

水素ガス中の氷砂糖トライボルミネッセンスの
広波長域高分解プラズマ分光

Wide-wavelength-range and High-resolution Plasma Spectroscopy on Triboluminescence
of Sucrose Crystals in Hydrogen Gas

京大院工

谷口太一, 北川柚葉, 久富瑞稀, Kuzmin Arseniy, 四電泰一, 蓮尾昌裕

Kyoto Univ.

T.Taniguchi, Y.Kitagawa, M.Hisatomi, A.Kuzmin, T.Shikama, M.Hasuo

E-mail: Taniguchi.taichi.25a@st.kyoto-u.ac.jp

結晶に機械的な破壊や摩擦を生じさせ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おり、氷砂糖においてはプラズマ発光が観測されている [1]。本研究では水素ガス中で氷砂糖を破壊し、原子密度に敏感な $H\alpha$ 輝線 (656.28nm) [2] と電子密度に敏感な $H\beta$ 輝線 (486.13nm) [3] のスペクトルを同時に高分解計測することで、それらの幅から原子密度、電子密度を評価することを目的としている。

実験は図 1 の装置で行った。氷砂糖破壊装置は内部のガス種と圧力を調整できる機構 (図 1 矢印は吸気, 脱気を表す) になっており、氷砂糖 (図 1 青色, 寸法 3 mm $\times$ 3 mm $\times$ 0.5 mm) を上から衝撃を加えて破壊した。発光はエッセル回折格子 (New port 製 52.67 grooves/mm) とカメラレンズ (ニコン製 AI AF Nikkor 180 mm f/2.8D IF-ED) を用いた独自開発の集光効率を高めた分光器 (波長分解能 0.09 nm ($H\alpha$ 輝線), 0.06 nm ($H\beta$ 輝線), 波長範囲 401.8 nm $\sim$ 957.6 nm) を用いて分光し, CMOS カメラ (浜松ホトニクス, C11440-22C) で計測した。このとき分光器の入り口スリットは高さ 200 μ m, 幅 100 μ m であり, それらが観測の空間分解能に相当する。2 torr の圧力下で発光全体を含む十分な時間露光して計測した際の $H\alpha$ 輝線についての結果を図 1 に示す。 $H\alpha$ 輝線については微小な変化 (信号ノイズ比 2 程度) が観測された。一方で $H\beta$ 輝線については観測されなかった。現在計測装置にイメージインテンシファイア (浜松ホトニクス, C9016-21) を導入し, 二つの輝線を含む広波長域でのスペクトル取得を計画している。

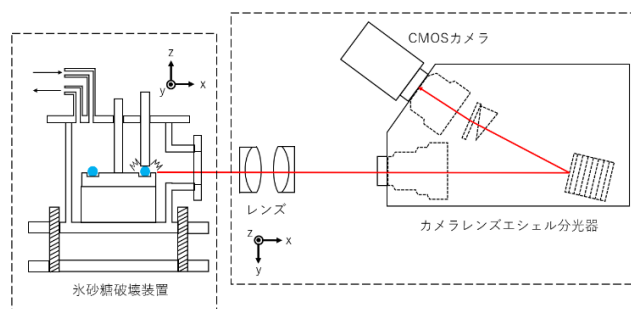


図 1 実験装置の概要

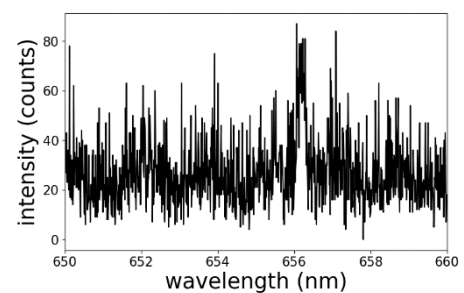


図 2 $H\alpha$ 輝線の計測結果

[1] A. J. Walton: Adv. Phys. **26** 6 887-948 (1977).

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

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