

生物多様性影響評価検討会における検討の結果

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ダイズ (改変 *cry1F*, 改変 *cry1Ac*, *pat*, *Glycine max* (L.) Merr.) (DAS81419, OECD UI: DAS-81419-2)
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
申請者: ダウ・ケミカル日本株式会社

(1) 生物多様性影響評価の結果について

本組換えダイズは、*Escherichia coli* 由来のプラスミドなどをもとに構築されたプラスミド pDAB9582 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。

本組換えダイズは、*Bacillus thuringiensis* 由来の改変 Cry1F 蛋白質をコードする改変 *cry1F* 遺伝子及び改変 Cry1Ac 蛋白質をコードする改変 *cry1Ac* 遺伝子並びに *Streptomyces viridochromogenes* 由来の PAT 蛋白質(ホスフィノスリシン・アセチルトランスフェラーゼ)をコードする *pat* 遺伝子を含む T-DNA 領域 1 コピーと、その 5' 末端側に隣接し 98bp の改変 *cry1Ac* 遺伝子断片が染色体上に挿入され、複数世代にわたり安定して伝達されていることが遺伝子の分離様式及びサザンブロット分析により確認されている。また、目的の遺伝子が複数世代にわたり安定して発現していることが ELISA 分析により確認されている。

また、本組換えダイズの宿主に関する情報や移入された遺伝子の情報を検討したところ、生理学的又は生態学的特性に関する試験結果を用いずとも、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評価を行うことは可能であると判断された。

(ア) 競合における優位性

宿主が属する生物種であるダイズは、我が国において長期にわたり栽培されているが、自生化しているとの報告はなされていない。

本組換えダイズは改変 Cry1F 蛋白質及び改変 Cry1Ac 蛋白質によりチョウ目害虫に対して抵抗性を示すが、植物が自然環境下において、他の野生植物と競合し、生存及び増殖するためには、休眠性や飛散性などいくつかの特性を合わせ持つことが必要であることが知られており、本組換えダイズに付与されたチョウ目害虫抵抗性のみにより、我が国の自然環境下において競合における優位性が高められるとは考え難い。また、本組換えダイズは PAT 蛋白質により除草剤グルホシネート耐性を示すが、除草剤グルホシネートを散布されることが想定しにくい自然条件下において、除草剤グルホシネ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難い。

以上より、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた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、影響を受ける可能性のある野生動植物等の特定はされず、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の申請者による結論は妥当であると判断した。

(イ) 有害物質の産生性

宿主が属する生物種であるダイズは、野生動植物等への有害物質を産生するとの報告はなされていない。

本組換えダイズ中に産生される改変 Cry1F 蛋白質及び改変 Cry1Ac 蛋白質は、チョウ目害虫に対しては殺虫活性を有するが、その他の野生動植物に対しての毒性は認められておらず、PAT 蛋白質は高い基質特異性を有することから、植物体の他の代謝系を変化させることは考え難い。また、これら蛋白質は既知アレルゲンと類似の配列を有さないことが確認されている。なお、除草剤グルホシネートの代謝産物である *N*-アセチル-L-グルホシネートの動物に対する毒性はグルホシネートより低いことが確認されている。

隔離ほ場周辺において本組換えダイズの影響を受ける可能性がある野生動物について、福岡県レッドデータブックを用い、絶滅危惧種及び準絶滅危惧種に選定されているチョウ目

昆虫を検討した結果、分布域に隔離ほ場の所在する小都市が含まれるチョウ目昆虫種は 21 種あり、

マメ科を食草とするシルビアシジミ(*Zizina otis*)、タイワンツバメシジミ(*Everes lacturnus*)及びツマグロキチョウ(*Eurema laeta*)の 3 種について本組換えダイズを直接食餌する可能性が、

それ以外の 18 種について本組換えダイズから飛散した花粉を食餌する可能性が、考えられたため、影響の生じやすさについて考察した。

その結果、ダイズの花粉産出量は極めて少なく、かつ花粉に粘着性があるため、花粉が飛散する可能性は低いと考えられること、隔離ほ場試験においては花粉の飛散を減少させる措置及び植物体や種子のほ場外への漏出を防止する措置が取られること、加えて、本組換えダイズを直接食餌又は本組換えダイズから飛散した花粉を食餌植物とともに摂食する可能性のあるチョウ目昆虫種が、本組換えダイズ栽培ほ場周辺に局所的に生息するとの報告もないことから、特定された 21 種のチョウ目昆虫が本組換えダイズを直接食餌又は本組換えダイズから飛散した花粉を食餌し、個体群レベルで影響を受ける可能性は低いと考えられた。

以上より、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた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の申請者による結論は妥当であると判断した。

(ウ) 交雑性

ダイズの近縁野生種としては我が国においてツルマメが自生しており、ともに染色体数が $2n=40$ で交雑可能であることから、影響を受ける可能性のある野生植物としてツルマメが特定された。

ダイズとツルマメとの人為的な交雑を行った雑種の生育には特に障害が見られないことから、我が国の自然環境下において本組換えダイズとツルマメが交雑した場合、その雑種が生育するとともに、当該雑種からツルマメとの交雑を経て、本組換えダイズに導入された遺伝子がツルマメの集団中で拡散していく可能性がある。また、ツルマメは全国に分布し、河原や土手、畑の周辺や果樹園等に自生していることから、本組換えダイズが近接して生育した場合、交雑する可能性があるが、

ダイズとツルマメとの雑種形成及び後代への遺伝子浸透について、数年間、日本各地のダイズ畑周辺においてツルマメ集団を追跡調査し、遺伝マーカー等を用いて交雑の有無を分析したところ、雑種後代が継続して存在することを示す結果は得られなかったとの報告があること、

ダイズとツルマメは一般的に開花期が重なりにくいことが知られていることに加え、開花期が重複するダイズ品種とツルマメとを交互に株間 50cm の隣接栽培を行った場合でも、交雑率は 0.73% であるとの報告があること、

遺伝子組換えダイズ(除草剤グリホサート耐性)とツルマメを、播種時期をずらしてダイズにツルマメが巻きついた状態で生育させた交雑試験では、収穫したツルマメ種子のうち、両種の開花最盛期を最も近くした群(11,860 粒)の中の 1 粒がダイズと交雑していたとの報告があること、

に加え、本組換えダイズの改変 Cry1F 蛋白質及び改変 Cry1Ac 蛋白質は酵素活性を持たず、PAT 蛋白質は基質特異性が高いため、これらによる影響で宿主の持つ代謝系が変化し、交雑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とは考え難く、本組換えダイズとツルマメとの交雑率は従来ダイズとツルマメとの交雑率と同様に極めて低いと考えられた。

ダイズとツルマメとの雑種及びその後代は、ダイズの遺伝子を一定の割合で有することにより、自然環境下での適応においてツルマメより不利になり、速やかに消失するとされている。

一方、ツルマメに改変 *cry1F* 遺伝子、改変 *cry1Ac* 遺伝子及び *pat* 遺伝子が移行した場合には、チョウ目害虫抵抗性及び除草剤グルホシネート耐性が付与され、適応度が上がる

可能性が考えられた。しかし、

除草剤グルホシネートを散布されることが想定しにくい自然条件下において、除草剤グルホシネ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こと、ツルマメは比較的病害虫には強いことが知られており、チョウ目害虫抵抗性の付与のみによって雑種の競合性がツルマメより高まる可能性は低いと考えられること、

から、本組換えダイズとツルマメとの交雑種の競合における優位性は従来ダイズとツルマメとの雑種の競合における優位性と同様に極めて低いと考えられた。さらに、隔離ほ場周辺においてツルマメの生育はこれまで確認されておらず、隔離ほ場試験においては花粉の飛散を減少させる措置及び植物体や種子のほ場外への漏出を防止する措置が取られることから、本組換えダイズ由来の改変 *cry1F* 遺伝子、改変 *cry1Ac* 遺伝子及び *pat* 遺伝子がツルマメ集団中に優先的に浸透する可能性は極めて低いと考えられた。

さらに、(2)有害物質の産生性において特定されたチョウ目昆虫種が、チョウ目害虫抵抗性を獲得したツルマメ雑種後代を食餌し、個体群レベルで影響を受ける可能性も低いと考えられた。

以上より、本組換えダイズは、限定された環境で一定の作業要領を踏まえた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の申請者による結論は妥当であると判断した。

(2) 生物多様性影響評価を踏まえた結論

以上を踏まえ、本組換えダイズ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に影響が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。