

## 日本産菌寄生菌Hypomyces属とそのアナモルフ(5)

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 内田,有紀 奥田,徹
発行元	日本菌学会
巻/号	56巻1号
掲載ページ	p. 1-9
発行年月	2015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



## 日本産菌寄生菌 *Hypomyces* 属とそのアナモルフ V *Hypomyces stephanomatis* および *H. cervinigenus*

常盤 俊之<sup>1)</sup>・内田 有紀<sup>2)</sup>・奥田 徹<sup>3)</sup>

- 1) (有)環境衛生検査センター, 〒1880-0012 東京都西東京市南町3-9-6  
2) (株)ハイファジェネシス, 〒194-0041 東京都町田市玉川学園6丁目2-37  
3) 東京大学大学院理学系研究科附属植物園, 〒112-0001 東京文京区白山3丁目7-1

## Japanese species of *Hypomyces* and their anamorphs V *Hypomyces stephanomatis* and *H. cervinigenus*

Toshiyuki TOKIWA<sup>1)</sup>, Yuki UCHIDA<sup>2)</sup> and Toru OKUDA<sup>3)</sup>

- 1) Environmental Hygiene Inspection Center Co., Ltd., 3-9-6 Minamicho, Nishitokyo, Tokyo 188-0012, Japan  
2) HyphaGenesis Inc., 6-2-37 Tamagawa-Gakuen, Machida, Tokyo 194-0041, Japan  
3) Botanical Gardens, School of Science, The University of Tokyo, 3-7-1 Hakusan, Bunkyo, Tokyo 112-0001, Japan

(Accepted for publication September 30, 2014)

*Hypomyces stephanomatis* and *H. cervinigenus*, teleomorphs of *Stephanoma strigosum* and *Mycogone cervina*, respectively, were reported for the first time in Japan. Molecular phylogenetic studies confirmed the identifications. The *Mycogone* anamorph was formed in culture from the germinated ascospores of *H. cervinigenus*. Both species are parasitic on discomycetes.

(Japanese Journal of Mycology 56: 1-9, 2015)

Key Words—fungicolous fungi, Hypocreaceae

### 緒 言

盤菌類寄生性 *Stephanoma* 属ならびに *Mycogone* 属のテレオモルフに関しては, Rogerson (1985) らの分類学研究がある. 著者ら(常盤・奥田 2001, 2004, 2009; Tokiwa and Okuda 2005) は, これまで担子菌類を寄主とする *Hypomyces* 属およびそのアナモルフ *Cladobotryum* 属, *Sepedonium* 属菌を報告した. 本報では, 盤菌類子実体を寄主とする *Stephanoma strigosum* と *Mycogone cervina* のテレオモルフ, *H. stephanomatis* と *H. cervinigenus* をわが国で初めて報告する. *Mycogone cervina* と *H. cervinigenus* の関係は, 子嚢胞子の発芽によっても確認した.

### 材料と方法

#### 形態観察

観察した標本は, 2003 年以降日本各地で採集した. 形態観察法は常盤・奥田 (2001) に準じた. 各組織の大

きさは 30 個以上, 子嚢胞子や分生子の大きさは 50 個以上の計測値を基に記載し, アナモルフは麦芽エキス寒天培地 (MEA, BD) 上の形態を基に記載した. 色彩は Munsell color system (Anonymous 1991) に従った. 標本は神奈川県立生命の星地球博物館 (KPM-NC) に, 分離菌株は理化学研究所微生物系統保存施設 (JCM, つくば) および玉川大学学術研究所 (TAMA, 東京) に寄託した.

#### 系統解析

本研究で供試した菌株のうち *Hypomyces stephanomatis* と同定された KS 03059 と *H. cervinigenus* と同定された KS 09060 の 2 株を用い, 形態学的な同定結果を裏付けるため, 28S rDNA 領域の分子系統解析を行った. DNA は改変麦芽エキス寒天培地 (Malt extract (Difco) 1.0%, Yeast extract (Difco) 0.1%, Soytone (Difco) 0.1%, Glucose 1.0%, Agar 2%) で培養した菌糸体より QIAamp DNA Mini Kit (株式会社キアゲン, 東京) を用いて抽出

し、LR0R と LR7 プライマーを用いて 28S rDNA 領域を増幅した (Pöldmaa et al. 1999). 得られた PCR 産物は QIAquick PCR Purification Kit (株式会社キアゲン, 東京) を用いて精製したのち, 上記 2 種類のプライマーと LR21, LR5 プライマー (Pöldmaa et al. 1999) の計 4 種のプライマーを用いて BigDye Terminator v.3.1 Cycle sequencing Kit (ライフテクノロジーズジャパン株式会社, 東京) を用いてシーケンス反応を行い, ABI PRISM 310 Genetic Analyser (ライフテクノロジーズジャパン株式会社, 東京) を用いて塩基配列を決定し, 得られた配列を DNA Data Bank of Japan (DDBJ) に登録した. 系統解析には MEGA6 (Tamura et al. 2013) を用いた. 供試菌 2 株のほか BLAST 検索で相同性の高かった 16 株と形態的に KS 09060 株と最も近かった *H. cervinigenus* の塩基配列を用いた (Table 1). 近隣結合系統樹は Maximum composite Likelihood 法, 最尤系統樹はモデルテストで最適モデルを検定したのち, Tamura 3-parameter + Has Invariant site モデルで構築し, 全塩基数 662bp, それぞれブートストラップ検定 (1,000 回) を行った.

### 種の記載

*Hypomyces stephanomatis* Rogerson & Samuels, Mycologia. 77: 775, 1985 Fig. 1, A–G., Fig. 3. A–F.

Anamorph: *Stephanoma strigosum* Wallroth, Flora crypt. German. 4.: 269. 1833

寄主上の子実体形成菌糸層は, 鈍白色 (Wax white, 10Y8/2) から灰黄色 (Grayish yellow, 5Y8/2), 寄主上層部全面または一部を覆う; 子実体形成菌糸層を構成する菌糸は, 幅 1.5–3.0 (–3.5)  $\mu\text{m}$ , 柔組織状, 有隔壁, 厚壁, KOH (–).

子囊殻は, 鈍白色 (Wax white, 10Y8/2) から薄黄色 (Pale yellow, 5Y9/2), 淡黄色 (Pastel yellow, 5Y9/4), 亜球形から広楕円形, (152–) 198–218 (–238)  $\times$  (185–) 198–211 (–244)  $\mu\text{m}$ , 子実体形成菌糸層表面に子座状に群生する; 子囊殻基部は, 円錐状, (53–) 66–79  $\times$  (73–) 100–112  $\mu\text{m}$ . 子囊は, 円筒形, (51.0–) 67.0–73.5 (–88.0)  $\times$  3.0–4.0 (–5.0)  $\mu\text{m}$ , 8 孢子性, 長さ (5.0–) 8.0–11.0  $\mu\text{m}$  の柄を有し, 上部に孔口を生じ, 肥厚した先端構造 (1.0–3.0  $\times$  1.5–3.0  $\mu\text{m}$ ) を有する. 子囊胞子は, 無色, 偏紡錘形からスリッパ形, 無隔壁, (8.0–) 10.5–12.0 (–14.5)  $\times$  (3.0–) 3.5–5.0  $\mu\text{m}$ , 平滑, 両端は丸みを帯びる; 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.

MEA 上 25°C 7 日間の培養で, コロニーは, 直径 12–27 mm に達し, 密な綿毛状, 表面は鈍白色 (Wax white, 10Y8/2) から黄白色 (Yellowish white, 10Y9/2), 灰黄色 (Grayish yellow, 5Y8/2), 菌糸は密生し, 同心円状の環を数層形成, 周縁は薄く全縁, カビ臭を有する; 裏面は, 無色. OA 上のコロニーは MEA と同様, 菌糸層はやや密生, 厚壁胞子を多数生じる.

顕微鏡下で菌糸は, 無色, 幅 2.0–3.0 (–5.0)  $\mu\text{m}$ , 有隔壁, 厚壁. 栄養菌糸との区別が不明瞭な分生子柄が, 気菌糸上に形成され, 有隔壁, やや厚壁, 不規則に 2–3 回分岐し, 幅 2.5–3.0 (–5.0)  $\mu\text{m}$ , 先端または中間に分生子形成細胞を生じる. 分生子形成細胞は, 分生子柄側面または先端から単生, または 3–4 個輪生し, 無色, (29.0–) 33.5–51.0 (–139.0)  $\times$  (2.0–) 3.0–3.5 (–5.0)  $\mu\text{m}$ , 先端は多少錐形, 幅 (0.5–) 1.0–1.5 (–3.0)  $\mu\text{m}$  で, 次第に細くなり, 分生子を単生または 2 個着生する. 分生子は, 無色, 無隔壁, 長楕円から円筒形, 薄壁で平滑, (7.0–) 9.5–13.0 (–20.0)  $\times$  (2.5–) 3.0–5.0  $\mu\text{m}$ . 厚壁胞子は, 菌糸に側生, またはその分枝の先端に連鎖状に形成, 中央に 3–5 個の集塊となる. 無色, 亜球形, (8.5–) 11.0–14.5 (–16.0)  $\times$  (9.0–) 12.0–14.5 (–17.5)  $\mu\text{m}$ , 平滑.

供試材料: *Humaria hemisphaerica* (F.H.Wigg.) Fuckel (シロスズメノワタケ) 子実体上, 山梨県甲州市大和町田野日川溪谷, 2003 年 7 月 22 日, 常盤俊之の採集 (標本: KPM-NC 0023572, 菌株: KS 03059 = JCM 19978 = TAMA 0497); *H. hemisphaerica* 子実体上, 山梨県甲州市大和町田野日川溪谷, 2011 年 8 月 5 日, 常盤俊之の採集 (標本: KPM-NC 0023573, 菌株: KS 11249 = JCM 19979 = TAMA 0498)

本菌は *H. hemisphaerica* 子実体に認められた. 寄主子実体の子囊殻の一部または全面を, 綿毛状菌糸が覆い, その表面に本菌の子囊殻が群生した. アナモルフは不朽した寄主上にしばしば発生し, 寄主子実体表層部に白色粉状の厚壁胞子を多数形成する. 標本上の分生子は, 長楕円から円筒形, 8.0–14.0  $\times$  2.5–3.0 (–5.5)  $\mu\text{m}$ . 厚壁胞子は, 亜球形で中央に 3–5 個の集塊となり, (10.0–) 15.5–17.5 (–19.5)  $\times$  (12.0–) 15.5–17.5  $\mu\text{m}$  で培養より大きい. 盤菌類を寄主とする *H. papulasporae* は子囊胞子の形態的特徴が本菌に似るが, そのアナモルフは, *Papulaspora* 属にみられるような小型菌核様のパプロスポアを形成する点で異なる (Rogerson and Samuels 1985). *Stephanoma tetracoccum* は, 厚壁胞子の特徴が本菌に類似するが, 表面に棘状構造を持つ点で本菌とは

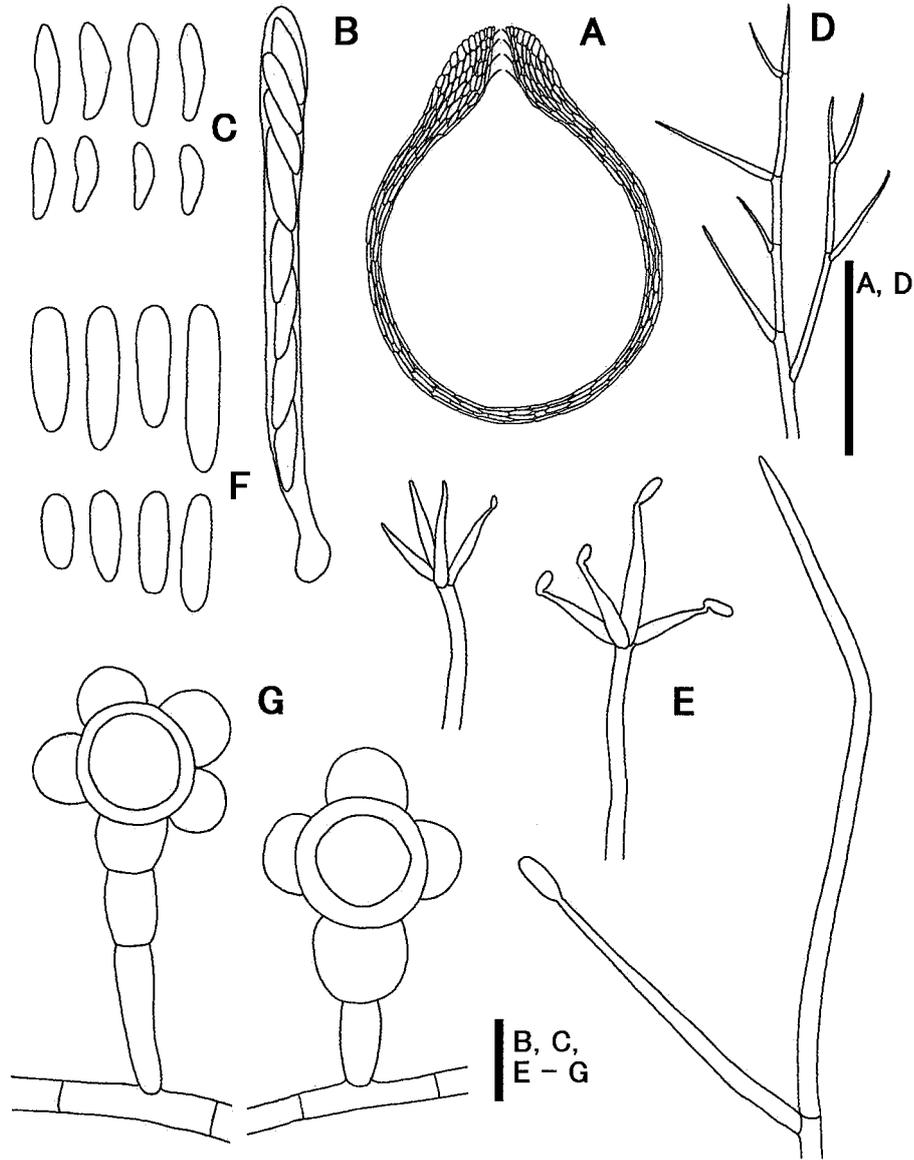


Fig. 1. *Hypomyces stephanomatis* on *Humaria hemisphaerica* (A–C: KPM-NC 0023572) and its anamorph on MEA (D–G: KS 03059). A: Vertical section of a perithecium. B: Ascus. C: Ascospores. D: Conidiophore and conidiogenous cells. E: Conidiogenous cells with young conidia. F: Conidia. G: Chlamydospores. Bars, A, D: 100  $\mu$ m; B, C, E–G: 20  $\mu$ m.

異なる (Rogerson and Samuels 1985; Howell 1939).

本菌は、子嚢胞子が無隔壁で、半球形の薄膜細胞に囲まれた厚壁胞子を有することから、*H. stephanomatis* と同定した。(Rogerson and Samuels 1985; Tubaki 1963). 本種は北米やドイツで報告があり、主に *H. hemisphaerica* 子実体上から発生し、稀に土壤からも分離される (Rogerson and Samuels 1985; Barron 1968). アナモルフは Tubaki (1963) によって報告されているが、テロオモルフは日本新産である。

*Hypomyces cervinigenus* Rogerson & Simms 63: 418, Mycologia. 1971. Fig. 2, A–G., Fig. 3, G–L

Anamorph: *Mycogone cervina* Ditm. Contr. Etude Fl. Mycol. Landes 1(4): 107 (1817)

寄主上の子実体形成菌糸層は、灰褐色 (Grayish brown, 5YR6/2) から灰橙色 (Grayish orange, 5YR8/2), 橙褐色 (Brownish orange, 10YR7/6) で、寄主全面部または一部を覆う; 子実体形成菌糸層を構成する菌糸は、幅 (1.5–) 2.0–4.0  $\mu$ m, 柔組織状, 有隔壁, 厚壁,

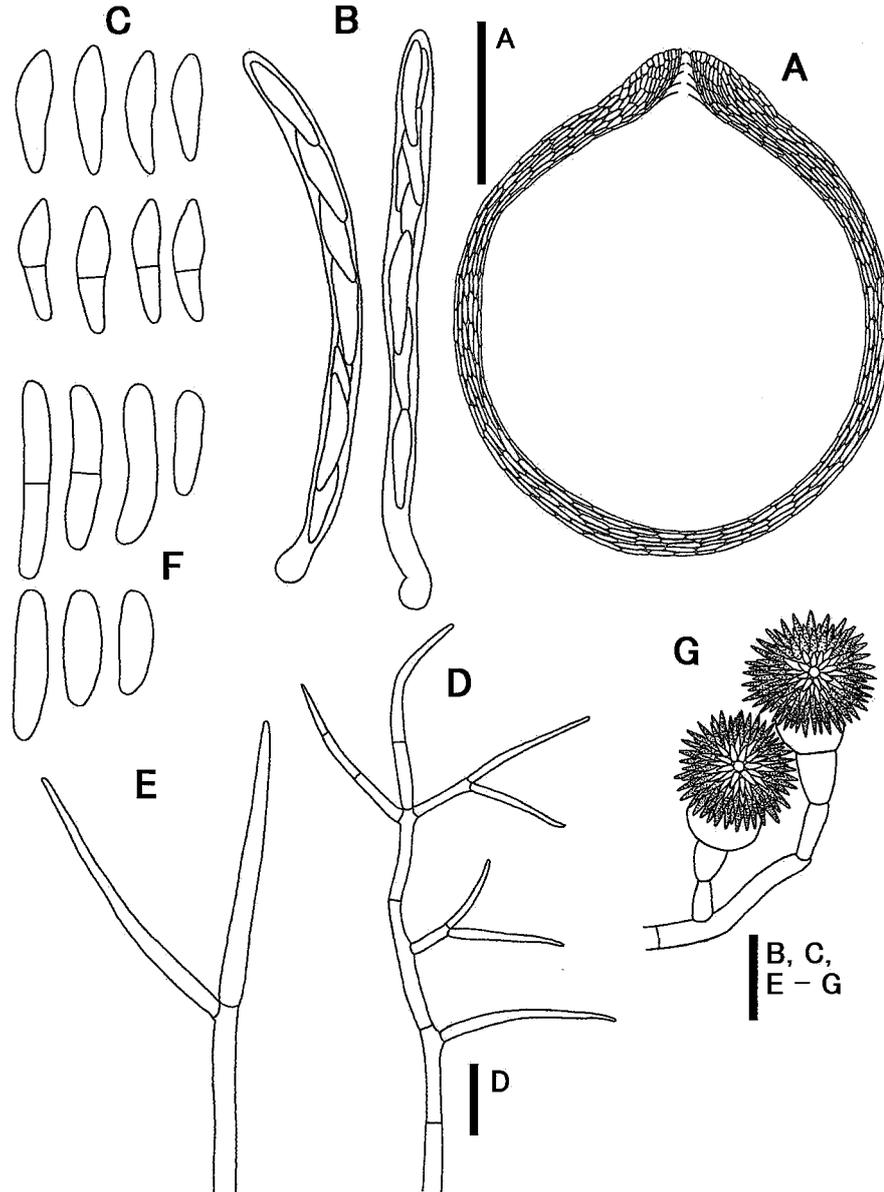


Fig. 2. *Hypomyces cervinigenus* on *Helvella pezizoides* (A-C: KPM-NC 0023574) and its anamorph (D-G: KS 03007). A: Vertical section of a perithecium. B: Asci. C: Ascospores. D: Conidiophore and conidiogenous cells. E: Conidiogenous cells. F: Conidia. G: Chlamydospores. Bars, A: 100  $\mu$ m; B, C, E-G: 20  $\mu$ m; D: 20  $\mu$ m.

KOH (-). 子嚢殻は、鈍白色 (Wax white, 10Y8/2) から灰黄色 (Grayish yellow, 5Y8/2), 亜球形から広楕円形, (165-) 182-198 (-258)  $\times$  (175-) 208-231 (-274)  $\mu$ m, 子実体形成菌糸層表面に子座状に群生する; 子嚢殻基部は、円錐状, (40-) 60-66 (-106)  $\times$  (86-) 99-142  $\mu$ m. 子嚢は、棍棒または円筒形, (56.0-) 65.5-77.0 (-83.0)  $\times$  (3.5-) 4.0-5.0  $\mu$ m, 8胞子性, 長さ 8.0-11.0 (-14.5)  $\mu$ m の柄を有し, 上部に孔口を生じ, 肥厚した先端構造 (厚さ 1.5-3.0  $\mu$ m, 長さ (0.5-) 1.5-2.0

$\mu$ m) を有する. 子嚢胞子は, 無色, 偏紡錘形, 無隔壁, または, 中央に隔壁を有し 2細胞性, (12.0-) 13.0-14.5 (-17.0)  $\times$  3.0-3.5  $\mu$ m, 平滑, 両端は丸みを帯びる; 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.

MEA 上 25°C で 7 日間の培養でコロニーは, 直径 13-18 mm, ピロード状, 表面は黄褐色 (Yellowish brown, 10YR6/4) から灰黄色 (Grayish yellow, 10Y8/4), 灰褐色 (Grayish brown, 10YR6/2), 中央は菌糸が密生し,

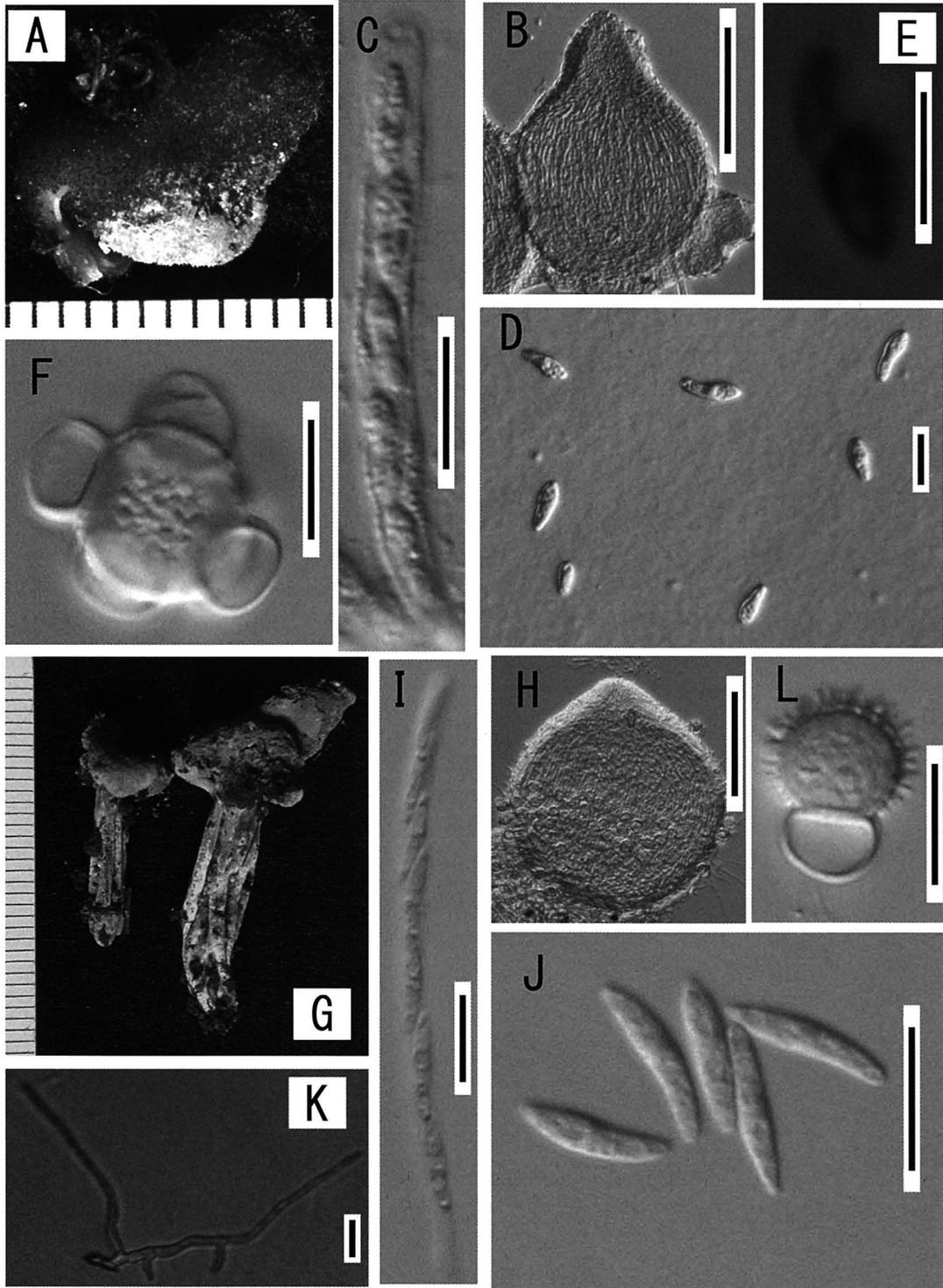


Fig. 3. *Hypomyces stephanomatis* and its anamorphs, and *Hypomyces cervinigenus*. A–E: *H. stephanomatis* on *Humaria hemisphaerica* (KPM-NC0023572); A: Habitat. B: Perithecium. C: Ascus. D: Ascospores. E: Germination of an ascospore on PDA in 1 day. F: Chlamydospore (KS 03059). G–K: *H. cervinigenus* on *Helvella pezizoides* (G–K: KPM-NC0023574). G: Habitat. H: Perithecium. I: Ascus. J: Ascospores. K: Germination of an ascospore on PDA in 3 days. L: Chlamydospore on MEA (KS 03007). Bars, A, G: 1 mm; B, G: 100  $\mu$ m; E, K: 20  $\mu$ m; C, D, F, I, J, L: 10  $\mu$ m.

不規則な放射状の溝を形成, 周縁は薄く不規則な鋸歯状, 放線菌臭を呈する; 裏面は, 橙褐色 (Brownish orange, 5YR7/4) から橙灰色 (Orange gray, 10YR8/2). OA 上のコロニーは MEA と同様, 菌糸層はやや密生, 表面の色調は明褐色 (Light brown, 10YR6/8) から黄褐色 (Yellowish brown, 10YR5/4), 厚壁胞子を多数生じる.

顕微鏡下で菌糸は, 無色, 幅 (2.5-) 3.0-6.5  $\mu\text{m}$ , 有隔壁, 厚壁. 栄養菌糸との区別が不明瞭な分生子柄が, 気菌糸上に形成され有隔壁, やや厚壁, 不規則に 2-3

回分岐し, 幅 2.5-4.0 (-5.0)  $\mu\text{m}$ , 先端または中間に分生子形成細胞を生じる. 分生子形成細胞は, 分生子柄側面または先端から単生, または不規則に 2-3 分枝し, 無色, (19.0-) 43.0-61.0 (-85.0)  $\times$  2.5-3.5 (-5.5)  $\mu\text{m}$ , 先端は多少錐形 (幅 1.0-1.5 (-2.5)  $\mu\text{m}$ ) で次第に細くなり, 分生子を単生または 2 個発生する. 分生子は, 無色, 0-1 (-2) 隔壁, 円筒形からソーセージ形, 薄壁で平滑, (11.0-) 21.0-27.0 (-32.0)  $\times$  (3.0-) 3.5-10.0  $\mu\text{m}$ . 厚壁胞子は, 菌糸に側生またはその分枝の

Table 1. List of strains for the phylogenetic analysis.

Taxon	Strain	Host	Accession No.
<i>Cladobotryum arthrobotryoides</i>	TFC 97-16	Hymenochaete sp.	AJ583468
<i>C. asterophorum</i>	CBS 676.77	agaric	AJ583469
<i>C. cubitense</i>	G. Arnold i1361	agaric	AJ583470
<i>C. dimorphicum</i>	TFC 96-70	<i>Thelephora terrestris</i>	AJ583471
<i>C. multiseptatum</i>	CBS 173.89	<i>Tricholoma</i> sp.	AJ583472
<i>C. odorum</i>	TFC 97-22	<i>Stereum</i> sp.	AJ583474
<i>C. rubrobrunnescens</i>	CBS 176.92		AF160228
<i>C. simplex</i>	TFC 97-19	<i>Polyporus</i> sp.	AJ583475
<i>C. stercicola</i>	TFC 95-146		AF160229
<i>Hypomyces albidus</i>	TFC 99-163		AJ459298
<i>Hyp. amaurodermatis</i>	G.J.S. 97-84	<i>Amauroderma</i> sp.	AJ583476
<i>Hyp. armeniacus</i>	TFC 95-154		AF160239
<i>Hyp. aurantius</i>	TFC 94-70		AF160230
<i>Hyp. australbidus</i>	TFC 97-45	<i>Amauroderma</i> sp.	AJ583478
<i>Hyp. australis</i>	TFC 2007-18	<i>Stipitochaete damicornis</i>	AM779860
<i>Hyp. cervinigenus</i>	TFC 96-63		AF160232
	KS 09060	<i>Helvella ephippium</i>	AB916538
<i>Hyp. chlorinigenus</i>	Gunter Arnold i43		AF213027
<i>Hyp. completus</i>	Gunter Arnold m483		AF213028
<i>Hyp. khaoyaiensis</i>	TFC 97-30	<i>Loweoporus</i> sp.*	AJ583482
<i>Hyp. mycophilus</i>	TFC 96-88		AF160238
<i>Hyp. odoratus</i>	TFC 98-53		AF160240
<i>Hyp. orthosporus</i>	TFC 97-130		AF160241
<i>Hyp. polyporinus</i>	G. J. S. 88-40		AJ459301
<i>Hyp. rosellus</i>	TFC 201071		FN859443
<i>Hyp. semitranslucens</i>	TFC 96-35		AJ459303
<i>Hyp. siamensis</i>	TFC 97-159	Polypore	AJ583484
<i>Hyp. sibirinae</i>	CBS 744.88		AJ459304
<i>Hyp. stephanomatis</i>	G.J.S. 88-50		AF160243
	KS 03059	<i>Humaria hemisphaerica</i>	AB916537
<i>Hyp. subiculosus</i>	G.J.S. 83-288		AJ459309
<i>Hyp. sympodiophorus</i>	CBS 598.88		AJ459308
<i>Hyp. thailandicus</i>	TFC 97-142		AJ459310
<i>Hyp. viridigriseus</i>	TFC 2007-16		AM779858
<i>Hyp. xyloboli</i>	TFC 00-65		AJ459300
<i>Mycogone rosea</i>	TFC 96-62		AF213031
<i>Sphaerostilbella aureonitens</i>	TFC 96-77		AF160246
<i>S. broomeana</i>	TFC 97-11		AF160231
<i>Verticimonosporium diffractum</i>	NRRL 26537		AF049179
<i>V. ellipticum</i>	NRRL 26543		AF049181

\*The identification is unclear.

先端に連鎖状に2個まで形成される。上部細胞は黄褐色 (Yellowish brown, 10YR5/6) から褐色 (Brown, 10YR4/4), 垂球形, 直径 1.5–2.0  $\mu\text{m}$  の疣状突起を有し, (8.0–) 11.0–13.0 (–14.5)  $\times$  (9.5–) 11.0–13.0 (–14.5)  $\mu\text{m}$ , 下部細胞は無色, 樽形, 平滑, (5.0–) 5.5–7.0 (–9.0)  $\times$  (5.0–) 6.5–8.0 (–9.5)  $\mu\text{m}$ .

供試材料: *Helvella pezizoides* Afzel (クラガタノボリリュウ) 子実体上, 東京都武蔵村山市東大和市湖畔東大和公園, 2003年6月14日, 井口潔採集 (標本: KPM-NC 0023574, 菌株: KS 03007); *H. pezizoides* 子実体上, 東京都八王子市長沼町長沼公園, 2005年06月10日, 常盤俊之採集 (標本: KPM-NC 0023576, 菌株: KS 05013); *H. pezizoides* 子実体上, 東京都東大和市湖畔東大和公園, 2009年6月21日, 井口潔採集 (標本: KPM-NC 0023577, 菌株: KS 09060 = JCM 19980 = TAMA 0499); *H. pezizoides* 子実体上, 栃木県日光市所野小倉山山荘, 2009年7月19日, 常盤俊之採集 (標本: KPM-NC 0023578, 菌株: KS 09174 = JCM 19981 = TAMA 0500); *H. pezizoides* 子実体上, 北海道札幌市豊平区西岡真駒西岡公園, 2012年9月28日, 村上勝利採集 (標本: KPM-NC 0023579, 菌株: KS 12636 = JCM 19982 = TAMA 0501)

本菌は *H. pezizoides* 子実体上に発生した。本菌に侵された寄主子実体の子囊盤や柄の一部は密な綿毛状菌糸に覆われ, その表面に *Hypomyces* の子囊殻が群生した。アナモルフは不朽した *Helvella* 属菌子実体上から頻度高く発生し, 寄主子実体全面を白色菌糸が覆い, やがて粉状, 肉桂色の厚壁胞子を多数形成する。標本上の分生子は, 長楕円から円筒形で無隔壁, 稀に1隔壁で, 12.0–15.5 (–25.5)  $\times$  (2.0–) 2.5–3.5 (–4.0)  $\mu\text{m}$  と培養より小型である。厚壁胞子は2細胞性で上部細胞は垂球形で黄褐色, 9.5–11.0 (–13.5)  $\times$  (9.5–) 12.0–13.5  $\mu\text{m}$ , 下部細胞は無色で樽形, (5.0–) 6.5–7.0 (–9.5)  $\times$  (6.5–) 9.5–11.0  $\mu\text{m}$  である。アナモルフである *Mycogone* 属菌の中で本菌に類似する種には, *M. calospora*, *M. rosea*, *M. pernicios*a などがある。しかし, これらの種は, 厚壁胞子が大型で, ハラタケ類を寄主とする点で本菌と容易に識別できる (Gray and Morgan 1980; Gams 1983; Tubaki 1955; Höwell 1939)。盤菌類を寄主とする *H. mycogones* は本菌に類似するが, 子囊胞子が, より小型で厚壁胞子の形態も異なる (Rogerson and Samuels 1985)。 *H. cervinigenes* は, *Helvella* 属菌子実体を寄主とし, 1–2細胞性の子囊胞子を有し, 寄主上でのテレオモルフの形態的特徴も本菌と一致した。 *Hypomyces cervinigenes* の子囊胞子は, 培地上で発

芽せず, 形態的特徴によるアナモルフとの関係は不明である (Rogerson and Simmons 1971)。著者らは, 各種培地を用いて本菌の子囊胞子の発芽を検討したところ, PDA や CMA 培地上に多数の子囊胞子を接種し, 25°C で72時間, 明または暗培養することにより, 少数だが子囊胞子の発芽を確認した (Fig. 3 K)。この培養株を用いて, 形態的特徴を精査し, Teng (1996) および Tulasne and Tulasne (1865) の報告にある *M. cervina* Ditm. と比較した, このうちの分生子の大きさは, Tulasne and Tulasne (1865) にしか記載されていないが, その大きさは, 13–16  $\times$  3–3.5  $\mu\text{m}$  であり, 本菌の標本上の分生子の平均値 (12.0–15.5  $\times$  2.5–3.5  $\mu\text{m}$ ) とほぼ一致した。本属菌のアナモルフは, 標本と培養における分生子の差は, しばしば報告されている (Pöldmaa and Samuels 2004)。さらに, 厚壁胞子他の特徴についても *M. cervina* Ditm. に一致した (Teng 1996, Tulasne and Tulasne 1865)。以上の結果から本菌を *H. cervinigenes* と同定し, 本種のアナモルフを *M. cervina* Ditm. として報告する。本邦では Tubaki (1975) が, 未熟な子囊殻上に, *M. cervina* Ditm. を報告しているが, テレオモルフは未報告である。

#### 系統解析

本研究で得られた各菌の塩基配列は KS 03059 株で 1099bp (AB916537), KS 09060 株で 1380bp (AB916538) であった。KS 09060 株は形態観察の結果, *H. cervinigenes* と同定された。しかしながら, 本菌の遺伝子配列を用いた BLAST 検索では *H. cervinigenes* が検出されなかった。登録されている *H. cervinigenes* の配列は 843bp (AF160232) で, 登録されている他の *Hypomyces* 属菌の 28S rDNA 領域と比較して短い。したがってより相同する塩基数が多く, score が高い他の株が BLAST 検索の上位に入り, 検索しきれなかった可能性がある。そこで, 形態観察の結果を考慮し, KS 03059, KS 09060 両株と BLAST 検索で相同性が高かった株に加え, *H. cervinigenes* の登録配列 AF160232 も系統解析に供試した。

近隣結合法, 最尤法で系統樹を構築した結果, 得られた系統樹は同じ樹形を示した。最尤法で構築した系統樹を Fig. 4 に示す。SBL は 0.28393607, Ts/Tv は 3.1610, Invariant は 0.6074 であった。供試した KS 03059 株は *H. stephanomatis* (AF160234) とブートストラップ値 100, KS 09060 株は *H. cervinigenes* (AF160232) とブートストラップ値 92 でクレードを形成した。このことから形態学的同定と分子系統解析の結果は一致し, KS 03059 株は *H. stephanomatis*, KS 09060 株は *H. cervinigenes* であることが支持された。

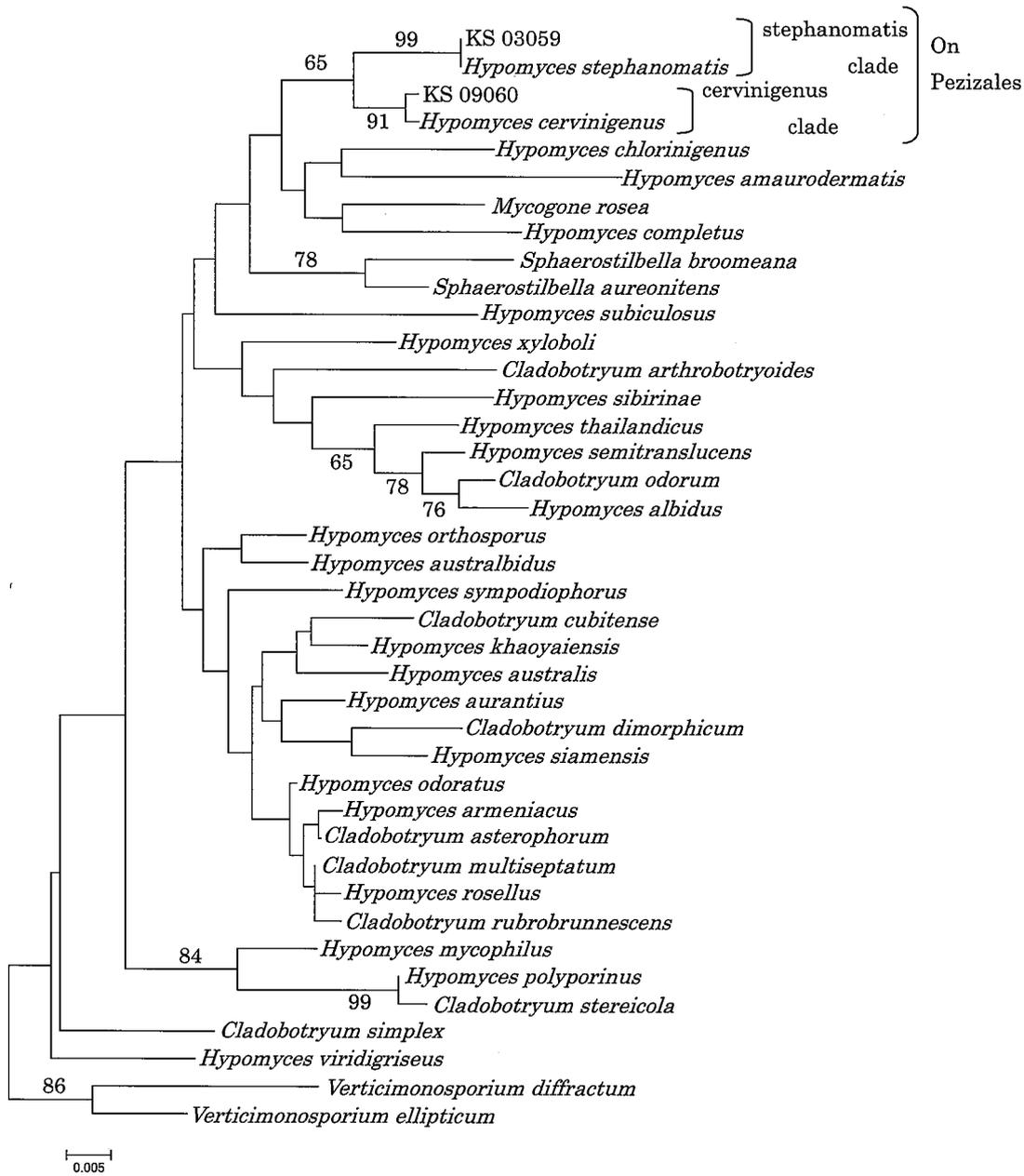


Fig. 4. Maximum likelihood tree based on 28S rDNA region of *Hypomyces* species and its related genera. Bootstrap values > 70% are indicated at each branch.

本研究では、BLAST 検索で検索されなかった株を形態学的知見から系統解析に供試、その結果、形態と分子系統解析の結果が一致した。このことからデータベースに登録されている菌株でも、BLAST 検索で検索しきれていない可能性が推察された。近年、遺伝子による同定が一般化している。しかしながら、分子系統解析を行うとともに詳細に形態観察することが重要であることが示唆された。

## 摘 要

盤菌類寄生性の *Stephanoma strigosum* と *Mycogone cervina* のテレオモルフ、*Hypomyces stephanomatis* と *H. cervinigenus* を日本新産として報告した。同定は分子系統学的手法により確認した。*H. cervinigenus* の子嚢胞子を培地上で発芽させ、*Mycogone* アナモルフを初めて確認した。

謝 辞

各地での採集の際に御協力と御援助くださいました井口潔氏ならびに村上勝利氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Anonymous (1991) Munsell color system. Japan Color Enterprise Co., Tokyo.
- Barron GL (1968) The genera of Hyphomycetes from soil. Williams & Wilkins, New York. 292p.
- Gams W (1983) Two species of mycoparasitic Fungi. *Sydowia* 36: 46 – 52
- Gray DJ, Morgan GJ (1980) Notes on Hyphomycetes XXXIV, some mycoparasitic species. *Mycotaxon* 10: 375 – 404
- Howell A (1939) Studies on *Histoplasma capsulatum* and similar form species, I. Morphology and development. *Mycologia* 31: 191 – 216
- Pöldmaa K, Larsson E, Kõljalg U (1999) Phylogenetic relationships in *Hypomyces* and allied genera, with emphasis on species growing on wood-decaying homobasidiomycetes. *Can J Bot* 77: 1756 – 1768
- Pöldmaa K, Samuels GJ, (2004) Fungicolous Hypocreaceae (Ascomycota: Hypocreales) from Khao Yai National Park, Thailand. *Sydowia* 56: 79 – 130
- Rogerson CT, Samuels GJ (1985) Species of *Hypomyces* and *Nectria* occurring on discomycetes. *Mycologia* 77: 763 – 783
- Rogerson CT, Simmons HR (1971) A new species of *Hypomyces* on *Helvella*. *Mycologia* 63: 416 – 426
- Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S (2013) MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Mol Biol Evol* 30: 2725 – 2729
- Teng SC (1996) *Fungi of China*. Mycotaxon, New York. p 543
- Tokiwa T, Okuda T (2005) Japanese species of *Hypomyces* and their anamorphs III. *Mycoscience* 46: 294 – 302
- Tubaki K (1955) Studies on Japanese hyphomycetes II, Fungicolous group. *Nagaoa* 5: 11 – 40
- Tubaki K (1963) Notes on Japanese Hyphomycetes I, *Chloridium*, *Clonostachys*, *Isthmospora*, *Pseudobotryis*, *Stachybotrys*, and *Stephanoma*. *Trans Mycol Soc Jpn* 4: 83 – 90
- Tubaki K (1975) *Hypomyces* and the conidial states in Japan. *Rept Tottori Mycol Inst* 12: 161 – 169
- Tulasne L-R, Tulasne C (1865) *Selecta fungorum carpologia* 3. Jusseu, Paris. 51 – 52p.
- 常盤俊之・奥田徹 (2001) 日本産菌寄生性子囊菌 *Hypomyces* 属菌 3 種について. *日菌報* 42: 199 – 209
- 常盤俊之・奥田徹 (2004) 日本産 *Hypomyces* およびそのアナモルフ II. *日菌報* 45: 31 – 38
- 常盤俊之・奥田徹 (2009) 日本産 *Hypomyces* およびそのアナモルフ IV. *日菌報* 50: 94 – 103