

## 5 - 17 東海沖四大地震の震度分布 (明応・宝永・安政東海・東南海地震)

### Intensity Distribution of Four Large Earthquakes off the Tokai District. (1498, 1707, 1854, 1944 earthquakes)

信州大学 工学部  
宇佐美 龍夫 他  
Tatsuo Usami

Faculty of Engineering, Shinshu University, and His Collaborators

東海沖の四つの巨大地震について、震度分布図を作成した。四大地震とは、1498年明応地震・1707年宝永地震・1854年安政東海地震そして1944年東南海地震である。これらの震度分布図作成については、「増訂 大日本地震史料」「日本地震史料」「新収 日本地震史料」「東海地方地震津波史料」の他筆者らの集めた史料も使用した。東南海地震の震度推定は、主に「昭和十九年十二月七日東南海大地震調査概報」「昭和19年12月7日東南海地震に関する踏査報告」、宮村(1945)、大庭(1953)そして各市町村誌を使用した。

震度の推定は主に家屋や寺社の被害程度から行ったが、明治期を境にそれ以前と後では耐震性に差があると考えられる。ここでは安政東海地震以前の地震については、付録のような規準をもうけ一応、四地震の震度分布を比較できるよう配慮した。

史料の引用は膨大になるので、安政東海地震の代表的な地点についてのみ第1表に掲げる。この地震の紀伊半島の震度決定点の数が少ないのは、東海地方に比べて史料の絶対量が少ないという理由の他に、翌日(1854. 12. 24)の安政南海地震の被害と区別できないことにもよる。これら四図から次のことがわかる。

- 1) 四地震共に遠州灘沿岸に震度Ⅵ以上の地域が存在するが、宝永・安政東海地震のそれは駿河湾奥まで広がっている。
- 2) 四地震共に伊勢湾沿岸に震度Ⅵ以上の地域が存在する。
- 3) 宝永・安政東海地震では甲府盆地でも震度Ⅵ以上となった。安政東海地震では富士川両岸の村々でも震度Ⅵとなった。
- 4) 震度Ⅴの範囲は宝永・安政東海地震共に近畿以北においては、ほぼ同じであるが、宝永地震がやや小さい。これは史料の量が少ないことによるのかもしれない。東南海地震のⅤの範囲は前の2つの地震に比べあきらかに小さい。
- 5) 明応地震については史料が少なく決定的なことはいえないが、今の史料状況からいえることは、安政東海地震の震度分布と良く似ていて、その震度枠は超えない。

なお、宝永地震では、本震の震度と翌日の甲府盆地の大余震の震度のうち大きい方を図示し

である。また、震度の評価には多少の個人差がありうることを考慮して、この図を利用してほしい。

#### 参 考 文 献

- 1) 宮村撰三：東海道地震の震害分布（その一），地震研究所彙報，**24**（1945），99 - 133.
- 2) 大庭正八：1944年12月7日東南海地震に見られた遠江地方の家屋被害と地盤と関係，地震研究所彙報，**35**（1957），201 - 295.
- 3) 気象庁：震度階級対照表（1978），地震観測指針（観測編）
- 4) 東京都：地震の震度階級解説表（1980），東京都総務局災害対策部。
- 5) 宇佐美龍夫：震度判定表（未定稿）（1984）。

第1表 安政東海地震の被害記述

Table 1 Example of damage due to 1854 earthquake.

北		
山形県		
山形市	e	朝飯過少し地震
福島県		
田島町	e	地震いたし候
○関東		
埼玉県		
行田市	V	佐間村寺門潰，清善寺檐家潰 持田辺井戸多く潰水不出
桶川市	V	桶川，蕨，大宮辺少々崩家有之
大宮市		
蕨市		
三峰	IV～V	拜殿前玉垣三本倒る
東京都		
中央区	IV～V	浜町中屋敷庭内石燈籠斗り七本倒れ震ひ方弱く樽は不残水中へ震落し 古蔵は八巻落し（中略）築地門跡寺中に而石燈籠倒其下
港区	V	赤坂三町河岸寺半潰土蔵半潰 田町二丁目成満寺本堂潰れ
千葉県		
浦安市	V	村内各所に地割れが生じ，家屋や人畜などに大きな被害が生じた
神奈川県		
浦賀	V	一二軒も崩家出来
箱根	VI	惣家数 97 軒 潰家 8 軒 大破 29 軒
○中部地方		
長野県		
岩村田	V～VI	潰 6 軒 潰れ掛り 14 軒 半潰 5 軒
野池	V	地割又は赤色の砂少々吹出候
山梨県		
綿塚	IV～V	三社様石灯籠震潰，大石様，天神様，鳥居之御額落申候
岐阜県		
姫栗	V	馬頭観世音の石像は（中略）安政の大地震で折損せられ
竹ヶ鼻	V～VI	四十軒損し 福江町本覚寺門前倒家二十軒余

○東海地区

静岡県

- 山中新田 VI～VII 豆州山中宿七八軒潰家あり  
小林 VI 百姓 11 軒と屋敷凡五丈余減込，家屋皆潰或は破間に落入  
元吉原 IV～V 元吉原村潰家無  
吉原 VI～VII 家員 503 軒の内 276 軒大潰 145 軒大破  
内房 V～VI 白鳥山崩壊して其石礫富士川を填塞す  
塩津 VI 江月院は全潰

愛知県

- 政成新田 VI～VII 八十軒計の処十四軒程残り  
起 V～VI 倒家 1 軒，半倒家 11 軒

○北陸地区

新潟県

- 馬屋 IV～V 御堂も危き程なり弥五兵エ小屋潰る

富山県

- 高岡 IV～V 皆々驚き外へ逃出申候

石川県

- 金沢 IV～V 水商売は余程こぼれ，仏前かはらけは皆損じ

福井県

- 三国 IV 薄く障り一向無御座

○近畿地区

滋賀県

- 近江八幡 V 瀬戸物店釣土瓶落家ならびに諸人表へ出る

京都府

- 京都 IV～V 京都寺々屋根瓦四分の一程も崩落，古寺の分は有増潰，町家端々少々宛損し，洛中は無難

大阪府

- 北区 V 天満天神井戸屋形，御霊宮，いなり，高津智井戸家形崩れ，絵馬堂大にそんじ

- 福島区 V～VI 安治川三丁目十四軒崩れ，同所順正寺茶の間，本堂，残らず崩れ

奈良県

- 馬場 IV 稻小屋 1 軒半壊

奈良 V 一人も内に入者なし家内蔵崩清水辺西手貝通五六軒崩  
和歌山県  
富田 V 皆々恐驚，家々火を消し外へ飛出，村中騒動致し

附録 震度推定の規準

気象庁震度階級（1978）は現代の地震に対して適用される規準であり，歴史地震（1885年以前の地震）に用いる規準は異なるものでなければならない。その最大の理由は今日では木造家屋，特に一般の民家の耐震性は江戸時代以前に比べ飛躍的に増したことによる。

ただし寺院・大店・高級武士の家屋はそれほど現代の建物と差はないものと考えられることから，東京都（1980）の解説表が適用される。

調査対象地震の中でも，明応地震（1489年）・宝永地震（1707年）・安政東海地震（1854年）に対しては第2表，第3表および第5表の規準を，東南海地震（1944年）に対しては東京都（1980）および第4表をそれぞれ用いるものとした。

第2表 震度判定表〔宇佐美（1984）〕  
Table 2 Intensity Scale for historical earthquake.

この表は江戸時代に適用することを目的として作った試案である。まだ十分な実証を経ていない。震度階のわけ方は，東京都「地震の震度階解説表」（昭和55年11月）によった。以下これを解説表という。解説表のうち，外的環境に変化が少ないと思われる項目はそのままとし，変化があると思われるものについては変更したが，原則として一階級下げるようにした。寺社以下の6項目については，今後の経験により，詳細に且つ正確に改良するための出発点である。

家屋は通常のものとし，大名や大店などはこれよりほぼ一階級強いものとする。こういう家では構造材の継手の破損がわずかに（5弱）生じ，5強でゆるみが生じ，6では倒れるものも出てくる。解説表の老朽家屋を江戸時代の庶民の家と考える。

また表中の形容詞の意味は解説表と同じで次のようである。

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| ○まれに……………1%以下  | ○かなり多く……………70%前後                 |
| ○わずかに……………数%以下 | ○ほとんど……………80～90%                 |
| ○少し……………10%前後  | ○すべて……………100%                    |
| ○かなり……………30%前後 | ものも（が）                           |
|                | ○ある…震度階に特徴的に現れ始める程度で数量的に現できかねる場合 |
| ○多く……………50%前後  |                                  |

震度階 (現行)	他表の 表現	人 体 感 覚	墓石・石灯籠など	地 変
1	微地震	静止・横臥している人で特に敏感な人が感じる。		
2	小地震	屋内で静止した多くの人々が感じるが屋内でも動いている人は感じない。浅い眠りの人は眼ざめる。		
3	地震	屋内にいるほとんどの人が感じる。屋外にいるかなりの人が感じる。歩行中の人は少数を感じる。眠っている人は目覚める。座っている人で立ち上る人もいる。		
4	大地震  稀な 大地震	歩いている人もすべて感じる。かなり多くの人が驚く。ほとんどの人が目覚め、驚いて飛びおきる人もいる。屋外に逃げ出す人もある。座っている人のうちかなりの人が立ち上る。	石灯籠のうち、不安定なものの一部倒れたりずれたりするものもある。	山地で崖崩れをまれに生ずることがある。
5	弱	ほとんどの人が物にすがりたいと感じる。ほとんどの人が驚いてとびおきる。かなり多くの人が屋外へ走り出そうとする。その場で立ちすくむ者もある。	石灯籠はかなり倒れる。墓石は回転したりずれたりし、不安定なものは倒れる。	山地や崖地などで落石を生ずることがある。傾斜地にやや大きな亀裂を生ずることがある。水田に液状化現象がおこり、噴砂・噴水を生じることがある。
	強	ほとんどの人が恐怖を感じ、あるいは目まいがする。眠っている人は一瞬何がおこったかわからず茫然とし、ふとんからズリ落ちる。直立困難となり物につかまらなると歩けない。階段をおりるのはほとんど不可能になる。物にぶつかって歩けない。かなり多くの子供が泣き騒ぐ。	ほとんど倒れる。鳥居はかなり破損する。	平らな地面にも亀裂を生ずることがある。軟弱地盤の所では陥没・地這りが生ずる。地盤によっては液状化現象がおこり、水・砂・泥を噴出する。山地では落石・山崩れが多くおこる。
6		まわりの景色がぐるぐるまわるように見える。茫然自失の状態となり、ほとんどが生命の危険を感じる。ふとんからほうり出される。足もとがきらわれ、体が打ち倒されるようになり、立っていることができない。床が波うったようになり、つまずいて歩行不可能で這ってしか動けない。		地面に無数の亀裂が生ずる。山地では落石・山崩れがいたるところで発生する。
7				地形が変わる程の地変が生ずることがある。

震度階 (現行)	他表の 表現	池・湖水・井戸など	家屋・建具
1	微地震		(東京都より震度がⅠ位下がる)
2	小地震		戸・障子がわずかに振動する。
3	地震	池などの水面が少しゆれる。	建物がゆれ、天井・床のきしむ音がある。 戸・障子がガタガタ音をたてて振動する。 壁土が落ちることがある。
4	大地震 稀な 大地震	池などの水面がかなりゆれ、濁ることもある。井戸の水位が変化することもある。天水桶の水こぼれる。	まれに破損する家もある。壁土が少し落ちる。障子は破れることがある。
5	弱	池や湖水の泥がかく乱されて水が濁る。池・川・湖が波立って岸に波のあとが残る。井戸の水位が変化することが多い。泉の湧出量が変わったり、出はじめたり、涸れたりする。	家はかなり破損し、傾くものも生じる。瓦はずれることが多く、落ちるものもある。壁土がかなり落ちる。土台のずれる家がわずかに出る。戸障子は外れ破損するものが多い。
	強	池の水が大きく溢れ出る。井戸の水位の変化が多く井戸水が涸れたり、水が出始める。泉の湧出量が変わり、出始めたり、涸れたりすることが多い。	家はかなり破損し、中には倒れるものもある。土台のずれる家が多くなる。壁土はかなり多く落ちる。瓦はほとんどずれかなり落下する。かなり多くの戸・障子が外れ破損する。
6		水面に大きな波が立つ。池の水が踊って飛び出す。河川は崩壊した土砂の流入により、流水がふさがれ、湖・滝などができることがある。	土台はほとんどずれる。瓦はほとんど落下する。戸・障子はふきとぶ。
7		運河・河川・湖の水も踊って岸を超える。河川は崩壊した土砂の流入により流水がふさがれ、湖・滝などが出ることが各所でおきる。	ほとんどの家が倒れる。

震度階 (現行)	他表の 表現	寺・社	土蔵	石垣
1	微地震			
2	小地震			
3	地震			
4	大地震 稀な 大地震	寺の鐘がゆれ動く。	鉢巻や瓦・壁の落ちるものがある。	孕み出すものあり。
5	弱	寺の鐘が鳴ることもある。	鉢巻・壁などの破損するもの少しあり。	破損するものもある。孕み出す石垣少し
	強	寺の鐘がはげしく動く、かなり破損する。	鉢巻・壁など破損多く出る。	かなりの石垣が孕み、破損する。崩れるものもある。
6		落下する寺の鐘もある。倒れる社寺も少しある。	倒れるものもある。ほとんどの土蔵に破損を生じる。	多くの石垣が破損し崩れるものも少しある。
7		かなりの社寺が倒壊する。	かなりの土蔵が倒れる。	かなりの石垣が崩れほとんどの石垣が破損する。

震度階 (現行)	他表の 表現	城	田・畑	橋・道路
1	微地震			
2	小地震			
3	地震			
4	大地震 稀な 大地震	櫓・多門などの壁のおちるものがある。塀の破損するものがある。	潰れることがある。	橋の取付部分に被害の生ずることがある。
5	弱	櫓・多門などに破損するものがある。塀で倒れるものがでてくる。	わずかに潰れるものがある。	橋に小被害を生ずる。取付部分とその路肩部分に被害が出るのがかなりある。
	強	多くの櫓・多門が破損する。	潰れる田畑が少しある。	橋に中被害を生ずる。取付部分、路肩部分の被害が多い。
6		櫓・多門で倒れるものが少しある。	かなりの田畑が潰れる。	橋に大被害が発生し、落ちるものもある。取付部分・路肩部分の段差や崩れがかなり多く発生する。
7		天守閣にも被害が生じ崩れるものもある。	田畑の潰れかなり多し。	かなりの橋が落ちる。

第3表 歴史地震における被害率と震度の関係

Table 3 Relation between damage rate and intensity for historical earthquakes.

被害率 (%)	震 度
～ 1.5	V
1.5 ～ 15.0	V ～ VI
15.0 ～ 40.0	VI
40.0 ～ 70.0	VI ～ VII
70.0 ～	VII



第4表 近代の地震における被害率と震度の関係

Table 4 Relation between damage rate and intensity for modern earthquakes.

被害率 (%)	震 度
～ 0.15	V
0.15 ～ 1.5	V ～ VI
1.5 ～ 15.0	VI
15.0 ～ 40.0	VI ～ VII
40.0 ～	VII

※ これらの表は宇佐美(1984)を基に、今回決めた値である。

第5表 明応・宝永・安政東海地震付加条件

Table 5 Some additional criteria of intensity for 1498, 1707, 1854 earthquakes.

被 害	震 度
一般民家が倒れた	V以上
倒れた家屋はない	IV～V以下
損害はみられなかった	IV以下
寺の本堂または庫裏が倒れた	VI
鐘楼が倒れた	V～VI
庫裏あるいは堂の玄関または 門が倒れた	V

ただし半潰の場合は震度を0.5下げる。

震度分布図

明応地震 (1498 IX 20)

付図-1









