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

誌名	日本菌学会会報 = Transactions of the Mycological Society of Japan
ISSN	00290289
著者名	白水,貴 稲葉,重樹 牛島,秀爾 奥田,康仁 長澤,栄史
発行元	日本菌学会
巻/号	59巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 7-20
発行年月	2018年5月

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

AgriKnowledge

日菌報 59: 7－20, 2018

論　　文

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

白水　貴[1)]*・稲葉　重樹[2)]・牛島　秀爾[3)]・奥田　康仁[3)]・長澤　栄史[3)]

1）三重大学大学院生物資源学研究科，〒514-8507 三重県津市栗真町屋町 1577
2）（独）製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター，〒292-0818 千葉県木更津市かずさ鎌足 2－5－8
3）（一財）日本きのこセンター菌蕈研究所，〒689-1125 鳥取県鳥取市古郡家 211

Taxonomic study of Japanese “*Auricularia auricula-judae*” and “*A. polytricha*” based on molecular phylogeny and morphological comparison

Takashi SHIROUZU[1)]*, Shigeki INABA[2)], Shuji USHIJIMA[3)], Yasuhito OKUDA[3)], Eiji NAGASAWA[3)]

1) Graduate School of Bioresources, Mie University, 1577 Kurima-machiya, Tsu, Mie 514-8507, Japan
2) Biological Resource Center, National Institute of Technology and Evaluation, 2－5－8 Kazusakamatari, Kisarazu, Chiba 292-0818, Japan
3) The Tottori Mycological Institute, 211 Kokoge, Tottori, Tottori 689-1125, Japan

(Accepted for publication April 13, 2018)

Japanese specimens and cultures previously designated *Auricularia auricula-judae* or *A. polytricha* were examined taxonomically based on molecular phylogeny and morphological comparison. A total 26 samples, including specimens considered as *A. auricula-judae*, were identified as *A. heimuer*, *A. minutissima*, *A. thailandica*, and *A. villosula*, but *A. auricula-judae* s. str. was not found. Similarly, 26 samples including specimens considered as *A. polytricha* were identified as *A. cornea*, but neither *A. polytricha* s.str nor *A. nigricans* were found. This result suggests that *A. cornea* is a fungus previously considered as *A. polytricha* in Japan.

(Japanese Journal of Mycology **59**: 7－20, 2018)

Key Words—*Auricularia*, Molecular phylogeny, Species identification, Taxonomy

緒　言

キクラゲ類 *Auricularia* spp.（Auriculariales, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota）は白色腐朽を起こす木材腐朽菌であり（Hibbett et al. 2014），森林生態系における重要な分解者である．また，アジアを中心に一部の種が栽培化されており，日本でも食用きのことして広く利用されている．

近年，アジア産 *Auricularia* spp. の分類学的検討が分子系統解析と形態比較に基づいて進められている．その結果，中国やロシア極東地域で，従来 *Auricularia auricula-judae*（Bull.）Wettst. とされていた菌が単一の種ではなく，複数種からなる種複合体，すなわち *A. auricula-judae* complex であることが明らかにされた（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2014, 2015）．これらの研究結果に基づき，(1)*A. auricula-judae* s. str. はタイプ産地のあるヨーロッパにしか分布していない可能性があることと，(2) アジア産 *A. auricula-judae* complex には *A. heimuer* F. Wu, B.K. Cui & Y.C. Dai, *A. minutissima* Y.C. Dai, F. Wu & Malysheva, *A. tibetica* Y.C. Dai & F. Wu, などの複数の新種が含まれることが報告されている（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2014, 2015）．

Auricularia polytricha（Mont.）Sacc. は日本を含むアジア，アメリカ大陸，オセアニア地域に広く分布する普通種とされているが（Kobayasi 1981），本種についても近年分子系統解析と形態比較に基づく分類学的検討が行わ

*責任著者（Corresponding author）：shirouzy@gmail.com

れている．Looney et al.(2013) による *Auricularia* spp. の分類学的検討の結果，アメリカ大陸産 *A. polytricha* s. auct. amer. はジャマイカをタイプ産地とする *A. nigricans* (Fr.) Birkebak, Looney, & Sánchez-García(基礎異名：*Peziza nigricans* Fr.) の異名であると結論された (Looney et al. 2013)．ただし，Looney et al.(2013) はインドをタイプ産地とする *A. polytricha*(基礎異名：*Exidia polytricha* Mont.) そのものを *A. nigricans* の異名とは結論しておらず，論文中の異名の記載には疑問符 (=? *E. polytricha*) が付けられている．また，タイやロシアで *A. polytricha* とされていた菌の分類学的検討が行われた結果，これらは形態的に類似した別種の *A. cornea* Ehrenb. に再同定されている (Malysheva and Bulakh 2014; Bandara et al. 2017)．

一方，日本では伊藤 (1955) や Kobayasi (1981, 1984) に代表される先行研究により 8 種の日本産 *Auricularia* spp. が報告されている (Table 1; 勝本 2010)．このうち，*A. auricula-judae* (= *A. auricula* (Hook.) Underw.) と *A. polytricha* の 2 種は日本において最も一般的に知られているキクラゲ類であり，それぞれキクラゲとアラゲキクラゲという和名で呼ばれている (Table 1; Kobayasi 1981; 今関ら 2011)．

日本産キクラゲ類の分子系統関係については，Montoya-Alvarez et al. (2011) により Tsushima 産の *A. auricula-judae* および *A. polytricha* に由来する ITS 配列を用いた解析がなされており，それぞれ他の *A. auricula-judae* および *A. polytricha* とされる配列と単系統群を形成することが報告されている．しかし，近年アジアで新種記載された *Auricularia* spp. を加えた包括的な解析はなされておらず，これらのアジア産 *Auricularia* spp. と，日本産 *A. auricula-judae* もしくは *A. polytricha* とされているキクラゲ類との系統関係については不明な部分が多い．また，日本産 *A. auricula-judae* および *A. polytricha* の分類学的扱いについては Kobayasi (1981) 以降まとまった報告はなく，これら 2 種の種同定について改めて検討する必要がある．そこで本研究では，日本産 *A. auricula-judae* および *A. polytricha* の分類学的検討を目的とし，日本産サンプルを用いた分子系統解析と形態比較を行った．

材料および方法

子実体標本および菌株の収集

日本国内にてキクラゲ類の子実体を採集した．得られた子実体標本を用いた形態観察を行い，伊藤 (1955) および Kobayasi (1981) に従って日本産 *Auricularia* spp. との比較による暫定的な種同定を行った結果，*A. auricula-judae* と *A. polytricha* の 2 種を同定した (Table 2)．得られた標本は鳥取大学菌類きのこ遺伝資源研究センター (TUMH，鳥取) と国立科学博物館 (TNS，茨城) に寄託した．これに加え，菌蕈研究所 (TMI，鳥取) および製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター (NBRC，千葉) から，*A. auricula-judae*，*A. polytricha*，*Auricularia* sp. と同定された子実体標本を借用した．

培養菌株は新鮮な子実体からの胞子分離もしくは組織分離にて確立し，2.5% 麦芽寒天培地 (日水，東京) 入りバイアル瓶にて室温で保存した．得られた菌株は鳥取

Table 1. Species of Japanese *Auricularia*

Name	Japanese Name	Reference
Auricularia auricula-judae (Bull.) Wettst. (=*A. auricula* (Hook.) Underw.)	キクラゲ	伊藤 (1955), Kobayasi (1981)
***Auricularia cornea* Ehrenb.**	ナンカイキクラゲ	Kobayasi (1981), Present study
Auricularia delicata (Mont. ex Fr.) Henn.	アミキクラゲ	澤田 (1931), Kobayasi (1981)
Auricularia fuscosuccinea (Mont.) Henn. (=*A. semipellucida* Kobayasi)	キクラゲモドキ	Kobayasi (1942, 1981, 1984)
***Auricularia heimuer* F. Wu, B.K. Cui & Y.C. Dai**	−	Present study
Auricularia hispida Iwade	オオアラゲキクラゲ	岩出 (1944), Kobayasi (1981)
Auricularia mesenterica (Dicks.) Pers.	ヒダキクラゲ	安田 (1921), Kobayasi (1981)
Auricularia minor Kobayasi	コクロキクラゲ	Kobayasi (1981)
***Auricularia minutissima* Y.C. Dai, F. Wu & Malysheva**	−	Present study
Auricularia papyracea Yasuda	カミキクラゲ	安田 (1918), Kobayasi (1981)
Auricularia polytricha (Mont.) Sacc.	アラゲキクラゲ	澤田 (1931), Kobayasi (1981)
***Auricularia thailandica* Bandara & K.D. Hyde**	−	Present study
***Auricularia villosula* Malysheva**	−	Present study

Bold: Reported species in this study.

大学菌類きのこ遺伝資源研究センター（TUFC，鳥取）に寄託した（Table 2）．これに加え，農業生物資源ジーンバンク（MAFF，茨城），製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター（NBRC，千葉）および菌蕈研究所（TMIC，鳥取）から，*A. auricula-judae*，*A. polytricha*，*Auricularia* sp. として登録されている培養菌株を入手した．さらに，*A. polytricha* については，国内の種菌業者から入手した栽培系統（Cultivar 1）と菌蕈研究所にて確立された栽培系統（Cultivar 2）を解析に加えた．

子実体の形態観察

子実体の乾燥標本を滅菌水で戻し，肉眼および実体顕微鏡にて外部形態を観察した．また，戻した子実体からメスを用いて切片を作製し，顕微鏡観察試料とした．観察試料は5%水酸化カリウム溶液にてマウントし，プレパラートとした．プレパラートは生物顕微鏡を用いて観察し，100倍で子実体内部組織の撮影，400倍で担子胞子や担子器などの微小形態の計測やスケッチを行った．

分子系統解析

DNA抽出は培養菌糸もしくは子実体の組織片からGenomic DNA Extraction Kit Mini（Plant）（RBC Bioscience，New Taipei City, Taiwan）を用いて行った．PCRは核rDNAのITS領域（ITS1-5.8S rDNA-ITS2）を対象とし，プライマーITS1F（Gardes and Bruns 1993）/ITS4（White et al. 1990）を用いてShirouzu et al.（2017）の方法に従って行った．得られたPCR産物は精製後，SolGent（Daejeon，Korea）にてダイレクトシークエンスに供試された．TMIC株については，DNA抽出はDNeasy Plant Mini Kit（Qiagen, Hilden, Germany）を用いて行い，Ushijima et al.（2012）の方法に従ってプライマーITS1F/ITS4B（Gardes and Bruns 1993）を用いたPCR，シークエンスを行った．得られた塩基配列はDDBJ（DNA Data Bank of Japan, Japan）に登録した．

本研究で得られた配列にNCBI（National Center for Biotechnology Information, USA）よりダウンロードした配列を加えて系統解析用のデータセットとした（Table 2）．マルチプルアライメントはMAFFT v. 7（https://mafft.cbrc.jp/alignment/server；Katoh et al. 2017）にて行った．系統解析はRAxML v. 8.2.4（Stamatakis 2014）にてGTR+GAMMAモデルを用いて行った（Shirouzu et al. 2017）．RAxMLの-qコマンドにてITS領域をITS1，5.8S rDNA，ITS2の3つに分割して解析を行い，1000回分のリサンプリングデータを用いて内部枝の信頼度を評価した．アライメントされたデータセットはTreeBASEにID: S22338として登録した．http://purl.org/phylo/treebase/phylows/study/TB2:S22338

Table 2. Specimen, culture, and sequence accession numbers of samples used in molecular phylogenetic analyses.

Name	Locality	Specimen no.[a)]	Culture no.[b)]	Other sample no.	ITS[c)]
Present study					
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Ibaraki, Japan	TUMH 50232	TUFC 12859	HNo.817	**LC373506**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Gunma, Japan	–	MAFF 430170	FMC 733	**LC373499**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Saitama, Japan	–	MAFF 430168	FMC 731	**LC373497**
Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13293	RD 014070	ISN 536	**LC373464**
Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13308	RD 014094	ISN 1651	**LC373468**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Chiba, Japan	–	MAFF 430171	FMC 734	**LC373500**
Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Tokyo, Japan	NBRC H-13309	RD 014096	ISN 1674	**LC373469**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Tokyo, Japan	–	MAFF 435154	M421	**LC373502**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Shizuoka, Japan	–	MAFF 430169	FMC 732	**LC373498**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Osaka, Japan	–	MAFF 420226	WD-646	**LC373494**
Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Wakayama, Japan	TMI 26369	TMIC 36032	14C13B	**LC373455**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Tottori, Japan	TUMH 50245	TUFC 12920	HNo.833	**LC373486**
Auricularia cornea "as *A. auricula-judae*"	Shimane, Japan	TMI 26375	TMIC 31344	–	**LC373462**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Miyazaki, Japan	TMI 26370	TMIC 36034	SU20160531	**LC373459**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Kagoshima, Japan	–	MAFF 435090	S793	**LC373501**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Kagoshima, Japan	TMI 19812	TMIC 32998	–	**LC373463**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Kagoshima, Japan	TMI 26371	TMIC 36035	15C21	**LC373457**
Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Okinawa, Japan	NBRC H-13294	RD 014071	ISN 805	**LC373465**
Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Okinawa, Japan	NBRC H-13295	RD 010593	ISN 817	**LC373466**

Auricularia cornea "as *Auricularia* sp."	Okinawa, Japan	NBRC H-13296	RD 014072	ISN 828	**LC373467**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Okinawa, Japan	–	MAFF 240508	97-5	**LC373493**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Okinawa, Japan	–	MAFF 435177	P108	**LC373503**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Okinawa, Japan	TUMH 50256	TUFC 12923	HNo.850	**LC373487**
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Okinawa, Japan	TUMH 50255	TUFC 13200	HNo.849	**LC373489**
Auricularia cornea (Cultivar 1) "as *A. polytricha*"	Japan	–	–	HNo.1204	**LC373492**
Auricularia cornea (Cultivar 2) "as *A. polytricha*"	Tokyo, Japan	TMI 26368	TMIC 30459	K-Arage3	**LC373458**
Auricularia heimuer "as *A. auricula-judae*"	Aomori, Japan	TNS-F-54745	–	HNo.943	**LC373491**
Auricularia heimuer "as *A. auricula-judae*"	Iwate, Japan	–	MAFF 430160	FMC 723	**LC373496**
Auricularia heimuer "as *Auricularia* sp."	Niigata, Japan	NBRC H-13311	NBRC 113256	ISN 1718	**LC373482**
Auricularia heimuer "as *Auricularia* sp."	Niigata, Japan	NBRC H-13312	NBRC 113257	ISN 1720	**LC373483**
Auricularia minutissima "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13301	RD 014081	ISN 1640	**LC373474**
Auricularia minutissima "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13302	NBRC 113258	ISN 1641	**LC373475**
Auricularia minutissima "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13305	RD 014089	ISN 1645	**LC373478**
Auricularia minutissima "as *Auricularia* sp."	Kanagawa, Japan	NBRC H-13300	RD 014079	ISN 1636	**LC373473**
Auricularia minutissima "as *A. auricula-judae*"	Tokyo, Japan	TUMH 50231	TUFC 14244	HNo.816	**LC373490**
Auricularia minutissima "as *A. auricula-judae*"	Tottori, Japan	TMI 26372	TMIC 36036	SU20161221	**LC373460**
Auricularia minutissima "as *Auricularia* sp."	Tottori, Japan	TMI 26373	TMIC 36037	EN14-24	**LC373456**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13297	NBRC 113259	ISN 1240	**LC373470**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13304	NBRC 113260	ISN 1644	**LC373477**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Chiba, Japan	NBRC H-13306	RD 014091	ISN 1647	**LC373479**
Auricularia villosula "as *A. auricula-judae*"	Chiba, Japan	–	MAFF 430159	FMC 722	**LC373495**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Tokyo, Japan	NBRC H-13298	RD 014075	ISN 1633	**LC373471**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Tokyo, Japan	NBRC H-13310	RD 014098	ISN 1680	**LC373481**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Kanagawa, Japan	NBRC H-13299	RD 014077	ISN 1635	**LC373472**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Kanagawa, Japan	NBRC H-13303	RD 014084	ISN 1642	**LC373476**
Auricularia villosula "as *Auricularia* sp."	Kanagawa, Japan	NBRC H-13307	NBRC 113261	ISN 1650	**LC373480**
Auricularia villosula "as *A. auricula-judae*"	Hyogo, Japan	TMI 26374	TMIC 30217	–	**LC373461**
Auricularia thailandica "as *A. auricula-judae*"	Okinawa, Japan	–	MAFF 435191	P817	**LC373504**
Auricularia thailandica "as *A. auricula-judae*"	Okinawa, Japan	–	MAFF 435195	P832	**LC373505**
Auricularia thailandica "as *A. auricula-judae*"	Okinawa, Japan	TUMH 50253	TUFC 12864	HNo.847	**LC373484**
Auricularia thailandica "as *A. auricula-judae*"	Okinawa, Japan	TUMH 50258	TUFC 12865	HNo.852	**LC373485**
Auricularia thailandica "as *A. auricula-judae*"	Okinawa, Japan	TUMH 50267	TUFC 12927	HNo.867	**LC373488**
National Center for Biotechnology Information (NCBI)					
Auricularia americana	China	–	–	Dai 13476	KM396764
Auricularia americana	China	–	–	Dai 13636	KM396765
Auricularia americana	USA	–	–	HHB 14337	KM396768
Auricularia americana	Far East, Russia	–	–	LE 296428	KJ698429
Auricularia americana	Far East, Russia	–	–	VLA M-11352	KJ698431
Auricularia angiospermarum	USA	–	–	TJV-93-12-SP	KT152096
Auricularia angiospermarum	USA	–	–	Cui 12360	KT152097
Auricularia angiospermarum	USA	–	–	HHB 11037	KT152098
Auricularia auricula-judae	France	–	–	Dai 13210	KM396769
Auricularia auricula-judae	Czech Republic	–	–	MT 7	KM396771
Auricularia auricula-judae	Germany	–	–	MW 446	AF291268
Auricularia auricula-judae	Italy	–	–	MFU AB38	KR336696
Auricularia auricula-judae	Switzerland	–	–	TFB 4296	JX065174
Auricularia auricula-judae	UK	–	–	JT 06	KT152100
Auricularia auricula-judae	Western Caucasus, Russia	–	–	LE 254030	KJ698425
Auricularia auricula-judae	Scotland	–	–	JT 01	KX621136
Auricularia auricula-judae	England	–	–	SH 1219	KX621135
Auricularia cornea	China	–	–	K 1027	KM396773
Auricularia cornea	Australia	–	–	PBM 3754	JX065164
Auricularia cornea	New Zealand	–	–	PDD 97684	KR336700
Auricularia cornea	Puerto Rico	–	–	TFB 3470	JX065149

Auricularia cornea	Laos	–	–	LE 269791	KJ698435
Auricularia cornea	Far East, Russia	–	–	LE 262998	KJ698427
Auricularia cornea	Thailand	–	–	MFLU 130403	KX621145
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Japan	–	–	AFM 22	AB615227
Auricularia cornea "as *A. polytricha*"	Colombia	–	–	L 523	AB615228
Auricularia delicata	Costa Rica	–	–	USJ 54470	AF291269
Auricularia delicata	Mexico	–	–	AJS 1304	JX065158
Auricularia delicata	Mexico	–	–	AJS 5896	JX065162
Auricularia delicata	Peru	–	–	TENN 28734	JX065159
Auricularia fuscosuccinea	USA	–	–	PR 1496	KM396775
Auricularia fuscosuccinea	Costa Rica	–	–	MW 530	AF291270
Auricularia fuscosuccinea	Belize	–	–	TFB 11532	JX065150
Auricularia fuscosuccinea	Argentina	–	–	TFB 10743	JX065141
Auricularia fuscosuccinea	Columbia	–	–	AFM 13	AB615230
Auricularia heimuer	Far East, Russia	–	–	LE 296433	KJ698423
Auricularia heimuer (cultivated)	China	–	–	Dai 11936	KM396787
Auricularia heimuer	China	–	–	Dai 13647	KM396790
Auricularia heimuer "as *A. auricula-judae*"	Japan	–	–	–	AB615232
Auricularia heimuer (cultivated)	China	–	–	Heishan A	KM396782
Auricularia heimuer	China	–	–	Dai 13765	KM396793
Auricularia heimuer (cultivated)	China	–	–	Cui 6137	KM396784
Auricularia minutissima	Far East, Russia	–	–	LE 296424	KJ698434
Auricularia minutissima	China	–	–	Dai 14880	KT152103
Auricularia minutissima	China	–	–	Dai 14881	KT152104
Auricularia nigricans	Costa Rica	–	–	Ahti 36234	KM396802
Auricularia nigricans	USA	–	–	TJY 93242	KM396803
Auricularia nigricans	Costa Rica	–	–	JMB 0401200803	JX065167
Auricularia scissa	Dominica	–	–	Ahti 49388	KM396805
Auricularia scissa	Dominica	–	–	TFB 11193	JX065160
Auricularia scissa	USA	–	–	F 64	JX065175
Auricularia subglabra	Costa Rica	–	–	TFB 10405	JX065161
Auricularia subglabra	Costa Rica	–	–	TFB 10499	JX065155
Auricularia thailandica	Thailand	–	–	MFLU 130410	KR336693
Auricularia thailandica	China	–	–	MFLU 130411	KR336694
Auricularia thailandica	Philippine	–	–	MFLU 130417	KR336692
Auricularia tibetica	China	–	–	Cui 12267	KT152106
Auricularia tibetica	China	–	–	Cui 12337	KT152108
Auricularia villosula	Far East, Russia	–	–	LE 296422	KJ698418
Auricularia villosula	China	–	–	Cui 5940	KM396808
Auricularia villosula	Thailand	–	–	MFLU 162126	KX621165
Outgroup					
Auricularia mesenterica	Germany	–	–	FO 25132	AF291271
Auricularia orientalis	China	–	–	Dai 14875	KP729270

a) NBRC H, NITE Biological Resource Center (Japan); TMI, Tottori Mycological Institute (Japan); TNS, National Museum of Nature and Science (Japan); TUMH, Tottori University Mycological Herbarium (Japan).

b) MAFF, Genetic Resources Center of the National Agriculture and Food Research Organization (Japan); NBRC and RD, NITE Biological Resource Center (Japan); TMIC, Tottori Mycological Institute Culture Collection (Japan); TUFC, Fungal culture collection of Tottori University (Japan).

c) **Bold**: Newly obtained sequences in this study.

結果および考察

キクラゲ *A. auricula-judae* とされていたサンプル

分子系統解析の結果，*A. auricula-judae* とされていた標本を含む26サンプルは *A. heimuer*，*A. minutissima*，*A. villosula* Malysheva，*A. thailandica* Bandara & K.D. Hyde として登録されていた配列のいずれかと単系統群あるいは側系統群を形成した（Fig. 1）．これらの子実体標本を用いた形態観察を行い，Malysheva and Bulkh (2014)，Wu et al. (2014, 2015)，Bandara et al. (2015) に従って改めて種同定を行った結果，それぞれ *A. heimuer*，*A. minutissima*，*A. villosula*，*A. thailandica* と再同定された．このうち，*A. heimuer* は *A. auricula-judae* と同定された日本産サンプル（Tsushima, Japan）に由来する塩基配列（AB615232）が報告されているが（Montoya-Alvarez et al. 2011 ; Wu et al. 2014 ），*A. minutissima*，*A. villosula*，*A. thailandica* についてはこれまで日本産サンプルに基づく報告はない．

本研究で解析に用いた日本産サンプルは，いずれもヨーロッパ産 *A. auricula-judae* と単系統群を形成せず（Fig. 1），改めて行った種同定でも *A. auricula-judae* s. str. と同定される標本は確認されなかった．この結果は，中国とロシアでの先行研究によって示されていた，*A. auricula-judae* s. str. はヨーロッパにしか分布していないとする仮説（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2014）を支持するが，この点については北日本産サンプルや先行研究にて供試された標本などを用いたさらなる検討が必要である．

Auricularia heimuer F. Wu, B.K. Cui & Y.C. Dai, Phytotaxa 186: 248, 2014. Figs. 2A, 2B, 3.

Basidiocarps solitary or gregarious, sessile or stipitate, auriculate to cupulate, with undulate margin, hard-gelatinous to cartilaginous, 2－5 cm broad, 0.5－1 mm thick; upper surface velvety with folds, olive brown to light brown; lower surface smooth with folds, light brown. Medulla pale brown, 115－180 μm broad. Internal hyphae branched, septate, thin-walled, hyaline, with clamp connections, 2－4 μm diam. Abhymenial hairs solitary or gregarious, cylindrical, flexuous, thick-walled with a narrow lumen, apically acute to obtuse, hyaline with pale brown pigmentation at the base, 45－140×4.5－7 μm. Basidia narrowly clavate to cylindrical, transversely 3-septate, hyaline, 35－58×4.5－5.5 μm. Basidiospores allantoid to reniform, thin-walled, hyaline, 9.5－14×5－6 μm (12.5×5.5 μm on average, n＝10), l/w 1.9－2.5 (2.3 on average, n＝10).

担子器果は単生もしくは群生，無柄もしくは有柄，耳形から杯形，縁は波形，硬ゼラチン質から軟骨質，幅2－5 cm，厚さ 0.5－1 mm；上部表面はビロード状でしわがあり，オリーブ褐色から明褐色；下部表面は平滑でしわがあり，明褐色．髄層は薄褐色，幅 115－180 μm．内部菌糸は分岐し，隔壁があり，薄壁，無色，クランプコネクションがあり，直径 2－4 μm．背毛は単生もしくは群生，円筒形，屈曲し，厚壁で狭い内腔があり，先端は鋭形から鈍形，無色で基部に薄褐色の着色があり，45－140×4.5－7 μm．担子器は狭棍棒形から円筒形，3横隔壁，無色，35－58×4.5－5.5 μm．担子胞子はソーセージ形から腎臓形，薄壁，無色，9.5－14×5－6 μm（平均 12.5×5.5 μm，n＝10），l/w 1.9－2.5（平均 2.3，n＝10）．

Specimen used for description: JAPAN, Aomori Pref., Towada, Tsuta spa, on a dead tree of *Acer japonicum* Thunb., 26 Jun. 2010, T. Shirouzu, TNS-F-54745 (HNo.943).

Other specimens examined: Niigata Pref., Uonuma, Okutadami, on a fallen tree of *Fagus crenata* Blume, 1 Nov. 2017 , T. Maruyama, NBRC H- 13311 (ISN 1718), culture NBRC 113256; NBRC H-13312 (ISN 1720), culture NBRC 113257.

Auricularia heimuer は Wu et al.(2014) による *A. auricula-judae* complex の分類学的検討の結果，中国産標本に基づき新種記載された．本種は極東ロシアからも記録されている（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2014）．また，日本産サンプルに由来する塩基配列（AB615232）が報告されている（Montoya-Alvarez et al. 2011; Wu et al. 2014）．*Auricularia heimuer* は担子器果の外見や背毛の長さなどの点で *A. auricula-judae* に類似するが，後者はより大きな担子胞子を有する（Breitenbach and Kränzlin 1986: 17－19×6－8 μm; Wu et al. 2014: 14.7－18.2×5－6.1 μm）．*Auricularia heimuer* に似た種としては *A. americana* Parmasto & I. Parmasto ex Audet, Boulet & Sirard もあるが，後者はより厚い担子器果（1－5 mm）とより大きな担子胞子（14－16.5×4.5－5.4 μm）を形成する（Looney et al. 2013; Wu et al. 2014）．また，*A. heimuer* は *A. villosula* にも類似するが，後者は髄層を欠く担子器果とより短い背毛（40－80 μm）を形成する（Wu et al. 2014）．*Auricularia heimuer* は *A. minutissima* にも類似するが，後者はより短い背毛（50－85 μm）を有す

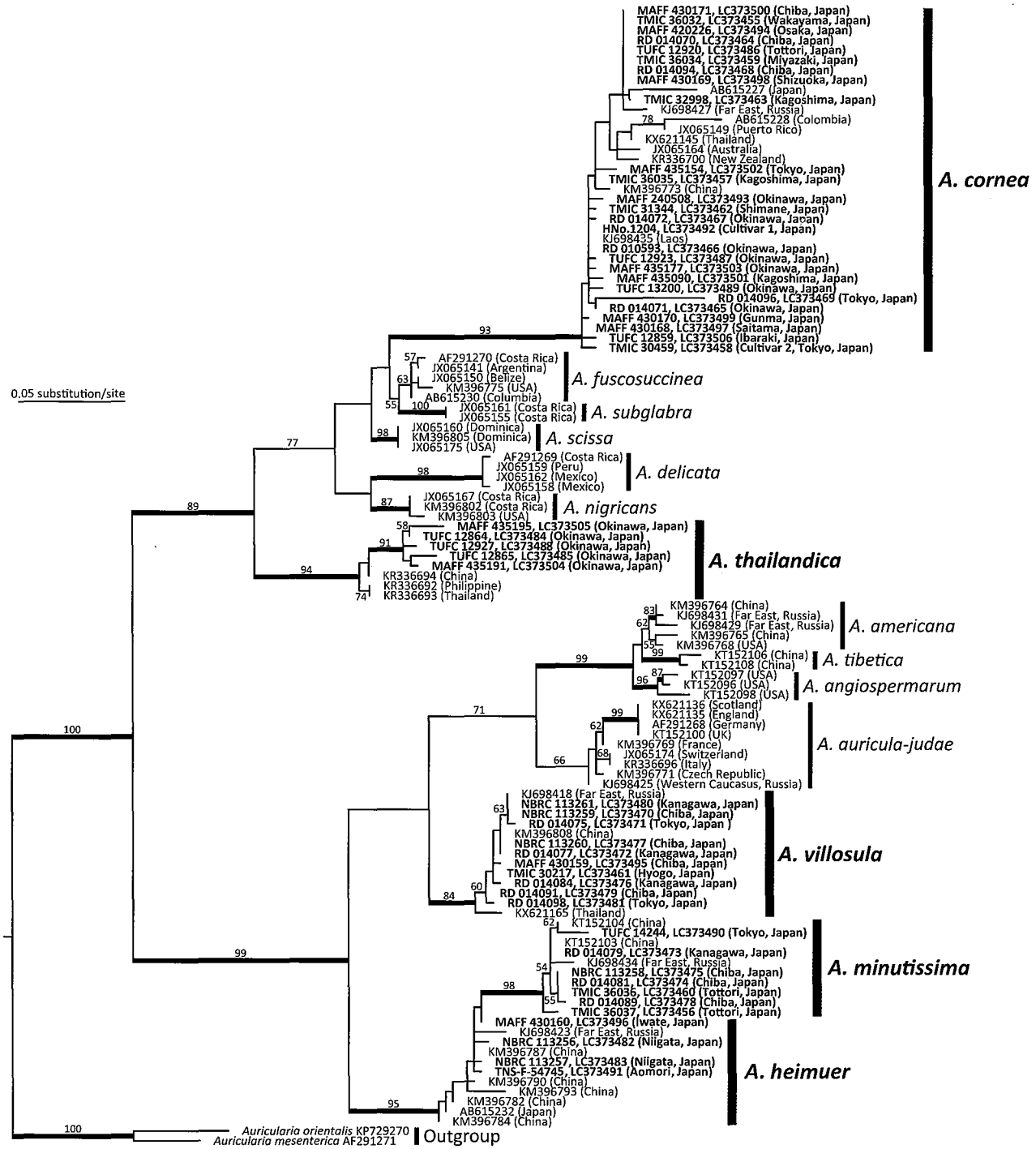


Fig. 1. Phylogenetic tree of *Auricularia* spp. estimated in RAxML using ITS sequences. Maximum likelihood bootstrap percentages ≥ 50% are shown above or below branches, with bolded branches indicating ≥ 80% support. Newly sequenced samples in this study are shown in bold. TreeBASE ID: S22338.

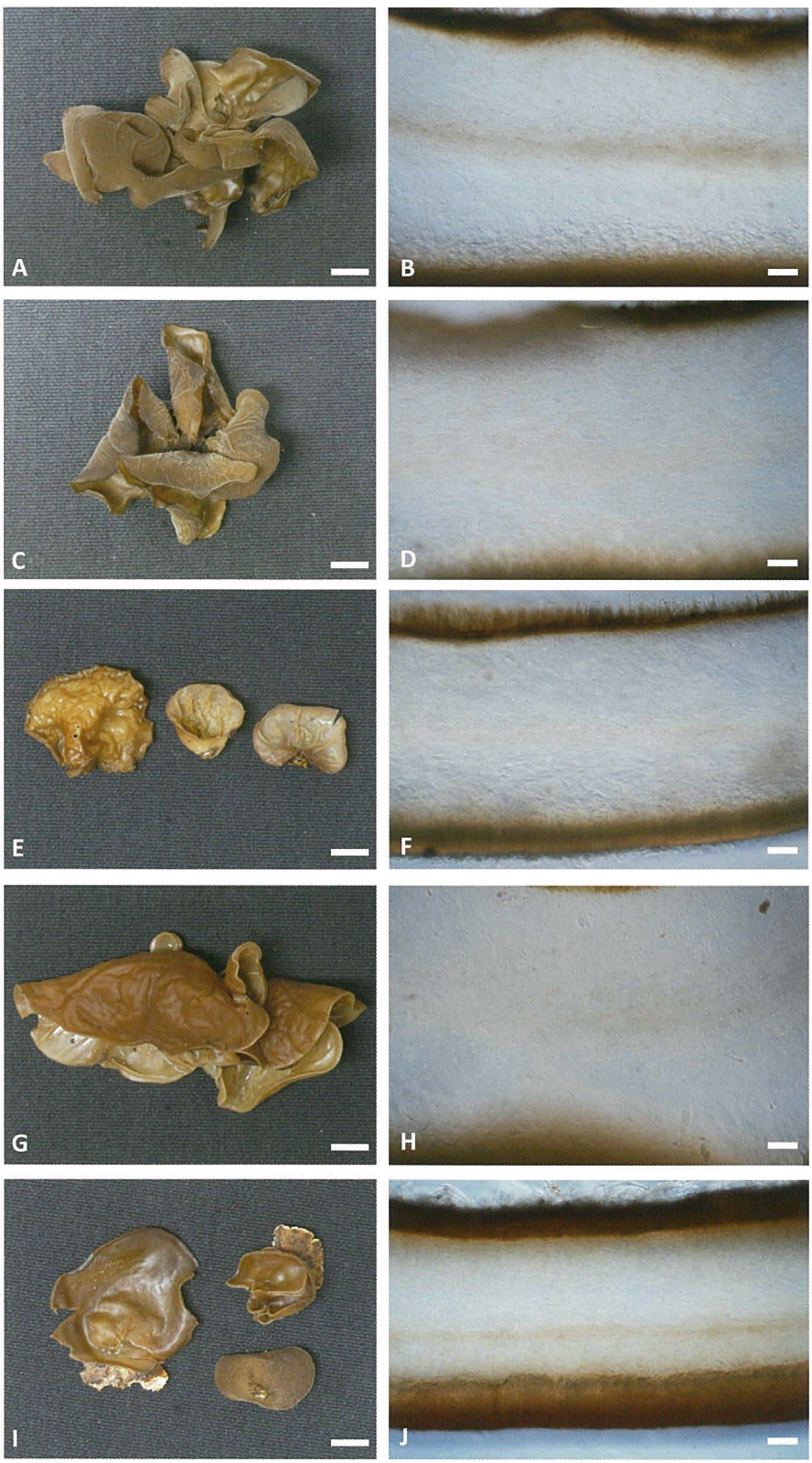


Fig. 2 Basidiocarps and their cross-sections. A, B *A. heimuer* TNS-F-54745; C, D *A. minutissima* TMI 26373; E, F *A. thailandica* TUMH 50258; G, H *A. villosula* NBRC H-13297; I, J *A. cornea* TUMH 50232. Scale bars A, C, E, G, I = 1 cm; B, D, F, H, J = 100 μm.

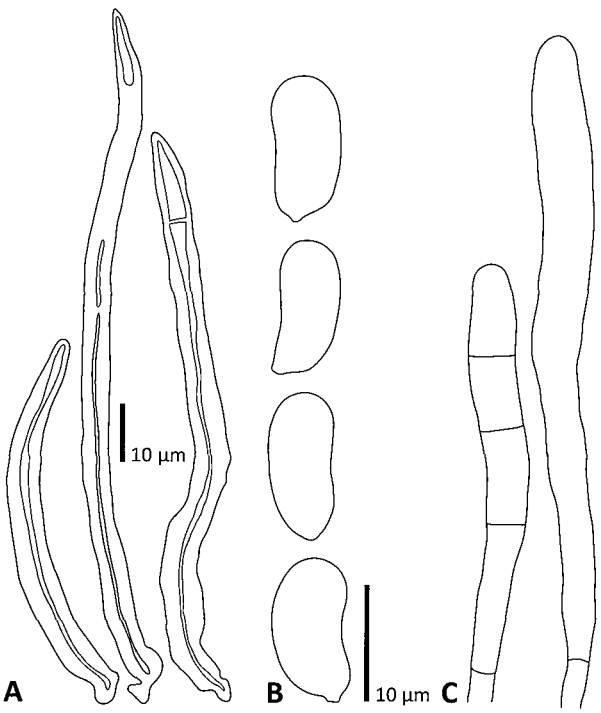


Fig. 3 *Auricularia heimuer* TNS-F-54745. A Abhymenial hairs; B basidiospores; C basidia.

る（Wu et al. 2015）．分子系統解析の結果，これらの形態的に類似した5種は*A. angiospermarum* Y.C. Dai, F. Wu & D.W. Li や*A. tibetica* とともに単系統群を形成した（Fig. 1）．また，いくつかの先行研究の結果と同様，*A. heimuer* は*A. minutissima* と単系統群を形成する側系統群となった（Fig. 1; Malysheva and Bulakh 2014; Bandara et al. 2015）．本種は中国で食用きのことして栽培されている（Wu et al. 2014）．

Auricularia minutissima Y.C. Dai, F. Wu & Malysheva, Mycol. Prog. 14: 8, 2015. Fig. 2C, 2D, 4.

Basidiocarps solitary or gregarious, stipitate, auriculate to cupulate, with undulate margin, hard-gelatinous to cartilaginous, 2－5 cm broad, 0.5－1 mm thick; upper surface velvety with folds, olive brown to brown; lower surface smooth with folds, light brown. Medulla subhyaline, 170－300 μm broad. Internal hyphae branched, septate, thin-walled, hyaline, with clamp connections, 2－5 μm diam. Abhymenial hairs gregarious, cylindrical, flexuous, thick-walled with a narrow lumen, apically acute to obtuse, hyaline to brown, 40－80×5.5－7 μm. Basidia narrowly clavate to cylindrical, transversely 3-septate, hyaline, 48.5－70×5.5－7 μm. Basidiospores allantoid to reniform, thin-walled, hyaline, 12.5－18.5×5－7.5 μm（15.5×6.5 μm on average, n＝10), l/w 1.9－3 (2.4 on average, n＝10).

担子器果は単生もしくは群生，有柄，耳形から杯形，縁は波形，硬ゼラチン質から軟骨質，幅2－5 cm，厚さ0.5－1 mm；上部表面はビロード状でしわがあり，オリーブ褐色から褐色；下部表面は平滑でしわがあり，明褐色．髄層はほぼ無色，幅170－300 μm．内部菌糸は分岐し，隔壁があり，薄壁，無色，クランプコネクションがあり，直径2－5 μm．背毛は群生，円筒形，屈曲し，厚壁で狭い内腔があり，先端は鋭形から鈍形，無色から褐色，40－80×5.5－7 μm．担子器は狭棍棒形から円筒形，3横隔壁，無色，48.5－70×5.5－7 μm．担子胞子はソーセージ形から腎臓形，薄壁，無色，12.5－18.5×5－7.5 μm(平均15.5×6.5 μm，n＝10)，l/w 1.9－3（平均2.4，n＝10)．

Specimen used for description: JAPAN, Tottori Pref., Tottori, Tottori University, on dead branches of *Celtis sinensis* Pers., 14 Apr. 2014 , E. Nagasawa, TMI 26373 (EN14-24), culture TMIC 36037.

Other specimens examined: Kokuhu, on a dead trunk of broad-leaved tree, 21 Dec. 2016, S. Ushijima, TMI 26372 (SU 20161221), culture TMIC 36036 ; Chiba Pref., Kisarazu, Kazusakamatari, on dead branches of woody plant, 14 May 2017, S. Inaba, NBRC H-13302 (ISN 1641), culture NBRC 113258.

Auricularia minutissima は Wu et al.（2015）による *A. auricula-judae* complex の分類学的検討の結果，中国産標本に基づき新種記載された．本種は極東ロシアからも記録されている（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2015）．*Auricularia minutissima* は *A. auricula-judae* に形態的に類似するが，後者はより長い背毛（100－150 μm）や担子胞子（15－22×5－7 μm）を有する（Wu et al. 2015）．また，*A. minutissima* は Kobayasi（1981）が新種記載したコクロキクラゲ *A. minor* と形態的に類似しており，後者と同定されたこともあるが（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2015），*A. minor* はより小さい担子胞子（7－8×3－4 μm）を有する点で *A. minutissima* と異なる（Kobayasi 1981）．いくつかの先行研究の結果と同様，*A. minutissima* と *A. heimuer* は単系統群を形成した（Fig. 1; Malysheva and Bulakh 2014; Bandara et al. 2015; Wu et al. 2015）．

Auricularia thailandica Bandara & K.D. Hyde, Phytotaxa 208: 150, 2015. Fig. 2E, 2F, 5.

Basidiocarps solitary or gregarious, sessile, auriculate to cupulate, with undulate margin, cartilaginous, 2－3.5 cm broad, 0.5 mm thick; upper surface smooth with folds, brown; lower surface smooth with folds, light brown. Medulla subhyaline, 60－120 μm broad. Internal hyphae branched, septate, thin-walled, hyaline, with clamp connections, 2－5 μm diam. Abhymenial hairs solitary or gregarious, cylindrical, often flexuous, thick-walled with a narrow lumen, apically acute to obtuse, hyaline to brown, 33－74×5－7 μm. Basidia narrowly clavate to cylindrical, transversely 3-septate, hyaline, 40－48×5－6 μm. Basidiospores allantoid to reniform, thin-walled, hyaline, 13－14×4.5－5.5 μm (13.5×5 μm on average, n＝10), l/w 2.4－3 (2.6 on average, n＝10).

担子器果は単生もしくは群生，無柄，耳形から杯形，縁は波形，軟骨質，幅2－3.5 cm，厚さ0.5 mm；上部表面は平滑でしわがあり，褐色；下部表面は平滑でしわがあり，明褐色．髄層はほぼ無色，幅60－120 μm．内部菌糸は分岐し，隔壁があり，薄壁，無色，クランプコネクションがあり，直径2－5 μm．背毛は単生もしくは群生，円筒形，しばしば屈曲し，厚壁で狭い内腔があり，先端は鋭形から鈍形，無色から褐色，33－74×5－7 μm．担子器は狭棍棒形から円筒形，3横隔壁，無色，40－48×5－6 μm．担子胞子はソーセージ形から腎臓形，薄壁，無色，13－14×4.5－5.5 μm (平均13.5×5 μm，n＝10)，l/w 2.4－3 (平均2.6，n＝10)．

Specimen used for description: JAPAN, Okinawa Pref., Iriomote Island, Funauki, on dead branches of broad-leaved tree, 13 Jun. 2009, T. Shirouzu, TUMH 50258 (HNo.852), culture TUFC 12865.

Other specimens examined: Ishigaki Island, Nosokomape, on dead branches of broad-leaved tree, 12 Jun. 2009, TUMH 50253 (HNo.847), culture TUFC 12864; Iriomote Island, Nakama River, on dead branches of *Albizia julibrissin* Durazz., 14 Jun. 2009, TUMH 50267 (HNo.867), culture TUFC 12927.

Auricularia thailandica は Bandara et al. (2015) によりタイ産標本に基づき新種記載された．本種は中国とフィリピンからも記録されている (Bandara et al. 2015)．*Auricularia thailandica* は，担子器果に髄層のある他の類似した *Auricularia* spp. から，背毛の長さやこれらの配置の違い（単生か群生か）により識別できるとされている (Bandara et al. 2015)．しかし，Bandara et al. (2015) の記載を見る限り，この形態的特徴により *A. thailandica* と類似する他種を明確に識別するのは困難である．特に，Bandara et al. (2015) による分子系統解析に含まれていない *A. fibrillifera* Kobayasi (Kobayasi 1981) は，背毛の長さ (65－100 μm) や胞子の大きさ (11－12×4－5 μm) などの形態的特徴が本種に近く，この2種を現在得られている形態的情報のみに基づいて識別することは容易ではない．本研究では，分子系統解析の結果も踏まえて日本産標本を *A. thailandica* と同定したが，本種と *A. fibrillifera* の異同についてはさらなる分類学的検討が必要である．

Auricularia villosula Malysheva, Nov. Sist. Niz. Rast. 48: 174, 2014. Fig. 2G, 2H, 6.

Basidiocarps gregarious, sessile or stipitate, auriculate, with undulate margin, hard-gelatinous to cartilaginous, 1－7 cm broad, 1 mm thick; upper surface velvety with folds, brown; lower surface smooth with folds, light brown. Medulla absent or indistinct. Internal hyphae branched, septate, thin-walled, hyaline, with clamp connections, 2－4.5 μm diam. Abhymenial hairs gregarious, cylindrical, flexuous, thick-walled with a narrow lumen, apically acute to obtuse, hyaline with pale brown pigmentation at the base, 30－93×5.5－6 μm. Basidia narrowly clavate to cylindrical, transversely 3-septate, hyaline, 52－62×4.5－6.5 μm. Basidiospores allantoid to reniform, thin-walled, hyaline, 14.5－16.5×5.5－7 μm (15×6.5 μm on average, n＝10), l/w 2.1－2.7 (2.4 on average, n＝10).

担子器果は群生，無柄もしくは有柄，耳形，縁は波形，硬ゼラチン質から軟骨質，幅1－7 cm，厚さ1 mm；上部表面はビロード状でしわがあり，褐色；下部表面は平滑でしわがあり，明褐色．髄層は無いかまたは不明瞭．内部菌糸は分岐し，隔壁があり，薄壁，無色，クランプコネクションがあり，直径2－4.5 μm．背毛は群生，円筒形，屈曲し，厚壁で狭い内腔があり，先端は鋭形から鈍形，無色で基部に薄褐色の着色があり，30－93×5.5－6 μm．担子器は狭棍棒形から円筒形，3横隔壁，無色，52－62×4.5－6.5 μm．担子胞子はソーセージ形から腎臓形，薄壁，無色，14.5－16.5×5.5－7 μm(平均15×6.5 μm，n＝10)，l/w 2.1－2.7 (平均2.4，n＝10)．

Specimen used for description: JAPAN, Chiba Pref., Kisarazu, Kazusakamatari, on a fallen tree, 2 May 2014, S. Inaba, NBRC H-13297 (ISN 1240), culture NBRC 113259.

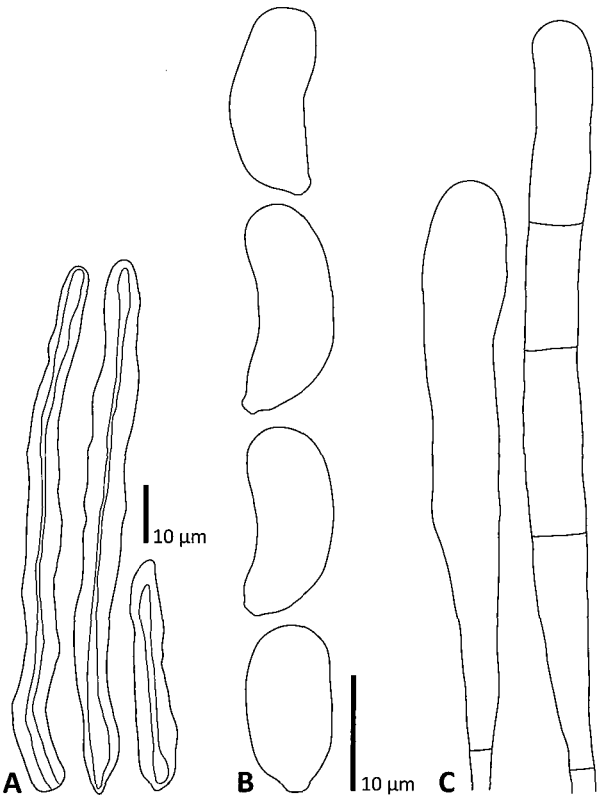


Fig. 4 *Auricularia minutissima* TMI 26373. A Abhymenial hairs; B basidiospores; C basidia.

Other specimens examined: Izushima, on a dead stump of tree, 27 May 2017, NBRC H-13304 (ISN 1644), culture NBRC 113260; Kanagawa Pref., Yokohama, Tsuzuki, on a fallen tree, 25 Jun. 2017 , M. Nakajima, NBRC H- 13307 (ISN 1650), culture NBRC 113261.

Auricularia villosula は Malysheva and Bulakh (2014) によるロシア産 *Auricularia* spp. の分類学的検討の結果，極東ロシア産標本に基づき新種記載された．本種は中国とタイからも記録されている（Wu et al. 2014; Bandara et al. 2017）．*Auricularia villosula* は *A. heimuer* に形態的に類似するが，後者は担子器果に明瞭な髄層を有し，より長い背毛（50－150 µm）を形成する（Malysheva and Bulakh 2014; Wu et al. 2014）．また，*A. villosula* は *A. auricula-judae* と *A. americana* に形態的に類似するが，後2種はより長い背毛（*A. auricula-judae*: 100－150 µm; *A. americana*: 67－136 µm）を有する点で異なる（Looney et al. 2013; Wu et al. 2014）．

アラゲキクラゲ *A. polytricha* とされていたサンプル

分子系統解析の結果，*A. polytricha* とされていた標本および栽培系統を含む26サンプルは *A. cornea* として登録されている配列と単系統群を形成した（Fig. 1）．これらの子実体標本を用いた形態観察を行い，Looney et al. (2013)，Malysheva and Bulakh (2014)，Bandara et al. (2017) に従って改めて種同定した結果，これらは *A. cornea* と再同定された．本種については，*A. polytricha* と同定された日本産サンプル（AFM 22）に由来する塩基配列（AB615227）が報告されている（Montoya-Alvarez et al. 2011）．また，本研究では *A. polytricha* s.str や *A. nigricans* (=? *A. polytricha*) と同定されるサンプルは得られなかった．この結果は，従来日本においてアラゲキクラゲ *A. polytricha* とされてきた菌が *A. cornea* である可能性を示唆するが，この点に関しては *A. polytricha* s.str. および類似種の存在の有無と合わせてさらに検討する必要がある．

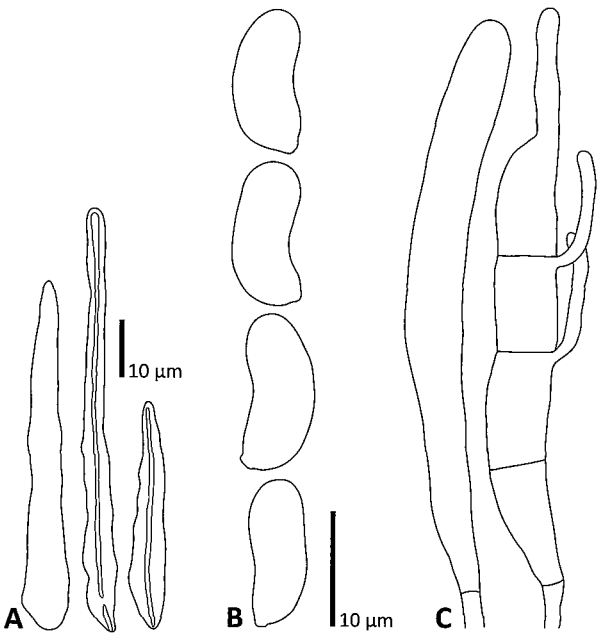


Fig. 5 *Auricularia thailandica* TUMH 50258 . A Abhymenial hairs; B basidiospores; C basidia.

Auricularia cornea Ehrenb., Horae Phys. Berol.: 91, 1820. Fig. 2I, 2J, 7.

Basidiocarps solitary or gregarious, sessile, auriculate to cupulate, with undulate margin, hard-gelatinous to cartilaginous, 2－4 cm broad, 0.5－0.8 mm thick; upper surface velvety, olive brown to brown; lower surface smooth, light brown to brown. Medulla pale brown, 60－100 µm broad. Internal hyphae branched, septate, thin-walled, hyaline, with clamp connections, 2－4.5 µm diam. Abhyme-

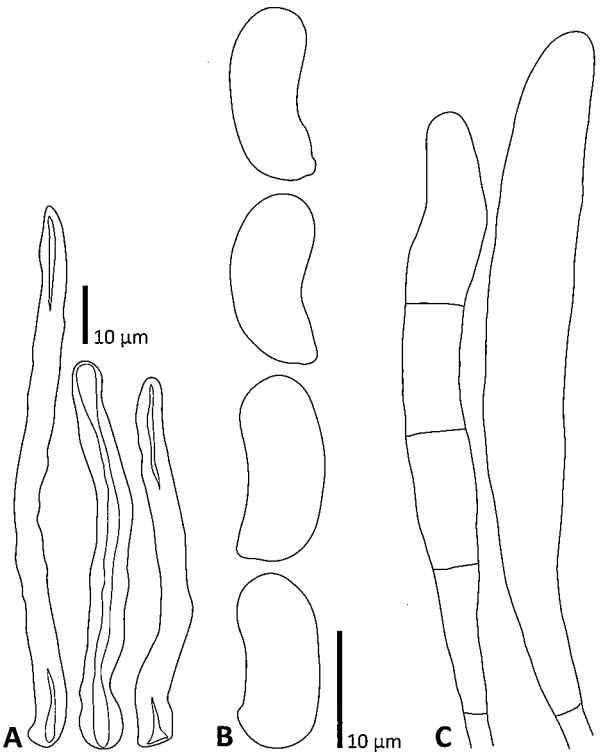


Fig. 6 *Auricularia villosula* NBRC H-13297. A Abhymenial hairs; B basidiospores; C basidia.

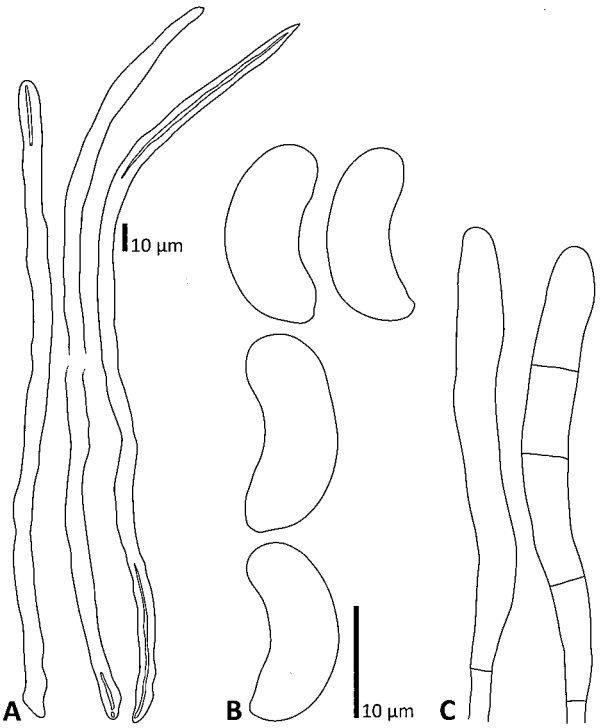


Fig. 7 *Auricularia cornea* TUMH 50232. A Abhymenial hairs; B basidiospores; C basidia.

nial hairs gregarious, cylindrical, flexuous, thick-walled with a narrow lumen, apically acute to obtuse, hyaline with pale brown pigmentation at the base, 70－560×4.5－8 μm. Basidia narrowly clavate to cylindrical, transversely 3-septate, hyaline, 40－54×4－5 μm. Basidiospores allantoid to reniform, thin-walled, hyaline, 13.5－18.5×5.5－7 μm (16×6.5 μm on average, n＝10), l/w 2.1－2.9 (2.5 on average, n＝10).

担子器果は単生もしくは群生，無柄，耳形から杯形，縁は波形，硬ゼラチン質から軟骨質，幅2－4 cm，厚さ0.5－0.8 mm；上部表面はビロード状，オリーブ褐色から褐色；下部表面は平滑，明褐色から褐色．髄層は薄褐色，幅60－100 μm．内部菌糸は分岐し，隔壁があり，薄壁，無色，クランプコネクションがあり，直径2－4.5 μm．背毛は群生，円筒形，屈曲し，厚壁で狭い内腔があり，先端は鋭形から鈍形，無色で基部に薄褐色の着色があり，70－560×4.5－8 μm．担子器は狭棍棒形から円筒形，3横隔壁，無色，40－54×4－5 μm．担子胞子はソーセージ形から腎臓形，薄壁，無色，13.5－18.5×5.5－7 μm(平均16×6.5 μm，n＝10)，l/w 2.1－2.9（平均2.5，n＝10)．

Specimen used for description: JAPAN, Ibaraki Pref., Tsukuba, University of Tsukuba, on dead branches of *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino, 23 Mar. 2009, T. Hosoya, TUMH 50232 (HNo.817), culture TUFC 12859.

Other specimens examined: Tottori Pref., Tottori, Ouchidani, on dead branches of *Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus., 3 Jun. 2009, T. Shirouzu, TUMH 50245 (HNo. 833), culture TUFC 12920; Miyazaki Pref., Miyakonojo, Natsuo, on a dead trunk of broad-leaved tree, 31 May 2016, S. Ushijima, TMI 26370 (SU 20160531), culture TMIC 36034.

Auricularia cornea はアジアに広く分布するとされている（Looney et al. 2013）．本種は *A. polytricha* や *A. nigricans* と形態的に類似するが，後2種はより長い背毛（*A. polytricha*: 600 μm 以上；*A. nigricans*: 650 μm 以上）を有する（Kobayasi 1981; Looney et al. 2013）．*Auricularia polytricha* と *A. nigricans* の異同についてはまだ結論は出ておらず（Looney et al. 2013），前種のタイプ産地標本を加えた分類学的検討が必要である．Kobayasi（1981）は *A. cornea* が南日本に分布している可能性について言及し，本種にナンカイキクラゲという和名を与えた．本研究の結果はこの Kobayasi（1981）の予測を裏

付けるものであり，*A. cornea* が日本において少なくとも関東以西沖縄まで広く分布することを示している．

本論文で報告した日本産キクラゲ類の検索表（括弧内の種は日本産未確認）

1. 担子器果背面は長さ 600 μm 以上の毛（背毛）を密生する……(*A. polytricha* s.str.)
1. 背毛の長さは 600 μm 未満……2
2. 背毛の長さは 70－560 μm；担子胞子は 13.5－18.5×5.5－7 μm……*A. cornea*
2. 背毛の長さは 30－150 μm……3
3. 背毛の長さは 100－150 μm；担子胞子は 15－22×5－8 μm……(*A. auricula-judae* s. str.)
3. 背毛はより短いもしくは担子胞子はより小型……4
4. 背毛の長さは 45－140 μm；担子胞子は 9.5－14×5－6 μm……*A. heimuer*
4. 背毛の長さは 100 μm 以下……5
5. 髄層は無いかまたは不明瞭；担子胞子は 14.5－16.5×5.5－7 μm……*A. villosula*
5. 髄層は明瞭……6
6. 担子胞子は 13－14×4.5－5.5 μm（平均 13.5×5 μm）……*A. thailandica*
6. 担子胞子は 12.5－18.5×5－7.5 μm（平均値 15.5×6.5 μm）……*A. minutissima*

謝　辞

子実体採集に関してご協力くださった神奈川キノコの会の中島稔氏，柏崎きのこ研究会の丸山隆史氏，製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンターの森浩二博士，筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所の升本宙氏，国立科学博物館の細矢剛博士に厚く御礼申し上げます．また，標本借用に関してご協力くださった鳥取大学の遠藤直樹博士ならびに中桐昭博士に感謝いたします．本研究は岡三加藤文化振興財団平成 30 年度研究助成事業の研究助成を受けて遂行することができました．厚く御礼申し上げます．

摘　要

日本においてキクラゲ *Auricularia auricula-judae* またはアラゲキクラゲ *A. polytricha* とされていた標本および菌株を用いて分子系統解析と形態比較に基づく分類学的検討を行った．*Auricularia auricula-judae* とされていた標本を含む 26 サンプルは *A. heimuer*，*A. minutissima*，*A. thailandica*，*A. villosula* の 4 種に同定され，*A. auricula-judae* s. str. は見られなかった．*Auricularia polytricha* とされていた標本を含む 26 サンプルは *A. cornea* と同定され，*A. polytricha* s.str や *A. nigricans* は見られなかった．この結果は，従来日本において *A. polytricha* として認識されてきた菌の中に *A. cornea* が含まれていることを示している．

引用文献

Bandara AR, Chen J, Karunarathna S, Hyde KD, Kakumyan P (2015) *Auricularia thailandica* sp. nov. (Auriculariaceae, Auriculariales) a widely distributed species from Southeastern Asia. Phytotaxa 208: 147－156

Bandara AR, Karunarathna SC, Philips AJL, Mortimer PE, Xu J, Kakumyan P, Hyde KD (2017) Diversity of *Auricularia* (Auriculariaceae, Auriculariales) in Thailand. Phytotaxa 292: 19－34

Breitenbach J, Kränzlin F (1986) Fungi of Switzerland. Vol. 2. Non gilled fungi. Verlag Mykologia, Lutzern

Gardes M, Bruns TD (1993) ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. Mol Ecol 2: 113－118

Hibbett DS, Bauer R, Binder M, Giachini AJ, Hosaka K, Justo A, Larsson E, Larsson KH, Lawrey JD, Miettinen O, Nagy LG, Nilsson RH, Weiss M, Thorn RG (2014) 14 Agaricomycetes. In: McLaughlin DJ, Spatafora JW (eds) The Mycota VII, Systematics and Evolution Part A. 2 nd ed. Springer, Heidelberg, pp 373－429

今関六也・大谷吉雄・本郷次雄 (2011) 日本のきのこ（増補改訂版）．山と渓谷社，東京

伊藤誠也 (1955) 日本菌類誌 2 巻 4 号．養賢堂，東京

岩出亥之助 (1944) 日本産菌蕈類の研究（第 1 報）数種の新種並稀種菌蕈類．東京大学農学部演習林報告 33: 49－64

Katoh K, Rozewicki J, Yamada KD (2017) MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. Brief Bioinform, bbx108 https://doi.org/10.1093/bib/bbx108

勝本　謙 (2010) 日本産菌類集覧．日本菌学会関東支部，千葉

Kobayasi Y (1942) On the genus *Auricularia* from Eastern Asia (Fungorum ordinis Tremellarium studia monographica V). Bull Cent Nat Mus Manchoukuo 4: 19－35

Kobayasi Y (1981) The genus *Auricularia*. Bull Nat Sci Mus Series B 7: 41－67

Kobayasi Y (1984) Miscellaneous notes of fungi (4). Jpn J Bot 59: 31－32

Looney BP, Birkebak JM, Matheny PB (2013) Systematics of the genus *Auricularia* with an emphasis on species from the southeastern United States. N Am Fungi 8: 1－25

Malysheva VF, Bulakh EM (2014) Contribution to the study of the genus *Auricularia* (Auriculariales, Basidiomycota) in Russia. Novosti Sist Nizsh Rast 48 : 164－180

Montoya-Alvarez AF, Hayakawa H, Minamya Y, Fukuda T, López-Quintero CA, Franco-Molano AE (2011) Phylogenetic relationships and review of the species of *Auricularia* (Fungi: Basidiomycetes) in Colombia. Caldasia 33: 55－66

澤田兼吉 (1931) 台湾産菌類調査報告 第5編. 台湾総督府中央研農業部報 51: 1－131

Shirouzu T, Hosaka K, Nam K-O, Weir BS, Johnston PR, Hosoya T (2017) Phylogenetic relationships of eight new Dacrymycetes collected from New Zealand. Persoonia 38: 156－169

Stamatakis A (2014) RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. Bioinformatics 30: 1312－1313

Ushijima S, Shimomura N, Nagasawa E, Maekawa N (2012) Taxonomic reevaluation of a fungus described as "*Mucidula mucida*" in Japan. Mushroom Sci Biotechnol, 20: 22－30

White TJ, Bruns TD, Lee SB, Taylor JW (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ (eds) PCR Protocols: a guide to methods and applications. Academic Press, New York, pp 315－322

Wu F., Yuan Y, Malysheva VF, Du P, Dai Y-C (2014) Species clarification of the most important and cultivated *Auricularia* mushroom "Heimuer": evidence from morphological and molecular data. Phytotaxa, 186 : 241－253

Wu F, Yuan Y, He S-H, Bandara AR, Hyde KD, Malysheva VF, Li D-W, Dai Y-C (2015) Global diversity and taxonomy of the *Auricularia auricula-judae* complex (Auriculariales, Basidiomycota). Mycol Prog 14: 95 https://doi.org/10.1007/s11557-015-1113-4

安田 篤 (1918) 菌類雑記 (81). 植物学雑誌 32: 331－333

安田 篤 (1921) 菌類雑記 (108). 植物学雑誌 35: 66－68