

3-12 坂田式三成分ひずみ計により見出された興味深い現象

Interesting Phenomena Detected by Sakata-type Three-component Strainmeters

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

従来の報告の主流であった定常的観測結果¹⁾ではなく、その中で見出された興味深い現象 2 題について紹介する。第 1 の現象は、なぜこのようなことが起きるのかよく分からない不思議なものである。第 2 の現象は、起きてても不思議ではないがこのように明瞭に記録されることが珍しいものである。

観測結果表現は、従来のような 3 方向のひずみではなく、ひずみ計の 3 隔室の断面積変化を直接表示している。すなわち、真北を向いた隔室の断面積変化を A1D とし、N120° W, N240° W を向いたものについて A2D, A3D と名付けてある。

1. 八郷付近の不思議な土地膨張

八郷観測点においては土地が 1, 2 か月かかって膨張し、また収縮するという現象がしばしば見られる。第 1 図～第 4 図は八郷の坂田式三成分ひずみ計 1 号機および 2 号機（埋設深度：157m および 161m）の観測記録の例を示す。雨量とははっきりした関係はないようである。気圧の変動は、土地膨張現象よりずっと周期が短いので、これも関係はないであろう。

土地は全体として膨張しているが、一様なものではない。ある成分（A1D）の変化が常に卓越している。なお、断面積変化の和を定数 $3A'$ （この場合は $A' = 34\text{cm}^2$ ）で割ることにより、面積ひずみの値が得られる²⁾。第 1 図の場合は約 2×10^{-7} である。

現象を詳しく知るため、1998 年に傾斜計をひずみ計ごく近傍の深度 100m に設置し、ひずみと傾斜を併行観測できるようにした。その結果を第 5 図、第 6 図に示す。第 4 図と第 5 図のひずみ計記録部分は同じものを表している（第 4 図には雨量が表示されている）。ひずみ計に顕著な変動があっても、傾斜計にはそれらに連動した変動が見えない。第 6 図の大きな傾斜計の変動は地震によるものである。なお、ひずみ計記録の右下がりの現象は、岩盤が自重により、ひずみ計に向かって迫り出してくる定常クリープ現象によるものであり、広い地域が収縮しているわけではない。

2. 台風 21 号による土地膨張

台風 21 号は、2002 年 10 月 1 日午後関東地方に上陸し、同地方を北上・縦断していった。台風が大型でまた移動速度が大きかったため、円錐状に分布した低気圧による土地吸い上げ現象が明瞭に検出された。すなわち、土地が富士山のような回転対称体の形に膨れ上がり、土地表面は引っ張りを受け、面積が増えるのである。この現象は、台風を中心に近いほど顕著で、離れたところではそうでもない。

第 7 図は八郷 1 号機および 2 号機によるひずみ観測記録である。三つの観測成分につき、ほぼ等しいピーク的な変化がそれぞれ地球潮汐に乗っているのが認められる。なお、この観測点は台風進路のほぼ真下に位置している。

第 8 図は真鶴の IBOS によるひずみおよび傾斜（ひずみ計埋設深度：173m）の観測記録を示す。

ひずみ計の A1D と A2D 成分に見られる短周期成分は、海洋の波浪によるものであろう。A3D 成分にはこのような短周期成分は見られないが、影響を受けにくい方位のせいかも知れない。傾斜変化を見ると、本来くぼんでいるべき潮汐にピーク的な変動が重なっていることがよく分かる。

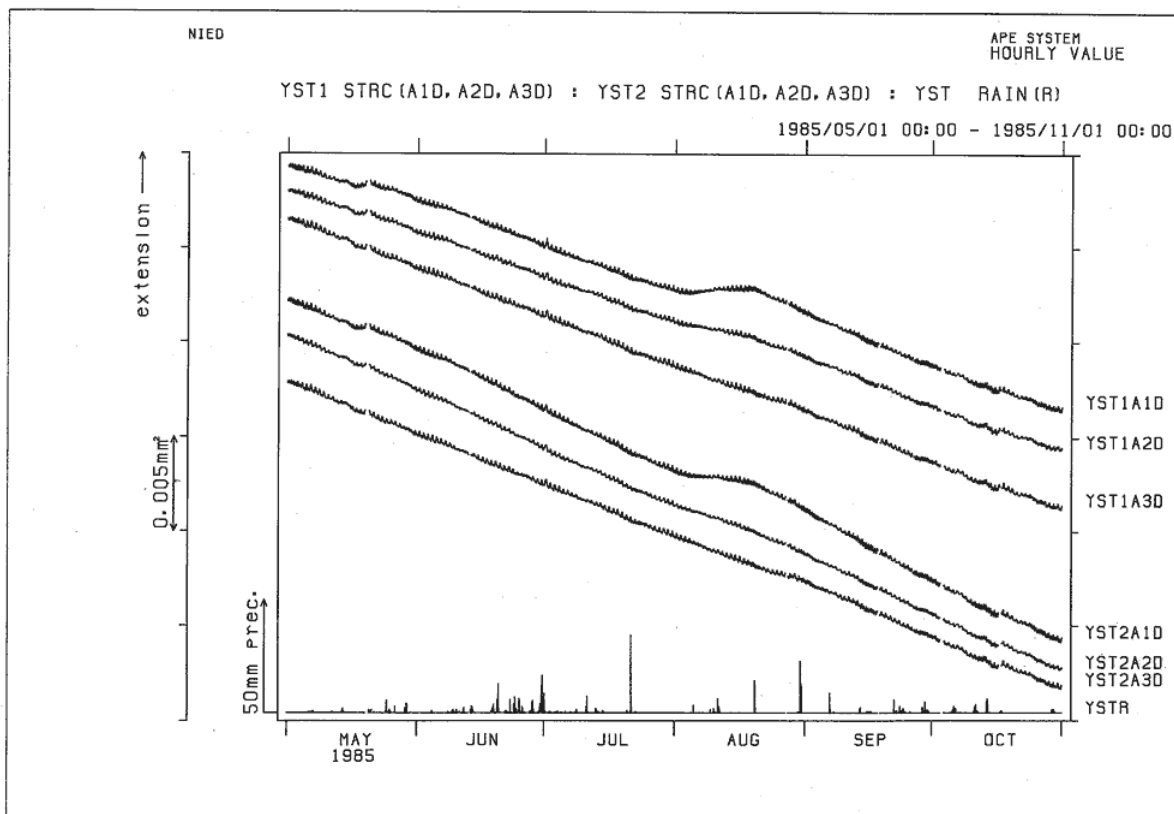
第 9 図は甲府のひずみ計の記録である（埋設深度：140m）。気圧変動は大きいものの、台風の目から離れているせいか、特徴ある変動は痕跡程度しか認められない。なお、気圧の最低値付近は、測器のせいで記録できていない。

第 10 図は南関東地方の千倉、岩井北および平塚の気圧変化である。八郷の気圧変化は似たようなものであろう。

(坂田 正治)

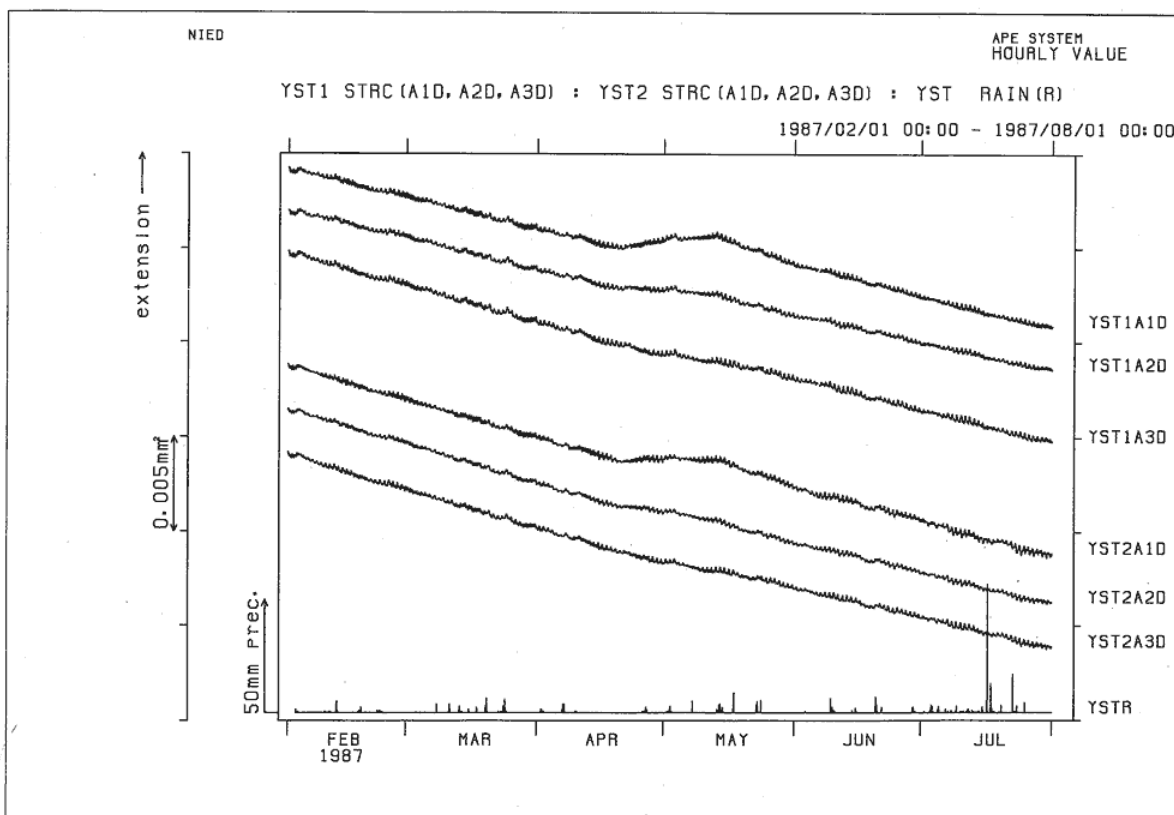
参 考 文 献

- 1) 防災科学技術研究所：関東地域における三成分ひずみ計及び IBOS による最近の観測結果（2001 年 5 月から 2002 年 4 月まで），連絡会報, 68(2002), 157 - 164.
- 2) 坂田正治：ボアホール計器による地殻変動連続観測，測地学会誌, 31(1985), 34 - 45.



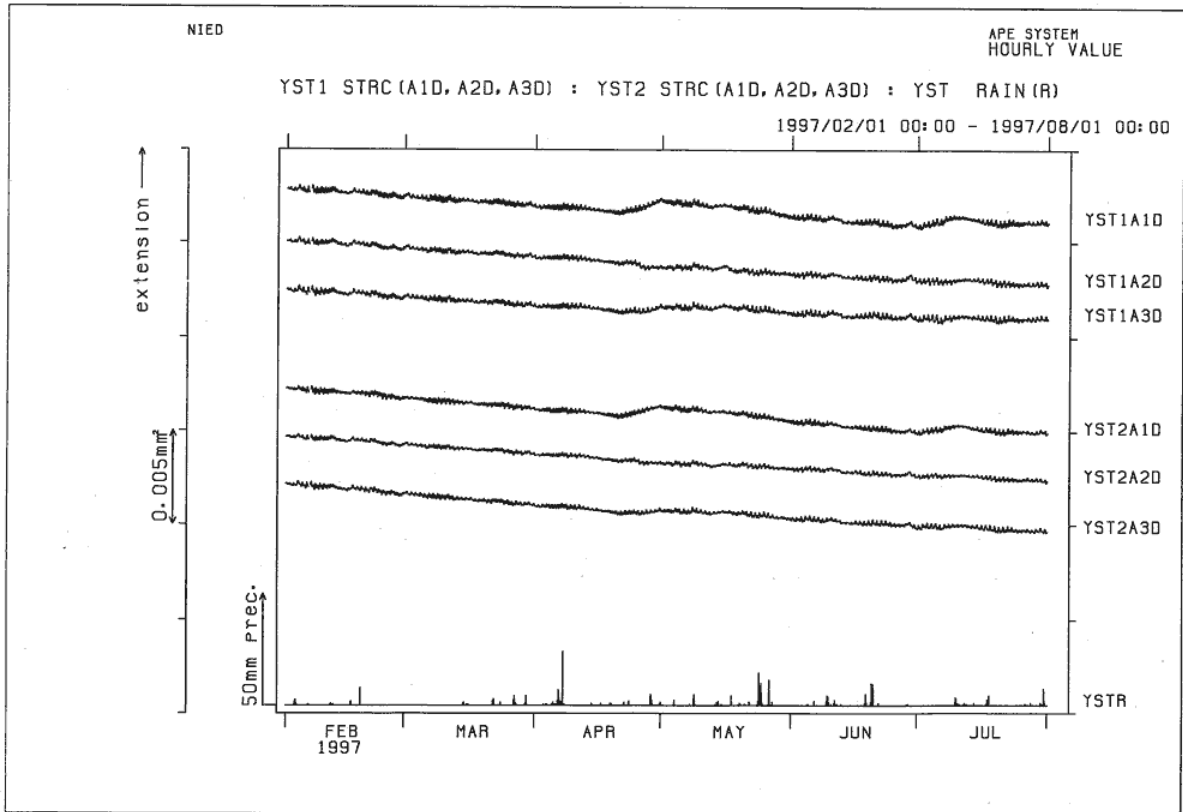
第1図 三成分ひずみ計により検知された八郷の土地膨張 (例1)

Fig.1 Land expansion at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters (example 1).



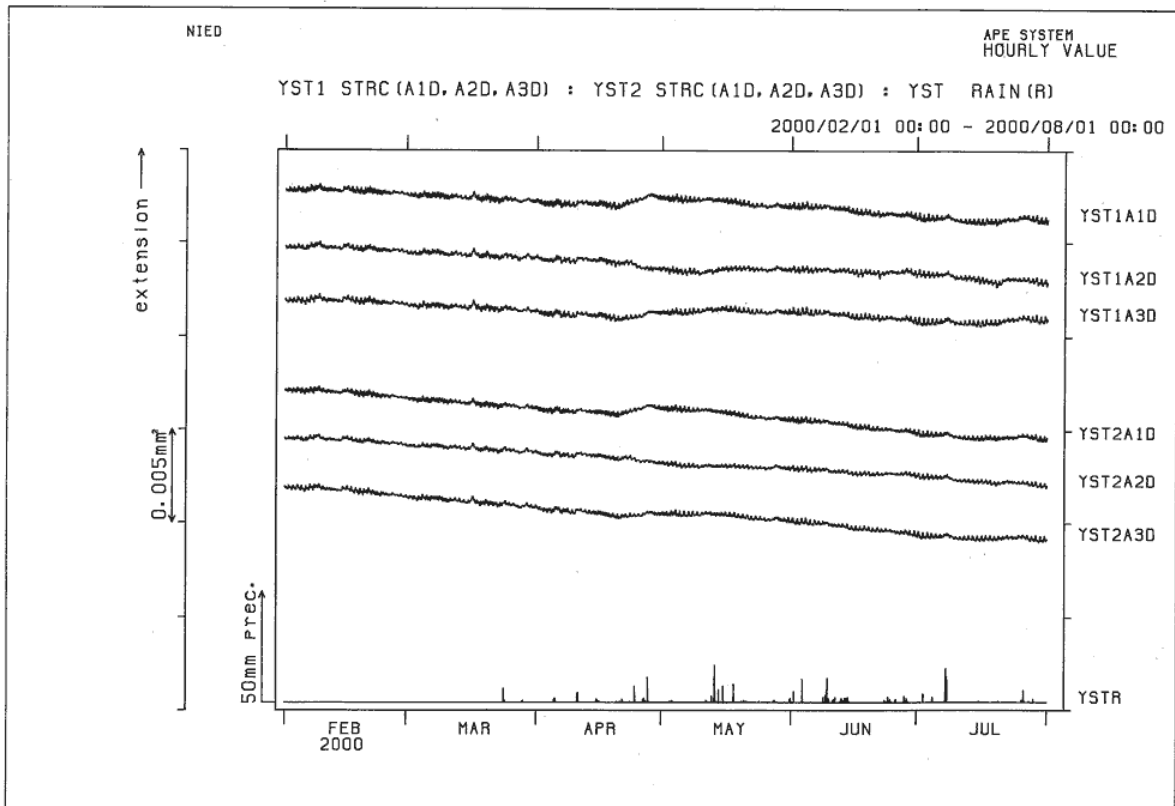
第2図 三成分ひずみ計により検知された八郷の土地膨張 (例2)

Fig.2 Land expansion at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters (example 2).



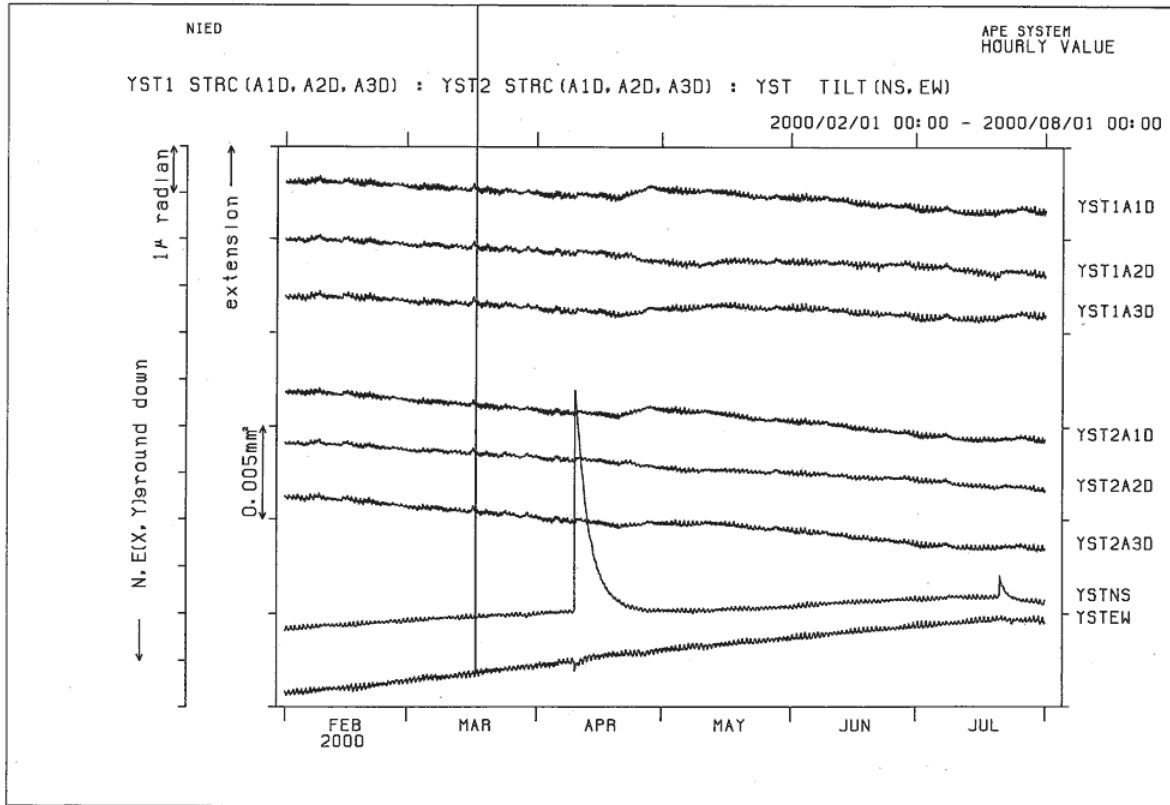
第3図 三成分ひずみ計により検知された八郷の土地膨張 (例3)

Fig.3 Land expansion at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters (example 3).



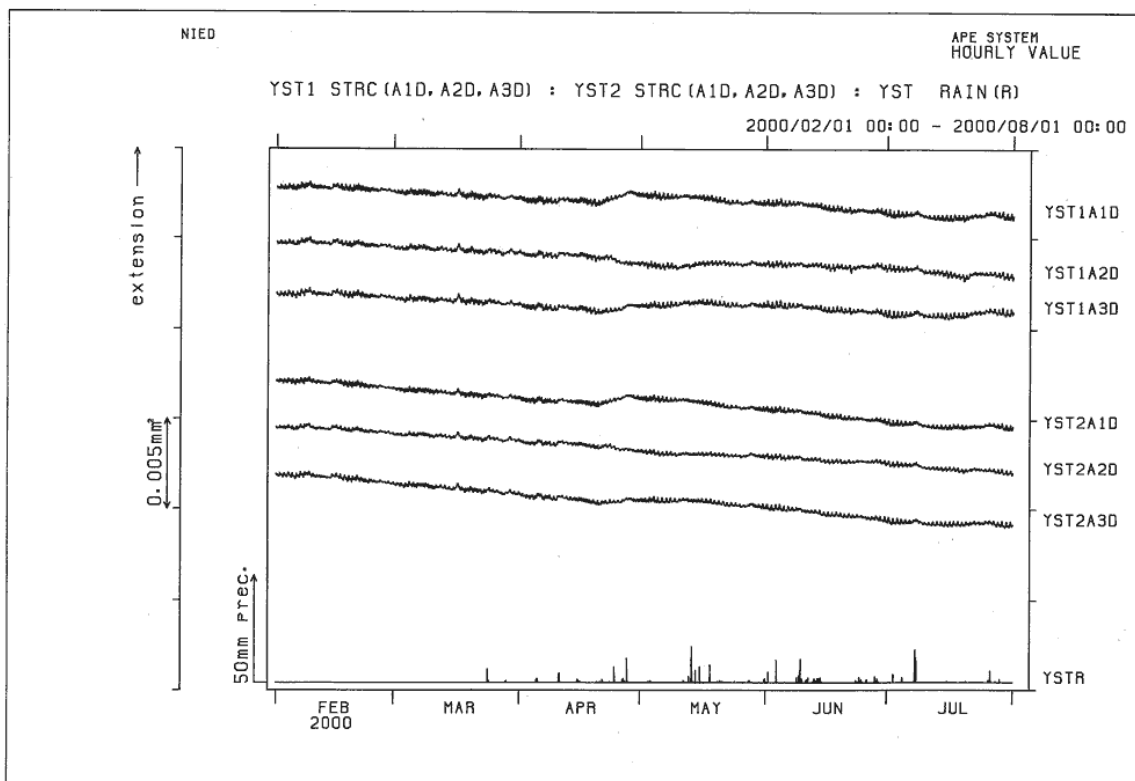
第4図 三成分ひずみ計により検知された八郷の土地膨張 (例4)

Fig.4 Land expansion at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters (example 4).



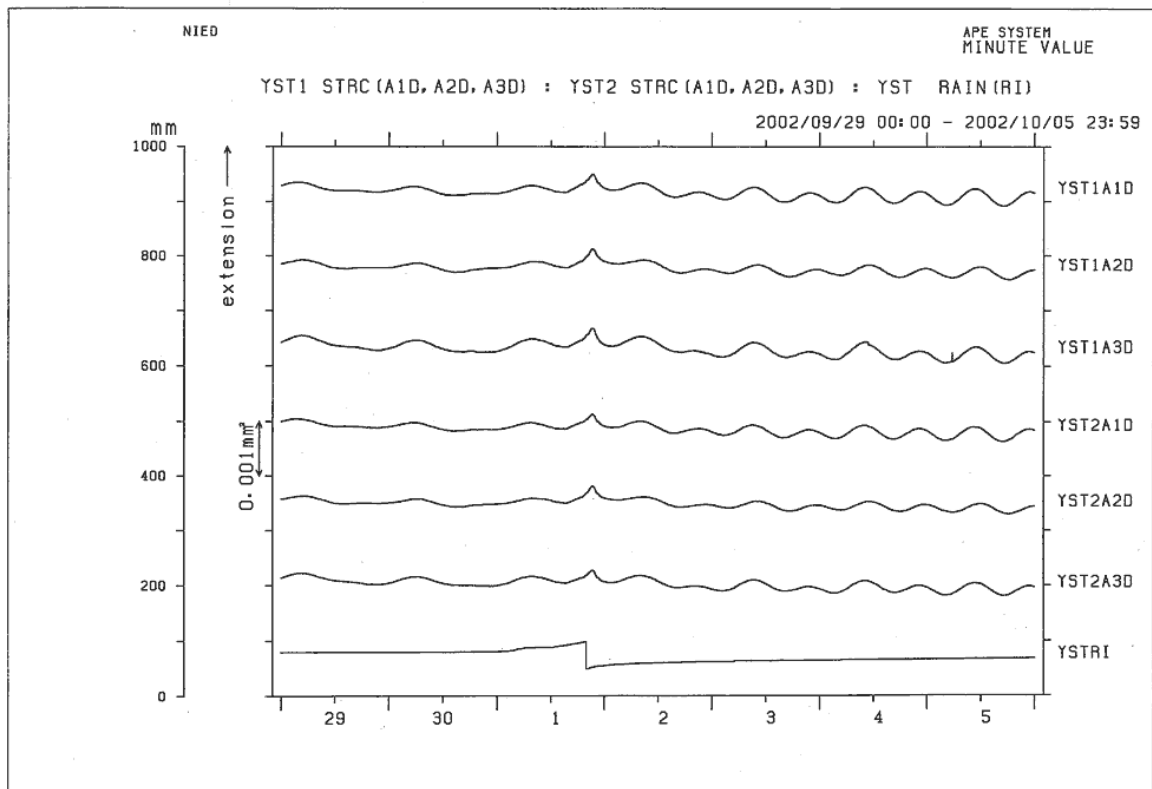
第5図 三成分ひずみ計により検知された八郷の土地膨張（例5（例4と同じ））と傾斜計による併行観測結果

Fig.5 Land expansion at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters (example 5 = example 4) and tilt records.



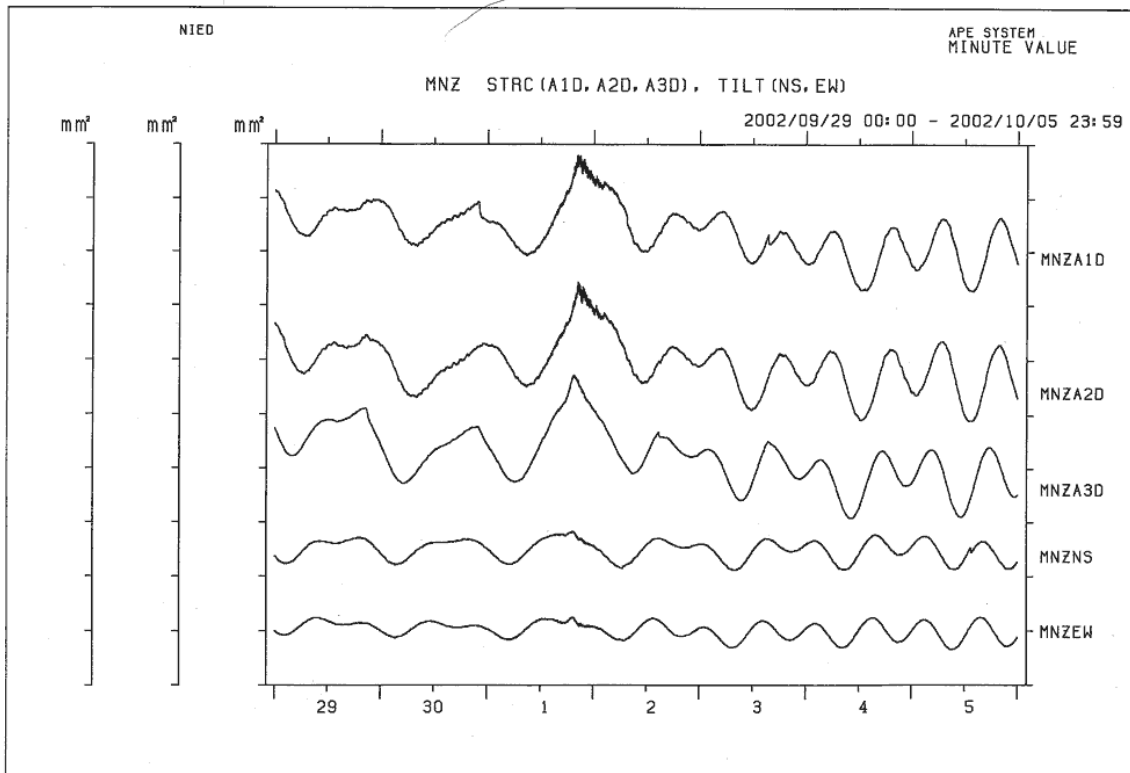
第6図 三成分ひずみ計により検知された八郷の土地膨張（例6）と傾斜計による併行観測結果

Fig.6 Land expansion at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters (example 4) and tilt records.



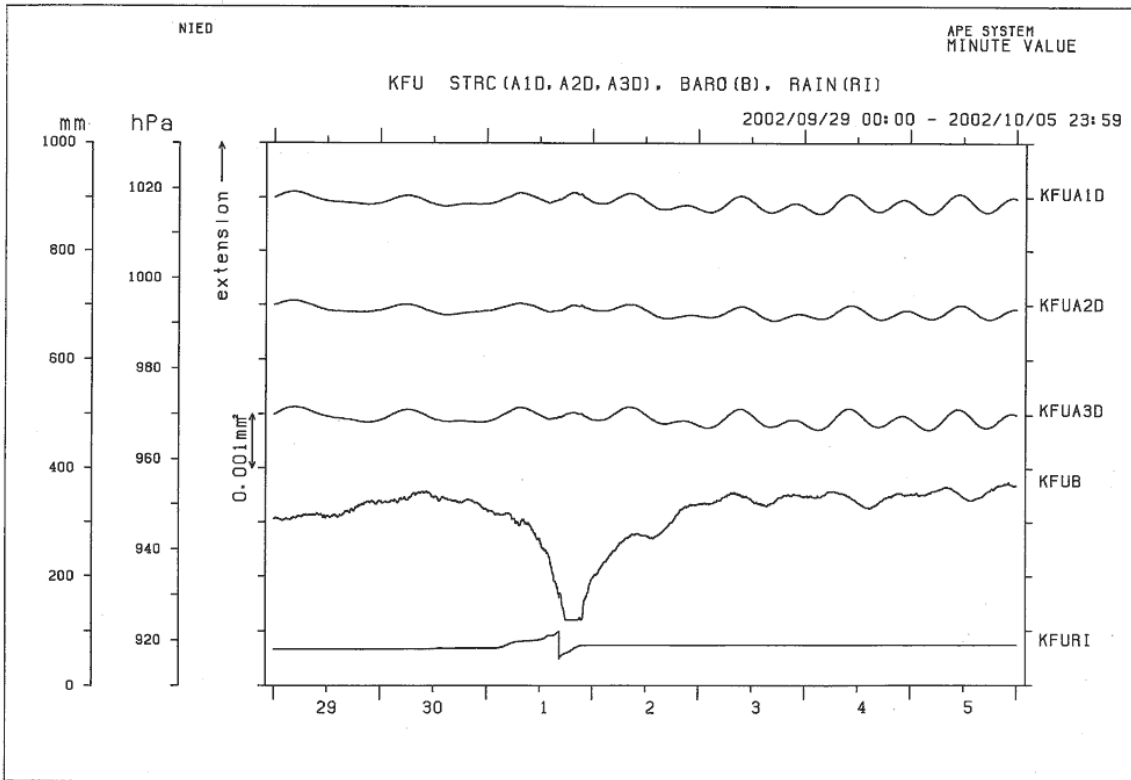
第7図 八郷の三成分ひずみ計により検知された、台風による土地吸い上げ現象

Fig.7 typhoon-induced land elevation at Yasato detected by two Skata-type three-component strainmeters.



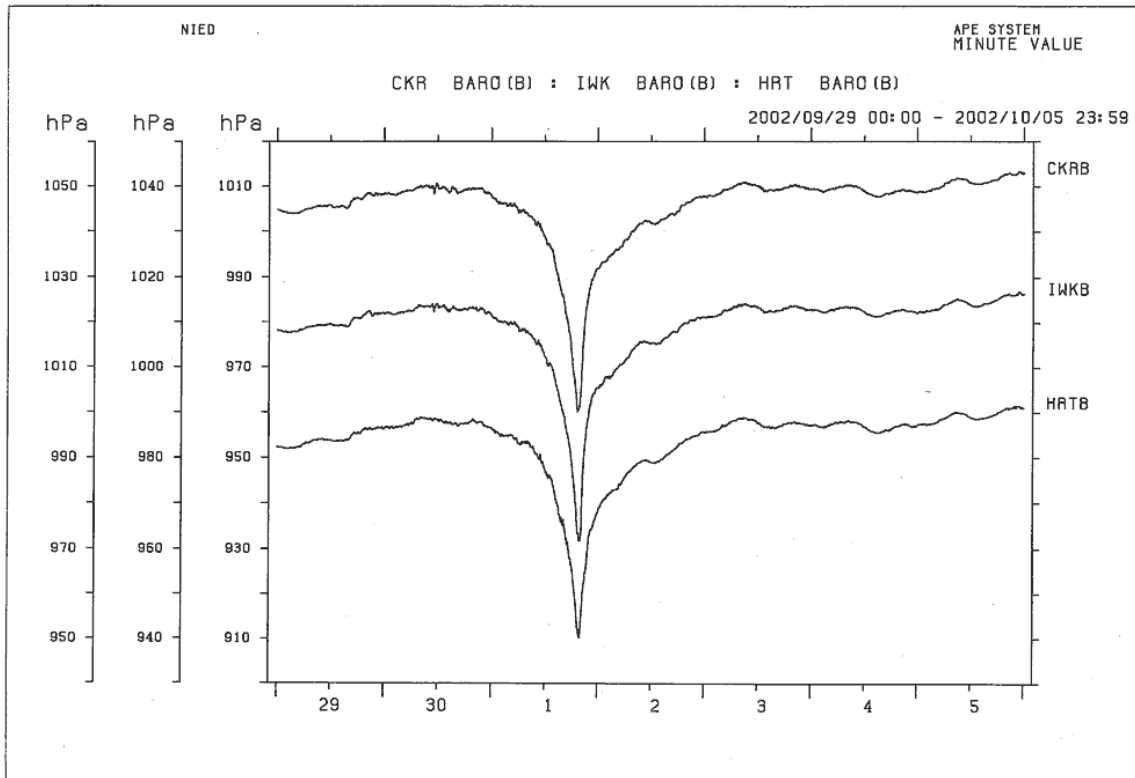
第8図 真鶴 IBOS の三成分ひずみ計および傾斜計により検知された、台風による土地吸い上げ現象

Fig.8 typhoon-induced land elevation at Manazuru detected by a Skata-type three-component strainmeter and a tiltmeter.



第9図 台風通過時の甲府の三成分ひずみ計による観測記録

Fig.9 Record of a Skata-type three-component strainmeter at Kofu during typhoon passage.



第10図 台風通過に伴う千倉, 岩井北, 平塚観測点における気圧変化

Fig.10 Record of atmospheric pressure changes at Cikura, Iwai-kita, and Hiratuka during typhoon passage.