

鳥取県西部地震震源域における稠密 GPS 観測（2周波観測）

Dense GPS observation in the epicentral region of the Western Tottori earthquake with dual frequency receivers

橋本 学[1], GPS 大学連合 加藤 照之

Manabu Hashimoto[1], Japanese University Consortium for GPS Research Teruyuki Kato

[1] 京大・防災・地震予知セ

[1] RCEP., DPRI., Kyoto Univ

10月7日の鳥取県西部地震発生直後より、GPS 大学連合の研究者15名が震源域近傍において、稠密GPS観測を実施した。このうち、2周波受信機による観測について報告する。2周波受信機による観測は、震源断層を取り囲む16ヶ所で、10月7日~10月末まで実施した。観測点は、学校など鉄筋コンクリート建ての公共施設の屋上にボルトでアンテナを固定したものである。観測された余効変動は、本震の断層運動と調和的な左横ずれを示す。初期の変動は1週間程度で終息したものの、その後10月18日前後のステップ状変動や、やや長い変動なども観測された。

1. 観測の概要

10月6日（年通算日280日）の本震発生を受け、京大防災研、高知大理、神戸大理、北大理、名大理の各大学より総勢15名が、翌7日に現地入りした。2周波受信機として、Ashtech Z-12およびZ-Surveyorを使用し、全15ヶ所において観測を行った。これらの受信機は、10kmを越える距離でも高精度の測量が可能である。その反面、連続観測のためには交流電源が必要であることから、震源域を取り囲むやや離れた地域で交流電源が確保できる公共施設を中心に設置した。一部を除いて、アンテナは鉄筋コンクリート建物の屋上にボルトおよびコンクリートで固定した。

観測は、30秒サンプリング、仰角15°以上で24時間連続観測である。Z-12はメモリーが小さいため、1週間おきに13ヶ所の観測点のデータを現地で吸い上げ、10月末まで観測を継続した。

いくつかの観測点で受信機の異常、停電、アンテナの移動（人為的と思われる）、データ不良などにより欠測があるが、概ね所期に想定した観測を実施することができた。ただし、解析結果には気象の擾乱による影響と考えられるばらつきが見られる。特に、設置直後の10月8日~9日の前線の通過により現地では大雨洪水警報が発令されたような悪天候のため、地震直後の変動の解釈をやや困難にしている。

2. 解析

解析は、近傍の国土地理院の連続観測点米子、溝口、赤来、高梁および鹿野と、IGSのつくば、上海、武漢およびグアムのデータと合わせて、Bernese4.2を用いて行った。IGS精密暦を使用し、各観測点における天頂遅延量は3時間毎に推定した。具体的な解析の手順は、

IGSの3観測点（つくば、上海、武漢）を固定して、地理院鹿野の座標値を3週間分のデータより決定。

観測直後の暫定解析に用いた二部、江府、上菅、赤屋、五千石、西伯および地理院赤来と高梁の3週間分のデータから、鹿野を固定して赤来と高梁の座標を決定。

鹿野、赤来、高梁を 得られた座標で固定して、15点と地理院米子および溝口の日々の座標を計算。

3. 結果

解析の結果得られた余効変動には、下記に述べる特徴が認められる。

座標の日変化

(1) 初期の変動の早い終息

観測開始後約1週間一旦変動は終息したように見える。この傾向は、いずれの観測点に共通に見られる。国土地理院溝口観測点の変動にも同様な傾向が見られることから、臨時観測点の設置後の過渡的な現象ではないと考えられる。いずれの観測点も、米子に対して南西に5~15mm程度変位して、停止した。中でも、上石見と根雨の震源断層南部に近い点の変位が大きい。

(2) 10月18日頃に見られるステップ状変化

10月18日頃に、赤屋、井尻、大宮、菅沢ダムなど、主に震源断層西側の観測点の緯度成分に、ステップ状の変動が認められる。いずれも5mm弱であり、観測精度と同等の大きさであるが、前後1週間程度の平均値の差を見ると、明らかである。これに対して、賀祥、二部、地理院溝口、江府、明倫、根雨などの震源断層の東側に位置する観測点には、このような変動は認められない。

(3) やや長い変動

震源断層北東側の五千石，岸本，二部および南西側の上菅などいくつかの観測点で，10 月末まで変動が継続していることが認められる．前述のステップ状の変化とやや紛らわしいが，これらの観測点ではこのステップ状の変化は認められず，むしろ時定数の長い変動と考えられる．

変位の空間パターン

共通な特徴は，隣接する伯太 - 西伯間と黒坂 - 根雨間で変位の食い違いが存在することである．余震分布と観測点配置の関係から明らかなように，これらの観測点の間に震源断層が存在すると考えられる．本震は左横ずれ断層運動であったと推定されており，余効変動もこれと調和的な左横ずれ運動が継続したことがわかる．

3. (2)で述べた 10 月 18 日頃のステップ的な変化をベクトルで見ると，伯太，井尻，赤屋がほぼ南，菅沢ダムが南東へそれぞれ変位したと考えられる．推定される震源断層からの距離は赤屋と菅沢ダムの方が伯太，井尻より遠いが，前者の方の変位が大きいことから，この変動の力源はやや深いものと考えられる．主たる余震分布に直交して赤屋に向かって延びる余震分布が認められ，ここで 10 月 17 日に M3.7 の余震が発生している．余震活動に関連した変動と考えられるが，余震の規模との定量的な関係を吟味する必要がある．

なお，参加者は以下のとおりである．橋本学，細善信，大谷文夫，原田昌武，西村宗（京大防災研），田部井隆雄，大庭健太郎，恵口泰秀，近添裕司（高知大理），筑楽磨，石橋克彦，原田智也，三好崇之，土井英寛，井澗陽平，山内麻記子，田川繭子（神戸大理），高橋浩晃（北大院理），平原和朗，木股文昭，宮島力雄，中野健秀，大井陽一（名大院理），中尾茂，平田安廣，加藤愛太郎（東大震研）