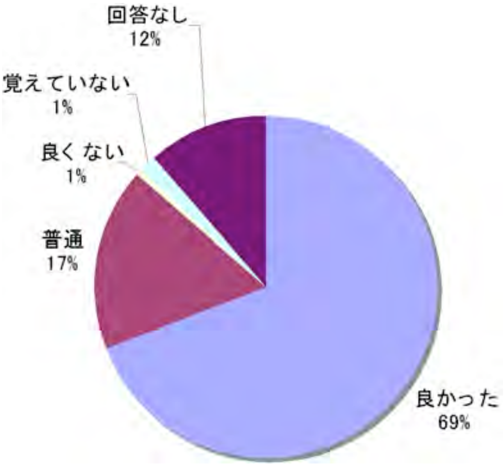


石の輪廻転生

水飴で作るプルーム

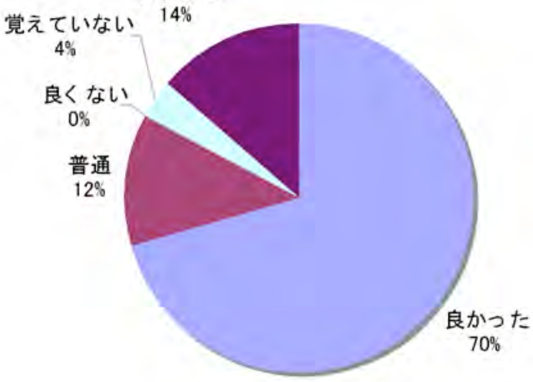


地震特集

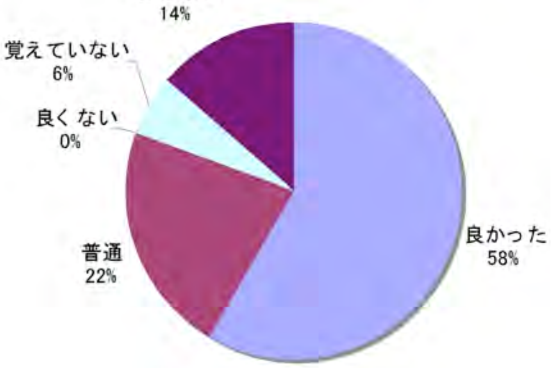


超臨界現象

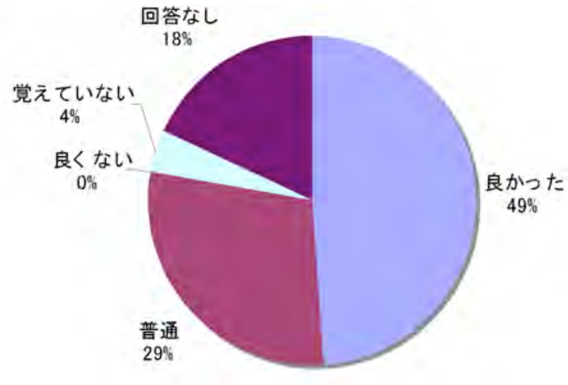
赤熱観測



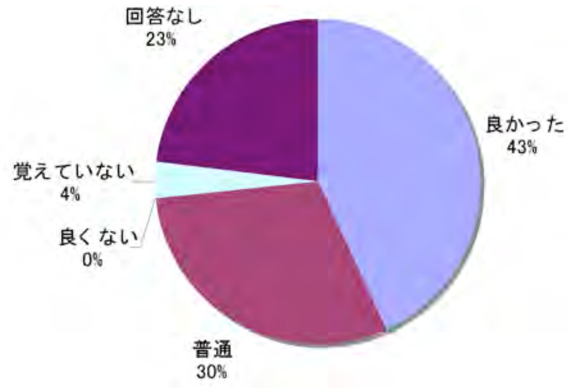
浮かぶ大陸



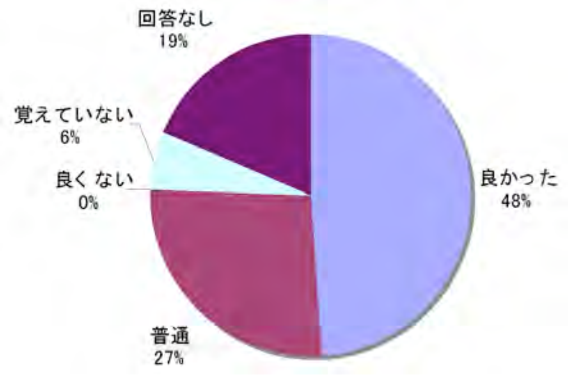
1/130 万地球断面図



地質年代表



研究室公開



7．ご意見

注：アンケート用紙に記された意見をそのまま転載（誤字も含む），文末の数字は回答者の年齢

・ご感想

ひじょうによかったです　１５

大変参考になりました　ありがとうございます　５９

ていねいに教えてくれて本当によかったです　１５

うかぶ石がたのしかった　１５

たのしかった．いろいろのことをおしえてもらって thanks　３９

プルームがいろいろはかってたのしかったな　１５

いつも外からしか見ない建物の中に入れただけで感動です・・・別府市民には．説明が親切で良かった　３９

以前からココは？と思っていましたがむつかしいけれどとてもおもしろかったです．丁度休みなので自由研究の参考になりました．　１５　３９

わかりやすい説明でとても勉強になりました　１５

年数がたっているのに建物がキレイ　７９

とてもよかったです　来年もあればまた来たいです　１５

実験が見れて良かった　１５

子供にとてもわかりやすくおしえていただき，ありがとうございました．私もそのくらいがちょうどよかったです．　３９

貴重な施設，研究内容を見学させていただきありがとうございました　５９

始めて，中を見学させてもらってとても良かった．説明もくわしくてわかりやすくありがとうございました．こども達も興味深かったようです．　５９

岩せきおみてよかった　１５

説明される方が親しみやすくよかった　７９

地震の事が知れてよかった　１５

とても勉強になりました．学校の教材として，活用したいと思います．ありがとうございました．３９

いろんながんせきをみれてよかった．ありがとうございました　１５

サーモショットの記念写真などが楽しかった　１５

地道な研究されている様子が感じとれました　８０

丁寧な説明で素人にもよく理解できました．ありがとうございました　５９

研究所のスタッフの説明がていねいでわかりやすく勉強になりました　５９
みたことがない石やけんびきょうを見れてとてもたのしかった　１５
面白く丁寧に対応して下さった　７９
子どものころからいつも施設を道路から見ていました．一度中に入って見学をしたいと思い，今回初めて施設を見学できました．また，竹村教授と直接お話しができて大変勉強になりました，ありがとうございました．　５９
いろいろと意外なことがあって面白かった　１５
かなり楽しめました　３９
時間がなかったので残念です　５９
子供が興味を深く持ったようです　５９
一つ一つに感動致しました．むずかしいのですぐ忘れると思いますが同じものでも何回か勉強している内に身に付くかと思います．また是非勉強させて下さい．　年齢不明
学生にもどって勉強した気分です．まだまだ，地球はすごいんですね．　５９
おもしろかった　１５
少しの見学で終わるように思っていたので，時間がなく，よく見れなかった．説明をうけた分は大変興味深くおもしろかった　５９

・ご要望

一緒に参加できる実験をしてほしいです　６
ぜひソリトンの実験が見たいです　５９
ボーリングサンプル本物をつつ毎に何本か（何m）か展示してあればよかった　５９
施設このままこの建物残して下さい．公開期間もう少し長くできませんか　３９
公開の期間が２〜３日あったら見学しやすいかも・・　３９
もう少し前もって何らかの講座で勉強したい　７９
地震地区別予報がほしい　７９
とても興味深いので（京大地熱研究所の活動），ぜひまた一般公開を増やして下さい．APU の院２年生ですが，地学にも関心があるので，学会通訳の参考になりました．　３９
この施設のことについても興味があります．建設当時，非常に珍しく歴史ある建物だときいていたので，できれば施設自体の説明もほしかったです．　３９
順路及び場所（通路）をお考え下さい　説明されている所は通りにくいです　５９
平日でも見学できますか？　５９

今度はぜひ子供たちを連れてきたいのでもっと公開して下さい！１つだけ・・・子供たち向けにくだいた言葉で説明していただけるとありがたいです　３９
是非来年もお願いします　５９
講演会をお願いします　５９
来年もぜひ開催して下さい　３９
来年もぜひやって下さい　３９
研究が本格的なので，少しやさしい解説があるともっと良かった　５９
施設の歴史についての展示がほしい　５９
専門的表現が多く一般向きでない．市民生活との関わりは何なのか，基礎研究機関である事を説明しなければ．７９
説明して下さる皆さんが大変親切．人が良さそう！！　私のような素人にも，子どもにも，もっともっとわかりやすく工夫して欲しい．実験・体験をもっとふやして．それでも感激の一時でした．感謝！　５９
係の人がよく説明してくれたのですが, 子ども用のわかりやすいパネルがあるとよかったのにと思いました．　５９
大変勉強になり，子供達も目を輝かせていました．大変でしょうが，公開はもっと多くしてほしいです　５９

・戴いたご要望のまとめ

ご要望を大別すると, 一般公開の複数開催や公開期間の延長といった一般公開事業の継続を希望するご要望と, 専門的な表現を控えより分かりやすい説明をすべきといった質の転換を求めるご要望が多い．その他には，研究施設の歴史や施設の実情を紹介する企画や実験等，来場者が参加できる催しを求めるご要望があった．

来年度の一般公開・公開講義において改善すべき点や提案

今年度の一般公開の反省会において交わされた議論の中心は, 一般公開を開催する意義についてであった. 構成員それぞれがそれぞれ異なった思いを持っており, その温度差が準備を進める過程で時には独創的な企画を生み, また全体の調和を乱すこともあったように思われる.

本来, 一般公開とは一般市民にとって閉鎖的になりがちな研究施設を開放し, 研究教育財源を提供して下さっている一般市民に知識の還元を行う事が第一義であろう. 当研究施設の一般公開事業に対するアンケート結果を概観するとその満足度の高さからこの目標はある程度達成されているように思われる. しかし, 今回行った大規模な宣伝活動によって年々減少傾向にあった来場者が増加に転じた事実や戴いたアンケートに書かれた一般公開事業拡大へのご要望に鑑みると, 一般市民の一般公開事業に対する期待と我々の達成感にはまだ隔たりがあるようである. ただし, 大学内で漂っている社会貢献活動への低い評価基準のなか, 研究や教育活動に追われる我々がこのような一般公開事業に今後どれくらいの人的および金銭的資源を注力していくべきか深い議論が必要になっていくであろう. 社会還元に対する一般市民と大学間の認識のずれを研究施設内だけの議論で埋められるかは甚だ疑問であるが, 構成員の間である程度統一した意見を見出さなければ一般公開の準備の過程で齟齬を来し調和した展示の妨げになるかもしれない. 施設の一般公開が始まって６年目となる来年度は, 一般公開事業の意義を根本から問い直す必要があろう.

その他, 反省会や事前の会議にて交わされた意見を下に記す.

- 開催時期を他の行事と重ならないよう配慮すべき
- 展示内容が分かり難いという意見が多いため, 対象年齢を上げるか対象毎に複数回開催する等の対応を検討すべき
- 一般公開を開催する意義を議論してある程度統一した見解を共有すべき
- ポスターや看板に企画を記すべき
- ハイキングを一般公開と併せて行うのは一般公開の準備に支障を来す
- ライトアップは一般公開時に限らず定期的もしくは記念日等に行っても良いのではないか
- ポスターは印刷業者に依頼した方が安くなるだろう
- 当研究施設の研究以外の実態に関する質問を多く受けた. 研究室公開などの企画を立ち上げたが基本的な情報を記したパネル等を用意したらどうだろうか
- 夏休みであっても平日だと来られないとのご意見をメールや口頭で多く受けた. 特に別府市外から子供が参加する場合は大人が付き添わなければならないため, 別府市外からの来場者をも望むならば土日祝日開催を検討すべきであろう

附録１：ポスター（A4 版）

別府で感じる地球の息吹
夏休み地獄ハイキング
7月27日水
～別府朝見川断層と温泉湧水地帯を歩く～
参加希望の方は，往復ハガキまたは電子メールに「夏休みハイク参加希望」と明記のうえ，人数・連絡先を添えて下記問い合せ先に7月10日までにご連絡下さい（30人限定・小学生以上対象）.
ハイキング日程
PM2:00　研究施設に集合
PM2:15　コース説明後に出発
鶴見地獄周辺～朝見川断層を見学
PM5:30　解散
案内者
竹村恵二　京都大学教授
齋藤武士博士・杉本健博士
研究施設一般公開
7月28日木
AM 9:00 ～ PM 4:00
地球熱学の最前線
実験装置の公開ほか
研究施設をライトアップ！
7月27日水
PM 7:00 ～ 10:00
7月27日・28日は駐車場をご利用頂けます.
明豊高校
地球熱学研究施設
P
ガソリンスタンド
ニューライフプラザ
別府市役所
富士見通り
ガソリンスタンド
ビーコンプラザ
別府公園
お問い合わせ
〒874-0903　別府市野口原　京都大学　地球熱学研究施設
電話：0977-22-0713（担当：杉本・山本）
電子メール：koukai2005@bep.vgs.kyoto-u.ac.jp
アクセス
亀の井バス「ビーコンプラザ」下車　徒歩２分
研究施設内に駐車場あり（２０台分）
お持ちであれば上履きをご持参下さい
京都大学　地球熱学研究施設
http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp

附録２：来場者に配付したパンフレット（A5 版４ページ）

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

２００５年７月２８日（木）９時～１６時

ー地球熱学の最前線ー

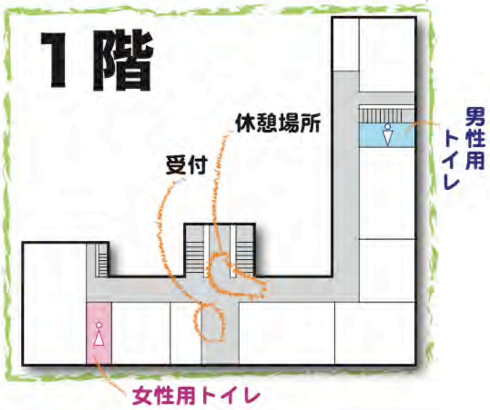
- 別府の自然・別府温泉の科学
- 水飴で作るマントルプルーム
- 石の輪廻転生・赤熱現象・地震特集など

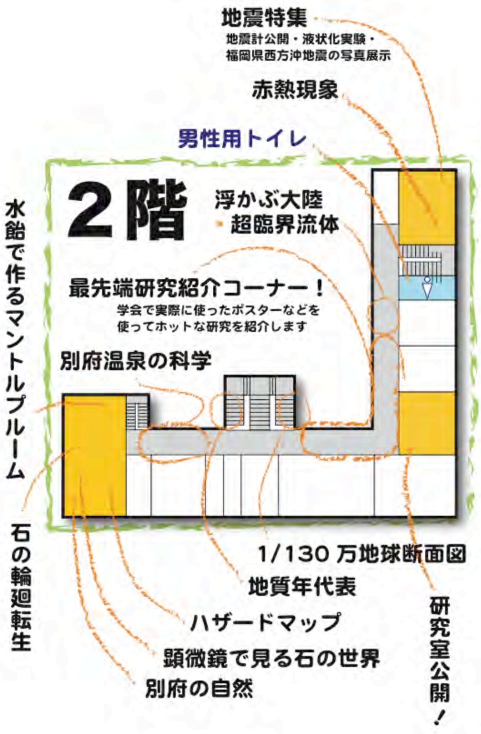
暑い中，お越し戴きまして
本当にありがとうございました．
また来年もお会いできる事を
構成員一同楽しみにしております．

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

施設公開マップ

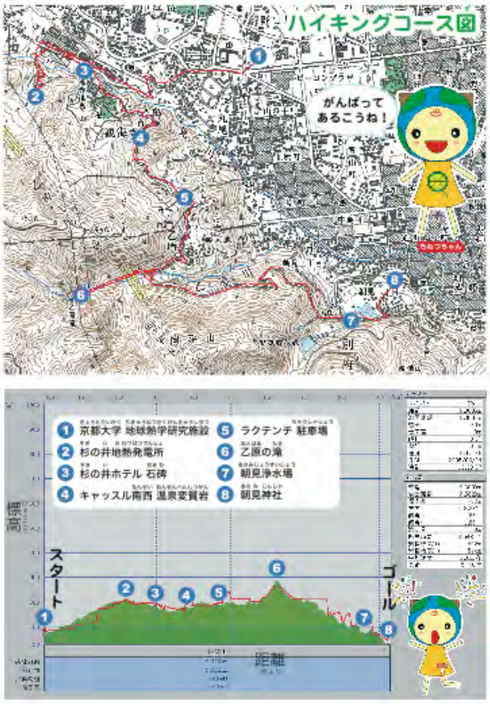
この色で塗っている場所は
今回公開しています





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）
- 職員は名札を付けています．なんでもご遠慮なくお訊き下さい

附録３：夏休み地獄ハイキング案内資料（A5 版１０ページ）



1 京都大学 地球熱学研究施設

ここがスタート地点です

スタート地点の京都大学地球熱学研究施設です。大正13年に完成した赤レンガ造りの建物は平成9年に国の文化財にも指定されました。現在も15人のスタッフが研究や教育を行っています。最初にハイキングの説明と注意がありますので、よく聞きましょう。

ここから車で第2地点の杉乃井地熱発電所に向かいます。研究所を富士見通りに出ると、左手山すそに湯煙があがる風景が目に入ります。観海寺の温泉街です。その中で、ひときわ目立つ高い建物群が見えます。杉乃井ホテル群です。車はこのホテル群の下の急な坂を登って行きます。30mを超えるこの崖が朝見川断層です。崖には大きな礫や砂からなる層が露出しています。昔の扇状地の堆積物で、別府の町の土台になっています。それが、断層運動で高いところと低いところに分かれているのです。この崖をあがりきるとゆるやかな上りの平坦面に出ます。昔の扇状地が作った面です。ホテル群を抜け、朝見川を渡ると地熱発電所につきます。

急な坂をのぼります

崖の下に別府の町が見えます

MEMO

2 杉乃井地熱発電所

杉乃井ホテルの地熱発電所を見学します。杉乃井地熱発電所は昭和55年11月にホテル業界としては初めての本格的な地熱発電所として運転をはじめました。

地熱発電は、地下から取り出した蒸気を使ってタービンを回して電気を作ります。地熱発電は地面の下の蒸気を使うので、火力発電や原子力発電とは違って、石油やウランといった燃料を外国から輸入する必要がありません。二酸化炭素や放射性廃棄物といった地球に有害とされる物を出さないのも大きな特徴です。

しかし、地熱活動の盛んな場所でしか行えないので、日本では九州や東北などの地熱地帯で発電が行われています。杉乃井地熱発電所は3000KWの発電量を有し、杉乃井ホテルの約1/2の電力をまかなっています。

ここでは、地熱発電のしくみについて説明を受け、発電所内を見学しましょう。見学が終わったら、いよいよハイキングへ出発です。トイレなどを済ませて、元気よく出発しましょう！

MEMO

3 杉乃井ホテル 石碑

発電所から急な山麓扇状地を下り、朝見川を渡り、杉乃井ホテルの中を抜けます。ホテル正面前の道路わきに石碑があります。この石碑の岩石は、大分県の堆積岩や別府地域の火山岩から出来ています。別府の代表的な石を一度に観察できます。よく観察してみましょう。

4 キャッスル南西 温泉変質岩

杉乃井ホテル群をあとにして、朝見川にかかる橋をわたり、南側の山麓沿いの道を東へと歩きます。観海荘を過ぎ、ゆるやかな坂を上ると、ホテルキャッスルのあたりまで左手に別府市街地が見えます。別府市街の広がる火山性扇状地を遠望しましょう。ホテルキャッスルをすぎると右側の崖に岩石が露出しています。この岩石は「プロピライト」といい、別府地域でももっとも古い岩石です。プロピライトは、もとは「安山岩」という由布火山や鶴見火山で良く見られる火山岩でしたが、温泉や熱水で変質してできました。

色々な所に温泉があります

MEMO

5 ラクテンチ 駐車場

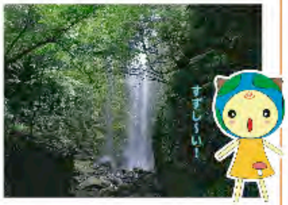
さらに道路に沿って歩いて行きます。ラクテンチ駐車場の手前で急に大きく開けて、別府市街地が広く見渡せるようになります。この付近では地すべりの地形や断層地形が見られ、また鶴見岳山麓からの扇状地地形を遠望することができます。ラクテンチ付近の岩石もプロピライトからなり、この付近も古い溶岩流であったことがわかります。

またこの付近では昔、金や辰砂(しんしゃ)などの鉱物が産出していて、別府金山として有名な金の産地でした。辰砂とは水銀の鉱石のことで、火山岩の中に脈状にできたり、温泉の沈殿物としてもみられます。赤い色をしていて、昔から赤(朱)の岩絵具として利用されてきました。大分県は、このような変質した岩石が広く分布しており、日田市の鯛生(たいお)金山など日本一の金の生産県であった時代もあります。火山と温泉の恩恵はこんなところにもあったのですね。

MEMO

6 乙原の滝

ラクテンチを後に下って行くと滝見橋に着きます。ここからは乙原川に沿って山道をしばらく歩きます。大分自動車道の鉄橋をくぐり、古い溶岩が露出する中を歩いていくと、乙原の滝です。乙原の滝は、約45万年前に噴出した乙原溶岩にかかる約60mの滝です。

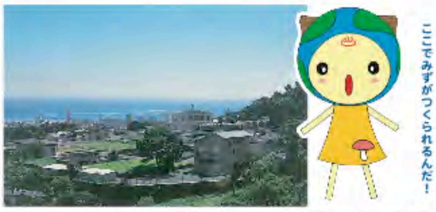


乙原溶岩は厚さ10-20mの6枚の溶岩と凝灰角礫岩(火砕流による堆積物)からなり、滝はその境界から湧水しています。それぞれの地層の水の通しやすさが異なるため、そこを水が流れているのです。きれいな滝で一息つきましょう。

MEMO

7 朝見浄水場

山道を滝見橋まで戻り、山沿いの道を東へ歩きましょう。乙原の滝から流れ出る豊富な水は乙原川に集まり、別府の暮らしを支えてきました。大正時代に別府市の上水道を創設する時に建設された乙原ダムは現在も貯水池として使用されており、近代水道100選にも選ばれています。しばらく山沿いの木陰道を歩きます。右手の崖には乙原溶岩が観察できます。やがて視界が開け、朝見浄水場が見えてきます。朝見浄水場の右手の大きな沢の上流には、昭和22年に米軍の駐留施設が野口原(現在の別府公園)に設置されたときの給水施設である鮎返ダムがあります。朝見浄水場は別府市の主力浄水場であり、大分川・乙原川・鮎返川の３つの水源から取水して、別府市内へ配水しています。



河川名	取水能力 (m^3/日)	浄水能力 (m^3/日)	備考	
大分川	51,840	64,000		
乙原川	4,406		乙原ダム貯水量	5,400m^3
鮎返川	2,000		鮎返ダム貯水量	57,746m^3
合計	58,246	64,000		

朝見浄水場の処理能力

乙原ダム

MEMO

8 朝見神社

朝見浄水場を過ぎると、三叉路があります。まっすぐ進む山沿いの道は浜脇へ続く道、左に下りる道が朝見神社に向かう道です。朝見神社は、建久7年(1196年)に大友能直(おおともよしなお)が建立しました。境内にはカシやシイの森があり、大分県の天然記念物、特別保護樹林に指定されています。境内に湧く方太郎清水湧水は名水として知られています。

ここが今回のハイキングのゴールです。いかがでしたか？地球の息吹を感じることができましたか？今日見てきたように、別府は温泉だけの町ではありません。幾重にも重なった古い溶岩と火山の堆積物と、それを切る長い大きな断層があり、私たちはその上に住んでいます。断層の南側に湧出する豊富な水は私たちの暮らしを支えています。そして活発な地熱活動は多くの温泉だけでなく、電気をも作り出しているのですね。今回のハイキングが皆さんの町、別府の自然を理解し、さらには地球の活動を感じる助けになれば、企画した私たちもとてもうれしく思います。

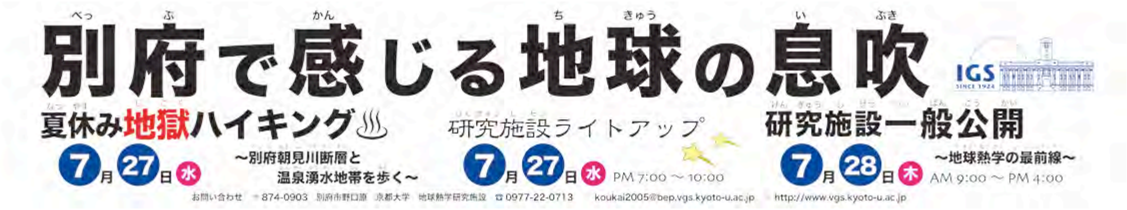
どうぞ気をつけてお帰りください。

MEMO

IGS SINCE 1924

夏休み地獄ハイキング '05 実行委員会
竹村恵二、杉本　健、齋藤武士、山本順司
京都大学理学研究科附属地球熱学研究施設
Tel: 0977-22-0713　Fax: 0977-22-0965

附録４：横断幕（縦９０ｃｍ x 横５００ｃｍ）



附録５：一般公開開催告知用看板

附録６：一般公開 2005 マスコットキャラクター

ちねつちゃん（designed by M. Saito）

附録７：ハイキング・ライトアップ・一般公開写真集

一般公開
受付

施設公開マップ
1階
2階

砂地盤の液状化現象

2005 年 9 月 1 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 2005 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：koukai2005@bep.vgs.kyoto-u.ac.jp

IGS
SINCE 1924