

マラヤの水稲品種概観

佐賀大学農学部 山 川 寛

(1958・8～1959・7)

- I ま え が き
- II 水稲品種の主要な特性
 - 1. 生育期間の長短
 - 2. 感光性, 基本栄養生長性
 - 3. 栽培時期による生育相の変化
 - 4. 耐 病 性
 - 5. 倒 伏 性
 - 6. 玄米の性状および形態
 - 7. 種子の休眠
- III 結 語

I ま え が き

水稲は大部分の水田では年一回作付けられ、一部の地方（主に Province Wellesley 州）で二期作が行なわれている。前者（main season cropping）の播種は7月を中心に行なわれ、約1～1.5か月後に本田に移植、1月から3月にかけて収穫される。栄養生長期間は雨の多い季節に経過し、開花・登熟期は乾燥期にあたるように作付けされる。

二期作は灌漑施設のある P. Wellesley 州に主に行なわれており、二期作の第一期作（main season cropping）は9月播種、10月移植、2月ごろ収穫され、第二期作（off season cropping）は3～4月播種、4～5月移植、8月ごろ収穫される。

第二期作の水稲は最初 1936～1937 年に Perak 州で栽培が試みられたがメイ虫の被害と感光性品種を使ったために失敗し、その後第二次大戦中日本軍が占領するに及び、日本人によって第二期作栽培の端緒が作られた。すなわち、日本軍は食糧不足を解決するため、1943年の3月から7月にかけて台湾品種を用い第二期作水稲の栽培を Perak 州の Sungei Manik 地方で約400エーカーの水田で行ない相当の収穫(300～400ガンタン/エーカー)をあげ、台湾品種による第二期作は成功するかにみえた。そこで、1944年の2月～8月の作季には同州の Krian 地区に拡大し、約20,000エーカーが作付けされたが、排水の困難な深田であるという条件のもとでは、短い台湾稲の苗は生育をほとんどまっとうすることができず、大部分の水田の収穫は皆無に近く、第二期作水稲栽培は再び失敗したと記録されている。しかし、日本の技術者によ

って導入された品種と栽培法は戦後においても付近の一部農家によって継承され、それが灌漑施設の整備の進んだ P. Wellesley 州を中心にして拡大し今日に及んでいる。その時に導入された台湾品種が最近までの第二期作水稲の主体をなしており、当時有望視された品種は台湾在来種で Ryushu, Pe Bi Fun, Gosisai 等であり、同改良品種では嘉南2号、台中65号、同176号等であった。この中、Pe Bi Fun は第二期作品種として最も広く栽培され今日に及んでいたが、Malinja その他の新品種の出現によって急激に減少するであろう。

このように、水稲の作季は二種類で、この栽培時期の違いは異なった生態的特性をもった品種が要求され、またその他の栽培条件、生物的条件、自然条件の相違も適応品種の特性に当然密接に関係をもっていると考えられる。マラヤの水稲品種の特性を地域の種々な条件との関連において分析することは甚だ興味深いことであるが、そのような研究はあまり行なわれていないので、すでに若干のことがらについて調査されたものおよび筆者が調査した事項をもとにして、マラヤの水稲品種の概要を展望する。

なお、筆者が現地で行なった試験・調査の概要は「佐賀大学農学彙報」, 10号, 1960 に登載しており、また水稲の品種・栽培のごく概要については「農業技術」, 15(6), 1960にも報告がある。必要があれば参照されたい。

II 水稲品種の主要な特性

かつて、農家の水田から千数百余の品種が収集され、現在も多くの品種が保存されているが、異名同種のを整理しても800種は下らないといわれる。しかし、それぞれの品種の特性はほとんど調査・整理されておらず、従って詳細を知ることはできない。将来の研究にまつところが多い。

1. 生育期間の長短

品種は生育期間の長短によって、次のように区別される。

- a. Long term 品種 (生育期間ほぼ8か月)
- b. Long-medium term 品種 (同ほぼ7か月)
- c. Medium term 品種 (同ほぼ6か月)
- d. Short-medium term 品種 (同ほぼ5か月)
- e. Short term 品種 (同ほぼ4か月)
- f. Very short term 品種 (同4か月以下)

Perak 州の Krian 地方の深田には Long term 品種が栽培され、二期作地帯 (主に P. Wellesley 州) を除く地域には主に Long-medium ないし Medium term のものが栽培品種の主軸をなしている。P. Wellesley 州の二期作地帯では、第一期作には Medium ないし Short-medium term の品種が作付けされ、第二期作には Short ないし Very short term

第 1 表 緯度と生育日数の関係 (Jagoe, 1952)

試 験 地 (州名)	緯 度	挿秧より出穂まで日数				
		Seraup Kechil 48	Siam 29	Mayang Ebos 80, 88	Reyong 20	Radin Siam 24, 34
Kota Bharu (Kelantan)	6°08'N	112	86	92	91	88
Telok Chengai (Kedah)	6°05'N	122	89	96	—	85
Talang (Perak)	4°45'N	125	103	99	82	82
Sungei Manik (Perak)	4°05'N	132	99	110	88	84
Dong (Pahang)	3°55'N	—	97	—	84	100
Kuang (Selangor)	3°15'N	—	105	104	87	—
Ampang Tinggi (N. Sembilan)	2°45'N	134	103	106	98	98
Tangkak (Johore)	2°16'N	139	129	120	92	93
播 種 期		2/7	20/7	20/7	7/8	14/8
移 植 期		20/8	8/9	8/9	26/9	3/10

の品種が栽培される。この Very short term に属する品種のほとんど全部は第二次大戦中に導入された台湾在来種である。

2. 感光性, 基本栄養生長性

品種の注目すべき特性として感光性をあげることができる。第 1 表は栽培地の緯度の相違 (主に日長時間の差異) による品種の出穂日数の変化を示したものであるが, Siam 29 のようにきわめて敏感な品種 (photosensitive) もあれば, Reyong 20 のごとくはなほ鈍感な品種 (non-photosensitive) もある。感光性品種 (例えば Siam 29) は日長時間12時間12分30秒から12時間10分42秒の間に幼穂が形成され, 12時間30分以上の日長は出穂を抑制するという。感光性品種は日長の比較的短い7, 8月~1, 2月にかけての栽培 (main season cropping) に適し, 非感光性品種で生育期間の短い品種は栽培季節による出穂まで日数の変化がないから, 日長が比較的長い栽培時期の第二期作 (off season cropping) の品種として栽培される。ここで栽培されている台湾在来種は非感光性品種として取扱われ, 日本稲及び台湾改良品種は感光性品種に入る。

次に, マラヤ水稻品種の感光性程度及び基本栄養性程度を知るために, 種々な生育期間の品種20数品種を供試し, 短日区 (8時間日長), 高温短日区及び自然区をもうけ試験を行なった。結果は第 2 表に示すとおりである。日本の自然環境のもとでは供試した Very short term の品種を除いて出穂しなかったため, 正確には断じがたいが, 秋期の低温のため出穂不能になった時期における幼穂の発育の状態を考慮に入れて供試品種の感光性程度を推定すると, Very short term の品種の感光性程度には大きいものと, 小さいものがあり, 大きい品種のそれは, 日本品種の中で感光性の大きい九州の稲に類似している。次に, それらよりも生育期間の長い Short, Medium, Long term の品種は Very short term の品種よりもさらに感光性程度が大

第 2 表 感光性及び基本栄養生長性程度 (1960)

品種 番号	品 種 名	生育期 の長短	高温短 区の出 穂まで 日数	基本栄 養生長 性程度	短日区 の出穂 まで日 数	自然区 の出穂 まで日 数	感光 性程度	備 考
M-1	Sa Chupak	VS	73	IV	76	118	V	
2	Ryushu	VS	83	V	86	91	I	
3	Pe Bi Fun	VS	62	III	67	103	IV	
4	Radin kling	S	66	III	71	(3mm)	○	
5	Acheh Puteh	SM	99	VI	95	(20cm)	△	
6	Anak Ikan Gresing	SM	61	III	64	(3mm)	○	
7	Chubai 18	SM	62	III	63	(4mm)	○	
8	Kontor	M	63	III	67	(2mm)	○	
9	Siam 29	M	63	III	65	(3mm)	○	
10	Mayang Ebos	M	68	III	70	(0)	◎	
12	Arong	M	63	III	68	(2mm)	○	
13	Engkatek	M	68	III	69	(2mm)	○	
14	Seri Raja	LM	68	III	74	(0)	◎	
15	Mayang Sa Batil	L	65	III	67	(0)	◎	
16	Machang	L	70	IV	76	(0)	◎	
17	Biji Liman	L	67	III	75	(0)	◎	
18	Morak Sepilai	L	70	IV	77	(0)	◎	
19	Padang Trengganu	L	78	IV	79	(0)	◎	
20	Chantek Puteh	L	71	IV	72	(0)	◎	
22	Padi Terong-A	L	66	III	67	(8mm)	○	
23	Padi Terong-B	L	71	IV	73	(6mm)	○	
	ナカセンゴク		59	II	62	104	V	
	農林18号		65	III	64	100	IV	1962の成績

- 注 1. VS: very short term, S: short term, SM: short medium term, M: medium term, LM: long medium term, L: long term
 2. 基本栄養生長性程度, 感光性程度の階級分類は和田氏によった。
 3. 自然区の出穂まで日数の欄の括弧内の数字は幼穂の長さを示す。
 4. 感光性程度の欄の △, ○, ◎ は推定感光性程度で △ < ○ < ◎ である。

きく, 概してその中でも生育期間の長い品種 (例えば Long term) はそれよりも短い品種 (例えば Medium term) よりも感光性程度が大きい傾向がうかがわれる。

基本栄養生長性程度は生育期間の長短とは関係がなく, 生育期間の短い品種群の中にもやや大きいもの小さいものがあり, またそのことは生育期間の長い品種群においても同様である。基本栄養生長性程度の品種間の変異については日本の品種と大差は認められない。しかし, 日本品種をマラヤで栽培すると, 短日と高温条件のために, 播種から出穂までの日数が著しく短くなり (45日~60日, これに対し Very-short term 品種は約85日), 従って栄養生長期間がはなはだしく短縮され, 稈長, 穂長ともにきわめて貧弱となり, また穂数も少なく, 遅れ穂が叢生し, 実用的な収穫は期待できない。これに対し, 台湾改良品種は日本品種のような生育量の

極端な減少はみられないが、その生育はかなり貧弱で日本品種とマラヤの Very short term 品種との中間的生育量を示した。

これらのことから、マラヤ品種の感光性程度は日本品種よりも大きい品種が多いが（一部の品種では同程度）、一方基本栄養生長性程度は日本品種と大差ない。にもかかわらず、マラヤ品種は現地においては栄養生長期間の極端な短縮も起らず、大きい生育量を示すのは、マラヤ品種の感温性が日本品種に比べて小さいのではないかと考えられ、これが一部の原因をなしているとも考えられるが、一方マラヤ品種の幼穂形成のための限界日長が12時間をやや上廻るところにあり、日本品種のそれは14時間程度のところにあることも大きく原因していると推察される。すなわち、マラヤの日長は日本の品種に対しては相当の短日条件となり、生殖生長が大きく促進されたものと考えられる。

3. 栽培時期による生育相の変化

栽培地の緯度が異なると、品種のもつ感光性程度との関連において、出穂まで日数が変化することを述べた。このことは、一つの栽培地においても栽培時期がちがえば、品種のもつ生態的特性に応じて、生育相の推移が異なることが推定される。

第3表は陸羽132号（日本品種）、嘉南2号（台湾改良種）、Pe Bi Fun (Very short term), Radin Kling (Short term), Siam 29 (Medium term), Mayang Sa Batil (Long term) を供試し、第1回の栽培開始（播種）を10月10日、その後約1か月半ないし2か月間隔に4回栽培を行なったときの、それぞれの品種の生育相の変化を示したものである。全部の栽培時期については成熟期まで観察されていないので、不十分であるが、およその傾向はうかがえると思われる。

第1回の栽培で生育期間は日本品種、台湾品種、Very short term の Pe Bi Fun, Short term の Radin Kling, Medium term の Siam 29, Long term の Mayang Sa Batil の順に長くなっている。栽培時期をおくらせた場合、前の4品種は生育期間にほとんど変化がないが、Medium term の Siam 29 は長くなり、Long term の Mayang Sa Batil はさらに長くなることが推察される。これを生育相よりみると、播種から最高分けつ期までの日数、幼穂形成期から出穂期までの日数（22～23日）、出穂期から成熟期までの日数（約30日）には大きな変化はなく、従って生育期間の長短には最高分けつ期から出穂期までの日数の変化、特に最高分けつ期から幼穂形成期までの日数の変化およびその両者の関係時期が大きく関与している（第1図）。

目につくことは、日本品種においては幼穂形成期が最高分けつ期の著しく前にきており、台湾品種も若干類似の傾向を示している。この両生育相の逆転は収量に大きく影響を及ぼしているものと考えられる。これに反し、Medium term の Siam 29 および Long term の Mayang Sa Batil は最高分けつ期から幼穂形成期までの期間が非常に長い。このことは品種育成の場

面でも、また栽培の立場からも注目検討すべき問題と考えられる。

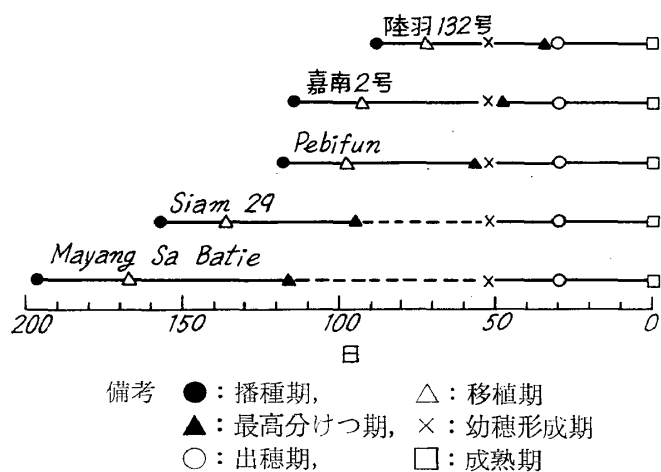
ひるがえって、品種の生育期間の長短と収量との関係を現地の過去の結果からみると、生育期間がある程度以上長くなっても収量はそれにともなって増加していない。すなわち、Longないし Long-medium の品種必ずしも高い収量をあげていない。それにもかかわらず、このような生育期間の長い品種が栽培されるのは、(1)早ばつ、洪水等によって苗代期間が延長されることによる苗の悪化防止、(2)深田には大苗を必要とするが、かかる苗を育てるには苗代期間を長くする必要がある、(3)本田生育期間の気象その他災害の補償、(4)一般に生育期間の長い品種が土壌の強還元状態に対する適応力が大きいと考えられる(第2図、水稻根による根圏酸素消費の品種による差異を示したものであるが、これから、生育期間の長い品種は根圏酸素の

第3表 栽培時期の移動による生育の変化

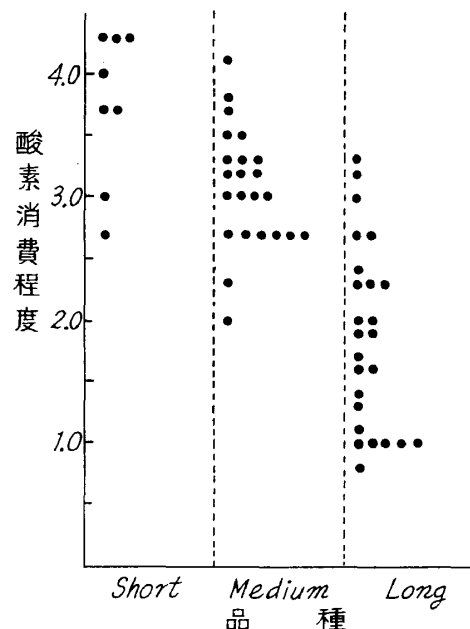
播種期番号	品 種 名	日 数				生 育 期 間	主 稈 数
		播種から最高分つ期まで	播種から出穂期まで	最高分つ期から出穂期まで	最高分つ期から幼穂形成まで		
1. 播: 10.10 移: 10.29	1. 陸羽132号	56	59	3	-19	89	12.0
	4. 嘉南2号	63	82	19	-3	112	16.8
	5. Pe Bi Fun	63	86	23	1	116	16.8
	6. Padin Kling	63	84	21	-1	114	16.3
	7. Siam 29	63	126	63	41	156	21.0
	8. Mayang Sa Batil	70	156	86	64	186	23.0
	1. 陸羽132号	51	60	9	-13	90	
	4. 嘉南2号	58	80	22	0	110	
2. 播: 11.25 移: 12.9	5. Pe Bi Fun	58	81	23	1	111	
	6. Radin Kling	58	78	20	-2	108	
	7. Siam 29	72	146	74	52	176	
	8. Mayang Sa Batil	72	198+x*	—	—	—	
	1. 陸羽132号	50	56	6	-16	86	
	4. 嘉南2号	64	82	18	-4	112	
	5. Pe Bi Fun	57	83	26	4	113	
	6. Radin Kling	64	—	—	—	—	
3. 播: 1.15 移: 1.27	7. Siam 29	71	—	—	—	—	
	8. Mayang Sa Batil	71	—	—	—	—	
	1. 陸羽132号	50	51	1	-21	81	
	4. 嘉南2号	63	81	18	-4	111	
	5. Pe Bi Fun	63	87	24	2	117	
	6. Radin Kling	63	—	—	—	—	
	7. Siam 29	71	—	—	—	—	
	8. Mayang Sa Batil	71	—	—	—	—	
4. 播: 3.19 移: 4.6	1. 陸羽132号	50	51	1	-21	81	
	4. 嘉南2号	63	81	18	-4	111	
	5. Pe Bi Fun	63	87	24	2	117	
	6. Radin Kling	63	—	—	—	—	
	7. Siam 29	71	—	—	—	—	
	8. Mayang Sa Batil	71	—	—	—	—	
	1. 陸羽132号	50	51	1	-21	81	
	4. 嘉南2号	63	81	18	-4	111	

備考 1. 播: 播種月日, 移: 移植月日

2. *のxは、あと数日に出穂することを示す。



第1図 品種による生育相の変化



備考 1点1品種を示す。

第2図 根による酸素消費

消耗が少く、従って還元状態に対する適応性が大きいと考えられる)等諸種の不良条件に対する適応性が大きいことが原因しているように推察される。換言すれば、生育期間の著しく長い品種が栽培される主な理由は灌排水等の土地の基盤整備が不十分なことに原因しているように思われるので、今後栽培の基礎条件が整えられれば、生育期間が過度に長い品種は栽培経済上不適当であると思われる。このような品種は栄養体の過剰生育と玄米生産との関連において、体内栄養状態のバランスを保つことを困難にしていると考えられ、玄米収量の増大に対する寄与がはなはだ小さいと思われるので、今後の品種としては4~5か月(120~150日)程度の生育期間をもつものが望ましいと思われる。すなわち、稲生育の経済からは120日程度の生育期間をもつものが望ましいと考えられるが、生育期間の長い品種は前記のように不良条件に対し安全性も認められるので過渡的にはやや生育期間の長い150日くらいまでの生育期間をもった品種も育成の目標として考えるべきであろう。

4. 耐病性

病害にはゴマ葉枯病、イモチ病、条葉枯病、黒腫病、紋枯病、稲麴病等が報告されているが、とくに著しい害はないとされている。しかし、ゴマ葉枯病は苗代に多くみられるし、またイモチ病は畑苗代とか、窒素過剰の水稲に時に発生しているので、栽培の集約度が増すに従い、施肥量が増加してくれば、かなりの病害の発生をみるものと思われる。イモチ病に対する品種の耐病性については、免疫性のものから感受性の高いものまで種々な階級のものが報告されている(第4表)。生理的病害として Penyakit Merah が注目されているが、

第 4 表 イモチ病耐病性(苗検定)の品種間差異 (Johnston, 1958)

耐病性程度	Immune	Resistant	Slightly susceptible	Susceptible	Very susceptible	計
品 種 数	6	18	3	7	9	43

これは下葉が黄赤～暗赤色に変色し、葉の枯死、強制登熟等の障害をおこし、収量を低下させる。相当に広い地域にみられ、排水の悪い深田、湿田、有機物の過剰な水田、重粘土壤等に発生する。かかる水田では往々にして硫化水素を多く発生し、また黒変した根がみられる。Peynyakit Merah には品種間に明らかな抵抗性の差がみられ、マラヤの関係当局で行なっているマラヤ品種間の交配組合せの中には本病の耐病性付与をねらっているものがかかり見受けられた。

5. 倒 伏 性

この国において水稻の生産性を高めるには、まず第一に品種の改良が先行されねばならないであろう。その場合、最も重要な改良点の一つは他の東南アジア諸国の水稻品種の場合と同じように、ここでも強稈性、耐肥性を与えることが緊急なことである。

マラヤ品種の草型は穂重型であって、Pe Bi Fun のように草丈 1.3m そこそこの品種もあるが、広く栽培される Medium ないし Long term の品種は 1.5～1.6m から 2m に近い品種が多い。このように、高稈であることは稈の組織のもろさと組み合わせ、倒伏にきわめて弱いことを結果していると思われる。マラヤ側の育種家はこの点に着目して、*Indica* × *Japonica* の交配組合せ以外に、強稈性を短稈な品種に求めようとしており、当時きわめて短稈なサラワクの品種 Engkatek (草丈 60～70cm) が導入され、検討されていた。

マラヤ品種は肥料、ことに窒素質肥料の増施に対する増収性にとぼしく、窒素施用量はエーカー当り 20～40 ポンド (反当 600～1200 匁) が標準とされており、これを越すと倒伏し減収の原因となる。

6. 玄米の性状および形態

長粒でねばらない米 (non-sticky) が好まれ、Siam 29 は良質米の代表とされている。第二期作に最も広く栽培されていた Pe Bi Fun は多収であるが、品質が劣り、短粒、sticky であることが最大の欠点とされ、値も安い。

籾の脱粒性はきわめて容易である。このことは、現行のような刈株を結束運搬することなく、その場で打ちつけ脱穀する収穫方法のもとでは都合の良い条件であるが、位置が固定される脱穀機 (足踏とか自動脱穀機) を用いるとすると刈株の結束運搬中の脱粒損失が大きく、使用が困難となる。従って、能率の高い脱穀機を使うとすれば脱粒性を少しく難の方向に向ける必要がある。

第5表 玄米千粒重

玄米千粒重(g)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	計
品 種 数		1	1	2	7	8	3	1*	2	2			1**	28

備考 1. * : 農林1号, ** : 農林18号。
2. マラヤ品種の玄米千粒重の平均は 17.8g.

粳型は長さよ幅によって次のように分類される(括弧内は該当品種の例)。この分類規準はマラヤの水稲育種担当官 (T. K. Van) によって示されたものであるが, short 型のものが含まれていない。

- a. Long : 9.0/2.5~2.9mm (Siam29, Anak Naga)
- b. Long-medium : 8.4/2.6~2.9mm (Radin Kling, Chubai)
- c. Medium : 7.9/2.6~2.9mm (Radin Siam 34, Reyong 6)
- d. Broad medium : 7.6~7.9/3.0~3.2mm (Mayang Sa Batil, Subang Intan 117)

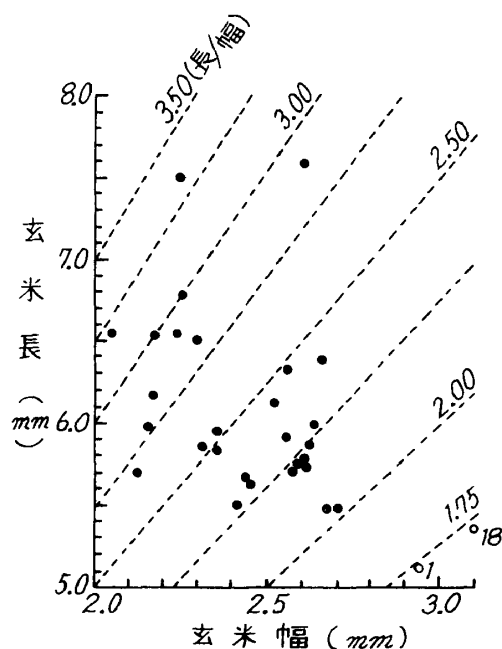
マラヤ品種の玄米千粒重は軽く, 日本の農林1号のような小粒の品種よりも軽い品種が多い(第5表)。また, 玄米の長さ, 幅および長さ/幅の変異はかなり大きく, 調査品種の範囲内では長さ 5.47~7.57mm, 幅 2.05~2.71mm, 長さ/幅 2.02~3.33 であった(第3図)。

一般の品質鑑定にとりあげられている事項は, 碎米, 腹白, 心白の程度, 赤米とか異品種殊に異型玄米の混入の程度等であって特に目新しいものはない。

7. 種子の休眠

マラヤ水稲種子は多くの品種がかなりの休眠期間をもっており, 成熟後90%以上の発芽率を示すまでに5~6週間から, 長いものでは11週間を経過することを必要とする品種もある(第6表)。しかし, この休眠種子は粳殻を除いて玄米にして発芽させると, 例外なく短期間で発芽する(第7表)。

このような, 種子の休眠期間が適当にあることは穂発芽による玄米品質の低下防止に役立つが, 水田の利用が進み, 同一品種を連続して栽培するようになれば, 休眠期間の短い品種が望ましいことになるであろう。



備考 1. \circ_1 : 農林1号
 \circ_{18} : 農林18号
2. 1点1品種を示す。

第3図 玄米の大きさ, 形状

第 6 表 種籾の休眠の程度 (Dore, 1955)

品 種 名	産 地	収穫期	収穫後の週数 (発芽率)											生育期間 (日)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13
Acheh Puteh	South (Malacca)	28/2	11.5	30	54.5	80.5	93	97	98.5	98.5						228
Radin China 4	"	28/2	19.5	29	54	86.5	94	96	97	97.5	99					225
Mayang Ebos 80	"	16/2			1	9.5	21.5	72	81	84	89.5	88.5	94	93.5	98	209
Siam 29	"	26/1	1	6	12	41.5	55	82.5	94.5	98	99	98.5				209
Seraup	"	28/3	41.5	48	57.5	79	85	88	98	87.5	97.5	98.5				184
Nachin 11	North-cent- ral (Krian)	14/3	96.5	98	98.5											195
Pe Bi Fun	"	19/3	83.5	89	91.5	94	99.5	98								—

第 7 表 種子の休眠期間

種子の状態	50%発芽するまでの日数										計	
	1	5	10	20	30	40	50	70	100	130 →		
籾		1			2		1		2		13	19
玄 米	19											19

III 結 語

マラヤ水稲品種の若干の特性について述べた。これらの品種のもつ特性は現在の自然条件、生物的条件、栽培条件等には一応の適応的な合理性は認められるが、さらに生産性を向上させようとした場合の多収性、良質、安全性という点よりみれば、直ちに品種の能力の限界の壁に突き当たるように思われる。品種の改良はまさに緊急事であろう。