

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（改変 *cry1Ab, bar, Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis）（Event176, OECD UI：SYN-EV176-9）の生物多様性影響評価書の概要

第一種使用規程承認申請書	1
生物多様性影響評価書の概要	2
第1 生物多様性影響の評価に当たり収集した情報	2
1．宿主又は宿主の属する分類学上の種に関する情報	2
(1) 分類学上の位置付け及び自然環境における分布状況	2
(2) 使用等の歴史及び現状	2
(3) 生理学的及び生態学的特性	4
2．遺伝子組換え生物等の調製等に関する情報	5
(1) 供与核酸に関する情報	5
(2) ベクターに関する情報	8
(3) 遺伝子組換え生物などの調製方法	8
(4) 細胞内に移入した核酸の存在状態及び当該核酸による形質発現の安定性	10
(5) 遺伝子組換え生物等の検出及び識別方法	10
(6) 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違	11
3．遺伝子組換え生物等の使用に関する情報	13
(1) 使用等の内容	13
(2) 生物多様性影響が生ずるおそれのある場合における生物多様性影響を防止するための措置	13
(3) 国外における使用等に関する情報	13
第2 項目ごとの生物多様性影響の評価	15
1．競合における優位性	15
2．有害物質の産生性	16
3．交雑性	20
4．その他の性質	20
第3 生物多様性影響の総合的評価	21
引用文献	22
緊急措置計画書	23

第一種使用規程承認申請書

平成 16 年 8 月 18 日

農林水産大臣 亀井善之 殿
環境大臣 小池百合子 殿

申請者 氏名 シンジェンタシード株式会社
取締役社長 ロバート・ミューレン
住所 千葉県香取郡多古町高津原向ノ台 401-2

第一種使用規程について承認を受けたいので、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第 4 条第 2 項の規定により、次のとおり申請します。

遺伝子組換え生物等の種類 の名称	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 (改変 <i>cry1Ab</i> , <i>bar</i> , <i>Zea mays</i> subsp. <i>mays</i> (L.) Illis) (Event176, OECD UI : SYN-EV176-9)
遺伝子組換え生物等の 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
遺伝子組換え生物等の 第一種使用等の方法	-

生物多様性影響評価書の概要

第1 生物多様性影響の評価に当たり収集した情報

5 1. 宿主又は宿主の属する分類学上の種に関する情報

(1) 分類学上の位置付け及び自然環境における分布状況

イ、和名、英名及び学名

10 和名：イネ科トウモロコシ属トウモロコシ

英名：maize、corn

学名：*Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis

ロ、宿主の品種又は系統名

15 デント種 (var. *indentata*) に属するランカスター系 CG00526 である。

ハ、国内及び国外の自然環境における自生地域

20 現在、トウモロコシの原産地についての決定的な説はないが、一般的には紀元前 5000 年頃のメキシコあるいはグアテマラが原産地と考えられている (文献 5)。その耕種作物的起源について、育種過程で近縁野生種のテオシントから派生したとする説が有力とされている (文献 6)。メキシコのテワカン渓谷を中心に中央アメリカ、ペルー、ポリビアにはテオシントが自生しているが、我が国の自然環境下で近縁野生種が自生しているという報告はない。

25 (2) 使用等の歴史及び現状

イ、国内及び国外における第一種使用等の歴史

30 トウモロコシに関連する遺物が大量に出土した遺跡としてメキシコのテワカン渓谷がある。最初にトウモロコシが出現したのは紀元前 6800~5000 年頃であり、原始的なトウモロコシの穂が出土している。紀元前 5000~3000 年頃には本格的な農耕が始まったと考えられており、穂は原始的であるが大きくなっている。紀元前 1500~200 年頃には穂は非常に大きくなって、現在のような多条列の立派な栽培型になった。南北アメリカ大陸へはメキシコ、中央アメリカから各地に伝播した。その伝播の過程でさらにデント種 (var. *indentata*)、ポップ種 (var. *evata*)、スイート種 (var. *saccharata*)、フリント種 (var. *indurata*) 等の多数の変異種が生じたと考えられている。コロンブスの大陸発見以降、ス

35

ペインを通してヨーロッパに導入され、世界に広まった。現在、トウモロコシを主食としている地域は中南米とアフリカの東南部に見られる。トウモロコシの大部分は飼料として使用されている（文献4）。

- 5 日本へは天正7年（1579年）にポルトガル人によって長崎か、あるいは四国にフイント種が導入されたのが最初であるとされている。さらに、明治時代にデント種とフイント種が米国から北海道に入り日本中に伝播して以来、長年にわたり栽培、使用されている。子実用のトウモロコシは、大部分が輸入されており、そのほとんどは飼料として、残りは食品として食用油、澱粉等に使用されている（文献4）。

10

口、主たる栽培地域、栽培方法、流通実態及び用途

- 現在、北緯58度から南緯40度に至る範囲で栽培され、主な生産国は米国、中国、メキシコ、ブラジル、アルゼンチン、フランス、ルーマニア、ロシア等で、栽培方法は栽培規模、地域によって異なっている。米国を初めとする多くの国では生産コストを引き下げるため、大型機械を使用して大規模栽培を行っている。2005年の全世界での生産量は6億9,458万トンで、その上位5カ国は米国（2億8,023万トン）、中国（1億3,265万トン）、ブラジル（3,486万トン）、メキシコ（2,050万トン）、アルゼンチン（1,950万トン）である（文献12）。世界第一のトウモロコシ生産国である米国では、その大部分がイリノイ、インディアナ、アイオワ、カンザス、ミシガン、ミネソタ、ミズーリ、ネブラスカ、オハイオ、サウスダコタ及びウィスコンシン州のコーンベルトと呼ばれる地域で栽培されている。
- 15
20

- 先進国では一般的に雨量が豊富で肥沃な土壌地帯で栽培され、大規模な機械栽培をしている。一方、ブラジル、アルゼンチン、チリを除く大半の開発途上国では、小規模単位で栽培されている。アジアでは中国が生産の中心で、今後、品種改良等の技術導入が期待されている（文献4）。
- 25

- 日本においては、東北地方、長野県では早くから機械化栽培されており、北海道では戦後すぐに機械化されている。現在、我が国でのトウモロコシの栽培面積は、青刈りのサイレージ用トウモロコシ（デント種）として9万ha、未成熟トウモロコシ（スイート種）として2万8,000haで、トウモロコシの種子の生産はほとんど行われていない（文献11）。日本は2005年に約1,666万トンのトウモロコシを輸入しており、米国からの輸入がその9割以上（94%）を占めている（文献19）。輸入されたトウモロコシの大部分は、配合・混合飼料の原料として利用されており（文献20）、2005年の場合、約1,221万トンが
- 30

飼料用として輸入されたことから（文献 19）、残りの約 445 万トンが食用油、コーンスタートチ、シリアル等の原材料として利用されたと考えられる。

(3) 生理学的及び生態学的特性

5

イ、生息又は生息可能な環境の条件

トウモロコシは長い年月の間に栽培作物として馴化された結果、自然環境における生存能力を失った作物であり（文献 5）、その栽培は温暖な気温と適度な降水量のある地域に適している（文献 6）。

- 10 栽培可能地域は低温と無霜期間によって設定され、夏の平均気温が 21～27 で無霜期間が 120～180 日の地域が最適であり、夏の平均気温が 19 以下で平均夜温が 13 以下になる地域では栽培されない（文献 18）。一方、降雨量については、年間降雨量が 250～5,000mm の地域で、無灌漑栽培では夏季に 150mm の降雨量が確保できる地域とされる（文献 18）。なお、トウモロコシの種子の発芽適温は 33 程度で、発芽の最低温度は 10
- 15 ～11 であり、実際の栽培では 13～14 以上で播種が行われる（文献 18）。

ロ、繁殖又は増殖の様式

種子の脱粒性、散布様式、休眠性及び寿命

- 20 完熟した種子は雌穂の苞皮で覆われており、自然の脱粒性はないことから、自然条件下では広範囲に種子が散布されることはない。

種子の休眠性は極めて浅く、収穫時に種子が地上に落下しても、土壤温度が 10 に達するまで発芽しないため、多くの場合、発芽する前に腐敗し枯死する（文献 4）。

25 栄養繁殖の様式

トウモロコシは種子繁殖性で、夏作一年生植物である。トウモロコシには自然条件において植物体を再生しうる組織等があるという報告はない。

- 30 自殖性、他殖性の程度、自家不和合性の有無、近縁野生種との交雑性及びアポミクシスを生ずる特性を有する場合はその程度

トウモロコシは他殖率 95%程度であるが、自家和合性のため、自家受粉も行う。トウモロコシは近縁野生種のアポミクシスと交雑することが報告されているが、我が国にはトウモロコシと交雑可能な野生種が自生しているという報告はない（文献 4）。また、トウモロコシのアポミクシスの報告はない。

35

花粉の生産量、稔性、形状、媒介方法、飛散距離及び寿命

トウモロコシは雌雄異花序で、稈の頂部に雄穂を 1 本、中央側部に雌穂を 1~3 本着生する。雄穂には 1,200~2,000 個の小穂があり、1,600 万~3,000 万個の花粉粒を形成する（文献 8）。

5

トウモロコシの花粉の稔性は、花粉の充実度により観察される。トウモロコシは雌雄同株植物で、典型的な風媒花であり、ほとんどは他家受粉によって作られた種子により繁殖するが、自家不和合性がないため自家受粉も可能である。その受精能力によって、種子の生産量に影響がある（文献 1）。

10

花粉の形状は楕円~円形で、直径は約 100 μm である（文献 4）。

15

雄穂は出穂後 1 日~5 日すると開花し、開花開始後 2~4 日頃が開花盛期となる。同じ時期に播種した同一品種の場合には、開花期が長くても 10 日前後である。雌穂は雄穂の出穂後に絹糸を抽出する。花粉は開葯後、風によって飛散し、大部分はほ場内に落下する。花粉の飛散距離は 300~500m である（文献 8）。

花粉の寿命は、一般に乾燥条件下では長いとされるが、地面への落下や降雨で不活性化され、盛夏のほ場条件下では 24 時間以内である（文献 8）。

20

八、有害物質の産生性

これまでのところ、トウモロコシによる、他の野生動植物等の生育又は生息に影響を及ぼす有害物質の産生は知られていない。

25

2. 遺伝子組換え生物等の調製等に関する情報

(1) 供与核酸に関する情報

30

イ、構成及び構成要素の由来

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（改変 *cry1Ab*, *bar*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Itis）（Event176）（以下、「本組換え体」という。）の作出に用いた供与核酸の構成とその由来は表 1（6 ページ）に示した。

35

ロ、構成要素の機能

目的遺伝子、発現調節領域、局在化シグナル、選抜マーカー、その他の供与核酸の構成要素それぞれの機能

供与核酸の機能は表 1 (6 ページ) に示した。

5

表 1 pCIB4431 及び pCIB3064 の構成要素のサイズ、由来、機能

pCIB4431 : 構成要素	サイズ(kb)	由来及び機能
花粉特異的 CDPK プロモーター	1.48	トウモロコシのカルシウム依存性プロテインキナーゼ (CDPK) 遺伝子由来で、トウモロコシの花粉で特異的に目的遺伝子 (改変 <i>cry1Ab</i>) を発現させる。
改変 <i>cry1Ab</i> 遺伝子	1.95	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> HD-1 株由来遺伝子で、改変 Cry1Ab 蛋白質をコードする。この遺伝子の塩基配列の改変 (GC 含有を高め、コドン最適化) 及びアミノ酸配列の一部欠失がなされているが、Cry1Ab 蛋白質の殺虫活性を示すコア蛋白質のアミノ酸配列は保持されている。
PEPC イントロン #9	0.11	トウモロコシのホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ遺伝子由来で、植物体内で目的遺伝子 (改変 <i>cry1Ab</i>) の発現を増加させる。
CaMV 35S ターミネーター	0.07	カリフラワーモザイクウイルス (CaMV) CM1841 株由来で、ポリアデニル酸が付加される部位を与える。この配列により、目的遺伝子 (改変 <i>cry1Ab</i>) の転写が終結される。
<i>amp^R(bla)</i> 遺伝子	0.86	大腸菌 (<i>Escherichia coli</i>) の遺伝子由来で、機能は -ラクタマーゼをコードし、抗生物質アンピシリン耐性を付与する。この遺伝子は選択性マーカーとして用いられている。
ColE1 ori	0.81	大腸菌 (<i>Escherichia coli</i>) のプラスミド複製開始点。
PEPC プロモーター	2.32	トウモロコシのホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ遺伝子由来で、緑色組織で目的遺伝子 (改変 <i>cry1Ab</i>) を発現させる。
pCIB3064 : 構成要素	サイズ(kb)	由来及び機能
CaMV 35S プロモーター	0.52	カリフラワーモザイクウイルス (CaMV) 由来で、植物全体において、目的遺伝子 (<i>bar</i>) を発現させる。
<i>bar</i> 遺伝子	0.55	土壌細菌 <i>Streptomyces hygroscopicus</i> の遺伝子由来で、phosphinothricin acetyltransferase (PAT 蛋白質) をコードする。
CaMV 35S ターミネーター	0.07	カリフラワーモザイクウイルス (CaMV) CM1841 株由来で、ポリアデニル酸が付加される部位を与える。この配列により、目的遺伝子 (<i>bar</i>) の転写が終結される。
<i>amp^R(bla)</i> 遺伝子	0.86	大腸菌 (<i>Escherichia coli</i>) の遺伝子由来で、機能は -ラクタマーゼをコードし、抗生物質アンピシリン耐性を付与する。この遺伝子は選択性マーカーとして用いられている。
ColE1 ori	0.81	大腸菌 (<i>Escherichia coli</i>) のプラスミド複製開始点。

宿主内には、害虫抵抗性遺伝子カセット (Pollen specific CDPK promoter/改変 *cryIAb*/PEPC intron/CaMV35S terminator 及び PEPC promoter/改変 *cryIAb*/PEPC intron/CaMV35S terminator) と除草剤耐性遺伝子カセット(CaMV35S promoter/*bar*/CaMV35S terminator)を含む、pCIB4431 及び pCIB3064 が移入されている。

5

ロ、宿主内に移入された核酸の移入方法

パーティクルガン法により、pCIB4431 及び pCIB3064 を同時にデント種の未熟胚に移入した。

10 八、遺伝子組換え生物等の育成の経過

核酸が移入された細胞の選抜の方法

bar 遺伝子が除草剤グルホシネート耐性を組換え体に付与することを利用して、グルホシネートを含む培地上でカルスを選抜し、植物体に再分化させた。

15

核酸の移入方法がアグロバクテリウム法の場合はアグロバクテリウムの菌体の残存の有無

アグロバクテリウム法ではないため該当しない。

20 核酸が移入された細胞から、移入された核酸の複製物の存在状態を確認した系統、隔離ほ場試験に供した系統その他の生物多様性影響評価に必要な情報を収集するために用いられた系統までの育成の経過及び系統樹

25 除草剤グルホシネート耐性を示す再生個体について、改変 *CryIAb* 蛋白質に特異的なイムノアッセイ (ELISA) 及びヨーロピアンコーンボーラー抵抗性についての生物検定を行い、安定した発現を有する個体を本組換え体親株として選抜した。さらに、除草剤グルホシネート耐性及びチョウ目害虫抵抗性の形質をホモに有する個体を自殖後代の分離比を観察することにより選抜し、これらの形質を固定した。本組換え体については、飼料や食品加工を用途として、デント種との交配により商業品種を育成している。

30 なお、我が国における本組換え体の許認可状況は以下の通りである。

環境関係

「農林水産分野等における組換え体の利用のための指針」に基づく環境安全性確認

1996年5月 農業環境技術研究所にて隔離ほ場試験の実施 (輸入目的)

1996年10月 食品加工利用目的及び飼料利用目的の環境安全性確認 (8農会第1897号)

35 2002年4月 組換え体植物利用計画 (模擬的環境利用) の環境安全性確認

2002年5月 独立行政法人 農業環境技術研究所にて隔離ほ場試験の実施(栽培目的)

飼料関係

「組換え体利用飼料の安全性評価指針(平成8年4月19日付8畜B第585号)6の(2)」に基づく

飼料安全性確認

5 1996年9月 飼料としての安全性確認(8畜B第1365号)

「組換えDNA技術応用飼料及び飼料添加物の安全性評価基準」に基づく飼料安全性確認

2003年3月 飼料としての安全性確認(平成15年3月27日公表)

食品関係

「組換えDNA技術応用食品・食品添加物の安全性評価指針」に基づく食品安全性確認

10 1996年9月 組換えDNA技術応用食品・食品添加物の安全性評価指針に適合(衛食第229号)

「組換えDNA技術応用食品、添加物などの規格基準」に基づく食品安全性確認

2001年3月 組換えDNA技術応用食品・食品添加物の安全性基準に適合(厚労省告示第108号)

(4) 細胞内に移入した核酸の存在状態及び当該核酸による形質発現の安定性

15

イ、細胞内に移入した核酸の存在する場所

細胞内に移入した核酸は、メンデルの法則に従い後代に遺伝することから、染色体上に存在すると推測された。

20 ロ、移入された核酸の複製物のコピー数及び移入された核酸の複製物の複数世代における伝達の安定性

サザンブロット法による解析の結果、細胞内に移入された改変 *cry1Ab* 遺伝子は約4コピー、*bar* 遺伝子は約4コピー存在する。また、改変 *cry1Ab* 遺伝子、*bar* 遺伝子共に、複数世代にわたって安定的に伝達されていることを確認している。

25

ハ、(6)のイにおいて具体的に示される特性について、自然条件下での個体間及び世代間での発現の安定性

30 本組換え体中の改変 *Cry1Ab* 蛋白質の発現量を ELISA 法により調査した結果、開花期の植物の葉と花粉中の改変 *Cry1Ab* 蛋白質の量は、複数世代に渡って安定して発現することを確認している。米国のほ場試験の結果からも、ヨーロッパアンコーンボーラーに対する抵抗性が個体間及び世代間で安定していることを確認している。

また、PAT 蛋白質についても、個体間及び世代間で安定して発現することを ELISA 法により確認している。

35 (5) 遺伝子組換え生物等の検出及び識別方法

本組換え体の検出及び識別方法については、厚生労働省及び独立行政法人農林水産消費技術センターから、食品衛生法及び JAS 法に基づく分析方法がそれぞれ公表されている。

(6) 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違

5

イ、移入された核酸又はその複製物の発現により宿主に新たに付与された生理学的又は生態学的特性の具体的な内容

本組換え体には改変 *cry1Ab* 遺伝子と *bar* 遺伝子が導入されたことにより改変 Cry1Ab 蛋白質と PAT 蛋白質が発現しており、ヨーロッパコナボラ (*Ostrinia nubilalis*) 等への

10 のチョウ目害虫抵抗性と除草剤グルホシネート耐性を示す。

ロ、以下に掲げる生理学的又は生態学的特性について、組換え農作物と宿主の属する分類学上の種との間の相違の有無及び相違がある場合はその程度

本組換え体については、飼料や食品加工を用途として、デント種との交配により商業品種を育成している。平成 14 年、独立行政法人農業環境技術研究所にて、本組換え体 2 系統と、それぞれの系統と遺伝的背景が同じである非組換え体 2 系統を使用して隔離ほ場試験を行った。また、平成 18 年には独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構畜産

15 草地研究所の特定網室において、同系統を用いた有害物質の産生性の試験（鋤込み試験）を実施した。

20

形態及び生育の特性

形態及び生育の特性として、発芽揃い、雄穂抽出期、絹糸抽出期、開花始、開花終、開花期間、成熟期、草型、分げつ数、雌穂総数、有効雌穂数、雌穂について粒色、粒形、稈長及び着雌穂高、雌穂の雌穂長、雌穂径、粒列数、1 列粒数、100 粒重、刈り取った後の

25 生体重について、本組換え体と非組換え体との比較調査を行った。その結果、試験を行った本組換え体 2 系統のうちの 1 系統で、1 列粒数に有意差がみられたものの、その他の調査形質では本組換え体と非組換え体との間で差は認められなかった。

生育初期における低温耐性

発芽後、幼苗をビニルハウス内で栽培したところ、一時的に寒波が到来し、ビニルハウス内は 0 に達した。このような状況で低温障害と見られる筋状の斑点が認められた。その後、冬季条件（陽光ランプ点灯下で 12~14 12 時間、暗黒下で 2 12 時間）を想定したグロースキャビネットに入れ、低温耐性を調べた。すべての本組換え体と対照の非組換え体で、筋状白斑、萎凋などの低温障害の症状が認められた。萎凋の進行状況について

35 は、本組換え体と非組換え体の間に差は認められなかった。

以上のことから、生育初期における低温耐性については本組換え体と対照の非組換え体との間に差はないと判断された。

成体の越冬性又は越夏性

- 5 トウモロコシは夏型一年生作物であり、成熟後自然に枯死する。成熟後にさらに栄養繁殖したり、再度結実して種子を生産することはないことから、成体の越冬性試験は行っていない。また、これまでに海外における使用において、本組換え体成体が越冬したという報告はなされていない。なお、隔離ほ場試験において、成熟後の本組換え体と非組換え体は共に枯死することを確認している。

10

花粉の稔性及びサイズ

組換え体と非組換え体について、花粉の形状、花粉の稔性、サイズ等の生殖及び繁殖特性に係る形質を顕微鏡下で観察し、両者に差があるか否かを比較検討した。

- 15 花粉をヨードヨードカリ溶液で染色して観察した結果、組換え体と非組換え体との間で形状、サイズに差は認められなかった。また、花粉はすべて原形質が染色されていたことから、充実しているものと考えられた。これらの結果より、稔性についても組換え体と非組換え体との間に差はないと考えられた。

種子の生産量、脱粒性、休眠性及び発芽率

- 20 種子の生産量に関する項目のうち、自殖して収穫した雌穂の雌穂長、雌穂径、粒列数、100粒重の測定結果及び収穫種子の発芽率に、本組換え体と非組換え体の間で有意差は認められなかった。ただし1列粒数については、で述べた通り、試験を行った本組換え体2系統のうちの1系統で、非組換え体の間で有意差がみられた。

- 25 脱粒性については、組換え体と非組換え体共に、収穫時雌穂は苞皮に覆われており、自然条件での脱粒性は観察されなかった。

休眠性については、ほ場試験で採取した種子の発芽率が本組換え体と非組換え体共に高く、また両者に差異は認められなかった。

交雑率

- 30 我が国では本組換え体と交雑可能な近縁野生種は存在しないことから、交雑率の試験は行わなかった。

有害物質の産生性

- 35 後作試験としては、組換え体及び非組換え体を栽培した各試験区の土壌(残土)をポットに入れ、そこにハツカダイコンを播種して発芽数及び生育を比較した。また、鋤込み試

験としては、本組換え体及び非組換え体を栽培した各区の残土に各区の間引き苗を乾燥し粉砕したものをポットに入れ、そこにハツカダイコンを播種して発芽数及び生育を比較した。どちらの試験結果においても、本組換え体と非組換え体との間でハツカダイコン種子の発芽数及び生体重に有意差は認められなかった。

5

平成 18 年に鋤込み試験として、栽培した組換え体及び非組換え体の茎葉部を乾燥・粉砕して土壌と混和し、ポットに詰めてハツカダイコンを播種、発芽率を観察した結果、組換え体と非組換え体との間で有意差は見られなかった。さらにハツカダイコンを生育し、草丈・生体重・乾燥重を調査した結果、組換え体と非組換え体との間で有意差は見られなかった。

10

本組換え体の栽培が土壌微生物相に影響を与えるかどうかを調べるため、2 つの時期（播種後約 3 週間と雌穂収穫後）に各試験区の土壌をサンプリングして糸状菌、細菌、放線菌の菌数を調査した。その結果、両時期共に本組換え体と非組換え体との間に有意差が認められなかったことから、本組換え体と非組換え体との間で土壌微生物相に与える影響に差はないと判断された。

15

3．遺伝子組換え生物等の使用に関する情報

20

(1) 使用等の内容

食用又は飼料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

25

(2) 生物多様性影響が生ずるおそれのある場合における生物多様性影響を防止するための措置

添付の「緊急措置計画書」を参照。

(3) 国外における使用等に関する情報

30

1992～1994 年に米国農務省（USDA）の認可を得た米国ほ場試験を実施した。その結果に基づき、米国では 1995 年に栽培、食品及び飼料を用途とするトウモロコシの販売認可を得た。しかしその後、より優れたチョウ目害虫抵抗性を有する他の遺伝子組換えトウモロコシ品種を開発したことから、米国環境保護局（EPA）に対して栽培の再登録を行わなかったために、2001 年 4 月に栽培の登録は失効している。しかし、現在も食品及び飼料と

しての登録は有効である。なお、米国内での本組換え体種子の生産及び販売は既に中止している。

5 本組換え体の米国以外の国における商業栽培は、カナダ、スペイン、フランス及びアルゼンチンで行われた。2006年までに、カナダを除いた全ての国での商業栽培は中止されている。2007年以降は、いずれの国においても、本組換え体の商業栽培、販売及び流通が行われることはない。

10 なお、我が国における本組換え体の許認可状況は以下のとおりである。

環境関係

「農林水産分野等における組換え体の利用のための指針」に基づく環境安全性確認

1996年5月 農業環境技術研究所にて隔離ほ場試験の実施（輸入目的）

1996年10月 食品加工利用目的及び飼料利用目的の環境安全性確認（8農会第1897号）

15 2002年4月 組換え体植物利用計画（模擬的環境利用）の環境安全性確認

2002年5月 独立行政法人 農業環境技術研究所にて隔離ほ場試験の実施（栽培目的）

飼料関係

「組換え体利用飼料の安全性評価指針（平成8年4月19日付8畜B第585号）6の(2)」に基づく飼料安全性確認

20 1996年9月 飼料としての安全性確認（8畜B第1365号）

「組換え DNA 技術応用飼料及び飼料添加物の安全性評価基準」に基づく飼料安全性確認

2003年3月 飼料としての安全性確認（平成15年3月27日公表）

食品関係

「組換え DNA 技術応用食品・食品添加物の安全性評価指針」に基づく食品安全性確認

25 1996年9月 組換え DNA 技術応用食品・食品添加物の安全性評価指針に適合（衛食第229号）

「組換え DNA 技術応用食品、添加物などの規格基準」に基づく食品安全性確認

2001年3月 組換え DNA 技術応用食品・食品添加物の安全性基準に適合（厚労省告示第108号）

第2 項目ごとの生物多様性影響の評価

1. 競合における優位性

5 (1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定

宿主の属する分類学上の種であるトウモロコシについては長期の使用経験があるが、我が国の自然環境下で自生することは知られていない。

競合における優位性に係わる形質として、形態及び生育特性（発芽率、発芽経過、雄穂抽出始、雄穂抽出期、絹糸抽出始、絹糸抽出期、開花始、開花終、開花期間、成熟期、稈長、着雌穂高、分げつ数、雌穂数、有効雌穂数、生体重、粒色、粒形、雌穂長、雌穂径、粒列数、1列粒数、100粒重）、生殖・繁殖及び稔性特性（花粉生産量、花粉の稔性と形状）、生育初期における低温耐性、種子の脱粒性、休眠性について、本組換え体と非組換え体との間で比較検討を行った。その結果、試験を行った本組換え体2系統のうちの1系統で、1列粒数に有意差がみられたものの、その他の調査形質では本組換え体と非組換え体との間で差は認められなかった。

以上のように、本組換え体2系統のうちの1系統で、1列粒数に有意差がみられたものの、この差異は2系統のうちの1系統のみであり、また、この差異のみによって競合における優位性が高まるとは考えにくい。

本組換え体には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、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はない。よって、チョウ目害虫抵抗性を有すること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、本組換え体には除草剤グルホシネート耐性が付与されているが、通常、我が国の自然環境下においてグルホシネートが散布されることは想定しにくいいため、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。

したがって、これら付与された性質により競合における優位性が高まることはないと判断した。

さらに、改変 Cry1Ab 蛋白質は酵素活性を持たないと考えられること、PAT 蛋白質は基質特異性が高いことから、それぞれが宿主の代謝系に影響を及ぼす可能性はないと考えられる。同様に、両形質が相互に作用することで代謝系に影響を及ぼし、新たに競合における優位性に関係する性質を付与する可能性も極めて低い。

以上のことから、競合における優位性に関して影響を受ける可能性のある野生動植物は特定されないと判断された。

(2) 影響の具体的内容の評価

5

(3) 影響の生じやすさの評価

10 (4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断

以上から、本組換え体について、競合における優位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。

15 2. 有害物質の産生性

(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定

宿主の属する分類学上の種であるトウモロコシについては長期の使用経験があり、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。

20

有害物質の産生性については、植物体の鋤込み試験、後作試験、土壤微生物相の調査を行った結果、いずれの調査においても組換え体と非組換え体との間で有意差は認められなかった。よって、意図しない有害物質の産生はないと考えられた。

25 本組換え体には、移入された *bar* 遺伝子により PAT 蛋白質を産生する性質が付与されているが、PAT 蛋白質については有害物質としては知られておらず、また、高い基質特異性を有することから、基質である L-グルホシネート以外の化合物にアセチル基を転移することは考えにくい。したがって、PAT 蛋白質がトウモロコシの代謝経路に影響して野生動植物等に対する有害物質を産生するおそれはないと考えられた。

30

本組換え体には、移入された改変 *cry1Ab* 遺伝子により改変 Cry1Ab 蛋白質を産生する性質が付与されている。Cry1Ab 蛋白質は、米国におけるトウモロコシ栽培上の重要害虫であるヨーロッパアンコーンボラー (*Ostrinia nubilalis*)、Corn earworm (*Helicoverpa zea*)、Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) 等のチョウ目昆虫に対して高い殺虫活性を示すこと、
35 さらにその殺虫活性の特異性が高いことが確認されている(文献7)。なお、Cry1Ab 蛋白

質やこの蛋白質を有する組換え体植物に関しては、これまでに非標的生物（コリンウズラ、ミツバチ、テントウムシ、ミミズ等）への投与試験が実施されており、米国環境保護庁（EPA）によりこれらの結果が公開されている（文献 14）。結論として EPA は、Cry 蛋白質（Cry1Ab 蛋白質を含む）を発現した組換え体植物（トウモロコシ、ジャガイモ、ワタ）が、非標的生物に有害となる環境影響を与えないという見解を示している（文献 14）。

我が国においてはヨーロッパアンコーンボラー（*Ostrinia nubilalis*）等、米国のトウモロコシ栽培における重要害虫であるチョウ目昆虫種の生息は確認されていないが、本組換え体を使用した場合に、生育している本組換え体を直接摂食する、もしくは本組換え体から飛散した花粉を食餌植物と共に摂食するチョウ目昆虫に何らかの影響を与える可能性がある。生育している本組換え体を直接摂食する可能性のあるチョウ目昆虫としては、アワノメイガ（*Ostrinia furnacalis*）等が想定されるが、これらの種は農業上の害虫として防除されることが通例であることから、ここでは対象としない。次に、本組換え体から飛散した花粉を食餌植物と共に摂食する場合については、本組換え体の栽培ほ場周辺に特定のチョウ目昆虫種が局所的に生息している可能性は極めて低く、本組換え体の栽培によりその種あるいは個体群の存続に重大な影響を与えるとは考えにくい。しかしながら、本組換え体トウモロコシ中で発現する改変 Cry1Ab 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は否定できない。そこで、現在絶滅のおそれがあるチョウ目昆虫が影響を受ける可能性を検討した。

環境省レッドリスト（2000年改訂版）に掲載された絶滅危惧種のチョウ目昆虫について、「わが国における鱗翅目のレッドリスト掲載種への Bt トウモロコシ花粉への影響評価」に基づき、分布地域や生息地タイプ、本組換え体の開花期と幼虫の活動期（摂食期）の重なり、幼虫の食性の面から検討、本組換え体の花粉飛散により生育期間中に影響を受ける可能性が否定できないチョウ目昆虫として、以下の 12 種（亜種を含む）を特定した。

シルビアシジミ（本土亜種 *Zizina otis emelina*）、ウスイロヒョウモンモドキ（*Melitaea regama*）、ヒョウモンモドキ（*Melitaea scotosia*）、ミツモンケンモン（*Cymatophoropsis trimaculata*）、チャマダラセセリ（四国亜種 *Pyrgus maculatus shikokuensis*）、ヒメシロチョウ（*Leptidea amurensis*）、ツマグロキチョウ（*Eurema laeta betheseba*）、ミヤマシジミ（*Lycaeudes argyrognomon*）、コヒョウモンモドキ（*Mellicta ambigua nippona*）、ヒメヒカゲ（本州中部亜種 *Coenonympha oedippus arothius*、本州西部亜種 *Coenonympha oedippus annulifer*）、ウラナミジャノメ（本土亜種 *Ypthima motschulskyi nipponica*）

35

本組換え体の花粉がこれら 12 種（亜種を含む）の絶滅危惧種に影響を与える可能性を、文献情報（文献 1、文献 2）を基に考察した。

産卵が年一回のみで、かつ幼虫の摂食期がトウモロコシの開花時期と重なるものは、このうち 6 種（ウスイロヒョウモンモドキ、ヒョウモンモドキ、コヒョウモンモドキ、ヒメヒカゲ(2 亜種)、ウラナミジャノメ）である。ウスイロヒョウモンモドキ、ヒョウモンモドキ、コヒョウモンモドキの 3 種は、幼虫の食餌植物がそれぞれオミナエシ科、キク科、ゴマノハグサ科であるが、メスは食草の葉裏に卵塊として産付、孵化した幼虫はクモの巣状の巣を作ってその中に群居するため、若齢幼虫が生存に影響する密度の花粉を摂食するとは考えにくい。ヒメヒカゲ(2 亜種)、ウラナミジャノメについては、幼虫が食餌植物であるカヤツリグサ科、イネ科草本の葉の表面を摂食することから、花粉を摂食する可能性があると考えられる。

残り 6 種（シルビアシジミ、ミツモンケンモン、チャマダラセセリ、ヒメシロチョウ、ツマグロキチョウ、ミヤマシジミ）は年に複数回ある産卵回数のうち、その一部の幼虫の摂食期がトウモロコシの開花時期と重なる。これは産卵が年一回の種と比較した場合、種としての存続に影響がある可能性は低いと考えられる。中でもチャマダラセセリの幼虫は食草の葉を巻いて巣を作り、その中に潜んで採餌するために影響は少ないと考えられる。

これらのことから、本組換え体の栽培に伴う花粉の飛散により、葉とともに花粉を摂食する可能性があると考えられるもの、種あるいは個体群の生存に影響がある可能性は低いと考えられるものなどに分かれるが、いずれにしても、花粉の飛散による影響を完全に否定することはできないと考えられた。そこで、これら 12 種のチョウ目昆虫を、影響を受ける可能性のある野生動植物等と特定し、以下に検討を行った。

25 (2) 影響の具体的内容の評価

本組換え体の栽培により花粉が飛散し、周辺の食草の葉上に堆積した花粉を食草とともに摂食することにより、上記 12 種のチョウ目昆虫の生育に影響が生ずる可能性が考えられるが、これらの種を生物検定に供することは困難である。そのため、改変 Cry1Ab 蛋白質を含む様々な Bt トキシンに対する感受性が高く、集団飼育をしやすいチョウ目昆虫であるヤマトシジミを用いて、本組換え体の花粉飛散によるチョウ目昆虫への影響を評価した。

本組換え体 1 系統の花粉を、ヤマトシジミの 1 齢幼虫に 206 ~ 2,055 粒/cm² (0.05 ~ 0.5mg/cm²) の花粉密度で摂食させ、5 日後までの死亡率を観測した。その結果、ヤマトシジミの補正死亡率は、最も密度の低い 206 粒/cm² の花粉密度で摂食 5 日後に 49.9%、最も

密度の高い 2,055 粒/cm² の花粉密度では摂食 3 日後に 100%であった。この結果より、本組換え体 2 系統のヤマトシジミに対する半数致死花粉密度は、最大で 181 粒/cm²、死亡率に何らかの影響を与える可能性のある花粉密度は 90 粒/cm²であると推定された。

5 (3) 影響の生じやすさの評価

以下に、我が国において本組換え体が仮に栽培された場合に、花粉飛散によって非標的チョウ目が影響を受ける可能性について考察した。

10 トウモロコシ花粉飛散について、開花期間中、風向や風速が花粉飛散に好適な条件であった場合の堆積花粉数については、測定した堆積花粉数並びに風向及び風速などを基に、川島らにより導かれた推定式から、ほ場端から 10m で約 4,000 粒/cm²、20m で約 2,000 粒/cm²と推定されている（文献 27）。この値は開花期間中、ほ場に一定方向に強い風速の風（3m/s）が吹き続けると仮定した場合のものであり、花粉の捕集にワセリンを塗布したスライドグラスを使用している。また、トウモロコシほ場周辺でヒマワリ及びイヌホウズキ
15 葉上に堆積するトウモロコシの花粉数を測定した研究によると、開花から 12 日間の累積の堆積花粉数はほ場端から 1m で最大約 160 粒/cm²、5m では約 20 粒/cm²、10m では約 10 粒/cm²以下であり、野外では葉上への堆積花粉数が少ないことから、花粉飛散による広範囲での非標的チョウ目昆虫への影響はほとんど起こらないものと考察されている（文献 13）。これら 2 つの報告にみられる堆積花粉数の差については、前者の報告では、花粉飛散に好適な風速条件とするとともに、花粉の捕集にワセリンを塗布したスライドグラスを使用したことが関与していると考えられる。
20

本組換え体花粉の場合、ヤマトシジミ幼虫の半数致死花粉数は 181 粒/cm²、死亡率に何らかの影響を与える可能性のある花粉密度は 90 粒/cm²と推定されている。川島らのモデルに風速データなどを考慮した改良モデルを用いて、堆積花粉数を見積もったところ、非標的チョウ目昆虫にごくわずかでも影響を与える可能性のある範囲は、ほ場から 45m、半数の個体が死亡する花粉密度が落花する範囲は、ほ場から 25m と推定された（別紙 3）。また、文献 13 の報告に基づくと、トウモロコシ栽培ほ場から 5~10m 以内では本組換え体の花粉がヤマトシジミ幼虫の死亡率に何らかの影響を与える可能性が考えられる。しかし、チョウ目昆虫がトウモロコシの花粉飛散により影響を受けるほ場周辺の範囲内だけに
30 生息するとは考えられない。よって、いずれの報告に基づいても、ほ場から飛散した本組換え体の花粉によって、これらチョウ目昆虫種が個体レベルで影響を受ける可能性はあっても、その個体群や種の存続レベルで影響を受ける可能性は考えられず、本組換え体の花粉飛散が特定の昆虫種又はその個体群の維持に支障を及ぼすおそれはないと判断された。

したがって、(1)において影響を受ける可能性が否定できないとしたチョウ目昆虫 12 種（亜種を含む）に関しても、本組換え体による影響は受けないと判断された。

(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断

5 以上から、本組換え体について、有害物質の産生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。

3．交雑性

10

(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定

トウモロコシは近縁野生種のアオシロと自然交雑することが報告されているが、我が国では交雑可能な近縁野生種が自生していることは報告されていないことから、影響を受ける可能性のある野生動植物等は特定されなかった。

15

(2) 影響の具体的内容の評価

(3) 影響の生じやすさの評価

20

(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断

以上から、本組換え体について、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。

25

4．その他の性質

上記の他に生物多様性影響評価を行うことが適切であると考えられる本組換え体の性質はない。

第3 生物多様性影響の総合的評価

宿主の属する分類学上の種であるトウモロコシについては長期の使用経験があり、我が国の自然環境下で自生することは知られていない。また、競合における優位性に係わる諸形質を本組換え体と非組換え体との間で比較検討した結果、本組換え体2系統のうちの1系統で、1列粒数に有意差がみられたものの、この差異は2系統のうちの1系統のみであり、また、この差異のみによって競合における優位性が高まるとは考えにくいことから、本組換え体について、競合における優位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。

10

有害物質の産生性に関しては、宿主であるトウモロコシについては長期の使用経験があり、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。また、植物体の鋤込み試験、後作試験、土壤微生物相の調査により本組換え体と非組換え体を比較検討したが、いずれにおいても有意差は認められていない。また、本組換え体には PAT 蛋白質の産生性が付与されているものの、PAT 蛋白質が有害物質として野生動植物等に影響を及ぼすとは考えにくい。同様に、本組換え体には改変 Cry1Ab 蛋白質を産生する性質が付与されているため、影響を受ける可能性のある野生動植物等として 12 種（亜種を含む）のチョウ目昆虫を特定し検討を行った。その結果、ヤマトシジミを用いた試験やこれまでの文献情報より、本組換え体の栽培ほ場内、もしくはほ場周辺に非標的チョウ目昆虫の幼虫が生息している場合、本組換え体の花粉飛散により影響を受ける可能性がある。しかし、チョウ目昆虫がトウモロコシの花粉飛散により影響を受ける可能性があるほ場周辺の範囲内だけに生息するとは考えられない。よって、ほ場から飛散した本組換え体の花粉によって、これらチョウ目昆虫種が個体レベルで影響を受ける可能性はあっても、個体群や種の存続レベルで影響を受ける可能性はなく、本組換え体の花粉飛散が特定の昆虫種又はその個体群の維持に支障を及ぼすことはないと考えられた。結論として、有害物質の産生性に起因して生物多様性影響が生ずるおそれはないと判断された。

15

20

25

30

交雑性に関しては、我が国にはトウモロコシと交雑可能な近縁野生種が自生していることは報告されていないことから、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判断された。

上記の評価結果を踏まえ、本組換え体を第一種使用規程に従って使用した場合に、我が国において生物多様性影響を生ずるおそれはないと判断した。

35

引用文献

社外秘情報につき非開示

緊急措置計画書（栽培目的の場合）

平成 16 年 8 月 18 日

氏名 シンジェンタシード株式会社
取締役社長 ロバート・ミュレン
住所 千葉県香取郡多古町高津原向ノ台 401-2

第一種使用規程の承認を申請している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（改変 *cry1Ab*, *bar*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Illis）（Event176, OECD UI：SYN-EV176-9）（以下、本組換え体という。）の第一種使用等において、生物多様性影響が生ずる可能性が示唆された場合、弊社は生物多様性影響のリスク評価を実施する。このリスク評価に基づき、生物多様性に及ぼす影響に応じた管理計画を設定し、こうした危険性を軽減する方法の決定のために関係機関への協力等を必要に応じて行う。更に、特定された危険性の重大性や起こりうる確率から判断して、生物多様性影響が生ずるおそれがあると認められた場合は、当該影響を効果的に防止するため、特定された問題に応じ、以下のことを行う。

1. 第一種使用等における緊急措置を講ずるための実施体制及び責任者
個人名・所属は個人情報につき非開示
2. 第一種使用等の状況の把握の方法
弊社は種子会社等から、第一種使用等の状況に関し、可能な限り情報収集を行う。
3. 第一種使用等をしている者に緊急措置を講ずる必要があること及び緊急措置の内容を周知するための方法
1で示した委員会は、本組換え体の使用に伴い生物多様性影響を生ずるおそれがあると認めた場合には、さらに緊急措置を講ずる必要があること及び緊急措置の内容を使用等をしている者に、可能な限り連絡するとともに、弊社のホームページにおいて本件に関するお知らせを掲載し、問い合わせ専用窓口を設置する。
4. 遺伝子組換え生物等を不活化し又は拡散防止措置を執ってその使用等を継続するための具体的な措置の内容

具体的な措置として、特定された問題に応じ、本組換え体の環境放出が行われ
ないようにすること、環境中に放出された本組換え体があった場合はそれら
が環境中で生存しないようにすること等、必要な措置を実施する。

5. 農林水産大臣及び環境大臣への連絡体制

本組換え体がわが国において生物多様性影響を生ずるおそれがあると認められた
場合は、速やかに、農林水産省消費・安全局農産安全管理課及び環境省自然環境局野生
生物課に報告する。

緊急措置計画書（食用・飼料に供する場合）

平成 16 年 8 月 18 日

氏名 シンジェンタシード株式会社
取締役社長 ロバート・ミューレン
住所 千葉県香取郡多古町高津原向ノ台 401-2

第一種使用規程の承認を申請している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（改変 *cry1Ab*, *bar*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Illis）（Event176, OECD UI：SYN-EV176-9）（以下、本組換え体という。）の第一種使用等において、生物多様性影響が生ずる可能性が示唆された場合、弊社は生物多様性影響のリスク評価を実施する。このリスク評価に基づき、生物多様性に及ぼす影響に応じた管理計画を設定し、こうした危険性を軽減する方法の決定のために関係機関への協力等を必要に応じて行う。更に、特定された危険性の重大性や起こりうる確率から判断して、生物多様性影響が生ずるおそれがあると認められた場合は、当該影響を効果的に防止するため、特定された問題に応じ、以下のことを行う。

1. 第一種使用等における緊急措置を講ずるための実施体制及び責任者
個人名・所属は個人情報につき非開示
2. 第一種使用等の状況の把握の方法
弊社は種子会社等から、第一種使用等の状況に関し、可能な限り情報収集を行う。
3. 第一種使用等をしている者に緊急措置を講ずる必要があること及び緊急措置の内容を周知するための方法
1で示した委員会は、本組換え体の使用に伴い生物多様性影響を生ずるおそれがあると認めた場合には、さらに緊急措置を講ずる必要があること及び緊急措置の内容を使用等をしている者に、可能な限り連絡するとともに、弊社のホームページにおいて本件に関するお知らせを掲載し、問い合わせ専用窓口を設置する。
4. 遺伝子組換え生物等を不活化し又は拡散防止措置を執ってその使用等を継続するための具体的な措置の内容

具体的な措置として、特定された問題に応じ、本組換え体の環境放出が行われないようにすること、環境中に放出された本組換え体があった場合はそれらが環境中で生存しないようにすること等、必要な措置を実施する。

5. 農林水産大臣及び環境大臣への連絡体制

本組換え体がわが国において生物多様性影響を生ずるおそれがあると認められた場合は、速やかに、農林水産省消費・安全局農産安全管理課及び環境省自然環境局野生生物課に報告する。

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
(改変 *cry1Ab, bar, Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis)(Event176, OECD UI : SYN-EV176-9)

生物多様性影響評価書

添 付 資 料

- 別紙 1 生物多様性影響管理委員会委員名簿
- 別紙 2 生物多様性影響を管理する委員会の設置要領
- 別紙 3 鱗翅目害虫抵抗性組換えトウモロコシ(Event176)の安全性評価
- 別紙 4 ベクター-pCIB4431 と pCIB3064 の DNA 配列
- 別紙 5 各国での登録状況
- 別紙 6 Event176 の米国ほ場における評価
- 別紙 7 Event176 植物体における Cry1Ab 蛋白質及び PAT 蛋白質の発現量
- 別紙 8 Event176 植物体中での β -ラクタマーゼ発現の解析
- 別紙 9 Event176 の分子生物学的及び遺伝的解析
- 別紙 10 複数世代における導入遺伝子の安定性
- 別紙 11 Event176 のメンデル遺伝の調査
- 別紙 12 茎葉部の有害物質産生性の確認 (鋤込み法による試験結果)
- 別紙 13 Event176 トウモロコシのこれまでの栽培面積について

社外秘情報につき非開示

シンジェンタ シード株式会社