

史料に基づく1707年宝永地震の発震時刻の推定精度

Resolution for Estimating Occurrence Time of the 1707 Hiei Earthquake from Historical Documents

今井 健太郎^{1*}, 西山昭仁², 前田拓人¹, 石辺岳男², 佐竹健治², 古村孝志¹

Kentaro Imai^{1*}, Akihito Nishiyama², Takuto Maeda¹, Takeo Ishibe², Kenji Satake², Takashi Furumura¹

¹東京大学大学院情報学環/地震研究所, ²東京大学地震研究所

¹CIDIR/ERI Univ. of Tokyo, ²ERI Univ. of Tokyo

歴史地震に関する史料には、震害・津波被害の様相に加えて、地震を感じた時刻が記載されている場合も多い。飯田（1985）と宇佐美（2003）は1707年宝永地震の発震時刻を整理し、宝永地震は東海・東南海・南海地震が同時に発生したか、もしくは2時間程度以内の時間差で発生した可能性を議論している。東海・東南海・南海地震が数時間程度の時間差で発生すると、それらによって発生する津波の重ね合わせによって増幅することがある（河田・鈴木・高橋, 2003; Imai, Satake and Furumura, 2010）。このため、南海トラフで発生する巨大地震による津波防災・減災を考える上で、連動型地震発生時の時間差を評価することは重要である。一方で、飯田（1985）と宇佐美（2003）以降、宝永地震に関する新史料も収集されている。そこで本研究では、信頼性の高い同時代史料の再検討に基づいて宝永地震の発震時刻を統計学的に推定し、その精度について考察する。

1707年10月28日（宝永四年十月四日）に発生した東海・東南海・南海連動型地震である宝永地震を対象に、史料の再検討を行った。宝永地震の発生と同時期もしくは30年以内に記載されたと考えられる信頼性の高い一次史料のみを対象とし、地震発生時の時刻が記載されている史料を抽出・整理した。史料に記載された時刻を地震発生時の時刻とみなし、その平均値の空間分布を検討した。この際、史料に記載されている時刻記載法は、夜明けから日暮れまでの時間を6等分し、1日を12等分する不定時法である。一刻がほぼ2時間に対応するため、史料の記載時刻から推定可能な発震時刻の精度は一般には2時間程度である。史料によっては上刻・下刻などより細かく区分して記されている場合もある。そこで、個々の史料の時刻記載の分解能もあわせて平均値の評価を行った。なお、最も細かい時間分解能は、上・中・下刻で分けられた場合の40分程度である。また、不定時法では、同じ記載時刻であっても地域によって、1日を24等分する定時法とは異なっている。そこで、史料が記された地域を都府県及び市町村単位で整理し、それぞれの場所において不定時法から定時法へ時刻の補正を行った。

史料に基づく発震時刻と史料の記載に応じた分解能を考慮して、発震時刻の平均値を最尤推定により評価した結果、宝永地震の発生時刻の平均は13時47分となり、その標準偏差は1.02時間となった。次に、宝永地震が東西で時間差を有して発生したと仮定できるかどうか統計的な検討を行った。史料に記載された時刻データを、東西方向の任意の位置で分割してそれぞれの発生時刻の平均値を求め、赤池（1973）の情報量基準に基づいて最適な東西分割位置を評価した。この解析から、御前崎沖付近で東西に分割し、東西で時間差を有して発生した場合の方が、地震が同時に発生した場合よりも統計的に有意な結果となった。その際の発生時間差は東側（東海地震）が西側（東南海・南海地震）に比べて18分程度の遅れとなった。推定された時間遅れ幅の方が、個

々の史料記述から読み取れる時間分解能よりも小さいが、本検討結果は宝永地震の際に、東海地震が東南海・南海地震から遅れて発生した可能性を改めて示唆するものである。既報 (Imai et al., 2010) によると、東海地震が東南海地震から20分程度遅れて発生する場合、遠州灘東部や駿河湾沿岸に來襲する最大津波高は同時発生に比べて1.2倍程度増幅することがわかっている。従って、南海トラフ沿いの連動型巨大地震の災害シナリオを考える上で、発生時刻差による津波増幅の検討は重要である。

謝辞：本研究はH21年度科学技術振興費「東海・東南海・南海地震の連動性評価プロジェクト② 連動性を考慮した強震動・津波予測および地震津波被害予測研究」の一環として行った。

キーワード: 1707年宝永地震, 史料, 発震時刻, 統計解析

Keywords: the 1707 Hoen earthquake, historical document, occurrence time, statistical analysis