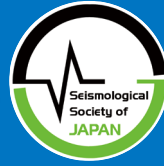


# なみふる



2024.2

日本地震学会  
広報紙

No.  
136

Contents

- 2 新潟地震
- 4 大型岩石摩擦実験が解き明かす地震の複雑さ
- 6 若手研究者による座談会(上)
- 8 イベント報告
  - ・日本地震学会2023年度秋季大会一般公開セミナー「関東大震災から100年ー過去を学び、将来に備えるー」開催報告
  - ・地震学夏の学校2023 開催報告



2023年に完成した巨大岩石摩擦試験機。詳しくは4-5ページをご覧ください。▲



## 主な地震活動

2023年10月～2023年12月

気象庁地震火山部  
菅沼 一成

2023年10月～2023年12月に震度4以上を観測した地震は5回発生しました。図の範囲内でマグニチュード(M)5.0以上の地震は45回発生しました。「震度5弱以上」、「被害を伴ったもの(国内)」、「津波を観測したもの」のいずれかに該当する地震の概要は次のとおりです。

### ①鳥島近海の地震活動

(2023/10/5 10:59 深さ10km (CMT解による) M6.5、10/6 10:31 M6.0、10/9 04時頃～06時台) 鳥島近海(鳥島から南西に約100km)では、2023年10月2日から9日にかけて、M6.0以上の地震が4回発生するなど、地震活動が活発になりました。10月5日10時59分にはM6.5の地震が発生し、この地震により、八丈島八重根で0.2mの津波を観測しました。また、6日10時31分にはM6.0の地震

が発生し、この地震により、八丈島八重根で0.2mなどの津波を観測しました。さらに、これらの地震の震源付近では、9日04時頃から06時台にかけて、規模が小さいうえに地震波のP相及びS相が不明瞭なため震源が決まらないものも含めて地震が多発しました。この地震活動により、八丈島八重根で0.7mなど、伊豆諸島、小笠原諸島及び千葉県から沖縄県にかけての太平洋沿岸で津波を観測しました。

### 世界の地震

今期間に世界で発生した、主にM7.5以上で深さ100kmより浅い地震、あるいは死者・行方不明者50人以上の被害を伴った地震を以下に記載します(時刻は日本時間、震源要素は米国地質調査所(USGS)、Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)。

### ●アフガニスタン北西部

(2023/10/7 15:41 (日本時間) 深さ14km Mw6.3)

この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は南北方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震の震源付近では、15時41分にMw6.3の地震が発生した後、約30分後の同日16時12分、同日11日09時41分及び同日15日12時36分にそれぞれMw6.3の地震が発生しました。これらの地震はユーラシアプレート内で発生しました。これらの地震により、死者1,480人などの被害がありました。(1/8現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)による)。

### ●ネパールの地震

(2023/11/4 03:02 (日本時間) 深さ12km Mw5.8)

この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は北北東-南南西方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震により、死者154人などの被害がありました。(1/8現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)による)。

### ●フィリピン諸島、ミンダナオの地震

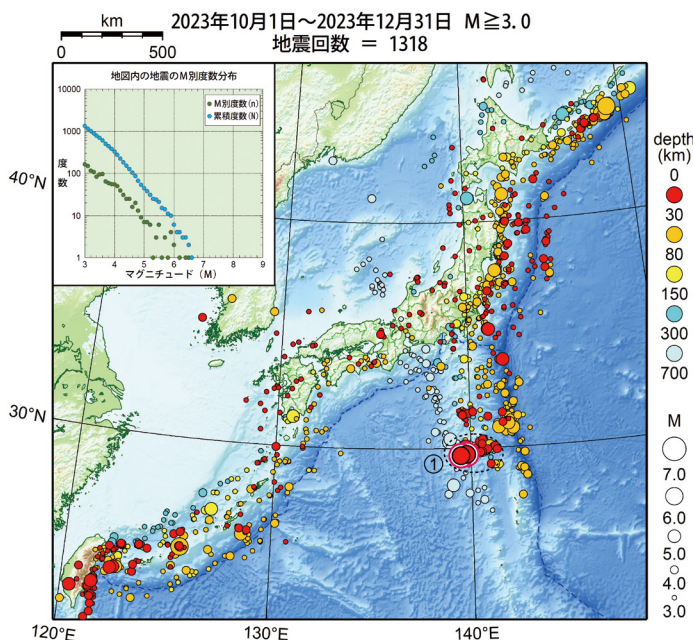
(2023/12/2 23:37 (日本時間) 深さ40km Mw7.5)

この地震は、発震機構(気象庁によるCMT解)は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界で発生しました。この地震により、日本国内では、八丈島八重根で0.4mの津波を観測するなど、宮城県から鹿児島県にかけての太平洋沿岸、沖縄県、伊豆諸島及び小笠原諸島で津波を観測しました。また、海外では、フィリピンのマウス島で0.32mなどの津波が観測されました(アメリカ海洋大気庁(NOAA)による)。この地震により、死者3人などの被害がありました。(1/8現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)による)。

### ●中国、チンハイ省の地震

(2023/12/19 00:59 (日本時間) 深さ10km Mw6.1)

この地震はユーラシアプレート内で発生しました。発震機構(気象庁によるCMT解)は北東-南西方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震により、死者151人などの被害がありました。(1/8現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)による)。



## Report

## 1

## 新潟地震

東京大学地震研究所 吉田 真吾

約60年前の新潟地震のとき、それまでに知られていなかったタイプの都市型災害が発生しました。私は山形県鶴岡市に住んでいたのですが、生まれて初めて経験する強い揺れで、とても怖い思いをしたのを今でもよく覚えています。長周期地震動、スロッシングによる火災、液状化など、この地震をきっかけに知られるようになった現象とともに、地震学の歴史の上での位置付けも紹介します。

## 被害の概要

1964年6月16日にマグニチュード7.5の新潟地震が発生しました(図1)。この地震の名は「新潟地震」となっていますが、震央は新潟と山形の県境の粟島付近で、震度がもっとも大きかったのは山形県鶴岡市です。新潟県では13人の方が亡くなりましたが、山形県でも9人が亡くなっています。

新潟地震では新潟市の被害が顕著でした。石油タンクの油が溢れ出て火災が発生し、液状化により川岸町のアパートが倒れるなど、それまでに知られていなかったタイプの都市型災害として注目されました。完成したばかりの昭和大橋が落下したこともよく知られています(図2a)。なお、落下した時に橋の上に車や歩いていた人もいたようですが幸いに死者は出ていません。他にも10以上の橋が落下しまし

たが、皆近くの船に助けられたりしました。しかし、海で起こった地震だったので津波が発生し(図2b)、それによる死者は1名と報告されています。

60年前の地震なので、今ではその痕跡はほとんど残っていませんが、昭和大橋の橋脚の何本かは液状化により斜めになったり、ずれたりしたのがそのまま残っています。落下した橋を復興させたとき、橋脚の数を2倍にして強度を高めました。使える橋脚はそのまま使ったのです。また、信濃川の川岸の道は、萬代橋の近くで急に陸側に曲がり、萬代橋を過ぎるとまた川側に戻されます。グーグルマップなどでも見ることができます(図2c)。それは、液状化により川岸が川の方へ移動したのですが、萬代橋の下だけは橋によりロックされあまり移動しなかったため、もともとまっすぐだった道が曲がってしまったからです。

## 液状化

新潟地震では、川岸町の4階建てのアパートが液状化によりゆっくりと倒れました(図2d)。そのときから液状化という言葉が広く知られるようになりました。

新潟の「潟」は湖沼などを意味し、かつて多くの潟が存在して、干拓などにより農地に変えてきました。また新潟平野には液状化が起こりやすい柔らかい堆積層が広がっています。私の高校の同級生の一人が、当時その倒れたアパートに住んでいました。地震の時は外に出ていて、帰ってきてその前に立ったときはものすごく驚いたと言っていました。幸いけが人もなく、中にいた人の話では、ゆっくりといつの間にか倒れていった感じだったそうで、彼の家の冷蔵庫の中の玉子は割れていなかったそうです。

アパートは信濃川の川岸に沿って建っていました。アパートは川と反対側の陸側

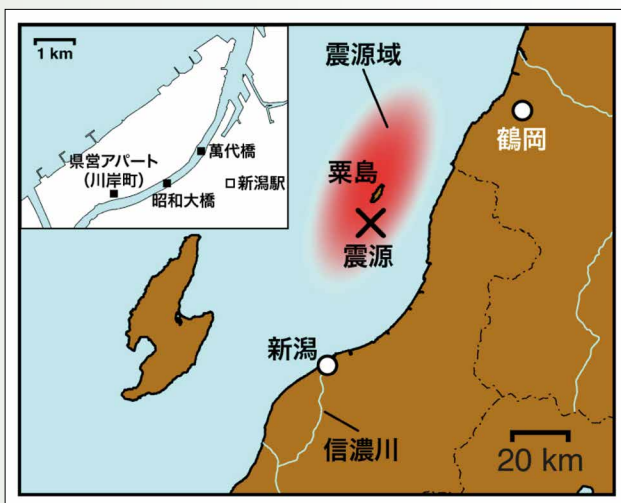


図1 新潟地震の震源と震源域。左上に新潟市内(昭和大橋周辺)の拡大図を示す。

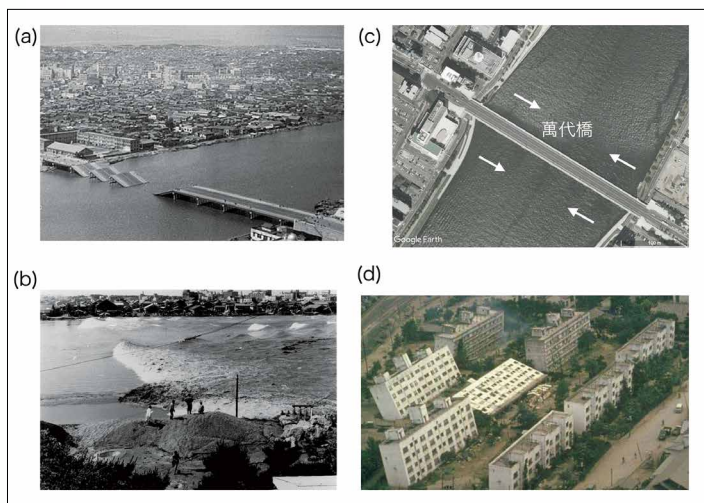


図2 (a) 崩落した昭和大橋(防災科研1964年新潟地震オープンデータ特設サイトより)。(b) 信濃川を遡上する津波(気象庁提供)。(c) 萬代橋付近の側方流動の痕跡(Google Earthより)。(d) 倒れた県営川岸町アパート(public domain image via Wikimedia Commons)。強震計は2号棟(左下の建物)の地下に設置されていた。

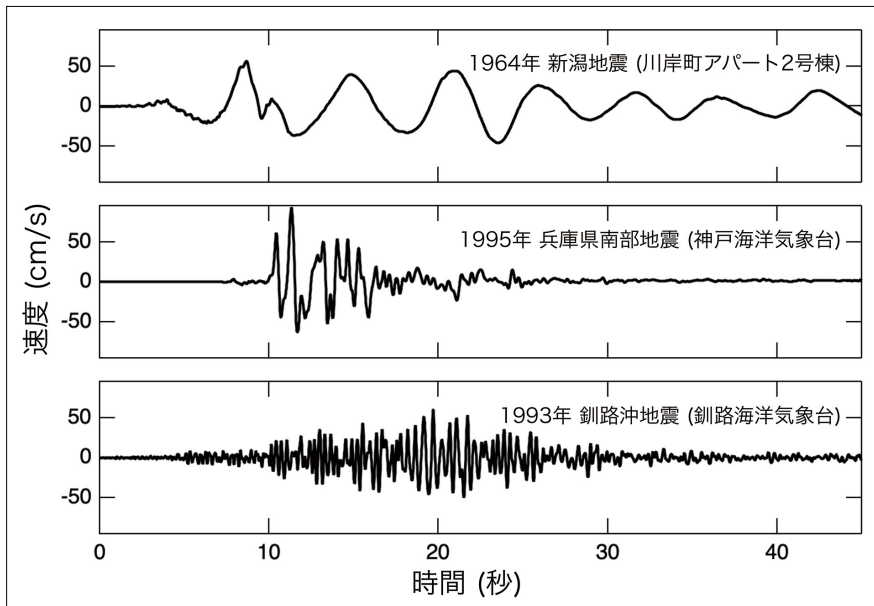


図3 新潟地震、兵庫県南部地震、釧路沖地震の地震波形(強震計で記録された加速度波形に基づいて得られた速度波形)。東京大学地震研究所強震データベースと気象庁の強震観測データを使用した。

に倒れたのですが、それは液状化で川岸が川側に移動したためでしょう。このような川岸や海岸が液状化により水平方向に移動する現象は「側方流動」とよばれ、1995年の阪神・淡路大震災のときに構造物が破損して広く知られるようになりましたが、実は新潟地震のときにも大規模な側方流動が起こっており、信濃川の川幅は最大で20mも狭くなりました。

### 長周期地震動

石油タンクの火災は1983年の日本海中部地震、2003年の十勝沖地震でも発生しました。長周期地震動が原因で、ゆっくりとした揺れに石油タンクの油が共振したのです。「長周期地震動」は2003年十勝沖地震を契機に一般にも広く知られるようになった言葉で、ガタガタといった感じではなく、ゆらゆらとゆっくり揺れる地震動のことを言います(なみふる135号参照)。強い揺れでも振り切れないSMAC型強震計による観測は1953年頃から始まっており、最初に大地震が記録されたのがこの新潟地震のときでした。倒れてしまった川岸町アパートの別の棟に設置されており、長周期の地震動が明瞭に記録されています(図3)。

### 津波

新潟地震により最大で6m以上の津波

が発生しました。防波堤延長工事の作業員達が逃げ遅れ、作業用の足場や電柱につかまって津波にさらわれるのを防いだという記録もあり、かなり危ない目にあった人もいたようです。震源近くの粟島では、地震直後、津波の来襲は必至と判断し、直ちに消防団員によって半鐘が打たれ、消防団員の誘導によって住民は高台に避難したそうです。また、山北村(現・村上市)では、いちやく海面の異常に気づいた人が「津波だ!」と叫び、住民は我先に裏山等の高地に避難したそうです。

一方、1983年に起こった日本海中部地震では100人の方が津波で亡くなりました。10mを超える津波だったので大きな被害になったのですが、「まさか津波が来るとは思わなかった」、「地震直後、大きな地震だったなあと顔を見合わせあったものの、そのまま、また釣り糸を垂れていた」、「日本海には津波は来ないよ、とのんびりしていた」、といったような記録がかなりあり、新潟地震のときとは対照的です。もともと、新潟地震で記録に残っている証言はごく一部であり、新潟地震の時にも津波に全く警戒していなかった人は多かったかもしれません。

### メカニズム

日本海東縁部では新潟地震の他に、1993年北海道南西沖地震、1983年日

本海中部地震など、マグニチュード7以上の大地震が度々発生しており、それらは東西圧縮の逆断層型です。帯状に連なっていることもあり、日本海側のプレートが日本列島の下に沈み込み始めたのではないかという説が提唱されたこともありましたが、しかし、東へ傾斜した断層、すなわち日本列島の下に沈み込むことと整合的な断層で、かなりの数の地震が発生したことが観測されている一方で、西に傾斜した断層面も報告されています。将来的には沈み込み可能性はあるものの、現時点で沈み込みが開始しているとは考えにくいでしょう。ひずみ集中帯(なみふる99号参照)で発生した地震と解釈されています。

### 終わりに

新潟地震の前年には、地震波の強度分布パターンと断層運動の両者を説明できる理論モデル(Maruyama, 1963)が発表され、地震現象の物理の理解が深まった頃でした。1962年には高性能の地震計を用いた世界標準地震観測網(WWSNN)が設置され、その波形記録と、理論モデルから新潟地震の解析が行なわれました(Aki, 1966)。この解析で地震モーメントが初めて計算され、地震が断層運動であることが定量的に実証されました。また、災害に関しても、液状化、長周期地震動、それによる石油タンク火災など、それまでに見たことのない現象に遭遇しました。多くのことを研究者に教えてくれた地震だったと思います。

#### 参考文献

- ・Maruyama, T. (1963) *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **42**, 289-368.
- ・Aki, K. (1966) *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **44**, 23-72, および同73-88.
- ・Hirasawa, T. (1965) *J. Phys. Earth.*, **13**, 35-66.
- ・三雲健(1992) 地震のメカニズムを追って, 京都大学防災研究所年報, **35**, 101-118.
- ・入倉孝次郎(2014) 1964年新潟地震と安芸敬一, 日本地震学会2014年度秋季大会. <http://www.kojiro-irikura.jp/pdf/jishingakkai2014-1964niigatajishin.pdf>
- ・防災科学技術研究所 自然災害情報室, 「13 地盤液状化」. 防災基礎講座 災害はどこでどのように起きているか. [https://dil.bosai.go.jp/workshop/02kouza\\_jirei/13ekijyou.html](https://dil.bosai.go.jp/workshop/02kouza_jirei/13ekijyou.html)

本稿は、2015年2月に新潟日報に掲載された筆者のコラムをもとに、加筆修正したものです。

# 大型岩石摩擦実験が 解き明かす地震の複雑さ

Report

2

防災科学技術研究所 地震津波防災研究部門 山下 太

地震の本質は断層の摩擦すべりです。そのすべりがどのように始まり、発展し、終わるのかを理解するため、巨大な実験装置を使って地震を再現する実験研究を進めています。段々と、地震の複雑さの原因が見えてきました。

## 地震とは

「地震」と聞いて大地のグラグラとした揺れを思い浮かべる方も多いと思います。この揺れの原因は断層のずれ（摩擦すべり）であり、それを私たちの分野では「地震」と呼びます。地震の規模を示すものがマグニチュードであり、断層の面積とすべった量で決まります。近年話題となっているスロー地震（なみふる131号参照）は、同じマグニチュードの通常地震に比べて、揺れが弱いという特徴があります。その違いを生んでいると考えられるものが断層のすべり方ですが、地中深くで起きている摩擦すべりの挙動のすべてを観測から明らかにするのは容易ではありません。そこで実験室で摩擦すべり、すなわち地震を再現し、近くで詳しく観察しようという試みが岩石摩擦実験です。

## 岩石摩擦実験

図1は岩石摩擦実験の基本的な仕組みを示しており、バネ-スライダモデルと呼ばれています。岩石ブロックを垂直力  $N$  で接触面に押しつけ、一定速度  $\dot{U}=dU/dt$  でバネを引っ張ると、バネが伸びるにつれておもりを引っ張る力  $F$  が徐々に上昇します。その力が接触面の摩擦強度  $\mu N$  ( $\mu$  は静止摩擦係数) に達するとすべりが生じ、バネ

が縮んで岩石ブロックが止まります。バネ係数  $k$  の大きさや接触面の摩擦の性質にもよりますが、多くの場合で、このすべっては止まるが繰り返されます。この挙動を専門的な言葉でスティックスリップと呼びます。非常に簡単なモデルですが、その基本的な仕組みは自然の地震サイクルと同等と考えられています。実際の地震の再来間隔は数十年～数千年に及びますが、実験ではその時間スケールをぎゅっと凝縮して再現し観察することができます。特に、地震がどのように始まるのかを再現し理解することは地震の発生メカニズム解明のみならず、地震発生予測において

も重要なテーマです。

## 見えてきた地震の 始まりの複雑さ

岩石摩擦実験によって地震の始まりを再現しようという試みは1970年代には始まっており、そこで得られた知見を基にプレスリップモデルが提案されました。プレスリップモデルはその名の通り、地震の前に断層の一部がゆっくりとすべり始め、そのすべり域が加速的に広がって本震に至るといったモデルです。背景となる理論も示されており、地震予知の実現に向けた有力候補として期待されて

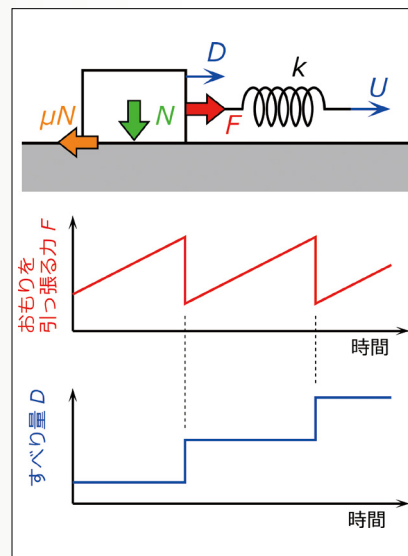


図1 バネ-スライダモデルの模式図。この図のようにブロックが間欠的にすべる挙動はスティックスリップと呼ばれ、地震サイクルのメカニズムと同等と考えられています。

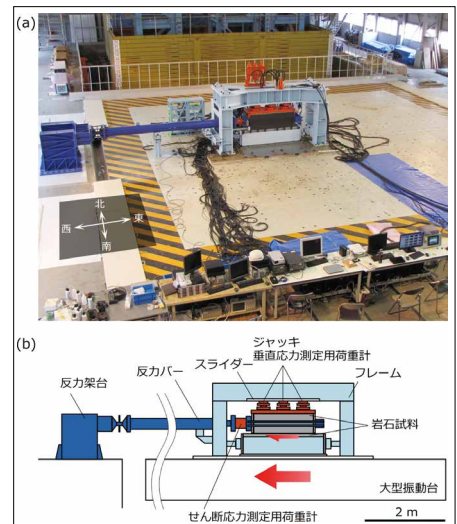


図2 大型振動台を利用した岩石摩擦試験機の(a)外観と(b)模式図<sup>1)</sup>。大型振動台上に試験機フレームで固定された下側岩石試料(長さ2m×幅0.1m×高さ0.5m)の上に上側岩石試料(長さ1.5m×幅0.5m×高さ0.5m)が積み重ねられ、その上から垂直力を加えます。上側岩石試料は西側側面を振動台外側に固定した反力フレームで支えられており、振動台が西側へ移動すると接触面(模擬断層面)で摩擦すべりが発生します。

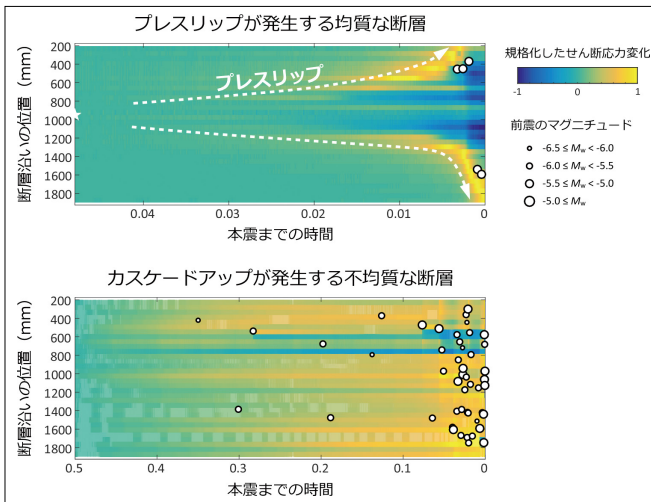


図3 本震発生直前のせん断応力変化及び前震の時空間分布<sup>2</sup>。本震までの時間は再時間隔で規格化されています。せん断応力は断層をすべらせようとする力。均質な断層における一時的なせん断応力の増加と減少は、拡大するすべり域の先端の位置を示しており、プレスリップが発生していることがわかります。一方、不均質な断層ではすべり域の拡大は確認できず、代わりに前震の数と規模が加速度的に増加しています。

いました。しかしながら、これまでにその理論に沿った地殻変動が明確に観測された例はありません。いくつか理由は考えられますが、その一つとして自然の断層は実験室の模擬断層ほど平らで均質ではないということが挙げられます。

そこで我々は、断層面の不均質性が地震の始まり方に与える影響を調べるための実験研究をおこないました。ただし、従来の試験機では、断層面に「ほどよく」「可能な限り自然に」不均質をつくり、それがどのように働くかを詳しく観察することは不可能であったため、図2に示す大型試験機を新たに開発しました。この試験機の基本的な仕組みは図1と同等ですが、その最大の特徴は、通常は建築物の耐震性能を調査する大型振動台を動力としている点です。これにより [1] メートルサイズの大きな岩石試料(断層面:長さ1.5m×幅0.1m)を [2] 速く、大きくすべらせることができます。岩石をすり合わせる断層面に傷ができ摩耗物(岩石の粉)がつくりだされて不均質が発達していきますが、[2]の特徴によりその発達を早めることができます。さらに [1] の通り岩石試料が大きいと非常に多くのセンサーで取り囲み、断層面上でどのような現象が起きているかを詳細に観察することができます。

この試験機を使い、不均質な断層とそれに比べて均質な断層の比較実験をおこないました。前者では、可能な限り自然な不均質をつくるため、一つ前の実験で断層面上に不均質に生成された摩耗物を取り除かず、そのままの状態にして実験をスタートさせました。どちらの実験でもスティック・スリップが発生します。それらのイベントのうちの一つを取り出して、断層全体がすべる本震直前の状態を示したのが図3です。均質な断層では、従来の実験結果と同様にプレスリップが発生し、すべり域が加速度的に拡大して本震に至った一方、不均質な断層ではそのようなすべり域の拡大は確認されず、白丸で示す極微小地震(前震)の数と規模が加速度的に増加して本震に至っていることが分かりました。

このように一つの前震が次の前震を誘発し、ドミノ倒しのように本震発生に至る様式はカスケードアップ型と呼ばれ、プレスリップ型に並ぶ地震の始まり方の有力なモデルの一つです。一方、均質な断層でも前震は発生していますが、こちらは前震が重要な役割を担うカスケードアップ型とは異なり、プレスリップが通過する際に誘発される副産物と言えるでしょう。また、両者では前震のb値(地震活動の統計的性質を表す指標、なるふる67号参照)



図4 新たに開発した巨大岩石摩擦試験機の外観<sup>3</sup>。2023年完成。断層面の長さ6m、幅0.5mで、最大1mすべらせることが可能。大型振動台は利用せず試験機に取りつけた大型ジャッキで力を加え断層をすべさせます。

が異なり、さらに不均質な断層では本震の直前までb値が下がり続けるという結果が得られました。このように大型岩石を使った実験研究により、断層面の不均質性は地震の始まり方のみならず、前震の発生様式にも大きな影響を与える重要な要素であることが明らかとなりました。

## さらに大規模に —地震の一生の解明に向けて

地震がどのように始まり発展していくかについては徐々に知見が得られつつあるところですが、どのようにして止まるのか、さらには、過去に南海トラフで発生した地震のように、なぜ時間差をおいて連鎖するのか、といった問いにはまだ答えられていません。そこで防災科学技術研究所は、さらに大きな、世界最大規模の断層面積(長さ6m×幅0.5m)での摩擦実験を可能とする試験機を開発しました(図4)。今後、この試験機を用いた実験研究を推し進め、地震の多様性を生み出すメカニズムの解明を目指します。

### 参考文献

- 1 防災科学技術研究所プレスリリース 2021年7月21日
- 2 Yamashita, F. et al. (2021). *Nature Communications*, **12**(1), 4302.
- 3 防災科学技術研究所プレスリリース 2023年9月4日

Report

3

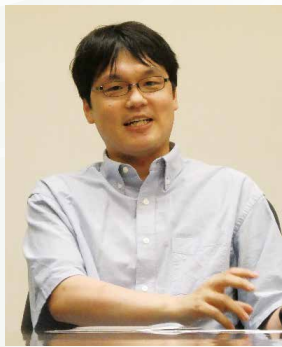
## 若手研究者による座談会 上

筑波大学 奥脇 亮 × 防災科学技術研究所 久保田 達矢 × 気象研究所 溜淵 功史

2022年度日本地震学会若手学術奨励賞を受賞した3人の若手研究者をお招きし、座談会を開催しました。  
なぜ地震学の研究者になったのか、そのきっかけを中高生時代の出来事から振り返ってもらいました。  
(司会・聞き手：小寺祐貴、松澤孝紀)



**奥脇 亮**：筑波大学出身。受賞対象研究は「高自由度な震源過程イメージングによる破壊成長の複雑性と断層形状の関係の究明」。



**久保田 達矢**：東北大学出身。受賞対象研究は「固体・流体地球を考慮した海底圧力データ解析による地震・津波・火山噴火現象に関する研究」。



**溜淵 功史**：気象大学校出身。受賞対象研究は「地震識別手法の高度化に基づく地震動即時予測の改善と特異な地震活動の解明」。

地震への馴染みは子どものときからありました。大学は東北大学に入りましたが、入学前は何をやりたいか明確に決めていなかったため、物理と地球物理と天文のいずれかを選択できる理学部物理系を選びました。研究室にこもるよりはフィールドにでて体を動かせるところがよいというのがあったので、最終的には地球物理を選択しました。3年生の冬の研究室選択の段階で、宮城県沖地震のこともあって、地震のことを知りたいな、という気持ちで地震・噴火予知研究観測センター<sup>\*b</sup>（以下、予知センター）を選んだのが最初のきっかけです。

**溜淵**：子どものころ、兵庫県南部地震で初めて揺れを感じた記憶があるのですが、それが地震に興味を持ったきっかけだったと思います。大学進学するときには、高校の先生が教えてくれて、気象大学校<sup>\*c</sup>というところを受験しました。将来何になりたいとはっきりしたものを持っていなかったもので、専門性の高い大学に入ると選択肢が狭まる気がして、少し考えましたが、いつか決断するなら今でもいいかなと思って気象大学校にしました。今思うと実際にはかなり幅広い仕事があるのですが…。気象大学校ではお天気や地震を学べるのですが、より分からないことが多そうな地震に興味を持ち、卒業研究では地震の研究をしました。

## 現在取り組んでいる研究

**司会**：本日はお集まりいただきありがとうございます。まずは現在どのような研究をされているのか教えてください。

**奥脇**：地震や地震以外の現象の運動を知りたいと思っていて、地震波形データを使った震源過程解析を主な研究テーマにしています。筑波大学で教員をしていて、学生を相手に講義をしたり指導をしたりしています。

**久保田**：私も震源過程の研究をしていますが、津波のデータを主に使って研究をしています。東北地方太平洋沖地震のような巨大地震がなぜ起こるのかという発生の物理に興味があって、防災科学技術研究所で研究をしています。

**溜淵**：日本全国の地震波形を使って、人が感じない小さな地震や微動の震源を決めるシステムを作る仕事を気象研究所でしています。「なみふる」1ページ目には震源分布図が載っていますが、それを自動で精度よく決める仕組みを作っています。そのほかは緊急地震速報の開発などにも関わっています。

## 地震に興味を持ったきっかけ

**司会**：皆さんは地震の研究をされていますが、どうして地震に興味を持ったのか、そのきっかけを教えてください。

**奥脇**：元々地震に興味があったわけではなかったですが、大学で地球の構造について八木勇治さん<sup>\*a</sup>が講義されていて、それがきっかけになりました。地球の中には地殻、マントル、コアといった層構造があって、それらは地震波形を使ってイメージされた、という話があり、それが面白いと思いました。構造も不明な部分がたくさんあって、それを見るためにはどうやって波（地震波）が出てきたかをよく知らないといけないし、どうやって波が出るかというのも実はちゃんとわかってない。だから、どうやって波が出るかということを知りたくなって、地震に興味を持ちました。

**久保田**：出身が仙台で、昔からずっと宮城県沖地震が起こると言われてきたので、

## 中高生の勉強や体験で今の役に立っていること

**司会**：中高生のときにしてきた勉強や体



写真 | 座談会の様子。つくば市の文部科学省研究交流センターで実施しました。右端は司会の小寺。

験などで、今に役に立っていると思うことがあれば教えてください。

**久保田**：英語の授業ですね。数学や物理はもちろん必要ですが、英語もちゃんとやっておいて今になってよかったなと思います。

**奥脇**：結局何をするにしても読んだり書いたりをするので、やはり英語とか国語ですかね。他にも地理や歴史も、外国の人と喋るときには効いてきますね。一般教養、ちゃんとやっておけばよかったなと思いますね。

**溜瀧**：授業以外だと、学校の委員会の仕事などで人の前に立つ経験ですかね。学会など人前で喋ることが多いですから。

**久保田**：英語にしても学級委員にしても、自分は苦手だからやりませんという感じでやっているとそういうものって身に付きませんよね。何でもとりあえず手を出してやってみようという姿勢でいろいろやるっていうのが大事なかなと思います。

**奥脇**：そういうタイプの人は何となく、研究者とか研究に向いていそうですね。

**久保田**：何か現象が起こったときに「なんだろうこれ」と思ってとりあえず解析してみる、といったことが結構面白いことに繋がったりしますね。

**奥脇**：一般の研究者のイメージと違うかもしれませぬね。一つのことに固執する人はそんなにはいないですね。

**司会**：逆に中高生のときにしておけばよかったと思うことはありますか。

**溜瀧**：地震学会をはじめとして様々な大学や研究機関、気象台などが見学や体験授業、学生向けイベントなどを行っています。自分が高校生のときは全然知らなかったのですが、やる側になってみると工夫を凝らしていて学生のころに経験しておけばよかったなと思いました。「なみふる」

には様々なイベントの案内が載っていると思いますし、各地の気象台でも見学イベントを実施していますから、ぜひ行ってほしいですね。

## 大学生・大学院生のときに印象に残っている講義や読み物

**司会**：大学生や大学院生のときに印象に残っている講義や読み物はありますか。

**奥脇**：大学の受験科目に含まれていた地学の対策として、深尾良夫さんが書いた岩波ジュニア新書の「地震・プレート・陸と海」を一生懸命読んで備えた記憶があります。その本は入門書としてもすごく楽しい本で、やさしく書いてあってとても勉強になりましたし、大学に入ったときに学ぶ地学や地震のイメージが少しつかめました。大学入学後の地震学の講義では菊地正幸さんの「リアルタイム地震学」が教科書でしたが、どういうことをして地震波形を使って地震を解析するかというイメージが湧いてとても印象的でした。瀬野徹三さんの「プレートテクトニクスの基礎」「続プレートテクトニクスの基礎」という2冊もおすすめで、地震を起こすプレートの運動をこういうふうに記述できたり表現できたりするのか、こういうことをしている人たちがいるのか、と感じたのがすごく印象に残っています。

**久保田**：現在はカリフォルニア工科大学名誉教授をされている金森博雄さんの特別講義を研究室配属の前に受ける機会があり、それが印象に残っています。講義を聞いて地震学って面白そうだなと思ったものの、当時は金森さんが地震学では世

界的に超有名な方と知らなかったんですよね。ずっと後になって金森さんがすごい方だということを知って、そんな方が講義をしてくださっていたのか、とびっくりしました。読み物として一番印象に残っているのは、研究室の先輩で今は気象研究所におられる対馬弘晃さんの修士論文なんですよ。東北大学の予知センターでは4年生で配属されると、当時はまず先輩の修論を読んでその内容を紹介する、ということをしていました。修論がずらっと並んでいる書庫に行くと気になる修論を選んで、その修論の指導教員だった先生のところで修論を読み進めます。その後は「この修論を読んだから、こういう研究やってみよう」という形で研究を進めていくのが予知センターの当時のスタイルでした。「何とかの構造」や「何とかの地震活動」といったタイトルの修論が並ぶなかで、1個だけ「津波予測」というタイトルが書いてあって、これは他とはちょっと違うなと思って選んだ記憶があります。

**奥脇**：修論は大学の図書館にあるので<sup>\*d</sup>、探してみるのには良いですね。

**溜瀧**：私の場合は、大学4年生のときに簡単な気象の数値予報プログラムを自分で書くという講義があって、それがすごく印象に残りました。それまでの講義では何か方程式をただ解かされている感じがずっとして、あまり実感を持ってなかったのですが、4年生のその講義で、数式が目に見えてきたときにやっとなあ、ああこういうことだったのか、と面白くなりました。微分方程式の意味や地球が丸いことの効果などがそこで初めて腑に落ちました。おすすめの本は、私が学生の時は出版されていませんでしたが、井出哲さんの「絵でわかる地震の科学」です。学部生の方でも地震の理解とその難しさに触れられる本だと思います。

今回はここまでです。この後は、キャリアパスや地震学に関心のある中高生へのメッセージなどについてお聞きします。次号もご期待ください。

編集部注

- 現筑波大学教授。学部・大学院での奥脇さんの指導教員。
- 東北大学理学研究科・理学部に設置されているセンター。地震や火山の研究者が多く在籍。
- 気象庁が職員養成のために設置している大学校。千葉県柏市にある。
- 閲覧できるかは大学によります。

# 日本地震学会2023年度秋季大会一般公開セミナー 「関東大震災から100年 —過去を学び、将来に備える—」開催報告

2023年度秋季大会実行委員会（海洋研究開発機構有志）

2023年度一般公開セミナーは日本地震工学会との共催で、地震学会秋季大会翌日の11月3日に横浜市の「はまぎんホール ヴィアマール」において開催されました。本セミナーは、100年前の関東大震災の被害を振り返り、どのような教訓を得たのか、そして首都直下地震にどう備えるべきかについて、地震や防災の専門家と一緒に議論する機会を市民の方々に提供することを目的としました。第一部では、翠川三郎氏（東京工業大学）による「関東地震と横浜の被害」と題する基調講演に続き、酒井慎一氏（東京大学）による「関東地震の地震像と首都直下地震」ならびに野田朱美氏（気象研究所）による「地殻変動から探る過去の関東地震と将来の大地震」と題する特別講演が行われました。関東大震災をもたらした地震の姿と被害、その後の研究で地震がどのように見えてきたか、そして将来に向けてどのような予測が行われているかについて、わかりやすくご紹介いただきました。第二部では、パネ



写真1 講演風景



写真2 パネルディスカッション風景

レルディスカッション「切迫する首都直下地震にどう備えるか—産学官の取り組み—」が行われました。横浜市を拠点とする組織で防災に携わっている島村昭一氏（京浜急行電鉄）、川島正裕氏（横浜市）、田川貴章氏（横浜サイエンスフロンティア高等学校）をパネリストとしてお招きし、小平秀一氏（海洋研究開発機構）がコーディネーターを務めました。パネリストから各組織の地震防災の取り組みを紹介していただき、産学官の連携や課題への対応について意見交換を行いました。本セミナーには事前登録と当日受け付け合わせて121名の方にご参加いただき、講演後には活発な質疑応答が交わされました。

## 地震学夏の学校2023 開催報告

地震学夏の学校2023実行臨時委員会

2023年9月20日（水）～9月22日（金）にかけて、「地震学夏の学校2023」を茨城県つくば市にて行いました。今年は「地震研究の最前線、社会との関わり」というテーマで、社会と密接に関わる最先端の地震研究を行ってられる6名の講師の方に講演していただきました。さらに、参加者によるポスター発表やグループワーク、防災科学技術研究所と国土地理院、産業技術総合研究所の見学などを通じて、最先端の地震研究がどのように社会と関わり、研究成果がどのように生かされているかを理解し、考える機会としました。参加者は、普段会うことの少ない他大学の学生や講師の先生方、世話人と交流でき、有意義な時間を過ごせたようです。実施後のアンケートからは、「最新の地震研究事情を知ることができた」、「同年代のがんばっている学生と話ができて有意義だった」、「自分の研究を見つめ直す貴重な機会となった」などの感想があり、概ね満足いただけたようでした。参加者が普段大学で学んでいる地震学が社会にどのように関わっているかを知る機会を提供でき、今回のテーマに沿った目的を達成できたようです。



グループワークの様子

### 謝辞

- ・「主な地震活動」は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成しています。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点（河原、熊野座）、2022年能登半島における合同地震観測グループによるオンライン臨時観測点（よしが浦温泉、飯田小学校）、米国大学間地震学研究連合（IRIS）の観測点（台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東）のデータを利用しています。
- ・「主な地震活動」で使用している地図の作成に当たって、地形データは米国国立環境情報センターのETOPO1を使用しています。

### 広報紙「なるふる」 購読申込のご案内

日本地震学会は広報紙「なるふる」を、3カ月に1回（年間4号）発行しております。「なるふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、低解像度の「なるふる」pdfファイル版は日本地震学会ウェブサイトでも無料でご覧になれ、ダウンロードして印刷することもできます。

■年間購読料（送料、税込）

日本地震学会会員 600円  
非会員 800円

■振替口座

00120-0-11918「日本地震学会」  
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。



日本地震学会広報紙  
「なるふる」第136号

2024年2月1日発行  
定価150円（税込、送料別）

発行者 公益社団法人 日本地震学会  
〒330-0845  
埼玉県さいたま市大宮区仲町2-80-1  
KS・DiO 205  
TEL.048-782-9243  
FAX.048-782-9254  
（執務日：月～金）  
ホームページ  
<https://www.zisin.jp/>  
E-mail  
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会  
篠原 雅尚（委員長）  
松澤 孝紀（編集長）  
桑野 修（副編集長）  
土井 一生（副編集長）  
生田 領野、石川 有三、入江 さやか、  
小泉 尚嗣、小寺 祐貴、佐藤 利典、  
白濱 吉起、田所 敬一、田中 聡、  
中東 和夫、松島 信一、矢部 康男  
印刷 レタープレス（株）

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。