

大豆の新しい省力生産技術



栃木県農業試験場

目 次

I 不耕起狭畦栽培

1. 不耕起狭畦栽培技術

- 1) 不耕起狭畦栽培のあらまし 1
 - 2) ほ場条件 2
 - 3) 播種 2
 - 4) 施肥 4
 - 5) 雑草防除 5
 - 6) 病虫害防除 5
 - 7) 収穫 5
 - 8) 現地実証例 6
- ### 2. 不耕起狭畦栽培の経営的評価
- 1) 労働時間の評価 9
 - 2) 収益性の評価 10
 - 3) 稲 - 麦 - 大豆体系での評価 10

耕起・無中耕・無培土栽培技術

- 1. 技術の概要 12
- 2. 栽培技術

 - 1) ほ場の耕起 12
 - 2) 施肥 13
 - 3) 播種と栽植密度 13
 - 4) 雑草防除 13
 - 5) 出芽後の管理 14
 - 6) 病虫害防除 14
 - 7) 収穫 14

共通する栽培技術

- 1. 肥効調節型肥料による増収技術

 - 1) ねらい 15
 - 2) 技術の特徴 15
 - 3) 収量 16
 - 4) 施用量 16
 - 5) 経済性 17

- 2. コンバイン収穫適期判定法

 - 1) ねらい 18
 - 2) 技術の概要 18

I 不耕起狭畦栽培

1 . 不耕起狭畦栽培技術

1) 不耕起狭畦栽培のあらまし

大豆栽培は、耕起，播種，除草剤散布，中耕培土，病虫害防除，収穫等の作業がある（下図参照）。ここでの作業上の問題点としては、播種時期が梅雨にあたるため降雨によって播種適期を逃す危険性が高いこと、耕起・中耕培土等に労力がかかり規模拡大が図れないことである。そこで、それらの問題を解決した不耕起狭畦栽培技術を実用化した。

不耕起狭畦栽培は、耕起してないほ場に播種溝を切り、そこに播種するという方法で行うため、耕起・整地作業が省略できる。また、耕起してないほ場に播種するため排水性が良く、降雨があっても数日後には播種できる。更に、茎葉処理除草剤と畦幅30cmの狭畦により、倒伏防止と雑草防除を兼ねる中耕培土作業が省ける。このため、省力化により規模拡大ができ所得向上が図れる。



慣行の大豆栽培体系



不耕起狭畦栽培の大豆栽培体系

2) ほ場条件

播種作業は、降雨後でもトラクターがほ場に入ることができれば可能であるが、ほ場が軟らかいと種子の露出が多くなることから、ほ場表面の土壤硬度が山中式硬度計で10mm（ゴルフボールを地上1mの高さから落として、1cm程度土がへこむ硬さ）以上あることが必要である（図1-1）。

不耕起狭畦栽培に限らず、大豆の生育は出芽・苗立ち等初期生育の善し悪しがその後の生育に大きく影響する。

地下水位が高いと出芽率が低下し初期生育が劣る。また、種子消毒は地下水位の高低に

かかわらず行う技術であるが、地下水位が高い条件下では腐敗が発生しやすいため、種子消毒を行うことで出芽率が向上する。従って、大豆の播種では、排水対策と種子消毒が出芽向上のために必ず行わなければならない技術である（図1-2～1-4）。

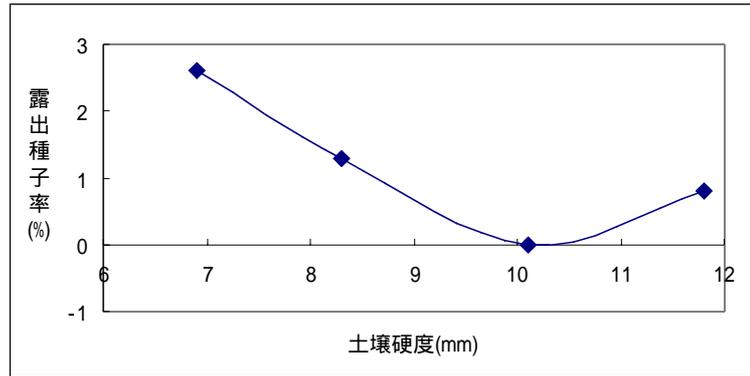


図1-1 土壤硬度と露出種子率

注) 山中式硬度計値

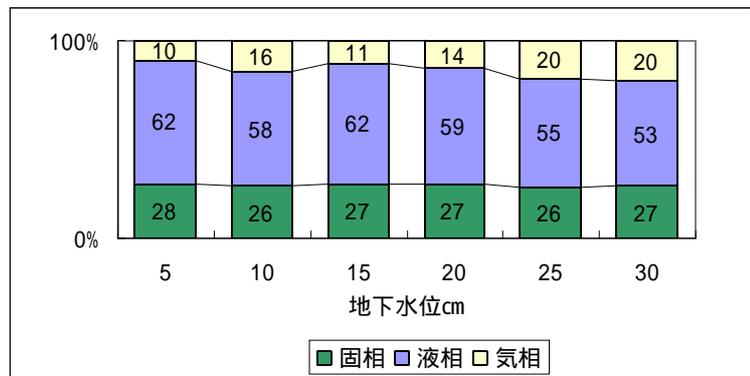


図1-2 地下水位と土壤三相

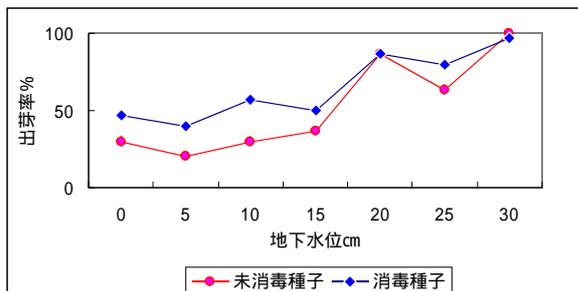


図1-3 地下水位の高低と大豆の出芽

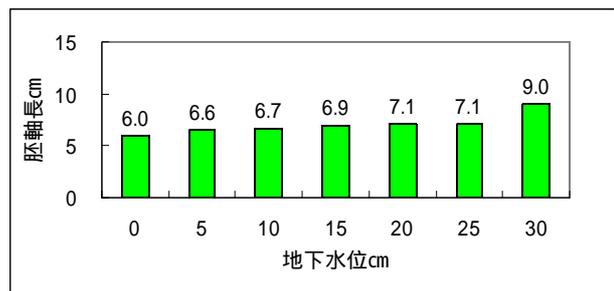


図1-4 地下水位と大豆の生育(播種10日後)

注) 胚軸長: 根の生え際～初生葉節までの長さ

3) 播種

(1) 播種機

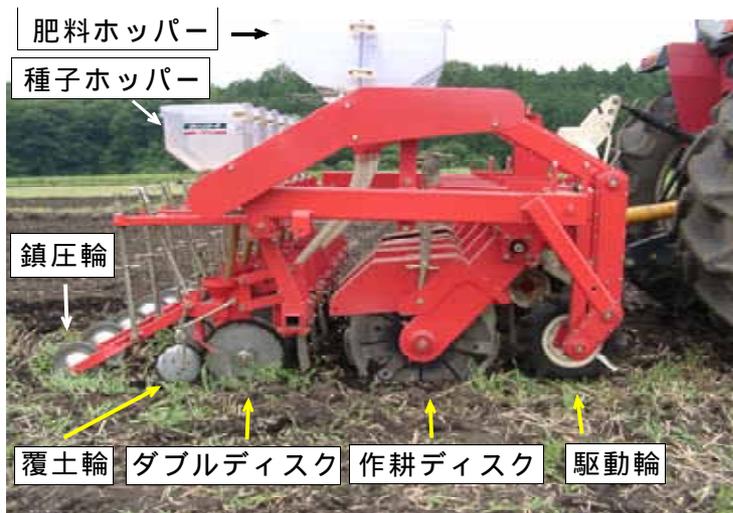
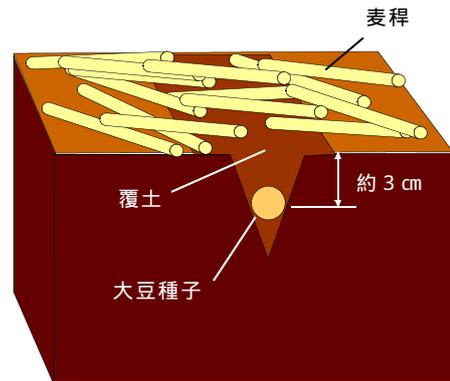


図1-5 ディスク駆動式汎用型不耕起播種機



播種状況

注) 汎用型不耕起播種機による大豆不耕起狭畦栽培マニュアルver.1(中央農総研)を参考とした。

播種機は「ディスク駆動式汎用型不耕起播種機」(図1-5)を使用する。播種のメカニズムは、トラクターのPTO動力により作耕ディスクが回転し、V字型に溝を切る(播種状況図参照)。切られた播種溝に、駆動輪の回転により種子ホッパーから繰り出された種子がダブルディスクで誘導され溝に落ちる。その後、覆土輪で種子を覆土し、鎮圧輪で覆土の鎮圧が行なわれる。なお、播種溝の間隔は30cmとなる。

この播種機は、松山(株)からニプロ不耕起播種機NSV600として市販されており、条間30cmなので乾田直播水稻や麦類の播種も可能である。

(2)作業速度と播種深度

作業速度は、速度による播種粒数の変動はほとんどないことから、田植程度の作業速度であれば問題ない(図1-6)。播種深度は、作業機でその調整ができることから、ほ場条件に応じ3cm程度に調整する。

(3)播種量と栽植密度

6月中旬~下旬播きは慣行量、7月上旬では収量向上のため播種量を3割程度増量する。

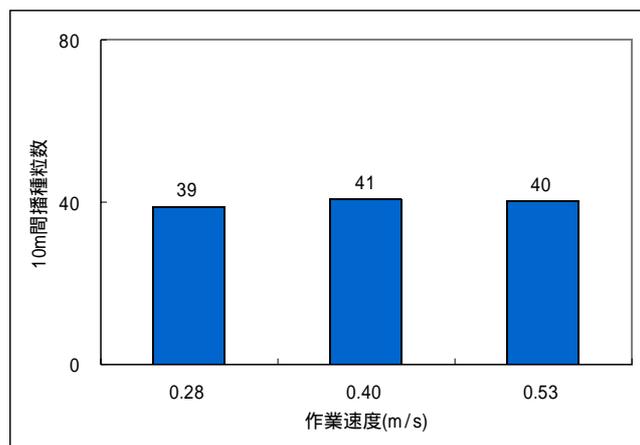


図1-6 作業速度と播種粒数

注) 6箇所調査の平均値

不耕起狭畦栽培の畦幅は30cmで、慣行栽培の約1/2になるため、同じ播種量では株間が約2倍となる。6月中旬～下旬播の収量は、同じ栽植密度の畦間30cm×株間20cm(16.7株/m²)で慣行栽培を上回る。

7月上旬播の収量は、6月20日播の慣行栽培に比べ劣るが、畦間30cm×株間15cm(22.2株/m²)とやや密植にすることで収量の向上が見られる(図1-7、1-8)。

4) 施肥

施肥は、慣行と同量(窒素：リン酸：加里 = 2 : 8 : 8 kg/10a)を播種と同時に施用する。

不耕起播種機の条間は30cmで、1条に1つ肥料ホッパーが取り付けられている(図1-9)。これは、慣行播種機の約2倍の個数になるため、1つの肥料ホッパーでの施肥量の目安は慣行の約1/2である。

肥料は、種子同様駆動輪の回転により肥料ホッパーから繰り出され、導管によ

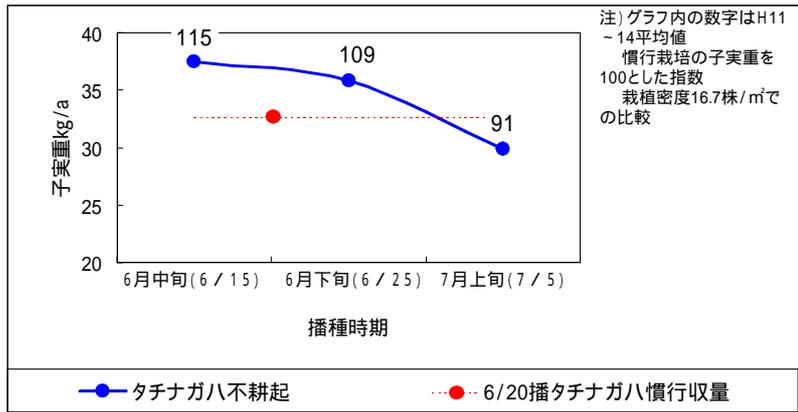


図1-7 播種時期と子実重
(農試黒ボク土、H11～14平均)

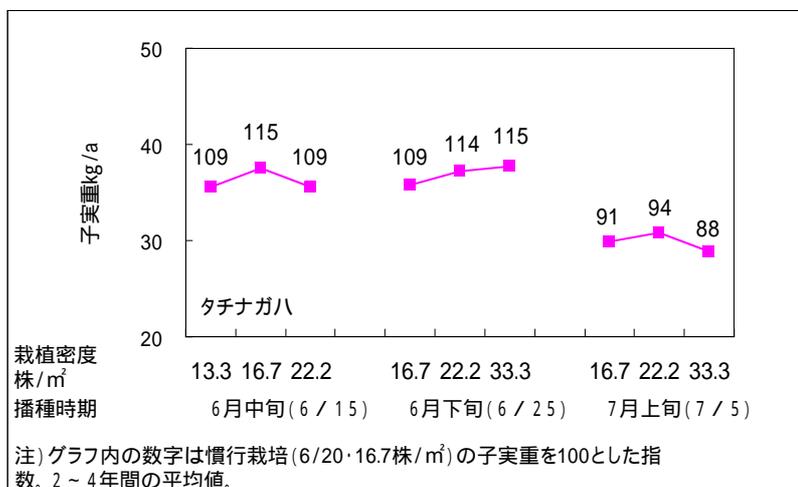


図1-8 播種時期別栽植密度と子実重



図1-9 不耕起播種機の肥料ホッパー

り播種溝側条へ施肥される。

5) 雑草防除

狭畦栽培では大豆茎葉による畦間の被覆が早いことから、播種後4週間の時点で地表への光透過率が普通畦栽培の約半分になり雑草抑制に有利となる。

除草剤は、ほ場を耕起しないことで繁茂している雑草を防除するため、慣行で使っている土壤処理剤に加えて茎葉処理剤（ラウンドアップハイロード等）を散布する。処理方法は、体系処理（播種10日以前に茎葉処理剤を散布し、播種後土壤処理剤を散布する処理）と同時処理（播種後出芽前までに茎葉処理剤と土壤処理剤を同時に散布する処理）があるが、作業的には同時処理が体系処理と防除効果に差がないため効率的である。

不耕起狭畦栽培では麦稈等で雑草や土壌面が覆われているため、この茎葉処理剤を十分雑草に散布しうまく効かせることがポイントである。そのため、除草剤を希釈する水量を多めにする必要があり、散布水量は通常の100L/10aより多めの150L/10aが良い（図1-10、1-11）。

6) 病虫害防除

生育期の病虫害防除は、慣行栽培同様開花期から子実肥大期にかけ3～4回実施する。

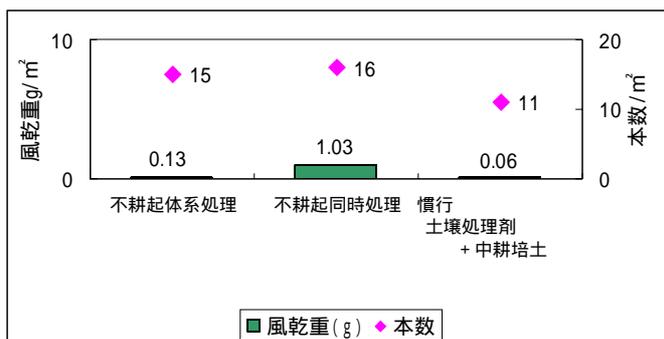


図1-10 除草剤処理体系による雑草量 (H14、収穫時)

注) 麦稈60kg/aを不耕起は表面施用、慣行はすき込み。不耕起は畦幅30cm、慣行は畦幅60cmで、共に16.7株/m²。体系処理は、播種前茎葉処理剤 + 播種後土壤処理剤。同時処理は、播種後茎葉処理剤 + 土壤処理剤の混用処理。散布水量は15L/a。

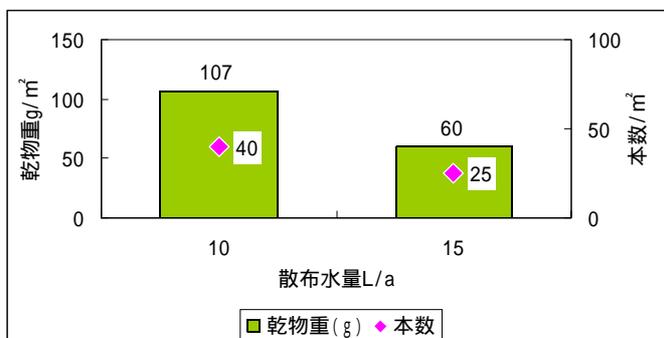


図1-11 除草剤の散布水量による雑草量 (H12、収穫時)

注) 不耕起狭畦栽培で麦稈60kg/a表面施用後、茎葉処理剤と土壤処理剤の同時処理。

表1-1 不耕起狭畦栽培の生育状況

慣行栽培		不耕起狭畦栽培
開花期 8/7	8月	開花期 8/8
成熟期 10/23	10月	成熟期 10/25

7) 収穫

(1) 成熟

不耕起狭畦栽培の大豆は、慣行に比べて開花で1日、成熟で2日遅れるが、収穫上問題は無い(表1-1)。

(2) 収穫作業

不耕起狭畦栽培の収穫時の特徴は、中耕培土を行わないためほ場が平らで硬く、大豆の最下着莢高が高いことである。このため、コンバイン収穫がやりやすく作業効率が向上し、土の巻き込みも少ないことから汚損粒発生も抑えられる。倒伏は、地際が硬いため株元から転ぶ倒伏は少なくなるが、栽植密度を高めた場合茎の途中から湾曲してなびくことがあるので、状況に応じて刈り取り位置や作業速度の調整は必要となる。



イメージ図

(3) 収量性と品質

成熟期の大豆の姿は、主茎長が短く茎はやや細いが、分枝数が多く莢数も多い。培土をしないため最下着莢高は高く、倒伏が少ない。収量は、莢数が多く百粒重が重いため多収となる。また、品質は慣行栽培と同程度で問題はない(表1-2)。

表1-2 不耕起狭畦栽培の収量性と品質

栽培様式	主茎長 (cm)	主茎節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	茎の太さ (mm)	最下着莢 高(cm)	倒伏 程度
不耕起狭畦栽培	52	12.8	3.1	6.1	17	0.8
慣行栽培	62	13.0	2.3	6.8	14	1.1

栽培様式	m ² 当稔 実莢数	一莢 粒数	子実重(比) (kg/a)	百粒重 (g)	検査 等級
不耕起狭畦栽培	597	2.03	34.3 (114)	36.3	1
慣行栽培	571	2.04	30.2 (100)	33.5	1

注1) タチナガハ、黒ボク土、平成12~14年平均値

注2) 倒伏程度は0(無)~4(甚)の5段階評価

注3) 検査等級は関東農政局栃木農政事務所調べ

全国的に行われている不耕起狭畦栽培の試験をみると、黒ボク土では慣行栽培より多収となる事例が多いが、土壌の種類によっては多収とならない事例も見られる。

8) 現地実証例

芳賀町(水田転換畑:表層多腐植質多湿黒ボク土)と黒磯市(水田転換畑:表層多腐植質多湿黒ボク土)で大規模実証した結果は、次の通りである。

表1-3 芳賀町の大豆の耕種概要（平成12～15年）

実施場所	芳賀町	
栽培様式	不耕起（狭畦）	慣行（広畦）
前作物	小麦（農林61号）	小麦（農林61号）
供試品種	タチナガハ	タチナガハ
ほ場面積	40 a	30 a
排水性	やや良	やや良
畦幅 (cm)	28.7～30.0	63～65
麦稈処理	ほ場散布	すき込み
播種時期	6月22日～7月1日	6月27日～7月6日
播種量 (kg/10a)	5～10	5
使用播種機	6条不耕起播種機	3条播種機（トラクター）
種子消毒	ホーマイ粉衣	ホーマイ粉衣
土壌改良材	無	無
施肥量 (kg/10a)	13・14年 無肥料（N:0kg） 12・15年 BB500 40kg（N:2kg）	12～15年 無肥料（N:0kg）
播種後除草剤 （現地混用処理）	クリアタン乳剤、コグール粒剤、エコトップ® 乳剤 グリサート	クリアタン乳剤、コグール粒剤、エコトップ® 乳剤 グリサート
手取り除草	1回	1回
中耕培土	-	1回
開花期追肥 （14・15年度）	硫安施用 N: 5、10、15kg/10a	-

表1-4 黒磯市の大豆の耕種概要（平成12～15年）

実施場所	黒磯市	
栽培様式	不耕起（狭畦）	慣行（広畦）
前作物	ビール大麦（なす二条）	ビール大麦（なす二条）
供試品種	タチナガハ	タチナガハ
ほ場面積	40 a	20～40 a
排水性	やや良	やや良～やや不良
畦幅 (cm)	27.5～32.3	71～74
麦稈処理	ほ場散布	すき込み
播種時期	6月21日～6月30日	6月18日～6月27日
播種量 (kg/10a)	5.5～7	4～5
使用播種機	6条不耕起播種機	4条播種機（トラクター）
種子消毒	キヒゲン粉衣	キヒゲン粉衣
土壌改良材	苦土炭カル80kg	苦土炭カル80kg
施肥量 (kg/10a)	N:2.0～6.0kg	N:2.0～6.0kg
播種後除草剤 （現地混用処理）	クリアタン乳剤、エコトップ® 乳剤 ラウンドアップ®	クリアタン乳剤、エコトップ® 乳剤、コグール水和剤 ラウンドアップ®
手取り除草	1回	1回
中耕培土	-	1～2回

不耕起栽培は、慣行栽培に比べ出芽数の年次間ばらつきが大きかった。（図1-11）。

雑草防除では、播種直後に土壌処理除草剤と茎葉処理除草剤の混用適期処理に

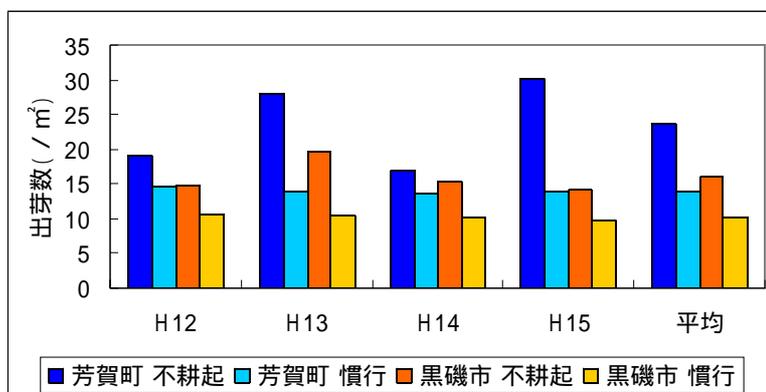


図1-11 大豆の出芽数（本/m²）

注）不耕起栽培での出芽数の設定は15～20本/m²

より雑草の発生を抑制できたが、播種時期が梅雨で播種後の降雨により除草効果の低下が見られた年もあり、生育期間中慣行栽培同様手取り除草を実施した。

不耕起栽培の収量は、黒磯市では344kg/10aで慣行栽培比114%と高く、芳賀町では289kg/10aで96%とやや劣

った。黒磯市での多収要因は、出芽数が慣行栽培より多く確保できたこと、また芳賀町での低収要因は、密植による蔓化・徒長・倒伏等であった。(図1-12、表1-4)。

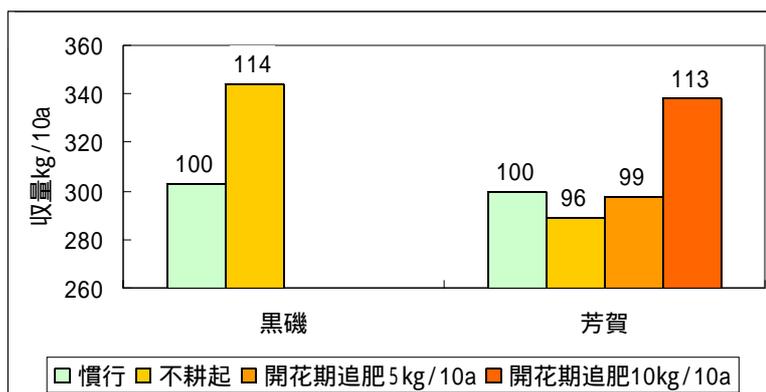


図1-12 現地の大豆収量比 (4年間平均値)

注)開花期追肥は2年間の値。無追肥との比率で4年間に換算した。

表1-4 大豆の生育および収量構成要素(平成12~15年)

場所	栽培様式	基肥 kg/10a	追肥 kg/10a	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数 (/株)	茎径 (mm)	稔実莢数(/株)	百粒重 (g)	等級
芳賀町	不耕起	0	0	71	13.8	2.6	6.8	26.4	29.5	1
		0	0	58	13.5	2.6	6.4	23.0	28.9	
		0	5	61	13.9	3.1	6.8	29.9	28.9	
		0	10	60	13.7	2.9	6.7	31.5	31.2	
慣行	0	0	61	13.3	3.1	7.0	36.6	30.7	1	
	0	0	55	13.2	2.9	6.6	35.1	30.0		
黒磯市	不耕起	-	-	71	13.9	3.3	7.0	34.7	33.0	1
		-	-	62	13.6	4.0	8.0	49.0	32.9	1

注) 黒磯市、芳賀町の不耕起・慣行は4年間の平均
芳賀町の不耕起・慣行は2年間の平均

現地での大豆の不耕起栽培は、栽植密度を確保することにより慣行栽培並みの収量が得られ、また、開花期の窒素追肥により増収を図ることができ収量的には問題ない。雑草防除は、播種後に土壌処理剤と茎葉処理剤の現地混用による適切な処理で抑えることができたが、降雨等の影響で効果の低下も考えられることから、大豆生育期での広葉対象除草剤の使用が必要な場合もある。なお、開花期追肥の必要な条件は、基肥無肥料等により初期生育が劣る場合である。

不耕起播種機では、降雨等によりほ場が軟らかい場合、播種機の駆動輪(図1-5参照)がほ場の高低差(トラクター等の軌跡)により接地せず播種むらが生じる場合があるので注意して播種作業を行う。

2 . 不耕起狭畦栽培の経営的評価

芳賀町で行った現地実証試験のデータをもとに、不耕起狭畦栽培について評価した。なお、対象とした農家は、家族労働力2人で水稲、小麦、大豆をそれぞれ9.8、7.0、14.0ha、延べ30.8haを作付けする大規模主穀作経営体である。

1) 労働時間の評価

本技術は耕起および中耕・培土作業を省略するので、10aあたり労働時間は慣行栽培と比較して27%削減される(図2-1)。稲 - 麦 - 大豆体系では、大豆に本技術を導入することにより6月から8月にかけての労働時間が慣行体系より短縮され、梅雨期や作業の競合する時期、高温で作業負担の大きい時期の労働を大きく軽減できる(図2-2)。

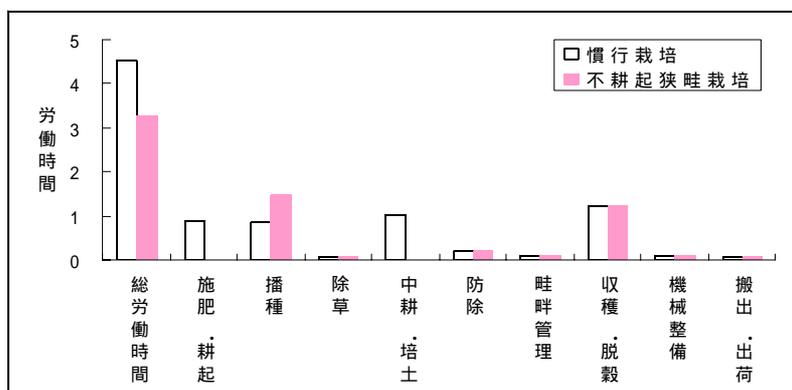


図2-1 大豆の10aあたり労働時間

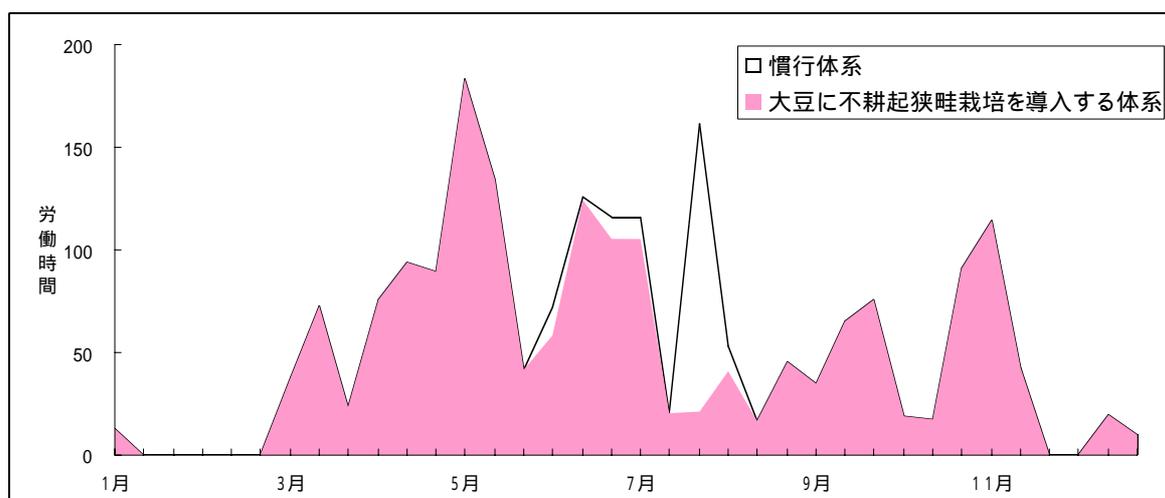


図2-2 慣行と大豆に不耕起狭畦栽培を導入する稲 - 麦 - 大豆体系の労働時間

2) 収益性の評価

本技術は専用機を必要とするため、農機具費が増加する。加えて、種苗費や農薬費が慣行栽培に比べ多くなり、経費が17%増加する。この現地実証試験では慣行栽培よりやや低収で、粗収入が4%減少し10aあたり所得が16%低下した(図2-3、2-4)。ただし、栽培技術が定着するに伴い、慣行栽培と遜色ない所得を確保できると見込まれる。

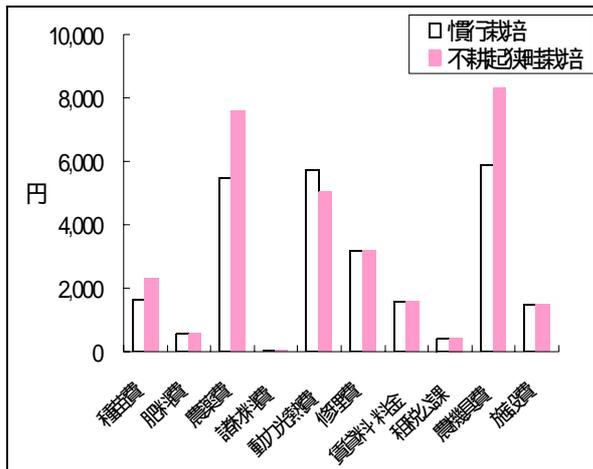


図2-3 大豆の10aあたり経費

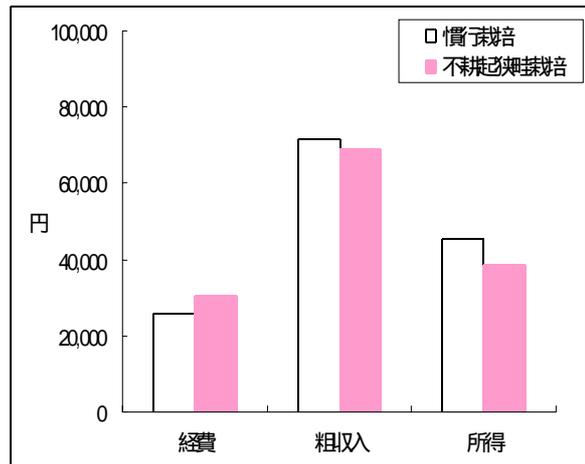


図2-4 大豆の10aあたり収益性

3) 稲 - 麦 - 大豆体系での評価

大豆の播種作業は梅雨期と重なり、降雨条件によって作付けできる面積が大きく変動する。そこで、平成14年6月中旬から7月上旬の降雨データを使い、慣行および大豆に本技術を導入する稲 - 麦 - 大豆体系の規模拡大性を線形計画法を用いてそれぞれ試算した。なお、試算は現地実証試験のデータをもとに、家族労働力は2人、1～3月および11～12月の労働可能時間は8時間/人・日、同4～10月は9時間/人・日とし、7haの自作地を越えて作付する場合は3万円/10aの地代を払い、生産調整に対しては6万円/10aの奨励金を受け取るという設定で行った。また、宇都宮地方気象台の観測データと作業限界降水量(「土地利用型農作物生産向上指針の作成・実現に向けて」農林水産省農蚕園芸局1990)をもとにし、それぞれの降雨制約を設定した。

結果は、慣行体系のままでは大豆の作付面積拡大は不可能で、延べ作付面積は3%しか拡大できず所得向上は1%に止まり、現状規模が慣行体系での規模拡大の限界に近いことが分かる。一方、大豆に本技術を導入すると6月中旬から7月上旬にあたる大豆播種適期の労働可能時間を多く確保できるため、慣行体系での現状規模より大豆作付面積

で60%、延べ作付面積で18%の拡大が可能であり、16%の所得向上が期待できる。しかも、労働時間は慣行体系とほとんど変わらない(図2-5)。平成6年から15年の10年間の降雨データを用いる試算でも同様の結果である。

以上より、本栽培技術は、大規模主穀作経営にとって更なる作付拡大の期待できるものである。また、播種作業におよぼす降雨の影響が小さく、安定生産が期待できる。

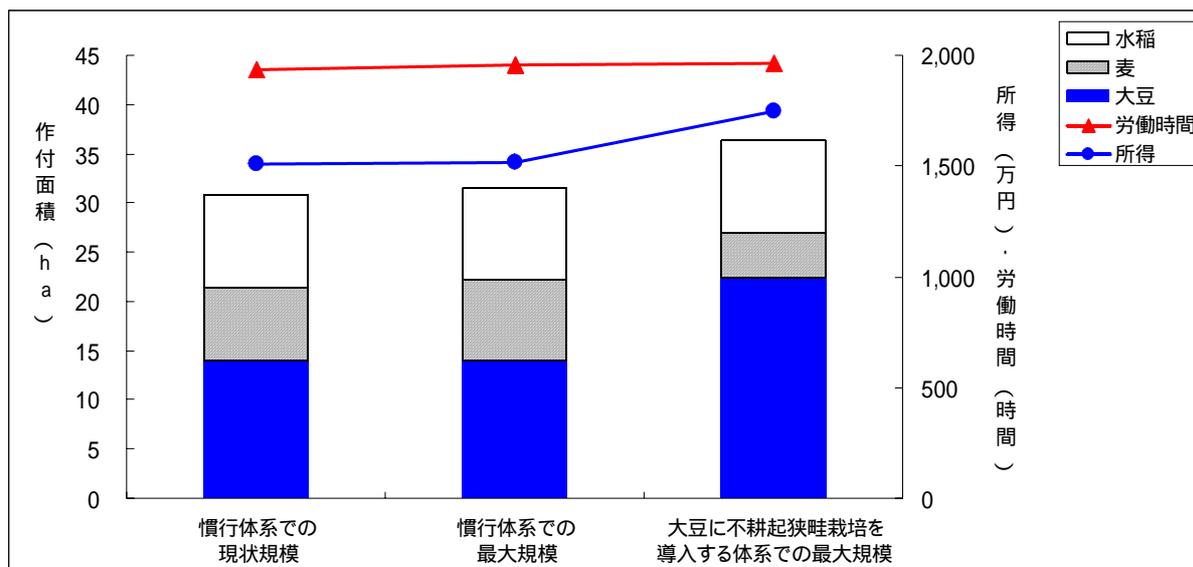


図2-5 慣行と大豆に不耕起狭畦栽培を導入する稲 - 麦 - 大豆体系の規模拡大性

耕起・無中耕・無培土栽培技術

1．技術の概要

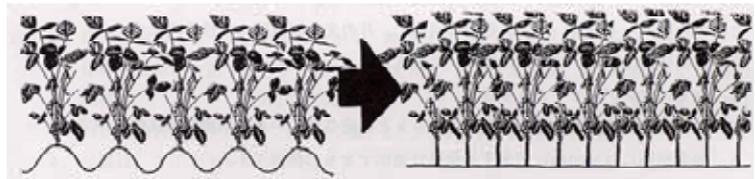
大豆栽培において、中耕・培土は雑草抑制、倒伏軽減効果があるとされているが、夏場の炎天下での作業となるため労力的に大きな負担となる。そこで、不耕起狭畦栽培とは別の省力栽培法である、耕起を前提とした、耕起・無中耕・無培土栽培について紹介する。

不耕起狭畦栽培は、耕起、整地、中耕・培土を省略する栽培方法である。一方、耕起・無中耕・無培土栽培は、中耕・培土のみを省略し、慣行の機械で行える栽培方法である。

大豆の慣行栽培において、中耕・培土の所用労力は10aあたり0.6時間であり、大豆栽培全体の所用労力の6%を占めている(平成15年版農業経営診断指標より)。また、中耕・培土は前述したように夏場の作業となるため、数字以上に負担が大きいことから、中耕・培土のみを省いても十分に労力の軽減が図られ、経営規模拡大へと繋げることができる。

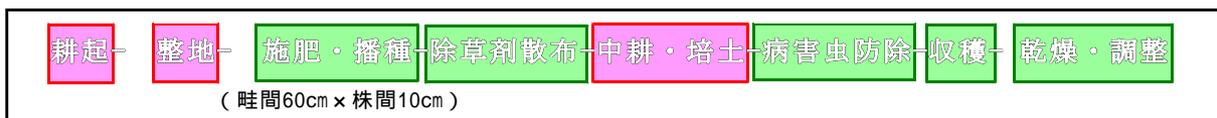


中耕・培土作業

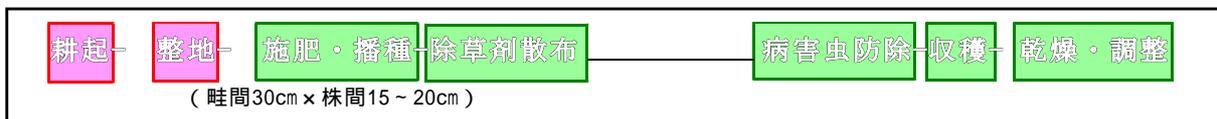


慣行栽培

耕起・無中耕・無培土栽培



慣行の大豆栽培体系



耕起・無中耕・無培土栽培の大豆栽培体系

2．栽培技術

1) ほ場の耕起・排水対策

耕起・砕土は丁寧に行う。耕起・砕土を粗雑にすると、土壌処理除草剤の除草効果が低下するばかりか、大豆の出芽・苗立ちも悪くなり、結果的に雑草が生えやすくなる。また、

排水対策として明渠、初穀暗渠、弾丸暗渠を実施する。大豆栽培は排水対策が特に重要である。排水対策を実施しないと、良好な初期生育が得られなかったり、播種時の土壌処理除草剤の効果がしっかりと得られなかったりして、雑草の発生が多くなるため、排水対策をしっかりと行う。

2) 施肥

慣行通り播種前に完熟堆肥、苦土炭カル、ようりん等を全面に散布し、耕起を行う。基肥は慣行と同量（N：P₂O₅：K₂O = 2：8：8 kg/10a）を目安とする。後述する肥効調節型肥料を施用するのも効果が高い。

3) 播種と栽植密度

大豆による被覆効果によって雑草発生を抑えるため、播種は畦間を慣行の半分程度の30cmにし、狭畦栽培とする。栽植密度は、雑草発生や倒伏の点を考慮すると、畦間30cm×株間15～20cmが良い。播種量は6～7 kg/10aである。

試験場内で行った試験によると、耕起・無中耕・無培土栽培は、雑草発生量が増えるが、狭畦栽培によって許容範囲内（100g/m²程度）に抑えることができる（図1）。もし雑草が多く発生した場合は、生育期除草剤を使用する。

株間を15～20cm程度と広くとると、倒伏を許容範囲内に抑えることができる（図2）。

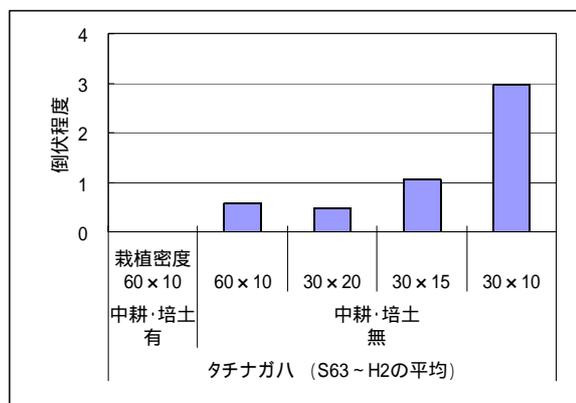
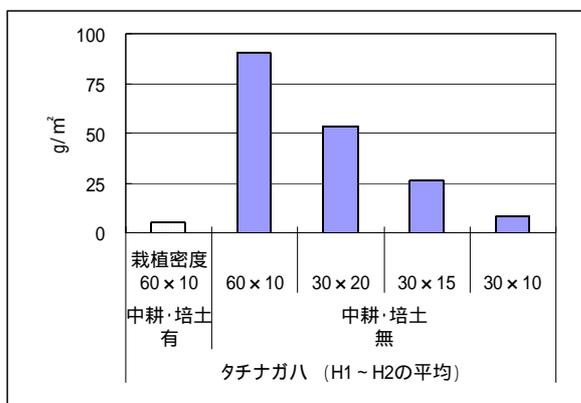


図1 収穫前の雑草発生量(風乾重、g/m²) 図2 倒伏程度(0(無)～4(甚))

4) 雑草防除

耕起・無中耕・無培土栽培は播種時の土壌処理除草剤をしっかりと効かせることが重要である。ほ場を耕起することで、播種前の雑草を防除することは出来るが、その後、雑草の発生が多くなると大豆の生育に影響がでる。土壌処理除草剤の効果が劣った場合は、広葉雑草対象の茎葉処理除草剤の散布が必要である(生育期間中の広葉雑草対象茎葉処理剤は現在登録申請中)。

5) 出芽後の管理

中耕・培土は行わない。また、播種前に明渠を実施できなかった場合は明渠を実施する。

6) 病害虫防除

慣行通り適切な防除を3～4回行う。発生予察情報やほ場観察により、病害防除は適期に、害虫防除は発生初期に行う。

7) 収穫

耕起・無中耕・無培土栽培を行うと、培土がないため最下着莢高が高くなる。狭畦栽培を行うと更に最下着莢位置が高くなり、収穫ロスや土の巻き込みも少なくなるため、機械収穫作業がやりやすくなる(図3)。

収量は、タチナガハでは変わらず、たまうららで若干増加する傾向にある。栽植様式による差は見られない(図4)。

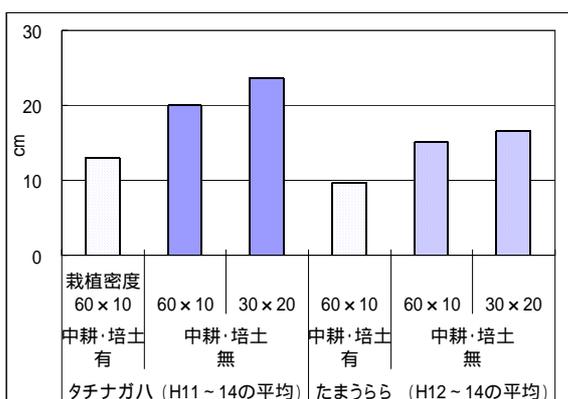


図3 最下着莢高(地際から測定、cm)

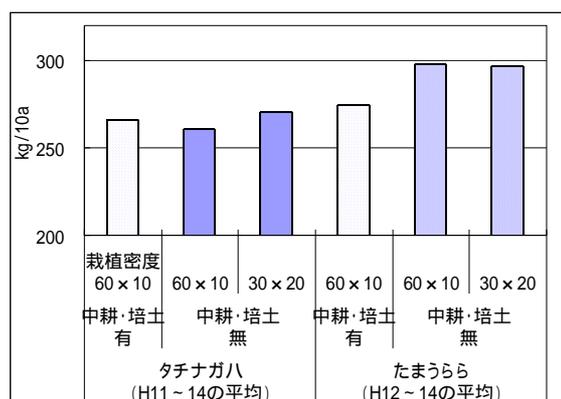


図4 子実重(kg/10a)

タチナガハ、たまうららとも出芽期、開花期に差はなく、成熟期はタチナガハで5～6日早くなり、早く収穫することができる。しかし、たまうららでは成熟期に大きな差はない。タチナガハ、たまうららとも主茎長など、収量構成要素に大きな差はない(表1)。

表1 生育調査(H14)

品種名	試験区		出芽期 月日	開花期 月日	成熟期 月日	主茎 長cm	主茎 節数	分枝 数	茎径 mm
	中耕・培土	栽植密度(cm)							
タチナガハ	有	60×10	6.28	7.31	10.21	56.2	12.7	3.7	7.6
	無	60×10	6.28	7.31	10.16	60.6	13.0	3.8	7.3
		30×20	6.28	7.31	10.15	56.9	13.1	4.0	7.5
たまうらら	有	60×10	6.28	7.30	10.7	48.5	12.4	4.3	8.0
	無	60×10	6.28	7.30	10.7	48.5	12.4	3.4	7.5
		30×20	6.28	7.30	10.7	47.3	12.7	4.2	7.9

共通する栽培技術

1. 肥効調節型肥料による増収技術

1) ねらい

大豆は速効性の窒素を殆ど利用しない作物で、増収させるには地力窒素や緩効性の窒素および根粒由来の窒素を多く吸収させる必要がある。そこで、緩効性の窒素供給の観点から、肥効調節型肥料を用いた増収技術の開発に取り組んだ。

2) 技術の特徴

慣行栽培で基肥に用いている「BB500」と肥効調節型肥料をブレンドして開発した「大豆専用全量基肥肥料」を基肥に施用する。

肥効調節型肥料の種類は「LPS80」で、この肥料は開花期から成熟期にかけて約80%の窒素溶出があり、大豆の養分蓄積に大きく貢献する(図4-1)。一方、大豆は根粒からの窒素供給量も多く、根粒活性の低下は減収の要因となる。この根粒活性は

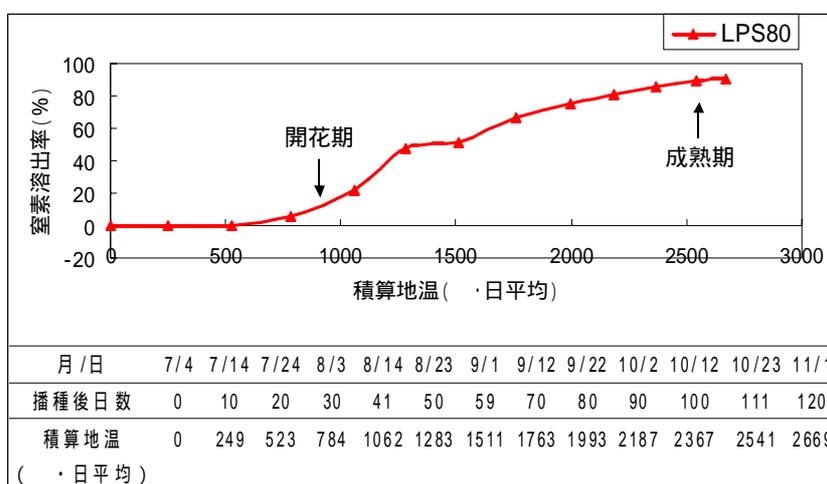


図4-1 積算地温と窒素の溶出率(H12)

硝酸態窒素により低下する。開花期から成熟期にかけては根粒の窒素固定がピーク時期で、速効性肥料は硝酸態窒素を高濃度に与えるためそれを妨げるが、緩効性である肥効調節型肥料は徐々に溶出するため硝酸態窒素濃度が低く抑えられ根粒活性を低下させないと考えられる。従って、速効性の肥料を追肥する開花期追肥より効果的である。

3) 収量

「LPS80」を使った場合の収量は、年次により効果の現れない年もあったが、ほぼ安定して多収となった(図4-2)。収量構成要素を見ると、百粒重の増加傾向が特徴的である(図4-3)。

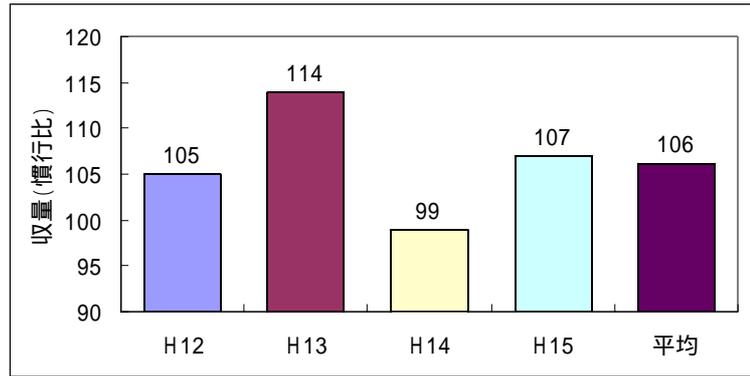


図4-2 「LPS80」施用の増収効果

4) 施用量

肥効調節型肥料の施用量は、効果を発揮するには窒素成分で10kg/10aが必要である(図4-4)。使用量が少ない場合効果が充分発揮されない(黒ボク土)。

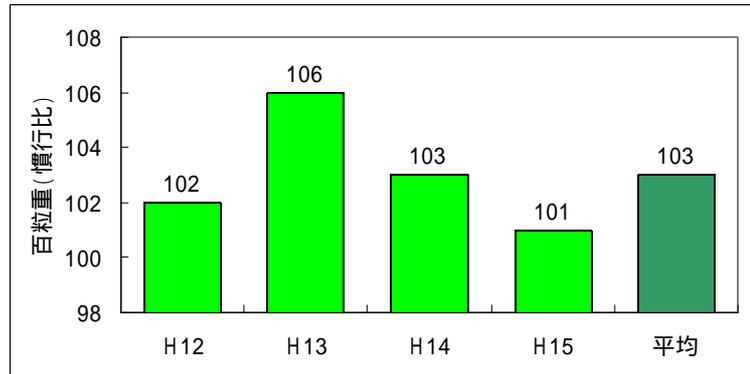


図4-3 「LPS80」施用による百粒重の増加

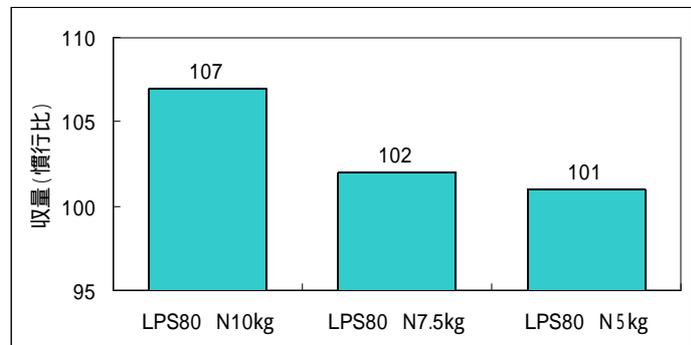


図4-4 施用量と収量 (/10a)



図4-5 大豆専用肥料

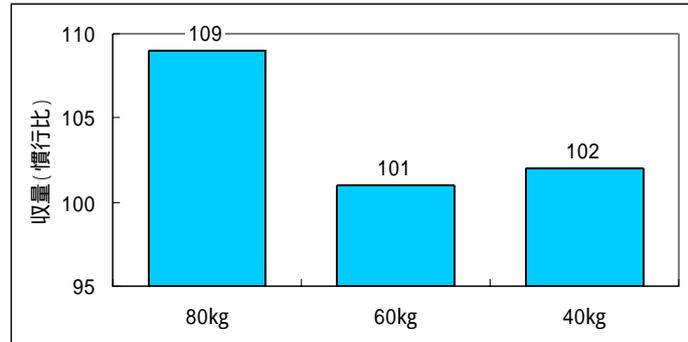


図4-6 大豆専用肥料の施用量と収量（/10a、黒ボク土）

5) 経済性

「大豆専用肥料」は2,390円/20kg、慣行の「BB500」は1,520円/20kgである。

「大豆専用肥料」80kgは9,560円で、慣行肥料40kgとの差は

$9,560 - 3,040 = 6,520$ 円となる。これは大豆が250円/kg（平成15年版農業経営診断指標より）として約26kg分である。従って、26kg/10a以上増収すれば、慣行肥料との差は回収できる。

平成15年の「大豆専用肥料」の試験では、慣行351kg/10a（坪刈り）に対し382kg/10aと26kgを超える31kg増収し、大いに施用効果が発揮されている。

2. コンバイン収穫適期判定法

1) ねらい

大豆はほとんどの莢が褐変する成熟期に達しても、茎の水分はまだ高く、特に本県の主力品種であるタチナガハはなかなか茎水分が低下しない。コンバイン収穫では茎水分が高いと汚粒が発生しやすいため、茎水分の減少程度の簡便な判定方法を明らかにし、コンバイン収穫時期決定の目安とし、適期収穫によって大豆の品質向上を目指した。

2) 技術の概要

(1) 主茎剥皮率（はくひりつ）と黒変率で茎水分を推定する方法を検討した。剥皮率とは、主茎下部の皮が爪で容易に剥げる長さの主茎全体に対する割合を示す（図5-1）。黒変率とは、主茎のおおむね上部から茎が黒変してくるが、その長さの主茎全体に対する割合を示す。



図5-1 剥皮率とは？

(2) 成熟後の茎水分等の推移を図5-2に示したが、成熟期直後の平均茎水分は約70%で、その後徐々に低下し40%以下になるのに4週間程度要している。その間に平均剥皮率は100%から徐々に低下

し、逆に平均黒変率は0%から徐々に増加し80%に達する。子実水分は成熟期直後は20%を下回っている（図5-2）。

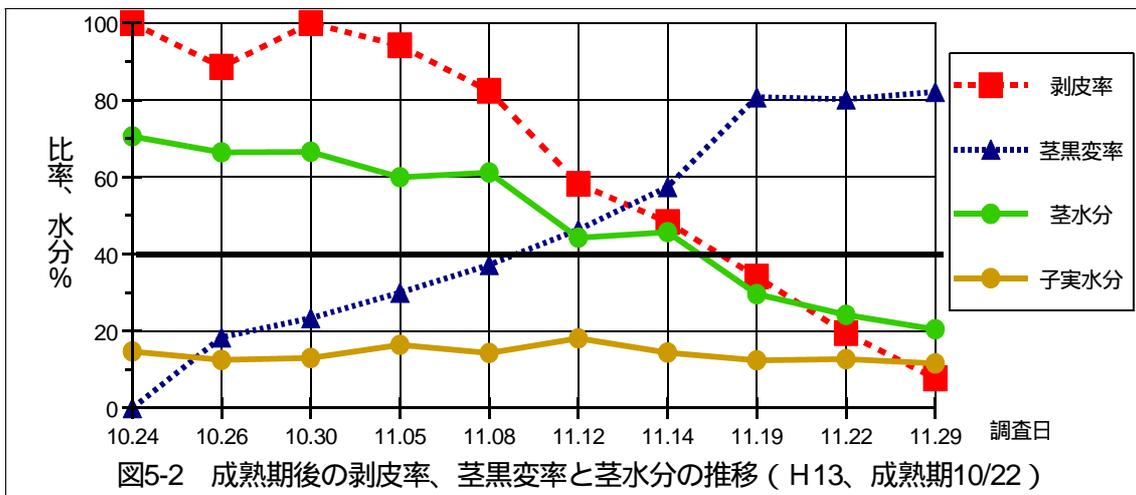
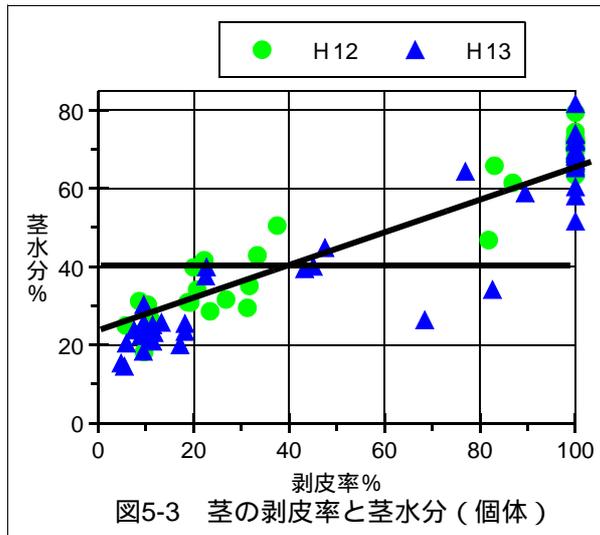


図5-2 成熟期後の剥皮率、茎黒変率と茎水分の推移（H13、成熟期10/22）

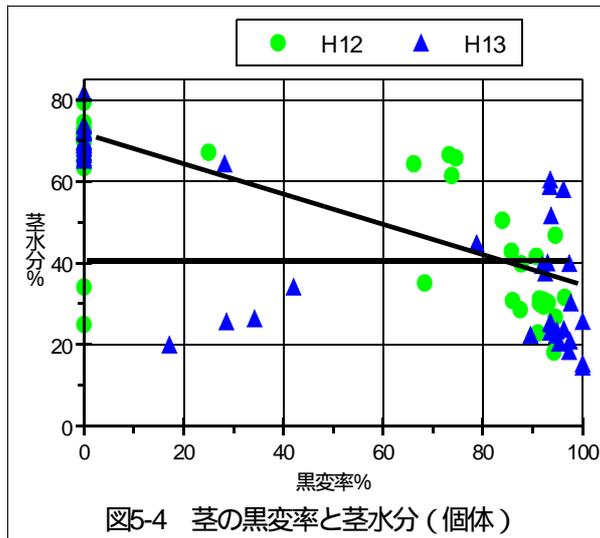
(3) 既存の試験結果ではコンバイン収穫可能な状態は茎水分50%、子実水分18%とされ

ているが、この時点では茎水分が65%以上の個体が30~40%混入しており、機械収穫は困難である。茎水分が50%以上の個体が10%以下になるのは平均茎水分が40%程度に低下したときで、この時点をごコンバイン収穫適期としたほうが良い。

- (4) 個体レベルで剥皮率は茎水分の推定に用いることができる。剥皮率40%で茎水分がほぼ40%である(図5-3)。



- (5) 茎の黒変率と茎水分との関係は明瞭でなく水分の推定に使えないが、ほとんどの個体が黒変始めになった時期には、平均茎水分が40%程度に達していることが目安になる(図5-4)。



- (6) 子実水分は、爪で微~少程度のキズが付き、噛むと割れる程度になれば18%を下回っている。

- (7) 以上のことから、コンバイン収穫適期は平均茎水分が40%程度で、目安はほとんどの個体が黒変始めに達し、かつ剥皮率が40%程度になった時期である。ただし降雨があると茎水分、子実水分とも戻って高まるため1~2日待ってから後に判定して収穫する。



図 5-5 大豆タチナガハの成熟期 刈り取り適期(右)まであと3週間以上かかる

執筆者

作物経営部長	山口正篤
作物経営部 経営管理研究室長	伊藤浩
作物経営部 作物研究室 主任研究員	菊池清人
作物経営部 作物研究室 技師	新井申

新技術シリーズNo.10

大豆の新しい省力生産技術

発行 平成17年3月18日

発行者 栃木県農業試験場

〒320-0002宇都宮市瓦谷町1,080番地

Tel 028-665-1241(代表)

Fax 028-665-1759

印刷所 (株)松井ピ・テ・オ印刷

宇都宮市陽東5-9-21

Tel 028-662-2511