

高温固体科学を基にした、金属・セラミックス材料の特性把握と合成技術の発展

長寿命放射性物質の毒性を低減し、放射性廃棄物の量を減らす。

1. 研究概要、目指すところ

原子力発電によって発生する長寿命の放射性物質を減量し、廃棄物処理をしやすくするため、原子力燃料から再処理にいたる燃料サイクル全般において関連する材料的問題について、実験的研究と理論的計算技術を併用し、環境や安全に優れた材料開発を目指します。研究を通し、高度な技術者・研究者の育成を目指します。

2. これまでの研究成果

「マイナーアクチニド(MA)消滅のための合金燃料製造技術の開発」 (図1,2)

半減期が非常に長いMA(Am,Cm,Npなど)を高速炉で燃焼させることによって燃料サイクルから発生する放射性廃棄物が大幅に減らせるが、MAは放射能が高いため取扱が難しい。そこで、製造しやすい合金燃料としての実用化を目指している。溶けた金属の状態や固まったときの様子はまだよく分かっていないことが多く、基本的な高温物性を明かにしていくとともに、材料開発の地図となる状態図(図1)を整備している。

「乾式再処理や廃棄物低減御溶融塩炉技術のための溶融塩基礎物性の把握」 (図3)

現行の再処理に比べ、コンパクトで金属燃料にも適用できる乾式再処理技術開発や、安全性の高い溶融塩炉を実現するため、様々な溶融塩の蒸発挙動や熱力学的基礎データを評価している。

「溶融塩の基礎物性」

安全性が高くマイナーアクチニドの燃焼に向いていることが期待されている溶融塩炉について、溶融塩燃料の実用化に必要な、熱力学的基礎データ(蒸気圧や化学的活性度)を評価している。

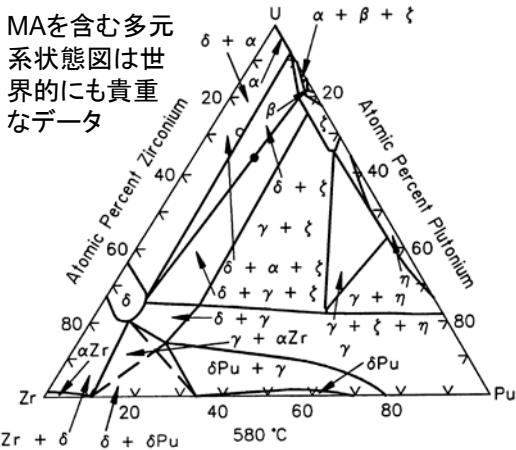


図1 U-Pu-Zr三元系状態図

U-Zr-MA (模擬) 燃料棒



図2 鑄造合金燃料

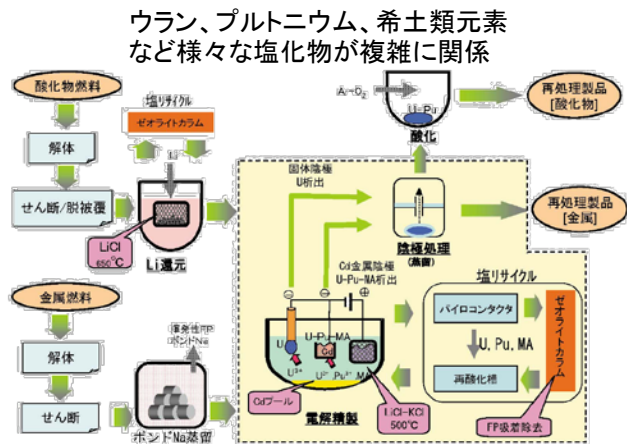


図3 金属電解乾式再処理プロセス

3. 研究のアピール点、今後の展望

より安全で、廃棄物を減らせる原子燃料サイクル技術の開発でエネルギー問題に寄与する。

様々な基礎物性評価手法・装置を利用

福井・敦賀から世界へ発信

基礎物性評価をもとに、原子力の安全安心の確保と先進原子力技術を開発

志望学生へのメッセージ

福井大学のみならず全国の共同利用研究設備や、ここにしかない実験装置を利用して研究するので、いろいろな装置スキルが身につきます。計算機を使ったシミュレーションにも力を入れています。