

地球電場について

Study of the electric field of the Earth

歌田 久司 [1]; 清水 久芳 [1]; 後藤 忠徳 [2]

Hisashi Utada[1]; Hisayoshi Shimizu[1]; Tada-nori Goto[2]

[1] 東大・地震研; [2] JAMSTEC

[1] ERI, Univ. of Tokyo; [2] JAMSTEC

地球電磁気学においては、地球を磁場や電場の測定・観測によって研究が行われている。本講演では、地球の電場という物理量に着目してみる。電場は磁場に比べると他分野に適用されている場合が非常に少ない。実際、地球磁場に関する知識が体系的であるのに比べ、地球の電場の関しては極めて断片的な知識しかないことに驚く。

Runcorn (1964) は、地球主磁場（外核のダイナモ作用で発生している磁場）の外核内トロイダル磁場に対応する電流がマントルにしみ出す可能性を示し、数千 km の長さの海底ケーブルを用いればその信号を検出できる可能性を示唆した。しかし、今では Runcorn の予測のような直流トロイダル磁場に伴う電流ではなく、非常に短い（30 年 or 60 年スケール）ゆらぎが最も検出しやすい信号であると考えられている。このゆらぎは、外核の特に表面において何が起きているのかを探る重要な情報源となりうる、という必要性をもつ。この「数十年スケールの地球電場のゆらぎ」が本研究の主題である。

1990年代に入り、通信用業務から引退した海底ケーブルが地球電場の検出を目指した観測の道具として用いることができるようになり、いくつかのケーブルを用いた観測が開始され今に至っている。これまでに得られたデータの示す時間変動の大きさは、Torsional Oscillation モデルなどから予測されるものと同程度である。また、海流フラックスの長期変動で誘導される電場変動が場所によっては、地球電場変動をマスクするノイズ源になり得る。しかし、海流効果は補正可能量であり、その手法開発も行ないつつある。今考えている現象の時間スケール以上のデータの蓄積が、最低限の貢献として信号の検出可能性についての解答を得るためにも必要である。しかし、通信用海底ケーブルの再利用に頼る限り、可能な観測研究には限界がある。より自由度の高い観測を行うため、我々は自前の長スパンケーブルを海底に設置して地球電場観測を行なうシステムの開発を行なっている。システムは EFOS (Earth's electric Field Observation System) と呼び、現在はケーブル長 10 km (EFOS-10) までが実現しており、今後は 100km のシステム (EFOS-100) の達成を目指している。