

学位論文の審査結果の要旨

タマゴタケは、テングタケ属タマゴタケ節に属する優秀な食用きのこである。Caesar's mushroomと呼ばれるタマゴタケ近縁種である *Amanita caesarea* は、欧州市場で高い経済価値を有しており、人工栽培化が強く望まれている菌種の一つである。その他の近縁種も世界各地で優秀な食用きのこされている。しかし、これらタマゴタケ類は菌根菌の中でも特に培養が難しく、これまで人工栽培化の研究は世界的にも殆ど行われてこなかった。また、タマゴタケ類は分類学的研究も十分にはなされておらず、国内産の菌種についても学名再検討の必要性が指摘されてきた。本学位論文はそのような背景のもと、日本産タマゴタケを中心としたタマゴタケ類の分類、生態解明、培養株の確立、そしてそれらをもとにした人工栽培化に関する研究成果についてまとめられたものである。

まず国内産の赤色傘を示すタマゴタケ類を収集し、子実体の微細構造について世界各地で収集された近縁種のタイプ標本とも照合し検討した結果、従来学名として充てられていた *A. hemibapha* から *A. caesareoides* へと変更することが妥当であることを明らかにした（下記、発表論文1）。その上でタマゴタケ (*A. caesareoides*) の分子系統学的位置づけを初めて明らかにするとともに、国産の近縁種2種のうち1種の学名変更が必要なことも明らかにした（国際会議で発表）。また、タマゴタケの自然宿主について調査し、マツ科に形成された外生菌根の記載を行い、テングタケ属では初めてとなるメチュロイド型シスチジアを発見し、タマゴタケ菌根を特徴づける重要な形態形質であることを明らかにした。次にタマゴタケの分離培養を行い、高標高地や北日本の個体群の若い実体で培養株の確立が容易な事を明らかにした。得られた培養株を選抜し、成長速度の大きい株を中心にアカマツを宿主とした菌根合成を行った結果、比較的高率での菌根形成に成功した（発表論文1）。また、タマゴタケ、キタマゴタケ、ドウシントケでも分離培養に成功し、同様に菌根合成にも成功した。菌根合成に成功したタマゴタケ菌根苗を、室内ならびに屋外で順化することにも成功し、菌根の増殖と菌根上でのメチュロイド型シスチジアを確認した。最大2年間の順化・養苗を行い、さらに長期的な養苗が可能なことも明らかにした。さらに、アカマツを宿主とする順化菌

根苗に、モミ属またはコナラ属の苗を共植することで、新たな宿主に菌根を定着されることにも成功し、きのこ栽培化を目指した菌根苗による造林が技術的に可能なことを明らかにした。

難培養性のタマゴタケ類で得られた実験操作技術を応用する形で、やはり野生食用きのことして経済価値の高いヤマドリタケについての研究を行った。本菌種についてもこれまで近縁種との識別が不明瞭であったことから、子実体の微細構造ならびに分子系統学的解析に基づき日本産標本を精査した結果、長野県の高標高地や北海道で収集されたヤマドリタケが *Boletus edulis* (通称ポルチーニ) であることを初めて明らかにした(発表論文2)。また、若い子実体より得られた培養株により菌根合成にも成功し、菌根苗の順化過程で子実体原基の形成にも成功した。このように、ヤマドリタケについても、菌根苗の作出をもとにした人工栽培化が技術的に可能なことを明らかにした。

以上のように、本学位論文では、難培養性のため世界的にも殆ど試みられてこなかった食用菌根性きのこの栽培化に関する基礎技術を確立し、論文公表した一部の成果は既に多数の学術論文で引用されている。すなわち、これらの知見は、きのこ栽培分野や森林科学分野で応用できる汎用性の高いものと判断される。なお、以上の成果については、各審査からも十二分な評価を得ている。したがって、本論文は、学位論文として妥当であると判断される。

公表主要論文名

- ・ **Endo N.**, Gisusi S., Fukuda M., Yamada A. In vitro mycorrhization and acclimatization of *Amanita caesareoides* and its relatives on *Pinus densiflora*. *Mycorrhiza* 23巻303頁～315頁 (2013年5月発行に掲載)
- ・ **Endo N.**, Kawamura F., Kitahara R., Sakuma D., Fukuda M., Yamada A. Synthesis of Japanese *Boletus edulis* ectomycorrhizae on Japanese red pine. *Mycoscience* 55巻405頁～416頁 (2014年9月発行に掲載)