飼料用トウモロコシ播種後の非選択性除草剤の使用可能期間の検討

横石和也

要　　約

飼料用トウモロコシの不耕起栽培では、トウモロコシの出芽前までに、非選択性除草剤で前作残渣や既発雑草を処理する必要がある。本試験では、播種後の非選択性除草剤の使用可能期間について、温度別（15℃、22℃、30℃）および播種深度別（0cm、4cm）で検討した。その結果、十分に覆土された条件（播種深度4cm）では、播種2日以内ならば顕著な薬害は認められなかったが、その後は温度条件が高いほど薬害の発生が早まった。一方で、覆土不足の条件（播種深度0cm）では、播種直後であれば、6割程度の苗立率を維持できたが、それ以降は何れの試験区でも顕著に苗立率が低下した。以上の結果より、不耕起栽培における非選択性除草剤の散布期間は、播種深度を4cm程度確保し、トウモロコシの不耕起播種から２日以内であれば、問題ないと考えられた。

目　　的

飼料用トウモロコシの不耕起栽培は、慣行の耕起栽培と比較して、機械による耕起や反転が不要であるため、省力的で低コストな栽培技術として注目されている[1) 2)]。その反面、不耕起地には、前作の再生草や既発雑草が残されるので、この状態でトウモロコシを不耕起播種しても、生育期間中に著しい競合が発生し減収を招く要因となる。そのため、トウモロコシ出芽前までに、グリホサート塩を成分とする非選択性除草剤を散布し、再生草や既発雑草を枯殺することが肝要である[3)4)]。

非選択性除草剤に含まれるグリホサート塩は、土壌に接触後速やかに微生物による分解を受けるので、土壌処理の効果が極めて低い[5) 6)]。そのため、後発雑草の防除の観点から、なるべくトウモロコシの出芽前に散布し、発生してきた後発雑草の茎葉に薬液がかかるようにするのが望ましいと想定される。しかしながら、トウモロコシの出芽期は、播種時の環境温度、土壌水分、播種深度等の影響を受けるため、具体的にトウモロコシの播種後何日まで非選択性除草剤を散布可能なのか判断するのが難しい。

そこで本試験では、非選択性除草剤による飼料用トウモロコシの薬害について、トウモロコシの発芽に十分な土壌水分条件下で、温度および播種深度の影響について調査した。

材料および方法

ステンレス製バットに、土壌含水比70%～100%の土壌（細粒灰色低地土）を敷き詰め、トウモロコシの種子を播種深度が2水準（0cmと4cm）になるように、10粒ずつ播種した。ここでの播種深度0cmとは、トウモロコシの種子の半分が土中に埋没しており、かつ種子の尖帽が土中側にある状態のことを指す。

播種したトウモロコシのバットは、3水準の温度条件（15℃、22℃、30℃）の恒温機にそれぞれ定置した。15℃条件では9日間、22℃条件では5日間、30℃条件では4日間続けた。また、土壌水分が一定になるように､霧吹きで適時加水調整した。

トウモロコシの供試品種は、試験する温度条件毎に変更し、15℃条件にはLG3520（RM110)、22℃条件にはTX1277（RM124)、30℃条件にはP3577（RM135）を用いた。

非選択性除草剤は、ラウンドアップマックスロードを用いて、散布量が500mL/100L/10a相当になるように霧吹きで均一に散布した。散布日は各温度水準毎に4水準設け、適時散布した。

除草剤の散布を終えたバットは、恒温機から取り出し、光のあたる部屋（温度変化は概ね10～25℃）に出し、トウモロコシの葉を展開させた。

薬害の評価は、出芽から1週間後に目視で苗立数を計数して表した。ここでの苗立数とは、各試験区で播種した10粒の内、不発芽、出芽後枯死および葉身白色化した個体を除いた数を指す。

試験は2反復行い、調査結果は平均値で表した。

結果および考察

不耕起播種で十分に播種深度が確保されている条件を想定して、播種深度4cmで試験した結果について図1に示した。

15℃区では、播種後5日以内ならば、非選択性除草剤による薬害は認められなかったが、播種後9日になると、薬害により、出芽しても葉身が白化し、枯死する個体が半数以上認められた。

22℃区では、播種後3日以内ならば、薬害は認められなかったが、播種後5日では、一部個体で薬害の発生が認められた。

30℃区では、播種後2日以内ならば、薬害は認められなかったが、播種後3日以降では、薬害が発生し始め、苗立数が大きく低下する傾向が認められた。

次に、不耕起播種時に覆土不足が発生した条件を想定して、播種深度0cmで試験した結果について図2に示した。

播種直後（播種後0日）に非選択性除草剤を散布した場合でも、一部で出芽後に葉身が白色化し枯死する個体が認められた。非選択性除草剤の成分であるグリホサートは、土壌菌群により生分解されるが、トウモロコシの播種深度が浅い場合は土壌菌群が生分解し切れず、種子に吸収され移行する可能性が疑われた。

さらに、播種後2日以降では、何れの温度でも、薬害が顕著に認められた。これは、播種深度が浅いために、土壌菌群によるグリホサートの分解が不十分であることに加えて、トウモロコシの幼芽が地表に比較的早く出芽するので、除草剤との接触による薬害リスクが高まることが原因と考えられた。

以上の結果から、不耕起栽培において、トウモロコシの播種深度を深くすることは、播種後に非選択性除草剤を散布する場合の薬害リスクを下げる上で重要であると示された。また、播種深度を深くすることは、トウモロコシの苗立率を安定化させる効果も報告されているため[5)]、この点からも播種深度を深く設定することが望ましい。

具体的な非選択性除草剤の散布可能期間については、「播種後2日以内まで」と設定するのが望ましいと考えた。その理由として、播種深度を4cm確保することを前提に、1）出芽の早い夏期を想定した30℃区において、薬害が発生しなかったのが2日以内であり、それよりも温度が低い15℃区および22℃区では、出芽が遅れると考えられる点、2）本試験ではトウモロコシの発芽に好適な土壌水分条件下で実施したので、実際の圃場では発芽に要する日数は、本試験と少なくとも同じかそれより長くなると考えられる点、が挙げられ、播種後2日以内と一律に設定することで、薬害リスクに対して極めて安全な期間である。

今後の課題として、非選択性の除草剤の散布には、ドリフト防止を備えたスプレイヤの開発など、現地圃場でより安心して不耕起栽培に取り組めるような技術開発が求められる。

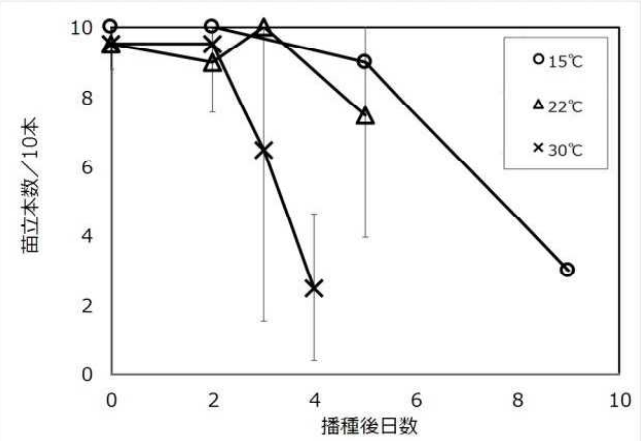

図１．非選択性除草剤の散布時期と苗立本数（播種深度4cm区）

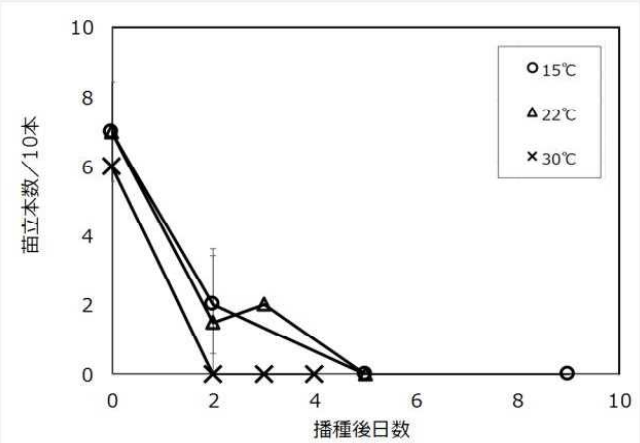

図２．非選択性除草剤の散布時期と苗立本数（覆土不足区）

文　　献

１）菅野勉・森田聡一郎．日本草地学会誌．55 (4)，354-359．2010．

２）森田聡一郎．平成25年度自給飼料利用研究会．2014．

３）平久保友美・増田隆晴・砂子田哲．東北農業研究．59，101-102．2006．

４）加藤直樹・佐藤健次・服部育男・上村克宏．日本草地学会九州支部会報．37 (2)，1-4．2007．

５）Sprankle, P., Meggitt, W. F., Penner, D. Weed Science. 229-234. 1975.

６）Rueppel, M. L., Brightwell, B. B., Schaefer, J., Marvel, J. T. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 25(3), 517-528. 1977.

５）横石和也・馬木康隆・福井弘之・松尾 守展・橘　保宏．日本暖地畜産学会報．59 (1)，2016．(印刷中)