

## 過酷事故炉を対象とした迅速遠隔分析技術開発

## (3) マイクロ波 LIBS の特性

Development of Quick and Remote Analysis for Severe Accident Reactor

## (3) Characteristics of microwave assisted LIBS

\*大場 正規<sup>1</sup>, 赤岡 克昭<sup>1</sup>, 宮部 昌文<sup>1</sup>, 若井田 育夫<sup>1</sup>, 大場 弘則<sup>1</sup>, Alexandre Ruas<sup>1</sup><sup>1</sup>原子力機構

LIBS による核燃デブリ分析には高分解能分光が求められることから、プラズマ発光の高輝度化を目的として、マイクロ波を導入したレーザープラズマ発光特性を測定した。模擬試料として酸化 Gd を用い、レーザーパルスのみの場合と比較したところ、大気中での観測スペクトル強度として約 4 倍を得た。

**キーワード** : LIBS, マイクロ波

## 1. 緒言

現場での燃料デブリ分析法として、遠隔で測定できるファイバー LIBS (laser induced breakdown spectrometry) が期待されている。しかし、ファイバーに入力できるレーザーのパルスエネルギーは 10ns の Nd:YAG レーザーの場合 10mJ 程度で、含有率の低い元素に対しては感度に問題があると考えられる。マイクロ波 LIBS (MW LIBS) は、レーザープラズマをマイクロ波により再加熱し、発光時間を延ばすことができることから、プラズマ発光量の増大と検出感度の向上が期待できる。

## 2. 実験方法

レーザーには出力 5mJ の Nd:YAG レーザーの第 2 高調波を用い、プラズマへのマイクロ波の導入にはケーブル先端の正負間に約 0.5mm のギャップを設けた電極を用いた。マイクロ波の周波数は 2.45GHz、ピーク出力は 1500W で、パルス幅を 500 $\mu$ s とした。また、試験は大気中で行った。プラズマからの発光を、レーザービームの入射と同軸方向から光ファイバーに集光し、エッセル型分光器により分光した。

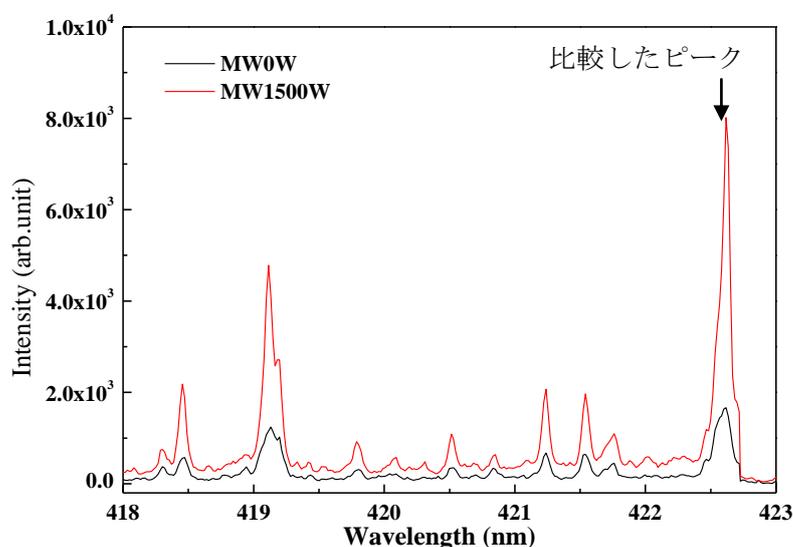


図 1 Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の発光スペクトル

## 3. 結果

図 1 に測定した発光スペクトルを示す。422nm の中性原子のピークを用いて、マイクロ波を入れた場合とレーザーパルスのみの場合を比較した。レーザーパルスのみの場合の強度に対して、マイクロ波を導入した場合には約 4 倍の強度が得られ、マイクロ波によりプラズマの発光が増強されることが示された。

\*Masaki Oba<sup>1</sup>, Katsuaki Akaoka<sup>1</sup>, Masabumi Miyabe<sup>1</sup>, Ikuo Wakaida<sup>1</sup> and Hironori Ohba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JAEA