

# 「グリーンな栽培体系による大豆栽培」の実証 (指導者向け資料)



令和5(2023)年3月  
栃木県農政部経営技術課

# 趣 旨

この資料は、本県の大豆栽培において、より環境に優しく省力化された技術を確立するため、以下の栽培技術の組み合わせについて検証し、その結果に基づき作成したものである。

なお、活用に当たっては、地域の気象条件や圃場条件に注意し、小さな面積での試験的な栽培を実施した上で導入すること。

技術名	効果
① 地力に応じた鶏ふん堆肥の施	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 土壌の簡易・迅速評価法により肥沃度の一つである可給態窒素を調べることが出来る。</li><li>・ 化学肥料を低減できる可能性がある。</li></ul>
② 一発耕起播種	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 碎土・施肥・耕起・播種を同時に行うことで、労力や作業時間を低減できる。</li></ul>
③ 狭畦	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 中耕培土や生育中の除草剤散布を省くことができる。</li></ul>

## (現状と課題)

・本県の大豆単収は2001年以降減少傾向にあり、ここ数年は180kg/10aに満たず、上位等級比率も80%を下回っている。

その要因の一つとして、大豆栽培では一般的に土壌分析が行われておらず、**地力に応じた施肥設計が図られていない**ことが考えられる。


・また、夏場の**中耕培土が労力面で負担が多く**、規模拡大の妨げになっている。

## (対応方向)

**環境に優しい栽培でありながら、慣行を上回る収量・品質を確保するため、環境負荷低減や省力化が図られる複数の技術を組み合わせ、新たな大豆栽培体系を確立する。**

# 従来の技術との比較

時期	主な作業		
	〔グリーンな栽培体系〕		〔従来〕
	(一発耕起播種)	(狭畦)	
～6月上旬	土壤診断（簡易・迅速診断等）		土壤診断
	一発耕起播種	心土破碎	心土破碎
		施肥	施肥
		耕起	耕起
6月15日 ～7月5日	狭畦による播種	播種	
7月中旬 ～7月下旬	除草剤散布	除草剤散布	除草剤散布 (土壤表面処理)
	中耕	作業なし	中耕
	中耕培土		中耕培土
除草剤散布 (必要に応じて 茎葉処理)	除草剤散布 (必要に応じて 茎葉処理)		
8月上旬 ～9月中旬	病虫害防除	病虫害防除	病虫害防除
11月	収穫	収穫	収穫

 環境負荷低減に資する技術

 省力化に資する技術

# 技術の内容

## ①地力に応じた鶏ふん堆肥の施肥

可給態窒素量が少なくなると、大豆の収量は低下する傾向がある。

そこで、「**可給態窒素の簡易・迅速評価法**」を用いて土壌診断を行い、地力の低いほ場では、従来の**化学肥料に替えて鶏ふん堆肥を施用**した。

これにより元肥の化学肥料の施肥量を減らし、環境への負荷の低減が可能となる。



鶏ふん堆肥の散布

## 【可給態窒素の簡易・迅速評価法について】

従来、可給態窒素の測定には培養のために4週間を必要としたが、この方法では、短時間（16時間）で測定することが可能である。

高価な機器等を使用する必要がなく、生産者自ら分析することも可能である。詳しくは下記の農研機構の研究成果を参照のこと。

[https://www.naro.go.jp/laboratory/carc/result\\_digest/files/snmanu.pdf](https://www.naro.go.jp/laboratory/carc/result_digest/files/snmanu.pdf)

### 【簡易・迅速評価法の手順】



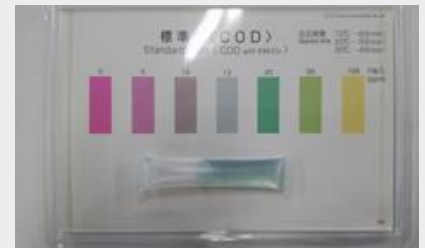
ほ場の土壌  
+お湯



加温（80℃で16時間）



抽出



抽出液にキットの試薬を加え、色で窒素量を判定する

## ②一発耕起播種



種子

肥料



耕盤を破碎する爪

一般的な大豆栽培では、ほ場準備から播種までの作業（心土破碎→施肥→耕起→播種）の複数作業を順次行う。

「一発耕起播種機」は、これらの作業を一度に行うことができ、省力化が可能である。

## ③狭畦



狭畦の播種作業



播種後+22日のようす

一般的な大豆栽培は畦幅は60cmで、夏季の中耕培土が必要で労力面での負担が大きい。

「狭畦」では30cm程度の畦幅で播種することで、より早期に畦間が大豆で覆われ雑草の発生を抑えることが出来るので、中耕培土作業の省力化が可能である。

# 実証の概要

市町	区	実証した技術
鹿沼市	試験区 1	①地力に応じた鶏ふん堆肥の施肥
	試験区 2	②一発耕起播種 ③狭畦
	慣行区	—
栃木市	試験区	①地力に応じた鶏ふん堆肥の施肥 ③狭畦
	慣行区	—
高根沢町	試験区	①地力に応じた鶏ふん堆肥の施肥 ③狭畦
	慣行区	—

## 導入の効果と留意点

### ①地力に応じた鶏ふん堆肥の施用

化学肥料の全量を鶏ふん堆肥・ペレットで代替しても、**県平均を上回る収量が得られる**ことから、今後さらなる鶏ふん堆肥・ペレットの利用拡大が期待される。収量を安定させるためには、**地力に合わせて**、鶏ふんペレット堆肥の、より適切な施用量を検証する必要がある。

### ②一発耕起播種

複数の作業を同時に行うことができるため、**作業時間を短縮させることが出来る**ので、今後の普及が期待される。

### ③狭畦

収量を安定させるために、播種時期や播種量について、より詳細な検証が必要である。また、**倒伏に注意**することも必要である。

# 鹿沼市での実証結果

①地力に応じた鶏ふん堆肥の施用 + ②一発耕起播種 + ③狭畦

## ◆実証した内容

区	作前土壌の 可給態窒素 10mg/100g	鶏ふんペレット 施用量kg/10a (N-P-K成分量kg/10a)	化成肥料施用量 kg/10a (N-P-K成分量kg/10a)	慣行区と比べた 肥料代 円/10a	播種様式	播種日
試験区 1 ①+②+③	4.9	250 (13.0-9.3-2.8)	—	+2,063	狭畦 畦間30cm×株間20cm	7月11日
試験区 2 ディスクハロー※+①+②+③	4.5	250 (13.0-9.3-2.8)	—	+2,063	狭畦 畦間30cm×株間20cm	7月11日
慣行区	4.0	—	20 (2.8-3.4-2.6)	—	慣行 畦間60cm×株間10~15cm	7月11日

※試験区2では、播種する土壌をより細かく破土するため、一発耕起播種機による作業の前にディスクハローによる事前耕起を実施した。

## ◆播種作業



一発耕起播種機  
(試験区 1)



麦ワラがやや詰まる  
(発芽に影響なし)。



ディスクハロー耕起後の  
一発耕起播種 (試験区 2)

## ◆苗立ちの状態 (播種21日後)



試験区 1



試験区 2



慣行区

## ◆苗立ち及び作業時間等

区	播種量 kg/10a	苗立ち数 本/m <sup>2</sup>	播種作業時間※ (min/10a)	圃場準備から開花期 まで作業時間※ (min/10a)	備考
試験区 1	6.0	13.9	18	40	
試験区 2	6.0	14.2	17	44	全区 中耕培土なし
慣行区	5.0	17.6	12	38	

※生産者聞き取り

## ◆子実肥大期の様子（8月23日）



試験区 1



試験区 2



慣行区

## ◆収量・品質

区	収量※ kg/10a	収量 慣行区比 %	百粒重 g	外観 品質	莢数 莢/株	子実粒数 粒/株	主茎長 cm	分枝数 本/株	開花期	成熟期	倒伏 程度
試験区 1	282	104	40.3	1等	55.2	105.0	60.7	4.5	8月1日	11月14日	3.0
試験区 2	261	97	41.4	1等	56.5	105.9	61.3	4.8	8月1日	11月14日	2.5
慣行区	270	100	41.9	1等	51.6	99.5	55.8	3.9	8月1日	11月14日	1.5

※収量は生産者がほ場毎にトラックスケールで測定した数値から計算。

## 結果

- 試験区 1 (①鶏ふん堆肥 + ②一発耕起播種 + ③狭畦) の収量は慣行を4%上回り、試験区 2 (① + ② + ③ + ディスクロー) の収量は慣行を3%下回った。いずれの区も県平均収量 (163kg/10a) より多収であった。
- 化成肥料から、鶏ふんペレットに全量代替しても県平均収量より多収であった。資材代を比較すると、鶏ふんペレットが割高になった。
- 鶏ふんペレットの散布作業に時間が掛かり、試験区 1 及び試験区 2 は、慣行に比べ作業時間が多くなった。

### 〔担当した生産者の意見〕

- ほ場準備から播種までに降雨があると、慣行体系では作業が進められないが、一発耕起播種機では効率的に作業が進められるので、有用と感じた。
- 鶏ふんペレットの散布作業は、慣れれば、もっと短時間にできる。



# 栃木市での実証結果

## ①地力に応じた鶏ふん堆肥の施用 + ③狭畦

### ◆実証した内容

区	作前土壌の 可給態窒素 10mg/100g	鶏ふんペレット 施用量kg/10a (N-P-K成分量kg/10a)	化成肥料施用量 kg/10a (N-P-K成分量kg/10a)	慣行区と比べた 肥料代 円/10a	播種様式	播種日
試験区 ①+③	4.2	150 (3.5-3.6-3.8)	-	-5,740	狭畦 畦間40cm×株間14cm	7月11日
慣行区	5.6	-	20 (1.2-4.0-4.0)	-	慣行 畦間60cm×株間11cm	7月5日

### ◆播種作業



鶏ふんペレットの施用



狭畦播種（試験区）



慣行播種（慣行区）

### ◆畦間被覆の状態



試験区（播種後+22日）



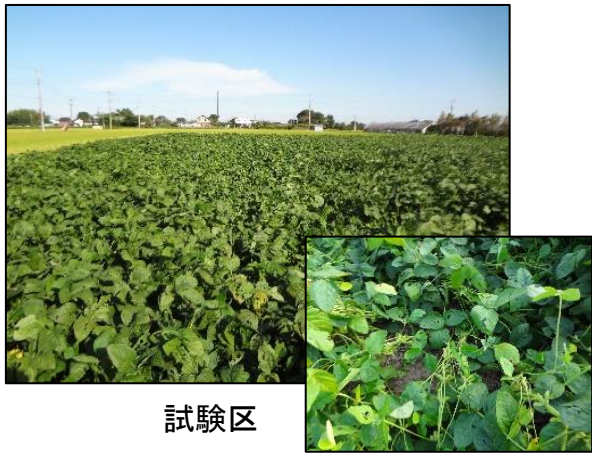
慣行区（播種後+24日）

### ◆苗立ち及び作業時間等

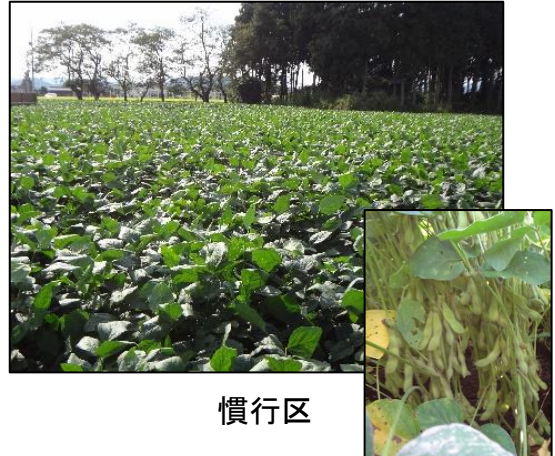
区	播種量 kg/10a	苗立ち数 本/m <sup>2</sup>	播種作業時間※ (min/10a)	施肥から開花期まで 作業時間※ (min/10a)
試験区	9.0	17.6	15	55
慣行区	8.2	15.1	20	70

※生産者聞き取り

## ◆子実肥大期の様子



試験区



慣行区

## ◆収量・品質

区	収量※ kg/10a	収量 慣行区比 %	百粒重 g	外観 品質	莢数 莢/株	子実粒数 粒/株	主茎長 cm	分枝数 本/株	開花期	成熟期	倒伏 程度
試験区	329	90	38.0	1等	30.0	47.4	62.4	1.0	8月17日	11月12日	2.0
慣行区	365	100	39.3	1等	36.1	60.8	69.9	2.1	8月10日	11月10日	0.8

※収量は坪刈り調査結果から計算。

## 結果

- ・試験区の収量は慣行の90%であったが、**県平均収量(163kg/10a)より多収**。
- ・化成肥料から鶏ふんペレットに全量代替しても県平均収量より多収であった。  
鶏ふんペレットと化成肥料の**費用を比較すると、鶏ふんペレットの方が少ない**。
- ・試験区では中耕培土がないため、慣行に比べて**作業時間が15分/10a短縮**された。
- ・なびきが見られたが、早期に畦間が被覆されることと除草剤の体系防除により、**雑草害はなかった**。

### 〔担当した生産者の意見〕

- ・狭畦により夏場の培土作業がないため、労力的に負担が少なく楽できる。
- ・畝を立てないため、**収穫作業が効率的**にでき、収穫ロスも少なく済む。

# 高根沢町での実証結果

## ①地力に応じた鶏ふん堆肥の施用 + ③狭畦

### ◆実証した内容

区	作前土壌の 可給態窒素 10mg/100g	鶏ふん堆肥 施用量kg/10a (N-P-K成分量kg/10a)	化成肥料施用量 kg/10a (N-P-K成分量kg/10a)	慣行区と比べた 肥料代 円/10a	播種様式	播種日
試験区 ①+③	7.0 (同一ほ場内)	150 (2.5-6.1-4.2)*	-	-4,285	狭畦 畦間31cm×株間28cm	6月30日
慣行区		-	石灰窒素 30 苦土炭カル 60 (6.0-0-0)	-	慣行 畦間65cm×株間10cm	6月30日

※堆肥成分は「栃木県農作物施肥基準（平成29年3月栃木県）」に基づき計算。

### ◆播種作業



狭畦播種（試験区）

### ◆苗立ち及び作業時間等

区	苗立ち数 本/m <sup>2</sup>	播種量 kg/10a	播種作業時間* (min/10a)	施肥から開花期まで 作業時間* (min/10a)
試験区	11.5	6.0	14	31
慣行区	15.4	5.0	12	53

※生産者聞き取り

### ◆黄化始期の様子（9月29日）



試験区



慣行区

## ◆落葉期の様子（10月19日）



試験区



慣行区

## ◆収量・品質

区	収量※ kg/10a	収量 慣行区比 %	百粒重 g	外観 品質	莢数 莢/株	子実粒数 粒/株	主茎長 cm	分枝数 本/株	開花期	成熟期	倒伏 程度
試験区	257	80	37.6	1等	58.8	99.8	54.9	4.2	8月7日	11月20日	2.0
慣行区	320	100	36.5	1等	57.9	98.9	52.8	3.7	8月7日	11月20日	1.0

※収量は坪刈り調査結果から計算。

## 結果

- ・試験区の収量は慣行の80%であったが、**県平均収量（163kg/10a）より多収**。
- ・化成肥料を鶏ふんペレットに全量代替しても県平均収量より多収であった。  
鶏ふんペレットと化成肥料の**費用を比較すると、鶏ふん堆肥の方が少なかった**。
- ・試験区では中耕培土がないので、慣行より**作業時間が15分/10a短縮**された。

### 【担当した生産者の意見】

- ・鶏ふん堆肥の資材費は安く済むが、散布作業に労力が掛かる。
- ・狭畦により中耕培土をしないため省力的だが、やや倒伏しやすいと感じた。

# 3つの実証試験のまとめ

市町	区	実証した技術※	収量 kg/10a	収量 慣行区比 %	百粒重 g	外観 品質	慣行区に比べ 削減された化成肥料 N-P-K kg/10a	慣行区と比べた 肥料代 円/10a	慣行区と比べた 作業時間（開花期まで） 分/10a
鹿沼市	試験区 1	①、②、③	282	104	40.3	1等	2.8-3.4-2.6	+2,063	+2
	試験区 2	①、②、③	261	97	41.4	1等	2.8-3.4-2.6	+2,063	+6
	慣行区	—	270	100	41.9	1等	—	—	—
栃木市	試験区	①、③	329	90	38.0	1等	1.2-4.0-4.0	-5,740	-15
	慣行区	—	365	100	39.3	1等	—	—	—
高根沢町	試験区	①、③	257	80	37.6	1等	6.0-0-0	-4,285	-22
	慣行区	—	320	100	36.5	1等	—	—	—

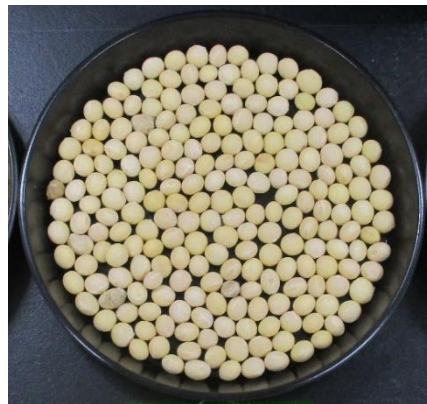
※実証した技術①：地力に応じた鶏ふん堆肥の施肥、②一発耕起播種、③狭畦

## 【鶏ふん堆肥の施用量について】

今回の実証では、土壌中の可給態窒素が目安としていた10mg/100gをすべてのほ場で下回っていた。このため、鶏ふん堆肥・ペレットを150～250kg/10a施用し、目安の値になるように施用した。

## 結果（まとめ）

- 化学肥料の**全量を鶏ふん堆肥・ペレットにより代替**したが、慣行区と比べて収量は低下する傾向であった。ただし、県平均を超える収量を確保することが出来た。
- 作業時間について、**狭畦により中耕培土を省く**ことが出来た。しかし、鶏ふん堆肥・ペレットの散布に時間が掛かり、明らかな短縮は見られなかった。なお、**一発耕起播種は複数の作業を同時に実施**できることから、作業時間の短縮が図られた。
- いずれも、目立った品質低下や倒伏は認められなかった。



本冊子は、みどりの食料システム戦略推進交付金（グリーンな栽培体系への転換サポート）により作成しました。



〔お問い合わせ先〕

栃木県農政部経営技術課技術指導班

（鹿沼市事例） 栃木県農政部上都賀農業振興事務所経営普及部

（栃木市事例） 栃木県農政部下都賀農業振興事務所経営普及部

（高根沢町事例） 栃木県農政部塩谷南那須農業振興事務所経営普及部

TEL：028-623-2322

TEL：0289-62-6125

TEL：0282-24-1101

TEL：0287-43-2318