

4 - 13 1977年9月30日の山崎断層の地震 (M = 4) に伴った諸種の異常変化について

On some abnormal observations accompanied by an earthquake (M = 4) at the Yamasaki fault, September 30, 1977

山崎断層研究グループ*

The Research Group for the Yamasaki Fault

1977年9月30日、山崎断層安富観測室¹⁾の北方約5kmの所に発生した地震 (M = 4) は、その発生がほぼ予測されていたものであった上、この地域で行われている種々の観測に、この地震に関連すると思われる異常現象が認められた。

当研究グループは、山崎断層を地震予知研究のテストフィールドとし、総合的観測を行う目的で結成された。脚註に示すような組織であり、地震活動・測地測量・伸縮および傾斜変化・地球電磁気現象・地下水の水位および成分・地下放射能などの分野にまたがる。

以下に、今回の結果について簡単に説明する。

(1) 震央位置を第1図に示す。山崎-安富地域の地震頻発地域の東端に発生した。この地震の深さは約18kmと推定されるが、この附近の地震としてはかなり深い。第2図に押し引き分布図を示す。主圧力方向は東西より約35°反時計廻りの方向にあり、strike-slip型である。

(2) 地震活動の様相。第3図に山崎断層周辺の地震活動の時系列を示す。上図は気象庁による結果、下図は1965年から始まった鳥取微小地震観測所による毎月の地震数である。ほぼ4年毎の地震活動の活発化(1965, 69, 73, 77)が見られる。この観点から、1977年が活動期になることが予測された²⁾。第4図は本震周辺地域の空白化次いで地震活動の本震震源域への接近を示す。縦軸は本震(右下隅の黒丸)からの距離、横軸は時間である。図中Aと記されている地震群は、1977年2月5日(第1図)に起ったもので、この地震群を契機として、地震活

* 山崎断層研究グループ

京都大学防災研究所 (岸本兆方 (代表者)・尾池和夫・佃為成・見野和夫・竹内文朗・吉岡龍馬)

京都大学理学部 (田中豊・藤森邦夫・中村佳重郎)

京都大学教養部 (住友則彦)

鳥取大学教養部 (宮腰潤一郎・西田良平)

神戸大学理学部 (杉村新・藤井直之)

大阪市立大学理学部 (藤田和夫)

東京大学理学部 (脇田宏)

東京大学地震研究所 (行武毅)

秋田大学鉱山学部 (乗富一雄)

国土地理院 (佐藤裕)

地質調査所 (岩崎一雄)

動の本震位置への接近が始まっている。これと同じ現象が、1973年9月21日の地震³⁾の時も見られた。

(3) 地下水成分の変化。第5図の上の2線は、震央から約10km離れた2本の井戸(第6図)における地下水の塩素イオン濃度を示す。両井とも、9月半ばにおける濃度の急激な減少が見られるが、今までの観測経験から見て地震以外の原因を考えるのは難しい。

(4) ラドン放射能の変化。第5図の中段に、安富観測室内の破碎帯部での α 線の飛跡数を示す。観測はフィルムを破碎帯に面して吊下げ、約3週間毎に取換える。本震を境にして、飛跡数の不連続な増大が認められる。ただし、観測室(坑)内の位置により、この変化の形が異なっており、今後の検討が必要である。

(5) 全磁力の変化。1975年12月、断層周辺に20点の磁気点を設け、第1回目の観測を行った。1976年11月に第2回、更に今回の地震発生後に第3回目の観測が行われた。第7図(a)は第1～第2の差、(b)は第2～第3の差を示す。(b)図で、震央附近の点における 4γ の減少は興味深い、この現象については一層の検討が必要である。

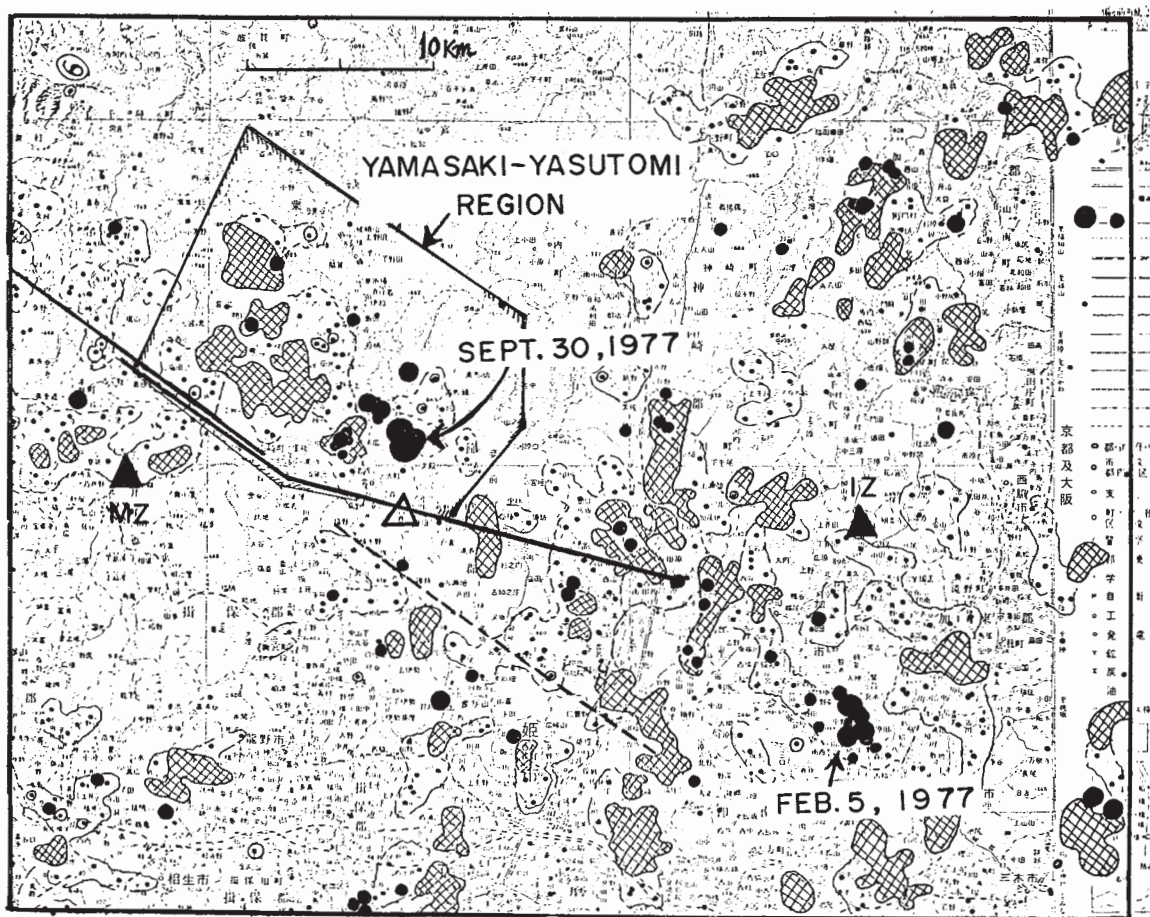
(6) 総合的考察。第8図に、諸種の観測の7月以降の結果を示す。最上および2番目については既に述べた。第3番は安富町の浅井戸(第6図)における水位変化である、将来は深い井戸を用いる必要があるだろう。第4番は降雨量、第5番目は山崎-安富地域(第1図)における地震である。最下段の3図は、安富観測室における伸縮連続観測の結果である。最下段は、破碎帯をまたぐ(10-11)成分について、温度変化の影響やドリフトを差引いたもの、その上の2図は、いずれも破碎帯を横切る(2-3)および(10-11)の両成分の毎日の変化量を示している。前報^{1), 4)}に述べたように、乾燥期間の後の急激な降雨に伴って、破碎帯は急激な右ずれ運動を示し、同時に、降雨後数日にして断層附近に地震が起る確率は極めて高い。今回の地震も同様であって、降雨が直前のprecursorとなったといえよう。

今回の結果で最も重要なことは、地震の規模はM4程度であったにもかかわらず、その発生に関連して、種々の観測量の変化が見られたという点にある。これらのあるものについては更に検討を要するであろうが、いずれにしても、この種のテストフィールドにおける総合観測の有用性を示すものといえよう。

参 考 文 献

- 1) 京大防災研究所微小地震部門：山崎断層安富観測点における伸縮変化の連続観測について、連絡会報, 17, (1977), 149 - 153.
- 2) 尾池和夫・岸本兆方：地震予知テストフィールドとしての山崎断層, 地震予知研究シンポジウム, 1976, 83 - 90.

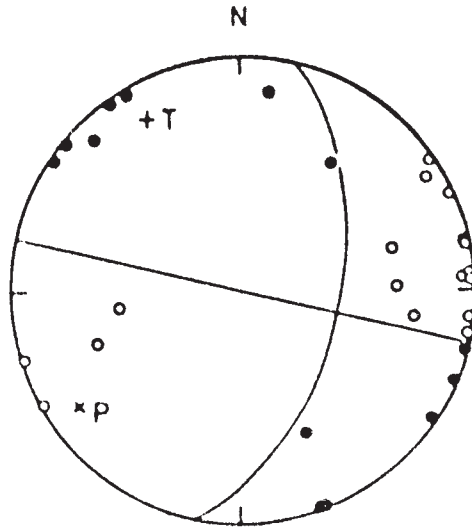
- 3) 佃 為成他：山崎断層附近の地震（1973年9月21日）とその余震活動，地震，Ⅱ，30，1977，151 - 162.
- 4) 京大防災研究所微小地震部門：山崎断層安富観測点における伸縮変化の連続観測（第2報），連絡会報，18，（1977），109 - 110.



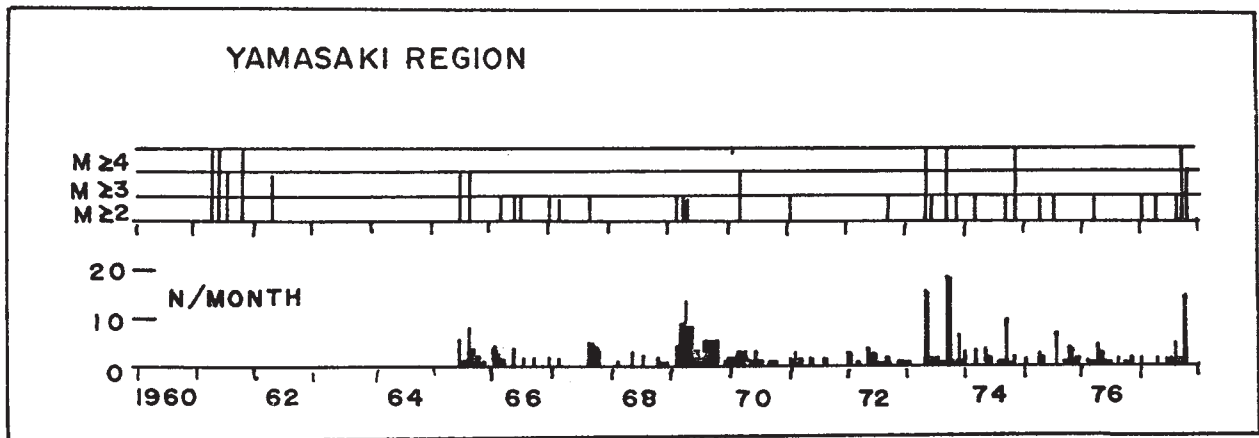
第1図 山崎断層附近の地震活動。黒丸は1977年1月～9月に起った地震。網目および最小の点は1976年以前の活動。△：安富観測点。

Fig. 1 Seismicity in the vicinity of yamasaki fault. Black circles denote the earthquakes from January to September, 1977. The netted area and smallest dots correspond to those before 1977.

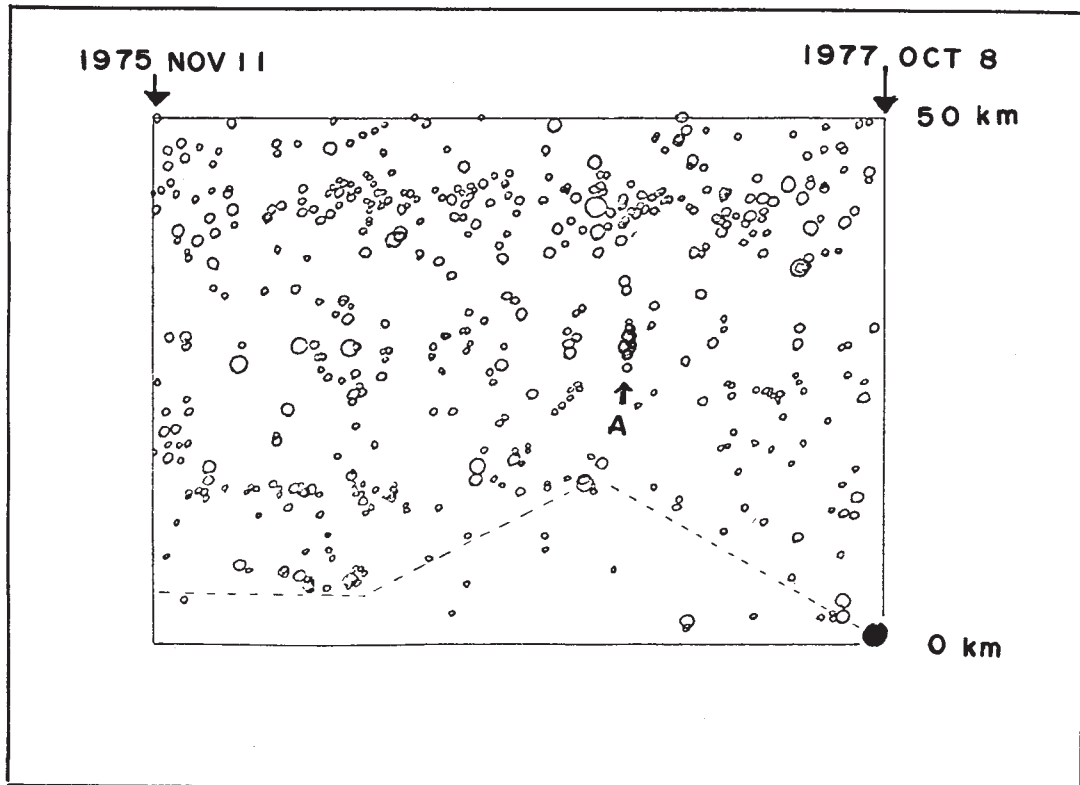
△：The Yasutomi Observation Tunnel.



第2図 本震（9月30日16時23分）の発震機構。
 Fig. 2 The fault-plane solution of the main shock (sept.30, 16^h23^m).

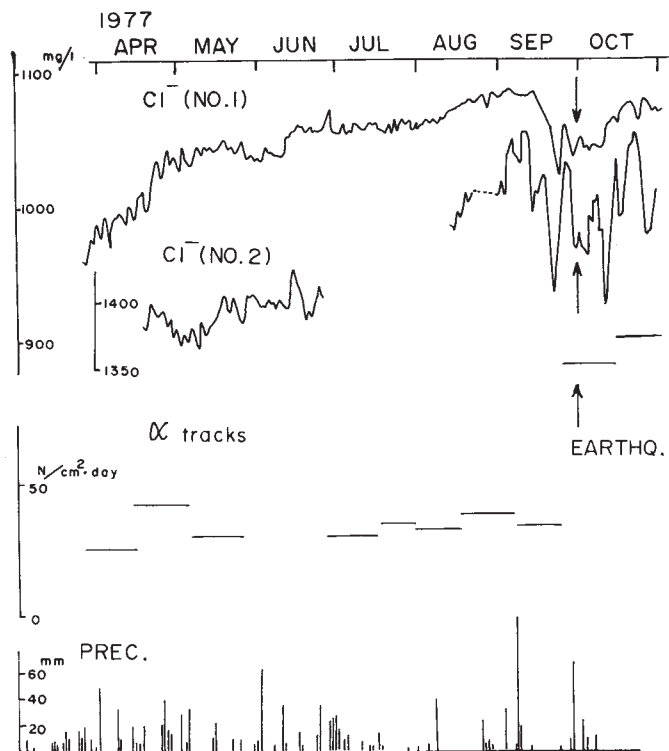


第3図 山崎断層周辺の地震活動。
 Fig. 3 Seismic activity in vicinity of yamasaki fault.



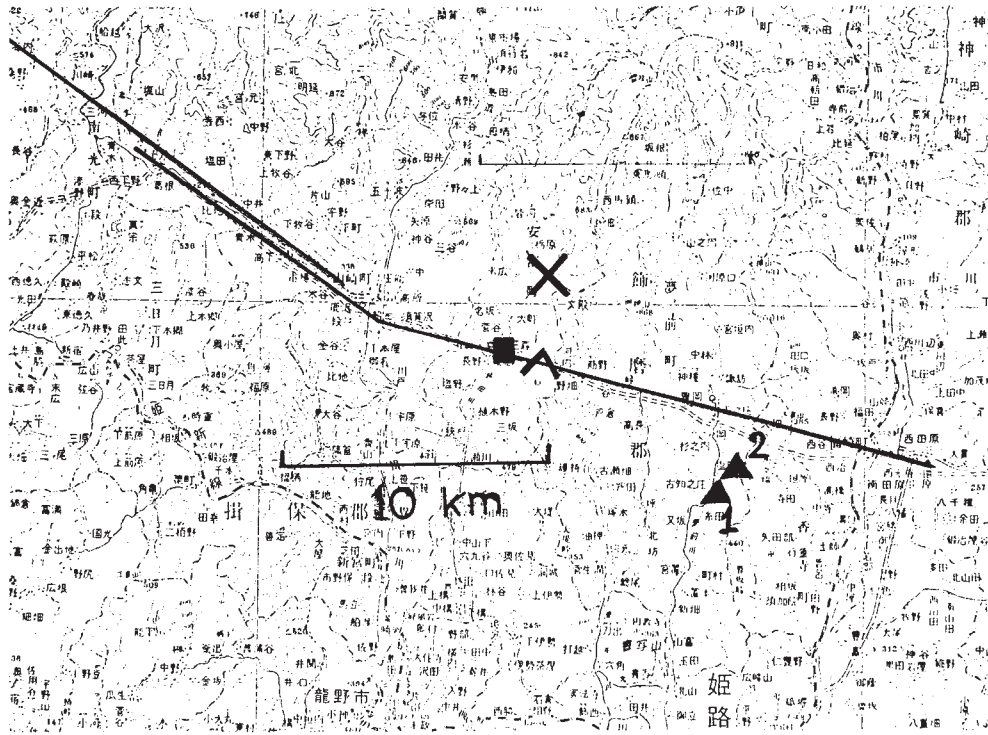
第4図 本震の周囲における震央の移動

Fig. 4 Migration of epicenter near the earthquake concerned. Abscissa and Ordinate show time and distance from the earthquake concerned.



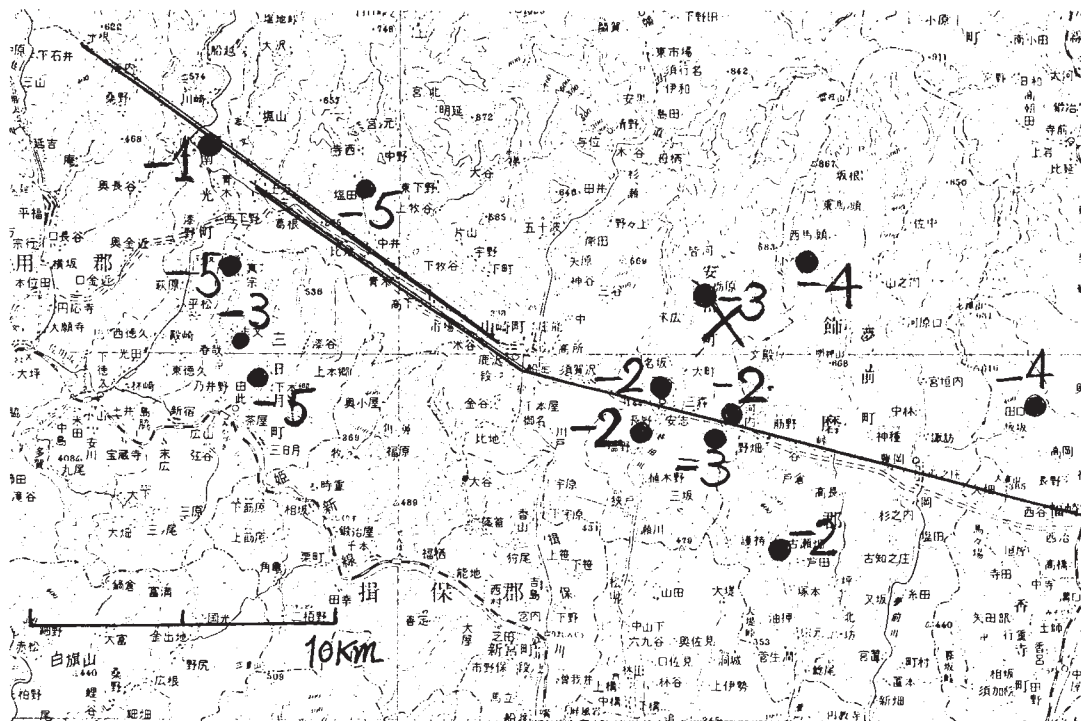
第5図 地下水中の塩素イオン濃度, 断層破碎帯における α 線飛跡数, および雨量。観測点は第6図

Fig. 5 Chlorine ion density in the underground water, numbers of α tracks at a fracture zone of the fault, and precipitation. Observation points are shown in Fig. 6.



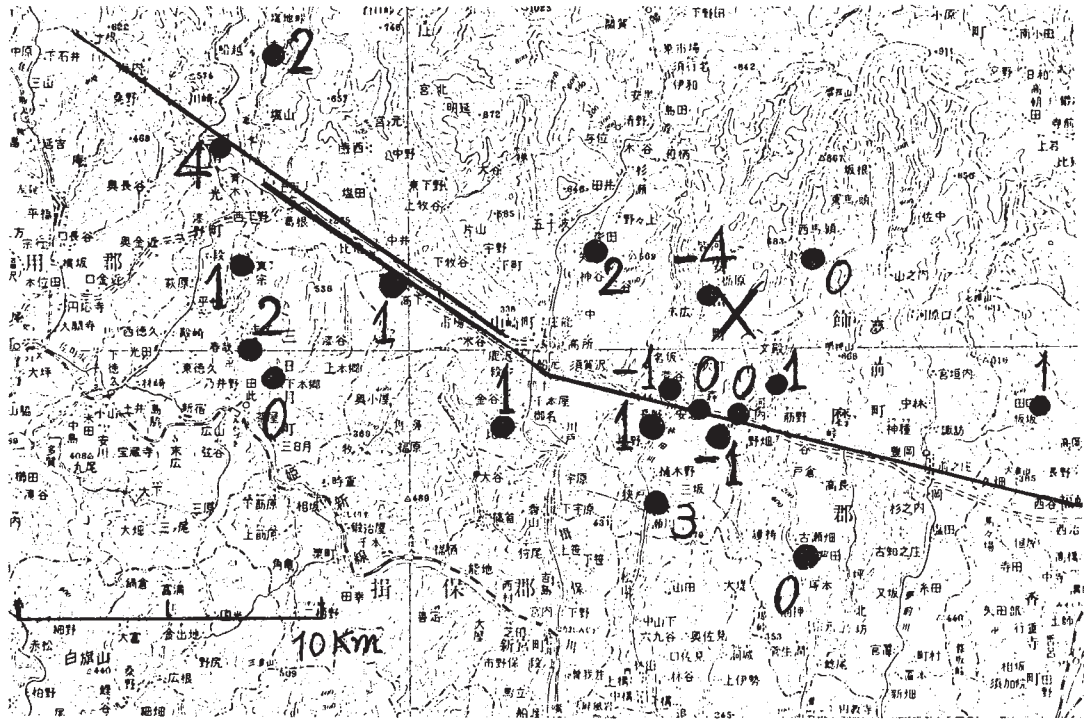
第6図 観測点位置。▲₁, ▲₂:塩素イオン測定用井戸。△: 安富観測室(α線)。■: 水位測定井戸。

Fig. 6 Observation points. ▲₁, ▲₂: wells for observation of Chlorine. △: Yasutomi observation tunnel(α track observation). ■: The well for water level observation.

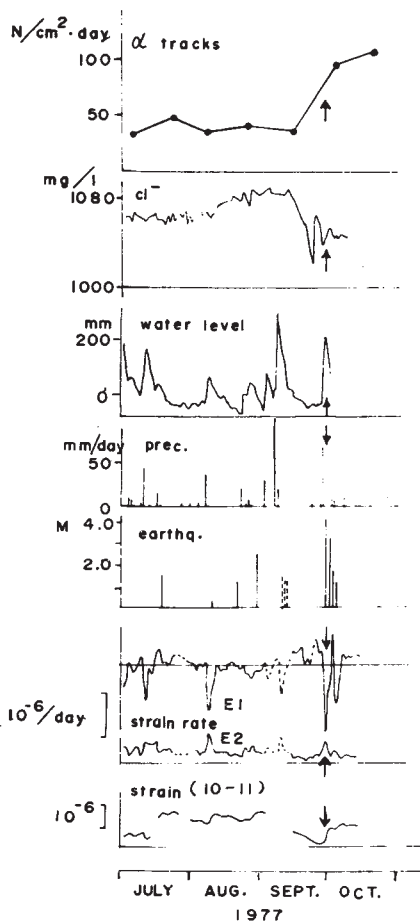


第7図 全磁力の変化。
(a) 1975年12月 - 1976年11月

Fig. 7 Change of total geomagnetic force.
(a) December, 1975 - November, 1976.



(b) 1976年11月 - 1977年10月 (地震後)
November, 1976 - October, 1977(after the earthquakes).



第8図 諸観測の変化。上段から、 α 線飛跡数、塩素イオン濃度、地下水位、降雨量(安富観測室)、地震(山崎-安富地域)、伸縮の毎日の変化量(2-3, 10-11)、伸縮変化(10-11)

Fig.8 Various change observed. From top, α tracks, Chlorine ion density, level of underground water, precipitation (Yasutomi observation point), earthquakes (Yamasaki - Yasutomi region), daily rate of strain (2-3, 10-11), and strain observation(10-11).