

無施肥条件下での日本在来インド型赤米の出穂特性

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-06-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮川, 修一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/5869

無施肥条件下での日本在来インド型赤米の出穂特性

宮 川 修 一

植物生産遺伝学講座
(1988年 8 月 1 日受理)

Heading Responses of Japanese Red Kerneled Rice Varieties of Indica Type Cultivated without Fertilizer.

Shuichi MIYAGAWA

Department of Plant Genetics and Production
(Received August 1, 1988)

SUMMARY

The basic vegetative growth of six Japanese red kerneled rice varieties of indica type was determined from the period between the seeding date of December 3 and the heading date under pot cultivation without fertilizer in the phytotron maintained at day and night temperatures of 30°C and 25°C, respectively, in comparison with 6 Japanese cultivars and 6 cultivars of alien Asian countries. The photosensitivity was determined by the difference in the number of days to heading of plants seeded on June 8 and December 3. Their thermosensitivity was also determined by the difference in the number of days to heading of plants seeded on December 3 between treatments of high (30°C/25°C) and low (25°C/20°C) temperature. Six varieties were classified into three groups by the degree of basic vegetative growth and photosensitivity as the follows : 1) short basic vegetative growth and low photosensitivity (Toboshi and Meragome), 2) short or intermediate basic vegetative growth and high photosensitivity (Toukon and Touboshi) and 3) long basic vegetative growth and no photosensitivity (Touboshi and Nogome). The degree of thermosensitivity of most varieties was higher than those of Japanese lowland varieties examined simultaneously.

Res. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ. (53) : 9—14, 1988.

要 約

日本在来のインド型赤米 6 品種を無施肥により播種日と温度環境を変更して栽培し出穂特性を調査した。基本栄養生長性については、水稻の農林 1 号と同程度に大きい品種（唐法師，野米）からレイハウと同程度のトウコンまでの変異があったが、愛国ほど小さい品種はなく、また東南アジアの品種ほど大きいものもなかった。感光性についてはレイハウほどではないが愛国と同程度に大きいトウコン，唐干の他は全く感光性が認められないか，極めて小さかった。感温性についてはどの品種も外国稲に近い比較的大きい値を示した。基本栄養生長性と感光性からインド型赤米は 1) 基本栄養生長性が比較的小さく感光性も小さい品種（とぼし，メラゴメ），2) 基本栄養生長性が小さいし中程度で感光性が大きい品種（トウコン，唐干）及び 3) 基本栄養生長性が大きく感光性がほとんど無い品種（唐法師，野米）のように分類できた。

緒 言

日本におけるインド型のイネの栽培は，中，近世にかけては盛んに行われたものの明治以降ほとんど衰

退して現在にいたっている。この品種群の大多数は玄米の種皮に赤紫系の色素を含む、いわゆる赤米であったとみられ、現在保存されている日本在来のインド型の品種もほとんどが赤米である。従って通常本品群はインド型赤米というように総称されており、本報で供試した品種も赤米なのでここではインド型赤米の語を使用することとした。

ところでかつてのインド型赤米の栽培地帯は関東以西沖縄まで分布しており、特に筑後平野のような洪水、旱魃の常襲地帯では、作付率がきわめて大きかったことも知られている¹⁾。この品種群が上記環境に他の日本型品種よりもよく適応した原因に関しては低温発芽性^{2,3)}、養分吸収力²⁾、光合成速度²⁾などの視点からのいくつかの研究がある。けれども、かつてのインド型赤米の栽培環境を念頭に置くならば、上記諸特性の検討に加えて出穂特性の理解が不可欠であろうと思われる。なぜなら現在でも西南暖地の海岸地帯でなされる台風回避のための早生の作付の例を引くまでもなく、灌漑施設の整っていない時代には、夏の旱魃、秋の台風に遭遇する以前になるべく早く出穂を完了してしまう能力は収量の安定という意味で多収性以上に重要であったろうと考えられるからである。しかしながらこの点に関しては実験的検討が十分ではないために、災害常襲地帯におけるインド型赤米の適性の理解が未だに深化しないままにおかれているようにみられる⁴⁾。

一般にイネの出穂特性は基本栄養生長性、感光性及び感温性の3つの特性の複合として理解されている。既に多くの品種についてこれらの特性が明らかにされているが^{5,6,7,8,9)}、赤米についての報告はない。そこで日本在来のインド型赤米についてこれらの特性を明らかにするとともに、既に特性の良く知られている現代の育成品種との比較を行い、インド型赤米の出穂特性の日本全体のイネ品種の中での位置づけを試みた。また日本型赤米、陸稲並びに外国稲では基本栄養生長性や感光性に関し日本の現代の水稲品種よりもその変異の巾が大きいことが予想されるのでこれらとの比較も同時に行った。

出穂特性には施肥量も影響することが知られている。ここでは特に施肥を行わずに栽培した場合の特性について報告する。

材料及び方法

供試したインド型赤米は唐干、野米、とぼし、唐法師、メラゴメおよびトウコンの6品種である。また日本型赤米は宝満神社米と冷水である。このうち唐干、野米、とぼし、唐法師および冷水は九州大学農学部の収集品種で、その整理番号九大 LO1215, 1216, 1261, 1271および97に該当する¹⁰⁾。トウコン以外のインド型赤米はいずれも鹿児島県内で栽培されていたものである。トウコンは長野市で採集された。宝満神社米は種子島の、冷水は秋田県の栽培品種である。この他の対照品種として水稲の農林1号、愛国、レイホウおよび陸稲の早不知Aならびに外国稲品種の IR 8, No.221, Nep Vai, Leuang Tawng, TP 5, TP10 の10品種を用いた。細井の試験成績⁹⁾によると、農林1号は基本栄養生長性が日本の育成品種の中では最も大きく、感光性はきわめて小さい。感温性は中程度である。愛国は基本栄養生長性は小さく、感光性は中程度だが感温性は最も大きい。レイホウは基本栄養生長性はやや小さく、感光性はきわめて大きく、また感温性も大きいほうの品種である。外国稲はいずれも東南アジアの育成及び在来品種である。

これらの種子を30℃で催芽させたのち、1987年6月8日と12月3日に巾5.5cm、長さ15cm、深さ10cmのシードリングケースに砂壤土を充填して1ケースにつき1品種5粒を播種した。栽培は自然光の人工気象室の中で行った。室温設定は昼間30℃夜間25℃を高温区、昼間25℃夜間20℃を低温区とした。各個体の穂の先端が止葉葉鞘から出た日を出穂日とし、5個体の平均をもってその品種の出穂日とした。また主稈着生葉数を調べたが、この場合不完全葉を第1葉とした。

結果及び考察

表1に各品種の出穂日数を示した。高温区で6月播きの場合を屋外での慣行的栽培法に近いものとして品種間の早晩生を比較すると、日本産インド型赤米の出穂は唐干のみがレイホウと同程度の出穂日数で最も遅く、ついで野米、トウコン、唐法師が愛国、農林1号と同程度であった。とぼし、メラゴメはこれよりさらに出穂が早かった。日本型赤米のうち宝満神社米はレイホウよりも晩生であったが、冷水は農林1

表1 出穂日数及び処理間の日数差の品種間差異

品種	30/25℃		25/20℃		日数差	
	6月播種(a)	12月播種(b)*	6月播種	12月播種(c)	a-b**	c-b***
インド型赤米						
メラゴメ	59.2i****	52.4i	81.6kl	86.6ef	6.8	34.2
とぼし	60.8i	52.8i	83.0jk	82.4fg	8.0	29.6
唐法師	69.4h	71.4g	87.5ij	102.2d	-2.0	30.8
野米	71.4gh	72.6fg	85.0ijk	103.2d	-1.2	30.6
トウコン	74.8g	47.7j	86.4ij	86.6ef	27.1	38.9
唐干	91.6f	58.4h	99.2g	88.8e	33.2	30.4
対照品種						
農林1号	70.4gh	68.8g	79.4l	99.0d	1.6	30.2
愛国	71.3gh	40.6l	89.5hi	60.0i	30.7	19.4
レイホウ	91.5f	46.6jk	108.0f	71.4h	44.9	24.8
早不知A	73.8gh	76.8f	94.0h	101.8d	-3.0	25.0
冷水	46.2j	49.4ij	59.2m	74.4h	-3.2	25.0
宝満神社米	99.6e	43.6kl	114.0e	80.0g	56.0	36.4
IR 8	108.0d	104.6c	134.2cd	145.8b	3.4	41.2
Nep Vai	111.4d	121.6a	154.5a	—	-10.2	—
TP10	118.3c	90.2e	148.5b	143.5b	28.1	53.2
No.221	120.5c	98.7d	137.0c	—	21.8	—
Leuang Tawng	127.8b	114.6b	131.4d	153.4a	13.2	38.8
TP 5	151.0a	88.6e	155.8a	132.8c	62.4	44.2

* 基本栄養生長性。 ** 感光性。 *** 感温性。 **** 同符号間には5%水準で有意差の無いことを示す。

号よりさらに早生であった。外国産品種はいずれも日本の品種より出穂が遅かった。育成品種の出穂性から判断して、これら赤米品種の早晩性は日本の水稻品種全体の中では以下のように位置づけることができる。すなわち極晩生の宝満神社米、晩生の唐干、中生の野米、唐法師、トウコン、早生のとぼし、メラゴメ、極早生の冷水である。従って供試したインド型赤米の中には極早生や極晩生に該当するものはなかったことになる。なお表中の低温区12月播種の場合の Nep Vai と No.221にみられる欠測値は実験期間中に出穂が未完ないしは幼穂が不形成となったものである。この実験では施肥を行わなかったために生育遅延となり、また、自然日長下での栽培のために生育が遅れるほど日長が長くなったことによりこのような現象が生じたものとみられるので、さらに適当な施肥量下での出穂特性を調査する必要がある。

高温区における12月播種の出穂日数の値をもって各品種の基本栄養生長性とした。インド型赤米では約25日の品種間差異があったが、最も値の大きい野米では農林1号よりも有意ではないものの約4日上回り、陸稲の早不知Aと同程度の大きさであった。一般にインド型赤米は農林1号以外の育成品種よりも値が大きかったが、日本型赤米は愛国やレイホウと同等程度であった。したがって外国稲なみの大きさの赤米品種は存在しなかった。

感光性は高温区における出穂日数の6月播種と12月播種との差をもってした。インド型赤米の中では感光性のほとんど認められない品種(野米、唐法師)、及び小さい品種(とぼし、メラゴメ)、大きい品種(トウコン、唐干)のように違いが大きかった。野米、唐法師の感光性は農林1号なみに小さかった。トウコンと唐干の感光性は愛国なみであったがレイホウよりは小さかった。日本型赤米の中でもこの違いは大きく、宝満神社米はレイホウを上回り外国稲の TP 5 に近いきわめて感光性の大きい品種であったが、冷水には感光性がほとんど認められなかった。

感温性は12月播種での高温区と低温区との出穂日数の差で表した。感温性の品種間差異は、感光性に比べると全体に小さかった。インド型赤米のうち、トウコンはやや値が大きく、宝満神社米および IR 8、

Leuang Tawng と同程度であった。そのほかの品種は値が極めて類似しており農林 1 号と同程度で、愛国、レイホウ及び早不知Aよりは大きかった。日本型赤米のうち、冷水の値は小さく、レイホウ、早不知Aと同程度であった。なお育成品種の感温性は農林 1 号が最大で愛国が最小という結果が得られたが、細井⁹⁾によって明らかにされた各品種の真の感温性は自然日長下では感光性によって発現が抑えられているといわれており、おそらくそのような作用の結果とみられる。インド型赤米の真の感温性についてはさらに検討が必要と考えられる。

主稈葉数は品種の出穂特性と強い関係を示すことが知られている⁹⁾。表 2 は、各品種の主稈着生葉数を示したものである。インド型赤米の葉数は概して他の品種群より少なく特に外国稲とはその差が大きかった。各処理における出穂日数と主稈着生葉数との相関係数は、高温区 6 月播種0.853***、同12月播種0.854***、低温区 6 月播種0.759***及び同12月播種0.888***で、いずれの場合も強い相関が認められた。高温区では 6 月播きより12月播きは主稈葉数がいずれの品種でも小さくなったが、インド型赤米の播種期の相違による主稈葉数の減少程度は愛国と同じくらいかそれ以下で、レイホウのように大きく減少した品種はなかった。日本型赤米の場合宝満神社米はやや減少程度が大きかった。表 1 において感光性程度の高いとされた品種は主稈葉数の減少程度が大きかった。感光性との相関係数は0.832***であった。12月播きの場合で温度区間の差を見ると、赤米ではほとんど同一かあるいはやや低温区の値が大きかった。感温性の大きい品種では短日条件下において葉数が高温よりも低温下で増加することが知られており、日本のイネの感温性はこの基準からみて世界的には中程度に位置づけられている⁹⁾。表 2 のうち日本の育成品種ではこの値は極めて小さいが、インド型赤米にはやや大きいものがみられ、それは表 1 の感温性の高いとみられる品種と一致した。けれども全体的に感温性との相関係数は0.496*と小さかった。これは出穂日数の変化に比べ葉数の変化の程度が全体的に極めて小さかったためである。

基本栄養生長性と感光性による品種の分類を図 1 に示した。これによるとインド型赤米は 1) 基本栄養

表 2 主稈着生葉数及び処理間の葉数差の品種間差異

品種	30/25℃		25/20℃		葉数差	
	6 月播種(a)	12 月播種(b)	6 月播種	12 月播種(c)	a-b	c-b
インド型赤米						
メラゴメ	8.8hi *	6.2h	8.6f	7.2hg	2.6	1.0
とぼし	9.2h	6.2h	8.8ef	7.0h	3.0	0.8
唐法師	9.4h	7.4fg	9.3e	7.8ef	2.0	0.4
野米	10.2g	7.2g	9.0ef	7.6fg	3.0	0.4
トウコン	11.0ef	7.0g	10.0d	8.0ef	4.0	1.0
唐干	11.4e	7.0g	10.0d	7.8ef	4.4	0.8
対照品種						
農林 1 号	11.2e	8.6de	9.8d	8.8c	2.6	0.2
愛国	11.3e	7.2g	11.0c	7.0h	4.1	-0.2
レイホウ	14.0bc	7.8f	13.0a	8.2de	6.2	0.4
早不知A	11.0ef	8.6de	10.2d	8.2de	2.4	-0.4
冷水	8.4i	6.8g	8.0g	7.0h	1.6	0.2
宝満神社赤米	12.4d	7.0g	11.0c	7.8ef	5.4	0.8
IR 8	13.2c	9.8a	12.0b	11.0a	3.4	1.2
Nep Vai	14.2b	9.6ab	13.0a	—	4.6	—
TP10	13.7bc	9.2bc	12.8a	9.8b	4.5	0.6
No.221	11.0ef	8.0ef	9.0ef	8.6cd	3.0	0.6
Leuang Tawng	13.3c	9.8a	11.6b	10.2b	3.5	0.4
TP 5	15.0a	8.8cd	12.0b	9.0c	6.2	0.2

* 同符号間には 5 % 水準で有意差の無いことを示す。

生長性が比較的小さく感光性もやや小さいとぼし、メラゴメ、2)基本栄養生長性が小さいし中程度で感光性が大きいトウコン、唐干、3)基本栄養生長性がかなり大きく感光性がほとんど無い野米、唐法師の3群に分けることができると思われる。第1の品種群は冷水に近かったが、対照育成品種には類似のものが存在しなかった。おそらくは北海道の赤毛、しおかりのような品種が最も近いであろう⁹⁾。第2の品種は図の上では愛国の近傍にあるが、これもおそらくはコシヒカリ、金南風が最も近いであろう⁹⁾。第3の品種群はその特性が農林1号や陸稲の早不知Aに類似していた。同時に、外国稲に近似の品種は供試品種中では存在しないことがわかった。日本在来のインド型赤米は中国大陸、とりわけ楊子江デルタの秈との類縁関係が示唆されている。秈の出穂特性はやや大きい基本栄養生長性と小さい感光性とで特徴づけられる^{6,11)}。従って、今後日本のインド型赤米と東アジアのインド型イネとの比較検討がなされる必要がある。

佐藤ら¹²⁾によって基本栄養生長性と感光性とから分類された日本の在来稲の中には、とりわけ基本栄養生長性の大きい品種群があり、これらはいずれも南九州にのみ存在しているという。嵐¹⁾は、インド型赤米は日本の普通品種と比較して基本栄養生長性が大きく、感光性が小さいものが多いと推定した。これによるとその早晩生は全体的には早、中生に位置づけられ、従って移植時期が遅い場合には出穂の遅延程度が大きく出穂も不揃いになりやすい。このようなことからこれらは九州地方でも比較的早い移植期に適した品種群であり、また寒冷地には適していないものとしている。

この実験に供したインド型赤米のなかでは基本栄養生長性のとりわけ大きい品種も存在した。これは佐藤ら¹²⁾のいう基本栄養生長性の長い群に属する品種であろう。けれども、一方では同一県内の採集品種にも基本栄養生長性のより小さい品種も存在した。長野県産のトウコンの基本栄養生長性はこれらより著しく小さかった。またトウコンの感光性は比較的大きく、このことからトウコンは明らかに九州のインド型赤米と生態的に区別する必要があると思われる。しかしながらその出穂特性からみて、長野県下ではかなり晩生の部類に属することは確かである¹³⁾。したがってインド型赤米の中には明らかに嵐の結論を支持する品種も存在するが、実際には更に様々な変異が存在しているといえる。おそらくこれは各地の多様な環境条件、従って多様な作期に対応したものと考えられる。換言すればインド型赤米はいままで想像されていたよりも広い範囲での栽培に適応する能力を有していることが推定される。

謝 辞

供試品種を分譲していただいた遺伝学研究所佐野芳雄氏、茨城県農業試験場育種部、滋賀大学教育学部野間晴雄氏、長野県更級農業高校唐木田清雄氏、名古屋大学農学部栽培原論及び育種学研究室の各位に感謝申し上げる。

引用文献

- 1) 嵐 嘉一：“日本赤米考”東京：雄山閣、1974。
- 2) 津野幸人・佐藤亨・羽立一宣：赤米種水稻に関する二、三の生理生態的特性。鳥取大農研報 30：218-225, 1978。
- 3) 一井眞比古・玉井敬三：赤米種イネの低温適応性。日作紀 57：281-286, 1988。

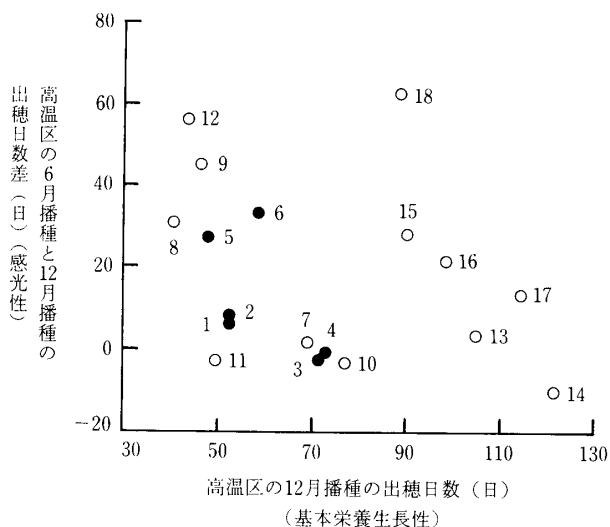


図1 基本栄養生長性と感光性とからみたインド型赤米の分類

- インド型赤米；1 メラゴメ、2 とぼし、3 唐法師、4 野米、5 トウコン、6 唐干。
- 対照品種；7 農林1号、8 愛国、9 レイホウ、10 早不知A、11 冷水、12 宝満神社米、13 IR 8、14 Nep Vai、15 TP10、16 No.221、17 Leuang Tawng、18 TP5。

- 4) 宮川修一：‘大唐米と低湿地開発’，渡部忠世・田中耕司編”稲のアジア史 第三卷”東京：小学館 251-290, 1987.
- 5) 和田栄太郎：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, 1952.
- 6) 和田栄太郎：稲の感温性及び感光性に関する研究 第 2 報 陸稻及び外国稻の反応とその地理的分布について，育雑 3：22-26, 1952.
- 7) 岡 彦一：稲品種の感光性，感温性及び生育日数の品種間変異 栽培稻の系統発生的分化（第 3 報），育雑 4：92-99, 1954.
- 8) 栗山英雄：稲の出穂性に関する研究，農技研報 D13：275-353, 1965.
- 9) 細井徳夫：気象要因による水稻生育の変動に関する研究 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, 1979.
- 10) 農林水産技術会議事務局：種苗保存導入資料No. 2 我が国の在来稲品種の特性，1970.
- 11) 斉藤 清：楊子江三角州地帯の水稻に関する研究 第 1 報 播種期を異にせる場合の日本，中国及び印度稻出穂反応の比較，日作紀 15：137-153, 1944.
- 12) 佐藤洋一郎・林喜三郎：日本各地の在来イネ品種の基本栄養生長期間及び感光性程度の品種間差異，育雑 35：72-75, 1985.
- 13) 宮島吉彦・高橋信夫：長野県産赤米の稲トウコン，農業技術 29：453-455, 1974.