

アリルオキシアルカノエート系除草剤耐性トウモロコシ(改変  
*aad-1*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis.) (DAS40278, OECD  
UI:DAS-40278-9) の隔離ほ場試験の結果について

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構  
畜産草地研究所  
ダウ・ケミカル日本株式会社

# アリルオキシアルカノエート系除草剤耐性トウモロコシの隔離圃場試験

- ・ダウ・ケミカル日本株式会社からの受託研究「アリルオキシアルカノエート系除草剤耐性トウモロコシDAS40278の隔離ほ場における生物多様性影響評価に関する試験」として平成22年度に実施。
- ・組換えトウモロコシを隔離圃場で栽培した場合の一般形態、生育特性、生殖・繁殖及び稔性特性、生育初期における低温耐性、及び有害物質の産生性の各項目について対照の非組換えトウモロコシと比較検討する。

# 供試品種 (F1トウモロコシ品種)

組換え品種： **DAS40278**  
(以下、組換え体とする)

対照品種： DAS40278と同じ遺伝的背景を持つが組換え遺伝子は持たないもの  
(以下、非組換え体とする)

商用品種：セシリア (以下、商用品種とする)

# どのようなDNAが導入されているか

<i>RB7 MAR</i>	タバコ由来の核マトリックス結合領域。改変AAD-1蛋白質の発現を安定させる。
<i>ZmUbi1</i>	トウモロコシ由来のユビキチンプロモーターで、エクソン及びイントロン領域を含む。植物体の全体において遺伝子の転写を開始させる。
改変 <i>aad-1</i>	グラム陰性桿菌である <i>Sphingobium herbicidovorans</i> 由来のアリルオキシアルカノエート・ディオキシゲナーゼ遺伝子を植物における発現に適したコドンに改変した遺伝子で、改変AAD-1蛋白質を発現させる。アミノ酸配列に関してはクローニングサイト導入のため、2番目にアラニンが追加されている。
<i>ZmPer5 UTR</i>	トウモロコシ由来のターミネーター。遺伝子の転写を終止する。

# 耕種概要

- 6月1日に殺虫剤ダイアジノン粒剤(アワノメイガやネキリムシの防除のため:2kg/10a)を土壌表面に全面散布した後、化成肥料(9-10-9)を60kg/10aになるようにジェットシーダで施用、75cm巾で作畦した。翌6月2日にトウモロコシを40cm間隔で3粒ずつ播種し、発芽後一本に間引いた。播種直後に慣行除草剤のラッソー乳剤(450ml/10a)、ゲザプリム乳剤(150ml/10a)を散布したが、栽培期間中は除草しなかった。商用品種(セシリア)の他にも熟期の異なる市販品種を花粉親として作区の外周に配置し、これら品種の雄穂の花粉を、組換え体及び非組換え体の雌穂と交配した。

# 飛散、および交雑防止方法

- ・防鳥糸を張り、発芽前種子、発芽種子の鳥害による飛散を防ぐ
- ・除雄することにより花粉の飛散を防ぐ
- ・組換え体隔離圃場で作業した際、靴、機械に付着した土壌をよく払い落としてから圃場外に出る

## 試験終了後の試料の扱い

- ・試料採取後の植物体は、圃場内にて堆肥化する

# 調査項目

- I 導入遺伝子の発現

- II 形態及び生育特性

- 1 一般形態及び生育特性

- 1) 発芽揃い、発芽率、雄穂抽出期及び絹糸抽出期

- 2) 稈長、草型、分けつ数、着雌穂高及び黄熟期

- 3) 雌穂数、有効雌穂数、雌穂長及び雌穂径

- 4) 粒列数、一列粒数、粒色、百粒重、粒形及び生体重

- 2 生殖・繁殖及び稔性特性

- 3 生育初期における低温耐性

- 4 有害物質の産生性

- 1) 植物体鋤き込み試験

- 2) 後作への影響試験

- 3) 土壌微生物相への影響

# アリルオキシアルカノエート系除草剤耐性遺伝子の発現 (除草剤ポルトフロアブル散布後2週間後の様子)



組換え体区



非組換え体区



# 一般形態と生育特性

分散分析の結果、発芽率、稈長、分けつ数、着雌穂高、雌穂数、雌穂長、雌穂径、粒列数、一列粒数、百粒重、生体重について組換え体と非組換え体との間に有意差はなかった。

# 一般形態と生育特性

発芽揃い、雄穂及び絹糸抽出期、黄熟期、草型、粒色、粒形について組換え体と非組換え体との間に差はなかった。

# 7月初旬(左)と9月初旬(右)の生育の様子



組換え体区

非組換え体区

組換え体区

非組換え体区

# 生殖・繁殖及び稔性特性

- 花粉の形状に関して形状、外観に差は無かった。また、花粉の直径（長軸）、花粉の稔性および収穫種子の発芽率に関して組換え体と非組換え体との間に有意差はなかった。収穫時、種子の脱粒は無かった。

# 生育初期における低温耐性試験

- 組換え体及び非組換え体をポットで生育させ、生育初期における低温耐性試験を行ったが、すべて霜により枯死した。



組換え体

非組換え体

トウモロコシ茎葉の残渣の鋤込みが  
ハツカダイコンの生育に及ぼす影響

発芽率、草丈、乾燥重のいずれも組換え体と非組換え体との間に有意差はなかった。

トウモロコシを栽培した後作の土壌が  
ハツカダイコンの生育に及ぼす影響

発芽率、草丈、乾燥重のいずれも組換え体と非組換え体との間で有意差はなかった。

# 土壤微生物相に及ぼす影響

## 方法

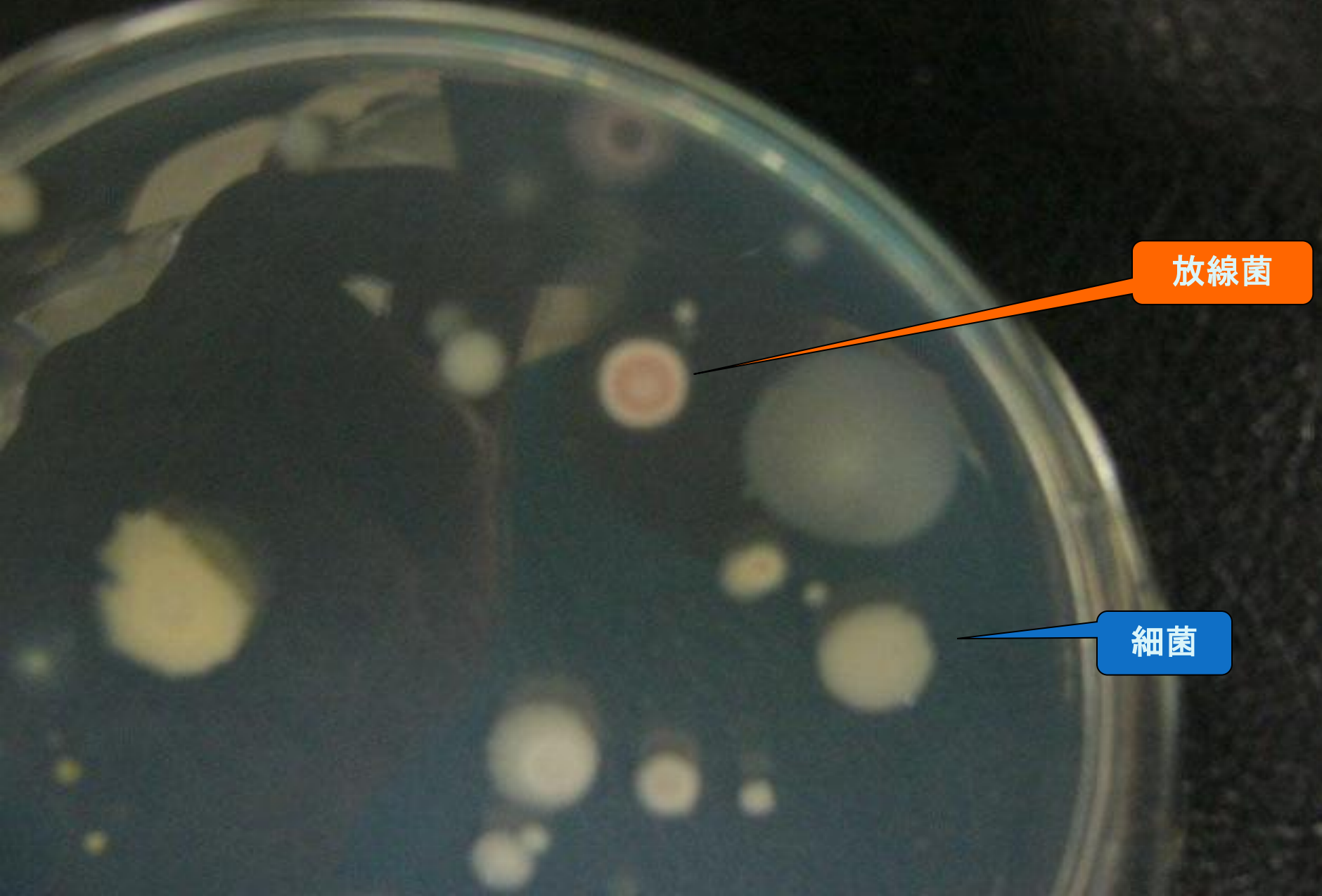
収穫時に各供試トウモロコシ試験区の各反復区の圃場作土層4地点から土壌をコアサンプラーにより約100gずつ採取し、混和した。このように採取した土壌中の微生物(糸状菌、細菌、放線菌)について、希釈平板法により糸状菌はローズベンガル培地で3日間25°C、細菌及び放線菌はPTYG培地で7日間25°Cで静置培養した後、コロニー数を計測した。



# 収穫時における土壌微生物数（放線菌、細菌、糸状菌）

収穫時の調査において、放線菌数、細菌数、糸状菌数いずれも組換え区と非組換え区との間で有意差はなかった。

# 細菌と放線菌コロニーの例



放線菌

細菌

# 評価試験の結論

- アリルオキシアルカノエート系除草剤耐性トウモロコシ(改変 *aad-1*, *Zea mays* subsp. *mays* (L.) Iltis.) (DAS40278, OECD UI: DAS-40278-9)の生物多様性影響に関して、一般形態及び生育特性、生殖・繁殖及び稔性特性、生育初期における低温耐性、有害物質の産生性の各項目について対照の非組換えトウモロコシと比較することにより検討した。各調査項目において組換え体と非組換え体の間で有意差あるいは相違はみられなかった。これらの結果に基づき、本組換え体の栽培によって生じる生物多様性影響は、従来のトウモロコシ品種を栽培した際に生じる生物多様性影響を越えるものではないと判断された。