

## 日本近海における海流誘導電磁場の数値計算

## Numerical modelling of motionally induced electromagnetic field in the Japan region

# 藤井 郁子 [1]

# Ikuko Fujii[1]

[1] 地磁気観測所

[1] Kakioka Magnetic Observatory

Faraday がテムズ川で実験を行って以来、良導体の海水が地球磁場の中を動くときダイナモ発電が起こる可能性があることは広く認識されてきた。海底電話線の技術者たちの間では海の流れの速いところでケーブルに異常な電流が流れることが知られていたし、三宅島で観測された電磁場データには黒潮の蛇行時に火山性変動をしのぐ変動が現れる。理論面での考察から海底での海流誘導電場は主に海流の流量を反映することがわかり、それを利用して、流量を電位差から簡易に推定する研究も多く行われている。

しかし、海洋誘導電磁場についてはまだわからないことが多く、特に、その地域的な分布や陸上での影響についてはあまり研究されていない。一方で、近年、地域的な海流モデルが得られるようになり、海流モデルから数値計算によって地域的な誘導電磁場分布を推定することが可能になってきた。電磁場観測とは独立に誘導電磁場の見積もりができるようになれば、観測値に含まれる誘導電磁場を検出するための指標としても利用できる可能性があり、幅広い応用が期待できる。

本研究では、北太平洋地域の現実的な海流モデルに加え現実的な海底地形と堆積物分布を取り入れた数値計算を行うことで、なるべく詳細な海洋電磁場の地域モデルを得ることを目指している。第一歩として、ゆっくりとした流れに注目して、流れの水平スケールが鉛直スケールより大きいことを利用し、地下深部の電気伝導度を無視して地表面のみを考慮する薄層近似を用いた計算を行い、地表面での誘導電磁場を計算した。この場合、数値計算で解くべき方程式は薄層表面での磁場ポテンシャルのポアソン方程式に帰着し、系は著しく簡略化される。

海流は、気象庁の海洋統合解析システムによる同化モデルの出力を用いた。2001年3月1日から2002年9月30日まで、北西大西洋全域に広がる0.25度の等間隔グリッド上で、深度1000mまでの7層における流速3成分、塩分濃度、水温の毎日値が計算されている。塩分濃度と水温は、UNESCOの換算式により海水の電気伝導度を与える。海底地形はETOPO5、堆積物分布はハーバード大の全球モデルを用いた。これらの分布から薄層中を鉛直方向に積分した水平流速分布とコンダクタンス分布を推定し、それらを日本近海を中心にした平面に投影して、有限要素法を用いて磁場ポテンシャルを計算した。磁場ポテンシャルから、薄層表面での磁場、薄層中の水平電場、電流の分布を計算することができる。

発表では、得られた誘導電磁場の広域的な特徴について述べる予定である。日本のように海に囲まれた場所で電磁場観測をした場合にどのような影響が見込まれるかを知るための現実的な一歩になると期待している。