

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：

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

申請者：ダウ・アグロサイエンス日本株式会社

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ダイズ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。

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、アグロバクテリウム及び大腸菌由来のプラスミドから作製された pDAB2407 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、

- ① *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*由来のCry1F蛋白質のコア蛋白質をコードする *cry1F* 遺伝子の部分配列とC末端部位をコードする *B. thuringiensis* subsp. *berliner* 1715由来の *cry1ab* 遺伝子の部分配列及び *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* 由来の *cry1Ca3* 遺伝子の部分配列を組み合わせて作製された改変 *cry1F* 遺伝子、
- ② *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki*のCry1Ac蛋白質のコア蛋白質をコードする *cry1Ac* 遺伝子の部分配列とC末端部位をコードする *B. thuringiensis* subsp. *berliner* 1715由来の *cry1Ab* 遺伝子の部分配列及び *B. thuringiensis* subsp. *aizawai* 由来の *cry1Ca3* 遺伝子の部分配列を組み合わせて作製された改変 *cry1Ac* 遺伝子、
- ③ *Streptomyces viridochromogenes*由来のPAT蛋白質をコードする *pat* 遺伝子

の発現カセットを含むT-DNA領域が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組み込まれていることが、遺伝子の分離様式及び塩基配列解析により確認されている。また複数世代にわたり安定して伝達されていることが、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。

(1) 競合における優位性

ダイズは、我が国において長年栽培されてきた歴史があるが、これまでに自然環境下で雑草化したとの報告はない。

2013年に我が国の隔離ほ場において、本組換えダイズ及び対照の非組換えダイズを栽培し競合における優位性に関わる諸形質（形態及び生育の特性、生育初期における低温耐性、成体の越冬性、花粉の稔性・サイズ及び種子の生産量等）について調査したが、本組換えダイズ及び対照の非組換えダイズとの間に統計学的有意差及び相違は認められなかった。

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、種子の休眠性や散布能力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ことはないと考えられた。

また本組換えダイズには、PAT 蛋白質の産生により除草剤グルホシネート耐性が付与されているが、グルホシネートの散布が想定されない自然環境下において、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ことはないと考えられた。

以上のことから、本組換えダイズの競合における優位性に起因する生物多様性影響が生じ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

ダイズは、我が国において長年栽培されてきた歴史があるが、これまでにダイズが有害物質を産生したとの報告はない。

本組換えダイズが産生する改変 Cry1F 蛋白質、改変 Cry1Ac 蛋白質及び PAT 蛋白質は、既知アレルゲンと構造的に類似の配列を持たないことが確認されている。また、改変 Cry1F 蛋白質及び改変 Cry1Ac 蛋白質は酵素活性を持たず、宿主の代謝系に作用して有害物質を産生することはないと考えられた。また、PAT 蛋白質は酵素活性を有するが、高い基質特異性を示すため、宿主の代謝系に影響して新たな有害物質を産生することはないと考えられた。

実際、我が国の隔離ほ場において鋤込み試験及び後作試験を行ったところ、ハツカダイコンの発芽率、草丈及び乾燥重について本組換えダイズ及び対照の非組換えダイズとの間に統計学的有意差は認められなかった。また、土壌微生物相試験を行ったところ、細菌、放線菌及び糸状菌数について本組換えダイズ及び非組換えダイズとの間に統計学的有意差は認められなかった。

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おり、また N-アセチル-L-グルホシネートの濃度は、散布されたグルホシネート以上の濃度にはならないと考えられた。なお、N-アセチル-L-グルホシネートは、ダイズの残留基準値の対象化

合物に含まれている。

本組換えダイズが産生する改変 *Cry1F* 蛋白質及び改変 *Cry1Ac* 蛋白質は、チョウ目昆虫に対して殺虫活性を示すが、それ以外の昆虫種に対しては殺虫活性を持たないことが確認されている。このため、影響を受ける可能性が否定できない野生動植物等として、我が国に生息する絶滅危惧又は準絶滅危惧種に指定されているチョウ目昆虫 17 種が特定された。特定されたチョウ目昆虫の影響に関して、

- ① 本組換えダイズをチョウ目昆虫が直接食餌する場合
- ② 本組換えダイズから飛散した花粉をチョウ目昆虫が食餌する場合
- ③ 本組換えダイズが交雑によりツルマメと雑種を形成し、チョウ目害虫抵抗性を獲得した雑種及びその後代をチョウ目昆虫が食餌する場合

の 3 つのケースについて評価を行った。

その結果、

①については、輸入された本組換えダイズ種子が輸送中にこぼれ落ちたあとに生育する場所は、輸送道路の近傍となることが予想されるが、特定されたチョウ目昆虫がダイズの輸送道路の近傍に限定して局所的に生息している可能性は低いと考えられること

②については、ダイズの花粉は産出量が少なく、かつ粘着性を有し飛散する可能性が低いいため、特定されたチョウ目昆虫が本組換えダイズの花粉を食餌する可能性は低いと考えられること

③については、特定されたチョウ目昆虫がツルマメのみを食餌するとは考えられないほか、「(3) 交雑性」で後述するとおり、我が国に輸入された本組換えダイズが輸送中にこぼれ落ちたあとに生育し、ツルマメとの雑種が生じ、その後代が存続していく可能性は低いと考えられ、チョウ目昆虫が当該ツルマメを食餌する可能性は極めて低いと考えられること

から特定されたチョウ目昆虫が個体群レベルで影響を受けることはないと考えられた。

以上のことから、本組換えダイズの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。

(3) 交雑性

ダイズの近縁野生種としてはツルマメが知られており、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。

我が国の自然環境下において輸送中にこぼれ落ちた本組換えダイズとツルマメが交雑し、本組換えダイズに導入されている改変 *cry1F* 遺伝子及び改変 *cry1Ac* 遺伝子とその雑種及びその後代に浸透することによって、当該遺伝子がツルマメ集団に定着することが考えられる。

しかしながら、

- ①ダイズとツルマメは自殖性植物であり、かつ我が国において開花期が重複することは稀であること
- ②ツルマメの開花期と重複する晩生のダイズ品種をツルマメと交互に植栽した場合であっても、その交雑率は 0.73%にすぎないとの報告があること
- ③実際、隔離ほ場試験において本組換えダイズと非組換えダイズを交互に植栽した場合の交雑率は 0.10%であり、ダイズの通常の交雑率（1%未満）を超えないこと

から、我が国の自然環境下において、本組換えダイズ由来の改変 *cry1F* 遺伝子及び改変 *cry1Ac* 遺伝子がツルマメ集団に浸透し定着することはないと考えられた。

また、本組換えダイズとの交雑によってツルマメがチョウ目害虫抵抗性を獲得した場合には、チョウ目昆虫による食害が抑制され、競合における優位性が高まるおそれがあるが、

- ①ツルマメはさまざまな昆虫種による食害のほか、雑草との競合や動物等の食害、ヒトによる除草作業等さまざまな外的要因により影響を受け個体群が形成されていること
- ②チョウ目昆虫による食害がツルマメの種子生産に及ぼす影響を評価するため、ツルマメの 10%、25%及び 50%の摘葉を行ったが、無処理区と比較して莢数及び種子数の減少が認められなかったとの報告があること

から、チョウ目昆虫による食害の影響のみでは、競合における優位性が高まることはないと考えられた。

なお、2009 年から 2016 年にかけて農林水産省が行った組換えダイズのこぼれ落ちによる自生状況調査では、ダイズ植物体の発見は陸揚げ港近傍の道路沿いであることが多く、その生育には、各年度の連続性がなく生育範囲は拡大していないと考えられた。またツルマメと隣接して生育している事例はなく、交雑個体も発見されていない。さらに 2013 年から 2016 年に日本モンサント社の行った輸入ダイズ輸送経路沿いのモニタリングでは、こぼれ落ちは港湾付近に限定されており、ツルマメ集団から離れた場所でのみ確認された。これらのことから、本組換えダイズが輸送中にこぼれ落ちた後に生育し、ツルマメと交雑し、その交雑個体が生育する可能性は極めて低いと考えられた。

以上のことから、本組換えダイズとツルマメが交雑する可能性は低く、また、仮に交雑が生じたとしてもそれら雑種種子が生育する可能性は極めて低いと考えられることから、本組換えダイズは、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

以上より、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。