

芸予地震に関連した VHF 帯電磁波の観測

Observation of Electromagnetic Waves in VHF band Associated with the Geiyo earthquake

吉田 彰顕[1], 西 正博[1]

Teruaki Yoshida[1], Masahiro Nishi[2]

[1] 広島市大・情報

[1] F. of Info Sciences, Horoshima-C Univ., [2] F.of Info Sicences, Hiroshima-C Univ.

(1) 概要：地震や火山活動とそれに伴う電磁波の関係が注目されており、DC から VHF まで幅広い周波数帯で観測がおこなわれている。筆者らは人工雑音の少ない VHF 帯に着目し、現在全国 9ヶ所において、PLL 型シンセサイズド FM チューナを用い、VHF 帯で昼夜受信レベルの測定をおこなっている。芸予地震（2001 年 3 月 24 日）の際、広島市立大学および野呂山において、地震発生とともに生じた電磁波を、また広島市立大学では地震発生とともに消滅した電磁波を VHF 帯で検出した。本論文ではその観測方法および観測結果を述べ、そのメカニズムを考察する。

(2) VHF 帯 2 周波観測法：

観測用の受信機には、周波数安定度、周波数選択性に優れ、かつ -120dBm までの測定が可能な、PLL 型シンセサイズド FM チューナを用いた。観測周波数帯は VHF 帯の中でも、国内の FM 放送用に割当てられている FM 放送波帯(76MHz~90MHz)とした。このため、筆者らは、受信したレベル変動が FM 放送波か、それ以外の電磁波なのか、識別するため、2周波観測法により観測を行っている。広島市立大学観測系は 1999 年 10 月から、野呂山観測系は 2001 年 1 月から、停電時等の一時中断を除き連続運用している。

(3) 芸予地震の発生とともに生じた現象：

2001 年 3 月 24 日 15 時 27 分 54 秒（以下、JST）、芸予地震（M6.4、震源の深さ 51km）が発生した。筆者らの観測系の内、震央から約 45km の広島市立大学、約 17km の野呂山の 2ヶ所において、地震に呼応して 2 周波が同様に变化した電磁波を VHF 帯で検出した。地震発生直後から受信レベルが上昇し、揺れがおさまった後、単調な減少特性に転じ数時間後に通常レベルに戻った。これは鳥取県西部地震の際、広島市立大学観測系で検出した結果と類似の変化であった。さらに、芸予地震における観測データを詳細に調べた結果、受信レベルの上昇開始時刻は、両観測点とも、地震発生時刻より遅れ、地震動到来時刻にはほぼ一致した。検出レベルの最大値は、広島市立大学では西方向(-98dBm)で、野呂山では北方向(-90dBm)で検出され、ともに震央の方向とは異なった方向で観測された。これらの観測結果より、検出した VHF 帯電磁波は、地震発生の瞬間に震源や震央から発生したのではなく、観測点における地震動により発生した電磁波である可能性が高いと考えられる。これらの観測結果から、地震の発生とともに生じたこの電磁現象のメカニズムについて、例えば、地表面が地震動により十数秒間応力を受け、それに伴うピエゾ電気効果により、地表に無数の電子が一瞬に生成され、その電子が徐々に空間に放電する際、広帯域な電磁波となり、VHF 帯で検出されたものと考えられる。

(4) 芸予地震の発生とともに消滅した現象：

広島市立大学観測系において、地震発生の約 1 日前より、通常のレベル変動に重畳した変動が昼夜連続して発生し、地震発生とともに消滅していたことを確認した。この重畳変動は 2 周波とも変動する広帯域性を示し、東西南北の全方向で検出され、東方向の変動が最も顕著であり、約 2 dB の変動であった。このような現象は観測開始以来初めてであった。広島市立大学観測系で検出したこの重畳現象は、地震の発生とともに消滅したことから、地震に関連した現象と考えられる。このメカニズムについては、例えば、地震発生前、地殻内部で連続的に加えられた応力により微小破壊が起き、それにともない電子が連続的に生成され、地表に供給され、その電子が空間に放電する際、広帯域な電磁波となり、VHF 帯で検出されたものと考えられる。