

キヌヒカリの心白粒発生に及ぼす移植時期および施肥法の影響

藪内和男・豊成 傑

Influence of transplanting time and fertilizer application on white core occurrence of a rice cultivar KINUHIKARI

Kazuo YABUUCHI and Takashi TOYONARI

要約

藪内和男・豊成 傑(2000): キヌヒカリの心白粒発生に及ぼす移植時期および施肥法の影響. 徳島農試研報, (36): 1~6

キヌヒカリの1等比率が低い原因を明らかにするため, 移植時期および施肥法が外観品質に及ぼす影響について検討した。

等級低下の主因は心白粒の発生で, 移植時期が遅くなるほど心白粒発生率が高くなる傾向を示した。施肥法については, 遅い穂肥あるいは緩効性肥料の穂肥施用により千粒重が重くなり, 心白粒発生率も高くなった。

このことから, 普通期栽培で多くなりやすい心白粒の発生を軽減するためには, m^2 当たり籾数をある程度確保することと, 遅い穂肥を施用しないことが有効であると考えられた。

キーワード: キヌヒカリ, 品質, 心白粒, 移植時期, 穂肥

はじめに

キヌヒカリは, 徳島県において1993年に奨励品種に採用されて以来, 食味がよいことと倒伏に比較的強く栽培しやすいことから栽培面積が急速に増加してきた。そして, 1998年にはキヌヒカリの作付面積は4,160ha, 作付比率では27%に達し, コシヒカリに次ぐ県の主要品種になっている。

しかし, このように面積拡大が進む一方, キヌヒカリは他の品種に比べて1等比率が毎年低いという問題が生じてきた。そこで, この原因を究明するために1997年および1998年の2ヵ年, 移植時期および施肥法がキヌヒカリの外観品質に及ぼす影響について場内圃場で検討を行った。

その結果, 等級低下要因のひとつである心白粒の発生とその軽減対策について若干の知見が得られたので, 報告する。

試験方法

1997年および1998年の2ヵ年, 場内圃場で実施した。

移植時期試験は, 第1表に示したように5月上旬から6月中旬の間を5回に分けてキヌヒカリの稚苗を移植した。供試面積は1区 $9m^2$ で, 2区制とした。栽植密度は $19.6株/m^2$ とし, 1株4本を手植えした。施肥窒素量は基肥として $0.6kg/a$ を, 穂肥として $0.3kg/a$ を出穂前20日前後に施用した。

施肥法試験は, 第2表に示した試験区の構成により1区面積 $12\sim 24m^2$ ・2区制で実施した。移植時期は県内においてキヌヒカリ移植のピークである6月初旬に設定し, 1997年は6月5日に栽植密度 $16.3株/m^2$ で, 1998年は6月1日に栽植密度 $22.0株/m^2$ で機械移植した。

精玄米は $1.7mm$ の回転ふるいで調製したものとし, 収量構成要素については精玄米重, 千粒重, 登熟歩合は実測し, m^2 当たり籾数は精玄米重 \div 千粒重 \div 登熟歩合により算出した。心白粒の調査は, 1区につき精玄米1,000粒から少しでも心白の認められる粒を心白粒として数えた。検査等級および格付け理由の判定については, 高松食糧事務所徳島事務所検査課に依頼して行った。

第1表 移植時期試験における移植期

年次	I	II	III	IV	V
1997	5月9日	5月21日	5月29日	6月11日	6月20日

1998 5月1日 5月14日 5月27日 6月10日 6月24日

第2表 施肥法試験における試験区の構成

年次	要因	水準		備考
1997	基肥量	0.6	0.9	窒素成分:kg/a
	中間追肥	0	0.3	" , 出穂前32日に施用
	穂肥施用	0	0.2	" , 出穂前11日に施用
1998	基肥量	0.3	0.6	窒素成分:kg/a
	穂肥時期	-25	-17	出穂前日数, 窒素成分0.3kg/a施用
	穂肥の種類	速効性	緩効性	緩効性: 窒素N成分の40%を40日溶出型に置き換えた肥料

試験結果

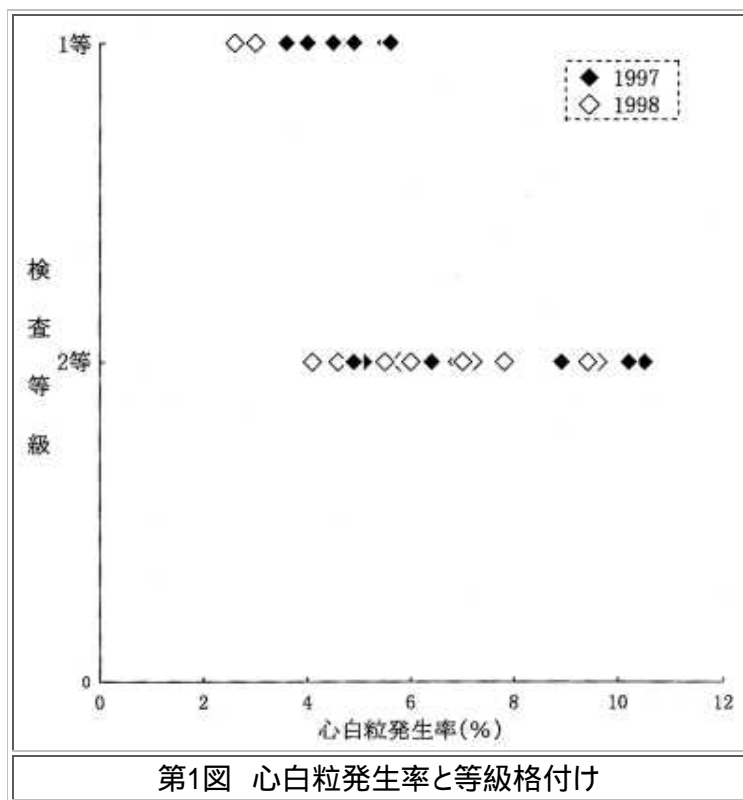
1 検査等級と格付け理由

移植時期試験における精玄米の検査等級と格付け理由を第3表に示した。1997年は最も遅い6月20日移植以外は2等となり、その理由は全て心白粒であった。1998年は5月27日より早い移植のものが背白粒により2等に格付けされた。

施肥法試験では、1997年は16点のうち7点が、1998年は16点のうち11点が2等に格付けされ、その理由は全て心白粒であった。そこで、心白粒発生率と等級格付けの関係についてみたのが第1図で、年次によって若干異なるが、心白粒の発生率5%前後が1等と2等の境界域となった。

第3表 移植時期試験における検査等級と格付け理由

年次	移植時期 (月日)	等級 (等)	格付け理由
1997	5.09	2	心白
	5.21	2	心白
	5.29	2	心白
	6.11	2	心白
	6.20	1	-
1998	5.01	2	背白
	5.14	2	背白
	5.27	2	背白
	6.10	1	-
	6.24	1	-



2 移植時期と心白粒発生率の関係

移植時期試験における生育、収量構成要素および心白粒発生率を第4表に示した。1997年は最も遅い16月20日移植で収量・千粒重および心白粒発生率が低くなったこと以外は移植の早晩による一定の傾向は認められなかった。これに対して、1998年は移植時期が遅くなるにしたがって m^2 当たり籾数・千粒重・収量のいずれも増加し、心白粒発生率も高くなる傾向を示した。

第4表 移植時期試験における収量構成要素および心白粒発生率

年次	移植時期 (月日)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	穂数 (本/ m^2)	籾数 (千/ m^2)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)	心白粒発生率 (%)
1997	5.09	7.26	8.31	332	25.9	88	23.6	53.6	2.6
	5.21	8.04	9.09	330	25.4	92	23.2	54.5	2.1
	5.29	8.06	9.11	314	25.4	91	23.5	54.1	2.8
	6.11	8.12	9.18	305	25.6	87	24.0	53.3	5.8
	6.20	8.17	9.25	304	24.9	89	22.5	49.4	1.3
1998	5.01	7.15	8.20	301	22.9	86	21.3	42.1	1.6
	5.14	7.24	8.26	280	23.8	82	21.8	41.7	3.2
	5.27	8.02	9.05	299	23.2	88	22.0	44.6	2.8
	6.10	8.09	9.14	314	24.9	87	22.9	48.4	4.7
	6.24	8.15	9.22	298	24.6	90	22.9	51.5	5.2

3 施肥法と心白粒発生率の関係

施肥法試験における要因効果を第5表に、また各要因ごとの心白粒発生率を第2図に示した。1997年は中間追肥の無施用および出穂前11日の穂肥施用により心白粒発生率が高くなる傾向を示した。1998年は遅い穂肥および緩効性肥料の穂肥施用により千粒重および心白粒発生率が高くなった。

次に、2ヵ年における千粒重と心白粒発生率の関係についてみると、第3図のように千粒重が重くなるほど心白粒発生率は高くなった。また、 m^2 当たり籾数と心白粒発生率の関係については、第4図に示したように全試

験区でみると関係は明瞭でないが、遅い穂肥を施用した、1997年の穂肥施用区と1998年の出穂前17日施用区についてみると、 m^2 当たり籾数が少なくなるほど心白粒発生率が高くなった。

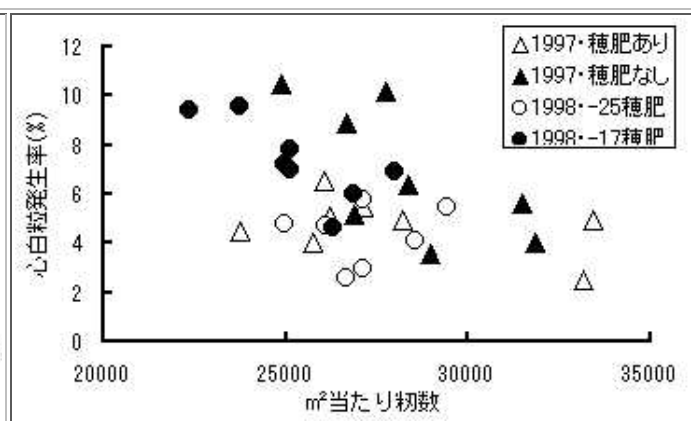
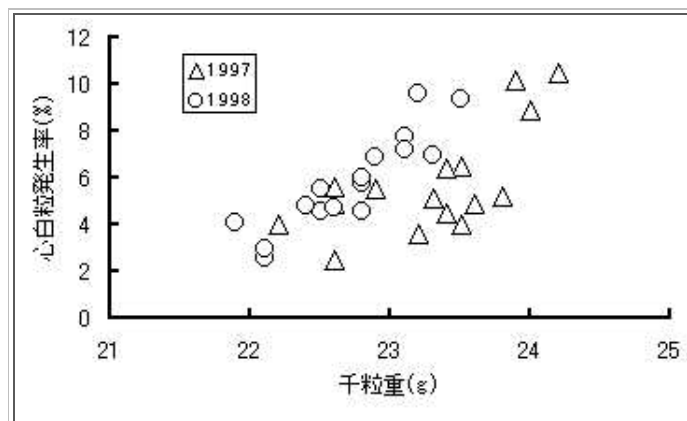
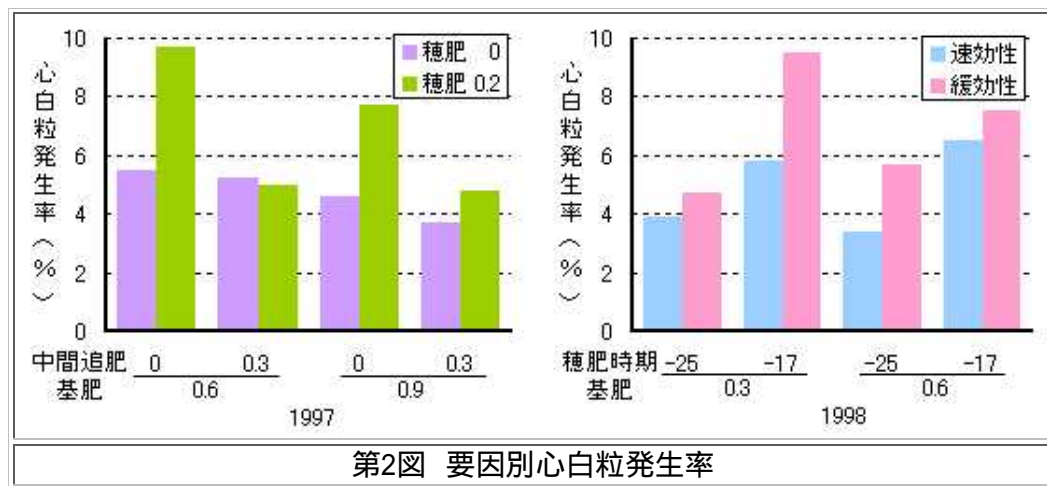
第5表 施肥法試験における要因効果

年次	要因	水準	稈長 (cm)	倒伏 程度 (0~5)	穂数 (本/ m^2)	籾数 (本/ m^2)	登熟 歩合 (%)	千粒 重 (g)	精玄 米重 (kg/a)	心白粒 発生率 (%)
1997	基肥量	0.6	79*	2.6	360	26.7**	90	23.4	56.4**	6.4
		0.9	81	3.1	406	29.6	89	23.2	60.6	5.2
	中間追肥 (32)	0	78*	2.1**	356	26.0**	91	23.7*	56.0**	6.9
		0.3	82	3.5	409	30.3	88	22.9	61.0	4.7
	穂肥 (11)	0	79	2.8	390	28.0	90	23.2	57.7	4.7
		0.2	80	2.9	376	28.3	90	23.4	59.3	6.9
1998	基肥量	0.3	79**	0	356	25.2*	91	22.8	52.6*	6.0
		0.6	82	0	341	27.1	91	22.7	56.1	5.7
	穂肥時期	- 25	80	0	351	27.0*	91	22.4**	55.4	4.4**
		- 17	81	0	346	25.3	91	23.1	53.4	7.3
	穂肥の種類	速効性	81	0	362	26.7	91	22.5*	55.3	4.9*
		緩効性	80	0	335	25.6	91	22.9	53.4	6.8

注1) 数字は各水準ごとの平均値

注2) 表中の記号は :10%水準, *:5%水準, **:1%水準で平均値の差が有意であることを示す

注3) ()内は出穂前施用時期



考察

キヌヒカリの外観品質低下要因を解明するために場内圃場で移植期および施肥法を変えて栽培した結果、等級低下の主因は心白粒の発生であった。

キヌヒカりに心白粒が発生しやすいことについて、育成地の成績¹⁾では心白粒の発生がコシヒカリ・大空に比べてやや多いとあり、また本県での奨励品種採用の際も、キヌヒカリは心白がみられることがあり品質はコシヒカリと同程度かわずかに劣る⁷⁾という指摘はなされていた。しかし、心白の割合が粒平面の1/2以内のものは整粒として扱われることから、当時はキヌヒカリの心白発生はこの範囲におさまる品種特性としてあまり問題視されることはなかったものと考えられる。ところが、食糧事務所の検査結果によると、県内キヌヒカリの検査数量のうち1997年は16%、1998年は12%が心白粒により2等以下に格付けされており、本試験結果とあわせて考えると、キヌヒカリにおける心白粒の発生は等級低下の要因として軽視できないと考えられる。

心白の発生について長戸ら⁵⁾は、心白粒は強勢穎花に多いこと、出穂前後の追肥で心白粒が増加し、逆に同時期の遮光によって心白粒が減少することから、心白は一次生長の旺盛な粒に発生しやすく、出穂前後の好環境が心白の発生を促進するとしている。また、酒造用米は一般に心白の発現が高いものが好まれるため、酒米の心白発現率を向上させるための施肥法について多く検討されており^{2,4,8)}、いずれも後期重点施肥と遅い穂肥によって籾殻および粒の生長を促進させることが酒米の心白発現率向上につながるといって一致している。一方、品質低下要因として心白粒を取り上げた事例としては、1997年に北部九州平坦部においてヒノヒカリの検査等級が心白粒により低下したことについて、この心白粒は弱勢穎花に発生する心白状乳白粒ではなく、強勢穎花に発生する心白粒であるとしている³⁾。本試験においても、千粒重と心白粒の発生率の相関が高く、遅い穂肥あるいは緩効性肥料の穂肥施用により心白発生率が高くなっていることから、キヌヒカリの心白もこれら酒米やヒノヒカリと同様、強勢穎花に発生する心白粒と考えられる。

このように粒の生長が旺盛なことによって起こる心白の発生を軽減するには、粒の生長を抑制するような方策をとらなければならない。そのためにはまず、単位面積当たり籾数がある程度確保して1粒当たりの相対的な栄養状態がよくなりすぎないようにすることが考えられる。m²当たり籾数を具体的にどのくらい確保すべきかということについては一概には言えないが、本試験において心白粒発生率5%前後が1等と2等の境界域になったこと(第1図)をm²当たり籾数と心白粒発生率の関係(第4図)に当てはめると、おおよそ28,000粒以上を一応の目安とすることができよう。

遅い穂肥の施用は早い穂肥と比べて籾数が少なくなるとともに出穂前後の栄養条件が良好になることから、遅い穂肥の施用は二重の意味で心白粒の発生を助長する。本試験からは穂肥時期の晩限を特定することはできないが、少なくとも、穂肥の施用が遅くなるほど心白粒の発生が多くなるという認識をもつことが必要と考えられる。また、県内では穂肥肥料として通常のNK化成のほか窒素の一部を緩効性にした化成肥料が普及している。本試験で緩効性肥料を出穂前25日に施用しても遅い穂肥を施用したのと同様の作用を示して心白発生率が高くなったことを考えると、キヌヒカリの心白粒が問題となる場合には、穂肥としての緩効性肥料の使用は避けるべきであろう。

移植時期と心白粒発生との関係について、本試験では1997年は移植時期による一定の傾向は認められなかったが、1998年は移植時期が遅くなるにしたがって千粒重が重くなり、心白粒発生率も高くなる傾向を示した。小出ら²⁾は5月10日から6月10日の範囲で、西田ら⁶⁾は5月1日から5月30日の範囲で、移植時期が遅くなるほど千粒重が重くなり、酒米の心白発現が向上したと報告しており、1998年の結果と一致している。5月上旬から6月中旬の範囲内では移植時期が遅いほど登熟期間の気温が粒の充実に適した温度に近くなり千粒重が重くなるのが一般的であることから、移植時期が遅くなるほど心白粒が発生しやすいと考えてよいであろう。したがって、キヌヒカリの移植時期のピークとなる6月初旬移植は心白粒が発生しやすい条件下にあるといえる。このことから、移植時期を早くすることが心白粒の発生軽減のひとつの手段として考えられるが、1998年の結果のように、移植時期が早くなると高温登熟による背白粒や乳白粒の発生が多くなるということにも留意する必要がある。なお、1998年の移植時期試験では心白粒発生率が高いにも関わらず心白粒により等級は低下しなかったが、これは背白粒による影響が大きかったためと考えられる。

以上、本試験では心白粒が外観品質低下の主因であったため、心白粒の発生とその軽減対策について論じてきたが、外観品質低下の原因は当然心白粒だけでなく、他の要因についても考慮する必要がある。特に心白粒対策としてあげたm²当たり籾数の確保は、それが過度になると心白粒以外の未熟粒や倒伏による発芽粒の発生を招くおそれがある。また、心白粒はその発生機作が全く異なるにも関わらず他の未熟粒と十分に区別されないで扱われる場合が少なくない。このため、キヌヒカリの外観品質低下の原因は何なのかを個々の地域あるいは生産者、圃場単位で十分把握したうえで、どちらの方向をとるべきかを決定する必要がある。

また、キヌヒカリの心白が発生しやすいという特性が等級低下の一因になっているということは、キヌヒカリが品質面で大きな欠点を抱えているということを意味する。外観品質を重要視するという立場に立てば、今後は他の品種への誘導やキヌヒカリに代わる品種の新規採用も視野に入れるべきであろう。

各位に厚くお礼申し上げます。

摘要

キヌヒカリの1等級比率が低い原因を明らかにするため、移植時期および施肥法が外観品質に及ぼす影響について検討した。

- 1 等級低下の主因は心白粒の発生で、心白粒発生率5%前後が1等と2等の境界域となった。
- 2 心白粒の発生に及ぼす移植時期の影響は、1997年は一定の傾向は認められなかったが、1998年は移植時期が遅くなるほど千粒重が重くなり、心白発生率が高くなる傾向を示した。
- 3 施肥法では、遅い穂肥および緩効性肥料の穂肥施用により千粒重が重くなり、心白粒発生率は高くなった。また、遅い穂肥を施用した場合は m^2 当たり籾数が少なくなるほど、心白発生率が高くなった。
- 4 以上のことから、キヌヒカリの普通期栽培で多くなりやすい心白粒の発生を軽減するためには、 m^2 当たり籾数のある程度確保することと、遅い穂肥を施用しないことが有効であると考えられた。

引用文献

- 1) 古賀義昭・内山田博士・佐本四郎・石坂昇助・藤田米一・奥野員敏・上原泰樹・中川原捷洋・堀内久満・三浦清之・丸山清明・山田利明・八木忠之・森 宏一(1989): 水稻新品種「キヌヒカリ」の育成. 北陸農試研報, 30: 1~24.
- 2) 小出俊則・伊藤和久・高松美智則(1995): 酒造米「若水」の品質安定に関する研究(第1報)移植時期, 施肥法の影響, 愛知総農試研報, 27: 41~48.
- 3) 楠田 宰・古畑昌巳(1998): 平成9年産「ヒノヒカリ」における心白粒の発生様相. 九州農業研究成果情報, 13(上巻): 45~46.
- 4) 前重道雄(1993): 酒造米の生産と品質に関する研究. 広島農技セ研報, 56: 1~130.
- 5) 長戸一雄・江幡守衛(1958): 心白米に関する研究 第1報 心白米の発生. 日作紀, 27: 49~51.
- 6) 西田清数・山根国男(1981): 酒造米の生産と品質に関する研究(第5報)作期が酒米の生育・収量・品質に及ぼす影響. 兵庫農総セ研報, 29: 7~12.
- 7) 徳島県立農業試験場(1993): 平成5年度農作物奨励品種査定会資料.
- 8) 山本庸之助(1980): 酒造用品種「玉栄」の施肥と品質について. 滋賀農試研報, 22: 110~112.