

先進核融合中性子源のポテンシャルリスクの評価

A study of potential risk of Advanced Fusion Neutron Source

*中村 誠¹, 落合 謙太郎¹, 鈴木 寛光¹

¹ 量子科学技術研究開発機構

先進核融合中性子源(A-FNS)のポテンシャルリスクを明らかにするために、放射性物質（液体 Li ループ不純物純化系に捕獲されたトリチウム、⁷Be）全量放出における早期公衆被ばく影響を評価した。敷地境界における線量は十分小さく、公衆の緊急避難には及ばないことを明らかにした。

キーワード： 先進核融合中性子源, 安全性, 早期公衆被ばく線量, 安全マージン

1. 緒言

A-FNS [1]は加速器駆動 d+Li 反応中性子により DT 核融合中性子を模擬し、核融合炉材料の中性子重照射試験を行う装置であり、量研機構六ヶ所サイトに建設が予定されている。本研究の目的は A-FNS のポテンシャルリスクを明らかにすることにある。このために放射性物質放出による公衆被ばく影響を評価した。

2. 絡事故事象における公衆被ばく影響評価

2-1. 解析条件・解析手法

液体 Li ループ純化系に捕獲されたトリチウムと ⁷Be の全量環境放出を想定した。想定した放出量を表 1 に示す。早期公衆被ばく線量評価には COSYMA/UFOTRI コード [2]を用いた。様々な気象条件についての感度解析から、保守的な気象条件を同定し、その気象条件のもとで早期公衆被ばく線量を評価した。

2-2. 早期公衆被ばく線量評価

早期公衆被ばく線量の評価結果を図 1 に示す。降雨なしの場合よりも降雨時のほうが線量大きい。これは降雨により放射性物質地表濃度が大きくなり、その結果として ⁷Be によるグラウンドシャインが大きくなるためである。いずれの場合でも、敷地境界（施設から 500 m 遠方と設定）において、早期公衆被ばく線量は IAEA が推奨する緊急避難の目安線量 100 mSv [3]未満である。

表 1 想定した放射性物質環境放出量

核種	由来	半減期	放出量
T	Li+n	12.3y	3.3g (1.2x10 ¹⁵ Bq)
⁷ Be	Li+d	53d	0.15g (1.9x10 ¹⁵ Bq)

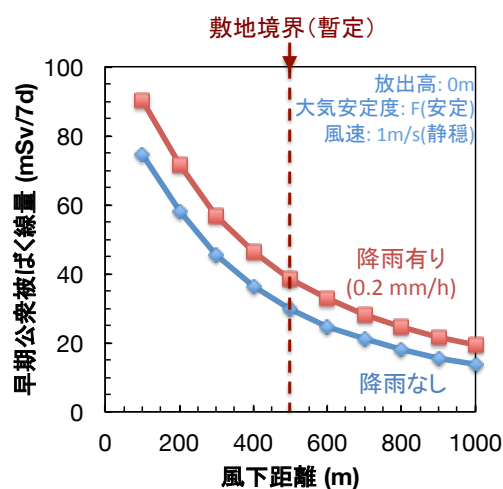


図 1 早期公衆被ばく線量の評価結果

3. 結論

A-FNS の事故時において、たとえトリチウムと ⁷Be の全量が放出されても、早期公衆被ばく線量は十分小さく公衆の緊急避難には及ばないことを明らかにした。本研究の意義は、A-FNS は大きな固有の安全マージンを持つことを示した点にある。

参考文献

- [1] 落合 他, プラズマ核融合学会誌, 92 (2016) 274
- [2] G. N. Kelly, EUR-13028 (1991); W. Raskob, KfK-5194 (1993)
- [3] IAEA Safety Standards, General Safety Requirements Pt. 3 (2014)

*Makoto Nakamura¹ and Kentaro Ochiai¹

¹National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology