

## 鳥取県西部地震震央近傍における1周波GPS稠密観測網による余効変動観測

## Observation of postseismic deformation by a single frequency GPS array in the aftershock area of the Tottori-ken Seibu Earthquake

# 中尾 茂[1], 加藤 愛太郎[1], 平田 安廣[1], 平原 和朗[2], 木股 文昭[3], 宮島 力雄[3], 大井 陽一[2]

# Shigeru Nakao[1], Aitaro Kato[2], Yasuhiro Hirata[3], Kazuro Hirahara[4], Fumiaki Kimata[5], Rikio Miyajima[6], Youichi Ooi[7]

[1] 東大・地震研, [2] 名大・理・地球惑星, [3] 名大・理・地震火山

[1] ERI, Univ of Tokyo, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] ERI, Univ. of Tokyo, [4] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [5] Res. Center Seis. & Volcanology, School of Sci., Nagoya Univ., [6] Nagoya Univ, [7] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.

鳥取県西部地震震央近傍における1周波GPS稠密観測網による余効変動観測1周波GPS稠密観測網による余効変動観測観測観測を実施した。古野GPSは10月24日に観測を停止したが、森田GPS観測点は11月初旬に太陽電池パネルを設置し、12月末まで観測を継続した。解析にはBernese GPS Softwareと精密暦を用いて森田GPSと古野GPSで別々に解析を行った。古野GPS、森田GPSとも断層西側で断層に近い観測点を固定点とした。各観測点では一月に1から4cmの水平変位が観測された。地震時の変位と地震後の変位のパターンは同じであり、地震後断層面上で余効すべりが生じた可能性がある。

### 1. はじめに

2000年10月6日13時30分に鳥取県西部を震源とする地震(気象庁マグニチュード7.3)が発生した。橋本他(2000)は地震発生後ただちに地震発生域に赴き、鳥取県西部地震後の余効変動を観測するために2周波GPS観測網を構築した。しかし、電源やアンテナ固定など設置条件の問題から学校や役場などの公共機関を中心に観測点が設置され、震央近傍には2周波GPS観測点は設置されなかった。

近年森田他(1998)により低消費電力であり、長期間のデータを保存できる1周波GPS観測システム(以後森田GPSと表記)が開発された。これは古野電気株式会社製のカーナビゲーション用GPS基板の改良型と着脱式のハードディスクを用いた記録装置、GPSアンテナからなるシステムで、静岡県伊東市において群発地震活動に伴う地殻変動観測(中尾他, 1998)や1999年台湾集集地震後の余効変動観測(Nakao et al., 2000)などに使用されている。また、古野電気株式会社は受信機、アンテナ、記録部を一体とした低消費電力型の1周波GPS(以後古野GPSと表記)を開発した。古野GPSは神津島・新島に約10点設置され、群発地震活動などに伴う地殻変動観測に使用されている(奥田他, 1998)。この2種類のGPS観測システムはバッテリーを用いて1週間から10日程度の観測が可能であり、小型のため設置場所の制約もあまりうけない。そこで、われわれはこの2種類の低消費型1周波GPSシステムを2周波観測点が設置できなかった場所に密に配置して地震発生域近傍での余効変動観測を実施した。ここでは観測概要とGPSデータの解析結果について述べる。

### 2. 観測

観測点設置は2班で行われた。名古屋大学は古野GPS3点を地震発生翌日の10月7日から、東京大学地震研究所は森田GPS8点を10月11日から両班とも2日程度で設置を行った。森田GPSは震央をはさんで道路沿いに観測点間隔700m~1800mで線上に設置され、地震断層とは直交している。基本的に電源はバッテリーのみを用い、アンテナはボルトをコンクリートに埋め込んで設置した。森田GPS観測点では、ビニール袋の中にGPS受信機、データ記録部、バッテリーを収め、そこからケーブルを延ばしアンテナに接続した。古野GPSはアンテナ、受信機、データ記録部は一体であり、バッテリーのみビニール袋に入れて観測を行った。両システムとも1週間から10日ごとにバッテリーの交換およびGPSデータの回収を行った。古野GPSは10月24日に観測を停止したが、森田GPS観測点は11月初旬に太陽電池パネルを設置し、12月末まで観測を継続した。しかし、天候の状態がよくなく、11月以降はたびたび欠測となった。ここでは太陽電池パネル設置前のデータについて解析を行った。YKRTは10月7日に観測を開始しているが固定点としたKUSMをはじめ他の3点はまだ観測が始まっておらず、また、10月11日以降は欠測となったため、ここでは解析は行っていない。

### 3. 解析・結果

解析にはBernese GPS Software Ver. 4.2 BPE(Beutler et al., 2000)を用い、衛星暦はIGS精密暦を使用した。30秒サンプリング24時間のGPSデータを使用して1日ごとに解析を行い、各観測点の座標値を求めた。森田GPSと古野GPS観測網の結合ができていないため、解析は両者別々に行った。古野GPS、森田GPSとも断層西側で断層に近い観測点(KUSM, T03)を固定点とした。大気伝播遅延量は固定点においては標準大気を仮定し、他の観測点は2時間ごとに推定した。電離層は国土地理院GEONETの観測点である米子のデータを用いて1層モデルを4時間ごとに推定し、1周波基線解析の際に使用した。

断層をはさんで固定点と同じ西側にある SGSW では変位は観測されていないが、反対側にある FKOK では10 日間に約 1.5cm 北への変位が観測されている。森田 GPS 観測点では一月に 1 から 4cm の水平変位が観測された。この観測された変位ベクトルと鷲谷(2000)によって求められた断層モデルから期待される各観測点の地震時の水平変位ベクトルを比べると、震央をはさんで固定点のある側は変位が小さく、反対側では北西に変位しているというパターンはよく似ている。この結果から本震発生後断層面上でのすべりが発生していた可能性があるといえる。しかし、Marone et al. (1991)が提唱したモデルによると断層面上でのアフタースリップによる変位は時間とともに対数関数的に小さくなる。1 周波 GPS 観測網で得られた変位の時系列をみるとそのような傾向は見られず、むしろ加速しているように見える観測点もある。