



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Establishment of the in vitro evaluation system for pollen viability in Japanese rice cultivars [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Yohana, Neema Yona
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第16230号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95288
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	YOHANA_Neema_Yona_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士（環境科学）

氏 名 YOHANA Neema Yona

審査委員 主査 教授 星野 洋一郎
副査 教授 後藤 貴文
副査 助教 平田 聡之
副査 教授 貴島 祐治（大学院農学研究院）

学 位 論 文 題 名

Establishment of the in vitro evaluation system for pollen viability in Japanese rice cultivars

（日本のイネ品種における花粉稔性のin vitro 評価系の確立）

本博士論文は、日本のイネの3品種について、花粉稔性をin vitroで評価する実験系を確立した研究成果がまとめられている。花粉稔性は、花粉が発芽し花粉管の伸長させる能力を指し、受精して種子を作る上で重要なものであり、作物の収量に直接関係することから、花粉稔性を正確にする実験系の開発が求められてきた。花粉稔性を評価する方法として花粉染色等の方法が知られているが、実際の花粉発芽能力そのものを知る上で培養環境下において人工的に花粉を発芽させる方法が望まれている。イネの花粉は寿命が極めて短く、培養環境下で花粉発芽を誘導することが難しい植物であることが知られている。本研究では、過去の花粉発芽培地に関する文献を調べ、ショ糖濃度やPEGの添加、培養温度などを調整することで、日本のイネ品種において効果的に花粉発芽および花粉管伸長を誘導する条件の検討を詳細に行っている。

本研究では北海道で栽培可能な‘キタアケ’、‘ナナツボシ’、‘ニッポンバレ’の3品種を供試している。品種間の花粉発芽能力を比較しながら、開発した花粉発芽条件の汎用性について実験を行っている。花粉発芽の評価方法は極めて精緻な方法を採用しており、培養開始から10分毎に花粉発芽率を評価することで、花粉発芽の経時変化についても解析している。花粉発芽率のデータと、従来の花粉染色方法の一つであるFDA試薬を用いた染色率とも比較した。FDA染色のデータと花粉発芽率のデータを比較すると、FDA染色の稔性評価は、花粉発芽率よりも高く算出される傾向があった。花粉発芽能力を検証する上で、本研究における花粉発芽培地の有用性が示された。供試したイネの3品種の花粉発芽実験から、培地に添加するショ糖濃度は20%の時に発芽率が最大になり、培養温度では30℃以上で発芽が抑制されることがわかった。また、培養してから60分間で花粉発芽率は最大となった。以上の実験結果から、日本のイネ品種における花粉稔性の評価系を確立することができた。

花粉の培養過程において、伸長中の花粉管が途中で破裂する現象が見られた。本研究では、この花粉管の破裂現象に着目し、破裂が生じる要因について解析を進めている。花粉が発芽し、伸長して破裂するまでの時間を測定する実験を行った。花粉一つが発芽したところから計測を初め、破裂まで要した時間を測定する観察を100本以上の花粉管に対して行っ

た。その結果を解析すると、花粉発芽から60分以内に発芽する花粉は、花粉管の伸長速度が相対的に早いことがわかった。また、発芽してから2時間以上経過してから破裂するものもあったが、これらは花粉管の伸長速度が遅いものであった。破裂時の花粉管の長さは、およそ50～250 μm の間であった。生体内における花粉管の破裂は精細胞を放出する上で重要な現象であるが、培養環境下での花粉発芽の現象は複雑な様相を呈しており、花粉管伸長の速度および培養時間が花粉管の破裂に関与していることを本実験のデータは示唆している。

本研究は、これまで困難であったイネの花粉発芽による稔性評価法を確立した点で学術的成果が高いものである。加えて、花粉管の破裂現象に着目して実験を進め、これまで未知であった花粉管の破裂に関与する要因を分析した点も評価される点である。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。