

水稻品種‘つくしろまん’の安定栽培法

内川修*・田中浩平・福島裕助・岩渕哲也・荒木雅登

水稻品種‘つくしろまん’の移植時期および施肥法が、生育、収量、品質に及ぼす影響を検討し、‘つくしろまん’の移植適期や土壌肥沃度に応じた窒素施用量および収穫適期を明らかにした。‘つくしろまん’は移植時期を早めると背白米が発生し外観品質が低下したことから、収量および品質からみた移植適期は6月5半旬であった。

土壌肥沃度が高いほ場では、穂肥の2回目を省略することにより外観品質および食味の向上が認められるものの、土壌肥沃度が低いほ場では8~9%減収し低収となった。穂肥1回目の施用時期を基準の出穂20日前にすると、出穂15日前に比べて1穂粒数が多く、心白粒の発生が減少した。よって目標収量を550kg/10aとした場合、窒素施用量は土壌肥沃度が高いほ場では10a当たり5+2+0kg、土壌肥沃度が低いほ場では5+2+1.5kgが適当であり、穂肥1回目は出穂前20日とする。外観品質が安定する‘つくしろまん’の収穫期の判定指標として、出穂後積算気温は900~1050℃、籾水分は23~28%、早限期の黄褐色籾比率は75%程度であった。

[キーワード：玄米品質、移植適期、窒素施用量、収穫適期、‘つくしろまん’]

Optimum Cultivation Method for the Rice Cultivar ‘Tsukushiroman’ UCHIKAWA Osamu, Kohei TANAKA, Yusuke FUKUSHIMA, Tetsuya IWABUCHI and Masato ARAKI (Fukuoka Aguricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 23: 21-25 (2004)

We examined the effect of transplantation time and fertilizer application method on the growth, yield point, and quality of the rice cultivar ‘Tsukushiroman’. We also clarified optimal transplantation timing of ‘Tsukushiroman’ the level of nitrogen application in relation to differences in soil fertility and the optimal timing for harvesting. Yield and optimal transplantation timing from the viewpoint of quality were in the fifth pentad of June, based on the fact that the earlier transplantetion timing for ‘Tsukushiroman’ resulted in an increase white back rice development and deteriorated appearance.

In the field for which soil fertility was high, there were improvements in appearance and eating quality when the second topdressing was omitted at the panicle formation stage. On the other hand, in the field with low soil fertility, that was a decrease in the yield by 8~9% when the second topdressing was omitted at the panicle formation stage. When the first topdressing at panicle formation was carried out 20 day prior to ear emergence, as is the standard, the number of unhulled rice spikes was larger and the generation of white core rice decreased compared to applying the first topdressing at panicle formation 15 days prior to ear emergence.

To sum up, when the goal yield was 550kg/10a, it was appropriate to administer 5+2+0 kg per 10 a for a field with a high soil fertility; 5+2+1.5 kg is adequate for a field with low soil fertility, 20 days prior to ear emergence.

Indices for determining optimal harvesting timing, which will result in stabilized appearance are post-ear emergence accumulated temperature of 900~1050℃, unhulled rice moisture of 23~28% and about a 75% yellowish brown unhulled rice ratio in the primary harvesting stage.

[Key words: optimal harvesting timing, rice quality, optimal transplantation timing, amount of nitrogen fertilizer application, ‘Tsukushiroman’]

緒 言

消費者の米の食味向上に対する要望が一段と強くなる中で、福岡県では主食用良食味米である極早生の‘夢つくし’⁴⁾と中生の‘ヒノヒカリ’³⁾の2品種で、水稻作付面積の80%を占めるに至った。このため、適期収穫や共同乾燥調製施設の適切な稼働が行えず、2品種の中間の熟期である早生品種の普及が強く要望されている。

このような情勢の中で、本県で育成された‘つくしろまん’²⁾は、早生で‘コシヒカリ’より食味が優れ、今後、福岡県の主力品種として、県産米の販路拡大と品質向上に寄与するものと期待されている。

‘つくしろまん’は安定して高い食味を示すが、年次によって心白や背白米の発生がやや多く外観品質が劣ることが指摘され²⁾、栽培面積拡大を阻む大きな要因となっている。玄米の外観品質は移植時期⁷⁾や施肥法¹²⁾の

差異により大きく影響を受けることがわかっている。このため、‘つくしろまん’の栽培普及面積拡大のためには、移植時期、施肥法および収穫時期と収量、外観品質との関係を明らかにし、速やかに高品質安定生産技術の普及を図ることが重要である。

そこで、‘つくしろまん’の高品質安定栽培法を確立するため移植適期や土壌肥沃度に応じた施肥法、収穫適期を明らかにした。

試験方法

1 移植時期と生育、収量および外観品質

試験は‘つくしろまん’を供試して、福岡県農業総合試験場農産研究所(砂壤土)、豊前分場(埴壤土)、の2か所で2001~2002年の2か年行った。試験規模は8~16m²の2区制とした。移植時期は、農産研究所では5月14~15日、6月10日、6月24~25日の3水準、豊前分場では5月24~25日、6月7日、6月14~15日、6月21~22日の4水準で試験を行い、いずれも稚苗を用い、栽植密度は m² 当たり

第1表 施肥試験の試験区

場 所	土 壤 ¹⁾ 肥沃度	移植時期	基肥窒素量 (kg/10a)	穂肥窒素量(1回目+2回目) ²⁾ (kg/10a)
農産研究所	高	6月21日	0	0+0
			3	2+0, 2+1.5
			5	2+0, 2+1.5
			7	2+0, 2+1.5
豊前分場	低	6月11, 12日	(農産研究所と同じ)	

1) 土壌肥沃度は5+2+1.5kg/aのa当たり玄米収量(農産62.2kg, 豊前56.0kg)により区分した。

2) 穂肥は出穂の18~20日前に1回目, その7日後に2回目を施用した。

第2表 ‘つくしろまん’の移植時期別生育, 収量および品質

試験 場所	移植 時期	登熟 ²⁾ 温度	穂数 本/m ²	籾数 ×100/m ²	千粒 重 g	玄米 kg/a	検査 ³⁾ 等級	登熟 歩合 %	玄米品質 ⁴⁾			食味 ⁵⁾ 評価
	月日	℃							心白 %	背白 %	乳白 %	
農 産	5.15	27.7	415	284	23.3	56.0	8.0	91.1	6.9	13.8	0.5	(+0.59)
	6.10	26.2	379	267	23.8	56.5	4.5	93.2	6.3	14.2	0.5	(+0.39)
	6.25	25.6	392	295	24.3	61.5	4.5	90.0	6.7	1.3	1.4	(+0.50)
豊 前	5.25	27.2	387	283	22.2	54.6	6.5	88.0	5.5	17.0	0.9	+0.22
	6.7	26.6	360	290	22.4	55.8	4.0	87.0	4.7	4.6	1.0	+0.43
	6.15	25.9	362	273	23.0	53.7	3.8	87.0	2.9	4.3	0.4	+0.25
	6.22	25.9	389	298	22.8	57.0	2.5	85.0	2.8	0.4	1.7	+0.20

1) 値は2001~2002年の平均値。()は2002年のみの値。

2) 登熟温度は出穂後20日の日平均気温の平均値。

3) 検査等級は1等上~3等下を1~9で示した(第3, 4表も同じ)。

4) 玄米品質は1.8mmで篩った玄米400粒を調査し, 発生率%で示した。

5) 食味評価は食味総合評価を示し, 基準米は農産研究所産‘コシヒカリ’との相対評価で示した(第3表も同じ)。

22.2株とし, 1株4本の手植えとした。窒素施用量は10a当たり基肥に5kg, 穂肥に1.5+1.5kg(豊前では2.0+1.5)とした。穂肥は出穂前20日前後に1回目, その7日後に2回目を施用した。玄米品質は1.8mmで篩った玄米400粒について, 心白米と乳白米は食糧庁の検査基準, 背白米は安庭・江幡¹³⁾の基準に基づいて調査した。食味試験は農産研究所においてパネル数15~18名で, 食糧庁の食味試験実施要領に準じて行った。基準米は農産研究所産‘コシヒカリ’とした。

2 施肥法と生育, 収量および外観品質との関係

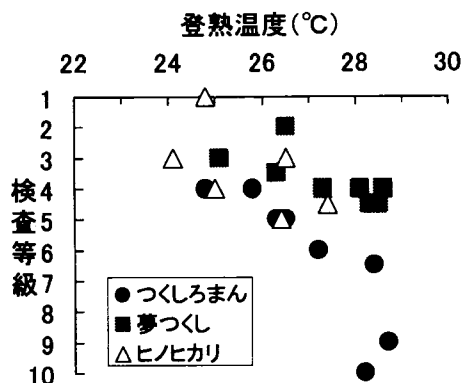
試験は‘つくしろまん’を供試して, 農産研究所(砂壤土), 豊前分場(埴壤土)の2か所で2001~2002年の2か年行った。移植時期は農産研究所では6月21日, 豊前分場では6月11~12日で, 栽植密度はm²当たり20~23株の稚苗機械移植とした。各試験場所の土壌肥沃度については基肥に窒素成分で5kg, 穂肥の1回目が2kgで2回目が1.5kg施用した標準施肥区の玄米収量により, 農産研究所を高, 豊前分場を低に区分した。穂肥は各場所とも出穂期の18~20日前に1回目, その7日後に2回目を施用した。

食味試験は移植時期試験と同様に行った。試験区の面積は14~30m²の2区制とした。試験区の構成を第1表に示した。また, 穂肥時期の違いが一穂籾数および心白粒率に及ぼす影響を明らかにするため, 県下5カ所の地域農業改良普及センターで実施された‘つくしろまん’の普及推進展示圃について, 穂肥を1回とし時期が出穂20日前と15日前に施用した試験区の一穂粒数と心白粒をそれぞれ調べた。

3 刈取時期と外観品質

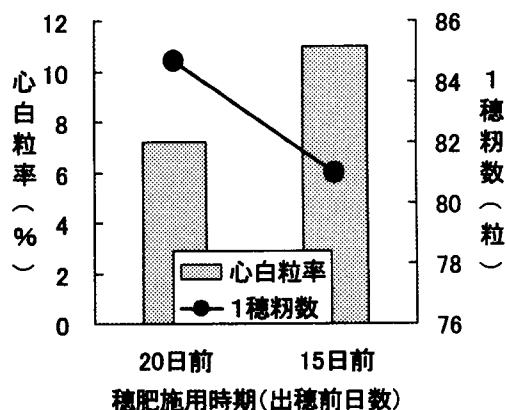
試験は‘つくしろまん’と比較品種‘ヒノヒカリ’を, 供試して, 農産研究所で2001~2002年の2か年行った。移植時期は2か年とも6月20日で, 栽植密度はm²当たり22株の稚苗機械移植とした。窒素施用量は10a当たり基肥に5kg, 穂肥に2kgとした。

調査は, 成熟期前後数日毎に9株を午後1~2時に刈り取り, 被害穂, 遅れ穂を除去した後, 任意の20穂について直ちに脱粒し, 得られた籾で黄褐色籾比率および籾水分を測定した。黄褐色籾比率はしいなを除去後, 黄褐色に成熟した籾数を全籾数で除して算出した。籾水分は



第1図 登熟温度と検査等級との関係

1) 2001年～2002年の農産研究所での値。
2) 検査等級は1(1等上)～10(規格外)で示した。



第2図 普及推進展示園における穂肥施用時期と平均心白粒率および平均1穂粒数との関係

105℃ 24時間乾燥法により測定した。残りの穂は架け干し後、脱穀、調製して精玄米重歩合および玄米品質を調査した。

結果および考察

1 移植時期と生育、収量および品質

第2表に‘つくしろまん’の移植時期と生育、収量および品質について示した。農産研究所、豊前分場ともに m^2 当たり粒数の増加により6月5半旬移植が最も多収となった。‘つくしろまん’の外観品質は移植時期が早いほど、特に5月移植では背白米が多く発生する傾向が見られた。なお、2001年の農産研究所や2002年の豊前分場では移植時期と関係なく心白米や背白米の他に充実不足で検査等級が劣った。食味評価はいずれの移植時期においても基準米の‘コシヒカリ’より優れた。

第1図に出穂後20日間の登熟温度と検査等級との関係を示した。‘つくしろまん’は出穂後20日の登熟温度が26℃以上になると背白米の比率が高まり検査等級が‘夢つ

くし’や‘ヒノヒカリ’よりも劣った。背白米については登熟中期以前の高温で発生し、品種間差異が著しい¹⁰⁾ことが明らかとなっている。‘つくしろまん’は、登熟温度が高温になると‘夢つくし’や‘ヒノヒカリ’よりも検査等級が低下しやすい品種特性を持つことが考えられた。また、登熟温度が26℃以下となる6月5半旬移植では背白米の発生が少なく、検査等級が優れた。このことは出穂後20日間の平均気温が26℃を越えない時期に移植することにより、‘夢つくし’と同様⁶⁾に高温による外観品質の低下を軽減し、高品質米の生産が可能であることを示唆している。

よって、‘つくしろまん’の移植適期は多収で品質が良好となる6月5半旬と考えられた。なお、心白や背白粒以外に充実不足で検査等級が2等に低下したため、今後の課題として気象条件と充実不足との関係について解析し、品質向上対策を確立する必要がある。

第3表 施肥法と生育、収量および品質

試験場所	土壌肥沃度	施肥量	穂肥時葉色 C. S. ²⁾ SPAD ³⁾		穂数	粒数	千粒重	登熟歩合	玄米重	検査等級	玄米タバク質含有率 ⁴⁾	食味評価
		Nkg/10a			本/ m^2	$\times 100/m^2$	g	%	kg/a		%	
農産	高	3+2+1.5	3.3	34.9	350	263	24.4	88.2	58.1	4.0	6.4	+0.28
		3+2+0	3.3	35.4	357	256	23.5	89.9	54.8	3.3	6.1	+0.31
		5+2+1.5	3.7	36.7	381	294	23.9	88.4	62.2	3.8	6.5	+0.28
		5+2+0	3.7	36.2	375	275	23.6	88.2	59.4	3.3	6.2	+0.34
豊前	低	3+2+1.5	3.2	33.7	354	276	22.7	85.8	54.1	4.0	5.9	+0.09
		3+2+0	3.2	33.7	346	264	22.4	83.5	49.2	4.5	5.7	+0.28
		5+2+1.5	3.3	35.3	371	293	22.7	84.6	56.0	4.5	6.2	+0.10
		5+2+0	3.3	35.3	366	276	22.3	83.0	51.1	4.5	5.9	+0.27

1) 値は2001年～2002年の平均値。

2) C. S. はカラースケール群落葉色値。

3) SPADはSPAD-502型葉緑素計(ミノルタ製)により上位展開葉20枚を測定し平均した値。

4) 玄米タンパク質含有率についてはケルダール法により全窒素に5.95を乗じ、水分15%に換算した値。

第4表 刈取時期と品質

年次	品種	刈取 月日	出穂後 日数	成熟期 との差	出穂期後 積算気温 ℃	籾水分 %	黄褐色籾 比率 %	精玄米 重歩合 %	千粒重 g	検査 等級
2001	つくしろまん (8月22日出穂)	9. 26	35	- 7	839	29. 4	72	96	22. 9	3. 0
		9. 28	37	- 5	885	27. 0	75	98	22. 9	3. 0
		10. 2	41	- 1	969	23. 9	85	98	22. 9	3. 0
		10. 5	44	+ 2	1030	23. 3	89	98	23. 1	2. 0
		10. 10	49	+ 7	1127	(23. 1)	91	98	23. 2	2. 0
		10. 12	51	+ 9	1166	18. 4	93	98	23. 1	2. 0
		10. 16	55	+13	1243	18. 0	93	98	23. 0	3. 0
	ヒノヒカリ (8月28日出穂)	10. 2	35	- 7	811	32. 0	72	96	22. 4	3. 0
		10. 5	38	- 4	872	30. 8	80	97	22. 3	3. 0
		10. 10	43	+ 1	969	(28. 9)	86	98	22. 5	3. 0
		10. 12	45	+ 3	1008	26. 4	87	98	22. 2	3. 0
		10. 16	49	+ 7	1085	24. 7	92	99	22. 7	3. 0
2002	つくしろまん (8月26日出穂)	9. 26	30	- 9	743	31. 2	60	95	23. 3	4. 0
		9. 27	32	- 7	785	(31. 6)	66	96	23. 5	3. 5
		10. 1	36	- 3	869	28. 3	77	97	23. 7	3. 5
		10. 4	39	0	937	26. 9	85	98	23. 8	4. 0
		10. 7	42	+ 3	997	(27. 3)	88	98	23. 9	4. 0
		10. 10	45	+ 6	1048	24. 3	93	98	23. 9	4. 0
		10. 15	50	+11	1149	(24. 4)	97	98	23. 5	4. 0
	ヒノヒカリ (8月30日出穂)	10. 1	32	- 8	755	31. 9	61	94	22. 8	4. 5
		10. 4	35	- 5	823	30. 4	69	95	23. 3	2. 0
		10. 7	38	- 2	883	(29. 9)	75	97	23. 2	2. 0
		10. 10	41	+ 1	934	27. 8	83	97	23. 1	1. 5
		10. 15	46	+ 6	1036	(27. 8)	89	98	23. 2	1. 0
		10. 17	48	+ 8	1072	23. 4	92	99	23. 3	1. 0

1) 6月20日植。稚苗機械移植。施肥法は5+2+0。

2) 籾水分の()内は前日または当日の降雨の影響があると思われる値。

3) 黄褐色籾比率はしいなを含まない値。

4) 精玄米重歩合、千粒重および検査等級は粒厚1.8mm以上の玄米についての値。

第5表 ‘つくしろまん’ 収穫期の判定指標

出穂期後 積算気温		籾水分		黄褐色籾 粒数歩合	籾水分1 %減少に 対応する 積算気温	成熟期 前後日数	
早限	晩限	早限	晩限	早限		前	後
℃	℃	%	%	%	℃	日	日
900	1050	28	23	75	30	4	4

認められ、a 当たり54.8～59.4kgの収量が確保された。このことから‘つくしろまん’の目標収量を‘ヒノヒカリ’並の10a当たり550kg(福岡県水稻・麦施肥基準)に設定した場合、土壌肥沃度が高いほ場では、外観品質および食味向上の面から施肥窒素量は基肥に10a当たり5kg、穂肥は2kgを1回施用することが適当と考えられた。

2 施肥法と生育、収量および品質

第3表に‘つくしろまん’の施肥法と生育、収量および品質について示した。農産研究所の土壌肥沃度の高いほ場において、穂肥の2回目を省略して1回にした穂肥1回区は、検査等級が向上し、玄米タンパク質含有率が低くなり食味総合評価がやや優れた。穂肥の2回目を省略したことによる収量の低下程度は5～6%であったが窒素施肥量5+2+0kg区でもa当たり60kg近い収量が得られた。

土壌肥沃度が低い豊前分場のほ場の場合、穂肥1回区の食味総合評価は穂肥2回区よりも向上したが、検査等級に対する影響は認められなかった。しかしながら5+2+1.5kg区ではa当たり56kgの収量が確保されたのに対し、穂肥1回区の収量は穂肥2回区より8～9%減少し、5+2+0kg区ではa当たり51.1kgであった。

近年は消費者の良食味志向の高まりにより、米の食味評価が厳しくなっている。その技術対策の一つとして慣行施肥法の穂肥の2回目省略^{5, 11)} があげられ、現在、福岡県の良食味品種については穂肥1回を基準としている。農産研究所の土壌肥沃度の高いほ場では、穂肥1回では6%前後減収するものの、外観品質および食味の向上が

土壌肥沃度の低い豊前分場のほ場の場合、穂肥の2回目を省略すると m² 当たり粒数が減少し千粒重が軽くなることにより収量の低下が大きく、5+2+0kg区の収量はa 当たり51.1kgと少なかった。このようなほ場では穂肥の2回目を施用した場合でも食味は‘コシヒカリ’と同程度かやや優れた。このことから、土壌肥沃度が低いほ場では、収量確保のため穂肥の2回目を施用する必要があると認められた。施肥量はa当たり5+2+1.5kgが適当と考えられた。

第2図に普及推進展示圃での穂肥1回のみでの穂肥施用時期と心白粒の発生率および1穂粒数との関係を示した。穂肥を出穂15日前に施用すると出穂20日前より1穂粒数が80粒前後と少なくなり、心白粒の発生率が10%以上になった。心白粒は登熟初期の高温により発生が助長され、特に粒の発達が良く心白粒が発生しやすい¹⁾ ことが指摘されていることから、1穂粒数が少ない場合には1粒の充実が良く心白粒の発生が多くなりやすい⁸⁾ ため、穂肥の施用時期は1穂粒数が確保される出穂20日前を目安に行うことが重要と考えられた。

穂肥施用における診断の指標となる、カレースケール

の群落葉色値およびSPAD-502型葉緑素計のSPAD値は、基肥窒素量が5kgの場合、葉色値が3.3～3.7、SPAD値で35.3～36.7であった（第3表）。

このことから、目標収量を10a当たり550kgとした場合、㎡当たり籾数は2.8～2.9万、穂肥施用時の目標葉色値はカラースケールで3.5程度、SPAD-502型葉緑素計で35.0～37.0と判断された。

4 ‘つくしろまん’の刈取時期と品質との関係

第4表に‘つくしろまん’と‘ヒノヒカリ’の刈取時期と品質の関係を示した。‘つくしろまん’の出穂後から成熟期までの積算温度は940～990℃で‘ヒノヒカリ’より20～40℃高かった。出穂から成熟までの日数は39～42日で、‘ヒノヒカリ’と同程度であった。また、‘つくしろまん’の成熟期前後の籾水分は‘ヒノヒカリ’と同程度かやや低く推移した。成熟期前後の黄褐色籾比率は‘ヒノヒカリ’より同程度～やや高く推移した。

‘ヒノヒカリ’では年次によって成熟期後7日にうす茶米が発生し検査等級が低下する⁹⁾ため、刈り遅れないよう注意する必要があるが、‘つくしろまん’は2001年産についてはいずれの刈り取り時期も1等であり2002年産は出穂後の高温により心白米が多く発生したため大部分が2等格付けとなった。しかし、成熟期前9日から成熟期後11日の範囲内の刈り取りでは極端な品質の差は見られなかった。

以上のことから‘つくしろまん’の収穫期の判定指標として、出穂後積算気温は900～1050℃、籾水分は23～28%、早限期の黄褐色籾比率は75%程度と判断され、ヒノヒカリとほぼ同程度であった（第5表）。

引用文献

- 1) 江幡守衛(1961) 心白米に関する研究 第4報 心白の発現に及ぼす夜温の影響。日作紀29：409～411.
- 2) 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.
- 3) 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稲の奨励品種「ヒノヒカリ」。福岡農総試研報9：1-4.
- 4) 今林惣一郎・浜地勇次・古野久美・西山壽・松江勇次・吉野稔・吉田智彦(1995) 水稻新品種‘夢つくし’の育成。福岡農総試研報14：1-10.
- 5) 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、収量および食味向上のための穂肥施用法。福岡農総試研報19：17-20.
- 6) 岩渕哲也・田中浩平・尾形武文・浜地勇次(2003) 近年の夏期高温が移植時期の異なる水稻「夢つくし」の外観品質に与える影響。日作九支報69：11-13.
- 7) 川口祐男・高橋渉・南山恵(1995) 水稻の移植時期と外観品質、蛋白質含有率との関係。日作紀64(別2)：49-50.
- 8) 楠田宰・古畑昌巳(1999) 1997年産「ヒノヒカリ」における心白粒の発生様相。日作九支報65：46-48.
- 9) 真鍋尚義・田中浩平・福島裕助(1990) 水稻品種ヒノヒカリの栽培法。福岡農総試研報A-10：5-10.
- 10) 長戸一雄・江幡守衛(1965) 背白米の発生に関する研究。日作紀34：7.
- 11) 田中浩平・久保田孝・川村富輝(2002) ヒノヒカリの食味向上のための穂肥施用法。九農研64：4.
- 12) 渡部幸一郎・菅原道夫(1980) 水稻「あさあけ」品種における施肥法と玄米品質との関係。日作東北支報23：47-48.
- 13) 安庭誠・江幡正之(1978) 西南団地における早期水稻の米質に関する研究。第4報 背白米の特性と発現の穂上位置について。日作九支報45：31-33.