

様式 6

平成16年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 研究種目名 一般共同研究 2. 課題番号 2004-G-18
3. 研究課題(集会)名 和文：GPSと精密重力のくり返し併合観測処理による2003年
十勝沖地震に関連する前兆・余効地殻変動の研究
英文：Repeated measurements of precursory and post seismic deformation by GPS and
precise gravity of 2003 Tokachi-oki earthquake
4. 研究期間 平成16年 4月 1日 ~ 平成17年 3月31日
5. 研究場所 北海道えりも町周辺
6. 研究代表者所属・氏名 北海道大学大学院理学研究科・小山 順二
(地震研究所担当教員名) 大久保 修平
7. 共同研究者・参加者名(別紙可)

共同研究者名	所属・職名	備考
大島弘光	北海道大学理学研究科	
高橋浩晃	北海道大学理学研究科	

8. 研究実績報告(成果)(別紙にて約1,000字 A4版(縦長)横書)(別紙に作成)

10. 成果公表の方法(投稿予定の論文タイトル、雑誌名、学会講演、談話会、広報等)

Koyama, J., N.S. Shestakov & R. Honda, 2004, Strong ground motion recorded by high-rate sampling GPS at the closest site to the 2003 Tokachi-oki earthquake, Earth Planets Space, 56, 383-387.

Takahashi, H. et al., 2004, GPS observation of the first month of postseismic crustal deformation associated with the 2003 Tokachi-oki earthquake (MJMA8.0), off southeastern Hokkaido, Japan, Earth Planets Space, 56, 377-382.

大久保修平ほか, 2005, ハイブリッド重力観測による、2003年十勝沖地震の解析、月刊地球、49、112-117.

(別紙)

研究実績報告 (成果)

我々は 1998 年より襟裳半島先端部で高速サンプリング GPS 観測 (KAZE) を、2000 年より半島周辺で GPS・精密重力のくり返し観測を続けてきた。2003 年 9 月 25 日十勝沖地震はまさに我々の観測網の直近で発生した。KAZE 観測点は、二つ目のアスペリティーとされる位置の真上に位置し、観測された強震動 EW 成分は二つのパルスからなりその最大振幅は約 56cm にも達した。約 1.5km 離れた地点に設置されていた K-net の加速度記録を積分し変位を求めると、我々の KAZE 観測波形ときれいに一致し、両者が実際の変位波形を記録したことを示す。これはマグニチュード 8 クラスの地震で、変位波形が正確に観測された世界初めての例である。Yamanaka & Kikuchi(2004) の断層モデルから計算される理論波形は、観測された波形に比べてその振幅が約半分であり、GSI(2004)の断層モデルから計算される NS 成分は振幅も符号も一致しない。我々の KAZE 観測波形は、通常の GPS 観測ノイズの 10 倍以上も大きな振幅であるため、この違いは、直近の観測が断層運動の微細な活動を反映したものと考えられる。

また、地震に伴う KAZE での静的変動は GSI 断層モデルから計算される大きさに一致し、Yamanaka & Kikuchi モデルには合わない。さらに地震後約 3 週間に Co-seismic な変動の 20%にも及ぶ Post-seismic な地殻変動が EW 成分に明瞭に観測され、その変動はその後も継続している。この Post-seismic な変動は、NS 成分では小さく、UD 成分にはほとんど見えない。周辺の GEONET 観測点でも同様の余効変動が観測されている。これらの余効変動は断層面上でのすべりで説明され、断層先端がより深く進展したことを支持しない。また、余効変動は指数関数型の減衰を示しており、その減衰の時定数は 4-11 日程度である。マグニチュード 8 クラスの地震でこのような余効変動が多く観測された例はなく、巨大地震の断層すべり過程を明らかにする貴重な観測データである。

絶対重力観測をもとに、それを基準にした精密重力観測から、マグニチュード 8 クラスの地震で、絶対重力変化・周辺地域での地震に伴う重力変化が見出され、地震断層モデルとの比較がなされた。観測精度の範囲内で、海溝型巨大地震の地殻変動により重力変化が説明されることが明らかにされた。プレートのもぐり込みに伴う物質移動を検出するにはさらに高精度の重力観測が必要であることがわかった。