

PIUS

地震研究所
ニュースレター

No.8
NEWS LETTER Plus
from Earthquake Research Institute,
The University of Tokyo

特集

神縄・国府津—松田断層帯 重点調査観測へ

神 奈川県にある神縄・国府津—松田断層帯は、今後30年間にマグニチュード7.5の地震が0.2~16%の確率で発生すると予測されている。日本で最も切迫度の高い活断層であり、首都圏に近い場所でM7.5の地震が発生すれば大きな被害が出るのが危惧される。そのような背景から、断層帯の性質を詳しく調べ、ゆれの大きさの予測精度を向上させることを目指した「神縄・国府津—松田断層帯における重点的な調査観測」が、2009年度から3ヶ年計画で始まった。プロジェクトの詳細について、研究代表者を務める岩崎貴哉教授に聞いた。



東京大学地震研究所

神縄・国府津一松 重点調査観測へ

なぜ神縄・国府津一松田なのか

神縄・国府津一松田断層帯は、伊豆半島の付け根に当たる、丹沢山地南縁から神奈川県小田原市の相模湾岸にかけて走る活断層である(図1)。この断層帯を重点的に調査観測する文部科学省のプロジェクト「神縄・国府津一松田断層帯における重点的な調査観測」が、2009年度から始まった。公募によって地震研究所が研究代表機関に選ばれ、3ヶ年計画で調査観測を行う。

なぜ今、神縄・国府津一松田断層帯なのか。文部科学省の地震調査研究推進本部では、地震の規模が大きく、発生確率が高い活断層について重点的に調査観測を進めている。今回のプロジェクトは、その一環だ。

地震は、岩盤が断層を境にずれ、その衝撃が波として伝わって地面がゆれる現象である。大きな地震では、地下の断層が地表にまで達することがある。そのような断層のうち、今後も地震を起こすと考えられるものが「活断層」と呼ばれる。活断層が過去にどのような活動をしたかは、断層を掘削してその断面を調べるトレンチ調査などから分かり、どのくらいの間隔で活動するかも求めることができる。神縄・国府津一松田断層帯では、一番最近の地震は12世紀～14世紀前半の間に起きており、平均活動間隔は800年から1000年だ。前回の地震からの間隔を考えると、いつ起きてもおかしくない段階にある。ま

た、1回の地震で2～3mの段差が生じていることから、地震の規模はマグニチュード(M)7.5と推定されている。

地震調査研究推進本部が発表している「地震発生可能性の長期評価」において、今後30年間に神縄・国府津一松田断層帯でM7.5の地震が発生する確率は0.2～16%である。16%という値は、長期評価が出されている日本の98の活断層の中で最も高い。神縄・国府津一松田断層帯でM7.5の地震が発生すれば、人口が密集している神奈川県西部を中心に激しいゆれが起こり、大きな被害が出るかと危惧される。だからこそ、今、神縄・国府津一松田断層帯の重点的な調査観測を行う必要があるのだ。

研究代表者である岩崎貴哉教授は、プロジェクトの概要をこう語る。「まず、断層の位置や形状を知るために、地下構造探査や地殻変動調査を行います。それら最新のデータから地震の発生時期や規模を予測します。さらに、地震波の伝わり方をシミュレーションして、どこでゆれが強くなるか精度よく予測することを目指しています」(図2)

第一の謎： フィリピン海プレートとの関係

神縄・国府津一松田断層帯には、大きな謎が二つある。

一つ目は、フィリピン海プレートとの関係だ。

相模湾では、北西方向に移動してきたフィリピン海プレートが陸側プレートの下に沈み込んでいる。「断層はフィリピン海プレートまで達し、最後はプレート境界と一体化しているのではないかと、私たちは考えています。それを確かめるには、相模湾での地下構造探査が必要です」

地下の構造を調べるには、人工地震を用いる。海域の場合は、船に搭載したエアガンで水中に空気を発射し、音波を発生させる。音波は、地層や断層の境界面など、岩石の物性が変化するところで反射・屈折する。戻ってきた音波を、マイクを搭載したストリーマケーブルでとらえる。音波の強さや返ってくるまでの時間などを解析することで、地層や断層の位置や形状、地質が分かる。

地震研は、地下構造探査の経験が豊富だ。文部科学省の「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」(2002～2007年度)では、佐藤比呂志教授を中心に、相模湾沿いの陸域や東京湾で地下構造探査を行っている。相模湾沿いの探査では、神縄・国府津一松田断層帯とフィリピン海プレートの上面の可視化に成功。東京湾の探査では、フィリピン海プレートの上面を鮮明に映し出し、従来考えられていたより境界が浅いことを発見し、注目を集めた。

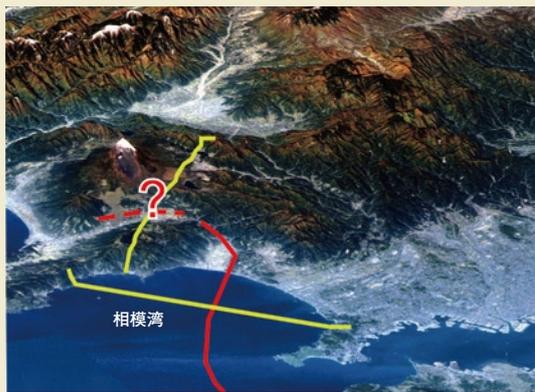
今回のプロジェクトでは、これまで培ってきた高い技術と知識で、神縄・国府津一松田断層帯の謎に挑む。相模湾での地下構造探査は9月21日から10月1日まで行われ、すでにデータの解析が始まっている(表紙写真)。

プレート境界地震と連動の可能性

なぜ神縄・国府津一松田断層帯とフィリピン海プレートとの関係がそれほど重要なのだろうか。岩崎教授は「相模湾のフィリピン海プレートと陸側プレートの境界は、大正関東地震の震源域です。断層がプレート境界と一体化していたら、関東地震のようなプレート境界地震に連動して断層も動く可能性

図1 神縄・国府津一松田断層帯と地下構造探査の測線

神奈川県丹沢山地南縁から小田原市の相模湾岸に至る活断層帯を赤の実線で示している。国府津一松田、松田山麓、松田北、日向、神縄、塩沢の各断層で構成され、長さ25km以上。赤の点線は活断層の存在を推定している部分。黄色の線は、地下構造探査を行う測線。



田断層帯

地震地殻変動観測センター 教授

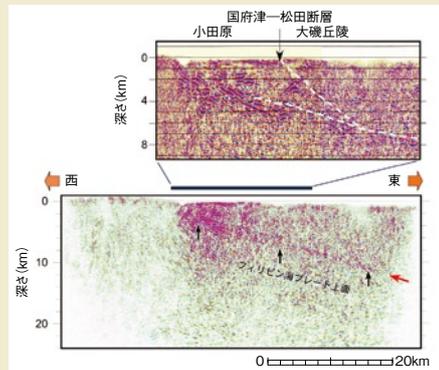
岩崎 貴哉

地震火山噴火予知研究推進センター 教授

佐藤 比呂志

図2 神縄・国府津—松田断層帯における重点的な調査観測

1 断層帯の3次元的形状・断層帯周辺の地殻構造解明のための調査観測



大都市大震災軽減化特別プロジェクトで取得された相模湾沿いの地下構造 (Sato et al., 2005)。フィリピン海プレートの上面と神縄・国府津—松田断層を点線で示している。

2 断層活動履歴や平均変位速度の解明のための調査観測



ボーリングやトレンチ調査などによって、断層帯の活動履歴や平均変位速度を求める。写真は2003年に神奈川県が実施したトレンチ調査によって発掘された国府津—松田断層。(撮影:佐藤比呂志)

3 断層帯周辺部における地震動予測の高度化のための研究



地下構造探査から明らかになった断層の形状や、地下構造などの情報から、地震動がどのように伝わり、各地でどの程度のゆれになるかを高精度で予測する。

があると考えられるからです」と説明する。

相模湾のプレート境界では、約200年間隔で巨大地震が繰り返し起きている。海洋プレートに引きずり込まれた陸側プレートがひずみに耐え切れなくなり、一気にずれるのだ。はね返った陸側プレートが海水を押し上げ、津波が発生する。1923年の大正関東地震の前は1703年の元禄地震で、いずれもM8程度である。

もし断層がプレート境界地震と連動して動いたら、地震の規模は現在予測されているM7.5より大きくなり、津波も発生する。フィリピン海プレートとの関連を抜きにして、神縄・国府津—松田断層帯で起きる地震の精度の高い予測はできないのだ。

第二の謎： 西側はどこまで続いているのか

二つ目の謎は、神縄・国府津—松田断層帯の西側についてである。断層は地図上では丹沢山地南縁で途切れている。しかし、本当にそこで終わっているのだろうか。

神縄・国府津—松田断層帯の西側の一部は、富士山の厚い火山灰に覆われている。火山灰は地震波を通しにくいので、地震波を用いた地下構造探査が進んでいなかったのだ。しかし、重力探査からは、断層の存在を示唆する結果が出ている。

今回のプロジェクトでは、2011年度に神

縄・国府津—松田断層帯の西側延長部で地下構造探査を行い、断層の存在や形状を調べる。陸域の地下構造探査では、巨大なバイプロサイズ車(起振車)や火薬を使って人工地震を起こす。精度の高い地震計を50m間隔の高密度で設置することで、これまで難しかった火山灰に覆われた断層の可視化を目指す。

もし断層が駿河湾までつながっていて、全体が一気に動く可能性があれば、神縄・国府津—松田断層帯で発生する地震の規模を大幅に見直さなければならないだろう。

強震動を予測する

今回のプロジェクトでは、自然地震や電磁気を用いた構造探査、変動地形学的調査なども行う。一つの現象を複数の切り口で見ることによって、複雑に入り組んだ現象の本当の姿が見えてくる。それらの調査観測は、地震研のほか、防災科学技術研究所、神奈川県温泉地学研究所、東京工業大学火山流体研究センター、産業技術総合研究所、東北大学が行う。

断層の位置や形状、地下構造などが精度よく分かると、そこで発生する地震の規模や時期、地震波がどのように伝わるかを予測することができる。それらのデータをもとに各地のゆれの強さを求めることを、「強震動予測」と呼ぶ。地震研の地震火山災害部門の額縁一起教

授らが、強震動予測の高精度化を目指す。

相模湾や西側延長部の調査結果によっては、今までの予測を超える規模の地震が発生し、首都圏の広い範囲が非常に大きなゆれに襲われる可能性も出てくる。「最悪の場合どうなるかを事前に知ることは、市民にとっても行政にとっても重要です」と岩崎教授は指摘する。地震が起きる時期や規模、どこで強くゆれるかが精度よく分かれば、事前に対策を取り、地震による被害を軽減することができる。調査観測で得たデータは逐次、強震動予測に反映させていく予定だ。

衝突の現場

「この辺りは地球科学的にとっても興味深い地域です」と岩崎教授。フィリピン海プレートにのった伊豆・小笠原孤の島々がプレートとともに北上し、日本列島に次々と衝突して付け加えられているのだ。衝突は約1500万年前から始まり、富士山や丹沢山地も衝突によって形成された。そして、今まさに衝突しているのが伊豆半島である。「チベットやヒマラヤも、インド亜大陸の衝突によって形成されましたが、それは数億年前の出来事です。伊豆半島のように衝突の現場を目撃できる地域はとても珍しい。今回のプロジェクトで分かったことは、島孤衝突のメカニズム解明にもつながります」

(取材・執筆:鈴木志乃)

TOPICS

一般公開・公開講義を開催

恒例となりました地震研究所の一般公開、公開講義が8月7日(金)に実施され、それぞれ600名を超えるご来場をいただきました。



人気の「学生実験」に集まった参加者。子どもたちと一緒に、地震や火山に関するさまざまな現象を実験で再現。

8月に相次いだ国内の地震

8月9日に東海道南方沖でM6.8の深発地震が発生し、東北から中国・四国地方の広い地域でゆれを観測しました。この地震では「異常震域」と呼ばれる、深発地震特有のゆれ方が観測されました。続いて11日には駿河湾においてM6.5の地震が、また13日には八丈島東方沖でM6.6の地震が発生して被害が生じました。アウトリーチ推進室では、地震研ホームページにこれらの地震の特集ページを作成して速報データを公開しました。(http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/200908_Tokaido/ および http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/200908_Tokai/)

海半球観測研究センター 西田助教らのグループの研究が サイエンス誌に掲載

海半球観測研究センターの西田助教らのグループは、常時地球自由振動のデータを使うことによって、地震以外が引き起こした振動から全球的な地球内部構造を推定することに成功しました。この論文はサイエンス誌2009年10月2日号に掲載されました。(http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/knishida/200909science/)

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22年度共同利用・客員教員募集:11月9日(月)締切
●施設・実験装置、データ・資料などの利用は随時受け付けています。
詳しくは、http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/sharing/info.html をご覧ください。

表紙写真：相模湾での地下構造探査風景
発震船(上)のエアガンから圧搾空気を海中に放出する。ケーブル船(下)は、長さ2kmのストリーマーケーブルを曳航し、海底下の地層や断層の境界で反射・屈折して戻ってきた音波をとらえる。(撮影:佐藤比呂志)

国外でも被害地震、津波が相次ぐ

9月から10月にかけて国外でも被害地震や津波が相次いで発生しました。9月2日午後4時55分ごろ(日本時間、以下同)、インドネシア・ジャワ島南方沖でM7.0の地震が発生しました。また9月30日午前2時48分には南太平洋のサモア諸島沖で、M8.0の地震によって規模の大きい津波が発生しました。さらに同日の午後7時16分にはインドネシア西部のスマトラ島沖でM7.6の地震が発生して、1000人を超える死者行方不明者が伝えられるなど大規模な被害が生じています。10月8日には午前7時3分に南太平洋のバヌアツ近海でM7.6の地震が、15分後の午前7時18分には60km北のサンタクルズ諸島近海でM7.8の地震が相次いで発生しました(MはUSGSによる)。アウトリーチ推進室では、地震研ホームページにこれらの地震の特集ページを作成して速報データを公開しました。詳しい情報については、地震研ホームページあるいは「地震・火山速報」のバックナンバーをご覧ください。

インドネシア・アチェで 国際ワークショップを開催

地震研究所とインドネシア科学院(LIPI)が中心となって実施している地球規模課題「インドネシアにおける地震火山の総合防災策」のワークショップが、10月11~13日にスマトラ島のアチェで開催されました。日本から約25名、インドネシア側から約60名、そのほかの国からも数名の参加がありました。最近発生したジャワ島南方沖地震、サモア地震、スマトラ島(パダン付近)地震に関する報告も含め、プロジェクトの進捗状況が報告されました。アチェは2004年の津波の際に10万人近い死者・行方不明者が出たところで、14日にはインド洋沿岸諸国が参加した津波警報伝達訓練が実施され、その視察も行われました。

AOGSにブースを出展

8月11~15日、シンガポールにてアジア・大洋州地球科学学会(AOGS)が開催され、地震研究所は国際的な研究成果の普及のためにブースを出展しました。学会初日に駿河湾の地震が発生し、国内外の研究者が速報を見るために訪れたなど、盛況となりました。

人事異動(採用・転入など)

●2009年10月1日付
採用 准教授(地球流動破壊部門) 市村 強
技術職員 藤田親亮
技術職員 阿部英二

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8号

発行日 2009年10月31日

発行者
東京大学 地震研究所

編集者
地震研究所 アウトリーチ推進室
(責任者: 東田進也)

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