

R005-26  
Zoom meeting C : 11/1 PM2 (15:45-18:15)  
17:45~18:00

## 主成分分析による地上磁場データの成分分離

#高山久美<sup>1)</sup>, 吉川 顕正<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> 九大, (<sup>2)</sup> 九州大学地球惑星科学専攻

## Principal component analysis for Component Separation of Geomagnetic field data

#Kumi Takayama<sup>1)</sup>, Akimasa Yoshikawa<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> Kyushu Univ., (<sup>2)</sup> ICSWSE/Kyushu Univ.

Principal Component Analysis (PCA) is a statistical method that converts and reduces correlated multivariate data into a small number of uncorrelated variables called "principal components". In this study, we used this method to derive the basis functions for each station and for each month from the ground magnetic field data of the MAGnetic Data Acquisition System/Circum-pan Pacific Magnetometer Network (MAGDAS/CPMN) during magnetic quiet days in 1992-2004, and constructed a method to reconstruct daily variations using these basis functions.

By using this basis function, the magnetic field variation can be separated into the "fundamental component" which indicates the daily variation of the geomagnetic field and the "higher-order component" which indicates the disturbance component. In this study, the fundamental component is extracted by superimposing the first to fifth principal components, and the higher-order component is defined as the disturbance component observed by subtracting the fundamental component from the original data and superimposing it on the daily variation component. The global structure of each component was successfully extracted by visualization using the equivalent current method.

As a result of visualizing the each principal component in the fundamental component, we found that the first principal component has a structure similar to that of the daily variation of the geomagnetic field (Sq-EEJ current system), the second principal component and the third principal component has a structure similar to that of the (2, 2)-mode of the atmospheric tide with wind upwelling and suction near the equator and the (2, 4)-mode with wind upwelling and suction near mid-latitudes. These results strongly suggest that the principal component analysis is a useful method to elucidate the ionosphere-atmosphere vertical coupling.

主成分分析 (PCA) とは、相関のある多変量データを『主成分』と呼ばれる相関のない少数の変数に変換し縮約する統計手法の一つである。本研究ではこの手法を用いて、1992~2004年の全球的地磁気観測ネットワーク (MAGDAS/CPMN) の磁氣的静穏日における地上磁場データから、各観測点、各月の基底関数を導出し、この基底関数を用いて日変動を再構成する手法を構築した。

この基底関数を用いることで、磁場変動を地磁気変動の日変化を示す『基本成分』と擾乱成分を示す『高次成分』に分離することができる。本研究では、基本成分を、第1主成分から第5主成分までを重ね合わせて抽出し、高次成分を元のデータから基本成分を差し引き、日変化成分に重畳した形で観測される擾乱成分と定義して様々な解析を行った。更に等価電流法を用いた可視化法により、それぞれの成分のグローバルな構造を抽出することに成功した。

更に基本成分に含まれる主成分を可視化した結果、第1主成分は地磁気の日変動 (Sq-EEJ 電流系)、第2主成分、第3主成分は赤道付近に風の湧き出しと吸い込みがある大気潮汐の (2, 2) モード及び緯度 30° 付近に風の湧き出しと吸い込みがある (2, 4) モードのどちらかもしくはその両方によってそれぞれ駆動される電流構造と似た構造を持つ事をあきらかにした。これらの結果は、主成分分析が電離圏—大気圏上下結合を解明する際に役立つ手法であることを強く示唆している。

