

総合講演 報告2

「シビアアクシデント時の核分裂生成物挙動」研究専門委員会活動報告

Reports on Latest Activities of Research Committee on

Fission Product Behavior under Severe Accident

5. FP挙動の統合的な評価技術基盤構築に必要な実験の検討

5. Proposed experiments for establishing technical bases of evaluation of FP behaviors under SA

*逢坂 正彦¹¹ 日本原子力研究開発機構

本発表では本研究専門委員会の3つのWGのひとつ「実験」WG活動計画を紹介する。

キーワード：福島第一原子力発電所、シビアアクシデント、核分裂生成物、実験

福島第一原子力発電所（1F）廃炉に向けたデブリ取出し等のための研究開発においては、主な線源となる放射性 Cs 等 FP の高精度かつ精緻な空間分布とその時間変化（高度化ソースターム）を評価することが不可欠である。この評価は、Cs 環境放出量に係る性能目標達成など軽水炉安全性向上においても重要である。このために、SA 解析コードによる解析に加えて、1F 由来サンプル分析結果からの逆解析の試みが行われており、それぞれ、前者は「WG2 ベンチマーク評価」、後者は「WG3 技術課題抽出」の検討課題である。本「WG1 FP 実験」では、両 WG からの実験提案を受け、FP に関する現象の特定、モデルの高度化、及び解析の検証に必要な FP に関する実験の提案を目的とする。活動においては、国内外の関連アクティビティも踏まえ、高度化ソースタームのために必要な FP 挙動評価のための技術基盤（以下、FP 技術基盤）を構築していくため、FP 現象・挙動についての課題リストの作成も行う予定である。

事故時 FP 化学挙動の解明等、これまでにソースタームの重要課題として挙げられていたもの以外に、1F 事故においてはいくつかの新たな課題が明らかとなった。これらの課題のうちのいくつかを次ページに列挙する。FP 技術基盤は、これら新たな課題をカバーし、燃料放出から環境放出までを統合的かつ統一的に取り扱えるようなもの（下図）を念頭に構築していくことが肝要であると考えられる。

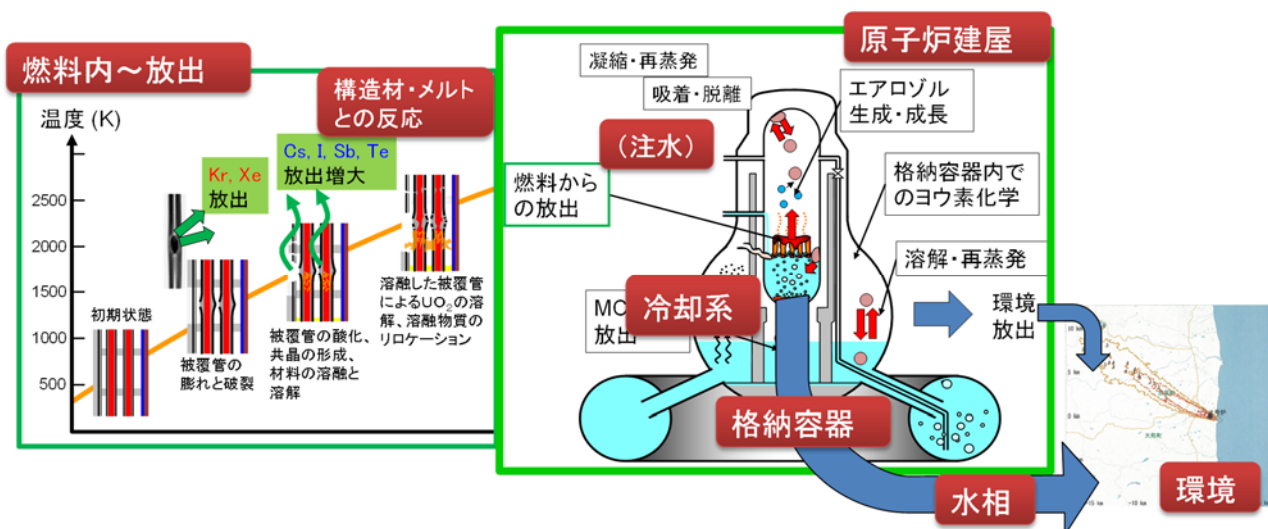


図 事故時燃料放出から環境放出までの FP 挙動

*Masahiko Osaka¹¹Japan Atomic Energy Agency

① ホウ素 (B) の影響評価

B₄C ピンが配された PHEBUS-FPT3 実験においてはガス状ヨウ素の割合が大きくなる等 B の影響と思われるいくつかの結果が示された。しかしながら、この実験は 1F のような BWR とは B/Fe 比や炉内配置が異なるため、これだけでは 1F の現象解明・解析は困難である。また、B の化学的な影響を考慮するためには、化学的に結合しやすい他の関連元素を含めた Cs-I-B-Mo-O-H 系として速度論を考慮した上で総合的に評価していく必要がある。

② Sr, Cs 等の水相を介した長期にわたる移行・環境放出挙動と水位変化による水相内線源の再露出予測

1F 炉外放出の大部分を占める水相（炉心冷却を経て汚染水として炉外に放出される経路）における年オーダーでのソースタームの評価が必要であり、特に水相中における FP のソース（デブリや FP 沈着物等からの FP 溶出）及びシンク（構造材表面等への沈着）の評価が重要となると考えられる。

③ 炉内沈着 FP 等の年オーダーでの物理化学性状変化と構造材等への沈着・遊離挙動評価

酸化・湿潤雰囲気にも長期間晒されたデブリや FP 沈着物等に関して、表面における酸化や水和等の化学反応による沈着物の安定性低下と FP 遊離、遊離 FP 化合物の水和による性状変化と構造物への再沈着など、さらにこれらに影響を与える沈着物等の崩壊熱やラジオリシス影響の評価が重要である。

FP 技術基盤の構築により、様々な 1F 由来サンプル分析結果から SA 時 FP 挙動を逆解析するための方法論の構築が期待される。これは、高度化された SA 解析コードと組み合わせつつ、今後取得される 1F 由来サンプルの分析結果から炉内 FP 挙動を評価するための手法であり、1F 廃炉の進展に合わせて継続的に手法の高度化がなされることが重要である。

本 WG においては、熱流動部会「熱水力安全評価基盤技術高度化戦略マップ」のローリング等他部会の関連活動、OECD/NEA 等の関連国際活動の状況も踏まえて検討をすすめる。また必要な実験の提案においては、国内外の特にホット関連施設・設備の状況を踏まえて、FP 技術基盤の構築にとって実現可能性があり、国際的にも重要な役割を担うことが可能で、かつ国内の施設・設備の有効活用にとっても魅力的な提案を目指す。