

# PIUS

地震研究所  
ニュースレター

No.5

NEWS LETTER Plus  
from Earthquake Research Institute,  
The University of Tokyo

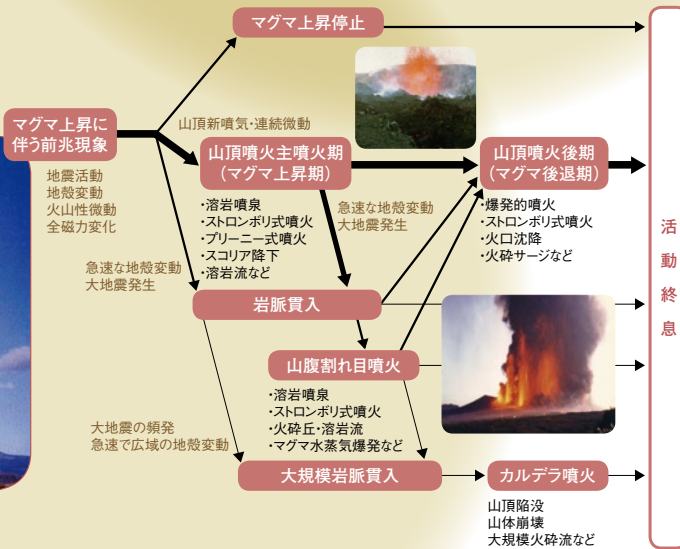
特集

## 「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」が始まる



### 地震予知

### 火山噴火予知



これまで別々の計画によって進められてきた地震予知研究と火山噴火予知研究が統合され、「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」(科学技術・学術審議会建議)が2009年度から5ヶ年計画でスタートする。地震と火山噴火はプレートの沈み込みという共通する地球科学的な現象に基づいており、観測機器の共有も可能だ。地震と火山の研究者が連携することで、観測研究のさらなる進展を目指す。地震予知と火山噴火予知の研究の現状、そして今後への期待を、地震予知研究推進センターの平田直教授と、火山噴火予知研究推進センターの森田裕一准教授に聞いた。



# 「地震及び火山噴火予知 のための観測研究計画」 始まる

平田 直 地震予知研究推進センター 教授  
森田裕一 火山噴火予知研究推進センター 准教授

新しい観測研究計画に合わせ、2009年4月より、地震予知研究推進センターは地震火山噴火予知研究推進センターに、火山噴火予知研究推進センターは火山噴火予知研究センターに改組されます。

## 地震予知と火山噴火予知の 研究は兄弟

——地震予知と火山噴火予知の研究計画が2009年度から統合され、「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」(科学技術・学術審議会建議)となります。それぞれ数十年の歴史がある研究計画が統合されるのは、なぜですか。

**平田:** プレートの沈み込みによって地震が発生し、またマグマが生成されて火山噴火が起きます。地震と火山噴火は共通の地球科学的現象が原因にあり、研究手法や観測装置も共通しています。地震予知と火山噴火予知はもともと兄弟のような関係ですから、統合には何の不都合もなく、むしろ効率的に研究を進めることができるようになります。

大学や関係機関の研究者で構成される予知研究協議会も地震と火山噴火に分かれていましたが、2006年に統合して「地震・火山噴火予知研究協議会」となりました。すでに連携体制も整っています。

**森田:** 火山噴火と地震は連動している可能

性があります。例えば、1707年に発生した富士山の宝永大噴火のわずか49日前に、宝永の巨大地震(M8.6)が起きています。ほかにも、1960年代後半から70年代に宮崎県えびの地域で地震が頻発しましたが、その時期は桜島のマグマ供給源である<sup>あひ</sup>良カルデラ(錦江湾奥部)のマグマ蓄積期に対応していたなど、連動を想像させる現象がいくつか報告されています。火山噴火と地震を統合して研究することによって、それぞれの分野のみでは未解明であった現象の理解が進むことが期待できます。

## 地震予知研究40年の歴史

——地震予知の研究はどのように進んできたのでしょうか。

**平田:** オールジャパンの地震予知研究は、1965年の「第1次地震予知研究計画」から始まりました。これは、地震学会の有志が「地震予知計画のブループリント」と呼ばれる「地震予知——現状とその推進計画」を1962年に発表したことに端を発しています。1960年代は、「地震とは、地下の岩石がずれるように破壊して断層が形成される現象である」ことがようやく分かってきた、そういう時代でした。現在では地下の岩石が破壊される原因は地球表面を覆っているプレートの運動だと分かっていますが、当時はプレートテクトニクス説が出始めたころで、まだ否定的な研究者もいました。地震とは何が分からないときから、地震研究は予知という宿命を背負っていたのです。

「地震予知研究計画」は、第2次以降「地震予知計画」と名前を変えて第7次の1998年3月まで続きました。その間、地震観測網を整備してさまざまな前兆現象をとらえることで、いつ、どこで、どの程度の大きさ

の地震が起きるかを予知することを目指してきました。1978年の伊豆大島近海地震では、前震が活発で、井戸水の水位変化や地殻歪、温泉のラドン濃度や温度の変化など前兆現象が観測されています。しかし、それらは地震発生後のデータ解析から分かったことで、地震予知には生かされませんでした。

そして1995年の兵庫県南部地震発生。何の前兆現象もないままM7.3の大地震が起きたことから、地震予知はできないとまでいわれ、研究の方向転換が迫られました。しかし、これをきっかけに地震や地殻変動の稠密な観測網が整備されることになりました。1999年からは「地震予知のための新たな観測研究計画」となり、第2次が2008年度で終了します。

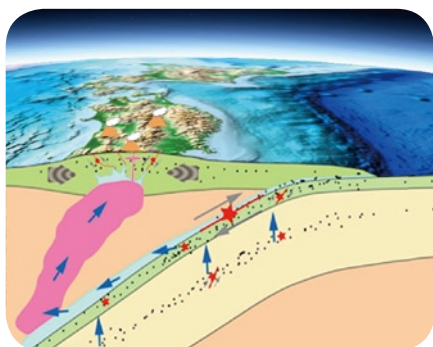
——最近の大きな成果は?

**平田:** この10年、地震がなぜ起きるのかを具体的に理解することに重点を置いてきました。その結果、プレート境界地震についての理解が進みました。プレート境界には、「アスペリティ」と呼ばれる固着域があり、沈み込みに伴って力がかかります。耐え切れなくなったアスペリティがはがれることで地震が起きることが分かってきました。また、プレート境界には、固着域のほかに、ゆっくりすべっている場所があり、深いところでは低周波微動も発生していることが分かってきました。これまでに明らかになったことを使って、いよいよ地震予知に向けた研究に踏み出そうとしているところです。

## 火山噴火予知は一部で実現

——一方、火山噴火予知の研究はどのように進んできたのでしょうか。

**森田:** 「火山噴火予知研究計画」は1974年に始まりました。当時、火山の近くには観



日本周辺では海洋プレートが陸側のプレートの下に沈み込むことによって、プレートの境界や内部で巨大地震が発生し、日本列島の下ではマグマが生成され火山噴火を引き起こす。(背景画像:NOAA)



浅間火山の1973年噴火

測点がほとんどありませんでしたが、2008年度で終了する第7次までの間に観測網が徐々に整備されてきました。火山噴火の前に、マグマが浅いところまで上昇してくると、地震や山体膨張などが起こります。適切な観測体制が整備されていれば、前兆現象をとらえ、噴火を予知できます。例えば、2000年有珠山噴火の際には前兆現象を着実にとらえ、住民避難につなげることができました。2007年からは、有珠山や浅間山など21の火山について、気象庁が噴火警戒レベルの発表を始めています。

火山噴火予知には5つの要素があります。場所、時期、規模——ここまでは地震予知と同じですが、火山噴火予知ではさらに、噴火様式と噴火推移の予測が必要です。災害軽減のためには噴火規模だけでなく噴火様式と噴火推移の予知が重要になりますが、

それらが非常に難しいのです。

火山噴火には、火山灰を噴き上げる爆発的噴火、溶岩ドームが形成される非爆発的噴火など、さまざまな噴火様式があります。一つの火山でも異なる様式の噴火を起こします。マグマが、どこに、どれだけ蓄積しているか、また、どういう通路を通過してどれくらいの速さで火口まで上昇するかによって、噴火様式や噴火推移が変わり、想定すべき火山災害も変わります。火山の地下構造を詳しく調べるため、全国の研究者が協力して山体構造探査を進めてきました。しかし、大規模噴火でもマグマの噴出量はわずか1km<sup>3</sup>ほどで、地下にあるマグマはそれほど大きな体積ではありません。まだ構造探査の解像度が不足しており、マグマだまりや火道といったマグマの配管システムまで鮮明に見ることができません。それでも、おおよその火山の地下構造が分かるなどの成果も挙がっています。

### 予知システムの確立を目指す

——統合後の計画の最大のポイントは？

平田：これまでは、地震がどのように起きるのかを理解することが最大の目標でした。統合した研究計画では、この成果をもとに、予測の実現を一番の目標に掲げていることが最大のポイントです。

プレート境界地震については地震発生に至るまでに地下で進行しているプロセスが明らかになり、シミュレーションモデルが完成しつつあります。そのモデルにGPSなどで実際に観測された地殻変動のデータを入れて計算することで、地殻活動の予測を行います。天気予報の気圧配置図のようにプレ

ート境界の応力分布図をつくり、危険な場所や危険度が一目で分かり、短期予知を可能にする予測システムの確立が最終目標です。

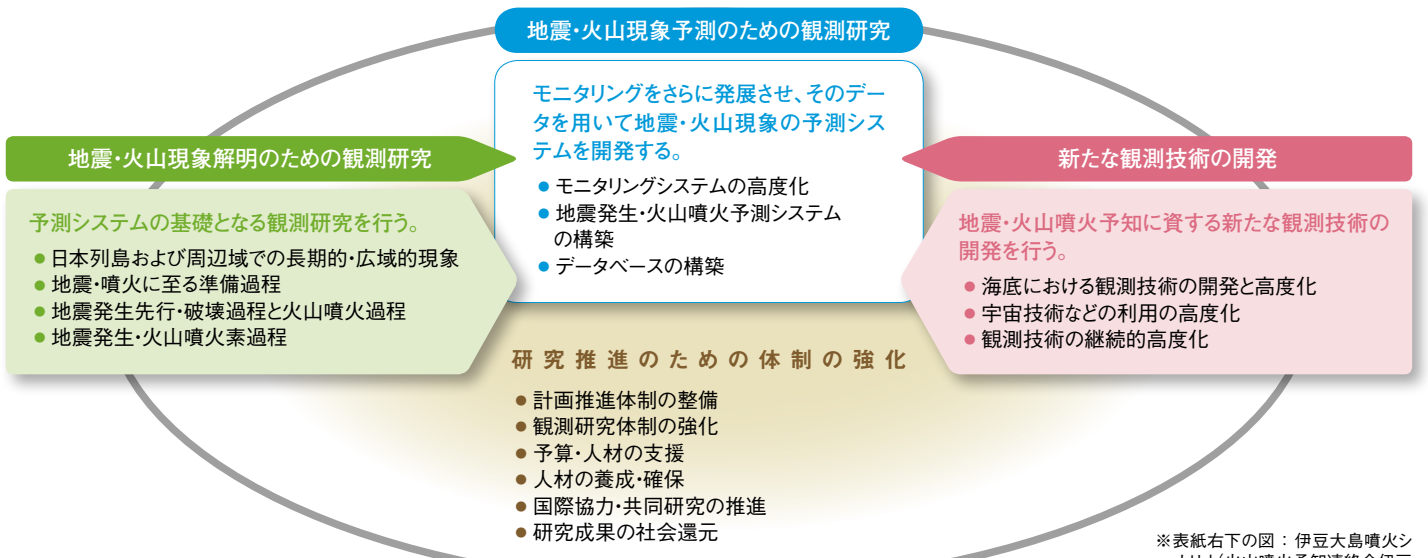
森田：火山噴火については、まだ実際の予測に使えるシミュレーションモデルがありません。私たちが現時点で目指しているのは、データベースとシナリオに基づく噴火予測です。まず地質調査や古文書から過去の噴火履歴を調べてデータベースをつくります。次に、発生した事象を系統的に分類した噴火シナリオを作成します。火山活動の現状をモニタリングし、この観測データの場合はこちら、この場合はあちら、というように噴火シナリオに当てはめていくことで、事象分岐のメカニズムを明らかにしていきます。これまではそれぞれの火山に精通した研究者が、頭の中にある独自の噴火シナリオをもとに予測していました。データベースと噴火シナリオ、そしてモニタリングを統合して定量的な評価を行うことで、検証可能で精度の高い火山噴火予知が可能になります。

——地震予知と火山噴火予知、互いにどのようなことを期待していますか。

平田：地震予知から見ていると、火山噴火予知はうらやましい。すでに一部の火山で噴火予知ができています。成功している分野と一緒に研究できることは、大きな利点です。

森田：お互い強くなるためには、より広い研究グループをつくる必要があります。地震予知と比べたら、火山噴火予知の研究者は圧倒的に少ない。これまで地震のフィールドにいた研究者が火山も面白いと参入し、火山噴火予知研究が進むことも期待しています。

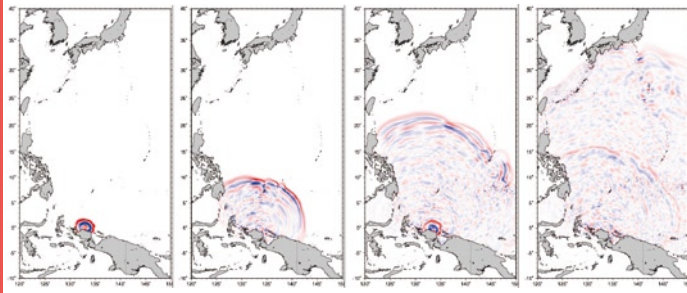
## 地震及び火山噴火予知のための観測研究計画



※表紙右下の図：伊豆大島噴火シナリオ(火山噴火予知連絡会伊豆大島部会報告を改変・加筆。写真は「火山」第33巻特集号より転載)

# TOPICS

津波シミュレーション  
(佐竹健治 教授)



## ニューギニア島北部の地震と津波

2009年1月4日、ニューギニア島北部でマグニチュード7.6の地震が発生し、日本にも最大50cmの津波が押し寄せました。シミュレーションの結果、伊豆諸島に沿って津波が大きくなってゆっくり進む様子が分かりました。ゆっくりといっても津波は日本に5時間で届いており、平均時速は約800kmになります。

## ASC2008でケーブル式海底地震計を披露

2008年11月24～27日、つくば国際会議場で第7回アジア国際地震学連合総会(ASC2008)が開かれ、地震研究所のブースでは次世代ケーブル式海底地震計の実物を披露しました。11月28日には海外からの招聘者ら80名が地震研究所を見学し、交流を深めました。

## 地震研究所所長賞の創設

地震研究所創立記念日の2008年11月13日、第1回「地震研究所所長賞」の授賞式が開かれ、大久保修平所長より次の方々には表彰状が贈られました。

- ・ 事務部ワンストップサービスの向上  
庶務チーム: 倉光知恵・森有子・米倉和枝・中島純子
- ・ 地震研究所を効果的に紹介するイラストの作製  
客員研究員: Benjamin Holtzman
- ・ 海底地震計を用いた広報・普及活動への貢献  
海底地震観測支援グループ: 八木健夫・橋本信一

## 要人來訪

- 11月11日 中国共産党中央党校 李書磊教授 他4名
- 12月2日 ロシア非常事態省自然災害対策センター副所長 DYSHEKOV Ruslan氏 他3名
- 12月8日 中国清華大学学長 顧秉林教授 他5名
- 12月12日 国土交通省砂防部長 中野泰雄氏 他2名
- 12月18日 中国地震局防災科技学院院長 薄景山教授 他2名

## INFORMATION

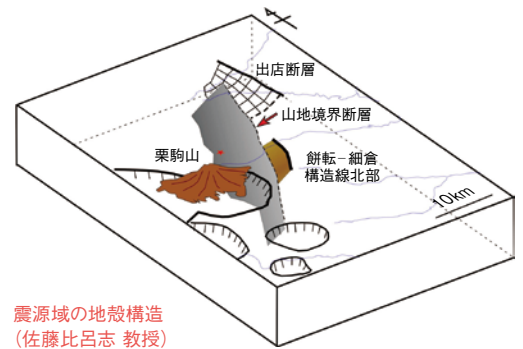
### 共同利用

地震研究所は全国共同利用研究所として、国内の研究者を対象に共同利用・研究会などの制度を設け、地震・火山現象の解明と予知、それらによる災害の防止と軽減に関する研究を推進しています(平成20年度予算25,863千円)。

- 平成21年度共同利用課題採択通知: 2月末
- 平成20年度報告書の提出: 4月末締切
- 平成22年度特定共同研究課題登録: 7月末締切
- 平成22年度共同利用・客員教員募集:  
9月開始、11月中旬締切
- 施設・実験装置、データ・資料などの利用: 随時受付

## 岩手・宮城内陸地震の震源断層を解明

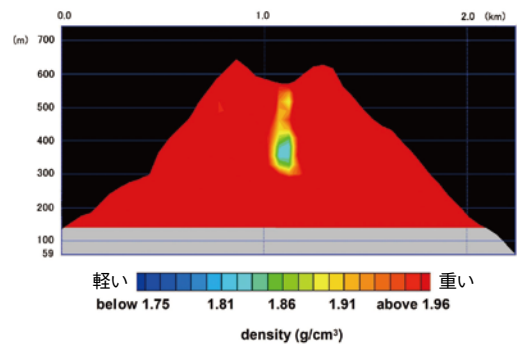
2008年6月に岩手・宮城内陸地震(M7.2)を引き起こした震源断層についての調査結果が12月11日、地震研究所・地球科学総合研究所・岩手大学・東北大学の研究グループより、政府の地震調査委員会に報告されました。余震観測や反射法地震探査による丹念な現地調査により、出店断層の西方に位置する未知の山地境界断層が活動したと推定され、国土院が地殻変動データから求めた断層モデルとも調和的です。



震源域の地殻構造  
(佐藤比呂志 教授)

## 宇宙線を用いて薩摩硫黄島の透視に成功

田中宏幸特任助教らの研究グループが、宇宙から降り注ぐ素粒子の一つであるミュオンを利用して、薩摩硫黄島火山(鹿児島県)の透視に成功しました。光電子倍增管を用いた新開発の検出装置で得られた1ヶ月分のデータを処理して火山内部の密度を調べたところ、マグマに含まれるガスが発泡している個所や、噴火のときにマグマが通る「火道」が確認されました。噴火予知への適用が期待されます。論文は地球物理学の専門誌『Geophysical Research Letters』(2009年1月6日発行)に掲載されました。



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究とである(寺田寅彦)

## 東京大学地震研究所 ニュースレターPlus 第5号

発行日 2009年1月31日

発行者  
東京大学 地震研究所

編集者  
地震研究所 広報委員会  
(責任者: 辻宏道、  
担当: 勝俣啓・前野深)

制作協力  
フォトンクリエイト  
(デザイン: 酒井デザイン室)

問い合わせ先  
〒113-0032  
東京都文京区弥生1-1-1  
東京大学 地震研究所  
アウトリーチ推進室

Eメール  
outreach@eri.u-tokyo.ac.jp

ホームページ  
http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/index-j.html

### イベント

- 地震研究所特別公開講義・展示  
「関東大震災から85年。首都直下地震に備えて」  
(東京大学農学部弥生講堂)2009年2月8日
- 防災研究フォーラム第7回シンポジウム  
「アジア型巨大災害に挑む」  
(京都大学宇治キャンパス木質ホール)2009年3月7日
- 最終講義(島崎邦彦教授、佃為成准教授)  
(地震研究所2号館第1会議室)  
2009年3月26日16:00～18:00