

12 - 1 第 226 回地震予知連絡会重点検討課題「地表に痕跡を残さない地震」概要 Summary of intensive discussion subject “Blind fault earthquake and its characteristics”

高橋 浩晃（北海道大学大学院理学研究院）

Hiroaki Takahashi (Faculty of Science, Hokkaido University)

1. はじめに

2000 年鳥取県西部地震など、地表では明瞭な活断層が見られない場所でも被害地震が発生している。M7 クラスの内陸地震でも地表に明瞭な地震断層が出現しない事例がある。2018 年北海道胆振東部地震など、中規模かつ震源が深いが強震動で被害が発生する地震もある。内陸地震の発生ポテンシャル評価の高度化のためには、これら地表に明瞭な痕跡を残さない地震の特徴を整理するとともに、被害に直結する強震動特性を検討することが必要である。

2. 研究の紹介と議論の概要

2 - 1. 北海道胆振東部地震などの地表に痕跡を残さない地震の特徴

北海道胆振東部地震等に関するこれまでの研究成果が紹介され、震源距離 100 km 以内では一般的な予測式より大きな揺れがあったことや、震源域が地震波速度構造等の境界に位置する等の特徴が示された。潜在断層地震の評価可能性の検討には、他の場所との地下構造の比較や、定常地震活動・地殻歪分布の活用等が必要との指摘があった。

2 - 2. M7 震源は上部地殻にどのくらい隠れているか～痕跡を残さない地震, 痕跡を消される地震, 地震を起こさず痕跡だけを残す断層～

日本列島では M7 前後の地震の約半数で震源断層相当の地震断層が出現しないことが紹介された。堆積・侵食速度が断層変位速度を上回る地域が多いことから多数の潜在活断層の存在が疑われることや M7 前後の地震の震源となり得る短い活断層・潜在活断層は特定の地域に偏在しやすいこと等が指摘された。

2 - 3. 力学モデルに立脚した第 2 ステージの地震による強震動予測のための震源モデル

地表断層変位を伴う地震では、周期約 3 秒の揺れが卓越する地震波が地震発生層より浅い層から放出されていることが紹介された。現在の強震動予測では、地震発生層内の断層を対象にモデル化して周期約 1 秒が卓越するような手法を用いているが、地震発生層よりも浅い断層も考慮した強震動予測手法の確立が必要であることが指摘された。

2 - 4. 震源断層の長期評価に向けて

20 世紀以降に発生した M6.5 以上の内陸地震の 4 割では断層が地表に出現せず伏在することや反射法地震探査により平野下の伏在断層の解明が進みつつあること等が紹介された。震源断層の評価には、沈み込みシステムを含む物理モデルを構築し、地殻変動から見積もられる震源断層への载荷応力等から地震発生ポテンシャルを評価することが重要であることが指摘された。

3. 議論とまとめ

地表に痕跡を残さない地震が高い頻度で発生しており、これらを含めた形での内陸地震発生ポテンシャルの評価手法の検討が必要である。伏在する活断層の認識・抽出においては、断層面上

すべりの空間分布など断層運動そのものの特性や、断層の成熟度、浸食堆積作用などの時空間的な重ね合わせを検討することで、地域ごとの特性に基づいた評価を行える可能性が期待できる。短い断層が卓越する地域や、長大断層で応力をほとんど解放する地域が識別出来れば、断層長の頻度分布からグーテンベルグ・リヒター則への応用も視野に入り、地震発生の確率評価へとつながられる可能性がある。また、データが蓄積されつつある地震活動の時空間的特性や地殻歪の空間分布などを活用するのも重要である。近年発展が見られる反射法探査技術の活用や、既存の地下構造や地質構造データを組み合わせることで、伏在断層の検出がより高い確度で行える可能性があり、技術面や評価方法の検討を進めることが期待される。

潜在断層で発生する地震では周期 1 秒付近の地震波が強いが、震源断層が地表に到達した場合には周期 3 秒付近の地震波が強くなり、大きな被害を受ける構造物が違ってくるほか、断層変位そのものによる被害などが予想される。潜在断層地震を含めた多様な内陸地震に対応可能な強震動予測モデルの構築が進められているが、近年の高密度な観測データ等との比較を進めて精度を上げていくことが期待される。広域的な沈み込みシステムの中での内陸断層への応力载荷過程を考慮して、潜在断層を含めた内陸地震の地域ごとの確率評価を行い、それに基づく広帯域な強震動予測を行うことで、より現実的な地域ごとの地震ハザード評価が可能になると考えられる。