

高レベル放射性廃棄物から回収した Pd ならびに Zr の再利用と被ばく線量評価 (2) Pd ならびに Zr のトレーサ作成と経根・消化管吸収率の測定

Evaluation of Radiation Dose by Recycling of Pd and Zr Recovered from High-level Radioactive Waste

(2) Production of Zr and Pd Tracers, and Application for Measurement of Root- or

Intestinal-absorption Ratios

*窪田卓見¹, 岩田佳代子², 池上麻衣子¹, 福谷哲¹, 木梨友子¹, 高橋知之¹, 高橋千太郎¹

¹京大複合研, ²京大院農

高レベル放射性廃棄物から回収したパラジウムならびにジルコニウムの利用による被ばく線量を評価するため、放射性トレーサの製造方法について検討するとともに、実際にリーフレタスにおける経根吸収率およびラットにおける消化管吸収率を求める実験に利用しその有用性を確認した。

キーワード：高レベル放射性廃棄物、放射性パラジウム、放射性ジルコニウム、電子ライナック、経根吸収、消化管吸収

1. 緒言

高レベル放射性廃棄物から回収したパラジウムならびにジルコニウムを再利用する場合には、共存する長半減期核種の ^{107}Pd (6.5x10⁶ 年) ならびに ^{93}Zr (1.61x10⁶ 年) による被ばく線量を知る必要があり、環境中や生体中での動態に関する知見が必須である。本研究では、短半減期の放射性トレーサ ^{103}Pd (17 日) ならびに ^{89}Zr (3.27 日) の製造方法について検討するとともに、植物（リーフレタス）の経根吸収率および動物（ラット）の消化管吸収率を求める実験に利用してその有用性を確認した。

2. 実験方法

^{103}Pd および ^{89}Zr は、京都大学複合原子力科学研究所の電子ライナックを用い、それぞれ PdCl_2 および $\text{ZrO}_2[1]$ に光量子を照射して製造した、マクロ量の放射性トレーサである。照射後の PdCl_2 中に生成する $^{101\text{m}}\text{Rh}$ は放射能測定を妨害するため、アスコルビン酸を用いて精製した PdCl_2 を使用した。一方、照射後の ZrO_2 は、特に精製せずに使用した。経根吸収率は、水耕栽培で育成したリーフレタスグリーン (*Lactuca sativa* var. *crispa*) の水耕液に PdCl_2 溶液を添加し、9 日間の栽培後、水耕液、根および葉の放射能を測定し、液肥中の比放射能に対する植物中の比放射能から算出した。また、根の比放射能に対する葉の比放射能から転流率を算出した。消化管吸収率は、16 時間絶食させたウィスター系ラットの胃に ZrO_2 懸濁水溶液を直接投与し、ラット生体内の放射能の経時変化より算出した。

3. 結果

リーフレタスに対する ^{103}Pd および $^{101\text{m}}\text{Rh}$ の経根吸収率は、それぞれ 3.3×10^3 および 9.5×10^2 ((Bq/kg)/(Bq/L)) となり、転流率は、0 および 0.1 となった。 ^{103}Pd は、根に吸着もしくは吸収されるが、可食部位への転流は非常に少ないことが示唆された。ラットに投与した $^{89}\text{ZrO}_2$ は、排泄開始後、生物学的半減期 3 時間で指数関数的に減少し、消化管吸収率は 4×10^{-3} 以下と算出され、消化管からの吸収は非常に少ないことが示唆された。以上の結果から、今回開発した製造方法により、動植物実験に利用できるトレーサの製造が可能であることが確認された。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する 革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として実施したものである。

参考文献

[1] 原子力学会 2018 春の年会：使用済燃料から回収されたジルコニウムの再利用による被ばく線量の試算 (1)ジルコニウムトレーサの作成

*Takumi Kubota¹, Kayoko Iwata², Maiko Ikegami¹, Satoshi Fukutani¹, Yuko Kinashi¹, Tomoyuki Takahashi¹, Sentaro Takahashi¹

¹Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto Univ., ²Graduate School of Agriculture, Kyoto Univ.