

委託試験成績（平成27年度）

担当機関名 部・室名	岩手県農業研究センター プロジェクト推進室			
実施期間	平成27年4月～28年3月末日まで（継続：平成26年度～28年度）			
大課題名	I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立			
課題名	多様なほ場条件に対応した鉄コーティング種子の無代かき湛水直播栽培技術の確立			
目的	<p>近年、岩手県では稲作部門の規模拡大等の手段として、鉄コーティング湛水直播栽培の取組みが急速に拡大しているが、播種作業に比較し代かき作業に多くの時間が割かれる点が今後の面積拡大の制限要因になると考えられる。この解決策として無代かき湛水直播栽培が考えられるが、既存技術は排水不良・強還元田への導入が前提とされており、排水良・不良田が混在する岩手県では、より適応範囲の広い技術の組立てが必要である。</p> <p>本研究では、鉄コーティング種子の無代かき湛水直播栽培について、本県のほ場条件への適応性を確認し、管理上の要点を明らかにする。</p>			
担当者名	主査専門研究員 寺田 道一（てらた みちひと）			
1. 試験場所	北上市 岩手県農業研究センター			
2. 試験方法	鉄コーティング種子の無代かき湛水直播栽培について、排水良好な黒ボク土壌での漏水防止対策及び、収量安定のための管理条件（施肥等）について検討する。			
(1) 試験の内容	ア 試験1 鎮圧方法の検討（縦軸駆動ハローの鎮圧ローラの効果）			
試験区	作業体系			
パッカ区	【H26秋】チゼルブラウ耕 【H27春】縦軸駆動ハロー（パッカローラ）1回目→牽引式レーザレベラ →施肥→縦軸駆動ハロー（パッカローラ）2回目→無人ヘリ散播			
スパイラル区	【H26秋】チゼルブラウ耕 【H27春】縦軸駆動ハロー（スパイラルローラ）1回目→牽引式レーザレベラ →施肥→縦軸駆動ハロー（スパイラルローラ）2回目→無人ヘリ散播			
	〔前年の結果〕 縦軸駆動ハロー耕+レベラ後に再度縦軸駆動ハロー耕を行うことで、漏水軽減に十分な土壌硬度（10cm深まで最大0.8MPa）が得られる。			
	〔本試験の内容〕 縦軸駆動ハローで選択できる2種のローラの鎮圧効果を比較する。			
	イ 試験2 無代かき湛水直播での施肥条件の検討			
試験区	施肥 N(kg/10a)	P ₂ O ₅ , K ₂ O(kg/10a)		
無代かき区 点播	肥料 A	6 [LP-N100%(LP30:LP70=5:3) ₁]	8.3, 8.3	
		8 [同上]	8.3, 8.3	
		10 [同上]	8.3, 8.3	
ひと め	肥料 B	6 [LP-N100%(LP30:LPS30:LPS60=3:2:5) ₂]	8.3, 8.3	
		8 [同上]	8.3, 8.3	
		10 [同上]	8.3, 8.3	
ぼ れ	代かき区 点播	4 [LP-N100%(LP30:LP70=5:3)]	8.3, 8.3	
		6 [同上]	8.3, 8.3	
		8 [同上]	8.3, 8.3	
	移植	肥料 C	6 [LP-N46%(LPS80:LP50=75:25)]	8.3, 8.3
ど ん び し ゃ り	無代かき区 散播		8 [LP-N100%(LP30:LP70=5:3)]	10, 10
		肥料 A	10 [同上]	10, 10
			12 [同上]	10, 10
		肥料 B	8 [LP-N100%(LP30:LPS30:LPS60=3:2:5)]	10, 10
			10 [同上]	10, 10
		12 [同上]	10, 10	
注 1) 文献 1：2008 岩手農研七試験研究成果. 落水出芽を行う水稻湛水直播栽培に適する肥効調節型肥料の配合.				
2) 文献 2：2014 東北農研七, 岩手農研, 乾田直播栽培技術マニュアル Ver. 2.3.				
	〔前年の結果〕 慣行代かきと同じ施肥（肥料 A, N8kg/10a）では生育量が不足し低収。			
	〔本試験の内容〕 溶出の異なる配合の LP 肥料を比較するとともに、施肥 N 量を検討。			

ウ 試験3 秋作業体系の検討

試験区	作業体系
春作業区	【H26 秋】チゼルプラウ耕 【H27 春】縦軸駆動ハロー→レーザレベラ→施肥→縦軸駆動ハロー→無人ヘリ播種
秋作業区	【H26 秋】チゼルプラウ耕→縦軸駆動ハロー 【H27 春】レーザレベラ→施肥→縦軸駆動ハロー→無人ヘリ播種

〔前年の結果〕ほ場準備が天候に左右され、春作業がタイト（前年成績）.

〔本試験の内容〕ほ場準備の秋実施による春作業の分散効果を検討.

(2) 試験条件（耕種概要等）

ア 試験1 鎮圧方法の検討（縦軸駆動ハローの鎮圧ローラの効果）

(ア) ほ場 北上市, 非アロフェン質黒ボク土・軽埴土（前作：水稻）

(イ) 品種・種子準備 「どんぴしゃり」鉄0.5倍重コーティング

(ウ) 本田管理等

- ・耕起 前年11月7日 半装軌式トラクタ SMZ805-PS+チゼルプラウ MSC8PYHL
- ・砕土整地 4月10日・5月11日 SMZ805-PS
+縦軸駆動ハローDC250SP [スパイラルローラ2.5m] 又は FECL-233PT [ハッカロラ2.3m]
- ・均平 4月27日 SMZ805-PS+牽引式レーザレベラ LT320PL2
- ・施肥 5月7日 N:P₂O₅:K₂O(kg/10a)=10:10:10 [LP-N100%(LP30:LP70=5:3)]
- ・播種 5月12日 無人ヘリ AYH-3 (播種量4kg 乾籾/10a)

イ 試験2 無代かき湛水直播での施肥条件の検討

(ア) ほ場 北上市, 非アロフェン質黒ボク土・軽埴土（前作：水稻）

(イ) 品種・種子準備 「どんぴしゃり」「ひとめぼれ」鉄0.5倍重コーティング

(ウ) 本田管理等

【慣行代かき点播「ひとめぼれ」】

- ・ほ場準備 耕起 前年11月7日, 砕土整地3月26日, 均平4月20日
- ・ロータリ耕 4月27日 半装軌式トラクタ KL34R-PC+ロータリ RL190R 1.9m
- ・代かき 5月1日・5月8日 全装軌式トラクタ MKM-1150+HW-4102B 4.1m
- ・播種 5月12日 乗用多目的ビークル RG8+点播8条 ST8G
(20.0株/m², 播種量2.73kg 乾籾/10a)

【無代かき点播「ひとめぼれ」】

- ・ほ場準備 耕起 前年11月7日, 砕土整地4月6日・5月8日, 均平4月20日
※ 機械は試験1と同じ（砕土整地はDC250SP）
- ・播種 5月12日 乗用多目的ビークル RG8+点播8条 XU-STF
(20.0株/m², 播種量2.65kg 乾籾/10a)

【無代かき散播「どんぴしゃり」】

- ・ほ場準備 耕起 前年11月7日, 砕土整地 前年11月18日・5月8日
均平 4月30日 ※機械は試験1と同じ（砕土整地はDC250SP）
- ・播種 5月12日 無人ヘリ AYH-3 (播種量4kg 乾籾/10a)

【直播共通】

- ・施肥 5月7日 全層施肥, 施肥量は試験設計による

【移植「ひとめぼれ」(参考比較)】

- ・育苗 4月28日播種(150g/箱)・加温出芽後プール育苗
- ・施肥 5月7日 全層施肥, 施肥量は試験設計による
- ・移植 5月22日 植付3~4本/株, 21.4株/m², 乗用8条

ウ 試験3 秋作業体系の検討

春作業区は試験1スパイラル区, 秋作業区は試験2無代かき散播区と同一管理.

3. 試験結果

(1) 試験1 鎮圧方法の検討（縦軸駆動ハローの鎮圧ローラの効果）

ア 縦軸駆動ハロー耕は、スパイラル区、パッカ区とも、耕深 5cm 程度でローラが最大限に作用するよう油圧を調整して作業した。播種直前（レベラ作業・ハロー耕 2 回目の終了時）の鎮圧状態は、10cm 深までの最大土壌硬度でスパイラル区 0.9MPa、パッカ区 0.7MPa と概ね、漏水防止の鎮圧目標（0.8MPa：日影ら 2010）に近かったが、スパイラル区は浅い位置にも硬い層が形成され、鎮圧効果が高かった（第 1 図）。

なお、レベラ作業を行わずに、縦軸駆動ハロー耕を 2 回重ね掛けしたのみの場合は、前年度の試験結果と同様、十分な土壌硬度を得られなかった（データ略）。

イ 苗立ち後の生育は、はじめスパイラル区で茎数が多かったが、幼穂形成期以降は草丈・茎数ともパッカ区が上回った（第 1 表）。

ウ 稈長・穂長・穂数、1 穂粒数はいずれもパッカ区が上回り、精玄米重もスパイラル区 451kg/10a に対し、パッカ区が 523kg/10a と多くなった（第 1, 2 表）。

(2) 試験2 無代かき湛水直播での施肥条件の検討

ア 「ひとめぼれ」無代かき区では、比較的含水比の大きい状態（65%前後）で縦軸駆動ハロー耕（スパイラルローラ）を行ったところ、レベラ作業前の乾燥によって土が非常に硬くなり、2 回目のハロー耕後における 10cm 深までの土壌硬度は最大 1.6MPa と、非常に高くなった（データ略）。しかし、その後の乾燥でヒビ割れが発生し、「ひとめぼれ」無代かき区では減水深が 2~2.5cm/日と大きくなった。なお「ひとめぼれ」代かき区の日減水深は 0.4~1cm/日、「どんぴしゃり」無代かき区は 0.5~0.7cm/日であった。

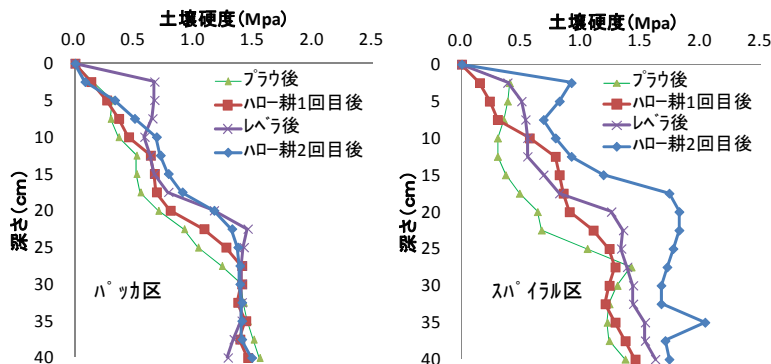
イ 「ひとめぼれ」無代かき区で供試した 2 種の肥料のうち、シグモイド型配合の肥料 B では、リニア型の肥料 A に比べ初期の生育は劣るものの、後半の生育は良好で、概ね代かき区の施肥 N 量と同等~N2kg 増施の条件で代かき区並の穂数・総粒数が確保された（第 3~5 表）。しかし、「ひとめぼれ」無代かき区では、減水深が大きく頻繁な入水が必要であったことから、出穂が代かき区に比べ 5 日、移植に比べ 10 日程度遅れ、さらに 8 月中旬からの低温寡照で登熟歩合が低下し、精玄米重は代かき区・移植区に比べ低収となった（第 5 表）。一方、より熟期の早い「どんぴしゃり」の無代かき区は、肥料 A では N12kg/10a の条件でも目標収量（県の移植栽培基準 540kg/10a）を得られなかったものの、肥料 B では 10kg/10a（慣行の+2kg）で 1.9mm 精玄米重 538kg/10a と、ほぼ目標に近い収量が得られた（第 5 表）。

(3) 試験3 秋作業体系の検討

秋作業区の耕起は前年 11 月 7 日、1 回目の縦軸駆動ハロー耕は同 18 日に行ったが、その後のレベラ作業は、降雨~降雪では場が作業可能な状態に乾ききらず、翌年 4 月 30 日に実施した。3~5 月の労働時間は無代かき散播・秋作業区 1.2hr/10a（播種作業委託）で、無代かき散播・春作業区の 81%、代かき散播区の 53%と試算された（第 3 図）。

4. 具体的データ

(1) 試験1 鎮圧方法の検討（縦軸駆動ハローの鎮圧ローラの効果）



第 1 図 砕土・鎮圧・均平作業に伴う土壌硬度の変化（SR-II による測定値）

第1表 生育調査 (試験1)

	苗立ち (本/m ²)	草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数		SPAD 502	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)
		(cm)	(本/m ²)	(cm)	(本/m ²)	(cm)	(本/m ²)				
		+49日		+61日		+72日 (幼穂形成期)					
パッカ区	71	37.1	346	47.1	618	63.7	602	38.8	82.5	17.9	368
スパイラル区	94	37.3	452	43.5	648	60.1	564	38.6	76.2	17.4	328

第2表 収量及び収量構成要素 (試験1)

	1.9mm				1.7mm		1穂 粗数	総粗数 (千粒/m ²)	登熟 歩合 (%)
	精玄米重 (kg/10a)	屑米 (%)	千粒重 (g)	検査 等級	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)			
	パッカ区	523	3.3	25.5	1上	539			
スパイラル区	451	3.6	25.4	1上	467	25.2	59.3	19.4	97.5

(2) 試験2 無代かき湛水直播での施肥条件の検討

第3表 生育調査 (試験2)

	苗立ち (本/m ²)	草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数		草丈 茎数		SPAD 502	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 (%)		
		(cm)	(本/m ²)	(cm)	(本/m ²)	(cm)	(本/m ²)	(cm)	(本/m ²)							
		播種+41日		+50日		+62日		幼穂形成期							成熟期	
ひとめぼれ	無代かき 点播	肥料A・N6	89	22.6	129	29.0	249	36.1	503	64.5	538	42.5	73.4	17.4	394	73.2
		肥料A・N8	92	23.2	130	30.0	278	37.4	534	65.3	599	42.5	76.6	18.2	421	70.2
		肥料A・N10	79	23.8	125	30.6	283	39.2	564	66.5	601	43.6	76.5	18.2	448	74.7
		肥料B・N6	77	22.0	121	28.5	241	36.9	462	64.0	571	41.5	74.7	17.8	405	70.9
		肥料B・N8	77	21.4	126	29.2	263	37.3	531	67.5	606	43.8	77.5	18.3	451	74.4
代かき	点播	肥料A・N4	67	26.1	173	32.4	366	42.7	612	56.2	601	35.2	78.0	16.9	365	59.7
		肥料A・N6	78	25.9	206	32.1	387	43.7	688	58.6	675	36.7	81.1	17.5	416	60.4
		肥料A・N8	75	26.0	190	32.2	435	44.6	763	61.4	761	39.6	85.8	18.0	459	60.2
移植			移植+46日調査	46.5	521			52.2	529	ND	77.2	18.4	433	81.8		
どんびしゃり	無代かき 散播	肥料A・N8	88	27.4	284	35.0	441	41.8	515	55.3	533	36.3	72.3	17.5	350	73.2
		肥料A・N10	123	29.1	365	36.4	565	43.4	612	56.7	567	34.0	73.3	17.2	409	70.2
		肥料A・N12	100	29.6	320	36.8	496	41.2	508	54.9	519	33.8	71.3	17.4	413	74.7
		肥料B・N8	124	28.0	297	35.1	539	42.5	605	55.5	627	37.5	72.5	17.4	383	70.9
		肥料B・N10	99	26.4	237	35.3	419	42.4	517	56.9	520	35.8	75.8	17.9	435	74.4
		肥料B・N12	99	26.8	257	36.7	425	45.4	636	59.5	668	39.1	80.7	17.6	429	75.1
		移植			播種+42日		+51日		+63日		幼穂形成期		成熟期			

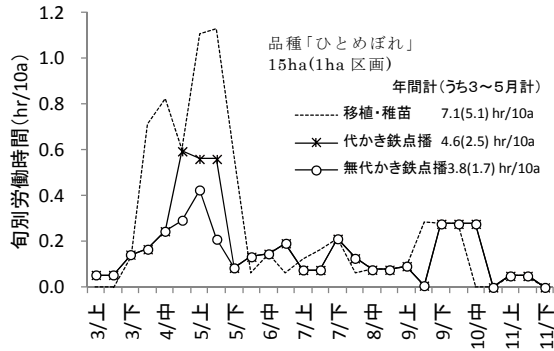
第4表 稲体窒素吸収量等 (試験2:ひとめぼれ)

	幼穂形成期		穂揃い期						成熟期						
	乾物	N吸収	乾物(g/m ²)			N吸収(g/m ²)			乾物(g/m ²)			N吸収(g/m ²)			
	(g/m ²)	(g/m ²)	茎	穂	計	茎	穂	計	茎	穂	計	茎	穂	計	
無代かき 点播	肥料A・N6	223	3.7	641	137	778	3.4	1.2	4.6	466	488	954	2.0	3.9	5.9
	肥料A・N8	214	3.9	756	144	899	4.7	1.3	6.0	638	619	1258	2.7	4.7	7.5
	肥料A・N10	378	7.4	819	159	978	5.1	1.4	6.5	654	561	1215	2.8	4.4	7.2
	肥料B・N6	196	3.5	682	127	809	4.0	1.1	5.1	506	540	1046	2.1	4.4	6.4
	肥料B・N8	295	5.5	753	181	935	4.7	1.6	6.2	756	750	1506	3.5	6.2	9.6
代かき 点播	肥料A・N4	199	2.9	649	112	761	3.8	1.0	4.8	592	552	1145	2.3	3.8	6.1
	肥料A・N6	314	5.1	773	149	923	4.8	1.4	6.2	620	657	1277	2.4	4.3	6.6
	肥料A・N8	370	6.5	852	176	1028	5.5	1.5	7.1	643	683	1326	2.7	5.1	7.8

第5表 収量及び収量構成要素 (試験2)

	1.9mm				1.7mm		1穂 粗数	総粗数 (千粒/m ²)	登熟 歩合 (%)		
	精玄米重 (kg/10a)	屑米 (%)	千粒重 (g)	検査 等級	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)					
	ひとめぼれ	無代かき	肥料A・N6	414	10.1	23.0				1中	451
ひとめぼれ	点播	肥料A・N8	406	10.2	23.1	1中	442	22.6	54.5	22.9	86.0
		肥料A・N10	419	10.3	23.1	1中	457	22.4	59.8	26.8	81.7
		肥料B・N6	370	12.4	23.1	1中	409	22.5	53.1	21.5	85.3
		肥料B・N8	456	11.0	23.1	1中	499	22.4	63.5	28.6	79.9
		肥料B・N10	450	10.8	23.2	1中	493	22.7	66.5	31.7	73.0
代かき	点播	肥料A・N4	398	7.2	23.7	1中	424	23.2	52.8	19.3	95.9
		肥料A・N6	476	6.2	23.9	1中	502	23.4	57.8	24.0	93.6
		肥料A・N8	510	6.2	24.0	1中	538	23.7	53.0	24.4	95.9
移植	肥料C・N6	516	2.8	25.2	1中	529	24.9	52.4	22.7	96.3	
どんびしゃり	無代かき 散播	肥料A・N8	442	3.7	25.3	1上	457	25.1	54.5	19.1	96.2
		肥料A・N10	472	3.7	25.3	1上	488	25.1	49.6	20.3	96.6
		肥料A・N12	497	2.3	25.3	1上	507	25.0	50.4	20.8	96.3
		肥料B・N8	453	4.2	25.4	1上	471	25.0	52.7	20.2	93.4
		肥料B・N10	538	3.3	25.4	1上	554	25.1	52.5	22.9	97.6
肥料B・N12	563	4.3	25.2	1上	585	24.9	59.0	25.3	95.0		

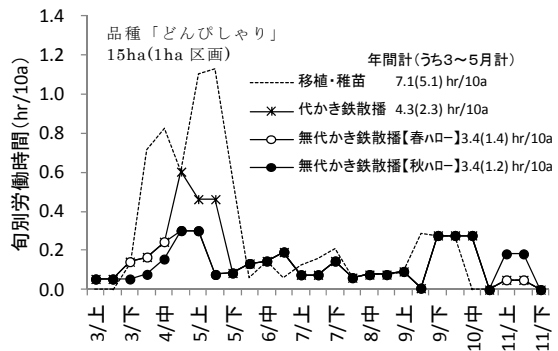
(2) 試験 2 続き



第 2 図 旬別労働時間の比較

(試算値：移植, 代かき/無代かき鉄点播)

(3) 試験 3 秋作業体系の検討



第 3 図 旬別労働時間の比較

(試算値：移植, 無代かき鉄散播(ハロ-耕:秋/春))

第 2, 3 図 注 1) 生産技術体系(北上川下流域・大区画 15ha)を元に, 実証作業の能率を反映させて試算.
注 2) 「どんびしやり」鉄散播は委託播種を想定. 代かき鉄散播は前年度試験の結果を踏まえた試算.

5. 経営評価

「ひとめぼれ」無代かき鉄点播区は登熟不足による低収のため, 生産物 60kg 当たりの費用試算は移植比 106%と高くなったが, 労働時間は移植比 53%で高い省力効果があると考えられた。「どんびしやり」無代かき鉄散播区は収量が比較的高く, 費用合計は「ひとめぼれ」移植比 96%, 労働時間は同 48%と試算された(第 2~3 図, 第 4 表).

第 4 表 費用合計 (試算値)

	移植	代かき鉄点播	無代かき鉄点播	代かき鉄散播	無代かき鉄散播
	ひとめぼれ	ひとめぼれ	ひとめぼれ	どんびしやり	どんびしやり
単収(kg/10a)	516	510	456	526	538
労働時間(hr/10a)	7.1	4.6	3.8	4.3	3.4
経費					
変動費	204	206	231	217	217
(円/60kg)					
肥料費	946	1,382	1,489	1,479	1,549
農薬費	1,539	1,764	1,973	1,347	1,352
光熱動力費	335	351	279	328	221
諸材料費	357	112	126	118	118
土地改良及び水利費	801	811	907	766	768
賃借料及び料金	151	153	171	864	868
小農具費	176	1	1	1	1
流通経費	1,654	1,673	1,864	1,583	1,589
共済費	243	246	275	232	233
固定費					
農業施設費	226	0	0	0	0
農業機械費	4,454	4,124	4,412	3,895	3,740
費用合計	11,086	10,823	11,726	10,828	10,656
(移植との対比%)	-	(98)	(106)	(98)	(96)
備考	試験2	試験2	試験2	参考	試験2,3
(対応する試験区等)	移植・稚苗	代かき点播	無代かき点播	代かき散播	無代かき散播
		肥料A・N8	肥料B・N8	※2014成績	肥料B・N10
					※秋作業区

注 1) 生産技術体系(2014 岩手県, 北上川下流・大区画 15ha)を元に, 水稻 15ha, 転作部門(麦・大豆)10ha 作付を想定し, 本試験の作業体系(単収が最も高かった処理条件)を反映させた試算値.
注 2) 農業機械費のうち, 畑作部門で利用可能なもの(ゼンダク・縦軸駆動ハロ-, ロータリ, レベラ, 防除機, トラク等)は作付比率 15/25 で按分し算入.
注 3) 代かき鉄散播・無代かき鉄散播「どんびしやり」の播種作業は, 業者委託を想定.

6. 利用機械評価

(1) パッカローラ (縦軸駆動ハロー装着)

パッカローラは, スパイラルタイプに比べ鎮圧効果は低かったが(特に表層), レベラ作業を組み込むことで 10cm 以下の深い部分では目標に近い土壌硬度が得られた.

試験 1 では, 表層付近で強く鎮圧されたスパイラル区に比べ, パッカ区の生育・収量が上回っており, 表層の鎮圧程度が低い特性が結果として有利に働いたと考えられた.

(2) 水稻鉄コーティング種子用点播機

本機は, 従来の同型機種に比べ種子残の吐出や清掃等のメンテナンス性が高く, また作業速度を上げた状態でも播種精度(播種量・点播形状)が安定している点が評価される.

無代かき区の作業においては, 落水して乾きつつある状態で作業したため, 代かき区に比べ機体への負荷が大きく, またフロートに表層のワラが抱き込まれる状況であった. この対策としてフロートを田面から浮かせたまま作業したところ, 種子が若干散乱するが点播に近い状態で播種可能であった. 本機での無代かき播種は可能と考えられるが, 負荷の少ない作業条件(完全落水しない「飽水状態」等)の検討も必要であると考えられる.

7. 成果の普及

県内では既に一部の生産者が、乾田直播のオプション技術（近隣からの代かき水流入や降雨により、畑状態での播種が不可能になった場合の対策）として取り入れている事例がある。今後、普及可能な技術とするためには、品種、鎮圧、施肥の最適条件を解明し、技術の体系づけをおこなうとともに、異なるほ場条件での適応性の検証が必要である。

8. 考察

(1) 試験1 鎮圧方法の検討

2種のローラのうちスパイラルタイプでは土中の浅い位置から鎮圧されたが、パッカ区は10cm深まで膨軟な層を残しており、生育量・収量はパッカ区において多くなった。

一般に、土壌硬度（緻密度）が高まるほど根の伸長が抑制されることから深耕での改良が必要とされるが、根域の状態は未調査であり、今後、鎮圧方法と根域・地上部生育との関係の精査が必要と考えられる。

(2) 試験2 無代かき湛水直播での施肥条件の検討

湛水直播用のリニア型緩効性肥料の配合（肥料A）とシグモイド型の配合（肥料B）も供試し、無代かき湛水直播適する施肥の条件を検討したところ、肥料Bが同じN分量でも生育・収量が優る傾向がみられた。無代かき条件では、落水期間に表土が乾きやすいことや、鎮圧後のヒビ割れ発生による漏水から施肥窒素の損失が起りやすかったものと考えられ、特に肥料Aでは初期に溶出するLP30分の損失が大きかったと推察される。

(3) 試験3 秋作業体系の検討

耕起・砕土整地までは前年秋に十分実施できると考えられたが、レベラ作業は表土が十分に乾いている必要があり、11月中旬以降は日照と気温が低下し乾きにくくなるため実施が難しい場合がある。なお、十分に均平がとれているほ場では、レベラ作業以外の鎮圧手段（麦踏ローラ等）であれば、晩秋～根雪前にも実施可能であると考えられる。

9. 問題点と次年度の計画

(1) 鎮圧方法

これまで無代かき湛水直播の漏水対策として、乾田直播の技術を参考に、鎮圧ローラやレベラによって、地下の比較的浅い土層に緻密層を形成させる方策を検討してきたが、試験1の結果から、湛水表面播種の場合においては生育面で必ずしも好ましくない可能性も考えられる。次年度は、深い位置の緻密層を残しつつ、5～10cm程度の有効土層を確保した播種床造成の方法を検討する（仕上げの耕深等）。

(2) 施肥方法

本年検討した2種の緩効性肥料の配合について、施肥量と収量の関係を踏まえて、最適な施肥方法の検討を引き続き行う。

10. 参考写真



写真1 縦軸駆動ハローによる砕土状況（試験1 鎮圧ローラ2種の比較）



写真2 無代かきほ場の播種と苗立ち（試験2 乗用点播機／無人ヘリ）

