

[成果情報名]カリ無施用のポット栽培試験による放射性セシウムの玄米への移行リスク評価

[要約]カリ無施用ポット栽培試験を行うと、現地圃場試験に比べ土壤中交換性カリ含量が極端に低下しやすく、交換性カリ含量が低下した条件における放射性セシウムの玄米への移行リスク増大を単年度で評価できる。

[キーワード]放射性セシウム、交換性カリ含量、ポット試験、玄米、移行係数

[担当]東北農業研究センター・農業放射線研究センター・水田作移行低減グループ

[代表連絡先]電話 024-593-1310

[区分]東北農業・生産環境（土壌肥料）

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性セシウム (^{137}Cs と ^{134}Cs 、RCs) の吸収抑制対策として、水稻では土壤中交換性カリ含量 ($\text{ex-K}_2\text{O}$) $25\text{ mg }100\text{g}^{-1}$ を基準としたカリの上乗せ施用が実施されている。RCs の自然減衰などにより、この吸収抑制対策の基準見直しが必要になっているが、 $\text{ex-K}_2\text{O}$ が低下した場合には玄米への RCs 移行リスクが増大することがある。しかし、現地では吸収抑制対策を連年継続しているため $\text{ex-K}_2\text{O}$ が高く維持されている圃場が多く、 $\text{ex-K}_2\text{O}$ が低下した場合の RCs 移行リスクを圃場にて短期間で評価することは難しい。そこで、圃場に比べて栽植密度が高く、根域が制限されるためにカリが不足しやすいポット栽培試験において、カリ肥料を施用せずに水稻を栽培し、 $\text{ex-K}_2\text{O}$ が低い条件における玄米への RCs 移行リスクを評価する。

[成果の内容・特徴]

1. 福島県内の21地点の水田から採取した土壌の ^{137}Cs 濃度は $127\sim 2,370\text{ Bq kg}^{-1}$ である。カリ無施用によるポット栽培の結果、粗玄米の ^{137}Cs 濃度は $3\sim 68\text{ Bq kg}^{-1}$ となり粗玄米への ^{137}Cs 移行係数は $0.003\sim 0.226$ である。移行係数の最高値は地点5の 0.226 (収穫時 $\text{ex-K}_2\text{O}$ $1.2\text{ mg }100\text{g}^{-1}$) である (表1)。
2. 栽培前の $\text{ex-K}_2\text{O}$ は $7\sim 46\text{ mg }100\text{g}^{-1}$ である。栽培前に比べ21地点中15地点で $10\text{ mg }100\text{g}^{-1}$ 以上低下し、そのうち5地点では $20\text{ mg }100\text{g}^{-1}$ 以上の低下となる。収穫時には12地点で $5\text{ mg }100\text{g}^{-1}$ を下回る (図1)。
3. 圃場試験において認められた収穫時の低い $\text{ex-K}_2\text{O}$ による玄米への移行係数の顕著な上昇 (加藤ら、中央農研成果情報2011) は、本試験でも同様に認められ、 $\text{ex-K}_2\text{O}$ が低い条件で移行係数が顕著に高くなる土壌を特定できる (図2)。
4. ポット試験土壌の採取地点でポット試験と同年の2015年に実施された現地試験 (カリによる抑制対策あり) の結果は、ポット試験に比べ $\text{ex-K}_2\text{O}$ は高く精玄米への ^{137}Cs 移行係数は低い (表2) ことから、ポット栽培試験により $\text{ex-K}_2\text{O}$ が低下した場合の RCs の移行リスク増大を評価できる。

[成果の活用面・留意点]

1. カリ吸収抑制対策の基準見直しの補助的な手法および資料として活用が期待される。
2. $\text{ex-K}_2\text{O}$ が同じ場合にはポット試験では実圃場に比べて移行係数が高く評価される傾向があることに留意する。
3. 6月上旬に「天のつぶ」を移植栽培して得られた結果である。土壌によっては出穂が遅れて青米が多くなるが、顕著な生育障害は認められず ^{137}Cs 分析に必要なサンプル量が確保できる。
4. この成果は福島県農業総合センターとの共同研究で得られたものである。

[具体的データ]

表1 福島県地区別の土壤採取地点数と収穫時¹³⁷Cs濃度(Bq kg⁻¹)の範囲

地区	地点番号	土壤	粗玄米	粗玄米移行係数
浜通り	1~7	134~716	4~58	0.006~0.226
中通り	8~18	370~2370	6~68	0.003~0.071
会津	19~21	127~214	3~8	0.013~0.060

¹³⁷Cs濃度は、土壤は乾土当たり、粗玄米は水分15%に補正し、2015年10月20日に減衰補正した。カリ施用無しで、窒素及びリン酸を基肥10g m⁻²、窒素を追肥2g m⁻²施用した。1/2000aポット、ポット当り3株、3連の供試品種を「天のつぶ」とした試験結果である。栽植密度を換算すると60株 m⁻²（慣行栽植密度の3~4倍）となる。

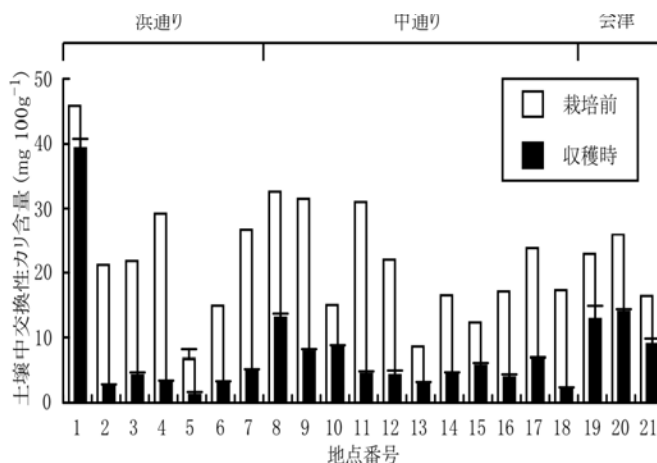


図1 栽培前後の土壤中交換性カリ含量（乾土当たり）の地点間差

地点1はゼオライトを500 kg/10a 施用した圃場

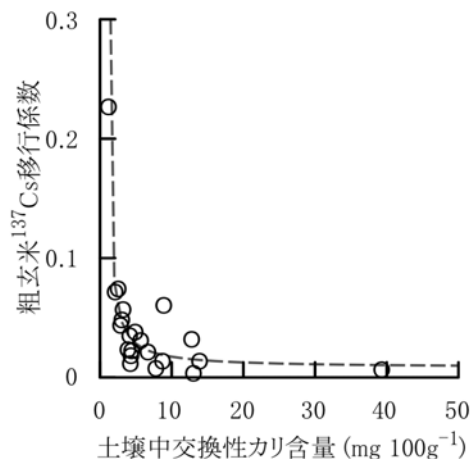


図2 収穫時土壤中交換性カリ含量と粗玄米¹³⁷Cs移行係数の関係

粗玄米中¹³⁷Cs濃度は水分15%に補正し、乾土当たり土壤中¹³⁷Cs濃度で除して移行係数を算出した。

(石川哲也、藤村恵人、太田健)

表2 カリ無施用ポット試験と現地試験の栽培前ex-K₂O区分毎の収穫時ex-K₂Oと移行係数の平均値

栽培前ex-K ₂ O (mg 100g ⁻¹)	地点数	ポット試験		現地試験	
		収穫時 ex-K ₂ O	粗玄米 移行係数	収穫時 ex-K ₂ O	精玄米 移行係数
ex-K ₂ O<15	4	3	0.087	12	0.009
15≤ex-K ₂ O<25	9	6	0.032	16	0.004
ex-K ₂ O≥25	7	12	0.021	21	0.005

現地試験を実施しなかった地点18を除く。

現地試験はカリによる吸収抑制対策を栽培前に実施した。

[その他]

研究担当者：藤村恵人、佐久間祐樹(福島農総セ)、齋藤隆(福島農総セ)、石川哲也、江口哲也、松波寿弥、太田健、高橋義彦、木方展治

発表論文等：石川ら(2017)日作紀、86(2):186-191