

委託試験成績(平成29年度)

担当機関名 部・室名	広島県立総合技術研究所 農業技術センター 栽培技術研究部
実施期間	平成29年度、新規
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	標高0~800mの地域に対応した高密度育苗における育苗時期別の苗質の解明
目的	<p>水稻の高密度育苗による低コスト栽培技術は、苗箱数を大幅に削減できることから、広島県内の大規模経営体の関心は非常に高い。一方、これまで健苗育成を育苗の基本としてきたため、本育苗法に対する苗質や移植精度への不安が大きい。</p> <p>また、本県では標高0~800mの地域で稲作が行われており、集落法人等の大規模経営体も多いため、移植時期は4月中旬から6月中旬までと長く、したがって育苗時期の気温も15℃以上の幅がある。そのため、苗のマット強度など適切な苗質の確保が重要である。</p> <p>このような状況から、本県で本技術を普及させるには、気温の異なる育苗時期別の苗のマット強度や移植限界の目安となる苗の老化程度等の推移を明らかにする必要がある。また、高密度育苗した苗と慣行苗を、さらに低コスト化が可能な疎植条件で極早期、普通期、極晩期に移植し、生育、収量、品質の違いを確認する。</p>
担当者名	前田光裕
<p>A 育苗試験</p> <p>1. 試験場所 農業技術センター内ガラス温室(60 m²) および育苗ハウス(150 m²)</p> <p>2. 試験方法 平成29年3月中旬から6月上旬にかけて約15日毎に計6回高密度播種した苗と慣行苗の苗質を、播種後1週ごとに5週間まで調査する。</p> <p>(1) 供試機械名 育苗用播種機(スズテック社製 THK2009)</p> <p>(2) 試験条件 供試品種 コシヒカリ 播種日 3月15日、3月31日、4月14日、4月28日、5月15日、6月2日 播種量(乾籾 g/箱)・方法 150(標準)、300、機械播種 育苗培地 りゅうおう床土(暖地用、N:P₂O₅:K₂O=0.8:1.0:1.3g/箱、覆土にも使用) 育苗管理 育苗器による積重ね加温出芽30℃3日間、緑化後はプール育苗、5/15播まではガラス温室、6/2播は育苗ハウスで管理した 病虫害防除 種子消毒:テクリードCフロアブル200倍+スミチオン乳剤1000倍 播種時:タチガレエースM液剤1000倍 育苗期:ブラシンフロアブル1000倍(5/31);5月15日播種区に施用</p> <p>(3) 試験区の構成 1処理3反復(3箱)</p> <p>(4) 調査項目 苗丈、第1葉鞘高、茎葉乾物重、葉齢、葉色(SPAD値):20本/箱調査。 充実度(mg/cm):茎葉乾物重/苗丈 ルートマット強度:苗10×10cmを切り出し、引っ張って断裂する時の力を計測。</p>	

育苗ハウス内温度等：データロガー使用。

(5) 苗質の目標

苗丈：12～15cm、第1葉鞘高：4～5cm、茎葉の充実度：0.8mg/cm以上、葉齢：2.0～2.5、ルートマット強度（10×10cm）：苗取り板使用の場合；10N以上（苗を巻くことが可能；20N以上）

3. 試験結果

(1) 調査期間

4/28播以降は3週目前後の苗いもちの発生により調査は3週までで打ち切った。

(2) 温度

育苗期間中の平均気温は、平年と比較して3月中下旬はやや低く、4～5月は高く、6月は低く推移した。

平均気温の平年値で比較すると、東広島市（標高224m）の3月中旬は6.3℃で510m（油木町）の3月下旬～4月上旬に相当する。同様に4月下旬13.7℃は350m（世羅町）の4月下旬～5月上旬に、6月上旬19.9℃は70m（府中市）の5月下旬～6月上旬に相当する。

(3) 苗丈

3月播種においては150g、300g共に3週で12cmを確保できた（図1）。4/14～5/15播はムレ苗または苗いもちの発生により苗丈を確保できなかった。ガラス温室の温度と通気性および3/31播の5～6週苗に発生した苗いもちからの感染が原因と推定された。

(4) 第1葉鞘高

3/15播は育苗3週まで伸長し、他の播種期ではほぼ第2週まで伸長した（表1）。3/31播は出芽を揃える目的で育苗器内で25℃12時間棚差しを追加したところ早期に第1葉鞘高を確保できた。

(5) 茎葉の充実度

3月播種では0.8mg/cmに達するまでに3～5週を要し、3/31播300g区は0.8mg/cmに至らなかった（表2）。4月播種以降は6/2播300gを除いて第3週までに達した。

(6) 葉齢

早播きほど2.0葉到達に日数がかかり、4/14以降の播種ではほぼ2週で2.0葉に達した（表3）。

(7) 葉色

葉色は育苗週数の経過に伴って低下する傾向であった（表4）。長期の育苗は老化が進み、ムレ苗や苗いもちの危険性が高まる。

(8) ルートマットの強度

3/15播300gを除いて、育苗3週目までに10Nに達した（図2）。20Nを上回るには3/31播では4週、4月以降の播種ではほぼ3週を要した。

(9) 結果の要約

早期（3月播種）の高密度育苗において苗丈12cmを確保するには3週間以上、マット強度10N以上は4週間必要であり、晩期（6月播種）では2週間で苗丈、マット強度共に確保できた。

300g播の苗質はいずれの形質も150g播に比較するとやや劣る傾向にあった。

移植精度を維持できる苗質の確保には育苗初期の第1葉鞘高の確保、育苗時期の環境に応じた温度や通気性の管理が必要である。

B 圃場試験

1. 試験場所 農業技術センター内29号圃場（13a）

2. 試験方法

高密度播種育苗した苗と慣行苗を、4月中旬、5月中旬、6月中旬の3時期に高精度移植機を用いて疎植栽培し、移植精度、生育、収量、品質を調査する。

(1) 供試機械名 ヤンマー社製乗用田植機 YR6D 密苗仕様

(2) 試験条件

圃場条件 植壤土、減水深 1cm

供試品種 コシヒカリ

播種日 3月15日、4月28日、6月2日

播種量(乾籾 g/箱) 150(標準)、300

播種方法、育苗培地、育苗管理は育苗試験と同様

試験区の構成 1処理3反復

代かき 4月6日、5月12日、6月12日

移植日 4月11日、5月18日、6月16日

移植機の設定 150g・300g 播は各々横送り：26回・30回、縦取量：9mm・7mm

栽植密度 11.1株/m²(条間30cm×株間30cm)

施肥 基肥一発型肥料：N約4.5kg/10a(ユークート364、N-P₂O₅-K₂O：13-16-14)、側条施肥

除草 一発剤：サラブレット KAI フロアブル 500ml/10a(5/12、5/25、6/25)

中期剤：クリンチャーバス ME 液剤 1000ml/10a(6/2)；4/11と5/18移植区に施用

水管理 慣行による

病虫害防除 種子消毒：テクリードCフロアブル 200倍＋スミチオン乳剤 1000倍

播種時：タチガレエース M 液剤 1000倍

移植時：ルーチントレス箱粒剤 50g/箱

生育期：ブラシン(7/3)、トレボン(7/28)、バリダシン・ビーム・トレボン(8/1)、ジョーカー・ブラシン(8/18)

3. 試験結果

(1) 3移植期にはそれぞれ4週、3週、2週苗を用いた(表5)。4/11移植300g播の苗丈、マット強度は共に150g播より有意に小さかった。他は有意な差はなかった。

(2) 植付本数は3.0～4.4本/株であった。欠株率は移植後は0.8～5.3%と小さかったが、特に4/11移植で植付姿勢が悪く、浮き苗が多発し、移植30日後の欠株率が高くなった(表5)。計算上の所要苗箱数は150g播が7.3～8.4箱/10a、300g播が3.4～5.1箱/10aであった。

(3) 出穂期は300g播が1日遅かった(表6)。成熟期、稈長、穂長、穂数に差は認められなかった。6/16移植は9月の降雨、台風により倒伏した。

(4) 病害は、6/16移植の生育初期に葉いもちが発生したが穂いもちには至らなかった。いずれの移植期も紋枯病が多発した。

(5) 収量および構成要素に差はなかった(表7)。紋枯病によると考えられる品質低下がいずれの区も大きかった。

(6) 秋期の育苗試験において、育苗培地の種類により生育やマット形成が大きく異なることが確認された。

(7) 結果の要約

150g播と300g播の苗質は異なるが、いずれの移植時期においても本田への移植後の生育差は小さく、諸障害に対する耐性や収量性などに差は認められなかった。当県の標高の異なる地域または播種時期の異なる場合においても本技術を適用できることが示唆された。

4. 主要成果の具体的データ

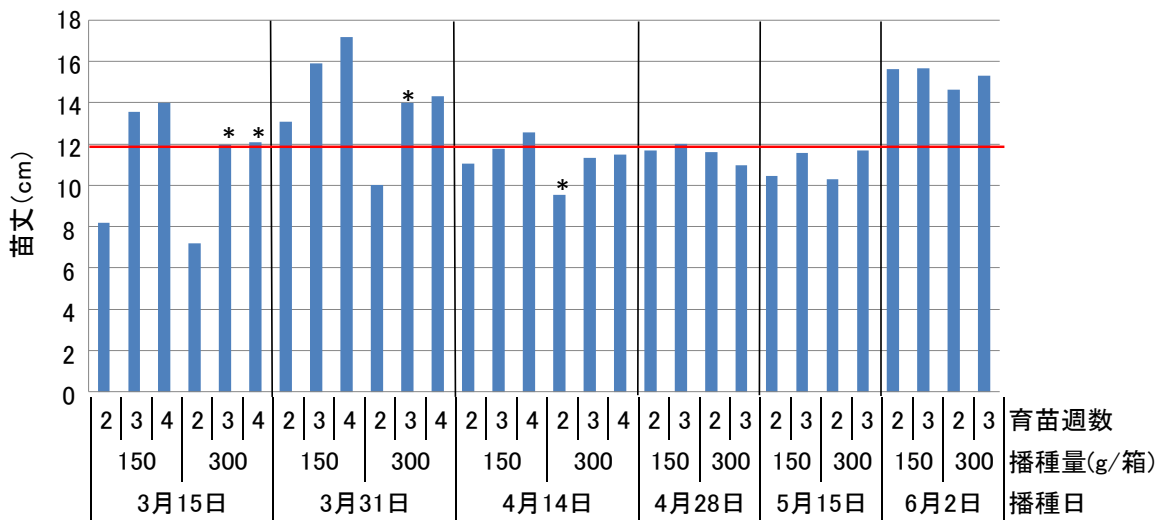


図1 苗丈の推移

*は同一播種日、同一週数の 150g 播種と比較して 5%水準で有意差あり(t検定)。

表1 第1葉鞘高

播種期	播種量 (g/箱)	育苗週数		
		1	2	3
3月15日	150		3.5	4.0
	300		3.6	4.0
3月31日	150	4.3	5.6	5.3
	300	3.9	5.1	5.0
4月14日	150	3.1	3.6	3.4
	300	2.8	3.5	3.5
4月28日	150	3.3	3.6	3.5
	300	4.0	3.7	3.5
5月15日	150	3.0	3.1	2.8
	300	2.9	3.2	3.4
6月2日	150	4.9	5.2	5.0
	300	4.9	5.0	4.8

注) 単位: cm。網掛けは目標値に達した段階。

表2 茎葉の充実度

播種期	播種量 (g/箱)	育苗週数					
		1	2	3	4	5	6
3月15日	150	0.8	0.6	0.8	0.7	1.0	1.1
	300	0.7	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9
3月31日	150	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	
	300	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	
4月14日	150	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4	
	300	0.8	0.7	0.9	1.0	1.0	
4月28日	150	0.6	0.8	1.0			
	300	0.6	0.7	0.8			
5月15日	150	0.8	0.7	1.1			
	300	0.8	0.7	0.8			
6月2日	150	0.6	0.8	0.9			
	300	0.6	0.7	0.7			

注) 単位: 乾物mg/cm。網掛けは目標値に達した段階。

表3 葉齢

播種期	播種量 (g/箱)	育苗週数					
		1	2	3	4	5	6
3月15日	150	0.7	1.7	2.0	2.2	2.5	2.7
	300	0.7	1.5	2.0	2.0	2.2	2.5
3月31日	150	1.0	1.7	2.0	2.0	2.3	
	300	1.0	1.5	1.9	2.0	2.0	
4月14日	150	1.1	2.0	2.5	2.9	3.2	
	300	1.0	1.9	2.2	2.5	2.7	
4月28日	150	1.9	2.0	2.3			
	300	1.8	2.0	2.0			
5月15日	150	1.7	2.0	3.0			
	300	1.4	2.0	2.8			
6月2日	150	1.5	2.1	2.5			
	300	1.3	2.0	2.4			

注) 網掛けは目標値に達した段階。

表4 葉色

播種期	播種量 (g/箱)	育苗週数					
		1	2	3	4	5	6
3月15日	150				21.9	21.5	20.8
	300				20.7	21.3	21.1
3月31日	150			22.7	22.8	21.6	
	300			21.4	22.4	20.6	
4月14日	150		26.6	25.1	24.8	21.6	
	300		25.5	22.9	23.2	20.6	
4月28日	150		25.6	25.4			
	300		25.1	23.7			
5月15日	150		29.5	26.2			
	300		27.3	25.4			
6月2日	150		25.9	23.3			
	300		25.5	23.0			

注) SPAD値。3週以前の空欄は葉身の幅が狭く測定不能。

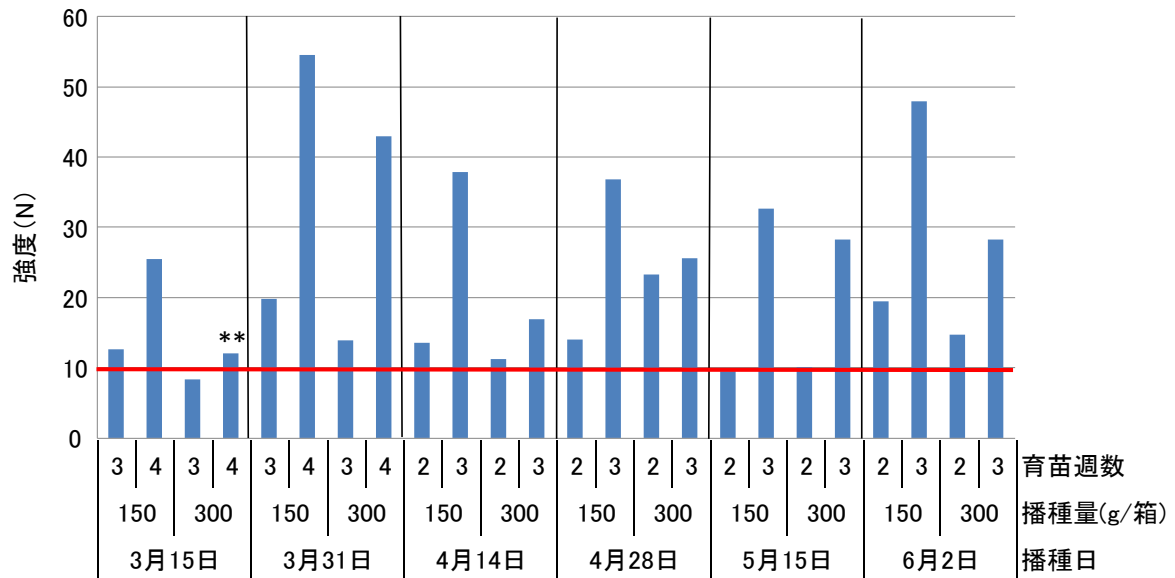


図2 ルートマットの引っ張り強度

**は同一播種日、同一週数の150g播種と比較して1%水準で有意差あり(t検定)。

表5 苗質、植付精度および箱数

移植期	播種量 (g/箱)	育苗期間 (日)	苗丈 (cm)	マット強度 (N)	植付本数 (本/株)	欠株率(%)		スリップ率 (%)	箱数 (箱/10a)
						移植後	30日後		
4月11日	150	27	14.0	25.5	3.7	1.0	21.9	3.5	7.6
	300		12.1*	12.0**	4.4	0.8	29.3		5.1
5月18日	150	20	12.0	36.9	3.6	3.4	6.2	2.2	8.4
	300		11.0	25.6	3.0	5.3	8.0		3.4
6月16日	150	14	15.7	19.4	3.5	4.5	6.8	4.3	7.3
	300		15.3	14.7	4.0	5.2	6.8		4.3

注)*、**は同一移植期の150g播種と比較してそれぞれ5%、1%水準で有意差があることを示す(t検定)。

表6 生育および障害

移植期	播種量 (g/箱)	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	収穫日 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0-5)	発病株率(%)	
									葉いもち	紋枯病
4月11日	150	7.16	8.22	8.25	93	18.6	335	0.0	0.0	45.6
	300	7.17	8.22	8.25	93	18.4	333	0.0	0.0	62.2
5月18日	150	7.29	9.03	9.04	92	18.8	338	0.5	0.0	49.1
	300	7.30	9.03	9.04	93	19.6	322	0.5	0.0	22.2
6月16日	150	8.15	9.27	9.26	101	18.3	354	4.0	9.4	22.2
	300	8.16	9.27	9.26	99	18.5	360	4.0	16.2	21.3

注)倒伏は収穫時、葉いもちは6/30、紋枯病は収穫前の調査。

稈長～紋枯病はいずれも同一移植期の播種量間に有意差はない(t検定)。

表7 収量、収量構成要素および品質

移植期	播種量 (g/箱)	全重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	対標準比 (%)	一穂 籾数	m ² 籾数 (粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	検査等級 (1-10)
4月11日	150	140.6	50.3		87.6	29,867	80.8	21.2	7.0
	300	129.5	49.2	98	85.6	32,979	81.1	21.3	8.3
5月18日	150	142.6	58.0		86.6	29,801	85.8	23.1	6.3
	300	143.8	59.1	102	93.1*	30,308	85.6	23.0	6.3
6月16日	150	138.1	57.1		91.1	29,834	78.5	23.0	6.3
	300	136.2	56.7	99	88.8	31,636	77.9	23.1	6.7

注)検査等級は広島県JA農産物検査協会調べ。各等級を上・中・下に区分した10段階。評価

*は同一移植期の150g播種と比較して5%水準で有意差があることを示す(t検定)。

5. 経営評価

高密度育苗＋疎植栽培では、育苗箱を慣行（150g 播種、18.5 株/m²）の約 15 箱/10a に対して 1/5 にまで削減できる可能性があり、資材の削減、育苗・移植の軽労化など大幅な省力・低コスト化が期待される。なお、本試験は播種密度の差が苗質や本田での生育・収量に及ぼす影響をみたものであり、経営評価には実証規模の試験を要する。

6. 利用機械評価

既存の田植機が 7～8 箱/10a が限界であるのに対して供試田植機はさらに 1/2 以下への削減が可能である。生産者の関心も高く導入が進んでいるが、大規模経営体は移植期間の短縮および計画どおりの作業推進を求めており、疎植モードでもトップスピードで移植作業ができるよう改良を望んでいる。

7. 成果の普及

当県では農業法人の設立・育成を進めており、本技術のニーズは大きい。現在、関係機関と協力して異なる環境条件下での現地実証やマニュアル作りを進めており、機会を捉えて情報提供をする。

8. 考察

低温条件下での高密度播種育苗は苗丈、ルートマット共に生育が緩慢なため、慣行の 20 日間より期間の延長が必要である。しかし、老化による障害を避けるため、育苗初期の保温による第 1 葉鞘高の確保、根の生育の助長措置が必要である。一方、高温時期は短期間で移植可能なレベルに成長するため、徒長に注意が必要である。

9. 問題点と次年度の計画

育苗の安定性を高めるための育苗培地や保温資材など育苗資材の選定と実証、各育苗ステージにおける温度管理指標の策定。

10. 参考写真



写真1 育苗試験の状況（5月24日）
C型鋼で枠を作成しコンパネとビニルを敷いて湛水。各プールの奥の列が150g播、手前の列が300g播。四角い穴はマット強度調査のサンプル採取部分。



写真2 試験圃場への3回目の移植状況（6月16日）
1圃場を3区画に分割。左奥に1、2回目の試験区。