

鹿児島県早期栽培コシヒカリの収量構成要素及び食味に対する栽植密度の影響

若松 謙一¹⁾・田之頭 拓¹⁾・重水 剛¹⁾・竹牟禮 穰²⁾(¹⁾鹿児島県農業試験場・²⁾鹿児島県農業試験場徳之島支場)Effects of planting density on the yield component and palatability of a rice cultivar
"Koshihikari" at early-season culture in Kagoshima PrefectureKenichi WAKAMATSU¹⁾, Taku TANOGASHIRA¹⁾, Takeshi SHIGEMIZU¹⁾ and Minoru TAKEMURE²⁾(¹⁾Kagoshima Pref. Agric. Res. Cent., ²⁾Tokunoshima Branch of Kagoshima Pref. Agric. Res. Cent.,)

コシヒカリは、南九州の早期栽培における主要品種であるが、近年植付けの早進化に加えて4～5月が高温で経過する頻度が高まってきたこともあって出穂が早まる傾向がある(若松ら 2003)。その結果、幼穂形成期から登熟期間の大半が梅雨期と重なり、日照不足の影響から、玄米品質及び収量の低下を招いている。特に鹿児島県の早期栽培の収量は全国でも低位にあるため、生育期間の高温、日照不足の条件下における安定栽培法が求められている。さらに、早期栽培の栽植密度は、早期茎数確保の観点から、普通期栽培に比べて高く設定されていたが、最近では省力の面から疎植傾向になり、収量、食味の不安定化が新たに問題になっている。

そこで、早期栽培コシヒカリの生産安定や高品質米生産技術の基礎的な知見を得るため、収量構成要素及び食味に及ぼす栽植密度の影響について検討したので報告する。

材料と方法

試験は鹿児島県農業試験場内の砂壤土水田で、コシヒカリを供試し、栽植密度を変えて試験を行った。移植には稚苗を用い、3月26～28日に1株4～6本の機械移植で行った。

試験1：試験は2001年～2003年に実施し、栽植密度は、疎植区18株/m²、標準区21株/m²、24株/m²、密植区27株/m²、33株/m²の5水準で(2001年は21株/m²、24株/m²、27株/m²の3水準)条間はすべて30cmとした。施肥量は、10a当たり窒素成分量で基肥3kgとし、穂肥施用区(2kg)と穂肥無施用区を設けた。葉緑素量の測定は、ミノルタ社製葉緑素計SPAD502を用いて測定した(以下測定した値をSPAD値と示す)。整粒割合及び未熟粒割合は、kett社製の米粒判別器RN-500を用いた粒数構成比で示した。タンパク質含有率は、玄米中の全窒素をケルダール法で測定し、これにタンパク質換算係数5.95を乗じて求めた。食味試験は、標準栽培したコシヒカリを基準米とし、食糧庁の試験実施要領に準じて、パネル10～15名で行った。

試験2：試験は2002年～2003年に実施し、栽植密度は疎植区18株/m²、標準区24株/m²の2水準、基肥量は10a当たり窒素成分量で2kg、3kg、4kgの3水準、穂肥は施用区(2kg)と無施用区の2水準を設けた。調査方法は試験1と同様に実施した。

結 果

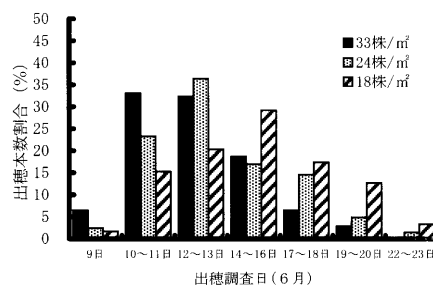
1. 栽植密度が生育、出穂に及ぼす影響

第1表に一株当たりの茎数の経時変化を示した。茎数は移植後約50日以降の時期に明らかな処理間差がみられ、密植で少なくなり、成熟期においても同様な傾向がみられた。第1図に栽植密度と出穂揃い日数の関係を示した。いずれの区も出穂走からすべての穂が出穂するまで12～14日間を

第1表 一株当たり茎数の経時変化(2002年)。

試験区	4月30日	5月10日	5月17日	5月27日	成熟期
18株/m ² 区	9.5	18.8a	22.3a	22.0a	21.7a
21株/m ² 区	—	17.8ab	19.8ab	18.8ab	18.4b
24株/m ² 区	9.6	18.8a	18.4bc	18.0ab	17.8bc
27株/m ² 区	—	17.8ab	17.1bcd	17.0b	16.2bcd
33株/m ² 区	9.5	14.8c	14.6d	13.9c	13.8d
	ns	**	**	**	**

注) **: 有意水準1%で有意。同一文字の付いた値間には5%水準で有意差がないことを示す(多重比較はTukeyによる)。—は未測定。



第1図 栽植密度と出穂揃い日数の関係。

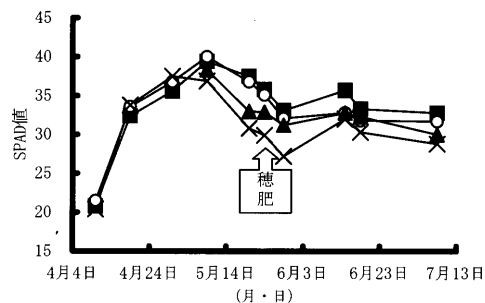
注) 出穂本数割合は、10株全ての穂に対する調査期間中に揃った穂の割合。

キーワード：コシヒカリ，栽植密度，食味，収量，早期栽培

要したが、約8割が出穂に要した日数は33株/m²で約4日、24株/m²で約7日、18株/m²で約9日を要し、疎植するほど長くなることが認められた。第2図に生育期間におけるSPAD値の経時変化を示した。5月中旬以降は疎植区はSPAD値が高く、密植区は低く推移し、同様の傾向は穂肥後及び出穂期以降においても認められた。

2. 栽植密度が玄米重及び収量構成要素に及ぼす影響

第2表に栽植密度と玄米重及び収量構成要素の関係を示した。面積当たり穂数は密植するほど多く、逆に一穂粒数は密植するほど少ない値となった。千粒重は差がみられなかったが、登熟歩合は密植するほど明らかに高い値を示した。以上の結果、玄米重は標準区の24株/m²、密植区の27株/m²が最も高い値を示し、疎植区の18株/m²は最も低



第2図 栽植密度とSPAD値の経時変化。

■ 18株/m² ○ 24株/m²
▲ 27株/m² × 33株/m²

注) 穂肥時期は5月24日。

第2表 栽植密度と玄米重及び収量構成要素の関係。

試験区名	玄米重 kg/a	穂数 本/m ²	一穂粒数	全粒数 100粒/m ²	登熟歩合 %	千粒重	稈長 cm	検査等級
18株/m ² 区	43.8	393	73.1	296	63.6	20.1	75	4.5
21株/m ² 区	47.2	430	71.3	307	65.6	20.0	74	3.5
24株/m ² 区	49.0	460	66.2	303	69.2	20.0	73	2.8
27株/m ² 区	49.4	471	61.7	301	70.7	20.2	71	2.5
33株/m ² 区	46.7	456	56.2	259	72.7	20.3	68	3.5

注) 1. 値は2002年～2003年の平均値。一穂粒数、登熟歩合は抜き取り株(1区5株2反復)の調査。

2. 検査等級: 1等上(1)～3等下(9)の9段階評価(鹿児島食糧事務所調べ)。

第3表 玄米タンパク質含有率の分散分析。

要因	自由度	平方和	平均平方	F値	p値
年次	1	0.775	0.775	24.795	<0.0001**
穂肥	1	2.475	2.475	79.168	<0.0001**
基肥	2	0.315	0.158	5.044	0.011*
栽植密度	1	0.200	0.200	6.404	0.015*
ブロック	1	0.047	0.047	1.499	0.228
モデル	6	3.813	0.635	20.326	<0.0001**
誤差	41	1.282	0.031		
全体	47	5.095			

注) *は5%, **は1%水準で有意であることを示す。

い値を示した。なお、密植区の稈長は疎植区に比べて短くなった。

3. 栽植密度が玄米タンパク質含有率に及ぼす影響

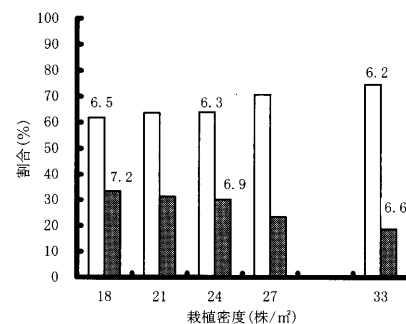
第3図に栽植密度と整粒割合及び玄米タンパク質含有率の関係を示した。整粒割合は密植するほど高くなり、未熟粒割合は密植するほど低くなった。一方、未熟粒の玄米タンパク質含有率は整粒に比べて高い値を示した。

第4図、第5図に試験1、2における栽植密度と玄米タンパク質含有率の関係を示した。玄米タンパク質含有率は穂肥の有無にかかわらず疎植で高くなる傾向が認められた。また、第3表に試験2における玄米タンパク質含有率の分散分析表を示した。その結果、玄米タンパク質含有率には、最も穂肥の影響が大きかったが、栽植密度と基肥についても5%水準で有意に相関がみられ、密植によりタンパク質含有率が小さくなることが認められた。

第6図に農試産コシヒカリにおける食味総合評価と玄米タンパク質含有率との関係を示した。玄米タンパク質含有率7.0%以上で食味総合評価が劣る傾向が認められた。

考 察

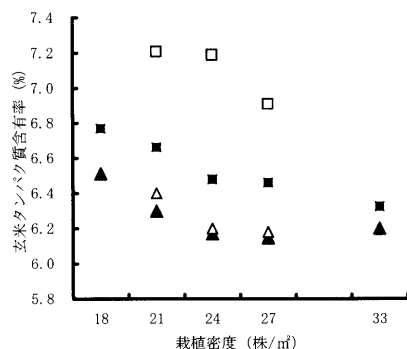
栽植密度の違いが早期水稻の収量構成要素及び食味に及ぼす影響を検討した。その結果、移植後50日目頃から栽植密度に伴う一株当たり茎数の違いが現れはじめ、一株穂数は密植区で少なくなった。移植後50日目頃はSPAD値における違いが顕著となった時期にほぼ対応したことから、



第3図 栽植密度と未熟粒割合および玄米タンパク質含有率の関係(2002年)。

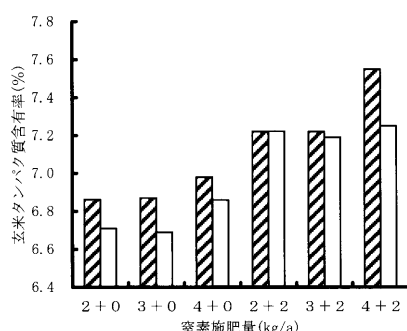
□ 整粒割合 ■ 未熟粒割合

注) 棒グラフ上の数字は、整粒または未熟粒の玄米タンパク質含有率(%)を示す。21株区と27株区は未測定。



第4図 栽植密度と玄米タンパク質含有率の関係 (試験1)。

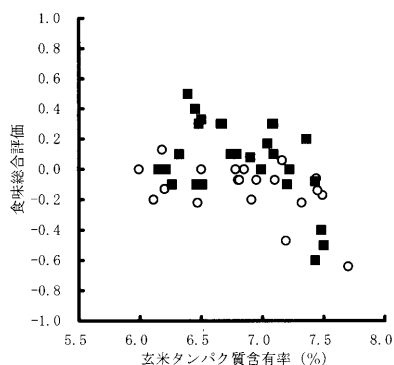
■ 2002年穂肥有 ▲ 2002年穂肥無
□ 2001年穂肥有 △ 2001年穂肥無



第5図 栽植密度、窒素施肥量と玄米タンパク質含有率の関係 (試験2)。

■ 栽植密度18株/m² □ 栽植密度24株/m²

注) 値は2002-2003年の平均値。窒素施肥量2+2は、窒素量で基肥量2kg/a、穂肥2kg/aを示す。以下同様。



第6図 食味総合評価と玄米タンパク質含有率。

■: 2002年, ○: 2001年

窒素をめぐる株内茎間の競合の激化が密植区における茎数増加の抑制要因となって作用したためと考えた。SPAD値の違いは出穂期以降も処理間差が認められたことから、玄米タンパク質含有率に影響したものと考えられた。収量構成要素からみると、密植区は疎植区に比べて、面積当たりの穂数が多いが、一穂粒数は少なくなり、登熟歩合が高く未熟粒割合が低くなった。さらに密植区は疎植区に比べて出穂揃いが早くなることも未熟粒が少なくなった要因の

一つと考えられた。未熟粒のタンパク質含有率は整粒に比べて高いことから、未熟粒割合が少ない密植区ではタンパク質含有率低下につながったと考えられる。また、タンパク質含有率は穂肥の有無の影響が大きかったが、栽植密度においても有意に差が認められたことから、密植はタンパク質含有率低下のための有効な手段の一つであると考えられた。

玄米重は、標準区の24株/m²、密植区の27株/m²が最も高い値を示し、疎植区18株/m²は最も低い値を示した。また、密植区の33株/m²は初期の面積当たり茎数は多かったが、生育中期からSPAD値が明らかに低くなり、株間の窒素競合が著しく、このことが1穂粒数や有効茎の減少、玄米重の低下に結びついたと考えられる。中野ら(1994)は植付本数が多すぎると1穂粒数及び登熟歩合が低下するためかえって減収することを報告しており、秋田ら(1992)は増収のための最適密度は栽植様式によって異なることを報告している。従って現在の条間30cmの栽植様式における収量の安定には密植による穂数確保と登熟歩合の向上が重要であるが、極端な密植は増収効果が低いと考えられた。

以上のことから、早期栽培において栽植密度を高くすることによって、初期の茎数及び穂数の確保が図られ、一穂粒数の制限により登熟歩合の向上と玄米タンパク質含有率の低下につながることが考えられた。本試験から収量及び食味を考慮した早期栽培コシヒカリの栽植密度は、24~27株/m²が適当と考えた。従って、出穂後の登熟期間が梅雨期と重なる南九州の早期栽培において、収量の安定化と高品質を図るには、早期に穂数を確保し、一株当たりの粒数を制限することが重要であると結論される。

摘 要

早期栽培コシヒカリにおいて栽植密度が収量構成要素と食味に及ぼす影響を検討した結果、栽植密度を高くすることによって、穂数の確保が図られ出穂揃いが良くなり、収量及び登熟の向上と玄米タンパク質含有率の低下につながることが考えられた。出穂後の登熟期間が梅雨期と重なる南九州の早期栽培において、収量の安定化と高品質を図るには、早期に穂数を確保し、一株当たりの粒数を制限することが重要であると考えられた。

引用文献

- 秋田謙司・田中尚道 1992. 稚苗植水稻の栽植様式と栽植密度が生育並びに収量に及ぼす影響. 日作紀 61: 80-86.
中野尚夫・水島嗣雄 1994. 水稻の一株植付本数が違いが収量構成要素および収量に及ぼす影響. 日作紀 63: 452-459.
若松謙一・神門達也・田之頭拓・重水剛 2003. 鹿児島県における早期栽培コシヒカリの出穂に及ぼす高温の影響. 日作九支報 69: 1-3.