

日本産ボタntaxケ科菌類Hypomyces tremellicolaおよびSphaerostilbella micropori

誌名	日本菌学会会報 = Transactions of the Mycological Society of Japan
ISSN	00290289
著者名	常盤,俊之 広瀬,大 野中,健一 石崎,孝之 廣岡,裕吏
発行元	日本菌学会
巻/号	59巻1号
掲載ページ	p. 1-6
発行年月	2018年5月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



論 文

日本産ボタタケ科菌類 *Hypomyces tremellicola* および *Sphaerostilbella micropori*

常盤 俊之^{1)*}・広瀬 大²⁾・野中 健一¹⁾・石崎 孝之³⁾・廣岡 裕吏⁴⁾

1) 北里大学北里生命科学研究所研究推進部門微生物資源研究センター,
〒108-8641 東京都港区白金5-9-1

2) 日本大学薬学部, 〒274-8555 千葉県船橋市習志野台7-7-1

3) 玉川大学学術研究所菌学応用研究センター, 〒194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1

4) 法政大学生命科学部応用植物科学科, 〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2

Hypomyces tremellicola and *Sphaerostilbella micropori* (Hypocreaceae) from Japan

Toshiyuki TOKIWA^{1)*}, Dai HIROSE²⁾, Kenichi NONAKA¹⁾, Takayuki ISHIZAKI³⁾, Yuuri HIROOKA⁴⁾

1) Kitasato University Kitasato Institute for Life Sciences. Department of Promotion of Academic Research. Research Center for Microbial Resources, 5-9-1 Shirokane, Minato Ward, Tokyo 108-8641, Japan

2) School of Pharmacy, Nihon University, 7-7-1 Narashinodai, Funabashi, Chiba 274-8555, Japan

3) Mycology & Metabolic Diversity Research Center, Tamagawa University Research Institute, 6-1-1 Tamagawagakuen, Machida, Tokyo 194-8610, Japan

4) Department of Clinical Plant Science, Faculty of Bioscience, Hosei University, 3-7-2 Kajino-cho, Koganei, Tokyo 184-8584, Japan

(Accepted for publication April 13, 2018)

Hypomyces tremellicola and *Sphaerostilbella micropori* (Hypocreaceae, Ascomycota) were collected from sites in Japan, and pure cultures were obtained from each species. Their detailed descriptions are provided, and both species have been added to the Japanese mycobiota.

(Japanese Journal of Mycology 59: 1-6, 2018)

Key Words—Species description; Hypocreales; Japanese mycobiota; Morphology; Taxonomy

緒 言

Hypomyces 属菌は子囊菌門ボタタケ目ボタタケ科 (Hypocreaceae, Hypocreales, Ascomycota) に属し、主に担子菌多孔菌類に寄生する菌寄生菌である (Rogerson 1970; Rossmann et al. 1999)。一方、ボタタケ科で同じく担子菌多孔菌類に菌寄生性を示す *Sphaerostilbella* 属菌は、*Hypomyces* 属菌に比して、未発達な子実体形成菌糸層と小型の子囊殻を形成する特徴を持つ (Rogerson and Samuels 1994; Rossmann et al. 1999; Zare and Gams 2016)。近年、著者らは gliocladium 様無性時代を持つ *Hypomyces* 属菌および *Sphaerostilbella* 属菌を報告した (常盤ら 2017)。今回、verticillium 様無性時代を形成す

る日本新産の *H. tremellicola* ならびに *S. micropori* を得たので、ここに報告する。

材料および方法

観察した試料は2004年から日本各地で採集し、採集地の緯度経度(60進法)をGoogleマップ(<http://www.maps.google.co.jp/>)を用いて示した。形態観察法は常盤・奥田(2001)に準じた。子囊胞子と分生子の大きさは50個以上、その他の構造の大きさは30個以上を計測し、可能な場合は平均値・標準偏差・計測数を鉤括弧で示した。アナモルフの形態は子囊胞子より培養した分離株を麦芽エキス寒天培地(MEA; BD Difco, Detroit)とポテトデキストロース寒天培地(PDA; 日水, 東京)で培養したものを記載した。色彩はMunsell color system (Anony-

* 責任著者 (Corresponding author) : hypomyces84@yahoo.co.jp

mous 1991)と Methuen handbook of color (Kornerup and Wanscher 1978) を以下の表記法で併記した：(Munsell (Mu.) color system; Methuen (Me.) color no., color name). 観察に用いた標本は神奈川県立生命の星・地球博物館 (KPM-NC) に、常盤俊之 (TT) 分離菌株 (KS 株) は理化学研究所バイオリソースセンター (JCM: <http://jcm.brc.riken.jp>) と玉川大学学術研究所 (TAMA) に寄託した。また、形態比較のため米国農務省農業研究サービス (USDA, ARS) 菌類標本室 (BPI: U.S. National Fungus Collections, Beltsville, MD) より借用した標本 [*Sphaerostilbella aureonitens* BPI 864086, *Sporophagomyces chrysostomus* (Berk. & Broome) K. Pöldmaa & Samuels BPI 1112923] を用いた。

結果および考察

Hypomyces tremellicola (Ellis & Everh.) Rogerson in Samuels, Mem. N. Y. bot. Gdn 26: 20, 1994.

Figs. 1A–F, 2A–E.

無性時代：verticillium 様

子実体形成菌糸層 (subiculum) は宿主上で薄黄色 (Mu. 5Y9/2; Me. 3A3, pale yellow) から黄色 (Mu. 5Y8/8; Me. 3A6, yellow), 鮮黄色 (Mu. 5Y8/14; Me. 3A8, Vivid yellow), 寄主ヒダ全面およびカサ縁部を覆う；構成菌糸は幅 1.5–3(–5) μm , 柔軟組織状, 有隔壁, 厚壁, KOH (–). 子囊殻は, 子実体形成菌糸層に半埋没して群生, 明黄色 (Mu. 5Y9/6; Me. 3A5, light yellow) から鮮黄色 (Mu. 5Y8/12; Me. 3A8, vivid yellow), 亜球形～広楕円形, (210–)250–265(–280) \times (200–)240–265(–320) μm ; 子囊殻基部は円錐状, (65–)80–120 \times 120–165(–180) μm . 子囊は無色, 円筒形, (93–)94.5–100(–112) \times 4.5–5 μm , 8 孢子性, 長さ 6.5–11(–25.5) μm の柄を有し, 肥厚した先端構造 (長さ 3.0–3.5 μm , 幅 0.5–1.5 μm) を有する。子囊胞子は無色, 楕円～長楕円形, 中央に隔壁を有する 2 細胞, (11–)13.5–15(–16) \times (3.5–)4.5–5 μm [av. 13.67 \pm 1.40 \times 4.57 \pm 0.41 μm , n = 50], 表面に直径 0.2–0.5 μm の疣状突起を有し, 両端には突部が無く先端は丸みを帯びる。子囊胞子は発芽時に側面表層部が僅かに膨張し, その一端から菌糸を生じる。

培養コロニーは MEA, 25°C, 7 日で直径 25–35mm, 密綿毛状, 薄黄色 (Mu. 5Y9/2; Me. 3A3, pale yellow) から明黄色 (Mu. 5Y9/6; Me. 3A5, light yellow). コロニーを構成する菌糸層は気菌糸が密に織り交ざり平坦, 中央部に同心円状の環を形成し, 周縁は緩やかな波形, カビ臭あり；裏面は黄色 (Mu. 5Y7/10; Me. 3B8, yellow) ～

鮮黄色 (Mu. 5Y8/12; Me. 3A8, vivid yellow). PDA, 25°C, 7 日で培養コロニーは直径 25–35mm, 綿毛状, 灰黄色 (Mu. 5Y8/2; Me. 3C3, grayish yellow) ～鈍黄色 (Mu. 5Y8/4; Me. 3B4, dull yellow). コロニーを構成する菌糸層は気菌糸が不規則に盛り上る。周縁は緩やかな波形, カビ臭あり；裏面の色調は鮮黄色 (Mu. 5Y8/10, Me. 3A8, vivid yellow) ～橙色 (Mu. 10YR8/10; Me. 5B8, orange). 分生子は MEA および PDA 上で豊富に産生する。また, 20–30°C, 4 週間培養では, 子囊殻の形成は認められない。

菌糸は MEA および PDA で無色, 幅 (1.5–)2.5–3(–5.5) μm . 分生子柄は MEA で気菌糸より生じ, verticillium 様, やや厚壁, 平滑, 有隔壁, 高さ 750–800 μm , 幅 3–3.5(–4.5) μm , 上部の 2–4 箇所よりフィアライドを生じる。フィアライドは分生子柄上部で多段輪生状に各 (2–)3–6(–8) 個生じ, 薄壁, 平滑, (17.5–)21–27(–35) \times (1.5–)2–3 μm , 先端が錐状 [幅 1–1.5(–2) μm]. 分生子は粘塊となり, 無色, 単細胞, 広楕円～楕円または長楕円形, 薄壁, 平滑, (4.5–)6.5–8(–11.5) \times (2.5–)3–3.5(–4.5) μm [av. 7.65 \pm 1.29 \times 3.09 \pm 0.24 μm , n = 50], 厚壁胞子は形成しない。

供試材料：チャヒラタケ属 [*Crepidotus* sp. (Bl. et. Nees) Fr.] の古い子実体, 神奈川県逗子市, 神武寺 (北緯 35 度 18 分 25.307 秒, 東経 139 度 36 分 10.079 秒), 2002 年 06 月 22 日, Toshiyuki Tokiwa (以下 TT) 採集 (標本: KPM-NC0026001, 菌株: KS02045 = JCM 16692 = TAMA 574); 同宿主, 神奈川県足柄上郡山北町世附 三国峠 (北緯 35 度 24 分 18.42 秒, 東経 138 度 54 分 57.671 秒), 2005 年 07 月 19 日, TT 採集 (標本: KPM-NC0026002, 菌株: KS05064 = JCM 16693 = TAMA 575); 同宿主, 青森県十和田市大字奥瀬葛温泉 (北緯 40 度 35 分 51.998 秒, 東経 140 度 57 分 14.09 秒), 2007 年 08 月 26 日, 笹々 孝 採集 (標本: KPM-NC0026003, 菌株: KS07105 = JCM 16694 = TAMA 576); 同宿主, 神奈川県小田原市入生田 (北緯 35 度 14 分 29.406 秒, 東経 139 度 7 分 14.669 秒), 2008 年 11 月 6 日, 井上 幸子 採集 (標本: KPM-NC0016489, 菌株: KS08192 = JCM 16695 = TAMA 577).

注記：本邦産種では古いチャヒラタケ属子実体のヒダまたはカサの一部に淡黄白色の子実体形成菌糸層を形成し, その表面に子囊殻を群生する。本邦産種の無性時代は宿主上で白色, 密綿毛状菌糸から形成され, verticillium 様分生子柄を散在し, 高さ 37–160 μm , 先端が輪生状に分枝する。分生子は粘塊となり, 無色, 単細胞, 楕円～長楕円形, 5.0–6.5 \times 2.0–4.0 μm .

Hypomyces tremellicola は, 主にチャヒラタケ属子実体 (*Crepidotus* sp.) を寄主とし verticillium 様無性時代を

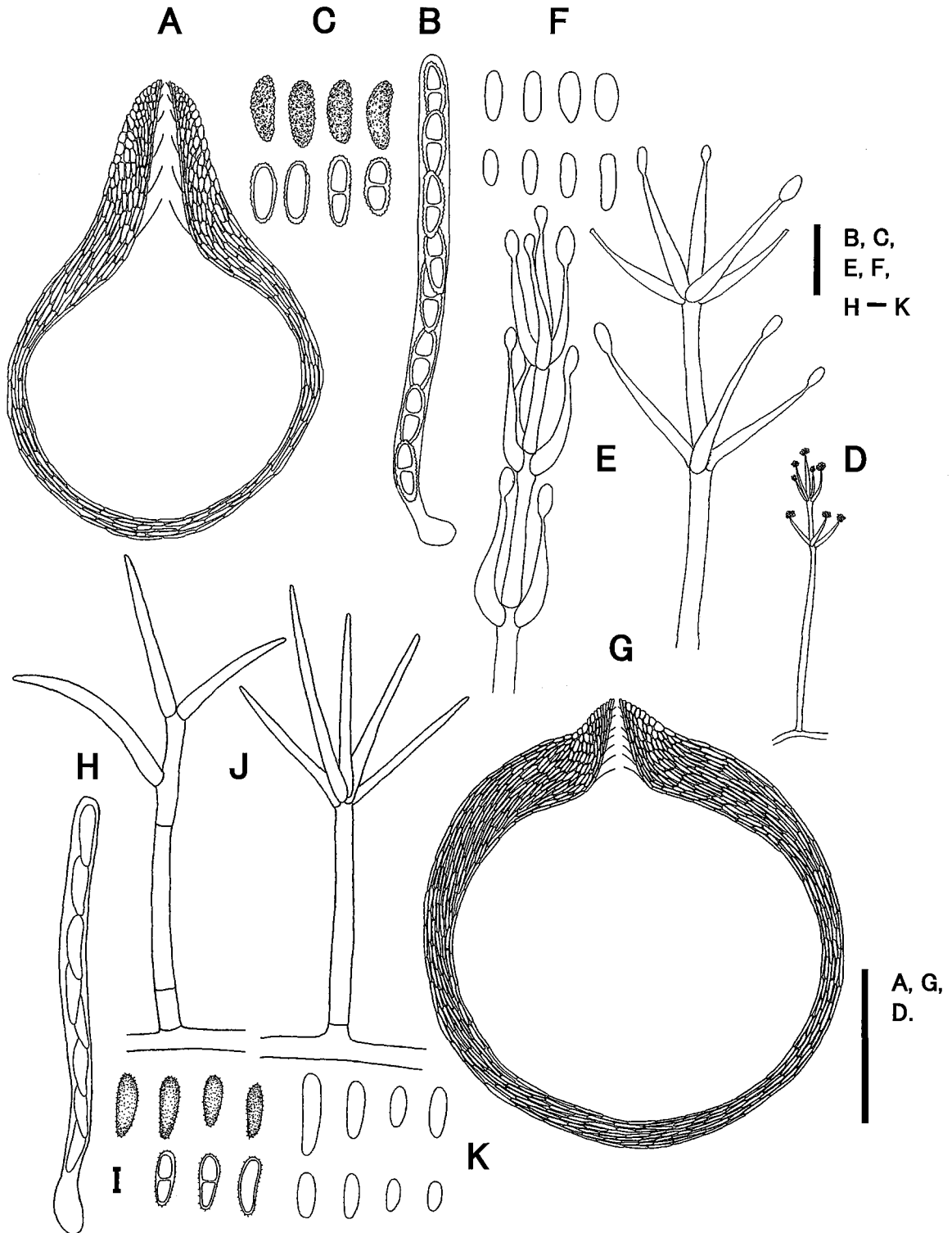


Fig. 1. *Hypomyces tremelicola* (A–F) and *Sphaerostilbella micropori* (G–K). A–C: *H. tremelicola* on *Crepidotus* sp. (KPM-NC0026001). A: Vertical section of a perithecium. B: Ascus. C: Ascospores. D–F: *Verticillium* sp. asexual morph on MEA (KS02045). D: Conidiophore and conidiogenous cells, conidia. E: Conidiogenous cells and conidia. F: Conidia. G–I: *S. micropori* on *Microporus vernicipes* (KPM-NC0026004). G: Vertical section of a perithecium. H: Ascus. I: Ascospores. J, K: verticillium-like asexual morph on MEA (KS 04176). J: Conidiophore and conidiogenous cells. K: Conidia. Bars: A, G, D 100 μ m; B, C, E, F, H–K 10 μ m.

形成する種である (Rogerson and Samuels 1994; Samuels 1976; Zare and Gams 2016). Zare and Gams (2016) によれば、厚壁胞子が存在するとされるが、本邦産の試料ではその形成を認めることができなかった。 *Hypomyces tremellicola* に関するこれまでの報告 (Rogerson and Samuels 1994; Samuels 1976; Seaver 1910; Zare and Gams 2016) のうち子嚢胞子 (2細胞性, $7-13 \times 3-4 \mu\text{m}$; Rogerson and Samuels 1994) は本邦産種のものより小形であるが、他の特徴は良く一致した。そこで、本邦産種を *H. tremellicola* と同定した。本種は欧州、北米、ニュージーランドに分布する (Samuels 1976; Seaver 1910; Rogerson and Samuels 1994; Zare and Gams 2016)。 *H. tremellicola* の近縁種には、主にチャムクエタケ属 (*Tubaria* sp.) やナヨタケ属 (*Psathyrella* spp.) を宿主とする *H. tubariicola* (W. Gams) Zare & W. Gams がある (Zare and Gams 2016)。両種はかつて *Bionectria* 科の *Nectriopsis* 属に属していたが、詳細な形態観察や分子系統解析の結果から *Hypomyces* 属として扱われる (Gams and Zaayen 1982; Rossman et al. 1999; Zare and Gams 2016)。

Sphaerostilbella micropori K. Pöldmaa & Samuels, Sydowia 56: 122, 2004 Figs. 1G-K, 2F-J.
無性時代: verticillium 様

寄主上の子実体形成菌糸層は認められない。子嚢殻は宿主上の管口部またはカサ部に表在し、薄白色 (Mu. 10Y8/2; Me. 2B3, wax white) ~ 黄白色 (Mu. 10Y9/2; Me. 2A2, yellowish white), KOH(-), 亜球 ~ 広楕円形, $178-264 \times 165-284 \mu\text{m}$; 子嚢殻基部は円錐状, $20-40 \times 46-66 \mu\text{m}$ 。子嚢は円筒形, $(48.0-) 54.5-59 (-65.5) \times 3.0-3.5 (-4.0) \mu\text{m}$, 8胞子性, 長さ $(8.0-) 9.5-11.5 \mu\text{m}$ の柄を有し, 肥厚した先端構造 (幅 $2.0-3.0 \mu\text{m}$, 長さ $1.0-2.0 \mu\text{m}$) を有する。子嚢胞子は無色, 長楕円形 ~ スリッパ形, 無隔壁または中央部に隔壁を有し, 2細胞性, $(6.5-) 7.0-9.0 (-10.0) \times (2.0-) 2.5-3.0 (-3.5) \mu\text{m}$ [av. $8.04 \pm 0.94 \times 2.76 \pm 0.34 \mu\text{m}$, $n = 50$], 表面に直径 $0.5 \mu\text{m}$ 以下の微小な疣状突起を有す; 発芽時に側面表層部がわずかに膨張し, その一端から菌糸を生じる。

培養コロニーは MEA, 25°C , 7日 で直径 $37-43 \text{mm}$, 培地表面から高さ $0.1-1 \text{mm}$ に達し, 密綿毛状, 表面は黄白色 (Mu. 10Y9/2; Me. 2A2, yellowish white) ~ 灰黄色 (Mu. 5Y8/2; Me. 3C3, grayish yellow), 周縁は薄く, 緩い放射状の拡がり, カビ臭あり; 裏面は薄黄色 (Mu. 5Y9/2; Me. 3A3, pale yellow) ~ 灰黄色 (Mu. 5Y8/2; Me. 3C3, grayish yellow); PDA, 25°C で7日間

の培養コロニーは直径 $37-41 \text{mm}$, 培地表面から高さ $0.1-2 \text{mm}$ に達し, 密綿毛状 ~ ピロード状, 薄白色 (Mu. 10Y8/2; Me. 2B3, wax white) ~ 灰黄色 (Mu. 5Y8/2; Me. 3C3, grayish yellow), 周縁は薄く, 放射状に拡がり, 緩い鋸歯形, カビ臭あり; 裏面は黄白色 (Mu. 10Y9/2; Me. 2A2, yellowish white) から灰黄色 (Mu. 5Y8/2; Me. 3C3, grayish yellow)。菌糸は無色, 幅 $(1.5-) 3.5-5.0 \mu\text{m}$ 。分生子柄は気菌糸上に形成され, verticillium 様, 厚壁, 平滑, 有隔壁, 高さ $13.0-35.0 \mu\text{m}$, 幅 $(2.0-) 3.0-3.5 \mu\text{m}$, 上部の1-2箇所よりフィアライドを生じる。フィアライドは分生子柄上部で多段輪生状に各2-6個生じ, 薄壁, 平滑, $(16.0-) 17.5-27.0 (-57.5) \times (1.5-) 2.5-3.0 (-4.0) \mu\text{m}$, 先端がわずかに錐形 [幅 $(0.5-) 1.0-1.5 \mu\text{m}$]。分生子は粘塊となり, 無色, 単細胞, 長楕円 ~ 円筒形, 薄壁, 平滑, $(3.0-) 5.0-6.5 (-13.0) \times 1.5-2.5 (-3.0) \mu\text{m}$ [av. $6.14 \pm 1.57 \times 2.1 \pm 0.48 \mu\text{m}$, $n = 50$]。厚壁胞子は形成しない。

供試材料: ツヤウチワタケ [*Microporus vernicipes* (Berk.) Kuntze] の古い子実体, 神奈川県足柄上郡山北町中川 (北緯 $35^\circ 28' 20.812$ 秒, 東経 $139^\circ 3' 43.14$ 秒), 2004年9月4日, TT採集 (標本: KPM-NC0026004, 菌株: KS 04176 = JCM 16689 = TAMA 578; 同宿主, 同所 (北緯 $35^\circ 28' 22.172$ 秒, 東経 $139^\circ 3' 45.132$ 秒), 2007年10月1日, TT採集 (標本: KPM-NC0026005, 菌株: KS 07139 = JCM 16690 = TAMA 579)。

注記: 本邦産種では宿主ツヤウチワタケ子実体の管口部表面に子嚢殻が群生するが, 宿主上から無性時代発生は認められなかった。本菌は表在性の子嚢殻 (宿主上) と verticillium 様無性時代 (培地上) の形態により特徴づけられる。Pöldmaa and Samuels (2004) が報告した *Sphaerostilbella micropori* の子嚢胞子 (2細胞性, $5.9-10.0 \times 2.1-3.3 \mu\text{m}$) や分生子 ($4.2-5.8 \times 2.2-2.6 \mu\text{m}$) などの特徴は, 本邦産種のそれらと良く一致したため, *S. micropori* と同定した。本種の記録はこれまでタイ王国のみからであり (Pöldmaa and Samuels 2004), 日本新産種としてここに報告する。表在性の子嚢殻を特徴とする類似種 *S. aureonitens* は, 子嚢殻が橙色で, *Gliocladium penicillioides* 様無性時代を特徴とする点で, 本種と容易に識別される (Seaver 1910; Petch 1938; Samuels 1976; Seifert 1985)。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり, 調査協力やご助言を賜った岡田元博士 (理化学研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室), 奥田徹博士 (東京大学大学院理学系

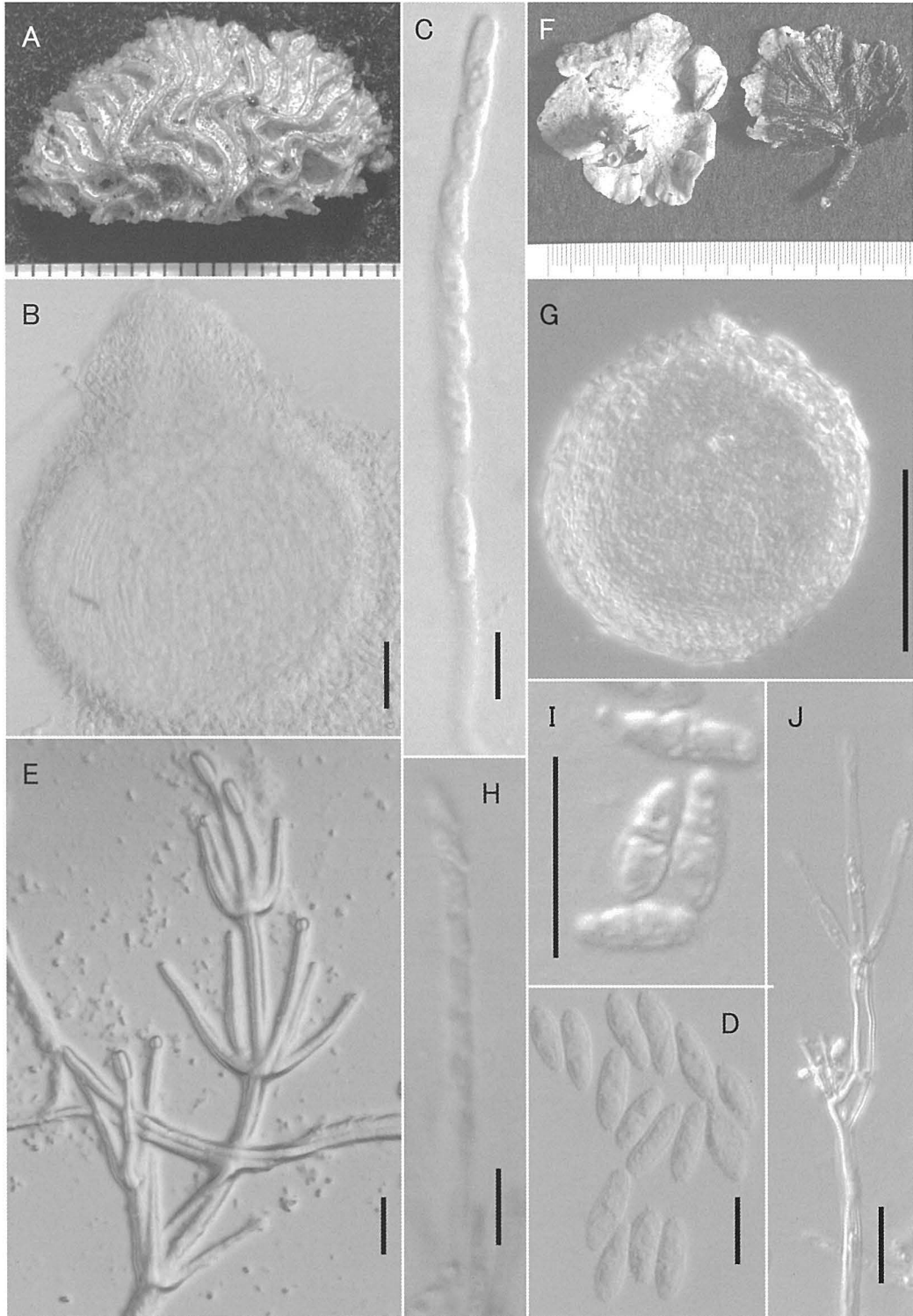


Fig. 2. *Hypomyces tremellicola* (A–E) and *Sphaerostilbella micropori* (F–J). A–D: *Hypomyces tremellicola* on *Crepidotus* sp. (KPM-NC0026001). A: Habitat. B: Perithecium (in KOH). C: Ascus. D: Ascospores. E: *Verticillium* asexual morph on MEA (KS02045). E: Conidiogenous cells and conidia. F–I: *Sphaerostilbella micropori* on *Microporus vernicipes* (KPM-NC0026004) F: Habitat. G: Perithecium (in KOH). H: Ascus. I: Ascospores. J: *Verticillium*-like asexual morph on MEA (KS 04176). J: Conidiophore and conidiogenous cells. Bars, A, F: 1 mm; B, G: 100 μ m; C–E, H–J: 10 μ m.

研究科附属植物園), 出川洋介博士(筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所), 土屋有紀氏, 井上幸子氏, 笹々孝氏, 工藤伸一氏, また標本借用の便を図っていただいた Gary J. Samuels 博士 (USA), Kadri Põldmaa 博士 (Institute of Botany and Ecology, University of Tartu) に厚くお礼を申し上げます。

摘 要

ボタntaxケ科子囊菌類, *Hypomyces tremellicola* ならびに *Sphaerostilbella micropori* を本邦より採集分離し, 形態的特徴を記載した。この2種は日本新産種であり, *S. micropori* は原産地以外からの初報告である。

引用文献

- Anonymous (1991) Munsell color system. Japan Color Enterprise Co., Tokyo
- Gams W, van Zaayen A (1982) Contribution to the taxonomy and pathogenicity of fungicolous *Verticillium* species. I. Taxonomy. Neth. J Pl Pathol 88: 57–78
- Kornerup A, Wanscher JH (1978) Methuen handbook of color, 3rd edn. Eyre Methuen, London
- Petch T (1938) British Hypocreales. Tran Brit Mycol Soc 21: 243–305
- Põldmaa K, Samuels GJ (2004) Fungicolous Hypocreace-

- ae (Ascomycota: Hypocreales) from Khao Yai National Park, Thailand. Sydowia 56: 79–130
- Rogerson CT (1970) The Hypocrean fungi (Ascomycetes, Hypocreales). Mycologia 62: 865–910
- Rogerson CT, Samuels GJ (1994) Agaricolous species of *Hypomyces*. Mycologia 86: 839–866
- Rossmann AY, Samuels GJ, Rogerson CT, Lowen R (1999) Genera of Bionectriaceae, Hypocreaceae and Nectriaceae (Hypocreales, Ascomycetes). Stud Mycol 42: 1–248
- Samuels GJ (1976) A revision of the fungi formerly classified as *Nectria* subgenus *Hyphonectria*. Mem New York Bot Gard 26: 1–126
- Seaver FJ (1910) The Hypocreales of North America III. Mycologia 2: 48–92
- Seifert KA (1985) A monograph of *Stilbella* and some allied hyphomycetes. Stud Mycol 27: 1–235
- 常盤俊之・奥田 徹 (2001) 日本産菌寄生子囊菌 *Hypomyces* 属菌3種について。日菌報 42: 199–209
- 常盤俊之・廣岡裕吏・広瀬 大・岡田 元 (2017) 日本産ボタntaxケ科菌類 *Sphaerostilbella* および *Hypomyces* 属菌。日菌報 58: 1–10
- Zare R., Gams W. (2016) More white verticillium-like anamorphs with erect conidiophores Mycological Progress 15: 993–1030