

地震波で調べる西南日本の地殻の特徴

巨大地震災害研究領域 地震津波発生基礎研究部門 汐見 勝彦

地震理解PJ

Point

- 内陸で発生する地震の評価に向けて、上部地殻が受ける力の向きを調査
- 海外の大地震による日本列島での揺れを解析することで、普段の地震活動が少ない場所でも評価可能な手法を適用

概要

内陸部で発生する浅い地震を評価するためには、活断層の位置や形状・活動履歴といった地質学的な情報に加え、地殻にかかる力の向きと大きさを調べるのが重要になります。一方、地殻内には微小な割れ目（クラック）が存在します。クラックは地殻が圧縮される方向に並ぶ傾向があり、その方向に地震波が速く伝わる方向に分かっています。すなわち、地震波が速く伝わる方向を調べることで、地殻にかかる力の向きを推定することが出来ます。

日本列島を構成する地殻は、周辺のプレート運動により大局的に東西方向に押される（圧縮する）力を受けています。一方、日本国内で発生する微小～小地震データの解析から、局所的には様々な方向の力を受けていることも分かっていますが、地震活動の空間分布に偏りがあるため、その詳細は十分に解明されていません。本研究では、防災科研が運用するHi-netやF-netの観測点に加え、気象庁や大学、産業技術総合研究所等の他機関が運用する観測点、および簡易的な臨時観測点で得られた遠地震（海外で発生した地震）の揺れの記録を解析することにより、西南日本の最上部地殻内を地震波が速く伝わる方向を調べました。

下図に示すとおり、高密度な地震観測網で収録された遠地震記録を用いることで、地殻内の地震活動が低調な中国・四国地方や九州西北部などでも力の向きを調べることに成功しました。今回の解析は観測点ごとに独立に行っていますが、近接する観測点では類似の結果が得られています。このことは、各観測点が存在する地点

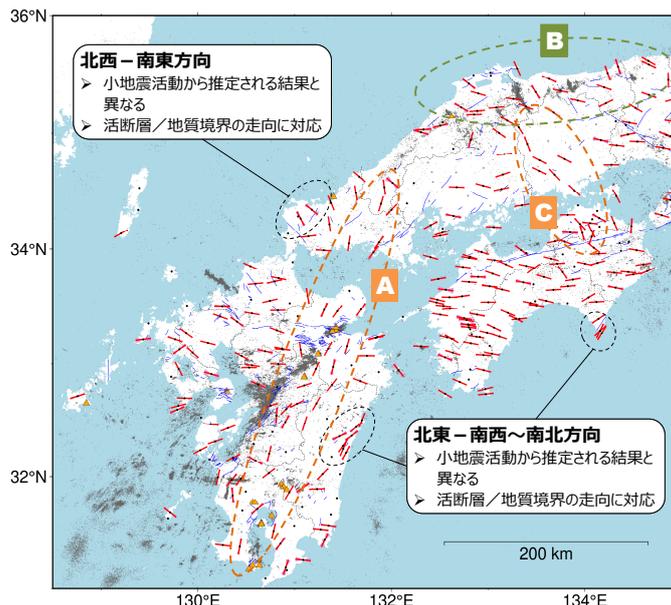
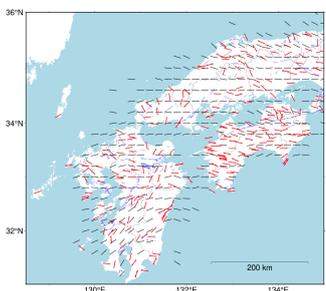
周辺の「場」を表す情報が安定して得られていることを意味します。

この図から、地域によって特徴が大きく異なることが分かります。大きく目を引くのは北東－南西方向を示す観測点が並ぶ領域Aと南北方向の観測点が集まる領域Cです。参考として、左下図に小地震の解析から推定された圧縮場の方向を黒線で示しました。領域AやCに見られる特徴は小地震活動の解析からは見られず、この違いの原因は分かっていません。ただし、領域Aの観測点は火山フロントの位置に対応していること、領域Cの下では、沈み込むフィリピン海プレート形状の特徴が大きく変化する場所とほぼ合致していること等は興味深い結果です。一方、方位が周囲と大きく異なる領域Bは小地震活動からも方位の変化が指摘されている地域で、近年、「山陰ひずみ集中帯」として注目されている地域に対応します。

今後の展望・方向性

今回の解析により、通常地殻内地震活動が低調な地域でも圧縮力を受ける方向を推定することが出来ました。一方で、従来の小地震解析により求められた結果と大きな差異を生じる領域が存在することも確認しました。また、岡山県北東部や広島県・島根県境付近など、安定した結果が得られない観測点が集まった領域もあります。今後はこれらの観測点のデータ精査を行うとともに、差異の原因の考察を進めることで、内陸で発生する地震の評価に資する情報となることを目指します。

領域A
島根県南部・山口県～鹿児島県の細長い領域で北東－南西方向
▶ 熊本県南部以南では、小地震活動から推定される地殻圧縮場（下図）と傾向が一致するも、北部で大きな差異
▶ 火山フロントの位置に対応するが、地質境界とは一致しない



領域B
鳥取県～島根県東部日本海沿岸の「山陰ひずみ集中帯」で北西－南東方向
▶ 小地震活動から推定される結果と大局的な傾向は一致

領域C
岡山県西部で北西－南東方向
香川県東部で南北方向が卓越
▶ 小地震活動から推定される結果と大きな差異
▶ 1000万年前～600万年前、西南日本が受けていた南北圧縮場の名残？
▶ 沈み込むフィリピン海プレート北東端と関係？

上) 最上部地殻内を地震波が速く伝わる方向（赤線）、観測点（黒点）付近の上部地殻が圧縮を受ける力の向きと等価であると考えられている。青線は主要な活断層の位置、橙三角は活火山の位置、灰色の点は気象庁によって推定された深さ15 km以浅、マグニチュード1.0以上の地震の震央位置を表す。
左) 小地震の発震機構から推定される最大水平圧縮軸方位（黒線、Uchide et al., 2022; doi: 10.1029/2022JB024036）の結果との比較。赤線と青線は上図と同じ。

