

茨城県における大豆の 不耕起播種栽培と雑草防除

茨城県農業試験場 木野内和夫

1. はじめに

茨城県における1989年の大豆作付面積は5,560 ha¹⁾で、そのうち56%が水田で作付されている。水田での大豆栽培はほとんどが麦と結びついた2毛作体系であり、転作作物として重要な位置を占めている。

本県の水田農業確立のポイントの一つとして、このような麦・大豆体系の安定的成立にある。しかしながら、両作物の切り替え時における麦収穫・大豆播種時は農作業競合や、梅雨により大豆の播種期が遅延し、収量の不安定、規模拡大の規制などの問題を生じ、大豆の低コスト生産を妨げている。したがって、麦から大豆への切り替え時期の作業の合理化が不可欠である。

この点に注目し、農業研究センターでは効率的な大豆播種ができる不耕起播種機²⁾を開発した。筆者らは本機を県内の異なる土壌条件の現

地に持ち込んで、不耕起播種機の実用性の検討と栽培技術の確立に関する研究を、農業研究センターと共同で進めてきた結果、普及の見通しを得た。ここでは大豆用不耕起播種機の性能²⁾とその雑草防除法について検討した結果を報告する。

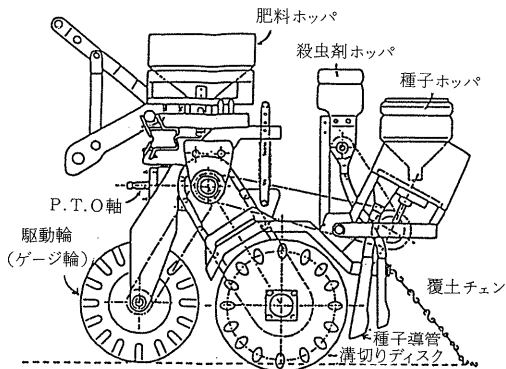
2. 試験方法

(1) 不耕起播種栽培の実証試験

供試した播種機は第1図に示すとおり、1987年以降農業研究センターで改良された大豆不耕起播種機2号機である。なお、本試験は泥炭土、灰色低地土、グライ土など、本県の主要土壌型の現地圃場において、1988～'89年の2カ年で約10 haの面積で実証した。

(2) 雑草防除法試験

第1表に示す東村、新利根村の大豆栽培現地において、大豆不耕起播種栽培の雑草防除法を1987～'88年にかけて検討した。東村での試験は雑草多発圃場なので、二条大麦収穫直後にグルホシネートを40 ml/a散布し、麦の収穫前に生育していたタデ科などの雑草を防除した。新利根村では麦収穫後に麦稈をフレールモアで均一散布・細断する処理を行ったために、大きな雑草はなくなり、大豆播種前の除草剤散布は省略した。播種後は第2～3表に示した土壌処理剤を散布し、その効果と薬害を検討した。



第1図 大豆不耕起播種機(改良型)

第1表 試験場所および大豆栽培の概要

試験名・年次	雑草防除法1988年	雑草防除法1987年	雑草防除法1989年	葉害1989年
試験場所	東村大須賀	新利根村太田新田	竜ヶ崎市大徳町	水戸市上国井町
土 壌 型	細粒灰色低地土	泥炭土	中粗粒グライ土	表層腐植質多湿黒ボク土
作 付 体 系	2毛作・2作目大豆	同 左	同 左	同 左
供試大豆品種	タチナガハ	タチナガハ	タチナガハ	タチナガハ
麦稈の処理法	大部分焼却	チョップで均一化	均一散布	均一散布
麦類の収穫期	6月6日二条大麦	6月5日二条大麦	5月31日二条大麦 6月12日小麦	6月22日小麦
大豆の播種期	6月13日	6月9日	6月1, 13日	6月26日
除草剤散布期	6月13日	6月9日	第4表参照	6月26, 30, 7月4日
条 間 ・ 株 間	65cm・10.1cm	60cm・11.0cm	65cm・10cm	65cm・5.0cm
施肥量(N,P,K)	3-12-12 (kg/10a)	3-10-10	3-12-12	3-12-12
播 種 機	可逆転不耕起播種機 (3号機, 条間65cm 2条)	正転不耕起播種機 (2号機, 条間60cm 4条)	可逆転不耕起播種機 (3号機, 条間65cm 2条)	可逆転不耕起播種機 (3号機, 条間65cm 2条)
中耕・培土期	6月28日	6月28日, 7月13日	7月13, 31日	7月14, 19, 24日
大豆部分刈収量	287 (kg/10a)	301	—	353
1区面積, 反復数	19.5㎡, 2	19.8㎡, 2	10㎡, 2	6.5㎡, 2

第2表 大豆不耕起播種栽培における土壌処理剤の除草効果と大豆に対する葉害

(1987年, 新利根村)

除草剤名 a 当り 処理量		ベンチオカ ープロメ トリン(粒)	C A T (粒)	リニュー ロン(粒)	メトラクロ ール・プロ メトリン(粒)	アラクロール (乳)+リニ ュロン(水和)	C A T(水和)+ パラコート・ ジクワット(乳)	無処理
雑草発生量		500 g	300 g	500 g	500 g	40ml+13g	15g+40ml	
イネ科	本 数(本/㎡)	0.2	1.5	1.4	0.5	0.3	0	5.6
	生体重(g/㎡)	0.1	0.5	0.5	0.1	t	0	6.3
広 葉	本 数(本/㎡)	2.3	2.2	0.7	0.2	0	0.4	7.8
	生体重(g/㎡)	0.5	4.3	0.4	t	0	t	0.8
総 計	本 数(本/㎡)	2.5	3.7	2.1	0.7	0.3	0.4	13.4
	生体重(g/㎡)	0.6	4.8	0.9	0.1	t	t	7.1
	同対比(%)	8.5	67.6	12.7	1.4	0	0	100
葉害程度と症状		ム〜ビ	ビ〜少 初生葉 先端褐変	ム〜ビ	ビ	ビ	ビ	ム

注) 雑草調査時期は6月29日。

また、麦刈後の経過日数によって除草剤の効果に差が出るのではないかと考え、第4表に示すような試験区を設け試験を行った。

(3) 葉 害 試 験

農業試験場の転換畑圃場において、不耕起播種機による溝切り後、5cm間隔に人力で播種し、第3図に示す麦稈、土を被覆処理した。そ

の後、除草効果が高く、有望なメトラクロール・プロメトリンを土壌処理し、除草剤の処理時期、種子の被覆条件の違いが大豆の出芽、初期生育に及ぼす影響を検討した。

3. 試 験 結 果

(1) 大豆用不耕起播種機と栽培の特徴

第3表 大豆不耕起播種栽培における雑草防除法の差異と残草量

(1988年, 東村)

試験区名		FC	FGAR	FGB	FGM	FGT	CG	N	収穫時に FGAR 圃場(80 aで問題 となった 雑草)
麦稈処理 処理薬剤		焼却 —	焼却 アラクロール 乳・リニユロ ン水和	焼却 ベンチオカー ブ・プロメト リン粒	焼却 メトラクロール・プロメト リン細粒	焼却 トリフルラ リン粒	被覆*** —	除去 —	
処理量		—	30ml・15ml	500g	500g	500g	—	—	
イ ネ 科	メヒシバ	6.2	0.3	2.3	0.6	1.4	1.5	312.3	○
	イヌビエ	0.4	0	0	0	0	3.1	7.7	○
	エノコログサ	1.2	0	0.5	0.2	0.2	0	0.	
	スズメノテッポウ	0.4	0	0	0	0	0	1.5	
キ ク 科	ノゲシ*	22.7	21.1	60.2	44.0	15.1	0	4.6	◎
	タカサブロウ	6.9	1.8	3.4	3.7	5.2	0.3	263.1	◎
	ノボロギク	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.	
	ヒメムカシヨモギ**	0	0	0.2	0.3	0	0	1.5	○
	ダンドボロギク	0	0	0	0	0.2	0	0	
	アメリカセンダングサ	0	0.2	0	0	0.2	0	0	◎
	セイタカアワダチソウ	0	0	0	0	0	0	7.7	◎
	セイヨウタンポポ	0	0	0	0	0	0	1.5	
	オオジシバリ	0	0	0	0	0	0	27.7	
	ヨメナ	0	0	0	0	0	0	18.5	
そ の 他	ハルタデ	0	0.3	0.3	2.6	0.8	0.5	0	
	イヌタデ	0.8	1.8	5.5	2.2	2.3	0.3	3.1	○
	イヌホウズキ	0.4	0	0.2	1.1	0	0	0	○
	シロザ	0	0	0	0	0.2	0	0	
	エノキグサ	0.4	0	0.2	0	0	0	0	
	スカシタゴボウ	1.5	0.2	0.2	0.5	0.3	0	0	
	コイヌガラシ	7.7	0	0	0.2	0	0	0	
	セリ	0	0	0	0	0	0	21.5	
	ギンギシ	0	0	0	0	0	0	1.5	
	キツネノボタン	0	0	0	0	0	0.2	0	
	チョウジタデ	0	0	0	0	0	0	0.2	
	コゴメガヤツリ	0.4	0	0	0	0.9	0	3.1	
	スギナ	0	0	0	0	0	0	16.9	
発生数 (本/㎡)	イネ科	8.2	0.3	2.8	0.8	1.6	4.6	321.5	
	キク科	29.6	23.1	64.0	48.2	20.9	0.5	324.6	
	その他	11.2	2.3	6.4	6.6	4.5	1.0	46.3	
	合計	49.0	25.7	73.2	55.6	27.0	6.1	692.4	
乾物重 (g/㎡)	イネ科	0.34	t	0.20	0.01	0.03	t	65.5	
	残り	0.32	0.20	0.78	0.62	0.21	0.01	20.6	
	合計	0.66	0.20	0.98	0.63	0.24	0.01	76.1	

注) 1. *: アキノノゲシ, オニノゲシを含む, **: オオアレチノギク, ハルジオンを含む, ***: 前作大麦の麦稈量
589g/㎡.

2. 雑草調査時期は6月28日.

3. 供試圃場は麦収穫後の6月7日にグルホシネート40ml/aを散布した.

第4表 大豆不耕起播種栽培における麦刈後日数と除草剤の効果

(1989年, 竜ヶ崎試験地)

麦 稈	除 草 剤 と 処 理 時 期			二条大麦跡 (播種42日後)			小 麦 跡 (播種46日後)		
	麦刈翌日	同 5 日 後	同10日後	本 数 (本/㎡)	風 乾 重 (g/㎡)	同左対比	本 数 (本/㎡)	風 乾 重 (g/㎡)	同左対比
有	バ・メ・リ	—	—	2.5	0.3	43	36.9	2.1	299
〃	—	バ・メ・リ	—	3.9	0.5	71	36.9	0.4	57
〃	—	—	バ・メ・リ	0	0	0	17.7	0.4	57
〃	—	グ・メ・リ	—	1.8	0.0	t	31.5	0.5	71
〃	—	バ・メプ(水和)	—	14.6	1.0	143	27.7	0.8	114
〃	—	バ・ア・リ	—	8.9	0.3	43	15.4	2.4	343
〃	バ	メ・リ	—	6.4	0.5	71	17.7	0.2	29
〃	バ	メプ(粒)	—	20.4	8.6	1,229	86.2	3.8	543
〃	グ	メ・リ	—	15.0	1.0	143	12.3	0.3	43
除 去	バ	メ・リ	—	59.0	1.9	271	130.0	3.8	543
有	—	—	—	48.6	43.9	6,271	153.8	10.2	1,457
(比)〃	耕 起	メ・リ	—	36.4	0.7	(100)	46.1	0.7	(100)
(比)〃	耕 起	—	—	942.0	20.0	2,857	746.1	21.9	3,129

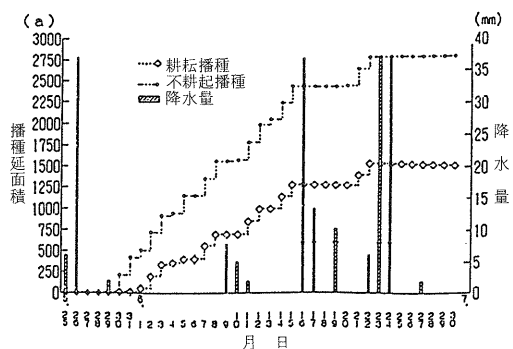
注) 除草剤と処理量(アール当たり)

1. 茎葉処理剤 ①バ: パラコート・ジクワット液剤(100ml), ②グ: グルホシネート液剤(40ml)
2. 土壌処理剤 ①メ: メトラクロール乳剤(30ml), ②リ: リニユロン水和剤(15g), ③ア: アラクロール乳剤(45ml), ④メプ: メトラクロール・プロメトリン(水和剤=35g, 細粒剤=550g)

供試した不耕起播種機はカナダより輸入した凹凸のある波状のディスクをトラクタのPTOで駆動させ、前作の麦稈が散布してある土壌表面に狭いV字型の溝を切り、種子を一定間隔で落下させるタイプである。播種溝は深さ5~7cm, 幅2.0~5.0cmに切られ、種子は深さ2~4cmのところに播かれる。大豆は土壌との接触面から水分を吸収して発芽する。降雨の多い条件や多湿の土壌条件ではとくに覆土を必要としないが、乾燥条件ではシダの後部に取り付けてある覆土用ディスクと自動車用のタイヤチェーンにより覆土あるいは麦稈被覆することによって、出芽率90%以上が確保できるようになった。

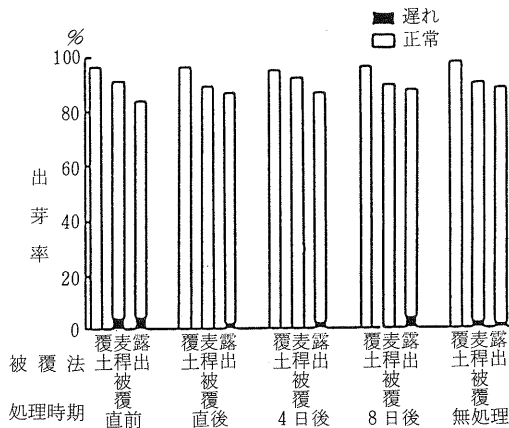
不耕起播種栽培のメリットは、①耕耘、整地作業が省略でき、ha当たり3.9時間で播種できる。②降雨直後でもトラクタが圃場に入れる条件であれば播種できることから、適期播種が可能となり、増収効果も期待できる。ちなみに、茨城県龍ヶ崎市の気象データを用いて、転換畑

作業シュミレータにより播種可能面積を求めた結果、慣行(耕耘播種)の約2倍の28haに播種が可能であった(第2図)。③慣行の麦收穫後の大豆耕耘播種では、ロータリによる耕耘は2~3回処理しないと、ロータリシダ利用の場合、十分な播種精度が得られない。そのた



第2図 不耕起播種栽培のシミュレーションによる評価

- 注) 1. 作業条件の入力データは新利根村太田新田営農組合の実績を用いた。
2. 気象条件は1989年の竜ヶ崎市における降水量を用いた。



第3図 播種条件、除草剤処理時期と大豆の出芽率(1989年、農試本場)

め、前作の麦稈は持ち出すか、焼却している例もある。一方、不耕起播種では麦稈が散布してあっても播種が可能で、しかも、慣行と同様の250~300 kg/10 aの収量が確保できる。

(2) 雑草防除法

東村の試験圃場(第3表)の主な雑草はノゲシ、タカサブロウ、メヒシバなどであった。雑草発生は不均一であり、試験区間によってノゲシ類のばらつきがみられ、土壌処理剤の効果は明確でなかったが、アラクロール乳剤とリニュロン水和剤の混用効果が高かった。しかし、雑草の多発圃場であるため、大豆収穫期には麦稈焼却→グルホシネート散布→播種→アラクロール乳剤+リニュロン水和剤の混用処理(FGAR)区でもセイタカアワダチソウ、アキノゲシ、カタサブロウ、アメリカセンダングサなどの発生がみられた。このような大型の雑草発生は汎用コンバインなどで機械収穫する場合に、大豆の汚粒発生につながるので手取り除草を必要とする。しかし、麦稈を圃場全面に均一被覆する不耕起播種栽培では、夏生雑草の発生は少なく、麦稈を焼却または除去した場合に比較して高い抑草効果を認めた。

新利根村の圃場(第2表)はもともと雑草発生が少なく、しかも、麦収穫後に麦稈をフレールモアで均一に被覆処理したために、播種前の茎葉処理剤は省略できた。播種後の土壌処理剤は、アラクロール乳剤とリニュロン水和剤の混用処理、メトラクロール・プロメトリン細粒剤、ベンチオカーブ・プロメトリン粒剤の効果が高かった。また、CAT粒剤は明らかな葉害が認められた。このように雑草発生の少ない圃場であっても、大豆の倒伏防止、雑草防除、排水対策のため培土作業は必要である。現地圃場の観察からみると、中耕・培土の雑草防除効果は高かった。

除草剤の処理を麦刈り翌日、5日後、10日後に処理し、除草効果を検討した結果は第4表のとおりであった。茎葉処理剤と土壌処理剤を混合して麦刈後5~10日に散布するか、茎葉処理剤を麦刈翌日、土壌処理剤を5日後に散布したのが効果的であった。茎葉処理剤としてはパラコート・ジクワット液剤かグルホシネート液剤を、土壌処理剤としては、イネ科に効くアラクロール乳剤かメトラクロール乳剤と広葉に効果の高いリニュロンの混用散布が優れていた。なお、麦稈被覆は東村の結果と同様に雑草発生を抑える効果が認められた。

(3) 除草剤の処理時期と葉害

これまでの大豆不耕起播種機は自動車のタイヤチェーンを利用して、麦稈や土を被覆する機構になっているが、露出する種子の割合は10%前後である。そのため播種後に除草剤を土壌処理した場合の葉害について検討した結果は第3図、第5表に示すとおりである。

大豆の出芽率は種子が露出している場合には覆土、麦稈被覆されたものに比較して劣ったが、播種時の土壌含水比71.8%と高かったため、各

第5表 大豆の初期生育に対する薬害

(1989年, 農試本場)

調査月日・ 除草剤名 処理時期	7月7日調査		7月11日調査	
	水和剤	細粒剤	水和剤	細粒剤
播種直前 (6月26日)	○	○	○	○
播種直後 (6月26日)	○	○	○	○
播種4日後 (6月30日)	○	○	○	子葉先 淡黄変
播種8日後 (7月4日)	子葉淡 黄変	○	子葉本 葉黄変	子葉本 葉黄変
無処理	○	○	○	○

注) 1. 供試除草剤 メトラクロール・プロメトリン水和剤 (35g/a), 細粒剤 (500g/a)

2. ○印は薬害なし

区ともに出芽率は良好であった。除草剤の処理時期別大豆の出芽率は大差なかった。しかし、胚軸が伸び始め、子葉が地表面に出た時期(播種4日後)の土壌処理では、子葉および本葉が黄変する薬害が発生した。また、子葉が展開し、初生葉が伸び始めた時期(播種8日後)の処理では、水和剤は細粒剤よりも薬害が顕著で枯死株の発生も認められた。

4. ま と め

大豆栽培において雑草が多発した場合は、大豆の生育・収量に影響するばかりでなく、コンバインによる収穫作業で、汚粒発生による品質低下を招くことから手取り除草も必要になる。

不耕起播種栽培では、播種後発生の雑草に加えて、麦作付中または麦刈後から大豆播種までに発生した雑草を、麦稈被覆条件でいかに防除するかが課題となる。

イネ科、広葉雑草ともに多発する圃場の除草体系は、まず、大豆播種前に雑草が生えている

場合は、非選択性の接触型除草剤のパラコート・ジクワット液剤かグルホシネート液剤を、播種後にはアクロールまたはメトラクロール・プロメトリン乳剤とリニュロン水和剤の混用処理が効果的である。

土壌処理時期は麦刈後5～10日前後に、薬害面からは大豆の根や芽が動き始めない播種後3日以内に行うことが大切である。なお、その後のイネ科雑草の発生が多い場合は、生育期の茎葉処理剤を散布する体系が必要と考えられる。

また、不耕起播種栽培における前作麦の麦稈被覆は抑草効果が高いので、麦収穫後の麦稈は均一に散布するのがよい。さらに、雑草の多発圃場では中耕・培土も除草体系上重要な作業である。中耕にはロータリカルチを利用すると能率的であり、しかも、雑草が小さいうち(播種後20日目頃)に行えば、畦間は勿論、畦内の雑草も飛散土塊によって埋没される。さらに、中耕後10日目頃に培土を行えば高い除草効果が得られる。

以上、麦跡大豆不耕起播種栽培における除草体系としては、麦稈の均一散布→非選択性茎葉処理剤散布→播種→有効な土壌処理剤散布→中耕→培土→(必要に応じイネ科用茎葉処理剤散布)が有効と考えられるが、今後は播種後土壌処理剤と同時に散布できるような非選択性茎葉処理剤の開発が望まれる。

したがって、大豆の不耕起播種栽培は、さらに効率的な除草体系が確立されれば、大規模な生産農家および営農集団において、低コスト生産技術として有望である。

引用文献

- 1) 茨城県農林水産部(1990): 茨城の普通作物.
- 2) 長野間宏(1987): 転換畑作研究成果情報シリーズ, 147. (以下略)