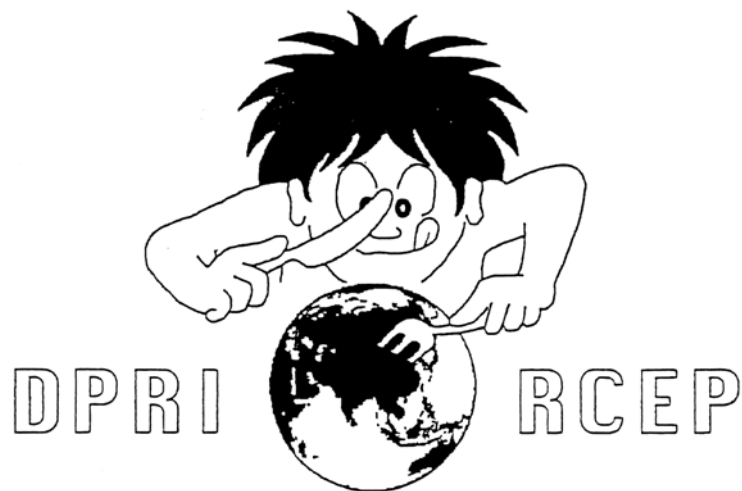


第 1 6 4 回

地震予知連絡会資料

2005 年 5 月 16 日



京都大学防災研究所

第164回地震予知連絡会提出資料

目 次

| | |
|-------------------------------------------|---------------|
| 福岡県西方沖地震の余震の応力降下量の地域性 福岡県西方沖地震・合同地震観測班 | ・・・・・・・・・・ 1 |
| 2004年新潟県中越地震の震源域における不均質構造 | ・・・・・・・・・・ 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～ | ・・・・・・・・・・ 7 |
| 地殻活動総合観測線最近1年の観測結果 | ・・・・・・・・・・ 12 |

福岡県西方沖地震の余震の応力降下量の地域性

福岡県西方沖地震・合同地震観測班（京大防災研）

福岡県西方沖地震の断層の端や大すべり域の特徴を明らかにするために、合同地震観測班によるオンライン地震波形データを用いて、余震波形の地域的な特徴を調べた。まず、前回に続いてP波初動の立ち上がり時間の分布を調べた。図1に相島(DP.AINS)のデータによる結果を示す。Q300を仮定して震源における値に補正している。震源データは気象庁による一元化震源データを使わせていただいた。前回指摘したように、活動の南東端、海の中道付近の活動の立ち上がり時間が長いことがよく分かる。他の観測点のデータについても、同様な地域的な特徴が見られることから、観測波形が、基本的には震源特性を反映していることが分かった。

今回はさらに、スペクトル解析により、余震の応力降下量の地域的な特徴を調べてみた。図2に、余震の波形と変位スペクトルの例を示す。左側が通常の余震(M2.4)、右側が低周波の余震(M2.8)の例である。観測点毎に波形の特徴があり、NJH および FKG で高周波がやや大きく出るようである。観測点の組み合わせの違いによる見かけの変化を避けるため、今回は相島(AIN)のデータのみを用いて、Brune stress drop を計算した。図3に地震モーメントと応力降下量の関係を示す。コーナー周波数 f_0 は図2に示したような変位スペクトルに、 $\omega/(1+(f/f_0)^p)$ の関数を当てはめて求めた。非弾性減衰の効果は均一なQ300を仮定して補正した。図4に応力降下量の分布を示す。M2以上の余震に対して、応力降下量の値により、大きい方から赤・緑・青・黒と色分けして示した。黄色の点は未解析の余震である。余震域の中央部では、本震の震源付近を除いて10-100MPaの応力降下量となっているが、図1で示したように、断層の両端部で発生した地震の応力降下量が小さい傾向が見られる。また、浅い部分でも応力降下量が小さい余震が多い。4月20日のM5.8の地震とその余震群については、北西側(福岡県西方沖地震の断層側)で応力降下量の大きい余震が見られるのに対して、余震群の上端付近では応力降下量の小さい余震が多い。一方、深部の余震の応力降下量は通常のものが多い。

今回の解析においては、均一なQを仮定した。多点の観測点のデータを活用して、Q値の深さ変化や地域性の効果を押さえる必要がある。さらに、サイトの効果を除去できれば、応力降下量の推定精度が上がると思われる。

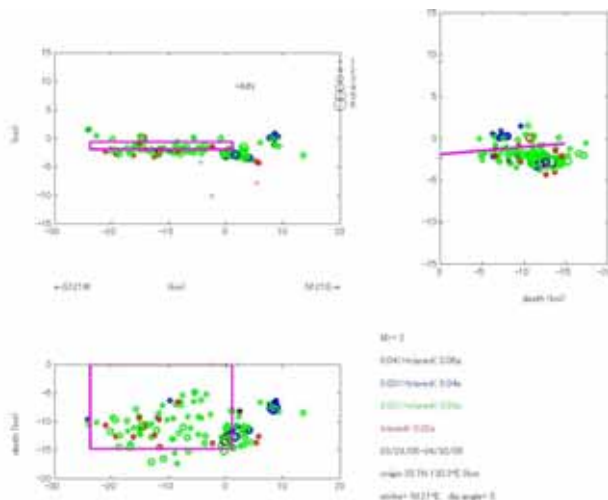


図1．P波初動の立ち上がり時間．M2以上の余震に対して、立ち上がり時間の短い方から赤・緑・青・黒と色分けして示した。*は本震の震源。断層モデルは国土地理院によるものを示している。

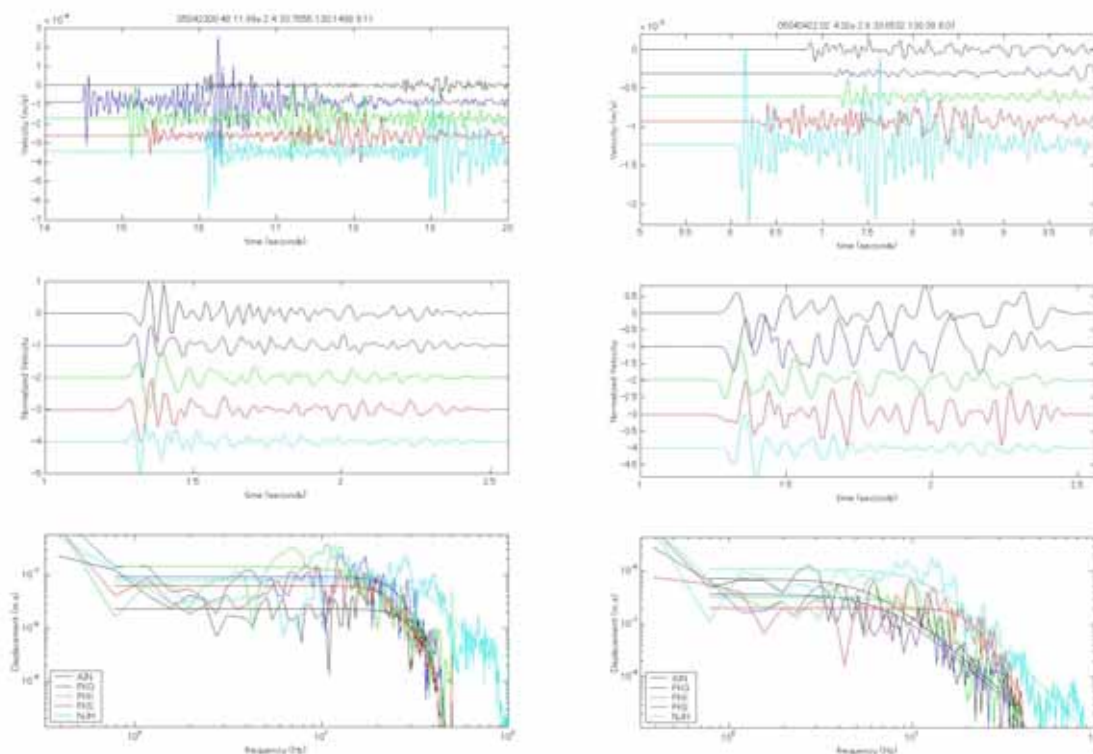


図2 .余震の波形と変位スペクトルの例 .上から ,実振幅速度波形 ,P波の最大振幅で規格化した波形 ,震源に戻した変位スペクトルである .左側が通常の余震(M2.4) ,右側が低周波の余震(M2.8)の例 .

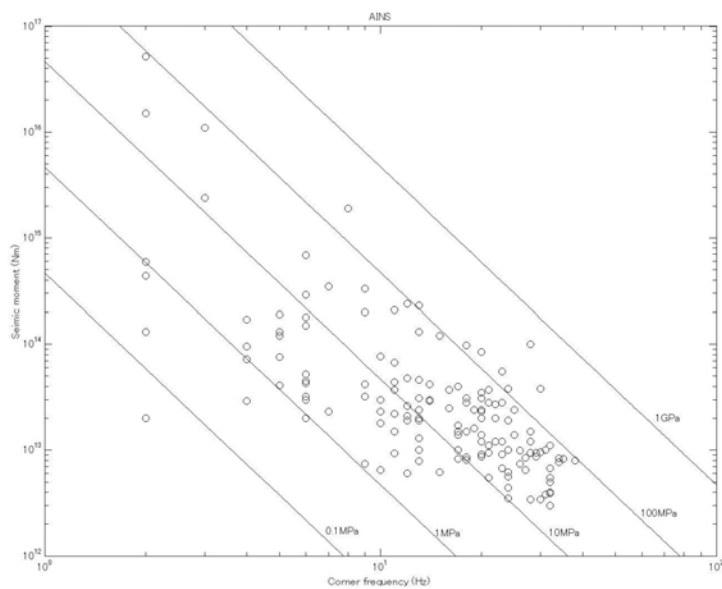


図3 地震モーメントと応力降下量の関係

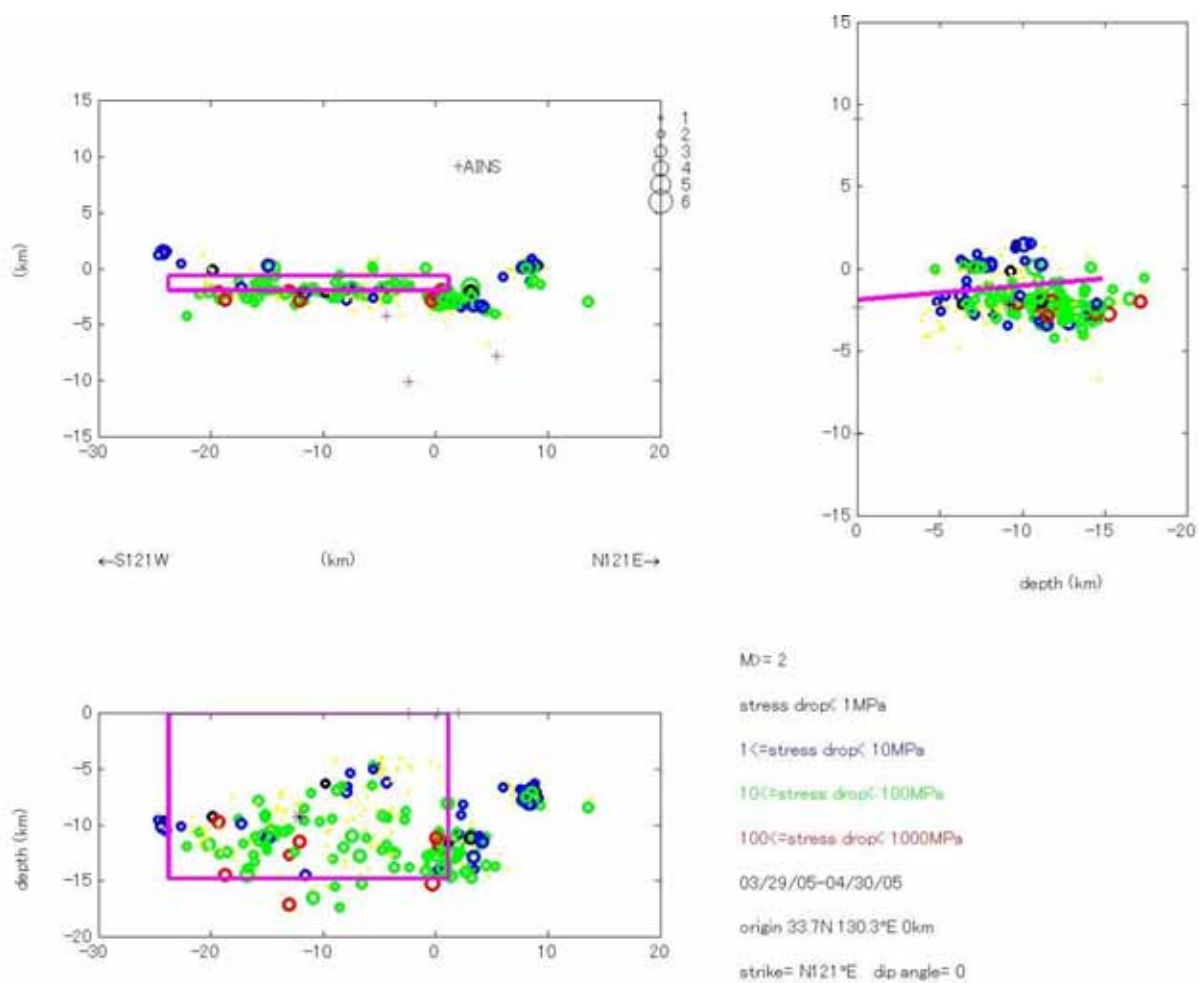


図4．応力降下量の分布．M2以上の余震に対して，応力降下量の値により，大きい方から赤・緑・青・黒と色分けして示した．黄色の点は未解析の余震．*は本震の震源．

2004年新潟県中越地震の震源域における不均質構造

京都大学防災研究所

新潟県中越地震 (M_{JMA} 6.8) の震源域における地震波散乱係数の三次元空間分布を推定した。解析には震源域周辺の7観測点 (防災科学技術研究所Hi-net、気象庁、京大・九大合同臨時観測) を使用し、70個の余震 (11月1日~7日、 $M > 2.5$) についてコーダ波エンベロープの揺らぎをインバージョン解析した (図1)。

得られた結果をまとめると、

1. 本震断層面上における散乱係数の相対的に小さい領域は本震破壊時のすべりの大きい領域に対応する可能性がある (図3)。
2. 本震および主な余震 ($M5-6$ クラス) の震源は散乱係数の大きい不均質領域の近傍に位置する傾向がある (図2)。
3. 11月8日の余震 (M_{JMA} 5.9) 発生前のデータセットから、この地震の震源近傍に散乱係数の大きい不均質領域が既に存在していたことが推定された (図2)。

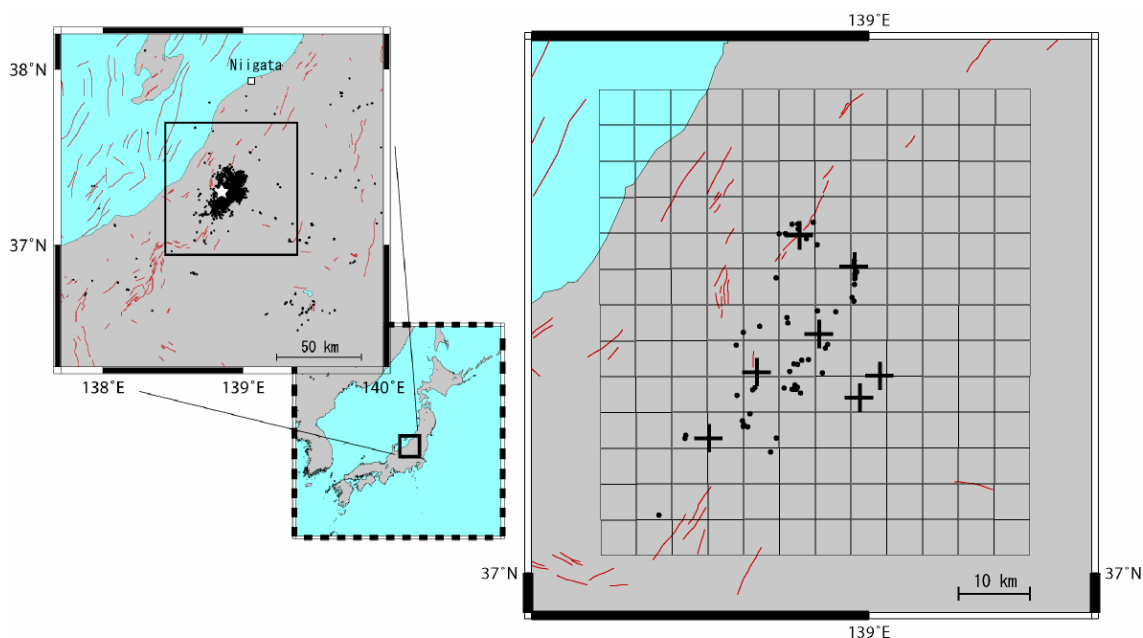


図1

解析領域 (水平方向 60km x 65km、深さ方向 0-60km)。1辺 5km のブロックに分割。

解析に用いた地震 (・)、観測点 (+) の分布。

波形の処理例 (11月4日、 $M2.5$ の余震)。S波の後のコーダ波エネルギーの揺らぎ (d) を計算し、インバージョンの観測データとする。

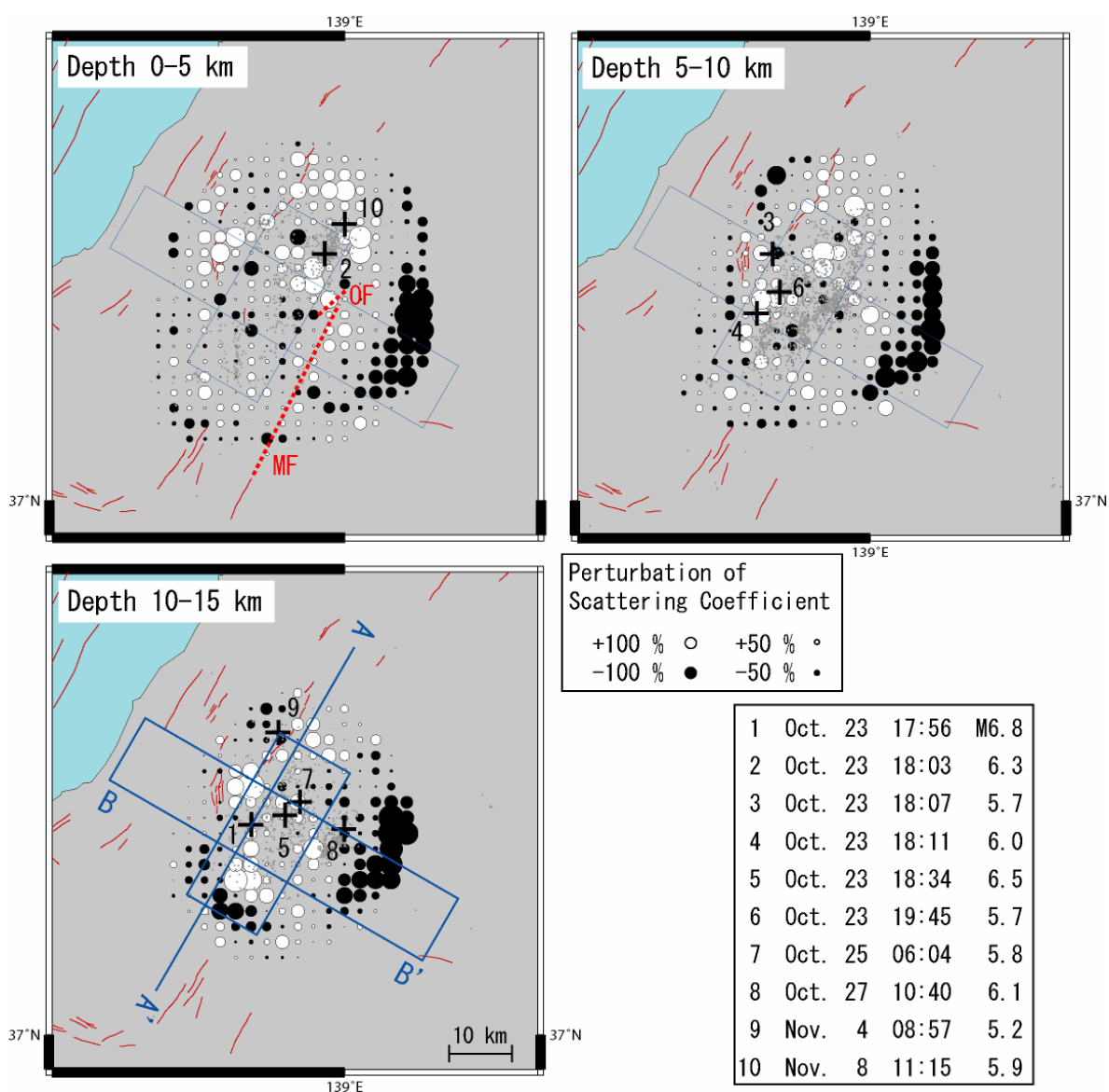


図2 深さ 0-5、5-10、および 10-15km における相対的な散乱係数の分布（平均からの揺らぎ）。○：散乱係数が平均より大きい、●：平均より小さい。各深さ範囲における余震分布（Shibutani et al., 2005）を灰色のドットで、本震(No. 1)および主な余震(No. 2-10)を+で示す。A-A' ラインは本震の震源断層（北西方向に 50° 傾斜）の走向を示し、これに沿う散乱係数の分布を図3に示す。A-A' に平行な長方形は図3に示す本震断層面の地表投影。小平尾断層、六日町断層のだいたいの位置を赤い波線で示す。

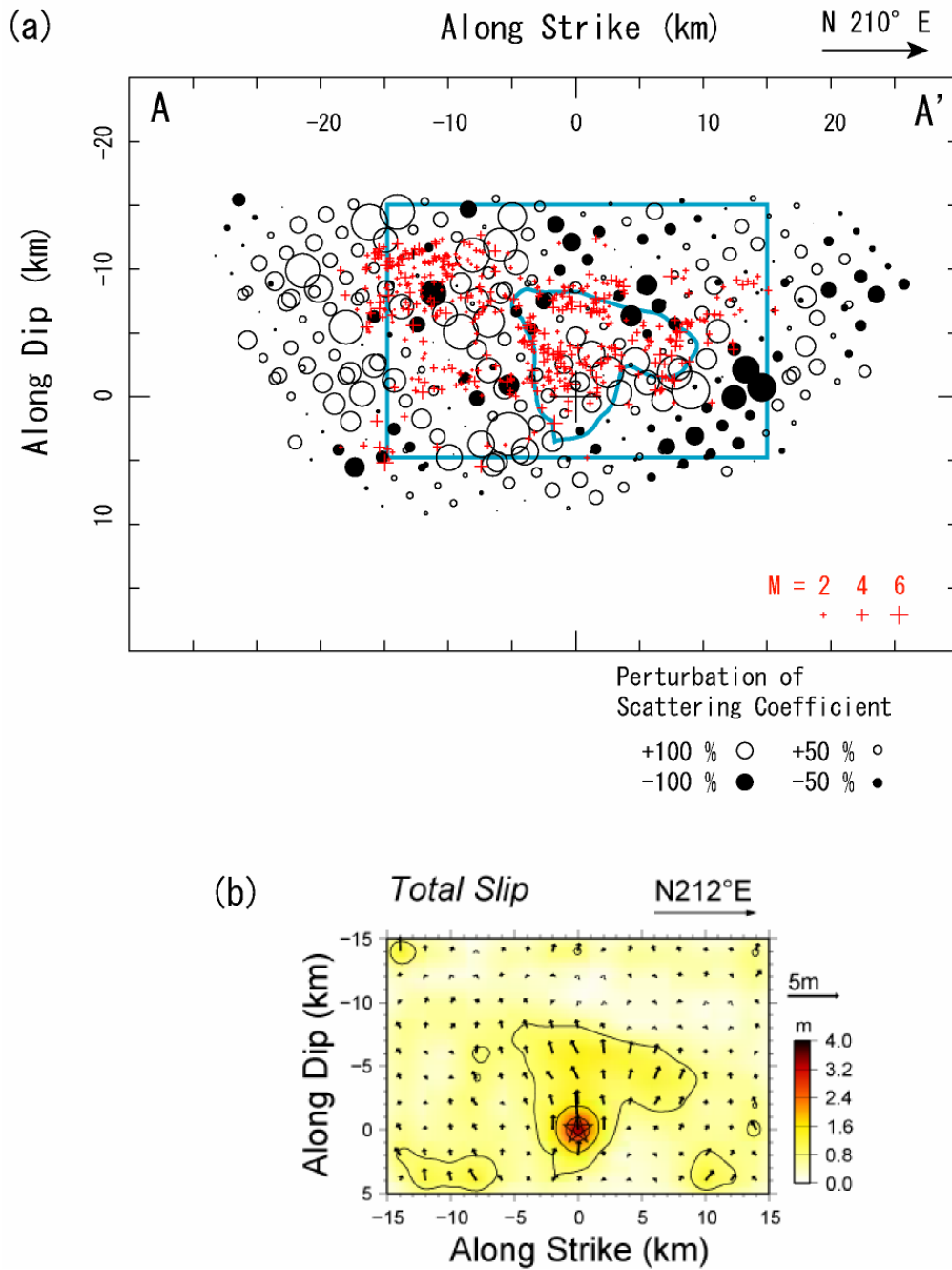


図3 (a) 2004年新潟県中越地震の本震断層面(図2のA-A'ライン)に沿う散乱係数の分布。断層面からの距離が5km以内の解を投影した。+:本震の震源位置、+:断層面に沿う余震分布。(b)本震の断層面上におけるすべり分布(浅野・岩田、2005)。コンター間隔は0.8mおき。矩形断層面の範囲および震源近傍のすべり量0.8mのコンターを(a)にも青色で示す。

謝辞: 解析には、防災科学技術研究所Hi-net、気象庁、京大・九大合同臨時観測の波形データおよびJHD震源データ(Shibutani et al., 2005)を使用させていただいた。浅野・岩田(2005)の本震すべり分布の図面を使用させていただいた。

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

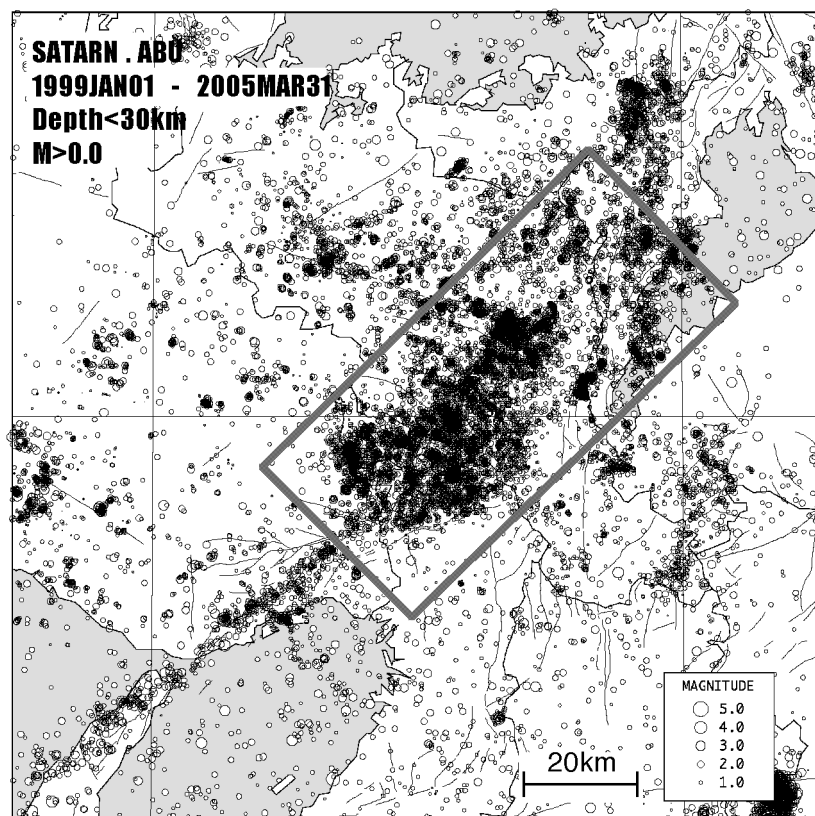


図1 近畿地方北部の微小地震活動。1999年～2005年3月。30km以浅。京都大学防災研究所地震予知研究センターによる。

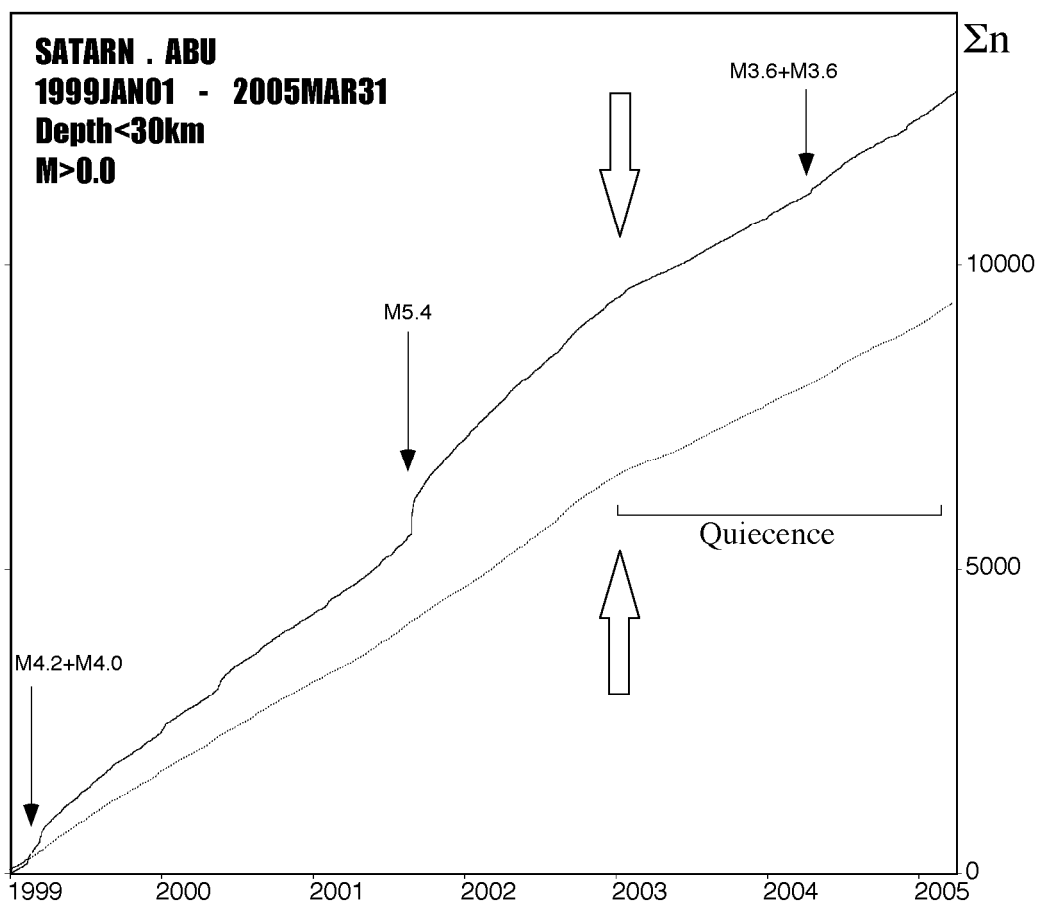


図2 図1の矩形範囲内の積算地震発生数(実線)。1999年～2005年3月。破線は、Reasenbergs(1985)の方法デクラスターした結果。

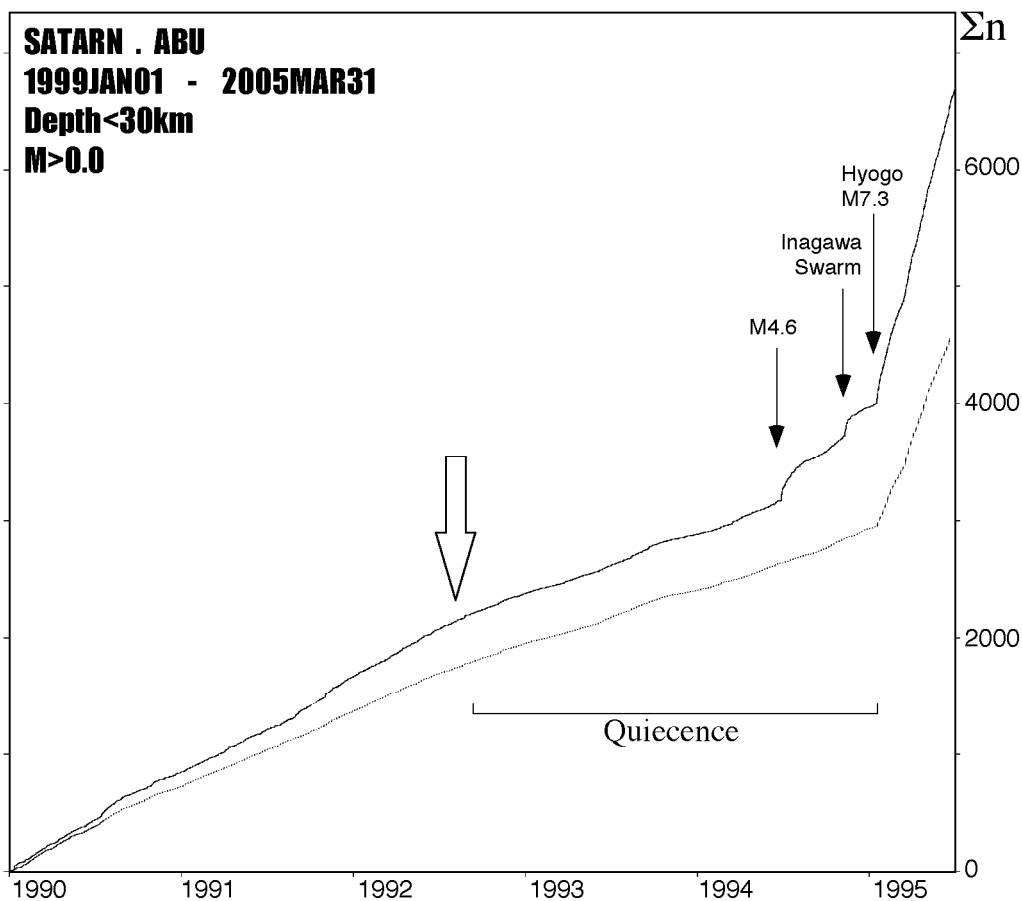


図3 図1の矩形範囲内の積算地震発生数(実線)。兵庫県南部地震前の1990年～1995年3月の期間。破線は、Reasenberg(1985)の方法デクラスターした結果。

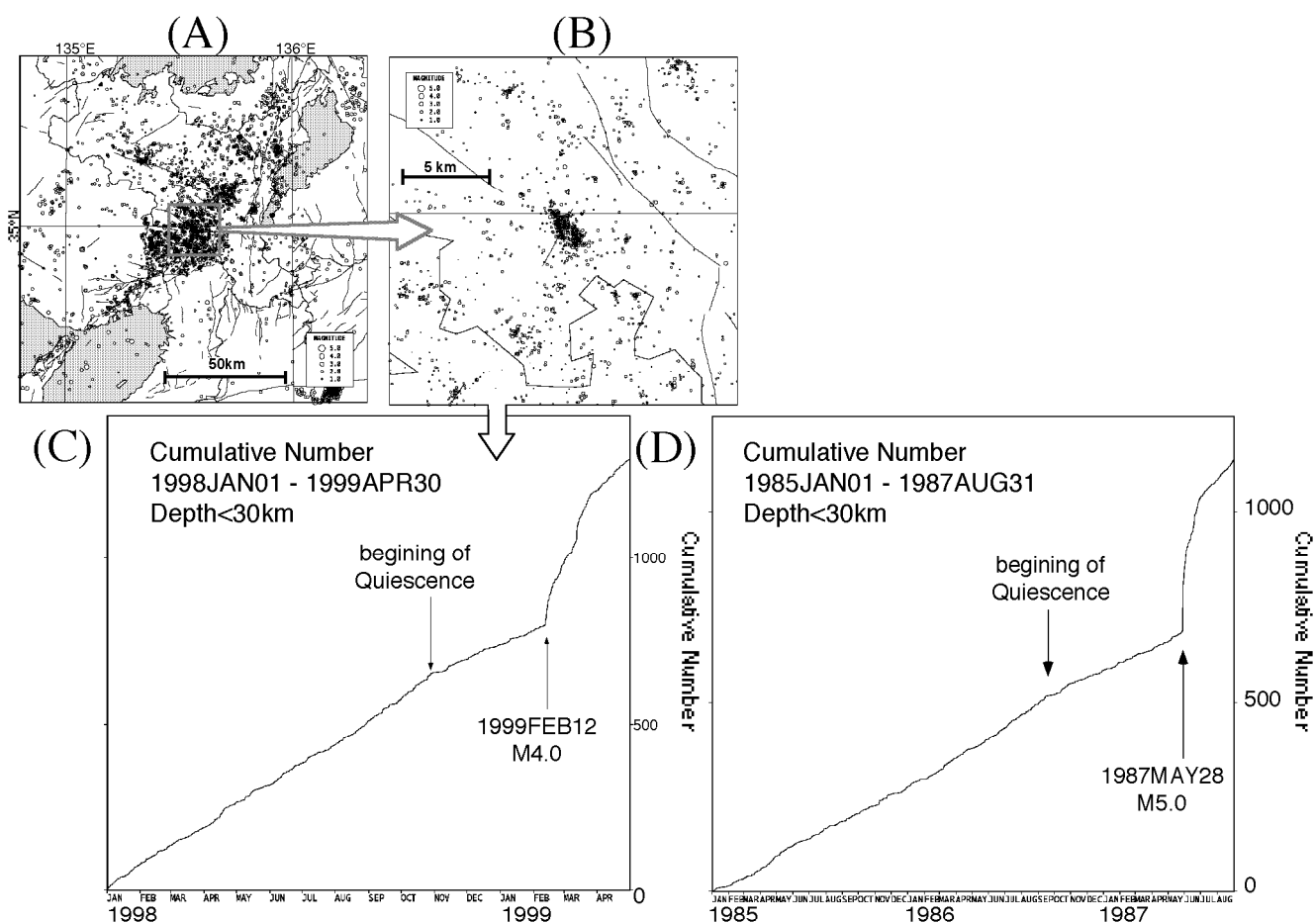
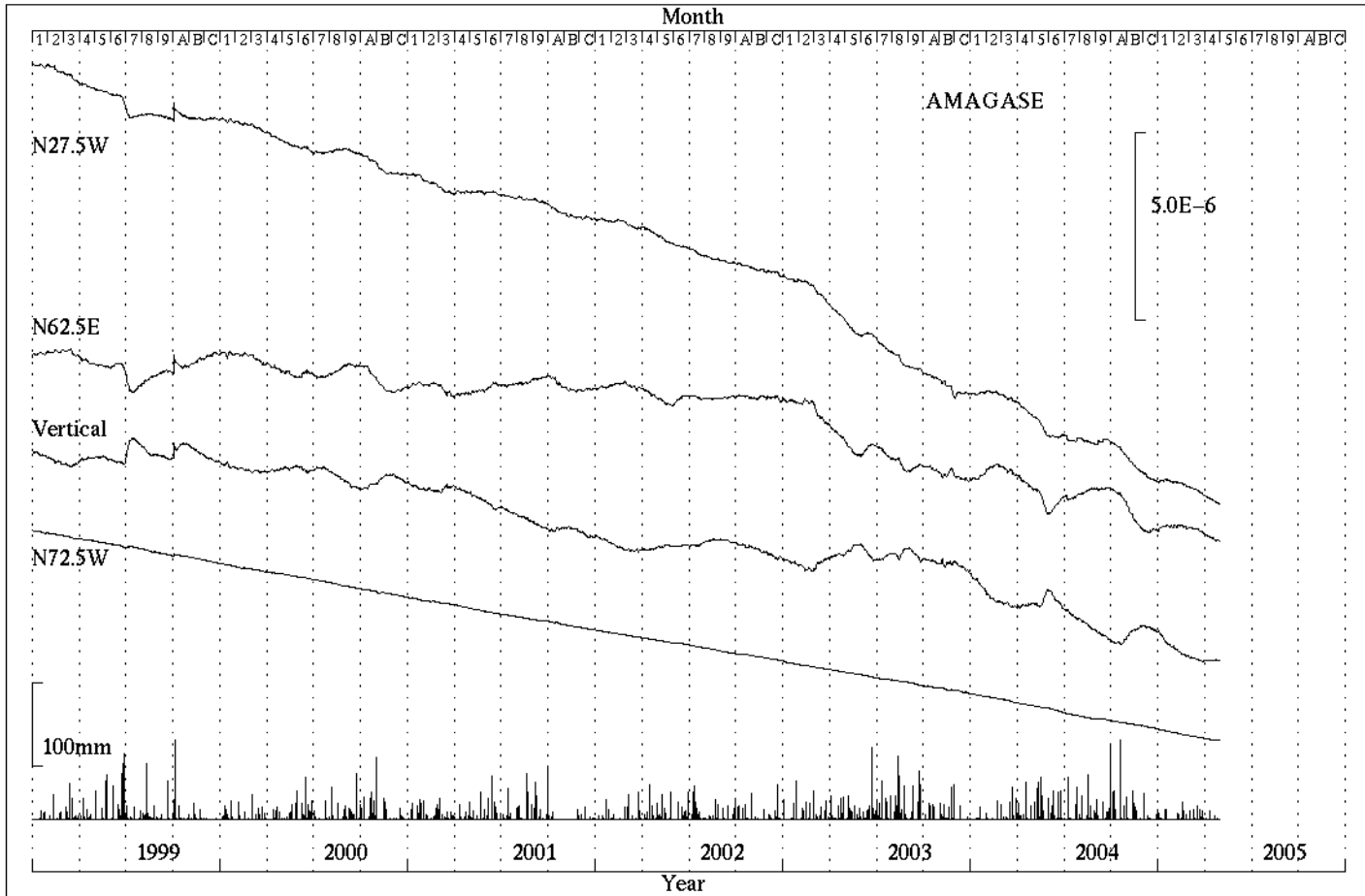
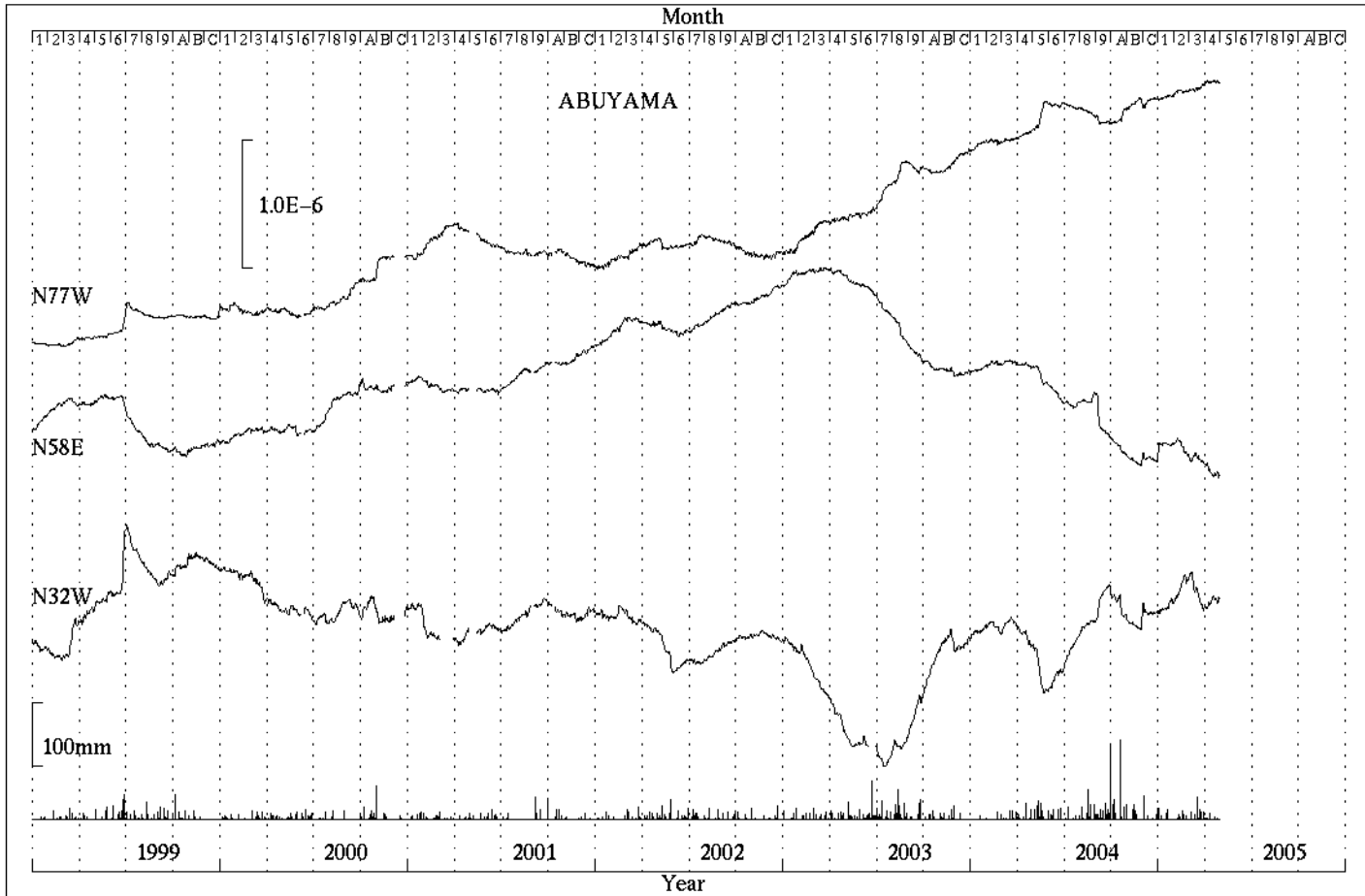
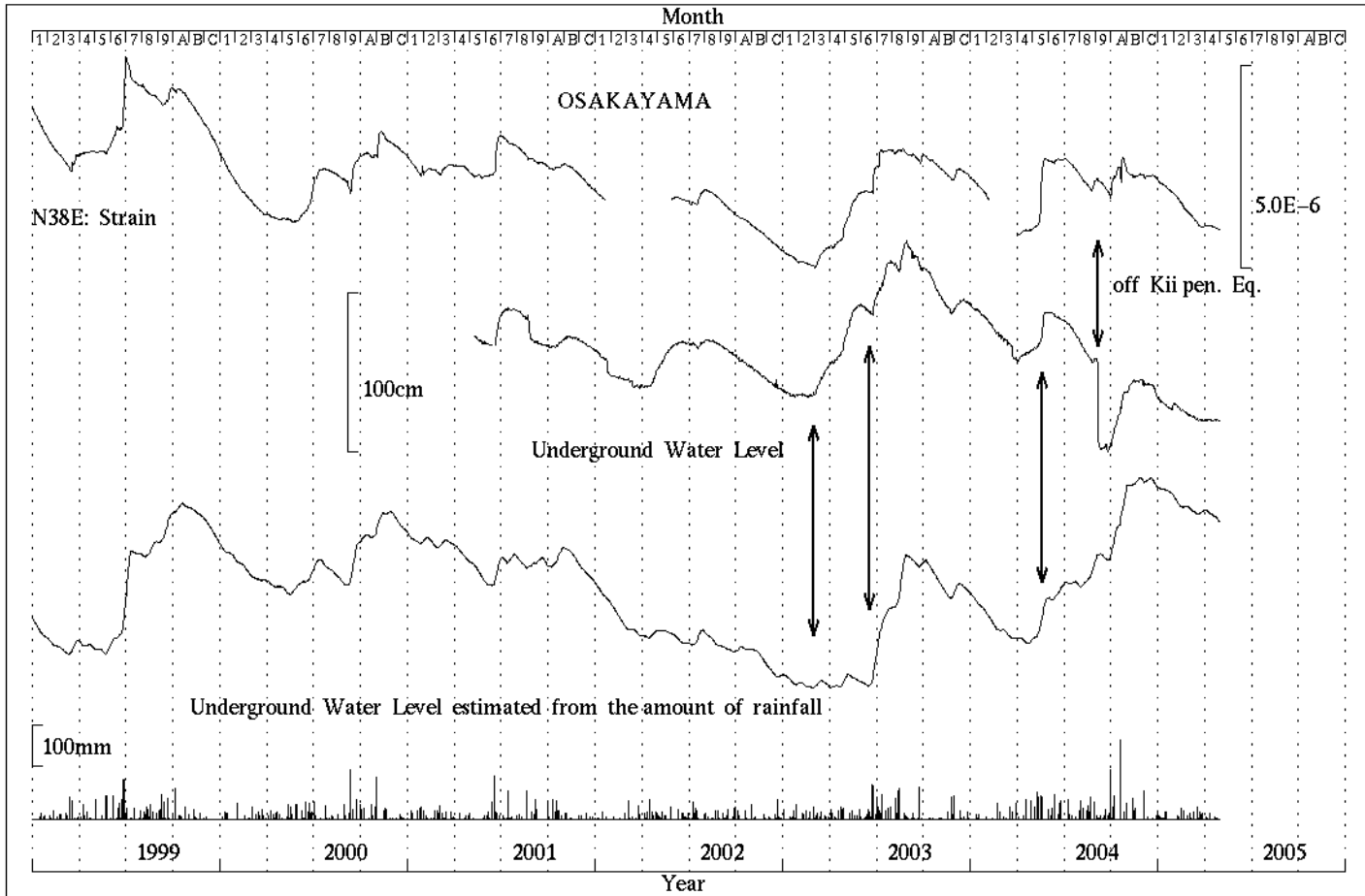


図4 丹波山地内で中規模地震の前にみられた静穏化の例。震央の周囲20km四方の範囲における積算発生数。





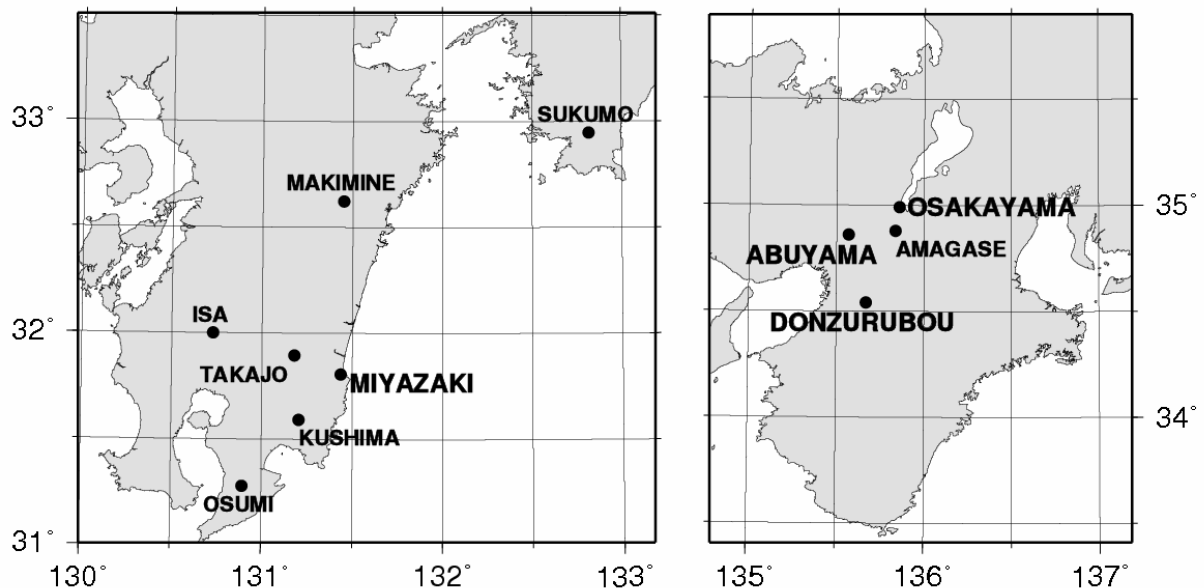


地殻活動総合観測線最近1年の観測結果

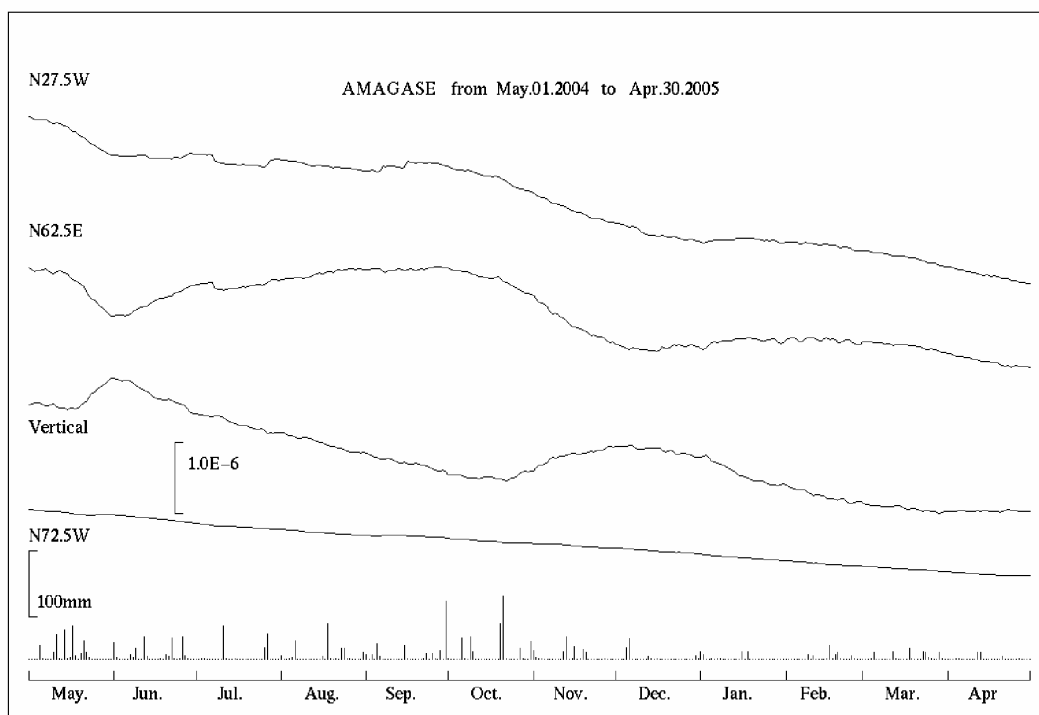
京都大学防災研究所 地震予知研究センター

近畿地方およ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。逢坂山の9月はじめに見られる顕著な地下水位の低下は、紀伊半島南東沖地震時のco-seismicな変化である。この地震では近畿各観測点にもステップなどが観測されたが、本稿のスケールでは阿武山での局所的な余効変動や屯鶴峯における地震動による擾乱などが認められる。

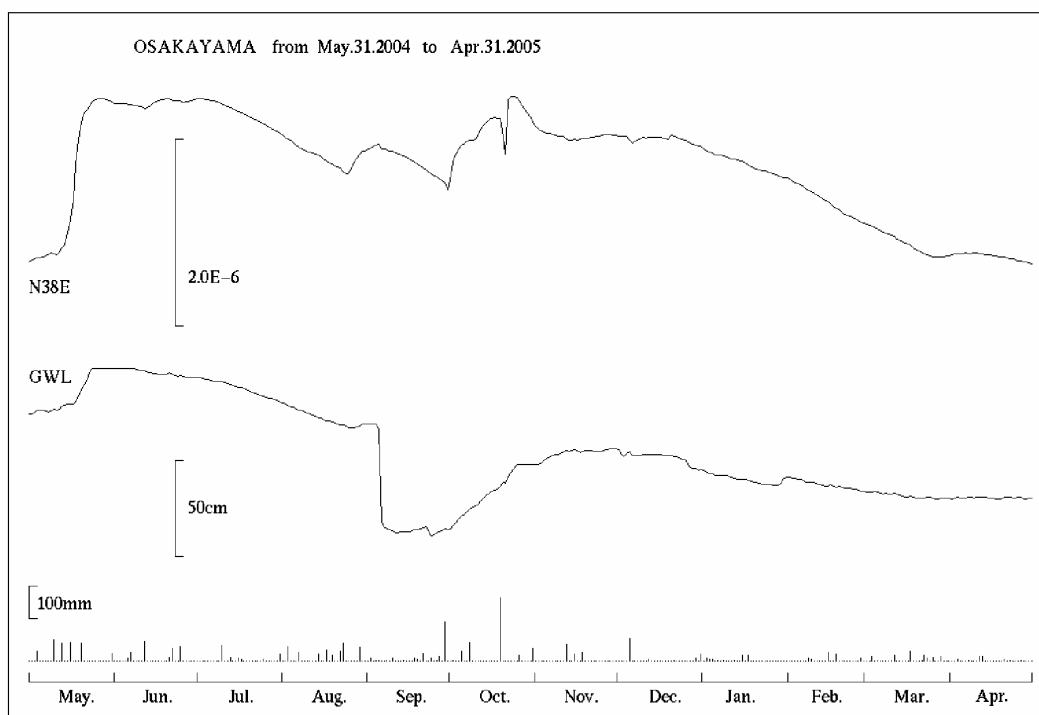
上に述べたトレンドの変化は継続しているが、雨量依存の部分が多い年周期的な変化は例年と比べて特に異なった顕著な変動は生じていない。
(大谷文夫)



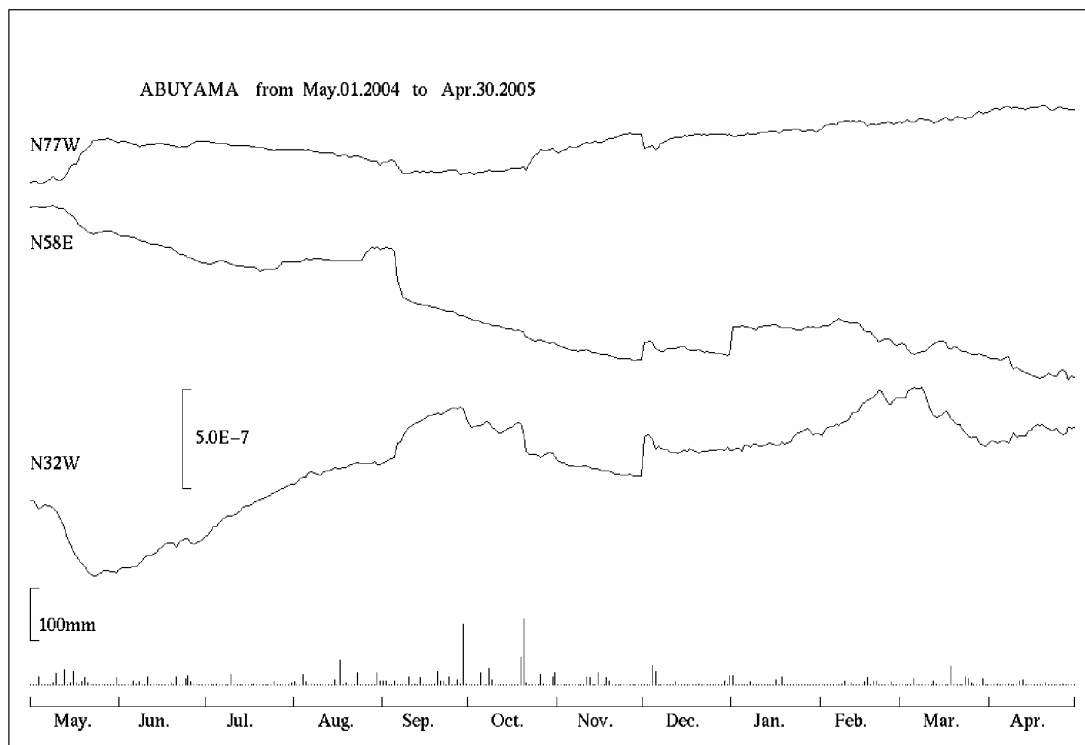
第1図 観測点配置図



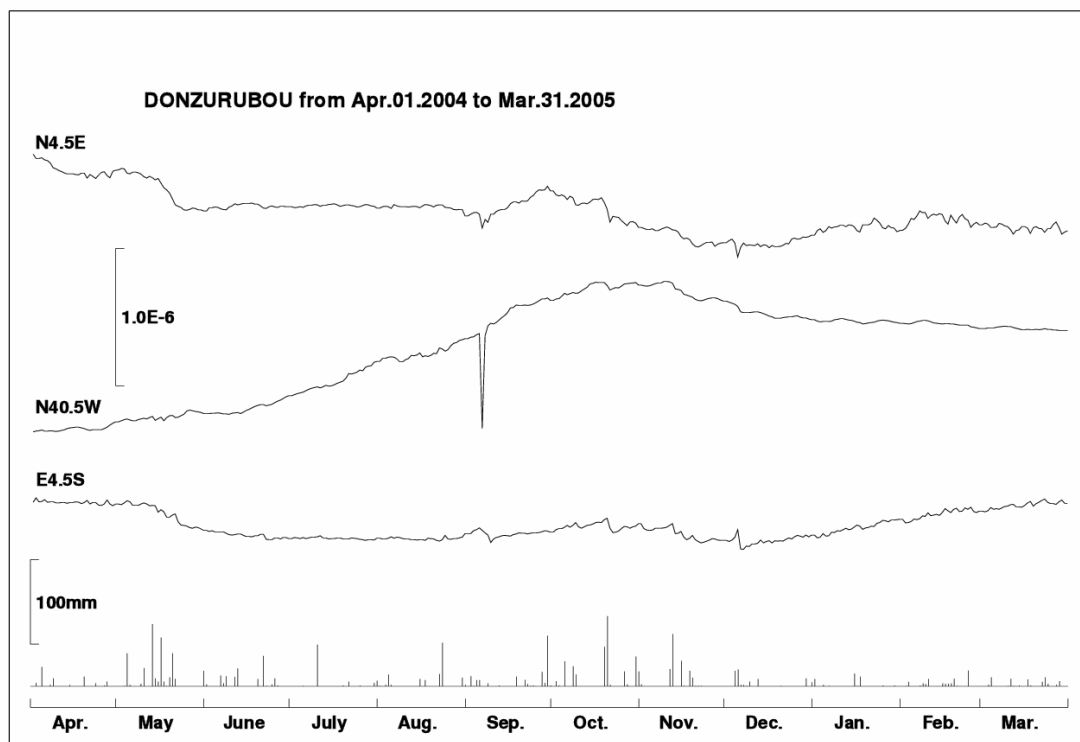
第2図 天ヶ瀬観測室における歪変化と日雨量（2004年5月～2005年4月）



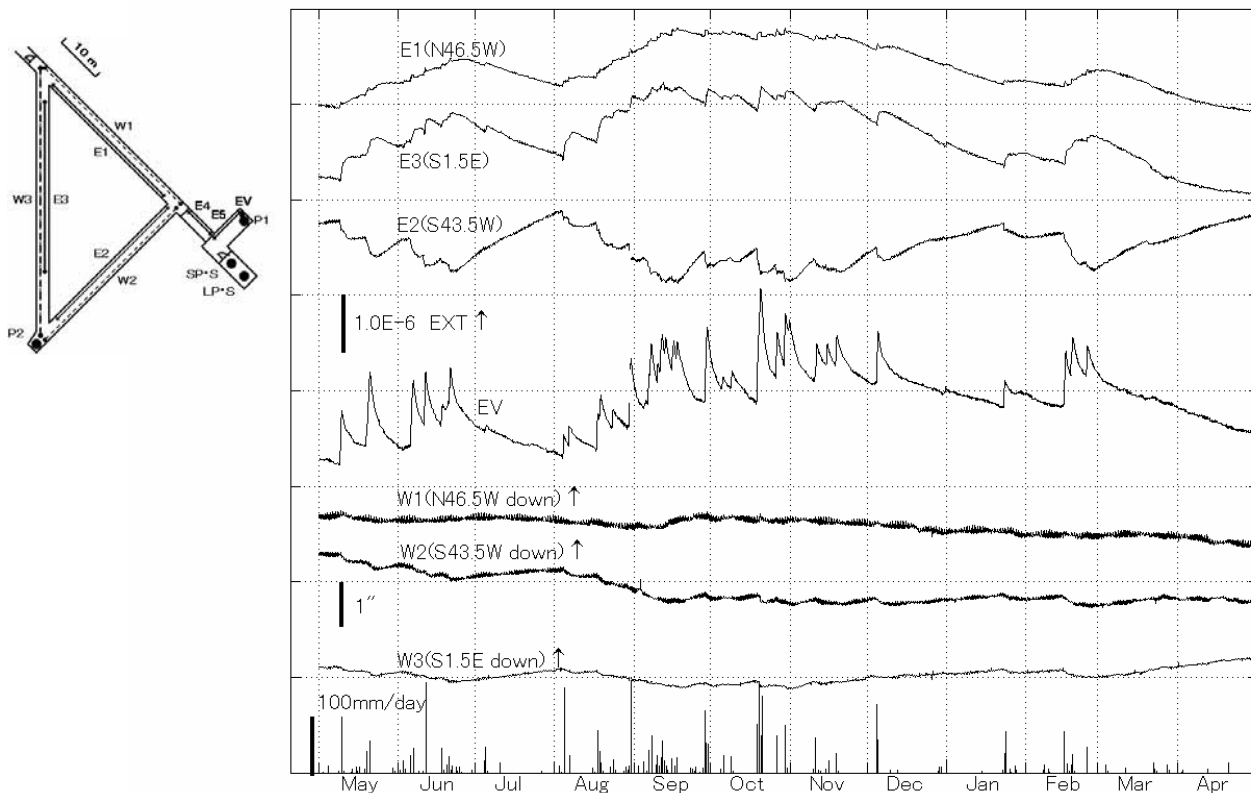
第3図 逢坂山観測所における歪変化、地下水位変動と日雨量
（2004年5月～2005年4月）



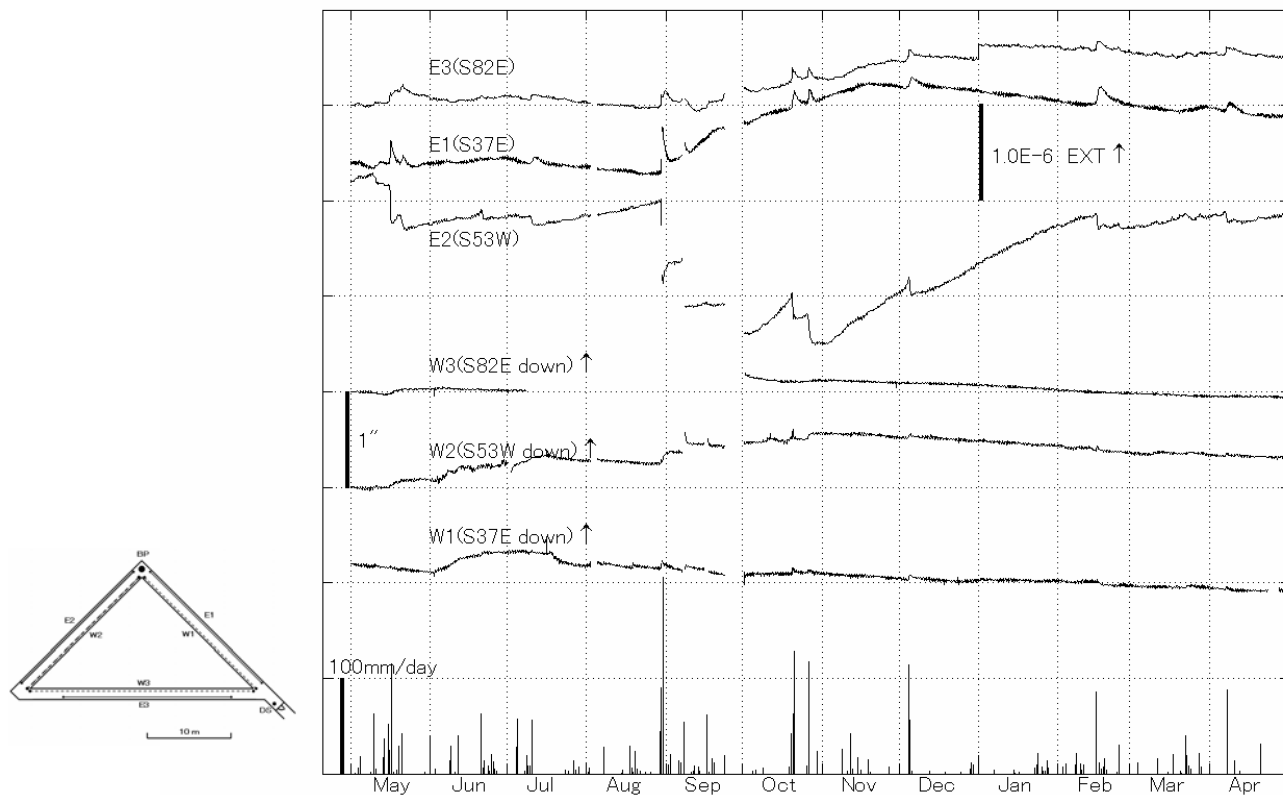
第4図 阿武山観測所における歪変化と日雨量（2004年5月～2005年4月）



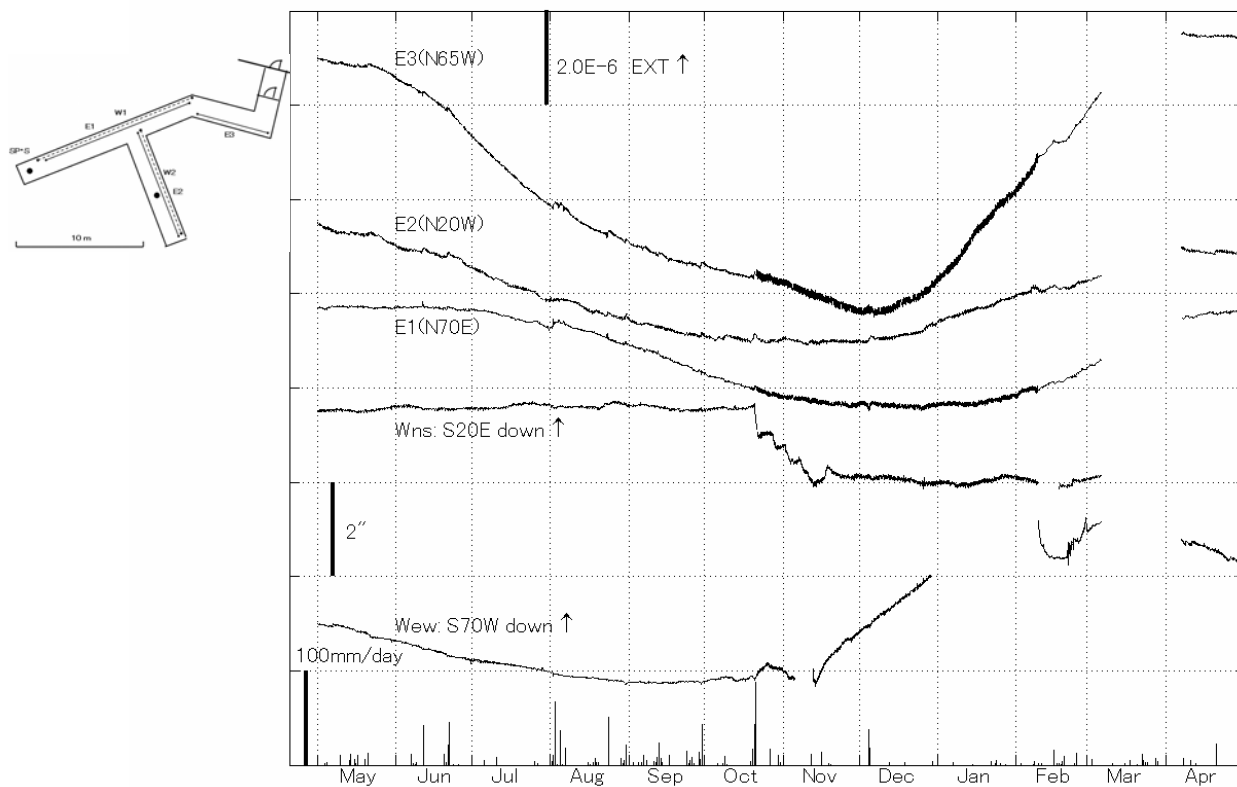
第5図 屯鶴峯観測所における歪変化と日雨量（2004年4月～2005年3月）



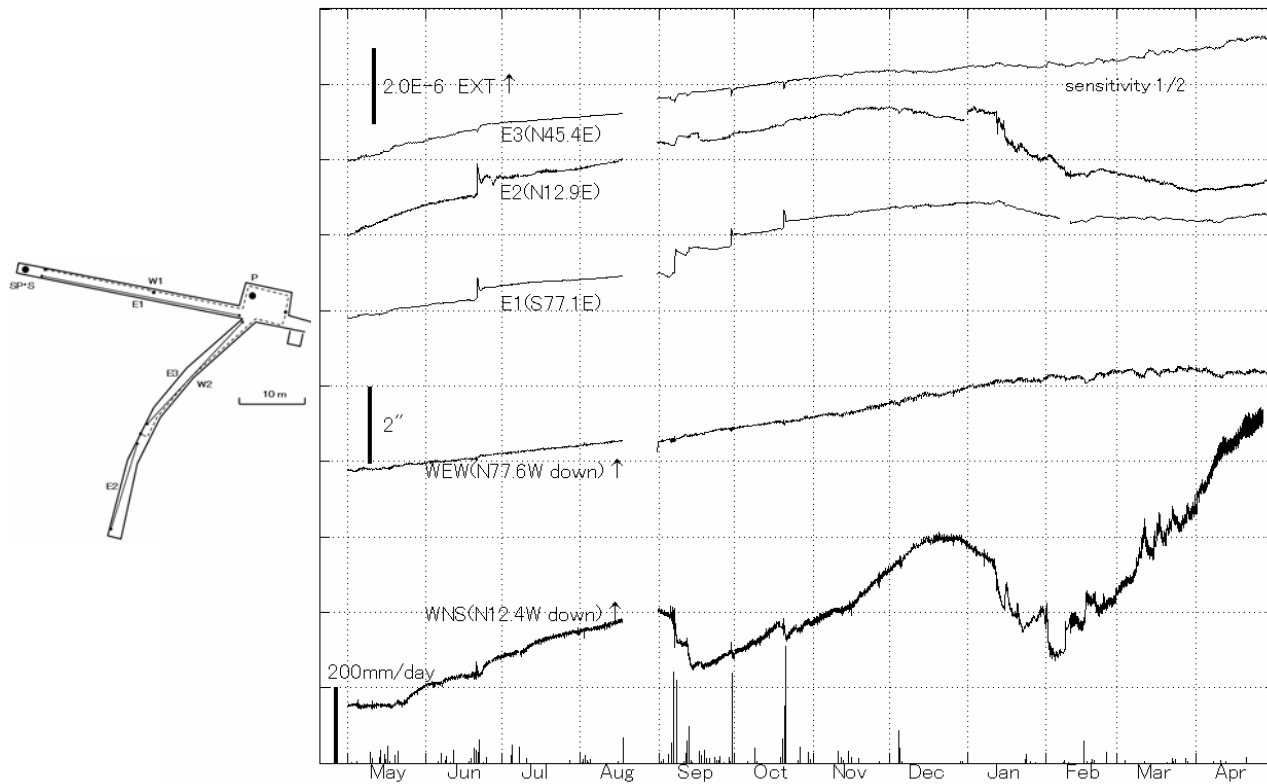
第 6 図 宮崎観測所における歪・傾斜変化と日雨量（2004年 5 月～2005年 4 月）



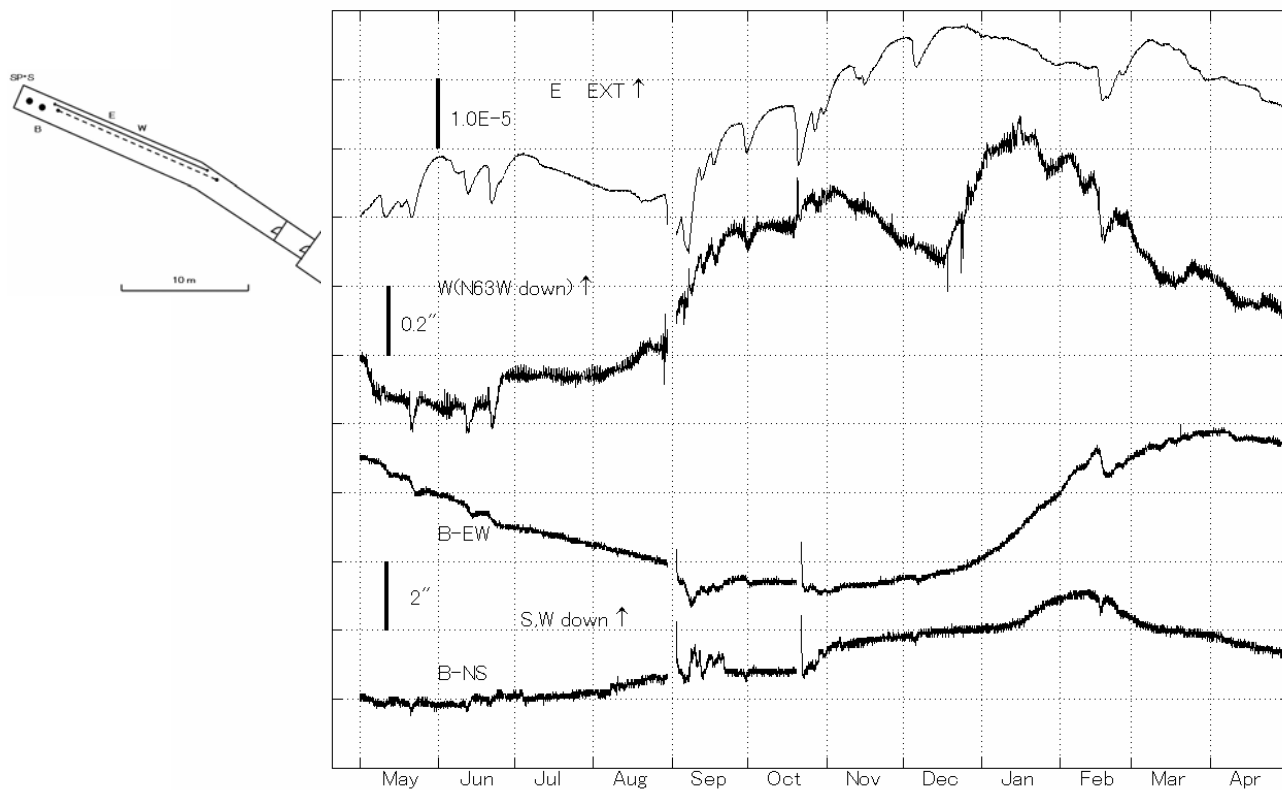
第 7 図 伊佐観測室における歪・傾斜変化と日雨量（2004年 5 月～2005年 4 月）



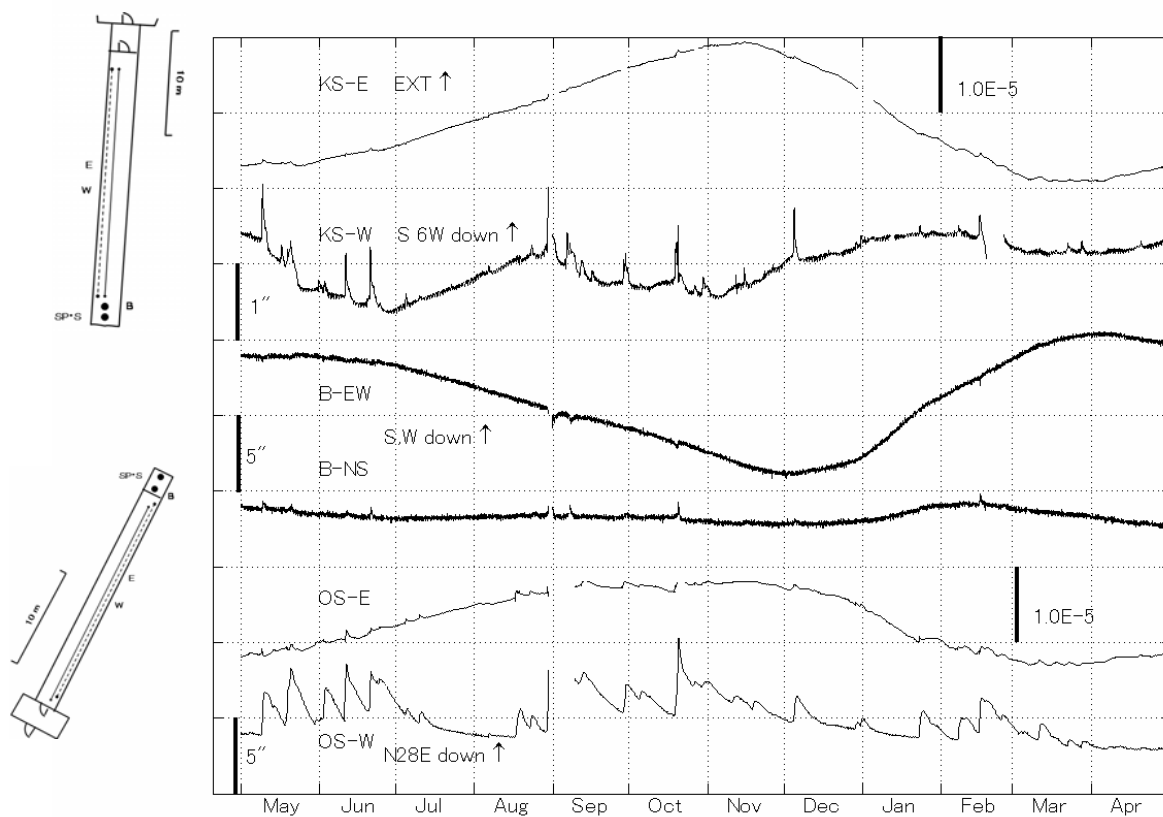
第 8 図 宿毛観測所における歪・傾斜変化と日雨量（2004年5月～2005年4月）



第 9 図 槇峰観測室における歪・傾斜変化と日雨量（2004年5月～2005年4月）



第10図 高城観測室における歪変化と傾斜変化（2004年5月～2005年4月）



第11図 串間・大隈 各観測室における歪・傾斜変化（2004年5月～2005年4月）