

早期水稻跡極晩播ダイズの不耕起バラ播栽培*

野島 隆・山岸 淳

(高知県農事試験場)

本県における転換畑ダイズは秋ダイズが中心であるが、播種適期の7月上・中旬は梅雨後期に当たり降雨が多いため、梅雨明け後に播種される晩播栽培がほとんどである。なかでも二期作二番稲が転作の対象となることから、二期作権利田を中心に7月末から8月始めに収穫される極早生水稻跡の極晩播栽培が全体の80%以上を占めて多い。

極晩播ダイズは標準播に比べて栄養生長期間が短く、基本栄養生長量が小さいので、早期水稻の収穫調整作業に手間どり、播種時期が遅れると急激な収量低下を来す。また収穫調整作業との兼合いから、農家1戸当たり作付面積も30aが限界で、規模拡大ができない欠点がある。そこで、著者らは1986年より早期水稻の収穫作業とダイズ播種の労力競合を回避し、播種期の早進化による収量向上、より省力化と規模拡大を図る方法として、水稻収穫前に播種し、コンバイン放てきワラで被覆し、そのまま生育させる不耕起バラ播栽培法について検討してきた結果、一応実用化できる見通しが得られたので、その概要を報告する。

1. 播種時期及び水稻収穫期と播種量との関係

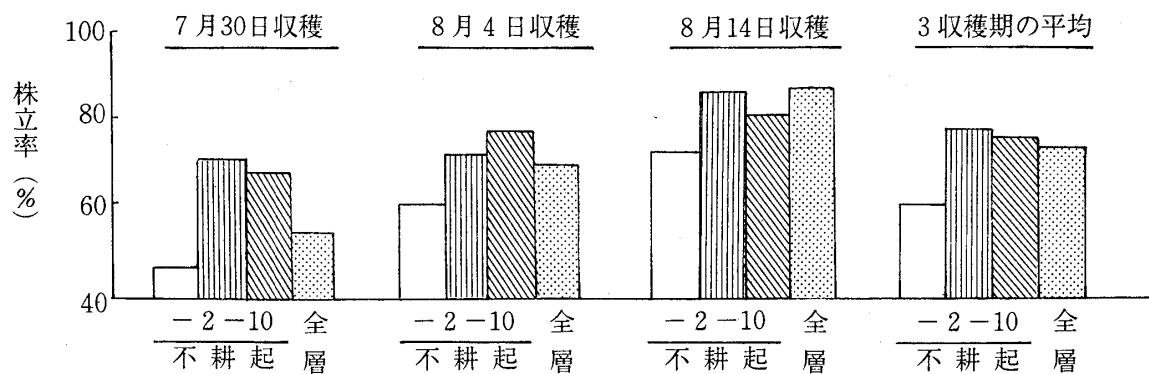
(1) 試験方法

86年に、7月30日と8月4日ナツヒカリを、8月14日コシヒカリを収穫した圃場で、秋ダイズ品種アキヨシを水稻収穫2日前、前日及び当日の3時期に10a当たり7kg, 10kg, 15kgの3段階で播種し、播種時期と株立数との関係、及びそれぞれの水稻収穫時期におけるダイズの最適密度を検討した。対照として全面全層播区を設け、各時期とも水稻収穫後直ちに耕起、播種を行った。全面全層播区の播種量は7月30日、8月4日播は10a当たり10kg, 8月14日播は15kgとした。施肥量は不耕起バラ播、全面全層播とも10a当たりN 2kg, $P_2O_5 \cdot K_2O$ はともに6kgとし、播種時に施用した。試験は1区100m², 2反復で行った。

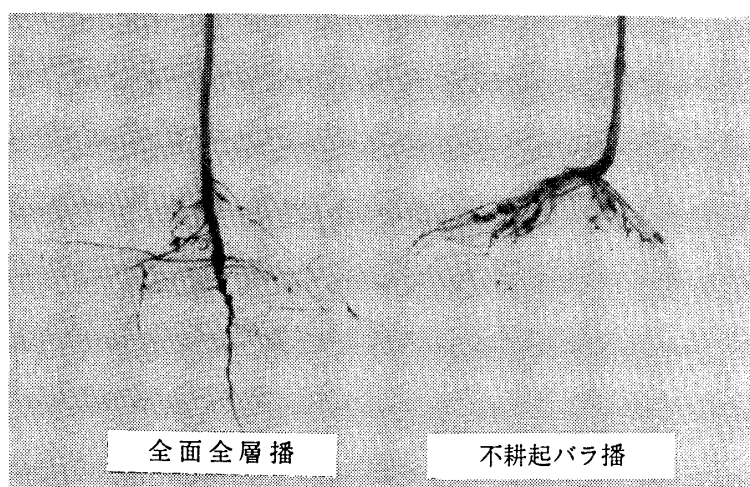
(2) 結果及び考察

水稻収穫時期別に播種時期と株立率との関係をみると第1図のとおりである。それによると、3収穫時期とも水稻収穫2日前播種で株立率が低く、収穫前日と当日播種区間では大差なく、ともに高かった。ダイズ種皮は吸水が早く、速やかにふやける性質があり、2日前播種区にあってはコンバインの

* 第24回講演会（昭和62年11月）において一部を発表。



第1図 稲の収穫時期別で見た播種時期と株立率 (1986)



第2図 不耕起バラ播と全面全層播ダイズの地下部の比較

踏圧による機械的損傷が大きく、株立率が低下したものと考えられ、このことから播種は水稻収穫の前日ないし当日がよいと結論される。また水稻収穫時期別にみると、7月30日収穫区が総じて株立率が低い、これは7月20日以降高温・少雨で経過したため、土壌が過乾燥気味であったことが原因と考えられる。

不耕起バラ播区のダイズの生育は全面全層播区と大差ないが、同一密度でみると不耕起バラ播区の主茎長

はやや短く、地際部の茎径が太く、また地下部をみると全面全層播に比べて根が地表浅く分布し、直径3mm以上の根粒の割合が高いことが認められ(第2図, 第1表), 不耕起バラ播ダイズの大きな特徴といえる。

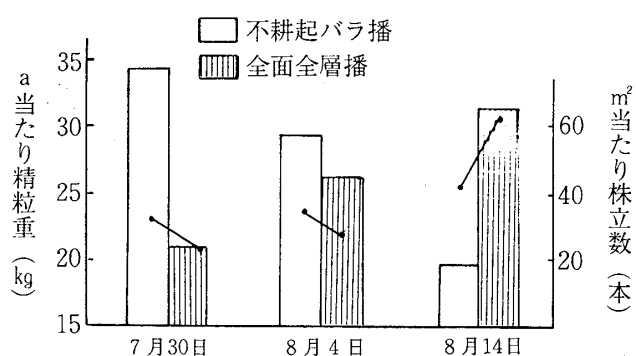
水稻収穫時期別の不耕起バラ播区と全面全層播区の子実収量を播種量込みにしてみると、第3図のとおりである。不耕起バラ播区の子実収量は、水稻収穫期の遅れに伴って減少し、7月30日収穫区の10a当たり平均収量342kgに対し、8月4日区298kg, 8月14日区194kgとなった。一方、全面全層播

第1表 根粒の大きさの播種様式による差異 (1987)

播種様式	根粒の直径(mm)									平均直径(mm)	1株当たり根粒数(個)
	~1	~2	~3	~4	~5	~6	~7	~8	~		
不耕起バラ播	%	5.1	31.9	30.3	16.5	12.4	3.0	0.4	0.4	3.63	40.8
全面全層播	0.6	16.0	39.4	34.6	9.0	0.4				2.95	43.3

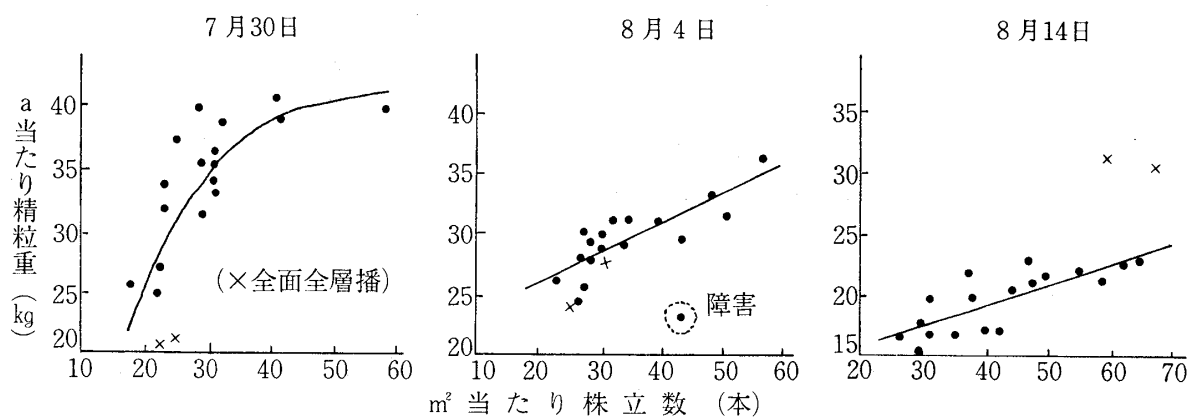
注1) 根粒付着数は各区10株を抜取り調査。

2) 8月10日播。



第3図 不耕起区と全面全層播区の子実収量(1986)

区は逆の現象がみられたが、7月30播区の全面全層播区の低収は、土壌が過乾燥気味で表層の種子はほとんど出芽不能となり、株立数が減少したこと、さらに出芽が遅れ、その後の生育が遅延したことが原因と考えられる。また8月14日区で不耕起バラ播区が低収であったのは、株立数が少なかったのに加え、9月下旬以降降水量が著しく少なく、前述の



第4図 稲の収穫時期別にみた株立数と子実収量との関係(1986)

ように根が浅く分布することから、乾燥の影響を強く受け、粒の肥大が抑制されたことが原因と考えられる。

m^2 当たり株立数と収量との関係を第4図に示した。これによれば、10a当たり300kg以上の収量を確保するためには、7月下旬播種の場合 m^2 当たり25株以上、8月上旬播種では40株以上の株数を確保すればよいといえる。株立率80%とした場合の播種量は、7月下旬播で10a当たり10kg、8月上旬播で12kgが適量と考えられる。なお、8月中旬播の生産安定化については今後さらに検討する予定である。

2. 施肥法及び灌水の効果

(1) 試験方法

87年に、8月5日ナツヒカリを、8月11日コシヒカリを収穫した圃場で施肥法及び灌水法の検討を行った。施肥法については、無窒素区、N 2 kg及び4 kg/10a全量基肥区、及びN 2 kg/10aの開花期施用区の4区を設け、1区100 m^2 、2反復で試験を行った。なお $P_2O_5 \cdot K_2O$ は各6 kg/10aを全量基肥として播種前に施用した。また、灌水法については無灌水区、開花期1回灌水区、開花期+着莢

期2回灌水区を設け、1区150m²、2反復で検討した。

ダイズの播種はいずれも水稻収穫の前日とし、フクユタカを8月4日播は10a当たり10kg、8月10日播は15kgを、それぞれ動力散粒機で散布した。また、灌水試験の施肥量は、10a当たりN2kg、P₂O₅・K₂Oはそれぞれ6kgとし、播種前に動力散粒機で散布した。

(2) 結果及び考察

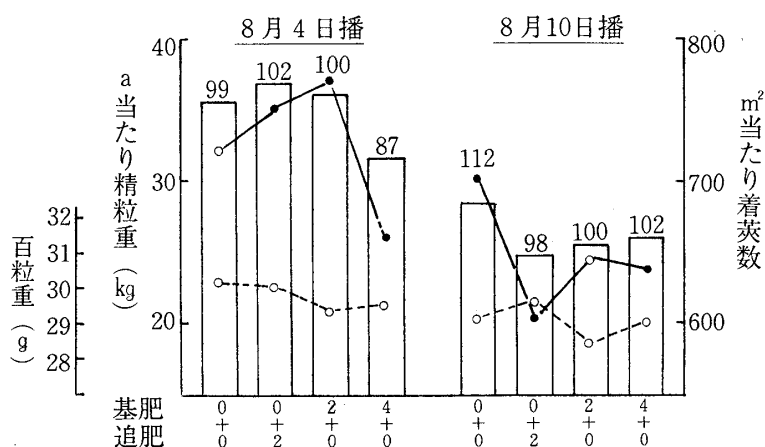
播種時期、施肥法と生育との関係を第2表に、また施肥法と収量との関係を第5図に示した。m²当たり平均株立数は、8月4日播区28.7本、8月10日播区42.3本で、出芽率はそれぞれ85.0%、83.7%であった。

まず全量基肥区について収量をみると、8月4日播の場合無窒素区とN2kg区間では収量差はほとんどなく高く、N4kg区ではm²当たり着莢数の減少が大きく、N2kg区の13%減となった。また8月10日播の場合は無窒素区の収量が最も高く、窒素施用区はいずれも落莢が多く、収量が低下した。ま

第2表 播種時期・施肥量と生育 (1987)

試 験 区	播種時期	施肥量 (I) (II)	開花期 (月・日)	成熟期 (月・日)	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数 (本)	着莢数 (個/株)	最下節位 (節)	最下節高 (cm)	莖 径 (cm)
8月4日	8	0+0	9.13	11.14	48	12.0	2.1	22.4	4.4	12.5	0.5
	月	0+2	9.13	11.14	44	12.0	2.9	28.9	4.0	12.4	0.5
	4	2+0	9.13	11.14	51	12.3	2.3	24.2	4.4	14.2	0.5
	日	4+0	9.13	11.14	47	12.0	2.6	26.5	4.2	13.5	0.5
8月10日	8	0+0	9.17	11.16	59	11.7	0.3	13.0	5.2	17.3	0.4
	月	0+2	9.17	11.16	59	11.9	0.4	13.1	5.3	17.6	0.4
	10	2+0	9.16	11.16	58	12.2	0.8	17.7	5.0	17.5	0.5
	日	4+0	9.16	11.16	51	12.2	1.3	19.5	4.5	15.1	0.5

注) I: 基肥, II: 開花期追肥。



第5図 施肥量・施肥様式と収量(1987)

注) 1. 柱上の数字は2+0区を100とした場合の比率
2. —●— m²当たり着莢数, ---○--- 100粒重

た開花期追肥区についてみると、8月4日播の場合無窒素区にくらべ窒素施用により着莢数が増大し、収量は最も高くなったが、8月10日播では着莢数の減少が著しく、最も収量が低くなった。晩播ないし極晩播ダイズの場合、窒素の多用あるいは開花期の追肥の施用は屑莢や落莢を増加させることが点播栽培でも認められており、播種時期が遅くなるほどダイズ体内の窒素濃度を高めることは望ま

第3表 灌水時期・回数が収量及び収量構成要素に及ぼす影響 (1987)

試 験 区		収 量 (kg/a)					収 量 構 成 要 素					
		全	上	精	屑 粒 重	立 毛 数 (本/m ²)	総 莢 数 (個/m ²)	有 莢 効 率 (%)	上 実 子 数 (粒/m ²)	100 粒 重 (g)		
		重	莢 重	粒 重							(%)	
8月 4日 播	無 灌 水	50.5	42.3	28.7	(100)	1.1	23.8	607	95.4	938	30.6	
	開 花 期 1 回	57.9	47.4	33.5	(117)	1.6	26.0	702	97.1	1084	30.9	
	開花期+莢伸長期	63.2	53.6	36.8	(128)	1.7	20.6	700	97.3	1168	31.5	
8月 10日 播	無 灌 水	53.6	42.6	29.0	(100)	1.8	43.8	567	95.9	973	29.8	
	開 花 期 1 回	57.4	44.5	30.8	(106)	1.5	39.4	620	96.3	1023	30.1	
	開花期+莢伸長期	53.0	40.8	28.1	(97)	1.7	41.2	604	95.6	976	28.8	

注) 灌水時期、両播種期とも開花期9月22日、莢伸長期10月20日

しくないといえる。

以上のことから、不耕起バラ播栽培における施肥様式は全量基肥とし、8月上旬播の場合は窒素は10a当たり2kgまで、8月中旬播は無施用でよいと考えられる。

次に、灌水の時期、回数がダイズの収量及び収量構成要素に及ぼす影響をみると第3表のとおりである。灌水の効果は8月4日播で顕著に認められ、無灌水区に比べ灌水区はいずれも着莢数及び100粒重の増加により増収し、とくに開花期1回の灌水より開花期と莢伸長期の2回灌水区でその効果が著しく高まった。一方、8月10日播は8月4日播に比べて灌水の効果が小さく、無灌水区に比べて開花期1回灌水区で着莢数、100粒重の増加により6%増収となったが、開花期と莢伸長期の2回灌水区は100粒重が低下し、無灌水区の97%となった。8月10日播区で効果が劣ったのは、8月4日播圃場に比べて排水が悪くとくに2回灌水区は処理6日前に103mmの降雨があり、過湿状態となり、根の老化が進んだためではないかと思われる。ダイズに対する灌水の効果についてはいくつかの報告^{2,4,5)}があるが、とくに不耕起バラ播の場合、根が表層浅く分布していることから、開花期を中心に晴天が続くような条件では灌水の効果がより大きくあらわれるものと考えられる。

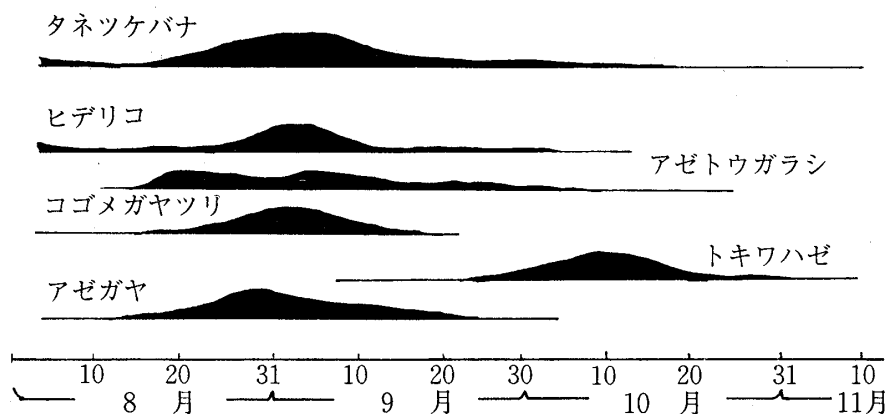
3. ワラ被覆が雑草の発生に及ぼす影響

(1) 試験方法

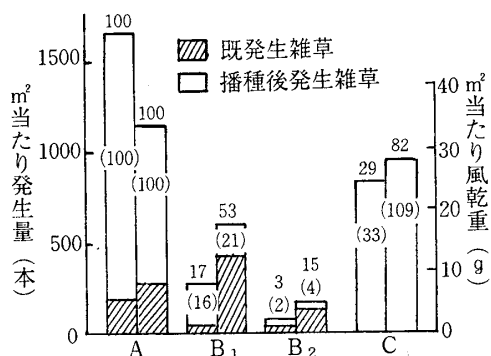
87年8月4日にフクユタカを播種した圃場において、ワラ被覆区と無被覆区（以下裸地区と呼ぶ）を設け、草種別の発消長を調査した。同時に同一圃場内に全面全層播区を設け、耕起と不耕起の雑草発生の差異についても併せて検討した。雑草の調査は1点0.5m²とし、時期別に草種ごとの発生量を調査するとともに、播種30日後には抜き取り、雑草重量を調べた。

(2) 結果及び考察

供試圃場の前作水稻に対して移植後3日にピラゾレート・ブタクロール剤の1回散布しか行わなかったため、収穫前にすでに雑草の発生がみられ、とくにアゼナ、キカシグサ、タマガヤツリが多く



第6図 主要雑草の発消長 (1987)



第7図 播種1カ月後の雑草発生量(1978)

注) 柱上の数字は不耕起裸地の全発生量を,
() 内は同播種後発生した雑草量を100
とした場合の比率を示す。

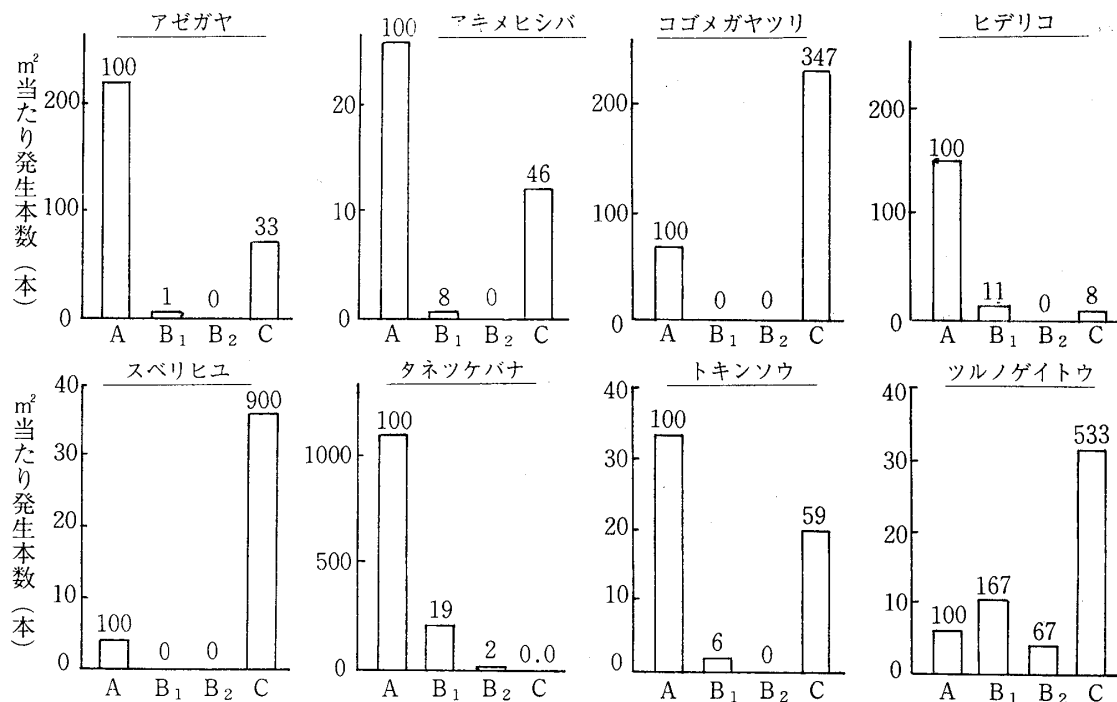
見受けられた。これらの雑草は水稻収穫後生育が急激に旺盛となったが、播種20日後頃から枯れ始め、30日後には大部分が枯死した。

ダイズ播種後の発生草種数は14科24種を数え、優占雑草はタネツケバナで、アゼガヤ、ヒデリコ、コゴメガヤツリが次いで多く、また土壤水分適応性による分類¹⁾でみると、ほとんどが湿生雑草で、乾生雑草はメヒシバ、エノキグサ、スベリヒユの3種を数えたにすぎなかった。主な雑草の発消長を不耕起・裸地区でみると、第6図のようである。

これによると、発生始期はアゼガヤ、コゴメガヤツリ、タネツケバナが播種2日後で最も早く、アゼトウガラシ、ヒデリコが播種12日後で次いで早く、トキワハゼは播種後30日と遅かった。発生盛期はアゼガヤ、タネツケバナが播種後20日頃、コゴメガヤツリ、ヒデリコは播種後30日頃で、発生期間はタネツケバナが最も長く、ヒデリコがこれに次ぎ、コゴメガヤツリは最も短かった。

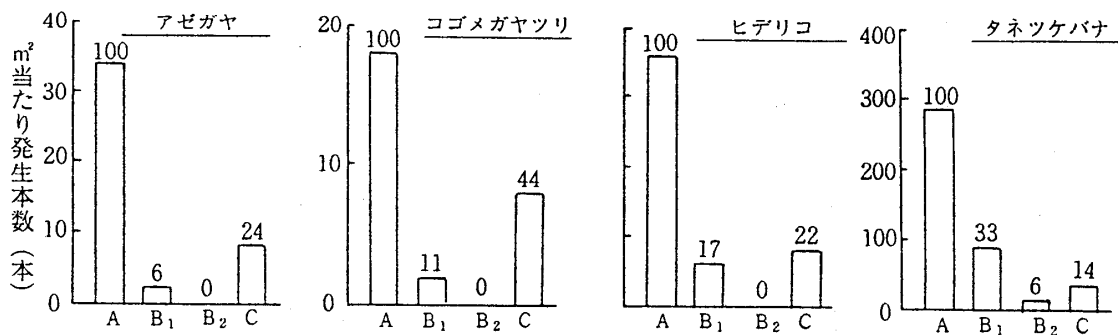
播種1か月後の各区の雑草発生量を第7図に示した。先ず耕起の有無と雑草の発生量をみると、不耕起・裸地区に比べて耕起した全面全層播区で少なくなることが認められた。これを草種別にみると、第8図に示すように草種により差異がみられ、アゼガヤ、ヒデリコ、タネツケバナは耕起により減少し、コゴメガヤツリ、スベリヒユ、ツルノゲイトウは逆に増加が認められ、これは種子の土中分布の差あるいは土壤の乾燥程度などが関与しているものと考えられた。

次に、不耕起区についてワラ被覆の有無との関係を見ると、ワラ被覆により雑草の発生が抑えられ、とくにワラ被覆が密の場合に発生を抑制する効果が顕著に大きいことが認められた。笠原³⁾は、雑草種子の発芽に及ぼす光線の影響について約70種の雑草を調査し、光をとくに要求するもの、光があった方が発芽が良好なもの、及び光をとくに必要としないものに分類している。得られた結果について



第8図 耕起・ワラ被覆の有無と播種1カ月後の草種別発生量の差異 (1987)

注1) A:不耕起裸地, B:不耕起ワラ被覆(B₁やや粗, B₂密), C:全面全層播。
 2) 柱上の数字は不耕起裸地に対する比率を示す。



第9図 雑草除去1カ月後の草種別発生量の耕起・ワラ被覆の有無による差異 (1987)

みると、草種によって光要求性に差異のあることが認められ、笠原の分類に従えば、光要求性のないものとしてツルノゲイトウ、光要求度が最も高いものとしてアゼガヤ、コゴメガヤツリ、スベリヒユがあげられ、タネツケバナは光があった方が発芽が良好な草種といえる。雑草除去1か月後の草種別の発生量を第9図に示したが、播種1か月後の発生量と概ね同様の傾向が認められた。

これら雑草の発生深度をみるといずれも極めて浅く、このことから雑草種子の大部分は代かきにより地表面に分布することが推察され、既発生雑草の対策を十分に行えば、後作ダイズの雑草防除はワラ被覆のみで十分対応できるものと考えられる。

摘 要

早期水稲跡極晩播ダイズの不耕起バラ播栽培法について検討し、次の結果を得た。

(1) ダイズの播種は早期水稲収穫の前日ないし直前に行った場合に出芽・株立が安定することが明らかとなった。

(2) 不耕起バラ播ダイズは主茎長がやや短く、地際部の茎径が太く、根は地表浅く分布し、直径 3 mm 以上の根粒の付着が多い特徴がある。

(3) 目標収量 10 a 当たり 300 kg 以上とした場合の最適株立数は 7 月下旬播で m^2 当たり 25～40 株、8 月上旬播では 40～50 株と考えられた。

(4) 施肥様式は全量基肥でよく、窒素施用量は 8 月上旬播の場合 10 a 当たり 2 kg まで、8 月中旬播では無施用でよいことを認めた。

(5) 根が地表浅く分布するため、開花期～莢伸長期に降雨の少ない場合、収量に対して灌水の効果が極めて大きいことを認めた。

(6) ワラの被覆は雑草の発生を抑制する効果が極めて高いことを認めた。

引用文献

1. 荒井正雄・宮原益次・横森秀文 1955. 耕地雑草の生態に関する研究. 第 IV 報 耕地雑草の土壌水湿適応性による分類型について. 関東東山農試研報 8 : 56～62.
2. 井口厚信・早瀬文昭・三木政数 1983. 畑作ダイズに対するかん水の効果. 日作四国支紀 20 : 39～43.
3. 笠原安夫 1940. 雑草種子の発芽の研究 (第 1 報) 発芽に及ぼす光線の影響. 農及園 15 : 1815～1823.
4. 国分牧衛・渡辺和之 1981. 大豆における養水分供給と乾物分配特性Ⅲ. 生育時期別土壌水分が結莢および根粒活性に及ぼす影響. 日作紀 50 (別号 2) : 45～46.
5. 近藤 早・池永 昇・石川越三 1960. 生育時期別土壌水分の多少が大豆の生育・収量に及ぼす影響. 四国農試報 5 : 1～14.