

### 33. 1961年8月19日北美濃地震とその余震 観測概説

地震研究所 萩原 尊礼  
東京大学大学院 茅野 一郎  
地球物理専門課程

(昭和36年9月26日発表—昭和36年9月30日受理)

1961年8月19日14時33分頃本州中部に強い地震を感じた。有感区域は、東は関東地方から、西は中国地方に及ぶ広い地域にわたつた。震央は、岐阜、福井県境白山南方山地で、気象庁により、北美濃地震と名付けられた。

Table 1.

	J.M.A.	U.S.C.G.S.
Origin Time	h m s 05 33 32	h m s 05 33 30 6
Epicentre	36.0°N, 136.8°E	36.0°N, 136.5°E
Depth	40 km	about 17 km
Magnitude	7.2	7 $\frac{1}{2}$

気象庁及びアメリカ合衆国沿岸測地局 (United States Coast and Geodetic Survey) の発表による、震央位置、震源の深さ、発震時刻、マグニチュードは、第1表の通りである。両者の発表による震央位置は、第1図に示してあるが、気象庁発表のそれの方が妥当だと思われる。また発震時刻は、USCGS 発表のそれは早過ぎると思われる。しかし、震央位置及び深さに関しては、なお検討の余地があり、本報告中でも論及されよう。

地震研究所の各観測所における、初動の検測の結果を第2表に示す。この地震が起る五分余り前から、たまたま、ペルーに起つた大きい地震

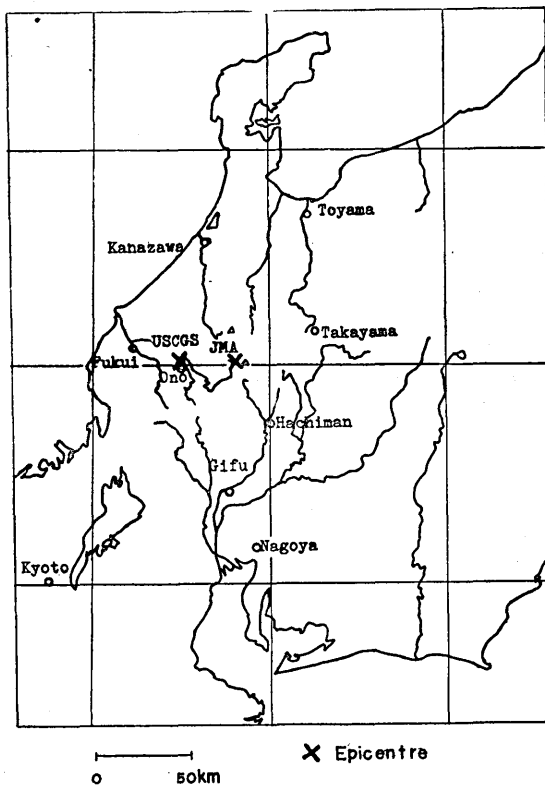


Fig. 1.

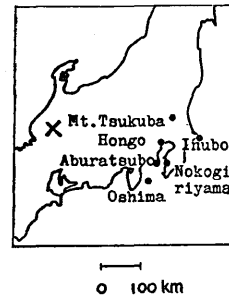


Fig. 2. Distribution of the stations of the Earthquake Research Institute.

Table 2. Observations of the Kita Mino Earthquake, 19 August, 1961, by the Earthquake Research Institute.

Station	Seismograph	Component	$V_{max}$	Phase	Time	Amplitude
					h m s	
Mt. Tsukuba 36°13'N 140°07'E	Anderson-Wood	E	2000	P	14 34 17 9	- 3.2*
		N	2400	P	18 4	+ 1.0*
	HES 1-1	Z	37000	iP	17 8	-47.5*
		E	29000	iP	17 8 <sub>5</sub>	-58.0*
		N	29000	P	18 0 <sub>5</sub>	+ 2.9*
	Columbia Long Period	Z	627	P	16 8	-
		E	697	P	17 2	-
N		432	P	18 4	+	
Nokogiriyama 35°10'N 139°50'E	HES 1-1	Z	3180	iP	18 5	- 5.3*
		E	3120			
		N	3390	P	18 6	+ 1.9*
Aburatsubo 35°09'N 139°37'E	Anderson-Wood	E	2000	eP	15 9	- 2.7*
		N	2400	eP	16 2	+ 1.5*
Oshima 34°44'N 139°22'E	HES 1-1	Z	1400	P	15 9	- 3.8*
		E	1200	eP	15 8	- 1.5*
		N	1100	eP	16 9	+ 0.7*
Inubo 35°42'N 140°52'E	HES 1-1	Z	10900	P	27 6	- 7.3*
		E	12145	P	27 6	- 4.7*
		N	11540	P	27 8	+ 2.0*
Hongo, Tokyo 35°43'N 139°46'E	Omori	E	15	iP	17 3	-53.6
		N	15	iP	17 7	+ 7.0
	Hagiwara	E	31	iP	18 8	- 9.0
		N	30	eP	17 7	+ 0.5

The characteristic curves would be found in the Seismological Report, Earthquake Research Institute, Tokyo University.

\* Amplitude on the microfilm reader ( $\times 8$ ).

を記録しつつあり、両者の波動が重なったため、特に長周期の地震計の記象の初動の読みとり値の精度は落ちると思われる。各観測点における数個の値から、妥当と思われる値をとって、気象庁発表の震央、発震時に基いて、和達、鷺坂、益田の走時曲線に記入したものが第3図である。これによると、震源はごく浅いものと考えなければならなくなる。この地震の震央は、爆破地震動実験グループによつて行われた御母衣爆破<sup>1)</sup>の爆破点に近いので、同グループの観測による走時曲線<sup>2)</sup>及びそれから求めた、深さ 10 km, 20 km, 30 km, 35.6 km の場合の走時曲線 (簡単のため Model II を採つて計算した) に記入すると、第4図に示すようになり、その食違いはさらに大きく、震源の深さ 0 km としても、震央を約 10 km 以上西へ動かすか、発震時刻を少くとも 1 秒以上遅らせなければならなくなる。しかし震央もしくは発震時刻をあまり大きく動かすことは困難である。

上記のような観測事実からみると、今回の地震の震源の深さは、気象庁発表のものより

1) The Research Group for Explosion Seismology, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **39** (1961), 285~326.

2) T. MIKUMO, M. OTSUKA, T. UTSU, T. TERASHIMA and A. OKADA, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **39** (1961), 327~349.

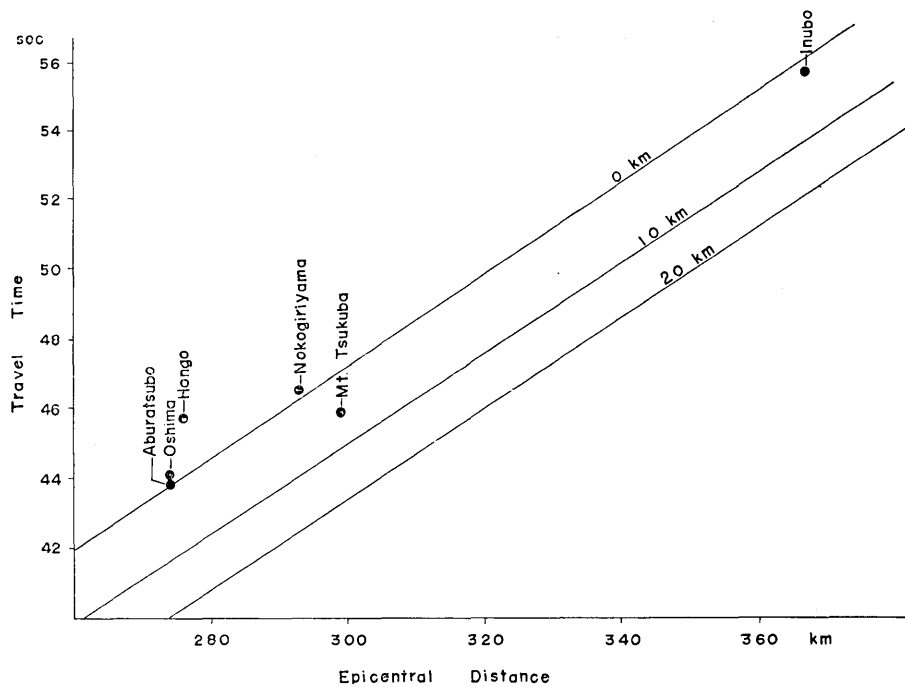


Fig. 3. Observations at the stations of the Earthquake Research Institute with the travel time curves by Wadachi, Sagisaka and Masuda.

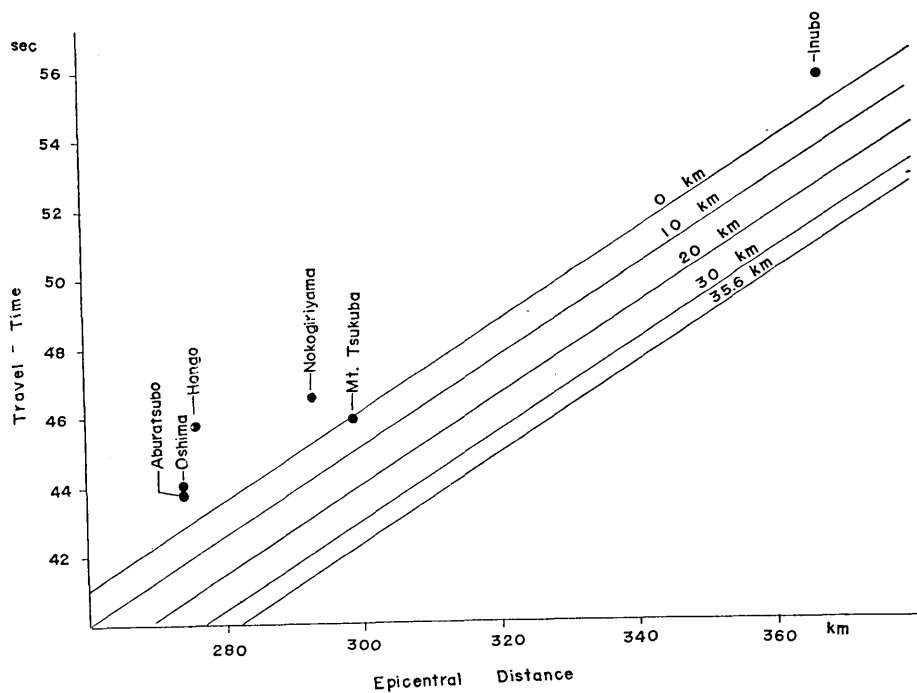


Fig. 4. Observations at the stations of the Earthquake Research Institute with the travel time curves derived from the observations of the Miboro Explosion conducted by the Research Group for Explosion Seismology.

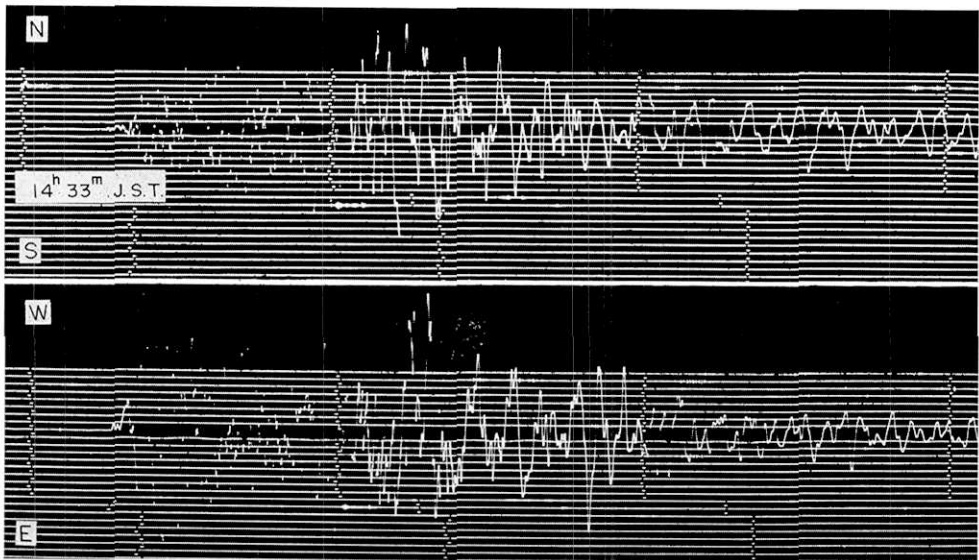


Fig. 5. Seismograms of the Kita Mino Earthquake, 19 August, 1961, at Mt. Tsukuba.  
Anderson-Wood seismograph  $T=0.80\text{sec}$ ,  $h=0.8$

も、さらに浅いのではないかと思われる。この点は、気象庁でも、さらに、観測結果を検討しているので、やがて解決されるものと期待している。

なお、筑波山における発現時刻が、他の観測点におけるそれにくらべて明かに早い、これは爆破地震動観測の際にも認められたところである。

筑波山の Anderson-Wood 地震計の記象を第 5 図に示す。この最大振幅より Richter の公式によつてマグニチュードを求めると、 $6\sim 6\frac{1}{4}$  となつて、著るしく小さい値を与える。Pasadena 及び Berkeley で定められた日本の地震のマグニチュードと比較して松本<sup>3)</sup>が決めた公式によると、さらに幾分小さい値が得られる。

第 6 図に、気象庁の観測に基く震度分布を、第 10 図に、震央距離と震度との関係を示す。第 10 図より、河角マグニチュードを求めると、 $M_k=4.7$  となり、これを、河角の公式によつて Richter のマグニチュードに換算すると  $M=7.2$  となる。比較のため、1948 年 6 月 28 日の福井地震 ( $M=7.3$ )、1945 年 1 月 13 日の三河地震 ( $M=7.1$ )、1934 年 8 月 18 日の岐阜県郡上八幡地震 ( $M=6.1$ ) の震度分布を第 7 図～第 9 図に示す。また、第 11 図には、各地の初動の押し引きの分布を示した。主として、気象庁の観測結果に基いているが、地震研究所の観測結果も盛りこんである。銚子では、気象庁は速報で Up と発表しているが、われわれの観測に基いて Down と図示した。この分布が、何型に属するかの論議は次の機会に譲り、ここでは事実の報告にとどめる。

震央が山地であつたため、崖くずれ等は随所に見られたが、土木建築物の損害及び人的被害は、比較的軽少であつた。

3) T. MATSUMOTO, in preparation.

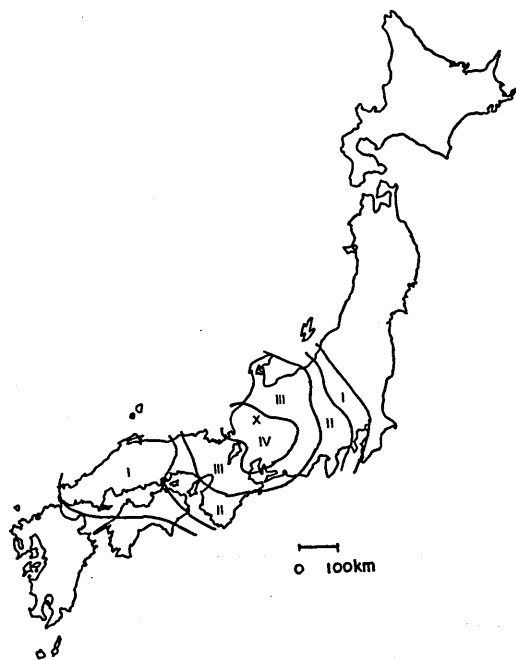


Fig. 6. Isoseismal map of the Kita Mino Earthquake, August 19, 1961.  
M:7.2 (After J.M.A.)

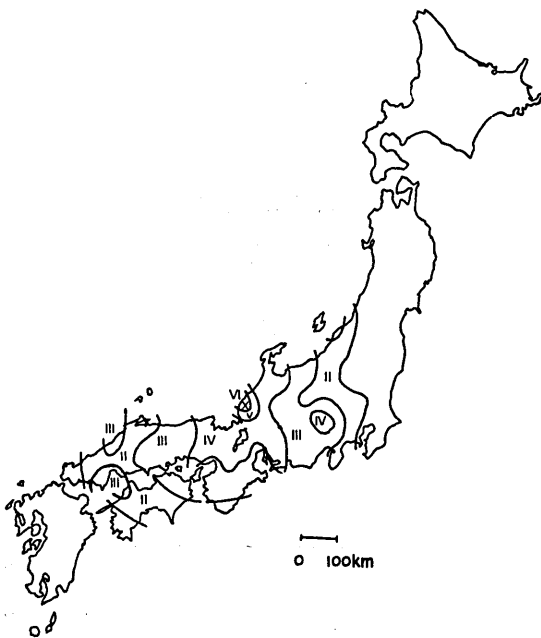


Fig. 7. Isoseismal map of the Fukui Earthquake, June 28, 1948.  
M:7.3 (After T. Hirono)

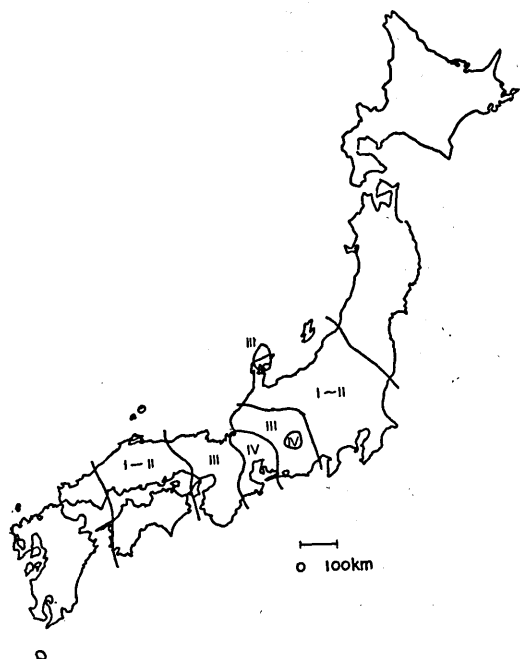


Fig. 8. Isoseismal map of the Mikawa Earthquake, January 13, 1945.  
M:7.1

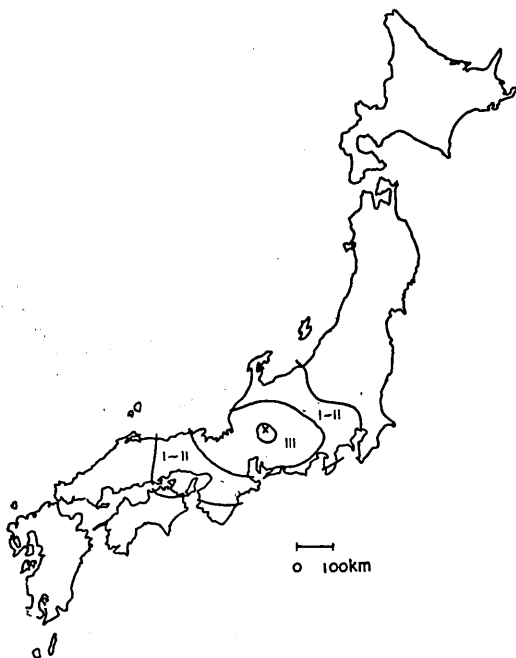


Fig. 9. Isoseismal map of the Gujo-Hachiman Earthquake, August 18, 1934.  
M:6.1 (After T. Miura)

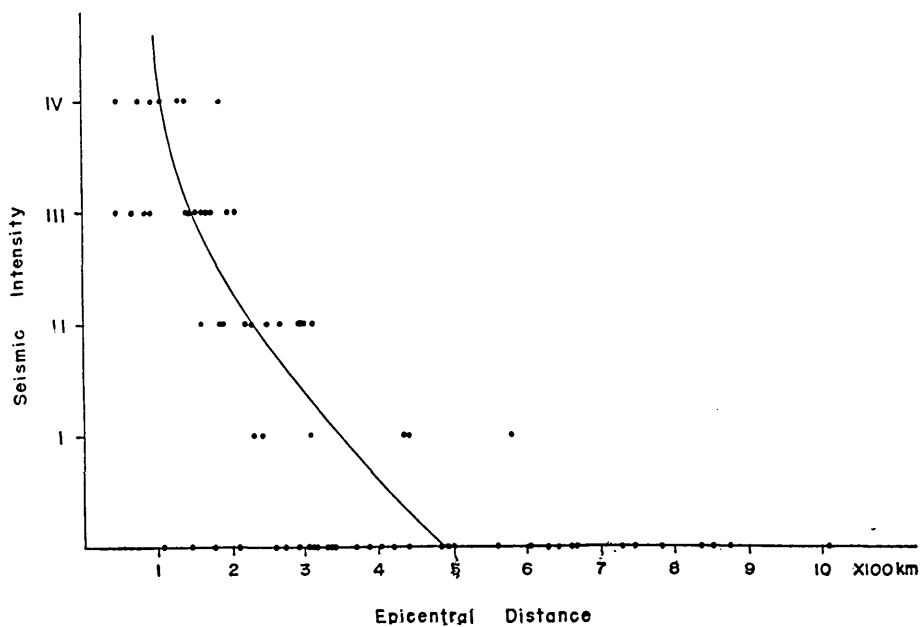


Fig. 10. Relation between seismic intensity and epicentral distance.

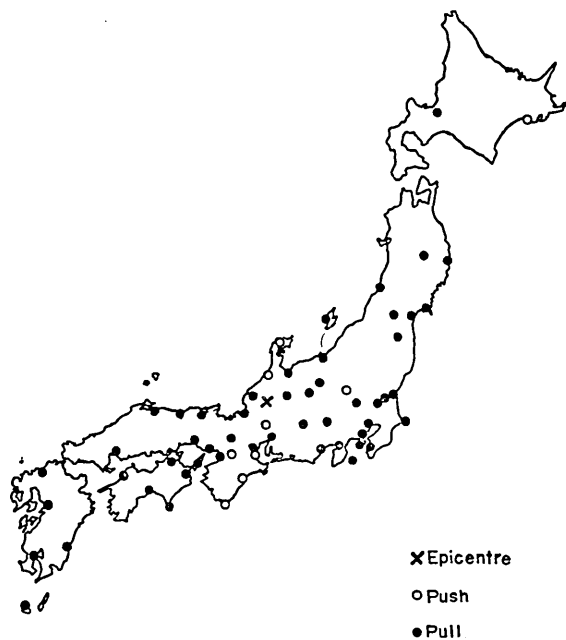


Fig. 11. Push-Pull distribution of initial ground motions in the Kita Mino Earthquake (After J.M.A. and E.R.I.)

余震活動はあまり盛んでないように思われたが、地震研究所においては、福井県大野市勝原で HES (Hagiwara Electromagnetic Seismograph) によつて出張観測をすることにきまり、8月26日から観測を開始した。同時に、岐阜県郡上郡八幡町で三点観測を開始した。ややおくれて、岐阜県大野郡高鷲村において HES による観測が開始されたが、9月16日の第二室戸台風により器械が被水したため、旬日を出でずして観測を中止するのむなきに至つた。勝原及び郡上八幡における観測は9月20日まで行つた。

HES による余震観測は、余震観測班としては最初である。観測開始まで、本震より約一週間経過していたにもかかわらず、高倍率の地震計を用いたため、かなり多数の余震を記録することができた。勝原と高鷲村における観測、および郡上八幡の三点観測は、それぞれの担当者が題を改めて報告することにした。

### 33. *Seismological Observations of the Kita Mino Earthquake, August 19, 1961 and its Aftershocks.*

By Takahiro HAGIWARA,  
Earthquake Research Institute,  
and Ichiro KAYANO,  
Graduate School, University of Tokyo.

Seismological data of the Kita Mino earthquake occurred at about 14<sup>h</sup>33<sup>m</sup> J.S.T. (05<sup>h</sup>33<sup>m</sup> G.M.T.), August 19, 1961, in the central part of Japan are as follows:

05<sup>h</sup>33<sup>m</sup>32<sup>s</sup> 36.0°N, 136.8°E d: 40 km M: 7.2 (J.M.A.)

05<sup>h</sup>33<sup>m</sup>30.2<sup>s</sup> 36.0°N, 136.5°E d: about 17 km M: 7<sup>1</sup>/<sub>4</sub> (U.S.C.G.S.)

The epicentre determined by the J.M.A. is more reasonable from macroseismic data and aftershock observation, but even that is open to discussion.

Observational data of the initial motions at the stations of the Earthquake Research Institute (in Table 2) are plotted in Fig. 3 with the travel time curves by Wadachi, Sagisaka and Masuda. This figure seems to suggest that the focal depth is small. The epicentre of this shock lies near the shot point of the Miboro explosion which was conducted by the Research Group for Explosion Seismology, so the observed values are plotted in Fig. 4 with the travel time curves derived from that given by the R.G.E.S.. This figure, too, supports that the focus is very shallow, even if there are some errors in the determination of the epicentre and the origin time.

The Anderson-Wood seismograms at Mt. Tsukuba (shown in Fig. 5) gives the magnitude 6-6<sup>1</sup>/<sub>4</sub>, which is remarkably small. From Fig. 10, we get  $M_k=4.7$ , which is reduced to  $M=7.2$ <sup>1)</sup>.

The epicentre lies in a mountaneous region, so there are few casualties and little property damage, though there are landslides and cracks in many places.

Observations of aftershocks were carried out at Kadohara (August 25-September 20), Hirugano (September 8-16) by the Seismograph HES 1-1 and tripartite observations were carried out at Hachiman (August 26-September 20).

1)  $M_k$ : Kawasumi magnitude is determined as the number representing the intensity on the Japanese scale (which runs from 0 to 6) at an epicentral distance of 100 kilometres. Prof. Kawasumi gave the following relation:

$$M_k = 2M - 9.70$$