

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}I as indicator for retrospective evaluation of ^{131}I deposition

藤原 英司¹⁾ 川端 克彦²⁾ 鈴木 淳司²⁾
Hideshi FUJIWARA Katsu KAWABATA Junji SUZUKI

¹⁾ 農業環境技術研究所 ²⁾ イアス

原発事故時の放出物に特徴的な ^{131}I は半減期が短く、消失前に十分な分布調査や被曝影響評価を行うことが難しい。そこで農地土壌中の ^{129}I を指標とする ^{131}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}I は、福島第一原発事故当時における ^{131}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、最近主に福島県を対象として ^{129}I に関する調査が進められている。 ^{129}I による ^{131}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}I の評価も試みられた (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}I は放出されており、過去の累積的な ^{129}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する。原発事故等に由来する ^{129}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}I 全量から差し引く必要がある。本研究では、農地土壌における ^{129}I の沈着状態をもとに地域的な ^{131}I 沈着量を推定する方法について検討する。農地土壌では一般に、耕起時の攪拌のため 20cm 程度の深さまで ^{129}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農地では、事故時放出による ^{129}I の土壌沈着は深さ 5cm 程度までの範囲に限られる一方、より下方の ^{129}I は以前の耕起時の水準のまま保たれていると考えられる。この下方の値を表土の値から差し引けば、事故由来 ^{129}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}I の沈着量をもとに ^{131}I 沈着量を遡って推定可能である。

2. 方法

農業環境技術研究所（茨城県つくば市）に観測点を定め、水盤法により 2011 年 3 月 12 日から 4 月下旬にかけ、2 日毎に大気降下物試料を回収した。また構内の研究用畑地において 2011 年 3 月 18 日から 2012 年 6 月までの期間に複数回、表土試料を採取した。なお同畑地はほぼ均一に平坦で、除草剤の使用により裸地状態が維持された。以上の試料の ^{131}I 濃度はゲルマニウム半導体放射線検出器により、採取後に間を置かず測定済みであった。必要量の試料から溶媒抽出法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。土壌試料については、加熱処理による発生ガス回収液を溶媒抽出に供した。 $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ 比から ^{129}I 濃度を求めるための、試料の ^{127}I 測定には ICP-MS を使用した。

3. 結果及び考察

降下物の $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$ 比は $10^{-8} \sim 10^{-5}$ 水準と高く、福島第一原子力発電所からの放出物による影響を受けたと考えられる。また 3 月 12 日～4 月 23 日の期間における ^{129}I および ^{131}I の降下量の変動傾向はよく一致しており、 ^{131}I 値の減衰補正基準を 2011 年 3 月 11 日とした場合の $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比は、ほぼ原子炉内核燃料の燃焼度にもとづく計算値 18～21 (Miyake et al., 2012) の範囲内であった。一方バックグラウンド寄与分を差し引いた表土の $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比について、3 月 23 日以降に採取された試料では降下物の値とほぼ同等になった。以上より、福島第一原発事故による放出物の $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比は 20 前後であり、この $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比と基準農地の ^{129}I 沈着量にもとづいて対象地域の ^{131}I 沈着量を推定可能と判断できる。 ^{129}I 測定の誤差および ^{129}I のバックグラウンド水準を考慮すると、 ^{131}I 沈着量の下限として数千 Bq/m² 程度までの推定が可能で、事故時における関東地方の沈着量水準も把握できる見込みである。日本には約 40 万 ha の耕作放棄地が存在し、加えて現耕作地の約 8%を遊休農地が占めており（農林水産省, 2012）、関東および東北地方を対象とする場合でも、評価基準となる農地の選定は難しくないと予想される。

4. 引用(参照)文献等

- 1) Straume et al., Health Physics, 71, 733-740 (1996)
- 2) Miyake et al., Geochemical Journal, 46, 327-333 (2012)
- 3) 平成 23 年度食料・農業・農村白書, 農林水産省 (2012)