

氏名	中井秀一
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	博甲第 7765 号
学位授与年月日	平成 28年 3月 25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

日本における遺伝子組換え作物の生物多様性影響評価法に関する考察

主査	筑波大学教授	農学博士	大澤 良
副査	筑波大学教授	農学博士	林 久喜
副査	筑波大学助教	博士（農学）	吉岡洋輔
副査	筑波大学准教授	博士（農学）	氏家清和
副査	筑波大学准教授（連係大学院）	博士（農学）	田中淳一

論文の要旨

遺伝子組換え作物（GM 作物）の全世界における栽培面積は、商業栽培が開始された 1996 年から 2013 年までの間に 170 万 ha から 1 億 8,150 万 ha を超えるまで約 10 倍に増加した。その要因として、収量の増加とコスト削減に伴う農家所得の向上や農薬使用量の減少や不耕起栽培による環境へのメリット等が挙げられている。一方で大規模栽培されている GM 作物は、少数の大手企業だけが開発者と成り得ているが、各国での GM 作物の安全性認可の取得に伴う膨大な開発コストを担えるか否かが利用のひとつと考えられている。

本論文は、遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）のもとでのわが国での生物多様性影響評価に対して、これまでに蓄積した GM 作物多様性影響評価の知見に基づいて、安全性を担保しながら、財政的な余裕の無い研究機関や民間企業も積極的に GM 作物の研究開発に取り組める効率的で効果的な評価法に関する提言を行うことを目的としている。そのため、日本における GM 作物の生物多様性影響評価について、GM 作物の環境への暴露量を考慮した評価にすること、導入遺伝子や宿主作物の蓄積された知見（ファミリアリティ）に基づく評価にすること、栽培国から輸入国への隔離ほ場試験結果の可搬性（トランスポータビリティ）を受け入れることについて検討し、考察した。

本論文では、既にカルタヘナ法に基づく生物多様性影響評価を終えた GM トウモロコシ 11 系統の中から、付与された形質を考慮して、除草剤グリホサート耐性及びコウチュウ目害虫抵抗性系統、チョウ目害虫抵抗性系統、高リシン系統、そして乾燥耐性系統に関する隔離ほ場試験の結果をまとめ、これら 4 系統の日本における生物多様性影響評価が、米国農務省が採用している環境リスク評価の手法と同様に、ファミリアリティの概念を取り入れながらプロダクトベースで評価されていることを示した。さらに、これまで非公開であった隔離ほ場試験で対照系統として用いられた Non-GM トウモロコシの各調査項目におけるデータからトウモロコシの種内品種間変動の範囲を提示した。これらのデータは日本の環境におけるトウモロコシの種内品種間変動の範囲を示すひとつの指標であり、今後は他の開発者がこの知見を用いて、ファミリアリティに基づく、より効率的な生物多様性影響評価を実施できるものと考えられる。

GM 作物を栽培目的で使用する場合には、世界的に各国での隔離ほ場試験が求められるが、食品・飼料・加工用途のみの場合でも国内での隔離ほ場試験を求めているのは日本と中国だけである。そこで、栽培国で収集された隔離ほ場試験のデータを輸入国での生物多様性影響評価に用いるトランスポータビリティの我が国での可否について検討した。その可否を決定する重要な要因として、隔離ほ場試験の目的の理解と栽培国で収集された隔離ほ場試験のデータの信頼性が挙げられる。隔離ほ場試験の目的は、GM 作物を使用する環境ごとに GM 作物の特性を可能な限り詳細に把握することではなく、環境リスク評価における評価エンドポイント、すなわち生物多様性の維持に直接関わる GM 作物が持つ侵略的雑草性の変動など非意図的有害影響の有無を検証することであると考えた。栽培国である米国と輸入国である日本で既に承認されている 3 系統の GM トウモロコシを用いた両国での隔離ほ場試験結果を検討した結果、米国は日本と比べてより広域の環境及び生態系でより厳密な試験をしており、日本で要求される生態的悪影響検証の範囲を十分網羅しているものと判断できた。また日本ですでに承認されている 77 系統のうち 63 系統については、日本での隔離ほ場試験の結果から導き出された結論が、日米間で高い一致を示した。これは米国などの栽培国で行われた隔離ほ場試験データで輸入国である日本の環境下での GM 作物の生物多様性影響評価を行うことができることを裏付けている。従って、日本に交雑種が存在せず、雑草性が極めて低い作物であるトウモロコシやワタについては、導入遺伝子の形質にかかわらず、栽培国で取得された隔離ほ場試験を用いて日本における生物多様性影響評価を行える、すなわちデータのトランスポータビリティがあると結論した。

以上の結果に基づいて、GM 作物の安全性を担保しながらも、より効率的で効果的な GM 作物の生物多様性影響評価の実現を目指し、これまで以上にファミリーリティに基づいた検討をすることの必要性、GM 作物の系統ごとの隔離ほ場試験の目的を明確化すること、Weed Risk Assessment に類似した評価法への転換を提言した。また、将来的な生物多様性影響評価のあり方として、GM 作物のリスクのみに焦点を当てる現状の評価ではなく、GM 作物を栽培することが周辺の生態系に与えるベネフィットについても認識するようより包括的な環境影響評価の実施について提言した。

審 査 の 要 旨

本学位論文は、遺伝子組換え作物開発に一部の開発者しか着手できない状況の原因として、多様性影響評価の負担があるという認識をもち、その状況を打破するために、わが国で行われている遺伝子組換え作物の生物多様性影響評価の方法を、これまで蓄積してきた知見に基づいて考察し、多様性影響評価法の改善を提言したものである。生物多様性影響評価の主概念であるファミリーリティは導入遺伝子と宿主作物の特性からより明確にできること、栽培が想定されず食品・飼料・加工用途だけの場合に他の栽培国でのデータを多様性影響評価に使えることを示したことは、今後の遺伝子組換え作物の開発・利用に大きな影響を与えるものと考えられる。本学位論文は、遺伝子組換え作物の生物多様性影響評価手法を、科学的知見と規制などの行政施策・措置との間を橋渡しする科学であるレギュラトリーサイエンスの立場で見直したものであり、遺伝子組換え作物開発研究におけるこれまでのリサーチサイエンスを土台にしたうえで構築されていく新たな研究分野の先駆けとしても高い価値を持つと判断した。

平成28年1月18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。