表面・界面効果を考慮した溶融燃料中の揮発性核分裂生成物の挙動評価
(5) イットリア安定化ジルコニアの固体表面におけるセシウムハライドの濡れ性

Behavior characterization of volatile fission products in meltdown nuclear fuels by a method in consideration of surface and interface effects

(5) Wettability of cesium halide on solid surface of yttria-stabilized zirconia

*石井 大翔[1]，黒崎 健[1,2]，村上 幸弘[3]，大石 佑治[1]，牟田 浩明[1]，宇野 正美[3]，山中 伸介[1,3]
[1]大阪大学，[2]JST さきがけ，[3]福井大学

イットリア安定化ジルコニアの固体表面におけるセシウムハライドの溶融時のふるまいを実験的に検証した。

キーワード：濡れ性，イットリア安定化ジルコニア，ヨウ化セシウム，セシウムハライド

1. 緒言

主要な揮発性核分裂生成物であるセシウム(Cs)とヨウ素(I)の燃料からの放出挙動を明らかにすることは、シビアアクシデント時のソースターム評価の精度向上に貢献する。これまでの研究で、CsI が固体 UO_2 表面で溶融した際に、極めて良好に濡れ広がることが確認されている[1]。またイットリア安定化ジルコニア(YSZ)多結晶表面で液体 CsI は、その極めて良好な濡れ性から、多結晶の粒界を経路として、内部にまでマクロなスケールで浸透する現象を報告した[2]。液体 CsI で確認されている特異な濡れ挙動はこれまでに報告されておらず、液体 CsI の挙動を詳しく把握することは、その放出挙動の詳細な理解の促進に貢献すると考える。本研究では液体 CsI の濡れ挙動を考察することを目的に、CsI と同じアルカリハライド化合物の溶融時の挙動を検証した。具体的には、静滴法を用いて、固体 YSZ 表面に設置したセシウムハライド CsX (X=Cl, Br, I)をそれぞれ溶融させた際の、液体セシウムハライドの溶融状態を直接観察した。

2. 結果、考察

Fig. 1. に YSZ 単結晶表面で溶融するセシウムハライドの様子を示す。溶融の様子は左から右へと時系列で示されている。(a)は CsCl、(b) は CsBr、(c)は CsI に対応している。いずれのセシウムハライドも、溶融後、直ちに固体 YSZ 表面で極めて良好に濡れ広がった。本研究の結果から CsI で確認されていた極めて良好な濡れ挙動の原因が固体表面の影響だけでなく、溶融物の化学的な性質にも影響される可能性を見出した。

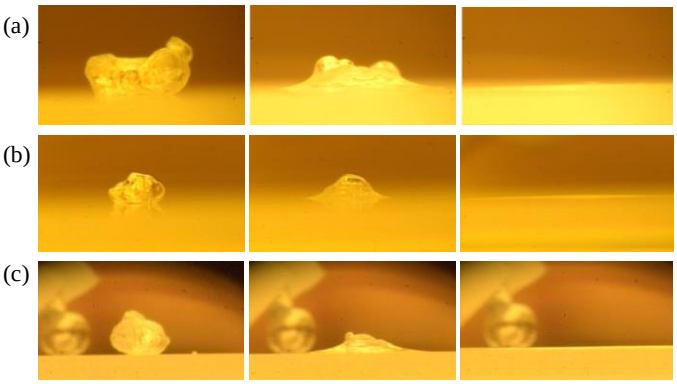

Fig. 1. YSZ 単結晶表面で溶融するセシウムハライド (a)CsCl, (b)CsBr, (c)CsI.

参考文献

[1] 黒崎健, JST, 文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ, 240404, http://www.jst.go.jp/nuclear/research/240404.html .

[2] 石井大翔, 黒崎健 *et al*, 2016 年日本原子力学会秋の大会, 3B12, 久留米, 2016 年 9 月.

*Hiroto Ishii[1], Ken Kurosaki[1, 2], Yukihiro Murakami[3], Yuji Ohishi[1], Hiroaki Muta1, Masayoshi Uno3and Shinsuke Yamanaka[1, 3]
[1]Osaka Univ., [2]JST PRESTO, [3]Univ. of Fukui