

委託試験成績（平成30年度）

担当機関名 部・室名	茨城県農業総合センター 農業研究所 作物研究室														
実施期間	平成28年度～平成30年度、継続														
大課題名	I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の開発														
課題名	高密度播種育苗による水稻栽培技術の確立と現地実証														
目的	<p>水稻の高密度育苗技術は、資材費の削減や管理労力及び移植作業時間の低減など、新しい水稻の省力・低コスト技術として全国的に注目されている。茨城県においても、米価の低迷や経営の大規模化に伴い水稻栽培の省力化は必須の課題である。このため、本県の気象条件下でも安定的な収量性を確保するために、高密度育苗の技術確立と現地での栽培実証を行い、本県における適応性を評価する。</p>														
担当者名	主任研究員・森 拓也														
<p>試験1. 高密度播種育苗に適した水稻苗の管理条件の解明</p> <p>高密度育苗栽培に適する水稻苗の栽培管理条件を明らかにする。本年度は、播種量別に、育苗日数の検討を行う。</p> <p>1. 試験場所 茨城県水戸市上国井町・茨城県農業総合センター農業研究所（所内）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 田植機：YR8D（高密度播種育苗対応機、8条） 播種機：きんば播種プラント（SR4000）、厚播き用補助ホップ（FR300）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 茨城県農業総合センター農業研究所 水田（表層腐植質多湿黒ボク土）</p> <p>イ. 栽培等の概要 品種名：コシヒカリ 移植日：5月8日 栽植密度：15.2株/m²（坪50株）設定 施肥量：肥効調節型肥料（N:P₂O₅:K₂O=6:6:6kg/10a）を移植同時施用 育苗管理：種子消毒として殺虫・殺菌剤の24時間浸漬処理を行ったのち鳩胸状態となるまで浸種後、播種直前に脱水し播種機で播種を行った（250g/箱は厚播き用補助ホップ併用、300g/箱播種は250g/箱設定で播種後、50g/箱を手播きした）。播種後、育苗器（設定温度30℃、2日間）で出芽させたのち、ビニルハウス内で育苗した。 ※ 育苗期間は、150g/箱播種は播種後21日間、250g/箱及び300g/箱播種は播種後14日間を標準とした。 農薬散布：浸種前に殺虫・殺菌剤（種子消毒）、移植時に育苗箱施薬剤（殺虫剤）、移植時に除草剤（初中期剤）、出穂期に殺虫・殺菌剤を散布。</p> <p>ウ. 試験区構成</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験区 (播種量)</th> <th>育苗日数 ※（ ）内は播種日</th> <th>移植日</th> <th>播取量の設定 (目標植付本数)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>150 g/箱 対照区</td> <td>14日(4/24)・21日(4/17)</td> <td rowspan="3">5月8日</td> <td rowspan="3">標準 (4~5本/株)</td> </tr> <tr> <td>250 g/箱 } 高密度区</td> <td>28日(4/10)</td> </tr> <tr> <td>300 g/箱 }</td> <td>※対照区は、21日及び28日育苗のみ。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 播種量は乾粒換算。</p> <p>試験2. 他の省力化技術と組み合わせた高密度播種育苗技術の実証</p> <p>高密度育苗栽培に他の省力化技術（施肥法）を組み合わせた栽培技術体系を実証し、技術の導入効果を明らかにする。</p> <p>ア. 圃場条件 茨城県農業総合センター農業研究所 水田（所内）</p>				試験区 (播種量)	育苗日数 ※（ ）内は播種日	移植日	播取量の設定 (目標植付本数)	150 g/箱 対照区	14日(4/24)・21日(4/17)	5月8日	標準 (4~5本/株)	250 g/箱 } 高密度区	28日(4/10)	300 g/箱 }	※対照区は、21日及び28日育苗のみ。
試験区 (播種量)	育苗日数 ※（ ）内は播種日	移植日	播取量の設定 (目標植付本数)												
150 g/箱 対照区	14日(4/24)・21日(4/17)	5月8日	標準 (4~5本/株)												
250 g/箱 } 高密度区	28日(4/10)														
300 g/箱 }	※対照区は、21日及び28日育苗のみ。														

イ. 栽培等の概要

品種名：コシヒカリ 移植日：5月8日 栽植密度：15.2株/m² (坪50株) 設定
 育苗管理及び病虫害防除：試験1に同じ。

施肥：10aあたりの窒素施肥量6kg/10aとなるように、下記の施肥体系で施用した。

①全量基施肥

- ・コシー発かんだ君（肥効調節型肥料）を移植と同時に側状施用。

②全量流し込み施肥

- ・施肥当日に尿素を溶かし、水口から生育期間中3回に分けて施肥全量を流し込み。
- ・施肥日・施肥量：5/23 1.25kg/10a、6/12 2.25kg/10a、7/10 2.5kg/10a、合計6kg/10a

③育苗箱全量施肥

- ・育苗箱まかせ（N400-100B30 早生用または N400-100 中生用）を使用。10aあたり育苗箱8枚の使用を想定し、下記の分量とした。
- ・床土：450g 覆土：1300g 育苗箱まかせ：1750g（箱底施肥）

ウ. 試験区構成：

試験区		組み合わせ技術
試験区1	全量基肥	高密度播種(250g/箱) + コシー発かんだ君(肥効調節型肥料)
試験区2	全量流し込み	高密度播種(250g/箱) + 全量流し込み施肥(尿素)
試験区3	育苗箱全量	高密度播種(250g/箱) + 育苗箱まかせ(N400-100B30 早生用)
		育苗箱まかせ(N400-100 中生用)
		育苗箱まかせ(試作)

※全量流し込み施肥は、流し込み施肥装置（茨城開発機）を使用する。

※植付本数は平均4~5本/株、栽植密度は15.2株/m²とする。

試験3. 高密度播種育苗による水稻栽培技術の現地実証

<実証地①>

1. 試験場所 茨城県稲敷郡河内町

2. 試験方法

(1) 供試機械名 田植機：【実証区】Y社 YR8D（8条）、【慣行区】I社 PZ73（7条）

(2) 試験条件

ア. 圃場条件 現地水田（高密度区30a、慣行区29a）、

イ. 栽培等の概要 品種：あきたこまち 移植日：4月19日
 栽植密度：18.2株/m² (坪60株) 設定

ウ. 試験区構成

試験区	播種量 (g/箱)	播種日 (月日)	育苗日数 (日)	総窒素量 (kg/10a)	使用肥料
実証区(高密度育苗)	250	3/28	22	8.0	ダイホスカ元気一発 211 早生用 (20-10-10 苦土2)
	300				
慣行区	150	3/17	33		

※ 播種量は乾粒換算。

<実証地②>

1. 試験場所 茨城県那珂郡東海村

2. 試験方法

(1) 供試機械名 田植機：【実証区】Y社 YR8D（8条）、【慣行区】K社 EP8D（8条）

(2) 試験条件

ア. 圃場条件 現地水田（高密度区41a、慣行区50a）

イ. 栽培等の概要 品種：コシヒカリ 移植日：5月15日
栽植密度：11.2株/m² (坪37株) 設定

ウ. 試験区構成

試験区	播種量 (g/箱)	播種日 (月日)	育苗日数 (日)	総窒素量 (kg/10a)	使用肥料
実証区 (高密度育苗)	220	5/1	14	2.2	スーパーらくだ君 500 (25-10-10)
慣行区	180	4/20	25	3.8	

※ 播種後、育苗器で出芽後、ビニルハウス内で管理した。

※ 実証区には、上記肥料の他、油粕(N5.3)100kg/10aを全面施用。

※ 播種量は乾粒換算。

3. 試験結果

試験1. 高密度播種育苗に適した水稻苗の管理条件の解明

育苗日数21日の播種量250g/箱または300g/箱の水稻苗(以下「高密度苗」とする)では、移植時の苗質は、苗丈約17~20cm、第一葉鞘長約5cm、葉齢2葉となり、やや徒長気味となった(表1)。本年度は4月中~下旬にかけて気温が高く、地上部の生育が旺盛で徒長気味となったことが考えられる。

本年度は、育苗日数14日のすべての苗で移植時の苗マット強度が低くなったが、育苗日数21日及び28日の高密度苗で十分な苗マット強度が確保された。また、育苗日数14日及び21日苗では播種量の増加に応じて苗マット強度が高まる傾向となった。播種量150g/箱の水稻苗(以下「慣行苗」とする)は、育苗日数21日でも苗マット強度が低くなった。移植時の苗の老化程度は、同一の育苗日数内の比較では、播種量の増加とともに老化程度(本葉第一葉の黄化・褐変化)が大きくなる傾向が見られた。特に、育苗日数28日の高密度苗では、本葉の黄化または褐変化が目立った。以上のことから、5月上旬移植「コシヒカリ」の場合、高密度育苗では、移植日数は最長21日(3週間)程度までとすることが好ましいと考えられる。移植時の植付本数は、すべての試験区で目標とする4~5本/株程度が確保されたことから、移植時、移植後の欠株率は5%以内となった。但し、300g播種ではやや欠株率が高まる傾向が見られた。移植時の使用苗箱数は、播種量150g/箱の「慣行苗」との比較で、播種量250g/箱または300g/箱の「高密度苗」は約3~4割削減する結果となった。移植後の生育は、すべての試験区で順調に推移した(表2)。最高分け時期(移植後50日)の茎数は、育苗日数が短いほど多い傾向が見られた。成熟期の生育は、茎数の推移と同様に育苗日数が短いほど穂数が多い傾向が見られた。収量は、育苗日数21日または28日の播種量150g/箱を慣行とした場合、すべての高密度苗で、この水準以上となった(表3)。

試験2. 他の省力化技術と組み合わせた高密度播種育苗技術の実証

苗箱まかせを施用した育苗箱全量施肥区の高密度苗は、通常の培土で育苗した高密度苗(全量基肥区または全量流し込み施肥区)と比較して苗丈が高く、苗マット強度がやや劣る傾向が見られた。移植時または移植後の欠株率もやや高まる傾向であったが、目標とする欠株率5%以下であった。移植時の10aあたり使用苗箱数は8~9箱/10aで、概ね目標の8箱/10aを確保できた(表4)。育苗箱全量施肥区の生育は、全量基肥区と比較して茎数が少なく推移した。全量流し込み施肥区は、草丈が低く、茎数が少なく推移した(表5)。育苗箱全量施肥区の成熟期の生育は、全量基肥区と比較して穂数は少ないものの、稈長及び穂長が長い傾向が見られた。流し込み施肥区は、稈長が低く穂数が少なく穂長が長い傾向であった。全量育苗箱施肥区の収量は、一穂粒数が多く、千粒重が重い傾向のため、全量基肥区と比較して多収となった。一方、全量流し込み施肥区は全量基肥区や育苗箱全量施肥区と比較して、肥効が劣ることから、同一の施肥窒素量条件下では低収となった(表6)。

試験3. 高密度播種育苗による水稻栽培技術の現地実証

「あきたこまち」を供試した河内町の現地実証試験では、播種量250g/箱の高密度苗は、育苗期間が22日とやや長くなったものの苗丈13cm程度で苗の徒長も見られず、十分な苗マット強度が確保されたため、移植時または移植後の欠株も少なかった(表7)。但し、移植後やや深水管理であったため播種量300g/箱の高密度苗の試験区の一部で欠株が目立った。移植時の使用

苗箱数は、慣行区 13.8 枚/10a に対し、実証区 (250g/箱) 10.2 枚/10a となり (栽植密度は坪 60 株/10a 設定)、慣行比 74% (26%削減) となった (表 7)。生育は、実証区において移植後 30 日の茎数が初期の深水管理によりやや少なく推移したものの、移植後 60 日には慣行区と同程度の茎数となった (表 8)。実証区の収量は、穂数が慣行よりも多くなり同等以上の収量性が確保された (表 9)。

「コシヒカリ」を供試した東海村の現地実証試験では、播種量 220g/箱の高密度苗の苗丈が 16cm 程度となり、育苗日数 14 日で苗の老化も確認されなかった。一方、慣行区の苗は、培土はロックウールを用いており、育苗日数もやや長いため、苗の老化程度が大きく移植後の欠株が目立った。移植時の使用苗箱数は、慣行区 11.1 枚/10a に対し、実証区 6.9 枚/10a となり (栽植密度は坪 37 株/10a 設定)、慣行比 62% (38%削減) となった (表 7)。生育は、移植後 30 日は慣行区と比べてやや茎数が少なく推移したものの、移植後 50 日には同等となりその後も同程度に推移した (表 8)。実証区の収量 (坪刈り) は、慣行区と比較してやや減収傾向となったが (表 9)、当現地圃場は、慣行区、実証区ともに栽植密度 11.2 株/m² (坪 37 株) の疎植栽培のため、収量差は調査区の設定位置に依存するところが大きく、その後の生産者の聞き取りで、同程度の収量 (実収) が得られていることを確認している。

4. 主要成果の具体的データ

表 1 育苗日数及び播種量の違いによる苗質、欠株率、使用苗箱数 (所内試験)

試験区	育苗日数	播種量 (g/箱)	苗質				植付本数 (本/株)	欠株率 (%)		使用苗箱数 (箱/10a)
			苗丈 (cm)	第一葉鞘長 (cm)	葉齢 (葉)	老化程度 (0~4)		移植時	移植後	
14日	150	14.5	4.4	1.6	0.0	12.5	5.0	0.0	12.9	
	250	13.8	4.2	1.7	0.5	13.7	4.6	0.0	9.1	
	300	16.1	4.7	1.8	0.6	14.4	4.6	0.6	8.6	
21日	150	16.4	4.5	2.4	0.4	16.2	5.1	1.3	13.3	
	250	16.7	4.9	2.0	0.4	27.6	5.8	1.9	8.7	
	300	19.6	5.0	2.0	1.4	28.1	4.4	3.1	7.4	
28日	150	17.7	4.6	2.7	0.6	27.2	4.3	0.0	13.1	
	250	17.7	5.1	2.3	2.3	34.7	4.7	0.6	9.0	
	300	19.6	5.4	2.3	2.6	34.6	4.5	3.1	7.5	

注1) 老化程度は第一葉の黄化・枯死程度から5段階で評価した。

(0:健全, 1:葉身1~50%が黄化, 2:葉身51~100%が黄化, 3:葉身1~50%が褐変, 4:葉身51~100%が褐変)

注2) 苗マツ強度は短冊状に切り取った苗をデジタルフォースゲージで引っ張り、切断時の引張強度 (N) とした。

表 2 育苗日数及び播種量の違いによる生育の推移 (所内試験)

試験区	育苗日数	播種量 (g/箱)	移植後30日			移植後50日			移植後70日		
			草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)
14日	150	36.1	433	41.5	58.1	563	34.9	91.8	459	31.5	
	250	38.6	464	41.4	57.6	574	32.2	92.5	465	29.4	
	300	38.8	402	41.6	58.1	557	34.5	90.8	452	29.5	
21日	150	40.0	439	43.5	60.2	546	32.9	93.5	446	28.4	
	250	38.3	411	42.7	58.2	550	34.8	91.3	461	29.3	
	300	36.2	347	41.3	58.2	518	36.5	87.7	425	28.3	
28日	150	37.5	404	41.3	57.7	510	33.7	92.0	414	28.9	
	250	39.0	378	41.9	59.1	510	34.9	90.7	418	29.7	
	300	36.3	326	42.3	57.5	491	35.7	89.7	417	29.9	

表 3 育苗日数及び播種量の違いによる収量・収量構成要素 (所内試験)

試験区	育苗日数	播種量 (g/箱)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏程度 (0~5)	精玄米重 (kg/10a)	一穂粒数 (粒)	千粒重 (g)	登熟歩合 (%)	整粒歩合 (%)	タンパク質含有量 (%)
14日	150	7/28	9/5	92.2	21.0	389	1.0	613	84.5	22.5	78.3	79.0	6.6	
	250	7/28	9/5	91.2	20.6	382	1.0	573	80.5	22.2	75.8	76.6	6.4	
	300	7/28	9/7	91.7	20.7	429	1.0	588	81.0	22.2	78.7	76.4	6.4	
21日	150	7/26	9/5	90.2	20.4	367	1.0	543	84.4	22.3	80.8	74.0	6.5	
	250	7/27	9/5	90.6	20.0	374	1.0	553	78.3	22.2	79.4	71.7	6.4	
	300	7/27	9/6	89.1	20.4	352	0.5	560	82.9	22.4	80.6	74.7	6.6	
28日	150	7/26	9/4	92.1	19.9	343	0.5	552	79.2	22.2	79.0	75.1	6.6	
	250	7/26	9/4	90.1	20.2	364	1.0	574	83.7	22.4	82.4	72.4	6.5	
	300	7/26	9/5	91.5	20.7	347	1.0	601	78.8	22.4	80.3	76.1	6.6	

注) 整粒歩合は、穀粒判別機 (S社RGQH1B) により測定した粒数割合。玄米タンパク質含有量は、食味分析計 (S社ACTA11A) により水分15%換算値で測定。

表4 他の省力化技術と組み合わせた高密度播種育苗の苗質、欠株率、使用苗箱数（所内試験）

試験区	苗質					植付 本数 (本/株)	欠株率		使用 苗箱数 (箱/10a)
	苗丈 (cm)	第一葉鞘長 (cm)	葉齢 (葉)	老化程度 (0~4)	マット強度 (N)		移植時 (%)	移植後 (%)	
全量基肥施肥区	13.8	4.2	1.7	0.5	13.7	4.6	0.0	0.0	9.1
全量流し込み施肥									
全量育苗箱施肥区(早生用)	15.3	4.4	1.7	0.7	12.1	4.9	3.1	3.8	8.3
全量育苗箱施肥区(中生用)	12.8	3.4	1.8	1.0	10.3	4.6	1.3	2.5	9.2

注1) 播種量は250g/箱、育苗日数は14日とした。

注2) 老化程度は第一葉の黄化・褐変化の程度から5段階で評価した。

(0:健全, 1:葉身1~50%が黄化, 2:葉身51~100%が黄化, 3:葉身1~50%が褐変, 4:葉身51~100%が褐変)

注3) 苗マット強度は短冊状に切り取った苗をデジタルフォースゲージで引っ張り、切断時の引張強度(N)とした。

表5 他の省力化技術と組み合わせた高密度播種育苗の生育の推移（所内試験）

試験区	移植後30日			移植後50日			移植後70日		
	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色 (SPAD値)
全量基肥施肥区	38.6	471	41.4	57.6	583	32.2	92.5	472	29.4
全量流し込み施肥	28.9	225	37.7	47.9	486	37.3	84.7	394	37.3
全量育苗箱施肥区(早生用)	31.6	230	39.2	50.7	451	38.6	92.5	378	34.3
全量育苗箱施肥区(中生用)	31.9	281	39.9	51.7	458	37.9	93.6	396	33.4

表6 他の省力化技術と組み合わせた高密度播種育苗の収量・収量構成要素（所内試験）

試験区	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏 程度	精玄 米重	一穂 粒数	千粒重	登熟 歩合	整粒 歩合	タンパク質 含有量
	(月/日)	(月/日)	(cm)	(cm)	(本/㎡)	(0~5)	(kg/10a)	(粒)	(g)	(%)	(%)	(%)
全量基肥施肥区	7/28	9/5	91.2	20.6	380	1.0	573	80.5	22.2	75.8	76.6	6.4
全量流し込み施肥	7/28	9/8	88.4	21.5	352	0.5	542	82.1	22.9	79.8	73.2	6.4
全量育苗箱施肥区(早生用)	7/28	9/6	95.0	21.2	334	1.0	617	94.8	22.4	76.6	78.1	6.6
全量育苗箱施肥区(中生用)	7/28	9/6	94.6	21.3	365	1.0	631	94.1	22.5	73.6	79.4	6.6

注1) 整粒歩合は、穀粒判別機(S社RGQH1B)により測定した粒数割合。

注2) 玄米タンパク質含有量は、食味分析計(S社ACTA11A)により水分15%換算値で測定。

表7 苗質、欠株率、使用苗箱数（現地試験）

試験場所	品種	試験区		苗質					植付 本数 (本/株)	欠株率 (移植時)		使用 苗箱数 (箱/10a)	
		試験区名	播種量 (g/箱)	育苗 日数	苗丈 (cm)	第一葉鞘長 (cm)	葉齢 (葉)	老化程度 (0-4)		マット強度 (N)	移植時 (%)		移植後 (%)
河内町	あきたこまち	慣行区	150	33日	13.8	2.9	2.8	0.0	—	4.2	1.4	1.4	13.8
		実証区	250	22日	13.0	4.2	1.8	0.0	25.7	3.4	1.7	2.1	10.2
			300		13.7	4.2	1.9	0.3	31.7	3.9	1.7	3.8	7.8
東海村	コシヒカリ	慣行区	180	14	12.2	3.4	2.5	4.0	—	5.4	2.9	—	11.1
		実証区	220	25	16.1	4.2	2.0	0.0	—	4.4	2.5	—	6.9

注1) 老化程度は第一葉の黄化・褐変化の程度から5段階で評価した。

(0:健全, 1:葉身1~50%が黄化, 2:葉身51~100%が黄化, 3:葉身1~50%が褐変, 4:葉身51~100%が褐変)

注2) 苗マット強度は短冊状に切り取った苗をデジタルフォースゲージで引っ張り、切断時の引張強度(N)とした。

表8 生育の推移（現地試験）

試験場所	品種	試験区		移植後30日			移植後50日			移植後60日			
		試験区名	播種量 (g/箱)	育苗 日数	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉齢 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉齢 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉齢 (SPAD値)
河内町	あきたこまち	慣行区	150	33日	27.0	174	43.4	51.2	672	43.3	62.7	594	35.9
		実証区	250	22日	26.6	80	39.8	46.3	508	47.6	63.5	551	41.4
			300		25.3	87	41.6	46.8	593	46.8	63.3	605	40.7
東海村	コシヒカリ	慣行区	180	14日	40.0	316	39.7	64.9	513	35.6	78.6	496	31.6
		実証区	220	25日	39.5	266	37.0	66.6	525	37.1	81.0	504	31.6

表9 収量・収量構成要素（現地試験）

試験場所	品種	試験区		出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 程度 (0~5)	精玄 米重 (kg/10a)	一穂 粒数 (粒)	千粒重 (g)	登熟 歩合 (%)	
		試験区名	播種量 (g/箱)											育苗 日数
河内町	あきたこまち	慣行区	150	33日	7/9	8/16	80.8	17.8	407	1.3	543	71.8	20.6	89.5
		実証区	250	22日	7/12	8/19	83.6	18.4	413	1.3	550	76.7	20.6	74.4
			300		7/12	8/19	84.0	17.4	493	1.3	576	70.5	20.9	72.9
東海村	コシヒカリ	慣行区	180	25日	8/5	9/11	95.8	19.3	420	1.7	543	86.2	21.4	67.5
		実証区	220	14日	8/1	9/14	101.2	19.2	428	2.3	511	94.6	21.1	60.7

5. 経営評価

本年度の所内試験結果をもとに、高密度播種育苗を導入した場合の経済性を評価した。育苗から移植にかかる経費は、10aあたり使用苗箱数の削減及び育苗管理と移植作業の労力削減効果により慣行の150g/箱と比較して、播種量250g/箱で約17%、播種量300g/箱では約15%経費が削減される結果となった。さらに本年度の現地実証結果をもとに、高密度育苗を導入した際の経営評価を行った。対象農家は、水稻100.5ha、大麦10.2ha、大豆3.7haを経営する河内町のN経営体とした。慣行の栽培体系に高密度播種育苗を導入したケースを想定し、育苗にかかる経済性を評価するとともに、経営シミュレーション(Z-BFM)により経営体の収益を試算した。育苗にかかる経費は、播種量が増えるほど費用は削減され、慣行との比較で250g/箱では19%、300g/箱区では32%削減されると試算された。内訳では、育苗中の労働費及び農薬費の削減効果が大きく、種苗費は増加する傾向となった。経営シミュレーションの結果では、まず高密度播種育苗を導入せずに現状の最適化(品種別作付面積の見直し)を図ることで125.8ha(現状より25.8ha増)まで栽培面積が拡大する傾向となった。さらに高密度播種育苗を導入することで、全体で136.9ha(現状より36.4ha増)まで面積拡大が可能となり、栽培面積の拡大により農業所得は現状より約1千万円増加、所得率は2.3%向上することが試算された。

表10 高密度育苗導入における育苗から移植にかかる各種経費の削減効果

播種量 (g/箱)	使用苗箱数 (枚/10a)	労働費(円/10a)			資材費(円/10a)			機械費 (円/10a)	合計 (円/10a)	
		播種	育苗管理	移植	育苗箱	種子	育苗培土			農薬
150	13.1	210	2,226	660	393	1,548	737	2,184	—	7,958
250	8.7	150	1,234	578	261	1,714	489	1,588	623	6,566(83)
300	7.4	120	943	551	222	1,749	416	1,367	623	5,773(75)

注1) 育苗日数は、150g/箱区は28日、その他は21日とした。使用苗箱枚数は表2の試験結果を用いた。
 注2) 移植は2人組作業とし、労働費は、茨城県の標準的な農作業労働単価の1,500円/時をもとに算出した。
 注3) 資材等の価格は現地農家の聞き取り結果に基づいて算出した。
 注4) 機械費は、高密度育苗対応田植機(税込4179,600円)、厚播き用フィードホッパー(税込183,600円)のみを対象とし、水稻100ha経営、償却期間7年を想定して算出した。
 注5) 培土は1箱あたり3kgで計算し、育苗箱は1箱300円で10年間使用する前提とした。
 注6) 合計金額のうち()は、播種量150g/箱区に対する合計額の比率とした。

表11 A経営を対象とした高密度育苗導入による経営シミュレーション分析結果

区	現状	現状最適化	高密度播種育苗導入
労働力	常時従事者8名、臨時雇用(年間40日)		
経営面積(ha)	100.5	125.8	136.9 ↗
作付面積(ha)	あきたこまち	19.4	30
	コシヒカリ	22.3	10
	ひとめぼれ	12.3	17.8
	とねのめぐみ	2.3	19
	夢あおば	32.7	32.8
	ミスホチカラ	10.2	14.9
	マンガツモチ	0.9	0.9
五百万石	0.4	0.4	0.4
粗収益(千円)	121,149	156,608	169,701
経営費	71,325	83,521	86,597
農業所得	49,823	73,087	83,104 ↗
所得率(%)	41.1	46.7	49.0 ↗
年間労働時間/1人	1437	1782	1778時間 →

注1) シミュレーション分析には、大麦と大豆を考慮せず、水稻のみの作付けで行った。
 注2) 播種量、使用苗箱枚数、収量などの値は聞き取り結果を参考とした。
 注3) 労働時間は、H27年産米15ha以上のデータを参考とした。
 注4) 慣行の移植に係る労働時間は実測値を使用し、密苗の移植はその2/3とした。

6. 利用機械評価

供試機種（YR8D）は、育苗箱 1 箱あたり 150～300g（乾粒換算）の播種量で育苗した「コシヒカリ」の水稻苗を 1 株あたり平均植付本数 4～5 本/株程度となるように設定して植え付けすることで欠株が少なく高精度に移植が可能である。また、複数年度での検討が必要であるが、本年度の現地実証結果でから「コシヒカリ」の他「あきたこまち」等、他の品種にも適応可能であると考えられる。

7. 成果の普及

高密度播種育苗技術は、茨城県内で普及しており急速に面積は拡大中である。茨城県農業総合センターの調査結果（推定値）では、育苗時の播種量として 200g /箱（乾粒換算）以上を高密度播種育苗とした場合、平成 29 年の普及面積は約 730ha、平成 30 年は約 2 千 ha（平成 31 年 1 月現在）である。これまでに得られた研究成果を取りまとめ、本年度、県の主要成果（普及）として提案する予定である。

8. 考察

5 月上旬移植「コシヒカリ」の高密度播種育苗において、水稻育苗箱 1 箱あたり 250～300g（乾粒換算）を播種し 2～3 週間育苗後に移植することで、移植時の使用育苗箱数が約 3～4 割削減され、慣行区と同程度以上の収量が確保できると考えられる。また他の省力化技術との組み合わせでは、「育苗まかせ」を使用した育苗箱全量施肥技術に適応可能であると考えられるが、高密度播種育苗では 10a あたりの使用育苗箱数が少なくなることから育苗箱 1 箱あたりに施用する「育苗まかせ」の量が通常の苗よりも多くなり、苗マット形成がやや悪くなること、欠株が若干増える傾向があること等が課題である。「流し込み施肥技術」との組み合わせについては、今回は肥効の高い全量基肥肥料を対照区とし、施肥窒素は同一水準量に設定したため、流し込み施肥区で肥効が劣り減収となったが、安価な尿素を用いる流し込み施肥区の施肥窒素量を増量させることにより、低コストかつ収量性の向上が可能であると考えられる。現地実証試験では、「コシヒカリ」以外の品種として「あきたこまち」を供試して高密度播種育苗技術の現地適応性を評価したが、本技術は「コシヒカリ」以外の他品種にも適応可能であると考えられる。但し、品種や移植時期により、最適な播種量、育苗日数、栽植密度等が異なることが想定されるため、今後も継続して検討を行っていく必要があると考えられる。

9. 問題点と次年度の計画

- ・「コシヒカリ」における 5 月上旬以外の移植時期における育苗条件の検討
- ・「コシヒカリ」以外の品種の適応性の検討

10. 参考写真



写真1 苗の状況 (左から、播種、高密度苗、苗箱まかせ+高密度苗)



写真2 移植状況 (左から、所内、河内町、東海村)



写真3 移植直後の状況 (左から、所内、河内町、東海村)



写真4 密苗+省力化技術 (左から、流し込み施肥、苗箱まかせ)



写真5 成熟期の様子 (左から、所内、河内町、東海村)