# セシウム化合物由来のエアロゾルによるエポキシ樹脂への吸着挙動

Adsorption behavior of aerosols derived from cesium compounds on epoxy resin

*藤野 大生 [1]，松浦 治明 [1]，佐藤 勇 [1]
[1] 東京都市大

エポキシ樹脂への Cs 含有エアロゾル吸着挙動を解明するための前段階として、湿度毎での CsI エアロゾルの性状変化を観察した。具体的に、SEM により各湿度における粒子の微細構造を捉え、その際の Cs 濃度を原子吸光分析で定量した。その結果、エアロゾル発生源からの距離に応じた粒子分布や、高湿度において凝集する粒子の性状変化等を確認した。今後は、今回得られた性状の結果を基に、エポキシ樹脂との相互作用について調査していく。

**キーワード：**エポキシ樹脂，エアロゾル，ヨウ化セシウム，走査電子顕微鏡，原子吸光分析

## 1. 緒言

東電福島第一原子力発電所の廃止措置において、それに伴う解体廃棄物を安全かつ合理的に管理するためには、解体前後に原子炉の各種構造材に付着あるいは浸漬した放射性物質の性状や分布を正確に把握し、それに応じた適切な処理・処分を施す事が必要である。核分裂生成物は、一次冷却系等の高温部から格納容器に到達するまでに様々な形態を取り、そのうちの一形態がエアロゾルとされる。本研究では、原子炉構造材の中でコンクリート塗料、ケーブル被覆管、接着剤などの多様な用途に用いられていると考えられるエポキシ樹脂を除染すべき対象物に選定し、調査対象を CsI 由来のエアロゾルに絞り、その生成実験を展開した。具体的には、エアロゾル化させた CsI をエポキシ樹脂へ吹きかけ、その表面を走査電子顕微鏡(SEM)により観察し、原子吸光分析により Cs 濃度を把握した。

## 2. 実験方法

エアロゾル発生装置は、CsI 試薬及びエポキシ樹脂試料を設置する為の石英管と、CsI 試薬を加熱しエアロゾルを発生させる為の管状電気炉、石英管内の湿度を調整する事が可能な湿分導入装置、石英管内に一定の流量をもたせ、エアロゾルを飛散させる為の Ar ガスボンベによって構成される装置体系となっている。使用したエポキシ樹脂は、二液型土木建築用エポキシ樹脂 E205（コニシ株式会社）である。その主剤と硬化剤を質量比 3:1 で混合し、スクリュー管瓶 2 cc により作製した型となる受け皿に流し込み固化させ、計 15 個作製した。今回の実験では湿度 0%,40%,80%の 3 通りの場合で、管状電気炉の熱源から 25,30,40,50,60 cm の 5 箇所にエポキシ樹脂試料を各々設置させた。条件として管状電気炉の到達温度 800 ℃、昇温時間 5 min、Ar ガス流量 1 L/min、CsI 試薬約 1.0 g で 60 min 加熱し続けた。徐冷した後に試料を取り出し、計 15 個のエポキシ樹脂試料を各々SEM 観察した。その後、各エポキシ樹脂試料を遠沈管内へ入れ、50 ml 蒸留水により希釈した溶液を原子吸光分析により分析し、エポキシ樹脂表面の Cs 濃度を求めた。

## 3. 結果・考察

SEM 観察により湿度 0,40,80%では、粒子の性状に違いが現れた。湿度 0%の場合では、箇所に関わらずエアロゾル粒子の形態は比較的安定した。この要因として、その組成を変化させる水蒸気が微量である事が考えられる。湿度 40%の場合では、加熱中心から次第にエアロゾル粒子が不定形へと変化する事を確認した。水蒸気の影響により、その化学性状が発生箇所とは異なっている可能性が示唆される。湿度 80%の場合では、他の湿度の場合と比較して、全体的にどの箇所においても粒径が大きく、10 μm を超える粒子に成長している箇所も存在した。この事から、多湿環境下と CsI が有する潮解性によるエアロゾル粒子の膨張などが考えられる。原子吸光分析の結果より、加熱中心からの距離における Cs 濃度分布は、約 30～40 cm 付近で最も高まる事を確認した。その際の Cs 重量は、湿度 0%では約 3 mg となり、湿度 40%,80%では、約 1.7 mg を示した。また、これは、石英管内部を流れる Ar ガス流量(1 L/min)に影響を受けていることが考えられる。しかしながら、湿度 40%の様に、他の湿度と比較して加熱中心に近い側で沈着が最大値を迎える結果も存在するため、より詳細な解析が必要である。

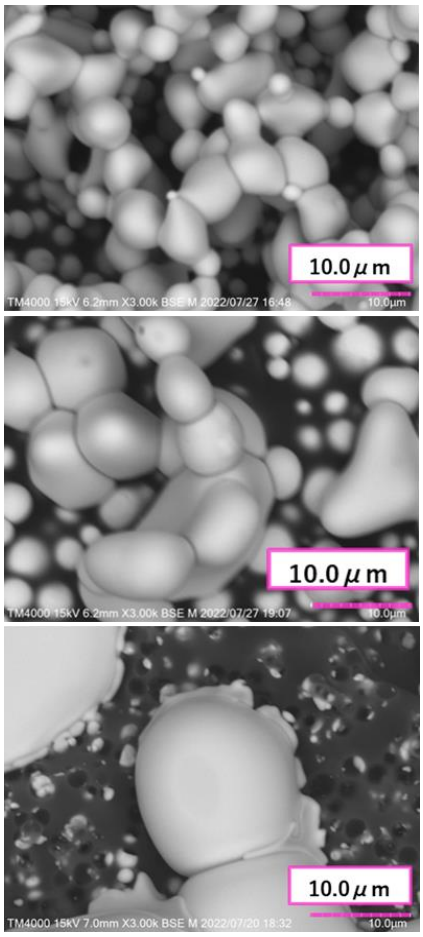


図 1. 各湿度におけるエアロゾル粒子の凝集（上段：0%, 中段：40%, 下段：80%）[加熱中心からの距離

*Daiki Fujino[1], Haruaki Matsuura[1] and Isamu Sato[1]

[1]Tokyo City Univ.