

繰り返し発生する房総半島沖 slow slip ?

○ 廣瀬仁 (名古屋大院・理) ・ 平原和朗 (名古屋大院・環境) ・ 藤井直之 (名古屋大院・理)

はじめに

近年の地殻変動観測により **slow slip events** の発生が数多く報告されてきている [Sagiya, 1997; Hirose et al., 1999; 広瀬・他, 2000; 中川・他, 2000; Dragert et al., 2001]。このようなイベントはプレート間相対運動のうちの地震だけでは解消されない部分を担っていると考えられており [例えば、川崎・他, 1998] 地震テクトニクスを考察する上で重要な位置を占めてきている。これらのイベントの殆んどは、GPS 観測によって検出されている。GEONET の観測網が整備されてから 5 年程度のデータが蓄積されたが、沈み込みプレート間地震のサイクルにくらべればまだ充分でなく、それらのイベントの起こった場所では何度も slow slip event が発生するのか、あるいは普通の地震も発生するのか、といった問題を議論することは難しい。

しかしながら房総半島沖では約 100 km ほど距離を隔てて 1996 年 5 月の九十九里浜南部 [Sagiya, 1997] と、1999 年 2 月の銚子沖 [中川・他, 2000] の 2 つの slow slip events が報告されている。本研究では、1999 年のイベントが発生した領域で 2000 年にふたたび **slow slip** が発生した可能性を指摘したい。

データ解析

国土地理院の WWW page で公開されている GEONET データを使用した。93005 (埼玉江南町) を基準とした。銚子周辺の水平変位の時系列を 図 1 に示す。1999 年 2 月頃に発生した slow event による変位が明瞭に見える。これと良く似た変化が 2000 年 2 月 3 日にも見える。

この異常な地表変位を求めるため、(1) 1999 年 11 月 26 日-2000 年 2 月 3 日; と (2) 2000 年 2 月 27 日-2000 年 5 月 26 日; の 2 つの期間のデータに同じ傾きの直線をあてはめ、(1) と (2) の間の期間の一時的な変位を推定した。その水平変位データから GA を用いたインバージョンによって断層モデルを推定した。この際、全ての断層要素を未知とすると解の不確実性が大きすぎるので、走向方向はほぼ NS、すべり量の走向成分はほぼ 0、断層面の傾斜は 0-20 °、断層の長さと幅の範囲は 5-20 km に制約した。この結果を 図 2 に示す。

地表変位は 4 mm 未満で、GPS の現状では限界に近いが、変位のパターンは多くの観測点において系統的であり、何らかのイベントをとらえていると考えられる。

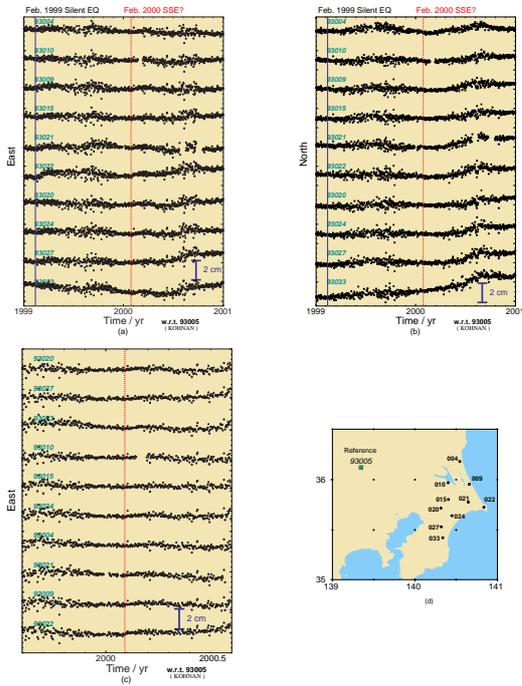


図 1: 水平変位の時系列。(a) 1999 年 1 月-2001 年 1 月の東西成分; (b) 同・南北成分; (c) 1999 年 8 月-2000 年 8 月の東西成分; (d) 観測点配置図

議論

推定された断層面の深さから、このイベントは東から沈み込む太平洋プレートと陸側プレートの境界ですべりが発生したものと解釈できる。今回イベントが推定された銚子沖では M 7 を越えるような地震は知られていない (図 3)。こ

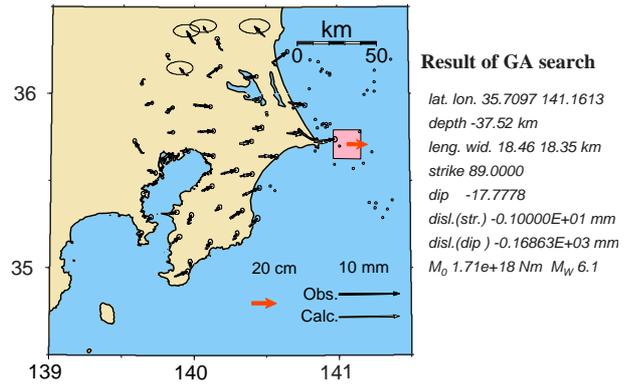


図 2: 2000 年 2 月 3 日-2000 年 2 月 27 日間の非定常変位と、推定された断層モデル、地表変位の計算値。この間の微小地震活動 [気象庁による] を重ねて表示した。

のことと slow slip が繰り返し起こった可能性を考え合わせると、この領域はプレート相対運動のかなりの部分を slow slip で消費していると考えられる。

これまで日本周辺で検出された slow slip events を 図 4 に示した。slow slip のすべり領域は沈み込むプレートが屈曲し、沈み込み角度が変化する付近に位置する例が多い。プレート間カップリングの強さとプレート沈み込み角度は逆相関があることが指摘されている [例えば、上田, 1989] が、それがどこでも成り立つと仮定すると、沈み込み角度が変化する場所ではカップリングの急変域が形成されていることになる。

安定すべり領域と不安定すべり領域 (カップリング領域) の遷移領域で、すべり速度の違いイベントが発生することは廣瀬・平原 (本学会) のシミュレーションで示されている。そのような場所で主にプレート形状の影響を受けて slow slip が起こりやすくなっていることが示唆される。

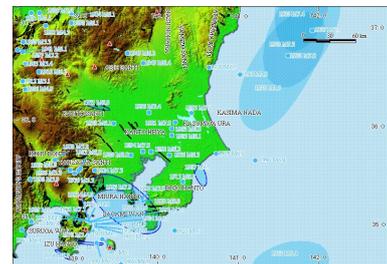


図 3: 1885-1997 年の主な地震活動 [Earthquake Research Committee Headquarters for Earthquake Research Promotion, 2000]

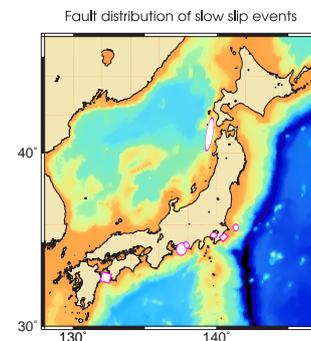


図 4: これまでに検出された日本周辺の slow slip events

謝辞

本研究で使用した GPS データは国土地理院の webpage から取得させていただいたものです。観測・データ公開システムを運用されている国土地理院の方々に感謝いたします。