

過酷事故炉を対象とした迅速遠隔分析技術開発-5

(3) レーザー誘起ブレイクダウン発光分光法の粉体への適用-2

Development of Quick and Remote Analysis for Severe Accident Reactor-5

(3) Application for powder sample of Laser Induced Breakdown Spectroscopy-2.

*赤岡 克昭¹, 大場 正規¹, 宮部 昌文¹, 若井田 育夫¹¹原子力機構

2017年春の年会でワセリンを塗布したガラスに塗擦した試料のLIBSによる測定について報告した。今年度は、より簡便な方法として、化学雑巾などで粉体を拭取った試料について試験した。その結果、十分な量があれば、拭取り試料においてもLIBSによる測定が可能であることが示された。

キーワード: レーザーブレイクダウン発光分光、LIBS、粉体

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所事故で発生した燃料デブリやその他の放射性物質の分析への適用を目指して、レーザー誘起ブレイクダウン発光分光 (LIBS)法の研究開発を行っている。本試験では炉外に存在する粉体や泥体などの様々な形態の物質に対して、固形化や液体化することなしに、粉体を直接LIBSで測定する方法として2017年春の年会では、ワセリンに試料を塗擦する方法を試験し、定量測定分析が可能であることを示した。今回はより簡便な方法として、化学雑巾などで粉体をふき取ったサンプルについて試験した結果について報告する。

2. 実験方法

試験には酸化ガドリニウム (Gd_2O_3) 粉末の化学雑巾及びスミヤろ紙による拭き取り試料を用いた。レーザー出力 5mJ、繰返し数 10Hz、波長 532nm、ビーム径 5mm ϕ のNdYAGレーザー光を焦点距離 75mmのレンズで試料に集光照射し、観測遅延時間 $3\mu s$ で100ショットを積算し、発光スペクトルを測定した。なお、試料はいずれも 3rpm で回転させることにより1ショット毎のレーザーの集光照射位置を変えた。

3. 結果

右に最初の100ショットを積算したスペクトルの一部を示す。参考に昨年度の春の学会で報告した焼結(固体)及びワセリン(粉末)の発光スペクトルを同時に示した。化学雑巾で粉末を拭取った試料は焼結試料の1/5程度のスペクトル強度ではあるがワセリンに塗擦した粉末試料とほぼ同等のスペクトルが得られた。一方、スミヤろ紙で粉末を拭取った試料においてはさらに1/5程度のスペクトル強度であり、焼結試料に比べると1/25以下であった。スミヤろ紙は厚みが1mm程で柔らかいことから、ワセリンへの添付や化学雑巾に比べてプラズマが発生しにくいと考えられる。化学雑巾による粉末の拭取り試料のLIBSの結果が、ワセリンの結果とそん色ないことから、化学雑巾による方法によっても繰返し測定をすることによって、定量測定分析が可能であると考えられる。

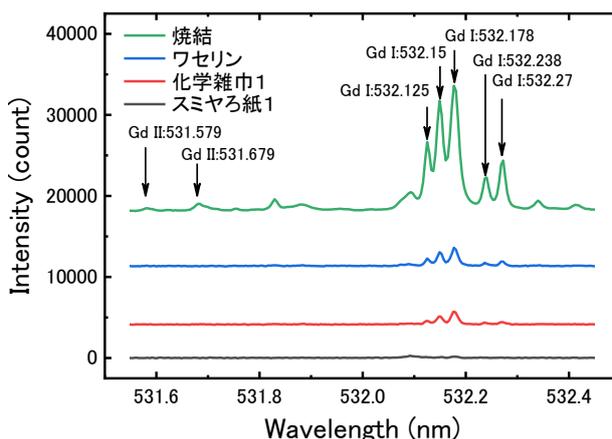


図 8 Gd₂O₃ 粉末のスペクトル測定例

*Katsuaki Akaoka¹, Masaki Ohba¹, Masabumi Miyabe¹, Ikuo Wakaida¹

¹Japan Atomic Energy Agency.