

水稻譯叢

第六輯

华东师范大学生物系
中国科学院植物生理研究所 編
上海农学院农学系

上海市科学技术編譯館

水 稻 譯 叢

第 六 輯

華 東 師 範 大 學 生 物 系
中 國 科 學 院 植 物 生 理 研 究 所 編
上 海 農 學 院 農 學 系

*

上 海 市 科 學 技 術 編 譯 館 出 版

(上 海 南 昌 路 59 號)

新 華 書 店 上 海 發 行 所 發 行 各 地 新 華 書 店 經 售

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

*

開 本 787×1092 1/16 印 張 6 3/8 字 數 133,000

1963 年 5 月 第 1 版 1963 年 5 月 第 1 次 印 刷

印 數 1—2,200

編 號 : 7002·104

定 價 : 1.00 元

前 言

根据党的八届十中全会关于以农业为基础、以工业为主导的发展国民经济的总方针和加强农业科学技术研究的指示精神，浙江农业大学、农业科学院与上海市科学技术翻译馆进行协作，翻译了一些国外水稻的科研论文，提供有关专业人员参考。本校(院)的部分教学及科研人员参加了这一工作。除了部分译文已刊载于水稻译丛的第四、五辑外，另一部分汇集成本辑。本辑各篇大多数选译自日本期刊，少数几篇选译自菲律宾、印度等国杂志。归纳起来，本辑的内容包括下列几方面：

一、遗传育种方面，介绍了不同类型水稻的浮生、抗旱及竞争能力，远缘杂交的意义，亲和性及糯粳性分离现象，同时介绍日本几种水稻育种法的比较、品种的保存方法及抗稻瘟病育种成功的一例。对于放射线在育种上的试验应用也给予一定篇幅。

二、在水稻的营养方面，介绍了氮、钾、镁、锰等元素对水稻各经济性状的影响以及施肥位置的试验结果。

三、在水稻种子方面，着重介绍水稻休眠期的解除和菲律宾一些水稻品种的休眠期。

此外，也提及日本各地水稻生长发育期间碳水化合物的累积、转移类型方式和产量关系。关于选题和内容是否对大家有帮助以及译文中有无缺点，希读者不吝提供意见与指正。

浙江农业科学院 科研处 吳尧鵬

目 录

1. 野生稻种和栽培稻种的浮生能力和抗旱能力	1
2. 水稻品种竞争力的差异	7
3. 日本稻与外国稻杂交育种的基础研究(3) 远缘品种间杂种的糯粳性的反常分离	12
4. 稻的亚种间的杂种后代系统对各生态型的杂交亲和性	19
5. 水稻杂种的不稔性及其意义	22
6. 水稻杂种群体的肥料反应的变异和选择(18) 栽培稻的系统发生的分化	25
7. 植物的辐射敏感性(3) 几种多倍体植物的试验	29
8. 化学药品的后处理对稻的射线诱发伤害和突变的影响	35
9. 水稻辐射遗传的研究(1) X_1 稻株的观察	40
10. 稻的同源四倍体对 γ 射线照射的辐射敏感性	42
11. 水稻的系统育种法、集团选择法和混合育种法的比较	44
12. 品种保存、原原种圃经营和育种方式的改进草案	53
13. 用日、印水稻的杂交育成抗稻瘟病品种	57
14. 解除水稻种子休眠期的初步研究	61
15. 菲律宾种子局稻品种的休眠期	65
16. 营养条件对水稻产量形成过程的影响(氮)	68
17. 营养条件对水稻产量形成过程的影响(钾)	74
18. 营养条件对水稻产量形成过程的影响(镁, 锰)	79
19. 水稻的产量形成过程和土壤中的氮、钾条件的关系	85
20. 水稻施肥位置的研究	91
21. 水稻生长发育期间碳水化合物的累积和转移过程的类型	96

1. 野生稻种和栽培稻种的浮生能力和抗旱能力

Hiroko Morishima, Kokichi Hinata 和 Hiko-ichi Oka

(日本見島国立遺傳研究所)

《The Indian Jour. of Genetics and Plant Breeding》22(1): 1~11(1962) [英文]

一般說,栽培稻和野生稻一样,是原产于沼澤的植物。但栽培稻按照栽培条件可区分为旱稻(不灌溉并相对的干燥)、水稻(灌溉或在湿田中)和浮生稻(被河水浸淹着)等类型。前二类型种植于大多数产稻国家,最后一个类型则仅生于热带。显然,这三类稻适应于不同的条件。另一方面,与栽培稻有密切关系的野生稻(*Oryza perennis* Moench, *O. sativa* f. *Spontanea* Rochev 和 *O. breviligulata* A. Cheval et Roehr) 則生长在热带国家中不同深度的天然沼澤中。

本研究的目的是为研究野生稻和栽培稻对不同供水条件的适应方式。我們將属于上述稻种的許多品系对两种显然极端的供水条件的反应——浮生能力和抗旱能力——加以研究。

过去的知識

浮生习性是“浮生稻”具有的潜在能力,这种水稻生长于大河流域,在那些地方,水位在雨季中逐渐上升,高达数米。当水的深度增加时,具有浮生能力的植株表现出节間迅速伸长,使它跟得上水位的升高,并使稻穗在成熟时露出水面。但如种植在普通稻田中,它就表現与非浮生稻同样的生长习性。亚洲栽培水稻的这种习性曾由 Ramiah 和 Ramaswamy (1941)^[10], Ghosh, Ghatge 和 Subrahmanyam (1956)^[12] 等加以观察,而非洲稻的这种习性則由 Degras (1955)^[11] 和 Portères (1956)^[13] 观察过。最近,日本学者 Kihara, Katayama 和 Tsunewaki (1961,印刷中)^[14] 假定:有3个内在因子与此习性相关,即:正常条件下的节間伸长率,增加水深时节間伸长能力和最大伸长率。

水稻的抗旱能力曾由許多研究者^[7,9,12] 从农学的观点研究过。因为此中含有不同生长阶段的反应,所以上述研究者們所观察的不很一致。Oka 和 Ru (1957)^[8] 曾指出:至少对于三种不同的反应应加区别,即:不充分的水分供应下的生长或产量(一般旱稻品种适应这种条件)、严重干旱下的生存能力(栽

培品种中的印度型在这方面一般优于日本型)和躲避干旱的能力(热带国家的某一些栽培品种所表現)。鉴于在自然条件下抵抗严重干旱的能力可能重要,本文对此能力加以研究。

Morishima, Oka 和 Chang (1961)^[4] 曾經指出:分布于亚洲热带国家的两个野生稻类型,即以前称做 *Oryza Perennis* 和 *O. sativa* f. *spontanea* (或 *O. fatna*) 的,表现出連續不断的一系列中間等級,所以如以前者为种 (species), 则后者可被視為前者的一个类型。根据群体遺傳学的研究,这些研究者得出結論:*O. perennis* 是栽培稻 *O. sativa* 的祖先。另一方面, *O. breviligulata* (野生; 并被认为是与 *O. stapfi* Raschev 同种异名) 和 *O. glaberrima* (栽培)

表1 *Oryza* 种的分布与产地

組 別	种和类型	分 布	产 地	繁殖习性
Sativa	<i>O. sativa</i> (印度型, 日本型)	全世界, 热带和温 带国家	栽培于普 通或深水 稻田或旱 地	种子繁殖 (可能多 年生)
	<i>O. perennis</i> (亚洲族)	亚洲热带	沼澤、池 塘和稻田	种子和地 下莖 (多年生)
	<i>perennis</i> 型			
	<i>spontanea</i> 型	亚洲热带	沼澤、池 塘和稻田 (淺水)	种子繁殖 (一年生)
	(非洲族) <i>barthii</i> 型	非洲热带	沼澤和河 流	地下莖或 种子繁殖
Glaberrima	(美洲族) <i>Cubensis</i> 型	美洲热带	沼澤、河 流和湖泊	一年生 (亞瑪孙) 或多年生 (古巴)
	<i>O. glaberrima</i>	西 非 洲	栽培于陆 地或深水 田	种子繁殖 (一年生)
	<i>O. breviligulata</i> (= <i>O. stapfi</i>)	西 非 洲	沼澤、小 河和稻田	种子繁殖 (一年生)

的生长限于非洲西部,在这一群中,前者可能是后者的祖先^[8,11]。这两个种(著者们称之为 *Glaberrima* 组)受到杂种不孕性的阻隔,与 *O. perennis* 和 *O. sativa* (*Sativa* 组)是互相孤立的,并能由几个形态学的特征互相区别。

著者 Oka 以及本研究所的其他一些成员曾在亚洲、非洲和美洲的热带国家跋涉数次,调查和收集 *Oryza* 种。兹将他们观察到的上述稻种的地理分布和产地摘要列成表 1。如表所示,这些稻种大多数生长于沼泽地带,一般在雨季完成营养生长,在秋季的干旱季节和短日到来以后成熟。它们以种子或地下茎繁殖。

試驗材料和方法

本研究所保存着各种 *Oryza* 种的一些遗传亲本,大部分是自原产地采集而来。它们生长于温室或自动控制的短日照的田间,原始的种子和繁殖的种子都依单株编号和保存。从收集的种中任意选择属于 *O. sativa*, *O. perennis*, *O. glaberrima* 和 *O. breviligulata* 的稻种,作为本试验的材料。

上述稻种品系的浮生能力和抗旱能力测定如下:

浮生能力 参加试验的有 *O. sativa* 的 11 个品系(6 个浮生、5 个非浮生)、*O. glaberrima* 的 12 个品系(5 个浮生、7 个非浮生)、*O. perennis* 的 26 个品系和 *O. breviligulata* 的 7 个品系。将稻苗在水秧田中培育 60 天后,于 7 月初,每品系移植 3~5 苗(具有 7 叶或 7 叶以上)于池底,池深 72 厘米。自移植后第 10 天开始,加水入池,每日增加深度 4 厘米。使稻株留在这样的池中约 2 个月。记录了每个分蘖上超过 3 厘米的节间数目,节间总长度,每 1 个分蘖的水下节位上产生的分枝数,产生不定根的节数,每株分蘖数以及地下茎的有无。

抗旱能力 对 *O. sativa* 的 20 个品系、*O. perennis* 的 46 个品系、*O. glaberrima* 的 29 个品系和 *O. breviligulata* 的 29 个品系,应用含羞草指示测定法进行了如下试验:把稻苗和含羞草(*Mimosa pudica*)植株一同栽培于无釉的盆中,约经二个月后,停止灌水。以含羞草植株的刺激运动的停止来判断盆中可利用的水分消耗殆尽。此后 5~6 天再灌水于盆中,并观察稻苗的存活率和所受旱害程度。每品系试验 4 株,二次重复。盆的直径和深度均为 20 厘米,每盆栽植 4 个品系,共 16 稻株。本试验也是在 7 月间进行的,当时室温约为 23~30°C。旱害程度分

为 5 个等级,即:0 (未受害)、1 (顶部 3~4 叶片存活)、2 (顶部 1~2 片叶存活)、3 (1 叶的一部分存活)和 4 (死亡);记录以单株为基础。本试验的方法与 Oka 和 Ru^[5,6] 过去所采用的方法完全相同;同时将 *O. sativa* 的各个品种的旧数据直接用来和新获得的数据比较,这是因为以前曾经用过同一品系,而且获得的结果是十分一致的。

試驗結果

浮生能力的变异 图 1 照片所示是具有浮生习性和没有浮生习性的稻株生长于水池中和一般稻田中的生长情况。生长于深水中时,浮生性的植株比无浮生性的具有较多的节间、较长的节间,较多的具有不定根的节,每个分蘖也有较多的分枝。为获得总浮生能力的测定,综合上述 4 个特性(分别用 A, B, C 和 D 代表)的测定结果,作出区分浮生和非浮生的 *sativa* 品种的判别式。这个公式(标准的)是: $X_F = 1.00A + 0.47B + 0.50C + 0.24D$ 。我们发现浮生能力最好的单项标准是每茎伸长节间的数目(A)。

各品系 X_F 值的频率分布列于表 2。如表 2 的数据所示,在 *sativa* 和 *glaberrima* 的栽培品种中都出现了从无浮生类型到高度浮生类型的一系列变异。在 *O. sativa* 中,这二种类型可以清楚地区别。相反,所有试验的野生品系只表现了中等到高度的浮生能力。在 *O. perennis* 的亚洲品种中, *perennis* 类型,如所预期,有高度的浮生能力,至于 *spontanea* 类型亦表现某种程度的浮生能力。在野生的群体中,浮生能力似乎按照产地所遭遇的水层深度,以连续的形式而变异着。杂交试验的结果提示:许多基因可能和这种能力有关(表 2)。

在深水的条件下, *O. perennis* (*barthii* 型)的非洲品系有发育良好的地下茎,同种的 2 个亚洲品系在普通栽培条件下虽不产生地下茎,但在浮生条件下,地下茎也有些发育。在其他稻种中,则未发现地下茎。同时,也研究了浮生能力与其他特性如花药长度、穗长、小穗大小等的相关。除去发现了一些可以追溯到种间特性差异的相关以外,没有发现其他显著的相关。

抗旱能力的变异 用含羞草指示法测定的 222 个品系的抗旱能力数据列为表 3。数据表明:(1)如过去所知^[5,7],在 *O. sativa* 中,印度(或大陆)型品系一般比日本(或海岛)型的品系具有较高的抵抗性;(2) *O. perennis* 的品系除少数外,一般具有较

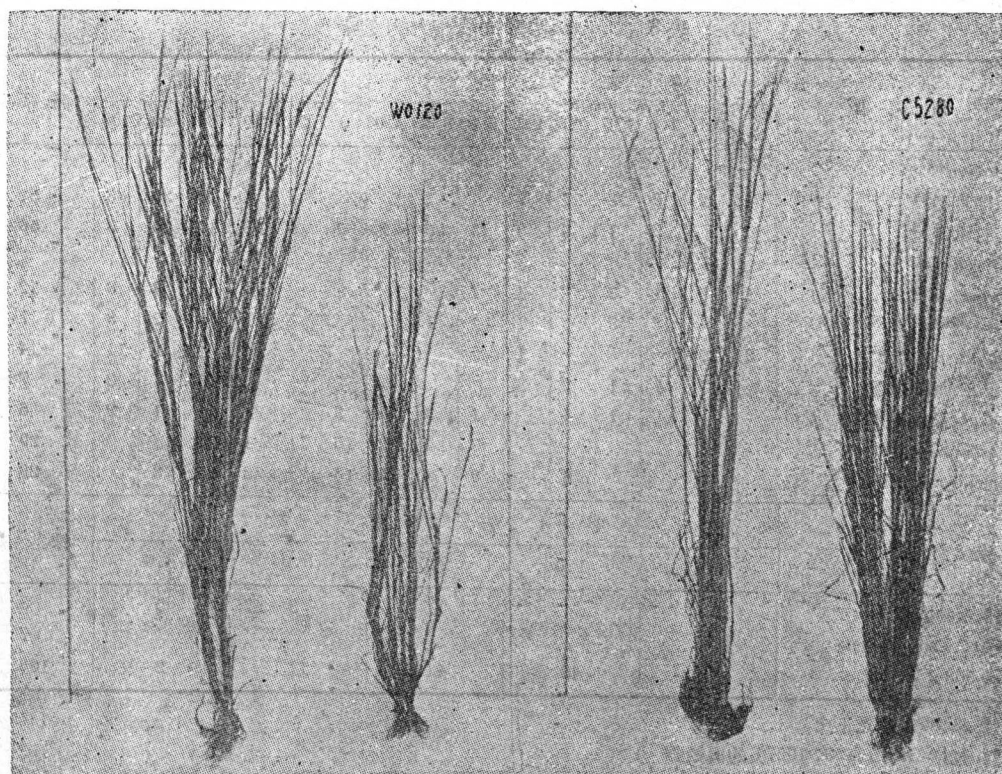


图1(照片) 生长于深水条件(左)和一般水稻田(右)的植株

W0120: *O. perennis*, *perennis* 型, 有浮生习性, 来自印度 Orissa.

C5280: *O. sativa*, 非浮生性的印度品种。

表2 代表浮生能力的4个特性的平均测定值和并合这些测定值的区分数值的频率分布

种 和 类 型	平 均 测 定 值				区 分 数 值												品系数
	A	B	C	D	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20			
<i>O. Sativa</i>																	
浮生型	6.1	63.4	4.5	1.4					1		2	2	1			6	
非浮生型	2.6	24.2	1.1	0.1		2	2	1								5	
<i>O. Perennis</i>																	
<i>Perennis</i> 型	6.8	70.5	6.2	1.6							2	3	1	1		7	
<i>Spontanea</i> 型	3.9	40.9	2.0	0.7				2	1	1						4	
<i>Barthii</i> 型	5.6	63.6	3.9	0.2					1	4	2	2	1	1		11	
<i>Cubensis</i> 型	3.9	50.5	3.1	0.1	1						2	1				4	
<i>O. glaberrima</i>																	
浮生型	8.0	64.3	6.8	1.6							2	2	1			5	
非浮生型	5.4	46.7	3.9	0.6			1		1	4	1					7	
<i>O. breviligulata</i>	6.2	44.6	4.3	1.1			2			3	2					7	
杂交試驗																	
563(<i>sativa</i> 日本型)			0.0	0.5												株 数	
W120 (<i>perennis</i>)	5.4	55.1	4.0	0.7				1	1	2						4	
F ₂ , 563×W120	3.8	36.7	0.0	1.7	1	6	13	35	20	3	2					80	

A—每茎伸长超过3厘米的节间数

B—伸长节间总长度(厘米)

C—每茎具有不定根的节数

D—每茎分枝数

表3 Oryza 品系抗旱能力的变异

种 和 类 型	旱 害 指 数*										存 活 %						品 系 数
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	0	20	40	60	80	100		
<i>O. Sativa</i> **																	
印度型**	1	2	6	23	21	7	1	1				1	3	25	33	62	
日本型**				1	4	8	15	26	2	1	5	18	19	10	3	56	
<i>O. Perennis</i> **																	
<i>Perennis</i> **	1	5	1	3		1	1						1	3	8	12	
中間型***			1	3		1	1	1			1	1		2	3	7	
<i>Spontanea</i> 型***	3	10				1							1	2	11	14	
<i>Barthii</i> 型***			1	1	2	3							5		2	7	
<i>Cubensis</i> 型***				1	1		1	3		2			1	1	2	6	
<i>O. glaberrima</i> ***							3	4	22	16	11	1	1			29	
<i>O. breviligulata</i> ***					3		3	9	14	10	8	3	5	3		29	
杂 交 試 驗	旱 害 指 数															株 数	
	0			1.0			2.0			3.0			4.0				
563 (<i>sativa</i> , 日本型)										3			5			8	
W107 (<i>spontanea</i>)	7															7	
F ₂ , 563×W107	7			42			41			11			2			103	

* 旱害指数, 見正文

** 包括 Oka (1953, 1957) 的旧数据

*** 介于 *Perennis* 和 *Spontanea* 类型之間 (Morishima, Oka 和 Chang 1961)

高抵抗性; (3) *O. glaberrima* 和 *O. breviligulata* 的品系一般抵抗力弱, 而后者又比前者稍强。利用日本型和 *spontanea* 間杂交的 F₂ 进行研究的結果表明: 可能有許多基因和抗旱性有关, 并且那些高抵抗性的基因可能是显性的。

著者們用 *O. perennis* 的亚洲品系作了更詳細的研究。以前曾証明: 从表示这一群体集团中的变异的 5 个性状的相关矩陣抽提出来的第一因子軸指明了那些群体分化为 *perennis* 和 *spontanea* 类型; 而第二因子軸則与那些群体的向着栽培类型方向的变异有关^[4]。在此基础上, 沿着这二个分化方向檢驗了抗旱能力。按照第一因子数值而分布的不同品系的抗旱能力的分佈图如图 2。照图看来, 有意思的是: 大部分具有較低的抗旱能力的野生品系是介于 *perennis* 和 *spontanea* 2 个类型之間的。另一分佈图 (图 3) 表明抗旱能力与用来区别野生型 (*O. perennis*) 与栽培型的鉴别函数数值之間的关系。此图亦載于上面提及的論文中。图 3 表明自野生类型到栽培类型, 抗旱能力表現連續的变异, 接近于栽培类型的野生水稻具有較低的抗旱能力, 与栽培类型相似。

以前研究农作物植株的抗旱能力的研究者时常論述到单位叶面积的气孔大小与数目。作者等应用

SUMP 的技术, 测定了頂部下数第二至第四叶背面的气孔长度, 其結果列于表 4。該表說明野生稻种

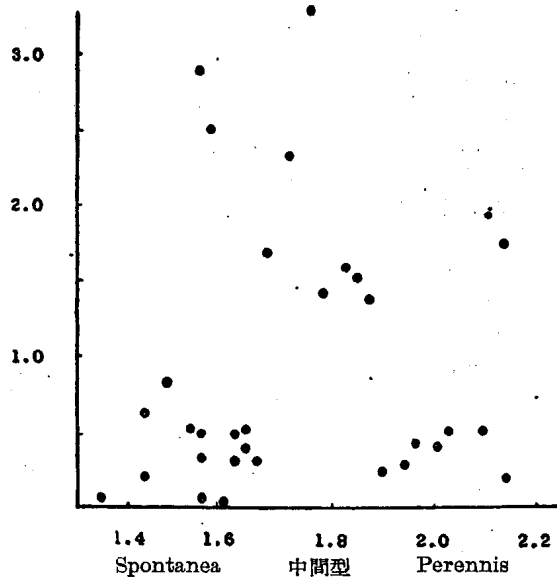


图 2 分佈图, 表示在抗旱力試驗中介于 *perennis* 和 *spontanea* 型之間的中間型的抗旱力弱

橫軸: 第一因子軸表現 *perennis* 和 *spontanea* 型的分化

縱軸: 旱害指数

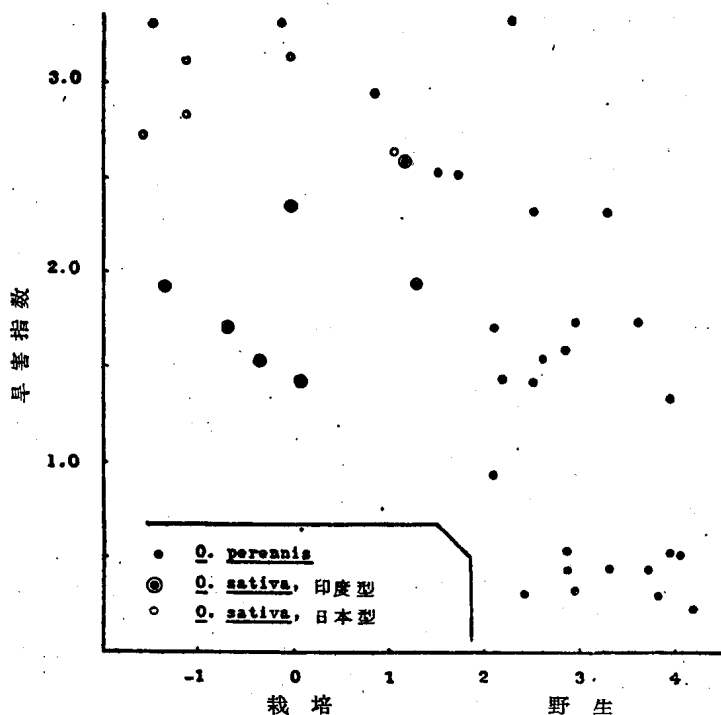


图3 *O. perennis* 和 *O. sativa* 亚洲品系的野生栽培型(横轴)和抗旱性(纵轴)的鉴别数值分佈图

表4 *Oryza* 种的气孔细胞长度的分布

种和类型	长 度 (微米)							品系数
	18.0	19.5	21.0	22.5	24.0	25.5	27.0	
<i>O. Sativa</i>								
印度型	1	13	6	2				22
日本型	1	7	17	6				31
<i>O. Perennis</i>								
<i>Perennis</i> 型			2	4	2			8
<i>Spontanea</i> 型	1			5	4	1		11
<i>Barthii</i> 型				2	2	2		6
<i>Cubensis</i> 型				1	1	2		4
<i>O. glaberrima</i>	1	5	11	6				23
<i>O. breviligulata</i>				1	2		1	4

一般比栽培稻种具有较长的气孔。

在 *O. sativa* 的品种中,抗旱能力本身是区别印度型和日本型的一个特性,这个特性与其他许多特性,例如酚反应、抗氯酸钾性、抗低温性、谷粒顶芒长度等是有相关的。而这种相关在其它稻种中则未发现。这暗示着:在 *Oryza* 的种中,分化成相当于印度型和日本型的现象,除了 *sativa* 之外,并不存在。就本试验的材料而论,进一步得知,抗旱能力和浮生能力没有相互关系。

讨 论

如前所述,本研究供试验的稻种分为两组,即可能互相独立进化的 *sativa* (*O. sativa* 和 *O. perennis*) 和 *Glaberrima* (*O. glaberrima* 和 *O. breviligulata*)。这两组的野生种, *O. perennis* 和 *O. breviligulata*,都具有浮生习性。它们的产地的水位似按季节以一定比例涨落,因此浮生习性对它们的生存是必需的。

O. perennis 的亚洲群体可分成 *perennis* 和 *spontanea* 类型;前者普通生长在深沼泽中,后者生长在每逢干旱季节可能干涸的浅沼泽中。由于产地有着这种区别, *perennis* 型比 *spontanea* 型有较高的浮生能力是可以想象的。人们还可进一步推论: *Perennis* 稻种中多年生的稻株会具有较高的浮生能力。但是,如果考虑到地域不同的许多稻族,则这个推论是不正确的;某些非洲品系 (*barthii* 型) 产生发达的地下茎,但并没有特殊高度的浮生能力。某些美洲品系 (*cubensis* 型),尤其是那些来自亚玛孙 (Amazon) 的品系,它们是一年生的,但有较高度的浮生能力。这就可以说,浮生能力是一个种的遗传特性,是可以适应产地水深增加的情况的。

在栽培稻中,种植在普通稻田或旱地的品种,一般遇不到深

水条件。尽管它们的祖先有过浮生能力,但是它们可能在向栽培类型进化时失去此能力。假使不存在着与其他特性之间的遗传上的相关关系,则浮生能力即没有选择有利性,也没有选择不利性。相反,倘使在一种栽培下,这种能力是有利的,则此条件下的品种可能保留了它们祖先的浮生能力。

应用含羞草指示法测定的抗旱能力可作为植株在强烈干旱下的生存能力。这种能力可能赋与野生稻株一种耐性,使它能够耐过在营养生长期可能遇

到的特别的干旱,尽管这种干旱并不常有。但是,为什么可能遇到干旱较多的栽培品种会比野生种抗旱能力较低呢?这一问题还是不能解答。人们曾经发现同一发育系统的各个种群中,抗旱能力是不同的:在 *sativa* 的品种中,一般印度型的抗旱力高于日本型, *sativa* 组高于 *Glaberrima* 组,野生种则高于栽培种。本研究所的古里(K. Furusato)博士曾为采集材料访问西非洲;据他说,在西非洲,在某些群体中, *O. breviligulata* (一年生)和 *O. perennis* (多年生)的抗旱能力虽然不同,但其分布范围是相同的。另一方面, Oka 和 Ru^[6] 以前曾发现,印度型-日本型杂交的 F_1 和以后各代植株虽然没有对其任何特性进行选择,但其抗旱能力和亲本类型的其他几个特性有关。由于上述事实,抗旱能力可能与在系统发育的分化中其它方面起着某些重要作用的遗传因子有关。

就深水 and 干旱的反应而论,可以说,野生稻一般对环境改变具有广泛的适应性,栽培品种则按照各所在产地环境的需要而保留这种能力的不同部分。由于两个极端之间产生许多中间类型,对深水和干旱反应的基因可能数量很多,并且以不同方式分布在种与群体中。如在 *O. sativa* 和 *O. perennis* 间杂种所见到的那样,野生稻株的基因可能大部分对栽培稻株的基因是显性的。

摘 要

栽培稻品种种植在旱地、水田、和深水条件中,而野生稻种发现在各种水深的沼泽中。为了研究对供水过量或不足的反应的变异,著者们对许多稻的品系进行了试验,以测定它们在深水条件下的生长情况,以及其抗旱能力(以含羞草指示法测定)。试验材料包括 *O. sativa* (来自亚洲国家的印度型和日本型品种), *O. perennis* (野生,来自世界不同地区), *O. glaberrima* (来自西非洲的栽培品种)和 *O. breviligulata* (野生,来自西非洲)。结果证明:(1) *O. sativa* 的栽培品种和 *O. glaberrima* 的栽培品种大都可分为浮生型和非浮生型,至于野生的种类,一般都表现浮生性;(2)属于 *O. perennis* 的野生稻虽有广泛的变异范围,一般比栽培的 *sativa* 的品种更具有抗旱能力;(3) *O. glaberrima* 和 *O. breviligulata* 都是一年生的,具有低的抗旱能力;不过后者有比前者抗旱能力稍高一些的趋势。从这些事实可以推知: *Oryza*

的野生稻对深水和干旱同样具有适应性,而栽培稻则保留这种能力的不同部分,各适应于特定的生长条件。

参考文献

- [1] Degras, M. (1955). Étude de variétés en vue de leur amélioration pour la riziculture fluvial Ouest-Africaine, *Riz et Rizic. I*: 135~140.
- [2] Ghosh, R. L. M. Ghatge, M. B. and subrahmayan, V. (1956). *Rice in India*, I. C. A. R., 52, New Delhi.
- [3] Kihara, H., Katayama, T. C. and Tsunewaki, K. (1961). Floating habit of 10 strains of wild and cultivated rice. *Jap. J. Genet.*, (in press).
- [4] Morishima, H., Oka, H. I. and Chang, W. T. (1961). Directions of differentiation in populations of wild rice, *Oryza perennis* and *sativa* f. *spontanea*. *Evolution*, 15: 150~163.
- [5] Oka, H. I. (1953). Variations of various Characters and Character combinations among rice varieties. *Jap. J. Breed.*, 3: 33~34.
- [6] Oka, H. I. and Ru, Y. C. (1957). Studies of drought resistance in rice varieties. *J. agric. Assn., China*, 18: 7~17.
- [7] Onodera, J. (1931). Drought resistance of rice varieties, with regard to morphological and physiological Characters and yield in responses to lack of soil moisture. *Proc. Crop Sci. Soc., Japan*, 3, 91~116.
- [8] Portères, R. (1956) Taxonomie agrobotanique de riz cultivés *O. sativa* Linné et *O. glaberrima* Steudel. *Rev. Bot. appl.*, :342~856.
- [9] Rajagopalan, K. (1957). Studies on drought resistance in rice. *Madras agric. J.* 44: 194~215.
- [10] Ramiah, K. and Ramaswamy, K. (1941). Floating habit in rice. *Indian J. agric. Sci.*, 11: 1~8.
- [11] Sampath. S. and Rao, N. (1951). Interrelationships between species in the genus *Oryza*. *Indian J. Genet.*, 11: 14~17.
- [12] Yamasaki, S. (1929). On the variation of resistance to potassium Chlorate among rice varieties and its practical significance. *Rep. agric. Exp. Stas, Dep. agric., Japan*: 1.

(吴尧鹏译 周承钊校)

2. 水稻品种竞争力的差异

岡 彦一

(日本国立遺傳研究所)

《育种学杂志》10(1): 61~68(1960) [英文]

酒井 (Sakai) [2,3,4,5,6] 曾指出: 一个类型与同种中的其他类型間的竞争力是由基因型所决定的一个特性。他进行了以下各种試驗: 植物間竞争的发生, 杂种性和多倍性对竞争力的影响, 在混合群体內遺傳型相对频率的改变, 环境条件对竞争的影响等。他根据这些試驗指出: 竞争可能是一个重要的进化因素。

本文为栽培稻品种間竞争力变异的研究报告, 是根据酒井所建立的原则进行的。

材料和方法

試驗所用品种包括印度型和日本型, 即大陆型和海島型。它們都属于作者以前的研究 [3] 所用的一组材料, 是从亚洲各国大量征集的材料随机采取的样本。其中用作杂交亲本品种如下:

号数	本地名称	来源	类型
563	木下糯 (Kinoshita-mochi)	日本	温带—海島 (日本型)
115	烏谷 (U-Kuh)	台灣	大陆 (印度型)
414	P. T. B. 10	印度	大陆
108	白谷 (Pei-Ku)	台灣	大陆
504	台中 65 号	台灣	温带—海島 (日本型)

应用了三种方法以测定一个品系的竞争力。第一法: 将需要测定的品系在一个試驗小区内与一个“标准”品系 (Tester strain) 混种, 而在另一小区内单种, 將它們的记录进行比较。第二法: 将“标准”品系在一个試驗小区内与需要测定的品系混种, 而在另一小区内单种, 以两个小区内“标准”品系的记录进行比较。这个程序是根据酒井 [2,8] 所提出的前提, 即: 当二个基因型相互竞争时, 較强的一个类型的增益可能与較弱的一个类型的损失成正比。为了用以上二法估計一个品系的竞争力, 記載了每株穗数和株重, 因为已知这些性状对竞争最敏感。第三法: 将要测定的两个品系以某一初始比例混合种植, 过了一个或几个世代后, 测定它們在混合群体內的相对频率。

試驗是在日本三島国立遺傳研究所等处进行的。

观察結果

1. 品种間竞争力的差异

前已报导过, 属于所謂印度型稻或大陆型稻的品种一般在竞争方面优于日本型或温带—海島型 [5]。但对这一特性的差异的形式还没有进行过充分的研究。为了找出不同系統发育上的品种群之間的差异, 采用上述三种方法中的第二法测定了从各亚洲国家来的 53 个水稻品种, 以“台中 65 号” (品系 504 号) 作为“标准”品系。将 15 株“标准”品系分别与每一品种的約 100 植株种在一起, 形式是使“标准”品系为另一品种植株所包围, 株距为 25 厘米。每一区中“标准”植株的平均穗数与在邻近单独种植的小区的平均穗数进行比较; 这些单种小区分布于試驗田中, 总数为 36 个。差异的显著性是从“标准”品系单种区資料的方差解析結果估計的。穗数差异大于 0.88 即超过 .05 显著标准。

这样得到的竞争力的差异列表 1。表中数据表明, 印度型或大陆型品种一般比日本型或海島型的竞争力强。热带—海島型和温带—海島型的差异幅度大致相似。

表 1 栽培稻品种間竞争能力的差异
(“标准”品系穗数的增减值)

品 种 群	弱 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -5 强										品种数
	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5		
大 陆 型				1	2	5	11	10	4		33
热带—海島型	2		4	2	3	1					12
温带—海島型			3		2	2		1			8

(第二作物季节, 1955, 台中)

2. 来源于杂种的品系之間的差异

以来源于两个远緣杂交組 414 × 563 和 108 × 504 (在本研究的以前各次报告中分别称为杂交 I 和 II [6~7]) 的 F₁₀ 品系为試驗材料。这些品系是从相

应的杂交组合的系谱或混合繁殖的 F_2 群体中随机选择而得，详情可参看前次报告^[6]。因此它们分为两类，一类来自系谱繁殖的杂种群体，另一类则来自混合繁殖的杂种群体。

来源于杂交组 414×563 的各品系的竞争力是用第二法测定的，与上述测定亚洲各国 53 个品种的竞争力的方法相同。来源于杂交组 108×504 的品系则用第一法测定，即：所要测定的每一品系与其二亲本品系分别在两个隔离的小区内混栽（在小区 A 与 108 混栽，在小区 B 与 504 混栽），并使之被亲本植株所包围，同时还在一第三小区 C 内单种。将这三个小区中植株的穗数都记载下来，每个品系的竞争力是用 $A+B-2C$ 的数值来表示。差异显著性是依据亲本品系单种试区的资料的方差解析结果估计的。差异大于 2.38 即超过 .05 显著标准。

这些试验所获得的资料，首先比较其来自混合繁殖与系谱繁殖的各组之间的差异。结果见表 2。

表 2 的数据说明，来自混合繁殖的品系和来自系谱繁殖的品系相比，其竞争力有较高的趋势，虽然这两组的差异范围都比亲本的差异大得多。表 2(b) 表明，这些品系的竞争力一般高于亲本的均值。这些事实指出，在杂种群体内具有高竞争力的植株有所增加，特别是在混合繁殖的群体内。

表 2 来自 414×563 和 108×504 的 F_{10} 品系之间的竞争力的差异

a) 来自 414×563 的品系（“标准”品系：台中 65 号）

繁殖方法	弱 1 0 -1 -2 -3 -4	强	品系数	均值
系 谱	1 5 11 4 1 1	28	-1.09	
混 合	2 3 9 16 9 1	40	-1.75	

（二季稻，1955，台中）

b) 来自 108×504 的品系
（亲本品系在混种条件下的减值）

繁殖方法	弱 4 2 0 -2 -4 -6 -8 -10	强	品系数	均值
系 谱	2 8 9 14 9 4 3	49	-1.80	
混 合	1 5 7 11 4 3 2	33	-3.77	

（二季稻，1954，台中）

其次，研究了竞争力与其他性状间的相关，发现竞争力与多数农艺性状没有显著的相关（表 3）。可以注意的是：尽管竞争力是以每株穗数（在单种区）的增减来衡量的，但是两者之间没有显著的相关。

然而，区分印度型和日本型或大陆型与海岛型的性状多少与竞争力有些关系。例如，以这 2 个类

表 3 竞争力与一些农艺性状间的相关系数

性 状	414×563	108×504
植 株 高 度	0.30*	-0.08
穗 长	0.14	
穗 数	0.16	-0.14
每株种子数	0.12	0.25*
生长期日数		0.17
抗 落 粒 性	-0.18	0.02
发 芽 速 度	0.14	0.07
谷粒长/宽比	0.31*	0.13
碱测定指数	-0.30*	-0.16

* 超过 5% 显著标准

型对酚的反应而言，前者为正，后者为负^[3] (Oka)。而具有正酚反应的杂交品系和具有负酚反应的品系相比，前者的竞争力也有较高的趋势（表 4 及 5）。同样，在性状结合的方式或杂交不稔性的反应型方面，类似大陆型的品系比那些类似海岛型品系趋向于较高的竞争力（表 4）。作者在以前的著作中^[6,7] 曾指出，在远缘的水稻品种间的杂种中，有一种限制性状重新组合的趋势。竞争力和区分这些系统发育上不同的品种群的性状间的相关可以用杂种内重新组合的限制性来解释。值得注意的是：来源于 108×504 的品系中，那些表现抗稻瘟病 (*Piricularia oryzae*) 的品系有较高竞争力（表 5）。

表 4 具有不同性状的品系间竞争力的差异
(414×563)

组	弱 1 0 -1 -2 -3 -4	强	品系数
酚 反 应:			
+	2 6 9 15 7 2	41	
-	1 2 11 5 3	22	
性 状 组 合 群*:			
I (与大陆型相似)	2 7 3	12	
II	2 1 5 4 3 1	16	
III	1 5 3 4 2 1	16	
IV	3 3 2	8	
V, VI (与温带-海岛型相似)	2 7 2	11	
杂种不稔性反应型群**			
I (大陆型)	1 1 2 9 4	17	
II	1 7 5 3 1	17	
III	2 1	3	
V	1	1	
VI, (温带-海岛型)	1 1 5 2 1 1	11	

* 详见参考文献 [6] 1957a

** 详见参考文献 [7]

表5 具有不同酚反应和抗稻瘟病性能的
各品系的竞争力(108×504)

組	弱 3 2 0 -2 -4 -6 -8 -10	强	品系数
酚反 应:			
+	1 7 9 15 9 10 5 2		58
-	1 3 6 6 12 4 1		33
对稻瘟病反应:*			
抗 病	5 2 5 5 1		18
中 度 感 染	3 1 4 6 3 3 1		21
易 感 染	2 7 9 14 9 6 2 1		50

* 自然侵染测定,台湾

3. 竞争力的遗传

用于本试验的材料为 563×115 杂交组合的 F_2 和 F_3 品系。在本组合中,虽然亲本品种是远缘的,但其 F_1 在花粉和结实方面几乎完全可孕。对亲本品种 F_2 和 F_3 进行的竞争力测定是用日本品种“八重穗”作为“标准”品系。每小区一行,由 15 株上述材料所组成,株距为 25 厘米,每两株之间插入 2 株“标准”品系,这样就使株距减为 8 厘米左右。一组小区是由 6 个亲本品种小区、3 个 F_2 小区和 40 个属于 F_3 各品系的小区所组成。随机排列,重复 4 次。因为种在待测植株两边的 2 株“标准”品系应该显示其与待测植株的竞争效应,所以记载了 2 个“标准”品系植株的测量数之和作方差解析之用。记载了穗数和株重,并应用 Mather 的方法进行了方差组成因素的分析。结果见表 6。

表6 由于与 567×115 的杂种和亲本植株竞争
“标准”品系性状增减值的方差组成因素

群 体	穗 数		株 重	
	观察数	期望数	观察数	期望数
V_{F_2}	12.47	12.57	347.3	348.8
V_{F_3}	3.20	3.20	30.8	30.8
$\bar{V}_{F_3}$	12.02	11.79	344.7	341.6
E_1	10.90	11.01	332.9	334.4
E_2	1.72	1.70	21.2	20.6
D		2.96±1.07		17.74±14.57
H		0.33±2.92		22.12±40.01

(1957, 三島)

表 6 的数据说明,如果采用适当的试验设计,可以将用于分析普通数量性状的同样方法来分析竞争力的遗传。这提示出竞争力是为孟德尔式基因所控制。但在本试验中,因为 F_3 品系的变异的方差过大,有效因子数不能估计。

4. 生长条件对竞争的影响

为了探索肥料、每丛株数和秧田期长短对于品种间竞争的影响,曾将一个初始比例为 50:50 的“台中 65 号”(品系 504)和“白谷”(品系 106)的混合群体和这二品种的单纯群体均连续种植三代(第三法)。处理为:(1)不施肥,每丛 1 株,(2)不施肥,每丛 5 株,(3)不施肥,每丛 1 株,秧田期比寻常长一倍,(4)大量肥料(氮 16.4 克/平方米),每丛一株。小区随机排列,重复 2 次。“台中 65 号”在这些条件下的竞争力是由其在株数和种子数的比例来表示。

试验表明,在所有 4 个处理中,“台中 65 号”的比例均减少了,减少的速率在各处理中不相同。在这些条件下的相对繁殖率是从这二品种的单纯区的数据进行估计的。应用这些数值,将“台中 65 号”每一世代的竞争力用以下公式计算,这公式是从酒井^[9]所设计的公式推导而来的:

$$p = \frac{a_1 - a_0 + (1 - a_1)a_0q}{a_0(1 - a_0)},$$

式中 p 和 $(1 - q)$ 分别代表“台中 65 号”的竞争力和相对繁殖率, a_0 和 a_1 分别代表其植株数和种子数的比例。

表7 不同条件下“台中 65 号”对“白谷”的
竞争力(p)和相对繁殖率($1 - q$)

生 长 条 件	第一季作物		第二季作物	
	$1 - q$	p	$1 - q$	p
(1) 不 施 肥, 单 株	0.872	-0.398	0.925	-0.122
(2) 不 施 肥, 5 株	0.815	-0.536	0.912	-0.129
(3) 不施肥,单株,长秧田期	0.807	-0.203	0.938	0.038
(4) 大 量 肥 料, 单 株	0.949	-0.603	1.368	-0.597

计算结果列于表 7。如表内数据所示,“台中 65 号”的竞争力在高肥区较低;当秧田期延长时,则较高。但已经知道,为了获得较好收成,“台中 65 号”比“白谷”更适应于大量施肥,但当秧田期过长时,往往产量不高。可见一个品种在对它较为不利的条件下能表现较高的竞争力,这一点是颇有意义的。

其次,用了一个水稻品种(“铃岡-爱国 1 号”)和两个日本陆稻品种(“陆稻农林 18 号”和“红稻”)以研究水田和陆地栽培的影响。“红稻”属于印度型,被认为是日本一些陆稻田内的杂草。根据井山的资料(未发表),由于这个品种的竞争力强才得以保存在日本陆稻品种的群体中。在水田和旱地的条件下比较了这三个品种的单种区与各混种区,在混种区内是将两个品种相间种植。每个小区包括一行,行内

有 30 株 (株距 8 厘米), 行距为 50 厘米。小区随机排列, 重复 3 次。

在单种区内的株重和穗数, 和因混种区内的竞争而产生的增减值如表 8。尽管在单种区内, 陆稻品种似乎较适应于旱田条件, 但没有发现在水田或旱田条件下竞争力有增加或减少的一定趋势。

表 8 水田及旱田条件下水稻和陆稻品种间的竞争

品 种	条 件	穗 数			株 重		
		被 S. 1 号 包 圍	被 R. 18 号 包 圍	被“紅稻” 包 圍	被 S. 1 号 包 圍	被 R. 18 号 包 圍	被“紅稻” 包 圍
鈴岡-愛國 1 号 (S. 1) (水稻)	水 田	7.6	-1.0	-1.9	克 55.7	-6.6	-13.1
	旱 田	7.8	-0.6	-1.5	26.4	+1.9	-6.6
陆稻-农林 18 号 (R. 18) (陆稻)	水 田	-0.4	5.5	-0.4	-6.7	31.9	-12.2
	旱 田	+1.2	10.7	-4.2	+1.7	24.8	-13.0
“紅 稻” (陆 稻)	水 田	+7.4	+9.1	21.1	+5.8	+7.3	44.6
	旱 田	+7.9	+2.5	28.4	+12.9	+2.4	50.8

(1955, 三島)

5. 对杂草的竞争

用了在台湾种植的 5 个代表性品种“台中 65 号”、“台中 150 号”、“白谷”、Pei-mi-fen 和 O-chiam, 在除尽杂草和不除杂草的条件下进行了试验, 其中前 2 个品种为“蓬萊”或温带-海島型, 而后 3 个品种为台湾地方型或大陆型。试区按裂区设计排列 (副

区代表品种), 重复 3 次, 第一、二两个作物季重复地用了同样的设计, 两季都施用了标准量的肥料 (氮 8 克/平方米)。对穗数、每穗粒数及其他农艺性状进行了测定。除杂草区的数据及不除杂草区的增减值列于表 9。

表 9 几个品种在除杂草和不除杂草条件下的比较
(表示除杂草区的数据及不除杂草区的增加或减少)

作 物	品 种	穗 数		每穗粒数		結 实 %		籽粒产量 (公斤/公亩)	
		除 草	不除草	除 草	不除草	除 草	不除草	除 草	不除草
第一季	台中 65 号	20.5	-4.6	73.0	-3.4	89	+5	548	-236
	台中 150 号	22.3	-8.6	81.5	-14.3	87	+4	609	-214
	Pei-mi-fen	23.2	-3.8	76.6	-4.9	91	+2	473	+29
	O-chiam	24.2	-1.4	68.5	-7.9	97	-1	521	-24
第二季	台中 65 号	17.9	-11.9	63.6	-22.2	79	+1	340	-269
	台中 150 号	17.4	-10.5	67.8	-21.0	82	+1	329	-275
	Pei-mi-fen	18.8	-8.5	76.4	-14.1	55	+13	116	-54
	O-chiam	19.4	-6.9	66.6	+1.6	74	+1	179	-63
	白 谷	17.0	-4.2	78.2	-6.2	48	+20	127	-15

(1948, 台中)

在不除杂草的田中, 第一季和第二季稻株间的杂草都健壮地生长。表 9 的数据指出: “蓬萊”或温带-海島型的品种, 在穗数、每穗粒数和产量方面都比大陆型品种有较大的降低, 而这个趋势在第二作物季 (较高温度下) 比在第一作物季更为显著。方差解析的结果表明: 这些品种间的差异非常显著。所以表 9 的数据似乎暗示着: 大陆或印度型品种比海島型或日本型品种能适应于更粗放的栽培, 例如不除杂草。似乎它们对杂草的抵抗力是由于它们的竞争力一般较高之故 (对其他水稻品种的竞争力已先被发现)。但是引起兴趣的是, 在第二季作物的试验中, Pei-mi-fen 和“白谷”在除杂草区内表现低的结实率, 而在不除杂草区有较高的结实率。杂草所引起的穗数或每穗粒数的减少可能改进了这些品种的能争性。

討 論

本文所提出的杂交试验的数据说明竞争力可能

是由孟德爾基因所控制的。那末,競爭力的差異可能歸因於這些基因的突變。但在雜種群體中,給予其載體以高競爭力的基因可能逐代增加。因此,只要這個性狀的遺傳變異性保持在群體之中,群體的競爭力,從整個來講,將逐年增進。依此,一個經常發生雜交的大群體可能比小而孤立的群體有着較高的競爭力。

不言而喻,上述觀點僅能應用於同種內基因型間的競爭。理論上,一個基因型的競爭力可以分為一般的和特殊的。前者是指與具有相似生長習性的同物種或不同物種內各種基因型的競爭的平均能力,後者則指一個基因型對一特定基因型的競爭力。雖還沒有充分的試驗資料,但也可以假定:凡在一個試驗內對某一“標準”品系表現高競爭力的植物,一般對其他類似植物亦為一良好的競爭者。如果在一群基因型或物種內,它們之間相互競爭的手段相差並不很大,這個假定大概是成立的。如果確是如此,則一個繼續不斷由雜交供應一定數量的遺傳變異的群體可能具有高競爭力而在選擇上居於优越的地位。

本研究指出,印度型或大陸型品種一般比日本型或海島型具有較高的競爭力。依據上述觀點,這一事實似乎指出:印度型是從大的混合群體發展來的,而日本型品種則由較孤立的群體中發展來的。如果要更詳細地討論這個問題,應該更徹底地了解競爭在自然選擇中所起的作用。

從農藝觀點來看,具有高競爭力的品種是可取的,因為它們在抵抗雜草和其他雜型方面是強的。競爭力與大多農藝性狀沒有相關。因此可以指出,如果將雜種群體混合栽植幾個世代,就容易使競爭力得到改進。

小 結

本文討論了稻種競爭力試驗的結果,小結如下:

1. 印度型或大陸型品種一般比日本型或海島型競爭力強。

2. 在來源於遠緣品種間雜交的各品系之間,

從混合繁殖的雜種群體內得到的品系比從系譜繁殖得到的具有更高的競爭力。這表明在雜種群體中競爭力強的基因型增加。

3. 從雜種來的品系,其競爭力與各農藝性狀不表現顯著的相关,但是印度型和日本型的不同性狀與競爭力有關,就是說,類似印度型性狀的品系的競爭力有高於類似日本型的品系的趨勢。這可以用一般注意到的現象來解釋,即:在遠緣品種間的雜種內,性狀重新組合受到一定的限制。

4. 用 Mather 的方差組成分素分析法研究了一個品種間雜交的競爭力的遺傳。結果指出:競爭力可能是由孟德爾式基因所控制。

5. 將一個印度型和一個日本型品種在各種條件下混合繁殖了三代,發現一個品種對另一品種的競爭力,在對它較為不利的條件下可能變得更高。

6. 印度型或大陸型品種與日本型或海島型的品種相比,它對雜草的競爭力或抵抗性也較強。

參考文獻

- [1] Oka, H. I. 1953. Jap. Jour. Breed. 3(2): 33~43. 1957a. Jap. Jour. Breed. 7(1): 1~6. Jap. Jour. Breed. 7(1): 7~11.
- [2] Sakai, K. I. 1953. Jap. Jour. Botany 14 (1): 161~168.
- [3] Sakai, K. I. and Suzuki, Y. 1955a Jour. Genetics 53 (1): 11~20. 1954. Jap. Jour. Genetics 29 (5, 6): 197~201.
- [4] Sakai, K. I. and Gotoh, K. 1955b Jour. Heredity 46 (3): 139~143.
- [5] Sakai, K. I. and Suzuki, Y. 1955c Jour. Genetics 53 (3): 585~590.
- [6] Sakai, K. I. 1956. Cytologia 21(2): 153~156. 1957a Jour. Genetics 55 (2): 227~234.
- [7] Sakai, K. I. and Utiyama, H. 1957b. Jour. Genetics 55 (2): 23~240.
- [8] Sakai, K. I. 1955d. Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology 20: 137~157.

(周承鈞譯 雷宏做校)

3. 日本稻与外国稻杂交育种的基础的研究(3)

远缘品种间杂种的糯粳性的反常分离

水島 宇三郎 近藤 晃

(日本东北大学农学部)

《育种学杂志》11(4): 253~259(1961) [日文]

精 言

关于栽培稻远缘品种间的杂种所表现的质的性状的异常分离现象, 以前几无报告, 关于糯粳性则已有少数报告^[1, 7, 10]。

著者们以前曾经明确: 花青素着色的基因之一(c)在染色体上的位置, 在日本稻和印度稻之间是不同的^[4, 5, 6]。

关于同这些呈现异常分离现象的c连锁着的决定糯、粳性的基因 g^1 , 上面说过了, 过去也已知其有异常分离现象, 而且c~ g^1 的相互关联更是引人注目的。但关于 g^1 的异常分离现象的报告是多种多样的, 而能据以在与c位置的关联上进一步进行探讨的资料还是不够适切。因此著者们为了探讨 g^1 的异常分离和c位置的关系, 进行了糯、粳性遗传的系统实验。

本报告要叙述的是: 糯、粳性的异常分离有几个类型, 而且这些类型与杂种亲本品种的地理分布之间有密切的关系。

材料和方法

试验材料: 采用粳稻品种16个, 糯稻品种9个, 在这合计25个品种之间组成了72个组合的 F_1 , 约500个个体, 作为材料。这25个品种如表1, 其中16个粳稻品种包含日本型和印度型两者。这些粳稻品种大部分是以前水島^[8]根据 F_1 的不稔性研究亲和性分类时曾经把它们作为分析品种和辅助分析品种使用过的(如“撰一”, “龟之尾”, “战捷” Mushakdanti, Surjamkhi 和 Charnack)。关于这些品种的亲和性反应, 已根据水島^[3]的分类法将其类别一并列入表1。至于分析所用9个糯稻品种, 根据水島分类法属于a、c和e型, 都是以前所谓日本型(依据寺尾、水島1939的分类^[9]属于I群)。这里的a型对a~f等6型亲和(产生完全的或高度稔性的 F_1),

而对g~k等5型不亲和(F_1 表现各种程度的部分不稔性)。同样, c型对a~g等7型亲和, 而对其他不亲和; e型则对a~i等9型亲和, 而对其他不亲和。又在印度型中, j型和k型对f~i的4型不亲和, 因此寺尾、水島^[10]特别将它们作为III群, 以与

表1 试验品种

品 种 名	原产地	亲和型
粳稻品种:		
撰 一	日 本	a
爱 国	日 本	a
龟 之 尾	日 本	c
农林1号	日 本	c
藤坂5号	日 本	e
战 捷	日 本*	d
Mushakdanti	印 度	f
Surjamkhi	印 度	g
Charnack	印 度	i
Danahara	印 度	j
Hamadivi	印 度	k
Te-Tep	越 南	j
Hawaii 154	爪 哇	j
晚 籼	中 国	j
水 白 条	中 国	j
观 音 籼	中 国	j
糯稻品种:		
鹤 糯 2 号	日 本	a
太 田 糯	日 本	a
北海糯1号	日 本	c
黑 糯	日 本	c
夷 糯	日 本	c
島 田 糯	日 本	c
栗 柄 糯	日 本	c
南 糯	日 本	c
Jaguary (糯稻)	南 美	e

(注) * 从中国引种的旱稻品种。

“亲和型”一栏中的a, b, c...k等符号依照水島(1950)的分类标准, 这是根据进行品种杂交时 F_1 所表现的不稔性而定的。

普通印度型 (II 群) 区别。

糯性調查 F_1 植株是在 1958~59 二年間, 栽培于 1/5000 公亩的瓦格納氏鉢中, 每一个体各取其 2~3 枝梗上的花粉, 加以固定, 每次杂交就两个个体进行 (极少数就一个个体进行)。胚乳調查則就完熟种子进行。不亲和的組合, 其每一个体的种子很少时, 要得到足够的种子, 就需要多数个体, 因此, 为了保証每次杂交都得到需要調查的种子数, 試驗用的 F_1 植株数就不固定, 总要达到 5~20 个个体。

糯、粳性的辨别是用卢哥氏液 (I-KI) 染色法, 花粉是在 400 倍显微镜下进行观察, 胚乳則用肉眼观察糙米断面的染色。染色液在花粉方面用 5~10 倍稀釋液, 在胚乳方面則用約 5 倍稀釋液。

供試驗的 F_1 中有稔性的, 也有部分不稔性的。胚乳方面饱满的和饱满的之間有显著的差异, 所以只对稔熟粒进行調查是容易做到的; 但在花粉方面, 不稔的表现, 自内容全空的以至略欠饱满的小型花粉, 种种不同, 要单以稔性花粉为观察对象, 則对象的标准是很难定的。因此, 著者們規定了下述几項, 作为調查糯、粳性分离的标准: 1) 花粉大小适宜, 不过大, 也不过小; 2) 内含物很饱满, 淀粉粒貯积丰富, 用卢哥氏液染色时, 染色面不生斑白間隙。因此, 即使从仅能辨認的淀粉粒也能鉴别出糯粳性, 但如花粉是小型而发育不够完全的, 或大小尽管适

宜而淀粉貯积量少的, 均予摒除。

稔性調查 与作糯、粳性分离調查时一样, 以內含物饱满程度和大小都正常的作为正常花粉, 并以正常花粉的粒数对观察的花粉总粒数的百分率来表示花粉的稔性。至于种子的稔性, 則从健全的主莖和第一次分蘖莖中选出 2 穗, 而以结实花数对穎花总数的百分率来表示。又在試驗用的 F_1 中, 对于以 Jaguary 为一方亲本的 F_1 , 在 6 月下旬到 7 月上旬的三周間, 进行每天 8 小时的短日照处理, 对于其他則使之在自然光照下抽穗。抽穗期在自然光照区和短日照处理区, 均为 7 月 25 日左右到 8 月 10 日左右的二周間。因此抽穗延迟造成的稔性降低可以不計。

結 果

F_1 中的亲和性: 正如上文所述, 所有試驗的糯稻品种都显示了日本型的亲和反应; 如表 2 所示, 除日本型品种間的以及日本型品种和一部分印度型品种 (Mushakdanti 和 Surjamkhi) 間的組合之外, 几乎所有杂交組合都表现出中等程度以上的不稔性。这些亲和反应, 除了晚秣 × 北海糯 1 号和晚秣 × 島田糯的 2 个 F_1 表示出意外高度的稔性外, 其余的 F_1 都与水島 (1950)^[3] 根据杂种不稔性的分类結果一致。

表 2 糯、粳稻品种間 F_1 的稔性

♀ \ ♂		糯 稻 品 种								
		龜 糯	太田糯	北海糯	黑 糯	夷 糯	島田糯	栗柄糯	南 糯	Jaguary (g ¹)
粳 稻 品 种	撰 一			99 100		99 92	99 95	99 93	95	95 89
	愛 国		97 90	100 94			98 97	97 89		
	龟之尾	99 81	98 94		98 83	99 82	96 90	99 83	99 88	99 98
	农林 1 号	99 91	97 89					99 92		
	藤坂 5 号							99 79		
	战 捷	98 95	97 92	94 78	91 87	91 67	94 82	82 76		87 95
	Mushakdanti	98 67		76 75	98 88	92 80	95 76	89 80		88 79
	Surjamkhi	79 21		87 93	97 89	88 84	85 87	94 84		
	Charnack	56 12			66 41	33 12	53 16		53 27	54 34
	Danahara	79 2	22 11		28 27	29 5	40 32			
	Hatadavi				57 55	55 53	52 49	57 35		
	Te-Tep									92 60
	Hawii 154			43 9	46 23	35 7	40 34			
	晚 秣	51 16		93			100 93	52 22		
	水 白 条	38 12				45 13				
	观 音 秣	15 0								

表中各栏有 2 行数字, 左方 1 行表示形态上正常的花粉的百分率, 右方 1 行表示种子粒数的百分率。