

学位論文審査の結果の要旨

Summary of Doctoral Dissertation Examination

氏 名/Name	Rudy Hermawan										
審査委員 Examining Committee	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Chief Examiner 主 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">霜村 典宏 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">會見 忠則 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">阿座上 弘行 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">上野 誠 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">早乙女 梢 (署名)</td> </tr> </table>	Chief Examiner 主 査	霜村 典宏 (署名)	Assistant Examiner 副 査	會見 忠則 (署名)	Assistant Examiner 副 査	阿座上 弘行 (署名)	Assistant Examiner 副 査	上野 誠 (署名)	Assistant Examiner 副 査	早乙女 梢 (署名)
Chief Examiner 主 査	霜村 典宏 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	會見 忠則 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	阿座上 弘行 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	上野 誠 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	早乙女 梢 (署名)										
題 目 Title	Study on hyphal bacteria from several strains of ectomycorrhizal mushroom and their effect on mycelial growth of host mushrooms										
<p>審査結果の要旨 (2,000字以内) /Summary of Doctoral Dissertation Examination (Within 1200 words)</p> <p>菌類と細菌との共生については接合菌門およびアーバスキュラー菌根菌において報告されているが、きのこ菌糸と細菌の共生関係に関する研究例は少なく、菌根性きのこ菌株においては主に、<i>Laccaria</i> 属、<i>Suillus</i> 属、トリュフなどからの報告のみであった。そこで本研究では、調査対象を拡大し菌根性きのこの保存菌株における細菌との共生関係の解析を目指した。</p> <p>まずは、きのこ菌株を Hyphae1、Hyphae2 および Hyphae3 の 3 グループに定義した。Hyphae1 は保存菌株であり、菌糸外および菌糸内細菌が存在すると考えられる。Hyphae2 は Hyphae1 の菌糸体から菌糸外細菌を除去した菌株であり、菌糸内細菌を保有していると考えられる。そして、Hyphae3 は Hyphae2 の菌糸体を 4 種類の抗生物質で処理した菌糸体で、菌糸内細菌が不活性化されたと考えられる。このように定義した菌糸体における細菌を調査した。その結果 <i>Laccaria bicolor</i>、<i>L. amethystina</i>、<i>L. vinaceoavellanea</i> の Hyphae 3 の菌糸体においては活性を有する細菌検出することはできなかった。<i>Rhizopogon roseolus</i>、<i>Suillus bovinus</i>、<i>S. granulatus</i>、<i>Boletus bainiugan</i>、<i>Russula bella</i> および <i>Amanita manginiana</i> などのいくつかのきのこ菌株では、Hyphae3 の菌株においても活性を有する細菌が少量ではあるが検出された。一方、<i>Lyophyllum semitale</i>、<i>Ly. shimeji</i>、<i>Boletus subtomentosus</i>、<i>Psilothus arhizus</i>、<i>Lactarius akahatsu</i>、<i>Hebeloma spoliatum</i> などでは、Hyphae1 でも活性を有する細菌は検出できなかった。Hyphae1、Hyphae2、および Hyphae3 として定義した菌糸体の生育程度を比較した結果、多様性が認められた。</p>											

次に、菌糸外細菌と菌糸内細菌の分離と同定を試みた。各きのこ菌株の Hyphae1 および Hyphae2 の菌糸体から細菌を分離した結果、Hyphae1 からは 23 細菌系統、Hyphae2 からは 17 細菌系統を分離した。また、形態的特徴および分子系統解析に基づいてこれらの細菌系統を分類した結果、菌糸外細菌を 6 系統、そして、菌糸内細菌を 17 系統同定した。多くのきのこ菌株系統の中から *Paenibacillus chitinolyticus* が菌糸内細菌として分離できた。*R. roseolus* からの *Bacillus tequilensis* および *Bacillus subtilis*、*L. vinaceoavellanea* および *Amanita manginiana* からの *Kytococcus sedentarius*、*L. vinaceoavellanea* からの *Dietzia timorensis*、*Gyrodon lividus* からの *Aneurinibacillus migulans* そして *Suillus granulatus* から *B. pseudomycooides* などの細菌が検出できた。

最後に、菌糸細菌の役割解明を目指した。本試験では、きのこ菌糸体と菌糸細菌を同一培地同一シャーレで二員培養する方法と、細菌ときのこ菌糸体がそれぞれ隔離された培地ではあるが同一シャーレで培養する Bi-plate 検定を用いて、きのこ菌糸生育に及ぼす細菌の影響について調査した。二員培養検定では、細菌による菌糸生育促進効果の程度は培地依存であることが判明した。一方、細菌と宿主きのこ菌株との間のいくつかの組み合わせでは、安定した菌糸生育促進効果が認められた。この検定の結果から、*R. roseolus* と *B. tequilensis* および *B. subtilis*、*L. vinaceoavellanea* と *D. timorensis* の組み合わせにおいてきのこ菌糸体の顕著な生育促進がすべての検定方法で認められた。一方、Bi-plate 検定では、*S. granulatus* と *B. pseudomycooides* の組合せを除くすべての組合せで菌糸生育が促進された。

本研究において、菌根性きのこ菌株から菌糸外細菌および菌糸内細菌を検出、単離、同定した。さらに、宿主きのこ菌株および非宿主きのこ菌株の菌糸生育に対する菌糸内細菌が促進効果を示すことが判明した。本研究は菌根性きのこ菌株からの菌糸細菌を検出して役割を解明した初めての報告である。これらの一連の結果は、外生菌根菌と細菌との相互作用に関する理解を深めるための基礎的知見を提供し、外生菌根菌の増殖促進やきのこ栽培等の応用研究の発展にも貢献する成果であることから、本論文は博士（農学）の学位論文として十分価値を有すると判断した。