福島第一原子力発電所での放射性核種の短長期挙動の評価
(11) 福島第一原子力発電所における長期間 FP 移行挙動評価モデルの開発

Evaluation of Short and Long-Term Behavior of Radioactive Nuclides Distributed in Fukushima Daiichi NPP

(11) Development of Long term FP behavior Estimation model for FDNPP

*木野 千晶 [1]，手塚 健一 [1]，唐澤 英年 [2]，内田 俊介 [2]

[1] エネ総研，[2]JAEA

福島第一原子力発電所(1F)の廃止措置において、原子炉内の燃料デブリや核分裂生成物等の状況とその長期にわたる変化を推定・把握することは不可欠である。本研究では、1F 炉内全体を対象とした中長期的放射性核種(RN)移行挙動を簡易的に評価可能なモデル（1F 汚染評価モデル）について検討する。

キーワード：福島第一原子力発電所、シビアアクシデント、廃炉、FP 長期挙動、汚染評価モデル

1. 緒言

1F 炉内・建屋内の汚染メカニズムは、従来の SA 解析が対象としていた事故中の挙動と、RN と水相の相互作用も含めた事故後の中長期的な挙動を区別して理解する必要がある。RPV・PCV・建屋などは、事故後の中長期的な環境が異なることから、各領域（RPV/PCV/建屋）に適した 1F 汚染評価モデルが必要となる。よって、本研究では従来の 1F 汚染評価モデル[1]に「時間（事故中・後）」と「領域」の概念を持ち込み、モデルを精緻化する。本研究では試解析としてセシウムとヨウ素を評価対象とする。

2. 1F 汚染評価モデルの精緻化

2-1. 基本アイデア

本モデルの基礎式を以下に示す。

$$M(X,R) = f^L(X,R)f^G(X,R)f^{SA}(X,R)g(X)M_0(X)$$

ここで、Xは核種、Rは領域、Mは存在量(kg)、M_0は初期インベントリ(kg)、gは事故中の放出係数、f^{SA}は事故中の移行係数、f^Gは事故後の中長期的な移行係数（気相）、f^Lは事故後の中長期的な移行係数（液相）である。gおよびf^{SA}は主に SA 解析結果、f^Gは環境モニタリングの測定値や理論解析、f^Lは汚染水の測定値に基づき評価することが想定される。

2-2. 事故後の中長期的な移行係数（気相）

セシウムについては、炉内気相部が一定程度高温であった事故後の冷温停止までの蒸発による移行と通じた外部への放出量を評価する。ヨウ素は水中におけるガス化を通じた外部への放出量を評価する。

2-3. 事故後の中長期的な移行係数（水相）

セシウムは測定値より放出量が評価可能である。ヨウ素は I129、I131 と Cs137 の輸送比[2]より推定する。RN のコンクリートへの浸透量についても併せて評価する。

3. 今後の課題

今後、提案した 1F 汚染評価モデルの各係数（g、f^{SA}、f^G、f^L）について、これまでの SA 解析結果[3]、測定値などを用いて定量的に評価していく。

参考文献

[1] D. Sugiyama, et al., Journal of Nuclear Science and Technology, Vol.56, No.9-10, pp.881-890, (2019). [2] Y. Koma, JAEA-DATA-Code-2014-015, (2014) [3] 木野千晶，手塚健一，日本原子力学会 2021 年春の年会，1A05，(2021).

*Chiaki Kino[1], Kenichi Tezuka[1], Hidetoshi Karasawa[2] and Shunsuke Uchida[2]

[1]IAE, [2]JAEA