

地震発生前後の地中励起電磁波パルスの波源位置

Source locations of earth-origin electromagnetic pulses detected before and after an earthquake

筒井 稔 [1]; 前西 健志 [2]; 長尾 年恭 [3]

Minoru Tsutsui[1]; Takeshi Maenishi[2]; Toshiyasu Nagao[3]

[1] 京産大・工; [2] なし; [3] 東海大・予知研究センター

[1] Info. Commu. Sci., Kyoto Sangyo Univ.; [2] none; [3] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ.

2004年1月6日14時50分に熊野灘の地下37.4 kmで地震(北緯34.2度、東経136.7度、M5.4)が発生した。これと同時に、京都産業大学における地中電磁波観測装置は電磁波パルスを検出していた。実時間で表示される方位はその震源方位を示していたが、そのパルス波源までの距離は、そのパルスの周波数分散特性をトウク空電(雷放電によって発生するパルス電磁波)の伝搬理論から得られる分散特性との比較によって決定した。そしてその結果、波源位置は正に地震の震源領域と一致した。検出した電磁波パルスの持続時間の短さから、その励起機構としては、地震の衝撃による岩盤での圧電効果であるとの結論に至った。この圧電効果を考えた場合、地震が発生しないような小規模な地殻変動においても、電磁波パルスが励起される可能性があると考えられる。調べてみると、この地震発生以前でも、その地震に関係があるのではないかとと思われる電磁波パルスが検出されていた。電磁波パルスの検出は約2日前から確認されており、それらの到来方位は、この地震の震源位置付近に存在する傾向を示唆していた。ところが、地震が発生した後では、予想もしない程の多くの電磁波パルスを検出しており、しかも、それらの到来方位は時間と共に広がっている様子を示していた。そこで、これら地震発生時以前のデータと、以後のデータとを調べると、電磁波パルス検出数は地震前2日間では68個であり、地震後1.5日間では314個であった。そこでこれらのデータから波源位置の違いを調べる事にした。実時間で記録される電磁波パルス到来方位の時間変化のデータとしては、それらが周波数分散性の有無に関わらずプロットされているので、それらのデータから伝搬距離が算出可能なデータ(クリアな分散特性曲線)のみを選別した。その結果、地震前で4個、地震後で9個の電磁波パルスが得られたので、それから伝搬距離を求める作業を行った。この作業はトウク空電の理論的周波数分散特性曲線と検出パルス波形から求めた分散特性曲線との間で一致する理論曲線を見つける事であるが、これまでは、それを人間の目で判断していたが、本研究では、コンピュータを用い、最適な理論分散曲線を、観測された特性曲線との間で最小2乗フィッティングする事で求める解析用のソフトウェアプログラムを完成させた。これにより、数が少々多くても、それらの解析は容易となった。これを用いて、今回注目しているデータに適用した。解析では、垂直電界成分と水平磁界2成分の3つの分散特性曲線を1組として、それぞれから算出された伝搬距離間の距離差が20 km以内のパルスのみを選び出すことで、結果の信頼性を向上させた。この解析方法で得られた13個の電磁波パルスの波源位置を地図上にプロットした。その結果、地震発生前は、パルスの波源位置は比較的震源に近い位置に集中しているのに対して、地震後は、波源位置は時間と共に遠ざかっている事を示している。これは地殻変動を受ける領域が時間と共に変化している様子を示唆しており、これらの地殻変動は電磁波パルスの検出によってモニターできる可能性を示している。