

[成果情報名]多湿黒ボク土水田における三要素試験の水稲収量の推移と土壌化学性への影響
[要約]球磨川水系の水田で三要素試験を49年間実施した結果、三要素区に比べ、水稲収量は無加里区で同程度、無窒素区は約80%、無リン酸区は約50%になる。また、土壌中成分では、無加里区のI層全カリウムは減少せず、無リン酸区の全リン酸は半分程度である。
[キーワード]三要素試験、全カリウム、全リン酸、多湿黒ボク土、水稲
[担当]熊本県農業研究センター生産環境研究所土壌環境研究室
[代表連絡先]096-248-6447
[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

球磨川水系の多湿黒ボク土水田において、地力変動の実態を明らかにするため、窒素、リン酸、カリウムの三要素を施用しない無肥料区、各肥料成分を施用しない無窒素区、無リン酸区、無加里区および、三要素に加えて堆肥100kg/a、珪酸苦土石灰20kg/aを施用する総合改善区を設け、1967年～2016年の49年間水稲の栽培試験を実施した。試験期間中の水稲収量の推移および試験終了時の土壌の化学性から窒素、リン酸、カリウムの各成分および堆肥と珪酸苦土石灰の施用が水稲の収量および土壌の化学性に与える影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 水稲の収量は、無肥料区（三要素区を100とした直近5ヵ年の収量比の平均：34、以下同じ）と無リン酸区（48）が少なく、次いで無窒素区（79）で、無加里区（104）は三要素区とほぼ同等で多く、総合改善区（139）が最も多い（図1）。
2. 交換性カリウムは、I層（作土層）では無加里区が少なく、II層（鋤き床層）では無加里区と三要素区が少ない。一方、全カリウムは、I層では、三要素区および総合改善区が少なく、II層では無加里区と三要素区が少ない（表1）。
3. トルオーグリン酸はI層・II層ともに三要素区および総合改善区が多い。一方、全リン酸は、I層では無肥料区および無リン酸区が少なく、II層では、無肥料区、無リン酸区、無加里区および三要素区が少ない（表1）。
4. I層の可給態窒素は三要素区および総合改善区が多く、無肥料区と無リン酸区が少ない（表1）。
5. I層の土壌化学性と水稲生育・収量と関係では、可給態窒素と全リン酸は穂数と収量と正の相関がある（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本試験は、各区30m²無底のコンクリート枠水田で、6月移植の水稲単作（稲わら持出し）の結果であり、反復は設けていない。
2. 供試した球磨農業研究所（球磨郡あさぎり町）の水田は1967年に造成され、多腐植質厚層多湿黒ボク土に分類される。
3. 灌漑水中には、硝酸態窒素0.5mg/l、カリウム1.3mg/l（2006年調査、3回採取の平均値）が含まれる。（参考：他地域の灌漑水中カリウム濃度（2006年に3～4回採取した平均値）、生産環境研究所（合志市、地下水利用）6.4mg/l、熊本市（白川水系）9.0mg/l、菊池市（菊池川水系）2.6mg/l）
4. 多湿黒ボク土以外の土壌で灌漑水の水質が異なる場合は、水稲の収量や土壌化学性への影響が異なる可能性がある。

[具体的データ]

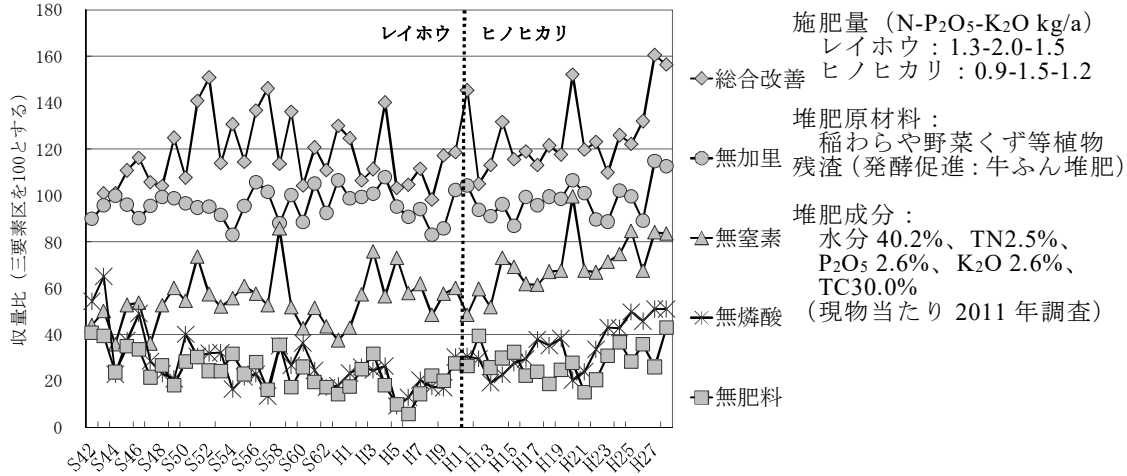


図1 収量の推移

表1 水田土壌化学性の比較 (調査: 2017年5月)

試験区		三要素	無肥料	無窒素	無リン酸	無加里	総合改善
I層	pH(1:2.5 H ₂ O)	5.9	6.2	6.0	6.0	6.0	6.1
	CEC me/100g乾土	43.4	37.6	41.7	38.7	43.7	47.0
	交換性カリウム mg/100g乾土	11.3	15.8	12.3	16.0	9.6	13.6
	交換性カルシウム mg/100g乾土	497.5	567.5	519.7	503.0	547.9	757.8
	交換性塩基 マグネシウム mg/100g乾土	34.1	45.8	34.6	37.9	37.5	45.4
	トルオーグリン酸 mg/100g乾土	6.7	1.2	1.6	0.9	1.2	8.1
	全リン酸 mg/100g乾土	1025	416	992	472	1037	1184
	全カリウム mg/100g乾土	291	412	332	325	345	290
	可給態窒素 mg/100g乾土	29.3	12.4	20.5	16.6	22.3	31.2
	全窒素 %	2.0	0.7	0.7	0.8	1.0	1.8
全炭素 %	12.3	10.2	10.9	11.0	12.2	13.4	
C/N比	6.3	15.5	14.6	13.3	11.9	7.4	
II層	pH(1:2.5 H ₂ O)	6.4	6.5	6.1	6.2	6.4	6.2
	CEC me/100g乾土	42.3	38.4	40.0	40.7	40.9	46.8
	交換性カリウム mg/100g乾土	6.8	13.0	9.9	15.8	6.0	9.1
	交換性カルシウム mg/100g乾土	476.0	637.6	490.4	618.2	484.3	791.3
	交換性塩基 マグネシウム mg/100g乾土	35.1	54.8	29.6	53.2	36.9	47.7
	トルオーグリン酸 mg/100g乾土	5.9	1.1	1.4	1.3	1.0	13.1
	全リン酸 mg/100g乾土	471	407	937	484	531	1179
	全カリウム mg/100g乾土	190	301	319	304	202	284
	全窒素 %	1.4	0.7	0.8	0.9	0.9	2.0
	全炭素 %	14.6	10.6	11.1	12.2	13.3	13.0
C/N比	10.5	16.3	14.2	13.7	14.0	6.5	

※ I層: 作土層、II層: 鋤き床層

表2 水田土壌化学性 (I層) と水稻生育・収量との相関係数

	稈長	穂長	穂数	収量
可給態窒素	0.95*	0.94*	0.93*	0.94*
全窒素	0.83*	0.90*	0.78	0.78
トルオーグリン酸	0.85*	0.78	0.79	0.76
全リン酸	0.88*	0.78	0.94*	0.95*
交換性カリウム	-0.45	-0.55	-0.59	-0.62
全カリウム	-0.78	-0.91*	-0.70	-0.74

※土壌化学性は各区I層の値、
 水稻の生育収量等は直近5か年の平均
 値を用いた。
 *は5%有意を示す。

(熊本県農業研究センター生産環境研究所土壌環境研究室)

[その他]

予算区分: 県単

研究期間: 1967~2016年度

研究担当者: 柿内俊輔、藤本仁寿 (球磨農研)

発表論文等: