

水稻病害

S.H. 欧 编著 何家泌 译 林传光 校订



农业出版社

水 稻 病 害

S.H. 欧 编 著

何家泌 译

林传光 校

农 业 出 版 社

RICE DISEASES

BY

S.H.OU, Ph.D

Plant Pathologist, The International Rice Research Institute,

Los Baños, Laguna, Philippines

Commonwealth Mycological Institute

Kew, Surrey, England

1972

水 稻 病 害

S. H. 欧 编 著

何 家 泌 译

林 传 光 校

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 10.875 印张 5 插页 282 千字

1981 年 7 月第 1 版 1981 年 7 月北京第 1 次印刷

印数 1—9,600 册

统一书号 16144·2022 定价 1.55 元

内 容 提 要

本书内容包括水稻的病毒性病害，细菌性病害，真菌性病害和由线虫及生理关系所引起的病害，对于各种重要病害的历史、分布、损害、症状、病原、病害循环、环境条件、品种的抗病性及其遗传、抗病育种技术、防治方法等方面的资料做了详细整理和叙述，并附有被害植物和病原体的插图，可供各地水稻工作者和各级农业学校教师学生在研究防除水稻病害时的参考。

作者原序

近年来食用稻米人口的快速增长和稻米生产的缓慢增长的差距日益扩大，已成为最尖锐的世界粮食问题之一。

在东南亚的一些国家，近年以来为了试图增加稻米产量，已经培育了许多改良品种。但是，其中的一些品种如泰国的“Khao-tah-haeug 17”和“Leuang-awn 29”、马来西亚的“Malinja”和“Mashsuri”以及菲律宾的“Tjeremas”都感染稻瘟病，并在短期应用后就被淘汰。许多国家报道了由于新的病毒病引起重大损失，而在热带细菌的叶枯病具有很大破坏性，不同地区的其他病害也造成了严重损失。而且，在将来病害问题的重要性将日益增加，由于需要增施更多肥料以达到高产，易使许多病害加重，还由于在大面积上种植少数品种，也增加病害流行造成更大损失的可能性。

尽管大多数的稻作是栽培于热带地区，而热带地区过去对于稻病问题的研究工作比较少。然而，粮食问题的严重性质刺激了热带产稻国家日益增多的人们投入研究和开展防治措施。

遗憾的是，稻病的资料十分分散，并且其中大部是热带的许多研究者所得不到的。在印度研究稻病的帕德韦克（1950）有一次说过“我很快发现有多少有关资料我得不到，有多少资料不仅栽培稻作国家的其他植物病理学家得不到；而且还是用许多人读不懂的语文写成的”。最近20年来，由于各种杂志上快速积累的稻病文献，大大加剧了这种情况。帕德韦克的“稻作病害手册”已有若干年没有印行。热心的青年工作者经常要求我们提供象稻瘟病和细菌叶枯病这样普通病害的“全部有关文献”，但这种要求往往难以满足。在某

些热带国家的许多稻作工作者，不能鉴定细菌叶枯这种病害或不能识别由于稻瘟病和褐斑病引起的叶斑。我们感到目前十分需要较为详尽的稻病参考书，用一般通行文字写成，以供给在稻作病理方面进行研究或推广工作的学生应用。

这本书的主要目的，就在于介绍当前已知的每种稻病的现有知识。参考的有关资料力求完备，在一个题目上列举各种观点，即使它们之间具有某些矛盾，或少数的真确性还有可疑。本书列出了广泛的有关资料，可使研究者能进一步查阅详细的专题。

为了帮助正确诊断稻病，本书提供了描述和图画，还提供了足够的细节，使工作者能够鉴定病原物及制备培养它们的特殊培养基。一些重点放在讨论品种抗病性和抗病育种上。我相信这是一个解决稻病问题的基本途径，而目前它尚未被全部探明。

生理病害只是极简单地提到。象缺氮、铁素毒性和其他营养关系的问题可参考植物生理学或土壤化学的出版物。作为 IRRI* 的一个技术小册，近来发表了由田中和吉田写的题为“亚洲水稻植株的营养性病害”；关于冷害和空气或水污染问题的参考资料极少，虽然这些也能造成一定损失。少数的病害，如“秋落”(Akiochi)、“变色斑点”(akagare)、赤枯和直穗，都是著名的生理病害，这里加以简单讨论。

S. H. 欧

于菲律宾洛巴诺国际水稻研究所

* 按 IRRI 即国际水稻研究所——译者

目 录

第一章 病毒病害	(1)
矮缩病——介体: 黑尾叶蝉 (<i>Nephotettix cincticeps</i>), 二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>) 和电光叶蝉 [<i>Recilia (Inazuma) dorsalis</i>]	(6)
条纹叶枯病——介体: 灰飞虱 [<i>Laodelphax (Delphacodes) striatellus</i>], 白背飞虱 (<i>Unkanodes sapporonus</i>) 和白带飞虱 (<i>Ribautodelphax albifascia</i>)	(14)
黄矮病——介体: 二小点黑尾叶蝉 (<i>Nephotettix impicticeps</i>), 黑尾叶蝉 (<i>N. cincticeps</i>) 和二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>) ...	(20)
黑条矮缩病——介体: 灰飞虱 [<i>Laodelphax (Delphacodes) striatellus</i>], 白背飞虱 (<i>Unkanodes sapporonus</i>) 和白带飞虱 (<i>Ribautodelphax albifascia</i>)	(23)
白叶病——介体: 稻飞虱 [<i>Sogatodes (Sogata) oryzicola</i>] 和古巴飞虱 (<i>S. cubanus</i>)	(25)
暂黄病——介体: 二大点黑尾叶蝉 (<i>Nephotettix apicalis</i>) 和黑尾叶蝉 (<i>N. cincticeps</i>)	(30)
“东格魯” “Penyakit merah” 和类似病害黄橙叶, “mentak”——介体: 二小点黑尾叶蝉 (<i>Nephotettix impicticeps</i>), 二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>) 和电光叶蝉 [<i>Recilia (Inazuma) dorsalis</i>]	(32)
草状矮化病——介体: 褐飞虱 (<i>Nilaparvata lugens</i>)	(40)
橙黄叶病——介体: 电光叶蝉 [<i>Recilia (Inazuma) dorsalis</i>] ...	(42)
黄斑驳病——介体: 蚱虫 <i>Sesselia pusilla</i> 和机械传播	(43)
花叶病——机械传播	(44)
坏死花叶病——土壤传播	(45)
第二章 细菌性病害	(46)
白叶枯病—— <i>Xanthomonas oryzae</i>	(46)

细菌性条斑病—— <i>Xanthomonas translucens</i> f.sp.	
<i>oryzicola</i>	(78)
细菌性条纹病 —— <i>Pseudomonas panici</i>	(85)
细菌性褐斑病—— <i>Pseudomonas oryzae</i> , <i>Erwinia</i>	
<i>casotovora</i>	(87)
水稻谷粒的黑腐及其他细菌性病害—— <i>Xanthomonas itoana</i> ,	
<i>Eanthomonas cinnamona</i> 和 <i>Bacterium atroviridigenum</i>	(88)
第三章 真菌性病害——叶部病害	(90)
稻瘟病—— <i>Piricularia oryzae</i>	(90)
褐斑(胡麻斑)病—— <i>Cochliobolus miyabeanus</i> (<i>Helmin-</i>	
<i>thosporium oryzae</i>)	(173)
霜霉病—— <i>Sclerophthora</i> (<i>Sclerospora</i>) <i>macsospora</i>	(192)
窄斑病—— <i>Sphaerulina oryzae</i> (<i>Cercospora oryzae</i>)	(198)
白条点病—— <i>Ramularia oryzae</i>	(202)
叶黑粉病—— <i>Entyloma oryzae</i>	(204)
草烧病—— <i>Alternaria</i> (<i>Trichoconis</i>) <i>padwickii</i>	(206)
叶灼病 —— <i>Rhynchosporium oryzae</i>	(209)
颈腐病—— <i>Ascochyta oryzae</i>	(211)
锈病—— <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>oryzae</i> 和 <i>Uromyces</i>	
<i>coronatus</i>	(213)
第四章 真菌性病害——茎、叶鞘和根的疾病	(214)
秆腐病—— <i>Leptosphaerina salvinii</i> (<i>Helminthosporium</i>	
<i>sigmoideum</i>) 和 <i>Helminthosporium sigmoideum</i> var.	
<i>irregulare</i>	(214)
恶苗病和脚腐病—— <i>Gibberella fujikoroii</i> (<i>Fusarium</i>	
<i>moniliforme</i>)	(230)
纹枯病—— <i>Corticium sasakii</i>	(237)
鞘斑病—— <i>Rhizoctonia oryzae</i>	(249)
叶鞘的其他菌核病—— <i>Sclerotium oryzae-sativae</i> , <i>S.</i>	
<i>oryzicola</i> 和 <i>S. fumigatum</i>	(250)
叶鞘网斑病—— <i>Cylindrocladium scoparium</i>	(254)
鞘腐病—— <i>Acrocylindrium oryzae</i>	(255)
茎基鞘腐病—— <i>Ophiobolus oryzae</i> 和 <i>O.oryzae</i>	(257)

鞘黑点病—— <i>Pyrenochaeta oryzae</i>	(259)
巫草—— <i>Striga lutea</i> 和 <i>S. hermonthica</i>	(261)
第五章 真菌性病害——幼苗病害	(263)
幼苗猝倒病—— <i>Fusarium</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Achyla</i> spp., <i>Pythiomorpha</i> spp. 等	(263)
苗枯病—— <i>Corticium (sclerotium) solfsii</i>	(265)
第六章 真菌性病害——谷粒和花穗的病害	(268)
稻曲病(伪黑穗病、绿黑穗病)—— <i>Ustilaginoides virens</i>	(268)
粒黑穗病—— <i>Tilletia barclayana</i>	(273)
一柱香病—— <i>Ephelis oryzae</i> (Udbatla disease)	(278)
黑粒病—— <i>Curvularia</i> spp.	(280)
叶和颖的小斑病—— <i>Nigrospora</i> spp.	(283)
颖枯病—— <i>Phyllosticta (Phoma) glumarum</i>	(285)
赤霉病—— <i>Gibberella Zeae (Fusarium graminearum)</i>	(286)
谷粒紫斑病—— <i>Epicoccum purpurascens</i>	(288)
斑枯病—— <i>Septoria</i> spp.	(290)
叶和颖的其他病害	(291)
谷粒变色	(301)
第七章 线虫引起的病害	(306)
白尖病(干尖线虫病)—— <i>Aphelenchoides besseyi</i>	(306)
茎线虫——(Ufra or clak pora)—— <i>Ditylenchus angustus</i>	(316)
根线虫—— <i>Hirschmanniella oryzae</i>	(322)
根结线虫—— <i>Meloidogyne</i> spp.	(327)
水稻泡囊线虫—— <i>Heterodera oryzae</i>	(329)
水稻矮化线虫及其他迁移性寄生线虫—— <i>Tylenchorhynchus</i> <i>martini</i> 和 <i>Pratylenchus</i> , <i>Helicotylenchus</i> , <i>Hoplolaimus</i> , <i>Criccoemoides</i> , <i>Xiphinema</i> spp.	(330)
第八章 生理病害	(333)
秋落(Akiochi)	(337)
变色斑点(Akagare)	(338)
赤枯(Bronzing)	(339)
直穗(Straight-head)	(340)

第一章 病毒病害

目前在水稻上已知有十二种不同的病毒病，其中有些在本世纪初期就已被人们所认识。水稻的矮缩病毒被证明是由一种昆虫传播的第一个植物病毒，还被发现是通过卵从介体的一代传至下一代的第一个病毒实例。而其他的水稻病毒病仅在近年才被鉴定出来。

除黄斑驳、花叶和坏死花叶外，所有这些病害都是由叶蝉或飞虱传播的，每一种发生于一定的地理区域。报道过的水稻病毒病，其介体和地理分布简列于表 I—1。

表 I—1 水稻病毒病的概括

病 名	传 播 的 介 体	地 理 分 布
矮 缩 (Dwarf)	黑尾叶蝉 (<i>Nephotettix cincticeps</i>), 二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>), 电光 叶蝉 [<i>Recilia (Iuazuma) dorsalis</i>]	日本, 朝鲜?, 中国?
条纹叶枯 (Stripe)	灰飞虱 (<i>Laodelphax striatellus</i>), 白背飞虱 (<i>Unkanodes sapporonus</i>), 白带飞虱 (<i>Ribautodelphax albifas-</i> <i>cia</i>)	日本, 朝鲜
黄 矮 (Yellow dwarf)	二小点黑尾叶蝉 (<i>Nephotettix im-</i> <i>picticeps</i>), 黑尾叶蝉 (<i>N. cincticeps</i>), 二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>)	亚洲各地
黑条矮缩 (Black-streaked dwarf)	灰飞虱 (<i>L. striatellus</i>), 白背飞虱 (<i>U. sapporonus</i>), 白带飞虱 (<i>R. al-</i> <i>bifascia</i>)	日本
白 叶 (Hoja blanca)	稻飞虱 (<i>Sogatodes oryzaicola</i>), 古 巴飞虱 (<i>S. cubanus</i>)	北美, 中美和南美
“东格鲁”(即通果) (Tungro)	二小点黑尾叶蝉 (<i>N. impicticeps</i>), 二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>), 电光叶 蝉 (<i>R. dorsalis</i>)	菲律宾

(续)

病 名	传 布 的 介 体	地 理 分 布
“盘尼其梅拉” (Penyakit merah)	二小点黑尾叶蝉 (<i>N. impleticeps</i>)	马来西亚
黄-橙叶 (Yellow-orange leaf)	二小点黑尾叶蝉 (<i>N. impleticeps</i>), 二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>)	泰国
“猛得克” (Mentek)	二小点黑尾叶蝉 (<i>N. impleticeps</i>)	印度尼西亚
叶片黄化 (Leaf yellowing)	二小点黑尾叶蝉 (<i>N. impleticeps</i>)	印度
暂黄 (Transitory yellowing)	二大点黑尾叶蝉 (<i>N. apicalis</i>), 黑尾叶蝉 (<i>N. clincticeps</i>)	中国台湾
橙叶 (Orange leaf)	电光叶蝉 (<i>Recilia dorsalis</i>)	菲律宾, 泰国, 斯里兰卡
草状矮化 (Grassy stunt)	褐飞虱 (<i>Nilaparvata lugens</i>)	菲律宾, 斯里兰卡, 印度?
黄斑驳 (Yellow mottle)	蚱虫 <i>Sesselia pusilla</i> 和机械传播	肯尼亚
花叶 (mosaic)	机械传播	菲律宾
坏死花叶 (Necrosis mosaic)	土壤传播	日本

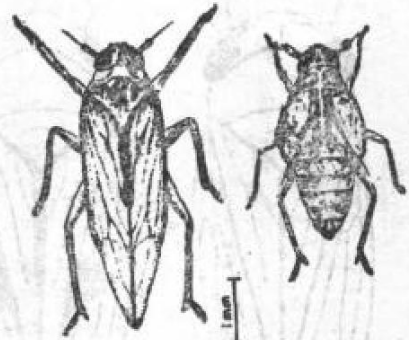
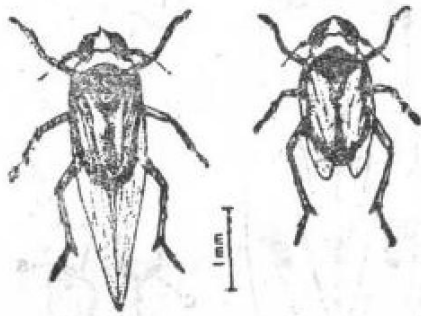
从表 I—1 可见：一种病毒可由一个以上的介体传播；一种昆虫可以作为不只一个病毒的介体。

“东格鲁”、“盘尼其梅拉”、黄-橙叶、“猛得克”和叶片黄化，这些病毒只是最近才被鉴定的。有资料表明，这些病毒是近似的，或是相同的。“盘尼其梅拉”和“猛得克”在几十年前已被认识，但从前认为可能是生理病害。这类病毒包括东南亚各地破坏性最大的水稻病毒病害。在日本和朝鲜则以矮缩和条纹病毒为重要。白叶病毒广泛分布于拉丁美洲，也在美国发生。

矮缩、条纹和白叶病毒是经卵传递的，就是说：病毒通过卵从

灰飞虱

褐飞虱



稻飞虱

电光叶蝉



二小点黑尾叶蝉

二大点黑尾叶蝉

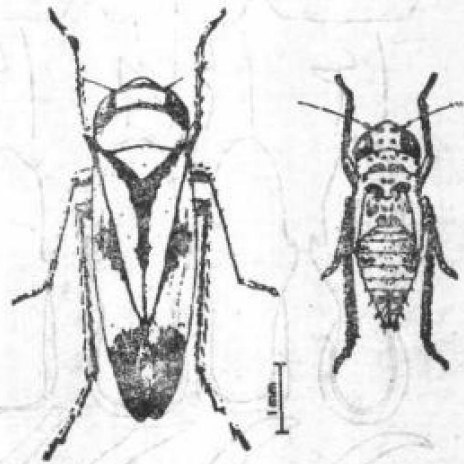
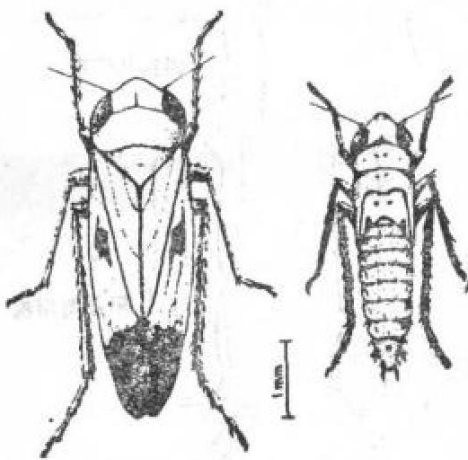


图 I-1 水稻病毒病的普通介体

灰飞虱一左，大翅雄虫，右，短翅雄虫；褐飞虱一左，大翅雄虫，右，若虫；稻飞虱一左，大翅雄虫，右，短翅雌虫；电光叶蝉一左，雄成虫，右，若虫；二小点黑尾叶蝉一左，雄成虫，右，若虫；二大点黑尾叶蝉一左，雄成虫，右，若虫(按林，1968)

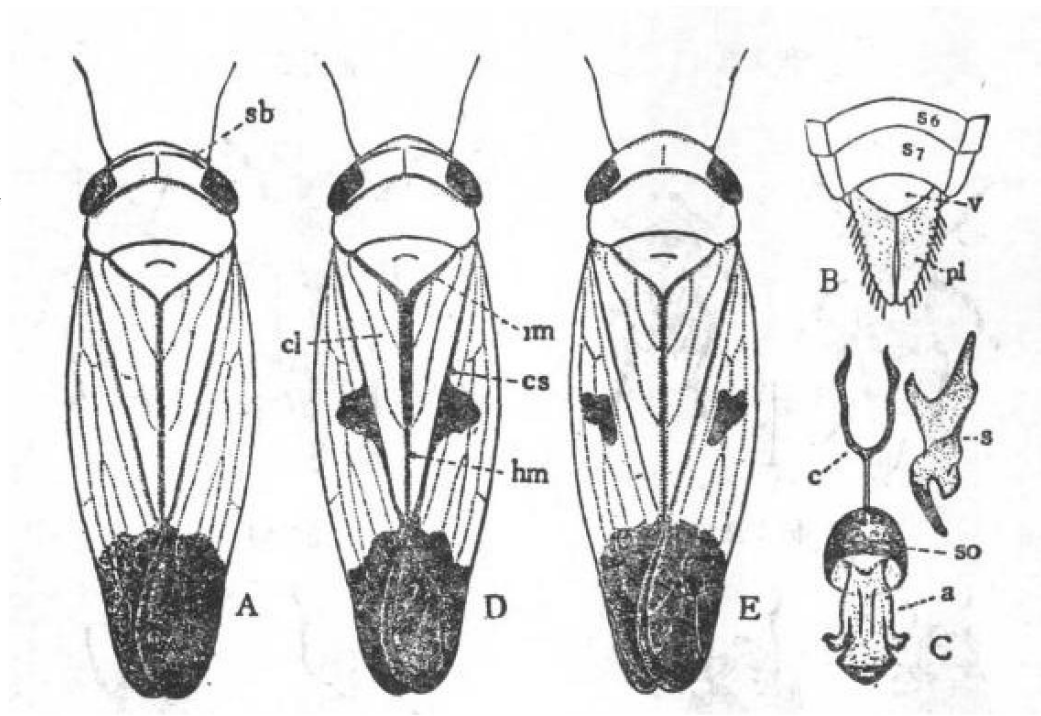


图 I—2

A至C黑尾叶蝉：A. 典型雄虫，sb. 亚边带。B. 雄生殖片腹面观，pl. 板，s. 尾片，v. 瓣。C. 雄外生殖器官内部性状腹面观，a. 阴茎；c. 连索；s. 柄，so. 基部。D. 二大点黑尾叶蝉典型雄虫，cl. 脉结；cs. 脉结缝处；hm. 复翅的后缘；im. 复翅的内缘。E. 二小点黑尾叶蝉典型雄虫（由石畑，1965）

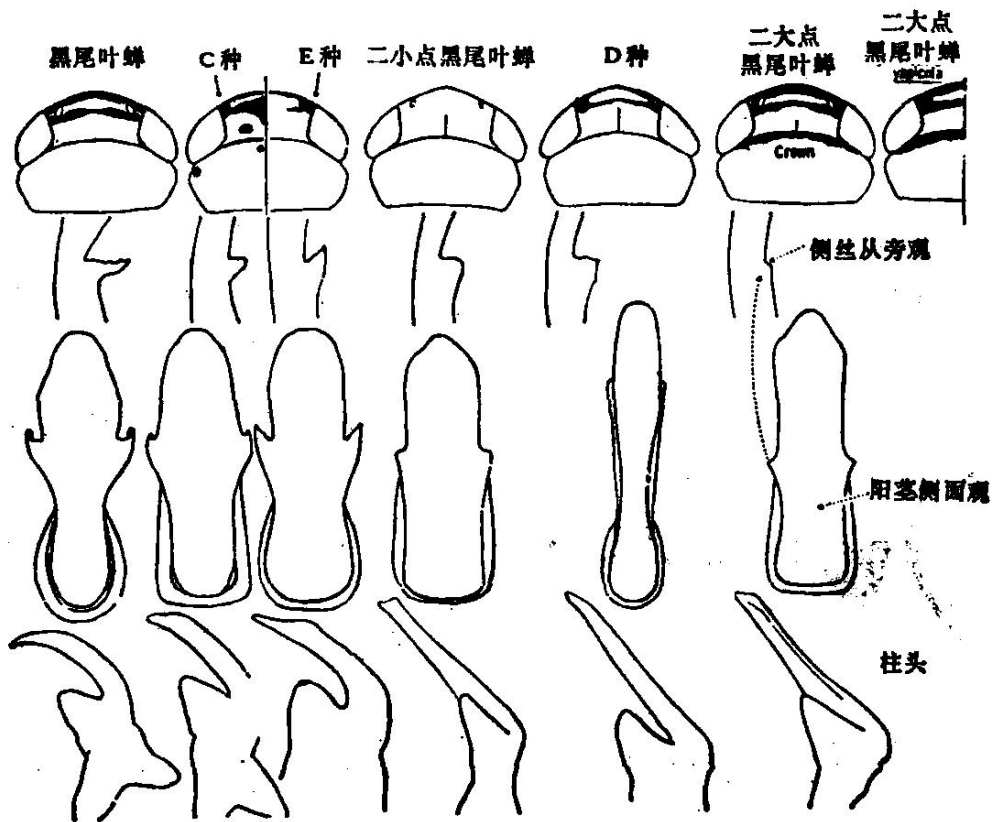


图 I—3 水稻绿叶蝉各种和中间型的形态性状

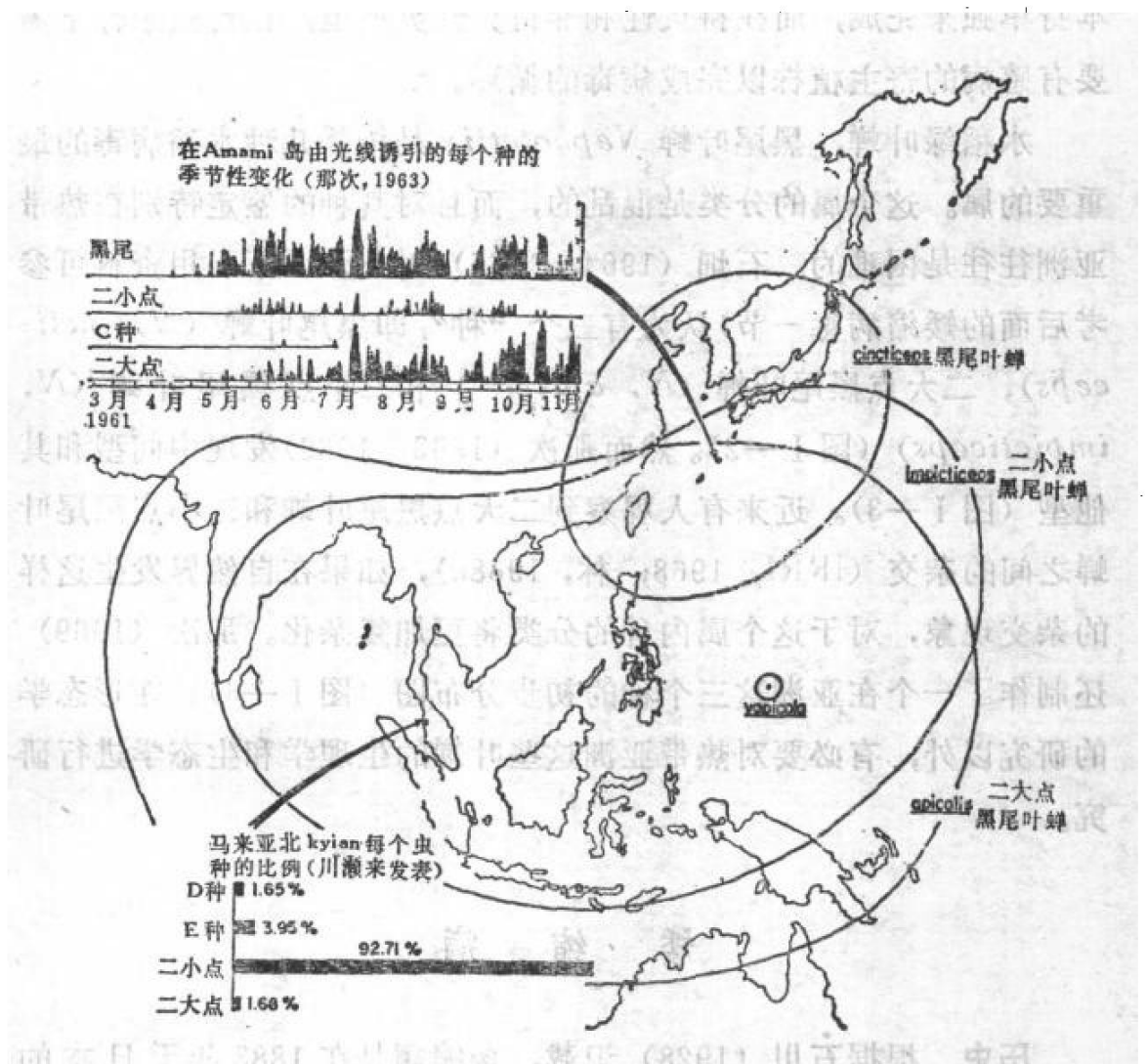


图 I-4 在亚洲水稻绿色叶蝉的分布 (那次, 1969)

昆虫介体的一代传至下一代。“东格鲁”病毒是非持久性的,就是说,介体在每次获毒后最多只能于 5 或 6 天内保持病毒,这种非持久性的病毒介体间关系在叶蝉带毒中是独特的。其他病毒都是属于持久性类型,就是说:介体一旦具有侵染性,在昆虫的一生都保持有病毒。如是,在经卵传毒的类型里,一旦获得病毒,昆虫通过雌性个体保持侵染性许多代。在持久性类型中,昆虫的一生只需要一次获得病毒,而在非持久性的类型里,昆虫要重复地获毒以保持其侵染性的连续。还有在经卵传毒类型里,病毒的连续性可由带毒昆虫

本身单独来完成，而在持久性和非持久性类型里，在自然条件下需要有感病的寄主植株以完成病毒的循环。

水稻绿叶蝉，黑尾叶蝉 *Nephotettix* 是传播几种水稻病毒的最重要的属。这个属的分类是混乱的，而且对其种的鉴定特别在热带亚洲往往是困难的。石畑 (1964, 1965) (对此及以下引用资料可参考后面的矮缩病毒一节) 认为有三个“种”：即黑尾叶蝉 (*N. cincticeps*)，二大点黑尾叶蝉 (*N. apicalis*) 和二小点黑尾叶蝉 (*N. impicticeps*) (图 I—2)。然而那次 (1963, 1969) 发现中间型和其他型 (图 I—3)。近来有人观察到二大点黑尾叶蝉和二小点黑尾叶蝉之间的杂交 (IRRI, 1968; 林, 1968a)，如果在自然界发生这样的杂交现象，对于这个属内种的分类将更加复杂化。那次 (1969) 还制作了一个在亚洲这三个种的初步分布图 (图 I—4)。在形态学的研究以外，有必要对热带亚洲这些叶蝉的生理学和生态学进行研究。

矮 缩 病

历史 根据石川 (1928) 记载，矮缩病是在 1883 年于日本的滋贺县由一个水稻栽培者桥本首先注意到的，他推测这个病害和叶蝉有某种关系。1894 年他试验证明了叶蝉对水稻矮缩的致病关系，但没有发表其试验结果，对他试验用的叶蝉也没有做出鉴定。高田于 1895 年首先报道了昆虫和病害之间的相互关系，而那个叶蝉被定为电光叶蝉 *Inazuma* (现称 *Recilia*) *dorsalis* (福士, 1965)。在 1900 年，滋贺农事试验站，经过几年研究之后发表了一个报告，认为黑尾叶蝉 (*Nephotettix cincticeps*) 是矮缩病的真正原因，而包括电光叶蝉在内的其他的种与此病无关，有一段时期认为黑尾叶蝉是和矮缩病有关的唯一昆虫。

在 1902—1908 年间，日本国立农事试验场的安东和小贯及滋贺

农事试验站的西泽发现侵染性和非侵染性两种叶蝉，并且发现从东京来的非侵染性的叶蝉在病株上饲食后也变成侵染性的。这导致的结论是水稻矮缩病不是由叶蝉所引起的，而是由它们带来的某种未知因素引起的。此后滋贺农事试验站连续 20 年研究其传播，终而获得肯定的结论，所谓未知因素就是一种病毒。如是确定了矮缩病是由叶蝉所传播的一种病毒病（福士，1965）。

福士详细地研究了 this 病害。连同许多其他发现，他报告了病毒能通过介体的卵而传播（Fukushi, 1933, 1939）。他（福士，1937）还发现电光叶蝉也是介体，证实了高田早期的意见。

福士和木村（1959）成功地应用细的玻璃毛细管给无毒叶蝉注射带毒叶蝉或病株的液汁以传播病毒。福士等（1960）还最先在电子显微镜下揭示了病毒的颗粒。吉井和岐苏（1959b）从病组织中分离到核糖核酸（RNA），而木村（1962）从部分地提纯病毒制备物中抽取到核酸，当注射到不带毒昆虫的腹部时，二者都被证明具有侵染性。这个病毒对于它的昆虫介体的影响曾由那次（1963）及吉井和岐苏（1959a）加以研究。最近，这个病毒经过磷脂酶处理得到高度的提纯物（卢谷田等，1965）。

为了消除介体以防治这个病害，试验和采用了一些新的药剂。此外，还进行昆虫介体的生态学研究，以便由于流行的预测发生使应用化学药剂防病更为有效。可见，在日本，矮缩病是受到最广泛研究的水稻病毒病之一。

矮缩病曾被胜浦（1936）和其他人称为矮化病，这些名称曾被互相替用。

分布和损失 这个病害已知在日本除北海道以外的大部地区都有发生。近年来每年约有 100,000 公顷的稻田受害，而产量损失估计约为 15,000 吨（饭田，1969）。

日本以外，可能发生于朝鲜（饭田，1962）和中国（沈，1952；魏，1957）。从菲律宾（县居等，1941；雷依斯，1957；雷依斯等，

1959; 塞那洛, 1957) 报道的矮缩病和矮化病的鉴定是不明确的, 似乎那些记载可能指的是“东格鲁和其他病害”(欧和林, 1966)。

症状 矮缩病的症状特点是全株显著矮化, 在叶片上出现褪绿或白色斑点(照片 I), 这些斑点的大小不一, 往往融合一起形成沿叶脉的间断条点。叶鞘上也能见到斑点。叶片上其他部分的颜色往往比正常的更为浓绿。病株的老叶有时表现为前端和沿边缘的扩散性黄化。

病株经常产生许多细小的分蘖。然而, 当植株生长的极早期受到侵染时, 分蘖数可能减少。根的生长大大受到抑制, 小根向水平地扩展。病株通常能存活到收获期, 保持或多或少的绿色。稻穗, 如能产生也是低劣的, 带着少数籽粒, 其中许多是不饱满的。籽粒往往布满暗褐色纹斑。

介体和传播 如上节(历史)所述: 黑尾叶蝉 (*Nephotettix cincticeps* Uhler) 和电光叶蝉 (*Recilia dorsalis* Motsch.) 长期被认为是这个病毒的介体。最近, 二大点黑尾叶蝉 (*N. apicalis* Motsch) 也被发现能传布这个病毒(那次, 1963)。

水稻矮缩病毒的传布已由福士(1934, 1940)加以详细研究最近还由心海(1962), 那次(1962)和他人进行了研究。

“有活性的”和“无活性的”个体。福士(1934)最先证明在介体种的一个群体中, 有一些是潜在的传布者, 而另一些是非传布者。在一个群体中这些“有活性的”或“无活性的”个体的百分率随着地区而有所不同。在日本各地, 有活性的个体占黑尾叶蝉虫的 0% 至 69%, 电光叶蝉占 2% 至 43% (心海, 1962)。在日本北部没有此病的地区, 群体中未见有活性的个体。这种能力或无能力表明是由基因控制的而且是能遗传的(福士, 1940; 心海, 1962)。

获毒和循环。黑尾叶蝉的大多数有活性的个体在病株上饲食一天就能获毒, 1 龄或 2 龄的幼龄若虫似乎效率更高, 往往仅饲食 1 至 3 分钟就能获毒。大约半数的电光叶蝉的有活性个体能在饲食一