

## セラミック粒子の衝突による発光現象

## Optical emission caused by collision of ceramic particles

産総研<sup>1</sup>, 東大<sup>2</sup> ○松林 康仁<sup>1</sup>, 伊藤 剛仁<sup>2</sup>, 篠田健太郎<sup>1</sup>, 寺嶋和夫<sup>2</sup>, 明渡純<sup>1</sup>AIST<sup>1</sup>, Univ. Tokyo<sup>2</sup>, °Yasuhito Matsubayashi<sup>1</sup>, Tsuyohito Ito<sup>2</sup>, Kentaro Shinoda<sup>1</sup>,Kazuo Terashima<sup>2</sup>, Jun Akedo<sup>1</sup>

E-mail: y-matsubayashi@aist.go.jp

## [緒言]

エアロゾルデポジション法(AD法)はガス流により加速した微粒子を基板に衝突させることで、室温でセラミックの製膜を可能にする手法である。常温で緻密な膜が得られることから、耐プラズマ、耐腐食コーティングや燃料電池、Liイオン電池など幅広い応用が進められている。製膜機構としては、sub- $\mu\text{m}$ の粒子で見られる常温塑性変形が重要な役割を果たすと考えられている。一方で、AD法製膜中に発光現象が報告されており、微粒子の破碎に伴う発光(フラクトエミッション)ではないかと示唆されている[1, 2]。フラクトエミッションはしばしば激しい摩擦による大きな発熱を伴い、実際黒体輻射に由来するスペクトルと1750 Kに至る温度上昇が観測されている[3]。したがって、AD法の製膜はこのような大きな温度上昇による微粒子の熔融や塑性変形で生じているという考えもあり得る。本研究ではAD製膜中の製膜環境の解析及び発光現象の機構解明を目指し、分光測定による解析を行った。

[1] J. Akedo et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 40 (2001) 5528. [2] E. Fuchita et al.: J. Ceram. Soc. Japan 119 (2011) 271. [3] Y. Enomoto et al.: Earth, Planets and Space 72 (2020) 108.

## [実験方法]

真空チャンバー中で中心粒径  $0.38 \mu\text{m}$  の $\alpha$ -アルミナ単結晶粒子(AA-03, 住友化学)をHe、窒素、Ar気流中(流量: 1-20 SLM)で加速させ、ガラス基板に衝突させた。ノズルと基板の間(ギャップ5 mm)で生じる光をレンズで集光し、分光器に導入した。また発光の空間分布を捉えるため、カメラにより写真を撮影した。

## [結果と考察]

He、窒素、Arいずれのガス中においても、ノズルと基板の間で発光が観測された。下右図はアルゴン中の発光の写真であり、特に基板表面付近において発光が強い。分光測定においては、黒体輻射に由来するブロードなスペクトルは確認されなかった。本発表では、発光のメカニズムやガス温度推定についても議論する。

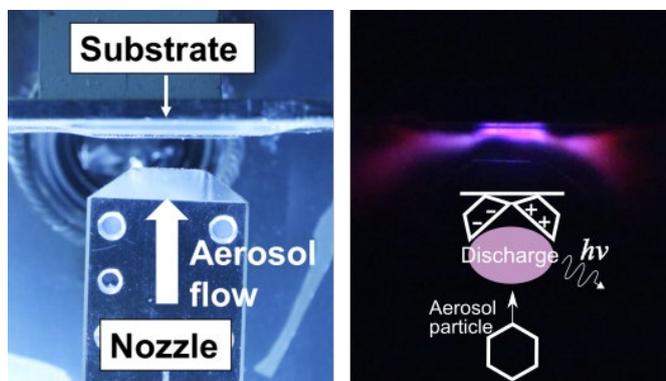


Figure. Photographs of the nozzle and the substrate (left) and the discharge using Ar (right)