

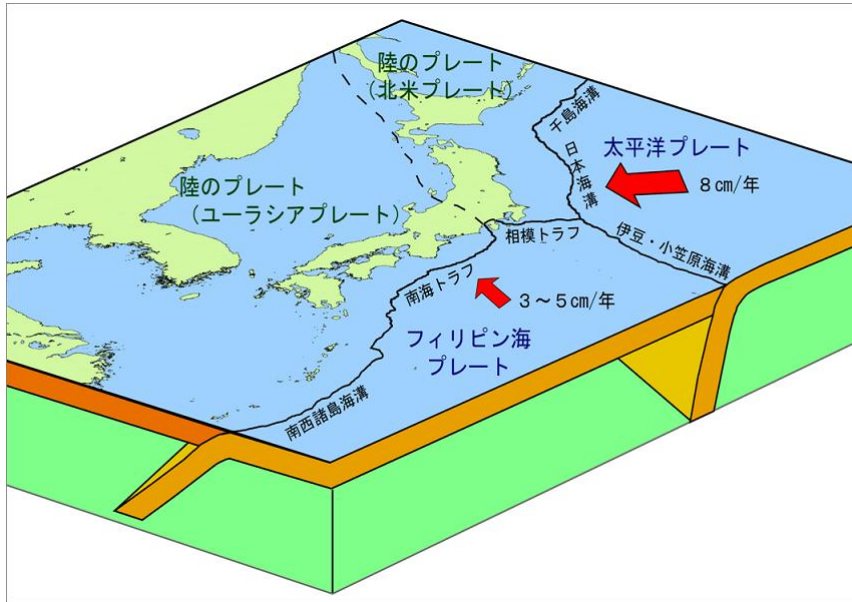
令和7年度巨大地震対策オンライン講演会  
地震津波の情報を知り、様々な場面で活用して自分の命を守る

残されてきた資料や観測データから過去の  
巨大地震や災害を知り、未来へ残す取り組み

国立科学博物館 理学研究部 理化学グループ長  
室谷 智子

# くり返し起こる地震

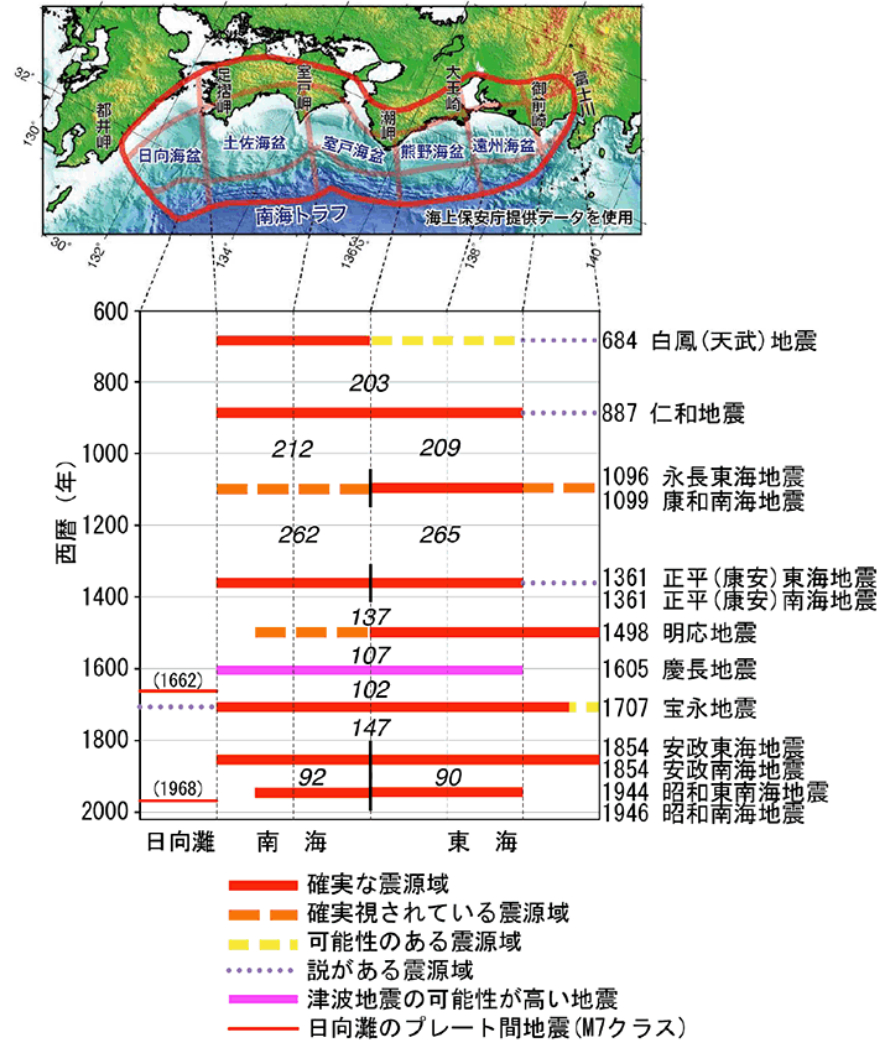
- 地球の表面を覆っている十数枚のプレートの運動により、プレート同士が力を及ぼしあい**ひずみが蓄積**
- ひずみの解放**によって地震が発生
- 再び、**ひずみが蓄積**



日本付近のプレートの模式図

出典: 気象庁「地震発生のしくみ」

[https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jishin/jishin/about\\_eq.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/jishin/jishin/about_eq.html)



過去の地震の発生状況

出典: 地震本部「南海トラフで発生する地震」

[https://www.jishin.go.jp/regional\\_seismicity/rs\\_kaiko/k\\_nankai/](https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kaiko/k_nankai/)

# 本日のおはなし

- 残されてきた資料やデータから地震を調べる
  - 地震観測のはじまり
  - どのような資料やデータから何が分かるのか
- 過去に起きた地震災害を後世に残す取り組み

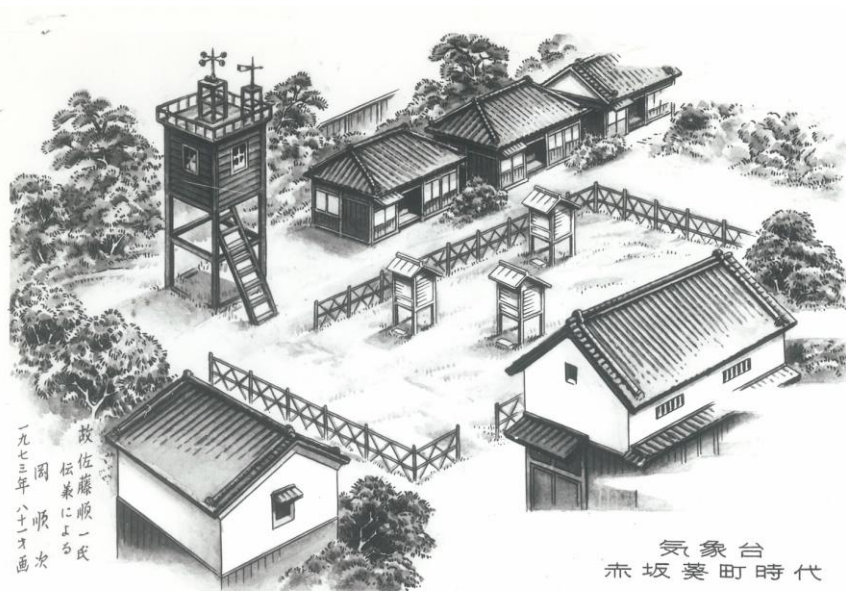
# 日本の地震観測の始まり

1875年6月1日に東京気象台（現在の気象庁）において、日本の気象業務としての気象・地震観測が始まりました。



L. パルミエリ

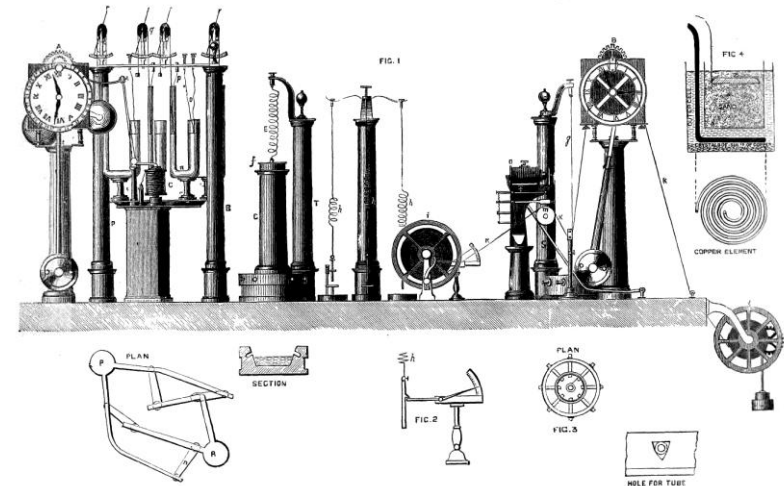
出典: Wikimedia Commons



明治初期の中央気象台

出典: 気象庁HP「気象業務の歴史」

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/intro/gyomu/index2.html>



地震観測で使われたパルミエリ地震計

出典: Luigi Palmieri 著『The Eruption of Vesuvius in 1872』

# 日本の地震観測の始まり

1880(M13)年「日本地震学会」を創立．地震計の開発

ジョン・ミルン (1850-1913)

- ・ 1876年来日．鉱山学、地質学、考古学
- ・ 「日本地震学の父」

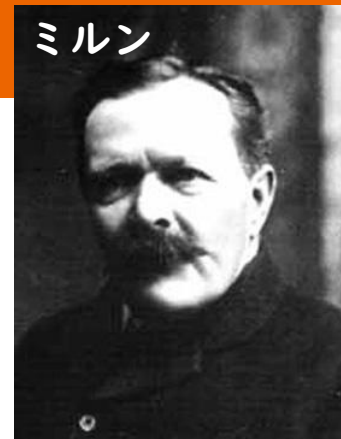
ジェームズ・ユーイング (1855-1935)

- ・ 1878年来日．物理学、機械工学

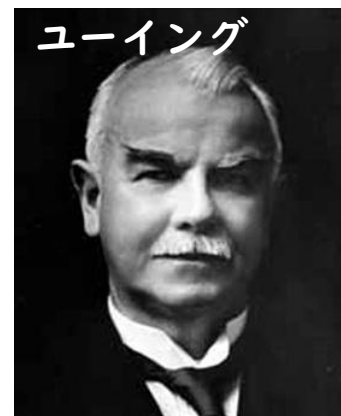
トーマス・グレイ (1850-1908)

- ・ 1879年来日．電信工学

ミルン



ユーイング



関谷



関谷清景 (1855-1896)

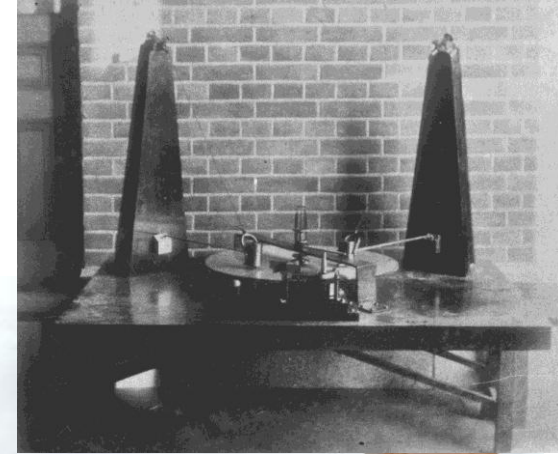
- ・ 1880年東京大学理学部機械工学科の准助教  
ユーイングの元で地震学実験所の助手
- ・ 1886年世界初の地震学教授



# ユーイング式円盤型地震計

- 1880 (M13) 年頃～
- ガラス円盤に煤をつけ、針の先で記録
- 地震による揺れを感知すると動き始め、連続して波形を記録できる初めての地震計
- 何回転もすると前の記録の線と重なってしまう

写真所蔵：国立科学博物館



所蔵：国立科学博物館  
(復元模型、日本館1階展示中)



1894年明治東京地震の円盤記録 所蔵：国立科学博物館

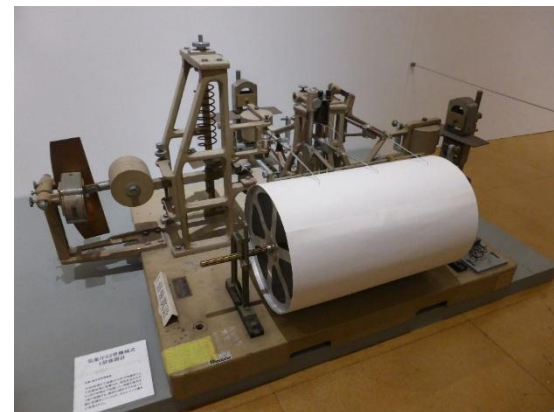
# 地震計の変遷

- 円盤からドラムへ
- 機械式から電磁式へ
- アナログからデジタルへ

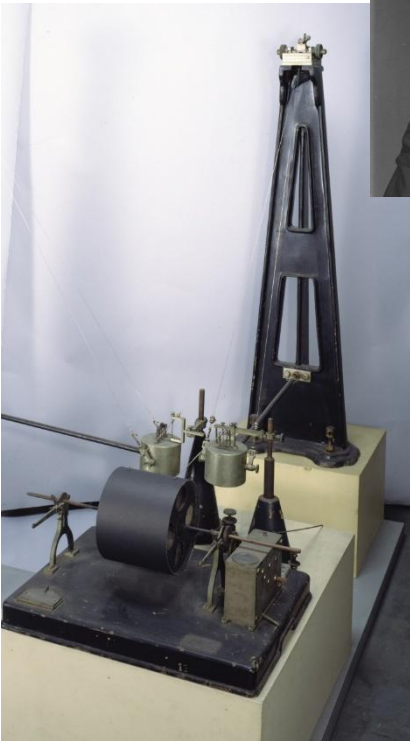
大森 房吉



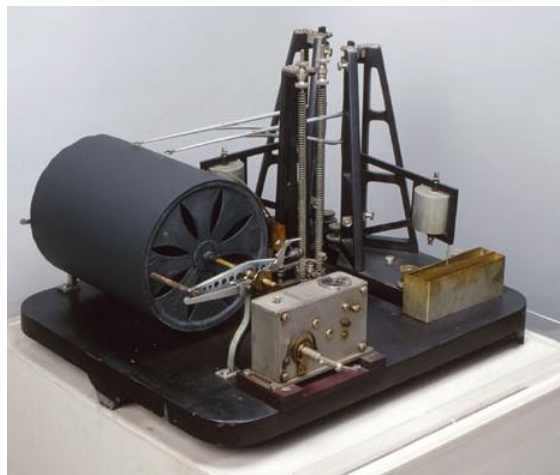
今村 明恒



気象庁52型機械式1倍強震計



大森式地動計



今村式2倍強震計

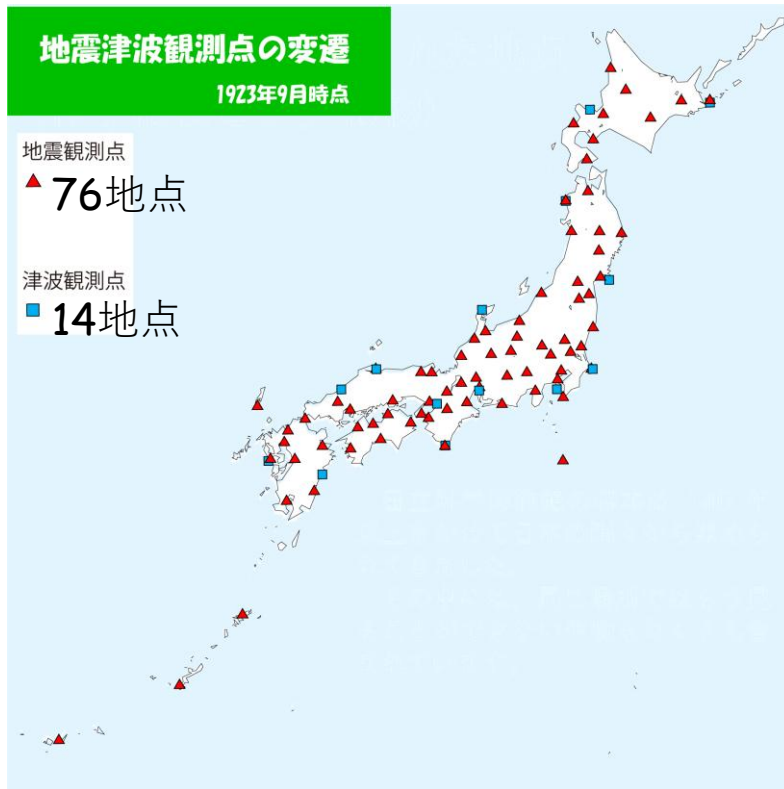
所蔵：国立科学博物館



気象庁59型直視式電磁地震計<sub>7</sub>

# 気象官署の地震・津波観測点

- 気象官署（現気象庁・気象台）、陸地測量部・地理調査所（現国土地理院）の観測点  
※その他、大学の観測点もある



1923年関東大震災当時

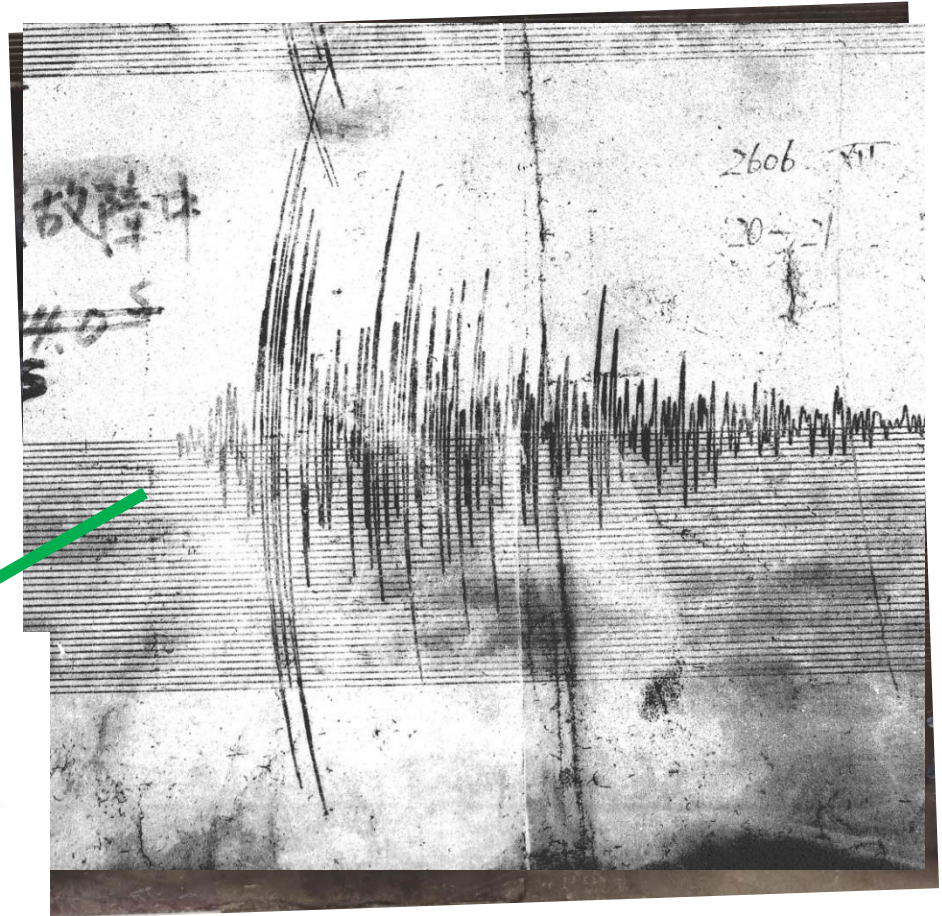
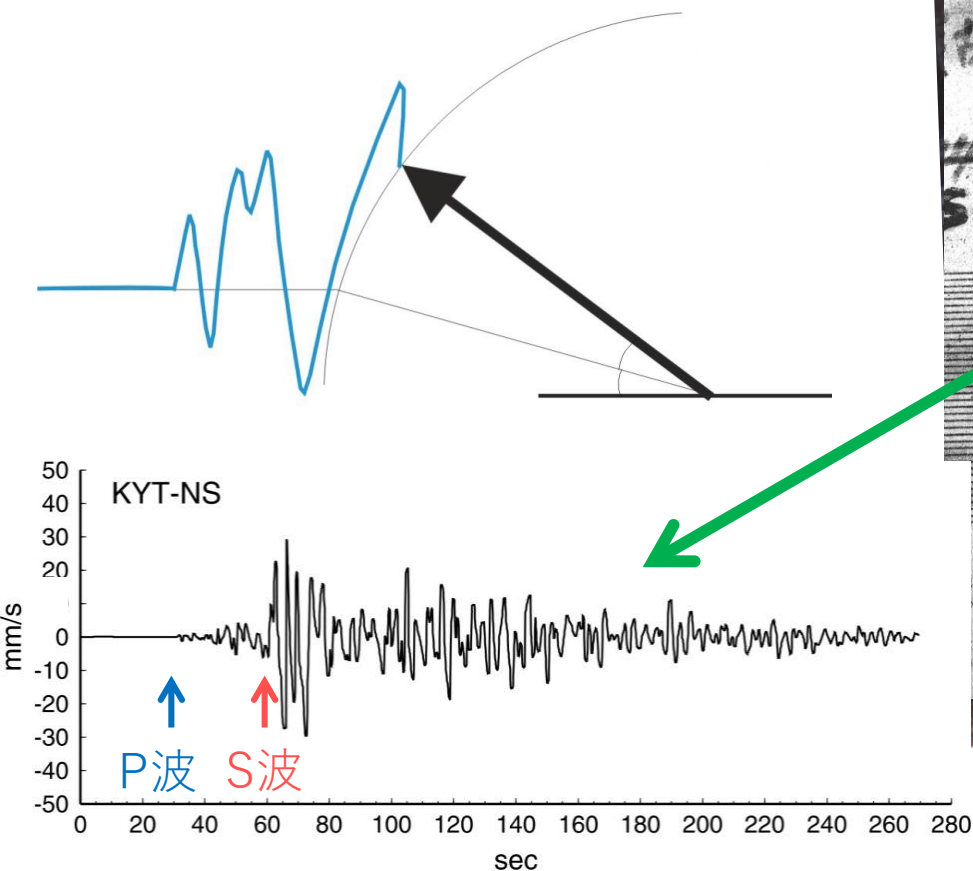


1946年南海地震当時



# 煤書きの地震記録を解析するために

- 昔の地震を解析するためには紙の記録を数値化する必要がある
- 腕の長いペン書きの記録は振幅が大きいと円弧を描くため、補正が必要

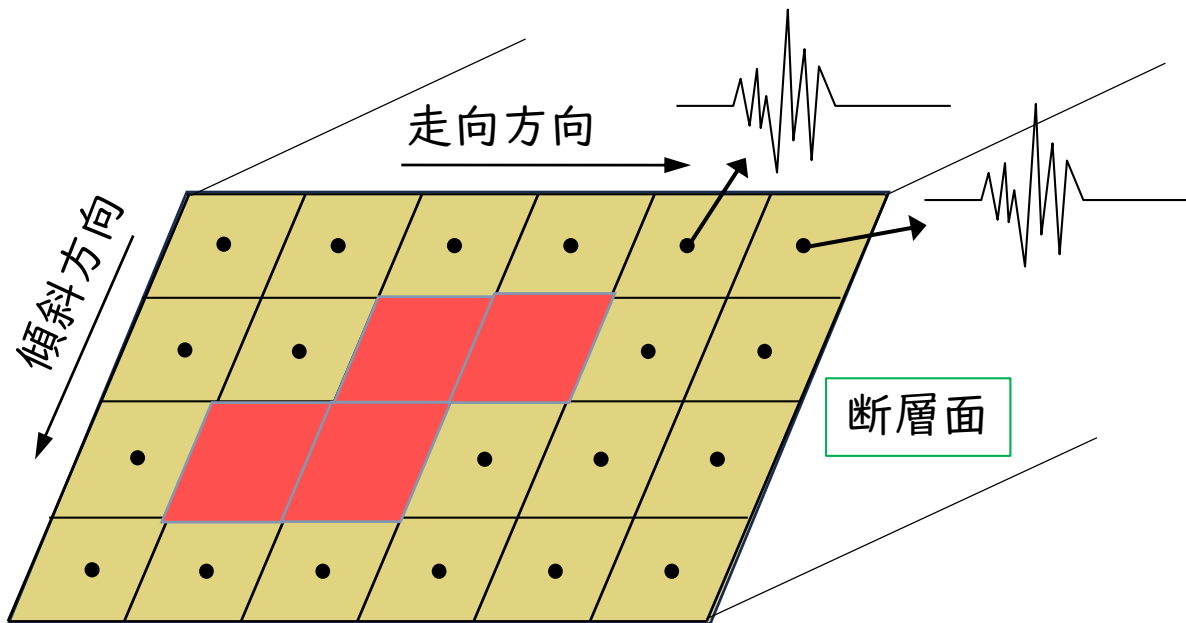


1946年昭和南海地震の  
京都での南北成分の記録(所蔵:気象庁)

# 観測記録から何が分かる？

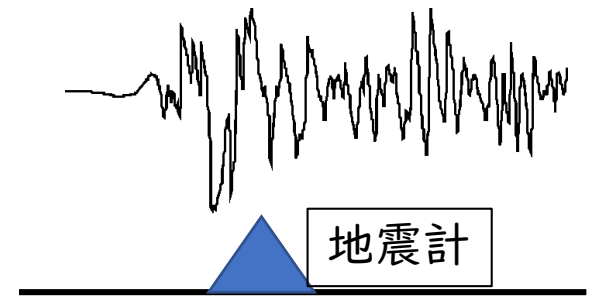
断層面を分割して、どこが大きくすべったのか、観測記録に合うようなモデル（断層面の大きさ、すべり量、地震の規模など）を推定します

→ インバージョン解析

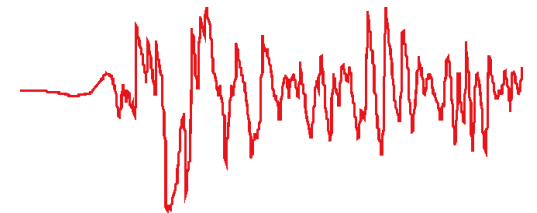


大きくすべった場所

観測波形



計算波形

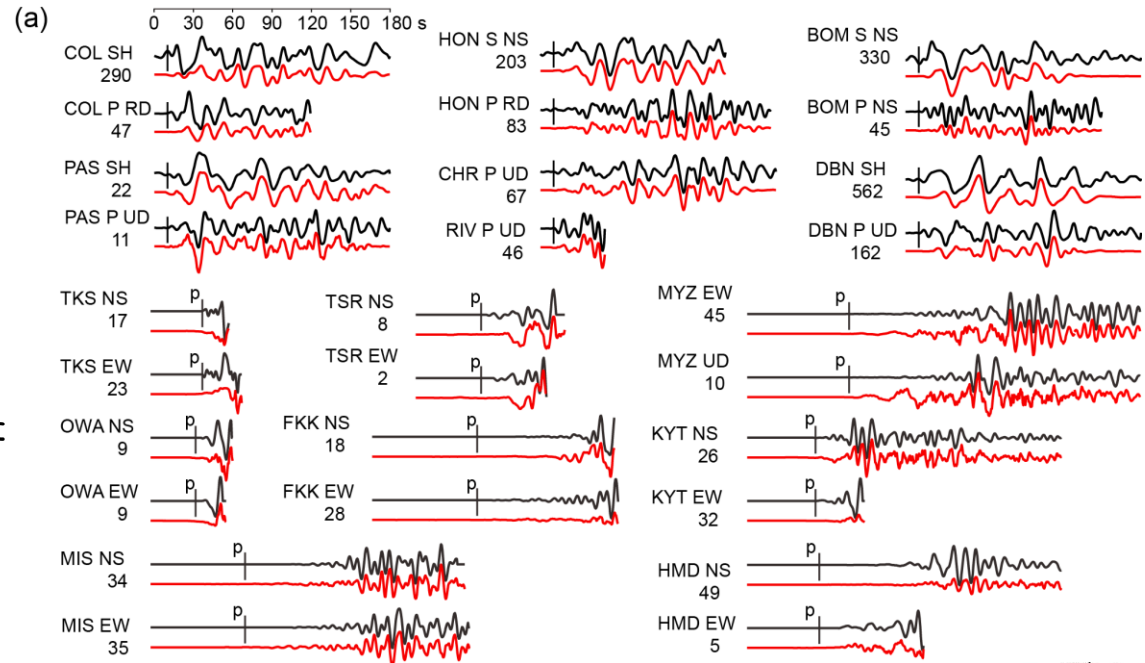


# 1946 年昭和南海地震を解析する

## 1946年南海地震の解析結果 (Murotani et al., 2015, JGR)

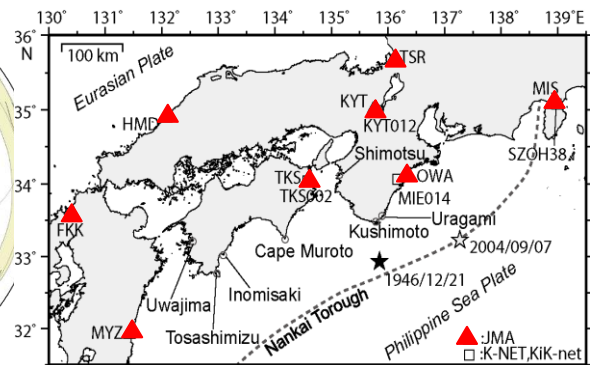
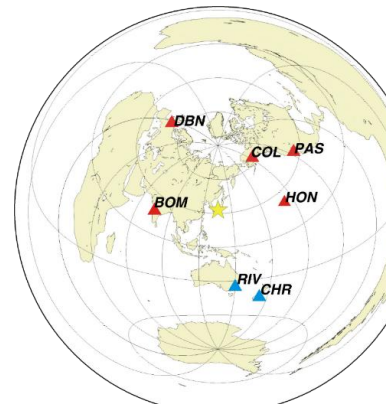
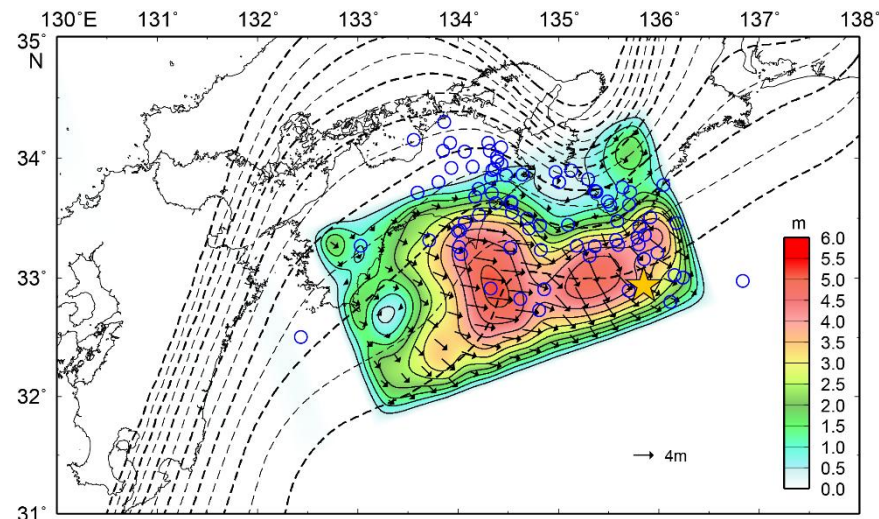
地震波形の比較結果→  
観測波形(黒)と推定された  
波形(赤)がよく合っている

↓ 求めた断層面上のすべり分布



観測点・成分  
最大振幅(近地mm:遠地 $\mu$ m)

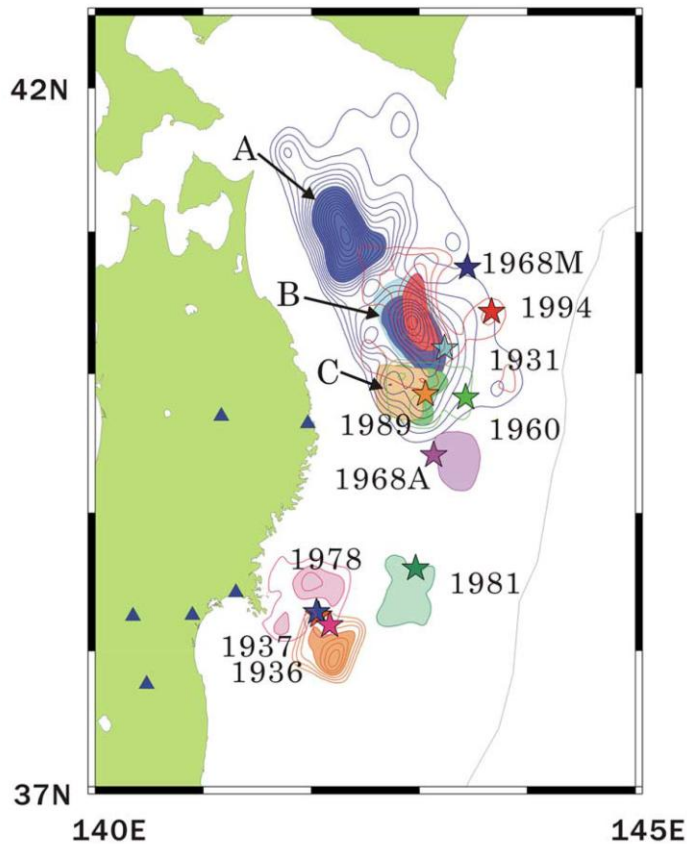
— Obs.  
— Syn.



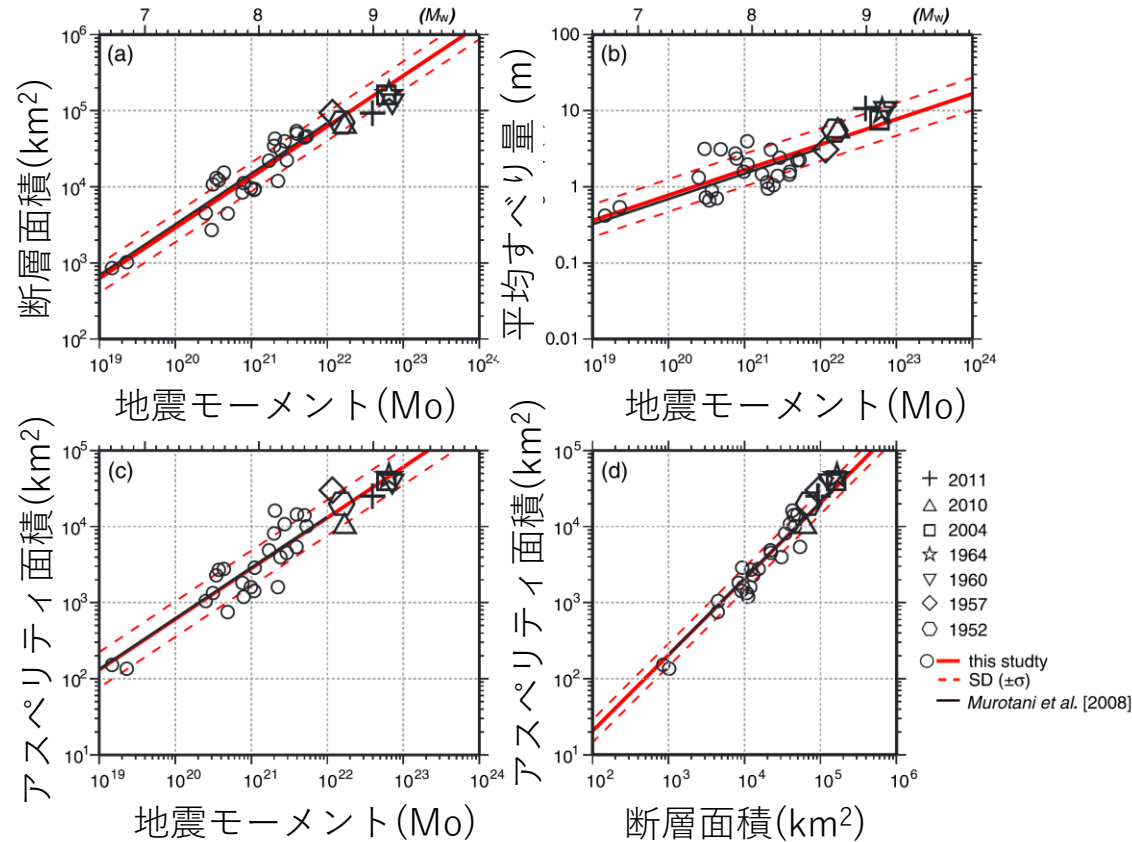
解析に使った観測点↑



# 将来の地震防災対策に



東北沖で繰り返し発生した地震のすべり分布  
Yamanaka & Kikuchi (2004, JGR)



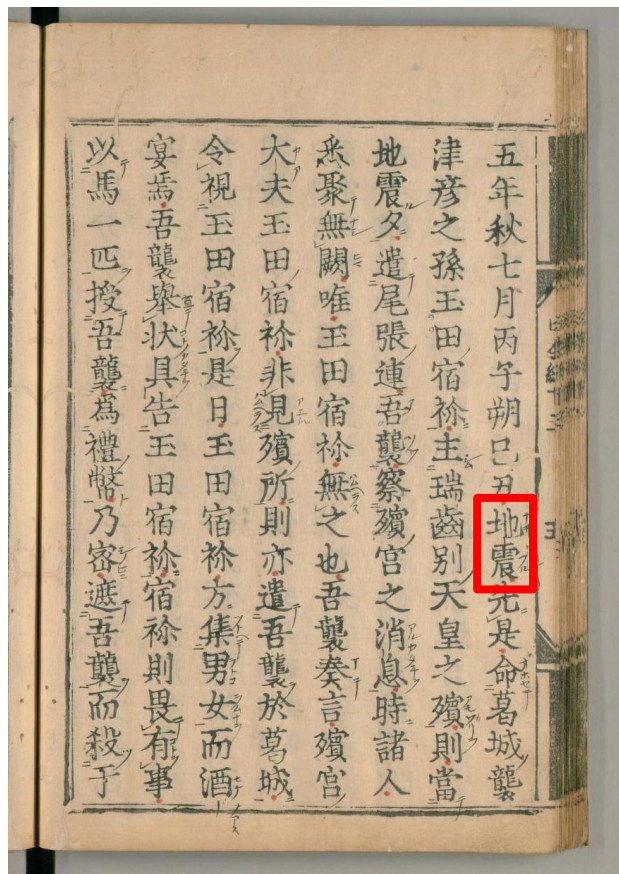
断層パラメータに関するスケーリング則  
Murotani et al. (2013, GRL)

- 過去の地震の情報から経験的に将来発生する地震の予測を行い、防災・減災対策につなげることが期待されます

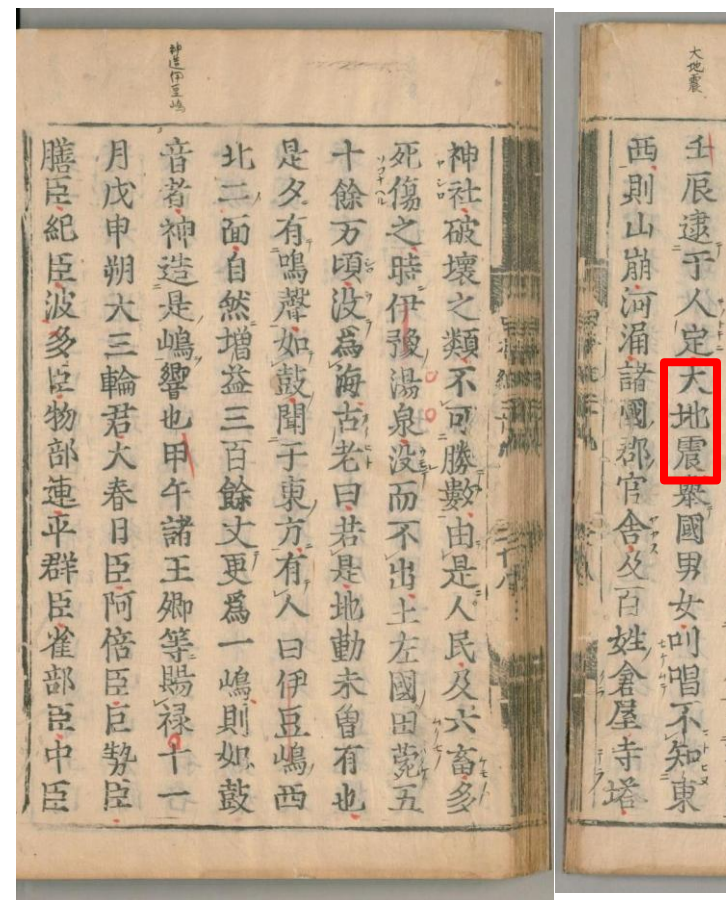


# 過去の地震を知る -文字-

- 初めて文字として「地震（なみふる）」が史料に出てきたのは、允恭5年7月14日（416年允恭地震）



『日本書紀』  
卷第十三

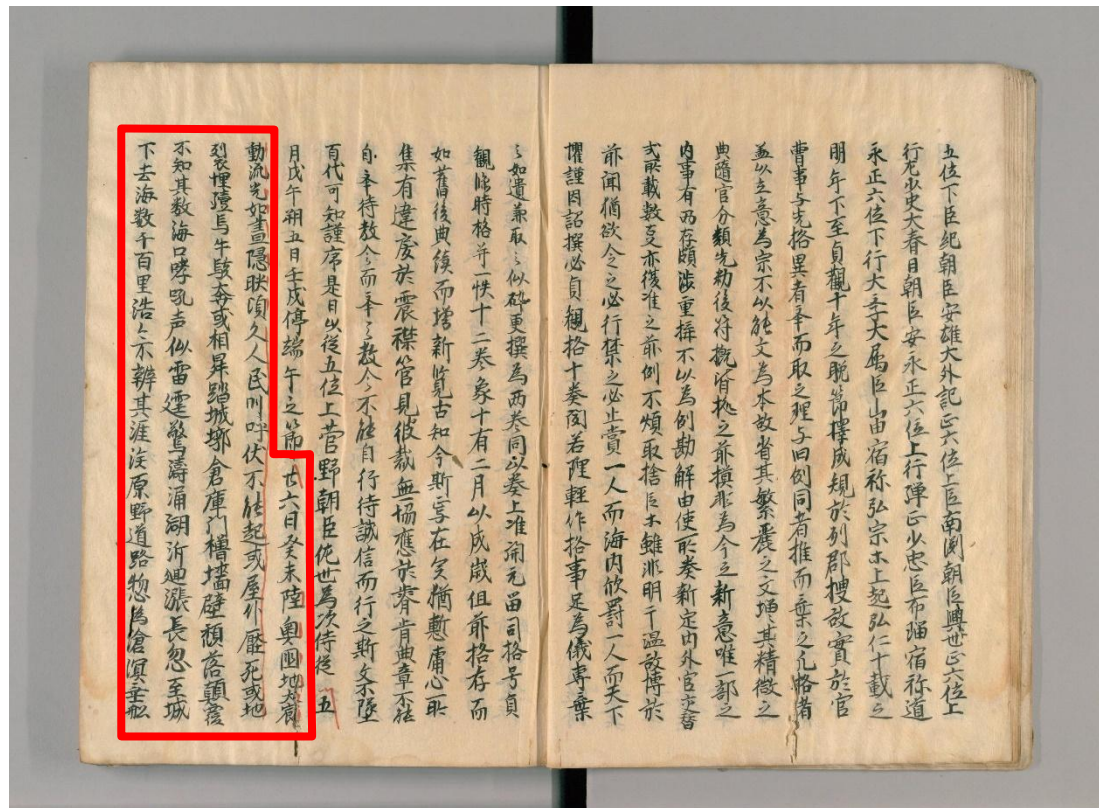


『日本書紀』卷第二十九 天武十三年十月十四日  
(684年)白鳳地震(南海トラフの地震)

出典:[舎人親王][編]『日本書紀 30巻』,慶長15 [1610]  
国立国会図書館デジタルコレクション  
<https://dl.ndl.go.jp/pid/2544353>

# 過去の地震を知る -文字・地質-

- 地層から見つかった津波堆積物と歴史書に書かれた地震・津波とを対応させることができます



貞観十一年五月二十六日の記録

出典：源能有 ほか『日本三代実録 1-48巻』[4],写.  
 国立国会図書館デジタルコレクション  
<https://dl.ndl.go.jp/pid/2546750>



仙台平野から見つかった  
 869年貞観地震の津波堆積物  
 (所蔵：産業技術総合研究所)  
 ※関東大震災100年企画展に  
 おいて産総研より借用して展示

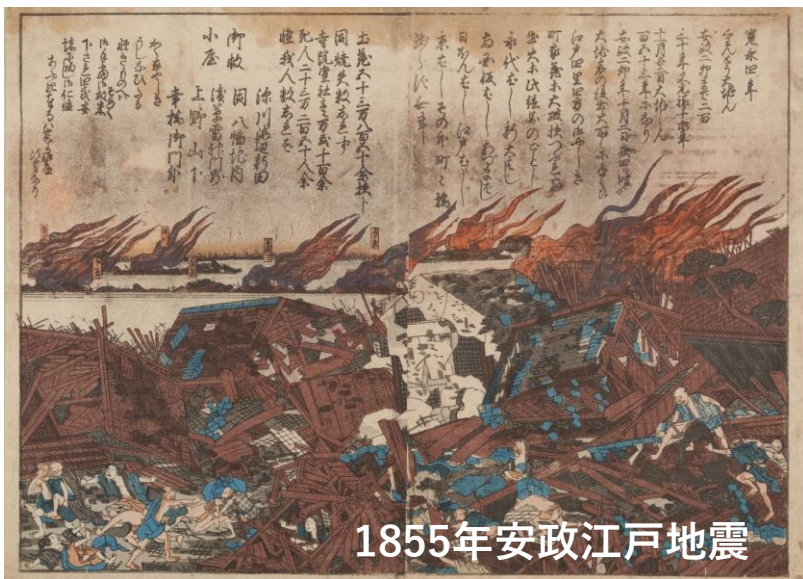


# 過去の地震を知る - 絵図・写真 -



1854年安政東南海・南海地震

出典：東京大学石本コレクション



1855年安政江戸地震

1888年磐梯山噴火  
(最古の火山噴火写真?)



1889年熊本地震  
(最古の地震被害写真?)

1923年関東大震災



所蔵：国立科学博物館

# 本日のおはなし

- ❖ 残されてきた資料やデータから地震を調べる
- ❖ 過去に起きた地震災害を後世に残す取り組み
  - ❖ 資料の収集・保管
  - ❖ 常設展示、特別展・企画展
  - ❖ 学習支援（講演会、講座、研究者トーク）



# 被害写真のデータベース

展示、教育、出版物、報道などで活用されています

ホーム トップ 地震計資料 関東地震 濃尾地震 その他地震 火山

1923年（大正12年）9月1日、関東大震災。死者10万9千、焼失21万2千に達するといわれています。この地震は、関東平野の岩盤が急激に跳ね返ることによって発生した。半島、相模湾北岸にかけては、域にとっては正に直下型大地震。崖崩れも数多く発生し、また、東京湾に沈んだ。ここに紹介する写真は、関東大震災の被害写真です。

	上野駅付近の避難小屋
	上野山より下谷徒土町方面の焼跡を望む
	上野東照宮石灯籠
	上野公園下より御徒町方面を望む
	上野山から見た上野駅
	上野東照宮 銅灯籠
	上野東照宮 石灯籠
	浅草吉原弁天池
	東京電灯会社浅草発電所付近

ホーム トップ 地震計資料 関東地震 濃尾地震 その他地震 火山

## その他地震



明治芸予地震 ・ 北丹後地震 ・ 明治東京地震  
熊本地震 ・ 庄内地震 ・ 陸羽地震

国立科学博物館地震資料室

[https://www.kahaku.go.jp/research/db/science\\_engineering/namazu/](https://www.kahaku.go.jp/research/db/science_engineering/namazu/)

# 国立科学博物館に展示中の過去の地震を記録してきた地震計

2025年12月時点

波江野式ラジオ地震計

ウッド・アンダーソン式地震計

日本館1階

気象庁59C型  
直視式電磁  
地震計

震度計



ガリチン式地震計



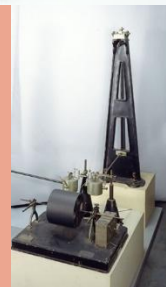
ミルン水平振子地震計

ウィーヘルト式  
地震計

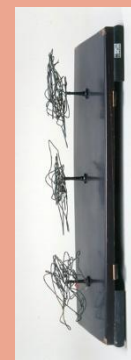
加速度地震計



大森式地震計



ユーイング式  
円盤型地震計（復元）



関谷の地震軌跡模型

今村式2倍強震計

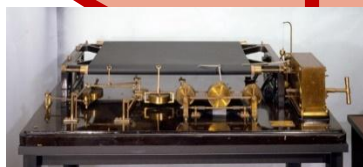


ミルン簡単  
地震計(復元) 始動用感震器

ミルン  
マントルピース  
地震計(復元)



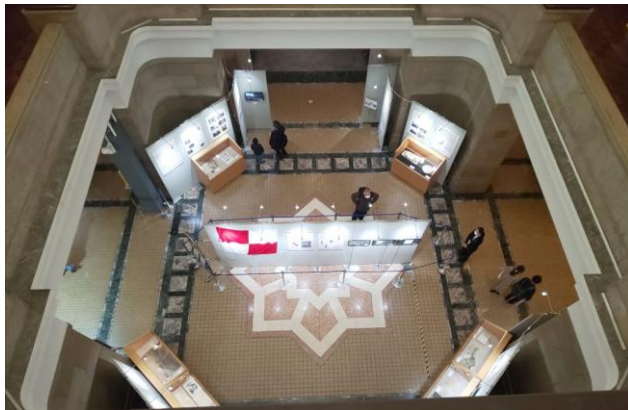
田中館式強震計





## 企画展の開催

- 🔸 過去に起きた被害地震や、自然現象の観測に関する展示を実施



# 関東大震災100年企画展



「関東に甚大な被害を及ぼした1923（大正12）年関東大震災が発生してから、今年で100年です。本展は、関東大震災とその復興、この100年間の地震防災研究、現在の災害対策やその課題について紹介します。人と自然、科学技術の関係や、過去から学び未来へ継承していくことの重要性を考える展覧会です。」  
（※企画展ウェブサイトより）



# 科学技術を活かして災害を知る・伝える



## モノクロ被害写真のカラー化

- ・ AIと人の手により彩色
- ・ カラー化によって身近なものに

← 日比谷の避難民

↓ 隅田川



## デジタルツインでたどる 関東大震災直後の航空写真

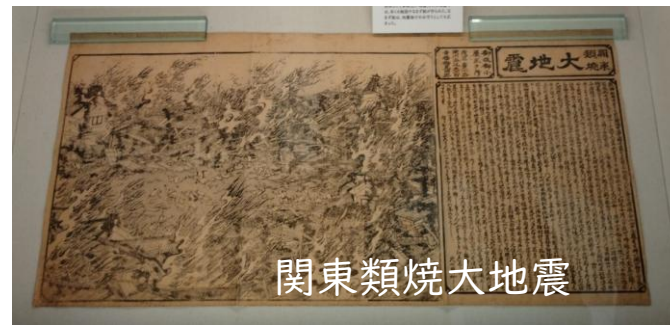
- ・ 現在の地図に重ねる
- ・ 知っている街の今と昔

写真所蔵：国立科学博物館 制作協力：東京大学大学院情報学環 渡邊英徳 教授



## 災害の記憶デジタルミュージアム

- ・ 高解像度資料、音声解説



関東類焼大地震



鯨筆を震

## アニメで甦る錦絵

- ・ アニメーションで記憶に残す

制作：あいおいニッセイ同和損保 x NHK財団

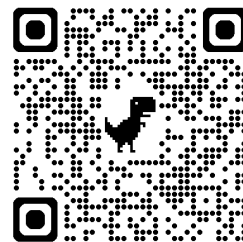
# 関東大震災を伝える・残す

- ・展示を360°高画質で撮影．Web公開  
→展示しきれなかった資料や情報を追加



国立科学博物館「おうちで体験!かはくVR」

<https://www.kahaku.go.jp/VR/>



おうちで体験!かはくVR 関東大震災100年企画展  
「震災からのあゆみ - 未来へつなげる科学技術」  
<https://my.matterport.com/show/?m=iNKAw4CTeFC>



# 博物館の様々な活動で地震・災害を知る

- 博物館実習・大学生のための自然史講座など
- ディスカバリートーク

当館の研究者が来館者に展示や研究内容などについて解説

- 防災講演会

「気象・地震・津波・火山の防災」をテーマに、気象庁と共催

6/1（気象記念日）

8/26（火山防災の日）

9/1（防災の日）

11/5（津波防災の日、  
世界津波の日）



防災講演会の様子

# まとめ

- これまでに残されてきた歴史資料や地震計による観測記録などから、過去の巨大地震や災害を知ることができます
  - 資料や記録が残されてきたからこそ出来ること
  - さらに後世に伝え残すためにはどうすればよいか
- 過去に何が起きたのかを知ることが、将来起こる地震への対策や、自分が何をすればよいのかを考えるきっかけになります
  - 災害はいつでも身の回りで起こり得る自分事

- 残されてきた資料を活用し、過去にどのような災害があったのかを伝える
- 災害のメカニズムを伝え、正しく災害を知って備える
- 自分事として考えられて記憶に残る、関心を持ってもらえる展示を行う
- 科学技術の進歩を活かす

ことを、引き続き行っていくことが科学系博物館として出来ること