

測地データを用いた地震後の余効変動に関する研究

実施期間 平成14年度
地理地殻活動研究センター
地殻変動研究室 小沢 慎三郎
重点研究支援協力員 紀 小麗

1. はじめに

房総半島沖合では太平洋プレート、フィリピン海プレート、北米プレートの3つのプレートが存在し、互いに相互作用を及ぼしあっている。このような複雑な状態にあるため、房総半島地域では地震活動が活発である。最近の研究では、房総半島中央部沖合の地域でほぼ6-7年程の間隔で群発的な地震活動が発生している事が指摘されており、1996年と2002年の群発地震活動では、同時に非定常な地殻変動がGPS観測網によって検出されている。観測された非定常地殻変動は、フィリピン海プレートと陸側プレート間のサイレント地震によって生じたという仮説が現在では有力となっている。サイレント地震は、地震後の余効変動とは異なる現象と考えられるが、地震波を出さずに長い時間をかけて変動が起きるという点で、サイレント地震と地震後の余効変動は類似した点が多い。地震後の余効変動、通常地震、サイレント地震を断層面における摩擦構成の物理に従って、統一的に理解するためには、三者の比較研究が非常に重要となってくる。本研究では地震後の余効変動、通常地震、サイレント地震の類似点、相違点を調べ、物理法則の下でどのようにこれら一見違う現象が統一的に理解されるのかその理解のための事例データを作成する。

2. 研究概要

地震後の余効変動を断層破壊の物理に従って統一的に理解するためには、余効変動と同じ用に長い時定数を持つ、サイレント地震との比較研究が重要となり、本研究では、日本地域で発生しているサイレント地震を取り上げ、地震後の余効変動現象、通常地震との比較を行い、三者の特徴を調べる。

3. 平成14年度実施内容

平成14年度には、房総半島沖合で6-7年程の間隔で発生しているのではないかと指摘されているサイレント地震を取り上げその破壊過程の特徴を調べた。図1に定常地殻変動、1996年、2002年にGPS観測網により捉えられた、サイレント地震に伴う地殻変動を示す。図1に示されるように、1996年と2002年で地殻変動のパターンが非常に似ている事、2002年の事象では、地殻変動の大きさが最大で2倍近くある事、特に房総半島南側の点で1996年と2002年の変動の違いが大きい事が見て取れる。図1に示される地殻変動データに基づき、カルマンフィルターを用いた解析により、フィリピン海プレートと陸側プレート間のサイレント地震の破壊過程を推定した。

4. 得られた成果

図2に推定された1996年、2002年房総サイレント地震における、プレート間滑りの空間分布を示す。図2に示されるように、1996年、2002年の現象ではほぼ同じような領域で滑りが起きている事、しかしながら2002年の事象では滑り量が1996年と比べて大きいこと、特に南部での滑りが目立つ事が挙げられる。1996年、2002年共、房総半島沖合で始まった滑り領域は時間と共に南側の領域に広がっている事が推定されている。特に2002年の事象ではいったん滑りが収まりかけたと思われた状態

から再び南側で滑り起きるとい事が推定された。

5. 結論

1996年と2002年の房総半島沖合のサイレント地震の解析から、基本的には両事象とも同じような所でプレート間の滑りが起きている事、北側から南側へ破壊が進展する傾向がある事、但し、規模としては、2002年の事象がほぼエネルギーにして約2倍程になっている事が示された。これらの結果は、房総半島サイレント地震が6-7年程の時間間隔でほぼ同じような場所で起きている可能性を示唆し、通常の固有地震と同じような事がサイレント地震でもある事例の1つとして特筆される。また北のプレート間結合の弱い領域から南の強い領域へ破壊が進む点も、通常の地震の破壊過程と類似していると思われる。サイレント地震と地震後の余効変動を合わせて物理法則に下で理解する事にこのような事例解析は1つの重要なデータとなり得るものと考えられる。

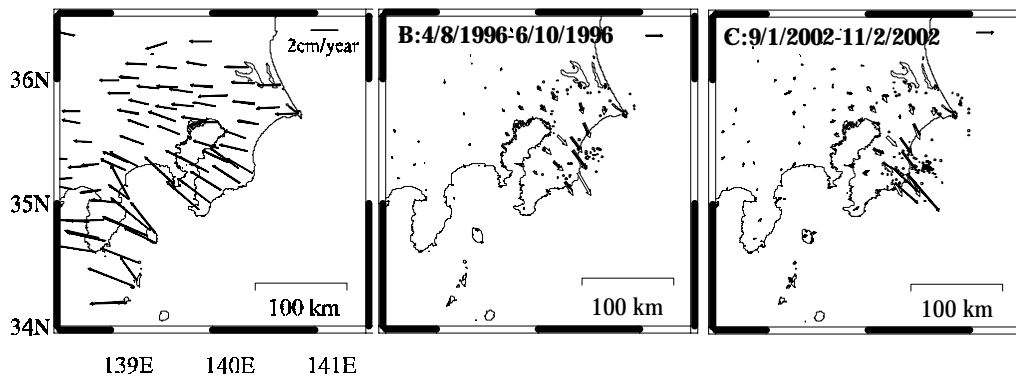


図1 房総半島における (A) 定常地殻変動、(B) 1996年非定常変動、(C) 2002年非定常変動。黒線はGPS観測値。白線はモデル計算値。

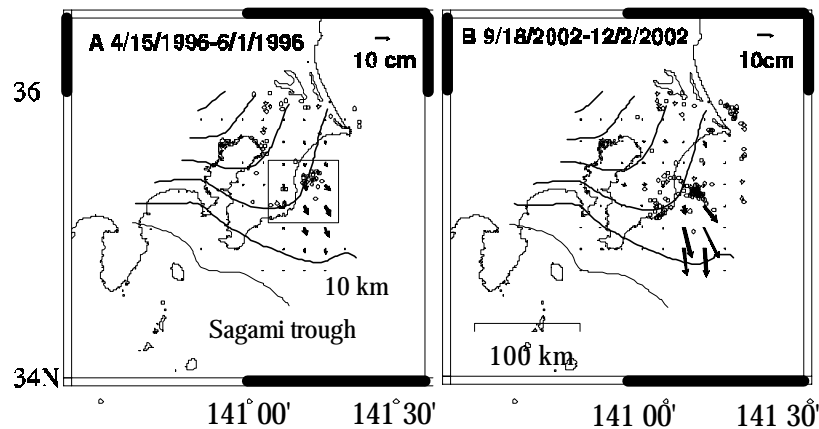


図2 推定プレート間滑り分布。(A) 1996年 (B) 2002年。黒矢印は陸側プレートのフィリピン海プレートに対する動きを示す。白丸は、同時に発生した地震の震央分布を示す。