

# 震度分布にもとづく江戸時代の 4 地震の震源域と規模の再検討(概報): 1662 年日向灘・1769 年日向・豊後・1847 年善光寺地震・1861 年宮城の 4 地震について

(財)地震予知総合研究振興会 地震調査研究センター\* 松浦 律子  
(株)防災情報サービス\*\* 中村 操・茅野 一郎・唐鎌 郁夫

Short Report on Estimation of Source Regions and Magnitudes of Hyuga-nada Earthquakes in 1662  
and 1769, Zenko-ji Earthquake in 1847 and Miyagi Earthquake in 1861  
from Intensity Information in Historical Documents

Ritsuko S. MATSU'URA

Earthquake Research Center, ADEP 1-5-18 Sarugaku-cho, Chiyoda-ku  
Tokyo, 104-0064 Japan

Misao Nakamura, Ichiro Kayano, and Ikuo Karakama

Information Service for Disaster Prevention 230-7 Miroku-cho, Sakura  
Chiba, 285-0038 Japan

In order to assist the Headquarter for the Earthquake Research Promotion in the evaluation of the long-term seismic risk in Japan, source regions and magnitudes of some earthquakes in the Edo period have been investigated since 1998. Seismic Intensities of various places were re-examined thoroughly from levels and kinds of felt quakes or damages due to an earthquake, which were compiled in books by Tayama (1904a, b), Ministry of Education (1941-1943), Musha (1951), ERI (1982-1994), and Usami (1998-2002). The very points of historical places where damages were reported were searched with dictionaries of historical local names. In this report, the 1847 Zenkoji Earthquake ( $M < 7.4$ , a shallow earthquake on an active fault system along the western rim of the Nagano Basin), the 1662 Hyuga-nada Earthquake ( $M7.2-7.5$ , an inter-plate event east-off Miyazaki), the 1769 Hyuga-Bungo Earthquake ( $M7.2$ , an intra-plate event east-off Nobeoka), and the 1861 Bunkyo Miyagi Earthquake (an  $M6.5$  shallow event in Sendai bay and a basin or an  $M7.0-7.2$  inter-plate one off the Kinka-zan) were examined.

## § 1. はじめに

平成 10 年度以来,地震調査研究推進本部の長期評価を支援する目的で,江戸時代の大きい地震の規模や位置を,既存の公開済み史料や研究を総合して再検討するという作業を少しずつ行っている.田山(1904a, b)・文部省震災予防評議会(1941, 1943a, b)・武者(1951)・東京大学地震研究所(1982, 1983, 1985, 1988a, b, 1989a, b, 1993, 1994)・宇佐美(1998, 1999, 2002)らによって整理・公表された史料から,主としてゆれによる被害の程度から可能な場合は字単位の細かさでの震度を推定する.広域と詳細との震

度分布図を,明治以降観測・蓄積されてきた地震の震源分布や震度分布の特徴と比較検討することによって,これまでと異なり震源の深さまで考慮した震源域や規模の検討を行っている.その他の史料(e.g.防災科学技術センター, 1981a, b)や既存の論文も地震毎に参照した.

今回はこのうち,4 地震:1847 年善光寺地震,1662 年日向灘の地震,1769 年日向・豊後の地震,1861 年文久宮城地震についての検討結果の概略を報告する.尚,震度判定の基準などの手法は,松浦(2001)と同じである.

\* 〒104-0064 東京都千代田区猿楽町 1-5-18 千代田ビル 5F

\*\* 〒285-0038 千葉県佐倉市弥勒町 230-7

## §2. 1847年(弘化4年)善光寺地震

### 2.1 これまでの研究との差異

善光寺地震は、1847年5月8日(弘化4年3月24日)夜に現在の長野市を中心に発生した。「地震災害の見本市」とも言われる被害地震であり、震度分布だけでも、佐山・河角(1973)や、宇佐美・大和探査技術株式会社(1994)などこれまで数多く検討されてきた。また、地域によって詳細で多様な史料が豊富であることから、土砂災害や、火災の延焼状況の再現など被害に関する詳細な研究も多数ある[e.g. 赤羽・北原(2003)]。しかし、あまりにも史料が膨大で多岐にわたるため、広域の震度検討が同じ基準で行われるには電子的なデータプロセッシングの補助が必須であった。

これまでは抜粋して市町村単位などある程度大きい領域に対しての震度を推定する、あるいは地域を限った詳細な検討をする研究が多く、震源域をつきとめるという点では膨大な量故にかえって史料を生かすきれてはいなかった。また、5日後に新潟県側で誘発された被害地震による被害との分離も困難であった。さらに、火災による被害や、土砂崩れによるダムの形成で冠水したことによる被害、さらにそのダムの決壊による洪水被害など多様な二次災害による被害と、純粋に揺れによる被害と分離することも、困難であった。

今回は、可能な限りこれらを分離して本震によるゆれによる被害が推定可能となる史料を選び、できるだけ細かい地点毎に現在の位置を突き止め、ゆれから推定される震度の分布を作成することに留意した。また、5日後の誘発地震による被害が分離されるよう留意し、新潟県側や長野・新潟県境付近の本震による震度の推定を厳密化して1回で動いた震源域の限定が可能となるよう注意した。

### 2.2 作業用史料電子化について

これらの作業を効率的に実施するため、この地震による被害を統一的に把握するのに信頼がおける『むくら日記』の活字版本からOCRを利用した史料全文の電子化に始まって、『大日本地震史料』のOCR利用による電子化を行った。さらに、ガリ版刷りの『増訂大日本地震史料』の増訂部分や、分かち書きやルビ・注釈による複雑なフォーマットである『新収日本地震史料第五巻別巻六 - 一, 二』1834頁分までを電子化して役立てた。OCRソフトはある意味で相当の進歩をしてはいるが、やはり史料に使うには漢字

の教養に富んだ者がソフトに学習させる手法を工夫したり、読み取り結果を校訂したりする労力ははぶけなかった。

また、Unicodeにも『廣漢和辞典』[諸橋・他, 1981, 1982a, b, c]にすらない漢字など入力するのが困難な文字も多々あった。これらは、史料自体の筆者の誤字・造字である場合や、史料を複写する際の作業員の誤字など要因は種々推定される。我々の目的は震度の推定であることから、明らかな誤字は意味が通るように変えて入力したし(例えば、「雪穩」は「雪隠」)、辺と隣の組み合わせが左右でなくて上下あるいはその逆になっている異字は通常の子で入力した。また、『廣漢和辞典』に同字となっているUnicodeにある字があればそれで代替した。

これらの代替も不可能な字に関しては、辺と隣に分解して続けて入力した。電子化された文章は、XMLに将来的に対応できるよう、タグを付加してあるが、分かち書きや注釈・ルビの取り扱いなどを標準化するには、我々の経験は十分とは言い難いので、今回は本格的なデータベース化する前段に留めた。将来的に既存史料を電子化する事業が興った場合には、今回作業用に作成した電子化ファイル群が有効となる。

### 2.3 検討結果

前節のような作業から延べ1535件の震度関連情報が抽出された。このうち地点の震度推定に寄与できるものは1461件、広域的あるいは概観的で具体的な地点の震度と直接結びつき難い情報は74件であった。1461件の内、重複情報や重複地点を整理すると626地点に関して震度が推定された。これは遠方では秋田、山形、宮城、千葉、兵庫、和歌山、三重、静岡県があるが、ほとんどの地点は、長野県、それも現在の長野市内であり、ついで長野県内、新潟県に史料による情報も被害も集中している(図1, 2)。

震度判定の地点を従来の研究より細かくしたことと、5日後の地震による被害の混入を防いだことによって、これまで長野から千曲川沿いに飯山方面と、野尻湖を経由して関川沿いに新井・上越方面と二股に分かれて伸びていた震度分布が、飯山から千曲川沿いに更埴あたりまでの活断層沿いが震源域であることを示唆するものとなった。震源域は最大で北側は飯山市常郷あたりまで、南側は長野市・旧更埴市(現在は合併によって千曲市)・大岡村の境界付近までと推定され(図3)、全長は60kmとなる。最短は、北端を飯山線の戸狩野沢温泉駅近辺、南端を長野市篠ノ井とし

た場合で、全長は 50km となる。

震源域の幅を 15km ~ 25km と仮定すると、Sato (1979) の震源域の面積と M との関係では、長さが 60km および 50km の場合それぞれ M7.0 ~ 7.2、および 6.9 ~ 7.2 となり、平均変位はそれぞれ 1.3 ~ 1.6m および 1.1 ~ 1.6m となる。史料に記述された地表での変位や、現在も残る断層崖の高低差からは、大きいところでは 2 ~ 3m、場所によって 1.5m 程度[e.g. 赤羽・北原(2003)]が見られるので、前記の長さや幅が妥当な範囲であるといえる。平均変位は最大に見積もっても 2m 以下であるので、逆に規模は M7.4 以下となる。善光寺地震は大きくとも M7.4 以下、震度分布から推定される尤もな規模は M7.2 程度であり、1927 年北丹後地震や鳥取地震と似たような規模の内陸浅発逆断層の地震であったことが推定される。

地震が夜間に発生したこと、善光寺の御本尊御開帳期間で遠来の観光客が多数震源域に集まっていたこと、崩落しやすい山地であり土砂災害に端を発した二次災害も複数箇所で行ったことなど災害増幅の悪条件が揃った不幸な事例の典型である。

### § 3. 1662 年(寛文二年)日向灘の地震

江戸時代としては日向灘で最大の被害地震である寛文の地震は、1662 年 10 月 31 日(寛文 2 年 9 月 20 日)に発生した。宮崎の外殿(とんどころ)で沈降により集落の移動があった地震であるが、史料が以外に少ない。震度判定が可能であったのは延べ 89 地点であり、重複を除いた地点としては 20 点でその震度分布は図 4 となる。具体的な地点や被害の程度が明確ではないので図中には示していないが大隅国でもゆれによる被害がでているので、震度 5 以上が鹿児島県内にもあった。

津波による被害や地殻変動の記述から、羽鳥(1985)は震源域が海岸にかかると推定している。数 km にわたって見られた沈降は、南海地震の発生で高知県の一部で顕著な沈降が見られたことと類似の現象といえる。日向灘沿岸もトラフからさほど離れてはおらず、フィリピン海プレートの沈み込む境界面に発生する低角逆断層の地震を考えれば、特に沈降域直下を震源域としなくても上盤である陸側後方部分で沈降は生じる。また、震度 5 以上のゆれによる液状化で沈降することも考えられる。羽鳥(1985)が震源域の境目の情報として重視している宮崎市青島の隆起は、どの文書によるものか、今回は判らなかった。

震度分布や、津波の被害があった地域からは、

1961 年 2 月 27 日 M7.0 や 1931 年 11 月 2 日 M7.1(図 5)の地震との類似性がみられる。津波の規模が大きく、沈降領域が見られることから、1961 年よりは大きく、震源もやや浅いところまで達していたと推定される。規模は、M7.2 ~ 7.5、震源域は宮崎県南部の海岸から 50km 程度東方沖あたりと推定される。

### § 4. 1769 年(明和六年)日向灘・豊後の地震

この地震は 1769 年 8 月 29 日午後(明和 6 年 7 月 28 日)に発生した。北は国東半島、西は熊本、南は宮崎まで被害地点が分布する。地震前にも暴風雨があったが、8 月 31 日未明から九州北部 ~ 中国地方にかけて大規模な風水害を広い範囲にもたらした低気圧が通過した。また、地震前にも多量の降雨があり、熊本から大分にかけて「地盤が緩んだ状態」であったことは確実である。熊本や大分県の被害は風水害によって増幅されている可能性がある。また、中国地方では、風水害のほうが主であり、地震の被害はより軽微である。宇佐美(2003)などでは豊後水道の M7<sub>3/4</sub> ± 1/4 の地震としている。風水害も含んだ被害からの震度推定で震度 V の範囲が大きくでている影響と思われる。宇佐美の震源と規模では、四国側でさほどの被害がないことと整合しない。震度分布図 6 は残念ながら風水害の影響も加わったものや、後代の市町村史など原文書不明で信憑性が低い情報をも含んでいる。場所や地域の震度や被害を推定できるような記述が延べ 172 地点分、このうち重複や広域の概観などを除くと 67 地点分となった。

最近豊後水道から日向灘北部にかけて発生する地震の震度分布を比較検討すると、図 7(a)に示した 2002 年 11 月 4 日 M5.7 の地震のように、日向灘北部である程度の深さのプレート内と推定される地震では、熊本方面に震度分布が伸びる地震があることがわかった。1941 年 M7.2(図 7(b))は、津波の状況が明和に類似するとされる(羽鳥, 1985)。旧来の気象庁震源で 1941 年は大分県南東部沖であったが、最近の再計算作業(e.g. 浜田・他, 2002)では、南下して、宮崎県中部の沖となっている。1984 年(図 7(c))の地震にも熊本など西側に分布が伸びる傾向が見られる。1662 年型と思われる日向灘南部の低角逆断層の地震(図 5)や、宇佐美の震源に近い豊後水道の地震(図 8)ではこのような特徴はみられない。

また、この地震は、寛文ほどではないものの、津波が報告されている。延岡では津波は町までは達しておらず、浸水域が限られ波高が低かった。蒲江では

「地震洪水」が、暴風雨と地震の複合か、津波の浸水か、はっきりしない。佐伯でも潮の差し引きとしての記述のみで、波高は低かった。臼杵では田畑が浸水した。国東半島の杵築で最大の震度 6 の元史料は、一次史料は『杵築町役所日記』のみであり、伝聞としての城内の塀が 60 間倒れたことと、六軒町で家屋倒壊が多かった、という局地的な被害で杵築全体が震度 6 とはいいい難い。延岡では液状化が報告されている。これらを総合すると、従来の震源は、大分や熊本の風水害も含む可能性がある被害を重視して北の豊後水道となり、規模も日向灘で最大級となっている。

逆に、宮崎や佐土原の被害や、延岡の液状化など宮崎県側の状況を考慮し、また風雨による増幅で熊本にかけての被害を割引けば、図 7(a)に類似した日向灘北部で、南部の寛文の地震のような大きい津波被害はなく、熊本までよく揺れる地震のひとつと推定される。この場合規模は 1941 年と同程度の M7.2 程度となる。タイプもこの場合断面はメカニズム解の広角側でプレート内地震である可能性も高い。もう一つの可能性は、豊後水道近辺でやや深い地震のために広範囲に震度 5 以上の地域が現れたとするものである。この場合は、蒲江や臼杵、延岡の小津波は暴風によるものと判断することになる。史料の信憑性や記述の具体性などからは、前者が優勢である。

## § 5. 1861 年(文久元年)宮城の地震

### 5.1 これまでの解釈

この地震は、宇佐美(2003)などでは、2003 年宮城県北部と同様な北上低地の浅い地震で M6.4 とされてきた。一方、羽鳥(1975)や渡辺(1993)では史料の津波記述を重視し、1978 年宮城県沖タイプの典型とした。地震調査研究推進本部は後者の説によって宮城県沖では地震が概略 40 年間隔で発生する固有地震であり、文久もその 1 例として評価した。松浦・他(2002)でも、津波記述を考慮して、震源は宮城県沖とした上で、1719 年は 1978 年に匹敵する規模ではあるが、1861 年は、震度の遠地での広がりかた、特に関東や津軽など遠地で小さいことなどから、固有地震より一回り小さい M7.2 程度の地震、と推定した(図 9)。

1900 年の宮城県北部地震 M7.0 に関して、『気象集誌』に池上(1900)の被害調査報告がある。この中に、1861 年の地震被害との比較があり(池上, 1900)、比較表は『日本地震史料』にも収録されている。古い『気象集誌』のこの号は、多くの古い図書館でも欠号

となっており、国会図書館でかろうじて原本を閲覧することができた。原本を改めて通読すると、池上は宮城県内という範囲に限って被害比較を 1861 年と、1900 年、さらに宮城県沖の固有地震とされる 1897 年 2 月の地震の三つの地震に関して実施している。岩手県南東部に関する調査は実施していないので、「決め手」の情報には欠けている。ただし、宮城県内に関しては詳細に検討しており、被害の激しい領域が鳴瀬川および北上川流域の極めて限られた地域に集中することを指摘して、文久も 1900 年の南側に発生した浅い地震と推定している。また、野蒜で「海嘯」の報告をしている。重大な被害の記述はなく、せいぜい 1m 程度の潮位の変化をこのように表現したようである。

一方、文久プレート間地震説には、綾里での大きい津波の報告が大ききよりどころ、とされてきた。しかし、これは、1896 年明治三陸津波の被害調査にあたった山名宗真が、なぜか綾里に関してだけ、「文久(波高)13 尺」の津波を聞き取り調査結果として残しているものである。明治三陸津波に関して岩手県まで沿岸を詳細に調査して膨大な記録を残した山名にして、綾里だけで文久の高い波高の津波を聞き取ったということは、明治三陸津波より数十年前の大きな風水害や別の地震による津波との取り違えなどの可能性が高いといえる。

### 5.2 最近の知見による再検討

2003 年 7 月 26 日に発生した M6.2 の宮城県北部の地震の震度分布(図 10)を得てみると、北上川流域低地の浅い地震は関東地方でも弱いながら有感になり、「固有地震より一回り小さい宮城県沖地震」とも推定可能な遠地での震度が生じている。

海上保安庁海洋情報部(2003)の海図『仙台湾』には、陸上の旭山撓曲から延長されるような断層が湾内に南北に記入されている。最近の調査によって判明したものである。この仙台湾内に震源を持つ地震の発生可能性を新たに考慮すれば、文久の地震は、池上が指摘するように 1900 年より南側で半分程度湾内にかかる震源域をもつ「宮城県北部の浅い地震」という推定も可能である。

この場合規模は、1900 年 M7.0 より小さく、2003 年 M6.2 より大きい M6.5 程度で、M6.4 という宇佐美の推定が妥当となる。ただし、宇佐美(2003)は、津波の史料は山名・池上とも信ずるに足らないとして排除し、仙台湾内ではなく陸上に震源を置いている。

この近辺の大きい地震の場合、地盤の影響で北上川流域の沖積層上にある宮城県北部の平野部は、金華山など岩盤が浅いところまでである海沿いの地域より常に震度や被害が大きくなり、近地の震度分布図からは震源距離の差が判断できない。沖のプレート間地震であるか、北上川流域の浅い地震であるかを区別するのに有用な情報は、宮城県の北東端である気仙沼市から岩手県南東端沿岸の陸前高田市付近の被害の大小以外にはない。津波は、もともとプレート間地震の固有規模であったとしても震源の深さが40km以上とやや深いため、明治以降のものでも被害をもたらすような規模ではなかった。1~2m程度の波高しか期待できないので、津波記述の有無だけでは、震源地判定の決め手とは言いがたい。

松浦・他(2002)の解析時点では、石巻湾や仙台湾内には微小地震の分布もなく、活断層も推定されておらず、池上(1900)による野蒜海嘯の情報は、沖合いの震源からの潮位変化と解釈していた。また、気仙沼市や陸前高田市の被害は記述が具体的でない史料しか文久の地震に関してはなかった。

2003年宮城県北部地震の経験を解析に加え、池上の野蒜は採用し、山名の綾里の津波を排除すると、1861年文久宮城の地震は、1900年宮城県北部よりは小さく、2003年宮城県北部よりは大きいM6.5程度と推定される。沖のプレート間地震であるならば「固有」といわれるサイズより一回り小さいものである。どちらが震源域であるかの決め手は、岩手県南東端から宮城県北東端にかけての地域の被害の大小が明確になる新史料が必要である。現在のところ、やや宇佐美(2003)が優勢である。

## §6. おわりに

今回報告する4地震の結果を一覧表にすると表1となる。これらの解析は現在までに公表・利用可能な史料と、明治以来の地震活動の地域特徴を、深さやメカニズムによる震度分布の差異まで考慮にいれて行ったものである。このため、2002年の報告では、仙台湾内には現在地震活動がなく、活断層もないので、震源を置かず、沖へ震源を最初から限定して想定していたものを、今回“変節”して両者の可能性を併記するよう改めたように、今後も新たな知見によってそれまでの“常識”で解析に利用した地震学的なprior情報を訂正する事態が生じる可能性がないとはいえない。地震調査研究推進本部が実施している日本全国の地震の長期評価は、現在継続的に実施されている

種々の研究成果によって順次改訂されていく宿命があり、本報告のような研究が継続的に実施される必要は論を待たない。本研究の出発点で後の見直し作業の容易さまで含んだ設計であったことが、図らずも有益であった。

## 謝辞

歴史地震研究会設立時のメンバーである佐山守氏が地震研究所に退官時に残された手書きの善光寺地震の史料解析情報を、地点の検索に一部利用いたしました。また、電力共通研究の一環として実施された宇佐美(1994)の解析元資料を、やはり善光寺地震と文久宮城の地震に関しては地点検索に利用させていただきました。さらに、宇佐美龍夫氏・渡辺健氏らによって収集・刊行が続けられている『日本の地震史料拾遺』シリーズもいち早く利用させて頂きました。記して感謝します。また、本稿を査読した石橋克彦教授からは有益な助言や示唆を多々頂戴いたしました。深謝しておりますが、原稿改定の日数上、本稿を短いままにせざるを得なかったため、ご意見の多くは概報ではないところに生かすことし、ひとまず概報として掲載させていただくことにいたしました。

本研究は、文部科学省からの委託により実施されました。

## 文献

- 赤羽貞幸・北原糸子(編), 2003, 善光寺地震に学ぶ, 信濃毎日新聞社, 177 pp.
- 防災科学技術センター, 1981a, 紀伊半島地震津波史料, 防災科学技術資料, **60**, 392 pp., 32.
- 防災科学技術センター, 1981b, 高知県地震津波史料, 防災科学技術資料, **57**, 252 pp., 89-90.
- 浜田信生・吉川一光・近藤さや・鎌谷紀子・明田川保・松浦律子・鈴木保典, 2002, 気象庁震源カタログの延伸と部分改訂(1923年8月から1964年12月まで), 地球惑星科学関連学会2002年合同大会予稿集, CD-ROM, S047-001.
- 羽鳥徳太郎, 1975, 三陸沖歴史津波の規模と推定波源域, 東京大学地震研究所彙, **50**, 397-414.
- 羽鳥徳太郎, 1985, 九州東部沿岸における歴史津波の現地調査, 東京大学地震研究所彙, **60**, 439-459.
- 池上稲吉, 1900, 陸前の強震につきて, 気象集誌, **19**, 347-359.

- 地震調査研究推進本部, 2000, 宮城県沖地震の長期評価, 18pp.
- 海上保安庁海洋情報部, 2003, 仙台湾, 海図.
- 松浦律子, 2001, 江戸時代の歴史地震の震源位置および規模の系統的再検討作業について, 歴史地震, 17, 27-31.
- 松浦律子・中村操・茅野一郎・唐鎌郁夫, 2002, 歴史地震の震源位置および規模の系統的再検討 - 第4報 - (1633年寛永小田原地震など10地震), (社)日本地震学会講演予稿集, 2002年度秋季大会, C66.
- 文部省震災予防調査評議会, 1941, 増訂大日本地震史料, 1, 945 pp.
- 文部省震災予防調査評議会, 1943a, 増訂大日本地震史料, 2, 754 pp.
- 文部省震災予防調査評議会, 1943b, 増訂大日本地震史料, 3, 945 pp.
- 諸橋轍次・鎌田正・米山寅太郎, 1981, 廣漢和辞典, 上巻, 大修館書店, 1303 pp.
- 諸橋轍次・鎌田正・米山寅太郎, 1982a, 廣漢和辞典, 中巻, 大修館書店, 1411 pp.
- 諸橋轍次・鎌田正・米山寅太郎, 1982b, 廣漢和辞典, 下巻, 大修館書店, 1441 pp.
- 諸橋轍次・鎌田正・米山寅太郎, 1982c, 廣漢和辞典, 索引, 大修館書店, 987 pp.
- 武者金吉, 1951, 日本地震史料, 毎日新聞社, 1119 pp.
- Sato, R., 1979, Theoretical Basis on Relationships between Focal Parameters and Earthquake Magnitude, J. Phys. Earth, 27, 353-372.
- 佐山守・河角廣, 1973, 古記録による歴史的大地震の調査(第1報)(弘化四年三月二十四日善光寺地震), 地震研究所速報, 10(2), 1-50.
- 田山実(編), 1904a, 大日本地震史料, 震災予防調査会報告, 46甲, 1-606.
- 田山実(編), 1904b, 大日本地震史料, 震災予防調査会報告, 46乙, 1-595.
- 東京大学地震研究所(編), 1982, 新収日本地震史料, 2, 575 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1983, 新収日本地震史料, 3, 961 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1985, 新収日本地震史料, 5, 599 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1988a, 新収日本地震史料, 5別巻6-1, 818 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1988b, 新収日本地震史料, 5別巻6-2, 1016 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1989a, 新収日本地震史料, 補遺, 1222 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1989b, 新収日本地震史料, 補遺別巻, 992 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1993, 新収日本地震史料, 統補遺, 1054 pp.
- 東京大学地震研究所(編), 1994, 新収日本地震史料, 統補遺別巻, 1228 pp.
- 宇佐美龍夫, 1998, 日本の歴史地震史料拾遺, 日本電気協会, 512 pp.
- 宇佐美龍夫, 1999, 日本の歴史地震史料拾遺別巻, 日本電気協会, 1045 pp.
- 宇佐美龍夫, 2002, 日本の歴史地震史料拾遺二, 日本電気協会, 583 pp.
- 宇佐美龍夫, 2003, 最新版日本被害地震総覧[416]-2001, 東京大学出版会, 605 pp.
- 宇佐美龍夫・大和探査技術株式会社, 1994, わが国の歴史地震の震度分布・等震度線図, 日本電気協会, 647 pp.
- 渡辺偉夫, 1993, 1861(文久元)年の被害地震の震央および1900(明治33)年宮城県北部地震の震度分析, 地震, 第2巻, 46, 59-65.

表1. 本報告の検討結果一覧

| 年号・地域   | 旧暦     | 西暦         | 緯経度                         | 深さ             | M              | 備考                                    | 宇佐美(2003)                 |
|---------|--------|------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 弘化善光寺   | 4/3/24 | 1847/5/8   | 36.7, 138.2                 | VS             | 7.4以下          | 飯山～中野～更埴 or 大岡                        | 36.7/138.2/7.4            |
| 明和日向・豊後 | 6/7/28 | 1769/8/29  | 32.25, 132.03               | 30km程度         | 7.2程度          | 津波は気象現象や液状化込み? 1-2m程度は延岡近辺に有?         | 33.0/132.1/<br>73/4 ± 1/4 |
| 寛文日向灘   | 2/9/20 | 1662/10/31 | 31.9, 132.0                 | S              | 7.2~7.5        | 日向灘沖                                  | 31.7/132.0/71/4 ± 1/4     |
| 文久宮城(沖) | 元/9/18 | 1861/10/2  | 38.5, 141.2<br>38.25, 142.0 | 10km<br>40km程度 | 6.5程度<br>7.2程度 | 仙台湾なら津波野蒜 綾里×気象?<br>宮城県沖では小さめ. 上と区別不可 | 38.55/141.15/6.4          |



図 1. 1847 年善光寺地震の震度分布(全域)

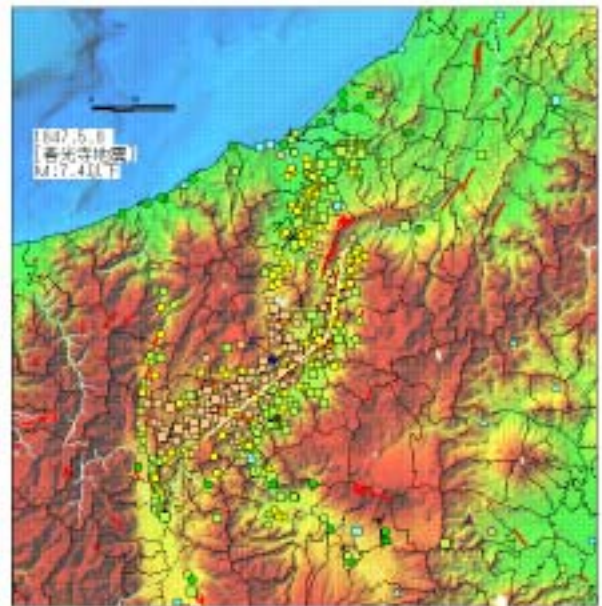


図 2. 1847 年善光寺地震深度分布(信越地方)  
(凡例は図 1 と共通)



図 3. 1847 年善光寺地震震度分布(長野市付近)

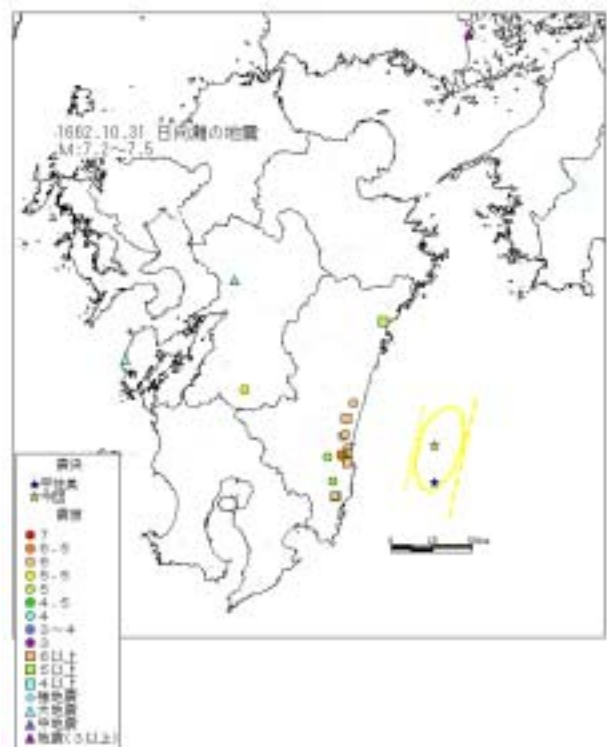


図 4. 1662 年日向灘の地震の震度分布  
黄色い実線で示した大きさが規模相当の震源域.  
この程度の震源域が黄色い点線で示した領域あたりに  
推定される.

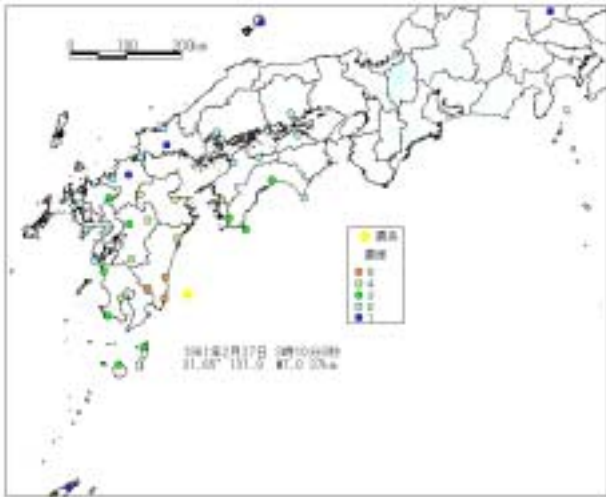
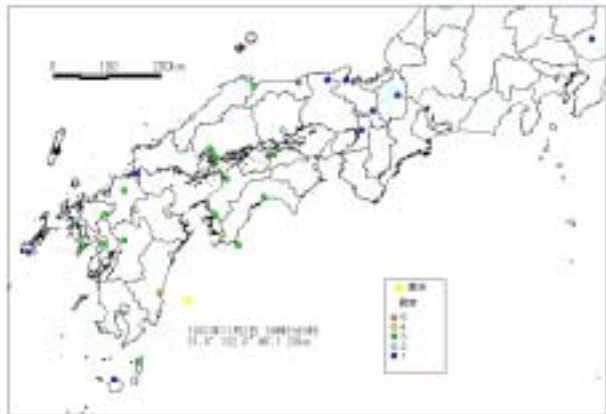


図5. 比較した昭和の日向灘の地震の震度分布  
(a). 1961年2月27日 M7.0



(b). 1931年11月2日 M7.1

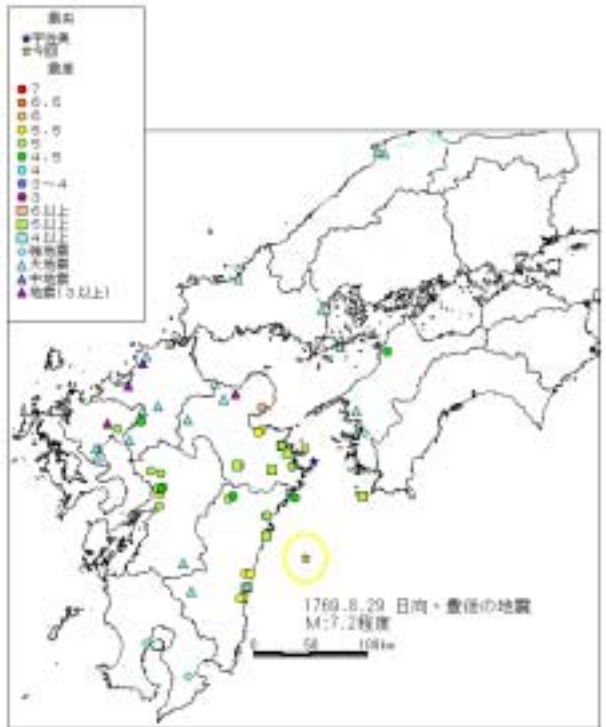


図6. 1769年日向灘・豊後の地震の震度分布

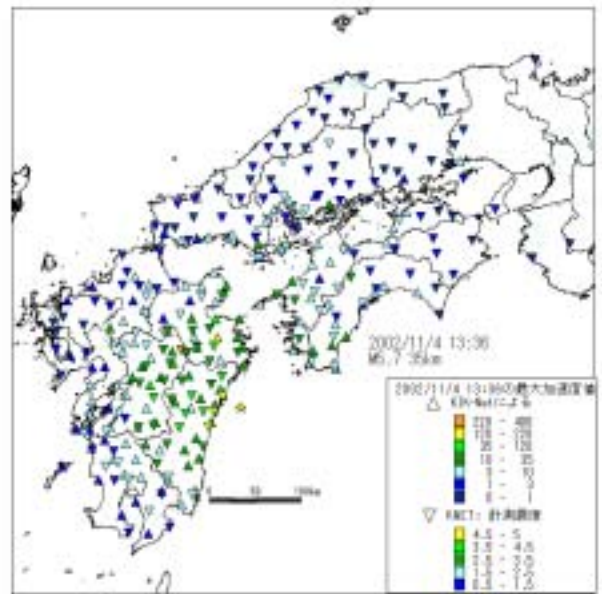
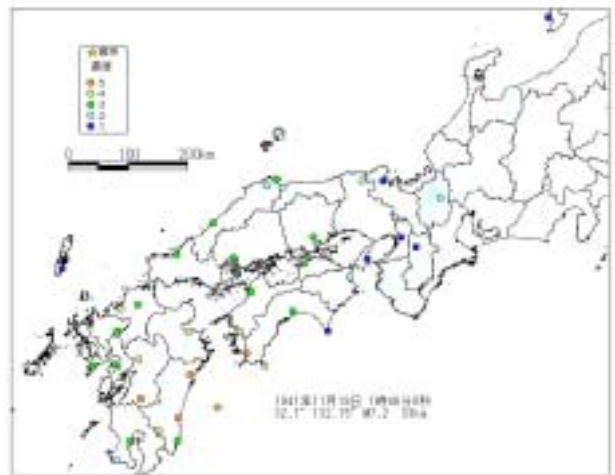
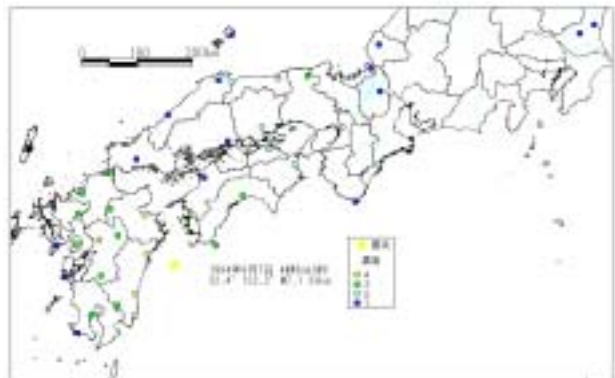


図7. 比較した主な地震の震度分布  
(a). 2002年11月4日 M5.7 日向灘北部の K-NET および KIK-NET による最大加速度および計測震度分布



(b). 1941年11月19日 M7.2



(c). 1984年8月7日 M7.1



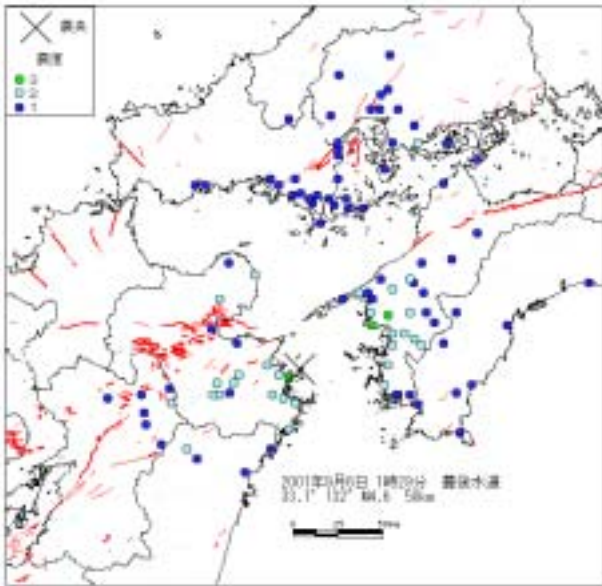


図 8. 2001 年 9 月 6 日 M4.6 豊後水道のやや深い地震の震度分布

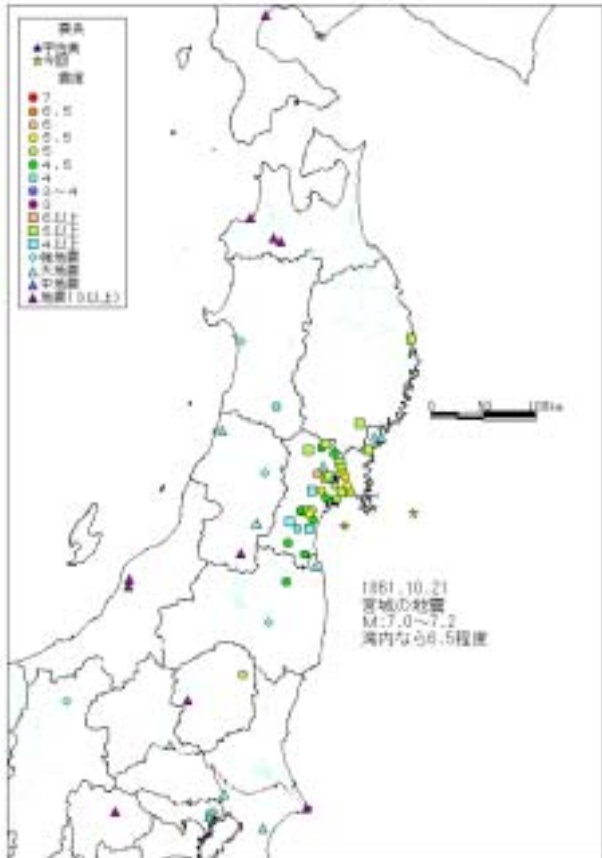


図 9. 1861 年文久宮城の地震の震度分布

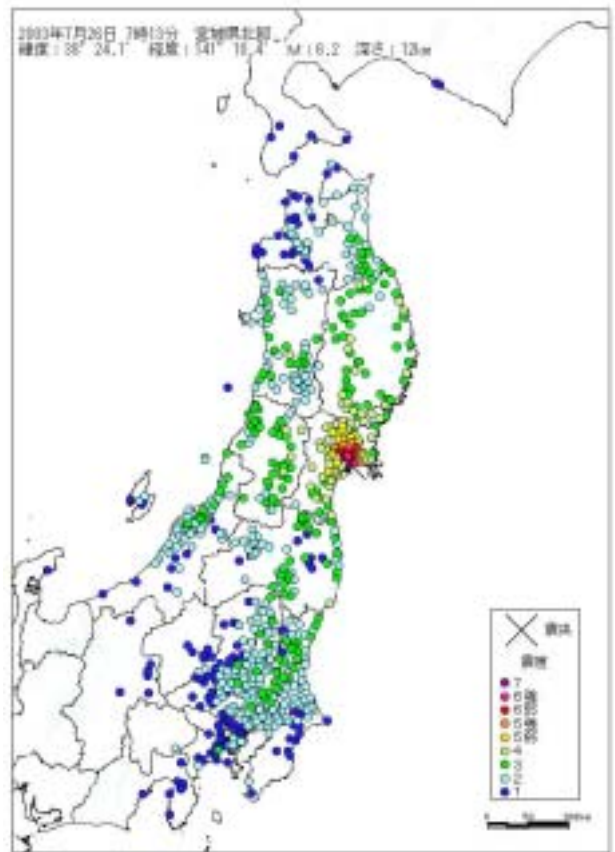
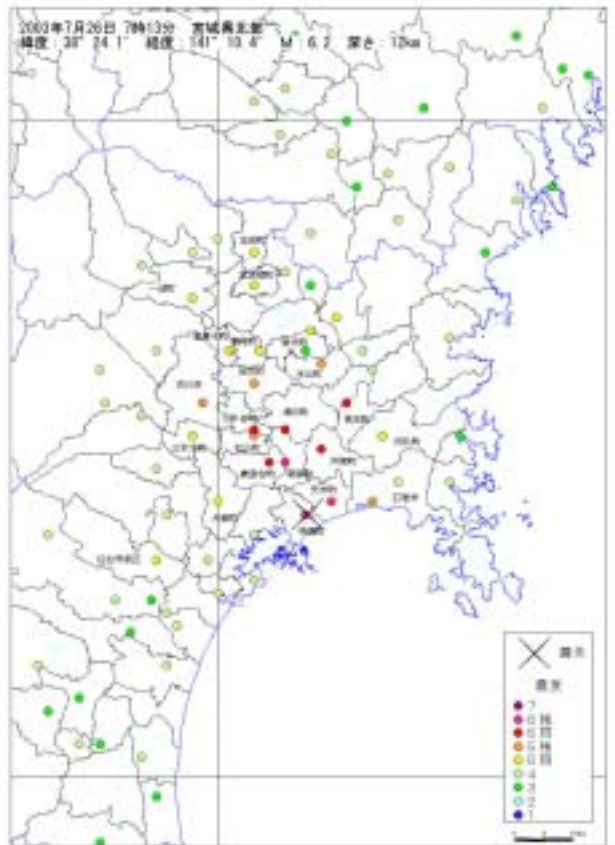


図 10. 2002 年 7 月 26 日 M6.2 宮城県北部の地震の震度分布  
(a) . 全域



(b) . 震央付近