

水稻不耕起直播栽培における 麦わら被覆の除草効果

岡山県立農業試験場 富久保男

ま え が き

さきに、「岡山県における水稻乾田直播と雑草防除」⁵⁾の中で、乾田直播栽培には、大別して、耕起（全耕）直播栽培と不耕起直播栽培があることを述べた。しかし岡山県においても不耕起直播栽培は少く、5,400ha（1988年産）の乾田直播栽培のほとんどが耕起直播栽培である。

1. 不耕起の利点

水稻の乾田不耕起直播栽培が普及し難い理由については後述するとして、本栽培法は耕起直播栽培に比べて次のような利点を持っている。すなわち、

- ① 不耕起直播栽培は、耕起しないため、地耐力に優れ、降雨後でも機械走行や播種作業が可能であり、全天候型省力栽培法としてきわめて安定した栽培法である。
- ② また、耕起直播栽培では乾田期に排水の良いことが求められるが、不耕起直播栽培では日減水深が1～2cm以下の圃場でも可能である。
- ③ 日減水深0.2～0.3cmの排水がやや不良な灰色低地土では7年以上、また日減水深2～3cmの排水良好な灰褐色低地土でも3～5年は不耕起直播栽培を継続することができる。
- ④ 稲麦の不耕起連続栽培でも3～5年は十分継続でき、収量も多い。

- ⑤ 生育は秋まきで登熟がよく、品質向上に結びつく。

以上のとおり、不耕起直播栽培は、耕起直播栽培に比べて土地を選ばず、全天候型の栽培法で、また良質・多収面でも安定している。それにもかかわらず普及面積は極めて少ない。次に、このような有利性を持った不耕起直播栽培が普及し難い理由及びその対策についてみると、次のように考えられる。すなわち、

- ① 大型の播種機が開発されていない。播種様式には、打抜型の穴播き、溝切り型の点播などがあるが、いずれの場合も大型化するほど播種精度が低下する。これは圃場の均平度が悪いためであり、特に足形などによるくぼみのある場所では種子が土壌面に露出して欠株が多くなる。これの対策としては、1～2条の小型播種機を用いるか大型播種機の開発が必要である。また本栽培法を採用する場合は前もって圃場の均平化をはかり、圃場内に不用意に入らないことも必要になる。なお、耕起、不耕起にかかわらず、直播栽培を1～2年行くと足形などはつき難くなる。
- ② 近年自脱型コンバインの普及に伴って、圃場面にわらが排出されてそのまま残されることが多いので、播種作業が困難になった。この点については、ディスク型溝切り点播で解決できるが、粗大有機物の土壌面堆積が異常

示した。不耕起直播栽培は、一般的には、水稻一毛作または麦一毛作で行われることが多い。この場合には水稻、麦とも前作が休閑地であるため、雑草防除は容易である。水稻あるいは麦の播種前に石灰窒素や茎葉処理型(接触型)除草剤を散布して、完全に除草してから播種すればよい。なお雑草の多い圃場では、水稻または麦の収穫後からそれぞれの播種前1～2か月前までに、雑草の発生状況に応じて土壌処理剤を散布するとよい。播種後は全耕ドリル播栽培に準じて除草剤を散布する。このような一毛作の場合では、自脱型コンバイン収穫に伴う排わらはそのまま残しておけば休閑期の雑草発生量が減少する。第2表に水稻あとの休閑田における稲わら被覆

の除草効果²⁾を示したが、水稻あとに麦を作付けしている場合でも稲わら被覆による除草効果は高い(第3表)。

次に不耕起直播栽培による稲麦作付体系の場合についてみる。第1図に示したとおり、稲麦作付体系としては稲及び麦の収穫を終えてから後にそれぞれを播種する方法、麦または稲を自脱型コンバインで収穫しながら稲または麦を同時に播種し、排わらを被覆する方法、稲または麦の収穫前に麦または稲をばら播きして後に自脱型コンバインで収穫し、排わらを被覆する方法などがある。この中で、稲または麦の収穫を終えてから麦または稲を播種する不耕起直播栽培では自脱型コンバイン収穫に伴う排わらは除

第2表 排出稲わらの有無と休閑期における雑草の発生相²⁾

稲わらの有無	スズメノテッポウ	ノミノフスマ	タデ類	タネツケバナ	アレチノギク	計
	本数 重量	本数 重量	本数 重量	本数 重量	本数 重量	本数 重量
被覆区	4本 1.8g	10本 1.8g	1本 +g	7本 3.0g	11本 0.6g	33本 7.2g
無被覆区	178 63.6	72 14.4	— —	12 1.6	— —	262 79.2

註1. 雑草量は1㎡当たりの本数と乾物重。

2. 調査日は1975年3月10日。

第3表 麦作期における雑草の発生量

(1985年3月4日調査)

試験区 番号	稲わら被覆量	雑草発生量 区分	草種別雑草発生量			
			スズメノテッポウ	ノミノフスマ	その他(キク科)	合計
①	kg/10a 0	本数/㎡ 風乾重g/㎡	% 30 (100) 9.6 (100)	% 24 (100) 18.9 (100)	% 55 (100) 10.8 (100)	% 109 (100) 39.3 (100)
②	450	本数/㎡ 風乾重g/㎡	23 (77) 4.1 (43)	6 (25) 2.1 (11)	16 (41) 2.6 (22)	45 (41) 8.8 (24)
③	900	本数/㎡ 風乾重g/㎡	6 (20) 0.9 (9)	14 (58) 2.6 (14)	7 (25) 2.2 (15)	27 (25) 5.7 (15)
④	0	本数/㎡ 風乾重g/㎡	7 (23) 0.1 (1)	11 (46) 0.2 (1)	0 (0) 0 (0)	18 (17) 0.2 (1)

註・ ()内は、不耕起溝切播種・稲わら被覆量0の①区を100とした指数。

・ ①～③は不耕起溝切播種による水稻あとの麦作、④は全耕ドリル播種による水稻あとの麦作。

去しなければ播種作業が困難である。バインダー収穫や手刈りの場合に最適である。除草法は一毛作の場合とほぼ同じであるが、麦収穫から水稻播種適期までの期間が短いので、成熟期の早いビール麦などと水稻との体系が望ましい。

以上のように、

水稻または麦の一毛作、水稻または麦の収穫後に麦または水稻を播種する作付体系（しかしこの場合はわらを除去する必要がある）では雑草防除は楽である。そのうえ一毛作の場合は、わら被覆による除草効果も大きく、有効な栽培法といえる。しかし不耕起直播栽培法で稲麦作付体系を実施するには、水稻移植栽培による作付体系よりも作期競合が起こりやすく、実施困難なことも多い。そこで稲麦立毛間ばら播栽培法²⁾や稲麦収穫麦稲同時播種栽培法等、作期競合を回避し、しかも安定生産の可能な不耕起直播栽培法の実用化が望まれる。

自脱型コンバインによる収穫同時播種栽培では播種後に排わらが被覆されるので、排わらを除去する必要はない。また播種時には、前作までの排わらが被覆・堆積しているが、これは腐熟しているので播種作業に大きな支障はない。

この場合、ディスク型溝切り播種機で土中1~3cmに播種、覆土されるので、大きな雑草が生育している場合は茎葉処理型（接触型）除草剤で枯らすことができ、またその後は全耕ドリル播栽培に準じて除草剤を散布すればよい。

立毛間ばら播栽培法は収穫同時播種栽培法よりもさらに省力的であるが、種子が土壌面に露出しているため雑草防除は難しい。しかし適切に雑草防除を行うならば、全耕ドリル播栽培に準じた除草剤散布で防除できる。この不耕起栽培法も、水稻または麦出芽後に自脱型コンバインによる排わらが被覆されるので雑草の発生は少ない。

3. 麦わら被覆の除草効果

第2表と第3表において、スズメノテ

ッポウやノミノフスマなどの冬雑草は稲わらの被覆により防除できることを示した。しかしその効果は完全とはいえず、稲わらの被覆量が10a当たり900kgになっても1割程度の草は残る。それにしても小規模経営などでは手取除草を組合わせると稲わら被覆による除草は可能である。

次に水稻の不耕起直播栽培における麦わら被覆の除草効果についてみたのが第4表である。麦収穫後直ちに水稻を不耕起直播し、麦わらを10a当たり0, 300, 600kg被覆した無除草区の雑草風乾重を比較してみると、年次変動はあるものの、麦わら被覆量が多くなるほど雑草は減少した。ノビエ、メヒシバ等のイネ科雑草を始め、カヤツリグサ類、タデ類は減少した。しかしタカサブロウなどの広葉雑草が増加することもあった。圃場の均一性にも問題があるの

第4表 水稻不耕起直播栽培における麦わら被覆の草種別除草効果

年次	調査時期	麦わら被覆量	ノビエ	メヒシバ	カヤツリグサ科	その他一年生	合計
年		kg/10a	%	%	%	%	%
1985	7月18日	0	100	100	100	100	100
		300	35	38	122	56	43
		600	10	8	t	t	6
1986	7月15日	0	100		100	100	100
		300	36		18	277	26
		600	23		18	165	23
1987	6月29日	0	100		100		100
		300	42		64		56
		600	8		15		12
1987	8月6日	0	100		100	100	100
		300	79		87	289	84
		600	39		68	363	54
1988	8月2日	0	100		100	100	100
		300	115		56	98	76
		600	86		15	41	36

例) 無除草区における雑草の重量比率。

で、麦わら被覆による草種別の除草効果についてはさらに詳細な検討を加える必要がある。麦わらの被覆量は多いほど除草効果が高くなるが、一方では水稻の出芽・苗立ちが不安定になるので10a当たり600～700kgが限度であると考えられる。

麦わら被覆による雑草防除効果は前述のとおりであるが、効果の変動が大きく、また不十分なことが多い。そこで麦わらの被覆量別に除草剤散布の除草効果をみたのが第5表である。麦わら被覆量が多くなるほど除草剤の効果も高くなった。このことは麦わら被覆により雑草の発生・生育が抑制されるためであると考えられる。試験開始当初は麦わらが被覆されているため除草剤の効果が劣るのではないかと心配されたが、逆の結果になり、不耕起直播栽培における麦わら被覆は雑草防除に有効なことが示された。また、ここには示していないが、数種の除草剤について剤型別の検討も行った結果、剤型による除草効果の差異は認められなかった。

ただ除草剤の種類と処理時期によっては、麦わらの被覆量が多くなるほど除草効果がやや低下する例もみられた。

以上のとおり、水稻の不耕起直播栽培においては麦わら被覆による除草効果が高いので、自脱型コンバインによる排わらは、地力対策のみ

第5表 除草剤処理及び麦わら被覆による雑草防除

除 草 剤 名		1984 年			1985 年			1987 年			1988 年		
乾 田 期	湛水後	麦わら (kg/a)			麦わら (kg/a)			麦わら (kg/a)			麦わら (kg/a)		
		0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60
A		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
C		111	17	2	59	23	4						
D								33	31	4			
E		34	13	4									
F		24	12	5	62	12	14						
G								0	1	4	3	4	3
A→E		1	0	0	20	1	0						
B→E					16	1	1						
C→E					49	1	1						
A + E								79	59	12	3	3	2
A + E→E								4	9	1	4	7	1
B→A + E→E											1	2	1
	I	58	38	20									
	J	61	18	32									
	K	22	6	26									
B	M	8	5	0									
B	H	19	8	0									
B→A + E	L	7	0	0									
A + E	K							20	18	0			
A + E	L							38	36	14			
A + E	M							0	0	0			
無 除 草		100	42	10	100	43	6	100	84	54	100	76	36
		(1,102 g/m ²)			(88 g/m ²)			(2,489 g/m ²)			(275 g/m ²)		

注1) 1985, '88年の重量は風乾重, その他は生体重. '85年は乾田期, その他は最高分げつ期調査.

2) 除草剤はそれぞれ標準的使用量とし, また除草剤名は次のとおりである.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| A: ベンチオカーブ乳剤 | B: ベンチオカーブ・プロメトリン乳剤 |
| C: トリフルラリン乳剤 | D: オキサジアゾン乳剤 |
| E: DCPA乳剤 | F: BAS-514水和剤 |
| G: HW-61水和剤 | H: NTN-831粒剤 |
| I: HW-52SM粒剤 | J: DPX-84AL粒剤 |
| K: ベンチオカーブ・シメトリン粒剤 | L: ベンチオカーブ・SM粒剤 |
| M: BAS-521水和剤 | |

ならず雑草防除面からも有効に利用できるものと考えられる。しかし土壌面に被覆されるわらは水稻や麦の播種作業に支障をきたすこともあるので、この点に十分留意するならば、稲麦不耕起直播栽培の継続も可能になる。

4. 不耕起直播栽培普及上の問題点

不耕起直播栽培は土地を選ばず、全天候型の栽培法であり、水稻・麦の良質・安定生産にも有効である。しかし全耕直播栽培に比べて普及面積は著しく少ない。この理由として、播種作業の困難さをあげた。これ以外にも移植栽培とあまりにもかけ離れた景観に溶けこめないという心理的な要因も考えられる。一見原始的に見える不耕起直播栽培ではあるが、小規模経営であれば機械が無くても実施できる栽培法である。

また逆に大規模経営では、適切な雑草防除を行えば省力的・経済的な栽培法として採用され得るものである。

今後不耕起直播栽培を普及するためには、安定播種のできる播種機の開発が望まれる。これは現在の普及面積が少ないこととも関連しているので、本栽培法の有利性を知っていただくことも必要になる。また稲麦の作付体系等では、播種時における大きな雑草の防除法も検討する必要がある。耕起しないために、一度雑草の発生量が多くなるとその防除には手間がかかることは否定できない。除草剤の散布回数も増加することが必要である。その一手段としてわら被覆による雑草防除法が有効であると考ええる。

参 考 文 献

- 1) 人見 進. 1976. 水稻の不耕起直播栽培の確立に関する基礎的研究. 岡山農試臨時報告 68: 1~50.
- 2) 大森信章. 1980. 水稻・麦類の連続立毛間直播栽培体系の確立に関する研究. 岡山農試臨時報告 71: 81~136.
- 3) 大森 正. 1980. 水稻の不耕起直播栽培に関する土壌・肥料学的研究. 岡山農試臨時報告 71: 1~80.
- 4) 富久保男・日原誠介・岡武三郎. 1988. 麦収穫稲同時播種栽培における雑草防除法 第2報 麦わら被覆と数種除草剤による防除効果. 雑草研究 33 (別): 89~90.
- 5) 富久保男. 1988. 岡山県における水稻乾田直播と雑草防除. 植調 22 (7): 26~33.