

[成果情報名] 家畜ふん堆肥の連用効果を利用した施肥量削減技術

[要約] 黄色土の家畜ふん堆肥連用畑で、堆肥由来窒素利用率を考慮した減肥を行うことで、野菜の収量を維持しながら、施肥量を大幅に削減できる。堆肥連用に伴い窒素溶脱量は増加するが、減肥により堆肥無施用とほぼ同程度まで溶脱量を低減できる。

[キーワード] 露地野菜畑、家畜ふん堆肥、減肥、窒素溶脱量

[担当] 愛知農総試・東三河農業研究所・野菜研究室

[代表連絡先] 電話 0532-61-6235

[背景・ねらい]

露地野菜畑では有機物の分解が速く、家畜ふん堆肥を活用した土づくりが有効である。しかし、堆肥や肥料の投入量が多くなると余剰窒素量が増え、地下水への硝酸態窒素の溶脱による環境負荷増大が懸念される。そこで、黄色土の家畜ふん堆肥連用畑において、養分動態を把握して養分収支に基づいた減肥を行う施肥削減法を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 冬作キャベツ、夏作スイートコーンを作付する露地野菜畑において、試験開始後3年間は牛ふん堆肥 15 Mg-DW ha^{-1} または豚ふん堆肥 10 Mg-DW ha^{-1} に上乗せして施肥を行い、4年目以降、窒素は前年の堆肥由来の窒素利用率や収量、養分収支等を考慮して段階的に減肥した（表1）。リン酸とカリウムは堆肥中の全量を化学肥料代替可能量として減肥した。
家畜ふん堆肥の窒素利用率は次式で計算した。
$$\text{窒素利用率} = (\text{窒素吸収量} - \text{化学肥料施用量} \times \text{堆肥無施用区の窒素利用率}) \div \text{当該年に施用した堆肥中窒素量}$$
2. 堆肥連用8年目（減肥開始5年目）の窒素の減肥量は、冬作キャベツでは牛ふん堆肥区、豚ふん堆肥区でそれぞれ 60 kg-N ha^{-1} 、 100 kg-N ha^{-1} となり、夏作スイートコーンでは牛ふん堆肥区、豚ふん堆肥区でそれぞれ 120 kg-N ha^{-1} 、 150 kg-N ha^{-1} となった（表1）。
3. 冬作のキャベツでは牛ふん堆肥区、豚ふん堆肥区ともにリン酸とカリウムを無施肥にできる。夏作のスイートコーンでは豚ふん堆肥区でリン酸を無施肥に、牛ふん堆肥区でカリウムを50%減肥できる（表1）。
4. 牛ふん堆肥または豚ふん堆肥を施用した区では、連用初期からキャベツ、スイートコーンともに堆肥無施用区より多収傾向がみられ、4年目以降大幅に減肥してもなお増収傾向は維持された（図1）。特に、豚ふん堆肥区では、その効果は顕著である。
5. 堆肥連用に伴い作土の全炭素、全窒素含量は増加する。また、可給態窒素含量も堆肥施用により減少傾向が抑制される（図2）。
6. 堆肥を施用した区では堆肥連用に伴い窒素溶脱量は増加するが、窒素減肥を行うことで余剰窒素量が堆肥無施用区と同程度まで低減できる（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、細粒質台地黄色土の野菜畑で、2005年8月から2013年8月に行われた調査結果を解析したものである。
2. 愛知県の定める施肥基準（平成28年4月改定）において、家畜ふん堆肥連用時の施肥量削減効果を解説し、技術の普及を図る。

[具体的データ]

表 1 堆肥連用 8 年間における窒素施肥量

試験区		単位:kg ha ⁻¹					
		1~3年	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目
牛ふん堆肥区	冬作	300	280	270	240	240	240
	夏作	250	230	150	150	130	130
豚ふん堆肥区	冬作	300	270	250	210	200	200
	夏作	250	200	140	130	100	100
堆肥無施用区	冬作	300	300	300	300	300	300
	夏作	250	250	250	250	250	250

注・堆肥は毎年8月に施用。牛ふん堆肥15 Mg-DW ha⁻¹、豚ふん堆肥10 Mg-DW ha⁻¹。
 ・堆肥施用による持ち込み成分量(平均値(範囲), kg ha⁻¹)
 牛ふん堆肥 N: 284(234-337); P₂O₅: 205(168-241); K₂O: 461-645
 豚ふん堆肥 N: 384(302-456); P₂O₅: 669(545-777); K₂O: 277-402
 ・P₂O₅とK₂Oの4年目以降の施肥量(kg ha⁻¹) 冬作 - 夏作
 P₂O₅ 堆肥無施用区: 150 - 100; 牛ふん堆肥区: 0 - 100; 豚ふん堆肥区: 0 - 0
 K₂O 堆肥無施用区: 300 - 300; 牛ふん堆肥区: 0 - 125; 豚ふん堆肥区: 0 - 250

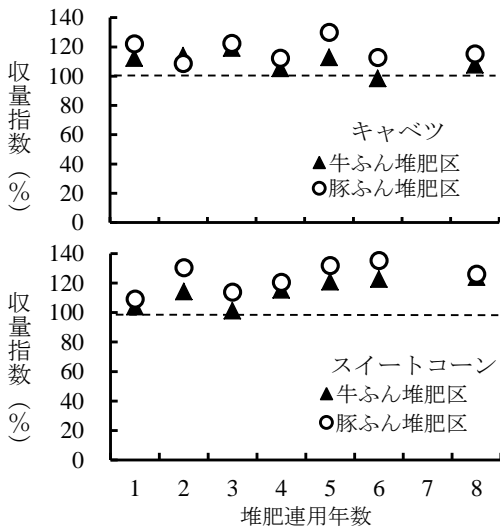


図 1 家畜ふん堆肥の施用が収量に及ぼす影響
 収量指数は堆肥無施用区を 100 とした値
 7年目は夏作、冬作ともに台風により減収したため除外した

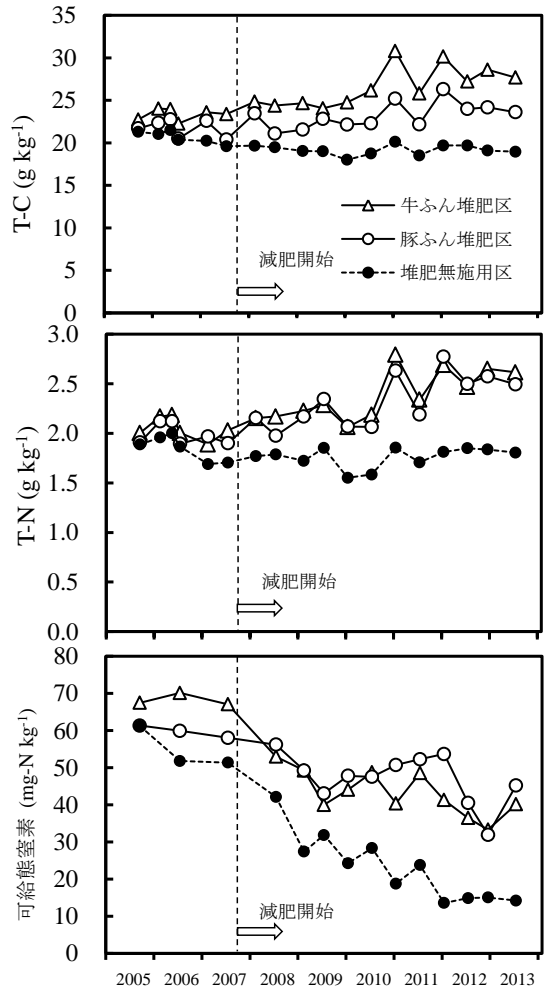


図 2 作土の全炭素、全窒素、可給態窒素含量の推移

表 2 堆肥連用 1~3 年目および 6、8 年目における窒素収支 (kg-N ha⁻¹ y⁻¹)

	投入量			吸収量		余剰量	溶脱量
	化学肥料	堆肥	合計	収穫物	残渣		
1~3年目	牛ふん堆肥区	550	287	837	239	194	498
	豚ふん堆肥区	550	350	900	242	227	658
	堆肥無施用区	550	0	550	213	185	337
6、8年目	牛ふん堆肥区	380	260	640	213	159	340
	豚ふん堆肥区	320	413	733	229	181	352
	堆肥無施用区	550	0	550	190	155	360

注 1~3年目は3か年の平均値、6、8年目は2か年の平均値。年間の窒素溶脱量は、8月~7月の合計。

[その他]

研究課題名

赤黄色土露地野菜地帯における畜産由来有機性資源の循環利用に伴う環境負荷物質の動態解明と環境負荷低減技術の開発(農林水産省指定試験、2005~2010年度)

地球温暖化の抑制と水質保全に資する地域資源活用型農地管理技術の実証と導入促進(農林水産省・食品産業科学技術研究推進事業、2011~2013年度)

研究担当者: 辻正樹、山本拓、糟谷真宏、鈴木良地、荻野和明、廣戸誠一郎、石川博司

発表論文等: 辻正樹・山本拓・糟谷真宏・鈴木良地・竹内将充 2016. 牛ふん堆肥を3年一括施用した露地畑における野菜の収量と養分動態. 愛知農総試報, 48 (印刷中)