

(1) 実施機関名：

奈良文化財研究所

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文）地震関連史料に基づく前近代の内陸地震の調査

（英文）Investigation of pre-modern inland earthquakes based on earthquake-related historical documents

(3) 関連の深い建議の項目：

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(1) 地震発生の新たな長期予測（重点研究）

イ. 内陸地震の長期予測

(4) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(2) 低頻度かつ大規模な地震・火山噴火現象の解明
地震

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(1) 地震発生の新たな長期予測（重点研究）

ア. プレート境界巨大地震の長期予測

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(1) 南海トラフ沿いの巨大地震

(4) 内陸で発生する被害地震

(5) 本課題の5か年の到達目標：

本研究課題の目標は、信頼性の高い史料に記されている地震被害や有感地震の記述を用いて、前近代に発生した内陸地震の震度分布図を作成し、現行の活断層の調査・研究成果や地震活動の観測データなどを組み合わせて、特定地域における過去の地震活動の実態を解明していき、内陸地震における新たな長期予測手法の開発に寄与することである。

本研究課題では、前近代における歴史地震研究の基礎である信頼性の高い史料が数多く現存しており、史料に記録されている被害地震の事例が多い京都や奈良を中心とする近畿地方の内陸地震を主な対象とする。本研究において基本となるのは、歴史地震研究に有用な信頼性の高い史料の調査・収集・分析であり、それに基づいた史料データ、位置データ、震度データといったデータセットと震度分布図の作成である。

本研究の最初の2年間については、前近代の京都・奈良に大規模な被害を及ぼした複数の歴史地震を対象として、史料の調査・収集及び、信頼性の高い史料に基づいたデータセットと震度分布図を作成していく。これに活断層の調査・研究成果や現行の地震活動の観測データなどを組み合わせて、地震の規模や震央（震源）の位置を再検討する。次の2年間については、前近代の京都・奈良を中心としてその周辺にも大規模な被害を及ぼした複数の歴史地震を対象にして、上記のような研究を実施していく。最後の1年間については、前近代の京都・奈良とその周辺地域に小規模な被害を及ぼした複数の歴史地震を対象にして、これまでの歴史地震研究ではあまり検討されてこなかった中・小規模の地震についても、上記のような研究を実施していく。

これら複数の歴史地震に関する再検討の成果を用いて、前近代の近畿地方とその周辺地域における内陸地震の発生実態を解明し、当該地域における地震の長期予測の研究に資することを目指す。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

令和6年度ならびに令和7年度においては、前近代の京都・奈良に大規模な被害を及ぼした歴史地震について、史料の調査・収集を行い、信頼性の高い史料に基づき、複数の要素を用いた震度推定によって震度分布図を作成する。この震度分布図に活断層の調査・研究成果や現行の地震活動の観測データなどを組み合わせて、地震の規模や震央（震源）の位置を再検討する。

令和8年度ならびに令和9年度においては、前近代の京都・奈良を中心とした近畿地方における歴史地震について、史料の調査・収集を行い、信頼性の高い史料に基づいて、複数の要素を用いた震度の推定方法で震度分布図を作成する。対象範囲を京都・奈良の周辺地域にまで拡大し、活断層の調査・研究成果や現行の地震活動の観測データなどを組み合わせて、地震の規模や震央（震源）の位置の再検討を行う。

令和10年度においては、前近代の京都・奈良とその周辺地域に小規模な被害を及ぼした歴史地震について、史料の調査・収集を行い、信頼性の高い史料に基づいて、複数の要素を用いた震度の推定方法で震度分布図を作成する。研究事例の僅少な中・小規模の歴史地震についても、現行の地震活動の観測データなどを組み合わせて地震の規模や震央（震源）の位置の再検討を実施する。本研究課題で実施した歴史地震の再検討の成果を用いて、前近代における近畿地方とその周辺地域における内陸地震の発生実態を検討し、近畿地方とその周辺における地震の長期予測に資する。

(7) 令和6年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

令和6年度は、前近代の京都・奈良に大規模な被害を及ぼした歴史地震のうち、江戸時代後期の文政十三年七月二日（グレゴリオ暦：1830年8月19日）に発生して京都とその周辺に被害を及ぼした地震（以下、1830年文政京都地震または本地震と称する）を対象とし、史料に基づく震度分布図の作成と地震の規模や震央（震源断層）の再検討を行った。

1830年文政京都地震に関する信頼性の高い史料を調査・収集して、史料記述の分析から史料テキスト・位置情報・推定震度のデータセットを作成し、既往研究よりも確度の高い震度分布図を作成した。また、史料に基づいて新規に作成した確度の高い震度分布図を用いて、本地震の断層モデルに関して予察的な検討を行った。宇佐美・他（2013）において震央が推定されている京都西山断層帯の殿田断層・神吉断層付近に設定した断層モデルでは、史料に基づく震度分布図との間に相違が生じた。そこで次に、断層モデルを同断層帯南東の神吉断層・越畑断層付近に設定し、M6.5程度の地震を想定した場合、史料に基づく震度分布図の特徴を良く説明できた。このようにして、1830年文政京都地震に関する信頼性の高い史料と、それらに基づいて作成した確度の高い震度分布図を用いて、既往研究では推定されていない本地震の断層モデルの可能性を提示した。

以下では、今年度の研究において実施した史料記述に基づくデータの作成過程や、史料に基づく震度分布図を用いた断層モデルの検討について、具体的に説明していく。

本研究課題では、従来よりも確度の高い震度分布図の作成を目的としており、信頼性の高い史料の中でも、多数の建造物被害が具体的に記されている史料を優先的に調査・収集し、本地震の分析に使用した。既刊地震史料集を史料索引として活用し、所収されている本地震に関する史料を列挙すると、史料集計8冊中に合計266件あり、そのうち165件は本地震の被害の概要や人々の対応などについて記されている史料である。このような地震被害の概要が記された史料は、史料件数の約6割を占めており、ほとんどの場合で被害記述が詳細ではなく、記述されている被害発生場所が少ないため、震度分布図の作成にはあまり有効に活用できない。そこで、信頼性が高く多数の建造物被害が具体的に記されている史料の写真版や良質な活字本に基づいて、震度分布図を作成するための史料テキスト・位置情報・推定震度（史料データ・位置データ・震度データ）から成るデータセットを作成した。

既往研究である宇佐美編（2010）で提示されている本地震の震度分布図においては、京都盆地とその周辺部の推定震度の地点が多数あり、重なって表記されているために判読が不可能である。また、そこに提示されている全ての推定震度の地点において、基になった既刊地震史料集所収の史料名や史料記述について明記されておらず、原典史料に戻って内容を確認することは困難である。そのため、京都盆地内については西山（2010）で提示されている京都盆地での被害分布を用い、被害発生場所を増補して各種データを作成し、周辺地域については多数の建造物被害が具体的に記されている史料から新規にデータを作成した。当該期の京都市街地における町家の多くは棧瓦葺屋根であり、地震によって大きな揺れを受けた場合、大破・倒潰しやすい構造を有していたため、本地震における震度の推定

に際しては、町家が多数倒潰したという被害状況だけではなく、当該期の町家の特性を考慮して若干小さく震度を推定する必要がある。また、本地震では築地塀・練塀が数多く大破・崩壊しており、この場合には地震動に対して脆弱であった築地塀・練塀の特性を考慮して、震度を若干小さく推定する必要がある。

一方で、宇佐美編（2010）の本地震の震度分布図には、京都盆地から遠く離れた場所において、被害が生じず有感のみであった場所が複数示されており、これらについては判読が可能である。このような遠地での有感場所については、本地震の有感範囲を検討する際に重要ではあるが、この場合も基になった既刊地震史料集の史料名や史料記述は明記されていない。そのため、本研究では原典史料を可能な限り調査して記述内容の検討を行った。その結果、宇佐美編（2010）で提示されている遠地での有感場所について、基になったと考えられる既刊地震史料集の史料の中に、後世に編纂された自治体史で基の史料が不明な場合や、史料記述の解釈が間違っている場合などが複数確認できた（11地点）。そのため、これらの有感場所については今後、1830年文政京都地震の震度分布図では不採用にした方が良いと考える。

以上のような検討を踏まえて、信頼性の高い史料に基づいて史料テキストを作成し、史料にある建造物の被害状況から被害種別を分析した。そして、史料に基づく被害種別だけではなく、町家や築地塀・練塀のように当時の建造物の特性がわかる場合はその条件を踏まえて、西山・原田（2022）に基づいて被害発生場所ごとに震度を推定した。また、当時の被害発生場所ごとに可能な限り現住所を特定して緯度・経度を求めた。さらに、遠地での有感を示す有感記述については、既刊地震史料集所収の史料を調査・分析して、現地で記された信頼性の高い同時代史料のみを選び出し、有感場所ごとに現住所を特定して緯度・経度を求めた。このように、史料記述から作成した史料テキスト・位置情報・推定震度といった各種データを一覧表にまとめたデータセットを作成し（100地点分）、これに基づいて従来よりも確度の高い本地震の震度分布図を作成した。この震度分布図によると、遠地での有感場所の範囲は、北東：富山県氷見市、西：島根県出雲市、南：三重県伊勢市に限定され、京都盆地北東部で震度5強～6強、亀岡盆地で震度5弱～6弱の大きな震度がみられる。このことから本地震の震央（震源）は、京都盆地北西に位置する京都西山断層帯（地震調査委員会、2005）付近に推定できる。

既往研究では震央（震源）となった活断層は推定されていない。そこで、本地震に関する予察的な検討として、京都西山断層帯において様々な位置・規模の断層モデルを設定し、地震動予測式（司・翠川、1999）から震度分布を計算して、史料に基づいて推定された震度分布図との比較を行った。まず、宇佐美・他（2013）で震央が推定されている京都西山断層帯の殿田断層・神吉断層付近に設定した断層モデル（断層長さ15km、Mw6.2）では、京都盆地北東部・亀岡盆地の計算震度が最大で震度5強にとどまり、史料に基づいて推定された震度6弱を説明することはできなかった。設定した断層モデルのMwを大きくした場合、京都盆地北東部や亀岡盆地の計算震度は震度6弱になるが、同時に京都盆地南部・琵琶湖沿岸においても震度6弱となり、史料に基づいて推定された震度5弱との整合性が良くなかった。一方で、京都西山断層帯の神吉断層・越畑断層付近に設定した断層モデル（断層長さ15km、Mw6.2）による計算震度は、京都盆地北東部と亀岡盆地の双方で、史料に基づいて推定された震度分布を最も良く説明することができた。なお、亀岡断層付近に設定した断層モデルによる計算震度は、同盆地周辺において震度6弱～震度6強がやや広域に広がる一方で、京都盆地北東部においては最大震度5強程度にとどまり、史料に基づいて推定された震度分布を説明することはできなかった。以上のような予察的な検討から、1830年文政京都地震は、京都西山断層帯の神吉断層・越畑断層付近で発生したM6.5程度の地震であった可能性が示唆される。今年度の本地震に関する予察的な検討は、地震動予測式による簡易的なものであるため、今後は神吉断層・越畑断層周辺の震度に関して、断層破壊の不均質・指向性などを反映した詳細な検討を実施していく必要がある。

【参考文献】

西山昭仁, 2010, 文政京都地震（1830年）における京都盆地での被害要因の検討 一 桟瓦葺屋根の普及による被害の拡大一, 東京大学地震研究所彙報, Vol.85, No.1/2, 33-47.

西山昭仁・原田智也, 2024, 1830年文政京都地震における京都での被害状況と地震像〔講演要旨〕, 歴史地震, 第39号, 227.

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

地震関連史料に基づく前近代の内陸地震の調査によって、京都盆地周辺地域の活断層の活動度に関

して歴史地震に基づく新たな知見を提示することができ、今後の近畿地方における地震の長期予測の評価に貢献できると考える。また、このような前近代の内陸地震に関する検討は、宇佐美・他（2013）や『理科年表』など既存の歴史地震カタログの修正を提案するものであり、歴史地震カタログの修正と改善によって、内陸地震の長期予測の高度化に寄与できると考える。

歴史地震カタログは、地震調査研究推進本部において実施されている主要な内陸活断層での地震発生可能性の長期評価に活用されており、政府・自治体・民間の地震防災対策においても重要な基礎資料になっている。そのため、本研究課題における史料の再検討による震度分布図の作成と歴史地震の規模や震央（震源）の見直しの成果は、将来的に京都・奈良を含む近畿地方の地域防災計画へと反映され、今後の地震発生時における災害の軽減に貢献することができる。

(8) 令和6年度の成果に関連の深いもので、令和6年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

・学会・シンポジウム等での発表

原田智也・西山昭仁・石辺岳男, 2024, 歴史地震カタログに含まれる実在が疑わしい地震, 日本地球惑星科学連合2024年大会, SSS11-P13.

原田智也・西山昭仁・石辺岳男, 2024, フィリピン海スラブ内の地震の可能性がある1861年西尾地震, 巨大地震・巨大津波に関する国際研究集会－2004年スマトラ・アンダマン地震から20年間の進歩と今後の展望－.

西山昭仁・原田智也, 前近代の南海トラフ地震前後における京都での有感記録の検討, 第41回歴史地震研究会（木曾御嶽大会）, O-19.

西山昭仁・石辺岳男・片桐昭彦, 2024, 有感記録に基づく1802年享和佐渡小木地震の地震像の検討, 日本地震学会2024年度秋季大会, S10-03.

(9) 令和6年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

(10) 令和7年度実施計画の概要：

令和7年度においては、令和6年度に実施した1830年文政京都地震に関する地震関連史料の調査・収集とデータセットの構築を継続して実施し、令和6年度のデータセットに追加してより詳細な震度分布図を作成する。また、史料に基づいて推定された震度分布図と新たに作成する予測震度分布図とを組み合わせて、前年度よりも確度の高い断層モデルの推定を試みる。併せて、前近代の京都・奈良に被害を及ぼした他の歴史地震に関する史料についても、令和8年度以降の研究に向けて調査・収集を実施する。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

金田明大（独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所）, 村田泰輔（独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所）, 西山昭仁（独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所）, 馬場基（独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所）

他機関との共同研究の有無：無

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所

電話：0742306848

e-mail：murata-t5j@nich.go.jp

URL：https://www.nabunken.go.jp/info/contact.html

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：金田明大

所属：独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所