

委託試験成績（平成22年度）

担当機関名	三重県農業研究所 作物研究課										
実施期間	平成22～23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	疎植栽培を基幹技術とする低コストで多収な業務用米の生産技術の開発										
目的	実需者から「コシヒカリ」にかわる安価な業務用途米の増産が求められていることから、多収品種である「みえのゆめ」を用い、疎植により低コストに栽培する技術を確立する。40株/坪程度の栽培密度で栽培した場合の収量や品質への影響を明らかにするとともに、疎植栽培での適正な施肥管理技術を開発する。										
担当者名	中山幸則、大西順平										
<p>1. 試験場所 三重県農業研究所（三重県松阪市嬉野川北町530）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 乗用田植機(6条)</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 細粒灰色低地土</p> <p>イ. 試験区構成</p> <p>(試験1)「みえのゆめ」の疎植栽培適応性</p> <p>疎植栽培における収量、品質および生育への影響を検討する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>要因</th> <th>水準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>栽植密度</td> <td>3(疎植1:10.8株/m<sup>2</sup>、疎植2:15.3株/m<sup>2</sup>、標準植:21.0株/m<sup>2</sup>)</td> </tr> </tbody> </table> <p>品種名：みえのゆめ 移植時期：5月11日 移植方法：稚苗機械移植          前作：水稲 基肥窒素量：N0.5kg/a 基肥窒素施肥方法：側条施肥          基肥種類：リニア70日タイプ被覆尿素肥料(41-0-0)          基肥リン酸、カリ施用量・施肥方法：各0.5kg/a・全層施肥 穂肥量：N0.2+0.2kg/a          穂肥種類：塩安系(17-0-17) 穂肥施用時期：7月15日、7月23日          試験区規模：1区40m<sup>2</sup>、2反復</p> <p>(試験2)「みえのゆめ」の疎植における施肥方法の検討</p> <p>疎植栽培における適正な基肥窒素量および穂肥窒素量について検討する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>要因</th> <th>水準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基肥窒素量</td> <td>3(少0.3kg/a、標0.5kg/a、多0.8kg/a)</td> </tr> <tr> <td>穂肥窒素量</td> <td>2(標0.2+0.2kg/a、多0.3+0.3kg/a)</td> </tr> </tbody> </table> <p>前作：水稲 品種名：みえのゆめ 移植時期：5月11日 移植方法：稚苗機械移植          栽植密度：10.8株/m<sup>2</sup>(実測値)          基肥種類：リニア70日タイプ被覆尿素肥料(41-0-0) 基肥窒素施肥方法：側条施肥          基肥リン酸、カリ施用量：各0.5kg/a、全層施肥          穂肥種類：塩安系(17-0-17) 穂肥施用時期：7月15日、7月23日          試験区規模：1区40m<sup>2</sup>、2反復</p>		要因	水準	栽植密度	3(疎植1:10.8株/m <sup>2</sup> 、疎植2:15.3株/m <sup>2</sup> 、標準植:21.0株/m <sup>2</sup> )	要因	水準	基肥窒素量	3(少0.3kg/a、標0.5kg/a、多0.8kg/a)	穂肥窒素量	2(標0.2+0.2kg/a、多0.3+0.3kg/a)
要因	水準										
栽植密度	3(疎植1:10.8株/m <sup>2</sup> 、疎植2:15.3株/m <sup>2</sup> 、標準植:21.0株/m <sup>2</sup> )										
要因	水準										
基肥窒素量	3(少0.3kg/a、標0.5kg/a、多0.8kg/a)										
穂肥窒素量	2(標0.2+0.2kg/a、多0.3+0.3kg/a)										

(試験 3)「みえのゆめ」の疎植における全量基肥施肥技術の検討

疎植栽培における適正な全量基肥肥料について検討する。

試験区名	肥料種類・施肥窒素量
全量1	L70+MS120(0.5+0.4kg/a)
全量2	L70+速効+MS120(0.3+0.2+0.4kg/a)
比)分施	速効(基肥0.5kg/a、穂肥0.2+0.2kg/a)

前作：大豆 品種名：みえのゆめ 移植時期：5月11日 移植方法：稚苗機械移植  
栽植密度：10.8株/m<sup>2</sup>(実測値)

基肥施肥方法：全層施肥 L70：リニア70日タイプ被覆尿素肥料(41-0-0)

MS120：シグモイド120日タイプ被覆尿素肥料(41-0-0) 基肥速効：塩安系14-14-14

穂肥速効：塩安系17-0-17 穂肥時期：7月15日、7月23日

その他：全量基肥のリン酸およびカリ施用量は各0.5kg/a、全層施肥

試験区規模：1区20m<sup>2</sup>、2反復

### 3. 試験結果

(試験 1)「みえのゆめ」の疎植栽培適応性

- ① 稈長は栽植密度による差が認められなかった。倒伏はいずれの試験区においてもほとんど発生がみられなかった(表1)。
- ② 栽植密度が低いほど単位面積あたりの茎数は少なく推移し、穂数は少なかった(図1)。一方、有効茎歩合は栽植密度が低いほど高かった(表1)。
- ③ 疎植1では標準植より出穂期が3日、成熟期が2日遅く、疎植2では標準植より出穂期および成熟期が1日遅かった(表1)。
- ④ 精玄米重は栽植密度による差が認められなかった(表2)。栽植密度が小さいほど穂数はやや多くなるが、1穂粒数がやや増加することにより単位面積当たりの粒数に栽植密度による差は認められなかった(表2)。
- ⑤ 玄米蛋白質含有率は栽植密度が低いほどやや低かった(表2)。
- ⑥ 疎植1および疎植2で標準植より整粒歩合がやや低く、外観品質はやや劣った(表3)。なお、本年度は「みえのゆめ」の登熟期間中の平均気温が29℃程度と非常に高く経過したため、平年と比べ基部未熟粒や乳白粒の発生が多かった(データ省略)。

(試験 2)「みえのゆめ」の疎植における施肥方法の検討

- ① 幼穂形成期における草丈や成熟期における稈長は基肥窒素量が多いほど長かった。一方、倒伏はすべての試験区で発生がほとんど認められなかった(表1)。
- ② 幼穂形成期における茎数および穂数は基肥窒素量が多いほど多かった(表4、表5)。
- ③ 幼穂形成期におけるSPAD値は基肥窒素量が多いほど大きかった。また、出穂期におけるSPAD値は基肥窒素量および穂肥窒素量が多いほど大きかった(表4)。
- ④ 基肥窒素量および穂肥窒素量の違いによる出穂期の差は小さいが、成熟期は基肥窒素量多区で基肥窒素標区および基肥窒素少区より2日程度遅かった(表4)。
- ⑤ 単位面積当たりの粒数は基肥窒素量および穂肥窒素量が多いほどやや多かったが、精玄米重に基肥窒素量および穂肥窒素量の違いによる差は認められなかった。基肥窒素量多区ではm<sup>2</sup>粒数が

36000粒を超え、基肥窒素量標区および少区より登熟歩合が低下した。千粒重は基肥窒素標区および多区で基肥窒素少区よりやや小さかった(表5)。

- ⑥玄米蛋白質含有率は基肥窒素量多区で基肥窒素量少区および標区より高かった(表5)。
- ⑦基肥窒素量少区では基肥窒素量標区および基肥窒素量多区より整粒歩合がやや高く、乳白粒率がやや低かった。一方、基部未熟粒率は穂肥窒素多区で穂肥窒素標区よりやや低かった(表6)。

(試験3)「みえのゆめ」の疎植における全量基肥施肥技術の検討

- ①稈長は施肥体系による差が認められなかった。また、倒伏はいずれの試験区においても発生が認められなかった(表7)。
- ②茎数は全量2区で他の区よりやや多く推移した(図2)。全量1区および全量2区では分施肥より有効茎歩合がやや高く、穂数がやや多かった(表7、表8)。
- ③出穂期および成熟期は施肥体系による差が認められなかった(表7)。
- ④わら重は全量2区で分施肥より大きい、わら比は全量2区で分施肥より小さく、精玄米重に施肥体系による差は認められなかった。千粒重は全量1区および全量2区で分施肥より0.5~0.6g小さかった(表8)。
- ⑤施肥窒素の利用率は全量1区および全量2区で分施肥より7~9%高かった(表8)。
- ⑥外観品質は施肥体系による差が認められなかった(表9)。

4. 主要成果の具体的データ

(試験1)「みえのゆめ」の疎植栽培適応性

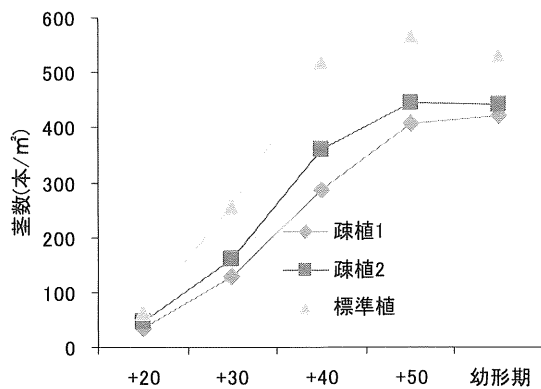


図1 茎数の推移

表1 出穂期、成熟期、稈長、穂長、有効茎歩合および生育中の障害程度

栽植密度	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	有効茎歩合 (%)	倒伏	紋枯病
疎植1	8/10	9/11	88	21.9	77	0.0	2.0
疎植2	8/8	9/10	88	22.0	69	0.0	2.5
標準植	8/7	9/9	88	21.3	65	0.5	1.5
分散分析結果	+	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注1) 分散分析の結果、+10%水準の危険率で有意差あり。nsなし。

注2) 倒伏および紋枯病の発生程度は0無~5甚。

表2 収量、収量構成要素および玄米蛋白含量

栽植密度	わら重 (kg/a)	初わら比	精玄米重 (kg/a)	m <sup>2</sup> 初数	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂初数	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	蛋白質含有率 (%)
疎植1	88.9	0.93	63.4	34879	305b	114	87	20.9	6.6
疎植2	91.6	0.88	61.7	34442	334ab	103	85	21.0	6.7
標準植	94.9	0.93	68.0	36244	367a	99	89	21.0	6.8
分散分析結果	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	+

注1)分散分析の結果、\*5%、+10%水準の危険率で有意差あり。nsなし。最小有意差法により異なる英小文字間に5%水準の危険率で有意差有り。

注2)収量データは1.85mm篩上玄米、水分15%換算。蛋白質含量は乾物換算。

表3 玄米品質

施肥体系 外観品質	K社測定値(%)						S社測定値(%)	
	整粒	胴割	未熟粒	被害粒	死米	乳白粒	基部未熟粒	
全量1	7.0	78.1	1.5	16.1	4.0a	0.4	7.4	22.9
全量2	7.0	79.4	1.4	16.3	2.8c	0.2	6.5	27.2
分施	6.0	80.5	1.7	14.1	3.4b	0.4	7.0	27.1
分散分析	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns

注1)分散分析の結果、\*\*1%水準の危険率で有意差有り。ns10%水準の危険率で有意差無し。

注2)最小有意差法により異なる英小文字間に5%水準の危険率で有意差有り。

注3)外観品質は1上上~9下下。品質判定器：(K社)RN500、(S社)RQI10B

(試験2)「みえのゆめ」の疎植における施肥方法の検討

表4 出穂期、成熟期、稈長、穂長、有効茎歩合および生育中の障害程度

基肥 窒素量	穂肥 窒素量	幼穂形成期			出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏	紋枯病	出穂期 葉色 (SPAD値)	稈長 (cm)	穂長 (cm)
		草丈 (cm)	莖数 (本/m <sup>2</sup> )	葉色 (SPAD値)							
少	多	74	417	36.0	8/11	9/12	0.0	2.3	36.6	86	22.8
	標	74	404	35.3	8/10	9/11	0.0	2.0	35.5	85	22.6
標	多	77	433	37.3	8/10	9/12	0.0	2.0	36.3	89	22.6
	標	77	422	37.4	8/10	9/11	0.0	2.0	34.8	88	21.9
多	多	80	468	38.3	8/9	9/14	0.5	1.5	38.1	91	22.9
	標	80	463	37.7	8/12	9/13	0.0	1.5	36.9	90	23.0
分散分析結果	基肥	**	**	*	ns	*	ns	ns	*	**	ns
	穂肥	-	-	-	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
	交互作用	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注1)分散分析の結果、\*\*1%、\*5%水準の危険率で有意差あり。ns10%水準の危険率で有意差なし。

注2)倒伏および紋枯病の発生程度は0無~5甚。

表5 収量、収量構成要素および玄米蛋白含量

基肥 窒素量	穂肥 窒素量	わら重 (kg/a)	初わら比	精玄米重 (kg/a)	屑米重 (kg/a)	m <sup>2</sup> 初数	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂初数	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	蛋白質含有率 (%)
少	多	83.7	0.97	62.5	2.1	33453	290	115	87	21.4	6.7
	標	81.7	0.93	59.1	1.3	31072	280	111	89	21.3	6.5
標	多	85.9	0.98	64.4	2.7	35583	294	121	87	20.9	6.7
	標	88.9	0.93	63.4	2.2	34879	305	114	87	20.9	6.6
多	多	89.8	0.95	64.1	4.4	39260	320	123	78	21.1	7.1
	標	89.6	0.91	61.7	3.2	36102	314	115	81	21.1	7.0
分散分析結果	基肥	*	ns	ns	**	**	**	ns	**	*	**
	穂肥	ns	*	ns	*	*	ns	+	ns	ns	ns
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注1)分散分析の結果、\*\*1%、\*5%、+10%水準の危険率で有意差あり。nsなし。

注2)収量データは1.85mm篩上玄米、水分15%換算。蛋白質含量は乾物換算。

表6 玄米品質

基肥 窒素量	穂肥 窒素量	外観品質	K社測定値(%)					S社測定値(%)	
			整粒	胴割	未熟粒	被害粒	死米	乳白粒	基部未熟粒
少	多	6.5	79.5	1.2	13.7	3.9	1.8	8.0	12.3
	標	6.5	81.4	1.1	11.6	4.9	1.1	7.3	14.8
標	多	7.0	76.2	0.8	15.6	3.2	4.4	8.3	14.5
	標	7.0	77.7	1.5	14.1	4.3	2.6	6.8	15.3
多	多	7.0	75.3	0.5	17.4	2.7	4.3	9.7	13.3
	標	7.0	74.5	1.0	17.6	3.2	3.8	9.9	15.2
分散分析 結果	基肥	ns	*	ns	**	ns	*	+	ns
	穂肥	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	+
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注1) 分散分析の結果、\*\*1%、\*5%、+10%水準の危険率で有意差あり。nsなし。

注2) 外観品質は1上上~9下下。品質判定器：(K社)RN500、(S社)RQI10B

(試験3)「みえのゆめ」の疎植における全量基肥施肥技術の検討

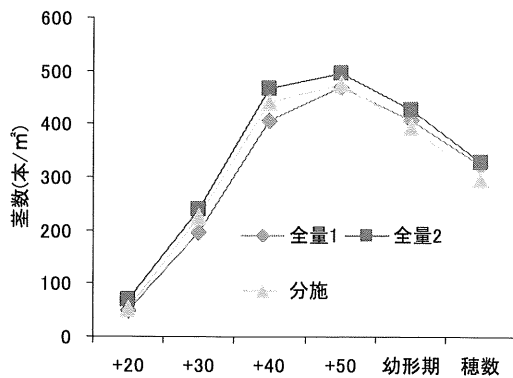


図2 茎数の推移

表7 出穂期、成熟期、稈長、穂長、有効茎歩合および生育中の障害程度

施肥体系	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	倒伏	紋枯病	稈長 (cm)	穂長 (cm)	有効茎 歩合 (%)
全量1	8/8	9/9	0.0	0.0	90	21.0	68.8
全量2	8/8	9/10	0.0	0.5	88	20.8	66.6
分施	8/8	9/10	0.0	1.5	87	21.6	62.4
分散分析	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注1) 分散分析の結果、ns10%水準の危険率で有意差なし。

注2) 倒伏および紋枯病の発生程度は0無~5甚。

表8 収量、収量構成要素および玄米蛋白含量

施肥体系	わら重	籾わら比	精玄米重	m²籾数	穂数	登熟歩合	千粒重	蛋白質 含有率	N吸収量			施肥窒素 利用率
	(kg/a)		(kg/a)	(本/m²)	(%)	(g)	(%)	わら	粗籾	計		
全量1	90.0b	0.85	59.9	31555	293	90	21.0b	6.5	0.41	0.75	1.16	52
全量2	94.1a	0.82	60.4	31819	300	90	21.1b	6.5	0.42	0.76	1.18	54
分施	87.0a	0.89	60.5	31054	298	90	21.6a	6.4	0.38	0.72	1.10	45
分散分析	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	+	ns	ns	ns	ns

注1) 分散分析の結果、\*5%、+10%水準の危険率で有意差あり。nsなし。最小有意差法により異なる英小文字間に5%水準の危険率で有意差有り。

注2) 収量データは1.85mm篩上玄米、水分15%換算。蛋白質含量は乾物換算。

表9 玄米品質

施肥体系	外観品質	K社測定値(%)					S社測定値(%)	
		整粒	胴割	未熟粒	被害粒	死米	乳白粒	基部未熟粒
全量1	7.0	78.1	1.5	16.1	4.0a	0.4	7.4	22.9
全量2	7.0	79.4	1.4	16.3	2.8c	0.2	6.5	27.2
分施	6.0	80.5	1.7	14.1	3.4b	0.4	7.0	27.1
分散分析	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns

注1) 分散分析の結果、\*\*1%水準の危険率で有意差有り。ns10%水準の危険率で有意差無し。

注2) 最小有意差法により異なる英小文字間に5%水準の危険率で有意差有り。

注3) 外観品質は1上上～9下下。品質判定器：(K社)RN500、(S社)RQI10B

## 5. 経営評価

「みえのゆめ」を疎植により低コスト・多収に栽培することで、「コシヒカリ」にかわる安価な業務用米の増産が可能になると考えられる。

## 6. 考察

### ① 「みえのゆめ」の疎植適応性について

40 株/坪程度までの栽植密度であれば収量への影響は小さかった。一方、疎植では標準植と比較して外観品質がやや低下した。本年度は「みえのゆめ」の登熟期にあたる8月第3半旬から9月第2半旬の平均気温が29℃程度と非常に高かったため、基部未熟粒や乳白粒の発生が多かった。栽植密度が外観品質へ及ぼす影響についてはさらに検討を要する。

### ② 「みえのゆめ」の疎植栽培（40 株/坪程度）における施肥方法について

基肥窒素量を0.8kg/aと多施用してもm<sup>2</sup>粒数が36000粒を超えるような条件では登熟歩合が低下し、基肥窒素量を0.5kg/aとした区と収量に差は認められなかった。基肥窒素量としてはリニア70日タイプの被覆尿素肥料で0.5kg/aが適当であると考えられた。一方、穂肥の増施による増収効果は基肥窒素量が0.3kg/aとやや少ない場合は認められるが、基肥窒素量を0.5kg/aでは認められなかった。ただし、穂肥増施により基部未熟粒率がやや低下することから、穂肥窒素施用量については玄米品質への影響を含め、さらに検討が必要だと考えられた。

### ③ 「みえのゆめ」の疎植栽培（40 株/坪程度）における全量基肥肥料について

リニア70日およびシグモイド120日タイプの被覆尿素肥料を窒素成分でそれぞれ0.5kg/aおよび0.4kg/a配合した全量基肥肥料により、分施体系と同等の収量が得られた。また、前述の全量基肥肥料のうち、リニア70日タイプの被覆尿素肥料の一部を速効性肥料で置き換えた全量基肥肥料でも分施体系と同等の収量が得られた。一方、いずれの全量基肥肥料においても分施体系と比較して千粒重がやや小さかった。

## 7. 問題点と次年度の計画

疎植栽培では標準植より玄米品質がやや低下したことから、栽植密度が玄米品質に及ぼす影響を明らかにするとともに、疎植栽培における品質向上を目的とした全量基肥による施肥方法について検討する。さらに、疎植栽培における施肥窒素の利用率向上を目的として施肥位置（株元施肥）の検討を行う。