

Plus

地震研究所 ニュースレター

NEWS LETTER Plus No.47
Earthquake Research Institute,
The University of Tokyo

特集

地震計博物館に見る 地震研究100年



地震研究所は2025年11月に創立100周年を迎えた。これを機に、地震研究所基金への支援などを活用して、地震研がこれまで観測に使用してきたさまざまな地震計などを展示する「地震計博物館」の拡充に取り組んでいる。地震計博物館の展示内容や見どころについて、地震発生予測研究センターの加納靖之 准教授(古地震・古津波記録委員会)にお話を伺った。



地震計博物館に見る地震研究100年

地震発生予測研究センター 准教授（古地震・古津波記録委員会）

加納 靖之

—— 地震計博物館はどこにあるのでしょうか。

地震研2号館の地下1階にあります。前号で紹介したように地震研は1925年に創立され、1928年に安田講堂の東側に本庁舎が完成しました。1970年に現在の地震研構内に新館として建てられたのが、現2号館です。元は地震観測を行っていた部屋で、入り口には「地震観測室」と書かれた古い看板がかかっています（表紙上）。部屋の中央には地震計を設置する大きなコンクリート製の台があり、左奥には記録紙に煤を付けるためのスペースも設けられています。地震研究所基金への支援などを活用して、廊下

を挟んだ向かい側の部屋にも展示エリアを広げ、内容の充実を進めているところです。

—— どのような展示があるのですか。

観測に使われてきたさまざまな地震計などを展示しています。古いものでは、1880年ごろに考案されたユーイングの円盤記録式地震計の復元模型をご覧ください。

明治政府は、日本の近代化に必要な西洋の科学技術や知識を取り入れるため、専門家を招きました。物理学者のジェームズ・アルフレッド・ユーイングも、東京帝国大学理学部に招かれたお雇い外国人の一人です。彼らは日本に来て、おそらく初めて地震を経

験したのでしょう。これは何だと驚き地震の研究を始めた、と聞きます。日本の地震学の基礎をつくったのも、工部省工学寮教師として来日していた鉱山学者のジョン・ミルンです。

地震という現象を理解するには、まずどのように地面が揺れるのかを測定する必要があります。しかし、そのための機器はなく、自分たちで開発するところから始めました。その一つが、ユーイングの不偏水平楕円地盤計（円盤記録式地震計として展示）です。地面が揺れ始めると留め金が外れて煤を付けたガラスの円盤が回り始め、麦わらが円盤の表面を引っかけて揺れを記録します。連続した地震波形を記録できる実用的な地震計としては、世界初のものでされています。

地震計博物館では、地震研100年の歩みだけでなく、日本における地震学の黎明期からの歴史をたどることができます（図1）。

地震研と同年、 今村式14年型簡単微動計

—— 地震計の発展の歴史を教えてください。

地震計で地面の揺れを記録できるようになったものの、当時の人たちは、うまく記録できていない揺れがあることに気付いたことでしょう。地震による地面の揺れには、ガタガタという短い周期の揺れや、ユサユサという長い周期の揺れがあります。小さい揺れもあれば、大きな揺れもあります。ユーイングの円盤記録式地震計では、周期1秒程度の短周期の揺れは記録できますが、長周期の揺れはうまく記録できず、大きな揺れの場合は振り切れてしまうことがあります。

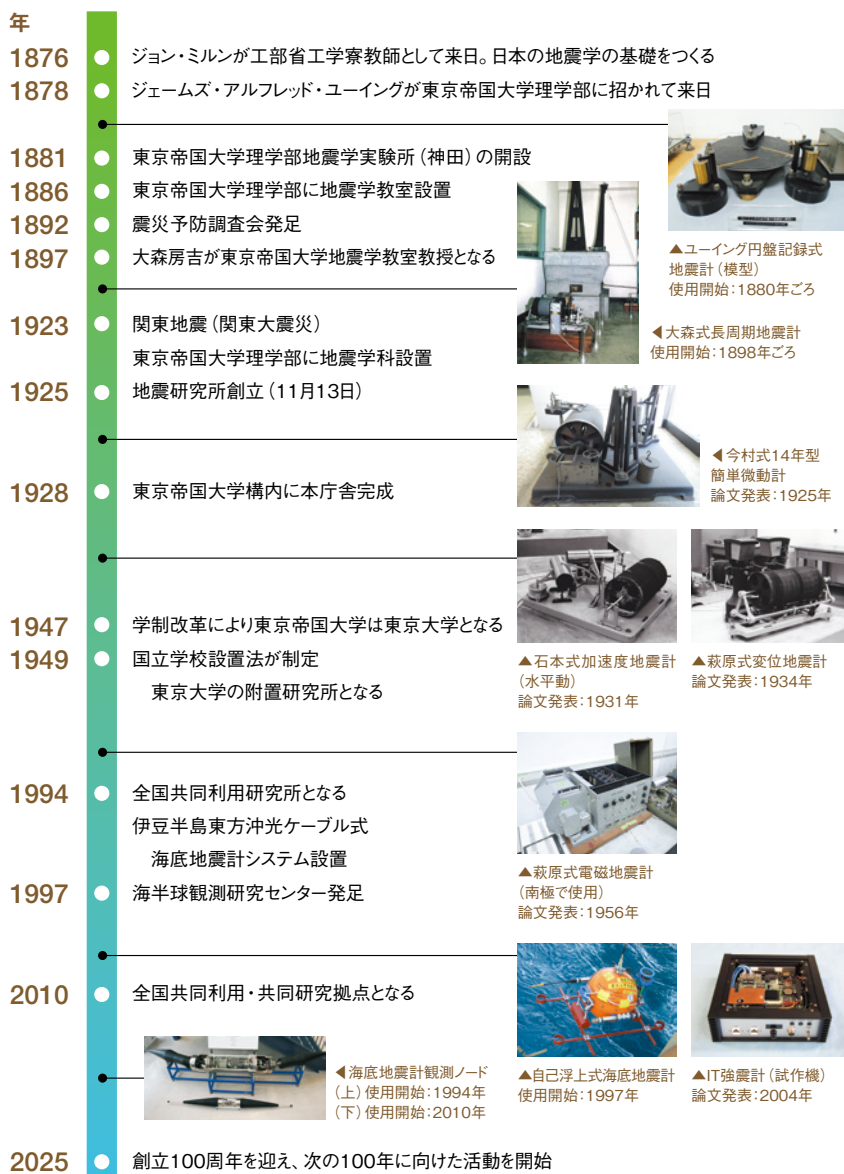
そこで、さまざまな揺れをすべて正確に記録しようと、工夫を重ねられました。しかし、それを1台で実現するのは難しく、目的別の地震計が開発されていきました。展示の中でひととき大きな大森式長周期地震計は、周期20～30秒の揺れに特化した地震計です。

記録方式もさまざまに工夫されています。円盤記録方式の場合は、1回転ごとに前の線と重なってしまうため長時間の連続観測ができませんでした。そこで、煤を付けた記録紙をドラムに巻き付け、ドラムが回転しながらゆっくり横方向へ移動することで、長時間の連続記録を可能にしています。

—— 長周期地震計はなぜ大きいのですか。

地震計は、振り子をぶら下げた手を左右

図1 地震研究所の歴史と地震計博物館の主な展示



に素早く動かすと重りはほとんど動かない、という振り子の原理を利用しています。地面が素早く揺れると、振り子の重りはほとんど動かず、重りの先に取り付けた針やペンが地面の揺れを記録紙に描き出すという仕組みです。長周期の揺れを記録しようとする、振り子を長くしたり、重りを重くしたりする必要があるため、地震計は大きくなります。大森式長周期地震計は、東京帝国大学地震学教室の大森房吉教授によって設計され、1898年ごろから使用されていました。

—— 長周期のほかに、どのような目的別の地震計が開発されたのでしょうか。

小さな揺れまで記録できるように倍率を上げた微動計や、強い揺れを測る強震計も開発されました。微動計は、地震研第2代所長の石本巳四雄教授が1930年代初めに設計した石本式を以前から展示しています。今回、今村式14年型簡単微動計が加わりました(表紙下の右)。東京帝国大学理学部地震学科主任の今村明恒教授が^{あきつね}大正14年(1925年)に開発し、構造が簡単で安価に製作できることから、そう呼ばれています。今村教授が1928年に私費で設立した南海地動研究所(地震研和歌山地震観測所の前身)などで使用されていました。博物館拡充のために歴史的価値のある地震計を探していたところ、1990年ごろから地震研広島地震観測所で展示されていたことが分かり、運んできました。大正14年は地震研が設立された年であり、約100年前から地震観測に使われていた貴重な地震計です。

南極で使われた萩原式電磁地震計

—— 地震計の発展で特に注目すべき出来事は何でしょうか。

ここまで紹介してきた地震計は、地面の揺れを振り子の重りに付けた針やペンで紙などに直接記録する方式で、「機械式」と呼ばれています。1950年代になると、重りの動きを電気エネルギーに変換し、地面の揺れを電気信号として記録する「電磁式」の開発が本格化しました。電磁式地震計も振り子の原理を利用しているため、精度が大きく向上したわけではありません。しかし、電気信号として増幅できるため、より小さな揺れまで検出できるようになりました。

—— 展示の中で電磁式地震計は？

1956年に地震研の萩原尊禮教授によって開発された萩原式電磁地震計を以前から展示しています。今回、南極で使用されていた萩原式電磁地震計を国立極地研究所からご提供いただき、展示に加えました(表紙下の左)。1959年の第3次日本南極地域

観測隊によって昭和基地に設置され、日本が南極で初めて実施した地震観測に用いられたものです。

1960年代になると、電磁式地震計にフィードバック回路を組み込んだものが登場します。これも地震計の発展において革新的でした。フィードバック型地震計は、重りの位置が一定になるように制御し、その制御信号から地面の揺れを検出します。大きな揺れまで振り切れることなく、微弱な揺れから強い揺れまで、短周期から長周期の揺れまで幅広く観測できます。地震学の黎明期に抱いた夢が実現したと言えるでしょう。また、重りを動かす必要がないため小型化が可能で、手で持てるサイズのものも出てきました。

展示の中では、IT強震計もフィードバック型です。利用者が建物に設置して地震のときにどのように揺れるかを調べて効果的な耐震対策を講じることを目的に、小型で安価な新しいタイプの地震計として考案されたもので、その試作機を展示しています。

—— 地震研では、現在も地震計の開発が行われているのでしょうか。

知りたいものを測る機器がなければ自分たちでつくるしかありません。近年も、海で、火山で、地下深くでと、さまざまな場所で観測したいという思いから、新しい機器を開発してきました。そうした開発の精神は、今後も変わらないでしょう。長期間にわたって安定かつより正確に、さらには人手をかけずに観測できることが、今後の目標だと考えています。

地震研の歴史であり宝

—— 地震計博物館の拡充を、今後どのように進めていこうとお考えですか。

地震研では傾斜計や伸縮計など地殻変動を観測する機器の開発にも力を入れてきました。展示エリアが広がったので、地震計以外の観測機器の展示も充実させていきたいと考えています。

機器の開発では、試作機がうまく動かないこともよくあります。その場合は改良したり、分解して部品を転用したりするため、試作機はあまり残っていません。それでもバックヤードを整理していると、試作機や失敗作が見つかることがあります。そうしたものが展示していきたいと思っています。先人たちの試行錯誤の足跡は、地震研の歴史であり宝です。

—— 稼働している地震計もあるそうですね。

煤書式地震計などいくつかは稼働できるように整備されています。石本式加速度地震計の稼働中に2011年東北地方太平洋沖地震が発生し、その揺れが記録されました。100年近く前の地震計が今も動くという

図2 地震計修復作業の様子

南極で使用されていた萩原式電磁地震計を展示するため、技術職員が点検・整備を行った。



のは、驚くべきことです。これは、観測機器の原理や構造を熟知している技術部の皆さんの力によるところが大きいです。技術部では、実動展示を増やそうと修復作業にも取り組んでいます(図2)。

—— 今後の課題はありますか。

地震研では、地震計の古い記録紙を数多く保存しています。どれも、その地震のその場所の揺れを記録した唯一のもので、論文を書き終えた後も記録紙が不要になることはありません。論文の検証にも必要な上、解析技術の進歩によって将来新たな発見があるかもしれないからです。ただし、紙の保管にはスペースが必要で、劣化対策も欠かせません。デジタル化を進めていますが、大量の記録紙を良い状態で保存し続けるにはどうすればよいかが、大きな悩みです。

また、記録紙をただ保存しているだけではなく、研究に生かしてこそ価値があります。2025年7月にロシア・カムチャツカ半島付近を震源とする大地震が発生し、広い範囲に津波が到達しました。その際、類似の地震・津波が発生した1952年の記録を見たいという問い合わせがありました。私自身はその記録の存在を知りませんでしたが、記録の写しが保管されており、提供することができました。どこに、どのような記録が保存されているか誰でも分かるようにしておく必要性を痛感しました。古い地震・津波記録のアーカイブ構築にも取り組んでいきたいと考えています。

—— 地震計博物館を見学するには？

2025年の一般公開では、コロナ禍以来久しぶりに地震計博物館を見学いただきました。来年の一般公開でも見学いただけるようにしたいと考えています。また、学校や防災関連機関など団体を対象とした見学を受け付けていますので、地震研ウェブサイトの「お問い合わせ」よりご連絡ください。ウェブサイトで公開している「バーチャル地震研」では、地震計博物館の内部を360度ビューで自由に見学できます。ぜひ、先人たちのさまざまな工夫、地震計の発展の歴史、そして地震研100年の歩みをご覧ください。

(取材・構成:鈴木志乃/フォトンクリエイト)



「サイエンスカフェ」で話す相澤准教授(右)と碓井火山活動評価解析官

本所永遠の使命とする所は地震に関する諸現象の科学的研究と直接又は間接に地震に起因する災害の予防並に軽減方策の探究とである(寺田寅彦)

東京大学地震研究所 ニュースレターPlus 第47号

発行日 2025年11月21日

発行者
東京大学 地震研究所

編集者
地震研究所 広報アウトリーチ室

制作協力
フォトンクリエイト
(デザイン: 酒井デザイン室)

問い合わせ先
〒113-0032
東京都文京区弥生1-1-1
東京大学 地震研究所
広報アウトリーチ室
Eメール
orhp@eri.u-tokyo.ac.jp
ホームページ
https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/

TOPICS

広報アウトリーチ室活動報告

●「サイエンスカフェ」開催報告

・第30回「噴火過程の科学的理解と火山情報」サイエンスカフェを、地震火山観測研究推進協議会と広報アウトリーチ室の共同で、2025年8月4日にハイブリッドで開催しました。30回目となる今回は、碓井勇二 火山活動評価解析官(気象庁) および相澤広記 准教授(九州大学)を迎え、加藤尚之 教授の司会のもと、新燃岳を例に火山情報の根拠となる観測データや、火山の構造や噴火のメカニズムについて紹介されました。

●「懇談の場」開催報告

地震研究所と参加者とのコミュニケーション促進の場である「懇談の場」が、2025年10月9日にハイブリッドで開催されました。「地震研究所創立100周年変わらぬ使命:地震火山現象の科学的解明と災害の軽減」について、古村孝志 所長によるお話でした。



「懇談の場」で話す古村所長(右奥)

最近の研究

最近の研究を紹介するコンテンツ「最近の研究」に、新たな論文が追加されています。ぜひご覧ください。



- 海底火山における海中音波(T波) 励起過程
- 能登半島地震余震に見られる非ダブルカップル成分
- 爆発的海底噴火の表面現象とハザードに関するグローバル・データベース—ギリシア・コロボ火山域のハザード評価への応用—
- PoViT-UQ: Vision Transformerを用いた不確実性評価付き P波極性・到達時刻決定手法
- 火山活動の評価のためのミュオグラフィと地盤変動の統合モニタリングに向けて
- SegPhase: 階層型ビジョントランスフォーマーを用いた日本における地震観測網向け到達時刻ピッキングモデルの開発

地震・火山情報

- 【研究速報】霧島新燃岳2025年7月8日噴火火山灰に含まれる軽石粒子の化学組成
- 【研究速報】2025年7月30日08時25分頃のカムチャツカ半島付近の地震

「地震研同窓会」を開催しました

地震研究所には、地震研を離れたOB・OG向けの「同窓会」があり、現在約330名が登録しています。毎年10月第3土曜日に開催される「東京大学ホームカミングデー」に合わせて、地震研究所内にて「同窓会(懇親会)」を開催しています。今年は100周年ということで、平日の10月17日(金)に開催され、例年より盛大にOB・OGや現役の方々との交流が図られました。また、地震研正門脇の地震計モニュメント(地震学発祥記念碑)近くに埋められていたタイムカプセルが開封され、中からは「地震学発祥記念碑建立奉告祭司」や「地震研究所50年の歩み」などが出てきて、お披露目されました。



地震計モニュメントについて

1928年に地震研の本庁舎が安田講堂の東側に建設された際、建築学科教授の岸田日出刀によって建物側面の装飾として、当時使われていたドラム型地震計をモチーフにしたオブジェが製作されました。この地震計オブジェは、1981年に建物を取り壊された際に取り外され、1983年に現在の地震研3号館の場所に建てられた「地震学発祥記念碑」の台座上に設置されました。このとき記念碑の内部にタイムカプセルが収められました。1998年に地震計オブジェと碑文が正門脇の現在の位置に移設され(写真上)、タイムカプセルも再び埋められました。写真下は、移設時につくられたタイムカプセルのふたです。



INFORMATION

お知らせ

- 「懇談の場」を2025年12月18日(金)16時から地震研2階セミナー室とオンラインのハイブリッド形式で開催予定です。今号の特集「地震計博物館に見る地震研究100年」について、加納靖之 准教授がお話します。会場と接続の情報をお送りしますので、orhp@eri.u-tokyo.ac.jp宛てに件名を「懇談の場参加希望」としてEメールをお送りください。お気軽にご参加ください。