

# 飼料用トウモロコシ畑における 難防除外来雑草対策について

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業総合研究センター 生産体系研究領域

黒川 俊二  
Shunji Kurokawa

## 1. はじめに

飼料用トウモロコシはわが国の酪農、肉牛生産に欠かせない重要な基幹飼料作物である。平成24年現在の全国の作付面積は92,000haで大豆の131,100haに及ばないが、地域性があり北海道や関東・東山地域では大豆の作付面積を上回っている（図1）。統計情報で青刈りトウモロコシとなっているように、子実が完熟する前の黄熟期に収穫され、茎葉も含めたホールクロップとしてサイレージ調製される。播種期は4月から6月、収穫期は8月下旬から9月下旬となる場合が多い。

1980年代後半になって、急激に全国各地の飼料畑を中心に多種多様な外来雑草が侵入し、甚大な被害をもたらした。それまでの帰化植物のように港から徐々に分布を広げていくというような形ではなく、全国各地にゲリラ的に、しかも飼料畑を中

心に大発生したため、これまでの帰化植物のような侵入経路ではないことは明らかであった。

あれから20年以上経過するが、外来雑草問題は沈静化するどころか、新たな種の侵入や非農耕地への侵入による生態系被害、水田転換畑での大豆作への侵入など、問題はますます大きくなっている。

このような外来雑草の対策を行うためには、従来の雑草防除のような個々の圃場での対策技術の開発だけでは不十分である。侵入経路、拡散メカニズムを理解し、侵入防止・拡散防止に努めながら圃場での防除を行っていく必要がある。

ここでは、これまでの研究で明らかとなってきた外来雑草の主な侵入経路と拡散メカニズムとともに代表的な外来雑草の特徴と対策について解説する。さらに、平成25年に農薬登録されたトウモロコシ用の新規除草剤アルファード液剤（トプラメゾン液剤）の外来雑草に対する防除効果について紹介する。

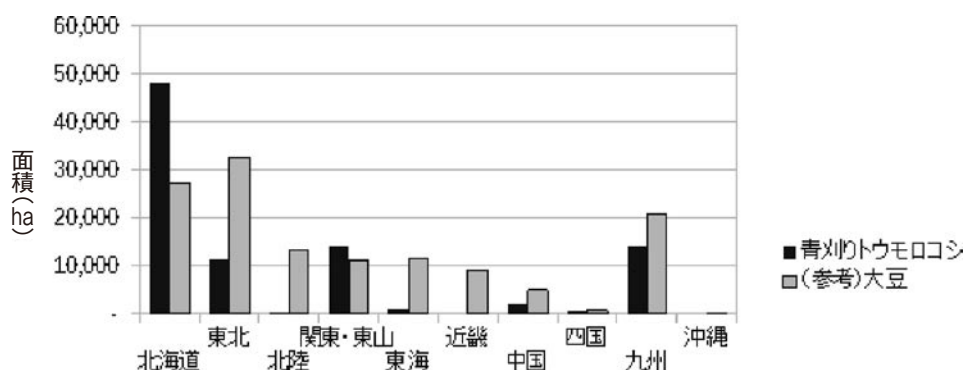


図1. 飼料用トウモロコシの地域別栽培面積（平成24年作物統計より）

## 2. 外来雑草の侵入経路と拡散メカニズム

外来雑草が外国から入ってくる主な侵入経路は、輸入飼料への種子混入によるとされている。輸入飼料に混入した外来雑草種子は、図2の経路で飼料畑にまで到達する。侵入経路の中で、唯一侵入経路を断つことができるのは家畜糞尿の完熟堆肥化である。堆肥化過程での最高温度が60℃以上になれば、ほとんどすべての雑草種子が死滅することが知られている（Nishidaら1998）。できるだけ完熟堆肥化をすすめ、新たな外来雑草の侵入を防ぐことが重要である。

外来雑草は輸入飼料を通じて飼料畑に侵入した後、水や風など様々な散布方法で拡散する。さらには、堆肥による拡散や、作業機械に付着した土による人為的な移動もある。人為的な移動については管理が可能な部分であるので、複数の圃場の作業を行う際には外来雑草の発生が少ない順に進めるなど拡散防止に努めることが重要である。さらに、アレチ

ウリなど水系で分布拡大する種は河川の流域スケールで拡散するため、より広い地理的スケールでの総合的な対策を講じる必要がある。このあたりの対策については別稿で解説しているので参照していただきたい（黒川2013）。

## 3. 対策技術

外来雑草の対策については、まずは完熟堆肥化を進め外国からの新たな侵入防止に努めること、次に侵入初期に対応できるように見慣れない雑草がないか日常的に監視すること、最後に侵入圃場からの拡散を防ぐことである。これらの対策を講じた上で侵入してしまった圃場での防除技術が必要となるが、それは草種の特性によって異なる。それぞれの草種の特性を理解した上で必要な対策を講じていただきたい。ここでは、主要な外来雑草5種について紹介する。

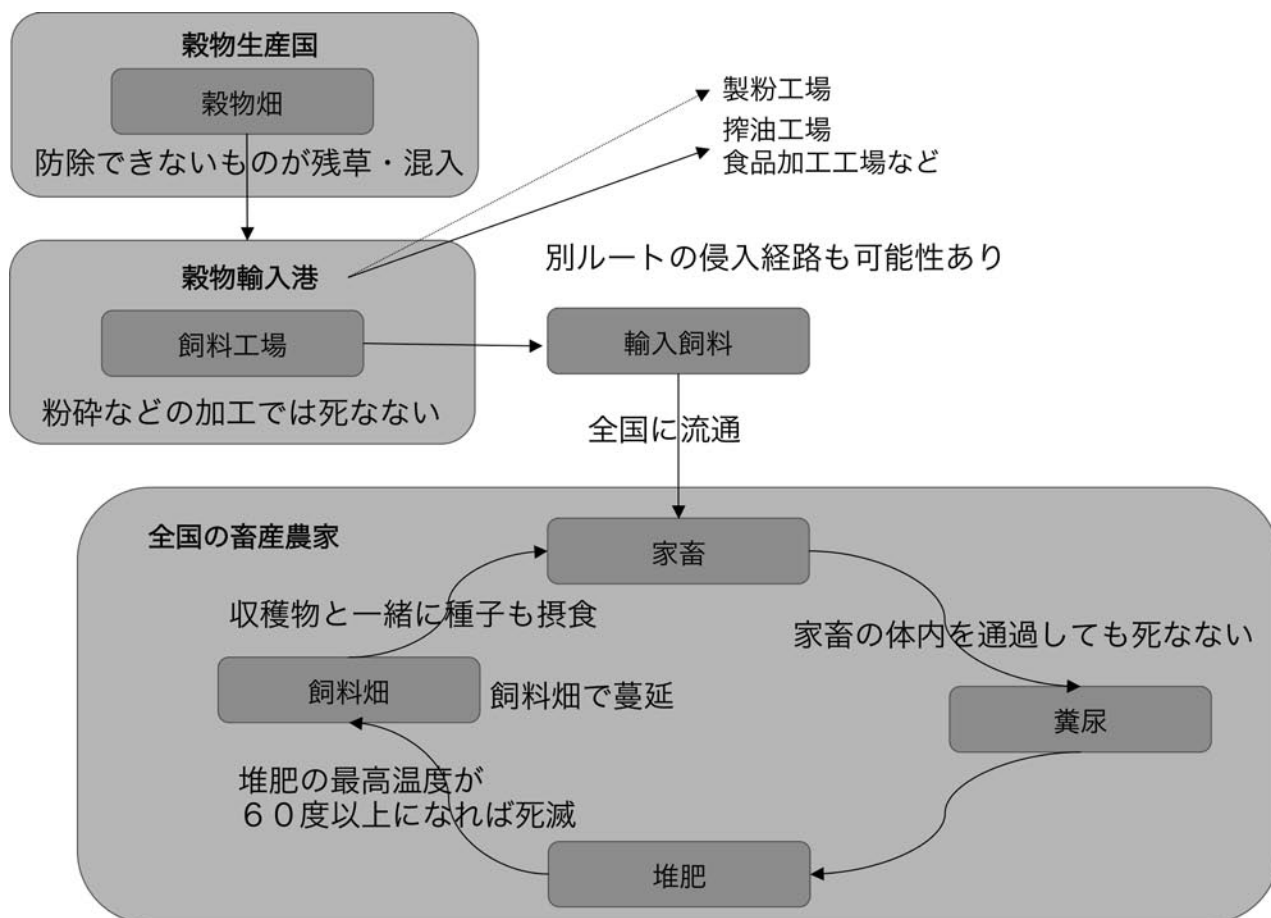


図2. 外来雑草の主な侵入経路

### 1) イチビ (図3)

中国あるいはインド原産の一年生雑草である。日本にも古くから分布していたが、現在雑草化して問題となっているのは新たに輸入穀物に混入して侵入した強害性を有する系統である。茎が繊維質であることが最大の特徴で、収穫作業の阻害となる。また、特有の臭いがあり、それが牛乳へ移行するのではという懸念もある雑草である。ただし、乳牛への給与試験の結果では悪臭の移行は判然としていない。種子寿命が長いため、一旦種子を落とすと駆除することは難しい。すでに北海道から九州まで広く飼料畑に蔓延しており、分布拡大を防ぐなどの予防的対応ができる段階ではない。圃場において被害回避のための現実的な対応をとることとなる。アトラジンなどの土壤処理剤による初期発生個体の防除とベンタゾンなどの茎葉処理剤と組み合わせた体系処理が効果的である。イチビばかりが蔓延している圃場ではフルチアセットメチルやハロスルフロンメチルなどを茎葉処理剤として用いると効果的である。ただし、土壤処理剤だけでもある程度抑えることができ

るため、茎葉処理剤を組み合わせるかどうかはコスト・ベネフィットバランスを考えて決める必要があるかもしれない。

### 2) アレチウリ (図4)

北米原産の一年生つる性雑草である。自然生態系への影響も大きいことから特定外来生物に指定されている。最大の特徴は10m以上に伸びることもあるツルである。だらだら発生し、後発生した個体でもツルでトウモロコシをよじ登り、最後には引き倒すなどの被害をもたらす。たとえ少量の発生であっても、最悪のケースでは収穫不能となる場合もある。広い地域に蔓延しているが、圃場への侵入は限られているため、新たな地域・圃場への分布拡大を防ぐことが重要である。種子が大きく発生深土が深いことから土壤処理剤による防除効果は期待できない。ニコスルフロンの効果が確認されている。また、短日性が強いいため、トウモロコシ作では9月上旬までに収穫する体系であれば種子生産を防ぐことができ、その後の蔓延を防ぐことができると考えられる。



図3. 飼料畑に侵入するイチビ



図4. 圃場一面に蔓延するアレチウリ

### 3) オオブタクサ (図5)

北米原産の一年生雑草である。河川敷など非農耕地での蔓延が著しいが、近年飼料畑での蔓延が各地で拡大している。最大の特徴は成長が早く、草丈が大きくなることである。トウモロコシ播種後1ヶ月程度で2m以上になる場合もあり、防除をしないとトウモロコシが覆い尽くされる結果となる。さらに最終的には6mになることもあり、大型化したオオブタクサによってコーンハーベスタによる収穫ができなくなることもある。被害が大きく、まだ飼料畑への侵入が限られているので、侵入防止・拡散防止に努めるべき雑草である。これまで土壌処理剤や茎葉処理剤で効果的なものがなかったが、後述するように、最近登録されたアルファード液剤（トプラメゾン液剤）の効果が高いことが確認されている。



図5.トウモロコシより生育が速いオオブタクサ

### 4) ワルナスビ (図6)

北米原産の多年生雑草で、主に根で繁殖する。種子でも繁殖するが、自家不和合性であるため近くには別の遺伝子型が存在しないと結実しない。実際にはあまり種子由来の個体は見つからない。茎や葉に鋭いトゲがあるのが特徴である。そのため放牧草地では家畜が食べないで繁茂する。飼料畑に侵入すると、耕起作業により根が断片化し瞬く間に圃場全体に蔓延する。有効な除草剤がほとんどないため一旦侵入すると防除が困難である。侵入防止・拡散防止が重要である。大型のイネ科牧草を高密度に栽植することでワルナスビの生育を抑制できる。蔓延したトウモロコシ畑ではイネ科牧草の採草地に一時的に転換する方法も考えられる。



図6.鋭いトゲを持つ多年生有毒雑草ワルナスビ

5) ヨウシュチョウセンアサガオ (図7)

熱帯アメリカ原産の一年生雑草である。名前はアサガオだが、アサガオ類（ヒルガオ科）ではなく、ナス科の植物である。全草に神経毒であるアトロピンやスコポラミンなど猛毒のアルカロイドを含むのが最大の特徴である。通常の除草体系で防除が可能であるが、少量でも飼料に混入すると問題となるため、完全防除が求められる。一旦蔓延すると駆除が困難となるので、侵入防止・拡散防止に努める必要がある。



図7.猛毒のアルカロイドを含有する  
有毒雑草ヨウシュチョウセンアサガオ

4. 難防除外来雑草に対するトプラメゾンの防除効果

平成25年に新たに飼料用トウモロコシ用除草剤として登録されたアルファード液剤は4-HPPD 阻害する白化剤で、一年生雑草に対して広い殺草スペクトラムを有しながらトウモロコシに薬害をほとんどもたらさない茎葉処理剤である。これまでも比較的広い殺草スペクトラムを持つ除草剤はあったが、穀物生産国での雑草防除プログラムをくぐり抜けてきた多種多様な外来雑草に対して広く防除効果をもた

表1. 飼料畑の外来雑草に対するトプラメゾン液剤の効果（高橋ら2013 より転載）

| 液剤名                    | 薬量<br>(mL/10a) | 薬害 <sup>1)</sup><br>トウモロコシ | 残草量 <sup>2)</sup> (対無除草区比%)      |                            |                            |                       |             |                                                               |                                      |                                                     |                  |                                      |
|------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|                        |                |                            | シャ<br>ツ<br>タ<br>ー<br>ケ<br>ー<br>ン | オ<br>オ<br>ク<br>サ<br>キ<br>ビ | オ<br>オ<br>ブ<br>タ<br>ク<br>サ | オ<br>オ<br>ナ<br>モ<br>ミ | イ<br>チ<br>ビ | ヨ<br>ウ<br>シ<br>ユ<br>チ<br>ョ<br>ウ<br>セ<br>ン<br>ア<br>サ<br>ガ<br>オ | ホ<br>ソ<br>ア<br>オ<br>ゲ<br>イ<br>ト<br>ウ | ヒ<br>ロ<br>ハ<br>フ<br>ウ<br>リ<br>ン<br>ホ<br>オ<br>ズ<br>キ | ハ<br>リ<br>ビ<br>ユ | オ<br>オ<br>イ<br>ヌ<br>ホ<br>オ<br>ズ<br>キ |
| トプラメゾン液剤               | 100            | 0.0                        | 4.6                              | 2.1                        | 0.0                        | 0.3                   | 0.0         | 0.0                                                           | 0.0                                  | 0.2                                                 | 0.0              | 5.4                                  |
|                        | 150            | 0.0                        | 1.3                              | 1.0                        | 0.2                        | 0.8                   | 0.0         | 0.0                                                           | 0.0                                  | 0.1                                                 | 0.0              | 0.7                                  |
| ニコスフロロン乳剤              | 150            | 0.0                        | 0.8                              | 0.9                        | 38.8                       | 4.1                   | 12.0        | 0.1                                                           | 0.0                                  | 0.7                                                 | 0.0              | 56.6                                 |
| アトラジン・メトラクロール<br>フロアブル | 400            | 0.0                        | 72.8                             | 5.2                        | 1.7                        | 40.7                  | 65.6        | 0.0                                                           | 0.0                                  | 0.0                                                 | 0.0              | 0.0                                  |
| 無処理                    | -              | -                          | 29.8g                            | 6.0g                       | 43.7g                      | 31.3g                 | 26.4g       | 14.9g                                                         | 11.0g                                | 6.9g                                                | 3.1g             | 0.8g                                 |

1)トウモロコシへの薬害は2012年6月13日の調査結果（薬害指数は0：作用なし～10：枯死）

2)残草量は2012年6月13日に刈り取り後、72時間乾燥の対無処理区比

らす剤は少なかった。高橋ら（2013）による試験の結果によると、現在問題となっている外来雑草についても広く卓効を示し、試験された10種の一年生外来雑草シャッターケーン、オオクサキビ、オオブタクサ、オオオナモミ、イチビ、ヨウシュチョウセンアサガオ、ホソアオゲイトウ、ヒロハフウリンホオズキ、ハリビユ、オオイヌホオズキ全てに対して防除効果が非常に高かった（表1）。特に、オオブタクサについてはこれまで防除効果のある飼料用トウモロコシ用の除草剤がほとんどなかったため、近年急激に被害が拡大しているタイミングでの登録は非常にありがたい。アレチウリについてはまだその効果は未確認であるが、もしアレチウリについても効果が確認されれば、現在問題となっている主要な一年生外来雑草についてはすべてこの剤で防除できるかもしれない。ただらと発生を続ける種も多いため、今後は、対象草種に応じたアルファード液剤の使用時期の検討や他の除草剤との組み合わせた防除体系の確立が望まれる。

## 5. おわりに

以上のように、大量に輸入している穀物に混入して侵入する外来雑草は難防除雑草ばかりであり、次々と新しい種が入ってくることから対策を立てることが難しい。その一方で、飼料畑は面積が限られるため、問題の重要性とは逆に市場がないという理由で除草剤開発は他の作物に比べてはるかに少ない。今年になってアルファード液剤という新たな除草剤が登録され、こうした難防除外来雑草（一年生）に広く効果が確認されたことは非常に嬉しいニュースである。しかし、このような有効な除草剤が登録されると、そればかりに依存してしまう傾向がある。多年生雑草には効果が小さいということなので、発生している雑草を見極めながら上手く除草体系を構築していただきたい。また、侵入した際の被害の深刻さと対策の少なさを考えると、早期発見・早期対策に努めることが将来的なコストを下げる最も有効な手段であると考えられるので、日頃からの監視を強化していただきたい。

## 参考文献

- 黒川俊二（2013）植調.47：115-120.  
高橋明裕ら（2013）雑草研究.58：69-75.  
Nishidaら（1998）JARQ.32：55-60.