

核分裂生成物化学挙動の解明に向けた基礎研究 (1) 核分裂生成物放出移行挙動再現実験装置 TeRRa の基本性能

Fundamental Research on Fission Product Chemistry

(1) Basic performance of the reproductive test facility of fission product release and transport (TeRRa)

*宮原 直哉¹, 三輪 周平¹, 高田 準太郎¹, 逢坂 正彦¹

¹ 日本原子力研究開発機構 (JAEA)

軽水炉シビアアクシデント時における核分裂生成物の熔融炉心から原子炉格納容器への放出移行挙動を再現し, その化学性状に関する実験データを取得するための実験装置 TeRRa を製作し, 基本性能を確認した。

キーワード: 軽水炉シビアアクシデント, 核分裂生成物, 放出移行, 再現実験

1. はじめに

軽水炉シビアアクシデント時のソースターム評価の精度を向上させることは, 既設軽水炉の安全性向上や, 福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた炉内状況把握において重要である。JAEA では, ソースタームを評価する上で不確かさが大きい核分裂生成物 (以下, 「FP」) の化学挙動に着目し, 炉内各所における FP の化学反応を解明し, データベース化することを目的とした基礎研究を実施している。データベースを構築するためには, 放出移行時の一連の FP 挙動を解析する必要があるため, それらの挙動を再現した実験により, 沈着物や浮遊物の化学的な性状に関する実験データを得ることが不可欠である。そこで, FP 放出移行挙動再現実験装置 TeRRa (Test bench for FP Release and transport) を設計・製作し, 基本性能を確認した。

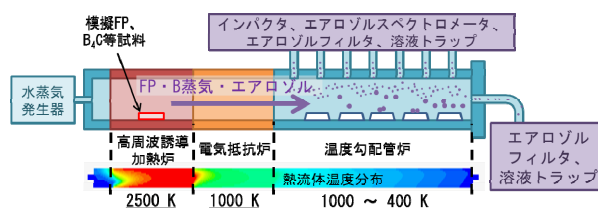


図1 TeRRaの概念図

2. TeRRa の概要及び基本性能

図1に TeRRa の概念図を示す。TeRRa は, 2500 K まで昇温可能な高周波誘導加熱炉と, 線形的な温度勾配 (1000~400 K) をつけた温度勾配管炉を持ち, 高温にて模擬試料から蒸発した FP を, 水蒸気濃度を制御した Ar ガスによって低温部へと移行させることで, 熔融炉心から原子炉格納容器までの FP が経験する温度及び雰囲気履歴を模擬している。TeRRa では, 装置加熱炉内への沈着物だけでなく, 浮遊物を捕集, 分析可能であることに特徴を有する。一例として, 蒸発させた CsI を Ar ガスにより温度勾配管内へ移行させ, 浮遊するエアロゾルの粒径分布をオンライン計測した結果を図2に示す。1000~400 K で捕集したエアロゾルの粒径分布は異なり, 低温部への移行によりエアロゾルが成長する傾向が観測された。

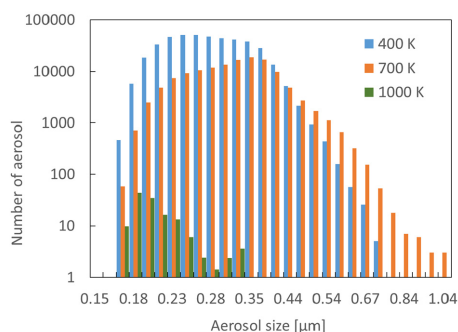


図2 温度勾配管炉内浮遊エアロゾル(CsI)の粒径分布

3. まとめ

FP 放出移行挙動再現実験装置 TeRRa により, CsI エアロゾルの生成・成長を再現でき, 沈着物のみならず浮遊物を分析し, 放出移行時の化学挙動を評価するための実験データが取得できることを確認した。

*Naoya Miyahara¹, Shuhei Miwa¹, Juntaro Takada¹, and Masahiko Osaka¹

¹Japan Atomic Energy Agency (JAEA)