

資料 島根県で採集されたきのこ（Ⅷ）

－2017～2020年に採集された新規同定種－

宮崎 恵子・富川 康之

島根県中山間地域研究センター研究報告第17号別刷

令和3年10月

島根県で採集されたきのこ (VIII)

— 2017~2020 年に採集された新規同定種 —

宮崎 恵子・富川 康之

Higher Fungi Collected in Shimane Prefecture (VIII)

— New Native Species Recognized from 2017 to 2020 —

MIYAZAKI Keiko and TOMIKAWA Yasuyuki

要 旨

2017~2020 年に島根県内での踏査やきのこ観察会などで採集されたきのこ類について、子実体の形態観察と一部は分子系統解析を行い、種の同定を試みた。対象子実体は 1,998 個体で、これらは 446 種 (7 綱 22 目 84 科 221 属) に分類された。このうち、68 種 (6 綱 14 目 35 科 54 属) は筆者らによる県内での新規同定種であった。これら 68 種のうち、三瓶山で行われた観察会で採集された 28 種については筆者らがすでに報告した。本報告では、これら 28 種を除く 40 種 (5 綱 12 目 25 科 33 属) を目録へ記載した。なお、エゾノビロードツエタケ、ナンカイキクラゲ、*Auricularia heimuer*, *Auricularia minutissima* およびアジアクロセイヨウショウロは分子系統解析によって種名が同定された。

キーワード：きのこ、採集記録、観察会、分子系統解析

I はじめに

著者らは本県自生きのこの種類、発生時期と頻度、分布などを調査し (富川・齋藤, 2009; 富川・宮崎, 2012; 宮崎・富川, 2012; 宮崎・富川, 2013; 古賀ら, 2016; 宮崎ら, 2017; 宮崎・富川, 2020), 得られた情報を地域資源活用に関する研究, 森林レクリエーション活動の啓発, 森林環境の評価 (島根県, 2013) などに利用している。筆者らによる自生種調査は 2003 年に開始して, 2008 年までの 6 年間は定期的なルートセンサスによって比較的多くの子実体を観察したが (富川・宮崎, 2012), 近年はきのこ観察会で採集される子実体の調査割合が高くなってきた。特に, 2018 年は日本菌学会主催の菌類観察会 (島根フォーレ) と, これに関連する 2 回の

観察会が大田市の三瓶山で開催され, 多くのきのこを調査できる貴重な機会が得られた (宮崎・富川, 2020)。

本報告は三瓶山での 3 回の観察会を含め, 2017~2020 年に実施した調査の概要を述べる。また, これまでに本県で採集記録のない種を目録へ掲載し, これらの生態的・形態的特徴と分類について述べる。

II 調査方法

1. 子実体採集

2017~2020 年, 著者らによる踏査, 県内で開催されたきのこ観察会での採集, 県民から鑑定依頼のために持ち込まれた子実体を対象とした。

踏査は主にコナラが優占する当センター付属試験林（富川・齋藤，2009）で行い，他に海岸砂丘クロマツ林，シイ林，ブナ林，クヌギ林などでも行った。

きのご観察会は松江市，雲南市，大田市，隠岐の島町，飯南町および美郷町でそれぞれ1～4回，のべ16回開催された。開催時期は9月下旬～10月下旬，大田市のみ7月下旬にも1回開催された。植生は主にアカマツが混交するコナラ林で，各観察地にはシイ類，シデ類，カラマツ，モミ，モウソウチクなどもみられた。

2. 同定と分類

子実体，孢子などの形態的特徴と発生環境などの生態的特徴を図鑑（今関・本郷，1987；今関・本郷，1989；長澤，2003；今関ら，2011；池田，2013；日本冬虫夏草の会，2014；工藤，2017；城川，2017），文献（R. H. Petersen・E. Nagasawa，2005；T. Shirouzu *et al.*，2009；A. Kinoshita *et al.*，2018；白水ら，2018）と照合して種名を特定した。学名と分類は Index Fungorum（CABI Bioscience，2020）の記述を参照した。

分子系統解析によって分類学的検討がなされている属などについては，これらの報告を参考にして分子系統解析を行った。DNeasy Plant Mini Kit（QIAGEN，Hilden，Germany）を用い，そのプロトコルに従って培養菌糸からDNAを抽出した。PCR反応液はTaKaRa Ex Taqを0.25 μ l，10 \times Ex taq Bufferを5 μ l，dNTP Mixtureを4 μ l，10 μ Mのプライマーペアを各1 μ l，テンプレートDNAを1 μ l，これに滅菌蒸留水を加えて混合し，計50 μ lとした。プライマーはITS1F/ITS4（M. Gardes・T.D. Bruns，1993；T. J. White *et al.*，1990），またはITS1F/ITS4B（M. Gardes・T.D. Bruns，1993），一部はITS5/ITS4（T. J. White *et al.*，1990）を用いた。反応条件はM. Gardes・T.D. Bruns（1993）に従ったが，伸長ステップは全てのサイクルを72 $^{\circ}$ C45秒に変えて，ITS領域の増幅を行った。

PCR産物はAmiconUltra-0.5；100K（Millipore）で精製した後，ユーロフィンジェノミクス（株）へ

シーケンスを外注した。得られた配列データはBioEdit 7.1.3（T. A. Hall，1999）を用いてアセンブルし，国際塩基配列データベース（INSD）上の配列との相同性をBLAST検索にて判定した。また，J. Qin *et al.*（2014），A. Kinoshita *et al.*（2018），白水ら（2018）が解析に使用したITS領域の塩基配列をNCBI（National Center for Biotechnology Information，USA）からダウンロードし，本調査で得られた塩基配列の系統解析に使用した。各データセットをMEGA v7.0（S. Kumar *et al.*，2016）にてマルチプルアライメントした後，最尤法によって系統樹を作成して調査個体の系統的位置を確認した。

III 調査結果

対象子実体は1,998個体で，踏査では679個体，きのご観察会では半数以上の1,085個体，鑑定依頼では234個体（15市町から152件依頼）であった。これらは466種（7綱22目84科221属）に分類され，県内で新規に68種（6綱14目35科54属）を確認した。これら68種のうち，2018年に大田市の三瓶山で開催された観察会で採集され，県内で新規に認めたとして既に報告した28種（宮崎・富川，2020）を除き，これまでに本県で採集記録のない40種（5綱12目25科33属）を目録に示した。このうち，踏査による新規採集は22種と約半数を占めた。

鑑定依頼のうち公的に2件の依頼を受け，うち1件は島根県出雲保健所から自然毒食中毒の原因として疑われた子実体の鑑定であった。農地に堆積された堆肥から発生した子実体を炒めて喫食された後に嘔吐・下痢の症状がみられると報告を受け，保健所が保管していた子実体を持ち帰った。これは子実体の形態的特徴を観察した結果，オオシロカラカサタケ（No.4）と同定した。

2件目の公的依頼はNPO法人しまね樹木医会からで，倒伏の恐れがある緑化木，いわゆる「危険木」の判定や老木化したサクラ類の樹勢維持のため樹上に発生する腐朽菌の調査であった。著者らも危険木調査やサクラ類の巡回へ同行し，また年間を通し

て樹木医が採集した子実体の鑑定依頼を受け付けた。このうち、センニンタケ (No. 20), オオミノコフキタケ (No. 25) を県内で新規に確認した。

エゾノビロードツエタケ (No. 3) は, BLAST 検索によって本種の北海道産標本の配列と 99%以上の相同性を示した。J. Qin *et al.* (2014) のタマバリタケ科の解析に使用された塩基配列を用いた系統解析の結果では, エゾノビロードツエタケと単系統群を形成した。形態的には, 傘と柄表面に無色から淡黄色の剛毛があり, 胞子は $7.5\sim 10\times 6.4\sim 8.6\mu\text{m}$ の広楕円形, 側シスチジアは紡錘形で頂部は頭状であり, R. H. Petersen・E. Nagasawa (2005) の記載とおおむね一致し, 本種と同定された。

子実体の形態からキクラゲ属と考えられた 6 菌株は BLAST 検索によって 3 菌株がナンカイキクラゲ (No. 28), 2 菌株が *Auricularia heimuer* (No. 29), 1 菌株が *A. minutissima* (No. 30) とそれぞれ 99%以上の相同性を示した。これらは, 白水ら (2018) のキクラゲ属の解析に使用された塩基配列を用いた系統解析でナンカイキクラゲと 3 菌株, *A. minutissima* と 1 菌株がそれぞれ単系統群を形成した。*A. heimuer* と 2 菌株は, *A. minutissima* と側系統群を形成し, 白水ら (2018) の解析と同じ結果が得られた。この結果から, ナンカイキクラゲ, *Auricularia heimuer*, *A. minutissima* の 3 種が同定された。各種の担子器果背面に密生する毛の長さはナンカイキクラゲが $69\sim 660\mu\text{m}$, *A. heimuer* が $37\sim 134\mu\text{m}$, *A. minutissima* が $33\sim 52\mu\text{m}$ であり, 白水ら (2018) の記載と一致した。

アジアクロセイヨウシウロ (No. 38) は, BLAST 検索によって本種の国内産標本の配列と 99%以上の相同性を示した。A. Kinoshita *et al.* (2018) のセイヨウシウロ属の解析に使用された塩基配列を用いた系統解析の結果, アジアクロセイヨウシウロと単系統群を形成した。子実体は $2\sim 4\text{cm}$ の類球形, 表面が黒色で, 多角形のいぼに覆われていた。子囊あたりの胞子数は $1\sim 4$ 個, 胞子表面は高さ $2.9\sim 5.4\mu\text{m}$ の棘状で, A. Kinoshita *et al.* (2018) の記載と一致した。これらの結果から, 本種と同定された。

目 録

種名の下に, 発生環境 (樹種, 植生, 基質など) 採集時期 (月および上~下旬の区別), 採集区分 (調査, 観察会, 鑑定) を記した。

Tricholomataceae キシメジ科

Tricholoma キシメジ属

1. *Tricholoma* sp.

コナラ, 地上, 7 月中, 調査

所属科不明

Tricholosporeum ウラムラサキシメジ属

2. *Tricholosporeum porphyrophyllum* ウラムラサキシメジ

スギ, 腐植上, 10 月上, 調査

Physalacriaceae タマバリタケ科

Paraxerula

3. *Paraxerula hongoi* エゾノビロードツエタケ

コナラ, 材上, 10 月中, 調査

Agaricaceae ハラタケ科

Chlorophyllum オオシロカラカサタケ属

4. *Chlorophyllum molybdites* オオシロカラカサタケ

畑地, 堆肥上, 10 月上, 鑑定

所属科不明

Panaeolus ヒカゲタケ属

5. *Panaeolus papilionaceus* ワライタケ

アカマツ, コナラ, 牛糞上, 6 月下, 調査

Cortinariaceae フウセンタケ科

Cortinarius フウセンタケ属

6. *Cortinarius hinnuleus* キツバフウセンタケ

コナラ, 地上, 10 月中, 調査

Hymenogastraceae ヒメノガステル科

Galerina ケコガサタケ属

7. *Galerina sphagnorum* ミズゴケタケモドキ

クロマツ, ミズゴケ上, 2 月下, 調査

8. *G. subcerina* ヒメコガサ
クロマツ, 地上, 10月下, 調査

Entolomataceae イッポンシメジ科

- Entoloma イッポンシメジ属
9. *Entoloma atrum* コキイロウラベニタケ
芝地, 地上, 7月上, 鑑定

Strophariaceae モエギタケ科

- Stropharia モエギタケ属
10. *Stropharia* sp.
芝地, 地上, 9月中, 調査

Lycoperdaceae ホコリタケ科

- Calvatia ノウタケ属
11. *Calvatia cyathiformis* スミレホコリタケ
畑地, あぜ道上, 8月中, 鑑定

Amylocorticiaceae アミロコルチシウム科

- Plicaturopsis チヂレタケ属
12. *Plicaturopsis crispa* チヂレタケ
広葉樹枯枝上, 11月下, 調査

Boletaceae イグチ科

- Austroboletus ヤシャイグチ属
13. *Austroboletus gracilis* クリカワヤシャイグチ
アカマツ, コナラ, 地上, 9月下, 調査

Rhizopogonaceae ショウロ科

- Rhizopogon ショウロ属
14. *Rhizopogon succosus* アカショウロ
アカマツ, クヌギ, 地上, 10月下, 調査

Russulaceae ベニタケ科

- Russula ベニタケ属
15. *Russula* sp.
シラカシ, 地上, 9月上, 調査

- Lactarius チチタケ属
16. *Lactarius camphoratus* ニセヒメチチタケ

カシワ, 地上, 10月下, 調査

17. *L. totториensis* キハツダケ
モミ, 地上, 10月下, 観察会

Auriscalpiaceae マツカサタケ科

- Lentinellus ミミナミハタケ属
18. *Lentinellus ursinus* イタチナミハタケ
広葉樹, 枯木上, 9月下, 観察会

Auriscalpium マツカサタケ属

19. *Auriscalpium vulgare* マツカサタケ
アカマツ, 松かさ上, 9月下, 調査

Albatrellaceae ニンギョウタケモドキ科

- Scutiger
20. *Scutiger pes-caprae* センニンタケ
10月中, 鑑定

Gomphaceae ラッパタケ科

- Ramaria ホウキタケ属
21. *Ramaria cyanocephala* トビイロホウキタケ
アカマツ, 地上, 10月上, 観察会

Hydnaceae カノシタ科

- Clavulina カレエダタケ属
22. *Clavulina* sp.
スギ, 腐植上, 10月中, 調査
Hydnum カノシタ属
23. *Hydnum umbilicatum* オオミノイタチハリタケ
広葉樹, 腐植上, 4月中, 鑑定

Polyporaceae タマチヨレイタケ科

- Poronidulus サカズキカワラタケ属
24. *Poronidulus conchifer* サカズキカワラタケ
広葉樹, 枯木上, 10月上, 観察会

Ganoderma マンネンタケ属

25. *Ganoderma australe* オオミノコフキタケ
サクラ, 幹上, 9月中, 鑑定

26. *Ganoderma* sp. トガリミコフキササルノコシカケ (仮称)
ブナ, 切株上, 9月下, 調査

Hymenochaetaceae タバコウロコタケ科

Phellinus キコブタケ属

27. *Phellinus adamantinus* ムサシタケ
広葉樹, 切株上, 9月下, 調査

Auriculariaceae キクラゲ科

Auricularia キクラゲ属

28. *Auricularia cornea* ナンカイキクラゲ
広葉樹, 枯木上, 4月中, 10月中~下, 調査
29. *A. heimuer*
ブナ, 倒木上, 10月上, 観察会
30. *A. minutissima*
5月上, 鑑定

Dacrymycetaceae アカキクラゲ科

Dacrymyces アカキクラゲ属

31. *Dacrymyces chrysospermus* ハナビラダクリオキン
クロマツ, 枯枝上, 2月下, 調査

Guepiniopsis タテガタツノマタタケ属

32. *Guepiniopsis buccina* タテガタツノマタタケ
広葉樹, 枯枝上, 10月上, 観察会

Geoglossaceae テングノメシガイ科

Geoglossum ヒメテングノメシガイ属

33. *Geoglossum umbratile* ヒメテングノメシガイ
広葉樹, 地上, 7月中, 調査

Pezizaceae チャワンタケ科

Peziza チャワンタケ属

34. *Peziza micropus* タヌキノチャワンタケ
ブナ, 切株上, 11月上, 調査

Pyronemataceae ピロネマキン科

Otidea ウスベニミミタケ属

35. *Otidea* sp. 1

コナラ, 地上, 10月上, 鑑定

36. *Otidea* sp. 2

広葉樹, 地上, 10月中, 観察会

37. *Otidea* sp. 3

広葉樹, 地上, 10月中, 観察会

Tuberaceae セイヨウショウロ科

Tuber セイヨウショウロ属

38. *Tuber himalayense* アジアクロセイヨウショウロ
クヌギ, 歩道上, 10月上, 調査

Ophiocordycipitaceae オフィオコルジケプス科

Ophiocordyceps オフィオコルジケプス属

39. *Ophiocordyceps purpureostromata* ムラサキクビオレタケ
朽木内の幼虫上, 9月下, 観察会

Tolypocladium

40. *Tolypocladium intermedium* ミヤマタンポタケ
地下生の子実体上, 10月上, 鑑定

IV 考察

本調査期間に県内各地で開催されたきこの観察会へ調査を兼ねて参加し, 全調査対象の半数を超える子実体を調査することができた。冒頭で述べたとおり, 三瓶山では島根フォーレを含む3回の観察会が開催され, のべ100人を超える菌類の専門家や愛好家が多数の子実体を観察されたことで, 県内では新規に28種が確認された(宮崎・富川, 2020)。また, 子実体の採集機会が少ない隠岐諸島においても2017年と2018年に環境省主催の観察会が開催され, 新規にキハツダケ(No. 17), イタチナミハタケ(No. 18), ムラサキクビオレタケ(No. 39)を確認した。今後もきこの観察会への参加を継続して採集記録を蓄積することによって, 本県に自生するきのこの分布や子実体発生実態などの記録を充実させたい。

オオシロカラカサタケ(No. 4)は熱帯性のきのこの

と考えられていたが、地球温暖化に伴い国内での分布が拡大し、北限は宮城県との報告もある（河合，2013）。河合（2013）によると本県も分布域とされているが、著者らはあらためて本種の自生を確認した。また、本種の喫食による中毒が実際に発生したことから、今後は注意喚起に努めたい。同じく県内で新規に採集された毒きのことして、ワライタケ（No. 5）を同定した。本種は黒毛和種の放牧場で牛糞上に発生し、幻覚性の毒成分を有するため（長澤，2003）中毒事故に対して注意を促したい。

オオミノコフキタケ（No. 25）は本州以南に分布する種として、コフキササルノコシカケ（*Ganoderma applanatum*）と区別される（城川，2017）。本種と考えられる子実体は2015年に島根県埋蔵文化財調査センターによる遺跡発掘調査で約3,000年前の地層から出土し、2017年に当センターへ公的に鑑定依頼があった。子実体を構成する菌糸、孢子などの形態から本種と同定したが（富川ら，2019）、発生地の地理的・生態的な情報が不明であることから、この時点では県内採集として記録しなかった。なお、本種は従来マンネンタケ科マンネンタケ属に分類されていたが、CABI Bioscience（2020）では、タマチョレイタケ科へ統合されている。同属のトガリミコフキササルノコシカケ（仮称）（No. 26）はブナの切株上に発生し、城川（2017）の記載にある水滴形の孢子が観察された。

トビイロホウキタケ（No. 21）について、池田（2013）はホウキタケ属として記載し、CABI Bioscience（2020）では、この学名はファエオクラブリナ属に転属されている。一方、安藤・前川（2014）によると、国内でトビイロホウキタケと同定された複数の標本を調査した結果、これらはいくつかの系統に分かれ、ホウキタケ属、ファエオクラブリナ属のいずれにも当たらないとされる。本種の分類については議論の進展が待たれるが、本調査では子実体の形態的特徴が池田（2013）の記載と一致したことから暫定的にホウキタケ属を採用した。

核リボソームDNAのITS領域は種間によって塩基配列の変異が大きいことから、菌類では種の識別方法として、一般的に用いられている。本調査でも形

態的・生態的観察に併せてこの解析を試みることで5種を識別することができ、同定手法の一つとして有効と考えられた。本報告の目録へは属までを明らかにした7種を掲載しているが、これらについても分子系統学的な検討を重ねて種の特定に努めたい。

キクラゲ属の解析ではナンカイキクラゲ（No. 28）、*Auricularia heimuer*（No. 29）、*A. minutissima*（No. 30）の3種が確認され、キクラゲ（*A. auricula-judae* = *A. auricula*）、アラゲキクラゲ（*A. polytricha*）は認められなかった。白水ら（2018）は国内の標本を調査し、キクラゲとされていた標本は*A. heimuer*、*A. minutissima*を含む4種に同定され、アラゲキクラゲとされていた標本はナンカイキクラゲと同定された。また、キクラゲとアラゲキクラゲは標本の中に見られなかったとされており、本調査でも同じ結果となった。このため、既報（富川・齋藤，2009）の目録へ掲載したキクラゲとアラゲキクラゲについては修正が必要である。これらキクラゲ属やアジアカロセイヨウショウロ（No. 38）などトリュフの仲間は食用として有用であり、今後は正確な同定が求められる。

著者らはこれまでに本県で採集されたきのこを報告しているが（富川・齋藤，2009；宮崎・富川，2012；宮崎・富川，2013；宮崎ら，2017；宮崎・富川，2020）、これらからキクラゲとアラゲキクラゲを削除した上で本調査による新規40種を加え、県内採集を8綱24目101科316属732種、分類や種名検討中の種が54種とした。

VI 謝辞

三瓶山においてきのこ観察会を企画・運営された日本菌学会のスタッフ、三瓶自然館サヒメルの職員など関係された多くの方々、ならびに隠岐の島町での観察会開催にご尽力された環境省中国四国地方環境事務所・大山隠岐国立公園隠岐管理事務所の湯澤孝介氏に心より感謝申し上げる。

引用文献

A. Kinoshita, K. Nara, H. Sasaki, B. Feng, K. Obase, Z. L. Yang and T. Yamanaka (2018) Using

- mating-type loci to improve taxonomy of the *Tuber indicum* complex, and discovery of a new species, *T. longispinosum*. PLOS ONE 13 (3) : e0193745.
- 安藤洋子・前川二郎 (2014) トビイロホウキタケ (*Ramaria cyanocephala* = *Phaeoclavulina cyanocephala*) の形態学および分子系統学的解析による分類. 日本菌学会大会講演要旨集 58 : 51.
- CABI Bioscience. Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org/> (downloaded in Dec. 2020).
- 池田良幸 (2013) 新版北陸のきのこ図鑑. 橋本確文堂.
- 今関六也・本郷次雄 (1987) 原色日本新菌類図鑑 (I). 保育社.
- 今関六也・本郷次雄 (1989) 原色日本新菌類図鑑 (II). 保育社.
- 今関六也・大谷吉雄・本郷次雄 (2011) 増補改訂新版日本のきのこ. 山と溪谷社.
- J. Qin, Y. J. Hao, Z. L. Yang and Y. C. Li (2014) *Paraxerula ellipsospora*, a new Asian species of Physalacriaceae. Mycological progress 13 (3) : 639-647.
- 河合繁好 (2013) 熱帯性きのこ “オオシロカラカサタケ *Chlorophyllum molybdites* (Meyer : Fr.) Masseé” の日本国内での分布の拡大状況. 千葉菌類談話会通信 29 : 18-24.
- 城川四郎 (2017) 検証キノコ新図鑑. 筑波書房.
- 古賀美紗都・宮崎恵子・陶山大志・富川康之 (2016) 島根県で採集されたきのこ (V) -ナラタケ属数種の分子系統解析-. 島根中山間セ研報 12 : 9-13.
- 工藤伸一 (2017) 青森県産きのこ図鑑. アクセス 21 出版.
- 宮崎恵子・古賀美紗都・富川康之 (2017) 島根県で採集されたきのこ (VI) -2013~2016 年の新規同定種-. 島根中山間セ研報 13 : 9-14.
- 宮崎恵子・富川康之 (2012) 島根県で採集されたきのこ (III) -きのこ観察会での採集実態-. 島根中山間セ研報 8 : 105-112.
- 宮崎恵子・富川康之 (2013) 島根県で採集されたきのこ (IV) -2009~2012 年の調査記録-. 島根中山間セ研報 9 : 125-129.
- 宮崎恵子・富川康之 (2020) 島根県で採集されたきのこ (VII) -2018 年に三瓶山で採集された新規同定種-. 島根中山間セ研報 16 : 45-50.
- M. Gardes and T. D. Bruns (1993) ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts. Molecular Ecology 2 : 113-118.
- 長沢栄史 (2003) 日本の毒きのこ. 学習研究社.
- 日本冬虫夏草の会 (2014) 冬虫夏草生態図鑑. 誠文堂新光社.
- R. H. Petersen and E. Nagasawa (2005) The genus *Xerula* in temperate east Asia. Tottori Mycol. Inst. 43 : 1-49.
- 島根県 (2013) 改訂しまねレッドデータブック 2013 植物編. 島根県環境生活部自然環境課 : 203-209.
- 白水貴・稲葉重樹・牛島秀爾・奥田康仁・長澤栄史 (2018) 日本産 “*Auricularia auricula-judae*” および “*A. polytricha*” の分子系統解析と形態比較に基づく分類学的検討. 日本菌学会会報 59 (1) : 7-20.
- S. Kumar, G. Stecher and K. Tamura (2016) MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets. Molecular Biology and Evolution 33 (7) : 1870-1874.
- T. A. Hall (1999) BioEdit : a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series 41 : 95-98.
- T. J. White, T. Bruns, S. Lee and J. Taylor (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. Academic Press : 315-322.
- 富川康之・宮崎恵子 (2012) 島根県で採集されたきのこ (II) -ルートセンサス法による調査結果(新分類体系に基づく集計) -. 島根中山間セ研報 8 : 99-104.
- 富川康之・宮崎恵子・中川寧 (2019) 古屋敷遺跡 G

区出土のきのこについて. 一般国道 9 号 (静岡仁摩道路) 改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 8 : 143-159.

富川康之・齋藤恵子 (2009) 島根県で採集されたきのこ (I) - コナラ林での調査および県内採集記

録一. 島根中山間セ研報 5 : 123-148.

T. Shirouzu, D. Hirose and S. Tokumasu (2009) Taxonomic study of the Japanese Dacrymycetes. *Persoonia* 23 : 16-34.