

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」に基づき申請のあった以下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ワタ
(*cp4 epsps*, *Gossypium hirsutum* L.) (MON88913)
- 2 チョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ
(*cry1Ab*, *cry3Bb1*, *Zea mays* L.) (MON810×MON863, OECD UI : MON-00810-6×MON-00863-5)
- 3 直立葉半矮性イネ
(Δ *OsBR11*, *Oryza sativa* L.) (B-4-1-18)
- 4 半矮性イネ
(*OsGA2ox1*, *Oryza sativa* L.) (G-3-3-22)
- 5 スギ花粉症予防効果ペプチド含有イネ
(*7Crp*, *Oryza sativa* L.) (7Crp # 1)
- 6 スギ花粉症予防効果ペプチド含有イネ
(*7Crp*, *Oryza sativa* L.) (7Crp # 10)
- 7 高トリプトファン含有イネ
(*OASA1D*, *Oryza sativa* L.) (HW1)
- 8 高トリプトファン含有イネ
(*OASA1D*, *Oryza sativa* L.) (HW5)
- 9 チョウ目害虫抵抗性トウモロコシ
(*cry1Ab*, *Zea mays* L.) (3243M)
- 10 コウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ
(*cry3Aa2*, *Zea mays* L.) (MIR604)
- 11 チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グリホシネート耐性トウモロコシ
(*cry1F*, *bar*, *Zea mays* L.) (TC6275, OECD UI : DAS-06275-8)

1 名称：除草剤グリホサート耐性ワタ

(*cp4 epsps, Gossypium hirsutum* L.) (MON88913)

申請者：日本モンサント（株）

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換えワタは非選択性除草剤グリホサートに高い耐性を持つが、グリホサートを散布されることが想定しにくい自然環境下においてグリホサート耐性であることが競合における優位性を高めるとは考えられない。

競合における優位性に関わる諸形質を対照の非組換えワタと比較検討したが、海外で行われた試験において、50%の個体で開花が認められるまでの播種後日数、10～40℃の異なる温度条件下での種子発芽特性、播種後4週間の本組換えワタのBeet armywormによる食害率を除く全ての項目で対照の非組換えワタとの間に差異は認められなかった。

なお、統計学的有意差の認められた50%の個体で開花が認められるまでの播種後日数の差は、本組換えワタと対照の非組換えワタの間で平均して僅か一日（64日間と63日間）であり、異なる温度条件下（10～40℃）での種子発芽特性における試験結果については、参考として行った従来品種の値のほぼ範囲内であった。また、Beet armywormの食害率を観察した3ほ場のうちのひとつで、播種後4週間の食害率に差異があったものの、播種後8週間と12週間では差異はあまり認められなくなり、その他の2圃場では、食害率の違いは認められなかった。よって本組換えワタと対照の非組換えワタとの間で、競合における優位性に関して意味のある差異はないと判断された。

また、我が国においてワタが導入されて以来、自然環境下で自生化したという報告はされていない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

本組換えワタは非選択性除草剤グリホサートに高い耐性を持つCP4EPSPS蛋白質を産生する性質を有しているが、本蛋白質は有害物質としては知られていない。

有害物質の産生性については、参考として高速液体クロマトグラフィー及びガスクロマトグラフィーにより、本組換えワタと対照の非組換えワタからの抽出液及び揮発性成分の溶出パターンを比較検討した。その結果それぞれの溶出パターンに差異は認められなかった。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

我が国では本組換えワタが属する四倍体栽培ワタ*Gossypium hirsutum*と交雑が可能な近縁野生種は自生していない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) **生物多様性影響評価書を踏まえた結論**

本組換えワタを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。

2 名称：チョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ

(*cry1Ab, cry3Bb1, Zea mays* L.) (MON810×MON863, OECD UI : MON-00810-6×MON-00863-5)

申請者：日本モンサント（株）

第一種使用等の内容：食用、飼料用に供するための使用、栽培、加工、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

本組換えトウモロコシはスタック系統（注：異なる種類の遺伝子組換え生物等を交雑して育成される系統をいう。）であり、導入遺伝子により発現した意図された形質の間での相互作用の有無を判断する必要がある。

本スタック系統トウモロコシは、親系統である MON810 と MON863 に導入された遺伝子により Cry1Ab 蛋白質、Cry3Bb1 蛋白質が植物体内において発現している。Cry1Ab 蛋白質及び Cry3Bb1 蛋白質は酵素活性を持たず、独立して機能しているため、導入遺伝子による相互作用や宿主の代謝系への影響はないと考えられる。

また、本スタック系統トウモロコシにおけるチョウ目害虫抵抗性及びコウチュウ目害虫抵抗性について、米国で標的害虫であるアワノメイガ及び corn rootworm を対象としたポット試験による生物検定を行った結果、本スタック系統トウモロコシの両害虫に対する抵抗性は、MON810 及び MON863 のそれぞれの害虫抵抗性を単独発現する一代雑種品種と同程度で、統計的に差異は認められなかった。従って、これらの蛋白質の発現量は、掛け合わせによっても変化しないことが示された。

更に、Cry1Ab 蛋白質と同じ Cry1A ファミリーに属する Cry1Ac 蛋白質と、Cry3Bb1 蛋白質と同じ Cry3 ファミリーに属する Cry3Aa 蛋白質に対して感受性を示さない非標的昆虫は、Cry1Ac 蛋白質と Cry3Aa 蛋白質に同時に暴露されることによる相乗的な影響を受けないことが確認されている。

従って、導入遺伝子により発現した意図された形質の間での相互作用は生じていないと判断された。

上記を踏まえ、本スタック系統トウモロコシにおいては、MON810 及び MON863 について行った生物多様性影響評価を踏まえて、以下の生物多様性影響評価を行っている。

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本スタック系統トウモロコシは、チョウ目害虫抵抗性及びコウチュウ目害虫抵抗性を併せ持つ。また、本スタック系統トウモロコシの親系統である MON810 及び MON863 において競合における優位性に関わる諸形質（形態及び生育の特性、生育初期における低温耐性、花粉の稔性及びサイズ、種子の生産性、発芽率、休眠性及び脱粒性）を対照の非組換えトウモロコシと比較検討したところ、MON810 の稈長に統計学的有意差が認められた。しかし、これらの形質の違いによって競合における優位性が高まるとは考えられない。

導入遺伝子によるそれぞれの親系統の競合における優位性に関わる特性への影響はなく、導入遺伝子はそれぞれ独立に作用することから、導入遺伝子が掛け合わせによって雑種強勢に影響を及ぼすことはないと考えられる。従って、雑種強勢により起こる本スタック系統トウモロコシの優位性に関わる特性の変動は、従来の一世代雑種でみられる雑種強勢により起こる変動の範囲を超えるものではないと判断された。

なお、我が国において、トウモロコシが導入されて以来、自然環境下で自生した例は報告されていない。

上記を踏まえ、競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

有害物質の産生性の有無を鋤き込み試験、後作試験、土壌微生物相試験を行い比較検討したところ、対照の非組換えトウモロコシとの間で差異は認められなかった。

本スタック系統トウモロコシは Cry1Ab 蛋白質と Cry3Bb1 蛋白質を発現する。また、Cry1Ab 蛋白質が属する Cry1A ファミリーと Cry3Bb1 蛋白質が属する Cry3 ファミリーは、それぞれチョウ目昆虫及びコウチュウ目昆虫という異なる目に分類される昆虫種の幼虫に対して特異的に殺虫活性を示すことが、1960 年から生物農薬として使用されている B.t. 製剤の知見からも知られている。B.t. 製剤の使用には長い歴史があるが、その過程において殺虫スペクトラムが変化したという報告はない。よって、本スタック系統トウモロコシの花粉の飛散により何らかの影響を受ける可能性がある種としては、MON810 で特定されたチョウ目昆虫 11 種(2 亜種を含む)ならびに MON863 で特定されたコウチュウ目昆虫 3 種の計 14 種(2 亜種を含む)が挙げられた。

ポット試験による生物検定の結果、本スタック系統トウモロコシの標的昆虫に対する殺虫活性は、親系統である MON810 及び MON863 と差異は認められなかった。従って、本スタック系統トウモロコシの花粉による非標的昆虫への影響の具体的内容は、MON810 並びに MON863 の花粉による生物検定の結果より評価することとした。そして、生物検定に用いたヤマトシジミと Colorado potato beetle の生存率に影響の出たこれらの系統の花粉密度 2,000 ~ 4,000 粒/cm² をほ場からの距離とトウモロコシ花粉の落下数(最大堆積花粉数)の関係を表すモデル式に導入した結果、4,000 粒/cm² の濃度で堆積するのは最大 10 m、2,000 粒/cm² の濃度で堆積するのは最大 20m と推定された。

次に、本スタック系統トウモロコシの花粉飛散による影響の生じやすさについて検討した。MON810 と MON863 の影響を受ける可能性のある野生動植物として特定された前述のチョウ目 11 種(2 亜種を含む)並びにコウチュウ目昆虫 3 種の幼虫の食餌植物は、野原、山地など広範な地域で生育しており、そのため、これら幼虫は、トウモロコシが栽培されるほ場やその近辺を主な生息域としていない。また、運搬等においてこぼれ落ちたトウモロコシが畑以外で生育したという報告はなく、仮に生育したとしても、その個体数は、ほ場で栽培されるトウモロコシと比較して極めて少ないために、その花粉飛散が非標的チョウ目昆虫や非標的コウチュウ目昆虫に及ぼす影響は無視できるものと考えられる。また、前述のチョウ目昆虫 11 種(2 亜種を含む)とコウチュウ目昆虫 3 種はこぼれ落ちの想定される畜舎や道路を主な生息域としていない。

以上の結果から、花粉の飛散により種又は個体群の維持に支障を及ぼす可能性は極めて低いと結論された。

上記を踏まえ、有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

トウモロコシの近縁種は *Tripsacum* 属と *Zea* 属に分類されるテオシントであるが、

トウモロコシと自然交雑可能なのはテオシントのみである。我が国では、テオシント及び*Tripsacum*属の野生種は報告されていない。

上記を踏まえ、交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

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じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。なお、この結論は、当初提出された生物多様性影響評価書及び当方からの指摘事項に対する申請者からの追加情報等を踏まえたものである。

3 名称：直立葉半矮性イネ

($\Delta OsBR11$, *Oryza sativa* L.) (B-4-1-18)

申請者：独立行政法人 農業生物資源研究所

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換えイネの競合に関わる差異としては草型改変による受光体勢の変化が考えられるが、この改変は既存の突然変異イネに見られるメカニズムをモデルとしており、草型の変化も突然変異イネを含む既存のイネ系統・品種で観察される範囲である。

閉鎖系温室及び非閉鎖系温室（文部科学省の旧指針で行った実績）における試験において、当該組換えイネは競合に係わると考えられる形質（脱粒性、発芽率、休眠性など）に原品種等と比較して差異は認められなかった。

なお、我が国では主に直播栽培に伴ってほ場及び畦畔に栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられる雑草イネが発生する場合がある。

組換えイネを栽培した場合に雑草イネと交雑することが考えられるが、上記のように移入された核酸による形質は競合における優位性を高めるとは考えられない。また、その他競合における優位性に係わる形質について組換えイネと対照の非組換えイネとの間に相違はみられていない。これらのことから、組換えイネと雑草イネが交雑した場合でも、非組換えイネと雑草イネが交雑した個体による影響を上回ることはないと考えられる。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

本組換えイネは、イネ改変型ブラシノライド受容体遺伝子を導入したことにより、多様な作用を持つ植物ホルモンの情報伝達系が改変されていることから、ブラシノステロイド以外の2次代謝産物の生合成や代謝に何らかの変化を及ぼしている可能性が考えられるが、閉鎖系温室及び非閉鎖系温室において、葉から放出される揮発性成分、茎葉及び根に含まれるフェノール性酸の分析、鋤込み試験、後作試験、根圏土壌法による有害物質の生物検定、栽培終了時の土壌微生物相調査を行った結果、既存のイネの範囲を超えるような差異は認められなかった。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

野生種イネである *O. nivara*、*O. rufipogon* 等の植物は栽培種イネ (*O. sativa* L.) の近縁野生植物であり、国外のイネ栽培地近辺の自生地においては栽培種イネと交雑することが知られている。しかし、これらの植物が我が国に自生しているという報告はない。

また、雑草イネについては、栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられることから、我が国の生物多様性の構成要素としてその遺伝的多様性を維持すべきものとは

いえず、影響を受ける可能性のある近縁野生植物として特定されるものではない。
上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えイネを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。

4 名称：半矮性イネ

(*OsGA2ox1*, *Oryza sativa* L.) (G-3-3-22)

申請者：独立行政法人 農業生物資源研究所

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換えイネの競合に関わる差異としては草型改変による受光体勢の変化が考えられるが、この改変は既存の突然変異イネに見られるメカニズムをモデルとしており、草型の変化も突然変異イネを含む既存のイネ系統・品種で観察される範囲内である。

閉鎖系温室及び非閉鎖系温室における実験において、当該組換えイネは競合に係わると考えられる形質（脱粒性、発芽率、休眠性など）に原品種及びモデルとなった既存の突然変異系統との間に差異は認められない。

なお、我が国では主に直播栽培に伴ってほ場及び畦畔に栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられる雑草イネが発生する場合がある。

組換えイネを栽培した場合に雑草イネと交雑することが考えられるが、上記のように移入された核酸による形質は競合における優位性を高めるとは考えられない。また、その他競合における優位性に係わる形質について組換えイネと対照の非組換えイネとの間に相違はみられていない。これらのことから、組換えイネと雑草イネが交雑した場合でも、非組換えイネと雑草イネが交雑した個体による影響を上回ることはないと考えられる。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

本組換えイネは、ジベレリン2酸化酵素遺伝子を導入したことにより、多様な作用を持つ植物ホルモンの代謝系が改変されていることから、ジベレリン関連物質以外の2次代謝産物の生合成や代謝に何らかの変化を及ぼしている可能性は考えられるが、閉鎖系温室及び非閉鎖系温室において、葉から放出される揮発性成分、茎葉及び根に含まれるフェノール性酸の機器分析、鋤込み試験、後作試験、根圏土壌法による有害物質の生物検定、栽培終了時の土壌微生物相調査を行った結果、本組換えイネには既存のイネの範囲を超えるような差異は認められなかった。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

野生種イネである *O. nivara*、*O. rufipogon* 等の植物は栽培種イネ (*O. sativa* L.) の近縁野生植物であり、国外のイネ栽培地近辺の自生地においては栽培種イネと交雑することが知られている。しかし、これらの植物が我が国に自生しているという報告はない。

また、雑草イネについては、栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられることから、我が国の生物多様性の構成要素としてその遺伝的多様性を維持すべきものとは

いえず、影響を受ける可能性のある近縁野生植物として特定されるものではない。
上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えイネを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。

5 名称：スギ花粉症予防効果ペプチド含有イネ
(7Crp, *Oryza sativa* L.) (7Crp# 1)

申請者：全国農業協同組合連合会

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

非閉鎖系温室において、本組換えイネと対照の非組換えイネであるキタアケの形態および生育の特性、生育初期における低温耐性、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おける相違について調査した結果、本組換えイネはキタアケより穂長がわずかに短いが、この形態的な差異が競合における優位性を高めることは考えにくい。また、その他の項目では本組換えイネと宿主であるキタアケとの相違は無かった。

なお、我が国では主に直播栽培に伴ってほ場及び畦畔に栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられる雑草イネが発生する場合がある。

組換えイネを栽培した場合に雑草イネと交雑することが考えられるが、上記のように移入された核酸による形質は競合における優位性を高めるとは考えられない。また、その他競合における優位性に係わる形質について組換えイネと対照の非組換えイネとの間に相違はみられていない。これらのことから、組換えイネと雑草イネが交雑した場合でも、非組換えイネと雑草イネが交雑した個体による影響を上回ることはないと考えられる。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

非閉鎖系温室において、揮発性成分、植物体内成分の分析、後作試験、鋤き込み試験、土壤微生物相の調査を行った結果、本組換えイネとキタアケとの間に相違は認められなかった。

本組換えイネが発現するペプチドは、ヒト T 細胞のエピトープのみで構成されており、スギアレルギー患者の IgE 抗体との結合性を示さないことが明らかにされている。また、本組換えイネのコメをマウスに経口投与した実験においても、顕著な影響は認められていない。これらの結果から、ヒトやマウスに対する本組換えイネの有害性は低いと考えられるが、隔離ほ場にはフェンス、防雀網の設置をして他の動物、鳥類が摂食することを防ぐこととしている。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

野生種イネである *O. nivara*、*O. rufipogon* 等の植物は栽培種イネ (*O. sativa* L.) の近縁野生植物であり、国外のイネ栽培地近辺の自生地においては栽培種イネと交雑することが知られている。しかし、これらの植物が我が国に自生しているという報告はない。

また、雑草イネについては、栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられることか

ら、我が国の生物多様性の構成要素としてその遺伝的多様性を維持すべきものとはいえず、影響を受ける可能性のある近縁野生植物として特定されるものではない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えイネを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。なお、この結論は、当初提出された生物多様性影響評価書及び当方からの指摘事項に対する申請者からの追加情報等を踏まえたものである。

6 名称：スギ花粉症予防効果ペプチド含有イネ
(7Crp, *Oryza sativa* L.) (7Crp# 10)

申請者：全国農業協同組合連合会

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

非閉鎖系温室において、本組換えイネと対照の非組換えイネであるキタアケの形態および生育の特性、生育初期における低温耐性、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おける相違について調査した結果、本組換えイネとキタアケとの相違は無かった。

なお、我が国では主に直播栽培に伴ってほ場及び畦畔に栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられる雑草イネが発生する場合がある。

組換えイネを栽培した場合に雑草イネと交雑することが考えられるが、上記のように移入された核酸による形質は競合における優位性を高めるとは考えられない。また、その他競合における優位性に係わる形質について組換えイネと対照の非組換えイネとの間に相違はみられていない。これらのことから、組換えイネと雑草イネが交雑した場合でも、非組換えイネと雑草イネが交雑した個体による影響を上回ることはないと考えられる。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

非閉鎖系温室において、揮発性成分、植物体内成分の分析、後作試験、鋤き込み試験、土壌微生物相の調査を行った結果、本組換えイネとキタアケとの間に相違は認められなかった。

本組換えイネが発現するペプチドは、ヒト T 細胞のエピトープのみで構成されており、スギアレルギー患者の IgE 抗体との結合性を示さないことが明らかにされている。また、本組換えイネのコメをマウスに経口投与した実験においても、顕著な影響は認められていない。これらの結果から、ヒトやマウスに対する本組換えイネの有害性は低いと考えられるが、隔離ほ場にはフェンス、防雀網の設置をして他の動物、鳥類が摂食することを防ぐこととしている。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

野生種イネである *O. nivara*、*O. rufipogon* 等の植物は栽培種イネ (*O. sativa* L.) の近縁野生植物であり、国外のイネ栽培地近辺の自生地においては栽培種イネと交雑することが知られている。しかし、これらの植物が我が国に自生しているという報告はない。

また、雑草イネについては、栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられることから、我が国の生物多様性の構成要素としてその遺伝的多様性を維持すべきものとはいえず、影響を受ける可能性のある近縁野生植物として特定されるものではない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えイネを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。なお、この結論は、当初提出された生物多様性影響評価書及び当方からの指摘事項に対する申請者からの追加情報等を踏まえたものである。

7 名称：高トリプトファン含有イネ

(*OASA1D, Oryza sativa* L.) (HW1)

申請者：独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 作物研究所

第一種使用等の内容：試験ほ場における栽培、飼養試験に供するための使用、保管、加工、運搬、廃棄及びそれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換えイネの形態及び生育特性、生育初期の低温耐性、成体の越冬性、花粉の特性、種子の生産量、脱粒性、発芽率、休眠性について調査した結果、粒着密度及び種子稔性の低下が認められ、結果として収量が低下した。また、本組換えイネは短稈になっており、種子の発芽についても、発芽率の低下、発芽遅延性が認められたが、いずれも、イネの品種あるいは栽培条件による変異の幅を越えていない。

なお、我が国では主に直播栽培に伴ってほ場及び畦畔に栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられる雑草イネが発生する場合がある。

組換えイネを栽培した場合に雑草イネと交雑することが考えられるが、上記のように移入された核酸による形質は競合における優位性を高めるとは考えられない。また、その他競合における優位性に係わる形質について組換えイネと対照の非組換えイネとの間に相違はみられていない。これらのことから、組換えイネと雑草イネが交雑した場合でも、非組換えイネと雑草イネが交雑した個体による影響を上回ることはないと考えられる。

上記を踏まえ、試験ほ場において使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

本組換えイネは、アントラニル酸合成酵素 α サブユニットの改変型酵素を産生し、必須アミノ酸の一種であるトリプトファンを多量に蓄積するが、この酵素遺伝子はイネ由来であり、1アミノ酸が置換されているだけでイネの同酵素と同じ特性を持つと考えられる。また、鳥類の腹腔内投与によるトリプトファンのLD₅₀は玄米62,500粒に相当し、動物の経口投与では通常LD₅₀に10倍程度の差があると考えられることから野生動物がそれだけ大量の組換え玄米を摂食することは考えにくい。

根から分泌され他の植物に影響を与える有害物質の産生性は、組換えイネ栽培土壌に大豆、大麦、大根を播種してこれらの発芽と生育を調査したが、対照区と差は認められなかった。根から分泌され土壌微生物に影響を与える有害物質の産生性については、組換えイネを栽培したポットの土壌、あるいは組換えイネを栽培した水田土壌における微生物相について調査した。その結果、土壌中に認められる微生物相に対照区と差は認められなかった。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有害物質の産生性については、組換え植物体を地上部と根部に分けて、それぞれをすき込んだ土壌に大豆、大麦、大根を播種して発芽と生育を調査した。いずれにおいても播種した作物の生育に対照区と差は認められなかった。

上記を踏まえ、試験ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

野生種イネである *O. nivara*、*O. rufipogon* 等の植物は栽培種イネ (*O. sativa* L.) の近縁野生植物であり、国外のイネ栽培地近辺の自生地においては栽培種イネと交雑することが知られている。しかし、これらの植物が我が国に自生しているという報告はない。

また、雑草イネについては、栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられることから、我が国の生物多様性の構成要素としてその遺伝的多様性を維持すべきものとはいえず、影響を受ける可能性のある近縁野生植物として特定されるものではない。

上記を踏まえ、試験ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えイネを第一種使用規程に従って試験ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。なお、この結論は、当初提出された生物多様性影響評価書及び当方からの指摘事項に対する申請者からの追加情報等を踏まえたものである。

8 名称：高トリプトファン含有イネ

(*OASA1D, Oryza sativa* L.) (HW5)

申請者：独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 作物研究所

第一種使用等の内容：試験ほ場における栽培、飼養試験に供するための使用、保管、加工、運搬、廃棄及びそれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換えイネの形態及び生育特性、生育初期の低温耐性、成体の越冬性、花粉の特性、種子の生産量、脱粒性、発芽率、休眠性について調査した結果、粒着密度及び種子稔性の低下が認められ、結果として収量が低下したが、イネの品種あるいは栽培条件による変異の幅を越えていない。

なお、我が国では主に直播栽培に伴ってほ場及び畦畔に栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられる雑草イネが発生する場合がある。

組換えイネを栽培した場合に雑草イネと交雑することが考えられるが、上記のように移入された核酸による形質は競合における優位性を高めるとは考えられない。また、その他競合における優位性に係わる形質について組換えイネと対照の非組換えイネとの間に相違はみられていない。これらのことから、組換えイネと雑草イネが交雑した場合でも、非組換えイネと雑草イネが交雑した個体による影響を上回ることはないと考えられる。

上記を踏まえ、試験ほ場において使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

本組換えイネは、アントラニル酸合成酵素 α サブユニットの改変型酵素を産生し、必須アミノ酸の一種であるトリプトファンを多量に蓄積するが、この酵素遺伝子はイネ由来であり、1アミノ酸が置換されているだけでイネの同酵素と同じ特性を持つと考えられる。また、鳥類の腹腔内投与によるトリプトファンのLD₅₀は玄米62,500粒に相当し、動物の経口投与では通常LD₅₀に10倍程度の差があると考えられることから野生動物がそれだけ大量の組換え玄米を摂食することは考えにくい。

根から分泌され他の植物に影響を与える有害物質の産生性は、組換えイネ栽培土壌に大豆、大麦、大根を播種してこれらの発芽と生育を調査したが、対照区と差は認められなかった。根から分泌され土壌微生物に影響を与える有害物質の産生性については、組換えイネを栽培したポットの土壌、あるいは組換えイネを栽培した水田土壌における微生物相について調査した。その結果、土壌中に認められる微生物相に対照区と差は認められなかった。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有害物質の産生性については、組換え植物体を地上部と根部に分けて、それぞれをすき込んだ土壌に大豆、大麦、大根を播種して発芽と生育を調査した。いずれにおいても播種した作物の生育に対照区と差は認められなかった。

上記を踏まえ、試験ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

野生種イネである *O. nivara*、*O. rufipogon* 等の植物は栽培種イネ (*O. sativa* L.) の近縁野生植物であり、国外のイネ栽培地近辺の自生地においては栽培種イネと交雑することが知られている。しかし、これらの植物が我が国に自生しているという報告はない。

また、雑草イネについては、栽培種イネ間の交雑に由来すると考えられることから、我が国の生物多様性の構成要素としてその遺伝的多様性を維持すべきものとはいえず、影響を受ける可能性のある近縁野生植物として特定されるものではない。

上記を踏まえ、試験ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えイネを第一種使用規程に従って試験ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。なお、この結論は、当初提出された生物多様性影響評価書及び当方からの指摘事項に対する申請者からの追加情報等を踏まえたものである。

9 名称：チョウ目害虫抵抗性トウモロコシ
(*cry1Ab*, *Zea mays* L.) (3243M)

申請者：シンジェンタ シード株式会社

第一種使用の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換え体は、移入された遺伝子の発現によりチョウ目害虫への抵抗性を付与されている。また、米国で行われたほ場試験において、本組換えトウモロコシと非組換えトウモロコシの形態、生育の特性について調査を行った結果、開花までの日数、雌穂の長さ及び粒列数について相違が見られた。しかし、これらの形質だけで競合における優位性が高まるとは考えられない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

本組換えトウモロコシは、導入遺伝子の発現によりチョウ目昆虫に毒性を示す Cry1Ab 蛋白質を産生するため、第一種使用等を行った場合に、花粉で発現する Cry1Ab 蛋白質により隔離ほ場周辺のチョウ目昆虫が影響を受ける可能性がある。

このため、「環境省レッドリスト(2000年改訂版)」から、チョウ目害虫抵抗性トウモロコシ栽培の影響を受ける可能性が否定できない絶滅危惧種及び準絶滅危惧種に区分されているチョウ目昆虫について、1) 幼虫の活動期(摂食期)と本遺伝子組換えトウモロコシの開花期の関係、2) 幼虫の食餌植物と花粉の接触の可能性、の2点から絞込みを行い15種が特定された。

チョウ目昆虫に対する影響を農業環境技術研究所報告に基づいた手法で検討したところ、本組換えトウモロコシと同じ Cry1Ab 蛋白質を発現する N4640Bt 系統の遺伝子組換えトウモロコシのヤマトシジミに対する半数致死花粉密度は、2,000 ~ 4,000 個/cm²、同系統における花粉での Cry1Ab 含有量は 60ng/g 花粉であった。しかし、本組換えトウモロコシの花粉での Cry1Ab 蛋白質含有量は 200ng/g 花粉で、N4640Bt の約 3 倍であることから、本組換え体の半数致死花粉密度は 700 ~ 1,300 個/cm² と推定された。その影響をうける範囲は最大限ではほ場から 40 mとなる。しかし、特定された 15 種のチョウ目昆虫の幼虫は野原、山地等の自然環境で生息しており、隔離ほ場の所在地のような環境を主な生息場所としていない。また、文献情報によると、これらの昆虫は当該隔離ほ場周辺には生息しておらず、その他のチョウ目昆虫も隔離ほ場周辺のみで生育しているとは考えにくい。

以上の結果から、花粉の飛散により種又は個体群の維持に支障を及ぼすおそれはないと結論された。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

トウモロコシは近縁野生種のテオシントと自然交雑することが報告されているが、わが国では近縁野生種が自生していることは報告されていない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えトウモロコシを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。

10 名称：コウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ
(*cry3Aa2*, *Zea mays* L.) (MIR604)

申請者：シンジェンタ シード㈱

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

本組換え体は、移入された遺伝子の葉根部における安定した発現によりコウチュウ目昆虫への抵抗性を付与されている。また、米国のは場で組換え体と非組換え体の生態及び生育特性について比較検討を行った結果、生育特性のいくつかの調査項目（発芽日までの日数、穀粒数/雌穂、雌穂の長さ、雌穂の重量、雌穂の直径、及び1列粒数）で差異が認められた。しかし、これらの形質だけで競合における優位性が高まるとは考えられない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

② 有害物質の産生性

米国でのほ場試験における観察から、組換え体と非組換え体の栽培試験区での後作の作物の生育に相違があったという報告はない。

組換え体は、導入遺伝子の発現により *Cry3Aa2* 蛋白質を産生するが、その殺虫スペクトルは極めて狭く、これまでのところ2種類のコーンルートワーム以外では、コロラドポテトビートルと *banded cucumber beetle* に殺虫活性が確認されているのみである。

隔離ほ場周辺には、年間を通じて1300種類余りの昆虫が生息し、このうちコウチュウ目昆虫は425種類含まれていることが報告されているが(牛久自然観察の森環境調査報告書II、牛久市都市計画部みどり課)(日本植物防疫協会研究所産昆虫目録、日植防研報5)、*Cry3Aa2*蛋白質が殺虫活性を示す上記のコウチュウ目昆虫4種類は生息していない。

また、本組換え体の花粉における*Cry3Aa2*蛋白質の発現量は検出限界 ($0.01 \mu\text{g/g}$) 以下であり、*Cry3Aa2*蛋白質に感受性の高いウェスタンコーンルートワーム (*Diabrotica virgifera virgifera*) に対する*Cry3Aa2*蛋白質の144時間後の LC_{50} (半数致死濃度) は $1.4 \mu\text{g/ml}$ (食餌への混合) であることから、花粉における *Cry3Aa2* 蛋白質の発現量は殺虫活性という点からも極めて低い。

以上の結果から、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されないと結論された。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

トウモロコシの近縁種は *Tripsacum* 属と *Zea* 属に分類されるテオシントであるが、トウモロコシと自然交雑可能なのはテオシントのみである。我が国では、テオシント及び *Tripsacum* 属の野生種の自生は報告されていない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響を生

じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) **生物多様性影響評価書を踏まえた結論**

本組換え体を第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。

1 1 名称：チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グリホシネート耐性トウモロコシ
(*cry1F, bar, Zea mays* L.) (TC6275, OECD UI : DAS- 06275-8)

申請者：ダウ・ケミカル(株)

第一種使用等の内容：隔離ほ場における栽培、保管、運搬、廃棄及びこれらに付随する行為

(1) 生物多様性影響評価の結果について

① 競合における優位性

米国で 2001 年及び 2002 年に実施した栽培試験の結果、収量、種子水分、50%開花（及び絹糸抽出）に達する生長速度、種子密度、草高、穂長、その他倒伏等の諸特性について、本組換えトウモロコシと同系統の非組換えトウモロコシとの間に有意な差は認められなかった。

本組換えトウモロコシは、チョウ目害虫抵抗性を有する。そのことによって一時的に生存率が高まったとしても、競合における優位性が高まるとは考えられない。

また、本組換えトウモロコシは、除草剤グリホシネート耐性を有するが、自然環境下で除草剤が散布されることはないので、この性質で競合における優位性が高まるとは考えられない。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

① 有害物質の産生性

本組換えトウモロコシは、除草剤グリホシネート耐性を与えるPAT蛋白質及びチョウ目昆虫に毒性を有するCry1F蛋白質 (*Bacillus thuringiensis* が産生する δ エンドトキシン) を産生する。

PAT 蛋白質については、マウスへの 14 日間投与 (5,050 mg/kg 体重投与) で影響が見られなかった。

本組換えトウモロコシを我が国の隔離ほ場で栽培した場合、本組換えトウモロコシの花粉で発現するCry1F蛋白質によりチョウ目昆虫に何らかの影響を与える可能性が考えられることから、チョウ目昆虫への影響に関して、本組換えトウモロコシと同じCry1F蛋白質を産生する組換えCry1Fトウモロコシ1507で行なったヤマトシジミを代表種として用いた生物検定の結果を参考に以下の評価を行なった。

組換えCry1Fトウモロコシ1507の花粉のヤマトシジミに対する半数致死花粉密度は100個/cm²で、多少とも死亡率に影響が生じる花粉密度は50個/cm²であった。

米国で、組換えCry1Fトウモロコシ1507と本組換えトウモロコシのCry1F蛋白質の発現量の比較を行なった結果、本組換えトウモロコシのCry1F蛋白質発現量は、ヨーロッパコーンボーラの攻撃部位である茎で1507系統の2倍であったが、花粉での発現量は1507系統の20%以下であった。

このため、本組換えトウモロコシにおけるヤマトシジミの半数致死花粉密度は500個/cm²、多少とも死亡率に影響が生じる花粉密度は250個/cm²であると推定される。

組換え体の花粉の潜在的拡散範囲として、「鱗翅目昆虫に対する害虫抵抗性遺伝子導入トウモロコシの安全性評価」(白井ら, 2003, 未公表データ)では、花粉飛散ピーク期 (9/9~9/11) にヒマワリ葉上のトウモロコシ花粉堆積数を調査した結果として、ほ場からの距離 1、5、10 m において、それぞれ136.5、5.2、0.3 (粒

/cm²) と報告されている。

このことから、Cry1Fトウモロコシ1507におけるヤマトシジミに対する花粉の半数致死密度と上述の花粉の潜在的拡散範囲から、本組換えトウモロコシの花粉は、ほ場より5m離れた場所では、ヤマトシジミの半数致死密度の100分の1程度まで低減されると予測される。

更に、本隔離ほ場試験においては、除雄又は雄穂の袋がけを行い、花粉の飛散を防止することとしている。

以上から、花粉の飛散によりチョウ目昆虫の種又は個体群の維持に支障を及ぼすおそれはないと結論された。

上記を踏まえ、隔離ほ場で使用した場合に有害物質の産生性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

③ 交雑性

宿主であるトウモロコシは、交雑可能な近縁野生種も我が国には自生していないため、本組換えトウモロコシは我が国において近縁野生種との交雑性を有さないと考えられた。

上記を踏まえ、第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に交雑性に起因する生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の記述は妥当と考える。

(2) 生物多様性影響評価書を踏まえた結論

本組換えトウモロコシを第一種使用規程に従って隔離ほ場で使用した場合に、生物多様性影響が生じるおそれはないとした生物多様性影響評価書の内容は適正であると判断した。なお、この結論は、当初提出された生物多様性影響評価書及び当方からの指摘事項に対する申請者からの追加情報等を踏まえたものである。

留意事項等

除草剤グリホサート耐性ワタ等11件の生物多様性影響評価の内容は、適正であると判断した上で、今後の科学的知見の充実の観点から下記のとおり情報収集等を求めることとした。

申請者に対する要請

- ① ウイルス由来の配列を含む核酸を導入している場合、導入遺伝子の水平伝達について必要な知見を得るための情報収集を行っていくこと（11件共通）。
- ② Bt遺伝子を導入した害虫抵抗性の組換え体（チョウ目及びコウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ、チョウ目害虫抵抗性トウモロコシ、コウチュウ目害虫抵抗性トウモロコシ、チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グリホシネート耐性トウモロコシ）については、植物体の体内で発現しているBt蛋白質について、土壌中での残存性、分解速度等についての情報収集を行い報告すること。