

ナトリウム冷却高速炉のシビアアクシデント時における ガス状ヨウ素の生成挙動に関する研究 (1) 研究開発の全体概要

Study on Formation Behavior of Gaseous Iodine during SFR Severe Accidents

(1) Overview of Research and Development

*清野 裕¹, 近藤 俊樹¹, 土井 大輔¹, 菊地 晋¹

¹原子力機構

ナトリウム冷却高速炉のソースターム研究の一環として、気相中におけるガス状ヨウ素の生成挙動に着目した研究を実施している。その全体概要として、研究計画及び令和3年度までの主な進捗状況について報告する。

キーワード: ナトリウム冷却高速炉, シビアアクシデント, ソースターム, ガス状ヨウ素

1. 緒言

被ばく評価上の重要核種であり、かつハロゲンに属するヨウ素は、アルカリ金属であるナトリウム (Na) と容易に反応してヨウ化ナトリウム (NaI) となる。このため、Na 冷却高速炉のシビアアクシデントにおいて、Na 中を経由して雰囲気へ移行したヨウ素は、主に NaI のエアロゾルとして存在するが、雰囲気条件によっては、その一部が非エアロゾル状 (ガス状) のヨウ素としてふるまうとの知見もある[1]。しかし、ガス状ヨウ素の生成挙動 (生成条件や生成割合等) の詳細については不明であるため、これを解明するための研究開発を令和2年度より開始している。ここでは、本研究開発の全体概要として、研究計画及び令和3年度までの主な進捗状況について報告する。

2. 全体概要

2-1. 研究計画

本研究は、主に①化学平衡計算及び②熱分析測定で構成される。前者では、熱力学データベース MALT 等を使用した化学平衡計算を行い、ガス状ヨウ素の生成挙動を推定する (令和2~3年度)。一方、後者では、これを実験的に確認するため、示差走査熱量測定装置 (DSC) 及び加熱発生ガス質量分析装置 (TPD-MS) を使用した熱分析測定を実施する (令和2~4年度)。

2-2. 令和3年度までの主な進捗状況

雰囲気中の酸素濃度や温度をパラメータとした化学平衡計算を行い、NaI 自体は昇温とともに主に気体へ相変化すること、NaI の酸化反応によりわずかにガス状ヨウ素が生成される可能性があることを確認した。また、不活性雰囲気において NaI を試料とした DSC 測定を行った結果及び測定後の試料の材料分析から、660℃以上で見られる熱的变化は熱分解ではなく、相変化に起因することが示唆された。

3. 結言

本研究の開始に際し、全体概要について報告した。今後は酸素雰囲気での熱分析測定 (主に TPD-MS) 等を行い、ガス状ヨウ素の生成条件等を解明する予定である。なお、本報告は、経済産業省からの受託事業である「令和3年度高速炉に係る共通基盤のための技術開発」の一環として実施した成果である。

参考文献

[1] 加藤ら, PNC TN9420 94-005 (1994).

*Hiroshi Seino¹, Toshiki Kondo¹, Daisuke Doi¹ and Shin Kikuchi¹

¹Japan Atomic Energy Agency