

# 長期間の震度データからみた地震ハザード Overview of Seismic Hazard of Japan from Long-Term Seismic Intensity Data

○翠川 三郎<sup>1</sup>, 三浦 弘之<sup>2</sup>  
Saburoh MIDORIKAWA<sup>1</sup> and Hiroyuki MIURA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学 建築学系

Department of Architecture and Building Engineering, Tokyo Institute of Technology

<sup>2</sup> 広島大学 建築学専攻

Department of Architecture, Hiroshima University

In order to overview the seismic hazard of Japan, seismic intensity data of earthquakes including historical ones are compiled. The areas of the intensity 6 or greater are plotted for different periods and for different types of earthquakes. The results show that 1) the distribution of the high-intensity areas is different period by period, suggesting difficulty of evaluation of seismic hazard from the shorter period data and 2) the high-intensity areas are mainly caused by high activity faults or large subduction earthquakes, but also caused by faults with low activity.

**Keywords :** Seismic Hazard, Seismic Intensity, Historical Record

## 1. はじめに

全国の地震ハザードを概観するために、地震調査委員会により、地震発生確率と強震動予測式を組み合わせた確率論的地震動予測地図が公表されてきた<sup>1)</sup>。一般に確率地図の計算過程は複雑で直感的に理解しにくい面があることから、「確率表示はわかりにくい」、「近年の主要な地震発生との整合性がよくない」といった意見も出されている<sup>1)</sup>。同様の議論は過去にもなされており、確率地図を補完するものとして、過去の震度の履歴があげられている<sup>2)</sup>。

このようなデータは地震ハザードの過去の実績を理解

する上で重要な基礎的情報のひとつであることから、過去の地震の震度分布を重ね合わせたマップが作られている<sup>2)-8)</sup>。ここでは、三浦・翠川<sup>8)</sup>がまとめた1885~2014年のデータに歴史地震のデータ<sup>9)</sup>を加えた長期間の地震の震度データから、わが国の地震ハザードについて概観する。

## 2. 用いた震度データ

用いたデータは、歴史地震(599~1884 年)については宇佐美・大和探査<sup>9)</sup>による震度 6 以上が推定された地点の位置データで、地震数は 83 である。1885 年以降 2014 年までの地震については、三浦・翠川<sup>8)</sup>による震度 6 以上の地域の分布で、地震数は 71 である。

歴史地震については、震度分布図も示されているが、限られた点からおおまかに描かれたものである場合が多いことから、震度が推定された地点の位置データを用いた。これらの震度 6 以上の地域を図 1 に示す。おおむね全国に分布しているが、北海道については東部の太平洋岸を除くと、ほとんど分布していない。これは、北海道では歴史地震の記録がほとんど残されていないためと考えられる。

## 3. 年代別の震度の分布

歴史地震の約 1300 年間で震度 6 以上が推定された地震は 83 回で 1885 年以降の 130 年間で 71 回に比べて少ない。しかし、歴史地震のデータには震度の範囲が小さいものや北海道での地震にもれがあるであろうから、仮に 1885 年以降の 71 地震の中で震度 6 以上の地域が 100km<sup>2</sup> 以下の地震と北海道の地震を除くと、44 回となり、100 年あたりでは 34 回となる。

一方、歴史地震では、1600 年以前のは 26 回と少ないが、1600 年代および 1700 年代はそれぞれ 17 回と増えている。さらに、1800~1884 年は 23 回で 100 年あたりでは 27 回となり、1885 年以降のものと同程度の頻度となり、1600 年以降では歴史地震の震度データのもれは比較的少ないものと考えられる。

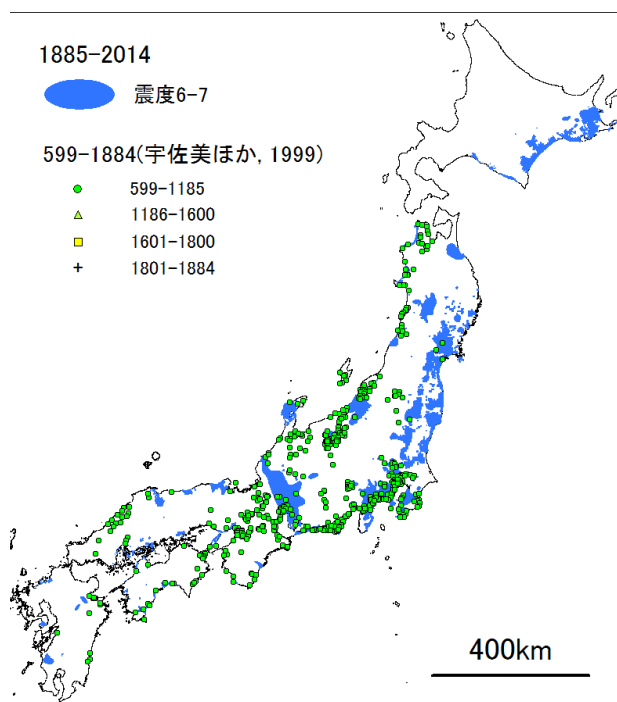


図 1 過去の地震(599~2014 年)での震度 6 以上の地域

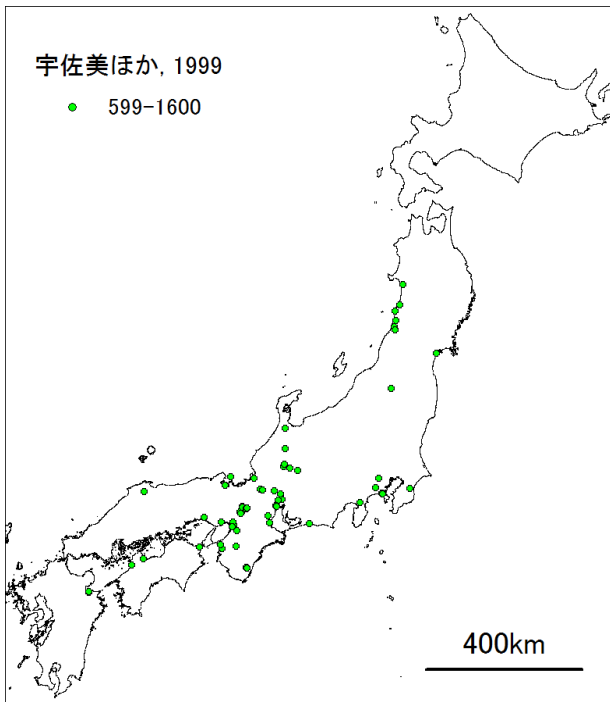


図 2-a 年代別の震度 6 以上の地域 (599-1600 年)

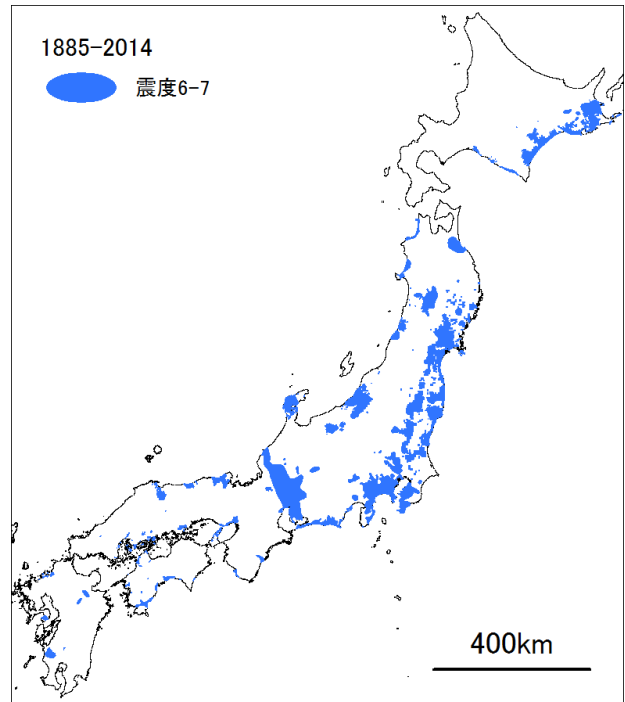


図 2-c 年代別の震度 6 以上の地域 (1885-2014 年)

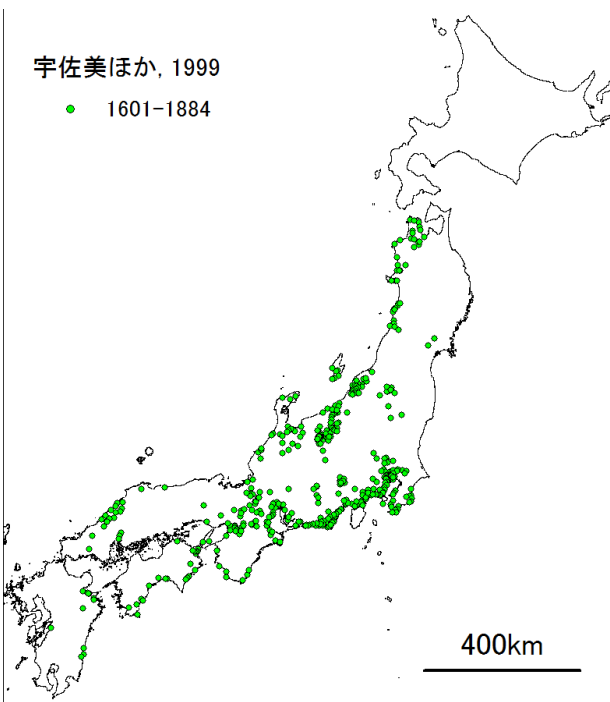


図 2-b 年代別の震度 6 以上の地域 (1601-1884 年)

図 2 に年代別(599～1600 年、1601～1884 年、1885～2014 年)の震度 6 以上の地域を示す。1600 年以前では震度 6 以上の地点はまばらである。これは前述したように震度 6 以上を生じた地震をとりこぼしていることによりものと考えられる。また、2011 年東北地方太平洋沖地震と同程度の規模であったと推測されている 869 年貞観地震では震度 6 以上は多賀城 1 点のみである。このように、歴史地震のデータには、地震としては取りこぼされていないが、震度の範囲が十分に把握されていない場合

があるという問題もある。

一方、1601～1884 年では北海道を除けば、1885～2014 年のものと同程度の密度で分布しているようにみえる。ただし、震度 6 以上の地域は、1885～2014 年では 2011 年東北地方太平洋沖地震の影響もあって東日本に多く分布しているのに対して、1601～1884 年では西日本に多く分布している等、年代毎に現れる地域が異なっている。このことは、震度 6 以上の揺れがそれぞれの地域では希に発生する現象であるためであり、限られた期間のデータだけでは、わが国の地震ハザードを全体的に議論することは困難であることが再認識できる。

#### 4. 震度 6 以上を生じさせた地震

震度 6 以上の揺れがどんな地震で生じたのかを概観するため、活断層の分布と比較した。図 3 は震源が陸域にある地震による震度の分布に主要活断層(赤線)および長さ 10km 以上のその他の活断層(黒線)の分布<sup>10)</sup>を重ねて示したものである。震度 6 の地域は多くの場合、赤で示した主要活断層の付近でみられ、主要活断層付近では強い揺れを受けるポテンシャルが一般的に高いことを示している。

しかしながら、主要活断層から離れた東京周辺や山陰地方などでも震度 6 の地点がみられる。前者は 1854 年安政江戸地震によるもので、この地震はフィリピン海プレート内で発生した可能性が指摘されており、活断層による地震ではない。後者は、主要な活断層としては認定されない活動度の低い活断層によるものと考えられる。後者のような活動度の低い活断層の影響をどのように適切に反映できるかが、将来の地震ハザードを評価する上で課題のひとつであることを示唆している。

図 4 は震源が海域ないし沿岸にある地震による震度の分布に海溝軸等を重ねて示したものである。震度 6 の地域は多くの場合、プレート境界に対応する海溝軸等の沿岸に位置しており、プレート境界地震の影響が大きいこ

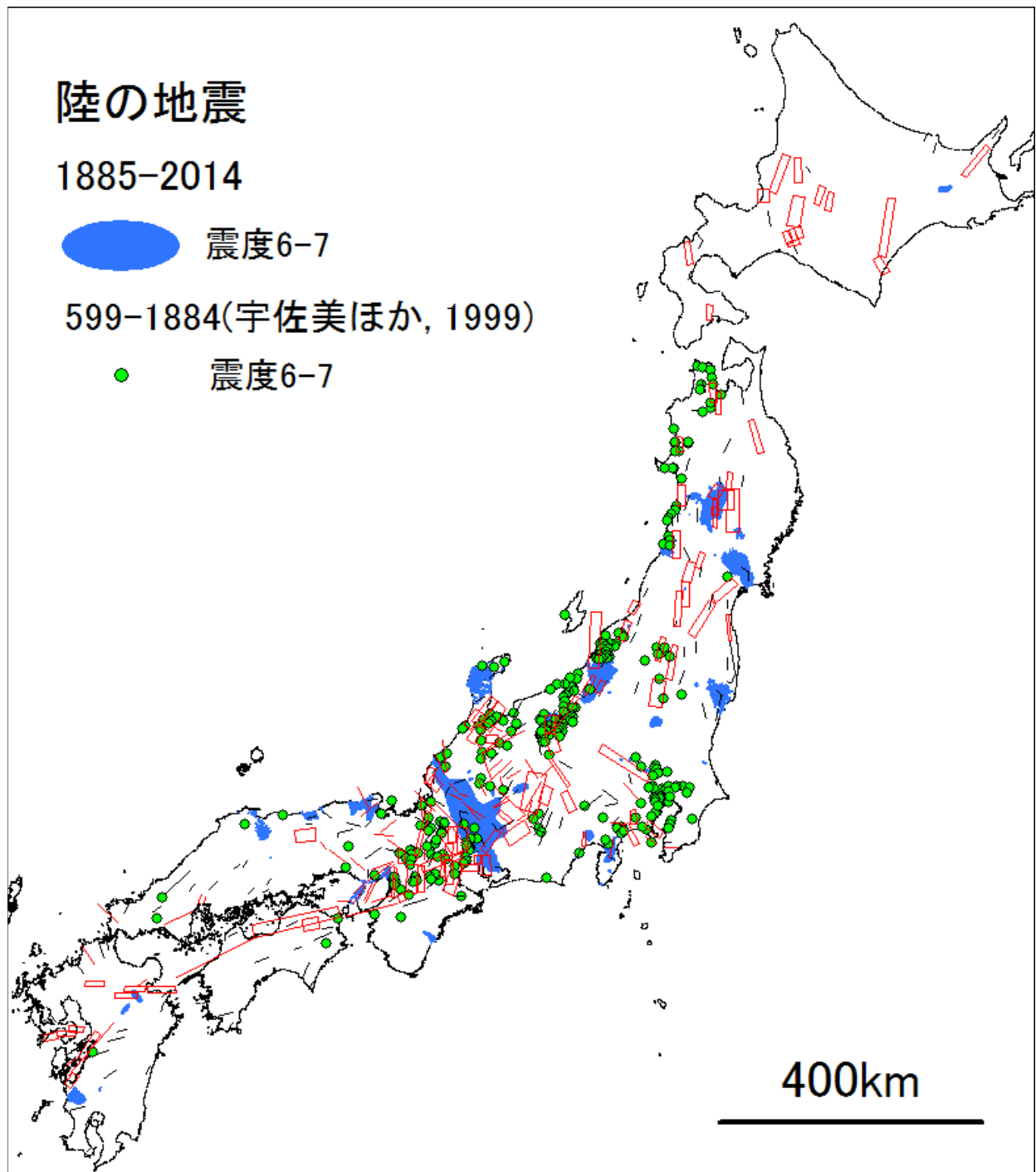


図3 陸の地震による震度6以上の地域

とを示している。島根県にみられる震度6の地点は1872年浜田地震によるもので、この地震の震源は2007年新潟県中越沖地震と同様に沿岸ないし海域の活断層によるものと考えられている。このような沿岸での活断層の評価も地震ハザード評価の上で課題のひとつであることが再確認できる。

## 5. まとめ

歴史地震を含む長期間の地震の震度データから震度6以上の地域を描き、わが国の地震ハザードについて概観した。その結果、①震度6以上の地域は年代毎に現れる

場所が異なり、限られた期間のデータだけではわが国の地震ハザードを全体的に議論することは困難であること、②震度6以上の地域は、主要活断層や海溝型の地震によって発生したことが多いが、評価の難しい活動度の低い内陸活断層や沿岸の活断層による場合もみられること、を再確認した。

## 謝辞

宇佐美らによる歴史地震の震度データは元大和探査の故渡邊健氏を通じて入手したものである。記して謝意を表する次第である。

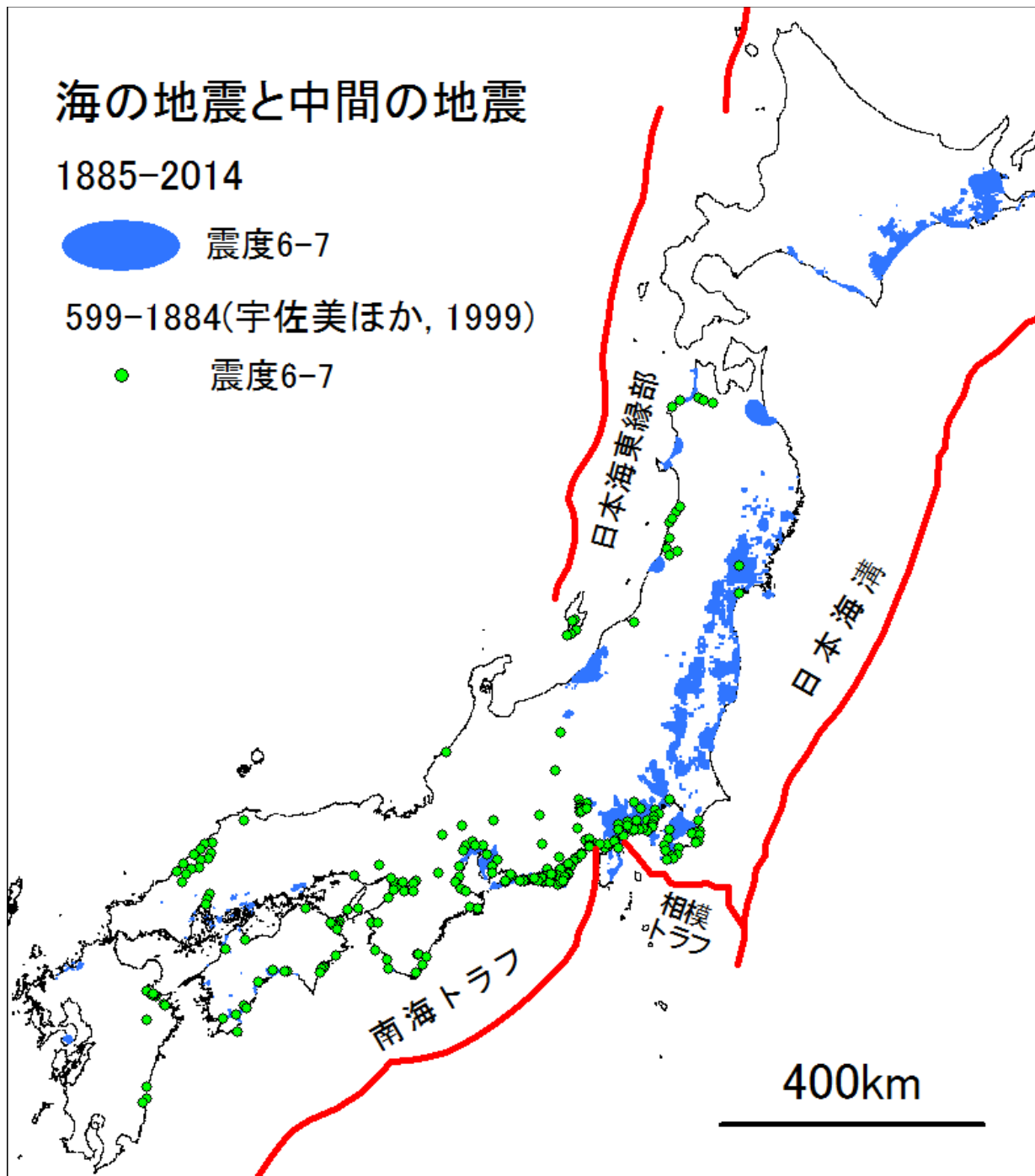


図4 海の地震による震度6以上の地域

### 参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：全国地震動予測地図 2014年版 ～全国の地震動ハザードを概観して～, 平成26年(2014年)12月.
- 2) 河角廣：わが国における地震危険度の分布, 建築雑誌, No.773, pp.28-31, 1951.
- 3) 金井清：日本に於ける列強震を受けた指数の分布、地震、Vol.1、No.1、p.17、1948.
- 4) 宇佐美龍夫：歴史地震による震度V、VIの回数分布, 地震保険調査研究, No.18, pp.17-40, 1987.
- 5) 翠川三郎, 五艘隆史：過去の事例に基づく激震動の発生頻度に関する基礎的考察, 日本建築学会構造系論文報告集, No.502, pp.55-60, 1997.
- 6) 宇佐美龍夫・渡邊健・八代和彦・中村亮一：歴史地震データに基づく震度Ⅲ～Ⅶの分布の特徴と活断層分布域、歴史地震、第15号、pp.35-42、1999.
- 7) M. Miyazawa and J. Mori: Recorded Maximum Seismic Intensity Maps in Japan from 1586 to 2004, Seism. Research Letters, Vol.77, No.2, pp.154-158, 2006.
- 8) 三浦弘之・翠川三郎：兵庫県南部地震以降の被害地震での計測震度分布図に基づく激震動の出現面積、日本地震工学会論文集、Vol.16、No.2、pp.64-73、2016.
- 9) 宇佐美龍夫・大和探査：わが国の歴史地震の震度分布・等震度線図、日本電気協会、647pp.
- 10) 地震調査研究推進本部：全国を概観した地震動予測地図報告書、121pp.、2005.