



東京大学地震研究所

東京大学

地震研究所

一般公開・公開講義
オープンキャンパス

●どなたでもお気軽にお越しください。 入場無料 一部予約優先



2017

8月2日 水 10:00-16:00

公開講義

『電気と磁気で見る地球内部』教授 歌田久司 地震研2号館第一会議室 11:00-12:00 ※予約優先

◎講義録画上映 地震研1号館会議室 12:30-13:30 ※申込不要

「キッチン地球科学」実験特別講義

東京大学名誉教授 栗田敬 地震研1号館会議室 10:30-12:00、14:00-15:30 ※申込不要

研究展示・学生実験など

会場：東京大学地震研究所

問合せ：地震研究所庶務チーム 電話：03-5841-5666、5667

※予約及び詳細はホームページをご確認ください。



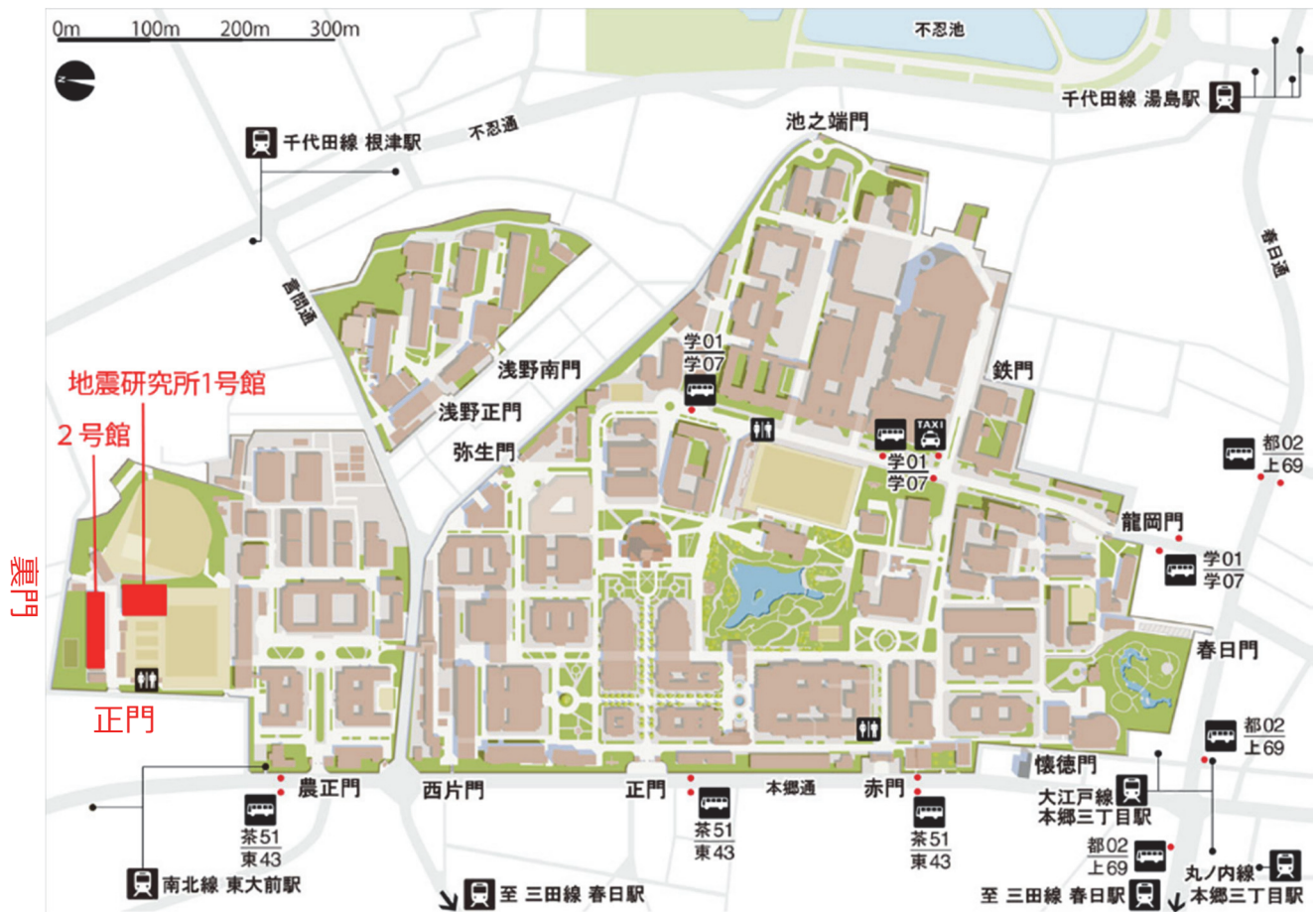
詳細▶

URL

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/panko/>



東大キャンパス案内図



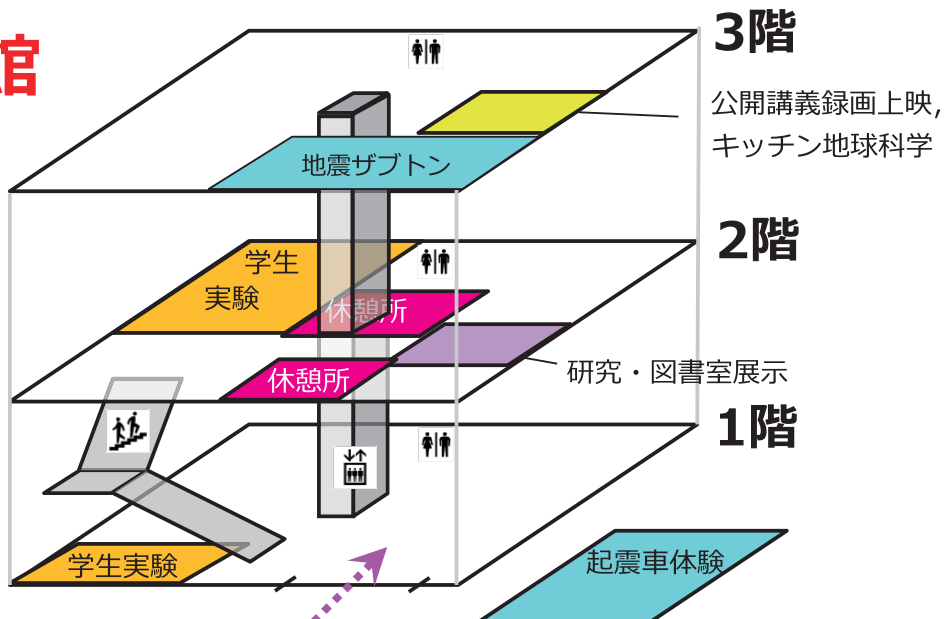
目次

会場案内図	4
タイムテーブル	5
公開講義	6-7
キッチン地球科学	8-9
研究展示	10-11
学生実験	12-13
機械工作室展示と電気工作教室	14
地震計博物館	15
図書室資料展示	16

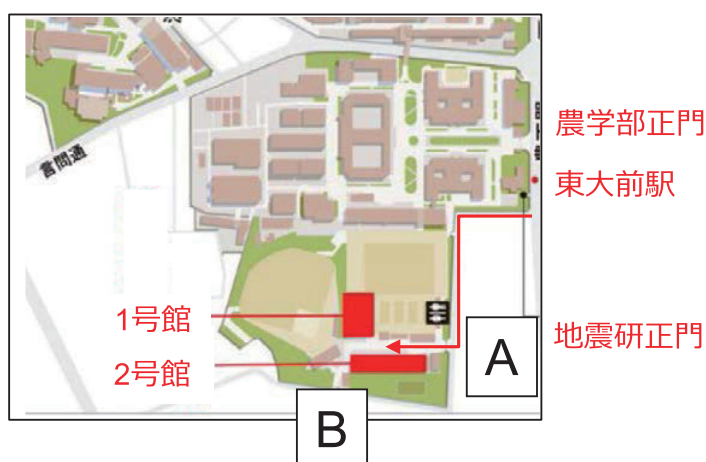
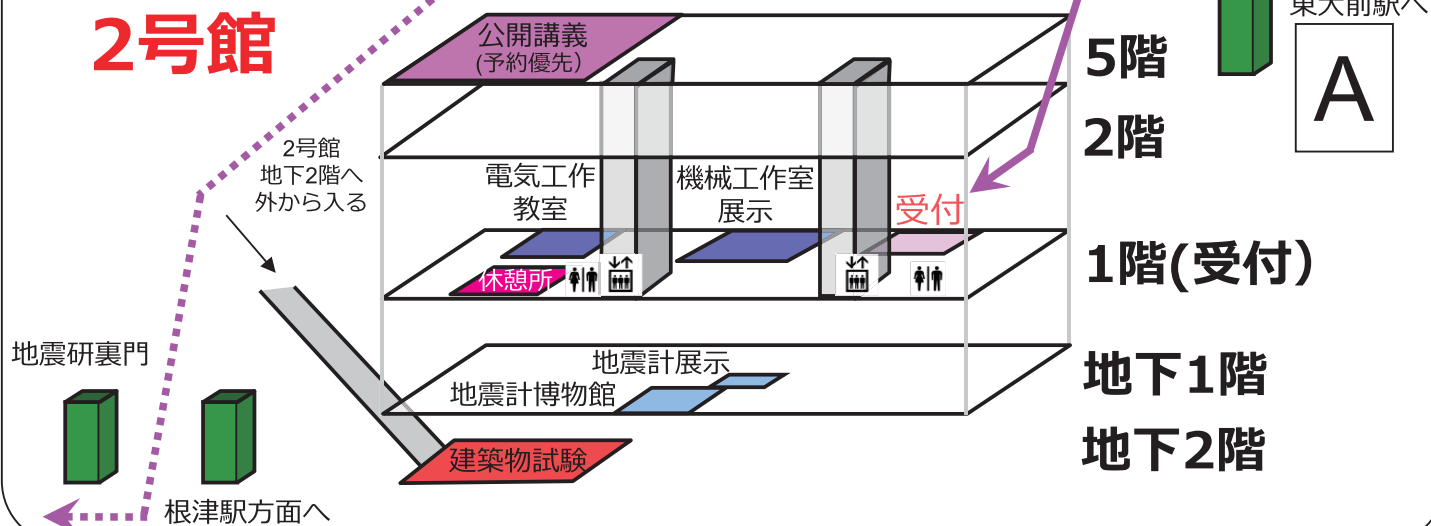
会場案内図

東大構内は禁煙です。
食事は休憩所のみ可能です。

1号館



2号館



タイムテーブル（全展示）

ページ		内容	場所	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	補足
6 7		公開講義 (予約優先)	2号館 5階							
		公開講義 録画上映	1号館 3階							
8 9		キッチン 地球科学	1号館 3階	①①	①②②②	⑤⑤⑤⑤		③③③④④④		⑤のみ 1号館2階 (p.9)
10 11		研究展示	1号館 2階							
11		建築物試験	2号館 地下 2階							
11		起震車	地震研 中庭							雨天中止の 場合あり
11		地震ザブトン	1号館 3階							
12 13	学 生 実 験	噴火実験	1号館 2階							30分毎に 実施
		断層実験								30分毎に 実施
		霧箱実験								随時説明
		津波伝播	1号館 1階							随時説明
		地震波								随時説明
14		機械工作室展示 電気工作教室 小（保護者同伴） ・中・高生対象	2号館 1階							随時受付
15		地震計博物館	2号館 地下 1階							
16		図書室資料展示	1号館 2階							
ページ		内容	場所	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	補足

各展示・講演の開催場所は、前ページの会場案内図に同じ色で示してあります。

公開講義

2017年8月2日(水) 会場：2号館5階(予約優先)

11:00～12:00 電気と磁気で見る地球内部

歌田 久司(海半球観測研究センター・教授)

講義録画上映：8月2日(水) 12:30～13:30 会場：1号館3階(申込不要)

電気と磁気で見る地球内部

歌田 久司(海半球観測研究センター・教授)

1. はじめに

空気、重力、磁場(地磁気)。これらは、私たちが生活している地球上には必ず存在しているはずなのに、ほとんど意識することがないものの代表です。しかし、空気はその気になれば少し息を止めていると存在のありがたみがわかりますし、体重計の上に乗れば嫌でも重力の存在に気が付きます。これらに比べると、地磁気の存在を意識するのは稀です。強いて挙げれば、山登りなどで使われる方位磁針(コンパス)でしょうか。磁石のN極が北をさすことはご存知の通りですが、その理由は地球自体が大きな棒磁石だからです。私たちはその大きな磁石の上で暮らしていると言えます。逆に、地磁気の性質を知ることが、地球で起こっていることの理解につながるため、地震研究所でも昔から研究が行われています。ここでは、磁気及び磁気と密接に関係する電気を用いて地球の様々な現象を調べる方法についてお話ししたいと思います。

2. 地球の磁場

まず、地球自体が大きな磁石になっている、その仕組みをお話します。ここで基本となるのが、電磁感応(電磁誘導とも言う)という現象です。この言葉を耳にただけで嫌になってしまう人も多いと思いますので、深入りはしませんが、我々の生活になくてはならない電気を作る機械、すなわち発電機はこの原理を利用していることを忘れることはできません。簡単に言えば、物が動くエネルギー(運動エネルギー)を電気(電流)に変換しているのが発電機で、その変換の原理が電磁感応なのです。そして、地球の中の外核と呼ぶ場所で同じ変換が起こって電流を発生し、その電流が磁場(地磁気)を作っているのです。地磁気の変動の様子から、逆にその発生の元となる外

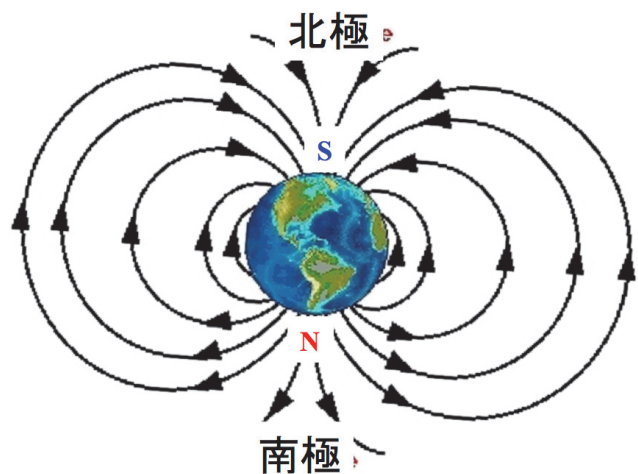


図1 地球の磁場(地磁気)は、中心に棒磁石を置いた時の分布によく似ている。

核の運動の様子も推測することもでき、地球表面の活動、例えばプレート運動のスピードは今ではかなり正確に知ることができますが、それに比べて外核で地球の磁場を作っている運動ははるかに速いことがわかります。なお、地震研で行われている研究は、昔通信用に使われていた海底ケーブルを利用することにより、地球スケールの電場(電位差)の観測から外核の磁場生成に関する情報を取り出そうとしているのがユニークな点です。

3. 津波がつくる磁場

塩分濃度が高く電気を流しやすい性質がある海水の運動でも、上で述べたエネルギーの変換は起こります。特に津波は伝播速度が速く、しかも大量の水が動くため十分観測可能な磁場を発生することは以前より予想されていました。しかし、津波の発生がそもそも頻繁にある現象ではないので、これまでに得られている事例はいずれも、他の目的を持って海底で磁場観測をしていて、巨大地震と津波の発生にたまたま遭遇したものです。2011年東北地方太平洋沖地震津波が発生した時も、前年の夏に私達の研究グループが海洋マントルの構造を調べる目的で設置した4台の海底電磁力計(図2)震源の東方約千 km の海域で稼働していました。2012年夏に、機器を回収してデータを調べたところ、ほぼ理論が予想する通りの誘導電磁場が記録されていることがわかりました。

これらの例で示したように、電気と磁気の観測は様々な時間・空間スケールを持つ複雑な地球内部を理解するために役立っています。

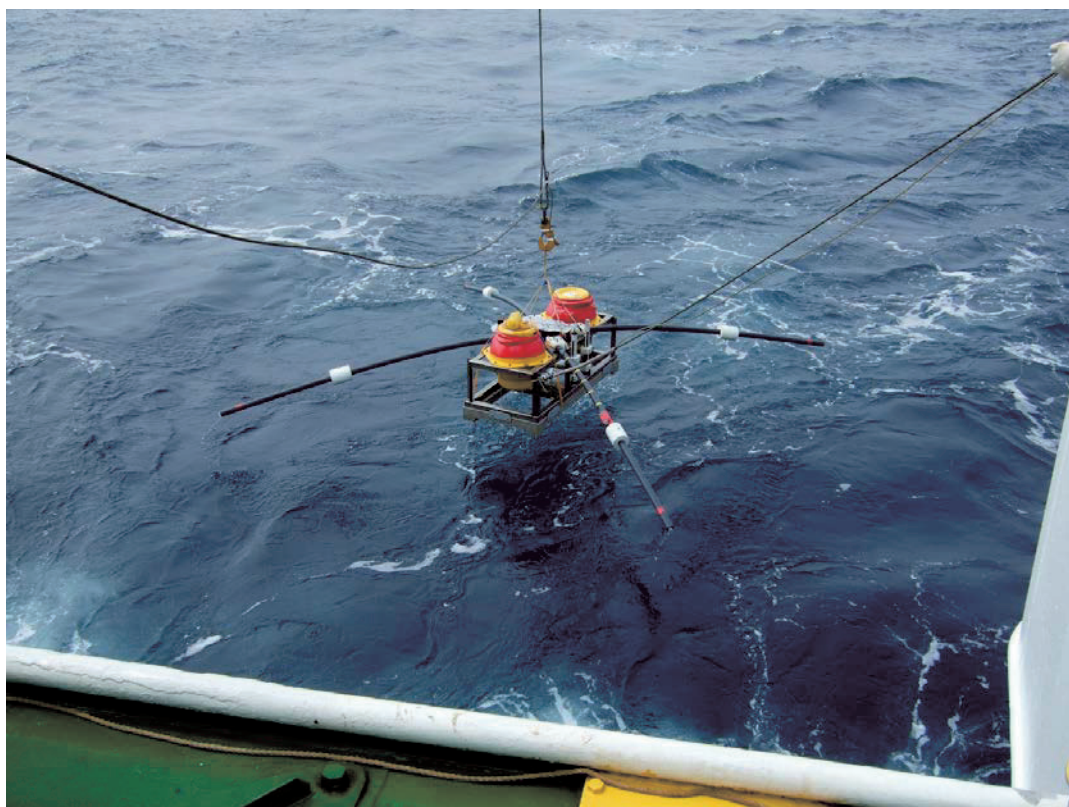


図2 海底電磁力計(OBEM)の設置の様子。通常は海洋マントルの構造を調べるための観測に用いる。

「キッチン地球科学」 実験特別講義

(東京大学 地震研究所 1 号館 3 階会議室)



本年度は、東京大学地震研究所・共同研究集会「キッチン地球科学」の企画として、「手を動かして頭脳を刺激」する地学実験をご紹介します。キッチン地球科学では、身の周りにあるモノや道具（食べ物とは限りません）を使って、独自の工夫&楽しみながら地球科学現象を考えていきます。キッチン地球科学のシェフ（＝エキスパート）の中からバラエティに富んだ4名の方々に、その腕（実験手腕）を振るって頂きます。予約は不要です。是非、キッチン地球科学実験の醍醐味をお楽しみ下さい。

~~~~ 当日のメニュー ~~~~

①10時30分～11時15分

シェフ： 栗田 敬（くりた けい）先生

東京大学・名誉教授

内容： 高温で融けてドロドロになった「べっこう飴」も、冷えると固まり、脆い固体となります。そこに発生する亀裂を「目」と「耳」で観察し、地震発生の本質を一緒に考えます。

②11時15分～12時

シェフ： 千葉 達朗（ちば たつろう）先生

アジア航測株式会社 総合研究所・技師長・理事・フェロー

内容： NHK「ブラタモリ」でも紹介された「赤色立体地図」を産み出した千葉先生が、リアルな立体模型を作成し、溶岩流や溶岩ドームの形成実験をお見せします。また、噴火に関する興味深い実験なども、ご披露して頂く予定です。

③14時～14時45分

シェフ： 桑野 修（くわの おさむ）先生

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 数理科学・先端技術研究分野 研究員

内容： 食材などで使用するハイドロゲルを用いて、地震の断層破壊や波動伝播を目で見えるようにした実験教材を開発し、平成26年度東レ理科教育賞を受賞した若手のホープです。地震現象を実際に見て触って実感することができます。

④14時45分～15時30分

シェフ： 木村 龍治（きむら りゅうじ）先生

東京大学・名誉教授

内容： 木村先生は、東京大学における実験講義の元祖とも言うべき存在です。大気・海洋の流れに関する魅力的な実験などを、テーブルトップでなさいます。皆さんの知的好奇心を刺激することを請け合いです。

学生実験 with 「キッチン地球科学」

(東京大学 地震研究所 1 号館 2 階 ⑤12 時 30 分～13 時 30 分)

研究集会に参加する明星大学工学系学生が、東京大学地震研究所・共同研究集会「キッチン地球科学」の特別コラボ企画として、地震研究所の学生とともにキッチン地球科学実験を行います。本企画では参加型の実験も行います。「手を動かして頭脳を刺激」する地学実験を、若い学生たちとともに行うことで、頭脳の活性化を楽しんでみてください。

マグマはどんなふう 上昇してくるの？

—水飴を使ったプルーム実験—

明星大学理工学部 機械工学系(学部3年生)

透明な水飴を満たした水槽に、皆さんが作成した模擬マグマ(薄めて色づけした水飴)を注入してみてください。どのように上昇していくのでしょうか?一定の流量で注入しているつもりなのに、マグマの波が次々できたり、気泡が入って加速したり、マグマが合体したり、分離したり…と、いろいろなマグマの姿を見ることができます。キッチン地球科学実験で、マグマ輸送や火山活動の多様性を一緒に考察してみましょう。



火炎旋風の威力

—実験から学ぶ、地震火災の怖さ—

明星大学理工学部 流体工学研究室

関東大震災で亡くなられた方々の多くは、地震後の火災による犠牲者でした。その際、燃焼力と延焼力のある火炎旋風(火炎旋風)が発生し、被害を大きくしました。火災による熱で上昇気流が発生し、そこへ旋回流が加わることで火炎旋風になります。また、最近のビルは、吹き抜けの構造が増えていますが、それが煙突の役割をすることで火炎旋風を併発します。地震に伴う火災の恐ろしさを学ぶ教材です。是非、体感してみてください。



研究などの公開展示

1号館（2階 セミナー室）

数理系研究部門

- 重力で地震発生をとらえる。10億分の1を探せ！

物質科学系研究部門

- 固いマントル、柔らかいマントル

地球計測系研究部門

- GPSの今、昔

災害科学系研究部門

- 熊本地震の建物被害 被害要因を分析する

地震予知研究センター

- スロー地震から見た、南海トラフとニュージーランド沈み込み帯の比較

火山噴火予知研究センター

- 西之島：上陸調査 & 2017年噴火

海半球観測研究センター

- 海から視る地球内部構造

高エネルギー素粒子地球物理学研究センター

- 素粒子で地球内部を透視する

巨大地震津波災害予測研究センター

- 巨大地震災害の大規模数値シミュレーション

地震火山噴火予知研究推進センター

- 合成開口レーダーで見る硫黄山周辺の地殻変動

観測開発基盤センター

- 地震研究の最前線「スロー地震学」
- O.1 満点計画 ～熊本と鳥取～

地震火山情報センター

- 地層の記録とコンピュータシミュレーションからせまる津波のすがた

図書室

- 大江戸の大地を揺るがす地震鯨

清水建設及びNTT ファシリティーズ

- PFI事業

地震研究所中庭

起震車体験（雨天中止の場合があります）

1号館（3階 会議室 or 2階ラウンジ）

実験特別講義「キッチン地球科学」 10:30-12:00, 14:00-15:30
学生企画 12:30-13:30 （詳細は p. 8-9 参照）

1号館（3階 事務会議室 A）

地震ザブトン

- 。「地震ザブトン」では、振動する一人乗りの椅子に座っていただき、揺れと同期した映像によって、地震動を視覚的かつ体感的に体験することができます。
- 。長周期振動を体験できることも大きな特徴です。
- 。安全確保のため、4歳以下、体重 80 kg 以上、妊娠中、その他健康上の不安のある方につきましてはご利用になれません。詳しくは会場にてご確認ください。

2号館（地下2階）

建築物試験展示（災害科学系研究部門） 13:30-15:30

- 。津波と漂流物による鉄筋コンクリート建物の崩壊実験（2016 年 11 月実施）の概要を記録映像とともに解説します。また、同じ試験体を用いて地震研究所の構造実験室で行われている加力実験についても、装置を見ながら紹介します。
- 。場所：構造実験室（1号館向いの外階段を下りて外扉から入る）

2号館（1階 工作室・回路室）

機械工作室展示・電気工作室（詳細は p. 14 参照）

2号館（地下1階）

地震計博物館（詳細は p. 15 参照）

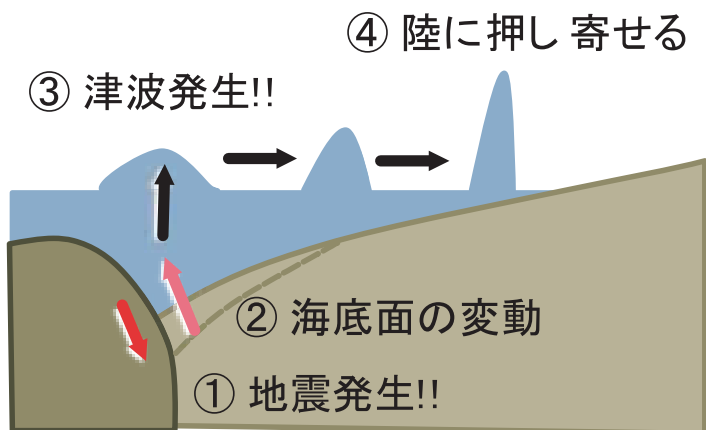
学生実験

津波実験

『津波は地震で起こる波』
『津波は引き波から』
『50cmの津波なら大丈夫』

そう考えていませんか？

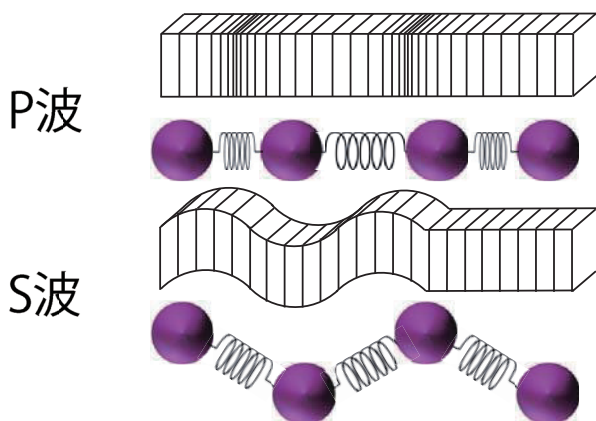
津波は2011年以来、身近な物理現象として知られます。
しかし、実は津波のこと、
誤解しているかも？



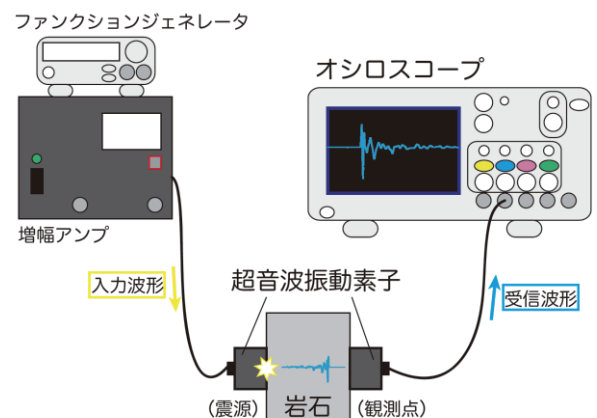
「津波が生まれ、海を伝わり、海岸までやってくる！」
そんな『**津波の一生**』を、実験装置とともに紹介します！

見よう！ 測ろう！ 触ろう！ 地震波実験

バネとおもりを触って動かして
地震波が伝わる様子を見てみよう！

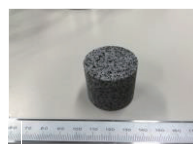


岩石を伝わるP波とS波の速度を
自分で実際に測ってみよう！

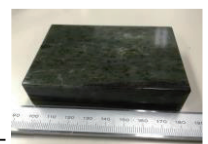


地球内部を構成する本物の岩石を
この手で触ってみよう！

地殻の岩石



マントルの岩石

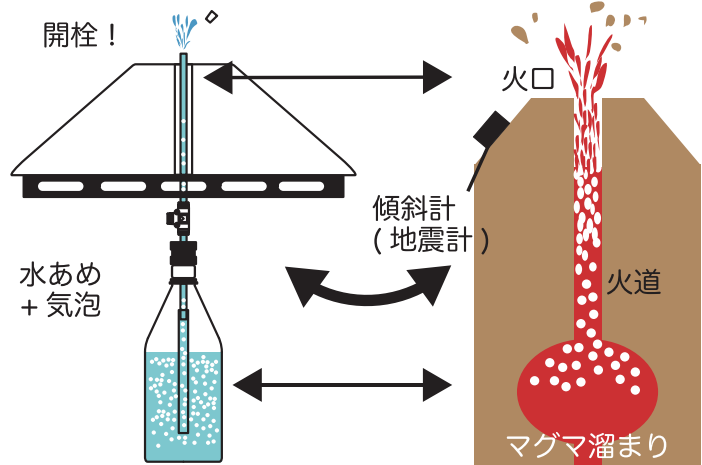


水あめ噴火実験

水あめを使って火山の噴火を再現！
火山はどうやって噴火するのかな？

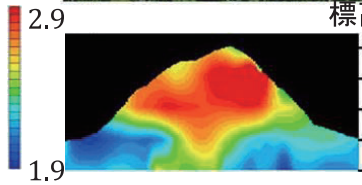


ストロンボリ島(2016年6月撮影)



霧箱実験

宇宙線ミュオンで火山の中身を透視する研究を行っています。
普段見ることのできない宇宙線を、霧箱装置を用いてお見せします。



(左)
ミュオグラフィで得られる
昭和新山溶岩ドームの
密度構造
(右)
霧箱で観察される
宇宙線の飛跡

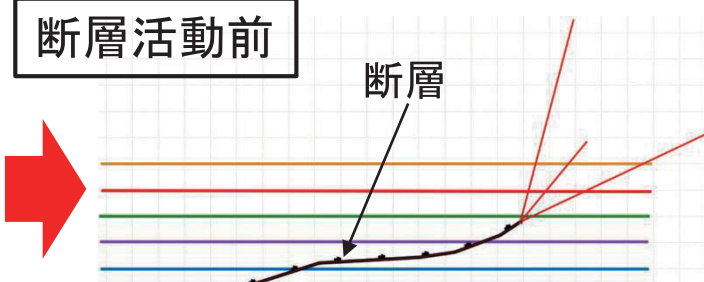


小麦粉ココアパウダー断層実験

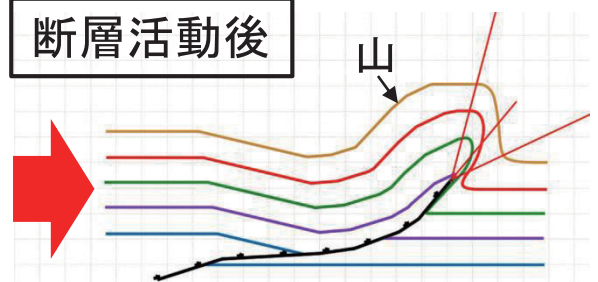
断層は山を作る！-実験装置とパソコンで君も作ってみよう-

- ・断層の働きを小麦粉とココアパウダーで再現
- ・実際に研究で使われているソフトで断層を動かしてみよう

断層活動前



断層活動後

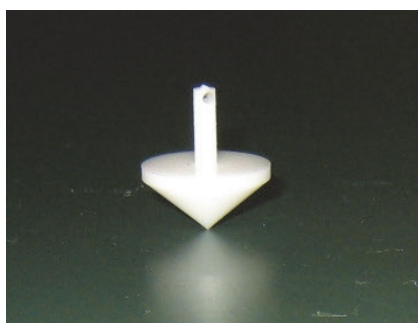


機械工作室展示（2号館1階）

地震研の機械工作室を公開！

工作機械（ターニングセンタ）による加工の体験コーナーもあります。

＊随時受付（12時～13時を除く）。混雑時はお待ちいただく場合があります。



電気工作教室（2号館1階）

はんだづけをして、ゆれると光る感震器をつくります。

対象：小学生（保護者同伴の場合のみ）、中学生、高校生

＊随時受付（12時～13時を除く）。混雑時はお待ちいただく場合があります。

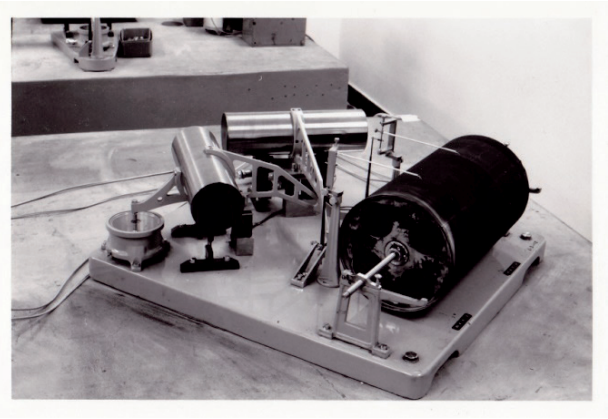


地震計博物館（2号館地下1階）

今なお動く、100年前の地震計！

大地の動きを正確に記録する機器（地震計）を作ることは、固体地球物理学の進展に大きく貢献してきました。現在のように地震計を製造・販売する企業がなかった頃、研究者は自ら計測機器を設計し、観測に使用していました。

この博物館では、地震研究所で作られた数々の地震計や傾斜計などを常設展示しています。明治後期から昭和初期に設計された萩原式、石本式、大森式の各地震計が、現在も稼働しています。ぜひ見に来て下さい。



石本式地震計（1931年設計）

広帯域地震計も展示

現在の地震観測で使用されている地震計の多くは、電子回路技術が用いられています。これにより、かつては記録することが難しかった微小な揺れや、ゆっくりした揺れを、より正確に記録することが可能になりました。

地震計博物館前の廊下では、このような地震計を特設展示します。また、軽く足踏みすることで発生する地面の小さな振動を、地震計と収録器で記録する地震観測体験ができるコーナーも設けます。



観測で使用している広帯域地震計



地震計博物館内



大江戸の大地を揺るがす地震鯨

幕末の江戸は人口 100 万人をこえる当時の大都市でした。

1855（安政 2）年に大都市江戸を襲った安政江戸地震では、地震と火災によって大きな被害が発生しました。

今回の展示では、地震研究所図書室で所蔵している史料の中から、安政江戸地震後の人々の様子を描いた書物や、地震後に出回った鯨絵を紹介します。



鯨絵

『鯨をおさえる恵比寿』

当時地震は、地中にある鯨が動いて起こると考えられていました。これ以上地震を起こさないように、恵比寿が瓢箪（ひょうたん）で鯨をおさえようとしています。

家屋が無事であった町人たちも、打ち続く余震を怖れて、屋外へ避難していました。屋外へ避難している老夫婦のもとへ、息子が寝具を運んでいます。



「孝子父母を護りて資材を忘る」
（『安政見聞録』より）

地震後、家屋が倒壊・焼失した町人たちは、屋外に仮屋を作って避難していました。食べ物に困っていた町人たちに、武士が握り飯を配っています。



「士人飢民を憐れみて街頭に握り飯を施す」
（『安政見聞録』より）