

水稻品種「実りつくし」の収量・品質が安定する移植時期と適正籾数

岩渕哲也*・佐藤大和¹⁾・大野礼成・石塚明子・荒木雅登

本研究では、水稻新品種「実りつくし」の高品質・安定生産技術を確立するため、収量・品質が安定する移植時期と適正籾数を検討した。6月17～19日移植は、6月30日移植に比べて、登熟歩合が高く、千粒重が重く、多収となった。玄米タンパク質含有率は高かったが、食味に差はみられなかった。施肥法では2回穂肥施用は1回穂肥施用と比較して、千粒重が重い傾向で、収量が多かった。玄米タンパク質含有率がやや高かったが、食味は1回穂肥と大きな差はみられなかった。籾数と収量・品質との関係を検討すると、収量は m^2 当たり籾数が増加すると多くなるが、検査等級は籾数過多になると劣るため、1等を得られる最大籾数の30,000粒/ m^2 が収量・品質からみた適正籾数であると判断された。

[キーワード：移植時期，水稻，収量，品質，実りつくし，籾数]

The Optimum Transplanting Time and Number of Spikelets on Yield and Grain Quality of the Rice Cultivar “Minoritsukushi”. IWABUCHI Tetsuya, Hirokazu SATO, Yukinori ONO, Akiko ISHITSUKA and Masato ARAKI (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 5:102-106 (2019)

We investigated the effects of transplanting time, nitrogen application, and spikelet density on the yield and grain quality of the rice cultivar “Minoritsukushi” to determine the optimum cultivation conditions. We found that bringing the transplanting date forward from June 30 to June 17–19 increased the percentage of ripened grains, thousand-kernel weight, yield per unit, and protein content while retaining the eating quality. In addition, a second top-dressing at the panicle formation stage tended to increase the thousand-kernel weight and yield per unit and also slightly increased the protein content but had no effect on the eating quality. An increase in spikelet density increased the yield per unit but this was associated with a deterioration in the inspection grade at high densities, with < 30,000 spikelets/ m^2 being required to pass the first inspection. Thus, the optimum spikelet density for “Minoritsukushi” was estimated to be 30,000 spikelets/ m^2 based on the yield and quality.

[Key words: grain quality, Minoritsukushi, number of spikelets, rice, transplanting time, yield]

緒言

現在、主食用米の消費量は、戦後、欧米文化の影響を受け、国民の食生活の変化等を背景に減少している。一方、主食用米の3割程度を占めている中・外食向けの消費割合は増加しており（米穀安定供給確保支援機構 2018）、将来的にも、良食味で、より低価格な中・外食用米のニーズは高まることが予想される。このように、良食味で低価格な米が求められる中、生産者としては良食味米の収量をさらに向上させることが重要となり、中・外食用米の良食味品種に適した高品質安定多収栽培技術の確立を望んでいる。

本県で育成された「実りつくし」は、多収で炊飯米の食味が「コシヒカリ」より優れ、中・外食用米として期待されている。また、本品種は県内における熟期は中生の晩であり、高温耐性に優れ（和田ら 2016）、近年、高温登熟による玄米の品質低下が顕著な「ヒノヒカリ」（若松ら 2007）に替わる品種として期待されている。

そこで、本報では、「実りつくし」の多収・良食味という品種特性を活かすため、移植時期を検討した。さらに、安定して高い収量・品質を維持するためには、品種ごとに籾数を設定することが必要である。そのため、施肥法が異なる条件下で、収量と品質との関係を検討し、「実りつくし」の適正籾数を明らかにした。

材料および方法

試験1 移植時期が生育、収量および品質に及ぼす影響

試験は2015～2017年に農林業総合試験場筑後分場（三潴郡大木町）内水田圃場（LiC）で実施し、供試品種は「実りつくし」とした。移植日は2015年が6月18、30日、2016年が6月17、30日、2017年が6月19、30日とし、栽植密度は18.2株/ m^2 、1株4本程度で稚苗を機械移植した。前作は小麦で、施肥量は、基肥として10a当たり窒素成分で3kg、出穂16～18日前に第1回穂肥として2kg、第2回穂肥として、第1回穂肥の7日後に1.5kg施用した。試験規模は1区10.5 m^2 の2区制で実施した。成熟期頃に収穫し、粗玄米を1.85mm目の縦目篩で選別して玄米重と千粒重を算出した。玄米の検査等級は農産物検査規格に基づいて格付けした。また、玄米約1000粒を穀粒判別機（株式会社サタケ、RGQI20A）にて、整粒歩合と乳白粒、基部未熟粒、腹背白粒に分類し、未熟粒割合の合計を白未熟粒割合として示した。食味試験は同場、農産部で標準栽培した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20名程度で行った。玄米タンパク質含有率は、近赤外分析計「インフラテック1241」により、水分換算15%で測定した。

*連絡責任者（筑後分場：iwabuchi@farc.pref.fukuoka.jp）

受付2018年8月1日；受理2018年11月8日

1) 現 福岡県農林水産部 経営技術支援課

試験2 収量・品質と籾数との関係

試験は 2015～2017 年に農林業総合試験場筑後分場で行った。分施肥体系や全量基肥緩効性体系、施肥量が異なる様々な条件下で、収量・品質と籾数との関係を検討した。供試品種は「実りつくし」で、「ヒノヒカリ」を参考品種とし、6月中旬に稚苗を機械移植した。各年次の移植日は2015年が6月18日、2016年が6月17日、2017年が6月19日とした。試験区の構成を第1表に示した。試験規模、栽植密度、植付本数や各種調査項目、測定法については試験1に準じた。

第1表 施肥法の試験区の構成

試験区名	窒素施肥量 (kg/10a)			計
	基肥	穂肥Ⅰ ²⁾	穂肥Ⅱ ²⁾	
1回穂肥	3	2	0	5
2回穂肥	3	2	1.5	6.5
穂肥増肥	3	3	2	8

- 1) 基肥は 484 号 (N:P:K=14:18:14)、穂肥で NK7 号 (14:0:14) を使用、「ヒノヒカリ」は 1 回穂肥
- 2) 穂肥Ⅰは出穂 18～20 日前、穂肥Ⅱはその 1 週間後に実施
- 3) 無窒素区と全量基肥緩効区(窒素施肥量は 6.5kg/10 a, 8kg/10 a) を設置

結果

試験1 移植時期が生育、収量および品質に及ぼす影響

移植時期別の生育、収量および品質を第2、3表に示した。6月17～19日移植は、6月30日移植に比べて、移植～出穂期までの期間が6日間長かった。6月17～19日移植は、6月30日移植に比べて、m²当たり有効穂数、籾数は同程度で、登熟歩合が高く、千粒重が重く、多収であった。検査等級、整粒歩合、白未熟粒割合に差が認められず、玄米タンパク質含有率が高かったが、食味に差はみられなかった。

試験2 収量・品質と籾数との関係

施肥法別の生育、収量、品質および食味との関係を第4、5表に示した。1回穂肥区は「ヒノヒカリ」と比較して、収

量が14%多く、検査等級が良好であった。2回穂肥区は1回穂肥区と比較して、有効穂数、m²当たり籾数、登熟歩合および検査等級に差はみられなかったが、収量が6%多かった。玄米タンパク質含有率は0.3%高かったが、食味総合評価は1回穂肥区と大きな差はみられなかった。穂肥増肥区の収量は1回穂肥区より多く、2回穂肥区と差がなかった。

「実りつくし」の2015～2017年の施肥試験において、m²当たり籾数と検査等級、収量との関係を第1図に示した。m²当たり籾数の増加とともに検査等級が低下する傾向にあり、回帰式により籾数が30,000粒/m²を超えると、検査等級2等以下となった。また、m²当たり籾数の増加とともに収量が増加する傾向にあり、籾数30,000粒/m²のときの収量は600kg/10aとなった。

考察

水稻における移植時期と収量との関係については、移植時期が早い条件ほど、栄養生長期間が長く確保されて、出穂前のでんぷん蓄積量が多くなり、その結果、出穂後の光合成産物が多くなって多収となる(松島ら1958)。2015～2017年の3年間、6月17～19日移植と6月30日移植を比較した結果、6月17～19日移植は6月30日移植に比べて、移植～出穂期の期間が長く維持され、登熟歩合が高く、千粒重が重く、収量性が優れることが明らかとなった。以上のことから、「実りつくし」は6月末の遅植えは避けた方がよいと考えられた。

施肥法では、「ヒノヒカリ」の分施肥体系において、本県では食味向上対策として、2回目の穂肥を省略する施肥法を推進(田中ら2002)しているが、これまでに「元気つくし」では2回穂肥でも食味の低下が少なく、収量が向上する事例が報告されている(宮崎ら2011)。

本県の水稲栽培における2回穂肥の食味への影響については、「つくし早生」、「ヒノヒカリ」および「あきさやか」において大きく(岩渕ら2000、田中ら2002、川村・石塚2003)、「つくしろまん」および「元気つくし」で小さい(宮崎ら2011)ことが報告されている。また、「つくし早生」、「ヒノヒカリ」および「あきさやか」は炊飯米の食味が「コシヒカリ」並(原田ら1989、浜地ら1998、川村・石塚2003)

第2表 移植時期別の生育

移植時期 (月.日)	出穂期 (月.日)	移植日～ 出穂期 (日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	有効 穂数 (本/m ²)	倒伏 ¹⁾ 程度
6.17～19	8.30	73	10.15	83	314	0
6.30	9.5	67	10.20	81	306	0
移植時期	—	—	—	ns	ns	—
年度	—	—	—	ns	*	—
交互作用	—	—	—	ns	ns	—

1) 倒伏程度は無(0)～甚(5)の6段階評価

2) 分散分析により*は5%水準で有意差有り、nsは有意差無

第3表 移植時期別の収量関連形質、品質

移植時期 (月・日)	m ² 当たり 籾数 (×100粒)	登熟 歩合 (%)	千粒 重 (g)	精玄 米重 (kg/10a)	同左 ¹⁾ 比率 (%)	検査 ²⁾ 等級	整粒 歩合 (%)	白未熟 粒割合 (%)	食味 ³⁾ 総合評価	玄米 タンパク (%)
6.17~19	296	86	24.5	636	100	2.8	76.5	5.1	+0.21	6.3
6.30	291	81	24.1	562	88	2.8	74.3	5.7	+0.22	6.0
移植時期	ns	*	*	**	—	ns	ns	ns	—	*
年度	**	*	**	*	—	ns	ns	ns	—	**
交互作用	ns	ns	ns	ns	—	ns	ns	ns	—	ns

1) 同左比率は6月17~19日植を100とした比率

2) 検査等級は1等ノ上(1)~3等ノ下(9)

3) 分散分析により**, *はそれぞれ1, 5%水準で有意差有り, nsは有意差なし

第4表 施肥法別の生育

試験区名	葉色 (SPAD)		成熟 期 (月・日)	稈 長 (cm)	有効 穂数 (本/m ²)	倒伏 程度
	穂肥時	穂揃期				
1回穂肥	—	33.6	10.15	83	313	0
2回穂肥	30.0	35.9	10.15	83	314	0
穂肥増肥	—	36.6	10.15	83	321	0.1
ヒノヒカリ	34.1	32.7	10.8	84	364	0
施肥法	—	**	—	ns	ns	ns
年度	—	**	—	*	ns	ns
交互作用	—	**	—	ns	ns	ns

1) 倒伏程度は、無(0)~甚(5)の6段階評価

2) 分散分析により**, *はそれぞれ1, 5%水準で有意差有り, nsは有意差なし(実りつくしのみ)

第5表 施肥法別の収量関連形質、品質

試験区名	m ² 当たり 籾数 (×100粒)	登熟 歩合 (%)	千粒 重 (g)	精玄 米重 (kg/10a)	同左 ¹⁾ 比率 (%)	検査 ²⁾ 等級	整粒 歩合 (%)	白未熟 粒歩合 (%)	食味 ³⁾	玄米 タンパク (%)
1回穂肥	297	83	24.2	598b	100	3.0	78.6	5.2	+0.32	6.0b
2回穂肥	296	86	24.5	636a	106	2.8	76.5	5.1	+0.21	6.3a
穂肥増肥	317	86	24.7	642a	107	3.0	74.9	5.1	(+0.25)	6.4a
ヒノヒカリ	324	71	22.3	523	87	3.7	75.1	5.7	—	6.3
施肥法	ns	ns	*	*	—	ns	ns	ns	—	**
年度	**	ns	**	**	—	**	*	**	—	**
交互作用	ns	ns	*	ns	—	ns	ns	ns	—	ns

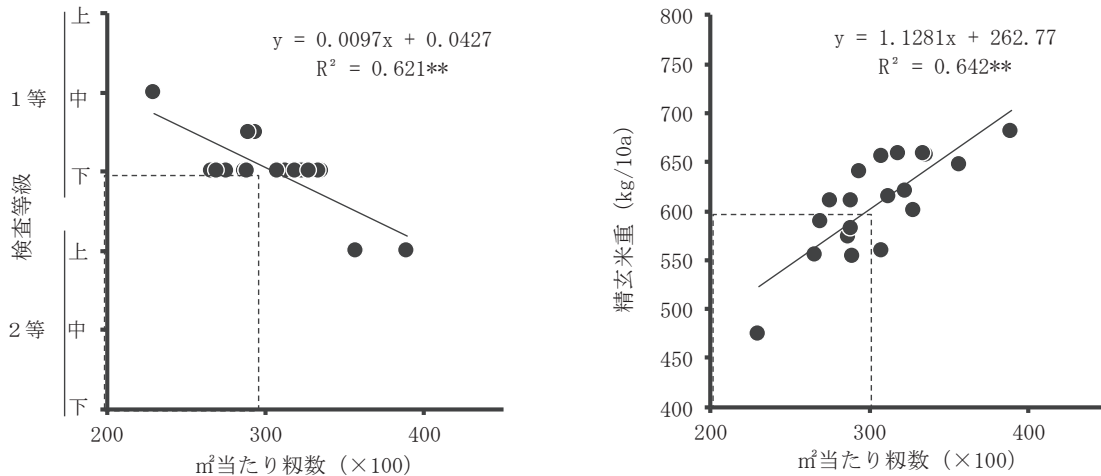
1) 同左比率は1回穂肥を100とした比率

2) 検査等級は1等ノ上(1)~3等ノ下(9)

3) 穂肥増肥の食味は2016, 2017年のみの結果

4) 分散分析により**, *はそれぞれ1, 5%水準で有意差有り, nsは有意差なし(実りつくしのみ)

5) 異なる英文字間に有意差有り(Tukey)



第1図 m²当たり籾数と検査等級、精玄米重との関係

- 1) 同左比率は 2015～2017 年の施肥法試験
- 2) 検査等級は 1 等ノ上(1)～3 等ノ下(9)
- 3) **は 1%水準で有意

であり、「つくしろまん」および「元気つくし」では「コシヒカリ」より優れると報告（浜地ら 2003, 和田ら 2010）されている。

今回の試験では、2 回穂肥施用は 1 回穂肥施用に比べて、食味総合評価では大差がみられない一方、収量は向上した。これらの結果から「コシヒカリ」より食味が優れる品種は玄米タンパク質含有率がやや高くなったとしても、食味の低下が小さく、追肥回数増加による差がでにくいと推察される。そのため、「実りつくし」は、2 回穂肥施用で収量を確保すべきであると考えられる。

収量および品質が安定する目標籾数は「元気つくし」では 28,000～30,000 粒/m²（宮崎ら 2011）、「ヒノヒカリ」では 28,000 粒/m²程度（宮崎ら 2012）と報告されている。今回、2015～2017 年の 3 年間に施肥が異なる条件で、「実りつくし」を栽培して m² 当たり籾数と検査等級を検討した結果、1 等を維持できる m² 当たり籾数は 30,000 粒/m² であることが示唆された。また、1 等米生産に加えて高収量を得ることは、収益面で重要であり、今回の試験条件においては m² 当たり籾数 30,000 粒/m² を確保すれば精玄米重 600kg/10a の高収量となることが明らかとなった。以上により、「実りつくし」における m² 当たり目標籾数は 30,000 粒/m² が適すと考えられた。

今後、米価の低下が予想される中で、米の高品質安定生産を図り、農家収入を向上させる観点から、「実りつくし」を普及拡大させるためには、遅植えを避け、施肥による籾数の制御を確実に実施することが必要となる。

引用文献

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)水稻新品種「つくし早生」の育成. 福岡農総試研報 17 : 1-8.

浜地勇次・大里久美・川村富輝・今林惣一郎・西山 壽・和田卓也・吉野 稔・安長知子(2003)水稻新品種「つくしろまん」の育成. 福岡農総試研報 22 : 11-18.

原田皓二・松江勇次・吉野 稔・尾形武文・佐藤寿子・長尾學禧・野田政春(1989)福岡県における良食味中生水稻の新奨励品種「ヒノヒカリ」. 福岡農総試研報 A-9 : 1-4.

岩渕哲也・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 食味からみた最適籾数, 収量及び食味向上のための穂肥施用法. 福岡農総試研報 19 : 17-20.

川村富輝・石塚明子(2003)水稻品種「あきさやか」の高品質・良食味および安定多収のための施肥方法. 福岡農総試研報 22 : 38-42.

米穀安定供給確保支援機構(2018)米の消費動向調査結果. <http://www.komenet.jp/jishuchousa/6.html> (2018 年 8 月閲覧)

松島省三・角田公正・真中多喜夫(1958)水稻の登熟に及ぼす生育各期の気温・日射及び気温較差の影響. 農業及び園芸 33 : 877-883.

宮崎真行・吉野 稔・内川 修・岩渕哲也・荒木雅登・石塚明子・小田原孝治(2011)水稻新品種「元気つくし」の移植時期および 2 回目穂肥の有無が収量, 品質および食味に及ぼす影響. 福岡農総試研報 30 : 18-24.

宮崎真行・荒木雅登・岩渕哲也・内川 修・平田朋也(2012)温暖化に対応した「ヒノヒカリ」の高品質安定生産技術. 第 1 報 高温登熟条件下における外観品質からみた適正籾数の検討. 日作九支報 78 : 1-4.

田中浩平・久保田孝・川村富輝(2002)水稻品種「ヒノヒカリ」の食味向上のための穂肥施用法. 九農研 64 : 4.

和田卓也・坪根正雄・井上 敬・尾形武文・浜地勇次・松江勇次・大里久美・安長知子・川村富輝・石塚明子

- (2010)高温登熟性に優れる水稻新品種「元気つくし」の育成およびその特性. 福岡農総試研報 29 : 1-9.
和田卓也・井上 敬・坪根正雄・尾形武文・宮原克典・浜地勇次・古庄雅彦・宮崎真行・山口 修・石橋正文・佐藤大和・松江勇次(2016)中生の晩熟期で高温耐性,
- 多収良食味水稻新品種「実りつくし」の育成. 福岡農林試研報 2 : 1-7.
若松謙一・佐々木 修・上菌一郎・田中昭男(2007)暖地水稻の登熟期間の高温が玄米品質に及ぼす影響. 日作紀 76 : 71-78.