

周期帯 $10^4 \sim 10^5$ 秒の MT レスポンス推定について

馬場 聖至 [1]
[1] 東大・地震研

On estimation of magnetotelluric response for the period range between 10^4 and 10^5 seconds

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

For estimation of magnetotelluric (MT) response functions at the periods between 10^4 and 10^5 seconds from seafloor electromagnetic 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 for known periods of Sq and tides and to subtract them from the observed data (detiding). However, the reduction of the effects is not enough to obtain reliable MT responses (Shimizu et al., 2011).

In this study, I first revisit the impact of detiding on MT response estimation. The reduction of the line spectra was improved if the annual variations of the amplitude of these variations, which is manifested as line spectra at both sides close to the periods, are considered. However, the resultant MT responses still show unrealistic feature. I then applied independent component analysis (ICA) to separate Sq-like field component from the observed magnetic data. Sq field is based on the current in the ionosphere, which is excited by heating of neutral atmosphere by Sun. Then, I may suppose that the simplest instantaneous mixing model can be applied by treating the data with local time of each station. Applications of the ICA to real seafloor array data seems that it was succeeded qualitatively to detect Sq like components by investigating the detailed time variation and power spectrum of each independent component and correlations of mixing coefficients to longitude and latitude. Quantitative evaluation of the independent components is necessary to study farther for establishing the method applicable to general data.

海底電磁気データより MT レスポンス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（detide）ことが行われているが、MT レスポンス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、まず detide の効果を改めて検証する。Sq 信号の振幅の季節変動を組み込むことで、ラインスペクトルの除去効果は上がるが、MT レスポンスには非現実的な変動が残る。次に、多変量解析手法の一つである独立成分分析を海底電磁気アレイデータへ適用し、Sq 様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暖さ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磁場データに適用した。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、MT レスポンスの推定精度向上の可能性を議論する。