

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：チョウ目害虫抵抗性トウモロコシ（改変 *vip3A*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.)
Iltis) (MIR162, OECD UI: SYN-IR162-4)
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）
- 2 名称：チョウ目害虫抵抗性ワタ（改変 *vip3A*, *Gossypium hirsutum* L.)
(COT102, OECD UI: SYN-IR102-7)
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：シンジェンタシード株式会社
- 3 名称：青紫色カーネーション（*F3'5'H*, *DFR*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.)
(123.8.12, OECD UI: FLO-40689-6)
第一種使用等の内容：切り花の用に供するための使用、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：サントリー（株）

生物多様性影響評価検討会での検討の結果

- 1 名称：チョウ目害虫抵抗性トウモロコシ（改変 *vip3A*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.)
Iltis) (MIR162, OECD UI: SYN-IR162-4)
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）

(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、これまで自生化した例は報告されていない。

本組換えトウモロコシには、移入された改変 *vip3A* 遺伝子によりチョウ目害虫抵抗性の性質が付与されているほか、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のうち、稈長について非組換えトウモロコシとの間に有意差が認められた。しかしながら、チョウ目害虫による食害が、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あるとは考えにくく、また、稈長で認められた差異によって本組換えトウモロコシにおいて競合における優位性が高まることはないと考えられる。

また、移入された *pmi* 遺伝子により PMI 蛋白質を発現するため、マンノースが炭素源となり得るが、この形質により競合における優位性が高まることはないと考えられる。

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は、チョウ目昆虫に対する殺虫活性を有する改変 *Vip3A* 蛋白質及び選択マーカーとして導入された *pmi* 遺伝子によって PMI 蛋白質を産生するが、いずれの蛋白質についても既知のアレルゲンや毒素と有意な相同性を持たないことが確認されている。

改変 *Vip3A* 蛋白質は酵素活性を有するとは考えにくく、また、PMI 蛋白質はマンノース 6-リン酸とフルクトース 6-リン酸に対して特異的で、PMI 蛋白質の他の天然基質は知られていない。したがって、これらの蛋白質が宿主の代謝経路に影響を及ぼし、有害物質を産生するおそれはないと考えられる。なお、本組換えトウモロコシの花粉による非標的チョウ目昆虫種への影響が懸念されるが、本組換えトウモロコシの

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、個体群レベルで影響を受ける可能性は極めて低いと考えられる。

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へ影響を与えるもの、植物体が内部に有し枯死した後に他の植物に影響を与えるもの、根から分泌されて土壌生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。

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：チョウ目害虫抵抗性ワタ（改変 *vip3A*, *Gossypium hirsutum* L.）

（COT102, OECD UI: SYN-IR102-7）

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：シンジェンタシード株式会社

(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ワタについては我が国における長期にわたる使用等の実績があるが、我が国において自生化することは報告されていない。

本組換えワタには、移入された改変 *vip3A* 遺伝子によりチョウ目害虫抵抗性が付与されているが、チョウ目害虫による食害は、ワタ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く、抵抗性が付与されても競合における優位性に影響はないと考えられる。よって、これらの形質の付与が栽培作物であるワタを自然条件下で自生させ、さらに競合における優位性を高めるとは考えにくい。

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、本組換えワタと対照の非組換えワタとの間で有意差は認められなかった。

また、移入された *aph4* 遺伝子により APH4 蛋白質を発現するため、一部のアミノグリコシド系抗生物質耐性が付与されるが、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ないと考えられる。

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ワタについては他感作用物質のような野生動植物等に対して影響を与える有害物質の産生性は知られていない。

本組換えワタは、チョウ目昆虫に殺虫活性を有する改変 *Vip3A* 蛋白質及び一部のアミノグリコシド系抗生物質への耐性を付与する APH4 蛋白質を産生するが、いずれの蛋白質についても既知のアレルゲンや毒素との間でアミノ酸配列に相同性はみられないことが確認されている。

改変 *Vip3A* 蛋白質は酵素活性を有するとは考えにくく、また、APH4 蛋白質は極めて基質特異性が高く、植物体中では基質となり得る物質の存在は報告されていない。

したがって、これらの蛋白質が宿主の代謝系に影響を及ぼし、有害物質を産生するおそれはないと考えられる。なお、本組換えワタの花粉による非標的チョウ目昆虫種への影響が懸念されるが、ワタの花粉は比較的重く、粘性があることから飛散する可能性は少ないと考えられる。仮に飛散したとしても、その範囲は極めて限定されたものであると考えられ、輸入された種子がこぼれ落ちて、我が国の自然条件下でワタが生育あるいは自生化したという報告はない。

さらに、隔離ほ場において、本組換えワタの有害物質（根から分泌されて他の植物

へ影響を与えるもの、植物体が内部に有し枯死した後に他の植物に影響を与えるもの、根から分泌されて土壌生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、本組換えワタと対照の非組換えワタ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、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ワタと交雑可能な野生植物は自生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、本組換えワタ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：青紫色カーネーション (*F3'5'H*, *DFR*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.)
(123.8.12, OECD UI: FLO-40689-6)

第一種使用等の内容：切り花の用に供するための使用、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：サントリー（株）

(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

カーネーションは、我が国においても長期間の使用等の歴史があるが、これまでに我が国を含め、逸出して自然環境下で生育している事例は報告されていない。

競合における優位性に係る諸形質について調査した結果、本組換えカーネーションと宿主との間で、特定網室試験では葯の存在率、隔離ほ場試験では花の直径に統計学的有意差が認められた。しかし、宿主及び組換えカーネーションにおいて葯中に花粉の存在は認められなかったこと、葯の存在率及び花の直径以外の諸形質においては有意差が認められなかったことから、葯の存在率及び花の直径の相違により競合における優位性が高まるとは考えにくい。

本組換えカーネーションは、移入された *DFR* 遺伝子及び *F3'5'H* 遺伝子の発現により、花卉においてデルフィニジン及びミリセチンが生成した結果、花色が青紫色に変化しているが、カーネーションには訪花昆虫はほとんど認められないことが本組換えカーネーションを用いた隔離ほ場における訪花昆虫調査においても確認されていることから、本組換えカーネーションの栽培により、訪花昆虫相に変化が起こる可能性は極めて低いと考えられる。

また、本組換えカーネーションは *surB* 遺伝子によりクロロスルフロン耐性を獲得しているが、自然環境下でクロロスルフロンが選択圧になることはないと考えられるため、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。

以上のことから、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

カーネーションが、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。

本組換えカーネーションは、導入遺伝子の発現の結果、青みを帯びたアントシアニン類の生合成を誘導するが、これらは青みを帯びたパンジーやペチュニアの花卉にも含まれるものであり、他の野生動植物等への有害性を有するとは報告されていない。

さらに、本組換えカーネーションの有害物質（根から分泌され他の植物及び土壌微生物に影響を与えるもの、植物体が枯死した後に他の植物に影響を与えるもの）の産生性が調査されているが、非組換えカーネーションとの間で有意差は認められていない。

ALS 蛋白質、DFR 蛋白質及び F3'5'H 蛋白質は、アミノ酸配列の相同性検索の結

果、既知のアレルゲンと構造的に類似性のある配列を持たないことが確認されている。

以上のことから、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

一部の限られた園芸種は、ナデシコ属の近縁野生種と交雑可能であり、日本には、4種及び2変種が自生している。本組換えカーネーションとこれら近縁野生種が交雑する可能性について、花粉の特性、虫媒、風媒の観点から評価した。

- (i) 花粉の特性：園芸種の花粉は極めて少ないかあるいはまったく生産されず、花粉が存在する場合であっても、その稔性は低い。さらに花粉の寿命は1-2日と短く、3日目には完全に発芽能を失う。以上のような園芸種の特性から、本組換えカーネーションの自然条件下における交雑はきわめて困難であると考えられる。さらに、宿主及び組換えカーネーションの花粉の存在と発芽率について調べたところ、葯の存在は認められたが、花粉の存在は認められなかったことから、本組換えカーネーションの交雑の可能性はほとんどないと考えられる。しかし、仮に本組換えカーネーションにおいて花粉が生産された場合、虫媒や風媒による近縁野生種との交雑の可能性も考えられるため、これらについても評価を行った。
- (ii) 虫媒による交雑の可能性：園芸種は、花卉の端から蜜腺までの距離が長いため、蝶や蛾でも蜜を吸うことはできず、他の種類の訪花昆虫もほとんど認められない。ナデシコ属の野生種についても、蜜腺が花の最下部にあり、吻の長い昆虫しか蜜腺に届かないため、吻がそれより短い蝶などがナデシコ属の花を訪れることはない。蟻の訪花も想定されるものの、蟻の移動距離は数メートルで、蟻の分泌物が通常花粉を不活化してしまうことが知られており、蟻が花粉を媒介することはほとんどない。本組換えカーネーションの花の形状などの特性は、園芸種と同様であるため、虫媒による交雑の可能性はほとんどないと考えられる。
- (iii) 風媒による交雑の可能性：園芸種については、葯が花卉の中に埋もれており、花粉は極めて少なく、さらに粘性が高いため、風媒によって花粉が飛散する可能性は非常に低い。本組換えカーネーションも園芸種と同様で葯は花卉に埋もれていることから、花粉が飛散する可能性は低い。オランダでは、園芸種の栽培が盛んであるにも関わらず、空中から園芸種の花粉は検出されなかったと報告されている。

以上のことから、本組換えカーネーションと近縁野生種との交雑の可能性はほとんどないと考えられ、交雑性に起因して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、本組換えカーネーション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。

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
たけだ 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
なんぼ 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