

12 - 1 第 234 回地震予知連絡会重点検討課題「スロー地震の理解の現状」の概要 Current understanding on slow earthquakes

小原 一成 (東京大学地震研究所)

Kazushige OBARA (Earthquake Research Institute, The University of Tokyo)

阪神・淡路大震災を契機に稠密な地震・地殻変動観測網が日本全国に整備されたことに伴い、2000 年前後にスロースリップイベントや深部低周波微動が相次いで西南日本で発見され、その後さまざまなスロー地震が日本周辺及び世界中で検出されてきた。これらのスロー地震は巨大地震震源域に隣接した場所で発生することが多く、発見当初より巨大地震との関連性が指摘されており、スロー地震に関する理解の深化が期待されてきた。ごく最近になって、海域の地震・地殻変動観測が充実し、スロー地震に関する新たな観測事実が得られてきたとともに、地質学との連携によりスロー地震の地質学的実像も見え始めている。さらに、摩擦則を適切に設定した数値モデリングによるスロー地震の再現や、大型岩石実験によるスロー地震のメカニズム解明に迫る研究も進められている。そこで、スロー地震についてどこまで理解が進んだのか現状を把握することを目的として、5 件の講演を行っていただいた。

まず、私から、近年のスロー地震の観測研究によって普遍的な特徴や多様性がより明確になってきたことについて講演を行った。南海トラフでは固着域の浅部と深部でスロー地震を構成する現象が共通する一方で、深部では同種の現象が活動度の不均質性を示しながら走向方向に連続するのに対し、浅部では異なる現象が走向方向に並ぶ不均質性を示していること、プレート間固着や大地震発生に伴うプレート間すべりによってスロー地震の活動が時空間的に変化すること、スロー地震の活動については、経年変化、活動の移動や連動、固着域の剥がれの促進など未解決な課題があり、今後も継続的なモニタリングに基づく研究が必要であるとの報告を行った。

東京大学地震研究所の望月公廣氏には、スロー地震の地球物理学的発生環境、特にプレート境界周辺構造と流体分布について講演していただいた。豊後水道やニュージーランド・ヒ克蘭ギ沈み込み帯で地震学的・電磁気学的観測や構造調査を実施し、様々なプレート境界断層すべり運動の発生メカニズムの解明の研究を行った結果、プレート境界の深部や浅部によらず、スロー地震発生域と流体の分布に関係があることが報告された。現在は、構造の時間変化を捉える研究を通じて、流体の移動とスロー地震の発生との時空間変化に関する調査が進められている。

筑波大学の氏家恒太郎氏には、スロー地震の地質学的実像について講演していただいた。スロー地震発生領域の変形を記録したプレート境界岩(メランジュ)の研究から、低周波地震・微動は、高流体圧下での石英充填せん断脈と伸長脈の連結した脆性破壊であること、微動とスロースリップの発生源は、不均質な構造を持つメランジュにおける脆性破壊と粘性流動の共存であること、スロー地震発生に関与する高流体圧発生の起源として、含水鉱物の脱水、化学反応による脱水、深部からの流体流入の3つがあることが提唱されたとの報告をいただいた。

防災科学技術研究所の山下太氏には、大型岩石摩擦実験により示された前駆的スロースリップ及び前震の発生・発展様式について発表していただいた。メートルスケールの岩石試料を用いた大型岩石摩擦実験により前駆的スロースリップを再現し、その発生・発展様式が断層面上のすべり開始位置、せん断応力の載荷速度、断層面の粗さに制御されることや、断層面の応力の均質性が地震の始まり方や前震の発生・発展様式を制御していることを確認したとの報告があった。また、断層の

均質性により前震の統計的性質（ b 値）が異なっていることから、自然断層でも、定常的に発生している微小地震活動の b 値から当該断層の均質性を推定し、将来発生する大地震がどのように始まるのかを予測できる可能性がある。