



## 昭和南海地震前の高知県須崎における上下変動

梅田康弘・板場智史（地震地下水研究チーム）

### Contents

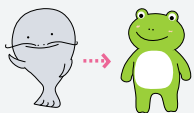
#### Topics

● 昭和南海地震前の高知県須崎における上下変動 … 1

● 地質調査総合センター第15回シンポジウム開催報告 … 4

#### Report

外部委員会活動報告（2009年7月）… 5



### 1. はじめに

須崎市の野見湾に面して建てられている昭和南海地震（1946年12月21日、M8.0）の震災記念碑の一文に「地震の前夜は天地静寂突堤より十数米の間大干潟を生じ井戸は湧水す」と刻まれている。当地では地震の前に海水の異変や井戸水の異変があったことが知られており、次の南海地震の予測のための観測の場として大いに期待される地でもある。地下水等総合観測施設（小泉，2009）は、野見湾に面した大谷地区において、今年3月から建設が開始された。

今年度中に完成予定の当観測施設からは、リアルタイムでデータが得られるが、そのデータが南海地震前の異常変化を示しているのかどうかの判断をするべき時が、いずれは来る。その時の準備のため、当地における昭和南海地震前に起きた地殻変動の時間変化を可能な限り詳細に知っておくことが必要である。今回は、地理調査所（現在の国土地理院）による水準測量の結果に、水路局（現在の海上保安庁海洋情報部）による地震時の隆起・沈降の調査資料を加えることによって、須崎に



写真1 建設中の地下水等総合観測施設。同観測施設では1箇所について3本の観測井戸が作られる（小泉，2009）。現在、そのうちの2本が掘削されていて、掘削のための2本の櫓には白い防音シートが被せられている。現場の周囲も防音壁で囲われている。



写真2 野見地区に建っている昭和南海地震の震災復興記念碑。碑の裏面には本文に記した「地震の前夜は・・・」と刻まれているらしいが、汚れていて読めない。すぐ脇に説明板がある。

おける比較的長期間の隆起・沈降の時間変化を求め  
ることを試みた。

## 2. 水路局による須崎の上下変動

海岸付近の上下変動を知るには験潮記録が最も望  
まれるが、四国の太平洋沿岸の験潮記録は、地震と  
それに続く津波によって失われている。1946年前  
後の須崎における地理調査所の水準測量は、1898  
年、1931年、1939年、1953年と4回行なわれ  
ているが、地震直前のデータはない(図1a)。  
1939年の時点では、1898年を基準として0.097  
m隆起しており、1953年では0.567m沈降して  
いる。

一方水路局では、港湾などで地震時の隆起・沈降  
の調査を詳しく行っている。さらに港湾の海底地形  
の変化を知るため、前回の測定との比較も行ってお  
り、これらは水路要報増刊号「昭和21年南海大地  
震調査報告、地変と被害編(1948)」に詳しく報  
告されている。この報告によれば、須崎は地震時の  
調査では1.2mの沈降となっているが、18年前の  
1928年との比較測定の結果は0.67mの沈降であ  
る。地震時の沈降量は1928年～1946年の18  
年間の沈降量に比べ1.8倍も大きい。一般に物事  
が一方に進行する場合は期間が長くなるほど値  
は累積して大きくなるが、上記の例は逆で、期間  
の長いほうが値は小さい。このことは測定期間の途  
中で現象そのものが逆転したと考えるべきで、須崎  
では1928年以降18年間に、 $1.2\text{m} - 0.67\text{m} = 0.53\text{m}$   
隆起し、地震時に1.2m沈降したと考えるのが適  
当である。この様子を図1bに模式的に示した。

## 3. 水準点データと水路局データの結合

地理調査所の水準測量結果(図1a)と水路局の  
データ(図1b)を結合させれば、長期間にして直  
前までの地殻の上下変動を知ることができる。水路  
局の最初のデータである1928年の値を、地理調  
査所の1898年と1931年の水準測量値を内挿し  
て求めた。その結果、水路局のデータは、1898年  
の地理調査所のデータを基準とすると0.015mか  
さ上げされた。結合された図は図1cである。水路  
局による地震時の調査値には0.1m～0.2mの誤差  
があるとされているので、図1cのふたつのデータ  
には誤差も縦棒で示してある。しかし地震時の変動  
量が大きいため、誤差もかさ上げ量もあまり目立た  
ない。

図1cのような結合図は、須崎に限らず太平洋沿  
岸の多くの地点で描くことが可能である。須崎のよ  
うに隆起から沈降へ反転したところ、その逆の地点  
もあり、広域の図ができれば空間的な違いもわかっ  
てくると期待される。

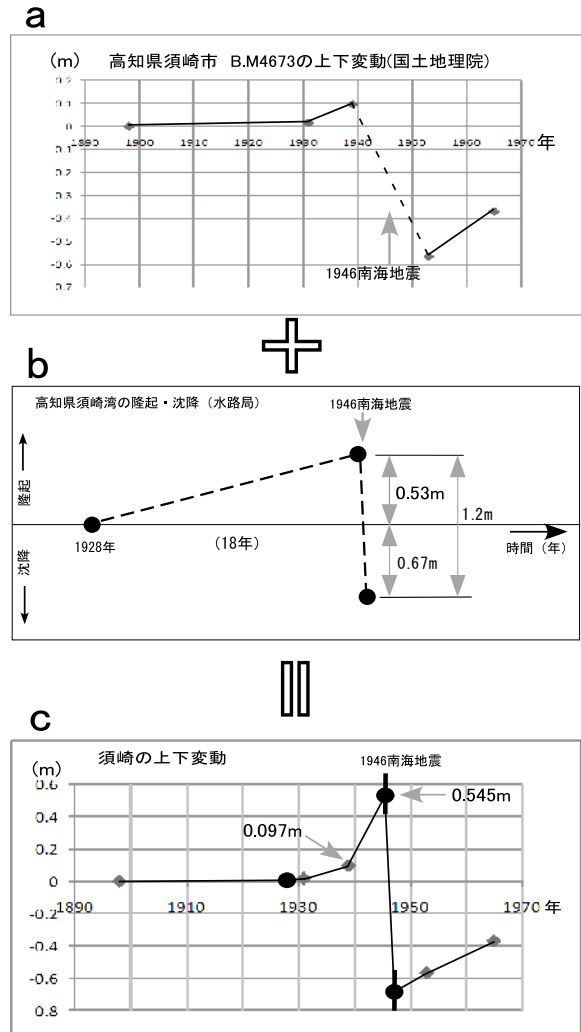


図1 a. 地理調査所による須崎市 B.M (ベンチマーク) 4673 (図2) の上下変動。1946年付近で水準測量が実施されたのは1939年と1953年であり、1946年南海地震の前後7年間のデータは無い。この期間の沈下量は0.66mである。 b. 水路局による地震時の調査データと前回の測定との差から推定した須崎湾の上下変動。調査によって得られた地震時の沈降量1.2mと、1928年測定との差から得られた沈降量0.67mの違いは、地震の前18年間に0.53m隆起し、地震時に1.2m沈降したとすればつじつまが合う。 c. 図aに図bのデータを加えた須崎の上下変動の時間変化。四角印は図aの地理調査所のデータ、黒丸は図bのデータ。従来の図(四角印のみの図)に比べて本震の直前・直後の隆起・沈降が明瞭になった。



図2 野見湾の地形図。赤丸は須崎観測点，GBMは地理調査所の水準点，HGMは水路局の基本水準標。黒矢印は写真3の撮影方向。大昔の地震で野見千軒，戸島千軒 陥没したと言い伝えられている。戸島（へじま）の海底には沈んだ井戸が，以前は晴れた日に海面から見えたそうだが，最近は魚の養殖のためか海水の透明度が低く見ることはできないという。



写真3 峠（図2の写真3の位置）から見た野見湾。戸島は右手遠方に少し写っている。湾内に点在するのは鯛の養殖筏。

#### 4. 年単位グラフの問題点と次の課題

異なったふたつのデータを結合させることによって、横軸は年単位ではあるが、本震の直前・直後まで、従来よりはるかに詳しく描くことができた。しかし1939年から1946年の地震直前までの変化は大きすぎるように見える。この7年間に0.545m-0.097m=0.448m隆起したことになるが、7年で45cm弱（年間6cm余り）も隆起すれば、少なくとも漁業関係者は気づくはずである。この隆起速度はあまりにも大きい。

図1cでは、隣り合うふたつの値を直線で結んだため、6cm/年という大きな平均隆起速度になっているが、実際には隆起速度は一定速度ではなく、地震直前までは遅く、直前に加速したのではないかと思われる。その証拠は最初に述べた地震直前の海水や井戸水の異常変化である。数日前に井戸水が濁れた、地震の前夜から海水が大きく引いたという証言は地震直前の、ごく短い期間（短い時間）のうちに変動速度が増したことを示している。証言に基づいた直前の隆起速度を可能な限り定量化し、横軸を日または時間単位で描くことを次の目標としたい。

#### 参考文献

- 小泉尚嗣，2009，地下水等総合観測による巨大地震予測，地球惑星科学連合ニュース，5，2，2-4.
- 水路局，1948，昭和21年南海大地震調査報告（地変及び被害編），小向良七編，水路要報 201，1-117.

REPORT

2009年  
7月2日

## 地質調査総合センター第15回シンポジウム

## 「古地震と現在の地殻活動から地震を予測する一産総研 活断層・地震研究センターが目指す地震研究」開催報告

高橋美紀 宮下由香里

2009年7月2日、秋葉原コンベンションホールにて地質調査総合センター第15回シンポジウム

「古地震と現在の地殻活動から地震を予測する一産総研 活断層・地震研究センターが目指す地震研究」が開催されました。産総研では、2009年3月に活断層研究センターが終了し、4月に旧活断層研究センターと地質情報研究部門の中の地震関連の研究を行っていたグループとが統合し、新たに活断層・地震研究センターが設立しました。今回のシンポジウムでは、今までの成果と課題を整理し、今後、新センターが取り組んでいく研究を紹介することを目的としていました。始めに、岡村センター長から新センターの方針について紹介が有り、最近の内陸地震で浮き彫りになった活断層における地震予測の問題点について2件の講演がありました。引き続き、新センターを構成する6研究チームのチーム長からの講演6件と17件のポスター発表が行われました。

兵庫県南部地震後に発生した6つの地震（鳥取県西部、福岡県西方沖、新潟県中越、能登半島、新潟県中越沖、岩手・宮城内陸地震）のうち能登半島地震以外の5つの地震は、活断層が知られていなかった場所を震源域として発生しました。しかし、地震発生後の調査では、ほとんどの地震は活断層によって引き起こされたことが判明し、活断層調査自体がまだ十分でないことが示されました。また同じ活断層でも、活動した個々のイベントごとに、また一回のイベントであっても断層の場所ごとの変位量に変化があることがわかってきました。海溝型地震においても過去の隆起・沈降の変動を調べるとイベントごとに変動のパターンが異なっている事が明らかになってきました。断層の幾何形状・連動性の有無等を考慮した3次元的な断層の変動分布を描き出すことが急務となっております。

講演の中で強調されていたのが「地質学・地形学と地球物理学の融合による地震予測の研究」でした。野外調査を基本的な調査手法とする地形・地質学は100 - 1000年（もしくはそれ以上）のオーダーの現象を対象にしています。一方で地震や地殻変動・地下水の観測を手段とする地球物理学は数十年（もしくはそれ以下）のオーダーの現象を対象に

しています。また、地球物理学では、モデルをたてる上で基本となる構成則や具体的な物性値を提示する岩石変形実験によるアプローチもあり、これら時間的にも空間的にもスケールの異なる手法を組み合わせ、困難な課題に挑戦していこうという方針を本シンポジウムでは示すことが出来たと思われ

ます。出席者は266名と多くの方々のお出足を頂きましたが、講演後の質疑応答はあまり活発とは言えず、各講演のあとに質疑をされたのは特定の方に限られました。ポスター会場では、大変な盛り上がりを見せていましたが、会場が狭く、ポスターに近づくことも出来なかった出席者も多かったように見受けられました。出席者から多くのコメントを直接いただけるよう、今後の会議の運営には改善が必要と感じました。



写真1 講演中の様子。吉岡氏講演「地表での活断層調査からわかること」より。



写真2 質問に答える岡村センター長。



## 夢の「地震予報」

2009年  
7月23日

桑原保人

2009年7月23日 読売新聞夕刊

2009年7月2日のGSJシンポジウムで紹介した、内陸地震を物理モデルに基づいて予測する取り組みの内容が記事となった。産総研では、内陸活断層の深部延長部にゆっくりすべりを取り入れたモデルをコンピューターシミュレーションに取り込み、地震発生予測を行っている。他機関の研究も織り交ぜながら、これまでの統計的手法にのみ頼る地震の長期予測を、物理モデルの基づく数値的な予測に変えていく取り組みが紹介されている。

### 外部委員会等 活動報告 (2009年7月)

2009年7月3日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG3 第23回会合 (加瀬出席 / 東京)

九州電力株式会社 玄海、および、川内原子力発電所周辺の活断層について、説明および質疑応答が行われた。

2009年7月9日

地震調査委員会 (岡村出席 / 文科省)

6月の地震活動、琵琶湖西岸断層の長期評価、長周期地震動などについて議論した。

2009年7月13日

原子力安全・保安院 地震・津波、地質・地盤合同WG (杉山, 岡村出席 / 保安院)

福島第1及び第2原子力発電所及び女川原子力発電所の安全審査

2009年7月14日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG4 第4回会合 (宮下・加瀬出席 / 東京)

日本原燃株式会社 再処理施設及び特定廃棄物管理施設周辺の地質・地質構造と基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年7月15日

文部科学省 耐震安全性評価妥当性確認WG (杉山, 岡村出席 / 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 (京都大学原子炉)

2009年7月23日

原子力安全・保安院 地震・津波、地質・地盤合同CサブWG (杉山, 岡村出席 / 東京)

若狭地域及び島根原子力発電所の安全性審査

2009年7月23日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地

震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG2 第24回会合 (加瀬出席 / 東京)

北海道電力株式会社 泊原子力発電所周辺の活断層と基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年7月23日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG3 第25回会合 (加瀬出席 / 東京)

四国電力株式会社 伊方原子力発電所周辺の基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年7月24日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG1 第13回会合 (加瀬出席 / 東京)

東京電力株式会社 福島第一、第二原子力発電所周辺の地質、地質構造、基準地震動、および、東北電力株式会社 女川原子力発電所周辺の地質、地質構造について、説明および質疑応答が行われた。

2009年7月27日

地震防災対策強化地域判定会委員打ち合せ会 (小泉出席 / 気象庁)

東海地方周辺における各機関の観測する最新の観測データについて検討を行なった。

2009年7月29日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG4 第5回会合 (加瀬出席 / 東京)

日本原燃株式会社 再処理施設及び特定廃棄物管理施設、東北電力株式会社 東通原子力発電所周辺の地質・地質構造と基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年7月29日

地震調査研究推進本部地震調査委員会第149回長期評価部会・第47回活断層評価手法検討分科会合同会 (吉岡出席 / 東京)

AFERC NEWS

No.4 July 2009

発行日 2009年8月7日

発行・編集 独立行政法人 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター  
編集担当 黒坂朗子

問い合わせ 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7事業所  
Tel: 029-861-3691 Fax: 029-861-3803

ホームページ <http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/index.html>