

同位体分析のための アークプラズマ風洞を用いたストロンチウム粉末試料の原子化 Atomization for Strontium powder sample using arc heated wind tunnel for isotope analysis

静岡大工¹, 原研² ◯(M1)相羽 祇亮¹, (D)桑原 彬², 松井 信¹

Shizuoka Univ.¹, JAEA², ◯Yasuaki Aiba¹, Akira Kuwahara², Makoto Matsui¹

E-mail: i_ba5761455@yahoo.co.jp

これまでの同位体分析法の主流は、誘導結合プラズマ (ICP) を用いた質量分析装置 (ICP-MS) であった。これは、試料をプラズマ中でイオン化して質量分析装置へ導入し、質量スペクトルを得るものである。この装置では多種の元素を同時に高精度かつ高感度に分析することができるが、同じ質量数の原子を識別することができない。そのため、化学的な前処理を施すことによって質量スペクトルの干渉を引き起こす原子を取り除く必要がある。特定の元素成分のみを抽出するためには複雑な処理工程を経なければならない。このため、分離工程では目的元素の収率を考慮する必要があり、これが分析において誤差の要因になりうる。

そこで、レーザー分光法が新たな同位体分析法として注目されている。レーザー分光法によって得られる吸収スペクトルは元素ごとの高い波長選択性を有している。測定対象の元素に特有の波長を選定した上で同位体のスペクトルを分離することができれば、前処理を行う必要なく試料を直接プラズマ中に導入して、同位体比の分析を行うことができる。一方で、同位体のエネルギー準位は近接しているため、高波長分解能化が必須となる。アーク風洞を用いれば、試料のプラズマ化のための高温環境と同位体スペクトルの識別のための

低温環境を同時に実現することができると考えられる。

本研究では、同位体スペクトルを得る前段階として、気化効率を考慮してレーザー吸収分光法 (LAS) によって吸収信号を検出するために必要な試料の供給レートを求めた。Fig. 1 は試料として塩化ストロンチウム六水和物を供給し、これが適正膨張するアークジェット内で任意の効率で解離すると仮定した場合の吸収率の見積もりである。LAS の検出感度は1%程度であるが、光学キャビティを用いれば1000 倍以上の感度向上が期待できる。よって、粉体供給装置を用いてストロンチウム試料を供給することで、吸収信号の取得が可能であると考えられる。

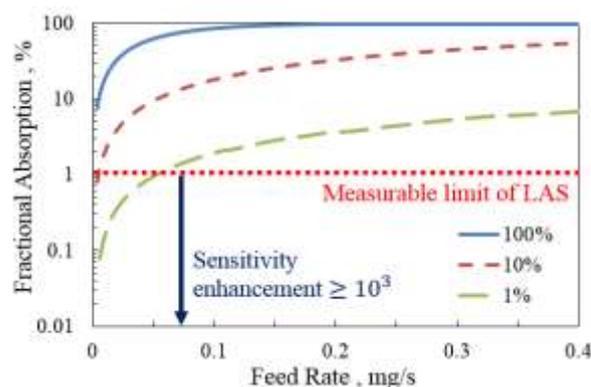


Fig.1 Dependence of the fractional absorption on the feed rate and the atomization efficiency of strontium powder