

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 II

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

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】 LiTaO₃ 単結晶の(001)面を金属ターゲットと対向させて真空中で加熱すると、結晶表面付近から発生した高速電子が金属ターゲットに衝突してX線が発生する。このとき、X線のエネルギーと強度は結晶表面と金属ターゲット間の距離（以下、ギャップ長）に依存する[1]。しかし、前回の実験[1]では、実験中に修復不可能な故障が生じて、同一条件による十分なデータが得られなかったため、再現性に疑問が残っていた。そこで、今回、装置を新規に作製し、ギャップ長に対するX線エネルギーと強度の変化について再実験を行った。

【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 の真空槽中で平行に配置して LiTaO₃ 単結晶を加熱し、このときに発生するX線のエネルギースペクトルとX線カウントの時間変化を測定した。ギャップ長は 2 から 20 mm まで変化させ、ギャップ長に対する発生X線の変化を調べた。

【結果】 ギャップ長が 2.4 mm 以下または 17.0 mm 以上のときは、常に絶縁破壊が起こるため、X線のエネルギーと強度が極端に低下することがわかった。Fig. 1 にギャップ長とX線の最大エネルギーの関係、Fig. 2 にギャップ長とX線強度の関係を示す。X線の最大エネルギーは、ギャップ長が大きくなると増加する傾向にあるが、ギャップ長が 6 mm 付近で減少し、再び増加して飽和する傾向がみられた。X線強度は、ギャップ長が大きくなると増加する傾向にあるが、ギャップ長が 4 から 8 mm で飽和し、ギャップ長が 10 mm 以上で急増することがわかった。

【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。

[1] 花元克巳, 片岡隆浩, 山岡聖典, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 18a-A304-1, 2018.

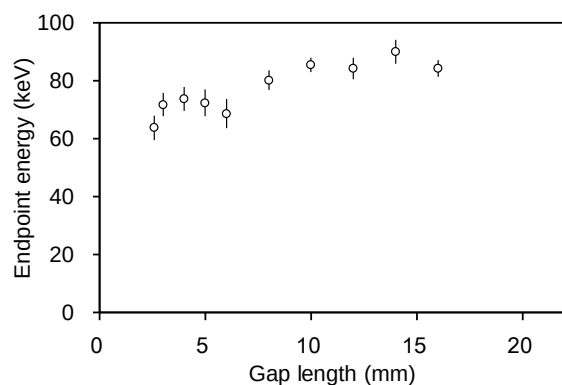


Fig. 1. Endpoint energy vs. gap length.

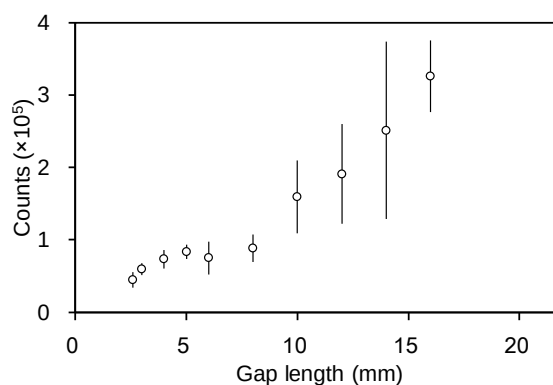


Fig. 2. X-ray counts vs. gap length.