

時間変動ジオポテンシャル場によるカオスマードの発生とULF電波への影響

Generation of a new chaos mode by time varying geopotential field and the effect on ULF electromagnetic emission

田中 穰[1]

Minoru Tanaka[1]

[1] Faculty of Sci., Kagoshima Univ.

[1] Dept., Earth and Environ. Sci., Kagoshima Univ.

ジオポテンシャル場の時間変動(時間変動ジオイド高)を考慮し、楕円体高と標高の時間変動式を新しく導出した。ジオイド高の時間変動を最も簡単な正弦波とし、地震の繰り返し周期とプレート間の地殻変動の位相差を仮定すると、標高変動がジオイド高変動に一致してくると不安定(カオス状態)となる。これは標高変動がジオイド高の変動以上に発達しないことを意味する。九州の地殻変動調査ではジオイド膨らみの周りで破壊を生ずることが検出された。理論と実際の地殻変動で確認されたのでこれをジオイドカオスマードと名付けた。このモードの発生時点で擬似全磁力場を仮定しどの程度のULF電波が放出されるかを調査した。

楕円体高の時間変動 dh は理論的にほぼ正標高の時間変動 dH に等しい。ジオイド高の時間変動を dN とすると

$$dh = dH + dN$$

が成り立つが、実際には $dh \sim dH$ で、 dN はこれらに比べて極めて小さいので無視される。

最近の国土地理院の御前崎における水準測量とGPSの測量結果から、両者は一致しないことが明らかにされた。田中(1999)は両者を整合させる理論式を提案した。即ち、

$$dh \sim k_1 \cdot dH$$

$$dH \sim k_2 \cdot dN$$

但し、 k_1 と k_2 は定数である。いま、楕円体高の時間変動は標高とジオイド高の時間変動の関数で全微分が可能であると仮定すると、次式が得られる。

$$dh \sim k_1 \cdot dH + k_1 \cdot k_2 \cdot dN$$

この式を解くため重力の時間変動を下記のように仮定する。

$$dg \sim dg \cdot \sin(At - B)$$

A は地震の繰り返し周期、 B は地殻変動の位相差とする。これを代入して解くと、極大値に近づく過程では標高の時間変動 H は

$$H(t) \sim h_0 - F(t) / (1 - C \cdot \sin(At - B))$$

が導出される。 C は1に近い定数で、 h_0 は高さの初期値である。

$$F(t) \sim k_3 \cdot t$$

で楕円体高の時間変動である。 k_3 は一様勾配の係数である。また、 dg は萩原(1976)より

$$dg \sim (\text{比例定数}) dE$$

で与えられる。 dE は歪みの時間変動である。

これらの結果を参考にして、擬似全磁力場を仮定しながら、時間変動重力場を電磁気変動に変換し、カオスマードの発生時に放射されるULF電波の強度を概算中で、最近屢々提案されている地震前兆電磁波モードについて報告する。