

地震津波火山ネットワークセンター 主任研究員  
地震津波防災研究部門

## 武田 哲也

たけだ・てつや

2001年東京大学大学院理学系研究科修了。博士（理学）。  
2005年防災科学技術研究所入所。  
陸海統合地震津波火山観測網「MOWLAS」（モウラス）の運用に携わり、精密震源決定や日本の地殻構造の研究に従事。



# 逆断層型と横ずれ断層型が混在する 大阪府北部の地震

## 異なるタイプの2つの地震が同時に発生か

政府の地震調査委員会では、大阪府北部の地震と特定の断層帯との関連性について言及していないが、その背景の一つとして、今回の地震が逆断層型と横ずれ断層型の2つの地震が同時に発生した複雑なメカニズムであったことを、解析した余震の詳細震源分布や地震のタイプを表す情報を持つ発震機構解に基づいて紹介する。

### 大阪府北部の地震

2018年6月18日の朝、マグニチュード6.1の地震が大阪府北部を襲い、大阪市北区、高槻市、枚方市、茨木市、箕面市では最大震度6弱が記録されました。強い揺れに襲われた高槻市においては、通学途中の小学生女児が地震の揺れで倒れてきたブロック塀の下敷きとなり命を落とすという痛ましい被害もありました。他にも3名の犠牲者が出ており、改めて熊本地震のような都市直下型地震の恐ろしさを感じることになりました。

地震が発生した大阪府北部という地域を見渡すと、大阪府豊中市から大阪

市を経て岸和田市まで南北に走る上町断層帯や、北摂（ほくせつ）山地と大阪平野・六甲山地の境界部に東北東－西南西方向に延びる有馬－高槻断層帯など複数の主要活断層帯に囲まれていることがわかります（図1上段右上）。上町断層帯は東側隆起の逆断層ですが、有馬－高槻断層帯は右横ずれ断層であるため、今回の地震がどういった地震のタイプかを調べることで、どの断層帯に関連したものかの判断材料になります。

### 発震機構解でわかる地震のタイプ

では今回の地震はどのタイプだったのでしょうか？ それは地震の発震機構

解によって知ることができます。発震機構解について説明しますと、地震のタイプが違えばそれに応じて地震波の放出パターンが変わるため、地震波形データの解析によって地震のタイプを表す情報を持つ発震機構解を得ることができます。発震機構解は模式的にビーチボールのような図で表すことができ、典型的な断層のタイプを図2下段に示していますが、発生した地震の発震機構解がどれに近いかによって地震のタイプを判断することができます。今回の本震の発震機構解を図2上段左端に示します。発震機構解は、横ずれ断層型にも、逆断層型にも見え、地震のタイプの判断は困難です。

詳細な余震の震源分布（図1下段）を見ますと、余震分布は震源域の北部では東に傾斜した面状に、南部では南東に高角で傾斜した面上に並んでいることがわかります。さらに余震の発震機構解を見ますと、北部の東傾斜の分布には逆断層型が多く、南部の高角の分布はほぼ横ずれ断層型であることがわかります（図1下段）。つまり、今回の地震は単純な1つの断層面で発生したのではなく、タイプが異なる2つの地震が発生した可能性を示しています。

### 解析によってわかった複雑な発生メカニズム

そこで今回の地震は逆断層型と横ずれ断層型が同時に発生したとして、本震の発震機構解を説明できるか解析を実施しました。解析に用いた発震機構解は、逆断層型の場合は北部の東傾斜の分布を、横ずれ断層型の場合は南部の震源分布を参考にしました。解析結果から、2つの断層型の発震機構解の合成で本震の発震機構解を説明できることがわかりました（図2上段）。またそのエネルギーは、横ずれ断層型が逆断層型の約3倍となりました。解析の結果は、タイプの異なる2つの地震がほぼ同時に発生したことを支持します。

政府の地震調査委員会の見解では、今回の地震は特定の断層帯と関連付けられてはいません。それは今回の地震では地表に断層の痕跡が見つからないのに加えて、発生した地震自体が複雑なメカニズムであり、既存の活断層帯との関連が明確でなかったためだと考えられます。

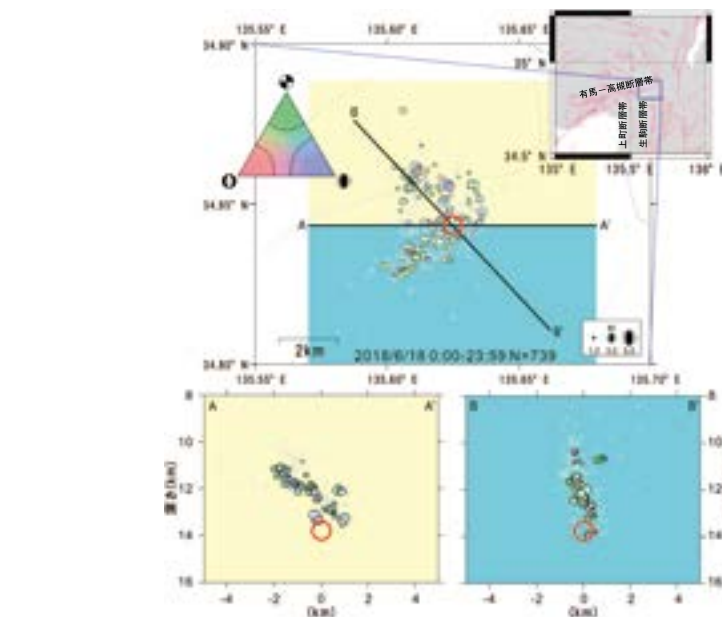


図1（上段）大阪府北部の地震の震源分布。赤丸は本震を示す。震源の場所に発震機構解を表示。発震機構解はタイプによって色分けをしており、逆断層型に近いと青色に、横ずれ断層型に近いと緑色になる。右上に今回の地震の周辺地図を示し、ピンク色の実線は活断層を示す。（下段）上段のA-A'およびB-B'の断面での震源分布をそれぞれ示す。但し、A-A'断面では上段図中の黄色で示した領域内の震源のみ、B-B'断面では青色で示した領域内の震源のみを投影。また、上段と同様に発震機構解はタイプによって色分けしている。

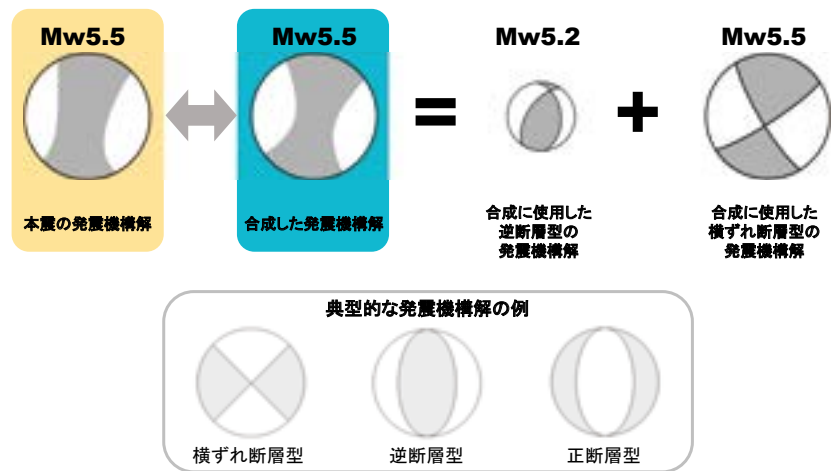


図2（上段）本震の発震機構解とタイプの異なる2つの地震の合成による発震機構解との比較。（下段）地震のタイプ毎の典型的な発震機構解の例。

### おわりに

今回の地震のマグニチュードは6.1であり、熊本地震の7.3と比べても1/60ほどのエネルギーしかなく、必ずしも大きな地震だったわけではありません。しかし、断層が地表に現れていない地震といえども、震源近傍の局

所的なところでは兵庫県南部地震や熊本地震の被災地と匹敵するような大きな揺れに見舞われる可能性は否めず、これまで活断層が地表に見つからない場所であってもこのような規模の地震が日本中どこでも起き得るのだということを心に留めておかなければなりません。