

土壌分画別セシウム吸収による作物毎の違い

Difference among crop species by radiocesium absorption from different soil fractions

*二瓶 直登¹、大前 芳美¹、古川 真¹、吉田 修一郎¹*Nihei Naoto¹, Yoshimi Ohmae¹, Makoto Furukawa¹, Syuichiro Yoshida¹

1. 東京大学大学院農学生命科学研究科

1. The University of Tokyo, Graduate School of Agricultural and Life Sciences

福島第一原子力発電所事故に伴い広範囲に放射性セシウム (^{137}Cs) が降下した。 ^{137}Cs の土壌中での存在形態には、作物が吸収しやすいと考えられている土壌分画 (イオン交換態や有機物に吸着, f1分画と定義) と、作物が吸収利用しにくいと考えられる土壌分画 (強酸抽出とフッ化水素酸による全分解成分, f2分画と定義) がある。どの土壌分画からどれだけ ^{137}Cs を吸収するかが分かれば、作物のCs吸収特性を把握することができる。しかし、これまで土壌分画ごとの ^{137}Cs 吸収量を示す手法の研究報告はない。そこで本研究では、作物の ^{137}Cs を吸収する土壌分画を把握するために、天然に存在する安定同位体セシウム (^{133}Cs) も調査することにより、各土壌分画からの移行係数 (TF_{f1} と TF_{f2} と定義) を求めることで、作物中の各土壌分画由来の吸収割合 (λ_1 と λ_2 と定義) と濃度を求めた。

ダイズ、ソバ、イネの3品目を、福島県水田土壌の除染による表土剥ぎによって得られた汚染土壌 (^{137}Cs 約22 kBq/kg, ^{133}Cs 約3.4 mg/kg) を用いてポットで30日間栽培し、地上部の ^{133}Cs と ^{137}Cs 濃度を測定した。栽培後の土壌を逐次抽出 (酢酸アンモニウム抽出, 過酸化水素分解, 硝酸分解, フッ化水素酸による全分解) し、各土壌分画に含まれる ^{133}Cs と ^{137}Cs 濃度を測定した。計算の簡素化のため、土壌分画はf1 (酢酸アンモニウム抽出, 過酸化水素分解) とf2 (硝酸分解, フッ化水素酸による全分解) の2分画に設定した。 ^{133}Cs の測定は、ICP質量分析装置 (パーキンエルマー, NexION350S), ^{137}Cs の測定はNaIシンチレーションカウンタ (パーキンエルマー, Wizard) によって測定した。作物が吸収した各土壌分画量の判断は、 $^{133}\text{C}_{f1} \times \text{TF}_{f1} + ^{133}\text{C}_{f2} \times \text{TF}_{f2} = ^{133}\text{C}_{\text{作物}}$, $^{137}\text{C}_{f1} \times \text{TF}_{f1} + ^{137}\text{C}_{f2} \times \text{TF}_{f2} = ^{137}\text{C}_{\text{作物}}$ によって算出した。ここで C_{f1} または C_{f2} はf1分画またはf2分画に存在する土壌のCs濃度, TF_{f1} または TF_{f2} はf1分画またはf2分画土壌から作物へのCs移行係数, $\text{C}_{\text{作物}}$ は作物のCs濃度を示す。

作物によって TF_{f1} と TF_{f2} は異なり、ダイズはf2分画からの吸収がソバよりも高かった。作物の ^{137}Cs 吸収のうちf1分画からは、ダイズは66%, ソバは89%, イネは76%となり作物間差が確認された。さらに、カリウム施肥によるCs吸収抑制効果が、作物によって異なることが示された。また、作物の吸収特性を知る指標として $^{137}\text{Cs}/^{133}\text{Cs}$ 比を考案し、作物中の ^{137}Cs と ^{133}Cs を測定するだけで作物間の吸収能力差を判定した。これら各指標を考案・定義することで、作物の吸収能力を把握することを可能とした。

キーワード：放射性セシウム、土壌分画、ダイズ

Keywords: Radiocesium, soil fraction, soybean