

2021年 4月 9日

所属:名古屋大学核燃料管理施設

氏名:吉橋幸子



2020年度助成 研究経過・**終了**報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	レーザー誘起ブレイクダウン分光法による小型中性子源用Liターゲットの表面状態観察
研究の結果	<p>名古屋大学では、ホウ素中性子捕捉療法のための加速器型中性子源用Liターゲットを開発している。軽元素であるLiの分析法には限界があり、また化学活性も高いことから、ターゲット作製時の品質評価に利用可能な分析法が確立されていない。そこで本研究では、HやLiなどの軽元素が分析可能なレーザー誘起ブレイクダウン法(LIBS)に着目した。LIBS自体は、古くから用いられている分析法であるが、最近のマイクロチップレーザー等、小型堅牢なレーザー性能向上により、より安価で小型装置への設置も容易である。</p> <p>まず、マイクロチップレーザーを用いたLIBSシステムを構築した。構築したシステムの体系を図1に示す。試料に照射するビームの最小スポット径は5.5μmである。焦点位置の調整には戻り光を利用している。またレーザーパルス数を調整するため、メカニカルシャッターを用いた。レーザーからの信号をディレイジェネレータを用いて任意の時間遅延させ、シャッターに送信することでパルス数の調整を可能にした。まず、構築したLIBSシステムにおいて微量の元素が検出可能かを評価するため、厚さ0.2μmのCuを蒸着させたTi箔①とCu蒸着なしのTi箔②を用いて測定を行った。試料①②に対し1ショットずつ合計200ショットのレーザーパルスを照射してLIBSスペクトルを取得した。図2は、Cuの発光スペクトル波長522nmに着目し、ショット数に対する信号強度を示す。同図より、試料②にのみ20ショット付近に信号の増加がみられており、非常に薄い金属層の測定が可能であることが示された。次に作製したLiターゲットについてLIBS測定を行った。ターゲットに含まれる元素(Ti, Cu, Li)に着目し、ショットごとの各元素の信号強度を図3に示す。同図より各元素が層状に存在していることを示すことができた。現在は、この層構造がターゲットの耐久性に関係するかどうかについて詳細な検討を進めるとともに、より分解能を向上させるため、分光システムの改善と発光強度のばらつき補正を行っている。最終的には、本システムによりLi内の微量元素の分析に取り組む予定である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="319 1411 670 1657"> <p>図1 LIBSシステム</p> </div> <div data-bbox="766 1433 1053 1635"> <p>図2 Cu検出結果</p> </div> <div data-bbox="1117 1478 1436 1657"> <p>図3 Liターゲット分析結果</p> </div> </div>
研究発表 (実績)	<ul style="list-style-type: none"> ● 本田祥梧、吉橋幸子、他、名古屋大学におけるBNCT用加速器中性子源システム開発(2)Li封入型ターゲットの開発、日本原子力学会2020年秋の年会、オンライン、2020.9 ● 立松大武、BNCT用Liターゲットの元素分析のためのLIBSシステムの検討、2020年度名古屋大学工学部エネルギー理工学科卒業研究 ● 論文執筆中

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。