

界面活性剤自己集合体を用いた非溶解性中性子吸収材の開発 (3) 放射線分解生成物の評価

Development of the insoluble neutron absorbers using self-assembled surfactant aggregates

(3) Evaluation of radiolytic products

*牛尾 典明¹、寺崎 博幸¹、小柳 幸司¹、神 紀和¹、林 利夫¹

¹花王株式会社

福島第一原発において安全かつ迅速に燃料デブリを取り出すことを目的として、界面活性剤系レオロジー改質材（ビスコトップ；VT）の技術を応用した非溶解性中性子吸収材である再臨界防止剤の開発を行っている。ひも状ミセルを形成する界面活性剤自己集合体である VT は放射線分解が予測されることから、今回、放射線分解物の定性・定量を行い、安全性や基材材質に対する影響評価を試みた。

Keywords : Insoluble neutron absorbers, Surfactant, Viscotop, Worm-like micelles, Radiolysis

1. 緒言

我々はひも状ミセル型の界面活性剤自己集合体を形成する VT を用いて炭化ホウ素（B₄C）を担持した高粘度流動体が再臨界防止剤として有効であると考えている。この流動体は水中で隙間に入り込めるため、燃料デブリの新しい破断面に展着可能であり、VT は再臨界防止剤として貢献できるものと考えている。

2. VT の放射線耐性

VT はアルキルアリルスルホネート（アニオン）とアルキルアンモニウム塩（カチオン）とのコンプレックスであるが、高いγ線積算照射量（7.2MGy）に曝されるとアニオン、カチオンともに分解する事から、アニオンをサリチル酸に代替するとともにカチオンを複合化し、更に安定化剤を添加することで分解をある程度抑制できることを見出している。分解物の分析を行った結果、酢酸、ギ酸、シュウ酸、フェノール、トリメチルアミン、S 系化合物等を同定・定量した。



図 1. ビスコトップを用いた流動体の隙間流動性

3. 安全性・基材材質等に対する影響

VT は一般に化学品として製品化されたものであり、コンクリート分散剤としての使用において安全性や基材材質に対する影響はないことが確認されていることから、今回、放射線分解物が与える影響について評価を行った。その結果、分解物として確認できた酢酸、ギ酸、シュウ酸、フェノール、トリメチルアミンとも今回の用途においてヒト健康・環境影響に関して大きな懸念を示すものではないと推定できた。今後、更に分解物の詳細な分析を行い、その影響を確認していく予定である。また、基材材質腐食が懸念される物質が生成するが、ある種のゼオライトを添加することで改善されることが明らかとなった。

4. 結論

我々は VT を改良して燃料デブリの再臨界を防止するための粘性体タイプ非溶解性中性子吸収材を開発した。放射線分解物の定性・定量を行い、安全性や基材材質に対する影響評価を試みた結果、これまでの検討からは安全性の観点で大きな懸念を示す結果は得られていない。本発表では最新知見を紹介する予定。

謝辞 本研究は量子科学技術研究開発機構の施設共用制度を用いて実施した。

参考文献

- [1] 牛尾, 小柳, 寺崎, 日本原子力学会 2017 年秋の大会予稿集, 3G05, (2017)
- [2] 牛尾, 小柳, 寺崎, 日本原子力学会 2018 年秋の大会予稿集, 1M19, (2018)

*Noriaki Ushio¹, Hiroyuki Terazaki¹, Kouji Koyanagi¹, Norikazu Jin¹, Toshio Hayashi¹

¹Kao Corporation