

## 1. 研究背景

2011年3月11日に発生した東日本大震災後の福島原子力発電所の事故による広域的なセシウム汚染が問題となっている。多量に発生する除染に伴う土壌・廃棄物についても安全な仮置き場や中間貯蔵施設、最終処分施設の設置が急務となっている。仮置き場や保管施設では遮水シート上に吸着材料を敷き、にじみ出た溶液中のセシウムを吸着することで安全性が向上すると考えられている。最終処分場では遮水シート下への敷設、中間覆土層への粒状材料添加、焼却灰への混合などの様々な用途案が考えられる。本研究では、シート状吸着材料の使用条件での吸着能を調べるため鉛直方向水分移動時吸着試験について検討した。

## 2. 実験方法

セシウムのシート状吸着材に対する鉛直方向水分移動時吸着試験

試料はCF-945RHB、CF-4131Nの2つのシートを用いた。CF-945RHBは片面にCF-4131Nは両面に吸着剤が添付された吸着シートである。

遮水シートから何らかの理由で流出したとき、吸着シートがどれほど吸着するかにつ

いて考え時間ごとに吸着率の変化するかを調べる。CF-945RHBとCF-4131Nの2つ

の吸着シートをカラム内直径と同じ直径10cmの円形に切り1000 $\mu\text{g/L}$ に調製したセシ

ウム溶液を分速1.9mLとし、6時間シート状吸着材の中心に滴下した。これを2連で行い、30分ごと計6時間採水、ろ過を行い吸着シート別の時間の影響を確認する実験を行った。その後、時間ごとの流出水を硝酸(1.42)と超純水を用いて1%硝酸を作製し希釈を行い、ICP質量分析にてCs分析を行った。

なお、実験条件は吸着シートを上向きにして吸着材にCs溶液を直接滴下する条件と、吸着材を下向きにして吸着材よりも保水率の高い不織布にCs溶液を滴下させ溶液と吸着材との接する時間を長くする事を目的とした条件の2つの条件を用いて実験を行った。



図1 実験②,③の実験の様子

## 3. 結果・考察

各吸着シートの上向きと下向きそれぞれのCs吸着率の変化を図1から4、Cs累積吸着量を図5から8に示す

図1 (CF-945RHB 上向き Cs吸着率)の結果から1.5時間後の採水の段階で85%以上と高い吸着率を示し、その後徐々に吸着率は低下していった。図2 (CF-945RHB 下向き Cs吸着率)の結果から平均値は47%~19%と低い吸着率を示したため、不織布による保水時間の延長は検討が必要であることが考えられる。図3 (CF-4131N 上向き Cs吸着率)の結果から吸着率の変化が激しく、その後経時的に吸着率の低下が見られた。このことから吸着シートにCs溶液が広がりがきいていなかったことが考えられた。図4 (CF-4131N 下向き Cs吸着率)の結果から、吸着率は低かった。また、2連で行った①②で大きなばらつきが発生した。(CF-4131N 上向き)と比較すると吸着率としてはほぼ同じであることがわかった。図5 (CF-945RHB 上向き Cs累積吸着量)の結果から全ての時間で吸着はされているが、吸着材も吸着できる量に上限があり、時間の経過とともに吸着量は減少していることがわかった。図6 (CF-945RHB 下向き Cs累積吸着量)の結果から累積吸着量は3時間目の採水時に吸着量が減少した。このことから吸着材に均等にCs溶液が滴下できておらず、溶液と接している吸着材の部分に偏りがある事が考えられる。図7 (CF-4131N 上向き Cs累積吸着

量)の結果から吸着率の変化は一定ではなかったが、最終的な Cs の吸着量は、ほぼ同一であることが分った。また (CF-945RHB 上向き Cs 累積吸着量)と比較して吸着量は2倍程度であったことが分った。図8 (CF-4131N 下向き Cs 累積吸着量)の結果から2連の累積吸着量が2倍以上異なった。なお平均値で比較をすると (CF-4131N 上向き Cs 累積吸着量)と、ほとんど変わらないことが分った。

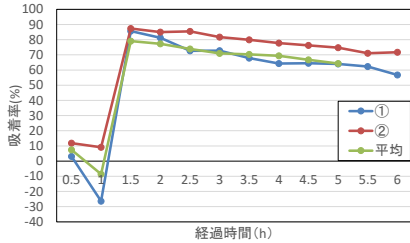


図 1. CF-945RHB 上向き

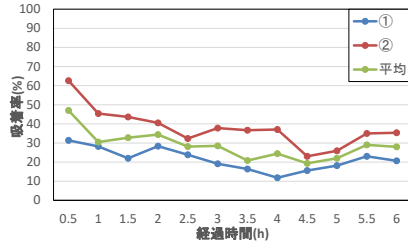


図 2. CF-945RHB 下向き

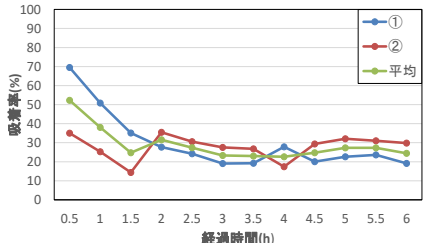


図 3. CF-4131N 上向き

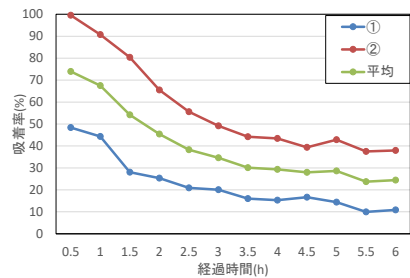


図 4. CF-4131N 下向き

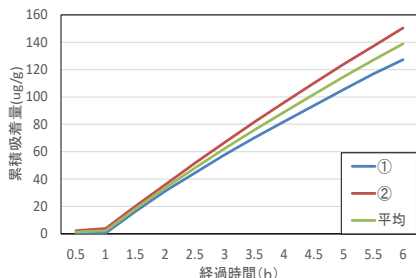


図 5. CF-945RHB 上向き

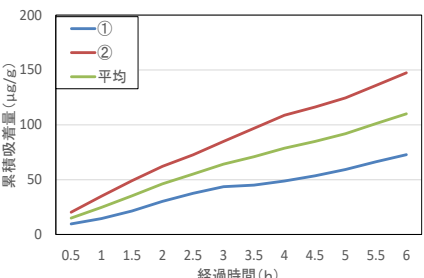


図 6. CF-945RHB 下向き

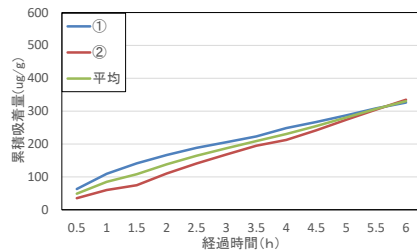


図 7. CF-4131N 上向き

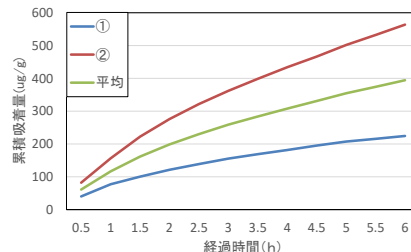


図 8. CF-4131N 下向き

#### 4. まとめ

本研究での実験条件はCF-945RHに比べCF-4131Nの吸着量は多いことが確認された。また、下向きよりも上向きのほうが2連のCs累積吸着量にばらつきがなかったため、吸Cs溶液が均等に広がることが確認できた。実験を行った際2連の両方に少なからず吸着シート上にCs溶液が溜まってしまった。これによりCs溶液の吸着シートへの滞留時間を長くすることが出来ずCs累積吸着量に2連で大きな違いが出てしまったと考えられるため流量をさらに低くすることを検討すべきである。また複数実験した中でカラムの淵からCs溶液が漏れてしまうことが起きたため、淵から漏れ出さないために吸着シートとカラムの淵とのわずかに開く隙間を埋めるための方法も検討する必要があると考える。