

## 地震の歴史をまなぶ

東京大学地震研究所／地震火山史料連携研究機構 准教授 加納靖之

### 1. はじめに

過去に発生した地震のうち、歴史時代に発生したものを対象としているのが歴史地震の研究である。過去の人々が書き残した文字による記録(おもに文献史料)を「読む」ことによって、歴史上の地震を調べることになる。史料を分析して地震に関する知見を得ることに着目し、「史料地震学」と表現することもある。いつまでを歴史地震の研究対象とするかはいくつかの考え方があるが、ここでは近代的な観測網が整備されはじめる明治初年より前に発生した地震を対象とすると考えていただきたい。

たとえば、日向灘から四国沖、紀伊半島沖、駿河湾にかけて海底に存在する深い溝である南海トラフでは、大地震が繰り返し発生してきたと説明される。西暦 684 年の白鳳地震から、もっとも新しい 1944 年(昭和 19 年)東南海地震・1946 年(昭和 21 年)南海地震まで、少なくとも 9 回の大地震が発生したとされ、その間隔が 100 年から 200 年となっている<sup>1)</sup>。このように、約 1400 年間にわたって繰り返し発生してきたことがわかるのは、歴史地震研究の寄与が大きい。まったく同じような地震が繰り返し発生してきたわけではなく、それぞれの地震で多様性があることも知られるようになってきた。

このような研究は今にはじまったわけではない。1892 年(明治 25 年)に発足した震災予防調査会は、最重要の研究事業として 18 個の課題を掲げているが、そのうちのひとつが「古来大地震に係る調査、即ち地震史を編纂すること」である。観測機器の発達や地震の発生メカニズムの解明など、地震学の近代化が進みつつあった時代に、歴史地震の研究の重要性もまた認識されていたといえる。さらに遡れば、江戸時代以前の文書からも、大地震が発生すると過去の地震を振り返ったり、地震の年表を作成したりしているものがある。これらも歴史地震研究の先達といえるかもしれない。歴史地震の研究自体にも歴史があるということである。

### 2. 被害から地震を知る

さて、歴史上の地震の震源や規模はどのようにして推定すればよいだろうか。前記の南海トラフで発生してきた大地震は、なぜ南海トラフを震源とするといえるのだろうか。地下で発生する自然現象としての地震の震源の位置や規模の考え方は、近代以降のものであり、当然ながら、史料に震源の位置や規模が直接書かれているわけではない。

歴史地震の震源決定について考えるには、現代の地震ではどのように震源の位置や規模が推定されているかを思い出せばよい。国内で地震が発生すると数分以内に地震の震源(地域、あるいは緯度経度と深さ)や規模(マグニチュード)に関する情報が気象庁から発表される。津波の有無も含めて津波の予測に関する情報も出る。緊急地震速報も 2007 年から発表されるようになった。これらの情報は、主として地震計で観測した地震による地面の揺れのデータにもとづいて出されるものである。

震度は地面の揺れの大きさの尺度のひとつであり、一般的には震央を中心とし、震央から遠ざかるほど震度が小さくなるような同心円状の震度分布になる。震度分布からおおよそその震央の位置や深さを知ることができる。ただし、深発地震の際にみられる異常震域や、地盤構造の影響により同心円状にならない場合もある。また、観測された地震波(P 波や S 波など)の到達時間や時間差をもとに震源の位置を推定する方法もある。緊急地震速報は、震源決定の原理の説明とともに、災害への備えや社会への応用を考える教材としてもよく解説されているようである。地震の規模(マグニチュード)は、地面の揺れの大きさから推定される。

歴史地震の場合は主として震度分布から震源を推定することになる。よく用いられるのは、史料に書かれている被害のようすである。死者や怪我人などの人的被害や、建物の被害の程度から震度を推定する。その際、被害の人数や棟数だけでなく、人口や建物全体の数に対する割合も用いられる。また、体感を表すような表現——たとえば、地震の「強」「弱」



こうして収集された史料を読み、前節で説明したような方法で震源の位置や規模を推定してまとめたのが歴史地震のカタログである。現代であれば、地震計による観測データに基づいて作成された気象庁の一元化震源カタログがあるが、その歴史地震版ともいえる。このようなカタログで手にとりやすいものとして、『理科年表』の「日本付近のおもな被害地震年代表」や建築研究所国際地震工学センターが公開している「世界の被害地震の表(古代から2017年まで)」(<https://iisee.kenken.go.jp/utsu/>)がある。各地震についてさらに詳しい解説がついているものとして、『日本被害地震総覧』<sup>2)</sup>シリーズがある。

気象庁の地震カタログでも、震源決定ができる地理的な範囲や観測できる地震の規模には限界があり、その限界にも観測網の整備状況などによって変遷がある。歴史地震の場合は、史料の数が少なかったり、史料があっても詳細な記述が無かったりして、震度分布が推定できず、震源の位置や規模を推定できない場合も多い。震源の位置がわからない場合は、被害や揺れが一番強かった場所をもって便宜的に震源としている場合もある。また、それぞれが注意を払ってまとめられたものであるが、史料の解説や解釈の誤りや勘違いが無いわけではない。新しい史料の収集や、史料集に掲載された史料の再検討により、より正確な歴史地震のカタログを作っていかなければならない。

#### 4. みんなで翻刻

「みんなで翻刻」(<https://honkoku.org/>)は、インターネット上で多くの人々が協力して歴史資料を翻刻するプロジェクトである。「翻刻」は手書きの書物などを原本どおりに活字に組むなどして新たに出版することで、このプロジェクトでの「翻刻」は、史料のデジタル画像をもとに、書かれている内容をデジタルテキスト化する作業ということになる。2017年1月に東京大学地震研究所所蔵の地震関係史料の翻刻プロジェクトとして開始した。システム面の開発やプロジェクトのデザインを担当したのは橋本雄太さん(国立歴史民俗博物館、プロジェクト開始当時は京都大学大学院文学研究科の大学院生)で、橋本さん本人や京都大学古地震研究会(史料の解説のための勉強会)のメンバーから出されたさまざまなアイデアが盛り込まれている。特に、くずし字解読



図2 「みんなで翻刻」の画面例

のための学習コンテンツや参加者相互の添削をめぐるやりとりなど、「学習」を軸とした設計がなされており、プロジェクトを盛り上げる要因になっている<sup>3)</sup>。

2019年7月には「みんなで翻刻」をリニューアル公開した(図2)。新しい「みんなで翻刻」では、IIIFというインターネットでの画像の相互利用のための仕組みに対応し、特定の史料群ではなく、インターネット上で公開されている(原理的にはすべての)史料画像を翻刻対象とすることができるようになった。また、AI(人工知能)によるくずし字認識(1文字ごと)の機能も追加した。これはくずし字初心者の方の参加の敷居を下げられるのではないかと期待して実装したものである。

現在は、幅広いテーマのプロジェクト23件を登録している。これまでに、8000人以上にご参加いただき、参加者の皆さんのご協力で2600万文字以上をテキスト化している。生成されたテキストは、CC BY-SA ライセンスで公開し、自由に使っていただけのようになっている。これまでに、翻刻結果も盛り込んだ電子出版や、国立国会図書館での古典籍資料のOCRテキスト化のためのデータなどに利用されている。

「みんなで翻刻」は、専門家だけでなく非専門家にも研究の過程に参画していただく「オープンサイエンス」、あるいは「シチズンサイエンス」(市民科学、住民科学)の実践でもある。また、参加者の方が「読む」ことを通じて地元で発生した震災を認識されるという場面もあり、防災意識の向上にも一役買っていると考えている。

## 5. いくつかの実践

ここ数年、日本学術振興会の「ひらめき☆ときめきサイエンス」のプログラムとして「古文書を読んでむかしの災害を調べよう」を開催している。前半でこれまでに述べたような歴史地震の研究の概要を紹介し、後半には、実習形式で、実際に地震に関連する史料の解読に取り組むというプログラムである。史料を解読するために使う辞書などを用意し、実際の研究の雰囲気を感じていただくように工夫している。また、史料の解読は、「地震」という文字を探してみよう、「日時」を探してみよう、「場所」を探してみようというクイズ形式での解説からはじめ、慣れてきたら読める部分を探して読んでみるといった進行にしている。中学生を対象にした年度もあったが、最近は高校生を対象にしている。理科(地学)、歴史や古典に興味をもつ生徒さんが参加してくれているようである。参加者からは、古典に関するプログラムが少なく選択したという声もあった。

歴史地震をテーマにした出前授業の依頼や見学の受け入れもおこなっている。講義や実習にあてられる時間や、生徒さんの興味の対象にもよるが、「ひらめき☆ときめきサイエンス」や、京都大学や東京大学の1・2回生向けのゼミ形式の授業の経験も踏まえて、史料を読む体験ができるような構成になるようにしている。

2022年の大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎での講義では、1854年安政南海地震による大阪の津波被害を伝える瓦版を題材とした(図3)。地元の地名が書かれていることと、絵地図に描かれているようすを手がかりに読み進めた。最後に読み取った地名と浸水範囲を、ハザードマップと重ね合わせて(図4)、過去の出来事と将来起こりうる地震とのつながりを考えるような内容とした。

出前授業では理科あるいは地学の先生方からお声かけいただく場合が多いが、高校や中学校では、教科を超えた課題としても適当なのではないかと考えている。ある中学校で出前授業を実施していたとき、地球や地震の話をしているときは退屈そうにしていた生徒さんが、豊臣秀吉の時代に大きな地震があったね、という話に移った途端に目を輝かせて聞きはじめたということもあった。歴史や古典に興味をもつ人々に、地震や防災について伝えられる可能性もあると考えている。



図3 「嘉永七年寅霜月大坂大地震」(東京大学総合図書館石本コレクションより)

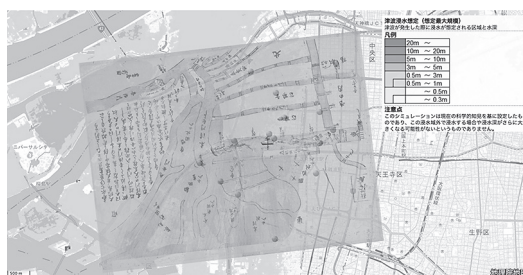


図4 ハザードマップポータルサイト(<https://disaportal.gsi.go.jp/>)を加工し「嘉永七年寅霜月大坂大地震」(東京大学総合図書館石本コレクション)を重ねた。

## 6. おわりに

歴史地震の研究は、地震の研究者と歴史の研究者が協力して実施してきた文理融合の研究分野である。過去に発生した地震について何とか情報を得るために、使える手法は何でも使うということでもある。先輩方の調査や研究に敬意を払いつつ、新たな手法や解釈を取り入れながら、より正確で詳細な歴史地震の理解を目指していきたい。

### 参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013, 南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)について
- 2) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子, 2013, 日本被害地震総覧 599-2012, 東京大学出版会, 724pp.
- 3) 橋本雄太, 2018, 『市民参加型史料研究のためのデジタル人文学基盤の構築』, 京都大学博士論文