

LiTaO₃ 単結晶による発生 X 線の結晶表面-ターゲット間距離依存性

Dependence of X-ray Energy and Intensity Produced by an LiTaO₃ Single Crystal on the Gap Length between the Crystal Surface and the Target

岡山大学院保¹ °花元 克巳¹, 片岡 隆浩¹, 山岡 聖典¹

Okayama Univ.¹, °Katsumi Hanamoto¹, Takahiro Kataoka¹, Kiyonori Yamaoka¹

E-mail: hana@md.okayama-u.ac.jp

【はじめに】z-cut の LiTaO₃ 単結晶に真空中で温度変化を与えると高エネルギー電子を発生し、これを金属ターゲットに衝突させると X 線が発生する。この現象は真空放電の一種であり、X 線が発生している状態は、結晶表面とターゲット間で絶縁破壊が起こる前駆段階と考えられる。真空放電では、高電圧電極-アース間距離により耐電圧が変化するので、これを発生 X 線のエネルギーに当てはめると、LiTaO₃ 単結晶表面-ターゲット間距離（以下ギャップ）により発生 X 線のエネルギーが変化する可能性が考えられる。今回、ギャップを変化させて発生 X 線の変化を調べた。

【実験】実験には z-cut の LiTaO₃ 単結晶（直径 30 mm、厚さ 5 mm）とタンタルターゲット（厚さ 10 μm）を用いた。これらを気圧約 10⁻³ Pa の真空槽に入れて平行に配置し、そのギャップを 2 から 10 mm まで変化させた。抵抗 20.8 Ω のヒーターに 0.35 A の電流を 720 秒間通電して LiTaO₃ 単結晶を加熱し、このときに発生する X 線を測定した。

【結果と考察】Fig. 1 に実験番号と X 線の最大エネルギーの関係、Fig. 2 に実験番号と X 線強度の関係を示す。X 線の最大エネルギーは、実験番号が大きくなると減少し、ギャップが 2 mm のときを除き、最終的にギャップによらずほぼ一定となった。X 線強度は、実験番号が大きくなると増加する傾向にあったが、増加後減少し、ギャップが 10 mm のときに高くなる傾向が見られた。実験番号が小さいときは実験結果の再現性が乏しいので、LiTaO₃ 単結晶とターゲット表面のコンディショニングが X 線の最大エネルギーと強度に大きく影響すると考えられた。発表では、コンディショニングにより、ある程度再現性が得られた実験結果も示す予定である。

【謝辞】本研究の一部は岡山県健康づくり財団・平成 28 年度がんに関する研究助成事業の助成を受けて行われた。

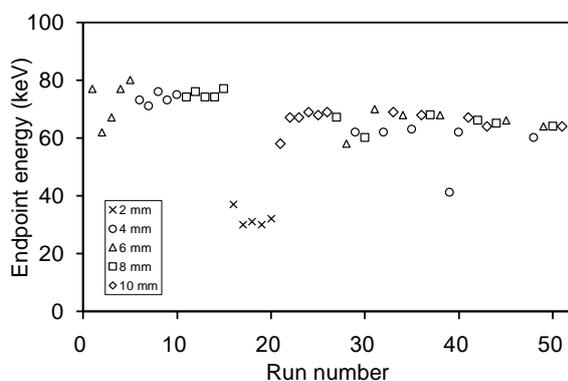


Fig. 1. Endpoint energy vs. run number.

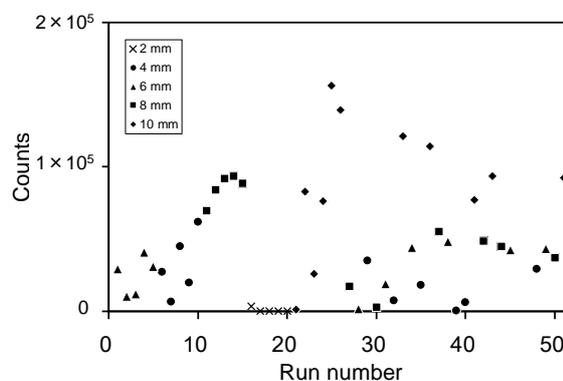


Fig. 2. X-ray counts vs. run number.