HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | ジャガイモ塊茎の貯蔵腐敗に関わる細菌に関する研究 |
| Author(s) | 吉田, 竜斗 |
| Degree Grantor | 北海道大学 |
| Degree Name | 博士(農学) |
| Dissertation Number | 甲第16769号 |
| Issue Date | 2026-03-25 |
| DOI | https://doi.org/10.14943/doctoral.k16769 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/99614 |
| Type | doctoral thesis |
| File Information | YOSHIDA_Ryuto_abstract.pdf, 論文内容の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称： 博　士（農学）　　氏名　吉　田　竜　斗

## 学 位 論 文 題 名

## ジャガイモ塊茎の貯蔵腐敗に関わる細菌に関する研究

ジャガイモ塊茎の貯蔵期間中に発生する腐敗はジャガイモの生産・供給において大きな損失をもたらす要因である．塊茎の腐敗を引き起こす植物病原微生物は様々なものが報告されている．しかし，現在の日本国内で貯蔵腐敗の発生に関与している微生物は明らかでなく，また，これまで病原菌として認識されていなかった細菌が塊茎の腐敗に関与していることも報告されており，多様な微生物が塊茎腐敗に関与することが考えられる．したがって，本研究では，ジャガイモ塊茎の貯蔵腐敗を引き起こす細菌に着目し，貯蔵中に発生する塊茎腐敗に関与する細菌の特定を目的として，調査を行った．

塊茎の貯蔵腐敗は，病原菌への一次感染による被害だけでなく，その後の別の病原微生物による被害の進行があることが考えられた．そのため，二次伝染とその被害をもたらす微生物を特定するための調査を実施した．実際の貯蔵施設では，貯蔵条件が様々であることや腐敗の一次要因が不明であることから，統一した条件のもとで調査を実施する必要があると考えた．そこで，ジャガイモの重要病害であるジャガイモ疫病菌 *Phytophthora infestans* を人工接種して腐敗を誘導することで，貯蔵腐敗を再現した．その後発生する細菌性腐敗を調査し，腐敗の原因を特定することとした．腐敗塊茎から塊茎腐敗能を有する細菌を単離した．単離した細菌株は 16S rRNA 遺伝子および *rpoB* 遺伝子の配列に基づく系統解析と細菌学的性状試験を行った結果，*Paenibacillus polymyxa* であると同定された．また，疫病菌と *Pa. polymyxa* をジャガイモ塊茎に共接種すると，どちらか片方の微生物を単独で接種する場合よりも，腐敗がより進行することが示唆された．疫病菌を接種した塊茎を培養し，塊茎組織を採取した後 real-time PCR により細菌 DNA を検出・定量することで，塊茎内部の経時的な細菌密度の推移を調査した．その結果，塊茎内部では様々な細菌が増殖することが予想されたが，本試験では無接種である *Pa. polymyxa* が増殖することが示された．また，*Pa. polymyxa* の検出時期と細菌性の塊茎腐敗の時期は概ね一致しており，本試験でも疫病菌感染後の塊茎で発生する細菌性腐敗と *Pa. polymyxa* との関連が示唆された．また，以上の結果から，疫病菌に感染した塊茎では，*Pa. polymyxa* が増殖して細菌性腐敗を誘導し，塊茎腐敗を進行させて被害を大きくする原因となりうることが考えられた．また，本試験においては *Pa. polymyxa* を接種していないにも関わらず，分離，検出や増加が確認されたことから，少なくとも収穫した時点で塊茎に内生している細菌であることが考えられた．

次に，実際の貯蔵施設で発生した腐敗塊茎を収集し，腐敗の原因となっている微生物の特定を試みた．既に糸状菌を原因とする塊茎腐敗の調査は実施されていたことから，本研究では，細菌性腐敗の原因を特定することを主な目的として実施した．腐敗塊茎の収集は，2023 年から 2024 年にかけて，北海道各地と九州で実施された．腐敗塊茎から塊茎腐敗能を有する細菌を単離した．16S rRNA 遺伝子およびハウスキーピング遺伝子（*dnaX* や *rpoB* など）の配列に基づく系統解析を行った結果，分離された細菌株群は *Pectobacterium* 属細菌を主とすることがわかった．その中でも，*Pe. brasiliens* と *Pe. parmentieri* と近縁な菌株群が優占し，これらの細菌種が日本国内で発生する塊茎腐敗の主原因であることが考えられた．*Pe. odoriferum* など日本においてはジャガイモの病原菌として未登録の種に近縁な菌株も分離された．この他，先述の *Pa. polymyxa* と同属の *Paenibacillus* 属細菌と近縁な *Bacillus* 属細菌も分離された．今回の調査で塊茎腐敗の主原因であると考えられた *Pectobacterium* 属細菌を rep-PCR に供試した．その結果，分離菌株群は遺伝的に単一ではなく，複数の系統から構成されることが考えられた．以上の結果から現在の日本国内で

発生する塊茎腐敗には，*Pectobacterium* 属細菌を主とする複数の細菌が関与することが考えられた．

本研究では，人工接種により再現した塊茎腐敗と実際の貯蔵施設で発生した塊茎腐敗の二つの観点から調査を実施した．人工接種によって再現した塊茎腐敗には，*Pa. polymyxa* が関与することが考えられた．同属または近縁な細菌が実際の貯蔵施設で生じた腐敗塊茎から分離されたことから，*Pa. polymyxa* のようなこれまで病原菌や腐敗に関わる細菌として認識されていなかった細菌が貯蔵腐敗に関与することが考えられる．細菌性の腐敗は組織の崩壊を誘導し，滲出液を発生させるため，貯蔵施設内での腐敗を伝染し，被害を大きくすることが示されている．今後は，塊茎腐敗の一次要因以外に，*Pa. polymyxa* のような二次要因となる微生物に関する調査も行う必要がある．実際に発生する貯蔵腐敗の主原因であることが想定される *Pectobacterium* 属細菌は栽培中に病気を引き起こす病原菌としても知られる．そのため，今後は栽培中の発病との関してさらなる研究を進めることが必要であると考える．