

地殻変動と地中電磁波パルス検出

Movement of Earth Crust and Excitation of Electric Pulses

筒井 稔[1], 香川 忠與[1]

Minoru Tsutsui[1], Tadayoshi Kagawa[2]

[1] 京産大・工

[1] Info. and Commu. Sci. Kyoto Sangyo Univ., [2] Info. and Commu. Sci., Kyoto Sangyo Univ

エネルギーが形を変える場合に発生する電磁波を検出する事から、そこでエネルギー形態の変化を明らかにするための観測研究を行ってきた。ここでは地殻変動における電磁界パルスの励起とその検出に焦点を絞って解析を行ってきたのでそれを報告する。

著者らは京都産業大学構内に構築した直径 10 cm、深さ 100 m の非導電性（塩化ビニルパイプ）防水型のセンサー挿入用の坑井内に、特殊な電界センサー「同軸直線型ダイポールセンサー」を挿入し、1999 年の秋からは地中における波動電界の正確な値の連続測定を行ってきた。この装置を用いた観測で明らかとなつた事は、観測点近傍での雷放電による電磁波の地中への浸透以外は、地上での電磁波雑音と地中での電磁波を分離する事ができ、地中起源の電磁波の振る舞いを調べることができるようになった事である。

このような状況下で、連続観測を続けていたところ、2000 年の 6 月頃から強い電界パルス群を検出し始めた。そのパルス群には数時間から十数時間持続しているものや、検出されない日もあった。その現象のうちのあるものは地上でも明瞭に現れた。即ち、地中で現れた雑音スペクトルの時間変化と同じ変化が地上でも検出されたのである。しかもその強度は地中のそれよりも 15 dB 程度小さく現れている事が確認された。地中と地上では電磁波伝搬に関する媒質の電気的特性が異なるため、地中からの地上へ漏れ出すときには地表境界で電磁波の一部は反射を起こし、残りの成分が地上に現れたものと思われる。この結果から、これら電界パルス群は地中に起源を持ち、それが地上へ漏れている証拠であると結論できる[1]。ところがこのような強い電界パルス群が観測されたのは 2000 年の 9 月中頃までで、それ以後は徐々に頻度と強度が減少していった。その後の 10 月 6 日に鳥取西部地震が発生した。その 1 年後に国土地理院は「能登半島から西側のアムールプレートが 2000 年の 7 月から 10 月にかけての 3 ヶ月の間に 1 cm も東に移動した」と発表しており、我々の観測による電界パルス群の検出時期と一致している可能性があるとの極めて興味深い感触を得た。そこで我々の研究室ではこのプレート移動と電磁波検出頻度との関係を明らかにするために、この時のデータの洗い直しのための解析を開始した。

現象の関連性を明らかにするためには、定量解析が欠かせないので、2000 年の 5 月ごろから 10 月までの長期間の地中電界雑音の時間変化の視覚化表現を試みた。これまでの観測データは 1 秒に 2048 個のサンプリングを 1 データセットとして FFT による周波数分析し、連続 160 秒間の平均のスペクトルを 1.6 kHz までの周波数分布において各成分の強度を色で表し、縦方向プロットして横方向にスクロールしながら表示する周波数ダイナミック・スペクトル表示を行い、24 時間分を 1 画面をとして記録してきた。今回の解析としてはこの数 10 倍の時間圧縮により大局的傾向を表示する事を試みた。このような長期間の解析によってはじめて背景雑音強度の極めて僅かな増加を見ることが出来た。しかしこのような背景雑音の増加は他の観測や解析方法ほとんど検知できないと考えられる。その様な状況の中で月に数回程度の強い電界パルス群が発生している事が明瞭に確認できる。この事から、スムーズなプレート移動によって全体の背景雑音の極めて僅かな増加はあるが、強く検出される電界パルス群は基盤岩に局所的に加わる圧力で発生する圧電現象によるものと考えられる。その局所的圧力は岩盤移動中ににおける引っ掛けによるものであると考える事ができる。このことから地殻（プレート）移動での不規則な動きの時に強い電界パルス群が発生するのではないかと考えられる。

本研究室で行っている地中電磁波の観測方法は僅かなプレート移動に対しても極めて感度良いのではないかと考えられ、今後更にアムールプレート移動状況と発生電界パルス群との関連を調べる事により、この共同研究は地殻変動の敏感なモニターとして貢献できるのではないかと期待している。

[1] M. Tsutsui, Detection of earth-origin electric pulses, GRL, Vol.29, No.8 35/1-4, 2002.