

**多様な革新的ナトリウム冷却高速炉における
統合安全性評価シミュレーション基盤システムの開発
(20) ガス浮遊法による SA 解析用融体熱物性の計測**

Development of fundamental numerical simulation system for integrated safety evaluation in various
innovative sodium-cooled fast reactor

(20) Measurement of thermophysical properties of molten materials for SA analysis by aerodynamic
levitation method

*大石 佑治¹, 高谷 友哉¹, 北川 周歩¹, 近藤 俊樹², 菊地 晋²

¹ 阪大, ² JAEA

UO₂-Al₂O₃ 及び U-Fe 溶融物の粘性等の熱物性についてガス浮遊法を用いて測定し、当初の公募研究の目的である核燃料を含む金属及び酸化物系溶融物のデータベース構築に反映した。

キーワード: 溶融燃料, 粘性, ガス浮遊法

1. 緒言

本研究ではホット融体物性評価用の浮遊溶融装置を作製し、溶融二酸化ウラン(UO₂)ならびに溶融ウラン(U)を含む融体の熱物性を評価し、熱物性データベースを構築することを目的としている。前報[1]では物性評価のための測定装置を構築し、U を含む融体の物性の試計測に成功した結果を報告した。本報では、UO₂ ならびに U を含む融体の熱物性評価結果を報告する。高融点である UO₂ は溶融状態とすることが困難であるため、混合物の添加によって融点を低下させた試料を測定し、組成依存性から外挿によって UO₂ の物性を評価する方法を検討した。

2. 実験方法

UO₂ とアルミナ(Al₂O₃)の粉末を(UO₂)_x(Al₂O₃)_{1-x} ($x = 0, 0.16$)となるように混合し、放電プラズマ焼結法によって焼結した。 $x = 0.16$ は UO₂-Al₂O₃ 擬二元系の共晶組成である。得られた焼結体から 10 mg 程度の破片を採取し、ガス浮遊試験に用いた。ガス浮遊試験では試料をノズルから噴出させたガスによって浮遊させ、レーザー加熱によって溶融させた。スピーカーを用いて試料を振動させ、振動の減衰から粘性を評価した。

3. 結果

図 1 に、(UO₂)_x(Al₂O₃)_{1-x} ($x = 0, 0.16$)の 2400 K における粘性を UO₂ の文献値と共に示す。本研究で評価した(UO₂)_x(Al₂O₃)_{1-x} ($x = 0, 0.16$)の値は、(UO₂)_x(Al₂O₃)_{1-x} の粘性が組成に対して線形に変化すると考えたときに、Woodley や Tsai による UO₂ の文献値と良く一致することが明らかとなった。

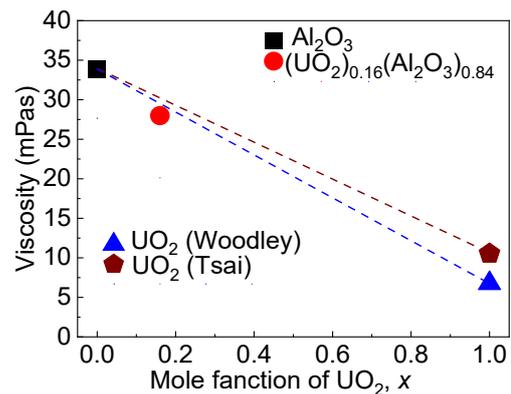


図 1 ガス浮遊法により測定した (UO₂)_x(Al₂O₃)_{1-x} の 2400 K における粘性。点線は Al₂O₃ と UO₂ の文献値を直線で結んだものである。

*本研究は文部科学省原子力システム研究開発事業 JPMXD0220354598 の助成を受けたものです。

参考文献 [1] 大石佑治 他、日本原子力学会 2023 年秋の大会、発表番号 1G17

*Yuji Ohishi¹, Tomoya Takatani¹, Shuho Kitagawa¹, Toshiki, Kondo², Shin Kikuchi²

¹Osaka Univ., ²JAEA