

委託試験成績（平成28年度）

担当機関名	長野県農政部農業技術課
実施期間	平成28年度～29年度、新規開始
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	準高冷地における高密度育苗及び精密移植による低コスト稲作技術の実証
目的	長野県内の標高300m～1,000m地帯の水田において、高密度育苗及び精密移植を行い、生育相を解析、収量性、品質評価から標高別の適用性を明らかにする。また、苗箱低減に伴う、苗箱施薬剤の効果について検証を行う。
担当者名	農業技術課 専門技術員 宮原 薫、桜井 多美子 松本農業改良普及センター 専門幹 平出有道ほか 北信農業改良普及センター 主査 華野 淳ほか 農業試験場作物部 部長 森本 勉ほか
<p><b>1. 試験場所</b></p> <p>①飯山市中曽根((株)とざま) ②安曇野市北穂高((農)安曇野北穂高農業生産組合) ③長野県農業試験場原村試験地</p> <p><b>2. 試験方法</b></p> <p>(1) 供試機械名 ヤンマー社精密田植機(8条) 機種名:RG8改</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 標高 : ①320m②530m③1,020m</li> <li>・ 年平均気温(近隣メタス): ①11.0℃②11.5℃③9.1℃</li> <li>・ 土壌統名・排水良否: ①細粒強クライ土・やや不良②礫質灰色低地土・良 ③多湿黒ボク土・やや良</li> <li>・ ほ場区画(試:試験区、対:対照区): ①試・対共に28.5a②試29.1a、対24.9a:1区制 ③各区116㎡:2区制</li> </ul> <p>イ. 栽培等の概要(下記以外の詳細は別表参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 品種: ①②コシヒカリ、③あきたこまち</li> <li>・ 耕起: ①5月3日 ②4月20日③4月26日</li> <li>・ 代かき: ①5月15日②5月13日③5月12日、19日</li> <li>・ 播種: ①試250g(手)、対170g ②試267g(厚)、対140g ③試250g(手)、対100g(手) ※手:手播き、厚:試験農家既存機(クボタSR-482KH)+増設機(厚播き用ホッパーFR300) 他は試験農家既存機</li> <li>・ 育苗: ①成型マット※+しなの培養土1号※※(覆土)、加温出芽、トンネル育苗 ②しなの培養土1号※※、加温出芽、露地フル育苗 ③試:しなの軽量培土※※、対:キセキ培土※※※、ハウス内無加温平置き ※コメパワーマット(1枚当たりN1.8g、P1.0g、K2.0g) ※※しなの培養土1号・しなの軽量培土(1㎡当たりN0.48g、P0.55g、K0.41g) ※※※キセキ培土(1㎡当たりN0.42g、P0.68g、K0.42g)</li> <li>・ 移植: ①5月19日、50株 ②5月17日、50株 ③5月24日、50、60、70株</li> <li>・ 施肥: ①基肥:肥料名みゆきこめちから(N:P:K=4.4:8.3:5.9)100kg/10a (N4.4、P8.3、K5.9)、全層施肥 追肥:肥料名NK201(N:P:K=20:0:10)5kg/10a(N1、P0、K0.5) ②一発:穂高N20-LP20(N:P:K=20.3:19.7:10.5) 【試】33.8kg/10a(N6.9※、P6.7、K3.6)※計画では40kg施用予定だった。 【対】40kg/10a(N8.1、P7.9、K4.2)側条施肥</li> </ul>	

③基肥のみ：くみあい粒状 C284(N:P:K=12:18:14) 83kg(N10、P14.9、K11.6)、  
全層施肥

・防除：①温湯消毒、ダコレート水和剤 1000 倍播種時灌注、ガゼット粒剤 50g(苗箱施薬)  
ビームエイトスタークルゾール(RC へリ)

②昭和酵素 Hi-S(種子消毒)、ダコレート水和剤播種時灌注、フイゲットフェルテラ粒剤 50g  
(移植時)

③テクリト C 水和剤(同上)、タカレース M 粉剤・カスミ粒剤育苗培土混和、アドマイヤー CR  
箱粒剤 50g(苗箱施薬)

#### ウ. 気象経過

各地域とも、4 月～9 月上旬かけて、概ね平年より気温が高く、降水量は少なく、日照時間が多い傾向となったが、9 月中下旬は記録的な多雨により、日照時間が平年比 35～44%となった(図 1、日照時間データ略)。

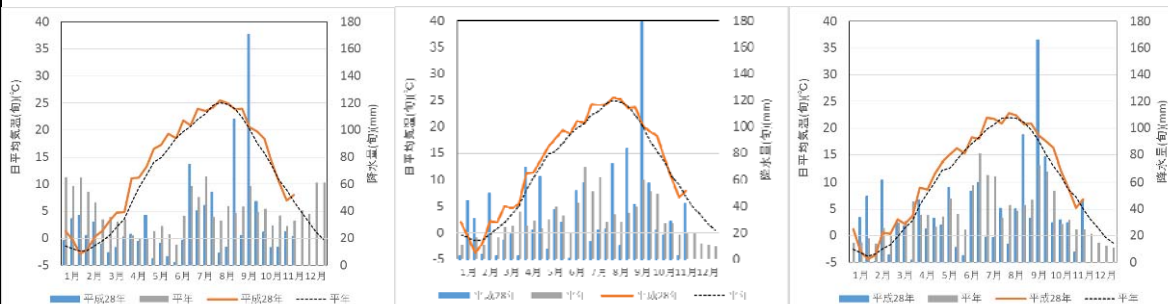


図 1 各地の気象経過(左：飯山アマダス、中：穂高アマダス、右：原村アマダス)

### 3. 試験結果

#### (1) 苗質・移植調査

- ・苗質調査の結果、安曇野市の試験区、原村の対照区でやや徒長傾向となったものの、いずれも移植可能、かつ根のマット形成も良好で、病害やムレ等の発生はなかった(表 1、マット形成については達観)。
- ・移植調査の結果、10a あたりの使用箱数は、50 株/坪で 6.1～8.9 箱(対照区対比 36～46%)となった。植付本数はいずれの試験区も 3 本以上を確保できた。欠株率は原村を除き、試験区の方が高くなった(表 2)。
- ・移植作業の実働作業時間(苗補給時間含む)は、試験区の方が長くなったが、苗補給回数(ほ場侵入時含む)は対照区に対して 1/4～1/5 となり、いずれもほ場侵入時のみ、補助者が苗の受け渡しを行ない、その後の補給は不要となった(表 2)。

#### (2) 初期病害虫・生育調査

- ・初期病害虫については、飯山市でわずかに葉いもちの発病株率、発病度が高かった。また、原村でイネミズゾウムシの個体数及び被害株率が、対照区よりやや多かった。それ以外については、対照区より発生が多くなることはなかった(表 3)。
- ・最高分けつ期調査の結果、草丈は原村のいずれの区でも対照区よりやや低くなり、欠株補正茎数については、飯山市、安曇野市及び原村の 50 株区でやや少なくなった(表 4)。
- ・出穂期は、対照区に対して 1～3 日、成熟期は同 1～9 日遅くなった(表 5)。
- ・成熟期調査の結果、稈長は対照区と同等～やや長く、穂長は安曇野市では長く、原村では短くなった。穂数(欠株補正值)は、原村の 60、70 株植え以外は対照区よりやや少なくなった。また、倒伏程度は安曇野市でやや倒伏程度が高くなったが、それ以外は差がなかった。病虫害も対照区と差がなかった(表 5)。

(3) 収量・品質調査

- ・収量調査の結果、精玄米重は原村の50、70株植えを除いて、対照区よりやや多収となった(表6)。
- ・品質調査の結果、タンパク含有率、整粒歩合、未熟粒率、いずれも対照区と大きな差はなかった(表7)。

4. 主要成果の具体的データ

表1 苗質調査結果

区名	播種量 (g)	育苗日数 (日)	草丈 (cm)	葉齢 (L)	乾物重 (g/30本)	病害等	
飯山市 (320m)	試験区	250	17	13.9	1.8	0.36	無
	対照区	170	25	15.5	2.3	0.60	無
安曇野市 (530m)	試験区	267	19	19.0	1.9	0.34	無
	対照区	140	26	15.6	2.7	0.65	無
原村 (1,020m)	試験区	250	18	10.4	2.3	0.26	無
	対照区	100	35	17.4	4.0	0.98	無
(参考)	乳苗	200~300	7~10	6~10	1.0~1.5	0.12~0.24	
県指導	稚苗	150~180	20~23	10~15	2.0~2.5	0.3~0.45	
指針	中苗	80~100	30~35	15~20	3.0~4.0	0.6~0.9	

注)草丈、葉齢、乾物重は30本×3反復の平均。

表2 移植調査結果

区名	栽植密度 (株/坪)	横送り回数 (回)	縦取り量 (mm)	使用箱数 (箱/10a)	対照区 対比	植付本数 (本/株)	欠株率 (%)	実働作業時間 (/10a)	苗補給回数 (回)	
飯山市 (320m)	試験区	50	30	10	7.1	46	3.3	6.7	14分29秒	1
	対照区	50	26	12	15.5	100	5.4	2.0	13分52秒	4
安曇野市 (530m)	試験区	50	30	10	6.1	43	3.7	3.3	13分42秒	1
	対照区	50	26	15	14.2	100	5.0	0.4	13分12秒	5
原村 (1,020m)	試験区	50	30	8	8.9	36	3.3	10.0	約12~16分	1
		70	30	8	7.9	32	3.0	13.1		
	対照区	70	26	9	24.7	100	2.0	20.0	1	

表3 初期病害虫発生調査結果

区名	栽植密度 (株/坪)	イネミズゾウムシ			イネドロオイムシ			葉いもち病			
		調査月日	個体数 (頭/50株)	被害株率 (%)	調査月日	個体数 (頭/50株)	被害株率 (%)	調査月日	発病株率 (%)	発病度 (%)	
飯山市 (320m)	試験区	50									
	対照区	50	6月2日	3.5	70.0	6月2日	0.0	0.0	7月28日	2.0	0.5
安曇野市 (530m)	試験区	50	6月3日	0.0	0.0	6月3日	0.0	0.0	7月6日	0.0	0.0
	対照区	50									
原村 (1,020m)	試験区	50		1.3	14.4		0.0			0.0	0.0
		70	6月7日	0.6	13.1	7月19日	0.0	3.3	7月19日	0.0	0.0
	対照区	70		0.3	7.5		0.0			0.0	0.0
		70		0.6	5.6		0.0	3.3		0.0	0.0

表4 最高分けつ期調査結果

区名	栽培密度 (株/坪)	調査月日	最高分けつ期調査						
			草丈 (cm)	対照区 対比	茎数 (本/m <sup>2</sup> )	対照区 対比	欠株補正 茎数 (本/m <sup>2</sup> )	対照区 対比	
飯山市 (320m)	試験区	50	7月4日	62.1	97	400	91	374	87
	対照区	50		64.1	100	438	100	430	100
安曇野市 (530m)	試験区	50	7月6日	66.0	100	492	96	476	94
	対照区	50		66.0	100	511	100	509	100
原村 (1,020m)	試験区	50	7月19日	62.9	92	532	82	479	92
		60		65.3	95	591	91	540	104
	70	63.8		93	617	95	536	103	
	対照区	70	68.6	100	648	100	518	100	

注)欠株補正茎数:1株あたり茎数(本/株)×1㎡あたり株数(株/㎡)×(1-欠株率(%))

表5 出穂期・成熟期調査結果

区名	栽培密度 (株/坪)	出穂期	成熟期	成熟期調査 <sup>注1)</sup>						倒伏	病虫害		
				稈長 (cm)	対照区 対比	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	対照区 対比	欠株補正 穂数 (本/m <sup>2</sup> ) <sup>注2)</sup>			対照区 対比	
飯山市 (320m)	試験区	50	8月8日	9月21日	97.7	101	18.2	401	91	380	96	中	稲こらじ等微
	対照区	50	8月6日	9月20日	96.9	100	18.2	439	100	397	100	中	稲こらじ等微
安曇野市 (530m)	試験区	50	8月6日	9月23日	93.0	106	19.0	395	94	382	91	多	無
	対照区	50	8月5日	9月14日	88.0	100	17.2	422	100	420	100	中	無
原村 (1,020m)	試験区	50	8月13日	10月10日	81.0	98	17.2	478	87	430	98	無	穂いもち少・収粒微
		60	8月12日	10月10日	84.8	103	17.3	558	101	509	116	無	穂いもち少
	70	8月11日	10月11日	82.3	100	17.3	580	105	503	114	無	穂いもち微	
	対照区	70	8月10日	10月3日	82.5	100	18.3	550	100	440	100	無	穂いもち少

注1) 調査日(稈長・穂長・穂数):飯山市9月5日、安曇野市8月31日、原村9月16日

注2) 欠株補正茎数:1株あたり茎数(本/株)×1㎡あたり株数(株/㎡)×(1-欠株率(%))

表6 収量調査結果

区名	栽培密度 (株/坪)	収量調査						収量構成要素による収量				
		全重 (kg/10a)	わら重 (kg/10a)	精籾重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	対照区 対比	屑米重 (kg/10a)	㎡あたり 籾数 (粒/㎡)	登熟歩合	玄米 千粒重 (g)	計算収量 (kg/10a)	
飯山市 (320m)	試験区	50	1,930	1,011	965	731	105	56	40,993	93	21.9	835
	対照区	50	1,840	925	904	698	100	27	36,903	94	22.0	763
安曇野市 (530m)	試験区	50	1,885	823	933	770	107	14	33,740	86	22.5	653
	対照区	50	1,760	782	876	718	100	8	36,102	91	22.5	739
原村 (1,020m)	試験区	50	1,856	886	901	713	91	23	36,068	85	21.7	665
		60	1,992	902	1,004	801	102	29	40,668	85	21.7	750
	70	1,902	864	953	758	97	23	45,320	90	22.1	901	
	対照区	70	1,924	894	975	783	100	21	33,437	91	22.0	669

※飯山市の精玄米重、屑米重は、1.85mm上及び下。安曇野市、原村は同1.8mm、いずれも水分補正(14.5%換算)済み。

表7 品質調査結果

区名	カソバク含有率 (%)	整粒歩合 (%)	被害粒 うち未熟粒(%)	
飯山市 (320m)	試験区	7.2	86.6	12.4
	対照区	7.2	85.6	13.6
安曇野市 (530m)	試験区	6.1	92.1	6.6
	対照区	5.8	94.0	4.4
原村 (1,020m)	試)50株	8.0	70.8	18.1
	試)60株	8.0	79.7	15.9
	試)70株	8.6	81.5	16.9
	対)70株	8.6	78.9	17.6

※飯山市、原村は静岡精機食味計PS-500、品質判定機ES-1000  
安曇野市は、ケット科学成分分析計AN-820、穀粒判別器RN-600

表8 対照区との収益差

対照区と 差額が出る 収入・支出項目	原村				
	飯山市	安曇野市	50株	60株	70株
生産物収入	8,250	13,000	-16,170	4,158	-5,775
種籾代	-420	-175	-111	-396	-225
培土代	-999	-1,300	-2,536	-2,937	-2,696
育苗施肥代	-454	-1,304	-1,896	-2,196	-2,016
育苗管理費	-888	-797	-1,474	-1,474	-1,474
田植時労賃	-141	-143	-171	-171	-171
<b>収益差合計</b>	<b>11,151</b>	<b>16,720</b>	<b>-9,982</b>	<b>11,332</b>	<b>807</b>
単収差除外コスト低減額	-2,901	-3,720	-6,188	-7,174	-6,582

## 5. 経営評価

- ・対照区と差額が出る収入、支出項目について比較したところ、単収による差が大きくなったが、苗箱数の低減によって、培土代、苗箱施薬代、育苗管理費の低減が大きくなった(表 8)。田植時労賃は、対照区の苗補給の時間が短いため(1.5分/回)、時給換算してもあまり差額は大きくならなかった(表 8)。
- ・単収差が無いとした場合、10a あたり 3,000～7,000 円のコスト低減が図られた(表 8)。

## 6. 利用機械評価

- ・厚播き用ホッパーを増設して 110g 分の増量播種を行った。結果的には 17g 多く入ってしまったが、調節が楽で汎用性が高いと感じた。
- ・概ね順調に移植作業が行われたが、飯山市の試験区で 1 回つまりが生じ、バックして植え直しを行った。
- ・飯山市、安曇野市において、一部分を最高速度で植えたが、植付け精度に大きな差はなかった(達観)。

## 7. 成果の普及

今回の試験は、各普及センター及び専門技術員の調査研究課題として位置付けており、既に各種研修会、県活動成果交換会等で発表を行っている。

今回の課題を整理、改善し、次年度も試験を行い、良好な結果が得られれば、県普及技術化を目指す。

## 8. 考察

- ・今回、飯山市では成型マット+重粘土ほ場、安曇野市では普通培土+機械播種(厚播きホッパー)+砂壤土ほ場で行ったが、実用性に問題があるほどの欠株はなかった。原村では代かき後の土質が安定しなかったこと、対照区の苗質が軟弱徒長であったため、植付けが安定しなかった。今後、黒ボク土においても安定するか検証を進める。
- ・試験区は実演機で慎重に移植を行ない、対照区は委託農家自身が委託農家の田植機で移植したため、苗補給回数の差(1 回あたり約 90 秒)が調査結果に表れなかったが、苗補給回数が 1 回(ほ場進入時のみ)で済んだ。
- ・育苗枚数の低減によって、苗補給労力が不要となることが実証でき、大型の経営体や集落営農組織において、移植時の人員の有効活用が期待でき、試験担当農家からも良い評価をいただいた。#
- ・2 葉以下の苗を移植することについて、標高 833p 台の稚苗地帯では実用上問題はなかったが、中苗地帯の 4333p 台では、年によっては成熟期末達になる可能性がある。#
- ・成熟期及び収量、品質調査の結果から、対照区と遜色のない収量及び品質が確保できた。#
- ・育苗・移植時のコスト低減額は、それほど大きくならなかったが、労働配分や育苗施設の効率化による、経営への貢献度は大きいと考えられる。#

## 9. 問題点と次年度の計画

- ・今回の調査結果からは、初期病害虫の影響の差はなかったが、いもち病の発生好適条件を満たす日が少なかったため、差がなかった可能性もある(データ略)。気象条件や発生程度によっては影響が出ることも考慮し、苗箱削減率に対応した側条施薬機の開発が期待される。
- ・予備試験として昨年 10 月に苗質試験を行った結果、高密度(250g)に播種しても 3 週間程度までは、苗の老化は観察されなかったが、4 週間後になると、第 1 葉周辺の黄化などが認められた(データ略)。このため、育苗及びほ場準備計画を立てる上で、どのような配慮が必要か、導入にあたっては指導側、農家側も慎重に検討をしていく必要がある。
- ・次年度は、標高 700m 台の地域における試験、及び播種後 4 週間頃の苗質、及び移植試験を小規模で実施予定。原村以外では、実用段階(播種機導入)レベルでの試験を行っていききたい。



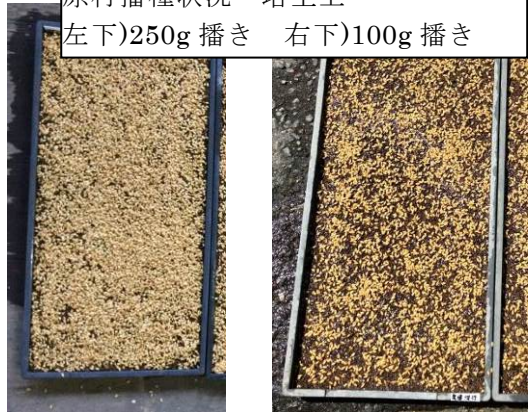
10. 参考写真



左)厚播き用ホッパー  
安曇野市で播種(4/28)  
下)テスト播種の状況  
(茶色は全て粃。種子消  
毒の酵素の色)

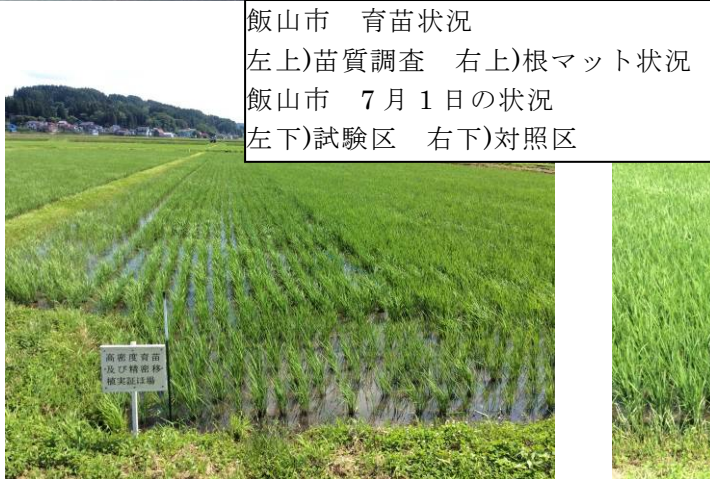


飯山市播種状況 成型マット上  
左上)250g 播き 右上)170g 播き  
原村播種状況 培土上  
左下)250g 播き 右下)100g 播き



対照区(170g 播き)

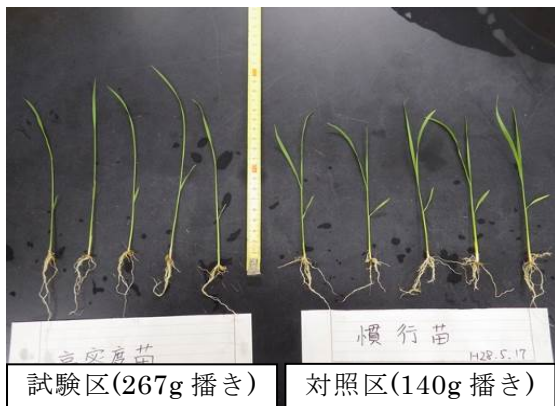
試験区(250g 播き)



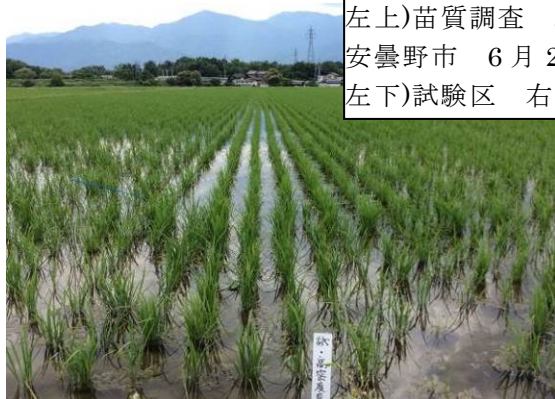
飯山市 育苗状況  
左上)苗質調査 右上)根マット状況  
飯山市 7月1日の状況  
左下)試験区 右下)対照区







安曇野市 育苗状況  
 左上)苗質調査 右上)根マット状況  
 安曇野市 6月20日の状況  
 左下)試験区 右下)対照区



原村 育苗・生育状況  
 左)苗質調査 上)根マット状況  
 右)7月19日の状況



各試験区出穂期頃の状況  
 左) 飯山市 8月10日 中) 安曇野市 8月10日 右) 原村 8月12日



成熟期前の状況

左) 飯山市 9月14日 中) 安曇野市 9月20日 右) 原村 10月4日

### 高密度育苗及び精密移植実証試験 耕種概要一覧

実施生産者名	(株)とごま		(農)安曇野北穂高農業生産組合(北穂アグリ)		原村現地ほ場		
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	
ほ場条件	実施場所	飯山市		安曇野市北穂高		諏訪郡原村	
	標高	320m		530m		1,020m	
	土壌統名	細粒強クライ土		礫質灰色低地土		多湿黒ク土	
	ほ場面積(a)	28.5a	28.5a	29.1a	24.9a	1区116㎡・2反復	894㎡
播種関係	播種日	5月2日	4月24日	4月28日	4月21日	5月6日	4月19日
	播種量(g/箱・乾粒換算)	250g	170g	267g	140g	250g	100g
	方法	手播き(注1)	DAI製作所SPG530S	右衛門・厚播き用DAI-FR300	DAI列(DAWA)SR-482KH	手播き	
	培土等	成型マット(米バクマット)+覆土(しなの培土)		しなの培土		平セキ軽量培土	
	殺菌剤(育苗時)	温湯消毒		昭和酵素		テクト C200倍×24h	
育苗方法	出芽器の有無	出芽室/3日間(中2日間)		出芽器/2日間(30h)		無:無加温平置き+シバ-ラフ #90	
	育苗方法	トンネル苗代		露地プール育苗		ハウス平置き	
施肥	施肥方法	みゆきこめちから(全層)+NK201(追肥)		N20(一発側条)		C284(全層)のみ	
	施肥量(Nkg)	N4.4(100kg)+N1.0(5kg)		N6.8(33.8kg)	N8kg(40kg)	N10kg(83kg)	
耕起		5月3日		4月20日		4月26日	
代かき		5月15日		5月13日		5月12日・19日	
移植関係	移植日(試験区)	5月19日		5月17日		5月24日	
	天候・風向風速*	晴れ S風1		曇り N風1~E風3		晴れ N風1	
	供試品種	コシヒカリ		コシヒカリ		あきたこまち	
	田植機	ヤンマー-RG8改	サセキNP80	ヤンマー-RG8改	ホクダNSD8	ヤンマー-RG8改	
	オペレーター	ヤンマー	とごまの方	ヤンマー	北穂アグリの方	ヤンマー	
	栽植密度(/坪)	50株	50株	50株	50株	50/60/70株	
横送り回数	30回	26回	30回	26回	30回	26回	
縦取り量(mm)	10mm	12mm	10mm	15mm	8mm	9mm	
苗箱剤関係	苗箱施薬剤	ガゼット粒剤		アグレットフィルタ粒剤		アドマイヤ-CR箱粒剤	
	移植同時作業の有無	手散布	前日~当日散布	同時散布	箱まきちゃん	手散布	
	散布量(g/箱)	50g		50g		50g	
除草関係	初期・初中期剤	キックア-Z1粒		月光アゾン		コメツ70アブル	
	散布日	5月24日		5月21日		5月30日	
本田防除	殺菌剤	8月8日		なし		なし	
	殺虫剤	ビ-aitスター-クルル(RCヘリ散布)		なし		なし	
収穫日(坪刈り)		9月28日		9月24日	9月12日	10月4日	
収穫日(全刈り)		10月4日		9月28日		10月6日	

\*風速:ビューフォート風力階級に基づく数値。