

S E L E N E における電子反射法のシミュレーション

Simulation of the electron reflection method in SELENE project

大内田 敦郎[1], 綱川 秀夫[1]

Atsuro Ouchida[1], Hideo Tsunakawa[2]

[1] 東工大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Institute of Technology, [2] Earth and Planet. Sci., TITECH

2004年度に打ち上げられる予定の月探査衛星SELENEは、高度100kmを周回しながら様々な観測を行なう。その中で磁場と電子のデータを用いることによって月面の磁場強度を求めることが原理的には可能である(電子反射法)。しかしこれまでの電子反射法では簡便な解析方法が使われており、より正確な解析方法はまだ確立されていない。例えば磁場強度の求め方や、求めた磁場強度の値が月面のどの範囲を表しているのか、といったことは正確には分かっていない。本研究では電子反射法の解析方法を確立することを念頭に置き、電子反射法の基礎的なシミュレーションを行なった。

2004年度に打ち上げられる予定の月探査衛星SELENEは、高度100kmを周回しながら様々な観測を行なう。その中で磁場と電子のデータを用いることによって月面の磁場強度を求めることが原理的には可能である(電子反射法)。しかしこれまでの電子反射法では簡便な解析方法が使われており、より正確な解析方法はまだ確立されていない。例えば磁場強度の求め方や、求めた磁場強度の値が月面のどの範囲を表しているのか、といったことは正確には分かっていない。本研究では電子反射法の解析方法を確立することを念頭に置き、以下の手順で電子反射法の基礎的なシミュレーションを行なった。

1. 外部磁場は一定とし月表面に磁気異常をつくと磁場勾配が生じる。
2. 高度100kmから月面に向かって電子を入射させる。
3. ミラー効果により月面の手前で反射して高度100kmに戻ってきた電子の軌道を計算する。

このシミュレーションにより、電子は衛星の下およそ $2RL$ (RL は電子のラーマー半径)を半径とする円内で反射して戻ってきていることが分かった。そこで、反射して戻ってきた電子フラックスの平均を用いて磁場強度を計算して見たところ、月面における $2RL$ 円内の磁場強度の平均値とよく一致することが確かめられた。計算して求めた磁場強度が、月面の $2RL$ 円内の平均値であることが分かったので、連続したデータを用いて以下の手順でデコンボリューションを行ない、より確かにかつ高空間分解能な月面磁気異常マッピングを行なうことを試みた。

1. 月面を数kmメッシュに分ける。
2. 先に求めた磁場強度により、 $2RL$ 円内の磁場強度の平均値が分かる。
3. 適切な境界条件を与えてデコンボリューションを行なうことにより数キロメッシュごとの値が求まる。