

農作物分科会における検討の結果

名称：除草剤グルホシネート耐性及び稔性回復性カラシナ
(改変 *bar*, *barstar*, *Brassica juncea* (L.) Czern.)

5 (RF3, OECD UI:ACS-BN003-6)

第一種使用等の内容：食用又は飼料用に供するための使用、栽培、加工、保管、運搬
及び廃棄並びにこれらに付随する行為

申請者：BASF ジャパン株式会社

10 農作物分科会は、申請者から提出された生物多様性影響評価書に基づき、第一種使用規程に従って本組換えカラシナの第一種使用等をする場合の生物多様性影響に関する申請者による評価の内容について検討を行った。主に確認した事項は以下のとおりである。

15 1 生物多様性影響評価の結果について

本組換えカラシナは、組換えセイヨウナタネ RF3 に導入されている改変 *bar* 遺伝子及び *barstar* 遺伝子を、戻し交雑育種によりカラシナに導入することにより作出されている。組換えセイヨウナタネ RF3 は、大腸菌 (*Escherichia coli*) 由来のプラスミド pGSV1 をもとに構築されたプラスミド pTHW118 の T-DNA 領域をアグロバクテリウム法により導入し作出されている。

20 本組換えカラシナ作出に用いられた組換えセイヨウナタネ RF3 には、*Streptomyces hygroscopicus* 由来のホスフィノトリシン・アセチル基転移酵素 (改変 PAT 蛋白質) をコードする改変 *bar* 遺伝子、*Bacillus amyloliquefaciens* 由来のリボヌクレアーゼインヒビター (BARSTAR 蛋白質) をコードする *barstar* 遺伝子の発現カセットを含む T-DNA 領域のそれぞれ不完全な形の 2 コピーが、染色体上に隣接して逆位で組み込まれ、複数世代にわたり安定して伝達していることが、遺伝子の分離様式、PCR 法、シーケンス解析及びサザンブロット分析により確認されている。

25 本組換えカラシナが、組換えセイヨウナタネ RF3 に導入された遺伝子と同一の遺伝子を有し、複数世代にわたり安定して伝達していることが、サザンブロット分析及びシーケンス解析により確認されている。また、目的の蛋白質が複数世代にわたり安定して発現していることが、ELISA 法により確認されている。

(1) 競合における優位性

35 カラシナは我が国において、全都道府県に分布が確認されているが、攪乱された土地を生育地としており、攪乱されない土地においては自生集団を維持することはできないと考えられている。

40 競合における優位性に関わる形質として、形態及び生育の特性、生育初期における高温耐性、成体の越夏性、花粉の稔性及びサイズ、種子の生産量、脱粒性、休眠性及び収穫種子の発芽率を本隔離ほ場試験において比較検討した結果、種子の生産量のうち一実収量を除く全ての調査項目において、本組換えカラシナと非組換えカラシナ間での相違又は統計学的有意差は認められなかった。他方、本組換えカラシナの一実収量において、統計学的に有意な減少が認められた。しかしながら、本隔離ほ

場試験での千粒重において統計学的有意差は認められず、一粒の重さに差は生じていなかった。

また、我が国で1999年に実施した本組換えカラシナの交配親である遺伝子組換えセイヨウナタネ RF3 の隔離ほ場試験では、一粒子実収量において対照の非遺伝子組換えセイヨウナタネとの間に統計学的有意差は認められなかった。さらに、海外の12か所で実施されたGLP条件下でのほ場試験においても、両系統間で面積当たりの子実収量及び千粒重に統計学的有意差は認められず、加えて、これら種子生産に関わる項目の値は、同ほ場試験で栽培した7つのカラシナ栽培品種の許容区間内であった。

一般的に、作物の収量は、複雑な遺伝子相互作用や気温及び日照時間などの環境により決定されることが知られている。本隔離ほ場試験に供試した種子は、異なる時期に温室内で栽培・収穫されたため、この種子生産時の生育条件の違いも本組換えカラシナの収量が少なくなった要因の一つとなった可能性が考えられた。さらに、本隔離ほ場試験のようなビニールハウス内での栽培の場合、野外で栽培する海外のほ場試験とは栽培条件が大きく異なり、一粒子実収量に大きな差が生じた可能性がある。

また、本隔離ほ場試験は、試験設計に関して前述の海外におけるほ場試験と比較して非常に低い栽植密度で栽培された。一般的に、カラシナと同じアブラナ属であるセイヨウナタネの潜在的な収量は、株密度が1平方メートル当たり30~40株を下回ると低下するため、本隔離ほ場試験における1平方メートル当たり1株未満という低い株密度が、栽培国での慣行農法では観察しえない一粒子実収量をもたらした結果、本組換えカラシナと非組換えカラシナとの間に統計学的有意差が生じた可能性がある。

したがって、本隔離ほ場試験において本組換えカラシナの一粒子実収量が少なくなったことのみをもって競合における優位性を高めるとは考え難い。

本組換えカラシナは除草剤グルホシネート耐性を有するが、自然環境下において除草剤が選択圧となる状況は想定し難く、この形質が競合における優位性を高めることはないと考えられた。

また、本組換えカラシナが発現するBARSTAR蛋白質は、リボヌクレアーゼであるBARNASE蛋白質の働きを阻害するが、植物中の他のリボヌクレアーゼに対するBARSTAR蛋白質の阻害作用は報告されておらず、本形質は競合において優位に作用する形質ではないと考えられた。

以上のことから、本組換えカラシナは、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の申請者による結論は妥当であると判断した。

(2) 有害物質の産生性

カラシナの種子中にはヒト及び動物に有害と考えられるエルシン酸及びグルコシノレートが含まれている。しかし、本組換えカラシナの遺伝的背景種は、品種改良により両物質の含有量が低いカノーラ品質を有する系統である。

これまでにカラシナ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、本組換えカラシナが遺伝子導入により新たに発現する改変PAT蛋白質及びBARSTAR蛋白質が有害物質であるとの報告はなく、既知のアレルゲンとの相同性も認められなかった。さらに、宿主の代謝経路に影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。

有害物質の産生性について、本隔離ほ場試験において後作試験、鋤込み試験及び

土壌微生物相試験を実施した結果、いずれの試験においても本組換えカラシナと非組換えカラシナの試験区の間で統計学的有意差は認められなかった。

以上のことから、本組換えカラシナは、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の申請者による結論は妥当であると判断した。

5

(3) 交雑性

我が国において、カラシナと交雑可能な我が国在来の近縁野生種は自生していない。したがって、本組換えカラシナの交雑性に起因して生物多様性影響を受ける可能性のある野生動植物は特定されなかった。

10 以上のことから、本組換えカラシナは、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の申請者による結論は妥当であると判断した。

(4) その他の性質

15 カラシナと交雑可能な我が国に生育する近縁種として、セイヨウナタネ (*B. napus*)、クロガラシ (*B. nigra*)、アブラナ (在来ナタネ *B. rapa*)、ロボウガラシ (*Diplotaxis tenuifolia*)、シロガラシ (*Sinapis alba*)、ノハラガラシ (*S. arvensis*) 及びセイヨウノダイコン (*Raphanus raphanistrum*) が挙げられる。このうち、セイヨウナタネ及びアブラナは栽培種であり、カラシナ、クロガラシ、ロボウガラシ、シロガラシ、ノハラガラシ及びセイヨウノダイコンは帰化植物であるため、我が国在
20 来の野生動植物等に該当しない。

ただし、本組換えカラシナとそれら近縁種が交雑した場合、①雑種後代が優占化して他の野生植物種の個体群を駆逐する可能性、②交雑により浸透した導入遺伝子がもたらす遺伝的負荷によって近縁種の個体群が縮小し、それらに依存して生息する昆虫等の野生生物の個体群の維持に影響を及ぼす可能性が考えられるため、既知の知見
25 に基づき検討を行った。

①については、種々の生殖的隔離障壁が存在することから、自然条件下で雑種後代が優占化して他の野生植物種の個体群を駆逐する可能性は極めて低いと考えられた。

30 また、②については、除草剤耐性遺伝子が交雑により近縁種のゲノム中に移入したとしても遺伝的負荷にならないという報告があることから、本組換えカラシナで発現する改変 *bar* 遺伝子も同様であると考えられた。したがって、除草剤を散布することを想定しない自然環境下では、改変 *bar* 遺伝子がもたらす遺伝的負荷が交雑した近縁種の個体群の維持に影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。また、*barstar* 遺伝子がコードする **BARSTAR** 蛋白質は、リボヌクレアーゼである **BARNASE** 蛋白質の働きを阻害するが、植物中の他のリボヌクレアーゼに対する **BARSTAR** 蛋白質の阻害
35 作用は報告されていない。

したがって、導入遺伝子はいずれも我が国に自生するカラシナ及び近縁種の個体群中に浸透し、個体群の維持に影響を及ぼす可能性は低いと考えられた。

40 以上のことから、本組換えカラシナと我が国に自生するカラシナ及び近縁種の交雑により間接的に生物多様性影響が生ずるおそれはないとの申請者による結論は妥当であると判断した。

2 農作物分科会の結論

以上より、本組換えカラシナを第一種使用規程に従って使用した場合に、我が国における生物多様性影響を生ずるおそれはないとした生物多様性影響評価書の結論は妥当であると判断した。