

6 - 8 愛知県東部地震 (M = 5.8 , 97 / 3 / 16) 前後の地殻ひずみの変化 , およびラドン濃度の変化

**Strain changes observed by extensometers, and changes in radon concentrations
in the observation tunnel before and after Eastern Aichi Prefecture earthquake
(M=5.8, March 16, 1997).**

名古屋大学理学部

School of Science, Nagoya University

1997年3月16日に愛知県東部にM = 5.8の地震が発生した。この地震の震央は、名古屋大学理学部の東海地殻活動総合観測線の近傍に位置する。地震の規模が大きく、かつ、観測点の近傍で発生したため、地震に伴って明瞭なコサイスマミックな変動が観測された。

地震に伴ってコサイスマミックな変動が観測された観測点を第1図に示す。同じ図の右方に観測点近傍における降雨量を示す。豊橋(TY)以外の降雨量は、愛知県土木部河川課、および、建設省中部地方建設局より提供されたデータである。1997年1月1日から地震発生までの期間の降雨は少なかったし、降雨のパターンは全観測点であまり変わっていない。このことを考慮して、以下の図では豊橋の降雨量をプロットした。

第2図は、豊橋(TY)における地震前後のひずみ変化(上方)、および、1995年1月から1997年5月10日までのひずみ変化である。地震に伴ったストレインステップと顕著な予効変動が見られるが、地震発生の前には異常変化は見られない。図から分かるように地震の前には降雨による擾乱は見られず、S/N比は良好な状態であった。

第3図は、稲武(IB)における地震前後のひずみ変化(上方)、および、1995年1月から1997年5月10日までのひずみ変化である。地震に伴ったストレインステップと予効変動が見られるが、地震発生の前には異常変化は見られない。この観測点は降雨の影響をほとんど受けない観測点で、常時、S/N比が良好な観測点である。図の上方のNE30にみられる長周期の変化は、図の下方の変化から分かるように年周変化である。

第4図は旭(AS)と瑞浪(MZ)における地震前後のひずみ変化(上方が旭、下方が瑞浪)である。両観測点とも地震に伴ったストレインステップと予効変動が見られるが、地震発生の前には異常変化はみられない。この地震が発生したとき、旭観測点はNTTの専用回線の故障で欠測していた。これらの観測点の場合も、地震発生の前後で降雨量が少なく、降雨による擾乱はほとんどないS/N比が良好な状態であった。

第5図は春野(HR)における地震前後のひずみ変化である。この観測点は降雨の影響が顕著な観測点であるが、この地震の発生の前後では比較的影響が少なく、S/N比は良好であった。

第6図は豊根(TY)における地震前後のひずみ変化である。この観測点は新豊根ダムの近傍にあり、ダムの水位変化の影響を強く受ける観測点である。今回、建設省中部地方建設局よりダムの水位のデータを提供して頂き、ひずみ変化の影響を取り除いてみた。図の上方が未補正のひずみ変化、下方が補正済みのひずみ変化である。まだ、一次式の近似をしただけであるが水位変化の影響がかなり取り除けることが分かる。この補正によって、地震に伴う予効変動が明瞭になった。

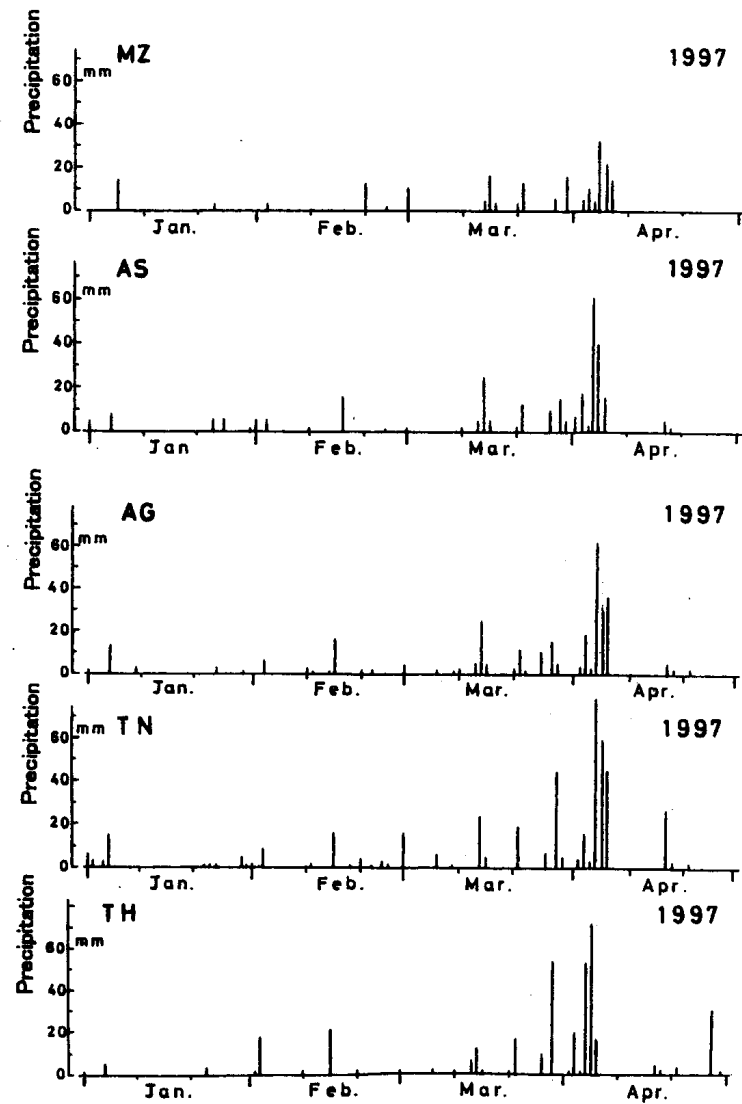
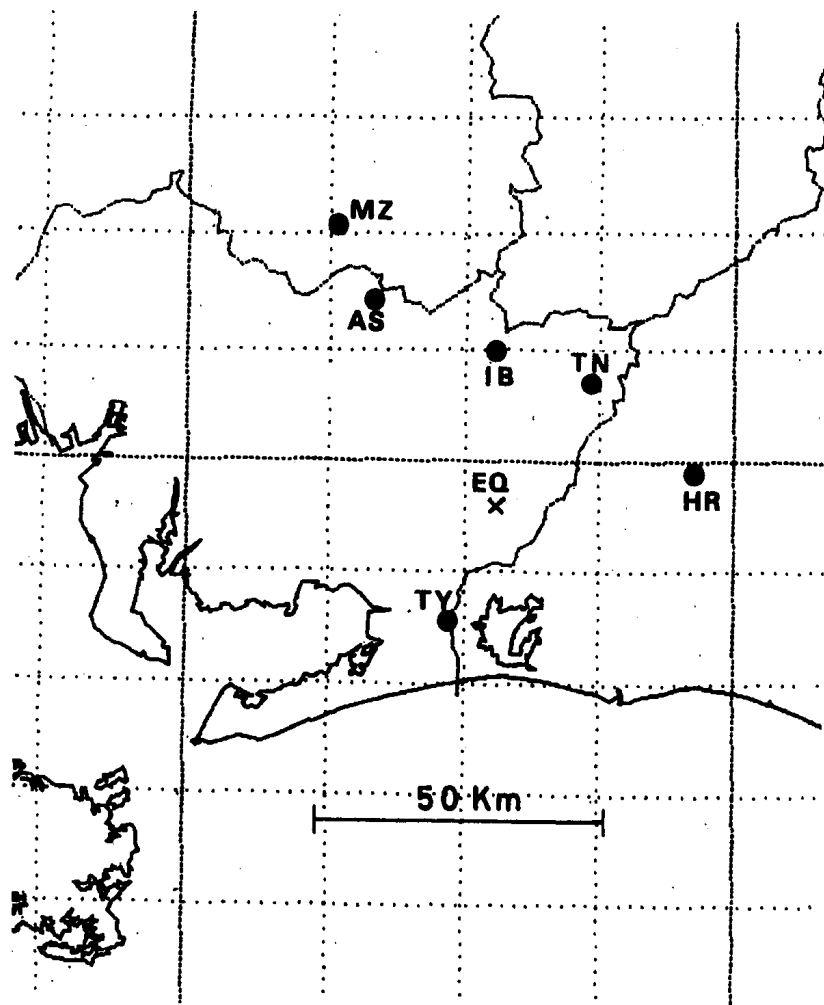
第7図は豊橋（TY）における坑道内の湧水量の変化と湧水中のラドン濃度の変化である。上方が地震前後の期間の変化，下方が，1995年1月から1997年5月10日までの期間の変化である。地震に伴って湧水量が30%程度増加し，その増加がかなりの期間継続したことが分かる。しかし，地震発生の前には異常変化は見られない。同じ図に，湧水中のラドン濃度の変化も示してある。地震発生の前1ヶ月程度前からラドン濃度が減少したように見えるが，下方の図で示したように，¹⁾1995年1月から3月，²⁾1995年8月末から9月始めのように，突然ラドン濃度が減少することがあり，異常変化であるとは断定できない。

第8図は，稲武（IB）における坑道内空気中のラドン濃度の変化と湧水の水温変化である。地震に伴う顕著な変化が見られる。ラドン濃度の変化に重なっているスパイク状の変化は，入坑時に換気した影響である。湧水の水温が地震に伴って変化した。

愛知県東部の地震の前後では，全観測点ともに，降雨が少なくひずみ変化には降雨による擾乱がほとんど現れていない状態であった。このように，ほとんどの観測点でS/N比がよい状態であったが，地震発生に関連する異常変化は観測できなかった。この程度の規模の地震では，前兆的变化があったとしても観測できない程度の大きさであると思われる。

今回は，稲武（IB）以外は図に示さなかったが，この地震に伴って，旭（AS），豊根（TY）で坑道内の空気中のラドン濃度が変化した。また，瑞浪（MZ），旭（AS），豊根（TY）で湧水の水温変化が観測された。これらのことから，0.1マイクロストレイン程度のひずみ変化があれば，その変化に対応して坑道内のラドン濃度や湧水の温度が変化することが分かった。このことは，地震発生の前に，0.1マイクロストレイン程度の前兆的なひずみ変化があれば，異常変化がラドン濃度や湧水の温度変化として観測される可能性があることを示している。今後，観測事例を増やす努力をしたい。

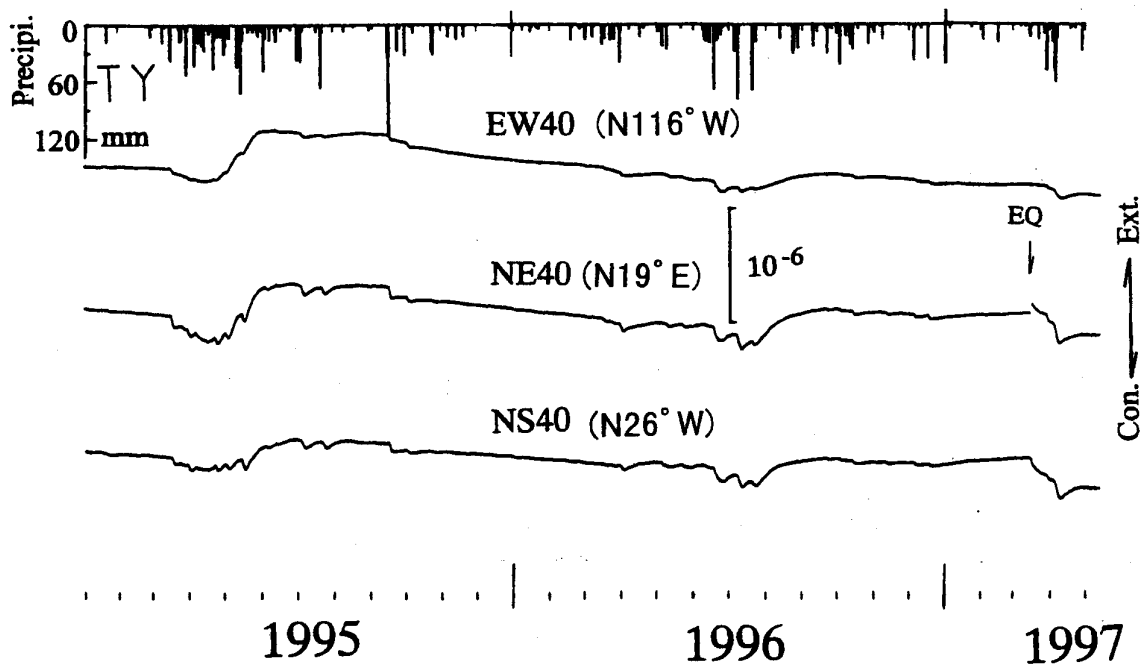
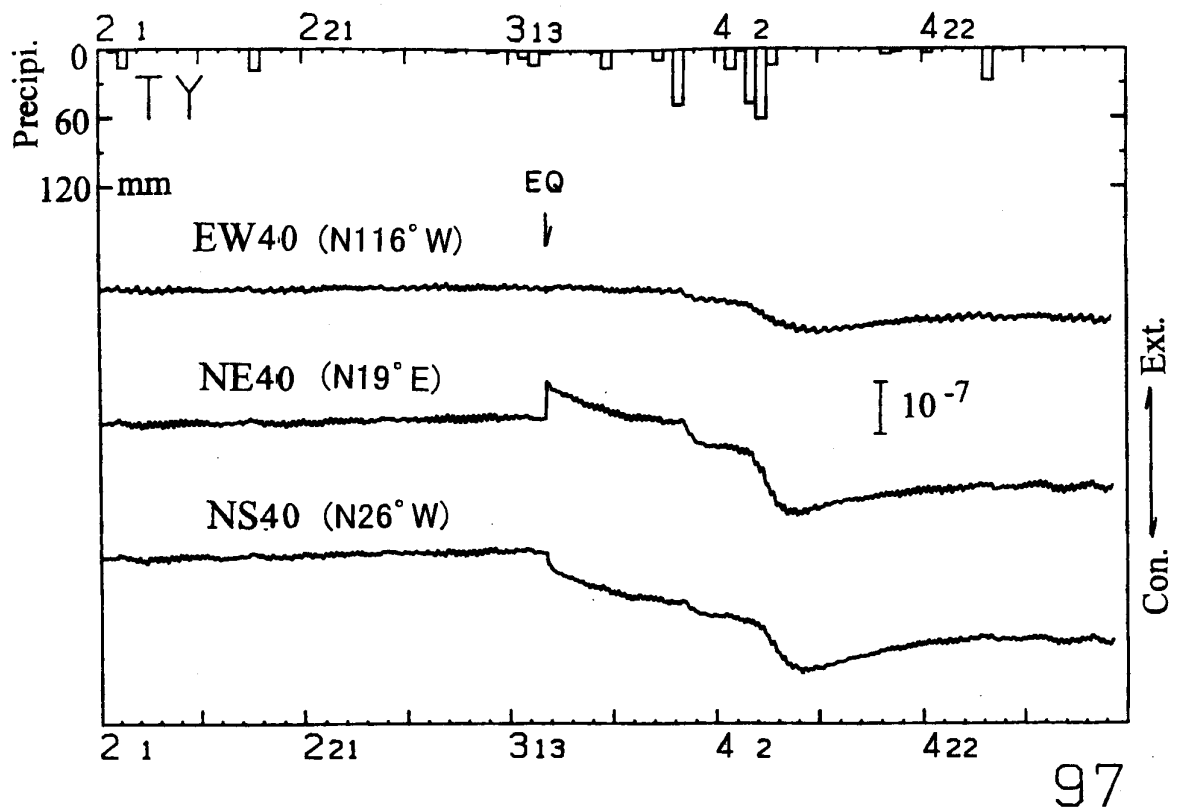
終わりにあたり，降雨量やダムの水位のデータを提供して頂いた愛知県土木部および建設省中部地方建設局の関係者に厚くお礼申し上げます。



第1図 観測点の配置と降雨量。

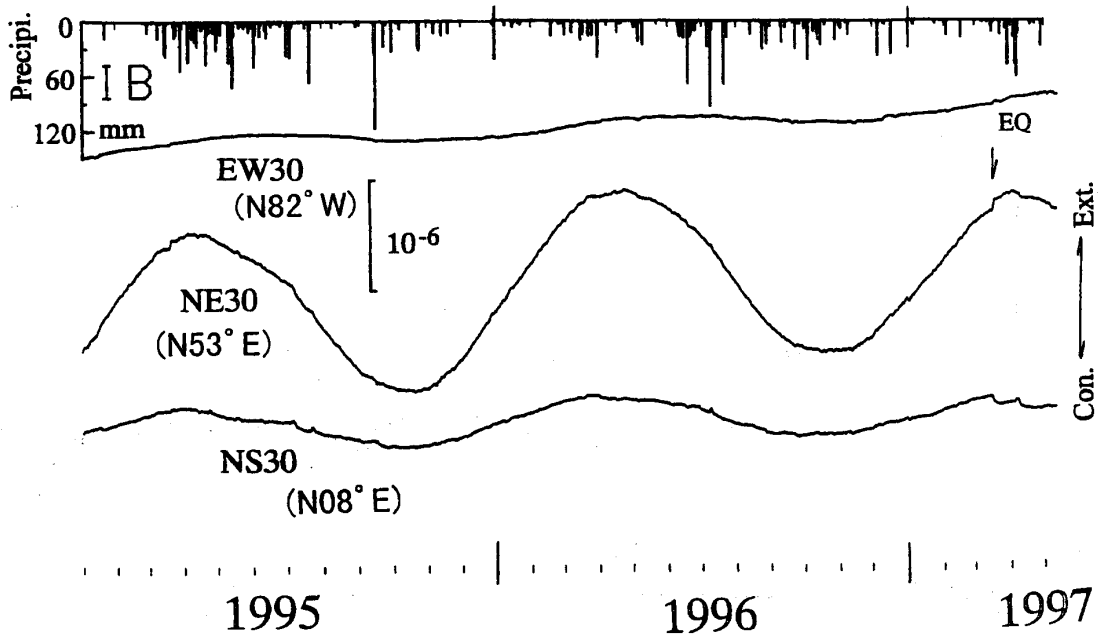
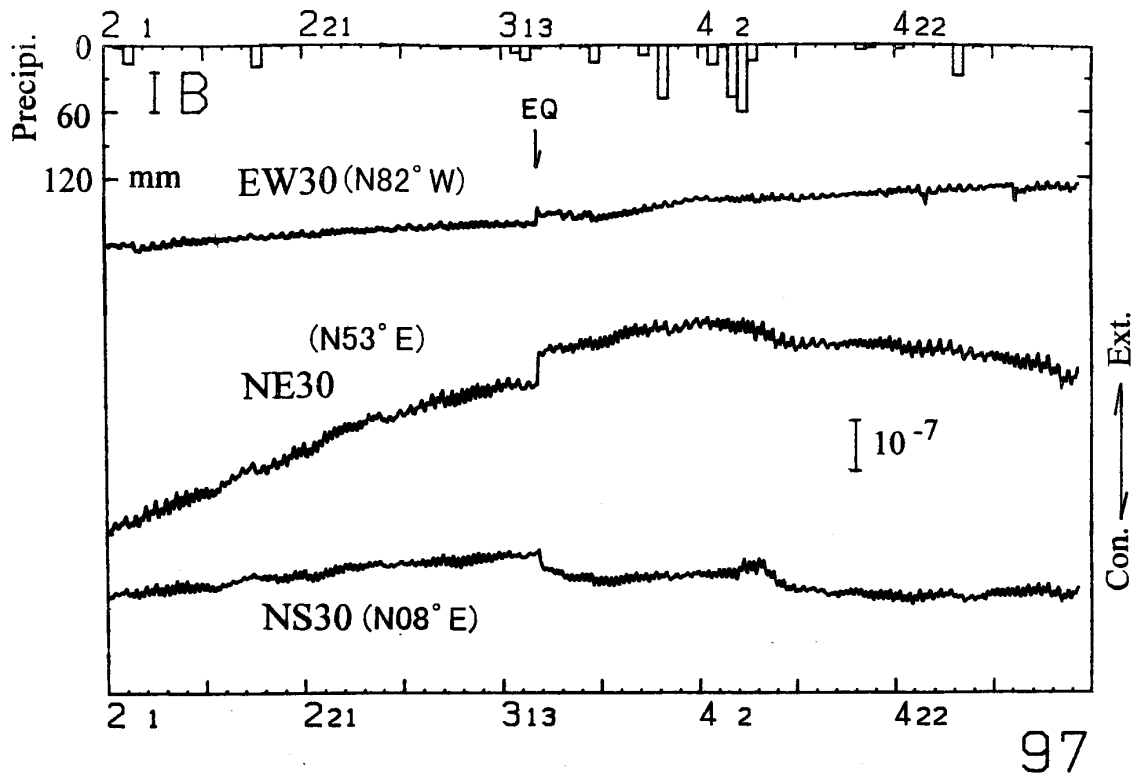
稲武 (I B) 観測点の場合、明川 (A G) のデータをプロットした。

Fig. 1 Locatin of observation stations, and daily precipitation.



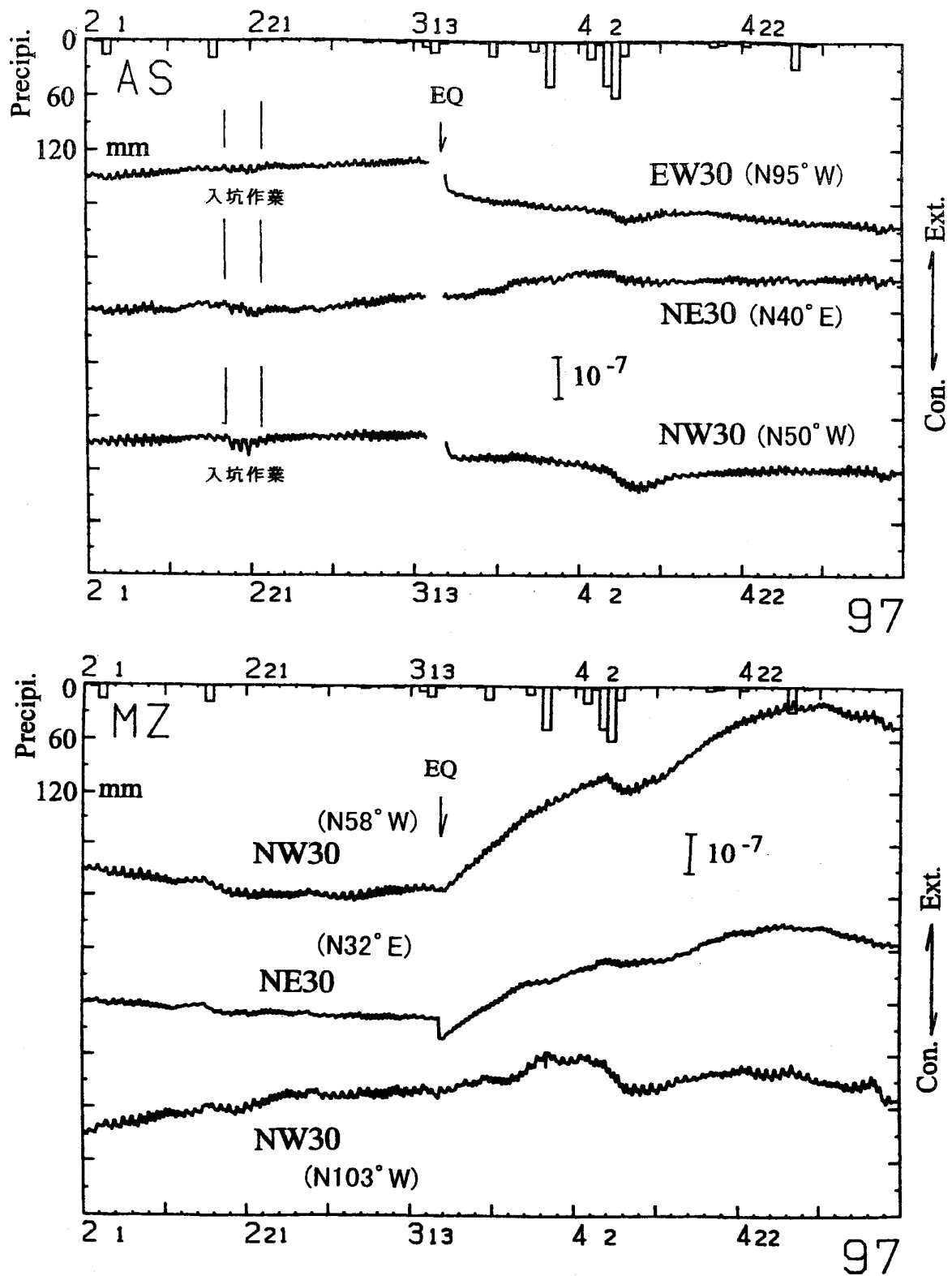
第2図 豊橋 (TY) におけるひずみ変化。上方が地震前後の変化。下方が1995年1月1日から、1997年5月10日までの変化である。

Fig. 2 Strain changes observed by extensometers at Toyohashi (TY) for the period from February 1 to May 10, 1997 (upper) and for the period from January 1, 1995 to May 10, 1997.



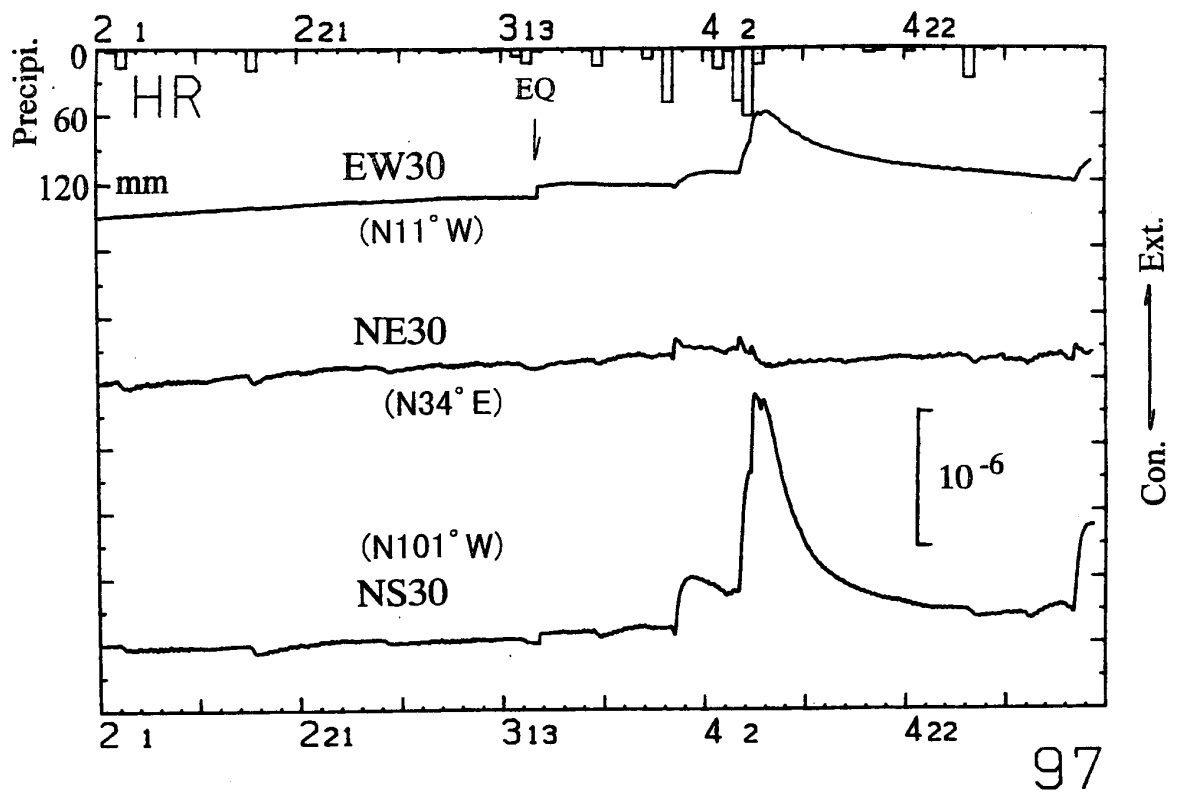
第3図 稲武 (I B) におけるひずみ変化。上方が地震前後の変化。下方が1995年1月1日から、1997年5月10日までの変化である。

Fig. 3 Strain changes observed by extensometers at Inabu (I B) for the period from February 1 to May 10, 1997(upper) and for the period from January 1, 1995 to May 10, 1997.



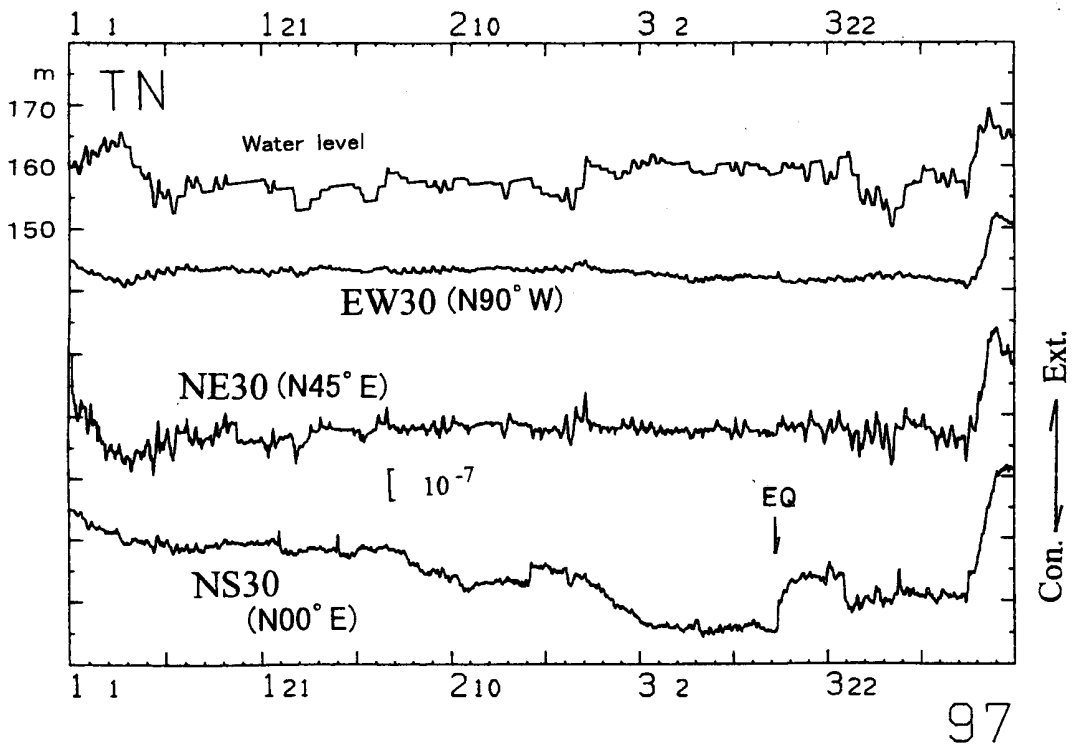
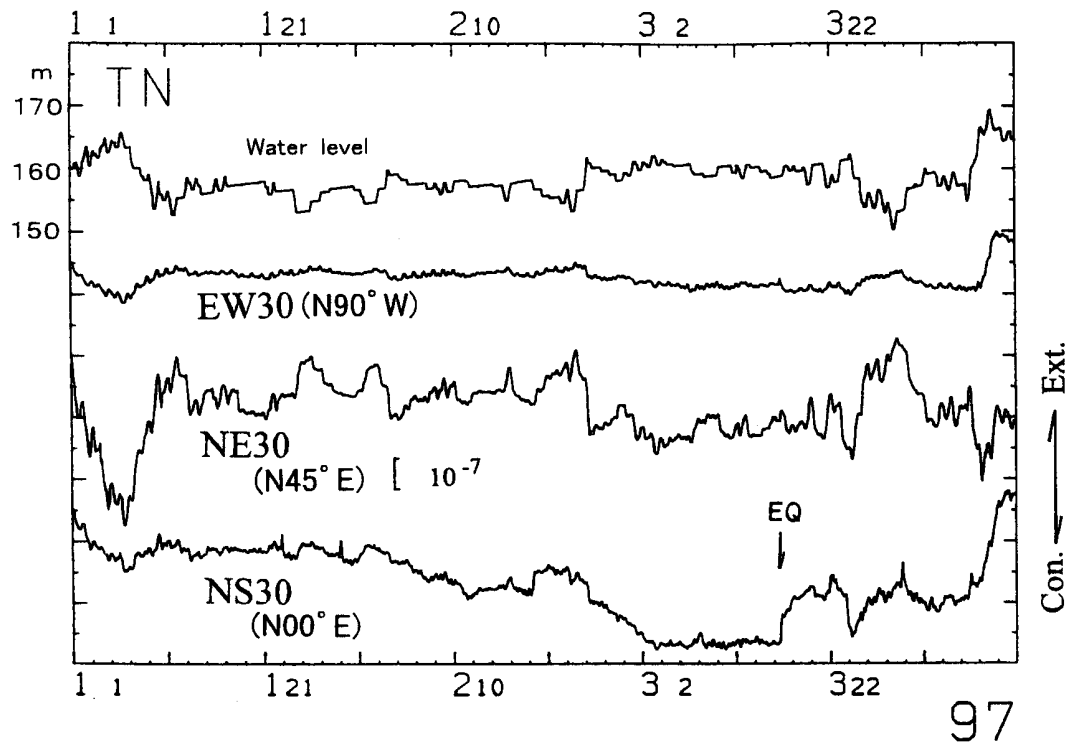
第4図 旭 (A S) および、瑞浪 (M Z) における地震前後のひずみ変化。上方が A S、下方が M Z の 1997 年 2 月 1 日から 5 月 10 日までの変化である。

Fig. 4 Strain changes observed by extensometers at Asahi (A S , upper) and Mizunami (M Z , lower) for the period from February 1 to May 10, 1997.



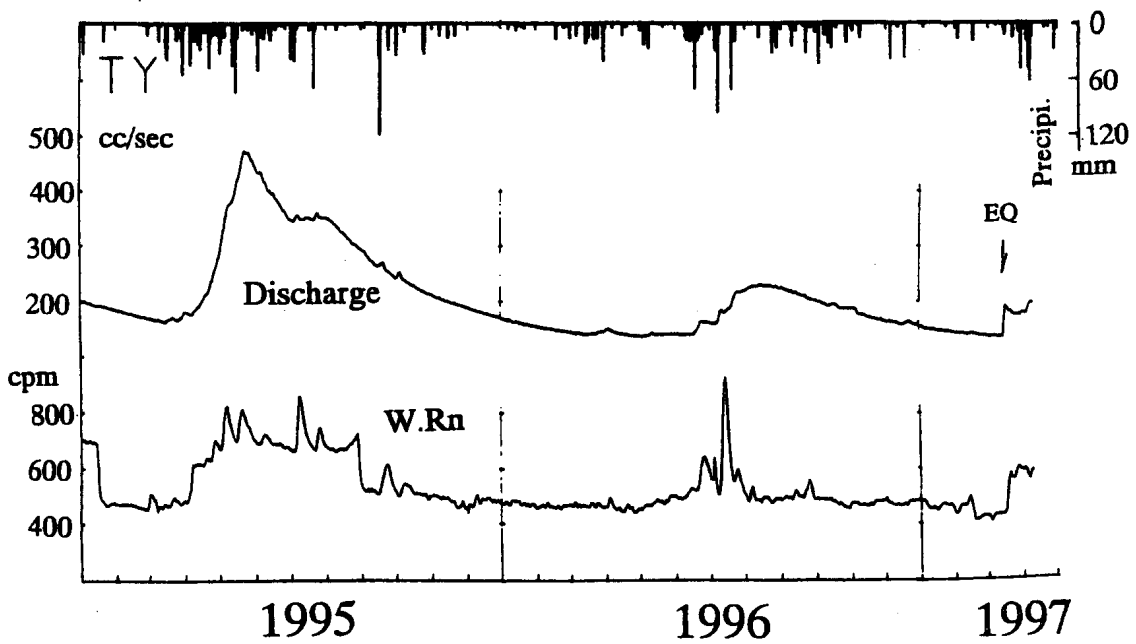
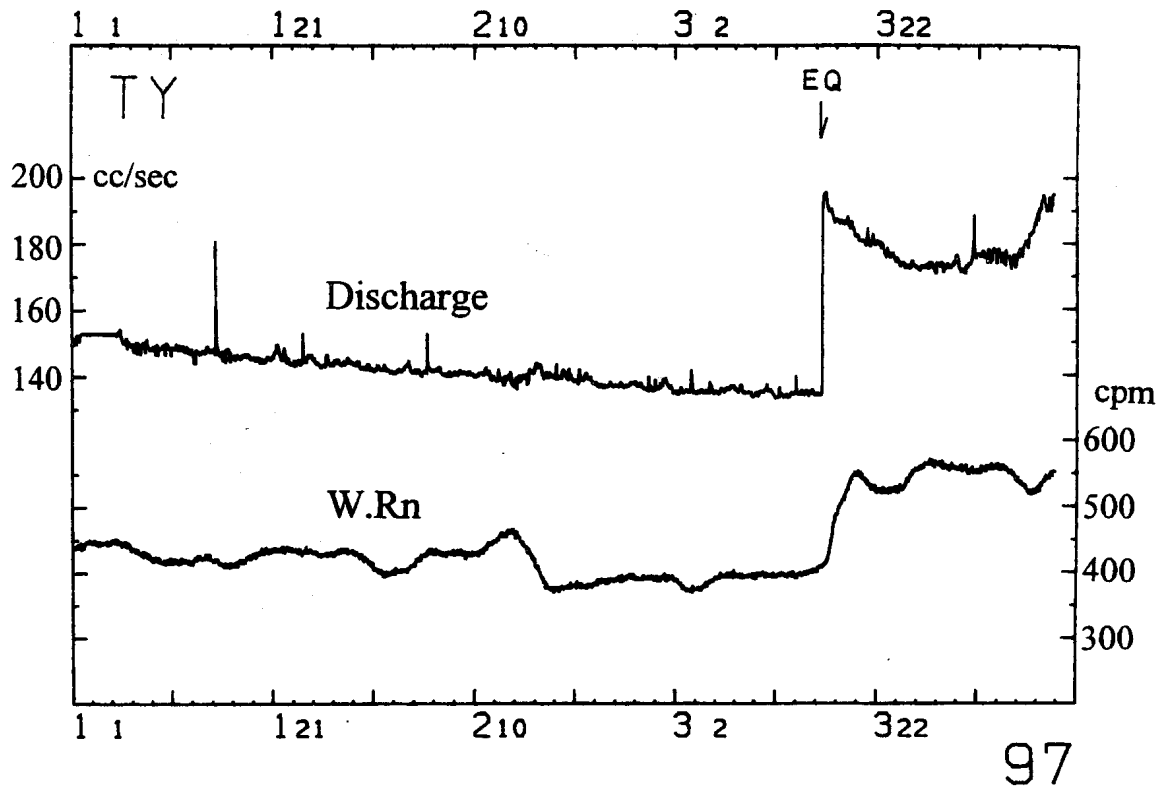
第5図 春野（HR）における地震前後のひずみ変化。

Fig. 5 Strain changes observed by extensometers at Haruno(H R) for the period from February 1 to May 10, 1997.



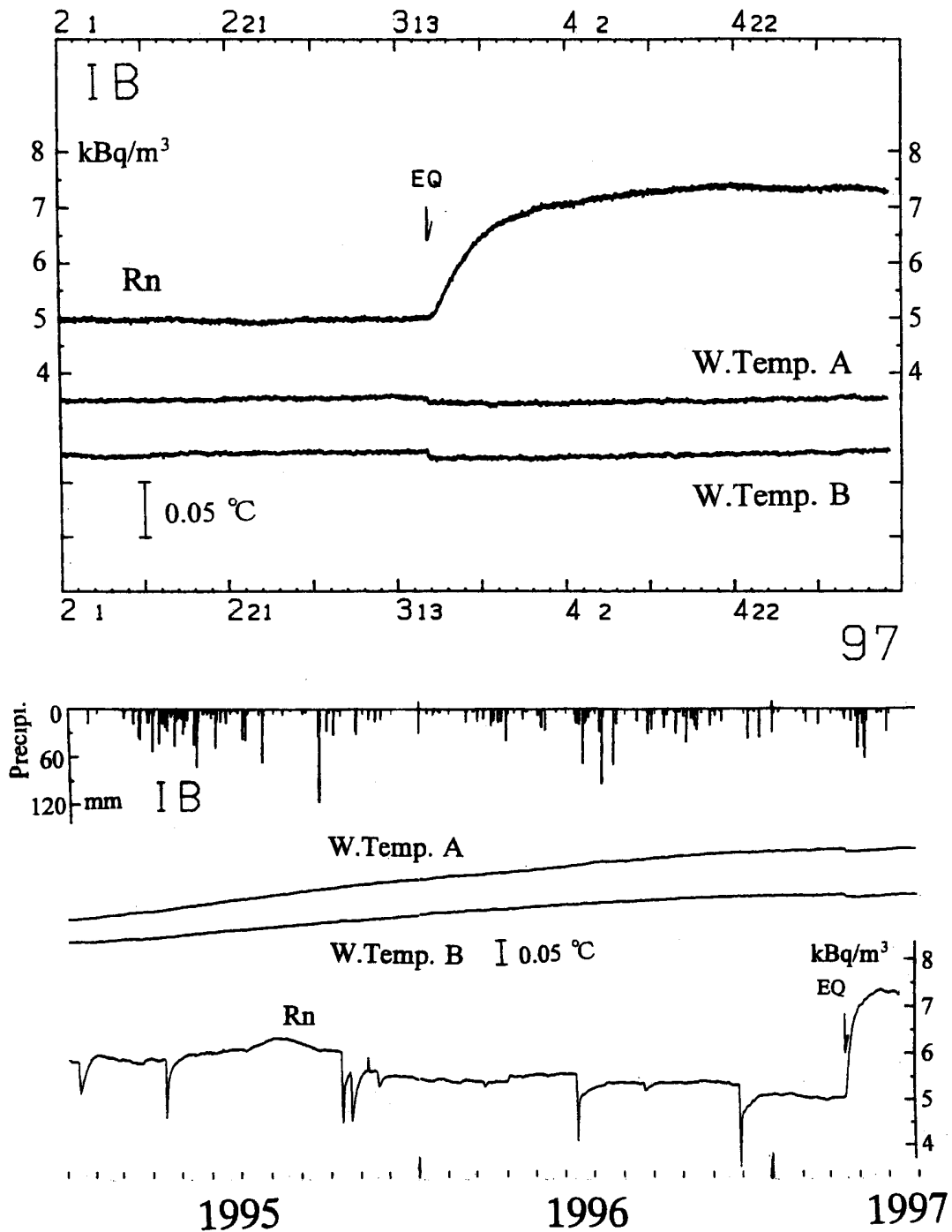
第 6 図 豊根 (TY) における地震前後のひずみ変化と新豊根ダム の水位変化。上方が未補正のひずみ変化、下方が水位変化の影響を補正したひずみ変化。

Fig. 6 Strain changes observed by extensometers at Toyone (TN) and Water level of Shintoyone-dam for the period from February 1 to May 10, 1997. Upper figure shows original strain data and lower figure shows corrected strain data.



第7図 豊橋 (TY) における坑道内湧水量の変化と湧水中のラドン濃度の変化。上方が地震前後の変化、下方が1995年1月1日から1997年4月10日までの変化を示す。

Fig. 7 Changes of discharged water and radon concentrations of discharged water at Toyohashi (TY) for the period from January 1 to April 10, 1997 (upper) and for the period from January 1, 1995 to May 10, 1997.



第 8 図 稲武 (I B) における坑道内空気中のラドン濃度の変化と湧水の水温の変化。上方が地震前後の変化、下方が 1995 年 1 月 1 日から 1997 年 5 月 10 日までの変化を示す。スパイク状の変化は入坑時に換気した影響である。

Fig. 8 Changes in radon concentration in air in the observation tunnel and changes of discharged water temperature at Inabu (IB) for the period from February 1 to May 10, 1997 (upper) and for the period from January 1, 1995 to May 10, 1997.