

家畜ふん堆肥の連用による露地野菜栽培時の窒素肥効率と窒素削減率の変動

[要約] 年2作(夏作:トウモロコシ - 秋冬作:ハクサイ/キャベツ)の露地野菜栽培体系において家畜ふん堆肥を連用した場合、窒素肥効率は連用年数に伴い高くなり、施肥窒素量の削減が可能である。また、窒素肥効率・削減量は、夏作と秋冬作の違いにより異なる。

茨城県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

本県では、健康な土づくりや環境にやさしい農業を推進しているが、現行の野菜栽培基準では、堆肥施用量と化学肥料施肥量が併記され、堆肥連用による圃場への養分還元量は考慮されていない。作物の必要量以上の養分投入は、溶脱や養分集積により環境負荷が懸念される。そこで、家畜ふん堆肥連用時の残効や養分供給量を考慮した減化学肥料栽培を行い、窒素肥効率と窒素削減量について検討した。

2. 成果の内容・特徴

1) 家畜ふん堆肥(オガクズ牛ふん堆肥、発酵鶏ふん堆肥)の肥効率(30%、60%)を換算して対照区の施肥窒素量の50%を代替して露地野菜を栽培した(代替区)。

また、式1を用いて堆肥中の年間無機化窒素量が10kg/10aとなる堆肥量を年1回投入し、対照区の施肥窒素量から栽培期間中の堆肥の推定無機化窒素量を差し引き、不足分を窒素質肥料で補い年2作露地野菜を栽培した(定量区)。

無機化N量の推定式(式1): $Y = N \times [1 - (1 - r)^{(n/12)}]$

Y: nヶ月目の無機化N量(kg) N:投入資材の全N量(kg)

r:有機物のN肥効率(%) n:経過月数(月) 出典:神奈川県農総研(一部改変)

2) 施肥窒素量の50%を堆肥で代替した場合(代替区)、夏作(トウモロコシ)では堆肥施用初年目から100%化学肥料栽培した対照区と同等以上の地上部バイオマスが得られる。秋冬作(ハクサイ/キャベツ)では堆肥連用3年目に対照区以上となる(図1)。

地上部バイオマス(指数:ID):対照区の地上部重量(FW)を100とした時の各区の値。

3) 代替区の堆肥連用年数と地上部バイオマスの関係から、対照区同等のバイオマスを得るための累積肥効率(堆肥の残効を加味した値)を試算すると、いずれの堆肥でも連用により累積肥効率が高まり、夏作では3年目に牛ふん堆肥で45%、鶏ふん堆肥で90%に達し、それぞれ従来の値(30%、60%)よりも高くなる。一方、いずれの堆肥も夏作よりも秋冬作の肥効率が低いが、連用により高まる(図2)。

4) 堆肥の累積効果を加味した施肥では(定量区)、推定無機化窒素量および窒素削減率は堆肥連用により増加し、夏作(トウモロコシ)が秋冬作(ハクサイ)よりも多くなり、鶏ふん堆肥が牛ふん堆肥よりも多くなる(図3)。堆肥連用により窒素削減率を高めても、バイオマスが低下することはなく、夏作では対照区以上を推移する。また、秋冬作においても堆肥連用によりバイオマスが高まる(図4)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 農業研究所・表層腐植質黒ボク土における3年間の試験結果である。
- 2) 堆肥の連用により土壌養分が集積しすぎる可能性があるため、土壌診断を実施する。持続的な生産には累積効果を考慮して家畜ふん堆肥や化学肥料を削減することが必要である。
- 3) 栽培期間が短い作物や冬期の作物等への適用性はそれぞれ検証が必要である。

4. 具体的データ

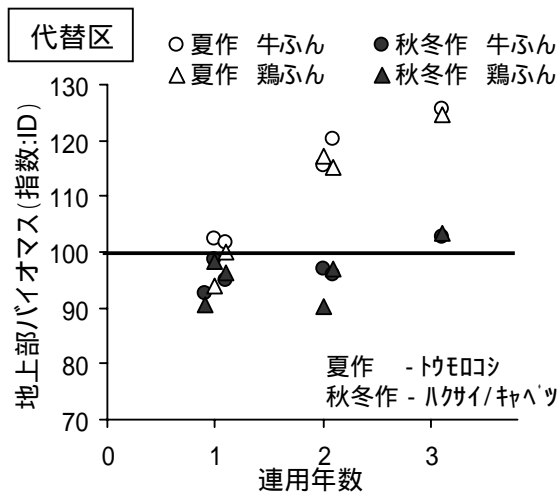


図1 連用年数と地上部バイオマス

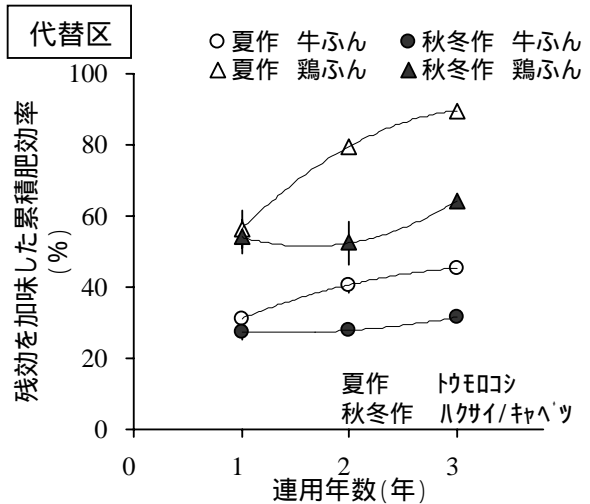
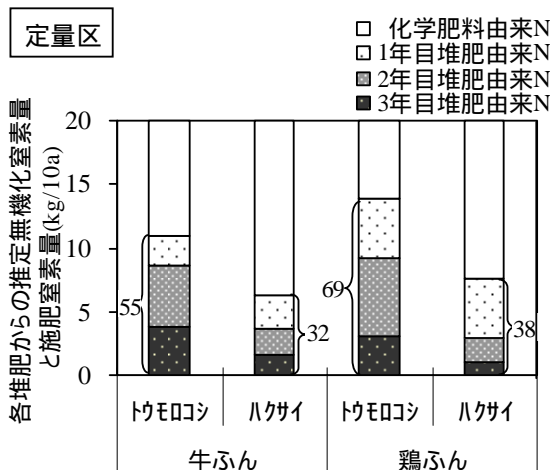


図2 連用年数と残効を加味した累積肥効効率

地上部バイオマス(指数:ID):
 対照区の地上部重量(FW)を100とした指数
 トウモロコシ(子実+茎葉)重、ハクサイ/キャベツ 全重

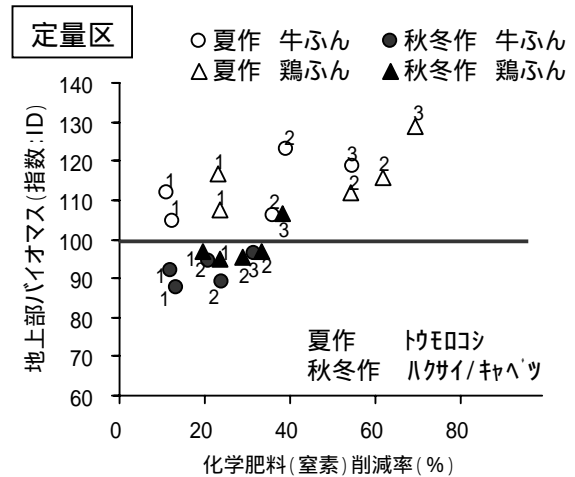
残効を加味した堆肥の累積肥効効率(%)=

$$[\text{各区 ID} - (\text{対照区 } 50\% \text{ID})] \div 50 \times \text{各肥効効率}$$



* 図中の数字は施肥窒素削減率(%)

図3 堆肥連用区の式1による
 推定無機化窒素量と補足施肥窒素量



* 図中の数字は家畜ふん堆肥の連用年数

図4 窒素削減率と地上部バイオマス

試験区の概要

* 堆肥投入量 代替区 牛ふん:平均 4100kg/10a・作 鶏ふん:平均 653kg/10a・作
 定量区 牛ふん:3500kg/10a・年 鶏ふん:900kg/10a・年

* 堆肥成分 (乾物平均%) N - P₂O₅ - K₂O 肥効率(%) 水分(%)
 オガクズ牛ふん堆肥:1.5 - 1.5 - 3.7 30% 51.8%(春) 43.2%(夏)
 発酵鶏ふん堆肥 :3.2 - 6.4 - 4.3 60% 17.0%

* 対照区施肥量 N-P₂O₅-K₂O(kg/10a):トウモロコシ 20-15-20、ハクサイ 20-20-25、キャベツ 25-20-25

* 対照区 10a 収量(子実・調製):トウモロコシ(おひさまコーン/キャンベラ86) 1.5/2.3t、キャベツ 6.0t、ハクサイ 9.0t

* 代替区・定量区は、窒素質肥料を施用しリン酸・カリは無施用。対照区は高度化成(14-10-13)。

* 土壌診断により土壌改良し、各種資材は全面全層に施用。

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

有機物利用による化学肥料削減技術の確立・2002～2006年・土壌肥料研究室