

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：青紫色及び除草剤クロロスルフロロン耐性カーネーション(*F3'5'H*, *DFR*, *dsDFR*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.)(25958, OECD UI: IFD-25958-3)
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：サントリーホールディングス株式会社
- 2 名称：青紫色及び除草剤クロロスルフロロン耐性カーネーション(*F3'5'H*, *Cyt b5*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.)(26407, OECD UI: IFD-26407-2)
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：サントリーホールディングス株式会社
- 3 名称：高オレイン酸含有並びに除草剤アセト乳酸合成酵素阻害剤及びグリホサート耐性ダイズ(*gm-fad2-1*, *gm-hra*, 改変 *cp4 epsps*, *Glycine max* (L.) Merr.) (305423×40-3-2, OECD UI: DP-305423-1×MON-04032-6)
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
- 4 名称：チョ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 *cry1Ab*, 改変 *vip3A*, *cry1F*, *pat*, *mEPSPS*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis)(Bt11×MIR162×B.t. Cry1F maize line 1507×GA21, OECD UI: SYN-BT011-1×SYN-IR162-4×DAS-01507-1×MON-00021-9)(Bt11, MIR162, B.t. Cry1F maize line 1507 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：シンジェンタジャパン株式会社

- 5 名称：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 *cry1F*, *cry1Ab*, *cry34Ab1*, *cry35Ab1*, *pat*, 改変 *cp4 epsps*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis) (1507×59122×MON810×NK603, OECD UI: DAS-01507-1×DAS-59122-7×MON-00810-6×MON-00603-6)(*B.t.* *Cry1F* maize line 1507、*B.t.* *Cry34/35Ab1* Event DAS-59122-7、MON810 及び NK603 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：デュポン株式会社

- 6 名称：チョ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 *cry1F*, *cry1Ab*, *pat*, 改変 *cp4 epsps*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis) (1507×MON810×NK603, OECD UI: DAS-01507-1×MON-00810-6×MON-00603-6) (*B.t.* *Cry1F* maize line 1507、MON810 及び NK603 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：デュポン株式会社

- 7 名称：除草剤グリホサート及びグルホシネート耐性並びにチョウ目害虫抵抗性ワタ (*2mepsps*, 改変 *bar*, 改変 *cry1Ac*, 改変 *cry2Ab*, *Gossypium hirsutum* L.)(GHB614×LLCotton25×15985, OECD UI: BCS-GH002-5×ACS-GH001-3

×MON-15985-7)(GHB614、LLCotton25 及び 15985 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ワタ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、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

生物多様性影響評価検討会での検討の結果

1 (略)

2 名称：青紫色及び除草剤クロロスルフロン耐性カーネーション(*F3'5'H*, *Cyt b₅*, *surB*, *Dianthus caryophyllus* L.)(26407, OECD UI: IFD-26407-2)

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：サントリーホールディングス株式会社

(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

カーネーションの園芸種は、我が国においても長期間使用等の歴史があるが、これまでに我が国を含めて園芸種が逸出して自然条件下で生育している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（茎の長さ等の生育特性及び生殖・繁殖特性）について、非組換えカーネーション及び本組換えカーネーション間における相違を調査した。生育特性については、茎の長さ及び花弁の数において統計学的有意差が認められ、本組換えカーネーションの茎の長さは非組換えカーネーションより短く、花弁の数は非組換えカーネーションより少なくなかった。しかし、いずれの差異もカーネーションの種の範囲を逸脱するほど大きくはないことから、これらの相違が隔離ほ場周辺の野生植物の生育に関わるような重大な形質であるとは考えにくい。なお、栄養繁殖で増殖を繰り返した場合、本組換えカーネーションに導入された遺伝子は安定して伝達されているが、非組換えカーネーションと同程度の自然突然変異は生じるものと考えられた。また、生殖・繁殖特性については、健全な葯が存在する頻度、花粉の充実程度及び花粉の大きさに統計学的有意差が認められたが、①健全な葯の数が非組換えカーネーションより少ないこと、②花粉の充実程度が非組換えカーネーションより低いこと、③花粉は非組換えカーネーションより大きい、花粉の外観に相違はなく、発芽率はともに低いこと、④日本の自然条件下において、園芸種と日本に自生する近縁野生種が交雑した事例は報告されていないことから、これらの相違が隔離ほ場周辺の野生植物の生育に関わるような重大な形質であるとは考えにくい。

本組換えカーネーションは導入遺伝子の発現の結果、花弁においてデルフィニジン及びミリセチンを生成しているため、これらの生産とそれに伴う花色の変化により訪花昆虫相が変化する可能性が考えられた。しかし、カーネーションでは訪花昆虫はほとんど認められないことから、本組換えカーネーションを隔離ほ場で栽培することにより周辺の生物多様性に影響を与えるような訪花昆虫相の変化が起こる可能性は極めて低いと考えられた。なお、これまでに本組換えカーネーションと同様に花弁においてデルフィニジン及びミリセチンを生成している青紫色カーネーション 6 品種について隔離ほ場にて訪花昆虫相の調査を行ったが、いずれの品種においても訪花昆虫はほとんど認められず、花色の変化が訪花昆虫の数や

種類に影響を及ぼすことはなかった。

さらに、本組換えカーネーションはクロロスルフロン耐性を獲得しているが、これを有効成分とする農薬は農地でのみ使用され、自然環境下では使用されていないため、この形質は競合における優位な形質であるとは考えにくい。

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏ま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、影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定はされず、競合における優位性に起因する生物多様性に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

カーネーションの園芸種は、我が国においても長期間使用されてきたが、我が国を含め、カーネーションの園芸種が、野生動植物等への有害物質を産生するとは報告されていない。

本組換えカーネーションの有害物質の産生性（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）について調査した。その結果、鋤込み試験及び後作試験においてレタス種子の発芽に対する影響を調べたところ、実生の新鮮重について非組換えカーネーション及び本組換えカーネーション間に統計学的有意差が認められ、鋤込み試験、後作試験とも、組換え体試験区の実生の新鮮重は宿主試験区の実生の新鮮重より重かった。しかし、発芽率については、鋤込み試験では同程度であり、後作試験では本組換えカーネーションの方が非組換えカーネーションよりやや高い傾向にあったことから、本組換えカーネーションが非組換えカーネーションと比較して有害な物質を産生しているとは考えにくい。土壌微生物相試験を行ったところ、真菌、細菌及び放線菌数について非組換えカーネーション及び本組換えカーネーション間に統計学的有意差は認められなかった。

本組換えカーネーションは、導入した遺伝子によってデルフィニジン、ミリセチン、ジヒドロケルセチンなどを産生しているが、これらは青みを帯びたパンジーやペチュニアの花弁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が産生する ALS、Cyt b₅、F3'5'H 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。

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏ま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、影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定はされず、有害物質の産出性に起因する生物多様性に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

一部の限られたカーネーションの園芸種は、ナデシコ属の近縁野生種と交雑可能であ

ることから、日本で自生しているエゾカワラナデシコ、ヒメハマナデシコ、ハマナデシコ、シナノナデシコの 4 種と、カワラナデシコ、タカネナデシコの 2 変種について影響を受ける可能性のある野生植物として特定し、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、交雑率、虫媒、風媒の観点から評価した。

(i)花粉の特性

カーネーションの園芸種の花粉は、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。

非組換えカーネーション及び本組換えカーネーションの花粉の存在と充実程度、発芽率について調べた。その結果、両者で花粉の存在及び稔性が認められた。さらに、健全な葯が存在する頻度、花粉の充実程度、花粉の発芽程度及び花粉の大きさにおいて、両者間で統計学的有意差が認められた。

しかしながら、

- ① 両者ともに花粉の生産量は少ないこと
- ② 本組換えカーネーションに存在する健全な葯の数が少ないこと
- ③ 本組換えカーネーションの花粉の充実程度が非組換えカーネーションより低いこと
- ④ 本組換えカーネーションの花粉は非組換えカーネーションより大きい、花粉の外観に相違はなく、花粉の発芽率はともに低いこと
- ⑤ 自然環境下において園芸種と日本に自生する近縁野生種が交雑した事例は報告されていないこと

から、自然環境下における本組換えカーネーションの交雑の可能性は低いと考えられた。

(ii)交雑率

本組換えカーネーション及び非組換えカーネーションと野生種との人工交配を行った。その結果、ともに種子を形成したが、交雑率は低く、得られた種子もほとんど発芽しなかったことから、本組換えカーネーション及び非組換えカーネーションと野生種との雑種が得られる可能性は低いと考えられた。さらに、自然環境下において園芸種と日本に自生する近縁野生種が交雑した事例は報告されていないことから、自然環境下における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た。

(iii)虫媒による交雑の可能性

ナデシコ属の野生種は、蜜腺が花の最下部にあるものの、吻の長い (2.5cm 以上) 昆虫は蜜腺に届くため、蝶などがナデシコ属の花を訪れることが知られている。しかし、カーネーションの園芸種については、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。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、昆虫によって本組換えカーネーションが野生種に運ばれ交雑することはほとんどないと考えられた。

(iv)風媒による交雑の可能性

カーネーションの園芸種では、葯は、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に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、空中に園芸種の花粉は検出されなかったと報告されている。また、隔離ほ場周辺（隔離ほ場の周囲 10 m の範囲内）には、交雑する可能性があるナデシコ属の近縁野生種の自生は認められなかった。

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏ま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、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

以上より、本組換えカーネーションは、限定された環境で一定の作業要領を踏ま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。

3 (略)

4 (略)

5 (略)

6 (略)

7 (略)

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
こいずみ のぞむ 小泉 望	公立大学法人大阪府立大学 生命環境科学部教授	応用分子細胞 生物学
こんどう のりあき 近藤 矩朗	中央大学理工学部客員教授	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 中西	ともこ 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 難波	しげとう 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 西尾	たけし 剛	国立大学法人東北大学大学院 農学研究科教授	育種学
ひの 日野	あきひろ 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 村上	ゆりこ ゆり子	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 企画管理部長	分子生物学
やぎ 矢木	おさみ 修身	日本大学総合科学研究所教授	環境微生物学
よご 與語	やすひろ 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

※ 田中宥司 委員は、平成21年度の生物多様性影響評価検討会委員として、同年度中の検討に参加していた。