

岩手火山の火山性微動と地震の活動 (1996年10月~1997年1月)

Activity of Volcanic Tremors and Earthquakes at Iwate Volcano in the Period from October, 1996 to January, 1997

東北大学理学部地震予知・噴火予知観測センター
Observation Center for prediction of Earthquakes and Volcanic
Eruptions, Faculty of Science, Tohoku University

1996年10月~1997年1月に岩手火山では3回の火山性微動と5回の低周波地震が観測された。第1表に火山性微動ならびに低周波地震の発生時刻、継続時間、相ノ沢観測点(ANS)における最大振幅値を示す。第1図(a)に1995年9月~1997年1月の火山性微動・低周波地震の継続時間と最大振幅の時間変化を簡略化して示す。継続時間・最大振幅ともに減少傾向にある。第2図(a)に1996年10月~1997年1月の期間に発生した低周波地震(微動中に発生したものも含む)の震源を白丸で示す。1996年11月25日の低周波地震は山頂直下の深さ約2kmの浅部に発生した。山頂直下浅部における低周波地震の発生はこれが初めてである。この低周波地震以外の火山性微動・低周波地震の震源は第2図(b)に示すこれまでの火山性微動・低周波地震活動^{1), 2), 3), 4)}と同じく、岩手山山頂から2~3km東側の山腹直下、8~11kmと推定された。

第1表 1996年10月~1997年1月に岩手山に発生した火山性微動ならびに低周波地震の発生時刻、継続時間、相ノ沢観測点(ANS)における最大振幅。

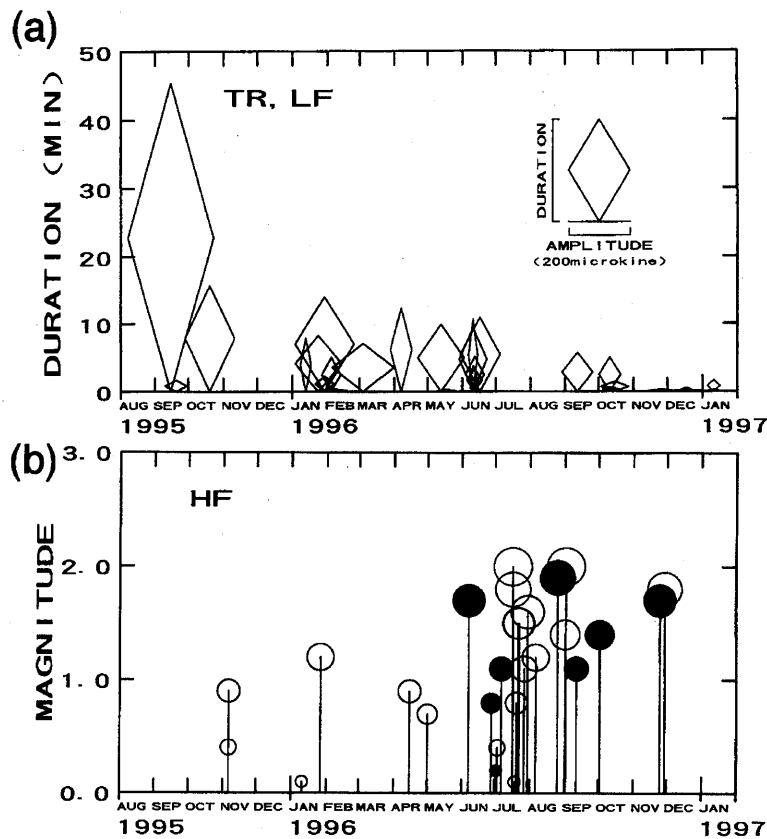
Table 1 Time, duration and the maximum amplitudes at ANS for volcanic tremors observed at Iwate volcano in the period from October, 1996 to January, 1997.

No.	発生年月日	時刻	継続時間	最大振幅 (P-P)	備考
1	1996年10月11日	02:18:03~02:23:05	5.0 min	70 μ kine	
2	10月12日	00:32:36~00:33:13	0.7	50	
3	10月15日	12:20:50~12:22:20	1.5	90	
4	11月25日	04:40:04~04:40:20	0.3	80	山頂部
5	12月17日	23:15:56~23:16:13	0.3	90	
6	12月17日	23:21:55~23:22:30	0.6	30	
7	1997年1月11日	00:58:42~01:00:21	1.7	40	
8	1月11日	04:05:42~04:05:57	0.3	30	

* Received 6 Mar., 1997

1996年10月～1997年1月の期間には岩手山近傍で3回の高周波地震が発生した。その震源分布を第2図(a)に黒丸で示す。第1図(b)に1995年9月～1997年1月の高周波地震のM-T図を示す。1996年6月から活発になった山頂直下の地震(黒丸)の発生頻度は1996年10月ごろから減少傾向にあるが、活動は継続しており、今後の推移が注目される。1995年9月～1996年9月までの震源分布(第2図(b))に見られる相ノ沢観測点(ANS)直下の小規模な地震活動は1996年10月以降は発生していない。

第3図に1996年10月11日に発生した火山性微動の波形例と焼走観測点(YKB)の上下動記録によるランニング・スペクトルを示す。10月11日、10月15日、1月11日に発生した3回の微動の共通した特徴は、これまでの報告^{1) 2) 3) 4)}と同じく、P相、S相の不明瞭な卓越周波数約2 Hzの低周波振動が消長を繰り返しながら継続している点にある。また、岩手火山に発生する微動に卓越周波数が異なる二つのグループが存在することは、既報¹⁾、中道・他⁵⁾、植木・他⁶⁾によって報告されている。今回観測された3回の微動のうち、10月11日の微動に5 Hzに達する比較的高周波の振動成分が観測された(第2図(b))。

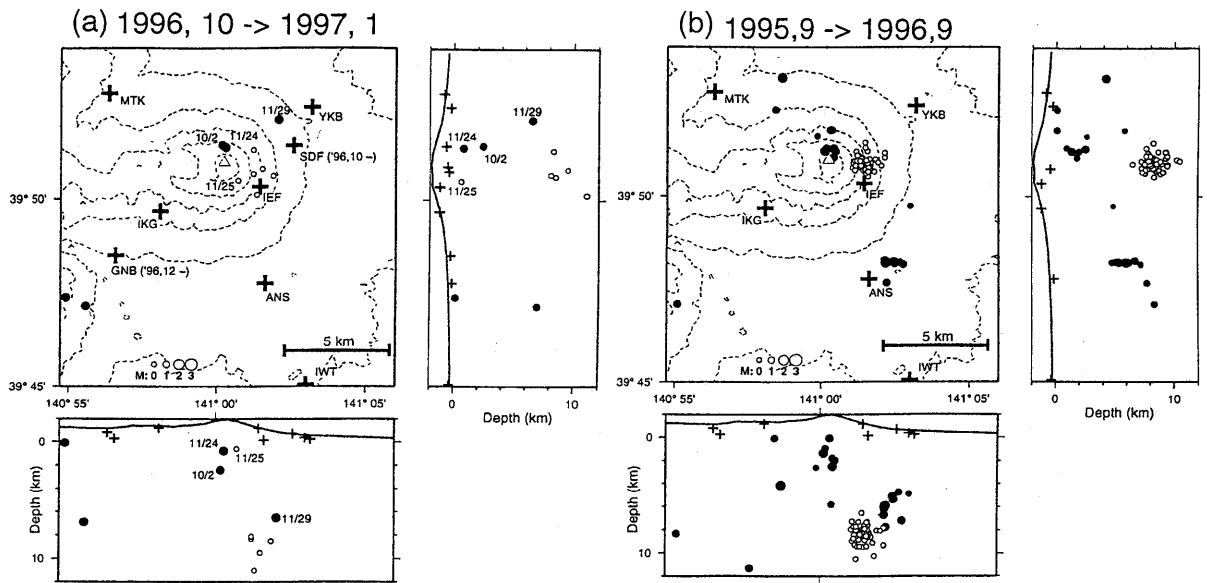


第1図 (a)1995年8月から1997年1月に岩手山に発生した火山性微動の継続時間と最大振幅の時間変化。ダイヤの大きさが継続時間、幅が相ノ沢観測点(ANS)における最大振幅を表す。

(b)第1図(a)と同じ時期に発生した高周波地震のM-T図。黒丸は山頂直下の地震を表す。

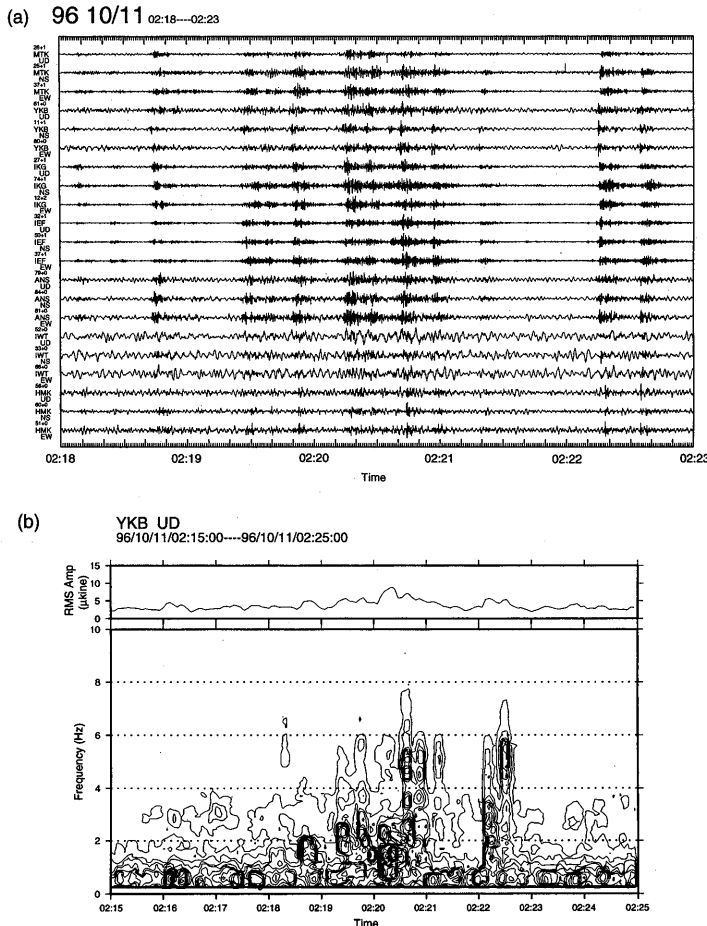
Fig. 1 (a)Temporal variation of the duration times and maximum amplitudes of volcanic tremors observed at Iwate volcano in the period from August 1995 to January, 1997. Height and width of a diamond are proportional to the duration time (in seconds) and maximum amplitudes (in μ kine) observed at ANS, respectively.

(b)M-T diagram for high-frequency earthquakes in the same period as above. Solid circles represent the events located at shallow depths just beneath the summit of the volcano.



第 2 図 (a)1996年10月～1997年1月、
 (b)1995年9月～1996年9月に岩手山付近で発生した地震の震源分布。黒丸は高周波地震、白丸が低周波地震（微動中に発生したものも含む）を示す。自衛隊敷地内観測点（SDF）は1996年10月に設置した臨時観測点。玄武洞観測点（GNB）は1996年12月に完成した定常観測点。

Fig. 2 Hypocenter distribution of the earthquakes observed (a) in the period from October 1965 to January 1997 and (b) in the period from September 1995 to September 1996 in and around Iwate volcano. Solid circles are high-frequency events, open circles are low-frequency evnets accompanied with tremor. SDF is a temporary station installed in October 1996. GNB is a permanet station installed in December 1996.



第 3 図 (a)1996年10月11日02時18分～02時23分に岩手山付近で観測された火山性微動の3成分地震波形記録。ただし、微動発生開始から5分間だけ示す。(b)1996年10月11日02時15分～02時25分のYKB上下動記録によるランニングスペクトル。

Fig. 3 (a)Three-component seismograms for the volcanic tremor observed at Iwate volcano from 02:18 to 02:23 on 11 October 1996. Only the five-minute records at the beginning of the tremor are plotted. (b) Running spectrum obtained from the vertical component seismogram at YKB from 02:15 to 02:25 on 11 October 1996.

第4図に、1996年11月24日に山頂直下で発生した高周波地震の波形記録例とYKBの上下動記録によるランニング・スペクトルを示す。この地震は卓越周波数が約12Hz、P相、S相が明瞭に識別できる。第5図には1996年11月25日に山頂直下で発生した低周波地震の波形記録例とYKBの上下動記録によるランニング・スペクトルを示す。この地震の卓越周波数は6Hzであり、P相、S相が不明瞭である。

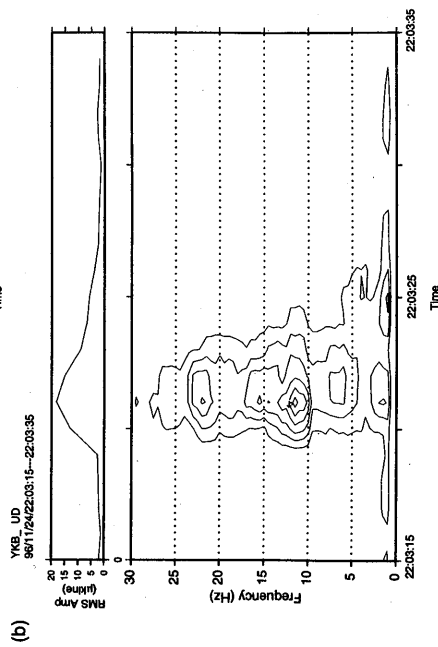
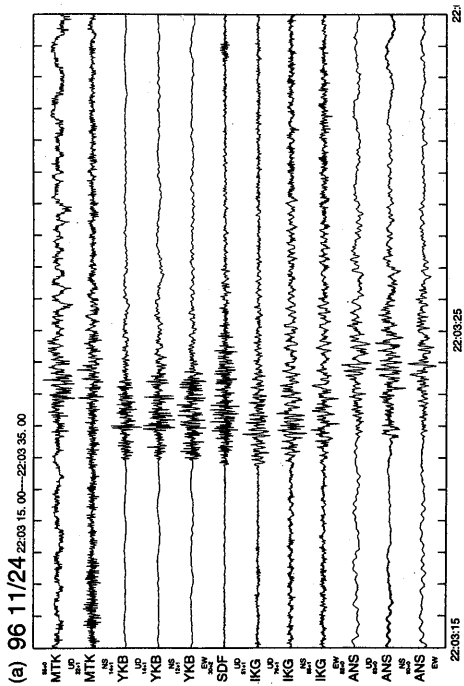
一方、地殻変動観測では微動や地震活動に伴う異常は検知されていない。第6図は、相ノ沢観測点(ANS)と焼走観測点(YKB)における300m深孔井式傾斜計で観測された1995年1月～1997年1月の傾斜変化を示す。これに目立った変化はない。第7図はGPS観測点の配置と1996年7月～1996年10月の辺長変化を示す。データの精度の悪い網張観測点(AMHR)関連データを除くと有意な変化は見られない。第8図にGPS連続観測による、岩手山観測点(IWT)を基準とする焼走基準点(YKBC)、岩手高原観測点(IKGS)、プータロ村観測点(PUTA)の相対位置の時間変化を示す。これらに微動や地震に伴うと判断される変化は認められない。第2表は岩手山周辺で1995年11月、1996年7月、1996年10月に実施した精密重力測定の結果を示す。この期間に測定誤差を超える重力変化はなかったと言える。

第9図は岩手山西方65kmに位置する仁別観測点(NIB)を基準とする岩手山観測点(IWT)における全磁力の変化を示す。これにも微動に伴う異常は認められない。

以上、岩手火山において1996年10月から1997年1月まで3回の火山性微動と5回の低周波地震が発生した。このうち1996年11月25日の低周波地震は山頂直下の浅部に発生した。1995年9月以降、微動の継続時間・最大振幅ともに減少傾向にある。岩手火山近傍における高周波地震の発生頻度も以前より低い。微動や地震に伴う地殻変動や地磁気変化は観測されなかった。

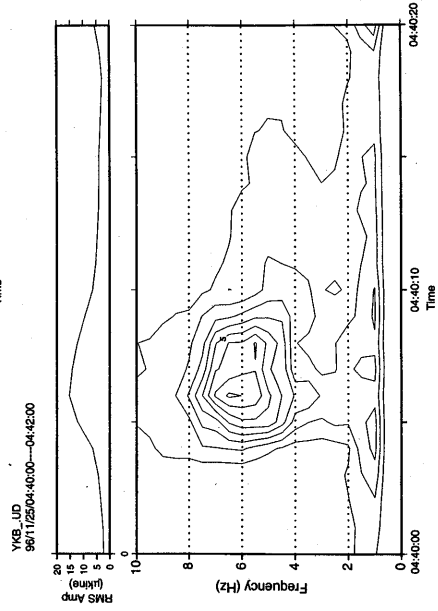
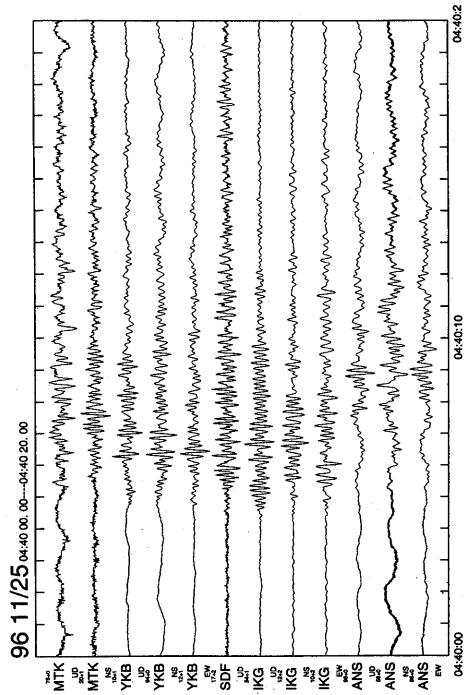
参 考 文 献

- 1) 東北大学理学部(1996) : 1995年9月、10月に岩手火山で発生した火山性微動, 噴火予知連会報, 63, 1-6.
- 2) 東北大学理学部(1996) : 岩手火山地域の火山性微動・火山性地震の活動(1995年11月～1996年1月), 噴火予知連会報, 64, 1-7.
- 3) 東北大学理学部(1996) : 岩手火山の火山性微動と地震の活動(1995年2月～1996年5月), 噴火予知連会報, 65, 9-15.
- 4) 東北大学理学部(1996) : 岩手火山の火山性微動と地震の活動(1996年6月～1996年9月), 噴火予知連会報, 66, 25-31.
- 5) 中道治久・浜口博之・植木貞人(1996) : 岩手山で観測された微動を構成する低周波相以地震, 日本火山学会予稿集, 1996年度秋季大会, 166.
- 6) 植木貞人・浜口博之・田中 聡・中道治久・河野俊夫・仁田交市(1997) : 岩手火山における最近の火山性微動の地震の活動, 東北地域災害科学研究, 33, (印刷中).



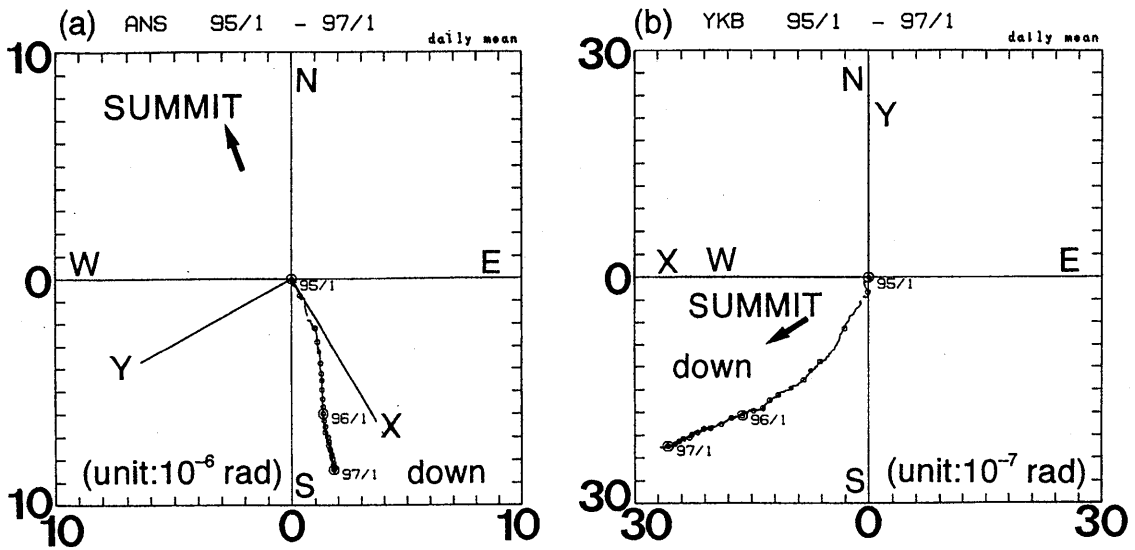
第 4 図 (a)1996年11月24日22時03分に岩手山の山頂直下で発生した高周波地震の3成分地震波形記録。
(b)YKB上下動記録によるランニング・スペクトル。

Fig. 4 (a)Three-component seismograms for a high-frequency earthquake which occurred beneath the summit of Iwate volcano at 22:03 on 24 November 1996.
(b)Running spectrum obtained from the vertical component seismogram at YKB.



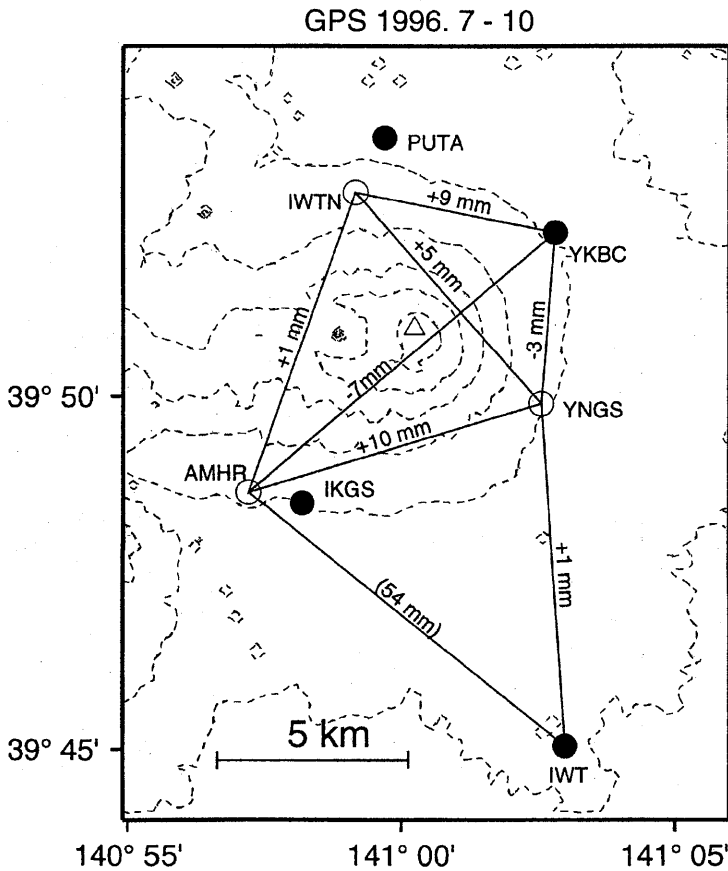
第 5 図 (a)1996年11月25日04時40分に岩手山の山頂直下で発生した低周波地震の3成分地震波形記録。
(b)YKB上下動記録によるランニング・スペクトル。

Fig. 5 (a)Three-component seismograms for a low-frequency earthquake which occurred beneath the summit of Iwate volcano at 04:40 on 25 November 1996.
(b)Running spectrum obtained from the vertical component seismogram at YKB.



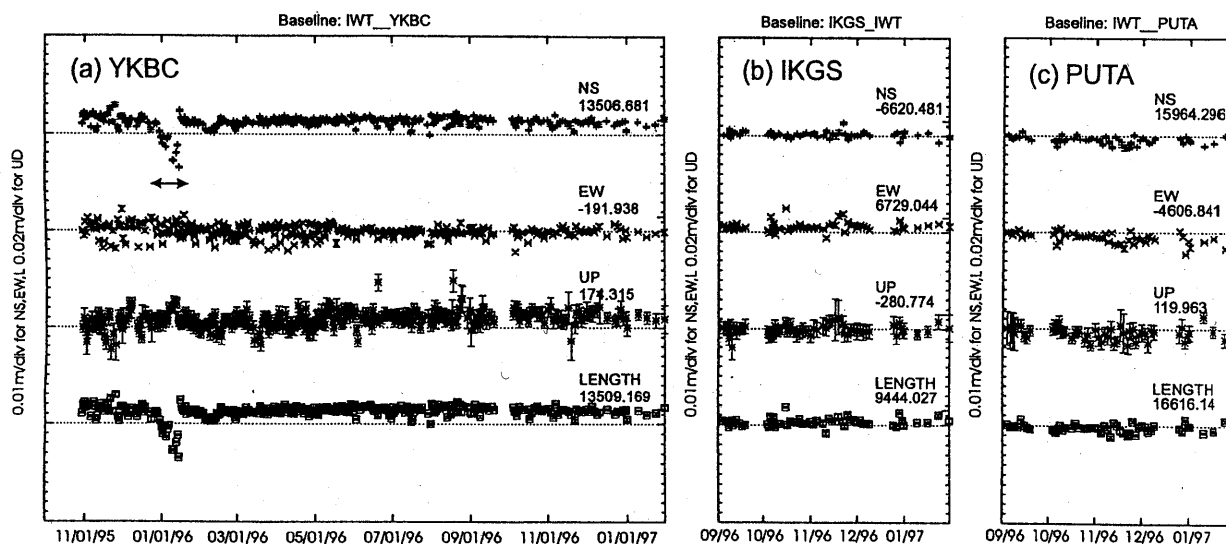
第 6 図 (a)相ノ沢観測点 (ANS)、(b)焼走観測点 (YKB) の300m深孔井式傾斜計の記録から求めた傾斜ベクトル図 (1995年1月~1997年1月)。日平均値をプロット。○印は毎月1日、◎印は1月1日を示す。X、Yはセンサーの方位。

Fig. 6 Tilt vector diagrams at (a) ANS and (b) YKB. X and Y mean the directions of the sensors.



第 7 図 GPS観測網と1996年7月~10月の辺長変化。黒丸は連続観測点、白丸は繰り返し観測点。AMHRのデータの精度が悪い。

Fig. 7 GPS observation network and changes of baseline length in the period from November, 1995 to July 1996. Solid circles are routine stations and open circles are temporary stations. The data at AMHR is not accurate.



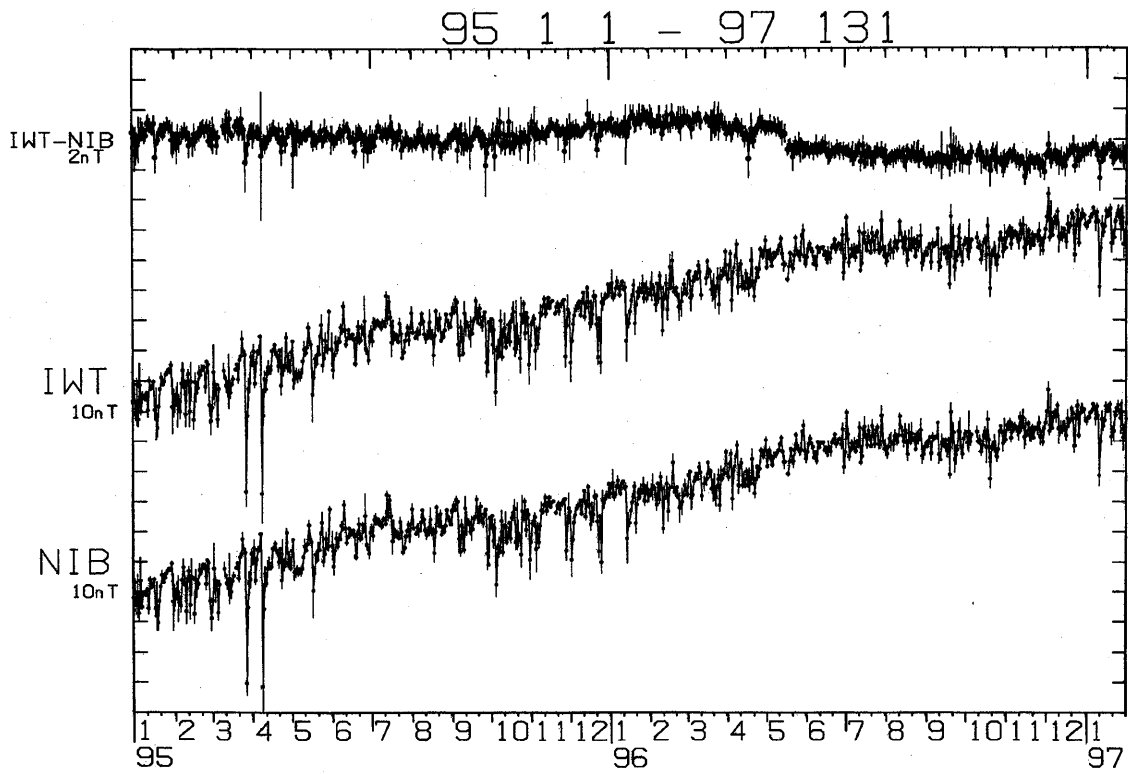
第 8 図 岩手山観測点 (I W T) を基準点とする G P S 測量から求めた、(a)焼走観測点 (Y K B C)、(b)岩手高原観測点 (I K G S)、(c)プータロ村観測点 (P U T A) の座標値の変化。上より、南北、東西、上下および 2 点間の距離の変化を示す (1995 年 11 ~ 1997 年 1 月)。1 目盛は上下変化に対しては 0.02 m、その他は 0.01 m、右側の数値は 2 点間の距離 (単位 : m) を示す。矢印は I W T のデータの精度が悪かった期間を示す。

Fig. 8 Temporal changes of relative locations at (a) YKBC, (b) IKGS, and (c) PUTA with respect to IWT revealed by the GPS survey. The data at IWT had been less accurate in the period indicated by an arrow.

第 2 表 岩手山周辺における精密重力測定の結果 (基準点 : 岩手山観測点 (I W T)、単位 : mgal)。

Table 1 Microgravity measurement on and around Iwate volcano (Reference point : IWT, unit : mgal)

測定点	AMHR	ANS	YNGS	YKB	IWTN
(1) 1995. 11	-93.290	-37.515	-67.799	-33.956	-86.666
(2) 1996. 7	-93.295	-37.523	-67.792	-33.965	-86.667
(3) 1996. 10	-93.296	-37.523	-67.811	-33.962	-86.661
Diff. (3)-(1)	-0.006	-0.008	-0.012	-0.006	-0.005
(3)-(2)	-0.001	-0.000	-0.019	-0.003	-0.006



第 9 図 岩手観測点 (IWT) と西南西65kmの仁別観測点 (NIB) における全磁力夜間平均値と2点間の磁力差の時間変化 (1995年1月1日から1997年1月31日まで)。

Fig. 9 Temporal variation of geomagnetic total forces observed at IWT and NIB, the two stations from 1 January 1995 to 31 January 1997.