格納容器及び原子炉建屋内におけるエアロゾル粒子沈着量評価手法の開発
（6）粒子挙動直接観察によるエアロゾル粒子沈着挙動の検証

Development of the Evaluation Method for the Aerosol Particle Deposition Amounts in the Containment Vessel and the Reactor Building
(6) Investigation of Aerosol Particle Deposition Behavior with Direct Observation of Particle Behavior

*上澤 伸一郎[1]，宮原 直哉[1]，堀口 直樹[1]，吉田 啓之[1]，逢坂 正彦[1]
[1]日本原子力研究開発機構

軽水炉事故時の格納容器及び原子炉建屋内エアロゾル粒子沈着量評価手法の開発の一環として、気液界面おける粒子沈着挙動可視化試験を実施し、ストークス数に対する挙動の違いを確認した。

キーワード：エアロゾル，微粒子，沈着，可視化計測

1. 緒言

粒子沈着量の評価手法開発に必要な、壁面での粒子挙動について、現象の把握とモデル化を進めている。前報では、液膜が形成された濡れた壁面に対する粒子沈着挙動可視化試験を実施し、濡れた壁面ではエアロゾル粒子が沈着しやすいことを確認した[1]。しかしながら、固体壁面への沈着挙動では、ストークス数（以下 St 数）が重要なパラメータであることが知られているが、気液界面については十分に検証されていない。本報では、気液界面への St 数に対する粒子沈着挙動の検証を粒子挙動直接観察によって実施した。

2. 実験手法・結果

本実験では、シリンジ先端に形成した液滴上部に CsI エアロゾルを吹きつけて、気液界面近傍の粒子挙動の撮影を実施した（図 1）。撮影画像から粒径（面積等価直径）と粒子速度（界面の法線方向の単位時間当たりの粒子移動距離）を取得した。

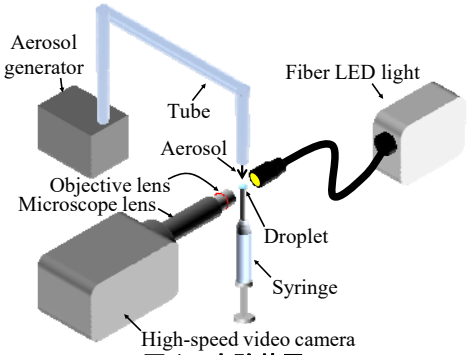


図 1　実験装置

図 2 は粒径、粒子速度、St 数（ただし、代表速度は粒子速度を使用）に対する粒子挙動を示した散布図である。本観察では、気液界面での沈着（緑丸）、気液界面を突き抜けて液滴内部で捕集（赤丸）、気液界面近傍で減速するものの界面に沿って移動し沈着しない挙動（青丸）、界面近傍まで到達しない挙動（表記無）の 4 種類の挙動が確認された。液滴内部で捕集される粒子は St 数が大きかった。気液界面に沈着する粒子の St 数は 2～1 程度であり、液滴内部で捕集される粒子よりも 2 桁ほど小さかった。界面近傍を移動する粒子は、St 数が 2 から 0.4 程度まで分布していた。このように気液界面における粒子の挙動は、粒径や粒子速度だけでは決まらず、St 数で決まることがわかる。今後はさらにデータ点を増やし、沈着のモデル化を進め、評価手法への組み込みを実施する。

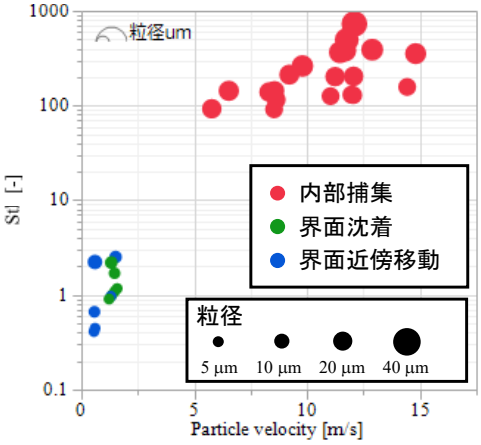


図 2　粒径、粒子速度、ストークス数に対する沈着挙動分布

参考文献

[1] 上澤ら，原子力学会 2018 年秋の大会，2I06

* Shinichiro Uesawa[1], Naoya Miyahara[1], Naoki Horiguchi[1], Hiroyuki Yoshida[1] and Masahiko Osaka[1]
[1]Japan Atomic Energy Agency