

水稻における幼若期と日長感応性の品種比較*

三本弘乗・築瀬雅則**・中條博良

(大阪府立大学農学部)

平成元年4月30日受理

要旨：北海道から九州にわたる各地域の代表的な奨励品種11と、幼若期が極く短いと考えられる坊主愛国ならびに極く長いと考えられるフジヒカリの計13品種について、幼若期と日長感応性を比較検討した。幼若期は、出芽後長日条件で生育させた後、短日条件に次々に移した場合の幼穂分化期の推移から、短日に感応しない期間を求めて決定した。日長感応性は、上記と同じ方法で得られた、幼若期後の回帰直線の勾配によって表わした。得られた結果は次のとおりである。(1) 28°C条件における幼若期は、短い品種では4.3日(葉齢2.8)、長い品種では19.0日(葉齢6.3)であった。(2) 品種の幼若期を、栽培地域ごとにみると、北海道で幼若期の長い品種が存在しなかったほかは、いずれの地域でも短、中、長の品種が存在し、緯度的な勾配を示す一定の分布傾向は認められなかった。(3) 品種の日長感応性は、暖地の短期栽培用品種フジヒカリを除き、これまでに明らかにされているように、緯度的な勾配による一定の分布傾向を示し、北海道から暖地に向かうにつれて大きくなることが確認された。(4) 幼穂分化期から出穂期までの日数は、品種によっては大きな差異が認められたので、出穂期までの日数からすべての品種に共通な一定日数を差し引いて幼穂分化期を推定すると、各生育相を正しく把握していない場合がある。

キーワード：栽培地域、水稻、日長感応性、品種、幼若期。

Varietal Differences of Juvenile Phase Duration and Photoperiodic Sensitivity in Paddy Rice : Hironori MIMOTO, Masanori YANASE and Hiroyoshi CHUJO (*The College of Agriculture, University of Osaka Prefecture, Sakai, Osaka 591, Japan*)

Abstract : The juvenile phase and photoperiodic sensitivity of 13 Japanese paddy rice varieties were investigated. The duration of juvenile phase was determined by counting the days of insensitivity to a short-day rearing condition through observation of the panicle initiation, using rice plants grown under a long-day conditions which was altered to short-day conditions at different intervals. The photoperiodic sensitivity was estimated from the slope of the regression line of the growth periods and the periods from germination to panicle initiation, using the same rearing condition. The following results were obtained. (1) The duration of juvenile phase at 28°C was 4.3 days (2.8 plant age in leaf number) for the shortest variety and 19.0 days (6.3 plant age in leaf number) for the longest variety. (2) The varieties of each short, medium and long juvenile phases existed in all areas of cultivation throughout Japan. Specific patterns of latitudinal distributions of the varieties were not demonstrated. (3) As already confirmed previously, the degree of photoperiodic sensitivity in rice varieties was found to increase with latitudinal descent from cool Hokkaido to warmer districts. (4) Large differences were found among the varieties in the number of days required from panicle initiation until heading.

Key words : Cropping area, Juvenile phase, Paddy rice, Photoperiodic sensitivity, Varieties.

水稻の出穂期に関連する要素として生育相と日長感応性がある。生育相は発芽から幼穂分化期までの栄養相、幼穂分化期から開花期までの生殖相および開花期から成熟期までの登熟相の3相に分けられ、栄養相はさらに基本栄養生長相と日長感応相の2つに分けられている^{16,17)}。基本栄養生長相は、水稻が日長に感応しない幼若期¹⁷⁾に相当するが、実用上は幼穂分化に最も適した高温短日下における発芽から出穂期までの生育期間とされている^{6,8,9,14,15,18)}。従って、この方法によって求められた基本栄養生長相は、本来の基本栄養生長相である幼若期に、日長感応相と生殖相が加わったものである。幼若期なら

びに日長感応相は品種によってそれぞれ異なるので、正確な生育相の把握のためには、慣行的に用いられている基本栄養生長相を、幼若期と日長感応相に分けて検討する必要がある。水稻における幼若期の品種間差については、Best²⁾が数種の品種について報告しているが、わが国の主要品種についてはこれまでに検討されていない。

日長感応性は限界日長と過剰日長に伴う出穂遅延度によって表わされるとされている^{9,14)}。過剰日長に伴う出穂遅延度は、短日による出穂促進度すなわち短日感応性を意味する。ここでは短日感応性をとりあげて水稻品種の日長感応性について検討した。水稻品種の日長感応性の判定は、これまで各種の方法^{2,9,12,14)}で行なわれてきたが、多くの場合、長日条件または自然日長条件と、短日条件における播種

* 大要は第182回講演会(1986年10月)および第184回講演会(1987年10月)において発表。

** 現在：東洋情報システム株式会社。

から出穂期までの日数の差を利用して行なわれ^{1,6,7,8,9,14,15,17,18)}、短日による促進程度が大きく、かつ、長日による遅延程度の大きい品種が日長感性が大とされている。一方、日長感性は age の進行に伴って変動する⁷⁾。日長感性が最大の品種は、限界日長より長い日長条件では age が進んでも幼穂が分化しない、いわゆる質的短日品種が該当し、age が進むにつれて少ない回数の短日処理や、長日条件でも幼穂が分化する品種は日長感性が小さいといえる。すなわち日長感性は、日長の幼穂分化に及ぼす影響の、age の進行に伴う変動程度の大小によって判定できる可能性が考えられる。

わが国の水稻は、北緯 24° から 45° の 20° 以上の緯度差をもつ地域にわたって栽培されているので、基本栄養生長性と日長感性に品種間差が大きいことがすでに明らかにされている。そこで、上記の観点から、各地域の代表的品種について幼若期を調査するとともに、age の進行に伴う短日処理効果の変動程度によって判断する新しい手法で、日長感性を求め、品種の出穂にかかわる特性の緯度的分布を再検討しようとした。

材料と方法

北海道から九州にわたる各地域の代表的な奨励品種 11 と、出穂反応が特異的である 2 品種を選び、28°C 条件では 13 の全品種を、22°C 条件では 6 品種を供試した (第 1 表)。20.5 (L) × 12.5 (W) × 5.5 (H) cm の各面に孔のあいたプラスチックのポットに砂利を入れて播種床とした。催芽後、1986 年 4 月 2 日に 3.1 × 3.4 cm の間隔 (1 箱当たり 24 個体) で播種し、30°C 48 時間で出芽を揃え、28°C と 22°C の人工気象室に移した。栽培は木村氏 B 液による水耕によった。水耕液は循環方式とし、7 日に 1 回水耕液を交換し、約 2 日に 1 回 pH を 4.5~5.5 に調整した。日長処理条件としては 20 時間明期 (7 時~17 時は自然光, 17 時~22 時と 2 時~7 時は白熱電球と蛍光灯による電灯照明, 22~2 時は暗期) の長日条件と、10 時間明期 (7 時~17 時は自然光, 17 時~7 時は暗期) の短日条件を設けた。長日条件における照明の照度は、出芽時におけるポットの上面で 600~800 lx, ポットの上面より 100 cm で 700~1280 lx とした。長日条件で生育させた材料を、出芽後 2~6 日間隔で順次短日条件に移し、葉齢、幼穂分化期ならびに出穂期を調査した。葉齢は松島¹⁰⁾の方法によって 10 個体について

調査し、幼穂分化期は 1~2 日ごとに 4 個体の主稈について解剖顕微鏡で調査し、松島¹⁰⁾による第 2 次枝梗始原体分化期中期 (V 期) を幼穂分化期とした。出穂期は主稈の止葉の葉鞘から穂先が出た時点を出穂とし、8~12 個体の調査の平均値によった。なお、本実験では生育初期は密植であったが、生育に応じて調査をかねて順次間引きし、出穂期には約 1/4 の個体数に減らしたため、主稈の出葉、幼穂分化ならびに出穂への密植の影響は認められなかった。この間引きによる実験方法と幼穂分化期の能率的な調査方法については既に報告¹¹⁾した。

結 果

出芽時から長日条件で栽培した各品種を、一定日数の間隔で短日条件に移した場合の、出芽から幼穂分化期までの日数を求めると、1 つまたは 2 つの折曲点をもつ折れ線が得られる (第 1 図)。出芽 (0) から第 1 の折曲点 (t_1, p_1) の t_1 までを日長に感応しない幼若期 ($t_1 = (p_1 - b)/a$, a は勾配, b は Y 切片, p_1 は出芽時から短日条件にした場合の幼穂分化期まで日数) とした。幼若期終了後における、短日処理開始から幼穂分化期まで日数は、age が進むと減少が著しい (勾配 a が小さい) A タイプの品種と、age が進んでも減少しにくい (勾配 a が 1 に近い) C タイプとその中間の B タイプの品種に分かれる。 a の値が 1 (質的短日品種) に近づくにつれて日長感性が大、0 (中日性品種) に近づくにつれて日長感性が小と評価した。第 1 の折曲点 (t_1, p_1) までの Y の値と第 2 の折曲点 (t_2, p_2) 以降の Y の値は品種によって一定し、それぞれ X 軸に平行な直線になると考えられる (第 1 図 A)。

1. 短日処理開始時期と幼穂分化期

出芽後 2~6 日間隔で長日条件から短日条件に移した各区の出芽から幼穂分化期まで日数は、第 1 図に示したように、1 つまたは 2 つの折曲点をもつ折れ線を示した (第 2 図)。いずれの品種も出芽直後のある一定期間は日長に感応せず、X 軸に平行な直線を示した。その期間を過ぎると、品種によって異なる一定の勾配 (a) をもった 1 次直線 ($Y = aX + b$) をそれぞれ示した。さらに生育が進むと、品種によっては再び X 軸に平行な直線を示した。各区の値はいずれの品種においても標準偏差は 0.6 日以下であり、変異幅は極めて小さかった。

2. 幼若期

28°C の生育条件における幼若期の長さ (t_1) は、

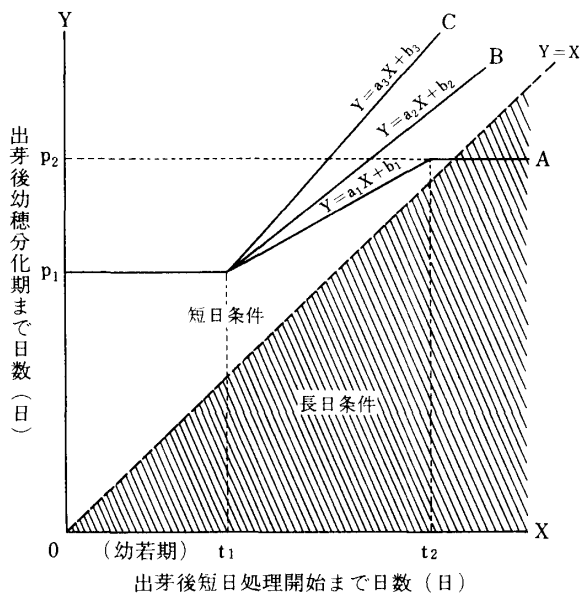
供試品種中最も短い坊主愛国で4.3日、最も長いフジヒカリで19.0日であった(第1表)。28°Cにおける幼若期の長さを短(6.9日以下)、中(7.0~13.9日)、長(14.0日以上)の3階級に区分して供試品種を分類した(第1表)。なお22°Cでは28°Cより各品種とも幼若期は長くなり、両温度間の差は幼若期の短い坊主愛国で2.4日、長いササニシキで12.9日であった。幼若期を葉齢でみると、28°Cでは最も短い坊主愛国で2.8、最も長いフジ

ヒカリで6.3であった。幼若期の長い品種では低温によって幼若期終了時の葉齢がやや増加したが、両温度間の差は日数にみられたほど大きくはなく、とくに幼若期の短い品種間ではほとんど差は認められなかった。幼若期について品種の地域分布をみると、北海道を除き各地域とも幼若期の短、中、長の各々の品種が分布した(第1表)。

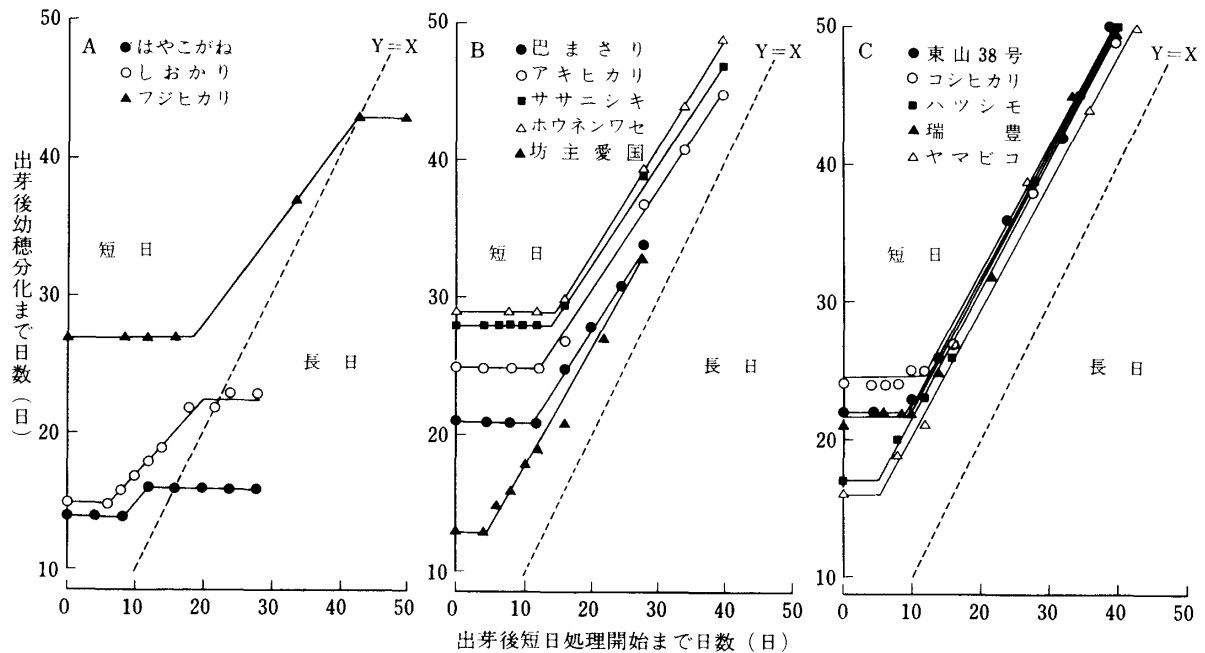
3. 日長感応性

第2図における第1の折曲点(第1図の(t₁, p₁))以降の1次直線について各品種の勾配(a)を求め、その値の大小によってA(0.67以下)、B(0.68~0.84)、C(0.85~1.0)の3階級に品種を区分した。それらの3階級は、28°Cにおける生育の進行に伴う、短日処理開始後幼穂分化まで日数の減少程度(長日による花成抑制の減少程度)を示している。すなわち、A品種群(はやこがねくしおかりくフジヒカリ)は減少傾向が極めて大きく比較的早い生育段階(28°Cで出芽後約45日以内)で長日条件でも幼穂が分化する品種、B品種群(巴まさり=アキヒカリ=ササニシキ<ハウネンワセ<坊主愛国)は減少傾向が中間的品種、C品種群(東山38号<コシヒカリ<ハツシモ<瑞豊<ヤマビコ)は減少傾向が極めて小さく、生育が進んでも短日処理開始日から幼穂分化期まで日数がほとんど減少しない品種である。

22°Cの条件における勾配の大小の品種順位は、



第1図 短日処理開始時期と幼穂分化期(模式図)。



第2図 短日処理開始時期と幼穂の分化(28°C)。各値の最大標準偏差は0.6日。

第1表 品種の幼若期と日長感性.

地帯	早晚性	品種 番号	品 種	幼 若 期				日長感性*		分 類**	
				日 数		葉 齢		28°C 22°C		幼若期	日長感 応性
				28°C	22°C	28°C	22°C	28°C	22°C		
北海道	早生	1	はやこがね	8.0	—	3.9	—	0.50	—	中	小
	中生	2	しおかり	6.7	8.1	3.3	3.1	0.60	0.55	短	小
	晩生	3	巴まさり	10.7	—	4.4	—	0.75	—	中	中
東北	早生	4	坊主愛国	4.3	6.7	2.8	2.7	0.81	0.87	短	中
	早生	5	アキヒカリ	12.9	—	4.9	—	0.75	—	中	中
北陸	中生	6	ササニシキ	14.2	27.1	5.4	6.3	0.75	0.85	長	中
	早生	7	ハウネンワセ	15.0	—	5.7	—	0.79	—	長	中
	中生	8	コシヒカリ	13.1	19.9	4.8	5.3	0.92	0.95	中	大
暖地	晩生	9	ハツシモ	5.6	—	3.2	—	0.97	—	短	大
	極早生	10	フジヒカリ	19.0	—	6.3	—	0.67	—	長	小
	早生	11	ヤマビコ	5.5	—	3.2	—	0.99	—	短	大
	中生	12	東山38号	9.1	17.5	4.0	5.1	0.90	0.91	中	大
	晩生	13	瑞豊	10.9	17.7	4.8	5.3	0.98	0.92	中	大

*: 日長感性は第2図の幼若期後の直線の勾配.

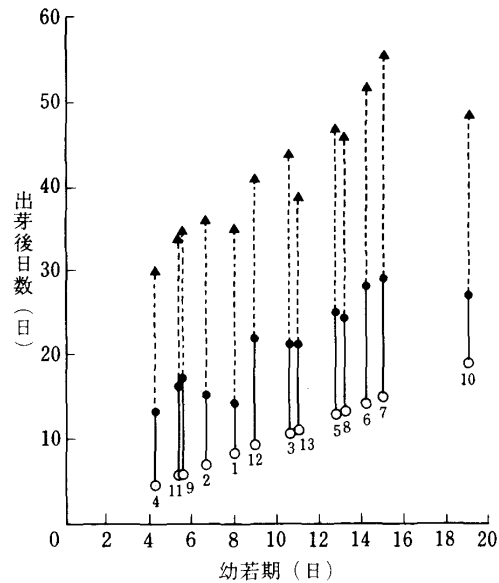
** : 幼若期は28°Cでの最大を21日とした場合の3階級区分(短:6.9日以下,中:7.0~13.9日,長:14日以上).
日長感性は28°Cでの最大を1.0,最小を0.5とした場合の3階級区分(小:0.67以下,中:0.68~0.84,大:
0.85~1.0).

28°C とほぼ同様で、近似した値であったが、群区分において、坊主愛国だけが28°C で中(長に近い)から22°C で長(中に近い)に変わった(第1表). 品種の日長感性の地域分布をみると、暖地の極早生種のフジヒカリを除き、北から南へ向かうにつれて、日長感性が大となる傾向となった(第1表).

4. 幼穂分化期から出穂期まで日数

出芽直後から連続的に28°Cの短日条件とした場合の、各品種の出芽から幼穂分化期ならびに出穂期まで日数と、幼若期との関係を第3図に示した. 幼若期と幼穂分化期まで日数ならびに出穂期まで日数との間には高い正の相関関係が認められ、幼若期が長くなるにつれて出芽から幼穂分化期まで日数ならびに出穂期まで日数が長くなる傾向がみられた. しかし両回帰直線の勾配はやや異なった(1.15と1.62). さらに、幼若期終了から幼穂分化期まで日数について品種間の比較をすると、最大の品種(ハウネンワセ)は14日、最小の品種(はやこがね)は6日(13品種の平均値10.5日)で、その差は8日となり著しく異なった. また、幼穂分化期から出穂期まで日数は、最大の品種(ハウネンワセ)は27日、最小の品種(坊主愛国)は17日(13品種の平均値21.1日)となり、品種によって著しく異なった.

出芽後の生育日数を順次変えて長日条件から短日条件に移した場合の幼穂分化期から出穂期までの日数を求めると、28°Cにおける幼穂分化期から出穂



第3図 幼若期と幼穂分化期並びに出穂期の関係(出芽直後より短日28°C).

○幼若期, ●幼穂分化期(幼若期と幼穂分化期まで日数の相関係数 $r=0.911^{***}$), ▲出穂期(幼若期と出穂期まで日数との相関係数 $r=0.901^{***}$). 図中の数字は品種番号(第1表に示す).

期まで日数が、短日処理開始時の生育日数によってあまり変わらない品種(巴まさり, ササニシキ, コシヒカリ, フジヒカリ, 東山38号)と、生育が進むにつれて3~6日長くなる品種(はやこがね, しおかり, 坊主愛国, アキヒカリ, ハウネンワセ, ハツシモ, ヤマビコ, 瑞豊)に分かれた(第2表).

第2表 幼穂分化期から出穂期まで日数(日).

温度 (°C)	品種 番号	品種名	出芽後短日処理開始まで日数(日)								
			0	8	12 (14)	16 (18)	22 (24)	(26) 28	(32) 34	40 (42)	
28	1	はやこがね	20.8a	21.2a	20.8a	23.3b		23.7b			
	2	しおかり	20.9	22.1a	22.3a		23.3a	24.7			
	3	巴まさり	23.6bc	22.8ab	23.0ab	22.2a		24.2c			
	4	坊主愛国	16.8	18.8a	18.9a	20.8	19.3ab	19.7b			
	5	アキヒカリ	22.5ab	21.8a	23.2bc	22.5ab		24.3cd	23.3bc	24.8d	
	6	ササニシキ	24.5b	24.5b	24.3b	23.4a		24.8b		23.0a	
	7	ハウネンワセ	27.3a	26.8a	28.6ab	30.2b		28.6ab	28.9b	30.4b	
	8	コシヒカリ	22.1b	22.0b	21.4a	22.6b		23.3		21.3a	
	9	ハツシモ	18.3a	18.9a	19.1a	31.2		23.8b	23.2b	23.0b	
	10	フジヒカリ	21.7b	20.9ab	19.8a	21.6b			25.2		
	11	ヤマビコ	18.1a	18.7ab	20.4	19.3b		22.7c	22.3c	22.0c	
	12	東山38号	19.7a	21.4	(20.0a)		(20.3a)		(20.2a)	19.5a	
	13	瑞豊	18.3	19.5a	(19.8a)		21.6b	22.1bc	22.8c	20.6	
22	2	しおかり	29.6a	29.6a		(30.2ab)	32.8d	31.8cd	31.2bc	35.7	
	4	坊主愛国	24.3	25.2a		(25.6a)	25.5a	26.9b		26.7b	
	6	ササニシキ	32.0b	30.6a		(30.8a)	31.8b			32.0b	
	8	コシヒカリ	32.0b	30.5a		(30.2a)	25.1			32.5b	
	12	東山38号	30.8b		(29.8a)			(31.3b)	32.3	(28.8a)	
	13	瑞豊	28.3a		(30.0b)			(30.5b)	32.2	(28.8a)	

表中の()の出穂期まで日数は、短日処理開始まで日数の()に対応。

表中の同一英小文字を付けた値は、同一温度の品種内比較において有意差なし (new multiple range test による5%の有意水準)。

22°C の低温では28°C よりも5~12日の増加を見たが、それぞれの品種の傾向は、28°Cと同様であった。

考 察

1. 短日処理開始時期と幼穂の分化

出芽後長日条件から順次短日条件に移して、幼穂分化期を調査した結果、出芽直後のある時期までは、各品種とも日長に感応しない期間(幼若期)が存在することが確認された。すなわち、供試した13品種中9品種については、幼若期におけるいずれの時点の短日処理によっても、出芽から幼穂分化期まで日数はほぼ一定で、X軸(出芽後短日処理開始まで日数)に平行な直線上の値をとった。残りの4品種のうち、コシヒカリと瑞豊は幼若期の末期にX軸に平行な直線から約1日ずれる値があった(第2図C)。Best²⁾は、幼若期の終了の直前には短日に不十分な感応を示す過渡的期間が存在することを報告している。コシヒカリと瑞豊にみられた幼若期末期におけるX軸に平行な直線からはずれた値は、過渡的期間を意味するかもしれないが、本実験における各測定値の最大の標準偏差は0.6日であったことから、1日のずれは誤差の範囲とみなさ

れ、過渡的期間の存在は確定出来なかった。ヤマビコとハツシモでは、幼若期における測定値が1点であるため、X軸に平行な直線を求めるのは問題であり、さらに検討すべきであるが、他の品種と同様に、出芽直後の一定期間は短日に感応しない時期があるとして、X軸に平行な線を1点から推定して幼若期を求めた(第2図C)。

幼若期後の一次直線の勾配が小さい値のC品種群(フジヒカリ、しおかり、はやこがね)では、比較的早い生育段階から幼穂分化にとっての短日要求度が減少し、少ない回数の短日処理で、あるいは長日条件でも幼穂の分化がみられるようになり、第2の折曲点がえられた。AならびにBの品種群にあっても、勾配が1でない限り、生育がさらに進めば、第2の折曲点がえられ、長日条件下でも幼穂が分化する可能性が考えられる。

2. 品種の幼若期

植物の幼若期は、花成誘導条件におかれても、それに反応しない一定期間をさす。Higazy⁵⁾によると、1年生植物の中には数週間から数カ月を必要とするものがある。Best²⁾による水稻品種の実験結果から推定すると、供試6品種のうち、最も短い北海道の栄光は約18日、最も長いインドネシアの品種

Karang Serang は約 56 日となっている。本実験において最も短い坊主愛国が 28°C で 4.3 日（葉齢 2.8）、最も長い暖地の極早生種フジヒカリが 28°C で 19.0 日（葉齢 6.3）であった。坊主愛国は、従来苗代感応度の高い品種とされている¹³⁾。本研究の結果から、坊主愛国は幼若期が著しく短いために苗代で幼若期を終え、夏至前の日長に感応して幼穂が早期に分化し、不時出穂が起ると考えられる。幼若期が比較的長いフジヒカリは、生育期間が短い極早生種であるが、主として基本栄養生長性によって出穂期が決定されるように改良が加えられた品種⁴⁾で、わが国の品種の中では幼若期が最も長い品種であると思われる。しかし、世界的な品種比較では、前述のとおりさらに長い品種も存在するようである。

基本栄養生長相は、本来は日長に感応しない幼若期そのものをさすものである^{5,17)}が、実用的には幼若期に、日長感応相と生殖相が加わった値（最適花成誘導条件における発芽から出穂期まで日数）で表わされている^{1,6,7,8,9,14,15,18)}。あるいは、出穂期から 30 日¹²⁾または 35 日¹⁷⁾を差し引いて（幼穂分化期から出穂期まで日数は一定とみなす）基本栄養生長相とすることもある。しかし、幼穂分化期から出穂期まで日数は、後述のように、品種、生育段階ならびに温度によって大きく異なる場合があるので、基本栄養生長相を出穂期から推定することは困難である。

供試した 13 品種の範囲内では、北海道に幼若期の長い品種が存在しなかったことを除けば、各地域に幼若期の短、中、長のそれぞれの品種が存在し、品種の幼若期について一定の緯度的分布傾向は認められなかった。Sakamoto ら¹⁴⁾は、基本栄養生長相は北海道品種は短く、暖地品種は中程度、東北と北陸品種はやや大とする地域区分を行っている。和田¹⁸⁾は、北海道では基本栄養生長相の著しく短い品種が存在するが、東北と北陸に長い品種が分布し西南暖地は短い品種が分布していると報告している。また、細井⁶⁾は早生品種は基本栄養生長相が最も短く、中生種は早生種、晩生種より長いとしている。幼若期を基本栄養生長相とみなすと、Sakamoto ら¹⁴⁾、および和田¹⁸⁾の報告と異なる傾向が得られた。また、細井⁶⁾が報告している、品種の早晚性と基本栄養生長性との間の一定の傾向も認められなかった。なお、28°C と 22°C の温度の差異による各品種の幼若期の差異は、生育日数の上では著

しく大きかったが、葉齢では比較的小さかった。

3. 品種の日長感応性

幼若期後における短日処理開始から幼穂分化期まで日数が、生育が進むにつれて著しく減少する品種から、ほとんど減少しない品種まで、程度の異なる品種が存在した。この生育日数によって変わる効果を日長感応性程度とし、出芽から短日処理開始まで日数 (X) と、出芽から幼穂分化期まで日数 (Y) の回帰直線の勾配で検討した。日長感応性 (勾配 a) から品種の地域分布をみると、暖地の極早生種フジヒカリを除き、高緯度から低緯度になるにつれて日長感応性が高まる傾向が見られた (第 1 表)。水稻品種の日長感応性を、長日条件と短日条件における出穂期の差で示した多くの報告^{6,8,9,14,15,18)}がある。それらの報告の大部分は、高緯度の寒地から低緯度の暖地に向かうにつれて日長感応性が高まるとしているが、本研究においても同様の傾向がえられ、日長感応性を、短日による出穂促進の生育日数による効果でとらえる方法の整合性が明らかにされた。しかし、佐藤ら¹⁵⁾は、わが国の在来品種の日長感応性が単純な緯度勾配を示さず、従来の研究結果と異なる傾向を得たと報告している。その原因として、西南暖地における早期栽培用の極早生～早生品種（基本栄養生長相が長く日長感応相が短い）の存在をあげている。本実験におけるフジヒカリは暖地の野菜作等の組合わせにおける短期栽培用品種とされているので、佐藤ら¹⁵⁾の指摘の緯度勾配を示さない特例品種に該当するかもしれない。

供試した 13 品種中、日長感応性が最小の品種は北海道のはやこがね、最大の品種は暖地の瑞豊およびヤマビコであった。Best²⁾はわが国の 11 品種を含む世界各国の 278 品種について日長感応相を調査しているが、それらの品種の日長感応性は、16 時間日長で 200 日以上出穂しない 36 品種を除き、わが国の農林 25 号（本実験に供したハツシモ作付地帯における旧奨励品種）並みかそれ以下となっている。この結果から推定すると、わが国の品種の日長感応性程度は、世界的にみて比較の変異幅が大きいとみられる。しかし、東アジア各地の 163 品種を調査した岡¹²⁾によると、わが国の品種の日長感応性程度はすべて中程度以下となっている。

4. 幼穂分化期から出穂期まで日数

これまで幼穂分化期から出穂期までの日数は、品種による変異は小さく 30 日または 35 日とされてきた。本研究の結果、幼若期の長い品種は出芽から幼

穂分化期までの日数が長く、出穂期までの日数も長く、それらの間に高い正の相関関係が認められた。しかし、両者の回帰直線の勾配はやや異なり、幼穂分化期から出穂期まで日数は、品種によっては大きな差異があり（出芽直後からの連続短日処理で供試品種中最大は27.3日、最小は18.1日）、しかも、短日処理時の生育段階によって変動する品種（生育が進むと大きくなる傾向の品種）と、ほとんど変動しない品種が存在し、また、温度の低下によって著しく大きくなることが確認された。菅¹⁶⁾も出芽から幼穂分化期まで日数、ならびに幼穂分化期から出穂期まで日数が、著しく異なる品種の存在を報告している。以上のことから、幼穂分化期を、すべての品種について一律に出穂期の30日または35日前と推定すると、生育相の判断を誤る可能性があるといえよう。しかし、短日処理における幼穂分化期から出穂期まで日数についての、生育段階の違いであらわれる差異は、品種間にみられる差異よりも比較的小さく、極めて変動しにくい品種も存在するので、このような品種については、温度と各品種の幼穂分化期から出穂期まで日数の関係を把握しておけば、出穂期から一定日数を差し引いて幼穂分化期を推定することは妥当と考えられる。なお、本研究においては、調査の便宜上幼穂分化期を第1次枝梗始原体分化中期としたが、穂首分化期（第1苞始原体分化期）を幼穂分化期とみなすならば、28°Cにおける穂首分化期は本報告の幼穂分化期のおよそ2日前にあたる。

引用文献

- 朝隅純隆 1958. 水稻の出穂に関する生態学的研究. II報 日本稲の基本栄養生長性, 感光性, 感温性に就いて. 日作紀 27: 62-65.
- Best, R. 1961. Some aspects of photoperiodism in rice (*Oryza sativa* L.). Elsevier Pub. Co., Amsterdam. 4-10.
- Calder, D.M. 1964. Stage development and flowering in *Dactylis glomerata* L. Ann. Bot. 28: 187-206.
- 藤井啓史・鳥山国土・篠田治躬・山本隆一・関沢邦雄・坂本 敏・小川紹文・鷲尾 養 1981. 水稻新品種「フジヒカリ」の育成とその利用について. 中国農試報 A 29: 1-18.
- Higazy, M.K.M.T. 1962. Shortening the juvenile phase for flowering. Meded. Landbouwhoges. Wageningen 62: 1-53.
- 細井徳夫 1979. 気象要因による水稻生育の変動性に関する研究. III. 感温性, 感光性および基本栄養生長性と自然日長下における出穂の温度反応の関係. 育雑 29: 294-304.
- Katayama, T.C. 1964. Photoperiodism in the genus *Oryza*. I. Jpn. J. Bot. 18: 309-348.
- 加藤一郎 1958. 東北地方における水稻品種の感光性及び感温性について. 東北農試報告 13: 1-11.
- 栗山英雄 1965. 稲の出穂性に関する研究. 農技研報 D 13: 275-353.
- 松島省三 1962. 稲作の理論と技術. 養賢堂, 東京. 56-94.
- 三本弘乗 1987. 水稻の幼穂分化過程調査の一方. 近畿作育研究 32: 70-72.
- 岡 彦一 1954. 稲品種の感光性, 感温性及び生育日数の品種間差異. 第3報 栽培稲の系統発生的分化. 育雑 4: 92-100.
- 大谷義雄・白木 実 1948. 水稻幼植物の異常環境に於ける品種特異性の研究. 第6報 水稻に於ける短日感応開始時期の存在と耕種上の諸問題との関連. 日作紀 16 (3-4): 26-28.
- Sakamoto, S. and K. Toriyama 1967. Studies on the breeding of non-seasonal short duration rice varieties, with special reference to the heading characteristics of Japanese varieties. Bull. Chugoku Agric. Exp. Stn., A 14: 147-165.
- 佐藤洋一郎・林 喜三郎 1985. 日本各地の在来イネ品種の基本栄養生長期間および感光性程度の品種間差異. 育雑 35: 72-75.
- 菅 洋 1979. 作物の発育生理. 養賢堂, 東京. 254-268.
- Vergara, B.S. and T.T. Chang 1976. The flowering response of the rice plant to photoperiod. A review of the literature. IRRI. 1-48.
- 和田栄太郎 1952. 稲の感温性及び感光性に関する研究. 第1報 日本に於ける水稻品種の感温性及び感光性とその地理的分布について. 育雑 2: 55-62.