

1999 年台湾集集地震の高分解能余震分布

High-resolution aftershock distribution of the 1999 Chi-Chi, Taiwan earthquake

永井 悟[1], 酒井 慎一[2], 平田 直[1]

Satoru Nagai[1], Shin'ichi Sakai[2], Naoshi Hirata[3]

[1] 東大・地震研, [2] 東大地震研

[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo, [3] ERI, Univ. Tokyo

1999 年 9 月 20 日 (UT) 台湾島中部において、ML7.3 の被害地震が発生し、1999 年台湾集集地震と命名された。この地震では 100 km を超える地表地震断層が Chelungpu Fault にそって表れ、その北端では北東に曲がっている。台湾はフィリピン海プレートとユーラシアプレートとの衝突境界にあたり、断層褶曲帯が発達している。台湾中央気象局の報告によると、本震発生後 6 ヶ月で 20,000 を越える余震が発生し、それらはマグニチュードから考えられるよりもかなりの広範囲(約 150 km×100 km)に分布している。震源過程の解析から予想される断層面の大きさ(約 100 km×40 km)に比べても広範囲である。この地震に関する研究は数多くなされ、発表・公表されている。しかしながら、余震の詳細な空間分布についてはあまり議論されていない。本研究では、これらの余震活動はどのようなところで発生しているのかを調べるために、絶対的、相対的震源決定精度を上げて、高分解能の震源分布を求めることを目的とした。

本震発生後約 15 日後から東京大学地震研究所と台湾の機関との協力により行われた臨時余震観測[Hirata et al., 2000]で得られた連続記録から抽出した余震について解析した。本研究では、高分解能の震源分布を得るために、連係震源決定法[Kissling et al., 1994]と double-difference 震源決定法[Waldhauser and Ellsworth, 2000]を用いた。まず、連係震源決定法を用いて精度の高い絶対震源を求めた。次に、その震源を初期震源として、double-difference 震源決定法を適用し、震源の再決定を行った。

5 観測点以上で観測された、P 波、または、S 波到着時刻により震源を決定できた余震は約 7,000 個あり、そのうちの 5,648 個の余震が本研究において再決定できた。再決定された余震はそれぞれがクラスター状に集まっており、いくつかの面状分布をなしている事が分かった。特に、20km 以浅における東傾斜をもった複数(3 つ以上)の面状分布、深さ 20-35km における西傾斜をもった面状分布が顕著である。東傾斜の分布は、本震、および、余震のメカニズム解や、主要な地表断層の位置関係と比較すると、その傾斜角がそれらの角度によく一致する。また、西傾斜の面は、本震断層と共役な断層をなしていると解釈できる。地表地震断層直下、深さ 10km 付近では、北緯 24° 付近にのみ活発な活動が見られる。しかし、これは本震時に破壊されたと思われる領域に比べるとかなり深い。また、台湾東部、本震断層域から約 30km 東においても深さ 10km 付近に活発な活動が見られる。

これらの余震分布の特徴から、余震は本震時の断層破碎帯だけではなく、それを含む断層褶曲帯内に形成されている断層面などの弱面で発生したと考えられる。本震および余震の詳細な解析により、台湾における衝突境界の地殻不均質構造と余震発生機構の解明が進むと考えられる。