

# 岩手火山の火山性微動と地震の活動（1996年6月～1996年9月）\*

Activity of Volcanic Tremors and Earthquakes at Iwate Volcano in the Period  
from June,1996 to September,1996

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

1995年9月15日に初めて観測された岩手山の火山性微動の活動は、1996年6月以降も継続し、1996年9月12日まで  
に合計23回観測された。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）に火山性微動の継続時間と最大振幅の時間変化を簡略化して示す。1996年1  
月～6月は、継続時間約10分間またはそれ以下、最大振幅100 $\mu$  kine前後の微動の発生頻度が高かった。7月以降の  
微動発生は9月12日の1回だけである。微動の発生源は微動中に含まれる低周波地震の震源から、第2図に白丸で示  
すとおり、前報<sup>(1),(2),(3)</sup>と同じく、岩手山山頂から2～3 km東側の山腹直下、深さ約8 kmと推定された。

第1表 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.

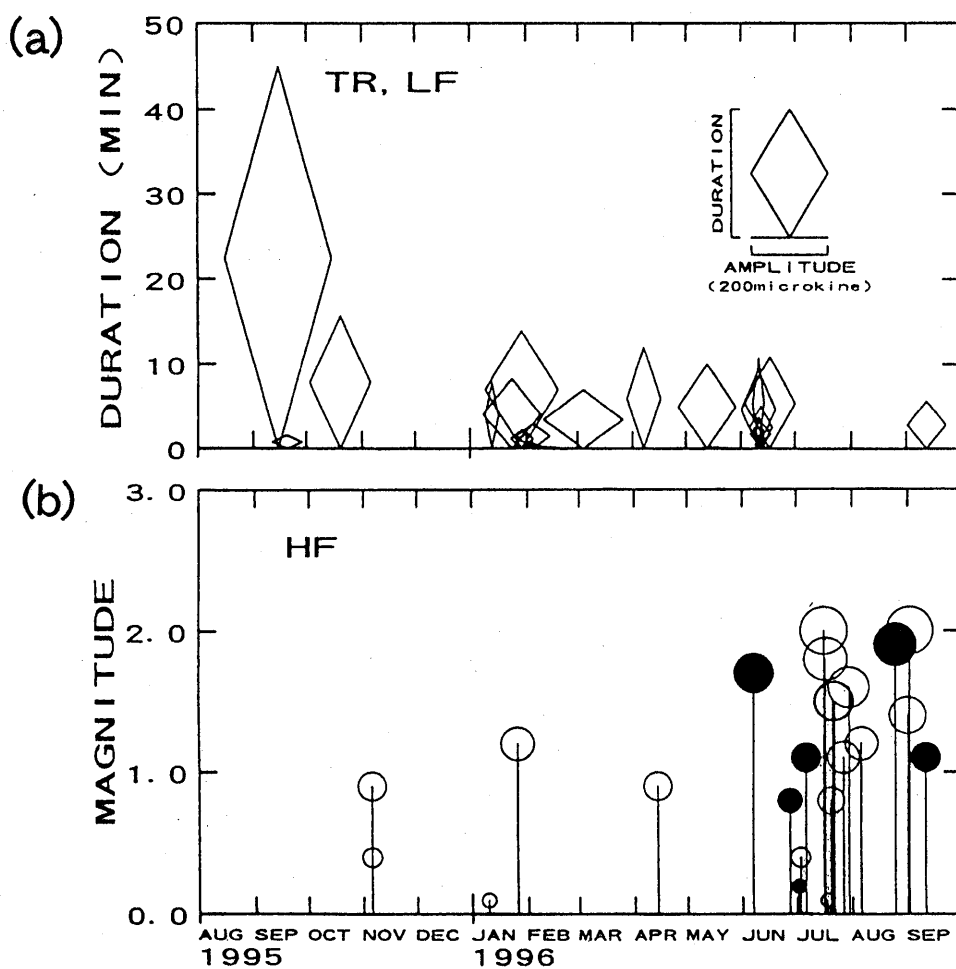
| No. | 発生年月日      | 時刻          | 継続時間     | 最大振幅<br>(p-p)  |
|-----|------------|-------------|----------|----------------|
| 1   | 1995年9月15日 | 00:19～01:04 | 45.4 min | 280 $\mu$ kine |
| 2   | 9月19日      | 22:34～22:36 | 1.7      | 70             |
| 3   | 10月20日     | 01:09～01:25 | 15.7     | 160            |
| 4   | 1996年1月13日 | 02:38～02:46 | 7.9      | 35             |
| 5   | 1月24日      | 04:45～04:54 | 8.3      | 150            |
| 6   | 1月29日      | 16:42～16:56 | 14.0     | 190            |
| 7   | 1月29日      | 22:20～22:22 | 2.3      | 60             |
| 8   | 2月4日       | 18:22～18:17 | 5.0      | 60             |
| 9   | 2月4日       | 18:31～18:32 | 0.9      | 20             |
| 10  | 2月6日       | 11:02～11:02 | 0.4      | 90             |
| 11  | 3月4日       | 05:04～05:11 | 7.1      | 200            |
| 12  | 4月7日       | 10:28～10:40 | 12.3     | 70             |
| 13  | 5月12日      | 22:27～22:37 | 9.9      | 150            |
| 14  | 5月17日      | 19:30～19:31 | 0.3      | 60             |
| 15  | 6月10日      | 16:59～17:09 | 9.4      | 90             |
| 16  | 6月10日      | 18:02～18:13 | 10.7     | 30             |
| 17  | 6月11日      | 00:21～00:25 | 3.8      | 25             |
| 18  | 6月11日      | 04:53～04:54 | 1.1      | 25             |
| 19  | 6月11日      | 22:00～22:03 | 3.4      | 50             |
| 20  | 6月12日      | 02:55～02:56 | 0.6      | 20             |
| 21  | 6月12日      | 04:43～04:48 | 5.1      | 60             |
| 22  | 6月17日      | 00:49～01:00 | 10.9     | 130            |
| 23  | 9月12日      | 04:07～04:13 | 5.7      | 100            |

\* Received 20 Jan.,1997.

1996年6月から9月にかけては、岩手山周辺で発生する高周波地震の数が増加した。第1図(b)に高周波地震のM-T図、その震源分布を第2図に黒丸で示す。特に山頂直下深さ(海拔下)2km付近と相ノ沢観測点(ANS)直下深さ約6kmの地震活動が顕著である。また、第1図(a)と(b)を比較すると、火山性微動が活発な時期は高周波地震の発生が少なく、高周波地震の活動が活発な時期には火山性微動の活動が低調であり、微動と地震の活動が相補的あるように見える。

第3図に1996年6月17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。微動の特徴は、前報<sup>1),2),3)</sup>と同じく、P相、S相の不明瞭な卓越周波数2Hz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。

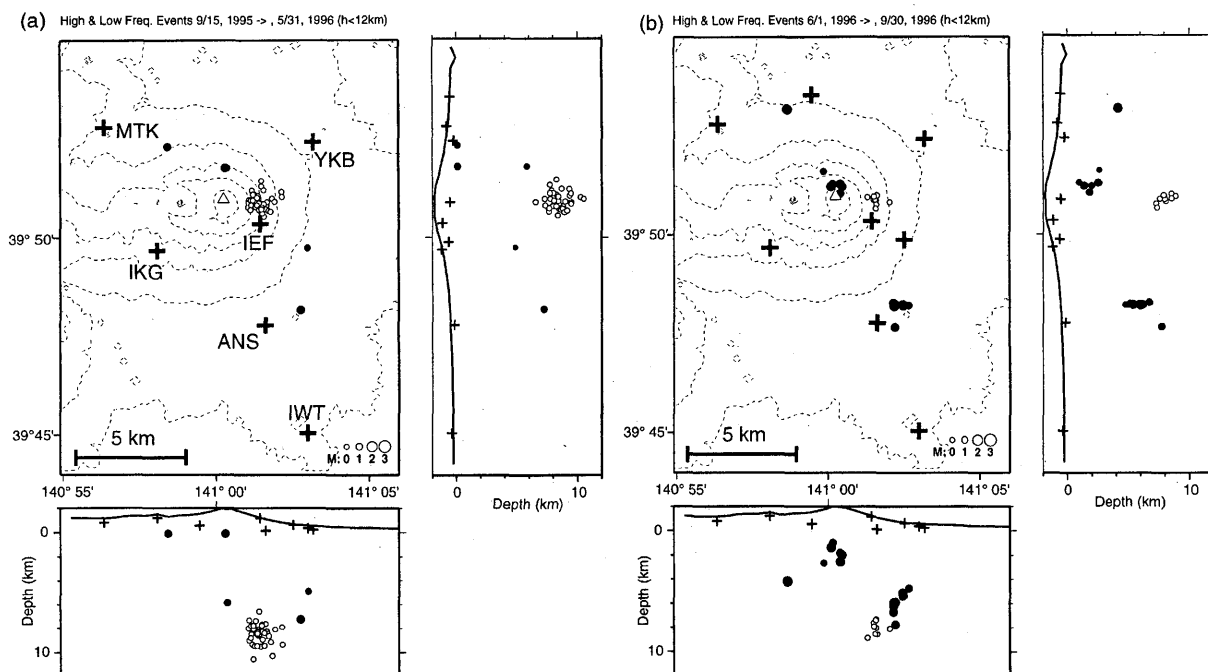
第4図に、1996年8月25日に山頂直下で発生した高周波地震の波形記録例とYKBの上下動記録によるランニング・スペクトルを示す。この地震は卓越周波数が約10Hz、P相、S相が明瞭に識別できる。第5図には1996年7月16日にANS直下で発生した高周波地震の波形記録例とANSの上下動記録によるランニング・スペクトルを示す。この地震の卓越周波数は20~30Hzであり、山頂直下の地震よりも高周波成分に富む。



第1図 (a) 1995年8月から1996年9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のM-T図。黒丸は山頂直下の地震を表わす。

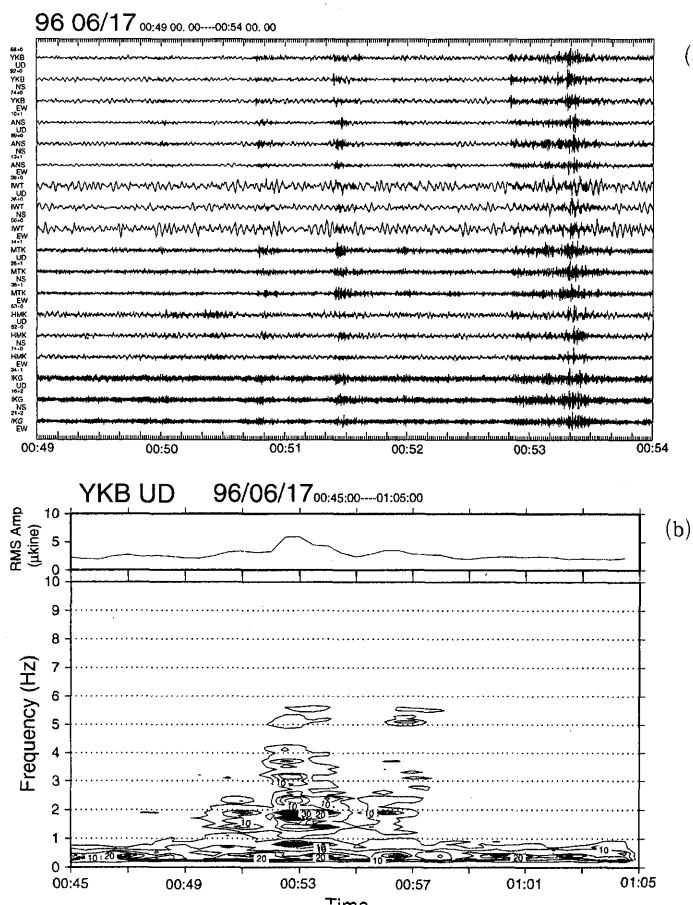
Fig.1 (a) Temporal variation of the duration times and maximum amplitudes of volcanic tremors observed at Iwate volcano in the period from August 1995 to September 1996. Height and width of a diamond are proportional to the duration time (in seconds) and maximum amplitudes (in ukin) observed at ANS, respectively.

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



第2図 (a) 1995年9月15日～1996年5月31日、(b) 1996年6月1日～9月30日の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、白丸が微動に含まれる低周波地震を示す。岩手山東麓観測点 (IEF) は1996年7月に設置した臨時観測点。

Fig. 2 Hypocenter distribution of the earthquakes observed (a) in the period from 15 september 1995 to 31 May 1996 and (b) in the period from 1 June 1996 to 30 September 1996 in and around Iwate volcano. Solid circles are high-frequency events, open circles are low-frequency evnets accompanied with tremor. IEF is a temporary station installed in July 1996.



第3図 (a) 1996年6月17日00時49分～01時00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6月17日00時45分～01時05分のYKB上下動記録によるランニング・スペクトル。

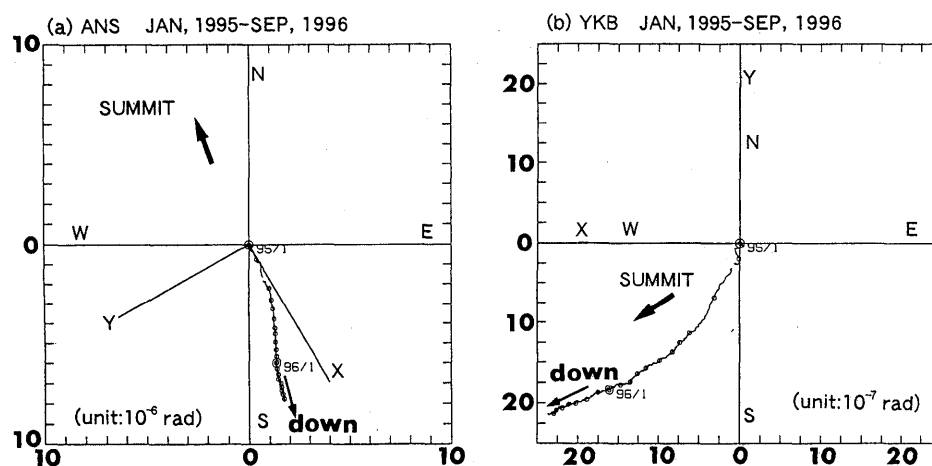
Fig. 3 (a) Three-component seismograms for the volcanic tremor observed at Iwate volcano from 00:49 to 01:00 on 17 June 1996. Only the five-minute records at the beginning of the tremor are plotted. (b) Running spectrum obtained from the vertical component seismogram at YKB from 00:45 to 01:15 on 17 June 1996.



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～1996年9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1995年11月～1996年7月の辺長変化を示す。データの精度の悪いANS関連のデータを除くと有意な変化は見られない。第2表は岩手山周辺で1995年11月と1996年7月に実施した精密重力測定の結果を示す。この時期に測定誤差を越える重力変化はなかったと言える。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。

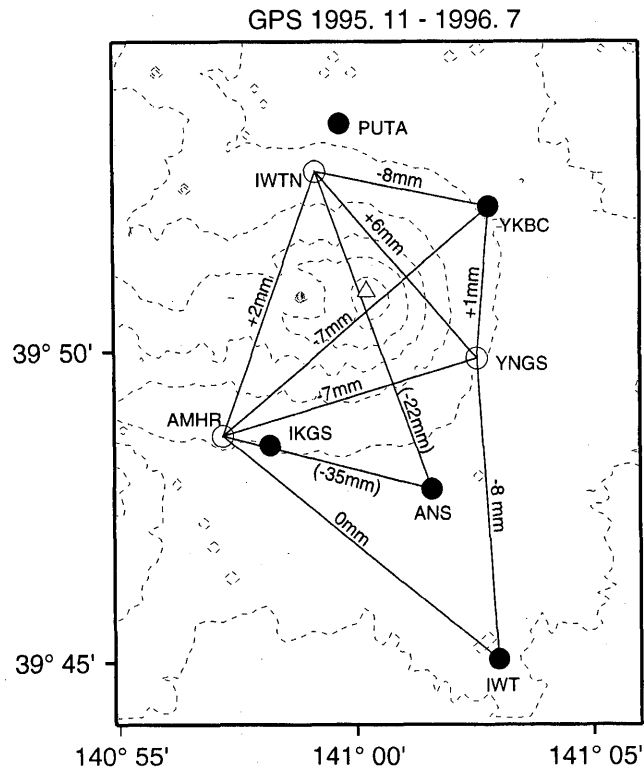
第9図は岩手山西方65に位置する仁別観測点（NIB）を基準とする岩手山観測点（IWT）における全磁力の変化を示す。これにも微動に伴う異常は認められない。

以上、岩手山において1995年9月15日から1996年9月12日まで23回の火山性微動が発生した。1996年7月以降、微動の活動が静まると岩手山山頂直下や相ノ沢観測点直下における地震活動が活発になった。これは岩手山における微動と地震の活動が相補的であることを示唆している。一方、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。



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～1996年9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 sensors.



第 7 図 GPS観測網と1995年11月～1996年7月の辺長変化。黒丸は連続観測点、白丸は繰り返し観測点。PUTAとIKGSは9月より観測を開始した新設点。

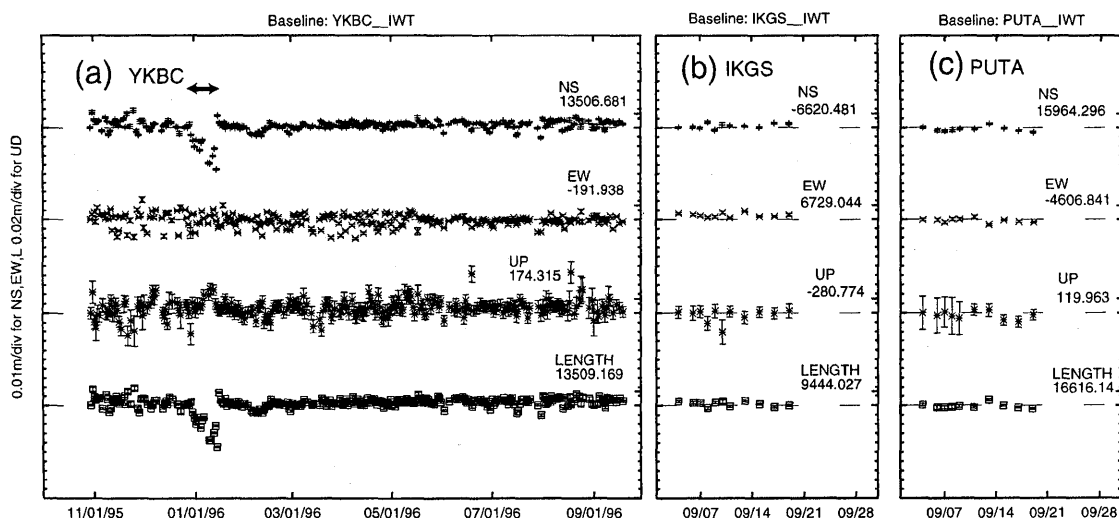
Fig. 7 GPS observation network and changes of baseline length in the period from November, 1995 to July 1996. Solid circles are routine stations and open circles are temporary stations.

第 2 表 岩手山周辺における精密重力測定結果（基準点：岩手山観測点（IWT））。

Table 2. Microgravity measurement on and around Iwate volcano (Reference point: IWT)

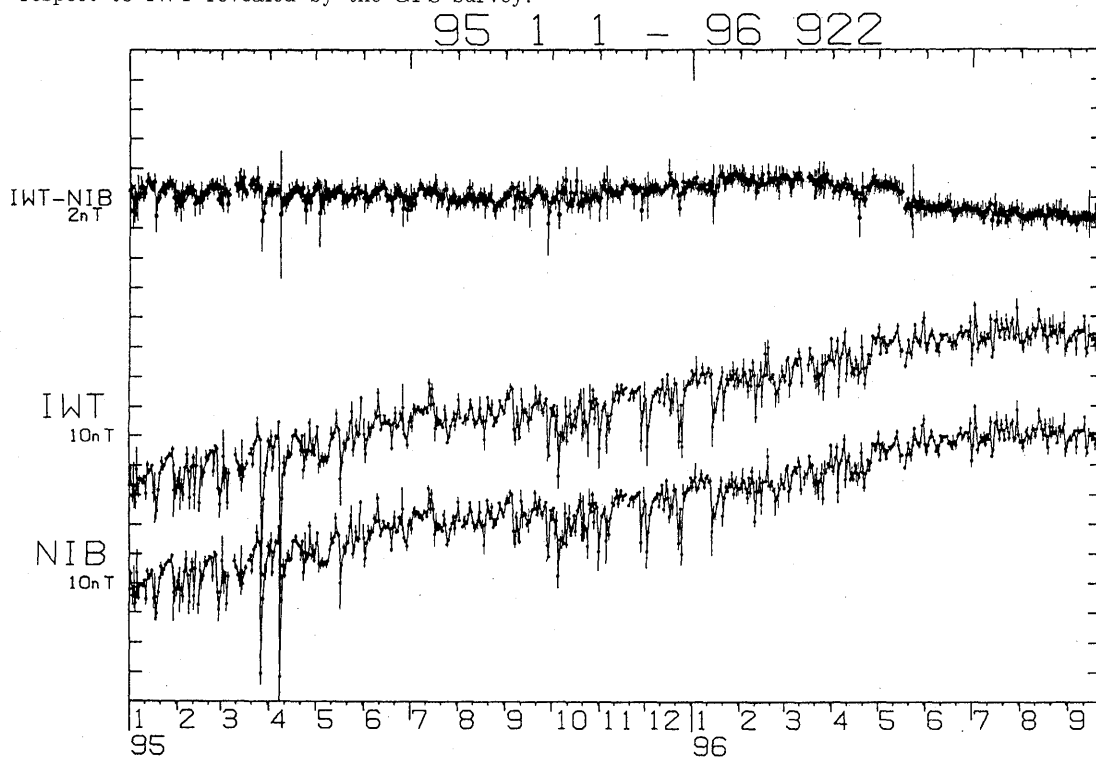
| 測定点     | AMHR    | ANS     | YNGS    | YKB     | IWTN    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1995.11 | -93.290 | -37.515 | -67.799 | -33.956 | -86.666 |
| 1996. 7 | -93.295 | -37.523 | -67.792 | -33.965 | -86.667 |
| Diff.   | -0.005  | -0.008  | 0.007   | -0.009  | -0.001  |

(単位 : mgal)



第8図 岩手山観測点 (IWT) を不動点とするGPS測量から求めた, (a) 焼走基準点 (YKBC), (b) 岩手高原観測点 (IKGS), (c) プータロ村観測点 (PUTA) 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. 単位はメートル (1995年11~1996年9月).

Fig. 8 Temporal changes of relative locations at (a) YKBC, (b) IKGS, and (c) PUTA with respect to IWT revealed by the GPS survey.



第9図 岩手観測点 (IWT) と西南西65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6月1日から1996年9月21日まで).

Fig. 9 Temporal variation of geomagnetic total forces observed at IWT and NIB, the difference between the two stations from 1 June 1995 to 21 September 1996.

#### 参考文献

- 1) 東北大学理学部 (1996) : 1995年9月10日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, 9-14.