

輸入飼料に由来する飼料畑の 外来雑草の発生と対策

草地試験場 飼料生産利用部 栽培生理研究室 清水 矩 宏

は じ め に

近年の円高による輸入飼料の低廉化に伴い、濃厚飼料だけでなく牧乾草の輸入量も急増している。種類もアルファルファ、チモシー、スーダングラスのほか、稲わらやバミューダグラスの残屑など種々雑多で、また、輸入元もアメリカだけでなく、カナダ、オーストラリア、中国、台湾、東南アジア諸国へと拡大している。

一方、全国の畜産農家の飼料畑で、最近見慣れない外来雑草の発生がしばしば問題化している。特に、ここ数年トウモロコシ畑でのイチビの発生が東北以南の全域で指摘され、各県の試験場でもその防除対策の必要性が指摘されつつある。このような外来雑草の侵入経路としては、輸入牧乾草の急増と相まって、堆肥置場でバミューダグラスが大発生したとの実態から、輸入飼料への混入による可能性が大きいと考えられる。そして、一次的に発生した個体が種子を再生産し、二次的に大発生をもたらせるケースも散見されてきた。一度大発生をみた圃場での防除は相当大きな経費がかかり、低コスト生産が至上命令であるトウモロコシなどの自給飼料生産の現場では、死活問題を招きかねないと言えよう。従って、防除コストをかけないためには、一次発生の段階で制圧しなければならぬ。上記のような飼料の輸入実態のなかでは、放置すれば外来雑草の侵入は今後ますます増加

していくと考えられる。まだ発生が目だち始めたばかりで、一次発生の段階と推定される現在が水際防除の絶好のチャンスと言えよう。

最近の外来雑草の発生実態

外来雑草のうち、発芽後数年の間は散見雑草と言ひ、6～7年経過しても残っているものを汎存雑草と言うが、これらは定着したものとは見なされない。10年以上経過したものをその土地に適応したものとして、帰化雑草と命名されると言う¹⁾。

農耕地で問題になってきた帰化雑草は、表1に示すようなものがある。ワルナスビ、セイタカアワダチソウ、アメリカネナシカズラなどは昭和に入ってから認知された比較的新しい帰化雑草であるが、草地の雑草としてはワルナスビが東北以南で問題となった。また、草地・飼料畑で繁茂が問題となったものとしては、シバムギ（北海道）、キハマスゲ（北関東）、シロバナチョウセンアサガオ（関東）などがある。

最近の外来雑草の発生状況については、正確な情報はないが、一例としてアンケートによる関東・東海地方での結果をみると、表2に示すようにかなりの種類のものが飼料畑で発生しているようである。なかでもイチビが強害草としての片鱗を見せ始めているのが注目される。

なお、酪農家の畑などでは、カラクサガラシ

(九州), シオザキソウ(関東)のように強い臭いを放つため牛乳への臭いの移行が問題になるものが発見されている。これらは、量的な広

がりの問題にするだけでは解決しない一面を持っており、きめ細かな対策が要求される。

表1 農耕地で問題となった帰化雑草

科 名	雑 草 名	原 産 国	科 名	雑 草 名	原 産 国
キ ク 科	ブタクサ	北 米	ナデシコ科	オランダミミナグサ	ヨーロッパ
	ホウキギク	北 米	タ デ 科	ギシギシ	ヨーロッパ
	アレチノギク	南 米	イ ネ 科	シバムギ	ヨーロッパ
	セイタカアワダチソウ	北 米		ハルガヤ	ヨーロッパ
	オナモミ	ア ジ ア		セイバンモロコシ	地 中 海
ゴマノハグサ科	タチイヌノフグリ	ヨーロッパ		シマスズメノヒエ	南 米
	フラサバソウ	ヨーロッパ	ヒ ュ 科	イヌビユ	ヨーロッパ
ナ ス 科	ワルナスビ	北 米		アオビユ	ヨーロッパ
	チョウセンアサガオ	南 米		ハリビユ	南 米
ヒルガオ科	アメリカネナシカズラ	北 米	カヤツリグサ科	キハマスゲ	北 米
カタバミ科	ムラサキカタバミ	南 米			

表2 関東・東海地域における外来雑草の発生状況

雑 草 名	県 名	茨 城	栃 木	群 馬	埼 玉	千 葉	神 奈 川	山 梨	長 野	三 重	合 計
イ チ ビ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	9
キ ハ マ ス ゲ			○	○	○	○					4
チョウセンアサガオ					○	○	○	○		○	5
ワ ル ナ ス ビ			○		○		○		○		4
ア レ チ ウ リ				○			○	○	○		4
オ ナ モ ミ 注1				○		○	○				3
ヒ ル ガ オ				○		○					2
ヒ ュ 類 注2			○	○		○	○				4
マルバルコウ				○							1
ゲンバイナズナ	○										1
ベニバナボロギク	○										1
オオセンナリ	○										1
センナリハウズキ						○					1
ツルドクダミ						○					1
ウサギアオイ						○					1
セイタカタウコギ							○				1
セイヨウタンポポ							○				1
シオザキソウ							○				1
オランダミミナグサ							○				1
ミドリハコベ							○				1
シ ロ ザ							○				1
ギ シ ギ シ 注3							○				2
ハキダメギク								○			1
クジラグサ									○		1
ジョンソングラス					○						1
ワ タ						○					1

注1 オナモミ(トゲオナモミ・オオオナモミ)

注2 ヒ ュ 類(ハリビユ・ホナガイヌビユ・ホソアオゲイトウ)

注3 ギシギシ(ナガハギシギシ・アレチギシギシ)

侵入経路と飼料の輸入実態

1) 一般的な侵入経路

外来雑草の侵入は、貿易の拡大に伴って増大してきたが、その侵入方法は、次のようなものが考えられている。

- ① 人：我が国の出入国人口の増大による、その着装物への付着。
- ② 動物：主として渡り鳥によるもの。
- ③ 貿易品：特に輸入原料（鉱石、石炭、木材、食糧、飼料）に混入するもの。これらの原料は自然生産物であるだけに雑草種子の夾雑チャンスは多い。一例として、製粉工場で小麦種子1袋（20 kg）から、雑草として問題となるタデ科を中心に23種類の雑草種子が検出され、そのうち14種類が発芽したとの調査もある¹⁾。

さらに、これらが限定された地域に生育しているだけであれば問題は少ないが、広域的に繁茂するとき深刻な対策を迫られることになる。この広域伝播は、交通手段による場合、自然力による場合、雑草自身の巧みな飛散手段による場合がある。いずれにしても雑草の繁殖戦略を十分に把握することが先決である。

2) 草地・飼料畑への侵入経路

草地・飼料畑への外来雑草の侵入経路として、従来は、例えばエゾノギンギンのように輸入牧草種子への混入が第一に考えられたが、輸入種子についての最近の種子協会の検査ではほとんど雑草種子は見いだされておらず（イタリアンライグラスの場合、わずかにスズメノテッポウ、ヤブジラミ、ヘアグラスなどが含まれていた）、

異物は取り除かれているためこの経路の可能性は極めて小さいと考えられる。

これに対して、輸入飼料への混入が疑われている。キハマスゲでは、輸入乾草に開花—結実期のキハマスゲ乾草が混入し、その子実が10%も発芽したことが確認されており、これが侵入原因と推定されている¹⁾。また、最近の飼料畑で発生しているイチビなども、その侵入経路としては、後でも述べるが、飼料の輸入元の大半を占めるアメリカで10年以上前から強害草として発生と防除が問題となっていること、農家が糞尿捨て場に利用している圃場での発生が多いことなどから、輸入飼料に混入した種子が家畜の糞を通して圃場に散布されたためと考えられる。

3) 飼料の輸入実態

アメリカなどからの輸入牧乾草は一定の品質が維持され、上位等級のものは雑草混入率が5%未満に抑えられているが、あくまで牧草としての品質面からの配慮であって、雑草侵入抑止の立場からはこれでも問題の残るところである。しかも、チモン—ミックスと呼ばれる乾草のように、雑草混入のあるものが酪農家に回されているのも問題である。

我が国への飼料の輸入経路は、ハイキューブを例にとれば図1に示すようである²⁾。この輸入経路からみて、雑草種子への影響を与える可能性のあるバリエーションとしては、コンテナでのくん蒸（ホストキシシ）と植物検疫である。しかし、前者は害虫対象であり、殺種子には効果がないであろうし、輸入牧乾草の輸入時の植物検

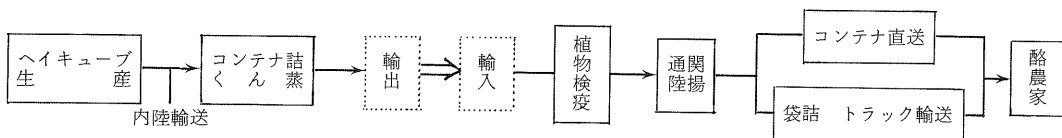


図1 ハイキューブの輸入経路

疫チェックは、一部害虫の侵入防止のためカモジグサ、ムギ、イナワラの混入がチェックされるだけで、雑草種子の混入については全くフリーパスの状況である。

濃厚飼料としては、トウモロコシ、マイロ（ソルガム）、大麦、綿実、大豆などが、そのままあるいは圧片等に加工されて輸入されている。この場合も植物検疫では雑草種子は全くノーチェックで、特に綿実にみられるように発芽可能なものが入っていることは、雑草種子も生存したまま混入している可能性が高い。日本の飼料畑での雑草を問題とするならば、牧草地で生産される牧乾草より、同じ生態系で生産されるこれら濃厚飼料の方により注意を向ける必要がある。

侵入元の雑草フロラ

外来雑草の動向を知るもう一つの方法は、侵入元の実態である。予防的な観点からは、この情報収集が今後は大切と考えられる。

世界の10大雑草と言われるものは表3に示すようなものである。既に我が国の強害草になっているものもあるが、最近牧草として認知され始めたギニアグラスも含まれており、これらの強害雑草に対する備えは十分に考えておく必要がある。さらに、まだ日本に入っていないもの

表3 世界の10大雑草

英名	学名	日本名
Purple nutsedge	<i>Cyperus rotundus</i>	ハマスゲ
Bermudagrass	<i>Cynodon dactylon</i>	ギョウギンバ
Barnyard grass	<i>Echinochloa crusgalli</i>	ノビエ
Jungle rice	<i>Echinochloa colonum</i>	ノビエの一種
Goosegrass	<i>Eleusine indica</i>	オヒシバ
Johnsongrass	<i>Sorghum halepense</i>	セイバンモロコシ
Guineagrass	<i>Panicum maximum</i>	キビの一種
Water hyacinth	<i>Eichhornia crassipes</i>	ホテイアオイ
Cogongrass	<i>Imperata cylindrica</i>	チガヤ
Lantana	<i>Lantana camara</i>	シチヘンゲ

についても、世界の雑草移動の情報は的確につかんでおく必要がある。

その意味で現実の予防的観点から、飼料の輸入元として大きなシェアを占めるアメリカの情報は、我が国への外来雑草の侵入防止に欠かせないものと考えられる。そこで、アメリカにおける雑草発生の実態を、特に濃厚飼料の原料となるトウモロコシ、ワタ、大豆について見てみよう。これらの栽培畑に発生する主要雑草は図2に示す通りである⁴⁾。

1) トウモロコシ畑

草丈がトウモロコシと同等か大きくなるイチビ、シロザ、ヒユ類、アサガオ類は、トウモロコシを日陰にする強害雑草とされている。アメリカで行われている除草剤処理とその殺草スペクトルからみて除草剤によって防除しにくいものがある。キハマスゲは全域にみられ、近年、ミルクウィード、タンポポ類、セイヨウトゲアザミ、シャッターケーン、イヌビエ、イチビ、ヒワマリ、クリノイガ類、ハナクサキビなどが増加しており、大半が防除が困難な要注意雑草と言えよう。

2) ワタ畑

南部平原地帯を中心に栽培され、初期生育が遅く、また機械収穫のために広い畝間で栽培されるため、雑草が繁茂しやすい条件にある。ここでは、DNA系除草剤が使用されてきたため、これに耐性のあるイチビ、オナモミ、アサガオ類、アメリカキンゴジカ、ニシキアオイ類、オオニシキソウなどが増加している。また、セイバンモロコシ、ハマスゲ類、アメリカツノクサネム、テキサスパニカム、野生ポインセチアも問題になりつつある。

3) 大豆畑

大豆の雑草の種類は中西部と南部で異なり、

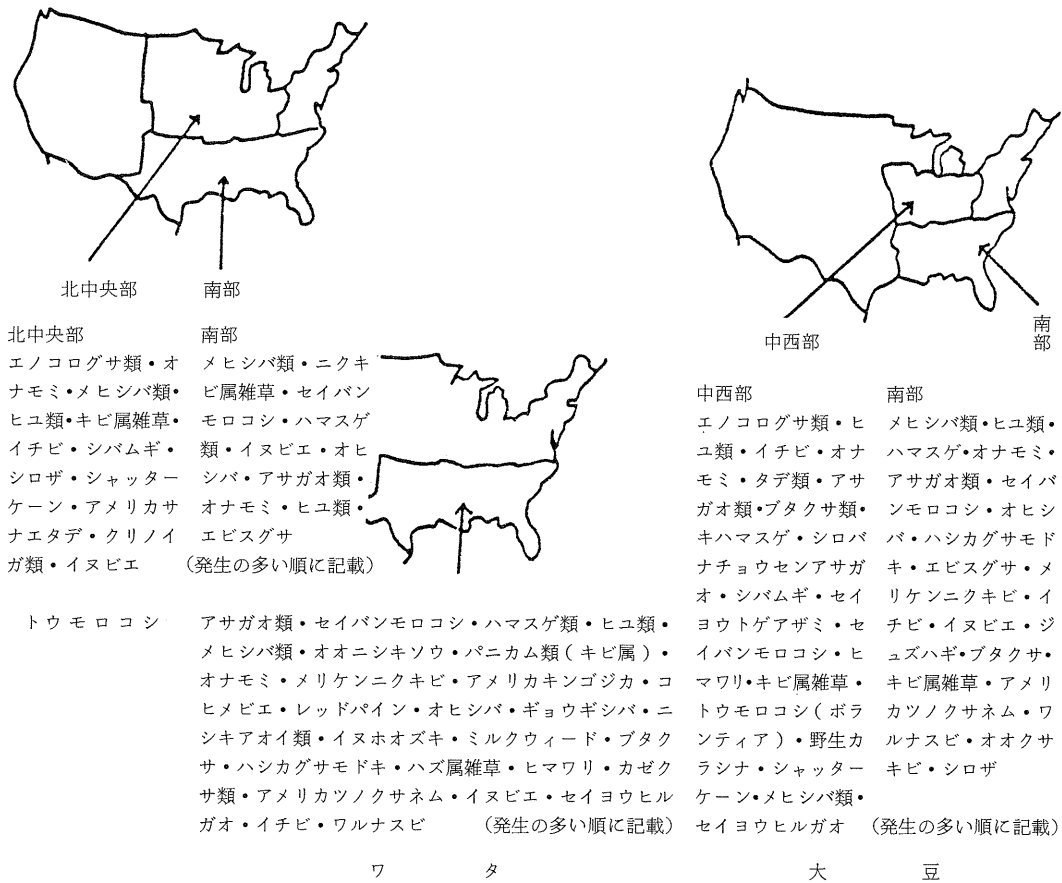


図2 アメリカにおける主要作物栽培地帯の雑草(竹内, 1989⁴⁾)

共通種は5種だけである。大豆と雑草の競合関係を示した競合指数からみた場合⁴⁾, 早くから大豆を日陰にしてしまう, オナモミ, オオブタクサ, イチビ, シロバナチョウセンアサガオ, アメリカサナエタデ, シロザ, ヒユ類などの被害が大きい。また, 防除困難雑草としては, オナモミ, アサガオ類, イチビ, ヒユ類, ガガイモ科雑草, エノコログサ類, 野生ヒマワリ, シャッターケーン, ワルナスビ, セイヨウヒルガオ, ブタクサなどがあげられている。

以上見てきたように, アメリカの穀物畑で発生し, 防除が困難とされている雑草の多くが, 表2に示したように我が国の飼料畑で発生して

いるのは偶然とは言えないであろう。

問題となった外来, 帰化雑草の生態と防除

従来問題となった外来, 帰化雑草については, その生理・生態的特性や防除法に関心が向けられるわけであるが, その情報は多くない。若干の文献等から概括すると次のようである。

1) シバムギ (*Agropyron repens*)

イネ科の多年生雑草で, 北海道の畑地で強害雑草化している。畑地へ侵入する手段としては, 自家不稔性で種子の生産性が低いことから, 主に切断された地下茎の栄養繁殖によるとされてきたが, 特にトウモロコシやコムギ畑では種子からの繁殖も認められている。

2) ショクヨウガヤツリ (*Cyperus esculentus*)

栃木県那須や石川県等で発見されたハマスゲの仲間でキハマスゲとも名付けられているが、草丈が大きく、小さな塊茎が密生している。地下茎が極めて弱く、抜き取るとすべて切れて地中に塊茎が残ってしまうという巧みな繁殖戦略を持っている。また、塊茎が形成されると直ちに休眠に入り、乾燥に適応した機能があること、ハマスゲに比べて発芽温度が低く、発生時期、分布が異なることなどが明らかにされている。防除方法としては、除草剤グラスジンDの施用が有効とされているが、本剤が未登録であることもあって、根絶は困難な状況にある。

3) ワルナスビ (*Solanum carolinense*)

ワルナスビは、草地に侵入し、地下茎と種子により繁殖する。草高は60~120cm。茎や葉に鋭いトゲをもち、根が深く全体に不定芽を保持し、切断によってどこからでも出芽することなどから、厄介な害草となっている。防除には、グリホサートの効果が認められているが、草地更新時においてしか利用できず、また、散布時期はワルナスビの開花中—後期から成熟初期が適期で、ワルナスビが成体のまま散布するのが有効とされている。

4) シロバナチョウセンアサガオ (*Datura stramonium*)

ナス科の1年草で、草丈90~120cm。種子にアルカロイドを含む毒草である。しかし、防除についての情報はない。

5) キレハセンナリホオズキ (*Physalis angulata*)

宮崎で畑雑草として問題となり、神経への影響や流産への作用が懸念される草である。雑草害としても、ソルガムでは収穫皆無になった例

や暖地型牧草畑での繁茂によって収穫断念に追い込まれたことがある。2,4-D, MCP, シマジンなどの除草剤散布では実用的な効果は得られなかった。種子発芽が、酸素制限あるいは炭酸ガス増加によって顕著に抑制されることが判明しており、不耕起播種などが有効ではないかとされている。

6) オオオナモミ (*Xanthium occidentale*)

関東以西の西南暖地でかなりの飼料畑で見いだされている。特に牛の嗜好性が極めて劣る雑草で、夏季は全く採食されず、晩秋に黄化が始まって葉部のみ食べられる程度である。果実に2種類の刺がありこれが牛に異物感を与えるようである。草丈は光競合のない場合は150cm程度であるが、作物との競合下では270~280cmにもなつてこれが混入したサイレージも、嗜好性と採食率が大きく低下する。さらに刺はビニールフィルムに容易に傷をつけるため、バックサイロなどは注意が必要である。防除では、ペンディメタリン、アトラジン、リニュロン of 土壌処理は効果がなく、アイオキシニルの茎葉処理が卓効を示す。なお、短日植物で、成長期間にかかわらず、8月下旬に開花し9月上旬に結実するため、これ以前に収穫することも一法である。

7) ゼニバアオイ (*Malva neglecta*)

北米原産の雑草で、山形県、栃木県の放牧地で群生が見られ、また、飼料サイロの周囲に繁茂していることが多いことから、飼料への混入による侵入と考えられる。羊への中毒が疑われ、詳しい飼養試験が行われたが、幸い毒性は認められなかった。

8) イチビ (*Abutilon theophrasti*)

イチビは、アメリカのみならずヨーロッパで

も難防除雑草にあげられ、広葉の大型の草姿から時にはトウモロコシを被圧するため収量に大きく影響する強害草である。また、強烈な異臭を放ち、トウモロコシサイレーズなどに混入した場合牛乳への移行による異常風味が懸念され、放置できない重要雑草と言える。

イチビそのものは、かなり古くから我が国に入り、しばしば栽培もされ農家の近くにエスケープしていることがある。しかし、昨年栃木県西那須野町の牧場で大発生したイチビの形態をみると(表4)、草丈、分果数、種子数などで図鑑にある自生種の記載とは異なっており、最近新しく侵入したものと推定される。種子の生産量は5本/m²の密度で1万8千粒と極めて多く、散見された状態での放置が致命的になる可能性が大きい。

我が国でのトウモロコシ栽培では、雑草防除対策として播種時に除草剤の土壌処理を一回行うのが一般的であるが、トウモロコシの早播きで、除草剤の処理効果の持続期間以降に発生する場合があります。慣行法では防除の目を逃れているようである。これを裏付けるものとして、広島県でのトウモロコシ畑でのイチビの発芽時期の調査では、トウモロコシの播種期が5月14日では、速やかに発芽し16日目で95%に達したが、4月28日の場合には、播種後20日までに60%しか発芽せず、30日でやっと93%となるなど、早播きによるイチビの発芽遅延が明らかにされている³⁾。

表4 栃木県西那須野町で発生したイチビの形態的特性

	草 丈 (cm)	稈 径 (mm)	1個体当 たりの子房数	1子房当 たりの分果数	1分果当 たりの種子数	千 粒 重 (g)
最 大 値	302	38.6	235	15	3.0	11.0
最 小 値	186	24.6	20	14	2.7	10.5
平 均 値	263	29.4	88	14.6	2.9	10.9
日本帰化植物図鑑	50～150			16程度	3～5	

除草剤による防除としては、草地試験場でのポット試験の結果では、アトラジン、ペンディメタリンの土壌処理が顕著なイチビ抑圧効果を示したが、後者はソルガムに対する被害も大きかった。茎葉処理したベンタゾン(播種後14日まで)、アイオキシニル(播種後21日までの処理では、作物に被害を出さずにイチビを完全に枯死させた。

一方、広島県での圃場レベルでの試験³⁾では、ペンディメタリン、アトラジン、リニュロンなどの播種期土壌処理の効果は十分ではなく、播種後20～30日のトウモロコシ4葉期頃にアイオキシニルの茎葉処理が効果が高かった。しかし、トウモロコシやソルガムへの被害を考えると濃度も加減する必要がある、トウモロコシの収量には影響しないものの、イチビが残って収穫時には結実してしまい、完全な除去は不可能と判断された。

今 後 の 対 策

以上、乏しい資料から飼料畑における外来雑草の実態と問題点をまとめてみたが、イチビにみられるように、現在の購入(輸入)飼料依存体制が続く限り飼料畑への侵入は増加の一途をたどるものと考えられる。

外来雑草は一般に繁殖力が強く、強靱なものが多いが、これらを対象とした特別の防除法があるわけではない。まず、輸入飼料に由来する雑草においては、その侵入及び発生実態を明ら

かにするとともに、有害性を究明し、その生理・生態的特性、特に繁殖戦略を十分調査する必要がある。そして、その対策を開発することによって、被害の早期発見、早期防除を行うことが重要である。そのため、①草地、飼料畑での発生実態の把握、②輸入飼料の輸入経路、種類、量、時期別の混入雑草種子の把握、③原植生の情報収集、④発生生態、繁殖戦略の解明、⑤雑草害程度、毒性等の把握、⑥防除方法の開発すなわち耕種の防除法の追求・除草剤施用法の開発、などの一連の研究を速やかに実施する必要がある。幸い、平成5年度から農林水産省で

はこれらの課題について特別研究が計画されているので、その成果に期待するところである。

引用文献

1. 近内誠登. 1988. 帰化雑草と防除法の変遷. 化学と生物. 26: 667-673.
2. 三輪達雄. 1987. 輸入粗飼料の流通について. 関東草飼研誌. 11: 33-37.
3. 佐藤重行. 1992. トウモロコシ強害雑草・イチビの生態と防除. 牧草と園芸. 40(3): 9-12.
4. 竹内安智. 1989. アメリカにおける雑草防除の現状と動向(1), (2). 植調. 22(11): 2-14, 22(12): 2-14.



ひと足伸びた
馬力の一発。

シンザン粒剤は、処理適期幅が広く、農作業上極めて便利でも省力化の時代に応じて、今ここに新しいタイプの初・中期一発処理除草剤の誕生です。

〈シンザン普及会〉
塩野義製薬・八洲化学工業・アグロス・
日本バイエルアグロケム・住友化学工業
(事務局)
三井東圧化学株式会社
東京都千代田区霞が関3-2-5

水田初・中期一発処理除草剤
シンザン[®]粒剤

©住友化学工業株式会社・日本バイエルアグロケム株式会社・三井東圧化学株式会社の登録商標