

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 朴 珠英

---

収益性の高いハクサイ、キャベツ、レタス等の野菜は専作化され、大規模で都市に供給されており、その結果、連作による深刻な土壌病害の大発生は大きな問題となっている。本論文では、被害が最も多いアブラナ科野菜の土壌病害（キャベツの萎黄病）と長野県の農業において問題となっているレタスの根腐病に着目し、生物的に防除できる有用微生物をスクリーニングした。また、同時に各分離株のキャベツとレタスの生育に与える影響を調べ、植物の生育を促進する Plant Growth Promoting Fungi (PGPF) をスクリーニングした。本論文では、宿主植物に対して非病原性であり、植物根内に存在する全ての菌類をルートエンドファイトと定義し、全世代を植物体内で過ごす菌類と一部だけを過ごす菌類を区別するために、種子由来エンドファイトと土壌由来ルートエンドファイトの用語を用いている。前者は、種子に残り、次世代まで伝わるルートエンドファイトを言い、後者は土壌から植物の根に侵入し、ライフサイクルの一部だけを植物体内で過ごすルートエンドファイトを意味している。

本論文は全体では6章より成る。第一章の序論に続いて第二および第三章では、様々な植物の根から菌類を分離し、キャベツの萎黄病に対する生物的防除効果を示す菌株をスクリーニングした。20種類の野菜の根から種子由来もしくは土壌由来ルートエンドファイトを分離し、形態的な特徴に基づいて同定を行った。次に、これらの分離株を病原菌 *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans* と共に接種することによって、各分離株の病原菌に対する拮抗性を調べ、拮抗性を示す菌株をポット栽培で萎黄病抑制効果を確認したところ、6株の強い抑制効果を示す菌株 *Penicillium* sp. S-34, *Penicillium citrinum* S-59, *Epicoccum nigrum* TC-33, *Fusarium solani* SS-6, *Fusarium solani* CM02, *Fusarium oxysporum* F-9501 を得た。また、同様にレタス根腐病についても病害抑制効果を示す菌株をスクリーニングした結果、*Penicillium citrinum* S-59, *F. oxysporum* SS-2, *F. solani* SS-6, *Fusarium* sp. SS-7, SB06, sterile 菌 TT-53 が根腐病抑制効果を示すことを確認した。これらの菌株のうち *Penicillium citrinum* S-59 と *Fusarium solani* SS-6 は、キャベツ萎黄病とレタス根腐病、両方の土壌病害に対して60%以上の抑制効果を示した。

第四章では、二章で分離された菌類を用いて植物生育促進菌類をスクリーニングした。ほとんどの植物に共生し、植物の生育を促進することで有名なアーバスキュラー菌根菌はア

ブナ科植物には共生できない。このため、本論文ではアブラナ科野菜キャベツの生育を促進する菌類をスクリーニングした。その結果、*Aspergillus ochraceus* S-61, *Epicoccum nigrum* TC-33, *Fusarium solani* SS-1, *Fusarium oxysporum* SS-2, sterile 菌 S-23, S-25, TT-52, TT-53 がキャベツの生育促進効果を示すことが確認された。そのうち、*Epicoccum nigrum* TC-33 はキャベツの萎黄病を抑制しながら、キャベツの生育を促進した。最も促進効果の高かった sterile 菌 4 株に着目し、フィールド試験を行った結果、S-23, TT-52 の強い植物生育促進効果が確認された。次に、レタスについても生育促進菌類をスクリーニングしたところ、sterile 菌 S-23 と *Fusarium* sp. SB04 の生育促進効果が確認された。これらで、sterile 菌 S-23 はキャベツとレタスの両植物に対して、生育促進効果を示した。

第五章では、キャベツおよびレタスの生長を促進する菌類の系統上の位置および生長促進のメカニズムについて解明する実験を行った。系統上の位置はリボソーム遺伝子の ITS 領域の塩基配列に基づいて決定したが、sterile 菌 S-23 株および S-25 株は外生菌根を形成するとして知られている *Tricholoma robatum*, *Amanita* sp. とそれぞれ 98%、97% の相同性を示した。次に、Sterile 菌 S-23 株が感染している植物根を染色し、顕微鏡で観察してみた結果、植物根のなかに侵入している菌糸や根を覆うネット状の構造が確認された。また、異なったリン酸レベル水耕液を用いたポット試験で、S-23 株の植物生育に与える影響を調べた結果、土壌中のリン酸レベルが低い条件でキャベツの生育促進効果がより向上することが確認された。S-23 株は、菌根菌性植物であるレタスを用いたポット試験でも、土壌中のリン酸レベルが低い条件でレタスの生育を 2 倍以上促進した。S-23 株の生育促進効果は、アーバスキュラー菌根菌 *Glomus intraradices* を接種した時より効果が高く、リン酸レベルが低い条件でアーバスキュラー菌根菌の感染にも良い影響を与えることが確認された。S-23 株と *Glomus intraradices* のコンビネーション接種は単独接種と比べ、高い効果を示さなかった。

以上、本論文はいくつかの植物の病害を抑制する菌類および生育を促進する菌類をスクリーニングして、その作用メカニズムを解明したものであり、審査員一同は学術上、応用上価値あるものと認め、博士（農学）の学位論文として十分な内容を含むものと認めた。