

7-31 1995年兵庫県南部地震前後に観測された電磁波異常

Electromagnetic Radiation Phenomena recorded before and after the Hyogoken-Nanbu Earthquake

京都大学理学部

Faculty of Science, Kyoto University

1. はじめに

京都府宇治市において、LF帯 (163kHz) およびVLF帯 (1-20kHz) のスパイク状電磁波ノイズ数の計数観測と、VLF帯電磁波の波形の観測を継続的に行っている。観測装置は尾池ほか (1993)¹⁾によるものである。この観測装置によって、1995年兵庫県南部地震前後に記録された現象について、3項目に分けて報告する。

また、上記観測において本震前に電磁波ノイズ増加現象がみられたことを受けて、同じ時期に異常な電磁気現象が他でみられなかったかどうかを調べるため、アマチュア無線従事者を対象として電磁波異常についてアンケート調査を行った。この結果についてもあわせて報告する。

2. 電磁波異常の内容

(I) 宇治において観測された電磁波現象

(I-1) 本震直前からのノイズ数変化 (第1図)

電磁波ノイズ数の増加の割合が本震直前17日5時(第1図の矢印Aで示される部分)を境に急に増加している。

増加数の絶対値は大きくはない。しかし、通常時のこのノイズ数変化との比較において、○LF帯のノイズ数が明け方に増加することはまれである。

○変化が急(積算曲線の微係数が不連続)である。

などからここでの増加現象が比較的特異な現象であると考えられる。

この増加現象の発生源を調べるため、同時刻前後にVTRによって記録されたVLF帯電磁波のスパイク状波形を取り出した。波形の一例を第2図に示す。これらの波形から発生源の推定をしようとしているのだが、ざんねんながら「5時以降に増加したノイズ」がどの種類のものなのかという特定ができていない。これは、5時以前のビデオテープの記録状態がよくなく、5時前と後の明確な比較ができないためである。

(I-2) 十数日前からのLF帯ノイズ数変化

本震の十数日前(1月5日)から本震直後にかけてノイズ数が増加している(第3図)。この現象以前は、図にみられるように、2週間以上ノイズ数の少ない期間が続いていた。この現象は1月10日の短期的な増大を除くとLF帯およびVLF帯どちらの周波数においても同じような傾向の変化を示している。

尾池ほか(1993)¹⁾によれば「VLFノイズ数に顕著な増加がみられない時にLFノイズ数増加現象は観測点近くのノイズ源によるもの」という傾向がある。今回の地震前後のノイズ増加現象はLF帯ではっきりと見られるが、VLF帯域でも似たような傾向の変化を示している。

(I-3) コサイスミックなVLF帯の波形記録

第1図中の本震時刻(矢印B)において積算曲線のジャンプがみられる。これは短時間(=サンプリング時間である1分間)のあいだに多数のスパイク状ノイズを検出したということである。

本震前後の時刻におけるVTRによるVLF電磁波波形の記録を再生したもののうち、発震時刻付近(5時46分50秒~47分00秒)および観測地が揺れた時刻(5時47分15秒~25秒)の波形を第4図(a)および第4図(b)に示す。17日5時47分16秒付近から約10秒間にわたって約10kHzの断続的な大振幅の波が記録されており、この変化がノイズ計数記録の本震時刻におけるジャンプとして記録されたのであろう。この現象は、現象発生の時刻からみて、観測地(京都府宇治市)周辺が大きく揺れたこと(おそらくS波によるもの)に関係しているものと考えられる。アンテナを手で揺らす実験ではこのような波形は記録されなかった。

また震源で本破壊が起こっていたと考えられる時刻付近(46分50秒から47分00秒前後)において顕著な現象は記録されておらず、本破壊時の岩石破壊に伴う放射は本観測では観測できていないと考えられる。

(II) アマチュア無線従事者を対象としたアンケート調査

電磁波ノイズ数が増加した期間における電磁波異常現象の調査として、震源に比較的近い宝塚市、伊丹市、洲本市在住のアマチュア無線従事者414名を対象としたアンケートを行った。質問内容は1994年12月20日から1月31日の期間中の電波障害の有無および障害があった場合その内容についてである。全体的な傾向について報告する。

異常報告の数の日変化(総回答数130,うち無線局を運用していた人数:95)を第5図に示す。本震前後に異常報告件数のピークが見られる。また表1から回答者の居住地による傾向として、洲本市在住の回答者からの異常報告が多いことが分かる。ただし、過半数以上の回答者が特に異常を感じておらず、異常現象が非常に多かったというわけではない。

(I-1)に対応する時刻(17日午前3時~5時)に運用をしていたという回答はなかった。

3. まとめ

ここでは、1995年兵庫県南部地震前後の電磁波ノイズ数および波形の観測結果から特異であると考えられる現象を報告した。まだ両者に関係があるかどうか断定できないが、過去の研究結果と同様に内陸の浅発地震前後にLFノイズ数の増加が見られたことは注目に値するだろう。また、(I-3)の現象は、観測を初めてから最大の「揺れ」にともなう現象を明確な変化として(その発生機構は不明ではあるが)、記録したという貴重な例である。

しかし残念ながら1点の観測点における結果であり、また(I-1)の現象はこの地震において初めて観測されたものでもあり、これらの異常現象と地殻活動の間の物理的関係については、議論を行うにはまだ不十分である。

他の観測データとのクロス解析をすることによって見えてくるものがあるかもしれない。たとえば、(n)に示したアンケート調査はそのようなクロス解析をするデータとなりえないかという試みであるが、両者間に一目瞭然の関係はないようである。

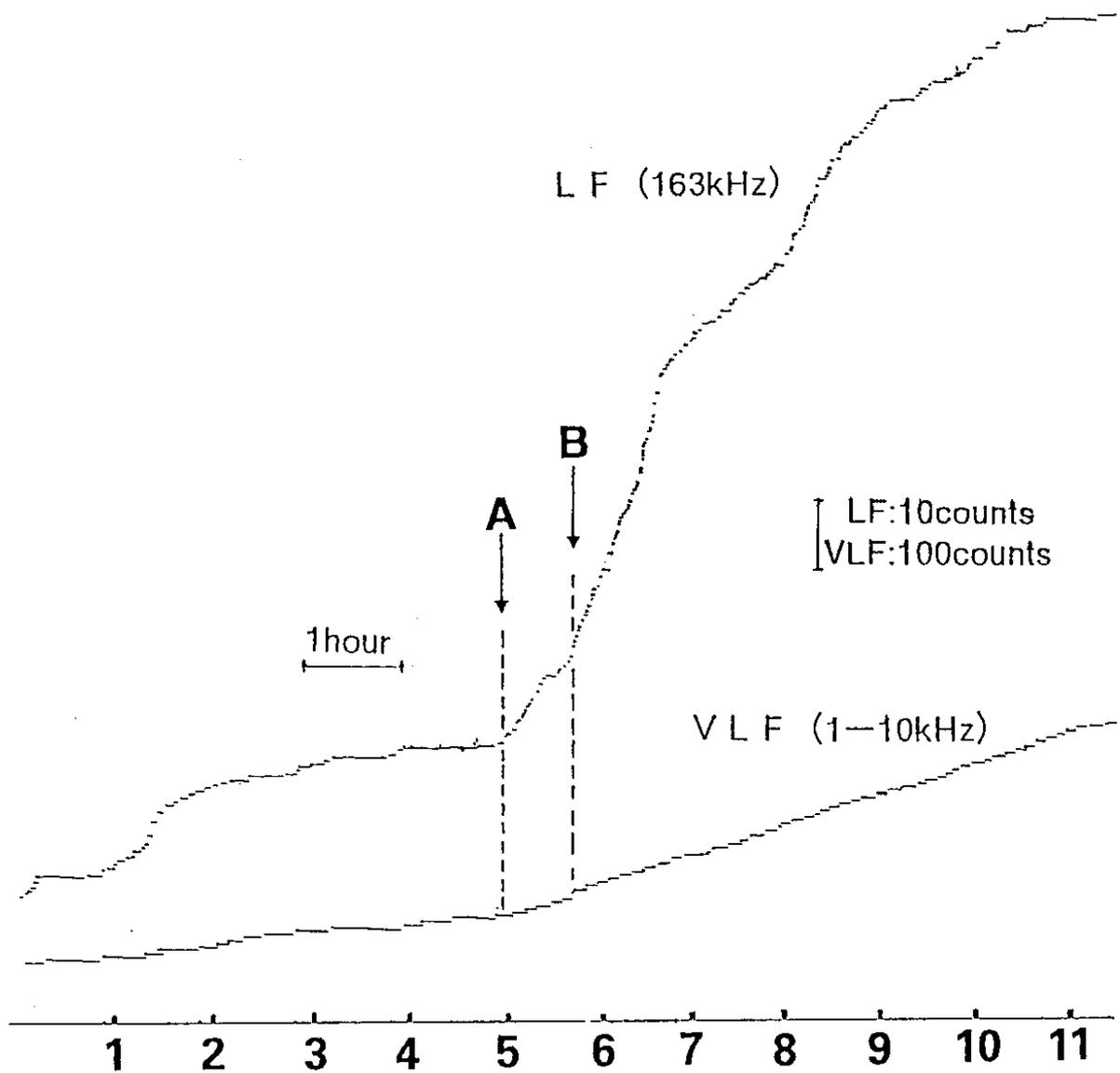
(山田聡治・尾池和夫)

参 考 文 献

1) 防災科学技術研究所研究資料第 157 号, 221-251.

第 1 表 アンケート回答件数の内容別および地区別集計
Table.1 The result of the questionnaire for electromagnetic anomaly.

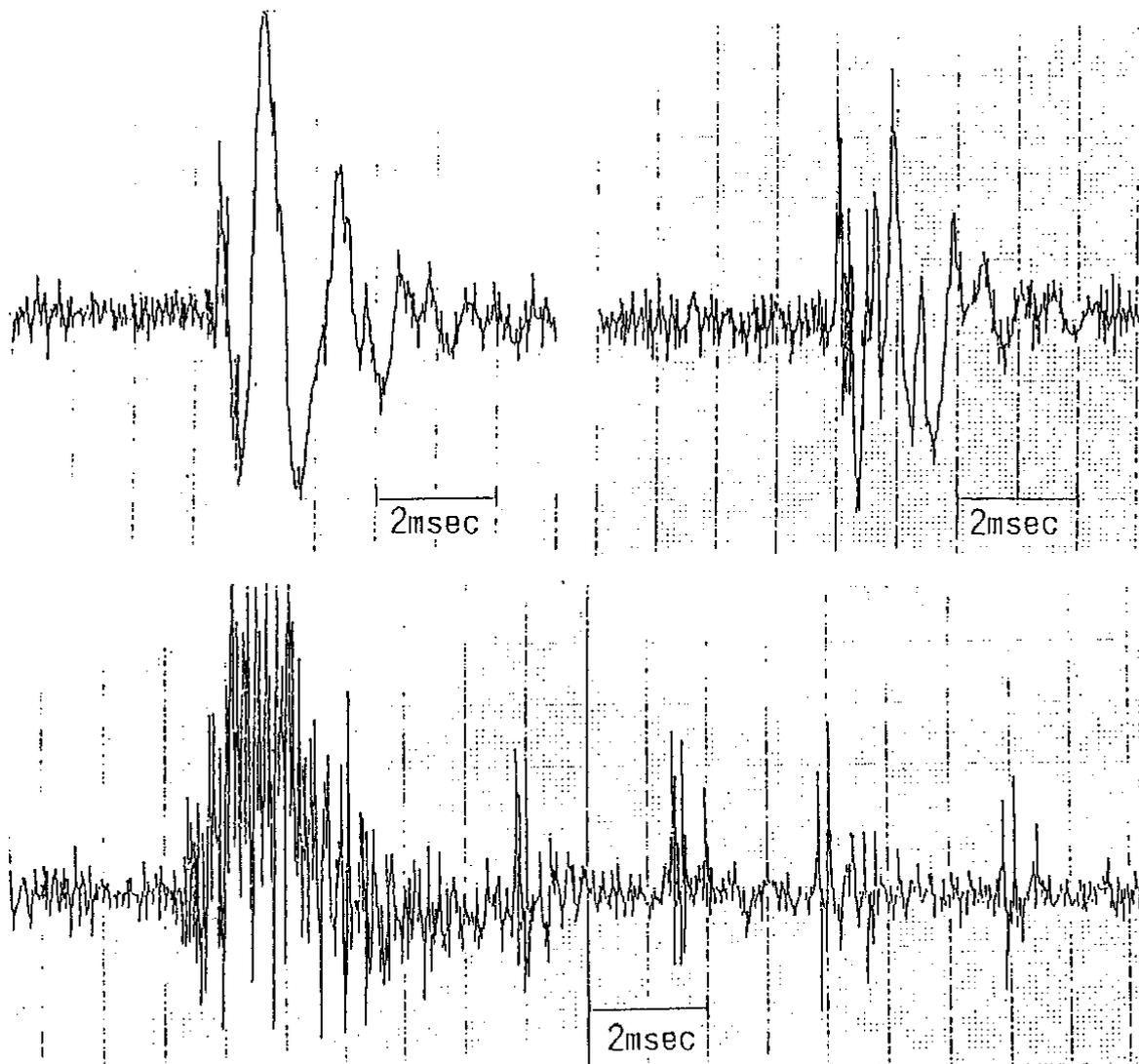
	伊丹	宝塚	洲本	不明	計
(a) 障害・異常の 報告があったもの	2	2	6	0	10
(b) 『分からない』と 前置きしたうえで 異常報告があるもの	2	4	2	1	9
(c) 障害・異常はないとの報告 または障害・異常の報告の 記載がないもの	36	26	5	9	76



第1図 本震直前直後(1/17 0時~11時)のスパイク状ノイズ数の積算曲線

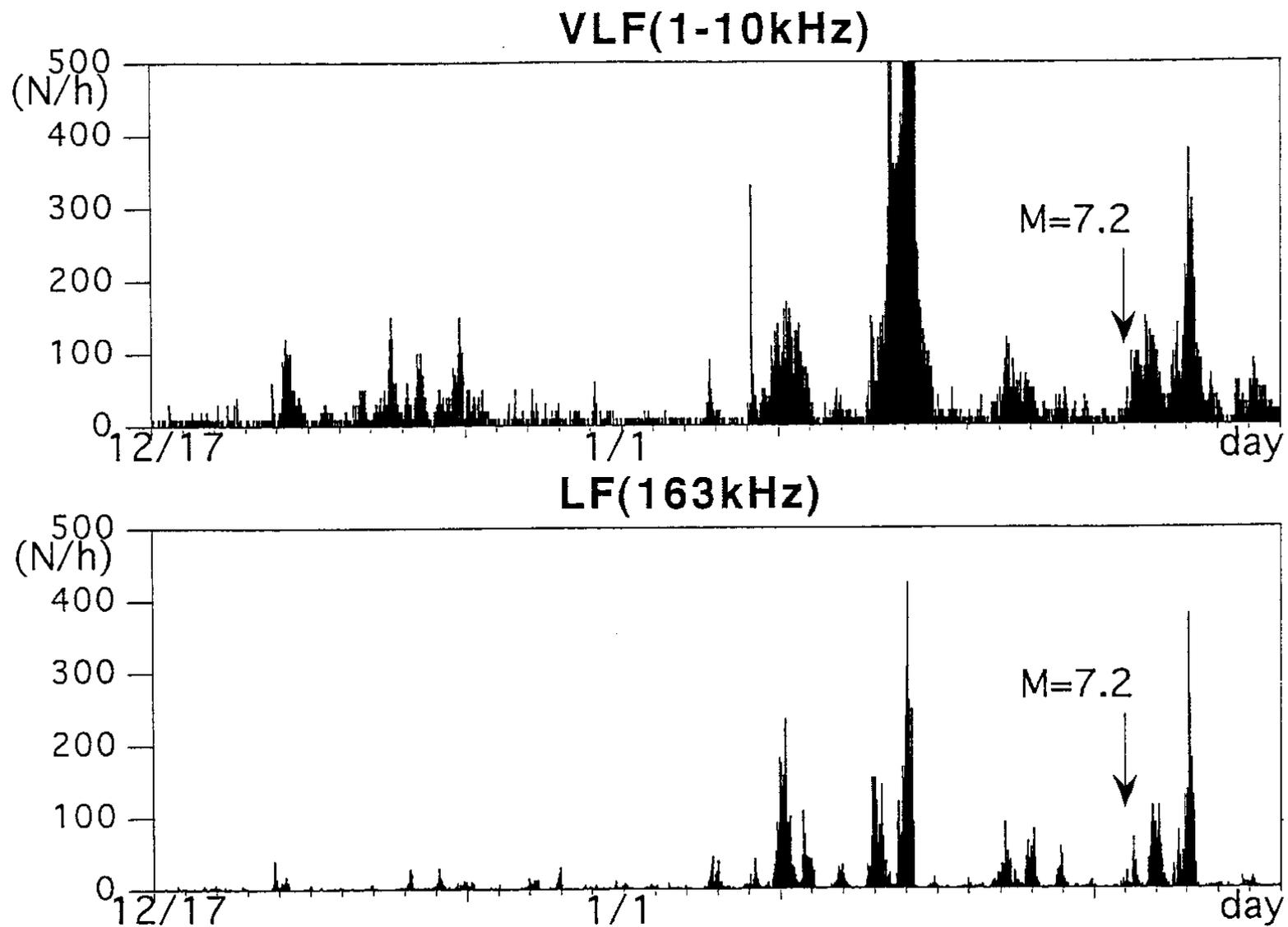
Aは5時直前にノイズ数が増加しだした時刻, Bは本震時刻を示す。

Fig.1 The integration curve of the electromagnetic noises just before and just after earthquake (0:00-17:00, Jan. 17, 1995). Point A means the time when the electromagnetic noises began to increase. Point B means the time of the main shock.



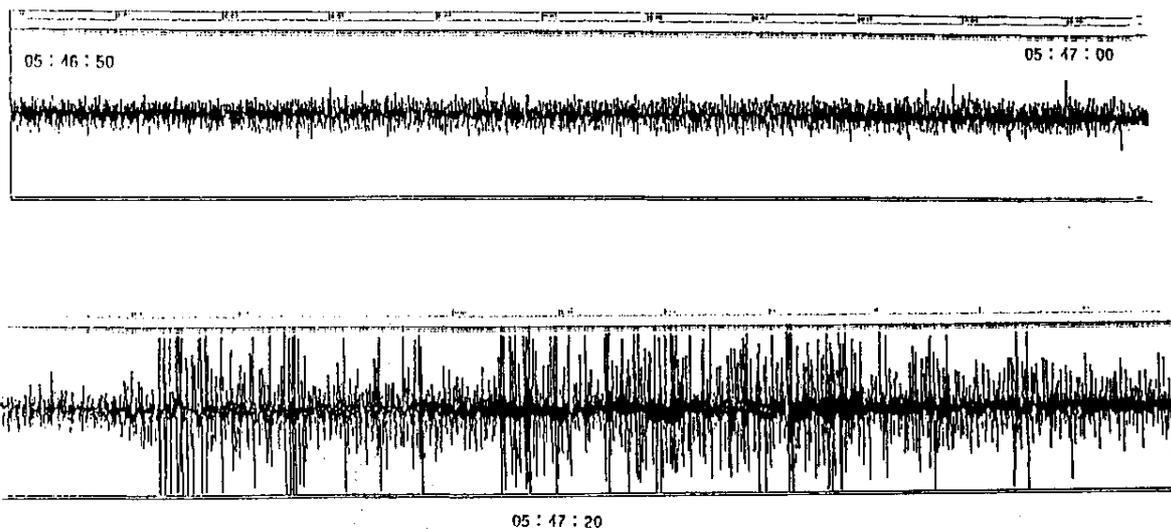
第2図 17日5:00~5:46のVLF帯域におけるスパイク状ノイズの波形例

Fig.2 The examples of the spike type noises in the VLF range founded in the record from 5:00 to 5:46 Jan. 17.

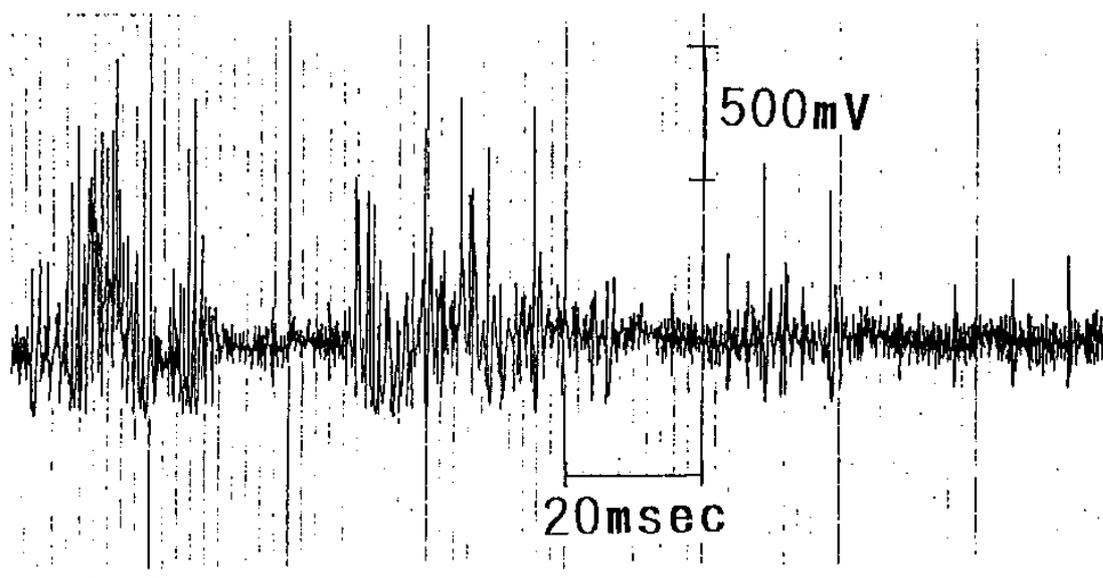


第3図 LF帯 (163kHz) および VLF (1~10kHz) における 1時間あたりのスパイク状ノイズ数の変化 (1994/12/17~1995/1/20)

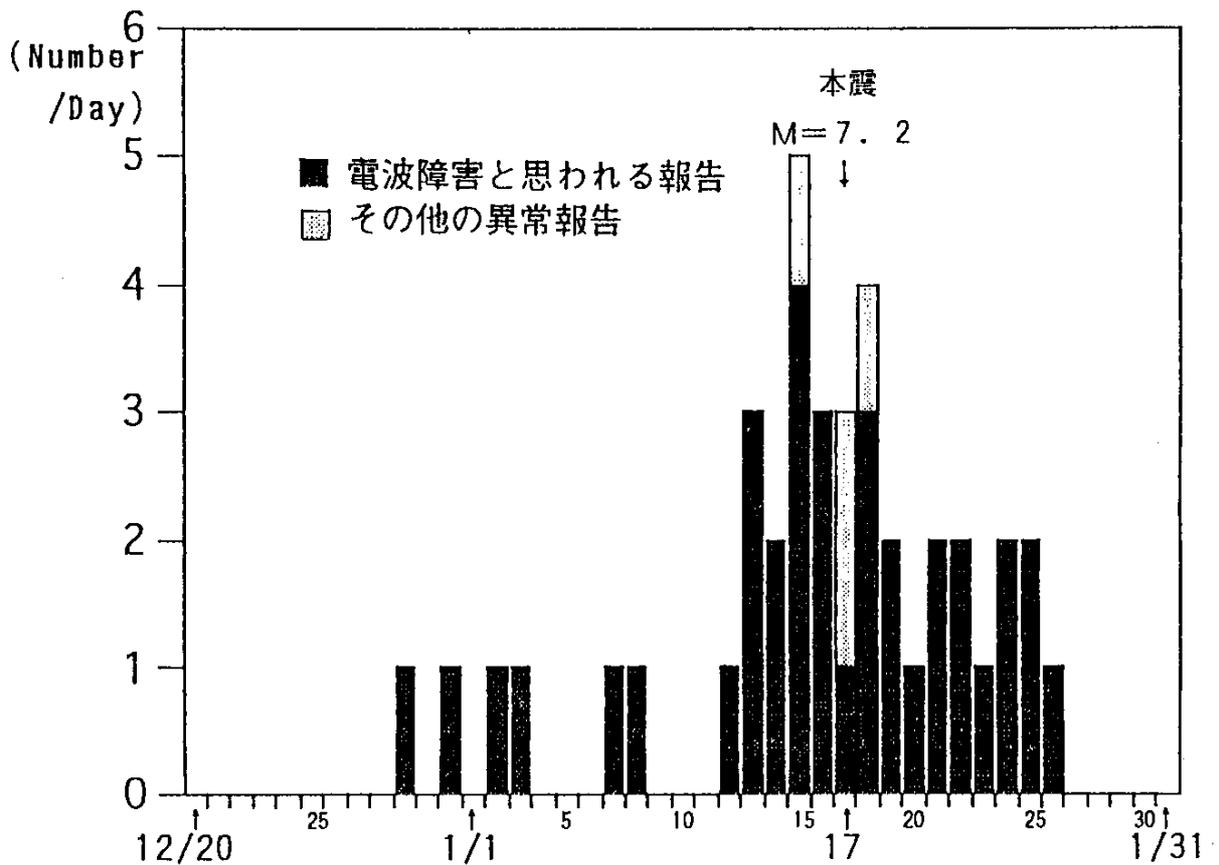
Fig.3 The variation of the hourly number of the electromagnetic noises in the LF range (163kHz) and VLF range (1-10kHz).
(1994/12/17-1995/1/20).



第4図(a) 17日5:46:50~5:47:30のVLE帯域電磁波波形の全体像
 Fig.4(a) The waveform in the VLF range just before and just after the mainshock.
 (5:46:50-5:47:30, Jan. 17)



第4図(b) 第4図(a)の、大振幅部の先頭部分の拡大図
 Fig.4(b) The extension figure of the head part that the amplitude of the waveform is large in Fig. 4 (a).



第5図 異常報告件数の日変化

Fig.5 The variation of the number of the report electromagnetic anomaly.

注：全期間にわたる報告（1件）および日時が特定できない報告はこの集計からは除いてある。また、例えば「14日、15日、16日のいずれか」という報告の場合は、発生日は15日とした。

We omitted the report as follows : 1. A report about the phenomena range over the target period of the investigation. 2. Reports about the phenomena that have no information about the occurrence day.

If there is a ambiguous information about occurrence time, middle day is chosen. For example, in the case of the report '14 or 15 or 16', 15 is chosen.