

# 久保野家文書等に基づく室津港の隆起量の検討

橋本学<sup>1</sup>・小沢慧<sup>2</sup>・加納靖之<sup>3</sup>

## Examination of Uplift at the Murotsu Port Based on Documents Including the Kubono Family Documents

Manabu HASHIMOTO<sup>1</sup>, Keiichi OZAWA<sup>2</sup> and Yasuyuki KANO<sup>3</sup>

### Abstract

The Earthquake Research Council issued a long-term evaluation of earthquakes along the Nankai Trough in May, 2013. One of main points of this evaluation is that there is a 60–70% chance of the occurrence of earthquakes during the next 30 years. Several critical comments were presented before and after its announcement, especially on the adoption of the Time-Predictable model to obtain the interval between the last and impending earthquakes using water depths in the Kubono Family documents. We examined old documents including the Kubono Family documents and found several drawbacks. We confirmed that there is a lack of information that are essential for the evaluation of accuracy of measured depths, and construction works had been made almost every year since the opening of the port. Taking the information in available documents and results of recent tidal observations into account, the uplift during the 1707 Hoei earthquake may range between 1.4 m and 2.4 m. Therefore, the society should recognize this large uncertainty and reexamine the way to make use of this information.

キーワード：南海地震，長期評価，時間予測モデル，地殻変動，久保野家文書

Key words: Nankai earthquake, long-term evaluation, Time-Predictable model, crustal deformation, the Kubono Family documents

### 1. はじめに

1995年の阪神・淡路大震災後に設立された地震調査研究推進本部の地震調査委員会は、海溝沿い

や活断層帯で発生する地震の長期評価を行ってきた。海溝型地震については、2000年から「宮城県沖地震の長期評価」(地震調査委員会，2000)，「南

<sup>1</sup> 東京電機大学  
Tokyo Denki University

<sup>2</sup> 東京新聞  
The Tokyo Shimbun

<sup>3</sup> 東京大学地震研究所  
Earthquake Research Institute, The University of Tokyo

本稿に対する討議は2024年8月末日まで受け付ける。

海トラフの地震の長期評価について」(地震調査委員会, 2001b, 以下「2001年評価」とする), および「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」(地震調査委員会, 2002)を順次公表した。しかし, 東日本大震災を引き起こした東北地方太平洋沖地震が想定を大きく超える M9という超巨大地震であったため, 長期評価の基本的な考え方や手法の改善は不可避となった。

この端緒として地震調査委員会は, 2012年7月に長期評価部会の中に新たに「海溝型分科会(第二期)」を組織し, 南海トラフの地震活動の長期評価について検討を始めた。そして, 2013年5月に, 「南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)について」(地震調査委員会, 2013; 以下「2013年評価」)を公表した。この評価のポイントは, ①多様性を考慮した評価, ②不確実性が大きくても防災に有用な情報を活用する, ③複数の解釈が分かれるものについては, 併記する, の3点である。特に今後30年間の地震発生確率について, 主文には時間予測モデル(Shimazaki and Nakata, 1980)を用いた60~70%程度とする評価を記載するとともに, このモデルに関して様々な問題点があることを述べている。しかし, この確率がその後の施策の根拠となり, 報道でも大きく取り上げられている。この地震発生確率は毎年更新され, 2023年時点で今後30年間に地震が発生する確率が70~80%程度とされている(地震調査委員会, 2023)。

2001年および2013年評価は, 確率計算に使用したデータの原典としてShimazaki and Nakata(1980)を挙げている。実はShimazaki and Nakata(1980)の研究の元となったデータは, 今村(1930b)と沢村(1953)による高知県安芸郡室戸町室津(現高知県室戸市室津)の地震時隆起量である。Hashimoto(2022)は, これらの論文の検討を行い, 室津港の地震時隆起量に対して複数の誤差要因を指摘した。しかし, 今村(1930b)では室津在住の久保野繁馬氏が保管する文書(以下, 久保野家文書)から, 関連する一部分を転載するとどまっておき, 測定誤差などの定量的な評価には限界があった。久保野家文書は新収地震史料第3巻別巻(496ページ)(東京大学地震研究所, 1983)

や同第5巻別巻5-2(2312ページ)(東京大学地震研究所, 1987)にも収録されているが, 地震とその被害に係る限られた部分にとどまる。2001年および2013年評価に用いられた水深のデータについて精度を評価するために, 原典に立ち返ってできる限りの情報を収集・検討する必要がある。

我々は2021年度に久保野家より一連の文書が高知県高知城歴史博物館に寄贈されたことを知り, 当地に出向き史料を確認し, 主要な文書を調査した。本論文において, 宝永および安政地震に関係する久保野家文書の記載を紹介するとともに, 室津港の隆起量とその精度について考察する。

## 2. 南海トラフの地震活動の評価の要点

2001年評価では東南海および南海の2つの震源域を同定し, これらが繰り返して破壊するという前提で評価がなされた。しかし, 前述の通りこれ以降様々な研究成果の蓄積があり, 過去の南海トラフの地震は地震ごとに複雑な破壊パターンを示すことが明らかになった。例えば, Furumura *et al.*(2011)は, 1707年宝永地震の津波波源は, 安政南海地震の津波波源よりも西に伸びていたことを示した。瀬野(2012)は, 震度分布や地殻変動データを検討し, 南海トラフの巨大地震には2つの異なるタイプがあると主張し, それぞれのタイプの地震の発生間隔が350~400年程度とした。松浦(2014)は, 宝永地震に関する記録を丹念に調査した結果, 四国西南部や遠州灘沿いでの隆起には否定的で, 宝永地震が他の南海トラフ沿いの地震とは異なる震源域で発生したと主張している。前空(2001)はヤッコカンザシの遺骸の調査に基づいて, 室戸岬の隆起を引き起こす地震として, プレート間地震の他にプレート境界から分岐する断層の運動による地震があることを主張している。なお, 2001年評価以前の研究でも, Kato(1983)やSagiya and Thatcher(1999)は, 1946年の南海地震に伴って, 分岐断層の運動があったことを示唆している。このような2001年評価以降の研究の進展を受けて, 2013年評価は, 南海トラフ沿いの破壊パターンの多様性があることを認めた。

さて, 地震調査委員会の地震発生確率は, 更新

過程により計算されている（地震調査委員会，2001a）。すなわち，過去の地震発生の履歴から発生間隔とそのばらつきを推定し，最新の発生時期からの経過時間とを確率モデルに入力して求められる。現在は，確率モデルとして **Brownian Passage Time** 分布（BPT 分布）が使われている。また，BPT 分布において重要なパラメータであるばらつきは海溝型地震も活断層帯も同じ0.24が用いられている。なお，2013評価においては，過去のデータから最尤法により推定されたばらつきを用いて計算された例もあるが，公表された確率は0.24で計算されたものである。

ところで，地震調査委員会（2001a）は地震発生確率の計算において，「最新の活動の時期及びそれに伴うずれの量，並びに長期的な平均ずれ速度が知られている場合においては，物理モデルである時間予測モデル」を適用するとした。これを受けて，2001年評価では，東南海地震と南海地震それぞれの震源域に対して，震源断層の長さ・すべり量など複数のデータを用いて地震発生間隔を計算した。このうち，宝永・安政地震のデータを用いて昭和の東南海・南海地震の発生時期を予測した場合，実際の発生時期と±30年以内の差を与えるデータのみを採用した。さらにそれらのデータに昭和の地震時データも加え，次の地震までの発生間隔を推定し，昭和の地震の発生時期の予測誤差に応じた重みを付けて平均した結果を採用した（地震調査委員会，2001b）。南海地震については Shimazaki and Nakata (1980) による室津港の隆起データから推定した地震発生間隔を含む。その結果，東南海地震については86.4年，南海地震については90.1年を得た。

2013年評価では破壊パターンの多様性を認めた結果，震源断層長などのデータを用いることができなくなり，唯一残ったデータが室津港の隆起量であった。これを用いて地震発生間隔88.2年が得られ，この結果今後30年間に60～70%という高い地震発生確率が算出された（図1）。ちなみに過去の地震の発生間隔の平均値を用いると，使用する地震の組み合わせにより0.6～20%（2013年時点。ばらつきを0.24と仮定した場合）となる。なお，

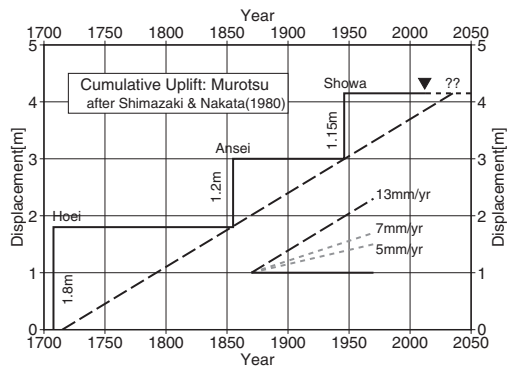


図1 地震調査委員会（2013）による地震発生間隔の計算の概要

実線は，1700年から2050年までの積算隆起量の時間変化。単位は m。破線は，時間予測モデルに基づく回帰直線。2つの直線が交わる時点「??」が，次の地震の発生時期とされる。▼は地震調査委員会（2013）の確率評価の時点。灰色の破線は，それぞれ年5mmと7mmの傾きを示す。

20%の確率は，1361年正平地震以降の6地震，宝永地震以降の3地震のみを用いたケースで得られる（平均活動間隔はそれぞれ116.9年と119.1年）。正平地震以前の古い地震を考慮したり，1605年慶長地震を除いたりすると，平均活動間隔が140年以上になり，確率は低くなる。また，Poisson 過程を適用すると，約20%である（地震調査委員会，2013）。

### 3. 2013年評価の問題点

Hashimoto (2022) は，2013年評価を批判的に検討し，地震発生間隔の計算に用いた地震時隆起のデータをはじめ複数の点について疑問を呈した。すなわち，

- 1) 過去の地震時隆起の計測に係る誤差の無視，
- 2) Shimazaki and Nakata (1980) による隆起速度と測地測量から得られる沈降速度の差，
- 3) Shimazaki and Nakata (1980) の隆起速度と地形学的な隆起速度の不一致，
- 4) 時間予測モデルの力学的解釈，
- 5) 時間予測モデルと確率計算に用いる **Brownian Passage Time** (BPT) モデルの仮定の矛盾，

である。また，2013年評価の解説文中でも指摘されているが，破壊パターンの多様性を認めながら

室津港1点のデータで代表していることも、検討すべき重要な点である。

さて、Shimazaki and Nakata (1980) に使われた室津港の隆起のデータは次の3つ、

- 1) 今村 (1930b) による1707年宝永地震の隆起量に地震後に予想される沈降量を補正した値 (1.8 m),
- 2) 今村 (1930b) による1854年安政地震時の室津港の隆起 (1.2 m),
- 3) 沢村 (1953) による1946年昭和南海地震時の室津港付近の岩礁に残された旧汀線高度の測定結果 (1.15 m),

である。今村 (1930b) は、前記のとおり久保野家文書の当該部分のみを論文に記載している。『室戸町誌』(新収日本地震史料第3巻別巻, 496ページ)(東京大学地震研究所, 1983)と『室津港手鏡』(同第5巻別巻5-2, 2312ページ)(東京大学地震研究所, 1987)にも、今村 (1930b) と同じ文章が登録されている。このデータが、Shimazaki and Nakata (1980) はじめ、多くの研究や長期評価に用いられてきた。

このように重要な室津港の隆起であるが、研究例は多くない。実は端緒を開いた今村の研究にも揺らぎが見られる。今村は1930年以降、室戸半島の変動に関する数編の論文を発表している。これらの中に宝永地震による室戸岬周辺の隆起に関する記載があるが、微妙な変化が読み取れる。以下に、論文中の関係する記載を発表順に整理してみると、

- i) 記録に據れば、室津及び津呂は七尺乃至八尺隆起した様である(今村, 1930a)。
- ii) 正しく五尺程度(今村, 1930b)。
- iii) 室津に於ては寶永年度に於ける隆起六七尺程度なりし様記録に残って居るけれども、港役人久保野氏實測の結果によれば五尺程度なりしことが正確であらう(今村, 1930c)。
- iv) 寶永度の大地震に於いては、紀伊半島の傾動は安政の場合に略ぼ等しく、室戸半島のもは稍大きく、室戸町における隆起は六尺程度であった(今村, 1933)。

v) 記録に據るに此の時室津・津呂等隆起したこと五六尺であって、此爲に兩港共に港底の割り取りを餘儀なくされた(今村, 1934)。となっている。i) は『白湾藻廿九』中の『万変記』(新収日本地震史料第3巻別巻, 442~444ページ, 東京大学地震研究所, 1983)(以下、『万変記』)の記載「津呂室津ノ辺りハマタ七八尺(2.1~2.4 m, 一尺=0.303 mで換算し小数点以下第2位で四捨五入, 以下同じ)モ爾来ヨリユリアケ高クナル」と一致する。ii) およびiii) は室津を訪問し、本論で取り上げる久保野家文書を調査した直後の論文で、この時点で「五尺」と結論した。しかし、その後「五六尺」と幅を持った結論に変化している。今村がどのような検討を経て、「五六尺」と結論したのかは不明であるが、少なくとも「五尺」を確定した数値として扱うことに対して何らかの批判・議論があったのかもしれない。

河角 (1956) は「室津の港は七八尺地盤隆起し、港の入り口の掘下げを行った(以下略)」と述べて、2.1~2.5 mとしている。出典が示されていないが、これも『万変記』の数値を参考にしたものと考えられる。中央防災会議南海トラフの巨大地震モデル検討会 (2011) もこれを採用している(八尺は2.4 mなので、2.5 mは誤りか?)。さらに、松浦 (2014) は、室津では1.8 m隆起したため、大きい船が港に入れなくなった、と述べている。ただし、この情報の原典は不明である。

柴田 (2017) は、宝永地震に関する記録を網羅的に調査し、宝永地震に伴う地殻変動を議論した。そして、久保野家文書の室津港のデータは地震後長期間経過した記録であることや工事がたびたび行われていたことから採用せず、宝永地震による室津港の隆起量として『万変記』の数値を採用している。なお、工事の記録は山本 (2004) に見ることができる。

Hashimoto (2022) は宝永と安政地震による隆起について、

- ア) 測定方法・日時・場所・気象・海況等が不明である、
- イ) このため、潮位の補正(月齢や黒潮大蛇行の影響など)がなされていない、



ウ) 余効変動の効果が考慮されていない、等の問題点を指摘した。昭和南海地震時の隆起についても、沢村(1953)が測定した値が必ずしも最高潮位の日時に得られたものでないことも示した。これらの問題点に鑑みて、いずれの隆起量についても、大きな誤差を避けられないとした。

#### 4. 久保野家文書

##### 4.1 文書の概要

室津港は、高知県南東部室戸岬の北北西約5 kmにある(図2)。下記の久保野繁馬氏の『室戸港沿革史』(後述の久保野家資料(6))によると、室津港は寛永七年(1630年)、藩主山内忠義の命を受けて最蔵坊小笠原一学が開削したとある。人工的に開削した長方形の形をした港湾で、細い水路を通

じて外海とつながっている。しかし、港内外の岩礁除去の難工事のため、竣工は延宝七年(1679年)になった。山内家は参勤交代のために、高知より大坂まで海路を使っていた。また、土佐藩としても大坂が重要な市場であった。しかし、室戸岬を回る航路は難所であるため、その避難港の意味でも重要な港であった(山本, 2003)。

久保野家文書は、土佐藩の藩主山内家より室津港の港番を命ぜられた久保野家代々当主が残した、室津港の状況の推移や周辺地域で起きた事象を記録した文書類の総称である(図3)。残念ながらかなりの文書が散逸してしまっているが、宝永・安政地震に関する記載や湊の絵図等の貴重な情報が記されている。

今回調査した文書は、下記のとおりである。な

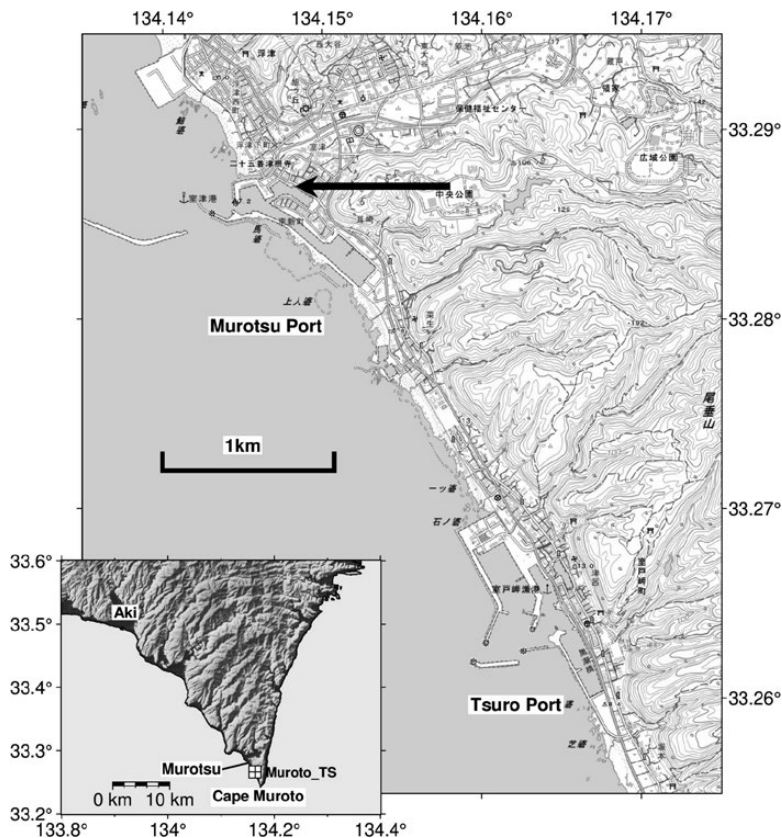


図2 室津港の拡大図(地理院地図より)

矢印で示した矩形の入口が江戸時代に開削された室津港。南に津呂港。津呂港に室戸検潮所がある。(挿入図) 室戸岬周辺の地形図。Muroto\_TSは室戸検潮所。



図3 久保野家文書の一例(高知県立高知城歴史博物館蔵, 小沢撮影)

お, [ ]内は所蔵している高知城歴史博物館における資料請求番号である。

- (1) 普請積聞書(享和四年)[久保野家資料18],
- (2) 年譜書(嘉永三年)[久保野家資料4],
- (3) 手鏡(江戸時代年代不明)[久保野家資料16-2],
- (4) 室津港手鏡(明治十六年)[久保野家資料9-2],
- (5) 室津港沿革史(杉本利治, 大正六年)[久保野家資料27-4],
- (6) 室戸港沿革史(古地図写し付き)(久保野繁馬, 昭和二年)[久保野家資料27-1],
- (7) 室戸港沿革史(序文なし)(久保野繁馬, 昭和二年)[久保野家資料27-2],
- (8) 室戸港沿革史(原稿用紙版)(久保野繁馬, 昭和二年)[久保野家資料27-3],
- (9) 室戸港沿革史(下書き)(久保野繁馬, 昭和二年?) [久保野家資料27-6],
- (10) 寛永の室津古港(室戸市教育委員会, 作成年不明)[久保野家資料27-5],
- (11) 暁印置文(阿闍梨暁印のものとしてされる, 江戸時代~, 宝暦十四年写)[久保野家資料24-2]。

江戸時代の文書はくずし字で書かれたものがほとんどであり, 現在解読中である。資料(1)の『普請積聞書』は港の改修工事に関連した事項を記録したものと思われる。資料(2)の『年譜書』は歴代当主の業績を記したものであるが, 宝永地震や享保の飢饉など多くの災害に関する周辺地域の記録や外国船の来訪などの室津港周辺での出来事も記録されている。資料(3)~(4)は, やや小さな判の文書で, 現代で言うなればハンドブック的なものと

考えられる。資料(3)の『手鏡』が書かれた時期は, 後述の内容から判断して, 明和年間(1764~1772年)から嘉永年間(1848~1854年)の間と考えられる。資料(5)は, 明治四十二年(1909年)に室津尋常小学校長に着任した杉本利治氏が, 久保野家文書から重要な事項をまとめたものである。資料(6)~(8)は久保野繁馬氏が, 昭和二年(1927年)にあらためてまとめた文書である。資料(5)~(8)の主要な内容はほぼ同じであるが, 資料(6)には古い湊の絵図の写しが添付されていることが特筆される。また, 資料(5)と(7)には序文がないが, 湊の修繕記録がある。さらに, それぞれ同じ事項に関する表現にも少しずつ差異がある。資料(9)は久保野氏の資料(6)~(8)の下書きと考えられる。時期的に今村が室戸を訪れる直前であるので, 上記までのいずれかの文書が今村(1930b)の原典と考えられる。資料(10)は時期不明ながら, 室戸市教育委員会が上記の文書を参考にまとめたものである。資料(11)は阿闍梨暁印が残した文書とされ, 1605年慶長と1707年宝永の2つの地震の記録が記されている(石橋, 2018; 水松, 2022)。本論文においては, 室津港の深さに関連する情報が記載されている資料(3)~(10)の文書について, 重要な部分を紹介し, 今村(1930b)の記載と比較検討する。

#### 4.2 室津港の地形の概観

久保野氏の『室戸港沿革史』(資料(6))には2葉の絵図が含まれている。これらは原典の絵図を後年久保野家の人々が書き写したものであるが, 湊の規模や地形を概観するのに適している。図4および図5にこれらの絵図を示す。山本(2003)がこれらの絵図の写しを紹介しているが, 一部省略している部分もあるので原本を示す。図中の記載によると昭和二年(1927年)に久保野氏が古図面より写したものである。

1枚目の絵図(図4)は, 野中兼山が開削した古港の図で, 湊の入り口の沖合に多くの岩礁が記されている。この内, 馬礁は現在の地図にも示されている(図1)。また, 湊の入り口には灯明台が設置されていたことがわかる。図5は, 図中の記載によると, 延宝七末年(1679年)に一木権兵



図4 久保野繁馬(1927)の『室戸港沿革史』(資料(6))中の寛永古港の絵図(高知県立高知城歴史博物館蔵、橋本撮影)

図中の説明に、「野中氏開鑿寛永七年(1630年)ヨリ十七年(1640)ニ至リ古港之図(西暦は著者による)とあり、昭和二年(1927)9月に久保野繁馬氏が写したとある。概ね上が南、右が西で描かれている。下に室津川が記されている(「室」の字が欠落している)。港は中央の矩形の領域で、港口は右方(西)で灯明台がある。港口の右上に岩礁群。算用礁(バエ)は港口のすぐ沖にある岩礁。

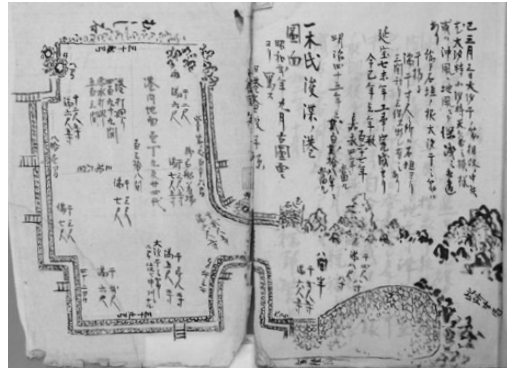


図5 久保野繁馬(1927)の『室戸港沿革史』(資料(6))中の延宝開港の室津港の絵図(高知県立高知城歴史博物館蔵、橋本撮影)

図中の説明については本文参照。概ね上が南、右が西で描かれている。港口の水路の右端に、「此所申西」とあり、港が西南西方向に向いていることを示している。港内と港口水路に記載された「干〇尺満〇尺」は深さを示す。「八間半」等は水路の幅等の水平距離を示す。

衛により改修された際の図である。絵図中には

延宝七末年工事完成セリ  
今巳年迄年数百六十七年  
嘉永四年二當ル

明治四十五年迄式百貳拾八年二當ル

という記載が有り、嘉永四年(1851年)および明治四十五年(1912年)に写されたものを久保野氏が昭和二年(1927年)九月に写したと考えられる。なお、延宝七年(1679年)から167年、数え年で計算すると弘化二年(1845年)の巳年にあたるので、久保野氏が写した絵図は1845年の写しであったことが推測される。明治四十五年(1912年)には、再び写されたのであろう。嘉永四年(1851年)は亥年であるので、元号の取り間違いかもしれない。

図5の絵図が貴重な点は、港内の要所要所の満潮・干潮時の深さが、記載されていることである。しかも、図中右上には、

巳三月三日大汐干ノ節相改メ申候  
尤大汐時小汐時天氣之模様  
或ハ沖風、地風ニテ深浅之相違あり  
総テ石垣ノ根大汐干ノ節ハ干揚る

満干寸尺之所ハ石垣ヨリ

三間計リ三保エ出シ有之なり

とあり、月齢や海象・気象により深さが変わることが認識されていたことがわかる。港内で最も深い地点は、図中央にある御召船着場の前で、満潮時七尺五寸(約2.3m)干潮時三尺五寸(約1.1m)である。一方、港の入り口は、満潮時八尺八寸(約2.7m)干潮時四尺八寸(約1.5m)とあり、干潮時はかなり浅くなり、船の進入・着岸が困難であったことが推察される。ただし、「巳年三月三日大汐干ノ節相改メ申候」とあることから、弘化二年(1845年)に測定された数値をもって改定された可能性も否定できない(水松啓太氏私信)。しかし、この場合4.4節で述べる約90年前の宝暦九年の港内の深さ(満潮時八尺七寸、干潮時三尺六寸)と差がないことが問題となる。経年的な沈降率として年8mm(Hashimoto, 2022)を用いると、70cm程度の差があるべきである。測深の場所が異なることも考えられるが、絵図中には複数の場所での深さが記載されていて、港内については全て4.4節で述べる宝暦九年の深さより浅い。さらに、安政地震まで10年ほどしか時間がないの

で、経年的な沈降(約0.1 m)を加味しても、港内の干潮時の深さは1.2 m 程度となる。安政地震で1.2 m 隆起したとすると、干潮時には干上がったと予想されるが、『室津港手鏡』(資料(4))などにはそのような記載は確認できない。したがって、本論文では絵図に記された深さは、延宝七年のものと解釈する。

港の入り口(「申西(西南西～西)ニ向フ」と本文中に記されている)には、岩礁と石を積み上げた防波堤とみられる描写がある。また、綴じ目のあたりにある突堤には、灯明台が記載されている。表1は、杉本氏による『室津港沿革史』(資料(5))と久保野氏の『室戸港沿革史』(資料(7))に記載されている主な修繕記録をまとめたものである。山本(2004)にも、同様なまとめが記されている。この表にあるように、この西側の防波堤(波戸)や灯明台付近は度々破損し、修繕工事が行われた。『室戸港沿革史』(資料(6))などによると、入り口の岩礁群(算用バエ等)は港開削工事の妨げになったらしい。図4に示されたように、算用バエと港入り口の間が狭いことがわかる。また、『室津港沿革史』(資料(5))と『室戸港沿革史』(資料(7))には、港口に暗礁の一つ(中バエ)が宝永地震時に隆起したという記載がある。港入り口の海

底部分に浅瀬があったものと推察される。

水深の維持は、室津港にとっては最重要課題であった。室戸市教育委員会による『寛永の室津古港』(資料(10))には、寛文十三年(1673年)に幕府に対して室津港と津呂港の浚渫普請の請願をしていることが紹介されている。この請願書には、

津呂室津ト申スニケ所ニ湊御座候。此ノ間二十六町御座候。右両湊ハ前々ノ深サ干潮ニ七八尺御座候。然ルニ、近年埋り只今ハ干潮四五尺或ハ二三尺ニ罷成候故、船ノ出入リ難ウ成候間、埋り申分サラエ普請仕り度奉在候。

とある。幕府の認可が得られたので、延宝の改修がなされた。一方、『谷陵記』中の『須崎地震記』(『大日本地震史料』, 324ページ, 文部省震災豫防調査会, 1904)には、室津港は岩盤を掘削したものであり、土砂の堆積は少ないという趣旨の記載がある。しかし、杉本氏の『室津港沿革史』(資料(5))、久保野氏の3つの『室戸港沿革史』(資料(6)～(8))には、土砂の浚渫の具体的な方法の記載もあることから、延宝の湊開港後も土砂の堆積は依然問題であったと考えられる。土佐藩が江戸幕府に元禄年間(1688～1704年)に献上した『土佐国絵図』(高知市立高知市民図書館所蔵 平尾文庫 2184-1)(オーテピア高知図書館・高知みらい科

表1 室津古港修繕履歴

和暦	西暦	被害と工事内容
享保四年	1719	港口算用バエ除去(大小九つに割り、残りなく取り上げる)
享保七年	1722	西波戸破損(長さ25間、横16間、高さ平均2間)、修繕(享保十三年まで)を修繕
享保十五年	1730	灯明台の東から港口延長30間浚渫
享保十六年	1731	灯明台東の下崩壊(長さ7間、高さ6間、厚さ1間)、同所上土手(長さ7間、高さ4間、厚さ3間)、西波戸2カ所(長さ7間、高さ4間、幅1間)を修繕
延享二年	1745	西波戸崩壊
延享四年	1747	御分一西の下(港西側?)土砂崩壊(長さ12間、横6間)
寛延元年	1748	港口船通り奥堀浚渫
寛延二年	1749	港口船通り井の前浚渫
宝暦七年	1757	大波で西波戸崎、その他崩壊。川筋打ち腰巻き崩壊、修繕
明和二年	1765	暴風雨で西波戸その他崩壊、明和三年に修繕
安永四年	1775	大普請
安永七年	1778	灯明台周辺崩壊、修繕
安永八年	1779	中バエ除去(大石2、小石1東脇、大石1西地、引き寄せる)
寛政元年	1789	港口船通り、灯明台東の下井、御座船つなぎ場所、少しずつ浚渫
文政三年	1820	浚渫(委細不明)
安政四年	1857	大普請(委細不明)

杉本利治(1917)『室津港沿革史』(資料(5))および久保野繁馬(1927)『室戸港沿革史』(資料(7))より



学館, 2021) には,

室津堀湊

入口 長五十間 幅七間三尺 深二尋満潮  
湊内 長百四十三間 幅三十八間 深二尋三  
尺満潮  
潮のみちひにかまひなし, 難風の時船入か  
たし

とあり, 元禄年間にはすでに港内・港口ともに  
3 m 以上の深さがあったことが記されている (一  
尋は1.5~1.8 m)。図5の延宝七年の水深より1 m  
程度深いことから, その後も港の浚渫が継続的  
に行われたと考えられる。

### 4.3 安政地震に関する記載

今村 (1930b) は, 現地訪問の際に発見した久  
保野家文書を引用し, 安政地震に関して,

嘉永七寅年十一月四日汐くるい, 同五日大地  
震後, 汐四尺程へり,  
但寅年より明治十六末年まで三十ヶ年

としてある。これは恐らくは港に, 港内の  
海底岩盤を基準として, 干潮満潮時の海水面  
までの高さを測り, それを地震前のものに比  
較した結果であらう。

と記している。同じ記載は, 新収日本地震史料第  
5巻別巻5-2, 2312ページにも収録されている (東  
京大学地震研究所, 1987)。今村 (1930b) は, 1854  
年12月23日東海地震による津波が押し寄せたこと,  
さらに翌日南海地震が発生して, 約1.2 m 潮位が  
低下したと解釈した。この1.2 m が Shimazaki and  
Nakata (1980) 以降の評価の根拠である。しかし,  
「但寅年～」の文が意味するところがわかりにくい。  
地震直後の変動なのか, あるいは明治十六年まで  
の30年間の変動なのか, 複数の解釈が可能である。

一方, 久保野家文書の中で安政地震に関して記  
載があるのは, 明治十六年の『室津港手鏡』(資料  
(4)) と資料(5)~(9)までの文書である。

『室津港手鏡』には, 図6に示すように,

嘉永七寅年十一月四日汐クルイ  
同五日大地シン後汐四尺程へり  
但寅年ヨリ明治十六末年マデ  
三十ヶ年

宝永六丑年大ヘンヨリ右同年迄

百七十五年

とある。また, 例えば久保野氏の『室戸港沿革史』  
(資料(6)) では, 「汐クルイ」が「汐変動」, 「へり」  
が「減ス」, 「宝永六丑年大ヘン」が「宝永六丑年  
地震」となっている違いがあるが, その他は同じ  
である。

両者を比べると, 今村 (1930b) は『室津港手鏡』  
を写したものと考えられる。さらに, 「但寅年よ  
り」の文は, 単に安政地震から明治十六年までの  
経過年数に過ぎないことがわかり, 測深等の時期  
ではない。『土佐國大地震并御城下大火事且大汐  
入之實録之事』(新収日本地震史料第5巻別巻5-2,  
2114ページ, 東京大学地震研究所 (1987)) には,

一 津呂・室津之両湊ニ限り大変以後卯九月迄  
三・四尺地形高く成り候而, 大船不入處,  
九月末頃ニ至り余程汐増ニ成り三百石積  
位之船, 湊江入由  
是は宝永之時も左有之なり

とあり, 地震から10ヶ月近くの間, 港内の地盤  
が高い状態が続いたことがわかる。ただし, 「三・  
四尺」(0.9~1.2 m) と記されていることは, 計測  
誤差の範囲を示唆する。また, 9月以降は船の入

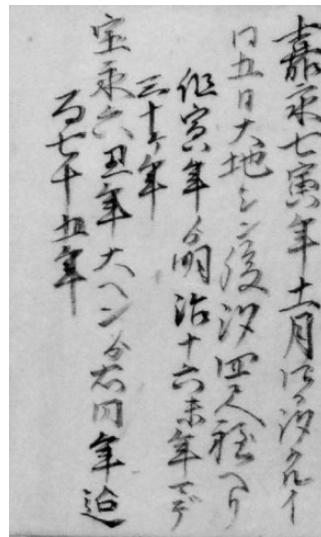


図6 『室津港手鏡』(資料(4))中の1854年安政南海地震に伴う潮位変化の記載。詳細は本文参照 (高知県立高知城歴史博物館蔵, 橋本撮影)

港が可能になったことから、工事が行われたと考えられるが、「汐増」という表現から余効変動による沈降が重畳していることも考えられる。しかし、潮位観測によると昭和の南海地震後約30年間の変動量は年4mm程度と推定されるので(Hashimoto, 2022), その影響は小さいと考える。むしろ、室戸検潮所の月平均潮位(気象庁2023b)の変化をみると、約30~40cmの年変化があるので、この影響が大きいのではないか?なお、この文書は次節でとりあげる宝永地震時と同じ現象が見られたとしているが、次節に述べる文書には宝永地震に関する同様な記載は確認できていない。

なお、今村(1930b)の「末年」は「未年」の誤記である。明治十六年は未年であり、新収日本地震史料でも、「未年」と記載されている(『室津港手鏡』, 新収日本地震史料第5巻別巻5-2, 2312ページ, 東京大学地震研究所(1987))。また、宝永六年は1709年である。宝永六年には大きな災害の記録がないので、この「大ヘン」は宝永地震と考えるのが妥当であろう。誤記と考えられる。

問題は、今村の論文中の「港内~比較」の測深方法の記載であるが、これは今村の推測である。測深方法はじめ、日時、気象・海象、測深点の位置等、データの信頼度を評価するためには必要な情報であり、これらが原文書に記載されていることを期待した。しかし、『室津港手鏡』(資料(4))にも『室津港沿革史』(資料(5))および『室戸港沿革史』(資料(6)~(9))にも、これらに関する記載を見つけることができなかった。

#### 4.4 宝永地震に関する記載

宝永地震前後の変動に関する今村(1930b)の記載は、

宝永地震前

満潮 港内一丈四尺 干潮 港内八尺五寸

満潮 港口一丈二尺 干潮 港口六尺五寸

寶曆九年

満潮 港内八尺七寸 干潮 港内三尺六寸

満潮 港口六尺九寸 干潮 港口二尺二寸

其後(明和酉の次に)

満潮 一丈三尺 干潮 六尺五寸より七尺ま

で

右の記事によりて見るときは、寶永大地震のときの隆起は正しく五尺程度であったことが推定せられる

となっている。日本地震史料等では、「其後」以降の記載はない(『久保野繁馬所蔵記録』, 日本地震史料, 193ページ, 武者(1951); 『室戸町誌』, 新収日本地震史料第3巻別巻, 496ページ, 東京大学地震研究所(1983))。また、山本(2004)では、地震前の港内干潮時の水深が八尺一寸とあるが、誤記と思われる。計測された港の深さを現代のスケールに換算すると、宝永地震前は港内で満潮時約4.2m, 干潮時約2.6m, 港の入り口で満潮時約3.6m, 干潮時約2.0m。1759年には港内で満潮時約2.6m, 干潮時約1.1m, 港入り口満潮時約2.1m, 干潮時約0.7m。その後(1765年の次に), 満潮時約3.9m, 干潮時約2.0~2.1m。それぞれの地点での満潮・干潮時の値から計算すると、1.6m, 1.5m, 1.5m, 1.3mとなり、平均して宝永地震時の隆起は約1.5m, としている。なお、Shimazaki and Nakata(1980)は港入り口の干潮時の値約1.3mは除いて、残り3つの値を平均した1.55mを用いている。

対応する久保野家文書での記載は、下記のとおりである。

『手鏡』(資料(3), 図7)

先年湊大変以前

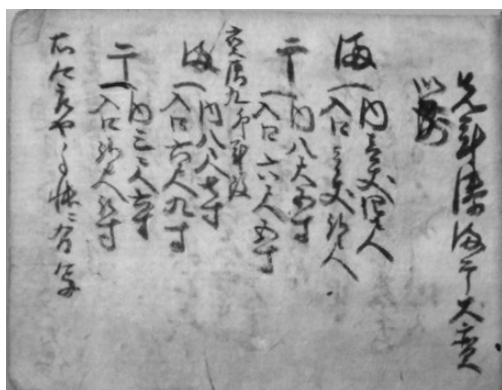


図7 『手鏡』(資料(3))中の1707年宝永地震前後の潮位の記録。詳細は本文参照(高知県立高知城歴史博物館蔵, 橋本撮影)

満内 一丈四尺

入口 一丈二尺

干内 八尺五寸

入口 六尺五寸

宝暦九年

満内 八尺七寸

入口 六尺九寸

干内 三尺六寸

入口 二尺二寸

右郷庄や手帳に有写

『室戸港沿革史』(昭和二年久保野繁馬版(資料(6)))

港ノ深サ

當港ノ深サ再三測量シタリ今其ノ大要ヲ記

サン

満 宝永地震以前 宝暦九年 其後

内港一丈四尺 八尺七寸 一丈三尺

入口一丈二尺 六尺九寸

干 内港八尺五寸 三尺六寸 六尺五寸ヨリ

七尺

入口六尺五寸 二尺二寸

杉本氏による『室津港沿革史』(大正六年, 資料(5))における記載も, 上記と同じである。これらと比較すると, いくつかの点で相違がある。注目すべき相違点の一つは, 今村(1930b)と久保野氏らの『室戸港沿革史』(資料(6))等では「宝永地震以前」とあるところが, 『手鏡』(資料(3))では「先年湊大變以前」となっていることである。「湊大變」を宝永地震と解釈することは, 十分妥当と考えられる。しかし, この地域は毎年のように台風が襲来する地域であり, 『室津港手鏡』(資料(4))に「宝永六丑年大變」とあるので, 「大變」が台風の被害であるかもしれない。しかし, 後述の港の修繕記録(表1)には, 宝永六年に被災した記録はなく, 『室戸港沿革史』(資料(6))などにもこの時期に台風などの記載はない。前記のように, 年号の誤記も考えられるので, 本論では「湊大變」を宝永地震と考え, 議論する。なお, この論点について, 新たな史料の発見により確認できることを期待する。

ところで, 3回目の測量データの観測年が, 今

村(1930b)では「明和酉の次に」とあるが, 『室戸港沿革史』(資料(6))等では単に「其後」となっている。また, 久保野氏による『室戸港沿革史』(古地図付き)(資料(6))と(原稿用紙版)(資料(8))では, このような解釈をせず測深時期は不明としている。『手鏡』では, この3番目のデータは同じページにない。このデータは『手鏡』(資料(3))の上記引用部分の次のページに, 下記のように記載されている(図8)。

一 明和酉八月大時化西波戸大破

戌春武市弁介普請

一 先年湊内堀

満某カ壱丈三尺

干某カ六尺五寸ヨリ七尺迄

上石垣高サ壱間

下石垣高サ式間半

右之通添付庄屋反古之内ニ有見出し記ス

すなわち, 「明和二年(1765年)8月に海が荒れて湊入り口の西側の岸壁が崩れ, 翌年の春に武市弁介が普請をした。」という項目と, 「先年港内を浚渫した結果, 満潮時に約3.9 m, 干潮時は約2.0

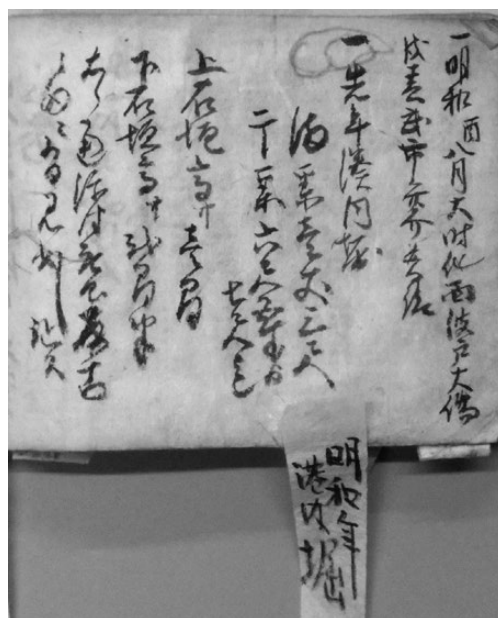


図8 『手鏡』(資料(3))中の明和酉年(1765)以降の出来事の記載。詳細は本文参照(高知県立高知城歴史博物館蔵, 橋本撮影)

～2.1 m となった」という項目が列挙されている。原文では「明和年港内堀」という付箋が付けられていて、これを見て今村 (1930b) は上記のようにまとめたと推察される。一方、久保野氏の『室戸港沿革史』(資料(6))などは、2番目の文頭の「先年」を、前文中の「明和酉年」とは捉えていない。『手鏡』(資料(3))中の事項は、概ね年代順に記載されているが、場合によっては遡って記載されている例もあるとの指摘もある(水松啓太氏私信)。今村 (1930b) に従うと、わずか6年の間に1 m 以上水深が深くなったことになるが、この記録に鑑みて、測深結果は浚渫された後(おそらく1765年以降)のデータとして取り扱ってよい。

最も注目すべき点は、『手鏡』(資料(3))にある「右郷庄や手帳に有写」である。また、3番目の測深値の記載の最後にも「右之通添付庄屋反古之内二有見出し記ス」とある。これらは、久保野家以外の家であった記録を『手鏡』(資料(3))の筆者が写し取った、ということを示す(水松啓太氏私信)。一連の久保野家文書では、湊の普請に関する記載が多く残されている。例えば、浚渫や岩盤の除去の手順や、これらの工事に用いた道具の図まで記されている。一方、湊の平面図を作成するための測量について、比較的詳細な説明があるものの、測深については前述のとおり一切記載がない。これは『手鏡』(資料(3))の記述のとおり、久保野家以外の家であった記録から数値のみを写し取った、ということであれば理解できる。残念ながら、この記録は見つかっていない。今村 (1930b) も「但し此の原簿が今日見当たらないのは遺憾である」としている。なお、今村 (1930c) に「久保野氏實測の結果」とあり、久保野家の者が測深した記録であると読める。しかし、『手鏡』(資料(3))の記載「右郷庄や手帳に有写」は久保野家の者以外による計測であったことを示しており、矛盾することを指摘しておく。

他の文書に基づく記録としては、『室戸町誌』にある、「安永七年(1778年)の「磯辺のもくず」には、室津の港の状況を、宝永四年丁亥の変に由り、港口に大石現われ、現在干潮にも水深一尺(0.3 m)を剩すのみにて、船舶出入の大支障となる。」(新

収日本地震史料第3巻別巻、496ページ、東京大学地震研究所、1983)がある。また、3章で述べたように『万変記』やこれを参考にしたと思われる河角(1956)は、七～八尺としている。南海トラフの巨大地震モデル検討会(2011)も、これを踏襲している。『万変記』の数値は、久保野家文書の記録から推定される隆起量より二、三尺大きい。これらについては、章をあらためて議論する。

#### 4.5 湊の普請の記録

図5の港の絵図中の水深と宝永地震前後の記録には、大きな差がある。同じ地点という確証はないが、絵図中の最深点は満潮時七尺五寸(約2.3 m)に対して、宝永地震前は約4.2 mである。港竣工から宝永地震まで約30年しかないのに、現在の沈降速度を Hashimoto (2022) の Figure 7による室戸検潮所の年約8 mmと仮定すると、せいぜい24 cm程度しか深くならない。したがって、港竣工以後も繰り返し浚渫されたことが推定される。実際、久保野氏らの『室戸港沿革史』(資料(6))等には、毎年の港の普請に要した人員の記録が残されている(図9)。これによると、宝永地震前の貞享二年(1685年)から明治四年(1871年)までの間、ほぼ毎年普請が行われていることがわかる。測深のなされた宝暦年間も含まれている。普請は浚渫を含むと考えられるので、人為的な海底地形の改変の影響を避けられなかったのではないかと推定される。

また、前述の通り「中バエ」が隆起した。『室津港沿革史』(資料(5))などによると、この岩礁は「長八尺五寸(約2.6 m)、并六尺(約1.8 m)、厚五尺二寸(約1.6 m)」の規模であった。また、前述の通り『室戸町誌』に中バエと見られる岩礁の隆起を示唆する記載がある。ただし、柴田(2017)は、『室戸町誌』が引用している「磯辺のもくず」は谷真潮による『東浦廻見日記(磯曲の藻屑)』(高知市民図書館蔵)の誤りとしている。谷真潮は安永七年(1778年)に室戸周辺を視察し、翌八年(1779年)の工事を指揮した(山本, 2004)。『東浦廻見日記』はその時の記録で、「磯曲の藻屑」という副題が付けられている。原文は「室津に至り、湊を見る。此湊うづもれたるをさらへありて、よ



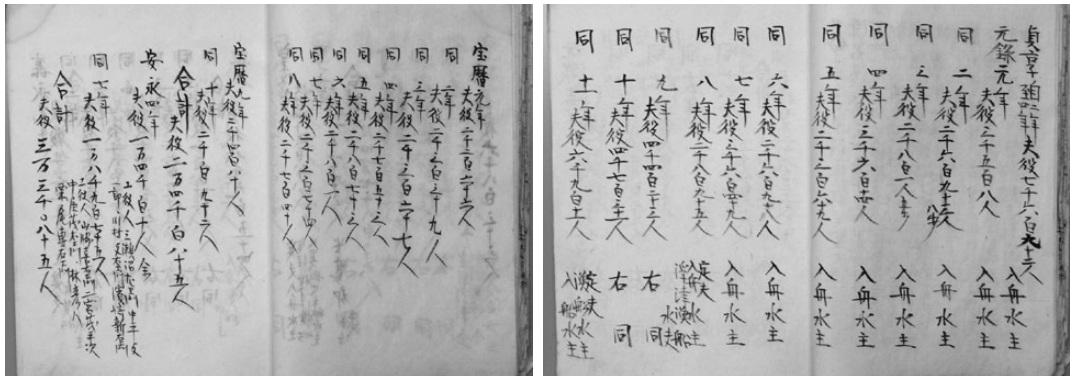


図9 久保野繁馬 (1927)『室戸港沿革史』(資料6)中の普請の履歴。(左)宝暦元年(1751)～安永七年(1778)。(右)貞享二年(1685)～元禄十一年(1698)(高知県立高知城歴史博物館蔵、橋本撮影)

くなれり。されど湊の口に中ばへとて石あり、干潮にハ壹尺あり」(句読点は著者による)である(平尾, 1961)。山本(2004)は室戸町誌の解釈とは異なり、干潮時中バエは一尺も出ていた、と述べている。したがって、室戸町誌の解釈については再検討が必要である(柴田私信)。一方、『万変記』によると、津呂では普請がなされたとある(新収日本地震史料第3巻別巻442～444ページ, 東京大学地震研究所, 1983)。上記の『東浦廻見日記』にも「さらへあり」とあり、普請が実施されたことは間違いのないだろう。

4.6 長さの基準の問題

『手鏡』(資料(3))にはもう一つ重要な情報が記されている。『手鏡』の表紙裏には、図10のような記載がある。

- 一 普請方之竿  
六尺五寸ヲ六尺ニモル
- 一 地方之竿  
六尺三寸ヲ五尺ニモル

これは、当時の長さを測るために用いた竿には2種類あり、それぞれ基準が異なっており、「正しい」値に変換する割合を示している。『室津港手鏡』(資料(4))にも同様な記載が見られる。また、『室津港沿革史』(資料(5))などでは、

但シー間ハ六尺三寸ナリ

とある。一般に一間=六尺なので、『手鏡』(資料(3))などの記載と整合しない。では、室津港の水

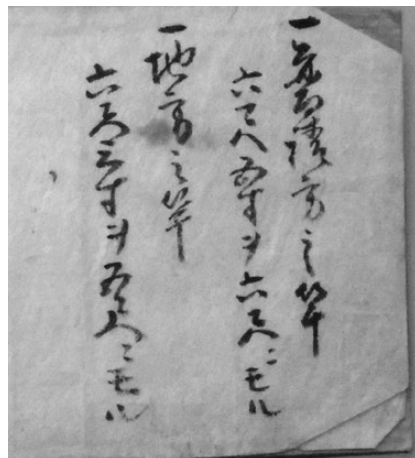


図10 『手鏡』(資料(3)中の竿の長さの基準に関する記載(高知県立高知城歴史博物館蔵、橋本撮影)

深がどの基準での計測値なのか? 残念ながら、この点に関しても情報が無い。もし地方の基準で計測され、その値が記載されていたとしたら、実に26%長く記録されていたことになる。もちろん、校正された数値の基準も不明である。

5. 議論

5.1 室津港の宝永地震時の隆起量の推定範囲

久保野家文書は室津港の変動を探るための第一級の史料であることは間違い無い。しかし、工事が継続的に行われてきたことや、原典となるデータが他者による記録の写しであったこと、文書間

表2 各種史料に記録された室津港の深さのまとめ

年	水深／隆起量 (m)	出典
1679年頃	港内満2.3～干1.1 港口満2.7～干1.5 (解釈1)	『室戸港沿革史』(資料(6)) 絵図
1700年頃	港内満3.9～4.5 港口満3.0～3.6	『土佐国図』
宝永地震前	港内満4.2～干2.6 港口満3.6～干2.0	『手鏡』(資料(3))
宝永地震後	2.1～2.4隆起 港口中パエ隆起	『万変記』 『室津港沿革史』(資料(5)), 『室戸港沿革史』(資料(7))
1759年	港内満2.6～干1.1 港口満2.1～干0.7	『手鏡』(資料(3))
1778年	港口中パエ干0.3出る 港口干0.3剩す	『東浦廻浦日記(磯わのもくつ)』(山本, 2004) 『室戸町誌』(上記資料に基づく)
1845年頃	港内満2.3～干1.1 港口満2.7～干1.5 (解釈2)	『室戸港沿革史』(資料(6)) 絵図
1854年	1.2隆起 0.9～1.2隆起	『室津港手鏡』(資料(4)) 『土佐國大地震并御城下大火事且大汐入之實録之事』

単位はm。なお、『室戸港沿革史』(資料(6))中の絵図の数値の測定時期として、延宝七年を(解釈1)、弘化二年を(解釈2)とする

に年号の誤記と考えられる違いも確認されたことから、慎重な扱いが求められる。このため、他の史料や知見を総合して検討することが必要である。本節では、近年の潮位観測のデータから得られる知見も交えて、室津港の宝永地震時の隆起量の推定を試みる。

表2に本論文で取り上げた史料にある室津港の深さあるいは隆起に関する情報をまとめた。まず、『手鏡』(資料(3))、『室津港沿革史』(資料(5))、『室戸港沿革史』(資料(6)～(8))による、港内満潮時4.2m、干潮時2.6m、港口満潮時3.6m、干潮時2.0mがある。前記の通り、元禄年間に作成された『土佐国絵図』(オーテピア高知図書館・高知みらい科学館, 2021)には、満潮時に港内深さ二尋三尺満潮(3.9～4.5m)、入口満潮時深さ二尋(3.0～3.6m)との趣旨の注記がある。両者の間に大きな矛盾はない。一方、『室戸港沿革史』(資料(6))の絵図中の深さは、満潮時港内2.3m、干潮時1.1m、港口満潮時2.7m、干潮時1.5mと、宝永地震前の深さと比べて、大きいところで2m近く浅い。これは地震前約30年前の水深と考えられるので、隆起量の評価のために地震前後の潮位差として、4.4節で求めた港内満潮時潮位差1.6m、干潮時潮位差1.5m、港口満潮時潮位差1.5m、干

潮時潮位差1.3mを用いる。

宝暦九年(1759年)の数値に基づく、宝永地震から約50年間の変動を補正する必要がある。Shimazaki and Nakata (1980)は、港口の干潮時の潮位差を除く3つの値の平均値1.55mに、水準測量結果に基づく年5mmの一定の沈降率を用いて、25cmを加算して1.8mの隆起を得た。Shimazaki and Nakata (1980)では、沈降率を年5～7mmと記載しているが、年5mmを採用した理由は示されていない。室戸岬の潮位変化を見ると、昭和南海地震後約30年間は余効変動の影響を受けていて、沈降速度は約年4mmであったことがわかる。その後は年8mm程度で沈降している(Hashimoto, 2022)。宝永地震に当てはめてみると、宝暦九年(1759年)まで、約30cm(4mm×30年+8mm×22年=296mm)となる。4つの潮位変化の平均値1.5mに加えると、1.8mとなる。しかし、余効変動の継続時間が異なれば、当然結果は変わる。もし、50年以上継続しているとすると約20cmにとどまる。一方、考えにくい余効変動がほとんど生じなければ約40cmにも及ぶ。したがって、『手鏡』のデータと近年の潮位変化からの推定を用いると、1.7～1.9mの範囲と推定される。なお、宝暦九年(1759年)の測定値につ

いては、地震から測定までの間に工事が頻繁になされていたことから、地震直後の水深はこれより浅いと考えられるため、この見積もりは最小値を与えるとすべきである。もちろん、余効変動の実態もよくわかっていないので、大きな不確定性は避けられない。

『室津港沿革史』(資料(5))および『室戸港沿革史』(資料(7))には、宝永地震で港口に「中バエ」が隆起したとあるが、この現象が確認された時期は記載されていない。一方、安永七年(1778年)、谷真潮が室津を訪問し、『磯曲の藻屑』に中バエのことを記した。『室戸町誌』(新収日本地震史料第3巻別巻、496ページ、東京大学地震研究所(1983))は、この記録を港口が干潮時約30 cm になったと解釈したが、逆に30 cm 程度海面に突き出たという解釈もある(山本, 2004)。先ほどと同様に余効変動期の沈降量の見積もりをすると、約28~55 cm が得られる。山本(2004)に従うと、地震直後は58~85 cm 程度の高さがあったと推定される。地震前には船の航行について障害となったという記載がないので、1 m 以上の深さがあったのだろう。山本(2004)の立場に立てば、2 m 前後の隆起があったと考えられる。一方、柴田(2017)も、宝暦九年までの時間と頻繁に行われた普請を考慮して、『手鏡』の値を採用せず『万変記』が書かれた時期(1711年ころ)を考慮して、2.1~2.4 m を採用している。得られた数値の最大値と最小値をもって推定範囲とすると、宝永地震の隆起量の推定範囲として1.7~2.4 m が得られる。

長さの基準の問題もある。水深計測に用いられた道具が、地方の尺で測られていたとすると、26%程度大きく測っているので、「基準」のスケールに直すには、0.8倍する必要がある。すると、前節で推定した隆起の範囲は約1.4~1.9 m となる。以上総合すると、久保野家文書等に記された情報と近年の潮位観測に基づく研究から、宝永地震時の隆起は1.4~2.4 m の範囲と推定される。

## 5.2 計測誤差の見積もり

ところで、これらの数値にはどの程度の誤差が考えられるだろうか? 『手鏡』(資料(3))のデータ

について、それぞれの地点での測深が同じ日になされたと仮定して、港内と港入りの各時期の満潮・干潮時の潮位差を計算すると、宝永地震前港内一丈四尺(満潮) - 八尺五寸(干潮) = 五尺五寸(約1.7 m)。入り口一丈二尺 - 六尺五寸 = 五尺五寸(約1.7 m)、宝暦九年港内八尺七寸 - 三尺六寸 = 五尺一寸(約1.5 m)、入り口六尺九寸 - 二尺二寸 = 四尺七寸(約1.4 m)、その後一丈三尺 - 六尺五寸~七尺 = 六尺~六尺五寸(1.8~2.0 m)となる。測深時の月齢が異なることが明白である。これから推測すると、3番目の測深時が大潮に最も近く、続いて宝永地震前、そして宝暦九年と小潮に近いといえる。Hashimoto (2022) が示した室戸検潮所の2019年10月のデータによると、大潮と小潮では満潮時の潮位が最大で50 cm 程度あったことを示している(気象庁, 2023a)。したがって、推定された隆起量にはこの月齢の違いによる誤差、すなわち日平均潮位の差が含まれる。前記のデータから計算すると、その標準偏差として約0.07 m が得られる。

むしろ、月平均潮位の変化が大きく、気象庁の潮位資料のページ(気象庁, 2023b)にある室戸岬の1980年までの月平均潮位のデータを用いて、その標準偏差を計算すると約0.12 m となる。海洋潮汐の傾向が300年の間に大きく変化することは考えにくいので、当時も同様な潮位差があったと考えてよいだろう。日平均潮位のばらつきも合わせて、 $\pm 0.14$  m となる。

柴田(2017)は、尺単位の計測の偶然誤差として0.15 m としている。計測の基準点が不明であるため、海底の起伏の影響もあるだろう。図5中の水深データのばらつきを代用すると、港内約0.24 m、港口0.5 m が推定される。ただ、後者はサンプルが少ないので、港内の値を使用する。

上記の結果に単純に誤差伝播則を適用すると、1回の水深の測定精度として $\pm 0.32$  m が得られる。水深の差は2つの潮位データの差になるので、誤差伝播則から $\sqrt{2} = 1.4$ 倍し、0.45 m となる。長さのスケールの問題を考慮すると、0.26 m 程度となる(水深の推定誤差を0.8倍して誤差伝播則を適用)。不確定要素が大きい、目安として0.3~

0.5 m 程度の誤差が得られる。

### 5.3 長期評価への影響

前記の通り、宝永・安政の両地震による隆起量には、大きな不確定性がある。この不確定性が長期評価にどのような影響を与えるのか、検討する。

試みに隆起量の推定範囲の上下限の値 (1.4 m と 2.4 m) を用いて、2001年評価と同様に、昭和の南海地震の発生時期とどの程度差が出るか見積もる。まず、宝永地震の隆起量を宝永～安政地震間の147.2年で割り、変化率を出す。さらに、安政地震による隆起量 (1.2 m と仮定) をこの変化率で割れば、安政から昭和の地震発生までの時間が得られる。すると、1.4 m に対しては、126.2年、2.4 m に対しては73.6年を得る。下限の1.4 m の場合は、現実の発生間隔92年より30年以上長くなる。一方、上限の2.4 m の場合は、現実の発生間隔より18.4年短くなるが、±30年以内に入る。すなわち、昭和の南海地震の発生時期の予測には、50年程度の不確定性が生じる。ちなみに±10年以内に入るケースは、1.8～2.1 m である。仮に、『万変記』の値 (2.1～2.4 m) を採用すると、10年以上の差が生じるので、結果として得られる再来間隔の信頼性は低下する。

隆起量の大きい不確定性は、ばらつきを考慮することで対応している、という反論も予想される。しかし、BPTモデルのばらつきは、地震時応力降下量と平均的応力蓄積率と外部の応力擾乱という物理量の関数で定義されている (地震調査委員会, 2001a)。これと水深の計測誤差と関係付けるのは問題である。さらに、Hashimoto (2022) が指摘するように、BPT分布は地震時の応力と地震後の応力が一定 (すなわち応力降下量が一定) という仮定があり (地震調査委員会, 2001a)、地震毎に応力降下量に変化する時間予測モデルとは矛盾する。これを解決するためには、いずれかのモデルを取り下げることである。他の海溝型地震や活断層の評価にはBPT分布を使用しているので、これを取り下げることは難しいとすると、時間予測モデルを取り下げることが、妥当と考える。

Hashimoto (2022) が指摘した平均的な沈降率

と時間予測モデルで仮定される平均的な隆起率との矛盾についてはどうか? この場合は、3地震による隆起量を用いて最小二乗法で求める。やはり安政地震による隆起を1.2 m に固定すると、下限の1.4 m に対しては約年10.8 mm。一方、上限2.4 m の場合は約年15.2 mm となり、依然平均的な沈降率約年8 mm より大きい。したがって、時間予測モデルで推定される隆起率と平均的な沈降率の差は、計測の誤差では説明できない。

以上のように、隆起量の大きな不確定性の範囲内において、得られる地震の発生間隔の信頼性が低下するケースがある。また、Hashimoto (2022) が指摘した南海トラフ地震の長期評価の問題点は「久保野家文書」の検討によっても解決されない。さらに、上記の議論は、得られた水深変化が地殻変動を表しているとの仮定に基づいている。頻繁に行われた工事の影響は無視することはできないので、このデータを採用することの是非が問われるべきであろう。したがって、現在の南海トラフの地震の長期評価は科学的に妥当とはいえず、他地域の評価と同様に、平均再来間隔を用いた評価を採用することが妥当と考える。

## 6. まとめ

地震調査委員会 (2013) による南海トラフ沿いの地震発生確率評価の根拠とされている、室津港の隆起量の原典「久保野家文書」の調査し、これを検討した。その結果、

- 1) 宝永地震前後の測深データは久保野家文書のオリジナルではなく、村役人 (「郷庄や」) の記録の写しであったこと、
- 2) このため、測深に関する詳細な情報は残っていないこと、
- 3) 開港以来宝永地震前後も含め、毎年のように年間数千人規模の人員を調達して、工事を行っていたこと、
- 4) 宝永地震前の測深の時期が不明であること、
- 5) 安政地震についても測定 of 時期等の情報が残されていないこと、
- 6) 長さの基準に問題があること、
- 7) 上記の事項が今村 (1930b) では報告され



ていないこと、  
 などが判明した。さらに、  
 8) 他の史料の記載も総合し、宝永地震による  
 室津港の隆起は、1.4~2.4 m の範囲内にあ  
 ると推定されること、  
 等が示された。また、Hashimoto (2022) で指摘  
 された問題点も解決されない。この結果生じる評  
 価の信頼性の低下を、社会は正しく認識し、この  
 情報の活用法について再検討するべきである。さ  
 らに、地震調査委員会が指摘した矛盾について検  
 討し、科学的により妥当性を有する評価をするこ  
 とを期待する。

## 謝辞

久保野家文書の調査にあたっては、高知県立高  
 知城歴史博物館水松啓太学芸員の多大なるご協力  
 をいただきました。また、新居浜高専柴田亮氏、  
 元室戸ジオパーク推進協議会小笠原翼氏からは  
 「磯曲の藻屑」に関する情報/資料提供いただき  
 ました。オーテピア高知図書館の田原様、西川様  
 には収蔵データベースに関する情報のご提供を頂  
 きました。3名の査読者からは、原稿の改訂に有  
 益なご意見をいただきました。以上の方々に感謝  
 申し上げます。日本地震史料等の文献については、  
 東京大学地震火山史料連携研究機構による地震史  
 料集テキストデータベース ([https://materials.  
 utkozisin.org](https://materials.utkozisin.org))、地震研究所図書室特別資料デー  
 タブラウザ画面 ([http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/  
 tokubetsu/searchCollectionNameList.php](http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/tokubetsu/searchCollectionNameList.php)) 及び国  
 立国会図書館デジタルコレクション ([https://  
 dl.ndl.go.jp](https://dl.ndl.go.jp)) を活用しました。図2の作成に際し  
 ては地理院地図を利用しました。関係機関に感謝  
 申し上げます。図版の作成には、Generic Mapping  
 Tools 6.4 (Wessel *et al.*, 2019) を使用しました。

## 引用文献

- 地震調査委員会：宮城県沖の地震に関する長期評価、  
 平成12年11月27日、[https://www.jishin.go.jp/  
 main/chousa/kaikou\\_pdf/miyagi.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou_pdf/miyagi.pdf), 2000 (2022  
 年9月16日アクセス)
- 地震調査委員会：長期的な地震発生確率の評価手法  
 について、平成13年6月8日、[https://www.  
 jishin.go.jp/reports/research\\_report/choukihyoka  
 \\_01b/](https://www.jishin.go.jp/reports/research_report/choukihyoka_01b/), 2001a (2022年10月18日アクセス)
- 地震調査委員会：南海トラフの地震活動の長期評価  
 について、平成13年9月27日、[https://www.  
 jishin.go.jp/main/chousa/kaikou\\_pdf/nankai.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou_pdf/nankai.pdf),  
 2001b (2022年9月16日アクセス)
- 地震調査委員会：三陸沖から房総沖にかけての地震  
 活動の長期評価について、平成14年7月31日、  
[https://www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou\\_  
 pdf/sanriku\\_boso.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou_pdf/sanriku_boso.pdf), 2002 (2022年9月16日ア  
 クセス)
- 地震調査委員会：南海トラフの地震活動の長期評価  
 (第二版)について、平成25年5月24日、[https://  
 www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou\\_pdf/  
 nankai\\_2.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/chousa/kaikou_pdf/nankai_2.pdf), 2013 (2022年9月16日アクセス)
- 地震調査委員会：今までに公表した活断層及び海溝  
 型地震の長期評価結果一覧、令和5年1月13日  
 現在、[https://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka  
 /ichiran.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/ichiran.pdf), 2023 (2023年4月24日アクセス)
- Furumura, T., K. Imai and T. Maeda: A revised tsunami  
 source model for the 1707 Hoei earthquake and  
 simulation of tsunami inundation of Ryujun Lake,  
 Kyushu, Japan, *J. Geophys. Res.*, 116, B02308, doi:  
 10.1029/2010JB007918, 2011.
- Hashimoto, M.: Is the long-term probability of the  
 occurrence of large earthquake along the Nankai  
 Trough inflated? – scientific review, *Seismological  
 Research Letters*, Vol. 93, No. 4, 2311–2319, doi:  
 10.1785/0220210152, 2022.
- 平尾道雄：東浦廻浦日記(磯わのもくつ), 『修史餘  
 録』13, 紀行編, 高知市民図書館編, 1–18, 1961.
- 石橋克彦：1605年慶長津波を記す「阿闍梨暁印置文」  
 の史料批判, 歴史地震, 第34号, 31–40, 2018.
- 今村明恒：寶永四年の南海道起き大地震に伴なへる  
 地形變動に就いて, 地震第1輯, 第2巻, 81–  
 88, 1930a.
- 今村明恒：南海道大地震に関する貴重な史料, 地震  
 第1輯, 第2巻, 326–328, 1930b.
- 今村明恒：四國南部の急性的並に慢性的地形變動に  
 就いて, 地震第1輯, 第2巻, 357–371, 1930c.
- 今村明恒：南海道沖大地震の謎, 地震第1輯, 第5  
 巻, 607–626, 1933.
- 今村明恒：紀伊室戸兩半島地殻變形の比較, 地震第  
 1輯, 第6巻, 535–540, 1934.
- 気象庁：潮汐観測資料室戸岬, 2023a, [https://www.  
 data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/genbo/](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/genbo/)

- genbo.php?stn=MU, (2023年4月17日アクセス)  
気象庁, 歴史的潮位資料+近年の潮位資料室戸岬, 2023b, [https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/sea\\_lev\\_var/sea\\_lev\\_var\\_his.php?stn=MU](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/sea_lev_var/sea_lev_var_his.php?stn=MU), (2023年4月16日アクセス)
- Kato, T.: High angle reverse faulting associated with the 1946 Nankaido earthquake, *Tectonophysics*, 96, 31-44, 1983.
- 河角広：昭和二十一年十二月二十一日南海大震当時及びその後に行った四国地方地盤変動の実態，四国地方地盤変動調査最終報告書，四国地方総合開発審議会編，3-16, 1956.
- 前空英明：隆起付着生物の AMS<sup>14</sup>C 年代からみた室戸岬の地震性隆起に関する再検討，*地学雑誌*, 110, 479-490, 2001.
- 松浦律子：第1章 宝永地震の地震像，災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 1707宝永地震，内閣府，2014, [https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1707\\_houei\\_jishin/pdf/05\\_chap01.pdf](https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1707_houei_jishin/pdf/05_chap01.pdf) (2022年10月14日アクセス)
- 文部省震災豫防調査会：大日本地震史料巻之七，震災豫防調査会報告，46 (甲)，606p., 1904, [info:ndljp/pid/831467](http://ndljp/pid/831467) (2023年9月29日アクセス)
- 水松啓太：高知県における安政・昭和南海地震の災害継承について，「安政・昭和南海地震の新研究報告書」，地域歴史文化フォーラム愛媛，2022年3月，20-26, 2022.
- 武者金吉：日本地震史料，毎日新聞社，1139p., 1951.
- 南海トラフの巨大地震モデル検討会：中間とりまとめ，平成23年12月27日，[https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/chukan\\_matome.pdf](https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/pdf/chukan_matome.pdf) (2023年4月3日アクセス)
- オーテピア高知図書館・高知みらい科学館：土佐国絵図 (高知市立市民図書館所蔵 平尾文庫2184-1), 収藏品検索データベース収藏品検索データベース, 2021, [https://archive.otepia.kochi.jp/webmuseum/detail?cls=history\\_data&pkey=LH200902004](https://archive.otepia.kochi.jp/webmuseum/detail?cls=history_data&pkey=LH200902004) (2023年9月13日アクセス)
- Sagiya, T. and W. Thatcher: Coseismic slip resolution along a plate boundary megathrust: the Nankai Trough, southwestern Japan, *Journal of Geophysical Research*, 104, B1, 1111-1129, 1999.
- 沢村武雄：西南日本外側地震帯の活動と四国およびその附近の地質，地殻運動との関係，高知大学学術研究報告，2-15, 1-46, 1953.
- 瀬野徹三：南海トラフ巨大地震－その破壊の様態とシリーズについての新たな考え－，*地震第2輯*, 第64巻，97-116, 2012.
- 柴田亮：1707年宝永地震の地殻変動を示唆する史料，*歴史地震*，第32号，1-17, 2017.
- Shimazaki, K. and T. Nakata: Time-predictable recurrence model for large earthquakes, *Geophysical Research Letter*, Vol. 7, No. 4, 279-282, 1980.
- 東京大学地震研究所：新収日本地震史料 第3巻別巻，973p., 1983.
- 東京大学地震研究所：新収日本地震史料 第5巻別巻5-2, 1095p., 1987.
- Wessel, P., J. F. Luis, L. Uieda, R. Scharroo, F. Wobbe, W. H. F. Smith and D. Tian: The Generic Mapping Tools version 6, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, Vol. 20, 5556-5564, doi:10.1029/2019GC008515, 2019.
- 山本武雄：古絵図と文献の語る室津港 (上)，*土佐史談*，223, 56-67, 2003.
- 山本武雄：古絵図と文献の語る室津港 (下)，*土佐史談*，225, 29-40, 2004.

(投稿受理：2022年12月7日  
訂正稿受理：2023年11月10日)

## 要 旨

2013年地震調査委員会は南海トラフ沿いの大地震の今後30年間の発生確率を60~70%と評価した。この評価に際しては、公表前から強い批判、特に時間予測モデルの採用について、があったが、2001年評価と同様に久保野家文書に記された室津港の水深データを用いて評価がなされた。本論文において、原典となった久保野家文書を吟味したところ、複数の問題点が見つかった。すなわち、測深の精度を評価するための情報の欠如している。また、開港以来、ほぼ毎年工事が行われてきたことが確認された。既存の史料の情報および近年の潮位観測結果と総合すると、1707年宝永地震に伴う隆起は、1.4~2.4 m の範囲と推定される。社会は、この不確定性を認識し、活用法を再検討する必要がある。