

第3節 カリ施用時期の違いによる移行低減効果

宮崎成生・出口美里¹⁾

摘要: 土壌中交換性カリ含量が $8 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ と低い多湿黒ボク土水田において、放射性セシウム吸収抑制対策としてのカリ施用効果は基肥が追肥より優った。生産した稲わらを全て持ち出し、カリ無施用による水稻栽培を4年間続けた結果、土壌の交換性カリ含量が $2 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ となり、玄米への移行係数は0.14と高い値となった。

キーワード: 移行係数, 水稻, 放射性セシウム, 塩化カリ, 基肥

I 緒言

塩化カリの施肥時期による放射性セシウムの吸収抑制効果を把握する必要がある。

そこで、本節では土壌中交換性カリ含量が低い黒ボク土水田において、カリ施用時期の違いによる水稻への放射性セシウム吸収抑制効果の経年変化を明らかにした。

II 材料および試験方法

1. 試験区の概要

試験は2011年~2014年に栃木県農業試験場水田ほ場でおこなった。供試土壌は多腐植質多湿黒ボク土、試験開始前の放射性セシウム濃度が 150 Bq kg^{-1} 程度、CECが $44 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ 、交換性カリ含量が $8 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ と低いほ場であった。試験区は、カリ無施用区、カリ基肥なし・追肥あり区、カリ基肥あり・追肥なし区、慣行区の4区とした。慣行区は、農作物施肥基準(栃木県, 2006)に従い、カリ施用量をha当たり基肥 60 kg 、追肥 30 kg とした。各試験区の処理内容を第1表に、試験開始前の土壌化学性を第2表に示した。試験規模は1区 13.5 m^2 ($4.5\text{m} \times 3\text{m}$)、2反復とした。

2. 栽培概要

供試品種はコシヒカリを用いた。は種は4月中旬に、代かきは4月下旬および5月上旬に2回、移植は5月中旬に行った。栽植密度は 22.2 株 m^{-2} ($30\text{cm} \times 15\text{cm}$)で、1株4本植とした。基肥は2回目の代かき時に、また追肥は出穂15日前に施用した。窒素は塩化アンモニウム、リン酸は溶成リン肥、カリは塩化カリを用いた。収穫は9月上旬であった。生産された稲わらは毎作全て持ち出した。

3. 採取および測定方法

本章の第1節と同様におこなった。

III 結果および考察

収穫時土壌の放射性セシウム濃度の推移を第1図に示した。2011年に 147 Bq kg^{-1} であったが、2014年には 65 Bq kg^{-1} となり52%減少した。これは物理的減衰43%減少とほぼ同じ値であった。

玄米中放射性セシウム濃度を第2図に示した。玄米中放射性セシウム濃度は、基肥でカリを施用した慣行区およびカリ基肥あり・追肥なし区が、基肥でカリを施用しなかったカリ無施用区およびカリ基肥なし・追肥あり区に比べ低かった。2012年から2014年においてカリ追肥の有無を比較すると、カリ基肥なし・追肥あり区がカリ無施用区に比べ低く、慣行区がカリ基肥あり・追肥なし区に比べ低くなり、カリ追肥をすることによる低減効果がみられたが、その程度は基肥より小さかった。また、2012年以降、玄米中放射性セシウム濃度は、わずかではあるが増加する傾向があった。

2012年の稲体の放射性セシウム吸収量の推移を第3図に示した。稲体の放射性セシウム吸収量は出穂期まで増加し、以降ほとんど変わらなかった。これは福島県の交換性カリ含量が低いグライ土水田での報告(農林水産省, 2014)、本節第1節および第2節と同様の結果であった。基肥でカリを施用した慣行区およびカリ基肥あり・追肥なし区で、放射性セシウム含量の増加が抑えられた。幼穂形成期以降のカリ追肥の有無による放射性セシウム含量への影響は、基肥に比べると明らかに小さかった。

2012年の成熟期での水稻部位別放射性セシウム吸収量を第4図に示した。放射性セシウムの吸収量は処理により異なったが、部位別吸収量の割合は、処理による影響はなく、いずれも玄米が20%程度、わらが70%程度、もみがらが10%程度であった。

2014年の土壌中交換性カリ含量の1年間の推移を第5図に示した。土壌中交換性カリ含量は、基肥でカリを施用したカリ慣行区および基肥あり・追肥なし区が、移植直後の $12 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ から6月26日(最高分げつ期)の $5 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$

1) 現栃木県那須農業振興事務所

まで45日間、カリ無施用区およびカリ基肥なし・追肥あり区より高く推移した。しかし、7月9日のカリ追肥による土壤中交換性カリ含量の増加は16日後の7月25日(出穂期)にはみられなかった。

玄米への移行係数の経年変化を第6図に、収穫時の交換性カリ含量の経年変化を第7図に示した。玄米への移行係数は2012年以降増加しており、その傾向は基肥でカリを施用しなかったカリ無施用区およびカリ基肥なし・追肥あり区で顕著であった。生産した稲わらを全て持ち出し、カリ無施用による水稻栽培を4年間続けた2014年のカリ無施用区の玄米への移行係数は0.14となった。この値は原子力災害対策本部が稲の作付に関する考え方として示した水田の土壌から玄米への放射性セシウムの移行の指標0.1を超える値であった。収穫時の交換性カリ含量は経年により低下し

ており、このことが大きく影響し、また、基肥でカリが施用されないことで水稻が必要とするカリが不足することにより放射性セシウム吸収を助長したと考える。カリ無施用による水稻を4作栽培した収穫時の交換性カリ含量は2 mg 100g⁻¹であった。

以上、土壌中交換性カリ含量が8 mg 100g⁻¹と低い黒ボク土水田において、放射性セシウム吸収抑制対策としてのカリ施用効果は基肥が追肥より優った。これは放射性セシウムの吸収量が多い水稻生育前半に土壌中交換性カリ含量を高めることによると考えられた。

第1表 供試土壌の化学性

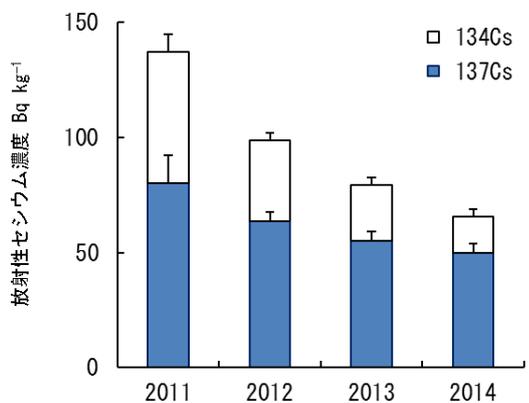
pH	T-N	T-C	可給態窒素	Truog-P ₂ O ₅	CEC	交換性塩基			¹³⁴ Cs+ ¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
						CaO	MgO	K ₂ O			
H ₂ O	g100g ⁻¹		mg 100g ⁻¹		cmolc kg ⁻¹	mg 100g ⁻¹			Bq kg ⁻¹		
6.3	0.58	9.0	4.9	3.7	44	787	85	8	137	57	80

注. 化学性は2011年作付前の値, 放射性セシウム濃度は2011年収穫後の値.

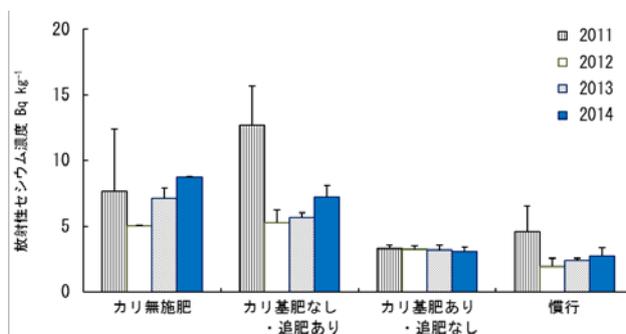
第2表 試験区の概要

処理区	基肥			追肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O
	kg ha ⁻¹				
カリ無施用	30	120	0	30	0
カリ基肥なし・追肥あり	30	120	0	30	30
カリ基肥あり・追肥なし	30	120	60	30	0
慣行	30	120	60	30	30

注. 基肥および追肥は、塩安、過りん酸石灰、塩化加里を用いた。

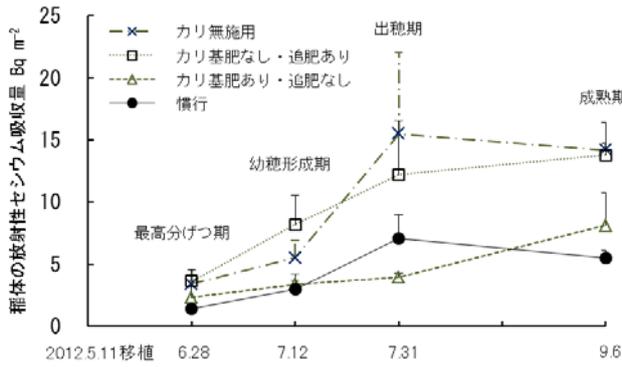


第1図 収穫時土壌中放射性セシウム濃度の推移
全試験区の平均値。エラーバーは標準偏差。

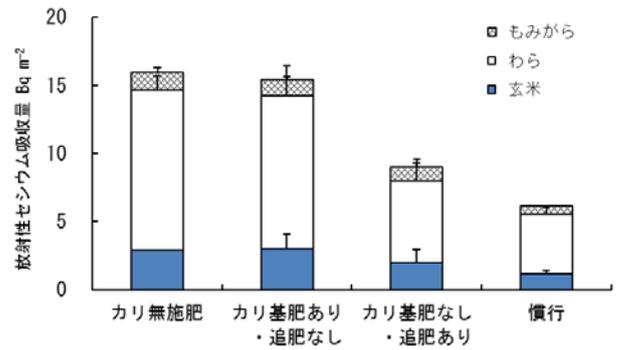


第2図 玄米中放射性セシウム濃度の推移

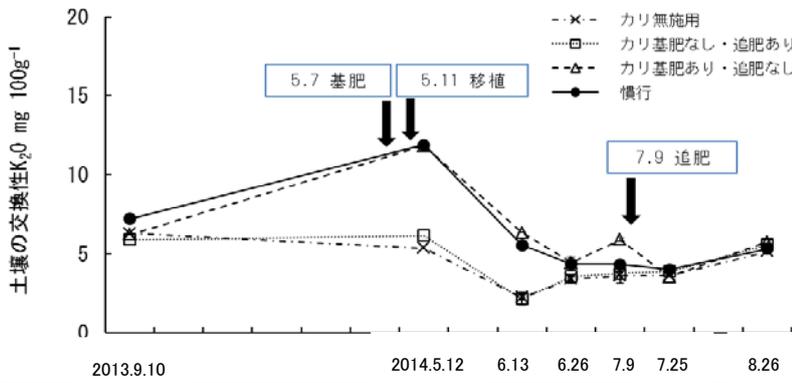
第3節 カリ施用時期の違いによる移行低減効果



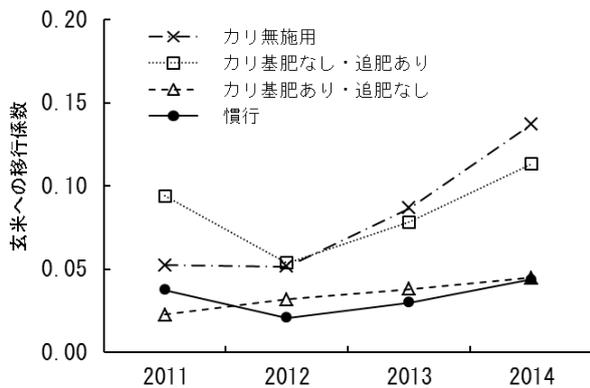
第3図 稲体の放射性セシウム吸収量の推移 (2012年)
追肥は7月15日におこなった。



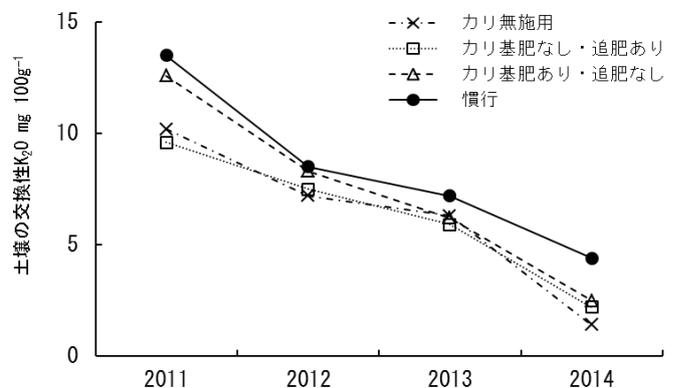
第4図 成熟期での水稲部位別放射性セシウム吸収量 (2012年)



第5図 土壌中交換性カリの1年間の推移 (2014年)



第6図 玄米への移行係数の経年変化



第7図 収穫時の交換性カリの経年

引用文献

- 農林水産省・福島県・(独) 農業・食品産業技術総合研究
機構・(独) 農業環境技術研究所 (2014) 放射性セ
シウム濃度の高い米が発生する要因と その対策に
ついて.
[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/pdf/youin_k
ome2.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/pdf/youin_kome2.pdf)
- 栃木県 (2006) 施肥基準量水稻. 農作物施肥基準:
pp8-9.