

牛ふん堆肥連用畑における土壌肥沃度の変化と化学肥料削減による環境負荷の軽減					
[要約] 露地畑の作土の肥沃度は、多量の牛ふん堆肥連用に伴い速やかに高まるが、連用5年目で上限に達する。連用の途中から堆肥の肥効を考慮して化学肥料削減を行うと、削減前（堆肥上乗せ施用時）に比べて窒素環境負荷量が少なくなる。					
生産環境研究所・化学部・土壌管理研究室				連絡先	092-924-2939
対象作物	野菜	専門項目	環境保全	成果分類	技術改良

[背景・ねらい]

これまで、牛ふん堆肥の施用は主に土壌理化学性の改善を目的として行われてきた。しかし、長期にわたる連用は肥沃度の向上に伴い土壌養分が富化するため、地下水汚染等の周辺環境への影響が懸念されている。そのため、牛ふん堆肥の肥効を考慮した化学肥料施用量の削減が必要であるが、その場合の作物生産に対する影響や環境負荷の軽減効果は十分に検討されたとは言えない。そこで、おがくず入り牛ふん堆肥の連用畑における土壌肥沃度の推移と化学肥料削減に伴う作物収量および養分収支の変化を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 露地畑における作土中の全炭素および全窒素含量は、多量（年間で現物当たり 6～9t/10a）のおがくず入り牛ふん堆肥の連用に伴い速やかに高くなるが、施用開始から5年目でほぼ上限に達する（図1）。
2. 牛ふん堆肥連用畑で栽培したキャベツの結球重は、化学肥料施用量に堆肥の肥効分を上乗せすると化学肥料単用に対して10～20%の増加がみられるが、堆肥の肥効を考慮して化学肥料施用量を削減すると同等となる（図2）。
3. 供給量から吸収量を差し引いた残りの窒素は、露地畑では根圏から溶脱して環境負荷となる。牛ふん堆肥窒素の肥効率分の化学肥料施用量を削減した堆肥連用キャベツ畑の残窒素量は、堆肥を上乗せ施用していた削減以前に比べて減少するため、減肥により窒素環境負荷量が少なくなる（表1）。
4. カリウムでは、化学肥料施用量の削減により、削減前（堆肥上乗せ時）に比べて土壌からの供給量が減少するのに対し、リン酸では増加傾向にある（表1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 露地野菜畑におけるおがくず入り牛ふん堆肥の施用基準改訂時の基礎資料として活用できる。
2. 本成果の適用は、土壌条件が壤質の露地畑に限る。

[具体的データ]

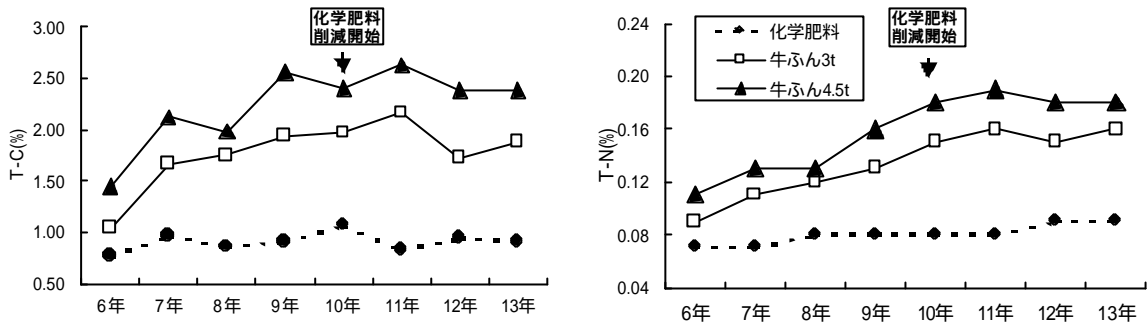


図1 冬作キャベツにおける堆肥連用に伴う作土の全炭素および全窒素含量の推移

- 注) 1. ほ場条件：12年間の牛ふん堆肥施用前歴がある農総試験内の畑（中粗粒黄色土造成相）
 2. 作付体系：平成7～13年までの7年間、冬作：キャベツ 夏作：カボチャ
 3. 肥培管理：一作毎におがくず入り牛ふん堆肥3t/10a及び4.5t/10a（年間で6tおよび9t/10a）施用

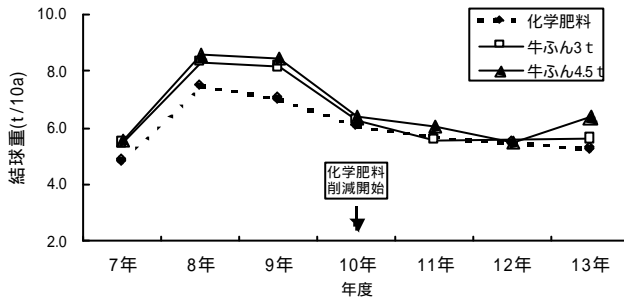


図2 冬作キャベツにおける堆肥連用に伴う結球重の推移

- 注) 1. 平成7～9年は化学肥料に対して堆肥を上乗せ施用し、平成10～13年は各区の成分総施肥量が同一になるよう、堆肥の肥効率をN：30%、P205：60%、K20：90%と仮定して基肥から順に化学肥料を削減した。
 2. 平成12年の牛ふん3t施用は病害のため除外

表1 冬作キャベツにおける堆肥上乗せ施用時（7～9年）と減肥時（10～13年）の養分収支

施用法	窒素						リン酸 (P ₂ O ₅)						カリウム (K ₂ O)					
	供給量(A)			吸収量			供給量(A)			吸収量			供給量(A)			吸収量		
	肥料	堆肥	土壌	計	A-B		肥料	堆肥	土壌	計	A-B	肥料	堆肥	土壌	計	A-B		
	kg/10a																	
牛ふん3t 上肥	29.0	5.4	6.9	41.3	30.7	10.6	19.0	10.8	54.1	83.9	11.3	72.5	24.0	24.9	84.2	133.1	49.2	114.3
" 減肥	24.0	5.0	8.5	37.5	31.5	6.1	2.1	13.5	70.1	85.6	11.4	74.2	5.8	18.3	66.0	90.0	43.3	46.8
牛ふん4.5t 上肥	29.0	8.1	8.3	45.3	32.8	12.5	19.0	16.2	64.6	99.9	12.0	87.8	24.0	37.4	96.2	157.6	51.9	138.3
" 減肥	21.5	7.5	10.5	39.5	31.5	8.0	0	20.3	82.0	102.2	12.0	90.2	0.8	27.4	75.5	103.7	43.2	60.5
化学肥料(参考)	29.0	0	5.3	34.3	29.2	5.1	19.0	0	44.0	63.0	11.5	51.5	24.0	0	46.5	70.5	41.4	40.8

- 注) 1. 耕種概要：品種‘豊光’、9月下旬定植、3月中旬から4月上旬収穫、5000株/10a、千鳥植え
 2. 堆肥：成分は7カ年平均で現物当たりでN:0.57%、P₂O₅:0.68%、K₂O:0.74%、水分:56%。
 3. 堆肥からの供給：窒素が無機化率30%から、リン酸及びカリウムは堆肥の肥効率60%及び90%から推定
 4. 土壌からの供給：作付前作土の、Nは土壌窒素無機化量の推定値、リン酸は可給態リン酸含量、カリウムは交換性加里含量から求めた。

[その他]

研究課題名：有機物長期連用による土壌理化学性の変化の解明
 予算区分：国庫事業（土壌環境対策）
 研究期間：平成13年度（平成12～16年）
 研究担当者：藤富慎一、藤田 彰、小田原孝治、渡邊敏朗、平野稔彦、末吉孝行
 発表論文等：平成13年度土壌環境対策事業成績書