

# ヨウ素 129 を指標とするヨウ素 131 陸域沈着量推定方法の開発

## Application of $^{129}\text{I}$ as indicator for retrospective evaluation of $^{131}\text{I}$ deposition

藤原 英司<sup>1)</sup>

Hideshi FUJIWARA

<sup>1)</sup> 農研機構・農業環境変動研究センター

原発事故時の放出物に特徴的な  $^{131}\text{I}$  は半減期が短く、消失前に十分な分布調査や被ばく影響評価を行うことが難しい。そこで農地土壤中の  $^{129}\text{I}$  を指標とする  $^{131}\text{I}$  沈着量推定方法を開発する。

キーワード: ヨウ素 129, ヨウ素 131, 原発事故

### 1. 目的

長半減期の放射性ヨウ素である  $^{129}\text{I}$  は福島第一原発事故当時における  $^{131}\text{I}$  の分布状況や被曝影響を推定するための指標として有望視されており、主に福島県を対象として  $^{129}\text{I}$  に関する調査が進められている。この  $^{129}\text{I}$  による  $^{131}\text{I}$  推定の着想自体は古くからあり、チェルノブイリ原発事故由来  $^{131}\text{I}$  の評価に適用された (e.g. Straume et al., 1996)。しかし核実験や核燃料再処理によっても  $^{129}\text{I}$  は放出されており、過去の累積的な  $^{129}\text{I}$  沈着は環境試料中のバックグラウンドとして不均一に寄与している。事故に由来する  $^{129}\text{I}$  の量を厳密に求めるためには、こうしたバックグラウンド寄与分を試料の  $^{129}\text{I}$  全量から差し引く必要がある。本研究では、畑地土壤における  $^{129}\text{I}$  の沈着状態をもとに地域的  $^{131}\text{I}$  沈着量を推定する方法について検討する。畑地土壤では一般に耕起時の攪拌のため 20cm 程度の深さまで  $^{129}\text{I}$  濃度が均一になる。事故時又は以前から休耕状態にある畑地では、事故放出による  $^{129}\text{I}$  の土壤沈着は深さ 5cm 程度までの範囲に限られる一方、より下方の  $^{129}\text{I}$  は以前の耕起時の水準のまま保たれると考えられる。この下方の値を表土の値から差し引けば事故由来  $^{129}\text{I}$  の値が決まる。事故放出物の  $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$  比が既知であれば、この比と事故由来  $^{129}\text{I}$  量をもとに  $^{131}\text{I}$  沈着量を遡って推定できる。2016 年は以上の方法の検証を進める一方、畑地との比較のため水田および林地における土壤中  $^{129}\text{I}$  分布を調査した。

### 2. 方法

農業環境技術研究所(現農研機構・農業環境変動研究センター, 茨城県つくば市)の研究用農地(畑地, 水田)および林地において 2011 年に複数回、表土を採取した。農地では土壤を深さ 0~25cm 範囲で 5cm 毎に分けて採取し試料とした。林地については土壤を深さ 0~20cm 範囲で 1~2cm 毎に分けて採取し、地表の植生も採取して試料とした。以上の試料の  $^{131}\text{I}$  濃度を、HPGe 半導体検出器により採取後に間を置かず測定した。また必要量の試料から加熱処理によりヨウ素を抽出し、最終的にヨウ化銀沈殿の形として AMS による  $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$  比の測定に供した。 $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$  比から  $^{129}\text{I}$  濃度を求めるための、試料の  $^{127}\text{I}$  測定には ICP-MS を使用した。

### 3. 結果及び考察

水田土壤試料の測定結果から  $^{129}\text{I}$  濃度の鉛直プロファイルが得られた。これを畑地土壤の鉛直プロファイルと比較したところ、深さ 0~5cm における土壤中  $^{129}\text{I}$  濃度は畑地、水田とも同水準であったが、深さ 5cm 以下において水田では濃度が均一に低く表れた。このことは、福島第一原発事故以前に沈着した  $^{129}\text{I}$  の残存分が水田では少ないことを示す。土壤に沈着したヨウ素は生物的作用を受け揮散し、特に土壤水分の多い場合に顕著であるとされ (Muramatsu and Yoshida, 1995)、水田では揮散により  $^{129}\text{I}$  残存量が少ないと考えられる。一方、林地土壤の  $^{129}\text{I}$  濃度鉛直プロファイルを農地土壤の鉛直プロファイルと比較したところ、林地では地表の植生および深さ 0~10cm の土壤に大部分の  $^{129}\text{I}$  が分布しており濃度が高く、深さ 10cm 以下の土壤における  $^{129}\text{I}$  濃度は極めて低かった。林地の場合には、核燃料再処理等に由来するバックグラウンド  $^{129}\text{I}$  と福島第一原発事故由来の  $^{129}\text{I}$  がともに地表付近に存在することから、深さ 0~10cm 範囲における濃度が高いと考えられる。土壤の  $^{129}\text{I}$  をもとに  $^{131}\text{I}$  を遡及推定しようとする場合に、バックグラウンドを考慮せずに今回の林地土壤のような攪乱程度の小さい土壤を用いると、推定値が大幅に過剰となる可能性がある。

### 4. 引用(参照)文献等

- 1) Straume et al., *Health Physics*, 71, 733-740 (1996)
- 2) Muramatsu and Yoshida, *Atmos. Environ.*, 29, 21-25 (1995)