

## ルーピン (*Lupinus albus* L.) における特徴的なセシウム吸収傾向

共生基盤学専攻 生物共生科学講座 植物栄養生態学 高雄惇英

### 1. 緒言

2011年3月の福島第一原発事故では、放射性セシウム(Cs)により東日本広域で農地土壤が汚染された。土壤へ降下したCsの大部分は雲母鉱物の層間に固定されることが知られているが、植物体への移行を考える際には、有機物をはじめとしたその他の画分における保持を理解することが重要である。土壤中では様々な化合物の存在が知られているが、その中の一つとしてフィチン酸塩を代表とする有機態リン酸が挙げられる。フィチン酸塩は植物体内における主要なリン酸貯蔵形態だが、根による吸収が難しく土壤中で蓄積を生じやすい。海野, 高雄ら(2015)は *in vitro* において、鉄やアルミニウム等を含むフィチン酸塩が、一般的な土壤と同様の弱酸～中性域で、選択的なCs吸着能を持つことを明らかにした。リン酸化合物によるCsの吸着現象は有機態のみならず、無機態のリン酸塩でも報告例がある(Itoh & Nakayama 2002)。本研究ではこうしたリン酸化合物が、土壤中Csの動態に関与する物質の一つであると仮定し、土壤中で難分解性有機態リン酸や難溶性無機態リン酸の利用能が高いことで知られるルーピンの栽培を通じて検証を行った。

### 2. 方法

【実験1】北海道大学及び広島大学の三要素長期連用圃場において、ルーピン(*Lupinus albus* L.) とダイズ(*Glycine max* (L.) Merr.) の混植栽培試験を行った。本試験では完全区(+NPK区)、リン酸無施肥区(-P区)、窒素無施肥区(-N区)、カリウム無施肥区(-K区)、完全無施肥区(-NPK区)を設定し、N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>Oを100 kg ha<sup>-1</sup>ずつ当該区に施肥した。なお、圃場試験においては人為的なCsの添加は行わず、土壤に元々存在したCsをCs源とした。各作物の地上部は乾燥重の測定後に湿式分解し、ICP-MSで、Csとその同族元素であるK, ルビジウム, ナトリウム及びPを分析した。

【実験2】北海道大学の温室において、ルーピンとダイズの水耕栽培試験を行った。試験区はCs無添加区, Cs 5 μM添加区, Cs 50 μM添加区を設定した。分析項目は実験1と同様である。

### 3. 結果

単植栽培したルーピンの地上部Cs含有率は、ダイズに比べて著しく高い値を示したが、水耕試験ではルーピンとダイズのCs含有率はほぼ同等であった。また、これまでダイズを含む様々な作物において、圃場での単植栽培を行った際、Cs含有率とKの含有率の間に強い負の相関が見られたが、ルーピンではこの傾向が観察されなかった。さらに、ルーピンと混植したダイズのCs含有率は、Cs輸送能を持つ高親和性Kトランスポーターの発現が増大することが予想される-K区において混植による有意なCs含有率の増加を示したが、-P区では有意な変化が認められなかった。なお、以上の圃場における結果は北大, 広島大ともに共通であった。

### 4. 結論

ルーピンの根圏機能は、一般的な植物根に吸収されない形態の土壤中Csを、*in situ*において可給化させるポテンシャルを持つが、既知のP欠乏応答とは関連がない。