

水素ガス中のシヨ糖結晶トライボルミネッセンスのプラズマ分光

¹谷口太一, ¹Kuzumin Arseny, ¹四竈泰一, ¹蓮尾昌裕

¹京都院工

結晶に機械的な破壊や摩擦を加えたときに生じる発光はトライボルミネッセンスと呼ばれている。シヨ糖結晶（氷砂糖）を空気中で破壊したときに生じる発光には結晶に含まれない窒素のスペクトルが観測されることから、亀裂界面が結晶の圧電性により帯電し、放電を起こすことで周辺気体のプラズマ発光がおこると予想されている[1]。本研究では水素ガス中で破壊を行い、原子密度に敏感な H α 輝線[2]と電子密度に敏感な H β 輝線[3]を同時に高分解計測し、そのスペクトル解析からそれらを評価することを目的とする。

実験装置を図 1 に示す。小池らの先行研究[4]では、低圧の水素ガス中で発光が強くなることがわかっている。そのため、シヨ糖結晶破壊装置は内部のガス種と圧力を調整できるようにした。シヨ糖結晶（図 1 青色）は 20 mm \times 15 mm \times 10 mm に加工し、(100)面を水平または鉛直に配置した。装置上部のおもり（4.5 kg）を最大 14 cm から落下させて圧縮破壊し、発光は独自開発のエシエル分光器（波長分解能 H α 輝線:0.10 nm, H β 輝線:0.08 nm, 同時計測波長範囲 401.8 nm \sim 957.6 nm）を用いて計測した。スリットサイズは幅 100 μ m, 高さ 100 μ m となっており高い空間分解能での計測が可能になっている。

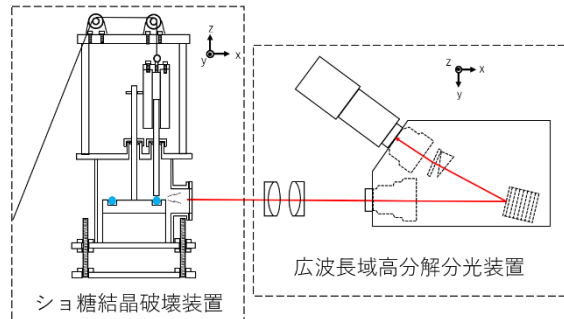


図 1 実験装置の概要

2 Torr の圧力下で (100) 面に対しておもりを 14 cm から落下させて圧縮破壊した。結晶の破壊開始から終了までの十分長い時間露光して計測した際の H α 輝線, H β 輝線を図 2 に示す。

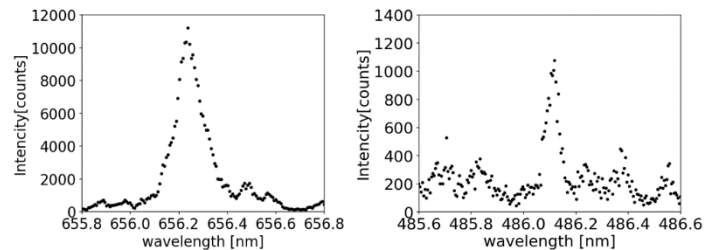


図 2 計測結果 (H α 輝線 (左), H β 輝線 (右))

講演では破壊方法による発光の空間分布や強度、スペクトルの違い、およびスペクトル形状解析について報告する。

[1] A.J.Walton, Adv. Phys. **26**, 887 (1977).

[2] V.P. Krainov, H.R.Reiss and B.M.Smirnov: in *Radiative Processes in Atomic Physics* (Wiley Interscience, 1997).

[3] M.A.Gigosos and V.Cardenaso, J.Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **29**, 4795(1996).

[4] Y. Koike, MA. Thesis, Faculty of Engineering, Kyoto University, Kyoto(2012).