# 焦電結晶によるX線発生強度のガス種依存性

## X-ray Intensity Depending on Gas Species Emitted by Pyroelectric Crystal

早大先進理工 [1]，ISAS/JAXA[2] ○内藤 雅之 [1]，氣賀 信太郎 [1]，長谷部 信行 [1]，長岡 央 [2]

Waseda Univ. [1], ISAS/JAXA [2], ◦Masayuki Naito[1], Shintaro Kiga[1], Nobuyuki Hasebe[1], Hiroshi Nagaoka[2]

E-mail: com-nm@akane.waseda.jp

焦電結晶は温度に依存して自発的に分極を示す強誘電体の一種である。この自発分極は大気圧中では浮遊電荷によって中和され、結晶は常に見かけ上電気的に中性である。一方、1 Pa 以下の低圧環境では温度変化によって生じた自発分極で形成された電場により電子の加速が可能であり、結晶と金属薄膜と向かい合わせて配置することで X 線発生装置（PXG: Pyroelectric X-ray Generator）として利用できる。PXG は低圧ガス中に封入された焦電結晶と金属薄膜、ヒーターによって構成され、小型・軽量な X 線発生装置として注目されている。一方で、PXG 内の焦電結晶を温度変化させることで X 線が発生することは知られているものの、加速電子の発生源が不明であり、それに起因して X 線の発生強度が従来の X 線管と比較して弱く、不安定である点が問題である。

焦電結晶による加速電子の放出過程は、温度変化によって生成された電場によるガスの電離と結晶表面からの電界電子放出の２つが有力視されている。これらを明確にするためこれまでに複数の先行研究が実施されているが、X 線発生量の実験系の些細な変化に対して大きく依存する為、同種の研究でも相反する結果が多く報告されている。そのため、同一の系において取得された結果で統合的な議論を行う必要がある。

本研究では焦電結晶による電子放出の物理過程を明らかにするため、PXG に封入する気体の種類に関する一連の実験を実施した。封入気体として、He、$CH_4$、乾燥空気、$O_2$、Ar、Kr、Xe を用い、それぞれの気体の圧力は 1 Pa とした。結晶を温度変化させ、その間に発生する X 線の強度を計測した（Fig. 1, 2）。実験結果から、X 線発生はガスの種類にはほとんど依存しないと言える。

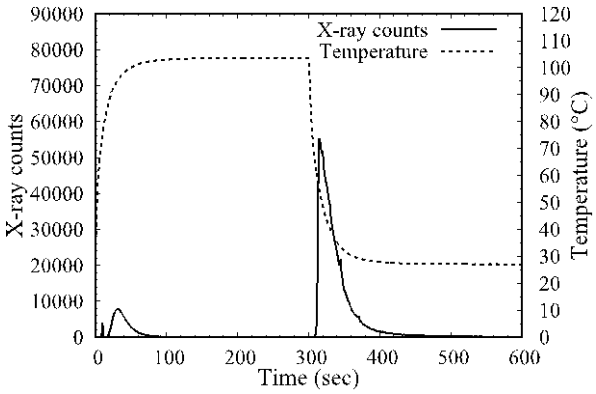


Fig. 1. Time profile of X-ray emission and temperature with the ambient gas of air.

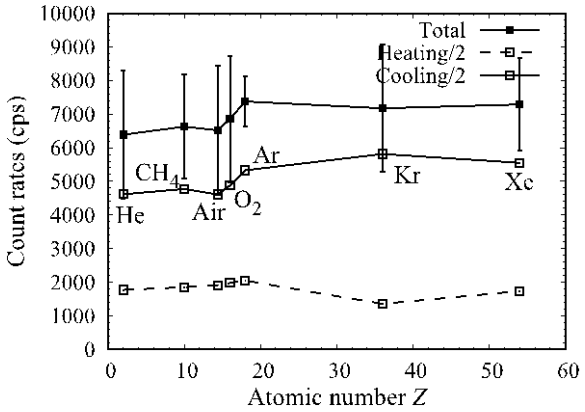


Fig. 2. X-ray intensity as a function of the gas species.