

インディカ水稻の育種に関する研究

金 田 忠 吉

熱帯農業研究センター

駐在場所：国際稲研究所 (IRRI) フィリピン

駐在期間：1968年2月～1971年3月 (予定)

筆者は国際稲研究所の育種部に客員研究員として駐在し、現在に至っている。初めの1年半は独自の研究テーマで、研究所の施設、労力を借りて研究に従事したが、以後は研究所の育種事業のうち、日印交雑系統について、その養成・選抜、生産力検定、低温抵抗性検定、採種栽培をも担当するようになった。本稿では、耐倒伏性、耐虫性、低温抵抗性の育種と基礎調査について略述し、印度型 (indica) と日本型 (japonica) 両水稻の育種に果す相互の役割を紹介したい。

耐倒伏性に関する研究

1 耐倒伏性に関する遺伝子源の探索と日本稲への導入

indica 水稻の耐倒伏性の改良は、IR 8 型の開発により飛躍的に進んだ。この影響は、現在のインド・タイ・セイロンなどにおける育種材料に強く現われている。一方、短稈化が早くから進んでいた日本稲では、交配母本の選択に困難を感じてきている。日本稲の耐倒伏性品種の多くは、陸稲戦捷からその強稈性遺伝子をうけついだもので、倒伏に強い品種は米質・食味が劣る

といわれるのは、これによると考えられる。一方、短稈性を基調とした耐倒伏性品種は少なくないが、母本の価値のあるのはそう多くない。将来、機械による稚苗移植や直播栽培に向く耐倒伏性品種は、従来の移植栽培におけるそれとは異なってよく、茎数を犠牲にしても稈を強くすることが必要である。

以上の観点から、東南アジア諸国、南北アメリカで耐倒伏性品種といわれているもの、及び IRRI の強稈系統、合計約 160 を供試し、1968年雨季作には撓曲型を主に、1970年乾季作には挫折型を主に、耐倒伏性品種を調査した。

この結果、台湾、フィリピン、タイ、インドネシア、アメリカ、スリナムなどの品種を広く母本に用いている IRRI の系統の中に高度の抵抗性のものが多く見出された。これらはレイメイを含む日本稲3品種と交配され、1971年雨季作では F_2 世代が養成・選抜される。

一方、本調査に入る前に強稈性・良質性で選定された Milfor 6(2)、SML 242 を父本とし、日本稲を反復親とした交雑系統は $B_1 F_2$ 世代となっており、一部は日本国内でも検討を進めている。IRRI での 1971 年乾季作では、稈の挫折抵抗力は indica 親には及ばないが、かなり強稈で、良質のものがあつた (第1表)。

第1表 1971年乾期作系統の挫折抵抗と品質その他の特性

系 統 番 号 (品 種 名)	交 配 組 合 せ	列番号	出穂始 迄日数	草 高 (cm)	穂 数	挫 折 抵抗	心白	腹白
KC 10-2-6-6-2	レイメイ/2×Milfor 6(2)	847	70	99	13	4.48	0	2
KC 11-3-1-4-1	フジミノリ/2× "	855	70	107	11	5.56	0	1
Milfor 6(2)		860	96	124	11	8.92	2	1
KC 11-3-10-1-1	フジミノリ/2×Milfor 6(2)	868	71	111	10	5.60	1	0
フジミノリ		880	70	98	11	3.82	0	1
KC 14-1-2-4-4-3	トドロキワセ/2×SML 242	892	76	112	10	5.52	0	0
KC 14-2-7-2-7-2	同 上	919	76	101	9	6.84	0	* 0
トドロキワセ		920	65	92	11	6.06	0	1
レイメイ		940	61	87	12	4.20	0	0
SML 242		980	98	114	10	7.50	0	0
KC 16-2-4-11-3-3	レイメイ/2×SML 242	995	71	90	10	4.54	0	0
レイメイ		000	67	87	13	4.44	0	0

(注) 1. 列番号：82,000 番台 2. 挫折抵抗力：5 茎当り, kg

3. 心白、腹白：無=0, 多=5 の6段階, * は、ごく良質

第2表 2 交配組合せにおける倒伏の難易両系統群間の特性の差異

交配組合せ 及び群別	草高 (cm)	稈長 (cm)	cLr	挫折抵抗力 (出穂後3週間)	稈壁の厚さ
IR 580					
倒伏難 (4系統)	93.3	67.1	0.225	1.29	
倒伏易 (3系統)	89.2	62.9	0.194	1.07	
差の有意性	***	***	***	***	n s
IR 532					
倒伏難 (4系統)	94.6	62.0	0.223	1.18	
倒伏易 (4系統)	99.3	71.3	0.196	1.00	
差の有意性	***	***	***	***	n s

2 インディカ水稻の耐倒伏性の検定法

在来 indica は一般に著しく長稈で、耐倒伏性品種とは倒伏の起る時期の遅いものといえた。短稈 indica の出現はしかしこの概念を破り、乾季には成熟期まで倒伏がみられない場合も少なくない。

挫折型倒伏を示す indica 水稻では従来効率的に耐倒伏性を検定する方法はなかったが、1969年乾季作に試みたパネ秤法は、成熟期に倒伏の起っていない場合でも、系統間の耐倒伏性の差異を検出するのに有効であった。

これは出穂後3週間のとき、地上約7cmの挫折抵抗力を3～5茎ごとにパネ秤で測定し、1茎当りの所要力をkgで表示したものである。生産力検定試験の材料から29品種・系統を選んで3反復で測定した結果、稈長やモーメントは倒伏に関係がないのに、挫折抵抗

力は高い有意の相関が認められた。同年雨季作の試験はこれを確認するもので、倒伏易の系統群と難の系統群とを明確に区別する指標になり得るのは挫折抵抗力と cLr 値で、草高、稈長、稈壁の厚さは不可であった。

耐虫性に関する育種

1 トビイロウンカ抵抗性

ウンカ・ヨコバイ耐虫性については、すでに本誌第18号に概略を述べ、japonica で、ウンカ抵抗性極強のものが育成されつつあることを記したが、その後1970年雨季および翌乾季の選抜で、いくつかの耐虫性固定系統が得られた。

これらは、父本のインド品種 Mudgo と同程度の抵抗性を持ち、草姿・出穂性、粒型、アミロース含量は

第3表 ホウヨク×Mudgo F₅ 系統の耐虫性その他の特性 (1971年乾季作)

系 統 番 号	列番号	耐虫性	出穂迄日数		精 白 米		心白	腹白	糊 化 温 度	アミロース 含 量 %
			乾季	雨季	長さ	型				
KC 1-4-6-9-2-1	533	極強	64	93	S	B	0	0	H/HI	20.6
KC 1-4-8-5-3-1	542	"	68	95	MS	MB	0	0	H/L	19.6
KC 1-4-8-9-7-2	548	"	68	89	"	B	0	0	L	20.0
KC 1-4-8-11-5-1	566	"	68	89	"	MB	0	1	L	20.6
KC 1-4-8-14-1-1	569	"	72	89	S	B	1	0	L	20.6
KC 1-4-8-17-2-2	575	"	63	87	MS	"	0	2	H/HI	17.8
ホウヨク	580	極弱	63	78	S	MB	0	1	L	19.3
Mudgo		極強	61	78	MS	B	(赤米)			30.6

- (注) 1. 出穂迄日数雨季データは、1970年のもの
 2. 米の長さ、形の分類は USDA の規準による。長さ S=短, MS=中短, M=中, 型 B=bold (幅/長比大), M=medium
 3. 心白, 腹白: 第1表参照
 4. 糊化温度: H=高, I=中, L=低
 5. 列番号 83000番台

母本のハウヨクに似る。アルカリ崩壊度は分離中のものや、好ましくないもの(H型)がいくつかある。

この組合せのF₂にコチカゼを交配し、そのF₁をウソカで淘汰したあとの生存個体に由来する系統には、脱粒性で改善されたものがある。しかし、(ハウヨク×Mudgo)のF₃で耐虫性程度の著しく高い集団から得た個体を母本とした多くの組合せでは、その集団の登熟期にみられた開放型分けつや不稔性などが、後代系統において、耐虫性と強く連鎖していることが認められ、これらの組合せでは選抜は困難な見通しである。

2 ツマグロヨコバイ抵抗性

トビイロウソカ抵抗性遺伝子のごく最近まで在来 indica にのみ認められていたのに対し、ツマグロヨコバイ抵抗性は、IR 8や他の多くの IRRI 系統にも無意識のうちにとり込まれていたことや、遺伝子の数や座の問題(熱研集報第18号)から、育種技術上はより容易に扱い得ると考えられる。

筆者の育種材料はこの耐虫性の日本稲への導入を第一義としたものではなく、次項に述べる低温抵抗性の育種のための組合せに耐虫性系統を父本として用いたものである。よって交配番号には IR を冠してある。1971年雨期には F₃ 系統が養成されている。

以上の IRRI における耐虫性は、台湾においても安定していることが1970年の試験で知られているが、日本における検定は今後の課題である。

低 温 抵 抗 性

IRRI の系統が熱帯のみならず温帯地域でも積極的に栽培されるようになり、その温度要求度が問題にされるようになった。生育初期の黄化、萎縮、出穂遅延、抽穂不全その他が、温帯あるいは高地での IR 8 などで注目され、IRRI 系統への低温抵抗性の附与の必要性が叫ばれはじめた。

1969年雨季で選抜された日印交雑系統が初めて意識的に低温抵抗性を検定するために東パキスタンに送ら

れ、boro 期に試験されたのをはじめ、1970 年雨季には共通の 330 系統を韓国、ネパール、西パキスタン、カシミール、カリフォルニアなどで検定した。

これに先立って1970年3月、東南アジア諸国を中心に、約20カ国を対象としてアンケートを行ない、稲の低温障害に関する実態を調査した。

限られた紙面のため、わが国における冷害と著しく異なる低温障害を述べれば、それは例えば東パキスタンの boro 期の稲にみられる。栄養成長期中期における下葉の黄化や、稲体の著しい伸長停止がその特徴であるが、出穂から登熟期にかけて急激に気温が上昇し、極早生ないし早生を除いては正常に稔実する。注目すべきことは伸長停止型の冷害に弱い系統は一般に出穂が遅延しやすく、そのために不稔型の冷害を回避するのに対し、然らざる早生系統は障害型冷害をうけることがあるということで、端的にみると、遅延型に弱いものは見かけ上、障害型冷害に強いという結果がみられ、単純ではない。

IRRI の乾季・雨季における温度、日長の差異を考慮に入れた、系統の出穂性に関する情報は、韓国における出穂の早晩を予測するのに30~35%しか役に立たないこと、特に、indica 水稻でその予測精度が低くなることが知られた。残りの65~70%のかんりの部分が系統間の低温抵抗性の差異で説明されるのではないかと考えている。

西パキスタンで冷水掛流し法で IRRI の日印交雑系統を検定したとき、萎縮度が軽く、出穂登熟に至ったものはほとんど、japonica (振興、八達、フジミノリ、レイメイ、など)を2回 indica にかけたものであり、単交配や indica が2回以上入ったものは耐冷水性が劣った。しかし、高冷地で蒐集した在来品種の中にも indica とみられるものが稀ではないので、IRRI の低温抵抗性育種は、対象地域に応じて、こうした indica 品種を研究・利用することにより、その将来は大いに期待される。