気液界面におけるエアロゾル粒子移行挙動の可視化計測

Observation of Transport Behavior of Aerosol Particles at Gas-liquid Interface

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

本報では、気中から液中への放射性エアロゾル粒子移行挙動の機構論的予測手法の開発の一環として実施した、気液界面におけるエアロゾル粒子移行挙動の可視化計測結果を報告する。

キーワード：エアロゾル，微粒子，気液界面，移行，可視化計測

1. 緒言

気液界面を介した気中から液中へのエアロゾル粒子の移行現象は、スプレイやスクラビングなどの放射性エアロゾル粒子除去技術に用いられている。日本原子力研究開発機構では、除去技術の性能予測手法として、気液界面におけるエアロゾル粒子移行挙動の機構論的予測手法の開発を進めている。本報では、気液界面における移行挙動把握のために実施した、界面近傍の粒子の移行挙動可視化計測結果を報告する。

2. 実験結果

本実験は、上向きのシリンジ先端に生成した液滴上部に、粒子を含む気流を吹き付ける体系で実施した。液滴界面における粒子挙動は高速度カメラを用いてバックライト法により可視化した。本実験では、スプレイやベンチュリスクラバのストークス数（以下、*Stk* 数）0.1 [-] – 1000 [-]を実験条件とした。

図 1 は、本実験で得られた、液滴半径で規格化した液滴投射断面半径に対する粒子の飛来位置 *x* [-]と *Stk* 数に対する粒子挙動可視化計測結果である。*Stk* 数の流速には気液界面から十分に離れていたときの粒子速度を用い、代表長さには液滴半径を用いた。図より、比較的 *Stk* 数が大きい粒子は気液界面を貫通し液滴内部へ侵入していることがわかる。一方、*Stk* 数が小さい粒子は、気液界面まで近づくものの、気液界面に沿って滑走し、界面まで到達しなかった。ただし *Stk* 数が小さい粒子であっても液滴中心近くに飛来した粒子は界面上に沈着する挙動が見られた。このように、粒子挙動は *Stk* 数と飛来位置に依存することがわかった。また、図中の破線は、液滴より上流をポテンシャル流と仮定したときの *Stk* 数に対する粒子の捕集限界位置の計算結果[1]である。その破線より液滴中心側の粒子は液滴に捕集されると考えられている。しかしながら、本実験では、その破線より液滴中心側において、界面近傍を滑走して界面に到達していない粒子があることから、必ずしも既存の計算通りにはならないことがわかった。今後は、この結果に基づき、気液界面における粒子移行挙動予測手法の開発を進める。

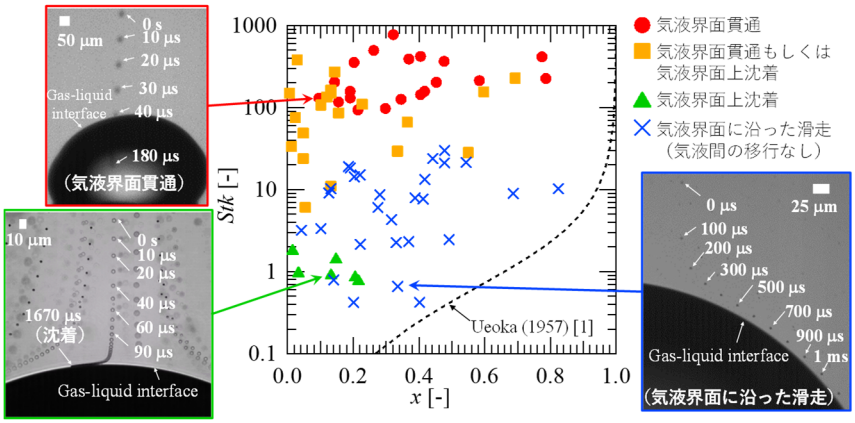

図 1　粒子の飛来位置とストークス数に対する粒子挙動可視化計測結果

参考文献

[1] 上岡，日本機械学会論文集，Vol.23 (1957)，pp.309-313.

* Shinichiro Uesawa[1], Naoki Horiguchi[1], Hiroyuki Yoshida[1]
[1]Japan Atomic Energy Agency