

# プールスクラビングにおける蒸気凝縮による除染効果への影響

## Effect of Steam Condensation on Decontamination during Pool Scrubbing

\*中村 優樹<sup>1</sup>, 藤原 広太<sup>1</sup>, 菊池 航<sup>1</sup>, 齋藤 慎平<sup>1</sup>, 湯浅 朋久<sup>1</sup>, 金子 暁子<sup>1</sup>, 阿部豊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>筑波大学

プールスクラビング効果による核分裂生成物の除染メカニズムを解明する上で重要となる蒸気凝縮を伴う気液二相流中の凝縮挙動や気泡分裂挙動に着目し、ワイヤメッシュセンサや高速度カメラによる計測を行い、蒸気凝縮が除染効果に及ぼす影響について考察する。

**キーワード:** プールスクラビング, 除染係数, ワイヤメッシュセンサ, 可視化計測, 蒸気凝縮

### 1. 緒言

原発事故時の汚染ガスを除染するプールスクラビング効果に関する解析コードの妥当性評価のため、そのメカニズム解明が求められている。本研究では蒸気凝縮によって気液二相噴流がより微細な気泡群へと分裂する挙動に着目し、蒸気凝縮が除染に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

### 2. 実験手法

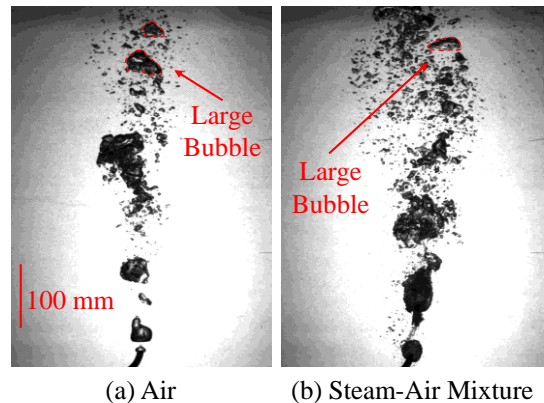
実験装置は縦横 500 mm, 高さ 3000 mm の試験水槽および水槽底部から 2000 mm の位置に固定されたワイヤメッシュセンサ (WMS) からなる。ノズルから噴射された空気噴流および蒸気-空気混合噴流を WMS により計測した。計測データから算出した気泡径データに対して機械学習を用いた処理を行った。

### 3. 結果

Fig. 1 には水温約 85 °C における空気流量 10 L/min および蒸気-空気流量 266 L/min-10 L/min の気相噴流を可視化した画像である。ノズルから離れた下流においても微細化した気泡に比べて大きい気泡が赤破線で示すように残存する。Fig. 2 に示すように  $z=700$  mm において WMS で計測した気泡径データに対して体積的重みづけをした分布に混合ガウスモデルを用いた機械学習フィッティングを適用した。その結果から小気泡成分の正規分布と大気泡成分の正規分布に識別されたデータそれぞれの平均径を算出した。Fig. 3 のように大気泡成分では空気流量によって平均径の差が大きく出ており、蒸気の混合で平均径が減少することがわかる。一方、小気泡成分では蒸気混合や空気流量による差が小さいため凝縮による影響が小さいことが確認された。

### 謝辞

本研究は平成 30 年度原子力施設等防災対策委託費 (スクラビング効果個別試験) 事業の一部として実施されたものである。



(a) Air (b) Steam-Air Mixture  
Fig. 1 気相噴流の可視化画像

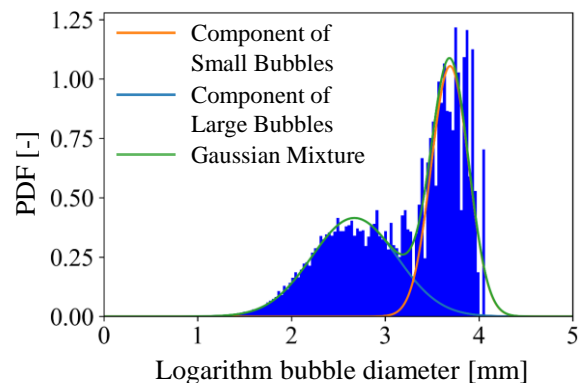


Fig. 2 気泡径分布への GMM フィッティング

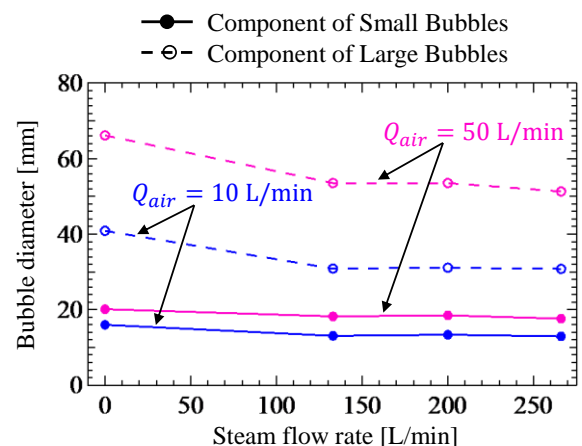


Fig. 3 蒸気流量増加に対する成分別平均径

\*Yuki Nakamura<sup>1</sup>, Kota Fujiwara<sup>1</sup>, Wataru Kikuchi<sup>1</sup>, Shimpei Saito<sup>1</sup>, Tomohisa Yuasa<sup>1</sup>, Akiko Kaneko<sup>1</sup>, and Yutaka Abe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Tsukuba