

岩手山とその周辺地域の地殻変動*

Crustal deformation at Mt. Iwate and its surrounding area

国土地理院

Geographical Survey Institute

GPS連続観測網(GEONET)による岩手山とその周辺地域の地殻変動の観測結果と解釈について報告する。第1図は観測点配置と基線長変化を報告する基線の組合せである。

第2図から各基線長の時間変化を示してある。図中の矢印は9月3日に発生したM6.1の地震を表している。地震に伴う地殻変動が現れているが、地震前と地震後で変動の傾向が変わった基線が幾つかみられ、おおむね地震後の地殻変動は減速もしくは停滞状態にある。このことは火山性地震の発生回数が減少していることと調和的である。なお葛根田は地震後に設置した点である。

臨時観測点が稼働した6月からの地殻水平変動を第6図以下に示す。第6図は6月18日から8月2日までの、第7図は7月19日から地震発生直前の9月2日までの地殻水平変動である。ともに放射状の変動がみられ、力源が膨脹的であることが示唆される。第8図は地震に伴う地殻変動で、逆断層運動のメカニズム解と調和的である。第9図は地震後の地殻変動で、岩手山の山頂部が南北方向に開いているような地殻変動以外意味のある地殻変動がみられない。

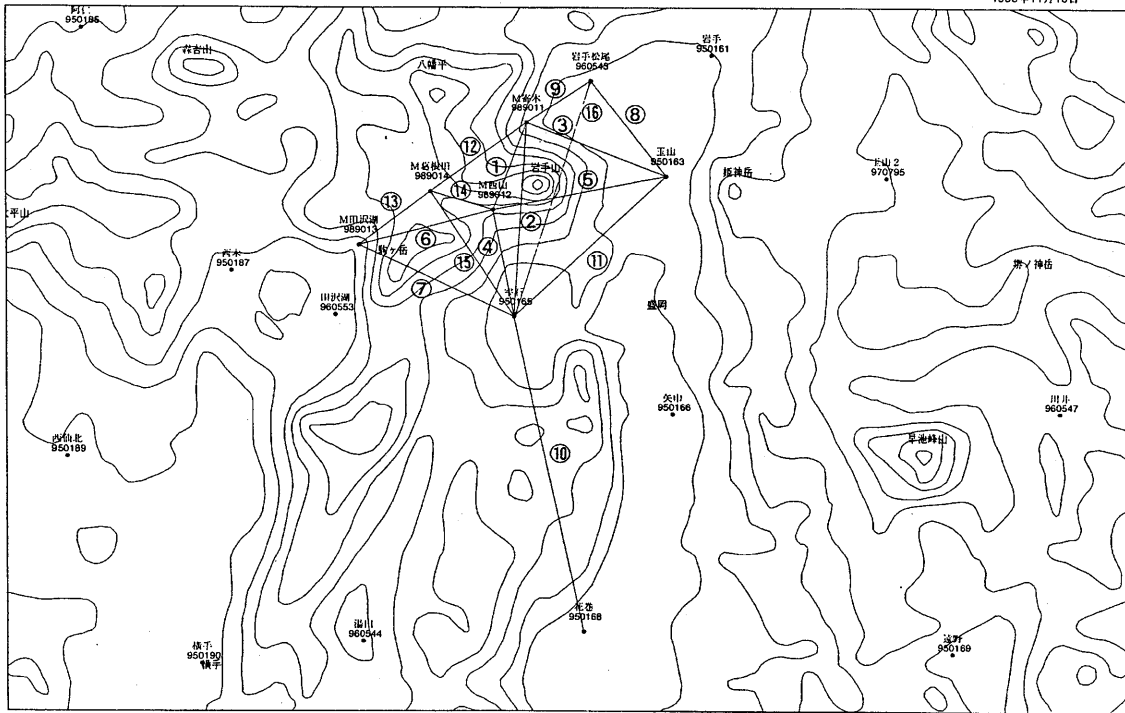
これらの地殻変動を地殻変動開口割れ目と膨脹圧力源(茂木モデル)で解釈し、それぞれのモデルと計算値を図中に示してある。開口割れ目の位置は動かないが、圧力源が南東方向へ且つ浅部へ移動していると推測される。第8図はM6.1の地震の断層モデルである。これらの解釈図からM6.1の地震断層の深部延長部の近傍を圧力源(マグマ、熱水など流体)が通過した可能性が考えられ、このことが地震発生と何らかの関係があったのではないかと疑いを抱かせる。

次に9月3日に発生したM6.1の地震が岩手山の火山活動にどのように作用したかを理論的な解析からみしてみる。第8図に示されている断層モデルからこの地震による南北方向の垂直圧応力変化(開口割れ目に対する影響)、圧力変化(膨脹源に対する影響)、 Δ CFFの変化(岩手山で発生している地震に対する影響)を計算した。それぞれの変化の深さ方向分布を第9, 10, 11図に示す。いずれの変化も岩手山西側浅部においては活動を押し込め作用をすることがわかる。すなわちマグマ又は熱水の上昇を止め、開口割れ目を閉じ、応力を減少させる働きをこの地震はしたことになる。M6.1の地震は噴火を含む火山活動を活発化させるのではないかと懸念もあったが、理論的な計算は逆で、活動を押し込め、静穏化へ向かうという予測になった。実際上述のように地殻変動は小さくなり、地震も東側の山頂浅部のみとなり、回数も数回/日に減少している。

*Received 28 Dec., 1998

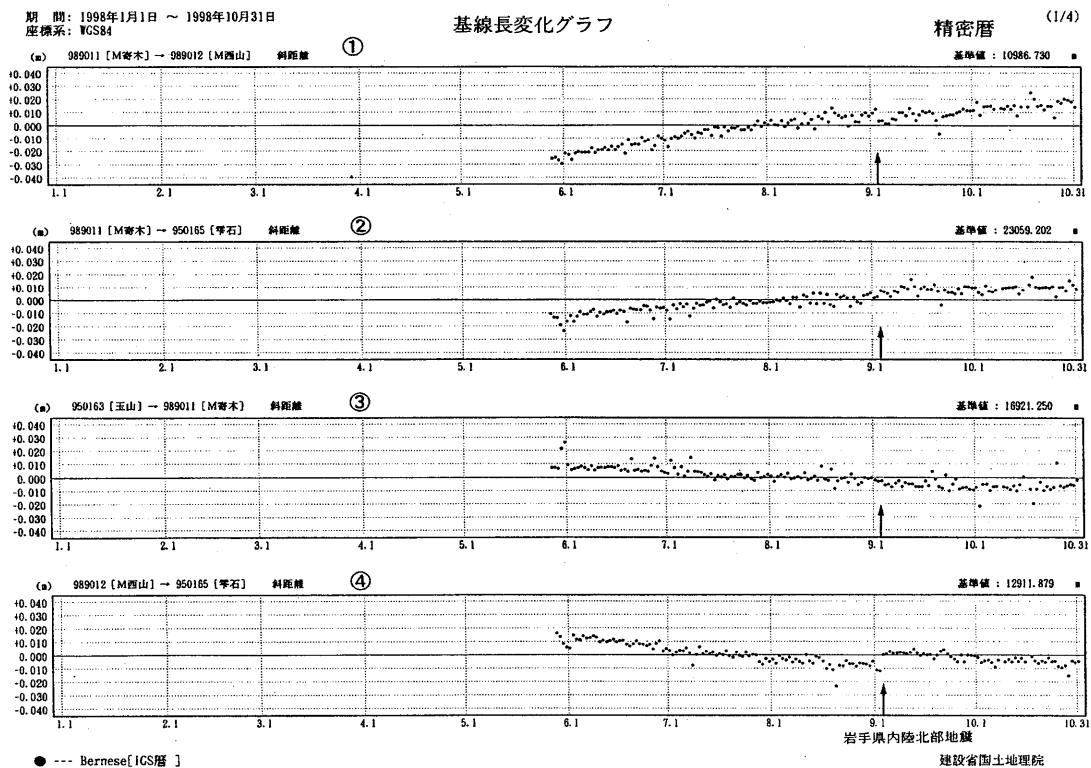
GPS 連続観測 岩手山周辺基線図

1998年11月10日



建設省国土地理院

第1図 岩手山周辺地域のGPS連続観測点配置。
Fig.1 GPS stations at Mt. Iwate area.



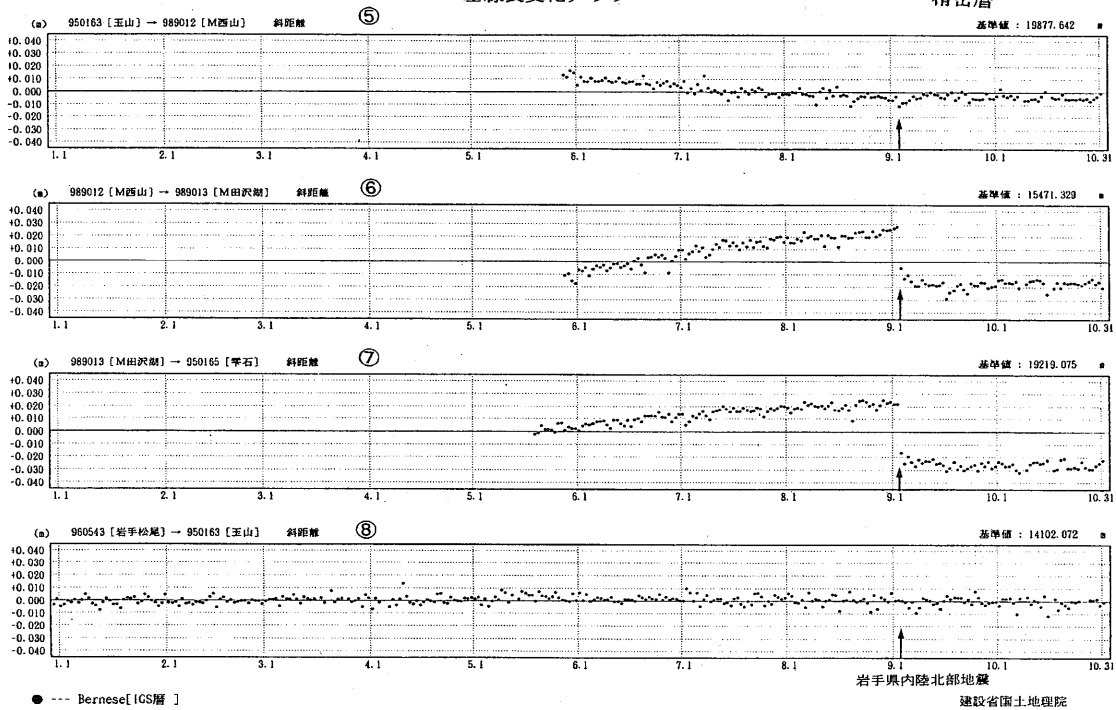
第2図 IGS精密暦による各観測点間距離の日変化 (1)
1998年1月1日-1998年10月31日。矢印：9月3日のM6.1の地震。
Fig.2 Daily changes in distance between each observation point. (1)
Jan. 1, 1988 - Oct. 31, 1998. Arrow : M6.1 Earthquake on Sep. 3, 1998.

期 間：1998年1月1日 ~ 1998年10月31日

基線長変化グラフ

精密暦

(2/4)



第3図 IGS精密暦による各観測点間距離の日変化 (2)

1998年1月1日-1998年10月31日。矢印：9月3日のM6.1の地震。

Fig. 3 Daily changes in distance between each observation point. (2)

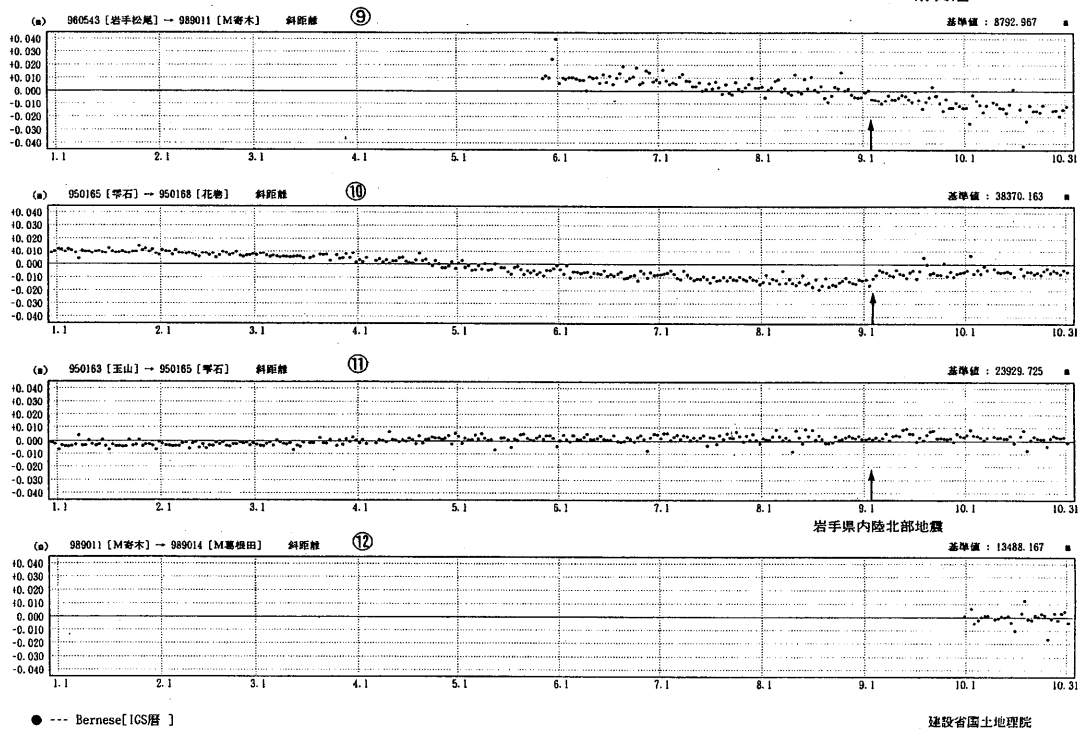
Jan. 1, 1988 - Oct. 31, 1998. Arrow : M6.1 Earthquake on Sep. 3, 1998.

期 間：1998年1月1日 ~ 1998年10月31日

基線長変化グラフ

精密暦

(3/4)

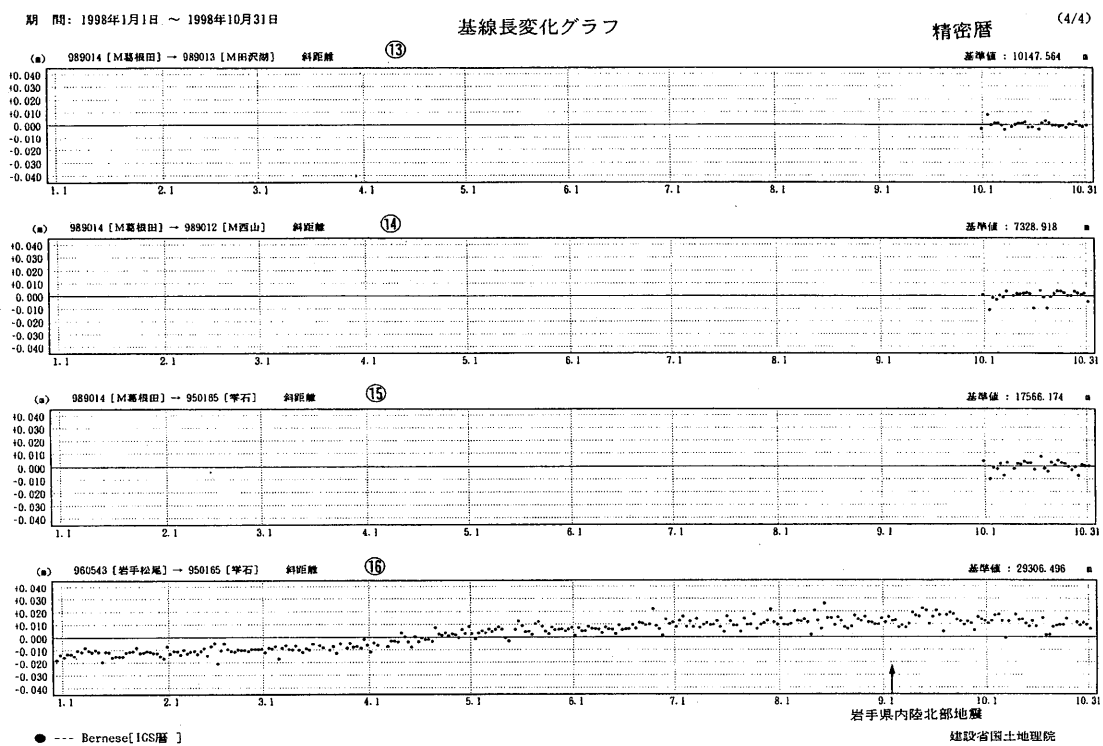


第4図 IGS精密暦による各観測点間距離の日変化 (3)

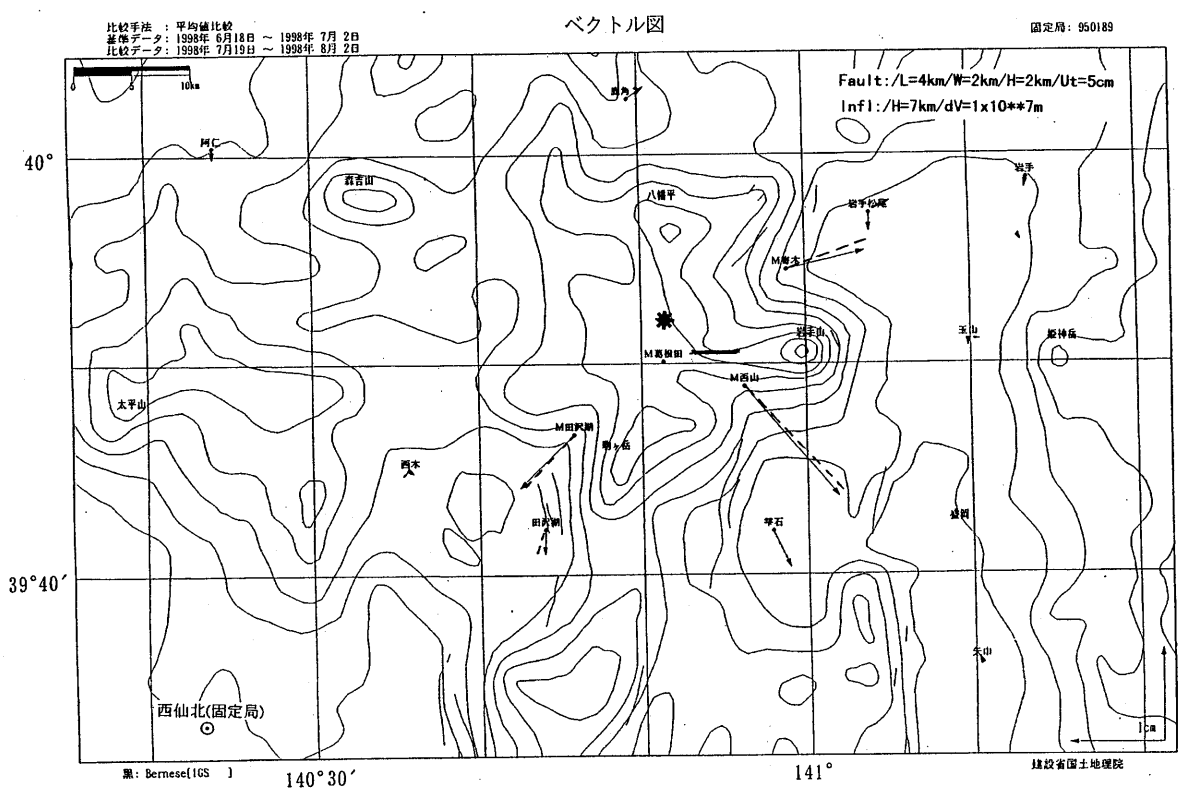
1998年1月1日-1998年10月31日。矢印：9月3日のM6.1の地震。

Fig. 4 Daily changes in distance between each observation point. (3)

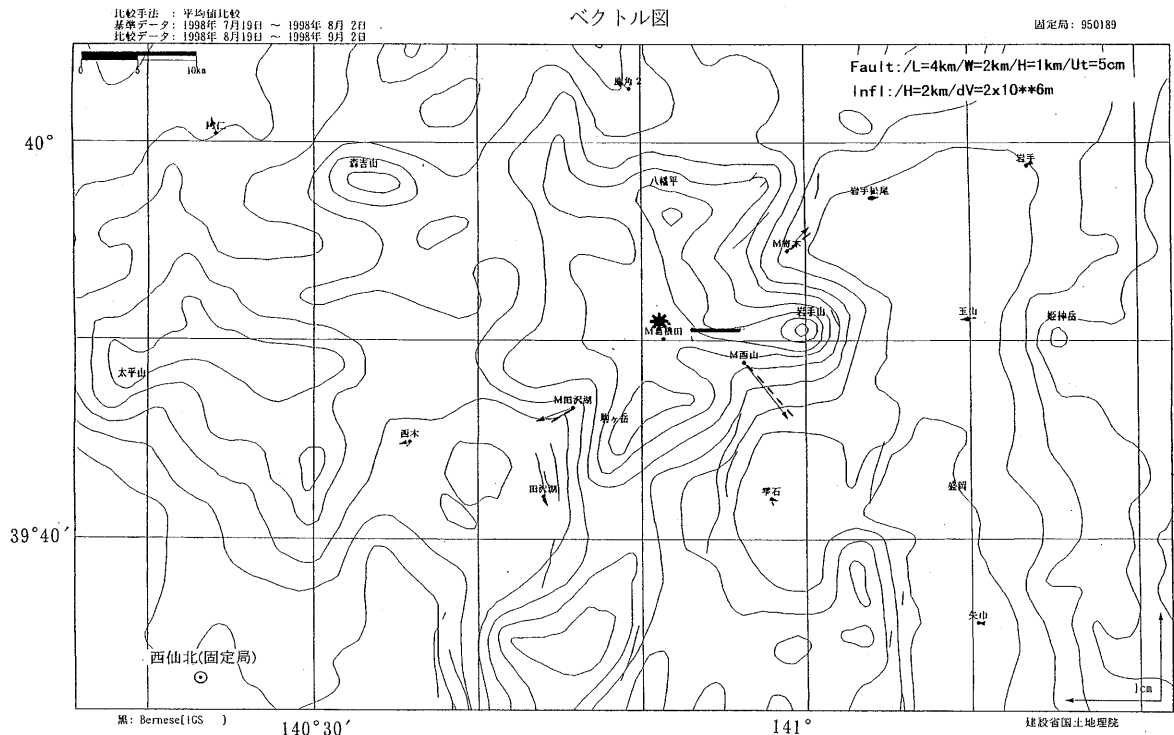
Jan. 1, 1988 - Oct. 31, 1998. Arrow : M6.1 Earthquake on Sep. 3, 1998.



第5図 IGS精密暦による各観測点間距離の日変化 (4)
 1998年1月1日-1998年10月31日。矢印：9月3日のM6.1の地震。
 Fig. 5 Daily changes in distance between each observation point. (4)
 Jan. 1, 1988 - Oct. 31, 1998. Arrow : M6.1 Earthquake on Sep. 3, 1998.

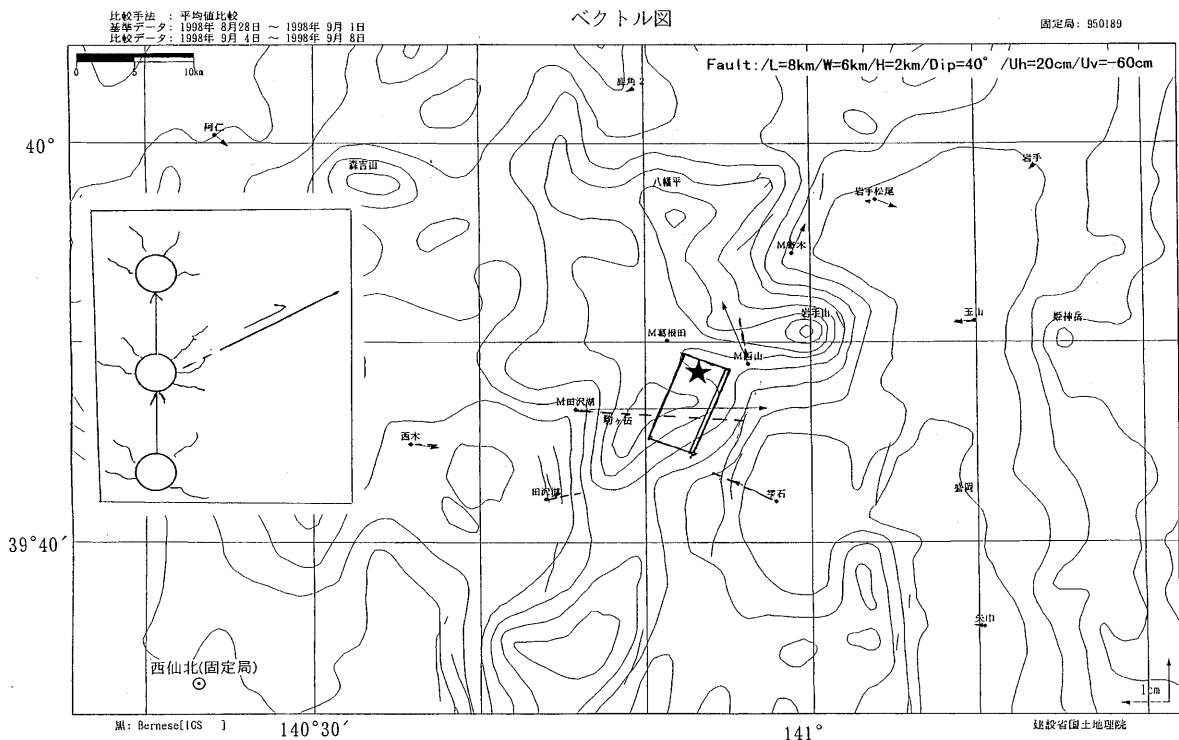


第6図 GPS連続観測による岩手山周辺の地殻水平変動，モデル及び理論地殻変動 (1)
 1998年6月19日-1998年8月2日。実線：観測値。破線：計算値。
 Fig. 6 Observed horizontal crustal deformation with GPS, and fault model and theoretical crustal deformation (1) Jun. 19, 1998 - Aug. 2, 1998. solid arrow : observed. broken arrow : theoretical.



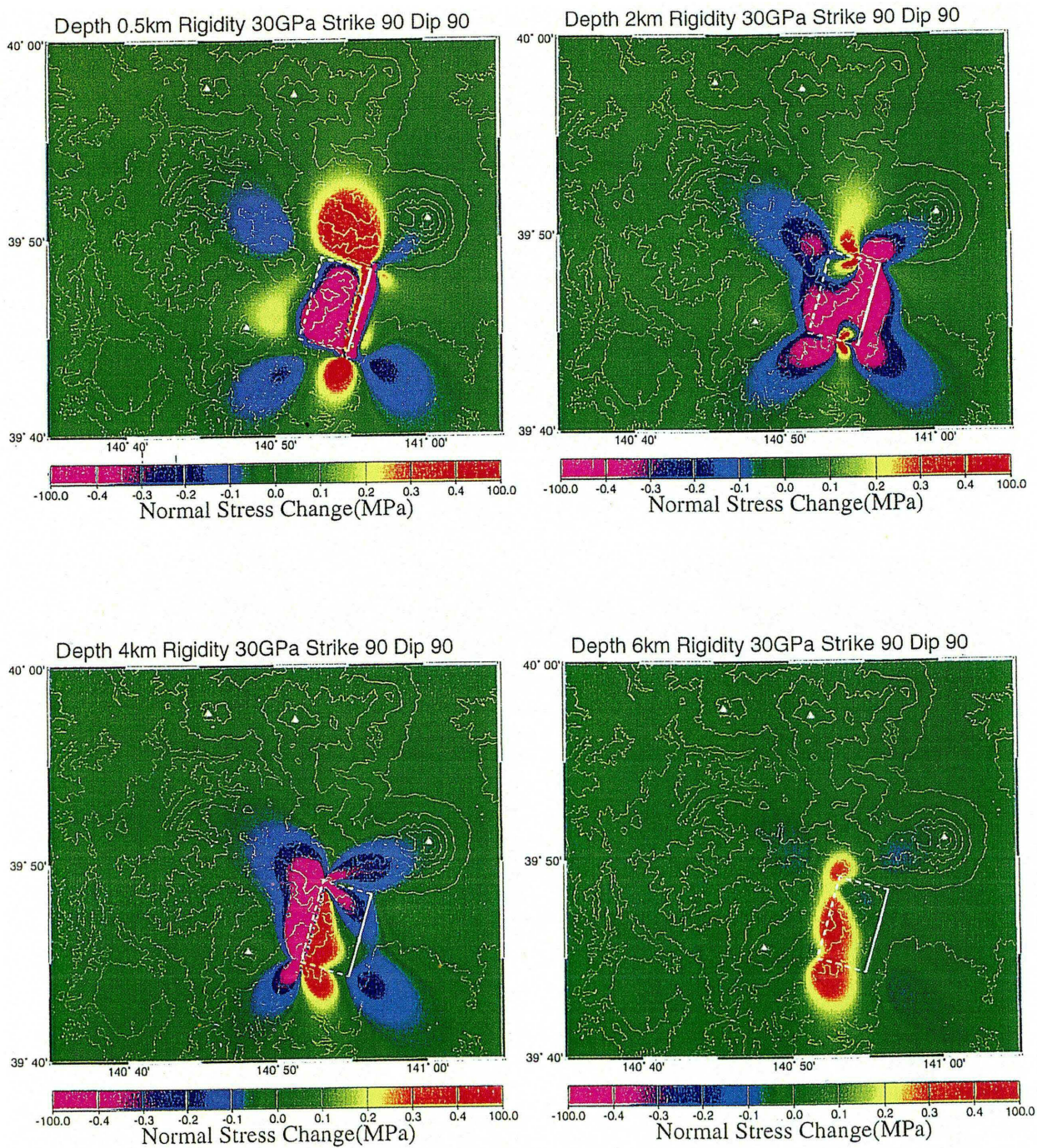
第7図 GPS連続観測による岩手山周辺の地殻水平変動，モデル及び理論地殻変動(2)
 1998年7月19日-1998年9月2日。実線：観測値。破線：計算値。

Fig. 7 Observed horizontal crustal deformation with GPS, and fault model and theoretical crustal deformation (2) Jul. 19, 1998 - Sep. 2, 1998. solid arrow: observed. broken arrow: theoretical.



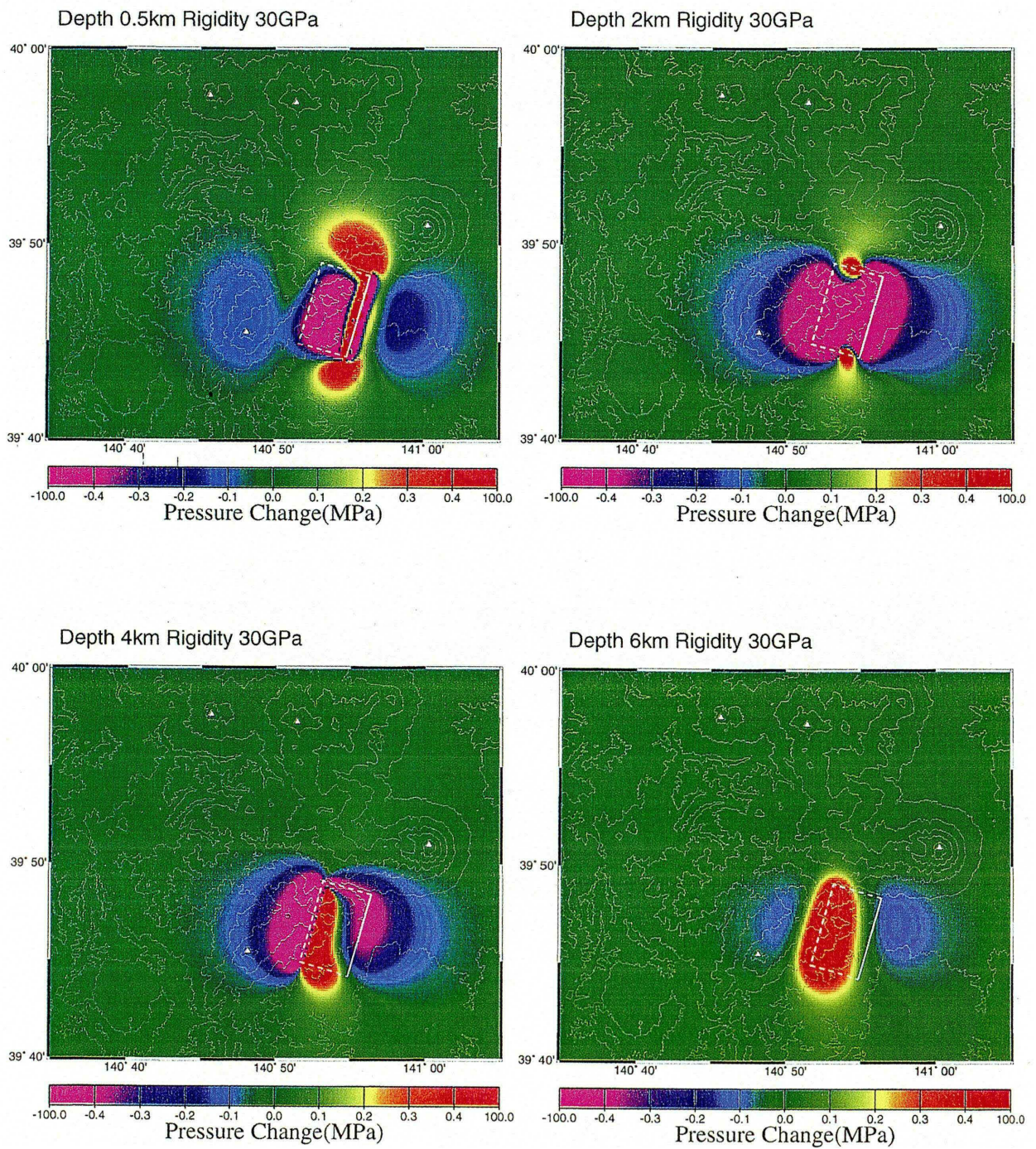
第8図 1998年9月3日の岩手県内陸部に地震(M=6.1)に伴う岩手山周辺の地殻水平変動，モデル及び理論地殻変動

1998年8月28日-1998年9月8日。実線：観測値。破線：計算値。
 Fig. 8 Observed horizontal crustal deformation associated with the earthquake on Sep. 3, 1998 (M6.1), and its fault model and theoretical crustal deformation. Aug. 28, 1998 - Sep. 2, 1998. solid arrow: observed. broken arrow: theoretical.



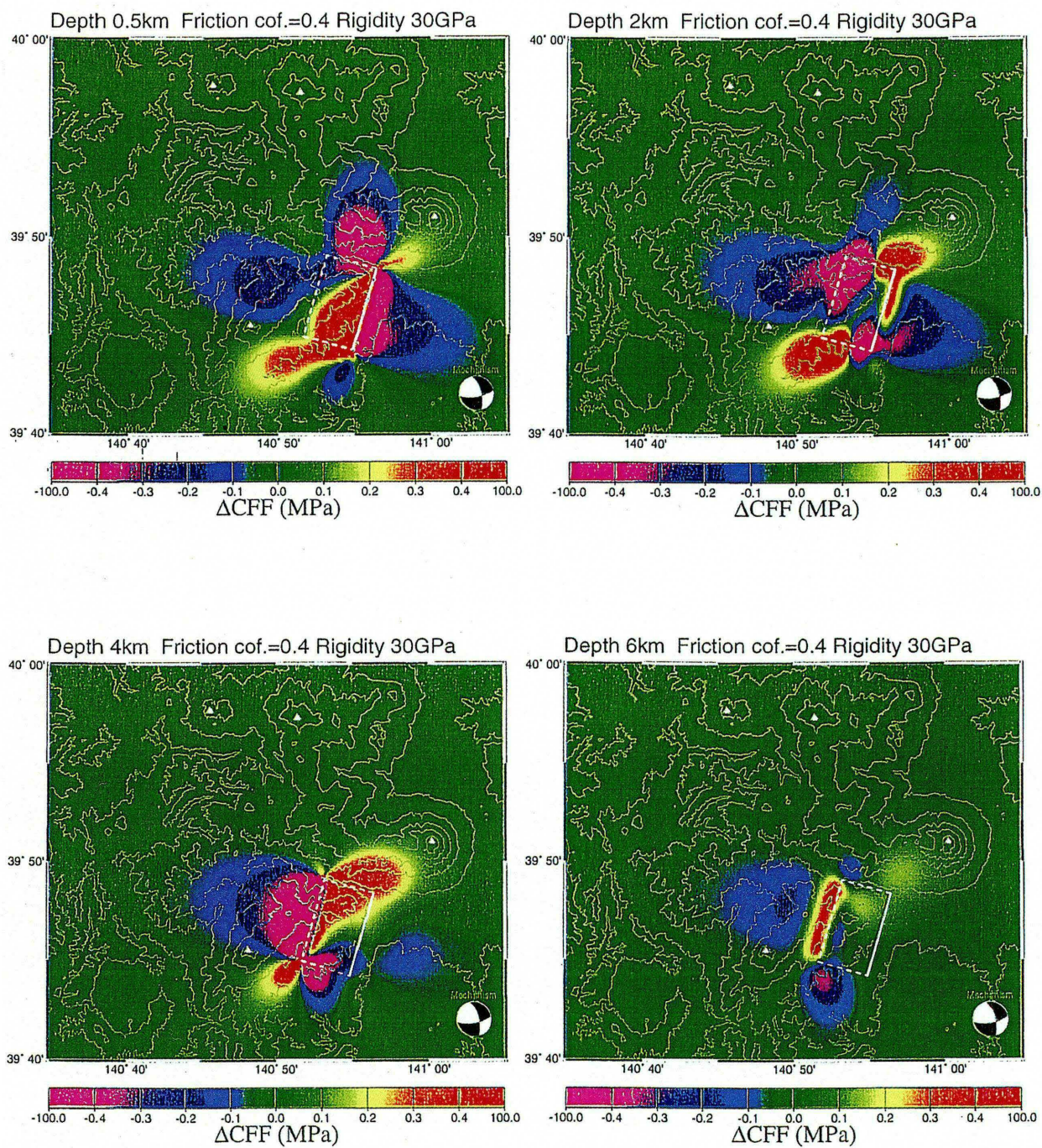
第9図 9月3日の岩手県内陸地震 (M = 6.1) による南北方向の垂直応力変化。

Fig. 9 Normal stress change to the fissure associated with the earthquake of M = 6.1 on Sep. 3, 1998.



第10図 9月3日の岩手県内陸地震 (M = 6.1) による応力変化。

Fig.10 Pressure change associated with the earthquake of M = 6.1 on Sep. 3, 1998.



第11図 9月3日の岩手県内陸地震 ($M = 6.1$) による ΔCFF 。

Fig.11 Change in CFF (ΔCFF) to strike-slip fault type earthquakes associated with the earthquake of $M = 6.1$ on Sep. 3, 1998.