

第175回

地震予知連絡会資料

2007年11月19日



京都大学防災研究所

第175回地震予知連絡会提出資料

目 次

I. 紀伊半島下のフィリピン海プレートとその周辺の不連続面構造について	1
II. 11月6日大阪・奈良県境付近の地震について	3
III. 近畿北部の地殻活動	
1. 丹波山地における微小地震活動の静穏化	5
2. 地殻変動連続観測のトレンド変化	6
IV. 地殻活動総合観測最近1年の観測結果	8

紀伊半島下のフィリピン海プレートとその周辺の不連続面構造について

本研究では、紀伊半島の下に沈み込むフィリピン海プレートの形状とその周辺の地震波速度不連続面の構造を推定するために、図1に示すような観測を2003年3月から2006年12月まで行った。期間内に観測された199の遠地地震の波形データを用いて、5200本あまりのレシーバ関数¹を求めた。これらのレシーバ関数を測線ABの断面上でスタックすることにより、図2に示すレシーバ関数イメージ²を得た。

得られたイメージにおいては、フィリピン海プレートの上面が低速度層（海洋地殻）の上面として明瞭にイメージされた。フィリピン海プレート内の海洋性モホ面も高速度層上面としてイメージされた。さらに、深部低周波イベント発生域から陸側のマントルウェッジが広範囲に低速度を示すことがわかり、その上面もはっきりとイメージされた。低周波イベント発生域近傍で放出された「水」がマントルウェッジを蛇紋岩化しているものと考えられる。大陸性のモホ面は、近畿北部では深さ30～35kmに明瞭にイメージされ、とても緩やかに南東方向に下がっているが、近畿中部から紀伊半島にかけてでは逆に南東方向にせり上がっているように見え、対応するレシーバ関数の振幅も非常に大きい。下部地殻に強い低速度層が広範囲に存在することが示唆される。

紀伊半島下のフィリピン海プレートの形状やその周辺の不連続面の構造を精度よく推定することは、東南海・南海地震の発生予測や強震動予測において非常に重要である。

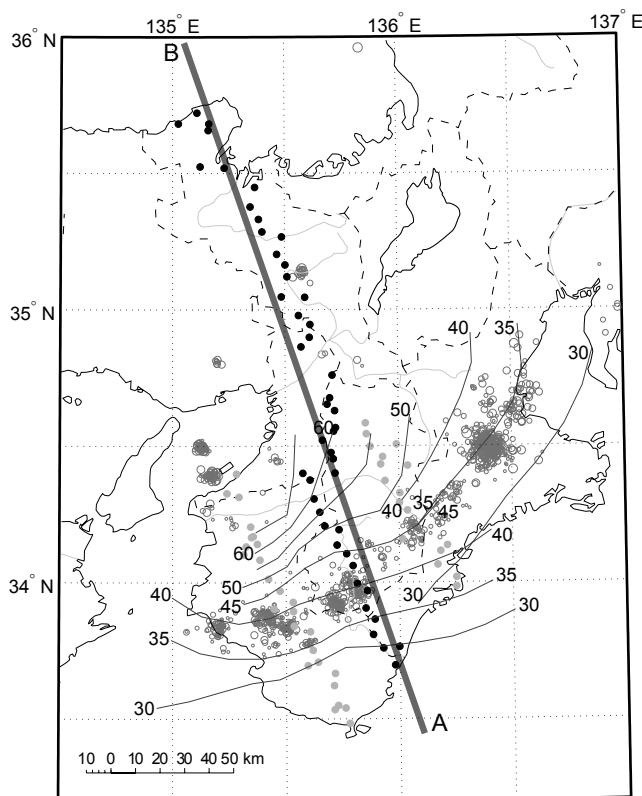


図1 観測点分布と測線

黒丸で観測点を示す。和歌山県新宮市から京都府京丹後市まで約5km間隔で配置した。我々が独自に展開した35の臨時観測点と測線AB近傍の13の定常観測点からなる。

測線ABでの断面におけるレシーバ関数イメージを図2に示す。

濃いグレーの中抜き丸は、気象庁カタログによる深部低周波イベントを示す。

細い実線は、三好・石橋(2004)による地震分布から推定されたフィリピン海プレート上面の等深度線で、数値はその深さ(km)を示す。

淡いグレーの丸は、現在行っている観測点を示す。本報告で結果を示した測線ABの両側にもう2測線設けて、同様の観測・解析を行い、フィリピン海プレートの形状や蛇紋岩化マントルウェッジの分布を3次元的に捉えるのが目標である。

1 レシーバ関数。遠地地震のP波およびそのコーダ部分の波形において、radial成分から上下動成分をデコンボリューションして、震源関数を取り除き、観測点下の地震波速度構造の応答を抽出したもの。レシーバ関数は、直達P波の他に観測点下のS波速度不連続面で生成されたPs変換波を後続波として含む。Ps変換波の直達P波に対する相対走時が不連続面の深さに依存し、相対振幅が不連続面での速度差に依存するため、逆にレシーバ関数から観測点下の速度構造を推定することができる。

2 レシーバ関数イメージ。レシーバ関数の時間軸を速度構造を仮定して深さ軸に変換する。本研究ではJMA2001速度構造モデル(上野・他, 2002)を使用した。深さ変換されたレシーバ関数の振幅を波線に沿って測線断面上に投影し、断面上でスタックする。図2では、レシーバ関数の正の振幅を暖色系の色で、負の振幅を寒色系の色で示す。この場合、レシーバ関数イメージにおける赤いピクセルの連なりは高速度層の上面を、青いピクセルの連なりは低速度層の上面を表している。

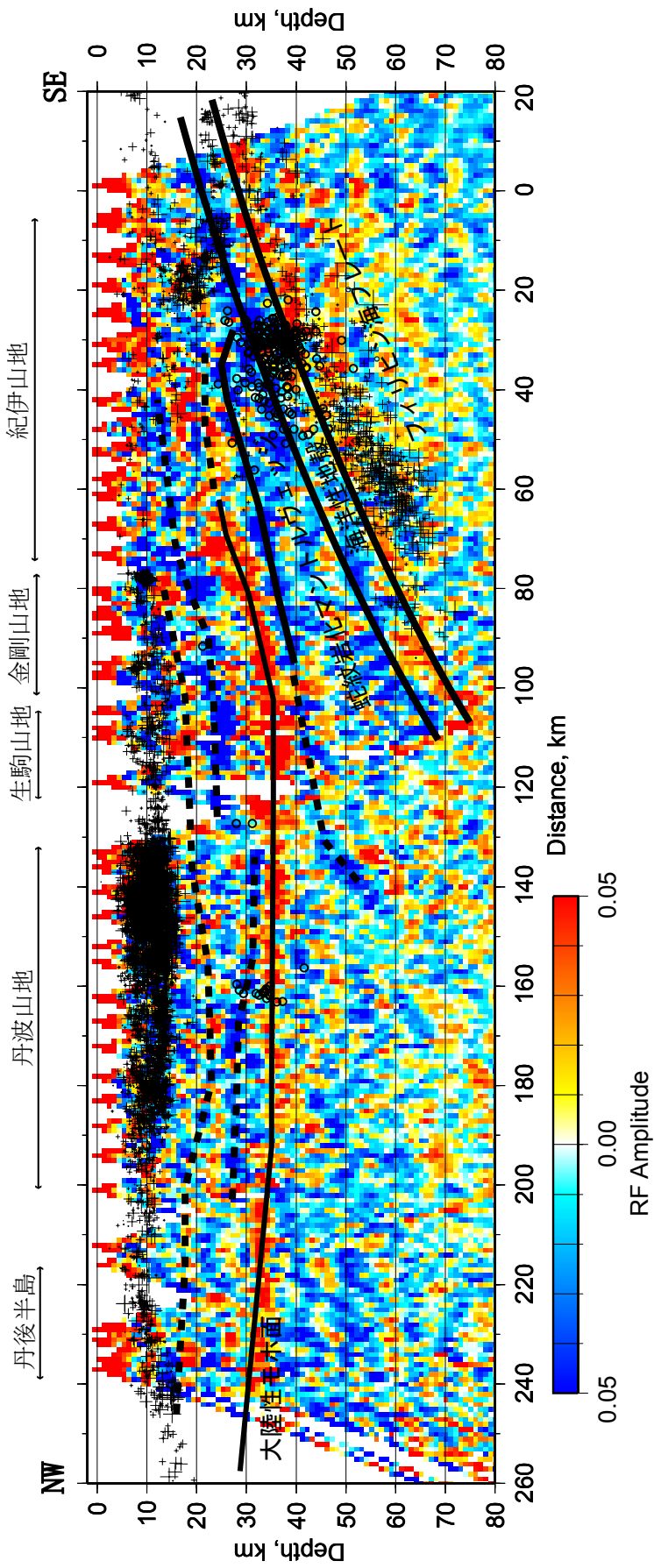
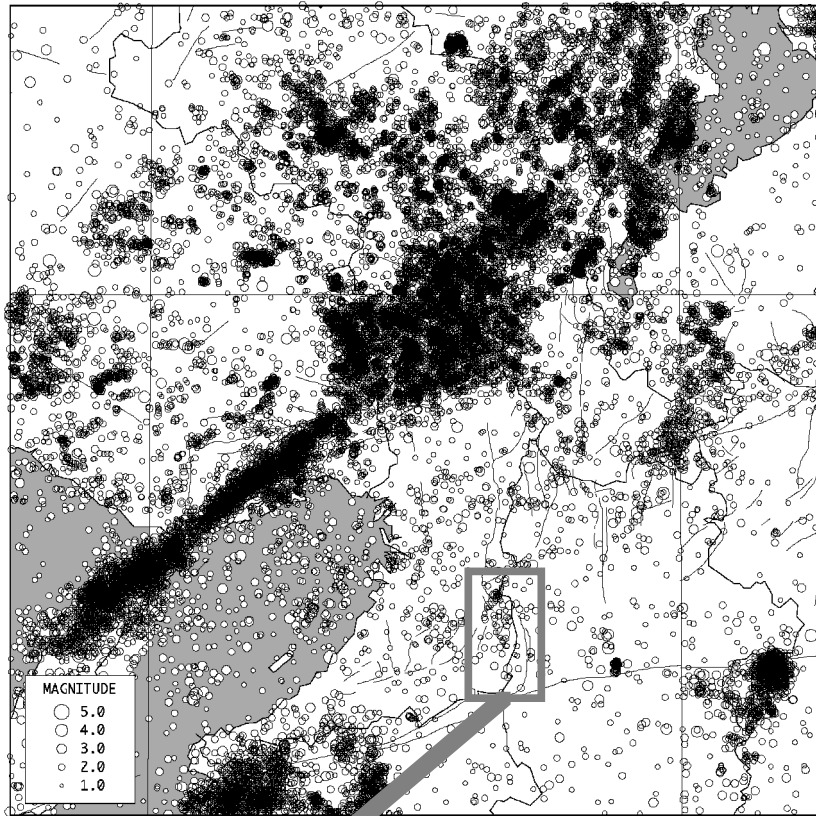


図2 レシーバ関数イメージ

新宮-京丹後測線 (図1の測線 AB) での断面におけるレシーバ関数の正の振幅を暖色で、負の振幅を寒色で示す。レシーバ関数の後続波は、S波速度不連続面での Ps 変換波と考えることができ、正の振幅をもつ変換波は高速度層上面で生成される。したがって、本図において、赤いピクセルの連なりは高速度層の上面を、青いピクセルの連なりは低速度層の上面を表す。南東端の深さ 20 ~ 25km から北西下がり中央部の深さ 70km 付近まで見られる赤と青の連なりは、それぞれ海洋性モホ面と海洋地殻上面とに対応すると考えられる。○で示す深部低周波イベントは、海洋地殻内の深さ 30 ~ 40km で発生していることがわかる。また、通常の地震を + で表すが、このうち沈み込みに関わる地震の大半は海洋マンテル中で発生している。フィリピン海プレートの上面は、これまで沈み込みに関わる地震の深さ分布から推定されてきたが、この結果は、フィリピン海プレートの上面が地震の分布より約 10km 上方に位置することを示している。深部低周波イベント発生域の少し上方から北西方向に緩やかに下がるもうひとつの青いピクセルの連なりが見られる。これは、この領域のマンテルウェッジが低速度であることを示している。深部低周波イベント発生域付近で放出された「水」がこの領域のマンテルウェッジを蛇紋岩化したためと考えられる。一方、大陸性のモホ面は、近畿北部では深さ 30 ~ 35km で非常に緩やかに南東方向に下がっているが、紀伊半島の下では、逆に南東方向にせり上がっているようにも見える。

11月6日大阪・奈良県境付近の地震について

京都大学防災研究所地震予知研究センター



2007年11月6日10時02分、大阪・奈良県境付近 (34.47N, 135.67E, 深さ11km; 京大防災研自動処理による) でM_{LMA}4.1 (気象庁による) の地震が発生した。

この付近では、2000年8月に今回の地震の北方約6kmでM_{LMA}4.1があった。また、1936年には河内大和地震M6.4が起きている。しかしながら、1976年の微小地震テレメータ観測開始以来の地震活動は低調であったと言える。

なお、今回の地震にともなう余震は、ひとつも観測されていない (13日現在)。

図1：近畿地方の微小地震震央分布。

1976年～2007年10月の間、M1.5以上。京都大学防災研究所阿武山系観測網による。

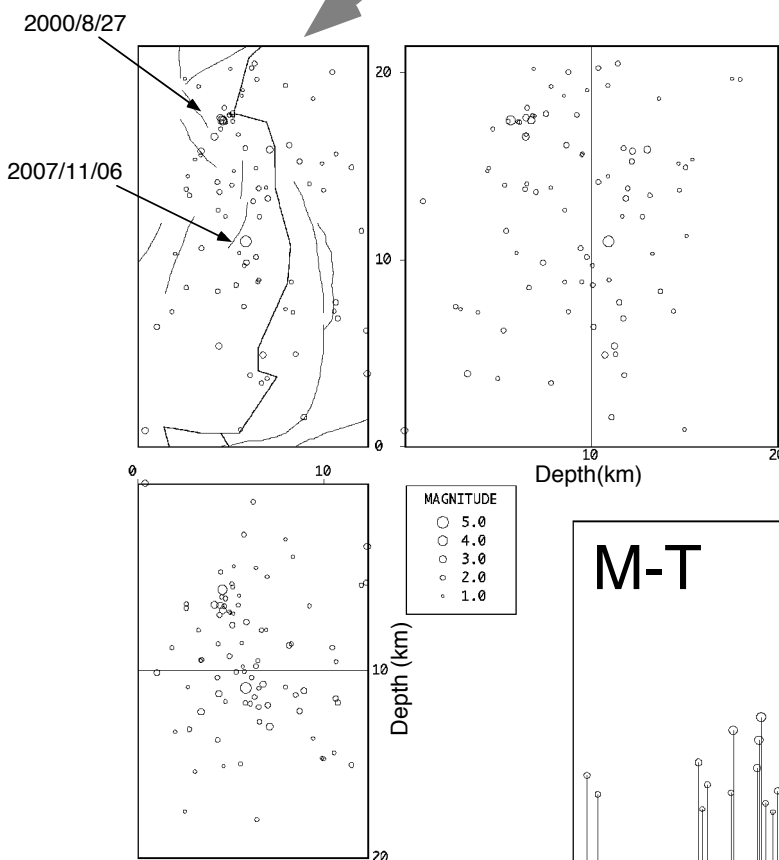


図2：図1に示す矩形範囲の震源分布。

1976年～2007年10月の間、M1.5以上。京都大学防災研究所阿武山系観測網による。(N=86)

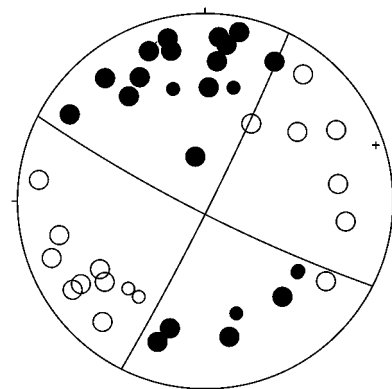


図3：初動押し引きより求めた11月6日M_{LMA}4.1のメカニズム解

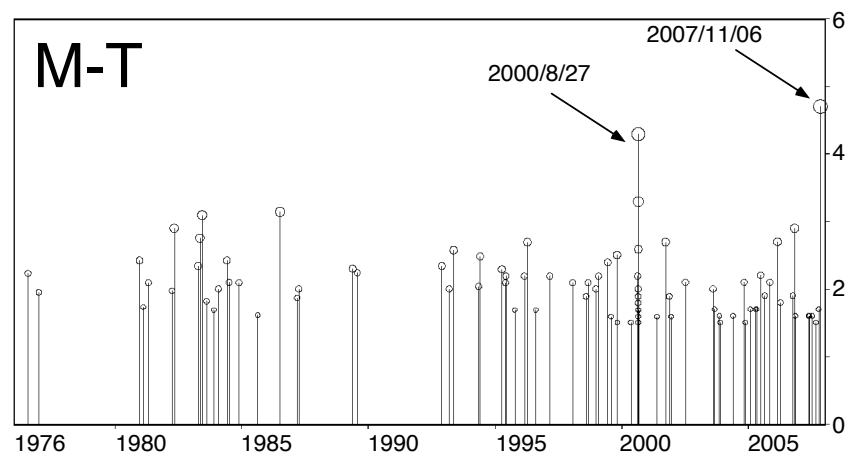
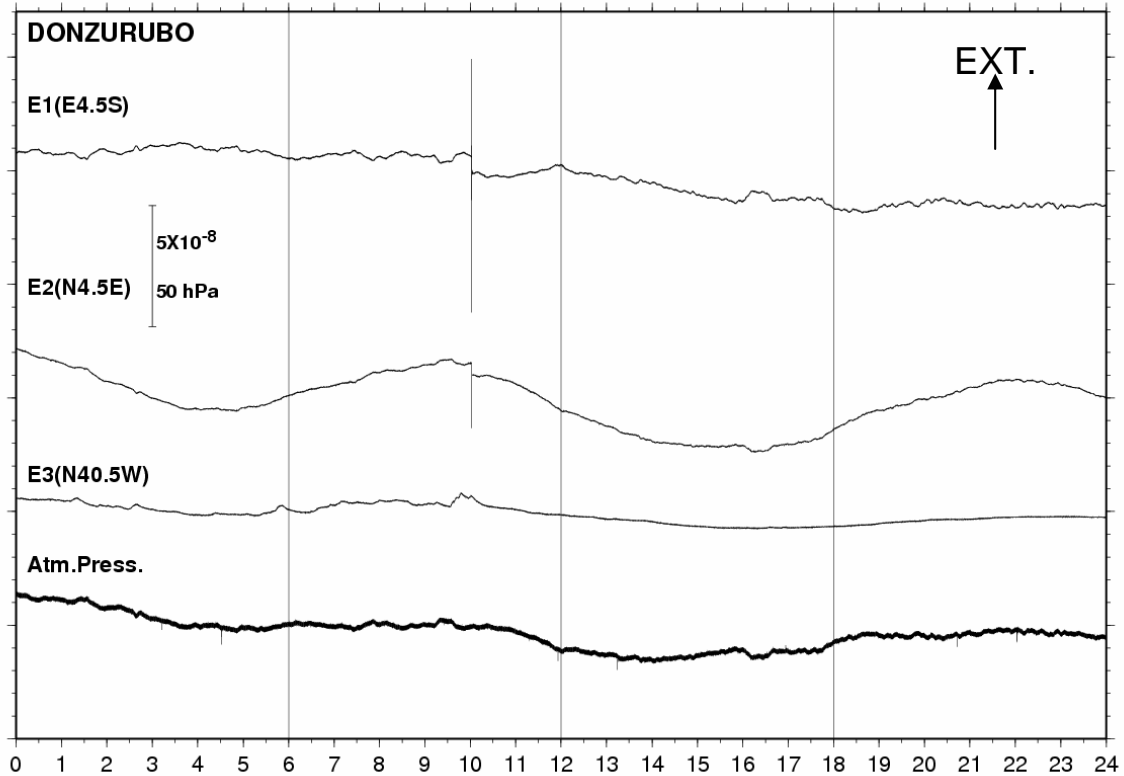


図4：図1矩形内における1976年～2007年10月の間のM-T図。京都大学防災研究所阿武山系観測網による。

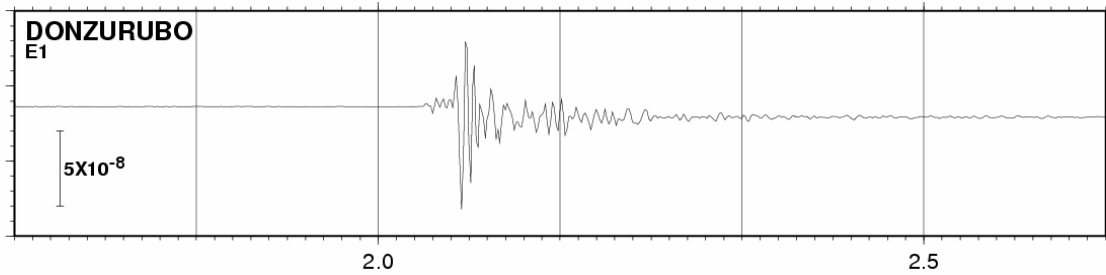
11月6日大阪・奈良県境の地震

～屯鶴峯観測所にて観測されたひずみ変化およびひずみ地震動～

京都大学防災研究所地震予知研究センター



2007年11月6日



2007年11月6日10時1分40秒～2分40秒(10Hzサンプリング値)



この地震は観測所のほぼ真下で発生した。
原記録をそのまま示すが、屯鶴峯の観測坑道は凝灰岩で、
気圧の影響が大きいので気圧値も合わせて示した。

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～

京都大学防災研究所地震予知研究センター

大阪府北部から京都府中部、琵琶湖西岸にかけての丹波山地は微小地震活動が定常的に活発な地域である。丹波山地における微小地震発生数は、2003年1月末ごろを境に突然それ以前の約7割に低下し、その静穏化は現在も継続中で依然として一定の低い活動度を保っている。本年3月25日の能登半島地震、7月16日中越沖地震発生後も特に変化は無く、9月の丹波山地西部（大阪府能勢町付近）の有感クラス地震の連発に際しても特に変化は無かった。

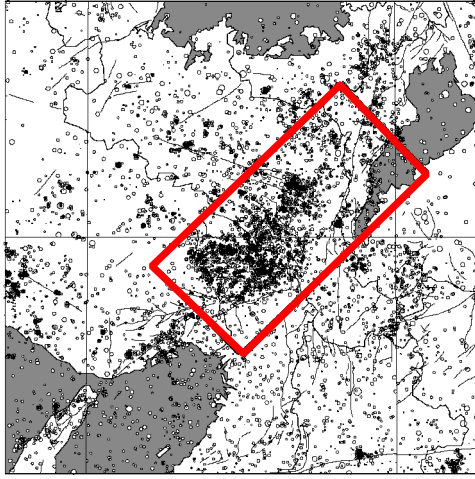


図1：近畿地方北部の微小地震活震央分布と、解析範囲（赤色矩形内）。

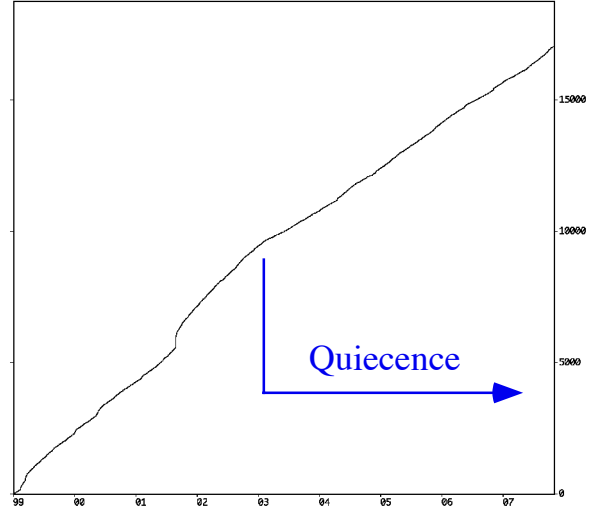


図2：1999年～2007年10月31日、図1の矩形内の積算発生数。

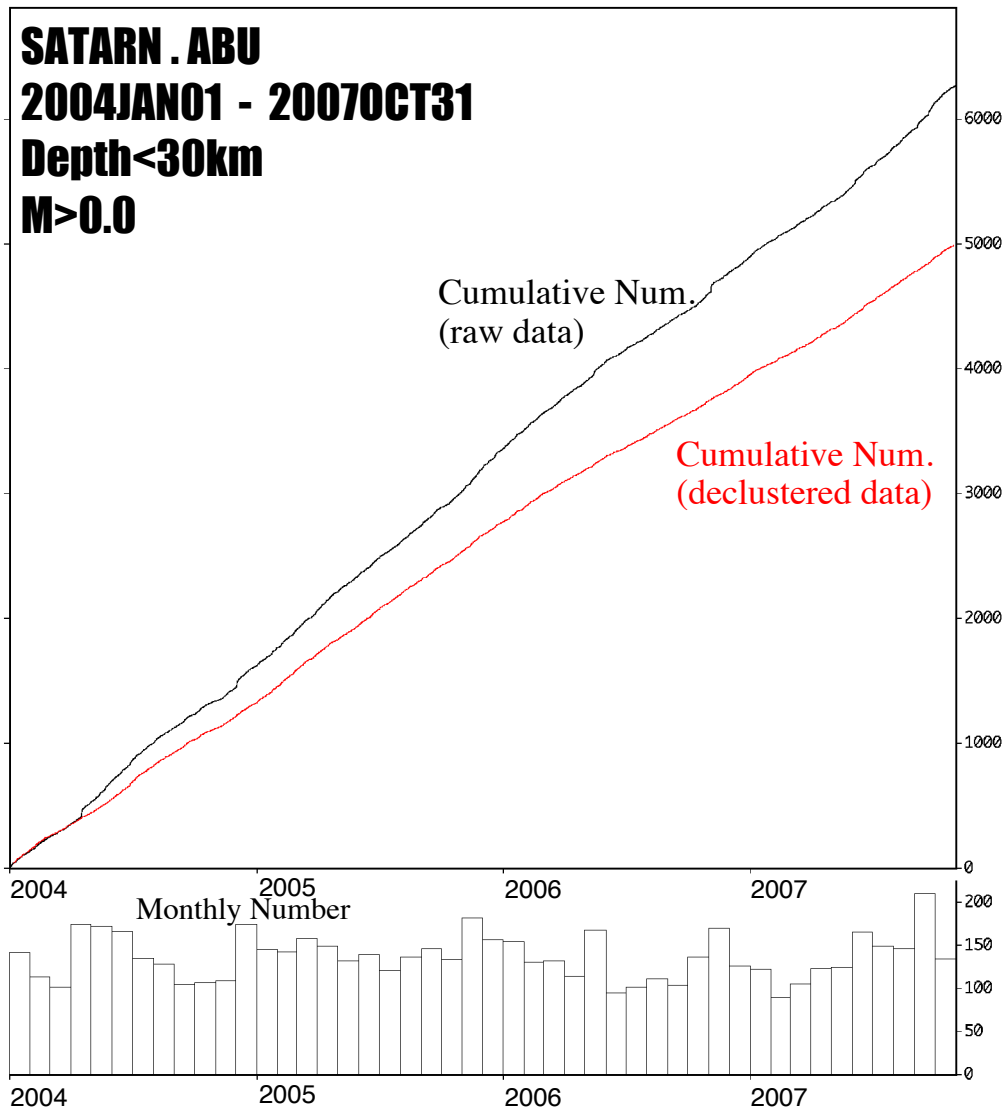
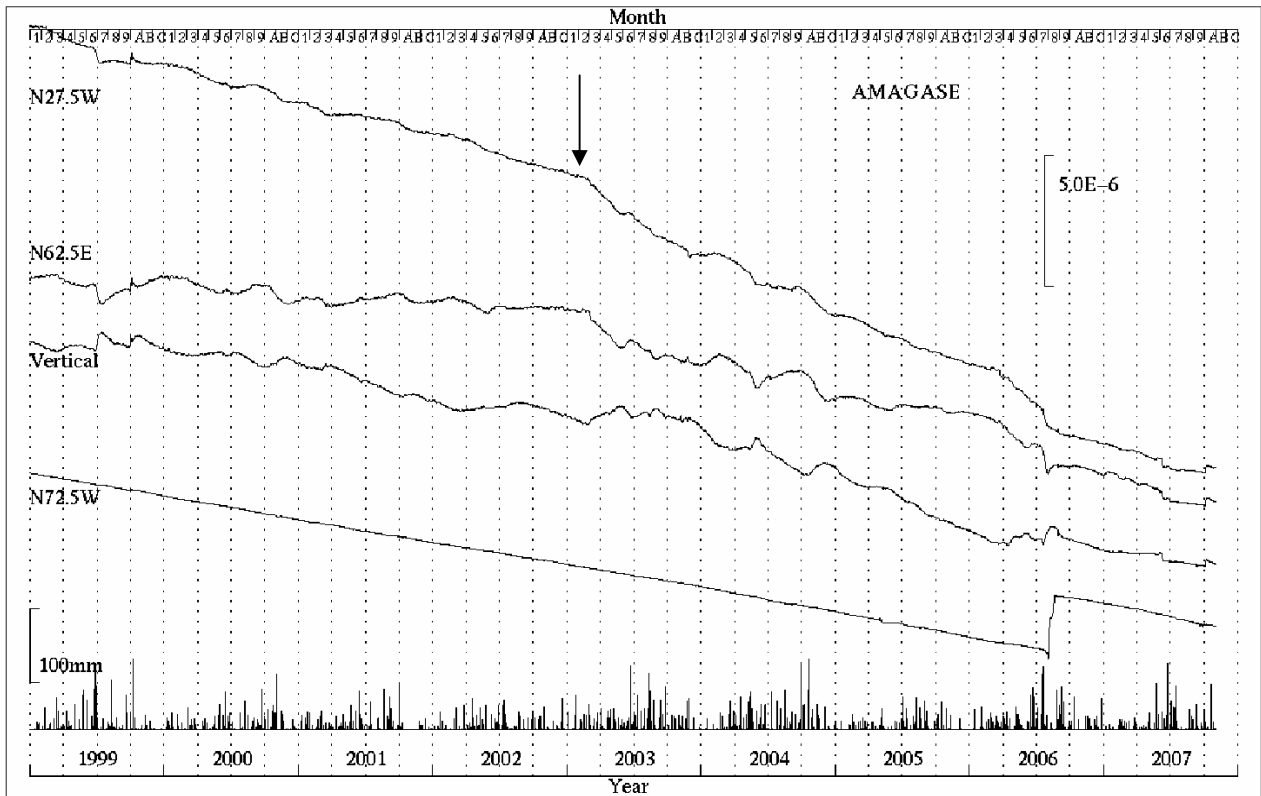


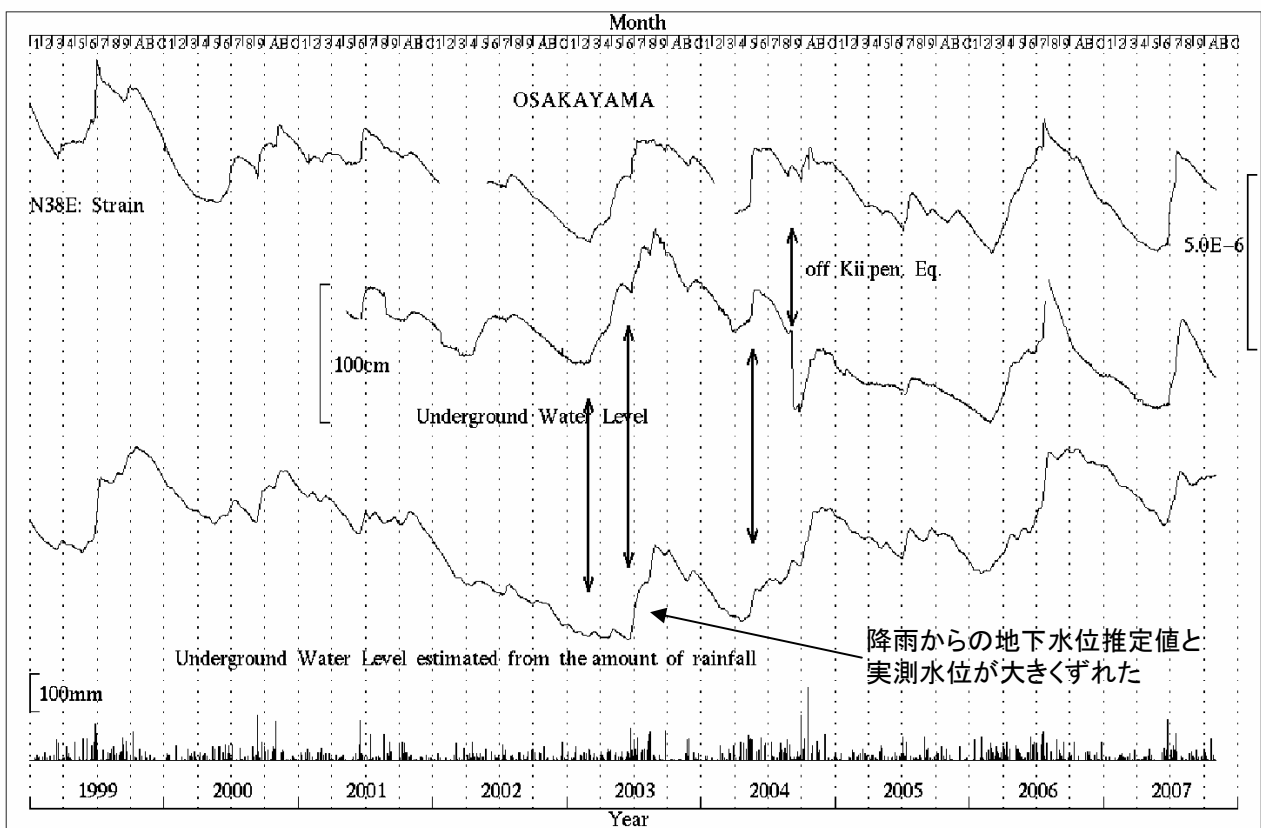
図3：（上）2004年1月1日～2007年10月31日。30km以浅。京都大学防災研究所地震予知研究センターによる、図1の矩形範囲内の積算地震発生数。赤い線はdeclusterしたカタログによる積算数。
（下）上図の矩形範囲内の月別発生数。

近畿北部の地殻活動 ～地殻変動連続観測のトレンド変化～

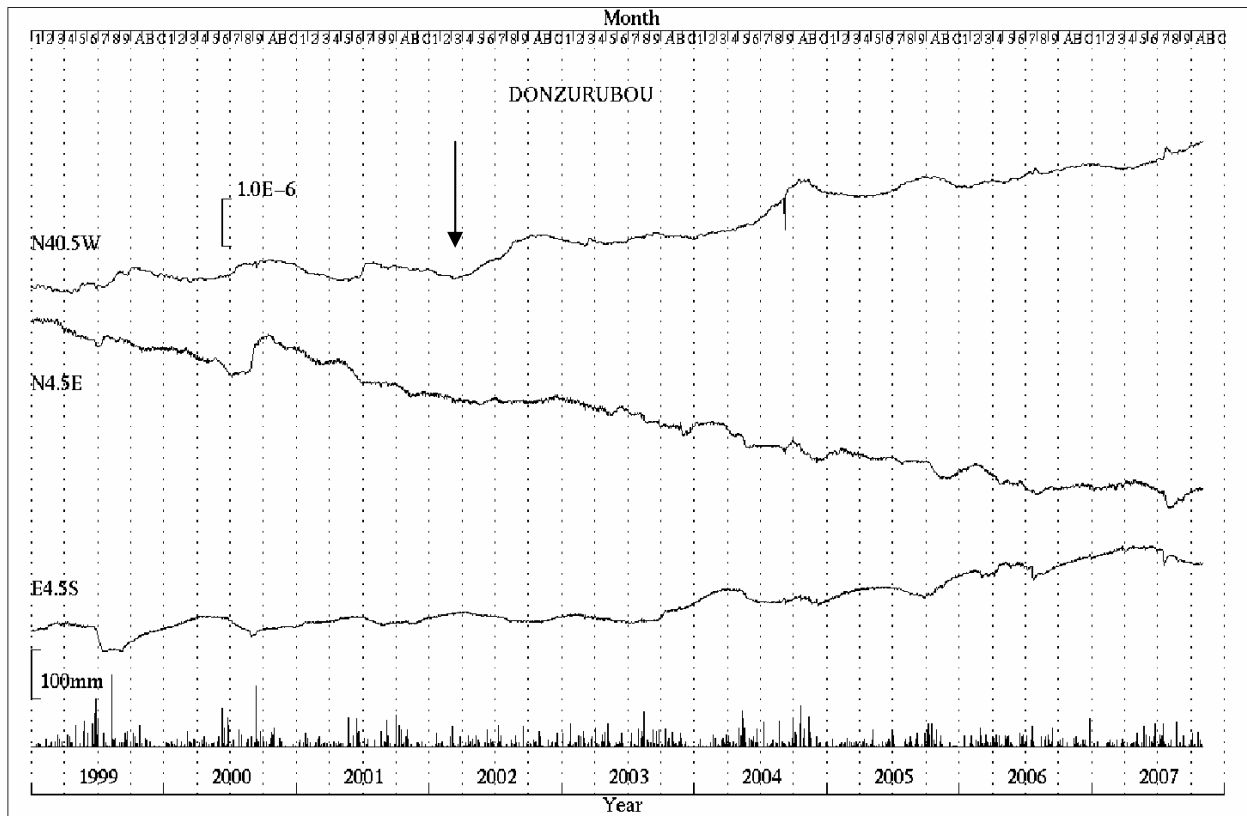
京都大学防災研究所地震予知研究センター



第1図 天ヶ瀬観測室における歪変化と日雨量（1999年1月～2007年10月）



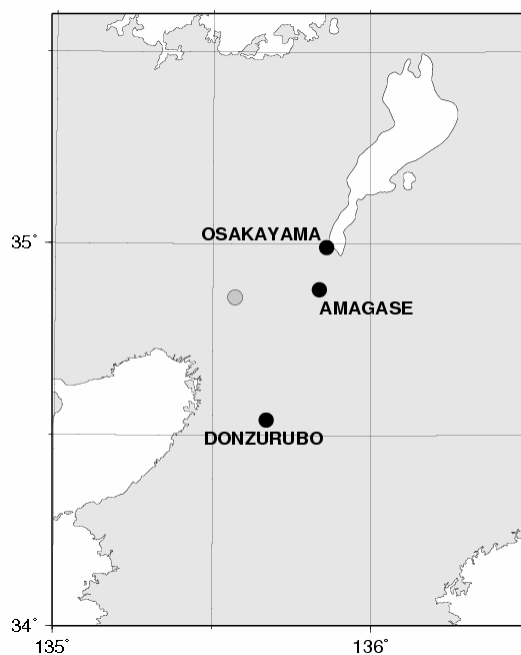
第2図 逢坂山観測所における歪変化、地下水位と日雨量（1999年1月～2007年10月）



第3図 屯鶴峯観測所における歪変化と日雨量（1999年1月～2007年10月）

近畿地方横坑連続観測点3点の1999年1月～2007年7月の伸縮計記録を示す。

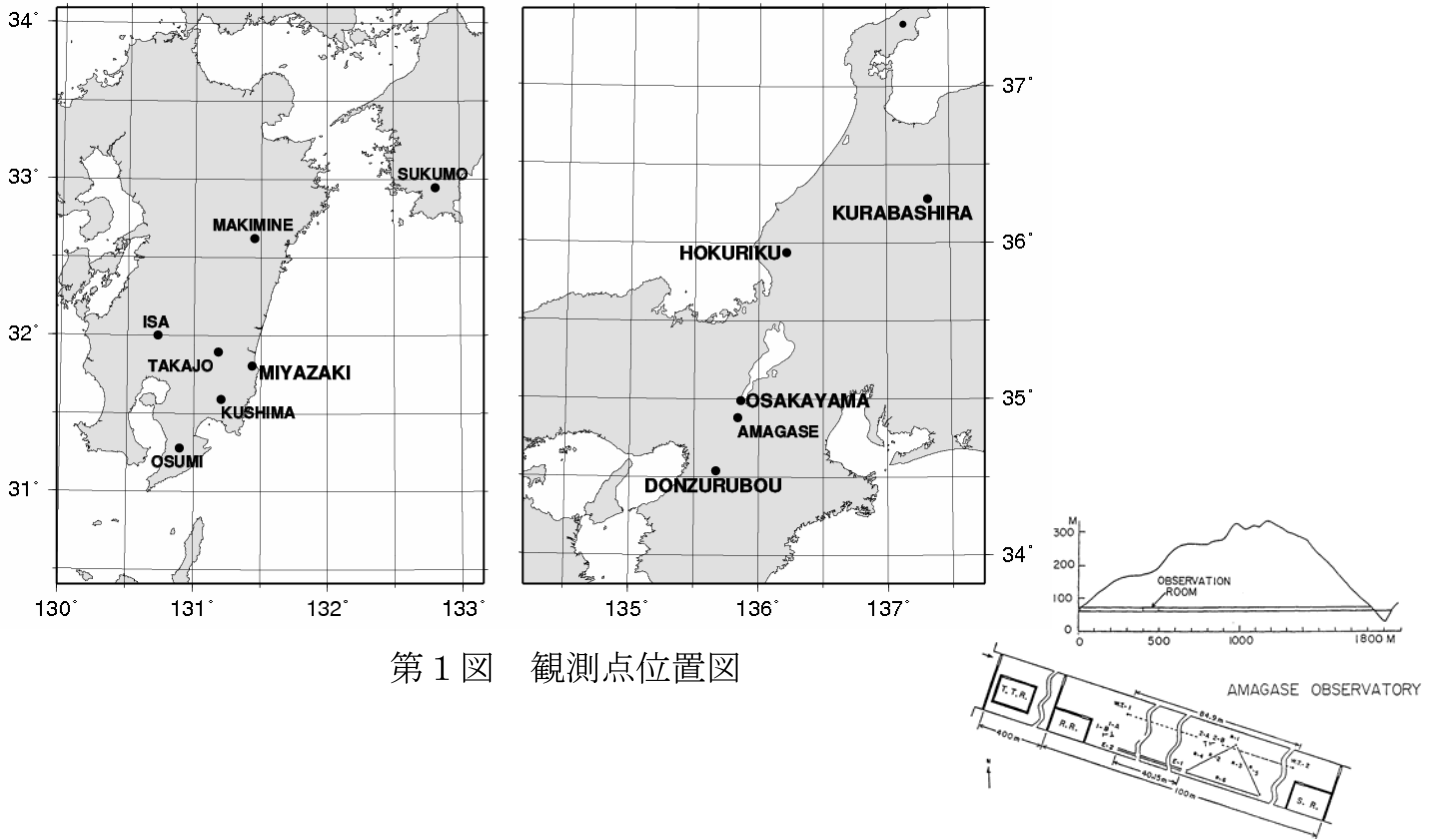
（森井 互・尾上謙介）



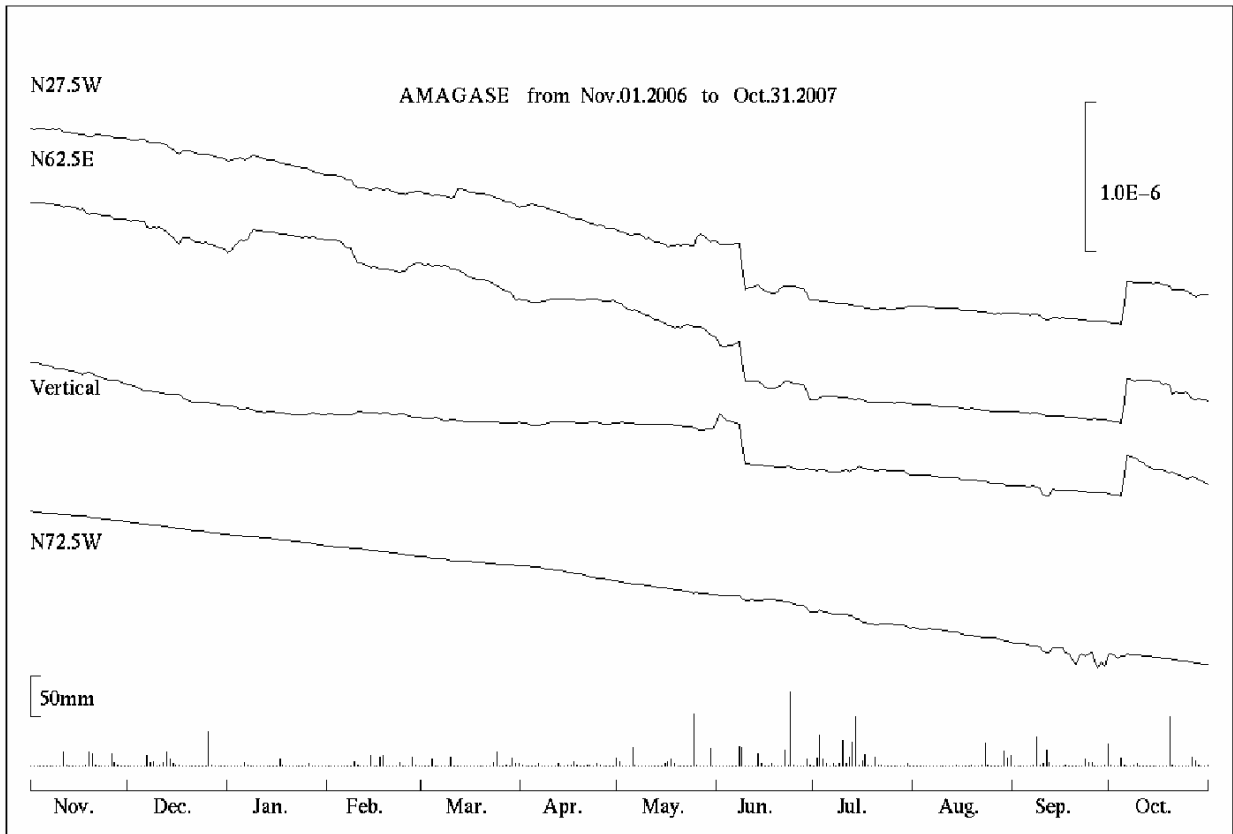
第4図 観測所位置図

地殻活動総合観測線最近1年の観測結果

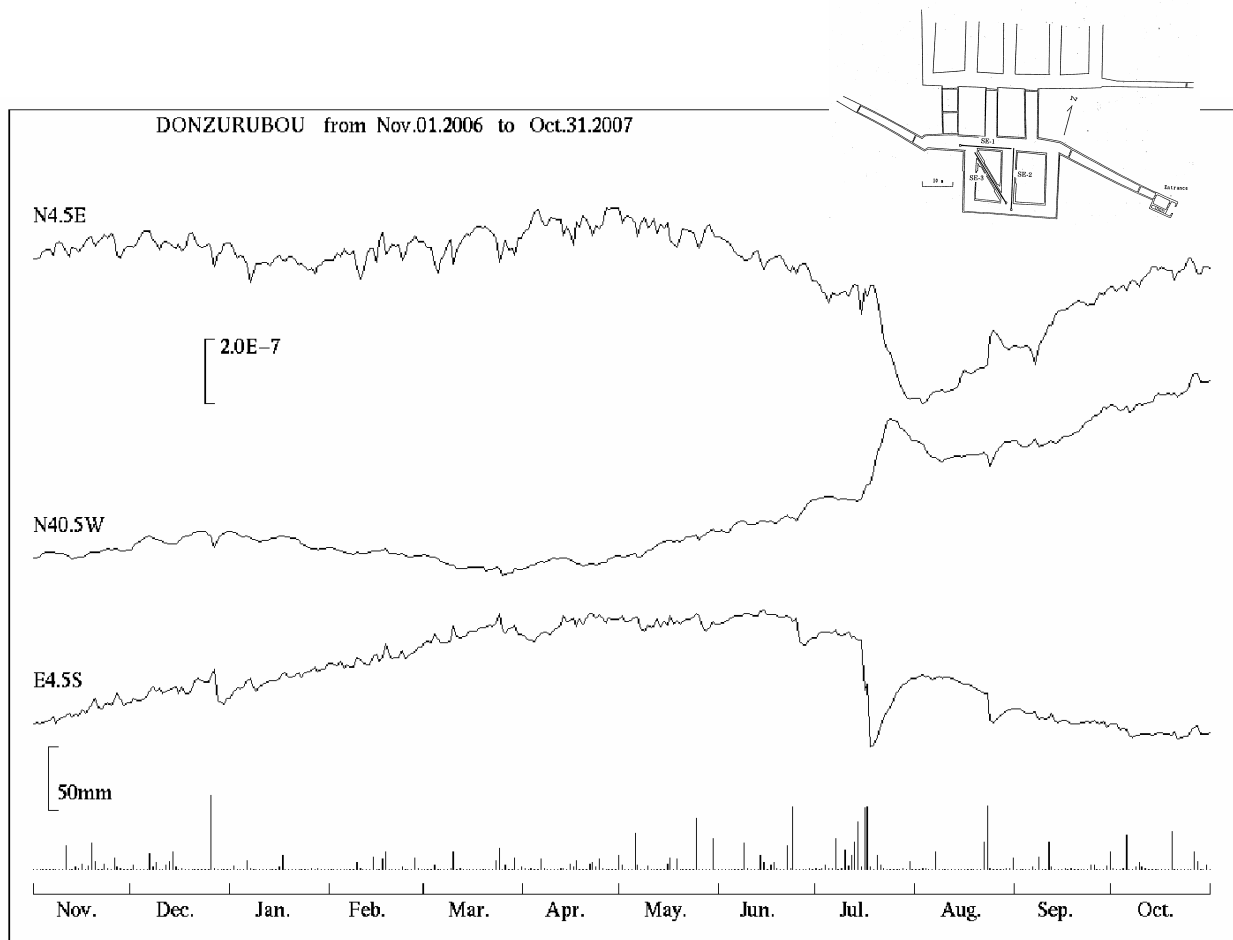
京都大学防災研究所地震予知研究センター



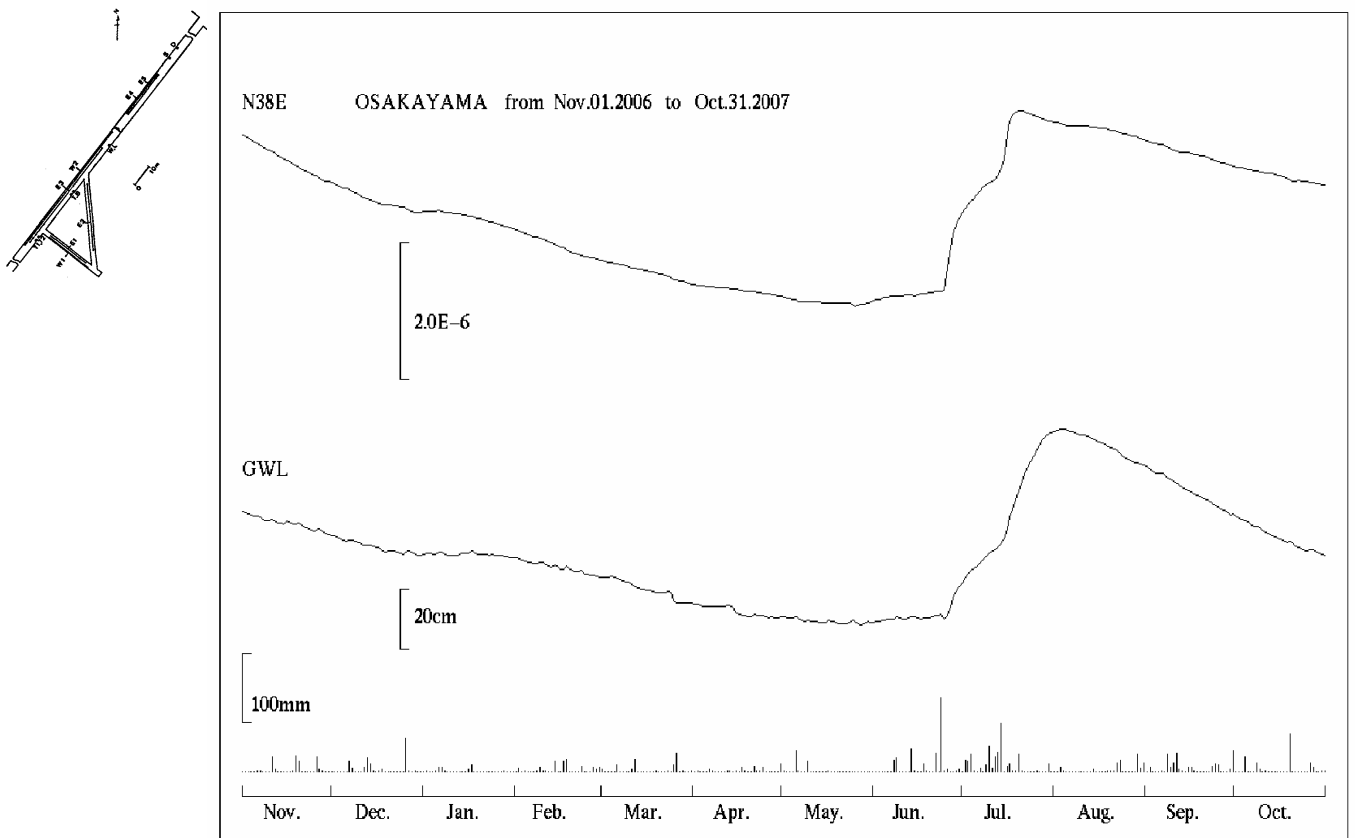
第1図 観測点位置図



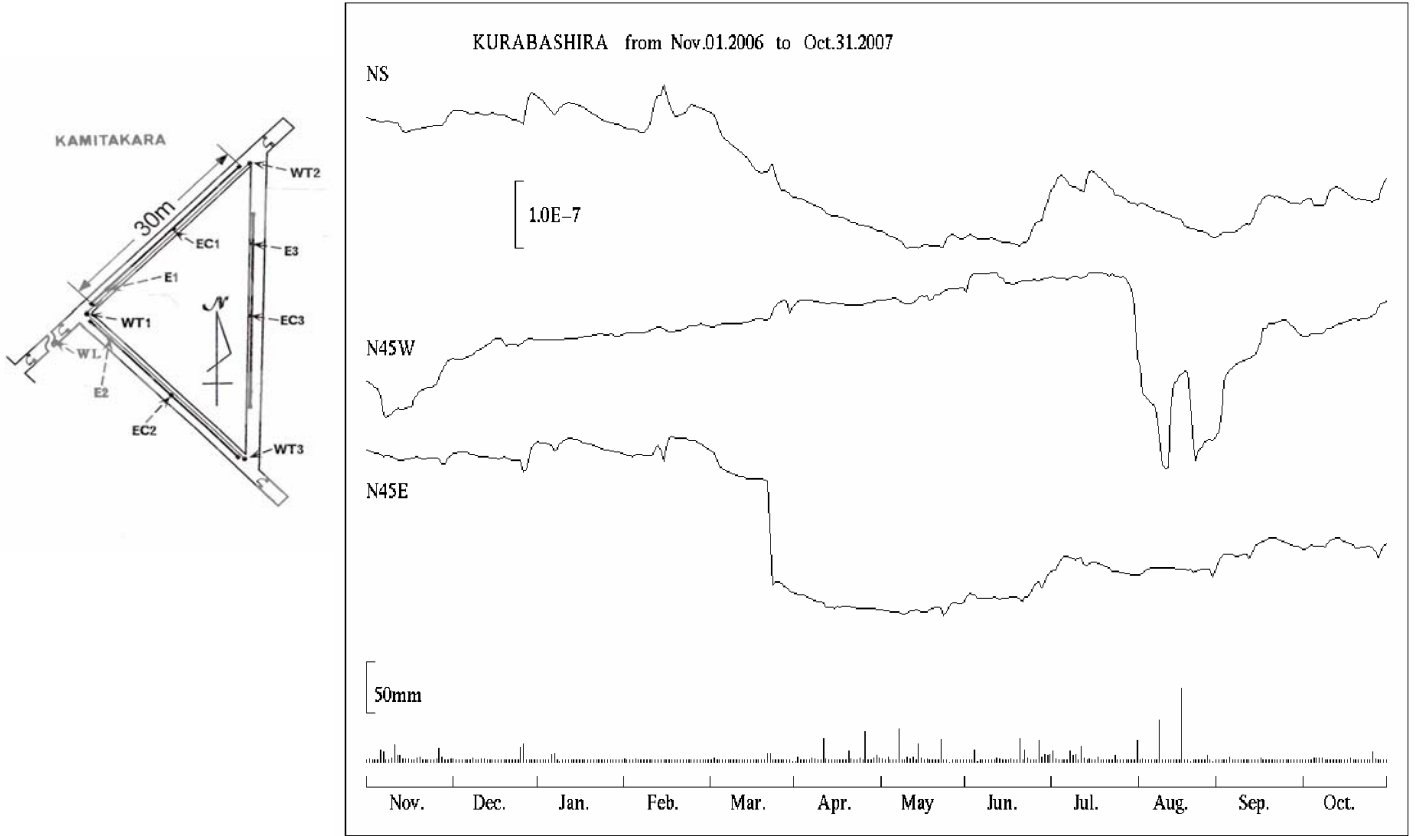
第2図 天ヶ瀬観測室における歪変化と日雨量 (2006年11月～2007年10月)



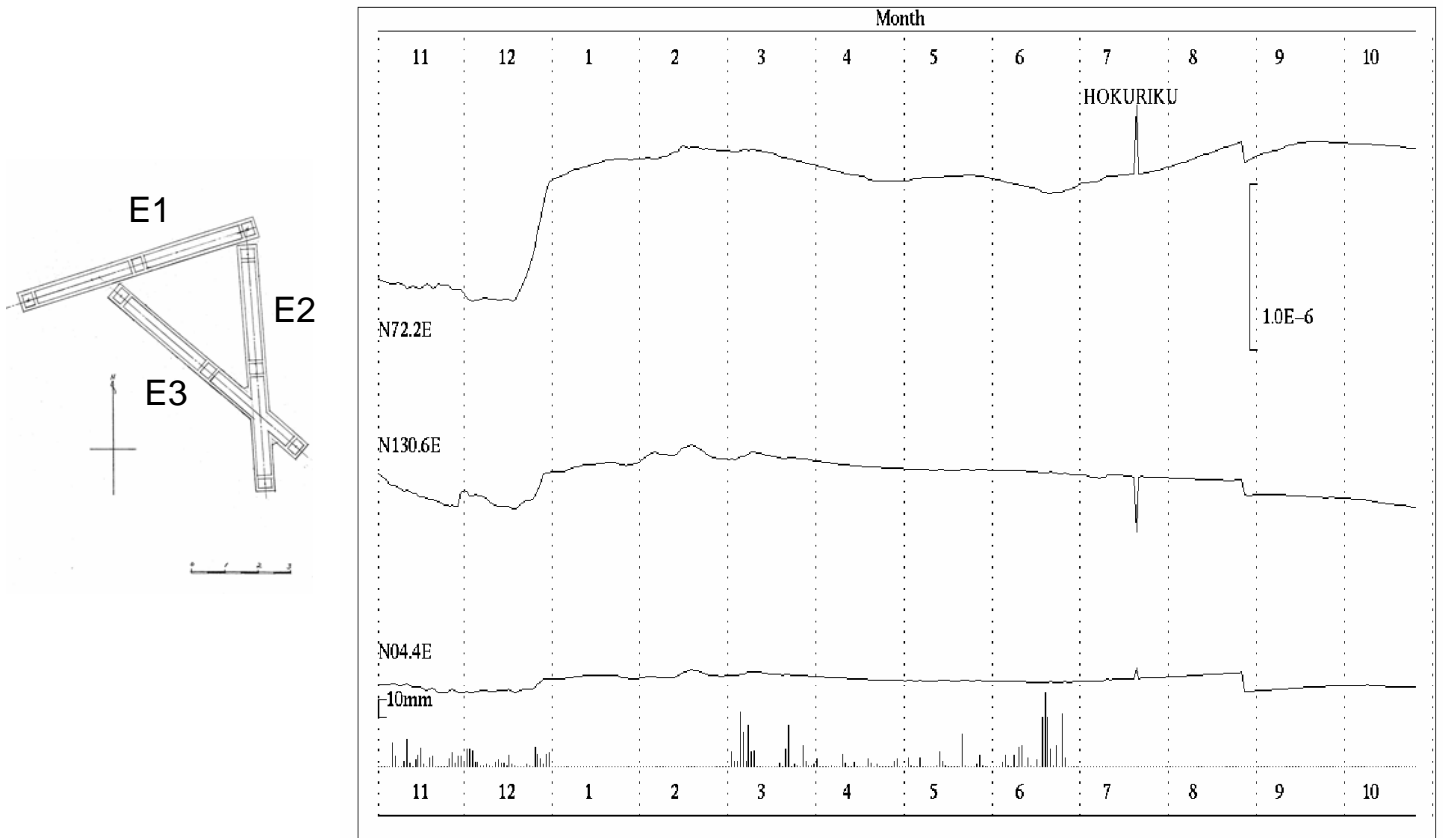
第3図 屯鶴峯観測所における歪変化と日雨量（2006年11月～2007年10月）



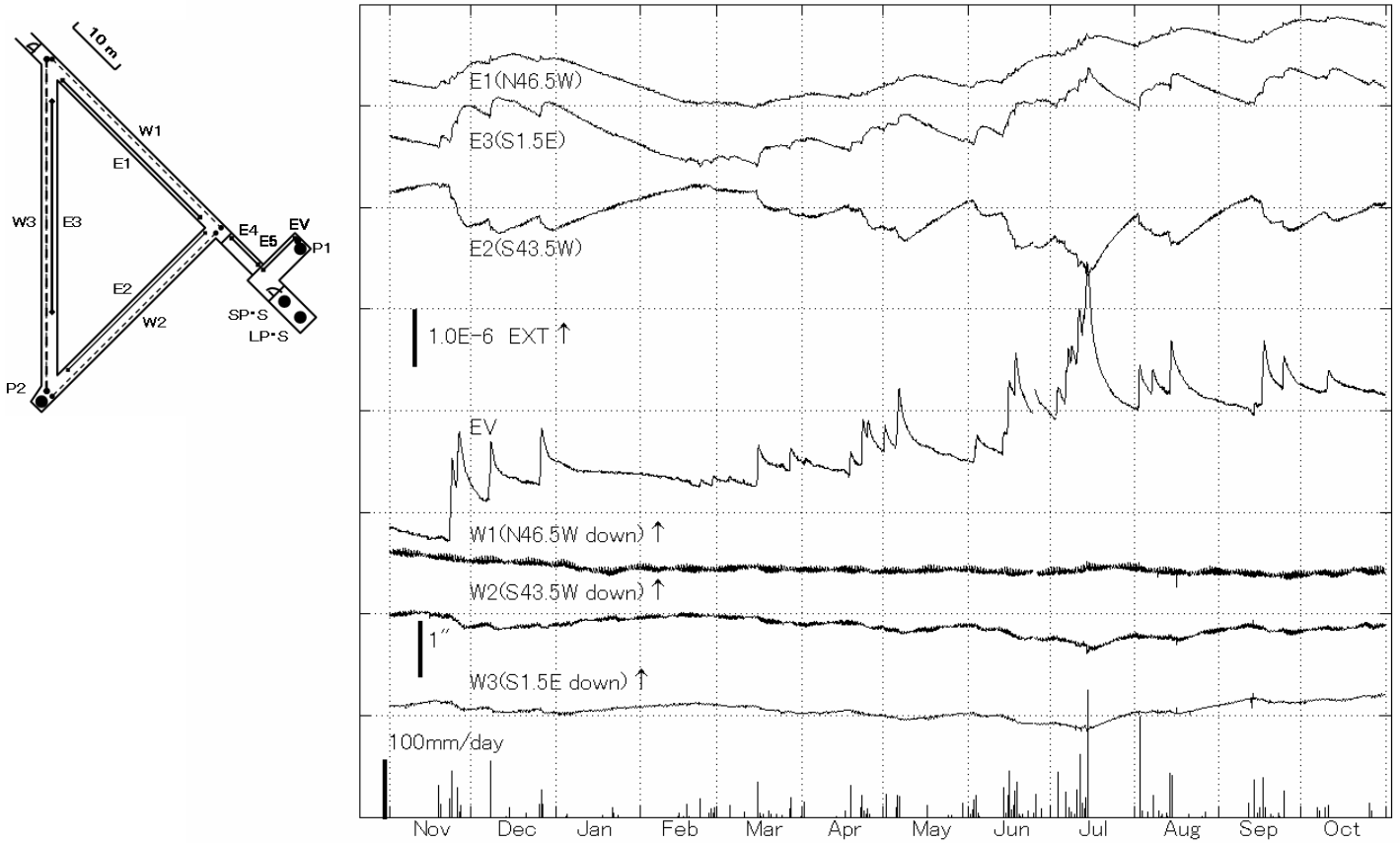
第4図 逢坂山観測所における歪変化、地下水位と日雨量（2006年11月～2007年10月）



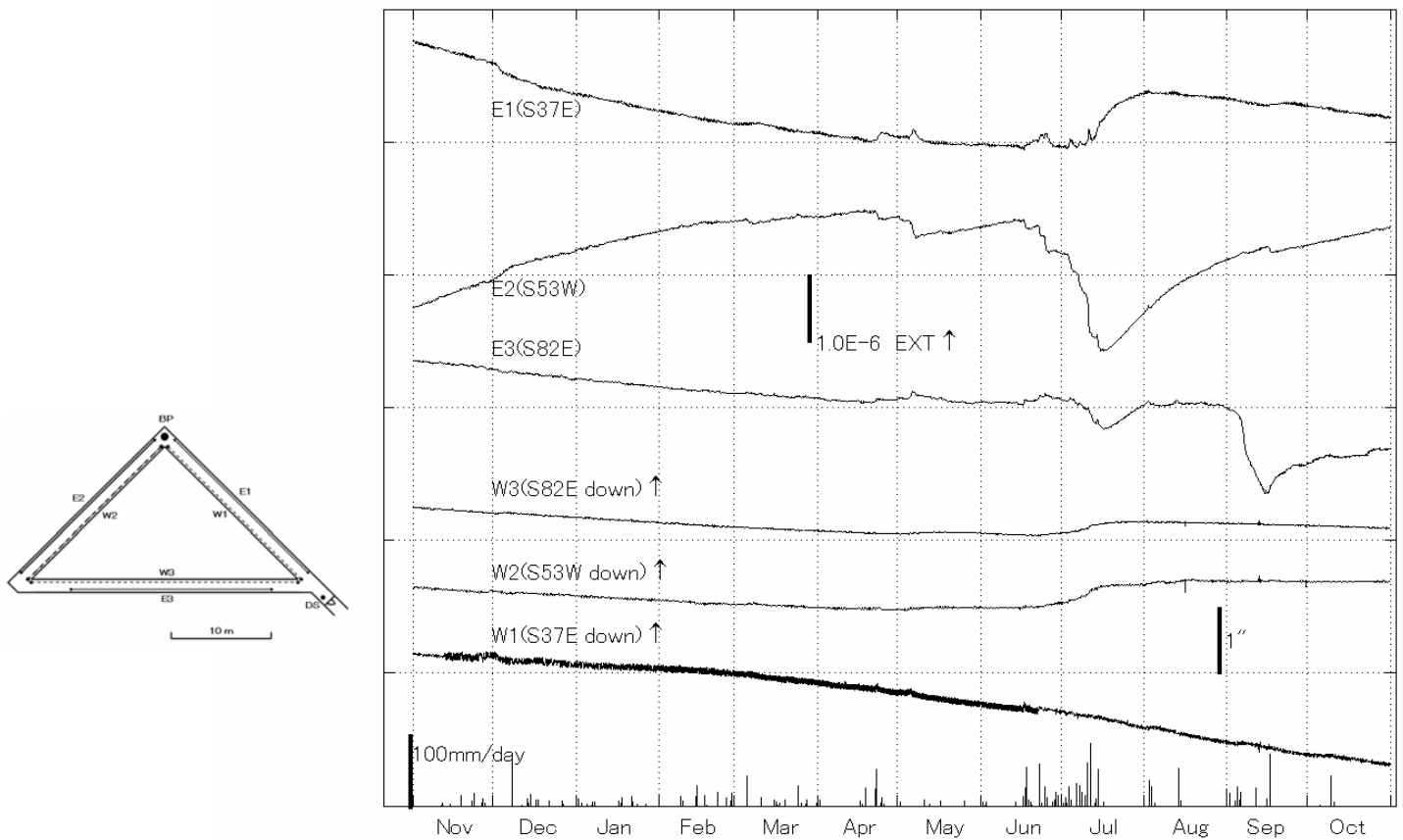
第5図 上宝観測所蔵柱観測室における歪変化と日雨量（2006年11月～2007年10月）



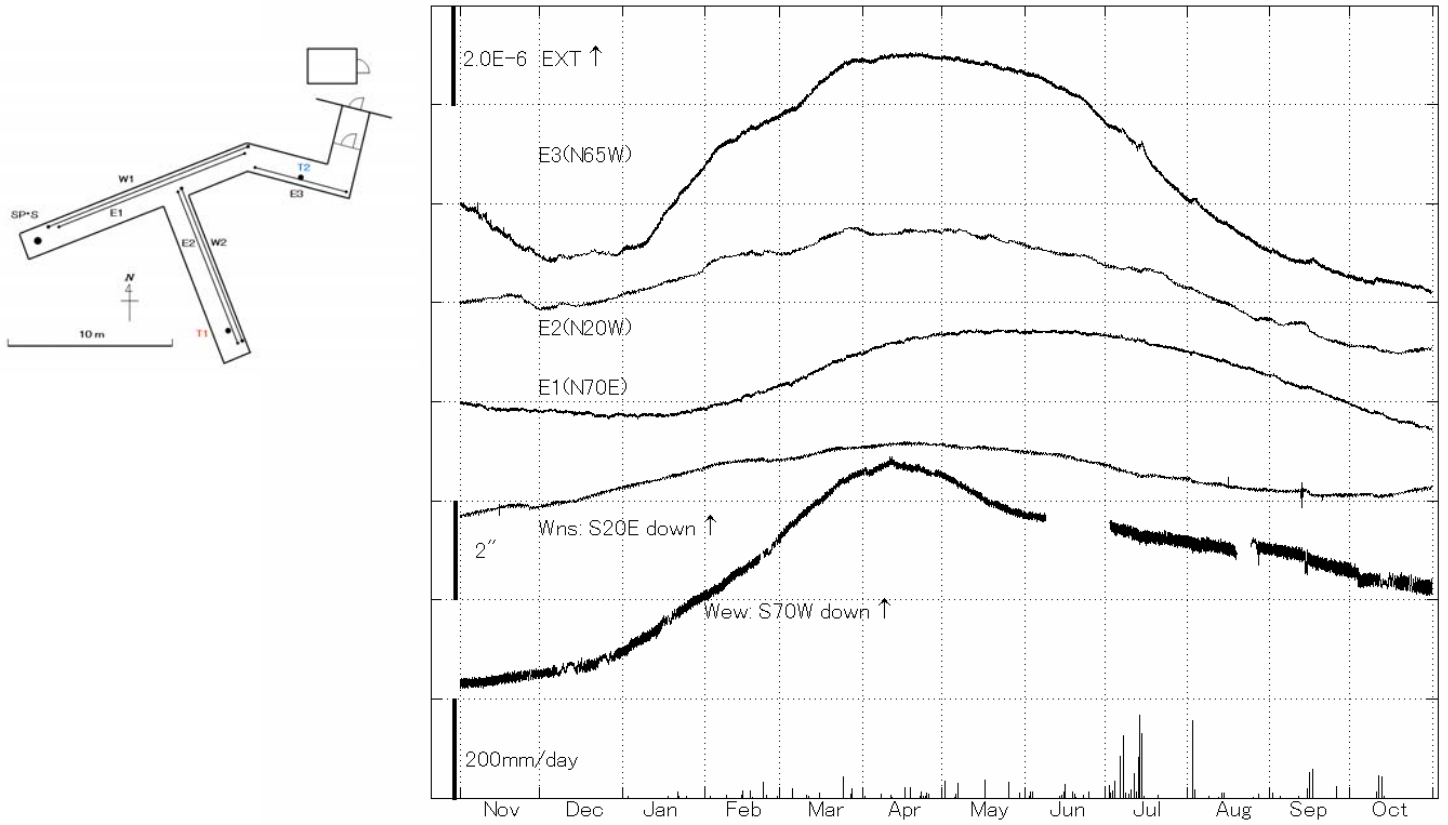
第6図 北陸観測所における歪変化と日雨量（2006年11月～2007年10月）



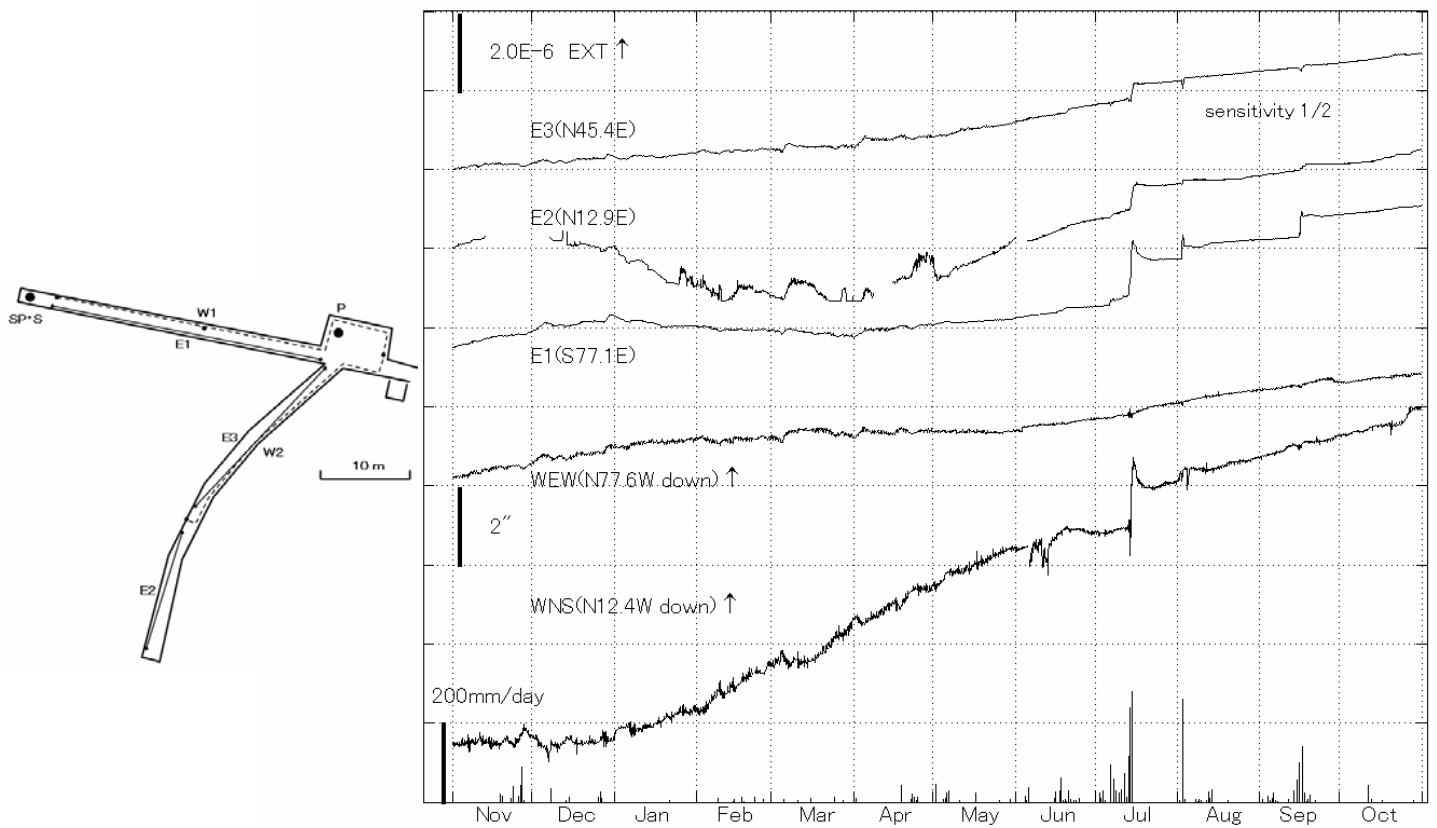
第7図 宮崎観測所における歪・傾斜変化と日雨量 (2006年11月～2007年10月)



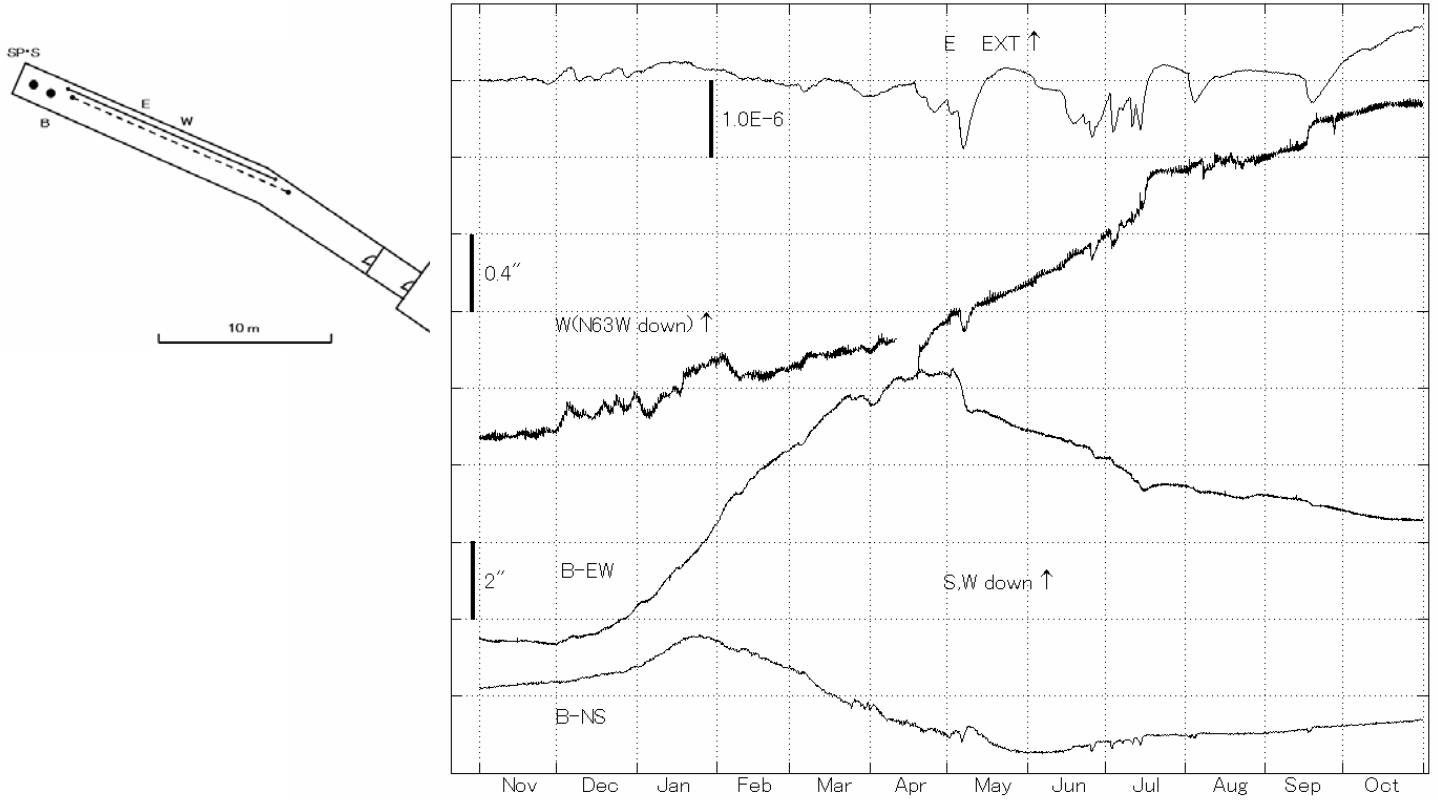
第8図 伊佐観測室における歪・傾斜変化と日雨量 (2006年11月～2007年10月)



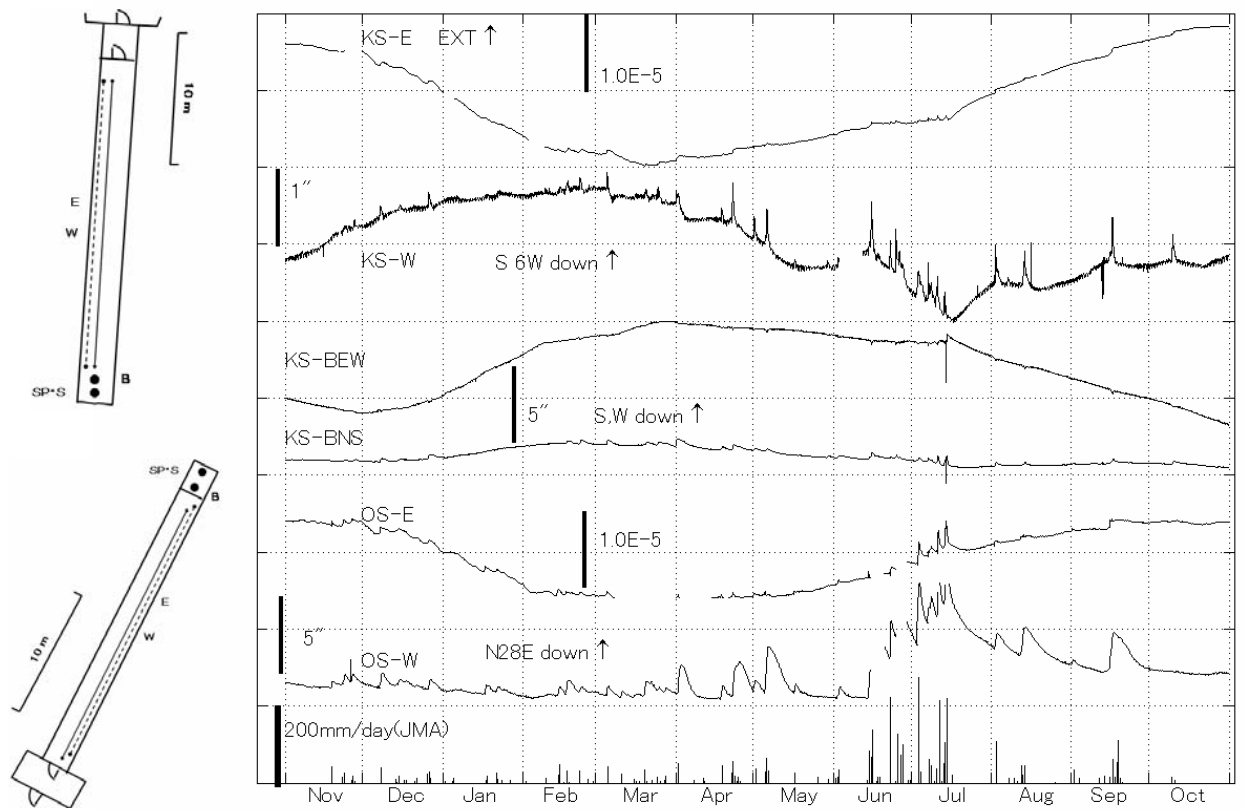
第9図 宿毛観測所における歪・傾斜変化と日雨量（2006年11月～2007年10月）



第10図 槇峰観測室における歪・傾斜変化と日雨量（2006年11月～2007年10月）



第11図 高城観測室における歪変化と傾斜変化 (2006年11月～2007年10月)



第12図 串間・大隈観測室における歪変化と傾斜変化 (2006年11月～2007年10月)
 雨量はアメダス(鹿児島県田代)の日雨量