

R003-04

D会場：11/5 PM1 (13:45-15:30)

14:30~14:45

ラウ海盆における潮汐起因磁場の3D順計算

#中家 徳真¹⁾, 南 拓人¹⁾, 島 伸和¹⁾

¹⁾ 神戸大学

3D forward calculation of tidally Induced magnetic field in the Lau Basin

#Tokuma Nakaya¹⁾

¹⁾Kobe University

Electrically conductive seawater moving in the geomagnetic main field causes electric currents in the ocean. The ocean tides, which cause periodic seawater motion, generate periodic electromagnetic field variation. It is expected that the electromagnetic field can be used to estimate the resistivity structure beneath the seafloor.

Grayver et al. (2016) has already performed inversion of satellite tidally-induced magnetic data observed at the satellite altitude. We aim to use tidally-induced magnetic fields observed at the seafloor to infer the resistivity structure beneath the seafloor. By using observations at the seafloor, it is possible to use toroidal magnetic fields that are not observed at satellite altitudes.

In our previous study (Nakaya et al. 2022, JpGU), we developed a forward calculation code to calculate the magnetic field due to the electric current excited by the tidal seawater velocity field coupled with the earth's main magnetic field in the conductive ocean layer. The seawater flow field was obtained from the TPXO model (Egbert and Erofeeva 2002) and the earth's main magnetic field from IGRF-13 (Alken et al. 2021).

In this study, we improved the developed forward calculation to include a subducted slab in the numerical domain. A 3D slab domain mesh was created based on the slab model of Hayes et al (2018) and incorporated into the forward calculations. We tested the sensitivity of the tidally-induced magnetic variation at the Lau basin to resistivity of the subducting slab and found no sensitivity to resistivity changes above the slab resistivity of 5000 Ω m, but when the slab resistivity was changed from 5000 Ω m to 2000 Ω m, there is a maximum of 5% change in amplitude of the north-south component of the magnetic field.

This presentation will report the results of the forward calculations including the sensitivity test, and the progress toward implementation of the inversion of the tidally-induced magnetic data observed at the seafloor of the Lau basin, which is currently underway.

導電性流体である海水は地球主磁場中を移動することで励起電流を発生させる。周期的に海水が運動する海洋潮汐は周期的な電磁場を作る。その電磁場は海底下の比抵抗構造の影響をうけるため、海底下比抵抗構造推定への利用が期待されている。衛星高度での観測磁場を用いたインバージョンは Grayver et al. (2016) ですでに実施されている。我々は、海底で観測される潮汐起因の磁場を用いて海底下の比抵抗構造を推定することを目指している。海底での観測値を用いることで衛星高度では観測されないトロイダル磁場を利用することが可能である。

我々は、これまでに、潮汐起因磁場を地下比抵抗推定に利用することを目標とし三次元の潮汐起因磁場の順計算コードを開発した(中家他 2022, JpGU)。計算手法には、三次元有限要素法を用いており、海水電気伝導度、地球主磁場、並びに、海水速度場を用いて表現される海水中励起電流に起因する磁場変動を計算するものである。計算に必要な海水速度場には TPXO model (Egbert and Erofeeva 2002) を、地球主磁場には IGRF-13 (Alken et al. 2021) を用いた。

本研究では、中家他 (2022, JpGU) で開発した順計算コードに、沈み込むスラブのメッシュを加える改良を行った。スラブモデル Hayes et al (2018) をもとにして 3D スラブのメッシュを作成し、順計算に組み込んだ。開発したコードを用いて、ラウ海盆における潮汐起因磁場の沈み込みスラブの比抵抗に対する感度テストを行った結果、スラブ比抵抗が 5000 Ω m 以上の場合にはその変化にほとんど感度がないが、スラブ比抵抗を 5000 Ω m とした場合と 2000 Ω m とした場合では、磁場の南北成分の振幅に最大 5% の変化があった。

本発表では、感度テストを含む順計算の結果、並びに、現在進めている海洋潮汐起因海底磁場変動データを用いた比抵抗インバージョン実施に向けての進捗について報告する