

水稻品種‘つくし早生’の食味向上のための栽培法

第2報 早期穂肥と1回穂肥施用法の現地実証

田中浩平¹⁾・尾形武文²⁾・陣内暢明・原田皓二¹⁾
(農産研究所)

水稻品種‘つくし早生’の食味向上を図るため、福岡県内各地において、穂肥の時期や量を変えた施用法が、食味や生育、収量に及ぼす影響を明らかにした。

- 1 穂肥時期を慣行より1週間早めて施用することにより、米のタンパク質含有率は0.4%減少し、食味が向上した。㎡当たり籾数は12~16%増加し、1~4%増収した。
- 2 慣行の穂肥施用法の2回目の穂肥を省略することにより、米のタンパク質含有率は0.4%減少し、食味が向上した。㎡当たり籾数と収量は慣行と同程度であった。
- 3 以上より、県内の現地において、早期穂肥と1回穂肥が、‘つくし早生’の食味向上に有効であることが実証された。
[キーワード：食味、水稻、タンパク質含有率、つくし早生、穂肥]

The Cultivation Method for Improvement Palatability in Rice Cultivar ‘TSUKUSHIWASE’ (2). Demonstration of Topdressing Application for Improvement Palatability. TANAKA Kohei, Takefumi OGATA, Nobuaki JINNOUCHI and Koji HARADA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 19 : 21 - 24 (2000)

We demonstrated a new topdressing application system for improvement palatability of rice cultivar ‘TSUKUSHIWASE’ in various fields in Fukuoka prefecture.

- (1) The rice protein content decreased by 0.4% and the palatability was improved with topdressing application at panicle formation that advanced to 1 week as compared to the conventional application. The spikelet number per m² increased by 12-16% and yield per unit increased by 1-4%.
- (2) The rice protein content decreased by 0.4% and the palatability was improved with topdressing application at panicle formation that omitted the second top dressing as compared to the conventional application. The spikelet number per m² and yield per unit were the same level as the conventional application.

[Key words : Palatability, Protein Content, Rice, Topdressing at panicle formation stage, ‘TSUKUSHIWASE’]

結 言

前報⁴⁾において、水稻品種‘つくし早生’¹⁾の食味向上のための籾数、収量および米のタンパク質含有率の目標値を明らかにした。さらに、米のタンパク質含有率を下げ、食味を向上させるために、穂肥の早期施用および1回施用法を考案した。この施用法は食味向上が主な目的であり、生育の安定と収量向上のための従来の施用法⁵⁾とは目的が異なる。

米の食味は、近年最も重要視されている形質であり、食味と生育、収量の両立を図る栽培法が求められている。水稻の穂肥の施用時期や施用量は米のタンパク質含有率や食味³⁾のみならず、生育や収量⁵⁾に対する影響が大きく、施用法によっては倒伏や減収を招く恐れがある⁵⁾。また、水稻の収量、品質は穂肥以外の肥培管理や土壌条件の影響も大きく、栽培条件が異なる場合の穂肥施用法の効果について検討する必要がある。‘つくし早生’は短稈で倒伏に強い¹⁾が、土壌条件と穂肥施用法が

異なる場合の生育や収量、品質、特に食味に対する検討は十分ではない。

このようなことから、早期穂肥や1回穂肥施用法の普及性の可否を判断する場合には、土性や土壌肥沃度等が異なる現地圃場において生育、収量に対する影響や食味の向上効果について明らかにする必要があり、現地における実証試験が不可欠である。

そこで、本報では福岡県内各地において‘つくし早生’を供試し、穂肥の時期や量を変えた施用法が食味や生育、収量に及ぼす影響について検討した。

試験方法

試験は1996年と1997年に福岡県内の第2~5表に示した市町で行った。供試品種は‘つくし早生’で、全て稚苗を用いた機械移植栽培とした。試験の構成を第1表に示した。穂肥増肥試験は1回目の窒素量を慣行より10a当たり約1kg増やし、1996年に6か所で行った。早期穂肥試験は施用時期を慣行より6~7日程度早め、1996年に4か所、1997年に7か所で行った。1回穂肥試験は窒素量を慣行の1回目約2.2kgと2回目約1.4kgの2回施用

1) 現筑後分場 2) 現豊前分場

から、1回目のみ約2.8kg施用(慣行より約22%減肥)として、1997年に7か所で行った。その他の肥培管理は各地域の慣行で実施した。土性と移植期は第2~5表に示した。土性はSLからHCと多様であり、移植期は5月26日から6月25日で、6月中旬植が中心であった。試験は5~15aの1区制で実施した。

実証圃の設置と生育および収量調査は各地域農業改良普及センター、収穫した米の外観品質調査、精米、理化学分析および食味試験は福岡県農業総合試験場農産研究所で実施した。米のタンパク質含有率は、ケルダール法で全窒素を測定し、タンパク質換算係数5.95を乗じて求め、乾物当たりで示した。食味官能試験は、基準米を農産研究所で栽培した‘コシヒカリ’、1回の供試点数を9点として、10名のパネル構成員で実施した。

この実証試験は福岡の米新時代確立対策事業(福岡県農業振興課)により実施された。

結 果

1 気象経過

2か年とも試験期間の気象は概ね良好で、病虫害の被害も問題にはならなかった。また、2か年の全試験区と

も倒伏は全く発生しなかった。

2 穂肥増肥の効果

第1回穂肥窒素量を慣行より10a当たり約1kg増肥した穂肥増肥の効果第2表に示した。慣行に比べて、稈長はわずかに長く、 m^2 当たり初数は慣行区に比べて増加する傾向がみられたが、登熟歩合は低下した。千粒重と玄米重は慣行と有意差はなく、穂肥増肥による増収効果は期待できなかった。検査等級に差はみられなかった。精米中のタンパク質含有率は慣行区よりも有意に増加した。このように、穂肥を増やした場合、米のタンパク質含有率の増加による食味の低下が懸念された。

3 早期穂肥の効果

穂肥の施用時期を慣行より1週間程度早めて、第1回穂肥を出穂前24日頃に施用した早期穂肥の効果第3表、第4表に示した。1996年は、 m^2 当たり初数は慣行区に比べて4か所の平均で16%増加した。登熟歩合と千粒重は減少したが、玄米重は増加する傾向がみられ、平均で4%増収した。稈長と検査等級は同等で、精米中のタンパク質含有率は有意に減少し、平均で0.5%減少した。

1997年は、 m^2 当たり初数は7か所平均で12%増加し

第1表 試験の構成

試験名	試験年次と試験数	試験区	慣行区
穂肥増肥	1996年6か所	穂肥量3+1.8kg	穂肥量2+1.8
早期穂肥	1996年4か所, 1997年7か所	穂肥1を出穂前24日に施用	出穂前17~18日に施用
1回穂肥	1997年7か所	穂肥量2.8+0kg(1回)	穂肥量2.2+1.4kg(2回)

- 1) 穂肥量や穂肥施用時期は全試験区の平均値。個々のデータは第2~5表を参照。
- 2) 穂肥量は10a当たりの窒素施用量。

第2表 穂肥増肥の生育、収量、品質に対する影響

市町 (土性)	篠栗町 (L)	大刀洗 町(L)	北九州 市(L)	香春町 (CL)	城島町 (HC)	椎田町 (L)	平均
移植期(月日)	6.9	6.25	6.8	5.26	6.23	6.8	6.11
穂肥量 増肥 (kg) 慣行	3+1.5 2+1.5	3+3.4 2+3.4	3+1.5 2+1.5	3+1.5 2+1.5	2.8+1.4 2.1+1.4	3+1.5 2+1.5	3+1.8 2+1.8
稈長(cm)	73 (101%)	66 (100)	83 (104)	81 (103)	76 (100)	79 (96)	76ns (101)
m^2 当たり初数 ($\times 100$ 粒)	249 (108%)	209 (95)	338 (123)	283 (101)	318 (114)	354 (103)	292ns (108)
登熟歩合(%)	91 (98%)	92 (98)	82 (88)	79 (96)	81 (88)	82 (100)	85 + (95)
千粒重(g)	24.2 (99%)	25.2 (100)	24.3 (99)	23.9 (102)	24.3 (99)	24.2 (102)	24.4ns (100)
玄米重 (kg/10a)	542 (99%)	484 (96)	671 (109)	540 (99)	615 (100)	671 (102)	587ns (101)
検査等級 ¹⁾	2 (± 0)	2 (± 0)	2 (± 0)	3 (± 0)	3 (± 0)	3 (± 0)	2.5ns (± 0)
精米タンパク (%)	7.4 (+0.6%)	8.1 (+0.2)	7.9 (+0.4)	7.6 (0.2)	7.5 (± 0)	8.0 (+0.5)	7.8* (+0.3)

- 1) 検査等級は1等上~3等下を1~9で示す。
- 2) 各項目の()は慣行区に対する比率または差。
- 3) 表中の**, *, +は, t検定による平均値の差の検定で, 各々1%, 5%, 10%水準で有意であることを, nsは有意でないことを示す。

第3表 早期穂肥の生育、収量、品質に対する影響

市町 (土性)	福岡市 (SL)	嘉穂町 (L)	八女市 (L)	勝山町 (L)	平均
移植期(月日)	6.18	6.9	6.23	6.16	6.17
穂肥 早期 施用日 ²⁾ 慣行	-25 -17	-23 -15	-23 -17	-26 -20	-24 -17
稈長(cm)	72 (99%)	72 (97)	78 (110)	80 (98)	76ns (101)
m^2 当たり初数 ($\times 100$ 粒)	279 (94%)	282 (112)	442 (142)	318 (114)	330ns (116)
登熟歩合(%)	83 (100%)	62 (74)	83 (85)	82 (74)	77ns (95)
千粒重(g)	24.2 (96%)	24.9 (101)	23.5 (97)	23.1 (97)	23.9ns (98)
玄米重 (kg/10a)	515 (97%)	619 (107)	681 (105)	633 (105)	612ns (104)
検査等級	3 (± 0)	3 (± 0)	2 (± 0)	3 (± 0)	2.8ns (± 0)
精米タンパク (%)	8.8 (-0.5%)	7.4 (-0.3)	7.5 (-1.0)	6.3 (-0.2)	7.5 + (-0.5)

- 1) 試験年次は1996年。
- 2) 穂肥施用日は第1回穂肥の施用日を出穂前日数で示す。

有意な差がみられたが、登熟歩合、千粒重および玄米重に差はみられなかった。稈長と検査等級も慣行と有意差はなかったが、玄米中のタンパク質含有率は有意に減少し、平均で0.3%減少した。食味評価は慣行よりも有意に優れた。

以上のように、早期穂肥は慣行区と比較して、 m^2 当たり初数が12~16%増加し、登熟歩合と千粒重は減少する傾向がみられ、収量は1~4%増加した。検査等級は同等で、米のタンパク質含有率は0.4%程度減少し、食味が向上することが認められた。

4 1回穂肥の効果

穂肥の2回目を省略して、穂肥量を約22%減肥した1回穂肥の効果第5表に示した。稈長、 m^2 当たり初数、登熟歩合、千粒重、玄米重および検査等級は慣行区とほぼ同等であった。玄米中のタンパク質含有率は有意に減少し、7か所平均で0.4%減少した。食味評価も慣行より有意に優れた。

以上のように、1回穂肥により、米のタンパク質含有率が減少し、食味が向上することが認められた。

考 察

水稻の穂肥は、主として初数、千粒重の増加や登熟歩合の向上により収量を増加させるが、施用時期によっては倒伏や登熟歩合の低下を招く⁵⁾。また、米のタンパク質含有率や食味に対する影響も報告³⁾されており、穂肥の施用時期や施用量は収量および品質の両面から重要である。

これまで、出穂期以降の追肥は、米のタンパク質含量を顕著に増加させ^{6,7)} 食味が低下する³⁾。しかし、出穂期以前の穂肥は、タンパク質含量が大きく増加することはない^{2,7)} とされてきた。一方で、穂肥の施用により食味が低下することも指摘³⁾ されている。また、前報⁴⁾ において、'つくし早生'では、穂肥の施用時期を慣行より1週間程度早めて、第1回穂肥を出穂前25日頃に施用するか、施用回数を2回から1回に減らすことにより、米のタンパク質含有率が減少し、食味が向上することを明らかにした。

本庄²⁾ は米のタンパク質含有率

は、登熟粒数の多少と出穂後の稲体の窒素濃度あるいは吸収量の多少によって決定されると指摘している。本試験では第1回穂肥施用時期を出穂前24日頃に早めると、 m^2 当たり初数が12~16%増加した。登熟歩合と千粒重は大きく減少することなく、その結果として1粒当たりのタンパク質含有率が相対的に減少したことから、食味が向上したと考えられる。穂肥を増肥すると、 m^2 当

第4表 早期穂肥の生育、収量、品質に対する影響

市町 (土性)	福岡市 (SL)	宗像市 (L)	朝倉町 (CL)	久留米 (CL)	嘉穂町 (L)	勝山町 (L)	豊前市 (L)	平均
移植期(月日)	6.22	6.22	6.24	6.5	6.10	6.10	6.4	6.14
穂肥 早期	-26日	-25	-25	-25	-22	-20	-26	-24
施用日 慣行	-21	-19	-21	-19	-15	-12	-18	-18
稈長(cm)	67 (105%)	68 (100)	64 (98)	79 (108)	72 (97)	77 (100)	78 (100)	72 ns (101)
m^2 当たり初数 ($\times 100$ 粒)	263 (112%)	270 (106)	279 (130)	355 (119)	280 (100)	304 (108)	308 (115)	294 ** (112)
登熟歩合(%)	76 (105%)	77 (98)	73 (89)	91 (107)	87 (107)	83 (93)	89 (95)	82 ns (99)
千粒重(g)	24.1 (100%)	24.2 (98)	22.0 (100)	23.5 (98)	24.1 (100)	24.4 (100)	24.2 (98)	23.8 ns (99)
玄米重 (kg/10a)	430 (98%)	551 (98)	477 (103)	676 (103)	570 (101)	607 (100)	561 (97)	554 ns (101)
検査等級	7 (± 0)	4 (+1)	5 (± 0)	3 (-1)	4 (-1)	3 (± 0)	4 (± 0)	4.3 ns (-0.1)
玄米タンパク (%)	9.2 (+0.2%)	7.5 (-0.9)	7.9 (-0.4)	6.6 (+0.2)	7.9 (-0.2)	7.0 (-0.3)	7.4 (-0.6)	7.6 + (-0.3)
食味評価	-0.7 (± 0)	-0.2 (+0.1)	-0.4 (+0.1)	-0.3 (± 0)	0.0 (+0.4)	0.0 (+0.2)	-0.3 (+0.1)	-0.3 * (+0.1)

- 1) 試験年次は1997年。
- 2) 穂肥施用日は第1回穂肥の施用日を出穂前日数で示す。

第5表 1回穂肥の生育、収量、品質に対する影響

市町 (土性)	筑紫野市 (SL)	甘木市 (CL)	吉井町 (L)	北九州市 (SL)	糸田町 (SL)	高田町 (LiC)	八女市 (CL)	平均
移植期(月日)	6.20	6.21	6.20	6.8	6.16	6.18	6.24	6.18
穂肥量 1回	2.5+0	2.5+0	2.5+0	2.5+0	3.2+0	3.5+0	2.9+0	2.8+0
(kg) 慣行	2+1.5	2+1.5	2+1.5	2+1.5	3.2+1	2.1+1.4	2.4+1.6	2.2+1.4
稈長(cm)	69 (98%)	76 (104)	73 (100)	74 (96)	76 (99)	71 (96)	68 (101)	72 ns (99)
m^2 当たり初数 ($\times 100$ 粒)	264 (85%)	368 (115)	312 (97)	258 (86)	289 (93)	260 (104)	338 (119)	298 ns (100)
登熟歩合(%)	82 (101%)	71 (99)	73 (107)	91 (101)	80 (108)	90 (100)	65 (88)	79 ns (101)
千粒重(g)	23.3 (100%)	23.9 (103)	23.1 (100)	23.7 (101)	23.2 (98)	24.4 (97)	23.5 (100)	23.6 ns (100)
玄米重 (kg/10a)	582 (96%)	623 (106)	545 (101)	570 (93)	538 (101)	577 (102)	527 (109)	566 ns (101)
検査等級	4 (± 0)	5 (± 0)	7 (± 0)	3 (± 0)	4 (± 0)	3 (± 0)	5 (± 0)	4.4 ns (± 0)
玄米タンパク (%)	8.4 (-0.4%)	8.1 (-0.3)	9.9 (-0.1)	9.0 (+0.2)	7.3 (-0.7)	6.9 (-1.1)	8.1 (-0.3)	8.2 * (-0.4)
食味評価	-0.2 (+0.3)	-0.3 (+0.5)	-0.7 (+0.2)	+0.1 (+0.3)	-0.2 (+0.6)	+0.2 (+0.4)	-0.4 (+0.1)	-0.2 ** (+0.4)

り初数は増加するが、登熟歩合の低下と出穂後の稲体窒素濃度が増加することにより米のタンパク質含有率が増加したと考えられる。穂肥を1回に減じた場合は稲体窒素濃度が低下することにより、米のタンパク質含有率が低下し、食味が向上したと推察される。

本報において、早期穂肥および1回穂肥により米のタンパク質含有率は約0.4%減少し、食味評価は0.1~0.4向上して-0.2~-0.3となった。この値は目標とする良食味の水準には達している⁹⁾と考えられる。このように近年、米の食味が重要視されるなかで、登熟粒数や稲体の窒素濃度や吸収量は土壌や栽培条件の影響が大きいにもかかわらず、多様な土壌条件における実証試験で食味向上の効果が認められた意義は大きい。

また、早期穂肥や1回穂肥の生育や収量に対する悪影響が懸念されたが、本報の結果ではいずれの施用法においても、稈の伸長による倒伏や減収および検査等級の低下はみられなかった。これは、短程で耐倒伏性に優れた‘つくし早生’の品種特性¹⁾によるところが大きいと考えられる。したがって、他の品種、特に耐倒伏性が十分でなく、初数過剰になりやすい品種においてこの施用法を実施する場合には、本報の‘つくし早生’、と同様な検討を行った上で導入する必要がある。さらに‘つくし早生’においても穂肥時期をこれ以上早める施肥法は、倒伏の危険が大きくなり収量も不安定となる⁵⁾ことが予想されることから避ける必要がある。

謝 辞

本試験において、実証圃の設置および運営に御尽力頂いた福岡県農業技術課の権藤忠幸専門技術員と農業振興課の担当者および調査に協力頂いた各地域農業改良普及センターの担当者の方々に心より感謝申し上げます。

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) 水稻品種‘つくし早生’の育成. 福岡農総試研報 17: 1-8.
- 2) 本庄一雄(1971) 米のタンパク質含量に関する研究 第2報 施肥条件のちがいが玄米のタンパク質含有率およびタンパク質総量に及ぼす影響. 日作紀 40: 190-196.
- 3) 石間紀男・平宏和・平春枝・御子柴穆・吉川誠次(1974) 米の食味に及ぼす窒素施肥および精米中のタンパク質含有率の影響. 食総研報 29: 9-15.
- 4) 岩淵哲也・田中浩平・尾形武文・浜地勇次(2000) 水稻品種‘つくし早生’の食味向上のための栽培法. 第1報 食味向上のための最適初数, 収量および穂肥施用法. 福岡農総試研報 19: 17-20.
- 5) 松島省三・真中多喜夫(1962) 生育各期の窒素多肥は稲をどう変えるか [2]. 農業及園芸 37: 1109-1113.
- 6) 尾崎清(1947) 水稻の窒素代謝に関する研究 I, 出穂開始期以降の窒素の供給が玄米の蛋白質の種類およびその含量に及ぼす影響について その二. 土肥誌 20: 36-38.
- 7) 平宏和・松島省三・松崎昭夫(1970) 水稻収量の成立原理とその応用に関する作物学的研究. 第92報 窒素施肥による米の蛋白質の収量およびその栄養価増大の可能性の栽培試験. 日作紀 39: 33-40.