

稲わら秋施用による水田土壌の交換性カリ含量の経時変化

第2報 土壌タイプによる施用効果の違い

小田島芽里・高橋良学

(岩手県農業研究センター)

Temporal change of exchangeable potash content in paddy soil by rice straw autumn application

II. Difference in application effect depending on soil type

Meri ODASHIMA and Yoshinori TAKAHASHI

(Iwate Agricultural Research Center)

1 はじめに

前報¹⁾では、①稲わらをすき込むと速やかにカリが溶出し、土壌中交換性カリ含量が高まること、②土壌表面に施用された稲わらのカリは降雨により容易に溶出することをポット試験で明らかにし、稲わらの春すき込みでは溶出したカリが水尻から排出される恐れがあることを報告した。

本報では、圃場試験において稲わら秋すき込みが作土の交換性カリ含量に及ぼす効果と土壌タイプによるその効果の違いについて検討を行った。

2 試験方法

(1) 圃場試験

1) 共通

稲わらの施用量は 600 kg/10a とし、稲わら施用・すき込みは 2019 年 10 月 24 日に実施した。

2) 稲わらすき込みと表面施用のカリ供給効果試験

岩手県農業研究センター内の水田（非アロフェン質黒ボク土）において稲わらすき込み区（以下、わらすき込み区）と、春すき込みを想定した稲わら表面施用区（以下、わら表面施用区）を設置し土壌中交換性カリ含量の変化を調査した。

試験区確保の都合上、両区は隣接した別圃場であることから、それぞれにわら無施用区（対照）を設けて比較した。なお、わらすき込み区とその対照の圃場には前報と同様、無施肥及び無カリの部分があるのでそれぞれの平均値で比較した。

3) 土壌タイプ別のカリ供給効果比較試験

岩手県農業研究センター内のコンクリート枠水田 3 筆（非アロフェン質黒ボク土（北上由来、上記 2）と同じ）、アロフェン質黒ボク土（滝沢由来）、灰色低地土（江刺由来）で稲わら秋すき込み後の土壌中交換性カリ含量の変化を調査した。

(2) 稲わらからのカリ溶出試験（圃場での溶出試験）

5cm 程度に細断した稲わら 2.5g を網袋へ入れたもの

を用い、すき込み状態を再現した稲わら埋設区と表面施用を再現した稲わら土壌表面施用区を設置し、稲わらのカリ含量を測定した。

(3) リーチング管試験

風乾土 8g に対し、5mm 程度に細断した稲わら 50 mg を混和して充填したリーチング管に、イオン交換水を 30ml 注入し、下から出た溶脱水中のカリウムイオン濃度を測定した。イオン交換水の注入は 3 回実施し、3 反復で行った。土壌は、土壌タイプ別のカリ供給効果比較試験と同じ 3 種類とし、イオン交換水注入前後の土壌中交換性カリ含量も測定した。

3 試験結果及び考察

わら秋すき込み区とわら無施用区の 2019 年の収穫後（10/5）の土壌中交換性カリ含量はほぼ同等であった。秋耕起後（11/5）から、わら秋すき込み区は土壌中交換性カリ含量が大きく増加したものの、わら無施用区では大きな増加は見られなかった（表 1）。このことから、わら秋すき込み区における秋耕起後の土壌中交換性カリ含量の大きな増加は、稲わらからのカリ供給によるものと考えられる。

一方、わら表面施用（春すき込み）区では、わら施用後約 2 か月後（12/19）に土壌中交換性カリ含量の増加が認められたものの、それ以降は、わら無施用区とほぼ同等に推移した（表 2）。

稲わらからのカリ溶出試験では、稲わら埋設区、表面施用区ともに稲わらに含まれるカリのほぼ全てが 1 か月程度で溶出したことが確認された（図 1）。このことから、わら表面施用区においても、稲わらからのカリ供給があったと考えられる。しかし、わら無施用区と比較して、土壌中交換性カリ含量の大きな増加が認められなかったのは、わら表面施用試験における収穫後の土壌中交換性カリ含量が高かったこと、わら表面施用区、無施用区ともに水尻付近に位置したため表面排水を介して他の試験区からのカリ供給があったこと等が影響したのと考えられる。

土壌タイプ別のカリ供給効果比較試験では、CECの小さい灰色低地土で土壌中交換性カリの増加量が最も少なくなった。非アロフェン質黒ボク土とアロフェン質黒ボク土は、CECがほぼ同じ値であるものの、土壌中交換性カリの増加量は異なり、前者で大きくなった(表3)。

圃場では、土壌のCECのみならず、圃場の透水性なども土壌中交換性カリの増加量に影響すると考えられる。そこで、圃場の透水性の影響が少ないリーチング管試験により、土壌中交換性カリの増加量を評価した。

リーチング管試験では、CECの小さい灰色低地土で土壌中交換性カリの増加量が最も多く、溶脱水中のカリウムイオン濃度が最も低くなった。非アロフェン質黒ボク土とアロフェン質黒ボク土の比較では、土壌中交換性カリの増加量に大きな差はないものの、溶脱水中のカリウムイオン濃度は非アロフェン質黒ボク土で低くなった(表4)。

非アロフェン質黒ボク土は塩基類の吸着力の強い2:1型粘土鉱物を含んでいる。また、江刺由来の灰色低地土も2:1型粘土鉱物がある程度含んでいる²⁾。このため、これらの土壌はアロフェン質黒ボク土と比較してカリ吸着力が強く、リーチング試験の結果はこれを反映したものと考えられる。

以上から、土壌タイプ別のカリ供給効果比較試験では、土壌のCECや圃場の透水性、土壌に含まれる粘土鉱物のカリ吸着力などが土壌中交換性カリの増加量に影響を及ぼしたと考えられる。

4 まとめ

(1) 稲わらすき込みにより、土壌中交換性カリ含量が1か月程度で増加することを圃場試験において確認した。

(2) 稲わらから供給されるカリの保持効果は、土壌タイプにより異なることを確認した。これには、土壌のCECや土壌に含まれる粘土鉱物のカリ吸着力などが影響したと考えられる。

引用文献

- 1) 小田島芽里, 高橋良学. 2019. 稲わら秋施用による水田土壌の交換性カリ含量の経時変化. 東北農業研究 69: 33-3.
- 2) 佐野大樹ら. 2008. 北東北地方の代表的な水田土壌の粘土鉱物組成. ペドロジスト 52: 10-18.

表1 稲わら秋すき込み後の作土の交換性カリ含量の推移 (2019-2020,mg/100g)

区名	10/5①	11/5	12/6	1/7	2/19	3/9	4/9②	②-①
わら無施用区(対照)	5.1	5.9	5.6	8.4	6.6	7.9	12.2	7.1
わら秋すき込み区	9.8	24.4	18.2	28.8	18.7	18.8	32.8	23.0

表2 稲わら表面施用後の作土の交換性カリ含量の推移 (2019-2020,mg/100g)

区名	10/5①	11/5	12/19	1/7	2/19	3/9	4/9②	②-①
わら無施用区(対照)	34.3	-	38.0	-	42.1	40.1	49.0	14.7
わら表面施用区	34.3	-	48.3	-	44.4	43.1	51.1	16.8

表3 各土壌タイプにおける稲わらすき込み後の交換性カリの推移 (2019-2020,mg/100g)

区名	CEC (me/100g)	10/5①	11/5	12/6	1/7	2/19	3/9	4/9②	②-①
		(mg/100g)							
非アロフェン質黒ボク土	28.0	13.9	26.5	32.7	36.4	37.1	24.4	41.3	27.4
アロフェン質黒ボク土	27.8	6.1	18.0	26.5	24.7	26.3	20.8	22.9	16.8
灰色低地土	20.2	8.0	11.2	17.6	19.5	19.4	14.7	22.6	14.6

表4 リーチング管試験での交換性カリと溶脱水中のカリ濃度

土壌タイプ	CEC (me/100g)	土壌中交換性カリ (mg/100g)			増加量 ②-①	カリウムイオン濃度 (ppm)		
		処理前①	処理後②	②-①		1回目	2回目	3回目
非アロフェン質黒ボク土	28.0	41.4	43.8	2.4	19.4	14.8	19.3	
アロフェン質黒ボク土	27.8	30.2	32.5	2.3	21.0	20.8	19.3	
灰色低地土	20.2	21.6	25.6	4.0	14.3	13.4	19.6	

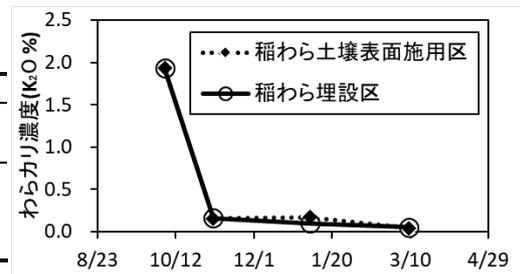


図1 稲わらのカリ溶出推移