

## Contents

● 「南海・東南海地震の前兆現象検出精度向上のための共同研究」の紹介 … 1

● 外部委員会活動報告  
2011年1月 … 4



## 「南海・東南海地震の前兆現象検出精度向上のための共同研究」の紹介

松本則夫(地震地下水研究チーム)・今西和俊(地震発生機構研究チーム)

### 1. はじめに

南海地震・東南海地震は今後30年間の発生確率が60-70%と推定され、その被害は中央防災会議(2003)によって、最大で死者1万7000人以上、経済的損失は57兆円と予測されています。産業技術総合研究所(産総研)では、2006年から南海地震や東南海地震の発生を予測する研究を行う目的で、紀伊半島～四国周辺に14か所の地下水等総合観測点を整備しました[図1と図2;小泉ほか(2009)].この観測施設では地下水位、地下水温、地殻歪や地震波の測定を行っており、リアルタイムで産総研までデータを転送しています。

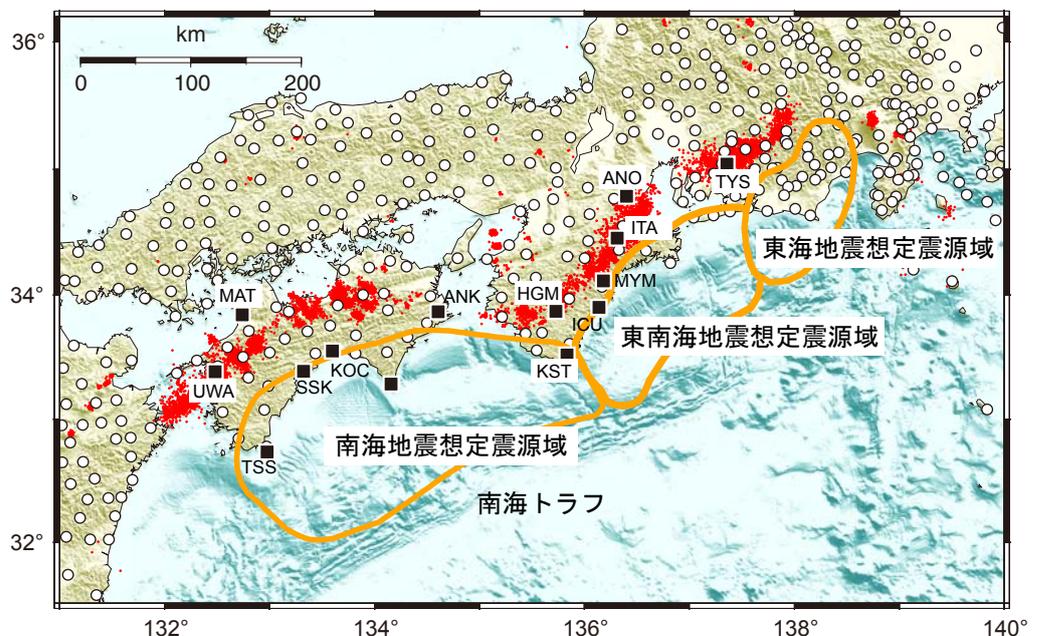


図1 産総研が設置した地下水等総合観測点(■)および防災科研Hi-netの観測地点(○)。赤点は気象庁一元化震源カタログに含まれる深部低周波地震。深部低周波地震は深部低周波微動の一部で、孤立的に発生していることから通常の震源決定法で震源が決定できたものです。地形データは岸本(1999)を利用しました。



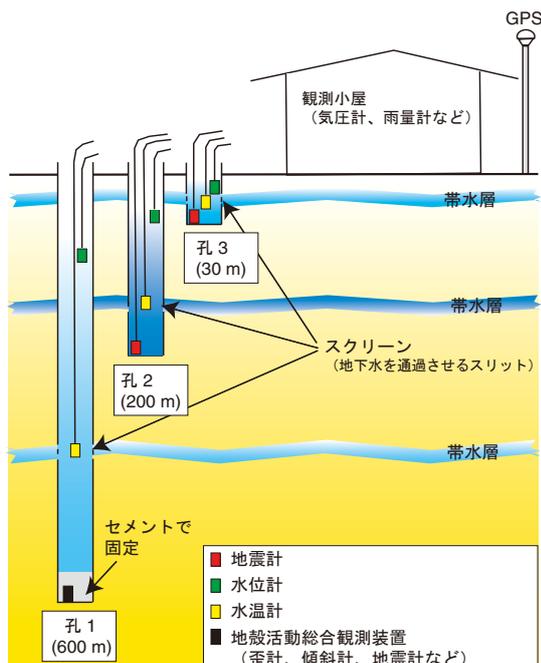


図2 地下水等総合観測点を構成する3本の孔井とそれぞれの孔井における観測項目。

地下水等総合観測点における重要な研究目的の1つが「短期的ゆっくりすべり」の観測および解析です。短期的ゆっくりすべりは南海・東南海地震の想定震源域のプレート境界の深部延長部分で年に数回発生しています。短期的ゆっくりすべりの大きさや発生頻度を継続的に詳細に明らかにすることは、南海・東南海地震の予測に大きく貢献します。たとえば、南海・東南海地震が近づくにつれて、固着している想定震源域の応力の蓄積の状態を反映し、短期的ゆっくりすべりの発生間隔・大きさなどが変化する可能性がシミュレーションによって示されています [Shibasaki and Shimamoto (2007)]。また、短期的ゆっくりすべりが通常発生している南海・東南海地震の想定震源域の深部延長部分から想定震源域に近づくあるいは想定震源域内に移動した場合、大地震を誘発するかもしれません [たとえば小泉ほか (2009)]。さらに、短期的ゆっくりすべりによって、その場所のプレート沈み込みによる歪の蓄積がどのくらい解消しているかを知ることが、長期的な南海地震・東南海地震予測に必要です。私たちは、地下水等総合観測施設の地殻歪データによって短期的ゆっくりすべりの発生位置を推定することに成功しており [北川ほか 2009; Itaba *et al.*, 2010]、東海地震予知を取り扱う地震防災対策強化地域判定会委員打合せ (判定会) や地震予知連絡会等で短期的ゆっくりすべりの発生状況について報告しています。

短期的ゆっくりすべりは防災科学技術研究所 (防災科研) の Hi-net の一部である高感度加速度計 (傾

斜計) によってはじめて観測され [Obara and Hirose, 2004]、また、短期的ゆっくりすべりとほぼ同じ場所で通常の地震よりも低い周波数の波を発生する深部低周波微動が防災科研によって発見されています [Obara, 2002]。防災科研による深部低周波微動や短期的ゆっくりすべりの解析結果が地震調査委員会や判定会などで随時報告されています。

防災科研の Hi-net 観測点は全国で 800 点近くあり、図 1 に示すとおり南海・東南海・東海地震の想定震源域付近や短期的ゆっくりすべりの発生域においても観測点が高密度に分布しています。一方、産総研が設置した地殻活動総合観測装置 (多成分歪計) は傾斜計に比べ感度が高く、さらに、短期的ゆっくりすべりを示す地殻変動データと区別がつきにくい降雨の影響に関しては、傾斜計に比べて小さいという特徴を持っています。産総研の多成分歪計データと防災科研の傾斜計データを共有することにより、短期的ゆっくりすべりをより高度に解析することが可能になり、南海・東南海地震の予測精度向上に寄与することが期待されます。

活断層・地震研究センターでは、1) 産総研・防災科研の地殻変動データ等のリアルタイム交換システムの開発・設置、2) 臨時・定常観測地震計アレイによる深部低周波微動発生メカニズムの解明、3) 傾斜計・多成分歪計・地下水・地震計データを用いた総合的な短期的ゆっくりすべり解析手法の開発、4) 短期的ゆっくりすべりの自動検出システムの作成を目的として、今年度から産総研の理事長配分研究として「南海・東南海地震の前兆現象検出精度向上のための共同研究」を開始しました。

今年度は以下の項目について研究を実施中です。

### 1. 防災科研とのリアルタイムデータ交換装置の設置

産総研の観測データと防災科研の傾斜計データを、閉域 VPN 網を用いて相互にリアルタイムで交換するシステムを作成中です。2010 年度末を目途に双方のデータの交換を開始します。

### 2. 三重県松坂市飯高地区に地表地震計アレイを設置

松坂市飯高地区周辺は深部低周波微動の活動が活発です。この地区には地下水等総合観測点を設置しており (図 1 の ITA 観測点)、3 深度 (600m 孔、200m 孔、30m 孔) で地震観測を行っています (図 2; 今西ほか, 2009)。この観測によって、従来では検出不可能な微弱な深部低周波微動を観測することが可能になりました (今西・武田, 2010)。深部低周波微動の詳細な震源分布の決定や微動発生メカニズムの研究を行うために、2010 年度末までに飯高地区に約 40 点の臨時観測点で構成される地表地

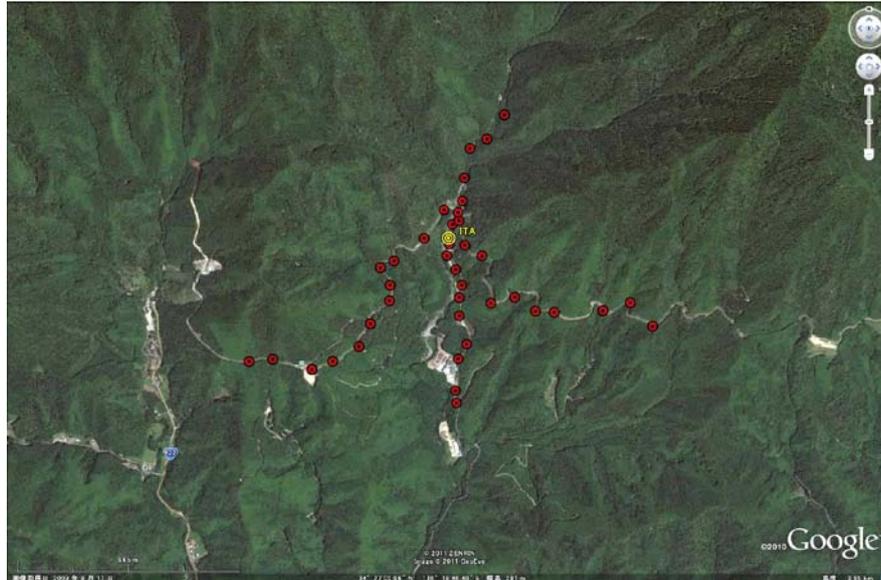


図3 三重県松坂市飯高地区における臨時地震観測点分布. "ITA" は地下水総合観測点で、3つの異なる深さでの定常地震観測を行っています。

震計アレイを設置します(図3)。これにより3次元アレイによる深部低周波微動の観測が実現され、精度を上げたデータ解析が可能になります。

### 3. 産総研の歪計・傾斜計を用いた短期的ゆっくりすべりの位置決定手法の開発

産総研の地下水等総合観測点の一部に防災科研Hi-netと同じ仕様の傾斜計を設置しています。防災科研との観測データ交換に先立ち、産総研の傾斜計データと多成分歪計データ双方を用いて短期的ゆっくりすべりの位置決定を行う方法の開発を行っています。

本研究を遂行することにより、防災科研の傾斜計データと産総研の各種データを統合して短期的ゆっくりすべりの解析を行うことが可能になります。防災科研と共同して統合解析をおこない、地震調査委員会、判定会や地震予知連絡会へ解析結果を提供し、社会に貢献したいと考えております。

### 参考文献

中央防災会議(2003), 東南海, 南海地震の被害想定について, 中央防災会議「東南海, 南海地震等に関する専門調査会」第14回資料2, <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai/14/siryout1.pdf>, 2011年1月28日閲覧。

今西和俊・武田直人・干野 真・桑原保人・小泉尚嗣(2009), 東南海・南海地震予測のための地下水等・総合観測点整備における鉛直地震計アレイ観測網の構築, 地質ニュース, 662, 45-50.

今西和俊・武田直人(2010), 東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測点における地震

観測, 産業技術総合研究所活断層・地震研究センターニュース, No.13, 1-6.

Itaba, S., N. Koizumi, N. Matsumoto and R. Ohtani (2010), Continuous Observation of Groundwater and Crustal Deformation for Forecasting Tonankai And Nankai Earthquakes in Japan, *Pure Appl. Geophys.* 167, 1105-1114, doi:10.1007/s00024-010-0095-z.

岸本清行(1999), 海陸を合わせた日本周辺のメッシュ地形データの作成: Japan250m.grd, 地質調査所研究資料集, 353.

北川有一・板場智史・武田直人・小泉尚嗣(2009), 地殻歪観測による短期的ゆっくり滑りのモニタリング, 地質ニュース, 662, 55-59.

小泉尚嗣・高橋 誠・松本則夫・佐藤 努・大谷竜・北川有一・板場智史・梅田康弘・武田直人, 2009, 地下水等総合観測による東海・東南海・南海地震予測, 地質ニュース, 663, 29-34.

Obara, K. (2002), Nonvolcanic deep tremor associated with subduction in southwest Japan. *Science* 296, 1679-1681.

Obara, K., Hirose, H., Yamamizu, F., Kasahara, K. (2004), Episodic slow slip events accompanied by non-volcanic tremors in southwest Japan subduction zone. *Geophys. Res. Lett.* 31, L23602. doi:10.1029/2004GL020848.

Shibazaki, B., and T. Shimamoto (2007), Modelling of short-interval silent slip events in deeper subduction interfaces considering the frictional properties at the unstable-stable transition regime, *Geophys. J. Int.*, 171, 191-205.

外部委員会等 活動報告 (2011 年 1 月)

2011 年 1 月 6 日

原子力安全・保安院 地盤耐震意見聴取会 (吾妻出席 / 経済産業省)  
敦賀発電所原子炉設置変更許可申請に係わる耐震安全性について

2011 年 1 月 11 日

地震調査委員会 (岡村出席 / 文科省)

2011 年 1 月 18 日

試験研究用原子炉施設耐震安全性評価妥当性確認 WG 地質・地震動サブ (岡村・杉山出席 / 文科省)  
新耐震指針に照らした試験研究用原子炉施設の耐震安全性評価について。

2011 年 1 月 19 日

地震調査研究推進本部地震調査委員会 第 103 回強震動評価部会 (栗田出席 / 東京都千代田区)  
長期評価と予測震度分布, 長周期地震動の予測, 強震動予測評価手法の高度化について。

2011 年 1 月 24 日

地震防災対策強化地域判定会委員打合せ会 (小泉出席 / 気象庁)  
東海地方周辺の最近の 1 ヶ月のデータを持ち寄って検討し, 東海地震発生可能性について協議した。

2011 年 1 月 25 日

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会第 5 回活断層分科会 (吉岡出席 / 東京)

2011 年 1 月 26 日

地震調査研究推進本部地震調査委員会第 165 回長期評価部会 (吉岡出席 / 東京)