



地球

のかすかなつぶやきや
ときに激しい叫びに

じっと耳を傾け、その意味を考え、確かめ、予測する
—— 地球との対話を通じて地球をよりよく理解し
地震・火山災害の軽減につなげることが
地震研究所の使命です。



地球全体

ターゲットは――

46億年前に誕生し、われわれ人類を育んだ地球。地球の熱いコアは、マントルや地殻を動かし、地震や火山噴火を引き起こします。このダイナミックな惑星が、われわれの研究対象です。最近の研究トピックスの一部をご紹介します。

地震の揺れを科学する

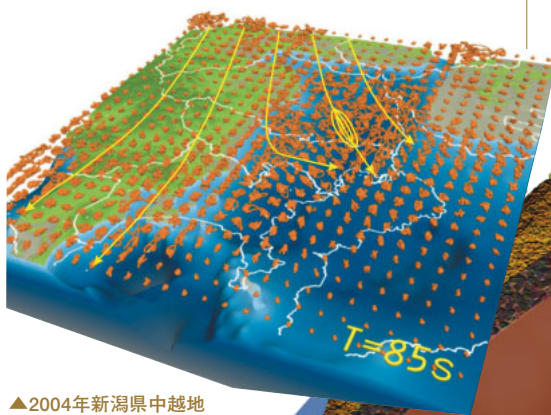
スーパーコンピュータを使って大地震による強い揺れ（強震動）を再現・予測し、防災に役立てています。シミュレーションにより、東海地震や東南海地震などで発生するゆっくりとした揺れ（長周期地震動）が東京都心を集まり、超高層ビルなどの大型建造物を長時間大きく揺さぶることが分かってきました。

$$\rho \dot{U}_p = \frac{\partial \sigma_{xp}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yp}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{zp}}{\partial z} + f_p$$
$$\sigma_{pq} = \lambda \left(\frac{\partial U_x}{\partial x} + \frac{\partial U_y}{\partial y} + \frac{\partial U_z}{\partial z} \right) \delta_{pq} + \mu \left(\frac{\partial U_p}{\partial q} + \frac{\partial U_q}{\partial p} \right)$$



▲地震断層モデルと地下構造データを与え、運動方程式を数值的に解くと、ある場所での揺れが計算できる。

地震

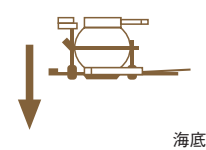


▲2004年新潟県中越地震（M6.8）の揺れが東京都心集まる様子。オレンジの矢印は揺れ方向、黄色の矢印は地震波の伝わる方向を示す。

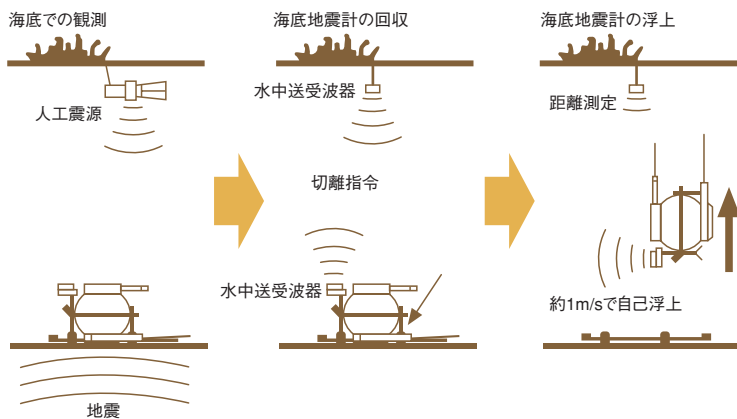
海底地震計の設置



約1.5m/sで自由落下



▲独自に開発した世界で最も高性能な自己浮上式海底地震計。広帯域の地震波を海底で1年以上も観測できる。



深海底で なまずを追う

—— 海底地震計の開発・運用

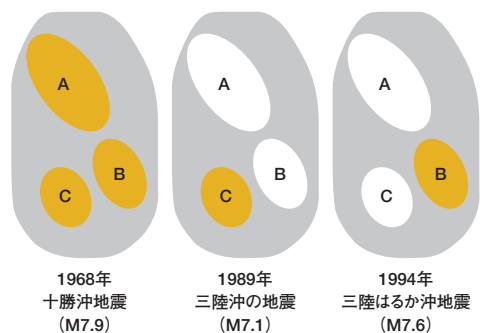
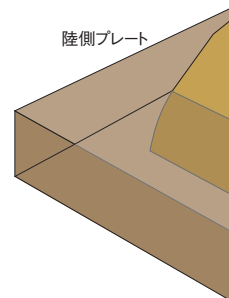
巨大地震の多くは、海底下で発生します。陸上観測だけでは、海の地震を詳しく調べることはできません。地震研究所では、水深6000mの深海底でも観測できる自己浮上式海底地震計や、光海底ケーブルを用いた海底地震観測システムを開発・運用し、巨大地震の発生予測に向けた研究を行っています。

地震を起こす“つぼ”

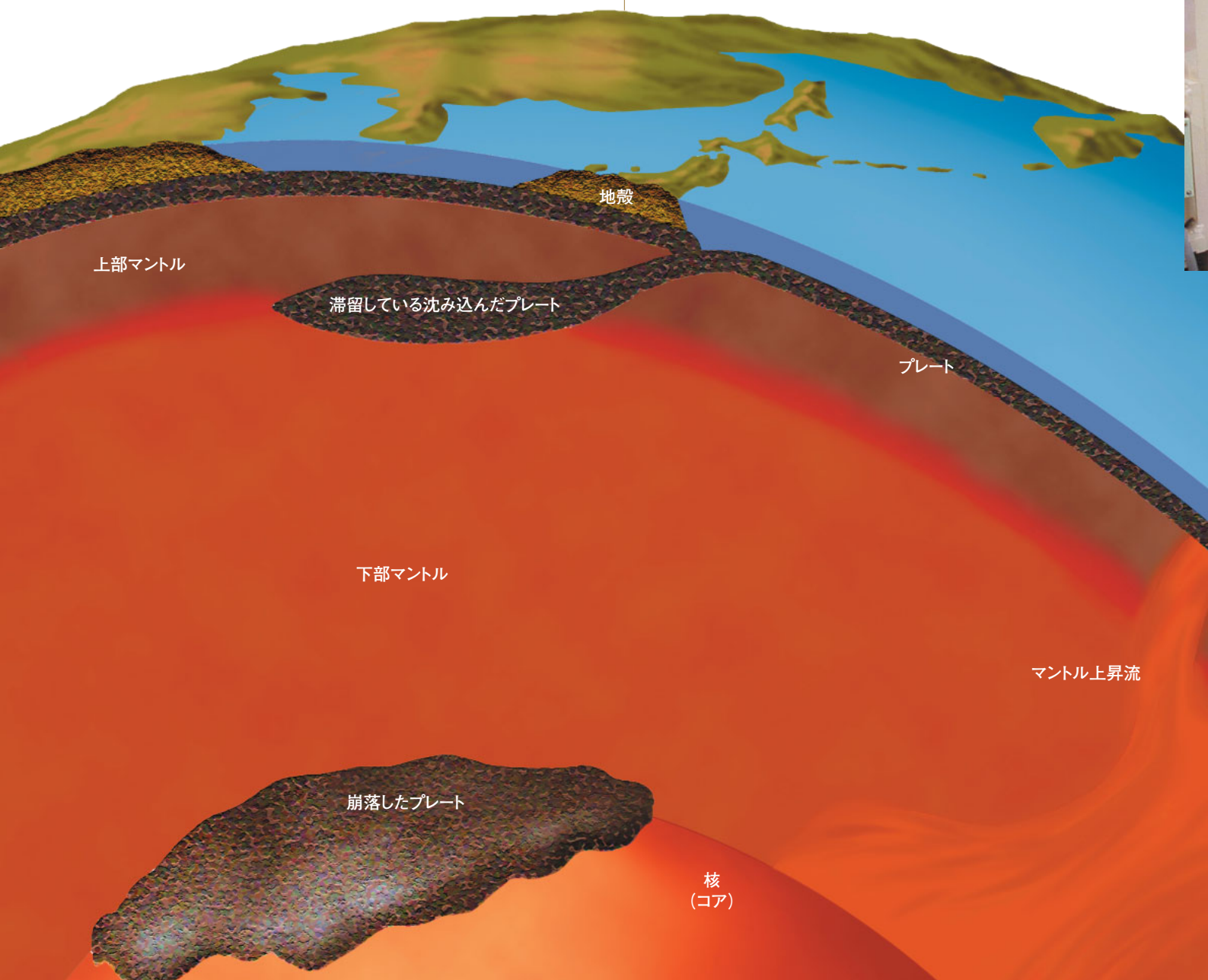
—— アスペリティの発見

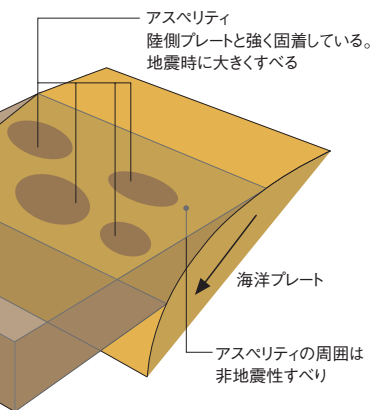
東北地方の三陸沖では、海洋プレート*が陸側プレートの下に沈み込み、地震が繰り返し発生します。地震波形の解析から、地震のときにはプレート面が一樣にすべるのではなく、アスペリティ*という特定の場所だけで急激にすべっていることが分かりました。アスペリティの場所は毎回同じと考えられ、地震予知につながる重要な発見です。

* プレート 地殻+マントル最上部
※アスペリティ 「突起」を意味する英語。アスペリティでは摩擦が大きいので、陸と海のプレートがぴったりと張り付いているが、海洋プレートの沈み込みで働く力に耐え切れなくなると、急激にすべって地震波を放出する。



◀複雑な三陸沖の地震も、アスペリティの考え方を使うと、理解しやすい。A、B、Cのアスペリティが全部すべるとM8級の巨大地震が、単独ですべればM7級の地震が起きる。





火山

見えないマグマを追いかける

浅間山、伊豆大島、富士山、三宅島などの火山に、地震・地殻変動・電磁気などの観測網を設け、マグマの状態の監視と噴火機構の解明に向けた研究を行っています。雲仙普賢岳では、マグマを求めて実際に山体を掘削する国際共同研究を実施しました。最近では、人工衛星から撮影した赤外線画像による東アジアの火山の監視や、宇宙線（ミュオン粒子）を利用した山体の透視実験も試みています。



▲雲仙科学掘削プロジェクト (1999-2005)

室内で地震を起こす

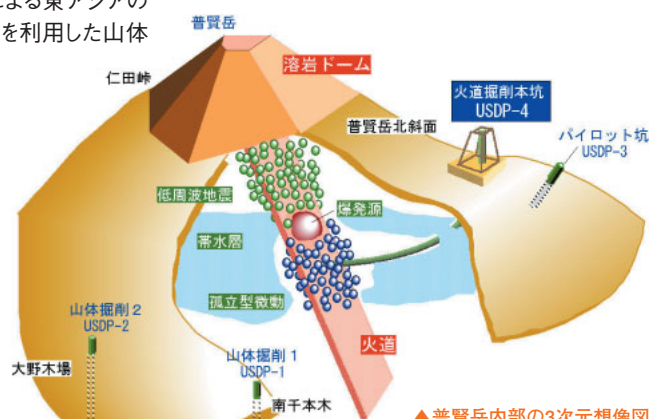
地下で発生する岩石の破壊現象（＝地震）は直接観測できません。そのため実験室内で地下20kmの高温・高圧環境を再現し、岩石の破壊強度がどう変化するかなどを調べる実験を行っています。



▲岩石破壊装置



▲破壊された岩石試料



▲普賢岳内部の3次元想像図

地球内部

海半球から地球をのぞく ——あれ、プレートが止まっている？

太平洋を中心とする「海半球」で、海底地震計、海底電磁計などの観測網を展開し、地球内部の構造や運動を明らかにしています。地震波で地球内部を透視することにより、海溝からマントルに沈み込んだ海洋プレートが400～660kmの深さで、なぜかいったん動きが止まり、滞留している現象が見つかりました。この現象は「スタグナント・スラブ」と呼ばれ、2006年公開の映画『日本沈没』でも日本を沈ませるために(?)重要な貢献をしました。



▶地震波の解析から求めた地球内部の速度構造。青は、地震波速度が大きい＝周囲よりも低温の部分。

◀海半球観測網のイメージ



が財産です。 多彩な専門家が集まる 地球研究のコア



若い皆さんへ

地震研究所は、1925年に創立されました。関東大震災の2年後です。創立10周年を迎えたとき、物理学者であり随筆家、そして地震研究所の研究員でもあった寺田寅彦*は、こう記しました。

——本所永遠の使命とする所は地震に関する諸現象の科学的研究と直接又は間接に地震に起因する災害の予防並に軽減方策の探求とである——

創立以来、80年余り。この精神は今に引き継がれ、地震研究所には、地震学、火山学をはじめ、地球物理学、地球化学、地質学、測地学、応用数学、情報科学、土木工学、耐震工学などの幅広い分野から、80名を超えるトップクラスの教員（教授、准教授、助教）が結集し、50名の支援スタッフ、30名の研究員、70名の大学院生とともに、野外観測や実験、理論、分析、計算機シミュレーションなど多様な手法を用いて、最先端の研究と教育を進めています。

地震研究所が行う先端研究の中には、若い皆さんが興味を覚え、自分の特性が発揮できる研究テーマと手法がきっと見つかるはず。地震や火山など地球現象に興味を持ち、その解明に強い意欲を持つ皆さんを、地震研究所は待っています。

若手研究者からのメッセージ

平賀岳彦

地震研究所 地球流動破壊部門 助教



地震研の「つもり」

僕は、地球内部で起きているさまざまな現象を、電子顕微鏡や実験を通して原子レベルから理解しようというスタイルで研究を進めています。地球科学を始めた当初は、ハンマー1本で山に入り、地球内部の巨大現象（例えば下部地殻の流動現象）を追うようなことをしていたのですが、気付いたら、どんどんミクロの世界に入り込んでいました。巨大現象をミクロ下での素過程に分解し、それを理解し、積分して戻すことで巨大現象を理解した「つもり」になる、という繰り返しをしています。「つもり」というのは、地球内部は直接手に取り、見るができないので、その表現を使いました。

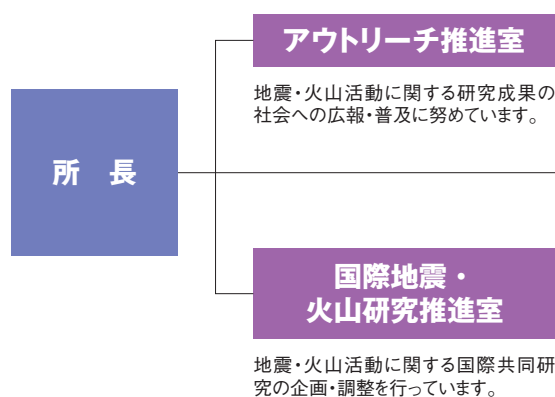
世界の中で自分だけが知った「つもり」になれるのはとてもうれしいもので、その虜になっているのが地球科学者なのかもしれません。地震研究所は、名前から分かるように、地震研究者の巣窟です。でも、地震を直接相手にせず、しかも地球科学でも異質といえる研究スタイルを取る、自分のような研究者も実は少なくありません。さまざまな分野の研究者が持っている「つもり」を知り、新たな研究意欲をかきたてられることはしばしばです。

地震研に赴任した当初、観測をされている方々が持っている構造探査データの質に驚かされました。しかし、そのデータを見て、何が、どのくらい、どのように存在しているのか、物質科学者である自分の視点で分かった「つもり」にまったくならないことに愕然としました。

そして今、何を思ったか、学生さんと毎日、岩石の原材料の粉をこねて炉に入れ、焼け具合を見ては、ため息をついたり歓声をあげたりしています。週末の陶芸教室と何ら変わりません。でも、なんで？ 地球をつくっている「つもり」。

*寺田寅彦 (1878-1935)：夏目漱石の愛弟子で『吾輩は猫である』に出てくる学士・寒月君のモデル。「天災は忘れたころにやってくる」という警句を残したと伝えられる。

組織



研究部門

地震と火山、固体地球に関する広範な基礎研究を行っています。

地球流動破壊部門

地球内部で起きる流動や破壊のプロセスに注目し、地震・火山現象を解明しています。

地球ダイナミクス部門

地球全体から見た視点に立って、地震・火山現象を解明しています。

地球計測部門

絶対重力計、合成開口レーダなど最新技術による観測や、レーザー干渉を用いた新たな地球計測機器の開発などを行っています。

地震火山災害部門

地震による強震動や津波などの現象の解明と予測を行い、それらによる災害を軽減するため、耐震工学などの基礎研究を、理学と工学の視点から行っています。

附属施設

各センターが特定のミッションを追求しています。

地震火山噴火予知研究推進センター※

地震・火山噴火予知を目指した国内外との共同研究を進めています。地震・火山噴火予知研究協議会企画部では、大学における地震・火山噴火予知研究の全体計画を取りまとめています。

地震地殻変動観測センター

陸の地震、海の地震、地殻変動について観測研究を行うとともに、新しい観測手法の開発を進めています。

地震予知情報センター

地震予知研究情報ネットワークの中核として、観測データの収集・提供を行うとともに、情報流通基盤の整備、地震防災情報システムの研究などを行っています。

火山噴火予知研究センター※

火山噴火予知の基礎を築くことを目指し、火山やその深部で進行する現象の基本的な過程や原理を解き明かすための観測研究を行っています。

海半球観測研究センター

観測の空白域である海半球に、独自開発した観測機器を展開し、マントルとコアの運動とその原動力を解明するための観測研究を行っています。

八ヶ岳地球電磁気観測所

東海・甲信越地方の地磁気観測の基準観測所として観測を行うとともに、地殻活動に関連した電磁気現象の研究を行っています。

技術部

研究所内における観測・実験研究への技術的サポートを行っています。

事務部

図書室

※2009年4月からの名称。2009年度から始まる「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」に合わせて変更されます。

東京大学 地震研究所

〒113-0032 東京都文京区弥生1-1-1
TEL: 03-5841-5666(事務部庶務チーム) FAX: 03-3816-1159
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/Jhome.html>

このパンフレットについてのお問い合わせは
アウトリーチ推進室まで、お気軽にどうぞ。
outreach@eri.u-tokyo.ac.jp

2009.02発行

このパンフレットは再生紙に大豆インキで印刷しています。