

生物多様性影響評価検討会における検討の結果

4. 名称：コウチュ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
(*DvSSJ1*, *ipd072Aa*, *pat*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis)
(DP62151, OECD UI: DP-062151-8)

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為

申請者：デュポン・プロダクション・アグリサイエンス株式会社

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、複数段階の配列の挿入により作出されている。まずリコンビナーゼ 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成した。次にアグロバクテリウム (*Agrobacterium tumefaciens*) LBA4404 株由来のプラスミド pSB1 をもとに構築されたプラスミド PHP74643 をアグロバクテリウム法により導入し、一過的に発現した FLP 蛋白質の機能により T-DNA 領域のうち FLP 蛋白質の標的配列で挟まれた領域を中間系統の LP 配列中の対応する領域と置換した。

本組換えトウモロコシは、以下の から を有する発現カセットが、染色体上に組み込まれていることが遺伝子の分離様式により、LP 配列中に 1 コピー組み込まれていることが境界領域の塩基配列解析により確認されている。また複数世代にわたり安定して伝達されていることが PCR 法により確認されている。さらに目的の遺伝子や遺伝子断片が複数世代にわたり安定して発現していることが、及び については ELISA 法により、 については QuantiGene Plex2.0 法を用いた産生 RNA 量の測定により、確認されている。

Escherichia coli 由来の PMI 蛋白質をコードする *pmi* 遺伝子。

Streptomyces viridochromogenes 由来の PAT 蛋白質をコードする *pat* 遺伝子。

RNA 干渉効果をもたらす二本鎖 RNA (dsRNA) が産生されるように設計したウェスタンコーンルートワーム (*Diabrotica virgifera*) 由来の *DvSSJ1* 遺伝子断片。*DvSSJ1* 蛋白質は、ショウジョウバエ SSK 蛋白質のオルソログと考えられ、中腸上皮で発現している。SSK 蛋白質は、中腸上皮において、上皮細胞の形態及び細胞間隙の水溶性物質の受動拡散を調節する細胞結合の形成に必須である。

Pseudomonas chlororaphis 由来の *IPD072Aa* 蛋白質をコードする *ipd072Aa* 遺伝子。中腸上皮細胞の受容体に結合し、中腸上皮細胞を破壊することにより殺虫活性を示すと考えられている。

(1) 競合における優位性

トウモロコシは、我が国において長年栽培されてきた歴史があるが、これまでに自然環境下で自生したとの報告はない。

本組換えトウモロコシには、*DvSSJ1*dsRNA 及び IPD072Aa 蛋白質によるコウチュウ目害虫抵抗性、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、いずれも種子の脱粒性及び休眠性等に關与する形質ではない。このことから、これらの形質を有すること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ようになることはなく、したがって競合における優位性が高まることもないと考えられた。

以上のことから、本組換えトウモロコシは、本申請の範囲内では、競合における優位性に起因する生物多様性影響を生じ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、我が国において長年栽培されてきた歴史があるが、これまでにトウモロコシが有害物質を産生したとの報告はない。

本組換えトウモロコシに産生される *DvSSJ1*dsRNA、IPD072Aa 蛋白質、PAT 蛋白質及び PMI 蛋白質の作用は特異的であり、宿主の代謝経路に作用して有害物質を産生することはないと考えられた。また、IPD072Aa 蛋白質、PAT 蛋白質及び PMI 蛋白質と既知アレルゲンとの間にアミノ酸配列の類似性は認められなかった。

また、除草剤グルホシネート散布時、PAT 蛋白質により *N*-アセチル-L-グルホシネートが産生される。しかしながら、本代謝産物の動物に対する毒性はグルホシネートより低く、農薬取締法の下、グルホシネートの分析対象化合物の一つとしてトウモロコシにおける残留基準値が定められ、農薬登録により安全な使用方法が定められ、人畜及び環境に対する安全性が確保されている。

一方、本組換えトウモロコシ中に産生される *DvSSJ1*dsRNA 及び IPD072Aa 蛋白質は、ウェスタンコーンルートワーム等のコウチュウ目害虫に対して殺虫活性を示すことから、本組換えトウモロコシを隔離ほ場で栽培した場合に、花粉の飛散により影響を受ける可能性のある野生動植物等として、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コウチュウ目昆虫 4 種を特定した。しかしながら、これらコウチュウ目昆虫種の生息地や食草の点から、特定された 4 種のコウチュウ目昆虫が本隔離ほ場周辺に局所的に生息していることはないと考えられた。

また、トウモロコシのほ場周辺に堆積する花粉量は、ほ場から 10m 離れると 10 粒/cm² 以下になると報告されている。さらに、本隔離ほ場における栽培では、除雄を行うことにより、花粉をほ場外に飛散させない措置をとる。加えて、本隔離ほ場における栽培では播種時及び成熟期から収穫期には防鳥網の設置を行い、栽培終了後には鋤込みを行うため、植物体及び種子がほ場外に漏出する可能性はないと考えられた。したがって、花粉の飛散又は植物体を腐植質と一緒に食餌することにより、特定された 4 種のコウチュウ目昆虫種が個体群レベルで本組換えトウモロコシによる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、本申請の範囲内では、有害物質の産生性に起因する生物多様性影響を生じ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

トウモロコシは、近縁野生種であるテオシント及び *Tripsacum* 属と交雑可能であるが、我が国において、これらの自生は報告されていない。このため、本組換えトウモロコシの交雑性に起因して生物多様性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が交雑性に起因する生物多様性影響を生じ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 結論

以上より、本組換えトウモロコシは、限定された環境で一定の作業要領を備えた隔離ほ場における栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随する行為の範囲内では、我が国における生物多様性影響を生じ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。