

氏名(本籍)	稲葉重樹(東京都)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第2988号		
学位授与年月日	平成14年6月30日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生物科学研究科		
学位論文題目	Taxonomic Studies on the Family Saprolegniaceae (Saprolegniales, Oomycetes) (ミズカビ科(卵菌綱・ミズカビ目)の分類学的研究)		
主査	筑波大学教授	理学博士	堀 輝 三
副査	筑波大学教授	理学博士	井 上 勲
副査	筑波大学教授	理学博士	杉 田 博 昭
副査	筑波大学助教授	理学博士	徳 増 征 二

## 論文の内容の要旨

卵菌綱は細胞壁を持ち、吸収により栄養摂取を行う従属栄養生物で、菌類界に属していたが、近年の研究により褐藻類や珪藻類に近縁でストラメノパイル界に所属することがあきらかになった系統分類学上注目すべき生物群である。卵菌綱は6目に分類され、ミズカビ科はミズカビ目の唯一の科である。ミズカビ類は菌糸体を発達させ、無性生殖は遊走子嚢から放出される2本の鞭毛を持つ遊走子により、有性生殖は雌性配偶子嚢(生卵器)と雄性配偶子嚢(造精器)の接着により卵胞子を形成することにより行う。

ミズカビ類の分類学的研究は比較的早くから行われ、現在までに19属約160種が認められている。その分類体系は、属の区別に原則として遊走子嚢から遊走子が逸出する際の挙動(遊走子逸出様式)を、また各属内の種の区別に有性生殖器官や卵胞子の形質を重要視して構築されている。しかし、純粋培養に基づく研究の進展により、分類上重要と考えられてきた形質が培養条件により不安定である例や同種株間に変異が存在することが知られるようになり、分類体系を再検討する必要性が生じている。

本研究の目的は、ミズカビ類の新しい分類体系の構築を目指すことであり、新たに分離した多くの菌株を用いた伝統的な分類形質の再評価と分子系統学的手法を用いた系統解析を組み合わせて行った。

研究の第一段階として日本国内の池水や土壌から分離した多数の菌株を従来の体系に従って9属42種(6未記載種を含む)と同定した。これらについて同一培養条件下で形態形質を比較観察した結果、かなりの変異や中間型が存在することが確認され、従来の分類体系が不完全である可能性が再確認された。

次に無性生殖に関する諸形質の意義を検討するため、28S rDNA領域の塩基配列に基づく系統解析を行った。その結果、ミズカビ類は7クラスターに分かれ、それぞれのクラスターは同一の遊走子逸出様式を示す種から構成されていることが明らかになり、遊走子逸出様式が重要な分類形質であることが再確認できた。しかし、achlyoid型の遊走子逸出様式は複数のクラスターに分かれ *Achlya* 属が多系統群である事が明らかになった。また、遊走子逸出様式以外の属の区別に用いられた無性生殖の形質は本質的な形質でないことも明らかになった。

有性生殖の諸形質の意義を検討するために、より分解能の高いITS領域の塩基配列に基づく系統解析を行い、28S rDNAの解析結果とほぼ同じ系統樹を得た。それぞれのクレイドに属する種の有性生殖形質を比較検討した結果、卵胞子の数、若い生卵器の周辺を取り囲む粘着質層の有無、卵胞子中の油球の数が重要な形質であり、卵胞子壁の突起や造精器枝の起源、その頻度は系統的に重要な形質ではないことが明らかになった。

2つの分子種を用いた解析結果から、従来の分類形質の中で、無性生殖形質としては遊走子逸出様式のみが系統を反映した形質であり、有性生殖形質では卵胞子の型、1生卵器あたりの卵胞子数、若い生卵器の周辺を取り囲む粘着質層の有無が重要な分類形質であることが明らかになった。また、遊走子逸出様式の区別は、一次遊走子が被膜化する時期の違いを反映していることが確認できた。従来この科内では、遊走子の被膜化が早まる方向へ進化してきたとされ、今回の分子系統分析でもそれは支持されたが、ミズカビ類が複数の系統からなりたち、それぞれの系統で同じ方向への進化が並行して起こったことを示唆する結果が得られた。

以上の結果、考察に基づき、本研究では、先ず種を遊走子逸出様式で大別し、複数の系統に分かれた逸出様式に関しては今回新たに系統的重要性が明らかになった有性生殖形質によってさらに細分化し、それぞれを属として定義する分類体系を提唱した。この処置により従来19属に分類されていたミズカビ科卵菌類のうち、今回解析に用いた14属はより系統を反映した6属に再編された。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、まず、新たに分離した多くのミズカビ科卵菌類を用い、既存の分類体系で重要とされてきた、無性、有性生殖に関する形質の変異幅や培養条件による安定性を詳細に検討し再評価した。次に少数の遊走子からPCRする方法を確立して、解像能の異なる2分子種を用いて系統解析し、それぞれの形質の分布からその重要性を評価した。そして、従来の無性生殖の形質は属、有性生殖の形質は種という概念ではより自然な分類体系の構築ができないことを明らかにし、この研究で重要と再評価した形質のみを用いて新たな分類体系の構築に成功した。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。