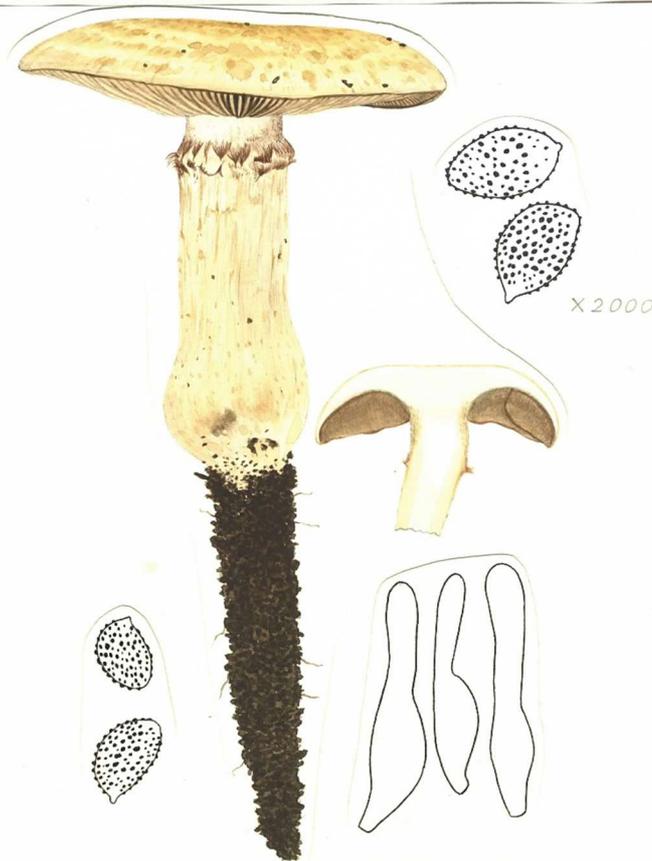


関西菌類談話会会報

2024年3月 No. 49



Hebeloma radicosum (Fr.) Ricken
In forest of *Quercus serrata*, *Q. acutissima*, etc., Sekinotsu, Ôtsu, Oct. 22, 1971
(no. 4644). (spores x1500; cheilocystidia x900)

目次

表紙：ナガエノスギタケ（大阪市立自然史博物館所蔵 本郷次雄菌類図譜より）	1
欧州ナガエノスギタケ紀行 私の site-seeing	相良 直彦 2
八ヶ岳とその周辺のフウセンタケ属	小山 明人 10
2023 年度活動報告 No.2	編集委員会 39
会報記事投稿のご案内など	編集委員会 44

欧州ナガエノスギタケ紀行 私の site-seeing

相良 直彦（元京都大学、現大分県在住）

なぜ「欧州（ヨーロッパ）」か？

京大助教授当時の1986年3月～1987年1月の10か月間、文部省在外研究員としてヨーロッパと北米を旅した（図1）。ヨーロッパへ行く目的の一つは、「ナガエノスギタケはモグラの排泄所から生える」を彼の地でも立証して、ヨーロッパ人の足元を脅かすことだった。「日本よりはるかに長い科学の歴史を持ちながら、あなた方は足元のことに気付いていなかったではないか」と。脅かされたと感じたかどうかは別として、立証はできた（図2、Sagara 1989）。さらにスイスでは、アカネズミ類の営巣地にナガエノスギタケが生えた例も見た（Sagara *et al.* 1988）。しかしその発表後、疑問が生じた。本当にネズミの排泄が原因で生えたのか。発掘時の巣はネズミのものであったとしても、きのこ発生の原因となった排泄所はモグラのものではなかったか。住者がモグラからネズミへ替わったということもあり得る。これらの点の検証ができていなかったのだ（相良 1989, 1991）。

一方、モグラが分布していない地域（アイルランド、ノルウェー、北海道）からのナガエノスギタケ産出記録も厳然として存在していた。モグラ以外の動物が原因となる場合が必ずあるはずだ。さらに、ナガエノスギタケが生える森林の種類、つまり菌根共生においてナガエノスギタケの宿主となりうる樹種の範囲も問題である。マツ科は宿主になりうるか？これらの疑問を解決していきたいと思った。

1992年、大手の電機会社から研究費援助をいただけることになった。いきさつはこうだ。学生時代の部活動（ワンダーフォーゲル部）の仲間が一夕酒席を囲んだ時、学者業のO君（京大工学部卒、当時京都工芸繊維大学教授）が会社業のA君（京大経済学部卒、当時富士電機株式会社社員）の前で「相良さんのような研究をこそ援助すべきだ」と発言してくれた。会社員ながら学者でもあったA君（京都大学博士、経済学）は真に受けて、自社のその筋に話をつけてくれ、援助が実現した。自分ごときの、カネにならない・役に立たない研究を援助していただけるのは本当にありがたく、夢のような話であった。その会社が私から得たも

のは何もなかったと思う。古き佳きアカデミズムがまだ脈打っていたのだ。さて、そのお金を使って懸案の調査をしよう（お金は大学に寄付され、大学によって管理される）。

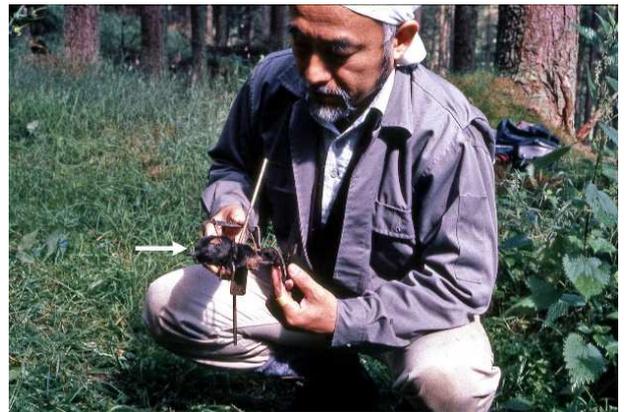


図1. 在外研究中の一仕事：ヨーロッパモグラの標本採取（矢印）。1986年8月8日、イギリス・ダービッシュ州のカラマツ植栽林にて。罨は日本製。



図2. ヨーロッパ第1例、土壌断面：ナガエノスギタケの下から見つかったヨーロッパモグラの巣。イギリス・ハンプシア州、1986年10月15日。

そこで、イギリス菌学会の広報誌（国際誌）に、「ナガエノスギタケが見つかったら、場所を正確に標識し、連絡してほしい」という記事を書いた（Sagara 1995）。その結果、スイス、スウェーデン、ノルウェーから報告があった。その報告に基づく調査の結果をまとめて言えば、13件のうち、8件がヨーロッパモグラ、4件がアカネズミ類、1件がヨーロッパアナグマによるものであった（図3）。

ここでは、スウェーデンにおけるヨーロッパモグラの例（未発表）、およびスイスにおけるアカネズミ類の例－「ネズミも原因動物になる」と確認できた例（Sagara *et al.* 2006）－を紹介したい。なお、ヨーロッパを含む外国において私以外の人によってナガエノスギタケの発生原因がきちんと調査された例は見られない。



図 3. 相良によって調査されたナガエノスギタケ発生事例とそこででの発生をもたらした動物種（1986, 1995–1997, 2005年の調査結果）。

2020年、日本のナガエノスギタケはヨーロッパの *Hebeloma radicosum* とは別種であるとされた（Eberhardt *et al.* 2020；新学名 *Hebeloma sagarae* T. Kasuya, Mikami, Beker *et U.* Eberh.）。すると、ヨーロッパの *H. radicosum* は日本語で何と呼べばよいかという問題が生じる。今のところ標準和名は決まっていないようであるし、今までどおり「ナガエノスギタケ」と呼んで困ることはないので、本稿ではそれでゆく。

1. スウェーデン：ヨーロッパモグラの例

1996年11月1日、デンマークのコペンハーゲンで航空機を乗り継ぎ、スウェーデン南西部のイエーテボリ（Göteborg）へ。そこから、ナガエノスギ

タケの発見者で案内人の Mr. Per Marstad（以下、マルスタッド氏；余談1）の車で東へ40 km 走ってブーロス（Borås）へ。この町のすこし東方の Målsryd というところが目的地だった（図4）。マルスタッド氏は隣国ノルウェーの人。パートナーの女性（スウェーデン人）の郷里で前年にこのきのこを見つけた（図5）。私が情報を求めているとあとで知り、後日、同地（距離約300km）を再訪してきのこ発生地点に標識をつけた。大変なコスト（時間、労力、費用など）がかかっている。



図 4. スウェーデンにおける調査地とマルスタッド氏の住所ノルウェー・トンスベルク（Tønsberg）。



図 5. スウェーデン・ブーロス（Borås）で発見されたナガエノスギタケ。1995年9月26日。

翌11月2日は雨。日本でなら調査の日取りを変更するところだが、今回の旅先でそれはむずかしく、発掘調査を強行（図6）。ひどい降りではなかったのが幸いだった。「この北国でこの時期に、雪ではなく雨とは？」と当時は思ったけれども、いま考えると、ブナが生えて且つモグラが住むところというのはそんなものかもしれない。ここは、ブナの分布もモグラの分布も北限に近い。ついでに言えば、ヨーロッパの土は砂っぽく、日本の土のようにばたつかない。とはいえ、濡れ手に土では野帖への書き込みはむずかしく、同行の妻に口述筆記を頼んだ。



図 6. 上, スウェーデンにおける調査地の景観と筆者(矢印). 樹木はブナ, ナラ, カンバなど. 下, 同所で発掘作業中の筆者. 1996年11月2日(妻のインスタントカメラによる).

この時には地表にナガエノスギタケはなく、ウラムラサキが2個生えていた。このきのこは筆者のいう「腐敗跡菌」の1種で、日本でもモグラの巣の付近地表に生えたことがある。モグラの排泄物がその原因となることもあるかもしれない。

発掘中に現れた坑道の径は、ヨーロッパモグラのものと同視された。見つかった巣はほぼ球形、径約20cm、乾いていた(図7)。巣室の底には、モグラの場合に通常みられる縦穴がなく、ネズミの巣室に似ていた。菌根増殖部(排泄所跡)から、成長せずに終わったナガエノスギタケ子実体が見つかった。比較的新しい排泄物が堆積したところには、ネズミらしい動物の死骸断片が含まれていた(図8)。巣にはダニやノミが多く居た。巣が乾いていたこと、新しい(古くない)排泄物が存在したこと、ダニやノミもいたことなどから、巣は現在も使用中か、少なくとも最近まで使用されていたと考えられた。

集めた試料(土を含む)は帰国・輸入時に植物防疫所にて滅菌(菌根はアルコール漬け)。それを自分の研究室で丁寧に観察した。1995年のナガエノスギタケ発生源となった古い排泄所から検出さ



図 7. 上, 図 6 の調査地で現れた巣(矢印)とマルスタッド氏. 楕円形の白い斑は雨滴. 下, 土壌断面: 巣とその周囲の状況. 画面下部のフィルムケースは前年のきのこの標識位置. 1996年11月2日.

れた毛や巣材に付着していた毛はモグラのものであったし、同所から洗い出した排泄物残渣(未消化で排泄された虫体破片)はモグラの場合と同じであった。排泄によってナガエノスギタケの発生をもたらした動物種はモグラ(ヨーロッパモグラ)であったと言える。しかし、ネズミ的な巣室構造や「ネズミらしい死骸」はどのように考えたらよいか?

その死骸を整理すると、頭部(ないし吻部)4個体分、足4本、尾3本が認められた(図8、死骸すべてを回収できてはいないはず)。この死骸は、アカネズミ類(*Apodemus*)と判った(次項、p.7参照)。さらに、体毛が短いことや歯がまだ生えていなかったらしい(歯肉の中にまだ埋まっていた)ことから、幼体と考えられた。この死骸は、ネズミ類の専門家、金子之史氏(当時香川大学教授)にも同定していただいた。

ネズミ幼獣の死骸はどのようにして生じたのか。モグラがネズミの死体を食うことは知られている(哺乳類学者の故土屋公幸氏は、生け捕りしたモグラの餌として、別途に捕獲したネズミを与えていた)。イギリスで発掘したモグラの巣(図2)には、



図8. 図7のモグラの巣の付近から見つかったネズミの死骸.

ヨーロッパヤチネズミが食われた痕跡があった (Sagara 1989)。しかし、ネズミ幼獣の死体が少なくとも4つそろって存在するのは、何を意味するか？幼獣であったがゆえに、そろってモグラに捕食されたのだろうか。いま一つの可能性として、モグラがネズミの巣を奪取したと考えられないか。親ネズミは逃げて子どもが残り、それがモグラに食されたという見方である。巣室の底の様式がネズミ型であったことは、これで説明される。しかし、ネズミの巣に特有の貯食痕 (ブナ種子の食べかす、など；図12BC、図13AC参照) は見つからない。ネズミの死骸がミイラ状であって完全な白骨にはなっておらず、あまり古くないらしいことも問題である。つまり、巣の奪取が起こったとすると、ナガエノスギタケの発生経過からみて、それは2年以上前のことだと考えられるが、地中という環境の中で死体が白骨化しないでとどまり得たかという疑問である。やはり、巣室の底がネズミ型であったことにこだわるのは間違いで、はじめからモグラの巣であったと考えるのが妥当なのかもしれない。この真相はわからないが、ナガエノスギタケ発生源 (排泄所跡) の観察から、このきのこはモグラの営巣・排泄によって生えたという判断は揺るがない。

排泄所跡に茂った樹木細根は外生菌根になっており、菌鞘の菌糸にはクランプが見られた (図9)。日本のモグラの排泄所跡で見られることと同じであった。

2. スイス：アカネズミ類の例

1997年9月29日、ベルン (Bern) 大学の Dr. Beatrice Senn-Irlet (以下、センさん) から、「ベルン近辺でこの年7件のナガエノスギタケ発生地が新たに標識された」との連絡があった。一人に集まる情報件数として驚くべきもので、センさんが

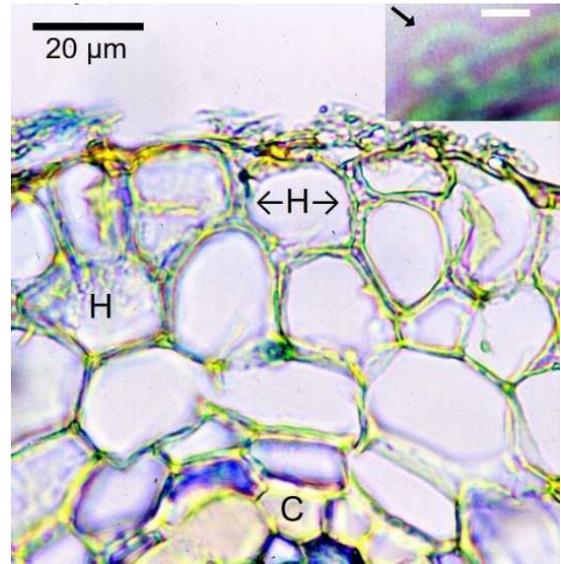


図9. 図7の巣の付近の、排泄所跡に茂った根の横断薄片顕微鏡写真。菌鞘は剥離脱落しているが、外生菌根であることを示す Hartig net (H) が見られる。C は根の中心柱。菌鞘菌糸 (右上の挿入写真) には、担子菌であることを示すクランプが見られた (矢印)；白線は2 μm。

手配して集めてくれたのだった。すぐに調査行を思い立った。今度こそ、ネズミによるナガエノスギタケの発生例を確認できるかもしれない。「今度こそ」と言うのは、1995、1996年もスイスへ調査に行っていたのだ。10月14日、さらに1件の追加情報があって計8件、それらを1日1件ずつ調査すべく、スイス滞在8日間の日程でひとり出張した。冬も迫った11月下旬、ベルン (Bern) に宿をとった。各地の調査はセンさんが見事に段取りしてくれた。ここでは、その8件のうちの3件—「確かにネズミの営巣によってナガエノスギタケが発生した」と考えられる例—を紹介する。なお、可能性として2種のアカネズミ類—キクビアカネズミ *Apodemus flavicollis* とモリアカネズミ *A. sylvaticus*—が存在するけれども、そのいずれかは決めかねているので、「アカネズミ類」と表記する。

例1 着いた翌日の11月21日、ひとり列車でルツェルン (Luzern) へ行った。ナガエノスギタケ発見者 ロルフ・ミュルナー (Rolf Mürner) 氏に迎えられて目的地へ直行。そこは、ルツェルン東郊 Meggen から北東へ登った Tschädigen だった (図10、調査地1)。ルツェルン湖に面する緩やかな山地。同年10月12日にナガエノスギタケが2個あったとのこと、その標識の近くにこの日新たに1個があった。ここで案内者は帰り、あとは自分一人 (余談2)。



図10. スイスにおける調査地. 1, ルツェルン郊外. 2, 3, ベルン近郊.

この場所は標高620m、南南西10°の斜面、トウヒとブナが優占しモミが混じる林で、下層にはモミの若木が密生していた。ナガエノスギタケ発生地点は、道路から約3 mの高さの法面の上で、かつ、法面の崖縁から約2 m 林内へはいったところにあった。これらの状況は、在外研究の時（1986）スイスで初めてアカネズミ類の巣に出会ったところ（前述の、疑問が残った例：Sagara *et al.* 1988）とよく似ていた。この日は好天で暖かく、13時40分の気温8 °Cであった（余談3）。

掘り進むほどに、ナガエノスギタケの地中柄が見つかり、そこから逆に落ち葉に隠れていた若い子実体がさらに1個見つかった（図11、手前のきのこ）。地表から巣へ通じる坑道は、枯根が朽ち果てた跡を利用しているようであった。巣は天井があり、ほぼ楕円球形であったが（図13B 参照）、つくりはモグラの巣のようにはっきりしていなかった。巣への通路に存在したブナ落葉は当年のもののように見えたが、巣は中まで湿っていて、使用中ではないようであった。新鮮な排泄物も排泄所も見られなかった。ブナ種子、野バラ種子などの貯食痕があった。巣室の深さ、形、周辺の坑道系なども、1986年にスイスで初めて出会ったアカネズミ類の例（Sagara *et al.* 1988）に似ていた。夕方、迎えに来たミュルナー氏に発掘結果（土壌断面、図11）を見せ、納得してもらってから、採取すべきものを採取し、土を埋め戻した。

例2 翌11月22日、ベルン近郊 Muri の Gümliental（図10、調査地2）で調査をおこなった。標高650m、ブナ林にトウヒがすこし混じっていた（図12A）。ナガエノスギタケはこの年の7月12日と同22日にそれぞれ1個ずつ見つかった。見つけて、その位置を標識してくれたのは、センさんと交流のある



図11. スイスにおいてアカネズミ類の営巣からナガエノスギタケが発生した例（1, ルツェルン）の土壌断面写真、折尺は1 m. 1997年11月21日調査. Sagara *et al.* 2006 より. 左下の挿入写真は日本の同種アカネズミ、ものさし上の黒線は5 cm.

きのこ愛好家故ヤコブ・ファールニ（Jacob Fahrni）氏（図12A）。この1997年は、秋のきのこが7月によく生えたという。標識のほとんど直下から巣室が見つかったが（図12B）、巣は壊れていた。巣材は古く、湿ってもいたので、この時点では巣は使用されていないと判断された。巣室から深く延びた坑道に沿って数10cmにわたり、貯食痕（ブナ種子、セイヨウミザクラ *Prunus avium* 種子、ほか）が存在した（図12C）。現地での写真（図12B）にはその一部分しか写っていない。そこには黒褐色繊維状のものも大量に混じっていた。その正体は確認できていないが、林床に生えていたイネ科植物の毛ではないだろうか。それがなぜそこに存在したのかはわからない。きのこ発生源となった排泄所跡は巣室底と重なっていたらしく、夾雑物が多くて判然としなかった。排泄所跡が巣室底と重なっていたことは標識杭の位置とも符合する。

例3 翌11月23日は、前日の場所に近い Gümli- genberg で調査をおこなった（図10、調査地3）。標高640m、ブナとトウヒの林にアカマツがすこし混じっていた。ナガエノスギタケは同年9月25日に1個が見つかり、その位置が標識された。発見・標識したのは、ふたたびヤコブ・ファールニ氏（余談4）。この日の調査にはローザンヌ大学の哺乳類学者ペーテル・フォーゲル（Peter Vogel）教授が同行し、私の調査を手伝いながら見学した。「スペシャリストの調査を見たいのだ」と言っていた。巣は標識杭のほぼ直下に存在した（図13A）。この巣はほぼ球形で完全な形を維持しており、その天井を破ってみたら径約5 cmのかわいい巣腔（ねぐ



図 12. スイスにおいてアカネズミ類の営巣からナガエノスギタケが発生した例 (2, ベルン). 1997年11月22日調査. A, ブナ林とナガエノスギタケ発生地点; 人物左はきのご発見者 Yacob Fahrni 氏, 右は情報伝達者 Beatrice Senn-Irlet 氏. B, 土壌断面: 標識の下から見つかった巣室と貯食痕. C, 採取された貯食痕, ブナ種子が混じっている. ものさしの太メモリは 10 cm. Sagara *et al.* 2006 より.

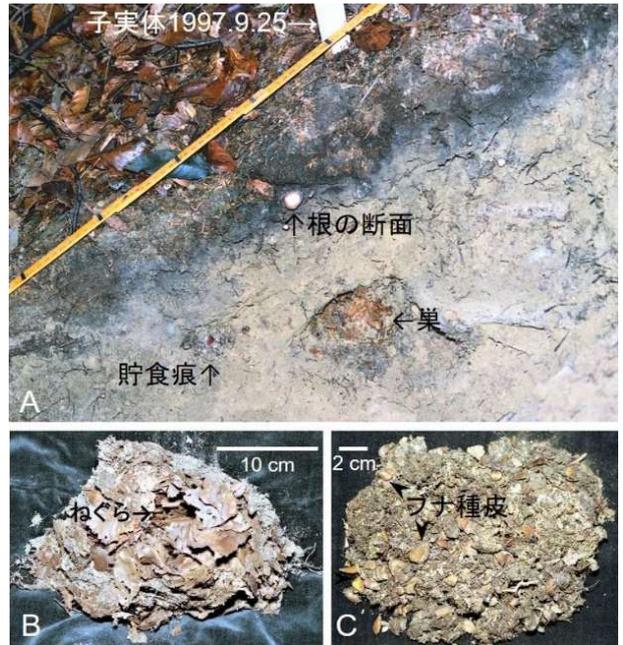


図 13. スイスにおいてアカネズミ類の営巣からナガエノスギタケが発生した例 (3, ベルン). 1997年11月23日調査. A, 土壌断面, ものさしの太目盛りは 10 cm. B, 取り出された巣. C, 取り出された貯食痕, ブナ種皮が見える. Sagara *et al.* 2006 より.

ら)があった(図13B)。その底に比較的新しい糞粒があった。糞粒は、日本の家屋でもなじみの、ネズミ型である。しかし、巣の中はあまり乾いていなかったから、使用中ではないようであった。巣室から延びる坑道にはブナ種子などを含む貯食痕があった(図13C)。きのこ発生源(排泄所跡)は巣の入口前方にあって、正しく採取することができた。この調査地では、図13Aにおける右下隅付近の石の下に、もう一つ巣が存在した。この方が新しいようであった。

以上、3日続けて、モグラの気配のない例を観た。日本へ持ち帰った菌糸増殖部(排泄所跡)から検出された毛、巣材に付着していた毛、巣室の底土から検出された毛、いずれもネズミのものであった。すなわち、それらの毛の鱗片様式は“lanceolate”(披針形)、断面構造は“triconcave to kidney-shaped”(3凹面持ちから腎臓型)で、アカネズミ類(*Apodemus*)の型であった(図14、Teerink 1991)。モグラの毛は見つからなかった。貯食痕として存在する植物種子類にみられる食痕も、アカネズミ類の型であった。すなわち、種皮を喰い開けたときにできた穴の外周に、上顎門歯の痕が溝になって残っていた。巣や巣室の底にあった糞もネズミのものともみられた。ネズミの種類は確定で

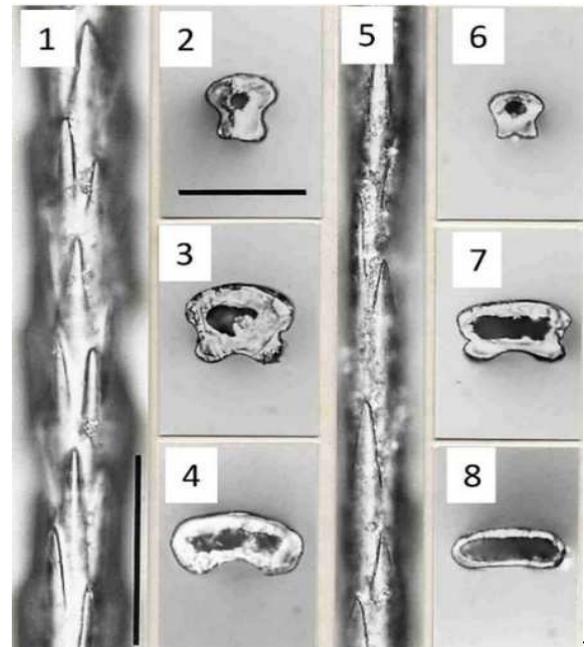


図 14. スイスの発掘採取品から検出された体毛の顕微鏡写真. 1-4, 巣から検出された直毛. 5-8, 排泄所跡から検出された直毛. とともにアカネズミ類の型であり、営巣者と排泄者が同じ動物であったことを示す。試料は例 2 から採った。写真 1, 5 は毛の鱗片の有り様, 2-4 と 6-8 は毛の断面の形(先端に近いところから中央部楕状のところ)。黒線は 50 μ m. Sagara *et al.* 2006 より.

きないけれども、キクピアカネズミかモリアカネズミのいずれかであり、日本のアカネズミ(図11、挿入写真)やヒメネズミと生態的同位種と考えられるものである。

今回調査した8件のうち1件(Rosshäusern、11月28日調査)は、なぜかはっきりした判断に至らなかった。標識が不正確だったのか、巣または巣跡の認識を誤ったのか。貯食痕は少しあった。巣の残骸かと考えて採取した試料や貯食痕から検出された毛はアカネズミ類のものであった。この不確かな1件を除く7件のうち、3件はアカネズミ類により、4件はモグラによって引き起こされたと判断された。これらのことから、「ネズミによってナガエノスギタケが発生することがある」を確立できたと考える(Sagara *et al.* 2006)。

ところで、日本にもアカネズミ類(アカネズミ、ヒメネズミ)やアナグマがごく普通に居るのに、なぜそれらによるナガエノスギタケ発生例が見つからないのだろうか。ついでに言えば、北アメリカの“*Hebeloma radicosum*”(Bessette *et al.* 1997)はまちがいなく *Hebeloma radicosum* か? 本物だとすれば、その発生原因は何か。今後の研究課題であろう。

スイスにおいてモグラの営巣からナガエノスギタケが発生した例は本稿では紹介しなかったが、その6件(1995-1997年調査)のうち4件は、外観(概観)では「針葉樹林」と見える森林(モミ・トウヒ林)の中であった(図15)。針葉樹は、ナガエノスギタケの菌根共生において相手植物(宿主)とはなり得ないらしい、と考えている中での出会いであった。「この出会いは、針葉樹(マツ科)も宿主になり得ることを証明する例になるのだろうか」と思いながら、ナガエノスギタケ発生地点へ案内されてゆくと、そこには必ずブナが、少なくとも1本生えていた。そして、モグラが巣材に用いた落葉はブナであった。ナガエノスギタケとブナ、さらにはモグラとブナ(広葉樹)との結びつきの鮮明さに感動した。

余談1 マルスタッド氏は元船員、元重量挙げ選手、ソウル五輪(1988)へは審判として参加したそう。1996年当時は「食品監視局」公務員(毒きのこがらみ?)。スコップを手にして発掘を手伝ってくれたが、「これが同じスコップか?!」とおかしくなったほど、氏の一突きは私とは段違いに深く入った。きのこの著書もある。



図15. 参考写真:スイスの一風景(標高900m)。トウヒ-モミ林の中に、まれにブナが存在する(矢印)。ナガエノスギタケが見つかるのは、このようなブナの存在するところであった。写真1997年11月26日。

マルスタッド氏には2005年にも別件調査の途次に世話になり、彼の地で家畜の屠殺・解体工場の見学をするという、稀有な経験をさせてもらった。食品監視局退役者のカオによるらしく、氏から「見るか?」と聞かれたとき、私は一も二もなく応じた。日本では果たせていなかった願望なのであった。妻も付いて来て、防護服に身を固め、時々、抑えた声で「ヒャー」とか「ワッ」とか言っていた。日本の公教育の中に、屠殺場見学を組み込むべきだというのが、私の意見である。

余談2 調査初日のルツェルン(Luzern)は、風光明媚で有名、日本の若者がしばしばここで結婚式を挙げるという。事実、列車の窓から見た風光も明媚であった。が、そんなことは私には関係なし、ルツェルンは調査のための下車駅に過ぎなかった。調査を終えて去るにあたり、案内者は「お茶も飲まないで帰るのか?」と言った。そう、一刻も早くベルンへ戻って、今日の整理をし、明日の調査に備えなければ。普通の観光はしないのが学者たるぼくの誇りでもある。やせ我慢ではなく、観光をしたいという欲求がないのだ。そもそも、たった一人で、未知の土地の山中で、終日、土の中の秘密と向き合うという、世界の誰もやらない、これ以上に贅沢な旅行があるだろうか。sightseeingではなく site-seeing だ(表題参照)。帰りの列車では、土で汚れた衣服で座席を汚さないよう、新聞紙を敷いて座った。スコップすいかなどを持っていたが、誰何されることはなかった。

余談3 翌日(11月23日)以降、昼頃の気温が4°C、4°C、2.5°C、1°C、6°C、1日において3.5°Cであった。1°Cの時は、地表のきのこ類はそのまま凍っていた。しかし幸いにも無雪無風だったので、8日間の

調査を完了できた。そして、私がスイスを去ると間もなく雪になったという。

余談4 3か所でナガエノスギタケを見つけてその地点を立派に標識し、案内もしてくれたファールニさんは、「(標識はしたけれど) たった1種類のきのこのために遠路はるばる日本から、(相良が) 本当にやって来るとは思わなかった」と言った(センさん通訳)。

ファールニさんは土地の言葉(ドイツ語)しか話さない。氏の案内で、二人きり、半日、山中で発掘調査をおこなったことがある。センさんはニコニコニヤニヤしながら二人を送り出した。大学で学んだドイツ語を私は断片的に使ったかもしれないが、うまく行ったという思い出はない。一方、初日、ベルンからルツェルンへ行くときに駅の窓口で、ドイツ語で往復切符を求めた(会話本から)。それだけを一方的に言えば切符をもらえらると思っていたら、「今日中にここへ戻るか?」とドイツ語で問い返された。予期していなかったのでギクリとしたが、これは聞き取れた。いっぺんに世界が広がったようにうれしかった。

謝辞

ナガエノスギタケ発生情報の提供者、現地調査の協力者、調査資金提供者(富士電機株式会社)、資金援助実現のために貢献された古き友人たち(奥彬氏、安藤哲生氏)、ネズミの死骸を同定してくださった金子之史氏、写真(図5、図7下)を提供された Per Marstad 氏、原稿作成を助けてくださった編集委員の方々、原稿に目を通してくれた身内の者たち、各位に感謝します。

引用文献

- Bessette, A., A. R. Bessette, and D. W. Fischer. 1997. Mushrooms of northeastern North America. Syracuse University Press, Syracuse, New York. pp. 582.
- Eberhardt, U., H. J. Beker, N. Schütz, M. Mikami, and T. Kasuya. 2020. Rooting *Hebelomas*: The Japanese '*Hebeloma radicosum*' is a distinct species, *Hebeloma sagarae* sp. nov. (Hymenogastraceae, Agaricales). *Phytotaxa* 456: 125–144.
- Sagara, N., Y. Murakami, and H. Cléménçon, 1988. Association of *Hebeloma radicosum* with a nest of the wood mouse *Apodemus*. *Mycologia Helvetica* 3: 27–36.

Sagara, N. 1989. European record of the presence of a mole's nest indicated by a particular fungus. *Mammalia* 53: 301–305.

相良直彦 1989. きのこと動物—ひとつの地下生物学—(きのこの生物学シリーズ8). 築地書館, 185 p. (相良直彦 2021, きのこと動物, 築地書館, 274 p. に再録)

相良直彦 1991. モグラノセッチンタケ紀行 —ヨーロッパにきのことモグラとの関係を追って—. *アニマ* No. 231: 84–88, 平凡社.

Sagara, N. 1995. A request — pinpoint marking of *Hebeloma radicosum* fruiting sites. *Mycologist* 9: 128.

Sagara, N., B. Senn-Irlet, and P. Marstad, 2006. Establishment of the case of *Hebeloma radicosum* growth on the latrine of the wood mouse. *Mycoscience* 47: 263–268.

Teerink, B. J. 1991. Hair of West-European mammals. Atlas and identification key. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. pp. 224.

蛇足 本稿に登場したブナ、ナラ、カンバ、モミ、トウヒ、アカマツなどは、当然、日本の種類とは異なって、ヨーロッパの種類である。それぞれに和名があるけれども簡略にした。

(2023年12月10日 受付)

八ヶ岳とその周辺のフウセンタケ属 小山 明人

関西菌類談話会 第645回例会「きのこ分類講座」より
2023年4月16日(日) 14:00 - 16:00 京都市国際交流会館 研修室

講演者紹介

長野県から小山明人氏をお招きしました。菌類懇話会事務局の傍ら、茅野市八ヶ岳総合博物館のキノコグループを指導されています。フウセンタケを主に亜高山帯のキノコを広く調べられていて、日本新産種も発表されています。

関西菌類談話会の皆さんからもフウセンタケの標本をいただいていますので、今日はその観察結果も含めてお話します。

私の自宅は八ヶ岳の南西麓、標高1000mの所です。フィールドの一つは八ヶ岳麦草峠(標高2100m)、また、諏訪の地域で里山と呼んでいる吉田山(標高1200mくらい)ですが、コナラ、ミズナラ、シラカンバ、アカマツが主となる林です。その他は皆さんが合宿で行かれたことがある木曽御嶽山の日和田高原(標高1400m)、南アルプスの北沢峠(標高2100m)。ここは国立公園の保護区になっているので普段は行けません、環境省のレッドリストの改訂調査がある時に許可をもらって調査しています。富士山は奥庭(標高2200m)、スバルラインで四合半くらいです。奥秩父は大弛峠(標高2300m)などで調査しています。

キノコの最盛期に一番よく行くのは南アルプス前衛の釜無山(標高1900m)です。周辺はカラマツの植林地ですが、所どころに原生林がわずかに残っています。自宅付近は広大なアカマツ林ですが、その上部にはカラマツの植林地が広がり、一部には植林されたトウヒ林やウラジロモミ林があります。さらに上部は亜高山帯で、コメツガ、トウヒ、シラビソ、オオシラビソやダケカンバもあります。さらに上部は高山帯で、主峰は赤岳(標高2900m)ですが、ハイマツやチョウノスケソウ(バラ科の匍匐性常緑小低木)が分布します。ちなみに、このチョウノスケソウとの共生菌を探しましたが成果はありませんでした。

さて、主題のフウセンタケ属ですが、保育社の『原色日本新菌類図鑑』には特徴として、胞子紋はさび色、Cortina/コルチナ(クモの巣膜)がある、外被膜がある、シスチジアは縁シスチジアがあるものは少数、側シスチジアがあるのは極めてまれ、菌糸にはクランプがあり胞子はいぼ状と記載され

ています。外生菌根を形成しますので、どんな樹木と共生するかが種の同定には重要です。

下は外被膜や内被膜があるチャオビフウセンタケですが、キオビフウセンタケは、このチャオビフウセンタケのシノニム(synonym/異名)になっています。柄の下半分に外被膜の名残が見え、柄の頂部に内被膜が見えます。



キノコの採集は午前中に行いますが、1日に7~8種採集したとして、形態を記録できるのは3種くらいです。そのため、手早く、漏れなくメモするため記載シートを作っています。記載できなかった採集品は廃棄し、生態写真も削除します。



皆さんご存じのように、フウセンタケ属は膨大な種を含む分類群です。以前、菌類懇話会の中島敦志さんをお願いして、Mycobank のフウセンタケ属だけの学名をダウンロードしてもらったことがあります。その時は分類群が 5731 もありました。シノニムなどを整理しても、多分 3000 近くはあるでしょう。一方、皆さんが見てもフウセンタケ属だなんて意外とわかります。自然で分かりやすい分類群だと言えますが、その先の種の同定作業は非常に大変です。

本日の講演依頼をいただき、本郷先生記載のフウセンタケ属の記録を調べてみました。黒字は日本新産種、赤字は新種として発表されたものです。星印をつけた種は本日取り上げる種です(左段図)。

私は会社を退職して時間もできたので、フウセンタケの図鑑を作るつもりで作業を始めました。午前中はフィールドで生態写真と採集、午後は標本画像と乾燥標本作成、翌日は顕微鏡観察と組織のデータ取り、それを線画にします。観察データを参考文献と比較照合して、同定する。これを掲載番号 36 番まで行いました。

このうち 2 割くらいは同定できましたが、残りはよくわからない。挫折感を味わい、これではどうしようもないということで、このやり方を諦めました。その 2、3 年後に種山さんが DNA 分析の機材一式を揃えられたので、私も中断していた記録を DNA から検証することにしました。わからないものはわからないという結果も含め 5 割くらいまで同定できるようになりました。そこで DNA の分析を行い、種名がはっきりしたものから形にしようというように改めて、現在に至っています。今年の 1 月現在で、私のフウセンタケ標本は 625 です。

フウセンタケは膨大な種を含む分類群で、論文もたくさん出ていますが、これらを集めきれませんし、有料という壁もあります。それらの中で私が重要であると思っている論文が 4 つあります。一つ目は分子系統を使ってフウセンタケ属全体を解説した論文です¹⁾。問題になる種や、所属が不明な種なども掲載されています。二つ目は 2014 年の *Phlegmacium* というオオカシワギタケ亜属に関する論文です²⁾。この論文のおかげでかなりシノニム、バソニム、タイプの指定など、整理されました。三つ目は 2020 年の *Telamonia* というツバフセンタケ亜属に関する論文です³⁾。例えばフウセンタケが 3000 種あるとすると、4 割近くがこの亜属の種で占められています。この論文では 82 節の系統関係と、多くのタイプが指定されました。最後は 2022 年の論文で、フウセンタケが分割されたという内容です⁴⁾。今日はこの新しい体系に沿ってお話します。

次頁に示す表では、フウセンタケ属や亜属に便宜的に番号を振りました。10 属 33 亜属です。黄色いハイライトは今日取り上げる分類群、ハイライトのない所は、私のコレクションにない分類群ということです。

本郷先生のフウセンタケ属	★ 説明対象種
<i>Cortinarius alboviolaceus</i> (Pers.) Fr.	ウスフジフウセンタケ ★
<i>C. allutus</i> Fr.	ニセマンジュウガサ
<i>C. anomalus</i> (Fr.) Fr.	マルミノフウセンタケ ★
<i>C. aurantiofulvus</i> Hongo	コガネフウセンタケモドキ
<i>C. aureobrunneus</i> Hongo	キンチャフウセンタケ ★
<i>C. bolaris</i> (Pers.) Fr.	アカツブフウセンタケ ★
<i>C. bovinus</i> Fr.	サザナミツバフウセンタケ
<i>C. bulliardii</i> (Pers.) Fr.	アカアシフウセンタケ
<i>C. cinnamomeoides</i> Hongo	オオササタケ
<i>C. cliduchus</i> Fr.	マンジュウガサモドキ
<i>C. decipiens</i> (Pers.) Fr.	ヤマガタニセフウセンタケ
<i>C. distans</i> Peck	ヒロハフウセンタケ
<i>C. flexipes</i> (Pers.) Fr.	トガリヒメフウセンタケ ★
<i>C. galeraoides</i> Hongo	トガリニセフウセンタケ
<i>C. haasii</i> (M. M. Moser) M. M. Moser	フタイロフウセンタケ
<i>C. hemitrichus</i> (Pers.) Fr.	シラガツバフウセンタケ
<i>C. haasii</i> (M. M. Moser) M. M. Moser	フタイロフウセンタケ
<i>C. hemitrichus</i> (Pers.) Fr.	シラガツバフウセンタケ
<i>C. hinnuleus</i> Fr.	キツバフウセンタケ
<i>C. mucosus</i> (Bull.) Cooke	アブラシメジモドキ ★
<i>C. nemorensis</i> (Fr.) J. E. Lange	モリノフジイロタケ
<i>C. neoarmillatus</i> Hongo	コツバフウセンタケ
<i>C. nigrosquamosus</i> Hongo	オニフウセンタケ ★
<i>C. obtusus</i> (Fr.) Fr.	サザナミニセフウセンタケ
<i>C. phoeniceus</i> (Vent.) Maire	アカササタケ
<i>C. pholideus</i> (Fr.) Fr.	ササクレフウセンタケ ★
<i>C. pistorius</i> Jul. Schäff	ヤケイロフウセンタケ
<i>C. praestans</i> (Cord.) Gill.	ムレオオフウセンタケ
<i>C. pseudopurpurascens</i> Hongo	フウセンタケモドキ
<i>C. rubicundulus</i> (Rea) Pearson	イロガワリフウセンタケ ★
<i>C. salor</i> Fr.	ムラサキアブラシメジモドキ
<i>C. saniosus</i> (Fr.) Fr.	キンチャニセフウセンタケ
<i>C. saturninus</i> (Fr.) Fr.	フタイロニセフウセンタケ
<i>C. scandens</i> Fr.	カブニセフウセンタケ
<i>C. semisanguineus</i> (Fr.) Gillet	アカヒダササタケ
<i>C. shigaensis</i> Hongo	アサクラフウセンタケ ★
<i>C. spilomeus</i> (Fr.) Fr.	アカゲフウセンタケ
<i>C. subalboviolaceus</i> Hongo	ウスムラサキフウセンタケ ★
<i>C. subarmillatus</i> Hongo	ツバフウセンタケモドキ
<i>C. subdelibutus</i> Hongo	マルミノアブラシメジ
<i>C. tenuipes</i> (Hongo) Hongo	クリフウセンタケ ★
<i>C. torvus</i> (Fr.) Fr.	ツバムラサキフウセンタケ ★
<i>C. traganus</i> (Fr.) Fr.	オオウスムラサキフウセンタケ ★
<i>C. trivialis</i> J. E. Lange	マムシフウセンタケ
<i>C. varicolor</i> (Pers.) Fr.	フジイロタケモドキ
<i>C. watamukiensis</i> Hongo	ワタムキツバフウセンタケ

Cortinariaceae (フウセンタケ科) 内の属、亜属、節、基準種一覧

属 (和名)	亜属 (和名)	節 (和名)	亜属基準種 (和名)
<i>Cortinarius</i> 1 フウセンタケ属	<i>Cortinarius</i> 1 フウセンタケ亜属	<i>Cortinarius</i> フウセンタケ節	<i>C. violaceus</i> ムラサキフウセンタケ
	<i>Camphorati</i> 2	<i>Camphorati</i>	<i>C. camphoratus</i>
	<i>Dermocybe</i> 3 ササタケ亜属	<i>Dermocybe</i> ササタケ節含む 5 節	<i>C. cinnamomeus</i> ササタケ
	<i>Illumini</i> 4	<i>Illumini</i>	<i>C. illumines</i>
	<i>Infracti</i> 5 ヤブレオオフウセンタケ亜属	<i>Infracti</i> ヤブレオオフウセンタケ節	<i>C. infractus</i> ヤブレオオフウセンタケ
	<i>Iodolentes</i> 6	<i>Obtusi</i> 含む 4 節	<i>C. aurae</i>
	<i>Leprocybe</i> 7	<i>Leprocybe</i> 含む 7 節	<i>C. cotoneus</i>
	<i>Myxacium</i> 8 ツバアブラシメジ亜属	<i>Myxacium</i> ツバアブラシメジ節含む 5 節	<i>C. collinitus</i> ツバアブラシメジ
	<i>Orellani</i> 9 ドクフウセンタケ亜属	<i>Orellani</i> ドクフウセンタケ節	<i>C. orellanus</i> ドクフウセンタケ
	<i>Paramyxacium</i> 10	<i>Rozites</i> 含む 5 節	<i>C. paradoxus</i>
	<i>Telamonia</i> 11 ツバフウセンタケ亜属	82 節	<i>C. torvus</i> ツバムラサキフウセンタケ
<i>Aureonarius</i> 2	<i>Aureonarius</i> 12	<i>Aureonarius</i>	<i>Aureo. kroegeri</i>
	<i>Callistei</i> 13	<i>Callistei</i>	<i>Aureo. callisteus</i>
		<i>Collybiani</i>	<i>Aureo. collybianus</i>
<i>Austrocortinarius</i> 3	なし		<i>Austro. victoriaensis</i>
<i>Calonarius</i> 4	<i>Calonarius</i> 14	<i>Calonarius</i> 含む 3 節	<i>Calo. typicus</i>
	<i>Calochroi</i> 15	<i>Calochroi</i> 含む 4 節	<i>Calo. flavipallens</i>
	<i>Fulvi</i> 16	<i>Fulvi</i> 含む 5 節	<i>Calo. elegantiooccidentalis</i>
<i>Cystinarius</i> 5	<i>Cystinarius</i> 17	<i>Cystinarius</i>	<i>Cysti. rubiginosus</i>
	<i>Crassi</i> 18 シロアシフウセンタケ(仮)亜属	<i>Crassi</i>	<i>Cysti. eutactus</i> シロアシフウセンタケ(仮)
<i>Hygronarius</i> 6	<i>Hygronarius</i> 19	<i>Hygronarius</i>	<i>Hygro. renidens</i>
	<i>Viscincisi</i> 20	<i>Austroduracini</i>	
		<i>Viscincisi</i>	<i>Hygro. viscincisus</i>
<i>Mystinarius</i> 7	<i>Mystinarius</i> 21		<i>Mysti. lustrabilis</i>
<i>Phlegmacium</i> 8	<i>Phlegmacium</i> 22 オオカシワギタケ亜属	<i>Phlegmacium</i> オオカシワギタケ節含む 10 節?	<i>Phleg. saginum</i> オオカシワギタケ
	<i>Bulbopodium</i> 23 ムラサキシメジモドキ亜属	<i>Bulbopodium</i> ムラサキシメジモドキ節含む 11 節	<i>Phleg. caeruleus</i> ムラサキシメジモドキ
	<i>Carbonella</i> 24	<i>Carbonella</i>	<i>Phleg. carbonellum</i>
	<i>Cyanicum</i> 25 アイカシワギタケ亜属	<i>Cyanicum</i> アイカシワギタケ節	<i>Phleg. cyanites</i> アイカシワギタケ
<i>Thaxterogaster</i> 9	<i>Thaxterogaster</i> 26	<i>Thaxterogaster</i> 含む 2 節	<i>Thax. magellanicus</i>
	<i>Cretaces</i> 27	<i>Cretaces</i>	<i>Thax. cretax</i>
	<i>Multiformes</i> 28	<i>Multiformes</i>	<i>Thax. caesiophylloides</i>
	<i>Riederorum</i> 29	<i>Riederorum</i>	<i>Thax. malachioides</i>
	<i>Scauri</i> 30	<i>Scauri</i> 含む 2 節	<i>Thax. herpeticus</i>
	<i>Variegati</i> 31	<i>Variegati</i>	<i>Thax. variegatus</i>
<i>Volvanarius</i> 10	<i>Volvanarius</i> 32		<i>Volva. chlorosplendidus</i>
	<i>Thaumasti</i> 33		
10 属	33 亜属		

以下の小見出しには、この表の番号を付記しています。例：1-11 ツバフウセンタケ亜属

1-1 *Cortinarius* Subgen. *Cortinarius*

傘や柄に粘性がなく、傘は暗紫色から黒色に近い。吸水性はなく傘表皮下層は未発達。KOH反応は赤。

まずフウセンタケ属フウセンタケ亜属ですが、基準種はムラサキフウセンタケ (*C. violaceus*) です。このムラサキフウセンタケは、本当にフウセンタケ科全体の基準種にしているのかと思うくらい異質です。縁シスチジアも側シスチジアもあり、しかもそれらの大きさが大きいのです。

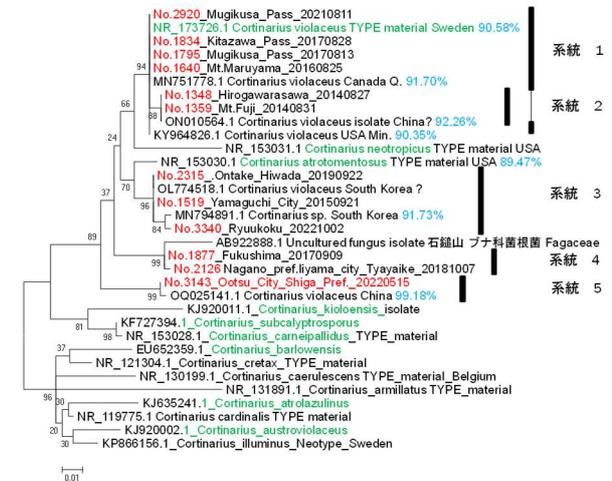
下のスライドの写真は、私のムラサキフウセンタケ標本を集めたものです。左上が八ヶ岳の標高2000m付近から1400mぐらいまでに発生するムラサキフウセンタケです。その右は富士山の(山梨県営)軽水林道1、2合目で採集したものです。中段左は山口県の川口さんからいただいた、多分、照葉樹林に発生するムラサキフウセンタケです。中段右は福島県で採集され、池田さんからいただいたムラサキフウセンタケです。下段左は齋木さんからいただいた大津市のムラサキフウセンタケ、下段右は長野県と新潟県の境、ブナ林で採集したムラサキフウセンタケです。



フウセンタケ節については、Harrower et al.の論文が出ました⁵⁾。アメリカ産とオーストラリア産の種ですが、その論文ではミヤマムラサキフウセンタケはムラサキフウセンタケのシノニムになっています。また、多くの類似種がありますが、別種となっています。

この節に属する種の系統樹ですが、ITS領域の配列を基に作成したものです。緑色の文字の種は論文中の様々なムラサキフウセンタケのタイプデータです。赤字のものは私の標本です。青字は全て赤字の標本に対しての相同性(%)です。後出の系統解析も、注記のない限りITS領域の解析データを基にしたものです。

この中のムラサキフウセンタケ (*C. violaceus*) には、スウェーデンのタイプデータがあります。これと一致するものは亜高山帯の系統1です。一方、八ヶ岳の標高の低い所や富士山の軽水林道産は系統2で少し違っていています。御嶽山の日和田高原産と山口県産は系統3、滋賀県大津市龍谷の森産も暫定的に同一とします。福島県産と長野県飯山市ブナ林産は系統4、さらに滋賀県大津市産のものが系統5となります。それぞれの系統は標本数が少ないものもありますので、追加できれば正確性が増してくると思います。このように *C. violaceus* は、今の所、亜高山生のもので、他は未知種ではないかというような状況です。

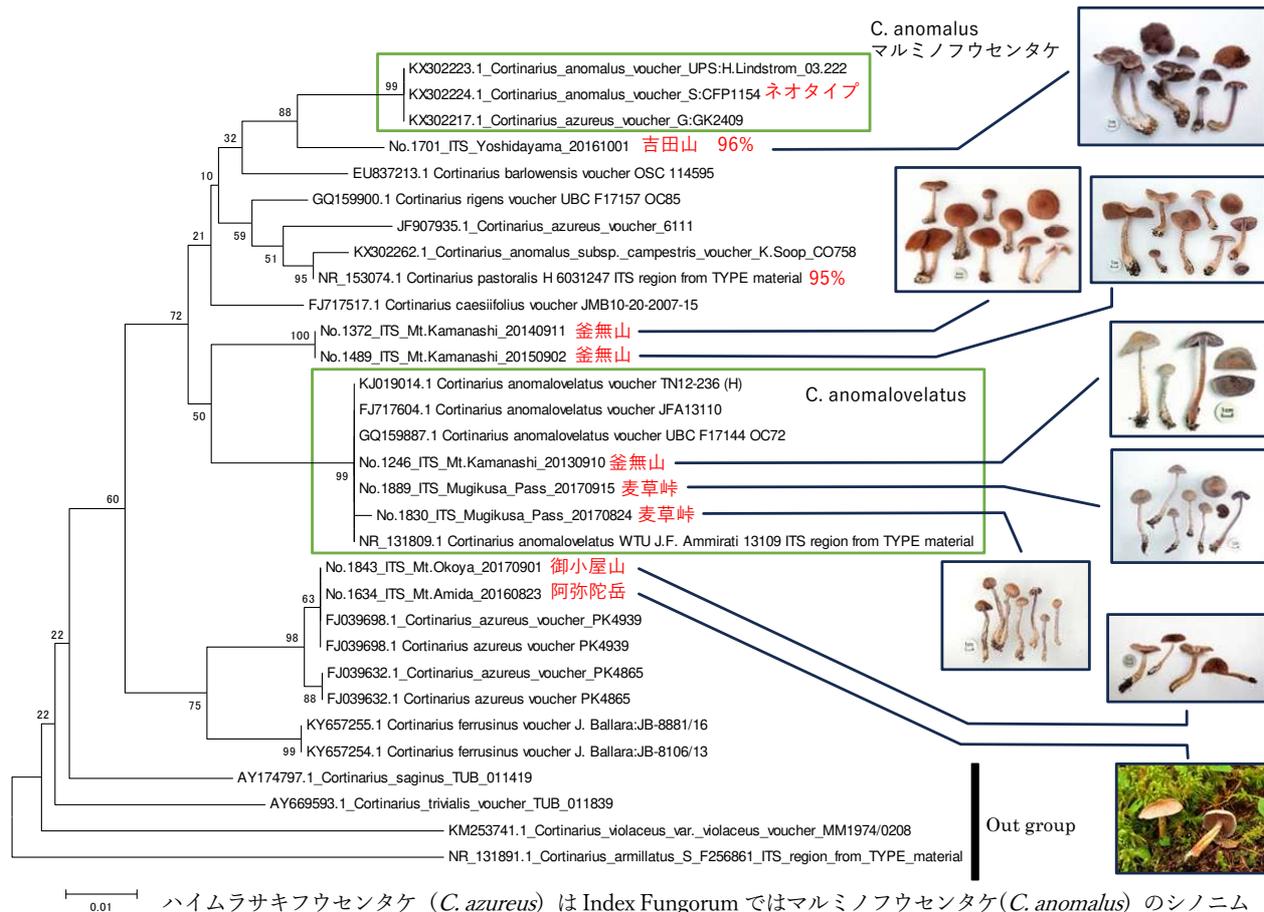


1-2 *Cortinarius* Subgen. *Camphorati*

傘や柄に粘性はなく多くは不快臭がある。縁シスチジアがあり、傘表皮下層は2層だが表皮下層はやや未発達。亜属の境界は今後の課題。

Camphorati 亜属は *C. camphoratus* が基準種ですが、ここに入る種は、ムギクサホソエフウセンタケ (*C. anomalovelatus*)、マルミノフウセンタケ複合種 (*C. anomalus* complex) です。イヌマルミノフウセンタケ (*C. caninus*)、ウメウスフジフウセンタケ (*C. prunicola*) もここに入ります。





マルミノフウセンタケと思われる種は、いろいろ採集し、頂いた物を含めて調べましたが、予想通り様々な系統に散在します(上図)。ネオタイプを含むマルミノフウセンタケ系統に属する標本はありませんでした。

一方、*C. anomalovelatus* のタイプデータを含む系統に麦草峠で採集した標本が入ることがわかりました。そこでこの種の和名を、ムギクサホソエフウセンタケとし、八ヶ岳総合博物館の紀要に日本新産種として報告しました⁶⁾。論文は作成段階から慶応大学の糟谷先生にお世話になりました。

マルミノフウセンタケの仲間は、世界中で40種類以上知られているので比較検討してみました。複数種を検討する場合は表にした方が良いと、元関西菌類談話会会長の天野典英先生から助言をいただいています。

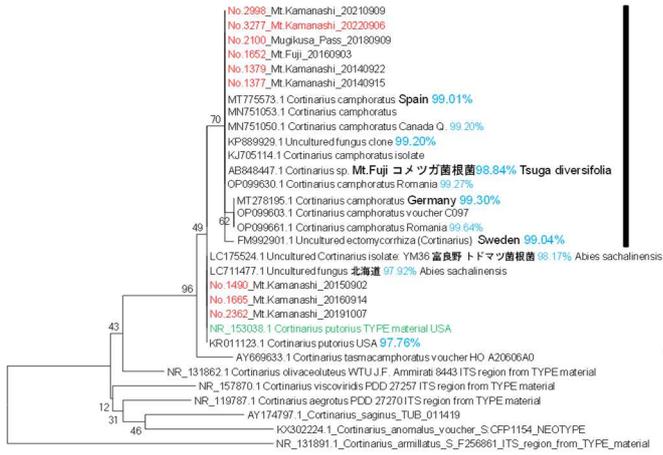
右段の写真は、この亜属の基準種 *C. camphoratus* です。オオウスムラサキフウセンタケ (*C. traganus*) とよく似ていますが、亜属が全く違います。紫色というより藤色で、切断すると化学薬品のような嫌な臭いがします。

最初 *C. camphoratus* と思っていた *C. putorius*

(写真略)は、同じような場所に発生しますが、*C. camphoratus* より少し小型で、時に粘性があります。



これらの系統樹を作成したところ(次頁左段)、*C. camphoratus* は一つの系統にまとまりました。分布を調べるとスペイン、カナダのケベック、ブルガリアに発生することがわかります。また、コメツガと共生する(未同定の)菌根菌のデータもここに入ってきます。釜無山の *C. putorius* はアメリカのタイプデータと一つの系統を作り、ここに富良野のトドマツと共生する菌根菌の一種も含まれることがわかりました。



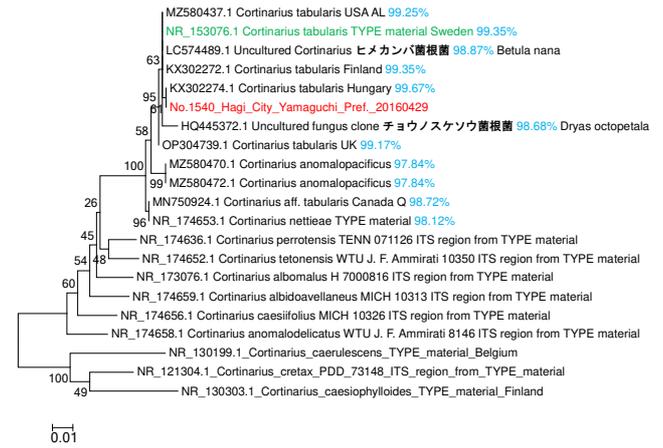
次にイヌマルミノフウセンタケ (*C. caninus*) です。まだ八ヶ岳広河原沢で採取した1標本しかありませんが(写真略)、スウェーデンのエピタイプデータと同じ系統にまとまります。分布はルーマニアやロシア、アメリカのカリフォルニア、カナダのケベック、つまりヨーロッパや北米です。北海道のトドマツやドイツウヒ、富士山のウラジロモミと共生する菌根菌の一種もここに含まれるものがあります。今後も追加採集が必要です。

更に、ウメウスフジフウセンタケ (*C. prunicola*, 写真略)は、皆さんもよく見かける種だと思いますが、実は八ヶ岳周辺にはあまり発生しません。たぶん温帯性のキノコだと思います。川口さんに頂いた山口県産標本の系統解析データは *C. tabularis* に対して相同性 99.35%で、同じか極めて近縁という結果でした(系統図略)。この *C. tabularis* と *C. prunicola* との関係はよくわかりません。ウメウスフジフウセンタケ (*C. prunicola*) は宮内信之助先生と小林久泰さんが1998年に *Mycoscience* に発表しています⁷⁾。その時は *Sericeocybe* 節に位置付けました。因みに、*C. tabularis* は1838年に Fries により発表されているので、これらが同じ

種だとしたら、Fries による発表が優先となります。

C. subtortus は、皆さんはほとんど見たことがないと思います。亜高山帯ではよく見かける種で、ヒダが少し緑色を帯びるという特徴があります。

C. subtortus はスウェーデンのタイプデータと一致します。分布は八ヶ岳、南アルプス、奥秩父、イタリア、スペイン、アメリカ、カナダです。富良野のアカエゾマツと共生する菌根菌の一種も、系統分類では一致するものがあります。



1-3 Cortinarius Subgen. *Dermocybe*

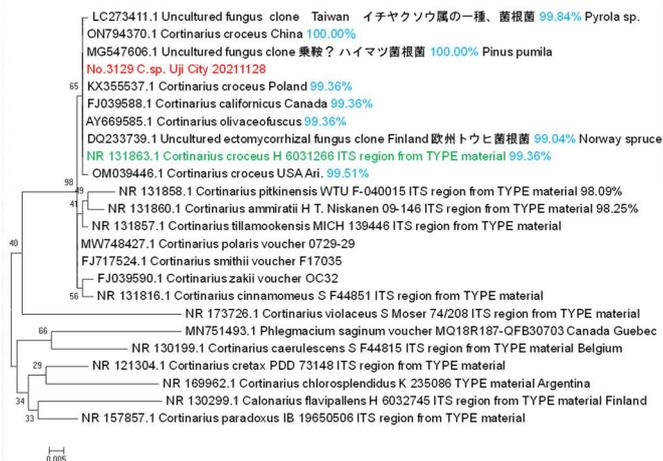
南北半球に分布し傘は黄色、オレンジ、赤またはオリーブ色で小～中型種。傘や柄は粘性なく、傘はフェルト状で、鱗片状または無毛。傘表皮は2層だが、表皮下層は未発達。

次にササタケ亜属です。ササタケ (*C. cinnamomeus*) が基準種ですが、*C. croceus*、アカタケ (*C. sanguineus*)、キイロオオフウセンタケ(仮称) (*C. sp.*) と呼んでいるものがここに属します。

C. croceus は京都府宇治市の京都府立山城総合運動公園「太陽が丘」で採集されたものです。ここに居られる大久保さんからいただきました。



C. croceus はタイプデータと同一系統という結果でした(下記系統図の赤字)。分布は中国やポーランドです。菌根菌では日本のハイマツ、台湾のイチヤクソウ属、フィンランドのドイツトウヒと共生しているものが、同じ系統に入りました。次に標本を採集するときには樹種も記録すると面白いと思います。



次に谷口さんから頂いたキイロオオフウセンタケ(仮称)についてです。私はこれをキンチャフウセンタケに近い系統であると予想していました。大型で色合いもそう思われます。



結果は未知種のように、左段下系統図の赤字のとおり、近縁のデータもほとんどありませんが、中国の亜熱帯広葉樹林の同属菌のデータと一致しています。興味深いのは、その他の近い系統がササタケ亜属を示唆していることです。これには驚きましたし、ササタケ亜属の概念が変わりました。

1-6 *Cortinarius* Subgen. *Iodolentes*

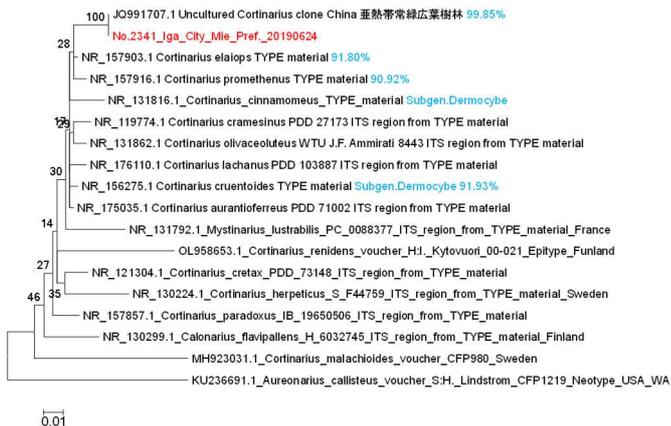
傘や柄に粘性のない小~中型種。柄基部はヨードホルム様の臭いがあり、バルーン状の側シスチジアがある。傘表皮は2層だが、表皮下層は未発達。

次は *Iodolentes* 亜属です。 *C. aurae* が基準種です。ここには、ミヤマトガリニセフウセンタケ⁸⁾(仮称)(*C. acutus*)、*C. acutoproximus*、サザナミニセフウセンタケ(*C. obtusus*) が属しています。

このミヤマトガリニセフウセンタケ(仮称)(*C. acutus*)の標本は1本だけしかありません。非常に脆いキノコであり、傘のアキュート(とんがり)が印象的です。採集地は、日和田高原より標高が高い濁河温泉の上部で八ヶ岳と樹林相はよく似ています。



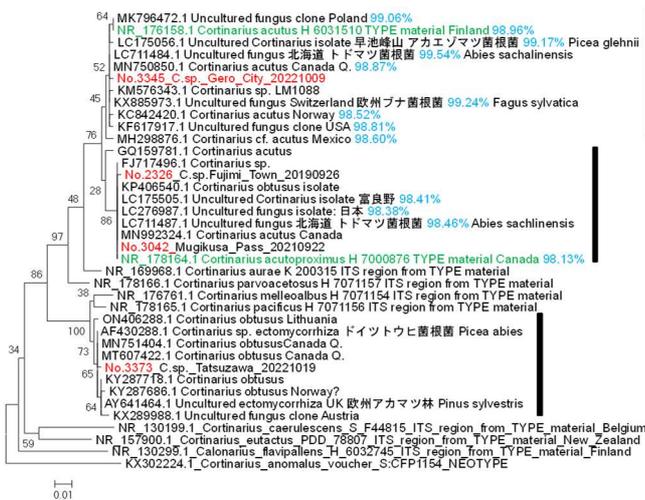
C. acutoproximus も傘が尖っていますが、*C. acutus*ほど脆さは感じません(写真略)。コケのある場所に発生している個体では、柄が非常に長いです。サザナミニセフウセンタケ(*C. obtusus*)は八ヶ岳



のトウヒ林で採集しました。保育社『原色日本新菌類図鑑』の本郷先生の図を見ると、少し雰囲気が違うような気がします。しかし、傘の中丘や、やや鱗片状、中実とは言い難い柄など似ている所もあります。

C. acutoproximus を含めた3種を入れた系統樹を示します。一つ目のミヤマトガリニセフウセンタケ(仮称) (*C. acutus*) はフィンランドのタイプデータとほぼ同じ系統になります。分布はノルウェー、ポーランド、アメリカ、カナダなどです。菌根菌としては早池峰山のアカエゾマツ、北海道のトドマツ、スイスのヨーロッパブナと共生するものの一種が同一系統でした。

二つ目の *C. acutoproximus* は、カナダのタイプデータと同一系統で、分布は日本とカナダです。菌根菌では北海道のトドマツと共生するものの一種が同一系統でした。三つ目のサザナミニセフウセンタケ (*C. obtusus*) の分布はノルウェー、リトアニアです。菌根菌ではドイツトウヒと共生するものの一種が同一系統でした。標本数が少ないので追加採集が必要です。



1-7 *Cortinarius* Subgen. *Leproclybe*

この亜属種は南北半球に分布する。子実体は小～中型でハラタケ型またはシクエストレート菌。傘や柄に粘性はなく黄、赤、またはオリーブ色。いくつかの種は蛍光性がある。

基準種は *C. cotoneus* です。本種は亜高山帯に発生する大型で帯緑色のキノコです。その他、*C. pescolanensis*、*C. venetus* がここに属しています。保育社の図鑑ではキンチャフウセンタケ亜属ですが、キンチャフウセンタケ (*C. aureobrunneus*) は新分類体系では *Aureonarius* 属へ移すのが妥当と考えています。また、アサクラフウセンタケ (*C. siga-*

ensis) もオオカシワギタケ亜属に移すのが妥当かもしれません。

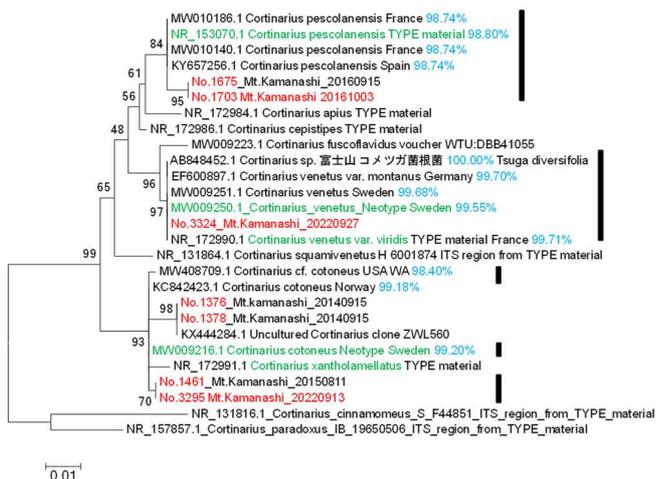


次の *C. pescolanensis* も *C. cotoneus* によく似ていて、しかも発生場所も同じだったので最初は同種と思い込んでいました。後に、切断した柄の肉や傘肉の色が赤いことに気が付き、別種であることがわかりました。



C. venetus も前出の2種とよく似ていますが、傘径が5cm前後と小型なのが特徴です(写真略)。

これら3種の系統樹を示します。*C. cotoneus* はスウェーデンのタイプデータと相同性が99.20%であり、同一系統です。本種はアメリカにも分布しています。*C. pescolanensis* はタイプデータと相同性が98.80%と、やや系統を異にしています。近縁とするべきなのか、広義とするべきなのかはわかりません。本種の分布域はフランスやスペインです。*C. venetus* はスウェーデンのネオタイプデータと相同性が99.55%です。本種の分布域はフランスやドイツです。富士山のコメツガと共生する菌根菌の一種も同じ系統です。この亜属 *Leproclybe* の3種は、追加標本が得られれば日本新産種として発表する予定です。その場合は亜属の和名を変更する必要があります。



1-8 Cortinarius Subgen. Myxacium

南北半球に分布、約50種を含む。子実体は小～中型でハラタケ型またはシクエストレート菌。傘や柄に粘性があり白、茶、あるいは紫。円筒形の柄と比較的大きなアーモンド形からレモン形の胞子が特徴。

基準種はツバアブラシメジ (*C. collinitus*) です。傘と柄に粘性があるという特徴を持つ分類群です。新分類体系の論文ではマムシフウセンタケ (*C. trivialis*) に似た種が多数含まれており、課題となっています。私も亜高山帯で採集したものがDNAの解析から *C. absarokensis* や *C. pingue*, *C. vanduzerensis* だったりという経験があり、混乱しています。ただ、アブラシメジモドキ (*C. mucosus*) だけは比較的同定できます。

次のスライドはアブラシメジモドキで、皆さんもアカマツ林などで見たことがあると思います。同定しやすいと言いながら、右上の富士山産の標本は別種です。類似種があるため、見分け方が難しいです。顕微鏡的な差異は観察していません。この亜属はいずれ種が整理された論文が出てくると期待して、あまり追求しないようにしています。



1-9 Cortinarius Subgen. Orellani

傘や柄に粘性のない中型種。傘は黄、オレンジ、赤、褐色で鱗片状から細かい鱗片状。柄は円柱状からややこん棒形。傘表皮は2層。致死性の毒を含む。

基準種 *C. orellanus* は、新潟の宮内先生がドクフウセンタケと和名を提唱していますが⁹⁾、私は仮称として扱います。この亜属内にはジंगाサドクフウセンタケ (*C. rubellus*) があります。

ジंगाサドクフウセンタケは傘が尖り粘性はありません。八ヶ岳や木曾御岳山日和田高原でもよく観察されます。スライドの中ほどの福島県産の画像は柄がやや太いですが、成熟すると伸びて細くなり、傘ももっと展開すると思います。右下の福島県産は傘の尖りが弱いです。



ジंगाサドクフウセンタケのタイプデータはありませんが、ドイツやスウェーデン、アメリカやカナダ、韓国産と同一系統です。菌根菌では早池峰山のオオシラビソ、その他、コメツガ、モンタナマツ、ドイツトウヒと共生するものの一種が同一系統でした。本種はモミ属にしか発生しないと考えていたので、宿主の広さに驚きました。尖りの弱い標本は系統を異にしています。まだ1標本しかないので、追加採集した標本の分析結果が楽しみです。



1-10 *Cortinarius* Subgen. *Paramyxacium*

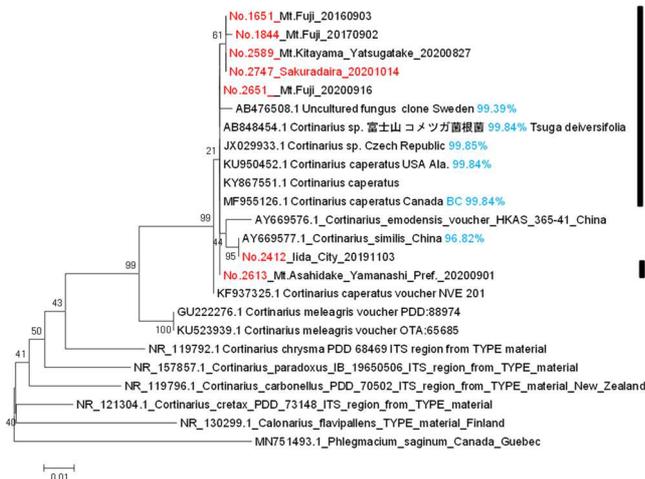
この亜属は南半球が主だが、北半球にも数種分布する。ハラタケ型からシクエストレート菌。ハラタケ型の場合は顕著なツバか色彩がある。中型から大型で、傘は鱗片状かシワ状。胞子は卵形、アーモンド形、レモン形。

Paramyxacium 亜属は聞きなれませんが、基準種は *C. paradoxus* です。この仲間はほとんど南半球産で、北半球産が少ないということです。この亜属にはショウゲンジ (*C. caperatus*) が含まれます。

ショウゲンジは諏訪地域にもたくさん発生し、全国的にもよく食べられているキノコです。スライド右下の画像は長野県の飯田市産の紫色を帯びたショウゲンジです。以前、青森県で工藤さんに種名当ての試験をされたことがあります。その個体は丸い子実体で妙に赤っぽいことから、全く判別できませんでした。



富士山のショウゲンジ (*C. caperatus*) はチェコ共和国や北米産と同じ系統です。富士山のコムツガと共生している菌根菌の一種も同一系統です。また、飯田市産は中国の *C. similis* と同一系統です。紫色っぽいショウゲンジはちょっと面白い存在です。



1-11 *Cortinarius* Subgen. *Telamonia*

主に北半球に分布する、最も種が豊富な亜属。傘や柄に粘性がなく小～中(大)型種で、茶色、灰色、白および/または紫色がかかる。傘表皮は2層で、表皮下層は発達。亜属の最近の形態遺伝学的改訂については Liimatainen et al. (2020)³⁾を参照。

ツバフウセンタケ亜属は膨大な種数を含む亜属で、基準種はツバムラサキフウセンタケ (*C. torvus*) です。この亜属に属する種は、日本産のものもたくさんあり、馴染みのある種としては、ウスフジフウセンタケ (*C. alboviolaceus*) やツバフウセンタケ (*C. armillatus*)、ササクレフウセンタケ (*C. pholidusus*)、ウスムラサキフウセンタケ (*C. subalboviolaceus*)、オオウスムラサキフウセンタケ (*C. traganus*) などです。

この亜属の中の一つ *C. aff. aptecophaerens* は、茶色で外観の特徴もなく同定しにくいです。フランス産ホロタイプと相同性 98.68%ですが系統はやや異なります(写真と系統図略)。

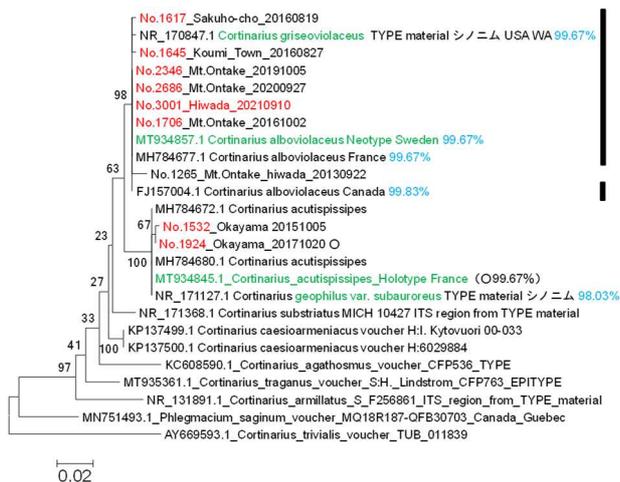
下の写真のキノコは岡山県の地識さんから頂いた白っぽいフウセンタケです。*C. aff. cinereobrunneolus* と同定しました。フランス産のホロタイプデータと相同性が 98.50%ですが、系統は異なり、近縁の種です(系統図略)。



次頁の左段上の写真のキノコはウスフジフウセンタケ (*C. alboviolaceus*) です。御嶽山日和田高原や八ヶ岳の白駒、それから岡山県の自然保護センターのシイ・カシ林に発生したものです。幼菌の時は子実体全体がかなり白っぽいですが、次第に傘表皮の菌糸が薄れてきて、地色の濃紫色が目立つようになります。更に、老菌になると灰色っぽい感じになり、成長段階で見た目が大きく変わるキノコです。



これらの標本は、岡山県産を除きスウェーデン産のネオタイプデータと相同性が 99.67% で同一系統です。本種の分布は他にフランスや北米です。岡山県産のものはよく似ていますが、系統が異なり、フランス産の *C. acutispissipes* のホロタイプと相同性が 99.67% で同一系統です。

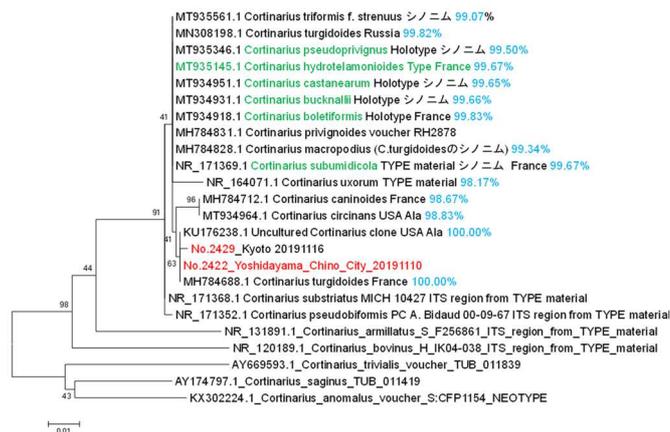


下の写真のキノコは、*C. aff. hydrotelamonioides* です。一つは茅野市の吉田山、里山と呼ばれている所で発生したものです。もう一つは京都府宇治市産で橋本先生から頂いたものです。2019年の11月、同じ頃に別々の場所で採集されており、



DNA 解析の結果からよく似ているなど改めて気がついたところが面白い点です。

これらの標本はフランス産の *C. turgidoides* と ITS 領域の解析結果では 100.00% 一致します。*C. turgidoides* は *C. hydrotelamonioides* のシノニムとなっています。また、系統がやや異なりますが、フランス産 *C. hydrotelamonioides* のタイプデータとは ITS 領域の解析結果では 99.67% の相同性があります。これを近縁種とするか広義とするかは判りません。

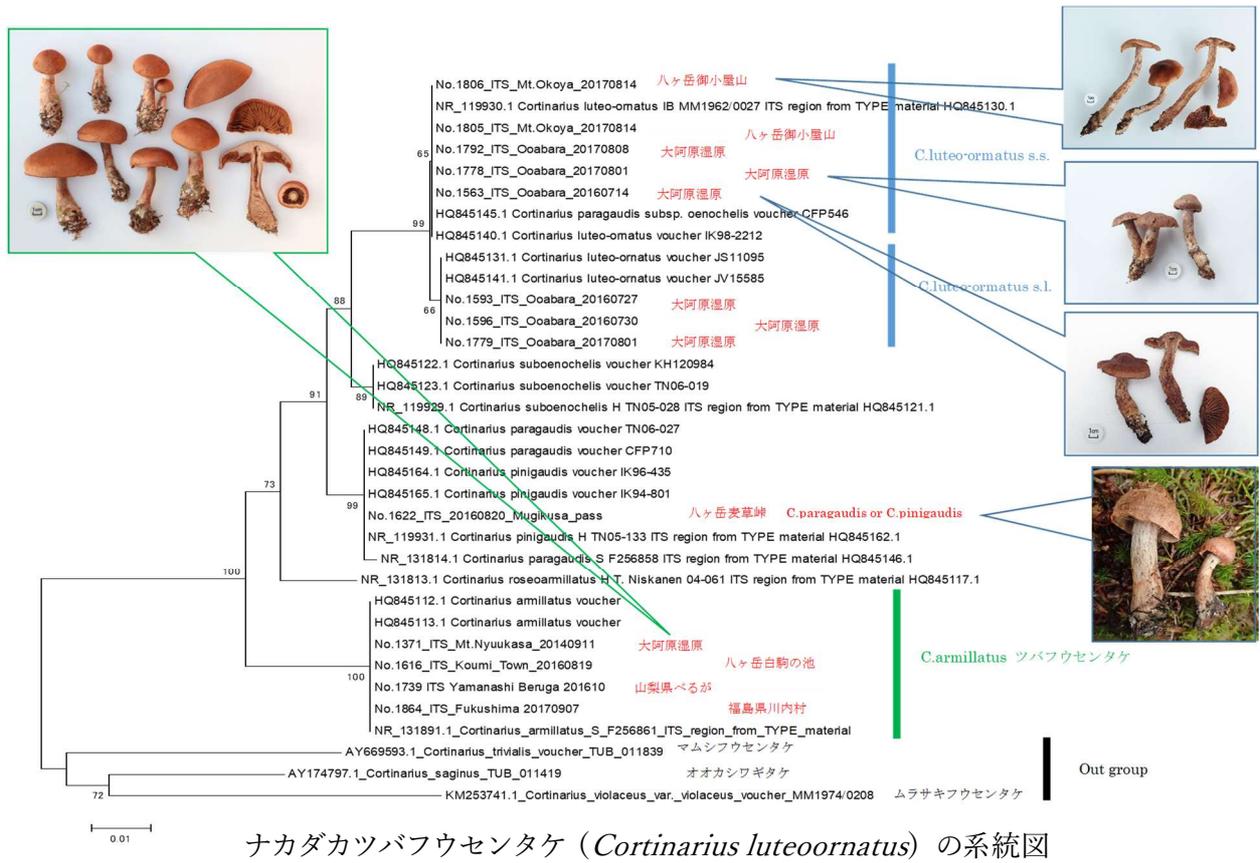


この他に釜無山や尖石産キノコの中に、*C. aptecophaerens* があり、フランス産ホロタイプデータと相同性が 99.49% で同一系統です (写真と系統図略)。分布地はフランスの他にフィンランドや北米です。

ツバフウセンタケ節 (Section *Armirati*) のキノコは皆よく似ています。皆さんもカンバ林でツバフウセンタケを見たことはあると思います。面白いのは八ヶ岳産の一種が *C. luteoornatus* というスウェーデンのタイプデータと同一系統となることです。標本数もありましたので日本新産種として発表することにし、茅野市八ヶ岳総合博物館紀要第 29 号に掲載されました¹⁰⁾。DNA 解析による ITS 領域の配列データも登録し、和名はナカダカツバフウセンタケとしました(次頁上図)。

次頁左段の写真のキノコは *C. bivelus* です。一見、先ほどの *C. aff. hydrotelamonioides* に似ています。DNA の解析結果を見て、初めて別種であることに気が付きました。顕微鏡観察すればその違いははっきりするかもしれませんが、他の課題が多すぎて放置している状態です。

次頁左段の系統図に示すとおり、スウェーデン産のタイプデータとは相同性が 98.67% です。分布地はスウェーデンの他に早池峰山やロシア、フランス、アラスカです。相同性の高い菌根菌が北海道のイチャクソウ、シラカンバから見つかっています。



〔写真と系統図略〕小型褐色のキノコは、大抵見て見ぬふりです。私も本当は捨てたいくらいで

す(笑)。麦草峠の標本 (No. 1896) は、カナダ産の *C. caesioarmeniacus* ホロタイプと同一系統でした。分布は他にフィンランドやスウェーデンです。

下の写真のキノコは、ここにいらっしゃる齋木さんが滋賀県大津市龍谷の森で採集したものです。トビチャニセフウセンタケ (*C. fasciatus*) ではないかということで送って頂きました。

DNA 解析を行った結果は、チェコ共和国産の *C. desertorum* のタイプデータと ITS 領域の相同性が 99.63% であり、同一系統です。分布地はチェコ共和国の他にポーランドやカナダです。菌根菌では北海道のトドマツと共生している種に相同性が高いものがあります(系統図略)。



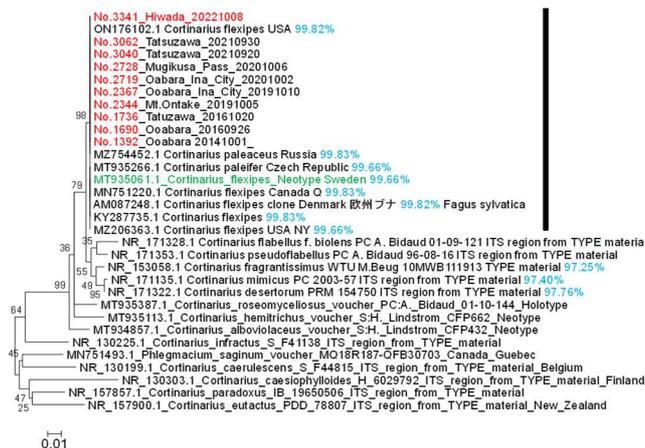
下の写真のように、亜高山帯にはちょっと紫色がかったフウセンタケが発生します。 *C. evernius* s.l.として紹介しますが、近縁種とした方がよいかもしれません。興味深いのは、新潟の胎内産や大阪府枚方市の王仁公園産のキノコにも近縁になるものがあることです。DNAのLSU領域の解析などを加えて、改めて検討する必要があります。



下の写真のキノコはトガリヒメフウセンタケ (*C. flexipes*) です。傘の雰囲気やシラガツバフウセンタケ (*C. hemitrichus*) だと思っている人が多いかもしれません。多少紫色がかかること、ゼラニウムの匂いがするところが特徴です(採集標本はフィルムケースに5~6本入れ、しばらくして蓋を開けると微かに臭う程度)。原色日本新菌類図鑑では疑問種とされています。



この標本は右段の系統図では、スウェーデン産のネオタイプと相同性が99.66%であり、同一系統になります。分布地はスウェーデンの他にロシアやチェコ共和国、菌根菌ではデンマークのヨーロッパナと共生している種に相同性が高いものがあります。



〔本段落の2標本は写真と系統図略〕八方台尾根産の標本 (No. 3285) は、カナダ産の *C. gros-morneensis* のタイプデータと相同性が99.52%でした。日本産は系統がやや異なりますが、広義として良いかもしれません。本種の種小名は、カナダの Gros Morne 国立公園に由来します。茶色の似たようなキノコが続きます。広河原沢産の標本 (No.1478) は、オーストリア産の *C. ionophyllus* のタイプデータと相同性が99.81%でした。分布地はオーストリアの他に、富士山やフィンランドや北米です。

下の写真のキノコは、ウスアカツバフウセンタケ(仮称*) (*C. laniger*) です。新潟の宮内信之助氏が日本菌学会第57回大会講演要旨集(2013年)で発表されています¹¹⁾。画像を掲載しているものは、ほとんどありません。

* 日本菌学会の「新学会推奨名提唱にあたっての勧告5」¹²⁾に基づき、私は仮称として扱います。



DNA解析の結果は、フィンランド産のネオタイプと相同性が99.30%であり、同一系統です。今のところ八ヶ岳の亜高山帯でしか採集していませんが、宮内氏は福島県の磐梯山で採集されています。分布地はフィンランドの他にフランスやイタリアです(系統図略)。

次の写真は、紫色から紫褐色のフウセンタケです。左右を比較すると別種かと思うほどですが、系統解析では同クレードになります(系統図略)。八方台の標本(写真略)は、フィンランド産 *C. leucophaeatus* と相同性が 99.81% で同一系統となり、また、スウェーデン産の *C. agathosmus* のホロタイプと相同性が 99.20% ですが、系統はやや異なります。下の写真の麦草峠産と桜平産標本は、その他の所蔵標本と系統がやや異なります。これら標本と相同性が高い学名が *C. leucophaeatus*, *C. agathosmus* と二つあり、どう解釈すべきか、よくわかりません。



白駒の池下流の標本 (No. 1618) も茶色の特徴のない種です(写真略)。次回見てもたぶん同定できません。この標本は、フランス産 *C. orasericeus* のタイプデータと相同性が 99.67% で同一系統です(系統図略)。分布地は他にノルウェーやカナダ、中国です。また、相同性の高い菌根菌が、富士山のコメツガ、チェコ共和国のドイツウヒ、イタリアのヨーロッパカラマツから見つかっています。

下のササクレフウセンタケ (*C. pholideus*) は、特徴があり判りやすい種ですが、たまにオニフウセンタケ (*C. nigrosquamosus*) との誤同定が見受



けられます。画像右は参考のオニフウセンタケです。釜無山の標本を分析すると、スウェーデン産のネオタイプデータと相同性が 99.82% で同一系統です(系統図略)。分布地は他にフランスや北米です。

次の *C. pseudobiformis* は亜高山帯に発生する小型菌で、国内でも普通に見ることができます。この標本はフランス産のタイプデータと相同性は 99.66% であり、フィンランドにも発生することがわかっています(系統図略)。



下の写真のウスマラサキフウセンタケ (*C. subalbviolaceus*) は山口県の川口さんからいただいたものです。



奈良県くろんど池産 (No. 2802) のデータも併せて解析したところ、山口県産と奈良県産は全く違うものでした(系統図略)。よく似たものがあるようです。この種の同定については、標本数も必要ですが、顕微鏡的な所見を取り、原記載と比べていくと解決できると思います。これは私の宿題ではなく〔関西の〕皆さんの宿題ですね。

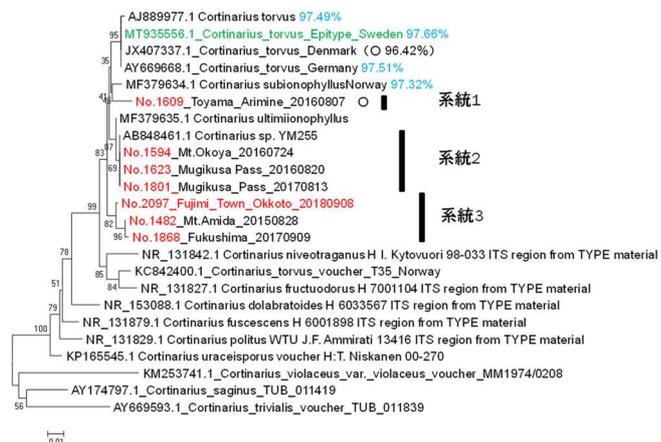
尖石青少年の森産標本 (No. 3148) は、フランス産のタイプデータと相同性が 99.31% で、*C. suberythrinus* s.l. としましたが(写真と系統図略)、

再度出会っても同定できる自信はありません。また、同一系統には、99.00%と相同性のやや低い *C. suberythrinus* (カナダ産) もあります。

次のキノコはツバフウセンタケ亜属の基準種でツバムラサキフウセンタケ (*C. torvus*) です。この種は全国で採集されているようで、私も富山県の有峰湖、八ヶ岳麦草峠、自宅近くの公園などあちこちで採集しています。傘は紫色を帯びた褐色、ひだは疎、ツバは膜質という特徴があり、同定しやすい種です。



下記の系統図のとおり、これらの標本の中でスウェーデン産のエピタイプデータの系統に入るものは一つもなく、標本は3系統に分かれました。各地のツバムラサキフウセンタケは、各組織の顕微鏡データを取ると違いが判るかもしれません。



右段上のオオウスムラサキフウセンタケは、釜無山の標本 (写真なし) と、スウェーデン産のタイプデータの相同性が99.31%一致していますが、同右下写真の富山産標本はややばらつきがあります (系統図略)。分布地はフランスやイタリア、北米です。



Cortinarius Subgen. Unknown

Sect. Laeti, Sect. Bolares

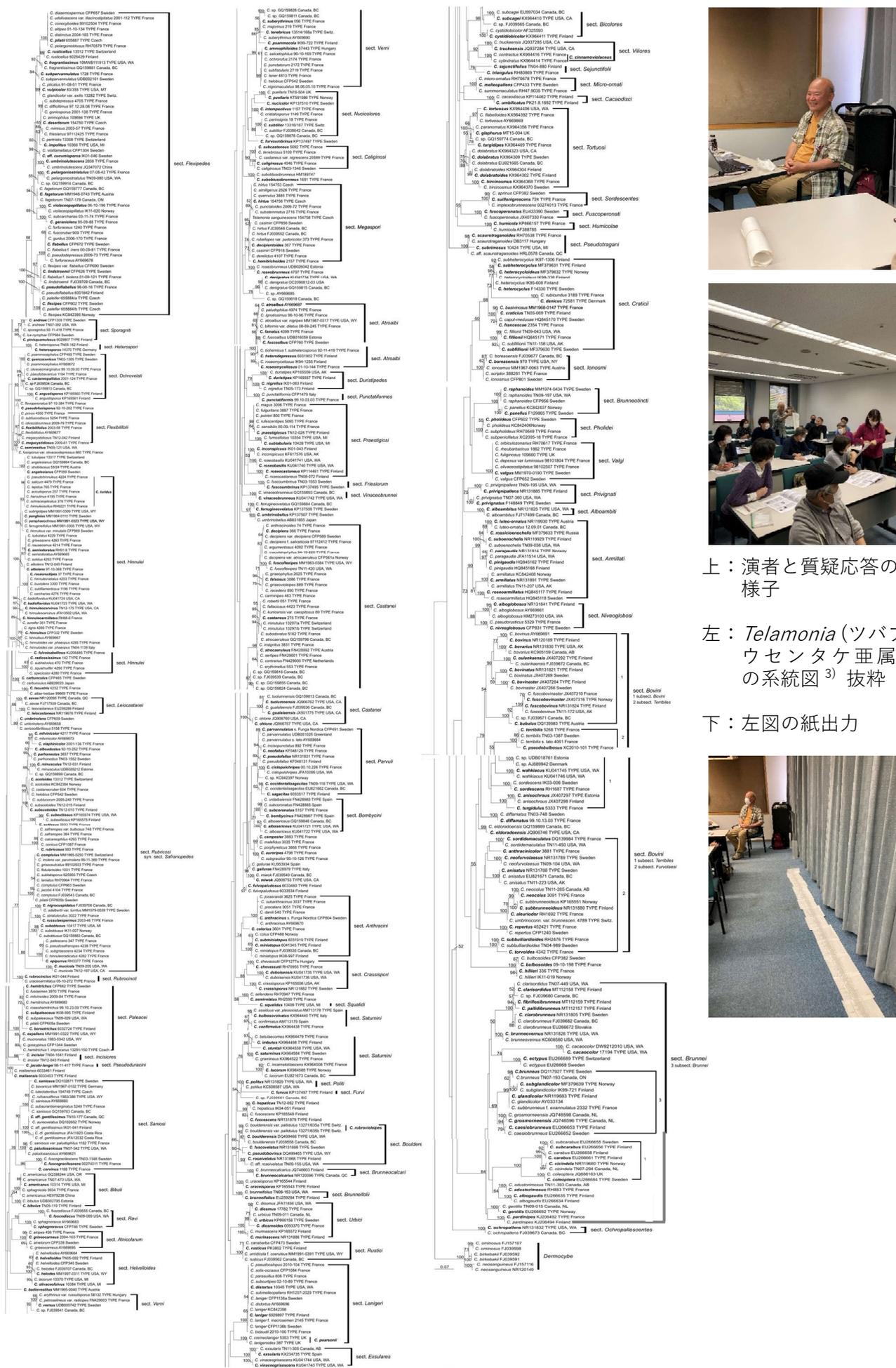
新分類体系では、フウセンタケ属の中で所属する亜属が不明なものもあります。一つ目は *Laeti* 節の *C. badiovinaceus*、二つ目はアカツブフウセンタケ (*C. bolaris*) です。

C. badiovinaceus は、富士山の幸助山で採集しました。この標本はオーストリア産のタイプデータと相同性が99.56%です (系統図略)。分布地はオーストリアの他に中国や北米です。



下の写真はアカツブフウセンタケ (*C. bolaris*) で、スウェーデン産のタイプデータと相同性が98.09%であり、別系統です (系統図略)。この種については、顕微鏡観察と原記載の確認が必要です。





上：演者と質疑応答の様子

左：Telamonia (ツバウセンタケ亜属) の系統図³⁾ 抜粋

下：左図の紙出力



質疑応答(前半)

(前ページの図は) 2020年のツバフウセンタケ亜属の論文中³⁾の系統樹をプリントしたものです(p294-309の16頁分)。いかに膨大な分類群かがわかります。82節あります。

意見: こうしてみると、フウセンタケ属 (*Cortinarius*) には、まとまりがなさすぎますね。

意見: 10属に分けたとしても、*Cortinarius* には幅がありすぎて訳がわかりません。イグチでさえも80属ぐらいに分けたのだから、フウセンタケ属はもっと分けた方がよいのでは? これから取り組むのなら、まず狭い範囲の種を狙った方がよいと思いますが……

質問: (系統解析の対象は) ほぼ、ITS 領域だけですか。

回答: フウセンタケ属の研究としては、ITS 領域のデータを中心に種のタイプ指定をしている状況です。フウセンタケ属を分割した2022年の論文⁴⁾では、複数の領域を使っています。フウセンタケ属が膨大すぎるので通常の方法だと区別できないらしいです。

意見: 論文ではその辺がごちゃごちゃ書いてありましたね。僕も斜め読みしかしてないですけど……

回答: 残念ながら基礎知識がないので理解できていません。「多くの領域を浅く広く取り上げた」というような内容だったと思います。結果としてタイプ指定されたものも多いので、比較がし易くなってきました。

質問: この長い表は *Cortinarius* 亜属だけですか?

回答: ツバフウセンタケ亜属 (Subgen. *Telamonia*) だけですが、82節もあります。この表を使って私が判断できるかどうかは別問題です。本日の分割された10属についても特徴を書き出しましたが、私がそれで採集品を新属に区分できるかと言われれば無理です。古い分類体系で考え、新分類体系のこのあたりだろうというのは想像できても、その古い分類の中に入っている種全てが新分類体系に移されているわけではありません。そこを注意しないとイケません。

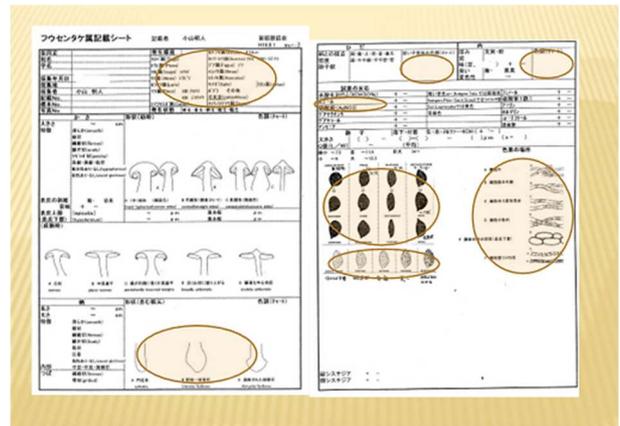
意見: 僕らが普段フウセンタケだと思っているものは、ほぼこのツバフウセンタケ亜属に入っている感じがします。関西の種に他の亜属? がないのかどうかは、見てないのでよくわかりません。

意見: 属の2番目 (p4表、*Aureonarius*) 以降は結構南半球のものが多いじゃないですか。

ムラサキフウセンタケと呼ばれているものは関西にもありますね。この分類群も多くの未知種

と思われるものがあるということです。こういう種は、採集記録の表記に困りますね。

質問: フウセンタケの記載シートをもう一度見せてください。何を観察すれば、フウセンタケを見分けることができるのか知りたいです。外観的に見ただけでの同定は絶対にできないことはわかります。観察項目として必ず表皮を見ているとか、何を記録されていたかを見たいのですが。



回答: 傘の形状とか、ひだと柄の接合形式は観察項目の基本です。柄の形状も結構重要で、円柱状なのか、棍棒状なのか、裁断された球根状とかを確認します。肉の色は確認しますが、呈色反応は最近見ていません。どんな樹種と外生菌根関係を結んでいるかも確認します。

顕微鏡観察は採集の翌日に行いますが、見ているのは、胞子のサイズと形状とイボ(刻紋)です。胞子は光学顕微鏡で見ると、簡易SEM(走査型電子顕微鏡)で見るとは違って見えます。光学顕微鏡の性能にも左右されますが、イボが顕著であれば問題ありません。イボの高さが低いと平滑に見えることがあるので、光学顕微鏡はその辺に気をつけて、輪郭を見て判断する必要があります。経験上ですが、胞子表面が平滑なフウセンタケは見たことがありません。

属の特徴にも書きましたが、傘表皮は2層に分かれたり、ゼラチン層があったりと重要な形質ですから観察します。ヒダの実質菌糸は錯綜から平行菌糸なので記録しますが、あまり重視していません。側シスチジアのある種はほとんどなく、縁シスチジアもない種が多いです。その代わりにヒダの末端細胞(エンドセルとかマージナルセルと言います)が重要とされ、記録されています。しかし、シスチジアだったとしてもかく、どの種も思うほど形態的な違いがありません。記録するのは無

駄かなと思いますが、図鑑に表記されていることが多いので仕方なく観察するといった感じです。

質問：傘表皮が2層に分かれるのは、例えば、一方がゼラチン質だったりするということですか？

回答：ゼラチン質ではないものでも、2層に分かれていることがあります。ゼラチン質のあるものは分かりやすいです。ゼラチン質ではなく2層に分かれているものは、結構あります。表皮の細かい菌糸が2~3層などと言うと見落としがちですが、重要な形質なので確認します。傘表皮は比較的切りやすいので楽ですが、ひだ末端のエンドセルは観察するのにテクニックが必要で苦労することもあります。

質問：胞子を光学顕微鏡で見る時のマウント液は何ですか？

回答：私は3% KOHです。一定の条件で行わないと記録として成り立たないので、色彩やサイズを確認しています。胞子是有色ですから見やすいですが、表皮の構造とか菌糸の幅とか、すべて一定の条件で観察しています。縁シスチジアのあるような場所、マージナルセルは分からなければ着色して観察しますが、計測することはありません。とにかく、一定条件下でマウントしたものを測っています。胞子以外は乾燥標本を使って観察しています。

また、胞子は落下胞子を見えています。採集日当日に見ることはなく、翌日傘を取り除き、さらに1日とか2日そのままにして乾燥させたものを3% KOHでマウントして見えています。

質問：落下胞子を乾燥させて見るのですか？面白いですね。

回答：落下胞子と標本からの胞子はサイズが変わると種山さんに言われ、何度か試してみましたが差異はありませんでした。落下胞子は数が多く余計な組織片もないので観察しやすいです。ただ、フウセンタケはそれで良いのですが、ヒラタケとかヌメリガサ科のキノコはすぐ発芽する傾向があるのでこの方式は通用しません。なぜヒラタケはあんなに発芽するのか、乾燥させたと思っても胞子が発芽しているのは不思議です。

2-12 *Aureonarius* Subgen. *Aureonarius*

南北半球に分布し小型~大型で鮮黄色、オレンジ、赤色が特徴。シクエストレート菌は知られていない。一部の種は弱い黄色のUV蛍光を発生し、一部の種は柄のベール、傘、または肉で赤色のKOH反応を示す。

ようやく2属目 (*Aureonarius* 属) の説明で、p4表の亜属では12番目です。基準種は *Aureonarius kroegeri* です。カナダのアマチュア研究者 Kroeger さんに由来し、プロがアマチュアに献名してくれたということです。写真は入笠山付近の標本です。富士山の奥庭にも発生します。



2-13 *Aureonarius* Subgen. *Callistei*

南北半球に分布する小さな亜属。小型~中型で黄色、オレンジ赤、赤茶色。傘は粘性があるものとなないものがある。柄は円筒形から紡錘形で粘性はない。ひだは黄色、明るいオレンジ、淡黄色、茶色、または赤色で、胞子は垂球形、広楕円形、またはアーモンド形。ひだや傘表面に明確な臭いはない。姉妹系統の *Collybiani* 節は南半球のナンキョクブナ科に発生する。



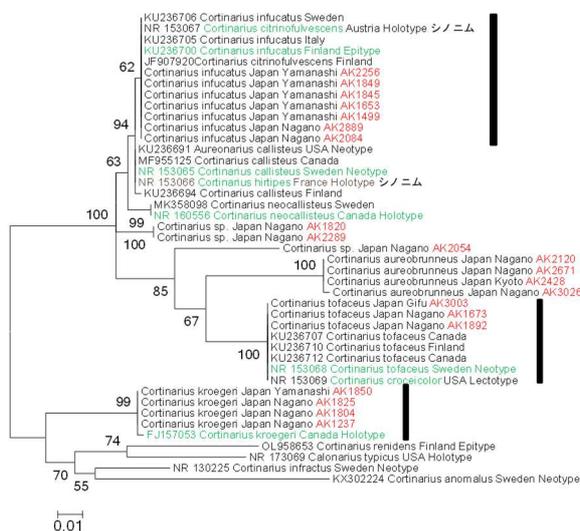


キンチャフウセンタケ *Aureonarius aureobrunneus*
2020/9/21 諏訪市(蓼ノ海公園下) 藤森政明氏採集 No. 2671

*Aureonarius*属の2亜属のうち、*Callisteri*亜属の基準種は *Aureo. callisteus* です。他は *Aureo. infucatus*, *Aureo. tofaceus* に、キンチャフウセンタケ (*C. aureobrunneus*) も入ると考えます。

国内の発生地ですが、*Aureo. infucatus* は、正井さんから頂いたものを含め、富士山や八ヶ岳です。*Aureo. tofaceus* は、今のところ、釜無山や日和田高原で、キンチャフウセンタケは、諏訪市内で採取しています。なお、キンチャフウセンタケは、転属手続きがまだなので、上図では属名を赤字としています。

次の系統樹の一番下は、*Aureonarius* 亜属の *A. kroegeri* で、AK で示す私の標本 (赤字) はカナダ産のホロタイプと同一系統です。



系統樹上方の *Callisteri* 亜属では、*Aureo. infucatus* はフィンランド産でエピタイプが指定されていますが、AK標本が同一系統になるため、論文にする予定です。系統樹下方の *Aureo. tofaceus* はスウェーデン産でネオタイプが指定され、AK標本も同一系統です。これらの中に入るのが、長野県産2、京都産1の計3標本のキンチャフウセンタケ (*C. aureobrunneus*) で、*Cortinarius* 属から *Aureonarius* 属へ

転属させる予定です。p4表の3属目 *Austrocortinarius* 属は南半球産で、私の標本もありません。

3 *Austrocortinarius* 解説なし

4-15 *Calonarius* Subgen. *Calochroi*

この亜属の種は中型～大型で、ひだが紫色を帯びず、白から灰色で緑黄色はほとんどなく、一部は柄が紫、緑、オリーブ色。KOH反応がある場合、ほとんどの種は赤変しない。傘表皮は1層。

次に4属目の *Calonarius* 属です。属名は *Calochroi* 節と *Cortinarius* からの造語です。基準種は *Calonarius flavipallens* です。

下の写真の *Calo. metarius* は今のところ、釜無山の1標本のみです。タイプデータはアメリカ産で、AK標本との相同性は99.69%、同一系統となります。分布はスウェーデンやフランスです (系統図略)。



Calonarius metarius

2022/10/16 釜無山 No. 3363

4-16 *Calonarius* Subgen. *Fulvi*

この亜属の種は中型～大型、ひだ および/または柄が黄色。ひだが紫色の場合、傘は黄色ではない。一部の種はアントラキノイド色素がある。傘表皮は1層。

下の写真は、大型で緑色を帯び、柄基部は裁断された球根状となるキノコで、採取例は釜無山産の2標本のみです。ヨーロッパ (スウェーデンやスペイン) に分布する *Calo. sulphurinus* のイソタイプのデータと相同性99.83%で、同一系統です (系統図略)。 *Fulvi* 亜属に近縁ですが、所属は未決定です。



No.1504

No.1666

5-17 *Cystinarius* Subgen. *Cystinarius*

この小さな亜属は南北半球に分布し、中型～大型。肉は露出すると多少黄色となる。胞子は小さく、縁シスチジアと側シスチジアがあり、特徴的。傘は粘性があるか、またはなく、柄に粘性はない。傘表皮は2層だが表皮下層は顕著ではない。姉妹グループの *Crassi* 亜属は黄色ではない。

5属目の *Cystinarius* 属です。シスチジアのある属ですがムラサキフウセンタケのようにシスチジアがあるもの全てがこの属に入るわけではありません。 *Cystinarius* 亜属の基準種は *Cysti. rubiginosus* です。イロガワリフウセンタケ (*Cysti. rubicundulus*) がここに含まれます。

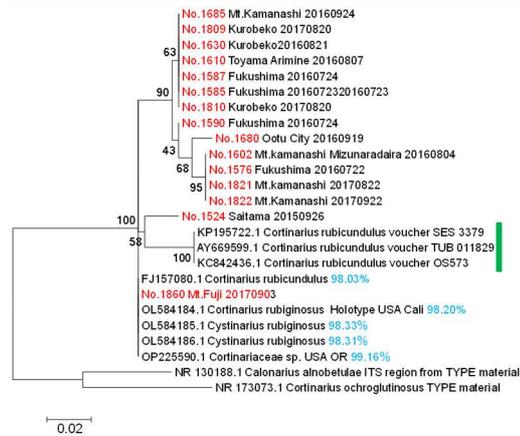
イロガワリフウセンタケは、触れると、特に柄が直ぐに赤変する分かりやすい性質があり、各地のきのこの会の会報によく記録されています。

下図の上段は、福島県、富山の有峰や黒部湖付近で採取されたもの。下段は龍谷の森で鎌田さんが採取したもの、富士山奥庭で後藤さんが採集したもの。右段上の埼玉フォーレで採取された類似種はヤマブキフウセンタケかもしれません。



No. 1524 埼玉県 武蔵丘陵公園 ヤマブキフウセンタケ *C. reticulatusporus*? 採集者 栗原幸子さん

Cysti. rubicundulus のタイプデータはなく、次頁左段の系統樹で緑の線で示した系統がそれに代わるものようです。調べたイロガワリフウセンタケの標本に、この系統のものはありません。日本産標本の系統に産地の特色はないので、顕微鏡観察やDNAの他領域の配列解析も含めて検討する必要があります。今は *Cysti. cf. rubicundulus* としています。



5-18 *Cystinarius* Subgen. *Crassi*

この小さな亜属は南北半球に分布し、子実体は中型～大型。傘は粘性がないか、幾分粘性がある。柄は粘性なく白い。胞子は小さく幅が狭い。縁シスチジアと側シスチジアがあるのも特徴的。傘表皮は2層で表皮下層は顕著ではない。

Crassi 亜属の基準種は *Cystinarius eutactus* で、種小名が亜属名とは違います。しかも *Cysti. Crassus* という種を認めています。非常に判りにくい亜属名です。

下の写真の *Cysti. crassus* は、東京都立大学牧野標本館の丸山厚吉さんがシロアシフウセンタケと

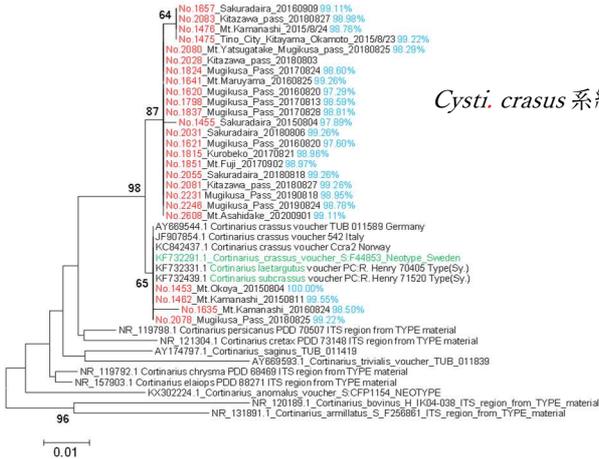


シロアシフウセンタケ (丸山厚吉仮称)
Cystinarius crassus s.l.



いう仮称で呼んでいます。シロアシフウセンタケ(仮)は各地のキノコの会で採集、記録されていますが、神奈川キノコの会でこう呼んでいるものは別種だと思われます。

*Cysti. crassus*のスウェーデン産ネオタイプと同一系統の標本は3標本です。他の系統を広義とするか別種とするかは判りません。顕微鏡観察とDNAの他領域の配列を検討する必要があります。



標本はスウェーデン産タイプデータと相同性99.84%で同一系統です。分布は、その他フランスやカナダです(系統図略)。

次の写真のオオツガタケ (*Phleg. claricolor*)は、大型の種で外被膜が傘の縁に白っぽく残ります。また、柄も太くて白色菌糸がモフモフしているのが典型的なオオツガタケです。おいしい食用キノコです。右下の写真は惣水さんが広島フォーレの時に採集したもので、長澤先生がフウセンタケモドキ (*C. pseudopurpurascens*)と同定されています。なぜ取り上げたかはこの後判ります。



6 *Hygronarius* 解説なし。

7 *Mystinarius* 解説なし。

8-22 *Phlegmacium* Subgen. *Phlegmacium*

種の多様性の中心は北半球だが、南半球産も少数ある。中型～大型で、柄に粘性はなく、傘は粘性から強粘性。もし、粘性がない場合は、傘肉のKOH反応は黄色。傘表皮は1～2層。

*Phlegmacium*亜属の基準種はオオカシワギタケ (*Phlegmacium saginum*)です。川村清一先生が筑波山で採集し記載しました。この亜属には、オオツガタケやライラックフウセンタケ、ムレオオフウセンタケやニセアブラシメジなどがあります。

下の写真は、*Phleg. balteatum*です。この写真の



下図のとおり、オオツガタケ (*Phleg. claricolor*)はスウェーデン産タイプデータと相同性は99.85%で同一系統です。しかし、広島フォーレのフウセンタケモドキも同一系統に入っています。見た目ではとても同じ種だと思えません。標本の追加とDNAの他領域の配列を検討する必要があります。



次頁左段上の写真の左上は、名部さんから頂いたニセアブラシメジ (*Phleg. tenuipes*)です。右下の標本は典型的で、“tenuipes”は「柄が細い」の意です。八ヶ岳産の標本は比較的がっちり、元山梨森林総合研究所の柴田 尚博士は別種として記載すべきとしています。



ニセアブラシメジ (*Phleg. tenuipes*)は広島産も八ヶ岳産も同一系統です。やはりDNAの他領域の配列を検討する必要があります(系統図略)。

下の写真は富士山でツガタケと呼んでいるもので、私はこれをオオカシワギタケ (*Phleg. saginum*)だと思っていました。



系統樹ではフランス産の *Phleg. neutriumphans* と同源性99.40%で同一系統となりました。分布は他にスウェーデンやスイス、カナダです。これらの学名を見ると *Phleg. saginum* となっているものもあるのでちょっと安心もしました。再度、原記載を確認し、顕微鏡観察する必要があります。

*Phleg. pseudonaevosus*は、今のところ長野県内の2標本のみです。フランス産のタイプデータと同源性100.00%です(系統図略)。



8-23 *Phlegmacium* Subgen. *Bulbopodium*

本亜属の種の代表は北半球のみ。中型~大型で柄は棍棒上や球根状、粘性はない。シクエストラート菌もまれにある。傘は粘性から強粘性。

基準種はムラサキシメジモドキ (*Phlegmacium caerulescens*)です。この亜属にはアオアシフウセンタケ (*Phleg. glaucopus*)があります。



これまでの発生地は釜無山のみで、スウェーデン産 *Phleg. glaucopus* のタイプデータと同源性99.03%ですが、系統がやや異なります(系統図略)。DNAの他領域の配列解析と原記載の再確認、さらに顕微鏡観察が必要です。

8-24 *Phlegmacium* Subgen. *Carbonella*

本亜属の種はニュージーランドのナンキョクブナ科に発生する。暗灰褐色から灰青色、紫褐色の小型菌で、傘に粘性はなく吸水性、柄も粘性はない。アルカリ反応は肉ではオレンジ~赤紫色、ひだで

は赤色。形態的にはフウセンタケ属ツバフウセンタケ亜属に似るが、系統的にはオオカシワギタケ属に所属し、属内の系統は単系統。

論文では「本亜属の種はニュージーランドのナンキョクブナ科に発生」とあります。基準種は *Phleg. carbonellum* です。

本亜属に所属するかどうか検討が必要なアサクラフウセンタケ (*C. shigaensis*) です。大久保さんから頂いた標本の胞子を見た時、形状が普段見ている一般的なフウセンタケの形状と違うので面白いと思いました。腹側 (ventral side) が微妙に凹みます。期待して橋本先生から頂いた標本を見ましたら、普通のフウセンタケの胞子でした。たまたまだったのかなと思いましたがよく見ると、ここに一つだけ (右下胞子の上段右端) 同じような胞子があることに気がつきました。結局、これを特徴とすることはできませんでした。子実体全体が毛羽立っているのですぐ同定できます。



アサクラフウセンタケは、今のところ登録されたITS配列がないので、単系統です。日本(京都)産標本のITS配列データは、コスタリカ産のデータとは相同性94.16%と一致する一方、基準種 *Phleg.*

carbonellum のデータとは87.34%で、独立しています。アウトグループの設定で変わるかもしれませんが、相同性の高い種を見ると *Phlegmacium* 属 *Carbonella* 亜属かなという予想です。

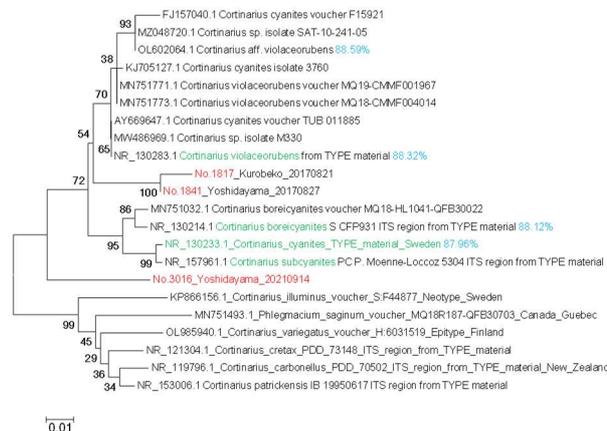
8-25 *Phlegmacium* Subgen. *Cyanicum*

北半球に分布する小さな亜属。(中)~大型で灰青色、灰褐色、暗紫褐色。傘に粘性はあるが、すぐに乾燥する。肉は切断すると赤ワイン色、ひだの菌糸はメルツァー試薬で血赤色の液滴が大小豊富にあるなど特徴的。KOH反応は陰性で、傘表皮は1層。

本亜属の基準種はアイカシワギタケ (*Phleg. cyanites*) ですが、種数の少ない亜属です。

アイカシワギタケ類似種は3標本のみで、発生数は多くありません。しかし、傘が灰紫色、柄の切断面、特に基部が赤味を帯びることで判断できます。

写真の標本のデータは *C. cyanites* のスウェーデン産タイプデータの系統と異なります。また、標本データも単系統ではありませんでした。今のところ、*Phlegmacium cf. cyanites* とします。



9-28 *Thaxterogaster* Subgen. *Multiformes*

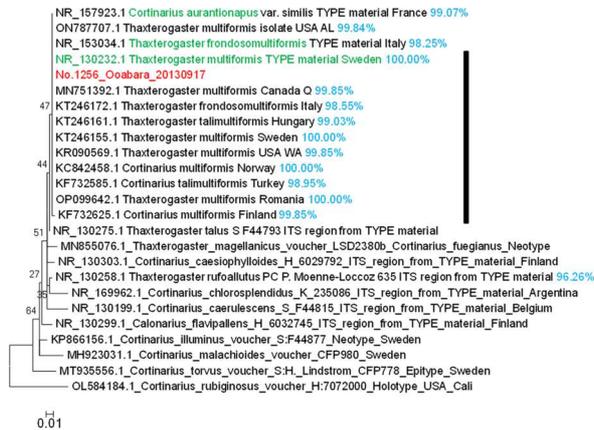
北半球に分布し、中型～大型。傘には粘性があり、柄にはない。傘表皮は2層、ひだは幼菌時灰白色、肉の臭いは蜂蜜様、傘はクリーム、黄土、赤褐色。柄は白色。いくつかの種は青味を帯びる。

本亜属の基準種は *Thaxterogaster caesiophylloides* ですが地下生菌のような属名です。

マンジュウガサ (*Thax. multiformis*)はこの亜属に属します。一度は聞いたことがある名前だと思いますが、図鑑にはほとんど掲載されていません。



まだ1標本しかありませんが、スウェーデン産タイプデータと相同性100.00%で同一系統です。分布は他にイタリアやトルコ、北米です。



〔マンジュウガサとよく似ている〕 *Thax. talus* も発生は稀です (写真と系統図略)。スウェーデン産タイプと相同性99.49%で同一系統です。分布はロシアやスペイン、北米です。

9-29 *Thaxterogaster* Subgen. *Riederorum*

北半球に分布する小さな亜属で、中～大型。強い粘性のものもある。傘は最初繊維状、柄に粘性はない。ひだや柄は青紫色。胞子は楕円形～アーモンド形で10 μmを超える。傘表皮は2層。

本亜属の基準種は *Thaxterogaster malachoides* です。この小さな亜属にはいくつかの標本がありますが、『原色日本新菌類図鑑』で疑問種とされているアシナガカシワギタケ (*Thax. riederi*)もその一つです。

下の写真は *Thax. fulvo-ochrascens* です。フランス産ホロタイプデータのデータと相同性は99.83%で同一系統です (系統図略)。



下の写真の *Thax. pallidoriederi* は麦草峠などで採取したもので、亜高山帯ではよく見かけます。イタリア産のタイプデータと同一系統ですが相同性は低く系統樹が正しいかは疑問です (系統図略)。野外で再度見ても見分けられる自信はありません。



次頁左段上のアシナガカシワギタケ (*Thax. riederi*) 標本は、イタリアの図鑑を見ても違いがあり、典型的な子実体ではないと思います。スイス産ネオタイプと同一系統ですが、ITS領域の配列の相同性は幅があり、疑問が残ります。

以上3種の系統樹 (非掲載) には問題が多いため、再検討します。

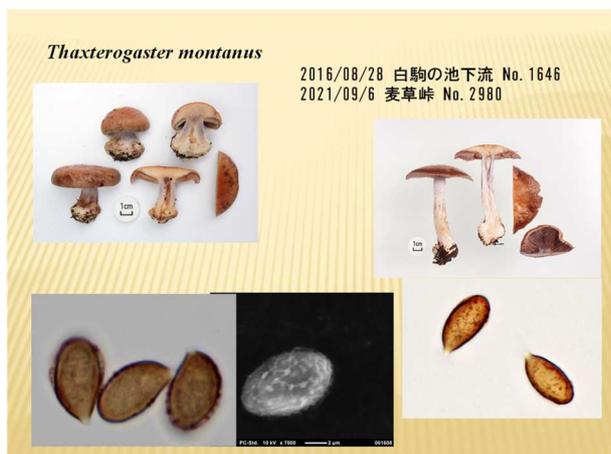


9-30 *Thaxterogaster* Subgen. *Scauri*

南半球に分布し、中～大型で紫色±緑色、傘表皮は2層。傘は粘性～強い粘性、柄に粘性はない。多くの種では肉は蜂蜜～甘い匂い、ヨード反応は肉、ひだで陽性。オーストラリアでは少なくとも14種のシクエストレート菌がある。

本亜属の基準種は *Thaxterogaster herpeticus* です。ここに属する種には、カワムラフウセンタケやマダラフウセンタケがあります。

下の写真は *Thax. montanus* の画像です。2標本の写真ですが、子実体、胞子の形状とも違った種に見えます。

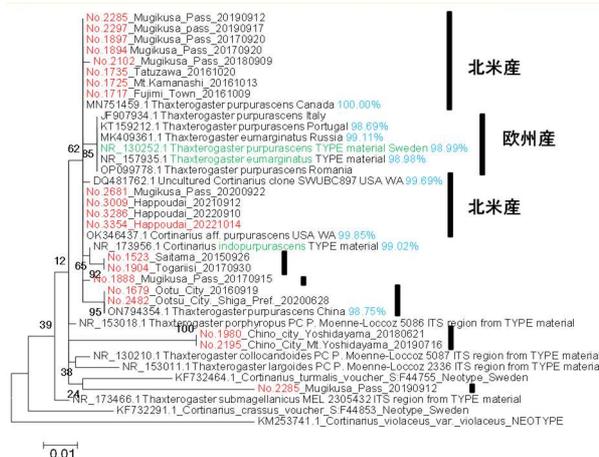


しかし、アメリカ産タイプのITS領域データと相溶性99.04%で、2標本とも同一系統です(系統図略)。この種は追加採集し再検討する必要があります。

次はカワムラフウセンタケ複合種 (*Thax. purpurascens* complex)です。カワムラフウセンタケは、ひだが紫色で、潰すと紫の汁が出てくる特徴から判りやすい種のためか、各地で記録されています〔3スライドから二つを掲載〕。



タイプデータはスウェーデン産ですが、ロシアやルーマニアなどヨーロッパ産と同一系統です。その他、北米産の系統があり、日本の亜高山帯産の一部はこの系統と同一で(カナダ産のデータと相溶性が100.00%)、その一方でタイプのデータとも相溶性が98.99%ですから、同一とするか広義とするかは分かりません。その他の日本産標本はいくつかの系統に分かれますので別種となります。ただ、亜高山帯のものでも *Thax. purpurascens* の系統に入らないものもあるので注意が必要です。



下のマダラフウセンタケ (*Thax. scaurus*) は元山梨森林総合研究所の柴田先生により日本新産種として報告¹³⁾された種です。亜高山帯ではよく見られます。スイス産のタイプのITS領域データと相同性99.34%で同一系統です(系統図略)。本種の分布は他にスウェーデン、フランスです。相同性の高い菌根菌が北海道のトドマツ、早池峰山のオオシラビソから見つかっています。



10 *Volvanarius* 解説なし。

最後に (フウセンタケ円グラフ)

最初の質問の「フウセンタケをどうやって勉強すればよいか」に対する一つの方法を紹介します。

フウセンタケを10属に分ける検索表はありません。しかし、以下に示す図鑑“Fungi of Temperate Europe”¹⁴⁾のフウセンタケ冒頭の円グラフが役に立つと思います。これが良いのは非常にビジュアルでわかりやすいことです。



時計でいうと1時から5時までは粘性のないグループ、順番にササタケ類、ムラサキフウセンタケなど色彩豊かなものが多い分類群、ツバフウセンタケ亜属中心の膨大な分類群、ショウゲンジなどです。7時から13時までは粘性のあるグループで

すが、7時から8時は傘と柄に粘性のあるアブラシメジの仲間です。この分類群は論文でも混乱しているので、私も採集はあまりしていません。整理された論文が出てくるのを待っている状態です。

8時から13時までにはオオカシワギタケの仲間です。傘に粘性があって、柄に粘性がないグループです。この中で8から9時は柄が円柱状のグループです。9時から13時は柄基部が球根状から裁断された球根状のグループですが、9時から10時はひだが紫色、10時から11時はひだが黄色、11時から13時はひだが緑色、褐色、灰色のグループです。こういう区分で分け、そこから関係の図鑑や論文を見ると少し理解しやすいと思います。ただ、この円グラフは種数の割合を表しているわけではありません。2時から3時のツバフウセンタケ亜属だけで全体の4割近くになると思います。8時から13時までのオオカシワギタケの仲間は2割から3割くらいでしょうか。

もう一つ紹介するのが図鑑です。日本の図鑑で紹介できるものはありませんが、私が絵合わせで使うのは“Mushrooms and Toadstools of Britain & Europe”、Kibby氏の図鑑のVolume 3¹⁵⁾です。この図鑑は結構な数のフウセンタケが扱われていて、見た目に近いものが隣り合わせになっているので直感的に分かりやすいと思います。

質疑応答(後半)

質問：講師が本当に欲しい種があれば教えてください。

回答：本郷先生が和名を付けられたものはDNA登録したいです。海外では誤同定されている例もあります。これは日本産が登録されていないからです。特に新種発表されているものは必要性を感じます。お話ししたキンチャフウセンタケ¹⁶⁾はタイプの産地*のものが欲しかったわけです。

* 滋賀県大津市石山寺辺町

ただ、困るのは小さくて1本しかないようなものです。DNA試料を作成して顕微鏡観察するとほとんど標本が残らないのは困ります。また、今日のお話の中で扱った複合種は手に負えません。結果が出そうなものから明らかにしたいと思っています。

意見：観察会では、一本しかないこともあって、大変心苦しい。

質問：漠然としているのですが。フウセンタケ属はすごく種数多くて、見た目もすごく似ていて、

棲み分けがあまりないようですけど。一方で、ちゃんと棲み分けが出来ていて、種数もあんまり多くないものもあると思うんですが、なんで、種数がこんなに豊富になっているのか、個々の区別がないのか、その原因とか要因はフウセンタケ属に固有のものがあるのでしょうか。

回答:かなり難しい問題ですね。多様性に富んでいることが反映しているという考え方もあります。Sさん、如何ですか。

意見 (S氏):フウセンタケに限らず、ベニタケとか、アセタケとか、イグチです。これらの分類群はすごく多様化していますが、なぜ多様化するかというと、たぶん白亜紀末に被子植物が一気に出現し、それに合わせてキノコも共進化したように思います。白亜紀末に被子植物と共進化したものが多様化したという論文¹⁷⁾をちょうど今、書いています。

意見:北米とかヨーロッパの系統と同じものが日本にある。特に亜高山帯を見ているからそうなりますが、昔、大陸が一つだった頃が起源かなと思ったりします。私はその方面の専門じゃないので漠然と思っているだけです。

質問:“Fungi of Temperate Europe”の円グラフの、あの形は今日の新分類体系のいくつかと対応しますか？

回答:種数も膨大で詳細には検討していません。あくまで見た目では考えるには良いということです。

意見:新分類体系とあまり対応していない？でも、しそうなものもありますか。

回答:細かく調べていないのでよくわかりません。1時~2時のササタケ類は *Cortinarius* Subgen. *Dermocybe* で比較的まとまっていると思います。2時~3時のフウセンタケ類は旧分類のキンチャフウセンタケ属とか新分類の *Aureonarius* 属とか複雑でわかりません。3時あたりのツバフウセンタケ類は種数が膨大で全くわかりません。ショウゲンジ類は日本産が少ないので新分類でもOKだと思います。7時から8時のアブラシメジの仲間は *Cortinarius* Subgen. *Myxacium* でOKだと予想しますが、新分類体系でも混乱している部分があるのはお話したとおりです。8時から13時までの旧オオカシワギタケ亜属は、新分類体系の *Phlegmacium* や *Thaxterigaster* にも及んでいますが、詳細はわかりません。

意見:系統樹がある程度理解できたら、この円グラフのどの辺の特徴を見たらこの系統かなあみ

たいな感覚ができれば面白いですね。そこまで達するには時間がかかりそうですが。今日のお話で亜高山帯中心だからということもあるけれど、針葉樹生はヨーロッパやアメリカの種と一致するものが多そうだという感じがします。むしろ、広葉樹生の方が何だか路頭に迷いやすい。

回答:特に関西系は未知種が多そうで、泥沼かもしれません。

意見:トウヒとかコメツガ生は割とヨーロッパと一致すると思いますが、マツ属に共生する種もヨーロッパと共通でもいいのにとおもいます。

回答: *C. montanus* だったか、モンタナマツと共生するフウセンタケもありますが、今のところ2標本だけです。私は標高の低い所を見ていないので、家の近所のアカマツ林のフウセンタケはほとんど知りません。

意見:やはり本郷標本をきちんとしなくてはいいませんが、残念ながらDNAがバラバラになったり、(PCR増幅で)カビばかりが増えたり、という状況です。

回答:フウセンタケ属が分割された論文の参考文献は100近くあって、その中の一つがこの系統樹の巻物です。有料の論文も結構多くて買いきれない。DNA関係でも相当な金額がかかっています。研究費があるわけではないので、後数年で枯渇しそうです。

質問 (S氏):マニアックな質問ですがフウセンタケの話がたくさん聞いたのも初めてだったので面白かったです。自分も系統解析をやっているのが気になったことがあります。これらの系統樹はMEGA*で描いてますよね。MEGAで描いている系統樹なので、ちょっと気になりました。インデル**の扱いはどうされていますか。たぶんデフォルトの設定でされてますね。

* MEGA: 系統樹などを描くためのソフトウェア。名称は、分子進化遺伝学的解析 (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) の頭文字を組み合わせたもの。 <https://megasoftware.net/>

** Indel: 遺伝子の塩基配列の挿入 (insertion) と欠失 (deletion) の意

回答:ほとんど変更していません。すみませんが質問を理解できていません。

意見:実はすごく重要なことがあってMEGAでデフォルトをやると、インデルが「complete deletion」という設定になります。どういうことかと言うと、例えば、10種の遺伝子の配列で系統樹を描く時、どこかの遺伝子が一つでも欠失、「-」

があったら、そこを無視するようにできています。ということは、ITSはかなりの頻度でインデルが入るので、特に外群に全然違うものを持ってくると、その外群のせいで本来変異がある所を無視してしまいます。分類でそれを行うと変異のある所をわざわざ除外して系統樹を描いていくことになって変異を過小評価してしまうことがあります。今回はペアワイズのパーセント表示があったので、こっちのパーセントの方では、おそらくそういう効果はないかなと思いましたが、系統樹を見た時にそのパーセントは結構低いのに、系統樹上でくっついてるみたいになっています。それは「complete deletion」しているせいで、それを「Pairwise deletion」という設定に変えないとまずいです。その設定を変えると、一緒のように見えるけれど実は別れてしまうものが多分出てきます。見直された方がいいかなと思います。

回答:わかりました。というか、私はその辺はちっとも理解できていないです。聞いたとおりにやっているだけでした。

意見:プロの先生でも勘違いしている人がたくさんいて、*Entoloma*か何かの論文では外群に全然違うものを入れていた時、本来10%ぐらい違うものがほぼ100%一緒になってしまっている、そういうおかしいことが起こります。

回答:*Paramyxa*(亜属)というアブラシメジの仲間などはそういう影響があるのかもしれない。系統樹を描くたびに系統が変わってしまいます。

意見:いくつかの種は全然違うのに何か一緒のように見えるってお話がありましたが、ひょっとしたらそういう効果もあるかもしれません。一度「Pairwise deletion」で全部やり直してみた方がいいと思います。

回答:わかりました。

質問:あともう一つ、多分1%未満ぐらい、1%程度ぐらいの違いの扱いは小山さんの中でも一定していないように思います。例えば、ショウゲンジやツバムラサキフウセンタケは、細かくデータベースのやつと違うみたいな議論をされていましたが、系統樹を見る限りはその辺ははっきりしない。ちょっと違うものを、違うというようにしてしまうのは危険です。系統樹で見るとはブートストラップとかも合わせて、どのくらいまとまってくるのか、という目で見た方がいいと思います。

そこがはっきりしなかったらITSだけでは解らない、というように考える方がいいと思います。

回答:新産種発表とかは、ITSだけじゃない方がいいかなとは思っています。

意見:今回は色々と入っていたかと思いますが、遺伝子を過信してしまわないほうが良いと思います。

回答:わかりました。

意見:小山さんの話とは違いますが、"Fungal Diversity"誌の2022年の論文⁴⁾はあまり強く支持されていないものを無理やり属にしているので、あれが最終的な答えだというふうに思わない方がよいと思います。加えて、支持されていないものを属にしてしまっています。あの論文では遺伝子座をたくさん読んでいて、ソースが穴あきだらけのデータになっています。この種はこの遺伝子座がないというような。遺伝子座の穴あきをどういう風に扱うかによってブートストラップも変わってしまいます。自分たちの都合がいいやつを出しているのでしょうか。

回答:多分これで絶対っていうのはないでしょう。次々と新しいものが出てきて塗り替える世界ではないでしょうか。

意見:100人いたら100人ともこうするだろうということもあれば、そうではないものもあり。フウセンタケはまさに100人いれば、100通りとは言いませんが、90通りぐらいの解釈の仕方がありそうだなと思います。

回答:今回は新しい分類体系でお話をしましたけれど、今回やっと触れる気になったって感じです。それまでは、単純に四つのグループに分ける方がアマチュアとしてはわかりやすいかなと思っていました。粘性があるなし、傘に粘性があって柄に粘性がないなど、先の円グラフと同じです。その辺でとどめておいた方が分かりやすいという意味では分かりやすい。これを新しい体系のどこに行くかなんてかなり難しい。標本数も1標本では、その分類群に入れていいかどうかよくわからない。今後、標本数が集まって、多分いいだろうと思うものから、少しずつ形にしていきたいと思います。

意見:体系的には、全ゲノムでも多分解決しない。なぜかという、フウセンタケはすごく急速に種分化したからです。急速に種分化すると分岐分離の証拠があんまり残りません。時間をかけてゆっくり1個が2個になり2個が4個になったと

いうようでしたら証拠が残りやすい。短期間で急速に分かれると絶対わかりません。フウセンタケはまさにそれです。多分、体系整理はかなりきついかと思います。細かい先端の方のグルーピングはわかると思います。あまり信用しすぎない方がいいですね。

回答:信用してはいないです、常々変わるものからです。ただこのような分類体系が出たこと、自分の標本がこの辺に入るんじゃないかということをお話ししました。

意見:今のS氏の話では、急速に分化したから、そもそもCortinariaceae (フウセンタケ科)を属に分割することにあまり意味はないんじゃないか、そのくらいの意味でしょうか？

意見:Cortinariaceaeは、*Cortinarius*以外の属はあんまりなく、*Cortinarius*を細分化する、別の属に分ける意味はないと思っています。節についても細かく分ける必要はないと思います。属に分ける法則は何もないと思う。

意見:すっきりした。

回答:ただ、膨大すぎるから分けたくなくなりますね。

司会のまとめ

小山さんの話で出たように、私たちが住んでいる、あるいは所属している会は、本郷先生の活動範囲と結構重なっています。小山さんのように日本のフウセンタケの同定・分類をやっている人はほとんどいなくて、貴重な天然記念物みたいな存在です。本郷先生の昔の新種報告には、タイプがどこで採れたか出ています。滋賀大学の近くとか、何々神社とか、場所が書いてあります。新種報告された種を、その場所で採って小山さんに送ると、結構面白いことになります。一人でたくさん行るのは大変ですが、アサクラフウセンタケ (*C. shigaensis*)¹⁸⁾は滋賀県瀬田町や大津市石山平津町(タイプ)です。そこで採集したものを小山さんに送ることを何人かですれば、小山さんは亜高山帯のフウセンタケだけでなく、全体像が掴めてくる。特に本郷先生の知見に詳しくなってくるわけです。関西の種は、今日の話でいくと新しい名前をつけなきゃいけない。これからは、そういう作業を誰かがやっていいかなきゃいけない。今後は、本郷先生が新産種として報告したのも、もっと追及しなければいけないような状況になってくる。そのようなことも含め、とにかく小山さんと繋がりを持っていただいて、住所と電話番号を聞いて、宅配便で

送ってください。あ、まとめてよろしいでしょうか。今日はありがとうございました。

参考文献

1. Garnica, S.; Weiß, M.; Oertel, B.; Oberwinkler, F. 2006, "A framework for a phylogenetic classification in the genus *Cortinarius* (Basidiomycota, Agaricales) derived from morphological and molecular data." *Canad. J. Bot.* 83(11): 1457-1477, doi: 10.1139/b05-107
2. Liimatainen, K.; Niskanen, T.; Dima, B.; Kytövuori, I.; Ammirati, J.F.; Frøslev, T.G. 2014, "The largest type study of Agaricales species to date: bringing identification and nomenclature of *Phlegmacium* (*Cortinarius*) into the DNA era." *Persoonia*, 33, 98-140 (43), doi: 10.3767/003158514X684681
3. Liimatainen, K.; Niskanen, T.; Dima, B.; Ammirati, J. F.; Kirk, P.M.; Kytövuori, I. 2020, "Mission impossible completed: unlocking the nomenclature of the largest and most complicated subgenus of *Cortinarius*, *Telamonia*." *Fungal Diversity*, 104, 291-331, doi: 10.1007/s13225-020-00459-1
4. Liimatainen, K.; Kim, J. T.; Pokorny, L.; Kirk, P. M.; Dentinger, B.; Niskanen, T. 2022, "Taming the beast: a revised classification of Cortinariaceae based on genomic data." *Fungal Diversity*, 112 (1), 89-170, doi: 10.1007/s13225-022-00499-9
5. Harrower, E.; Bougher, N. L.; Winterbottom, C.; Henkel, T.W.; Horak, E.; Matheny, P. B. 2015, "New species in *Cortinarius* section *Cortinarius* (Agaricales) from the Americas and Australasia." *Mycology-Keys*, 11, 1-21, doi: 10.3897/mycokeys.11.5409
6. 小山 明人, 2021, "長野県諏訪地域と周辺の菌類 2. フウセンタケ属の日本新産種 *Cortinarius anomalovelatus*" 茅野市八ヶ岳総合博物館紀要, 30, 1-7, <https://www.city.chino.lg.jp/uploaded/attachment/27228.pdf> (2023.08.28 閲覧)
7. Miyauchi, S.; Kobayashi, H. 1998, "A new species of *Cortinarius* sect. *Sericeocybe* from Japan." *Mycoscience*, 39, 333-335, doi: 10.1007/BF02464017

8. 新潟きのこ同好会 著, 宮内 信之助監修, 神田久, 小林 巳癸彦 編集, 2010, “新潟県のきのこ”, p154, 新潟日報事業社
 9. 宮内 信之助, 2014, “日本で採取されているフウセンタケ属ジンガサドクフウセンタケ節のきのこの比較”, 日本菌学会大会講演要旨集, 58, 69, doi: 10.11556/msj7abst.58.0_94
 10. 小山 明人, 2020, “長野県諏訪地域と周辺の菌類 1. フウセンタケ属の日本新産種 *Cortinarius luteornatus*”, 八ヶ岳総合博物館紀要, 29, 1-6, <https://www.city.chino.lg.jp/uploaded/attachment/18149.pdf> (2023.08.31 閲覧)
 11. 宮内 信之助, 2013, “フウセンタケ属ニセフウセンタケ節の日本新産種2種について”, 日本菌学会大会講演要旨集, 57, 25, doi: 10.11556/msj7abst.57.0_9
 12. 日本菌学会, 2008, “新学会推奨和名提唱にあたっての勧告 5”, http://www.mycology-jp.org/~msj7/WL_information_J/Wamei.html, (2023.08.31 閲覧)
 13. Shibata, H.; 2001, “Three species of *Cortinarius* subgenus *Phlegmacium* new to Japan” *Mycoscience*, 42(2), 227-233, doi: 10.1007/BF0 2464142
 14. Læssøe, T.; Petersen, J. H. 2019, “Fungi of Temperate Europe: volume 1+2”, ISBN-13: 978-0691180373
 15. Kibby, G. 2021, “Mushrooms and Toadstools of Britain & Europe: Volume 3 Agarics - part 2”, ISBN-13: 978-0957 209473
 16. 本郷 次雄, 1977, “Notulae Mycologicae (15): auctore:” 滋賀大学教育学部紀要 自然科学, 27, 20-25, <https://shiga-u.repo.nii.ac.jp/records/1532> (2023.08.31 閲覧)
 17. Sato, H. 2024, “The evolution of ectomycorrhizal symbiosis in the Late Cretaceous is a key driver of explosive diversification in Agaricomycetes.” *New Phytol.*, 241: 444-460. doi: 10.1111/nph.19055
 18. 本郷 次雄, 1967, “日本産きのこ類の研究 (19)”, 植物研究雑誌, 42 (5) , 151-159, doi: 10.51033/jjapbot.42_5_5515
(2023年5月14日 受付)
- ※ 文中、二重線の枠で囲んだ亜属の特徴は、亜属の見出しスライドより抜粋

2023年度活動の記録 No.2

第653回例会 龍谷の森・源内峠観察会

日時：2023年9月10日(日) 31名参加
 場所：滋賀県大津市 龍谷大学瀬田キャンパス他
 天候：晴れ
 観察種数：88種 (約77標本)

ダイダイイグチ、リュウコクヒメベニタケ、カバイロコナテングタケなど同地に特徴的な種類が観察できました。非常に大きなオオオニテングタケが久しぶりに採取されました。

第654回例会 菅平高原実験センター宿泊観察会

日時：2023年10月7日(土)～9日(月) 33名参加
 場所：長野県上田市 筑波大学菅平高原実験センター

天候：概ね曇り
 観察種数：—223種 (約300標本)

3年ぶりの宿泊観察会でした。標高1,320 mの高地に計画的に多様な植生が整備されていて、3班に分かれて採取しましたが、大きなミヤマテングタケや本物の *Amanita caesarea* と思しき標本など貴重なきのこも見られ、久しぶりにきのこ採集を堪能できたと思います。観察種集が少なめですが、種名がない同定カードが多数あり、実際よりも少なく計数されています。

同センターの出川先生から「また是非、実験所で開催して頂けたら嬉しいです。」とありがたい言葉をいただき、2024年も同地で開催予定です。残念ながら定員は増やせませんので、参加希望の方は、早めの応募をお勧めします。



菅平高原実験センターで採取された
Amanita caesarea らしき標本





菅平高原実験センターで採取されたミヤマタマゴタケ (*Amanita imazekii*) 幼菌の生長過程 (10月8日採取～10日夜開傘)。きのこ展にも展示されました。(橋本 佳津美さん提供)。

第655回例会 矢田山遊びの森公園観察会

日時：2023年10月14日(土) 34名参加
場所：奈良市・大和郡山市 矢田山遊びの森公園
天候：曇り
観察種数：121種 (675標本)

2,662名観覧(2日間)。園内観察会約90名
参加、講演会78名聴講
場所：京都市 京都府立植物園
天候：晴天
展示種数：121種 (749標本)

例年どおり、大阪方面からの参加が多く、テングタケ、イグチ、ハラタケ目全般、旧腹菌類など広い分類群のきのこが採集できました。

2020年、2021年はコロナ禍で中止、昨年は生鮮きのこ標本の展示のみと縮小しての開催でしたが、2023年度は園内観察会、吹春俊光氏による特集展示・講演会「アンモニア菌の謎」、物品販売と完全版として開催しました。上記のとおり、大変盛況のうちに、無事終了しました。

第656回例会 第30回きのこ展

日時：2023年10月28日(土)～29日(日)



矢田山遊びの森公園



思い思いにきのこ展を楽しんでいる参加者
(野村千枝さんほか提供)





吹春 俊光氏による講演会の様子。大盛況でした。



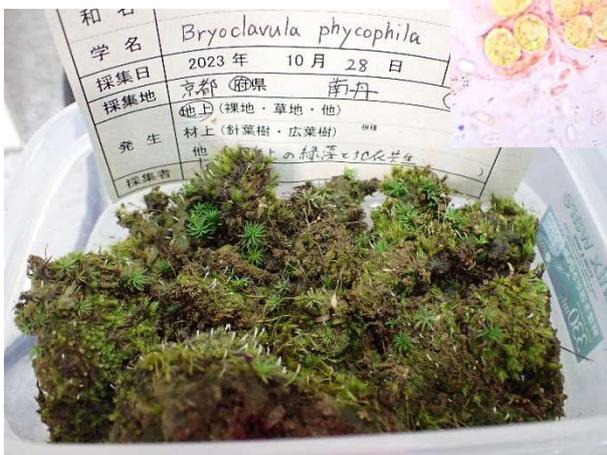
展示の一部と物販コーナー

稀な担子菌地衣の一種 コケノコダマタケ (*Bryoclavula phycophila*)

担子菌地衣の詳しい解説は下のQRコードからアクセスできます



(2021年総会での升本 宙さんの講演要旨
先にログインしておく必要があります。)



観察会の採取記録は、右の
QRコードからアクセスで
きます(ログイン不要)。



会報記事投稿のご案内

～皆様の投稿をお待ちしております～

- ◇原則として、投稿者は本会会員に限ります（編集委員会から依頼する場合は例外とします）。
- ◇きのこやカビに関する記事、図、写真やイラスト、本誌に関するご意見などをお寄せください。
- ◇原稿は 1600～2000 字を目処にまとめていただくと幸いです。もちろん、これより多くても少なくてもかまいません。
- ◇写真や図やイラストは、文中でも構いませんし、まとめて送付いただいても構いません。
- ◇原稿は右記の送付先にお送りください。別紙に著者名、連絡先（住所・電話番号・FAX 番号・電子メールアドレス）を書いて添付ください。ワードかテキスト形式のファイルで保存された媒体のものを添付いただくようお願いいたします。また、電子メールでの投稿も歓迎いたします。

- ◇原稿の採否、掲載の順序、レイアウト等は、編集委員会の決定にお委せください。
- ◇編集委員会は、著者の原稿中の字句、表、図、写真などのスタイルの統一や変更を求めることがあります。文章の用法上、あるいは、文法上の誤り、その他の修正は編集委員会にお委せください。修正後の原稿は著者にお送りして、再度確認していただくようにいたします。
- ◇原稿には表題、著者名、本文のほかに必要な場合は引用文献（あるいは参考文献）をあげてください。
- ◇郵送された図、写真に限り、発行後にお返しします。
- ◇発行 2 年後に、当会の Web サイトで一般公開いたします。

<原稿送付先>

関西菌類談話会 会報編集委員会

加瀬谷泰介（編集委員長）

〒665-0802 兵庫県宝塚市花屋敷荘園3-9-24

TEL：090-1895-5906

E-mail：kasetani.t@gmail.com

編集委員：橋本貴美子、堀井雅人、○加瀬谷 泰介
丸山健一郎、正井俊郎、森本繁雄、斎木達也

（abc 順・○印は編集委員長）

表紙に寄せて = ナガエノスギタケ *Habeloma radicosum* = 本郷次雄氏図譜より

相良先生の紀行文には、欧州産ナガエノスギタケと動物の密接で精緻な生態的関係を解き明かす過程がつつられ、編集しながら、大変興味深く読ませていただきました。本稿にちなみ、表紙に本郷氏図譜の日本産ナガエノスギタケを大阪市立自然史博物館よりご提供いただきました。*H. radicosum* とありますが、本稿でも触れられているとおり、日本産種は現在、欧州産の *H. radicosum* とは別種とされ、相良先生に献名された *H. sagarae* となっています (<https://www.hebeloma.org/species/sagarae>)。

編集後記

スライド会や総会でも呼びかけましたが、次号は記念すべき第50号となります。表紙写真や観察記録など通常原稿も当然ですが、当会の歩みを振り返った記事（記録、随想など何でも）を募集しています。奮ってご投稿ください。（加瀬谷 泰介）

- * 会報の無断での複製（コピー）、上演、放送等の二次利用、翻訳等は、著作権法上の例外を除き禁じられています。
- * 会報の電子データ化などの無断複製は著作権法上の例外を除き禁じられています。代行業者等の第三者による本書の電子的複製も認められておりません。
- * 本誌に投稿された記事についての著作権は関西菌類談話会に帰属します。

関西菌類談話会会報 No. 49

2024年3月15日印刷

事務局

〒616-8182 京都市右京区太秦北路町 3-3 309 号

2024年3月20日発行

北岸阿佐子 方

編 集 関西菌類談話会会報編集委員会

郵便振替口座 00950-0-83129

発 行 関西菌類談話会

印 刷

株式会社プリントパック

WEB サイト <http://kmc-jp.net/>

<http://www.printpac.co.jp/>