

香川県における水稻品種キヌヒカリの移植時期に関する研究

—収量および食味と気象要因との関係—

上田一好・楠谷彰人*・浅沼興一郎・一井眞比古

(香川大学)

要旨: 移植時期が水稻品種キヌヒカリの収量および食味に及ぼす影響を気象要因との関係から検討するとともに、収量と食味の両面より最適移植期の推定を試みた。収量は、 m^2 あたり総粒数と有意な正の相関関係を示した。 m^2 あたり総粒数と出穂期前の日平均気温との間に有意な負の相関関係が認められた。収量 (Y) と移植期から出穂期までの日平均気温 (T_1)、登熟期間の日平均気温 (T_2) および日平均日射量 (S_1) の3つの気象要因との間に次の式が成立した。

$$Y = [-0.483(T_2 - 22.936)^2 + 74.838]S_1 - 1.329T_1 \cdot S_1$$

また、この関係式より求めた推定収量と収量の実測値は近似した。アミロース含有率およびタンパク質含有率と登熟期間の日平均気温との間には、それぞれ有意な負の相関関係が認められた。これらの関係から、平年における移植時期別収量と食味特性を推定した。その結果、収量は4月上～中旬の移植で最高となり、食味特性は5月中旬までの移植では大差は無いとみられたが、その後の移植では収量、食味特性とも急激に低下していくと予想された。以上の結果と前報での安全移植時期 (5月上旬) とを総合的に検討し、香川県におけるキヌヒカリの最適移植期は5月上旬と判断した。

キーワード: アミロース含有率、気象要因、キヌヒカリ、最適移植期、収量、食味、水稻、タンパク質含有率。

本研究は、香川県におけるキヌヒカリの移植時期と生育や収量、食味との関係を調査し、増収と食味向上のための栽培法に関する基礎的知見を得る目的で実施した。香川県では既に薦田ら (1949)、小松ら (1964)、楠谷ら (1992)、上田ら (1992)、吉永・小林 (1992) 等によって同様の研究が行われている。しかし、これらの多くは生育、収量、食味等の差を移植時期の早晚という暦日上の相対性によって比較したものであり、気象要因との関係についてはほとんど解析されていない。また、ひとつの報告の中で、移植時期を収量と食味の両面から検討した例は少ない。このような背景の中で、楠谷ら (1992) はキヌヒカリの生育、収量および食味のそれぞれと移植時期との関係を調査し、その結果から香川県におけるキヌヒカリの最適移植期は4月より後にあると推論した。しかし、移植時期を早植と標準植の2段階にしか設定しなかったため、気象要因との関係を定量的に解析することができず、具体的な最適移植期がいつであるかを特定するには至らなかった。こうしたことから、前報 (上田ら 1998) では移植後初発分げつ迄日数および出穂期、成熟期と気温との関係について検討し、平年の気象条件下での移植時期別出穂期および成熟期を推定した。本報ではさらに収量や食味と気象要因との関係を計量化し、本県におけるキヌヒカリの最適移植期を明らかにしようとした。

材料と方法

試験は、1992年から1995年にかけてキヌヒカリを供試して行った。移植時期および栽培法についての詳細は前報 (上田ら 1998) に述べたとおりであるが、移植時期については本報の第1表にも記載した。

成熟期に、1992年は50株×3反復、1993年～1995年は

40株×3反復を刈取り、収量調査を行った。収量は粒厚1.8 mm以上の精玄米重とした。穂数は収量調査に供した全株につき調査し、1穂粒数は平均1株穂数に近い3株の全穂につき計測した。登熟歩合は比重1.06の塩水選により求めた。千粒重は精玄米について測定した。平均1株穂数、平均1穂粒数および栽植密度から m^2 あたり総粒数を算出した。

収量調査に供した3反復の中から無作為に2反復分を選び、その精玄米を材料にオートアナライザーII型 (ブラン・ルーベ社製) でアミロース含有率を、インフラライザー260干渉フィルター方式 (ブラン・ルーベ社製) でタンパク質含有率を測定した。また、食味官能検査を食糧研究所の食味評価基準 (吉川 1975) に基づいて2反復ずつ行った。その際、基準には香川県の普通期栽培にあたる6月20日前後の移植区産米を用いた。なお、試食者は10～18人で、いずれも訓練を受けたものではなかった。

気象要因は前報 (上田ら 1998) 同様、香川県農業試験場の測定値を使用した。

結 果

1. 気象要因および生育の概要

4カ年のうち、最も気象条件の良かった1994年の4～9月の積算平均気温は 4282°C (平均 23.4°C) で平年 (1961～1990年) より約10%高く、同期間の積算日射量は 3435 MJ m^{-2} (平均 18.8 MJ m^{-2}) で平年 (1974～1990年) より約10%多かった。これに対し、最も気象条件の悪かった1993年は積算平均気温が 3823°C (平均 20.9°C)、積算日射量が 2671 MJ m^{-2} (平均 14.6 MJ m^{-2}) で、それぞれ平年の約98%、86%しかなく、特に日射量の減少が顕著であった。1992年と1995年の積算平均気温およ

び積算日射量は平年に近かったが、1995年の気象条件の方が良かった。

1993年は、いずれの移植区も出穂期および成熟期が遅延したのに対し、1994年は出穂期、成熟期ともに早まった。他の年度は両年の中間位であった。また、移植時期が早いほど草丈の伸長および茎数の増加が始まるまでの期間が長く、初期生育も緩慢であった。

2. 収量および収量構成要素

第1表に、各年の移植期、収量および収量構成要素を示した。最も多収であったのは1992年II期区の637 g m⁻²、最も低収であったのは1993年III期区の329 g m⁻²であった。移植時期別には、早植えのI・II期区で多収になる場合が多かったが、年次により必ずしも傾向は一致しなかった。しかし、いずれの年も7月の移植では、収量が大きく低下した。m²あたり総粒数（以下、総粒数とする）

は、移植時期が早いほど多い傾向がみられたが、1994年はII・IV期区が他区より少なく、1995年もII期区が最も少なかった。千粒重は、1995年のIV期区を除くと、いずれの年も移植時期が早いほど軽かった。登熟歩合には明瞭な傾向はみられなかったが、1993年を除いた他年度は、I・II期区よりもIII・IV期区の方が高くなる傾向にあった。

第1図は、収量と収量構成要素との関係を示したものである。収量は総粒数と0.1%水準で有意な正の相関関係にあったが、千粒重とは5%水準で有意な負の相関を示した。収量と登熟歩合との間に有意な相関関係は認められなかった。このように、収量は総粒数に最も強く規制された。

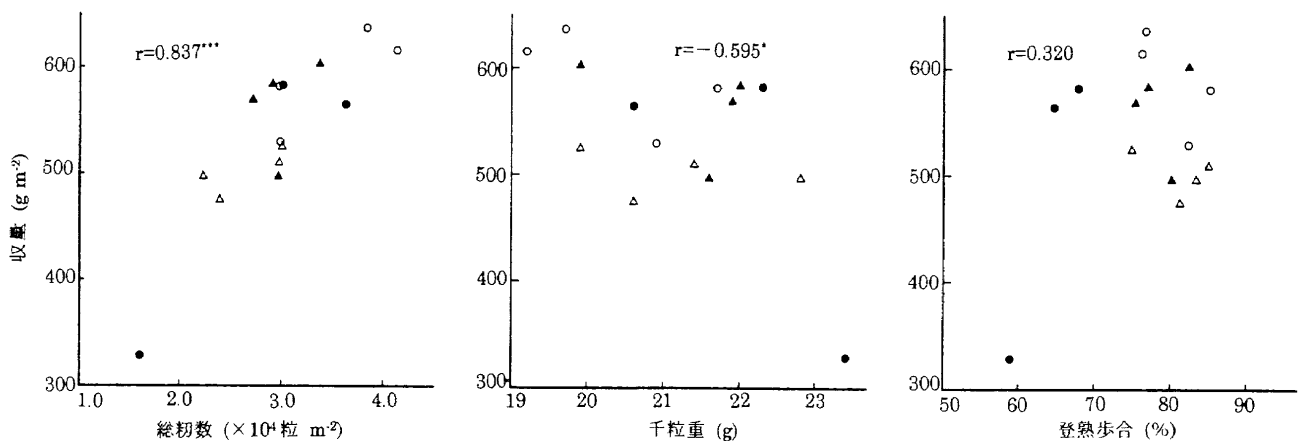
第2図に、収量構成要素と気象要因との関係を示した。移植期から出穂期までの日平均気温と総粒数との間には1%水準で有意な負の相関関係が存在し、出穂期までの気温が高いほど総粒数は減少した。出穂期後成熟期までの日

第1表 移植時期別の収量および収量構成要素。

年次	区	移植期 (月・日)	収量 (g m ⁻²)	総粒数 (粒 m ⁻²)	千粒重 (g)	登熟歩合 (%)
1992年	I	3・31	616a	41278a	19.2	76.2
	II	4・28	637a	38310a	19.7	76.7
	III	5・26	530c	29824b	20.9	82.4
	IV	6・24	582b	29732b	21.7	85.2
1993年	I	5・4	565a	36284a	20.6	64.7
	II	6・22	583a	30073b	22.3	67.9
	III	7・13	329b	16071c	23.4	59.0
1994年	I	4・12	525a	29978a	19.9	74.9
	II	5・17	475b	23940b	20.6	81.3
	III	6・21	510ab	29728a	21.4	85.0
	IV	7・18	497ab	22257b	22.8	83.4
1995年	I	4・11	603a	33719a	19.9	82.4
	II	5・16	569b	27135c	21.9	75.4
	III	6・20	584ab	29099b	22.0	77.1
	IV	7・18	477c	29685b	21.6	80.2

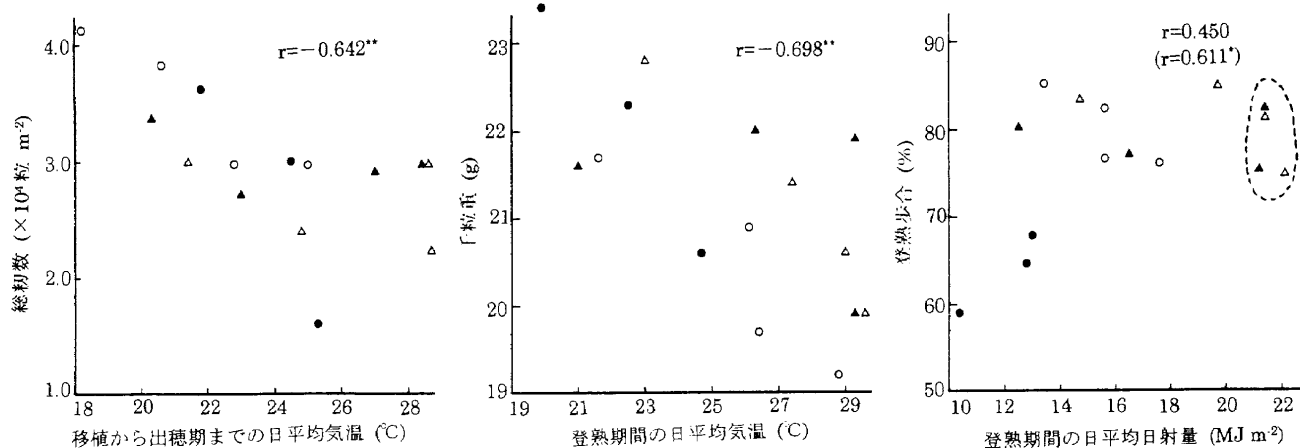
収量と総粒数のアルファベット記号が同一の場合はダンカンの方法で移植期間に5%水準で有意差がないことを示す。

区：各年次とも移植期の早い順からローマ数字のI～IVをあてた。



第1図 収量と収量構成要素との関係。

○:1992年, ●:1993年, △:1994年, ▲:1995年, *,***:5%, 0.1%水準で有意。



第2図 収量構成要素と気象要因との関係。

○:1992年, ●:1993年, △:1994年, ▲:1995年, ()内は破線で囲んだ区を除いた相関係数, *, **:5%, 1%水準で有意。

平均気温は千粒重と1%水準で有意な負の相関関係を示した。すなわち、登熟期の気温が高いほど千粒重は軽くなった。登熟期の日平均日射量と登熟歩合との間に有意な相関関係は認められなかったが、破線で囲った4区を除くと、相関係数は $r=0.611^*$ ($n=11$)で有意となった。この4区は1994年と1995年のI・II期区で、登熟期間の日平均気温が 29°C 以上になった区であった。このことは、登熟歩合は登熟期の日射量に影響されるが、その間の気温が高すぎると登熟歩合は日射量に伴って必ずしも高くないことを示唆している。

3. 収量と気象要因との関係

第3図は、村田(1964)の考えにしたがって、収量/登熟期間の日平均日射量(Y/S_1)と登熟期間の日平均気温

(T_2)との関係を示したものである。図中の()内の数字は総粒数である。 Y/S_1 と T_2 との間には、次の重回帰式が成立した。

$$Y/S_1 = -0.427T_2^2 + 19.989T_2 - 193.521$$

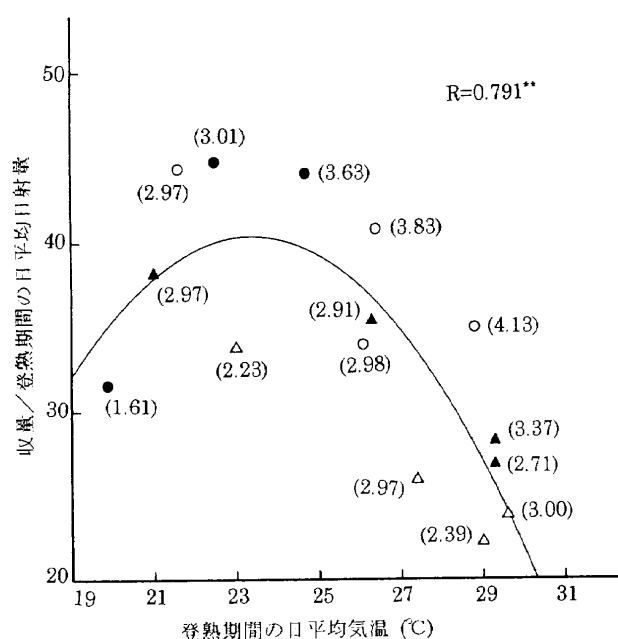
$$(R=0.791^{**}) \dots\dots\dots (1)$$

すなわち、日射量の影響を除いた収量は、 T_2 に対し2次曲線的に反応することが知られた。しかし、図にみられるように、 T_2 が同じであれば総粒数が多いほど Y/S_1 は高くなる傾向にあった。そこで、総粒数(N)を説明変数に加え重回帰分析を行ったところ、

$$Y/S_1 = -0.196T_2^2 + 7.829T_2 + 0.000762N - 58.509$$

$$(R=0.945^{***}) \dots\dots\dots (2)$$

という重回帰式が得られた。さらに、Nの代わりにこれと関係が強かった移植期から出穂期までの日平均気温

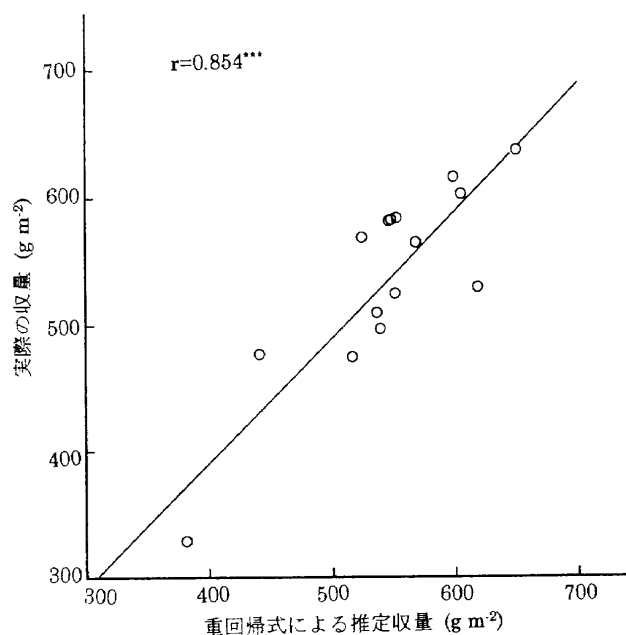


第3図 収量/登熟期間の日平均日射量と登熟期の日平均気温との関係。

○:1992年, ●:1993年, △:1994年, ▲:1995年。

()内は総粒数($\times 10^4$ 粒 m^{-2})。

** :1%水準で有意。



第4図 実際の収量と重回帰式より求めた推定収量との関係。

***:0.1%水準で有意。

(T_1) を用いると,

$$Y/S_1 = -0.483T_2^2 + 22.156T_2 - 1.329T_1 - 179.245$$

$$(R=0.927^{***}) \dots\dots\dots (3)$$

が導かれた。すなわち、(2) 式よりも若干関係は弱まったが、 T_1 と T_2 によって Y/S_1 の変異の約 86% が説明できることが分かった。そこで、(3) 式を変形し、次の関係式を求めた。

$$Y = [-0.483(T_2 - 22.936)^2 + 74.838]S_1 - 1.329T_1 \cdot S_1 \dots\dots\dots (4)$$

このように、 Y は T_1 、 T_2 および S_1 という 3 つの気象要因によって表され、 T_2 が約 23°C の時に最大になることが知られた。

第 4 図は、(4) 式に各要因の測定値を代入して得られた推定収量と実収量との関係を示したものである。相関係数は $r=0.854^{***}$ で 0.1% 水準で有意であり、推定収量と実収量とはよく一致した。すなわち、(4) 式により収量が高い精度で推定できると判断された。

4. 食味および食味関連成分と気温との関係

第 2 表に、玄米中のアミロース含有率とタンパク質含有率（対乾物%）および官能検査による食味項目の評価値を示した。アミロース含有率は移植時期が早いほど低く、7 月移植では 20% 前後にまで上昇した。これに対し、タン

パク質含有率は I 期、II 期区で高くなる年もあり、アミロース含有率ほど移植時期による差は明瞭ではなかった。官能検査による食味の総合評価の移植時期に対する反応は年次によって異なり、早植区が基準区より低くなる場合もあった。しかし、7 月移植区の総合評価はいずれの年も負であった。他の食味項目も、1995 年の味を除くと、7 月移植区では全てが負に評価された。また、外観は I 期区で評価が負になる年が多く、味と粘りも I・II 期区で評価が大きく下がる場合がみられた。

第 3 表は、アミロース含有率、タンパク質含有率と官能検査による食味項目との相関係数を示したものである。アミロース含有率は外観および硬さと、タンパク質含有率は味とそれぞれ 5% 水準で有意な負の相関関係にあったが、総合評価との関係に有意性は認められなかった。しかし、総合評価は味と 0.1% 水準で、外観および粘りと 5% 水準で有意な正の相関を示した。これらより、アミロース含有率およびタンパク質含有率は、外観、味、粘り等を通じて総合評価に影響すると考えられた。そこで総合評価 (Q) を目的変数、外観 (X_1)、味 (X_2)、粘り (X_3) および硬さ (X_4) を説明変数とする重回帰分析を行った結果、次の重回帰式が得られた。

$$Q = 0.370X_1 + 0.574X_2 + 0.262X_3 - 0.122X_4 - 0.015 \dots\dots\dots (7)$$

第 2 表 移植時期別の食味関連成分と官能検査による食味項目値。

年次	区	アミロース 含有率 (%)	タンパク質 含有率 (%)	官能検査による食味項目				
				総合評価	外観	味	粘り	硬さ
1992年	I	14.1c	9.0b	0.40a	0.28	0.08	-0.04	-0.12
	II	14.9b	9.5a	-0.44c	0.03	-0.26	-0.26	0.07
	III	14.7b	9.2ab	0.27ab	0.31	0.31	0.42	-0.15
	IV	17.5a	9.1b	0.00b	0.00	0.00	0.00	0.00
1993年	I	15.7c	9.0c	-0.29a	-0.15	-0.26	0.34	0.89
	II	18.7b	9.6b	0.00a	0.00	0.00	0.00	0.00
	III	20.1a	10.7a	-0.29a	-0.29	-0.40	-0.07	-0.34
1994年	I	15.5c	8.8b	-0.22ab	-0.12	-0.43	-0.32	-0.03
	II	15.7c	8.3c	0.06a	0.06	0.26	-0.04	0.14
	III	16.5b	8.5c	0.00a	0.00	0.00	0.00	0.00
	IV	19.6a	10.0a	-0.57b	-0.04	-0.53	-0.99	-1.05
1995年	I	14.5d	8.8a	0.01ab	-0.17	0.20	0.42	0.86
	II	15.3c	8.4b	0.09a	0.20	0.15	0.02	0.83
	III	17.4b	8.8a	0.00b	0.00	0.00	0.00	0.00
	IV	20.3a	8.7a	-0.07b	-0.37	0.07	-0.20	-0.44

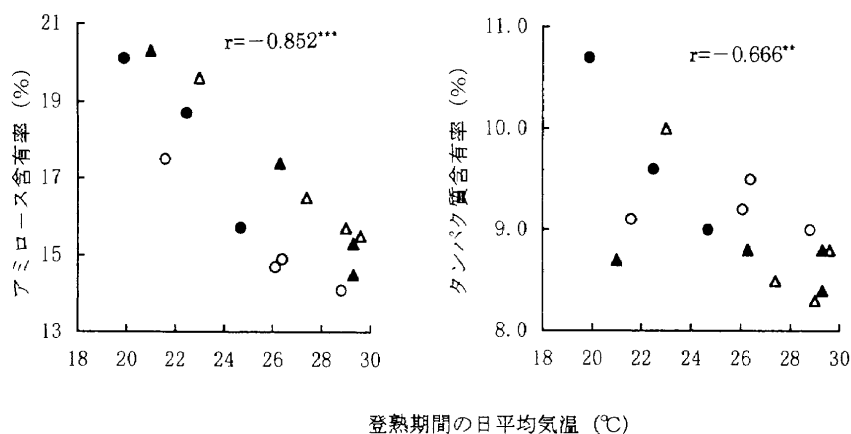
タンパク質含有率: 対乾物% (以下同じ)。

アミロース含有率、タンパク質含有率および総合評価のアルファベット記号が同一の場合はダンカンの方法で移植期間に 5% 水準で有意差がないことを示す。

第 3 表 食味関連成分と官能検査による食味項目との相関係数。

	外観	味	粘り	硬さ	総合評価
アミロース含有率	-0.627*	-0.407	-0.492	-0.618*	-0.442
タンパク質含有率	-0.250	-0.620*	-0.337	-0.505	-0.509
総合評価	0.572*	0.845***	0.603*	0.271	-

*, ***: 5%, 0.1% 水準で有意, $n=15$ 。



第5図 アミロース含有率およびタンパク質含有率と平均気温との関係。

○:1992年, ●:1993年, △:1994年, ▲:1995年. **,***:1%, 0.1%水準で有意。
タンパク質含有率は対乾物%。

重相関係数は $R=0.894^{***}$ で 0.1%水準で有意であり、総合評価の変動の約80%までがこれら4項目によって説明された。また、標準偏回帰係数比から推定した外観、味、粘りおよび硬さの貢献割合は、18.8:40.3:24.0:16.9であった。

第5図に登熟期間の日平均気温とアミロース含有率およびタンパク質含有率との関係を示した。登熟期間中の日平均気温 (T_2) とアミロース含有率 (A) との間には 0.1%水準で有意な負の相関が認められ、次の直線回帰式が成立した。

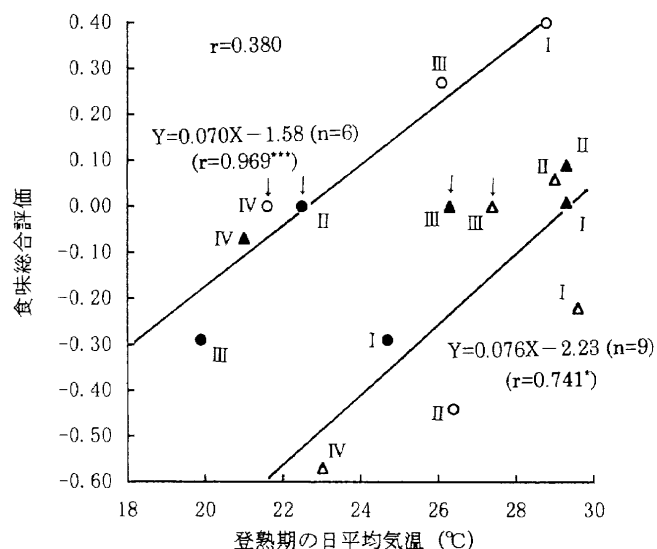
$$A = -0.537T + 30.487 \quad (5)$$

また、 T_2 とタンパク質含有率 (P) も 1%水準で有意な負の相関関係を示し、両者の関係は次の直線回帰式で表された。

$$P = -0.127T_2 + 12.360 \quad (6)$$

このように、アミロース含有率、タンパク質含有率とも登熟気温が高くなるにつれて低下する傾向にあった。

第6図は、登熟期間の日平均気温と官能検査による食味の総合評価との関係を示したものである。全体の相関関係に有意性は認められなかったが、両者の関係は 1992年、1993年を中心とする群と 1994年、1995年を中心とする群とに2分され、群別にみた相関係数は有意であった。ただし、1992年II期区、1993年I期区および1995年IV期区は同じ年度の他の移植区からはずれて位置していた。すなわち、1992年II期区と1993年I期区は同じ登熟温度での総合評価が他区よりも低く、1995年IV期区では逆に高かった。また、1992年、1993年の基準米と1994年、1995年の基準米との間には約5°Cの登熟温度の差がみられた。すなわち、両群の基準米の生産条件は大きく異なっていたが、回帰直線の傾きはそれぞれ0.070と0.076でほとんど変わらなかった。なお、上記3区が他区からはずれる理由については不明であるが、前報(上田ら1998)で述べたように1992年II期区は紋枯病が多発し、1993年I期区は糊熟期に倒伏した区であった(松江ら1991)。また、1995



第6図 食味総合評価値と登熟期の日平均気温との関係。

○:1992年, ●:1993年, △:1994年, ▲:1995年。
I, II, III, IV:各年の移植期を示す(第1表を参照),
←:基準米。

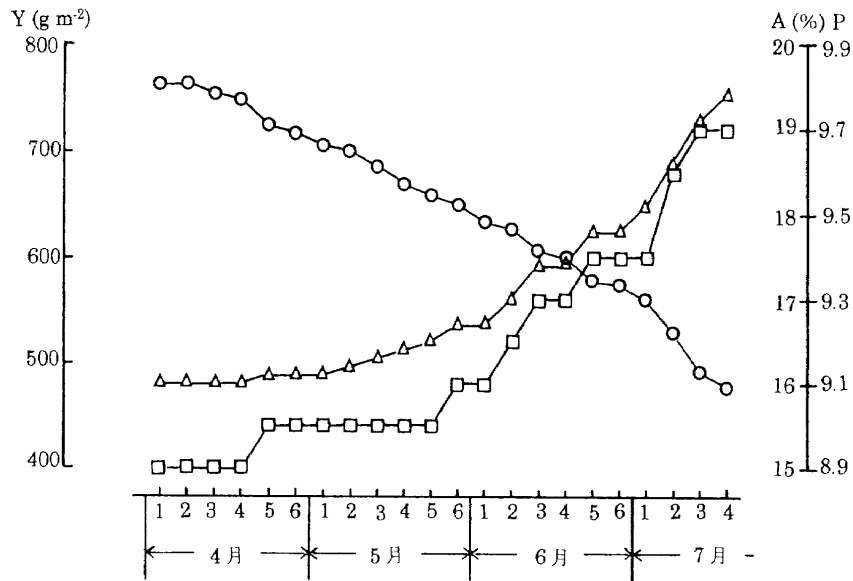
*,***:5%, 0.1%水準で有意。

年IV期区は第2表に示したように、7月移植でありながらタンパク質含有率が8.7%で他の年よりも低かった。

5. 移植時期別収量と食味特性

前報(上田ら1998)で得た移植時期別出穂期と成熟期を基に、移植期から出穂期までの日平均気温 (T_1)、出穂期から成熟期までの日平均気温 (T_2) および日射量 (S_1) の平年値を求めた。これらを(4)、(5)、(6)式にあてはめ、平年の気象条件下における移植時期別収量 (Y)、アミロース含有率 (A) およびタンパク質含有率 (P) を推定した。

第7図は、これらの値を示したものである。 Y は4月1半旬から4半旬にかけての移植では760 g m⁻²程度で推移するが、その後は移植時期が遅れるほど次第に減少し、特に7月以降の移植では500 g m⁻²以下に急減すると予想さ



第7図 平年の気象条件下での移植時期別の収量 (Y), アミロース含有率 (A) およびタンパク質含有率 (P) の推定値。
○: Y, △: A, □: P.

れる。AとPは、5月5半旬頃までの移植ではそれぞれ16%, 9%前後で変動は小さいが、その後指数関数的に上昇し、7月中旬に移植するとAは19%, Pは9.7%を上回るようになると思われる。

考 察

本試験は、1992年から4年間にわたり移植時期を3~4回に分けて、キヌヒカリの生育との関係を検討したものである。その結果、収量や食味は条件により変動することを認めたが、移植時期との関係は年次により必ずしも一致しなかった。すなわち、移植時期の早晚という相対性だけでは、その結果を十分説明することはできなかった。本試験では、各試験区の栽植密度および施肥量は同じに設定し、その他の管理も極力均一にするよう努めた。したがって、年次あるいは移植時期の違いは、ほとんど気象条件の差に帰せられる。このため、移植時期については気象要因の差として具体化しない限り、その影響を統一的に評価することはできない。すなわち、気象条件と関連づけることなしに、単なる暦日上の位置だけで移植時期の効果を解析するには限界があると思われる。そこで、年次および移植時期の違いを気象値の差によって表現し、収量や食味との関係を計量的に検討するとともに、これらに基づいて香川県におけるキヌヒカリの最適移植期について考察した。なお、試験年次の中には記録的な冷害だった年(1993年)と豊作だった年(1994年)が含まれている。このため、両極端の気象条件下での試験が行え、幅広い気象データについて検討することができた。

収量を気象要因によって計量化する試みは、村田(1964)の研究を端緒として多くの研究者によってなされている(棟方ら1967, 村上ら1973)。しかし、これまで

の例は出穂期以降の気象条件のみを重視するもの(村田1964, 村上ら1973)が多く、出穂期までの気象条件や稲体要因を合わせて解析したもの(棟方ら1967)はそれほど多くない。本試験では、総粒数や出穂期までの平均気温を加えることで、出穂期から成熟期までの平均気温と日射量だけを用いた場合よりも適合性の高い(2), (3)式を得た。さらに、(3)式を変形した(4)式によって、キヌヒカリの収量はかなり高い精度で推定できた。ただし、(4)式から明らかなように本試験の結果では、出穂期から成熟期までの平均気温が23°Cで収量が最高となったが、これは村田(1964), 棟方ら(1967), 村上ら(1973)が得ている21~22°Cに比べて若干高い値である。この差には、本試験がキヌヒカリ1品種について年次と移植時期を変えて検討したものであるのに対し、他の研究報告の多くが収量の地域間差の解析から得られていること、そのため土壌条件や品種、栽培法等の差が含まれたままであること等が影響していると推察される。また、本試験では移植期から出穂期まで、あるいは出穂期から成熟期までという期間中全体の気象値を用いたが、他の研究は月間値や出穂期後何日間かに限定した期間内の気象値を用いた例(村田1964, 棟方ら1967, 村上ら1973)が多く、これらの違いも関係していると思われる。

近年、アミロース含有率やタンパク質含有率と食味との関連についての研究(西村ら1985, 稲津1988, 松江ら1991, 楠谷ら1992, 吉永・小林1992, 松江1995)が多数行われ、良食味米はアミロース含有率とタンパク質含有率がともに低いことが明らかにされている。本試験の結果、アミロース含有率(西村ら1985, 武田・佐々木1988, 松江ら1991, 吉永・小林1992, 松江1995)とタンパク質含有率(西村ら1985, 松江ら1991, 松江1995)はともに

出穂期から成熟期までの日平均気温と有意な負の相関を示し、(5)、(6)の直線回帰式が得られた。アミロース含有率は食味の官能検査による外観および硬さと、タンパク質含有率は味とそれぞれ有意な負の相関を示した。すなわち、アミロース含有率が低いほど飯米の外観が良くなり、柔らかく、タンパク質含有率が低いほど味は向上した。しかし、アミロース含有率およびタンパク質含有率と総合評価との関係は有意ではなかった。そこで、総合評価と他の食味項目との関係を調べたところ、総合評価と外観、味および粘りとの間に有意な正の相関関係が認められた。中でも味との関係が最も強く、総合評価に対するその貢献割合は約40%と推定された。これらより、本試験の場合、食味の総合評価にはタンパク質が味を介して強く影響していると考えられた。なお、同様の結果は楠谷ら(1992)、上田ら(1992)、吉永・小林(1992)が香川県で行った試験においても認められている。

このように、登熟期の高温はアミロース含有率とタンパク質含有率を低下させ、食味に影響するとみられた。しかし、登熟温度と食味の総合評価とは直接有意な相関を示さなかった。すなわち、両者の関係は、1992年、1993年を中心とする群と1994年、1995年を中心とする群とに2分されたが、これは基準にした米が年度により異なったためと考えられる。食味の官能検査における基準米には同じものを使用するのが原則であるが、年度が異なる場合には同じ米を基準にすることは難しい(松江ら1992)。本試験でも試験年度が4年間にわたったため、年度ごとに異なる基準米を使用せざるを得なかった。このため、1992年および1993年に供した基準米と1994年および1995年に供した基準米が生産された登熟温度には約5°Cの差がみられた。この差を無視して総合評価を比較することは明らかに不合理であるが、群別にみた登熟温度と総合評価との相関係数はともに有意であり、回帰直線の傾きもほぼ等しかった。したがって、基準米が生産された登熟温度の年次間差を消去すれば、両群は同一直線上に回帰すると推測される。すなわち、基準米が同じであれば登熟温度が高くなるほど総合評価は向上すると思われる。

以上の結果に基づき、(4)、(5)および(6)式に各所要値を代入し、平年の気象条件下での移植時期別の収量、アミロース含有率、タンパク質含有率を推定した。収量は4月1半旬から4半旬にかけての移植では大きく変動せず、その後次第に低下していくと予想された。したがって、多収のためには4月中旬頃の移植が適していると考えられたが、前報(上田ら1998)で述べたように4月は活着面でまだ危険な時期である。このため、やや減収する可能性はあるが、安全性の点からは4月中の移植は避けるのが望ましい。なお、ここで推定された4月上・中旬の収量は760 g m⁻²程度で、本試験で得られた実際の最高収量637 g m⁻²を大きく上回っていた。これは、本試験期間中の収量生産に関わる気象条件が、総合的にみて平年より劣ってい

たことを意味している。しかし、供試品種は異なるが、小松ら(1964)が香川県で行った試験では、4月移植によって同程度の実収を挙げた例もみられる。したがって、本試験で得られた推定収量は妥当なものと思われる。一方、アミロース含有率とタンパク質含有率は5月中旬までの変動は小さく、その後の移植では急激に高くなっていくとみられた。このため、食味に関しては5月中旬までは移植時期による差は小さいと推察される。以上を総合し、香川県におけるキヌヒカリの最適移植期は5月上旬と判断される。

謝辞: 高松市川部町の畠山清氏には、水田を拝借したうえ日常の管理についても多大な協力をいただいた。論文の取りまとめにあたっては、高知大学の山本由徳教授に御助言と御校閲を賜った。また、化学成分の分析は香川県農業試験場に依頼したうえ、気象データを提供していただいた。各位に対し、心から御礼申し上げる。

引用文献

- 稲津脩 1988. 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究. 北海道立農試報 66:1-89.
- 小松良行・原楨紀・川崎勇・石川越三 1964. 暖地水稻における早植多収栽培の実証とその要因解析. 四国農試報 10:1-38.
- 薦田快夫・末沢一男・白井勇 1949. 水稻栽培期の可動性と水田輪栽に就いて. 香川県農業改良課研報 2:1-9.
- 楠谷彰人・浅沼興一郎・木暮秩・関学・平田壮太郎・柳原哲司 1992. 暖地における早期栽培水稻品種キヌヒカリの収量および食味. 日作紀 61:603-609.
- 松江勇次・水田一枝・古野久美・吉田智彦 1991. 北部九州産米の食味に関する研究. 第1報 移植時期, 倒伏の時期が米の食味および理化学的特性に及ぼす影響. 日作紀 60:490-496.
- 松江勇次・原田皓二・吉田智彦 1992. 北部九州産米の食味に関する研究. 第4報 品種および産地での食味の安定性. 日作紀 61:545-550.
- 松江勇次 1995. 北部九州産米の食味に関する研究. 第5報 1993年の低温、寡照条件下における米の食味と理化学的特性. 日作紀 64:709-713.
- 棟方研・川崎勇・仮谷桂 1967. 気象および稲体要因からみた水稻生産力の定量的研究. 中国農試報 A14:59-96.
- 村上利男・和田道宏・吉田善吉 1973. 寒冷地における水稻生育の気象反応に関する定量的研究. 東北農試研報 45:33-100.
- 村田吉男 1964. わが国の水稻収量の地域性に及ぼす日射と温度の影響について. 日作紀 33:59-63.
- 西村実・山内富士雄・大内邦夫・浜村邦夫 1985. 北海道の最近の水稻品種及び系統の食味特性の評価—低温年及び高温年産米における理化学的特性と官能試験結果の対応—. 北海道農試研報 144:77-89.
- 武田和義・佐々木忠雄 1988. 北海道のイネ品種におけるアミロース含有率の温度反応. 育種 38:357-362.
- 上田一好・岡田彰夫・佐野実・猿渡広和・楠谷彰人・浅沼興一郎・木暮秩 1992. キヌヒカリの生育、収量および食味特性に及ぼす移植時期の影響. 日作四国支紀 29:17-26.
- 上田一好・楠谷彰人・浅沼興一郎・一井眞比古 1998. 香川県における

- 水稻品種キヌヒカリの移植時期に関する研究。—活着期、出穂期および成熟期と気温との関係—。日作紀 67 : 136—142.
- 吉永悟志・小林廣美 1992. 西南暖地水稻における作期による玄米成分の変化と食味の関係。日作紀 61 (別 2) : 41—42.
- 吉川誠次 1975. 米の食味評価法。作物分析法委員会編, 栄養診断のための栽培植物分析測定法。養賢堂, 東京. 460—465.

Effect of Transplanting Time on Growth of Rice Cultivar “Kinuhikari” in Kagawa Prefecture —Meteorological factors effecting grain yield and palatability of rice— : Kazuyoshi UEDA, Akihito KUSUTANI*, Koh-ichiro ASANUMA and Masahiko ICHII (*Fac. of Agr., Kagawa Univ., Miki 761-0795, Japan*)

Abstract : The influence of different transplanting times on the grain yield and palatability of rice were analyzed by meteorological factors. The prediction of optimum transplanting time for both grain yield and palatability were also investigated. The grain yield showed a significant positive correlation with the number of grains per m². The number of grains per m² showed a significant negative correlation with the mean daily temperature before heading time. The relation between the grain yield (Y) and 3 meteorological factors (i.e., the mean daily temperature of period from transplanting time to heading time (T₁), the mean daily temperature (T₂) and the mean daily solar radiation (S₁) of ripening period) was expressed as a following formula :

$$Y = [-0.483(T_2 - 22.936)^2 + 74.838]S_1 - 1.329T_1 \cdot S_1.$$

The estimated grain yield calculated from this formula was close to the real grain yield. Amylose content and protein content had significant negative correlations with the mean daily temperature of the ripening period. From these results, we estimated that the optimum transplanting time for both grain yield and palatability was in early May.

Key words : Amylose content, Grain yield, Kinuhikari, Meteorological factors, Optimum transplanting time, Palatability, Protein content, Rice.