

不等間隔データの周波数解析の試みとのぞみ太陽風磁場観測への応用

Spectrum analysis of data with variable intervals: An application to the NOZOMI/MGF data

中川 朋子[1], 松岡 彩子[2], 「のぞみ」MGFチーム 松岡 彩子

Tomoko Nakagawa[1], Ayako Matsuoka[2], NOZOMI MGF Team Matsuoka Ayako

[1] 東北工大・通信, [2] 宇宙研

[1] Communication Engineering, Tohoku Inst. Tech., [2] ISAS

サンプリングが不等間隔であったり、データに欠損があったりする場合でも、観測を最も良く再現するフーリエ級数展開を最小自乗法で求めることによって周波数解析をすることが可能である。本研究では、火星探査機「のぞみ」によって得られた太陽風磁場データのうち、1999年9月に得られた分にこの方法を応用し、観測モードの変化やスピン周期の変化につれてデータ間隔が変わることがあっても、周期が1分程度以上の変動については周波数解析ができることを示す。

一般に周波数解析にはフーリエ解析や自己相関解析が良く使われる。飛翔体による観測データは離散化された後に地上に送られることが多いため、離散フーリエ変換などが用いられるのが普通である。普通の離散フーリエ変換では、データのサンプリングは等間隔に行われていることを前提にしている。これはMEMや自己相関関数でも同じであろう。サンプリングが不等間隔であったり、欠損があったりする場合はこれらの方法はそのままでは使うことができない。しかし、このような場合でも、観測を最も良く再現するフーリエ級数展開を最小自乗法によって求めることは可能である。等間隔のデータに対してこの方法を用いれば離散フーリエ変換そのものとなることが知られている。データ欠損が多すぎる場合はもちろんうまくいかないが、データの抜けが解析期間全体に対して散らばっている場合はこの方法で周波数解析をすることが可能である。

本研究では、火星探査機「のぞみ」によって得られた太陽風磁場データのうち、1999年9月に得られた分にこの方法を応用し、観測モードの変化やスピン周期の変化につれてデータ間隔が変わることがあっても、周期が1分程度以上の変動については周波数解析ができることを示す。