

第166回

地震予知連絡会資料

2005年11月21日



京都大学防災研究所
金沢大学大学院自然科学研究科

第166回地震予知連絡会提出資料

目 次

白山付近における群発地震	・・・・・・・・・・ 1
白山周辺の GPS 連続観測結果（速報）	・・・・・・・・・・ 4
近畿北部の地殻活動	
～丹波山地における微小地震活動の静穏化～	・・・・・・・・・・ 8
～地殻変動連続観測記録のトレンド変化 ～	・・・・・・・・・・ 12
地殻活動総合観測線最近1年の観測結果	
2004年11月～2005年10月	・・・・・・・・・・ 14

白山付近における群発地震

金沢大学大学院自然科学研究科
京都大学防災研究所

白山付近では群発地震が頻発しているが、2005年10月にはM4.1の地震が発生した。金沢大学では夏期に臨時観測を行っているので、その結果も含めて、活動の詳細が解析された。これらの結果に基づき、地震活動について報告する。

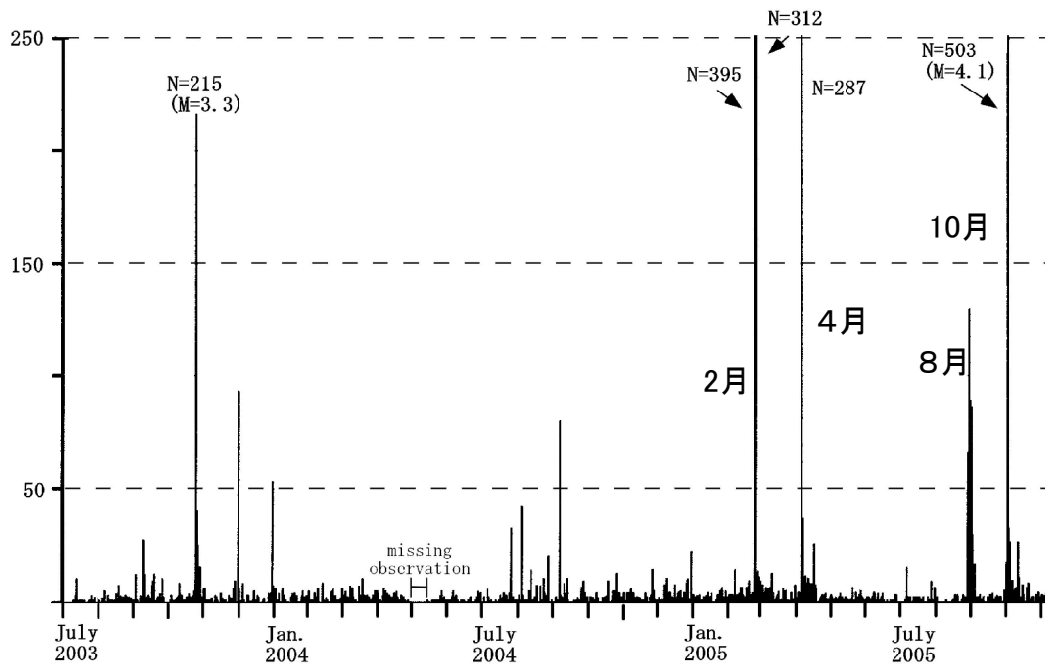


図1 京大太白川観測点における白山付近の群発地震の日別頻度分布と2005年、2、4、8、10月の目立った活動

群発地震別時間発生頻度分布 (京大太白川観測点による)

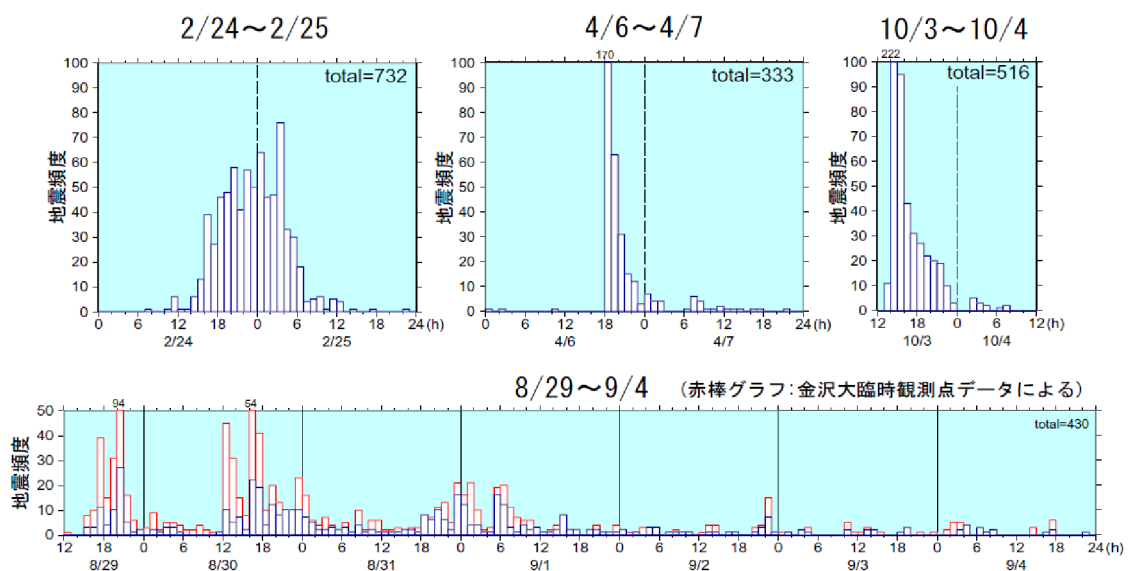


図2 2005年の4つの白山付近の群発地震の時間別頻度分布，8月の地震については金沢大による臨時観測のデータも示した。

各群発地震でのM-T図 ($M \geq 0.0$)

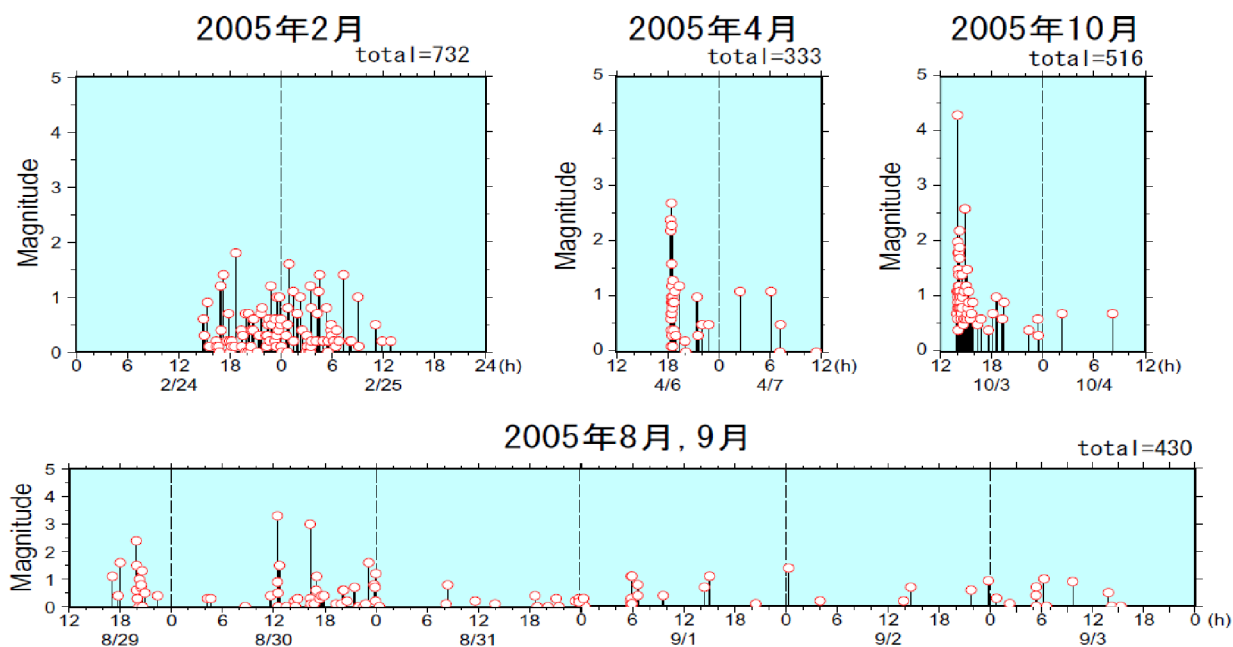


図3 4つの群発地震のM-T分布(Mは金沢大で再決定したもののなので、気象庁とは少し異なっているものがある。)

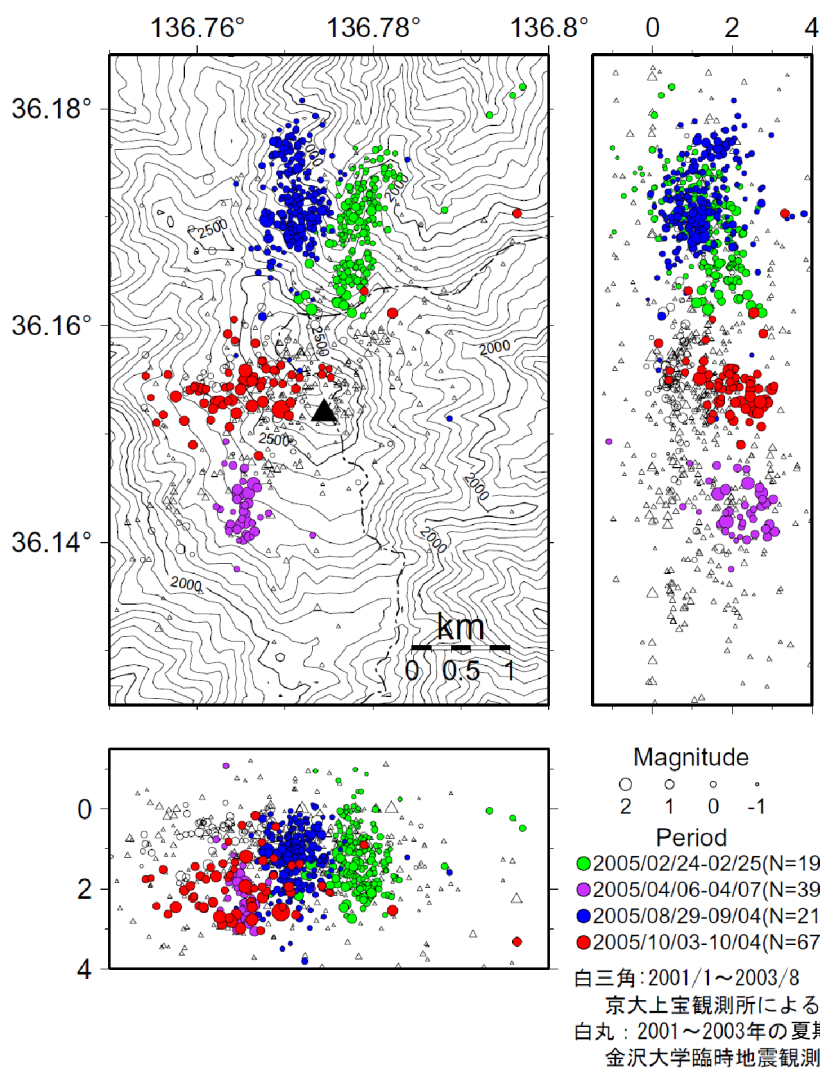


図4 群発地震の震源分布, 4つの群発地震を色分けし, その他の地震の分布とともに示した。4つの活動は明らかに異なった場所で発生している。

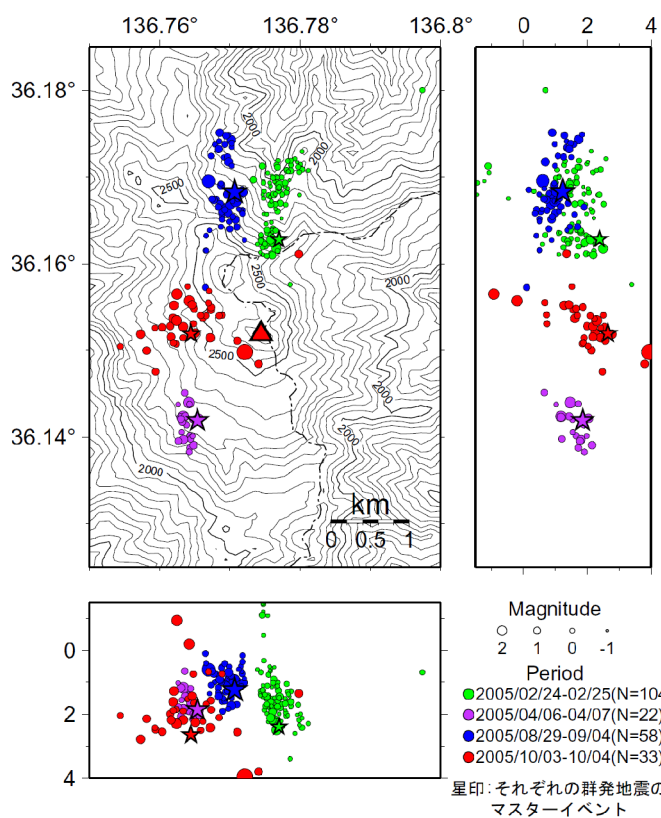


図5 マスターイベント法による群発地震の震源分布

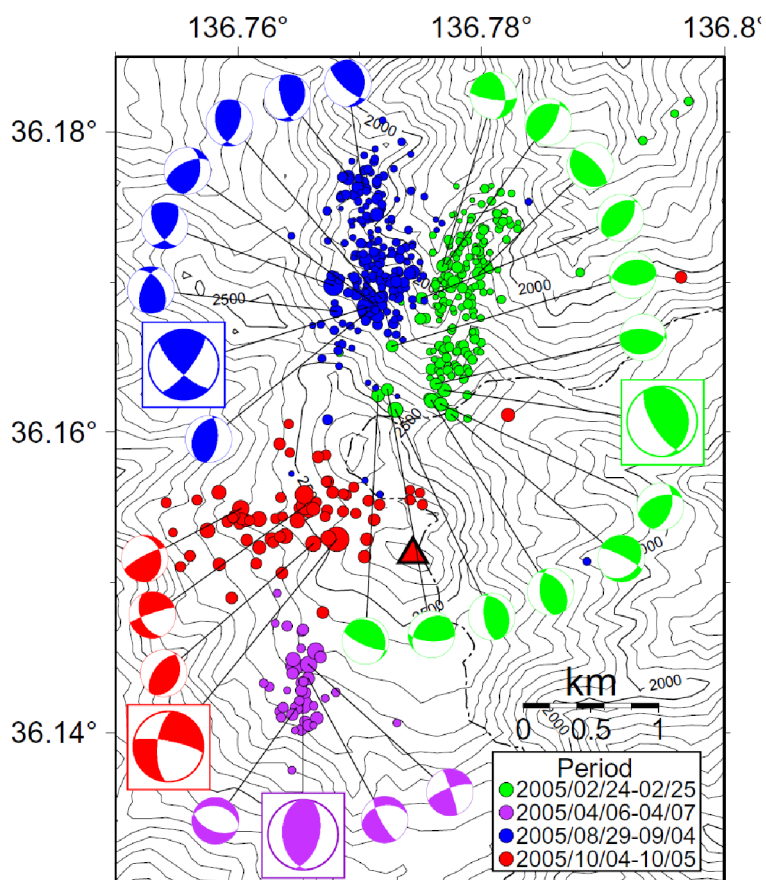


図6 P波初動による発震機構

白山周辺のGPS連続観測結果（速報）

京都大学防災研究所地震予知研究センター

京都大学防災研究所地震予知研究センターは歪集中帯の地震発生場の研究の一環として、名古屋大学と共同で跡津川断層とその周辺地域にGPS連続観測網を展開しつつある。白山周辺は跡津川断層の西端にあたり、この地域での詳細な地殻変動場を解明するため、2004年11月から白山市内3ヶ所〔白山スパーパー林道管理事務所（HAKU）、中宮温泉スキー場レストハウス（CHUG）、吉野谷小中学校（YSDN）〕において観測を行っている（図1）。2005年に入って、この観測網の近傍で群発地震活動が見られており、10月3日には $M_{\text{JMA}}4.5$ の地震も発生した。2005年10月末までのデータを回収し暫定解析を終えたので、この結果を報告する。

観測は、2004年11月10日より一部の観測点で始めたが、途中欠測もあり、2005年8月26日からIGS最終暦がある10月29日までの観測結果を示す。解析にはBernese5.0、軌道情報や電離層情報にはIGS最終暦およびCODEの電離層情報を使用した。周辺のGEONET観測点とつくば・臼田・上海・水原IGS観測点のデータを用いて、ITRF2000系での座標を計算した。得られた座標時系列から、8月26日の座標を基準に日々の変位の時系列を計算し、さらに空間フィルターを用いてトレンド以外の変位時系列の共通成分を取り除いた。図2に小松GEONET点（950255）と京大観測点の変位時系列を示す。赤が東西、緑が南北、青が上下成分である。白抜きのシンボルはそれぞれの成分に対応する生の変位で、塗りつぶしたものが空間フィルターを掛けたものである。ピンクの縦線は、10月3日の $M_{\text{JMA}}4.5$ の地震の発生時を示す。空間フィルターを掛けても上下成分はかなりのばらつきが大きいので、急峻な地形などによる局所的な大気擾乱の影響が大きいものと考えられる。水平成分についてはかなり良好な結果が得られている。この時系列からは、10月3日の地震に伴ってステップ的な顕著な変動は認められない。しかし、

この地震の前後の傾向を比べると、地震前には北向きの変化が認められるが、地震後これが鈍化したように見える。また、東西成分についても同様に傾向の変化が見られる。2ヶ月間のデータであるため、この変化が年間的な変化である可能性もある。昨年からのデータも解析し、年間を通じた変動の傾向を見極める必要がある。

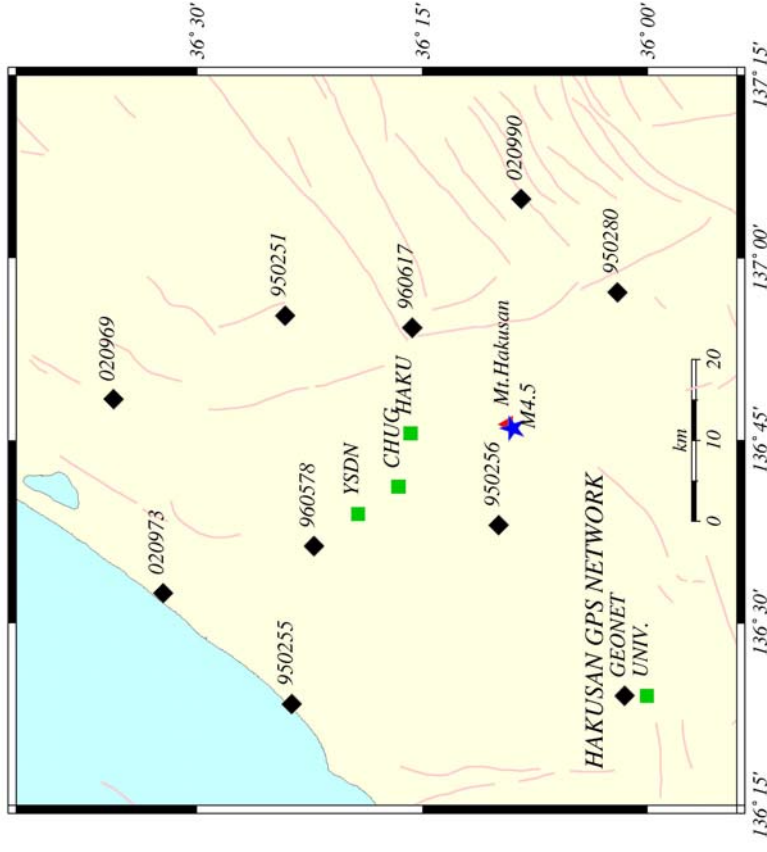


図1. 白山周辺のGPS連続観測点配置。◆はIGS観測点、■が、京大観測点、★は気象庁による10月3日の地震の震央。

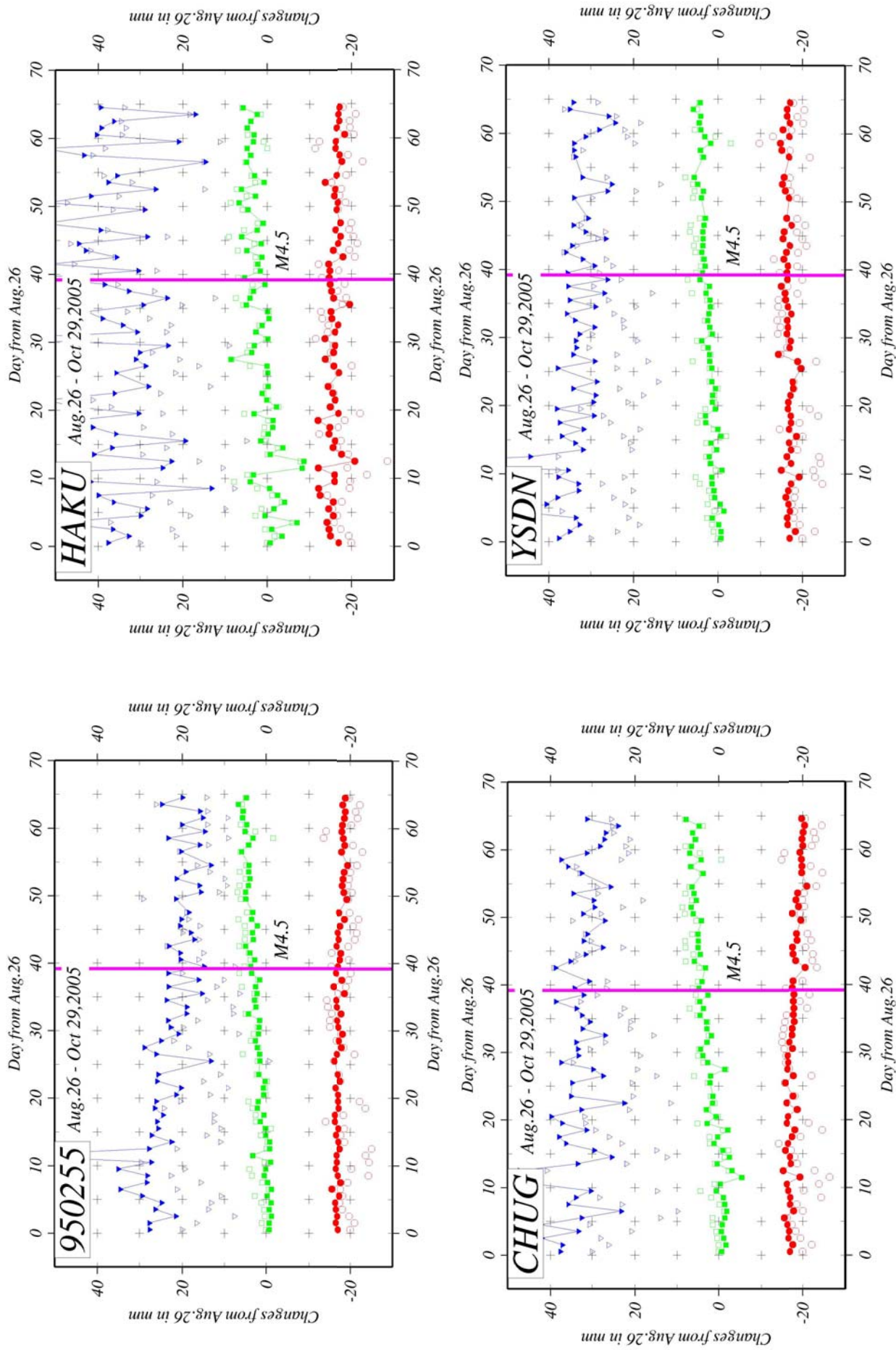


図2. 小松 GEONET 点 (950255), 白山スーパー林道管理事務所 (HAKU), 中宮温泉スキー場レストハウス (CHUG), 吉野谷小中学校 (YSDN) 観測点の変位時系列. 赤が東西, 緑が南北, 青が上下各成分. 白抜きは生データ, 塗りつぶしは空間フィルタを掛けた結果. ピンクの縦線は 10 月 3 日の地震発生時を示す.

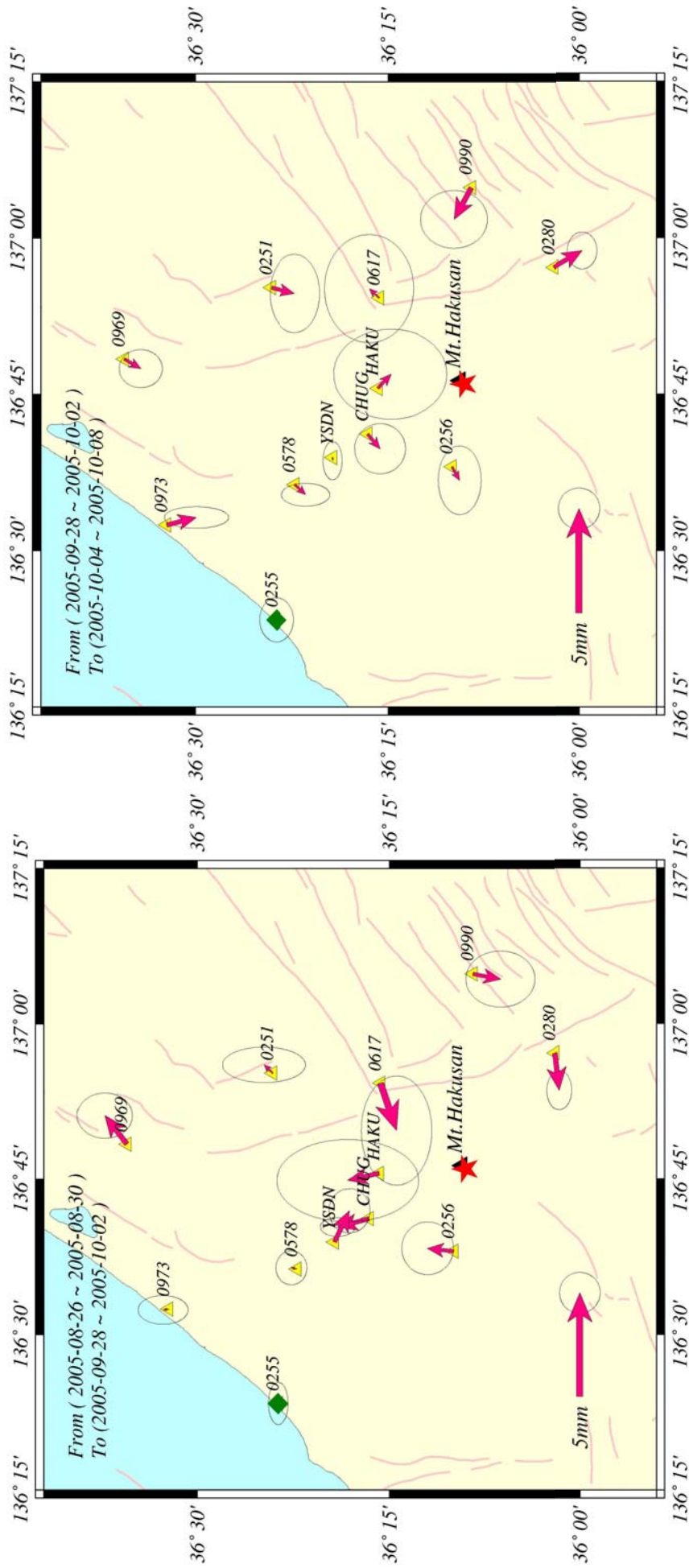


図3. 地震前の期間（8月26～30日から9月28日～10月2日）の水平変位. 小松 GEONET 点（950255）を固定.

図4. 地震をはさむ期間（9月28日～10月2日から10月4～8日）の水平変位. 小松 GEONET 点（950255）を固定.

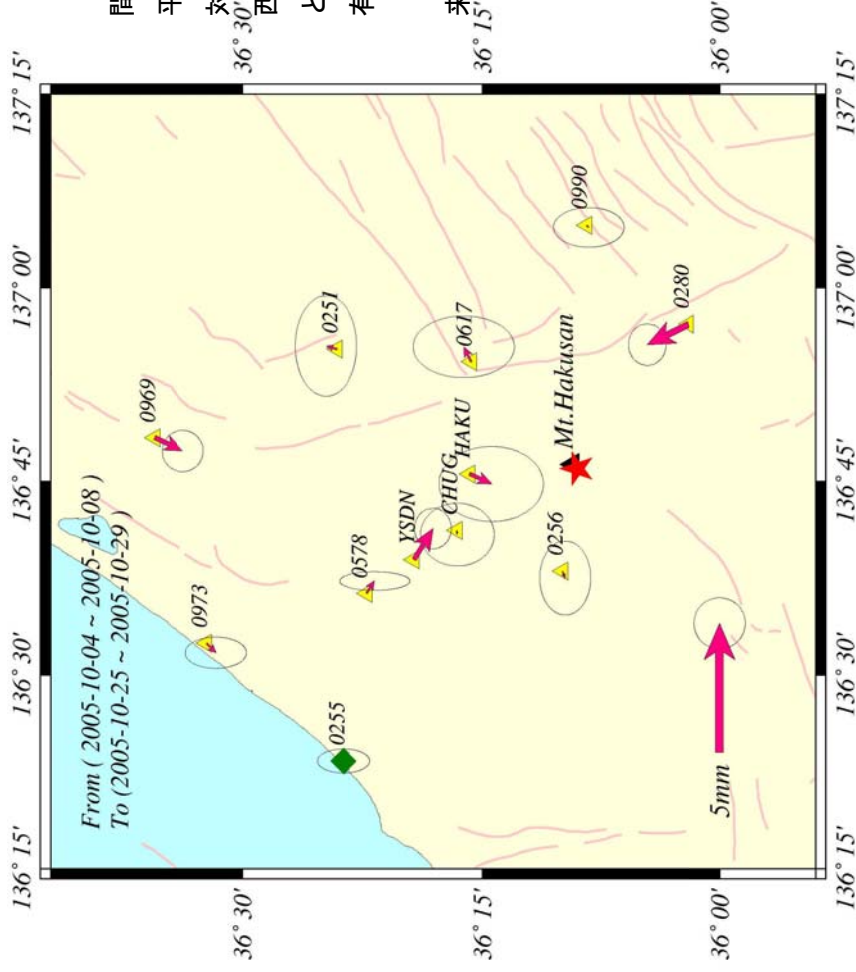


図5. 地震後の期間（10月4～8日から10月25～29日）の水平変位。
小松 GEONET 点（950255）を固定.

図3～5は、10月3日の地震前の期間、地震をはさむ期間、地震後の期間に分けて、水平変位を推定したものである。変位は、それぞれ5日間の平均を求め、各期間の平均の差として推定した。小松 GEONET 点に対する相対変位を表示している。地震前には、白山北西側に北向きの変位、東側で西向きの変位が見られる。ただし、大きくても2mm程度で誤差を考慮すると有意とは言いがたい。他の期間においても、一部を除いて誤差を超える有意な変位は得られていない。

現在も観測を継続しており、一部観測点は冬季立ち入りができないため、来年春以降にデータ回収を行う予定である。

(橋本学・大谷文夫・尾上謙介・細善信)

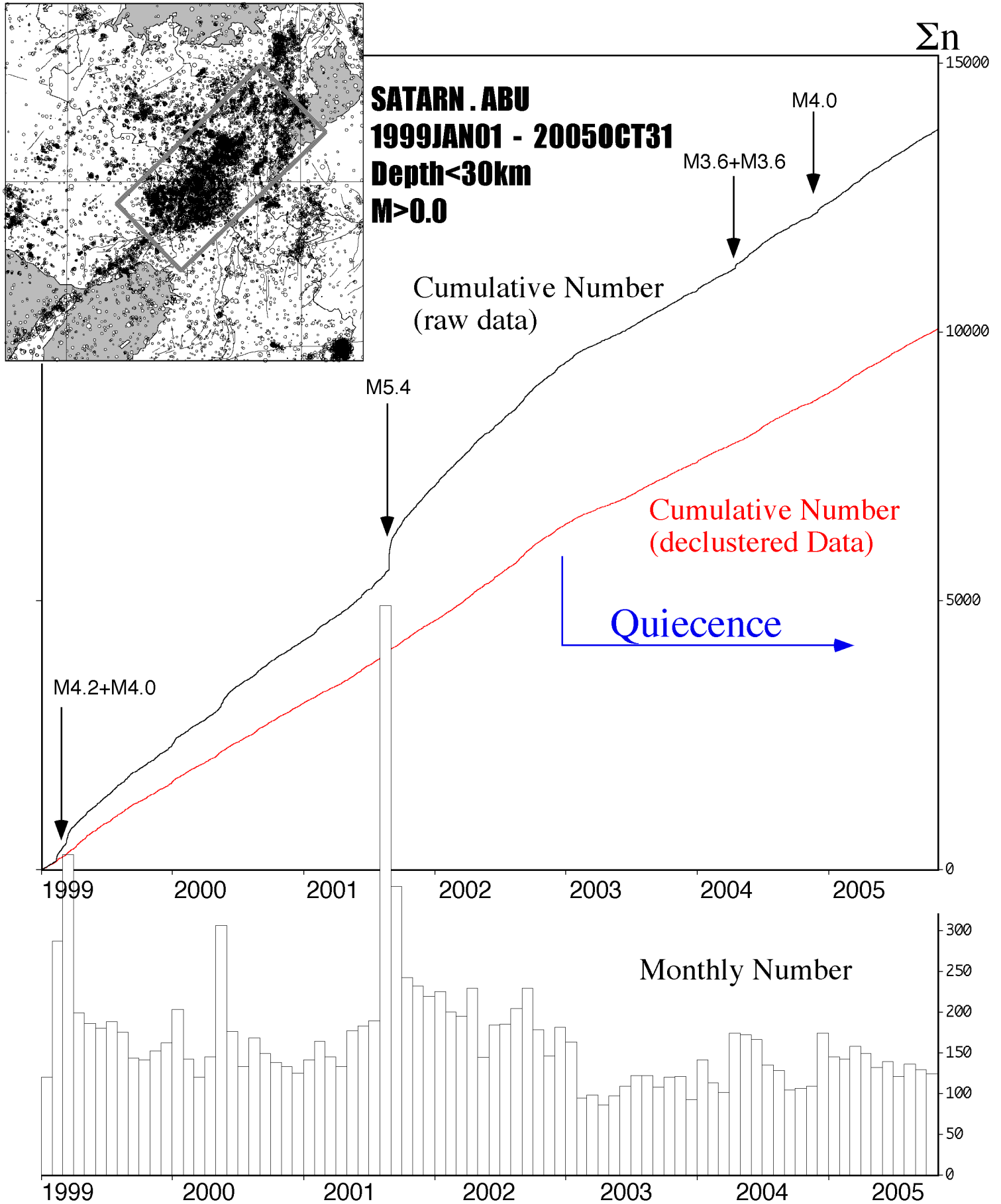


図1 (上) 近畿地方北部の微小地震活動。1999年～2005年10月。30km以浅。京都大学防災研究所地震予知研究センターによる。(中) 上図の矩形範囲内の積算地震発生数、その下の薄い線は、declusterしたカタログによる積算数。(下) 上図の矩形範囲内の月別発生数。

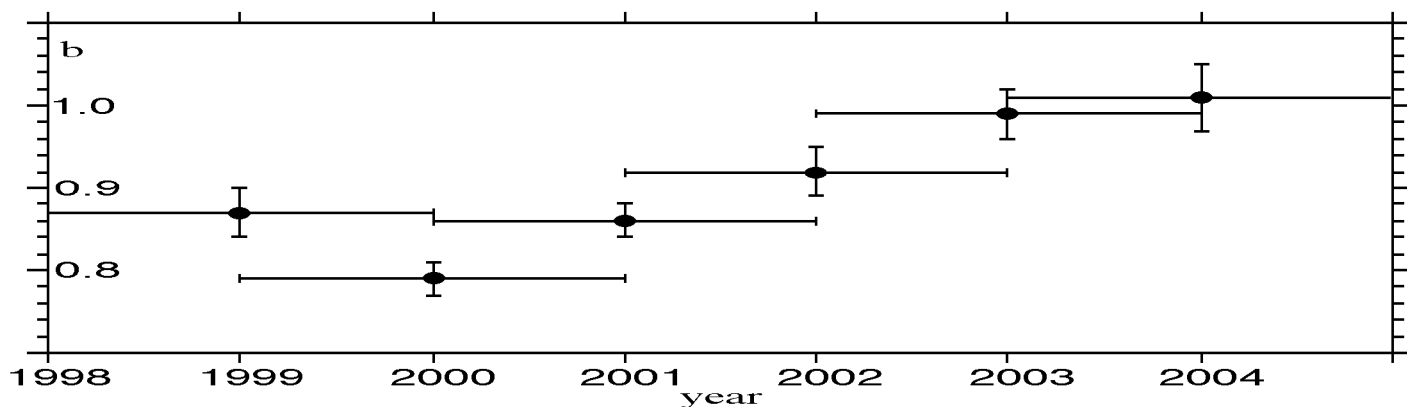


図2 図1と同範囲におけるb値の変化。b値は前後1年を含む2年間で算出。

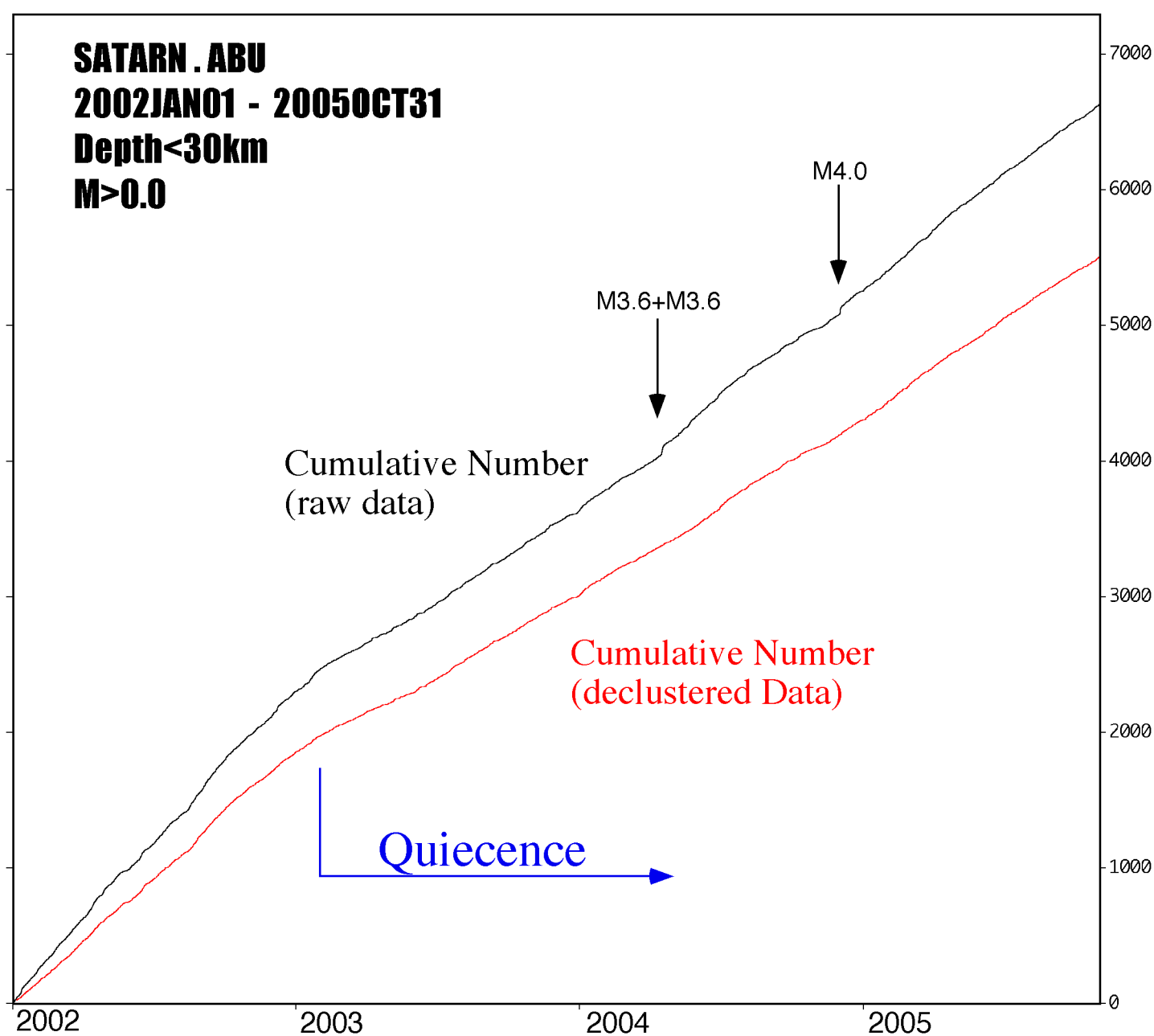


図3 (上) 図1中と同じ空間範囲における積算地震発生数。2002年1月～2005年10月。30km以浅。京都大学防災研究所地震予知研究センターによる。下の薄い線は、declusterしたカタログによる積算数。

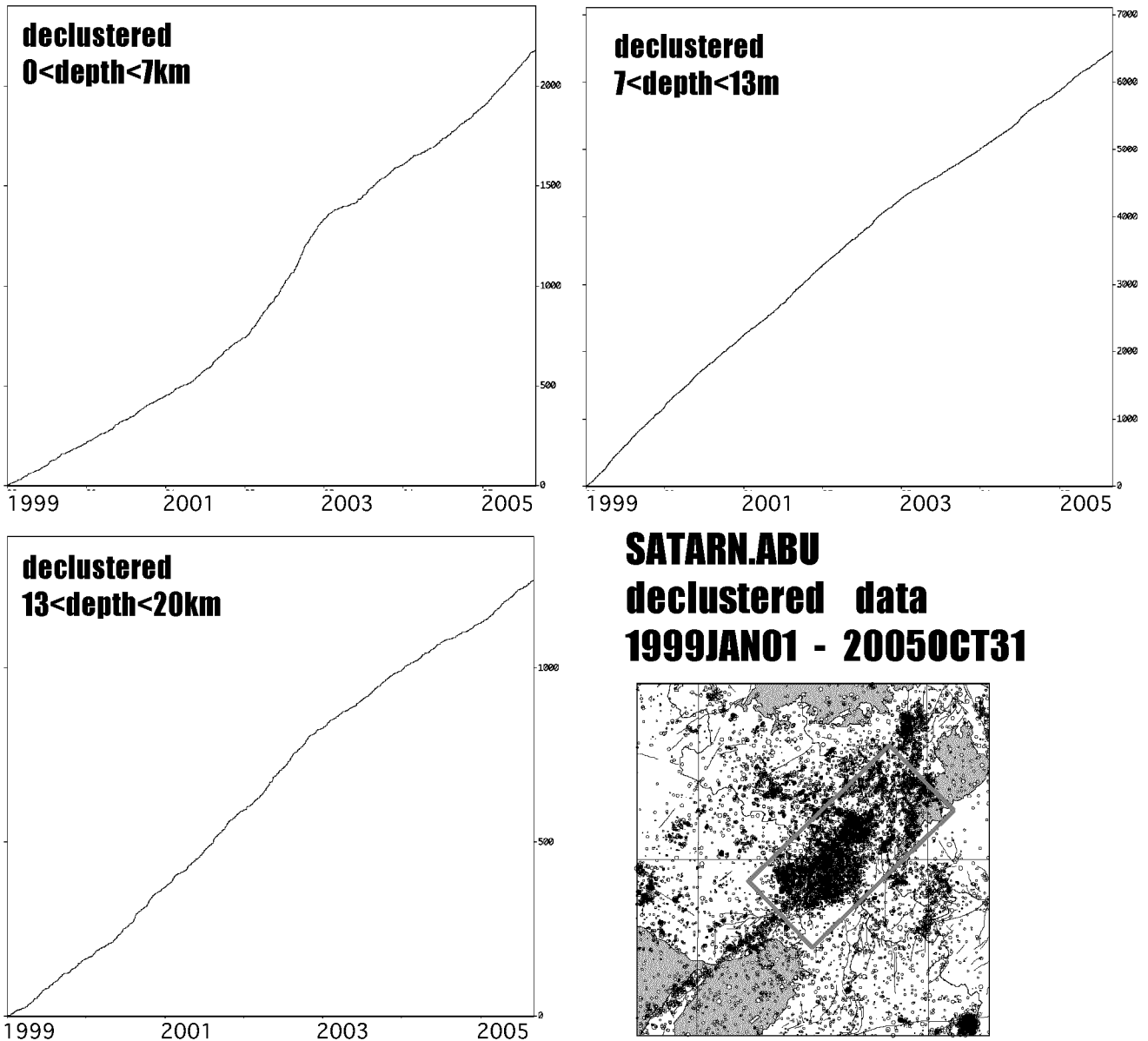


図4 (上) 図1中と同じ空間範囲における深さ別の積算地震発生数。2002年1月～2005年10月。30km以浅。京都大学防災研究所地震予知研究センターによるカタログにDecluster処理したもの。(左上) 深さ0～7km。2001年8月M5の余震活動の影響が残る。(右上) 深さ7～13km。(左下) 深さ13～20km。

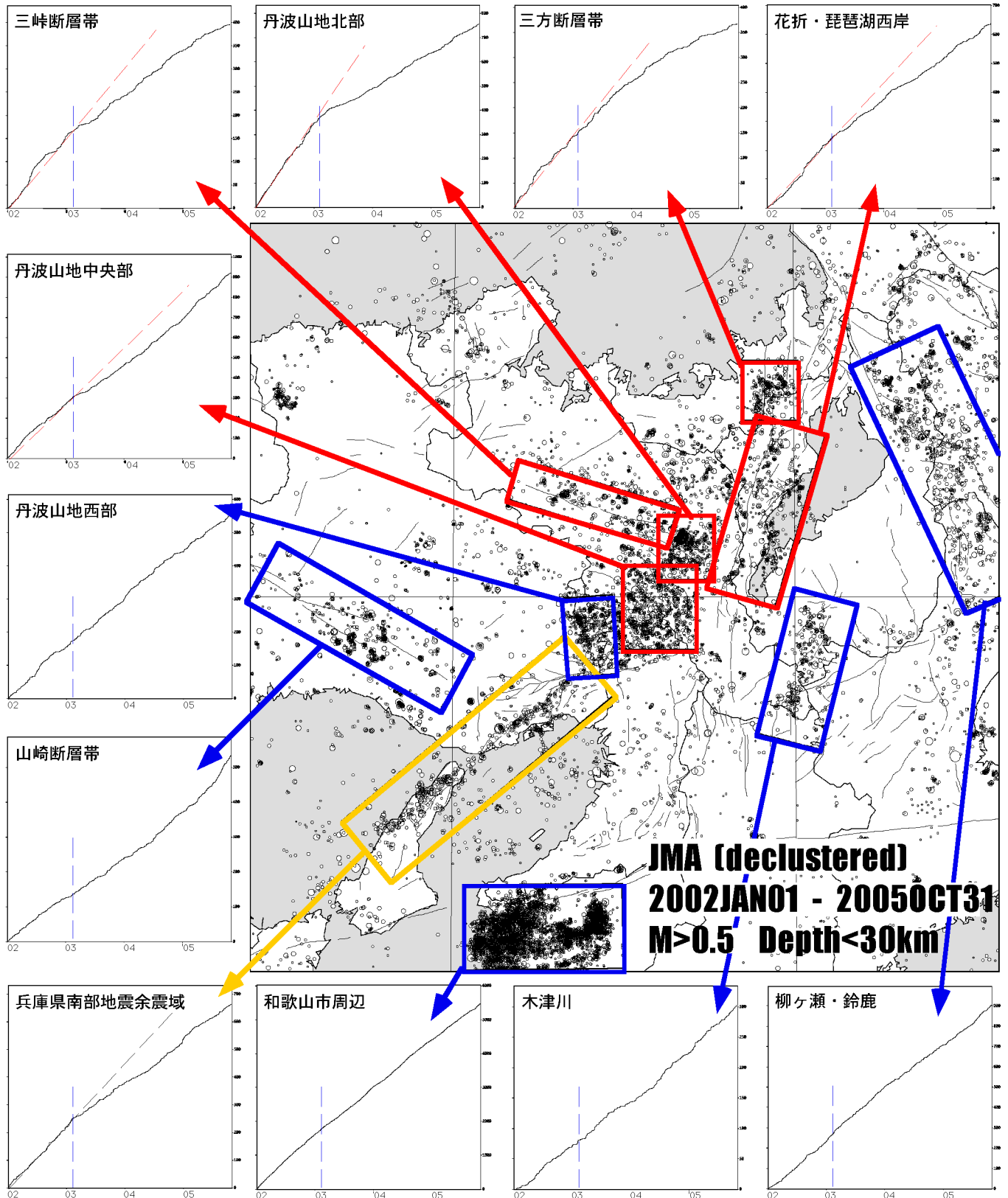
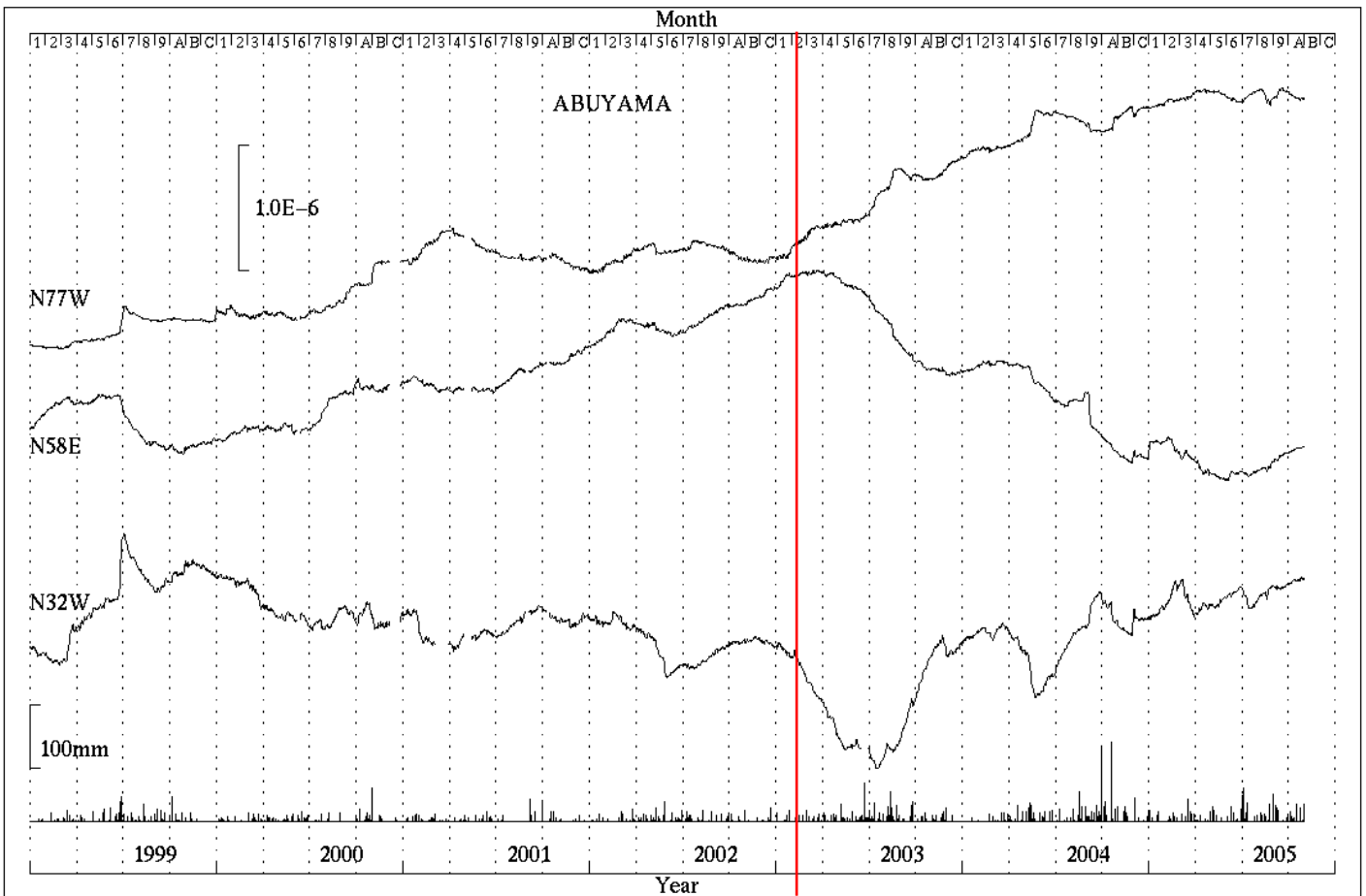
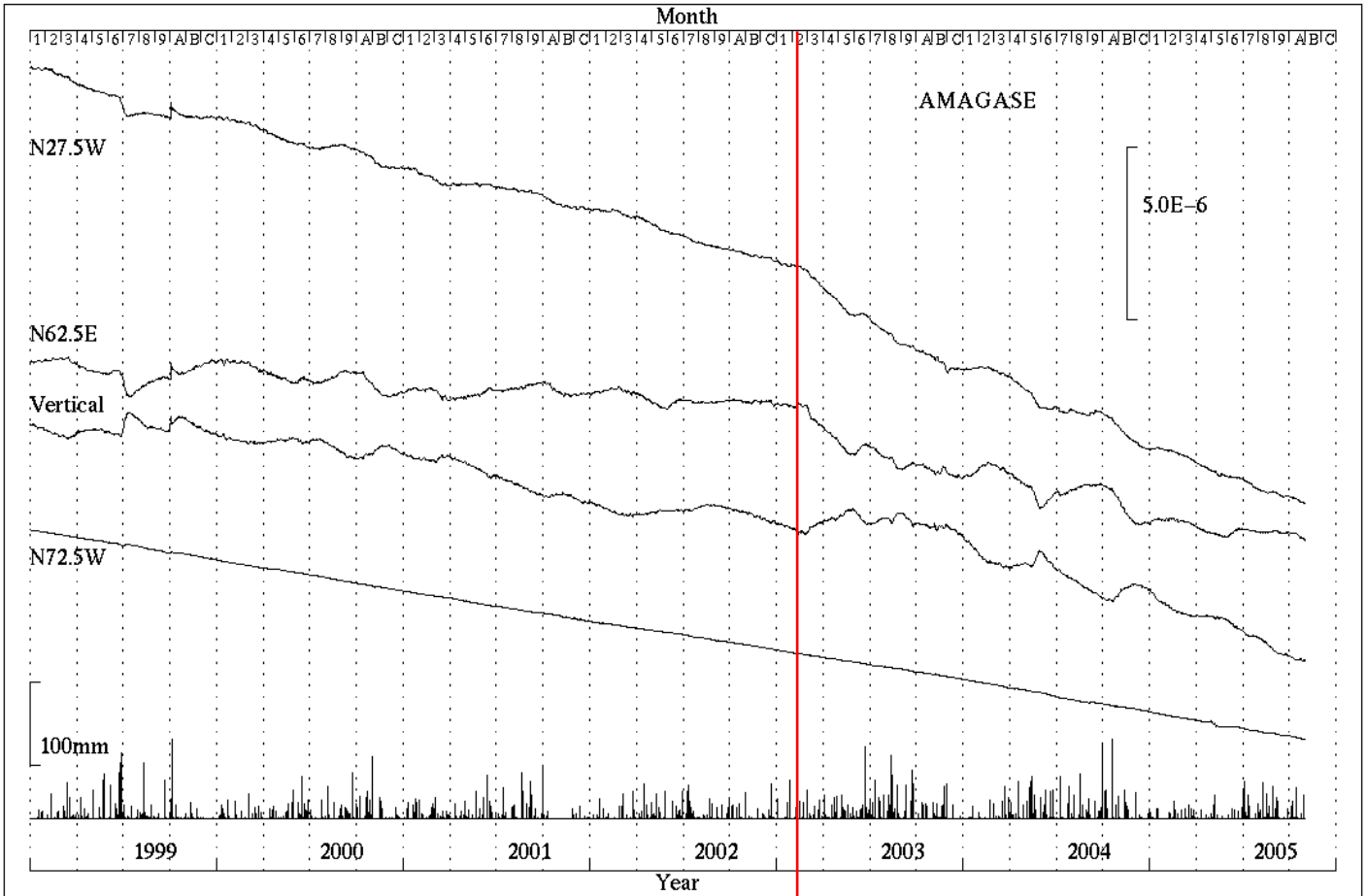
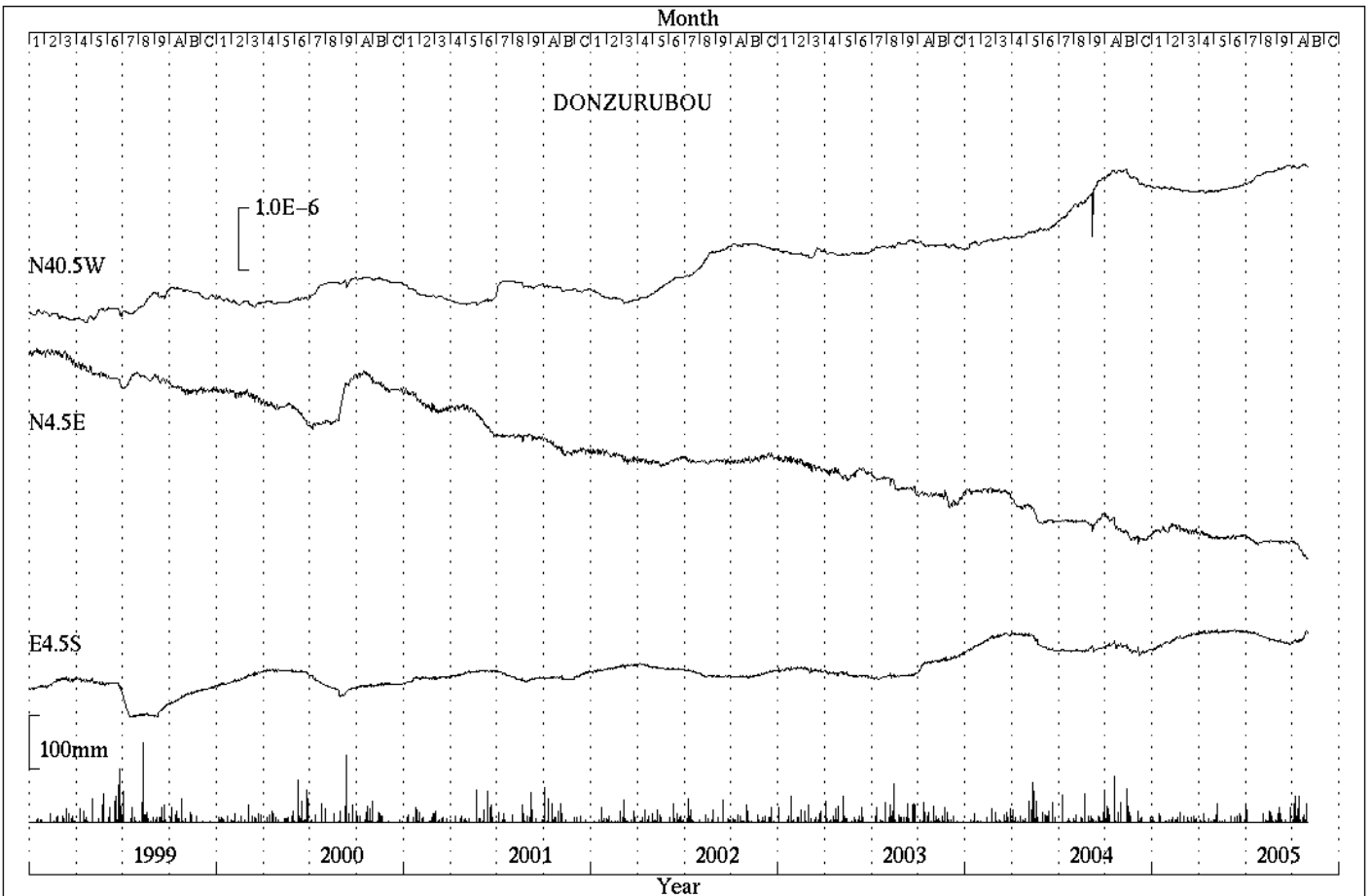
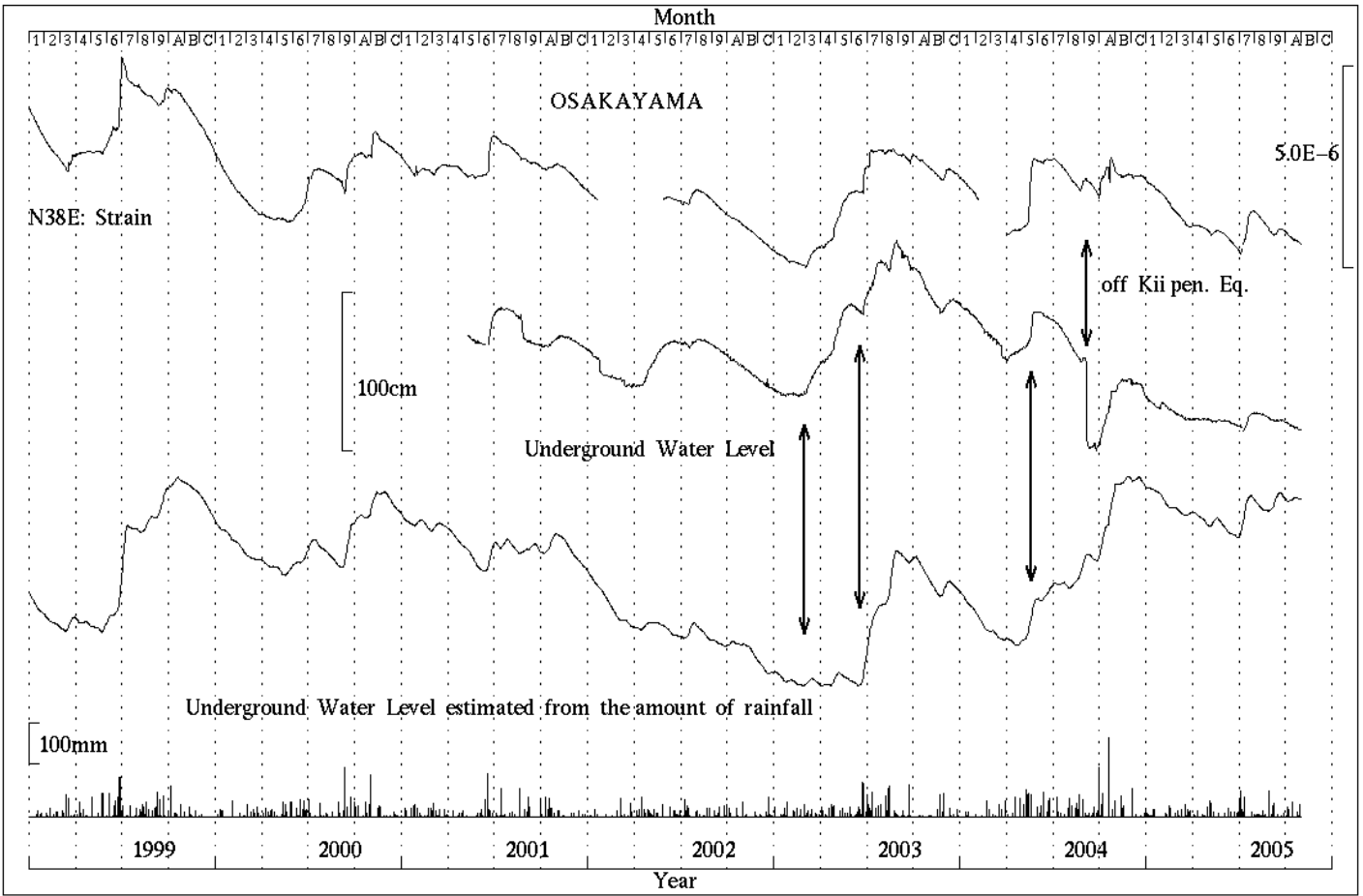


図5：近畿地方各地域における2002年1月～2005年10月の積算地震発生数。気象庁によるM0.5以上、深さ30km以内のものに基づく。各積算図内で青い垂直の線は2003年2月1日時点を示す。一部の積算図には、赤い直線で2002年一年間のトレンドの延長を示す。2003年初頭からの静穏化が見られるのは、丹波山地の中部、北部と琵琶湖西岸地域である。他の地域では顕著な変化は見られない。





地殻活動総合観測線最近1年の観測結果

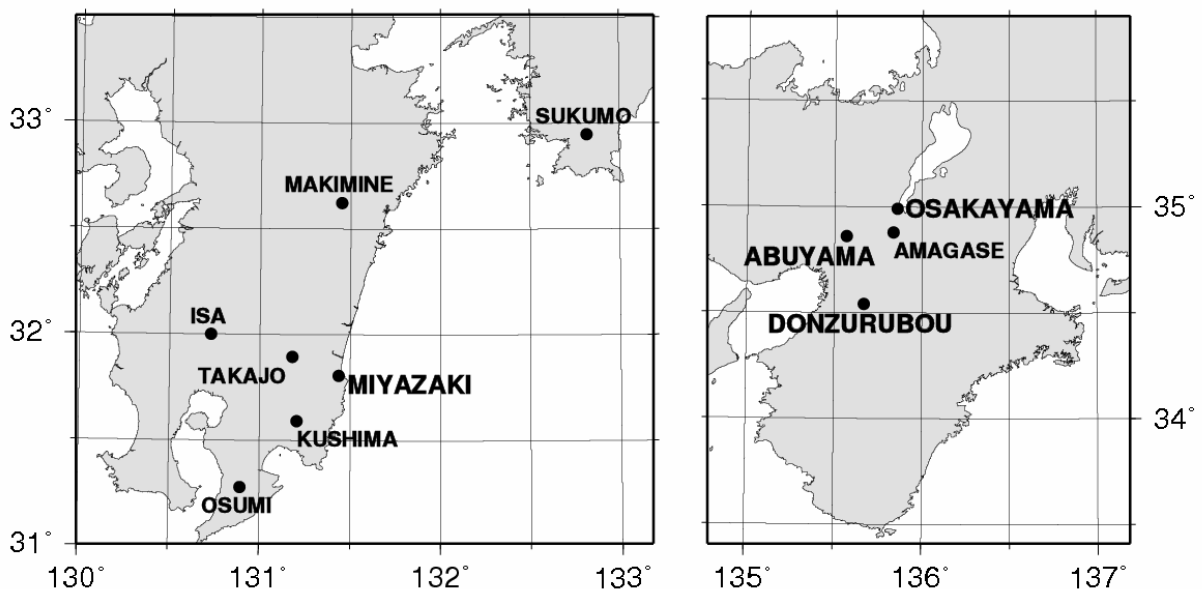
2004年11月～2005年10月

京都大学防災研究所 地震予知研究センター

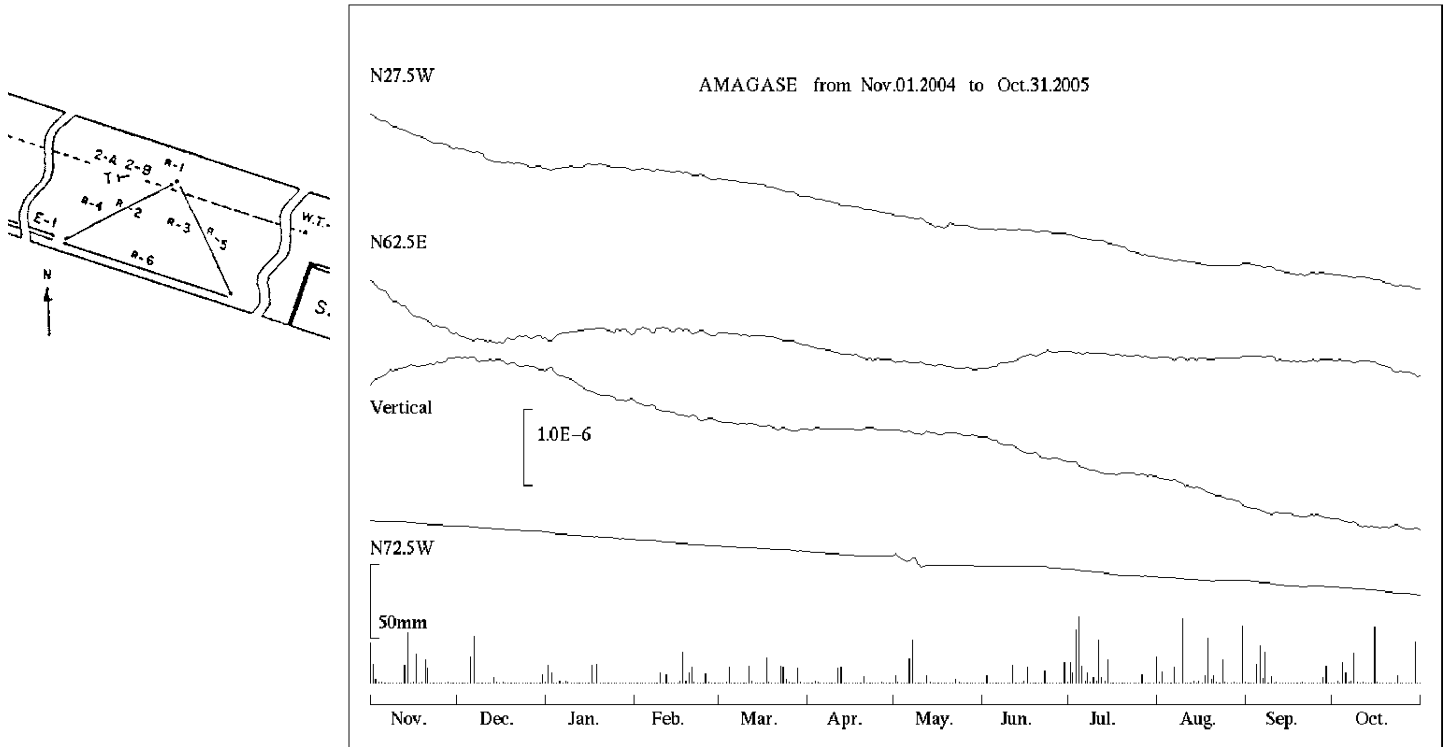
近畿地方及び日向灘地殻活動総合観測線の主要点の坑道内歪観測結果の最近1年分を示す。近畿地方では2003年から異常変動が続いており別稿として1999年以後の記録を示している。屯鶴峯の10月はじめから見られる顕著な南北縮み東西伸びの変化はすぐ近くの工事に伴う荷重変化の可能性が高いが工事の進展過程と完全には一致しない点があり、定量的な検討を進めている。阿武山の12月はじめおよび、1月初めに見られる急激なステップ状の変化の原因は不明である。阿武山では2005年2-3月にもN32W方向にのみ大きな伸び歪が発生し、約3ヶ月で元に復している。この方向の成分は普段から他よりも大きな変動を示す成分ではあるが、今回の変動の原因はわからない。この期間、数日周期の変動は直交成分とout phaseであり面積変化を起こさないセンスとなっている。

日向灘観測線では、本年9月はじめの、甚大な被害を出した14号台風による豪雨の影響が各点に現れている。

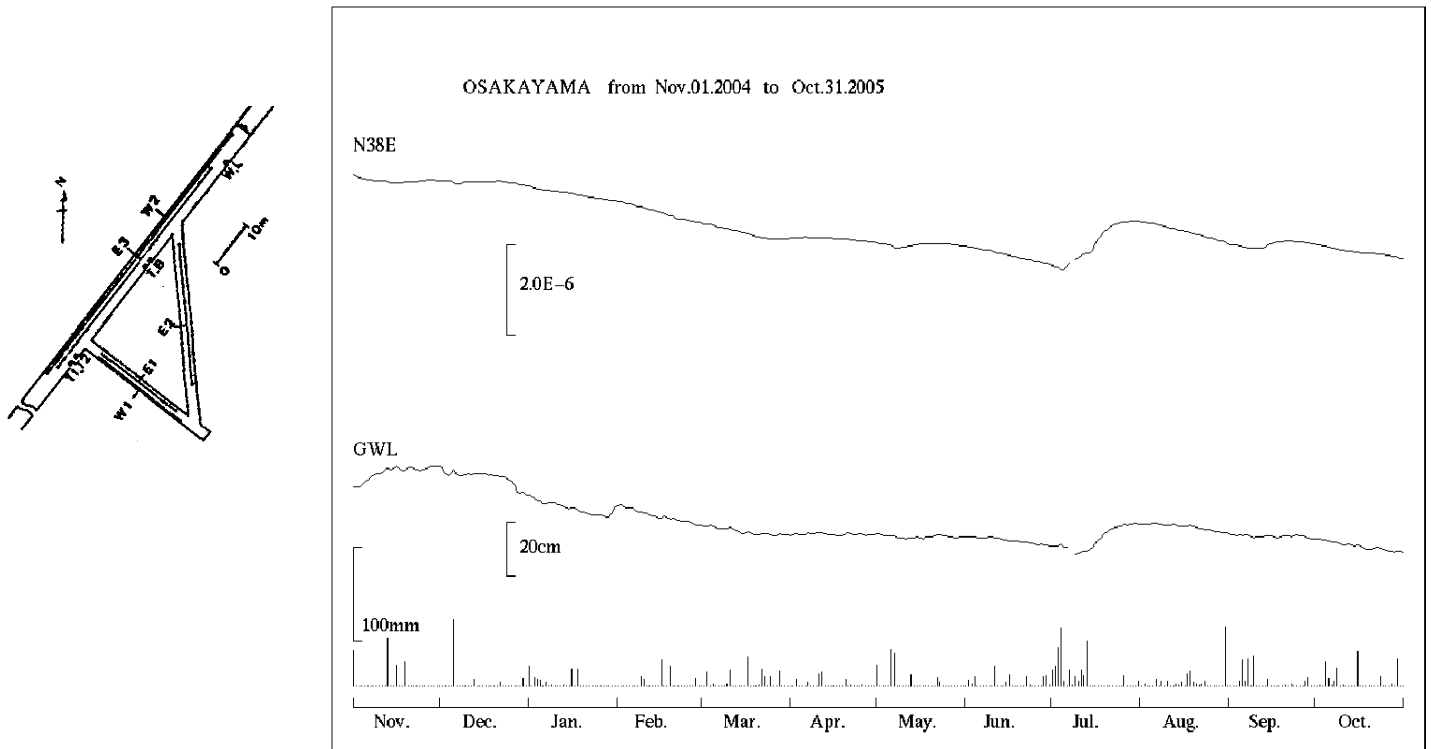
(文責 大谷文夫)



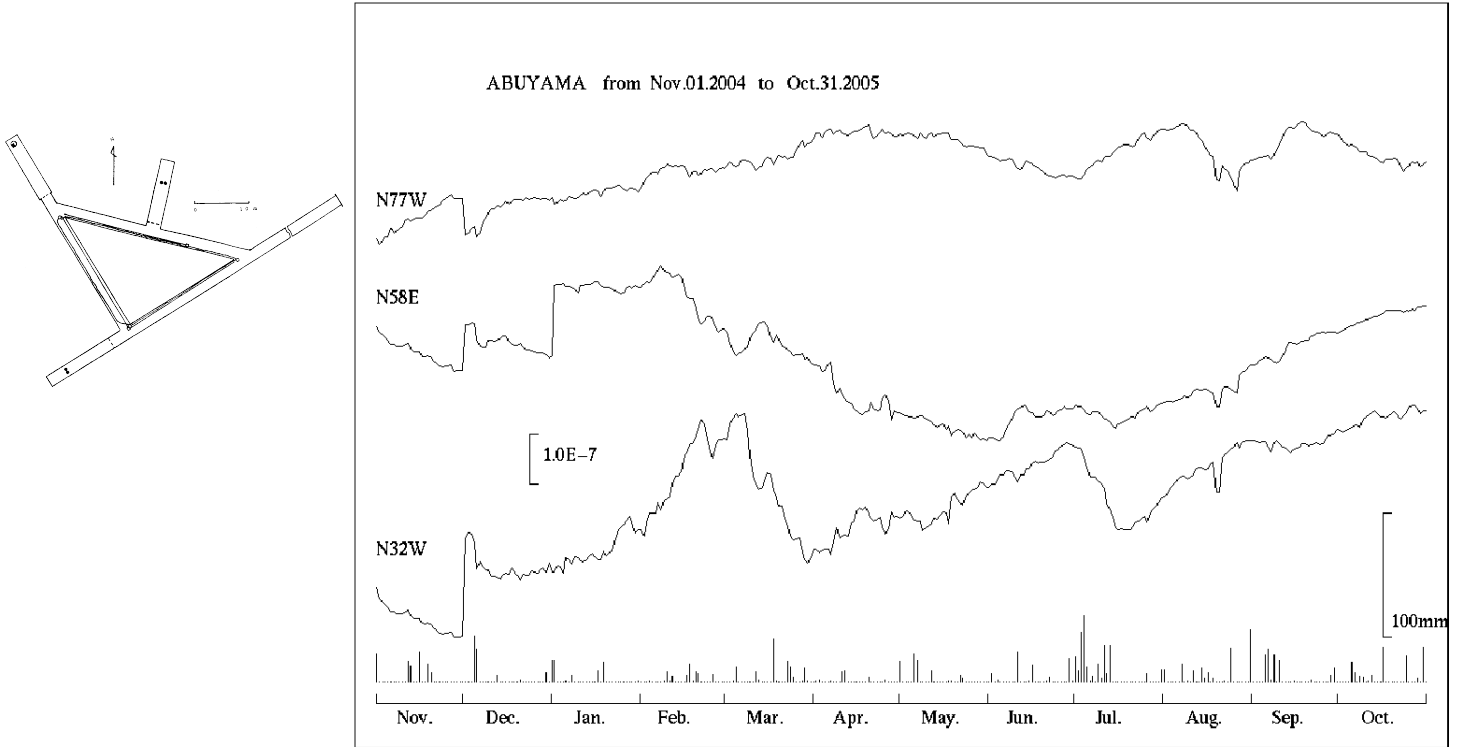
第1図 観測点配置図



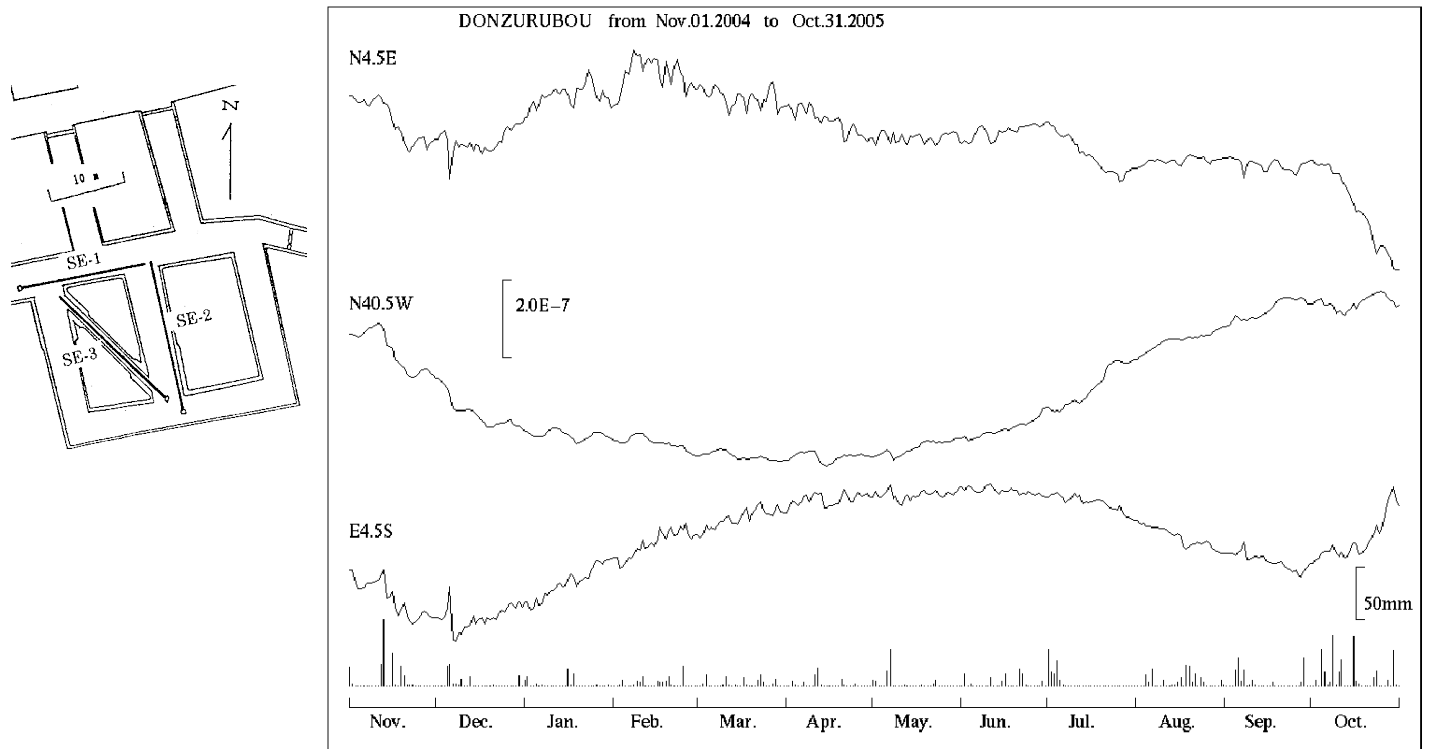
第2図 天ヶ瀬観測室における歪変化と日雨量（2004年11月～2005年10月）



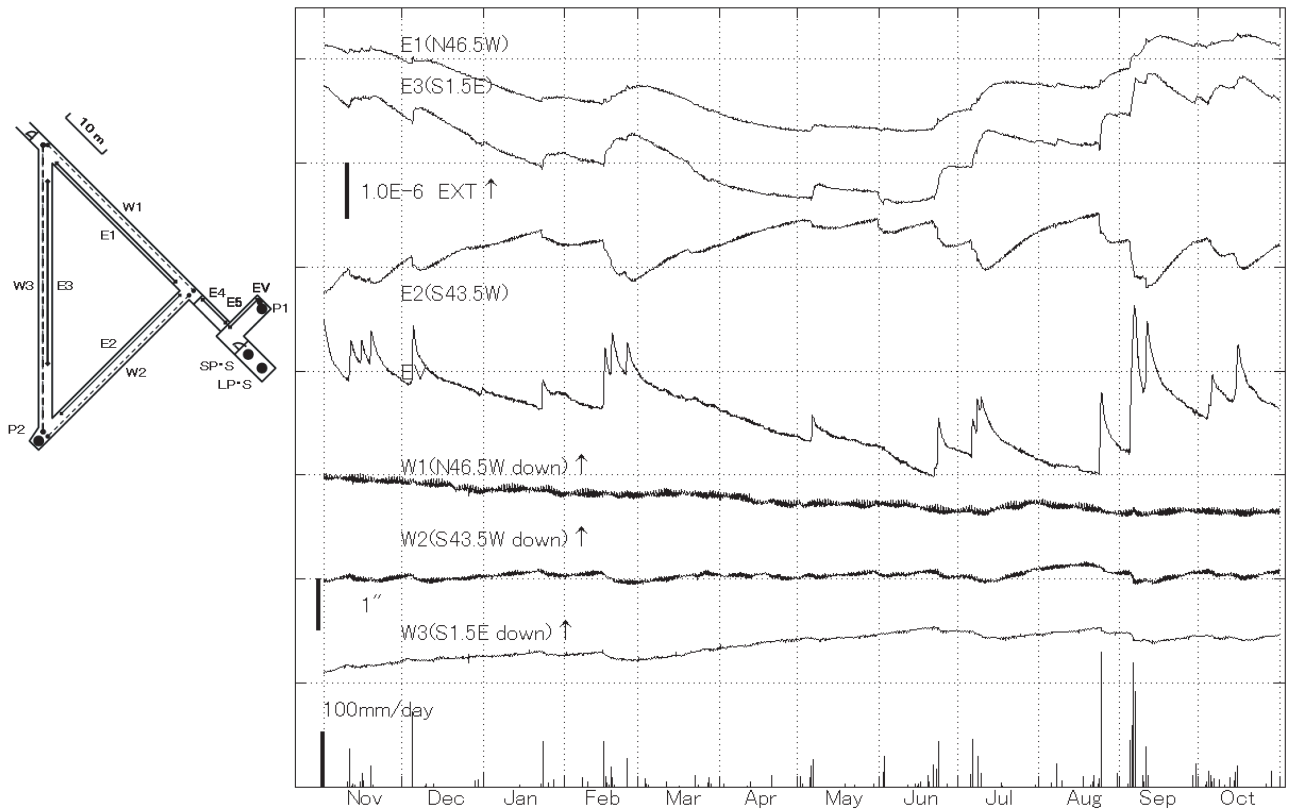
第3図 逢坂山観測所における歪変化、地下水位変動と日雨量（2004年11月～2005年10月）



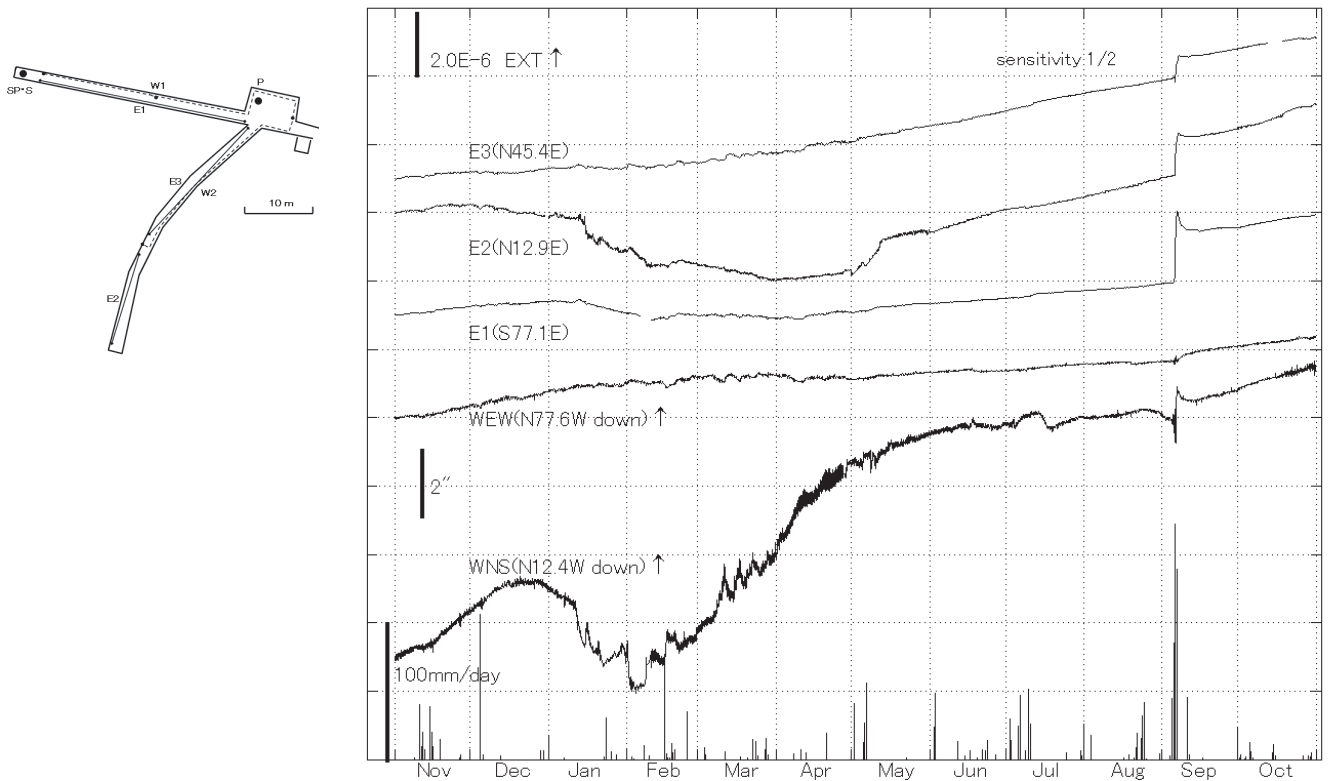
第4図 阿武山観測室における歪変化と日雨量（2004年11月～2005年10月）



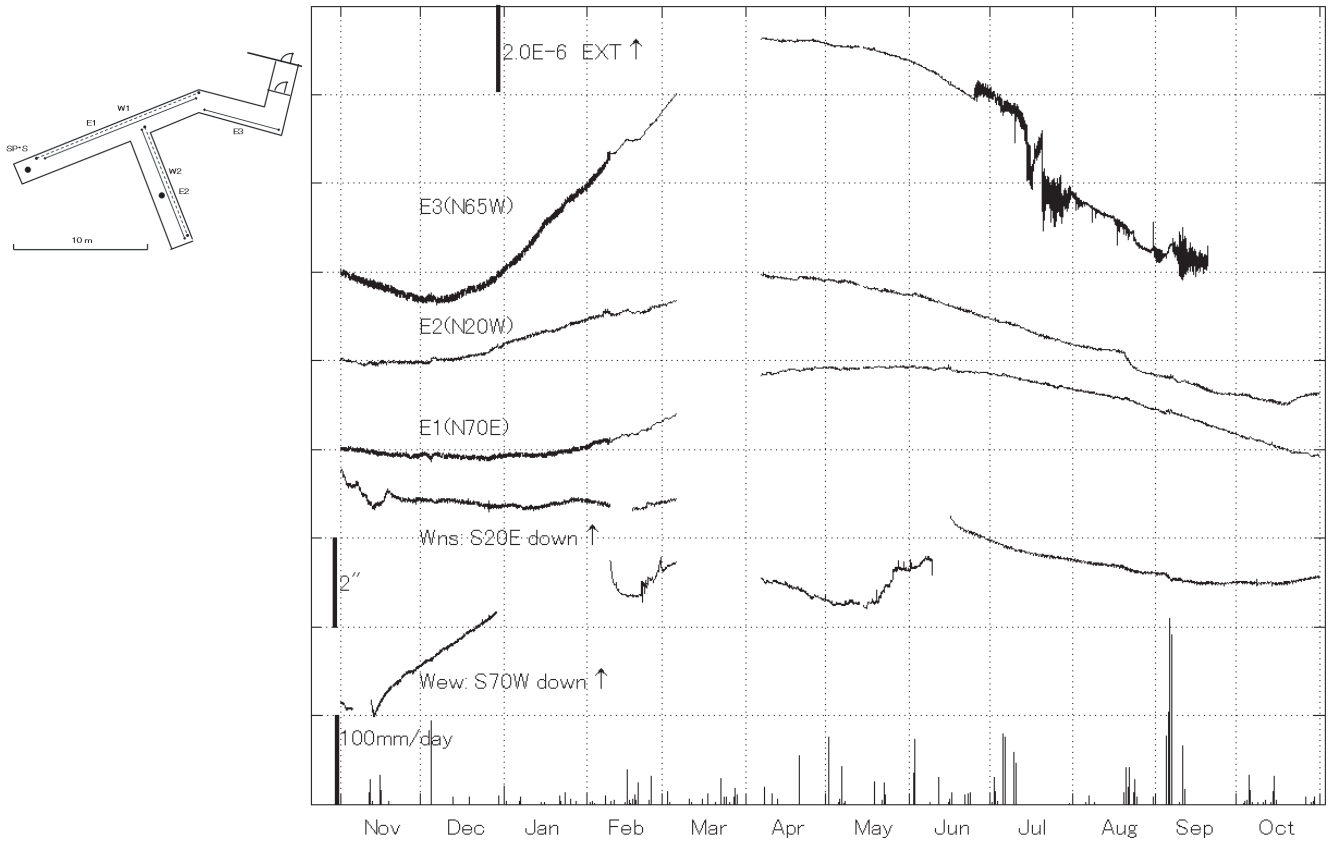
第5図 屯鶴峯観測所における歪変化と日雨量（2004年11月～2005年10月）



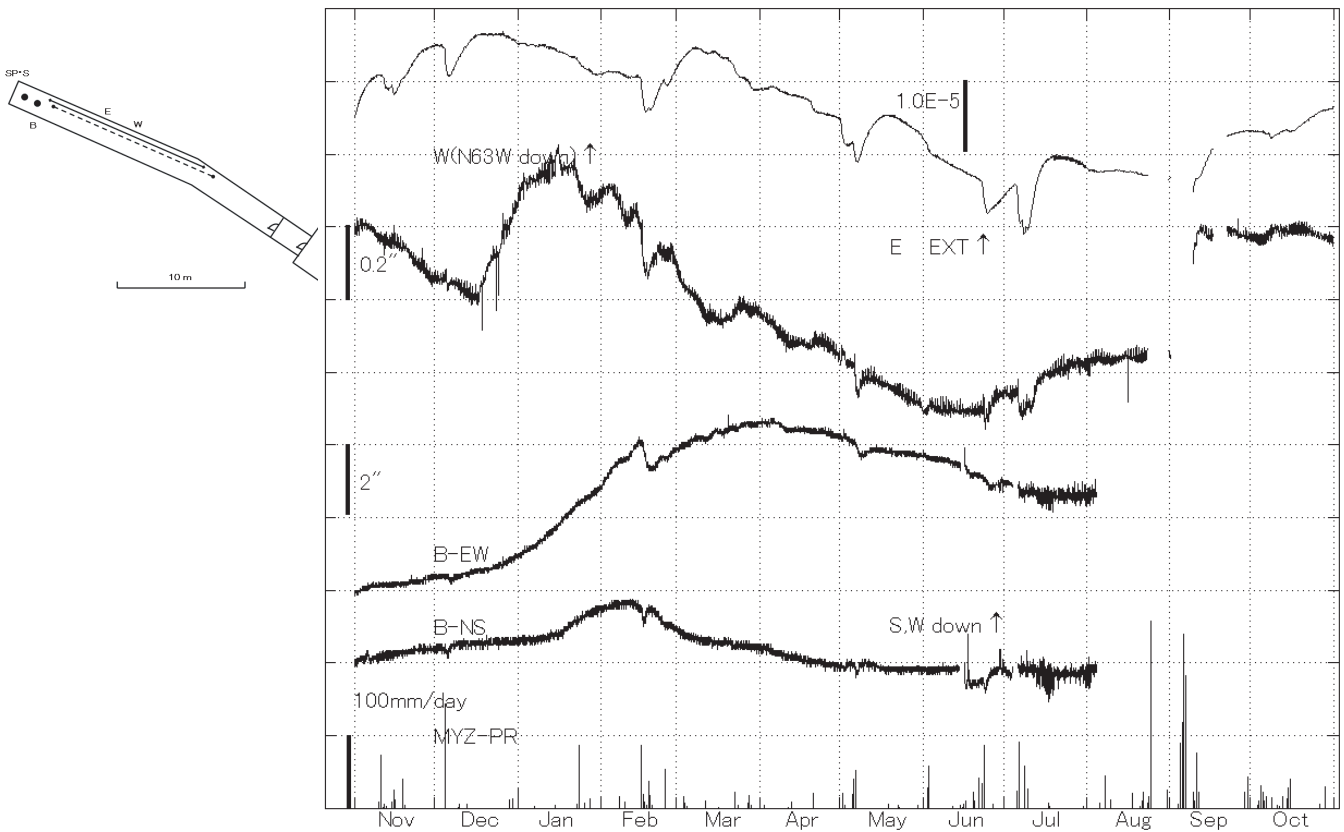
第6図 宮崎観測所における歪・傾斜変化と日雨量(2004年11月～2005年10月)



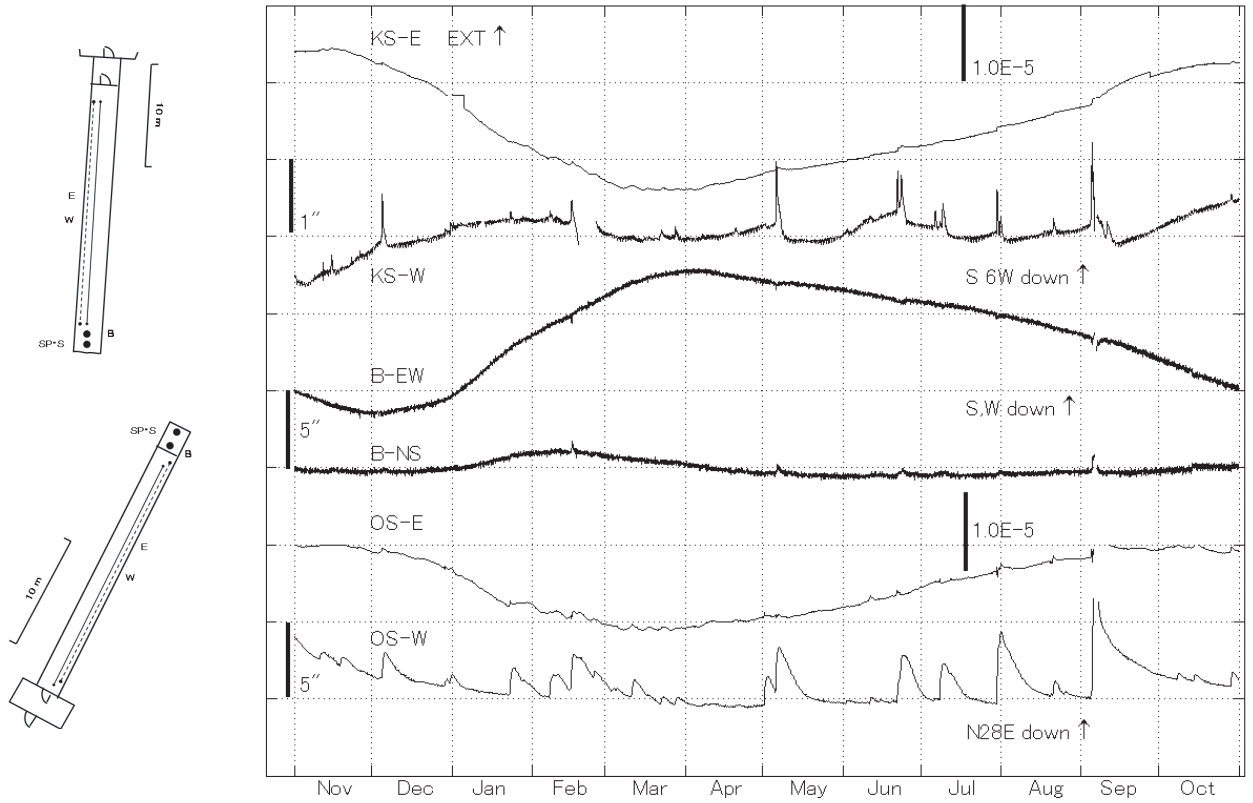
第7図 槇峰観測室における歪・傾斜変化と日雨量(2004年1月～2005年10月)



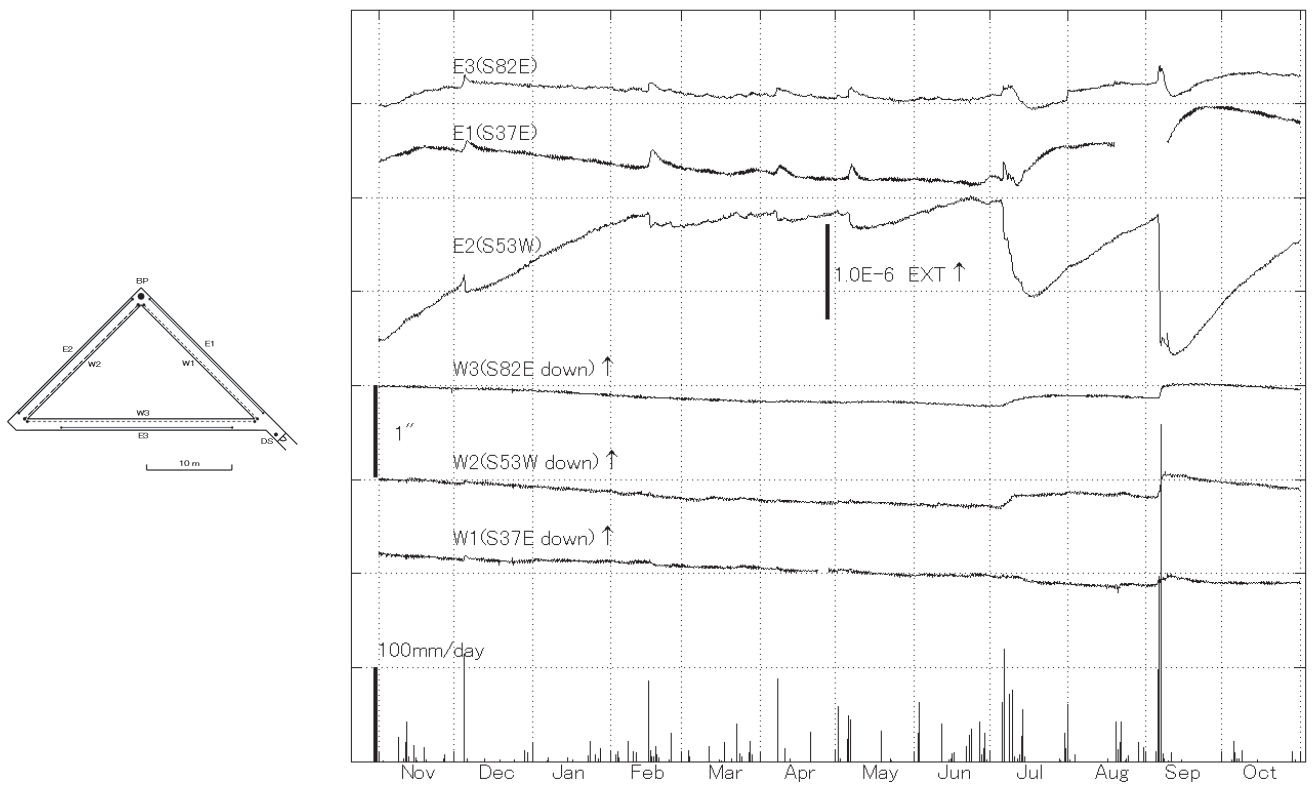
第8図 宿毛観測所における歪・傾斜変化と日雨量(2004年11月～2005年10月)



第9図 高城観測室における歪変化と傾斜変化(宮崎観測所における雨量)
(2004年11月～2005年10月)



第10図 串間および大隈観測室における歪変化と傾斜変化(2004年11月～2005年10月)



第11図 伊佐観測室における歪・傾斜変化と日雨量(2004年11月～2005年10月)