

佐賀県研究成果情報（作成 2026 年 2 月）

[情報名] 牛糞堆肥 3t/10a 施用により二毛作体系では窒素成分は 2 作目、リン酸及び加里成分は 4 作目まで減肥可能である

[要約] 冬作に麦又はタマネギ、夏作に水稻を作付けする二毛作体系において、肥料費の削減を目的として牛糞堆肥 3t/10a を施用することで窒素成分は 2 作目、リン酸及び加里成分は 4 作目まで減肥が可能である。

[キーワード] 二毛作体系、牛糞堆肥、減肥

[担当] 佐賀県農業試験研究センター・環境農業部・土壌・肥料研究担当

[代表連絡先] 0952-45-8808 nougyoushikensenta@pref.saga.lg.jp

[分類] 技術者参考

[部会名] 土地利用型作物

[専門] 土壌

[背景・ねらい]

化学肥料価格の高騰を受け、主に土壌改良を目的として利用されている牛糞堆肥（以下、堆肥）を肥料成分の供給を目的として施用し、また散布労力の軽減を図るため 10a あたり 3t の堆肥を一度に多量施用した場合の二毛作体系における減肥可能な作付数、収量、粗収益及び肥料費に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容]

1. 堆肥 3t/10a 施用による含有肥料成分の供給期間は窒素成分は施用後 2 作、リン酸及び加里成分は同 4 作である（表 1）。また、冬作に麦、夏作に水稻を作付けする体系、冬作にタマネギ、夏作に水稻を作付けする体系ともに減肥可能な作付数は窒素成分は 2 作、リン酸及び加里成分は両体系ともに 4 作である（表 1）。
2. 堆肥施用により減肥した 4 作目までの収量及び粗収益は両体系ともに基準施肥区と概ね同程度である。また、肥料費は堆肥施用に係る経費を 1 作目に加算すると冬作に麦、夏作に水稻を作付けする体系では基準施肥区を 2 割程度上回るが、2 作目以降は 4～8 割程度削減できる。一方、冬作にタマネギ、夏作に水稻を作付けする体系では 1 作目のタマネギに堆肥施用に係る経費を組み込んでも 4 割程度の削減が可能で、2 作目以降も 4～8 割程度削減できる（表 2）。
3. 堆肥の施用頻度及び施用量の違いが減肥による肥料費に及ぼす影響を試算したところ、3 年に 1 回の頻度に比べ 2 年に 1 回の頻度の方が肥料費削減効果が高い（表 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は技術者が堆肥散布労力の軽減及び堆肥からの肥料成分の供給を考慮した施肥設計等の指導を行う際の参考とされたい。なお、水稻作、ダイズ作及び麦作前の堆肥多量施用は気象条件によっては倒伏や品質等への影響が懸念されるため、タマネギ作前に実施することが望ましい。
2. 本成果はセンター内圃場（細粒灰色低地土水田）で、牛糞堆肥はオガクズ混合堆肥（窒素 1.9%、リン酸 2.2%、加里 2.0%、水分 50%）を供試して得られたものである。ワラ等の収穫残渣は土壌に鋤き込まず、全て回収しているため肥料成分の供給は化学肥料と堆肥のみ。また、堆肥含有成分の供給期間や土壌残存量は施用する堆肥や

土壌の種類によって異なることから、具体的な施肥設計にあたっては必ず堆肥成分量、作付前の土壌分析結果及び県減肥基準に基づき判断すること。

- 堆肥散布頻度及び施用量の違いが減肥による肥料費に及ぼす影響の試算において、冬作に麦、夏作に水稻を作付けする体系の肥料費は1年に1回施用（堆肥 1t/10a）と2年に1回施用（同 3t/10a）で同程度であるが、散布労力の軽減が図られる点で有効である。

[具体的なデータ]

表1 冬作で麦、タマネギ、夏作で水稻を作付けする各二毛作体系における牛糞堆肥3t/10a施用した場合の作付前土壌成分残存量と県減肥基準に基づく化学肥料補充量

作付体系	実証年度	作付数	作	作付前土壌残存量									化学肥料補充量							
				無施肥区			堆肥3t/10a単用区			堆肥3t/10a+化学肥料補充区			堆肥3t/10a+化学肥料補充区			対基準施肥				
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
冬作:麦(大麦) 夏作:水稻	2022	1	冬作										9.6	0	0	4/5	0	0		
	2023	2	夏作									1.8	30.3	35.3	3.5	0	0	1/2	0	0
	2023	3	冬作	1.1	12.4	23.6	0.9	13.9	32.0	1.2	23.5	31.2	12.0	2.7	5.0	1	1/3	1/2		
	2024	4	夏作	1.3	15.1	28.8	1.8	16.5	38.5	2.3	16.0	37.7	7.0	4.0	0	1	1/2	0		
	2024	5	冬作		11.5	21.0		9.2	24.3		10.9	25.7	12.0	8.0	10.0	1	1	1		
冬作:タマネギ 夏作:水稻	2022	1	冬作										22.7	0	0	9/10	0	0		
	2023	2	夏作									1.7	34.3	33.6	3.5	0	0	1/2	0	0
	2023	3	冬作	1.4	16.8	22.6	1.4	19.2	25.8	1.6	23.1	欠測	25.0	6.6	5.0	1	2/3	1/2		
	2024	4	夏作	2.2	17.6	26.9	1.6	17.9	34.4	2.4	20.9	35.8	7.0	4.0	0	1	1/2	0		
	2024	5	冬作		11.2	21.3		11.0	22.6		10.9	19.9	25.0	10.0	10.0	1	1	1		

※ 供試品種 大麦:サチホゴールデン、水稻:さがびより、タマネギ:ターザン

※ 施肥基準(N-P₂O₅-K₂O, kg/10a) 大麦:12-8-10、水稻:7-8-10、タマネギ:25-10-10

※ 施肥削減量は県減肥基準に準拠。

※ 両作付体系の1作目は堆肥由来窒素成分相当量を基肥から減肥。

以降の堆肥由来各成分相当量の減肥は基肥、追肥等複数回に分けて施肥する場合は等量ずつ分けて減肥。

表2 冬作で麦、タマネギ、夏作で水稻を作付けする各二毛作体系における牛糞堆肥3t/10a施用した場合の収量、粗収益及び肥料費の基準施肥区との比較

作付体系	実証年度	作付数	作	収量(kg/10a)		粗収益(円/10a)		肥料費(円/10a)	
				基準施肥区	堆肥3t/10a+化学肥料補充区	基準施肥	堆肥3t/10a+化学肥料補充区	基準施肥	堆肥3t/10a+化学肥料補充区
冬作:麦(大麦) 夏作:水稻	2022	1	冬作	360	401 (111)	51,949	57,890 (111)	11,942	14,469 (121)
	2023	2	夏作	583	536 (92)	142,835	131,320 (92)	11,367	1,357 (12)
	2023	3	冬作	444	452 (102)	60,127	61,255 (102)	12,130	7,401 (61)
	2024	4	夏作	431	468 (109)	150,824	163,792 (109)	10,676	6,325 (59)
	2024	5	冬作	478	485 (101)	64,769	65,718 (101)	12,529	12,529 (100)
冬作:タマネギ 夏作:水稻	2022	1	冬作	10,054	10,244 (102)	816,430	823,966 (101)	31,957	20,446 (64)
	2023	2	夏作	620	620 (100)	151,778	151,778 (100)	11,367	1,357 (12)
	2023	3	冬作	7,046	6,991 (99)	882,641	888,167 (101)	27,451	20,828 (76)
	2024	4	夏作	547	539 (99)	191,600	188,557 (98)	10,676	6,325 (59)
	2024	5	冬作	5,471	6,035 (111)	787,824	869,040 (110)	28,384	28,384 (100)

※ 本試験では市販の個装堆肥(税込312円/40L)を供試したが、肥料費は現場想定価格(2,500円/t、散布経費2,500円)で試算した(堆肥3t/10a+化学肥料補充区の1作目の肥料費には堆肥代として10,000円を加算)。

※ 粗収益の算出は「食農計画2019年版経営モデル」を使用。

※ 肥料費は各成分の単肥(硫酸、過石、塩加)価格(JAさが当用価格)に基づき算出。

表3 牛糞堆肥の施用頻度及び施用量の違いが減肥による肥料費に及ぼす影響の試算

作付体系	牛糞堆肥 施用頻度	施用量 (t/10a)	肥料費(堆肥価格込)(円/10a)						計
			施用1年目		2年目		3年目		
			1作目 (冬作)	2作目 (夏作)	1作目 (冬作)	2作目 (夏作)	1作目 (冬作)	2作目 (夏作)	
冬作:麦(大麦) 夏作:水稲	1年に1回(毎年)	1	9,501	4,457	9,466	5,291	9,466	5,291	43,472 (100)
	2年に1回	3	13,023	598	9,835	3,714	12,954	2,225	42,349 (97)
	3年に1回	3	13,023	598	9,835	3,714	10,411	12,462	50,043 (115)
	(参考)無施用	0	10,940	9,201	10,940	9,201	10,940	9,201	60,423 (139)
冬作:タマネギ 夏作:水稲	1年に1回(毎年)	1	21,602	2,126	19,590	2,126	19,590	2,126	67,159 (100)
	2年に1回	3	18,053	1,276	15,770	2,126	17,183	2,126	56,533 (84)
	3年に1回	3	18,053	1,276	15,770	2,126	22,124	9,167	68,514 (102)
	(参考)無施用	0	24,548	9,201	24,548	9,201	24,548	9,201	101,247 (150)

- ※ 牛糞堆肥からのNPKの溶出量は農研機構「有機質資材の肥効見える化アプリ」を用いて算出。ただし、「畑作」条件下での試算値となるため、水田作における堆肥からの窒素溶出量を過小評価している。牛糞堆肥は「ど根性(JA購入)」を試し、水分53%、全窒素1.96%、全リン酸1.71%(肥効率100)、全加里1.92%(同65)以外はデフォルト値を用いた。
- ※ 「施肥量」「土壌残存量」「堆肥からの供給量」「吸収量」のデータから収支を算出した。「施肥量」は「土壌残存量」と「堆肥供給量」の合計と施肥基準量(大麦(サチホ):N-P-K=12-8-10、水稲(さがびより):N-P-K=7-8-10、タマネギ(露地中晩生):N-P-K=25-20-20)の差から算出した。また、次作の「土壌残存量」は前作の「堆肥供給量」「施肥量」「土壌残存量」の合計と「吸収量」との差から算出した。堆肥連用による地力窒素の発現は考慮していない。
- ※ 各作物のNPK吸収量はこれまでに得られた吸収量データ(大麦:N7.2、P3.3、K5.3、水稲:N12.8、P5.9、K20.2、タマネギ:N10.2、P4.8、K13.6mg/100g)を参考とし、目標収量(大麦400kg、水稲550kg、タマネギ6t/10a)時の値に換算した。
- ※ 肥料価格(R2~R5年JA当用平均価格:円/20kg袋)は硫安(N21%) (1,460円)、塩加(K60%) (2,551円)、過石(P17.5%) (2,031円)の各単肥を用いて算出した。牛糞価格は3,333円/t(散布・運賃込)とした。

[その他]

研究課題名：水稲・麦・大豆・タマネギ輪作体系での肥料コスト削減のための堆肥活用技術の確立

予算区分：県単（再配当）

研究期間：2022年度～2025年度

研究担当者：水本現喜、陣内宏亮、山口史子、古田明子、正司和之