

湛水土中直播における数種の土壤処理型除草剤の効果及びイネへの影響

酒井博幸^{*,**}・吉田修一^{*}・山本晶子^{*}・長田幸浩^{***}・神名川真三郎^{****}

Herbicidal activities and affects on rice plants of serveral soil applied herbicides
in direct sowing under flooded conditions

Hiroyuki Sakai^{*,**}, Syuichi Yoshida^{*}, Akiko Yamamoto^{*}, Yukihiro Osada^{***}, Masao Kanagawa^{****}

要約：イネの湛水土中直播における数種の土壤処理型除草剤の効果及びイネへの影響と、播種後の水管理の違いによる除草剤のイネに対する影響について、ほ場試験とポット試験で検討した。供試剤の除草効果は極めて高く、特にメフェナセットやカフェンストロールを含む剤はノビエ（タイヌビエ, *Echinochloa Oryzicola* Vasing.）に対する抑草期間も長かった。これらの剤のイネへの影響については、イネの1.5葉時以降（最大葉数、不完全葉を除く）の処理で小さかったが、根や根が露出すると苗立ちを抑制する傾向があった。根が土壌表面に露出していない状態であれば、除草剤の処理がイネの1葉時の早い時期でもイネ生育への影響は小さかった。

さらに、苗立ちを安定化させるために行う播種後の落水管理は根の露出を防ぎ、浮き苗等の発生を少なくし、直播イネに対する除草剤の影響を軽減することが確認された。

キーワード：湛水土中直播，土壤処理型除草剤，落水管理，根の露出，浮き苗

宮城県の水稲直播栽培面積は平成10年以降拡大傾向にあり、13年度は230haに達し、そのうち約90%が湛水直播栽培で占められている。雑草防除については、湛水直播に登録のある除草剤が使われてきたが、登録数が少なく除草効果も不十分であることから、除草効果が大きくイネへの影響が小さい剤の開発と移植水稲用除草剤の直播栽培への登録拡大が望まれている。

また、これまでの湛水土中直播栽培における水管理は播種後直ちに湛水していたが、近年出芽・苗立ちを高めるために、播種後落水管理する「落水出芽法」(大場1996)が普及している。さらに、落水管理の普及によって、除草剤の散布は湛水管理の場合(小島1994)とは異なり、出芽まで落水しそれ以後湛水してから処理するようになってきた。

そこで、播種後落水管理を行った後に処理する初中期一発剤について、除草効果およびイネに対する影響を檢

討した。また、播種後の水管理の違いによるイネ生育への影響についても検討したので報告する。

なお、本報告の一部は宮城県農業センターが財団法人日本植物調節剤研究協会から委託されて実施した水稲除草剤第2次適用性試験(適2試験)結果を利用した。

材料および方法

試験1 湛水土中直播における数種の土壤処理型除草剤の効果およびイネへの影響

試験は1998～2000年に宮城県農業センター(現宮城県農業・園芸総合研究所)の水田ほ場(沖積層、埴土)で行った。品種はヤマウタを用い、浸種、催芽後、過酸化カルシウム粉粒剤を乾籾重の2倍量およびヒドロキシイソキサザール・メタラキシル粉剤を乾籾重の3%粉衣した。播種は1998年が5月13日に動力散布機で土中散播

* 宮城県古川農業試験場 〒989-6227 古川市大崎字富国88

Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station, Fukoku 88, Osaki, Furukawa City, 989-6227, Japan

** 現在：宮城県産業経済部農産園芸課

*** 宮城県農業・園芸総合研究所

**** 宮城県病害虫防除所

第1表 ほ場試験における供試剤及び処理方法

区名	供試薬剤名 (有効成分含有率%)	試験年次	処理時期 (最大葉数)	処理量
標準	ピラゾレート (10.0) 粒剤→			300 →
除草	ベンスルフロンメチル (0.75), ジメピペレート (10.0) 粒剤	98, 99, 00	灌水当日→ノビエ 2.0L	300g/a
NC	ピラゾスルフロンエチル (0.3), エトベンザニド (15.0) 1 キロ粒剤	98, 99, 00	イネ 1L	100g/a
AG	ブタミホス (9.0), シハロホップブチル (1.8), ピラゾスルフロンエチル (0.3) 1 キロ粒剤	98	イネ 1L, ノビエ 2.5L, 3.0L	100g/a
KU	ピリミノバックメチル (0.3), メフェナセット (4.5), ベンスルフロンメチル (0.3), アジムスルフロン (0.06) 1 キロ粒剤	98, 99	イネ 1L, ノビエ 2.5L, 3.0L	100g/a
NBN	メンフェナセット (7.5), シハロホップブチル (1.5), ピラゾスルフロンエチル (0.3) 1 キロ粒剤	98, 99	イネ 1L, ノビエ 2.5L, 3.0L	100g/a
NBD	メンフェナセット (7.5), シハロホップブチル (1.5), ベンスルフロンメチル (0.75) 1 キロ粒剤	99, 00	イネ 1L, ノビエ 2.5L, 3.0L	100g/a
CD	カフェンストロール (5.5), ベンスルフロンメチル (1.4), ダイムロン (10.0), フロアブル剤	00	イネ 1L, ノビエ 2.5L	50ml/a

注) イネの葉数は完全葉数を示す。

第2表 ポット試験における供試剤及び処理方法

区名	供試薬剤名 (有効成分含有率%)	処理時期	処理量
N C 始	ピラゾスルフロンエチル (0.3), エトベンザニド (15.0) 1 キロ粒剤	出芽始期	100g/a
N B N 始	メフェナセット (7.5), シハロホップブチル (1.5), ピラゾスルフロンエチル (0.3) 1 キロ粒剤	出芽始期	100g/a
N B N 1 L	メフェナセット (7.5), シハロホップブチル (1.5), ピラゾスルフロンエチル (0.3) 1 キロ粒剤	イネ 1.0 L	100g/a
N B N 1.5 L	メフェナセット (7.5), シハロホップブチル (1.5), ピラゾスルフロンエチル (0.3) 1 キロ粒剤	イネ 1.5 L	100g/a

注) 出芽始期: 播種後出芽始期まで7日間落水状態を保ち, 8日目に灌水し, 灌水直後に処理。

各区とも落水管理と湛水管理条件で実施した。

イネ葉数は完全葉数を示す。

第3表 薬剤処理時期のイネ及びノビエの葉数と播種後日数

年次	播種後日数								
	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17
1998	イネ 1.0 L			1.5 L			2.0 L		
	ノビエ 2.0 L			2.5 L			3.0 L		
1999	イネ		1.0 L			1.5 L		2.0 L	
	ノビエ		2.0 L			2.5 L		3.0 L	
2000	イネ		1.0 L		1.8 L		2.0 L		
	ノビエ		2.0 L		2.5 L		3.0 L		

注) ゴシック体は各処理時期の設定基準

イネ葉数は完全葉数を示す。

し, 1999年が5月17日, 2000年が5月15日に条播機で土中播種した。播種量は乾初で10a当たり4kgとした。播種後は落水管理を行い1998年は5日目, 1999年と2000年が6日目にそれぞれ灌水しその後湛水を継続した。供試薬剤はピラゾスルフロンエチル・エトベンザニド1kg粒剤 (NC), ブタミホス・シハロホップブチル・ピラゾスルフロンエチル1kg粒剤 (AG), ピリミノバックメチル・メフェナセット・ベンスルフロンメチル・アジムス

ルフロン1kg粒剤 (KU), メフェナセット・シハロホップブチル・ピラゾスルフロンエチル1kg粒剤 (NBN), メフェナセット・シハロホップブチル・ベンスルフロンメチル1kg粒剤 (NBD), カフェンストロール・ベンスルフロンメチル・ダイムロンフロアブル (CD) の6剤である。その他に, ピラゾレート粒剤とベンスルフロンメチル・ジメピペレート粒剤の体系処理を行った標準区と無処理区を設けた。供試除草剤の成分含有率および処理時期は第1表に示したとおりである。なお, 本研究でのイネの葉数は全て完全葉数によるものである。また, 処理時のイネおよびノビエの葉数は最大葉数で示した。供試水田の日減水深は1.0~1.5cmであり, 試験は2区制で行った。

残草調査は処理後40日前後に実施した。調査日は年次順に7月6日, 7月12日, 7月4日であった。残草量は田面0.25m²に残草した乾物重を求め, 無処理区に対する乾物重の百分比 (%) で表して比較した。イネ生育に対する影響については, 除草剤処理による影響の程度を5段階に分け, 全く影響がないものを0, 害徴が現れるが生育に影響のないものを1, 生育に影響するが回復により減収しないと推定されるものを2, 生育収量にわず

第4表 無処理区の雑草乾物重と処理区別残草量（無処理区に対する乾物重比）

区名	処理時期	年次	雑草種							合計	
			一年生			多年草					
			ノビエ	カヤツリ グサ	その他	マ バ	ツ イ	イヌホ タルイ	ヘラオ モダカ		その他
無処理	乾物重 (g/m ²)	1998	315.2	t	1.6	0.6	21.7	0.6	0.2	340.0	
		1999	145.5	0.6	22.2	1.5	88.4	0.4	1.3	259.9	
		2000	363.3	0.7	9.8	2.8	39.3	1.7	1.4	418.9	
無 処 理 区 に 対 す る 乾 物 重 比 %	標準 体系	灌水後→	1998	4	0	0	0	t	0	0	4
		ノビエ	1999	3	0	0	0	0	0	0	1
		2.0 L	2000	t	0	0	0	8	0	0	1
	NC	イネ 1L	1998	t	0	4	0	1	0	0	t
			1999	7	0	0	0	t	0	0	4
			2000	t	0	0	0	t	0	0	t
	AG	イネ 1L ノビエ 2.5L ノビエ 3.0L	1998	3	0	0	1	1	0	0	3
			1998	3	0	0	0	3	0	0	3
			1998	1	0	0	0	1	0	0	1
	KU	イネ 1L	1998	t	0	t	0	t	0	0	t
			1999	0	0	0	0	0	0	0	0
		ノビエ 2.5L	1998	t	0	t	0	2	0	0	1
			1999	0	0	0	0	0	0	0	0
		ノビエ 3.0L	1998	3	0	0	0	9	0	0	4
			1999	5	0	0	0	t	0	0	3
	NBN	イネ 1L	1998	t	0	0	0	t	0	0	t
			1999	0	0	0	0	0	0	0	0
		ノビエ 2.5L	1998	t	0	0	0	t	0	0	t
			1999	0	0	0	0	0	0	0	0
		ノビエ 3.0L	1998	2	0	0	0	12	0	0	3
			1999	6	0	0	0	t	0	0	3
	NBD	イネ 1L	1999	0	0	0	0	0	0	0	0
			2000	t	0	0	0	t	0	0	t
		ノビエ 2.5L	1999	t	0	0	0	0	0	0	t
2000			1	0	0	0	t	0	0	1	
ノビエ 3.0L		1999	5	0	0	0	t	0	0	0	
		2000	2	0	0	0	2	0	0	2	
CD	イネ 1L ノビエ 2.5L	2000	t	0	0	0	0	0	0	t	
		2000	2	0	0	0	t	0	0	2	

注) 1%未満のものは t (trace) とした。

かに影響し減収率が5%以下と推定されるものを3, 減収率が5%を越えるものを4とし, 観察調査した。なお, 収量に対する影響については, 成熟期に各区1m²刈り取り精籾重を求めた。m²当たり苗立ち本数は1999年および2000年に調査し, 播種後1ヶ月頃に1区当たり2m×3畦の苗立ち個体数から求めた。さらに, 播種深度を推定するため, 無処理区については掘り取り調査を行い, イネ基部の白色部分を測定し出芽深を求めた。

試験2 播種後の水管理の違いと除草剤の有無がイネ生育へ及ぼす影響

1999年に宮城県農業センターのほ場において, 水稻品種こころまちを用い, 試験1と同様に粉衣した籾を5月13日に土中に播種した。水管理は播種後4日目の出芽初期まで落水しその後湛水した落水管理と, 播種後から湛水を継続した湛水管理を設け, それぞれの水管理ごとに, 播種後6日目にNCを処理した除草剤処理区と無処理区を設け, 1区制で行った。

第5表 各除草剤のイネ生育への影響

区名	処理時期	年次	影響程度	苗立本数 本/m ²	無処理対比	精粉重 kg/a	同左標準対比
無処理		1998	0	—	—	5.7	—
		1999	0	80	100%	16.1	—
		2000	0	120	100%	10.0	—
標準		1998	—	—	—	66.2	100%
		1999	—	75	94%	67.5	100%
		2000	—	120	100%	72.5	100%
NC	イネ 1L	1998	0	—	—	68.3	103%
		1999	2	74	93%	64.6	96%
		2000	1	100	83%	71.4	98%
AG	イネ 1L	1998	0	—	—	64.9	98%
	ノビエ 2.5L		0	—	—	62.9	95%
	ノビエ 3.0L		0	—	—	68.4	103%
KU	イネ 1L	1998	0	—	—	69.3	105%
		1999	3	61	76%	67.2	100%
	ノビエ 2.5L	1998	0	—	—	68.1	103%
		1999	2	72	90%	65.3	97%
	ノビエ 3.0L	1998	0	—	—	63.4	96%
		1999	0	82	103%	67.3	100%
NBN	イネ 1L	1998	0	—	—	66.3	100%
		1999	3	54	68%	68.5	101%
	ノビエ 2.5L	1998	0	—	—	69.0	104%
		1999	2	70	88%	65.0	96%
	ノビエ 3.0L	1998	0	—	—	69.0	104%
		1999	0	81	101%	65.3	97%
NBD	イネ 1L	1999	3	55	69%	69.0	102%
		2000	3	75	63%	76.2	105%
	ノビエ 2.5L	1999	2	66	83%	67.1	99%
		2000	2	92	77%	75.9	105%
	ノビエ 3.0L	1999	0	79	99%	67.7	100%
		2000	1	105	88%	76.2	105%
CD	イネ 1.0L	2000	2	87	73%	77.0	106%
	ノビエ 2.5L		1	107	89%	75.1	104%

注1) イネへの影響程度:

- 0: 全く影響がないもの
- 1: 害徴が現れるが生育に影響しないもの
- 2: 生育に影響するが回復により減収しないと推定されるもの
- 3: 生育収量にわずかに影響し、減収率が5%以下と推定されるもの

注2) —は調査しなかった。

イネの苗姿勢は、苗の基部が土中に埋没し確実に定着しているものを「正常苗」、斜状に生育しているものを「斜め苗」、基部より倒れているものを「転び苗」、基部が水中もしくは水面に浮遊しているものを「浮き苗」とそれぞれ区分して表した。同調査は播種後21日目に行い、調査した個体数は除草剤処理区が約250個体、無処理区が約100個体である。

試験3 播種後の水管理の違いと除草剤処理時期がイネ生育に及ぼす影響

2001年に1/5000aワグネルポットに宮城県農業センターの水田土壌をつめ、品種にこころまちを用い、試験1と同様に粉衣した籾を土中1cm深にポット当たり18粒播種した。水管理方法は、播種後出芽初期までの7日間落水状態を継続し8日目に灌水する落水管理と播種後から灌水を継続する灌水管理を設定した。除草剤処理は第

第6表 苗立ちしたイネの出芽深

年次	最低 (cm)	最高 (cm)	平均(cm) ± SD
1998年	0.5	0.9	0.6 ± 0.2
1999年	0.3	1.1	0.8 ± 0.4
2000年	0.1	1.6	1.1 ± 0.4

注) 無処理区内で調査した。

2表に示したとおり、供試除草剤はNCとNBNとし、NCの処理時期はイネ出芽初期のみの1時期、NBNの処理時期はイネ出芽初期、1.0葉時、1.5葉時の3時期とした。なお、除草効果とイネへの影響を評価するための比較として、無処理区および手取り除草による完全除草区を設けた。

苗立ち調査は播種後29日目に土ごと掘り取り、イネの完全葉数で1葉以上のものを苗立ちしたもののみとし、苗立数と地上部乾物重を求めた。各区の苗立ちについては無処理区の苗立ち数に対する百分比を苗立歩合(%)として比較した。地上部乾物重は完全除草区に対する乾物重の百分比(%)を求めて比較した。試験は両側を開放したガラス温室内で、2区制で行った。

結果および考察

試験1 湛水土中直播における数種の土壌処理型除草剤の効果およびイネへの影響

除草剤処理時期のイネおよびノビエの葉数と播種後日数は第3表に示した。イネの1葉時処理は播種後9～11日目で、その時のノビエの最大葉数は2葉に達しており、その後もイネに比べノビエの葉数は1枚多く推移した。なお、イネの出芽は3カ年の平均で播種後6日目が出芽初期、8日目が出芽期であった。

供試剤の残草量は第4表に示した。NC区の除草効果は無処理区に対する残草量の割合が1～4%程度で概ね高かったが、ノビエに対する効果については年次変動が認められ、1999年のように後発生するノビエの発生が多い年次もあり、ノビエに対する抑草期間がやや短い傾向を示した。

AG区は1998年のみ供試したものではあるが、残草量は1～3%であり、3葉のノビエに対する効果も高く、除草効果は高かった。しかし、イネの1葉時およびノビエの2.5葉時処理(以後、処理時期の葉数はすべて最大葉数とする。)では後発生が散見され、抑草期間がやや短かった。

メフェナセット含むKU、NBN、NBD区のイネ1葉およびノビエ2.5葉時処理では残草量が1%以下で極めて少なく、抑草期間も長かった。また、カフェンストロールを含むCD区のイネ1葉時処理の残草量も同様に少なかった。しかし、ノビエ3葉時に処理したKU、NBN、

第7表 水管理の違い及び除草剤の有無と苗姿勢

水管理	除草剤 処理	正常苗 (%)	斜め苗 (%)	転び苗 (%)	浮き苗 (%)
落水管理	無	92	2	6	0
	有	87	5	7	1
湛水管理	無	70	13	15	2
	有	55	22	5	18

注) 播種後出芽初期(4日間)まで落水し、6日目にエトベンザニド・ピラゾスルフロンエチル1キログラムを散布した。調査は播種後21日目に実施した。

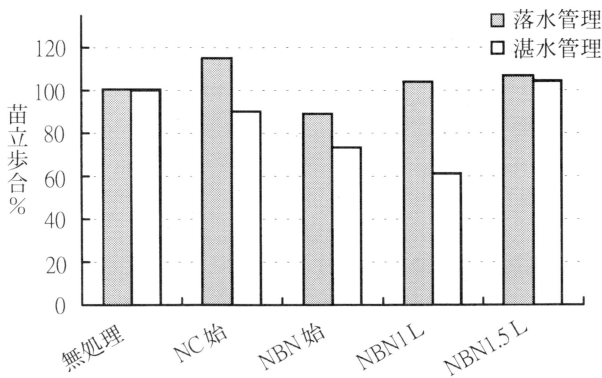
NBD区およびノビエ2.5葉時に処理したCD区ではノビエの残草量が2～6%と変動が大きく、枯殺しきれない個体が残草する傾向があった。また、ノビエ3葉時処理のイヌホタルイ(*Scirpus juncooides* Roxb. var. *ohwianus* T. Koyama)については再生するものが散見された。

これら供試剤はイネの1葉時からノビエの2.5葉時までの処理では除草効果はかなり高かった。また、ノビエの3葉時処理ではある程度残草する場合があったものの除草効果は実用的には十分であると考えられた。メフェナセットを含むKU、NBN、NBD、またはカフェンストロールを含むCDの抑草期間は標準体系に比べやや長い傾向があった。

次に、各供試剤の苗立ちおよびイネ生育への影響を第5表に示した。イネ生育への影響は、1998年には認められなかったが、1999年、2000年にはやや強く現れた。1998年の出芽深はばらつきが少なく、出芽深度は深度の浅い部分でも0.5cmの出芽深を確保しており、根や籾の露出が極めて少なかった。一方、1999年および2000年はばらつきが大きく、浅い部分の出芽深がそれぞれ0.3、0.1mであり、露出している籾も少なくなかった(第6表)。したがって、イネへの影響に見られた年次間差は播種深度の違いが影響しているものと推定された。すなわち、藤田(1999)がSU系混合剤においては、表面播きになった場合にイネへの影響が大きいと報告しているが、本試験でも同様に適正な播種深度を確保した1998年にはイネの苗立ちや初期生育への影響が小さく、播種深度が浅いものも多かった1999年および2000年には、比較的強く影響を受けたものと考えられた。

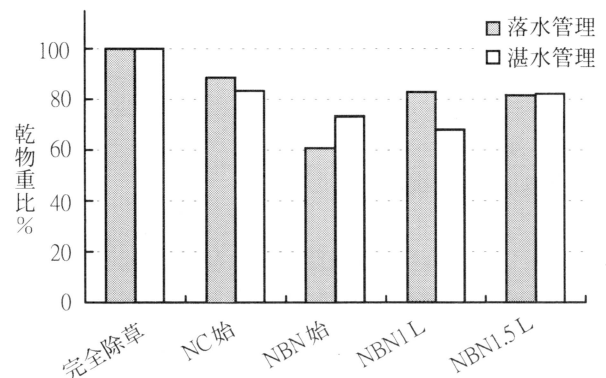
特に処理時期の早いイネ1葉時処理では、イネ生育への影響が比較的大きく、KUおよびNBNは1999年、NBDでは1999年および2000年で減収が考えられる程の著しい影響が見られた。これらの区は生育の回復が遅く、莖数確保や出穂の遅れが観察されたことから、収量まで影響を受ける可能性が高いものと考えられた。

ノビエの2.5葉時処理は、イネの1葉時処理より影響は小さく、どの薬剤も影響の程度は0～2であった。苗立数は無処理区に対して80～90%程度で比較的影響は



第1図 水管理と除草剤処理時期のちがいによるイネ苗立歩合

注) 苗立歩合 (苗立本数/無処理区苗立ち本数×100)



第2図 水管理と除草剤処理時期の違いによるイネ乾物重比注) 乾物重比 (地上部乾物重/完全除草区乾物重×100)

小さかった。ノビエの3葉時処理ではイネ生育への影響は2.5葉時処理よりさらに小さくなった。

なお、各区のa当たり精粗重は標準除草対比で95～106%であり、変動幅は比較的小さかった。

以上のことから、メフェナセットを含む剤は、イネの1葉時処理では1999年や2000年のように根や糞が露出している場合は、イネへの影響がやや強く現れるが、1998年のように適正な播種深度を確保していれば、イネの1葉時処理でも水稲への影響は比較的小さいものと考えられた。それより遅い処理時期であるノビエの2.5葉時以降の処理ではイネ生育にそれほど影響は与えないものと考えられた。なお、この時期のイネの葉数は1.5葉程度であった(第3表)。

試験2 播種後の水管理の違いと除草剤の有無がイネ生育へ及ぼす影響

播種後の水管理の違いと除草剤の有無が苗姿勢へ及ぼす影響について第7表に示した。落水管理を行った場合、無処理区の正常苗率は92%と高く、浮き苗、転び苗等の発生は少なく、除草剤を処理した区においても正常苗率は87%と比較的高かった。一方、湛水管理を行った場合は、無処理区の正常苗率は70%であり落水管理より低く、除草剤を処理した区ではさらに55%にまで低下した。

湛水管理における苗姿勢の問題はよく指摘されることであり、姫田(1995)は過酸化石灰の粉衣糞では発生する酸素とともに種子が浮上することをまとめており、藤田(1999)は除草剤の使用により根の伸長抑制が浮き苗等の発生を助長していると報告している。本試験の結果も同様にこれらの報告を支持するものであった。

落水管理では湛水管理に比べ好气的条件での発芽のため、種子根の伸長が促されること(星川1975)、根が土

中深くに入り、糞の浮き上がりや根の露出が少なくなり、浮き苗等の発生も抑制されること(北野ら1994; 田中ら1998)などが知られており、本研究でも落水管理により、苗が着実に土壤に定着したものと考えられた。さらに、このことが除草剤の処理による影響を軽減し、除草剤処理による正常苗率の低下幅は小さかったと考えられた。

試験3 播種後の水管理の違いと除草剤処理時期がイネ生育に及ぼす影響

水管理の違いと除草剤処理時期がイネに及ぼす影響について検討した。各処理区の苗立歩合を第1図に示した。出芽始期にNCを処理したNC始区では落水管理で114%と無処理区を上回ったが、落水管理の無処理区では出芽深が13mmと深かったため、無処理区の苗立ち数がやや少なかったことによるものと考えられた。一方、湛水管理では90%であった。同時期にNBNを処理したNBN始区では落水管理で苗立歩合が89%であったが、湛水管理では73%と低く、NCに比べてイネへの影響は大きかった。イネ1.0葉時に処理したNBN1L区は落水管理では苗立歩合が104%であったが、湛水管理では60%と低かった。イネの1.5葉時処理のNBN1.5L区は水管理の違いに関係なく、苗立歩合は無処理区とほぼ同程度であった。

次に、各処理区の苗立ちしたイネの乾物重比を第2図に示した。出芽始期にNCを処理したNC始区では苗立ちに対する影響が比較的小さかったものの、イネの乾物重比は落水管理区が88%、湛水管理区が83%で、苗立ち後の生育に影響を及ぼした。同時期にNBNを処理したNBN始区では落水管理は61%、湛水管理は73%であった。イネ1.0葉時に処理したNBN1L区の乾物重比は落水区が83%であったが、湛水管理では68%とかなり低かった。イネの1.5葉時に処理したNBN1.5L区は水管理の違いに関係なく乾物重比は80%程度でNC区と同程

度の水準であった。

邊見ら(1999)は落水出芽法により除草剤の葉害が軽減されると報告しているが、本試験においても落水管理では、湛水管理に比べ苗立ちや苗乾物重に対する影響が小さく、同様の結果であった。また、除草剤の処理時期はイネの1葉時より早い時期ではイネへの影響は大きい、それ以降の処理であれば、苗立ちや初期の苗乾物重に対する影響は比較的小さいことが確認された。

以上のように、イネの1.5葉時以降の除草剤処理ではイネへの影響も小さく、これら供試した剤は直播水稻に使用可能と考えられた。さらに、播種後の落水管理は浮き苗等の発生を抑え、根や籾の露出を軽減し、除草剤処理による影響を減じたことから、落水管理を組み合わせることでイネの1.0葉時程度の早い時期の処理でも水稻への影響は小さいと考えられた。ただし、落水管理では湛水管理に比べて出芽が遅いため、出芽への影響が大きい低温年で、イネへの影響と除草効果について検討する必要がある。なお、寒冷地においては田面に亀裂が生じるくらいまで落水を継続し乾かす場合もあることから、水保ちが悪く、抑草期間が短くなることが懸念されるので、これらについては今後検討する必要がある。

引用文献

- 藤田 究 1999. 播種深度の異なる湛水直播水稻の初期生育に及ぼす数種土壌処理型除草剤の影響. 雑草研究 44(1): 43 - 50.
- 邊見由紀子・古土井悠 1999. 水稻湛水直播栽培の落水出芽法による除草剤葉害の軽減. 平成10年度研究成果情報 近畿中国農業, pp.61 - 62.
- 姫田正美 1995. 直播稲作研究四半世紀のあゆみ. 櫛淵欽也監修「直播稲作への挑戦第1巻」, 農林水産技術情報協会, pp.142 - 143.
- 星川清親 1975. 解剖図説 イネの生長. 農山漁村文化協会, pp.50 - 51.
- 北野順一・生杉佳弘 1994. 湛水直播栽培の苗立ち安定に及ぼす播種後落水処理の効果. 平成5年度研究成果経営・作業技術・水田-畑作物・食品 関東東海農業, pp.127 - 128.
- 小島 元 1994. 水稻直播栽培における雑草防除-湛水直播-. 農業技術 49(4): 150 - 154.
- 大場茂明 1996. 落水出芽法の由来. 農業技術 52 - 1, pp.33 - 34.
- 田中英彦・谷川晃一・古原洋・前川利彦 1998. 水稻湛水直播栽培における落水出芽法. 平成9年度研究成果情報 北海道農業, pp.82 - 83.
- (2001年12月14日受付, 2002年2月14日受理)