

水稻品種‘つくし早生’の食味向上のための栽培法

第1報 食味からみた最適籾数, 収量および食味向上のための穂肥施用法

岩淵哲也*・田中浩平¹⁾・尾形武文・浜地勇次²⁾
(豊前分場)

水稻早生品種‘つくし早生’の食味からみた最適籾数, 収量および食味向上のための穂肥施用法を明らかにした。

- 1 良食味の下限値を食味総合評価 -0.2 (コシヒカリ基準) とした場合, これに対応した精米中のタンパク質含有率は 7.2% (乾物中) であった。
- 2 ‘つくし早生’のタンパク質含有率 7.2% に対応する m^2 当たり籾数は $27,000$ 粒, 収量は $56kg/a$ 程度であった。
- 3 穂肥を慣行よりやや早めて施用するか, 慣行施肥法の2回目の穂肥省略により, 収量性は維持され, 精米中のタンパク質含有率が低下し, 食味が向上した。

[キーワード: 食味, 水稻, タンパク質含有率, つくし早生, 籾数]

A Cultivation Method for Improved Palatability in the Rice Cultivar ‘TSUKUSHIWASE’ 1. Optimum Number of Spikelets and Yield per Unit Field Area and Topdressing Application for Improved Palatability. IWABUCHI Tetsuya, Kohei TANAKA, Takefumi OGATA and Yuji HAMACHI (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 19: 17-20 (2000)

This study was carried out to establish cultivation techniques that serve to palatability by targetting the number of spikelets and yield per unit field area and modifying topdressing application.

- (1) The values overall eating quality were -0.2 with the reference cultivar for the sensory test being Koshihikari with 7.2% (water content based on 0%) protein content for milled rice.
- (2) The number of spikelets per m^2 was $27,000$ and yield per a was $56kg$ with 7.2% protein content for milled rice of ‘TSUKUSHIWASE’.
- (3) The milled rice protein content decreased, the palatability improved and yield maintained with cultivation methods in which the date of the topdressing application at the panicle formation stage was advanced to some degree from the standard application or the second application of topdressing was omitted from the standard application method.

[Key words: Number of Spikelets, Palatability, Protein content, Rice, ‘TSUKUSHIWASE’]

緒 言

近年, 消費者の良食味米志向の高まりにより, 食味の評価が一層厳しくなっている。実需者は従来の食味官能試験の他に, 食味計等の理化学分析器によるデータを用いて米の食味評価を行なっている。米の食味の良否に対して, 同一品種ではタンパク質含有率の寄与が大きい^{2,3)} ため, 生産現場では良食味品種の作付推進を図るとともに, 施肥法などの肥培管理の徹底がますます重要になっている。

こうした背景のなかで, 早生の良食味品種‘つくし早生’が1996年に準奨励品種に採用され, 作付面積の拡大が期待されている。

‘つくし早生’については一般的特性¹⁾ や作柄安定化のための生育診断法 (田中1996第14回福岡農総試研究成果発表会講演要旨43-50) がすでに報告されている。しかし, 米市場で食味が重視されているなかで食味からみた収量および生育特性は明らかではなく, ‘つくし早生’の食味向上のための栽培管理技術の確立が急がれている。

そこで, 本報では‘つくし早生’の速やかな普及拡大を

図るために, 食味からみた最適籾数, 収量性および食味向上のための施肥法について検討した。

試験方法

1 食味からみた籾数および収量

1996~1998年に福岡県農業総合試験場豊前分場内の埴壤土水田で, 基肥量および移植時期を変えて試験を行った。基肥量試験は‘つくし早生’, ‘ほほえみ’および‘ヒノヒカリ’を供試し, 6月11~12日に稚苗を移植した。試験区の構成は第1表のとおりで, 試験規模は1区 $9.0m^2$ の2区制とした。また, 移植時期試験は‘つくし早生’を供試し, 5月20日, 6月5日および6月19~20日に稚苗を移植した。10a当たり窒素施用量 (基肥+穂肥I+穂肥II) は $4+2+1.5kg$ とし, 試験規模は1区 $13.4m^2$ の2区制で実施した。

上記試験の栽植密度は条間 $30cm$, 株間 $15cm$ の $22.2株/m^2$, 1株4本の手植えとした。食味試験は同分場, 農産研究所で標準栽培した6月中旬移植の‘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。精米中のタンパク質含有率はケルダール法により定量した全窒素にタンパク質換算係数 5.95 を乗じて乾物当たりで求めた。

第1表 基肥量試験区の構成

施肥量 (Nkg/10a)		
基肥	穂肥 I ¹⁾	穂肥 II ²⁾
0	0	0
0	2	1.5
4	2	1.5
6	2	1.5
8	2	1.5

1) 出穂前 17~18日に施用。
2) 穂肥 I 施用時期の約7日後に施用。

2 穂肥施用時期および穂肥回数異なる場合の収量および品質

1997年と1998年に豊前分場内の水田、また、1998年には農産研究所の砂壌土水田で試験を実施した。豊前分場では‘つくし早生’を供試して、6月11~12日に稚苗を移植した。試験区の構成は第2表に示す4区である。試験規模は1区9.0㎡の2区制で実施し、栽植密度、食味試験およびタンパク質含有率は上記の食味からみた初数、収量の試験と同じである。

農産研究所では‘つくし早生’を供試して、6月19日に稚苗を移植した。試験区の構成は第2表に示す8区で、試験規模は1区17.0㎡の2区制で実施した。栽植密度は条間30cm、株間15.9cmの21.0株/㎡、1株約4本の機械移植とした。玄米中のタンパク質含有率は近赤外分析計(ケット社 AN-800)を用いて乾物当たりで求めた。

第2表 穂肥時期および穂肥回数試験区の構成

場所	施肥量 (Nkg/10a)		
	基肥	穂肥 I	穂肥 II ³⁾
豊前分場	6	2	1.5
	6	2(早) ¹⁾	1.5
	6	2(晩) ²⁾	1.5
	6	2	0
農産研究所	4, 6	2	1.5
	4, 6	2.2(早) ¹⁾	1.5
	4, 6	2.5	0
	4, 6	2.5(早) ¹⁾	0

1) 早期穂肥区で出穂前22~25日に施用。
2) 晩期穂肥区で出穂前13~14日に施用。その他の区は出穂前17~18日に施用。
3) 穂肥 I 施用時期の約7日後に施用。

結果および考察

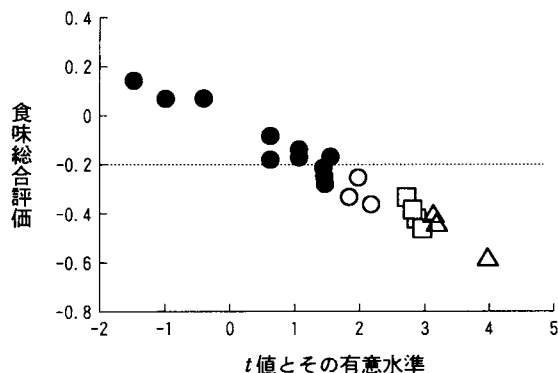
1 年次別気象概況

1996年は7月中旬~8月中旬は高温多照であった。9月の気温は平年並みで、日照時間はやや多く、登熟は良好で水稻の作況指数は104であった。1997年は8月1~3半旬の日照時間は平年より50%少なく、9月の気温および日照時間は平年並みであった。台風19号(9月16日)の襲来により、移植期が遅いもので草姿が乱れた。登熟は平年並みで水稻の作況指数は99であった。1998年は7月5、6半旬の日照時間は平年より60%程度少なく、8月以降の平均気温は平年より2~3℃高く、記録的

な高温で経過し、登熟は良好で、水稻の作況指数は103であった。

2 食味からみた初数および収量

‘つくし早生’について、基準米である‘コシヒカリ’と有意差がなくなる食味総合評価の下限値を明らかにするために、‘コシヒカリ’と‘つくし早生’の食味総合評価(以後、食味)の平均値の有意性を、パネル員を反復として、t検定により求めた(第1図)。その結果、‘コシヒカリ’と比較して、‘つくし早生’の食味は-0.40で1%水準、-0.33で5%水準および-0.25で10%水準の有意差で食味が劣った。そこで、本報告では今後良食味米への評価が一層厳しくなることを考慮して、‘つくし早生’の食味が-0.2を下限値として、それ以上であれば‘コシヒカリ’と同程度の食味をもつと判断した。



第1図 つくし早生の食味総合評価とt値との関係

1) 基準米は豊前分場内で標準栽培したコシヒカリ(6月中旬移植)
2) t値は基準米コシヒカリとつくし早生の食味総合評価の平均値の差についてパネル員を反復として、1996年と1997年の食味データをもとに求めた。
3) △, □, ○はそれぞれ1, 5, 10%で有意であり、●は10%水準で有意でない。

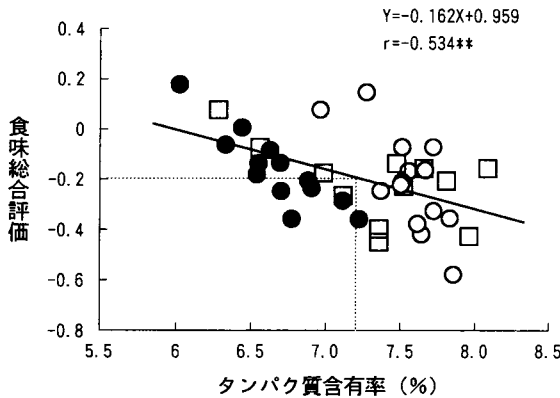
食味および精米中のタンパク質含有率の関係を第2図に示した。食味-0.2を良食味の下限とした場合、これに対応したタンパク質含有率は7.2%と推定された。したがって、‘つくし早生’の食味を‘コシヒカリ’と同程度に維持するためには、タンパク質含有率は7.2%以下を目安とし、これに対応する㎡当たり初数は約27,000粒(第3図)、収量は約56kg/a(第4図)であった。

‘つくし早生’、‘ほほえみ’および‘ヒノヒカリ’の収量および品質を第3表に示した。施肥基準に準じ穂肥をN成分で2+1.5kg/10a、標準時期に施用した標準区について‘つくし早生’を他の2品種と比較すると、㎡当たり初数は‘ほほえみ’より5,000粒、‘ヒノヒカリ’より2,000粒程度少なかった。また、両品種に比べて‘つくし早生’は、登熟歩合が高く、千粒重も重く、収量性も優れた。検査等級は‘ほほえみ’より良好な傾向にあり、‘ヒノヒカリ’並であった。タンパク質含有率は‘ほほえみ’、‘ヒノヒカリ’より高く、食味はやや劣る傾向にあった。

第3表 穂肥量および穂肥施用時期が異なる場合の収量および品質 (豊前分場)¹⁾

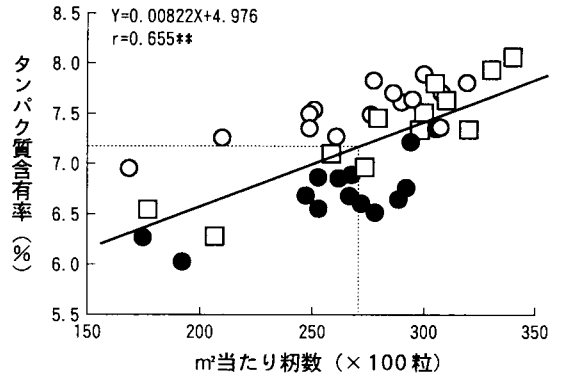
品種名	穂肥量 (Nkg/10a)	穂肥 施用 時期	全初数 (×100粒/m ²)	登熟 歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)	検査 ³⁾ 等級	食味 ⁴⁾ 総合 評価	タンパク質 ⁵⁾ 含有率 (%)
つくし 早生	2+1.5	標準	255b ⁶⁾	90.8	24.3a	55.6(100) ²⁾ a	2.8	-0.25	7.09(100)b
		早期	267b	86.6	23.5a	55.0(99)ab	3.3	-0.07	6.92(98)b
		晩期	255b	90.7	24.2a	56.3(101)a	3.3	-0.36	7.59(107)a
ほほえみ	2+1.5	標準	311a	79.9	21.1b	51.2(92)b	4.0	0.00	6.84(97)b
ヒノヒカリ	2+1.5	標準	274ab	86.2	23.0ab	54.0(97)ab	3.0	0.08	6.80(96)b

- 1) 1997年, 1998年の平均値。基肥量は6kg/10a。
- 2) つくし早生の標準区は穂肥量2+1.5Nkg/10a, 穂肥施用時期標準区。()内の数値は標準区に対する比率。
- 3) 1(1等上)~9(3等下)。
- 4) 豊前分場産のコシヒカリを基準(0.00)。1998年度のみ。
- 5) 精米乾物中の含有率。
- 6) 異英字間には, 年次を反復として, Tukeyの多重検定で5%水準で有意差あり。精玄米重とタンパク質含有率は標準区を100とした各区の割合で比較した。



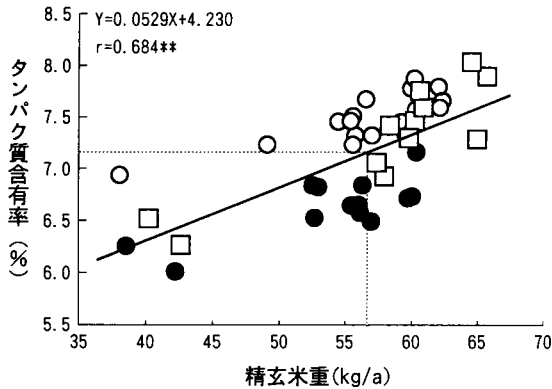
第2図 つくし早生における食味総合評価とタンパク質含有率との関係

- 1) □: 1996年産米, ○: 1997年産米, ●: 1998年産米
- 2) **は1%水準で有意である。
- 3) タンパク質含有率は精米乾物中の含有率。
- 4) 以上, 第3図, 第4図も同じ。



第3図 タンパク質含有率とm²当たり初数との関係

- 1) 図中の記号は第2図と同じ。
- 2) **は1%水準で有意である。



第4図 タンパク質含有率と収量との関係

- 1) 図中の記号は第2図と同じ。
- 2) **は1%水準で有意である。

‘ヒノヒカリ’では, 食味を低下させないためには, 玄米窒素含有率を1.3%, m²当たり初数は30,000~32,000粒⁷⁾と報告されている。また, ‘ほほえみ’では‘コシヒカリ’並の食味を維持し, 外観品質を低下させないためには, 玄米窒素含有率を1.3%, それに対応するm²当たり初数は31,000粒⁷⁾としている。

‘つくし早生’では品質を低下させずに収量を確保するためのm²当たり初数は30,000粒としている(田中1996第14回福岡農総試研究成果発表会講演要旨43-50)が, 上記2品種と同様に, 食味を‘コシヒカリ’と同程度に維持するためには, m²当たり初数は27,000粒程度に制限する必要がある, その場合の収量は56kg/a程度と推定された。

3 穂肥施用時期および施用回数異なる場合の収量および品質

豊前分場における, ‘つくし早生’の穂肥施用時期および施用回数異なる場合の収量および品質を第3表に示した。標準区に比べて早期穂肥区では全初数がやや多くなる傾向にあり, 精米タンパク質含有率が0.17%低く, 食味は0.18優れた。一方, 晩期穂肥区では精米タンパク質含有率が0.50%高く, 食味は0.11低下した。

第4表 穂肥量および穂肥施用時期が異なる場合の収量および品質（農産研究所）¹⁾

穂肥量 (Nkg/10a)	穂肥 施用 時期	全籾数 (×100粒/m ²)	登熟 歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)	検査 ³⁾ 等級	タンパク質 ⁵⁾ 含有率 (%)
2+1.5	標準	301	88.6	24.0	63.8(100) ²⁾	2.5	8.04(100)a ⁴⁾
	早期	319	89.9	23.3	65.3(102)	2.5	7.86(98)b
2.5+0	標準	290	90.3	23.5	61.4(96)	2.3	7.86(98)b
	早期	301	91.2	23.1	63.1(99)	2.8	7.81(97)b

1) 1998年。基肥4kg/10aと6kg/10a区の平均値。

2) 標準区は穂肥量2+1.5Nkg/10a, 穂肥施用時期標準区。()内の数値は標準区に対する比率。

3) 玄米乾物中の含有率。

4) 異質字間には、年次を反復として、Tukeyの多重検定で5%水準で有意差あり。

早期穂肥区の収量は標準区と同程度であった。次に、第2回目の穂肥を省略した区は、精米タンパク質含有率が0.22%低く、食味も0.00と‘コシヒカリ’や‘ヒノヒカリ’と同じであった。収量は標準区より2%低下した程度であった。

農産研究所における、穂肥施用時期および施用回数異なる場合の収量および品質を第4表に示した。標準区に比べて早期穂肥区は玄米タンパク質含有率が0.18%低く、収量は2%増加した。また第2回目の穂肥を省略した区は玄米タンパク質含有率は0.18%低く、収量は4%低下した。穂肥の施用時期を早め、2回目の穂肥を省略した区は、玄米タンパク質含有率が0.23%少なく、収量は標準区と同程度であった。

米のタンパク質含有率は、同じ地域内で土壌型に限られる場合には、食味との相関が高いことが報告²⁾されている。今回の試験では、標準区と比べて早期穂肥区では収量は同等でm²当たり籾数は増加し、タンパク質含有率が低下し、食味は向上した。尾形らの報告でも、早期穂肥を行うことによりm²当たり籾数が増加する⁵⁾ことや、早期穂肥の稲体では慣行の時期に穂肥を行った稲体より、穂部への窒素移行が少なかった⁶⁾との報告があるように、これらの要因が関与して、米のタンパク質含有率が低くなったため、食味が向上したと考えられる。

また、減数分裂期以降の窒素追肥は穂部への移行が急激に高くなる⁶⁾。本試験では減数分裂期ごろに施用される第2回目の穂肥を省略することにより、慣行の施肥法と比較し、米のタンパク質含有率が低下し、食味も向上した。収量は標準区より2~4%低下した程度であった。第2回目の穂肥省略が黒ボク土壌における有効な良食味米生産技術の1つであることが報告⁴⁾されている。この報告は、第2回目の穂肥省略が、‘つくし早生’の収量性を維持した有効な良食味米生産技術の1つであることを支持するものである。

以上のように、‘つくし早生’の食味を‘コシヒカリ’と同程度に維持するためにはm²当たり籾数を27,000粒程度に制御し、収量を56kg/a程度に抑えることが必要であった。また、慣行より5~7日程度早めに穂肥を施用することや第2回目の穂肥を省略することは、収量性を維持し、食味向上を図るための有効な生産技術であることが明らかとなった。

引用文献

- 1) 浜地勇次・今林惣一郎・大里久美・西山壽・吉野稔・川村富輝・松江勇次(1998)水稲新品種‘つくし早生’の育成. 福岡農総試研報 17 : 1 - 8.
- 2) 稲津脩(1990)良食味米の理化学的特性と栽培(シンポジウム記事). 日作紀 59 : 611 - 615.
- 3) 松江勇次・小田原孝治・比良松道一(1996)北部九州産米の食味に関する研究. 第7報. 食味の産地間差とその要因. 日作紀 65 : 245 - 252.
- 4) 松江勇次・小田原孝治・比良松道一(1997)北部九州産米の食味に関する研究. 第8報. 黒ボク土産の食味向上のための窒素施肥法およびゼオライトの施用. 日作紀 66 : 189 - 194.
- 5) 尾形武文・矢野雅彦・田中昇一(1988)京築地域における水稲品種ミネアサヒの作期と施肥法. 日作九支報 55 : 31 - 34.
- 6) 折田隆志・葭田隆治(1984)作物の窒素代謝に関する研究. 第18報. 水稲の葉面生長, 蛋白合成およびsink形成における追肥窒素の利用に関する研究. 日作紀 53 : 204 - 212
- 7) 田中浩平・山本富三・角重和浩・大隈光善(1992)水稲品種「ヒノヒカリ」の収量, 食味からみた最適穎花数と窒素保有量. 日作紀 61 別 1 : 184 - 185
- 8) 田中浩平・松江勇次・原田皓二(1998)水稲品種‘ほほえみ’の, 出穂, 成熟期特性と高品質安定栽培のための最適籾数. 福岡農総試研報 17 : 23 - 26.