福島第一事故廃棄物のインベントリ評価手法の開発

(9) 分析データに基づく核種移行に関する考察

Development of inventory evaluation methods for the radioactive wastes of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, (9) Discussion on transport behavior of radionuclides based on analytical data

*駒 義和 [1,2], 柴田 淳広 [1,2], 芦田 敬 [1,2]
[1]IRID, [2]JAEA

東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う汚染物を分析して得られた放射性核種濃度のデータを利用して、核種の移行ふるまいに関して核種群の分類を試み、影響を与える因子について考察した。

キーワード： 福島第一原子力発電所事故廃棄物, 放射性核種, 移行ふるまい, ソースターム

1. 緒言

事故廃棄物のインベントリ評価のために解析的なモデルの開発を進めている。核種移行を定量的かつ正確に表現するために、分析データに基づく知見を反映することが重要である。放射性核種の移行ふるまいについて、元素分類を検討するとともに、ふるまいに影響する因子を抽出した。

2. 方法

元素としてのふるまいを調べるため、放射性核種の濃度を基準とする核種 (^{137}Cs) の値で除し、ソースタームの組成で規格化した値（輸送比と呼ぶ）を用いた。公開された分析値を参照し、滞留水[1]、土壌[2]、瓦礫[3]と植物について求めた輸送比を利用した。元素の化学的な特性に着目して分類を試み、移行ふるまいに影響を与える因子を考察した。

3. 結果と考察

^{3}H と ^{14}C は植物の例を図に示すように互いに相関し、Cs とは独立しているのでこれらをまとめた分類を設けた。Sr と Ba はアルカリ土類金属に分類する。遷移金属の元素は多様であるが、輸送比は Cs に比べて小さく、まとめることとした。Se、Te と I は Cs に比べて輸送比が大きく、カルコゲンとハロゲンとに分類する。希土類元素とアクチニド元素は輸送比がごく小さく、これらをまとめた分類とした。分類した結果を表に示す。

移行ふるまいはいくつかの因子を考慮すべきである。主なソースタームである損傷燃料に加えて、冷却水や構造材料に含まれる放射化生成物が重要な場合がある。被覆管に含まれる ^{3}H と ^{14}C は燃料の成分とは別に拡散した可能性がある。移行の媒質として水と空気は異なる特性を示す。原子炉建屋内での空気経由の汚染は、核種組成が均一と見られる[3]。汚染物の材質により核種の付着や流出の傾向が異なる。

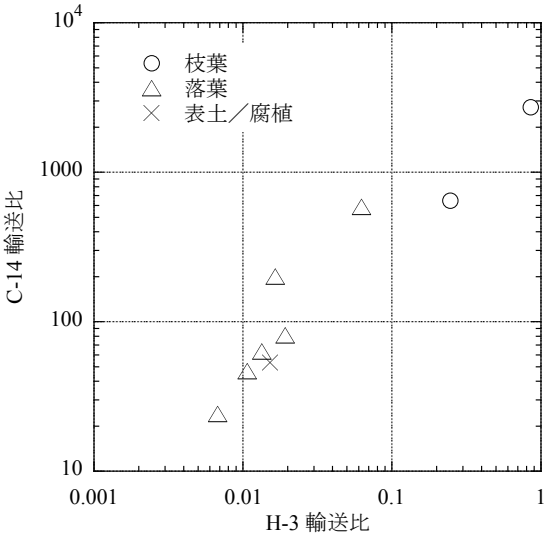

図　立木への ^{3}H と ^{14}C 輸送比の相関

表　汚染に関わる元素の分類

	分類	元素*
1	軽元素	H, *C*
2	アルカリ金属	Cs
3	アルカリ土類	Sr, Ba
4	遷移金属	*Co*, *Ni*, Mo, Tc, Ru, Ag, Sb
5	カルコゲン	Se, Te
6	希土類,アクチニド	Nb, Eu, Pu, Am, Cm
7	ハロゲン	I

* 分析において検出された核種にもとづく。斜体は放射化生成物を示す。

本発表は、経済産業省／平成 26 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」で得られた成果の一部を含む。

参考文献

[1] Yoshikazu Koma, Atsuhiro Shibata, ICONE-23, 2141, 17-21 May 2015, Chiba, Japan (2015).
[2] 駒 義和, JAEA-Data/Code 2014-015 (2014).
[3] 駒 義和, 芦田 敬, 本会「2015 年秋の大会」, I14 , 平成 27 年 9 月 9-11 日, 静岡大学 (2015).

*Yoshikazu Koma[1,2], Atsuhiro Shibata[1,2] and Takashi Ashida[1,2]
[1] Japan Atomic Energy Agency, [2] International Research Institute for Nuclear Decommissioning.