

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：除草剤グリホサート及びアセト乳酸合成酵素阻害剤耐性トウモロコシ
(*gat4621, zm-hra, Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis)
(DP-098140-6, OECD UI: DP-098140-6)
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：デュポン株式会社
- 2 名称：高オレイン酸含有及び除草剤アセト乳酸合成酵素阻害剤耐性ダイズ
(*gm-fad2-1, gm-hra, Glycine max* (L.) Merr.)
(DP-305423-1, OECD UI: DP-305423-1)
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：デュポン株式会社
- 3 名称：低飽和脂肪酸・高オレイン酸及び除草剤グリホサート耐性ダイズ
(*GmFAD2-1A, GmFATB1A*, 改変 *cp4 epsps, Glycine max* (L.) Merr.)
(MON87705, OECD UI: MON-87705-6)
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：日本モンサント株式会社

生物多様性影響評価検討会での検討の結果

- 1 名称：除草剤グリホサート及びアセト乳酸合成酵素阻害剤耐性トウモロコシ
(*gat4621*, *zm-hra*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis)
(DP-098140-6, OECD UI: DP-098140-6)

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：デュポン株式会社

(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、これまで自生化するとは報告されていない。

本組換えトウモロコシには、移入された *gat4621* 遺伝子によりグリホサート耐性が、また、*zm-hra* 遺伝子によりアセト乳酸合成酵素阻害剤耐性が付与されている。しかし、自然環境下において、グリホサート及びアセト乳酸合成酵素阻害剤が選択圧となることは想定されにくい。したがって、これらの形質により競合における優位性が高まることは考えにくい。

また、我が国の隔離ほ場試験における調査の結果、競合における優位性に関わる諸形質について、非組換えトウモロコシとの間で統計学的有意差は認められなかった。

以上より、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されず、競合における優位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。

イ 有害物質の産生性

宿主が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。

本組換えトウモロコシでは、GAT4621 蛋白質及び ZM-HRA 蛋白質が産生されているが、これらの蛋白質が植物の生長に有害な影響を与えることは報告されておらず、既知のアレルゲン及び毒性蛋白質とのアミノ酸配列の相同性は認められていない。

さらに、隔離ほ場において、本組換えトウモロコシの有害物質（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、いずれについても、本組換えトウモロコシと対照の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。

本組換えトウモロコシでは 5 つの *N*-アセチルアミノ酸の有意な増加が認められたが、*N*

アセチルアミノ酸は、非組換えトウモロコシ中にも存在するものであり、有害物質であるとの報告もない。本組換えトウモロコシのアミノ酸組成及び遊離アミノ酸組成について検討した結果、それらの量は非組換えトウモロコシの変動の範囲内であり、*N*-アセチルアミノ酸の増加は、植物体内で合成されるアミノ酸及び遊離アミノ酸の種類及び量に影響をおよぼすものではないことが示された。さらに、野生動物が本組換えトウモロコシを摂取した場合を想定して、ブロイラーの飼養試験及びラットの 90 日経口投与毒性試験を行った結果、本組換えトウモロコシは非組換えトウモロコシと栄養学的及び毒性学的に同等であることが示された。

これらのことから、*N*-アセチルアミノ酸の有意な増加が、野生動植物等に対して有害な影響をおよぼすとは考えにくい。

以上より、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されず、有害物質の産生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。

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、生物多様性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。

- 2 名称：高オレイン酸含有及び除草剤アセト乳酸合成酵素阻害剤耐性ダイズ
(*gm-fad2-1*, *gm-hra*, *Glycine max* (L.) Merr.)
(DP-305423-1, OECD UI: DP-305423-1)

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：デュポン株式会社

(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ダイズは、我が国において長期にわたり栽培されているが、自生化しているとの報告はなされていない。

本組換えダイズでは、移入された *gm-fad2-1* 及び *gm-hra* 遺伝子により、種子中のオレイン酸の含量が高められるとともに、アセト乳酸合成酵素阻害剤耐性が付与されている。しかしながら、オレイン酸が発芽時におけるエネルギー供給などに特に有用であるという報告はない。また、自然環境下で、アセト乳酸合成酵素阻害剤が選択圧となることは想定されにくい。したがって、これらの形質により競合における優位性が高まるとは考えにくい。

また、我が国の隔離ほ場試験における調査の結果、競合における優位性に関わる諸形質について、非組換えダイズとの間で統計学的有意差は認められなかった。

以上より、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されず、競合における優位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。

イ 有害物質の産生性

宿主が属する生物種であるダイズについては、野生動植物等への有害物質を産生するとの報告はなされていない。

本組換えダイズでは、GM-HRA 蛋白質が産生されているが、当該蛋白質が植物の生長に有害な影響を与えることは報告されておらず、既知のアレルゲン及び毒性蛋白質とのアミノ酸配列の相同性は認められていない。

また、我が国の隔離ほ場において、本組換えダイズの有害物質（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、いずれについても、本組換えダイズと対照の非組換えダイズとの間に統計学的有意差は認められなかった。

以上より、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されず、有害物質の産生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。

ウ 交雑性

我が国に自生しているツルマメは、ダイズと交雑させた場合に稔性のある種子を産生することが知られているため、影響を受ける可能性のある野生植物としてツルマメを特定し、以

下の検討を行った。

既存の文献によれば、ダイズとツルマメの雑種の生育や生殖には障害が見られないことから、我が国の自然環境下において本組換えダイズとツルマメが交雑した場合は、その雑種が生育するとともに、当該雑種からツルマメへの戻し交雑を経て、本組換えダイズに移入された遺伝子がツルマメの集団中で低い割合でとどまらずに拡散していく可能性がある。

ツルマメは全国の河原や土手、畑の周辺や果樹園等に広く自生していることから、本組換えダイズが近接して生育した場合、交雑する可能性がある。しかしながら、

①ダイズとツルマメは一般的に開花期が重なりにくいことが知られており、人為的に開花期を一致させて交互に株間 50cm の隣接栽培を行った場合でも、交雑率は 0.73 %であるとの報告があること、

②ダイズとツルマメの交雑を示唆する遺伝マーカーは検出されなかったとの報告があること、

③米国のほ場における調査の結果、本組換えダイズと非組換えダイズとの交雑率は、従来のダイズ同士の交雑率を超えるものではなかったこと、

④除草剤グリホサート耐性組換えダイズ 40-3-2 系統とツルマメの開花期を一致させ、隣接して栽培しダイズにツルマメが巻きついた状態で生育させた交雑試験では、収穫したツルマメ種子 32,502 粒中 1 粒がダイズと交雑していたとの報告があること

などから、本組換えダイズとツルマメの交雑率は、従来のダイズとツルマメと同等に低いと判断された。

仮に本組換えダイズとツルマメが交雑した場合、その雑種は *gm-hra* 遺伝子により、アセト乳酸合成酵素阻害剤耐性の形質を有すると考えられるが、本形質が競合における優位性を高めるとは考え難く、アセト乳酸合成酵素阻害剤耐性の形質を有する雑種が生じたとしても、その雑種がツルマメの集団において優占化する可能性は低いと考えられる。

以上より、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、本組換えダイズを第一種使用規程に従って使用した場合に、生物多様性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。

- 3 名称：低飽和脂肪酸・高オレイン酸及び除草剤グリホサート耐性ダイズ
(*GmFAD2-1A*, *GmFATB1A*, 改変 *cp4 epsps*, *Glycine max*(L.) Merr.)
(MON87705, OECD UI: MON-87705-6)

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：日本モンサント株式会社

(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ダイズは、我が国において長期にわたり栽培されているが、自生化しているとの報告はなされていない。

本組換えダイズでは *GmFATB1A* 遺伝子断片及び *GmFAD2-1A* 遺伝子断片の発現により、種子中の飽和脂肪酸含量が低下しており、オレイン酸含量が高められている。しかしながら、種子中の飽和脂肪酸含量の低下やオレイン酸含量の増大が発芽におけるエネルギー供給において特に有用であるとは考えにくい。

また、本組換えダイズは改変 *cp4 epsps* 遺伝子の恒常的な発現により、除草剤グリホサートに耐性を持つ。しかしながら、グリホサートを散布されることが想定しにくい自然条件下において、グリホサートへの耐性が競合における優位性を高めるとは考えにくい。

米国の3箇所のほ場において、競合における優位性に関わる9項目の形質について調査が行われており、苗立ち株数、50%開花期までの日数及び主茎長について本組換えダイズと非組換えダイズとの間で統計学的有意差が認められた。しかしながら、50%開花期までの日数及び主茎長については従来品種の変動の範囲内であり、本組換えダイズに導入された *GmFATB1A* 遺伝子断片及び *GmFAD2-1A* 遺伝子断片の発現は胚特異的プロモーターによって誘導されるため、認められたこれらの有意差は、導入された遺伝子断片に起因するものではないと考えられた。苗立ち株数に関しては従来品種の平均値を下回っていたが、苗立ち株数が低いことが雑草性の増大に付与寄与するものではない。なお、苗立ち株数、50%開花期までの日数及び主茎長以外の項目について統計学的有意差は認められなかった。

以上より、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されず、競合における優位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。

イ 有害物質の産生性

宿主が属する生物種であるダイズについては、野生動植物等への有害物質を産生するとの報告はなされていない。

本組換えダイズに導入された *GmFAD2-1A* 遺伝子断片と *GmFATB1A* 遺伝子断片は、ダイズの内在性遺伝子である *FAD2-1A* 遺伝子と *FATB1A* 遺伝子の一部であり、これらの遺伝子断片のRNAが産生されることで内在性の *FAD2* 遺伝子と *FATB* 遺伝子のそれぞれの発現が抑制されるが、RNAがアレルギー性や毒性を持つという報告はない。

また、本組換えダイズ中では改変 CP4 EPSPS 蛋白質が発現しているが、当該蛋白質が有害物質であるとする報告はなく、既知アレルゲンと構造的に類似性のある配列を有しないこ

とが確認されている。また、改変 CP4 EPSPS 蛋白質は基質特異性が高いため、当該蛋白質が宿主の代謝系に影響を及ぼし、新たな有害物質を産生する可能性は極めて低いと考えられる。

また、温室において、本組換えダイズと対照の非組換えダイズとの間で、有害物質の産生性の有無を鋤込み試験及び後作試験により比較検討した結果、鋤込み試験では統計学的有意差が認められなかったが、後作試験においてレタスの発芽株数に統計学的有意差が認められた。しかしながら、生育ステージ、草丈、生体重及び乾燥重においては統計学的有意差は認められなかったことから、本組換えダイズから有害物質が産生されているとは考えにくい。

以上より、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されず、有害物質の産生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。

ウ 交雑性

我が国に自生しているツルマメ (*Glycine soja Sieb. et Zucc.*) は、ダイズと交雑させた場合に稔性のある種子を産生することが知られているため、影響を受ける可能性のある野生植物としてツルマメを特定し、以下の検討を行った。

ダイズとツルマメの雑種の生育や生殖には障害が見られないことから、我が国の自然環境下において本組換えダイズとツルマメが交雑した場合は、その雑種が生育するとともに、当該雑種からツルマメへの戻し交雑を経て、本組換えダイズに移入された遺伝子がツルマメの集団中で低い割合でとどまらずに拡散していく可能性がある。

ツルマメは全国の河原や土手、畑の周辺や果樹園等に広く自生していることから、本組換えダイズが近接して生育した場合、交雑する可能性がある。しかしながら、

①ダイズとツルマメは一般的に開花期が重なりにくいことが知られており、人為的に開花期を一致させて交互に株間 50cm の隣接栽培を行った場合でも、交雑率は 0.73 % であるとの報告があること、

②ダイズとツルマメの交雑を示唆する遺伝マーカーは検出されなかったとの報告があること、

③除草剤グリホサート耐性組換えダイズ 40-3-2 系統とツルマメの開花期を一致させ、隣接して栽培しダイズにツルマメが巻きついた状態で生育させた交雑試験では、収穫したツルマメ種子 32,502 粒中 1 粒がダイズと交雑していたとの報告があること

などから、本組換えダイズとツルマメの交雑率は、従来のダイズとツルマメと同等に低いと判断された。

仮に本組換えダイズとツルマメが交雑した場合、その雑種は *GmFAD2-1A* 遺伝子断片と *GmFATB1A* 遺伝子断片及び改変 *cp4epsps* 遺伝子により、種子中の飽和脂肪酸含量が低下しオレイン酸含量が増加しグリホサート耐性の形質を有すると考えられるが、本形質が競合における優位性を高めるとは考え難く、このような雑種が生じたとしても、その雑種がツルマメの集団において優占化する可能性は低いと考えられる。

ツルマメは全国の日当たりのよい野原、道ばた等に広く自生していることから、本組換えダイズが近接して生育した場合、交雑する可能性がある。

しかしながら、本組換えダイズとツルマメは、それぞれの集団が隣接して生育し、かつ開花期が重なり合うような特殊な条件であっても交雑率は極めて低い。また、本組換えダイズは限定された環境で一定の作業要領を備えた隔離ほ場での使用であるため、交雑する可能性

はさらに低くなると考えられる。仮に交雑したとしてもその雑種がわが国の自然条件に適応して、野生植物を駆逐していく可能性は極めて低いと判断された。

したがって、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判断された。

以上より、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を踏まえた結論

以上を踏まえ、本組換えダイズは、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、我が国の生物多様性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教授	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
ただか かずよし 武田 和義	国立大学法人岡山大学資源生物科学研究所教授	育種学
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	OECDバイオテクノロジー規制的監督調和作業部会 副議長	植物生理学
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
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