HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	木材汚染腐朽菌に対する一知見
Author(s)	佐々木, 酉二; 吉田, 忠
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 8(1), 71-76
Issue Date	1971-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11823
Type	departmental bulletin paper
File Information	8(1)_p71-76.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

木材汚染腐朽菌に対する一知見

佐々木酉二
(北大農学部微生物工学講座)
吉田　忠
(北大農学部応用菌学講座)

A note on the wood-rotting fungi

Yuji SASAKI
(Microbial Technology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)
Tadashi YOSHIDA
(Applied Microbiology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received November 30, 1970

昭和40年，北海道立林産試験場（旭川）より，部分的に黒く変色している木材円板（写真）を入手した。これは，冠水状態にあった，まかば（*Betula maximowiczii* REGEL）および，しなのき（*Tilia japonica* SIMK）の切片で，木口に当る部分と，樹皮の部分に広範囲に黒色部および黒色斑点が認められたものである。

木材の変色は著しく外観を損ねるばかりでなく，その強度を減ずるなど産業に及ぼす影響は大きいのであるが，原因菌に関する研究は甚だ少なく，木材汚染の防除対策を立てる上にも必要なことと思われるので，汚染原因菌の分離および分類を試みた。

I. 木材円板黒色部の直接検鏡

原因菌の分離に先立ち，木材黒色部をセロテープでとり，直接検鏡を行なった。その結果，木口および樹皮のいずれにも多量の渦巻状細胞が認められた。渦巻状細胞は，多数の隔壁により多細胞に分かれた helicosporic fungi の分生子と思われるもので，これを支える分生子柄および菌糸が淡褐色ないし暗褐色で，菌糸に比較して分生子の多いのが特徴のようである。このほか，seta と思われる，先端の尖った槍の穂先様の菌糸端が見られた。これは恐らく，*Helicomyces* 属又は *Helicospora* 属菌に由来するもので，黒色化の原因は大部分このものによると考えられた。

II. 糸状菌の分離，同定

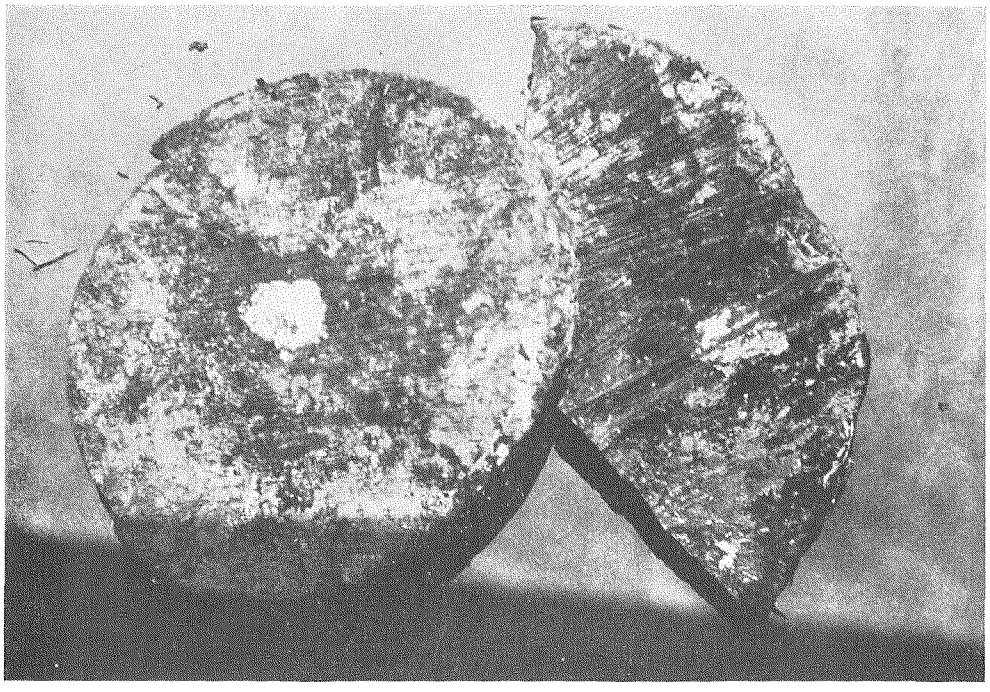
木材黒色部の原因菌を糸状菌と考え，木材片，木材浸出液，ブドー糖馬鈴薯寒天（PGA），CZAPEK 氏寒天などを用いて，糸状菌類を分離し，同種培地により純粋分離を行なった。分離菌株は，主として CZAPEK 氏寒天，PGA 上の生育状態，形態などを観察し，LINDAU[19]，GILMAN[9]，BESSEY[8]，BARNETT[4] らの著書を参考として分類した。

その結果，変色に関係ありと思われる糸状菌として，

Phoma hibernica GRIMES, O'CONNOR et CUMMINS
Helicomyces bellus MORGAN
Cephalosporium mycophilum (CORDA) TUBAKI
Sporotrichum roseolum OUDEMANS et BEIJERINCK
Spicaria elegans CORDA
Aureobasidium pullulans (DEBARY) ARNAUD
Phialophora fastigiata LAGERBERG et MELIN
Cladosporium herbarum (PERSOON) LINK
Graphium aureum HEDGCOCK
Fusarium chlamydosporum WOLLENWEBER et REINKING

の10属10種が得られた。

以下，それぞれの性状を記述する。



写真： 黒く変色した木材円板

Phoma hibernica GRIMES, O'CONNOR et CUMMINS[10] (Fig. 1)

CZAPEK 氏寒天上の菌叢は始め白色で薄く広がり，10日間後直径約8 cm に達するが，粉子器の形成と共に淡黄桃色を呈し，後，次第に暗褐色ないし黒褐色となる。菌糸は直径 2.5～5 μ でよく分岐発達し，空中菌糸の発達により綿状を呈するに至る。粉子器は培地上の，発達した空中菌糸に半ば埋まった形で形成され，直径 100～200 μ の壺型で1～2個の口孔を有し，褐色ないし黒褐色を呈す。粉子器の中には，短径 2～2.5 μ，長径 2.5～5 μ，楕円形の分生子を多数内蔵して淡桃色を呈している。

植物生体寄生菌とされ，土壌中に広く分布している。PGA 斜面を用いた生育温度試験では，4～32°C で生育，27°C 前後が最適であった。

Helicomyces bellus MORGAN[20] (Fig. 2)

PGA 上の菌叢は多数の分生子に覆われ絨毛状ないし綿毛状，灰桃色で後に灰紫色となり，裏面は黒褐色ないし黒色を呈するに至る。菌糸は隔壁を有して分岐発達し，直径約5 μ で褐色を呈す。菌糸の全側面および分岐の先端に小突起状，又は臼歯状，淡褐色の分生子柄を生じ，その先端に渦巻状の分生子を1個着生する。分生子は無色で，直径 3～5 μ，長さ 100～180 μ，5～20 個の細胞に分かれている。分生子の隔壁は薄く，明瞭でない場合も多い。渦巻は $2\frac{1}{2}$～$3\frac{1}{2}$ 回巻きで略一定し，渦巻きの中心に来る一端は尖り，渦巻きの基部に当る一端は丸い。試料黒色部の多くはこの菌によると思われ，古木などに寄生して菌糸を匍匐し，それをほとんど覆う位に大量の分生子を形成するのが特徴である。分離培養には湿潤状態のくるみの樹皮が好適であった。

国内における helicosporic fungi としては，椿氏[24]による朽木，朽葉から得た *Helicomyces ambiguus*, *Helicosporium panacheum*, *Helicodendron conglomeratum* の報告がある。

PGA 上では，4°C 以下，32°C 以上で発育せず，27°C が生育に最適であった。

Cephalosporium mycophilum (CORDA) TUBAKI[23]

Synonym： ***Hyalopus mycophilus*** CORDA (Fig. 3)

CZAPEK 氏寒天上の菌叢は淡黄緑色を呈し，絨毛状で10日後，直径約2 cm の円形となる。裏面淡黄緑色ないし暗緑褐色を呈す。菌糸は直径約2 μ でよく分岐発達し，時に結束糸状の発育を示す。菌糸の側面から分生子柄を直立しその先端に分生子のゆるい塊を着生する。分

生子柄は単一又は1～3本，稀に4本に分岐し，基部ややくびれ，第一節までは直径約3 μ，長さ約20 μで幾分膨らみをもち，次第に先細となり，直径1.5～2.5 μ，長さ15～55 μで，先端僅かに膨らみ，分生子を生ずる。分生子は長卵形，長楕円形ないしはソーセージ型で彎曲したものもある。直径2.5～3 μ，長さ5～8.5 μで，分生子柄に集まって直径13～25 μの球塊となる。

この種は椿氏[23]により，植物朽葉，きのこ類に寄生するものとして分離されている。

生育適温は25°Cである。

Sporotrichum roseolum OUDEMANS et BEIJERINCK[11] (Fig. 4)

CZAPEK氏寒天上の菌叢は始め白色綿状，後に僅かに桃黄色を呈し，撚糸状となり，裏面は灰褐色となる。菌糸は直径1～2 μで，よく発達して不規則に分岐し，側面および先端に小突起様の短い分生子柄を不規則に生じ，それぞれの上に1個の分生子を形成する。分生子は倒卵形で，直径約2 μ，長さ約5 μ。土壌中に広く分布する糸状菌とされている。

4～32°Cで発育出来るが22～32°Cが生育適温である。

Spicaria elegans CORDA[12] (Fig. 5)

CZAPEK氏寒天上の菌叢は始め白色絨毛状ないし綿毛状で，分生子の形成とともに微黄灰色，粗粉状を呈する。裏面は始めチョコレート色，後暗褐色となる。菌糸は隔壁を有してよく分岐発達し，分岐して分生子柄を叉状，又は輪状に形成する。分生子柄は直径2.5 μ，長さ約150 μで隔壁を有し，表面は微細な突起に覆われ粗状を呈す。その先端部は2～3段にわたり車軸状に分岐して広がり，各分岐上に2～6個，通常3個の分生梗子を形成する。分生梗子は長い小薬壜型で，直径2.5 μ，長さ13～25 μで，上部は細長く，その先端より紡錘形ないし梨型の分生子を連鎖状に生ずる。分生子は直径2.5 μ，長さ5 μで，50～150 μの長さに連らなる。土壌中に広く分布する。

4～32°Cで発育し，32°Cが生育適温である。

Aureobasidium pullulans (DE BARY) ARNAUD[5,7,13,22]

Synonyms: ***Dematium pullulans*** DEBARY
Hormonema pullulans (DEBARY) LAGERBERG et MELIN
Pullularia pullulans (DEBARY) BERKHOUT (Fig. 6)

CZAPEK氏寒天上の菌苔は始め淡黄桃色，後，黒褐色ないし黒色となり，表面平滑，泥質で粘性を有し，培養が古くなると膜状となり粗面を呈するものもある。菌苔の縁辺は平滑であるが，菌糸状発育による樹根状に広がる場合が多く，10日後，直径約3 cmとなる。菌糸は直径2.5～3 μで隔壁多く，無色ないし褐色で分岐発達する。多くは菌糸の中間に厚膜細胞の連鎖を生ずる。厚膜細胞は直径3～6 μ，長さ5～7.5 μで暗褐色を呈し，縦横に隔壁を生じて2～4個の細胞に分かれる。菌糸の側面に小突起を生じ，その上に分生子を着生する。分生子は卵形，楕円形，長卵形ないし長楕円形で表面平滑，直径2.5～5 μ，長さ5～10 μ，隔壁を有するものもあり，菌糸から分離独立し，出芽法により増殖，又は菌糸体に発達する。

自然界における分布は広く，果実類に自然着生する芽生菌の大部分がこの菌であったこともある。生育適温は27°C。

Phialophora fastigiata LAGERBERG et MELIN[3,6,18] (Fig. 7)

CZAPEK氏寒天上の菌叢は緑灰色，絨毛状で2週間後直径約4 cmに達する。裏面は平滑で暗緑褐色，後黒色となる。菌糸は直径約2 μ，暗褐色で，よく分岐発達し，結束糸状を呈するものも多い。菌糸の側面から分岐して分生子柄を直立する。分生子柄は褐色で直径約2.5 μ，中心部に幾分膨らみをもち，表面平滑である。分生子柄から直接に，又は，更に1～3段にわたって不規則に分岐した上に分生梗子を1～数個，多くは密着して生ずる。分生梗子は，口の開いた長い小薬壜型，又は徳利状を呈し，褐色で直径2.5～3 μ，長さ7.5～9.5 μで，その上端，開いた口から分生子を内生して押し出す。分生子は卵形，長卵形，楕円形で，直径2～2.5 μ，長さ3～5.5 μ，多くは油滴を含む。形成された分生子は分生梗子上に留り，直径10～20 μの塊状となる。菌糸から直接，分生梗子を生ずる場合も多い。

この種は北海道内において黒変したパルプ，スライムからも分離された。生育適温は27°Cである。

Cladoporium herbarum (PERSOON) LINK[14,22] (Fig. 8)

CZAPEK氏寒天上の菌叢は灰緑色ないし暗緑褐色で絨毛状の発育をし，2週間後，直径約4 cmの円形となる。裏面は暗緑色で中心部は黒色を呈し，平滑である。菌糸は直径約4.5 μ，暗褐色で粗面を呈し，よく分岐発達

する。菌糸の側面から直立して分生子柄を生ずる。

分生子柄は暗褐色で直径約5μ，基部および頂部でくびれ，中間で膨らんだ柱状で隔壁を有するものもある。分生子柄上に分岐して分生子の連鎖を生ずる。分岐する分生子は，多く卵形ないし長卵形および長楕円形で，隔壁を有するものもあり，直径4～5μ，長さ7.5～10μ，その一端は膝関節状に突出して他の分生子と連結する。連鎖は2～数個にわたり，頂端の分生子は直径約3μ，長さ約7.5μの卵形を呈する。いずれも表面微粒状で暗褐色である。

この種の自然界における分布は広い。

冷温に強く，冷室(−20°C)から板壁黒斑の原因として分離したことがある。

Table 1. Fungi from colored wood

Mycelium septate, asexual spores. (Class Fungi Imperfecti).

- Conidia in pycnidia. (Order Sphaeropsidales).
  - Dark pycnidia, with an ostiole. (Family Sphaeropsidaceae).
    - Conidia single, ellipsoid, bright colored. — Genus *Phoma*
      - ..... *Phoma hibernica* GRIMES, O'CONNOR et CUMMINS
- Conidia on conidiophore. (Order Moniliales).
  - Conidiophores simple, scattered, clear or bright colored. (Family Moniliaceae).
    - Conidia plane coil, many celled, narrow, hygroscopic.
      - Conidiophores short, teeth like. — Genus *Helicomyces*
        - ..... *Helicomyces bellus* MORGAN
    - Conidia 1-celled, round to ellipsoid.
      - Conidiophores long, clear.
        - Conidia not in chains. — Genus *Cephalosporium*
          - ..... *Cephalosporium mycophilum* (CORDA) TUBAKI
      - Conidiophores branched at tip and side.
        - Branching conidiophores not in whorls. — Genus *Sporotrichum*
          - ..... *Sporotrichum reseolum* OUDEMANS et BEIJERINCK
        - Branching conidiophores in whorls.
          - Conidia in chains. — Genus *Spicaria*
            - ..... *Spicaria elegans* CORDA
  - Conidiophores dark colored. (Family Dematiaceae)
    - Conidia 1-celled, round to ellipsoid.
      - Conidiophores not distinct.
        - Conidia not in chain, budding. — Genus *Aureobasidium*
          - ..... *Aureobasidium pullulans* (DEBARY) ARNAUD
      - Conidiophores distinct.
        - Conidia clustered, endogenous. — Genus *Phialophora*
          - ..... *Phialophora fastigiata* LAGERBERG et MELIN
    - Conidia 1-or more-celled, in chain, not uniformed. — Genus *Cladosporium*
      - ..... *Cladosporium herbarum* (PERSOON) LINK
  - Conidiophores into synemata. (Family Stilbaceae)
    - Conidia 1-celled, ellipsoid, clear, in mucous mass. — Genus *Graphium*
      - ..... *Graphium aureum* HEDGCOCK
  - Conidiophores in sporodochia. (Family Tuberculariaceae)
    - Conidia and conidiophores hyaline.
      - Conidia fusiform, curved. — Genus *Fusarium*
        - ..... *Fusarium chlamydosporum* WOLLENWEBER et REINKING

Graphium aureum HEDGCOCK[17] (Fig. 9)

CZAPEK 氏寒天上に菌糸よく分岐発達して白色綿毛状の菌叢をなす。菌糸は直径2μで，その側面および端部から直立して直径2.5μ，長さ5～20μの短い分生子柄を生ずる。分生子柄の先端から直接，又は更に分岐した上に分生子を生ずる。分生子は倒立卵形又は長い棍棒状で，直径2～2.5μ，長さ5～7μである。又，菌糸より直径1.5～2μの分生子柄が数本ないし数十本立上がって結束糸を形成し，それぞれの分生子柄の先端に分生子を単生し，又は分岐して形成し，これらの分生子は粘質物により球状に塊まる。結束糸は直径30～40μ，高さ150～250μ，その下部は褐色ないし黒褐色で上部に至り次第に淡色となる。頂端の粘質塊は，直径50～80μ，始め無色で，後，クリーム色から淡褐色を呈する。また，結束糸上に着生する分生子は，直径1.5～3.7μ，長さ2.5～15μ，長楕円形または長倒卵形を呈する。

この種糸状菌はHEDGCOCK氏[17]により木材黒色化の原因菌の一つとして報告されており，国内においては，青島，小林両氏[2]により *Graphium* sp. が，マツ材の "blue-staining fungi" として報告されている。本試料においても *Helicomyces bellus* に次いで木材黒色化の有力な原因菌と見られる。また，これと同種は，昭和42年3月，著者らによって，北海道農業試験場冷温室(－20°C)の板壁から，*Cladosporium herbarum* とともに，黒色斑点の原因菌として分離され，低温にもよく生育するものと見られる。生育温度試験では4～37°Cによく発育し，適温は22～27°Cであった。

Fusarium chlamydosporum WOLLENWEBER et REINKING[15] (Fig. 10)

CZAPEK 氏寒天上の菌叢は白色綿状で，室温，10日後に直径約8 cmに達する。空中菌糸の発達とともに柔い綿状の菌叢は高さ約1 cmとなる。菌叢裏面は始め白色から次第に淡桃色ないし淡黄桃色を呈するに至る。菌糸は直径3～5μ。空中菌糸は直径2.5～3μでよく分岐発達する。菌糸の側面から中間やや膨れた柱状の分生子柄を直立または分岐して生ずる。分生子柄は直径2.5～3μ，長さ1～60μでその先端は膨らまず，分生子の塊を着生する。分生子は大小2型あり，小分生子は，倒立卵形ないし長楕円形で，端部はやや細く中心より僅かにずれる。直径2.5～4μ，長さ5～20μである。大分生子は円筒状のもの多く，両端は細く，僅かに彎曲して舟型を呈する。1～4個の細胞よりなるもの多く，直径4～5μ，長さ15～35μである。

4～32°Cで発育し，22～27°Cが生育の最適温度である。

分離菌種についての分類検索表をTable 1に示した。

III. 考　　察

分離10種の糸状菌は，その培養においていずれも菌糸や分生子柄および分生子などが着色し，木材変色の原因となるものと思われるが，この中特に黒色化に影響すると思われるものは *Phoma hibernica, Helicomyces bellus, Aureobasidium pullulans, Phialophora fastigiata, Cladosporium herbarum* および *Graphium aureum* の6属6種で，*Hellicomyces bellus* および *Graphium aureum* は湿潤状態を好んで発育するものである。試料が冠水状態にあったことが両者の発育を促したものと考えられる。また *Cephalosporium mycophilum, Spicaria elegans* が褐変を惹起し，*Sporotrichum roseolum* と *Fusarium chlamydosporum* が赤変にあがるものと推察される。

HEDGCOCK氏[16]の報告では，マツ材の青変菌として *Ceratostomella* 属菌8種を，黒変菌として *Graphium, Hormodendron, Hormiscium, Alternaria, Stachybotrys, Chaetomium, Aspergillus, Stemonitis, Gliocladium* など，赤変菌として *Penicillium* 2種と *Fusarium roseum* を得ており，青島，小林両氏[2]は，日本産マツ材の青変菌として *Graphium* sp. のほかに *Ceratostomella* sp., *Leptographium* sp. を，青島，林両氏[1]は北海道産エゾマツの青変菌として *Endoconidiophora coerulescens* をそれぞれ報告しているが，本試料からは *Graphium* を除いていずれも分離されず，試料が冠水状態にあったことから，糸状菌相が異なったものと推察される。

要　　約

冠水状態にあった，まかば (*Betula maximowiczii* REGEL)，しなのき (*Tilia japonica* SIMK) の黒色部の原因菌を，糸状菌を主として検べ，木材変色の原因菌として，

Phoma hibernica GRIMES, O'CONNOR et CUMMINS
Helicomyces bellus MORGAN
Cephalosporium mycophilum (CORDA) TUBAKI
Sporotrichum roseolum OUDEMANS et BEIJERINCK
Spicaria elegans CORDA
Aureobasidium pullulans (DEBARY) ARNAUD
Phialophora fastigiata LAGERBERG et MELIN
Cladosporium herbarum (PERSOON) LINK

Graphium aureum HEDGCOCK
Fusarium chlamydosporum WOLLENWEBER et REINKING

の10属10種を得た。

この中，*Phoma hibernica, Helicomyces bellus, Aureobasidium pullulans, Phialophora fastigiata, Cladosporium herbarum* および *Graphium aureum* が黒色化に，*Cephalosporium mycophilum, Spicaria elegans* が褐変に，また，*Sporotrichum roseolum* と *Fusarium chlamydosporum* が赤変にそれぞれ影響するものと思われる。

この実験試料は北海道立林産試験所布村技師の提供によるものであり，試料木材鑑定は，北大農学部林産学科木材加工学講座宮島助教授と造林学講座武藤助教授にお願いした。共に厚く感謝の意を表する。

文　献

1) 青島清雄・林　康夫：エゾマツの青変菌の研究，林業試験場研究報告81号，19-28 (1955).
2) 青島清雄・小林　正：マツの青変材の耐朽性，日本林学会誌，**34** (9), 289-293 (1952).
3) ATWELL, E. A.: The occurence of *Cadophora fastigiata* in Canada. Phytopathology **21**, 761 (1931).
4) BARNETT, H. L.: Illustrated Genera of Imperfect Fungi, (1960), Burgess Pub. Co.
5) BARRON, G. L.: The genera of Hyphomycetes from soil, (1968). The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
6) BREWER, D.: Studies on slime accumulations in pulp and paper mills. I. Some fungi isolated from mills in New Brunswick and Newfoundland. Can. J. Botany **36**, 941-946 (1958).
7) BAUER, R.: Beiträge zur Physiologie von *Dematium pullulans* DEBARY. Zentralbl. für Bakt. Parasit., II Abt., **98**, 133-167 (1938).
8) BESSEY, E. A.: Morphology and Taxonomy of Fungi (1952), Blakiston Co.
9) GILMAN, J. C.: A Manual of Soil Fungi (1959), Iowa State Univ. Press.
10) GILMAN. J. C.: Ibid. p. 198.
11) GILMAN, J. C.: Ibid. p. 294.
12) GILMAN, J. C.: Ibid. p. 309.
13) GILMAN, J. C.: Ibid. p. 316.
14) GILMAN, J. C.: Ibid. p. 334.
15) GILMAN, J. C.: Ibid. p. 359.
16) HEDGCOCK, G. G.: Studies upon some chromogenic fungi which discolor wood. Missouri Bot. Garden Ann. Rep., **17**, 59-114 (1906).
17) HEDGCOCK, G. G.: Ibid., 94-95.
18) HUGHES, S. J.: Conidiophores, conidia and classification. Canad. J. Bot., **31**, 625 (1953).
19) LINDAU, G.: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora **I**, III Abt. (1907), Eduard Kummer.
20) LINDER, D. H.: Helicosporous fungi imperfecti, Ann. Miss. Bot. G., **16**, 273 (1929).
21) SASAKI, Y.: A study of molds in butter. J. Fac. Agr. Hokkaido Univ., **49** (2), 163 (1950).
22) SASAKI, Y.: Ibid. 163-164.
23) TUBAKI, K.: Studies on the Japanese Hyphomycetes. (II) Fungicolous group. Nagaoa **5**, 15-16 (1955).
24) TUBAKI, K.: Studies on the Japanese Hyphomycetes. (V) Leaf & stem group with a discussion of the classification of Hyphomycetes and their perfect stages. J. Hattori Bot. Lab., No. 20, 162-165 (1958).

Summary

Wood pieces of a birch-tree (*Betula maximowiczii* REGEL) and a lime-tree (*Tilia japonica* SIMK), whcih had been washed and stained in black, were investigated to find origin with which the wood stuff diminishes its economical value.

Ten genera and ten species of molds were isolated and identified as wood-staining fungi as follows:

Phoma hibernica GRIMES, O'CONNOR et CUMMINS
Helicomyces bellus MORGAN
Cephalosporium mycophilum (CORDA) TUBAKI
Sporotrichum roseolum OUDEMANS et BEIJERINCK
Spicaria elegans CORDA
Aureobasidium pullulans (DEBARY) ARNAUD
Phialophora fastigiata LAGERBERG et MELIN
Cladosporium herbarum (PERSOON) LINK
Graphium aureum HEDGCOCK
Fusarium chlamydosporum WOLLENWEBER et REINKING

Of these isolates, *Phoma hibernica, Helicomyces bellus, Aureobasidium pullulans, Phialophora fastigiata, Cladosporium herbarum* and *Graphium aureum* are seemed to be black-staining, and *Cephalosporium mycophilum, Spicaria elegans* are thought to affect for browning, and also *Sporotrichum roseolum* and *Fusarium chlamydosporum* are for reddening.

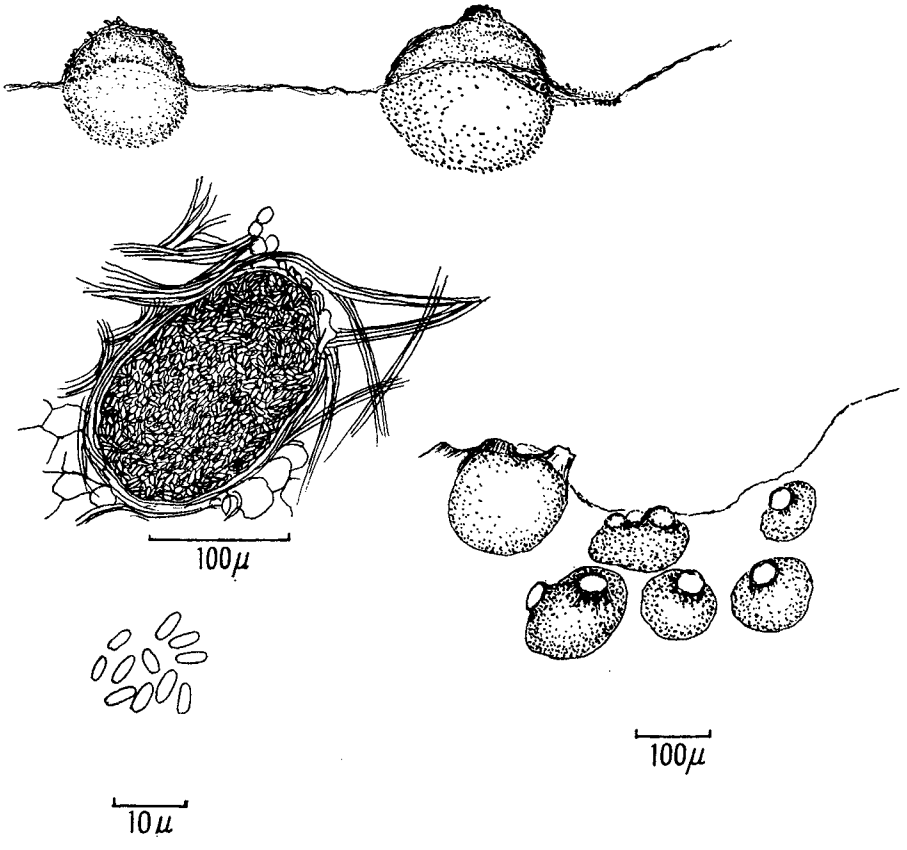


Fig. 1. *Phoma hibernica* GRIMES O'CONNOR et CUMMINS

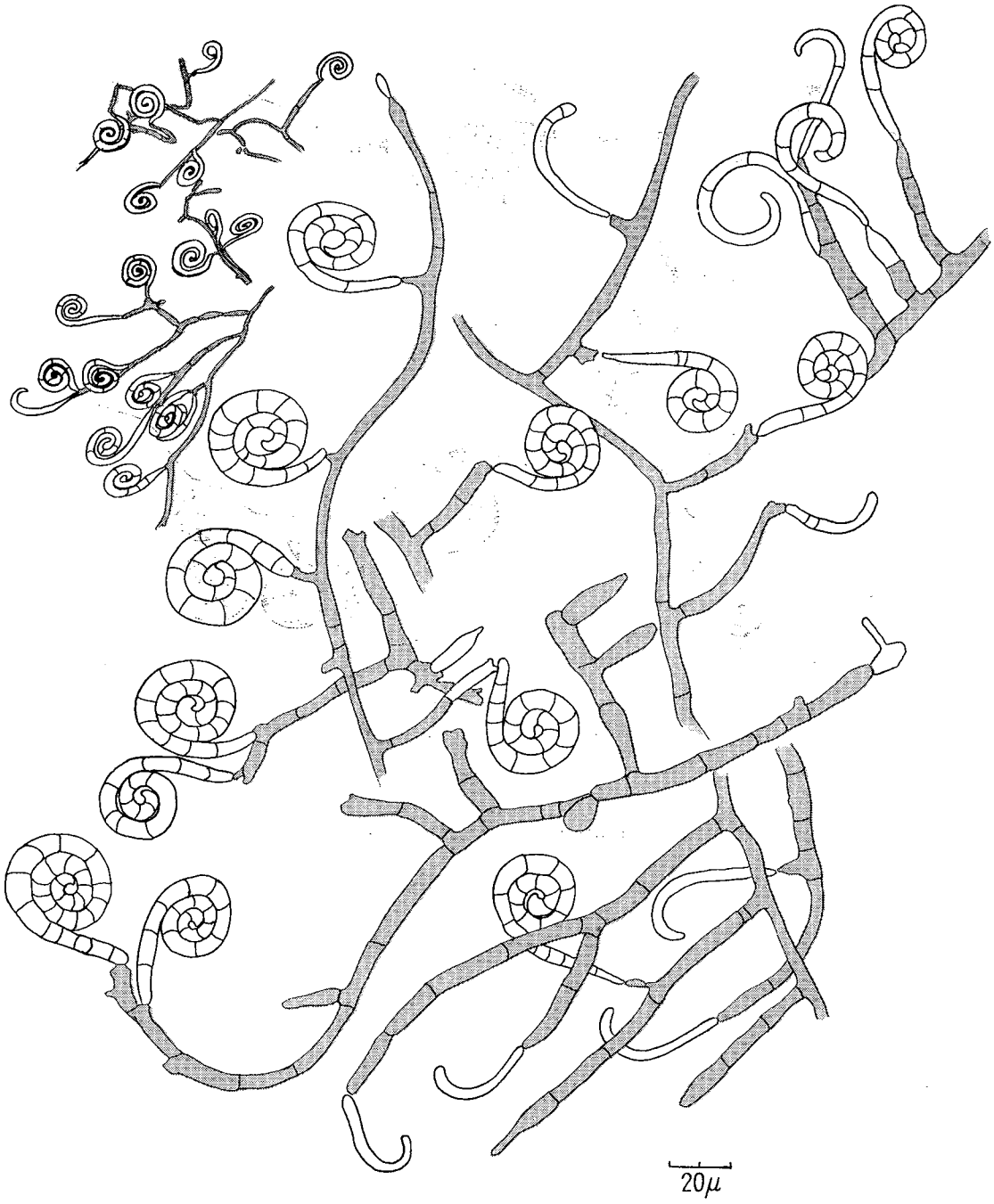


Fig. 2. *Helicomyces bellus* MORGAN

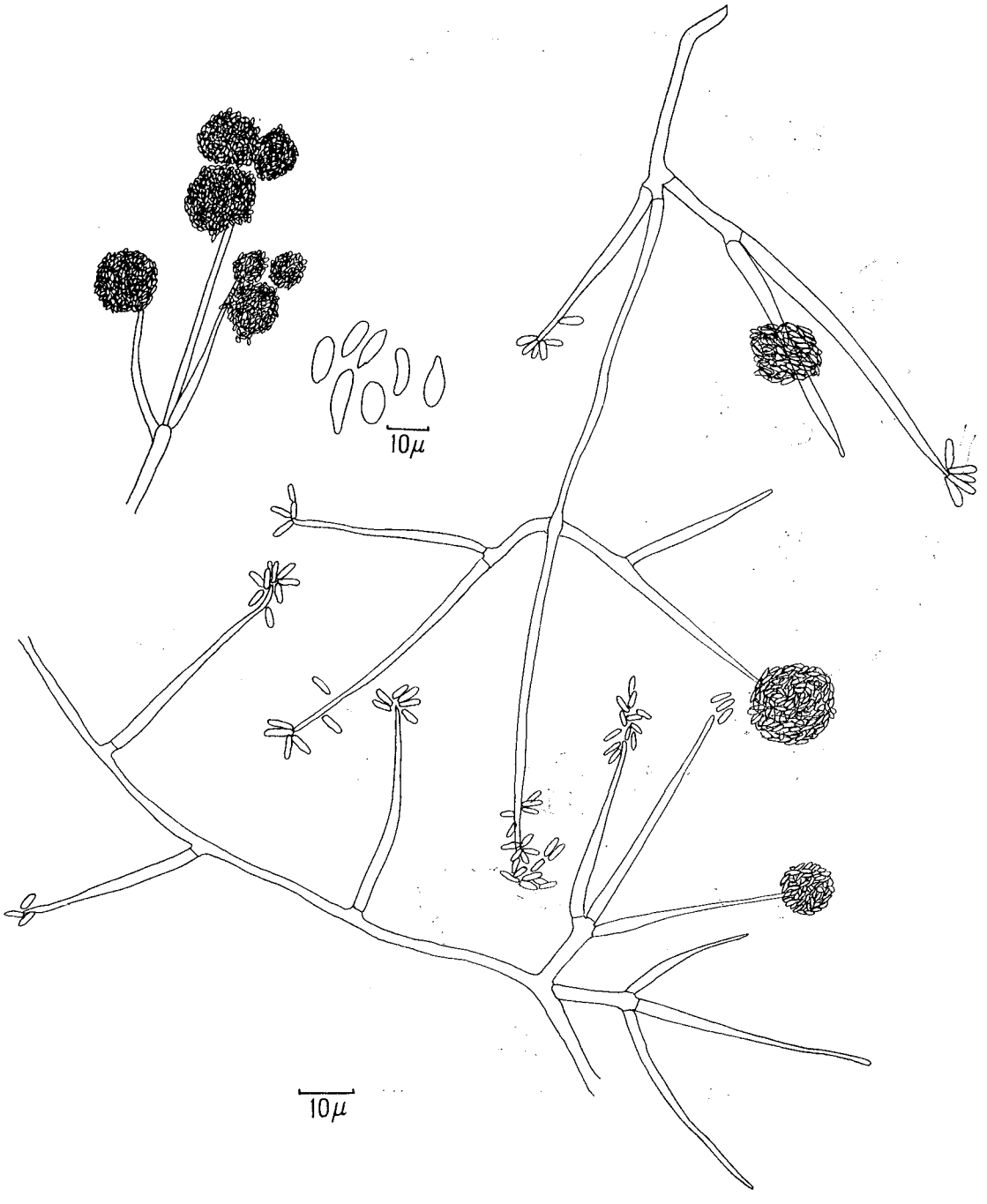


Fig. 3. *Cephalosporium mycophilum* (CORDA) TUBAKI

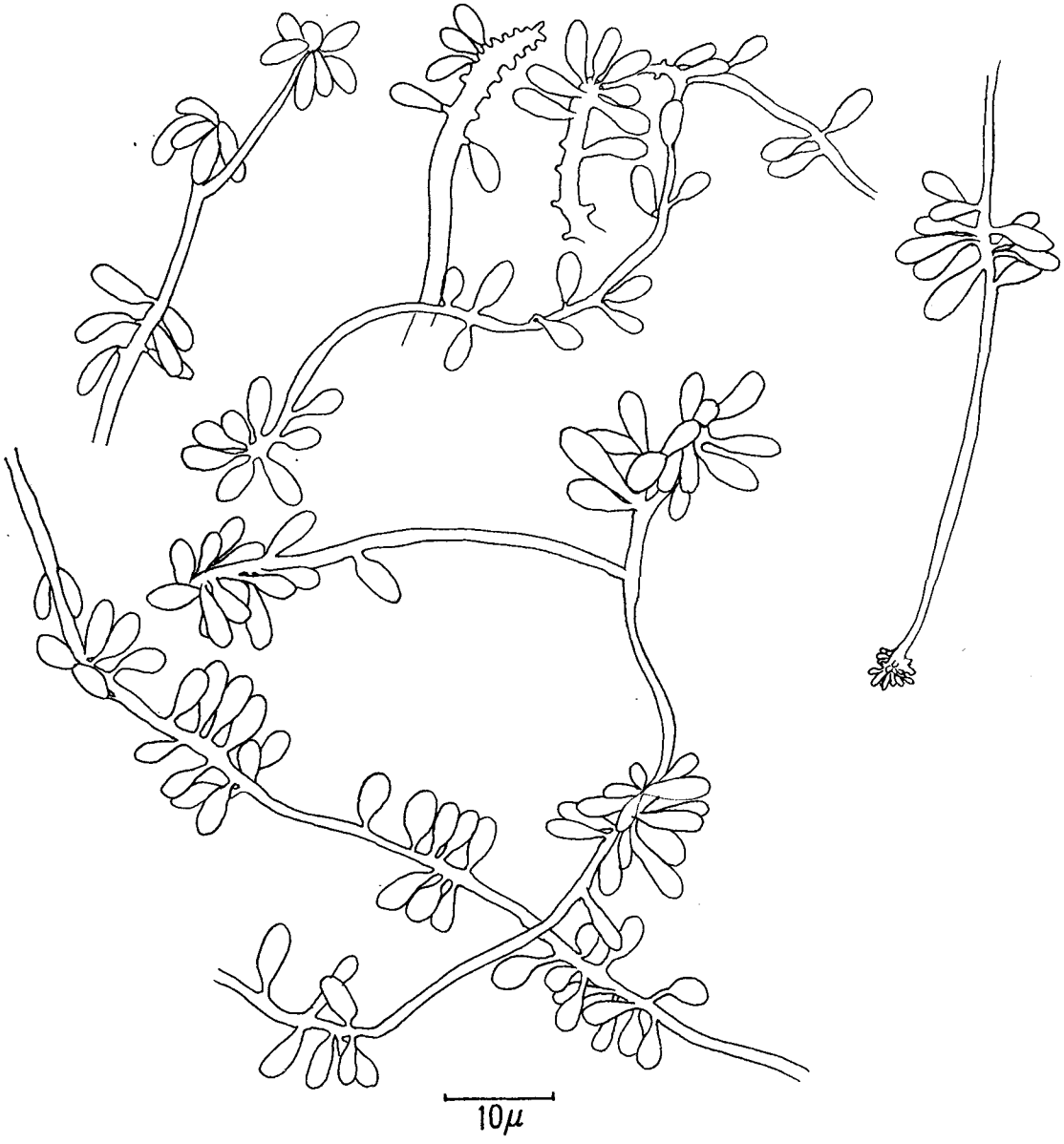


Fig. 4. *Sporotrichum roseolum* OUDEMANS et BEIJERINCK

Fig. 5. *Spicaria elegans* CORDA

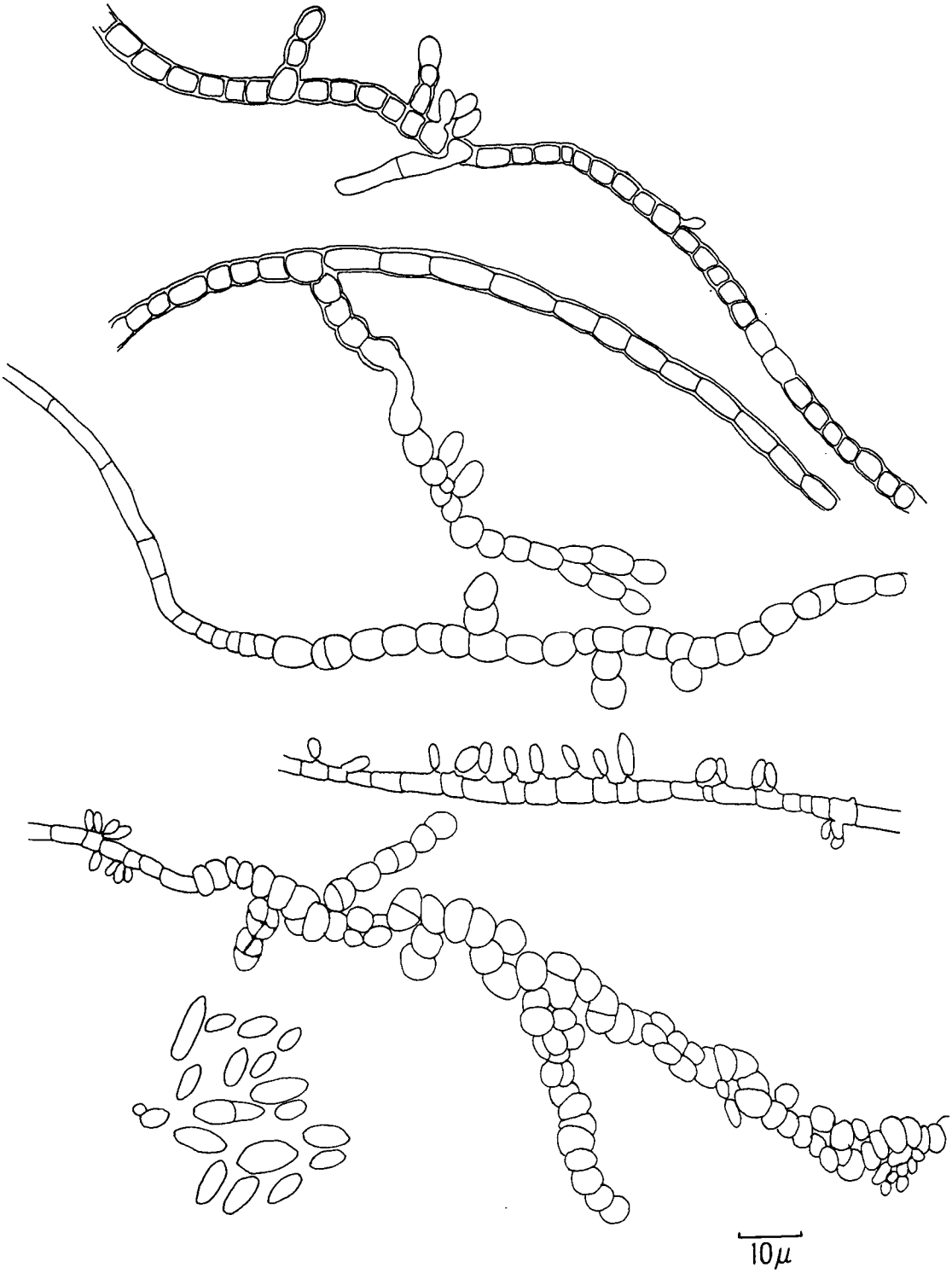


Fig. 6. *Aureobasidium pullulans* (DEBARY) ARNAUD

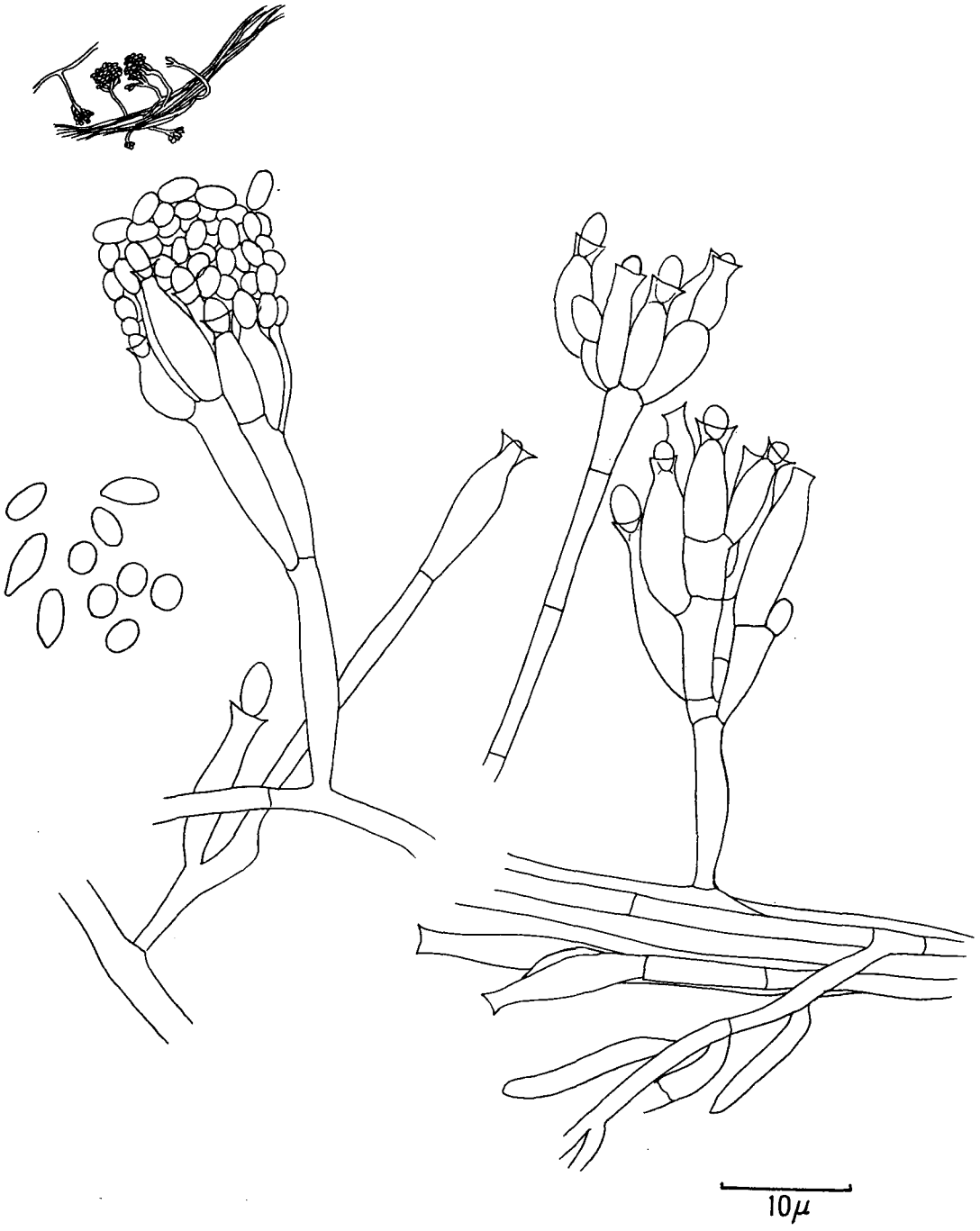


Fig. 7. *Phialophora fastigiata* LAGERBERG et MELIN

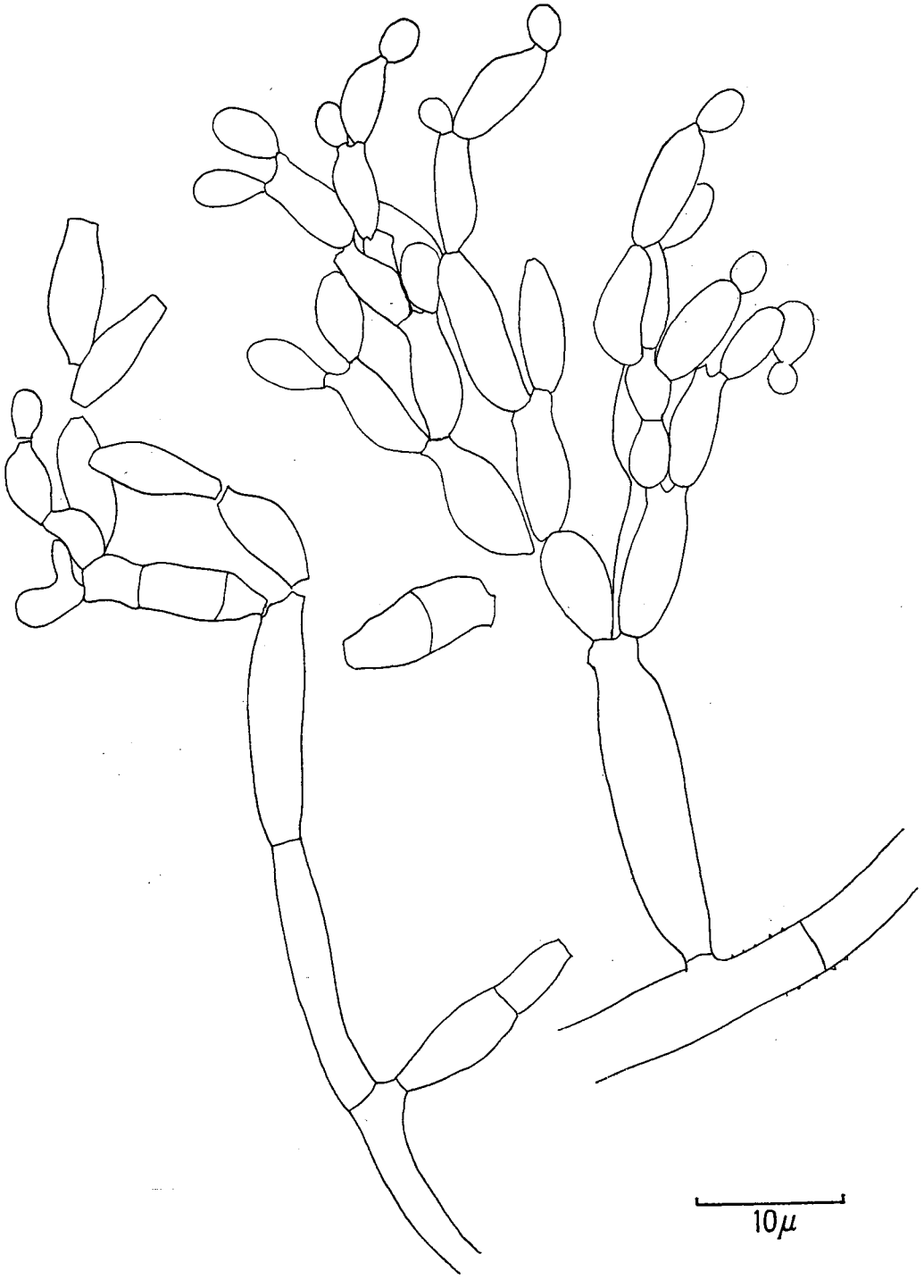


Fig. 8. *Cladosporium herbarum* (PERSOON) LINK

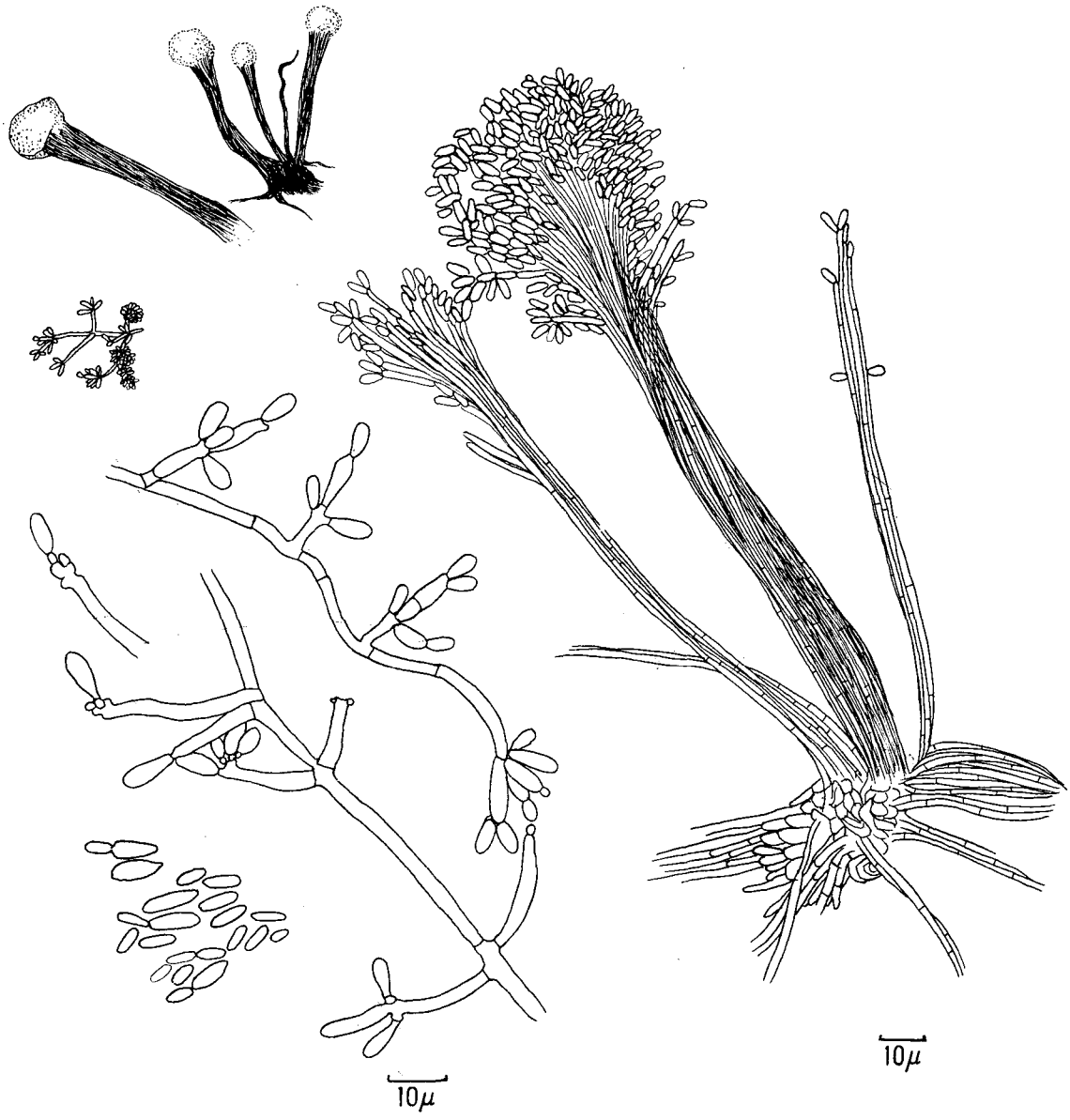


Fig. 9. *Graphium aureum* HEDGCOCK

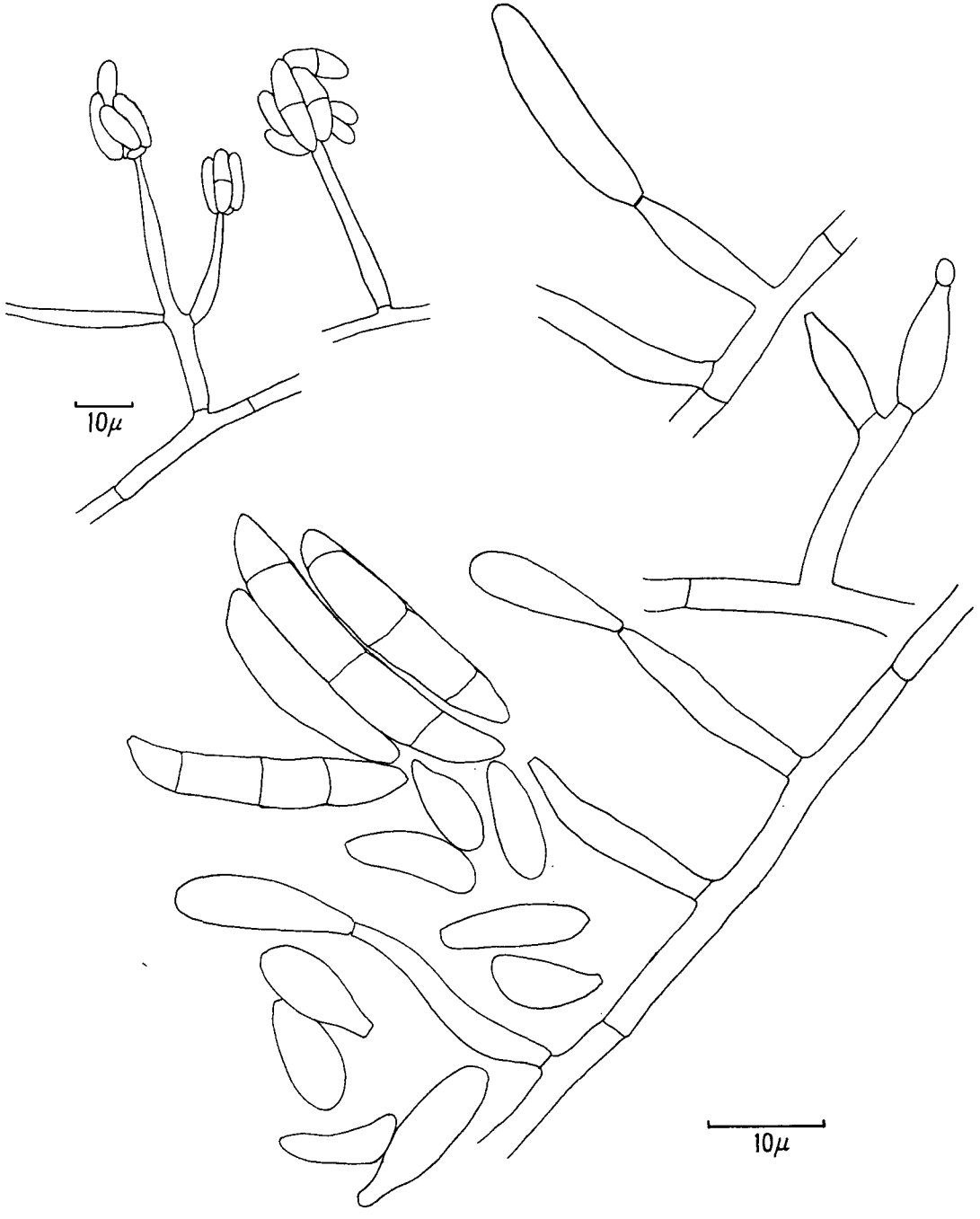


Fig. 10. *Fusarium chlamydosporum* WOLLENWEBER et REINKING