

茭白及水稻小粒菌核病菌之異同¹

謝式埤²

梁文進³

(接受日期 民國64年7月29日)

摘要: 茭白小粒菌核病發生普遍，全省各地所有栽培地區都可以採到病株，病菌主要危害老弱葉鞘，很少危害桿部而引起倒伏。

茭白小粒菌核病菌之菌核在病組織內呈球形，培養基上則呈不規則球形，其平均大小在病組織內為 $181 \times 194 \mu$ ，在培養基上為 $304 \times 378 \mu$ 。分生孢子呈新月形，平均大小為 $13 \times 56 \mu$ ，具三至五個隔膜，兩端胞室為透明無色，中間幾個細胞為淡褐色。在寄主上可以產生附着器和侵入菌絲塊。菌核之產生頗受蔗糖濃度之影響，低濃度時，形成較多，超過3%則不再形成。產生分生孢子之能力很強，無論在寄主組織上，培養基上，菌絲之碎段，皆可以大量產生。光線對分生孢子之產生有些影響，無光照延遲其產生時間及數量。

從形態及生理性質之比較研究上發現，茭白小粒菌核病即不屬於水稻小球菌核病菌 *Magnaporthe salvinii*，也不屬於小黑菌核病菌 *Nakataea sigmoideum* var. *irregulare*，應認為是一種變種，命名為 *Nakataea sigmoideum* var. *zizaniae* Hsieh et Liang。且由茭白上分離到的從沒有屬於水稻小球菌或小黑菌，而水稻上分離的菌，也從沒有出現茭白小粒菌，因此稻田附近栽培茭白，應該不會增加水稻小粒菌核病菌之感染源。

茭白 (*Zizania latifolia* L.) 在本省相當普遍，通常栽培在水稻田周圍之水溝內，少數地區則專業栽培，由於和水稻常栽培在一起，有些病菌被證實或認為可以相互感染，如水稻之胡麻葉枯病菌已證實可以感染茭白⁽⁴⁾，水稻白葉枯病菌則存疑。

水稻小粒菌核病是由小球菌核病菌 (*Magnaporthe salvinii*) 無性世代為 (*Nakataea sigmoidea*) 和小黑菌核病菌 (*Nakataea sigmoideum* var. *irregulare*)^(6,7) 所引起。澤田⁽⁹⁾，中田及河村⁽¹⁾ 認為茭白也是這兩種病菌的天然寄主之一。最近陳⁽⁸⁾ 在茭白葉鞘組織中找到類似水稻小粒菌核病菌之菌核，並用水稻小球和小黑菌核病菌接種在茭白小苗上，4—10 日後在葉鞘接種部位出現病斑，於是陳氏認為茭白是水稻小球菌和小黑菌核病菌之天然寄主。而認為在水稻田附近之灌溉水溝栽植茭白可以增加水稻小粒菌核病之接種源⁽⁸⁾。基於此原因，農林廳出版之植物保護推廣手冊上，要農民避免在稻田周圍之水溝栽植茭白。

筆者等在偶然機會分離茭白葉鞘中之菌核，發現所得之菌株，其形態及培養性質和水稻上所分離之小球和小黑菌核病菌有所差異，因此進一步探討彼此間在形態和生理性質上之差異，以了解茭白是否為水稻小粒菌核病菌之天然寄主。

材 料 與 方 法

實驗用菌株: 水稻小粒菌核病菌除使用中興大學植物病理系保存者外，尚有農業試驗所簡錦忠博士及嘉義分所蔡武雄先生分離之菌株。茭白小粒菌核病菌則由中南部十三地區包括霧峯、臺中市西屯

1. 臺灣植物保護中心植物病理組研究報告第2號。
2. 國立中興大學副教授兼臺灣植物保護中心技正。
3. 臺灣植物保護中心植物病理組研究助理。

和南區、彰化、員林、嘉義、臺南、南投等地及宜蘭，共十四處所採到的茭白葉鞘部採到之菌核，依水稻小粒菌核病之方法分離⁽⁵⁾。由於水稻小粒菌核病菌至今尚沒系統之分，而茭白小粒菌核病菌由不同地方分離所得之菌落形態，也看不出任何差異，故各選一菌株參加試驗，但部份試驗中，所有之茭白菌核菌株皆參加。為了方便以下把水稻小粒菌核病菌簡稱為“小球菌”，小黑菌核病菌簡稱“小黑菌”，茭白小粒菌核病菌簡稱“小粒菌”。

培養及生理性質：

1. 菌落之形態：把各菌培養在馬鈴薯蔗糖瓊脂 (PSA) 平板培養基上，以視察其菌落形態。

2. 溫度對菌絲生長之影響：由 PSA 平板培養之各菌以直徑 6mm 鑽孔器切成圓形之菌落塊，移入 PSA 平板之中央，然後置入 8~36°C 每隔 4C 之定溫箱內培養，每溫度重複四皿，每天量菌落直徑。

3. 含糖量對菌核產生之影響：茭白葉鞘煎汁瓊脂培養基 (茭白葉鞘 200g 之煎汁，瓊脂 20g，蒸餾水 1l) 內，各含有 0~6% 不同濃度之蔗糖。分別裝於 100ml 之三角瓶，每瓶內裝 30ml 培養基，每菌種接種六重複，接種後置於室溫下 (25~28°C) 培養一個月，然後調查菌核數目。

4. 不同碳素源對菌核產生之影響：以 Czapek Dox Agar 為基礎培養基，然後分別加十五種不同之碳素源，使用濃度為 2%，分裝在 18×150mm 試管內。消毒後排成斜面，接種後置於室溫下培養三個星期，以觀察菌核形成之情形。

5. 菌核之耐熱性：取自茭白葉鞘煎汁瓊脂培養基上之菌核，分乾熱及濕熱處理，乾熱處理是把菌核放入消毒過之試管內，而濕熱是把菌核置入裝有無菌水之試管內，然後放入不同溫度之恒溫水槽內，經一定時間後取出，移入 PSA 斜面上培養，以測定菌核之耐熱性，每一溫度和時間，各處理菌核 10~15 個。

6. 分生孢子之產生能力：

a. 寄主組織上：把水稻及茭白之葉片及葉鞘，分別置入有濾紙之培養皿內，濾紙以蒸餾水浸濕，然後接種各菌株。另於含 0.5% 蔗糖之 PSA 平板上，放入用高壓殺菌過之水稻葉和茭白葉鞘，然後再接種各菌，二星期後，用解剖顯微鏡檢查產生分生孢子之情形。

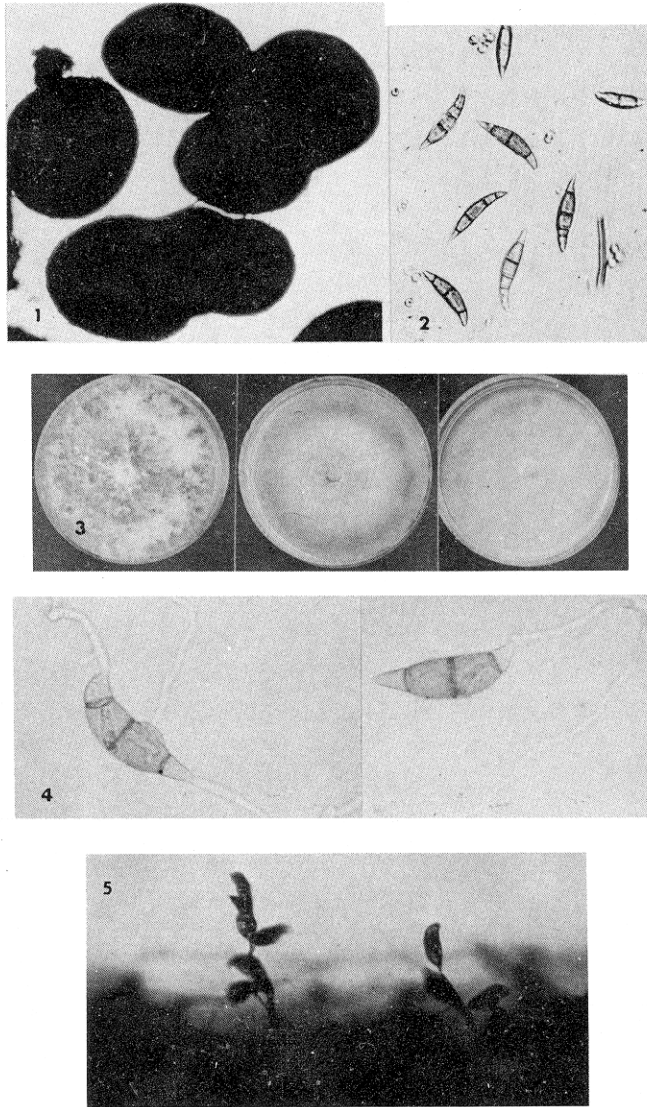
b. 菌絲上：以 1% 蔗糖之茭白葉鞘煎汁液 70ml 裝入 250ml 三角瓶，用振盪培養各菌，培養十天後，取出菌絲，用蒸餾水洗滌 2 次，以高速之調勻機 (Homogenizer) 打碎菌絲 (30秒)，然後以低速之 4000G 離心 20 分鐘，洗滌，又離心重複二次。最後菌絲碎段懸浮於 10ml 之 0.1M 磷酸緩衝液 pH7.0 內，各取 2ml 置入培養皿中之濾紙上，在 28C 之定溫箱內放置二天，用低倍率顯微鏡視察分生孢子產生之情形。

c. 光線之影響：以上述 (b) 法所備者，一半培養皿曝露在 10w 日光燈下，一半置入黑色紙製成之封套內，以觀察光線對分生孢子之產生是否有影響。

7. 分生孢子之發芽：本試驗單用小粒菌，由茭白葉鞘產生之分生孢子，放入蒸餾水內，做成懸浮液，滴一滴在載玻片上，然後放於有濾紙和無菌水之培養皿內，分別置於 10, 16, 20, 24, 28 和 32°C 定溫箱內，放置 1 和 3 日後觀察其發芽情形。

接種試驗：接種在水稻者，採用水稻小粒菌核病菌之切莖傷痕接種法⁽⁵⁾，接種茭白者，把茭白葉鞘莖部切成 9cm 長，置入培養皿內之濾紙上，濾紙加水潤濕以保濕度。把切自 PSA 平板之菌落塊 (10×15mm)，蓋覆在葉鞘之中央，然後移置於室溫下觀察。

形態視察比較：菌核之比較，則利用田間之病組織中的與茭白葉鞘煎汁瓊脂培養基培養者。分生孢子則以菌核懸浮在水面上發芽後產生者，或以寄主組織之接種發生者。侵入菌絲塊 (Infection cushions) 與附着器 (Appressoria) 則以顯微鏡觀察接種於稻葉或茭白葉鞘上各菌產生情形。



圖一、茭白小粒菌核病菌之菌核 ($\times 100$)

Fig. 1. Sclerotia of *Z. latifolia* stem rot fungus ($\times 100$)

圖二、茭白小粒菌核病菌之分生孢子 ($\times 300$)

Fig. 2. Conidia of *Z. latifolia* stem rot fungus ($\times 300$)

圖三、三種小粒菌核病菌之菌落，左，小球菌；中，小黑菌；右，小粒菌 ($\times \frac{1}{2}$)

Fig. 3. Colonies of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi Left, *M. salvinii*; middle, *N. sigmoideum* var. *irregulare*; right, *Z. latifolia* stem rot fungus. ($\times \frac{1}{2}$)

圖四、茭白小粒菌核病菌分生孢子之發芽 ($\times 600$)

Fig. 4. Germination of conidia of *Z. latifolia* stem rot fungus ($\times 600$)

圖五、茭白小粒菌核病菌分生孢子着生情形 ($\times 200$)

Fig. 5. Sporulation of *Z. latifolia* stem rot fungus ($\times 200$)

結 果

形態比較:

1. 菌核: 三種菌之菌核皆呈黑色; 形狀在小球菌為典形之球形, 表面有光澤; 小黑菌極不規則, 表面沒有光澤; 小粒菌為橢圓形, 梨形或球形, 沒有光澤 (圖一)。平均大小以小球菌最大, 小粒菌次之, 小黑菌最小 (表一)。由病組織所得之菌核, 其大小皆較培養基上者小。

表一、三種小粒菌核病菌菌核大小之比較

Table 1. Comparisons on the sizes of sclerotia of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi

菌 種	在寄主組織上 (on host tissues)			在培養基上 (on medium)		
	最 大 Max	最 小 Min	平 均 Mean	最 大 Max	最 小 Min	平 均 Mean
小粒菌 NSZ ^a	240×244 ^μ	130×137	181×194	360×504	224×308	304×378
小球菌 NS	350×365	168×182	234×246	376×434	204×238	328×352
小黑菌 NSI	210×260	70×100	147×192	350×420	126×168	220×308

^a: NSZ = *Nakataea sigmoideum* var. *zizaniae*

NS = *Nakataea sigmoidea*

NSI = *Nakataea sigmoideum* var. *irregulare*.

2. 分生孢子: 三種菌皆略呈弓形。小黑菌於病組織和菌核上形成者皆有三個隔膜, 兩端之胞室都為透明無色, 其他則淡褐色, 有些分生孢子之尖端有很長之附絲; 於培養基上形成者亦同, 但有二個或一個隔膜者。小球菌和小粒菌很相似, 亦如小黑菌者, 但沒如小黑菌之附絲, 小粒菌偶有四或五個隔膜 (圖二)。至於長度小黑菌最長, 小球菌和小粒菌平均很接近, 但小粒菌俱三個隔膜以上者較長。寬度以小粒菌為最大, 小黑菌為最窄 (表二)。

表二、三種小粒菌核病菌分生孢子大小之比較

Table 2. Comparisons on the conidial sizes of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi

菌 種	長 length (μ)			寬 width		
	最 小 Min.	最 大 Max.	平 均 Mean	最 小 Min.	最 大 Max.	平 均 Mean
小粒菌 NSZ	45	81	56	11	16	13
小球菌 NS	39	69	57	7	15	12
小黑菌 NSI	46	89	59	7	14	11

3. 附着器 (Appressoria) 三種菌之菌絲尖端, 在水稻葉片及葉鞘或茭白葉鞘上, 皆可形成附着器, 其形狀都很相似, 但大小不一, 以小粒菌者最小, 小球菌者最大。小粒菌之附着器最小為

11.1×11.1 μ ，最大為 20.4×25.9 μ ，平均 15.1×18.9 μ 。小球菌最小為 15.5×18.4 μ ，最大為 42.5×28.0 μ ，平均 22.6×30.8 μ 。小黑菌最小為 14.0×17.3 μ ，最大為 19.5×34.3 μ ，平均為 18.6×24.5 μ 。小球菌附着器之着生菌絲和其主軸菌絲略成銳角，而小黑菌和小粒菌的附着器之着生菌絲和主軸菌絲略成直角。

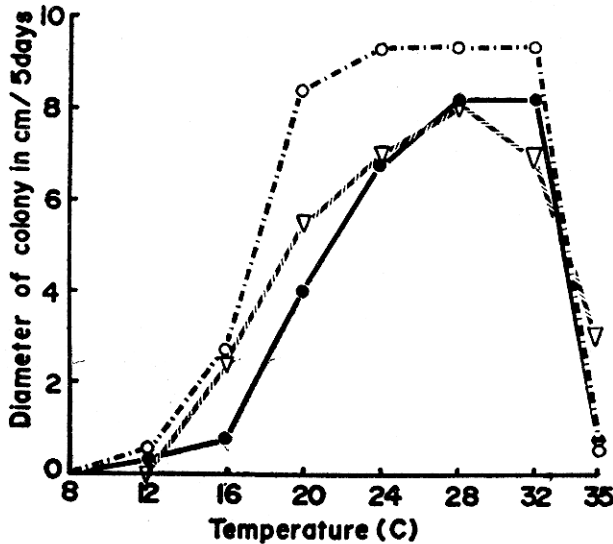
4. 侵入菌絲塊 (Infection cushions): 侵入寄主前，小球菌在稻桿表面土可以形成如菌核大小之侵入菌絲塊，小黑菌則無此能力，小粒菌跟小球菌一樣，可以產生侵入菌絲塊。

菌落之形態:

在 PSA 平板上，小球菌生長很快，氣生菌絲很發達 (圖三)，培養五天後菌落有紅色色素產生。小黑菌和小粒菌之氣生菌絲甚少，生長速度相似，但都比小球菌慢，皆不產生色素。小粒菌之菌落呈淡褐色，小黑菌則呈黑色。培養一星期後，開始形成菌核，小球菌大多數在培養基表面，小黑菌則埋在培養基內，小粒菌表面裡都有，而以表面較多。

溫度對菌絲生長之影響:

溫度與菌絲生長關係，由不同溫度在第五天的生長情形可以看出 (圖六)，小黑菌在 12C 不能生



圖六、溫度對三種小粒菌核病菌菌絲生長之影響 (○○○小球菌▽▽▽小黑菌●●●小粒菌)

Fig. 6. Effect of temperatures on the radical growth of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi.

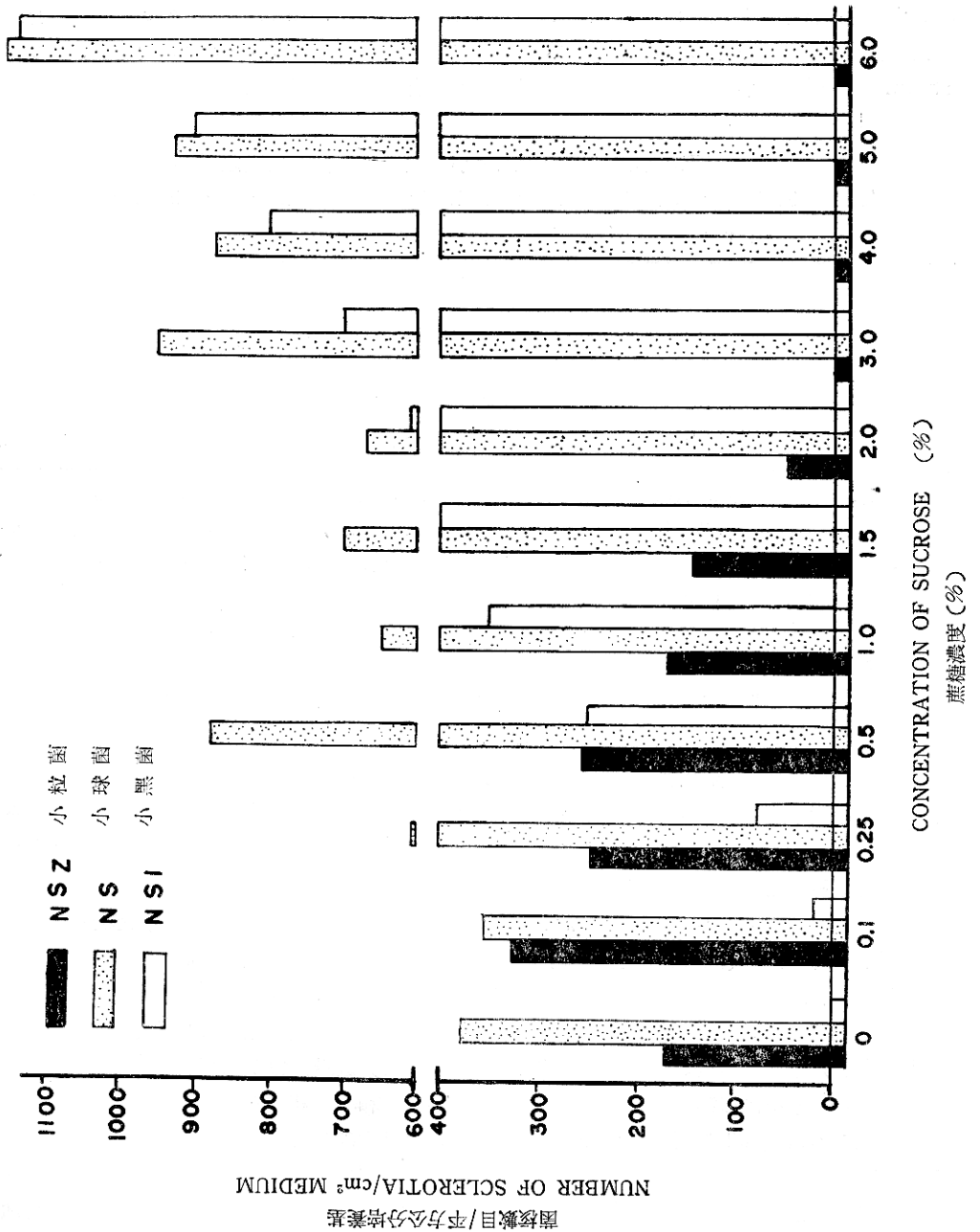
Open circles, *M. salvinii*; triangles, *N. sigmoideum* var. *irregulare*; solid circles, *Z. latifolia* stem rot fungus.

長，而小球菌和小粒菌則可以。小球菌之生長速度比小黑菌和小粒菌之生長適宜溫度範圍很大，在 20~32C 之間，在高溫下，黑菌之生長速度比小球菌和小粒菌都好。

含糖量對菌核產生之影響:

不同之含糖量對三種菌有不同之影響 (圖七)。小球菌在低濃度之蔗糖下，仍可以產生很多菌核，其產生量隨糖濃度之增加而增多，但糖濃度達 0.5 % 後至 6 % 之間各濃度則看不出顯着差異。小黑菌在無糖時不產生菌核，而後隨濃度之增加而成直線之增多。小粒菌則在低糖濃度下菌核之形成較多

，濃度超過3%則不再形成菌核。高糖量之培養基適合小球菌和小黑菌菌核之產生，而小粒菌恰相反



圖七、蔗糖濃度對三種小粒菌核病菌菌核產生之影響

Fig. 7. Effect of sucrose concentration on sclerotial formation of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi

不同碳素源對菌核產生之影響：

不同碳素源對三種菌之菌核形成有不同之影響。在 Czapek Dox's 基礎培養基內，不加碳素源時，三種菌皆可以產生少數之菌核。含有 xylose, fructose, mannose, sucrose, cellobiose, 或 salicin 時，皆不產生菌核；而在含有 raffinose, mannitol, dulcitol或starch時，皆可產生菌核。對其他五種碳素源的反應為含 glucose 時只有小黑菌會產生菌核，含 galactose, lactose 或 rhamnose 則只有小球菌會產生，含sorbitol 則只有小粒菌不產生菌核 (表三)。

表三、不同碳素源對三種小粒菌核病菌菌核產生之影響

Table 3. Effect of different carbohydrates on the sclerotial formation of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi

	葡萄糖 Glucose	半乳糖 Galactose	乳糖 Lactose	鼠李糖 Rhamnose	清涼茶糖 Sorbitol	對照 Check
小粒菌 NSZ	- ^a	-	-	-	-	+
小球菌 NS	-	-	+	+	++	+
小黑菌 NSI	+	-	-	-	++	+

a: “-”不產生菌核 (no sclerotia), “+”產生菌核 (sclerotial formation)

註：小粒菌，小球菌和小黑菌在膠糖 (xylose)，果糖 (Fructose)，甘露糖 (mannose)，蔗糖 (Sucrose)，纖維二糖 (Cellobiose)，水楊甘 (Salicin) 等碳素源上不產生菌核，在甘露醇 (mannitol)，棉實糖 (Raffinose)，甜醇 (Dulcitol)，澱粉 (Starch) 等碳素源上都可產生菌核。

菌核之耐熱性：

各菌菌核耐熱能力相差有限 (表)，菌核在濕熱 45C 下，小球菌和小黑菌皆可耐到 120 分鐘，而小粒菌只耐到 40 分鐘，80 分鐘即死亡。50C 時，小球和小黑菌只能耐至 10 分鐘而小粒菌只有 5 分鐘。濕熱 55C 以上各菌之菌核皆不能耐 5 分鐘以上。乾熱下，60C 各菌皆可耐至120分鐘，70C 時小球菌只能耐至 20 分鐘，小黑和小粒菌則可耐至 120 分鐘，80C 則小黑菌和小粒菌可耐至 40 分鐘，而小球菌只到 10 分鐘。

分生孢子之產生能力：

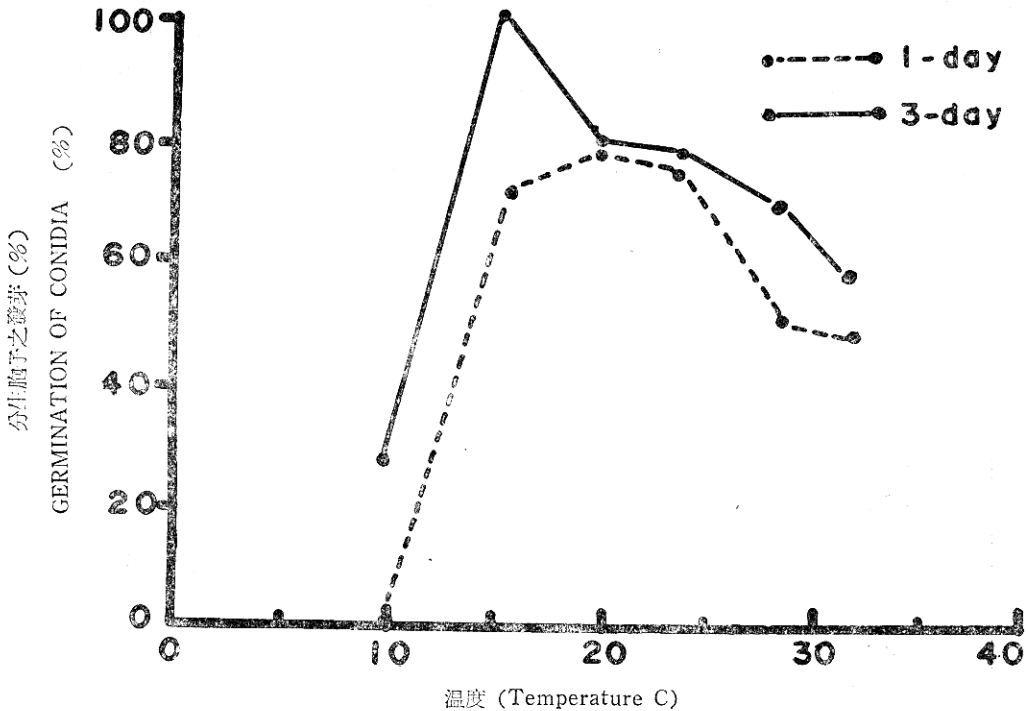
在茭白葉鞘及稻葉上，各菌都可以長出菌絲，並有氣生菌絲產生，接種一星期後小粒菌在接種部位產生很多分生孢子 (圖五)，小球和小黑菌則不產生分生孢子只產生菌核。

菌絲碎段在濾紙上，小粒菌於放置 24 小時後開始長出分生孢子，48~72 小時後即產生很多，每低倍視野 (約1.25mm²) 可達數百個之多，小球菌經二星期仍不產生任何分生孢子，小黑菌則於第三天開始形成分生孢子，但其量很少，延至二星期仍不增加其數量，每低倍視野僅10個左右。

光線對分生孢子之產生有幫助，完全黑暗下，小球菌和小黑菌皆不能產生孢子，小粒菌延遲1~2天產生，其量也比有間續光照之處理少很多，有光線之平均產量每視野約 200 個，而全黑暗處理只有 50個左右。

分生孢子之發芽：

小粒菌之分生孢子放入蒸餾水後 24 小時內，大部份即開始發芽，發芽管大多數由頂端之一室伸出，有些則由兩端伸出，小數可由中間的兩室長出，如由兩端伸出可以看到其基部原生質與中間胞室相連，很可能是由中間細胞向兩端伸出 (圖四)。發芽溫度範圍廣為 10~32C，而以 16C 最佳，三天



圖八、溫度對茭白小粒菌核病菌分生孢子發芽之影響。

Fig. 8 Effect of temperatures on the conidial germination of *Z. latifolia* stem rot fungus

後可全部發芽 (圖八)。

接種試驗：

三種菌都可以侵入在培養皿內之切莖之水稻葉鞘而產生不規則暗褐色病斑，但只有小球菌和小黑菌可以侵入葉鞘下之稻莖，引起軟腐和產生菌核，而小粒菌則不管傷口之有無，皆無法侵入稻莖。盆栽之水稻葉鞘則只有小球菌和小黑菌可以侵入產生褐黑色病徵。茭白葉鞘切塊於培養皿內接種三種菌，於接種後 4~5 天也都可以在上面產生褐色病斑，但如接種在盆栽植株上，只有小粒菌可以產生病斑。

討 論

茭白小粒菌核病發生普遍，全省各地茭白栽培處皆可採到病株，一般在秋冬之交，茭白生長末期時出現病徵，大多數只限於為害葉鞘，只很少數莖部被病菌侵入為害，故很少如水稻小粒菌核病可以引起倒伏現象。由茭白之枯死葉鞘組織內常可以看到很多細小黑色菌核，多半在葉鞘基部，葉鞘上半部常沒有菌核之形成，可能是由於基部近水面，濕度較高，菌核較易形成，或是由於病菌先由基部侵入，病還沒蔓延到葉鞘上方以前葉鞘已枯死。本病在春夏季茭白生長盛期很少發生，故在經濟上似乎沒什麼重要性。

從茭白葉鞘得到菌核經單菌核分離，不管由本省何處所採，皆得到同一型之菌落，其形狀，顏色和水稻上分離之小球菌核病菌與小黑菌核病菌都不相同，小粒菌菌落呈淡灰褐色沒有氣生菌絲，小球

菌灰白色有很多氣生菌絲，小黑菌灰黑色沒有氣生菌絲。經進一步比較三種菌之形態及生理性質更發現小粒菌即不屬於小球菌也不屬於小黑菌。小粒菌菌核在病組織內略為球形，培養基上形成者為不規則之球形；小球菌皆呈球形；小黑菌皆成不規形。菌核之平均大小以小球菌最大，小粒菌次之，小黑

表四、三種小粒菌核病菌之耐熱能力

Table 4. Heat tolerance of sclerotia of rice and *Z. latifolia* stem rot fungi

處 理 Treatment	時 間 (分 鐘) Time (minutes)								
	0	5	10	20	40	80	120		
熱 水 Hot water	45°C 小球 NS	+	+	+	+	+	C	+ ^a	
	45°C 小黑 NSI	+	+	+	+	+	+	+	
	45°C 小粒 NSZ	+	+	+	+	+	-	-	
	50 小球 NS	+	+	+	-	-	-	-	
	50 小黑 NSI	+	+	+	-	-	-	-	
	50 小粒 NSZ	+	+	-	-	-	-	-	
	55 小球 NS	+	-	-	-	-	-	-	
	55 小黑 NSI	+	-	-	-	-	-	-	
	55 小粒 NSZ	+	-	-	-	-	-	-	
	60 小球 NS	+	-	-	-	-	-	-	
	60 小黑 NSI	+	-	-	-	-	-	-	
	60 小粒 NSZ	+	-	-	-	-	-	-	
	熱 氣 Hot air	60 小球 NS	+	+	+	+	+	+	+
		60 小黑 NSI	+	+	+	+	+	+	+
		60 小粒 NSZ	+	+	+	+	+	+	+
		70 小球 NS	+	+	+	+	-	-	-
		70 小黑 NSI	+	+	+	+	+	+	+
		70 小粒 NSZ	+	+	C	+	+	+	40
80 小球 NS		+	+	+	-	-	-	-	
80 小黑 NSI		+	+	70	+	+	-	-	
80 小粒 NSZ		+	+	+	+	+	-	-	

a: “+”: 100%發芽 (100% germination)

“-”: 不發芽 (no germination)

C: 細菌混雜 (Contaminated with bacteria)

70,40: 70或40%發芽 (70 or40% germination)

菌最小。分生孢子之形狀都差不多皆呈新月形，但只有小黑菌部份分生孢子之上端長有很長之附絲。

分生孢子之隔膜數也不盡相同，小球菌皆具三個，小黑菌1~3個，小粒菌 3~5 個，而以 3 個佔最多，達90%以上。侵入組織前所產生之附着器之大小也不一樣，小球菌最大，小黑菌次之，小粒菌最小。侵入前另一種構造——侵入菌絲塊，只有小球菌和小粒菌會產生，而小黑菌不能產生。三種菌之生理性質也有很多差異；如分生孢子產生之難易，不同碳素源及其濃度對菌核產生之影響，菌核之耐熱性和溫度對菌絲生長之影響等。綜合以上不同點，可以明顯地看出三種菌皆為獨立之菌種，茭白小粒菌可以如水稻小黑菌被認為是 *Nakataea sigmoidea* 的變種 (表五)，因此本文定名茭白小粒菌核病菌為 *Nakataea sigmoideum* var. *xizaniae* Hsieh et Liang。

表五、三種小粒菌核病菌之主要差異

Table 5. major differences among rice and *Z. latifolia* stem rot fungi.

	小球菌 NS	小黑菌 NSI	小粒菌 NSZ
	球形 (spherical)	不規則形 (irregular)	球形、橢圓形、梨形 (spherical, oval, pear shape)
菌核形狀 (shape of sclerotium)			
菌核大小 (size of sclerotium) (μ)			
在寄主組織上 (on host tissue)	234×246	147×192	118×194
在培養基上 (on medium)	328×352	220×308	304×378
分生孢子 (Conidium)			
附絲 (appendage)	—	+	—
隔室數 (no. of cell)	4	2-4	4-6
大小 (size) (μ)	12×57	11×59	13×56
附着器 (appressorium) (μ)	23×31	19×25	15×19
侵入菌絲塊 (infection cushion)	+	—	+
氣生菌絲 (aerial mycelium)	+	—	—
培養基上色素之產生 (pigmentation on medium)	+	—	—

茭白雖很早就被認為是水稻小粒菌核病菌之天然寄主^(1,2,3,9)，主要可能是憑着由茭白上採到類似水稻小粒菌病菌之菌核，但從來沒有人加以形態與生理性質之比較研究。陳⁽³⁾雖曾成功地把小球菌和小黑菌接種在茭白葉鞘上造成病斑，實驗室接種時作者亦得同樣結果，但小粒菌只能在水稻葉鞘上造成輕微之病徵，而不能侵入水稻之桿部，甚至桿部經刺傷後再接種，小粒菌也不能感染，不能造成軟腐，更何況由全省各地採集之茭白小粒菌皆屬同一種類，而水稻上所分離的除小球菌和小黑菌之外，從沒有分離到如茭白之小粒菌⁽⁶⁾。在實驗室接種控制下，雖小球菌、小黑菌和小粒菌可以相互感染水稻與茭白，但此種接種是在很激烈的環境下，不可能代表田間的實際情形。此外田間及盆栽接種則此種互相感染的情形沒有觀察到。由此可見，水稻附近栽植茭白應該不會增加水稻小粒菌核病菌之感染源。

茭白小粒菌核病菌無論在寄主組織上，培養基上，或其菌核之發芽管上及菌絲碎段上皆可以產生很多分生孢子，這跟水稻小球菌和小黑菌皆不相同。水稻小球菌和小黑菌除可在菌核發芽管先端產生分孢子外，在其他部位包括培養基上，寄主組織上，菌絲斷片上都不能產生分生孢子，所以水稻小球菌和小黑菌一般都認為以其菌核為主要傳播工具，茭白小粒菌除靠其菌核傳播外，可能也依賴分生孢子之傳播，但仍待實驗證實。

引用文獻

1. 中田覺五郎、河村榮吉・1939・稻菌病ニ關スル研究(第一報)。稻ニ發生スル菌核病，種類及び病原性質・日本農林省農務局農事改良資料 139: 1—176。
2. 陳其昌・1971・稻小粒菌核病・稻作病害(邱人璋編) p.77—98・中國農村復興聯合委員會。
3. 陳其昌・1973・水稻小粒菌核病菌寄主範圍之研究・國立臺灣大學農學院報告 14(1): 29—45°
4. Chung, H. S. 1974. Inter-cross fertility between *Helminthosporium oryzae*, *H. zizaniae* and an unidentified *Helminthosporium* sp. on *Zizania aquatica*. Bot. Bull. Acad. Sinica 15(2): 103-111.
5. Hsieh, S. P., Y. 1974. Improved techniques for evaluating resistance to stem rot of rice plant. Plant Prot. Bull. (Taiwan) 16: 20-30.
6. Krause, R. A., and R. K. Webster. 1972. The morphology, taxonomy, and sexuality of the rice stem rot fungus, *Magnaporthe salvinii* (*Leptosphaeria salvinii*). Mycologia 64: 103-114.
7. Krause, R. A., and R. K. Webster. 1972. Sclerotial production, viability determination and quantitative recovery of *Sclerotium oryzae* from soil. Mycologia 64: 1333-1337.
8. Lo, T. C., and S. P. Y. Hsieh. 1964. Studies on the stem rot of rice plant. I. Distribution and economic significance of the disease. Plant Prot. Bull. (Taiwan) 6(3): 121-135.
9. Sawada, K. 1959. Descriptive catalogue of Taiwan fungi. Part XI: P. 203-204. Coll. Agr. Nat. Taiwan Univ. Spec. Pub. No. 8.

Dissimilarity of *Zizania latifolia* Stem Rot Fungus and Rice Stem Rot Fungi

Shih-pan-yu Hsieh and Wen-jinn Liang

Stem rot is a widely distributed disease of *Z. latifolia* L. in Taiwan. Diseased plants can be collected wherever *Z. latifolia* is cultivated. The stem rot fungus mainly attacks old leaf sheaths and seldom invades stems causing lodging.

Sclerotia of *Z. latifolia* stem rot fungus from diseased tissues are spherical while those produced on the media are of somewhat irregular shape. The average sizes of the sclerotia are $181 \times 194 \mu$ from diseased tissues and $304 \times 378 \mu$ from media. Conidia are crescent with 3-5 septa and have an average size of $13 \times 56 \mu$. Two end cells of conidia are transparent but the intervening ones are light brown. The fungus produced abundant appressoria and some infection cushions when inoculated on leaf sheath of host plant. Sclerotial formation was stimulated when the fungus was grown at low concentrations of sucrose, and no sclerotial formation was observed when the fungus was grown in medium containing more than 3% of sucrose. The fungus produced conidia easily on culture media, on host tissues, or from mycelial fragments. Light enhanced sporulation. Under complete darkness, sporulation was delayed and less abundant than under continued light or alternative light and darkness.

Morphological and physiological studies revealed that *Z. latifolia* stem rot fungus was neither identical to *Magnaporthe salvinii* nor to *Nakataea sigmoideum* var. *irregulare*. *Z. latifolia* stem rot fungus has not been isolated from rice plant, and neither *M. salvinii* nor *N. sigmoideum* var. *irregulare* has been isolated from *Z. latifolia*. It is concluded that *Z. latifolia* stem rot fungus is a new variety of *N. sigmoideum* and is named as *Nakataea sigmoideum* var. *zizaniae* Hsieh et Liang.