

氏名(本籍・生年月日) 遠藤 直樹(宮城県 昭和62年11月6日)  
学位の種類 博士(農学)  
学位記番号 甲 第56号  
学位授与の日付 平成27年3月20日  
学位授与の要件 信州大学学位規程 第5条第1項該当  
学位論文題目 難培養性食用担子菌タマゴタケの人工栽培化に関する  
基礎的研究  
論文審査委員 主査 准教授 山田明義 教授 後藤哲久  
教授 福田正樹  
准教授 松島憲一  
准教授 松下範久(東京大学)

## 論文内容の要旨

タマゴタケ (*Amanita caesareoides*) 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。本種に近縁で本節の基準種でもある *A. caesarea* は Caesar's mushroom と呼ばれ、欧州市場において高い経済価値を有す。本節の食用きのこは世界各地で需要が高く人工栽培化が望まれている。しかし、外生菌根性で純粋培養が困難なため生理生態学的特性も未解明であり、培養系をもとにした子実体生産は不可能視されている。本研究では、タマゴタケに関する生物学的知見を集積し、本種の人工栽培化に向けた基盤技術を確立することを目的とした。

はじめに、国内各地より収集したタマゴタケ類を分類学的に検討した。子実体の微細形態観察と rDNA ITS 領域の分子系統解析に基づき、国内産標本をタマゴタケ *A. caesareoides*、キタマゴタケ *Amanita* sp.、チャタマゴタケ *A. similis*、フチドリタマゴタケ *A. rubromarginata*、およびドウシントケ *A. esculenta* とそれぞれ同定した。タマゴタケの学名には、これまで熱帯性種の *A. hemibapha* が充てられてきたが、ロシア産 *A. caesareoides* タイプ標本と形態学的かつ分子系統学的に一致することを明らかにした。キタマゴタケの学名には、これまで熱帯性種の *A. javanica* が充てられてきたが、東南アジア産 *A. javanica* と形態学的かつ分子系統学的にも一致せず、未記載種であることが示唆された。さらに、タマゴタケとチャタマゴタケでは傘表面が黄色を呈する色彩変異型が見られること、タマゴタケ集団内で担子胞子の大きさに従来知られているよりも大きな変異が見られること、キタマゴタケの日本新産標本が2種の混合であることなどが明らかとなり、タマゴタケ節の種同定では詳細な形態観察と分子解析の併用が不可欠なことが示唆された。

タマゴタケ節の自然宿主を調査した結果、タマゴタケはアカマツ(マツ属)ならびにウラジロモミ(モミ属)と、キタマゴタケはアラカシ(コナラ属)と、それぞれ外生菌根を形成することを明らかにした。また、タマゴタケの外生菌根には、菌鞘内層の偽柔組織化と Boletoid 型の菌糸束に加えて、メチュロイド型のシスチジアが

見られることを明らかにした。

タマゴタケ節の分離培養を試みた結果、タマゴタケ、キタマゴタケ、チャタマゴタケ、ならびにドウシントケで子実体組織より培養株を確立した。タマゴタケでは、亜寒帯気候下で採取された子実体に限り分離が可能であった。タマゴタケは酵母抽出物を含むMNC寒天培地、キタマゴタケとチャタマゴタケは麦芽抽出物を含むMMN寒天培地が比較的有効なことを明らかにした。確立したタマゴタケ3菌株、キタマゴタケ1菌株、ならびにドウシントケ1菌株を用いて、アカマツを宿主とした菌根合成を試みた結果、供試した全菌株で外生菌根形成に成功した。作出したアカマツ菌根苗を小型ポットに移植し、それぞれ実験室内と温室で7ヶ月間順化した結果、供試した全菌株で菌根の生残が見られ、特にタマゴタケとドウシントケでは菌根の増加が顕著であった。その後、タマゴタケ3菌株ならびにドウシントケ1菌株を定着させたアカマツ菌根苗を大型素焼き鉢に移植し、温室で2年間養苗した結果、タマゴタケEN-3株（山梨県産）では菌根が2年間生残し、鉢底部を中心に顕著な増殖が確認できたが、残りの2株では2年目に菌根が消失した。ドウシントケでも菌根が2年間生残した。順化後のタマゴタケ菌根を形態学的に精査した結果、自然条件下で見られたものと形態学的に一致した。タマゴタケEN-3株は培地上での生長速度、アカマツ実生との菌根形成率、ならびに順化後の菌根増加率のいずれも最大であり、本種の人工栽培化研究において有望な菌株であると判断された。

タマゴタケを菌根定着させたアカマツ順化苗とミズナラおよびシラビソの無菌根実生を共植し1年間養苗した結果、ミズナラとシラビソの双方でタマゴタケとの菌根形成が見られた。また、アカマツ順化苗の菌根チップを切り出して接種源とした場合にも、ミズナラおよびシラビソ実生での菌根形成を誘導できた。タマゴタケの自然宿主はマツ科（マツ属、モミ属）であるが、これに加えてブナ科（コナラ属）とも親和性を示したことから、幅広い宿主分類群を対象としてタマゴタケの菌根苗作出が可能であり、これにより子実体の栽培化も将来実現できると推察された。

難培養性食用きのこであるヤマドリタケ（*Boletus edulis*）に対して、タマゴタケ類で得られた上記の研究成果の応用を試みた。国内では、ヤマドリタケの自然分布と分類に関して議論が錯綜していたが、亜寒帯気候下のヤマドリタケ集団は形態学的・分子系統学的特徴に基づき*B. edulis*と同定された。また、分離株の確立、アカマツとの菌根合成、菌根苗の順化にも成功した。さらに、自然土壌を支持体とした菌根合成により子実体原基の形成にも成功した。