

台湾における地震活動の時空間変化～1999年台湾集集地震を境にして～

Spatiotemporal Variations of Taiwan Seismicity Before and After the 1999 Chi-Chi, Taiwan, Earthquake

永井 悟[1]; 平田 直[1]

Satoru Nagai[1]; Naoshi Hirata[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. Tokyo

台湾及びその周辺部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、そのテクトニクスは複雑であり[Seno et al., 1993]、活発な地震活動や造山運動が生じている。1999年9月20日(UT)に1999年台湾集集地震(Mw7.6)が発生し、その後に台湾島の広範囲で地震活動が活発化した。地震活動の活発化は、台湾集集地震のような大地震による応力変化による影響も大きいと考えられる。Dieterich[1994]によると、速度及び状態依存摩擦構成則を用いて、応力の変化と地震発生率の時間変化とを関係付けることが出来る。我々は台湾集集地震直後の地震活動の時空間変化と静的応力変化との関係を解析してきた。今回は、台湾中央気象局(Central Weather Bureau)による1991年から2003年までの地震カタログデータを用いて再解析をした。

他の地震群と空間的に分離しやすく、顕著な地震活動の変化が台湾集集地震直後に見られた、北緯24.0度、東経121.3度周辺(領域E)と北緯24.0度、東経120.7度周辺(領域W)の地震活動について解析した結果を示す。それぞれの領域で、上に示した座標を中心とする東西、南北ともに±0.1度以内、深さ40km以浅のM2以上の地震を解析対象とした。2領域とも、解析対象となった地震は主に深さ20km以浅であった。また、M6クラスの地震は含まれていなく、M5クラスの地震は領域Eでは6個、領域Wでは4個あり、全て台湾集集地震発生から2ヶ月以内に発生した。

まず、領域Eについては、台湾集集地震前の定常的なM2以上の地震発生率は0.03個/日で、本震直後1日で73個発生した。すなわち、本震発生直後1日における地震発生率の変化は約2500倍となった。この増加率から、Dieterich[1994]による速度及び状態依存摩擦構成則から予測される地震発生率の時間変化の式に適切なパラメータを設定し、2003年までの地震活動の時間変化と比較したところ、余震継続時間 t_a を約1000年としたときに時間変化をよく説明できた。また、この領域では震源分布及びメカニズム解を考慮したときの台湾集集地震によるせん断応力変化は約0.5 MPa程度なので、速度及び状態依存摩擦構成則から予測される関係式より(A)の値は約0.06 MPaとなった。同様に、領域Wについては、台湾集集地震前の定常的なM2以上の地震発生率は0.02個/日で、本震直後1日で20個発生し、地震発生率の変化は約1000倍となった。2003年までの地震活動の時間変化は t_a を1000~2000年程度としたときによく説明できた。また、台湾集集地震によるせん断応力変化は約1.1 MPa程度なので、(A)は約0.16 MPaとなった。

この解析の妥当性を確認するために、2領域それぞれにおいて、周囲を含めた地震活動の時空間変化を調べた。周囲には大きな応力変化を及ぼすであろうM6クラスの地震活動はなかった。また、領域Eでは台湾集集地震前後での地震活動の空間分布に大きな変化はない。しかしながら、領域Wでは台湾集集地震後に、以前見られなかった北側に地震活動が広がっていた。よって、新たな地震活動が発生したことが示唆され、対象とした地震に地震活動の変化として解釈できないものが含まれていた。領域Wの地震活動はChunghua断層の深部延長におけるものと考えられ、台湾集集地震前にその震源において起きていた応力集中がChunghua断層の深部延長で起きている可能性があり、これを考慮する必要がある。

他の地域の解析では、M6クラスの地震の発生や震源断層に近い事などがあり、これらの影響を無視できない。また、解析をする際の領域分けには現状の地震カタログだけでは任意性があり、震源の決定精度の考慮、震源の再決定、または、地震タイプや震源断層によるグルーピングなどをする必要があると考えられる。

謝辞：CWB地震カタログは台湾中央科学院地球科学研究所の黄柏壽・陳國誠両博士から提供して頂きました。ここに記して感謝致します。