

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：16401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25282112

研究課題名(和文) 津波堆積物による過去6000年間の南海トラフ巨大地震繰り返し間隔の解明

研究課題名(英文) Recurrence records of Nankai Trough Tsunamis found in lacustrine deposits during last 6000 years

研究代表者

岡村 眞 (OKAMURA, Makoto)

高知大学・防災推進センター・教授

研究者番号：10112385

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,800,000円

研究成果の概要(和文)：宝永地震津波を上回る規模の痕跡をもつ紀元前後のイベントの履歴を明らかにするために、南海トラフ沿岸の高知県土佐市蟹ヶ池において約2500～7000年前の堆積物を採取、分析した。その結果、紀元前後のイベントに相当する痕跡を残すものはなく、それが数千年に一度のイベントであることがわかった。さらに、紀伊半島東岸に位置する三重県南伊勢町座佐池においても約300～7300年前の堆積物を調査した。ここでも約2000～2300年前のイベントは最も顕著な痕跡を残していた。

研究成果の概要(英文)：We continue paleo-seismic studies through Late Holocene-time in coastal marsh ponds along the Nankai Trough. These ponds which situate co-seismic subsidence areas have continuous muddy sediment stratigraphy and sporadic tsunami sediment composed of coarse material. Total 13 cores collected from a coastal pond Zasa-ike which locate behind beach-ridge along southeastern coast of Kii Peninsula. The remarkable event found in sediment, which are 2000-2300yBP (=2K event). 2K event consists thick sand, well rounded gravel in chaotic mud with wood fragment derived from forests surrounding the lakes. The 2K events have also found widely, not only Kii Peninsula but southern Shikoku through the Nankai Trough.

研究分野：地震地質学

キーワード：津波堆積物 南海トラフ地震 地震履歴 古地震

1. 研究開始当初の背景

(1) 地震は同じようなところで繰り返し発生するが、その周期は人間の感覚からすると非常に長い。地震の性質を知るためには、経験や科学的な観測データだけでなく、歴史記録や地形・地質記録を読み解き、より長い期間の情報を得ることが欠かせない。比較的詳細な歴史記録が残されている過去3回の昭和、安政、宝永地震からみても、南海トラフ地震の発生様式は多様性に富んでいる。この地震の発生様式を知るためには、少なくとも数千年の時間間隔をもつ地質記録の解明が必要である。

(2) 研究代表者らはこれまで南海トラフ沿いの沿岸湖沼を用いて津波堆積物の研究を行い、過去3000年程度の津波履歴をいくつかの湖沼で明らかにしてきた。その結果、堆積物記録に残るようなやや大きめの津波は300~350年程度の周期で発生していることが分かった。また、史上最大と言われる宝永地震津波は確かに過去千年間では最大だが、必ずしも過去最大とはいえないことも明らかになってきた(岡村・松岡、2012)。特に四国南岸の高知県土佐市蟹ヶ池では紀元前後に、四国東端の徳島県阿南市蒲生田大池と紀伊半島東岸の三重県尾鷲市須賀利大池では約2000~2300年前に大規模なイベントが発見された。このようなイベントの再来周期等を明らかにするためには、過去3000年よりも長い津波履歴の解明が必要である。

(3) 過去3000年間よりも古い津波履歴を明らかにすることは、実際には容易でない。その理由は、まず一つ目は、それだけの長期間安定した堆積環境を保っている場所を選定する難しさである。二つ目は、より古い、深い堆積物を採取するための、技術的な困難にある。そして三つ目は、数千年も昔の津波履歴を解明することの価値について、一般的な理解を得ることの難しさである。前者2つについては、これまでの長年の研究により得られた経験により、ある程度解決可能になってきた。また、三つ目については、東北地方太平洋沖地震の津波により、このような研究に対しても理解が得られるようになった。これらのことが本研究を進めることができた背景にある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、南海トラフ沿岸湖沼において過去6000年程度の津波堆積物記録を解析し、数千年に一回という頻度で発生するイベントの存在を明らかにすることである。

沿岸湖沼において約7000年前よりも古い時代の津波堆積物の研究を行うことは、氷河性の海水準変動の影響により、ほぼ不可能である。そこで、本研究では過去6000年程度の津波履歴をいくつかの湖沼で解明することを試みた。

3. 研究の方法

(1) 過去6000年間の堆積物の記録を安定して保持する湖沼は、決して多くはない。これまで南海トラフ沿岸の30以上の湖沼で調査を行ったが、約6000年を超える記録を解明できたのは、四国東端の蒲生田大池における過去6500年間のみである。

(2) 四国南岸の蟹ヶ池では、これまでに過去2500年程度の津波履歴を明らかにしているが、さらに約6000年前までの堆積物が採取可能であることを確認している。この蟹ヶ池において、2500年前よりも古い堆積物を採取し、解析を行った。

(3) 上記2つに加えて、紀伊半島東岸においても新たに調査を進め、6000年程度の堆積物を保持している湖沼を探した。この地域では、須賀利大池において良好な津波履歴を得ているが、この池は約3500年前に成立したため、それより古い記録は望めない。

四国の南岸、四国東端、紀伊半島東岸の3か所でデータを得ることが可能であれば、南海トラフ地震の震源域の主要な範囲をカバーすることが可能となり、その発生様式を検討するうえで貴重なデータを得ることができる。

4. 研究成果

(1) 蟹ヶ池ではH25年度に8本、H26年度に7本の試料を採取し、この中の8本を使用して、特に紀元前後のイベントよりも下位の層準を中心に解析を行った。その結果、約7000年前までの堆積物記録を得ることができた。これまでに明らかになっている6回のイベントに加え、約2500~7000年前の4500年間に、少なくとも11回の津波の痕跡を確認することができた。これら11回のイベントは粒度、層厚および再来間隔などに特に大きな違いは見られず、比較的コンスタントに繰り返し堆積していた。合計17回のイベントのなかで、紀元前後のイベントは最も粗粒で厚い砂礫層を堆積させており、唯一最大規模のイベントであることがわかった。

(2) 紀伊半島東岸においても調査を進め、三重県大紀町の芦浜池、南伊勢町の座佐池および薄月池で堆積物を採取し、解析を行った。その結果、座佐池において約300~7200年前の堆積物記録を得ることができた。この池は、最上部の過去約300年間の記録は、1960年頃に浜堤の海砂を採取した人工改変によって攪乱されているが、それを除いた約7000年間は安定した堆積環境を保っている。

座佐池においては、H25年度に6本、H26年度に9本の試料を採取し、このうち13本について解析を行った。約7000年間に8回のイベントを確認することができた。この中でも特に、約2000~2300年前のイベントは

池全体にわたって最も厚い層厚を示し、最大のイベントであるといえる。

(3) 四国南岸の蟹ヶ池、四国東端の蒲生田大池、紀伊半島東岸の座佐池における、津波イベントの対比を図1に示した。当初の目標である過去6000年間を超え、ほぼ7000年間の履歴を対比することができた。これらの池は、津波記録計としての感度が異なっており、蒲生田大池に記録された痕跡は2000~2300年前の一回だけだが、座佐池は8回、蟹ヶ池は17回とより感度が高くなっている。

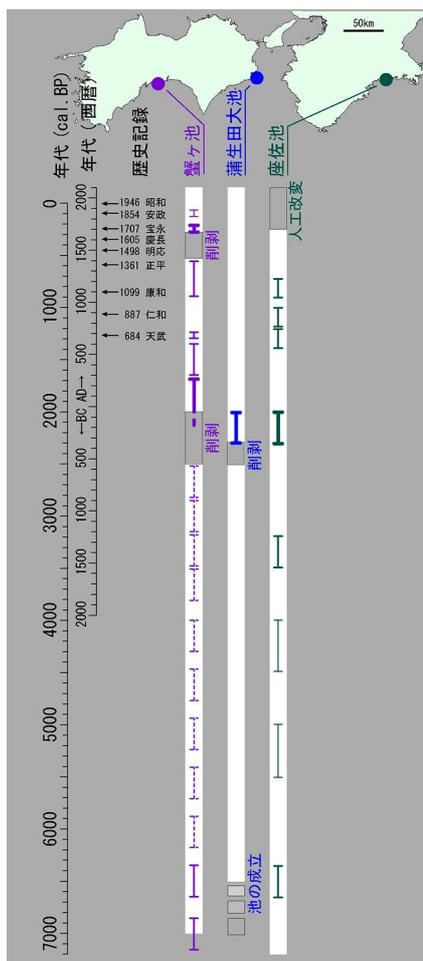


図1 3つの池におけるイベントの対比。白抜きは各池において津波記録が検討可能な期間を示す。イベントの実線の太さは相対的なイベントの大きさを表し、点線は年代の不確実なものを示す。

蟹ヶ池では紀元前後のイベントが、蒲生田大池と座佐池では2000~2300年前のイベントが最も顕著である。これらのイベントは繰り返し発生してはならず、約7000年に一度のイベントであることが明らかになった。放射性炭素年代測定によって決定された年代幅の大きさからも、これらの同時性を検討することは難しい。しかしながら、これらの3カ所において、7000年間のこの期間にイベントが集中しているという事実は、地域的な堆積環境の変化などではなく、広域なイベント

であったことを示している。

これらの結果から、南海トラフ沿いの津波は過去7000年間にわたって繰り返し発生してきたが、その規模や再来履歴などは様々なバリエーションがみられ、南海トラフ地震の発生様式も多様性に富んでいると考えられる。

(4) ここで検討した3つの池は約7000年間にわたって沿岸湖沼という堆積物環境を保持しつづけている。これらの池だけでなく、九州東岸の大分県佐伯市龍神池、四国南岸の高知県須崎市ただす池、紀伊半島東岸の須賀利大池などでも3000年を超す堆積物記録が得られた。このことは、これらの湖沼が過去数千年間に沈降し続けていることを示している。

これらの湖沼堆積物を詳細に観察した結果、何回かの沈降イベントが堆積物中に記録されていることが分かってきた。津波堆積物による津波履歴の解明に加え、今後、この地盤の沈降様式を明らかにすることにより、南海トラフの地震履歴をさらに明らかにしたい。

<引用文献>

岡村 眞, 松岡裕美, 津波堆積物からわかる南海地震の繰り返し, 科学, 82, 2012, 182-191

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

Sato, Y., Matsuoka, H., Okamura, M., Kashima, K., Late Holocene environmental changes of coastal lagoon inferred from a fossil diatom analysis of sediment core from Lake Hamana, central Japan, Quaternary International, 397, 2016, 317-329 (査読有)

DOI: 10.1016/j.quaint.2015.06.006

Nakamura, A., Yokoyama, Y., Maemoku, H., Yagi, H., Okamura, M., Matsuoka, H., Miyake, N., Osada, T., Adhikari, D.P., Dangol, V., Ikehara, M., Miyari, Y. and Matsuzaki, H., Weak monsoon event at 4.2 ka recorded in sediment from Lake Rara, Himalayas, Quaternary International, 397, 2016, 349-359 (査読有)

DOI: 10.1016/j.quaint.2015.05.053

[学会発表](計5件)

松岡裕美, 岡村眞, 都築充雄, 虎谷健司, 紀伊半島東岸の湖沼堆積物からみた南海トラフ津波履歴, 日本地球惑星科学連合 2016年大会, 2016年5月26日, 幕張メッセ(千葉県千葉市)

Okamura, M., Matsuoka, H., Tsuzuki, M.,

and Toraya, K., Large Nankai Trough earthquake and tsunami found in lacustrine deposits through late Holocene-time along the western coast of Kii Peninsula, southwestern Japan, American Geophysical Union 2015 Fall Meeting, 16 Dec. 2015, San Francisco (アメリカ)

岡村眞、松岡裕美、都築充雄、虎谷健司、紀伊半島東岸の芦浜池と座佐池における堆積物からみた津波履歴、地球惑星科学連合 2015 年大会、2015 年 5 月 24 日、幕張メッセ (千葉県千葉市)

Matsuoka, H. and Okamura, M., Abrupt change of sedimentation rate recorded in lacustrine sediment from coastal lakes, Nankai subduction zone, American Geophysical Union 2014 Fall Meeting, 18 Dec. 2014, San Francisco (アメリカ)

松岡裕美、土佐湾奥部蟹ヶ池の堆積物中に見られる過去 6000 年間の津波履歴、日本地球惑星科学連合 2014 年大会、2014 年 4 月 29 日、パシフィコ横浜 (神奈川県横浜市)

〔その他〕

ホームページ等

<http://sc1.cc.kochi-u.ac.jp/~mako-ok/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡村 眞 (OKAMURA, Makoto)

高知大学・防災推進センター・特任教授

研究者番号：10112385

(2) 研究分担者

松岡 裕美 (MATSUOKA, Hiromi)

高知大学・教育研究部自然科学系・准教授

研究者番号：60222296