汚泥返送式スラリーの特性評価

(2) 照射後炭酸塩スラリーの気泡保持特性

Characterization of carbonate slurry prepared by coagulation and sedimentation process with sludge circulating
(2) Bubble formation and retention in the irradiated slurry

*山岸 功[1]、加藤 友彰[1]
[1] 日本原子力研究開発機構

汚泥廃棄物の減容につながる返送式凝集沈殿法を用いて炭酸塩スラリーを作製し、ガンマ線照射で生成する気泡の保持特性を検討した。分割可能な多段式円筒容器にスラリーを充填し、気泡保持に伴うスラリー密度の低下から高さ方向の気泡分布を求めた結果、下部よりも上部のスラリーに気泡が多く保持される傾向が認められた。

キーワード：多核種除去設備、カルシウム、マグネシウム、照射、水素

1. 緒言 多核種除去設備の前処理で生じる放射性炭酸塩スラリーを収納した廃棄物容器で水素発生に起因する溢水が発生したことから、現行前処理を模擬した炭酸塩スラリー（以下、現行式C と表記）を多段式容器に充填してガンマ線照射試験を行い、スラリー内に発生した気泡の高さ方向の分布を調べて報告した[1,2]。本発表では、汚泥廃棄物の減容につながる汚泥返送式凝集沈殿法で作製した炭酸塩スラリー（以下、返送式H と表記）[3]の照射試験結果について報告する。

2. 試験方法 栗田工業（株）が作製した現行式C[1]および返送式H[3]をろ過あるいは静置して白色沈降層を濃縮し、既報[2]の PEEK 製 5 段容器に充填した。現行式C は 1 段ごとにピペットで充填できたが、沈降しやすい返送式H は攪拌した後に一気に 5 段分を容器に充填し、2 h 静置後に沈降で生じた上澄みを除き、沈降層高さを計測した。Co-60 ガンマ線による照射開始時の沈降層の懸濁物質濃度（以下、SS 濃度と表記）を図 1 に示す。積算吸収線量は各段に貼った CTA フィルムで測定し、返送式H で 138 Gy / 158 h、現行式C で 135 Gy / 94 h であった。照射後に 5 段容器上部からノギスで沈降層と上澄み層の高さを測定した。各段を分離して重量を測定し、気泡を含んだ沈降層密度を求めた。1–4 段の沈降層を混合して 20 分間振とうすることで脱泡し、重量測定より気泡を含まない沈降層密度を求めた。脱泡前後の密度差より各段の気泡保持量を求めた。返送式H については、上記手順で充填して 160 h 静置（沈降層高さ 35 cm、SS 濃度 1173 g/L）してから各段の密度を測定する非照射試験を別途実施した。

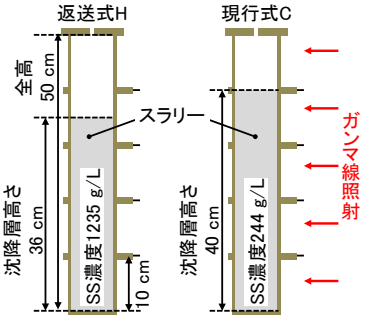

図 1 照射開始時の沈降層

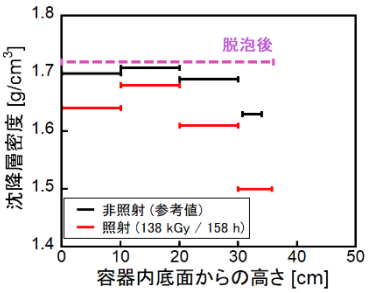

図 2 返送式H の密度変化

3. 試験結果・考察 本試験では、気泡を保持する沈降層をほぼ同じ積算線量で照射した。返送式H の沈降層高さは照射開始時で 36 cm であり、照射による沈降層高さ変化は 0.1 cm 以下と微量であり、現行式C も同様であった。上澄み層は 2.6 cm 形成され、現行式C の 4.0 cm より少なかった。返送式H の沈降層密度を比較すると、照射後の気泡を含んだ密度は静置のみの非照射試験の密度よりも低く、照射後に脱泡した密度は非照射の密度よりも高かった（図 2）。照射後の各段における気泡保持量を図 3 に示す。返送式H の 4 段目は沈降層が半分程度の条件で算出したが、下部（0 - 20 cm）よりも上部（20 - 36 cm）の沈降層に気泡が多く保持される傾向が認められた。本試験では、現行式C と比べ、返送式H の気泡保持量は少なかったが、照射で生じた水素は、気泡以外に溶存水素のまま液中拡散でも放出されるので、粒子形状や含水率、照射時間などの影響を受けた結果と考えられる。

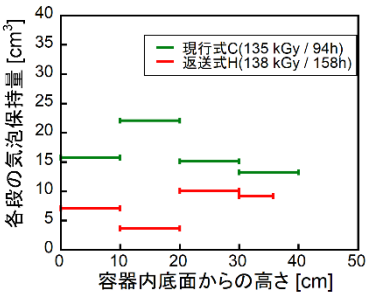

図 3 各段の気泡保持量

謝辞 本成果を発表するにあたり協力頂いた佐川祐介氏に深く感謝致します。

参考文献

[1] 山岸ら「HIC 模擬炭酸塩スラリーの照射実験、(5) スラリーの化学組成が性状に及ぼす影響」日本原子力学会 2021 年秋の大会 (2021)
[2] 加藤ら「HIC 模擬炭酸塩スラリーの照射実験、(6) 照射後スラリーの気泡保持特性」日本原子力学会 2021 年秋の大会 (2021)
[3] 加藤ら「汚泥返送式スラリーの特性評価、(1) 炭酸塩スラリーの作製と物性評価」日本原子力学会 2022 年春の年会 (2022)

* Isao Yamagishi [1]、Tomoaki Kato [1]
[1]JAEA