

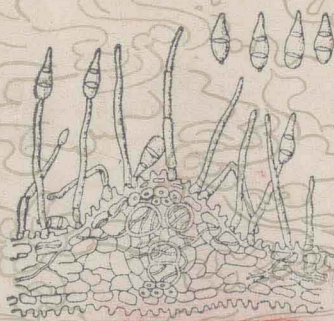
稻瘟病和抗病育种

〔日〕 高坂淖尔 山崎义人 编著

肖连成 译著

白金凯 马润芝 审校

许英民 朴亨茂



吉林省科学技术委员会农林卫生处

吉林省通化地区农业科学研究所

内部资料

稻瘟病和抗病育种

〔日〕高坂淳尔 山崎义人 编著

肖连成 译著

白金凯 马润芝 审校

许英民 朴亨茂

吉林省科学技术委员会农林卫生处
吉林省通化地区农业科学研究所

イネのいもち病と抵抗性育種

昭和55年3月25日 初版 第1刷発行

编著者 山崎义人
高坂淳尔

发行所 株式会社 博友社

稻瘟病和抗病育种

内部资料

〔日〕	山崎义人 高坂淳尔	编著
	肖连成	译著
	白金凯 马润芝	审校
	许英民 朴亨茂	
	吉林省科学技术委员会农林卫生处	编辑
	吉林省通化地区农业科学研究所	
	东北师范大学第二印刷厂	印刷

1983年9月第一版印刷 印数400册 成本价4.90元

译者前言

在稻作病害中，由*Pyricularia Oryzae* Cavara引起的稻瘟病已有九十多年的历史记载了。但迄今为止，稻瘟病仍然是世界各国水稻产区危害甚重的毁灭性病害。虽然近年来通过药剂防治取得了一定成就，但通过培育抗病品种防御稻瘟病仍然是今后一段历史时期内最为有效的途径。

在日本，自1918年佐佐木在爱媛县农试对水稻品种接种稻瘟病菌进行试验研究以来，围绕稻瘟病和抗病育种工作进行了大量的卓有成效的研究。这些研究成果在农业生产上的推广应用，为稻作的安全生产开创了新的局面。本书就是山崎义人、高坂淳尔等二十一位学者在集锦这些研究成果的基础上纂写的。译者认为，如果能及时地译成中文提供给国内有关科研人员，一定很有参考价值。

经过两年拼搏，这一愿望终于实现了。在此首先感谢全国各农业研究单位的信赖和支持，这是本书最终得以问世的基础。在不到两年的时间里完成这样一部七十多万字著作的翻译出版工作，没有所在单位领导和同志们们的热情支持是不可想象的。另外还要铭刻不忘省科委农林卫生处的热情鼓励和支持，否则也不敢奢望翻译出版此书。此外，王进先研究员、李成栋研究员、杨守仁教授等对此书的翻译工作均曾给予过指导。本所郑丽君、金玉女等同志在出版发行方面做了大量工作，在此一并致谢。

译著的第1章和第4章是许英民助理研究员审阅的。此外，许英民同志还承担了全部译稿的修改、订正和润色工作；第2章是由白金凯研究员校对、审阅的；第3章的审阅者一再叮嘱不要署名，尊微不如从命，译者只好铭刻在心中了；第3章的部分内容和第5章的部分内容是由朴亨茂助理研究员校对的，朴亨茂同志还经常协助译者查证有关专业术语；马润芝付研究员承担了全书翻译过程中的释疑工作。

由于时间紧迫，加上内容远远超越了译者的学识水平，特别是有的观点在国内尚未见报导，所以不妥之处一定不少，恳请各位专家、读者予以批评指正。

译者 肖连成

一九八三年七月一日

序 言

沃克 (Walker) 1958年在纪念美国植物病理学会成立五十周年时,回顾了五十年来利用寄主抗性控制植物病害所取得的成就和存在问题,在概要中说:必须把抗病品种的培育、改进视为一项长期课题,由于病原菌(包括病毒)的潜在变异性,不允许任何一个一般育成品种无限期地保持其抗性。

我国的稻瘟病育种如第1章所述经历了几个阶段,一度利用过对我国许多小种具有高度抗性的荔支江、杜稻、塔杜康、辛尼斯、TKM·1等外国品种育成了许多高抗品种。从而使人们感到我国的抗病育种工作确实取得了成就。但自1962年在广岛用塔杜康为母本育成的PiNo·5感病,1963~1964年引进了荔支江抗性的草笛也在广大地区感病以来,虾夷、手稻、羽后锦、峰光、福锦、下北、山手锦等引进外国稻抗性的高抗品种又相继感病。这使抗病育种的有关人员震惊,从而认识到针对此种情况开展育种方法的研究是当务之急。

1966年农林省以“抗病品种激发稻瘟病对策的基础研究”作为特别研究课题是理所当然的。在此研究中,除真性抗性外,还提出了许多有关田间抗性的各种问题,尤其根据对寄主和病原菌的相互关系所进行的数理统计,指出了开展稻瘟病抗病育种的关键问题。

我国研究人员不仅从致病性角度,还从形态、生理、生化的各方面性状对稻瘟病菌变异性进行了广泛研究,确认其变异性是相当强的。

我国由1950年上半年起主要开展有关变异机制的遗传学研究。从研究无性循环中的核数、核分裂及核循环开始,发展到研究关于准性生殖循环中的性状重组和核的行动以及基因突变、染色体异常等问题。但尚未达到能够完全展现变异全貌的程度。

自从Hebert 1971年在*Pyricularia grisea*中发现有性生殖循环以来,我国研究人员以稻瘟病菌为中心对交配型的分化、生殖循环的细胞学、性状重组等问题进行了研究,最近总算完成了稻菌系之间的相互交配工作,但还未取得与变异直接有关的成果。

在这种形势下,农林省在从1977年开始的五年计划中,把“提高稻瘟病抗性和确立稳定化技术的研究”列为特别研究课题。此课题包括抗性的遗传学、生理生态学的研究,稻瘟病菌的变异性及其机制的研究,抗性的鉴定方法、育种方法及稳定化综合技术的研究等内容。

鉴于此种情况,觉得集迄今为止稻瘟病与稻瘟病菌的主要研究成果之大成,追溯稻抗病育种的发展过程,分析现状,指出将来研究的关键问题,将有益于今后的研究。

以上是编纂此书的宗旨,作为编者引为遗憾的是未能更好地吸取第一线研究人员的最新研究成果,如果有机会再版,一定广采博集,以使此书能始终反映最新研究动态。

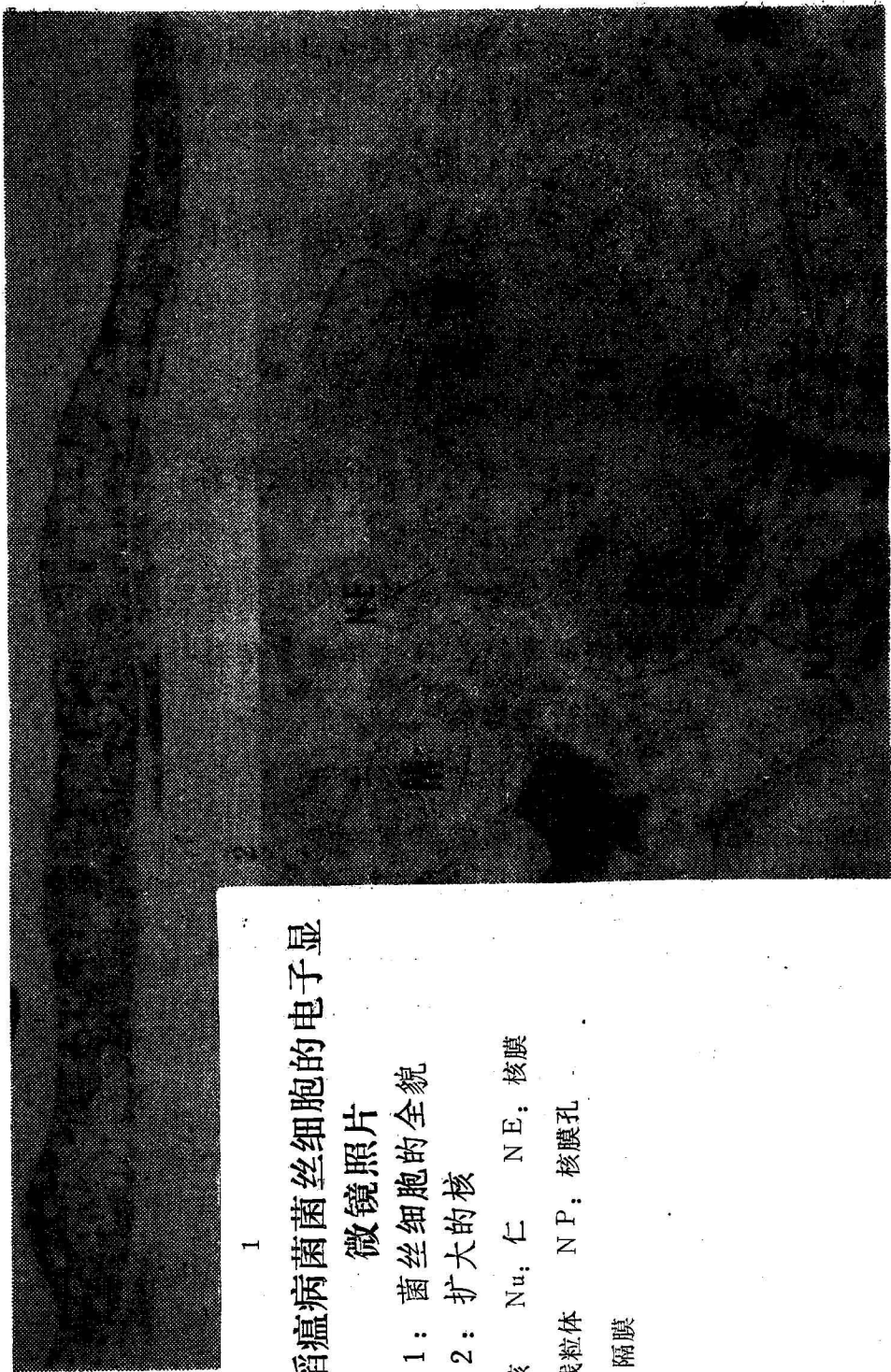
最后对慷慨承担发行此书的博友社社长小野慎一郎氏和对出版工作予以很大帮助的编纂部长西鸟羽曙氏表示由衷感谢。

1981年1月

山崎义人 高坂淳尔

原著执笔者 (A、B、C 顺序)

- | | |
|------|--------------------|
| 浅贺宏一 | 东北农业试验场栽培第一部 |
| 江塚昭典 | 农业技术研究所病理昆虫部病理科 |
| 藤卷 宏 | 农事试验场作物部 |
| 平野哲也 | 秋田县立农业短期大学 |
| 池桥 宏 | 农业技术研究所生理遗传部遗传科 |
| 石井贤治 | 日本大学农兽医学部 |
| 金田惠吉 | 农业试验场作物部 |
| 加藤 肇 | 农业试验场环境部 |
| 清泽茂久 | 农业技术研究所生理遗传部遗传科 |
| 高坂淖尔 | 东京农工大学农学部 |
| 森元 武 | 爱知县农业综合试验场山间技术实验农场 |
| 新关宏夫 | 农业技术研究所生理遗传部遗传科 |
| 冈部四郎 | 热带农业研究中心 |
| 进藤敬助 | 东北农业试验场栽培第一部 |
| 鸟山国土 | 东北农业试验场栽培第一部 |
| 渡边进二 | 东北农业试验场栽培第一部 |
| 山田昌雄 | 农业技术研究所病理昆虫部病理科 |
| 山口富夫 | 农业技术研究所病理昆虫部病理科 |
| 山崎义人 | 日本大学农兽医学部 |
| 横尾政雄 | 东北农业试验场栽培第一部 |
| 吉村彰治 | 农业技术研究所病理昆虫部 |



1

稻瘟病菌菌丝细胞的电子显

微镜照片

1: 菌丝细胞的全貌

2: 扩大的核

N: 核 Nu: 仁 NE: 核膜

M: 线粒体 NP: 核膜孔

Sep: 隔膜

目 次

第1章 日本稻瘟病抗病育种的历史 (1)

I 利用日本农家品种育种

- 1 利用农家品种进行育种的沿革 (1)
- 2 稻瘟病抗性鉴定方法的开发 (1)
- 3 温暖稻作区利用农家品种进行育种 (2)
 - (1) 农林6号及农林8号 (2)
 - (2) 农林22号 (3)
 - (3) 山彦 (4)
- 4 寒冷稻作区利用农家品种育种 (4)
 - (1) 陆羽132号 (5)
 - (2) 农林17号 (5)
 - (3) 藤稔 (5)
 - (4) 丰锦 (6)
 - (5) 新雪 (7)
- 5 稻瘟病抗性和食味的结合 (7)

II 利用中国陆稻战捷育种

- 1 爱媛县农试对杂交母本战捷的选定 (8)
- 2 中间母本田战捷、真珠的育成 (10)
 - (1) 田战捷的育成 (10)
 - (2) 真珠的育成 (11)
- 3 双叶的育成 (11)
- 4 秀峰、绫锦、银河及秋晴的育成 (11)
- 5 利用战捷育种试验的特点 (14)

III 利用外国稻育种 (15)

- 1 具有抗性的外国稻的发现 (15)
- 2 引进外国稻抗性的育种 (15)
 - (1) 外国稻的利用 (15)
 - (2) 中国稻的利用 (15)
 - (3) 印度型稻的利用 (19)
 - (4) 利用两个以上的外国稻品种进行育种 (22)

(5) 各育种地利用外国稻育成的品系和品种	(22)
3 引进外国稻抗性的育成品种的感病化和其后的引进育种	(22)
(1) 引进品种的感病化	(22)
(2) 在感病化后利用外国稻育种的情况	(22)

第2章 稻瘟病和稻瘟病菌的一般性状

I 稻瘟病一般性状	(25)
1 稻瘟病菌的形态、寄主范围、分类学上的问题	(25)
(1) 无性世代	(25)
(2) 有性世代	(50)
(3) 稻瘟病菌的寄主植物	(51)
(4) 稻瘟病菌的寄主范围	(51)
(5) 分离自稻以外植物上的菌株对稻的致病性	(62)
(6) 小结——分类学上的问题	(62)
2 孢子形成的生理	(68)
(1) 分生孢子	(68)
(2) 子囊孢子	(69)
3 发病生态	(69)
(1) 孢子的释放	(69)
(2) 孢子的飞散	(69)
(3) 孢子的附着	(70)
(4) 孢子萌发、形成附着胞、侵入、定殖	(71)
(5) 侵入部位、侵入经过	(72)
(6) 潜育期	(73)
(7) 田间的感染日和感染数	(73)
(8) 病斑的扩展	(74)
(9) 孢子形成(一个病斑的孢子形成能力)	(75)
(10) 生育阶段和发病	(76)
II 稻瘟病菌生活史的细胞学知识	(78)
1 无性生殖循环的细胞学知识	(79)
(1) 各种细胞的核数	(80)
(2) 核数的变化	(81)
(3) 各种细胞里的核分裂和核循环	(83)
(4) 核分裂的方式	(84)
2 准性生殖循环的细胞学知识	(88)
(1) 菌丝联结与核的动态	(88)
(2) 杂合双倍体的形成及由其单孢分离而得到的重组型	(90)

(3) 从核的DNA含量看准性生殖循环	(92)
3 有性生殖循环的细胞学知识	(93)
(1) 交配型的分化	(94)
(2) 在子囊及子囊孢子形成过程中核的行为	(95)
(3) 两三个性状的遗传	(96)
(4) 有性生殖循环和准性生殖循环的比较	(98)
4 染色体数目和染色体组	(99)
5 生活史的总结和讨论	(99)
Ⅲ 稻瘟病菌的变异	(100)
1 形态变异	(100)
(1) 菌落的形态和颜色	(100)
(2) 分生孢子的形态	(101)
(3) 附着胞的形态	(101)
2 生理、生化学性质的变异	(102)
(1) 菌落生育的温度反应	(102)
(2) 分生孢子及发芽管的形成能力	(102)
(3) 酶的生产能力	(103)
(4) 产毒素能力	(105)
(5) 对营养元素的需求	(105)
(6) 生化学的突变体	(105)
3 抗药性的变异	(107)
(1) 对硫酸铜的抗性	(107)
(2) 对硼酸的抗性	(109)
(3) 对汞制剂的抗性	(109)
(4) 对抗生素类的抗性	(110)
4 培养基上出现的变异	(113)
(1) 角变	(113)
(2) 适应变异	(113)
(3) 突变	(113)
(4) 人工诱发突变	(114)
Ⅳ 稻瘟病菌的一般试验法	(114)
1 分离方法	(114)
(1) 由孢子分离	(115)
(2) 由罹病组织分离	(116)
2 培养方法	(116)
(1) 组合培养基	(117)
(2) 液体培养基	(117)

3 培养保存法	(117)
(1) 组合培养基的利用	(117)
(2) 用双层橡皮套塞密封	(118)
(3) 茎节培养	(118)
4 孢子形成法和保存法	(118)
(1) 单纯培养法	(118)
(2) 同步培养法	(119)
5 接种法	(121)
(1) 喷雾接种法	(121)
(2) 注射接种法	(123)
(3) 钳接种法	(123)
(4) 针刺接种法	(124)
(5) 叶鞘接种法	(125)
6 调查孢子形成的方法	(127)
7 在本田的田间抗性鉴定法	(128)
(1) 叶瘟鉴定法	(128)
(2) 穗瘟鉴定法	(129)
8 旱苗床的田间抗性鉴定法	(131)
9 叶瘟田间抗性的室内鉴定法	(134)
(1) 用注射接种法鉴定	(135)
(2) 用喷雾接种法鉴定	(135)
10 通过短日照处理鉴定穗瘟的田间抗性	(136)
(1) 铃木氏法	(136)
(2) 篠田氏法	(136)

第3章稻品种的稻瘟病抗性及其遗传

I 抗性的分类	(138)
1 各种抗性的分类标准	(138)
(1) 原生质抗性、形态抗性、机能抗性	(138)
(2) 专化性抗性、非专化性抗性	(138)
(3) 幼苗抗性、成株抗性	(138)
(4) 质的抗性、量的抗性	(139)
(5) 真性抗性、田间抗性	(139)
(6) 主效基因抗性、微效基因抗性	(139)
(7) 垂直抗性、水平抗性	(139)
(8) 其它	(139)
2 日本对“真性抗性、田间抗性”一词的引用	(139)
3 各种分类标准	(141)

(1)	根据小种专化性分类的方法	(141)
(2)	根据抗性程度分类的方法	(141)
(3)	根据抗性基因分类的方法	(141)
4	来自其它作物病害的观点 (各种分类方式之间的关系)	(142)
5	最近有关稻瘟病抗性的研究	(143)
6	各种术语之间关系的整理	(144)
7	小结	(144)
II	抗性的遗传	(145)
1	初期的遗传研究	(145)
2	鉴别菌系的选择	(147)
3	根据抗性将品种进行分类	(147)
4	基因分析的基本方法	(147)
(1)	一般方法	(147)
(2)	累积分布曲线法	(148)
(3)	突然变异体法	(162)
(4)	突然变异体法和普通基因分析法的并用	(162)
(5)	突然变异体法和累积分布曲线法的并用	(163)
5	各品种群的基因构成	(163)
(1)	爱知旭型品种	(163)
(2)	石狩白毛型品种	(163)
(3)	关东51号型品种	(165)
(4)	社糯型品种	(168)
(5)	PiNo. 4 型品种	(168)
(6)	福锦型品种	(170)
(7)	磐1号型品种	(170)
(8)	新雪型品种	(172)
(9)	杜稻型品种	(172)
(10)	下北型品种	(172)
(11)	岭峰型品种	(172)
(12)	辛尼斯型品种	(172)
(13)	加贺光型品种	(172)
(14)	Pi—k ^s 基因的确定	(173)
6	外国稻的基因分析	(173)
(1)	南朝鲜稻	(173)
(2)	其它外国稻	(174)
7	田间抗性的基因分析	(176)
8	外国的基因分析	(177)

9	连锁分析	(178)
(1)	抗性基因的连锁及等位关系	(178)
(2)	抗性基因和控制其它性状的基因之间的连锁关系	(179)
10	基因对基因学说	(182)
11	基因对基因学说的应用	(183)
(1)	全部基因的推断	(183)
(2)	鉴别能力	(184)
(3)	发现的基因数	(185)
12	小结	(185)
Ⅲ	根据抗性对品种进行分类	(186)
1	真性抗性基因型的推断和品种分类	(186)
(1)	用注射接种法推断真性抗性基因型	(186)
(2)	注射接种法的缺点及其弥补方法	(188)
(3)	用喷雾接种法推断真性抗性基因型	(189)
(4)	根据真性抗性推断基因型进行品种分类	(190)
2	根据田间抗性对品种进行分类	(205)
(1)	田间抗性的鉴定方法	(205)
(2)	田间抗性鉴定上的问题	(206)
(3)	根据田间抗性程度进行品种分类	(207)
Ⅳ	抗性的变化	(210)
1	关于抗性变化的看法	(210)
2	抗病性变化的实际情况	(255)
3	影响抗病力变化的各种因素	(256)
(1)	气象因素的变化和抗病力的变化	(256)
(2)	肥料条件和抗病力的变化	(260)
(3)	叶令引起的抗病力变化	(261)
(4)	和稻瘟病菌有关的变化	(261)
4	抗病力在不同年份、场所的变化	(265)
5	小结	(266)
V	叶瘟抗性和穗瘟抗性	(267)
1	穗对小种的反应	(267)
(1)	由叶身以外部位分离的小种	(267)
(2)	亲和性小种和非亲和性小种引起的穗瘟在症状上的差异	(269)
2	叶身的反应型和穗瘟的发病程度	(274)
3	稻对叶瘟和穗瘟的田间抗性	(279)
Ⅵ	抗性机制	(281)
1	专化抗性的机制	(281)

(1) 感染最初期的寄主细胞、组织反应和病原菌的生死	(281)
(2) 专化抗性的决定时期	(283)
(3) 抗菌性物质的形成	(285)
(4) 决定专化抗性的因素	(286)
(5) 和基因的关系	(287)
2 一般抗性机制	(288)
(1) 抗病力的表现	(288)
(2) 感染前的稻体成分和抗病力的关系	(289)
(3) 感染后的代谢变化和抗病力的关系	(291)
(4) 小结——和田间抗性的品种间差异的关系	(293)

第4章 稻瘟病菌的致病性分化

I 小种分化和鉴别体系	(295)
1 日本的小种鉴别 (旧鉴别体系)	(296)
(1) 鉴别品种	(296)
(2) 小种命名	(296)
2 日本的小种鉴别 (新鉴别体系)	(297)
3 美国的小种鉴别	(300)
4 台湾省的小种鉴别	(302)
5 南朝鲜的小种鉴别	(306)
6 菲律宾的小种鉴别	(308)
7 用国际鉴别品种鉴别的小种	(310)
8 印度的小种鉴别	(311)
9 其它各国的小种鉴别	(311)
10 小结——今后的问题	(314)
II 致病性的变异	(314)
1 致病性及其鉴定方法	(314)
2 培养基上的致病性变异	(316)
(1) 生化性的突变和致病性	(316)
(2) 继代培养中的致病性变异	(317)
(3) 来自两个菌系混合培养的单孢再培养株中的致病性变异	(319)
3 由寄主再分离的菌的致病性变异	(320)
(1) 对抗性品种获得致病性	(320)
(2) 由感病性品种再分离菌的变异	(323)
(3) 由自然发病的一个病斑能够分离到的小种	(324)
4 高度抗性品种的感病化和分离小种	(325)
5 小结和变异机制	(328)

II 小种分布及其变化	(329)
1 日本的小种分布及其地理、时间性变化.....	(329)
2 亚洲的小种分布.....	(336)
3 小种分布的变动因素.....	(338)
(1) 栽培品种的影响.....	(338)
(2) 环境因素的影响.....	(343)
(3) 菌株间的致病力及增殖力的差别和菌株间竞争.....	(343)
4 分布的调查.....	(348)
(1) 一般取样调查法.....	(348)
(2) 简易调查方法.....	(350)

第5章 稻瘟病抗性育种的开展

I 稻瘟病的流行病学和育种	(351)
1 真性抗性和田间抗性的流行病学性质.....	(351)
(1) 专化性.....	(351)
(2) 增殖曲线.....	(352)
2 在田间抗性试验中的抗性鉴定.....	(354)
3 代表误差.....	(356)
4 抗性基因的利用价值的推断及其必要情报.....	(357)
5 小结.....	(357)
II 抗性基因源	(358)
1 作为抗性基因源的日本品种.....	(358)
(1) 真性抗性.....	(358)
(2) 田间抗性.....	(359)
2 作为抗性基因源的外国品种.....	(359)
(1) 外国品种的稻瘟病抗性.....	(360)
(2) 抗性基因的地理分布.....	(374)
(3) 国际稻作所发现的抗性基因源.....	(374)
3 作为抗性基因源的非洲光壳稻种及野生种.....	(375)
4 通过人工突变诱发抗性.....	(376)
III 利用真性抗性育种的意义和方法	(377)
1 真性抗性品种的感病化原因和相应现状.....	(377)
2 对于感病化的新对策.....	(378)
3 多系品种的育种方法.....	(379)
4 多系品种的优点.....	(379)
(1) 多系品种的直接效果.....	(379)
(2) 多系品种的间接效果.....	(381)
5 多系品种在育种上的问题.....	(383)

(1)	出现超级小种的可能性	(383)
(2)	决定抗性基因混合比率的方法	(383)
(3)	使寄主被害量降至最低的方法	(384)
(4)	混合方式	(385)
(5)	对空间时间因素的考虑	(385)
6	关于寄生菌和其寄主对应关系在集团遗传学和统计学上的接近	(385)
(1)	根据Mode的共同进化学说	(385)
(2)	根据奥野数理统计的接近	(387)
(3)	根据Leonard的数理统计方法	(388)
(4)	根据清泽·矢吹(1976alb)的方法	(391)
7	抗性品种的交替栽培	(393)
8	抗性基因的混合与聚合的比较	(395)
9	抗性基因的聚合	(396)
IV	以田间抗性进行抗性育种的意义和方法	(398)
1	田间抗性基因源的评价	(398)
(1)	田间抗性基因源	(398)
(2)	来自外国稻的高度田间抗性	(399)
(3)	日本陆稻的高度田间抗性	(401)
(4)	战捷系品种、誉锦等的田间抗性	(402)
(5)	来自固有日本水稻的田间抗性	(403)
2	聚合田间抗性的可能性	(403)
(1)	有效聚合田间抗性的条件	(403)
(2)	田间抗性基因的相加效果	(403)
(3)	聚合田间抗性基因和菌系专化性	(404)
3	田间抗性和真性抗性相结合的意义和方法	(405)
(1)	田间抗性和真性抗性相结合的效果	(405)
(3)	使田间抗性和真性抗性结合起来的育种方法	(408)
(4)	具有真性抗性的育成系统、品种的田间抗性鉴定法	(410)
4	用田间抗性进行抗性育种的意义	(411)
V	把稻瘟病抗性和其它病害抗性及其它主要性状结合起来育种的的可能性	(412)
1	和其它病害抗性结合育种的可能性	(412)
(1)	稻瘟病抗性基因和其它病害抗性基因连锁	(413)
(2)	稻瘟病抗性基因和其它病害抗性基因独立遗传	(413)
(3)	小结	(415)
2	和抗虫性结合的可能性	(416)
(1)	稻秆蝇抗性	(416)

(2)	褐飞虱抗性	(416)
(3)	黑尾叶蝉抗性	(417)
(4)	台湾黑尾叶蝉抗性	(418)
(5)	稻瘰蚊抗性	(418)
3	和出穗期结合的可能性	(418)
(1)	出穗期基因	(419)
(2)	出穗期和穗瘟病抗性的连锁与重组	(419)
4	和品质、食味及其它性状结合的可能性	(522)
(1)	米的品质和食味	(423)
(2)	品质和食味的遗传	(423)
(3)	稻瘟病抗性和品质、食味的关系	(424)
(4)	稻瘟病抗性和品质、食味其它农艺性状的结合方法	(426)
VI	外国 (特别是热带、亚热带地区) 抗性育种的动向和 问题	(429)
1	热带、亚热带 (特别是 I R R I) 的抗性育种动向	(429)
(1)	稻瘟病抗性的相对重要性	(429)
(2)	育种及研究活动的概况	(429)
(3)	国际稻瘟病抗性鉴定试验 (I R B N) 和抗性母本的探索	(431)
(4)	稳定抗性母本的问题	(431)
(5)	育种方法上的问题	(434)
(6)	当前的育种动向	(435)
2	稻瘟病菌致病性的变异和 O u 等对稻品种抗性的看法及问题	(438)
(1)	稻瘟病菌的致病性变异	(438)
(2)	稻品种的反应	(438)
(3)	水平抗性、田间抗性、广谱垂直抗性 & 量的抗性	(442)
(4)	稻瘟病抗性的遗传	(443)
(5)	稻瘟病抗病性育种	(444)
(6)	O u 观点中的问题	(444)
	文献	(449)