

## 1 (7) 史料・考古

「史料・考古」計画推進部会長 榎原雅治（東京大学史料編纂所）

副部会長 佐竹健治（東京大学地震研究所）

### 1. 5年間の成果

#### (1) 概要

当部会で実施された研究課題における平成26～30年度の成果の概要は次のとおりである。

歴史地震研究の基盤である既刊地震史料集に所収されている多種多様な史料について、史料本文のデジタルデータ化と校訂作業を実施し、地震関連史料データベースを構築した。また、各地の史資料保管機関において地震関連史料の調査・撮影を実施し、その中で特に日記史料の記録に基づいて、1854年安政東海・南海地震の前後の期間における有感地震の発生傾向を分析した。

考古遺跡に残された災害痕跡の記事について、全国各地の発掘調査報告書などから抽出・分析し、データベースの項目設計、発掘現場での情報収集、データの収集と分析、文献の調査などに基づいて、新規に全国的なデータベースの作成を開始した。また、このデータベースを発展させて、地震関連史料データベースと統合した拡張版データベースの試作版も作成した。

津波堆積物に関するデータについて、北海道や北方領土やロシアの沿海州において、歴史津波や先史時代の津波痕跡の調査を実施した。また、津波の痕跡が保存される場所や条件を確認するため、2011年東北地方太平洋沖地震津波で形成された津波堆積物を追跡調査した。一方で、1855年安政江戸地震について、記述内容の信頼性が高い日記史料に記された遠地での有感記録に基づき、有感場所ごとに緯度・経度を特定して震度を推定し、有感範囲の地理情報システムの試作版を作成した。さらに、奈良盆地の考古遺跡で確認された地震に起因する災害痕跡と、史料から判明している被害地震との対応について、複数の事例を用いて検討した。

日本海沿岸地域での歴史地震の実像を探るために、各地の史資料保管機関に所蔵されている史資料の調査や、既刊地震史料集に所収されている史料の原本調査と校訂作業を実施した。これらによって、1804年文化象潟地震については、新たな史料に基づいてこれまでの地震被害数を修正した。また、1858年安政飛越地震については、原史料に基づいて被害一覧表を作成し、正確な家屋被害数と一軒当りの死者数を導き出すとともに、絵図の分析と地形調査によって、大規模な山崩れと天然ダムの形成場所を明らかにした。さらに、1855年安政江戸地震に関する史料記述の分析から、家屋倒壊率を導き出す際に「半潰」軒数を用いるのは好ましくなく、家屋全壊率を家屋倒壊率とするのが妥当であることを明確にした。一方で、新潟県内の考古遺跡の発掘調査で検出された地震痕跡を集成・分析し、1751年越後高田地震において液状化痕跡がほとんど残っていない原因として、段丘の発達や粘土層の厚さによって、大きな地震でも噴砂などが発生しにくい低地があることを指摘した。

既刊地震史料集の史料検索システムや、歴史地震に関連する文献の検索システム、明治

期の地名検索システムなどを構築して、歴史地震研究における環境を整備した。また、各地の史資料保管機関において地震関連史料の調査を実施し、名古屋大学附属図書館所蔵の『高木家文書』については修復と翻刻を実施した。

史料に基づいて幾つかの歴史地震を検討し、歴史地震のカタログにある間違いを提示した。また、地震学の知識を有し史料の読解ができる人材の育成と、幅広い研究分野の人材の交流を目指し、歴史学の専門家の協力を得て、史料の翻刻や古地震に関する研究会を実施した。

#### (2) 5年間になされた主要な成果 その1

地震火山観測研究計画を実施・運営する地震・火山噴火予知研究協議会の計画推進部会に史料・考古部会が組織され、歴史学や考古学の研究者が複数参加して、地震学・火山学の研究者などと共同で調査・研究が始められた。地震・火山研究に関するこのような文理融合研究は、他に類をみない組織的・長期的な内容のものであり、史料・考古部会における文理融合研究の実施とその継続は主要な成果と言える。

#### (3) 5年間になされた主要な成果 その2

全国各地の発掘調査報告書の収集・分析に基づいて、災害痕跡データベースの作成が新たに開始された。これまで考古学を主体とする全国的な災害痕跡のデータベースは存在しておらず、災害痕跡記事の抽出やデータの作成、データベースの構成などに新規の研究成果が活用されている。

#### (4) 5年間になされた主要な成果 その3

災害痕跡データベースを基盤とした災害痕跡 GIS データベースシステムと、地震関連史料データベースとを統合して、相互に検索できるシステムを開発した。これには、地震を起因とする災害痕跡と史料記述にある被害発生場所とを関連付けるために、それぞれの位置情報が活用されており、これによって歴史地震の被害実態について総合的な考察が可能となった。

## 2. 平成 30 年度の成果

将来発生する地震や火山噴火について知見を得るためには、現在だけでなく過去に発生した事象に関する調査・研究が重要である。地震や火山噴火は日本列島とその周辺域で有史以前から幾度も発生しているが、日本における地震の近代的な機器観測の開始は明治初期以降であり、全国的な機器観測の展開は 100 年に満たない。そのため、機器観測以前に発生した地震や火山噴火について知るためには、歴史学や考古学で用いられている史料や考古資料に基づいた調査・研究が必要になる。特に、一度発生すると甚大な被害をもたらす低頻度で大規模な巨大地震・大地震や大噴火については、機器観測が実施されている期間に比べて発生間隔が長いために、機器観測によるデータは多くない。そこで、史料や考古資料に基づくデータと近代的な観測データとの比較・検討を通して、巨大地震や大噴火の現象解明とそれらの再来間隔や、その前後に発生する中・小規模の地震や火山活動を含

めた全体像の把握に努めていく必要がある。

平成 26 年度より開始された本研究計画ではそれまでの計画とは異なり、過去に発生した地震及び火山噴火の現象とそれらによる災害について、史料や考古資料を用いた研究の必要性が明示されており、当部会はこの研究分野を主体的に推進する立場にある。そこで当部会では、個別の研究課題の成果に基づいて「災害の軽減に貢献する」ことができるような方向性を導き出し、本研究計画が切り拓く文理融合研究の新たな学術的展開に寄与していく必要があると考える。

## 1. 地震・火山現象の解明のための研究

### (1) 地震・火山現象に関する史料、考古データ、地質データ等の収集と整理

歴史学や考古学において研究の基礎となる史料や考古資料について、地震や火山噴火の現象解明とそれらに起因する災害の研究に活用するためには、地震関連史料集や考古遺跡の発掘調査報告書という紙媒体を用いた既存の理学的分析だけでは不十分である。さらなる研究の深化のためには、歴史学・考古学における史資料の学術的な分析とデジタルデータ化が必要であり、不足している部分については新たな史資料の調査・収集も実施する必要がある。今年度も引き続き、史資料の調査・収集や、デジタルデータ化に関する作業方針の検討、及びデジタルアーカイブ化を実施した。また、個別のデータベースを組み合わせ、史料・考古の統合データベースの試作版を構築した。

#### ア. 史料の収集とデータベース化

##### ・文献史料による歴史地震に関する情報の収集とデータベースの構築・公開

地震・火山噴火史料データベースの構築を目指し、『増訂大日本地震史料』や『新収日本地震史料』といった既刊地震史料集に所収されている史料について、データベース構築に必要な XML データ化作業を継続して実施した。史料本文をデータ化する際に、歴史学的に信頼できる原典史料に遡り、史料記述の間違いの修正や省略部分の補足を行う校訂作業に重点をおいており、史料データの正確性の確保に努めている。史料本文の校訂作業には膨大な手間と時間を必要とするため、当初の計画どおりには進捗していない。そこで、今年度からは計画を部分的に変更して、既刊地震史料集全 33 冊（合計約 27,000 頁）を一端全てテキストデータ化して簡易データベースを作成し、それを基にして校訂作業を実施していく手法を開始した。これによって、平成 29 年度までにデータベース化の作業に着手している約 30.9%に加えて、今年度中に新たに約 24.5%のテキストデータ化が達成された。これらについては順次、試作版の「日本地震関連史料データベース」に組み込んでいく予定である。

また、平成 29 年度に引き続き、東海地方にあって長期間にわたる日記史料が現存する三河国田原藩（愛知県田原市）の『田原藩日記』（田原市博物館所蔵）の調査・撮影を実施しており、今年度で全ての撮影が完了した。

さらに、平成 30 年 11 月 30 日に、地震史料データベースの更なる活用に向けて、地震史料シンポジウム「地域史料から地震学へのアプローチ」を開催した（東京大学史料編纂所 [課題番号：2601]）。

### ・ 日記史料の収集・分析と前近代の地震活動の解明

平成 29 年度に引き続き、既存の日記史料に新たに調査・撮影した日記史料を加えて、「日記史料有感地震データベース」を構築し、今年度は試作版を公開した。また、このデータベースを基にした地理情報システムを作成し、そこから前近代の有感地震に関する時空間分布図を作成した。さらに、この日記史料有感地震データベースと気象庁の震度データベースの有感範囲を比較・検討して、前近代に日本各地で発生した中・小規模の地震について震源決定を試みた。今後の展開として、日記史料のデータベース化を進めて有感地震の記録地点数と記録期間を増やしていき、19 世紀中頃の日本列島における有感地震の有無や有感範囲などのデータ量を増加させていく計画である。それに対応して、データベースの構成や時空間分布図の改良も予定している（東京大学地震研究所〔課題番号：1501〕）。

### ・ 日本海沿岸地域を中心とした地震・火山噴火災害関連史料の収集と分析

主に日本海沿岸地域における地震・火山関連史料を収集し分析するために、各地の史料保存機関に所蔵されている史料の調査や、既刊の地震・火山噴火史料集に所収されている史料の原本調査に基づく校訂作業を実施した。これらの原本調査と校訂作業に基づく史料の分析から次のような成果が得られた。

享保三年七月二十六日（1718 年 8 月 22 日）に発生した伊那・三河地震における被害の全体像を明らかにするために、京都の町人が記した良質な史料である『月堂見聞集』などの諸史料を検討した。吉田藩領（愛知県豊橋市他）や淀城（京都市伏見区）では地震による被害があり、現在の松本市・諏訪市・伊那市高遠町・飯田市でも被害があり、そのうち飯田市が最大であった。

弘化四年三月二十四日（1847 年 5 月 8 日）夜 10 時頃に発生した善光寺地震や、その 5 日後の三月二十九日（同 5 月 13 日）昼頃に発生した高田地震ではなく、同三月二十九日朝に発生した地震について検討した。埴科郡森村（長野県千曲市）で記された日記史料である『徒然日記 附 地震大變録』によると、三月二十九日朝の地震は「大地震」とあり、土蔵の屋根瓦が一寸（約 3 cm）ほどずつ下がり下がったとある。このことから森村では、三月二十四日夜の地震よりも三月二十九日朝の地震による被害の方が大きかった状況がわかる。

1854 年嘉永（安政）南海地震後に作成された『嘉永七年寅霜月大坂大地震（仮）』、『大坂大津浪図』、『大坂大洪水図』といった瓦版の絵図について翻刻・検討を行った。『大坂大洪水図』は、多数の残存が確認できる『嘉永七年寅霜月大坂大地震（仮）』を基図にして朱筆による書き込みがある絵図であり、瓦版の入手者の手によって情報が付加されている状況がわかる。

1707 年宝永地震、1854 年嘉永東海地震、1855 年安政江戸地震などにおける家屋の地震被害に関する史料記述を検討し、家屋倒壊率を導き出す方法の再検討を行った。その結果、史料に記されている家屋の「半潰」軒数については、家屋倒壊率を導き出すための被害数として使用することは不適當であり、広域の地震被害を検討する際には、家屋全壊率を家屋倒壊率として用いることが妥当であるとの結論に至った（新潟大学〔課題番号：2701〕）。

## ・東海地方を中心とした南海トラフ地震関連史資料の収集と分析

三重県や愛知県の自治体史・郷土史などを中心に史料調査を行い、南海トラフ地震に関する地震情報を抽出して、抽出された情報を項目毎にまとめた。収集した史料については、e コミマップを用いて地図と結び付けたデータベースを構築していく予定である。また、高知県・三重県・愛知県・静岡県の明治期の旧版地形図をデジタル化して、e コミマップを用いて閲覧できるようにした。さらに、歴史地震研究に活用するための国土数値情報をe コミマップに追加して、e コミマップの活用方法を検討した。

史料の調査・収集については、公益社団法人全国市有物件災害共済会防災専門図書館所蔵の瓦版（『東海道大阪辺大地震津波図』、『諸国大地震 嘉永七甲寅十一月 新板』、『関東大地震図』など）の翻刻を行った。なお、名古屋大学附属図書館所蔵の『高木家文書』の修復・翻刻については継続して実施している。

データベースについては、大学共同利用機関法人人間文化研究機構が作製した明治期地名データについて、新たに地図や地名から検索できるシステムの構築を行った。今後、史料情報を地図と結び付ける際に活用できると考える。また、これまで構築してきた「歴史史料検索システム」に改良を加え、国立国会図書館で公開されている IIIF 化された『増訂大日本地震史料』の各コマの画像と検索結果をリンクさせて、『増訂大日本地震史料』所収の史料を検索・閲覧できるようにした（名古屋大学〔課題番号：1701〕）。

## ・歴史災害研究のオープンサイエンス化に向けた検討

災害史資料に含まれる情報の構造化記述を可能にするために、日本語歴史資料の記述に特化した軽量マークアップ言語 Koji (<http://www.koji-lang.org/>) を開発した。Koji は形式文法的一种である解析表現文法 (Parser Expression Grammar) で定義されており、史料中の日時や地名などの情報を明示的にタグ付けすることができる。加えて、言語の処理系を整備するために、縦書きでの記述や構文強調、エラー検知などに対応した Koji のための Web エディタを開発した。このエディタは script タグを含めることで任意の Web ページに設置することができる。

本研究の活動の一環として運営している歴史災害資料の市民参加型翻刻プラットフォーム「みんなで翻刻」(<https://honkoku.org/>) では、東京大学地震研究所図書室が公開している和古書資料 499 点 (画像数 7940 枚) を利用している。2019 年 2 月時点までに、このうちの 94% にあたる 481 点 (画像数 7467 枚, 558 万文字) が 4,600 名の参加者によって翻刻された。

新規に開発した Koji を搭載し、画像情報共有の国際的標準規格である IIIF (International Image Interoperability Framework) に対応した「みんなで翻刻」の試験バージョン (<https://honkoku.org/next/>) を開発・公開した。2019 年 3 月中に稼働を開始し、史料の翻刻に加えてその時空間情報のタグ付けを実施する予定である (公募研究、国立歴史民俗博物館〔課題番号：2911〕)。

## イ. 考古データの収集・集成と分析

### ・考古資料の収集・分析とデータベースの構築

平成 29 年度に続き、47 都道府県について発掘調査報告書から災害痕跡データの抽出を

行い、データの検討を行った発掘調査地点数が計 48,352 ヶ所、データの確認のみを行った災害痕跡件数が 21,803 件に達した。これらの災害痕跡データについては、検出地点や検出層位の再検討を進め、被災エリアの可視化や災害発生時期の特定を可能な限り試みることにより、特に奈良県において 4 度の巨大地震の被災履歴を捉えることができた。地層中で確認された災害痕跡データというデータ特性のため、史料記述のように明確な時期を決定することは極めて困難である。しかし、近現代の攪乱の多い地層についても、地理学的なアプローチを丁寧に加えることによって、684 年白鳳地震、887 年仁和地震、938 年京都・紀伊の地震、1707 年宝永地震、1819 年伊勢・美濃・近江の地震、1854 年伊賀上野地震、1854 年安政東海・南海地震における地震痕跡の存在が指摘できるようになった。これらの災害痕跡データについては順次入力作業を進めており、データ量の増加に対応して入力項目の整理が必要となったため、各項目の再定義（文字情報、画像情報、ID 化情報など）を行った。これまでの災害痕跡データをこの定義付けに従って更新し、これらのデータについてもデータベース化を進めている。

災害痕跡 GIS データベースシステムでは、東京大学史料編纂所で構築中の試作版「日本地震関連史料データベース」と連携して、災害痕跡データベースと相互に検索できるシステム開発を進め、検索システムや情報入力インターフェースの拡充を進めた。

また、奈良県、京都府、静岡県、長崎県を始めとした各地の発掘調査現場において、主に中近世以前に発生したと考えられる災害痕跡について、地質考古学的調査と試料採取を行った。これらを整理・分析して結果を報告するとともに、災害痕跡の調査・記録方法に関する研究集会を開催した（奈良文化財研究所〔課題番号：9001〕）。

#### ・福岡平野での考古データの収集

福岡平野に位置する警固断層の最新活動は、福岡市中央区浜の町におけるトレンチ調査から、約 8000calBP と推定されている。これは考古年代における塞ノ神Ⅲ式中段階以前であるが、どれだけ年代を遡るかが課題とされていた。今回、福岡平野における縄文遺跡の消長を細別し、型式ごとに整理した結果、警固断層の活動による地震の発生時期について、人類活動の痕跡が急に皆無になる塞ノ神Ⅱ式中段階と結論付けることができた（新潟大学〔課題番号：2701〕）。

#### ウ．地質データ等の収集と整理

##### ・津波堆積物の調査による古津波の検討

地震の長期評価の説得性を向上させるには、地震やそれによる津波が痕跡を残さない事例、また、痕跡が形成された後に一部もしくは全部が消失してしまう事例についても調査し、その過程を解明する必要がある。青森県の三沢海岸には、2011 年東北地方太平洋沖地震で形成された津波堆積物が残されている。遡上限界付近の薄く不連続な堆積物は消失してしまった所が多いが、粒径の変化を詳細に調査することで、遡上限界付近の特徴である「粗粒で軽量の粒子が集積した堆積物」が識別可能な場合のあることがわかった。これは、津波堆積物の粒径と比重を系統的に調査することで、古津波についても遡上限界まで追跡しているかどうか評価可能であることを示す。

また、ロシアの沿海州や北方領土で歴史時代と先史時代の津波堆積物の調査を進めてい

る。今年度は国後島で約 10 日間の調査を行い、国後島の太平洋沿岸、古釜布～クラオイ川（約 30km の範囲）で、1994 年北海道東方沖地震津波によると思われる明瞭な津波堆積物を確認した。

さらに、1611 年慶長三陸地震による津波の北海道南西部における被害と痕跡について考察した。この地震については、『松前家記』に「十六年辛亥十月東部海嘯民夷多ク死ス」とある。北海道太平洋沿岸における 17 世紀の津波堆積物の年代を統一手法で求めると、苫小牧～むかわの津波堆積物は 1611 年起源で説明でき、噴火湾や襟裳岬より東のものは明らかに後年と考えられる。史料にある「東部」が松前より東部という解釈で良いならば、史料の記述と痕跡は矛盾しないことになる（東京大学地震研究所〔課題番号：1501〕）。

#### ・九十九里浜での地形・地質調査

1703 年元禄関東地震の際に津波が襲来した千葉県東部の九十九里浜平野に位置する片貝村（現、九十九里町片貝付近）には、元禄関東地震の前後に作成された絵図が存在しており、現地比定の結果から現在の九十九里町役場付近まで津波が遡上した可能性が指摘されている。この津波に伴って堆積した「津波堆積物」を検出するため、役場付近の堤間湿地において浅層部の地質調査を実施した。掘削調査で採取された試料について、放射性炭素（<sup>14</sup>C）年代測定や光学顕微鏡を用いた珪藻化石群集の調査を行った結果、採取された試料は、津波や高潮などの海側からの流れ込みに伴うイベント堆積物である可能性が高いことが判明した（新潟大学〔課題番号：2701〕）。

### （2）低頻度大規模地震・火山現象の解明

前近代の地震・火山噴火に関する史料や考古資料をデジタルデータ化し、同一の地図上に載せて被害分布図などを作成することによって、近代的な機器観測に基づく観測データとの比較・検討が可能になる。これによって、機器観測の開始以前に発生した低頻度で大規模な地震・火山噴火の現象やそれによる災害を対象とした調査・研究が促進され、今後発生する低頻度で大規模な災害の予測や、その被害の軽減に貢献できると考える。

#### ア. 史料、考古データ、地質データ及び近代的観測データ等に基づく低頻度大規模地震・火山現象の解明

##### ・史料に基づく前近代の被害地震の実態解明と地震活動の分析

試作版の「日本地震関連史料データベース」に収められた史料を用いて、文禄五年（1596 年）閏七月に発生し、現在の大分県の別府湾岸に津波被害をもたらした文禄豊後地震に関する史料について再検討した。史料の詳細な検討から、地震・津波の発生日を閏七月九日（1596 年 9 月 1 日）とする複数の史料については、情報源が個々に独立したものであるが、同じく発生日を閏七月十二日（同年 9 月 4 日）とする複数の史料については、後世に日付を改めたものであるため、信頼性のないことが判明した。これによって従来、閏七月九日説と同十二日説の学説が存在していた文禄豊後地震について、別府湾に津波被害をもたらした地震は閏七月九日であったことが確定的となった。

また、嘉永七年十一月四日・五日（1854 年 12 月 23 日・24 日）の東海・南海地震関連の日記史料について集中的に調査・収集し、本震前後の期間における有感地震の記録につい

て分析した。現段階での成果として、東海・南海地震の発生前に、太平洋沿岸地域では目立った有感記録の増加はみられないが、山陰地方や近畿地方北部では本震発生の5年前に有感地震の記録が増加している状況が判明した(東京大学史料編纂所[課題番号:2601])。

#### ・前近代の奈良盆地における被害地震と災害痕跡との対応

史料に記された被害地震の発生日は明確であるが、被害の範囲やそれに基づく震度分布などは推定に頼らざるを得ない。一方で、考古遺跡にみられる災害痕跡の場所と被害状況は明らかであるが、それが生じた時期については資料の性質上一定の幅を有しており確定は難しい。そのため、史料に基づく前近代の被害地震と考古遺跡にある災害痕跡とを対応させるには、災害の発生時期についてある程度の範囲で考える必要がある。そこで試みに、奈良盆地の考古遺跡で確認された地震に起因する災害痕跡と、史料から判明している被害地震との対応について幾つかの事例を検討した。

高市郡明日香村岡の酒船石遺跡では地滑りの痕跡が確認されており、その年代は7世紀後半と推定されている。その時期に奈良に大きな揺れをもたらした被害地震としては、史料から684年の南海トラフ沿いの巨大地震が考えられる。

葛城郡広陵町萱野の箸尾遺跡では噴砂の痕跡が確認されており、その年代は11世紀初めと推定されている。史料からはその時期に奈良に大きな被害をもたらした内陸地震は確認できないため、1096年の南海トラフ沿いの巨大地震が候補として挙げられる。

高市郡明日香村大字真弓小字カヅマヤマのカヅマヤマ古墳では地割れの痕跡が確認されており、史料から考えられる被害地震として、大きく長い揺れを伴う1361年の南海トラフ沿いの巨大地震が挙げられる。

このように奈良盆地で災害痕跡を生じさせた被害地震は、南海トラフ沿いで発生した巨大地震に起因する場合が多い。そのため、仮にその前後数十年の間に発生した内陸地震によって災害痕跡が生じていたとしても、時期を絞り込むことが困難なために、巨大地震に起因する災害痕跡とされてしまう可能性がある(東京大学地震研究所[課題番号:1501])。

#### ・液状化痕跡による古地震の調査

2018年9月に発生した北海道胆振東部地震を受け、液状化の痕跡である噴砂の地質学的特徴を調査した。苫小牧市、厚真町、むかわ町の例では、噴砂丘、砂脈の構成物や構造には、割れ目の形状や液状化層の構成物(ここでは砂、泥、礫、様々なサイズの軽石)が影響していることがわかった。また、液状化の痕跡は古地震の情報源として使われるため、発掘調査報告書の液状化痕跡の産状記載を確認した。札幌市で公表されている234ヶ所の発掘調査報告書を調査した結果、そのうち54ヶ所で液状化の痕跡が記載されていることがわかった。今後、写真や図版を基に噴砂または液状化の痕跡とみなされた根拠も整理する予定である(東京大学地震研究所[課題番号:1501])。

#### ・史料の収集と分析による歴史地震の調査

今年度は、寛永年間以後および寛文年間の京都周辺における地震活動に関する史料を翻刻した。また、1854年伊賀上野地震の際に伏見で発生した液状化被害について検討し(加納, 2018)、1707年宝永地震と富士山噴火に関する複数の写本を検討し、より原本に近い

史料を特定して未読箇所を翻刻した（服部・中西，2017，2018）。さらに，宝永地震と富士山噴火について，現在知られている中で最も完全で，かつ古い時代に記された史料を特定し翻刻した（小林ほか，2018）。これらの研究から，1707年宝永地震の本震と翌日発生した余震の震源域の推定に有益な情報が得られた。一方で，2018年6月18日に発生した大阪府北部地震における文化財被害の分析を通じて，歴史地震における震度変換手法の高度化に向けた研究を開始した。

市民参加型のオンライン翻刻プロジェクト「みんなで翻刻」に史料を順次追加するなど運営に協力しており，歴史学の専門家の協力を得て，古地震に関する合宿形式の研究会（翻刻を主とした史料読解）を実施した（平成30年9月，平成31年3月）。この研究会では，歴史学の専門家による指導を受けて史料の翻刻と解釈を実践しており，歴史学に関する講演によって史料解釈に必要な歴史学の基礎知識の獲得を目的としている。この研究会は，地震学のバックグラウンドを持ちながら史料の読解もできる人材の育成だけでなく，歴史学，人文情報学，地理学，地質学，気象学，地震学といった幅広い分野の研究者と学生，大学職員，一般市民の交流の場となることを目指している。この研究会において翻刻や史料の取り扱いを学んだ研究者や学生が，上記のような研究成果を発表するようになり，人材育成の効果が顕れはじめていると言える。なお，「みんなで翻刻」の開発や，上記の歴史地震研究の成果は，この研究会での学習，技術開発，情報交換によって生み出されたものである（京都大学防災研究所〔課題番号：1901〕）。

#### ・ 明治前期における過去の地震・津波報告の分析

明治二十六年（1893年）に当時の帝国大学理科大学は，各地の郡役所・町役場などに過去の地震・津波や海底地形変動に関する情報の提出を求めており，「地震学及地理学研究材料 測候所郡役所組合事務所報告」（東京大学地震研究所所蔵）として各地からの報告がまとめられている。

この報告書に収録されている福島県檜葉町の事例として，かつて檜葉郡木戸村付近の沿岸には脇浜村があったが，慶長年間の海嘯（高浪・高潮）によって壊滅し，生き残った住民はこの海嘯の伝承を有しており，これが地元の旧記にも記されているというものがある。『福島県史』や『檜葉町史』によると，近世初頭に存在した「わきの村」または「脇之浜村」は，近世後期には史料上に現れなくなることが確認されている。元福島県立歴史資料館・山内幹夫氏が昭和49年に実施したフィールドワークによると，檜葉町北田にある北田天満宮の縁起を記した旧記が現存しており，その旧記には脇浜村が慶長年間の洪水・大波によって壊滅したと記されているとされる。

この報告書にある千葉県からの報告には，現在の館山市域の「今境橋」に関わる明応期の地震による隆起の伝承や，上総国興津の禅奥寺の元禄地震津波に関する伝承などが記されている。また，旧銚子町からの報告には『田中玄蕃所蔵ノ記録』として『新収日本地震史料』などに収録されている『先代集』の文章が記載されており，刊本では「洗足の砌波上げ盤浮き」とされている部分について，「盤」の文字が「盟」の誤読であることが確認された。

この報告書の富山県四方町地区からの報告には，安政五年（1858年）二月二十四日の四方海岸において，30間（約54m）の潮の満ち引きがあり，溺死者3名の被害が記されてい

る。この日に発生した地震としては、内陸部を震央とする「飛越地震」が挙げられる。この潮の満ち引きに関連して、他に『地水見聞録』に記された高波による4名の死者、あるいは『魚津在住見聞録』に記された魚網の流失や漁舟の大破などがあり、地震とは別に海嘯が発生していた状況がわかる。

なお、この報告書にある北海道の海嘯記事については、『日本地震史料』に収録されている内容と一部共通しているが、『日本地震史料』に収録されているのは『時風録』からの引用であり、この報告書にはより多くの箇所が収録されている（公募研究、東北大学災害科学国際研究所〔課題番号：2903〕）。

#### ・史料中の有感地震記録を用いた歴史地震研究の新展開

史料中の有感地震記録を用いた新たな歴史地震研究の可能性を探るために、気象庁震度データベースや最近構築された震度の多次元距離減衰式を用いて、有感地震回数分布の再現性の検証を行った。また、有感地震記録に基づいて、大地震の震源域を推定する予察的手法を構築し、2004年新潟県中越地震、2008年岩手・宮城内陸地震、2011年福島県浜通りの地震について適用した。

2000年～2010年までに最大震度3以上、深さ20km以浅で発生した約2300の浅発地震を対象にして、田中・他（2017）の多次元距離減衰式から予測震度を計算し、計測（観測）震度との比較を行った。その結果、震源距離10～400km程度の有感域のほぼ全域にわたって残差が±1程度の範囲内に収まり、残差のヒストグラムは平均がほぼ0の正規分布を示すことが判明した。また、既往の距離減衰式に比べて、幅広いマグニチュード、震源距離の範囲内において小さな残差になることが示された。さらに、田中・他（2017）の多次元距離減衰式によって、日本全国で観測された有感地震回数（震度2以上）の分布を概ね再現することができた。これらの結果は、田中・他（2017）による地殻内地震に関する多次元距離減衰式が、既往の距離減衰式に比べて中・小地震や遠方の観測点まで、日本全国の地表における計測震度の推定式として活用できることを示している。

現在の震度観測点が稠密に展開されている状況については、有感地震回数の分布から地震活動度を推定できる可能性が示された。しかし、史料中の有感地震記述への適用可能性を考えた場合、史料から有感地震数を抽出できる点（震度観測点）は現在に比べ極端に少ないことが想定される。そこで、観測点を1/2, 1/4, 1/8, 1/16に間引いた場合に、残差分布ならびに残差が最小となるグリッドがどのように変化するか調査した。その結果、観測点密度が低くなるにつれてイメージングされた震源域は不明瞭になるものの、観測点のカバレッジが保証され有感地震回数が突出する観測点がある場合には、観測点分布が疎になった場合でもある程度、震源域がイメージングされることが分かった。

このような結果からは、今後、史料から有感地震に対する記述を抽出・蓄積するとともに、予察的に構築した手法を高度化することで、歴史地震の震源域を従来の被害記述とは異なった観点から議論できる可能性が示唆される（公募研究、公益財団法人地震予知総合研究振興会〔課題番号：2912〕）。

#### これまでの課題と今後の展望

これまでの地震火山観測研究計画においては、近代的な観測が開始された明治期より前

に発生した地震・火山噴火やその災害について、主として地球物理学の分野から研究が実施されてきた。近代的な観測記録が皆無の地震や火山噴火を対象とした調査・研究を実施する際には、観測記録の代わりに史料や考古資料を用いる必要がある。そもそも、史料や考古資料については、本来、歴史学や考古学の手法で取り扱われなければ学術的な妥当性を保持できないものであり、理学的な知見のみで取り扱われた場合には、誤った見解を導き出してしまう危険性がある。このような理由から、近代的な観測記録のない地震や火山噴火に関する史料や考古資料を用いた理学的な研究には、学術的な手続き上看過できない問題が内在していた。

そのため、平成 26 年度から実施されている「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」においては、近代的な観測記録が存在しない地震や火山噴火について、地震学や火山学といった理学系の分野だけでなく、歴史学や考古学といった人文学系の分野の研究者も組織的に参加し、史料や考古資料を活用した調査・研究が共同で実施されている。このように理学系と人文学系の分野が主体となった文理融合研究は他にあまり類例がなく、本研究計画における学際的な研究として特筆すべき研究体制と言える。史料・考古部会では、次期の研究計画においても、地震・火山学や関連諸分野との連携を強化し、他の部会と協力して研究計画を推進していくとともに、新たな学際的研究分野の創出も視野に入れて、研究の更なる深化と展開を目指していくべきと考える。また今後は、文理融合研究の成果を用いた地域との連携や、地域社会への学術的貢献も検討していく必要がある。

当部会では、文理融合研究を進める上でデータの共有化が必須と考え、平成 26 年度以降、史料・考古それぞれのデータベース化に向けて、データ構成の検討やデータベースの構造などについて様々な研究を実施してきた。史料データは被害発生の時期は明確であるが場所は必ずしも明確でなく、考古データは被害発生の時期に幅があるものの場所は明確である。今年度は、このような特徴を有する双方のデータについて、奈良盆地を対象として被害発生場所と発生時期とを結合した連続データを作成し、位置情報と時代・時間情報の両方から検索可能な史料・考古の統合データベースの試作版を作成した。

また、史料・考古の統合データベースの作成に向けた研究とは別に、史料データや考古データを活用した前近代の地震・火山噴火及び、それらによる災害の実態解明の研究にも取り組んでいく必要がある。特に、史料データにある有感地震の記録を用いて、特定期間の広域の有感地震を分析し、巨大地震と大地震だけでなく、その間に発生した有感地震（中・小規模地震）を含めた地震活動の全容を解明する研究は、現行の地震学における地震活動の研究にとって有益と考える。

さらに、史料データにある被害記述に基づいて、地理情報システムを活用した歴史地震の推定震度分布図を作成する研究については、今後、地震学における強震動研究との連携を念頭において研究を進めていく計画である。一方で、史料・考古部会としては、個々の研究課題において歴史地震・火山噴火の事例研究も進めていき、現行の地震学・火山学や災害研究に資する成果を積み重ねていく必要があると考える。

## 成果リスト

- Chague-Goff, C., Goto, K., Sugawara, D., Nishimura, Y., Komai, T., 2018, Restoration measures after the 2011 Tohoku-oki Tsunami and their impact on tsunami research, In: Santiago-Fandino, V., Norio, M., Iuchi, K., Sato, S. (eds), Reconstruction and Restoration after the Japan 2011 Earthquake and Tsunami, Insights and Assessment after 5 years, Springer, Vol. 47, pp. 229-247.
- 蝦名裕一, 佐竹健治, 2018, 帝国大学理科大学「地震学及地理学研究材料報告」に記載される津波痕跡の検証, 第35回歴史地震研究会(大分大会)講演要旨集, 30.
- Yuta Hashimoto, et al, 2018, Minna de Honkoku: Learning-driven Crowdsourced Transcription of Pre-modern Japanese Earthquake Records, Digital Humanities 2018, Oral, Mexico City, United Mexican States, 26-29 June, 2018.
- 橋本雄太, 宮川真弥, 2018, 日本語文献史料の構造化記述のための軽量マークアップ言語の開発, 人文科学とコンピュータシンポジウム 2018 論文集, 237-242.
- 服部健太郎, 中西一郎, 2018, 1707年宝永地震と富士山宝永噴火に関する一史料(3) - 元禄地震・宝永地震・宝永富士山噴火を記した「当山本宮記」-, 地震 2, 71, 131-137, doi:10.4294/zisin.2017-17.
- 服部健太郎, 中西一郎, 2018, 訂正: 1707年宝永地震と富士山宝永噴火に関する一史料(3) - 元禄地震・宝永地震・宝永富士山噴火を記した「当山本宮記」-, 地震 2, 71, 151-152, doi:10.4294/zisin.2018-4.
- 服部健太郎, 中西一郎, 2019, 1707年宝永地震と富士山宝永噴火に関する史料 - 富士山宝永噴火に先行した地震活動に関する記述の検証 -, 地震 2, 71, 219-229, doi:10.4294/zisin.2018-5.
- 平井敬, 2018, 殖産興業の民間先駆者 田中長嶺が見た濃尾地震, 日本地震学会 2018年度秋季大会講演予稿集, S09-P04.
- 堀健彦, 小野映介, 2018, 1833年庄内沖地震による輪島の津波被害の地域的差異と微地形, 災害・復興と資料, 10, 15-23.
- 石辺岳男, 松浦律子, 津村建四朗, 岩佐幸治, 古村美津子, 2018, 地震活動から探る房総スロースリップイベントの発生履歴, 日本地震学会 2018年度秋季大会講演予稿集, S23-24.
- 加納靖之, 2018, 1854年伊賀上野地震の際に伏見で発生した局所的な液状化被害地点の検討, 自然災害科学, 37, 205-217.
- 加納靖之, 水島和哉, 2018, 『伏見酒造組合資料』にみえる明治期の地震, 歴史地震, 33, 213-219.
- 加納靖之, 竹之内健介, 矢守克也, 2018, ハザードマップへの歴史災害地点の重ね合わせ - 災害史と地域防災の新たな連携 -, 京都大学防災研究所 2017年九州北部豪雨災害調査報告書, 109-114.
- 片桐昭彦, 西山昭仁, 水野嶺, 2018, 日記史料にみる時間表現の情報化, 人間文化研究情報資源共有化研究会報告集, 8, 33-44.
- 小池伸彦, 2018, 平城第552次調査検出の地震痕跡について, 紀要 2018, 独立行政法人国

- 立文化財機構奈良文化財研究所編, 60-61.
- 村田泰輔, 2018, 発掘された歴史的地震・火山災害痕跡データベースー考古学の新たな挑戦, デジタル技術で魅せる文化財, 奈文研と ICT, クバプロ, 159-192.
- 村田泰輔, 2018, 第 6 章第 6 節 自然科学分析からみた高住牛輪谷遺跡(2区)の古環境, 高住牛輪谷遺跡 II, 鳥取県教育委員会編, 393-404.
- 村田泰輔, 2018, 第 4 章第 14 節 自然科学分析からみた大桷遺跡(1-2区)の古環境, 大桷遺跡 III, 鳥取県教育委員会編, 570-602.
- 村田泰輔, 2018, 第 5 章第 10 節 自然科学分析からみた大桷遺跡の古環境, 大桷遺跡 IV, 鳥取県教育委員会編, 453-456.
- 村田泰輔, 2018, 自然科学分析, 平城宮東院地区の調査 第 584 次・第 587 次・第 593 次, 紀要 2018, 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所編, 178-181.
- 村田泰輔, 2018, 地質学的検討, 平城京左京一条二坊十坪の調査 582 次・第 583 次, 紀要 2018, 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所編, 216-217.
- 西村裕一, 千葉崇, 2019, 北海道胆振東部地震(2018年9月6日)で出現した噴砂の特徴, 北海道地区自然災害科学資料センター報告, 印刷中.
- Nishiyama, A., M. Ebara, A. Katagiri, Y. Oishi and K. Satake, 2018, Long-term seismic activity database based on historical diaries widely distributed in Japan, EGU General Assembly 2018, EGU2018-12914 (Poster), Vienna, Republic of Austria, Austria Center Vienna (ACV), 8-13 April, 2018.
- 齋藤瑞穂, 2018, 弥生土器型式細別論, 同成社, 304pp.
- 齋藤瑞穂, 2018, 警固断層の考古学的研究事始, 2018年前近代歴史地震史料研究会講演要旨集, 37-39.
- 矢田俊文, 2018, 近世の巨大地震, 吉川弘文館, 248pp.
- 矢田俊文, 2018, 1855年安政江戸地震と1856年安政台風の被害数ー武蔵葛西領・武蔵多摩地域・武蔵川崎領ー, 資料学研究, 15, 1-20.
- 矢田俊文, 2018, 史料から見た一七一〇年伯耆・美作地震と一七一一一年伯耆・美作地震, 災害・復興と資料, 10, 13-18.