

밤나무의 줄기와 가지마름에 關與하는 病原菌의 分離同定

成 載 模 · 韓 相 燮

江原大學校 林科大學

Identification of Canker-Causing Fungi Associated with Stems and Twigs of Chestnut Tree

Jae Mo Sung and Sang Sup Han

College of Forestry, Kangweon National University, Chuncheon 200, Korea

要 約

春城 加平 麟蹄 江華 밤나무栽培단지에서 採集한 가지나 줄기마름症狀에서 11개 菌이 分離, 同定되었다. 그 중에서 完全世代는 우리나라에서 報告된 *Botryosphaeria dothidea* (Moug. ex Fries) Ces. et de Notaris 와 *Endothia parasitica* (Murrill) P. J. et H. W. Anderson 외에 *Cryptodiaporthe castanea* (Tulasne) Wehmeyer, *Endothia singularis* Shear et Stevens. 와 *Pseudovasella modonia* (Tulasne) Kobayashi 등 5개 菌이며 不完全世代는 *Dothiorella castaneae* Camera et Vasconcelos, *Fusicoccum castaneum* Saccardo, *Catinula japonica* st. nov. *Endothiella singularis* (H. et. P. Syd.) Shear et St ev. nom. seminud., *E. parasitica* And., nom. seminud. 와 *Coryneum castaneae* (Sacc.) comb. nov. 의 6個 菌이다. *Botryosphaeria dothidea* 는 밤나무줄기썩음병(胴腐病) *Endothia parasitica* 는 줄기마름病(胴枯病)을 일으키는 病으로 命名되었으나 外의 菌은 우리나라에서는 밤나무에서 처음으로 分離, 同定되었다.

ABSTRACT

Eleven fungi were isolated from the cankered stems, branches and twigs of chestnut trees collected from Chuncheon, Gapyung, Wonseong, Inje and Kanghwa during 1985-1986. Among them, *Botryosphaeria dothidea* (Moug. ex Fries) Ces. et. de Notaris, *Cryptodiaporthe castanea* (Tulasne) Wehmeyer, *Endothia singularis* Shear et Stevens, *E. parasitica* (Murrill) P. J. et H. W. Anderson and *Pseudovasella modonia* (Tulasne) Kobayashi were identified as perithecial stage, *Dothiorella castaneae* Camara et Vasconcelos, *Fusicoccum castaneum* Saccardo, *Catinula japonica* st. nov., *Endothiella singularis* (H. et. P. Syd.) Shear et Stev. nom. seminud., *parasitica* And., nom. seminud., and *Coryneum castaneae* (Sacc.) comb. nov. were identified as conidial stage. *Botryosphaeria dothidea* causing canker or diebark but and *Endothia parasitica* causing Endothia canker were already reported in Korea. The other fungi are first reported in Korea.

Key words: chestnut, pathogenic fungi.

緒 論

有實樹中 밤나무는 重要한 樹種으로서 栽培面
이 擴大되어 現在는 많은 畝의 밤이 生産되고 있.

가 밤생産의 制限因子로써 病的 被害가 漸次 增加하고 있는 實情이다. 밤나무에 病을 일으키는 病原菌으로는 日本에서 39種이 報告되었으며(15) 그 중에서 밤나무의 가지나 줄기마름을 일으키는 病原菌으로는 *Botryosphaeria* 屬菌(15, 21, 23, 28, 32, 33, 34) *Cryptodiaporthe* 屬菌(15, 21) *Diaporthe* 屬菌(15, 19) *Endothia* 屬菌(15, 19) *Melanconis* 屬菌(15, 19) *Valsa* 屬菌(15, 19) 等이다. *Botryosphaeria* 屬菌은 가지나 줄기뿐만 아니라 뿌리와 열매 등을 侵害하는 重要的 病原菌으로 報告되었으며(28, 31, 32, 33) *Cryptodiaporthe* 屬菌, *Pseudovasella* 屬菌, *Endothia* 屬菌等도 重要的 病原菌으로 알려졌다(3, 8, 10, 19).

이들 病原菌의 蔓延은 줄기나 가지를 侵入하여 나무의 生長을 阻害시킨 뿐만 아니라 甚하게 罹病되면 밤나무圃場을 荒廢化시켜 밤나무栽培農家에 커다란 威脅을 주고 있다(30).

이와 같은 被害를 주는 病原菌에 對한 研究가 日本에서 잘 進行되어 病徵, 標徵, 傳染經路, 被害症狀, 有效藥劑選抜과 抵抗性品種을 選抜하는 等 綜合的인 防除方法이 究明되어 있으나(2, 10, 19, 20, 27, 28, 36) 우리나라에서는 밤나무를 侵害하는 病原菌으로써 *Endothia* 屬菌 等 몇 屬만 報告되었으며(7, 9, 14, 23) 이에 對한 具體的인 研究없이 全般的인 病害를 記述하였을 뿐(13, 17, 25) 이들 病原菌에 依한 病徵, 標徵과 propagule의 形態의 特徵에 對하여 報告한 바는 없다.

본 研究에서는 밤나무의 줄기와 가지마름에 關與하여 菌을 分離하여 外國에서 報告된 病原菌의 病徵 propagule 形態의 特徵을 比較하여 子낭菌類인 *Botryosphaeria* 屬菌 등 11個屬을 分離, 同定하여 報告하는 바이다.

材料 및 方法

江原道の 春城, 麟蹄, 原城郡과 京畿道の 加平과 江華地方의 밤나무栽培단지에서 자라고 있는 밤나무의 줄기와 가지마름症狀을 일으킨 罹病組織을 採集하여 2가지 方法으로 菌을 分離하였다.

하나는 組織體에서 分離하는 方法으로 罹病組織을 3cm로 잘라 1% sodium hypochloride로 2-3分間 消毒한 後 殺菌水로 洗滌한 組織에서 물기를 完全히 除去하여 2~3cm로 자른 조각을 water agar 상에 올려놓고 3~4日 24C 恒溫器에 두어 組織에서 자란 病原菌을 PDA에 移植하여 分離하였다.

다른 方法은 組織에 形成된 標徵을 利用하는 方法으로 標徵이 形成된 가지와 줄기를 10cm 크기로 잘라 24時間 물속에 침지시킨 後 實驗室에서 表面의 물기를 除去하였다. 이 組織을 濾過紙를 물에 적시어 濕室이 된 플라스틱통(높이 13cm x 직경 10cm)에 넣어 가지와 줄기를 每日 解剖顯微鏡을 利用하여 子낭殼과 柄子殼을 觀察하였으며 이곳에서 噴出된 孢子堆를 媒내 殺菌水에 希釋한 孢子懸탁액을 water agar에 부어 2~3日間 24C 恒溫器에 둔 後 發芽한 孢자를 PDA에 移植하여 單孢자를 分離하였다.

組織속에 形成된 柄子殼이나 子囊殼을 12~60배의 解剖顯微鏡으로 그 特性을 調査하였으며 孢子觀察은 柄子殼이나 子囊殼에서 噴出된 孢子나 培養基에 形成된 孢자를 lactophenol을 한방울 떨어뜨린 곳에 놓고 孢자의 크기는 100배에서 400배로 光學顯微鏡에서 micrometer를 利用하여 測定하였다.

結 果

春城, 麟蹄, 原城, 加平, 江華地域에서 採集한 밤의 罹病줄기와 가지에서 菌을 分離한 結果 不完全世代는 *Dothiorella castanae* 等 6屬과 完全世代는 *Botryosphaeria dothidea* 等 5屬이 分離되었다(表 1). 이들 分離菌의 病徵과 特徵은 다음과 같다.

Table 1. Fungi isolated from chestnut stems and twigs cankered during 1985-1986 in Korea

<i>Dothiorella castanae</i> plus <i>Botryosphaeria dothidea</i>
<i>Fusicoccum castanae</i> plus <i>Cryptodiaporthe castanea</i>
<i>Catinula japonica</i>
<i>Endothiella singularis</i> plus <i>Endothia singularis</i>
<i>Endothiella parasitica</i> plus <i>Endothia parasitica</i>
<i>Coryneum castanae</i> plus <i>Pseudovasella modonia</i>

***Botryosphaeria dothidea*.** 이屬菌의 子囊世代는 柄子殼과 같이 罹病된 줄기나 가지에 形成된다. 처음에는 表皮 밑에 묻혀있다가 나중에 黑色으로 많은 locule이 거칠거칠하게 表皮 위로 나타난다(그림 1-1) 위자낭각의 모양은 球形 또는 아구형으로 黑色 또는 黑褐色으로 neck部分의 乳頭突起가 表皮 밖으로 나온다. 表 2에서 보면 크기는 160~340×110~230 μ m이고 안에는 子囊과 側糸를 갖는다. 子囊은 無色이며 棍棒形이고 二重膜(bitunicate)이며 8개의 子囊胞자가 들어 있다(그림 2-1) 子囊의 크기는 85~123×15~19 μ m이다. 子囊胞자는 無色



Fig. 1. 1. Black pseudoperithecial pustles (30x) on stem diseased by *Botryosphaeria dothidea*, 2. Perithecia pustles (30x) on stem diseased by *Cryptodiapotheca castanea*, 3. Perithecial pustles (12x) with spore horn by *C. castanea*, 4. Pycnidial stroma with spore horn (30x) on stem diseased by *Fusicoccum castaneum*, 5. Pycnidial stroma with spore horn on stem diseased by *Catinula japonica*, 6. Perithecia within stroma (12x) on stem diseased by *Endothia singularis*, 7. Perithecial within stroma (30x) on stem diseased by *Endothia parasitica*, 8. Conidial pustles on stem diseased by *Pseudovasella modonia*.

Table 2. Comparison on characteristics of perithecium, ascus, ascospore and pycnidiospore of *Botryosphaeria dothidea* between previously determined and currently isolated

	<i>B. dothidea</i> ^a	<i>B. dothidea</i> ^b	Isolated fungus
Perithecium	black to brown 150-350 × 100-250μm	black to brown 150-350 × 100-250μm	black to brown 160-340 × 110-230μm
Ascus	bitunicate 65-135 × 13-25μm	bitunicate 65-135 × 13-25μm	bitunicate 85-123 × 15-19μm
Ascospore	20-30 × 5-10μm	20-30 × 5-10μm	24-28 × 5-8μm
Pycnidiospore	15-30 × 4-6.5μm	15-30 × 4-6.5μm	21-27 × 4-6.1μm

a Kobayashi and Oishi (1979) (on nut).

b Kobayashi and Oishi (1979) (on bark).

또는 淡黃色이고 橢圓形 또는 紡錘形이며 크기는 24~28×5~8 μm 이다.

柄子殼世代는 pycnidial 이 pseudoperithecium 과 비슷하며 分生子梗은 無色이고 單純하며 柄胞子는 單細胞로 透明하며 긴 橢圓形에서 약간 紡錘形으로 크기는 21~27×4~6.1 μm 이다(그림 2-2).

Cryptodiaporthe castanea. 子囊殼은 나무껍질의 表皮 밑에 묻혀있어 2週日 동안 罹病가지를 濕室處理하면 5~7개가 集團으로 形成된다. 表 3에서 보면 直徑은 370~580 μm 이고 neck 部分은 表皮 밖으로 나온다(그림 1-2, 3) 이 部分으로부터 子囊胞子가 噴出되어 나온다. 子囊은 unitunicate 이며 圓柱 모양이고 無色이며 55~69×9~10 μm의 크기가

며 8개의 子囊胞子가 들어 있다.(그림 2-3) 子囊胞子는 不規則하게 2列로 連續되어 子囊안에 들어 있고 無色이며 橢圓形에서 약간 紡錘形이며 하나의 隔膜을 가지며 크기는 12.3~16.7×4~5 μm 으로 양 끝에 短다란 側絲가 나있으며 子囊胞子가 成熟하면 없어진다(그림 2-3)

不完全世代로 *Catinula* 屬菌과 *Fusicocsum* 屬菌이 있는데 *Catinula* 屬菌은 처음에 柄子殼은 球形이고 茶褐色과 朱黃色을 띠며 濕室處理하면 접시와 쟁반 같이 부풀어 오르고 柄胞子가 噴出된다(그림 1-5) 表 4에서와 같이 分生子梗은 菌糸가 分枝되었으며 길이는 550~650 μm 이며 無色이고(그림 2-6) 分生胞子는 圓筒형에 中間部分이 약간 들어가 있는 單

Table 3. Comparison on characteristics of perithecium, ascus and ascospore of *Cryptodiaporthe castanea* between previously determined and currently isolated

	<i>C. castanea</i> ^a	Isolated fungus
Perithecium	brown to dark brown long neck 350 - 600μm	brown to dark brown long neck 370 - 580μm
Ascus	distinct apical ring 50-73 × 7.5 × 125μm	distinct apical ring 55-69 × 9-10μm
Ascospore	biseriate 11.5-17.5 × 3.5-5.5μm	biseriate 12.3-16.7 × 4-5μm

a Kobayashi (1970) (on stem and twig).

Table 4. Comparison on characteristics of pycnidium and pycnidiospore of *Catinula japonica* between previously determined and currently isolated

	<i>C. japonica</i> ^a	Isolated fungus
Pycnidium	disc or apothecium-like 1-3 mm in diam.	disc or apothecium-like 1-3 mm in diam
Conidiophore	600-700 um in height branched hyaline	550-650 um in height branched, hyaline
Pycnidiospore	hyaline, unicellular 7.5-12.5 × 2-3μm	hyaline, unicellular 7-12 × 2-3μm

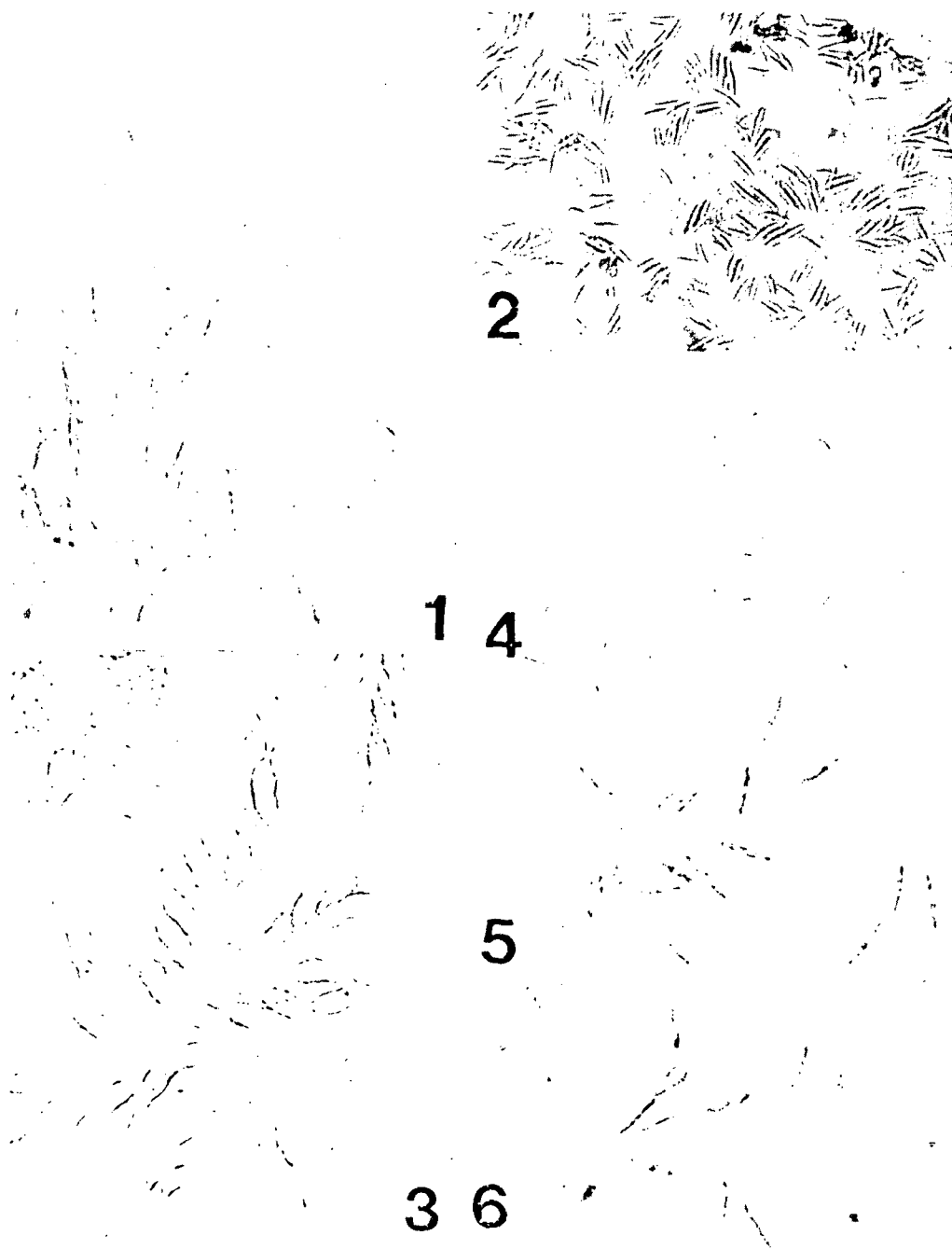
a Kobayashi and Oishi (1979) (stem and twig).

細胞로 無色이며 隔膜이 없는 7~12×2~3 μm 의 크기이다(그림 2-6)

不完全世代인 *Fusicoccum* 屬菌은 子囊世代와 같은 時期에 罹病된 줄기와 가지에서 觀察되며 分生子堆는 外皮안에 있고 靑크림色 또는 淡朱黃色으로 柄孢子가 噴出되어 나온다(그림 2-4) 表 5에서 보면

두가지形의 分生子를 形成하는데 하나는 橢圓形고 크기는 12~16μm이며(그림 2-5) 다른 하나 초생달形으로 크기는 10~18×2~3 μm 이다 (그림 2-6).

Endothia singularis. 子座(stroma)는 처음에 織안에 묻혀 있다가 나중에는 突出되어 붉은오렌



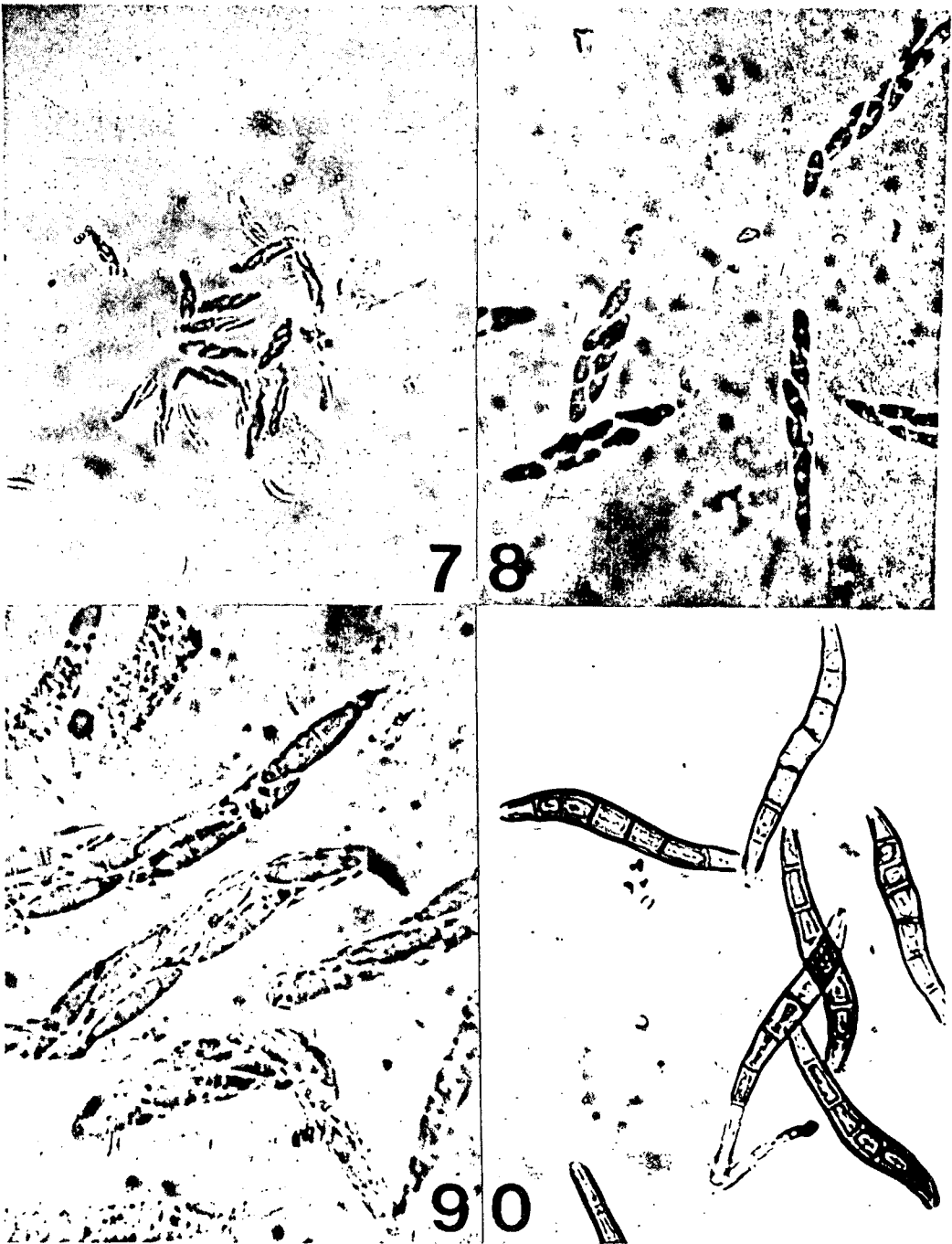


Fig.2.1. Ascospores in ascus with bitunicate (400x) of *Botryosphaeria dothidea*, 2. Conidia (100x) of *Dothiorella castaneae*, 3. Ascospore in ascus (400x) of *Cryptodiaporthe castanea*, 4. and 5. Crescent type and fusiform (400x) of *Fusicoccum castaneum*, 6. Branch conidiophore with conidia(400x) of *Catimula japonica*, 7. Crescent type ascospores in ascus (250x) of *Endothia singularis*, 8. Asci and ascospore (400x) of *E. parasitica*, 9. Asci and ascospores (400x) of *Pseudovalsella modondia*, 10. Conidia (400x) of *Corvneum castaneae*.

Table 5. Comparison on characteristics of pycnidiospore of *Fusicoccum castaneum* between previously determined and currently isolated^a

	Pycnidiospore	
	Ellipic type	Crescent type
<i>F. castaneum</i> (a)	locule	locule
Isolated fungus	12-14 x 3-4 μ m	9-19 x 2-3 μ m
	locule	locule
	12-14 x 3-4 μ m	10-18 x 2-3 μ m

a Kobayashi and Oishi (1970) (on stem and twig).

색에褐色을 띠며 죽은 줄기와 가지의 表面에 散在 또는 集合되어 形成되며 子座의 表面위에 100個內 外의 검은색 子囊殼의 neck 가 나와 있다(그림 1-6) 表 6에서 보면 子囊殼의 直徑은 160~340 μ m 이 고 검은 빛을 띠며褐色이며 子座위로 突出된다. 子囊 은 방망이形이며 apical ring이 없고 크기는 17~30

$\times 3\sim 5\mu$ m이며 8個의 子囊孢子가 있다. 子囊孢子는 allantoid 形이며 5~10 \times 0.8~2.1 μ m의 크기이다(그림 2-7)

Endothia parasitica. 子座는 줄기나 가지의 外皮 안에 묻혀 있다가褐色을 띠는 노란 色으로 나타난다. 子囊殼은 子座안에 20~50個가 不規則적으로 묻혀 있다 表 7에서 보면 子囊殼의 크기는 38~52 \times 1~8 μ m이고 子囊殼의 neck 部分의 크기는 370-1,000 μ m으로 子座위에 검은 色의 乳頭突起를 나타낸다(그림 1-7). 子囊孢子가 連續으로 存在하여 양끝이 둥근 橢圓形으로 2個의 細胞로 되어 있으나 2개가 같지 않고 크기는 8~12.5 \times 3.6~5 μ m이다(그림 2-8).

Pseudovossella modonia. 죽은 줄기나 가지의 表面에 子座가 생기는데 처음에는 줄기나 가지의 夕 皮 밑에 묻혀 있다가 外皮가 부서지면서 突出된다(그림 1-8) 子囊殼은 子座 위로 나오며 검은 色의

Table 6. Comparison on characteristics of perithecium, ascus and ascospore of *Endothia singularis* between previously determined and currently isolated

	<i>E. singularis</i> ^a	Isolated fungus
Stroma	reddish orange to reddish brown	reddish orange to reddish brown
Perithecium	100 or more in stroma 150-130 μ m with long neck	100 or more in stroma 160-340 μ m with long neck
Neck	250-1000 μ m in length	280-980 μ m in length
Ascus	clavate or oblong fusoid 16.5-31 x 3-5 μ m	clavate or oblong fusoid 17-30 x 3-5 μ m
Ascospore	allantoid 5.5-11 x 0.7x2.5 μ m	allantoid 5-10 x 0.8-2.1 μ m

a Kobayashi (1970) (on stem).

Table 7. Comparison on characteristics of stroma, perithecium, ascus and ascospore of *Endothia parasitica* between previously determined and currently isolated

	<i>E. parasitica</i> ^a	Isolated fungus
Stroma	yellowish to brownish orange 1-2 mm in height 1.5-2 mm in width	yellowish to brownish orange 1-2 mm in height 1.5-2 mm in width
Perithecium	20-50 perithecia in stroma 210-460 μ m in diam. with black neck	20-50 perithecia in stroma 210-440 μ m in diam. with black neck
Neck	370-1000 μ m	370-1000 μ m
Ascus	clavate or cylindric clavate 36-54 x 5-8.5 μ m with apical ring	clavate or cylindric clavate 38-52 x 5-8 μ m with apical ring
Ascospore	elliptic rounded at the ends, 2-celled	elliptic rounded at the ends, 2-celled

a Kobayashi (1970) (on stem).

neck를 갖는다. 表 8에서와 같이 子囊殼의 크기는 60~490 μm이며 neck의 크기는 310~580 μm고 8개의 子囊胞子를 가지며 biseriate로 排列되어 子囊胞子は 2個의 細胞로 되어 있고 크기는 23~40 × 5.5~10 μm이다(그림 2-9).

不完全世代는 *Coryneum*으로서 分生胞子堆(acervulus)에 分生子梗을 形成하며 원통형이며 褐色으로 10~38 μm의 크기이고 單純하며 頂端에 分生胞子が 붙는다. 分生胞子は 원통형과 長方形이고 頂端部에는 약간 구불어졌으며 3~7個의 隔壁을 가졌으며

Table 8. Comparison on characteristics of perithecium, ascus, and ascospore of *Pseudovasella modonia* between previously determined and currently isolated

	<i>P. modonia</i> ^a	Isolated fungus
Perithecium	250-500 μm in diam with black neck	260-490 μm in diam with black neck
Neck	300-600 μm in length	310-580 μm in length
Ascus	clavate to cylindric clavate	clavate to cylindric clavate
	88-145 × 12.5-20 μm	90-138 μm × 13-19.5 μm
Ascospore	2-celled, hyaline	2-celled, hyaline
	28-35 × 6.5-8 μm	29-34 × 7-8 μm

^aKobayashi (1970) (on stem and twigs).

Table 9. Comparison on characteristics of acervulus, conidiophore and conidium of *Coryneum castaneae* between previously determined and currently isolated

	<i>C. castaneae</i> ^a	Isolated fungus
Acervulus	flat or elevated by ectostromatic plectenchyma	flat or elevated by ectostromatic plectenchyma
Conidiophore	cylindric pale brown	cylindric pale brown
	10-38 μm in length simple	10-37 μm in length simple
Conidium	cylindric to oblong-clavate	cylindric to oblong-clavate
	3- to 7-septate	3- to 7-septate
	35-68 × 6.5-10 μm	38-65 × 7-10 μm

^aKobayashi (1970) (on stem and twig).

크기는 38~65 × 7~10 μm(表 9)(그림 2-10)

考 察

밤나무 가지와 줄기에 關與하는 病原菌의 被害를 기 위하여 病原菌을 分離 同定한 結果 *Botryosphaeria* 屬菌 등 11屬의 病原菌이 分離同定되었다(表 1).

分離된 病原菌은 주로 줄기와 가지에 마름症狀을 일으키는 것으로 밤나무에 커다란 被害를 준다. 日에서는 19屬이 報告되었으나(5) 우리나라에서 *Botryosphaeria* 屬菌과 *Endothia* 屬菌만이 報告되었지만(23) 이들 屬菌에 對한 밤나무에서의 病徵 propagule의 形態의 特徵을 報告한 論文 없다.

밤나무 줄기와 가지에서 分離된 病原菌은 子座,

子囊殼, 子囊, 子囊胞子の 形態로 보아 *Botryosphaeria* 屬菌과 *Diaportheaceae*에 屬하는 *Botryosphaeria* 屬菌과 *Diaportheaceae*에 屬하는 *Endothia* 屬菌, *Cryptodiaporthe* 屬菌, *Pseudovasella* 屬菌으로 分類하였다(1, 19, 41)

밤나무가지와 줄기에서 分離된 *Botryosphaeria* 屬菌은 이미 記述한 形態의 特性으로 보아 子囊菌類 중 Pleosporales *Botryosphaeriaceae*에 屬하며 分生胞子世代는 *Dothiorella* 屬菌으로 同定하였다(1, 21, 41).

Botryosphaeria 屬菌은 밤나무를 비롯하여 木本類에 病을 일으키는 것으로 *Cesatia*와 *De Notaris*(1863)이 開設한 屬으로 本屬과 形態의 類似한 *Phyalospora* 屬菌과 *Guignardia* 屬菌이 있으나(38, 39) Arx(4) 등은 *Botryosphaeriaceae*의 特徵은 子囊殼이 罹病組織에 各各 形成되고 子囊殼內에 側絲를 가지며 無色單胞의 子囊胞子를 가진 것으로

로 보아 *Physalospora* 와 비슷하나 bitunicate을 가진 *子嚢*이 *Botryosphaeria* 屬菌이고 unitunicate을 가진 *子嚢*이 *Physalospora* 屬菌으로 Sphaeriales의 Amphisphaeriaceae에 屬하며 本菌과 다르며 *Guignardia* 屬菌은 子座의 發達, 子嚢殼의 孤生 또는 群生 側絲의 有無와 子嚢胞子の 形이 區別이 되나 子嚢內에서는 區別이 되지 않으므로 *Guignardia* 屬菌을 *Botryosphaeria* 屬菌에 統合하였다(41). 밤나무 등 많은 樹種에 寄生하여 가지마름과 果實腐敗를 일으키는 것이 *B. ribis*를 *B. dothidea*로 異名되었기 때문에 最近에는 *B. ribis*를 代身하여 *B. dothidea*로 表示하나 사과에서 分離된 *Botryosphaeria* 屬菌을 Arx와 Muller(1954)은 *B. berengeriana* de Net라고 使用하는 研究者도 있다(16).

小林(21)이 同定한 것 같이 밤나무가지와 줄기에서 分離된 本菌은 *Botryosphaeria* 屬菌과의 形態의 特性을 比較한 結果 밤나무의 *Botryosphaeria* 屬菌은 *B. dothidea* (Moug ex Fries) Ces et de Notaris로 同定하였다.

밤나무줄기와 가지에서 分離된 不完全世代는 柄胞子の 長이가 幅보다 3배가량 길고 子座의 組織속에 묻혀 集團으로 形成되며 分生子梗의 長이가 짧고 分生胞子는 無色 隔膜이 없으며 紡錘 모양으로 Barnett(1972)의 不完全菌類 分類에서 Sphaerepsidale *Dothiorella* 屬菌으로 分類하며 밤나무에서 分離되어 命名된 *Dothiorella castanae* Camara et. Vasc.로 同定하였다.

밤나무를 包含한 너도밤나무에서 *Cryptodiaporthe*의 여러 種이 報告되었다(21, 35). *Cryptodiaporthe* 屬菌은 Wehmeyer(1933)에 依하여 *Diaporthe* 屬菌으로부터 變更改되었는데 菌糸의 伸長 子嚢胞子の 形態, 分生胞子の 形態로 變更改하였으나 今後 子座內에 黑色帶를 가진 것이 *Diaporthe* 屬菌인데 反하여 黑色帶가 없는 것은 *Cryptodiaporthe* 屬菌에 歸屬시켰다는 報告가 있다(1, 41). 小林(1970)도 不完全世代의 形態와 줄기組織內에 黑色帶의 形成이 되지 않은 것을 基礎로 하여 *Cryptodiaporthe castanae*에 含有시킨 것과 같이 밤나무에서 分離된 菌의 子嚢胞子 크기와 形態의 特徵이 研究者(8, 19, 42)의 것과 비슷하여 *Cryptodiaporthe castanae*로 同定하였다.

Cryptodiaporthe 屬菌의 不完全世代는 *Septomyxa* 屬菌 *Fusicoccum* 屬菌, *Disella* 屬菌과 *Neobarlya* 屬菌 등이 있는데(1) *Cryptodiaporthe castanae*의 分

生胞子世代는 胞子の 크기나 形에 따라 2가지形로 나누었는데 달걀형(ovoid)과 allantoid 形이다 Defago(1987), Fukui(1933)와 小林(1970)가 離한 계단형과 Saccardo(1922)가 記述한 가느다란 胞子는 초생달과 비슷하다는 報告로 밤나무에서 離된 菌은 *Fusicoccum castaneum* Saccardo로 同定하였다.

小林等(1979)는 *Cryptodiaporthe japonica*의 生胞子世代를 *Catinula japonica*로 報告하였는데 離菌은 分生子梗이 分枝하는 것이나 生胞子堆나 生胞子形으로 보아 *Catinula japonica* st nov로 同定하였으며 子嚢殼世代는 아직 發見하지 못하였다

Endothia 屬菌은 Diaportheaceae에 屬하는 菌로 밤나무를 侵害하는 種으로서 *E. parasitica*, *singularis*, 와 *E. nitschkei*가 報告되었다(19, 41) *E. singularis*는 子座안에 100内外의 子嚢殼을 겹쳤으며 allantoid 形의 子嚢胞子를 가진 것이 *nitschkei*와 *E. parasitica*와는 區別된다. *E. nitschkei*와 *E. parasitica*는 allantoid 形의 子嚢胞子が 나며 2개의 細胞로 되어 있는 것은 같으나 病原이 다르다. *E. nitschkei*는 밤나무에 病原性이 없 腐生的으로 侵入하여 propagule을 形成하나 *E. parasitica*는 밤나무에 病原性이 認定되었다(3, 18, 40) 밤나무동고症狀에서 分離된 菌은 子嚢胞子の 態 病原性이 있는 것으로 보아 *Endothia singularis* Shear et Stevens와 *E. parasitica* (Murrill) J. et H. W. Anderson로 分離同定하였다.

Pseudovasella 屬菌은 Hohnel(1918)이 *Melanconis* 屬菌에서 改名한 것으로 小林(1970)에 依하 報告되었다. 本病原菌이 밤나무에 寄生하여 *Coryneum*형의 分生胞子를 形成하는 것으로 報告된 것이(19) 밤나무가지와 줄기에서 分離된 完全世 代 *Pseudovasella modonia* (Tulasne) Kobayashi 不完全世代는 *Coryneum castanae* (Sacc.) comb nov로 同定하였다.

Botryosphaeria 屬菌에 依한 病은 줄기썩음病(腐病)과 *Endothia parasitica*는 줄기마름病(胴枯)으로 韓國植物病害虫雜草圖鑑에 記錄되었으나(2) *Cryptodiaporthe* 屬菌이나 *Pseudovasella* 屬菌은 이 나라에서 밤나무에 病을 일으키는 病原菌으로 報告되나 日本에서는 *Cryptodiaporthe* 屬菌은 點胴枯病, *Pseudovasella* 屬菌은 *Coryneum* 枝枯으로 命名하였으나 밤나무가지나 줄기마름 症狀에 分離된 病原菌에 依한 病名은 追後 檢討하여야

引題라고 생각되어진다.

參 考 文 獻

1. AINSWOTH, G. C., SPARROW, F. K. & SUSSMAN, A. S. (1973). The Fungi IV A. pp. 621.
2. ANAGNOSTAKI, S. L. & WAGGONER, P. E. (1981). Hypovirulence, vegetative incompatibility and the growth of cankers of chestnut blight. *Phytopathology* 71:1198.
3. AOYAI, T. (1936). Preliminary report on chestnut bark disease in Tokushima, Japan caused by *Endothia parasitica*. *Tokushima Agr. Exp. Stn. Spec. Rept.* 1:1-19.
4. ARX, J. A. von & MULLER, E. (1954). Die gattungen der amersporen Pyrenomyceten. *Beitr. Kryptog. Flora Schweiz.* 11. pp. 434.
5. BARNETT, H. L. & HUNTER, B. B. (1972). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Company. pp. 241.
6. BROWN, E. A. & HENDRIX, F. F. (1981). Pathogenicity and histopathology of *Botryosphaeria dothidea* on apple stems. *Phytopathology* 71: 375-379.
7. 朝鮮總督府 林業試驗場.(1925). 栗の胴枯病に就て.
8. DEFAGO, A. (1937). *Cryptodiaporthe castaneae* (Tul.) Wehmyer, parasite du chataignier. *Phytop. Z.* 10:168-177.
9. FUKUL, T. (1973). Diseases of ornamental plants. *Bull. Mie. Imp. Coll. Agr. & For.* 3: 11-24.
0. GRIFFIN, G. J., HEBARD, F. V., WENDT, R. W. & ELKINS, J. R. (1983). Survival of American chestnut trees: Evaluation of blight resistance and virulence in *Endothia parasitica*. *Phytopathology* 73: 1084-1092.
1. HOHNEL, F. von. (1918). Mycologische Fragmente. *Ann. Myc.*, 16:35-174.
2. 黃海道 農事試驗場.(1927). 栗黑穗病被害調査 1927年度 事業報告書.
3. 玄信圭・玄在善・羅塔俊. (1982). 森林保護學. 郷文社.
4. 平田榮吉・武内晴好. (1932). 栗白髮病菌の形態並に生理的性質に就乙. 農事試驗場彙報 6(3).
5. 日本植物病理學會編.(1975). 日本有用植物病名目録 第一卷~第3卷.
6. JONES, A. L. (1976). Diseases of tree fruits, *North Cent. Reg. Ext. Public* 45:34.
7. KIM, K. C. (1984). Effects of media and nitrogen source for the mycelial growth of *Endothia parasitica* (Murr.) P. J. et H. W. Anderson, chestnut canker fungus. *Rural Development Review, Chonnam Nat. Univ.* 1:215-224.
8. KITAJIMA, K. (1927). Studies on the chestnut blight fungus and its allies. *Bull. Gov. For. Exp. Stn.* 27:29-81.
9. KOBAYASHI, T. (1970). *Taxonomic Studies of Japanese Diaportheaceae with Special Reference to their Life-Histories*. Bulletin of the Government Forest Experiment Station. No. 226. Tokyo Japan. pp. 242.
0. 小林亨夫.(1968). クリ果實を侵す2種類の新病害 森林防疫 17(7) : 142~145.
1. KOBAYASHI, T. & OISHI, C. (1979). Four fungi parasitic to chestnut tree. *Trans. Mycol. Soc. Japan* 20:429-445.
2. 이용군・나용준・변병호・이창근(1966). 삼림병 총해발생분포조사. 임업시험장연구보고서 691~705.
3. A list of plant diseases, insect pests and weeds in Korea. (1972). *Kor. Soc. Pl. Prot.* pp. 424.
4. MORMOTO, Y. (1966). Relative susceptibility of cultivated variety of Japanese and Chinese chestnut to the chestnut blight. *77th Meet. Jap. For. Soc.:* 327-330.
5. MORIONDO, F. (1963). *Cryptodiaporthe etrusca* Moriondo ex. Biraghi. *Ann. Acad. Ital. Sci. For.* 12:94-335.
6. 奈須田和彦.(1975). *Macrophoma* 菌に對する藥劑效果試驗. 福井縣農試. pp. 155.
7. OISHI, C. (1979). Epidemiology of the chestnut black rot (in Japanese). *For. Pests* 28(2): 23-27.
8. 大石親男.(1983). クリ黒根立枯病(舊稱立枯病)の病原と防除對策. 森林防疫 32(2) : 2~10.
9. OISHI, C. & YAGI, T. (1973). Studies on wilt

- diseases of chestnut tree(1). Field Survey (in Japanese). *Res. Ishikawa Agr.* 3: 1-20.
30. OISHI, C., YAGI, T. & YAMADA, R. (1975). New diseases of chestnut tree(2). *Macrophoma* sp. as a causal agent of chestnut wilt disease (in Japanese). *Res. Ishikawa Agr.* 4: 1-27.
31. OISHI, C. & YAMADA, R. (1976). Occurrence of chestnut black rot in Ishikawa Prefecture and its causal fungus *Macrophoma* sp. 2 (in Japanese). *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 42(3): 352.
32. OISHI, C. & YAMADA, R. (1977). A new disease of chestnut in Noto Peninsula, Ishikawa Prefecture (in Japanese). *Res. Ishikawa Agr.* 6: 23-35.
33. OISHI, C., YAMADA, R. & KOBAYASHI, T. (1977a). Chestnut black rot and its causal fungus, *Botryosphaeria dothidea* (in Japanese). *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 43(3): 324-325.
34. OISHI, C., YAMADA, R. & KOBAYASHI, T. (1977b). Black root rot of chestnut tree and its causal fungus, *Macrophoma* sp. (in Japanese). *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 43(3) 324
35. 朴鍾聲.(1984). 植物病理學. 郷文社
36. PUHALLA, J. E. & ANAGNOSTAKIS, S. I. (1971). Genetics and nutritional requirements of *Endothia parasitica*. *Phytopathology* 61 169-173.
37. SACCARDO, R. A. (1922). *Sylogon Fungorum*.
38. STEVENS, N. E. (1933). Life history and synonymy of *Physalospora glandicola*. *Mycologia* 25:504-508.
39. SUTTON, B. C. (1980). The Coelomycetes. *Comm. Mycol. Inst. Kew, Surrey*. pp. 696
40. TSUJI, Y. (1926). Diseases disseminated by seedlings. *Rept. P. Quar.* 1. 124.
41. 宇田川俊一等. (1977). 菌類圖鑑上 講談社.
42. WEHMEYER, L. E. (1933). The fungus *Diaporthe Nitschke* and its segregates, *Univ. Michigan St. Sci. Sec.* pp. 349.