

図-3 震源域周辺でのGPSによる地震に伴う地殻変動の水平ベクトルの観測値と計算値および余震分布。

M6.4, M5.6, M5.5の星印が、それぞれ2003年7月26日の本震、前震、最大余震の震央を示す。観測点の記号や断層位置の説明は、図-1, 2と同じ。矩形断層の中にある太い黒矢印は、下盤側に対する上盤のすべり方向(スリップベクトル)を表す。

殻変動観測点でのデータをGPS連続観測点のデータとともに示したものである。3番目のGPSデータは、三角点でのGPS測量結果である。地震前の座標値としては、測地成果2000の座標値をそのまま用いている。ただし、震源域の南部にある5点の三角点の座標値は、地震の前日に行われた公共測量のGPSデータを用いて再計算を行っている。地震後の測量は8月5日から7日にかけて行われ、観測時間は、三角点の等級により1点あたり2時間から12時間であった。図-3は、震源域近傍の3種類のGPSデータから得られた水平変位を示したものである。

本研究では、地震後測量が行われた三角点のデータの中から、地震前の座標値が1996年以降のGPS観測に基づいて決められているもののみを用いた。

GPS基線解析は、3種類のGPSデータで別々に行われている。3種類の基線解析から得られた地震時の変位には、それぞれ電子基準点の矢本観測点もしくは涌谷観測点が含まれている。よって、これら3種類の観測点網の結合は、この2つの電子基準点を介して行った。図-2, 3に示した水平変位ベクトルは、全て白石観測点に相対的なものである。なお、2番目と3番目のGPS観測については、本特集の論文(宮崎・他, 2004)に詳述されているので、そちらも参照願いたい。

2.2 水準測量

図-1と3に示されているように、震源域を横切るように1等水準路線が設置されている。本研究で用いた水準路線は、仙台市の交2179から牡鹿半島に至る路線とこの路線の交2から北へ伸びる路線である。用いた水準点は、全て図-1内に示されている。宮城県北部の地震は、ちょうどこの路線で水準測量が行われている期間に発生した。測量は、2003年7月9日に仙台市の交2179から始まり、東へと進んでいった。地震の前日には、ちょうど震源域の東端付近までの測量が終わっていた。地震後に、この路線で直ちに再測量が行われており、図-4に結果を示す。なお、地震前の標高値は、図-4に示した観測期間における各鎖部の標高差を足し合わせることで計算した。これらの測量は1等水準測量として行われており、観測の際の往復差の許容範囲は、 $2.5\sqrt{L}$ mm(Lは、水準点間の距離をkmで表したもの)である。

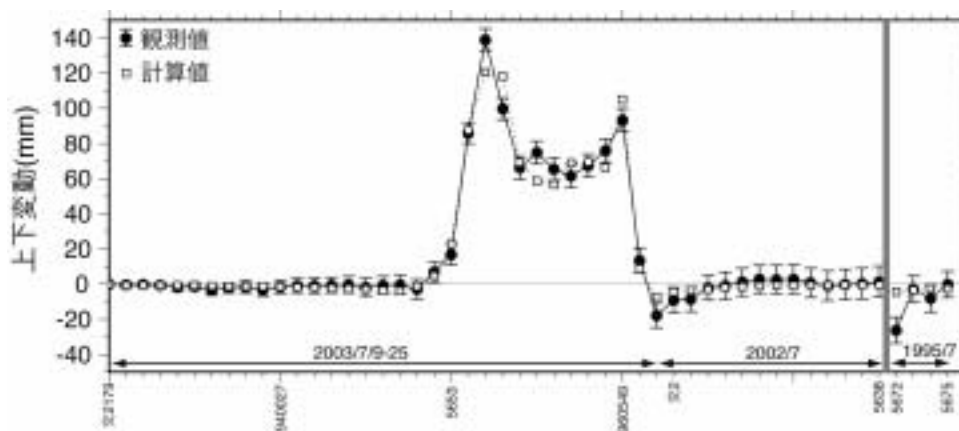


図-4 水準測量による地震時上下変動

黒丸と白い四角は、それぞれ観測値と計算値を表す。本研究で用いた水準路線は交2179から始まり、交2で分かれ、一方の終点が5638、もう一方の終点が5675である。地震前の測量時期を図の下部に示す。