

# 津波堆積物から読む巨大南海地震

The Nankai Earthquake Supercycle from Tsunami Sediment



おかむらまこと  
岡村 眞\*

キーワード：南海地震，津波堆積物，地震サイクル

## 1. はじめに

過去 400 年間，南海地震は 92 年から 147 年の間隔で発生するものの，前回の昭和南海は歴代の地震と較べて規模が小さかったことから，次の地震は平均間隔より早く発生するとする時間予測モデルが提唱されている (Shimazaki and Nakata, 1980)。このモデルは南海地震に伴う陸域地盤の隆起量変化から求められたもので，次の地震規模 (M) までは予測できない。一方，南海地震に伴う津波堆積物の履歴から，過去 3 500 年間に巨大津波は 350 年に一度発生したことが明らかになり，次は巨大南海地震 (M8.6) となる周期性が認められる。

この本稿では，将来発生する南海地震がどのような規模になるのか，その発生記録から解読された間隔を根拠に，近い将来発生が予想される南海地震についてどのようなリスクがあるのかを考えてみたい。実際のデータは，南海トラフに面する須崎市ただすが池に流入した実物の津波堆積物の観察と年代測定に基づき，巨大南海地震に伴う津波が過去 3 500 年間にどれくらいの頻度と周期で発生してきたかを考える。

\* 高知大学理学部応用理学科災害科学講座

1949 年 2 月生まれ，佐賀県出身。1974 年東北大学理学研究科修士修了。地震防災関係：国土交通省防災アドバイザー，日本国土協会防災アドバイザー，福岡県，熊本県，長崎県，広島市，福岡市などの活断層検討委員会委員，文科省委託「南海トラフ巨大地震連動性評価研究」研究推進委員会委員，土木学会原子力土木委員会活断層部会委員，地盤工学会基礎地盤情報構築検討委員会委員，高知県南海地震条例作り検討会会長，国土交通高知空港港湾事務所南海地震津波検討委員会委員，日本学術振興会国際事業委員会審査員など。地球環境保全関係：国際日本文化研究センター共同研究員，総合地球環境学研究所共同研究員，高知県環境審議会会長，高知県温泉審議会副会長，新宇治川放水路トンネル施工検討委員会委員など。

## 2. 南海地震の史的・地質学的記録

過去 1 300 年間にわたり，ほぼ 9 回の南海地震記録が古文書などに残されている。特に最近の 300 年間 3 回の南海地震については，地震前後の港の潮位変化記録などから規則性が論じられてきた。その結果，大きな南海地震の後では次の地震発生までより長い時間が必要で，一方小さな南海地震の場合次の地震は早く発生する (図-1)。これはフィリピンプレートの沈み込みにより与え

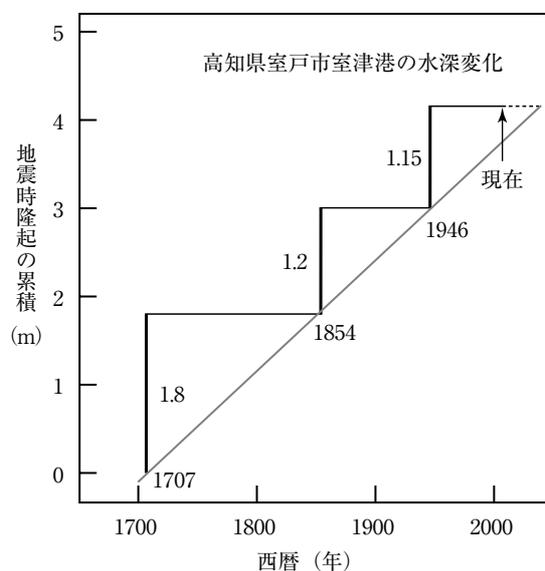


図-1

繰り返す南海地震 (過去三回) による室戸岬の隆起プロセス。室戸岬の重要港湾であった室津港は，港役人が番所をかまえ潮の満ち引き時間や潮位を 1707 年から計り続けていた。南海地震後，港の隆起のため，船底がつかえて入港できなくなり，港を掘り下げるための予算要求を行った。その資料が残っており，地震前と地震後の隆起量が数 cm の単位で測定されている。

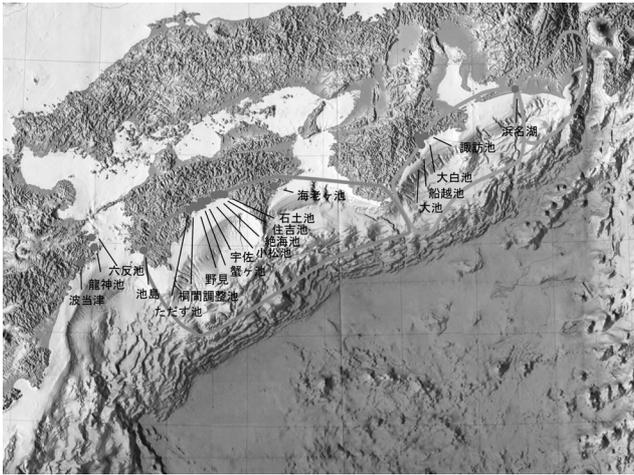


図-2

南海トラフに面する沿岸湖沼の津波堆積物研究のためコア試料を採取した池(地形図は平成12年度南海トラフにおける海溝型巨大地震災害軽減のための地震発生機構のモデル化・観測システムの高度化に関する総合研究より。想定震源域は地震調査研究推進本部, 地震調査委員会, 2001及び中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」, 2001より)。

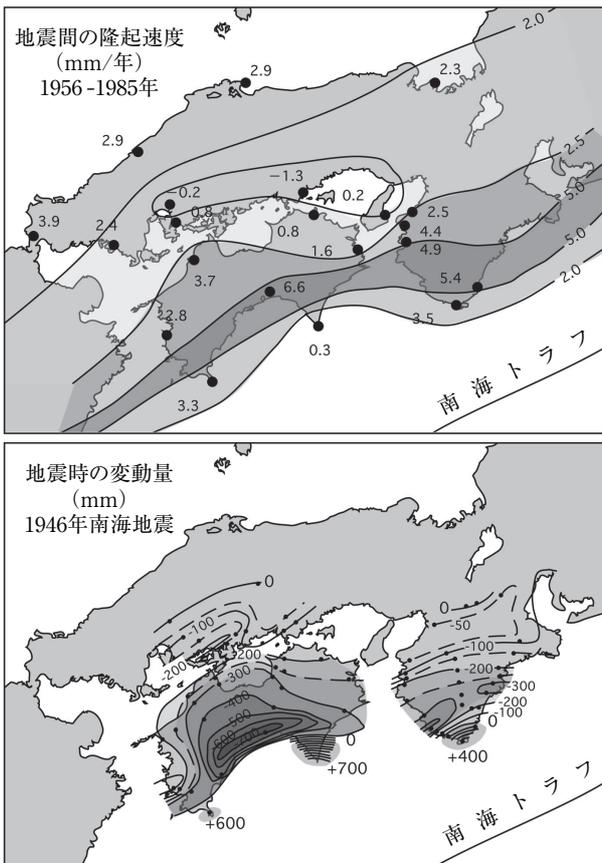


図-3

昭和南海地震前後の地殻変動。単位 cm。特に高知市周辺における沈降が著しい。ここでは地震直後、津波の侵入前に浦戸湾から海水が市内へ逆流した記録がある。地震後徐々に隆起するものの、地震前のレベルに達する前に次の南海地震による沈降が発生する (Fitch and Scholz, 1971; Savage and Thatcher, 1992より)。

られる地殻内応力には上限があることを意味する。再来周期は M8.6 の宝永地震から 147 年, 一方 M8.4 の安政地震からは 92 年で昭和南海地震が発生した。このほかの南海地震では, 天武南海 (AD 684 年, 白鳳地震とも呼ばれる) が特に大きいとされてきた。これら史学的研究は, 将来の南海地震発生予測に重要な役割を果たしている。現在も古文書や碑文の解読は続けられており, 地域的にも中国や韓国にまでその解読作業が拡大した結果, 巨大な海溝型地震は日本と同様に記録されていることも明らかとなった (Atwater et al., 2005 ほか)。

一方, 南海トラフ沿いの沿岸域にも地震発生記録と一致する地質学的記録が津波堆積物として残されていることが分かってきた (岡村・松岡, 1995 ほか: 図-2)。南海地震の発生直後に発生領域の南では広域の地震隆起と北部での沈降を伴うことが分かっており (図-3), 特にその震源域の北部沈降域には海岸に沿って数千年間にもわたる詳細な記録が残されている。この沈降域は津波記録だけではなく, 海水の浸入による海成層の形成とその後の隆起離水過程が同時に記録されている。

### 3. 南海地震の周期性

津波は, 単なる波動ではなく, 膨大な水塊の移動を伴う。この結果, 津波堆積物は海浜砂で構成された浜堤を乗り越え, 内陸の湖沼へ到達する。堆積場が継続的沈降域であれば, 数千年間に及ぶ津波堆積物が残される。1 回の津波堆積物には, 海砂のほか海生生物の遺骸や流木

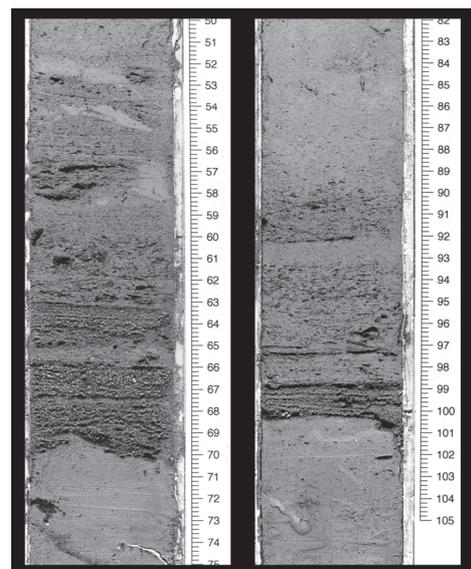


図-4

津波堆積物の様子。淡水の池に突然浅海の砂が流入する。池には数層の海成砂が記録され, これらは数回にわたる津波の流入に対応すると考えられる。

片なども含まれ、数波に及ぶ津波の流入の様子も読み取れる(図-4)。四国中央部では、3000年間に14層の津波イベントが記録され、2000年前の砂層には弥生式土器片が含まれることから、古代人の苦勞なども<sup>しの</sup>偲ばれる。

淡水環境下にあった池に津波流入と同時に海水環境に急変後、維持される様子が、海生プランクトン化石の産状から推定される(図-5)。

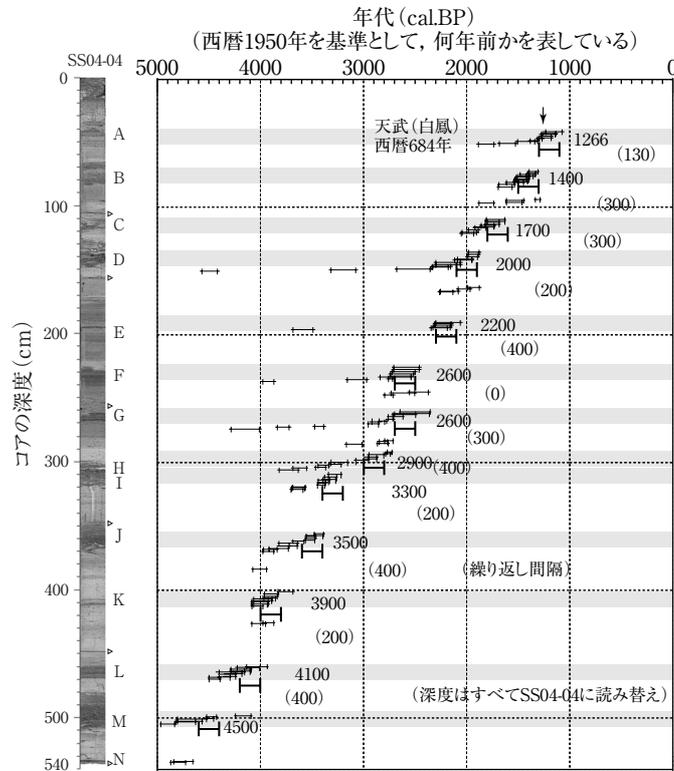


図-5

過去3500年間に記録された津波堆積物。高知県須崎市ただすが池。過去3500年間の津波記録。

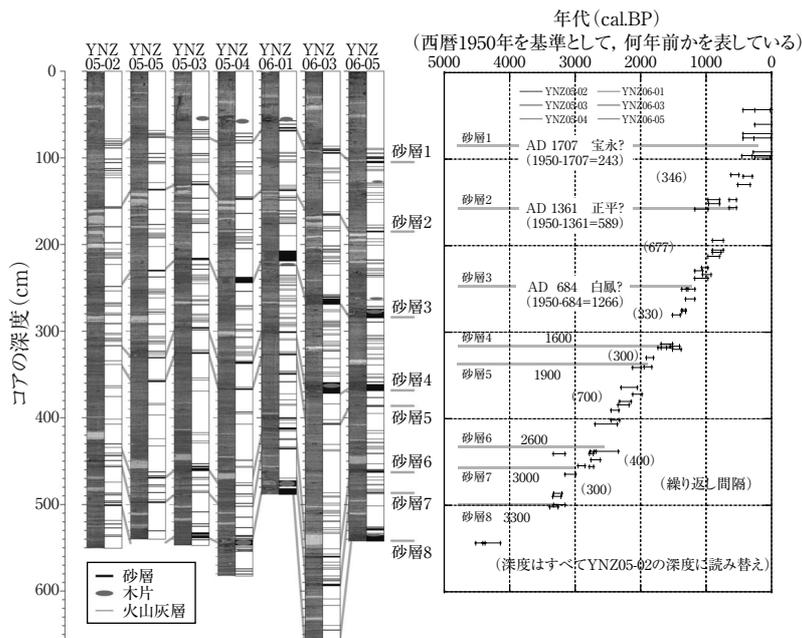


図-6

大分県佐伯市の龍神池から採取された津波堆積物。最も新しい層は1707年の宝永南海地震に対応する。このときの津波波高は10.4mを記録した。

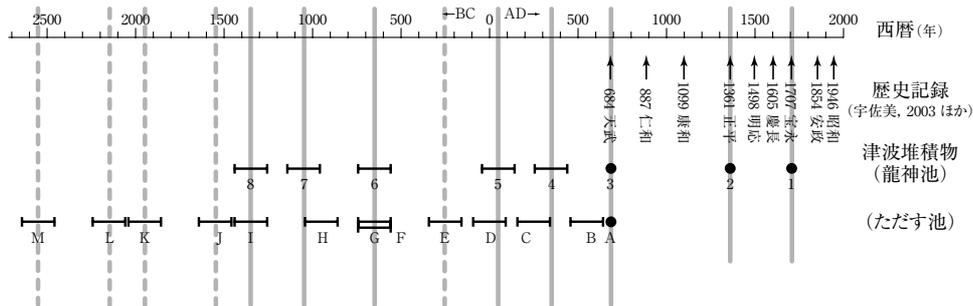


図-7

南海地震の歴史記録と津波堆積物から得られた地震記録の対比。南海・東南海・東海の三領域がほぼ同時に破壊されると10m以上の津波波高となることが知られるが、そのような「連動型」南海地震が発生した可能性は350年と700年程度の間隔で発生してきた。最後の「連動型」宝永地震から約300年、次はそのタイプになる可能性も出てきた。

#### 4. 巨大南海地震の記録

300年前の宝永南海地震は、西南日本の広い範囲に津波被害があり、九州東岸にも10mを超える津波が到達した。大分県佐伯市沿岸では亡所となった漁業集落もあり、その近くの池では、浜堤の切れ目から流入した津波が、池の奥に向かって海砂を運んだ地層記録が残されている。ここでも安政や昭和の津波は記録されず、宝永・正平・白鳳に相当する津波砂層を含め計8層が3500年間に記録される(図-6)。その繰り返し間隔は、約350年が6回、約700年が2回である。

過去3回の南海地震は、昭和と安政が時間差をおいて発生し、宝永は連動したことが分かっている(図-7)。さらに、南海地震単独の破壊領域も変化し、宝永、安政、

昭和の順に九州側へより拡大したと考えられている。このことは津波堆積物からの解釈と矛盾しない。宝永と同様に、破壊領域の拡大が大津波を発生させたとすれば、350年に一度繰り返す確率が75%程度、700年で繰り返す確率は25%程度となる。次の南海地震が過去最大級の規模を有する可能性は少なくないといえる。

#### 引用文献

Atwater, B.F., Musumi-Rokkaku S., Satake, K., Tsuji, Y., Ueda, K., Yamaguchi, D.K., 2005, Univ. Washinton Press, pp.133.

岡村 眞, 松岡裕美, 1995, 講座文明と環境, 第一巻地球と文明の周期, p.105-114.

Shimazaki, K. and Nakata, T., 1980, G.R.L., v.7, p.279-282.

### JESC E0017/IEIEJ-P-0001 配線用合成樹脂結束帯

JESC E0017/IEIEJ-P-0001「配線用合成樹脂結束帯」は、配線工事に幅広く用いられている合成樹脂結束帯について、電気設備向けに種類、構造、試験方法及び評価方法を規定するものです。

配線用合成樹脂製結束帯を製造されているメーカーのみならず、電気設備の設計・施工を行う電気設備技術者にご活用いただければ幸いです。

なお、JESC E0018/IEIEJ-P-0002「配線用合成樹脂結束帯の施工方法」では、配線用合成樹脂結束帯を用いた施工方法を規定しておりますので、併せてご利用ください。

定 価：2100円(消費税込み, 送料別)

体 裁：A4判 22ページ

申込方法：本誌に綴込みの『学会出版物一覧・FAX注文書』に必要事項をご記入の上、下記へFAXでお申込みください。

申 込 先：社団法人電気設備学会 FAX：03-5805-3265