

学識経験者意見

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」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。

- 1 除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ
(*cp4 epsps, gox, Brassica napus* L.)(RT200, OECD UI : MON-89249-2)
- 2 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
(*cry1F, bar, Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis) (TC6275, OECD UI: DAS-06275-8)

(別紙)

- 1 名称：除草剤グリホサート耐性セイヨウナタネ (*cp4 epsps, gox, Brassica napus* L.) (RT200, OECD UI : MON-89249-2)

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）

(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セイヨウナタネ (*Brassica napus* L.) は、我が国へは明治初期に導入され、河川の土手や路傍、種子が陸揚げされる港湾周辺等で生育していることが報告されている。一般に、路傍や工場跡地のような定期的に人手が加えられる環境では自生化し得ることが知られているが、人手がほとんど加えられない自然条件下では多年生の野生植物などとの競合に敗れて自生化することは困難であることが知られており、日本の在来植物を駆逐して生物多様性に影響を及ぼす侵略的な外来種とはみなされていない。

本組換えセイヨウナタネには、導入された改変型 *cp4 epsps* 及び *gox* により除草剤グリホサートへの耐性が付与されているが、グリホサートが自然条件下で選択圧になるとは考えにくい。また、我が国の隔離ほ場において本組換えセイヨウナタネの競合における優位性に関わる諸形質が調査されており、調査項目のうち、開花期、7日目の開花数及び百粒重に関して非組換えセイヨウナタネとの有意差が認められたものの、この差異により本組換えセイヨウナタネの競合における優位性が高まり、生物多様性への悪影響を生じるとは考えにくい。

仮に、雑草の防除を目的として除草剤グリホサートが使用される路傍等に生育している本組換えセイヨウナタネが、除草剤散布により残存したとしても、そもそも非選択的な除草が行われる場所であり、グリホサート以外の除草剤の使用や刈り取り等によって本組換えナタネの除去が可能である。さらに、上述のように、除草剤耐性であることが自然条件下での選択圧に対して非組換えナタネに比較して優位に働くことはないと考えられることから、本組換えナタネが残存したとしても、路傍等からさらに広がって、人の手が加えられない自然条件下において優占していく可能性は極めて低いと考えられる。

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

従来 of セイヨウナタネの種子には、ヒトを含む哺乳動物に対する有害物質として

エルシン酸及びグルコシノレートの産生が知られている。本組換えセイヨウナタネの宿主品種である **Westar** は、品種改良によりエルシン酸及びグルコシノレートの含有量を低減したいわゆるカノーラと呼ばれる品種の一つであり、本組換えナタネの成分分析においても、エルシン酸及びグルコシノレートの含有量がカノーラ品種として規定される範囲内であることが確認されている。

本組換えセイヨウナタネは、グリホサートへの耐性を付与する改変型 **CP4 EPSPS** 蛋白質及び **GOX** 蛋白質を産生するが、これらの蛋白質が有害物質であるとする報告はない。

EPSPS 蛋白質は芳香族アミノ酸を合成するシキミ酸経路を触媒する酵素であるが、当該経路の律速酵素ではないことが明らかになっており、**EPSPS** 活性が高まったとしても、本経路の最終産物である芳香族アミノ酸濃度が高まることはないと考えられている。さらに、**EPSPS** 蛋白質はホスホエノールピルビン酸及びシキミ酸-3-リン酸と特異的に反応する酵素であることから、**CP4 EPSPS** 蛋白質が他の物質の反応を触媒して異なる物質が産生されることはないと考えられる。

GOX 蛋白質は、グリホサートをアミノメチルホスホン酸とグリオキシレートに分解する反応を触媒する酵素であるが、高い基質特異性を有しており、植物中の他の代謝経路に作用することはないとされている。

また、我が国の隔離ほ場等において、有害物質（根から分泌され他の植物に影響を与えるもの、根から分泌され土壌微生物に影響を与えるもの、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）の産生性が調査されているが、非組換えセイヨウナタネとの有意差は認められていない。

以上から、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

我が国の自然環境中には多くのアブラナ科植物が生育しているが、セイヨウナタネ (*Brassica napus* L.) と交雑可能な種として、セイヨウナタネ自身の他に *Brassica* 属に属する *B. rapa* L. (カブ、コマツナ、在来種ナタネ等)、*B. juncea* (L.) Czern (カラシナ、タカナ等)、*B. nigra* (L.) W.D.J.Koch (クロガラシ) 及び *Raphanus raphanistrum* L. (セイヨウノダイコン) が知られている。

セイヨウナタネ、*B. juncea*、*B. nigra*、*R. raphanistrum* は、すべて明治以降に人為的に我が国に導入されたとされる外来種であり、また *B. rapa* についても我が国への導入時期は古いですが、栽培由来の外来種であり、いずれも影響を受ける可能性のある野生動植物としては特定されない。

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、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。

エ その他

(ア) 交雑に起因して間接的に生物多様性影響が生ずる可能性

我が国の自然環境下における本組換えセイヨウナタネとセイヨウナタネを含めた近縁種との交雑に起因して、間接的に生物多様性影響(下記 a、b)が生ずる可能性を評価した。

- a 交雑により生じた雑種が競合において優位になり、他の野生動植物種の個体群を駆逐する。
- b 交雑により浸透した導入遺伝子の影響により近縁種の個体群が縮小し、それらに依存して生息している昆虫等の野生動植物等の個体群の維持に支障を及ぼす。

(a) セイヨウナタネ (*B. napus*) との交雑に起因して間接的に生物多様性影響が生ずる可能性

セイヨウナタネの風媒や虫媒による他家交雑率は5～30%と報告されている。我が国の隔離ほ場における交雑率に関する試験及び非閉鎖系温室における花粉稔性、花粉飛散性、ミツバチの訪花行動などの生殖に関わる特性に関する試験結果から、本組換えセイヨウナタネの交雑性は、非組換えセイヨウナタネの交雑性と同程度であることが示されている。

以上から、本組換えセイヨウナタネがこぼれ落ちや栽培に由来して路傍等で生育し、路傍や河川の土手等に生育しているセイヨウナタネと交雑することにより雑種が生じる可能性がある。

しかしながら、アにおいて考察したように、本組換えセイヨウナタネに導入された改変型 *cp4 epsps* 及び *gox* により付与された除草剤グリホサート耐性が、自然条件下での競合において優位に働くことは考えにくく、本組換えセイヨウナタネと非組換えセイヨウナタネの雑種が非組換えセイヨウナタネ以上に競合において優位となり、他の野生動植物種の個体群を駆逐する可能性は極めて低いと考えられる。

また、除草剤耐性遺伝子が浸透することによりセイヨウナタネの個体群が急速に縮小することは考えにくい。

(b) *B. rapa*、*B. juncea*、*B. nigra*、*R. raphanistrum* との交雑に起因して間接的に生物多様性影響が生ずる可能性

B. rapa、*B. juncea*、*B. nigra*、*R. raphanistrum* は、我が国ではいずれも荒地や路傍等に自生している。セイヨウナタネとの交雑率については、海外の文献調査で *B. rapa* では0.4～13%、*B. juncea* では3%とされており、*B. nigra* 及び *R. raphanistrum* では極めて低いことが示されている。さらに、交雑したとしてもこれらの近縁種はそれぞれ染色体の数や構成が異なっているこ

とから、交雑で生じた種間雑種の花粉や種子の稔性は著しく低下するというような雑種崩壊のメカニズムがあることが示されている。

我が国における隔離ほ場試験において、本組換えセイヨウナタネと *B. napus* との交雑性が調査され、非組換えセイヨウナタネと同程度であることが示されていることから、試験が行われていない *B. rapa*、*B. juncea*、*B. nigra* 及び *R. raphanistrum* について、本組換えナタネの近縁種との交雑に関する性質は非組換えセイヨウナタネと比較し大きく異ならないと考えられる。

従って、本組換えセイヨウナタネが *B. rapa*、*B. juncea*、*B. nigra*、*R. raphanistrum* と交雑する確率は低く、交雑したとしても導入遺伝子がこれらの個体群中に浸透していく可能性は極めて低いと考えられる。

以上から、交雑に起因して間接的に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) 組換えウイルスが発生し、生物多様性影響が生ずる可能性

本組換えセイヨウナタネには、*Caulimovirus* 属に属する *Figwort mosaic virus* (FMV) の 35 S プロモーターが使用されている。我が国には FMV は分布しないが、*Caulimovirus* 属に属するウイルスとして *Carnation etched ring virus* (CERV)、*Cauliflower mosaic virus* (CaMV)、*Dahlia mosaic virus* (DMV)、*Strawberry vein banding virus* (SVBV) が分布しており、このうち CaMV は、*Brassica* 属を宿主とすることが知られている。このことから、相同組換えにより、CaMV に FMV の 35 S プロモーターが取り込まれ、組換えウイルスが発生する可能性を評価した。

しかし、本組換えセイヨウナタネに使用されている FMV35S プロモーターと CaMV35S プロモーターの塩基配列の相同性は、ほぼ全長にあたる 553bp の塩基配列を比較すると、68%の相同性を示す連続する 56bp の領域があるものの、全体では 10%以下であるため、相同組換えを起こす可能性は極めて低いと考えられた。よって、組換えウイルスが発生する可能性も極めて低いと考えられる。

以上から、組換えウイルスが発生すること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書を踏まえた結論

以上を踏まえ、本組換えセイヨウナタネ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及び除草剤グルホシネート耐性トウモロコシ
(*cry1F*, *bar*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis) (TC6275, OECD UI: DAS-06275-8)
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：ダウ・ケミカル日本（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 (*Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis) は、我が国において長期にわたり栽培等がされているが、これまで自生化するとの報告はされていない。また、米国及びカナダにおいて本組換えトウモロコシの一般的な栽培特性が調査されているが、非組換えトウモロコシとの間に差は認められていない。

本組換えトウモロコシには、移入された改変型 *cry1F* 遺伝子が発現、産生する Cry1F 蛋白質によりチョウ目害虫抵抗性が、また、*bar* 遺伝子が発現、産生する PAT 蛋白質により除草剤グルホシネートへの耐性が付与されている。しかし、チョウ目害虫による食害が、トウモロコシの自然条件下での生育を困難にさせる主要因でないこと、また、グルホシネートは自然環境下で選択圧になることはないと考えられるため、これらの性質を有することにより競合において優位性が高まることは考えにくい。

これらのことから、第一種使用等に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されていない。

本組換えトウモロコシは、チョウ目昆虫に殺虫活性を有する Cry1F 蛋白質及びグルホシネートへの耐性を有する PAT 蛋白質を産生する。

PAT 蛋白質が野生動植物等に対して有害性を示すとする報告はされていない。また、PAT 蛋白質は基質特異性が高く、宿主の代謝系に影響を及ぼすことはないと考えられる。

一方、Cry1F 蛋白質については、チョウ目昆虫に対する殺虫活性を有しており、本組換えトウモロコシを隔離ほ場で栽培した場合、花粉で発現する Cry1F 蛋白質が、ほ場周辺に生息するチョウ目昆虫に影響を与える可能性が考えられることから、同じ Cry1F 蛋白質を産生する組換えトウモロコシ 1507 との比較により以下のように評価した。

本組換えトウモロコシの花粉における Cry1F 蛋白質の産生量は、1507 の約 1/6 であり、ヤマトシジミの幼虫が花粉を載せた食餌植物が与えられた場合に約 50 %死亡する 1507 の花粉密度は約 100 個/cm² であったことから、ヤマトシジミの幼虫が約 50 %死亡する本組換えトウモロコシの花粉密度は約 600 個/cm² であると推定された。

トウモロコシ花粉の最大堆積密度についての Kawashima らのモデル式を利用すると、ヤマトシジミの幼虫が 50 %死亡する花粉密度とされる 600 個/cm² 以上の花粉が堆積する範囲はほ場の縁から 45m 以内と推定されたが、チョウ目昆虫が、本組換えトウモロコシを栽培する隔離ほ場周辺でこの推定範囲内に局所的に生息しているとは考えにくいこと、また、他の研究結果によると屋外におけるトウモロコシ花粉の実際の堆積密度は、Kawashima らの推定よりかなり低いと考えられることから、個体群レベルで本組換えトウモロコシから飛散する花粉による影響を受ける可能性は極めて低いと判断される。

以上のことから、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。

(参考)

生物多様性影響に関し意見を聴いた学識経験者の名簿

(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助教授	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助教授	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	帝京科学大学理工学部教授	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学部長	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長	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
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
ひび ただあき 日比 忠明	玉川大学学術研究所特任教授	分子植物病理学
よご やすひろ 興語 靖洋	独立行政法人農業環境技術研究所化学環境部有機化学 物質研究グループ長	雑草学