課題番号　２０１０Ａ－Ｆ１２

全国表層土壌中のヨウ素129濃度水準の再評価

Reevaluation of the iodine-129 concentration level in surface soil in Japan

前山　健司[1)]　金子　健司[1)]　磯貝　啓介[1)]　天野　光[1)]

Takeshi MAEYAMA Kenji KANEKO Keisuke ISOGAI Hikaru AMANO

[1)]財団法人日本分析センター

（概要）

今後本格稼働する六ヶ所再処理工場からの環境影響を評価するため、六ヶ所再処理工場のアクティブ試験前に全国各地で採取した表層土壌中のヨウ素129濃度を日本原子力研究開発機構むつ事務所の加速器質量分析装置（以下「AMS」という。）を用いて定量することにより、アクティブ試験前におけるヨウ素129濃度の水準となるバックグラウンドデータを収集した。また、同一試料のセシウム137等のガンマ線放出核種やウラン、トリウムの自然放射性核種濃度とヨウ素129濃度との関連性を再評価した。

キーワード：ヨウ素129、土壌、六ヶ所再処理工場、AMS

１．目的

六ヶ所再処理工場のアクティブ試験前におけるヨウ素129濃度の水準となるバックグラウンドデータを収集し、今後本格稼働する再処理工場からの影響を評価するための基礎的な調査を実施することを目的とする。また、セシウム137を代表とするフォールアウト核種やウラン、トリウム等の自然放射性核種濃度とヨウ素129濃度との関連性を再評価することにより、表層土壌における放射性物質の挙動及びその変動要因を解明するための知見を得る。

２．方法

(1) 土壌の採取及び前処理方法

本研究に使用した土壌は、平成15年度から平成19年度にわたり、北海道から鹿児島県まで計15都道県で採取した。採取した土壌は、バットに広げて、植物根及び石礫等を取り除き、105℃に調節した乾燥機中で乾燥した。磁製乳鉢で土塊を摩砕し、2 mmのふるいに通した後、さらに微粉砕し、よく混合して分析試料とした。これらの土壌は、土壌図（監修：国土庁土地局国土調査）を参考に、黒ボク土壌、褐色森林土壌、褐色森林土壌（赤褐系）、乾性褐色森林土壌の4つに分類した。

(2) AMSを用いたヨウ素129の分析方法

前処理した土壌は、試料燃焼装置を用いてヨウ素を活性炭に捕集した後、水酸化ナトリウム溶液に加熱・浸出し、固相抽出ディスクを用いてヨウ素を分離・精製し、ヨウ化銀沈殿を調製した。最終的に、ニオブ金属と混合し、日本原子力研究開発機構むつ事務所のAMSより、ヨウ素原子数比を測定した。また、ICP質量分析法によって測定したヨウ素127濃度を用いて、ヨウ素129放射能濃度に換算した。(引用文献1,2)

(3) 再評価に利用した放射性核種の分析方法

再評価に利用した放射性核種については、K-40、Cs-137等のガンマ線放出核種はゲルマニウム半導体検出器を用いて、Th-232、U-238はICP質量分析装置を用いて分析を行った。

３．研究成果

ヨウ素の分離・精製工程における回収率は 73～92%であり、AMS測定に必要なヨウ化銀沈殿が得られた。AMS測定を行った結果、全国表層土壌中のヨウ素129放射能濃度[ヨウ素原子数比]は0.27～4.0 mBq/kg乾土[(1.8～150)×10^{-9}]と算出された。六ヶ所再処理工場のアクティブ試験の影響を検討するため、アクティブ試験が開始された平成18年3月の前後に区分して、ヨウ素129放射能濃度を比較した。その結果、アクティブ試験の影響によるヨウ素129の増加傾向は見られなかった。また、ヨウ素129濃度の地域性を調べたところ、千葉県、茨城県の土壌については、他の地域に比較するとやや高い傾向が見られた。ただし、同一県内でも採取地点によっては、数mBq/kg程度の差が生じることが分かった。

さらに、ヨウ素129と他の放射性核種との関連性を調べた結果、フォールアウト核種であるCs-137とは土壌の種類を考慮すると正の相関関係が見られた。ただし、土壌の種類によって、相関の度合いが異なることから、表層土壌におけるヨウ素129の挙動及びその変動要因に関連性があることが示唆された。なお、Be-7、K-40、Th-232、U-238との関連を調べたが、特段相関関係は認められなかった。

４．結論・考察

平成15年度から平成19年度に、全国で採取した表層土壌中のヨウ素129濃度をAMSにより定量した。これらの試料からは、六ヶ所再処理工場のアクティブ試験に起因する増加傾向は見られなかった。他の調査結果(引用文献3)においても、増加傾向が見られないことから、六ヶ所再処理工場でのアクティブ試験における影響は、現時点においては少ないものと考えられる。また、ヨウ素129濃度の地域性については、同一県内によっても数mBq/kg程度の差が生じるため、その変動要因を詳細に調べる必要があると考えられる。

さらに、フォールアウト核種であるCs-137とヨウ素129との相関関係は、土壌の種類によって異なることから、詳細に土壌成分等を調べることで、表層土壌におけるヨウ素129の挙動を把握できるものと考えられる。

本研究においては、六ヶ所再処理工場のアクティブ試験による影響を中心に検討を行った。今後は、平成23年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴うヨウ素129の環境への放出が考えられることから、日本全国のヨウ素129濃度の水準を把握したいと考えている。

５．引用(参照)文献等

1) Takashi Suzuki, Shigeru Banba, Toshikatsu Kitamura, Shoji Kabuto, Keisuke Isogai, Hikaru Amano, Determination of ^{129}I in environmental samples by AMS and NAA using an anion exchange resin disk, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B, 259, 370-373, (2007)
2) 文部科学省放射能測定法シリーズ32、環境試料中ヨウ素129迅速分析法、平成16年2月(2004)
3) 財団法人日本分析センター、放射能測定結果報告書（自然放射性核種及び再処理関連核種調査）（平成16年度～平成19年度）