

(様式第 13 号)

学 位 論 文 要 旨

氏名: 彌永 このみ

題目: 日本産アンズタケ目菌類の分類学的研究

(Taxonomic study of the order Cantharellales (Basidiomycota) in Japan)

アンズタケ目は担子菌門ハラタケ綱の主要な分類群の一つであり、本目には子実体形態や生態学的性質も多様な分類群が含まれ、現在のところ 7 科 44 属および系統的位置が不明である 5 属が所属する。日本における本目の分類は形態学的形質を中心として行なわれてきたが、未だ多くの疑問種および未同定種を抱えた状況にある。また、アンズタケ目を含むハラタケ綱の形態形質に基づく分類において、光学顕微鏡では判別つかない微細構造が重要視される場合に走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察が不可欠であるが、通常の SEM 観察の試料作製は化学固定、脱水、乾燥等の複雑な工程を経るため、簡便な試料作製法の開発が望まれている。近年、ハラタケ綱の高次分類において、菌糸隔壁孔括弧体 (SPC) の微細構造が高次分類群の分類形質の一つとして用いられ、SPC の孔の有無が目レベルの分類に重要視されてきた。しかし、アンズタケ目やタバコウロコタケ目のようなハラタケ綱の一部の目に、有孔および無孔の両方の SPC 構造を持つ分類群が含まれることが明らかにされており、高次分類群における分類形質として SPC を再評価する必要がある。

本研究は、①アンズタケ目を含むハラタケ綱菌類の担子孢子や外生菌根の形態観察のためのイオン液体 (IL) を用いた簡便な SEM 試料作製法の開発、②分子系統解析および形態形質解析に基づく日本産アンズタケ目菌類の再分類、および③祖先型推定を用いた SPC 構造の分類形質としての評価を目的として行なった。

IL は蒸気圧がないため真空下で蒸発せず、それ自体が電子伝導性を持つため、伝導性を持たない物質に塗布する等で SEM 観察の新たな試料作製への応用が検討されている。担子孢子等の表面構造観察への応用を検討した結果、5%IL 処理により明瞭な電子像を得ることができた。また、加速電圧は 0.9–1.2 kV の低加速条件が適していた。IL 処理は従来法と比較して、液交換の回数の削減により組織の破壊や流出を回避でき、試料作製時における担子孢子的担子器小柄からの離脱を抑え、金属蒸着時よりも担子孢子表面の装飾部の帯電が減少した。IL 処理は短時間での試料作製が可能であり、有用かつ簡便な手法であった。

日本における背着生種を除くアンズタケ目菌類は、疑問種を含め、アンズタケ属 12 種、クロラップタケ属 2 種、カレエダタケ属 5 種、カノシタ属 12 種およびシラウオタケ属 2 種が報告されている。本研究の結果、アンズタケ属の日本未報告種 *Cantharellus appalachiensis* および新種候補 4 種、クロラップタケ属の日本未報告種 *Craterellus melanoxeros* および新種候補 1 種、カノシタ属の新種 *Hydnum minum*、日本未報告種 *H. albomagnum* および *H. aff. vesterholtii* ならびに新種候補 2 種、加えてシラウオタケ属類似菌である新種 *Lepidostroma asianum* を記載した。アンズタケ属、クロラップタケ属およびカノシタ属は欧米産が、また、レピドストロマ属 (*Lepidostroma*) は中南米産が主な分布地であり、本研究の系統解析の結果、日本産の一部の分類群はそれらと異なる独自のクレードとして認められた。カノシタ属の新種として報告した *Hydnum minum* は、小型 (高

さ 1–2.5 cm) で、白色の子実体、水平で平滑な傘、細い柄 (直径 0.2–0.5 cm)、小型の針 (長さ 0.5–1.7 mm, 直径 150–250 μm), 5–8 本の小柄を有する類棍棒形から類つぼ形の担子器, 類球形から幅広い卵形の担子孢子 [4.5–5.5 \times 3–4.5 μm ($Q = 1.1–1.5$)] によって特徴付けられる。

レピドストロマ属について、シラウオタケ属類似菌を *L. asianum* として新種報告した。本種は先細りになる円筒形の子実体, クランプを形成する菌糸, および 7–10 \times 3.5–5 μm ($Q = 2.1 \pm 0.3$) の円筒形から類ソーセージ形の担子孢子によって特徴づけられる。地衣体は薄膜状, 球状の緑藻細胞 (chlorococcoid) から構成される。レピドストロマ属とシラウオタケ属は系統的に異なり, 前者は小型のうろこ状, 後者は薄い膜状のそれぞれ特異的な形態を呈する地衣体で特徴づけられていた。レピドストロマ属に薄膜状の地衣体を伴う *L. caatingae* および *L. asianum* が含まれることから, 地衣体の形態のみで両属は区別できないが, それぞれの地衣体を構成する藻類種がレピドストロマ属は chlorococcoid であり, シラウオタケ属は coccomyxoid であることで特徴づけられる。

アンズタケ目における RPB2+SSU+LSU 領域による結合系統解析の結果, 枝の分岐は Moncalvo et al. (2006) に一致した。本目では, SPC の孔の有無および孔の大きさから 3 つの SPC 構造, すなわち無孔の SP-1 型, 大径孔を有す SP-2 型, および小径孔を有す SP-3 型が認められた。新たに *Sistotrema athelioides*, *S. confluens*, *H. albomagnum* および *Multiclavula mucida* の SPC 構造を明らかにし, これらはすべて SP-3 型であった。結合系統樹を用いた SPC 構造の祖先型推定の結果, SP-1 型, SP-2 型および SP-3 型は系統樹上に散在して現れた。本目において, SP-2 型のツノタンシキン科が最も祖先的であることが明らかとなったが, SP-1 型のボトリオバシディウム科はその内群に位置することから, SP-1 型から SP-2 型あるいは SP-3 型への進化の方向は支持されなかった。本目における SPC 構造の違いは科レベルの分類群間で認められ, SPC 構造は従来用いられていた目レベルよりも下位分類群の分類形質として用いるのが妥当であると考えられた。また, 系統解析および SPC 構造解析の結果から, シラウオタケ属はカレエダタケ科から除外し, 本属のために新たな科を設立すべきであることが示唆された。