

転換畑における麦跡大豆不耕起播種栽培の雑草防除法

北野 順一^{*}・生杉 佳弘^{**}

Control of Weeds in the No-Tillage Culture
of Soybean After the Wheat Culture on the Rotational Upland Fields

Jun-ichi KITANO and Yoshihiro IKESUGI

緒 言

麦跡の大豆作は播種作業が麦の収穫作業と競合し、さらに播種期が梅雨期に当たるため、多湿になりがちな転換畑では耕起→碎土→播種といった現行の方法では播種作業ができない場面が多く、播き遅れによる収量低下や作付け面積が制約される等問題が多い。近年、これらの問題解決を図るための栽培法として不耕起播種栽培が注目され、多くの研究機関でその技術開発が進められている¹⁾³⁾⁵⁾。

米国では、不耕起栽培は土壌侵蝕の有効な防止技術であり、さらに低コストな栽培技術として位置付けられ様々な作物に導入され広く普及している²⁾⁹⁾¹⁰⁾。わが国で検討されている大豆不耕起播種栽培は、転換畑のような土壌水分が高い条件における播種作業能率の向上を主たる目的としており、適期播種による収量性の確保と作付面積の拡大が可能となる栽培技術として期待されている。現在のところ数種類の不耕起播種機が開発されているが、雑草防除や施肥等の栽培管理技術についてはいまだ未確立な部分が多く、実用技術として普及するまでには至っていない。

不耕起播種栽培では除草効果の高い耕起作業が行われないため、雑草対策が栽培上の大きな問題点である。さらに、コンバイ収穫を前提とした場合には、収穫時の生雑草の存在が汚粒の発生につながるため、より徹底した除草対策が求められる等、雑草防除技術の開発が不耕起播種栽培を成立させるための「カギ」を握っている。

本報告では、転換畑の小麦跡作大豆不耕起播種栽培に

おける雑草防除技術を確立するため、雑草発生の特徴ならびに除草法について検討し、若干の知見を得たので報告する。

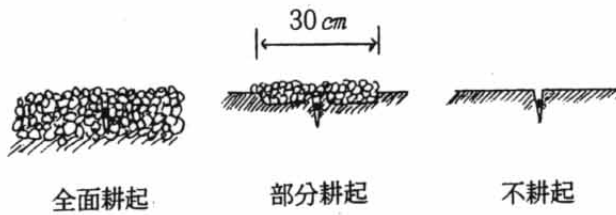
材料および方法

試験は1986年から1990年にかけて三重県農業技術センター内の転換畑小麦跡圃場で実施した。供試圃場の土壌型は細粒灰色低地土灰色系（全国土壌統名は鴨島統）に属し、作土の土性は埴壤土である。品種としてはタマホマレを用い、栽植密度は条間70cm、株間20cmの2粒播種とした。各試験の詳細は以下のとおりである。

I. 大豆不耕起播種栽培における雑草の発生様相

【試験1】 耕起様式の違いが雑草発生におよぼす影響

第1図に示した3種類の耕起様式（不耕起、部分耕起、全面耕起）で、1986年6月28日および1987年6月11日に大豆を播種した。部分耕起区は播種条周辺を幅30cm、深さ2～3cmに小型管理機で浅耕し、全面耕起区はアップカッターロータリを使用して深さ12～15cmに耕起した。1987年は播種3日前にジクワット・パラコート液剤を散布して播種前の発生雑草を枯殺した。試験区の大きさは1区20㎡の2反復で、雑草調査は中耕前に大豆株元0.5㎡の面積2箇所の雑草を抜き取り、草種別の発生本数と風乾重を測定した。



第1図 耕起様式の模式図

〔試験2〕不耕起播種栽培における雑草の発消長

小麦を収穫、麦稈を除去した圃場を用い、耕起および大豆播種は行わず裸地条件で経過させ、小麦収穫直後の1990年6月7日から5～7日毎に0.25㎡の面積6箇所の雑草を抜き取り、草種別の発生本数および生草重を調査した。

II. 大豆不耕起播種栽培における雑草の防除法

〔試験1〕麦稈被覆による雑草の抑制効果

小麦収穫直後の圃場全面に、約10cmの長さに切断した麦稈を1アール当たり0kg, 40kg, 60kg, 80kg相当量を散布し、1989年6月21日(小麦収穫後11日目)に大豆を不耕起播種した。除草剤散布は行わず、中耕前の播種後27日に大豆株元0.3㎡の面積4箇所の雑草を抜き取り、草種別の発生本数と風乾重を測定した。試験区の大きさは1区10㎡の3反復とした。

〔試験2〕麦稈被覆が除草剤の効果におよぼす影響

1988年に第1表に示した非選択性茎葉処理型除草剤(以下、茎葉処理剤と記す)と土壌処理型除草剤(以下、土壌処理剤と記す)を供試して、その除草効果と麦稈被覆の影響を検討した。供試薬剤および処理量は第1表に示したとおりであり、試験区の大きさは1区6㎡の4反復とした。各薬剤とも麦稈被覆の有区と無区を設け、麦稈被覆区には1アール当たり50kgの麦稈を長さ約10cmに切断して散布した。除草剤は播種当日に麦稈被覆後散布し、剤型が水和剤および乳剤の土壌処理剤は茎葉処理剤と混用して処理した。土壌処理剤処理区には事前にグルホシネート液剤100ml/aを散布して播種前の既発生雑草を枯殺し、同剤単用処理区を比較区(無処理区)とした。大豆の播種は6月22日に行い、播種後34日に1区0.5㎡の雑草を抜き取り、草種別の発生本数と風乾重を測定した。

第1表 II-試験2の供試薬剤名および処理薬量

薬剤名	処理量 (ml/a又はg/a)
(茎葉処理剤)	
ジクワット・パラコート液剤	100
グルホシネート液剤	50
グリホサート液剤	50
(土壌処理剤)	
ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤	70
ベンチオカーブ・プロメトリン粒剤	500
トリフルラリン乳剤	25
トリフルラリン粒剤	500
リニユロン水和剤+アラクロール乳剤	10+50
散布水量：10ℓ/a	

第2表 II-試験3の供試薬剤名および処理薬量

薬剤名	処理量 (ml/a又はg/a)
ジクワット・パラコート液剤	50, 100, 150
グリホサート液剤	25, 50, 75
グルホシネート液剤	50, 100, 150
ビアラホス水溶剤	50, 100, 150
散布水量：10ℓ/a	

〔試験3〕茎葉処理剤の種子への付着が大豆の出芽・苗立ちにおよぼす影響

第2表に示した4種類の茎葉処理剤を供試して、薬液が直接大豆種子に付着した場合の出芽・苗立ちへの影響を検討した。試験は1988年に室内で行った。黒ぼく土を充填した水稻用育苗箱に1区20粒を深さ2cmに播種し、所定濃度の薬剤を覆土前および覆土後に散布した。出芽・苗立ち調査は播種7日後に行い、出芽率は土中より子葉を持ち上げた個体数を、苗立ち率は正常に初生葉を展開した個体数を各々播種粒数で除して算出した。

〔試験4〕中耕および培土の除草効果

1990年6月12日に大豆を不耕起播種し、除草剤は使用せずに中耕および培土の除草効果を検討した。中耕は実施時期を播種後14日、25日、34日の3時期に変えて行い、培土は播種後41日に行った。また、対照として培土のみおよび中耕・培土無しの区を設けた。試験区の大きさは1区20㎡の3反復で実施した。播種は三重県農業技術センター開発の不耕起播種機(以下、三重式不耕起播種機と記す)¹⁾を使用し、中耕・培土は小型管理機で行った。大豆収穫前の11月2日に1区3㎡の雑草を抜き取り、草種別の発生本数と風乾重を測定した。

〔試験5〕部分耕起播種ならびに除草剤散布と中耕・培土を組合わせた体系除草の効果

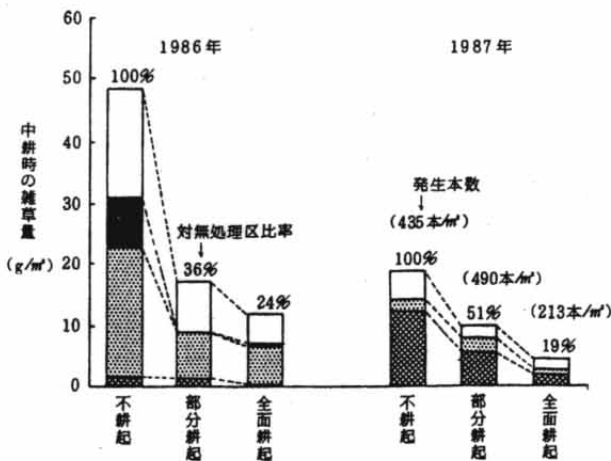
不耕起播種（播種部を部分耕起）、除草剤散布と中耕・培土の体系除草の効果、培土のみ実施区を無処理として比較検討した。1990年7月6日に麦稈を除去した小麦跡圃場に三重式不耕起播種機を使用して大豆を播種し、当日にグルホシネート液剤とトリフルラリン・プロメトリン乳剤を混用して土壌全面に散布した。さらに、播種後19日目に中耕を、播種後31日目に小型管理機で培土を行った。除草剤の葉量は各々50ml/a、散布水量は10ℓ/aで処理した。雑草調査は中耕前および培土前に1区0.6㎡を、収穫前には1区3㎡の雑草を抜き取り、草種別の本数と風乾重を調査した。

結果

1. 大豆不耕起播種栽培における雑草の発生様相

〔試験1〕耕起様式の違いが雑草発生におよぼす影響

耕起様式の違いと雑草発生量との関係を第2図に示した。1986年度試験における中耕時の雑草発生量は、不耕起区が風乾重で48.5g/㎡、部分耕起区は17.2g/㎡、全面耕起区は11.8g/㎡であった。中耕時の雑草量には播種前の発生雑草を含んでおり、播種時に既に風乾重で10.2g/㎡の雑草が発生していた不耕起区は全面耕起区の約4倍も多くの雑草量となった。一方、播種条周辺部を浅く耕起した部分耕起区の雑草発生量は全面耕起区の約1.5倍であり、不耕起区に比べると大幅に雑草量は減少した。草種別に見ると、播種前に既に発生が見られたタカサブロウ等のキク科雑草やカヤツリグサ科雑草が部分耕起および全面耕起により大幅に減少した。特に部分耕起区および全面耕起区におけるミズガヤツリの発生量



第2図 耕起様式と雑草発生量 (1986年、1987年)

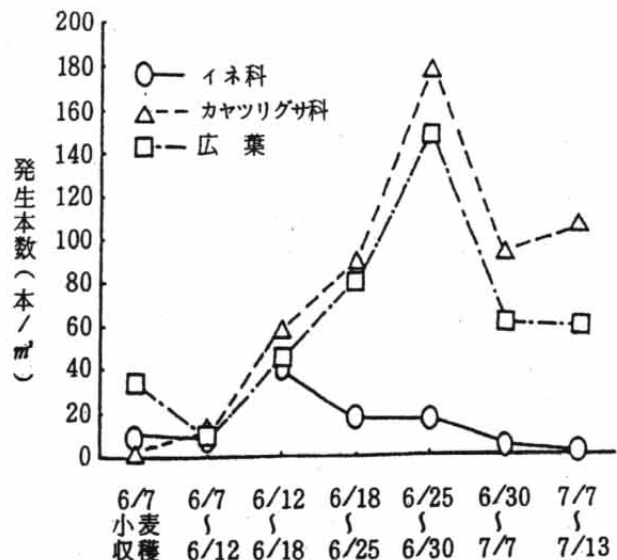
1年生広葉
 1年生カヤツリグサ
 ミズガヤツリ
 1年生イネ科

は、不耕起区の5%未満であった。

1987年の試験では、播種前にジクワット・パラコート液剤を全面散布した。不耕起区および部分耕起区でエノコログサ、スズメノテッポウ、タカサブロウの再生が若干みられたが、中耕時の雑草はほぼ播種後の発生雑草であった。雑草発生量は不耕起区が全面耕起区の風乾重で約5倍、本数で約2倍と多く、部分耕起区は全面耕起区の風乾重で約2倍であった。発生雑草量を草種別に見ると、イヌビエおよびタカサブロウの発生量が不耕起区で多く、その発生量の風乾重は部分耕起区は不耕起区の38%、全面耕起区は15%および17%であり、耕起により大幅に発生量が減少した。一方、カヤツリグサは、イヌビエおよびタカサブロウに比べて耕起による減少が小さく、部分耕起区では不耕起区と同程度の発生が、全面耕起区でも不耕起区の46%の発生が認められた。

〔試験2〕不耕起播種栽培における雑草の発消長

不耕起播種栽培における雑草の発消長および生育量の推移を第3図および第3表に示した。イネ科雑草は6月7日の小麦収穫時には既に発生しており、発生盛期は6月中旬で7月上旬まで発生が続いた。タデ科ならびにキク科等の広葉雑草は小麦収穫時には既に多くの発生が観察され、その発生盛期は6月下旬で、発生期間は長く7月中旬でも多数の発生がみられた。カヤツリグサ科雑草は小麦収穫時には未発生であったが、収穫5日後の6月12日には発生が認められ、その発生盛期は6月下旬で、発生期間は長く7月中旬でも多くの発生が認められた。雑草の生育量は7月に入ると急増し、特にイネ科および広葉雑草の増加が著しかった。



第3図 不耕起栽培における雑草の発消長 (1990)

第3表 不耕起栽培における雑草生育量の推移 (1990)

草種	雑草量 (生重 g/m ²)			
	6/7	6/18	7/2	7/13
イネ科	1.5	1.1	248.1	308
カヤツリグサ科	1.0	0.3	9.3	95
広葉	3.1	12.2	24.6	89

小麦収穫：6月7日

イネ科：イヌビエ，メヒシバ，エノコログサ

カヤツリグサ科：カヤツリグサ，ヒデリコ

広葉：セイタカアワダチソウ，タカサブロウ，イヌタデ

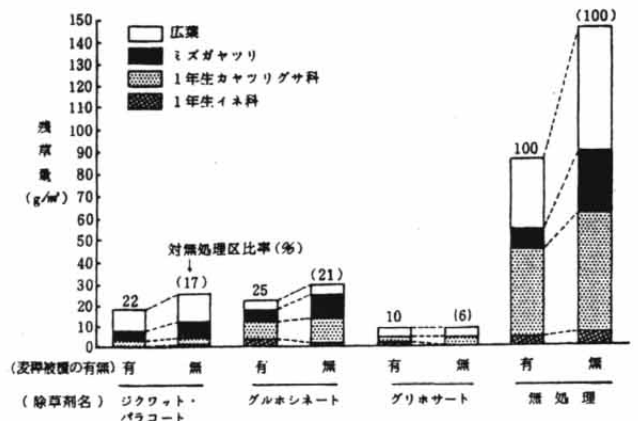
II. 大豆不耕起播種栽培における雑草の防除法

〔試験1〕 麦稈被覆による雑草の抑制効果

麦稈被覆による雑草抑制効果を第4表に示した。麦稈被覆は雑草の発生本数と生育量を抑制し，その効果は麦稈量の増加に応じて高まり，雑草風乾重は麦稈量60kg/a区では麦稈無被覆区の51%に，同80kg/a区では43%に減少した。麦稈80kg/a区の抑草程度を草種別にみると，最も発生の多かったカヤツリグサ科雑草は発生本数で27%，風乾重で53%に減少した。また，イネ科およびキク科雑草は風乾重で約20%に減少し，カヤツリグサ科雑草に比べて麦稈による抑草が大きかった。

〔試験2〕 麦稈被覆が除草剤の効果におよぼす影響

茎葉処理剤の除草効果と麦稈被覆の影響を第4図に示した。供試した薬剤の中ではグリホサート液剤の効果が最も高く，50ml/aの処理量で残草量は無処理区比10%以下になった。また，ジクワット・パラコート液剤とグルホシネート液剤の除草効果はほぼ同等であった。除



第4図 茎葉処理剤の除草効果と麦稈被覆の影響 (1988年)

イネ科：イヌビエ，メヒシバ，スズメノテッポウ，コメヒシバ，カヤツリグサ科：ヒデリコ

広葉：ハルジオン，セイタカアワダチソウ，タカサゴロウ，イヌタデ，アゼナ，タネツケバナ，トキンソウ

草効果に対する麦稈被覆の影響をみると，残草量は各剤とも麦稈が有る場合に少なくなった。しかし，麦稈が有る場合と無い場合の各々の無処理区を100としてその除草効果を比較すると，3剤とも麦稈被覆により効果が4～5%低下した。

土壌処理剤の除草効果と麦稈被覆の影響を第5図に示した。供試した土壌処理剤の中では，リニュロン水和剤とアラクロール乳剤の混用処理およびベンチオカーブ・プロメトリン乳剤が高い除草効果を示し，麦稈被覆が無い場合の残草量は各々無処理の4%，3%であった。麦稈被覆の影響をみると，トリフルラリン乳剤以外は，被

第4表 麦稈被覆による雑草抑制効果 (1989年)

麦稈量 (kg/a)	中耕時の雑草量 (本数：本/cm ² 風乾重：g/cm ²)												合計		同左比率 (%)
	小麦		イネ科		キク科		カヤツリグサ科		タデ科		その他広葉				
	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	
0	17	1.1	59	2.8	39	2.2	302	11.0	7	0.1	78	0.7	502	17.8	100
40	21	1.0	37	1.3	20	0.6	159	7.0	1	0.5	7	0.1	245	10.4	58
60	13	0.7	20	0.8	17	0.7	93	6.3	4	0.1	7	0.4	154	9.0	51
80	14	0.5	14	0.5	14	0.4	81	5.8	3	0.4	11	0.2	134	7.7	43

イネ科：ノビエ，メヒシバ，スズメノテッポウ

キク科：セイタカアワダチソウ，アレチノギク，タカサブロウ，ノゲシ，ハハコグサ，ヨメナ

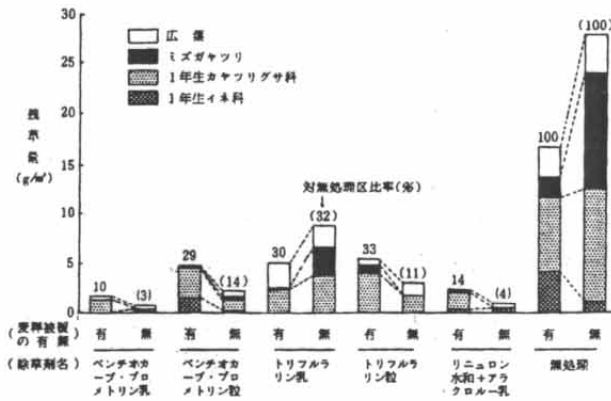
カヤツリグサ科：カヤツリグサ，タマガヤツリ，ヒデリコ，コゴメカヤツリ

その他広葉：クサネム，タネツケバナ，アゼナ

覆により除草効果が7~22%低下し、除草効果に対する麦稈被覆の影響は茎葉処理剤に比べて大きかった。麦稈による除草効果の低下要因は、麦稈が遮蔽物となるため雑草茎葉への薬剤付着量が低下することと土壌表面への薬剤到達量が減少し処理層の形成が不十分になることが考えられる。

〔試験3〕茎葉処理剤の種子への付着が大豆の出芽・苗立ちにおよぼす影響

茎葉処理剤の種子付着が大豆の出芽・苗立ちにおよぼす影響を第5表に示した。覆土により薬剤が直接種子に触れない場合は各剤とも薬害はみられなかった。しかし、覆土が完全でなく薬剤が直接種子に付着した場合には、



第5図 土壌処理剤の除草効果と麦稈被覆の影響 (1988)

第5表 茎葉処理剤の種子付着が大豆の出芽・苗立ちに及ぼす影響 (1988年)

薬剤名	処理量 (ml・g/a)	出芽率 (%)	苗立ち率 (%)	草丈 (cm)	薬害症状
無処理	—	95	90	14.9	
ジクワット・パラコート液剤	50	90	80	13.8	出芽やや遅い, 子葉褐変
	100	85	30	8.0	
	150	75	15	7.3	
グリホサート液剤	25	85	85	15.4	出芽やや遅い
	50	85	70	11.0	
	75	95	65	13.6	
グルホシネート液剤	50	70	0	—	出芽が遅い, 子葉展開後生育停止
	100	20	0	—	初生葉小さく変形
	150	15	0	—	子葉節から分枝発生
ピアラホス水溶剤	50	70	10	8.5	出芽が遅い, 子葉展開後生育停止
	100	55	0	—	初生葉小さく変化
	150	40	0	—	子葉節から分枝発生

いずれの薬剤も出芽・苗立ちを低下させた。ジクワット・パラコート剤とグリホサート液剤は大豆の出芽に対する影響は軽微であったが、高濃度処理では苗立ち率の低下と生育抑制が認められた。ジクワット・パラコート剤は苗立ち率の低下が大きく、さらに子葉の褐変も観察された。グルホシネート液剤およびピアラホス水溶剤では、子葉展開後に生育を停止した個体や初生葉の変形あるいは子葉節からの分枝発生等の生育異常が観察され、低濃度処理でも著しい出芽率・苗立ち率の低下が認められた。

〔試験4〕中耕および培土の除草効果

培土の実施時期を一定とした場合の、中耕の除草効果を第6図に示した。中耕・培土の除草効果は高く、中耕と培土の組合せにより残草量は無処理の18~29%に減少した。また、播種後41日目の培土のみでも残草量は無処理の30%に減少した。

〔試験5〕部分耕起播種ならびに除草剤散布と中耕・培土を組合せた体系除草の効果

播種条周辺の部分耕起ならびに除草剤の散布と中耕・培土を組合せた除草体系の効果を検討した。供試圃場は、転換畑として2年目で中耕時(播種後19日目)の雑草量が風乾重で96.1g/m²と雑草多発圃場であった。主な草種はカヤツリグサ、タカサブロウ、イヌタデおよびセイタカアワダチソウで、特にセイタカアワダチソウの発生が多かった。

試験結果を第6表に示した。播種条周辺の部分耕起と除草剤処理の組合せは高い除草効果を示し、中耕時の残

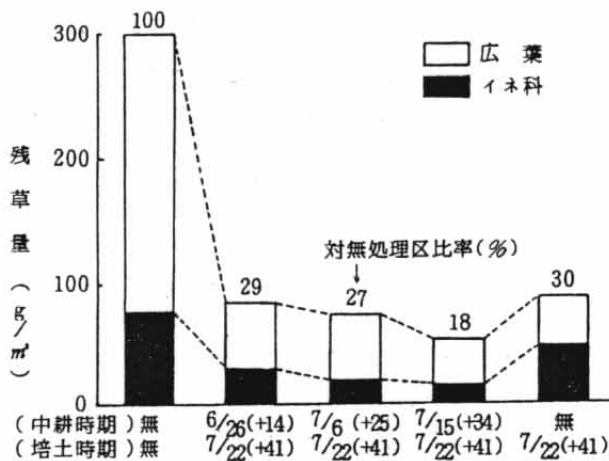
第6表 除草剤散布及び部分耕起と中耕・培土の組合わせによる体系除草の効果（1990年）

調査時期	除草方法	残草量（風乾重g/m ² ）					合計	同左比率（%）
		ノビエ	カヤツリグサ科	タカサブロウ	イヌタデ	セイタカアワダチソウ		
中耕前	体系除草	0	0	0.4	t	0.6	1.0	3
	無処理	2.8	14.0	3.0	1.7	10.8	32.2	100
培土前	体系除草	0	0	3.5	0	0	3.5	3
	無処理	0	34.6	3.4	2.5	91.8	132.3	100
収穫時	体系除草	0.9	-	0.7	t	0.7	2.3	6
	無処理	3.1	-	2.8	1.1	28.8	35.9	100

体系除草：播種条周辺部分耕起播種→除草剤散布→中耕→培土

無処理：播種条周辺部分耕起播種→培土

除草剤処理：グルホシネート液剤+トリフルラリン・プロメトリン乳剤 薬量各50ml/a, 散布水量10ℓ/a

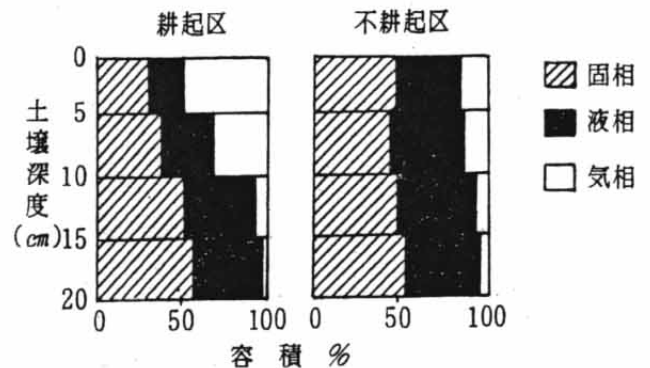


第6図 中耕時期と大豆収穫時の残草量（1990年）

イネ科：ノビエ，メヒシバ

広葉：アレチノギク，タカサブロウ，セイタカアワダチソウ

中耕：培土時期：月/日（播種後日数）



第7図 耕起様式による土壌三相分布の違い

※調査：1988年7月13日

大豆播種：6月22日

草量は無処理区比1%であった。しかし、中耕・培土後に雑草の発生がみられ、コンバイン収穫する場合には若干の手取り除草が必要であったが実用上は十分な除草効果と考えられた。

考察

I. 大豆不耕起播種栽培における雑草の発生様相

転換畑における小麦作跡の大豆不耕起播種栽培では、耕起播種栽培に比べて雑草の発生量が4～5倍も多くなること、また雑草は麦収穫前から長期間にわたって発生することが明らかになった。また、雑草発生の増加は、麦作期間の雑草など大豆播種前に発生した雑草がそのまま残存することが最大の要因であり、中山ら⁵⁾も無除草条件では不耕起播種栽培は耕起播種栽培に比べて大豆に対する雑草の優占度が高くなることを報告している。し

かし、本試験では大豆播種前の雑草を除草した場合でも、不耕起播種栽培は耕起播種栽培に比べて風乾重で約5倍、本数で約2倍も多い雑草発生量となり、播種後の雑草発生も増加することを認めた。中谷・野口⁴⁾は不耕起播種栽培では耕起播種栽培に比べて雑草種子数が土壌表層(0～4cm)に多いことを報告している。さらに、第7図に大豆播種後21日目の土壌三相分布の調査結果を示したが、不耕起区では耕起区に比べて土壌表層の固相率や液相率が高く、不耕起播種栽培では土壌水分が高く保たれることから雑草の発生および生育に好適条件になりやすいと考えられる。播種前雑草の存在とともに土壌表層の雑草種子数が多いこと、さらに土壌水分が高く雑草発生に好適条件であることが、不耕起播種栽培における雑草発生量の増加ならびに発生期間の長期化の要因と考えられる。

本県の転換畑慣行大豆作における主な雑草は、イヌビエ、タイヌビエ、カヤツリグサ、ヒデリコ、トキンソウ、タカサブロウ等である。一方、不耕起播種栽培では、キク科雑草やカヤツリグサ科雑草の発生が多く、特にタカサブロウやセイタカアワダチソウ等のキク科雑草の増加が特徴的であった。中山ら⁹⁾は不耕起播種栽培では耕起播種栽培で見られないセイタカアワダチソウの侵入が見られることを、また中谷・野口¹⁰⁾は不耕起播種栽培では畑転換年数の経過にともない、多年生のセイタカアワダチソウやハルジオン、タンポポ等のキク科雑草の発生が多くなることを報告している。これらの報告は、九州、関東および東海地域の転換畑での試験結果であり、セイタカアワダチソウに代表されるキク科雑草の発生増は、地域的なものでなく、不耕起播種栽培の特徴と考えられる。発生草種が変化する要因は明らかでないが、耕起による攪乱の有無、土壌中の雑草種子の分布、土壌水分などが関与していると推察される。

以上のことから、転換畑の大豆不耕起播種栽培における雑草発生の特徴は、①大豆播種時には既に雑草が発生していること、②雑草の発生が長期間にわたること、③耕起播種に比べ雑草発生量が非常に多くなること、④キク科雑草が発生しやすい条件であることなどにまとめることができる。

II. 大豆不耕起播種栽培における雑草の防除法

不耕起播種栽培の雑草発生の特徴は前述したとおりであるが、とりわけ播種時の既発生雑草の存在が耕起播種栽培との最大の相異点であり、その除草対策が不耕起播種栽培の雑草防除法を組み立てる上でのポイントと言える。

大豆収穫時の残存雑草の多くは大豆の株元から発生している。これは中耕・培土を実施しても大豆の株元まで充分除草できないためであり、株元雑草の防除には初期除草が重要であることを示している。大豆の播種条周辺を浅く耕起する部分耕起法は大豆株元の既発生雑草に対して高い除草効果を示し(第1図)、さらに播種後の雑草発生が揃うことによる除草剤の効果向上も期待できることから株元雑草の除草に有効である。当農業技術センターで開発した不耕起播種機は、播種条周辺部(幅25cm)の表土を極く浅く削る機構を有している。この機構は前作の麦株処理による播種精度の向上と覆土用土の確保を狙いとして開発されたが、同時に有効な除草手段ともなっていると見える。

麦跡の大豆作では圃場全体に麦稈が散布されている。麦稈被覆の雑草抑制効果について検討したところ、雑草の発生および生育を抑制するがその抑草効果は比較的小さく、麦稈量60kg/aの被覆でも雑草量を約50%抑制し

たに止まった。麦稈被覆は除草剤の効果を減少させ、また麦稈の雑草抑制効果は前作麦の雑草量や圃場の乾湿、さらに麦稈散布量や散布ムラによって変動しやすいと考えられる。しかし、麦収穫から大豆播種までの期間が長くなる場合には、その抑草効果は高いと推察される。また、麦稈の圃場外への搬出労力の軽減や有機質資源の有効利用の意味からも除草剤と組合わせて利用することが必要であろう。

各種の茎葉処理剤ならびに土壌処理剤の除草効果を検討した結果、茎葉処理剤ではグリホサート液剤、グルホシネート液剤およびジクワット・パラコート液剤、土壌処理剤では慣行耕起播種栽培でも高い除草効果を示すリニュロン水和剤とアラクロール乳剤の混用処理またはベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の除草効果が高く不耕起播種栽培に使用可能であった。土壌処理剤としては慣行の耕起播種栽培で効果の高い薬剤が適用できると考えられる。ただし、不耕起播種栽培ではキク科等の広葉雑草の発生が多くなりやすいことを考慮すると、イネ科と広葉雑草の両方に効果が高い薬剤を選定する必要がある。除草剤の処理方法としては、通常の播種条件では茎葉処理剤と土壌処理剤を播種後に混用処理することが散布作業が一度で済み省力的と考えられる。しかし、麦収穫後から大豆播種までの期間が長くなる場合には雑草の発生量が増大することから、事前に茎葉処理剤の散布が必要である。不耕起播種栽培における除草剤の効果については、杉山⁹⁾は大豆作でのアラクロール粒剤の効果を土壌条件を変えて不耕起と耕起条件で比較検討し、各土壌とも不耕起区で除草効果が劣ることを報告している。また、野口ら¹⁰⁾は茎葉処理剤と土壌処理剤の混用が茎葉処理剤の効果に及ぼす影響を検討し、グリホサートはトリフルラルン、アラクロール、メトラクロールとの混用ではホソアオゲイトに対する効果が低下する傾向が認められる等、薬剤の組合わせによっては茎葉処理剤の効果が低下することを報告している。本試験で用いた茎葉処理剤のグリホサート液剤およびグルホシネート液剤と土壌処理剤のリニュロン水和剤とアラクロール乳剤の混用では効果低下は認められなかったが、除草剤混用の適否や処理薬量については、不耕起播種栽培における除草剤の使用基準を明確にするためにも今後さらに検討が必要であろう。

現在開発されている不耕起播種機には土による覆土機構を持たない機種もあり、播種後の除草剤処理による薬害発生が懸念される。そこで播種後に茎葉処理剤を処理した場合の薬害について検討したところ、種子に直接薬液が付着した場合には出芽・苗立ちの低下を招くことが明らかになった。茎葉処理剤の播種後処理は省力的な除

草手段ではあるが、覆土が不完全な場合には薬害発生の危険性が高く、使用する不耕起播種機の播種機構（作溝、覆土機構）や土壌条件に適応した薬剤と除草体系を選択する必要がある。

中耕・培土の除草効果を検討したところ、その効果は高く、土壌処理剤の持続性ならびに収量への影響をも考慮すると、播種期が6月上・中旬の場合には中耕の適期は播種後25日頃が適当と考えられる。中耕・培土の必要性については論議の分れる点であるが、土壌が緻密で気相率が小さい不耕起播種栽培では、中耕による増収効果は高い。また、現状では排水対策、倒伏防止、雑草防除の面からも中耕・培土作業は必須作業に位置付けられよう。

以上、転換畑の麦跡大豆不耕起播種栽培における除草法について、耕種的手法と除草剤利用の両面から検討を加えた。除草剤の混用処理や処理薬量等の適用条件については今後さらに検討が必要であるが、基本的な除草法としては、①麦稈被覆による抑草、②播種部の部分浅耕による株元雑草の除去（三重農技センター式不耕起播種機を使用）、③茎葉処理剤と土壌処理剤を混用した播種後散布、④中耕・培土の実施を組合わせた除草体系とし、さらに麦稈量や雑草量などの圃場条件、播種期、使用する不耕起播種機の機構等によって応用することで、雑草発生量が多い転換畑でも実用上十分な除草効果が得られ、現地に適用でき得ると考えられる。

摘 要

転換畑における麦跡大豆不耕起播種栽培の雑草防除技術を確立するため、不耕起播種栽培の雑草発生相を耕起播種栽培と比較し、さらに耕種的手法と除草剤散布を組合わせた効率的な除草体系を組み立てた。

1) 不耕起播種栽培における雑草発生量は、耕起播種栽培より4～5倍も多くなる。

2) 雑草の発生期間は、6月上旬の麦収穫前から中耕時の7月中旬まで長期にわたる。

3) 当技術センターが開発した不耕起播種機を利用した播種条周辺部の部分浅耕は、大豆株元の発生雑草に対する有効な除草手段となる。

4) 麦稈被覆は雑草の発生および生育を抑制するが、同時に茎葉処理剤ならびに土壌処理剤の除草効果を低下させる。

5) 茎葉処理剤ではグリホサート液剤、グルホシネート液剤およびジクワット・パラコート乳剤、土壌処理剤ではリニュロン水和剤とアラクロール乳剤の混用処理またはベンチオカーブ・プロメトリン乳剤の除草効果が高く、不耕起播種栽培に適応できる。

6) 茎葉処理剤が大豆種子に付着すると大豆の出芽および苗立ちを阻害する。特に、グルホシネート液剤およびピアラホス水溶剤は著しく出芽・苗立ち率を低下させる。

7) 中耕・培土の除草効果は高く、6月上・中旬頃に播種する場合の中耕時期は播種後25日頃が適期である。

8) 麦跡大豆不耕起播種栽培における基本的除草体系としては、「麦稈の被覆→播種部の部分浅耕→茎葉処理剤と土壌処理剤の混用播種後散布→中耕・培土」が実用的である。

引用文献

- 1) 愛知県農業試験場(1988): 麦跡における大豆の不耕起播種技術, 農業の新技術No.36
- 2) 法貴 誠(1984): 米国の無耕うん農業, 農業機械学会誌46(2), 287-289.
- 3) 唐橋 需(1990): 大豆不耕起播種技術の進展(1), 農業技術45(2), 49-53.
- 4) 中谷敬子・野口勝可(1991): 転換畑の麦-大豆不耕起栽培における雑草の発生動態と防除, 雑草研究36(別), 168-169.
- 5) 中山壮一・川名義明・高橋 寛・江口末馬・森田弘彦(1990): 暖地輪換畑における大豆不耕起栽培の雑草発生相と防除法, 雑草研究35(別), 157-158.
- 6) 野口勝可・中谷敬子・W.M.D.Wasala(1990): 大豆の不耕起播種栽培における除草剤の利用, 雑草研究の35(別), 159-160.
- 7) 岡崎紘一郎(1990): 大豆不耕起播種技術の進展(2), 農業技術45(3), 107-110.
- 8) 杉山 浩(1989): 畑地用粒状除草剤の効果と土壌中濃度, 農業技術44(6), 262-265.
- 9) 竹内安智(1988): アメリカにおけるミニマムティルと雑草防除(1), 植調22(9), 17-24.
- 10) ———(1988): ———(2), 植調22(10), 20-28.
- 11) 横山幸徳・中西峰幸(1990): ロータリ兼用型大豆不耕起播種機, 平成2年度研究成果情報(関東東海), 203-204.

SUMMARY

For the establishment of a weed control method in the no-tillage sowing culture of soybean after the combine harvesting of wheat on the rotational upland fields converted from paddy fields, the pattern of weed growth and the efficacy of herbicides were investigated. So at first, the weed growth pattern was compared, through the no-tillage culture with conventional tillage culture. And then, the weeding system was constructed with herbicides and weed control through the cultivation. The major results were as follows.

1) Weeds in the no-tillage culture grew 4 to 5 times as much as in the conventional tillage culture. And the emergence of weeds in no-tillage culture took place during a comparatively long period of time.

2) High herbicidal efficacy was shown after the partial plowing along the seed bed.

3) Wheat straw, covered on the surface of the field resulting from the combine harvesting, was shown as a comparative inhibitor to weeds' growth, however, it reduced the effect of herbicides.

4) A few herbicides were effective for weeds in the no-till culture. They were applied on the field combining the types, non-selective contact type and soil surface treatment type.

5) When the herbicides of non-selective contact type were touched to soybean seed, it inhibited the germination and establishment.

6) Intertillage and molding showed high herbicidal efficacy, and more effective period of it was about 25 days after sowing.

7) It was appeared that the weeding system in the no-tillage culture of soybean as follows was effective and applicable to the rotational upland field converted from paddy. They were, covering surface with the wheat straw, partial plowing along the seed bed, application with the herbicides combining two types after sowing, and intertillage at about 25 days after sowing.