

## 新指標により、M6 地震の後に“さらに大きな地震”が起こる可能性を示唆

— 地震活動から断層の状態を読み取る —

### ポイント

- ① 地震の「起こりやすさの状態」を示す新しい指標「地震モーメント効率 ( $M_{stk}/M_0$ ) (※1)」を提案
- ② 熊本地震や米国リッジクレスト地震の解析で、**M6 クラス地震の後でも大地震の可能性が残る場合がある**ことを確認
- ③ 地震直後の状態評価に役立つ可能性があり、将来の防災への応用が期待

### 概要

従来は、地震後に地下の断層がどのような状態にあるのか、すなわち**さらに大きな地震が起こりやすい状態にあるのかどうか**を評価することが困難であり、地震発生直後の断層の状態変化の解明が望まれていました。

本研究では、地震活動から断層周辺の状態を評価する指標「**臨界度 = 地震モーメント効率 ( $M_{stk}/M_0$ )**」を用いることで、M6 クラス地震の後でも大きな地震が発生する可能性がある状態を識別できる可能性を示しました。

九州大学大学院理学研究院の松本聡教授、松島健特任教授および相澤広記准教授らの研究グループは、2016年熊本地震および2019年米国リッジクレスト地震を対象に、小規模地震の発生様式を詳細に解析しました。その結果、地震のすべり方のばらつきを統合した指標である地震モーメント効率 ( $M_{stk}/M_0$ ) が高い状態では、断層が大きな地震を引き起こしやすい状態にある可能性があることを明らかにしました。また、日本国内の複数の地震についても同様の解析を行い、同様の傾向が確認されました。

今回の発見は、地震発生直後の地下状態を評価する新たな手法として、将来的に地震活動の理解や防災判断に役立つ可能性があります。今後は、さまざまな地域や異なるタイプの地震に適用し、指標の有効性をさらに検証していく必要があります。

本研究成果は、2026年4月28日(現地時間)に国際学術誌「Scientific Reports」に掲載されました。

### 研究者からひとこと：

熊本地震発生前から多くの自治体や住民の方々、また研究者や学生の皆様のご協力によって地震観測を行うことができ、詳しい解析を進められました。心より感謝申し上げます。これからも精密な観測で地下からの情報をつかんでいきます。(松本聡)

### 【研究の背景と経緯】

大地震の予測は困難ですが、地震活動が活発な領域ではその活動特性をもとに発生に至る指標を求める研究がなされています。その中で地震後に地下の断層がどのような状態にあるのか、すなわち**さらに大きな地震が起こりやすい状態にあるのかどうか**を評価することが困難であり、地震発生直後の断層の状態変化の解明が望まれていました。本学では2016年熊本地震震源域において、地元の自治体や住民の方々の協力を得ながら地震観測を2000年から開始し、そのデータを詳しく解析するとともに、同様な発生パターンの米国リッジクレスト地震も詳しく調べました。

### 【研究の内容と成果】

本研究では、小さな地震の「すべり方」のばらつきに着目し、それを統合した指標である地震モーメント効率 ( $M_{stk}/M_0$ ) を用いました。この値が高いと、地下の変形が一つの方向にそろっており、**大きな地震を起こしやすい（臨界度が高い）状態にある可能性**を示します。

M6クラス地震の後にM7クラス地震が起こった熊本地震および米国リッジクレスト地震では、

- M6クラス地震の後もこの指標が高い状態が維持され
- その後にM7クラスの本震が発生

していたことが確認されました。

さらに、日本全国の内陸地震データを解析した結果では、すべてではないものの**同様の傾向がほかの事例で見られる**ことが分かりました。一方、大きな地震が起こらなかった場合は地震モーメント効率 ( $M_{stk}/M_0$ ) が低下することが見いだされました。

### 【今後の展開】

今回の研究は、地震後の短期間における地下状態の評価に新しい視点を与えるものです。

今後は、さまざまな地域の内陸地震に適用し、より多くのデータに基づいた検証を進めることで、**地震発生の理解や防災への応用**が期待されます。

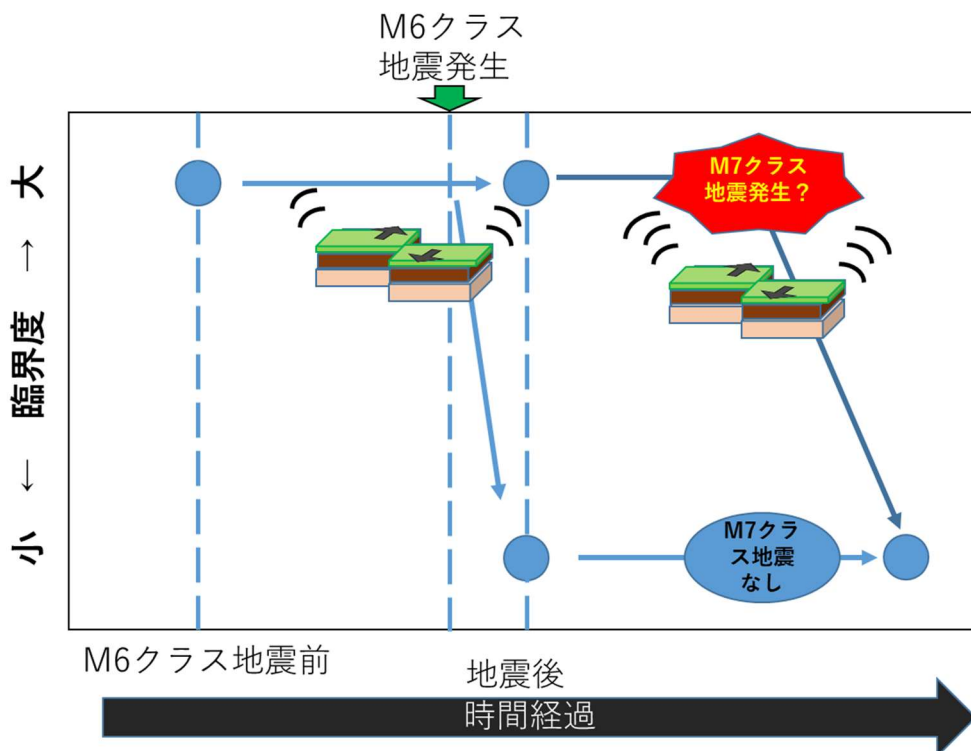


図1. 臨界度を通して見たM6クラス地震とその後

説明) 詳細な地震観測によってモニターすると、M6クラス地震が起こったのちも臨界度が高いとM7クラス地震が起こる場合があることがわかりました。

### 【用語解説】

※1 地震モーメント効率 (Mstk/M<sub>0</sub>)

複数の地震のすべり方をまとめて評価し、地下の変形がどの程度一方向にそろっているかを示す指標。値が高いほど、大きな地震が起こりやすい状態に近い可能性がある。

### 【謝辞】

本研究は文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第3次）」の支援を受けました。

### 【論文情報】

掲載誌：Scientific Reports

タイトル：Seismic Moment Efficiency Reveals the Potential for Larger Earthquakes After M6-Class Events

著者名：Satoshi Matsumoto, Koki Aizawa, Takeshi Matsushima

DOI：10.1038/s41598-026-47198-y

### 【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学大学院理学研究院 地震火山観測研究センター

教授 松本 聡 (マツモト サトシ)

TEL：092-802-4344

Mail：matumoto@sevo.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 FAX：092-802-2139

Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp