

Na プール中の希ガス気泡内 Cs エアロゾルの除去機構に関する研究

(1) 気泡上昇挙動に関する水による模擬試験

A study on removal mechanisms of cesium aerosol from noble gas bubble in sodium pool

(1) Water simulation test for bubble rising behavior

*河口 宗道¹, 宮原 信哉¹, 清野 裕², 厚見 拓大¹, 宇埜 正美¹

¹福井大学, ²原子力機構

希ガス気泡が Na プール中を上昇する際の気泡内 Cs エアロゾルの除去効果について、気泡の上昇や離心率等の挙動を水による模擬試験で測定した。

キーワード：ナトリウム冷却高速炉，ソースターム，エアロゾル，気泡挙動，水模擬試験

1. 緒言

Na 冷却高速炉の燃料破損時に冷却材 Na 中に放出される希ガス気泡に伴伴するセシウム化合物(CsI、Cs₂O 等)の除去効果について、除染係数(Decontamination Factor: DF)の実験を計画している。本報では、気泡中のエアロゾルの挙動に先立って、単一気泡の上昇挙動(上昇速度・離心率)に関して水による模擬試験を行ったので報告する。

2-1. 実験装置及び実験条件

円筒型アクリル水槽(244 mm φ × 2000 mmH)の底部より空気を注入し、側面のビデオカメラで気泡の上昇挙動を撮影した。主な実験パラメータは水深(300–1800 mm)及び気泡径(球等価直径: R = 5–30 mm φ)とした。水槽下部から注射器(R = 5 mm φ)や弁の開操作(R = 30 mm φ)によって一定量の空気を放出することにより、分裂を伴わない安定した単一気泡の上昇挙動を測定した。

2-2. 実験結果

小気泡の上昇速度は 249–343 mm/s であり、中気泡の上昇速度は 378–409 mm/s であった。即ち、気泡の上昇速度は気泡径(あるいは体積)に依存する結果となった。これは浮力が気泡の体積と比例するためと考えられる。一方で、図 2 に示すように水深を増やした実験では、気泡の上昇速度に明確な違いは見られなかった。一般的に水深が 10 mm 増える毎に水圧は約 100 Pa 増加するが、気泡の上昇運動に寄与する水圧の影響は、気泡の高さの差圧だけが影響するので、水位を変えても気泡の上昇速度に影響を及ぼさなかったと考えられる。離心率についても気泡の上昇速度と同様に気泡径(あるいは体積)に強く依存したが、水深の影響は観察されなかった。

3. 結論

水による模擬試験を実施し、水位 1800mm までの単一気泡の上昇速度・離心率を測定した。これらは共に気泡径(あるいは体積)に強く依存するが、水深にはほとんど影響を受けないことが観察された。

参考文献 [1] 化学工学協会編集, 気泡・液滴・分散工学—基礎と応用—, 1982 年

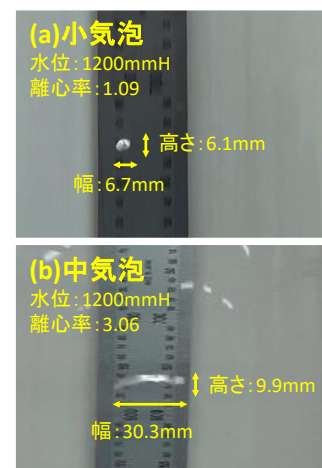


図 1. 気泡形状

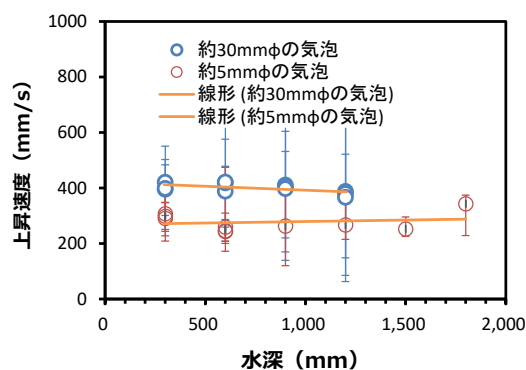


図 2. 気泡の上昇速度と水位の関係

*Munemichi Kawaguchi¹, Shinya Miyahara¹, Hiroshi Seino², Takuto Atsumi² and Masayoshi Uno²

¹University of Fukui, ²Japan Atomic Energy Agency