

学識経験者の意見

専門の学識経験者により、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（平成 15 年法律第 97 号）第 4 条第 2 項の規定に基づき申請のあった下記の遺伝子組換え生物等に係る第一種使用規程に従って使用した際の生物多様性影響について検討が行われ、別紙のとおり意見がとりまとめられました。

記

- 1 名称：除草剤グルホシネート耐性及びチョウ目害虫抵抗性ワタ
（改変 *bar*, *cry2Ae*, *Gossypium hirsutum* L.）(GHB119, OECD UI: BCS-GH005-8)
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：バイエルクロップサイエンス株式会社
- 2 名称：除草剤グルホシネート耐性及びチョウ目害虫抵抗性ワタ
（改変 *bar*, 改変 *cry1Ab*, *Gossypium hirsutum* L.）
（T304-40, OECD UI: BCS-GH004-7）
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：バイエルクロップサイエンス株式会社
- 3 名称：除草剤グリホサート耐性ワタ
（*2mepsps*, *Gossypium hirsutum* L.）(GHB614, OECD UI: BCS-GH002-5)
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、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：バイエルクロップサイエンス株式会社
- 4 名称：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性トウモロコシ
（改変 *cp4 epsps*, *pat*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis）
（NK603 × T25, OECD UI: MON-00603-6 × ACS-ZM003-2）
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：日本モンサント株式会社
- 5 名称：耐熱性 - アミラーゼ産生並びにチョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性並びに除草剤グルホシネート及びグリホサート耐性トウモロコシ
（改変 *amy797E*, 改変 *cry1Ab*, 改変 *cry3Aa2*, *pat*, *mEPSPS*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis）(3272 × Bt11 × MIR604 × GA21, OECD UI: SYN-E3272-5 × SYN-BT011-1 × SYN-IR604-5 × MON-00021-9) (3272, Bt11, MIR604 及び GA21 それぞれへの導入遺伝子の組合せを有するものであって当該トウモロコシから分離した後代系統のもの(既に第一種使用規程の承認を受けたものを除く。)を含む。)
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：シンジェンタシード株式会社

生物多様性影響評価検討会での検討の結果

1 (略)

2 (略)

3 (略)

4 (略)

- 5 名称：耐熱性 - アミラーゼ産生並びにチョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性
並びに除草剤グルホシネート及びグリホサート耐性トウモロコシ
(改変 *amy797E*, 改変 *cry1Ab*, 改変 *cry3Aa2*, *pat*, *mEPSPS*, *Zea mays* subsp. *mays*
(L.) Iltis) (3272 × Bt11 × MIR604 × GA21, OECD UI : SYN-E3272-5 ×
SYN-BT011-1 × SYN-IR604-5 × MON-00021-9) (3272, Bt11, MIR604 及び GA21
それぞれへの導入遺伝子の組合せを有するものであって当該トウモロコシから分離
した後代系統のもの(既に第一種使用規程の承認を受けたものを除く。)を含む。)
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：シンジェンタシード株式会社

本スタック系統トウモロコシは、耐熱性 - アミラーゼ産生トウモロコシ (3272)、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 (Bt11)、コウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ (MIR604) 及び除草剤グリホサート耐性トウモロコシ (GA21) を用いて、交雑育種法により作出されたものであり、これらの親系統については、生物多様性影響評価検討会において、個別に、本スタック系統トウモロコシと同一の第一種使用等をした場合に生物多様性影響が生ずるおそれはないと判断されている。

改変 AMY797E - アミラーゼ、改変 Cry1Ab 蛋白質、改変 Cry3Aa2 蛋白質、PAT 蛋白質、mEPSPS 蛋白質及び PMI 蛋白質は、それぞれ異なる作用機作を持ち、独立して作用していることから、Schrijver ら (2007) が述べている相互作用についての検討が必要な蛋白質には相当しないと考えられる。また、これらの蛋白質はそれぞれ宿主の代謝経路に影響を及ぼすことはないと考えられる。よって、本スタック系統トウモロコシにおいて、それぞれの親系統由来の発現蛋白質が宿主の代謝経路に新たな影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。

実際に、本スタック系統トウモロコシの耐熱性 - アミラーゼの発現量、また、チョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性、除草剤グルホシネート及びグリホサート耐性は、それぞれの親系統と同程度であった。よって、各親系統由来の発現蛋白質が本スタック系統トウモロコシの植物体内で相互に影響する可能性は低いと考えられた。

また、本スタック系統トウモロコシにおいて、各親系統由来の発現蛋白質間に相互作用が認

められなかったことから、本スタック系統トウモロコシの親系統それぞれへの導入遺伝子の組合せを有するものであって本スタック系統トウモロコシから分離した後代系統のスタック系統トウモロコシにおいても同様に発現蛋白質間での相互作用はなく、新たに獲得されたそれぞれの性質は変化しないと考えられた。

以上より、本スタック系統トウモロコシについては、親系統が有する形質を併せ持つこと以外に評価すべき形質の変化はないと考えられる。

(1) 生物多様性影響評価の結果について

ア 競合における優位性

宿主が属する生物種であるトウモロコシは、我が国において長期にわたり栽培等がなされているが、これまで自生した例は報告されていない。

本スタック系統トウモロコシの親系統である 3272、Bt11、MIR604 及び GA21 の競合における優位性に関わる諸形質として、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、花粉の稔性及びサイズ、種子の生産量、脱粒性、休眠性及び発芽率について調査を行った。その結果、3272、Bt11、MIR604 及び GA21 ともに対照の非組換えトウモロコシとの間で、有意差または差異は認められなかった。

本スタック系統トウモロコシには、3272 中で発現する改変 AMY797E - アミラーゼ産生性が付与されている。 - アミラーゼは澱粉の加水分解を触媒して発芽に関与する酵素であるが、改変 AMY797E - アミラーゼは穀粒胚乳内の小胞体に局所的に蓄積されると考えられる一方、基質である澱粉は穀粒中のプラスチド内に澱粉粒として存在する。実際に 3272 の構成成分を分析した結果、穀粒の澱粉含量は対照の非組換えトウモロコシと同程度であった。また、改変 AMY797E - アミラーゼは耐熱性を有するものの、常温における酵素活性は非常に低く、10 ~ 40 の温度条件下で 3272 と対照の非組換えトウモロコシの発芽及び初期生育を観察した結果、いずれの条件下でも有意差は見られなかった。これらのことから、発現する改変 AMY797E - アミラーゼが本スタック系統トウモロコシの代謝や自然条件下における発芽特性に影響を与える可能性は極めて低い。よって、改変 AMY797E - アミラーゼ産生性の付与により、我が国の自然条件下において本スタック系統トウモロコシの競合における優位性が高まるとは考えにくい。

本スタック系統トウモロコシには、チョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性が付与されている。しかし、チョウ目及びコウチュウ目昆虫による食害はトウモロコシが我が国の自然環境下において生育することを困難にさせる主な要因ではないこと、さらに、我が国ではコーンルートワームの生息は報告されていないことから、この性質を有することにより競合における優位性が高まるとは考えにくい。

本スタック系統トウモロコシには、除草剤グルホシネート及びグリホサートへの耐性が付与されているが、グルホシネート及びグリホサート散布が想定しにくい我が国の自然環境下で、この性質により競合における優位性が高まるとは考えにくい。

さらに、本スタック系統トウモロコシにはマンノースを炭素源として利用可能とする PMI 蛋白質の産生性が付与されているが、我が国の自然条件下においてはマンノース以外の炭素源も存在することから、この性質を有することにより競合における優位性が高まる

とは考えられない。

以上より、本スタック系統トウモロコシ及び本スタック系統トウモロコシの親系統それぞれへの導入遺伝子の組合せを有するものであって当該トウモロコシから分離した後代系統のスタック系統トウモロコシは、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。

イ 有害物質の産生性

宿主の属する生物種であるトウモロコシについては、野生動植物等に影響を及ぼすような有害物質を産生するとの報告はなされていない。

本スタック系統トウモロコシで発現している改変 AMY797E - アミラーゼ、改変 Cry1Ab 蛋白質、改変 Cry3Aa2 蛋白質、PAT 蛋白質、mEPSPS 蛋白質及び PMI 蛋白質については、既知アレルゲンとのアミノ酸配列の構造相同性検索の結果から、アレルギー性を持つ可能性は極めて低いと考えられる。

改変 AMY797E - アミラーゼ、改変 Cry1Ab 蛋白質、改変 Cry3Aa2 蛋白質、PAT 蛋白質、mEPSPS 蛋白質及び PMI 蛋白質は、それぞれ宿主の代謝経路に影響を及ぼすことはないと考えられた。したがって、これらの蛋白質が原因で、親系統である 3272、Bt11、MIR604 及び GA21 中に有害物質が産生されることはないと考えられる。

さらに、本スタック系統トウモロコシの親系統における有害物質（根から分泌されて他の植物及び土壌微生物へ影響を与えるもの、植物体が有し枯死した後に他の植物に影響を与えるもの）の産生性に関する試験として、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、いずれの試験でも対照の非組換えトウモロコシとの間で有意差は見られなかった。よって、本スタック系統トウモロコシにおいても意図しない有害物質の産生はないと考えられる。

一方、改変 Cry1Ab 蛋白質によっ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を、また、改変 Cry3Aa2 蛋白質によって影響を受ける可能性のある野生動植物等としてコウチュウ目昆虫を特定して検討を行った。特定されたチョウ目及びコウチュウ目昆虫がある程度まとまって花粉を食餌する可能性は、トウモロコシほ場から 10m 以上離れると極めて低く、50m 以上離れるとほとんど無視できると結論された。また、本来自然生態系に生息しているチョウ目昆虫及びコウチュウ目昆虫が本スタック系統トウモロコシから半径 50m の範囲に局所的に生息しているとは考えにくく、個体群レベルで本スタック系統トウモロコシの影響を受ける可能性は極めて低いと判断された。また、本スタック系統トウモロコシを直接摂食する可能性のあるチョウ目昆虫及びコウチュウ目昆虫についても、本スタック系統トウモロコシの栽培ほ場周辺に局所的に生育しているとは考えにくいことから、個体群レベルで本スタック系統トウモロコシを直接摂食することによる影響を受ける可能性は極めて低いと判断された。

以上より、本スタック系統トウモロコシ及び本スタック系統トウモロコシの親系統それぞれへの導入遺伝子の組合せを有するものであって当該トウモロコシから分離した後代系統のスタック系統トウモロコシは、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。

ウ 交雑性

我が国の自然環境中にはトウモロコシと交雑可能な野生植物は生育していないことから、影響を受ける可能性のある野生植物は特定されず、交雑性に起因する生物多様性影響が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書を踏まえた結論

以上を踏まえ、本スタック系統トウモロコシ及び本スタック系統トウモロコシの親系統それぞれへの導入遺伝子の組合せを有するものであって当該トウモロコシから分離した後代系統のスタック系統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に影響が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。

意見を聴いた学識経験者

(五十音順)

氏名	現職	専門分野
いで ゆうじ 井出 雄二	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授	森林遺伝・育種学
いとう もとみ 伊藤 元己	国立大学法人東京大学大学院総合文化研究科教授	保全生態学
おおさわ りょう 大澤 良	国立大学法人筑波大学生命環境科学研究科准教授	植物育種学
おのざと ひろし 小野里 坦	株式会社松本微生物研究所技術顧問 水産資源開発プロジェクトリーダー	水界生態学 生命工学
こんどう のりあき 近藤 矩朗	帝京科学大学生命環境学部教授	植物環境生理学
さとう しのぶ 佐藤 忍	国立大学法人筑波大学生命環境科学研究科教授	植物生理学
しまだ まさかず 嶋田 正和	国立大学法人東京大学大学院総合文化研究科 副研究科長	保全生態学
たかぎ まさみち 高木 正道	新潟薬科大学応用生命科学部名誉教授	微生物遺伝学
たけだ かずよし 武田 和義	国立大学法人岡山大学名誉教授	育種学
たなか ひろし 田中 宥司	独立行政法人農業環境技術研究所 研究コーディネーター	植物分子生物学
なかがわら まさひろ 中川原 捷洋	OECDバイオテクノロジー規制的監督調和 作業部会副議長	植物遺伝学
なかにし ともこ 中西 友子	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授	植物栄養学
なんば しげとう 難波 成任	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授	植物病理学 植物医科学
にしお たけし 西尾 剛	国立大学法人東北大学大学院農学研究科教授	育種学
はやし けんいち 林 健一	国際バイオセーフティ学会諮問委員	植物生理学

氏名	現職	専門分野
はらだ ひろし 原田 宏	国立大学法人筑波大学名誉教授	植物発生生理学
ひの あきひろ 日野 明寛	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域長	遺伝生化学
むらかみ ゆりこ 村上 ゆり子	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所 研究管理監	分子生物学
よご やすひろ 與語 靖洋	独立行政法人農業環境技術研究所 有機化学物質研究領域長	雑草学