

委託試験実績報告（平成23年度）

担当機関名、代表者名	滋賀県農業技術振興センター（所長 田中靖志）
実施期間	平成23年度
大課題名	Ⅲ. 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
課題名	無人ヘリでの鉄コーティング種子湛水直播技術の安定化
目的	生産物収入が少ない飼料イネ（WCS）の普及に向けては、生産技術の低コスト化・省力化が最も重要である。播種作業では、鉄コーティング種子の無人ヘリ利用で可能となるが、播種の均一性と出芽の安定性が課題である。そこで、鉄コーティング種子出芽安定化技術の適性を検討し、技術確立を目指す。
担当者名	栽培研究部 作物・加工担当 小嶋俊彦、西田阿斗

【室内試験】

1. 発芽率と長期保存性

- (1) 供試種子 ほ場試験と同種子、籾（無処理）
- (2) 試験方法 種子は、常温で保管してコーティング12日後、26日後、75日後に試験を実施した。濾紙を敷いた直径9cmのシャーレに、100粒の種子を入れ、入水後25℃の恒温機内で管理し、48時間後に排水し、再び恒温機内で管理して播種9日後に発芽率を調査した。

2. 播種深と播種後の水管理による発芽への影響

- (1) 供試種子 ほ場試験5区、6区と同種子（温湯消毒＋浸種積算温度60日℃）
- (2) 試験方法 直径8cmのプラスチック容器に無窒素の育苗用土を入れ、種子を各30粒播種して室温で管理した。播種深および播種1～3日後、4～7日後、8～10日後の水管理を変えて播種14日後に発芽率を調査した。

【ほ場試験】

1. 試験場所 滋賀県東近江市市辺 現地ほ場

2. 試験方法

- (1) 供試機械名 無人ヘリ、田植機、飼料コンバインベラー、ラッピングマシン
- (2) 試験区

表. 現地ほ場試験区の構成

試験区	品種	ほ場番号	面積 (㎡)	温湯消毒 (60℃10分)	浸種積算温度 (日℃)	コーティング方法	播種量 (乾籾kg/10a)	播種方法	播種時水管理	代かき後日数 (日)	
1	ゆめおうみ	A	750	有	60	鉄0.5/乾籾重	3	無人ヘリ散播	湛水	3	
2			750								
3			750								
4			750								
5		B	3000	有	60		5				1
6		C	3000								
7		D(対照)	3000	100	無		160g×20箱				機械移植

### (3) 試験条件

ア. ほ場条件 土壤型 細粒褐色低地土+多湿黒ボク土壤 (乾田、細微粒質)  
前作 水稻  
区画 30 a (試験区3筆、対照区1筆)

#### イ. 栽培等の概要

品 種 名 : 「ゆめおうみ」

温湯消毒 : 60℃10分浸漬

浸 種 : 60日℃ (鉄コーティング粉、水温14.8℃、4日間)

90日℃ (鉄コーティング粉、水温14.8℃、6日間)

100日℃ (乾粉 (対照区)、水稻14.0前後、7日間)

コーティング : 鉄粉/乾粉比0.5 (鉄コーティング種子) 3月30日

育 苗 : 稚苗マット育苗 (対照区、乾粉160g/箱×60箱) 4月26日～5月23日

基 肥 : 試験区 直播一発004早生用 (N;20%, P205;10%, K20;14%)

33.3kg/10 a (6.7kgN/10a) 5月9日

対照区 すご稲早生用 (N;25%, P205;10%, K20;10%)

26.7kg/10 a (6.7kgN/10a) 5月23日

耕 耘 : 全区 ロータリー耕 5月12日

荒 代 : 全区 ロータリー耕 5月16日

代 か き : 播種・移植3日前区 ロータリー耕 5月20日

播種前日区 ロータリー耕 5月22日

播 種 : 試験区 (無人ヘリ散播、乾粉5kgまたは3kg) 5月23日

移 植 : 対照区 (稚苗機械移植、坪60株、3～4本/株) 5月23日

除 草 : 試験区 サンバード粒剤 3kg/10 a 5月23日

入水 6月9日

ミスターホームランLフロアブル 6月10日 (1.5葉期)

対照区 ミスターホームランLフロアブル 5月23日 (移植当日)

害虫防除 : 試験区 ほ場全面散布 (パダン粒剤、3kg/10a) 6月10日

対照区 育苗箱施葉 (パダン粒剤、80g/10a) 5月23日

水 管 理 : 試験区 中干し 7月16～21日

対照区 中干し 6月29～7月8日

全区 落水 8月25日

坪刈調査 : 全区 成熟期調査、坪刈 9月9日

実収調査 : 全区 稲収穫・ラッピング 9月13日

### 3. 試験結果

#### (1) 室内試験

##### ア. 発芽率と長期保存の影響 (表1)

・鉄コーティング (以下、IC) 12日後の発芽率は88.5～95.0%で、無処理の乾粉の92.5%と同等であり、活性化のための浸種積算温度60日℃と90日℃および温湯消毒有無による差はなかった。また、IC75日後の発芽率は91.5～96.0%で、IC12日後と同等であったが、無処理の98.5%をやや下回った。

##### イ. 播種深と播種後の水管理による発芽への影響 (表2)

・播種～3日後、4～7日後の水深を、それぞれ5cm、0cmとした場合の発芽率は、粉表面播種の100%に対して、IC表面播種93.3%、IC0.3cm埋没90.0%、

IC 1 cm 埋没73.3%で、ICや埋没によって発芽率は低下した。

- ・ IC表面播種の場合、播種～3日後の水深が1cm、5cm、10cmと深くなるにしたがって、発芽率は96.7%、93.3%、90.0%とやや低下する傾向が認められた。しかし、粉が完全には水没しない水深0.1cmでは、70.0%と最も低かった。
- ・ IC表面播種で播種～3日後の水深を5cmとした場合、4～7日後の水深が0.1cm、1cm、5cmと深くなるにしたがって発芽率は96.7%、90.0%、86.7%と低下したが、水深0cmでは93.3%と0.1cmに比べて若干低かった。

## (2) ほ場試験

### ア. 直播と移植の作業時間 (表3)

- ・ 10 a 当たりの播種量が、乾粉で5kgの場合は、無人ヘリによる播種作業時間は51秒と6条田植機の10分51秒と比較して著しく早かった。また、種子の補給等の作業時間を加味した30 a 当たりの実作業時間も田植機の17分48秒に対して、無人ヘリは6分25秒と対移植36%と効率的であった。

### イ. 種子のドリフト状況

- ・ 播種ほ場と隣接したほ場に設置した14か所では、種子のドリフトは確認されなかった。

### ウ. 播種時の地表硬度 (表4)

- ・ 「さげふり」による1m高からのコーン貫入深は、5区が15.0cmで最も深く、次いで4区13.0cm、6区12.5cm、1区および3区11.0cm、2区9.5cmであった。一方、0.2m高からの貫入深は、5区が9.5cmで最も深く、次いで6区8.0cm、1区7.5cm、2区および3区6.5cm、4区6.0cmであった。

### エ. 出芽揃までの地温変化 (図1)

- ・ 播種直後から出芽揃(播種15日後)までの地下1cmの地温は、14.2～31.6℃で変動し、15℃を下回ったのは5時間のみであった。また、積算温度は、播種10日後の発芽率調査までが152日℃、同15日後の苗立調査までが279日℃であった。

### オ. 発芽率調査 (表5)

- ・ 播種10日後に、播種粉を回収して発芽率を調査した。回収粉数は、各区25～124粒であった。
- ・ 発芽率は69.6～88.9%で、種粉処理および播種時ほ場管理による差は判然としなかった。

### カ. 出芽調査 (表6)

- ・ 播種15日後の1㎡当たりの苗立数は82～167本で、播種量が他の区の60%と少なかった1区で最も少なく、浸種積算温度が90日度の3区が最も多かった。また、2区と6区は同程度で、温湯消毒をしなかった4区と播種前日に代かきした5区も91本、95本と同程度に少なかった。

### キ. 苗倒伏率 (表7)

- ・ 播種29日後の各区苗倒伏率は、0.9～22.4%であった。倒伏率が最も低かったのは、播種時に無湛水の6区で、次いで播種前日代かきの5区であった。

### ク. 雑草の発生量 (表8)

- ・ 播種46日後の7月8日に雑草発生量を調査した。直播区ではホタルイが多く、ノビエとタデも確認できた。対照区の移植区ではアゼナ、イボクサ、トキンソウ、タデ、カヤツリグサが発生した。

- ・雑草の発生量は、1 m<sup>2</sup>当たりの生重で対照区23.8 gに対して、直播区では0～54.2 gと同程度に少なかった。

ケ. 生育期

播種 5月23日、 出芽揃6月 7日、 分けつ始期6月21日  
 幼穂形成期7月28日、 出穂期8月16日、 収穫 9月13日

コ. 葉色 (表9)

- ・幼穂形成期までは、移植区、直播区とも葉色のSPAD値は35以上で高く推移したが、直播区では出穂直前の8月12日には25.2～29.9に低下した。

サ. 草丈・稈長 (表10)

- ・直播1～5区の草丈と稈長は、各生育時期では移植区と同程度であったが、6区では幼穂形成期の草丈と成熟期の稈長がやや短かった。

シ. 茎数・穂数 (表11)

- ・最高分けつ期の茎数は、播種量が少なかった1区を除いて、1 m<sup>2</sup>当り908～1,114本と移植区の949本と同程度であった。一方、穂数も直播区で426～612本と移植区の522本と同程度であった。

ス. 収量 (表12, 表13)

- ・台風による風雨で、収穫7日前に転び型倒伏が発生した。稈基部から穂首の傾斜角は、30度程度の倒伏程度2程度と軽微であったことから、収穫作業や品質への影響は小さかったと考えられた。
- ・坪刈調査では、籾および茎葉を含めた全草の乾物量は、10 a 当たり1,152～1,300kgで対照7区1,335kgの86～97%とやや少なかった。
- ・コンバインペーラによる収穫作業では、10 a 当たり7区の8.3ロールに対して直播区では6.8～8.8ロールと対照区の82.3～106.5%とほぼ同等であった。

セ. 品質 (表14)

- ・VBN/TN (全窒素に占めるアンモニア態窒素割合) は、移植区、直播区とも5%程度と低く良好であったが、直播区の酪酸と酢酸濃度が高かったことから、稲WCSの発酵品質の評点は、移植区 (7区) が92.3、直播区 (4区・5区) が60程度と直播区で低かった。原因は、播種密度が高く分けつが少なかった株が引き抜かれ土が混入したためと考えられた。

4. 経営評価

育苗または種子コーティング、移植または直播、雑草と害虫対策の費用について試算し、機械移植またはカルパーコーティング直播と鉄コーティング直播とを比較した。

ア. 経費 (表15)

- ・自己鉄コーティングで播種量が3 kg/10 a の場合は、機械移植や委託カルパーコーティング3 kg/10 a 播種に比べて低かった。しかし、播種量を5 kg/10 a とすると自家育苗機械移植に比べて高く、カルパーコーティング直播と比べても同等であり、経費的なメリットはなかった。

イ. 労働時間 (表16)

- ・鉄コーティング直播は、移植栽培に比べると少なかったが、カルパーコーティング直播と同等であった。

## 5. 考察

- ・ 温湯消毒の実施と浸種積算温度を60日℃以上に高めることは、苗立率向上に有効であると考えられた。しかし、浸種積算温度を90日℃以上にした場合、水温や品種によっては発芽する恐れがあるので注意が必要である。
- ・ 播種前日代かきでは、出芽密度から算定した出芽率は50%以下と低く、地表硬度も小さかった。室内試験では、耨が完全に埋没すると発芽率は低下したことから、地表面が軟弱で、播種後に種子が沈下等によって完全に埋没するものが多かったことが原因と考えられた。このことから、代かき時期は、播種前日より3日前が適切と思われる。
- ・ 無人ヘリによる播種は、種子の埋没を防ぐために5 cm以上の湛水状態が好ましいとされている。しかし、今回の試験では、代かき後の自然減水で播種時に地表面が露出した無湛水状態でも発芽率と出芽密度に差はなく、苗倒伏率は湛水播種に比べて低かった。このことから、播種3日以上前に代かきし自然減水で地表が露出した場合は、地表硬度が高まることから、入水せずに無湛水状態で播種の方が好ましいと考えられた。
- ・ 5月23日に播種したところ、出芽揃いまでの平均気温は18.9℃、平均地温は19.9℃、期間は15日と短かった。一方、雑草の発生量は少なく、除草剤は効果的であったと考えられた。このことから、出芽揃いまでの平均気温が19℃程度に高まる時期に播種することは、出芽の安定化と除草剤の効率利用に有効であると思われる。
- ・ 室内試験では、播種4日以降に水深が深いほど発芽率は低下した。ほ場試験では、播種後に湛水状態で除草剤を散布し、その後、自然減水で無湛水状態とすることで雑草の発生を抑制しつつ概ね発芽率70%以上、出芽率50%の確保が可能であった。また、出芽揃い時に入水し、漏水がないことを確認してから除草剤を散布し、湛水状態を保つことで雑草の発生を抑制できた。このことから、適切な水管理で苗立ちの安定化と雑草の抑制は可能と考えられた。
- ・ 30 a 区画のほ場で乾耨 5 kg / 10 a 播種では、無人ヘリによる播種作業時間は、機械移植の36%と効率的であった。また、播種量を乾耨 3 kg / 10 a とすることで、種子の補給が不要となることから、作業時間は6分25秒から2分33秒程度に短縮でき、さらに効率化が図れる。
- ・ 経営評価では、コーティングから除草剤散布までの労働時間はカルパーコーティングと同等と試算され、移植の30%程度と少なかった。一方、経費は自家育苗機械移植に比べると5%程度多くなったが、苗購入の場合は逆に40%程度少なくなると試算できる。また、播種量が同等の場合は、カルパーコーティングとの差はみられない。以上のことから、無人ヘリによる鉄コーティング直播は、乾耨 3 kg / 10 a 播種とすることで移植栽培に比べて低コストで省力的であり、カルパーコーティング直播と同等に有利な技術と考えられる。

## 6. 問題点と次年度の計画

種耨の温湯消毒と積算温度60日℃以上の浸種、適切な水管理で、当初の目的である安定化は達成できた。一方、土の混入でサイレージの品質は悪かったが、播種量を乾耨 3 kg / 10 a と減じて分けつを促すことと、コンバインペラーの刈取り刃交換を早めることでサイレージの品質は向上すると思われる。

表 1. 鉄コーティング後の経過日数と発芽率 (%)

試験区	鉄コーティング経過日数		
	1 2 日後	2 6 日後	7 5 日後
1 区・2 区	91.5	93.0	96.0
3 区	93.0	90.5	92.0
4 区	90.5	91.5	91.5
5 区・6 区	88.5	92.0	95.0
7 区	95.0	96.0	92.0
無処理	92.5	97.5	98.5

注) 試験区は、ほ場試験の試験区と同じで温湯消毒、浸種積算温度条件が異なる。

表 2. 播種深と播種後の水管理による発芽への影響

コーティング	播種深 (cm)	水深 (cm)			発芽率 (%)	出芽長 (mm)
		1~3日	4~7日	8~10日		
粉	0	1	1	1	86.7	33
粉	0	5	0	1	100	36
粉	0	5	5	1	96.7	35
鉄粉	0	0	0	1	90.0	3
鉄粉	0	0.1	0	1	70.0	26
鉄粉	0	1	0	1	96.7	38
鉄粉	0	1	1	1	86.7	40
鉄粉	0	1	5	1	76.7	29
鉄粉	0	5	0.1	1	96.7	36
鉄粉	0	5	0	1	93.3	39
鉄粉	0	5	1	1	90.0	31
鉄粉	0	5	5	1	86.7	32
鉄粉	0	10	0	1	90.0	35
鉄粉	0.3	5	0	1	90.0	30
鉄粉	0.3	5	0.1	1	86.7	30
鉄粉	0.3	5	1	1	96.7	27
鉄粉	0.3	5	5	1	83.3	25
鉄粉	1	5	0	1	73.3	33
鉄粉	1	5	0.1	1	73.3	29
鉄粉	1	5	1	1	83.3	32
鉄粉	1	5	5	1	66.7	29

表 3. 播種および移植作業時間の比較

	播種・移植時間 (分秒/10a)	作業時間 (分秒/10a)
無人ヘリ散播	51秒	6分25秒
6条高速田植機	10分51秒	17分48秒

注) 作業時間は種子・苗の積載、機械巡回時間を含む

表 4. 「さげふり」の落下高と貫入深 (cm)

	落下高	
	1m高	0.2m高
1 区	11.0	7.5
2 区	9.5	6.5
3 区	11.0	6.5
4 区	13.0	6.0
5 区	15.0	9.5
6 区	12.5	8.0

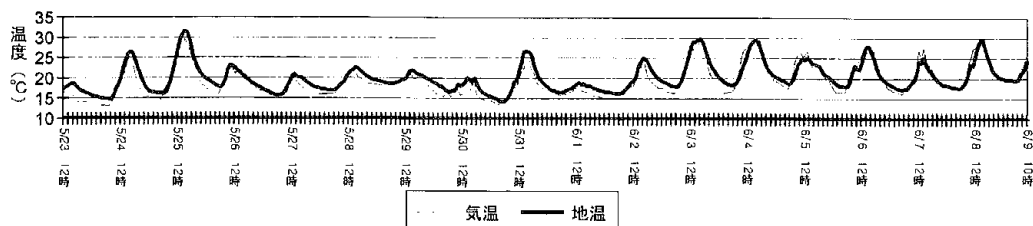


図 1. 播種後から出芽前までの地下 1 cm の地温の変化

表5. 播種10日後の発芽率

	回収粒数 (粒)	発芽粒数 (粒)	発芽率 (%)
1区	46	32	69.6
2区	75	57	76.0
3区	45	40	88.9
4区	25	22	88.0
5区	124	91	73.4
6区	104	80	76.9

表6. 播種15日後の出芽密度

	1区			2区			3区			4区			5区			6区		
	北側	南側	平均	北側	南側	平均	北側	南側	平均	北側	南側	平均	北側	南側	平均	北側	南側	平均
出芽数 (本/m <sup>2</sup> )	79	86	82	126	104	115	186	148	167	65	118	91	108	78	93	82	155	119

表7. 播種29日後の苗倒伏率

	1区	2区	3区	4区	5区	6区
倒伏率 (%)	10.9	22.4	22.2	15.4	8.9	0.9

表8. 播種46日後の雑草発生量

	生重 (g/m <sup>2</sup> )							
	全雑草	ホタルイ	ノビエ	タデ	アゼナ	イボクサ	トキンソウ	カヤツリグサ
1区	17.02 (10)	17.02 (10)	—	—	—	—	—	—
2区	35.60 (24)	35.60 (24)	—	—	—	—	—	—
3区	54.24 (28)	54.24 (28)	—	—	—	—	—	—
4区	15.38 10	15.38 10	—	—	—	—	—	—
5区	0	—	—	—	—	—	—	—
6区	15.36 (6)	6.62 (6)	8.52 (2)	0.22 (2)	—	—	—	—
7区	23.84	—	—	0.46 (6)	12.22 (254)	10.58 (有)	0.54 (6)	0.04 (2)

注) ()内の数値は本数、ただしホタルイは株数

表9. 葉色の推移

	葉色 (SPAD)								
	6/23	6/29	7/8	7/15	7/21	7/28	8/4	8/12	8/18
1区	—	35.4	38.1	36.8	38.2	35.8	34.4	29.9	35.5
2区	—	35.1	38.2	36.4	38.2	36.0	34.2	25.2	33.4
3区	—	34.2	36.7	34.7	37.7	32.9	31.8	25.7	32.2
4区	—	35.9	38.9	37.4	37.8	35.3	35.4	26.0	35.2
5区	—	33.7	36.8	35.2	37.2	35.9	34.1	28.6	36.7
6区	—	36.0	37.7	36.2	33.2	32.2	31.2	26.6	34.9
7区	35.1	35.3	36.2	39.6	39.3	39.5	39.2	34.1	36.8

表10. 草丈の推移と稈長・穂長

	草丈 (cm)						稈長 (cm)	穂長 (cm)
	6/23	6/29	7/8	7/15	7/21	7/28		
1区	—	26.8	34.2	44.8	53.7	69.7	68.8	19.8
2区	—	26.5	35.0	47.5	58.1	70.8	69.9	17.5
3区	—	25.2	34.5	47.1	56.4	68.3	69.5	18.1
4区	—	26.7	35.0	48.2	55.5	72.7	72.9	18.4
5区	—	26.8	34.7	45.2	54.8	68.3	72.2	19.8
6区	—	27.1	34.9	44.8	54.1	64.4	65.8	19.1
7区	27.5	34.0	48.4	68.9	79.8	86.1	72.7	18.4

表11. 茎数の推移と穂数

	茎数 (本/m <sup>2</sup> )						穂数 (本/m <sup>2</sup> )	
	6/7	6/23	6/29	7/8	7/15	7/21		7/28
1区	88	112	268	476	618	790	756	508
2区	110	122	320	634	794	908	860	508
3区	130	156	380	634	814	954	942	510
4区	94	138	296	652	852	1,086	1,054	496
5区	114	156	356	646	1,064	1,088	1,114	612
6区	114	148	388	748	930	1,050	970	426
7区	71	258	530	778	878	949	899	522

表12. 黄熟期の坪刈調査による単収

	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区
風乾全重 (kg/10a)	1,322	1,446	1,346	1,426	1,372	1,272	1,489
水分60%換算全重 (kg/10a)	2,961	3,249	3,019	3,231	3,042	2,881	3,337
乾物全重 (kg/10a)	1,184	1,300	1,208	1,292	1,217	1,152	1,335
	(89)	(97)	(90)	(97)	(91)	(86)	(100)

注) ()内の数値は対対照比率 (%)

表13. 黄熟期の倒伏程度と収穫による単収

	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区
倒伏程度 (0~5)	1.5	2.0	2.0	1.5	1.5	0.3	0.0
単収 (D-ル/10a)	8.1	6.8	8.1	8.8	8.8	7.5	8.3
	(98.4)	(82.3)	(98.4)	(106.5)	(106.5)	(91.1)	(100)

注) ()内の数値は対対照比率 (%)

表14. サイレージの品質分析結果

試験区	水分 (%)	pH	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	可溶性無窒素物 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)	乳酸 (%)	酢酸 (%)	酪酸 (%)	VBN/TN (%)	V-score
4区-6	61.90	4.48	3.68	1.54	16.98	9.69	6.23	13.84	21.00	19.98	0.82	0.75	0.45	5.0	59.4
5区-5	66.40	4.23	3.14	1.48	15.43	8.51	5.07	11.22	18.49	18.00	1.30	0.72	0.43	5.8	60.4
7区-22	61.30	4.72	3.39	1.82	18.19	10.64	4.64	14.43	23.63	21.48	0.52	0.50	0.07	3.1	92.3

表15. 経費比較

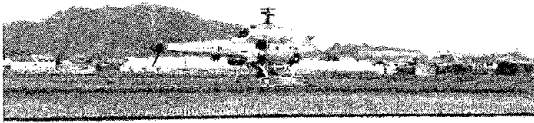
		(円/10a)						
		機械移植		カルバ-コーティング直播		鉄コーティング直播		
		自家育苗 坪60株	苗購入 坪60株	自己コーティング 3kg播種	委託コーティング 5kg播種	自己コーティング 3kg播種	委託コーティング 5kg播種 3kg播種	
種苗肥	種子	4,000	14,400	4,482	4,500	2,700	3,000	1,800
	育苗用土	1,800	—	1,800	3,000	1,800	3,000	1,800
	カルバー	2,200	—	—	—	—	—	—
	鉄粉	—	—	2,682	—	—	—	—
	苗	—	14,400	—	1,500	900	—	—
肥料費	すご稲	5,320	5,320	6,790	6,790	6,790	6,790	6,790
	直播一発	5,320	5,320	—	—	—	—	—
除草剤費	—	—	6,790	6,790	6,790	6,790	6,790	
	サンバード粒剤	2,851	2,851	2,851	6,410	6,410	6,410	6,410
殺虫剤費	—	—	—	3,559	3,559	3,559	3,559	
	ミスターホームラン	2,851	2,851	2,851	2,851	2,851	2,851	
委託費	—	—	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	
	バダン粒剤	544	544	544	544	544	544	
コーティング 移植 直播	—	—	8,000	5,250	5,250	7,875	7,875	
	10,000	10,000	—	—	—	2,625	2,625	
	—	—	8,000	5,250	5,250	5,250	5,250	
合計	22,715	33,115	23,143	23,970	22,170	25,095	23,895	

表16. 労働時間比較

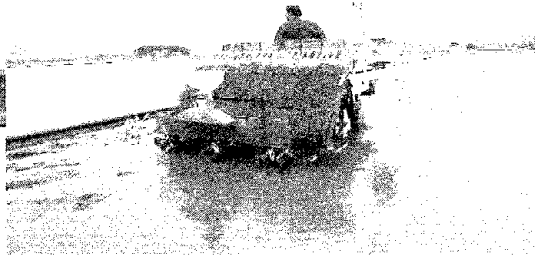
		(hr/10a)					
		機械移植		カルバ-コーティング直播		鉄コーティング直播	
		自家育苗 坪60株	苗購入 坪60株	自己コーティング 3kg播種	委託コーティング 5kg播種	自己コーティング 3kg播種	委託コーティング 5kg播種 3kg播種
育苗	—	0.81	—	—	—	—	—
コーティング	—	—	—	0.10	0.17	0.10	—
調製	—	0.90	0.33	0.10	0.33	0.20	0.10
移植	—	1.00	1.00	—	—	—	—
播種	—	—	—	0.40	0.12	0.02	0.12
初期除草剤散布	—	—	—	—	0.20	0.20	0.20
初中期除草剤散布	—	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
殺虫剤散布	—	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
合計	—	3.01	1.63	1.00	1.22	0.92	0.82



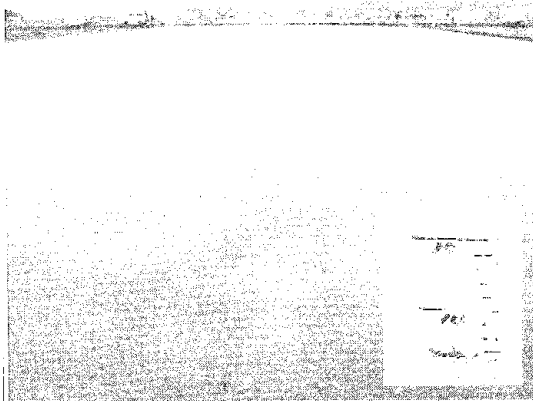
7. 参考写真



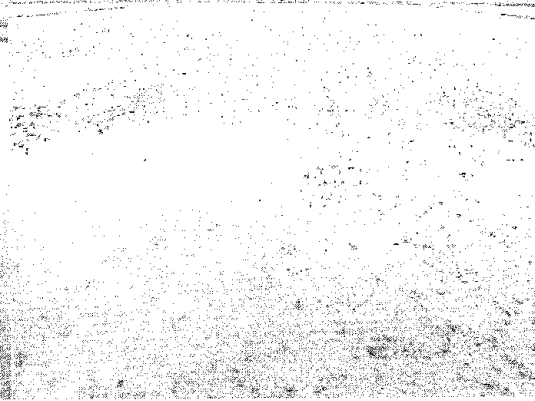
無人ヘリによる播種



田植機による機械移植



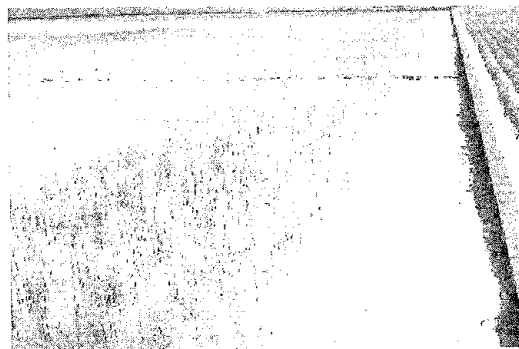
播種時のほ場状態 (1区~5区)



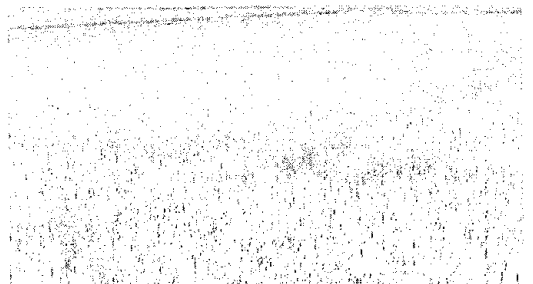
播種時のほ場状態 (6区)



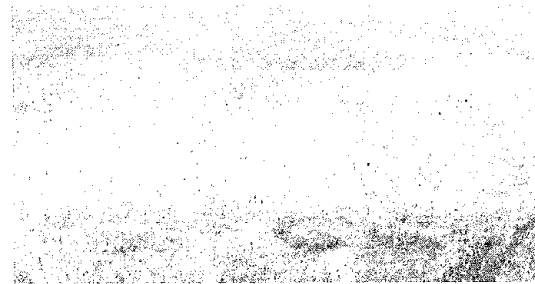
苗の倒伏 (播種29日後)



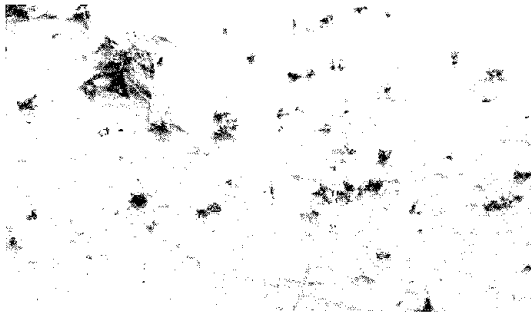
無人ヘリによる播種限界



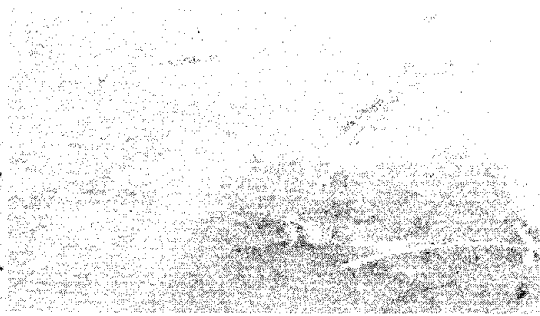
播種むら



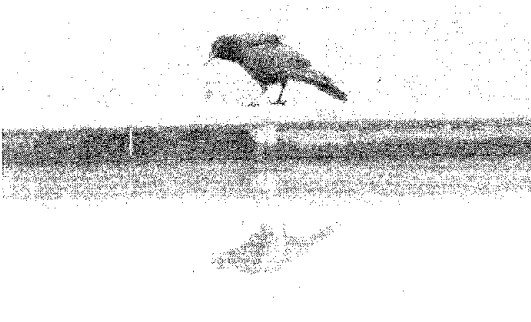
出芽むら



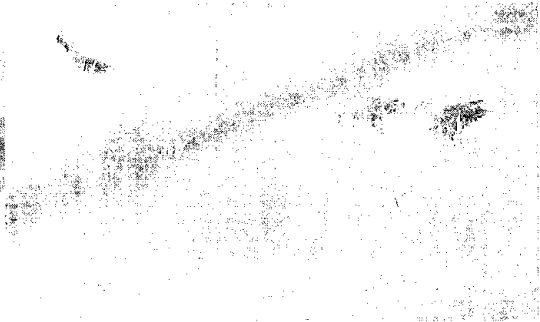
苗の白化



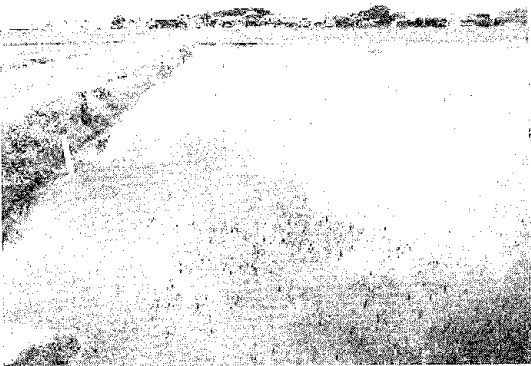
葉鞘の切断



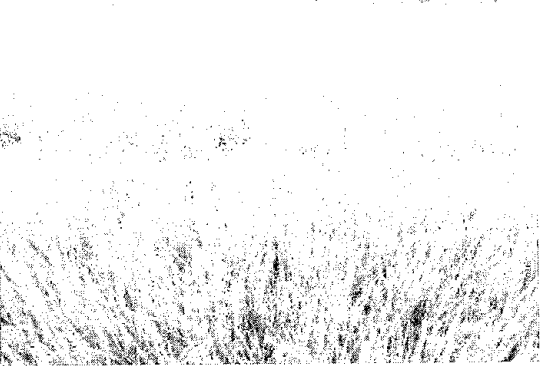
カラスの侵入



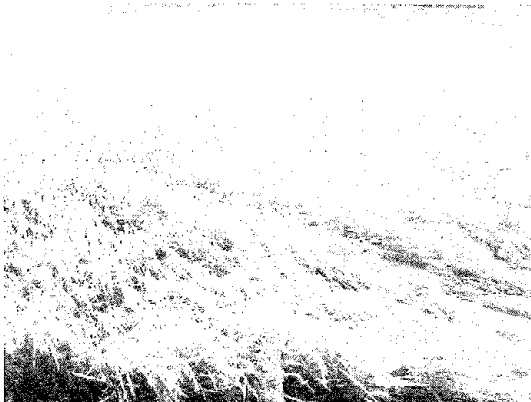
鴨の侵入



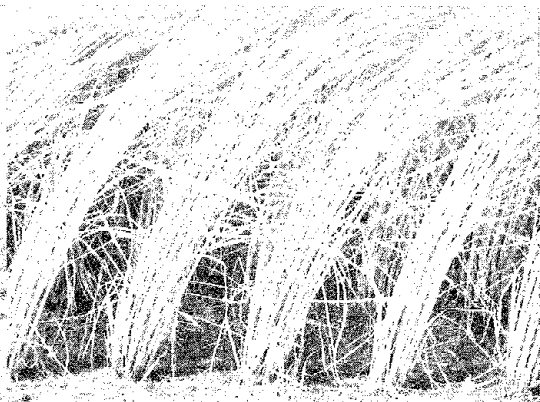
播種1か月後



播種3か月後



収穫時の倒伏



転び型倒伏