

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⁾

Hideshi FUJIWARA

¹⁾ 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}I は寿命が短く、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

長寿命の放射性ヨウ素である ^{129}I は、福島第一原発事故時における ^{131}I の分布状況や被ばく影響を推定するための指標として有望視される。本研究では、農地土壌における ^{129}I の沈着状態をもとに同事故由来の ^{131}I の沈着量を推定する方法について検討する。平成 28 年までの研究結果から、事故時における茨城県つくば市での大気降下物および農地土壌の $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 原子数比が得られており、比はともに平均 19.4 (^{131}I の減衰補正基準は平成 23 年 3 月 11 日、土壌 ^{129}I は核燃料再処理等由来のバックグラウンドを差し引いた値)であった。この結果は、基準 $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比を参照すれば土壌から求めた事故由来 ^{129}I 沈着量を ^{131}I 沈着量へ正確に換算できることを意味する。実際に降下物の $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比を基準として土壌 ^{129}I から沈着 ^{131}I を計算したところ、事故時の ^{131}I 実測値と一致し本研究による ^{131}I 推定の妥当性が確認された (Fujiwara, 2016)。しかしこの方法の適用の前提として、調査時点において土壌の ^{129}I 水準が事故時からほぼ変わらず維持されている必要がある。そこで今後の研究では土壌中 ^{129}I の安定性を確認するため、その鉛直分布および沈着量の経時変化を明らかにする。29 年は特に、事故直後の比較的短期間における ^{129}I の鉛直分布変化に着目した。

2. 方法

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）で、平成 23 年 3~4 月に土壌試料を採取した。なお福島第一原子力発電所事故の以前に、この農地は野菜栽培等のため用いられていたが、同事故後は耕起および作付けを停止し攪乱を最小限に抑えた。土壌採取には板状の器具を用い、土壌厚み 1cm 区切りとして深さ 10cm までの試料を得た。採取から 1~2 ヶ月以内に、これら試料の ^{131}I 濃度を HPGe 検出器により測定した。その後、試料を適切に前処理し AMS による測定に供して ^{129}I 濃度を求めた。この ^{129}I 濃度には、核燃料再処理等に由来するバックグラウンド ^{129}I と事故由来 ^{129}I の、両方の寄与がある。そこで事故時における大気降下物 $^{129}\text{I}/^{131}\text{I}$ 比を参照することにより、土壌の ^{131}I 濃度を ^{129}I 濃度へ換算し、これを事故由来 ^{129}I 濃度とした。また AMS により測定した ^{129}I 濃度から事故由来 ^{129}I 濃度を差し引いて、バックグラウンド ^{129}I の濃度を求めた。以上の結果として、由来を分別した形で土壌中 ^{129}I の鉛直プロファイルを得た。

3. 結果及び考察

茨城県つくば市では、福島第一原子力発電所からの放射性物質の飛来が平成 23 年 3 月 15 日に観測され始め、同 21 日から 23 日にかけて降雨とともに比較的多量の ^{129}I が降下した。この降下を受け農地の ^{129}I 沈着量は顕著に上昇したが、その後 4 月中旬まで ^{129}I 降下量は小さく推移し新規の土壌沈着も無視できる程度であった (Fujiwara, 2016)。3 月 26 日、4 月 6 日および 4 月 15 日における土壌中の事故由来 ^{129}I の鉛直プロファイルと比較したところ、ほぼ同一であり、濃度は深さ 0~1cm の部分で高く深度とともに指数関数的に減少する傾向を示した。3 月 26 日から 4 月 15 日に至るまで何度か降雨が観測されたにも関わらず、プロファイルに変化が認められなかったことより、3 月 21 日から 23 日にかけての沈着時に ^{129}I は土壌へ固定され、その後の下方移動や揮散は極めて小さかったと考えられる。一方、バックグラウンド ^{129}I は深さ 0~10cm の全範囲においてほぼ同じ値となっていた。この理由として、事故以前の耕起が考えられる。すなわち農地では作付けにともなわれる耕起により土壌が攪拌され、放射性核種濃度はこのように均一化される。

4. 引用(参照)文献等

H. Fujiwara (2016) Science of the Total Environment, 566-567, 1432-1439.