

ほとんど手作業である。しかし、生産の集団化に伴ない、普通型コンバイン利用の動きがあり、既に使っているところもある。大豆のコンバイン収穫では、刈取り時における裂莢による損失（落下粒）が最も問題が多いが、子実の汚粒発生も問題になっている。汚粒発生の機構は、脱穀部通過時に虫害等で登熟しない莢や茎葉からしみ出す汁液や毛茸等が粒に付着するもので、気象条件（湿度）の影響が大きい。雑草の混在も一因となっている。タデ類や発生が遅れたカヤツリグサ、ヒエなどが比較的水分の多い状態で残り、それらが大豆と一しょに刈り取られ、

汁液を出して汚粒の発生を促すわけである。したがって、コンバイン収穫では十分な除草が必要である。

もう一つは、培土の問題である。大豆作では最後の中耕に培土を行なうのが普通である。強培土は、雑草防除の面からも有効である。しかし、ビーンハーベスタや大豆作に適用が認められている稲麦用バインダー（1条用）を使う場合には、強培土は作業の障害となる。したがって、これらの収穫機を利用する場合には、5 cm程度の培土にとどめておく必要がある。

水田転換畑における 大豆栽培と雑草防除

埼玉県農業試験場 長谷川 英 世

1. はじめに

昭和30年頃から減少を続けてきた大豆の作付面積は、40年代後半の水田転換畑への導入によって下げ止まりの傾向を示し、更に本年からは水田利用再編対策が実施されることになり、特定作物として大豆の作付増加が予想されている。

しかしながら、転換畑への導入に当っては土地基盤が普通畑とはかなり異なるので、大豆の特性を十分認識していないと定着化は困難である。

従来の大豆栽培は、麦の間作に適期に播種する方法が行なわれていたが、麦の播種様式が機械化に適した密条播、全面全層播となったために、現在は麦収穫後に播種する間作解消型の播種様式を行なわざるを得なくなった。この方法では大豆の播種期が1カ月前後遅れるために、

従来容易に処理できた雑草防除が困難となり、重要な問題となっている。

埼玉農試が実施した大豆機械化栽培の作業別作業時間割合を、普通畑と転換畑で比較したのが図1である。両者でいちじるしく異なる点は、除草作業時間であった。普通畑が全作業時間の30%程度であったのに対して、転換畑は50%弱を雑草防除に要しており、そのうちの大部分が手取り除草についやしたことである。

これらの実態から水田転換畑における雑草防除は、大豆栽培の成否を決すると言っても過言ではないと思われるので、土地基盤、雑草の生態から問題点を摘出し、対策を検討したいと思う。

2. 転換畑の土地基盤

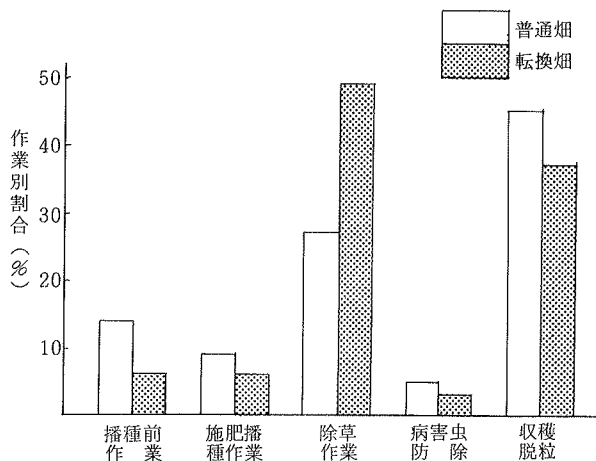


図1. 大豆の作業別作業時間割合
(昭. 47～51; 埼玉農試)

(1) 湿害と排水

水田転換畑は周囲を水田、用水路に囲まれているために、畦畔や農道を通しての横しん透水や、伏流水によって、地下水位は高い条件にある。また、一時的な降雨にあうと、鋤床層等の影響もあって地表水が停滞し、大豆は湿害を受け易い。

一般に大豆が湿害を受けると、次のような障害を呈し減収する。

播種から発芽前……種子の腐敗

幼苗期……………立枯れ症状

生育盛期……………生育不良

開花期から幼莢期…落花、落莢

子実の肥大期……………不稔莢、不完全粒

ここで問題なのは、湿害が単に種子の腐敗、立枯れ症状を増したり、品質・収量を低下するだけではないことである。播種から生育盛期にかけてのこれら障害による欠株の増加や生育の不良は、畦間の被覆度を悪くして、その部分から雑草害を生ずるところにある。

転換畑の湿害の程度は主に地下水位の高低によって影響され、高地下水位ほど湿害の被害を

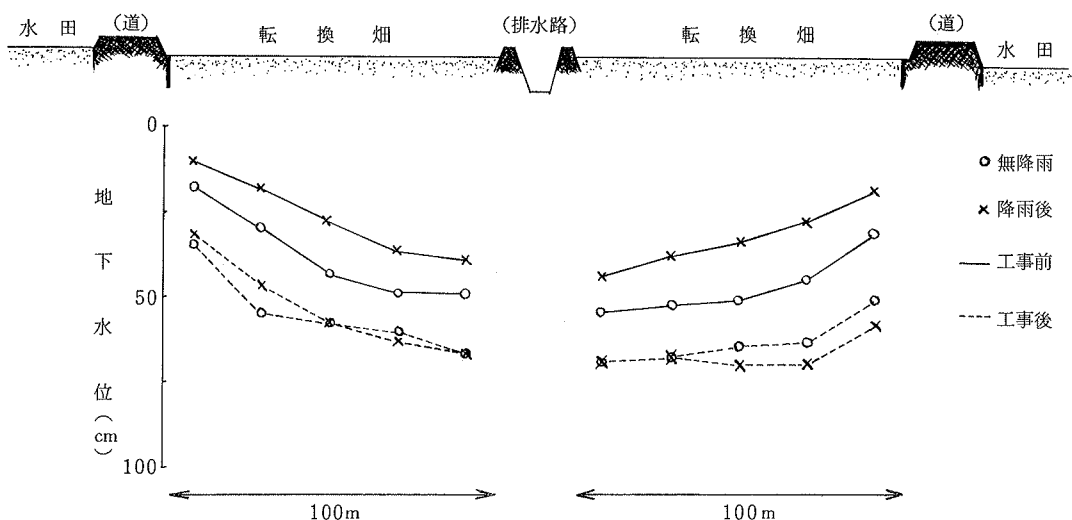
受け易い。埼玉農試の地下水位調節畑の結果では、地下水位 40 cm 以上の大豆連作畑では立枯れ症状による欠株率が 30% 前後発生している。

また、湿害は管理作業が適期にできるかどうか、によっても雑草害に影響する。トラクターによる管理作業を考えた場合、地耐力の面から地下水位は 50 cm 以下でないとは作業は不可能である。さらに一時的な降雨によっても数日間作業ができない場合が生じ、これが適期を逸することによって雑草害の原因となる。したがって、転換畑は排水対策を十分考慮しておかないと、これらの直接、間接的な面から雑草害を生ずることになる。

転換畑の排水対策は、地下水位を 50 cm 以下に下げること、一時的な降雨による地表水を速やかに排除することにある。

これらについては、埼玉農試が実施した大規模水田転換 (10ha) の概況について、図2に示した。この転換畑の冬から春にかけての地下水位は 80 cm 前後であるが、初夏になって周囲の水田が湛水すると、転換畑の地下水位は上昇する。この場合、水田に近いほど高く、中央の排水路になるほど低くなる。また気象によっても地下水位は異なり、晴天の場合は 20～50 cm 程度であるものが、降雨後は 10～40 cm 程度まで上昇する。

このような転換畑の排水対策として、隣接田と転換畑の接する部分に 1 m の深さまでポリフィルムを埋設して横しん透水を防ぎ、ほ場には幅 30 m 間隔に土管暗渠を、これと交差するように幅 5～10 m 間隔に弾丸暗渠を通して排水を行ったところ、晴雨にかかわらず地下水位を 30～70 cm まで下げることができた。



(注) 排水工事は本暗渠 (30m 間隔) と弾丸暗渠 (10m 間隔) のくみ合せと遮水板。

図 2. 集田転換畑の排水法と地下水位 (昭. 46, 47; 埼玉農試)

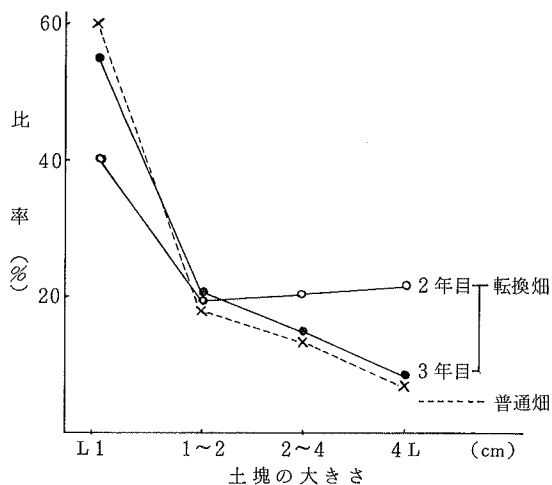
しかしながら、これだけの排水対策では降雨量が多い場合には地表水が停滞し、湿害から欠株を生じた。これを防ぐには周囲に排水溝をつくるとか、内返し耕によって幅 20m 位のカマボコ状の短ざくにしては場に勾配をつくり、地表水を速やかに排除できるような耕種的対策を加味した排水対策を講ずることが重要である。

(2) 転換畑の土壌物理性

田畑輪換栽培の試験の結果では、水田を畑に転換すると土壌の団粒化が進み、凝集性は小となり、透水性は大となって土壌は乾き易くなり、土壌構造は改善されて年数の経過とともに畑化が進むわけであるが、発芽、除草剤の土壌処理効果に影響の大きいのは土塊の分布である。

転換畑の耕起・整地後の碎土率をみたのが、図 3 である。転換 2 年目でも大土塊の割合が多く、碎土率は不良であるが、3 年目になると改善されて殆んど普通畑とかわりがなくなる。水田転換にともな

う畑化は、土壌の種類、土性、腐植の多少等によって異なるが、転換当初は土壌条件が悪いので、耕耘、碎土、整地等の作業精度が劣り、出芽障害による欠株の増加、除草剤処理効果の低下が雑草害の原因となるので、これら作業は特に丁寧に行なうことが重要である。



(注) ロータリー 1 回がけ ツースハロー 2 回がけ。

図 3. 転換畑と普通畑の碎土率比較

(埼玉農試)

3. 転換畑の雑草生態

(1) 雑草草種の変化

水田を畑転換すると、図4の示すように雑草の種類が変わってくる。水田期間はコナギ、キカシグサ、ミゾハコベ等の水生雑草に、ヒエ、カヤツリグサ等の湿性雑草が主であった。この水田を畑転換すると、従来あった水生雑草は殆んどなくなり、ヒエ、カヤツリグサ等の湿性雑草と、メヒシバ、タデ等の乾性雑草に変わった。

また、やや漏水の多い洪積水田の転換畑期間における雑草の変化

をみたのが、図5である。転換1年目の主要な雑草は、ヒエ、カヤツリグサ等の湿性雑草と、メヒシバ等の乾性雑草で、ヒエとメヒシバが80%強を占めていた。これが2年目になると湿性雑草のヒエ、カヤツリグサは減少し、乾性雑草のメヒシバが80%となり、雑草の生態が変化した。また、雑草の発生量をみると、転換畑1年

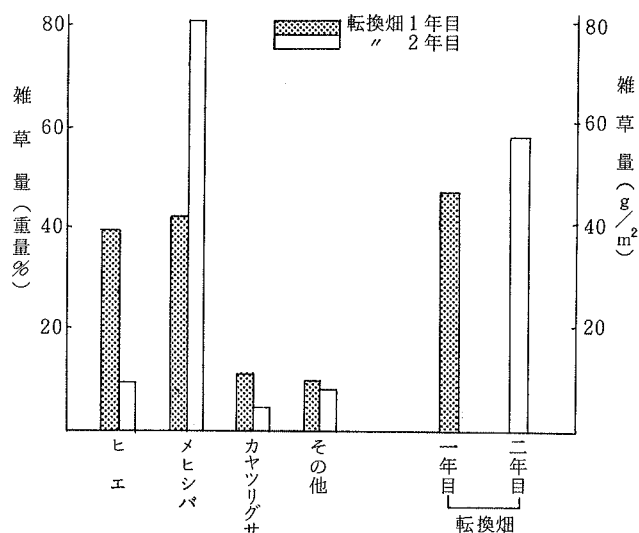


図5. 転換畑期間の雑草の変化
(埼玉農試)

目に較べて2年目は増加している。

このように、水田を畑転換すると従来あった水生雑草、湿性雑草のうち、まず第1に水生雑草が少なくなり、乾性雑草が入ってくる。その後、転換畑年次の経過とともに湿性雑草が減少し、乾性雑草が増加するという、雑草草種の変化を生ずる。

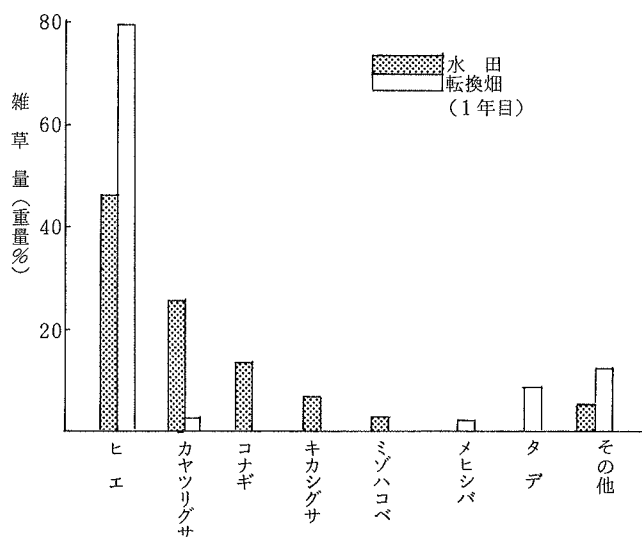
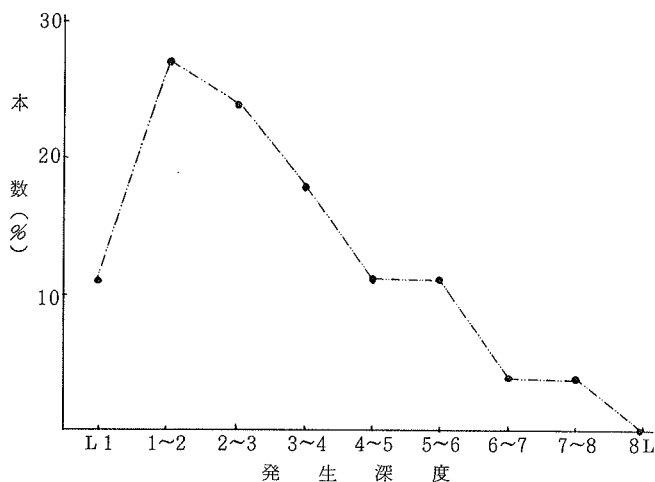


図4. 水田と畑転換後の雑草の変化
(埼玉農試)

このような雑草草種の変化の要因としては、水田から畑への環境変化と、畑化による土壌物理性の変化によるものであることは、各種の田畑輪換の試験結果からも明らかである。

(2) 雑草の発生深度

転換畑の雑草防除は、播種後除草剤による土壌処理と管理作業の組み合わせによって実施しているが、現地には除草剤散布後半月位でノビエが多発し、雑草防除に多労を要する例がある。そこで、ノビエの発生深度について、現地転換畑で調査した結果が図6である。深さ別の割合は



(注). 転換畑 7月 18日 耕起, 10日後 45 本調査.

図 6. ノビエの発生深度
(昭 52; 埼玉農試)

0~2 cm 38%, 2~4 cm 42%, 4~6 cm 22%, 6 cm以下が 8%となっており, 発生深度は表層から 8 cmの深部にまで及んでいる。

畑雑草の発生深度については, 農事試験場高林氏らの調査がある。発生深度の浅いのはメヒシバ, カヤツリグサ, スベリヒユ。深いのはノビエ, ツクサ。その中間がオオイヌタデと報告されている。したがって, 除草剤による土壌処理層を 1 cm 程度とすれば, 発生深度の浅いメヒシバ等には効果があるが, 深いノビエ, タデ等には除草効果が劣ることになる。これら発生深度の深い雑草が優占する転換畑では, 従来の除草体系では, 雑草害を受けることになるので, 除草法を変えなければならない。

4. 雑草が大豆作に及ぼす影響

転換畑の土地利用から大豆の前作は麦となり, 播種様式が機械化に適した密条播, 全面全層播になっている場合が多いので, 麦収穫後に大豆を播種する晩播栽培にならざるを得ない。この場合, 播種期は 6 月上旬から下旬となり, 従来

の大豆栽培よりも 1 カ月前後遅くなる。

表 1 は主要畑雑草の発生始期, 盛期の気温と熊谷地方の時期を示している。転換畑に発生が多いメヒシバ, イヌビユ, カヤツリグサは 4 月下旬から発生を始め, 6 月中旬頃に最盛期になる。

従来の大豆栽培は麦間作のために, 幼苗期は麦に被覆され, 麦刈取時には大豆の茎葉が繁茂して, 雑草発生盛期には畦間がかなり被覆されているために雑草防除は容易であった。しかしながら晩播大

豆では, 播種から幼苗期が雑草の発生盛期の 6 月中旬頃に合致し, 大豆と雑草の競合がおこるところに雑草防除を困難にしている原因がある。

図 7 は長野県農業総合試験場中信地方試験場で行なった, 雑草防除時期と雑草量及び子実収量の関係を示したものである。全期間除草区に較べていずれの場合も減収するが, 無除草区は 24%程度の収量であった。播種後いつまでの雑草が大豆に影響するかについてみると, 25日目除草区は除草後発生した雑草の影響をうけて減収した。35日目除草区は, 除草前後の雑草の影響, 45日以降の除草区は除草前の雑草によって減収したと考えられている。このことから, 大豆の生育初期の雑草を抑えることは重要である。また大豆が繁茂してくれば, 茎葉によって畦間が被覆され, 雑草の発生を抑えるわけであるが, この時期は品種, 播種期, 地域により異なるが, 北関東ではおおむね播種後 30~35 日頃であると言われる。したがって, それまでに除草作業を完了すれば, 雑草害を防ぐことができるわけである。

表1. 主要畑雑草の発生期気温

(農事試)

雑 草	温 度	発 生 始 期		発 生 盛 期	
	温 度	月 旬	温 度	月 旬	
メ ヒ シ バ	13～15℃	4 下～5 上	20～ ℃	6 中～	
ヒメイヌビエ	13	4 下	20	6 中～	
カヤツリグサ	15	5 上	20～	6 中～	
ツ ユ ク サ	10	4 上	13～15	4 下～5 上	
シ ロ ザ	6～ 7	3 中～3 下	10～13	4 上～4 下	
オオイヌタデ	7～10	3 下～4 上	10～15	4 上～5 上	
ス ベ リ ヒ ユ	12～13	4 中～4 下	20～	6 中	
イ ヌ ビ ユ	10～13	4 上～4 下	～ 20 ～	～ 6 中～	

月・日は熊谷市を示す。

中耕を2回程度行ない、最後に培土を行なうような体系となる。

除草剤散布……水田転換畑は、土壌の種類や地下水位の高低、転換後の年次の経過によって雑草の種類が異なるので、除草剤の作用特性を考慮して使用すべきである。特に留意すべきことは、タデ、カヤツリグサのような処理効果の劣る雑草が多いこと、普通畑と異なって土壌乾湿の差が大きいために薬効の劣る場合

等、雑草防除と問題が多いので、除草剤の選択には注意すべきである。

中耕・培土……中耕は播種後20~25日頃第1回を行ない、その後10日位してから第2回を行なって、その直後に培土する。

中耕は畦間をかくはんして雑草を防除するだけでなく、株元に生えている雑草を土で覆うようにすることが重要であるが、作業機によって精度が異なる。

表2は従来から使用されているカルチベーター（3畦用）とロータリーカルチベーター（3畦用）の比較である。碎土率は、ロータリーカルチはよく、畦間の防除効果は高い。また株元への土寄せはロータリーカルチは細土が飛散し、5cm程度の耕深で株元へ1~2cm覆土し、そのために株元の雑草を抑草する効果がみられた。その点でカルチ、スプリングカルチは大きな土塊が株元に寄せられるが、土塊が不均一のために抑草効果は劣った。また、大きな土塊が大豆を押し倒すような現象がみられた。小型の機械では管理作業機や耕耘機で畦間をロータリー耕するのがよく、この場合、耕耘爪を外側に向けて株元に土を寄せるようにする。

第2回の中耕後、リッジャー（培土板）で培土を行なうが、碎土率の高いほど土寄せが丁寧

5. 雑 草 防 除

(1) 除 草 体 系

現在大豆に登録のある除草剤は、播種後土壌処理剤だけで、生育期茎葉処理剤はない。このために生育期の雑草防除は、管理作業機による中耕・培土を行なわざるを得ない。

このような条件での除草体系は、播種後に土壌処理剤を散布し、雑草の発生が始まる頃から

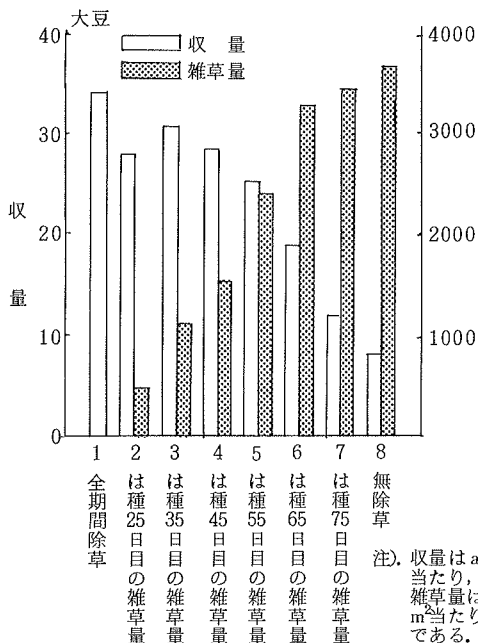


図7. 雑草防除時期による雑草量と収量との関係 (長野県中信地方試験場)

(昭 49; 埼玉農試)

除 草 体 系			砕 土 率 (2 cm以下)	雑草調査(m ²)		作 業 時 間(10a)			子 実 重
播 種 後	20 日 後	30 日 後		本数	重量	機械	手取り	計	
ベンチオカーブーカ ル チーカ ル チ+リッジャー ・プロメトリン			% 3 4.5	本 71	g 37.1	分 37	分 316	分 353	kg 152
ベンチオカーブー スプリングー スプリング+リッジャー ・プロメトリン			3 4.0	36	15.2	31	270	301	154
ベンチオカーブー ロータリーー ロータリー+リッジャー ・プロメトリン			6 7.9	48	15.0	43	268	311	169

にでき、抑草効果が大きい。この点からもロータリーカルチまたはロータリー耕後の作業精度が高い。

また、この場合は立枯れによる欠株が多かったために、雑草の発生が多く、手取り除草を行ったが、ロータリーカルチ後は比較的雑草も少なく省力的であった。

以上のことから、水田転換畑のように碎土の悪い条件での管理作業は、従来のカルチベーター——リッジャー体系よりも、ロータリーカルチベーター（またはロータリー耕）——リッジャー体系は、碎土率が高いため

っても拾い草程度ですまされるが、ノビエの発生が多い転換畑では、発生深度が深い関係で土壌処理効果が劣り、播種後10日位すると発生してくる。また転換畑は降雨等によって管理作業を逸する場合が多く、この場合にも雑草が発生する。この対策としては、生育期に散布可能な除草剤の開発が望まれている。

大豆の生育期処理剤については数年前から検討を行なっているが、カルボジメドン（クサガード）についての結果を表3に示した。No.3体系は第1回の中耕が降雨等によってできない場

表 3. 大豆の生育期茎葉処理剤を組入れた除草体系化試験

(昭51; 埼玉農試)

に畦間の中耕 除草と株元の 抑草効果が高 く、省力的な 除草体系であ る。	除 草 体 系				雑 草 調 査 (m ²)			子 実
	播 種 後	22日後	25日後	35 日 後	イネ科	広葉	計	重
(2) ノピエの 防除対策 雑草がよほ ど多くない限 り前記した除 草体系で手取	No. 1. ベンチオカーブ・ プロメトリン	————	カルチー	カルチ + リッジャー	g 172.4	g 1.5	g 173.9	kg 210
	2. ベンチオカーブ・ プロメトリン	————	ロータリー カルチ	ロータリー カルチ + リッジャー	106.6	t 1	106.6	241
	3. ベンチオカーブ・ プロメトリン	————	カルボジメ ドン	ロータリー カルチ + リッジャー	15.4	5.5	23.1	249
	4. ベンチオカーブ・ プロメトリン	————	カルボジメ ドン		61.1	33.5	98.1	229
	5.	カルボジメ ドン	————	ロータリー カルチ + リッジャー	t 1	3.8	3.8	251
	6. ベンチオカーブ・ プロメトリン				364.2	14.7	378.9	188

注), 無除草区の雑草本数 (m^2 当り)

メヒシバ5本, ヒエ15本, ビールムギ76本, 広葉16本

合の対策である。カルチベーター、ロータリーカルチベーターによる中耕の体系に較べて、イネ科雑草に対して効果が高く、生育収量への障害もなかった。No.5体系は、播種後土壌処理をやらないうで、雑草の生え揃った播種20日後に茎葉処理を行なった体系である。雑草発生調査の結果に若干問題はあつたが、イネ科雑草に対する効果はきわめて高く、生育収量への影響はなかつた。

このように、イネ科雑草に効果の高い薬剤でも、雑草の生育時期によって効果が異なつた。ヒエ、メヒシバでは5葉期までの処理で枯死するが、それ以降になると下位節から再生する。前作ビール麦の発芽したものは3葉までは枯死するが、それ以降では再生する。したがつて、本薬剤を茎葉処理する場合は、雑草の生育時期

から処理時期を決定する必要がある。

以上のように、カルボジメドンはイネ科雑草に対する茎葉処理効果が高いので、今後転換畑への利用が行なわれるであろうが、カヤツリグサ、広葉雑草に対する効果はないので、これら雑草の優占する転換畑では使用ができない。今後はこれらの問題解決が必要とならう。

6. おわりに

以上、転換畑における雑草の生態と大豆の雑草防除について検討したが、地域によって土地基盤が異なるし、播種後土壌処理剤しかない現状では、現場からの問題に対応できない場合が生ずる。このためには、生育期茎葉処理剤の研究開発を期待したい。

外 国 文 献 抄 録

ダイコンの simazine 処理による生理現象の若干の特色について — チッソ代謝

JOHN L. GNANARETHINAM*:

Quelques aspects de la physiologie des radis (*Raphanus sativus* L.) traités par la simazine

EVOLUTION DE L'AZOTE

Weed Res. 16(4): 255-262, 1976

ダイコンに simazine を作用させ、植物体の全チッソ (N) および各種形態の N の変化をしらべ、蛋白質合成や一般に N 代謝が同程度に阻

害されるのか、あるいは、惹き起こされる N 代謝の乱れが ATP 光合成阻害の結果によるものであるかどうかをしらべようとした。

材料並びに試験方法

ポットにダイコンを栽培し、生育のある時期に simazine 成分 4.45 kg/ha 相当の薬剤を液剤として上面に平均にさんぷした。次の 4 試験を計画した。

(1) N 全量の変化をしらべる。simazine 処理前日から材料を採取し、供試植物が枯死するまで継続する。全 N の定量は Coleman の方法による。

* Department of Botany, Saint Joseph's University College, Tiruchirapalli, S. India