在来稲の特性に関する一研究

松尾孝嶺・長谷川康一・山田哲也

(東京大学農学部)

は し が き

わが国在来稲の特性を明らかにすることは、近代における稲の育種の効果を知り、また在来稲の持つ遺伝子の育種の利用の可能性を明らかにすると共に、日本稲の起源を辿る上において興味ある資料を提供するものと予想される。

すでに浜田(1956)は日本に残存する赤米の特性を明らかにする目的で 42 系統の赤米について 21 形質を調査し、長粒赤米系統は印度型の陸稲、短粒赤米系統は日本型の水稲であるとした。わが国の在来稲には赤米も多いが、また白色米も多いので、ここでは両者を含めて調査を行つた。本供試材料の大部分は民俗学研究所の柳田国男博士が日本稲の起源を追究する目的で集められたものを当研究室に送られたもので、その御厚意に深く感謝する。

I. 材料及び方法

供試材料は第 1 表に示すように青森県から鹿児島県大島郡にわたる地帯において、離島、山間へき地、または神社の水田等で古い時代から(200 年以前と称されているものもある)栽培を続けられてきたもので、近代において改良の手が加えられなかつたと推定される品種である。主に明治初年から江戸時代の品種と推定される。比較用として現在各地方の代表的水稲改良品種梗 9、糯 2 及び撰一、亀の尾を加えた我国近代の水稲品種 13、陸稲 3(うち糯 1)、外国稲 13(うち台湾平地稲 1、台湾山地稲 3、朝鮮 2、中国 2、タイ国 2、インド 1、パキスタン 1、中米 1)を用いた。

何れも東大育種学研究室実験圃場でポット栽培し、各品種 2 ポット、1 ポット 2 本立とした。

各種の形態的及び生態的特性の調査及び交配は 1957 年度に長谷川が行い、F₁の稔性並びに品種の感光性の調査は 1958 年夏に山田が行つた。各特性の調査方法は松尾(1952)及び岡(1953)に拠つた。

II. 実験結果

(1) 質的形質の変異 質的形質としては玄米の色及び梗糯性、KOH 処理による崩壊の難易、粳のフェノール反応、幼植物の KClO₃ 抵抗性の大小等を調べたが、その結果は第 2 表に示す通りで、供試在来稲は粳の

昭和 34 年 5 月 13 日受領

第 1 表 供試在来稲の品種名と産地

番号	品 種 名	産 地
1	赤モロ	青森県竹館村
2	赤モロ (M)	"
3	赤ウンチク	秋田県島山坂村
4	覚昭ボー	長野県開田村
5	赤むし	岐阜県高根村
6	中もち	滋賀県百瀬村
7	赤米	奈良県榛原村
8	ぎん水稲	奈良県天川村
9	弘法早生	奈良県下北山村
10	赤もち	奈良県
11	しろいね	奈良県十津川村
12	くろいね	"
13	赤早生	"
14	さんどう	"
15	トウヤモチ	岡山県幡田村
16	阿波赤米	徳島県祖谷山
17	カメジ	高知県清水村
18	赤ボウズ	"
19	高知在来種	"
20	対馬産赤米	長崎県対馬
21	宝満神田稲	鹿児島県種子ヶ島
22	ブンニ	鹿児島県徳之島
23	グトワシ	鹿児島県沖之永良部島
24	ジコウ	"
25	沖永良部在来	"

第 2 表 主な質的形質の変異(数字は品種数)

形 質	玄 米		玄米色		フェノール 反 応		KOH 崩壊度		KClO ₃ 抵 抗 性	
	粳	糯	赤	白	着色	無着色	易	難	大	小
在 来 稻	18	7	8	17	3	22	16	9	15	10
改良品種	11	2	0	13	0	13	11	2	2	11
陸 稻	2	1	0	3	2	1	2	1	3	0
外 国 稻	12	1	2	11	6	7	3	10	4	9
計	43	11	10	44	11	43	32	22	34	30

形としては後述するように何れも短粒(日本型)であるに拘らず、粳がフェノールにより着色するもの 3、KOH による崩壊難のもの 9 品種を含んでいた。

これらの形質のうち、フェノール反応、KOH 反応及び KClO₃ 反応の 3 形質の組合せを作つてみると、第 3 表に示すような結果となつて、在来稲は改良品種に比べ

第3表 3形質の組合せの出現頻度(品種数)の変異

形質	フエノール反応	+	—	+	—	+	—	—	合
	KOH 崩壊度	—	—	—	—	+	+	+	
	KClO ₃ 抵抗性	—	—	+	+	+	+	—	計
種	在 来 稲		4	1	4	2	8	6	25
	改 良 品 種		1		1		1	16	13
類	陸 稲			1		1	1		3
	外 国 稲	6	2		2		2	1	13

註：フュノール反応は着色を＋，無着色を－
KCH 崩壊度は易を＋，難を－
KClO₃ 抵抗性は大を＋，小を－ とする

て出現する組合せの種類が多かつたが、しかし外国稲のうちC型の大部分が示したフェノール⁺、KOH⁻、KClO₃⁻の組合せは出現しなかつた。また外国稲のうちでも、A型及びB型に属する品種は在来稲と同じ範囲の組合せが出現した。

(2) 量的形質の変異 粳の長/巾比では供試した
在来稲の全品種が松尾(1952)のa型に属し、粳型では
第4表に示すように改良品種よりやや円味かかっていると

第4表 粳の長/幅比の変異 (品種数)

長/幅比	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3
在 來 稻	7	16	2					
改良品種	1	10	2					
陸 稻		2		1				
外 國 稻	1	2	1	2	3	2	1	1

見られた。この点では外国稲及び陸稲と異なる。芒については4品種を除いて長芒であつた。在来稲の稈長については第5表に示すように外国及び陸稲に近い変異を示し、改良品種は何れも短くなつてゐる。穂長もこれに類似している。穂数は甚だ変異に富み、外国稲の一部品種のように少ないものから改良稲の最も穂数の多いものと似たものまでを含んでおり、改良稲はその変異の一部から選ばれてきたものと思われる(第6表)。穂重、枝梗数、一穂粒数、止葉の長さ及び巾等についても同じ傾向が見られた。また第2本葉の葉身長の変異は外国稲及び陸稲より小さいが、第2葉身が第3葉の葉鞘となす角度の変異

第5表 稈長の変異（品種数）

稈長 (cm)	60 65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
在來稻						5	4	8	4	3	1		
改良品種	1	1	2	5	1	3							
陸稻							1	1		1			
外國稻					1	1	3	3	1		2		1

第6表 穂数の変異（品種数）

穗数(本)	6以下~9	~12	~15	~18	~21	~24
在 来 稻	4	8	7	2	2	
改良品種		1	7	4		1
陸 稻	1	1	1			
外 国 稻	6	2	2	1		

はそれらより大きい。改良品種は在来稲に比べてその葉身長は短く、角度は小さくなっている。

次に、稈長（長，中，短），穂長（長，中，短），穂数（少，中，多），枝梗数（多，中，少），止葉の長さ（長，中，短），止葉の巾（広，中，狭），第二本葉の長さ（長，中，短）及び第3本葉となす角度（大，中，小）並びに芒の有無，長短（長，稀，無）の9形質についてそれぞれ

第7表 草型指数の比較

草型 指数	在 来 稻				そ の 他		
0					○		
1					○		
2					○	○	○
3	14				○	○	○
4					○	○	○
5	20				○	×	
6	18	6			×		
7	17	10	21				
8	2	9	7	4	×	×	×
9	11				×		
10	19	1	16	12	△	×	×
11	15	3	5		×		
12	8				×		
13	24						
14	13						
15	23	25	22		△	×	

註： 在米稻は品種番号
○は改良品種，△は陸稻，
×は外国稻を示す。

の品種でわが国南端に在来したものである。

(3) 感光性 在来稻のうちから10品種を選び5月13日に播き、6月1日より10時間の短日処理を行つた結果は第8表に示す通りで、沖永良部島在来種を除いては、すでに和田(1953)が改良品種について行つた実験結果と同じく自然日長下の出穂日数の大小に応じて短日感光性は平行的に変化し、かつその地理的分布と密接な関係が見られた。ただ沖永良部島在来種は自然日長下の出穂迄日数が大いのに拘らず感光性が小さく、従つて基本營養生長性が大きいものと見られ、他の在来種と異なることが認められた。このような在来稻が現在の改良品種中の感光性の低い品種の起源に直接的に関係をもつもの

第8表 短日処理による出穂促進の程度

種類	品種 番号	品 種 名 (産地)	自然 区の出 穂日数	短日 区の出 穂日数	短日に よる出 穂促進 日数	葉 数 自然区	短日 区
在 来 種	(1)	赤 モ ロ (青森)	65	65	0	13	11.3
	(5)	赤 む し (岐阜)	65	59	6	14	11.3
	(9)	弘 法 早 生 (奈良)	91	64	27	18	12.0
	(15)	とうやもち (岡山)	101	63	38	17.5	12.7
	(25)	沖永良部在来(鹿児島)	104	83	21	17	14.0
	(11)	くろいね (奈良)	104	63	41	18	12.7
	(18)	赤 ぼ う ず (高知)	105	63	42	17	12.0
	(24)	ジ コ ウ (鹿児島)	107	70	37	18	12.7
	(16)	阿 波 赤 米 (徳島)	112	66	46	17	12.0
	(21)	宝満神田稲 (鹿児島)	117	65	52	18	14.0
比較 品種		栄 光 (北海道)	57	55	2	12	9.0
		農林 18 号 (九州)	113	65	48	17	12.7

か、またこのような在来稲が熱帯の低感光性品種たるB型品種及び印度型の aus 型とどのような関連を持つかは今後の研究問題である。

(4) インド稲との親和性 水島(1948)が日本稲の亀の尾と撰一が Charnack と Surjamukhi に対する親和性を異にすることを示しているので、この2品種に対する在来稲の親和性をみるために、それとの F₁ の稔性を調べた結果は第9表に示すようになり、沖永良部在来、高知在来、ぎん水稲(奈良)、中もち(滋賀)等は亀の尾と同じく Surjamukhi に対しては高い稔性を示し、赤もち(奈良)、グトワシ(沖永良部)、ジコウ(沖永良部)等は撰一に似て低い稔性を示した。即ちすでに在来稲のうちにもインド稲に対する親和性に亀の尾、撰一の区別と同じような分化が認められ、とくに同じ沖永良部島の在来稲の中にもそのような分化が存在していた。なお在来稲が外国稲との親和性について改良品種よりさらに広い

第9表 F₁ の 稔 性

F ₁ 稔性 (%)	2.5 以上	12.5 ~	22.5 ~	32.5 ~	42.5 ~	52.5 ~	62.5 ~	72.5 ~	82.5 ~	92.5 ~
母本										
Surjamukhi		×		10	○	23	18	22	8	25
		×				24		○	6	○△
						撰一		×	19	×× 亀の尾
									△×	
Charnack	22 ○○ △	△	23 ○ ××	6 10 △	15 9	8 ○ ×	2 亀の尾	○	×	×
				撰一						

註： 数字は在来稲の品種番号，○は改良品種，
△は陸稲，×は外国稲を示す。

変異をもつかどうか興味ある点であるが、その点について明らかにするには、在来稲、外国稲共にさらに多くの品種間の雑種を作つて検討を行う必要がある。

III. 考 察

古墳等から発掘されるわが国古代の稲の粒形は殆んど全部が短型である。しかしその他の植物体の特性についていはいは分らない。その後の中世紀から近代の初めにかけて栽培された稲については記録によれば現在の稲よりも長稈少穂のものであつたと推測される。

筆者らは現存する品種として神社田等で古くから同じ品種を栽培しているものについて、これを生育させて、その特性を現在の改良品種や外国稲と比較してみた。

籾型については総て短型であつて現在の改良品種と差異はみられなかつたが、草型については一般に長稈長穂であつた。さらに穂重、穂長、枝梗数等については外国稲にみられるような広い変異を示し、また玄米色、フェノール反応等についても現在のわが国の改良品種にはすでに失われ外国稲にのみ見られるような形質を示したものがあつた。さらに感光性や印度稲に対する親和性等についても種々の変異がみられた。これらのことから、徳川末期から明治初期のわが国の在来稲が、籾型を除き一般の外国稲に見られるような各種の変異を含んだものであつたことが推定される。

近代的な育種事業はこれらの変異の中から短稈、多げつ、無芒で短狭な葉をもつ草型の品種を創り出してきたことが認められる。

籾のフェノール反応や玄米のアルカリ崩壊性等は日本型と印度型を区別する重要な特性となつているが、近代初期の日本稲にはまだこのような遺伝子が残存していたことが見られる。このことから古代わが国に移入された稲には外国稲の持つ各種の変異に関与する遺伝子が含まれていたものと想像されるが、わが国の自然と人為による淘汰がこれを現在の改良品種に見られるような特殊な遺伝子型に導いたものと思われる。

在来稲が草型その他の形質ではこのように変異に富むに拘らず、籾型については変異の少い短型だけを示す理由については分らない。これは恐らく日本稲全体の起源に関係する問題であろう。そしてこのことは籾または玄米の粒型が長い年代の間にも変化することの少い形質であることを示している。

感光性の大小や印度稲に対する性的親和性の程度は在来稲の系統発生学的考察をなす上に興味深い形質であるが、ここでは限られた品種についてのみの調査を行つたので深く論議することは出来ない。ただ我国南端の離島

に在来する品種のうちには注目すべき形質を保有しているのが認められた。これらの品種は日本稲の起源を考察するのに興味ある資料であろう。

在来稲が育種材料として役立つものであるかどうかは耐病性その他の形質についてさらに検討した上で決められるべきであろう。

IV. 摘 要

我国の在来稲 25 品種について、その形態学的及び生態学的特性について改良品種、陸稲及び外国稲と比較した。籾型については改良品種と殆んど同じであるが、草型では陸稲、外国稲の A, B 型と似た変異を示した。また籾のフェノール反応、玄米の KOH 崩壊度、幼苗の $KClO_3$ 抵抗性、日長に対する出穂反応及び印度稲に対する性的親和性等にも改良品種と異なる形質を示す品種が認められた。

参 考 文 献

1. 浜田秀男 (1956) : 日本赤米の分布とその形質, 日作紀 24 (2) 147~148
2. 松尾孝嶺 (1952) : 栽培稲に関する種生態学的研究, 農技研報告 D-3
3. 水島宇三郎 (1948) : 日本稲, 南部アジア稲及びアメリカ稲の遺伝的関連性, 農学 2(10) 489~492
4. 盛永俊太郎 (1943) : 加賀藩に於ける二百年前の稲品種の特性と二三の考察, 農及園 18 (9) 47
5. 農業発達史調査会(1953) : 徳川期稲品種分布表, 月報 3 (12) 59~71
6. ——— (1953) : 徳川期における稲の品種と品種論について (其 1, 其 2), 月報 4 (2) 75~98, (3) 1~32
7. 岡 彦一 (1953) : 雑種不稔性による稲品種の分類, 育種雑 3 (3, 4) 1~6
8. 和田栄太郎 (1953) : 稲の感温性及び感光性に関する研究 (第 2 報, 第 3 報), 育種雑 3 (3, 4) 22~26, 27~35

Some characters of indigenous rice varieties in Japan.

Takane MATSUO, Koichi HASEGAWA and Tetsuya YAMADA

(Faculty of Agriculture, University of Tokyo)

Résumé

Indigenous varieties gathered from some isolated islands and mountainous parts of Japan, which are thought to be cultured from year to year since near 100 years ago or more, was cultivated and observed their morphological and ecological characters comparing with several improved varieties of Japanese paddy rice and some of upland and foreign rice.

The shape of grains of indigenous varieties was almost the same with improved varieties which are the typical Japonica. However, the former have longer culms and spikes than the latter. The length of culm, panicle and leaf, the weight of ear, number of rachis branches and tillers of indigenous show wide variations as foreign rice. The plant type of indigenous, as the result, resembles to them.

Though the reaction of paddy to phenol and solu-

bility of grains by KOH, which are used as the discriminant characters between the Japonica and Indica type of rice, some of indigenous varieties reveal positive to phenol and negative to KOH as some of foreign rice.

The photoperiodic response and sexual affinity of the indigenous rice also investigated on the phylogenetic point of view. One of them has a large basic vegetative growth habit and low sensitivity for the short-day treatment. The sexual affinities of them to 2 Indica varieties (Surjamukhi and Charnack) also variates in wide range.

The indigenous varieties of Japan seems to have many genotypes in morphological and ecological characters as foreign rice and breeders in Japan improved them to the special genotypes having the short culm, many spikes, awnless and short-narrow leaves.