



三陸～房総沖津波地震  
—今後30年間に起る確率20%—

## 史料地震学で探る1677年延宝房総沖津波地震

石橋 克彦

筆者は以前、1677年延宝房総沖地震はM6～6.5程度の津波地震だろうと指摘した。最近の地震調査研究推進本部地震調査委員会の報告書では、この地震は房総沖の海溝寄り発生したM8クラスのプレート間地震とされているが、その見方には疑問が残る。できるだけ厳密な史料地震学にもとづいて、この地震の実体を探る。

### 1. はじめに

延宝五丁巳(ひのとみ、テイシ)年十月九日(1677年11月4日)の夜、東北地方南部～房総半島の海岸を襲った津波の波源に関しては、羽鳥(1975)の研究があった。それは、宮城県岩沼海岸から外房、伊豆東岸、青ヶ島におよぶ各地の津波の高さを推定し、茨城県沿岸から房総半島の勝浦付近まで震度6とみなして、波源域は1953年房総沖津波源域の北東側の海溝沿い、本震のMは8と推定した。

これに対して石橋(1986b, c)は、史料を再検討した結果、最大震度はせいぜい4程度にすぎず、地震としてはM6～6.5程度のものと推定し、それに対して津波は大規模だったから「津波地震」であると指摘した。

この地震が津波地震であることは都司(1994)や阿部(1999)によっても述べられ、『日本被害津波総覧[第2版]』(渡辺, 1998)も、初版(渡辺, 1985)で羽鳥(1975)の結果を掲載していたのを津波地震に改めた。最近の地震調査研究推進本部地震調査委員会(2002)の報告書も津波地震としている。

しかし、この報告書も、宇佐美(1996)や渡辺(1998)の表もM≒8.0としているのは、誤解を生じかねなくて問題だろう。阿部(1999)は、津波マグニチュード(M)を8.0と求め、石橋(1986b, c)が推定したM6～6.5と比較して津波地震と結論したのだが、M8であれば、そういう意味での津波地震ではなくなる。また、これらの報告書や表の中の、各地の状況等についての記述にも、史料からみて疑問の点が残っている。

そこで、基本的には石橋(1986b, c)の再論になるが、できるだけ厳密な史料地震学によって推定した本地震の地震像を述べる。ただし、詳しく論

いしばし かつひこ：神戸大学都市安全研究センター

証するためには史料の解説・校訂・比較や大名・旗本の領地表なども示さなければならず、紙数が足りない。それらは別稿(石橋, 2003)を準備中なので、詳細はそちらにゆずる。

### 2. 史料

歴史地震の地震学的実体を史料から推定しようとする場合に一番重要なことは、(史料収集は別として)史料群の中から確かな歴史的事実(いまはおもに自然的事実)だけを抽出することであり、そ

のために、素性や信頼性を吟味して史料と記事を選別することである(例えば、石橋, 1995)。この「史料批判」は歴史学では一番初歩の常識だが、従来の歴史地震研究では十分にはおこなわれていなかった。本地震の研究に当たってはこの点を最も心掛けた。

1677年延宝房総沖地震に関して1986年までに収集・印刷されていた史料は、武者金吉編(1941)『増訂大日本地震史料(第一巻)』に11点、宇佐美龍夫・他編(1977)『関東地区災害科学資料センター

表1 1677年延宝房総沖津波地震に関する史料のうち、石橋(1986b, c)が採用し、本報でも用いるもの。

番号 <sup>1)</sup>	史料・文献名 <sup>2)3)</sup>	本地震・津波に関して言及している場所
<b>A. 武者金吉編(1941)『増訂大日本地震史料(第一巻)』所収のもの</b>		
2	(要綱石城郡町村史)*	いわき市
4	(敷有院実紀)*	水戸藩領・上総国・岩沼藩領・平藩領・湯長谷藩領・泉藩領・尾張国
6	万天日録*	水戸藩領・上総国・岩沼藩領・安房国・尾張国・紀伊国
11	玉露叢*	水戸藩領・上総国・岩沼藩領・安房国・尾張国・紀伊国
<b>B. 宇佐美龍夫・他編(1977)『房総半島南部の元禄地震史料』所収のもの</b>		
12	(香取神社棟裏肘木銘文) <sup>4)</sup>	勝浦市付近
13	妙音寺過去帳	御宿町
14	萬覚書写	一宮町
15	一代記付リ津浪ノ叢 <sup>4)</sup>	白子町
<b>D. 東京大学地震研究所編(1982)『新収日本地震史料(第二巻)』に新収のもの</b>		
17	岩城御領内大風雨大波洪水之節覚書	平藩領・湯長谷藩領
18	江戸状案詞	平藩領・湯長谷藩領・泉藩領
19	万覚書	平藩領・泉藩領
20	(内藤侯平藩史料卷三)*	平藩領
22	(大洗地方史)	大洗町
23	(水戸紀年)*	旧那珂湊市
24	玄蕃先代集乾*	銚子市
30	稲葉氏永代日記	江戸
31	(湊村古記雑書) <sup>5)</sup> *	旧那珂湊市
<b>E. 石橋(1986b, c)が追加したもの</b>		
32	延宝年録*	水戸藩領・上総国・平藩領・湯長谷藩領・泉藩領・尾張国
33	八丈嶋日記*	八丈島

注：1) 全33点の史料に対する通し番号。

2) ( )で括った史料は、史料価値の問題ほかの理由で参考程度にとどめるもの。

3) \*印を付した史料は、原本(複数の写本や版本がある場合は少なくともその一つ)または活字翻刻本あるいは復刻本によって、筆者が原典を確認したもの。

4) 『新収日本地震史料(第二巻)』に収録されていない。

5) 延宝四年十月九日(1676年11月14日)の「新発見地震」(史料は本史料のみ)の条に掲載されている。しかし、「五年巳」を「四年辰」と取り違えている可能性が大きいので、本地震に関する史料とみなす。

資料(その9)房総半島南部の元禄地震史料』に4点、都司嘉宣編(1979)『東海地方地震津波史料(I・上巻)』に1点、東京大学地震研究所編(1982)『新収日本地震史料(第二巻)』に15点の合計31点であった。石橋(1986b, c)は、なるべくそれらの原典に当たって史料批判をおこない、14点を棄却した。そして、『延宝年録』と『八丈嶋日記』の2点の新史料を加え、19点の史料にもとづいて各地の状況や震度分布を調べ、震源の位置・規模や津波波源域を推定した。

その後、東京大学地震研究所編(1989)『新収日本地震史料(補遺)』に2点、同(1993)『新収日本地震史料(続補遺)』に2点、宇佐美龍夫編(1998)『日本の歴史地震史料』拾遺』に2点の史料が印刷された。しかし、これらのうち、『柳営日記』は前記『延宝年録』そのものであり(『柳営日記』の延宝年間のものを『延宝年録』と呼ぶ)、他の5点も、ローカルな参考記事がないわけではないが大局的な新事実を含まない。よって本稿では、石橋(1986b, c)が用いた19点の史料(表1)にもとづいて述べる。それらの多くは、何らかの形で原典に遡り、地震史料集の収録の誤り(かなりある)を校訂した記述を用いる。

### 3. 各地の津波の状況

表1の19点の史料(うち7点は参考程度にとどめる)にもとづき、各地の津波の状況の要点を北から順に述べる。太字の数字は表1の史料番号で、アルファベットは図1に対応している。

**a. 岩沼藩領:** (宮城県岩沼市・名取市・仙台市の一部) **6**と**11**によれば、9日に津波が上り、民家490軒余が流れ、123人が溺死した。参考史料の**4**も津波の被害を記す。しかし渡辺(1998)は、この津波被害は平藩のものとの誤りだろうと述べている。根拠は何も示されていないが、結果的にはその推測が正しい可能性が高い。理由は、岩沼藩領のことを記すのは**6**と**11**だけであり、しかも**6**と**11**は、被害が明らかな岩城藩領のことを記さないからである。ただし、この議論は史料の素性に深く立ち入る必要があり(**6**と**11**は実は独立な史料

ではない)、石橋(2003)にゆずる。なお、岩沼藩領の津波被害に最初に疑問を呈したのは茅野一郎氏(私信, 1986年9月)であろう。

**b. 平藩領:** (福島県いわき市の一部と双葉郡南部) **17**によれば、9日の亥刻(21~23時頃)、小名浜・永崎・中之作・薄磯・四倉などへ大波が打ち入り、330軒が流倒、75人が溺死して、牛馬・船・家財・農作物などにも多くの被害があった。これは幕府への報告の控だが、幕府側の記録の**32**にもほぼ同様の記載がある。**18**、**19**も津波(または大波)被害のあったことを記している。参考史料の**2**は、夜五つ時(20時頃)大津波が押し寄せて小名浜・神白・永崎で男女80人余が押し流されたと述べ、同じく**20**は、全体で潰家487軒、死人189人などの被害を記している(後者は湯長谷藩領と泉藩領の分を含むものかもしれないが、不詳)。

**c. 湯長谷藩領:** (福島県いわき市の一部) **17**によれば、9日の21~23時頃、江名と豊間へ大波が打ち入り、218軒が流倒、44人が溺死して、その他にも多くの被害があった。**32**も同じ被害数字をあげている。**18**もなんらかの津波(または大波)被害のあったことを記している。

**d. 泉藩領:** (福島県いわき市の一部) **32**によれば、39軒流倒、溺死13人などの被害があった。**18**、**19**もなんらかの津波(または大波)被害のあったことをうかがわせている。被災地は、藩領から考えて、小名浜より南の下川・小浜・岩間・佐糖などだったと推定される。

**e. 水戸藩領:** (主として茨城県北半) **6**、**11**、**32**を総合すると、9日の夜海浜の村々(北茨城市から東茨城郡大洗町までが該当)へ津波が押し寄せ、潰家189軒、溺死36人、船の破損流失353艘などの損害があった。参考史料**4**もほぼ同じことを述べている。参考史料**22**は大洗町磯浜、参考史料**23**・**31**是那珂湊の津波を記している。

**f. 千葉県銚子市:** **24**によると、五つ時(20時頃)に地震があり沖から津波が押し寄せた。波は笠上新田古屋敷まで上がり、男女2人が溺死した。そのほか具体的な地名と津波の様子が記されている。

**g. 千葉県長生郡白子町:** **15**は、言い伝えとして、

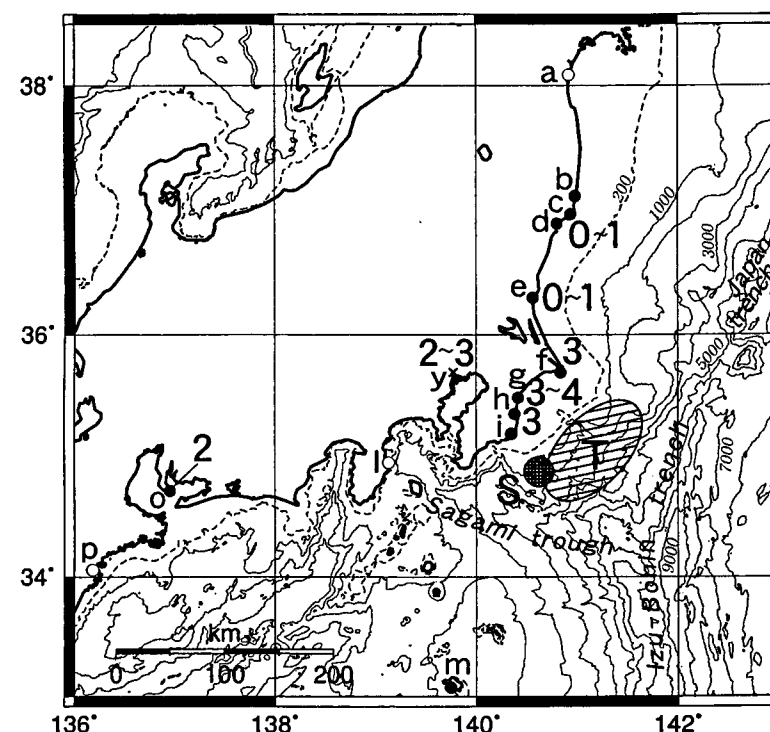


図1 1677年延宝房総沖津波地震の説明図。アルファベット付きの黒丸・白丸は、本文3節に出てくる地点で、黒丸は津波が来襲したところ、白丸は来襲したとは言えないか不明のところ(a, 岩沼藩領; b, 平藩領(cとdの間まで続く); c, 湯長谷藩領; d, 泉藩領; e, 大洗・那珂湊(水戸藩領のほぼ南端); f, 銚子; g, 白子; h, 一宮; i, 御宿; l, 伊東; m, 八丈島; o, 知多半島南端; p, 尾鷲(紀伊国); j, k, nは省略)。数字は推定震度(yは江戸)。Sは短周期地震波を発生した震源のおおざっぱな推定位置、Tは津波波源域のおおざっぱな推定位置。等深線に付した数字はm単位。

戊ノ刻(19~21時頃)に津波が押し寄せる前に大きな地震が一つゆり、波は6丁(約650m)ほど打ち入って10丁(約1.1km)ほど流れ渡ったと記している。羽鳥(1979)によると、この浸水距離は1703年元禄関東地震津波の半分以下で、波高は4~5m程度だろうという。

**h. 千葉県長生郡一宮町:** 一宮町東浪見で書かれた**14**によれば、東南東の沖から海がおびただしく鳴りながら津波が押し寄せてきて、釣村から一宮境までの住家52軒が打ち潰され、150人以上が死んだ。農漁業にも大きな被害があった。波の高さは1703年元禄関東地震のときより1.2m余低かった。羽鳥(1979)によると、海岸線から1.5km入った標高6.0mの国道脇の“浪切地蔵”付近まで津波が侵入したと伝えられている。**6**、**11**、**32**が、倒家40ないし50軒、溺死97人と記している東浦見村または東湯見村は、たぶん東浪見のことであろう。都司(1994)は、津波の高さは少なくとも8mに及んだと考えている。海がおびただしく鳴ったというのは、津波の音(例えば、石橋, 1999)だと思わ

れる。

**i. 千葉県夷隅郡御宿町:** **13**によれば、9日の亥時(21~23時頃)津波が押し寄せ、御宿郷で38人余が死んだ(**32**、**11**、**6**の死者数は異なる)。**32**は家屋の被害170軒、**11**と**6**は倒家30軒と記している。

**j. 上総国各地:** **6**、**11**、**32**によると、上記g, h, i以外の上総国太平洋岸(h~i間の岬町・大原町やiの南の勝浦市)も大きな津波被害(史料は“高汐”または“上潮”と記す)を受けた。被害数や支配関係が史料によって多少異なっていて複雑なので、詳細は石橋(2003)にゆずる。

**k. 安房国:** (千葉県の安房郡天津小湊町以南) **6**と**11**によれば、9日に津波があり人馬家屋の被害は数知れずというが、それ以上の詳しい記事はない。

**l. 伊豆半島東岸:** 羽鳥(1975)は、船4破損、田畑浸水、水死3とし、渡辺(1985, 1998)もこれに従っている。しかしこれは、**11**の中の十月三日九州暴風雨災害の伊東出雲守領内(宮崎県)の被害記事(これは『増訂大日本地震史料(第一巻)』から

削除すべき記事)を、伊豆東部の伊東市のことと取り違えた初歩的なミスではないかと思われる。1677年延宝地震に関する伊豆半島東岸の記事はない。

**m. 八丈島:** 八丈島でいちばん原初史料に近いと考えられる33の該当記事の全文は、“同年[延宝五丁巳年]九月九日の夜津浪打やとか里半迄浪入、此節青ヶ島舟波二被取水主者人死ス、当島漁船嶋中二而拾三艘浪にとらるゝ”である。九月九日の津波記事は他に知られていないので、十月の誤りとしてよいと思われる。やとか里とは、大賀郷と八重根港の中ほどにある地域で八戸ともいう(小林, 1980)。筆者は現地調査をしたが、津波の遡上高は10m以上に達した可能性がある。

**n. 青ヶ島:** (八丈島の南約70km) 羽鳥(1975)は、漁船10余流失、死1とし、渡辺(1985, 1998)もこれに従っている。しかし、前項に掲げた33の原文は、八丈島で青ヶ島の舟が遭難したと解釈するのが妥当であり、青ヶ島の記事はないことになる。

**o. 愛知県知多半島:** 6と11は、尾張国(愛知県西部)の幕府領も安房国などと同様だったと記すが、参考史料4は、家屋人畜は被災を免れたとしている。4は、風涛の中から光り物が三つ飛び出して北西の方角へ去ったという話を記し、これは棄却した編纂物史料の多くに取り上げられている。宇佐美(1996)は尾張の津波記事の信憑性は低いとしている。しかし、32によると、知多半島南部の内海と師崎の浦へ高潮が14.5度差し引き、中から光り物が三つ出て北西方に通った。内海浦で漁船24, 5艘が破損したが、田畑家屋人馬などは無事だった。海岸部で少々の地震を感じた。以上は“由”という伝聞体で書かれているが、内容が具体的であり、史料の性格からして公式の報告(またはそれに準ずるもの)にもとづいていると考えられ、光り物の真偽・正体は別として、この地に津波が及んだことは確かであろう。

**p. 紀伊国:** (和歌山県全域とほぼ紀伊長島町以南の三重県) 6と11によれば安房国などと同様というが詳細は不明である。都司(1981)が、延宝年間にも少々の津波があったと記す尾鷲の宝永地震津波の史料を紹介したが、本地震のことかどうか

本稿では断定できない。

以上の各地の津波の高さは、八丈島以外は筆者には推定できないが、羽鳥(1975)によると、小名浜周辺で3~4m、銚子で4~5m、外房海岸で4~8mに達した。

#### 4. 地震動と時刻

各地の地震動の様子は以下のとおりである(太字の数字は史料番号)。どの地点も、史料の記述から震度を判定するのはむずかしいが、以下の推定は、最大でもこのくらいという数字である。

銚子では、24が“夜清天静にて、五ツ時(20時頃)地震震動致シ沖より津波上ケ”と記しており、震度は高々3程度だろう。

白子町では15が“戌ノ刻(19~21時頃)津波入前二大成地震一ツコル”と記す。震度は3~4と推定する。

一宮町東浪見では14が“夜の五つ時分(20時頃)少々之地志ん仕候て良過候て辰沖より海夥ク鳴来り津浪入”と記している。1703年元禄関東地震を経験したあとの覚え書きであることも考慮して、震度は3程度と推定する。

江戸では30が“十月九日、晴天、夜地震三度”と記している。江戸城中の様子を記録している『江戸幕府日記』の十月九~十日の条に諸大名の地震見舞などの記事はなく、30の記事が本震に対応するとしても震度は2~3程度であろう。

知多半島南部では、32が“磯側少々地震仕候由也”と記していて、震度2程度と推定される。

本震の地震動と解釈できる記事は以上がすべてであり、揺れによる被害の記事は皆無である。羽鳥(1975)と渡辺(1985)は、史料中の“倒家”“潰家”を揺れによる倒壊と解釈して震度6と推定したが、風水害による家屋倒壊についても普通に使われる表現なので(前節の1の九州暴風雨災害の被害記事にも使用例がある)、これらの言葉があるからといって地震動が強かったとは言えない。

いわき市付近や水戸藩領の記事には地震動の記述がなく、被害を風浪のためとみなしている感さえある。いわき市付近では参考史料20が“九日岩

城大地震”と書いているが、他の良質史料の記述との比較や本史料の性質から考えて“大地震”は信用できない。これらのことから、いわき市付近と茨城県北半の海岸部は震度0~1と判断する。

以上の震度を図1に示す。これは石橋(1986b, c)の推定を多少修正したものになっている。

なお、外房海岸では6と11が“(高汐災害があって) 其後毎日地震昼夜へカケテ十七八度二十度ニ及シテユリケリ”、32が“毎日地震昼夜十七八度廿度宛震申候”と記し、余震を感じたものと推定される。『新収日本地震史料(第二巻, 補遺)』の幾つかの史料によると、津波以降の江戸の十月の有感地震が、十四日2回、十五日1回、十七日1回、十九日1回、廿三日1回、廿四日1回、廿六日1回、廿八日1回あり、このうちの幾つかは余震かもしれない。参考史料4が“(十月) 上旬より上総の(中略) 各浦村々毎日地震、九日にいたり潮をしあげ”と記すところから、宇佐美(1996)は“上旬より地震しばしばあり”と書いているが、史料の検討から、津波の前から地震を感じたことは確実ではない(石橋, 2003)。

以上のほかに津波の時刻として、いわき市付近で17, 18, 32が亥刻(21~23時頃)、19が亥ノ下刻(亥刻2時間の最後の3分の1)、那珂湊で参考史料31が夜四ツ半時(23時頃)、御宿で13が亥時(21~23時頃)と記している。

以上をすべて総合すると、まず地震は十月九日の20~21時頃に発生したと考えられる。銚子~一宮では、地震後すぐではないが、それほど時を経ないで津波が来たと推定される。いわき市付近には22時頃に津波が来たのではなかろうか。ただし、絶対時刻に関しては1時間程度の不確定さがある。

#### 5. 震源域と地震の規模(M)

石橋(1986b, c)は、図1と大きくは変わらない震度分布にもとづき、外房海岸の東方約50km沖合付近に中心をもつ地震イベントを想定した(その際、外房地方で津波後に多くの地震を感じたという記事も参考にした)。そして、震度4の領域の半径 $r_{IV}$ を約50kmと見積もり、 $\log r_{IV} = 0.41M - 0.75$ とい

う経験式(例えば、宇佐美, 1996)を用いて、Mを約6.0と推定した。津波の波源域はその東側に想定し、最初の地震性震源断層運動が東方へ非震的に伝播拡大したという可能性を考えた。

本稿もその考えを踏襲するが、図1のように多少位置を修正した。この図において、Sが、最初に短周期地震波を放出し、かつ余震を続発させた領域、またTが、短周期地震波をほとんど励起せずにゆっくりすべって津波を発生させた領域である。気象庁マグニチュードに相当するMは、6は小さすぎるかもしれない、6.5程度かもしれない。

SはTの陸側深部延長と考えているが、S+Tが海溝軸付近だと、かなり急速な距離減衰を示すようにみえる震度分布や、銚子~外房地方で地震の揺れと津波来襲の間にそれほど長い時間間隔がなかったらしいことと矛盾するのではないかとと思われる。このことと関係するが、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2002)の見解(この地震は房総沖の海溝寄りで発生したM8クラスのプレート間地震)は疑問である。1896年明治三陸津波地震(M6.8, M8.2)と1933年昭和三陸地震(M8.1, M8.3)の震度分布(図2)を見れば明らかなように、もし房総沖海溝寄りのM8級地震であれば、福島県~茨城県の沿岸部や江戸は少なくとも震度4~5になっていたであろう。

石橋(1986a)が論じたように、福島県沖~茨城県沖~房総沖と南下するにつれて太平洋プレートと陸側プレートの間の力学境界帯は陸に近づく可能性があり、震源域・波源域の推定にはこのことも考慮する必要がある。また、本地震発生の特ニク背景は、最近GPS連続観測によって推定されている房総半島沿岸のスロースリップ(例えば、鷲谷, 2001; 国土地理院, 2003)とも無関係ではないかもしれない。一方で、房総沖海溝三重点に近いこの領域(石橋, 1986a)では、この地震が日本海溝~伊豆・小笠原海溝に関係しているというよりは、相模トラフに関係した現象という可能性も検討する必要がある。大規模な海底地滑りという可能性もまったくないとはいえないだろう。

これらのことを考えると、本地震を1611年三陸

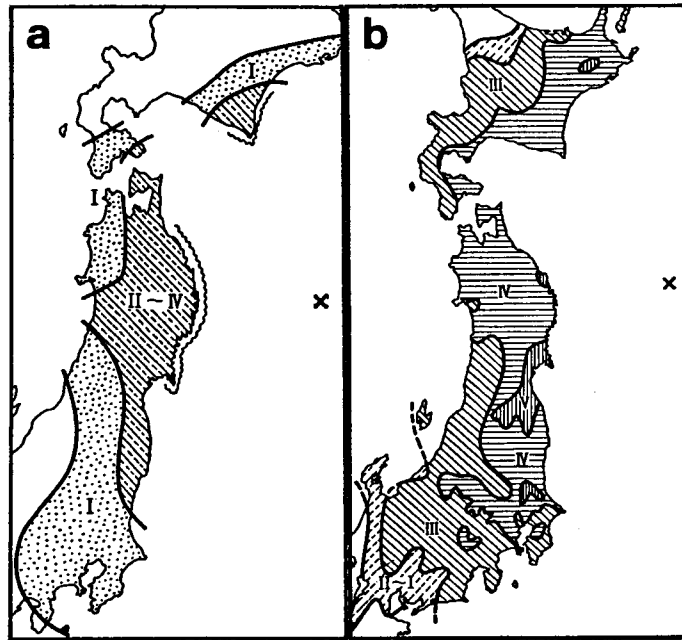


図2 気象庁による (a) 1896年明治三陸津波地震 ( $M6.8, M_t 8.2$ ) と (b) 1933年昭和三陸地震 ( $M8.1, M_t 8.3$ ) の震央 (×印) と震度分布 (宇佐美, 1996より).

沖地震・1896年明治三陸津波地震と一括して「三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)」というグループを設定し、その活動の長期評価をおこなった地震調査研究推進本部地震調査委員会(2002)の作業は適切ではないかもしれない、津波防災上まだ大きな問題が残っている。

以上のように、1677年延宝房総沖地震が津波地震であることは確実といってよいだろうが、その震源・波源の実体とテクニクな意義についてはまだ不明な点が多い。これらの解明に向けては、津波の数値シミュレーションにもとづく検討が是非とも必要である。

#### 参考文献

[1] 阿部勝征(1999): 遡上高を用いた津波マグニチュード  $M_t$  の決定-歴史津波への応用-. 地震2, 52, 369-377.  
 [2] 羽鳥徳太郎(1975): 房総沖における津波の波源-延宝(1677年)・元禄(1703年)・1953年房総沖津波の規模と波源域の推定-. 地震研究所彙報, 50, 83-91.  
 [3] 羽鳥徳太郎(1979): 九十九里浜における延宝(1677年)・元禄(1703年)津波の挙動-津波供養碑の調査から-. 地震研究所彙報, 54, 147-159.  
 [4] 石橋克彦(1986a): 房総沖海溝三重点付近のプレート力学境界. 月刊地球, 8, 246-251.  
 [5] 石橋克彦(1986b): 1677(延宝5)年関東東方沖の津

波地震(1)-史料の検討と地震像の概略-. 地震学会講演予稿集1986, No.1, 131.  
 [6] 石橋克彦(1986c): 1677(延宝5)年関東東方沖の津波地震について(要旨). 歴史地震, 第2号, 149-152.  
 [7] 石橋克彦(1995): 古地震研究の問題点. 古地震を探る, 太田陽子・島崎邦彦編, 古今書院, 193-207.  
 [8] 石橋克彦(1999): 文献史料からみた東海・南海巨大地震-1.14世紀前半までのまとめ-. 地学雑誌, 108, 399-423.  
 [9] 石橋克彦(2003): 1677年延宝房総沖津波地震に関する史料の整理・校訂. 地震2, 56(準備中).  
 [10] 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2002): 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,平成14年9月11日一部追加). [http://www.jishin.go.jp/main/chousa/02jul\\_sanriku/index.htm](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/02jul_sanriku/index.htm).  
 [11] 小林玄一(1980): 青ヶ島島史. 青ヶ島村役場/緑地社, 601pp.  
 [12] 国土地理院(2003): 関東甲信地方の地殻変動. 地震予知連絡会会報, 69, 138-179.  
 [13] 鷲谷 威(2001): 南関東地域の地殻変動に関する諸問題. 月刊地球, 号外No.34, 144-154.  
 [14] 都司嘉宜(1981): 元禄地震・津波(1703-XII-31)の下田以西の史料状況. 地震2, 34, 401-411.  
 [15] 都司嘉宜(1994): 歴史上に発生した津波地震. 月刊地球, 16, 73-85.  
 [16] 宇佐美龍夫(1996): 新編日本被害地震総覧[増補改訂版]. 東京大学出版会, 493pp.  
 [17] 渡辺偉夫(1985): 日本被害津波総覧. 東京大学出版会, 206pp.  
 [18] 渡辺偉夫(1998): 日本被害津波総覧[第2版]. 東京大学出版会, 238pp. □