

除草剤グリホサート耐性ダイズの圃場試験の結果について

- 畜産草地研究所 飼料作物開発部育種工学研究室
- 畜産草地研究所 草地生態部土壌生態研究室
- 畜産草地研究所 草地生態部上席研究官

グリホサート除草剤耐性ダイズの圃場試験の目的

・農林水産省プロジェクト研究「遺伝子組換え体の産業利用における安全性確保総合研究」において「組換え農作物の長期栽培による環境への影響モニタリング」として平成16年度より実施している。

・組換えダイズを一般圃場で栽培した場合の以下の圃場環境への影響に関する知見を得ることを目的とする。

昆虫層への影響

植生への影響

土壌微生物層への影響

同一圃場内の非組換え体ダイズとの交雑率の検討

同様の試験を3年間行ってきた農業環境技術研究所のデータによれば、これまでのところ、組換え体栽培区と非組換え体栽培区の間で生物相への影響に関して一定の差異は認められていないという結果が得られている。

試験に供試する組換えダイズについて

試験に供試する組換えダイズ系統40-3-2(AG3802)は、アグロバクテリウム由来EPSPS(5-エノールピルビルシキミ酸3-リン酸シンターゼ)遺伝子を部位特異的変異により改変した遺伝子を導入することにより、除草剤グリホサートに対する耐性を付与したものであり、モンサント社によって開発された。この特性により、除草作業の省力化、雑草防除の効率化による高収益化を図るとともに、不耕起栽培を可能にすることによる土壌流出の防止等、環境保全効果も期待されている。

第1種使用規程の承認取得年月日等

- 平成8年 3月29日 農林水産分野等における組換え体利用のための指針に適合
- 平成13年3月30日 食品衛生法に基づく食品としての安全性の承認
- 平成15年3月27日 飼料安全法に基づく飼料としての安全性の承認

部位特異的変異

遺伝子であるDNAの、特定の配列や部位を置換、欠失させることにより、その遺伝情報をもとに産生されるタンパク質を改変させる方法

植物体内

グリホサート耐性ダイズ

非組換え体ダイズ

シキミ酸

シキミ酸

グリホサート

mEPSPS

影響
無し

活性
阻害

EPSPS

芳香族アミノ酸合成

~~芳香族アミノ酸合成~~

生育可能

~~枯死~~

栽培管理方法

- ・栽培期間 6月上旬から10月中旬
- ・栽培面積
 - 組換え体ダイズ(グリホサート全面処理) 6a
 - 組換え体ダイズ(慣行栽培区) 6a
 - 非組換え体ダイズ(グリホサート部分処理) 6a
 - 非組換え体ダイズ(慣行栽培区) 6a
- ・播種日 6月10日(雨天時は翌日以降に順延)
- ・播種方法 手播 畦間75cm 株間20cm(約666本/a)
- ・除草剤散布
 - 慣行栽培区
 - 薬剤:リニュロン・アラクロール混合剤
 - 時期:播種直後散布
 - グリホサート処理区
 - 薬剤:グリホサート(商品名ラウンドアップ)
 - 時期:播種後約1ヶ月後

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
- ・圃場、調査室との間で種子、試料を運搬する際は、袋に入れて運搬
- ・組換え体栽培圃場で作業した際、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

用いた材料

系統名

組換え系統

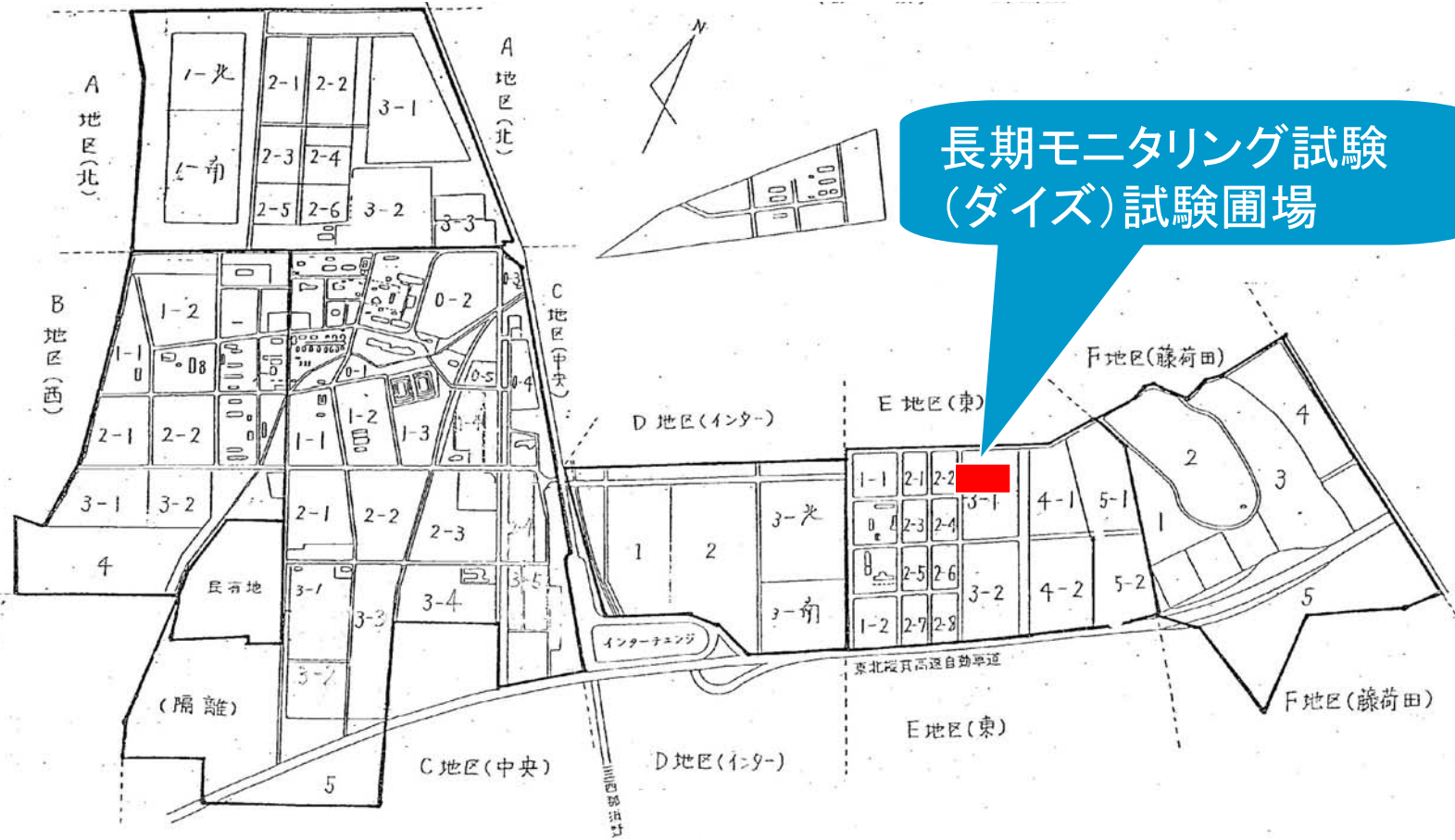
40-3-2
(品種名 AG3802) (除草剤グリホサート(ラウンドアップ)に耐性を持つ)

対照品種

タチナガハ (栃木県の標準品種)

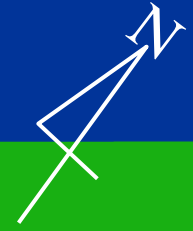
様式2-(1)

畜産草地研究所(那須)



1種栽培指針への適合

- ダイズにおいては、食品としての安全性が承認されている組換え体の場合、交雑防止のための隔離距離は10mと定められているが、今回の圃場ではこの条件に合致していることを確認している。



防風林

組換え体トウモロコシ長期モニタリング試験圃場
(平成17年度は組換え体を作付けせず、
非組換え作物の後作への影響試験のみ)

放牧地

通路

防風林

採草地

組換えダイズ作付け図

(1区 約2a)

2	1	3	4	2	1
3	4	2	1	3	4

- 1. 非組換え体(タチナガハ)グリホサート処理区
- 2. 組換え体(40-3-2)グリホサート処理区
- 3. 非組換え体(タチナガハ)慣行栽培区
- 4. 組換え体(40-3-2)慣行栽培区

組換えダイズ作付け図と処理区

(1区 約2a)

2	1	3	4	2	1
3	4	2	1	3	4

1. 非組換え体(タチナガハ)グリホサート処理区
2. 組換え体(40-3-2)グリホサート処理区
3. 非組換え体(タチナガハ)慣行栽培区
4. 組換え体(40-3-2)慣行栽培区

株数及び子実収量

処理区	グリホサート処理		非処理(慣行区)	
品種	タチナガハ	40-3-2	タチナガハ	40-3-2
株数	66a	57.5b	67a	65.3ab
1株当たり莢数	24.6a	62.5c	28.4a	46.3b
100粒重(g)	32.0a	18.0b	31.8a	17.5b
子実収量(kg/10a)	245.0	248.1	266.0	233.4

ダイズ圃場の方形区に出現した植物種数

処理区	グリホサート処理		非処理(慣行区)	
品種	タチナガハ 40-3-2		タチナガハ 40-3-2	
調査時期				
グリホサート処理前	15	13	9	10
生育中期	6.7 b	0 a	8 ab	9 b
収穫時	11	9.33	11	12.3

* アルファベットが異なる試験区は同一調査日の中で有意な差があることを示す

ダイズ圃場の方形区における雑草の被覆度(%)

処理区	グリホサート処理		非処理(慣行区)	
品種	タチナガハ	40-3-2	タチナガハ	40-3-2
調査日				
7/14 (グリホサート処理前)	75 a	68.3 a	25 b	20 b
8/6	20.3 ab	0 a	31.7 b	28.7 b
11/4 (収穫直前)	23.7	21.3	23.7	20.3

* アルファベットが異なる試験区は同一調査日の中で有意な差があることを示す

茎葉の節足動物相に及ぼす影響

組換え品種

2005年 (AG3802とチナガハの比較)

要因／節足動物	月	品種	除草
クモ目	1.80	0.07	1.20
ダニ目	3.34	4.04	2.19
アザミウマ目	275.32**	34.13**	0.49
アブラムシ目	1.48	4.22	0.52
カメムシ目	3.18	2.30	0.08
甲虫目	0.47	0.03	0.38
チョウ目	3.03	1.70	0.20
ハエ目	0.57	0.03	2.03
ハチ目	0.26	1.61	0.61
総個体数	132.56**	32.71**	0.01
出現目数	110.03**	0.83	0.33

土壌動物

表2 除草処理を違えたダイズ組換え品種と非組換え品種の株元土壌の節足動物の分散分析表

組換え品種	AG3701RR			AG3802RR		
	月	品種	除草	月	品種	除草
要因／ 節足動物						
自由度	2	1	1	2	1	1
多足類	0.09	3.64	0.34	1.75	4.22	0.93
ダニ目	11.04**	0.59	1.50	0.29	2.13	0.14
トビムシ目	14.47**	1.54	0.04	4.17*	3.08	3.33
チャタテムシ目	19.89**	0.21	0.01	10.67**	0.17	0.00
甲虫目	4.26*	1.61	2.77	6.92**	2.31	0.10
チョウ目	1.47	0.00	0.78	28.47**	0.01	2.23
ヒメミミズ	2.34	0.34	0.11	4.56*	0.62	0.02
総個体数	10.36**	0.60	1.12	3.42*	2.74	1.95

数値はF値、二次以降の交互作用は省略

土壤微生物相に及ぼす影響

方法

播種直後と収穫時に圃場作土層より各区3地点(1地点あたりコアサンプラーで5点採取し混合した)の土壌を採取し、定法により微生物数を平板法で調査した。細菌数と放線菌数はPTYG培地(25°C、1週間培養)を、糸状菌数はローズベンガル培地(25°C、3~4日培養)を用いた。

播種直後と収穫時における土壌微生物数

	細菌数 ($\times 10^7$)		放線菌数 ($\times 10^6$)		糸状菌数 ($\times 10^4$)	
	播種直後	収穫時	播種直後	収穫時	播種直後	収穫時
グリホサート処理 タチナガハ	5.5	6.1	4.0	4.8	5.6	6.4
グリホサート処理 40-3-2	5.1	14	3.7	4.8	7.2	5.7
非処理(慣行) タチナガハ	5.1	9.8	4.2	4.1	6.3	5.9
非処理(慣行) 40-3-2	5.0	12	4.5	4.7	6.2	5.8

注. 菌数は1g乾土当たり。処理区間すべてに有意差なし

交雑率に関して

- 2005年度収穫種子についてのデータ解析は終了していない。
- 2004年度についてはタチナガハ840株に実ったのべ3万粒以上の種子後代のグリホサート耐性を検定した結果、12株からの後代13粒で耐性が確認された。組換え体からの最長距離は4mであった。

まとめ

- 畜産草地研究所の圃場において、グリホサート耐性組換えダイズと市販品種ダイズをグリホサート処理区と慣行栽培区の2処理×3反復で栽培し、周辺の生物相に及ぼす影響を調べた。
- その結果、ほとんどの項目で組換え体と非組換え体との間で周辺生物相に及ぼす影響に差は見られなかった。