

月模擬土壤（シミュラント）による月ガンマ線観測データの校正

Calibration of Lunar Gamma Ray Spectroscopy data
with Simulant of Lunar soil

小林 正規¹⁾

山下 直之²⁾

松江 秀明³⁾

Masanori KOBAYASHI

Naoyuki YAMASHITA

Hideaki MATUE

¹⁾日本医科大学

²⁾早稲田大学

³⁾原子力機構

月ガンマ線観測データの分析のための校正を目的として、月模擬土壤（シミュラント）に JRR-3 の熱中性子ビームを照射し、PGA にて取得した即発ガンマ線エネルギースペクトルを使って、月ガンマ線観測データ分析のためのシミュレーションの評価を行う。

キーワード：即発ガンマ線、中性子捕獲、月探査、シミュラント、モンテカルロシミュレーション、GEANT4

1. 目的

2007年9月14日に打ち上げられた月探査機かぐや（SELENE）にはガンマ線分光計GRS^{A)}が搭載されている。SELENE/GRSの観測データから月物質の化学組成を詳細に求めるためには、モンテカルロシミュレーションによる計算結果と比較することが重要である。そのためには、あらかじめ組成の分かっている物質への熱中性子ビーム照射実験の実験結果によってモンテカルロシミュレーションの計算コードおよび核データの妥当性を評価する必要がある。JRR-3のPGAで得られる良質の熱中性子ビームを使って、SELENE/GRSの観測データの分析のために開発されているGEANT4によるモンテカルロシミュレーションコードの評価を行うことが本研究の目的である。

2. 方法

- ① アポロ計画によるサンプルリターン試料をもとに、シミュラントの製作をする。
 - ② 惑星を構成する主要な物質について、標準物質の即発ガンマ線データを分析する。
 - ③ JRR-3にてシミュラントに熱中性子ビームを照射し、即発ガンマ線エネルギースペクトルを取得する。
 - ④ これまでに取得した標準物質からの即発ガンマ線で校正したデータを基に、JRR-3の即発ガンマ線分析装置（PGA）を含めたモンテカルロシミュレーションを行い、シミュラントからの熱中性子捕獲反応によるガンマ線発生を順問題として計算する。
- 計算と実際の測定データに齟齬があれば、②、③に戻って④を繰り返す。

3. 研究成果

シミュラントは、JAXA・SELENEプロジェクトで製作されたものを使用した^{B)}。JRR-3のPGAを利用して頂き、3種類の異なる組成を持つシミュラント（No. 15-C、No. 19、No. 21）から放出された即発ガンマ線のエネルギースペクトルを得た。それぞれの即発ガンマ線のエネルギースペクトルを取得した。JRR-3にて得られた実験データによってGEANT4によるシミュレーション計算の評価を行った。

4. 結論・考察

JRR-3の実験データによるシミュレーション計算の評価の結果として、熱中性子による捕獲ガンマ線の発生については、モンテカルロシミュレーションによって再現できていることが確認できた。今後評価された計算コードを使ってSELENE/GRSの観測データの分析を行う予定である。

5. 引用(参照)文献等

A) Masanori Kobayashi et al., NIM A, 548, 401-410, 2005

B) 「精密模擬土壤の試作・分析および仕様の検討作業支援」JX-PSPC-170967、2005年度、清水建設