

堆肥と化学肥料を併用した露地野菜栽培における施用窒素の利用率

[要約] 露地野菜栽培における化学肥料の窒素利用率は、夏作と秋冬作の作物間で変動するが、堆肥併用の有無に関係がなくほぼ一定である。一方、堆肥の窒素利用率は、連用することで施用量に係わらず安定した値となる。

農業総合センター農業研究所

成果
区分

技術参考

1. 背景・ねらい

現在、耕畜連携が施策として進められ、畜産廃棄物を主体とした堆肥の利用促進が求められている。堆肥中の肥料成分は主として有機態であり、施用後分解して作物に吸収利用される。このため、施用した肥料成分がどの程度作物に吸収されるのか不明である。今後、エコ農業を推進していく中で、堆肥を施用し化学肥料を 50%以上削減する減化学肥料栽培に適用する場合、化学肥料と堆肥の窒素利用率を個々に把握する必要がある。そこで、露地野菜栽培において堆肥併用の有無と堆肥連用が施用窒素の利用率に与える影響を明らかにする。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 100%化学肥料(化学肥料のみを施用する)区と50%代替(堆肥に化学肥料を50%併用する)区において、¹⁵N 標識硫酸を用い夏作(トウモロコシ)、秋冬作(ハクサイ)を栽培し、施用した標識窒素の利用率を求めた。その結果、窒素利用率は、夏作と秋冬作の作物間に有意差があるものの、100%化学肥料区と50%代替区との間には有意差が認められない(表1)。
- 2) 黒ボク土を充填し9年間、夏作(レタス)と秋冬作(ハクサイ)を栽培したライシメータ試験の窒素吸収量等のデータを用いて化学肥料および堆肥の窒素利用率を求めた。その結果、化学肥料の窒素利用率は、1)の結果と同様に夏作で低く、秋冬作で高い値を示している。これに対して、堆肥の窒素利用率は、夏作と秋冬作の作物間に僅かな差があるものの、化学肥料の値ほどの差は認められない(図1)。
- 3) 夏作では、連用5年目以降から乾燥豚ふん・オガクズ牛ふん堆肥のいずれも窒素利用率が安定する。秋冬作では、乾燥豚ふん施用量が増加すると堆肥の窒素利用率が低下する傾向があるが、連用年数が増すに従ってその差は小さくなり安定する。オガクズ牛ふん堆肥における窒素利用率は、堆肥施用量の影響をほとんど受けない(図1)。
- 4) 以上のことから、堆肥と化学肥料を併用した露地野菜栽培における化学肥料の窒素利用率は夏作と秋冬作の作物間に差があるものの、堆肥併用の有無による差はない。堆肥の窒素利用率は、秋冬作の乾燥豚ふんを除き、連用5年目以降安定する。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果をエコ農業茨城「県版技術指針」の減化学肥料栽培技術に適用する。
- 2) 利用率とは施用した化学肥料または堆肥中の窒素のうち作物に吸収される量の率を示す。
- 3) 化学肥料と堆肥の併用時における施肥設計については、H18年主要成果「露地野菜の減化学肥料栽培での家畜ふん堆肥連用時の窒素肥効率」ならびに「家畜ふん堆肥を連用する露地野菜栽培での施肥設計」も併せて参照する。

4. 具体的データ

表1. 各試験区における窒素施用量と化学肥料利用率

栽培時期	試験区名	総窒素投入量		化学肥料利用率				平均	標準偏差
		化学肥料	堆肥	連用1年	連用2年	連用3年	連用5年		
夏作 (トウモロコシ)	100%化学肥料区	2.00	0.00	13.7	15.3	18.1	28.0	18.8 a	5.57
	発酵鶏ふん堆肥50%代替区	1.00	1.67	15.2	15.0	21.4	19.3	17.7 a	2.73
	牛ふんオガクズ堆肥50%代替区	1.00	3.33	22.2	15.2	27.6	28.0	23.2 a	5.17
秋冬作 (ハクサイ)	100%化学肥料区	2.00	0.00	42.5	43.7	43.7	41.3	42.8 b	1.01
	発酵鶏ふん堆肥50%代替区	1.00	1.67	42.8	39.1	42.8	42.4	41.8 b	1.57
	牛ふんオガクズ堆肥50%代替区	1.00	3.33	49.5	34.6	44.5	42.0	42.6 b	5.35

注1 試験圃場は1～5年間堆肥連用した農研所内黒ボク土畑

注2 化学肥料利用率は¹⁵N 標識窒素による栽培試験結果から求めた。

注3 夏作は H17 年度トウモロコシ栽培試験結果(播種 5/1 収穫 7/26), 冬作は H17 年度ハクサイ栽培試験結果(定植 9/15 収穫 11/21)を用いた

注4 堆肥肥効率を発酵鶏ふん堆肥 60%, オガクズ牛ふん堆肥 30%として施用量を算出した。

注5 多重比較検定は Tukey 法 (< 0.01)の結果を用いた。

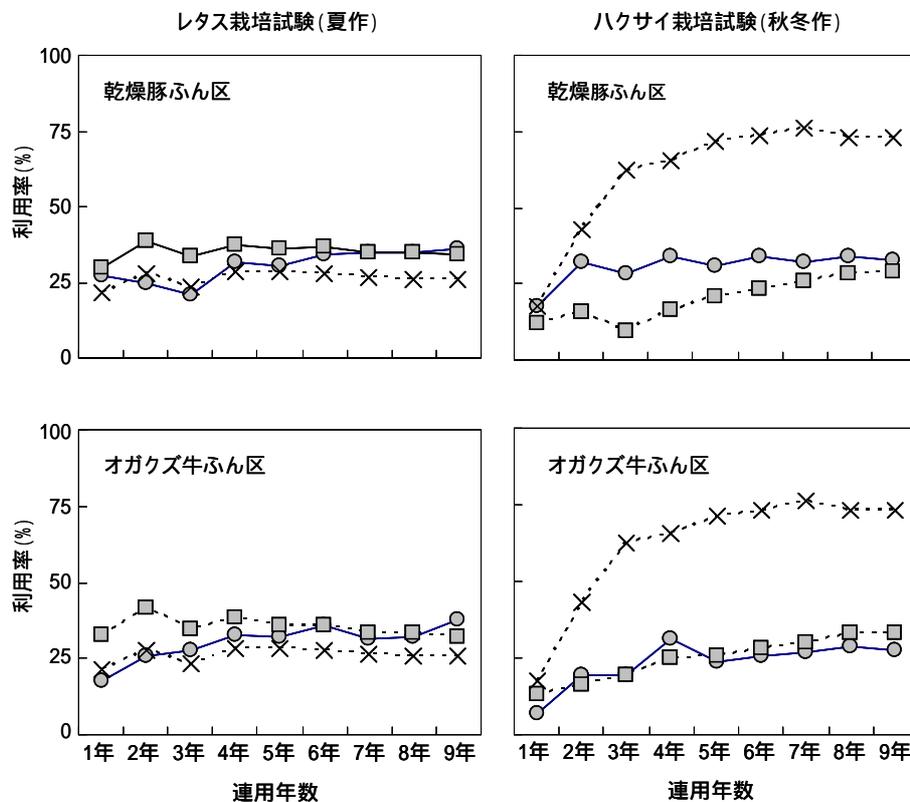


図1. 堆肥と化学肥料の施用量が異なる乾燥豚ふん(上)および牛ふんオガクズ(下)試験区のレタス(左)とハクサイ(右)栽培における化学肥料ならびに堆肥利用率の変化

---x--- 化肥N 20kg 堆肥N 0kg —●— 化肥N 15kg 堆肥N 5kg —■— 化肥N 5kg 堆肥N 15kg

注1. 堆肥利用率(Y)は次の式で算出した。

$$Y = \{ \text{代替区 N 吸収量} - (\text{化肥区 N 吸収量} \times \text{代替率} + \text{無 N 区}) \} / \text{堆肥 N 投入量} \times 100$$

注2. 利用率の算出に使用した吸収量および投入量は、黒ボク土を充填したライシメータ試験の H9 から H17 年の各年積算値を用いた。

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

施肥における有機物と化学肥料の適正比率の解明・平成 17～21 年・環境・土壌研究室