

寛政五年(1793)宮城県沖に 発生した地震の詳細震度分布と津波の状況

東京大学地震研究所*・・・行谷 佑一, 都司 嘉宣, 上田 和枝

Detailed Distributions of Seismic Intensity and Tsunami Heights of the Kansei off Miyagi Prefecture Earthquake of February 17, 1793

Yuichi NAMEGAYA, Yoshinobu TSUJI, Kazue UEDA

Earthquake Research Institute, the University of Tokyo
1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0032 Japan

In the recent years, several kinds of old documents about the 1793 Kansei Sanriku Earthquake-Tsunami have been found out. On the basis of these materials, we newly estimated the distribution of seismic intensity. The area of seismic intensity 5 covers the whole territory of Miyagi prefecture, and extends to the southern part of Iwate prefecture and to the northern part of Fukushima Prefecture, which suggests that the pattern of the seismic intensity is similar to that of the 1978 Miyagi-Oki earthquake. We also found out many descriptions of the tsunamis in the documents. On the basis of those descriptions about tsunami inundation, we made a field survey measuring tsunami run-up height at 11 points. We found out that tsunami run-up height was 5.9 meters at Toni in Kamaishi city. As we can not explain the generation of such a large tsunami by the fault model like the 1978 Miyagi-Oki earthquake, so we should consider additional fault offshore to explain the measured tsunami.

§ 1. はじめに

寛政五年正月七日昼九ツ時(1793年2月17日12時頃), 宮城県と岩手県を中心に東日本一帯の広い範囲で地震が発生した. この地震について書かれた史料は比較的多く残っており, それをもととしたこの地震の先行研究がいくつかある.

この寛政五年の地震(以下「寛政地震」と記す)に関しては, 『新収・日本地震史料(第4巻)』(1984)が現れるまで, おもに武者(1943)からの記事を頼りに研究が進められてきた. この武者(1943)にある寛政地震の記録は, おもに仙台と岩手県三陸地方の記事が中心であって, それ以外の地方では比較的乏しいものであった.

宇佐美(1975)は武者(1943)をもとに, 仙台での大きな被害の記録を重んじて, 寛政地震の震源を牡鹿半島近海に置くことを提案した. つまり, 宮城県沖地震ということである.

これに対し, 羽鳥(1975)は震度分布と津波波高分布に注目して地震史料を再度整理した. 彼は寛政地

震の震度分布と津波の波高分布に関して, 明治30年(1897年)8月5日に起きた地震の震度分布と津波状況が大体似ている事を明らかにした. 1897年の震源域は, 今村(1899)によりおおよそ明らかにされていたが, 羽鳥(1975)はそれに従い, 寛政地震の震源を宇佐美(1975)の震源から東に約100kmずらした海溝付近の位置にあると推定した.

その後, 相田(1977)は羽鳥(1975)の波高分布及び震源位置を参考にして津波の数値計算を行い, 寛政地震を最も説明しうる断層パラメタを考察した.

一方, 新たな史料を日本各地で集める動きがあり, まず宇佐美(1978)が三陸地方に起きた地震についてまとめ, そして全国に亘りまとめられた『新収日本地震史料第4巻』(1984)(以下『新収史料』と記す)が刊行された. この『新収史料』中の寛政地震の記事は, 武者(1943)に比べ飛躍的に内容が増えたため, 寛政地震の様子が一段と明らかになってきた.

『新収史料』には, 東北地方の内陸の震度分布や岩手県沿岸から福島県沿岸に及ぶ津波状況が書か

* 〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1

れた記事が豊富であり、羽鳥(1987)は再びそれらをまとめ、新たな震度分布と津波波高分布を表した。これにより寛政地震の全体像が明らかになった。彼は波源域は宮城沖の海溝付近で、大きさは 200km×80km 程度であろうと推測している。また彼は、津波について宮古と福島県沿岸で引き波が顕著である事にも言及している。

この後の寛政地震の研究に関しては、渡邊(1994)が震度と震央距離から津波地震を判定する方法を提案し、寛政地震が津波地震ではないと結論付けている。そして都司・上田(1995)は、実際に三陸海岸を踏査し、史料にある地名と現在地を照合して、寛政地震の津波浸水高を 6ヶ所の地点について推定した。

ところで、羽鳥(1987)以降、地震史料としては、『新収・日本地震史料(補遺)』(1989)、『新収・日本地震史料(続補遺)』(1993)、『日本の歴史地震史料(拾遺)』(宇佐美, 1998)、『日本の歴史地震史料(拾遺別巻)』(宇佐美, 1999)、『日本の歴史地震史料(拾遺二)』(宇佐美, 2002)が新たに刊行されている。これらの史料の中には、若干の新しく発掘された記事が含まれている。

そこで、本稿ではまず、その新しい記事も含めて全ての地震記事から震度の判定、及び場所の特定を行い、詳細な震度分布図を作成した。

つぎに、同じく新しい記事も含めて、全ての津波記事をもう一度見直した。その中には、例えば「ある川の通りの所まで水が浸入した」などと書かれた記事もあり、実際に現地踏査すると、より詳細な波高分布が得られそうな記述がいくつか見受けられる。さらに、過去に寛政地震の踏査を行った、都司・上田(1995)でも未踏査の地点があった。

そこで、三陸海岸を踏査することで、寛政地震のより詳細な津波浸水高分布図を作成した。

§ 2. 寛政地震の震度状況

寛政地震の震度分布図に関しては、すでに羽鳥(1987)がまとめている。しかし前述の通り、1987 年以降に補遺(1989)、続補遺(1993)などの新しい史料も刊行されたので、もう一度各史料を検討した。

2.1 震度判定

震度判定をする際に、本稿では以下のことに配慮した。まず震度判定には過去の研究ですでに震度判定がなされている地震史料を始めとした全ての記録に対して、全面的な判定の見直しを行った。これは、

震度判定は判定者の主観が少なからず入るため尺度を少しでも統一したい、と考えたからである。

つぎに、その震度判定であるが、まず居住家屋について「潰」という文字が記事に含まれていたら、そこでは震度 6 と判定する。もちろん、例えば 1000 軒あるうち 1 軒しか潰れていないのなら、震度 6 とは判定しがたいので、その集落内の全家屋に対する潰れた家屋の割合が、1%を越える場合に震度 6 以上であると判定する。

また、具体的な複数の建物が倒壊した場合や、死人が出た場合も震度 6 にした。なお、震度 6 については、その地点で明らかに被害が甚大である、と判断されるものに対してのみ震度 6+とし、それ以外は震度 6 と判定する。

つぎに、震度 6 クラスの被害ほどではないにしてもある程度の被害が出ている場合には、震度 5 クラスとした。しかし震度 5 というレベルは、被害の幅が非常に広い様に思われる。そこで、震度 5 のうち強いほうの揺れを「5+」、弱いほうの揺れを「5-」とした。すなわち、屋根瓦の崩れ落ち、土蔵などの大破や壁の倒壊、温泉が止まるなどの場合は、「5+」とし、壁や家屋に小破壊を生じる、あるいは酒屋の酒のこぼれるなどの被害には「5-」とした。

さらに、日記などで記事が「大地震」の表記のみの場合、もしくはそれに準じる場合は、震度 4 とした。

そして、「地震」などの表記、あるいは単なる有感地震として受け止められるような記事は震度 3 とした。

史料というものの性格上、以上の区分は、場合により厳密に判定し難い場合もあることを留意されたい。

2.2 地点判定

震度判定をする際に重要な情報は、その震度はどの地点での震度を意味するかということである。

このことから、我々はまず記録に出てくる旧地名が、現在のどこを表すのか小字単位で調べた。これは平凡社の『日本歴史地名大系』から、国土地理院の 2 万 5 千分の 1 地形図を用いて現在の小字と対応させた。そして、そこでの緯度・経度を 0.5 分単位で読み取った。

しかしながら、小字はある程度の広がりを持っている。緯度・経度は点であるから厳密な点指定は不可能であるし、無意味である。そこで、小字が特定された場合には、非常に粗い判断ではあるが、民家の集まり具合や道路の走り方などから人口の重心点を選んだ。

この様にして、震度とそこでの緯度・経度を得ることができた。

2.3 史料からの震度判定

以上述べたような原則に従い震度判定を行ったが、ここでは例をいくつか示したいと思う。

例えば、『新収・日本地震史料(第4巻)』の43ページにある『盛岡藩雑書』の中で、「一、(中略)私領内当正月七日午刻甚敷地震ニ付左之通 一、従城下八里余南之方稗貫郡之内花巻ト申所、潰町家・六軒、同土蔵・壺軒、同給人家・弍軒、同寺・壺寺、大破給人家・二軒、同小屋・二軒、同土蔵九軒」とある。私領内とは盛岡藩のことで、城下は盛岡城を指し花巻は現在の花巻の中心市街地である。地図から読み取ると、盛岡城から約八里余(約 34km)南にある。ここでの被害を見ると町家が六軒潰れた、等の記録があり死者についての記述はないが、震度 6-の揺れであったと推定される。

一方、福島市飯坂の『明光寺過去帳』によれば、「寛政五癸丑 正月七日大地震、上飯坂小湯トフダ湯トマル、滝モヌルム」とあり、福島県の飯坂温泉では温泉が止まった、とあるので、ここでは震度 5+クラスと推定できる。

その他、『新収・日本地震史料(第4巻)』の55ページにある『雫石歳代日記』では、雫石について、「正月七日九ツ頃より大地震に而所々家蔵損じ酒屋にては酒を大分こぼし瀬戸物屋にては品物たくさん損だし申候 仙台古川(※)に而は所々家潰れ申候由夫より少し宛(後)三月のころまで揺り申候」(※注:『新収史料』には吉川と書いてあるが古川の誤りであると思われる。),とある。酒屋では酒樽から酒が溢れ、瀬戸物屋では売り物の瀬戸物が沢山壊されたが、酒屋や瀬戸物屋が壊れたわけではないので、雫石では震度 5-クラスと見積もられよう。

また、『日本の歴史地震史料(拾遺)』[宇佐美(1998)]の177ページに『(岡田家)日記』(埼玉県蕨)によれば、「七日(中略)大地震(後略)」とあり、現在の埼玉県蕨市では震度 4 クラスの揺れであったと考えられる。

さらに、『新収・日本地震史料(第4巻)』の64ページにある『坂田家御用日記』(甲府)では、「七日 同断(快晴)、昼時地震、暮方迄五六度も」とあり、甲府では震度 3 クラスの地震を感じ、余震についても 5, 6回は感じられたようである。

以上のように、地震史料から『日本の歴史地震史料・拾遺二』(2002)までを調べ、地震記録を抜き出し、震度判定・地点判定を行う作業を行った。

なお、余震が八戸から御殿場までの広域で記録されたことが宇佐美(1983)によって指摘されている。

2.4 震度分布図

以上のような作業を経て各史料からの寛政地震記事を引き抜き、場所、記事、出典及び震度をまとめたものを表1に掲げ、その表1から得られた震度分布図を図1に載せた。また、震度が判定された地点の多い宮城県及び福島県については、分布を明瞭にするために、図2及び図3にそれぞれ拡大図を載せた。

これらの図から、寛政地震は宮城県を中心に福島県や岩手県が強く揺れた地震であることが言える。とくに宮城県は震度 6 から震度 5 の強い揺れを県内全域で感じている。また、岩手県内陸南部から福島県北部にかけても震度 6 クラスの強震域が及んでおり、これが寛政地震の大きな特徴といえよう。そして、震度 4 の分布は東京にまで及び、震度 3 に関しては宮城県沖から約 500km離れた長野県山口村や約 350km 離れた新潟県糸魚川市などでも感じるなど、広範囲で揺れたことがわかる。

この震度 4 の分布に注目すると、その分布は関東南部にまで及んでおり、寛政地震の震度 4 の分布は、北は青森県から南は関東地方にまで及んでいる。

以上の寛政地震の震度分布と1978年宮城県沖地震のそれ(図4)とを比較してみよう。

1978年宮城県沖地震の震度 5 以上の範囲は南と西の限界線はほぼ宮城県境に一致しており、北の限界線はやはり宮城県の北の県境をなぞりながら海岸部で一部岩手県大船渡付近にまで食い込んでいる。一方、寛政地震の震度 5 以上の範囲は1978年宮城県沖地震の範囲をほぼ全域を含んだ上、さらに北は北上川流域に沿って岩手県中部にまで、南は福島市付近にまで張り出したような震源域となっている。

震度 4 の範囲は、両地震とも北は青森県に、南は関東地方南部にまで達していて、互いに非常によく似ている。

震度 5 以上の範囲、および震度 4 の範囲の2つの類似性は、寛政地震の断層すべり面の少なくとも一部分は1978年宮城県沖地震のそれと共通していることを示唆する。

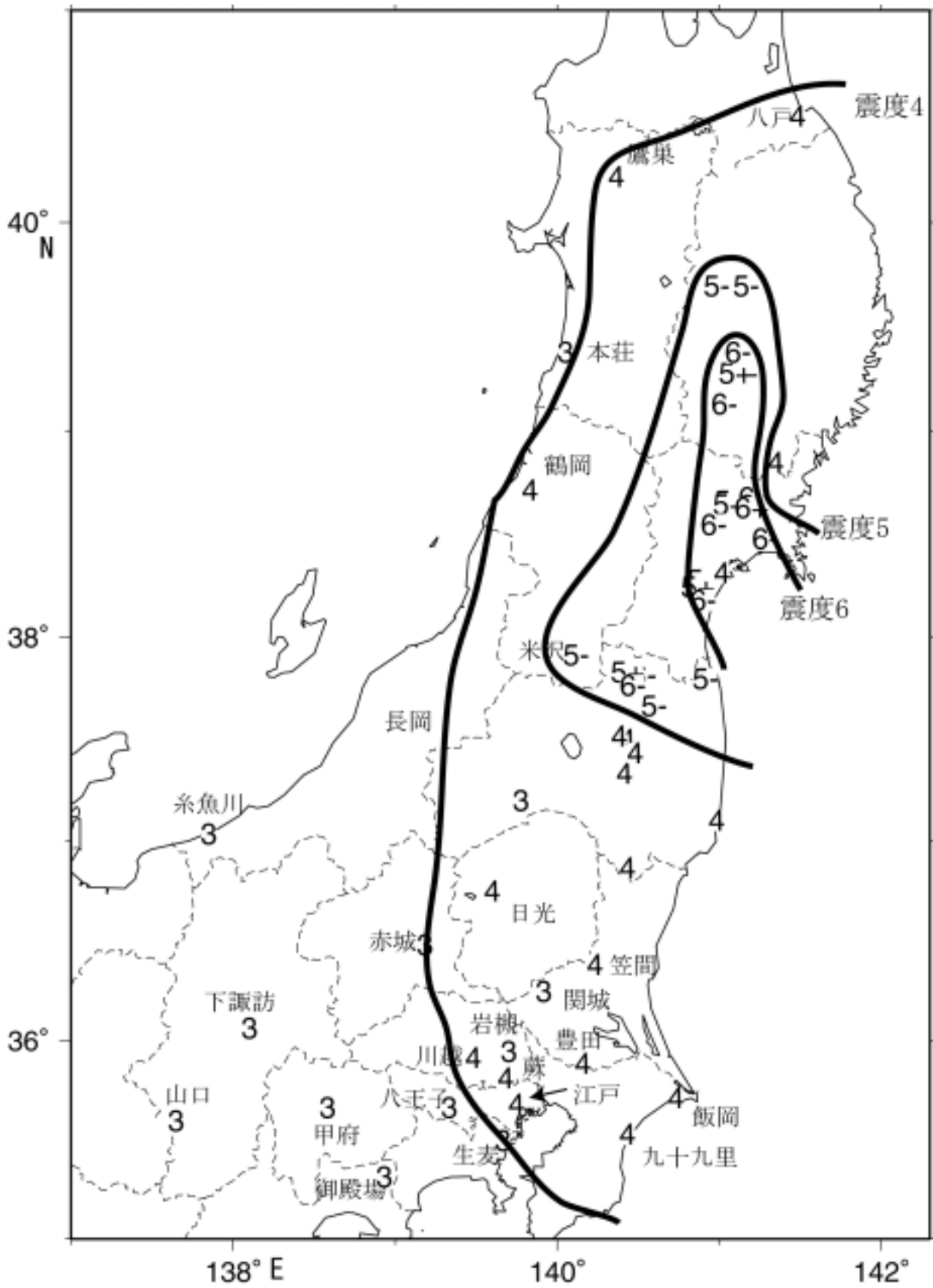


図1 寛政地震震度図

Fig.1. Distribution of the seismic intensity in JMA scale of the 1793 Kansei earthquake.

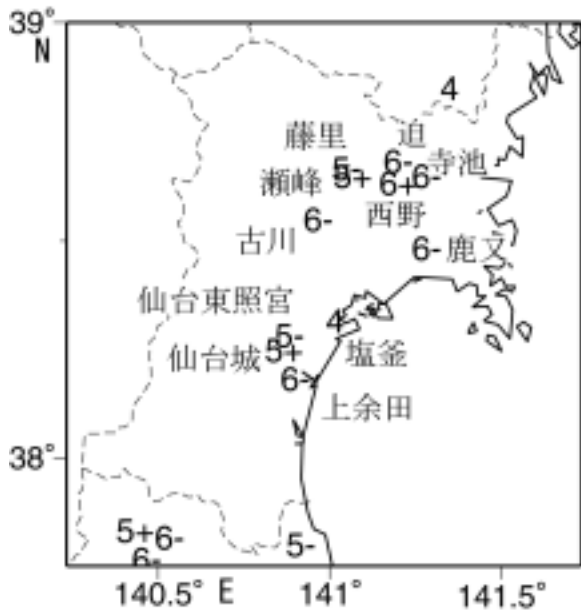


図 2. 宮城県 の 寛政地震 詳細震度 図
 Fig.2. Detailed distribution of the seismic intensity of the 1793 Kansei earthquake in Miyagi prefecture.

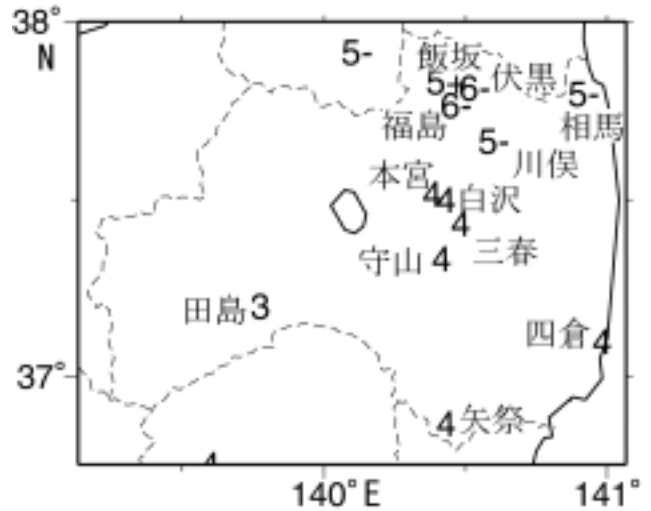


図 3. 福島県 の 寛政地震 詳細震度 図
 Fig.3. Detailed distribution of the seismic intensity of the Kansei Earthquake in Fukushima prefecture.



図 4. 1978 年 宮城沖地震 震度 分布 (宇佐美, 1996)
 Fig.4. Distribution of the seismic intensity of the 1978 Miyagi-Oki earthquake by Usami, 1996.

§ 3. 寛政地震による津波の状況

前述の通り、寛政地震による津波(以下寛政津波と記す)は、『新収史料』が発刊されてから記事が豊富になった。これにより、三陸海岸から福島県沿岸にかけて比較的詳しい津波の様子が明らかになり、浸水高分布だけでなく、引き波が強かったなどの津波の特徴も明らかになった。

史料からの津波記事による浸水高判定は一般に難しい。ひとつの方法としては、実際に現地へ行き高さを測ることであろう。都司・上田(1995)は、三陸海岸を踏査し、史料の記述の中で高さを測定できそうな地点を選んで寛政津波の浸水高を推定した。その結果、岩手県宮古で約 1m、山田で 2.6m、大槌で 2.4m、大船渡で 4.2m、長部で(陸前高田市)4.6m などと推定

している。これらの結果は信頼の置ける値であろうと思われる。

全ての記事において現地踏査を行えばある程度客観的な浸水高分布を得ることができるが、津波記事においては、具体的にどこまで浸水したかが書かれたものはむしろ稀である。ほとんどは家屋浸水が何軒で、死人が何人であるという様な被害記録であり、このような記録をもとに正確な浸水高を推定するのは難しい。

一方、津波の被害から浸水高を推定する方法は、例えば羽鳥(1984)が行っており、浸水被害を受けた全戸数に対する流失及び全壊を被った戸数の率、すなわち津波の「破壊率」を定義し、それと浸水高との関係を既知の津波(例えば昭和三陸津波)について考察している。それは歴史地震にも応用できるものであろう。さらに羽鳥(1987)は、より簡便な浸水高推定法として、流失家屋の記録がある場合は4~5m、浸水家屋の記録がある場合は3m、そして船や水産関係の施設のみが被害を受けた場合には2m程度という目安を提案している。

そこで本稿では、まず武者(1943)から『日本の歴史地震史料・拾遺二』(2002)までの、全ての津波記事について再度まとめた。つぎに、すでに羽鳥(1987)にある記事も含めて、実際に踏査し、浸水高を得た。

3.1 寛政津波の浸水高測定調査

我々は、2004年1月9日、10日の2日間にわたって、岩手県山田町以南、宮城県牡鹿町までの11点(図5参照)について、古文書の記載に基づき津波の浸水高さに関する測量測定を行った。その際、各市町村役場発行の『都市計画地図』の2500分の1の地図が入手でき、標高目標点の近くにTP測定標高の既知点があるときには、その点を起点として津波浸水点の標高を測定した。そのような点が得られない場合には、測定時の海水面を基準として標高値を測定し、計算によって求めた天文潮汐、および、海上保安庁釜石港での潮位実測によって得られた潮位偏差(9日9時+10cm, 13時+8cm, 17時+5cm, 10日9時+8cm, 13時+12cm, 17時+15cm)を補正して、平均海面(MSL)を基準とした標高値を記した。

なお、この両基準値の関係を調べるため、釜石市唐丹本郷にて、10日12時10分に港に面した橋面の標高を、その両方の基準により測定した。その結果、TP基準で2.7mであったのに対して、MSL基準では

2.5mとなり両者の間では0.2mの差が認められた。その成因は不明であるが、古文書史料に基づいて津波の浸水高を論ずる際には、この程度の差はほとんど問題とはならないであろう。

なお三陸海岸の長年にわたる緩やかな地盤変動の影響は本研究では無視した。

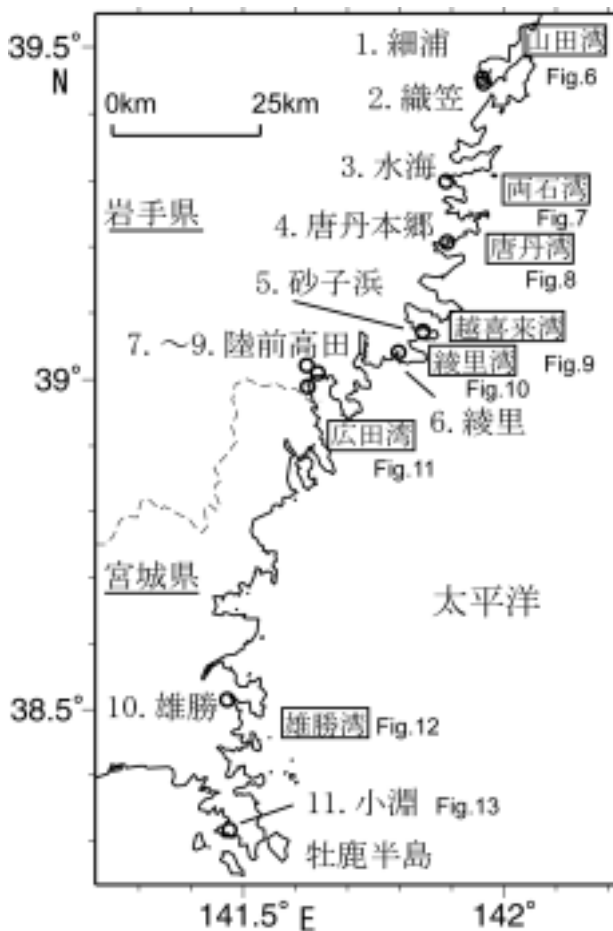


図5. 本研究で寛政津波の浸水高を実際に測量した11点

Fig.5. Eleven newly survey points inundated heights of the Kansei tsunami.

3.2 古文書記載から津波浸水高さを推定するルール

この論文で古文書の原記載から津波の浸水高さを推定するさいのルールを決めて置こう。

- (1) 文書に道路面や家の敷地などに海水の浸水があった、という記述があったときには、その場所の地面の表面上10cmまで水位が上昇したとして数値化した。
- (2) 「家に水上がり」の表現は、家の床面まで海水があがったと理解した。とくに実際に存在する家屋について床面の高さを測定しなかったときは敷地面の70cm上方として数値化した。

(3) 集落の過半の家が流失したという記載では、羽鳥(1984)に従い、その集落の平均敷地標高の 2.0 m 上方まで冠水したとして数値化した。

以上のルールに基づいて、現地において実地測量した 11 点での寛政津波による海水の浸水高の推定値を表 2 としてまとめた。以下、各点での状況について詳述しよう。

3.3 津波浸水高さの測定点での詳細状況

3.3.1 岩手県山田町細浦

武者(1943)の史料集の 114 ページに山田町関谷の『武藤六右衛門所蔵記録』が載せられている。そこに「細浦は、往来を塩浪の打越」と書かれている。山田町細浦の現地において(図 6)、「往来」すなわち、江戸時代の旧街道は、現代の国道 45 号線から入ったところにある「細浦バス停」から真南に分岐して、分岐点から約 200m のところで、小さな川を横断している。この川の橋付近での旧街道の道路面の標高を測定して、1.83mを得た。測定時(2004 年 1 月 10 日、8 時 40 分)の潮汐値 MSL+0.23m に潮位偏差 0.10m を加えて、ここでの道路面の標高を 2.16m と測定した。さらに、「塩波みの打越」を道路面上 10cm まで水位が上昇したとして、ここでの津波浸水高さを 2.3m (MSL 基準)と推定する。



図 6. 山田町細浦と織笠の詳細図
Fig.6. Detailed map of Hosoura and Orikasa, Yamada town.

3.3.2 山田町織笠

『武藤六右衛門所蔵記録』によれば細浦の約 1km 南に位置する織笠(図 6)では、「川通り家水上り」とある。ここに「川通り」の「川」というのは織笠川のことであり、現在、旧街道とこの川の交点に橋が架かっている。この橋の北詰に北側約 50m 付近で川に平行する街路と交差しており、この街路が「川通り」と推定される。我々はこの交点の標高を、海水面を基準として測定し、+1.13mを得た。測定時(10 日 9 時 00 分)の潮位(天文潮位+18cm, 偏差+10cm)を補正して、この道路交点の標高を 1.41m (MSL)と推定した。

この付近は古い伝統的な家屋が立ち並んでおり、その様子を写真 1 に示しておく。そこに見られるように、家の敷地面は道路面から 3 段ほどの石垣の上であり、その高さは約 60-70cm と見られる。土台を含めた家の床面はさらにその 30-40cm 上方にあるので、床面は道路面から約 1.0m 上方にある。「家水上がり」の表現をこの床面まで海水が上がったと理解して、個々での津波浸水高さを、2.4m (MSL) とする。約 1km 北方の細浦で得られた値に極めて接近した値である。



写真 1. 織笠の伝統的家屋
Photo.1. Typical house at Orikasa.

3.3.3 釜石市両石水海

釜石市両石湾奥には旧来 2 つの集落があった。すなわち、北側は両石、南側は水海の集落があった(図 7)。両石については都司・上田(1995)はすでに寛政津波の浸水高さを 9m と推定している。

水海については、『武藤六右衛門所蔵記録』に「十四軒塩走り□□差し上り、老浪に取られ大騒ぎなる事□□言うばかりなく・・・」と記載されている。一方、『日本

歴史地名大系 3(岩手県)』(平凡社, 1990)には,「享和三年(1803)の仮名付帳によると,両石は家数 147,うち本村 132, 枝村である水海は 15」と書かれている. この数字は伝統的な水海の家屋数が十五軒であることを示している. 従って, 寛政津波によって十四軒流失というのは, ほとんど全家屋流失に近い状況になったことを意味することになる.

現在, 水海は, 旧来の住民の住戸は一軒もなく消滅した集落となっている. その後, セメント工場や, 物資の集配場として利用されている. わずかに, 水海の集落の痕跡を示すものは, 月読神社の小さな社殿と石の階段のみである. この階段を見ると, その下端は現在の地面に埋め込まれており(写真 2), 旧来の集落の敷地面の上に現在の土地が人工的にかぶせられたことを示している. ここを流れる水海川の河岸には, この旧来の敷地は顔を出している.

この標高を測ることによって, 我々は水海の集落の敷地の標高を得た. この測定には釜石市の縮尺 2500 分の『都市計画地図』上水準測定点を基準とした. その結果, 旧来の水海集落の地盤高さが, 現在の地盤より約 1.7m 低い 2.5m (TP) であると判明した. この敷地にあった十四軒が流失したのであるから, 津波による地上冠水高さは少なくとも 2.0m あったはずであるので, ここの津波浸水高さを 4.5m (TP) とする.



図 7. 釜石市両石と水海の詳細図
Fig.7. Detailed map of Ryoishi and Mizu-umi, Kamaishi City.



写真 2. 月読神社の地面に埋め込まれた階段
Photo.2. Buried stairs at Tsukiyomi shrine, Mizu-umi village.

3.3.4 釜石市唐丹

『新収・日本地震史料・続補遺』の 417 ページに載せられた,『吉田家文書』によると,「御制札, 当正月七日地震致, 津浪之節(中略)津浪付候故, 既に肩迄水付・・・御札屋は流失になられ」と書かれている. 唐丹は, 主に小白浜と本郷の二つの集落からなっているが, 伊達藩(仙台藩)の御番所は本郷に置かれ(図 8), 現在その場所に石碑が建てられている. 山川出版社(1997)の『日本史広辞典』によると, この文書に現れる「御制札」とは, 「乱暴狼藉を禁るために寺院や神社の境内に板に墨書きして掲げられた高札」のことである. 本郷の現地には, 仙台藩の御番所が集落の一番東のはずれの山道にかかるところにあり, そのすぐ前の山裾の斜面に八幡神社があり, その石段の降りきったところに鳥居があって, この鳥居は御番所のわずか 60m 程海側に当たっている. 御制札は, 神社の境内に置かれる慣例からすれば, この鳥居付近の広場に置かれた, と考えるのが至当であろう. その標高は 4.6m (TP) である. 津波による浸水によってこの広場で「肩まで」海水があがったのであるから, 肩の高さ 1.3m として, ここの浸水高さを 5.9m (TP) とする. 上の文面によると「御制札」を守る「御札屋」は津波で流失してしまった.

なお, 現在の本郷の集落の家屋は, 昭和 8 年(1933)の三陸津波以後, 高地に集団移転して形成されたものである.

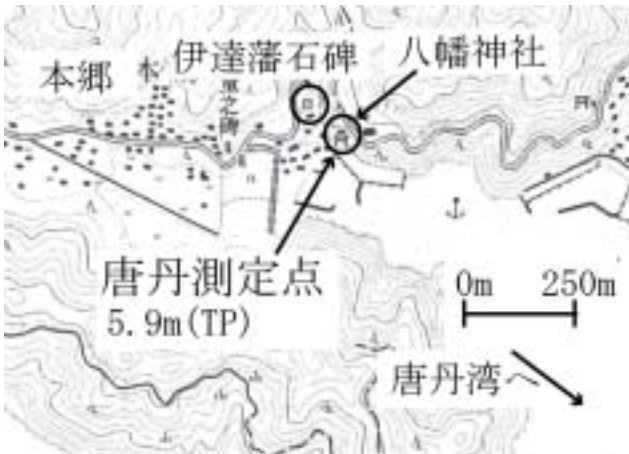


図 8. 唐丹湾本郷の詳細図
Fig.8. Detailed map of Hongo, Toni, Kamaishi City.

3.3.5 大船渡市三陸町砂子

『吉田家文書』によると、砂子では「御制札江水付き候」と記されている。砂子の集落は港の背後から一気に駆け上る道の上の、標高 10m 以上の高いところに集落があつて(図 9)、津波は集落へは被害をもたらさなかつた。上の文による「御制札」は、神社寺院の境内に置かれるのが慣例であるが、砂子には、通常規模の本堂社殿を構えた寺院も神社もない。ただ港の背後に、小さな石祠が置かれ(写真 3)、前面が 2 段の小さな石垣で囲まれている。御制札はこの前面の広場に置かれていたと考えるのが至当であろう。この広場の標高は、海水面を基準として 3.4m であつた。測定時刻(10 日 13 時 15 分)の潮位(天文潮位+29cm, 偏差+12cm)を加えて、3.8m をこの広場の標高とする。「御制札江水付き候」の表現を、10cm 冠水と見て、ここでの津波浸水高さを 3.9m(MSL)とする。



図 9. 大船渡市砂子浜の詳細図
Fig.9. Detailed map of Sunako-hama, Ofunato City.



写真 3. 砂子浜にある石祠 写真下部と港岸壁は同じ高さである。

Photo.3. Small stone shrine at Sunako-hama. The bottom of this photo is as high as the wharf of Sunako-hama.

3.3.6 大船渡市三陸町綾里

綾里では、『新収・日本地震史料(第 4 巻)』の 47 ページに掲載された『古実伝書記』に、「綾里浦家七、八十軒流失」の記載がある。『封内風土記』の記載によれば、綾里の総家数は 320 とされ、そのおよそ 4 分の 1 が流失したことになる。また、『新収・日本地震史料(続補遺)』の 414 ページに「気仙郡綾里村肝入与平治儀当正月地震之節、大津浪ニ而居家ならびに馬改判紙共流失」との記載がある。現在綾里にお住まいの山崎昭(あきら)氏の御教示によると、同氏の母堂の一恵(旧姓米沢)氏は、肝入与平治の子孫に当たり、代々米沢姓を名乗っていた。幕末明治のころ生存していた米沢与惣治の子供の代に明治二十九年の三陸津波のため、よそへ行っていた一人を除いて兄弟はみな犠牲となったという。そして、現在のお住まいの場所が、肝入与平治の邸宅のあつたところであると証言され(図 10)、当代にいたる系図を見せて頂いた。旧三陸町大船渡市発行の 2500 分の 1『都市計画地図』に基づき、同氏宅前の道路面の標高を測定して、2.05m (TP)を得た。また、同家敷地と土間はこれより 40cm 高く 2.45m であつた。この敷地にあつた居家が流されたことからここでの地上冠水高さを 2.0m とし、綾里での津波浸水高さを 4.5m (TP)とする。



図 10. 大船渡市綾里の詳細図
Fig.10. Detailed map of Ryori, Ofunato City.

3.3.7 陸前高田市長砂(ながすか)

『新収・日本地震史料(補遺編)』の592ページにある『世之中吉凶之事』によると、「高田村道筋長砂海道迄上り」の記載がある。長砂は JR 陸前高田駅から東に約 1.2km 離れたところにある小字で、市の中心部の東端にあたる(図 11)。この長砂の海側には、やや狭いが古い家屋などが密に並ぶ旧道が走っており、県道 141 号線から分岐している。おそらくこの旧道が、「長砂海道」に当るものと考えられる。

陸前高田市発行の 2500 分の 1『都市計画地図』からこの長砂での標高を読み取ると 1.5m (TP) であり、長砂から北西つまり旧道奥に進むと次第に標高が高くなっていくことが読み取れる。また実際に長砂周辺の旧道を通ると、長砂が最も低い場所にあるとすぐに気付く。このことから寛政津波は「長砂海道」(旧道)の長砂のところまで来たと言えよう。「海道まで上り」とあるから、旧道に浸水したと考え、長砂での標高 1.5m に浸水分の 10cm を加えて、1.6m (TP) を長砂での津波浸水高さとする。

3.3.8 陸前高田市詠石(あつらいし)

気仙川を約 3km 上ったところに「詠石橋」という橋が架かっており、その橋の東詰が「詠石」である。

『新収・日本地震史料(補遺編)』の 593 ページにある『年代風唱物語記』によると、「津波来て川ノ内ニ有りし舟々は兆石下迄被押流」とあり、川にあった船が

何隻か津波の段波により押流され、詠石まで来たことがわかる。詠石は、川水面があり一段上に河川敷、さらに一段上に道路が走っている構造になっている。陸前高田市発行の 2500 分の 1『都市計画地図』を用いてこれらの標高を測ると、川水面が 0.6m (TP, 2004 年 1 月 9 日 12 時測定)、河川敷内の畑が 2.45m、そして道路が 5.50m となった。船がこの詠石まで来たのであるから、おそらく河川敷まで水が入ったと考えられる。河川敷内の畑に水が入ったとあるので、10cm を加え、詠石での津波浸水高は 2.6m (TP) と見積もられる。

なお、前述の『世之中吉凶之事』には、「上中井又ハ杉ノ下浦川迄泥水となり船々流れ行て」とあり、杉ノ下は中井の集落の中にある小さな字と考えられる。現在は「杉ノ下銃砲店」があることでその場所がわかるが、両者の場所を明確に区別するには至っていない。

上の記載に「浦川」とあるが、そのような地名はこの周辺に存在しない。中井の集落の北西に約 500m のところに「荒川」という小字があるが、その標高は都市計画図によると 8m を越え、「浦川」を「荒川」と読み違えたわけではないようである。おそらく、「浦川」は「前川」と書き違えたと考え、津波はこの中井の前まで来たと考えべきである。今回はこれ以上の場所特定ができなかったため、中井での浸水高調査は行わなかった。



図 11. 陸前高田・長砂, 詠石及び長部湊の詳細図
Fig.11. Locations of Nagasaka, Atsura-ishi, and Osabe-minato, Rikuzen-Takata City.

3.3.9 陸前高田市長部湊

「長部湊」は長部港に近いある集落の名前であり、長部港を指すわけではない。この長部湊は『世之中吉凶之事』に、「居家江四尺水上げたり」とあり、長部湊の家は津波で地面から四尺(約 1.2m)浸水した。

長部湊には港に平行に走る旧道と港から山に向かう通りがあるが、この交差点付近は商店も存在し、長部湊の中心部とみることができる。また、この交差点周辺の家は伝統的な家屋であり、また平坦な場所に建てられているため、そのうちのある一軒を代表的な家としても差し支えない。そこで、その代表的な家を交差点から西に約 30m 入った家に決めそこでの標高を 2500 分の 1 都市計画図を基に測ると、3.75m となった。家は四尺浸水したのであるから、1.2m を加えて 5.0m(TP)が津波浸水高となる。

一方、『年代風唱物語記』によれば、「長部村湊人家々之土台より上江三尺程宛水付し」とあり、家の土台から三尺(約 0.9m)上に浸水した。長部湊の伝統的な家々は、土台の上に建てられており(写真 4)、その土台上の標高を再び測定すると、4.05m となった。この土台上に水が三尺浸水したのであるから、0.9m を足して津波浸水高は 5.0m(TP)と見積もられる。地面からの浸水高が記載されている文書と、土台からの浸水高が記載されている文書の全く異なる二つの文書から得られた浸水高が同じ値を示したことは、この値が信頼できるものであるとともに、この文書も信頼のできるものであるといえよう。なお、都司・上田(1995)もこの長部での浸水高測定を行っていて、それによると浸水高は 4.6m と見積もっている。



写真 4. 長部湊の伝統的な家屋
Photo.4. Typical house at Osabe-minato, Rikuzen-Takata City.

3.3.10 雄勝町雄勝

雄勝(図 12)に関しては、『新収・日本地震史料(第 5 巻)』の 248 ページに掲載された『雄勝山下家先祖代々記』の安政三年津波の記述の中に、「(安政三年津波は)居家より三尺高く、(中略)、其節(安政三年の津波の節)六十四、五年先の津波よりは一尺くらいも高く水押し候」という文章がある。これによると、安政三年(1856)の津波は、居家の床面から三尺(90cm)水位が上昇したが、この水位はこの津波の六十三年前の寛政五年(1793)の津波の時より一尺高い、と証言している。すなわち、寛政五年津波の時には、床から二尺(60cm)まで来たといっていることになる。



図 12. 雄勝町雄勝の詳細地図
Fig.12. Detailed map of Ogachi Town.

現在、上雄勝と下雄勝の境、町の中心部に雄勝のバス停があって、その道路面は海面から測定して 3.15m を得た。この数値を測定時(10 日 16 時 33 分)の潮位(天文潮位+51cm、偏差+15cm)を補正して、この位置での道路面の標高を 3.8m (MSL)とする。付近の家について、道路面と家の敷地面、さらに敷地面から床面までの高さをおのおの測定してみた。その結果、敷地は道路面より約 40cm 高く(写真 5)、家の床面はこの敷地面よりさらに 60~70cm ほど高いのが一般的であった。すなわち、家の床面は道路面から約 1.0m 高いというのが一般的であった。う波の浸水高さは、これよりさらに二尺(60cm)高かったというのであるから、結局、雄勝では、津波浸水高さは 5.4m (MSL)あったことになる。



写真 5. 雄勝の道路面と敷地面・床面の関係
Photo.5. The floor of the house is 60~100cm above the ground, and the ground is at 40cm higher level than the road surface in Ogachi Town.



図 13. 牡鹿町小淵の詳細図
Fig.13. Detailed map of Kobuchi, Oshika Town, Miyagi Prefecture.

3.3.11 牡鹿町給分浜小淵

牡鹿半島の牡鹿町小淵(図 13)には、『新収・日本地震史料(第 4 巻)』の第 56 ページに掲載された『永書, 一二九』に『小淵と申す鳴津波にて家数四拾軒あまり流失』という記載がある。『牡鹿郡万御改書上』によれば, 小淵は元禄年間には人口男女合わせて 323 人であった。一軒当たり人口 5 人とすれば, 家数は約 65 軒となるから, 約 60%の家屋が流失したことになる。

小淵の集落の中心を貫く道路面の標高は, 測定時水位から 1.71m と得られた。測定時潮位(10 日 17 時 39 分, 天文潮位+47cm, 偏差+15cm)を補正して 2.3m (MSL)となる。この集落では家屋は一般的に道路面にほぼ等しい。ここで, 60%家屋流失が起きたのであるから地上冠水高さを 2.0m (MSL)と見なして, ここでの津波浸水高さを 4.3m と推定する。

3.4 津波の浸水高分布

3.3 節で得られた現地踏査による寛政津波の浸水高と, 都司・上田(1995)並びに羽鳥(1987)による浸水高を図 14 に示す。実際に測定した地点と羽鳥

(1987)による地点が同一の場合は, 実際に測定した結果を優先することにする。また, 羽鳥(1987)が決めた浸水高には場所によって 4~5m など幅をもっているものもあるが, その場合は, 低い値の方を採用した。なお, 岩手県内の浸水高分布はデータの数が多いため図 14 の拡大図として図 15 を入れた。

この浸水高分布を見ると寛政津波の全体像が明らかになり, 南三陸海岸で非常に高い津波が襲ったことがわかる。また, 陸前高田から雄勝の間では, ここでの古文書の記載が乏しいために浸水高分布が得られておらず残念であるが, 雄勝と長部(陸前高田)が同程度の浸水高であることから, 恐らくは陸前高田や雄勝と同程度の津波が襲ったであろうと推測される。つまり, 岩手県南部から宮城県北部にかけて岩手県南部から宮城県北部にかけて, 浸水高が 4~5m 級のかなり高い津波が襲ったことが言えよう。

ところで, 1978 年宮城県沖地震による津波の波高状況を調べると, 渡邊(1985)によれば, 宮古:23cm, 釜石:45cm, 大船渡:38cm, 気仙沼:120cm, 女川:112cm, 鮎川:25cm などとなっている。このことから, 1978 年宮城県沖地震は, 宮城県北部では大きな津

波が襲ったものの、釜石や大船渡では小さな津波が襲っており、寛政津波とは岩手県南部で傾向が一致しない。そこで、寛政地震の震源域は、1978年の宮城沖地震の震源を要素に持ちつつも、岩手県南部に強い揺れと大きな津波を生じさせる要素も持っていると考えられる。

再び寛政津波の浸水高分布に注目すると、岩手県南部に関して、宮古や山田で割と低い津波が襲

っており、そこから少し南に行くと若干不連続的に両石で津波が大きくなっていることに気付く。山田や両石(水海含む)では複数測定しているため、この不連続性は信頼の置けるものであろう。

寛政地震の震源域は、1978年宮城県沖地震の震源域をもちつつも、日本海溝に近いプレート境界型の震源域ももち、それが両石沖まで伸びていたのではないかと考えられる。

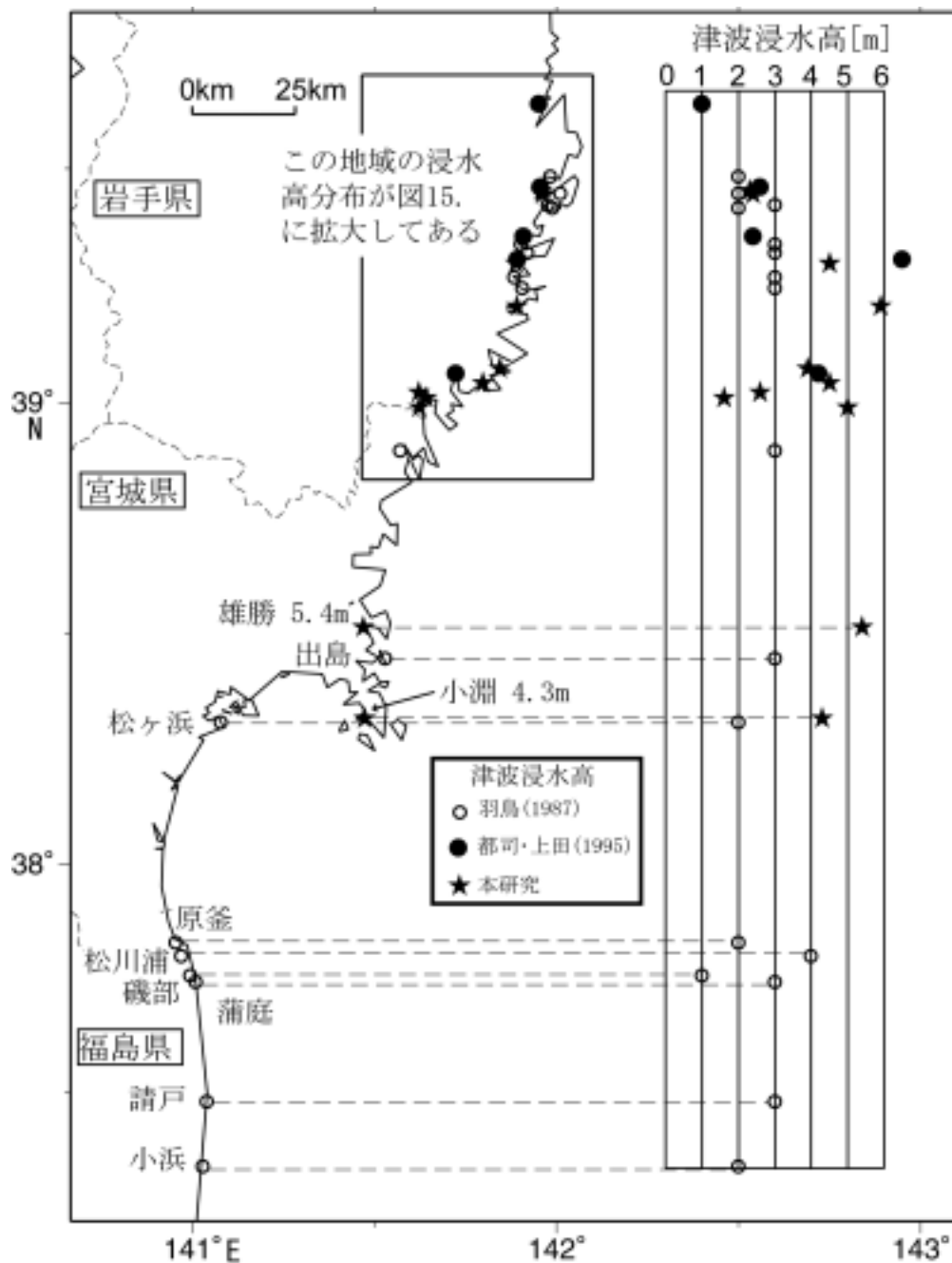


図 14. 寛政津波の浸水高分布

Fig.14. Distribution of the inundated heights of the tsunami of the 1793 Kansei earthquake.

White and black circles, and stars show estimated tsunami heights given by Hatori(1987), Tsuji and Ueda(1995), and the present study, respectively.

§ 4. 寛政地震の震源域考察

4.1 震度分布と津波浸水高分布からみた寛政地震の震源域

第2節では各史料から判定された寛政地震の詳細震度分布図(図1)が得られた。この震度分布図から、①震度6から5の強震域が宮城県を中心として、岩手県南部や福島県北部まで広がっていることがわかった。また②震度4の範囲が北は青森県から、南は関

東地方南端まで広がっているということもわかった。

この①, ②の2点は、ともに1978年宮城県沖地震の特徴でもあることから、寛政地震ですべりを起こした断層の少なくとも一つは1978年宮城県沖地震と同じような断層すべりであったと推定される。

また、第3節においてこの地震による津波の浸水高を、現地調査を行うことにより得ることができた(図14,15)。それによると津波の被害は主として岩手県山田以南から福島県相馬市以北の海岸で生じている。

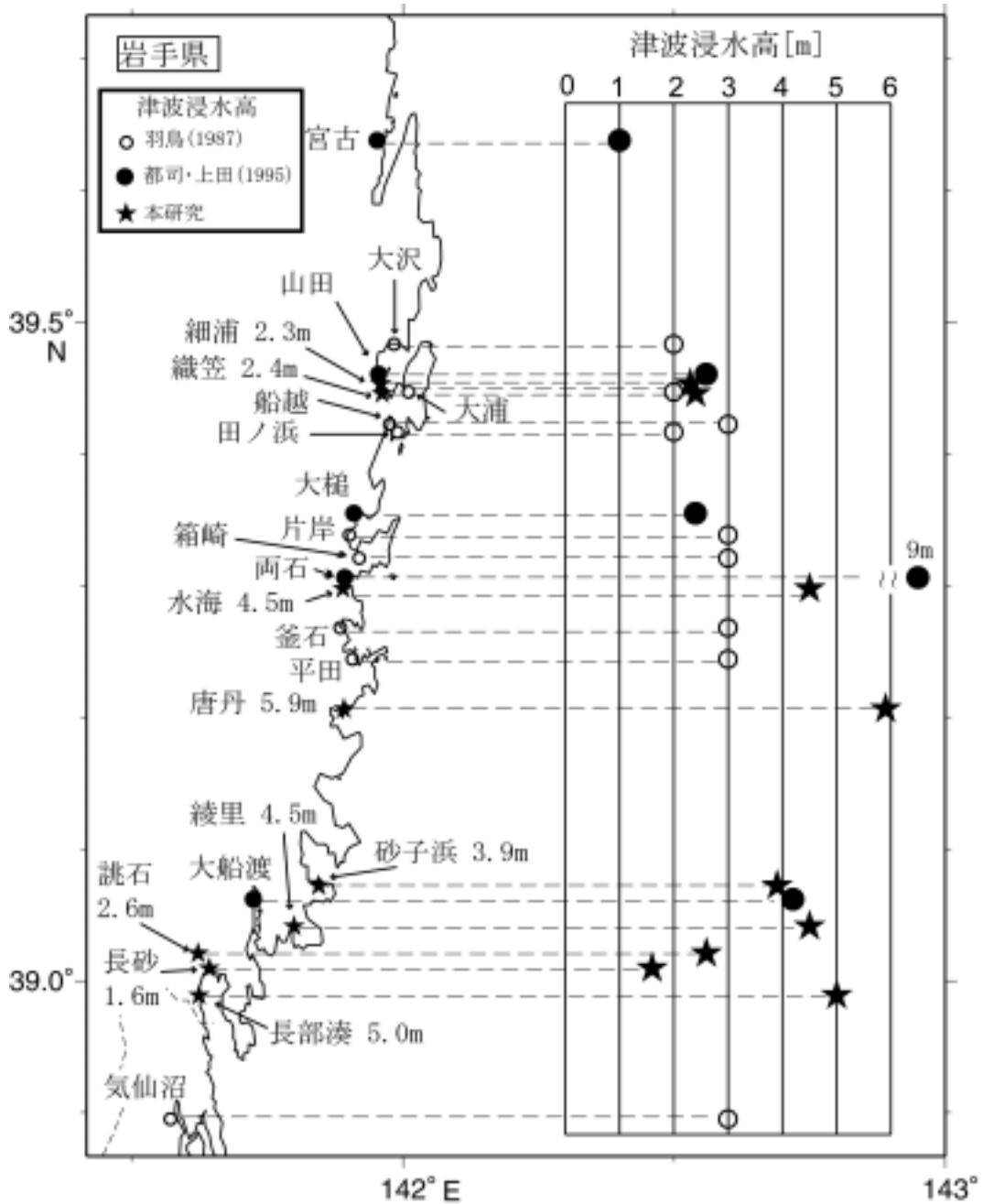


図 15. 寛政津波の浸水高拡大図

Fig.15. Detailed distribution of the inundated heights of the Kansei tsunami.

The meaning of the marks is the same as Fig.14.

特に、岩手県釜石市以南宮城県牡鹿郡牡鹿町の小淵以北の海岸線で著しかった。このような津波浸水高分布の状況から考えると、震源域の一部は少なくとも岩手県中部から宮城県牡鹿半島沖にも広がっていた事は確実である。

以上このことから寛政地震は(A)1978年宮城沖地震の震源断層と、(B)三陸地方南半分沖合域に南北に伸びたもう一つの断層、という2枚の断層がほぼ同時にすべったものであろうと推定される。

ところで、この推定には1つの疑問を生ずるかもしれない。つまり、(B)の断層活動のみで陸上の震度分布まで説明できてしまうのではないかという疑問である。もしそうなら、ことさら2つの断層活動と考える必要はなく、(B)のみ単独で動いたと言うことで話は済むからである。

そこで問題点は、寛政地震は(A)プラス(B)の活動があったのか。それとも(B)のみ単独であったのか、という点にしばられてくる。この点を解明するために、以下のことを行った。

近年三陸沖や宮城県沖に起きた地震について、気象庁の観測から比較的詳細な震度分布図が得られている。その中から(B)に相当する震源を持つ数例を選び出してそれらによる陸上震度分布を調べてみた。(B)の地震単独で寛政地震、あるいは1978年宮城県沖地震の特徴①、②を備えた震度分布をしたものがあるかどうかをみることによって、上の疑問に答えることができるであろう。

そこで、本節では近年宮城県沖あるいは三陸沖に発生した地震の震度分布および震源を用いて、その震源が南下するに従いどのように震度分布が変化するかを考えた。そして、これらの考察と、津波の浸水高分布から、寛政地震の震源域を推定した。

4.2 近年起きた三陸沖や宮城沖に起きた地震

三陸沖や宮城県沖は地震の頻発地域であり、気象庁が各地震に対し詳細な震度分布を提供している。すなわち、震源域と震度分布の関係のサンプルが豊富にある。ここでは、それらのサンプルの中から、近年に起きた6例の地震をとりあげて、震源が南北に少しずつ異なる位置にある場合に震度分布がどのように変化するか見てゆくことにする。例としてとりあげたのは、震源域が北から南に順に、1)1989年三陸はるか沖地震、2)1960年三陸はるか沖地震、3)1968年岩手県沖地震、4)1981年宮城県東方沖地震、5)1977

年宮城県沖地震、6)1978年宮城県沖地震、の6例であり、札幌管区气象台(1986)などのよってそれらの震源分布を描くと図16.のようになる。

なお、6)1978年宮城県沖地震については、すでに図4で掲げてあるため、そちらをごらん頂きたい。

そこで以下、6つの各地震と寛政地震の震度分布を比べた。そして、その6つの地震の中でもっとも寛政地震の震度分布と似ているものを探し、寛政地震の震源域について推定した。

また、同じ震源であればマグニチュードが異なっても、それらの地震について最大震度の空間分布は相似になるであろう、と考えられることに留意する。

4.3 三陸沖および宮城県沖に起きた地震の震度分布

図16の1)~5)は、それぞれ震源が北から南に向かう順に1)1989年三陸はるか沖地震、2)1960年三陸はるか沖地震、3)1968年岩手県沖地震、4)1981年宮城県沖地震、および5)1977年宮城県沖地震の、震源と震度分布を示したものである。

さて、これらの図を震源が北から順に見ていくことにしよう。まず、図16-1)の1989年三陸はるか沖地震について見ると、その最大震度である震度4の領域が北に寄っており、寛政地震の震度分布とは全く一致しない。また、若干それより震源が南の1960年三陸はるか沖(図16-2))や、1968年岩手県沖地震(図16-3))を見ると、やはり最大震度が太平洋北側に寄っている。さらに、強震域が福島県北部で現れていない。などから、寛政地震の震度分布とは著しく異なっている。

ところで、図14、15に示した津波浸水高分布を見ると、寛政地震の津波を説明するための震源の位置は、北緯38.5°ないし39°の沖合にあったとすることが妥当と考えられる。1981年の宮城県東方沖地震の震源は北緯38.6°、東経143°であった。すなわち、1981年の宮城県東方沖地震が寛政地震の津波を起こしたほうのすべりの震源、すなわち(B)にもっとも近い場所で起きたものと考えられる。そこで、この1981年宮城県沖地震の震度分布図(図16-4))を見ると、強震域が宮城県北部や福島県北部に伸びていないため、やはり寛政地震とは異なった震度分布をしている。ところが、1977年宮城県沖地震(図16-5))や1978年宮城県沖地震(図4))を見ると、宮城県が全般的に強震域で福島県にもその強震域が伸びており、寛政地震に似てくる。

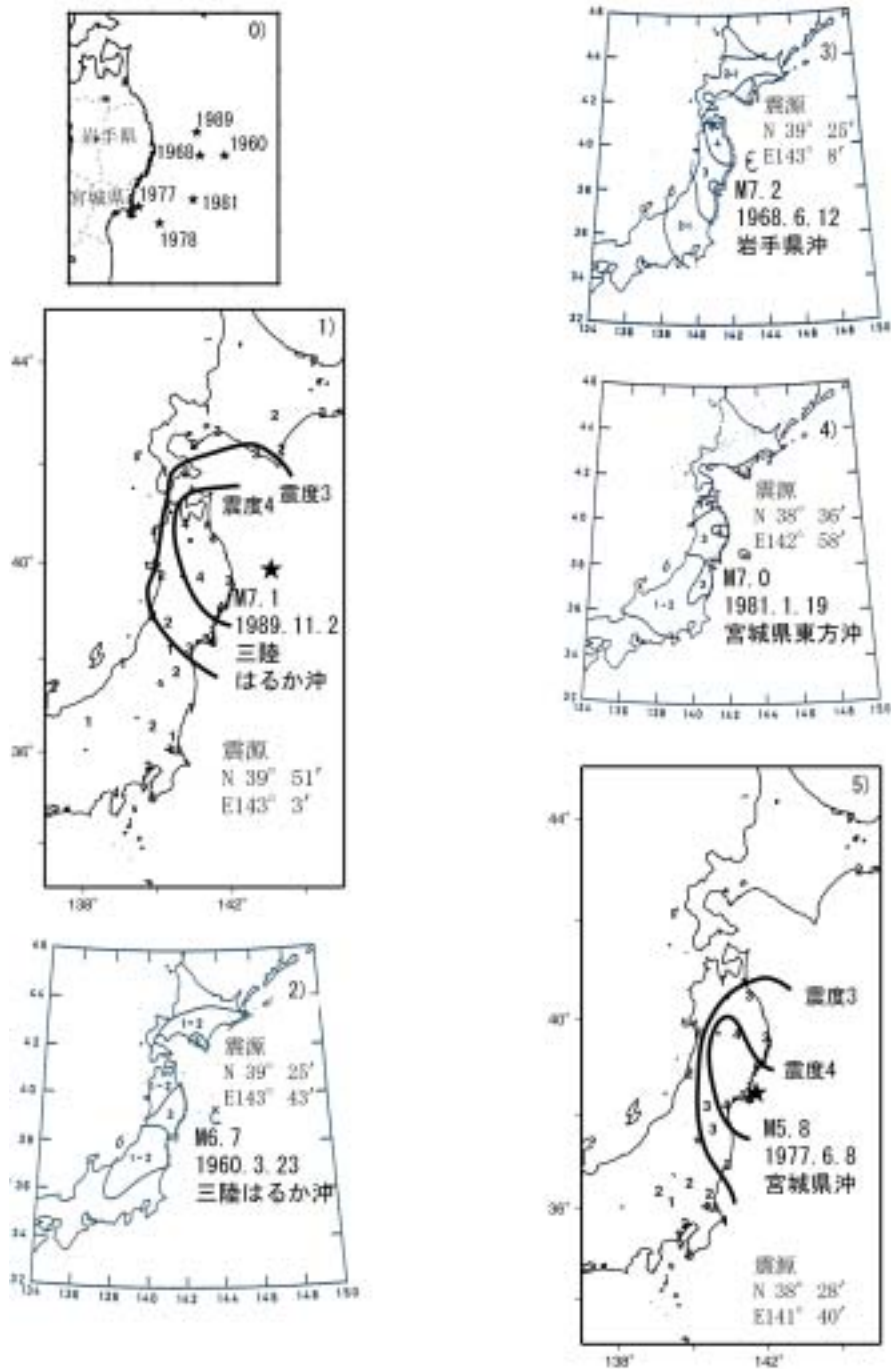


図 16 三陸沖および宮城県沖におきた地震の震度分布

Fig.16. Distributions of the seismic intensity of the five earthquakes, which occurred in the sea region off Sanriku coasts and Miyagi prefecture.

以上のこと、特に 1981 年の例に注目すると、寛政地震の震度分布は、津波の浸水高を説明する三陸海溝付近に震源を置く(B)のモデルの震度分布とはどれも全く似ておらず(B)のモデルだけではこのような説明できないことがわかった。すなわち、寛政地震は図 17 のように、1978 年宮城県沖地震に類似した(A)と1981 年宮城県沖地震に類似した(B)の2つの断層からなっていると、考えられる。

なお、津波高分布を説明するために寛政地震の震源モデルが 2 つの断層からなっている、としたが、その場合震度分布に影響を与えて、1978 年型の震度分布よりもさらに規模の大きい震度分布になるのではないか、という疑問が残る。しかしながら、宇佐美(1996)によれば、震度 6 に対する加速度が 250gal~400gal であり、震度 4 に対する加速度が 25.0~80.0gal である、となっている。

このことは、震度 6 のゆれが起きた地域で、同時に震度 4 クラスの地震が発生しても最大深度分布には影響を与えないことを意味している。すなわち、上記で(A)のモデルが宮城県北部に震度 6 をもたらすモデルで、(B)のモデルが震度 4 をもたらすモデルにあたり、(B)のモデルによる地震が(A)の地震と同時に起きても(A)の最大深度分布に変化はあまり与えないことを意味している。そのため、寛政地震は(A)と(B)の和と考へても震度分布に不都合は起きないのである。

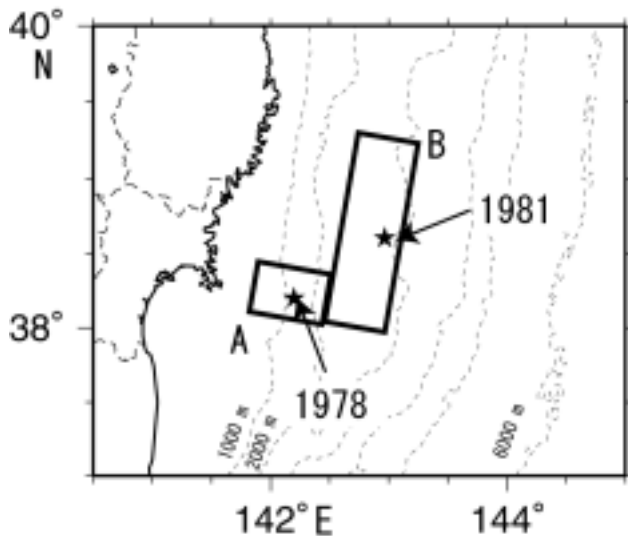


図 17 寛政地震の推定震源域
Fig.17. Estimated locations of the fault planes of the 1793 Kansei earthquake, by the present study.

4.4 寛政津波と 1981 年宮城県東方沖地震の津波の比較

今度は寛政津波と、その震源位置が一番近接しているとみられる 1981 年宮城県東方沖地震について、津波高分布を比較してみよう。1981 年の津波は小さかったので目立った津波の浸水被害はなく、Hatori (1981) に記された検潮儀による潮位偏差のデータのみを図 18 に示す。図 14 と図 18 を比較すると、津波高の絶対値は寛政津波の 10 分の 1 程度であるが、両者きわめて相似した波高分布を示している。

このことは寛政地震の津波を引き起こした一方の断層震源が 1981 年の宮城県東方沖地震と重なり合っている裏付けができたといえる。

なお、1981 年宮城県東方沖地震の波源域は図 16-4) のようにごく小さな範囲であるが、寛政津波の波高の絶対値は、おおむねその 10 倍かそれ以上であった。地震マグニチュードもおおまかに 1981 年の 100

倍程度であったと示唆される。1981 年地震が M7.0 であったので、M8.0 から 8.2 程度であったと推定される。羽鳥(1987)は M7.8 としているが、過小であろう。従って、断層面の大きさも、1981 年のように小さいものではあり得ず、海溝軸に平行な長さ約 100km 前後を持つものであったはずである。このことから大雑把ではあるが、寛政地震は図 17 のような二枚の断層面のすべりによって生じたものと推定される。

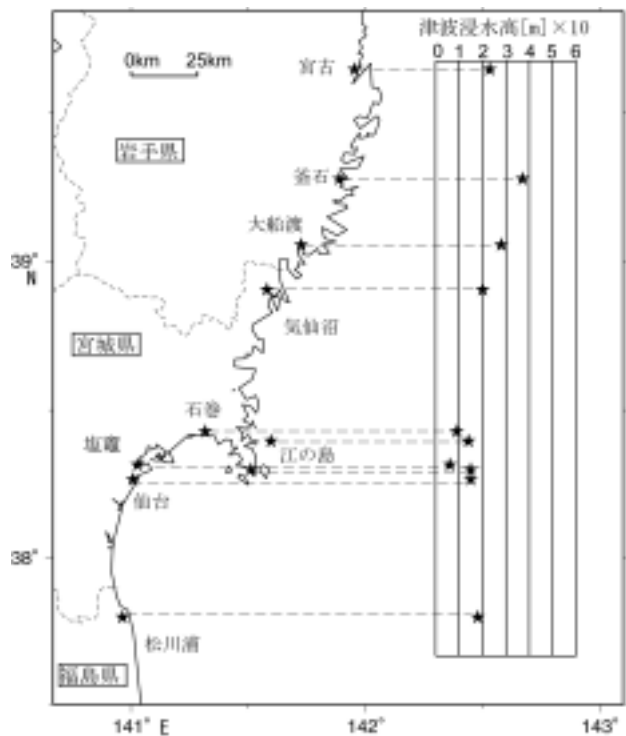


図 18 1981 年宮城県東方沖地震による津波高分布
Fig.18. Distribution of the tsunami height of the 1981 Miyagiken-Toho-Oki earthquake.

§ 5. まとめ

近年刊行された『新収・日本地震史料』や『日本の歴史地震史料』などから寛政五年(1793)の宮城県沖合に発生した地震に関する記事を再整理し、詳細な地震の震度分布と津波の浸水高分布図を得た。

震度分布決定には具体的な震度判定法を明らかにし、それを実践した。その結果、寛政五年地震の震度分布は、1978 年宮城県沖地震の震度分布とおおまかに似ているが、強震域は岩手県南部にまで及んでいることがわかった。このことから、寛政地震の震源域は 1978 年宮城県沖地震の震源断層を一つの要素としている。

一方、津波浸水高分布については、史料から場所と津波の状況を特定し、それにもとづいて現地踏査を行うことで、詳細な浸水高分布を得ることができた。

その結果、寛政五年地震による津波は、岩手県南部から宮城県北部の沿岸において浸水高が 5m クラスであることがわかった。その津波高分布は 1981 年の宮城県東方沖地震の津波と分布がよく相似し、波高の絶対値がおおむねその 10 倍であることがわかった。従って、寛政地震は 1981 年地震の震源域を含んで、海溝に平行して南北に走る今一つの断層をも要素として持っていると推定される。

すなわち寛政地震は、1978 年宮城県沖地震と同様の金華山に隣接した 1 枚の断層面と、三陸地方南半部沖合にあつて日本海溝に平行して南北に走る、いま 1 枚の断層との 2 枚の断層のすべりによって生じた地震であると推定される。

謝辞

本研究を進めるに当り、釜石市、大船渡市、陸前高田市から『都市計画地図』を頂きました。感謝いたします。また、今村文彦氏と佐竹健治氏からはきわめて有益なご助言をいただきました。

なお、本研究は、文部科学省研究開発局地震調査研究課の推進する「宮城沖地震に関する重点的調査観測、パイロット研究」の資金によって行いました。

参考文献

- 相田 勇, 1977, 三陸沖の古い津波のシミュレーション, 地震研究所彙報, 5, 52, 71-101.
- 羽鳥徳太郎, 1975, 三陸沖歴史津波の規模と推定波源域, 地震研究所彙報, 21, 50, 397-414.
- Hatori, T., 1981, Tsunami Sources in the Sanriku Region in 1979 and 1981, Northeastern Japan-Seismic Gap off Miyagi, Bull. Earthq. Res. Inst., 56, 629-640.
- 羽鳥徳太郎, 1984, 津波による家屋の破壊率, 地震研究所彙報, 59, 433-439.
- 羽鳥徳太郎, 1987, 寛政 5 年(1793 年)宮城沖地震における震度・津波分布, 地震研究所彙報, 62, 297-309.
- 平凡社, 1990, 岩手県の地名, 日本歴史地名大系, 3, 803 pp.
- 今村明恒, 1899, 三陸津浪取調報告, 震災豫防調査會, 29, 17-32.
- 武者金吉, 1943, 増訂大日本地震史料, 文部省震災予防評議会, 3, 945 pp.
- 札幌管区气象台, 1986, 北海道の地震津波, 地震津波防災史料(II), 189 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1984, 新収日本地震史料, 4, 870 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1989, 新収日本地震史料, 補遺, 1222 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1993, 新収日本地震史料, 続補遺, 1043 pp.
- 都司嘉宣・上田和枝, 1995, 慶長 16 年(1611), 延宝 5 年(1677), 宝暦 12 年(1783), 寛政 5 年(1793), および安政 3 年(1856)の各三陸地震津波の検証, 歴史地震, 11, 75-106.
- 宇佐美龍夫, 1975, 資料日本被害地震総覧, 東京大学出版会, 327 pp.
- 宇佐美龍夫, 1978, 江戸時代における三陸地方の地震活動, 地震研究所彙報, 15, 53, 379-406.
- 宇佐美龍夫, 1983, 東京地震地図, 新潮社, 315 pp.
- 宇佐美龍夫, 1996, 新編 日本被害地震総覧, 493 pp.
- 宇佐美龍夫, 1998, 日本の歴史地震史料, 拾遺, 512 pp.
- 宇佐美龍夫, 1999, 日本の歴史地震史料, 拾遺別巻, 1045 pp.
- 宇佐美龍夫, 2002, 日本の歴史地震史料, 拾遺二, 583 pp.
- 渡邊偉夫, 1985, 日本被害津波総覧, 205 pp.
- 渡邊偉夫, 1994, 1793 年(寛政 5)の宮城県沖(三陸沖)地震は津波地震か?, 歴史地震, 10, 83-93.
- 山川出版社, 1997, 日本史広辞典, 2275 pp.

表 1. 寛政地震の震度判定表(記事は要約して書かれているものもある)

Table.1. Descriptions of the old documents, from which the seismic intensities (JMA) were derived.

史料地名	現在地名	記事	出典	判定震度
八戸	青森県八戸市	大地震三度あり	八戸藩勘定所日記	4
鷹巣	秋田県北秋田郡鷹巣町	大地震	永年記	4
雫石	岩手県雫石町	所々家蔵損、酒屋酒こぼし瀬戸物屋品物沢山損	雫石歳代日記	5-
牛頭天王宮	岩手県盛岡市	大破	寺社 四	5-
花巻	岩手県花巻市	潰り屋6、給人家2、土蔵1、寺1	盛岡藩雑書	6
本荘	秋田県本荘市	地震良繁して止まらず	編年日記覚書	3
黒沢尻	岩手県北上市	土蔵大破3	盛岡藩雑書	5+
鬼柳	岩手県北上市	役屋大破2、小屋大破1	盛岡藩雑書	5+
永徳寺	岩手県金ヶ崎町	永徳寺本堂土蔵崩れる	水沢市史 III	6-
藤沢	岩手県藤沢町	大地震	皆川家日記	4
鶴岡	山形県鶴岡市	余ほどの地震有	大泉百談 弐	4
迫	宮城県迫町	家作寝返り、人馬死すことおびただし10日の余震で倒れた家もあり	近世日誌	6-
藤里	宮城県瀬峰町	藤里村、破損多し	藤里村誌	5-
寺池	宮城県登米町	後船橋で居家倒壊4、5軒	登米町史	6-
瀬峰	宮城県瀬峰町	大地震被害頗る多し	瀬峰町史	5+
西野	宮城県米山町	米岡周辺村で潰家42,3軒	登米町史	6+
古川	宮城県古川市	所々家倒れ、酒屋酒こぼれ、産婦負傷	岩崎三代記録	6-
鹿又	宮城県河南町	屋敷石垣崩れる、長屋十五軒程瓦崩れ、町家数多	永書	6-
塩竈	宮城県塩釜市	百年にも之無大地震、人馬に怪我無し	塩釜町方留書	4
仙台東照宮	仙台市青葉区	東照宮の金灯籠4本、石灯籠2本、眞浄院灯籠1本倒	仙岳院文書	5-
仙台城	仙台市青葉区	仙台城大手先、片倉小十郎屋敷石垣揺り崩れ、茂庭様表御長屋15軒瓦崩、城下芭蕉辻雁金屋店8軒倒	鶴齋日録(うさいこちろく)	5+
上余田	宮城県名取市	当町近隣所々棟梁折れ、壁倒崩	香集院文書	6-
米沢	山形県米沢市	米沢城、御堂はじめ御城破損か?	上杉家御年譜	5-
飯坂温泉	福島県福島市	上飯坂温泉小湯トクダ湯停まる	明光寺過去帳	5+
伏黒	福島県伊達町	土蔵大破、壁落ち潰もあり、居宅潰	伊達町史 IV	6-
相馬	福島県相馬市	相馬城内初蔵等破損、家破損	新妻蔭常手記	5-
福島	福島県福島市	痛み家多く、戸障子多く外れ散乱す、潰家20余、土蔵潰20余怪我人1人	永書	6-
川俣	福島県川俣町	土蔵屋根潰、石落、酒樽の酒こぼれる	累世年鑑	5-
本宮	福島県本宮町	大地震	藤原家記録(「本宮地方史」所収)	4
白沢	福島県白沢村	大地震	年代記	4
三春	福島県三春町	大地震	福島県史3 近世2 三春藩	4
長岡	新潟県長岡市	地震	専福寺「諸事見分雑	3
守山	福島県郡山市	大地震	守山藩御用留	4
田島	福島県田島町	地震	農業耕作帳	3
四倉	福島県いわき市	大地震	北行日録	4
糸魚川	新潟県糸魚川市	地震	榊神官日記	3
矢祭	福島県矢祭町	大地震	万覚帳	4
日光	栃木県日光市	大地震、御機嫌伺い	表日記	4
赤城神社	群馬県宮城村	地震	赤城神社年代記	3
笠間	茨城県笠間市	大地震有之、天水桶の水こぼれ申候	牧野家御家譜	4
関城	茨城県関城町	地震	飛田佐平太年々覚付	3
下諏訪	長野県下諏訪町	地震	上社大祝家日記	3
岩槻	埼玉県岩槻市	地震無慮7回	児玉南柯日記	3
川越	埼玉県川越市	強き地震	松平藩史料	4
豊田	茨城県龍ヶ崎市	余ほどの大地震	豊田村名主日記	4
蕨	埼玉県蕨市	大地震	(岡田家)日記	4
飯岡	千葉県飯岡町	大地震	向後太郎兵衛家文書	4
江戸城内紅葉山	東京都千代田区	東御蔵白壁割れ、窓三ヶ所落ちる	書物方日記	4
江戸城	東京都千代田区	地震にて東御蔵白壁窓蓋三箇所落	幕府書物方日記	4
甲府	山梨県甲府市	地震	坂田御用日記	3
八王子	東京都八王子市	地震	石川日記	3
山口	長野県山口村	地震 長く揺れる	外垣覚書	3
九十九里	千葉県九十九里町	大地震	飯高家御用留	4
生麦	横浜市鶴見区	地震	関口日記	3
御殿場	静岡県御殿場市	地震長く揺り申	名主日記	3

表 2. 寛政津波の水位上昇高実地測定結果

Table.2. Tsunami heights of the survey of the Kansei tsunami newly given by the present study.

場所	経度			緯度			記事	津波による水位上昇高測定
	°	'	"	°	'	"		
山田町・細浦	141	57	34	39	27	12	往来を塩浪打越	2.3m (MSL)
山田町・織笠	141	57	44	39	26	45	川通家水上がり	2.4m (MSL)
釜石市両石水海	141	53	22	39	17	52	家十四件流失	≥4.5m (TP)
釜石市唐丹本郷	141	53	29	39	12	23	御制札場で肩まで水漬かる	5.9m (TP)
大船渡市三陸町砂子浜	141	50	42	39	4	19	御制札へ水付き候	3.9m (MSL)
大船渡市三陸町綾里	141	47	56	39	2	29	肝入奥平治宅道具流失	4.5m (TP)
陸前高田市長砂	141	38	34	39	0	34	長砂海道まで海水のぼる	1.6m (TP)
陸前高田市詔石下	141	37	21	39	1	15	詔石下まで津波押し流される	2.6m (TP)
陸前高田市長部湊	141	37	28	38	59	20	家々の土台上三尺程水漬かる 居家へ四尺水揚げたり	5.0m (TP)
雄勝町雄勝	141	28	11	38	30	55	床上浸水二尺	5.4m (MSL)
牡鹿町給分浜小淵	141	28	25	38	19	0	小淵は四十軒流失	4.3m (MSL)