

温度可変中性子インビームメスバウアー分光装置の開発

Development of temperature variable neutron in-beam Mössbauer spectrometer

久保 謙哉¹⁾ 小林 義男²⁾ 山田 康洋³⁾ 渡辺 裕夫⁴⁾ 高山 努⁴⁾ 酒井 陽一⁴⁾
 莊司 準⁵⁾ 佐藤 涉⁶⁾ 篠原 厚⁶⁾ 瀬川 麻里子⁷⁾ 松江 秀明⁷⁾

Kenya KUBO Yoshio KOBAYASHI Yasuhiro YAMADA Yasuo WATANABE Tsutomu TAKAYAMA Yoichi
 SAKAI Hitoshi SHOJI Wataru SATO Atsushi SHINOHARA Mariko SEGAWA Hideaki MATSUE

¹⁾国際基督教大学 ²⁾理化学研究所 ³⁾東京理科大学 ⁴⁾大同工業大学
⁵⁾首都大学東京 ⁶⁾大阪大学 ⁷⁾原子力機構

JRR3 ビームホールの中性子ビームを利用して、 $^{56}\text{Fe}(n, \gamma)^{57}\text{Fe}$ 反応で生成した ^{57}Fe のその場メスバウアー分光を行った。クライオスタットを用いて液体窒素温度でのマーカサイト型二硫化鉄の S/N 比のよいスペクトル測定に成功した。

キーワード : メスバウアー分光、インビーム、中性子

1. 目的

中性子捕獲反応による固体中の生成物のキャラクタリゼーションは、核反応による材料変化や損傷の初期過程として重要である。熱中性子捕獲反応によって生成した化学種の、一原子だけが高度に励起された状態から、熱平衡へと緩和していく過程をインビームメスバウアー分光法によって非破壊的に追跡することが本研究の目的である。特に反応初期過程を保存して観察できるようにするために、液体窒素クライオスタットを用いてマーカサイトのメスバウアー分光測定を試みた。

2. 方法

JRR3 ビームホールの PGA 装置のセットアップを用い、独自に開発してきた中性子インビームメスバウアー分光装置を設置し、液体窒素クライオスタット中に試料としてセットして測定を行った。とくにシグナル量が増えるように、ターゲットホルダーを新たに設計製作して試料量を増し、カウントレートの増加を図った。

3. 研究成果

二硫化鉄の多型のひとつであるパイライトについてはすでに測定していたが、本研究では、マーカサイトについて液体窒素温度での中性子メスバウアー分光測定を測定することができた。パイライトに比較してスペクトルの S/N は悪く、マーカサイトはメスバウアー分光測定の出にくい反応生成物を生成していることが示唆された。

4. 結論・考察

パイライトとは異なったスペクトルが得られており、 FeS_2 という同じ化学組成でも高エネルギー状態からの緩和では、化学形の異なった化合物を生成することが明らかになった。

5. 引用(参照)文献等

なし