

文化九年十一月四日（1812年12月7日）神奈川地震の震度分布

都 司 嘉 宣*

東京大学地震研究所

Study on the Bunka Kanagawa Earthquake of 7th December, 1812

Yoshinobu Tsuji*

Earthquake Research Institute, University Tokyo

Abstract

At 2 PM, on 7th December 1828, a major earthquake occurred at Kanagawa post town, in Yokohama city. In the present study, using historical documents describing this event, we obtain a detailed map of the distribution of seismic intensity. It is clarified that the area of seismic intensity 6 to 7 (JMA scale) covers the main areas of Yokohama city. The area of intensity 5 covers whole part of Tokyo city zone, the eastern part of Kanagawa prefecture. The magnitude of this event was estimated at 6.4 using the area of intensity 5.

Key words: Earthquake in the Tokyo Metropolitan area, earthquake directly above its epicenter

1. はじめに

江戸時代後期の文化九年十月四日（グレゴリオ暦では1812年12月7日）の未刻（14時）ごろ、現在の横浜市域である当時の東海道の神奈川宿、保土ヶ谷宿、戸塚宿を最大被災地とする内陸地震が起きた。この地震については、宇佐美（2003）に記載されているが、被害状況の記述はきわめて簡潔である。この地震は、これまで注目されたことがほとんどなかったといつてよいであろうが、現在の首都圏の一角に生じた被害地震としてその実像を詳細に解明しておくことは、首都圏の防災上きわめて必要性が高い。

この地震の文献史料は武者（1943）の『増訂・大日本地震史料・第三巻』（以下Mと略す）では2頁分しか載せられていない。これに対して、筆者（1983）の編した『東海地方地震津波史料・II』（Tと略す）に3頁分の新検出の文献が所収されている。さらに、東京大学地震研究所（1984, 1989, 1993）による『新収・日本地震史料・第四巻』（Sと略す）、『同・補遺』（Hと略す）、および『同・

続補遺』（Zと略す）には活字にして合計27頁分の文献史料が所収されており、これらの地震史料集の刊行によってようやくこの地震の全体像が把握できるようになった。宇佐美（1998, Uと略す）にも1頁分の文献史料が新たに所収されている。

本研究では、このような近年刊行された地震史料集に新たに紹介された文献の記事に基づいて、文献史料に記された各地点が現代の地図のどの地点に当たるかを検討して各地の推定震度分布を導き出し、この地震の被害域の広がり、地震規模、震央位置の推定を試みた。

2. 史料の記載により震度を推定する原則

古文書史料の記録から、その地点の現行の気象庁震度を推定する原則を述べておこう。

1949年から1996年まで用いられた「気象庁地震津波業務規則」（たとえば、宇佐美, 2003）によると、家屋の倒壊率が30%以上なら震度7、家屋倒壊率がそれ以下なら震度6とされている。武村（2003）は大正関東震災（1923）

* e-mail: tsuji@eri.u-tokyo.ac.jp (〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1)

の町村別の家屋倒壊率を克明に調査しており、倒壊率が30%を超える場合には震度7、10%以上30%未満の場合には震度6強、1%以上10%未満の場合には震度6弱、0.1%以上1%未満では震度5強とし、0.1%未満を震度5弱としている。明治から昭和40年代までに建設された日本式木造家屋からなる都市や集落に対してはこの倒壊率基準を震度の推定根拠としてよいであろう。

江戸時代の家屋は、明らかに近代の家屋より弱いと考えられるから、この震度の区分をなす倒壊率の数値はおのおの大きいほうにシフトするのが合理的である。そこで、本研究では震度5強と6弱の区分境界を2%に、6弱と6強の区分境界を20%に、6強と7の区分境界を60%におのおのシフトさせて震度を推定することとした。

寺院の記録などから、1個の寺院の主要建造物の倒壊・破損の被害が分かる場合がある。このような場合、倒壊率を計算して震度を推定することは出来ないが、一つかそれ以上の建物が倒壊していることが分かる場合には、震度6弱であると推定しておくことにする。その理由を述べておこう。

いま、他の諸史料によって、周囲の震度分布から、この寺院など1軒の倒壊記録の場所が、震度5強か震度6弱のいずれかであるとおよそわかっていたとする。いま条件を赤白2種類の玉の入った袋から球を取り出す確率問題になぞらえて考察しよう。ここに赤球2個、白玉98個入った袋A（震度5強の袋）と、赤球20個と白球80個入った袋B（震度6弱の袋）があつとして、どちらかの袋から1個玉を取り出したとき、それが赤であることが分かったとする。この場合に、その玉はAの袋から取り出されたものかBの袋から取り出されたものかを判断する、という問題を考える。この場合、両袋にある合計22個の赤球の1個を取り出したのであるから、取り出した袋がAの袋である確率は $1/11$ （=9.1%）、Bの袋である確率は $10/11$ （=90.9%）となる。すなわち、当然のことながらBの袋である確率のほうが10倍大きいのである。

統計学に「危険率5%で検定・推定する」という判断方法がある。ある命題を正しいと断定してしまうと、それが誤りである確率（危険性）が5%ほどあることを承知の上で、その少ない可能性を捨てて、ひとまずその命題を正しいとして採用することとしよう、とする論証方法である。

いま、ある地域で、1個の寺院の主要建物が倒壊したという情報だけが得られたとする。この地域の震度を5強と判定すると、その地域にある100軒の建物があれば、ただかか2軒だけが全壊したことになる。その倒壊した

寺院は、この2軒の一つだったのだ、と判断していることになる。これは明らかに少ない可能性に拘泥しすぎていくこととなろう。100軒に建物の中の20軒が倒壊した地域だったのだ、倒壊した寺院はその20軒の中の1軒だったのだ、と判断する方がより合理性が認められるであろう。いま、「寺院の主要建物1個が倒壊した記録を検出したとき、その場所の震度をひとまず6弱と判定しておく」、という判断は、統計学の言葉で言えば、危険率10%の検定法で判断している考察作業に相当する、と言えるであろう。以上の議論では、寺院の耐震性と建物と一般家屋の建物の耐震性とは同一としたが、じっさいには、寺院のほうが一般家屋より耐震性が高いと考えられる。事実長年の地震、台風など自然災害に耐えて江戸期から今日まで保っている寺院建築はありふれてみられるが、江戸期に建てられた一般住宅が長年月に耐えて現在に遺存するものは極めて少ない。寺院というのは一つの地域について「母集団」を議論するほど数多くないので、「寺院の建物だけ集計して」ということは現実にはできないが、仮想的には、震度を区切る区分境界のパーセンテージは一般家屋のそれより小さい数字になるはずである。寺院の建物だけ集計した倒壊率では、例えば1%が震度5強と震度6弱の区分境界、10%が震度6弱と6強の境界という風に、このように、区分境界が変更された場合、その場所で「寺院1軒が倒壊した」という情報を得た場合、その地点が震度5強かそれ以下である確率はますます小さなものになるであろう。

なお、以下において、被災程度の大きかった場所から順に各地の状況を検討するが、その際、そこで参考とした文献史料が所収されている地震史料集名と頁数について、各々略号と頁数を組み合わせて表示していく。

3. 文化九年神奈川地震の最大被災地

上述の地震史料集に所収されている文献史料に基づいて、文化九年神奈川地震で最大被災地となった、神奈川宿・保土ヶ谷宿・戸塚宿などでの被害状況を検討していく。

3.1 神奈川宿の被害

江戸で医師・寺子屋主等を勤め、晩年は板橋に住んだ加藤曳尾庵（かとうえいびあん）の随筆『我衣』（S-330）は、文化年間（1804～1818）に江戸で日頃見聞した出来事を刻銘に記録した日記風の随筆史料である。この随筆中に次の記載がある。「かな川は宿の中、家過半倒れ死亡の者数多くあり。井戸の水皆濁る。また、悪しき水の清水になりたるも有り」とあり、神奈川宿の過半の家屋が倒壊し、死者を生じた、井戸水に異常が見られたことが

記されている。

生麦村（現在の横浜市鶴見区生麦）で書かれた『関口日記』（S-336）には、「神奈川宿荒宿、亀屋家倒れほかにも潰死人少々」と記され、倒壊した家屋として亀屋が挙げられており、宿内で死者を少々生じた。この史料は神奈川宿の北東わずか4kmの地点で記録されたものである。

神奈川宿での死者の数については『役用日記』（H-659）に「神奈川宿ニ而十人斗死ス」の記載がある。この地震全体を通じて、死者の生じたのはこの神奈川宿での約10人だけであつたらしく、他の場所での死者の記載は見あたらない。この史料にはまた「神奈川問屋場より東ニ而亀屋と申奈良茶屋当時手習手跡指南も被致候、二階わ習ひ子供八ツ上り帰りと存候処、残り居候子供二人即死、同裏町ニ而式拾軒斗、寺院所々損じ」と記されている。ここに記された「亀屋」は『関口日記』にも「家倒れ」と記された亀屋であろう。亀屋は手習熟（一種の学校）であつたらしく、2階は子供に習字（手跡・しゅせき）を教える部屋であった。地震の発生した「八つ（未刻）」（午後2時）にはもう子供は全部帰宅したと思つていたところ、2人の子供が残っていて、この2人がここで地震にあつて死んだ、というのである。この神奈川宿の裏町でも20軒ほどの家が倒壊した。

神奈川宿内には東光寺、金蔵院の2ヶ所の寺院があり、両寺院とも現在も存続している。『横浜市史稿』（T-64）によると、東光寺は「堂舎悉く破壊した」と記録され、金蔵院も「鐘楼が倒壊した」と記されている。

幕府の天文方であつた高橋景保の書簡が収められている『天文暦学諸家書簡集』（H-654）には、「神奈川台丁海手掛ヶ造りの茶や等ハ悉く倒し候由」と記されている。

また江戸に住んでいた喜多村信節（きたむらのぶよ）の随筆『ききのまにまに』（M-197）には、「町々処々土蔵崩れ水溜悉く揺り流る。神奈川辺わきて甚しく、家倒れて怪我ありしとぞ」とあつて、神奈川宿の被害がとりわけ大きく、家屋の倒壊、怪我人の発生が書き留められている。

『北窓雑話』（M-197）の筆者の片山松倫は当時江戸の麻布笄橋（現在の西麻布3丁目～4丁目付近）に住んでおり、近国の風聞を聞き伝えて「江戸並びに近国大地震、武家屋敷、町屋多破倒す。土蔵殊に甚だ多く破壊せり。世多谷、稲毛、神奈川、保土ヶ谷辺は江戸より甚だ強くして、大地処々に破裂し、神社仏閣傾倒し、死人怪我人甚だ多しと聞き及べり」と記している。

三井文庫の『日記録』（S-330）には「大地震にて神奈川保土ヶ谷戸塚辺家あまたつぶれ申候」と記されている。この史料は東海道を頻繁に通行した大坂両替店の記録である。

幕府の公式記録である『続徳川実紀』のうちの『文恭院殿御実紀』（M-197）には、「この日川崎保土ヶ谷のあたり大に地震にて、本陣その他潰裂す（不朽双紙）」とあり、川崎から保土ヶ谷までの各宿で本陣を含む各旅宿での被害が大きかったことが記録されている。

参考までに、江戸での編年史料中の記事であるが、大野広城が天保十二年（1841）に編纂した『泰平年表』（M-197）に「江戸および近国、大地震、神奈川、保土ヶ谷辺殊に甚く、民家破れ倒れ」とある。また、斎藤月岑（さいとうげっしん）が嘉永元年（1848）に著した『武江年表』（M-197）にも「品川、神奈川辺分けて強く、家倒傾、怪我人多し」と記されており、双方とも神奈川宿が特に被害が大きかったことを記述している。

以上、神奈川宿では寺院、家屋に倒壊大破の被害を生じ、死者を生じていることが分かる。なお、平凡社（1984）『神奈川県地名』によると、享和三年（1803）の神奈川宿は、家数1153軒、人数5376人・旅籠屋64件という規模であり、家屋倒壊大破などの大きな被害は寺院を含む地域で局所的に生じたと考えられる。

以上、総合して神奈川宿の震度は6弱程度と判断する。

3.2 保土ヶ谷宿の被害

保土ヶ谷宿もまた神奈川宿とならんで最大被災地の一つであつたことは、すでに前節で述べた『北窓雑話』、『泰平年表』、『日記録』、『文恭院殿御実紀』などの記事に神奈川宿と列挙して保土ヶ谷宿が挙げられていることから了解することが出来る。『文恭院殿御実紀』の「川崎保土ヶ谷のあたり大に地震にて、本陣その他潰裂す」の記載は、保土ヶ谷宿本陣の旅宿の倒壊を示すものである。

保土ヶ谷宿の様子を記録する最も直接的な史料は『保土ヶ谷本陣文書』（S-331）である。この史料は、保土ヶ谷宿本陣の主人で名主を兼任していた荻谷清兵衛をはじめとする同宿の代表者10人が、当時保土ヶ谷宿を支配していた代官所の大貫次郎右衛門に宛てて出した証文である。その内容は、潰家となった旅宿に対して、合計150両を30年の年賦で拝借下付するというものである。これによると、十一月四日の地震によって、本陣、脇本陣、御伝馬人の家に潰家が生じて宿場が困窮し、宿場としての役目を果たすのに支障を生じたことがわかる。下付金は、「本陣一軒、脇本陣三軒、御伝馬人九十二軒」に配分されている。このことから、保土ヶ谷宿では合計96軒が全壊の地震被害を受け、宿場としての機能に支障を来すようになったこととなるであろう。ところで、平凡社（1984）の『神奈川県地名』によると、文化元年（1804）の「宿人別帳」では家数443軒、人口1927人と記されている。このうち旅宿については、本陣1軒、脇本陣3軒、

一般旅宿は寛政九年（1797）に63軒、地震のあとの天保期には69軒となっている。家屋に全壊の被害を生じた御伝馬人92軒の分母がはっきりしないが、総家数443軒よりは小さいはずである。総家数には、旅宿以外の家数が含まれているはずだからである。全壊率は少なくとも20%以上となり、保土ヶ谷宿の震度は6強であったということになる。

なお、拝借下付金の92軒の単位は「御伝馬人」と書かれているように家族単位、すなわち「戸数」であって、一戸の敷地の中に母屋のほかに別棟があるとき、棟ごとに別の家と数える流儀にはしたがってはいない。したがって、戸数と家数が別のものもかもしれないという議論はここでは成立しない。

3.3 戸塚宿の被害

戸塚宿が神奈川宿・保土ヶ谷宿とならんで大きな被害を出したことは、上述の『日記録』の記載に窺われるが、より直接的な記録は群馬県桐生市の書上家文書のなかの『役用日記』（H-659）である。この文書には「戸塚宿元町橋東西にて家二十軒ばかりこけ候。その外家蔵損じ多く御座候。新町本陣半分大損じ、其隣家少々損じ、同所□はなにて拾二三軒ばかり（損じ）」と記されている。『神奈川県地名』によると戸塚宿には、その北の端に柏尾川にかかる大橋があり、このほか宿内に天王橋・西久保橋・第六天橋・坂上橋があったとされるが、「元町」の橋がどれに当たるのかは不明である。元町の橋東西両側で20軒ほど全壊家屋を生じ、また新町で本陣が半分大破となったほか12軒ほどの破損家屋を生じた。

このほか旅行者の記録として『升屋平右衛門仙台下向日記』（S-330）がある。この史料の筆者は地震の翌年戸塚宿を通過しており、そのときのあり様を「戸塚駅前後は昨年の大地震にて家々ことのほか破損、又は倒れ家も有り。或は津浪にて往来え土砂を打上候処も有之」と記している。翌年になっても戸塚宿の家屋は思いのほか破損した家が多く、倒壊した家も見えた。「津浪」とあるが、内陸の戸塚宿に海から津波が襲ってくるわけではなく、不審であるが、あるいは液状化による土砂まじりの地下水の噴出の跡が津波に襲われたように見えたのであろうか。

『神奈川県地名』によると、戸塚宿は寛政五年（1793）に旅宿が70軒であった。家屋被害数のなかに旅宿以外の一般民家を含むかどうかは明らかではないが、『升屋平右衛門仙台下向日記』の記載も考慮して戸塚の震度は6強と推定する。

3.4 久良木郡最戸村の被害

現在は横浜市港南区最戸（京浜急行上大岡駅の北西400m附近）に属する久良木郡最戸（さいど）村の被害

については『大地震百姓家大破書上帳 控』（S-334）という史料が残っている。この文献には地震によって大破となった家屋が1軒ずつ書き上げられている。それによると、同村の来迎寺が「石口動き、東北へ倒れかかり」と書かれたほか、千住院という寺院、辻堂、名主市郎左衛門をはじめ戸主19人の居家が「石口はずれ」あるいは大破と書かれている。「右之家共立罷在候も、柱細口貫折レ罷在候間、此上少之風ニ而も不残倒可申と奉存候（以上の家々はみなかろうじて立ってはいるが、柱の貫（ぬき、柱同士を結ぶ水平部材）が折れているため、今後わずかでも風が吹いたら残らず皆倒れてしまうであろう）」という文章が添えられている。「大破」と書かれているが、現在の被害分類では「全壊」であろう。『神奈川県地名』によると、最戸村は文化七年（1810）の家数は20軒となっており、そのうち19軒が全壊であるから、機械的に解釈すれば震度7となるが、「家は立っている」と記してあるので、震度6強と推定する。

なお、ここでも、原史料の記載が「戸主19人の居家」であるから、「戸数」を単位として数えているのであって、1戸の中の別棟の建物を別個の「家数」として数える、という流儀には従っていないことに注意する。

3.5 川崎宿および六郷村の被害

『文恭院殿御実紀』には、「この日川崎保土ヶ谷のあたり大に地震きて、本陣その他潰裂す（不朽双紙）」とあるほか、生麦村で書かれた『関口日記』に「川崎宿にて吉田屋蔦屋二軒共相倒レ、六郷川向通り地面往来裂ケ候趣」とあって、倒壊した2軒の名が記してある。『役用日記』には「川崎古戸呂石橋近所ニ而家二軒損じ、六郷万年屋向ひ四五軒斗（損じ）、同川東端にて地中一面ニわれどろ水」とある。「古土呂石橋」は、現在の川崎市川崎区小川町にあった。JR川崎駅の真南約300mに位置する。江戸時代の東海道川崎宿内の南の街区にあたる。ここで家が2軒倒壊した。おそらく『関口日記』に「二軒共倒れ」と書かれた「吉田屋と蔦屋」に相当するのであろう。なお、『神奈川県地名』によると、地震から50年後の川崎宿の旅籠屋は72軒であった。以上のことから川崎宿の震度を5強と推定する。

上の文に出てくる「六郷」は川崎から見て多摩川の対岸の平野にある集落名で、現在は東京都大田区六郷となっている。ここでも四五軒の家の破損があった、ことからここでの震度は5強程度と見られる。六郷の集落の「東端」の多摩川よりといえば、現在は空港に近い東京都大田区羽田に相当する。『関口日記』にも「六郷川向通り地面往来裂ケ候趣」とあって、液状化の発生が記述されている。以上のことから六郷・羽田ともに震度5強とする。

3.6 品川宿の被害

品川宿については『武江年表』に「品川，神奈川辺分けて強く，家倒傾，怪我人多し」と書かれ，また『我衣』にも「品川より神奈川辺至って強く家多く倒れたり，怪我人も多き故か，町々詮議あり，触れ廻る」と，神奈川宿とならんで家屋の倒壊があったことが述べられている。これらは現地の記録ではないが，東海道の第一宿である品川宿は江戸から至近に位置しており，交通頻繁であった。したがって，品川に関する事実認識は正確であったと推定される。すなわち，家屋倒壊の事実があったものと考えられ，震度6弱とみなせよう。

品川宿の現地での記録としては，北品川3丁目11-9の東海寺の『公庁記録』(S-327)に「山中（寺院敷地内）所々破損有之候」，「諸院破損に及び候」と書かれている。建物の倒壊は記されておらず，東海寺での震度は5強であろう。

3.7 建造物被害を生じたその他の場所

この節では，単独の寺院の主要建物の被害記録などが知られている例を取り上げる。上述のように，それが寺院の主要建物の倒壊記事であれば，その地点の震度はひとまず震度6弱であると推定することにする。

(a) 横浜市港北区小机の本法寺と妙楽院

『大田区史資料編寺社2』(H-654)に小机の本法寺の文書が所収されている。それによると，この寺院では「客殿諸堂ならびに鐘楼門」が大破し，釣り鐘が庭に投げ出された。また玄関・廊下・庫裏・小屋にいたるまで残らず大小の破壊があったと記されている。

幕府直轄の機関である昌平坂学問所・地理局の林術齋らによって天保元年（1830）に完成された『新編武蔵国風土記稿』(T-66)の橋樹郡小机村の条に，「妙楽院，村の中央にあり。（中略）本堂は近き頃地震のために破壊して未再造せず」とあり，ここにあった妙楽院という寺院が倒壊したことが分かる。この寺院は再建されないまま廃寺となり，現存していない。以上によって小机での震度を6弱と推定する。

(b) 世田谷と川崎市高津区板戸

『北窓雑話』に「江戸並びに近国大地震，武家屋敷，町屋多破倒す。土蔵殊に甚だ多く破壊せり。世多谷，稲毛，神奈川，保土ヶ谷辺は江戸より甚だ強くして，大地処々に破裂し，神社仏閣傾倒し，死人怪我人甚だ多しと聞き及べり」と書かれている。世多谷と稲毛が神奈川宿や保土ヶ谷宿とならんで被害の多かった場所としてあげられている。「世多谷」とは，現在の東京都世田谷区世田谷で，ここに世田谷の代官屋敷があった。また「稲毛」は現在川崎市高津区板戸付近のことで，当時は稲毛郷と呼

ばれた。現地の直接記録はないが，「神社仏閣が傾倒」とあるので震度6弱であったと推定される。

4. 破損など被害を生じた場所

建物の倒壊には至らないが，家屋・土蔵・石垣などの建築物に様々な破損を生じた場所は，震度5の地点であったと見なすことが出来る。その被害程度によって5弱，あるいは5強と判定することが出来る。

4.1 江戸市中の被害

(a) 江戸城内

『幕府書物方日記』(S-326)に「東御倉壁落ち候処（中略）御蔵数カ所破損」とある。江戸城西丸内の紅葉山にあった書庫の壁が落ち，蔵の数カ所が破損しており，震度5弱と推定する。

『高鍋藩続本藩実録』(S-329)に「殿中所々壁損倉壁落庇倒軒落大痛之段申来」とある。「殿中」であるから江戸城内の描写であり，江戸城内で震度5弱とする。

(b) 雉子町（現在の神田司町）

『武江年表』には江戸での揺れの状況として「昼八時半大地震，所々土蔵潰，用水桶の水こぼる程なり」と記されている。「土蔵潰」であるから震度5強程度の揺れであろう。この記事は，文化元年（1804）に雉子町の町名主の家に生まれた著者・斎藤月岑が8歳の時の実体験を反映して作られた文章であると考えられる。雉子町は現在の神田司町2丁目に相当する。したがって，この地点で震度5強であったと推定される。

(c) 日本橋三井越後屋呉服店

三井文庫の『永書』は豪商であった三井家の江戸の越後屋呉服店での記録である。この文献に「江戸地震強く本店並びに端々よほど損所出来，怪我人あり」とある。「よほど損，怪我人あり」は控えめに震度5弱とする。『東京都の地名』によると三井家の江戸の越後屋呉服店は現在の日本橋室町1～2丁目にあった。

(d) 弘前藩上屋敷（両国・緑町）

弘前（津軽）藩の『御日記』(S-328)には，「地震所々土蔵など痛損これ有り」とあり，震度5弱と推定する。弘前藩上屋敷は本所二ツ目にあり，現在の墨田区緑2丁目，JR両国駅から総武線の線路南側に沿って約500m東に進んだあたりである。

(e) 寛永寺

津山藩の『江戸日記』には「強地震につき御用所の面々出仕，御廟所御石灯笼二三本倒れ，御見分仰せつけられ」とあり，これは津山藩邸内（鍛冶橋御門内，現在の千代田区丸の内1～2丁目）ではなく寛永寺の徳川家の廟所のことであろう。したがってこの記事は，寛永寺

(現在のの上野公園内)で震度4と解釈する。

(f) 丸の内大名小路

『藤岡屋日記』(S-329)に「大溜水こぼれ所々破損、大手堀田相模守内桜田戸田越前守、西丸安藤対馬守」と記されている。天保十四年(1843)須原屋茂兵衛版「江戸切絵図」(人文社、1995)などを参照すると、大手堀田相模守の屋敷地は和田倉門の東側、現在の千代田区丸の内1丁目2-1、東京海上ビル新館の位置にあった。また、内桜田の戸田越前守の上屋敷の位置は現在の警視庁のビルの位置に重なる。西丸の安藤対馬守の屋敷地は確認できなかったが、二重橋前・皇居前広場の付近が絵図には「西御丸下」とあり、このあたりであろう。いずれも震度5弱と推定する。

(g) 麻布筈橋

片山松倫の随筆『北窓雑話』に「予が屋敷は三年以前に今の筈橋地面に引き移り居宅新なるが故にさしたる破損もなかりしが、土蔵の壁をば大に震ひ落したり」とあり。震度5弱と推定する。「筈橋」は当時の麻布桜田町の飛び地であり、現在の港区西麻布3丁目～4丁目にあたる。

(h) 浅草天文台

『高橋景保書翰』(H-654)には「当地は人家壊倒は稀にてただ土蔵壁落ち、家作建て付け損、当役所などは無事。土蔵鉢巻き落」とある。この文献の筆者は幕府天文方であるから、「当地」とは現在の台東区蔵前橋通りと江戸通り交点付近にあった「浅草天文台」を指すと考えられる。倒壊家屋はほとんど無く、土蔵壁が落ち、家の建付が損じただけであるから震度5弱とする。

(i) 本郷

加賀藩の『江戸御留守諸事留帳』(M-197)には「未の下刻地震にて大がね所指物落、(中略)昨日の地震にて奥御納戸御土蔵御本宅御長屋腰瓦御作事御門続土塀追分け同心小屋の土塀猿楽御門続土塀損」とあり、家具が落ち、瓦や土塀が破損した程度であるから震度5弱であろう。加賀藩上屋敷は現在の東京大学赤門の内側、三四郎池を中心とする区域である。

(j) 芝増上寺とその付近

芝の増上寺の記録『役所日鑑』(Z-471)には「台徳院様御廟所石御玉垣東西にておよそ三間ほど御破損。瓦落下あり」とある。この寺にあった徳川將軍家の御廟所のうち、二代將軍秀忠の石玉垣に破損を生じており、震度5弱であろう。

『記録所日記』(Z-476)には麻布本村町にある天真寺(現在の南麻布3丁目1-15)、愛宕の伝叟院(現在の愛宕2丁目3-4)の両寺院でも御廟所、御位牌、御墓所に破損があったと伝えており、震度5弱と推定する。

4.2 江戸周辺域の被害

(a) 江戸川区葛西

現在の江戸川区にも寺院の被害記録があり、『江戸川区史』(S-329)には「正円寺之宝塔・九輪落、近寺の石塔多く転倒す」と記されている。正円寺は現在の東葛西3丁目4-22にある。この寺に一番近い寺は無量院であり、「近寺」はこの寺を示している可能性が高い。ともに震度は5弱と推定する。

(b) 横浜市港南区笹下の成就院

『横浜市史稿』(T-64)によると、港南区笹下4丁目到现在も存在する成就院について、「成就院本尊薬師如来像、地震にて潰れ、本堂余間に置く。薬師堂地震に破壊す」とあり、この寺の薬師堂が大破した。内部に安置されていて壊れた薬師如来像は本堂の片隅に置かれた。本堂、薬師堂は倒壊はしていないので震度5強とする。

(c) 東京都府中市の大国魂神社

東京都府中市宮町3丁目の大国魂神社は武蔵国惣社であるが、その記録『六所宮神主日記』(Z-477)には「御神前石灯籠倒れ、その外無事」とあり、震度5弱と推定する。

(d) 厚木市岡田の長徳寺

神奈川県厚木市岡田の『長徳寺記録』は「厚木市史料集(2)寺院編」に載せられており、「本堂大破損 石口六七寸南江揺り出す。壁残らず落ちる」とあり、震度5強と推定する。

(e) さいたま市岩槻区加倉の浄国寺

埼玉県さいたま市岩槻区加倉にある浄国寺の『日鑑』(H-653)が『岩槻市史近世編 二』に所収されている。それには「大地震にて英隆院様御玉垣三ヶ所、開山廟前石灯籠揺り崩し、その外墓所石塔倒れ十四五ヶ所。英隆院殿頂上空輪西の方へ二三寸揺り回し」とある。玉垣と石灯籠の破損・倒壊である。震度は5弱と推定される。

(f) 横浜市金沢区瀬戸の金竜院

横浜市金沢区瀬戸10-12の金竜院の「飛石」の記事が『新編武蔵国風土記稿』(T-64)にあり、「飛石、文化中の地震に転倒」と記されており、震度5弱と推定する。

(g) 藤沢宿

『役所日記』には藤沢宿の様子を「酒屋損し、そのほか宿内少々痛み有り」としており、震度5弱と推定する。藤沢宿にある遊行寺の『藤沢山日鑑』(S-336)には「近代未曾有の大地震。諸人恐れを成す」と記されている。

(h) 千葉県木更津市富士見2丁目・証誠寺

千葉県木更津市富士見2丁目(JR木更津駅の南西約400m)に「たぬきばやし」の童謡で有名な証誠寺がある。この寺の『過去帳』(S-337)に「当山本堂廊下一時に摧破。仏具本堂微塵ニ破損、九重ノ御台座ハ悉ク摧破」

の記載がある。この地震の千葉県内の記録は、いまのところこれ一件のみである。本堂そのものの倒壊ではなく廊下部分の「摧破」であるので、震度は5強と推定する。

5. 有感の記録

本節では地震の揺れに対しては無被害であるが、有感地震として記録された場所について述べておこう。

5.1 震度4と推定される場所

最大被災地となった神奈川宿から北東にわずか4 kmしか離れていない生麦村が無被害であった。ここで記された『関口日記』には、「当村は家破損等御座無く候」とあり震度は4と推定する。

『我衣』の筆者は、次のように記している。「予は其の日京伝子の宿所にあり。二人手をとりに逃げだしせしなり」。すなわち、地震に恐怖して手を取り合って家から逃げ出している。この文で「京伝子」とは江戸期の文筆家として有名な山東京伝のことである。山東京伝は江戸京橋（現在の銀座1丁目）に住んでいた。被害については何も記しておらず、銀座1丁目での震度は4と推定する。

また、日記などに「大地震」と表記された場所は、埼玉県加須市志多見（『県日掌記』, S-337）、草加市谷塚中町（『常德寺文書』, U-212）、千葉県勝浦市祢宜谷（『江沢家日記』, S-337）、甲府市大和町7丁目1番地（『坂田家御用日記』, S-337）、埼玉県秩父市三峯神社（『三峯神社日鑑』 S-336）である。宇佐美（1986）に依拠すれば、これらの地点は震度4と見なすことができる。

5.2 震度3と推定される場所

日記などに単に「地震」と記録された場所は、埼玉県岩槻市區本町4-8-9 遷喬館（『児玉南柯日記』, S-336）、日光東照宮（『社家御番所日記』, S-337）、山梨県山梨市下井尻（『依田家日記』, T-64）、長野県飯田市座光寺欠野（『北原家日記』, H-660）、近江八幡（『市田家日記』, S-337）である。宇佐美（1986）に依拠すれば、これらの場所の震度は3であったと見なすことができる。

6. 震度分布と地震規模

6.1 震度分布図

前節までの検討で推定した各地点の震度から震度分布図を描くことができる。図1は主として被害を生じた地域全体の震度分布を表示したものである。同様に江戸市中の詳細震度分布を図2に、有感の範囲を含む広域震度を図3として示す。

6.2 地震の規模

図1、及び図3から、震度4, 5, および6の領域範囲の等面積の円の半径 r_4 , r_5 , および r_6 を求めると、それ

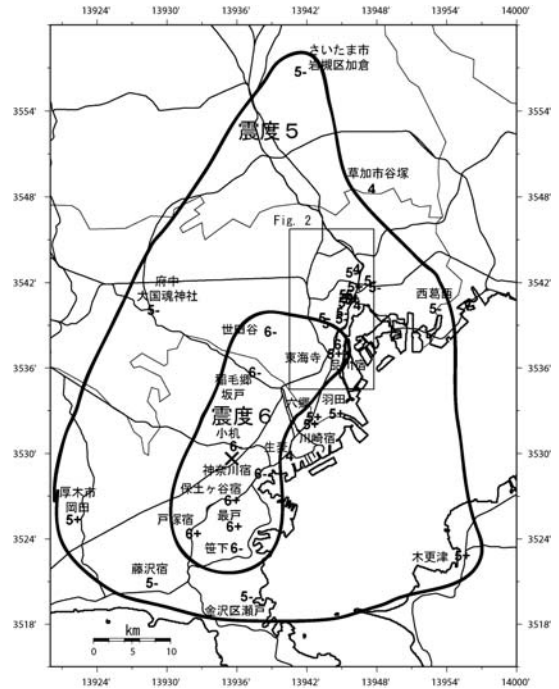


図1. 文化九年（1812）神奈川地震震度分布図

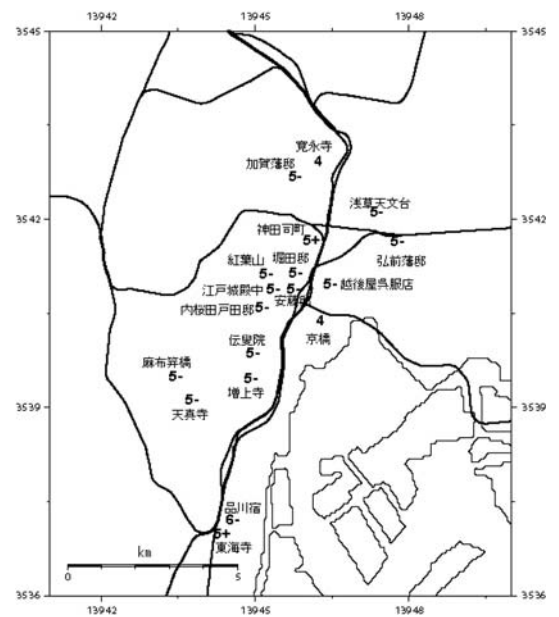


図2. 文化九年（1812）神奈川地震江戸詳細震度分布図

ぞれおよそ 65 km, 22 km, および 10 km と読み取ることができる。ただし、さいたま市岩槻区加倉の震度5弱は「飛地状の点」とみなすことにする。これから、震度4, 5, および6の範囲からマグニチュードを推定する勝又ら（1971）、および村松（1969）の次の各式

$$\log r_i = 0.41M - 0.75$$

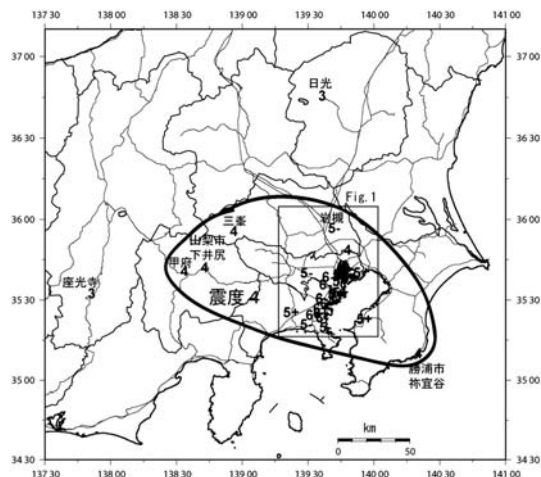


図 3. 文化九年 (1812) 神奈川地震の広域震度分布図

$$\log r_5 = 0.5M - 1.85$$

$$\log r_6 = 0.68M - 3.58$$

によって地震マグニチュード M_4 , M_5 , M_6 をそれぞれ求めると,

$$M_4 = 6.3, M_5 = 6.4 \text{ および } M_6 = 6.7$$

となる。震度の大きい値を採用するほどマグニチュードは大きく見積もられる。このことは、この地震の震源が浅いことを暗示している。本研究では、文政神奈川地震のマグニチュードとして、採用した史料数が多く比較的広域に分布していてデータとして安定している震度 5 の範囲から得られた $M_5 = 6.4$ の値を代表値として採用することにしたい。

震央位置は、北緯、東経とも 0.1 度の格子点として求めると、震度 6 の領域の中央やや南よりの (35.5° , 東経 139.6°) となる (図 1 の×印)。

7. 検 討

現代まで偶然によって残された古文書史料に基づく歴史地震に対して、そのマグニチュード、震央位置など、物理的な量を推定する作業では、観測資料の豊富な現代の地震とは異なり、手がかりとなる情報量は圧倒的に少ない。このため、不完全な史料記録ではあっても、それらを説明するもっとも可能性の高い解をひとまず採用し、統計学の危険率を考慮した検定・推定と同じ姿勢で議論を進めるしかない場合がある。そうして、描き出した全体像のなかで調和的であれば、その判断はおおよそ妥当であったということになる。

前節の最後に、震央位置を震度 6 の範囲のおよその中

央として求めた。伝統的な歴史地震に対する推定方法である。しかし、近年発達してきた強震動評価に対する司・翠川 (1999), 藤本・翠川 (2005) などによる距離減衰、および地表条件ごとに定められた増幅率補正の手法や、アスペリティーまでも考慮した波形合成法を応用した手法などが提案されている。さらに、近年の詳細な観測ネットワークによって日常的に発生している小地震、微小地震のなかに、歴史地震の震度分布のパターンの類似する例を拾い上げ、それらをもとに震源位置を推定する手法も検討されるべきであろう。

謝 辞

本研究は、文部科学省受託研究「首都圏直下型防災・減災特別プロジェクト」サブプロジェクト①「首都圏周辺でのプレート構造調査、震源断層モデル等の構築等」の一環として行われました。神奈川県立図書館かながわ資料室には、この研究に活用した原史料、および解釈に要する多数の情報に接する機会を与えてくれました。また査読者の西山昭仁文学博士からのコメントは、本原稿を改善する上で大変参考になりました。ここに記して深く感謝の意を表します。

文 献

- 藤本一雄・翠川三郎, 2005, 近年の強震記録に基づく地震動強さ指標による計測震度推定法, 地域安全学会論文集, 7, 241-246.
- 平凡社, 1984, 神奈川県の地名, 日本歴史地名大系・14, pp 857.
- 平凡社, 2002, 東京都の地名, 日本歴史地名大系・13, pp 1453.
- 人文社, 1995, 嘉永・慶応江戸切絵図, pp 80.
- 勝又 護・徳永規一, 1971, 震度 4 の範囲と地震の規模および震度と加速度の対応, 験震時報, 36, 89-96.
- 武者金吉, 1943, 増訂大日本地震史料・第三巻, 文部省震災予防評議会, pp 993.
- 村松郁栄, 1969, 震度分布と地震のマグニチュードの関係, 岐阜大学教育学部研究報告, 自然科学 4, 168-176.
- 司 宏俊・翠川三郎, 1999, 断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式, 日本建築学会構造系論文集, 523, 63-70.
- 武村雅之, 2003, 関東大震災, 鹿島出版会, pp 139.
- 東京大学地震研究所, 1984, 新収日本地震史料・第四巻, pp 1984.
- 東京大学地震研究所, 1989, 新収日本地震史料・補遺, pp 1222.
- 東京大学地震研究所, 1993, 新収・日本地震史料・続補遺, pp 1043.
- 都司嘉宣, 1983, 東海地方地震津波史料・II, 国立防災科学技術センター研究資料 77, pp 411.
- 宇佐美龍夫, 1986, 歴史地震事始, 自費出版, pp 185.
- 宇佐美龍夫, 1998, 日本の歴史地震史料「拾遺」(社)日本電気協会, pp 512.
- 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, pp 605.

(Received August 2, 2009)

(Accepted March 26, 2010)