

青紫色カーネーション123. 2. 2 (F3'5'H、DFR、*Dianthus caryophyllus* L.)

(OECD UI:FLO-40619-7) 申請書等の概要

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

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..... 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..... 2

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..... 5
- (2) ベクターに関する情報..... 8
- (3) 遺伝子組換え生物等の調製方法..... 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..... 8
- (5) 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違..... 9

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..... 11
- (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..... 11
- (3) 国外における使用等により得られた情報..... 12

第二 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..... 12
- 2 有害物質の産生性..... 13
- 3 交雑性..... 13

第三 生物多様性影響の総合的評価..... 15

緊急措置計画書..... 16

第一種使用規程承認申請書

平成16年2月9日

農林水産大臣

亀井 善之 殿

環境大臣

小池 百合子 殿

氏名 サントリーフラワーズ株式会社
代表取締役社長 小林 正彦

申請者

印

住所 東京都千代田区平河町 2-13-12
ブリヂストン平河町ビル 3F

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（同法第9条第4項において準用する場合を含む。）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	青紫色カーネーション123.2.2 (F3' 5' H, DFR, <i>Dianthus caryophyllus</i> L.) (OECD UI:FLO-40619-7)
遺伝子組換え生物等の第一種使用等の内容	切花の観賞、栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随した行為
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

ナデシコ科ナデシコ属(*Dianthus*)の園芸種 カーネーション (*Dianthus caryophyllus* L.) に属する。白色品種 FE123 を宿主として用いた。

園芸種カーネーションは長い間世界中で栽培されてきたが、我が国を含めて園芸種カーネーションが自生化したという報告はない。

(2) 使用等の歴史及び現状

現在の園芸種カーネーションは交雑種であり、原種の所在や栽培起源は明確ではない。日本への渡来は江戸時代の初期といわれており、営利生産の始まりは、明治時代の末期である。

現在、園芸種カーネーションはバラやキクと並ぶ三大切花として室内での観賞用に広く使用されている。

(3) 生理学的及び生態学的特性

イ 生息又は生育可能な環境の条件

半耐寒性の多年草で冷涼な温度を好み、その生育温度は 10-25℃の範囲であればよく生育する。普通は温室内で栽培されるが、日本の西南部であれば露地での越冬も不可能ではない。

ロ 繁殖又は増殖の様式

(イ) 種子繁殖性、種子脱粒性、散布様式、休眠性及び寿命

自然界における自殖、他殖はともに困難であり、自然界における種子繁殖は極めて起こりえない。

自然界における種子の脱粒、飛散の可能性は極めて低い。また、種子の休眠性はない。

種子は乾燥状態で保存した場合、その寿命が 6 ヶ月間まで確認された調査がある。

(ロ) 栄養繁殖性及びその様式並びに出芽特性

商業生産には挿し芽による栄養繁殖が行われるが、挿し芽は適切な環境条件下でのみ可能であるため、自然界における栄養繁殖はない。また、自然条件下

における出芽特性はない。

(ハ) 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性質

a. 自殖性及び他殖性の程度

品種間差はあるが、一般に花粉の生産量は極めて少なく、また雌雄生殖器官の成熟時期に差があり花粉が雌蕊より早く成熟するため、自然条件下での自殖は極めて困難といわれている。また、後述のような花粉の特性ならび虫媒の困難さから、自然界における他殖はほとんど起こらないと考えられている。

b. 自家不和合性の有無

品種間差はあるが、ほとんどの品種では人工的に自家受粉は可能であり、自家不和合性を示さない。

c. 近縁野生種との交雑性

(a) 日本に自生する近縁野生種

日本に自生する近縁野生種は、エゾカワラナデシコ (*D. superbus* L.)、ヒメハマナデシコ (*D. kiusianus* Makino)、ハマナデシコ (*D. japonicus* Thunb.)、シナノナデシコ (*D. shinanensis* (Yatabe) Makino) の4種であり、他にカワラナデシコ (*D. superbus* var. *longicalicinus* (Maxim.) F. N. Williams)、タカネナデシコ (*D. superbus* var. *speciosus* Reichb.) が区別されている。

(b) 近縁野生種との自然環境下での交雑性

日本の自然環境下において、園芸種カーネーション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。

(c) 近縁野生種との人為的交雑性

園芸種カーネーションは人為的にはナデシコ属内での種間交雑が可能であり、他のナデシコ属との人為的交配により育種されてきた。

人為的な種間交雑に関して、園芸種カーネーションとハマナデシコとの種間交配を試みた実験によれば、園芸種カーネーションを花粉親に用いた場合、全く種子は得られず、胚培養を利用しても種間雑種は全く得られなかった。ハマナデシコを花粉親とした場合は、母親として用いる園芸種カーネーションの品種によって結果は異なり、調査した6品種のうち1品種のみから種間雑種と考えられる個体を得ることが出来た。この品種については、受粉した花のうち91%が種子を形成し、その60%が発芽したが、実際に種間雑種であったものは発芽したうちの50%であったと報告されている。さらに、エゾカワラナデシコを基本種とするカワラナデシコと園

芸種カーネーションを人為的に交配し、育成したとされる小輪スプレー種（ジブシー系と呼ばれる）が存在する。

- d. アポミクシスを生ずる性質の有無
園芸種カーネーションにはアポミクシスを生じる性質はない。

(二) 花粉の媒介方法および生産量

a. 花粉の媒介方法

自然界におけるナデシコ属の交雑は虫媒により起こる可能性はあるが、その昆虫は蝶と蛾に限定される。ナデシコ属では蜜腺が花の最下部にあり、吻の長い（2.5cm以上）昆虫しか蜜腺に届かないためであり、吻が1cm程度の蝶などは蜜腺に届かないのでナデシコ属の花を訪れることはない。一方、園芸種カーネーションは、花卉の端から蜜腺までの距離が長い（4-5cm）ため、蝶や蛾でも蜜を吸うことはできず、他の訪花昆虫もほとんど認められない。

b. 花粉の生産量

現在の栽培種では、花粉は極めて少ないかあるいは全く生産しない。花粉の生産に最適な温度は23-26℃であるが、17℃以下では雄しべの成育が完全に抑制される。

(ホ) 花粉の稔性、形状、飛散距離及び寿命

花粉の稔性については品種間格差が大きいですが、稔性のある品種では少なくとも30%の花粉に稔性があると報告されている。栽培品種の主流であるレッドシム系品種の花粉は他の品種よりも活性が低いと報告されている。

花粉の飛散距離については、園芸種カーネーションの花粉は重く粘性があり、花の奥に埋もれているためほとんど飛散しない。オランダでは、園芸種カーネーションの栽培が盛んであるにも関わらず、空中に園芸種カーネーションの花粉は検出されなかったと報告されている。

花粉の寿命は1-2日で3日目には完全に発芽が見られなくなる。

へ. 有害物質の産生性

文献調査の結果では、園芸種カーネーションにおける有害物質産生の報告は認められなかった。

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 構成要素及び構成要素の由来

供与核酸の構成及び構成要素の由来を下記に示した。

(イ) 選択マーカー *surB* 発現カセット

- 35S プロモーター : カリフラワーモザイクウイルス由来
- surB* コード領域 : タバコ由来
- surB* 3' 非翻訳領域 : タバコ由来

(ロ) フラボノイド 3'、5'-水酸化酵素 (F3' 5' H) 発現カセット

- CHS プロモーター : 金魚草由来
- F3' 5' H コード領域 : ペチュニア由来
- D8 3' 非翻訳領域 : ペチュニア由来

(ハ) ジヒドロフラボノール 4-還元酵素 (DFR) 発現カセット

- mac-1* プロモーター : アグロバクテリウム並びに
カリフラワーモザイクウイルス由来
- DFR コード領域 : ペチュニア由来
- mas* 3' 非翻訳領域 : アグロバクテリウム由来

(ニ) その他

- lacZ* プロモーター : 大腸菌由来
- lacZ* コード領域 : 大腸菌由来

ロ 構成要素の機能

a) 35S プロモーター

カリフラワーモザイクウイルス由来の 35SRNA 遺伝子のプロモーター領域。本プロモーター下流に隣接する *surB* 遺伝子を形質転換植物内で発現させる。

b) *surB* 遺伝子

タバコ培養細胞由来の変異型アセト乳酸合成酵素 (ALS) 遺伝子であり、本遺伝子を有する植物はスルフォニルウレア系の農薬に対して耐性を示すため、形質転換植物の選択マーカーとして用いられる。

c) カルコン合成酵素 (CHS) 遺伝子プロモーター

金魚草由来の CHS 遺伝子のプロモーターであり、フラボノイド合成に関わる遺伝子の一つである。このプロモーターを用いると、花卉上皮細胞での高い発現レベルが期待される。

d) フラボノイド 3', 5'-水酸化酵素 (F3' 5' H) cDNA

ペチュニア由来であり、図1で示すようにジヒドロフラボノールのB環の水酸化を行う酵素で、ジヒドロケンフェロールをジヒドロミリセチンに、あるいはジヒドロケルセチンをジヒドロミリセチンに変換する。

e) D8 遺伝子 3' 側領域

D8 遺伝子はペチュニアのフォスホリピドトランスファー蛋白質をコードしており、ペチュニア花卉で発現する D8 遺伝子の 3' 側非翻訳領域を、同じくペチュニア花卉で発現している F3' 5' H 遺伝子の発現のためのターミネーターとして用いた。

f) mac-1 プロモーター

カリフラワーモザイクウイルス由来の 35S プロモーターのエンハンサー配列を、アグロバクテリウム由来のマンノピン合成酵素プロモーター配列の 5' 側に付加したもので、植物ゲノム中に挿入された場合、その下流に連結された遺伝子は植物体のほとんど全ての器官で、いずれの成長段階においても高レベルで発現する構成的プロモーターである。

g) ジヒドロフラボノール 4-還元酵素 (DFR) cDNA

この酵素はジヒドロフラボノールを還元して、ロイコアントシアニジンを生産する。

h) mas3' 側配列

f. に記載のマンノピン合成酵素遺伝子の 3' 側配列であり、同遺伝子プロモーターとあわせて一般的によく用いられる。

i) lacZ

大腸菌の β -ガラクトシダーゼをコードする lacZ 遺伝子の一部である。 β -ガラクトシダーゼはラクトースをガラクトースとグルコースに加水分解する酵素であり、この活性を利用して、lacZ 遺伝子はレポーター遺伝子として汎用されている。

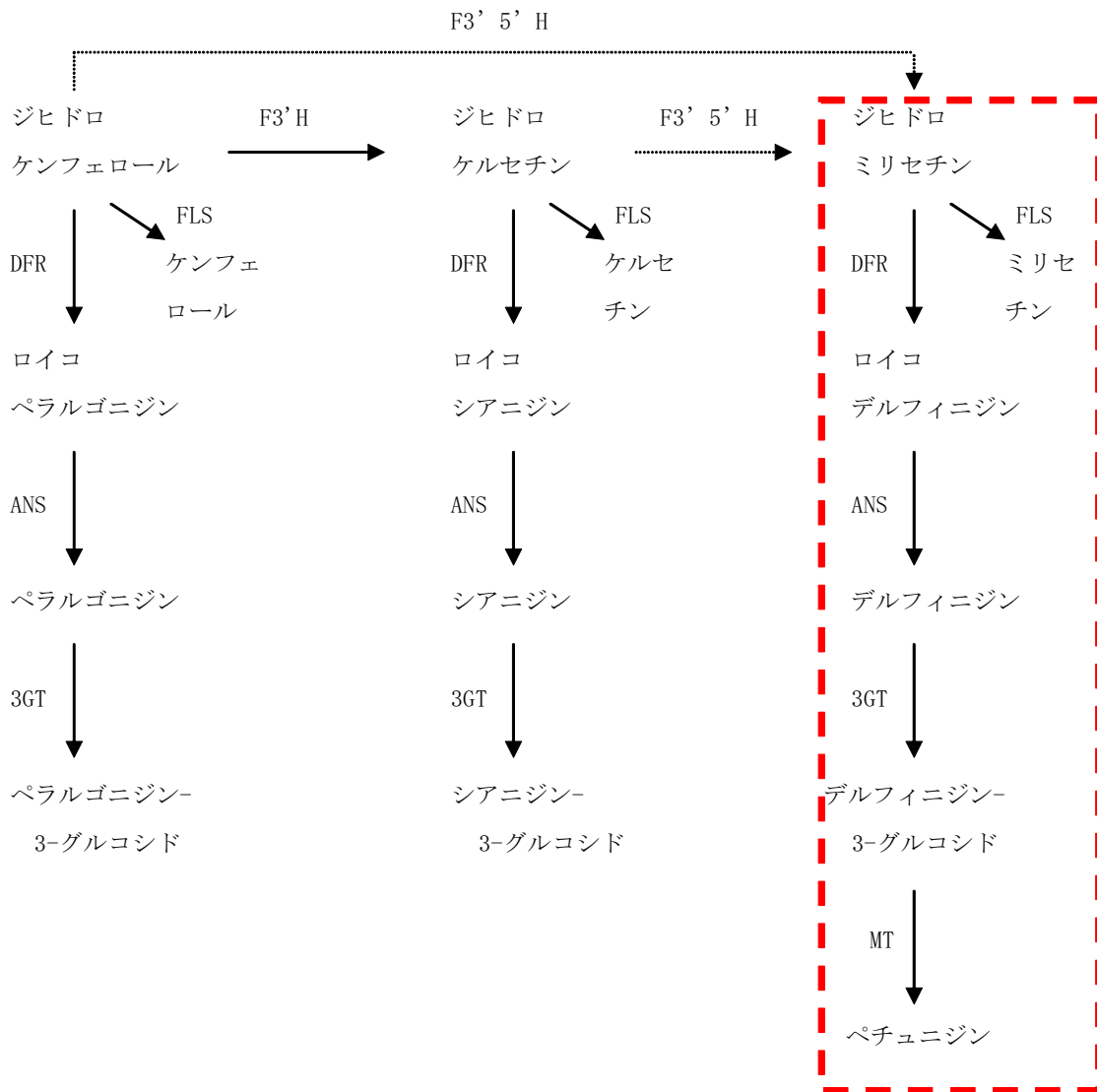


図1. アントシアニン生合成経路の概略

通常のカバーションには破線の経路は存在しない。ペチュニア由来の F3' 5' H 遺伝子を導入することによりジヒドロミリセチンを生合成し、青みを帯びたアントシアニンであるデルフィニン-3-グルコシドを花卉で蓄積させる。F3'H:フラボノイド 3'-水酸化酵素、F3' 5' H:フラボノイド 3',5'-水酸化酵素、FLS:フラボノール合成酵素、DFR:ジヒドロフラボノール 4-還元酵素、ANS:アントシアニン合成酵素、3GT:フラボノイド 3-配糖化酵素、MT:メチル基転移酵素

※ 破線で示した部分は、導入遺伝子の機能により新たに合成される経路

(2) ベクターに関する情報

イ. 名称及び由来

大腸菌及びアグロバクテリウム由来の合成プラスミド pWTT2132 (米国 DNAP 社) をベクターとして使用した。

ロ. 特性

pWTT2132 は約 19kb からなるバイナリーベクターで、他の細菌への移行性は確認されていない。テトラサイクリン耐性を示す。除草剤クロルスルフロン耐性を与える選抜マーカー用の *surB* 遺伝子 (タバコ由来) 及び T-DNA レフトボーダー及びライトボーダー配列を含む。

(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

バイナリーベクター pCGP1470 のサイズは約 26.5kbp で、レフトボーダーとライトボーダーに挟まれる T-DNA 領域のサイズは約 13.25kbp である。宿主植物へ導入される T-DNA 領域内には、形質転換植物選抜マーカーを目的とした *surB* 遺伝子と、花色変化を目的としたペチュニア DFR 遺伝子及びペチュニア F3' 5' H 遺伝子が組み込まれている。

ロ. 宿主内に移入された核酸の移入方法

形質転換方法はアグロバクテリウム法を用いた。

ハ. 遺伝子組換え生物等の育成の経過

今回の「青紫色カーネーション 123.2.2 (F3' 5' H、DFR、*Dianthus caryophyllus* L.)」(以下、組換え体という) 開発の経緯は以下の通りである。

1996 年 5 月から 9 月にかけて、表面殺菌した園芸種カーネーション温室栽培苗の茎片に *Agrobacterium tumefaciens* Ag10 株を接種し、1997 年 7 月から 1998 年 8 月にかけて青紫色の組換え体を得た。現在、栄養増殖にて維持している。取得した組換え体は *surB* 遺伝子の発現によりクロルスルフロン耐性を獲得している。また、当組換え体におけるアグロバクテリウムの残存は認められなかった。

(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

イ. 移入された核酸の複製物が存在する場所

移入された核酸は組換え体の染色体上に存在する。

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

サザン法により解析を行い、移入された核酸は組換え体ゲノム中に 6 コピー存在することが明らかとなった。

ハ．染色体上の複数コピーが存在する場合は、それらが隣接しているか離れているかの別

移入された核酸は染色体上に離れて存在していると考えられる。

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

ペチュニア F3' 5' H 遺伝子及びペチュニア DFR 遺伝子導入による形質発現の安定性について、ノザン解析を行った。導入遺伝子に特異的なシグナルが組換え体でのみ検出され、ゲノム内に挿入された遺伝子が安定して発現していることが明らかとなった。なお、本組換え体の育成後、継続して栽培を行っているが、花色は青紫色で安定している。また、*surB* 遺伝子の発現によって、安定してクロルスルフロン耐性を示している。

(6) 宿主又は宿主の属する分類学上の種との相違

イ．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

宿主にペチュニア F3' 5' H 遺伝子及びペチュニア DFR 遺伝子を導入することにより、デルフィニジンが生産され、花色が青紫色に変化した（表 1 及び図 2）。

また、選択マーカーとして導入した *surB* 遺伝子の発現により、除草剤クロルスルフロン耐性が付与されている。

ロ．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間の相違の有無及び相違がある場合はその程度

2003 年のグリーンゴールドバイオシステム株式会社構内における隔離ほ場試験データを元にした。宿主と同様、種子繁殖での栽培は行っていない。

① 形態及び生育の特性

組換え体及び宿主をビニール温室内で栽培し、生育特性、すなわち、草丈、節数、開花時期、花の直径、茎の長さ、花弁数、葯長、葯幅について調査した。このうち、花弁数において宿主との統計的有意差（Student t 検定；危険率 5%水準）が認められた。具体的には、隔離ほ場試験において宿主の花弁数が平均 56.9 ± 4.6 であったのに対し、組換え体の花弁数は平均 48.9 ± 7.4 であった。草丈、節数、開花時期、花の直径、茎の長さ、葯長、葯幅については有意差は認められなかった。よって、生育特性において宿主と組換え体間で相違はないと考えられた。

② 生育初期における低温又は高温耐性

園芸種カーネーションは人為的に行わない限り種子繁殖性、栄養繁殖性がないこと、また、当組換え体は自然条件下で種子を生産しないことから調査を行っていない。

表 1. 花卉中のアントシアニン分析

	宿主 (FE123)	組換え体 (123.2.2)
デルフィニジン ($\mu\text{g/g}$)	0	478.9
ペチュニジン ($\mu\text{g/g}$)	0	12.6
シアニジン ($\mu\text{g/g}$)	0	17.8



図 2-1. 宿主 (FE123) の花



図 2-2. 組換え体 (123.2.2) の花

③ 成体の越冬性又は越夏性

組換え体及び宿主を野外栽培したところ、全個体越冬するとともに、生育にも違いは認められなかった。よって、越冬性において宿主と組換え体間で相違はないと考えられた。

④ 花粉の稔性及びサイズ

組換え体及び宿主の花粉を目視にて観察し、ともに花粉の存在が認められた。次に酢酸カーミン染色によりその稔性を確認したところ、組換え体及び宿主ともに花粉の稔性が認められた。そこで、発芽培地を用いて花粉管の発芽の有無を確認したところ、ともに花粉管の発芽が認められた。しかし、花粉の存在率、花粉の発芽率において組換え体及び宿主間で有意差は認められなかった。よって、花粉の稔性において宿主と組換え体間で相違はないと考えられた。

⑤ 種子の生産量、脱粒性、休眠性及び発芽率

園芸種カーネーションは人為的に行わない限り種子繁殖性、栄養繁殖性がないこと、また、当組換え体は自然条件下で種子を生産しないことから調査を行っていない。

⑥ 交雑率

花粉は宿主及び組換え体ともに存在し、その発芽能も確認された。また、宿主及び組換え体間で花粉の発芽率など交雑率に係る形質において有意な差は認められなかった。さらに、生育特性のうち、花卉数において有意差が認められたものの、虫媒性に影響するような相違ではない。園芸種カーネーションは葯が花卉の奥に埋もれているため、花の構造上、風媒による花粉飛散の可能性はほとんどないとされている。よって、宿主と組換え体間で交雑率に相違はないと考えられた。

⑦ 有害物質の産生性

文献調査の結果、園芸種カーネーションにおける有害物質産生の報告は認められなかった。また、鋤込み及び後作試験におけるレタス種子発芽への影響について宿主及び組換え体間に差異は認められなかった。土壌微生物相試験においては、隔離ほ場試験ではいずれの微生物についても宿主と組換え体間に差異は認められなかった。よって、有害物質の産生性において宿主と組換え体間で相違はないと考えられた。

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

切花の観賞、栽培、保管、運搬及び廃棄並びにこれらに付随した行為

(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

別添の緊急措置計画書を参照。

(3) 国外における使用等により得られた情報

本組換え体と同じく、ペチュニア由来の DFR 遺伝子とペチュニア由来の F3' 5' H 遺伝子を有する青紫色カーネーションは、オーストラリアにおいては 1995 年 9 月 25 日に general release の承認を受けている。オランダにおいても、EC での marketing 許可の承認を 1997 年 2 月に受けている。さらにオーストラリアにおいては 1996 年 12 月より、EC においては 1998 年 5 月より一般に販売されている。

第二 項目ごとの生物多様性影響の評価

宿主が属する分類学上の種の園芸用カーネーション (*Dianthus caryophyllus* L.) は、我が国において長期にわたる使用等の実績があることから、生物多様性影響評価実施要領の別表第三に基づき、宿主と相違が見られた点について考慮することとする。

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

園芸種カーネーションは、わが国においても長期間の使用等の経験があるが、文献調査の結果、我が国を含めて園芸種カーネーションが自生化したという報告はなかった。競合における優位性に係る諸形質、すなわち草丈、節数、開花時期、花弁数、花の直径、茎の長さ、葯長、葯幅についての調査の結果、草丈、節数、開花時期、花の直径、茎の長さ、葯長、葯幅については、宿主と組換え体間で相違は認められなかった。一方、花弁数において統計的有意差が認められたが、これにより競合における優位性が高くなるとは考えられない。さらに、組換え体及び宿主を野外栽培したところ、全個体越冬するとともに、生育にも違いは認められなかった。よって、越冬性において宿主と組換え体間で相違はないと考えられた。また、当組換え体はクロル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競合における優位な形質であるとは言えない。よって、本組換え体には野生植物と栄養分、日照、生育場所等の資源を巡って競合し、それらの生育に支障を及ぼす性質はないと考えられた。

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ない。

(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等の判断

上記を踏まえ、競合における優位性についての生物多様性影響が生じるおそれはないと判断された。

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

園芸種カーネーションは、わが国においても長期間の使用等の経験があるが、文献調査の結果、園芸種カーネーションにおける有害物質産生の報告は認められなかった。また、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、宿主と組換え体間に差異は認められなかった。さらに、土壌微生物相の試験においても、いずれの微生物数についても宿主と組換え体間に差異は認められなかった。したがって、本組換え体が土壌微生物相に影響を及ぼすような有害物質を産生しているとは考えられない。

よって、本組換え体が宿主にない有害物質を産生し、野生植物の生息又は生育に支障を及ぼす性質はないと考えられた。

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ない。

(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等の判断

上記を踏まえ、有害物質の産生性についての生物多様性影響が生じるおそれはないと判断された。

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

園芸種カーネーションはナデシコ属の近縁野生種と交雑可能である。日本で自生するナデシコ属の近縁野生種は、エゾカワラナデシコ (*D. superbus* L.)、ヒメハマナデシコ (*D. kiusianus* Makino)、ハマナデシコ (*D. japonicus* Thunb.)、シナノナデシコ (*D. shinanensis* (Yatabe) Makino) の4種があり、これらと園芸種カーネーションとの交雑の可能性が考えられることから、これら4種に影響を受ける可能性のある野生動植物として特定した。

(2) 影響の具体的内容の評価

組換え体に移入された核酸が、影響を受ける可能性のある野生植物として特定さ

れた近縁野生種に伝達されることが考えられる。

(3) 影響の生じやすさの評価

自然界におけるナデシコ属の交雑は虫媒により起こる可能性はあるが、その昆虫は蝶と蛾に限定される。これは、ナデシコ属では蜜腺が花の最下部にあるので、吻の長い（2.5cm 以上）昆虫しか蜜腺に届かないためである。しかしながら、蝶であっても吻が 1 cm 程度と短い蝶などは蜜腺に届かないのでナデシコ属の花を訪れることはない。一方、園芸種カーネーションは、花卉の端から蜜腺までの距離が長い（4-5cm）ため、吻の長い蝶や蛾でも蜜を吸うことはできず、他の訪花昆虫もほとんど認められない。

また、ナデシコ属の野生種は 5 枚の花びらを持っていて、それらが開いている。一方、園芸種カーネーションの場合は長年の育種によって花の大きさと花卉の数が著しく増加しており、多くの商業品種では雄しべが花の発生の初期段階で花卉に変化している。このため、葯、雄しべ、蜜腺が花卉に覆われている場合が多いので、偶然訪れた昆虫による花粉の飛散も考え難い。また、園芸種カーネーションの花粉は現在の栽培種では極めて少ないかあるいは全く生産されず、花粉が存在する場合であっても、その稔性は極めて低い。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が見られなくなる。

また、園芸種カーネーションの交雑は、人為的に育種家によって行われており、日本の自然環境下において園芸種カーネーション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。たとえば、園芸種カーネーションを母親として交雑するためには、人為的に花卉を除去して受粉する必要があり、これは自然界のプロセスとは全く異なる。

以上、述べたように、花粉が極めて少なく、しかも花卉の中に埋もれているために風媒により組換え体の遺伝子が拡散する可能性は非常に低い。オランダでは、園芸種カーネーションの栽培が盛んであるにも関わらず、空中に園芸種カーネーションの花粉は検出されなかったと報告されている。

(4) 生物多様性影響が生ずるおそれの有無等の判断

影響を受ける可能性がある野生動植物として、エゾカワラナデシコ、ヒメハマナデシコ、ハマナデシコ、シナノナデシコが特定され、その具体的内容としては、組換え体に移入された核酸が、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野生種に伝達されることが考えられた。しかし、訪花昆虫はほとんど認められず、花の構造上特殊なものに限定されること、花粉は極めて少ないかあるいは全く生産せず、花粉が存在する場合でもその稔性は極めて低いということ、花粉の寿命は 1-2 日と短く、3 日目には完全に発芽が見られなくなることから、人為的交雑以外の方法で花粉が媒介される可能性はほとんどないこと等から考えて、交雑性についての生物多様性影響が生じるおそれはないと判断された。

以上のことから、交雑性に起因する影響を受ける可能性がある野生動植物として特定された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

種、又は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。

第三 生物多様性影響の総合的評価

競合における優位性については、園芸種カーネーションが自生化したという報告はなく、競合における優位性に係る諸形質について宿主と組換え体間で相違は認められなかった。有害物質の産生性については、文献調査の結果、園芸種カーネーションにおける有害物質産生の報告は認められなかった。また、鋤込み試験、後作試験及び土壌微生物相試験において宿主と組換え体間に差異は認められなかった。交雑性については、宿主と同じく組換え体でも花粉の存在が認められ、また発芽能も保持されていた。しかしながら、園芸種カーネーションでは花粉は風媒によっては飛散せず、訪花昆虫も花の構造上特殊なものに限定される。また種子結実のためには生育条件を厳密に制御した上で人工交配が必要である。これらを併せて考えると、花粉の拡散により、自然環境下で近縁の野生種と交雑する可能性は極めて低いと考えられた。

よって、青紫色カーネーション 123.2.2 を第一種使用規程に従って使用した場合には、生物多様性影響が生じるおそれはないと判断された。

緊急措置計画書（栽培目的の場合）

平成16年2月9日

氏名 サントリーフラワーズ株式会社
代表取締役社長 小林 正彦
住所 東京都千代田区平河町 2-13-12
ブリヂストン平河町ビル 3F

第一種使用規程の承認を申請している青紫色カーネーション 123.2.2(F3' 5' H, DFR, *Dianthus caryophyllus* L.) 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認められた場合に当該影響を効果的に防止するため、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
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
 - (1) 青紫色カーネーション 123.2.2(F3' 5' H, DFR, *Dianthus caryophyllus* L.)（以下、本LMOという）の栽培用苗については、栽培委託契約を締結した限定された生産者を通じて、栽培情報を把握するとともにその情報を整理して記録する。
 - (2) さらに、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には、(1)により把握している栽培委託生産者の現状の栽培情報を把握し、得られた情報を整理し記録する。
- 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
把握している栽培委託生産者に対して、電話や文書などにより連絡を取るとともに、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
本LMOの販売中止を行い、栽培中の本LMOについてはすき込み等による不活化を行うよう栽培委託生産者に対し指示する。
- 5 農林水産大臣及び環境大臣への連絡体制
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、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。

緊急措置計画書（鑑賞に供する切花の場合）

平成16年2月9日

氏名 サントリーフラワーズ株式会社
代表取締役社長 小林 正彦
住所 東京都千代田区平河町 2-13-12
ブリヂストン平河町ビル 3F

第一種使用規程の承認を申請している青紫色カーネーション 123.2.2 (*F3' 5' H, DFR, Dianthus caryophyllus L.*) 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認められた場合に当該影響を効果的に防止するため、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
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
青紫色カーネーション 123.2.2 (*F3' 5' H, DFR, Dianthus caryophyllus L.*) (以下、本LMOという) は、輸出国において栽培委託契約を締結した限定された生産者によって栽培され、販売契約を結んだ限定された1社の輸出業者により日本の当社のみ輸出される。このため、生産者と輸出業者を通じて輸出国における栽培情報と日本への輸出情報を直接把握することが可能であり、収集した情報については、整理し記録する。
なお、輸入業者は契約に基づき当社だけであり、収集した情報は整理し、記録する。
- 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
当社から、栽培委託契約を締結した限定された生産者と販売契約を結んだ限定された1社の輸出業者に対して、本LMOが日本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ことを連絡するとともに、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取ってその使用等を継続するための具体的な措置の内容
当社のみ日本向けの輸出をしている限定された輸出業者に日本への輸出の中止を指示する。
また、日本国内において本LMOの輸入業者は当社のみであるため、輸入業者としての当社在庫については当社の判断で本LMOの不活化処分（粉碎等）を行う。
- 5 農林水産大臣及び環境大臣への連絡体制
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、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体制及び連絡窓口を報告する。