

## 2 衛星によって観測された磁気ロープのトーラス型モデルへのフィッティング

# 中川 朋子 [1]  
[1] 東北工大・情報通信

### Multi-spacecraft fitting of an interplanetary magnetic rope to a torus-type force free model field

# Tomoko Nakagawa[1]  
[1] Tohoku Inst. Tech.

<http://www.tohtech.ac.jp/~comms/nakagawa/>

Multispacecraft observation of a magnetic rope by NOZOMI and ACE on April 16-17, 1999, was used in fitting a torus-type force free field model. The result of the fitting by the two sets of observation was similar to that from a single observation.

1999年4月16-17日にNOZOMIとACEの2つの探査機によって観測された磁気ロープは、普段は1点でしか観測することのできない磁場構造をそのスケールに近い距離だけ離れた2点で観測できた例として、3次元モデルの妥当性を検討するうえで貴重なイベントである。本研究では、2つの探査機によって得られた2組の磁場データを1つのトーラス型 force free 磁場モデルにフィッティングし、片方の観測結果のみを使ったフィッティング結果と比べた。

使用したデータは各探査機とも1時間平均値で、ACE(太陽中心距離1.0AU)は1999年4月16日20時から17日19時まで、NOZOMI(太陽中心距離1.2AU)は同年4月17日20時から18日17時までの観測である。このときの両者の太陽中心経度差は約3度(距離にして0.06AU)で、磁気ロープ到着の直前までは、両者の観測する磁場は太陽風速度の伝搬時間だけ時刻をずらせばほとんど一致していた。磁気ロープ到着とともに、特に南北成分の磁場に大きな違いが現れた。これは探査機がトーラス型フラックスロープ構造の異なる位置を通過したためと考えられる。

使用するモデルは、より現実的なケースに対応できるよう、トーラスの大半径  $R$  が断面の小半径  $r$  よりはるかに大きいという仮定を必要としないトーラス型 force free 磁場 (Romashets and Vandas, 2001,2003) とした。簡単のため、級数解の0次の項のみを使用した。観測された磁場(それぞれの探査機の観測期間中の最大磁場強度で規格化)とモデル磁場の差の2乗和が最小となるよう、大半径  $R$ 、断面の小半径  $r$ 、トーラスの軸方向、探査機の通過位置を求めた。探査機の通過位置はインパクトパラメータで表現することが多いが、今回はACE衛星通過点のトーラスの最北端からの角度とトーラスの大円の軸からの距離で指定した。2つの探査機の位置関係は決まっているので、ACEの通過位置を決めればNOZOMIの通過点も一意に定まる。トーラスに沿った(troidal)磁場の方向と、それに対する巻き方向(キラリティ)は観測に合うよう自動選択させた。簡単のため太陽風速は一定とし、また、形状はそれぞれの探査機位置の太陽中心距離に比例して拡大することとした。

フィッティングの結果は、意外にも、ACEだけでフィッティングして得られたフラックスロープとあまり変わらなかった。特に、ACEのみによるフィッティングではトーラス型のモデル構造の上端付近を観測したのか下端付近を観測したのか決め手を欠いていたため2点観測によってこれが改善されると期待したが、2点観測を使った結果においても上端通過、下端通過いずれの場合でも同程度のフィッティングができてしまい、通過位置決定の大幅な改善には至っていない。これには観測された磁気ロープのトーラスの曲率半径がさほど小さくなかったこと、級数解の0次モデルにとどめたこと、太陽風速を一定と仮定したことなどが関わっている可能性もあるため、さらに検討を重ねる予定である。