

歴史地震に関する話題

加納 靖之

ykano[at]eri.u-tokyo.ac.jp

東京大学 地震研究所 / 地震火山史料連携研究機構

2023年12月26日

第2回内陸で発生する地震の調査観測に関する検討WG

歴史地震研究と(内陸地震の)評価

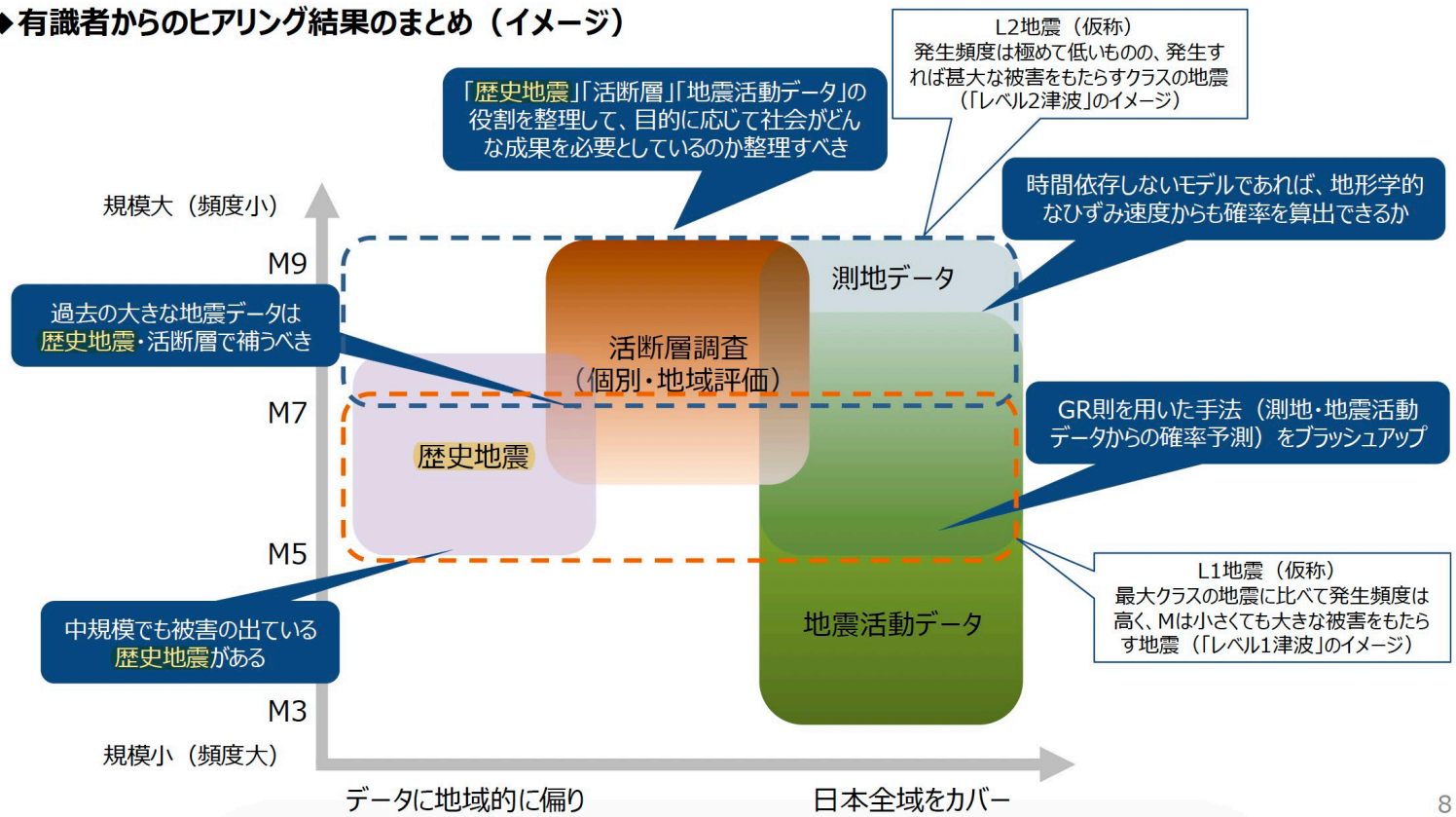
地震本部 計87-(3)

内陸地震の評価高度化に向けた手法の検討 (案)

(論点)

活断層調査 (現行) + GNSS等の測地データ、歴史地震を組み合わせた新たな評価手法を検討してはどうか

◆有識者からのヒアリング結果のまとめ (イメージ)



- カタログの一部として地震発生確率を計算
- モーメント解放レートの計算
- M5~7.5
- 時空間的な制約
 - 記録の分布の偏り
 - 過去数百年、時代による偏り

現在の研究状況(私見)

組織的な取り組み

- 地震・火山噴火予知研究協議会 史料・考古部会(2014年度～)
- 東大 地震火山史料連携機構(2017年度～) など

歴史学からの関心

- 兵庫県南部地震や東北地方太平洋沖地震 / 史料レスキュー
- 自治体史編纂のテーマに(災害) / 地震史料シンポジウム

現状・課題

- 歴史地震カタログの点検
- 地震史料データベースの構築 / 考古や地形・地質との連携
- 新たな史料収集・編纂・統合 / 校訂作業・首都圏は中途

歴史地震研究の手順(一例)

史資料



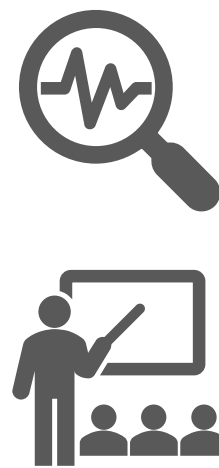
抽出・解読

頃ハ安政二卯年
十月二日夜四ツ時
に八かにゆりいたし
:

史料集・カタログ



研究・教育



- 地震史料集
- 同データベース

- 『日本被害地震総覧』
- 『理科年表』
- 宇津の被害地震の表

- 長期評価など

考古資料による過去の地震の調査

活断層の長期評価にも取り入れられている

- 考古(地質)資料: 場所はほぼピンポイント、発生年代に幅がある
- 歴史資料: 発生日時は(最良で)時の精度、場所は推定(不明な場合も)

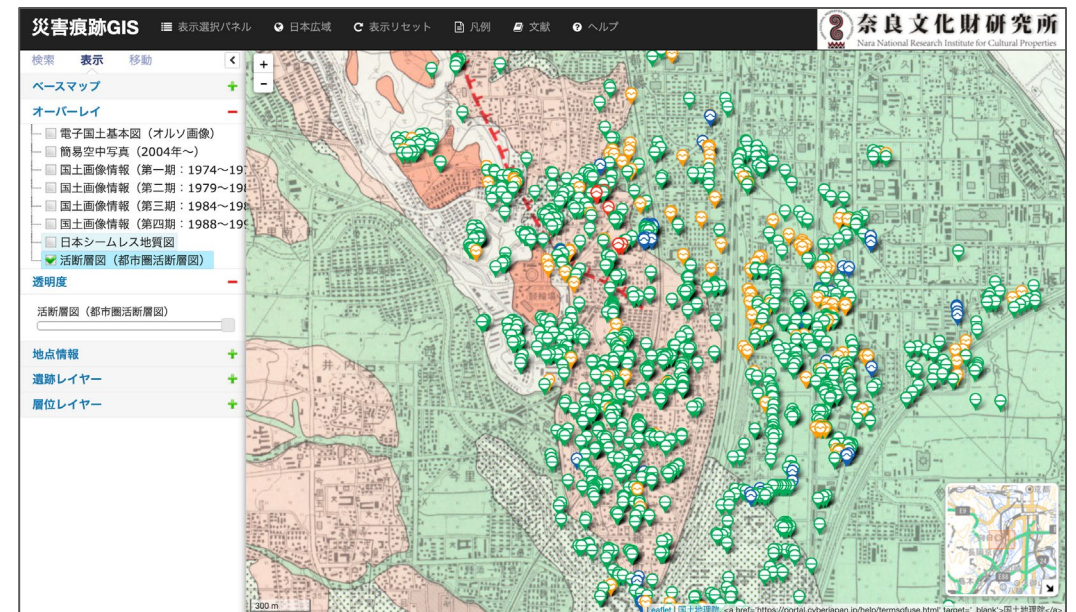
宇佐美・他(2013)の寒川による表
[付表1]おもな地震考古学の成果一覧



歴史災害痕跡データベース
(奈良文化財研究所)

全国の発掘調査報告書から災害痕跡を
抽出しGISデータベース化, β版公開

<https://hde-gis.nabunken.go.jp/>
京都府長岡京付近を表示



現状の長期評価における歴史地震

活断層の長期評価

- 活断層で発生した可能性のある地震(の被害)
- トレンチ調査等による変位と対応する地震
- おもに『日本被害地震総覧』シリーズを参照(震源位置、マグニチュード)、震度(被害)分布の検討をしている例もある
活断層のずれについて史料に記述があることはごく稀
- 考古は発掘調査報告書を参照

海溝型地震の長期評価

- 過去の発生履歴 / 地震動, 津波等の分布

※再来周期や規模が違いため利用できるデータ(記録)の質・量がちがう

「情報を総合した評価手法」に向けて

- カタログの整備

- 点検 松浦・中村(2020,2021)など
- より小さな地震についても整理分析 M6~M7
- 距離減衰式などをもちいた評価(検証可能性)

- 史料調査、校訂、統合によるデータ蓄積

- 被害地震以外の情報(日記史料など)

→ 中規模の地震 / モーメントレート変換 / 過去の地震活動

→ 震度(被害)の情報の利用

→ 震度(被害)以外の情報

連携の結果：慶長豊後地震の例

榎原(2020, 日本歴史)

1596年9月1日(文禄五年閏七月九日)

●伊予で地震被害, 広島や京都でも有感

1596年9月4日(文禄五年閏七月十二日)

●深夜, 畿内で大地震

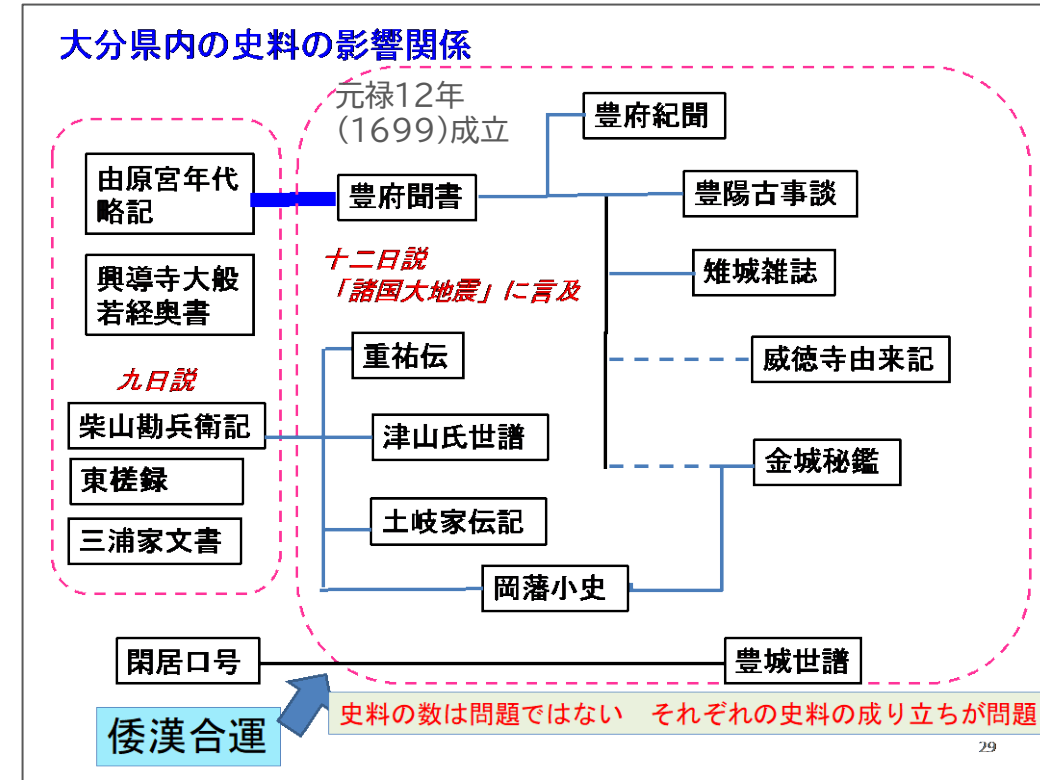
豊後地震の発生日 九日説と十二日説

●別府湾で津波(瓜生島沈没は俗説)

●十二日説の根拠となっている史料は

畿内地震の日付に影響されたもの

※そのほか, カタログの修正結果は, 評価の改訂ごとに取り込まれるとよい
松浦・中村(2020,2021)など



榎原(2022)講義資料に加筆

連携の課題：745年天平美濃地震の例

石橋(2023, 地震)

M≒7.9・養老断層系全体, は過大評価 → M7.3 美濃国府付近

●大森(1913) 難波宮(図外) ※紫香楽宮(図中Sm)

●河角(1951) 河角M → M7.9 ※過大評価

●須貝・他(1999), 須貝(2011) 養老断層

●宇佐美(2003)「震央は一応, 養老・桑名断層の中央にとる」

「循環論法」、安易な相互依存

※長期評価「この地震に関する史料はわずかしかなく、養老—桑名—四日市断層帯の活動との関係については判断できない。」

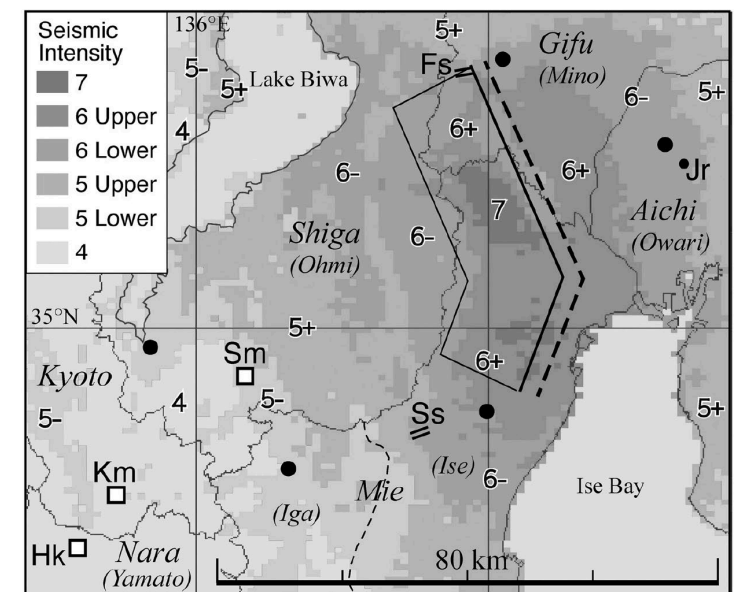
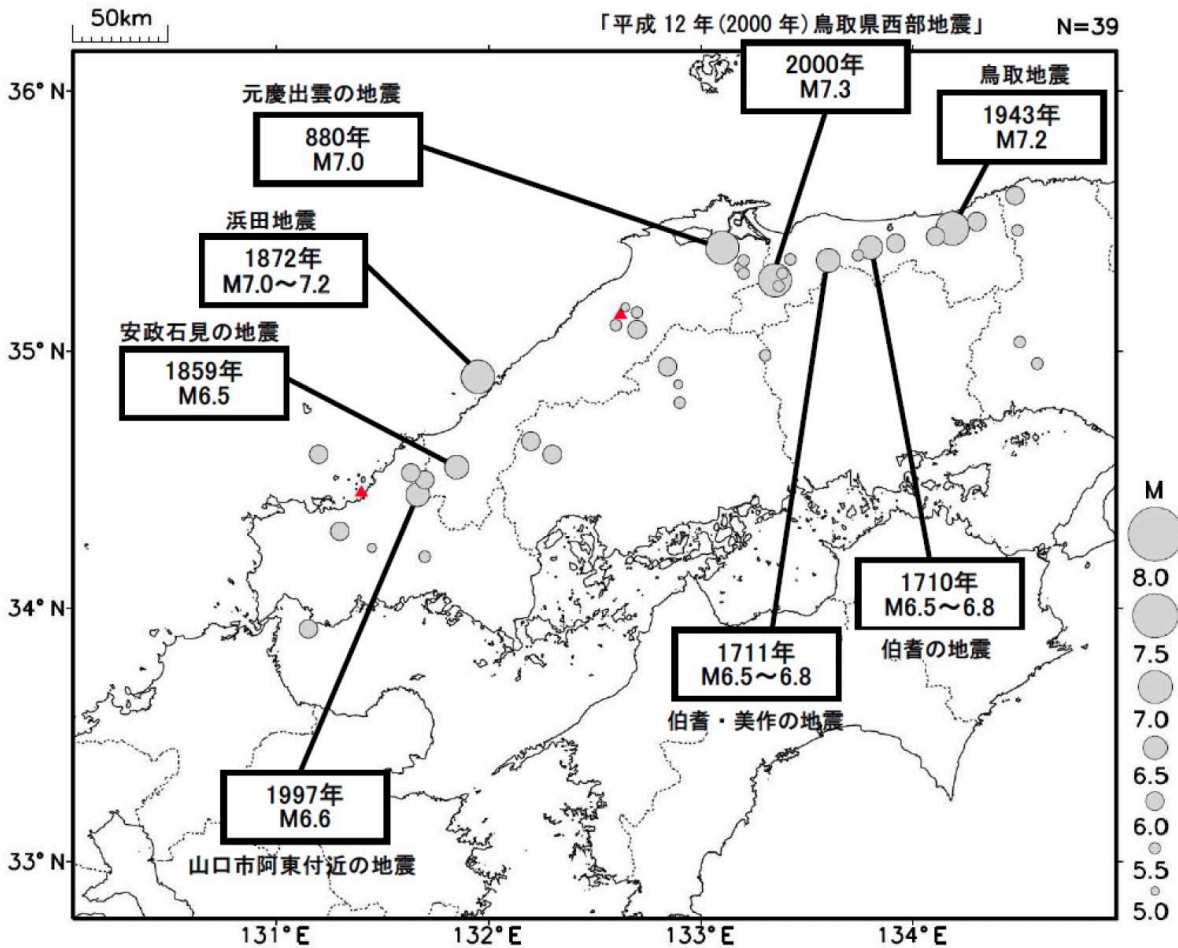


Fig. 4. Seismic intensity distribution (on the Japan Meteorological Agency scale) due to a hypothetical M_w 7.3 earthquake originated from the Yoro-Kuwana-Yokkaichi fault zone after Central Disaster Prevention Council (2008). The color illustration of CDPC's (2008) Fig. 2.2.9 has been converted to a greyscale image. The assumed surface fault trace and horizontal projection of the hypothesized fault plane are shown by the thick broken line and the solid-line polygon (the thick line is the upper edge), respectively. Prefectures, Provinces, and major places are the same as in Fig. 1.

より小さな被害地震(M6~7)は難しいけれど



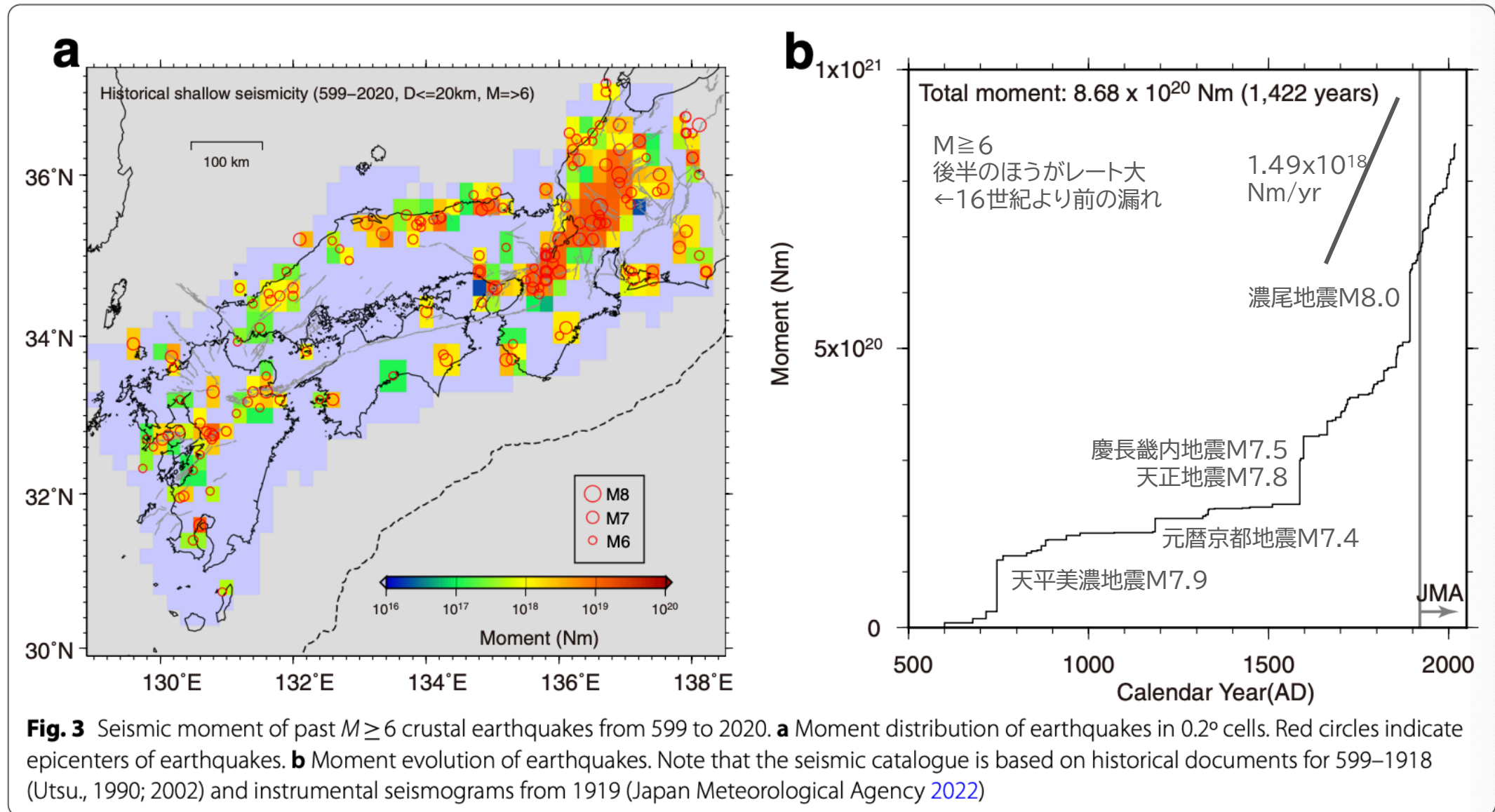
『被害地震総覧』震央位置不明の地震

- 1543安芸: 無番号
 - 1625広島: 092 城被害
 - 1733安芸: 176 M6.6 奥郡被害
 - 1748松江: 182-2 記事1点のみ
 - 1823石見: 231-1 史料少ない
 - 1855米子: 261-1 城被害, *
 - 1856益田: 264-1 史料少ない, *
- *他の地震の誤記?? [原田・他(2021)地震学会]
 ※どのくらいのMまで網羅できているかは時代・地域によって違う

図12 中国地域の浅い陸域で発生したと考えられる主な歴史・被害地震

モーメント解放レート変換

[Nishimura(2022)EPS]

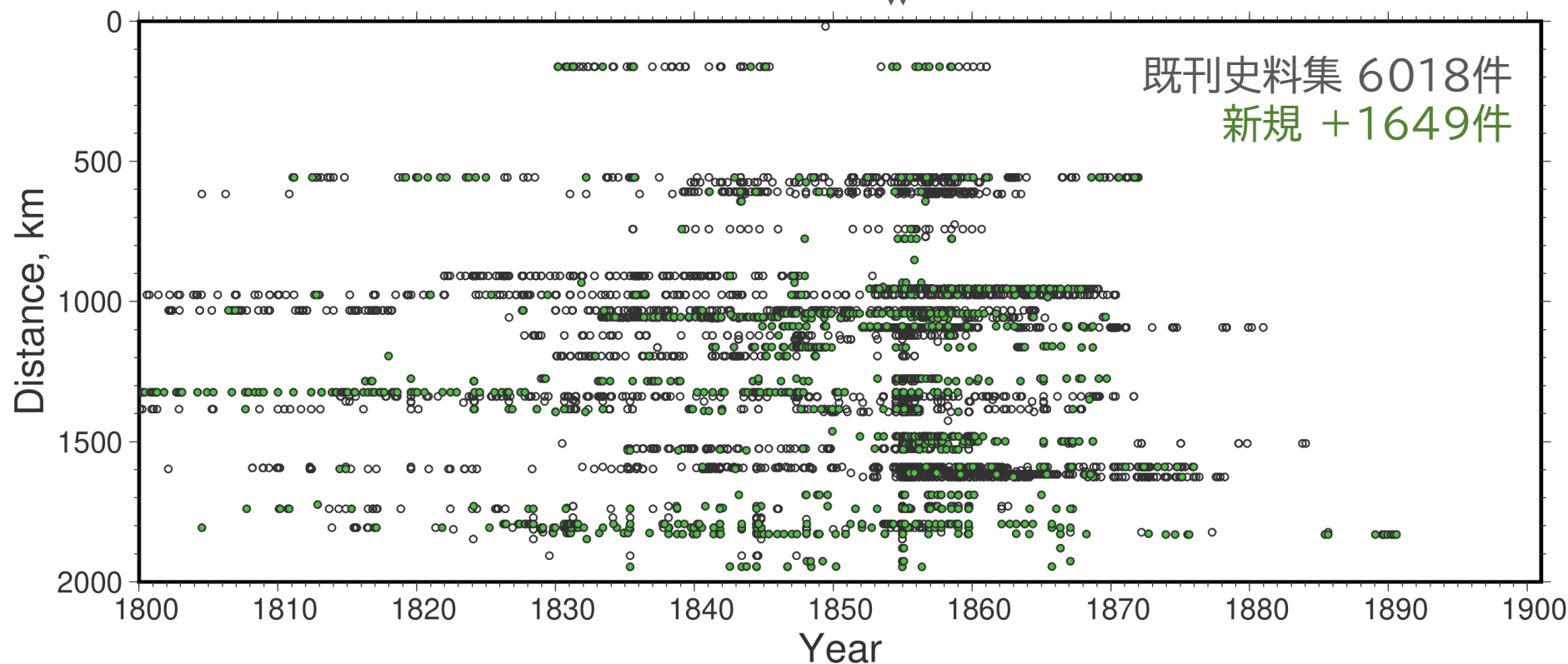


中小の被害のない地震

● 日記史料の地震記事を収集・整理

→ 大地震の前後の地震活動, 余震, 長期的な地震活動

← 連携機構で重点的に調査した期間
安政東海・南海地震 ↓ 安政江戸地震



● 既刊地震史料集
+ 新規調査
各都道府県に1-2か所
特に弘化～安政

● 気象庁カタログとの
接合

震度(被害)データの利用

Miyazawa and Mori (2009)

- 歴史地震の震度(被害)分布 → (補間) → 震度地図
- 確率論的地震動予測地図と比較 ← 震源・断層を想定

※震源(位置やM)を経由せず, 震度分布を比較・利用することもできるのでは?

震度(被害)データの利用

尾池(1996):京都盆地
 ※江戸・東京では Satake and Ishibe(2022)

京都盆地の有感地震の変化
 600-1995年

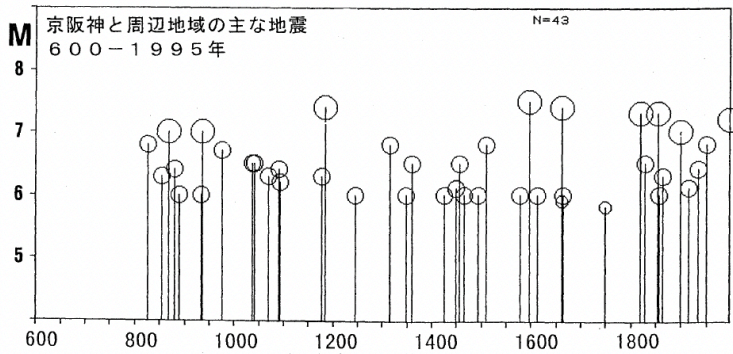
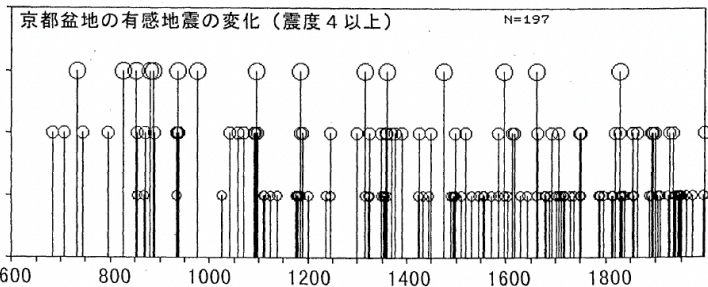
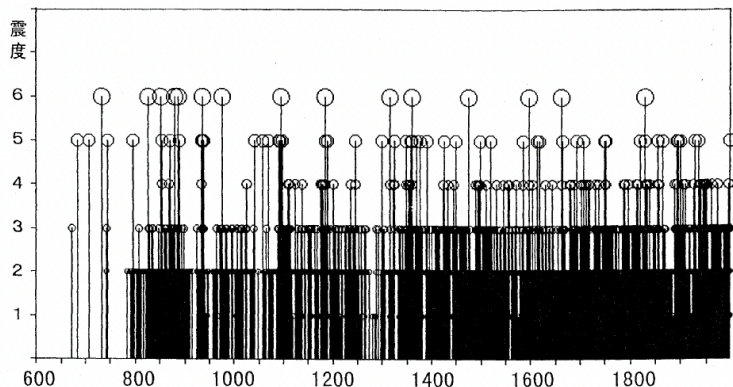


図8-6 京都盆地の有感地震の時系列 上:震度1以上 中:震度4以上
 および、下:図8-1の小さい長方形内の地震の時系列

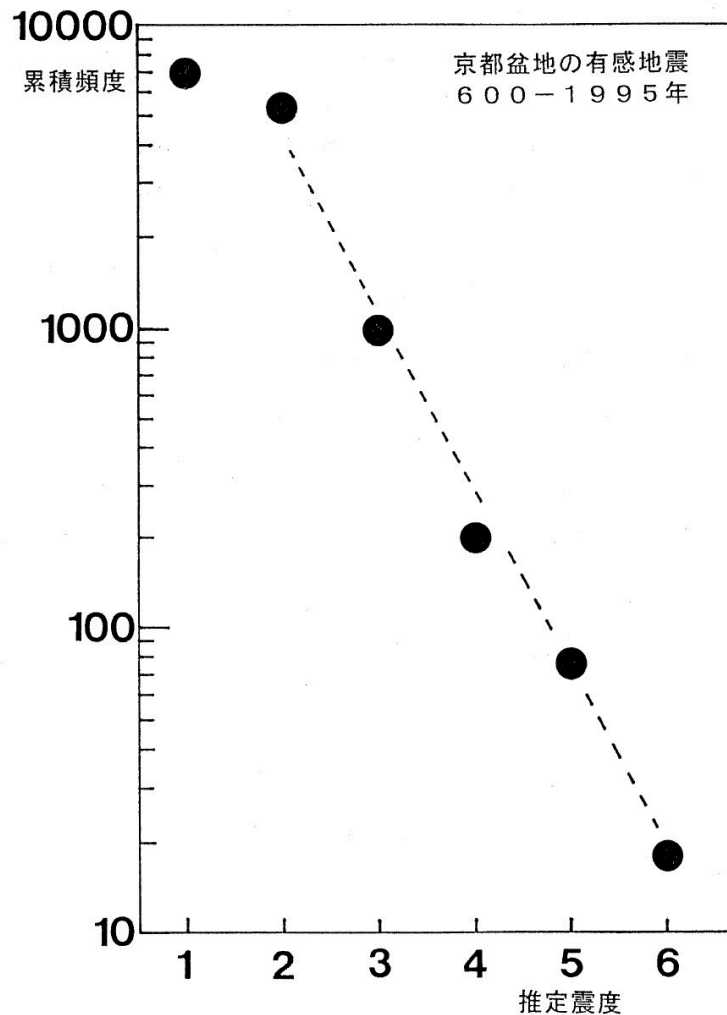


図8-4 京都盆地とその近辺での有感地震の震度別累積頻度分布

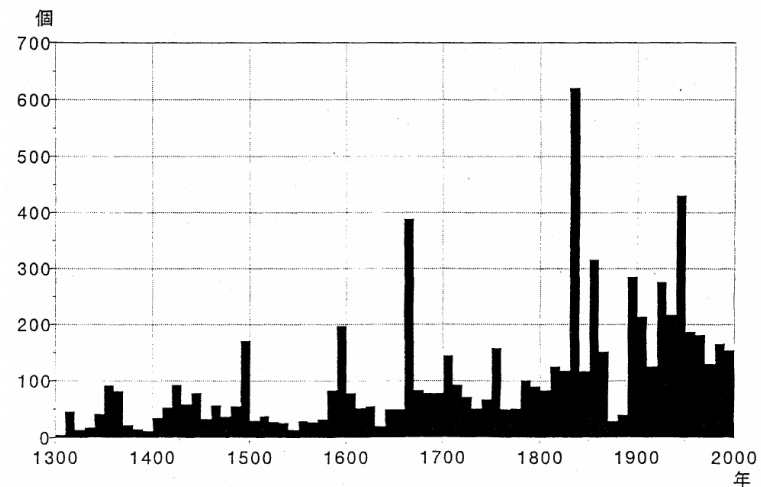
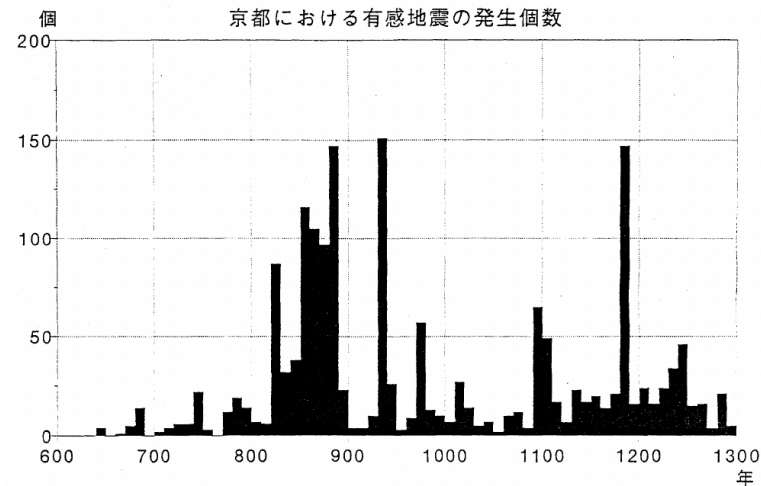


図9-3 10年ごとの有感地震回数の変化

想定されるハードル、その克服や更なる高度化に向けて必要な取組

- マンパワー
 - 学際領域であるため教員・研究員の雇用が難しい（東大地震火山史料連携研究機構の例はあるが稀なもの）
 - 大学院生・若手は理学，歴史学双方で少し出てきたが，入試や大学院教育の制約をうまくクリアする必要がある。
- プロジェクト化，受託研究などで取り組んできたが地域や時代を限定せざるを得ない
 - 東大地震火山史料連携研究機構も時限（今年度まで、再設置申請中）
 - 各地域（活断層，都道府県等）での研究を統合する取り組みの可能性
 - 例えば歴史地震の年表
 - 中央防災会議「災害教訓の継承に関する専門調査会」の報告書群（被害地震）
<https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/index.html>
- 被害（震度）を地震（震源）や活断層と紐づけないやり方も
- 欧州の取り組み
 - <https://www.emidius.eu/AHEAD/>
 - IDP (intensity data points) またはMDP (macroseismic data points) と歴史地震の震源（震央）のデータベース→根拠となる論文・史料まで追跡できる
 - 震度判定の基準を標準化 European Macroseismic Scale (EMS-98) <https://www.gfz-potsdam.de/en/section/seismic-hazard-and-risk-dynamics/data-products-services/ems-98-european-macroseismic-scale>
- 文理融合，分野融合研究の実践の場（これまでも，これからも）
 - 第6期科学技術・イノベーション基本計画「人文・社会科学の振興と総合知の創出」「オープンサイエンス」
 - 人文情報学との連携，デジタルアーカイブ，AI活用
 - オープンデータ（歴史地震に限らず，コミュニティとしては先進的？）
- 教育・普及：出前授業・学校教育（理科・歴史・古典），歴史地震講座・古文書講座，Wikipediaタウンなど