

地震と断層の関係

はじめに

折しも今年は阪神大震災 30 周年を迎える年である。あらためて地震のメカニズムやそもそも地震とは何なのか、断層との関係を解説する。

あらためて地震とは

地震はプレートと呼ばれる地球規模の移動岩盤表面のすべり、または岩盤内部の破壊で発生します。図 1 は梅田 2013¹⁾によるわかりやすい横ずれ断層で発生する地震動を示しています。震源（破壊開始点）を中心に断層面を 4 象限に分け、破壊方向に押し（●）が始まり、反対側が引き（○）で始まる地震動が観測できます。

これを震源の初期発震機構として、応力と破壊現象を 3 次元で解析したものが図 2 です。

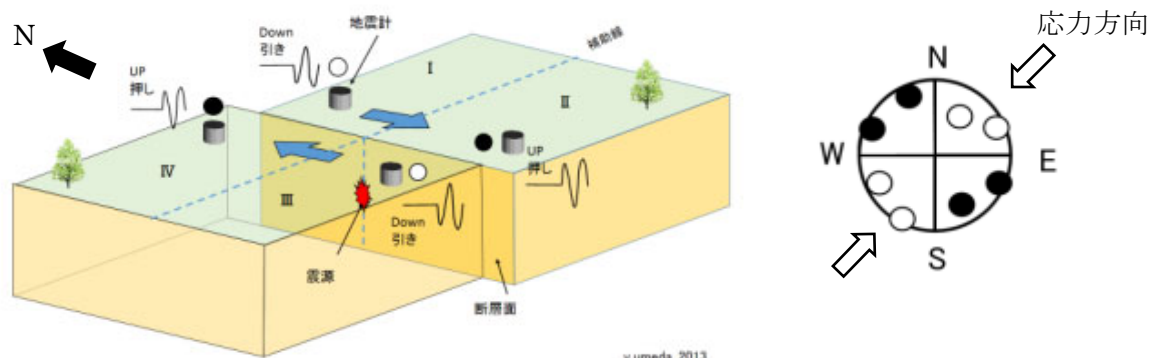


図 1 断層と観測される地震波の押し引き分布¹⁾

図 2 破壊構造を表した球¹⁾

ここでは示しませんが海溝で発生するプレート境界型地震もこのような震源球で示すことができ、日本ではおおむね東西または北西－南東方向の圧縮型の応力分布であり、プレートが押し合っていることがわかります。

断層の破壊速度

政府の地震本部ホームページには以下の解説があります。「地震波には、地球の内部を伝わる実体波と、地球の表面だけを伝わる表面波があります。実体波（主として被害の発生する波）だけに限ると、性質の違う P 波と S 波があります。P 波は S 波より波の伝わる速さ（地震波速度）が速く、地震が起きた時に最初に伝わってきます。また、地震波速度は場所によって異なっており、基本的には、地中深くなるほど速くなります。例えば、P 波が固い岩盤（地震基盤）の上面を伝わる時は、およそ 5～7km/s、S 波ではおよそ 3～4km/s とされていますが、もう少し地表に近い層（工学的基盤の上面）などでは、S 波はおよそ数 100m/s とかなり遅くなっています。」

筑波大学の研究成果²⁾における解説では「通常地震破壊の進む速さは S 波の 70～90% である。2023 年トルコ・シリア双子地震などの横ずれ断層型地震では S 波より速い速度で地震破壊が進む場合があり、これを超せん断破壊と呼ぶ。」とあり、断層の種類や地域により違いがあることがわかってきました。

また断層の破壊方向にはドップラー効果が働き、より大きな地震動が伝播する傾向があるとの研究事例（小山 1988³⁾）があります。また震源（破壊開始地点）よりも遠くの断層に沿った地点で最も大きくゆれる可能性があることもあり、地震防災を考える上では、断層との位置関係や方向も考慮する必要があります。

終わりに

科学技術はここ 30 年で発達しているが、まだ地震予知は不可能である。日本列島に張り巡らされた GPS やネットワーク化した地震計、海底のひずみ計すべてを AI 解析して行くことで、近い将来に少しでも予兆がつかめるのではないかと期待している。

参考文献

- 1) 地震のメカニズム解 関西なまずの会基礎講座（京都大学名誉教授 梅田康弘 2013.9）
- 2) 筑波大学トルコ・シリア大地震緊急報告（生命環境系 助教 奥脇 亮 2023.6）
- 3) 断層破壊伝播速度と被害地震の震度分布（小山他 1988 地震第 41 巻 pp.235-245）

文責 正木