

1855年安政江戸地震の神奈川周辺の被害について

東京大学地震研究所* 中村亮一・西山昭仁・原田智也・五島朋子

A Study on the disaster of the 1855 Ansei-Edo earthquake around Kanagawa area

Ryoichi Nakamura, Akihito Nishiyama, Tomoya Harada, Tomoko Goto

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

The intensity distribution of the 1855 Ansei Edo earthquake is characterized by being small in the Tama area at which is the west of Edo. In order to ascertain such features, we investigated the ground conditions mainly by Kanagawa prefecture through reliability of historical materials and on-site survey. Historical records in central Kanagawa Prefecture are few and reliable articles of damages are only the Anryuji Temple at Atsugi city. This temple is on the terrace deposit that is not soft soil. In addition, we examined the damage situation and ground of Kanagawa-juku and Kawasaki area along the Tokaido area, and as a result, we can reconfirm that the intensity of earthquake in Kawasaki villages are smaller than Kanagawa-juku, and the difference could not be explained by the difference of surface geology. The portion where the seismic intensity distribution decreases seems to be continuous from the Tama area to the Kawasaki area, and it is considered that there is a possibility due to the heterogeneous influence of the deeper structure rather than the surface geology. In addition, regarding the damage of Kanagawa-juku, we found the distribution of the damage more precisely. The damage spread throughout from the east end to the west end of the Kanagawa-juku, and the damages were occurred not only at flat ground area but also at hill side area.

Keywords: 1855 Ansei-Edo Earthquake, Kanagawa Prefecture, Seismic Intensity.

§1. はじめに

関東地域における安政江戸地震の震度分布は宇佐美(1995), 宇佐美・他(2013)及び中村・松浦(2011)などで示されている。これらの震度分布図を図1に示す。なお、宇佐美・他(2013)は書籍「日本被害地震総覧(599-2012)」であり、この書籍に先駆ける宇佐美(1987)から同図が用いられている。これらを見ると江戸で震度が非常に大きく、江戸から離れた埼玉県、千葉県や神奈川県でも飛び飛びに震度の大きな地点がある一方、江戸の西隣の多摩地域では震度が小さい。このため、震度5程度の震度コンターは円形にならずに南北に長く、西側に大きくくびれた形状となっている。中村・他(2007)は、図2に示すように、この特徴的な形状の震度が小さくなる部分を「クビレ」と称し、近年の深さ60 km~80 kmのフィリピン海プレートと太平洋プレートの境界付近で発生した地震(Phs/Pac地震)にもみられることを示した。一般に震度分布は表層地盤や減衰構造の影響をうけることが知られている。中村・他(2007)は、クビレの原因として深さ40 km~60 kmの関東を北西-南東方向の非火山性の高減衰のLow-Qの存在[Nakamura et al.(2007)]である可能性に言及し、安政江戸地震はフ

ィリピン海プレートに関連するものと考えた。また、中村・他(2018)は、深さ60 km~80 kmで発生したPhs/Pac境界付近で発生した地震の震度分布は、クビレが生ずるものの、神奈川県中部地域よりも当時の江戸の中心部にあたる大手町付近の震度が小さくなり、安政江戸地震の被害が江戸で甚大であることが説明できないことから、Phs/Pac境界付近の深さより浅く、プレート内部か上面などの可能性が高いとした。その他の震度分布から震源像を明らかにしようとする研究として、引田・工藤(2001), Bakun(2005)や古村・竹内(2007)などは中村・他(2007)で簡単に紹介した。その後の研究として、佐藤(2016)は、フィリピン海プレート内部の断層面を仮定して経験的グリーン関数法による強震動推定から、震度分布の説明が可能であることを示した。神田・加藤(2018)は震源深さを25 km, 40 km, 70 kmの水平面の断層を仮定した震度インバージョンを実施し、深さ40 kmでの誤差が最小としている。

このように、震度分布の特徴から安政江戸地震の深さを議論する研究は数多くみられる。なお、安政江戸地震の震源深さの議論は、震度分布から推定することのほか、体験談から推定されるS-P時間を用いた

* 〒113-0032 東京都文京区弥生 1-1-1
電子メール: naka@eri.u-tokyo.ac.jp

議論が萩原(1990)以降なされてきている。体験談による検討は、その後中村・他(2003)で詳細に検討されたので、そちらを参照されたい。

ところで、震度分布図からの震源像を調べる際に注意すべきことがあると考えられる。すなわち、安政江戸地震の史料は、江戸市中に比べて周辺地域では圧倒的に少なく、その少ないデータに信頼性のない史料が混じると震源像の解釈を誤る可能性が出てくる。また、ローカルな地盤条件の影響を受けた被害データがあっても同様にその解釈を誤る可能性がある。極端に言えば、たとえば“クビレ”と認識していること自体があやしいものになるであろう。このようなことを踏まえると、震度分布の特徴をより明確にし、確かなものにするためには、信頼性の高い史料を用いた再検討や被害発生場所の地盤条件などを調査することが重要と思われる。そこで、本研究では、上記に述べた震度分布の“クビレ”に注目し、神奈川県周辺に着目した調査を行った。

§2. 神奈川周辺での既往研究の概要

神奈川県各地の震度について、中村・松浦(2011)は川崎宿を5.0、神奈川宿を5.5、藤沢市を5.0、小田原市を4~5.0と推定している。これらについては、個々に判定基準や根拠を示している。その他の地域については、基準や根拠とした史料は明記されていないが、震度分布図が示されている。一方、宇佐美(1995)は川崎領の多くの村々で4~5、神奈川宿を6とし、藤沢~鎌倉付近では震度6が多くプロットされている。ここで、川崎領村々というのは、『大地震ニ付領中潰家破損御取調書上控帳(添田文庫)[新収日本地震史料, 第五巻別巻二一二, p.1736-1743]』に記載されている15カ村のことで、多くは川崎宿周辺及びの南東の海側に位置している。(以下川崎領村々と称する)。なお、中村・松浦(2011)の5.5及び6.5のそれぞれは、宇佐美(1995)の5~6及び6~7に相当するものである(表1参照)

中村・松浦(2011)と宇佐美(1995)の推定震度を比べると、川崎宿あるいは川崎領村々と神奈川宿は表現が異なるが、ほぼ同程度と判定されている。しかし、藤沢~鎌倉付近については宇佐美(1995)では震度6が多くプロットされているのに対し、中村・松浦(2011)は震度5.0であり異なる。これについては、特に片瀬の被害記事が片瀬の被害のことではなく、三浦半島の下宮田の陣屋被害に対する支援に関する記事であることが中村・松浦(2011)で明らかにされており、そ

の解釈が加わったものと考えられる。そのほか、本研究で対象とした厚木(神奈川県厚木市)について中村・松浦(2011)では震度5.0、宇佐美(1995)では震度5~(6)、小野路宿付近(東京都町田市小野路町)では中村・松浦(2011)では震度4~5、宇佐美(1995)では乞田村で5~6、小野路でE(大地震)としているなど、やや違いがみられる。

§3. 本研究の検討内容

本研究では、以上の地点の一部(神奈川宿、鶴見村、川崎宿・川崎領村々・川崎長尾村、町田付近、厚木付近、世田谷領)について、被害状況をより明確にすることを目的に、史料調査・現地調査を行った。

被害の大きさを定量的に表す基準として、全壊率、全半壊率、被害率等が用いられることが多い。ここでは次のようにした。

全壊率＝

全壊家屋数(皆潰・全潰を含む)/全家屋数
半壊率＝半壊家屋数(半潰を含む)/全家屋数
全半壊率＝(全壊家屋数+半壊家屋数)/全家屋数
被害率①＝

(全壊家屋数+半壊家屋数/2)/全家屋数
被害率②＝

(全壊家数+半壊家数+破損家数/2)/全家数

ここで、皆潰や全潰という史料に記載されている表現は全壊とし、半潰も同様に半壊と扱う。被害率については被害率①と被害率②の2種類を与えている。被害率①については、宇佐美(1995)及び中村・松浦(2011)で用いられている基準である。被害率②については、後述するが図3に示す宇佐美・他(2013)日本被害地震総覧の図262-5に記載されている被害率の算定方法と考えられるものである。なお、この図262-5は、本資料に先立つ宇佐美(1987)新編日本被害地震総覧ですでに用いられている。

被害率①による震度の推定基準について宇佐美(1995)及び中村・松浦(2011)による被害率①と震度の関係を表1に示す。

なお、被害率などの数値が得られない場合の震度の判断基準については、宇佐美(1995)に従った。また、矢田(2017)は、「半潰軒数は使用しないほうがよい」としているが、ここでは、先行研究との連続性から、半壊も用いた、今後、全壊のみから震度を判定する適切な基準を設けることが必要と考えられる。

3.1 川崎付近～神奈川宿

川崎付近～神奈川宿付近の国土地理院 5mメッシュDEMにより描画した地図を図4(a)に示す。また、その地域の神奈川県(1971)による地盤断面図を図4(b)に示す。

(a) 川崎宿(川崎市川崎区本町)

川崎宿について中村・松浦(2011)は石野美満子文書『地震並出火細見記』の「川崎宿ハゆるく、神奈川宿甚強く潰れ家多し」を紹介し、被害の様子はほとんどわからないが川崎宿に近い堀之内や大島村の被害状況から震度 5.0 と判断している。神奈川宿より被害が少ないことがうかがえる。

川崎市史通史2近世(平成6年)は、村上直「近世の川崎」と川崎市史 S43 年を引用し、川崎宿で全壊 18, 物置 2ヶ所, 土蔵1ヶ所, 半壊 38, 破壊 224 が報告されている。この数値は、後述するように川崎領村々の数値を混同したものと考えられ、疑わしい。

(b) 川崎領村々(川崎市川崎区)

川崎宿周辺及び川崎領村々の 15カ村の被害については、『大地震ニ付領中潰家破損御取調書上控帳(添田文庫)[新収日本地震史料, 第五卷別巻二一二, p.1736-1743]』に家屋数と被害数が記載されている。矢田(2017)は、この史料を用いて全壊率を算出し、全体として全壊率 1.1 %であることを算出した。また、宇佐美・他(2013)の図 262-5 には、これらの村々及び東海道沿い周辺の品川や三田に至るまでの被害率が図とともに記載されている。それらと今回の調査結果について集計したものを表 2 に示す。物置と土蔵の被害についてはカウントせずに備考に入れた。ここでは、被害率①及び被害率②も算出した。全壊率は矢田(2017)と一致した結果となった。また 宇佐美・他(2013)の図 262-5 の被害率は本研究で被害率②と一致した。同表には、宇佐美(1995)の判定されている震度を記した。宇佐美(1995)の場合は、稲荷新田については、七衛門組及び六郎左衛門、池上新田や塩田村の場合はそれぞれ「兼帯大嶋村組」や「小野新田共」との記載があるものに対し、個々の震度を示していない。宇佐美(1995)は稲荷新田に対して震度 5 としている。

本研究での皆潰、半潰、全壊率及び被害率①と宇佐美(1995)の震度の対応をみると、たとえば中島村では全壊率は 9.5 %と村々の中で最も大きく、宇佐美(1995)は震度 5~6 と判定しているなど整合性がある。

宇佐美が震度 4~5 としているのは堀之内村、大嶋村、小田村がある。表1の基準からみると後者二つは震度 5 になる。被害率①が 0.5%以上から震度 5 とすると整合してくる。宇佐美(1995)で震度 5 または震度 5~6 と推定されている場所は、市場村、南河原村、小田村、中嶋村、稲荷新田、大師河原村では潰家があるが、川中島村については、潰家は無いのににもかかわらず震度 5 とされている。

村々全体でみると、被害率①は 2.1%で、震度 5~6 と推定される。

すでに述べた、川崎市史通史2近世(平成6年)に記載されている「川崎宿で全壊 18, 物置 2ヶ所, 土蔵 1ヶ所, 半壊 38, 破壊 224」の数値と表 2 に示した川崎領村々の数値を合計した数値と比較したものを表 3 に示す。半潰と破損家の数値は全く同じであり、皆潰も物置と土蔵の数を加えると全く同じになる。よって、川崎領村々の被害を川崎宿の被害と混同して記載されている可能性が高い。このため、この川崎宿の数値は、ここでは採用しないこととする。(川崎市史通史2近世(平成6年)の記事は日本の歴史地震史料拾遺五下巻, p.1463 に収録されている。)

(c) 川崎長尾村(川崎市宮前区)

川崎市史通史2近世(平成6年)には、「長尾村の鈴木家の日記によれば、..(中略).., 同家では穀蔵・醤油蔵などが倒壊した。」との記載がある。これを単純に信じると蔵が倒壊していることになるので震度 6 程度と判断してしまう。しかし、元の史料『鈴木藤助日記[白石・小林(2001)]』には「穀蔵しころこわれ申候、醤油蔵釜・たん入釜・むろ其外こわれ申候、近来まれの大地震..」とある。ここで、「しころ」は、屋根の庇(ひさし)のことと考えられる。穀蔵が倒壊したのではなく、屋根の庇が壊れたということになる。また醤油蔵が倒壊したのではなく、その中の釜がこわれたことがわかる。このことから、建物の倒壊ではなく、設備が被害を受けた程度であり、震度 5 程度または震度 4~5 程度と推定できる。史料から震度を推定する際、できるだけ元の史料までさかのぼることが重要であることが再認識できる。

(d) 鶴見村(横浜市鶴見区)

鶴見村について、宇佐美(1995)は震度 6 と評価している。佐久間亮一家文書『皆潰家半潰家名前書上帳[新収日本地震史料, 第五卷別巻二一二, p.1760]』には総家数 133 軒と皆潰家1軒, 半潰家 3 軒, 破損家 15 軒が記載されている。

全壊率 = $1/133 = 0.8\%$

被害率① = $(1+3 \times 0.5) / 133 = 1.9\%$

被害率② = $(1+3+15 \times 0.5) / 133 = 8.6\%$

被害率①は 1.9%であり、表1の基準から震度 5~6 となる。

(e) 神奈川宿(横浜市神奈川区)

神奈川宿については、宇佐美(1995)は震度 6 と推定している。また、中村・松浦(2011)は震度 5.5 としている。ここでは、村岸・他(2016) により明らかにされた家屋の被害の数値から定量評価を行い、さらに複数の絵図を用いて被害の分布を明らかにする。さらに、被害を受けた寺社については、場所が特定できるので、それらについても被害分布を明らかにするために用いた。村岸・他(2016)は『地震被害状況書上帳』から集計し、皆潰家 42 軒、半潰家 93 軒としている。『地震被害状況書上帳』は『安政二卯年十一月大地震ニ付両本陣旅籠屋名前書上帳』『安政二卯年十一月大地震ニ付人馬役小前書上帳』及び『安政二卯年十一月大地震ニ付地借店借門前地小前書上帳』の 3 種類に分けられて、それらは、新収日本地震史料では第五巻別巻二一二 p1761~1767 に掲載されている。さらに、別史料『武州橘樹郡神奈川宿組合村々地頭姓名其外書上帳[横浜市教育委員会(1973)]』によると安政二年三月での神奈川宿の総軒数は 1477 軒で、これらの数値から、村岸・他(2016)は、皆潰率約 3%、半潰率約 6%としている。ここで、皆潰率は皆潰／総軒数、半潰率は半潰／総軒数で算出している。震度判定について、宇佐美(1995)は被害状況から震度 6 と評価したものと考えられるが、村岸・他(2016)の結果から全壊率と被害率①は、次の通りとなる。

全壊率 = 3% [村岸・他(2016)の皆潰率]

被害率① = $(42+0.5 \times 93) / 1477 = 6\%$

被害率①は 6%であり、表1の基準から震度 5~6 となる。

村岸・他(2016) では『武州橘樹郡神奈川宿組合村々地頭姓名其外書上帳[横浜市教育委員会(1973)]』に総軒数の数値があることを明らかにしたが、この資料には茶屋、本陣及び旅籠の絵図も記載されている。この絵図と上記の石井家文書『地震被害状況書上帳』のうち本陣と旅籠屋の被害を記した『安政

二卯年十一月大地震ニ付両本陣旅籠屋名前書上帳』及び『安政二卯年十一月大地震ニ付地借店借門前地小前書上帳』と建物一つ一つの対応を照合することにより被害の分布を調べることが可能である。この絵図には、たとえば「桜屋」などの屋号と「常五郎」など所有者名の両方が記載されているのに対し、石井家文書には、所有者名のみ記載されており、所有者名を基にして照合した。さらに、別の石井家史料『安政二卯年十月二日亥上刻過大地震ニ付き宿内潰家間数取調帳神奈川町[新収日本地震史料第五巻二一二 p.1767~1775]』には、神奈川町の各町組の被害の詳細が記されている。このうち寺社については文政七年に成立した『金川砂子[煙管亭喜荘(1930)]』や文化三年に成立した『東海道分間延絵図[たとえば、神奈川県企画調査部県史編集室／編(1974)]』を参照することで場所の特定が可能であり、被害分布の状況を把握することができる。被害を受けた寺社について表 4 に示す。

以上、神奈川宿全体の中での本陣・旅籠屋・茶屋の被害及び宿東半分の神奈川町における寺社の被害をまとめて作成した被害分布を図 5 に示す。茶屋は、江戸方面からの神奈川宿入口から土橋(上無川:現存しない)付近までと、箱根方面の台町に多く、旅籠屋は、それらの間に挟まれた街道沿い地域にある。被害は、東側の新町の茶屋が少ないようだが西に神奈川町、青木町、台町に至るまで、特に被害の集中する傾向は見られない。また新町においても寺社に被害があったことがわかる。すなわち、神奈川宿ではその全体、東西 3~4 km にわたって散在的に被害が生じたと考えられる。

地盤条件との対応をみると、新町、神奈川町、青木町までは、東海道の海岸線沿いであり、途中、川が 2 箇所(上無川と滝の川)横切っている。神奈川町と青木町の境界は滝の川であり、本陣はそれを挟むように両側に 2 ヶ所棟あったが、表門や玄関が皆潰で御殿は半潰であった。安政五年に広重により描かれた絵図『神奈川台石崎楼上十五景一望之図(横浜開港資料館,2002)』(図 6)をみると、台町は、高台に当たり地盤条件は良いと考えられる。絵図には「玉川」「石崎」「桜屋」「下田屋」の屋号が記され、『武州橘樹郡神奈川宿組合村々地頭姓名其外書上帳』の絵図との対応をとることができ、それらから地盤の良い高台にあったと考えられる場所でも被害を受けたことがわかった。ただし、この場所は風光明媚なところであり、たとえば崖に張り出すような懸崖造りの建物など、建

築構造が幾分特殊に作られていた可能性もある。また、史料記述には散見できないものの、がけ崩れが発生した可能性も否めない。

3.2 小野路宿付近(東京都町田市小野路町)

町田市小野路の小島資料館には、小島角左衛門(『梧山堂雑書』)及びその長男の小島鹿之助が記述した日記(『小島日記』)が残されている。(前者は、新収地震史料補遺別巻, p.841-843『初秋四日安政二乙卯聴書 下 梧山堂』に、後者は第五卷別巻二一二, p.1404『小島日記』に収録されている。)小島家は、小野路宿(図 7)の名主であり、上記両史料には表 5 のようにそれらに「石久保」と「新屋敷」の地名の記載がある。共通して記載された部分に下線をつけた。地震被害としては、石久保新右衛門方で「台迹れ家踊り出し往還崩出し大変道が崩れ」とあり、大きな道路の被害や土台が外れた。『梧山堂雑書』では、新屋敷安兵衛でも同じように被害が大きかったとの記事がある。被害の状況から、これらの地点は震度 5~6 と判断できるであろう。

「石久保」及び「新屋敷」は、それぞれ小野路宿の北西及び南東に隣接する地域である。図 8 に示す小島政孝(小島資料館館長)提供の絵図には「石久保」の場所には家が1軒のみ描かれている。これが被害にあった場所の可能性が高い。この絵図によると、「石久保」に位置する1軒の家の周辺は畑にあたる。それに対し、小島家では大きな被害はなかった[小島(2017)]。宇佐美(1995)は、「石久保」を小野路宿の北にある乞田村に比定しているが、それよりも小野路宿に近い場所でのことであることがわかった。また、新屋敷については絵地図によると山にあたる。小野路宿の両側の「石久保」及び「新屋敷」で被害があったが、小野路宿では大きな被害が無かったようであることから、「石久保」「小野路宿」及び「新屋敷」全体でみると震度 5 程度もしくはそれ以上と判断できるであろう。

これらの地域の J-SHIS250 m メッシュの地盤属性によると、谷性低地及び丘陵地にあたるが、 $V_s=400$ m/s の工学的基盤からの最大速度の増幅率では 0.9~1.4 の範囲であり、特に軟弱地盤ではないと考えられる。

3.3 厚木付近

厚木などの神奈川県県央地域の被害史料が少ない。直接的な被害を示すものとして安竜寺(厚木市)があり、間接的に被害が多いことを記したのものとして藤間柳庵(とうまりゅうあん)の記事がある。これらについて、以下に示す。

a) 安竜寺に関する記事

安竜寺の被害については、『清源寺文書[新収日本地震史料第五卷別巻二一二 p.1817]』に次のような記事がある。「此度地震ニ付、殿堂破損仕候間、修覆差加度之処、薄録貧地之事故、自力ニ難及奉存候・・・」修復にある程度の経費がかかる被害があったことから、震度 5 程度はあったと考えられる。宇佐美(1995)は 5~(6)としている。中村・松浦(2011)はプロットされた位置からみて、震度 5 としていると思われる。なお、この文書は、安竜寺が総本山の清源寺に宛てた文書である。

安竜寺の地盤について、J-SHIS による $V_s=400$ m/s からの最大速度の増幅率は 1.0-1.2 の場所にあたるが、東に隣接したメッシュでは微地形分類で後背湿地であり、増幅率が 2.0-2.5 と大きくなっている。メッシュサイズが検討対象に比べて大きすぎるため地盤の良否を正しく判断しがたい。

貝塚・森山(1969)によると、この地域周辺は中津原段丘面及び田名原段丘面が分布し、前者は後者よりも高位である。現地調査の結果からは図 9 の写真で示すように、安竜寺は田名原段丘面上に位置すること考えられる。特に軟弱地盤に当たらず、工学的基盤程度の地盤と考えられる。

b) 藤間柳庵(とうまりゅうあん)の記事

日本の歴史地震史料拾遺第五巻, p.1465 に収録されている茅ヶ崎柳島の藤間柳庵『太平年表録』に、「構中無難、土蔵は蛇ばら腰まき少々ひびわれたれとも直に手入れいたす迄にも無之」とし、この地域では大きな被害が無いことを報告しながら、「一之宮村ひのや店は土蔵壁墻をふるい落としたるよし、其外厚木・藤沢辺はよほといたミ家あれとも小田原は至てかろし」として厚木や藤沢で被害が大きいことを伝聞と思われるが記している。これは直接的な被害状況を示すものでないが、県央でも被害が出ていたことを示すことを間接的に裏付けるものと考えられる。

3.4 彦根藩世田谷領

神奈川周辺の地域として、彦根藩世田谷領は江戸に近い場所であるが、村々で無被害が報告されている。このことは、すでに、川崎領村々の被害で述べた宇佐美・他(2013)日本被害地震総覧の図 262-5 にも反映されている。

新収日本地震史料第五卷別巻二一二, p.1376~1379 に掲載の『大地震ニ付御領分村々届書(大場家文書)』には、彦根藩世田谷領の地震の報告がある。これは、世田谷領内の弦巻村と世田谷村の名主が代官に対する届けである。地震にたいして、少々被害があったが、皆潰や怪我が一切なかったことが書かれている。これから震度は 4~5 程度と考えられる。

このような報告が世田谷領内の村々でなされており、それらをまとめたものを表 6 に示す。

§4. 議論

本研究の目的は、震度分布をより明らかにすることである。そのためには、震度のデータが少ない地域における新史料を発掘することが最も望ましい。そのために現在まで多くの努力がなされてきた。ここでは次善の策として、もともと見出された史料が少ない場所について一つの史料の信頼性を確かめてゆくことを考えた。

川崎付近～神奈川宿付近の全壊率及び被害率をみると、川崎領村々全体で 1.1%及び 2.1%、鶴見村で 0.8%及び 1.9%、神奈川宿全体で 3%及び 6%である。川崎周辺の被害は神奈川宿よりも被害が小さい。ただし、宇佐美(1995)による被害率から震度に換算する表によると、いずれも震度 5～6 となることから、大きな違いはないといえるかもしれない。しかし、すでに述べたように石野美満子文書『地震並出火細見記』で川崎宿の被害は神奈川宿より軽いという記載があり、当時でも川崎宿は神奈川宿と比べて被害が小さいと捉えられていることは確かなようである。また、川崎領村々の被害をみると、そのうち中嶋村の皆潰が特に多く、そのほかの村々は震度 4～5 である。それに対して、神奈川宿の被害は本研究で明らかになった絵図による被害分布をみると、すでに述べたように神奈川宿延長 3～4km 全体にわたり、被害をうけている。このことから、神奈川宿付近は川崎付近から比べて被害が大きいと考えるよいものと判断される。川崎宿付近の被害が小さいことについて、すでに中村・松浦(2011)でも指摘されており、その理由についても「地盤によるものであろうか」と課題としてとらえられている。そこで、次に、両者の地盤の状況について調べる。

神奈川宿と川崎宿・川崎領村々の地盤の違いについて、川崎領村々の地盤は図 4(a)に示した 50 m メッシュ DEM でみると低地にあり、J-SHIS の 250 m メッシュでも神奈川宿よりも増幅が大きいところにあっている。また、図 4(b)に示した神奈川県(1971)によると、川崎領村々の表層地盤は、層厚 20 m 程度の N 値 30 以下の層(砂質土)の下位に層厚 20 m～40 m の N 値 5 以下の層(粘性土)が分布している。それに対し、神奈川宿については新町付近や青木町付近で N 値 10～30 以上の層(砂質土)が分布し、川崎領村々に比べると比較的良好な地盤である。また、神奈川宿に

ついて、被害は東の神奈川町から西の青木町まで広く分散しており、特に被害の集中はみられない。また、地盤の良いと考えられる台地の上でも被害が生じていることがわかった。また、先にも述べたように、絵図の被害分布からみると、台町の茶屋でも被害が生じている。これらのことから川崎領は地盤が弱いに関わらず震度が小さいことがいえる。地震被害の違いは、単純に地盤などの違いのみで説明できるものではないが、一般的には、地盤の軟弱なところは被害が大きくなる傾向があることを考えると、神奈川宿の被害が川崎付近より大きいことは、表層地盤の影響のためとは考えにくい。その場合には、すでにのべたように多摩地域で震度が小さく、震度 5 程度の震度分布がくびれた形になるが、そのクビレの延長が多摩川に沿って川崎に伸びているようにも見える。より深い構造(たとえば減衰構造)が影響している可能性がある。ただし、軟弱地盤でも大きな入力地震動の場合には非線形の影響により地表の地震動が小さくなる場合もあるため、今後、詳細な減衰構造からの検討及び地盤の影響の検討が必要と考えられる。

県央付近について、直接被害を示す記事は少なく、厚木市安童寺のもののみである。間接的に被害が大きかったことを裏付けるものとしては、先に述べた茅ヶ崎柳島の藤間柳庵の記事があり、厚木や藤沢は被害が大きいかを伝えている。記事が少ないのは、被害がすくなかったのか、史料そのものが残っていないのかわからない。今後、新たな史料の発掘が必要である。また逆に、被害が大きければ江戸に対する支援などができる余裕もないと考えられ、そのような史料の解釈などが必要かもしれない。

§5. まとめ

本研究では、神奈川県周辺における被害を生じた場所について地盤状況に着目して検討した。寺社などは比較的明確に場所が特定できる。その他、絵図などの情報を加えることにより特定できる場合がある。

その結果をまとめると次のようになる。

安政江戸地震の特徴として、江戸の西で小さく、震度分布に“クビレ”が生じているように見える。

このような特徴を確かめるために神奈川県を中心に史料の信頼性や現地調査等を通じて地盤状況を調べた。

神奈川県県央の史料は少なく信頼できる記事は厚木市安童寺の被害のみである。ここは段丘面上にあり、地盤が良好であることがわかった。

東海道沿いについて、神奈川県と川崎領の被害状況と地盤について調べた。その結果、川崎領での震度は神奈川県より小さいことを再確認できた。

震度分布が小さくなる”クビレ”は、多摩方面から川崎領まで連続しているように見えることから、表層地盤の影響のみでなく、より深い構造の不均質の影響の検討が今後必要と考えられる。

その他、神奈川県被害について、今回、絵図と被害史料の照合から被害の分布を知ることが出来た。被害は神奈川県東西全体に広がり、台地上でも被害があったことがわかった。

今後、県央地域における史料の発掘を待ちたい。このほか、1855年安政江戸地震は、その名の通り、江戸に大きな被害を与えたものであり、江戸での震度分布が詳細に検討されており、防災上、重要な知見も多くある。しかし、江戸以外でも、散在的に被害が大きいところがあることを見逃してはならないと考える。今回、神奈川県周辺に着目して検討を行ったが、その他他府県についても検討を進めてゆきたい。

謝辞

平成30年歴史地震研究会大分大会において中村操氏や松浦律子氏をはじめ、多くの方から貴重なご意見を頂きました。小島資料館小島政孝館長は、当時の小野路宿についてご教示いただきました。また、堀川晴央氏には非常に丁寧な査読・ご意見を頂き、本論文の改善に有益でした。

本研究は文部科学省受託研究「首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト」及び科研費「研究者による教員防災教育のモデルケースの展開」(研究課題 18K13149)のそれぞれ一部として実施されました。記して感謝いたします。

対象地震: 1855年安政江戸地震

文献

Bakun, W. H, 2005, Magnitude and location of historical earthquakes in Japan and implications for the 1855 Ansei Edo earthquake, *Journal of Geophysical Research*, 110, B02304

防災科学技術研究所地震ハザードステーション：
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>(参照: 2018-11-1)

萩原尊禮, 1990, 江戸ー東京の直下地震, 古地震から探る, *地震ジャーナル*, 10, 1-6.

引田智樹・工藤一嘉, 2001, 経験的グリーン関数法に基づく1855年安政江戸地震の震源パラメーターと地震動の推定, *日本建築学会構造系論文集*, 546, 63-70.

古村孝志・竹内宏之, 2007, 首都圏直下の地震と強震動ー安政江戸地震と明治東京地震ー, *地学雑誌*, 116, 431-450.

貝塚爽平・森山昭雄, 1969, 相模川沖積低地の地形と沖積層, *地理学評論*, 42-2, 85-105.

神奈川県, 1971, 神奈川県地盤地質調査報告書: 神奈川県地震対策資料, pp.187, (付図40枚).

神奈川県企画調査部県史編集室/編, 1974, 神奈川県史 資料編9 近世, 神奈川県, pp.48, (付図15枚).

神奈川県東海道ルネッサンス推進協議会, 1999, 神奈川の東海道: 時空を越えた道への旅(上), pp.260.

川崎市, 1994, 川崎市史 通史編2(近世), pp.624.

川崎市, 1968, 川崎市史

神田克久・加藤研一, 2018, 震度インバージョン解析による首都直下の歴史地震の強震動生成域と短周期レベル, 第15回日本地震工学シンポジウム論文集, p.100-109, GO02-01-02.

煙管亭喜荘, 1930, 金川砂子, 武相叢書;第2編, 武相考古会, pp.39.

小島資料館編, 1978, 小野路・埜津田をあるく-鎌倉街道大山道を訪ねて-, pp.63.

小島政孝, 2017, 「平安の図工」小池池旭, おのじ艸, 小島日記研究会報, p.1-4.

村岸純・西山昭仁・石辺岳男・原田智也・佐竹健治, 2016, 1855年安政江戸地震における江戸近郊の被害, 災害・復興と資料, No.8, p.13-24.

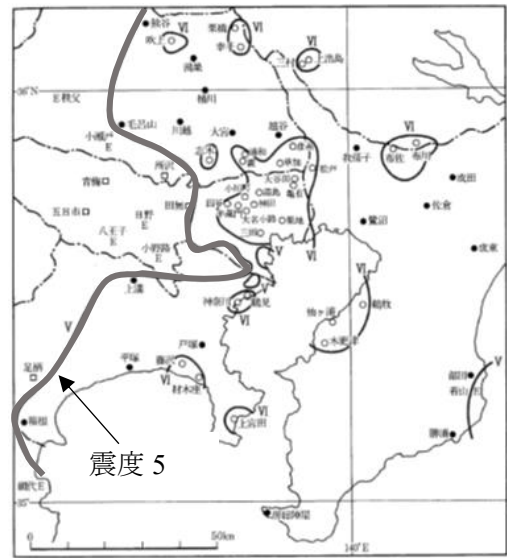
村岸純・矢田俊文, 2016, 1855年安政江戸地震における多摩地域の被害, 2016年前近代歴史地震史料研究会講演要旨集, 新潟大学, p.22-23.

村上直, 1981, 近世の川崎, わが町の歴史・川崎(わが町の歴史シリーズ), 総合出版.

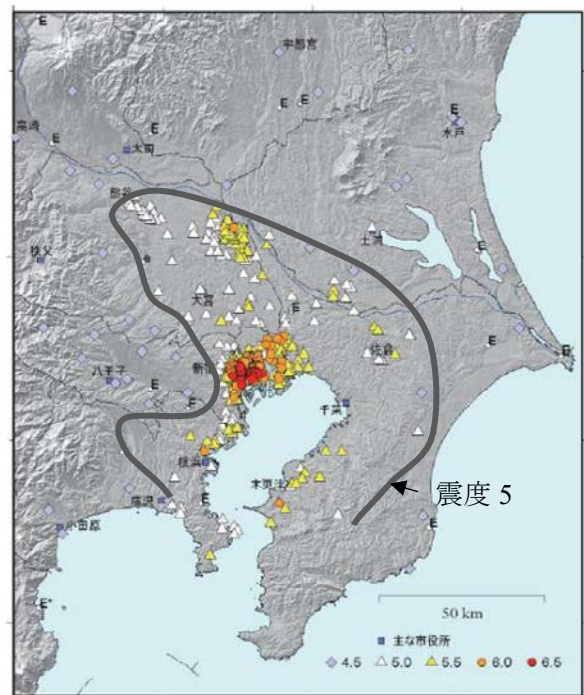
中村操・茅野一郎・松浦律子, 2003, 安政江戸地震の首都圏での被害, *歴史地震*, 19, 32-37.

中村操・松浦律子, 2011, 1855年安政江戸地震の被害と詳細震度分布, *歴史地震*, 26, 33-64.

- Nakamura, R., K. Satake, S. Toda, T. Uetake and S. Kamiya, 2006, 3-D Attenuation Structure beneath the Kanto District, JAPAN, Geophysical Research Letters, vol.33, L21604, doi:10.1029/2006GL027352.
- 中村亮一・植竹富一・佐竹健治・遠田晋次・宇佐美龍夫・島崎邦彦・渡辺健, 2007, 関東地域の三次元減衰構造・異常震域とそれに基づく1855年安政江戸地震の震源深さの推定, 歴史地震, No.22, 101-107.
- 中村亮一・佐竹健治・石辺岳男・村岸純・西山昭仁・平田直, 2018, [講演要旨]関東地域の震度分布の特徴からみた安政江戸地震の震源像について, 歴史地震, p.272.
- 佐藤智美, 2016, 経験的グリーン関数法に基づく1855年安政江戸地震の広帯域震源モデルと首都圏及び広域での強震動の推定, 日本建築学会構造系論文集, 81, 727, p.1423-1433.
- 白石通子・小林博子, 2001, 武州橘樹郡長尾村:鈴木藤助日記一(嘉永六年~文久元年), pp.196. 東京大学地震研究所(編), 1985, 新収日本地震史料, 第五巻別巻二.
- 東京大学地震研究所(編), 1989, 新収日本地震史料, 補遺別巻.
- 宇佐美龍夫(編), 2012, 日本の地震史料拾遺第五巻.
- 宇佐美龍夫, 1987, 新編日本被害地震総覧, 東京大学出版会, pp.434.
- 宇佐美龍夫, 1995, 安政江戸地震の詳細震度分布図, pp.185, (付図9枚).
- 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子, 2013, 日本被害地震総覧: 599-2012, 東京大学出版会, pp.694.
- 石野美満子編, 年代不明, 地震並出火細見記, 早稲田大学図書館データベース: , http://www.wul.waseda.ac.jp/kotenseki/html/wo01/wo01_02952/index.html.
- 矢田俊文, 2017, 1855年安政江戸地震における家屋倒壊率の再検討—武蔵国幸手領・川崎領一, 資料学研究(新潟大学大学院現代社会文化研究所プロジェクト), 14, p.1-14.
- 横浜市教育委員会, 1973, 武州橘樹郡神奈川宿組合村々地頭姓名其外書上帳, pp.29.
- 横浜開港資料館・編, 2002, 横浜・歴史の街かど, 横浜 神奈川新聞社, pp.118.



(b) 宇佐美・他(2013)



(c) 中村・松浦(2011)

(a) 宇佐美(1995) 緑線は鈴木平九郎が地震後に歩んだ経路で被害報告がなく, 黄色丸の代田橋で被害報告が表れる[村岸・矢田(2016)]. 黒の楕円は彦根藩世田谷領の位置.

Fig. 1 Seismic intensity distribution for the 1855 Ansei-Edo earthquake in the Kanto region after (a) Usami (1995), (b) Usami et al. (2013), and (c) Nakamura and Matsu'ura (2011). Curve in each figure is isoseismal contour of intensity five on the old JMA scale. Rectangle, ellipsoid, and solid line in (a) indicate the frame of enlarged figure, territory of the Hikone Domain, and trip route by Heikuro Suzuki immediately after the 1855 event, respectively.

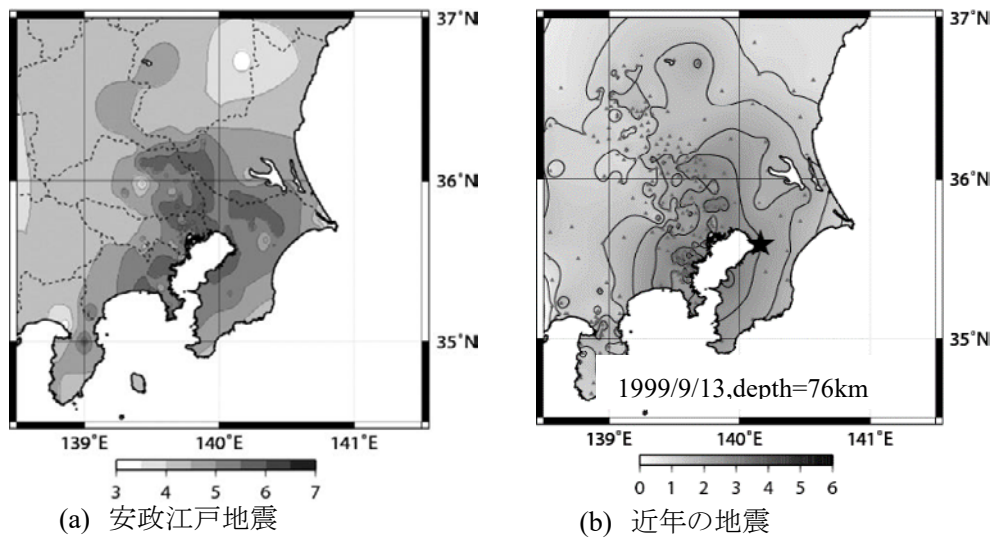


図 2 安政江戸地震と近年の地震(フィリピン海プレート下面)の震度分布の比較. (a)は宇佐美(1995)データ, (b)は気象庁震度データに基づき, それぞれ作図したもの[中村・他(2007)による].

Fig. 2 Isoseismal maps of the 1855 Ansei-Edo earthquake after Usami (1995) (a) and the earthquake on Sep. 13, 1999 in the Philippine Sea Plate (h=76 km) after Nakamura et al. (2007) (b).

表1 被害率①と震度の関係

Table 1

Correspondence table between collapse ratios and seismic intensities on the old JMA scale by Usami (1995) (a) and Nakamura and Matsu'ura (2011) (b). The definition of collapse ratio is given in text..

(a) 宇佐美(1995)		(b) 中村・松浦(2011)	
被害率 (%)	震 度	震度階	被 害 率 (%) ^o
~ 1.5	V	5	未滿 1.5
1.5 ~ 15.0	V~VI	5.5	1.5 ~ 14.9
15.0 ~ 40.0	VI	6	15.0 ~ 39.0
40.0 ~ 70.0	VI~VII	6.5	40.0 ~ 69.0
70.0 ~	VII	7	70.0 以上

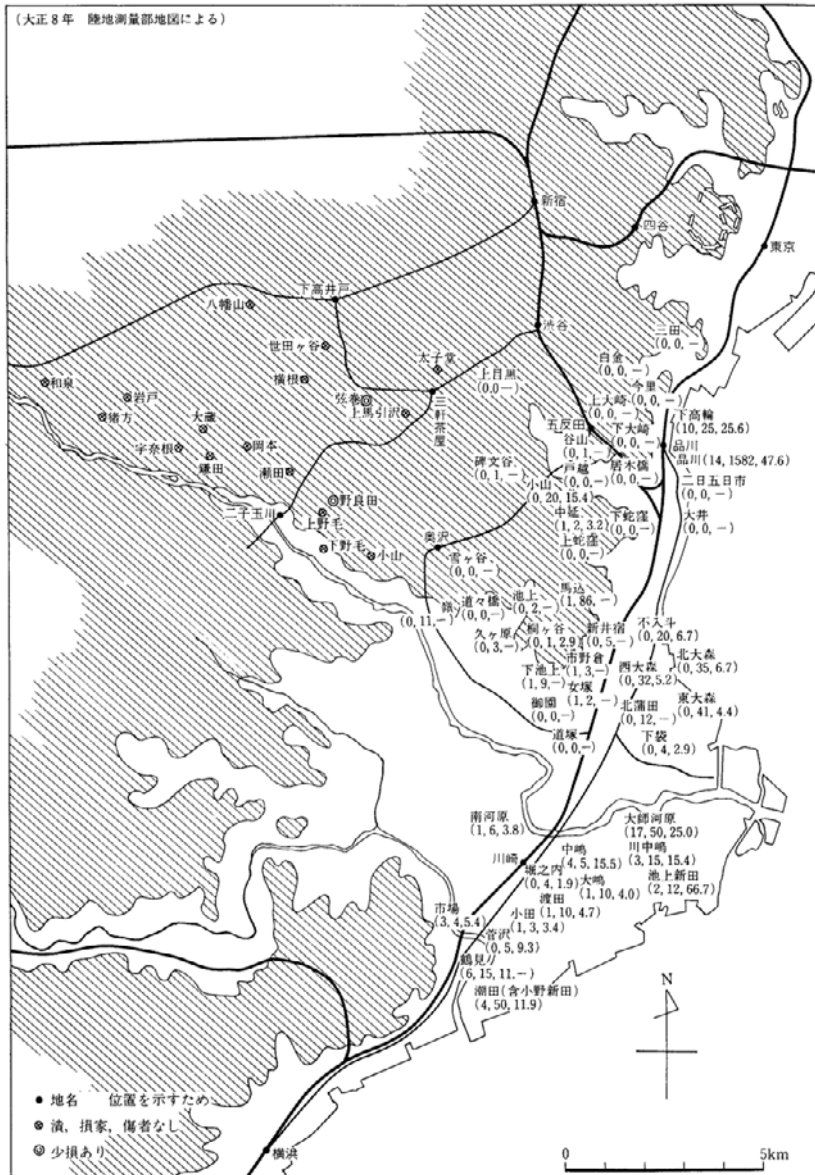


図 262-5 安政2年10月2日江戸地震の城南地方における被害分布 [大正8年、陸地測量部地図による]
 ●は位置を理解するために入れた地名で、古文書に出てくる地名ではない。()の中の数字は左から、潰~大破家数、破損家数、被害率(%)である。斜線は高地。

図 3 宇佐美・他(2013)日本被害地震総覧の図 262-5
 Fig. 3 Damage distribution map in the Jonan region by the 1855 Ansei-Edo earthquake
 (Reprint of Fig. 262-5 in Usami *et al.* (2013)).

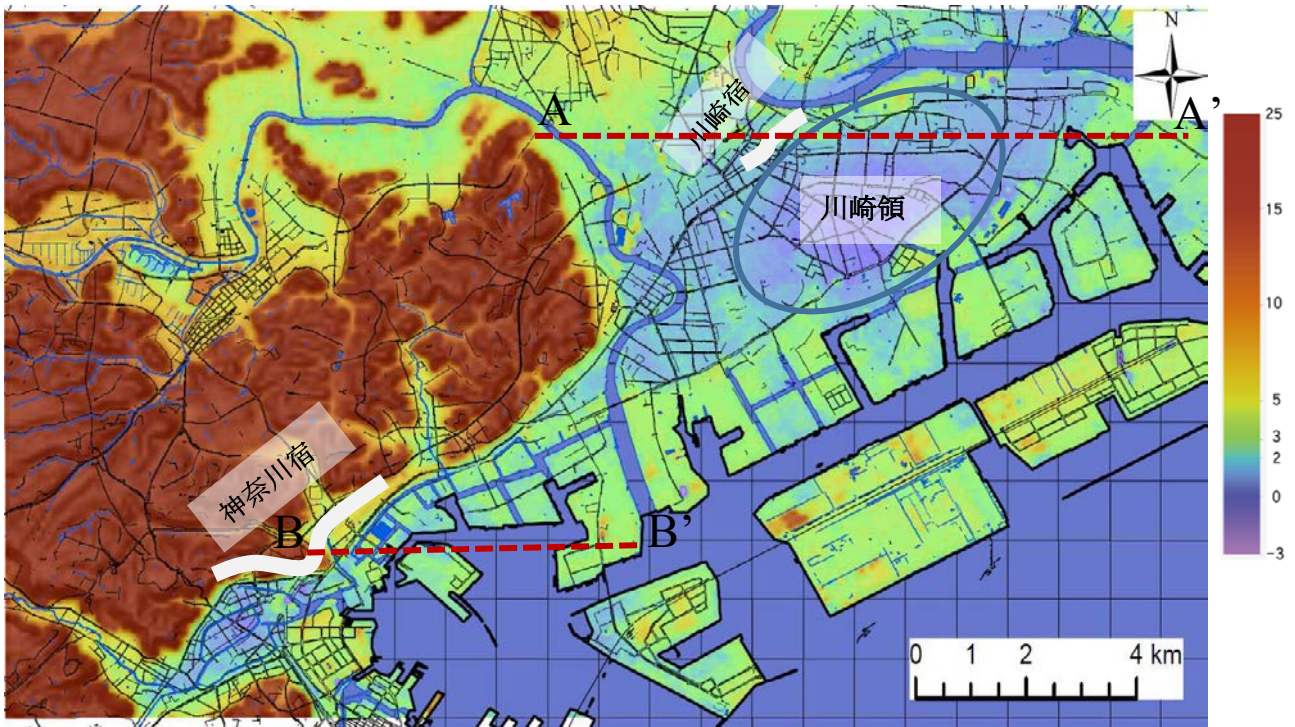


図 4(a) 川崎～神奈川の地形図(国土地理院 5mDEM 使用)

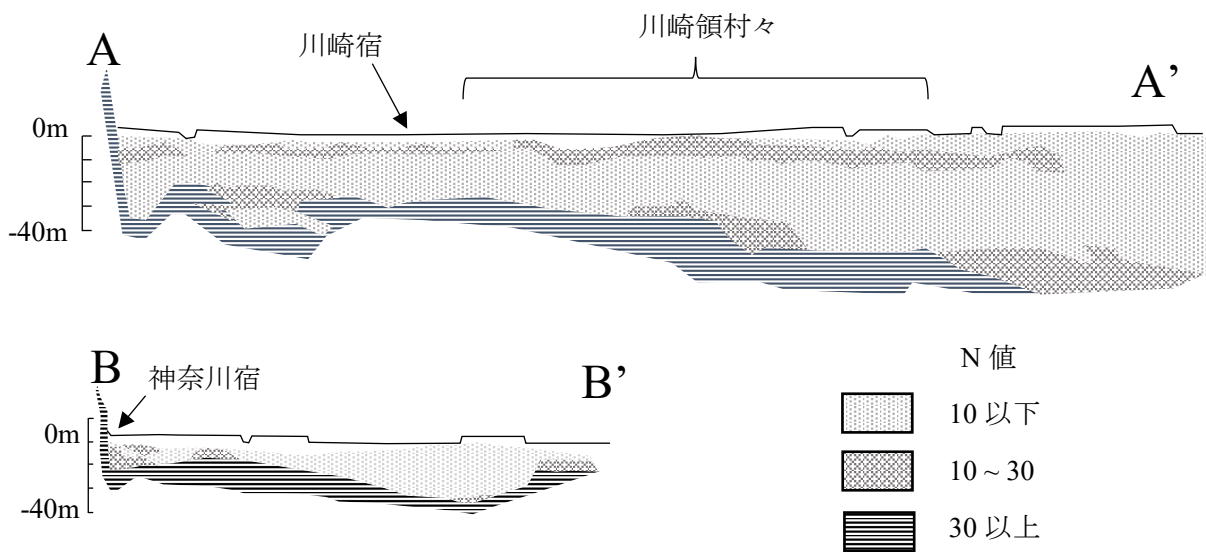


図 4(b) 地質断面 神奈川県(1971)神奈川県地盤地質調査報告書に基づき作図(図を簡略化)

Fig. 4 (a) Topographic map around the Kawasaki-juku and Kanagawa-juku from the 5m resolution DEM provided by the Geospatial Information Authority of Japan (GSI). Ellipsoid roughly indicates the location of the Kawasaki-ryo. Thick curves indicate the location of Kanagawa-juku and Kawasaki-juku. Geological profile in Fig. 4(b) is along the dashed line AA' and BB', respectively. (b) Geological profiles along the dashed lines AA' and BB' in Fig. 4(a) (Added to Kanagawa Prefecture (1971)).

表 2 川崎領村々の被害 本研究及び宇佐美(1995)

Table 2 Summary of the building damage, various collapse ratios, and estimated seismic intensity for each village in the Kawasaki-ryo from Usami (1995) and this study.

	総家数	皆潰	半潰	破損家	備考	全壊率	被害率①	被害率②	震度 (本検討)	宇佐美 (1995)
市場村	130	1	2	4	貯穀詰蔵破損	0.8%	1.5%	3.8%	5	5
堀之内村	106	0	0	4	潰れ物置2ヶ所	0.0%	0.0%	1.9%	4~5	4~5
南河原村	104	1	0	6	半潰物置1ヶ所	1.0%	1.0%	3.8%	5	5
菅沢村	27	0	0	5		0.0%	0.0%	9.3%	4~5	4
大嶋村	150	0	1	10		0.0%	0.3%	4.0%	5	4~5
川中嶋村	66	0	3	15		0.0%	2.3%	15.9%	5~6	5
渡田村	128	0	1	10		0.0%	0.4%	4.7%	5	4~5
小田村	74	1	0	3		1.4%	1.4%	3.4%	5	5
中嶋村	42	4	0	5		9.5%	9.5%	15.5%	5~6	5~6
稲荷新田七衛門組	204	2	5	15	貯穀詰蔵破損	1.0%	2.2%	7.1%	5~6	-
池上新田	12	0	2	12	貯穀詰蔵破損	0.0%	8.3%	66.7%	5~6	-
池上新田兼帯大嶋村組	13	0	3	10		0.0%	11.5%	61.5%	5~6	-
大師河原村	268	5	12	50	皆潰土蔵1 物置潰1 貯穀詰蔵破損	1.9%	4.1%	15.7%	5~6	5
潮田村小野新田共	244	3	1	50	皆潰物置1 土蔵破損7 死1 噴砂	1.2%	1.4%	11.9%	5	-
稲荷新田六郎左衛門	158	2	6	15	貯穀詰蔵破損	1.3%	3.2%	9.8%	5~6	-
合計	1726	19	36	214		1.1%	2.1%	9.4%	5~6	-

表 3 川崎市(1994)における記事における家数, 皆潰数, 半潰数, 破損家数の数値

上段:川崎領村々, 下段:川崎宿

Table 3 Total number of buildings and number of totally collapsed buildings, partially collapsed buildings, and damaged buildings after Kawasaki City (1994).

Upper column: the Kawasaki-ryo, Lower column: the Kawasaki-juku

	総家数	皆潰	半潰	破損家	備考	全壊率	被害率
川崎市史(添田文書)	1726	21	38	224		1.2%	2.3%
川崎市史の川崎宿記事	-	18	38	224	物置2ヶ所、土蔵1ヶ所		

表 4 神奈川宿の寺社の被害 (『安政二卯年十月二日亥上刻過大地震ニ付き宿内潰家間数取調帳神奈川町』による)

Table 4 Summary of the building damage of temples and shrines in the Kanagawa-juku from Earthquake Research Institute of the University of Tokyo(1985).

場所	被害状況	震度 (本検討)	東京大学地震研究所(1985) 新収日本地震史料 第五巻別巻二-二
良泉寺	本堂 半潰 庫裏 半潰 鐘堂 潰 表門 半潰	5~6	p1772~1773
能万寺	表門 潰 不動堂 潰 庫裏 半潰 釣鐘 砕	5~6	p1772
慈愛寺 慈雲寺?)	本堂 潰 鬼子母神堂 半潰 表門 半潰	5~6	p1770
東光寺	庫裏 半潰	5~6	p1770
熊野神社 鎮守権現宮)	拝殿 潰 相殿 潰 本社 無難 石鳥居 潰 庚神堂 潰 鐘堂 潰 表門 半潰 庫裏 半潰	5~6	p1769

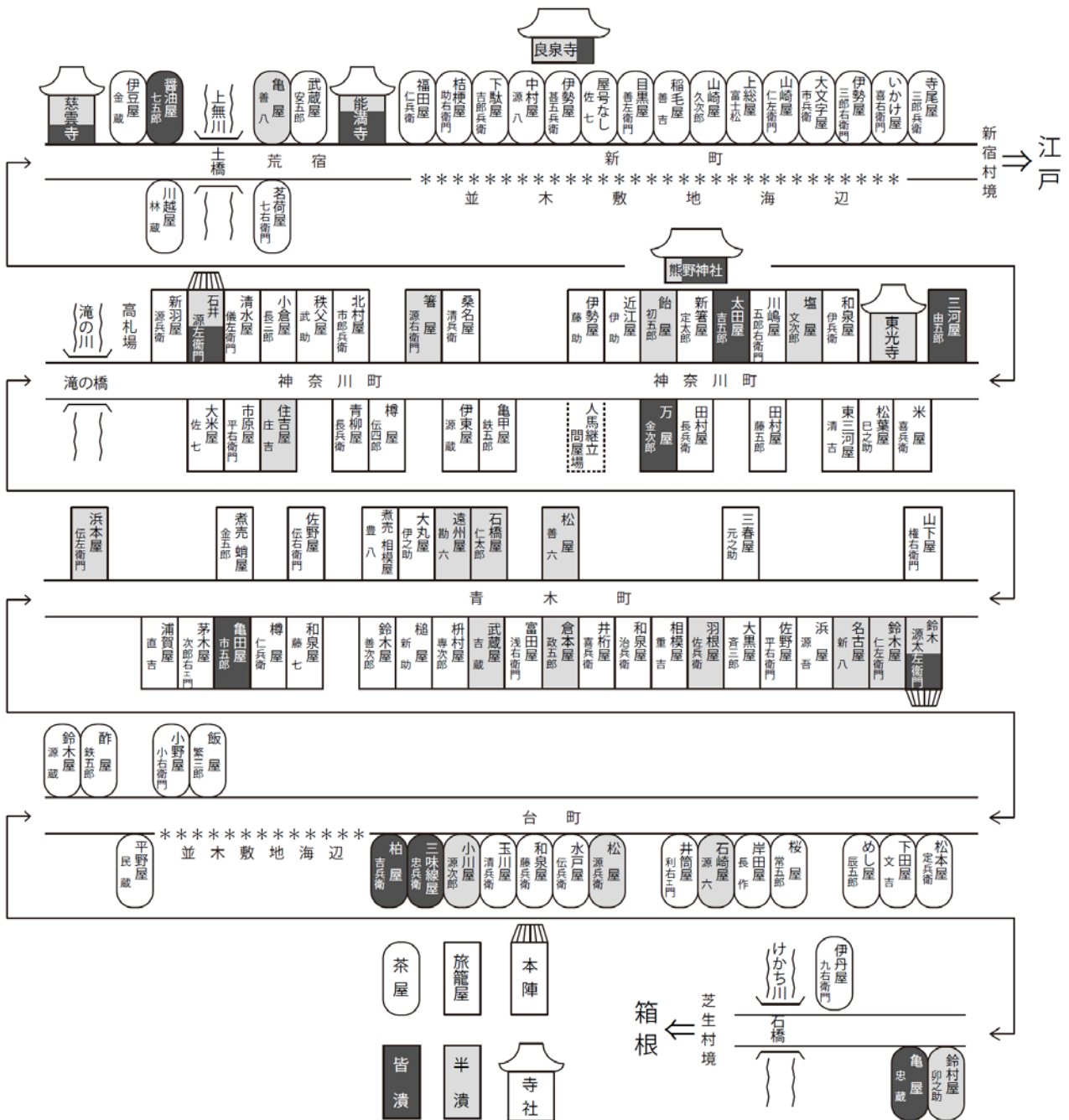


図 5 神奈川宿の本陣・旅籠屋・茶屋及び寺社の被害 「武州橘樹郡神奈川宿組合村々地頭姓名其外書上帳」の絵図及び「石井家文書」の地震被害の書上帳より作成。寺社については表 4 参照。

Fig. 5 Schematic map showing the distribution of damage in the Kanagawa-juku. Dark gray, light gray, and white indicate total collapse, partially collapse, and minor or no damage of the buildings, respectively. Symbols painted in dark and light gray simultaneously indicate the damage of multiple buildings in the same site (ratio of dark and light gray areas indicates ratio of totally and partially collapsed buildings).

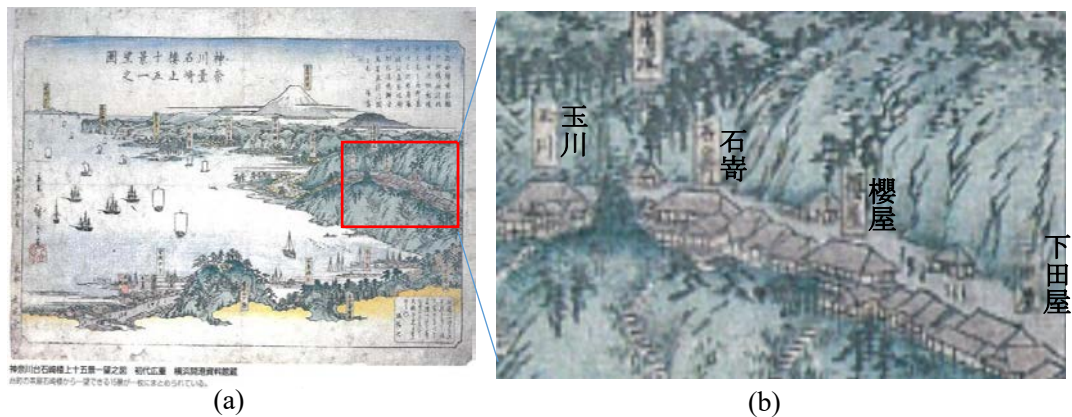


図6 安藤広重により描かれた絵図『神奈川台石崎楼上十五景一望之図（横浜開港資料,2002）』

【神奈川東海道ルネッサンス推進協議会(1999)よりコピー・加筆】.

Fig. 6 (a) Illustration around Kanagawa Area in the end of Edo period painted by Hiroshige Ando (Added to Tokaido-Kanagawa-Runessansu- Hyogikai (1999)).

Rectangle shows the flame of Fig. 6(b). (b) Enlarged illustration around the Kawasaki-juku.

表5 「小島日記」及び「梧山堂雑書」の石久保と新屋敷の記事. 新収日本地震史料補遺別巻及び第五巻別巻二一二に基づく.

Table 5 Descriptions before and after the 1855 earthquake in Ishikubo and Shinyashiki in the diaries “Kojima Nikki” and “Gozan-do-zassho”

	「小島日記」	「初秋四日安政二乙卯聴書 下 梧山堂」
地震前	丹二郎新宅へ遣 ^{つかわ} ス	下男丹二郎新宅江田麦蒔ニ付
	夜二入勇助十呂々ニて呼	勇助来十々呂出す也
地震後	石久保新右衛門方は道上三十間程崩れ、家作柱ヲ揺倒シ、釜ヲ敷 ^{こわし} テ、味噌樽ヲ台所え顛倒シ、先村内第一の災厄ニて御座候・・・	石久ほ新右衛門方に而は土台逃れ家踊り出し往還崩出し大変新屋敷安兵衛も同様都而道橋落崩れ土蔵壁部等落崩五捨四歳相成候得共・・・
	夜もすがら江戸の方ニ当り出火と相見空天ヲ赤色と変ず	御府内は大火之容子と相見え申候・・・

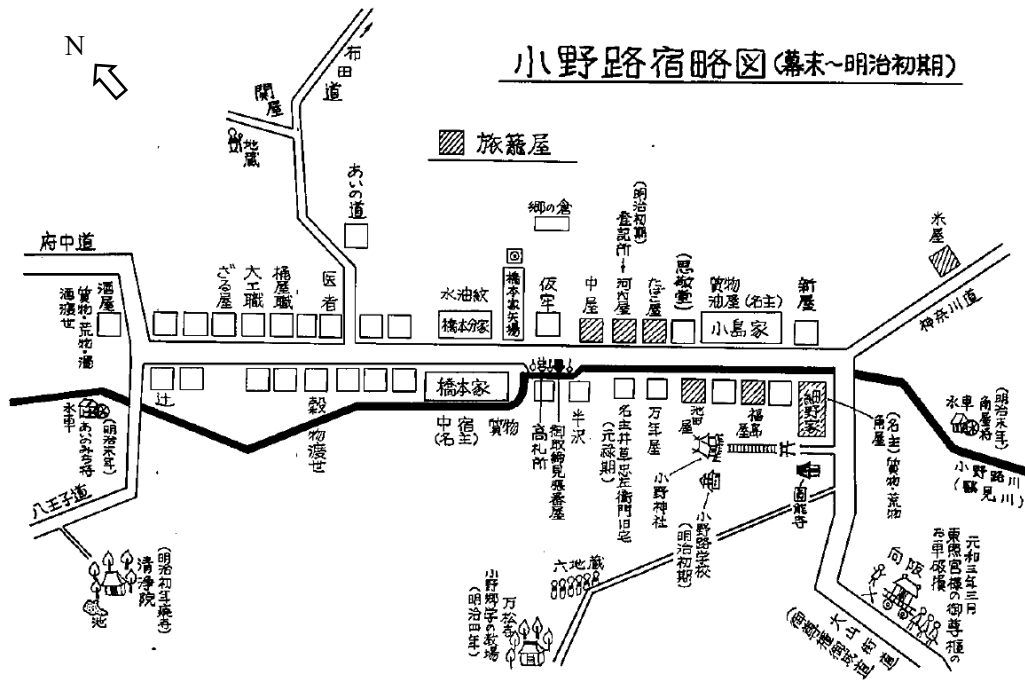


図7 小野路宿 小島資料館編(1978)に加筆
 Fig. 7 Schematic map of Onoji-juku (Added to Kojima Museum, 1978).



図8 幕末の小野路宿の絵図(加筆) (小島資料館提供による)
 Fig. 8 Illustrated map of the Onoji-juku in the end of Edo period provided by Kojima Museum. Large ellipsoid roughly indicates the location of Onoji-juku. Small circles roughly indicate the location of Ishikubo and Arayashiki.



(a) 安竜寺



(b) 安竜寺周辺の地形

図9 写真:安竜寺およびその周辺

Fig. 9 (a) Photo of Anryu-ji Temple. (b) Photo around the Anryu-ji Temple.

表6 彦根藩世田谷領での被害・無被害の記事まとめ. 新収日本地震史料第五巻別巻二-二『大地震ニ付御領分村々届書(大場家文書)』に基づく.

Table 6 Summary of the damage in the territory of the Hikone Domain in Setagaya. The damage are described in “Oba-ke monjo”.

	村名	記事	震度	
			宇佐美 (1995)	本検討
1	弦巻村	…夫々少々宛ハ損シ候向も御座候得共、皆潰怪我人等ハ一切無御座候…	V	IV~V
2	世田谷村	(上記と同じ文書)	-	IV~V
3	馬引沢村	…右之怪我人潰家等之義共無御座候間…	-	IV~V
4	鎌田村	…右損シ所等無御座候間…	-	IV~V
5	下野毛村	…怪我人潰家并玉川筋損候場所取調御訴書差出候様被…前書奉申上候儀村方ニハ無御座候…	-	IV~V
6	野良田村	…家別少々宛之損シ、往来石橋等損シ有之、其外家潰怪我人荒所等ハ当村ニ御座無候間…	IV~V	IV~V
7	瀬田村	…損傷一切無御座候…	-	IV~V
8	小山村(中山村は間違い)	…怪我人潰シ家無御座候ニ付…	-	IV~V
9	宇奈根村	…怪家人つぶれ家損亡之地所等は無御座候間…	-	IV~V
10	岡本村	…当村方并横根村両村ニハ損シ候場所無御座候ニ付…	-	IV~V
11	横根村	(上記文書内記載)	-	IV~V
12	大蔵村	…当村内得口吟味仕候右様之もの無御座候間…	-	IV~V
13	八幡山村	…怪我人潰家取調申出候様ニ被仰付…当村方ニハ無御座候ニ付…	-	IV~V
14	岩戸村	…潰家欠地出来候哉取調可申上旨被仰付…右損家欠地無御座候…	-	IV~V
15	和泉村	…当村方之義は怪我人潰家一切無御座候…	-	IV~V
16	猪方村	(上記と同じ文書)	-	IV~V
17	上野毛村	(上記と同じ文書)	-	IV~V
18	太子堂村	…当村方之義は怪我人潰家一切無御座候…	-	IV~V