

岩手火山の火山性微動と地震の活動 (1997年10月～1998年1月)*

Activity of Volcanic Tremors and Earthquakes at Iwate Volcano
in the Period from October, 1997 to January, 1998

東北大学理学部
地震・噴火予知研究観測センター
Research Center for Prediction of Earthquakes and Volcanic Eruptions,
Faculty of Science, Tohoku University

1997年10月～1998年1月の期間に岩手山では1995年9月～1997年9月と同様、東山腹下に震源域が推定される低周波地震・火山性微動の活動が継続した。その概要を第1表に示す。一方、1997年12月29日より、南西山腹下に震源域が推定される火山性微動ならびに地震の活動が始まった。第2表にそれらの発生時刻、微動の継続時間、松川観測点(MTK)における最大振幅値を示す。

第1図(a)に1995年9月～1998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・最大振幅は微動開始の1995年9月から1996年12月において急速に減少してきたが、1997年1月頃からはほぼ同じような継続時間・最大振幅をもつ微動が断続的に発生している。ただし、1998年1月の微動の多くは従来の微動¹⁾と震源域が異なり、岩手山南西山腹で発生したものである。

第1図(b)に1995年9月～1998年1月の高周波地震・中周波地震のM-T図を示す。1997年12月末から白四角で示す岩手山南西山麓の地震(白四角)の活動が活発化している。

第2図に1995年9月～1998年1月の岩手火山における震源分布を3つの期間に分けて示す。1995年9月の微動発生から9ヵ月間は、第2図(a)に示すように、岩手火山東山腹下の深さ約8kmにおける低周波地震活動が活発であった。1996年6月から約1年半は第2図(b)に示すように、山頂直下の深さ約3kmで高周波地震の活動が活発で、低周波地震の活動はそれ以前に比べてやや低調であった。1997年12月29日からは第2図(c)に示すように、東山腹下の低周波地震や山頂直下の高周波地震はほとんど発生せず、南西山腹下の深さ2～4kmに地震や火山性微動が発生している。

1998年1月2日04時12分に岩手火山南西山腹下に発生した火山性微動の波形例を第3図(a)に示す。微動は続発した複数のイベントで構成されている。震源域にもっとも近い岩手高原観測点(IKG)の上下動記録によるランニング・スペクトルを第3図(b)に示す。この微動では、従来から発生していた2～4Hzが卓越する低周波地震¹⁾と10～20Hzが卓越する高周波地震¹⁾の中間の周波数成分である5～8Hzが卓越している。南西山腹直下に発生したこの他の微動や地震の卓越周波数もほとんどがこの周波数帯に含まれる。よって従来の低周波地震(微動)・高周波地震¹⁾と区別するために卓越周波数5～8Hzの地震・微動を中周波地震・微動と呼ぶ。

第4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1996年1月～1998年1月の傾斜変化を示す。ANSでは、山頂上がりの傾斜変化が次第に小さくなる傾向がある。YKBの傾斜ベクトルは、1997年12月頃から山頂方向下がりから山頂方向上がりに変化した。この時期は南西山腹下に中周波地震・微動が発生した時期に対応している。

第5図はGPSならびに精密重力観測網の配置を示す。GPS繰り返し観測による基線長に顕著な変化は見られない。第3表に示す精密重力測定においても有意な時間変化は観測されなかった。第6図はGPS連続観測による座標変化である。これにも有意な変化は見られない。

第7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

*Received 20 Mar., 1998

化を示す。地磁気変化に季節変化を越える大きな変化は認められない。

以上をまとめると、1997年10月～1998年1月の期間に岩手山では、1997年12月29日から岩手火山南西山腹下において卓越周波数5～8 Hzの中周波地震・微動が発生した。この時期に対応してYKBの傾斜ベクトルが山頂方向下がりから山頂方向上がりに変化した。一方、従来の岩手山東山腹下の低周波地震・微動や山頂直下の高周波地震の活動は低調になった。

参 考 文 献

- 1) 東北大学理学部(1997)：岩手火山の火山性微動と地震の活動(1997年6月～9月), 噴火予知連会報, 69, 23-27.

第1表 1997年10月～1998年1月に岩手山東山腹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 the volcanic tremors and low-frequency earthquakes beneath the east flank of Iwate volcano in the period from October,1997 to January, 1998.

No.	発生年月日	時刻	継続時間	最大振幅 (p-p)
1	1997年 10月 15日	08:31:49～08:35:18	3.5min	70 μ kine
2	10月 21日	05:43:50～05:44:41	0.9	120
3	10月 21日	06:54:25～06:58:11	3.8	25
4	11月 3日	22:19:35～22:22:58	3.4	30
5	11月 26日	11:43:48～11:44:31	0.7	110
6	12月 28日	14:03:58～14:04:18	0.4	170
7	12月 28日	19:41:33～19:42:35	1.0	70
8	1月 3日	22:17:30～22:18:20	0.8	40
9	1月 29日	01:44:07～01:45:08	1.0	60
10	1月 29日	06:11:55～06:14:28	2.6	60

第2表 1997年12月29日より岩手山南西山腹に発生した火山性微動ならびに地震の発生時刻，継続時間，松川（MTK）観測点における最大振幅。

Table 2. Time, duration and the maximum amplitudes at MTK for the volcanic tremors and earthquakes beneath the southwest flank of Iwate volcano since December 29,1997.

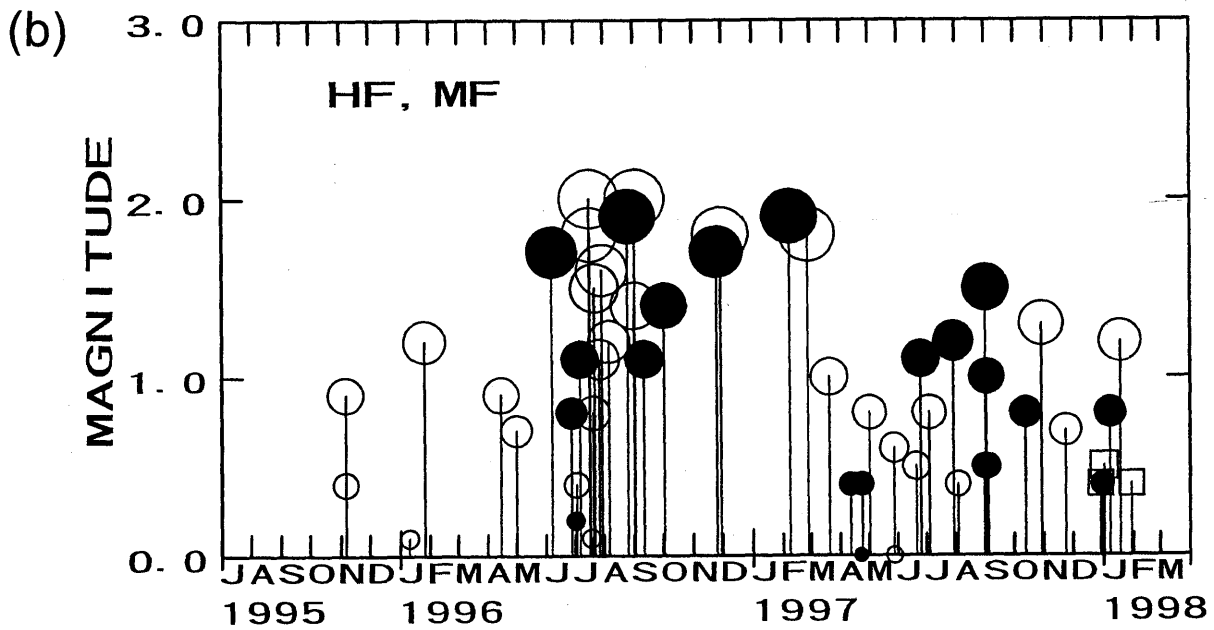
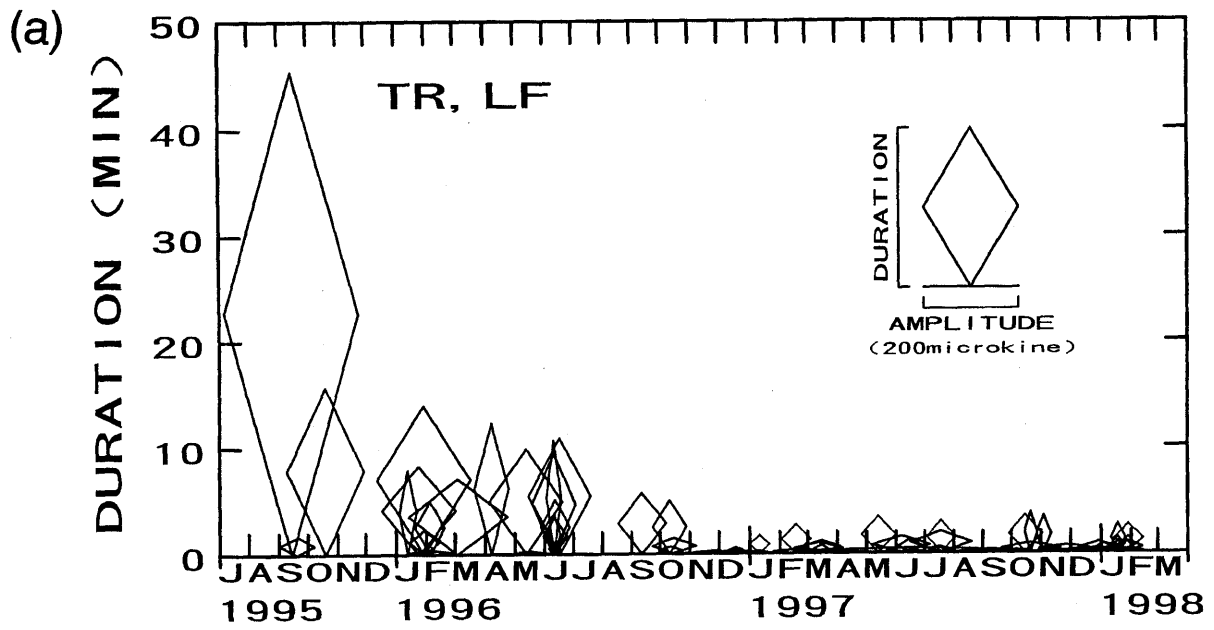
No.	発生年月日	時刻	微動の継続時間	最大振幅 (p-p)
1	1997年 12月 29日	20:38	*	80 μ kine
2	12月 30日	06:40	*	60
3	1998年 1月 2日	04:12:50～04:13:10	0.3 min	240
4	1月 11日	16:48	*	50
5	1月 18日	06:08:17～06:09:41	1.4	140
6	1月 18日	09:16:27～09:19:07	2.7	100
7	1月 18日	18:05:26～18:06:30	1.1	120
8	1月 23日	22:43	*	40
9	1月 25日	21:03:27～21:04:32	1.1	60
10	1月 27日	19:17	*	100
11	1月 28日	23:13	*	50
12	1月 28日	23:48:31～23:49:53	1.4	80
13	1月 29日	06:46:19～06:46:35	0.3	120

*は地震

第3表 岩手火山における精密重力測定（基準点：IWT，単位：mgal）

Table 3. Microgravity measurement on and around Iwate volcano (Reference point:IWT, unit:mgal).

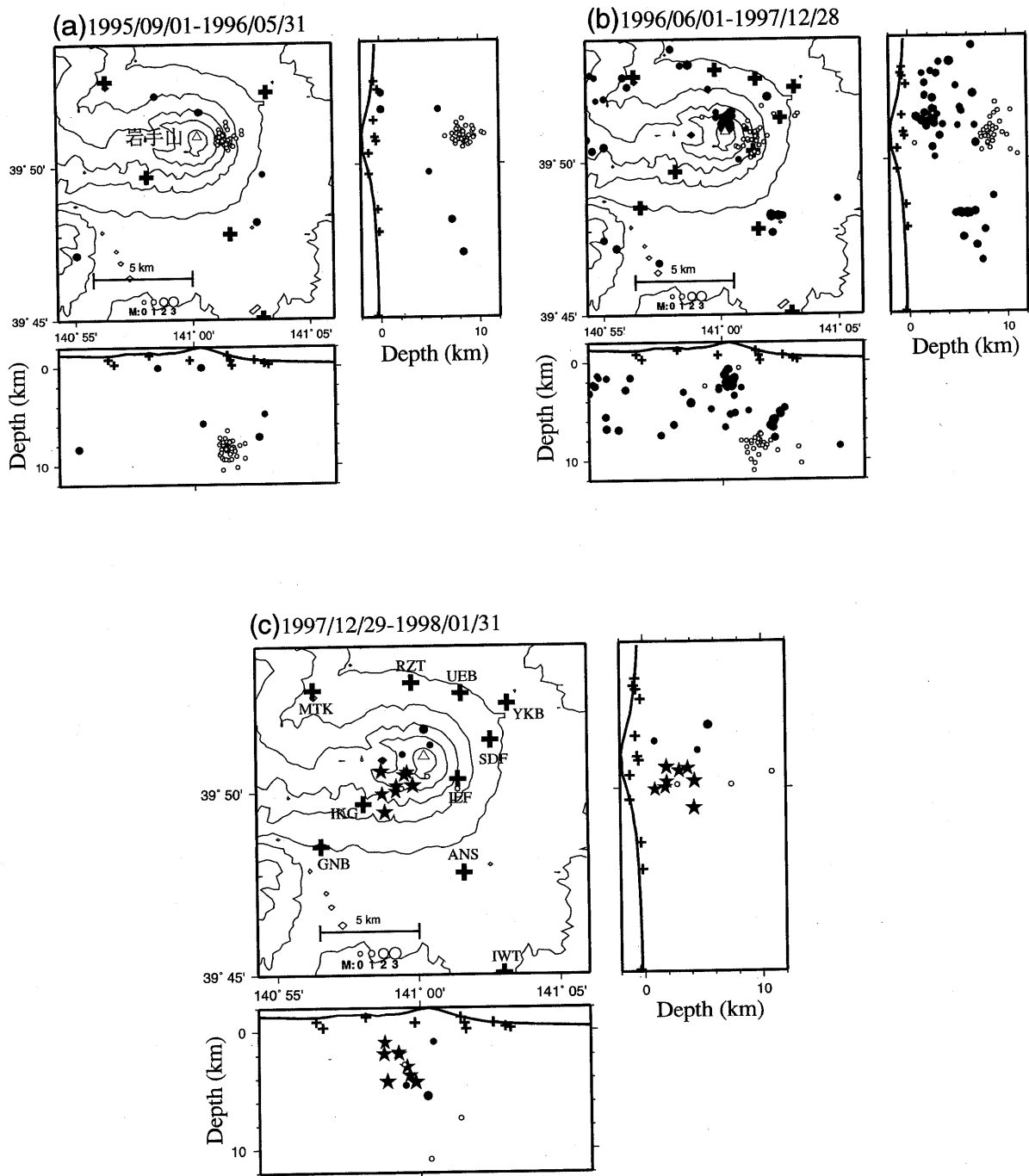
測定点	AMHR	ANS	YNGS	YKB	IWTN
(1) 1995. 11	-93. 290	-37. 515	-67. 799	-33. 956	-86. 666
(2) 1996. 7	-93. 295	-37. 523	-67. 792	-33. 965	-86. 667
(3) 1996. 10	-93. 296	-37. 523	-67. 811	-33. 962	-86. 661
(4) 1997. 11	-93. 291	-37. 524	-67. 806	-33. 976	-86. 651
Diff. (2)-(1)	-0. 005	-0. 008	+0. 007	-0. 009	-0. 001
(3)-(1)	-0. 006	-0. 008	-0. 012	-0. 006	+0. 005
(4)-(1)	-0. 001	-0. 009	-0. 007	-0. 020	+0. 015
(4)-(3)	+0. 005	-0. 001	+0. 005	-0. 014	+0. 010



第1図 (a)1995年9月から1998年1月に岩手山で発生した火山性微動の継続時間と最大振幅の時間変化。ダイヤの高さが継続時間、幅が相ノ沢観測点(ANS)における最大振幅を表わす。(b)第1図(a)と同じ時期に発生した高周波地震(丸)と中周波地震(四角)のM-T図。黒丸は山頂直下の地震を表わす。中周波地震(白四角)は山頂から南西山腹に発生した。

Fig. 1 (a)Temporal variation of the duration times and maximum amplitudes of the volcanic tremor observed at Iwate volcano in the period from September, 1995, to January, 1998. Height and width of a diamond are proportional to the duration time (in minutes) and maximum amplitudes (in μ kine) observed at ANS, respectively.

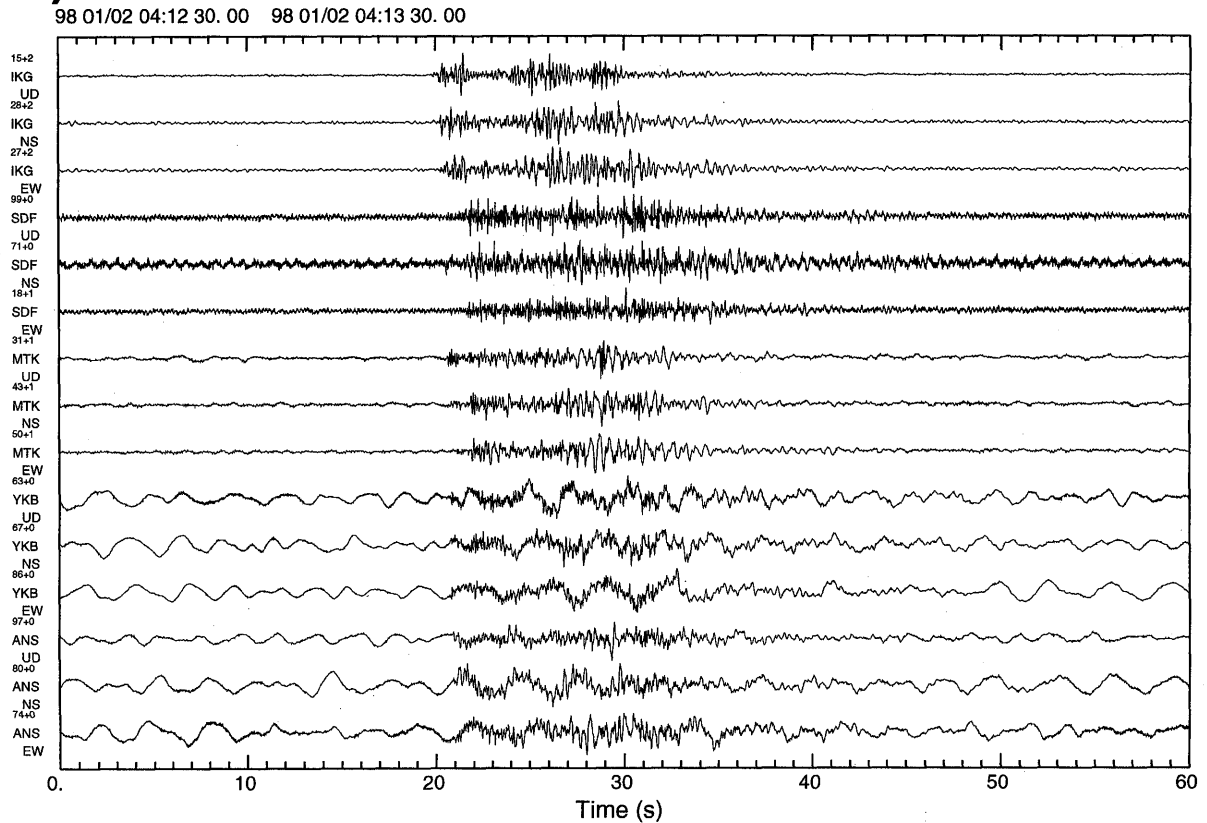
(b)M-T diagram for high-frequency and medium-frequency earthquakes in the same period as the above. Solid circles represent the high-frequency events located at shallow depths just beneath the summit of the volcano. Open circles represent the events beneath the flank of the volcano. Open squares represent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



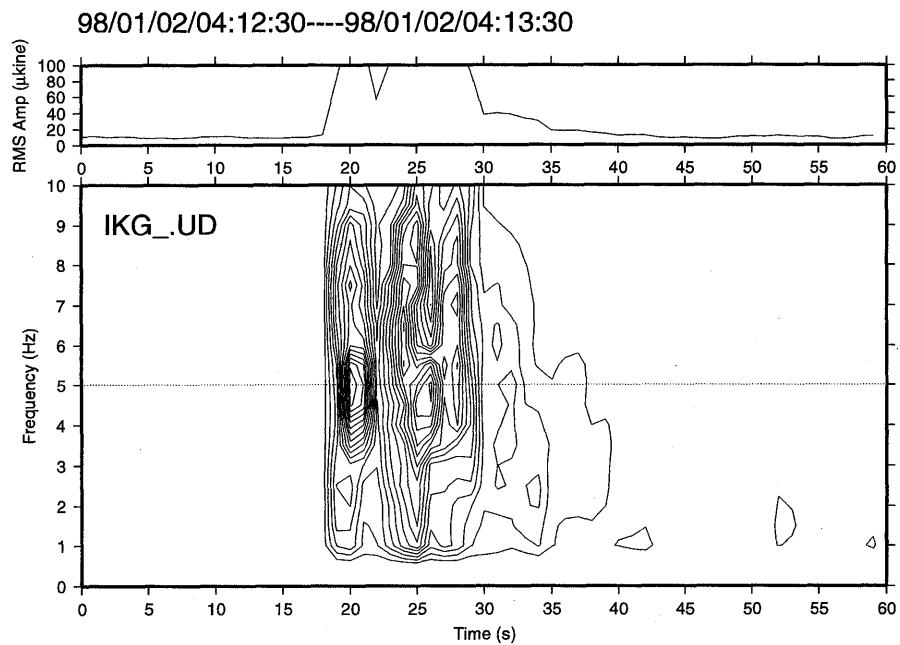
第2図 (a)1995年9月1日～1996年5月31日, (b)1996年6月1日～1997年12月28日, (c)1997年12月29日～1998年1月31日に岩手山付近で発生した地震の震源分布。黒丸は高周波地震, 白丸が低周波地震(微動中に発生したものも含む), 星印は南西山腹直下に発生した中周波地震。

Fig. 2 Hypocenter distribution of the earthquakes located in and around Iwate volcano observed in the periods (a) from September, 1995 to May, 1996, (b) from June, 1996 to December 28, 1997, and (c) from December 29, 1997 to January 31, 1998. Solid circles are high-frequency events. Open circles are low-frequency events accompanied with tremor. Stars are medium-frequency events which occurred beneath the southwest flank of the volcano.

(a)

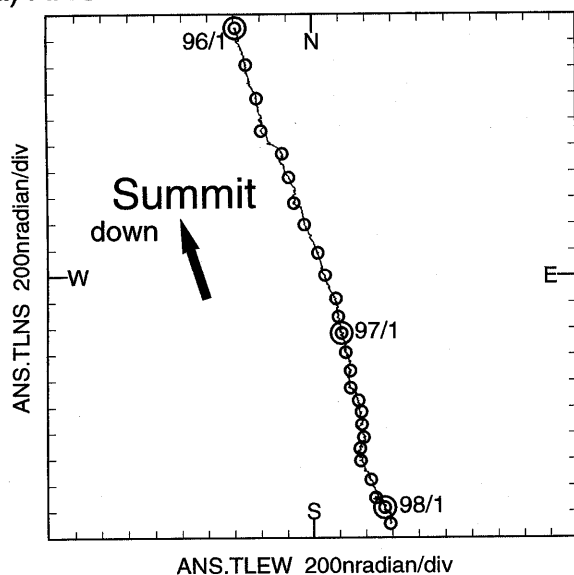


(b)

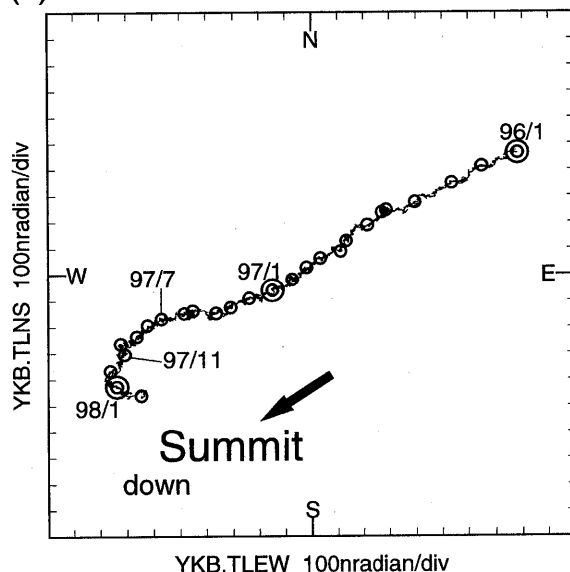


第3図 (a)1998年1月2日04時12分~13分に岩手山付近で観測された火山性微動の3成分地震波形記録。(b)1998年1月2日04時12分30秒~13分30秒の岩手高原観測点 (IKG) 上下動記録によるランニング・スペクトル。
Fig. 3 (a)Three-component seismograms for the volcanic tremor observed at Iwate volcano from 04:12:30 to 04:13:30 on January 2, 1998. (b) Running spectrum obtained from the vertical component seismogram at IKG during the same period as the above.

(a) ANS 1996/01/01 - 1998/02/01



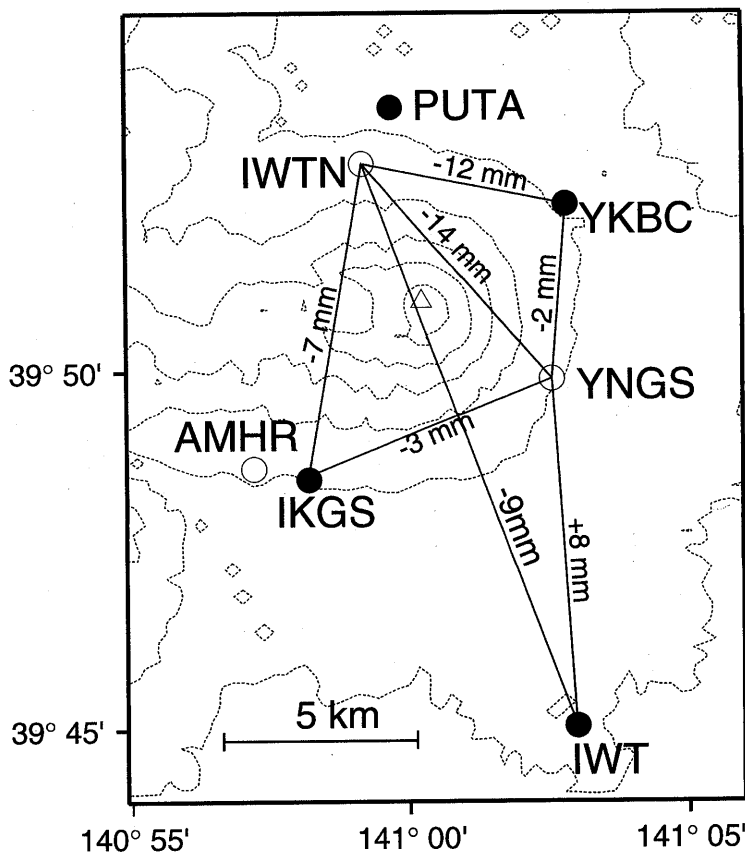
(b) YKB 1996/01/01 - 1998/02/01



第4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 (1996年1月~1998年2月1日)。日平均値をプロット。○印は毎月1日, ◎印は1月1日を示す。

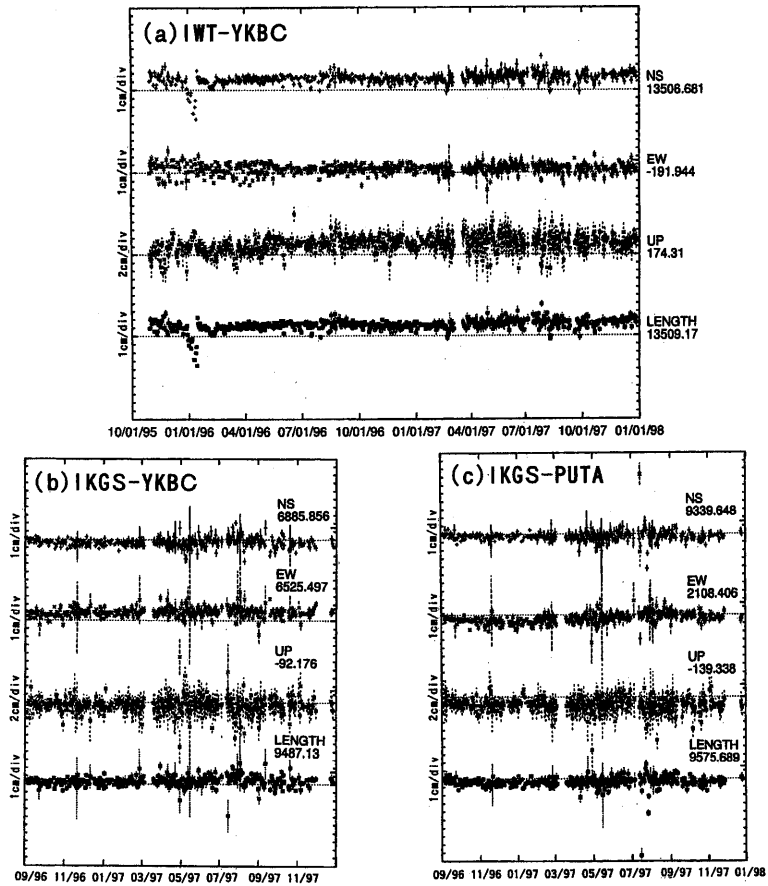
Fig. 4 Tilt vector diagrams at (a) ANS and (b) YKB.

GPS 1996. 10 - 1997. 11



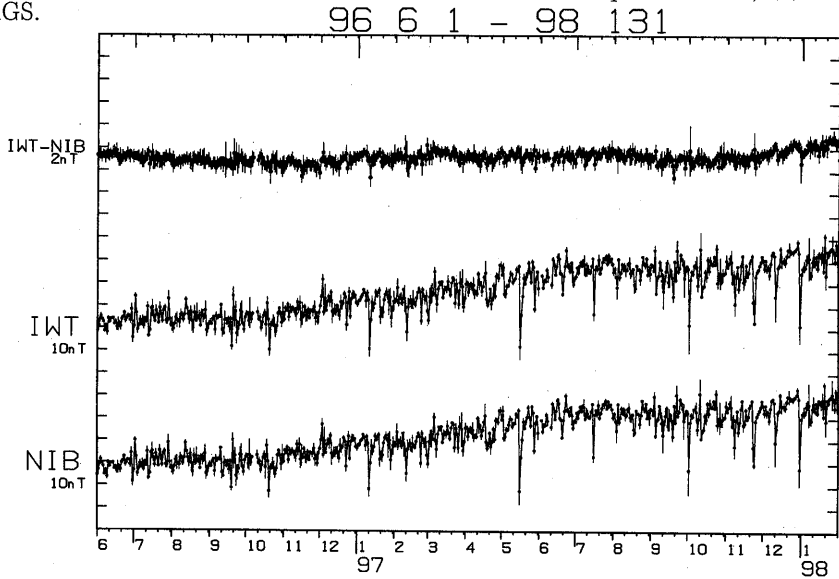
第5図 GPSならびに精密重力観測網。黒丸はGPS連続観測点, 白丸は繰り返し観測点を示す。数字は1996年10月と1997年11月のGPS観測による基線長の差を表す。

Fig. 5 GPS and microgravity observation network. Numerals represent the changes of the base line lengths in the period from October, 1996 to November, 1997. Solid circles are routine stations, open circles are temporary stations.



第6図 GPS連続観測の結果。(a)岩手山観測点(IWT)を基準とする焼走観測点(YKBC), (b)岩手高原観測点(IKGS)を基準とするYKBC, (c)IKGSを基準とするプータロ村観測点(PUTA)座標値の変化。上より, 南北, 東西, 上下および2点間の基線長変化を示す。

Fig. 6 Temporal changes in relative location of (a) YKBC with respect to IWT, (b) YKBC to IKGS, (c) PUTA to IKGS.



第7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(1996年6月1日から1998年1月31日まで)。

Fig. 7 Temporal variation of geomagnetic total forces observed at IWT and NIB, the difference between the two stations from June 1, 1996 to January 31, 1998.