

参考資料

分類名〔土壌肥料〕

参 15

牛ふん堆肥を活用した水稻の肥料コスト低減技術

宮城県古川農業試験場

要約

水稻作付前に牛ふん堆肥を施用することで、土壌中に十分な可給態リン酸と交換性カリが供給されるため、リン酸、カリを無施用として化学肥料の使用量と肥料費を低減できる。

普及対象：水稻生産者
普及想定地域：県内全域

1 取り上げた理由

国際情勢の影響により、化学肥料価格の高騰で農家経営が圧迫され、肥料コスト低減が全国的課題となっていることに加え、「みどりの食料システム戦略」では化学肥料使用量 30%削減が掲げられ、有機物活用と施肥効率化が求められている。

そこで、水稻栽培で取り組みやすい手法として、牛ふん堆肥を施用することで、化学肥料のリン酸・カリを無施用とした肥料コスト低減技術を検討したので、参考資料とする。

2 参考資料

- (1) リン酸、カリを無施用とし、窒素単肥で栽培した場合の肥料費は、混合肥料である「てまいらず 6 6 6」の肥料費を 100 とした場合の肥料費対比で、速効性肥料の塩安では 30、緩効性肥料のスーパー I B、J コートでは 50～66 に低下し、肥料コストを大幅に削減できる（表 1）。
- (2) リン酸、カリを無施用とした本体系でも、稲体におけるリン酸、カリの吸収量は十分確保され、混合肥料と同等以上の収量・品質を確保することができる（表 2）。
- (3) 牛ふん堆肥を前年秋に 800～900 kg/10a 施用することで、リン酸、カリを無施用とした場合でも、水稻作付後も土壌中に十分な可給態リン酸と交換性カリが保持される（表 3）。

表 1 堆肥利用による P K 減肥技術における肥料費の算定

肥料名	肥料成分 N-P-K(%)	肥料費 (円/10a)	肥料費 対比(%)
塩安(基肥+追肥)	25-0-0	2,956	30
スーパーIB	32-0-0	6,429	66
+塩安(追肥)	25-0-0		
スーパーIB	32-0-0	5,627	58
JコートS70	40-0-0	4,875 ^{注2)}	50
JコートS80	40-0-0	4,875 ^{注2)}	50
塩加燐安284	12-18-14	9,421	97
+NK化成C68(追肥)	16-0-18		
てまいらず666	16-16-16	9,709	100

注1) 肥料費は2026年1月時点での供試肥料（堆肥及び土づくり肥料は含まない）の購入価格と施肥量から計算した。

2) JコートはL P コートよりもプラスチック使用量を減らしたコーティング肥料である。
2026年3月現在、Jコート単体での販売は行われていないため、肥料費は同等品のL P コートの価格から推定した。

3) 各肥料は、窒素換算で6.5kg/10a施用するものとして、施用量と肥料費を計算した。

表 2 堆肥利用による P K 減肥技術の試験区の収量・品質

年度		区	精玄米重 (kg/10a)	玄米品質等	
				整粒 比(%)	他未熟粒 比(%)
令和5年度	P・K無	スーパーIB+塩安(追肥)	570	53.8	32.3
		スーパーIB	575	55.4	28.2
	対照	塩加磷安284+NK化成C68(追肥)	557	50.8	23.8
令和6年度	P・K無	スーパーIB	518	69.8	25.5
		JコートS80	540	67.8	27.6
	対照	塩加磷安284+NK化成C68(追肥)	526	66.2	28.1
		てまいらず666	499	67.0	27.1
令和7年度	P・K無	塩安(基肥+追肥)	528	79.7	17.9
		スーパーIB	509	77.2	20.4
		JコートS70	546	79.6	17.9
		JコートS80	556	83.8	13.7
	対照	塩加磷安284+NK化成C68(追肥)	526	74.3	22.8
		てまいらず666	537	76.5	21.1

注1) P・K無施用区は、前年11月に稲わらを取り除き、牛ふん堆肥800～900kg/10aを施用し、窒素単肥による水稻栽培を行った。対照区は、前年11月に稲わらをすき込みリン酸・カリを含む混合肥料による水稻栽培を行った。

2) 各肥料の施肥法は全面全層施肥とした。

3) 各年次及び各区の窒素施肥量は6.5kg/10aとした。

3 利活用の留意点

- (1) 肥料費の算定では、堆肥及び土づくり肥料の購入価格は含まない。
- (2) 本試験で供試した宮城県古川農業試験場の牛ふん堆肥の成分は表4のとおりである。
- (3) 牛ふん堆肥の施用量や施用頻度は現地ほ場の土壌診断の結果を基に決定する。
- (4) 牛ふん堆肥の窒素成分の無機化量は小さいため、窒素肥料は単肥により慣行量を施用する。
- (5) 緩効性肥料のうち、スーパー I Bは高温年の肥効がやや不安定となる場合がある。また、令和8年3月現在、J コート単体での販売が行われていないことから、L Pコート等の同等品を代替して使用する。

(問い合わせ先：宮城県古川農業試験場 作物環境部 電話 0229-26-5107)

4 背景となった主要な試験研究の概要

- (1) 試験研究課題名及び研究期間
水稻栽培における有機物循環利用と効率的施肥による肥料コスト低減技術の確立（令和5～7年度）

- (2) 参考データ

表 3 牛ふん堆肥を施用し、リン酸、カリを無施用とした水稻栽培における作付前後の土壌中の可給態リン酸と交換性カリの含有量の変化

年度	区	時期	可給態	交換性	年度	区	時期	可給態	交換性	年度	区	時期	可給態	交換性
			リン酸	カリ				リン酸	カリ				リン酸	カリ
(mg/100gDS)					(mg/100gDS)					(mg/100gDS)				
令和5年度	P・K無施用	作付前	9.5	43.6	令和6年度	P・K無施用	作付前	13.5	61.0	令和7年度	P・K無施用	作付前	13.0	43.6
		作付後	12.6	58.3			作付後	14.9	72.0			作付後	13.0	47.3
	対照	作付前	11.8	57.7		対照	作付前	13.3	44.0		対照	作付前	13.0	47.3
		作付後	13.2	52.9			作付後	13.0	44.0			作付後	12.7	45.8

注1) P・K無施用区は、前年11月に稲わらを取り除き、牛ふん堆肥800～900kg/10aを施用し、窒素単肥による水稻栽培を行った。対照区は、前年11月に稲わらをすき込みリン酸・カリを含む混合肥料による水稻栽培を行った。

2) 土壌のサンプリングは、作付前は前年の10月、作付後は2当年の10月に実施。

2) 2025年度と2024年度は同一のほ場だが、2023年度は供試ほ場が異なる。

宮城県「普及に移す技術」第101号（令和7年度）

表4 P K減肥技術の実証試験区に供試した堆肥の分析結果

年次	水分 (%)	T-N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	施用量 (kg/10a)
令和5年度	47.9	1.0	1.2	3.0	900
令和6年度	55.4	0.8	1.0	2.1	800
令和7年度	59.9	0.7	0.7	1.4	800

注) 堆肥は各年度の前年11月に稲わらを除去して施用した。

表5 堆肥利用によるP K減肥技術の実証試験区の収量等調査結果

年度	区	成熟期生育量			養分吸収量			収量構成要素				玄米品質等			
		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	T-N (g/㎡)	P ₂ O ₅ (g/㎡)	K ₂ O (g/㎡)	稈数 (千粒/㎡)	登熟 歩合 (%)	千粒 重 (g)	精玄 米重 (kg/10a)	玄米粗 タンパク(%)	整粒 比(%)	白未熟粒 比(%)	他未熟粒 比(%)
令和 5年度	P・K無	スーパーIB+塩安(追肥)													
		88.2	18.1	523	9.6	6.2 (0.65)	20.9 (2.18)	33.2	78.9	21.7	570	6.3	53.8	12.1	32.3
	スーパーIB	88.4	18.0	531	9.5	6.0 (0.63)	20.1 (2.12)	32.8	80.4	21.8	575	6.2	55.4	13.6	28.2
令和 6年度	対照	塩加燐安284+NK化成C68(追肥)													
		84.3	18.3	537	8.6	6.3 (0.73)	23.5 (2.73)	30.8	85.0	21.3	557	5.8	50.8	22.4	23.8
	P・K無	スーパーIB													
令和 7年度		88.8	18.0	468	9.2	5.3 (0.58)	17.9 (1.95)	28.4	82.5	22.3	518	7.1	69.8	4.4	25.5
	JコートS80	91.7	19.5	439	12.4	6.4 (0.52)	21.2 (1.71)	29.6	80.6	22.7	540	7.9	67.8	4.0	27.6
	対照	塩加燐安284+NK化成C68(追肥)													
令和 7年度		93.2	18.4	558	11.1	6.5 (0.59)	21.4 (1.93)	32.6	73.8	21.9	526	7.5	66.2	5.2	28.1
	てまいらず666	89.5	18.1	508	9.6	5.7 (0.59)	18.3 (1.90)	28.8	78.0	22.2	499	7.1	67.0	5.5	27.1
	P・K無	塩安(基肥+追肥)													
令和 7年度		88.9	18.3	438	11.2	7.4 (0.67)	20.1 (1.80)	32.9	73.4	21.8	528	6.1	79.7	1.7	17.9
	スーパーIB	96.5	19.1	472	11.5	7.7 (0.67)	23.1 (2.00)	34.3	67.6	22.0	509	6.3	77.2	1.7	20.4
	JコートS70	98.3	18.6	417	11.9	7.2 (0.61)	21.3 (1.80)	37.6	64.9	22.4	546	7.0	79.6	1.8	17.9
令和 7年度	JコートS80	98.9	18.1	446	11.5	7.1 (0.61)	20.1 (1.70)	36.4	67.8	22.5	556	7.4	83.8	2.3	13.7
	対照	塩加燐安284+NK化成C68(追肥)													
		91.6	18.2	434	12.0	8.5 (0.71)	23.1 (1.90)	37.6	66.0	21.7	526	6.1	74.3	1.6	22.8
令和 7年度	てまいらず666	94.5	18.0	446	11.9	8.6 (0.72)	23.5 (2.00)	30.7	79.8	21.9	537	6.3	76.5	1.8	21.1

注1) 養分吸収量は、粉碎乾物の湿式分解後にオートアナライザー及び原子吸光光度計で定量。()は窒素吸収量対比。

2) 玄米粒厚1.9mm以上で調査し、玄米品質はサタケRGQI100B、玄米粗タンパクはFOSS InfratecTMNOVA等による計測結果

(3) 発表論文等

イ 関連する普及に移す技術

(イ) 水稻におけるリン酸減肥に関する施肥基準（第87号参考資料）

(ロ) 水稻におけるリン酸減肥に関する施肥基準（第87号追補）」（第90号参考資料）

(ハ) 水稻におけるカリ減肥に関する施肥基準（第90号参考資料）

(ニ) コンパクトカリウムイオンメーターを用いた水稻栽培におけるカリ減肥量の簡易判定法（第100号普及技術）

(ホ) 簡易吸光光度計を用いた水稻栽培におけるリン酸減肥量の簡易判定法（第101号普及技術）

(4) 共同研究機関

なし