

## 2 - 6 1995 年 12 月 22 日に山形県の蔵王山の北西で発生した M4.2 の浅発地震について

### On the earthquake with M4.2 on the northwest of Mt.Zao (December 22,1995)

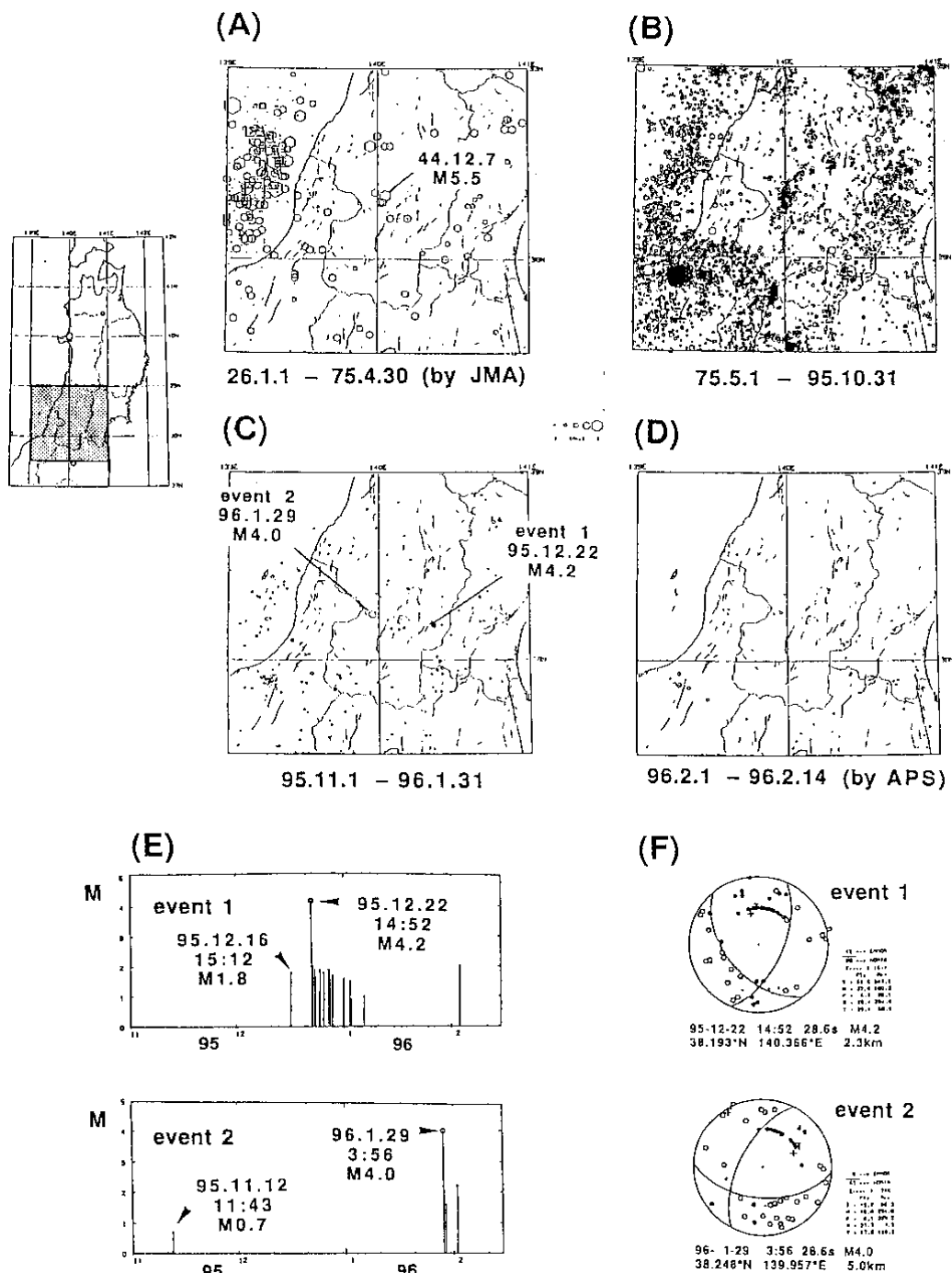
東北大学理学部

Faculty of Science , Tohoku University

1995 年 12 月 22 日に山形県東部で M4.2 の浅発地震が、また 1996 年 1 月 29 日には山形県西部で M4.0 の浅発地震が発生した。この周辺の過去の地震活動およびこれらの地震と余震の震央分布、M-T 図、メカニズム解を第 1 図に示す。

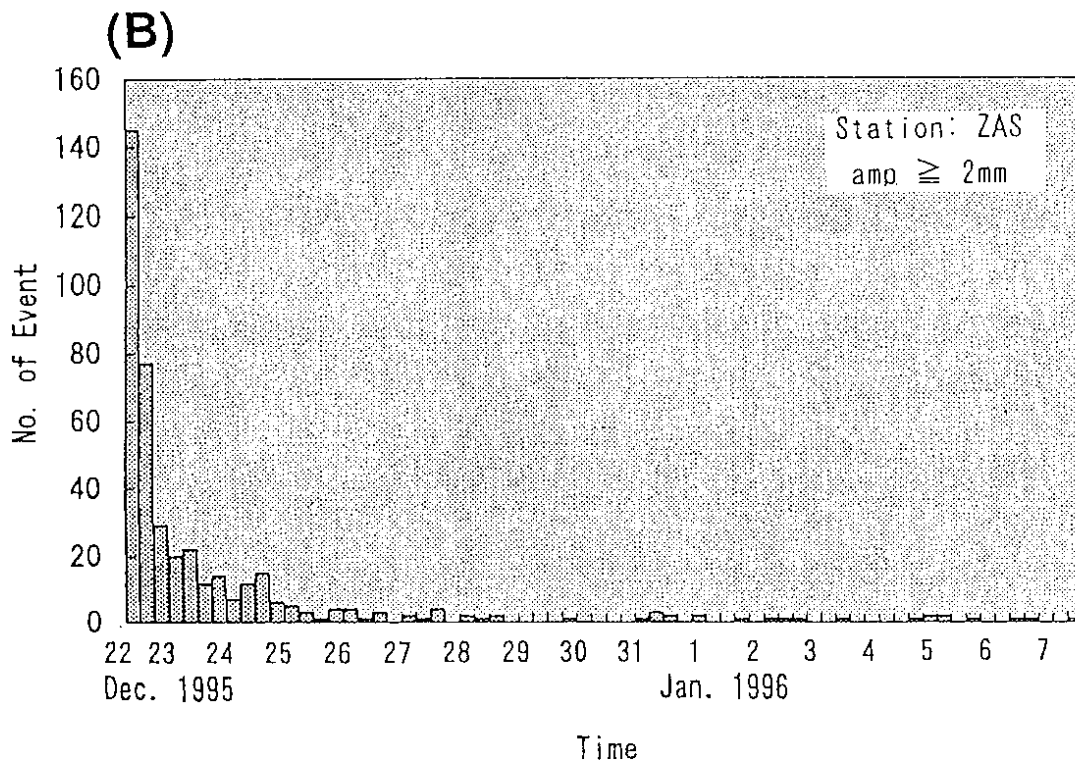
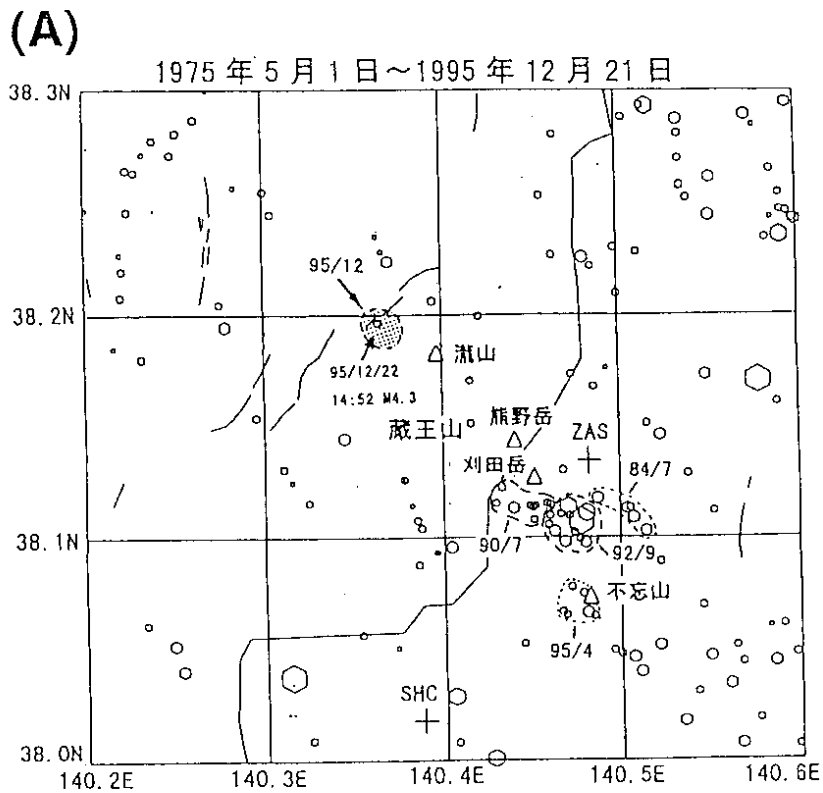
このうち、1995 年 12 月 22 日の地震 (M4.2) は蔵王山の北西部で発生したものである。この付近の過去の活動の拡大図を第 2 図(A)に、また今回の地震の余震の 6 時間毎の時間別の頻度分布を第 2 図(B)に示す。蔵王山の東部ではこれまでもしばしば地震活動が見られたが今回のような北西部での活動はめずらしい。また、地震が発生しているすぐ近くに活断層が存在していることも興味深い。

この地震活動を詳細に調べるために高精度データロガーによる臨時観測を行った。観測点の配置とこの臨時観測によって決定された震源の分布を第 3 図に示す。震源域は活断層のほぼ真下に位置し、震源域の広がりには 1km 程度あることがわかった。第 4 図(A)に観測点 L 868 (断層南東側) と L 867 (断層北東側) の P 波の到着時刻の差を示す。この時刻差が - 0.25 ~ + 0.05 秒の間に分布していることから見ても、震源の広がりが 1km 程度はあることがわかる。臨時観測によって震源が求められた余震の 1 時間毎の頻度分布を第 4 図(B)に示す。本震発生の約 3 時間後から臨時観測点にデータロガーの設置を始め、約 6 時間後には 4 臨時観測点すべてで記録が取れるようになった。大きな地震発生直後の余震活動の把握に、このような観測が非常に有効であることがわかる。第 5 図は、臨時観測で得られた地震波形の例である。観測点の到着順序や波形が地震毎にかなり異なっており、このことも第 3 図に見られたような震源分布の 1km 程度の広がりは震源決定の誤差ではなく実際にその程度広がっていることを示している。



第1図 山形県の地震活動。(A)1926年1月～1975年4月(気象庁による),(B)1975年5月～1995年10月,(C)1995年11月～1996年1月,(D)1996年2月1日～14日(自動処理による)の震央分布と活断層の分布。(E)図(A)のevent 1とevent 2およびそれらの前駆的地震と余震のM-T図(1995年11月1日～1996年2月14日),(F)図(C)のevent 1とevent 2の(下半球等積投影)

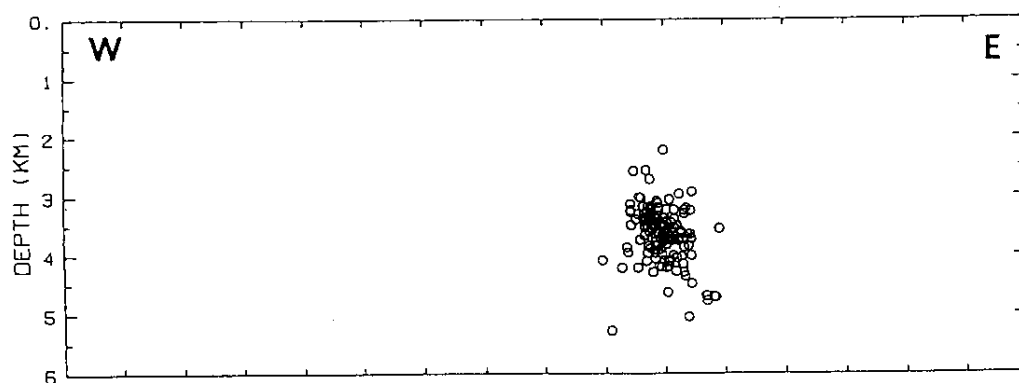
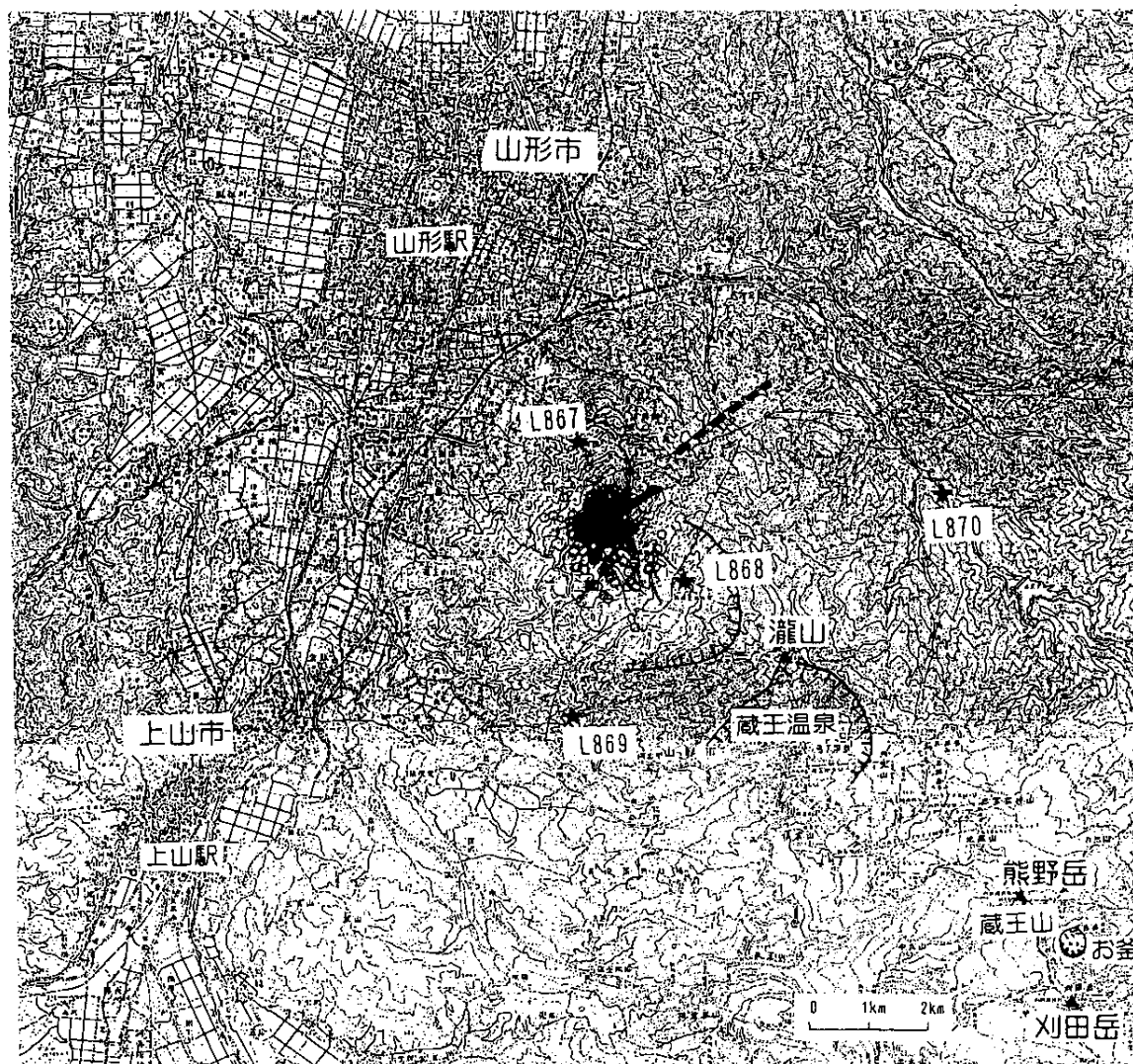
Fig.1 Seismic activity in and around Yamagata Prefecture . (A) Epicenter and active fault map for the period from January,1926 to April,1975 (determined by JMA) . (B) Map from May,1975 to October, 1995 . (C)From November, 1995 to January, 1996. (D) From February 1 to 14, 1996 (determined by an automatic processing system) . (E)M-T diagrams for events 1 and 2 shown in Fig. (C)from November 1,1995 to February 14,1996,(F) Focal mechanisms of events 1 and 2 shown in Fig.(C) .



第2図 1995年12月22日に蔵王山北西部で発生したM4.2の地震(第1図(C)のevent 1)の前後の地震活動。(A)1975年5月~1995年12月21日に蔵王山周辺で発生した地震の震央分布。

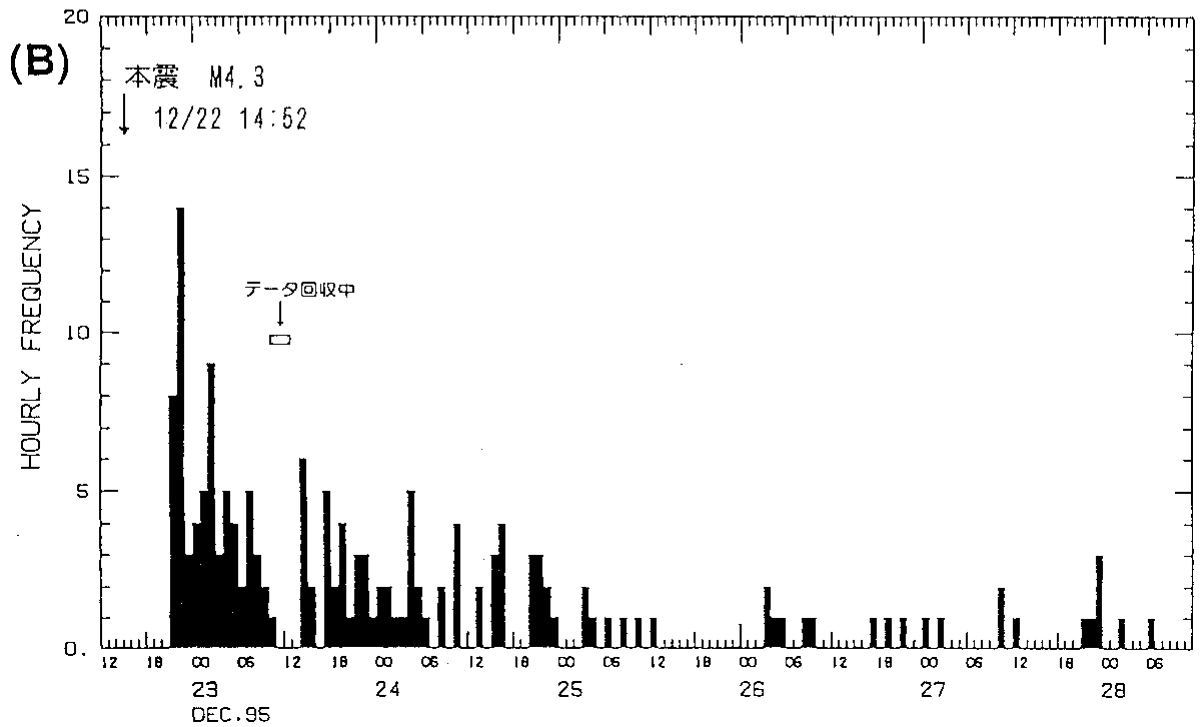
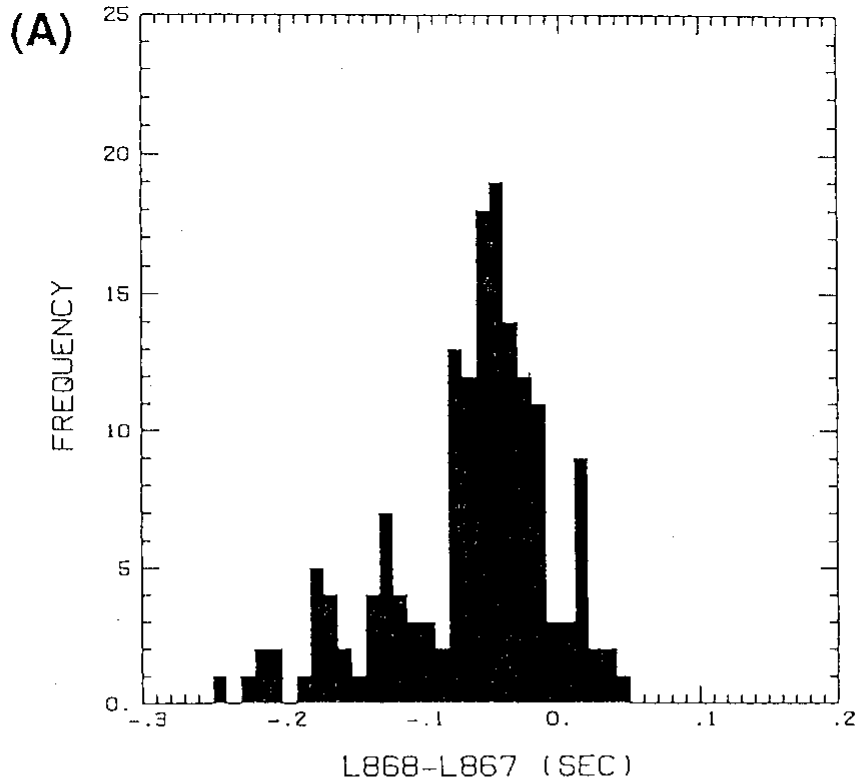
(B)蔵王観測点(ZAS)で記録された余震の6時間毎の頻度分布(記録振幅2mm以上)

Fig.2 (A)Epicenter map near Mt. Zao for the period from May,1975 to December 21,1995.(B) Six-hourly frequency distribution of aftershocks of the M4.2 event (shown as "event 1" in Fig.1 (C)) observed at station ZAS .



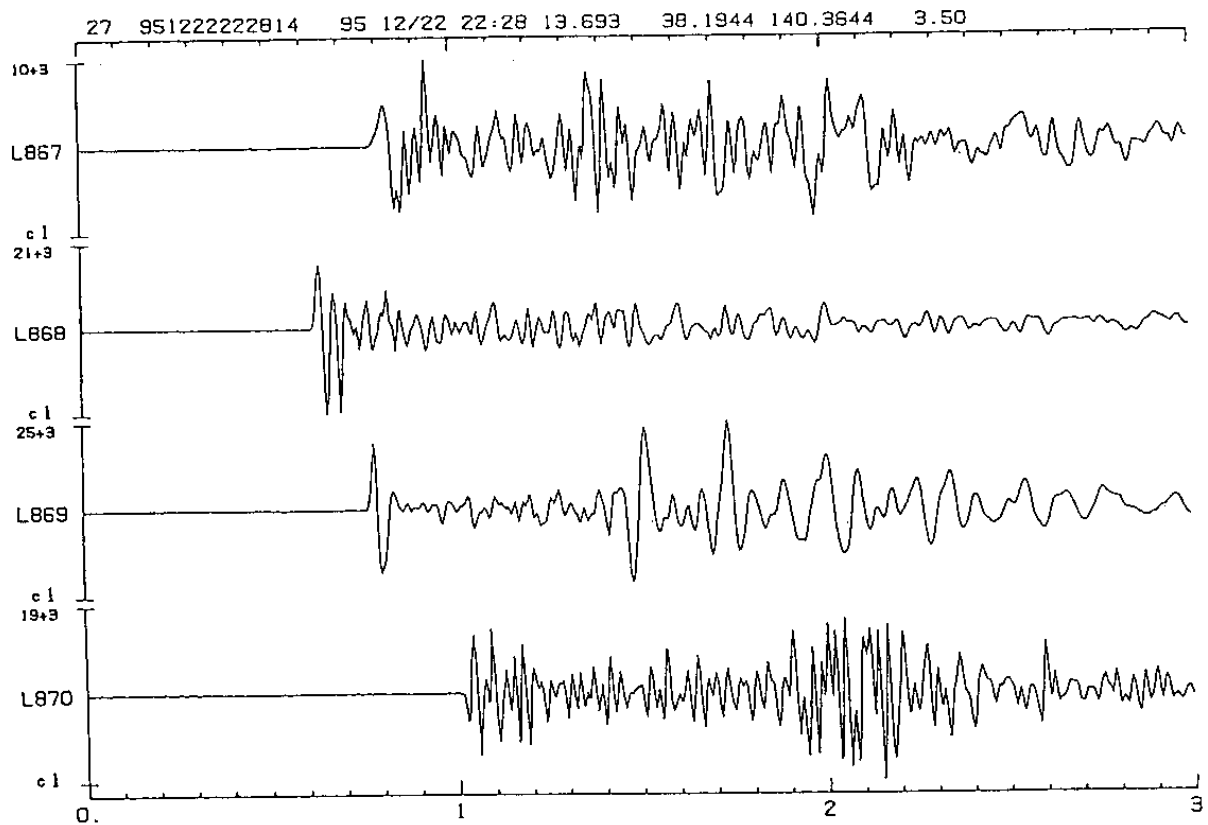
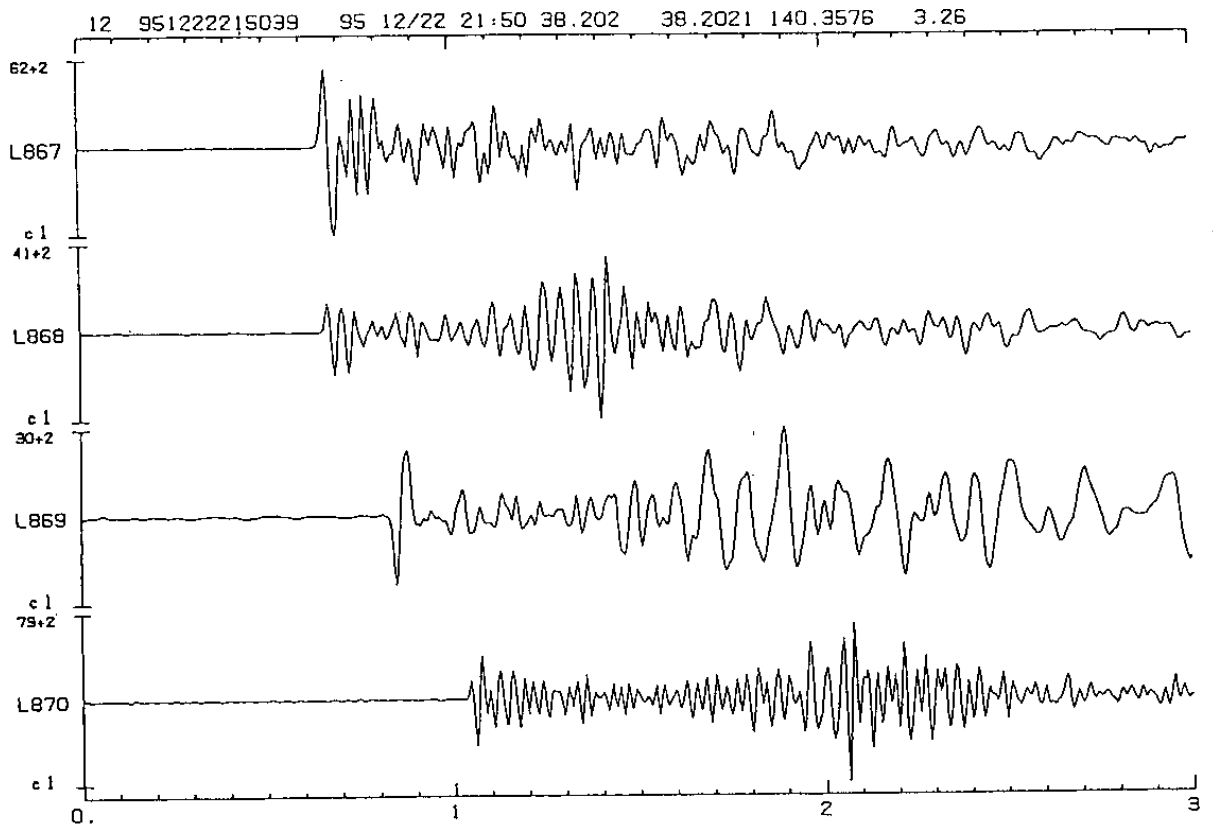
第3図 1995年12月22日に蔵王山北西部で発生した地震の余震の臨時観測による震源分布(12月22日~28日)。臨時観測点4点すべてのP波初動の読み取りが行えた地震のみ示す(総数161個)。星印(L867~L870)はGPS時計内蔵の高精度データロガーを設置した場所を示す。震源決定に用いた構造は $V_p = 5.80\text{km/s}$ 、 $V_s = 3.34\text{km/s}$ の均質無限構造である。

Fig.3 Hypocenter distribution of aftershocks of the M4.2 event on December 22,1995 determined with the data from temporary stations . The locations of the stations are indicated by solid stars .



第4図 臨時観測で明らかになった余震活動の特徴。(A)臨時観測点 L 868 と L 867 の P 波初動の到達時間差。(B)臨時観測によって震源の求められた余震の1時間毎の頻度分布。

Fig.4 (A)P-wave arrival time differences between stations L868 and L867 . (B)Hourly distribution of the aftershocks located from the temporary observation data .



震源時刻からの経過時間 (秒)

第5図 臨時観測点で記録された余震の上下動成分波形記録の例

Fig.5 Examples of the up-down component seismograms of the aftershocks observed at temporary seismic stations .