

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021A1,A2,B

2023 年 3 月 31 日

所属:名古屋大学工学研究科

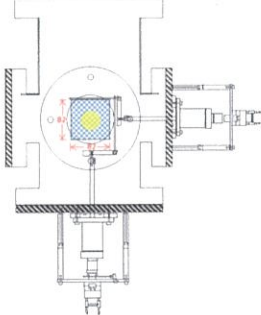
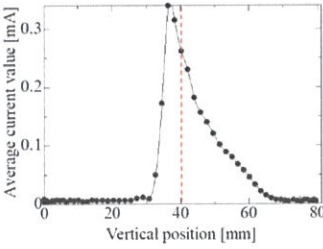
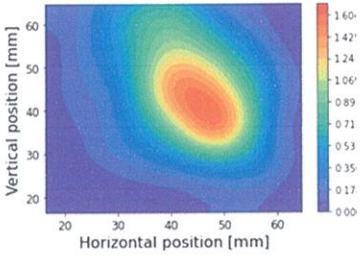
氏名:山崎 淳



2022 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	BNCT 用加速器型中性子源における大電流陽子ビーム計測を目的としたビームモニターの開発
研究の結果	名古屋大学では、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) のための加速器型中性子源を稼働させている。静電加速器によって加速した陽子をリチウムターゲットに衝突させることで中性子を発生させる。BNCT で要求される中性子性能を満たすためには、低エネルギーで mA 以上の大電流陽子ビームが必要である。中性子発生装置のビーム管は、放射化を抑えるためアルミ製が多く、大電流の陽子ビームがビーム管に衝突すると熱により穿孔し、加速器の故障に繋がる。また、不適当なビーム形状は、リチウムターゲットを破損させる。そこで、本研究では、装置の安全性確保のため、大電流陽子ビーム計測用のビームモニターを開発した。 開発した回転ビームプロファイルモニター図 1 に示すようにサーボモーターと回転導入機、タングステンワイヤで構成される。モーターによってワイヤを 204 rpm の速度で半回転させ陽子ビーム中を通過させることで、ワイヤの温度上昇を 800 K 以下に抑えることができた。電子ビームを用いた予備実験において、ワイヤ温度が 2400 K 以上になると熱電子の影響があることが確認されており、800 K 以下とすることで熱電子の影響を受けずにビーム計測が可能となった。 回転ビームプロファイルモニターを名古屋大学加速器型中性子源の加速管に設置し、ターゲットに照射される陽子ビームを計測した。陽子ビームの条件は、ビームエネルギー 2.8 MeV で、電流値は最大 1.5mA である。図 2 は、ビーム電流が 1.2 mA の時にワイヤで取得された信号をビームプロファイルに変換した結果 (Y 軸) を示す。同図より、ターゲットに照射するビームは中心よりやや下方に強度の中心を持ち、上方に広がりがあることが分かる。図 3 はターゲットを銅基板に変えて温度計測により得られたターゲット表面のプロファイル結果を示す。同図からも上方に広がりを持つことが示されており、開発した回転ビームプロファイルモニターにより、ビームプロファイルが計測できることが示された。  図 1 ビームモニターの構成  図 2 プロファイル測定結果  図 3 温度計測結果
研究発表 (実績)	- 降旗大河、BNCT 用加速器型中性子源における陽子ビーム計測システムの開発に関する研究、2022 年度名古屋大学大学院工学研究科 修士論文、2023.3 - Sachiko Yoshihashi, Taiga Furihata, Shogo Honda, Kazuki Tsuchida, Atsushi Yamazaki, Takeo Nishitani, Yukio Tsurita and Akira Uritani, Development of beam measurement system in an accelerator-driven neutron source for BNCT (投稿準備中)

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。