

瀬戸内海における自治体の津波危険度に関する考え方 およびその対応について—香川県の場合—

防災&環境工学研究所* 山本尚明

The way of thinking and the method of correspondence about the tsunami risk by the local government
in the Seto Inland Sea — In the case of Kagawa Prefecture —

Naoaki YAMAMOTO

Research Institute of Disaster Prevention & Environmental Engineering,
Otsu 1086-2, Yoshizu, Minocho, Mitoyo City, Kagawa, 767-0033 Japan

As the tsunami protection measures with Tonankai and Nankai Earthquakes, Kagawa Prefecture examined the tsunami risk of the Kagawa coast, and Kagawa located in the Seto Inland Sea announced it as a report in July, 2004 and March, 2005. In this text, the numerical value of the tsunami heights and tsunami arrival time that became the index of the tsunami risk of the Kagawa coast that Kagawa Prefecture made public, the way of thinking and the method of correspondence were described, and the comment on author was added.

§ 1. はじめに

瀬戸内海に位置する香川県では、東南海・南海地震に伴う津波対策として、平成 16 年 7 月に香川県津波被害想定調査業務概要版報告書(以下、第 1 次報告書と言う)が、また、平成 17 年 3 月には一部地域の地盤高の誤りに伴い、その訂正報告書である香川県南海地震被害想定調査の概要報告書(以下、第 2 次報告書と言う)が、それぞれ発行され、公表されている。さらに、平成 18 年 6 月には各地点の津波波形から読み取った津波第 1 波ピーク津波高到達時間が追加され、大幅に訂正された香川県の分析結果が地元紙の四国新聞に公表(以下、第 3 次報告と言う)された。また、これら各段階での検討結果は、インターネットを通じて香川県のホームページでも公表されて来た。

香川県の東南海・南海地震を想定した津波予測は、香川県がコンサルタントの国際航業㈱に被害想定調査業務を発注して、中央防災会議が発表した断層モデルを基に津波の数値シミュレーションを行い、香川県内 53 地点(本土沿岸 32 地点、島しょ部沿岸 21 地点)に関して、その検討結果を公表したものである。

本稿では、香川県が公表した香川県沿岸の津波危険度の指標となる津波高および津波の到達時間の数値、また、その考え方および対応の仕方について述べるとともに、著者は幾つかの素朴な疑問点や問題点等を感じたので、本稿でコメントするものであ

る。

§ 2. 香川県の地震・津波に関する過去の記録

表 1 は、著者らが歴史地震第 15 号で発表した香川県の地震・津波に関する記録一覧を示す(村上ほか、1999)。表 1 より、香川県の津波に関する記録が有るのは、1707 年の宝永地震、1854 年の安政南海地震および 1946 年の昭和南海地震の 3 つの南海地震津波に関する記録のみである。

また、瀬戸内海沿岸各地における南海地震津波の津波痕跡高のうち、香川県に関するものとして、1707 年宝永地震に伴う津波で、高松は江戸時代の高松藩の公文書記録の古文書(例えば、史料 1～史料 3(東京大学地震研究所編、1983))に 1.8m(6 尺)、庵治は江戸時代の庵治村誌に 1.8m(6 尺)の津波高に関する数値記録が、それぞれ残っている。また、それ以外の津波高数値は、古文書記録の記述内容から羽鳥(1983)によって推定されている。

§ 3. 従来の手法による香川県沿岸の津波危険度評価

通常、村上ら(1996)や著者(2003)など、専門の津波研究者が四国および瀬戸内海沿岸の津波に関する検討を行う場合は、過去に起きた南海地震の中で断層モデルが設定されている 1707 年宝永地震、1854 年安政南海地震および 1946 年昭和南海地震

* 〒767-0033 香川県三豊市三野町吉津乙 1086-2 電子メール: towa1411@main.or.jp

史料1

〔香川叢書 二〕○香川県
〔統讃岐国大日記〕

同丁亥年三月朔、地鳴動。同年七月十日、星貫月ヲ。
同八月十二日、大雨。同十九日、大風。同九月十二日、大
風雨。同十月三日、晴天不見月ヲ。同四日、未刻大地震。
地烈出スニ白水ヲ。高松城下人屋多崩人死ス。亦潮ノ高
平日ニ増シニ六尺ヲ、陂堤損シ破ル。其外越月ヲ、到リニ
十二月ニ治ル。

〔翁嫗夜話 卷之一下〕○香川県高松
松平公益会

宝永

四年春三月朔地動夏六月十日 夫人藤原氏薨于東都秋七
月六日 公復故名為頼豐二十日星貫月八月十二日大雨十
九日大風九月十二日大風雨冬十月三日夜天晴不見月四日
未刻地大動屋壁牆垣大半壞谷變為陵地坼水陰漂物山田郡
冷川橋東半町許大道坼水溢広六尺余余親見屋壞死者以百數
之凡海辺河辺沙土多坼若山下粘土則否
高松魚肆最衆墓碑尽倒井堀皆覆潮水高于常六尺隄防尽
潰其少動者踰年不已諸国皆如是讚最甚於是命有司
書壞室而賜之金若穀各有差冬富士山火雨砂石方
数十里富士山傍砂石為堆名之曰宝永山東都白日如闇
夜蓋硫黄自然生火之所致也明年 公方家命群国出金
除其砂讚出金二千四百兩冬十二月 公方家命我公司
納小豆島直島塩飽島貢稅於我讚 三島屬讚岐為 東都令縣
今讚主之俗云三島御預

史料2

史料3

〔消暑漫筆 四〕○高松市
松平公益会

表紙朱書

「此書中村十竹翁編輯スル処ニシテ且ツ自筆也珍重々々」

序ニ曰ク「今□天保八とせといふ年の蘭月六十九翁十竹道人述」
一惠公御代宝永四亥十月四日大地震ニ而御座候由兩親咄承
候、何程之ゆりに而候哉と尋候得共往来一足も引事なら
ず丁々の土塀と土塀と大方打合程に覚候由、四日一日ニ
而止夫々天水之さぶくこほれ候程の地震間もなくゆり
大方其年中不静候由、日之内に四十五六度ゆり候事も有
之十月中ハ小屋住居ニ而本家へ入候事ハ不相成候、土地
われて白キ水流れ出後ニハ鼠色成何共合点不行髭生候由
前代未聞之事の由、家中郷町共家破損ニ付御蔵を開御救
米錢被下候由兩親物語ニ候

○十竹曰地震の事余詳なる事ハしらね共爰に記せる所実事
にて古今珍敷天変なり、或人の記に三月朔日地震、八月
十二日大雨降、同十九日大風、九月十九日大風雨、十月
三日晴天夜星不見、翌四日未の刻より大地震、地裂白水
湧出高潮来り平地之上深事六尺、御城下人家多破壊し人
馬死者多し、とあり、地大に震ふ前にハ地気はけしく上
騰して天氣を閉塞し鳶鳥其外諸鳥の空を飛事あたハす皆
石を投たる如く田野に墜るとなり、右に云晴天に星の見
へさると地気上りて天を覆へる故なりとなり五剣山一峰
崩れ墜たるも此日の事なり、扱彼かいへる如く其年中少
しつゝの地震続て漸十二月の中比に至て止ぬとなり珍敷
大変なり、其土地に生へたる髭のやうなる物にて小児輩
とりて翫ひと遣しよし合点のゆかぬものなりとなり

の各断層モデルを用いて津波の数値シミュレーションを実施して、検討・評価する。但し、過去に起きたからと言って今後も同じ場所で起きるとは限らないため、津波の波源域を色々ずらせた検討も行っている。図1に、過去に南海トラフで起きた歴史地震の震央位置を示す。また、図1には、一例として相田(1981)提案の1854年安政南海地震津波の断層モデル、および、その断層モデルをCASE①～⑦の様に、色々ずらせて検討した位置を併記して示す。

これら1707年宝永地震、1854年安政南海地震および1946年昭和南海地震の各断層モデルを用いて、津波の到達時間について数値シミュレーションを実施した吉田(2005)の研究結果によれば、香川県の東端に位置する東かがわ市引田町には地震発生後約70分で津波第1波が到達する。また、小豆島の南岸には約100分で到達し、小豆島の北岸には約120分である。高松にも約120分で到達し、その前面に位置する男木島、女木島にも約120分で到達する。それが、次第に香川県の西の方に伝播して瀬戸内海に突き出た三豊市詫間町の庄内半島を越え、香川県の西端の観音寺市豊浜町には約250分で、南海トラフの津波波源からの津波が到達するという結果も得られている。また、瀬戸内海の東部沿岸域に位置する香川県沿岸では、地震規模の違うこれら3つの南海地震津波による津波到達時間に、ほとんど差はみられない。

§ 4. 中央防災会議および香川県が実施した香川県沿岸の津波危険度評価

内閣府の中央防災会議では、平成15年の9月および12月に第14回および第16回の東南海・南海地震等に関する専門調査会が開催され、その時に太平洋沿岸と共に瀬戸内海の津波の検討結果も図表で表示されている。また、香川県も他の府県と同様に、当時の県下幾つかの市町が東南海・南海地震防災対策推進地域に指定されており、各地域によって被害の質や程度が異なるため、よりきめ細かな検討を行い、対応を考えるべきであるとされている。

一方、香川県が実施した香川県沿岸の津波の危険度評価については、平成16年7月発行の第1次報告書において、過去の被害想定に関する各種資料、既往地震津波資料および近隣他県の津波防災計画等資料などの基礎資料を収集・整理し、検討していくと記述されている。しかし、香川県が実際に行った平成16年7月発行の第1次報告書および平成17年3月発行の第2次報告書の検討では、これら各南海地震の断層モデルを用いた検討は全く行われておらず、平成15年9月に内閣府の中央防災会議が出した東南海地震と南海地震が同時に発生した場合の波源域断層モデルを用いて検討したのみである。しかも、この検討結果に対する津波の数値シミュレーションに関する再現性の検証も全く行われていない。そこで著者は、この点を考慮して以下の図2に示す様に検

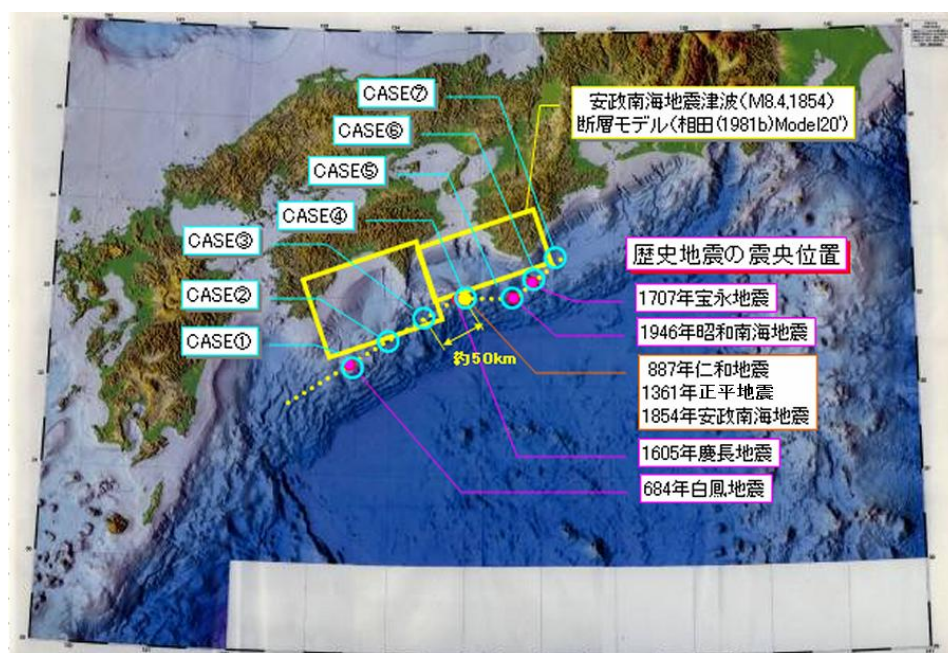


図1 過去の南海地震の震央位置と津波波源を変えた場合の断層モデルの関係

討結果のデータを整理し、香川県が行った津波危険度を評価した。

4.1 津波到達時間について

図 2 は、中央防災会議が検討した東南海・南海地震が同時に発生した場合の断層モデルを用いて、平成 17 年 3 月発行の第 2 次報告書で香川県が公表（平成 16 年 7 月発行の第 1 次報告書も中身は全く同じ）した香川県沿岸 53 地点における津波第 1 波到達時間の予測結果を示したものである。また、この図 2 には、平成 17 年 8 月 23 日に内閣府の中央防災会議が公表した同じ断層モデルを用いた香川県沿岸 32 地点（但し、中央防災会議は、香川県の島しょ部 21 地点は公表していない）における津波第 1 波到達時間の予測結果も、併記して示した。

図 2 より、香川県と中央防災会議は同じ断層モデルを用いて検討しているにも関わらず、高松以西の沿岸では、坂出市の坂出港で 49 分、御供所漁港で 51 分、三豊市の津島で 46 分、須田で 51 分、観音寺市の観音寺港で 36 分と、何れも香川県の公表結果より中央防災会議の公表結果の方が津波第 1 波の到達時間が約 40 分～約 50 分程早く到達すると言う、顕著な違いが見られる。

また、香川県の公表結果を地域単位の地点で見ると、高松市の高松港が 122 分であるのに対し、そのすぐ前面に位置する男木港で 165 分、女木港で 160 分と、両地点間で男木港、女木港の方が高松港に比べて、それぞれ 43 分、38 分と津波の到達時間が遅く、その値も顕著な違いを示している。本来なら、男木港、女木港と高松港の位置関係から津波の到達時間は、ほぼ同じか男木港、女木港の方が少し早くなるのが自然である。さらに、香川県の公表結果では、小豆島南岸各地点の到達時間が約 100 分であるのに対し、小豆島北岸の大部港では 212 分と、小豆島南岸各地点に比べて 100 分以上の遅れを生じた結果となっている。また、小豆島北岸大部港のすぐ対岸に位置する岡山県牛窓町での中央防災会議公表の津波第 1 波到達時間は 150 分であり、対岸の両地点間の比較でも小豆島北岸大部港が 62 分遅いと言う顕著な違いが見られる。

なお、図 2 において観音寺市の豊浜港および関谷港で中央防災会議が公表した津波第 1 波到達時間がそれぞれ 53 分、40 分と他の地点に比べて津波の到達時間が極端に短くなっているのは、瀬戸内海における南海地震時の香川県側の沈下量（最大約 40cm）に対し、岡山県側の沈下量（最大約 10cm）と

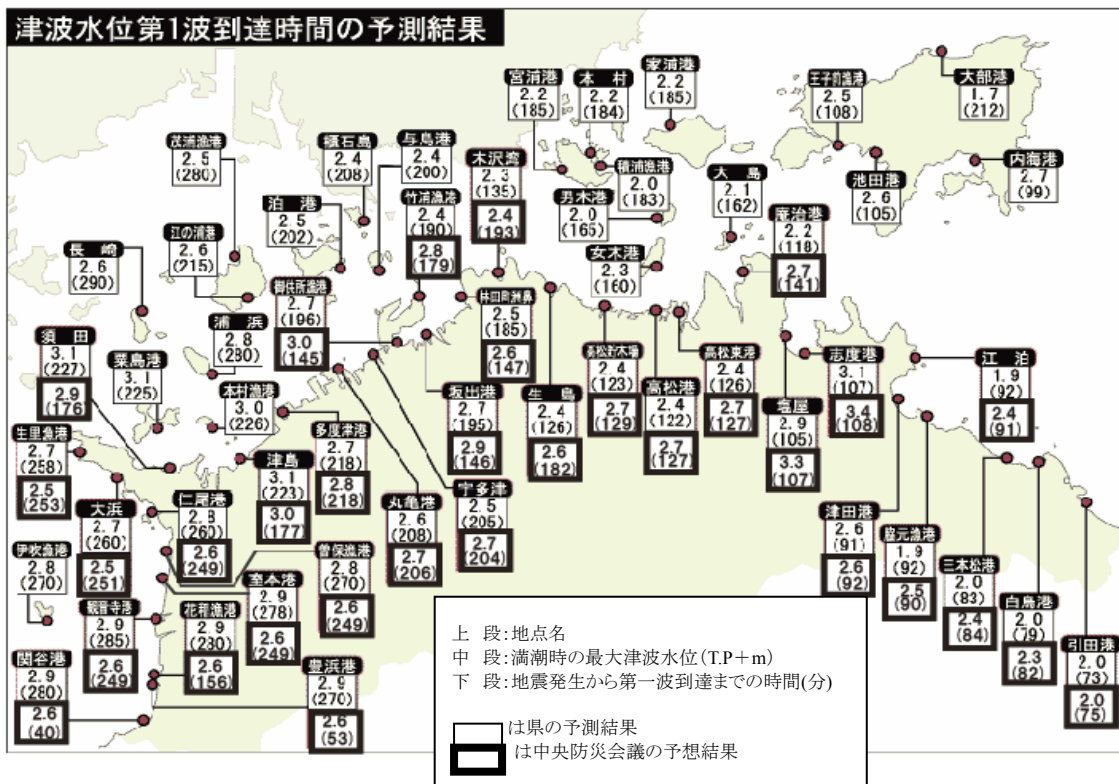


図2 津波水位および津波第 1 波到達時間の予測結果

の水位の傾きに起因して、南海トラフの津波波源からの津波より先に、津波高 30cm を越える津波が到達すると言う事である。

4.2 津波高について

津波高に関しては、前述したとおり香川県下における江戸時代の古文書や村誌に残る信憑性の高い数値記録は高松および庵治の 2 地点しか得られていないものの、津波高は何れも 1.8m (6 尺) である。ところが、中央防災会議の断層モデルを用いた香川県の公表結果では、高松港で 1.0m、庵治港で 0.9m、中央防災会議の公表結果でも高松港で 1.3m、庵治港で 1.4m と、中央防災会議の断層モデルを用いて津波の数値シミュレーションを行った結果は、香川県および中央防災会議の両者共、さらに高松港および庵治港の両地点共、過去の津波高に関する古文書等の数値記録よりも相当な過小評価の津波高となっている。特に、香川県が公表したこれら 2 地点の公表結果は、過去の古文書記録などに比べて約 5 割～8 割の津波高しか得られておらず、顕著な違いが見られる。

§ 5. 著者と香川県知事とのメール交換

前述した香川県発行の第 1 次・第 2 次報告書の公表結果を踏まえ、著者は平成 17 年 8 月 16 日に、表 2 に示す質問状を E メールにて香川県知事に送付した。この E メールに対し、香川県知事から著者に帰って来た平成 17 年 9 月 1 日付けの回答 E メールを、表 3 に示す。

E メールの中で著者は、香川県が公表した津波高について、江戸時代の高松藩の公文書に当たる古文書や庵治村誌の記録に、高松と庵治でそれぞれ 1.8m という記録があるのに、中央防災会議の断層モデルを用いた香川県公表の計算結果は、それぞれ 1.0m や 0.9m しか取っていない。これは、過小評価であると言う事を指摘している。また、津波の到達時間については、図 2 に見られる様に、同じ断層モデルで計算した中央防災会議の公表結果より香川県の公表結果が、高松港以西の地点で、最大で約 50 分遅い結果になっている所が数地点見られる。さらに、香川県の計算結果のみをとらえても、小豆島北岸と南岸、あるいは高松港周辺でも少しおかしい計算結果が出ている事、また、県内各自治体では香川県の調査報告書を受けて、既にハザードマップを作成している所が多々あり、香川県の公表した結果を吟味して直さな

いと問題が生じる事も香川県知事に E メールで、および香川県防災局の次長および危機管理課長には後日の打ち合わせ時に直接伝えている。

その質問に対し、香川県知事から著者に来た E メールによれば、津波高については「県内の古文書にある 1707 年宝永地震での津波高 1.8m (6 尺) というデータは、不明な点が多いため採用していない」との返答であった。また、津波高および津波到達時間に関する香川県が行った津波シミュレーション結果についての香川県知事の返答は「今回の、香川県の計算結果は中央防災会議の結果と比較しても顕著な違いが見られず、妥当な結果である」と考えていると言うのである。

§ 6. 香川県および中央防災会議の公表結果の違いに関する著者の分析

香川県の公表結果と中央防災会議の公表結果が何故違ったのかについて、著者の分析結果を以下に示す。

図 3 は、津波波形のモデルを示す。南海トラフで地震が起きると、香川県沿岸の各地点の地盤高およびその前面の水面は、図 3 において地震前の O 点から地震後の A 点に沈下する。香川県沿岸での沈下量は中央防災会議が設定した東南海・南海地震を組み合わせた断層モデルを用いた場合、香川県沿岸では最小 13cm から最大 38cm ほど沈下する。しかし、この沈下は地震後すぐには元に戻らない。そのため、地震後の A 点を基準にしなければ、正確な津波高および津波の到達時間を求める事は出来ない。

そのため、中央防災会議の検討では、地震後の A 点を基準として、津波高および津波の第 1 波到達時間を算出している。なお、津波の第 1 波到達時間の算出に当たっては、平成 15 年 9 月および 12 月の専門調査会の検討段階では、自然現象として津波の到達時間を見るために、気象庁が津波予報を出す際の一つの目安としている 20cm を用いて、津波第 1 波の到達時間を A 点の基準面より $\pm 20\text{cm}$ に設定していた。ところが、平成 18 年 8 月 23 日に中央防災会議で検討した計算結果のデータが公表された段階では、被害想定で用いられている、それよりも高い 30cm を目安として、津波第 1 波の到達時間を見る基準が、いつの間にか津波高 $\pm 30\text{cm}$ に変わっていた。

一方、香川県が平成 16 年 7 月および平成 17 年 3 月に発行した第 1 次・第 2 次報告書での検討では、津波高に関しては、地震後の A 点を基準として津波高

表2 2005年8月16日に著者が香川県知事宛に出した質問メール

香川県知事 真鍋武紀 様

私は、三豊郡三野町在住の山本尚明と申します。

(一部省略)

今回、お話ししたき事は、香川県総務部危機管理課が昨年より香川県の報告書、インターネットのホームページおよび本年6月から7月に掛けて四国新聞などで公表した津波の浸水予測図についてであります。

この浸水予測図については、香川県が国際航業(株)に業務委託し、内閣府の中央防災会議で用いた東南海・南海地震の断層モデルを用いて、津波高および津波の到達時間を、数値シミュレーションを行って出したものを基本にして作成したものとっております。

ところが、香川県が公表した津波高には、高松藩の古文書を保有する松平公益会の数編の古文書の中に記述されている1707年宝永地震津波の数値記録の6尺(1.8m)や、庵治町誌に記載されている同1707年宝永地震津波の数値記録の6尺(1.8m)などが全く考慮(反映)されておらず、香川県が公表した津波高は、高松では津波高が1.0m、庵治では同0.9mと、過去の記録に基づく津波高に比べて、過小評価した値となっております。

さらに、津波到達時間に関しては、香川県が公表している値は、高松より以西では、私どもの方で津波の数値シミュレーションした結果の値より何れも約50分遅い結果となっております、香川県が公表した津波到達時間の値に大きな疑念を感じざるを得ません。

また、私の方でも検証はしておりませんが、香川県が公表している津波到達時間の資料では、小豆島の南岸で約100分に対して北岸では約200分と100分程の差、高松港が約120分に対してその直ぐ北に位置する男木島、女木島が約160分と、40分程遅れる値となっております。

これらの到達時間の値は、津波が鳴門海峡を通過して来る事や瀬戸内海のそれぞれの位置関係を考えれば、全く理屈に合わない結果で、その値の信頼性に、これまた疑念を感じずにはおられません。

はっきり申し上げて、香川県が公表した津波第1波の到達時間は、少なくとも高松より以西ではデタラメの結果と言わざるを得ません。

一方、香川県沿岸の自治体では、香川県の公表した結果を基に、既に津波ハザードマップの作成に取り掛かっている所もあり、香川県が公表した資料がまた間違いであるならば、由々しき問題であります。

そこで、香川県沿岸の津波高および津波の到達時間、この2点に関しまして、早急に再確認および検証すべき事をご提案致します。

以上、メールにて失礼致しました。

防災&環境工学研究所 代表

山本尚明(YAMAMOTO NAOAKI)

(一部省略)

表3 2005年9月1日に香川県知事から著者宛に届いた回答メール

山本 尚明 様

今回、県が実施した津波シミュレーションは、国の中央防災会議の専門調査会が実施したシミュレーションと同じ断層モデル、同じ計算手法を用い、香川県海域について、地形データなどをより詳細に設定して計算したものです。

古文書、痕跡など過去の津波の記録についてシミュレーションの参考資料として、調査・検討しましたが、県内の古文書にある宝永地震(1707年)での津波高6尺(約1.8メートル)というデータは、不明な点が多いため採用していません。

また、津波第1波到達時間の本県のシミュレーションでは、中央防災会議のシミュレーションを参考に、地震発生後、最初の20センチ水位変動をもって津波第1波到達としており、水位変動が20センチ未満にとどまる場合は、津波第1波到達と捉えていません。そのため、近くの場所でも津波第1波到達時間のずれが生じることがあります。

津波シミュレーションは、震源位置、断層モデル、地震規模、地形データなどの設定により計算結果の違いが生じるとは思いますが、今回の県の計算結果は、中央防災会議の結果と比較しても顕著な違いはみられず、妥当な結果であると考えています。

なお、さらなる疑問やご意見がある場合には、専門家にも参加していただき、議論をしてみたいと思いますので、お申し出いただきたいと思っております。

平成17年9月1日

香川県知事 真鍋 武紀

※ なお、詳しいことは、危機管理課長(電話087-832-3184)までお問い合わせください。

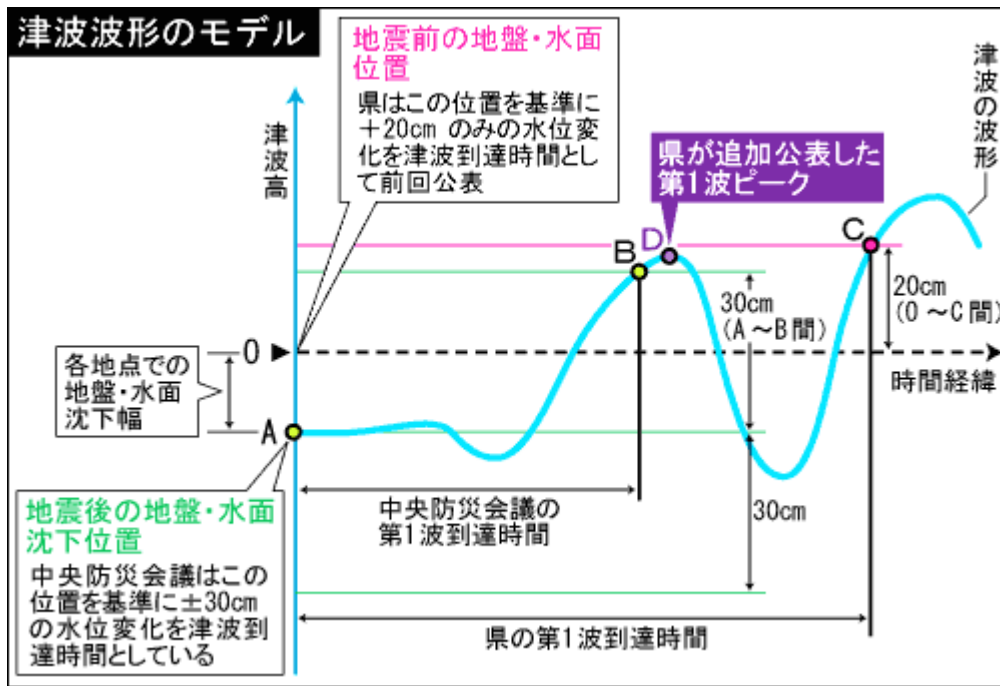


図3 津波波形のモデル

を算出している。津波高に関する香川県のこの考え方は間違っていない。しかし、津波到達時間の算出に関しては、地震で地盤および水面が沈下しているにも関わらず、地震で沈下する前の O 点を基準にして、それから 20cm 上がった所を津波の到達時間としている。また、香川県がこの 20cm を判断基準にした根拠は、中央防災会議が当初の検討で判断基準としていた気象庁の津波予報を出す目安となる 20cm に基づく。なお、香川県の津波到達時間の検討では +20cm の押し波のみ考慮し、-20cm の引き波は何故か考慮していない。また、津波到達時間の算出については、香川県は地震の沈下前の O 点を基準として津波高 20cm の位置を取っているため、香川県沿岸の各地点の地震時の沈下量が最小 13cm から最大 38cm であることを考慮すると、実際は 33cm から 58cm の津波高になる時の到達時間をとらえている事になる。

次に、香川県が実施した検討結果で得られた香川県沿岸 53 地点の津波波形を、平成 17 年 10 月に著者が香川県の防災局危機管理課から取り寄せて津波到達時間の数値と比較検証した所、香川県は各地点での津波到達時間を求める際に各地点の地盤沈下を全く考慮しておらず(当然、沈下前の水面を初期水面としている)、また、各地点で得られている津波波形を用いた検証も全くせずに、コンピューターによる

津波の数値シミュレーションの中で、津波の第1波の到達時間を機械的に求めた結果となっている事がわかった。さらに、香川県は、平成 17 年 8 月に著者が香川県知事への E メールで公に指摘するまで、大学の津波研究者や津波専門家と接触した事実は無く、また近隣他県への問い合わせ調査も殆どしていない事もわかった。つまり、香川県が公表した第1次・第2次の報告書は、香川県がコンサルタントに発注して作成した報告書を、香川県は計算結果で得られた津波波形も含め、これらの検討結果を全く検証もせずに、報告書として公表したのである。

したがって、香川県発行の第1次・第2次報告書の検討結果では、地震時の地盤沈下(初期水面)を考慮していないため、また、高松港以西では津波の波形がなだらかになるため、地盤沈下を考慮した中央防災会議の公表結果に比べて、香川県の津波第1波到達時間が約 40~50 分も遅くなった結果が数地点で見られたのである。

なお、香川県が 2006 年 6 月に地元紙の四国新聞ならびに香川県のホームページで公表した第3次報告では、検討結果の津波波形から得た津波第1波のピークの到達時間を併記し、53 地点のうち 26 地点で、従来、香川県が公表した第1次・第2次報告の予測より、35 分~110 分、津波の到達時間が早くなったと追加公表している。また、香川県のホームページで公

表した第3次報告では、著者が指摘した地震で沈下した位置を初期水面とする旨の文面のみが、初めて追加記述された。しかし、香川県が第1次・第2次報告書で公表した津波到達時間に関する検討結果の数値は、第3次報告においても、また、今日に至っても全く訂正されていない。

ちなみに、四国の太平洋岸に位置する高知県、太平洋岸および瀬戸内海に位置する徳島県、和歌山県、瀬戸内海に位置する大阪府、愛媛県などは、内閣府の中央防災会議が検討した東南海・南海地震が同時に発生した場合の断層モデルを用いた検討と共に、1707年宝永地震と1854年安政南海地震の両方あるいはどちらか一方の断層モデルを用いて検討を行い、その結果も踏まえて、津波の浸水予測図に反映させている。

§ 7. 香川県沿岸における著者が分析・検討した津波高

表4は、香川県および中央防災会議の公表結果で共通(香川県は本土32地点、島しょ部21地点の計53地点について公表しているが、中央防災会議は香川県の島しょ部については公表していない)する香川県沿岸の32地点の津波高に関する事項を一覧にして示したものである。また、表4には著者が中央防災会議の公表結果を用いて高松港の過去の津波高(1.8m)に合わせて検討補正した結果(山本案)を併記して示す。以下に、著者が分析・検討した香川県沿岸の津波高について述べる。

中央防災会議が設定した東南海・南海地震が同時に発生した場合の断層モデルを用いて、香川県が算出した津波高の予測値(満潮位は、別途考慮)は、高松港で1.0m、庵治港で0.9mとなっている。一方、中央防災会議が算出した津波高の予測値(満潮位は、別途考慮)は、高松港で1.3m、庵治港で1.4mであり、同じ断層モデルを用いて計算しているにも関わらず、両地点とも香川県と中央防災会議の間で計算結果に大きな違いが見られる。また、江戸時代に作成された古文書や村誌に残る1707年宝永地震に伴う津波高の数値記録は、前述したように高松および庵治とも1.8m(6尺)で、計算結果と大きくかけ離れており、過去の津波高の数値記録が反映されていない。つまり、同じ断層モデルを用いて津波シミュレーションを実施した場合、太平洋側沿岸では、各地点の津波高をトータル平均的に見れば、津波高がほぼ一致するが、瀬戸内海に位置する香川県沿岸においては過

去の古文書等の数値記録に比べて約5割～8割と、過小評価した津波高となっている。また、中央防災会議が公表した結果によれば、同じ瀬戸内海の大阪湾に位置し、古文書での数値記録が得られている神戸湊川、大阪および泉の3地点においてもほぼ同様な傾向が見られる。

一方、香川県で信頼出来る江戸時代の古文書や村誌による津波高に関する数値記録が2地点しか無いものの、前述した1707年宝永地震による史料1～史料3の古文書が高松藩の公文書記録である事、また、これらの津波高の数値記録が史料1,2からは平常時より1.8m(6尺)高い潮となった事が読み取れる。一方、史料3は「平地之上深事六尺」と記述されており、陸上での津波の浸水深が1.8m(6尺)の様にも読み取れ、内容的には幅のある値だと思われるものの、何れも1.8m(6尺)で一致している事、さらに、現在の地形よりも、この津波高に関する数値記録が得られた1707年宝永地震に近い1808年に現地を調査した図4に示す伊能忠敬測量隊による測量図から、高松藩松平家の居所である高松城を含む高松の沿岸が、当時はほぼ直線状の地形であった事などを踏まえて、著者は、古文書に書かれている高松の沿岸における津波高の数値記録1.8m(6尺)が信頼度の高いものと判断した。

そこで、著者は、当時から地形改変もあり、あくまでも1707年宝永地震並みの津波が、現在の地形の高松沿岸に襲撃した場合と言う前提での結論として、中央防災会議が実施した津波の数値シミュレーションによって得られた高松港の津波高1.3mに、補正係数を掛けてやる事により1.8mに補正し、同じ補正係数を用いて、中央防災会議が算出して公表したその他の地点の津波高を補正し、表4に山本案として併記した。

その結果、山本案による各地点の地盤沈下を基準とした津波高に、同じく各地点の満潮位を加えた津波水位は、さぬき市の志度港の4.3mを最高に、島しょ部を除く香川県内32地点のうち、実に半数以上の18地点で3mを超える津波水位になる事が想定され、香川県の公表結果との間に、顕著な差異が見られる。この事は、今後の防災対策を策定および実施するうえで、憂慮すべき問題を含んでいると言わざるを得ない。

表4 中央防災会議が設定した断層モデルを用いた東南海・南海地震による香川県沿岸(島しょ部を除く)の津波高予測結果

市名	地名	地震の地震 の面積(%) (注)	断層平均断層位 (注)	津波高(※1)		津波位(※2)		中防防災会議公表(H17.8) 最大津波高 (注) [H17.11]山形県	中防防災会議公表(H17.8) 最大津波位 (注)	中防防災会議公表(H17.8) 最大津波高 (注) [H17.11]山形県
				香川県公表(H17.3) 最大津波高 (注)	中防防災会議公表(H17.8) 最大津波高 (注)	香川県公表 最大津波位 (注)	中防防災会議公表(H17.8) 最大津波位 (注)			
東かがし市	引田港	0.22	1.0(最大)	1.0(±0)	1.4(±0.4)	20	20	24	24	中防防災会議公表(H17.8) 結果を補正した最大津波位 (注) [H17.11]山形県
	白鳥港	0.20	1.1	1.2(±0.3)	1.7(±0.8)	20	23	28	28	
	三科港	0.20	1.1	1.3(±0.4)	1.7(±0.8)	20	24	28	28	
さぬき市	勝心港	0.19	1.1	1.4(±0.6)	1.9(±1.1)	19	25	30	30	
	津田港	0.18	1.1	1.5(±0.5)	2.1(±1.1)	21	26	32	32	
	津田	0.17	1.1	1.3(±0.5)	1.9(±1.1)	19	24	30	30	
	志度港	0.16	1.2	1.9(最大)	2.2(最大) (±0.3)	31(最大)	34(最大)	43(最大)	43(最大)	
高松市	榎	0.16	1.2	2.1(±0.4)	2.9(±1.2)	29	33	41	41	
	庵治港	0.13(最小)	1.3	1.4(±0.5)	2.0(±1.1)	22	27	33	33	
	高松港	0.15	1.4	1.3(±0.3)	1.8(±0.8)	24	27	32	32	
	高松港	0.15	1.4	1.3(±0.3)	1.8(±0.8)	24	27	32	32	
坂市	高松水場	0.15	1.4	1.3(±0.3)	1.8(±0.8)	24	27	32	32	
	生島	0.14	1.5	1.1(±0.2)	1.6(±0.7)	24	26	31	31	
	木湾	0.13(最小)	1.6	0.8(±0.1)	1.1(±0.4)	23	24	27	27	
	林田川岸	0.15	1.7	0.9(±0.1)	1.2(±0.4)	25	26	29	29	
宇多町	竹浦港	0.14	1.7	1.1(±0.4)	1.5(±0.8)	24	28	32	32	
	坂田港	0.16	1.7	1.2(±0.2)	1.7(±0.7)	27	29	34	34	
	御坊漁港	0.16	1.7	1.3(±0.3)	1.7(±0.7)	27	30	34	34	
	宇多津	0.16	1.8	0.9(±0.2)	1.3(±0.6)	25	27	31	31	
丸亀市	丸亀港	0.17	1.8	0.9(±0.1)	1.3(±0.5)	26	27	31	31	
	多度津港	0.18	1.8	1.0(±0.1)	1.4(±0.5)	27	28	32	32	
	津島	0.20	2.0	1.0(±0.1)	1.4(±0.3)	31	30	34	34	
	須田	0.20	2.0	0.9(±0.2)	1.3(±0.2)	31	29	33	33	
三豊市	生里港	0.17	2.1	0.4(最小) (±0.2)	0.5(最小) (±0.1)	27(最小)	25(最小)	26(最小)	26(最小)	
	大兵	0.19	2.1	0.4(最小) (±0.2)	0.6(±0)	27(最小)	25(最小)	27	27	
	仁尾港	0.22	2.1	0.5(±0.2)	0.6(±0.1)	28	26	27	27	
	曾根港	0.25	2.1	0.5(±0.2)	0.7(±0)	28	26	28	28	
観音寺市	室津港	0.26	2.1	0.5(±0.3)	0.7(±0.1)	29	26	28	28	
	観音寺港	0.25	2.1	0.5(±0.3)	0.7(±0.1)	29	26	28	28	
	宿禰港	0.34	2.1	0.5(±0.3)	0.7(±0.1)	29	26	28	28	
	豊兵衛港	0.35	2.1	0.5(±0.3)	0.7(±0.1)	29	26	28	28	
	関谷港	0.33(最大)	2.1(最大)	0.5(±0.3)	0.7(±0.1)	29	26	28	28	

※1：津波高とは、HWL（朔望平均満潮位）から海面までの高さを言う。

※2：津波水位とは、TP（東京湾平均海面）から海面までの高さを言う。

※3：中央防災会議公表(H17.8)およびその結果を補正した最大津波高欄の()は、香川県公表(H17.3)最大津波高に対する差異を示す。

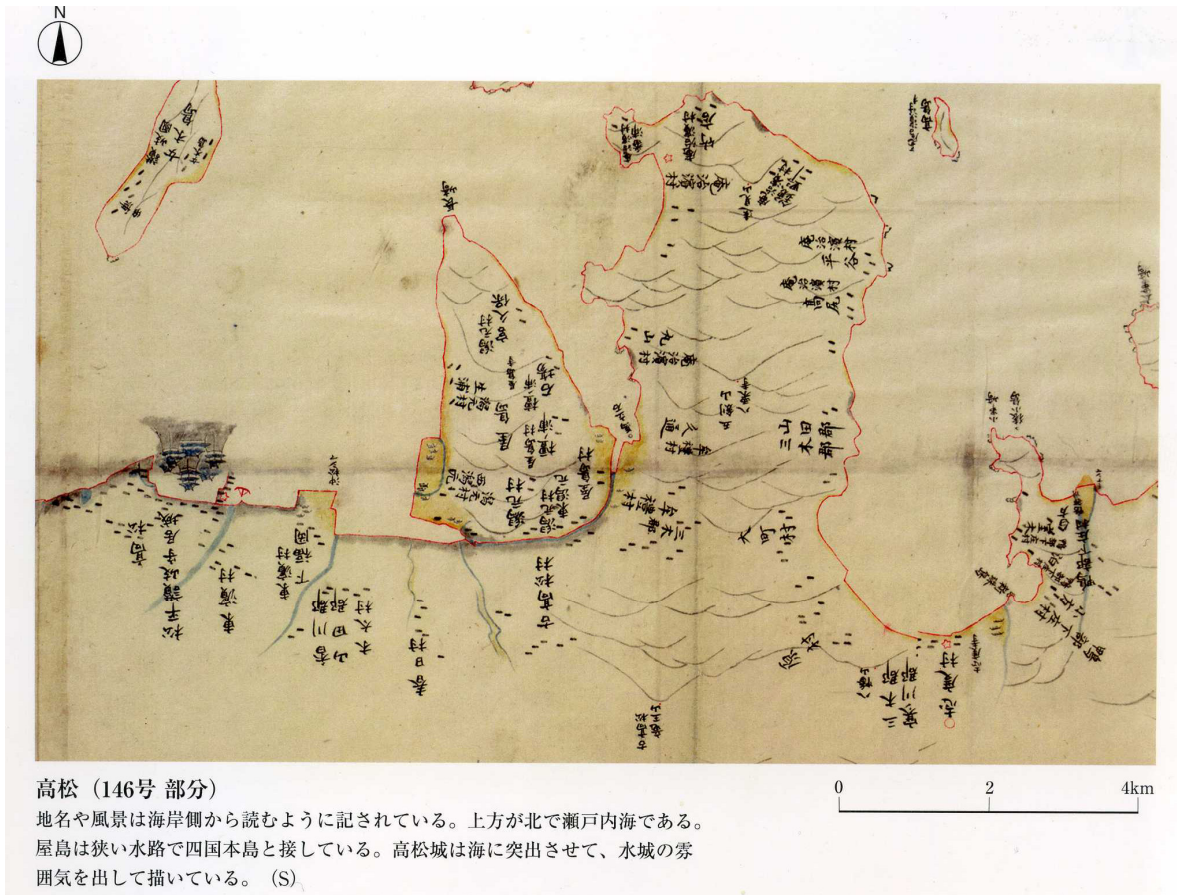


図4 伊能忠敬測量隊により作成された1808年頃の高松・庵治・志度の沿岸地形

§8. おわりに

著者は、前述してきたこれらの内容や問題点等について、平成17年6月頃から香川県の担当箇所である危機管理課に投げかけてきた。また、平成17年9月1日に香川県知事から著者にきた回答Eメールでも「疑問やご意見がある場合には、専門家にも参加していただき、議論をしてみたいと思いますので、お申し出いただきたい」と書かれており、著者もその旨を香川県防災局の危機管理課長に数回に渡って申し出たが、この様な議論の場は、残念ながら今日まで未だに開催されていない。

本稿でコメントした香川県沿岸の津波危険度に関する香川県の対応を、著者は今後も注意深く見守っていきたい。

文 献

相田勇, 1981, 南海道沖の津波の数値実験, 地震研究所彙報, Vol.56, 713-730.
庵治村誌編集委員会, 1971, 庵治村誌, 252-253.

アメリカ伊能大図展実行委員会編, 2004, アメリカにあった伊能大図とフランスの伊能中図, p123.
宇佐美龍夫, 1996, 新編日本被害地震「総覧」[増補改訂版 416-1995], 東京大学出版会, 493pp.
香川県・国際航業(株), 2004, 平成16年7月香川県津波被害想定調査業務概要版報告書, 19pp.
香川県・国際航業(株), 2005, 平成17年3月香川県南海地震被害想定調査の概要報告書, 25pp.
東京大学地震研究所編, 1983, 新収日本地震史料, 第三巻別巻, (社)日本電気協会, 590pp.
羽鳥徳太郎, 1983, 瀬戸内海・豊後水道沿岸における宝永(1707)・安政(1854)・昭和(1946)南海道地震津波の挙動, 地震2, Vol.41, 215-221.
村上仁士・伊藤定彦・山本尚明・佐藤広章, 1996, 紀伊半島・四国沿岸における津波の危険度に関する考察, 海岸工学論文集, 第43巻, 316-320.
村上仁士・島田富美男・山本尚明・上月康則・後藤田忠久, 1999, 四国4県における地震・津波の記録と被害状況について, 歴史地震, no.15, 43-64.

山本尚明, 2003, 瀬戸内海の歴史南海地震津波について, 歴史地震, no.19, 153-160.

吉田和郎, 2005, 瀬戸内海における津波の挙動特性に関する基礎的研究, 徳島大学学位論文, 126pp.