

自然教育園の子囊菌類

細矢 剛^{1,*}・栃原行人²・板垣ひより²

¹国立科学博物館植物研究部, ²東京大学大学院理学系研究科

Tsuyoshi Hosoya¹, Yukito Tochihara², Hiyori Itagaki²: Ascomycetes collected in the Institute for Nature Study, Tokyo. Miscellaneous Reports of the Institute for Nature Study (51): 243–247, 2019.

¹Department of Botany, National Museum of Nature and Science, ²Graduate School of Science, The University of Tokyo

はじめに

国立科学博物館目黒自然教育園はシイやタブのような常緑広葉樹や、落葉樹や草本など様々な植生を含む地域であり、菌類の多様性が期待できる。本稿は2016年から2018年にかけて行われた、自然教育園の菌類調査の結果のうち、子囊菌類をまとめて報告する。

なお、現在認められていない菌群である不完全菌類は、その多くが子囊菌類に所属すると考えられており、実際に現在では子囊菌類に分類されているものもある。しかし、系統学的位置が不明なものも含まれるため、本稿では便宜的に不完全菌 (Fungi Imperfecti) として扱う。また、目黒地域での菌類のリストはかつて整備されていないため、科博に所蔵されている過去教育園で採集された標本についても整理し、合わせてリストする。

方 法

2016年～2018年にかけて4回の調査を行ない、目視によって対象菌群を採集した。採集された試料は乾燥標本として、必要に応じて次のような方法によって、培養も取得した。子囊盤を形成するものについては、子囊盤を寒天片に吸着させてシャーレのフタの裏側に接着し、寒天培地上に胞子が落下するのを待って、多胞子からなる培養を得た。子囊殻を形成するものは、子囊殻をつぶし、スクーマン式マイクロマニプレータ (Skerman, 1968) によって単胞子分離を行って単胞子培養株を得た。

培養からのDNA抽出、シーケンシングは常法によっ

て行ない、必要に応じてプライマーセット ITS1, ITS4 によって得た ITS-5.8S 配列をもとに BLAST サーチ (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) を行った。

結果および考察

1) 得られた標本のリスト

Ascomycota 子囊菌門

Ascomycetes 子囊菌綱

Dothideales ドチデア目

Dothideaceae ドチデア科

Vestergrenia neolitsea I. Hino & Katum. TNS-F-169765 (1992-VI-3)

Helotiales ビョウタケ目

Dermateaceae ヘソタケ科

Chlorosplenium versiformis (Pers.) J.R. Dixon TNS-F-40326 (2016-XI-15)

Mollisia sp. TNS-F-81375 (2018-IV-10) ; TNS-F-80382 (2017-VI-1) ; TNS-F-80387 (2017-VI-1)

Pezicula sp. TNS-F-80483 (2017-VII-1)

Pyrenopeziza sp. TNS-F-88720 (2018-VII-6)

Helotiaceae ビョウタケ科

Hymenoscyphus menthae (W. Phillips) Baral TNS-F-40320 (2016-XI-15) ; TNS-F-40324 (2016-XI-15)

*E-mail: hosoya@kahaku.go.jp

- Hymenoscyphus* sp. TNS-F-40323 (2016-XI-15) ; TNS-F-40322 (2016-XI-15) ; TNS-F-80485 (2017-VII-1) ; TNS-F-80480 (2017-VII-1) ; TNS-F-80385 (2017-VI-1) ; TNS-F-80481 (2017-VII-1)
- Arachnopezizaceae クモノスヒナノチャワンタケ科
Arachnopeziza sp. TNS-F-80383 (2017-VI-1)
- Hyaloscyphaceae ヒアロスキファ科
Hyaloscypha sp. TNS-F-5304 (1988-X-10) ; TNS-F-5311 (1988-X-10) ; TNS-F-54978 (2018-VIII-31)
- Psilachnum chrysostigma* (Fr.) Raitv. TNS-F-81374 (2018-IV-10)
- Proliferodiscus* sp. TNS-F-80381 (2017-VI-1)
- Rutstroemiaceae トウヒキンカクキン科
"Lambertella brunneola" (Pat.) Le Gal TNS-F-40315 (2016-XI-15) ; TNS-F-40319 (2016-XI-15)
- Rutstroemia* sp. TNS-F-40316 (2016-XI-15)
- Sclerotiniaceae キンカクキン科
Ciborinia camelliae L.M. Kohn TNS-F-79500 (2018-III-21)
- Ciborinia* sp. TNS-F-77648 (2016-X-18)
- Dicephalospora rufocornea* (Berk. & Broome) Spooner TNS-F-77625 (2016-X-18)
- オルビリア綱 Orbiliomycetes
オルビリア目 Orbiliales
オルビリア科 Orbiliaceae
Orbilina sp. TNS-F-54848 (2018-IV-10)
- Pezizales チャワンタケ目
Helvellaceae ノボリリュウ科
Helvella macropus (Pers.) P. Karst. TNS-F-172190 (1993-VII-10) ; TNS-F-180234 (1995-VII-2) ; TNS-F-3396 (1988-X-10)
- Morchellaceae アミガサタケ科
Morchella conica Pers. TNS-F-78352 (2017-III-30)
- Hypocreales ボタンタケ目
Clavicipitaceae バツカクキン科
Aciculosporium sp. TNS-F-87159 (2018-VII-6)
- Cordyceps* sp. TNS-F-62041 (1991-X-16)
- Hypocreaceae ボタンタケ科
Hypocrea aurantia Henn. ; TNS-F-198562 (1984-XI-22) ; TNS-F-40252 (1991-X-16) ; TNS-F-40253 (1991-X-16) ; TNS-F-40254 (1991-X-16) ; TNS-F-61995 (1991-X-16)
- Hypocrea aurantiaca* Peck TNS-F-62031 (1986-VII-6)
- Hypocrea aureoviridis* Plowr. & Cooke TNS-F-40255 (1995-VI-18)
- Hypocrea centri-sterilis* Yoshim. Doi TNS-F-40256 (1995-VII-2)
- Hypocrea ceramica* Ellis & Everh. TNS-F-62007 (1991-X-16) ; TNS-F-61992 (1991-X-16) ; TNS-F-62008 (1991-X-31) ; TNS-F-62028 (1995-VII-2) ; TNS-F-62013 (1995-VII-2) ; TNS-F-62038 (1991-X-16) ; TNS-F-198589 (1984-XI-22) ; TNS-F-62040 (1995-VII-2) ; TNS-F-198588 (1984-XI-22) ; TNS-F-62011 (1995-VII-2) ; TNS-F-62016 (1995-VII-2) ; TNS-F-40259 (1995-VII-2) ; TNS-F-40258 (1991-X-16) ; TNS-F-40257 (1991-X-16) ; TNS-F-243759 (1987-IX-11) ; TNS-F-198599 (1984-XI-22)
- Hypocrea chrysofulva* Yoshim. Doi TNS-F-11711 (2000-IX-27)
- Hypocrea citrina* (Pers.) Fr. TNS-F-62045 (1991-X-31)
- Hypocrea flavovirens* Berk. TNS-F-198664 (1985-X-29) ; TNS-F-40260 (1991-X-16) ; TNS-F-40261 (1991-X-16) ; TNS-F-40263 (1991-X-16) ; TNS-F-40262 (1991-X-16) ; TNS-F-61993 (1991-X-16) ; TNS-F-62039 (1995-VII-2)
- Hypocrea gelatinosa* (Tode) Fr. TNS-F-62020 (1995-VII-2)
- Hypocrea lutea* (Tode) Petch TNS-F-62042 (1991-X-31) ; TNS-F-29417 (1995-VII-2) ; TNS-F-40264 (1995-VI-18)
- Hypocrea muroiana* I. Hino & Katum. TNS-F-243755 (1987-IX-11) ; TNS-F-243756 (1987-IX-11) ; TNS-F-62048 (1991-X-31) ; TNS-F-62050 (1991-X-16) ; TNS-F-62049 (1991-X-16) ; TNS-F-40265 (1991-X-31)
- Hypocrea nigricans* (S. Imai) Yoshim. Doi TNS-F-40266 (1991-IX-23) ; TNS-F-5851 (1997-VIII-6)
- Hypocrea pallida* Ellis & Everh. TNS-F-62047 (1991-X-31)
- Hypocrea purpureosplendens* Yoshim. Doi TNS-F-2505 (1992-X-17)
- Hypocrea subalbocornea* Yoshim. Doi TNS-F-40270 (1995-VII-2) ; TNS-F-40271 (1995-VII-2) ; TNS-F-62023 (1995-VII-2)
- Hypocrea subalvofulva* TNS-F-62017 (1995-VII-2)
- Hypocrea thuenenelloides* Yoshim. Doi TNS-F-62030 (1995-VI-18)

Hypocrea sp. TNS-F-243757 (1987-IX-11) ; TNS-F-40268 (1995-VII-2) ; TNS-F-40272 (1991-X-16) ; TNS-F-40273 (1991-X-16) ; TNS-F-40325 (2016-XI-15) ; TNS-F-198590 (1984-XI-22) ; TNS-F-61991 (1991-X-16) ; TNS-F-62015 (1995-VII-2) ; TNS-F-40269 (1995-VII-2) ; TNS-F-243760 (1987-IX-2) ; TNS-F-17020 (1984-VII-24) ; TNS-F-198587 (1984-XI-22)

Hypomyces sp. TNS-F-26467 (2001-VII-8) ; TNS-F-61996 (1991-X-31)

Nectriaceae アカツブタケ科

Cosmospora sp. TNS-F-40283 (1995-VII-2) ; TNS-F-54853 (2018-IV-10) ; TNS-F-54854 (2018-IV-10)

Nectria coccinea (Pers.) Rossman & Samuels TNS-F-40276 (1995-VII-2) ; TNS-F-40275 (1995-VII-2) ; TNS-F-40274 (1995-VII-2)

Nectria sp. TNS-F-198663 (1985-X-16) ; TNS-F-62032 (1986-VII-11) ; TNS-F-62014 (1987-IX-2) ; TNS-F-40278 (1991-X-16) ; TNS-F-40277 (1991-X-16) ; TNS-F-61994 (1991-X-16) ; TNS-F-40279 (1995-VII-2) ; TNS-F-40281 (1995-VII-2) ; TNS-F-40280 (1995-VII-2)

Xylariales クロサイワイタケ目

Diatrypaceae ジアトリベ科

Diatrype sp. TNS-F-54849 (2018-IV-10)

Xylariaceae クロサイワイタケ科

Biscogniauxia capnodes (Berk.) Y.M. Ju & J.D. Rogers TNS-F-171808 (1984-XI-22)

Hypoxylon sp. TNS-F-180235 (1995-VII-2)

Xylaria arbuscula Sacc. TNS-F-15789 (1991-X-16)

Xylaria sp. TNS-F-243761 (1987-IX) ; TNS-F-237428 (1995-VI-18) ; TNS-F-237433 (1995-VI-18)

Fungi imperfecti 不完全菌類

Gelatinosporium sp. TNS-F-5045 (1991-IX-25)

Gonytrichum sp. TNS-F-54847 (2018-IV-10)

Helicomyces sp. TNS-F-54846 (2018-IV-10)

Isaria atypicola Yasuda TNS-F-169652 (1984-VII-24) ; TNS-F-171824 (1986-VIII-)

Myrothecium sp. TNS-F-80386 (2017-VI-1)

Nodulisporium sp. TNS-F-80384 (2017-VI-1)

Nomuraea atypicola (Yasuda) Samson TNS-F-37955 (1988-VII-1)

Tilachlidiopsis nigra Yakush. & Kumaz. TNS-F-48429

(1981-VII-4) ; TNS-F-38221 (1986-VI-20) ; TNS-F-38219 (1988-VIII-30)

合計 132 点の標本が採集された。子囊菌類は 6 目 15 科 28 属 49 種（未同定種はすべて 1 としてカウント）、不完全菌は 8 属 8 種となった。採集者の専門性を反映して、20 世紀の採集品には核菌類が多く、最近の採集品には盤菌類が多い。

2) 分類学的特記事項

“*Lambertella brunneola*” (Rutstroemiaceae トウヒキンカクキン科) は、枯死したアオキの葉上に基質性の子座を形成して発生する小型の子囊菌である。教育園内に生育する多数のアオキから見出された。本菌は、皇居から見出されており、アオキの葉に特異的に発生することが知られている。本菌は、Korf (1958) によって、*Lambertella brunneola* と同定された菌である。その後の研究 (Dumont, 1971) によって、本菌は *Lambertella brunneola* と同一種ではないことが判明し、*Lambertella* に置くことが妥当でないことが見出された (Zhao *et al.*, 2016) が、まだ分類学的措置はとられていないため、本稿では仮に “*L. brunneola*” としておく。

Cosmospora sp. (TNS-F-40283, 54853, 54854) はいずれも菌寄生性である。54853, 54854 は同日に同一宿主 *Hypoxylon truncatum* の子囊殻上に発生し、形態学的情報からも同一種とみなしうる。これに対して、40283 の宿主は劣化しており同定できないが、*Hypoxylon truncatum* とは異なる黒色の菌であり、両者は別種と考えられる。

また、TNS-F-40283, 54853 は培養がないが、54854 は単胞子分離株があるため、本菌について、分子系統学的検討を行った。従来、小型でストロマを欠き、乾燥時に横に平坦に変形し、真紅で KOH 反応陽性の子囊殻を形成する *Nectria* 様の菌は、*Cosmospora* に分類されてきた。*Cosmospora* は多系統 (Rossman *et al.*, 1999) で、そのうちには他の菌を宿主とするもの (菌寄生菌) があり、その一部には *fusarium* 型あるいは *acremonium* 型の無性生殖時代が知られている。Booth (1959) は、これらを *Nectria episphaeria* Group としてまとめた。後に、Samuels *et al.* (1991) らはこれらを *Nectria* subgen. *Dialonectria* としてまとめ、その後、*Diatrype* あるいはその類縁菌上に発生するものは、後に *Dialonectria* として独立した (Gräfenhan *et al.*, 2011)。この中には、かつての *Nectria episphaeria* (*Dialonectria episphaeria*) がよく知ら

表 1. TNS-F-54853 の ITS-5.8S 配列と 99%以上の相同性を示した配列 (いずれも Query Coverage 99%, EValue=0).

Description	Max Score	Identity (%)	Accession
<i>Cosmospora</i> sp. 4 PC-2011 strain AR4521	981	100.00	JN995621
<i>Cosmospora</i> sp. DV-2018c strain CBS 125810	976	99.81	MH863735
<i>Cosmospora arxii</i> CBS 748.69 ITS region (TYPE)	976	99.81	NR145062
<i>Cosmospora</i> sp. 4 PC-2011 strain GJS10247	976	99.81	JN995629
<i>Cosmospora berkeleyana</i> strain CBS 497.67	953	99.06	MH859041
<i>Cosmospora viridescens</i> isolate IRNHM-CVOT1-1	953	99.06	KU058393
<i>Cosmospora</i> sp. CSH-2014c strain G.J.S. 83-194	953	99.06	KJ676158
<i>Cosmospora viridescens</i> strain CBS 102433	953	99.06	KJ676148
<i>Acremonium</i> sp. HUA1	953	99.06	KJ777534
<i>Cosmospora viridescens</i> strain CBS 102433	953	99.06	KC291731

れており, この菌は fusarium 型の無性生殖時代を持っている。一方, この菌と類似しており, acremonium 型の無性生殖時代をもつ菌は *Nectria pseudepisphaeria* として記載され (Samuels *et al.*, 1991), のちに *Cosmospora pseudepisphaeria* として組み換えられた (Rossmann *et al.*, 1999)。

Nectria の類縁菌には複数の無性生殖時代があることが知られているため, 分類・系統学的な整理がなされた (Gräfenhan *et al.*, 2011)。現在, *Eutypa* あるいは *Eutypella* を宿主とする *Cosmospora* は *Pseudocosmospora* に分類され, この中には acremonium 型の無性生殖時代をもつ複数の菌が知られている (Herrera *et al.*, 2013)。この過程で, *Cosmospora pseudepisphaeria* は, *Pseudocosmospora pseudepisphaeria* となった (Herrera *et al.*, 2013)。

自然教育園で採集された本菌は, acremonium 型の無性生殖時代を形成することから, *Pseudocosmospora* の類縁菌である可能性が高い。しかしながら, *Pseudocosmospora* は, *Eutypa*, *Eutypella* を宿主とすると定義されるため, 本菌を *Pseudocosmospora* におくことはできない。また, 本菌の ITS 配列の BLAST 結果は, *Cosmospora* sp. 4.PC-2011 (JN995621) との相同性をもっとも高く (表 1), 同一種と考えられるが, 本菌群については, ITS 領域において同一種と考えられるレベル (98.5%以上) でも, 別種に同定される菌がヒットしているため, バーコード領域のみによる同定には慎重を期する必要がある, 他領域の情報を含む, さらに詳細な分類学的位置の検討が必要であることから, 本稿では *Cosmospora* sp. とした。

なお, 本菌は, *Hypoxyton truncatum* を宿主とすることから, Tsuneda (1982) が報告した *Nectria episphaeria* と同一種である可能性が高い (ただし, 当時は, 菌寄生性の *Nectria* がすべて *N. episphaeria* とされていた可能性が高く, 種の同定についても現在では確認できない) が, Tsuneda (1982) は無性生殖時代について言及しなかったため, 同一であるかどうかは確実なことはいえない。

本邦では, 子囊菌類を専門に研究する研究者は減少の一途をたどっており, 調査における検出精度は近年下降していることが懸念される。今回の調査ではほとんど採集されなかったが, さらに詳細かつ高頻度の徹底的な調査を行うことにより, 冬虫夏草類も見いだせる可能性がある。より徹底した子囊菌類の調査のためには, 高頻度, 高精度の採集を多数の採集者によって行なうことや, あらかじめマークした種に注目した季節的な消長をモニターし, 別な地域と比較することなどが考えられる。今後詳細な調査を行うことにより, 本地域の菌類相の知見は大幅に増加することが期待される。

引用文献

- Booth, C. 1959. Studies of Pyrenomycetes IV. *Nectria* I. Mycological Papers, 73 : 1-115.
- Dumont, K. P. 1971. Sclerotiniaceae II. *Lambertella*. Memoirs of the New York Botanical Garden, 22 : 1-178.

- Gräfenhan, T., Schroers, H. J., Nirenberg, H. I. & Seifert, K. A. 2011. An overview of the taxonomy, phylogeny and typification of nectriaceous fungi in *Cosmospora*, *Acremoneium*, *Fusarium*, *Stilbella* and *Volutella*. *Studies in Mycology*, 68 : 79-113.
- Herrera, C. S., Rossman, A. Y., Samuels, G. J. & Chaverri, P. 2013. *Pseudocosmospora*, a new genus to accommodate *Cosmospora vilior* and related species. *Mycologia*, 105 : 1287-1305.
- Korf, R. P. 1958. Japanese discomycete notes I-VIII. Science Reports of the Yokohama National University, Section II, 7 : 7-35.
- Rossman, A. Y., Samuels, G. J., Rogerson, C. T. & Lowen, R. 1999. Genera of Bionectriaceae, Hypocreaceae and Nectriaceae (Hypocreales, Ascomycetes). *Studies in Mycology*, 42 : 1-248.
- Samuels, G. J., Rossman, A. Y., Lowen, R. & Rogerson, C. T. 1991. A synopsis of *Nectria* subgen. *Dialonectria*. *Mycological Papers*, 64 : 1-47.
- Skerman, V. B. D. 1968. A new type of micromanipulator and microforge. *Journal of General Microbiology*, 54 : 287-297.
- Tsuneda, A. 1982. *Nectria epispaheria*, a mycoparasite of *Hypoxylon truncatum*. *Reports of the Tottori Mycological Institute*, 20 : 42-46.
- Zhao, Y. J., Hosaka, K. & Hosoya, T. 2016. Taxonomic re-evaluation of the genus *Lambertella* (Rutstroemiaceae, Helotiales) and allied stroma-forming fungi. *Mycological Progress*, 15 : 1215-1228.