

除草剤グルホシネート耐性ダイズ (*pat*, *Glycine max* (L.) Merr.) (A5547-127, OECD UI: ACS-GM006-4) 申請書等の概要

第一種使用規程承認申請書	3
第一 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	5
(1) 分類学上の位置付け及び自然環境における分布状況	5
(2) 使用等の歴史及び現状	5
(3) 生理学的及び生態学的特性	6
イ 基本的特性	6
ロ 生息又は生育可能な環境の条件	7
ハ 捕食性又は寄生性	7
ニ 繁殖又は増殖の様式	7
ホ 病原性	9
ヘ 有害物質の産生性	9
ト その他の情報	9
2. 遺伝子組換え生物等の調製等に関する情報	10
(1) 供与核酸に関する情報	10
イ 構成及び構成要素の由来	10
ロ 構成要素の機能	11
(2) ベクターに関する情報	12
イ 名称及び由来	12
ロ 特性	12
(3) 遺伝子組換え生物等の調製方法	14
イ 宿主内に移入された核酸全体の構成	14
ロ 宿主内に移入された核酸の移入方法	15
ハ 遺伝子組換え生物等の育成の経過	15
(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	17
(5) 遺伝子組換え生物等の検出及び識別の方法並びにそれらの感度及び信頼性	19
(6) 宿主又は宿主に属する分類学上の種との相違	19
3. 遺伝子組換え生物等の使用等に関する情報	21
(1) 使用等の内容	21

(2) 使用等の方法	21
(3) 承認を受けようとする者による第一種使用等の開始後における情報収集の方法	22
(4) 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2防止するための措置	22
(5) 実験室等での使用等又は第一種使用等が予定されている環境と類似の環境での使用等の結果	22
(6) 国外における使用等に関する情報	22
第二 項目ごとの生物多様性影響の評価	24
1. 競合における優位性	24
(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定	24
(2) 影響の具体的内容の評価	24
(3) 影響の生じやすさの評価	24
(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断	25
2. 有害物質の産生性	25
(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定	25
(2) 影響の具体的内容の評価	25
(3) 影響の生じやすさの評価	26
(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断	26
3. 交雑性	26
(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定	26
(2) 影響の具体的内容の評価	26
(3) 影響の生じやすさの評価	26
(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断	28
4. その他の性質	28
第三 生物多様性影響の総合的评价	29
参考文献	31
別添資料の内容	35
緊急措置計画書	36
モニタリング計画書	38
隔離ほ場における生物多様性影響評価試験計画書	40

第一種使用規程承認申請書

平成 24 年 1 月 19 日

農林水産大臣 鹿野 道彦 殿
環境大臣 細野 豪志 殿

氏名 バイエルクロップサイエンス株式会社
申請者 代表取締役社長 ギャビン マーチャント 印
住所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 5 号

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	除草剤グルホシネート耐性ダイズ(pat, <i>Glycine max</i> (L.) Merr.)(A5547-127, OECD UI: ACS-GM006-4)
遺伝子組換え生物等の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
遺伝子組換え生物等の第一種使用等の方法	所在地：茨城県筑西市向上野 1500 番地 41 名 称：バイエルクロップサイエンス株式会社 明野事業所 隔離ほ場 使用期間：承認日から平成 28 年 3 月 31 日まで 1 隔離ほ場の施設 (1) 部外者の立入りを防止するため、隔離ほ場を取り囲むようにフェンスを設置している。 (2) 隔離ほ場であること、部外者は立入禁止であること及び管理責任者の氏名を明示した標識を見やすい所に掲げている。

	(3) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等に付着した土、本遺伝子組換えダイズの種子等を洗浄によって除去するための洗い場を設置しているとともに、当該ダイズの隔離ほ場の外への流出を防止するための設備を排水系統に設置している。 (4) 隔離ほ場周辺には、防風林及び防風網を設置している。また、栽培試験期間中の播種期及び収穫期には栽培実験区画を覆うように防鳥網を設置し、野鳥等の食害による遺伝子組換え種子の拡散を防止する。 2 隔離ほ場での作業要領 (1) 本遺伝子組換えダイズ及び比較対照のダイズ以外の植物が隔離ほ場内で生育することを最小限に抑える。 (2) 本遺伝子組換えダイズを隔離ほ場の外に運搬し、又は保管する場合は、当該ダイズが漏出しない構造の容器に入れる。 (3) (2)により運搬又は保管する場合を除き、本遺伝子組換えダイズの栽培終了後は、当該ダイズ及び比較対照のダイズを隔離ほ場内にすき込む等により確実に不活化する。 (4) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等は、作業終了後、隔離ほ場内で洗浄すること等により、意図せずに本遺伝子組換えダイズが隔離ほ場の外に持ち出されることを防止する。 (5) 隔離ほ場が本来有する機能が十分に発揮されるように設備の維持及び管理を行う。 (6) (1)から(5)までに掲げる事項を第一種使用等を行う者に遵守させる。 (7) 別に定めるモニタリング計画書に基づき、モニタリングを実施する。 (8) 生物多様性影響が生ずるおそれがあると認められるに至った場合は、別に定める緊急措置計画書に基づき、速やかに対処する。
--	--

第一 生物多様性影響の評価に当たり収集した情報

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

① 和名、英名及び学名

和名：ダイズ

英名：soybean

学名：*Glycine max* (L.) Merr.

② 宿主の品種名

宿主はダイズ(*Glycine max* (L.) Merr.)の栽培品種A5547である。

③ 国内及び国外の自然環境における自生地域

*Glycine*属*Soja*亜属の栽培種ダイズは、中国北部及び中部が原産で、現在では世界各地に広く栽培されるが、野生の状態では確認されていない(OECD, 2000)。一方、*Soja*亜属の野生種ツルマメ(*G. soja*)はダイズの祖先種と考えられており、中国、ロシアの隣接地域、朝鮮半島、日本、台湾に分布している(OECD, 2000)。我が国においては、北海道南部から九州まで分布し、河川の氾濫原や土手、路傍、畑の周辺や荒廃地等、適度の攪乱に曝される場所を主な生育地としている(阿部・島本, 2001)。

(2) 使用等の歴史及び現状

① 国内及び国外における第一種使用等の歴史

ダイズは紀元前17～11世紀に中国東部で最初に栽培化されたと考えられている(OECD, 2000)。我が国への渡来は、これまでの推定では1900～2000年前とされる(後藤, 2001)。西洋への導入は比較的新しく、現在の主要生産国である米国には1765年に導入された(Hymowitz and Harlan, 1983)。

② 主たる栽培地域、栽培方法、流通実態及び用途

世界の主要ダイズ生産国とその収穫面積は、2010年に米国:3,101万ha、ブラジル:2,329万ha、アルゼンチン:1,813万haであった(FAO, 2011)。他方、我が国の主な栽培地域とその作付面積は、2011年度に東北:3.52万ha、北海道:2.64万ha、九州:2.20万haであった(農林水産省, 2011a)。

我が国のダイズ栽培の播種適期は、地域や品種により異なり、北海道(夏ダイズ型品種)では5月上中旬、東北・北陸地方(中間型品種の早・中生)では5月中下旬、関東から中国地方に跨る地帯(中間型品種の晩生)では6月上～下旬、九州・四国地方では4月中下旬(夏ダイズ型品種)及び6月下旬～7月中下旬(秋ダイズ型品種)とされていたが、実際の農業経営では前作の収穫、気象条件等により適期播種が困難な場合が多く、水田転換畑を主体に中間型品種作付地帯では晩播、秋ダイズ型作付地帯では早播傾向にある(大庭, 2001)。

我が国のダイズ輸入量は2010年に345.6万tで、主な輸入先は米国(246.7万t)、ブラジル(56.8万t)、カナダ(37.1万t)である(農林水産省, 2011b)。また、国内消費仕向量は2010年概算値で363.8万t、その内訳は加工用263.9万t、飼料用11.3万t、種子用0.7万t等であった(農林水産省, 2011c)。

ダイズの用途は、青刈り・緑肥用、枝豆用、子実用等に大別され、子実用はさらに製油用、味噌、醤油、納豆、豆腐等の加工食品用に細分される(橋本, 2001b)。また、ダイズ濃縮蛋白は肉製品の増量剤や代用肉となり、粗油から分離されるリン脂質のレシチンは、天然乳化剤や潤滑剤等として用いられる(鎌田, 1999)。

(3) 生理学的及び生態学的特性

イ 基本的特性

ダイズは種子で繁殖する一年生植物である(OECD, 2000)。日長や温度に対する反応が多様なため、各地に適応した生態型の品種分化が見られる(橋本, 2001a)。発芽後2～3週間すると、根粒菌の寄生により根粒が形成され始め、空中窒素を固定して栄養源とする(後藤, 2001)。種子の百粒重は、特殊なものを除き10～50gの範囲である(国分, 2002)。

ロ 生息又は生育可能な環境の条件

ダイズ種子の発芽適温は30～35℃であり(後藤, 2001)、土壌温度が10℃以上で発芽が可能となり、好適条件では5～7日で出芽する(OECD, 2000)。ダイズの生育適温は25℃付近であるが、低温条件が続くと生育が抑えられ、子実生産も阻害される(昆野, 2001)。耐霜性がないため、冬季に凍結するような条件では生育できない(OECD, 2000)。ダイズの生育に適する土壌水分は飽和水分の70%であり、最適pHは6.0～6.5であるが、土壌に対する適応性は比較的広く、我が国では全国的に栽培可能である(後藤, 2001)。

ハ 捕食性又は寄生性

ニ 繁殖又は増殖の様式

① 種子の脱粒性、散布様式、休眠性及び寿命

ダイズは成熟期を過ぎると、莢が乾燥して裂開し、種子が地表に落下する。裂莢性には品種間差があり、一般的に米国の無限伸育性品種は裂莢しにくい(大庭, 2001)。ダイズの育成品種では休眠性を示すことはほとんどない(OECD, 2000)。また、種子の寿命は比較的短く、常温で貯蔵した場合に通常約3年で発芽力を失う(昆野, 2001)。

② 栄養繁殖の様式並びに自然条件において植物体を再生しうる組織又は器官からの出芽特性

ダイズは種子繁殖であり、自然条件下において他の器官からの繁殖は観察されていない。

③ 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

ダイズは通常、花が完全に開く前に雄ずいが伸長し、裂開した葯が柱頭を摩擦するので、受粉は開花前に完了する。また、開花期に乾燥や低温等の不順な気象条件に曝されると閉花受精が行われる(阿部・島本, 2001)。このため、ダイ

ズは自殖種と考えられる(OECD, 2000)。

ダイズの他殖率は、一般的には1%以下(Caviness, 1966 ; Chiang and Kiang, 1987)とされるが、十分な花粉媒介昆虫の存在下で2.5%の事例も報告されている(Ahrent and Caviness, 1994)。また、花色の異なる2品種を用いた最近の交雑性試験では、同一畦に15.2cm間隔で交互に2品種を植えた場合の交雑率が0.65～6.32%、平均1.8%であった(Ray *et al.*, 2003)。

我が国には、ダイズと交雑可能な近縁野生種であるツルマメが分布する。ツルマメの受粉様式はダイズとほぼ同じであり、その自殖率もダイズ同様に高い(阿部・島本, 2001)。他殖率については、2.3%(Kiang *et al.*, 1992)との報告がある一方、秋田県雄物川の河川敷で収集したツルマメの集団では9.3～19%の他殖率が報告されている(Fujita *et al.*, 1997)。この調査では、訪花昆虫(主に日本ミツバチとクマバチ)が頻繁に観察されており、その結果比較的高い頻度で交雑が起こったものと考察されている。また、秋田県、茨城県、佐賀県で継続調査されたツルマメ集団では、他殖率の平均値は2.2%(0～6.3%の範囲)であった(Kuroda *et al.*, 2008)。このうち、秋田県の1地点及び佐賀県の5地点において採取された468個体のツルマメ、17個体の中間体及び12個体のダイズについて、分子マーカーによる解析が行われた結果、これらの中間体はダイズからツルマメへの遺伝子流動によるものと判断された。他方、中間体からツルマメへの二次的な遺伝子流動は認められなかったことから、ダイズとツルマメの雑種形成の可能性はあるが、我が国の自然環境において更なる浸透交雑が起こる可能性は極めて低いと考えられる(Kuroda *et al.*, 2010)。なお、Kitamoto *et al.* (2012)は、ダイズ品種フクユタカと広島県下で採取したツルマメのF2集団を用いたQTL解析から、個体当たりの種子数に関係する2つのQTLと越冬性種子の生存率に関係する3つのQTLを見出し、これらのQTLがダイズとツルマメの雑種後代の適応度に関与することを明らかにした。

ダイズとツルマメの開花期のずれは、両者の遺伝子交流を妨げる一因と考えられているが(阿部・島本, 2001)、晩生の秋ダイズ型品種作付地帯等では、両者の開花期が重なる可能性がある。開花期の重なるダイズ品種とツルマメを50cm間隔で交互に配置して栽培した場合、個体別の交雑率は0～5.89%、平均で0.73%であった(Nakayama and Yamaguchi, 2002)。

なお、ダイズに自家不和合性やアポミクシスについての報告はない。

④ 花粉の生産量、稔性、形状、媒介方法、飛散距離及び寿命

ダイズは一花あたり3,600粒前後の花粉を生産し(Chiang and Kiang, 1987)、花粉の直径は30 μm 前後であるが、粘性のため互にくっつき塊状になる傾向にある(Yoshimura, 2011)。また、花粉の寿命は数時間であり、主として他殖が行われる場合にはミツバチなどの訪花昆虫によって花粉が媒介される。前述の花色の異なる2品種を用いた交雑性試験では、花粉源から0.9 mで0.41%、5.4 mで0.03%の交雑率が報告されている(Ray *et al.*, 2003)。なお、風による花粉の飛散状況について花粉捕集器を用いて実際に調査した結果、1日1 cm^2 当たりの平均花粉捕捉数は、ダイズ畑のなかで0.386粒、畑から2.5 mの地点で0.694粒、5 mで0.309粒、10 mで0.077粒に過ぎず、風媒による他殖の可能性はほとんどないと判断された(Yoshimura, 2011)。

ホ 病原性

へ 有害物質の産生性

ダイズが他感物質のような野生動植物等の生息又は生育に影響を及ぼす有害物質を産生するという報告はない。

ト その他の情報

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

イ 構成及び構成要素の由来

除草剤グルホシネート耐性ダイズ(*pat*, *Glycine max* (L.)Merr.)(A5547-127, OECD UI: ACS-GM006-4)(以下、「A5547-127」とする。)の作出に用いられた供与核酸の構成及び構成要素の由来を表1に示した。

なお、A5547-127に導入された*pat*遺伝子は、*Streptomyces viridochromogenes*から得た野生型の*pat*遺伝子の配列を植物で使用するコドンに適合するように改変したものであるが、この改変により産生される酵素のアミノ酸配列は変化していない。

表 1 構成要素の由来及び機能

構成要素 (略号)	サイズ (kbp)	ベクター 中の位置 (bp)	由来及び機能
<i>pat</i> 遺伝子発現カセット			
P35S	0.54	461-1003	カリフラワーモザイクウイルス由来 35S RNA プロモーター。植物中で <i>pat</i> 遺伝子を構成的に発現させる(Odell <i>et al.</i> ,1985)。
<i>pat</i>	0.55	1012-1563	<i>Streptomyces viridochromogenes</i> 由来で、PAT 蛋白質をコードし、除草剤グルホシネート耐性を付与する(Strauch <i>et al.</i> , 1993)。
T35S	0.20	1582-1784	カリフラワーモザイクウイルス由来 35S RNA ターミネーター。転写を終結させ、転写産物のポリアダニル化を行わせる(Pietrzak <i>et al.</i> ,1986)。
その他			
—	0.06	1785-1843	プラスミド pUC19 の塩基配列(Yanisch-Perron <i>et al.</i> , 1985)
ORI	0.55	2253-2803	プラスミド pUC19 の複製起点(ColE1)を含む配列。プラスミドの複製を開始させる(Yanisch-Perron <i>et al.</i> ,1985)。
—	0.21	2804-3015	プラスミド pUC19 の塩基配列(Yanisch-Perron <i>et al.</i> , 1985)
<i>bla</i>	0.86	3016-3876	<i>Escherichia coli</i> 由来のアンピシリン耐性遺伝子(<i>bla</i>)で、細菌中で β-ラクタマーゼを発現する(Sutcliffe,1978)。

—	0.39	3877-4076 1-188	プラスミド pUC19 の塩基配列(Yanisch-Perron <i>et al.</i> , 1985)
RB	0.06	189-243	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> Ti プラスミド pTiAch5 由来の右側境界(Gielen <i>et al.</i> ,1984)。
—	0.22	244-460	プラスミド pUC19 の塩基配列(Yanisch-Perron <i>et al.</i> , 1985)

(注：本表に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

ロ 構成要素の機能

① 目的遺伝子、発現調節領域、局在化シグナル、選択マーカーその他の供与核酸の構成要素それぞれの機能

A5547-127 の作出に用いた供与核酸の構成要素の機能は表 1(p.10)に示した。

② 目的遺伝子及び選択マーカーの発現により産生される蛋白質の機能及び当該蛋白質がアレルギー性を有することが明らかとなっている蛋白質と相同性を有する場合はその旨

作物は窒素代謝の過程で、硝酸塩の還元、アミノ酸の分解、光呼吸等によりアンモニアを生成する。生成されたアンモニアの無毒化にはグルタミン合成酵素が中心的役割を果たしているが、除草剤グルホシネートを散布すると、グルタミン合成酵素が阻害されてアンモニアが蓄積し、作物は枯死に至る。

一方、*pat* 遺伝子を導入された植物体では、ホスフィノトリシン・アセチル基転移酵素(PAT 蛋白質)が産生され、この酵素はグルホシネートをアセチル化して無毒性の *N*-アセチルグルホシネートとし、グルホシネートのグルタミン合成酵素への阻害作用を不活性化する(OECD, 1999)。これにより、グルホシネートのグルタミン合成酵素への阻害作用は回避され、植物体中にアンモニアは蓄積されず、グルホシネートを散布しても作物が枯死しない。

また、PAT 蛋白質のアミノ酸配列に基づき、2010 年にデータベース (AllergenOnline; release 10)を用いて既知のアレルゲンとの包括的な相同性検索を行った結果、既知のアレルゲンとの相同性は認められなかった。

③ 宿主の持つ代謝系を変化させる場合はその内容

*pat*遺伝子がコードするPAT蛋白質は、L-アミノ酸に分類されるグルホシネート

に高い親和性を示すが、各種アミノ酸にアセチル基を転移することではなく、特に構造が類似しているグルタミン酸にも親和性は殆どなく、生体内において実質的に転移反応を生じさせることはない(Thompson *et al.*,1987)。また、過剰の各種アミノ酸の存在下においてもPAT蛋白質によるグルホシネートのアセチル基転移反応は阻害されることはなかった(Wehrmann *et al.*,1996)。これらのことから、PAT蛋白質は高い基質特異性を有しており、宿主の持つ代謝系への影響はないと考えられる。また、グルホシネートの代謝産物であるN-アセチルグルホシネートはグルタミン合成酵素を阻害することではなく(OECD, 2002)、宿主の持つ代謝系への影響はないと考えられる。

(2) ベクターに関する情報

イ 名称及び由来

A5547-127 の作出に用いたプラスミドは、プラスミド pUC19 を基本として構築されたプラスミド pB2/35SAck である(図 1, p.13)。

ロ 特性

① ベクターの塩基数及び塩基配列

プラスミド pB2/35SAck の塩基数は 4,076 bp である。プラスミド地図を図 1 に、また、全塩基配列を別添資料 1(社外秘情報につき非開示)に示した。

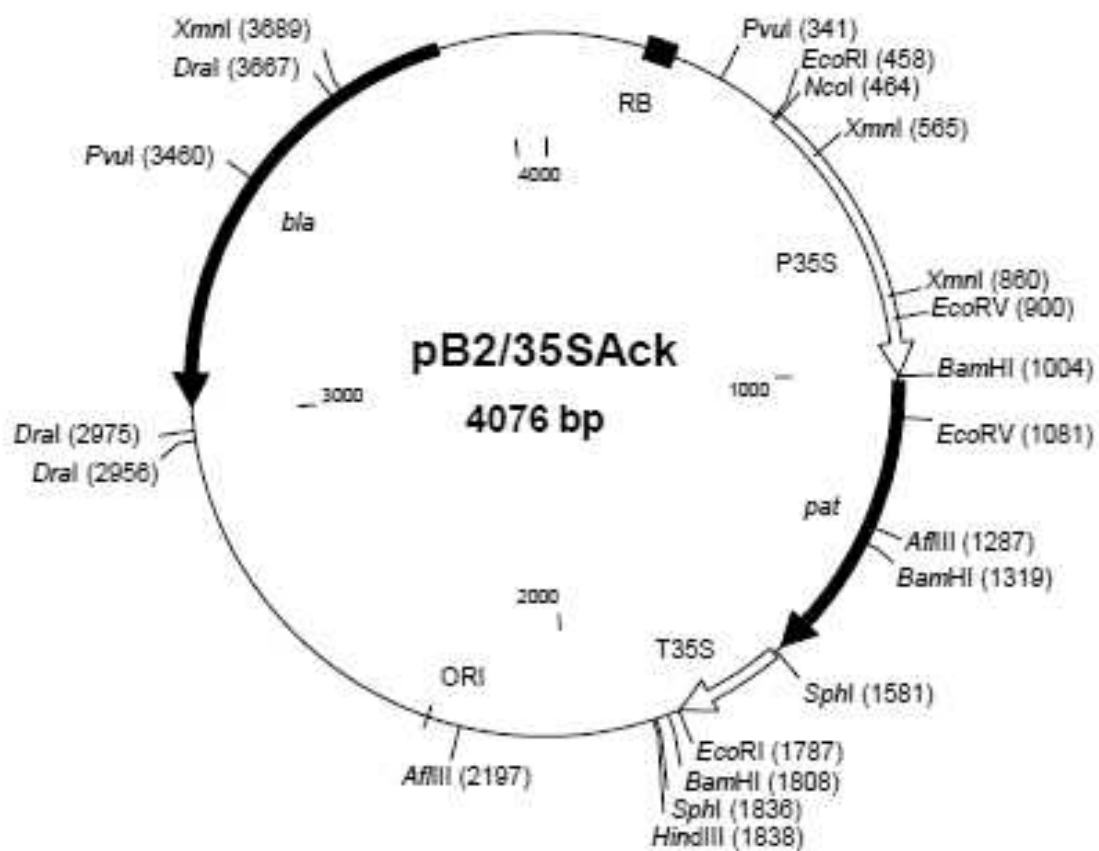


図 1 pB2/35SAck のプラスミド地図

② (注：本図に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

特定の機能を有する塩基配列がある場合は、その機能

プラスミド pB2/35SAck には、選択マーカーとしてアンピシリン耐性を付与する *bla* 遺伝子が構築されている。本遺伝子は、形質転換前にプラスミド pB2/35SAck を制限酵素 *PvuI* で切断した際に2つに分断されている(図2)。また、A5547-127(T4世代: 図3 ②, p.16)の葉、茎、根及び種子より抽出したRNAについて、*bla* 遺伝子をプローブとしたノーザンブロット分析を行った結果、いずれの組織においても転写産物は検出されず(検出限界 2 pg)、本遺伝子がA5547-127において発現していないことが確認されている(別添資料2: 社外秘情報につき非開示)。

③ ベクターの感染性の有無及び感染性を有する場合はその宿主域に関する情報

プラスミド pB2/35SAck は伝達性を持たないため、感染性はない。また、本プラスミドの由来となるプラスミド pUC19 は、自律増殖可能な宿主域が大腸菌と数種のグラム陰性菌に限られていることが知られている。

(3) 遺伝子組換え生物等の調製方法

イ 宿主内に移入された核酸全体の構成

プラスミド pB2/35SAck は、P35S の上流及び *bla* 遺伝子上に存在する 2ヶ所の *PvuI* 切断部位で切断され、2つの断片に分断されている。宿主内に移入された核酸全体の構成を図2に示した。



図2 挿入核酸の構成図

(注：本図に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

ロ 宿主内に移入された核酸の移入方法

2 ヶ所の制限酵素 *PvuI* 切断部位で分断された長短 2 つのプラスミド pB2/35SAck 断片(図 2, p.14)を、パーティクルガン法により宿主の種子胚に導入した。

ハ 遺伝子組換え生物等の育成の経過

① 核酸が移入された細胞の選抜方法

形質転換に用いた種子胚を植物ホルモンを含む MS 培地上に移してシュートを誘導した後、グルホシネートを含む培地を用いて耐性を示す個体を選抜した。

② 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

③ 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

選抜した形質転換株を温室に移して育成し、さらにグルホシネートによる選抜を行い、A5547-127 当代(T0)を得た。その後、自殖を繰り返し、各試験に用いた世代の植物体を得た。育成の経過を図 3(p.16)に示した。なお、本申請の範囲は T3 世代及びその後代である。また、A5547-127 の我が国における承認の状況を以下に示す。

なお、今後、使用目的に栽培を含む第一種使用規程承認申請を予定しており、本申請はこれに必要な情報を収集するための隔離ほ場における第一種使用規程承認申請である。

環境安全：2006 年 11 月 第一種使用規程承認(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)

食品安全：2002 年 7 月

飼料安全：2003 年 3 月

【社外秘情報につき非開示】

図 3 A5547-127 の育成の経過

(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

① 移入された核酸の複製物が存在する場所

1996年に米国で行われた試験において、*pat* 遺伝子座に関してヘテロ接合体である T1 世代を自殖して得られた T2 世代(図 3 ①, p.16)に除草剤グルホシネートを散布して耐性を示す 31 株を選抜した。それらをさらに自殖して得られた種子(T3 世代: 図 3 ①, p.16)を由来株別に畦に播種し、発芽した苗に除草剤グルホシネートを散布した結果、全ての苗が耐性を示す(ホモ接合体)10 系統と、耐性苗と感受性苗に分離した(ヘテロ接合体)21 系統となり、1:2 の分離比を示した。また、耐性苗と感受性苗を含む 21 畦それぞれについてカイ二乗検定(有意水準 5%)を行った結果、17 畦では一遺伝子座と仮定した場合に想定される分離比 3:1 を示した。他方、4 系統では想定される分離比を示さなかったが、これは試験区において局所的に発生した害虫の影響を受けた結果と考えられた(別添資料 3: 社外秘情報につき非開示)。このように、一部で想定された分離比を示さない結果となったものの、外的要因によるものであり、その他はいずれも想定される分離比を示したことから、挿入遺伝子は染色体上の一ヶ所に存在すると考えられる。

② 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

A5547-127(T4 世代: 図 3 ②, p.16)の葉から抽出したゲノム DNA についてサザンブロット分析及びシーケンス解析を行った。その結果、A5547-127 には 1 コピーの *pat* 遺伝子発現カセットが導入されており、その上流には 5'側の *bla* 遺伝子断片が、下流には 3'側の *bla* 遺伝子断片がそれぞれ *pat* 遺伝子発現カセットと隣接して挿入されていることが確認された(別添資料 4: 社外秘情報につき非開示; 図 4, p.18)。また、シーケンス解析の結果、*bla* 遺伝子の 5'末端の 1~28 bp までの配列が欠失していることが明らかとなった(別添資料 5: 社外秘情報につき非開示)。

また、挿入遺伝子の安定性を調べるため、A5547-127の T3、T4及び T5 世代(図 3 ③, p.16)の葉から抽出したゲノム DNA について、*pat* 遺伝子発現カセットをプローブとしてサザンブロット分析を行った。その結果、各世代において同一のバンドが検出され、挿入 DNA が複数世代にわたり安定して伝達されていることが確認された(別添資料 6: 社外秘情報につき非開示)。

- ③ 染色体上に複数コピーが存在している場合は、それらが隣接しているか離れているかの別

上記ロで述べたとおり、分断された2つの*bla*遺伝子断片が1コピーの*pat*遺伝子発現カセットを挟み隣接して配置している(図4)。



図4 A5547-127における挿入DNAの概略図

(注：本図に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

- ④ (6)の①において具体的に示される特性について、自然条件の下での個体間及び世代間での発現の安定性

2002年に米国の温室内で栽培されたA5547-127及び非組換えダイズ各5株の根、茎及び葉におけるPAT蛋白質をELISA法により分析した結果、A5547-127ではいずれの部位についても全ての株においてPAT蛋白質が検出された(表2)。

表2 ELISA法によるA5547-127の根、茎及び葉におけるPAT蛋白質分析

系統	部位	PAT蛋白質量の平均 ($\mu\text{g/g}$ 生重) $\pm$ SD	粗蛋白質/生重 (%)	PAT蛋白質/粗蛋白質 (%)
A5547-127	根	3.73 ± 0.98	2.15	0.017
	茎	11.5 ± 1.8	3.62	0.032
	葉	19.0 ± 5.0	6.70	0.028
非組換えダイズ	根	<LOD	2.39	-
	茎	<LOD	4.30	-
	葉	<LOD	7.13	-

2002年 米国. n=5. LOD(検出限界): 根 2.72ng/g, 茎 3.72ng/g, 葉 9.76ng/g.

(注：本表に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

また、2005年に我が国の特定網室内において、A5547-127(T6世代: 図3 ④, p.16)及び非組換えダイズ、並びにそれらの収穫種子を用いて除草剤グルホシネート散布試験を行った結果、A5547-127ではすべての個体が耐性を示した(表3, p.19)。

表3 導入遺伝子の発現による除草剤耐性

系統	T6 種子		収穫種子	
	散布個体数	耐性個体率(%)	散布個体数	耐性個体率(%)
A5547-127	15	100	88	100
非組換えダイズ	42	0	84	0

*播種2週間後の実生に除草剤グルホシネート(有効成分18.5%; 300mL/m²)を散布し、散布から約一週間後に耐性を確認した。

(注：本表に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

以上のことから、個体間及び世代間において *pat* 遺伝子が安定して発現していることが確認された。

- ⑤ ウイルスの感染その他の経路を経由して移入された核酸が野生動植物等に伝達されるおそれのある場合は、当該伝達性の有無及び程度

A5547-127は伝達性のあるDNA配列を有しておらず、自然条件下において移入された核酸が野生動植物等に伝達されるおそれはない。

- (5) 遺伝子組換え生物等の検出及び識別の方法並びにそれらの感度及び信頼性

A5547-127における挿入DNAの周辺配列を利用したプライマーを用いたPCR法によって、A5547-127を特異的に識別することができる。また、本検出法における定量限界は0.08%であり、社内及び社外の2機関において検証され、信頼性が確認されている(別添資料7: 社外秘情報につき非開示)。

- (6) 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違

- ① 移入された核酸の複製物の発現により付与された生理学的又は生態学的特性の具体的な内容

A5547-127は、*pat* 遺伝子の発現によりPAT蛋白質が産生され、除草剤グルホシネートに耐性を示す。

また、グルホシネートの代謝産物であるN-アセチルグルホシネートはグルタミン合成酵素を阻害することではなく(OECD, 2002)、宿主の持つ代謝系への影響はないと考えられる。さらに、本代謝産物はダイズにおけるグルホシネートの残留基準値(2 ppm)の規制対象化合物に含まれており(公益財団法人日本食品化学研究振興財団)、ラット、マウス、イヌ等の哺乳類に対する毒性試験の結果、そ

の毒性は、普通物[※]に分類されるグルホシネートよりも低いことが確認されている(バイエルクロップサイエンス株式会社, 2009)。

② 以下に掲げる生理学的又は生態学的特性について、遺伝子組換え農作物と宿主の属する分類学上の種との相違の有無及び相違がある場合はその程度

ダイズは我が国において長期にわたる栽培等の経験があるが、自然環境下において雑草化した例はない。

A5547-127 は *pat* 遺伝子がコードする PAT 蛋白質により除草剤グルホシネート耐性を示す。PAT 蛋白質は高い基質特異性を有しており、植物体内において基質である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ないと考えられている(Thompson *et al.*, 1987; Wehrmann *et al.*, 1996)。よって、PAT 蛋白質が宿主の代謝系に影響を及ぼすことはないと考えられる。なお、A5547-127 で発現する PAT 蛋白質は、既に第一種使用規程が承認されている遺伝子組換えセイヨウナタネ Topas19/2 等が有する PAT 蛋白質と同一である。また、PAT 蛋白質と同様の作用機作を示す改変 PAT 蛋白質は、除草剤グルホシネート耐性ワタ LLCotton25 をはじめ、既に第一種使用規程が承認されている多くの遺伝子組換え作物に導入されている。いずれの蛋白質についても、これまでに除草剤グルホシネート耐性を付与する以外に、宿主の生理学的又は生態学的特性に影響を及ぼしたとする報告はない。

以上より、PAT 蛋白質及びその代謝産物が宿主の代謝系を変化させる可能性、生理学的及び生態学的特性に影響を与える可能性はいずれも考え難い。よって、A5547-127 の生理学的又は生態学的特性に関するデータを用いずに、隔離ほ場における生物多様性影響評価を行うことは可能であると判断した。

なお、A5547-127 の隔離ほ場試験では、生理学的又は生態学的特性に関わる以下の項目を調査する予定である。

- a) 形態及び生育の特性
- b) 生育初期における低温耐性
- c) 成体の越冬性
- d) 花粉の稔性及びサイズ
- e) 種子の生産量、脱粒性、休眠性及び発芽率
- f) 交雑率

[※] 毒物及び劇物取締法に定める毒物又は劇物に該当しないもの。なお、経口投与における LD50 値は 300 mg/kg 以上である。

g) 有害物質の産生性

3. 遺伝子組換え生物等の使用等に関する情報

(1) 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

(2) 使用等の方法

所在地：茨城県筑西市向上野 1500 番地 41

名称：バイエルクロップサイエンス株式会社 明野事業所 隔離ほ場

使用期間：承認日から平成 28 年 3 月 31 日まで

1. 隔離ほ場の施設

- 1) 部外者の立入りを防止するため、隔離ほ場を取り囲むようにフェンスを設置している。
- 2) 隔離ほ場であること、部外者は立入禁止であること及び管理責任者の氏名を明示した標識を見やすい所に掲げている。
- 3) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等に付着した土、A5547-127 の種子等を洗浄によって除去するための洗い場を設置しているとともに、当該ダイズの隔離ほ場の外への流出を防止するための設備を排水系統に設置している。
- 4) 隔離ほ場周辺には防風林及び防風網を設置している。また、栽培試験期間中の播種期及び収穫期には栽培実験区画を覆うように防鳥網を設置し、野鳥等の食害による遺伝子組換え種子の拡散を防止する。

2. 隔離ほ場での作業要領

- 1) A5547-127 及び比較対照のダイズ以外の植物が隔離ほ場内で生育することを最小限に抑える。
- 2) A5547-127 を隔離ほ場の外に運搬し、又は保管する場合は、当該ダイズが漏出しない構造の容器に入れる。
- 3) 2 により運搬又は保管する場合を除き、A5547-127 の栽培終了後は、当該ダイズ及び比較対照のダイズを隔離ほ場内にすき込む等により、確実に不活化する。
- 4) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等は、作業終了後、隔離ほ場内で洗

浄すること等により、意図せずに A5547-127 が隔離ほ場外に持ち出されることを防止する。

- 5) 隔離ほ場が本来有する機能が十分に発揮されるように設備の維持及び管理を行う。
- 6) 1 から 5 までに掲げる事項を第一種使用等を行う者に遵守させる。
- 7) 別に定めるモニタリング計画書に基づき、モニタリングを実施する。
- 8) 生物多様性影響が生ずるおそれがあると認められるに至った場合は、別に定める緊急措置計画書に基づき、速やかに対処する。

(3) 承認を受けようとする者による第一種使用等の開始後における情報収集の方法

モニタリング計画書を参照。

(4) 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

緊急措置計画書を参照。

(5) 実験室等での使用等又は第一種使用等が予定されている環境と類似の環境での使用等の結果

(6) 国外における使用等に関する情報

国外における A5547-127 の承認に関する情報を表 4(p.23)に示した。また、我が国における承認に関する情報は、第一、2(3)ハ③(p.15)に記した。

表 4 国外における A5547-127 の承認に関する情報

国名	承認機関	承認年	承認内容
カナダ	カナダ食品検査庁 (CFIA)	2006 年	規制外確認
	カナダ食品検査庁 (CFIA)	2000 年	飼料安全確認
	カナダ保健省 (Health Canada)	2000 年	食品安全確認
米国	米国農務省 (USDA)	1996 年	輸入・栽培承認
	米国食品医薬品庁 (FDA)	1998 年	飼料・食品安全確認
オーストラリア・ニュージーランド	オーストラリア・ニュージーランド食品基準機関(FSANZ)	2004 年	輸入承認
韓国	韓国食品医薬品安全庁(KFDA)	2011 年	食品安全確認
	韓国農村振興庁(RDA)	2011 年	環境・飼料承認

(注：本表に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

第二 項目ごとの生物多様性影響の評価

第一、2(6)②に記載したとおり、A5547-127 の宿主の特性と導入遺伝子の特性を考慮し、A5547-127 を隔離ほ場試験で使用する場合の生物多様性評価を、生理学的又は生態学的特性のデータを用いずに評価した。

1. 競合における優位性

(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定

ダイズは我が国において長期にわたる栽培等の経験があるが、自然環境下において雑草化した例はない。

第一、2(1)ロ③より、A5547-127 の導入遺伝子である *pat* 遺伝子により発現する PAT 蛋白質は基質特異性が高く、*pat* 遺伝子による影響が宿主の持つ代謝系を変化させ、競合における優位性に関わる生理学的又は生態学的特性について宿主との相違をもたらすことはないと考えられる。

また、A5547-127 が有する除草剤グルホシネート耐性は、除草剤グルホシネートが散布される環境下においてのみ競合に優位に作用するが、自然条件下ではそのような環境は考え難く、本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。

したがって、競合における優位性について、非組換えダイズとの間に大きな相違はないと考えられ、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、競合における優位性に起因して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。

(2) 影響の具体的内容の評価

(3) 影響の生じやすさの評価

(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無の判断

以上から、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、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判断した。

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

ダイズが他感物質等のような野生動植物等に影響を及ぼす有害物質を産生することは知られていない。

PAT 蛋白質は高い基質特異性を有しており、宿主の代謝系に影響して新たに有害物質を産生することはないと考えられる。また、PAT 蛋白質のアミノ酸配列に基づき包括的な相同性検索を行った結果、既知のアレルゲンとの相同性は認められなかった。

なお、A5547-127に除草剤グルホシネートを散布すると、PAT蛋白質の代謝産物である*N*-アセチルグルホシネートが産生される。*N*-アセチルグルホシネートはグルタミン合成酵素を阻害することはないと(OECD, 2002)、宿主の持つ代謝系への影響はないと考えられる。また、本代謝産物はダイズにおけるグルホシネートの残留基準値(2 ppm)の規制対象化合物に含まれており(公益財団法人日本食品化学研究振興財団)、ラット、マウス、イヌ等の哺乳類を対象に毒性試験が行われた結果、その毒性は、普通物に分類されるグルホシネートよりも低いことが確認されている(バイエルクロップサイエンス株式会社, 2009)。

したがって、有害物質の産生性について非組換えダイズとの間に大きな相違はないと考えられ、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、有害物質の産生性に起因して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。

(2) 影響の具体的内容の評価

(3) 影響の生じやすさの評価

(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無の判断

以上から、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、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判断した。

3. 交雑性

(1) 影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定

ダイズと交雑可能な近縁野生種としてツルマメが挙げられる。ツルマメは、北海道、本州、四国、九州に広く分布し、河川の氾濫原や土手、路傍、畑の周辺や荒廃地など適度の攪乱に曝される場所を主な生育地としている(阿部・島本, 2001)。したがって、交雑性に関して影響を受ける可能性のある野生動植物として、ツルマメが特定された。

(2) 影響の具体的内容の評価

A5547-127 とツルマメが交雑して雑種を形成し、ツルマメによる戻し交配によりツルマメの集団中に *pat* 遺伝子が浸透する可能性、また、雑種の個体群が優占化することにより、ツルマメの個体群の維持に影響を及ぼす可能性が考えられる。

(3) 影響の生じやすさの評価

ツルマメは我が国において北海道南部から九州まで自生している(阿部・島本, 2001)。したがって、A5547-127 を隔離ほ場において栽培した場合、A5547-127 とツルマメが交雑する機会があることは否定できない。

ダイズとツルマメの自然交雑性に関し、両種は自殖性植物であり、我が国に

において両種の開花期が重なることは稀である(阿部・島本, 2001)が、晩生の秋ダイズが栽培されている温暖な地域(九州や四国)では、ダイズの開花期とツルマメの開花期が重なる可能性がある。開花期の重なるダイズとツルマメを 50 cm 隔て交互に配置して栽培した場合、結実したツルマメから採種された種子 686 個中、雑種は 5 個あり、交雑率は 0.73%であった(Nakayama and Yamaguchi, 2002)。また、除草剤耐性が付与された晩生の遺伝子組換えダイズを供試して、開花ピークを近づけ、組換えダイズにツルマメが巻きついた状態で行われた実験では、交雑率が最大で 0.097%(調査 25,741 個体中、雑種 25 個体)であり、組換えダイズとツルマメの距離を離して栽培した場合は、2、4、6 m の距離で交雑率は 0.013%(調査 7,521 個体、7,485 個体、7,508 個体中それぞれ雑種 1 個体)であり、8、10 m の距離では交雑種子は認められなかった(Mizuguti *et al.*, 2010)。このようにダイズとツルマメが隣接して生育し、且つ開花期が重複する条件下では交雑が起こりうるが、このような特別な条件下においても、ダイズとツルマメが交雑する可能性は極めて低いと考えられる。

仮に、A5547-127とツルマメが交雑した場合においても、A5547-127由来の*pat* 遺伝子がツルマメ集団中に浸透交雑していくためには、雑種後代が自然環境中で生存し、ツルマメと交雑を繰り返す必要がある。ダイズからツルマメへの遺伝子流動については、日本各地のダイズ畑周辺におけるツルマメ集団について調査が行われ、ダイズとツルマメとの中間体が秋田県や佐賀県で発見された(加賀ら, 2005; 黒田ら, 2005)。これらの中間体の後代の多くはその後のモニタリング調査では発見されず(黒田ら, 2006)、中間体が自生地で生存する確率は非常に低いことが示唆された(黒田ら, 2007)。また、秋田県の1地点及び佐賀県の5地点において採取された468個体のツルマメ、17個体の中間体及び12個体のダイズについて、分子マーカーによる解析が行われた結果、これらの中間体はダイズからツルマメへの遺伝子流動によるものと判断された。他方、中間体からツルマメへの二次的な遺伝子流動は認められなかったことから、ダイズとツルマメの雑種形成の可能性はあるが、我が国の自然環境において更なる浸透交雑が起こる可能性は極めて低いと考えられる(Kuroda *et al.*, 2010)。

以上から、A5547-127がツルマメと交雑し、導入遺伝子がツルマメの集団内に浸透してゆく可能性は極めて低いと考えられる。

なお、A5547-127の栽培を予定している隔離ほ場及びその周辺50 mの範囲(私有地を除く)で、2011年8月にツルマメの自生の有無を調査したが、ツルマメの生育は確認されていない。さらに限定された環境下で栽培されるA5547-127とツル

マメが交雑する可能性は通常よりもさらに低くなると考えられる。

(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、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、交雑性に起因して生物多様性影響が生ずるおそれはないと判断した。

4. その他の性質

上記の他に生物多様性影響の評価を行うことが適切であると考えられる A5547-127の性質はないと考えられる。

第三 生物多様性影響の総合的評価

第一、2(6)②に記載したとおり、A5547-127 の宿主の特性と導入遺伝子の特性を考慮し、本組換えダイズを隔離ほ場試験で使用する場合の生物多様性影響を、生理学的又は生態学的特性のデータを用いずに評価した。

競合における優位性に関して、ダイズは我が国において長期にわたる栽培等の経験があるが、自然環境下において雑草化した例は報告されていない。また、A5547-127 に導入された *pat* 遺伝子が発現する PAT 蛋白質は高い基質特異性を有しており、除草剤グルホシネート耐性を付与する以外に、宿主の代謝系を変化させ生理学的及び生態学的特性に影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。さらに、A5547-127 が有する除草剤グルホシネート耐性は、除草剤グルホシネートが散布されない自然環境下では、競合において優位に作用することはないと考えられた。

以上から、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、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判断した。

有害物質の産生性に関して、これまでに、ダイズが他感物質等のような野生動植物等に影響を及ぼす有害物質を産生するという報告はない。また、PAT 蛋白質は高い基質特異性を有しており、宿主の代謝系に影響して新たに有害物質を産生することは考え難い。さらに、PAT 蛋白質の代謝産物である *N*-アセチルグルホシネートはグルタミン合成酵素を阻害することはなく、宿主の代謝系に影響を及ぼすことはないと考えられる。

以上から、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される A5547-127 の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、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判断した。

交雑性に関して、我が国にはダイズと交雑可能な近縁野生種としてツルマメが自生していることから、A5547-127 とツルマメが交雑して雑種を形成し、ツルマメによる戻し交配によりツルマメの集団中に *pat* 遺伝子が浸透する可能性、また、雑種の個体群が優占化することにより、ツルマメの個体群の維持に影響を及ぼす可能性が考えられた。

ダイズとツルマメはいずれも自殖性植物であり、開花期が重なり、且つ隣接

して生育している条件下においても交雑する可能性は低いことが報告されている。また、ダイズとツルマメの種間雑種は、自然環境下に放任された場合、速やかに淘汰されることが報告されている。よって、A5547-127がツルマメと交雑し、導入遺伝子がツルマメの集団内に浸透してゆく可能性は極めて低いと考えられた。

以上から、一定の作業要領を備えた限定環境で実施されるA5547-127の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を生ずるおそれはないと判断した。

以上を総合的に評価し、一定の作業要領を備えた限定環境で実施される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、生物多様性影響が生ずるおそれはないと判断した。

参考文献

- Ahrent, D.K., Caviness, C.E. (1994) Natural cross-pollination of twelve soybean cultivars in Arkansas. *Crop Sci.* 34: 376-378.
- Caviness, C.E. (1966) Estimates of natural cross-pollination in Jackson soybeans in Arkansas. *Crop Sci.* 6: 211-212.
- Chiang, Y.C., Kiang, Y.T. (1987) Geometric position of genotypes, honeybee foraging patterns and outcrossing in soybean. *Bot. Bull. Acad. Sinica* 28: 1-11.
- FAO (2011) FAOSTAT Prod STAT : Crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>(アクセス日 2012年1月11日)
- Fujita R., Ohara M., Okazaki K., Shimamoto Y. (1997) The extent of natural cross pollination in wild soybean (*Glycine soja*). *Journal of Heredity* 88: 124-128.
- Gielen, J., De Beuckeleer, M., Seurinck, J., Deboeck, F., De Greve, H., Lemmers, M., Van Montagu, M., Schell, J. (1984) The complete nucleotide sequence of the T1-DNA of the *Agrobacterium tumefaciens* plasmid pTiAch5. *EMBO Journal* 3: 835-846.
- Hymowitz, T., Harlen, J.R. (1983) Introduction of soybeans to north America by Samuel Bowen in 1765. *Econ. Bot.* 37: 371-379.
- Kiang Y.T., Chiang Y.C., Kaizuma N. (1992) Genetic diversity in natural populations of wild soybean in Iwate Prefecture, Japan. *Journal of Heredity* 83: 325-329.
- Kitamoto N., Kaga A., Kuroda Y., Ohsawa R. (2012) A model to predict the frequency of integration fitness-related QTLs from cultivated to wild soybean. *Transgenic Res.* 21: 131-138.
- Kuroda Y., Kaga A., Tomooka N. and Vaughan, D. A. (2008) Gene flow and genetic structure of wild soybean (*Glycine soja*) in Japan. *Crop Science* 48: 1071-1079.
- Kuroda Y., Kaga A., Tomooka N. and Vaughan D. (2010) The origin and fate of morphological intermediates between wild and cultivated soybeans in their natural habitats in Japan. *Molecular Ecology* 19: 2346-2360.
- Mizuguti A., Ohigashi K., Yochimura Y., Kaga A., Kuroda Y. and Matsuo K. (2010) Hybridization between GM soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) and wild soybean (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.) under field conditions in Japan. *Environmental*

Biosafety Research 9: 13-23.

Nakayama, Y., Yamaguchi, H. (2002) Natural hybridization in wild soybean (*Glycine max* ssp. Soja) by pollen flow from cultivated soybean (*Glycine max* ssp. Max) in a designed population. Weed Biology and Management 2: 25-30.

OECD (1999) Consensus Document on general information concerning the genes and their enzymes that confer tolerance to phosphinothricin herbicide.

OECD (2000) Consensus Document on the Biology of *Glycine max*(L.)Merr. (Soybean)

OECD (2002) Module II : Phosphinothricin

Odell, J.T., Nagy, F., Chua, N.-H. (1985) Identification of DNA sequences required for activity of the cauliflower mosaic virus 35S promoter. Nature 313: 810-812.

Pietrzak, M., Shillito, R.D., Hohn, T., Potrykus, I. (1986) Expression in plants of two bacterial antibiotic resistance genes after protoplast transformation with a new plant expression vector. Nucleic Acids Research 14: 5857-5868.

Ray, J.D., Kilen, T.C., Abel, C.A., Paris, R.L. (2003) Soybean natural cross-pollination rates under field conditions. Environ. Biosafety Res. 2: 133-138.

Strauch, E., Walter, A., Renare, A., Wohlleben, W., Puhler, A., Eckes, P., Gunter, D., Uhlmann, E., Hein, F., Wengenmayer, F. (1993) Phosphinothricin-resistance gene active in plant, and its use. European patent. 275957 B1.

Sutcliffe, J.G. (1978) Nucleotide sequence of the ampicillin resistance gene of *Escherichia coli* plasmid pBR322. Proceedings of the National Academy of Science USA 75: 3737-3741.

Thompson, C.J., Rao Movva, N., Tizard, R., Cramer, R., Davies, J.E., Lauwereys, M., Botterman, J. (1987) Characterization of the herbicide-resistance gene *bar* from *Streptomyces hygroscopicus*. The EMBO Journal 6: 2519-2523.

Wehrmann, A., Van Vliet, A., Opsomer, C., Botterman, J., Schulz, A. (1996) The similarities of *bar* and *pat* gene products make them equally applicable for plant engineers. Nature Biotechnology 14: 1274-1278.

Yanisch-Perron, C., Vieira, J., Messing, J. (1985) Improved M13 phage cloning vectors and host strains: nucleotide sequences of the M13mp18 and pUC19 vectors. Gene 33: 103-119.

Yoshimura, Y. (2011) Wild tunnel and field assessment of pollen dispersal in Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] J Plant Res. 124:109-114.

阿部 純・島本 義也(2001) ダイズの進化 栽培植物の自然史 山口 裕文, 島本 義也 編著 北海道大学図書刊行会 p.77-95.

大庭 寅雄(2001)ダイズの品種生態と選択、I 品種の生態型と選択、 転作全書 第二巻 ダイズ・アズキ、農文協 p.102-105.

加賀 秋人・友岡 憲彦・Ugen P.・黒田 洋輔・小林 伸哉・伊勢村 武久・Miranda-Jonson G.・Vaughan D. A. (2005) 野生ダイズと栽培ダイズとの自然交雑集団の探索と収集―秋田県及び広島県における予備的調査―. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 21: 59-71.

鎌田 慶朗(1999) 3.大豆の化学、大豆の科学 山内文男・大久保一良 編 朝倉書店、27-47p.

黒田 洋輔、加賀 秋人、Anna Apa, Duncan A. Vaughan、友岡 憲彦、矢野 博、松岡 伸之(2005) 野生ダイズ、栽培ダイズおよび両種の自然交雑集団の探索、収集とモニタリング―秋田県、茨城県、愛知県、広島県、佐賀県における現地調査から― 植探報 21: 73-95.

黒田 洋輔・加賀 秋人・Gaufu J.・Vaughan D. A.・友岡 憲彦 (2006) 野生ダイズ、栽培ダイズおよび両種の自然交雑集団の探索、収集とモニタリング―秋田県、茨城県、高知県、佐賀県における現地調査から―. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 22: 1-12.

黒田 洋輔・加賀 秋人・Poafa J.・Vaughan D. A.・友岡 憲彦・矢野 博(2007)野生ダイズ、栽培ダイズおよび両種の自然交雑集団の探索、収集とモニタリング-秋田県、兵庫県、佐賀県における現地調査から-. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 23: 9-27.

公益財団法人 日本食品化学研究振興財団 食品に残留する農薬等の限量一覧表 http://m5.ws001.squarestart.ne.jp/zaidan/agrdtl.php?a_inq=18900 (アクセス日 2012年1月11日)

国分 牧衛(2002) ダイズ. 作物学辞典 日本作物学会編 朝倉書店、p.370-377.

後藤 寛治(2001) ダイズの起源と特性、転作全書 第二巻 ダイズ・アズキ、農文協 33-41p.

昆野 昭晨(2001) 生育のステージと生理、生態 III花芽分化の生理、転作全書

第二巻 ダイズ・アズキ、 農文協 68-73p.

バイエルクロップサイエンス株式会社 (2009) 農薬抄録. グルホシネート(除草剤). 独立行政法人農林水産消費技術センター.

<http://www.acis.famic.go.jp/syouroku/glufosinate/index.htm> (アクセス 2011年12月2日)

橋本 鋼二(2001a) ダイズの品種生態と選択, I 品種の生態型と選択, 転作全書 第二巻 ダイズ・アズキ, 農文協 p.91-96.

橋本 鋼二(2001b) ダイズの品種生態と選択, II 品種の生態型と選択, 転作全書 第二巻 ダイズ・アズキ, 農文協 p.110-112.

農林水産省(2011a)作物統計、農林水産統計、農林水産省大臣官房統計部

http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/pdf/sakutuke_daizu_11b.pdf (アクセス日 2012年1月11日)

農林水産省(2011b)農林水産物輸出入概況 2010年(平成22年)確定値. 国際部国際政策課(平成23年4月19日)

http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kokusai/pdf/yusyutu_gaikyo_10.pdf (アクセス日 2011年10月14日)

農林水産省(2011c)食糧需給表(平成 22 年度)概算値 農林水産大臣官房食糧安全保障課

<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/pdf/fbs-fy22p.pdf> (アクセス日 2011 年 10 月 14 日)

別添資料の内容

別添資料 1 : Description of vector pB2/35SAck (ベクターpB2/35SAckの説明)

社外秘情報につき非開示

別添資料 2 : Evaluation of cryptic gene expression of the *bla* gene in Liberty Link soybean event A5547-127. (A5547-127 における *bla* 遺伝子発現の評価)

社外秘情報につき非開示

別添資料 3 : Mendelian inheritance and agronomic performance of event A5547-127. (A5547-127 における分離比の調査)

社外秘情報につき非開示

別添資料 4 : Molecular determination of the number of inserted *pat* and *bla* gene copies in Liberty Link soybean event A5547-127. (A5547-127 における導入遺伝子のコピー数の決定)

社外秘情報につき非開示

別添資料 5 : Determination of inserted transgenic sequences in *Glycine max* elite event A5547-127. (A5547-127 に挿入された配列の決定)

社外秘情報につき非開示

別添資料 6 : Molecular demonstration of the stability of the integration of *Glycine max* transformation event A5547-127. (A5547-127 における挿入配列の安定性)

社外秘情報につき非開示

別添資料 7 : イベント識別方法

社外秘情報につき非開示

緊急措置計画書

平成 24 年 1 月 19 日

氏名 バイエルクロップサイエンス株式会社
代表取締役社長 ギャビン マーチャント
住所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 5 号

第一種使用規程の承認を申請している除草剤グルホシネート耐性ダイズ(*pat, Glycine max* (L.) Merr.)(A5547-127, OECD UI: ACS-GM006-4)(以下、「A5547-127」とする。)の第一種使用等において、生物多様性影響が生ずるおそれがあるとリスク評価において確認された場合は、弊社は適切に当該影響を防止するため、以下の措置をとることとする。

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

A5547-127が生物多様性影響を生ずるおそれがあると判断された場合は、生物多様性影響管理委員会(表1参照)に報告し、緊急措置に適切に対応するために危機対策本部(表2参照)を速やかに設置する。

表 1 生物多様性影響管理委員会名簿(平成 24 年 1 月現在)

*	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部バイオサイエンスグループ グループリーダー
	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部バイオサイエンスグループ
	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部バイオサイエンスグループ
	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部バイオサイエンスグループ
	宮崎技術士事務所

*：管理責任者兼栽培試験責任者
(個人名は個人情報のため非開示)

表 2 危機対策本部名簿(平成 24 年 1 月現在)

(危機対策本部長)	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部長
	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部バイオサイエンスグループ グループリーダー
	バイエルクロップサイエンス株式会社 社長室長
	Bayer CropScience, BioScience Global regulatory affairs manager, Soybean

(個人名は個人情報のため非開示)

2 第一種使用等の状況の把握の方法

栽培試験担当者及び管理責任者は、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

A5547-127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られた場合は、栽培試験担当者及び管理責任者に当該影響を防止するために適切な措置を講ずることを通知する。

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

当該影響を生ずるおそれに基づき、A5547-127を不活性化する措置またはA5547-127の環境への放出を防止するための措置、並びに既に環境に放出されたA5547-127の拡散を防止する措置を講ずる。

5 農林水産大臣及び環境大臣への連絡体制

A5547-127が我が国の生物多様性に影響を及ぼすおそれがあると認められた場合には、速やかに、農林水産省農産安全管理課及び環境省野生生物課に連絡するとともに、緊急措置対応のための社内における組織体制及び連絡窓口を報告する。

モニタリング計画書

平成 24 年 1 月 19 日

氏名 バイエルクロップサイエンス株式会社
代表取締役社長 ギャビン マーチャント
住所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 5 号

イ. 実施体制及び責任者

実施体制及び責任者は以下に示すとおりである。

表 1 モニタリング実施体制（平成 24 年 1 月現在）	
氏名	所属機関・職名
*	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部
	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部
	バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部

*管理責任者

（個人名は個人情報のため非開示）

ロ. モニタリングの対象となる野生動植物等の種類の名称

名称：ツルマメ (*Glycine soja*)

ハ. モニタリングを実施する場所及びその場所における対象となる野生動植物等の生育又は生育状況

隔離ほ場周辺 10 m の範囲内においてモニタリングを実施する。

ニ. モニタリングの期間

除草剤グルホシネート耐性ダイズ A5547-127（以下、「A5547-127」とする。）の栽培期間中に実施する。

ホ. 実施期間、頻度その他のモニタリングの方法

- 1) A5547-127 の栽培期間中に、隔離ほ場周辺 10 m 以内でのツルマメの生育の有無を調べる。
- 2) 隔離ほ場周辺 10 m 以内にツルマメが生育しており、秋に種子をつけていた場合にはその位置を記録するとともに、1 個体で生育しているツル

マメの場合は可能な限り結実している全ての種子を、また、集団で生育している場合は、ツルマメ 1 集団当たり最低 50 粒の種子をサンプリングする。

- 3) 上記 1)により、ツルマメの生育が認められない場合は、さらに隔離ほ場から 50 m 以内の調査可能な範囲において上記 2)と同様の作業を行う。

収穫されたツルマメの種子に *pat* 遺伝子が移行しているかどうかを 1 粒ごとに検定する。検定方法は収集されたサンプルの量等を考慮して適宜決定する。

ヘ. モニタリング結果の解析方法

上述の交雑検定の結果をもとに、当該遺伝子の移行が確認された場合は、A5547-127 とツルマメの種子が収穫された位置と距離から交雑率との関係を解析する。

ト. 農林水産大臣及び環境大臣への報告方法

モニタリング及びその解析結果は、「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」における第一種使用規程の申請時に、農林水産大臣及び環境大臣への報告書として添付する。

チ. その他の必要な事項

モニタリングの期間中に採取されたツルマメから A5547-127 との交雑によって、当該遺伝子の移行あるいは移行したと疑われる結果が得られた場合には、農林水産省及び環境省と協議を行うものとする。

隔離ほ場における生物多様性影響評価試験計画書

第1 受容環境

1. 隔離ほ場の所在地等

(1) 名称

バイエルクロップサイエンス株式会社 明野事業所 隔離ほ場

(2) 住所

茨城県筑西市向上野 1500 番地 41

(3) 電話番号

0296-54-5120

(4) 地図

図 1(p.44)参照

2. 責任者等

(1) 隔離ほ場試験の責任者

【個人情報につき非開示】

バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部

(2) 隔離ほ場管理責任者

【個人情報につき非開示】

バイエルクロップサイエンス株式会社 開発本部

3. 試験期間

承認日から平成 28 年 3 月 31 日まで

4. 施設概要

部外者の立ち入りを禁止するための施設(フェンスや標識)及び組換え体がほ場外に流出することを防ぐための各種設備(洗い場、防鳥網、防風網、排水溝、オートクレーブ等)を設置している(図 2, p.45)。

5. 面積

(1) 隔離ほ場全体の面積

約 5200 m²

- (2) 試験に使用する面積

約 110 m²

- (3) 試験区の配置図

図 3(p.45)参照

6. 隔離ほ場の周辺環境

- (1) 隔離ほ場周辺の地形

隔離ほ場が位置する茨城県筑西市は、茨城県の西部、筑波山の西側に位置する。市域はほぼ平坦で、利根川の支川、鬼怒川・小貝川が南北に貫流している(茨城県筑西市ホームページ、<http://www.city.chikusei.lg.jp/>)。

隔離ほ場には用水路が、また約 1.5km 離れた場所には桜川があるものの、隔離ほ場は筑西市が作成した洪水ハザードマップによると浸水想定区域に指定されておらず、また浸水実績区域にも含まれない。

- (2) 土地利用状況

隔離ほ場の周辺は工業団地として利用されている。また、工業団地の周辺は水田・畑・民家・道路・用水路として利用されている。

- (3) 周辺の環境保護区

隔離ほ場より半径 1 km 圏内に環境省の定める自然保護地域(国立公園、国定公園、原生自然環境保全地域、自然環境保全地域等)はない。また、最も近い自然保護地域は、水郷筑波国定公園(筑波地区)であり、隔離ほ場からの距離はほぼ 2.5 km である。

- (4) 気象条件の平年値

- ① 隔離ほ場の最寄の気象情報観測地点である下妻アメダス観測所(茨城県下妻市)における気象データの平年値を表 1(p.46)に示した。
- ② 隔離ほ場の最寄の気象情報観測地点である下妻アメダス観測所(茨城県下妻市)における過去 3 年分の気象データを表 2(p.47)に示した。

- (5) 台風の襲来歴

隔離ほ場のある関東地方への過去 10 年間の台風の接近数を表 3(p.48)に示した。

(6) 過去 10 年間の隔離ほ場冠水の状況

隔離ほ場が位置する工業団地内において、過去 10 年にわたって冠水していない。

(7) 強風による被害の状況

防風網を設置していることから、強風による被害は受けにくく、過去に隔離ほ場で栽培した作物が強風により大きな被害を受けたことはない。

(8) ハザードマップ

筑西市が作成した洪水ハザードマップ(筑西市ホームページ、http://www.city.chikusei.lg.jp/cms/data/doc/1264495785_doc_2.pdf)において、隔離ほ場周辺は浸水想定区域に指定されていない。また浸水実績区域内に位置していない。

(9) 隔離ほ場における鳥獣害の被害

鳥獣による農作物への被害が考えられるが、隔離ほ場にはフェンス及び防鳥網を設置する。

7. 隔離ほ場周辺の生物相

(1) 遺伝子組換え農作物を隔離ほ場で栽培等を行うことによって、影響を受ける可能性のある野生動物等及びその中に希少種が含まれる場合はその名称等
なし

(2) 交雑可能な近縁野生種及びその中に希少種が含まれる場合はその名称等
ツルマメ(*Glycine soja*)

8. 栽培管理

(1) 栽培履歴

隔離ほ場は 2012 年に建設されたため、栽培履歴はない。

(2) 気象災害時の対応

気象災害が起こった場合、まず試験区域における被害状況を確認し、必要と判断した場合には緊急措置計画書に従って速やかに対策を講ずる。

(3) 栽培終了後の利用計画(ボランティア植物の監視を含む)

ボランティア植物の発生を確認した場合、ただちに隔離ほ場内にすき込む等の適切な手段で処分する。

(4) 隔離ほ場試験における生物多様性影響の安全対策に関する措置

① 隔離ほ場の施設

- 1) 部外者の立入を防止するため、隔離ほ場を取り囲むようにフェンスを設置している。
- 2) 隔離ほ場であること、部外者は立入禁止であること及び管理責任者の氏名を明示した標識を見やすい所に掲げている。
- 3) 隔離ほ場で使用した、機械、器具、靴等に付着した土、組換え作物の種子等を洗浄によって除去するための洗い場を設置しているとともに、当該作物の隔離ほ場の外への流出を防止するための設備を排水系統に設置している。
- 4) 隔離ほ場周辺には、防風林及び防風網を設置している。また、栽培試験期間中の播種期及び収穫期には栽培実験区画を覆うように防鳥網を設置し、野鳥等の食害による遺伝子組換え種子の拡散を防止する。

② 隔離ほ場での作業要領

- 1) 組換え作物及び比較対照の作物以外の植物が隔離ほ場内で生育することを最小限に抑える。
- 2) 組換え作物を隔離ほ場の外に運搬し、又は保管する場合は、当該作物が漏出しない構造の容器に入れる。
- 3) 2 により運搬又は保管をする場合を除き、組換え作物の栽培終了後は、当該作物及び比較対照の作物を隔離ほ場内にすき込む等により確実に不活化する。
- 4) 隔離ほ場で使用した機械、器具、靴等は、作業終了後、隔離ほ場内で洗浄すること等により、意図せず組換え作物が隔離ほ場の外に持ち出されることを防止する。
- 5) 隔離ほ場が本来有する機能が十分に発揮されるように設備の維持及び管理を行う。
- 6) 1 から 5 までに掲げる事項を第一種使用等を行う者に遵守させる。
- 7) 別に定めるモニタリング計画書に基づき、モニタリングを実施する。
- 8) 生物多様性影響が生ずるおれがあると認められるに至った場合は、別に定める緊急措置計画書に基づき、速やかに対処する。

ば明野工業団地

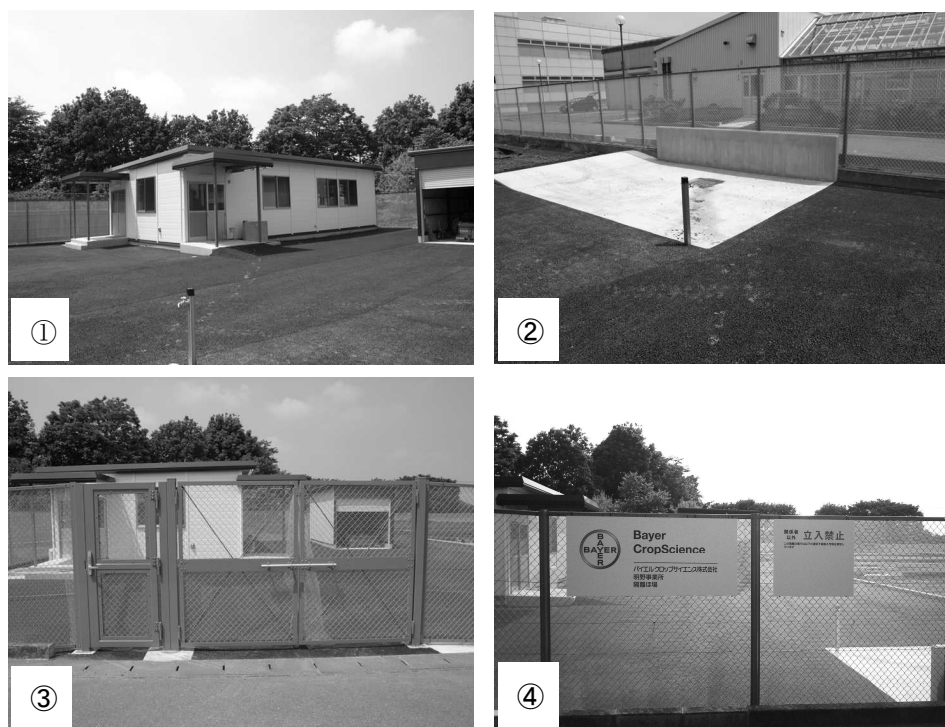
隔離ほ場

1:25,000

4

「この地図は国土地理院長の承認を得て、同院発行の 2 万 5 千分の 1 地形図を複製したものである。(承認番号 平 23 情複、第 273 号)」

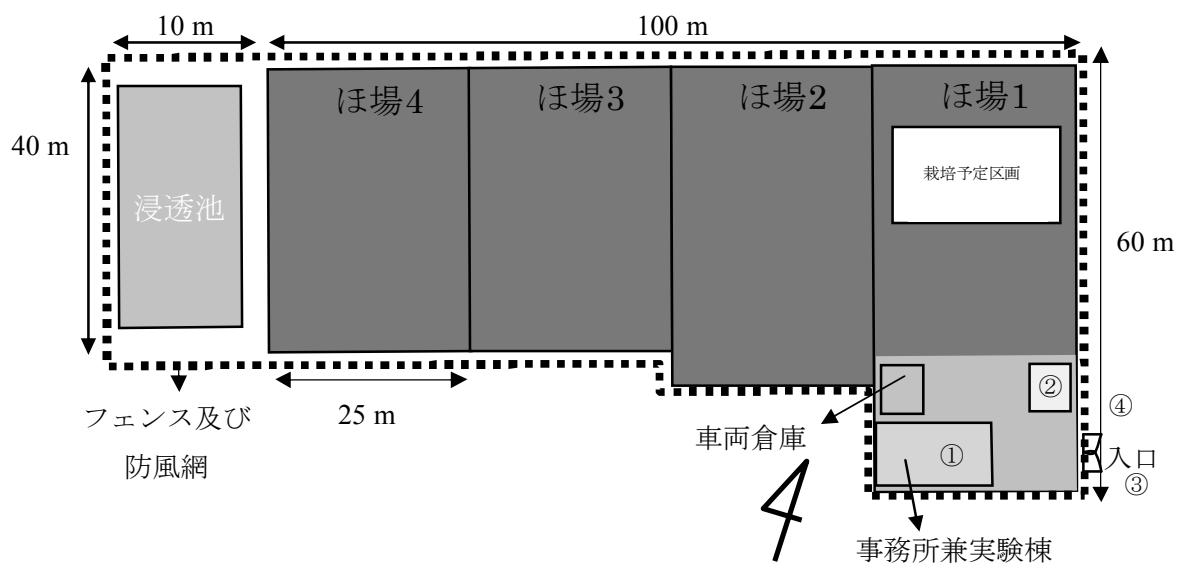
図2 隔離ほ場の設備



- ① 事務所兼実験棟
- ② 洗い場
- ③ 入口
- ④ 隔離ほ場であること、部外者は立入禁止であること及び管理責任者の氏名を示す標識

(注：本図に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

図3 試験区の配置図



(注：本図に記載された情報に係る権利及び内容の責任は申請者に帰属する。)

表 1 隔離ほ場周辺における平年値

(下妻アメダス観測所(茨城県下妻市)における気象データの平年値)

要素	降水量 (mm)	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	平均風速 (m/s)	日照時間 (時間)
統計期間	1981～2010	1981～2010	1981～2010	1981～2010	1981～2010	1987～2010
資料年数	30	30	30	30	30	24
1 月	35.5	2.7	8.8	-2.7	2.0	190.0
2 月	44.9	3.6	9.5	-1.8	2.2	180.3
3 月	85.0	7.0	12.8	1.6	2.3	180.3
4 月	101.1	12.6	18.6	7.0	2.5	175.7
5 月	121.8	17.3	22.5	12.8	2.3	162.9
6 月	131.1	20.6	25.0	16.9	2.0	113.7
7 月	140.4	24.1	28.7	20.7	1.8	128.7
8 月	141.8	25.5	30.5	22.0	1.9	168.5
9 月	176.0	22.0	26.8	18.3	1.8	123.8
10 月	155.8	16.1	21.4	11.8	1.5	138.4
11 月	68.2	10.1	16.0	5.0	1.5	153.6
12 月	39.2	4.9	11.3	-0.5	1.7	182.1
年	1242.8	13.9	19.3	9.3	2.0	1901.6

* 気象庁ホームページ気象統計情報ページよりダウンロード、アクセス 2012 年1月5日、
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_and_ym.php?prec_no=40&prec_ch=%88%EF%8F%E9%8C%A7&block_no=0322&block_ch=%89%BA%8D%C8&year=&month=&day=&elm=normal&view

表2 隔離ほ場周辺における過去3年分の気象データ
(下妻アメダス観測所(茨城県下妻市)における気象データ)

月	降水量(mm)				気温(℃)						風向・風速(m/s)				日照時間 (h)
	合計	日最大	最大		平均			最高	最低	平均風速	最大		最大瞬間		
			1時間	10分間	日平均	日最高	日最低				風速	風向	風速	風向	
2011年															
1	1.5	1.0	1.0	0.5	2.3	8.6	-3.8	12.6	-8.3	2.7	10.9	西北西	16.8	西北西	263.8
2	82.5	26.5	7.0	2.5	4.8	10.7	-0.6	21.6	-7.0	2.3	12.5	西北西	19.0	西北西	163.0
3	67.0	20.0	6.0	1.5	6.0	12.0	0.4	21.3	-5.2	2.7	11.8	西北西	17.7	西北西	232.9
4	63.0	27.0	7.5	3.0	12.5	19.0	5.8	26.9	-3.2	3.0	15.6	南	21.6	南南東	195.0
5	210.0	55.0	43.5	13.0	17.2	21.8	13.3	27.5	8.7	2.7	15.4	南南西	22.0	南南西	147.9
6	82.5	20.0	12.0	7.0	21.8	25.9	18.5	33.9	11.2	2.2	7.6	南南西	11.5	南南西	121.2
7	120.0	23.0	10.0	4.0	25.7	30.2	22.2	34.3	16.0	2.4	9.0	南	14.2	南	185.1
8	128.5	49.5	15.0	7.0	25.7	30.3	22.3	36.5	18.3	1.8	6.6	南南東	10.9	北東	170.3
9	153.5	107.0	18.0	6.5	23.5	28.4	19.5	33.5	12.5	2.7	20.3	南南東	31.6	南南東	173.2
10	105.5	61.0	8.5	2.0	17.2	22.0	13.0	27.5	5.1	1.9	10.9	南	16.7	西北西	141.4
11	57.0	23.5	4.5	1.5	11.7	17.2	6.7	22.5	-1.6	1.6	7.5	西北西	12.3	西北西	163.5
12	32.0	20.0	5.0	1.5	4.3	9.9	-1.1	15.0	-5.6	2.3	11.5	西北西	18.5	西北西	197.5
2010年															
1	5.5	5.0	1.5)	0.5)	3.6	10.2	-2.5	15.8	-6.3	2.2	13.0	西	19.9	西北西	230.1
2	85.5)	27.0)	5.0)	1.5)	4.4)	9.4)	-0.4)	20.3)	-5.5)	2.1)	13.2)	西北西	20.7)	西北西	118.8)
3	87.0	17.5	6.5	2.0	7.3	12.2	2.5	21.5	-1.9	2.7	15.5	南南西	27.2	南西	133.9
4	184.5	51.5	16.0	5.0	10.8	16.3	6.1	25.4	0.5	2.8	13.8	南	21.4	南南西	132.3
5	126.0	31.0	6.0	3.5	17.5	22.5	13.0	30.0	6.9	2.7	13.1	南	18.3	南南東	202.8
6	161.0	70.0	27.0	5.5	22.2	26.8	18.4	31.5	10.5	2.2	7.3	南	11.2	東	159.4
7	76.5	18.0	13.5	9.5	26.2	30.9	22.8	35.5	18.9	2.3	10.0	南	16.8	南南東	179.8
8	3.5	2.0	1.0	0.5	27.8	33.0	24.1	35.4	21.2	2.4	10.0	南南西	15.2	南南西	212.7
9	262.5	76.5	17.0	5.5	23.4	28.5	19.6	36.8	9.1	2.1	7.8	南	15.5	北	158.4
10	163.0	48.0	11.0	3.5	17.1	21.2	13.8	27.7	6.1	1.8	5.9	北北西	11.5	北	95.2
11	80.0	36.5	9.0	2.5	10.6	16.5	5.4	21.3	0.9	1.8	11.3	西北西	18.1	西	164.9
12	89.0	42.5	24.0	12.0	6.8	12.6	1.2	21.6	-4.5	2.3	12.4	西	19.0	西北西	212.3
2009年															
1	119.0	44.5	9.0)	2.0	4.0	9.5	-0.9	15.1	-5.9	2.1	11.7	西北西	19.3	西北西	182.2
2	36.0	12.5	3.0	1.0	5.1	10.4	0.1	23.4	-3.7	2.1	12.2	西北西	19.2	西北西	149.4
3	83.0	50.0	10.0	2.5	7.9	13.2	2.9	22.5	-1.0	2.8	14.2	南	21.8	南	185.7
4	103.0	43.5	7.5	2.5	13.7	19.8	7.9	26.6	0.2	2.4	11.3	西北西	20.2	西北西	228.3
5	87.5	27.0	7.5	3.5	18.8	23.4	14.8	29.4	7.8	2.5	11.1	南	16.5	西北西	154.9
6	110.0	44.0	10.0	5.5	21.1	25.2	18.0	32.1	12.8	2.1	7.2	南	11.7	南南東	94.8
7	36.5	6.0	4.5	1.5	24.8	28.7	21.7	33.6	18.8	2.2	8.0	南	12.2	南南西	86.0
8	177.5	49.5	42.5	21.5	24.5	28.9	21.2	32.3	16.8	1.8	8.1	西北西	14.4	西北西	144.8
9	11.5	8.5	2.5	1.5	21.2	26.3	17.2	29.4	12.8	1.8	6.7	西北西	9.7	西	139.8
10	190.0	84.0	39.0	15.0	16.5	21.8	12.2	25.5	6.8	1.8	15.9	南	24.0	南	153.3
11	107.5	52.0	9.0	3.0	11.0	16.0	6.1	25.5	0.7	1.6	7.3	北北西	15.1	北	120.1
12	62.0	26.0	7.0	2.0	6.1	11.5	1.3	16.9	-5.5	1.9	11.9	西北西	19.1	西北西	180.7

* 気象庁ホームページ気象統計情報ページよりダウンロード、アクセス 2012 年1月5日

2011 年:

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_a1.php?prec_no=40&prec_ch=%88%EF%8F%E9%8C%A7&block_no=0322&block_ch=%89%BA%8D%C8&year=2011&month=&day=&elm=monthly&view=

2010 年:

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_a1.php?prec_no=40&prec_ch=%88%EF%8F%E9%8C%A7&block_no=0322&block_ch=%89%BA%8D%C8&year=2010&month=&day=&elm=monthly&view=

2009 年:

http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_a1.php?prec_no=40&prec_ch=%88%EF%8F%E9%8C%A7&block_no=0322&block_ch=%89%BA%8D%C8&year=2009&month=&day=&view=p1

表3 過去10年の隔離ほ場周辺への台風の接近数
(関東地方への過去10年間の台風の接近数)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
2010								1	1	1			3
2009								2	1	2			4
2008								1	1				2
2007							1		1	1			3
2006								1					1
2005							1	1	1				3
2004					1	1		2	1	2			7
2003								1	1				2
2002							2	1		1			4
2001								1	2	1			4

* 気象庁ホームページ気象統計情報ページよりダウンロード、アクセス 2012 年1月5日、
http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/accession/kanto_koshin.html

第2 隔離ほ場における生物多様性影響評価試験計画

【社外秘情報につき非開示】