

ナトリウム冷却高速炉におけるシビアアクシデント時の セシウムエアロゾル挙動に関する実験研究

(2) セシウム及びナトリウムエアロゾルの凝集試験

Experimental study on Cs containing aerosol behavior
under severe accidents in sodium cooled fast reactors

(2) Experiments on coagulation of Cs containing aerosol and Na containing aerosol

*松井 将都¹, 星野 太輔¹, 服部 亮平¹, 前島 颯人¹, 佐藤 勇¹

¹ 東京都市大学

ナトリウム冷却高速炉（以下、SFR）のシビアアクシデント（以下、SA）時における放射性エアロゾル挙動の予測評価精度をより向上させるため、「本研究・(1) 実験計画と課題」に引き続き、セシウム化合物エアロゾルとナトリウム化合物エアロゾルの凝集試験を実施、その基本的な挙動を観察した。

キーワード：ナトリウム冷却高速炉，シビアアクシデント，セシウム，ナトリウム，エアロゾル

1. 緒言

SFRにおけるSA時の放射性エアロゾル挙動において、プラントの特性・事故進展等を熟慮した予測評価が必要である。軽水炉SA時と大きく異なる点として、冷却材ナトリウムとコンクリートの反応によるナトリウムエアロゾルの発生が挙げられる。「本研究・(1) 実験計画と課題」では、エアロゾル挙動評価のための試験装置の製作・整備及び予備試験を実施し、本試験を行う上で検討すべき課題を抽出することができた。今回、これらの課題を解決するために、試験体系の改良（エアロゾル流入機構、チャンバ内流量調整、試料選定など）を行った。その上で、エアロゾル挙動において、極めて重要な現象である「凝集」に着目し、均一粒径をもつSiO₂粒子、また電気炉により作製したセシウム及びナトリウム化合物エアロゾルを用いた凝集試験を行い、その基本的な挙動を観察した。

2. エアロゾルの作製

電気炉により、石英ガラス管内の白金坩堝上においてCsI及びNaClの粉末を一旦溶かし、再度、固体形に戻すことで、エアロゾルスpektロメータの測定可能粒径(0.1-40 μ m)を持つエアロゾルの作製を行なった(図1左)。作製したエアロゾルは粒径にばらつきがあるため、分粒して使用することを考えている。

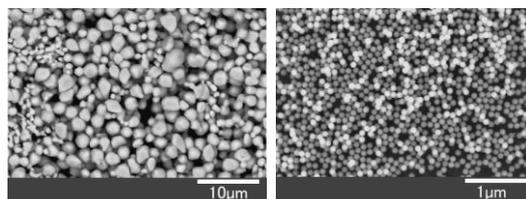


図1 左：作製したCsIエアロゾル

右：0.1 μ m-SiO₂粒子(日本触媒,KE-P10)

3. 凝集試験

粒径0.1 μ mのSiO₂粒子(図1右)に対し、改良した試験体系を用いて凝集試験を行った。図2より、測定地点ごとの粒子のカウント数はあまり変化がみられないのに対し、発生器からの距離が遠くなるほど、分布がなだらかになっていることが確認できる。これは、エアロゾルの衝突回数が増え、凝集率が高くなることで、粒径の大きな粒子の割合が多くなっているものと思われる。また作製したエアロゾルを用いて、凝集試験を行い、その挙動を観察した。これについては、当日の報告にて発表する。得られた結果がエアロゾルの基本挙動から解析的に予測されるものであるかを評価する予定である。

参考文献

[1] Cousin, F., Girault, N., "Modelling of fission-product transport in the reactor coolant system" Nucl. Vol.61, Nov.2013

謝辞 本研究は原子力規制庁から東京都市大学への委託研究「高速炉シビアアクシデント時のセシウムエアロゾル挙動に関する試験」として実施した。

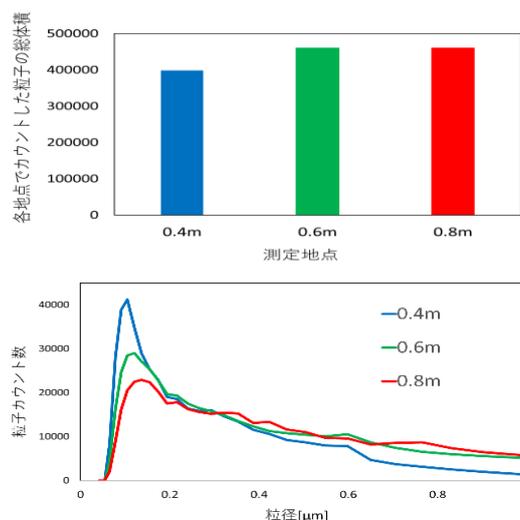


図2 距離による凝集粒子粒径の比較

*Masato Matsui¹, Daisuke Hoshino¹, Ryohei Hattori¹, Hayato Maejima¹, Isamu Sato¹,

¹Tokyo City University