フッ化法を用いた燃料デブリの安定化処理技術の開発
(7)模擬デブリフッ化試験（その１）

Development of Fuel Debris Treatment Technology by the Fluorination Method

(7) Simulated Debris Fluorination Experiments (Part 1)

*星野国義[1]，深澤哲生[1]，笹平 朗[1]，渡邊 伸二[1]，
菊池俊明[2]，近沢 孝弘[2]，桐島 陽[3]，佐藤修彰[3]
[1]日立ＧＥ，[2]三菱マテリアル，[3]東北大学

高速増殖炉(FBR)や軽水炉(LWR)の重大事故によって発生する破損・溶融燃料含有物質（燃料デブリ）を、フッ化物揮発法を応用した方法で安定化処理する技術を開発中である。模擬デブリフッ化基礎試験の結果について報告する。

キーワード：FBR/LWR の重大事故、燃料デブリ、フッ化、安定化処理、模擬デブリフッ化試験

1. 緒言

本研究の目的は、FBR 等の革新炉や LWR の重大事故で万一発生した場合の燃料デブリ及び福島第一原子力発電所の事故で生じた燃料デブリの安定化処理技術を開発することである。前処理技術としてフッ化物揮発法を適用し、U,Pu から大部分の不純物を除去して核物質管理及び計量管理の容易化を図り、燃料デブリを最終的に安定かつ硝酸溶解可能な酸化物とする。この燃料デブリ処理により、炉心溶融事故後の収束を図るとともに、将来の処分、長期保管、再処理等の処置シナリオへ柔軟に対応する[1]。

2. 実験

主要成分を含む模擬デブリ（UO_2-Fe、U_3O_8-Fe_2O_3、UO_2-ZrO_2 等）のフッ化試験を行った。模擬デブリ約 5g をフッ化反応炉に装荷し炉内を約 600℃とし、100%フッ素ガスを 300ml/分の流量で 60 分間供給した。供給したフッ素量は、全量フッ化に必要な量の約 10 倍量である。フッ化反応により生成した揮発性フッ化物はコールドトラップ（CT）で回収し、不揮発性フッ化物は試料ボート内にフッ化残渣として回収した。

3. 結果・考察

UO_2-Fe 模擬デブリのフッ化試験前・中・後の試料状況を図 1 に示す。フッ素ガス供給開始とともに、試料部は発熱反応のため温度上昇し、6 分後に 650℃まで達し、その後徐々に温度が下がり 30 分以降は反応開始前温度の約 600℃で安定した。試験後の CT、フッ化残渣の秤量結果および試料ボート残渣の X 線回折結果から、UO_2-Fe 模擬デブリは全量フッ化され、U は UF_6 として CT に回収され、Fe はフッ化残渣 FeF_3 として試料ボート内で回収されたことがわかった。本報告では、U_3O_8-Fe_2O_3、UO_2-ZrO_2 等の模擬デブリのフッ化挙動についても報告する。

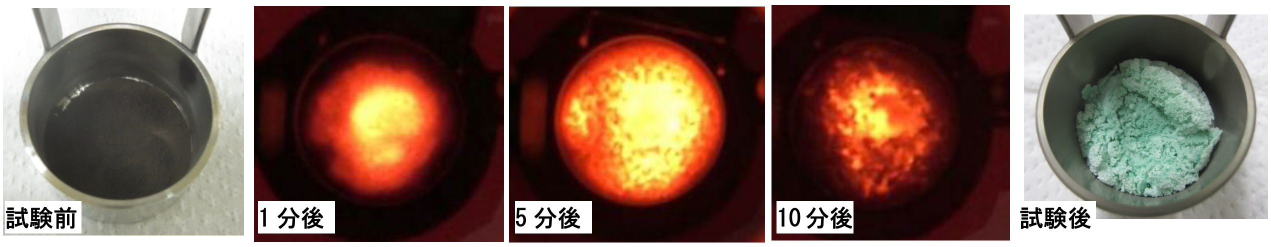

図 1.　UO_2–Fe 模擬デブリのフッ化試験前・中・後の試料状況

参考文献；[1]深澤ら、日本原子力学会 2014 年春の年会 H56； 2014 年秋の大会 G57；2015 春の年会 L15-17；2015 秋の大会 I01

*Kuniyoshi Hoshino[1], Tetsuo Fukasawa[1], Akira Sasahira[1], Shinji Watanabe[1], Toshiaki Kikuchi[2], Takahiro Chikazawa[2], Akira Kirishima[3], Nobuaki Sato[3]　[1]Hitachi-GE, [2]Mitsubishi Materials, [3]Tohoku Univ.

本報告は、特別会計に関する法律（エネルギー対策特別会計）に基づく文部科学省からの受託事業として、日立 GE ニュークリア・エナジー(株)が実施した平成 27 年度「フッ化技術を用いた燃料デブリの安定化処理に関する研究開発」の成果です。