

## VLF・LF 帯地震電磁波異常観測における雷の影響

### The influence of lightning on the observation of seismic electromagnetic anomalies in VLF and LF ranges

# 井筒 潤[1]

# Jun Izutsu[1]

[1] 京大・理・地球惑星

[1] Department of Geophysics, Kyoto University

地震発生に先行する電磁波異常が報告され、地震予知への応用の可能性が指摘されてきた。しかし、他の自然現象・人工的要因が引き起こす電磁波異常に関する定量的かつ詳細な研究はこれまで行われていない。本研究では電磁波を発生する頻度の最も高い自然現象であると考えられる落雷の影響に関する統計的解析、さらにこの結果を基にして行った過去に地震に先行して発生したと報告されている電磁波異常の再検討を行った。

自然現象の統計的解析には、精度の高い大量のデータが必要である。京都大学では、およそ 20 年にわたり LF 帯および VLF 帯の電磁波パルスノイズ数観測を行ってきた。1997 年から地震国際フロンティア研究の一環として観測点を東海地方に複数設置し LF 帯 (163kHz) および VLF 帯 (1kHz - 20kHz) での電磁波異常の観測を行ってきた。一方日本列島および周辺海域で発生する落雷の位置決定精度は近年飛躍的に向上し、そのデータも入手出来るようになった。

地震電磁波異常の観測データと落雷データ間の統計的関係の調査には、東海観測網で記録された電磁波パルスノイズ数記録と日本落雷検出網により測定された落雷データを用いた。東海観測網の落雷検知限界距離を未知数にし、パラメータ  $T = l/D$  ( $l$ : 落雷電流値,  $D$ : 落雷位置から観測点までの距離) と電磁波パルスノイズ数の間の相関解析を行うことにより、両観測量の相関が有意であることを示し、東海観測網の落雷検知限界距離を推定した。限界距離は、時間帯および電磁波帯域によって変化するが、LF 帯では約 250km、VLF 帯では約 420km となった。この値は落雷データ中の平均的落雷電流 (37kA) に対する距離とみなすべきであり、大きな落雷の場合にはこの距離はさらに大きくなることが考えられる。従って、過去 20 年以上に亘って報告された地震電磁波異常はすべて、落雷データと照合し再検討されるべきであると言える。

電磁波ノイズ数の増加が 1995 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震の直前に観測されたことが報告され、電磁波の地震直前予知への応用が検討されてきた。しかし、1 月 9 日に近畿地方各地で雷雨が観測された。このときに京都府宇治市で記録された VLF 電磁波連続波形の分類と波形解析を行い、各電力会社の落雷位置標定システムによる落雷データと比較し、各波形の発生源を調べた。ほとんどの波形は落雷によって発生した電磁波により説明出来た。また、地震直前に観測されたノイズ数増加は地震とは関係が無く、島根、高知沖および他の地点の落雷によるものであることも明らかになった。他の地震に対して報告されている電磁波ノイズ数増加についても、気象要覧に記載されている雷活動との照合を行ったが、ノイズ数増加が観測されている期間には、観測点から約 250km 以内に必ず低気圧の通過や雷雨が観測されていた。すべてが雷の影響であるとみなすことが出来る。

LF 帯、VLF 帯において地震電磁波異常と期待された電磁波ノイズ数増加は、ほとんどすべて落雷によるものであった。地震電磁波異常が発生するとしても、その規模は落雷に比べ非常に小さく、検出されることは難しいと予想される。また宇治市での電磁波ノイズ数観測では、的中率 (success rate) は非常に低く、予知率 (alarm rate) も低く、地震予知への応用は期待できない。