

超高温融体の表面張力測定技術の開発

工学研究科 環境・エネルギー工学専攻

助教 大石 佑治



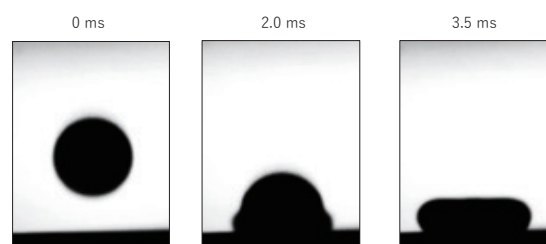
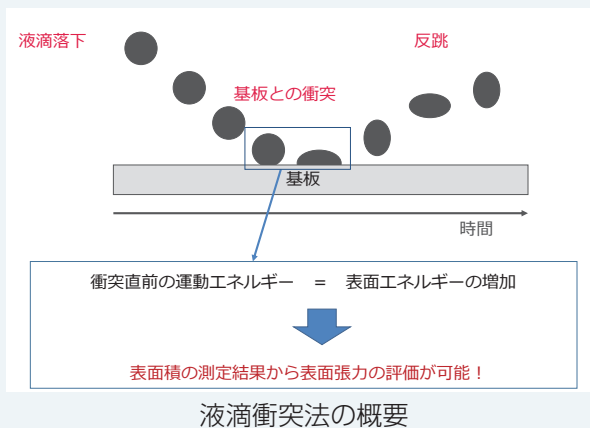
特徴・独自性

原子力発電所における炉心溶融事故がどのように進展するのかを予測するためには、核燃料などの炉心構成物質が高温で溶融することで生成する炉心溶融物の物性値が必要となる。しかし、炉心構成物質の多くは高融点であり、かつそれらの融体は蒸気圧が比較的高いという特徴がある。既存の物性測定方法では測定中に試料が蒸発してしまい、物性の測定が困難であるという課題があった。

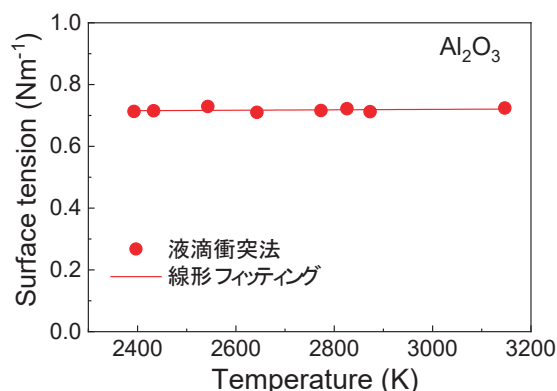
大石研究グループでは、ガス浮遊法を用いて浮遊させた試料をレーザーで加熱して液滴とし、この液滴を落下させて基板と衝突させ、衝突の際の液滴の変形挙動を解析することで、溶融物の重要な物性の一つである表面張力を評価する手法を開発した。既存の手法では測定に少なくとも数分間は必要であるのに対し、本手法では試料が落下する 100msec 程度の時間で測定が完了するため、極短時間での測定が可能である。このために、蒸気圧の高い物質でも物性の測定が可能になると思われる。

社会実装と実用化への可能性

既存の物性測定手法では測定が極めて困難な炉心溶融物に対して本手法を適用することで、その物性を解明することできると考えられる。炉心溶融物の正確な物性値が明らかになれば、福島第一原子力発電所事故の事故進展の予測精度の向上が期待できる。



ハイスピードカメラによって撮影した、溶融アルミナが基板に衝突する様子



液滴衝突法によって評価した溶融アルミナの表面張力

特許

論文

Toshiki Kondo, Hiroaki Muta, and Yuji Ohishi "Development of a new method to measure surface tension of molten oxides", High Temperatures-High Pressures, High Temperature-High Pressures, in press.

参考 URL

<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seems/seems/>

キーワード

表面張力、ガス浮遊法、測定手法の開発