

## 顕微メスbauer分光の製作と地球科学への応用 Mossbauer microspectroscopy for geosciences

篠田 圭司<sup>1\*</sup>, 小林康浩<sup>2</sup>, 副島啓義<sup>3</sup>  
Keiji SHINODA<sup>1\*</sup>, KOBAYASHI, Yasuhiro<sup>2</sup>, SOEJIMA, Hiroyoshi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 大阪市立大学理学部地球学科, <sup>2</sup> 京都大学原子炉実験所, <sup>3</sup> 応用科学研究所

<sup>1</sup>Osaka City Univ. Department of Geosciences, <sup>2</sup>Kyoto Univ. Research Reactor Institute, <sup>3</sup>Applied Science Lab.

鉱物中の鉄イオンの価数比(2価3価比)はその鉱物の生成時の酸素分圧や、生成後の高温酸化、低温酸化、風化作用などの過程を反映していると考えられるので、地球科学的に重要な意味を持つ。鉱物中の鉄の2価3価比を固体状態のまま精度よく見積もる方法は限られており、地球科学分野ではメスbauer分光法が主要な方法である。メスbauer分光法は目的とする原子核による線の無反跳共鳴吸収効果を利用した分光法で、鉄原子核の場合は<sup>57</sup>Feによるガンマ線吸収の超微細構造から鉄の化学状態、磁気構造、2価3価比、席占有率などを、固体状態のまま精度よく測定する方法であり、すでに鉱物のメスbauerスペクトルのデータベースとして膨大なデータが蓄えられている。メスbauer分光法は鉄の分析法としてたいへん優れた方法であるが、ガンマ線の集光方法がなかったため顕微分光は行われてこなかった。しかし近年、X線集光用のマルチキャピラリーX線レンズ(MCX)が開発され、X線回折に活用されている。このX線集光用MCXを鉄の顕微メスbauer分光に応用する試みが、吉田・副島(2010)によって始まっている。この点に着目し、筆者は地球科学的試料とダイヤモンドアンビルセルに最適化させた、MCXを用いた顕微メスbauer分光器の製作を開始し、現在線のビーム評価を行っている。製作した顕微メスbauer分光器を用いて0.5mmでの鉄薄膜のメスbauerスペクトル測定が可能となることは確認できたが、以下のような問題点がある。

線源としての<sup>57</sup>Co原子核からは電子捕獲により<sup>57</sup>Feに転換後に<sup>57</sup>Feの第1励起状態から基底状態への遷移に伴う目的とする14.4 keVのガンマ線に加え、第2-第1遷移に伴う121 keVの線も放出される。この121 keVのガンマ線はMCXを単純に透過して試料にあたり、蛍光X線を励起する。この蛍光は測定のバックグラウンドを上げるので121 keVを遮断するためにMCXの焦点位置に鉛製のピンホールをおく必要がある。この鉛のピンホールにより線強度スペクトルのS/Nは改善されるが、ピンホールとして用いる鉛のL線が蛍光として混入する。鉛のL線は10.6 keVなので目的とする14.4 keVに近く、メスbauerスペクトルのS/Nを落とす原因となる。この問題を解決するために分光系を最適化中である。

キーワード: メスbauer分光, 顕微分光

Keywords: Mossbauer spectroscopy, microspectroscopy