



Study on Trait-evaluation Methodology of Abiotic Stress Tolerant Transgenic Eucalyptus camaldulensis at the Research and Development Stage in Semi-confined Condition

著者	TRAN Thi Ngoc Ha
発行年	2018
その他のタイトル	研究開発段階の環境ストレス耐性遺伝子組換えユーカリの半開放系環境における特性評価法に関する研究
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2018
報告番号	12102甲第8834号
URL	http://hdl.handle.net/2241/00153935

氏名	TRAN Thi Ngoc Ha		
学位の種類	博 士 (農学)		
学位記番号	博 甲 第 8 8 3 4 号		
学位授与年月日	平成 3 0 年 9 月 2 5 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Study on Trait-evaluation Methodology of Abiotic Stress Tolerant Transgenic <i>Eucalyptus camaldulensis</i> at the Research and Development Stage in Semi-confined Condition (研究開発段階の環境ストレス耐性遺伝子組換えユーカリの半開放系環境における特性評価法に関する研究)		
主査	筑波大学教授	Ph.D.	渡邊 和男
副査	筑波大学教授	農学博士	河瀬 眞琴
副査	筑波大学教授	博士(理学)	菊池 彰
副査	筑波大学准教授	博士(理学)	山田 小須弥

論 文 の 要 旨

著者は、地球環境変動に大きく貢献する可能性のある遺伝子組換え樹木の形質評価と生物多様性等への環境影響リスク評価についての基礎的知見を拡大するために、遺伝子組換えユーカリを用いた研究をおこなった。

第 1 章の関連文献や先行研究の俯瞰において、著者は、著者の所属する研究グループ以外では遺伝子組換えユーカリのリスク評価を取り扱った先行研究の事例が国際的に希少であることを確認し、このような研究が、実用化支援のために有意義であることを提示した。特に、塩害や乾燥等の環境ストレスについて、対処能力を高めた樹木についての需要は多くあるが、既存の遺伝資源には、このような利便性の高い品種はなく、このため、その代替として遺伝子組換えによる有用な変異の導入が大きな可能性を持っていることも指摘した。著者は、このような事項に基づき本論文の研究の起案を行い、特に、法令等で管理されている遺伝子組換え樹木について、環境ストレス耐性に関わるリスク評価の研究を行なった。

本論文の第 2 章において、著者は研究開発段階の環境ストレス耐性誘導遺伝子組換えユーカリを作成するにあたり、産業利用の頻度が高いユーカリ種である *Eucalyptus camaldulensis* を対象として用いて遺伝子組換え体を育成し、環境ストレス耐性誘導遺伝子の効果を評価した。具体的には土壌微生物 *Arthrobacter globiformis* 由来のコリンオキシダーゼ遺伝子 (*codA*) を導入し、異なるターミネーター等を改変・付与した場合の転写及び翻訳の程度について評価するとともに、本遺伝子産物によって増加する適合溶質物質であるグリシンベタインを定量し、これらと実際の環境ストレス耐性の相関を検討し、

正の相関を確認した。

第3章においては、著者は第2章と同じ *E. camaldulensis* を宿主として用いて、塩生植物アイスプラント由来の *McRBP* 遺伝子のユーカリでの発現を検討した。この遺伝子は、ストレス下で分子シャペロンとして、生体のタンパクを安定化させる機能があると考えられている。この遺伝子発現量と実際の耐塩性などの環境ストレス耐性に相関があることを定量解析によって得た。

第4章においては、著者は第2章及び第3章で作成及び評価された環境ストレス耐性誘導遺伝子組換えユーカリについて、特定網室での半開放系環境における特性評価法を検討した。また同時に環境影響へのリスク評価を行い、これら遺伝子組換え体の生物多様性等の環境影響は、通常のユーカリと実質的に同等であるという結果を得た。また、当該論文において、生物多様性影響評価を実施し、具体的な組換え形質の評価を同時に行い、それらを総じた総合評価は、世界的に数少ない遺伝子組換え体樹木の評価事例であり、国際的な評価法の標準指標になることが提示された。

審 査 の 要 旨

先行研究にもあるように、遺伝子組換え樹木の形質評価及び環境影響評価を同時に行う事例は、総じて希少である。ユーカリは、世界的に栽植面積で 100 万 ha 単位の大規模産業需要があるが、長期間栽培を担保する耐塩性や耐乾性等の導入は通常の変異源からは困難である。国際的にも、遺伝子組換えユーカリの栽培を検討している国は増えてきているが、遺伝子改変技術やリスク評価事例は希少である。

著者は、本研究において遺伝子操作により、耐性誘導遺伝子と発現要素の遺伝子調整を行うことで、これらにより耐塩性の付与が有効であることを示し、ユーカリでの分子育種の基盤と応用への可能性を提示した。また、これら環境ストレス耐性誘導遺伝子を導入した遺伝子組換えユーカリの半開放系環境での環境影響評価についても、新規の事例を提示し、遺伝子組換えユーカリが開放系での使用に対応できる可能性を示唆した。このような事例は、世界的に非常に限られている。さらに、これら結果は、今後日本政府の承認による開放系での試験評価を行うための第一種使用規程承認申請の骨格データとなり、厳密な評価を幅広く受ける行政研究へも十分に対応している。

このような多様な要素と視点を含めた応用研究は、生命産業科学分野での研究に資するものであり、著者は、博士論文にふさわしい適正な結果と考察を提示していると考えられる。

平成 30 年 7 月 13 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。