

生物多様性影響評価検討会における検討の結果

名称：チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グルホシネート耐性トウモロコシ

(*cry1B. 34*, *pat*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis)

(DP910521, OECD UI: DP-910521-2)

第一種使用等の内容：食用又は飼料用に供するための使用、栽培、加工、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為

申請者：コルテバ・アグリサイエンス日本株式会社

生物多様性影響評価検討会は、申請者から提出された生物多様性影響評価書に基づき、第一種使用規程に従って本組換えトウモロコシの第一種使用等をする場合の生物多様性影響に関する申請者による評価の内容について検討を行った。主に確認した事項は以下のとおりである。

1 生物多様性影響評価の結果について

本組換えトウモロコシは、2段階の配列の挿入により目的の遺伝子を導入して作出されている。第1段階として、パーティクルガン法を用いてリコンビナーゼであるFLP蛋白質の標的配列をもつLanding pad (LP) 配列を導入した中間系統を作出している。第2段階として、大腸菌 (*Escherichia coli*) 等由来のプラスミド pUC19 をもとに構築され挿入 DNA 領域を持つプラスミド PHP79620 及び *Flp* 遺伝子発現カセットを持つプラスミド PHP5096 等のヘルパープラスミドをパーティクルガン法により導入した後、一過的に発現したFLP蛋白質の機能により、FLP蛋白質の標的配列で挟まれた挿入 DNA 領域を中間系統のLP配列中の対応する配列と置換している。

本組換えトウモロコシは、*E. coli* 由来のマンノースリン酸イソメラーゼ (PMI 蛋白質) をコードする *pmi* 遺伝子、*Streptomyces viridochromogenes* 由来のホスフィノスリシンアセチルトランスフェラーゼ (PAT 蛋白質) をコードする *pat* 遺伝子並びに *Bacillus thuringiensis* 由来の *cry1B* 遺伝子、*cry1Ca1* 遺伝子及び *cry9Db1* 遺伝子のそれぞれ一部塩基配列を組み合わせで作製された *cry1B. 34* 遺伝子 (*Cry1B. 34* 蛋白質をコード) の発現カセットを含む挿入 DNA 領域が、染色体上に1コピー組み込まれ、複数世代にわたり安定して伝達していることが遺伝子の分離様式、Southern by Sequencing 分析及びサザンブロッティングにより確認されている。また、目的の蛋白質が複数世代にわたり安定して発現していることが、ELISA 法により確認されている。

(1) 競合における優位性

トウモロコシは、栽培化の過程で雑草性や自生能力を失っており、我が国においても、自然環境下で自生した例は報告されていない。栽培作物であるトウモロコシが自生能力を獲得するには、自生能力に不可欠な特性である種子の脱粒性及び休眠性の変化が必要と考えられている。

本組換えトウモロコシには *Cry1B. 34* 蛋白質によるチョウ目害虫抵抗性、PAT 蛋白質による除草剤グルホシネート耐性及び PMI 蛋白質による選抜マーカー特性が付与されているが、いずれも上記特性に関与する形質ではない。したがって、これら付与

された特性により本組換えトウモロコシが我が国の自然環境下で自生するようになるとは考え難い。

米国のは場における栽培結果等をもとに、本組換えトウモロコシの競合における優位性に関わる諸特性（形態及び生育の特性、生育初期における低温耐性、成体の越冬性、種子の生産量、脱粒性、休眠性及び発芽率）について評価を行った結果、形態及び生育の特性における発芽苗数、雄穂開花までの日数、稈長並びに花粉の充実度に非組換えトウモロコシとの間で統計学的有意差が認められた。しかしながら、発芽苗数、雄穂開花までの日数及び稈長について、本組換えトウモロコシの測定値はコルテバ・アグリサイエンスの商業品種における変動の範囲内であった。また、花粉の充実度についても本組換えトウモロコシの平均値は99%と高く、稔性に影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。よって、本組換えトウモロコシのこれらの特性が競合における優位性を高める可能性は低いと考えられた。

以上のことから、本組換えトウモロコシは、競合における優位性に起因する生物多様性影響を生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

(2) 有害物質の産生性

トウモロコシは、我が国において長期にわたる使用等の実績があるが、野生動植物等に対して影響を及ぼす有害物質の産生性は報告されていない。

本組換えトウモロコシ中に産生されるCry1B. 34蛋白質は特定のチョウ目昆虫に対して特異的に殺虫活性を示す。また、PAT蛋白質及びPMI蛋白質については、野生動植物等に対する有害性は報告されていない。

これらの蛋白質のうち、Cry1B. 34蛋白質が酵素活性を有するとの報告はない。また、酵素であるPAT蛋白質は基質特異性を有し、除草剤グルホシネートの活性成分であるL-グルホシネートの遊離アミノ基をアセチル化する反応を触媒するが、他のアミノ酸やD-グルホシネートを基質としない。PMI蛋白質も基質特異性を有し、マンノース6-リン酸とフルクトース6-リン酸との異性化を触媒するが、他の天然基質は知られていない。さらに、これらの蛋白質の作用機作は互いに独立していることから、相互に影響する可能性は低い。よって、これらの蛋白質が宿主の代謝経路に作用して意図しない有害物質を産生するとは考え難い。

実際に、米国は場において後作試験、鋤込み試験及び土壌微生物相試験を行った結果、いずれの調査においても本組換えトウモロコシと非組換えトウモロコシとの間に統計学的有意差は認められなかった。

これらのことから、本組換えトウモロコシの有害物質の産生性に起因して影響を受ける可能性のある野生動植物等としてチョウ目昆虫が特定された。さらに、我が国に生息する絶滅危惧種及び準絶滅危惧種に指定されているチョウ目昆虫のうち、自然環境下で本組換えトウモロコシの花粉を摂食することにより影響を受ける可能性のある100種を特定した。

トウモロコシの花粉の飛散量はは場からの距離に応じて減少することから、特定されたチョウ目昆虫が本組換えトウモロコシの花粉に暴露されるのはは場周辺に限られると考えられた。一方、生息地や食草の点から、特定された100種のチョウ目昆虫種がトウモロコシ栽培は場周辺に局所的に生息しているとは考え難い。また、は場周

辺であっても、特定された100種のチョウ目昆虫が、本組換えトウモロコシの花粉の摂食を介して致死濃度のCry1B. 34蛋白質に暴露される可能性は低い。よって、本組換えトウモロコシの花粉の飛散により、特定されたチョウ目昆虫種が個体群レベルで影響を受ける可能性は低いと考えられた。

以上のことから、本組換えトウモロコシは、有害物質の産生性に起因する生物多様性影響を生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

(3) 交雑性

我が国において、トウモロコシと交雑可能な近縁野生種の自生について報告はないため、交雑性に起因して影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されなかった。

以上のことから、本組換えトウモロコシは、交雑性に起因する生物多様性影響を生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

2 生物多様性影響評価検討会の結論

以上より、本組換えトウモロコシを第一種使用規程に従って使用した場合に、我が国における生物多様性影響を生ずるおそれはないとした生物多様性影響評価書の結論は妥当であると判断した。