

この問題に関する世界中の知恵を結集したものが2009年のICRP勧告(Pub 111)である。ICRP(Pub 111)に精通した専門家の助言を得て、汚染地域の住民を中心とした利害関係者を入れた場で重要情報を共有して検討を行うことが肝要である。

これにより具体的な防護方策を計画し、合理的に達成可能な防護基準を定め、避難解除に向けた具体的ロードマップを立案、実行することが求められる。この計画に合わせ、専門家により廃棄物の処理方法、安全基準の策定を行うことが望ましい。

—参考資料—

- 1) IAEA, STI/PUB/1239, (2006).
- 2) RISO, RISO-R-828-EN, (1995).
- 3) 国際放射線防護委員会(ICRP)勧告(Pub 111), (2009).

## From Editors 編集委員会からのお知らせ

○学会誌記事執筆者のための  
テンプレートを用意しました  
執筆要領と合わせてご利用下さい



<http://www.aesj.or.jp/atomos/atomos.html>

○「投稿の手引」「和文論文テンプレート」を  
改定しました。

<http://www.aesj.or.jp/publication/ronbunshi.htm>

—最近の編集委員会の話題より—  
(7月7日第1回編集幹事会)

### 【論文誌関係】

- ・22年度の主な実績報告が有り、また23年度の主要な活動計画を検討した。
- ・震災関連論文の早期掲載に関して、進捗状況が報告された。
- ・英文誌の出版社移行に関して、進捗状況が報告された。
- ・第12回放射線遮蔽国際会議(2012年)の論文集をProgress in Nuclear Science and Technologyにおいて発行することを了承した。
- ・学会賞論文賞への編集委員会推薦のスケジュールが確認された。

### 【学会誌関係】

- ・伊藤委員長、井口副委員長から新年度の挨拶があった。
- ・2011年度の専門分野別リスト、幹事会出席委員リストが配布され、前年度と同じく、編集長、副編集長、グループ主査体制で運営を行っていることが説明された。ただし、A、B、Cグループは統合して記事企画を行っている。
- ・編集長、各グループ主査から次年度の計画について説明を行った。
- ・記事の掲載予定について報告・審議さ、巻頭言、時論など新たに記事企画案が出された。

(7月7日編集委員会全体会議)

- ・今年では会議場の都合で、学会誌と論文誌の編集幹部が別れて1-7分野、8-12分野の2つに分けて全体会議を実施

### 著者紹介



井上 正(いのうえ・ただし)  
(財)電力中央研究所 研究顧問  
(専門分野/関心分野)核燃料サイクル、次世代再処理



高橋史明(たかはし・ふみあき)  
(独)日本原子力研究開発機構  
(専門分野/関心分野)放射線防護、被ばく線量評価、被ばく線量評価



諸葛宗男(もろくず むねお)  
東京大学公共政策大学院特任教授  
(専門分野/関心分野)原子力法制度、原子力研究開発制度

した。伊藤編集委員会委員長および白川学会誌、矢野論文誌各編集長から挨拶があった。

- ・編集委員の自己紹介があった。
- ・学会誌および論文誌の22年度実績と23年度の運営方針が示された。
- ・英文誌の新しい審査システムについて概要が紹介された。
- ・学会誌の記事作成工程が説明され、企画記事について意見交換がされた。
- ・学会誌Webアンケートの結果が報告された。

(8月5日第2回編集幹事会)

### 【論文誌関係】

- ・震災関連論文の受付・審査・掲載状況が報告された。また、Review執筆を依頼することとした。
- ・英文誌の出版に関してTaylor&Francis社との契約内容が報告され、これを了承した。
- ・学会賞論文賞への推薦方針を確認し、各分野責任者に候補論文の選択を依頼することとした。なお、本年より、会員資格が撤廃された。
- ・米国在住の2名の研究者から英文誌の査読者になりたい旨の申し出があり、1名を承認した。
- ・和文論文誌のJ-Stageへの掲載が完了したことが報告された。また、先行公開が開始された。
- ・投稿規定の一部改訂(速報にも抄録を必須とする)を承認した。

### 【学会誌関係】

- ・編集理事より一層のコスト削減の必要性の要望があった。原子力の経済面、放射線記事を強化し学会員が読んで一般の人に説明できるような、オピニオンリーダー的学会誌にするべく一層の努力をしていく。
- ・記事文中の図や写真は、カラー印刷せず、モノクロ印刷を採用するよう、予め執筆者にモノクロ印刷で判別できるものを提供するように伝えることとした。
- ・会議用資料など、特例を除き、配布資料はモノクロで読める資料を作成するよう配慮する。

編集委員会連絡先<<hensyu@aesj.or.jp>>

## 解説

# 環境における放射性核種の分布と動態

## 1. 土壌における放射性核種の挙動特性

放射線医学総合研究所 内田滋夫, 田上恵子, 石井伸昌

福島第一原子力発電所の事故により大気中に放出された放射性核種の土壌中における挙動について、現在の主要な核種である放射性セシウム( $^{134}\text{Cs}$ および $^{137}\text{Cs}$ )による汚染状況を把握するとともに、大気圏内核実験によるフォールアウトやチェルノブイリ原発事故に起因するデータ等をもとに、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{129\text{m}}\text{Te}$ およびPuが土壌中においてどのような挙動をするのかについて示す。また、土壌を介して農作物へ移行する割合についても取りまとめた。

### I. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所の4つの原子炉における事故により、主に3月中旬に大量の放射性物質が大気中に放出された。本稿は、事故発生後4ヶ月が経過した時点で書いているが、現在、土壌中に検出される主な放射性核種は、テルル-129m( $^{129\text{m}}\text{Te}$ )、セシウム-134( $^{134}\text{Cs}$ )およびセシウム-137( $^{137}\text{Cs}$ )である。しかし、微量ながら検出されているストロンチウム-90( $^{90}\text{Sr}$ )とプルトニウム(Pu)、また、短半減期のためほぼ消滅してしまったヨウ素-131( $^{131}\text{I}$ )も関心の強い核種であろう。そこで、これらの核種の土壌中における汚染分布状況について公開資料等を元に調べた。さらに、これらの放射性核種についての土壌における挙動特性を土壌-土壌溶液間分配係数( $K_d$ )を用いて解説する。土壌中の放射性核種は外部被ばく線源であるという観点のみならず、人が食べる農作物へ移行することも検討する必要があるため、土壌-農作物を介した放射性核種の人への移行を念頭に、移行の程度についても記載する。

### II. 土壌汚染分布状況

震災以降に放出された放射性核種のうち、220 km離れた放射線医学総合研究所屋上で採取した降下物からは $^{131}\text{I}$ 、 $^{132}\text{I}$ 、 $^{133}\text{I}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{136}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{129\text{m}}\text{Te}$ 、 $^{132}\text{Te}$ が検出され、極微量の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ( $^{99}\text{Mo}$ 由来)も検出された。また、原発から約20 kmの地点で4月20日に採取された土壌を測定したところ、主に $^{131}\text{I}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ が検出されたほか、 $^{132}\text{I}$ 、 $^{129\text{m}}\text{Te}$ 、 $^{132}\text{Te}$ が検出された。日本分析センターは、空間線量率に寄与する放射性核種として、希ガスで

*Characteristics of Radionuclide Behavior in the Soil Environment*: Shigeo UCHIDA, Keiko TAGAMI, Nobuyoshi ISHII.

(2011年 7月13日 受理)

ある $^{85}\text{Kr}$ 、 $^{133}\text{Xe}$ 以外にも、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{132}\text{I}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{136}\text{Cs}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{129\text{m}}\text{Te}$ および $^{132}\text{Te}$ が3月中に測定されたと報告している<sup>1)</sup>。土壌には希ガス成分は沈着しないので、それ以外の核種に着目すると、どの地点でもほぼ同じ核種が確認されていることがわかる。これらの核種を、チェルノブイリ原子力発電所事故時に放出された核種<sup>2)</sup>と比較したところ(第1表)、福島第一原発事故からは希ガスおよび揮散しやすい核種が主に放出されており、それ以外の放射性核種については、大気中への放出が少なかったことが推測できる。実際、上述したように、 $^{90}\text{Sr}$ やPuが微量しか検出されなかったのは、第1表に示されるように、両核種とも比較的飛散しにくいカテゴリーに分類され、原発近傍に降下した可能性はあるが、大気放出の量としては極めて少ないと考えられる。短半減期核種以外で注目しなければならないのは、したがって、 $^{134}\text{Cs}$ および $^{137}\text{Cs}$ である。

Cs-137は物理学的半減期が長く、汚染された地域に

第1表 チェルノブイリ原発事故により大気中に放出された放射性核種の放出程度のカテゴリー[UNSCEAR 2000 Report<sup>2)</sup>]と福島第一原発事故後に確認された放射性核種(下線を付した核種)

Category	Radionuclides
Noble gases	<u>Kr-85, Xe-133</u>
Volatile elements	<u>Te-129m, Te-132, I-131, I-133, Cs-134, Cs-136, Cs-137</u>
Elements with intermediate volatility	Sr-89, Sr-90, Ru-103, Ru-106, Ba-140
Refractory elements (including fuel particles)	Zr-95, Mo-99, Ce-141, Ce-144, Np-239, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-241, Pu-242, Cm-242