

海底MTアレイデータと独立成分分析を用いたSq成分分離の試み

馬場 聖至 [1]
[1] 東大・地震研

On separation of Sq field from seafloor MT array data using independent component analysis

Kiyoshi Baba[1]
[1] ERI, Univ. of Tokyo

For estimation of electromagnetic (EM) response functions at the periods between 10^4 and 10^5 seconds from seafloor magnetotelluric data, the effects of complex external source fields (e.g., geomagnetic solar quiet daily variations (Sq) and tides) are necessary to take into account. One of the ways to deal with this problem is to determine the amplitude and phase of time variation of observed field for known periods of Sq and tides and to subtract them from the data. However, the reduction of the effects seems not enough to obtain reliable EM responses (Shimizu et al., 2011).

In this study, we apply independent component analysis (ICA) to separate Sq field from the observed magnetic data. Sq field is based on the current in the ionosphere, which is excited by heating by Sun. Then, we may suppose that instantaneous mixing model can be applied by treating the data with local time of each station. We applied the ICA to the seafloor MT data collected from the Philippine Sea for about one year from November 2005. For detecting Sq component, we investigated the detailed time variation and power spectrum of each independent component and correlations of mixing coefficients to longitude and latitude, to detect Sq related components. We will demonstrate the detail of the analysis and discuss the feasibility of the source separation and better EM response estimation.

海底MTデータより電磁気応答関数を推定するに当たり、 $10^4 \sim 10^5$ 秒の周期帯においては、複雑な外部磁場ソース（地磁気静穏日日変化 (Sq) や海洋潮汐など）の影響を考慮する必要がある。従来は、時系列データから既知の周波数の変動分の振幅・位相を最小二乗的に推定して差し引くことが行われているが、電磁気応答関数は十分な精度では求まらず、Sq場などの除去が不完全であることが影響していると考えられている (Shimizu et al., 2011)。

本研究では、多変量解析手法の一つである独立成分分析を海底MTアレイデータへ適用し、Sq成分を観測データから分離することを試みる。Sqは、電離層が太陽によって温められる効果を反映した電流系によっているので、アレイデータを各観測点の経度にあわせたローカル時間で揃えることにより位相差を考えなくて良いとすると、最も単純な信号混合モデル（信号が時間遅れ無しに混合する）を適用できる。予備的な解析として、フィリピン海で2005年11月から約1年間同時観測した海底MTデータに適用した。分離した独立信号からSqに関連した成分を特定するために、各信号の時間変動の特長のほか、パワースペクトルや、混合係数の緯度・経度との相関を参考にした。本発表では、その詳細を示し、Sq場分離の実現可能性と、電磁気応答関数の推定精度向上の可能性を議論する。