

飼料用トウモロコシにおける不耕起栽培 を活用したアレチウリの防除技術



岩手県農業研究センター畜産研究所

佐藤 真

Shin Sato

1. はじめに

近年、県内では飼料畑における外来雑草の発生が顕在化し、飼料用トウモロコシの減収や品質低下の一因となっている。

なかでも、アレチウリ (*Sicyos angulatus* L.) は、北アメリカ原産のウリ科の一年生草本で、茎はつる性で生育が速く、競合がない条件で生育した個体は長さが 15m 以上になる強害雑草である。第 5 葉以降に巻きひげを出して他の植物に絡みついて被圧し、飼料用トウモロコシの圃場では 1m² 当たり 3 ～ 5 個の密度で 90% 以上減収する (高柳ら、2014)。また、種子は、1 個体から 4,500 ～ 78,000 粒も生産し、土壤中で数年間発芽能力を保持する。発芽率は結実後 1 ～ 2 年目が高く、3 年目以降は低下する。土壤深度 1 ～ 5cm において最も発芽率が高く、最大でも 15cm である (高柳ら、2014)。出芽期間は 4 ～ 10 月と除草剤の使用時期を過ぎても続くため、一度侵入すると効果的に防除することができず、収穫不可能になるまでアレチウリが繁茂してしまう (写真 1)。

県内の一般的な飼料用トウモロコシ栽培は、堆肥散布→耕起→整地→播種・施肥→除草剤散布 (播種直後の土壤処理及び生育期の茎葉処理) という工程を踏む。このうち耕起はプラウを用いて深さ 30 ～ 40cm までの土壤を天地返しするので、表面のアレチウリ種子を 30 ～ 40cm の土壤中に蓄積してしまう。翌年、同様にプラウ耕を行うと、蓄積したアレチウリ種子が表面付近に掘り起こされ、発芽しやすい環境となる。また、生育期の除草剤散布は、試験開始当初、飼料用トウモロコシ 4、5 葉期が使用期限である薬剤がほとんどであり、除草剤散布後に出芽するアレチウリは防除できなかった。

そのような中、飼料用トウモロコシ 7 葉期まで使用できるアルファード液剤 (トブラメゾン液剤) が販売となり、アレチウリに有効であることが明らかとなった (岩手県 2016)。

そこで、アレチウリは種子で繁殖する夏生一年生であること、土壤深 15cm より下の層からは出芽できないこと、結実後 3 年目以降は発芽率が低下することなどの特性を利用し、不耕起栽培と除草剤を併用したアレチウリ防除技術の開発を目指した。

2. 方法

(1) 試験区

岩手県八幡平市のアレチウリ発生圃場に試験区を設置。「不耕起区」は約 30a とし 2014 ～ 16 年の 3 年間不耕起栽培を継続した。その後、2017 年に不耕起区のうち約 15a で耕起栽培を行い、「不耕起後耕起区」とした。それ以外の区では 2017 年も不耕起栽培を継続した。

「耕起区」は約 40a とし、不耕起区に隣接して設置した。なお、不耕起区と耕起区の間には 2 ～ 4m の緩衝帯を設けている。



写真 1. アレチウリによる甚大被害

(2) 栽培管理

不耕起・耕起区ともに基肥として前年秋に堆肥を施用し、春に尿素を20～25kg/10a（窒素成分で9.2～11.5kg/10a）散布した。

不耕起区は、2014年は6月中旬に相対熟度（RM）85の品種を、2015～17年は5月下旬にRM100～110の品種を播種した。いずれの年度も播種前にグリホサートカリウム塩液剤を散布し、前植生の防除を実施している。耕起区は期間を通じてRM100～110の品種を播種した。播種前のグリホサートカリウム塩液剤散布は行っていないが、耕起によって前植生を物理的に防除している。

播種後、両区に土壌処理としてジメテナミド・リニュロン乳剤を散布した。また、飼料用トウモロコシ7葉期にあたる6月下旬から7月上旬（2014年の不耕起区のみ7月下旬）には、茎葉処理としてアルファード液剤（トプラメゾン液剤）を散布した。

飼料用トウモロコシの収量調査は、9月下旬～10月上旬に実施した。

(3) 調査項目

アレチウリ本数の調査は1m×1mの方形枠を用い2014-15年は各区12か所、2016年は不耕起区30か所、耕起区15か所、2017年は2m×1mを各区5か所調査した。

飼料用トウモロコシの収量は2017年に各区30本をサンプリングし、10a当たりの乾物収量を算出した。

また、2016年と2017年は、収穫時にアレチウリが絡んでいた飼料用トウモロコシの本数を各区30m×3畝調査した。

2017年には土壌深0～15cmの埋土種子数を各区8か所調査した。

3. 結果と考察

今回開発した防除技術を図1に示した。グリホサートカリウム塩液剤で前植生を枯殺したのち、施肥・不耕起播種及び土壌処理を実施し、飼料用トウモロコシ6～7葉期にアルファード液剤（トプラメゾン液剤）を散布する体系を3年間続けた。すると、3年目の播種時のアレチウリ発生本数が1.2本/m²と大幅に減少した（図2）。

また、2017年に不耕起区の一部を耕起栽培した不耕起後耕起区のアレチウリ発生本数は常時1本/10a未満となり、耕起区よりも少なく推移した（図3）。

2017年の埋土種子数は、ばらつきはあるものの不耕起区が73.6個/m²・15cmとなり、耕起区の161.9個を下回った（表1）。

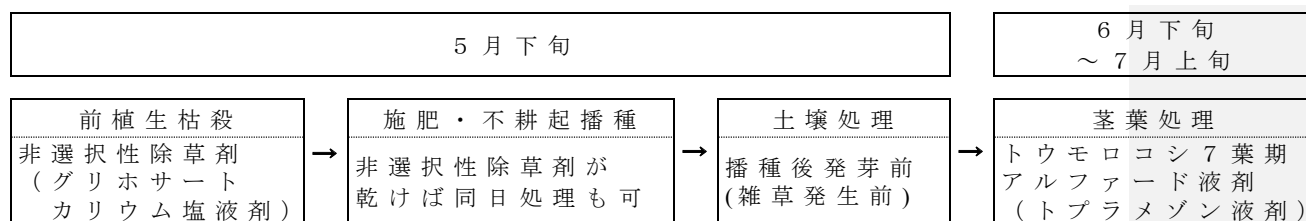


図1. アレチウリ防除のための飼料用トウモロコシ不耕起栽培体系

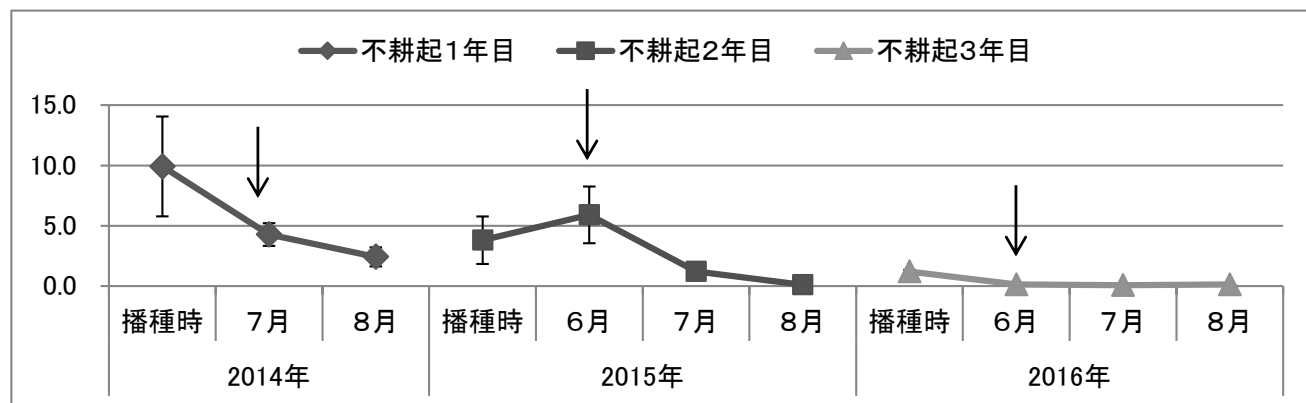


図2. 不耕起区のアレチウリ本数の推移（本/m²、↓は茎葉処理実施）

不耕起区のアレチウリの発生本数が減少したのは、耕起を行わなかったため土壌の深い層からの埋土種子供給がなくなったこと、並びに、7葉期のアルファード液剤（トプラメゾン液剤）散布により土壌深0～15cm層から出芽した個体が枯死し新たな種子生産が抑制されたことにより、翌年に出芽可能となるはずのアレチウリ種子が減少したためと考えられた。岩手県では、8月以降に出芽した個体は種子の生産が著しく減少することを確認している（岩手県1994）。7月上旬に除草剤を散布することで、種子生産が可能なアレチウリの発生期間を7月の1か月間に限定することができる。また、7月は飼料用トウモロコシが急激に伸長するため、アレチウリは生育に必要な光をトウモロコシにさえぎられて生育が抑制される。7月に飼料用トウモロコシの草丈を十分に確保するためには、播種後に土壌処理を行い初期の肥料効率を上げることが肝要である。

一方、不耕起後耕起区の埋土種子数は不耕起区と耕起区の間であった（表1）。散布した堆肥にはアレチウリの種子が混入していたことが推察され、不耕起後耕起区は不耕起区を耕起する際に投入した堆肥の影響により、不耕起区より埋土種子数が多くなったと考えられる。堆肥からのアレチウリ種子供給を防ぐには、発生農場の堆肥を53～62℃で1か月処理する（内田ら1995）など、十分に発酵させた堆肥を用いる必要がある。

2017年の不耕起区飼料用トウモロコシ乾物収

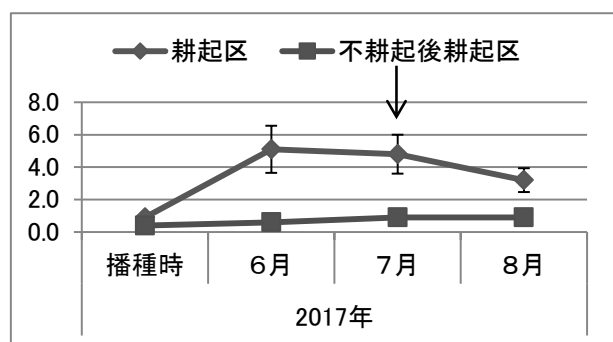


図3. 起区及び不耕起後耕起区のアレチウリ本数の推移
(本/㎡、↓は茎葉処理実施)

表1. 土壌深0～15cmの埋土種子数(2017年)

区	埋土種子数 (個/㎡)	SE
耕起区	161.9	54.2
不耕起区(堆肥除く)	73.6	31.0
不耕起後耕起区	103.1	41.3

量は約1,800kg/10aで耕起区の9割程度となり（図4）、これまでの岩手県の知見と同じ結果となった（岩手県2007）。一方、収穫期にアレチウリが絡んだ飼料用トウモロコシの割合は、不耕起区が2.7～3.1%と耕起区の21.6～28.7%より少なくなった（表2）。耕起区ではつる性の茎が絡みつき飼料用トウモロコシが倒伏している（写真2）のに対し、不耕起区では倒れていない（写真3）。収穫時につる性の茎をもつ雑草が絡みついていると機械収穫が困難となり、作業時間が増加、場合によっては収穫不能となることから、不耕起区は収量では劣るものの、機械の作業性を含めた実際の収量では耕起区を上回るものと考えられる。

今回の研究で用いたアレチウリ防除技術をまとめると、①地表の結実落下した種子及び堆肥由来の種子は、耕起しないことから土壌に入ることができずに、乾燥等により発芽能力を失う（高柳ら2014）、②土壌0-15cmの層の種子は、出芽するが6月下旬から7月上旬のアルファード液剤（トプラメゾン液剤）により枯殺、また、7月以降は飼料用トウモロコシがアレチウリの生育に必要な光をさえぎって種子生産数が減少、③土壌15cmより深い層の埋土種子は、不耕起栽培により土壌攪拌されないことから3年目以降徐々に発芽能力を失う。これらから、アレチウリの発生を減少させることができたものと考えられた（図5）。

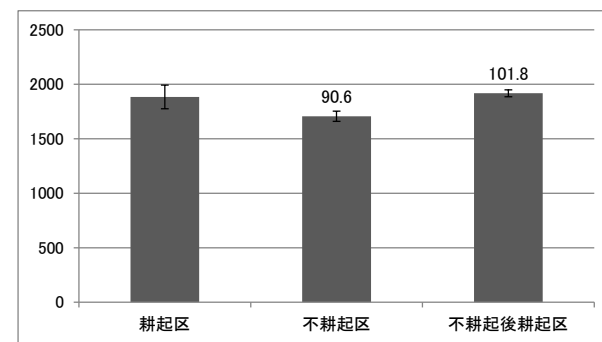


図4. 2017年の乾物収量(kg/10a)
※グラフ内の数字は耕起区の乾物収量を100とした場合の割合

表2. 収穫時にアレチウリが絡んでいたトウモロコシの割合(%)

区	2016	2017
耕起区	28.7	21.6
不耕起区	2.7	3.1

※調査畝長を株間で除して分母の調査本数を推定

参考文献

- (1) 高柳 繁・黒川俊二 (2014). 原色雑草診断・防除辞典 (森田弘彦・浅井元朗編著): 解説/畑 22-25
- (2) 平成 28 年度岩手県農業研究センター試験研究成果書 (2016): http://www2.pref.iwate.jp/~hp2088/seika/h28/h28shidou_31.pdf
- (3) 平成 6 年度普及奨励事項および指導上の参考事項 (1994): http://www2.pref.iwate.jp/~hp2088/seika/old/h06/c_60.pdf
- (4) 内田 成・荒木順一・西 静雄・中岡道明 (1995). 雑草研究 40 (別): 104-105
- (5) 平成 19 年度岩手県農業研究センター試験研究成果書 (2007): http://www2.pref.iwate.jp/~hp2088/seika/h19/h19_shidou43.pdf



写真2. 2017 年収穫間近の耕起区



写真3. 2017 年収穫間近の不耕起区

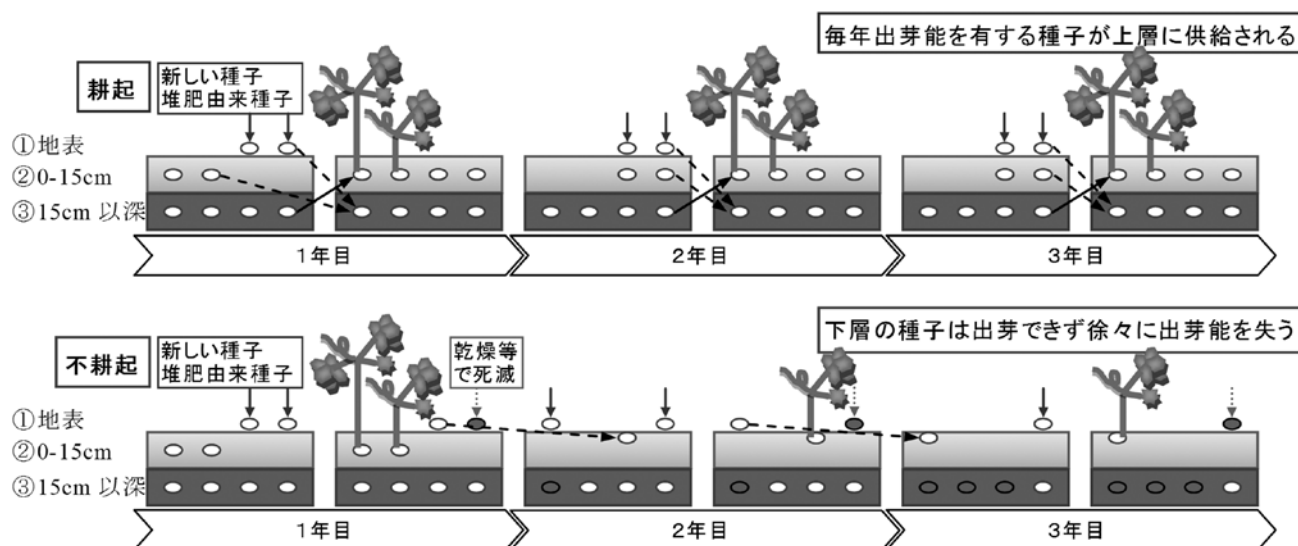


図5. 耕起区と不耕起区のアレチウリシードバンク形成の概念図 (出芽能有 ○、無し ●)