

(技術名) 有機質資材を活用した化学肥料窒素の減肥方法							
(要約) 野菜類の栽培において基肥の化学肥料を鶏ふん堆肥、菜種油粕、米ぬかなどの有機質資材に代替することで、栽培期間中全体の化学肥料窒素の30%以上の低減が可能である。							
農業研究センター・土壌環境班					連絡先	098-840-8503	
部会名	野菜・花き	専門	肥料	対象	野菜	分類	指導
普及対象地域							

[背景・ねらい]

農林水産省の「みどりの食料システム戦略」では、2050 年までに化学肥料の使用量を 30%低減する方針が示されているため、化学肥料の代替として有機質資材を用いた施肥体系を確立する必要がある。有機質資材に含まれる窒素は、微生物により分解され無機態になることで植物が利用可能となるが、原料によって分解される速度や分解率が異なる。そこで各有機質資材の窒素の肥効（無機態になる速度や分解率）を明らかにし、化学肥料の窒素を 30%以上低減した施肥モデルを提案する。また、化学肥料窒素を 30%以上低減したモデルを用いた栽培試験を実施し、作物収量への影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 有機質資材を 9 月に施用した場合の無機態窒素となる割合（以下、窒素無機化率）は、菜種油粕 82%、米ぬか 64%、鶏ふん堆肥 57%、牛ふん堆肥 3 %である。また、牛ふん堆肥の 3 ヶ月間の窒素無機化率は 10%以下と低く、窒素の代替資材としては適さない（図 1）。
2. 図 1 の結果から、ピーマン栽培における化学肥料窒素の一部を有機質資材に代替した施肥モデルを提案する。基肥分の窒素 15kg を全量有機質資材に代替することで、栽培期間を通じた化学肥料の窒素低減率は 45.4%となる（表 1）。
3. ピーマン、ニガウリ、カボチャにおける化学肥料窒素を 30%以上低減した施肥モデルの栽培では、慣行と同等の収量が得られ、規格品収率も同等である。また、肥料代も慣行と同等もしくは同等以下である（表 2、データ一部省略）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、9～10 月に定植を行う園芸農家に対し、指導員が化学肥料の窒素使用量を低減した施肥設計を指導する際の参考資料として活用できる。
2. 化学肥料の窒素を代替する際の有機質資材の施用量は、以下の式で求める。

$$\text{施用量(kg)} = \text{必要な窒素量(kg)} \div (\text{資材窒素含有量}(\%) \div 100) \div (\text{窒素無機化率}(\%) \div 100)$$
3. 栽培試験はピーマン「ちぐさ」、ニガウリ「汐風」、カボチャ「えびす」で各 2 回行っている。基肥として用いた各有機質資材は定植 2 週間前までに施用している。
4. 栽培試験を行った土壌は、ジャーガル（ニガウリ、ピーマン、カボチャ）、島尻マージ（ピーマン、カボチャ）、国頭マージ（カボチャ）である。
5. 有機質資材の窒素無機化率は、地温等気象条件によって変動がある。
6. 米ぬかは窒素に対しリン酸含量が多く、窒素必要量を施用するとリン酸過多になるため、リン酸蓄積土壌での連用は控える。
7. 上記同様、鶏ふん堆肥はカルシウム含量が多く、多量施用は pH の上昇につながる。

[具体的データ]

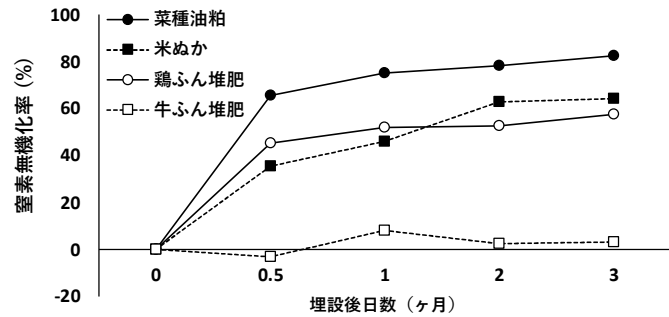


図 1 窒素無機化率の推移 (9 月埋設)

露地ほ場 (土壌; ジャーガル) に資材を各 4 反復埋設した。
灌水は定期的に行った。試験期間: 2023 年 9 月 15 日 ~ 12 月 11 日

表 1 ピーマン栽培における有機質資材による化学肥料減肥モデル例

試験区	化学肥料 由来窒素 低減率 (%)		肥料の種類	化学肥料 (kg/10a)			有機質資材 (kg/10a)			合計 (kg/10a)			備考
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
慣行	—	基肥	CDU555	15	6	6	-	-	-	33	25	17	
化学肥料NPK		追肥	はつする、はつらつ	18	19	11	-	-	-				
牛ふん堆肥 3t/10a		計		33	25	17	0	0	0	(37	57	83)	
菜種油粕	45.4	基肥	菜種油粕	-	-	-	15	1	5	33	8	12	
338kg/10a		追肥	液肥 1 号	18	7	7	-	-	-				
牛ふん堆肥 3t/10a		計		18	7	7	15	1	5	(37	40	78)	
米ぬか	45.4	基肥	米ぬか	-	-	-	12	28	22	30	35	29	
955kg/10a		追肥	液肥 1 号	18	7	7	-	-	-				
牛ふん堆肥 3t/10a		計		18	7	7	12	28	22	(37	67	95)	

1) 菜種油粕はN:5.8、P₂O₅:0.3、K₂O:1.5 (現物(%), 2021年度実測値)、窒素無機化率75%(2021年実測値)とし、基肥窒素必要量15kgとなるよう施用量を算出した。
2) 米ぬかはN:2.4、P₂O₅:2.9、K₂O:2.3 (現物(%), 2021年度実測値)、窒素無機化率50% (2021年実測値)とし、基肥窒素必要量15kgになるよう施用量を算出した。
3) 牛ふん堆肥の現物%はN:1.1、P₂O₅:1.1、K₂O:2.2 (現物(%), 2021年度実測値)、窒素無機化率は13% (2021年実測値)とし、3t施用する際の各成分量を算出した。

表 2 基肥化肥窒素を有機質資材由来窒素で代替した際の規格別収率および収量

1) ピーマン (2021 年度結果)

1) 試験区	化学肥料由来窒素低減率 (%)	規格別 2) 収率 (%)	規格品 収量 (t/10a)	3) 生産額 (千円/10a)	4) 肥料代 (千円/10a)
慣行	-	86.2	9.3	3,663	100.3
菜種油粕	45.4	87.3 <i>n.s.</i>	8.9 <i>n.s.</i>	3,492	98.7
米ぬか	45.4	87.0	9.3	3,659	109.9

1) 施肥設計は表 1 のとおり。
2) 規格はJAおきなわ「ピーマン (大型種) 出荷規格」に準じた。
3) 生産額は沖縄県中央卸売市場年報 (2018-2019 年) の 12- 3 月の各月平均単価で算出。
4) 肥料代は 2024 年 5 月現在の販売価格で試算した。
5) n.s. は一般化線形モデルにおいて 5% 水準で有意差がないことを示す。応答変数は各項目、説明変数は試験区、誤差構造の確立分布/リンク関数: 規格別収率は二項分布/ロジット、収量はガンマ分布/log

2) ニガウリ (2023 年度結果)

1) 試験区	化学肥料由来窒素低減率 (%)	規格別 2) 収率 (%)	規格品 収量 (t/10a)	3) 生産額 (千円/10a)	4) 肥料代 (千円/10a)
慣行	-	84.2 <i>b</i>	9.1	3,942	107.9
鶏ふん堆肥	47.6	85.4 <i>ab</i>	9.6 <i>n.s.</i>	4,166	48.4
菜種油粕	47.6	87.7 <i>a</i>	9.0	3,883	103.7

1) 施肥設計は以下のとおり。窒素無機化率は牛ふん堆肥: 0%、鶏ふん堆肥: 56%
菜種油粕: 76%で計算した。
慣行: 基肥 (CDU555)、追肥 (液肥 1、2 号) 牛ふん堆肥 3 t/10a
鶏ふん堆肥: 基肥 (鶏ふん堆肥)、追肥 (尿素)、牛ふん堆肥 1 t/10a
菜種油粕: 基肥 (菜種油粕)、追肥 (尿素)、牛ふん堆肥 3 t/10a
2) 規格はJAおきなわ出荷規格に準じた。
3) 生産額は沖縄県中央卸売市場年報 (2019-2024 年) の 12- 4 月の各月平均単価で算出。
4) 肥料代は 2024 年 5 月現在のJA等の販売価格で算出。
5) n.s. は 5 % 水準で有意差がないことを、異なる文字は一般化線形モデル後のTukey-Kramer法による多重比較において5%水準で有意差があることを示す。応答変数は各項目、説明変数は試験区、誤差構造の確立分布/リンク関数: 規格別収量は二項分布/ロジット、収量はガンマ分布/log

[その他]

課題 ID : 2016 農 011、2022 農 015

研究課題名 : 有機質資材を活用した施肥モデルの開発、有機物の肥効に応じたグリーンな施肥技術の開発

予算区分 : 県単 (未来につながる持続可能な農業推進事業・営農支援課)、県単 (持続可能な環境保全型農業推進事業・営農支援課)

研究期間 (事業全体の期間) : 2019~2021 年度、2022~2023 年度 (2022~2024 年度)

研究担当者 : 細川理恵、寺村皓平、比嘉基晶、我那覇啓、平良慧、大城徳夫

発表論文等 : なし