

電界パルスの検出による地震予知

Earthquake prediction by detecting precursory electric pulses

高橋 耕三 [1]; Matveev Igor[2]; 矢崎 忍 [3]; 藤縄 幸雄 [4]

Kozo Takahashi[1]; Igor V. Matveev[2]; Shinobu Yazaki[3]; Yukio Fujinawa[4]

[1] なし; [2] I P E; [3] N I E D; [4] R E I C

[1] None; [2] IPE; [3] NIED; [4] REIC

<http://www.jpogu.org/meeting/>

[はじめに]大地震の前には電波雑音が観測されるため、地震前兆電界による地震予知が可能と考えられ、電界観測による予知が試みられてきたが、前兆電界と人工雑音・自然雑音との弁別が困難で、前兆電界の同定ができないため、電界観測による地震予知は実用化に至っていない。しかし、2005年に、大地震前のパルスが検出され、電界観測に拠る地震の直前予知を可能にする具体的手法が示されている。

[受信システム]

上記の大地震前のパルスを検出したシステムは下記のとおりである。

受信アンテナ: 微小垂直ダイポール

観測周波数

1.5 kHz: 1 ~ 2 kHz

3 kHz: 2.5 ~ 3.5 kHz

12 kHz: 10.5 ~ 13 kHz

Sampling Rate: 25 kHz

データ記録時間間隔: 2分間

観測地点: 1 ~ 13 kHzの連続した強い雑音の発生源から十分に離れた地点(茨城県波崎、千葉県勝浦、東京都大島、静岡県相良)

[地震前兆パルスの検出法]

自然雑音の多くは、電界強度が周波数に反比例する Pulse Burst であることが知られている。そのため、地震前兆の電界パルスも下記の関係を満足するものとする。

$E(1.5\text{kHz}) > E(3\text{kHz}) > E(12\text{kHz})$

ここに、 $E(f\text{kHz})$ は、周波数が $f\text{kHz}$ の受信電界強度

自然雑音では、雷の電界が最大であり、雷の電界強度最大の周波数は、通常は 3 ~ 10 kHz (波長 30 ~ 100 km) の範囲内にある。一方、雷の電界強度が大きい 100 Hz ~ 1 MHz では、電離層伝播 (約 1000 km 以上) での減衰が 1 ~ 3 kHz で大きい。この周波数特性と減衰特性のために、遠雷の強度は 12 kHz のあたりで最大となり、遠雷の電界は、上式の右辺を満足しない。一方、近接雷の電界は、上記の雷の電界の周波数特性から、上式の左辺を満足しない。即ち、上式を満足する電界は、雷起源では無いことになる。

連続した強い雑音の少ない 1 ~ 13 kHz 帯では、これまでの 10 年以上の観測によれば、雷以外の一時的な雑音もパルス性であるが、あまり強くなく、100 km 程度離れた地点では 0.4 ms 以内には観測されない。一時的なパルスが、100 km 程度離れた 2 地点で 0.4 ms 以上の時間差で観測された場合、発生源と 2 地点間の距離の差は 100 km 以上となり、2 地点で観測されたパルスの発生源は異なることになるため、地震前兆パルスである可能性は小さいことになる。

以上のことから、互いに 100 km 程度離れた、連続した強い雑音が無い、3 箇所以上で、同時に (0.4 ms 以下の時間差で) 観測されたパルスが、上式を満たす場合、その波源は、雷でも人工雑音でも無いと考えられ、地震前兆の可能性が大きい。

[観測例] 2004年7月から1年間の、データが得られた期間 (2006/01/10 現在) 内では、上記の条件を満たすパルスが、下記の地震の直前に観測された。

紀伊半島沖地震 (04/09/05, M: 7.4, Depth: 44km) の際 1.8 日前から 0.4 日前まで、新潟県中越地震 (04/10/23, M: 6.8, Depth: 13 km) の際 3.3 日前から 0.3 日前まで、茨城県南部地震 (04/10/06, M: 5.7, Depth: 66 km) の際 3.0 日前から 0.1 日前までの間。紀伊半島沖、新潟県中越、茨城県南部の地震の震源距離は、それぞれ、180 ~ 420 km、230 ~ 290 km、69 ~ 195 km であった。

付図は、上述の方法で雷のパルスを除去した後、3箇所または4箇所同時 (記録装置の性能から2分以内) に受信された中越地震・茨城県南部地震前後のパルスを示す。

[おわりに] 上記のように、本観測では、0.4 ms 時間間隔のデータは取得出来ず、2分間隔のデータを用いての処理であったが、最大 420 km 離れた紀伊半島沖地震、及び、最大 290 km 離れた中越地震の際、観測点近傍の茨城県南部地震と共に、前兆と思われるパルスが観測された。なお、上記の1年間では、各観測点から 1000 km 以内の M: 6.2 以上の地震は、上記の紀伊半島沖地震と中越地震のみであった。

本手法で検出したパルスの時刻を 0.01 ms の精度で記録し、観測点間のパルスの時間差を 0.01 ms で求めれば、発生源を約 10 km の精度で同定できることになり、地震発生の直前予知のみならず、震源域の予知も容易になることから、本方式に基づき、パルスの発生源の同定を行い、地震前兆パルスの有無を早急に明らかにすることが望まれる。

