

家畜ふん堆肥等を活用した 肥料低減事例集（第2版）

令和7年3月作成

茨城県農業総合センター 専門技術指導員室



本事例集は令和5年度技術体系化チーム「家畜ふん堆肥の活用による肥料費節減技術の実証普及」、チャレンジ事業等において作成した

はじめに

肥料原料は輸入への依存度が高く、昨今の国際情勢や円安の影響もあり肥料価格が2021年以降高騰し、一時期に比べると肥料価格は下がったものの依然として高い肥料価格となっています（下図）。また、農林水産省策定の「みどりの食料システム戦略」においては2050年までに化学肥料の使用量を30%低減するとの目標を掲げており、家畜ふん堆肥等の有機質資材を一層活用していく必要があります。

本事例集では主要露地野菜品目や水稻栽培を中心に家畜ふん堆肥等を用いた減肥技術の実証試験事例を紹介しますので、肥料コスト低減に活用ください。なお、各事例は試験時の肥料価格で肥料コスト低減効果を算出していますが、肥料価格の変動に合わせて導入する技術を選択してください。事例集で紹介できなかった減肥技術については「[生産資材高騰に対する技術支援マニュアル](#)」を参照ください。

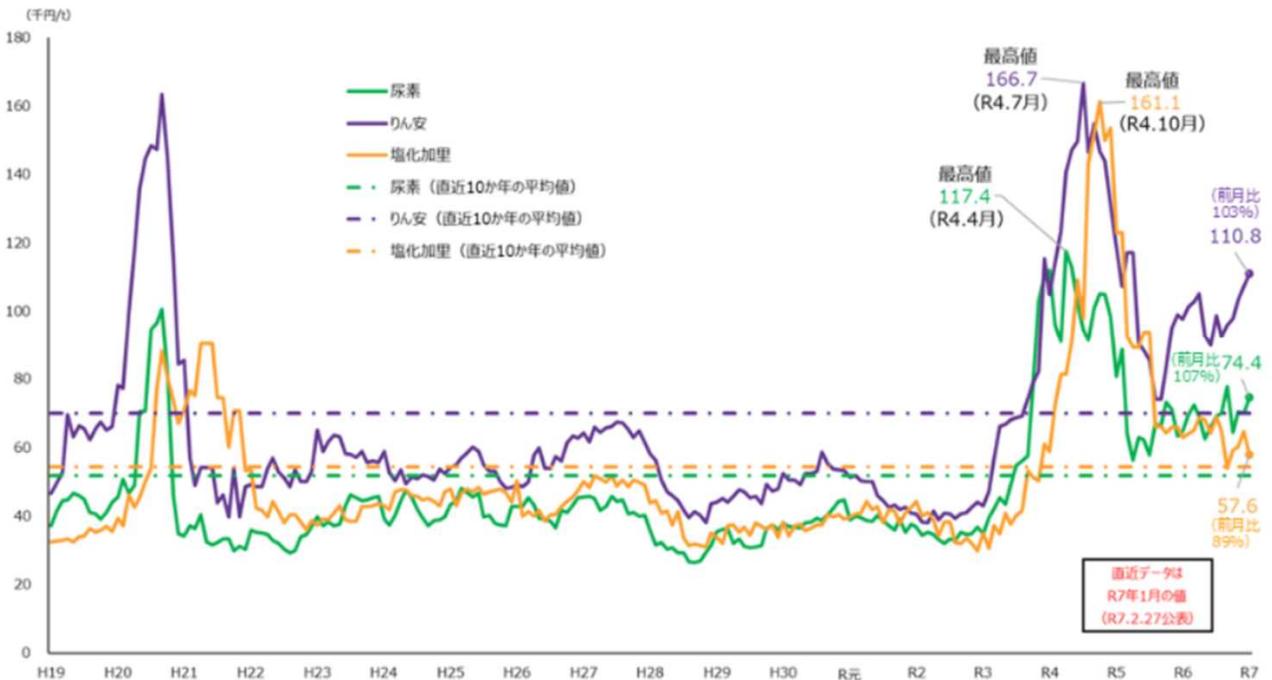


図 肥料原料の通関価格（農林水産省調べ）
財務省貿易統計における各原料の輸入額を輸入量で除して算出

減肥の方法を選びましょう

① 土壌診断に基づく減肥 P4～P9

県内の農地では、野菜類や果樹の圃場を中心にリン酸やカリが過剰に蓄積している圃場が多くなっています。土壌の養分量に応じて減肥したり、必要に応じて「低PK肥料」を選択することで肥料コストを低減できます。

- － 低PK肥料銘柄の利用
- － 可給態窒素や無機態窒素を評価した減肥栽培（レタス、ハクサイ、レンコンなど）

② 堆肥による化学肥料の代替 P10～P22

家畜ふん堆肥等の有機物の施用は土壌の物理的・化学的・生物的性質を良好な状態で維持するために必要です。また、現在流通する家畜ふん堆肥は肥料成分が多く含まれており、肥料としての効果が高いため、堆肥中の肥料成分を考慮して化学肥料の施用量を削減することで、肥料コストを低減できます。

③ 堆肥等を原料とした肥料の活用 P23～25

混合堆肥複合肥料は、普通肥料と堆肥（乾物で50%以下）を混合・造粒・乾燥したもので①比較的安価、②施用しやすい、③施肥と同時に有機物を供給できる等の利点があります。

④ 局所施肥技術

作物の肥料利用率を高めることで減肥が可能です。機械導入のコストが大きいいため利用面積を勘案し、施肥機導入を検討しましょう。

- － 側条施肥、マルチ内施肥など
- ※ 本事例集での紹介はありません

土壌診断に基づく減肥や低PK銘柄の利用

県内の農地では、野菜類や果樹の圃場中心にリン酸やカリが過剰に蓄積している圃場の割合が多くなっています（図1）。作付け前に土壌診断を実施し、リン酸やカリが改善基準値（表1）を超えている場合は、ようりん等の土壌改良資材の施用は控えましょう。また、改善基準値の上限を超えている場合は基肥のリン酸、カリの減肥が可能です。過剰に養分が蓄積した圃場では硫安等の単肥や、リン酸やカリ含量の低い肥料を利用することでコストの低減が可能です。

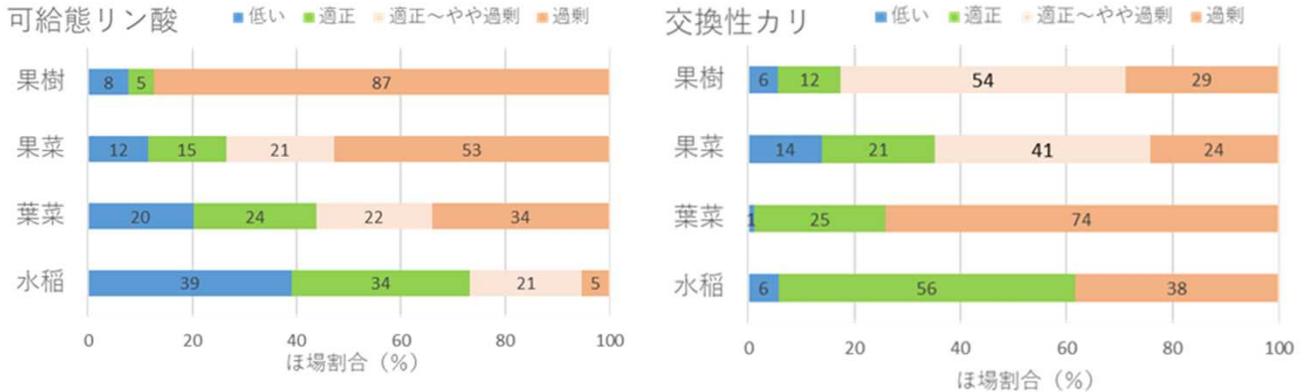


図1 県内土壌の可給態リン酸と交換性カリの含量

※平成20年～令和2年 普及センター調べ

表1 畑地のリン酸、カリの土壌改善基準値（腐植質黒ボク土）と減肥の目安（普通作・イモ類を除く）

土壌の可給態リン酸含量(mg/100g)	リン酸施肥の対応	土壌の交換性カリ含量(mg/100g)	カリ施肥の対応
20未満	土壌改良資材を施用し、基肥基準量の施肥	25未満	土壌改良資材を施用し、基肥基準量の施肥
20～60（基準値）	基肥基準量の施肥	25～40（基準値）	基肥基準量の施肥
60～100	作物のリン酸吸収量相当の施肥	40以上	超過した量を基肥基準量から差し引く ※一般的な黒ボク土はmg/100gをkg/10aに読み替え可
100以上	リン酸無施肥		

導入のポイント

- 作物ごとに減肥基準がある場合はその基準を優先する
- 減肥栽培を継続する場合は、土壌養分の蓄積量や減肥量に応じて数年間隔で土壌診断を実施し、改善基準の水準を維持するように管理
- リン酸要求量の高い作物（ネギ）などで減肥する際は注意が必要

※作物のリン酸吸収量は「生産資材高騰に対する技術支援マニュアル」を参照



土壌の可給態窒素や残存窒素に基づいた施肥診断

園芸作物は過剰施肥になっていても、水稻の倒伏のような直接的な障害が現れにくい傾向にあり、前作の窒素成分が多く残っている場合があります。

そのため、園芸研究所ではハクサイ、レタス、れんこんなどで土壌中の可給態窒素（地力窒素）や無機態窒素（硝酸態窒素やアンモニア態窒素）を考慮した施肥診断技術を確立してきました。これらの施肥診断により収量を維持しながら肥料費を削減できます。

○れんこん田土壌の残存アンモニア態窒素を考慮した施肥診断技術

茨城県の標準的な施肥窒素量は24kg/10aですが、土壌中の残存アンモニア態窒素量や石灰窒素の肥効を考慮すると、多くの圃場で施肥量を減らせると考えられます。詳細は「れんこんの適正施肥マニュアル」を参照ください。



れんこん田土壌中のアンモニア態窒素量を評価して施肥量を決めます。

①土壌中の「アンモニア態窒素」②「石灰窒素の肥効窒素」③「施肥窒素」の合計が36kg/10aとなるように施肥することで、慣行区と同等の収量を得ることができます。

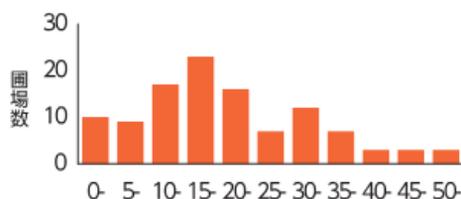
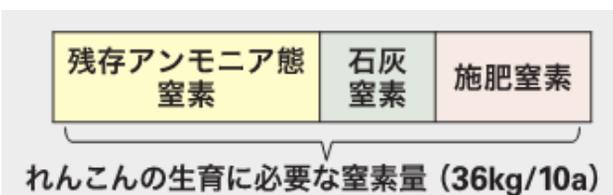


図 県内れんこん田における土壌中アンモニア態窒素量 (kg/10a)

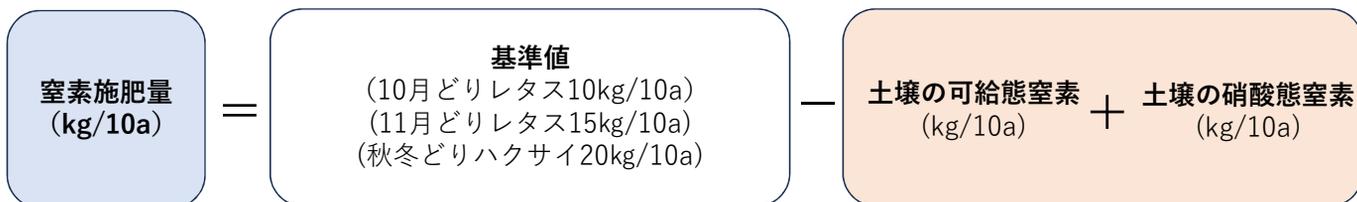
※アンモニア態窒素の分析値 (mg/100g) を仮比重と作土深から面積単位 (kg/10a) に換算

○秋冬どりハクサイ・秋冬レタスの施肥診断技術

ハクサイやレタスでは窒素過剰により目標規格の生産物が得られにくくなるほか、芯空洞症等の生理障害が助長されることがあります。適正な施肥窒素は、良品を生産する上で重要です。本技術は、地力窒素を示す指標である可給態窒素と硝酸態窒素の分析値から適正な施肥を算出できます。



ハクサイ芯空洞症



※土壌中の窒素分析値の取り扱い方

県内の黒ボク土の仮比重は概ね0.7で、作土を15cmとすると、10aの土壌重量は概ね100t。

「mg/100g」と「kg/100t (=kg/10a)」はともに

10万分の1を示す単位なので、そのまま読み替えることができます。



冬どりハクサイの窒素施肥診断技術



秋冬レタスの窒素施肥診断技術

栽培事例1：カンショの低カリ肥料銘柄の利用による肥料コストの低減栽培（令和3～4年度）

※本試験は土づくり推進事業で令和3年～4年に実施した調査結果

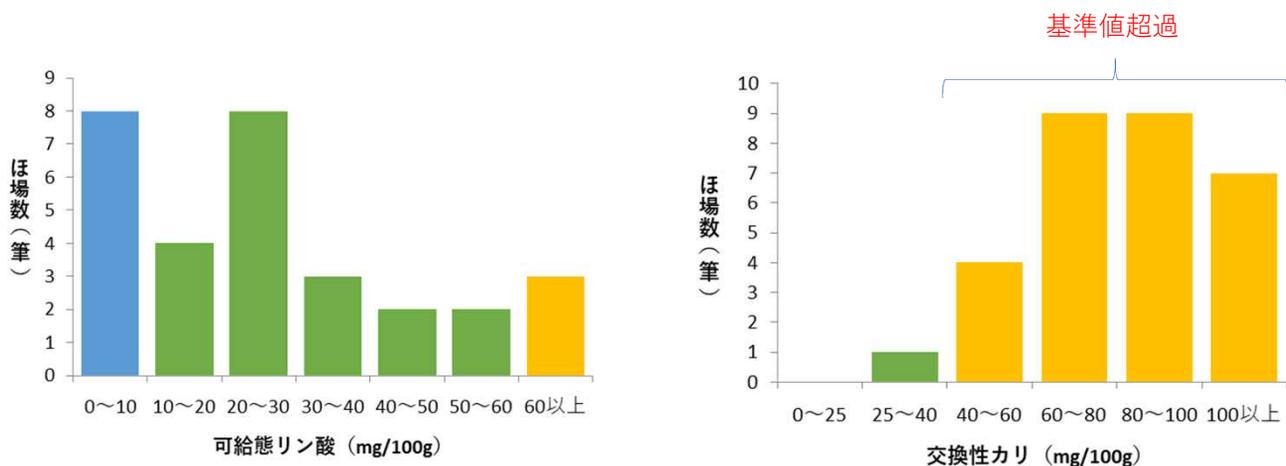
試験の概要

- 行方地域のカンショ大規模経営体の圃場30か所の土壌調査を令和3年に実施したところ、ほぼ全ての圃場でカリ過剰が判明した。
- 実証生産者のカリ過剰圃場において低カリ肥料銘柄を令和4年産栽培に利用し、令和3年度との収量を比較した。



対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：行方市 淡色黒ボク土～腐植質黒ボク土 前作：カンショ
 品種：「べにはるか」、「べにまさり」 定植期：4月下旬～5月下旬 栽植密度：株間35cm×畝間90cm



使用した資材と施用量

慣行肥料 窒素：リン酸：カリ = 4：16：8% 60～80kg/10a
 低カリ肥料 窒素：リン酸：カリ = 3：15：0% 60～100kg/10a

試験結果

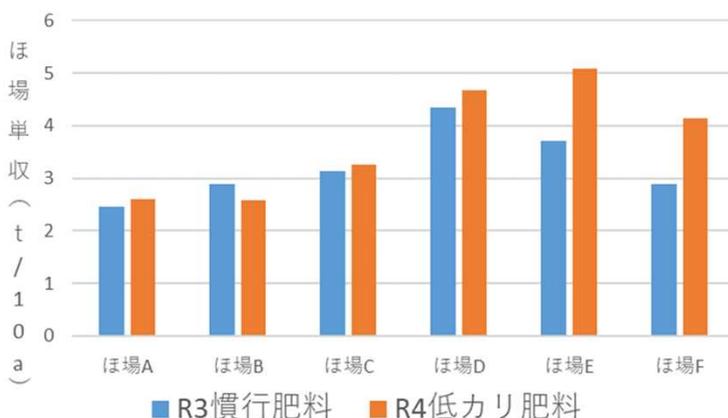


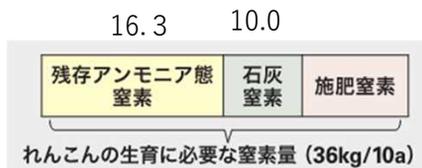
図 低カリ含量肥料に変更した圃場のかんしょ収量の変化
 ※令和3年度、4年度で同一の品種、挿苗時期の圃場を選定

- 低カリ肥料へ銘柄を変更しても収量は同等以上確保できた。
- 作付面積約4haに低カリ肥料を導入し、肥料費を約17万円削減できた。

栽培事例 2 : レンコンの施肥窒素診断技術による肥料コストの低減栽培 (令和5年度)

試験の概要

○試験圃場ではアンモニア態窒素16.3kg/10aと石灰窒素の肥効を加味して、基肥窒素7.0kg/10aに減肥し、慣行基肥窒素11.2kg/10aの圃場と比較した。
(実際の施用量は施肥診断値9.7kg/10aより若干少なくなった)



対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：小美玉市下玉里 典型泥炭質グライ黒ボク土 前作：レンコン
 品種：「ひたちたから」 定植日：4/18~4/19 (試験区)、5/1 (慣行区)
 収穫期：11月下旬~12月中旬 (診断施肥区)、12月下旬~1月上旬 (慣行区) 栽植密度：250株/10a

	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰 (mg/100g)	苦土	カリ	アンモニア態窒素 (kg/10a)	石灰窒素肥効 (kg/10a)	施肥診断値 (kg/10a)
作前	5.89	0.53	27	485	87	29	16.3	10.0	9.7

使用した資材と施用量

試験区	肥料銘柄 肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %	現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
診断施肥区	一発肥料 (14.0-8.0-14.0)	50	7.0 : 4.0 : 7.0	8,550
	石灰窒素 (20-0.0-0.0)	100	10.0 : 0.0 : 0.0	15,545
	合計		17.0 : 4.0 : 7.0	24,095
慣行区	一発肥料 (14.0-8.0-14.0)	80	11.2 : 6.4 : 11.2	13,680
	石灰窒素 (20-0.0-0.0)	100	10.0 : 0.0 : 0.0	15,545
	合計		21.2 : 10.8 : 12.1	29,225

慣行区と比べ
約5,130円の
肥料費低減

※石灰窒素の成分施用量は肥効率50%を加味したもの

試験結果

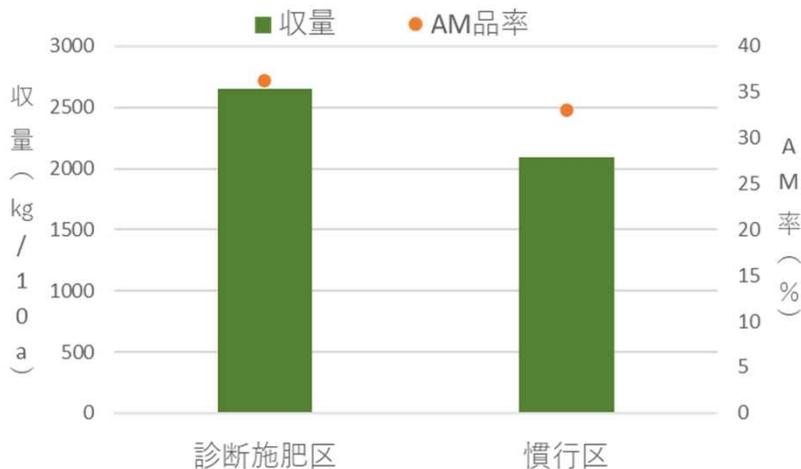


図 各試験区の収量およびAM品率

- 診断施肥区は慣行圃場に比べて収量・品質は同等以上確保できた。
- 施肥窒素診断の導入により4kg/10a減肥でき、肥料費は5,130円/10a削減できた。

栽培事例3：土壌診断を活用したレタスの窒素・リン酸・カリの肥料コスト低減栽培（令和6年度）

試験の概要

- 対象圃場の可給態窒素+硝酸態窒素の分析結果から10月どりレタスの基準施肥窒素10kg/10aから4.5kg/10aを差し引いた5.5kg/10aまで施肥窒素量を減肥可能と判断
- 土壌のリン酸、カリ含量が過剰のため、リン酸、カリを施用しない窒素単肥区もあわせて設置（4p参照）

$$\text{基準値 (10月どりレタス10kg/10a)} - \text{可給態窒素 (1.92kg/10a)} + \text{硝酸態窒素 (2.56kg/10a)} = \text{窒素施肥量 (5.5kg/10a)}$$

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：境町志鳥 腐植質黒ボク土 前作：ロメインレタス
 品種：「ブラッシュ」 定植日：令和6年9月5日 栽植密度：株間30cm×27cm 4条千鳥植え

	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	カリ	可給態窒素 (mg/100g)	硝酸態窒素
			(mg/100g)				(mg/100g)	
作付け前	6.65	0.12	201	765	142	143	1.92	2.56

使用した資材と施肥量

試験区	肥料銘柄 肥料銘柄（窒素：リン酸：カリ）%	現物施肥量		成分施肥量		肥料費 (円/10a)
		(kg/10a)	窒素：リン酸：カリ	(kg/10a)	(kg/10a)	
施肥半量区	高度化成オール14（14-14-14）	40	5.6：5.6：5.6	5.6	5.6	7,541
窒素単肥区	硫安（20.9-0-0）	27	5.6：0：0	5.6	0	2,652
慣行区	高度化成オール14（14-14-14）	80	11.2：11.2：11.2	11.2	11.2	15,083

窒素単肥区は
約12,430円の
肥料費低減

試験結果



可販収量：2532kg/10a
 株あたり調整重：376g
 球高11.3cm・球径16.8cm



可販収量：2543kg/10a
 株あたり調整重：358g
 球高11.1cm・球径16.6cm



可販収量：2488kg/10a
 株あたり調整重：354g
 球高11.6cm・球径16.9cm

※生育期の高温の影響を受け、全ての区において、欠株や結球不足がみられた
 収量は欠株率を考慮して算出した

- 施肥半量区および窒素単肥区は慣行区と同等の収量となり、規格も同程度であった。
- 窒素単肥区は慣行区に比べ肥料費を約12,430円/10a削減できた。

栽培事例4：土壌診断を活用した施設チンゲンサイの肥料コスト低減栽培（令和6年度）

試験の概要

- 対象圃場はリン酸、塩基類が過剰であり、リン酸、カリを施用しない窒素単肥区を設置（4P参照）
- 夏季の3作を同様の施肥で継続して試験を実施

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：行方市小貫 腐植質黒ボク土 前作：チンゲンサイ（周年栽培）栽植密度：15cm×18cm

	品種名	施肥日	定植日	収穫日
1作目	SC4-126	6月23日	6月24日	7月26日
2作目	ニイハオ・メイ	8月7日	8月8日	9月8日
3作目	艶帝	10月1日	10月2日	11月13日

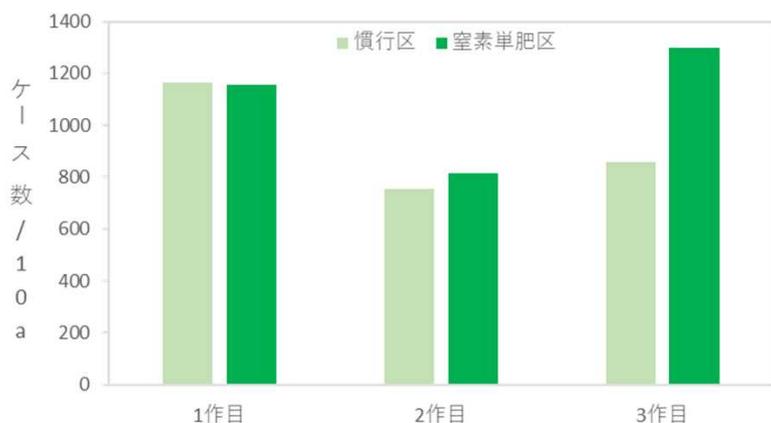
	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸 (mg/100g)	石灰 (mg/100g)	苦土 (mg/100g)	カリ (mg/100g)	硝酸態窒素 (mg/100g)
作付け前	6.6	0.10	277	763	201	81	2.4

使用した資材と施用量

試験区	肥料銘柄 肥料銘柄（窒素：リン酸：カリ）%	現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
窒素単肥区	硫安（21.0-0-0）	27.4	5.8：0.0：0.0	2,211
慣行区	有機入り複合肥料（7.2-4.0-2.5）	80.0	5.8：3.2：2.0	20,296

試験区は1作あたり約18,000円の肥料費低減

試験結果



※2作目は高温障害により、他の時期より収量が低下した
収量はハウス1棟の出荷量を聞き取り、各試験区の1株あたりの重量比から算出した

- 窒素単肥区は3作としまして慣行区と同等以上の収量となった。
- 窒素単肥区は慣行区に比べ肥料費を1作あたり約18,000円/10a削減できた。

堆肥による化学肥料の代替①

家畜ふん堆肥等の有機物の施用は、土壌の物理的・化学的・生物的性質を良好な状態で維持するために必要です。また、現在流通する家畜ふん堆肥は肥料成分が多く含まれており、肥料としての効果が高いため、堆肥中の肥料成分を考慮して化学肥料の施用量を削減することができます。

○県内で流通する家畜ふん堆肥の肥料成分

家畜ふん堆肥の窒素、リン酸、カリの成分の平均値をみると堆肥の原料となる畜種によって、成分が大きく異なることがわかります(表1)。また、C/N比(炭素と窒素の比率)を比べることで、およその窒素肥効が判断でき、C/N比が低い程、窒素肥効が高くなります。一方、C/N比が高い堆肥は土づくり効果が高くなります。

牛ふん堆肥は、他の畜種に比べて肥料成分が低くC/N比も高いため、土づくり効果が高い堆肥となります。豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥は肥料成分が高く、窒素含量に対してリン酸含量が高くなっていることが特徴です。特に鶏ふん堆肥はC/N比が最も低く、市販されている有機質肥料に近い資材として利用できます。また採卵鶏の鶏ふん堆肥は石灰も多く含み、石灰資材としての効果も期待できます。

表1 県内家畜ふん堆肥の成分含有量

堆肥生産者名簿(茨城県堆肥利用促進協議会発行より試算した数値
肥料成分は現物中の濃度を示す

堆肥の種類		全窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	全炭素 (%)	C/N比	水分 (%)
牛ふん堆肥	平均値	1.3	1.6	1.9	22.4	19.2	50.7
	最高値	3.4	4.4	6.0	55.2	51.2	83.2
	最低値	0.3	0.1	0.1	5.6	8.4	13.1
豚ふん堆肥	平均値	2.4	4.1	2.2	28.1	13.1	33.3
	最高値	5.4	13.0	5.2	56.2	29.1	68.4
	最低値	0.1	0.1	0.2	1.85	5.3	9.6
鶏ふん堆肥	平均値	2.5	5.2	3.6	23.7	9.7	18.8
	最高値	3.9	9.7	6.0	35.9	14.0	53.3
	最低値	1.5	2.3	1.5	14.6	6.1	5.6

表2 各畜ふん堆肥の肥効率と代替率の目安

項目	種類	窒素	リン酸	カリ
肥効率 ^{*1}	牛ふん堆肥	30%	80%	90%
	豚ふん堆肥	50%	80%	90%
	鶏ふん堆肥	70%	80%	90%
	稲わら堆肥	40%	80%	90%
	パーク堆肥	40%	80%	90%
代替率 ^{*2} の上限	各堆肥	基肥の50%	施肥全量 (100%)	施肥全量 (100%)

^{*1}肥効率: 化学肥料由来成分の肥効を100%とした場合の家畜ふん由来成分の肥効

^{*2}代替率: 家畜ふん由来成分(肥効率換算値)で代替できる割合

窒素は基肥が対象、リン酸・カリは総量(基肥+追肥)を対象としている

○各家畜ふん堆肥の肥効率

家畜ふん堆肥に含まれる肥料成分は、すべてを化学肥料のように利用できる訳ではありません。堆肥中の肥料成分の肥料効果を評価するためには、全含有量に肥効率を乗じて算出します。肥効率とは、化学肥料の肥料効果を100%とした場合の堆肥に含有する成分の肥料効果となります。

堆肥中に含まれるリン酸やカリはク溶性(2%のクエン酸に溶ける成分)や水溶性の形態で存在しており、肥効率はすべての畜種において80~90%となっています。一方、窒素の肥効率は畜種による差が大きく、施用時期(夏季と冬季)や連用年数によっても変動します。事例集の中には施肥基準の窒素全量を代替している事例もありますが、基本的には代替率は施肥基準の基肥量の50%を上限とします(表2)。

○ペレット堆肥の利用

堆肥は散布にマニユアスプレッダーなどの専用散布機が必要となりますが、ブロードキャスタなどの汎用機で散布可能なペレット堆肥も多く流通しています。バラ堆肥に比べると価格は若干高くなりますが、牛ふん堆肥などの水分が多い原料を使ったペレット堆肥ではペレット化する際に水分が低下しているため、少ない散布量で通常の堆肥と同等の効果が得られます。

堆肥による化学肥料の代替②

○家畜ふん堆肥は有効成分量に注意して施用

各堆肥を1t施用した時の有効成分量（各肥料成分量に肥効率を乗じた値）をみると、窒素に対し、リン酸、カリ量が多いことがわかります（図1）。特に豚ふん、鶏ふん堆肥のリン酸については1t/10aの堆肥を施用すると、多くの野菜・果樹類の栽培基準の施肥量を上回る数値となります。堆肥の有効成分のバランスは窒素に対しリン酸、カリが多くなっているのに対し、作物栽培における窒素、リン酸、カリの施肥バランスはおおむね1:1:1です。つまり窒素を基準に施肥設計をすると、リン酸やカリが施肥基準以上の施用量となる場合があり、土壌への過剰蓄積が懸念されます。そのため、施用する堆肥の肥料成分を見積り、化学肥料を減肥します（図2）。

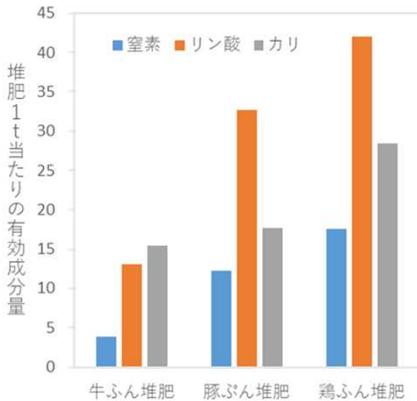


図1 各堆肥の1 tあたりの有効成分量 (kg)

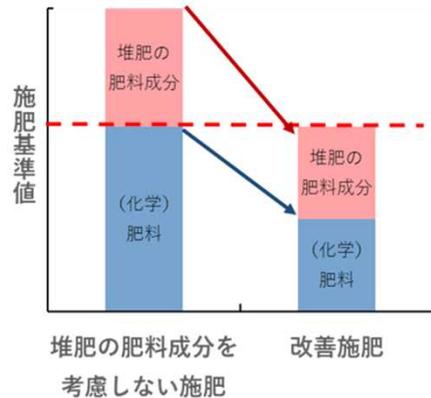


図2 家畜ふん堆肥を用いた適正施肥

○実際の施肥設計の例

ハクサイ栽培において、リン酸の有効成分量が多い豚ふん堆肥を利用した場合を想定し、リン酸が過剰にならない施肥設計を考えます。例の場合、リン酸を施肥基準まで堆肥で全量代替すると、堆肥の施用量は約450kg/10aとなります。豚ふん堆肥由来の窒素とカリはそれぞれ5.5kg、9.0kgとなるので、不足分を単肥や、リン酸が低成分の配合肥料で補足し、リン酸を基準量以上施用しないように施肥設計します（図3）。

例) 豚ふん堆肥を利用した減肥栽培

早生ハクサイ施肥基準

窒素：リン酸：カリ = 15 : 15 : 15 (kg/10a)

豚ふん堆肥の肥料成分

窒素：リン酸：カリ = 2.4 : 4.2 : 2.2 (現物%)

窒素：リン酸：カリ = 1.2 : 3.3 : 2.0 (肥効率を乗じた有効成分%)

→最も高い有効成分はリン酸なので、リン酸を施肥基準量15kg代替
 $15\text{kg (リン酸施肥基準)} \div 3.3\% \text{ (リン酸有効成分)} = 454.6\text{kg}$

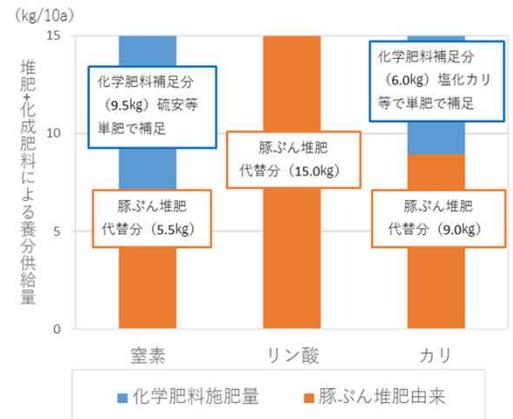


図3 堆肥を肥料代替利用する際の施肥設計

○たい肥ナビ! の活用

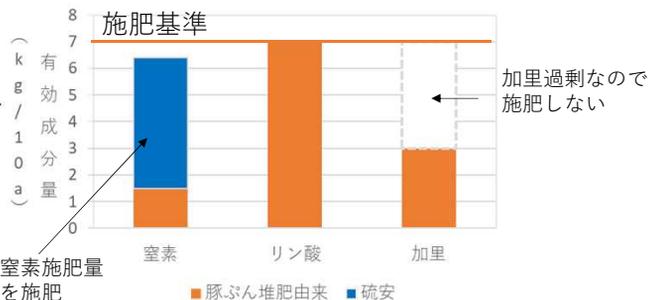
このように家畜ふん堆肥で化学肥料を代替する場合は、茨城県畜産協会HPに掲載されている「[たい肥ナビ! Web版](#)」が活用できます。これには県内に流通する主な家畜ふん堆肥の情報がデータベース化されており、作物や作型ごとに施肥設計が簡単にできますので、ご活用ください。



栽培事例5：豚ふんペレット堆肥を活用した施設チンゲンサイの低コスト栽培（令和5年度）

試験の概要

- 土壌の可給態リン酸は適正值だが、カリが過剰であった。
- 施肥基準を超えない範囲で豚ふんペレットを最大限活用し、不足する窒素は硫安で補った。カリは土壤中に過剰にあり無施肥とした。



慣行区と同量の窒素施肥量になるよう硫安を施肥

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

図 豚ふんペレット堆肥を活用した試験区の施肥の考え方

試験場所：行方市小貫 腐植質黒ボク土 前作 チンゲンサイ
 品種：「SC4-126」 施肥日：6/18 定植日：6/19 収穫期：7/19 栽植密度：15cm×18cm

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰 (mg/100g)	苦土	カリ	硝酸態窒素 (mg/100g)
作付け前	7.0	2.00	45.9	1181	209	191	5.9
作後							
豚ふんペレット堆肥+硫安区	6.8	1.40	30.4	1136	144	110	1.9
有機入り複合肥料区（慣行）	6.6	1.90	45.9	1363	197	176	4.6

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄	現物施用量 (kg/10a)	成分施用量	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %		窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	
豚ふんペレット堆肥+硫安区	豚ふんペレット堆肥 (2.3-6.8-2.6)	129	1.5：7.0：3.0	6,273
	硫安 (21.0-0.0-0.0)	23	4.9：0.0：0.0	3,228
合計			6.4：7.0：3.0	9,501
有機入り複合肥料区（慣行）	有機入り複合肥料 (8.0-5.0-10.0)	80	6.4：4.0：8.0	14,400

慣行区と比べ約4,900円の肥料費低減

※豚ふんペレット堆肥の成分施用量は窒素肥効率：50%、リン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算

試験結果



可販収量：3,831kg/10a
L・M品割合：71%



可販収量：3,713kg/10a
L・M品割合：73%

- 豚ふんペレット堆肥+硫安区は慣行区と同等の収量・品質を確保できた。
- 豚ふんペレット堆肥と窒素の単肥を活用することで肥料費は約4,900円/10a削減できた。

栽培事例6：鶏ふんペレット堆肥を活用した 秋どりハクサイの低コスト栽培（令和5年度）

試験の概要

○慣行栽培で鶏ふんペレット堆肥を使用しており、施肥窒素の基準15kg/10aのうち20%程度代替している。
○さらなる肥料コスト削減のため堆肥による施肥窒素50%代替区と100%代替区を設置した。

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：境町伏木 腐植質黒ボク土 前作 春レタス
品種：「あさめき」 定植日：8/25 収穫日12/1 栽植密度：株間41cm 畝間58cm



鶏ふん全量代替区は欠株が多く発生

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸 (mg/100g)	石灰 (mg/100g)	苦土 (mg/100g)	カリ (mg/100g)	可給態窒素 (mg/100g)	
							硝酸態窒素	亜硝酸態窒素
作付け前 (全区平均)	5.5	0.19	26.4	452	48	58	2.5	5.6
作後								
鶏ふんペレット100%代替区	5.5	0.14	20.5	407	42	45	2.0	4.1
鶏ふんペレット50%代替区	5.5	0.11	25.8	415	40	45	2.2	3.9
ペレット20%代替区 (慣行)	5.5	0.15	22.1	451	47	56	2.2	3.6

土壌化学性は概ね基準値の範囲

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %				
鶏ふんペレット 100%代替区	堆肥	鶏ふんペレット (3.9-3.2-2.5)	550	15.0 : 14.1 : 12.4	7,700
	堆肥	鶏ふんペレット (3.9-3.2-2.5)	275	7.5 : 7.0 : 6.2	3,850
鶏ふんペレット 50%代替区	堆肥	鶏ふんペレット (3.9-3.2-2.5)	75	7.5 : 5.3 : 3.6	9,735
		混合堆肥複合肥料 (10-7-5)			
		合計		15.0 : 12.3 : 9.8	13,585
鶏ふんペレット20% 代替区 (慣行)	堆肥	鶏ふんペレット (3.9-3.2-2.5)	100	2.7 : 2.6 : 2.3	1,400
	堆肥	混合堆肥複合肥料 (10-7-5)	120	12.0 : 8.4 : 6.0	15,576
		合計		14.7 : 11.0 : 8.3	16,976

慣行区と比べ
約3,400円の
肥料費低減

※堆肥の成分施用量は窒素肥効率：70%、リン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算

試験結果



鶏ふん100%代替区

可販収量：10.1t/10a

株あたり調整重：3.96kg/株
球高31.6cm・球径20.7cm・芯長4.6cm

※芯抜けなどの生理障害はどの処理区も認められなかった



鶏ふん50%代替区

可販収量：14.1t/10a

株あたり調整重：4.40kg/株
球高32.0cm・球径22.5cm・芯長5.2cm

※令和5年度は生育期間高温で推移し、大玉傾向であり全ての試験区において13kg平箱で出荷



鶏ふん20%代替区 (慣行)

可販収量：13.6t/10a

株あたり調整重：4.25kg/株
球高32.6cm・球径21.7cm・芯長5.0cm

○鶏ふん100%代替区は堆肥散布から定植まで7日と日数が少なく、根傷みにより欠株が多く発生した。

○50%代替区は可販収量が最も多くなり、肥料費は約3,400円/10a削減できた。

栽培事例7：鶏ふんペレット堆肥と窒素施肥診断を活用した秋どりハクサイの低コスト栽培（令和6年度）

試験の概要

- 慣行栽培で鶏ふんペレット堆肥を使用しており、施肥窒素の約15kg/10aのうち20%程度代替している。
- さらなる肥料コスト削減のため、可給態窒素と硝酸態窒素を考慮し必要な施肥窒素量を算出。
- 算出した施肥窒素のうち堆肥による50%代替した区を試験区とした。

基準値
(秋どりハクサイ20kg/10a)

可給態窒素 + **硝酸態窒素**
(3.8kg/10a) (2.8kg/10a)

窒素施肥量
(13.4kg/10a)

実際の施用量はちょうど良い肥料袋数で施用し、12.3kg/10a施肥

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：境町伏木 腐植質黒ボク土 前作 春レタス
 品種：「あきめき」 定植日：9/7 収穫日12/4 栽植密度：株間41cm 畝間58cm 堆肥・肥料散布日：8/18

		pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸				可給態窒素	
				石灰	苦土	カリ	硝酸態窒素		
作付け前	試験区	5.19	0.12	11.2	294	55	41	3.8	2.8
	慣行区	5.22	0.14	9.3	356	70	58	2.8	3.8
作後	試験区	5.18	0.16	10.2	285	57	44	3.5	2.4
	慣行区	5.15	0.11	9.8	359	62	55	2.3	3.1

土壌化学性は可給態リン酸が若干少ないが、その他は概ね基準値の範囲

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄	(窒素：リン酸：カリ) %			
鶏ふん堆肥 50%代替区	堆肥	鶏ふん堆肥 (3.9-3.2-2.5)	232.5	6.3 : 5.9 : 5.2	3,255
	基肥	混合堆肥複合肥料 (12.0-6.0-4.0)	50	6.0 : 3.0 : 2.0	7,012
	合計			12.3 : 8.9 : 7.2	10,267
慣行区	堆肥	鶏ふん堆肥 (3.9-3.2-2.5)	105	2.8 : 2.6 : 2.3	1,470
	基肥	混合堆肥複合肥料 (12.0-6.0-4.0)	100	12.0 : 6.0 : 4.0	14,025
	合計			14.8 : 8.6 : 6.3	15,495

慣行区と比べ
約5,200円の
肥料費低減

※鶏ふんペレット堆肥の成分施用量は窒素肥効率：70%、リン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算

試験結果



鶏ふん50%代替区



鶏ふん50%代替区

可販収量：13.3t/10a
株あたり調整重：4.15kg/株
球高31.8cm・球径23.8cm



慣行区



慣行区

可販収量：13.2t/10a
株あたり調整重：4.11kg/株
球高30.6cm・球径22.0cm

- 定植1カ月後の生育は試験区の方が慣行区に比べ優れた（写真左）。
- 50%代替区は収量が同等となり、肥料費は約5,200円/10a削減できた。

栽培事例8：鶏ふんペレット堆肥を活用したレタスの低コスト栽培（令和5年度）

試験の概要

- 試験圃場では土壤にリン酸、カリ等が過剰に蓄積しているほか、硝酸態窒素も多く残存していた。
- 土壤からの供給窒素量（可給態窒素+硝酸態窒素）が約10kg/10aあり、通常の施肥診断では5kg/10aの施肥窒素量に減肥可能であるが、鶏ふん堆肥のみの使用なので施肥窒素量は10kg/10aとした。

対象圃場の土壤調査結果と耕種概要

試験場所：坂東市山 腐植質黒ボク土 前作 春ハクサイ

品種：「ブルラッシュ」 定植日：9/23 収穫期：10/19 栽植密度：株間35cm 条間27cm 4条千鳥植え

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	カリ	可給態窒素	硝酸態窒素	
			(mg/100g)				(mg/100g)		
作付け前	鶏ふんペレット100%代替区	6.5	0.75	201	940	127	100	2.6	7.2
	有機入り複合肥料区（慣行）	6.5	0.62	120	938	87	120	2.4	6.7
作後	鶏ふんペレット100%代替区	6.8	0.12	162	1003	129	121	1.2	1.6
	有機入り複合肥料区（慣行）	6.8	0.10	105	946	85	120	1.2	1.2

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄（窒素：リン酸：カリ）%				
鶏ふんペレット 100%代替区	堆肥	鶏ふんペレット (3.9-3.2-2.5)	367	10.0：9.4：8.3	5,250
慣行区	有機入り複合肥料 (10.0-10.0-6.0)		160	16.0：16.0：9.6	24,112

慣行区と比べ約18,900円の肥料費低減

※鶏ふんペレット堆肥の成分施用量は窒素肥効：70%、リン酸肥効：80%、カリ肥効：90%で計算

試験結果



可販収量：2,916kg/10a
株あたり調整重：405g/株
球高10.8cm・球径15.2cm



可販収量：2,970kg/10a
株あたり調整重：413g/株
球高11.2cm・球径15.6cm

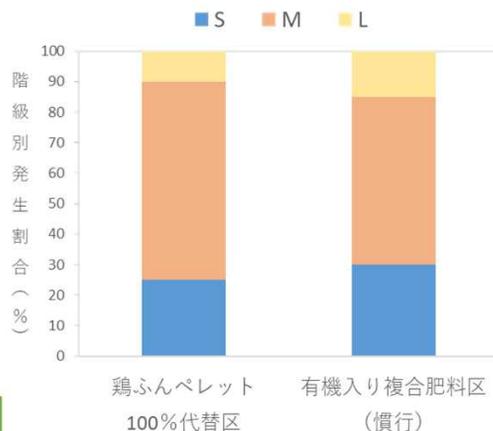


図 各試験区の規格別発生割合

- 鶏ふん全量代替区は慣行区と同等の収量となり、規格も同程度であった。
- 試験圃場は土壤養分が多かったため、鶏ふん堆肥による全量代替が可能であった。（通常は施肥窒素量の50%代替を上限とする）
- 肥料費は慣行区に比べ約18,900円/10a削減できた。

栽培事例9：鶏ふんペレット堆肥と窒素施肥診断を活用したレタスの低コスト栽培（令和6年度）

試験の概要

- 試験圃場では土壌にカリ等が過剰に蓄積していたため、減肥可能（4P参照）
- 土壌からの供給窒素量（可給態窒素+硝酸態窒素）が約6kg/10aあり、施肥診断窒素量は4kg/10a
- 試験区は4kg/10aの窒素量となるようにペレット鶏ふん堆肥で全量代替
 ※可給態リン酸は基準値を下回るため、本来はリン酸施肥量を減らさないようにする必要がある

基準値
(10月どりレタス10kg/10a)

可給態窒素
(3.2kg/10a) + **硝酸態窒素**
(3.3kg/10a)

窒素施肥量
(3.5kg/10a)

実際の施用量はちょうど良い肥料袋数で施用し、4.1kg/10a施肥

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：坂東市山 腐植質黒ボク土 前作 春ハクサイ
 品種：「ラプトル」 定植日：9/15 収穫期：10/25 栽植密度：株間35cm 条間27cm 4条千鳥植え

		pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸			石灰 (mg/100g)	苦土	カリ	可給態窒素	
				石灰		硝酸態窒素					
作付け前	試験区	5.69	0.26	16.5	363	42	92	3.2	3.2		
	慣行区	5.71	0.23	12.2	358	45	111	3.0	3.3		
作後	試験区	5.33	0.16	15.3	390	66	61	2.9	2.3		
	慣行区	5.68	0.21	13.2	389	52	96	2.8	2.1		

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %				
診断施肥+鶏ふん区	堆肥	鶏ふんペレット (3.9-3.2-2.5)	150	4.1 : 3.8 : 3.4	2,100
慣行区	有機入り複合肥料	(10.0-10.0-6.0)	160	16.0 : 16.0 : 9.6	26,048

※鶏ふんペレット堆肥の成分施用量は窒素肥効：70%、リン酸肥効：80%、カリ肥効：90%で計算

慣行区と比べ約23,950円の肥料費低減

試験結果



可販収量：3,472kg/10a
 株あたり調整重：434g/株
 球高12.1cm・球径16.2cm

可販収量：3,447kg/10a
 株あたり調整重：391g/株
 球高11.5cm・球径15.8cm

- 鶏ふん全量代替区は慣行区と同等の収量となり、規格も同程度であった。
- 肥料費は慣行区に比べ約23,950円/10a削減できた。
- 試験区の方が作後の土壌のリン酸、カリとも慣行区に比べ減少する傾向があったので、減肥をどの程度継続可能かは今後検討が必要

栽培事例10：鶏ふん堆肥を活用した秋冬ネギの低コスト栽培（令和5年度 参考）

試験の概要

- 土壌の可給態リン酸のほか、塩基類全てが基準値を超え、pHもやや高めの圃場であった。
- 追肥は試験区も慣行区も同じ資材で同量施用した。

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：境町志鳥 腐植質黒ボク土 前作 秋冬ハクサイ
 品種：「関羽一本太」 定植日：5/24 収穫期：1/25 栽植密度：株間5cm 畝間98cm

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	カリ	可給態窒素	硝酸態窒素	
									(mg/100g)
作付け前	鶏ふん堆肥100%代替区	6.7	0.17	234	816	126	141	2.6	2.8
	有機入り複合肥料区（慣行）	6.9	0.17	203	833	149	149	2.4	2.6
作後	鶏ふん堆肥100%代替区	6.5	0.15	159	790	143	159	2.0	1.0
	有機入り複合肥料区（慣行）	6.7	0.16	162	826	153	162	2.2	1.2

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄（窒素：リン酸：カリ）%				
鶏ふん堆肥 100%代替区	堆肥	鶏ふん堆肥（3.0-4.3-3.8）	570	12.0：19.6：19.5	5,890
	追肥	化成肥料（16.0-6.0-10.0）	32×2	10.2：3.8：6.4	6,547
	合計			22.2：23.4：25.9	12,437
有機入り複合肥料区 （慣行）	有機入り複合肥料	（10.0-5.0-6.0）	160	12.0：6.0：7.2	18,480
	追肥	化成肥料（16.0-6.0-10.0）	32×2	10.2：3.8：6.4	6,547
	合計			22.2：11.8：13.6	25,027

慣行区と比べ
約12,590円の
肥料費低減

※鶏ふん堆肥の成分施用量は窒素肥効率：70%、リン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算

試験結果



鶏ふん堆肥100%代替区

可販収量：750ヶ-ス/10a
直径19.1cm



有機入り複合肥料
（慣行区）

可販収量：661ヶ-ス/10a
直径16.9cm

※直径は葉鞘と葉身の境目付近を測定

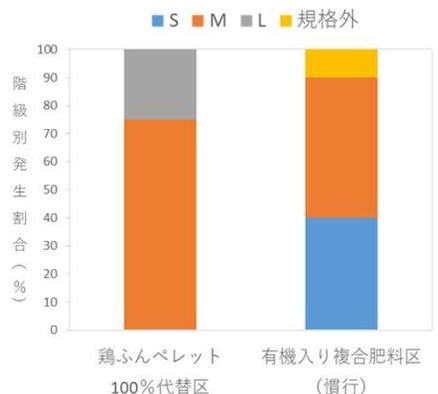


図 各試験区の規格別発生割合

- 生育期に害虫の食害を受けたため葉枚の増加が少なく、年明けの収穫となったが、鶏ふん全量代替区において標準的な収量を確保できた。また、M・Lの規格発生率も高かった。
- 試験圃場は土壌養分が多かったため、鶏ふん堆肥による全量代替が可能であった。（通常は施肥窒素量の50%代替を上限とする）
- 肥料費は慣行区に比べ12,590円削減できた。

鶏ふん堆肥を基肥のリン酸・カリ成分の代替として活用した水稻の低コスト栽培

水稻栽培において、鶏ふん堆肥の窒素肥効を十分に利用するためには、移植の2～3週間前に施用する必要があります。移植までの期間があきすぎると鶏ふん堆肥中の窒素成分が溶脱、脱窒などにより失われて肥効が小さくなってしまいますが、リン酸やカリの肥効は窒素に比べて落ちにくいとされています。そこで堆肥を比較的時間に余裕のある3月頃に散布し、堆肥中のリン酸・カリ成分を活用し、窒素成分の基肥には単価が安い硫安を使用することで肥料コストを抑えることができます。ただし、硫安は即効性の肥料であるため追肥体系の栽培を前提とした技術となります。

ペレット堆肥であればブロードキャスタで散布可能



鶏ふん堆肥の施用
(3月頃)

基肥で窒素単肥
(硫安大粒) の施用

ドローン等による
追肥

導入のポイント

○鶏ふん堆肥の施用量はペレット堆肥の場合10aあたり150～200kg施用

鶏ふん堆肥の種類によって適正な施用量は異なりますが、平均的な鶏ふん堆肥の場合、10aあたり150～200kg施用することで、水稻の子実で圃場外に持ち出されるリン酸やカリの量を補給できます。

○硫安の形状は「大粒」のものを使用し、散布機の設定に注意

硫安は通常の一発肥料に比べて粒径が小さくなっています。使用する機械の設定を通常の一発肥料で使う設定で散布すると目標とする量よりも多く散布してしまうので、使用する機械の設定を施肥前に調整することが必要です。

○倒伏しにくい品種で利用する

移植の1か月以上前に散布することで鶏ふん堆肥の窒素肥効は小さくなりますが、窒素濃度が高い堆肥を散布すると多少肥効は残ります。そのため倒伏耐性の強い多収品種を栽培しましょう。

○土壌診断でリン酸、カリが基準値以上の圃場で導入する

黒ボク土以外の水田では可給態リン酸は10mg/100g以上、交換性カリ含量20mg/100g以上を導入の目安とします。また、ガスが湧くような湿田では硫安を使用することで根腐れを助長するため導入は避けます。

栽培事例11：窒素濃度が低い鶏ふん堆肥を活用した「にじのきらめき」の低コスト栽培（令和5年度）

試験の概要

- 鶏ふんペレット堆肥150kg/10a を3月4日にブロードキャスターで散布し、基肥で硫安を側条施肥した。
- 使用した堆肥の散布時期と窒素濃度が低めなので窒素肥効はなしで施肥設計をした。
- 両区ともドローンを保有しており、出穂20日前に尿素で追肥を実施。



対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：つくば市大舟戸 細粒泥炭質低地土 前作水稻
 品種：にじのきらめき 定植日：5/26 栽植密度：55株/坪

試験区	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	カリ	可給態窒素 (mg/100g)
			(mg/100g)				
ペレット鶏ふん+硫安区	6.23	0.10	4.2	250	52	56	22.4
一発肥料区(慣行)	6.25	0.11	5.2	513	74	66	22.4

リン酸が改良基準値10mg/100gを下回っているが、その他土壌化学性は概ね基準値の範囲

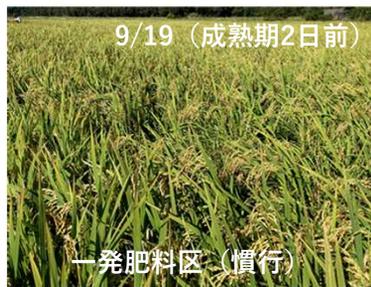
使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %				
ペレット鶏ふん +硫安区	堆肥	鶏ふんペレット (1.9-3.2-4.4)	150	0.0：3.8：5.9	1,930
	基肥	硫安 (20.9-0-0)	29	6.0：0.0：0.0	2,286
	追肥	尿素 (46-0-0)	6.5	3.0：0.0：0.0	899
合計				9.0：3.8：5.9	5,115
一発肥料区 (慣行)	基肥	一発肥料 (20-12-11)	45	9.0：5.0：5.4	9,938

※鶏ふんペレット堆肥の成分施用量はリン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算。窒素肥効率は考慮していない。

**慣行区と比べ約4,800円
の肥料費低減**

試験結果



収量：701kg/10a
 玄米タンパク質含量：7.1%
 倒伏程度：1.5

収量：681kg/10a
 玄米タンパク質含量：6.8%
 倒伏程度：0.7

- 鶏ふん+硫安区は慣行区と同等以上の収量を確保できた。
- 鶏ふん+硫安区で倒伏程度と玄米タンパク質含量がやや高くなった。
- 肥料費は慣行区と比べ約4,800円/10a削減できた。

栽培事例12：窒素濃度が高い鶏ふん堆肥を活用した「あきたこまち」の低コスト栽培（令和5年度）

試験の概要

- 鶏ふんペレット堆肥143kg/10aを3月9日にブロードキャスターで散布し、基肥一発肥料を施肥した区と基肥で硫安を側条施肥した区を設置した。
- 使用した堆肥の窒素濃度が4.0%と高いので窒素肥効を考慮して施肥設計をした。
- ドローンを保有しており、全試験区とも出穂12日前に空散用肥料で追肥を実施した。



0.41 h/10aで鶏ふんペレットを散布

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：稲敷市結佐 中粒質泥炭質グライ低地土 前作水稻
 品種：あきたこまち（飼料用米） 定植日：4/13、4/17（慣行区） 栽植密度：51.7～52.9株/坪

試験区	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	加里	可給態窒素 (mg/100g)
			(mg/100g)				
鶏ふん＋一発肥料区	5.7	0.07	12.2	103	31	30	18.4
鶏ふん＋硫安区	5.8	0.06	21.9	135	40	29	16.6
一発肥料区（慣行）	5.9	0.08	23.9	183	47	34	20.8

土壌化学性は概ね基準値の範囲

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄		現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄（窒素：リン酸：カリ）%				
鶏ふん＋一発肥料区	堆肥	鶏ふんペレット（4.0-3.0-2.0）	143	4.0：3.4：2.6	2,571
	基肥	一発肥料（20-12-14）	25	5.0：3.0：3.5	6,667
	追肥	空散用尿素肥料（46-0-0）	4	2.0：0.0：0.0	1,056
	合計			11.0：6.4：6.1	10,294
鶏ふん＋硫安区	堆肥	鶏ふんペレット（4.0-3.0-2.0）	143	4.0：3.4：2.6	2,571
	基肥	硫安（20.9-0-0）	24	5.0：0.0：0.0	2,045
	追肥	空散用尿素肥料（46-0-0）	4	2.0：0.0：0.0	1,056
	合計			11.0：3.4：2.6	5,672
一発肥料区（慣行）	基肥	一発肥料（20-12-14）	45	9.0：5.4：6.3	12,000
	追肥	空散用尿素肥料（46-0-0）	4	2.0：0.0：0.0	1,056
	合計			11.0：5.4：6.3	13,056

慣行区と比べ
約2,800円の
肥料費低減

慣行区と比べ
約7,100円の
肥料費低減

※鶏ふんペレット堆肥の成分施用量は窒素肥効率：70%、リン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算

試験結果



鶏ふん＋一発肥料区
収量：553kg/10a



鶏ふん＋硫安区
収量：574kg/10a



慣行区（一発肥料）
収量：519kg/10a

○鶏ふん＋一発肥料区と鶏ふん＋硫安区は慣行区と同等以上の収量を確保し、倒伏程度にも差はなかった。

○肥料費は鶏ふん＋硫安区が慣行区に比べ約7,100円/10a削減できた。

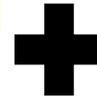
○堆肥の代替により、移植時の肥料の積み込み量が約20kg減るメリットもあった。

高窒素濃度の鶏ふん堆肥を活用した小麦の低コスト栽培

水田や小麦を栽培している畑では露地野菜畑に比べ、pHや可給態リン酸含量が低い圃場の割合が多くなっています。そのような圃場に鶏ふん堆肥を土壌改良的に散布することも有効ですが、小麦栽培の施肥を代替するような栽培事例は少ない状況でした。

そこで農業研究所では令和5年度から鶏ふん堆肥の基肥代替の小麦栽培試験に取り組み、肥料費を低減する栽培方法を確立しました。詳細は農業研究所HP令和6年度研究成果「基肥に高窒素鶏ふん堆肥を活用した小麦の減化学肥料栽培」をご確認ください。

ペレット堆肥であれば
ブロードキャストで散布可能



茎立期以降の追肥
は慣行栽培と同様

基肥窒素量と同量の窒素量
を鶏ふん堆肥で施用
(10月下旬～11月上旬頃)

小麦の4葉期頃に基肥窒素量
の半量を窒素単肥で補給

導入のポイント

○高窒素濃度の鶏ふん堆肥を利用する

県内で流通する鶏ふん堆肥の窒素濃度（現物）は2～4%程度の幅があります。高窒素濃度の鶏ふんは低窒素濃度のものに比べ堆肥から無機化する窒素量が多く（図）、散布量が少なく済みます。

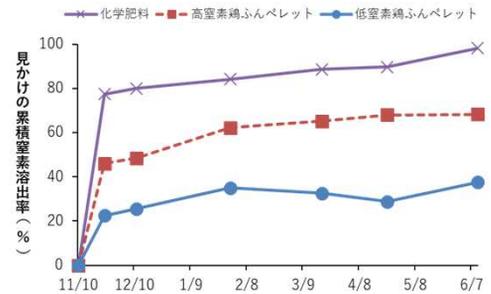


図 鶏ふんペレット堆肥の窒素溶出率

○慣行栽培の基肥窒素量の半量を鶏ふん堆肥で代替

高窒素濃度の鶏ふんを散布した場合の窒素無機化率は50%程度となります。そのため慣行栽培の基肥施肥窒素量と同じ窒素量の鶏ふん堆肥を施用すると、その半量が窒素としての肥効を發揮します（肥効率50%）。

※鶏ふんの施用時期が播種期まで長期間空くと窒素肥効率が低下しますので注意が必要

○残りの半分は小麦の4葉期頃を目安に窒素単肥で施肥

鶏ふん堆肥で不足する窒素を4葉期頃を目安に表層施肥します。鶏ふん堆肥にはリン酸、カリが含まれているため、硫安などの窒素単肥を利用します。その後の茎立期以降の追肥は慣行栽培と同様に実施します。

○土壌診断でリン酸、カリが基準値以上の圃場で導入する

使用する鶏ふん堆肥のリン酸やカリの含量によっては施肥リン酸・カリ量が不足する場合があります。可給態リン酸は10mg/100g以上、交換性カリ20mg/100g以上を導入の目安とし、リン酸、カリの施肥量は小麦収穫物の持ち出し量を考慮して、それぞれ4～5kg、3～4kg/10aを下回らないようにします。

栽培事例13：窒素濃度が高い鶏ふん堆肥を活用した小麦「さとのそら」の低コスト栽培（令和5～6年度）

試験の概要

- 基肥窒素 8 kg/10aを鶏ふんペレット堆肥で代替する区と肥効率を50%とし、残りの4kg/10aの窒素を4葉期頃に散布する区を設置
- いずれの堆肥散布区も200kg/10a施用し、散布後4日以内に播種
- 全ての区において茎立期追肥を4kgN/10a実施

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：農業研究所水田利用研究室所内圃場 中粒質普通灰色低地土
 品種：さとのそら 堆肥散布：11/4（R5年産）、10/31（R6年産） 分けつ肥散布：1/12（R5年産）、12/23（R6年産）
 播種日：11/7（R5年産）、11/1（R6年産） 条間：30cm 播種量：8 kg/10a

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	カリ
			(mg/100g)			
作付け前	4.9	0.14	18	146	24	24
鶏ふん区	5.1	0.06	24	162	31	30
作後 鶏ふん+分けつ肥硫安区	5.1	0.06	25	174	29	27
慣行区	5.0	0.05	27	175	33	35

※R6産の作前と作後の土壌分析値

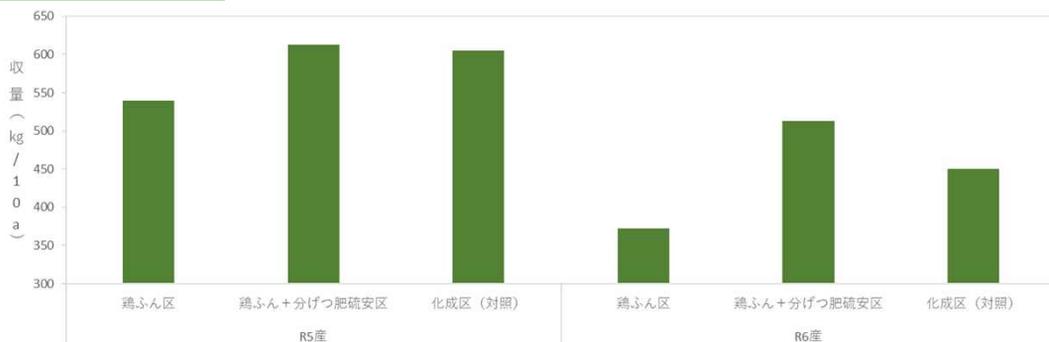
使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄	現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %			
鶏ふん区	基肥 鶏ふん堆肥 (4.0-3.0-2.0)	200	4.0 : 4.8 : 3.6	4,400
	茎立期追肥 硫安 (21.0-0-0)	19	4.0 : 0.0 : 0.0	1,572
	合計		8.0 : 4.8 : 3.6	5,972
鶏ふん + 分けつ肥硫安区	基肥 鶏ふん堆肥 (4.0-3.0-2.0)	200	4.0 : 4.8 : 3.6	4,400
	分けつ肥 硫安 (21.0-0-0)	19	4.0 : 0.0 : 0.0	1,572
	茎立期追肥 硫安 (21.0-0-0)	19	4.0 : 0.0 : 0.0	1,572
合計		12.0 : 4.8 : 3.6	7,544	
慣行区	基肥 化成肥料 (14.0-14.0-14.0)	57	8.0 : 8.0 : 8.0	6,623
	茎立期追肥 硫安 (21.0-0-0)	19	4.0 : 0.0 : 0.0	1,572
	合計		12.0 : 8.0 : 8.0	8,195

慣行区と比べ約650円の肥料費低減

※鶏ふんペレット堆肥の成分施用量は窒素肥効率50%、リン酸肥効率：80%、カリ肥効率：90%で計算。
 ※実際の慣行区の基肥で使用した化成肥料は価格の高い肥料（12-18-16）を用いたが、試算は現地で使用される安価な肥料で実施

試験結果



- 鶏ふん+分けつ肥硫安区は慣行区と同等以上の収量を確保できた。
- 肥料費は慣行区と比べ約650円/10a削減できた。

混合堆肥複合肥料の利用

近年、肥料制度（旧・肥料取締法、現・肥料の品質の確保等に関する法律）が改正され、堆肥原料を含む「混合堆肥複合肥料(2012年)」及び「指定混合肥料(2019年)」といった新しい公定規格の肥料が新設されました。

混合堆肥複合肥料は、普通肥料と堆肥（乾物で50%以下）を混合・造粒・乾燥したもので比較的安価、ハンドリングが良い、施肥と同時に有機物供給ができる等の利点があります。

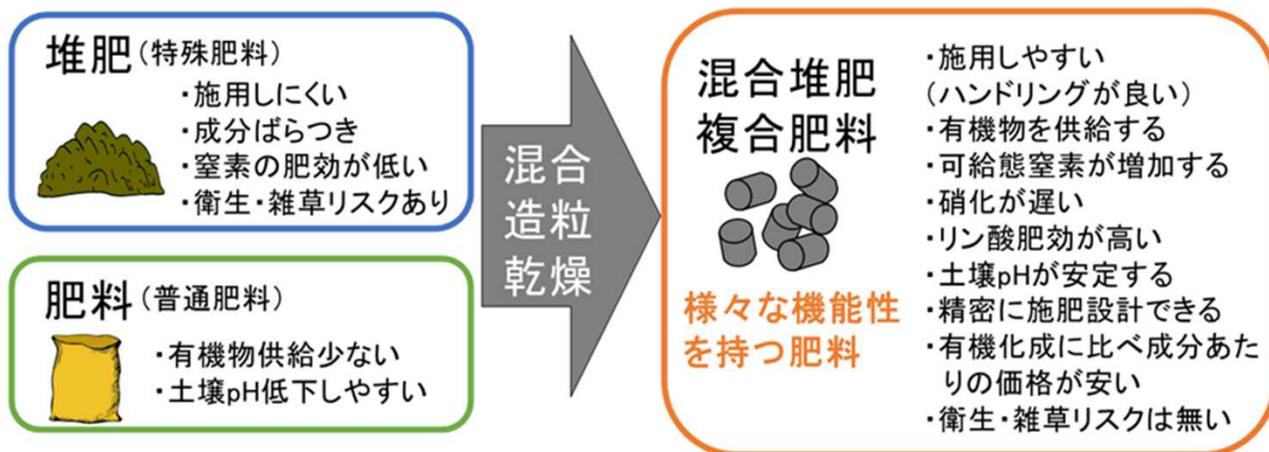


図 混合堆肥複合肥料の概要

技術マニュアル・混合堆肥複合肥料の製造とその利用・家畜ふん堆肥の肥料原料化の促進より引用
農林水産省委託プロジェクト有機質資材コンソーシアム編、p4、2020、農研機構

○堆肥 + 化学肥料でバランスの良い成分

堆肥は窒素に対し、リン酸やカリの含量が高い場合が多く、リン酸やカリが過剰に蓄積した圃場では使用しにくい時もあります。混合堆肥複合肥料は、化学肥料で成分バランスを調整し、リン酸やカリ含量が低い銘柄もあるので、作物や土壌養分に応じて肥料が選択できます。

○肥効は有機化成肥料と同様に緩効的

堆肥を一部原料としているため、肥効は化学肥料と比べて緩効的です。施肥量は慣行で使用している化学肥料と同じ成分施用量で同等の収量が確保できます。

○肥料コストだけ考える場合は化学肥料の価格と比較して利用を検討

化学肥料価格の高騰時には、価格変動の少ない堆肥を原料とする混合堆肥複合肥料を導入することで肥料コストを低減することができますが、化学肥料の価格が安い時には割高になる場合もあります。ただし油粕類や魚粕など有機性原料が入った有機入り複合肥料と比べると、混合堆肥複合肥料は概ね安くなります。

事例14：秋冬ハクサイにおける混合堆肥複合肥料の利用による低コスト栽培（令和5年度）

試験の概要

- 土壌の可給態リン酸や加里が過剰であった。
- 慣行区は低PK有機入り複合肥料を使用しているが、さらに肥料費を低減するために混合堆肥複合肥料を利用した。
- 供試した混合堆肥複合肥料は原料に茨城県内の豚ふん堆肥を重量で35%使用した。

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：八千代町 腐植質黒ボク土 前作 春ハクサイ

品種：THA-583 施肥日：基肥8/30、追肥9/22 定植日：9/5 収穫期：11/22 栽植密度：株間40cm 畝間60cm

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸	石灰	苦土	カリ	可給態窒素		
							(mg/100g)		
作付け前	混合堆肥複合肥料区	6.7	0.32	268	542	68	110	1.1	1.8
	有機入り複合肥料区	6.6	0.28	226	532	72	101	1.6	1.3
作後	混合堆肥複合肥料区	6.2	0.11	158	556	63	75	1.1	0.6
	有機入り複合肥料区	6.2	0.10	153	547	61	81	1.4	0.9

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄 肥料銘柄（窒素：リン酸：カリ）%	現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
混合堆肥複合肥料区	追肥 有機入り化成 (8.0-12.0-5.0)	50	4.0 : 6.0 : 2.5	7,575
	合計		16.0 : 12.0 : 6.5	19,565
有機入り複合肥料区	有機入り複合肥料 (10.0-4.0-8.0)	120	12.0 : 4.8 : 9.6	17,556
(慣行)	追肥 有機入り化成 (8.0-12.0-5.0)	50	4.0 : 6.0 : 2.5	7,575
	合計		16.0 : 10.8 : 12.1	25,131

慣行区と比べ
約5,600円の
肥料費低減

試験結果



可販収量：17.7t/10a

株あたり調整重：4.26kg/株
球高32.9cm・球径20.1cm



可販収量：18.3t/10a

株あたり調整重：4.39kg/株
球高33.1cm・球径20.2cm

※芯抜けなどの生理障害はどの両区で認められなかった。

※令和5年度は生育期間高温で推移し、大玉傾向であり、全ての試験区において13kg平箱で出荷した。

- 混合堆肥複合肥料区は慣行区と比べ収量や品質は同等であった。
- 混合堆肥複合肥料を利用することで肥料費は約5,600円/10a削減できた。

事例15：春まきキャベツにおける混合堆肥複合肥料の利用による低コスト栽培（令和5年度）

※本試験は令和5年度施肥合理化推進協議会の調査結果

試験の概要

- 産地ではリン酸、カリの過剰圃場が多く、試験圃場は土壌のカリ含量が過剰であった。
- 畝内側条施肥により、施肥量は低減させている。さらに肥料費を低減するために混合堆肥複合肥料を利用した。
- 供試した混合堆肥複合肥料は、原料に茨城県内の豚ふん堆肥を重量で35%使用した。

対象圃場の土壌調査結果と耕種概要

試験場所：茨城町小幡 腐植質黒ボク土 前作 キャベツ
 品種：「春空」 施肥日：基肥3/29 畝内側条施肥 定植日：3/29 収穫日：6/8 栽植密度：株間40cm 畝間60cm

試験区	pH (KCL)	EC (mS/cm)	可給態リン酸 石灰 苦土 カリ (mg/100g)			
			可給態リン酸	石灰	苦土	カリ
混合堆肥複合肥料区	6.8	0.23	26	476	38	112
化学肥料区（慣行）	6.7	0.18	14	339	29	67

使用した資材と肥料価格

試験区	肥料銘柄	現物施用量 (kg/10a)	成分施用量 窒素：リン酸：カリ (kg/10a)	肥料費 (円/10a)
	肥料銘柄 (窒素：リン酸：カリ) %			
混合堆肥複合肥料区	混合堆肥複合肥料 (12.0-6.0-4.0)	88	10.5 : 5.3 : 3.5	9,734
化学肥料区 (慣行)	化成肥料 (14.0-10.0-13.0)	76	10.6 : 7.6 : 9.8	11,264

慣行区と比べ
約1,500円の
肥料費低減

試験結果



混合堆肥複合肥料区

可販売量：7,915kg/10a
結球重：1.9kg/個



化学肥料区

可販売量：7,082kg/10a
結球重：1.7kg/個

- 混合堆肥複合肥料区は化学肥料区と比べ、初期の生育は緩やかであったが徐々に生育差はなくなった。
- 混合堆肥複合肥料区は慣行区と比べ収量や品質は同等以上であった。
- 混合堆肥複合肥料を利用することで肥料費は約1,500円/10a削減できた。