

千葉県産米の千粒重と粒厚分布の実態およびその向上対策

誌名	千葉県農業試験場研究報告 = Bulletin of the Chiba-Ken Agricultural Experiment Station
ISSN	05776880
著者名	斉藤,研二 深山,政治
発行元	千葉県農業試験場
巻/号	37号
掲載ページ	p. 95-106
発行年月	1996年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



千葉県産米の千粒重と粒厚分布の実態およびその向上対策

齊藤研二・深山政治

キーワード：水稲，米の品質，千粒重，粒厚分布，施肥

I 緒 言

本県では1950年代後半の早期栽培導入当初から1969年の自主流通米制度の発足を経て現在に至るまで、コシヒカリを中心とする良質米の生産が奨励されてきた。その結果良質米品種の作付け比率は高く維持され、1992年における自主流通米銘柄品種の作付け割合は91.9%（コシヒカリ65.7%、初星19.9%、はなの舞6.3%）に達している。また、1991年産米の出回り総量に対する自主流通米の比率は、全国平均が65.2%であるのに対して本県産米は80.7%と高く本県産米の特徴の一つとなっている。

一方、1990年産米から自主流通米に入札制度が導入され、米に対する評価が価格に反映されるようになり、産地間競争がより激しくなっている。このような状況の中で、卸業者の米に対する評価は食味だけでなく千粒重や粒厚分布にも及んでいる。千粒重や粒厚分布は搗精歩留に影響するため（柳瀬、1989）、千粒重が軽い米に対する卸業者の評価は低く、この点が本県産米の大きな問題となっている。

本県では早期栽培の導入によって収量の飛躍的な向上が図られた。その技術的なポイントの一つは出穂期を早めて登熟期間を日照時間が少ない9月から多い8月にすることであるが、これは同時に登熟期間が高温条件になることも伴う。登熟期間の高温条件は玄米の発育を促進するものの、登熟日数が短くなり千粒重は軽くなること（長戸・江幡、1959、1965）、この高温による千粒重の低下程度は品種によって異なること（長戸ら、1960）が明らかにされている。また、高温条件による登熟日数の短縮は、穀の炭水化物受け入れ能力の早期喪失によるものであることが解明されている（松島・和田、1960；佐藤・稲葉、1976）。

本県では早期栽培米が市場に出回るにつれ、一部で品質に難点があるという批判があらわれたことを背景に研究が行われている（林ら、1967）。その中で、同一の品種で比較した場合、作期の早期移動（移植日を6月20日から5月10日に移動）によって千粒重を含めた玄米諸形質の低下は認められないという結果を得ている。これは、供試品種に長戸ら（1960）が指摘した高温による千粒重の低下が少ない品種が含まれていたためと考えられる。

現在では、早期栽培導入当初に比べて、品種、苗の種類、施肥法、収量水準、乾燥および調製作業の方法が異なっている。また、現在問題となっているのは、本県において早期栽培米が普通期栽培米より千粒重が軽いかどうかではなく、本県産米が他産地米に比べて千粒重が軽いということである。今後、収量水準と早場米産地としての地位を確保しながら本県産米の評価を高めるためには、早期栽培における千粒重の向上が必要である。そこで、本県産米の千粒重と粒厚分布の実態を調査するとともに、これらに影響を及ぼす要因について検討した。その結果、向上対策の方向性が明らかとなったので報告する。

玄米の提供に協力して頂いた水稲作柄安定対策調査圃設置事業の関係者、生育調査圃のデータを提供して頂いた元当場水田作研究室長島正氏（現千葉県原種農場）、ならびに栽培やとりまとめに協力して頂いた当場水田作研究室、土壌肥料研究室の各位に感謝の意を表す。

II 材料および方法

1. 千粒重と粒厚分布の実態調査

本県産米の千粒重と粒厚分布が他県産米と比較して、どの様なレベルにあるかを明らかにするため本調査を行った。なお、千粒重は品種によって異なるため、調査対象は本県の主要な品種であり全国的にも栽培面積の多いコシヒカリとした。

1995年9月29日受理

各地域産別の千粒重と粒厚分布の数値は、市場に流通している玄米を調査対象とした「主要消費地における各道府県産米の検定概要」(日本穀物検定協会, 1991, 1992) から1990年, 1991年産米の県別の数値を平均して求めた。

また、これとは別に千葉県水稲作柄安定対策調査圃設置事業による現地調査圃11カ所で収穫された1990年, 1991年産米を供試して千粒重と粒厚分布の調査を行った。千粒重の調査は1.7mmの縦目篩上に残った玄米を対象とし、水分は15.0%に換算した。粒厚分布の調査は、1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2mmの穀物用縦目段篩(木屋製作所:大屋式坪刈試験用縦目段篩)を用いて玄米を粒厚別に選別し、その重量割合を測定した。なお、1.75mmで選別した場合の数値は、1.7mm~1.8mmの玄米の割合を1/2にした値を基に求めた。

玄米水分の実態については、「主要消費地における各道府県産米の検定概要」(日本穀物検定協会, 1991, 1992) から1990年, 1991年産の自主流通米の数値を用いた。

2. 千粒重と粒厚分布に影響を及ぼす要因

千粒重と粒厚分布が気象, 肥培管理, 乾燥調製作業によってどのように変動するかを明らかにするため、千葉県農業試験場水田圃場(千葉市緑区刈田子町)で本試験を実施した。圃場の土壌は、火山灰の多少混入した中粗粒強グライ土(滝尾統)である。

(1)気象の影響

気象が千粒重に及ぼす影響を明らかにするため、1984年から1990年に実施した生育調査圃試験のデータを解析した。供試品種はコシヒカリで、植え付け日は5月1日(1984年から1990年)と5月10日(1988年から1990年)である。気象データは、試験場所から直線距離で約3km離れた千葉県農業試験場本場(千葉市緑区大膳野町)で観測したものをを用いた。

(2)肥培管理の影響

1990年および1991年にコシヒカリを供試して、基肥-穂肥窒素施用量(kg/10a)の組み合わせで、0-0, 3-0, 6-0, 1-3, 3-3, 6-3の試験区を2~3反復で設けた。両年ともりん酸は基肥に8kg/10a, 加里は基肥に7kg/10a, 穂肥に3kg/10a施用した。穂肥は両年とも出穂前20日に施用した。箱育苗した稚苗を1990年は4月25日, 1991年は4月30日に、栽植密度22.2株/m²(30cm×15cm), 1株植え付け本数5本として植え付けた。

収量は坪刈により、籾数は平均穂数株5株の抜き取りにより求めた。千粒重の測定は、坪刈りによって収穫した玄米を用いてⅡの1の項で述べたと同様な方法で行った。また、幼穂形成期と出穂期に葉緑素計(SPAD-502)で葉色を測定し、出穂期については筆者ら(1992a)の回帰式を用いて葉身窒素含有率を推定した。

(3)収穫後の乾燥調製作業の影響

玄米水分が粒厚分布, 収量に及ぼす影響の試験は(2)の試験3-3区の玄米を供試し、乾燥した室内で玄米水分を低下させて行った。なお、粒厚分布の測定はⅡの1の項で述べたと同様な方法で行った。

選別する網目を変えた場合の変化は、(2)の試験3-3区及び1991年の生育調査圃試験のコシヒカリ, 初星, はなの舞の玄米を供試して行った。

Ⅲ 結果および考察

1. 千粒重と粒厚分布の実態

本県産米の千粒重と粒厚分布を他産地米と比較するために、産地別の千粒重と粒厚分布の実態を第1表に示した。本県産米の千粒重は他産地米に比べて0.2~2.1g軽く、コシヒカリ産地の中で最も軽かった。また、粒厚の厚い(1.9mm以上)玄米の割合も最も少なかった。コシヒカリの代表的な産地である北陸産米と本県産米の詳細な粒厚分布を第1図に示した。北陸産米は粒厚分布のピークが2.0~2.1mmであるのに対し、本県産米は1.9~2.0mmまたは2.0~2.1mmがピークであり、北陸産米に比べて粒厚の薄い方にピークがずれていた。これらのことから、コシヒカリの産地でみた場合、本県産米は千粒重が軽く粒厚の薄い玄米の割合が多いといえる。しかし、比較的良好な栽培管理が行われた現地調査圃の千粒重は日本穀物検定協会調査の本県産米の千粒重を上回っており(第1表)、栽培管理によって千粒重の向上が可能であることを示唆している。

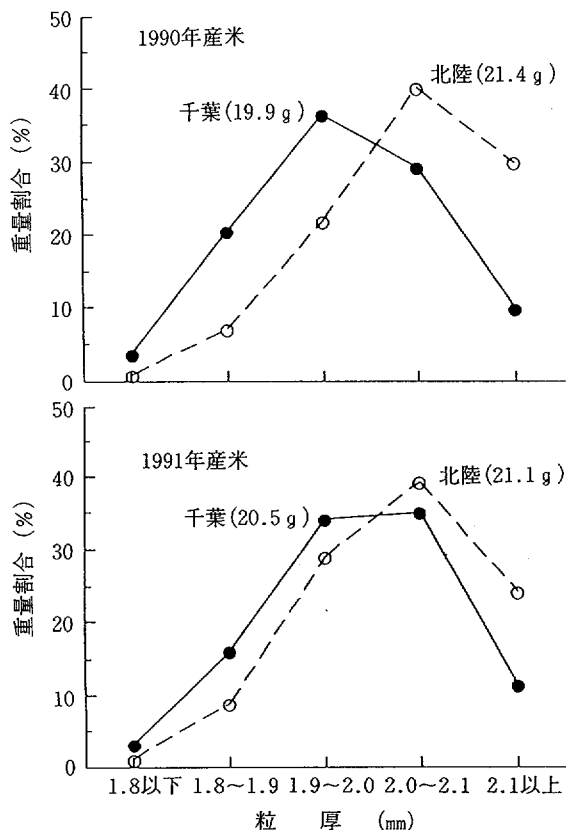
本県産米の1.8mm以下の玄米の割合は、他産地米を大きく上回っている。これは、収穫された米そのものの実態の反映というより、収穫後の調製作業の影響によるものと考えられる。すなわち、現在籾摺後の米の選別には回転米選機が使われているが、他産地では本県より網目の大きいシリンダを利用している可能性が高い。また、粗玄米の供給量が多い場合の選別精度が優れる縦型回転米選機の普及率が高い

第1表 千葉県産および国内各地域産別コシヒカリの千粒重と粒厚分布の実態

産地	1990年産				1991年産			
	千粒重 (g)	粒厚分布 (重量%)		作況指数	千粒重 (g)	粒厚分布 (重量%)		作況指数
		1.9mm以上	1.8mm以下			1.9mm以上	1.8mm以下	
千葉	19.9	75.7	3.7	102	20.5	80.8	3.2	103
千葉*	21.2	77.8	1.6	-	21.0	86.8	1.2	-
北関東	20.6	85.3	2.3	110	20.7	81.8	2.9	105
東海	21.2	93.2	0.8	102	21.9	94.9	0.8	102
北陸	21.4	92.2	1.4	102	21.1	90.1	1.0	98
中国	22.0	94.7	0.4	99	21.6	88.2	1.0	92
四国	20.9	91.0	1.2	100	20.9	89.6	1.5	99
九州	21.2	91.2	1.0	100	20.6	87.3	1.3	74
産地平均	21.2	91.3	1.3	102	21.0	88.7	1.5	95

注1) 日本穀物検定協会「主要消費地における各道府県産米の検定概要」による。

2) 千葉*：水稻作柄安定対策調査ほの粗玄米を対象にした調査結果。千粒重は1.7mm，粒厚分布は1.75mmでそれぞれ選別したもの。



第1図 本県産及び北陸産コシヒカリの粒厚分布

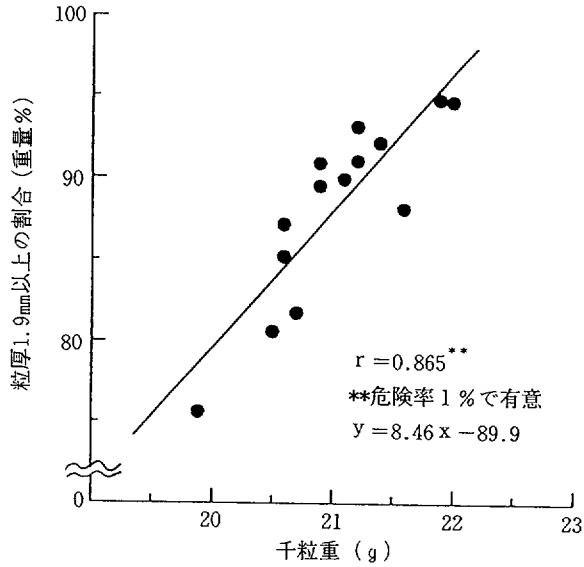
注1) 日本穀物検定協会「主要消費地における道府県産米の検定概要」による。

2) 産地の後の()内の数値は千粒重。

可能性も考えられる。1.8mm以下の玄米は、搗精しても糠となるか精米であっても正常な粒は期待できないので、搗精前に除去することが必要とされている(櫻井, 1988)。1.8mm以下の米の割合が多い点も本県産米の評価が低い理由の一つと推察される。この点については、調製作業の改善により他産地並にすることが可能であると考えられる。

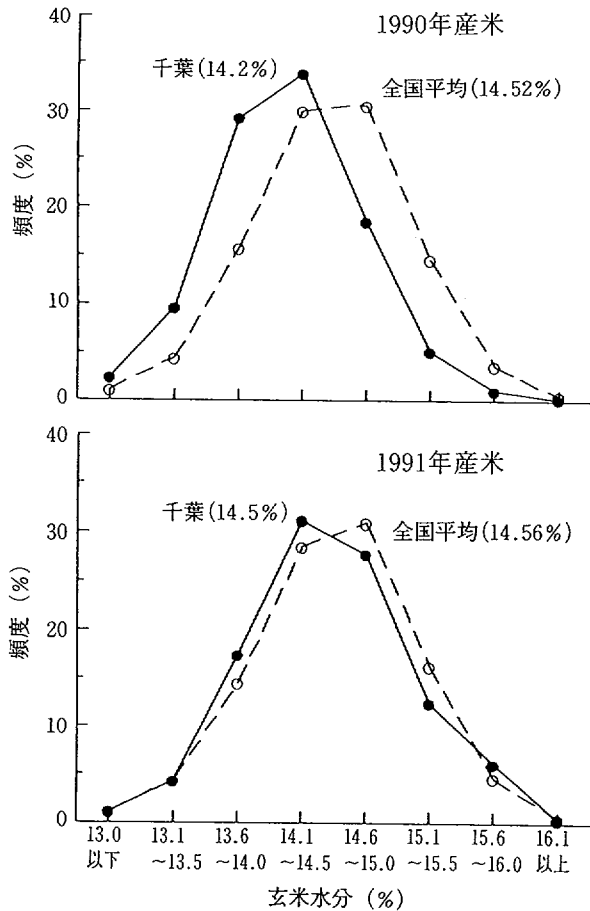
ここまで米粒の大きさを表現する際に千粒重と粒厚分布という言葉を用いてきたが、農産物規格規程では整粒歩合という言葉が用いられている。粒厚1.9mm以上の米は大部分が整粒に数えられる(櫻井, 1988)ため、重量割合と粒数割合の違いはあるものの、第1表に示した粒厚1.9mm以上の玄米の割合が多い米は整粒歩合の高い米といえる。また、千粒重と粒厚1.9mm以上の米の割合の間には第2図に示したように正の相関関係が認められ、「千粒重が重い米」はすなわち「粒厚の厚い玄米の割合が多い米」であり、「整粒歩合が高い米」といえる。

本県産米については、玄米の大きさだけでなく過乾燥が問題となることも多い。農産物規格規程による玄米水分の上限値は16.0%であり(本県の場合1988年までは15.0%)下限値は設定されていないが、過乾燥米は搗精時の碎米発生が多くなり歩留が低下するため評価が低い(鷹尾, 1987)。本県産米と全国平均の自主流通米水分の実態を第3図に示した。年次によってその程度は異なるものの、本県産米は



第2図 コシヒカリの千粒重と粒厚との関係

注1) 日本穀物検定協会「主要消費地における道府県産米の検定概要」による。
 2) 1990年産, 1991年産米。



第3図 自主流通米水分の実態

注1) 日本穀物検定協会「主要消費地における道府県産米の検定概要」による。
 2) 産地の後の () 内の数値は平均水分。

全国平均より水分の低い米の割合が多かった。全国的にみた過乾燥米の多い16都道府県(松川, 1989)の中に入っていないものの, 前述の理由から玄米水分の適正化は今後本県産米の評価を向上させる上で重要な課題であると考えられる。

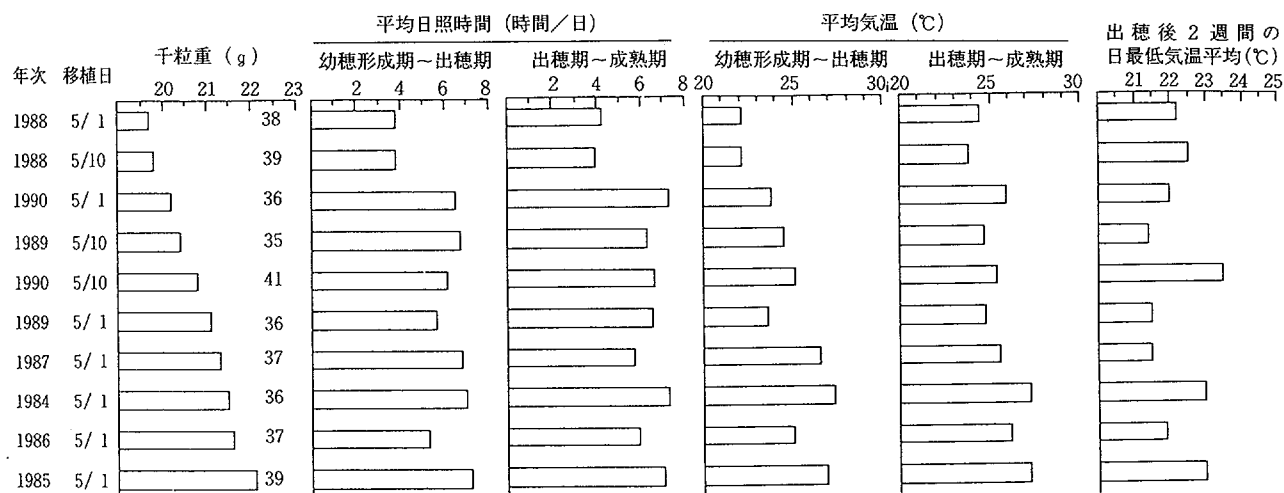
2. 千粒重と粒厚分布に影響を及ぼす要因

(1) 気象の影響

松島(1957)は, 千粒重の決定機構に関する研究報告の中で, 玄米の大きさは籾殻の大きさによって一次的に決定され, この籾殻の大きさは出穂期までに決まり, 出穂後にはこの決まった大きさの内容積をどの程度胚乳が充満するかによって二次的に玄米の大きさが決定されるとしている。また, 籾殻の大きさを大きくする上で重要なこととして, 二次枝梗分化期(著者注: 出穂前26日頃)から出穂直前までの期間の環境(温度, 日射量, 土壌水分)と栄養状態を良好にすることをあげている。さらに, 玄米を肥大させる上で重要なこととして, 出穂後30日間の日射量を多くすることと, 稲体の同化能率を促進させることをあげている。

そこで, 気象が千粒重に及ぼす影響を調べるために, 日照時間と平均気温を籾殻が形成される期間に相当する幼穂形成期(出穂前24日頃)~出穂期と玄米が肥大する出穂期~成熟期(以下登熟期間とする)に分けて整理し, 千粒重が軽い順に第4図に示した。幼穂形成期~出穂期, 登熟期間とも年次によってその期間が異なったため, 日照時間は積算値ではなくその期間の日平均値で示した。千粒重の平均値は20.9gであったが, 19.7~20.2gと軽かった年次の気象的な特徴は次のとおりであった。1988年の5月1日, 5月10日移植の平均日照時間は, 幼穂形成期~出穂期が3.8時間, 登熟期間が4.0~4.3時間と少なく, 平均気温も幼穂形成期~出穂期が22.1℃, 登熟期間が23.8~24.4℃と低かった。1990年の5月1日移植の平均日照時間は, 幼穂形成期~出穂期が6.5時間, 登熟期間が7.3時間と多かったものの, 幼穂形成期~出穂期の平均気温は23.8℃と低かった。千粒重が21.5~22.1gと重かった1985年, 1986年, 1984年の5月1日移植は, 平均日照時間が, 幼穂形成期~出穂期5.3~7.2時間, 登熟期間6.0~7.3時間と比較的多く, 平均気温も幼穂形成期~出穂期25.0~27.3℃, 登熟期間26.2~27.2℃と高かった。

籾殻が形成される期間(幼穂形成期~出穂期)と玄米が肥大する期間(登熟期間)の気象要因が, ど



第4図 気象条件とコシヒカリの千粒重との関係

注1) 千粒重の欄の数値は出穂期～成熟期の日数(登熟日数)。
2) 千粒重が軽い年次の順に示した。

の程度千粒重に影響しているかをみるために、千粒重と気象要因の相関係数を第2表に示した。平均気温は平均日照時間に比べて千粒重との相関係数が高く、生育期間では幼穂形成期～出穂期が登熟期間より相関係数が高かった。

これらのことから、気象要因は千粒重に影響し、特に幼穂形成期～出穂期の平均気温の影響が大きく、登熟期間の平均日照時間の影響は少ないと考えられた。

今回の結果は、おおむね前述の松島(1957)の結果と合うものの、登熟期間の日照時間の影響が少ない点が異なった。この理由として、早期栽培水稻は出穂期における蓄積炭水化物の量が普通期栽培水稻より多い(林, 1961)ため、登熟期間の日照条件の影響が相対的に低下したものと考えられる。

また、緒言で述べたように、登熟期間の高温、特に出穂後2週間の高夜温は登熟日数の短縮と千粒重の低下をもたらす(佐藤・稲葉, 1976)とされているが、今回の試験の温度範囲内では、出穂後2週間の日最低気温の平均と登熟日数および千粒重の間に明らかな関係は認められなかった。

(2) 肥培管理の影響

前項で示したように、千粒重は気象要因の影響を受けるため、試験年次の気象条件を第3表に示した。1990年は、幼穂形成期から成熟期まで好天に恵まれ、登熟は良好であった。1991年は、幼穂形成期から出穂期まではほぼ平年並の気象であったが、登熟期間中に低温寡照の時期があり登熟は平年並であった。

第2表 コシヒカリの千粒重と気象要因の相関係数

気象要因	幼穂形成期～出穂期	出穂期～成熟期(登熟期間)
平均気温	0.863**	0.819**
平均日照時間	0.667*	0.618

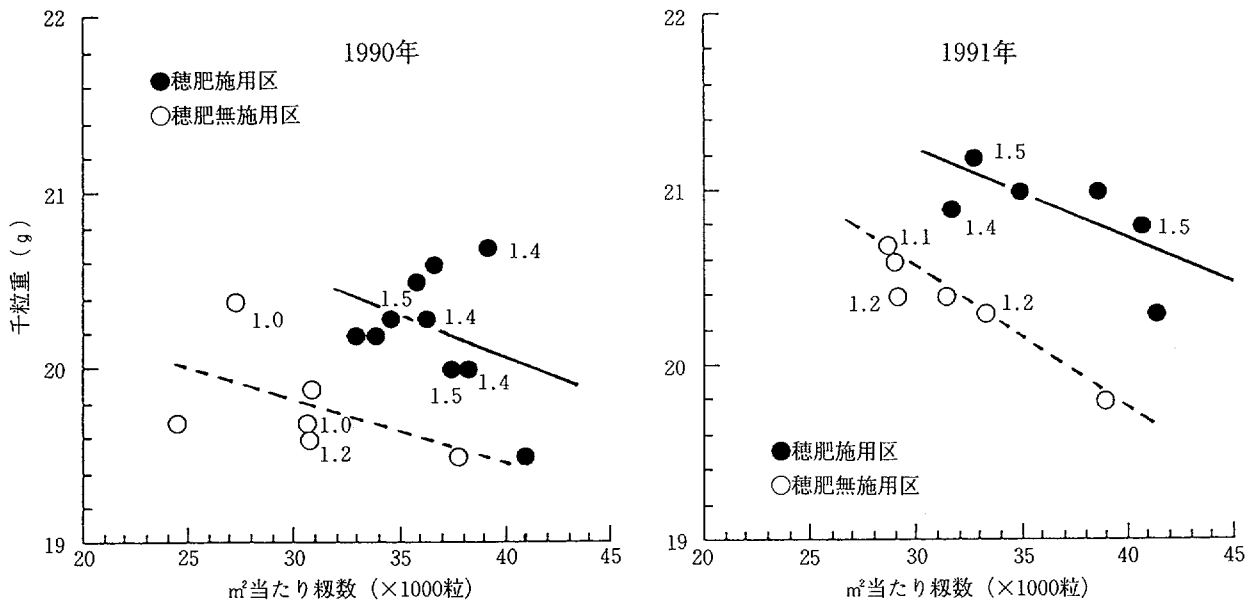
注) *危険率5%で有意, **危険率1%で有意。

第3表 試験年次の気象条件

年次	幼穂形成期～出穂期		出穂期～成熟期	
	平均気温(℃)	日平均日照時間(時間)	平均気温(℃)	日平均日照時間(時間)
1990年	23.8	6.5	25.9	7.3
1991年	25.3	5.7	24.6	5.2
平年	25.1	5.0	26.0	5.9

注) 平年は1964年～1988年の平均。

千粒重は、収量構成要素の中でも生育の後半に決定する要素であるため、それ以前に決定する㎡当たり粒数の影響を受ける。肥培管理によって㎡当たり粒数も変動するため、肥培管理が千粒重に及ぼす影響を明らかにするためには、㎡当たり粒数を考慮する必要がある。そこで、基肥-穂肥の施肥体系において、窒素の施肥レベルを変えた場合の㎡当たり粒数と千粒重の関係を第5図に示した。穂肥施用の有無(穂肥窒素3kg/10aと0kg/10a:以下同じ)に関わらず㎡当たり粒数が多いほど千粒重が軽く、同水準の㎡当たり粒数では穂肥施用区が無施用区より千粒重が0.5～1g重かった。



第5図 コシヒカリの籾数と千粒重との関係

1990年	穂肥施用区	$r=0.349$	$y=-4.86 \times 10^{-5}x + 22.0$
	穂肥無施用区	$r=0.491$	$y=-3.55 \times 10^{-5}x + 20.9$
1991年	穂肥施用区	$r=0.689$	$y=-5.08 \times 10^{-5}x + 22.7$
	穂肥無施用区	$r=0.957^{**}$	$y=-7.56 \times 10^{-5}x + 22.8$

**危険率1%で有意

注) 図中の数値は葉緑素計 (SPAD-502) による出穂期の推定葉身窒素含有率 (%)

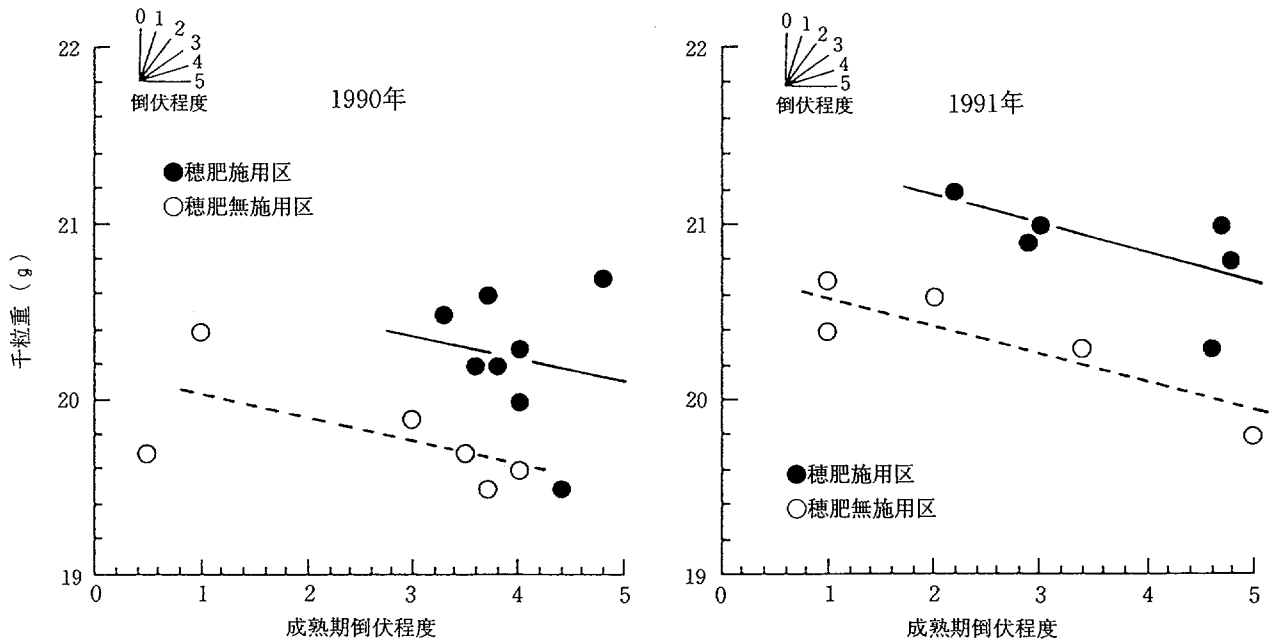
前項で述べたように、出穂後玄米を肥大させる上で重要なこととして、稲体の同化能率の促進があげられている (松島, 1957)。同化能率は受光態勢によって影響されるため、倒伏程度と千粒重の関係を第6図に示した。穂肥施用の有無別では倒伏程度が大きいほど千粒重が軽く、同水準の倒伏程度では穂肥施用区が無施用区より千粒重が重かった。これは、倒伏するほど生育が旺盛な場合には m^2 当たり籾数も多いため、第5図の m^2 当たり籾数と千粒重の関係と同様な傾向になったものと考えられる。

千粒重は m^2 当たり籾数の増加に伴って低下したが、収量も m^2 当たり籾数の影響を受けるため、 m^2 当たり籾数と収量の関係を第7図に示した。穂肥無施用区は m^2 当たり籾数の増加に伴って精玄米重が増加したが、穂肥施用区では1990年は33,000~41,000粒/ m^2 の範囲で精玄米重に大きな差はなく、1991年は35,000粒/ m^2 付近で精玄米重が最も高く、610kg/10aであった。基肥-穂肥の施肥体系において、収量を確保する上での最適籾数は、登熟が良好であった1990年は明確ではなかったが、1991年は35,000粒/ m^2 と判断された。本県のコシヒカリ栽培における最適籾数は、目標収量560kg/10aの場合33,000粒

/ m^2 (深山・岡部, 1984), 目標収量600kg/10aの場合33,000~35,000粒/ m^2 (斎藤ら, 1992b)と報告されており、今回の結果は目標収量600kg/10aの場合と一致した。また、同水準の m^2 当たり籾数では、穂肥施用区が無施用区より精玄米重が高かった。この傾向は、成熟期の倒伏程度と精玄米重の関係でもみられ、倒伏程度が同じ水準の場合、穂肥施用区が無施用区より精玄米重が高かった。

このように、 m^2 当たり籾数が同じ場合、穂肥施用区が無施用区より千粒重、収量とも高かった理由は次のように考えられる。

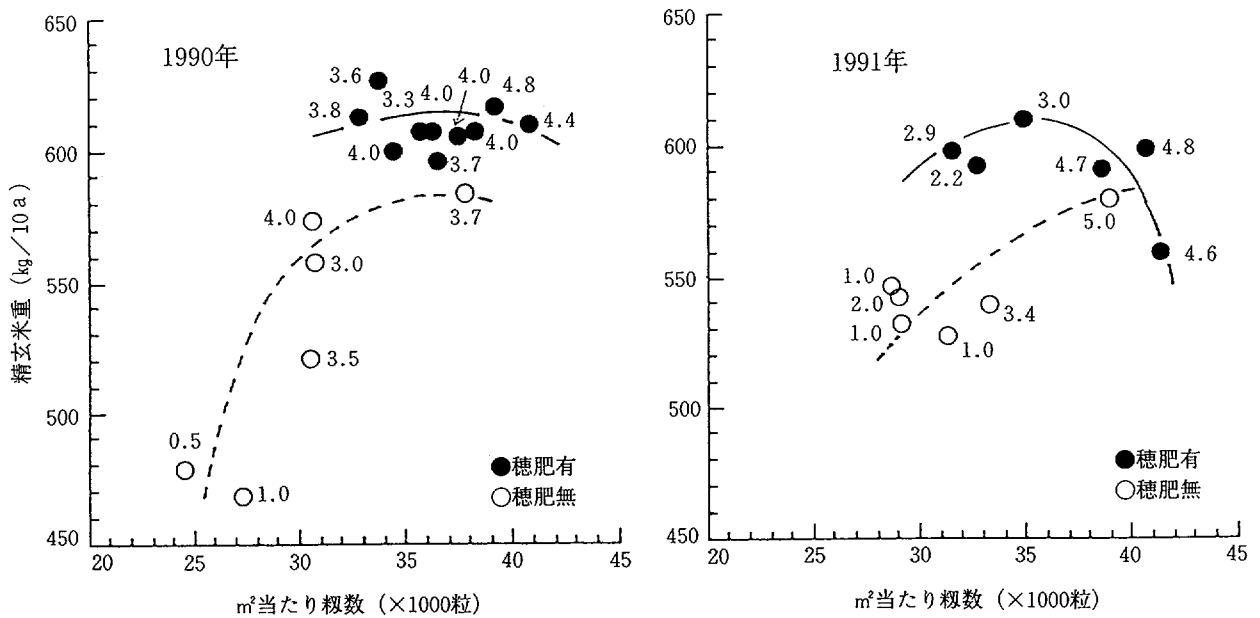
前項で述べたように、籾殻の大きさは二次枝梗分化期 (著者注: 出穂前26日頃) から出穂直前までの環境と栄養状態を良好にすることにより大きくなる (松島, 1957)と報告されており、出穂前20日に施用された穂肥が稲体の窒素濃度の上昇を通して籾殻の生育に好影響を及ぼしたと考えられる。また、出穂後に玄米を肥大させる上で重要なことの一つとして稲体の同化能率の促進 (松島, 1957)があげられているが、第5図中に示したように出穂期における葉身窒素含有率は穂肥無施用区が1.0~1.2%であるのに対し穂肥施用区は1.4~1.5%と高く、出穂後の



第6図 コシヒカリの倒伏程度と千粒重との関係

1990年	穂肥施用区	$r=0.482$	$y=-0.127x+20.7$
	穂肥無施用区	$r=0.587$	$y=-0.127x+20.1$
1991年	穂肥施用区	$r=0.615$	$y=-0.167x+21.5$
	穂肥無施用区	$r=0.846^*$	$y=-0.161x+20.7$

*危険率5%で有意



第7図 コシヒカリの粒数と収量との関係

注) 図中の数値は成熟期の倒伏程度(倒伏程度の見方は第6図と同じ)

同化能率は高かったと考えられる。このことは、 m^2 当たり粒数が同じ場合、穂肥施用区が無施用区より収量が高かった結果とも合致する。なお、同化能率

は葉面積指数とも関係するが、出穂期の葉面積指数と m^2 当たり粒数の間には正の相関関係が認められる(村山, 1969b; 深山・岡部, 1979) ため、 m^2 当た

第4表 コシヒカリの千粒重, 粒厚分布, 精玄米重に及ぼす粗玄米水分の影響

粗玄米水分 (%)	千粒重 (g)	粒厚分布 (重量%)							精玄米重 (kg/10a)
		2.2mm以上	2.2~2.1mm	2.1~2.0mm	2.0~1.9mm	1.9~1.8mm	1.8~1.7mm	1.7mm以下	
15.1	21.3	0.4	5.0	38.7	32.3	16.0	4.0	3.6	572
13.9	21.0	0.3	3.9	37.4	34.2	16.1	4.2	3.9	564
13.0	20.8	0.2	3.9	35.1	34.9	17.2	4.4	4.3	556

注1) 千粒重と精玄米重は1.7mm以上の玄米を対象としたもの。
 2) 粒厚分布は粗玄米重に対する割合。

り籾数が同じならば葉面積指数もほぼ同じと考えられる。稲体の同化能率の面からみると受光態勢に影響する倒伏も大きな問題となるが、第6図および第7図の結果をみると倒伏程度が同じ場合つまり受光態勢が同じように悪くなった場合でも、穂肥施用区が無施用区より同化能率が高いと推察される。

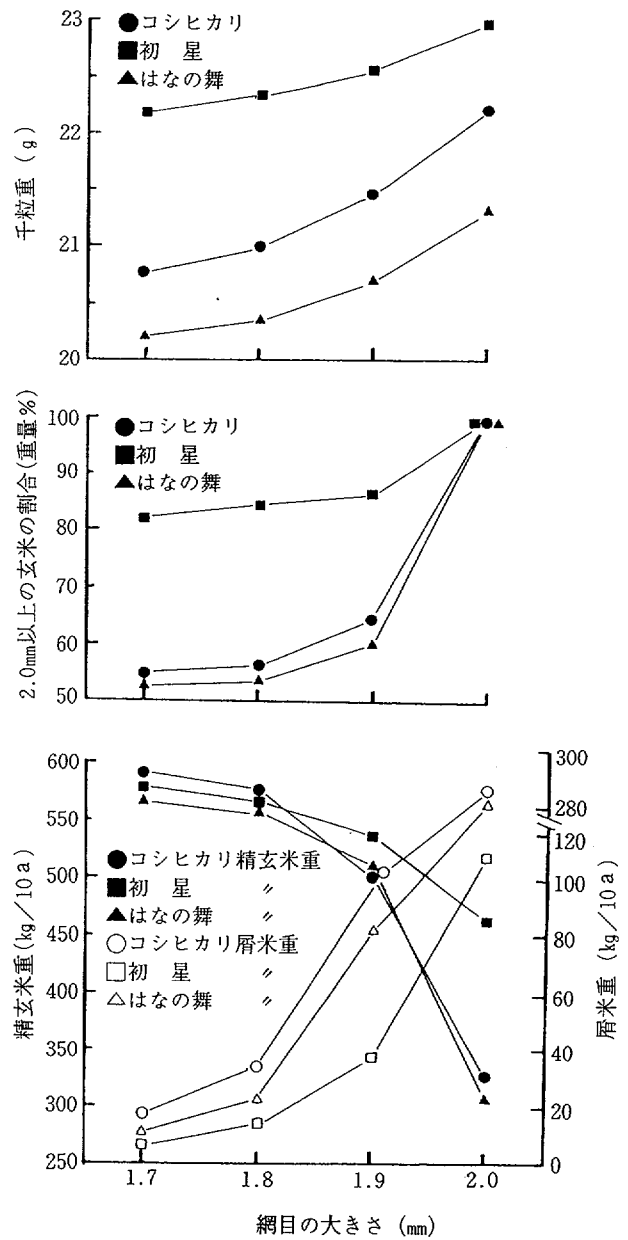
一方、穂肥については村山(1969a)が、籾数の増加を中心に生殖生長期の生育を旺盛にするが登熟歩合や千粒重はむしろ減退するとし、この理由として受容器官としての籾数増加に比較してその後の同化量が相対的に不足することを指摘している。今回の試験でも㎡当たり籾数が多いほど千粒重は低下しており、上記と同様の結果であったが、穂肥施用区では収量の面からみた最適籾数である35,000粒/㎡付近の千粒重が過剰籾数領域の千粒重より重かった。

以上のことから、収量水準を維持しつつ千粒重を向上させるためには、穂肥を施用して適正な籾数を確保することが重要であると考えられた。

(3) 収穫後の乾燥調製作業の影響

本県産米は、既述したように過乾燥気味である。このことが、千粒重、粒厚分布、収量に及ぼす影響をみるために、粗玄米水分を変えた結果を第4表に示した。粗玄米水分が2%低下すると千粒重は0.5g軽くなり、粒厚の厚い玄米の割合も低下し、精玄米重は16kg/10a (2.8%)減少した。この粗玄米水分の低下による精玄米重の減少は、節目の幅より僅かに粒厚の厚い玄米が収縮して屑米になったことと、水分重が減少したためと考えられる。このように、過乾燥米は産米の評価を下げるだけでなく、千粒重や収量も低下させる。

他産地では、本県より選別作業に用いる網目の大きさが大きい可能性が高い。網目の大きさが千粒重、粒厚分布、収量に及ぼす影響を第8図及び第5表に



第8図 千粒重, 粒厚, 精玄米重, 屑米重に及ぼす選別に用いる網目の大きさの影響(品種別)

注) 2.0mm以上の玄米の割合は選別後の玄米に対する割合。

第5表 コシヒカリの千粒重、粒厚分布、精玄米重、屑米重に及ぼす選別に用いる網目の大きさの影響

網目の大きさ	千粒重	粒厚2.0mm以上の 玄米の割合*	精玄米重	屑米重
	(g)	(重量%)	(kg/10a)	(kg/10a)
無選別	20.9	44.1	594	0
1.7mm	21.3	45.7	572	21.6
1.8mm	21.5	47.7	549	45.3
1.9mm	22.0	57.7	454	139.6
2.0mm	22.6	100.0	262	331.6

注) *：選別後の玄米に対する割合。

第6表 粗玄米水分と選別に用いる網目の大きさがコシヒカリの精玄米重に及ぼす影響

粗玄米 水分 (%)	1.75mm選別		1.80mm選別		B/A
	精玄米重 (kg/10a) (A)	同左対比 指数	精玄米重 (kg/10a) (B)	同左対比 指数	
15.1	561	(100)	549	(100)	0.98
13.9	552	98	539	98	0.98
13.0	543	97	530	97	0.98

示した。網目が大きくなるに従い千粒重と粒厚の厚い(2.0mm以上)玄米の割合は増加したが、逆に精玄米重は減少した。この傾向は、品種特性として千粒重が重い初星では小さく、千粒重が初星より軽いコシヒカリとはなの舞で顕著であった。コシヒカリの場合(第5表)、網目を1.7mmから1.8mmに変えた場合千粒重は0.2gしか増加せず精玄米重は23kg/10a(4.0%)減少した。これは網目だけを大きくして千粒重を増加させることが困難なことを示しており、収穫の段階で千粒重の重い米を作るべきであると考えられた。

全国的に、米選機の網目を大きくして産米の評価を高めようとする傾向がある。本県では網目の大きさは1.8mmが標準であるが、まだ1.75mmを使用している農家も少なくない。本県産米の評価を高めるためには網目の大きさを1.8mmに一本化することが望ましいが、今まで1.75mmを使用していた農家では減収する。その程度は第6表に示したように粗玄米水分に関係なく2%である。しかし、今まで乾燥仕上げ水分を14%以下にしていた場合には1.75mm選別での精玄米重が552kg/10aであったのに対し、乾燥仕上げ

水分を15%に高めれば1.8mm選別でも549kg/10aとなり、網目を変えても精玄米重の低下をほぼ補うことができる。

以上のように、評価の低い過乾燥米を適正な水分(14.5~15.5%：千葉県稲作指導方針、1990)にすることによって、選別する網目を大きくした場合の収量低下を相殺できることが明らかとなった。

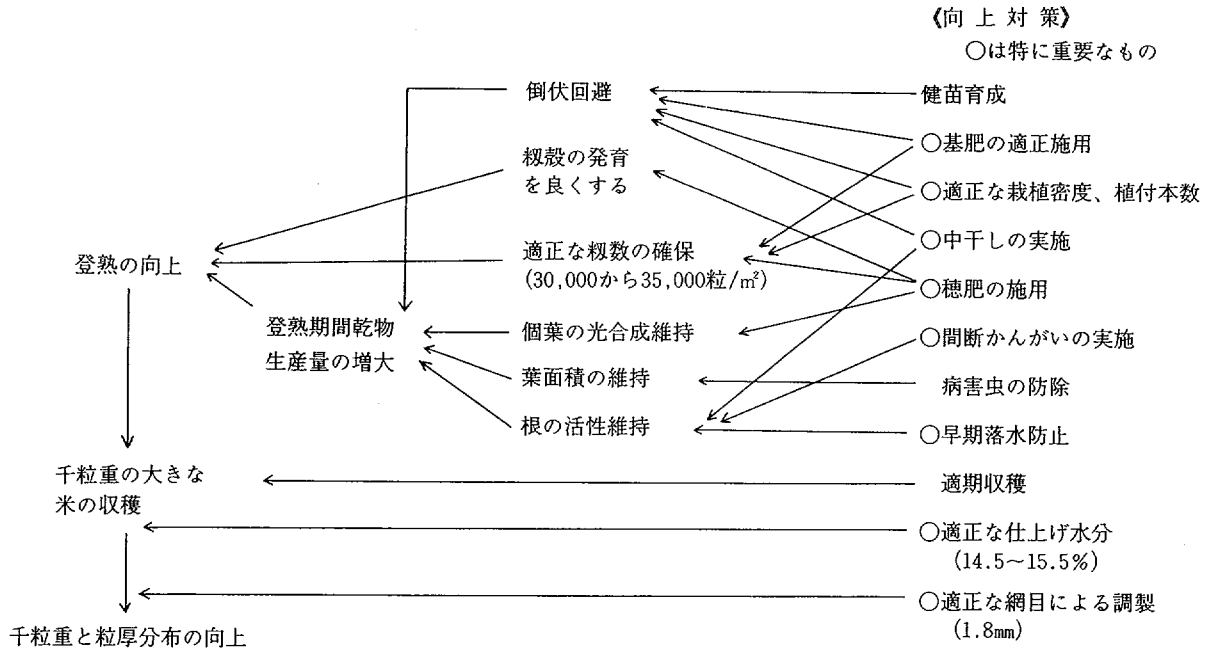
3. 千粒重及び粒厚の向上対策

千粒重と粒厚分布に影響を及ぼす要因の検討結果から、肥培管理と乾燥調製作業の改善によってこれらの向上が可能なが明らかとなった。

肥培管理の面からは穂肥を施用して適正な粒数を確保することが重要であるが、このことはコシヒカリの安定多収栽培法(斎藤ら、1992b)でも指摘されている。すなわち、千粒重と粒厚分布を向上させるために重要な適正粒数の確保と登熟期間の乾物生産量の増大は、同時に安定多収にも結び付くことになる。

今回の試験で得られた結果に安定多収栽培を達成する上で必要な内容(斎藤ら、1990、1992b)を加えた、千粒重と粒厚分布の向上対策を第9図に示した。栽培管理の面では、粒穀の発育を良好にするための穂肥の施用、穂肥を施用した上で適正な粒数を確保するための基肥、栽植密度、植付本数の適正化、また登熟期間の乾物生産量を増大させるための倒伏回避と光合成能力の維持につながる管理が重要である。収穫後の乾燥調製作業の面では、乾燥仕上げ水分の適正化(14.5~15.5%)と1.8mmの網目を用いた選別の実施が重要であり、これによって収量を低下させずに千粒重の向上と粒厚1.8mm以下の玄米の減少が図られる。

これらの対策の中で、重要でありながら栽培管理上難しいのが、穂肥を施用した上で適正な粒数を確保することである。穂肥を施用すると粒数が増加するため、穂肥の施用に当たってはその時の水稻の生育状況に合わせて施用時期と施用量を判断する必要がある。第10図に示したように、コシヒカリでは m^2 当たり粒数は幼穂形成期の茎数(本/ m^2)と葉色値(葉緑素計SPAD-502)の積(以下茎数×葉色値とする)から穂肥施用の有無別に予測可能である(斎藤ら、1992a)。収量確保の面からの最適粒数33,000粒/ m^2 を中心とした30,000~35,000粒/ m^2 を適正な粒数とした場合の、幼穂形成期における茎数×葉色値は16,000~20,000である。幼穂形成期の茎数×葉色



第9図 千粒重と粒厚の向上対策

IV 摘 要

既存の資料を基に本県産米の千粒重と粒厚分布の実態調査を行った。また、早期栽培においてコシヒカリを中心に千粒重と粒厚分布に及ぼす要因について検討した。その結果は以下のとおりであった。

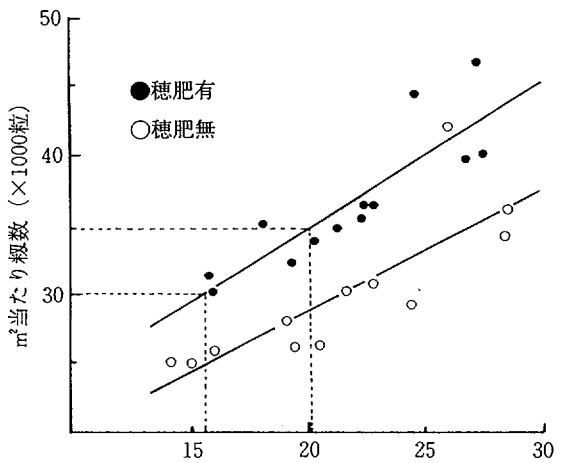
1. コシヒカリ産地の中で、本県産米は最も千粒重が軽く、粒厚の厚い米の割合が少なかった。また、本県産米の玄米水分は、全国平均を若干下回っており過乾燥気味であった。

2. 千粒重は気象条件によって変動したが、最も影響が大きかった条件は幼穂形成期～出穂期の平均気温であった。

3. m²当たり粒数が同じ場合、穂肥施用は穂肥無施用の場合より千粒重が0.5~1 g重かった。収量水準を維持して千粒重を向上させるためには、穂肥を施用して適正な粒数を確保することが重要と判断された。

4. 過乾燥によって千粒重と収量が低下した。また、選別に用いる網目を大きくしても、千粒重の向上は僅かで収量の低下が大きかった。選別に用いる網目を1.75mmから1.8mmにすると収量は減少するが、過乾燥気味の米を適正水分にすることでその減少分をほぼ補うことが可能であった。

5. 以上の結果から、肥培管理と乾燥調製作業を中心とした千粒重と粒厚の向上対策を明らかにした。



幼穂形成期 茎数 (本/m²) × 葉色 (SPAD-502) (×1000)

第10図 標準的な穂肥の施用が可能な幼穂形成期の生育の目安(コシヒカリ)

穂肥有 $r=0.869^{**}$ **危険率1%有意 $y=1.06x+13500$

穂肥無 $r=0.828^{**}$ " $y=0.884x+11000$

注) 斉藤ら (1992b) に今回の試験結果を加筆。

値がこの範囲ならば、標準的な穂肥 (出穂前20~18日、窒素、加里各3kg/10a) の施用によって最適粒数の確保が期待できる。ただし、倒伏回避の面から幼穂形成期の茎数は600本/m²以下とする。茎数×葉色値が20,000を越えている場合には倒伏回避も含めて、穂肥 (窒素) を減量して施用時期を遅らせ、茎数×葉色値が16,000を下回っている場合は穂肥 (窒素) の増量か施用時期を早めることが有効である。

引用文献

- 林 政衛 (1961) . 稲の早期栽培と早植栽培. 10-13. 養賢堂. 東京.
- 林 政衛・橋爪 厚・武市義雄・野溝次郎 (1967) . 千葉県に於ける早期栽培米の品質に関する研究. 千葉農試研報. 7 : 84-105.
- 松川政宣 (1989) . 国内産米の検査規格の改正と今後の検討課題. 米麦改良. 1989(6) : 10-20.
- 松島省三 (1957) . 水稻収量の成立と予察に関する作物学的研究. 農技研報告A5 : 1-271.
- 松島省三・和田源七 (1960) . 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52報. 水稻の登熟機構の研究(10). 日作紀. 28 : 44-45.
- 深山政治・岡部達雄 (1979) . 稚苗移植水稻の施肥法とその地域性 第1報. 水稻の生育時期別最適窒素保有量よりみた窒素の施用法. 千葉農試研報. 20 : 111-131.
- 深山政治・岡部達雄 (1984) . 水稻の品種特性と最適窒素保有量. 土肥誌. 55 : 1-8.
- 村山 登 (1969 a) . 水稻の施肥と登熟に関する栄養生理(2). 農業技術. 24 : 121-123.
- 村山 登 (1969 b) . 続水稻の施肥と登熟に関する栄養生理(2). 農業技術. 24 : 251-256.
- 長戸一雄・江幡守衛 (1959) . 登熟期の気温が水稻の稔実に及ぼす影響. 日作紀. 28 : 275-278.
- 長戸一雄・江幡守衛・反田喜博 (1960) . 早期栽培稲の米質に関する研究. 日作紀. 28 : 359-362.
- 長戸一雄・江幡守衛 (1965) . 登熟期の高温が穎果の發育ならびに米質に及ぼす影響. 日作紀. 34 : 59-66.
- 日本穀物検定協会 (1991) . 平成2年産 主要消費地における各道府県産米の検定概況. 東京.
- 日本穀物検定協会 (1992) . 平成3年産 主要消費地における各道府県産米の検定概況. 東京.
- 齊藤研二・深山政治・山本淳一・勝木田博人 (1992a) . 葉緑素計によるコシヒカリの窒素栄養診断. 千葉農試研報. 33 : 27-35.
- 斎藤幸一・駒塚富男・宍倉豊光・深山政治 (1990) . コシヒカリ栽培における篤農家技術の解析. 千葉農試研報. 31 : 131-140.
- 斎藤幸一・小山 豊・齊藤研二・深山政治 (1992 b) . コシヒカリの安定多収栽培法. 千葉農試研報. 33 : 1-8.
- 櫻井 護 (1988) . 精米加工から見た昭和62年産米の品質. 米麦改良. 1988(8) : 2-12.
- 佐藤 庚・稲葉健五 (1976) . 水稻の高温稔実障害に関する研究 第5報. 稔実期の高温による糊の炭水化物受入れ能力の早期減退について. 日作紀. 45 : 156-161.
- 鷹尾宏之進 (1987) . 米麦の適正乾燥. 米麦改良1987(4) : 2-9.
- 柳瀬 肇 (1989) . 大型精米加工と品質. 農業機械学会誌. 51(2) : 105-112.

Actual states of 1000-Grain Weight and Grain Thickness Distributions of Rices Produced in Chiba Prefecture, and Improving Measures of these Qualities.

Kenji SAITO and Masaharu MIYAMA

Key words : paddy rice, quality of rice, 1000-grain weight, grain thickness, fertilizer application

Summary

The actual state of 1000-grain weight and grain thickness distributions of the basis of the data so far recorded. In addition, some affecting factors on the 1000-grain weight and grain thickness distribution was examined mainly with a rice cv. Koshihikari in early season cultures. The results obtained are as follows ;

1. The rice produced in Chiba prefecture was lightest in the 1000-grain weight and lowest in the rate of thick grain among a rice cv. Koshihikari producing areas compared. The moisture of brown rice produced in Chiba prefecture was lower to some extent than that of the nation-wide average, and thus, it indicated a tendency of overdrying.

2. The 1000-grain weight changed dependent on climatic conditions, and the largest factor influenced on it was the mean air temperature during from panicle formation stage to heading time.

3. When number of spikelets per unit area was same, the 1000-grain weight of rice plant topdressed at the panicle formation stage was larger by 0.5~1 g than that of rice plant without topdressing. It was concluded that securing the appropriate number of spikelets per unit area by topdressing at panicle formation stage was important to improve the 1000-grain weight with maintaining yield levels.

4. The 1000-grain weight as well as yield decreased owing to low moisture content by over-drying. Even when the size of screening mesh was increased, the 1000-grain weight rose a little and yield decreased a lot. When the size of screen mesh was increased from 1.75mm to 1.8mm, yields were reduced, while the reduction was nearly recovered by adjusting the rice moisture having shown a slightly overdried level to an appropriate level.

5. From these results, improving measures of 1000-grain weight and grain thickness, which are based mainly on the practices of manuring management and drying and preparation, were indicated.