

近年の強害外来雑草の農耕地へのインパクト

清水 矩 宏

(農業環境技術研究所)

は じ め に

ほぼ全国の畜産農家の飼料畑を中心に、今まで見たことのないような雑草が突然発生して、農家が問題にする事例が約10年ほど前から急増してきた。イチビは北海道から九州まで全域で急増し、今や最もポピュラーな畑雑草となっている。このほかにも多くの新しい外来雑草が飼料畑を中心に発生しているが、なかには数年に渡って種子を再生産し、二次的大発生をもたらせるケースも増加してきている。

外来雑草は農耕地を汚染し雑草化して作物生産を阻害するだけでなく、その農耕地外への拡散は、既存生態系の破壊につながりかねず、わが国の植物多様性保全上からもゆゆしき問題になりつつある。このような状況を受けて農水省ではその対策をたてるために、平成5年度より特別研究「強害帰化植物の蔓延防止技術の開発」を開始した。取り組みの方向としては二面作戦が立てられ、その一つは侵入ルートでの遮断を図る水際作戦であり、もう一つは既に蔓延し雑草害を出している種に対する防除対策である。

生物的侵入には、①侵入する生物の侵入にかかわる生物的特性、②侵入をゆるす生育場所の生態的条件、③侵入を助ける導入や分散の媒介などの人為的条件が必須条件となるが(鷲谷, 1996)、最近の外来雑草の侵入においてとくに②、③の観点から明らかになってきたことを報告する。

農耕地における急激な発生増加とインパクト

問題となっている外来雑草には何があるか? ここで“外来雑草”という言葉を用いたのは、帰化植物に限らず在来種でも新たに海外から種子が持ち込まれて最近急増していると思われるものも含むためである(鷲谷・森本, 1993: 外来生物とは意識的・無意識的に持ち込まれた外国産生物)。

まず、最近の外来雑草の発生動向を知るために、わが国有数の酪農地帯である栃木県那須野が原に草地、飼料畑、普通畑、水田からなる40余か所の定点観測圃場を設定して、1993年春以来経時的に外来雑草の種類と発

生量を観察した。そこでの2年目にあたる1994年の結果(表1)から特徴的なことを拾うと、イチビは相当広範に蔓延しており(水田にはない)、大発生している圃場もあったが、前年発生した圃場でも除草剤や耕種の攪乱によって発生がかなり抑制されている場合が見られた。アメリカセンダングサは水田だけでなく普通畑でも発生し、とくにダイズ畑の中に大発生していた。ワルナスビはトウモロコシ畑などにかなり侵入しており、とくに、放棄圃場(イタリアンライグラス跡)で大発生していた。ショクヨウガヤツリ(キハマスゲ)の発生圃場では完全に圃場全体を制圧している状況であった。アメリカイヌホオズキやシロバナチョウセンアサガオといった毒性のあるものも散見され、前者は水田の土手にも発生が見られた。このように、さまざまな外来雑草が畜産地帯の飼料畑を中心に蔓延していた。

一方、全国的な動向を把握するために、飼料畑、普通畑、水田といった農耕地を対象に、外来雑草の発生実態についてアンケート調査を行った。調査対象者の識別能

表1. 栃木県那須野が原農家圃場における発生動向(清水ら, 1995)

雑 草 名	発 生 程 度					発生箇所 /44圃場
	1=少	2	3	4	5=多	
イ チ ビ	6	5	5	2	3	21
アメリカセンダングサ		7	3			10
オ オ ク サ キ ビ	1	1	6		1	9
ホ ソ ア オ ゲ イ ト ウ		3	3	1	1	8
アメリカヤマゴボウ	2	5				7
ワ ル ナ ス ビ	2	1	3			6
イ ヌ ビ エ	1	3			1	5
シ ロ ザ		3	1			4
ブ タ ク サ		1	1	1		3
オ オ イ ヌ タ デ			2	1		3
キ ハ マ ス ゲ					2	2
アメリカイヌホオズキ	1		1			2
ア レ チ ウ リ		1			1	2
シロバナチョウセンアサガオ		1		1		2
オ オ オ ナ モ ミ				1		1
イ ヌ ビ ユ					1	1
ホ ナ ガ イ ヌ ビ ユ					1	1

力に精粗があるため正確とは言えないが、現地調査も加味して蔓延の概略は把握できた。わが国の農耕地に最近蔓延しているものとして、イチビ、ハリビユ、オオオナモミ、ワルナスビ、シロバナチョウセンアサガオ、オオケタデ、ヨウシュヤマゴボウ、ホソアオゲイトウ、カラクサガラシ、アレチウリ、アメリカセンダングサ、アメリカオニアザミ、ハキダメギク、ショクヨウガヤツリ、セイヨウタンポポ、マルバルコウ、セイヨウヒルガオ、アメリカイヌホオズキなどが指摘された。

これらの中で分布域の観点から注目すべき点としては、熱帯原産であるため従来西南暖地に限定されていたハリビユが、群馬県の河川敷の放牧草地に群生していたり、東北地方までその発生が拡大している点である。また、10数年前栃木県で発見された多年生のショクヨウガヤツリの分布が全国的にかなり拡大していることも判明した。外来雑草の発生場所は、トウモロコシやソルガムの飼料畑が中心であるが、普通畑、転換畑、樹園地、野菜畑まで拡大してきている。とくに、ワルナスビのように草地の多年生雑草と認識されていたものが、飼料畑へも急速に拡大してきている点が注目される。

現在とくに農耕地において雑草害を引き起こし問題となっている種について、その特徴、被害の態様などをまとめると次のようである。

1) イチビ (*Abutilon theophrasti* Medic.)

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。各種試験のデータから競合による減収は20~30%に上るものと推定される。また、葉部は強烈な異臭を放ち、トウモロコシサイレージ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る。また、茎がしなやかな（もともと繊維作物として利用されていた）ためコーンハーベスタににくい込んで機械収穫を不可能にするといった思わぬ被害まで惹起している。このようにさまざまな被害を引き起こすため飼料畑では放置できない重要雑草である。

過去からのイチビの発生動向を知るために、岡山大資源生物科学研究所と倉敷市自然史博物館の標本合計43点を点検したところ、岡山県においても、1905年から始まって1990年代まで、ほぼまんべんなく標本が存在しており野生状態での分布があったことが確認された。また、1909年に西ヶ原の農事試験場で、1924年に駒場農学校で採集された標本があること、また、1930年の岡山県下での採集標本ラベルに「栽こぼれ」の記載があることから、栽培されていたことが裏付けられる。このように、イチビそのものは、かなり古くからわが国に入り（榎本, 1997）、しばしば栽培もされ農家の近くにエスケープしていたようであるが、畑雑草としての認識は

ほとんどなかった。最近の蔓延はこれら過去の自生種が突然増殖したとは考えられない。

イチビの除草剤に対する反応性としては、アトラジン、ペンディメタリン、メトリブジン、プロジアミンの土壤処理、ベンタゾン、アイオキシニルの茎葉処理で枯死することが認められており、感受性は比較的高いと判断された（内田ら, 1995）。しかし、広島県での圃場試験では、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壤処理の効果は十分ではなく、トウモロコシやソルガムへの薬害回避から濃度も加減する必要性を考慮すると、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ている（佐原, 1992）。また、播種時に除草剤の土壤処理を一回行う場合、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イチビがあり、慣行法では防除の目を逃れているようである（佐原, 1992）。イチビ種子は圃場に落下した場合は、長期にわたり発生するため土壤処理と茎葉処理の体系が必要とされているが、実際の農家は実行していない。

2) ショクヨウガヤツリ (キハマスゲ)

(*Cyperus esculentus* L.)

栃木県那須や石川県などで発見されたハマスゲの仲間、水陸両用の特性を持ち飼料畑や九州の早期水田では高密度で発生している。ハマスゲに比較して草丈が大きく、小さな塊茎が密生している。塊茎の増殖力は大きく、九州地域では、普通期水稻の中干し時期に発生した場合、水稻の遮蔽により地上部の生育はほぼ完全に抑制されるが、塊茎は20倍に増殖することが認められている（児嶋ら, 1995）。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、ハマスゲに比べて塊茎の萌芽温度が低く、発生時期、分布が異なる。ハマスゲは20℃以下では萌芽しないのに対し12℃でも十分萌芽する（村岡ら, 1996）。水中でも出芽でき、また、塊茎が大きい場合は20cmの深さからでも出芽する。冬期の耕耘により地表面に露出した塊茎は主として乾燥によって死滅するので、凍結の効果は小さい。このように、ショクヨウガヤツリはわが国の農耕地に適応する能力が高く、多年生雑草として脅威になる可能性が高いと考えられる。

3) ワルナスビ (*Solanum carolinense* L.)

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多年生帰化雑草として知られていた。しかし、最近は今まで見られなかった飼料畑にも蔓延してきている。草高は60~120cm、茎や葉に鋭いトゲをもち、家畜

を寄せ付けないため草が荒廃する。垂直根と水平根があり、前者は主として栄養貯蔵の役割を持ち翌年の再生に寄与し、後者は増殖に関与している。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、飼料畑でロータリー耕などを行うと一気に拡散することになり、最近の機械農法の変化に適応しているとも言える。夏から秋にかけて果実が熟し、1果実に多くて200粒位の種子をつけ、種子による拡散も起こる。

4) シロバナチョウセンアサガオ

(*Datura stramonium* L.)

熱帯アジア原産のナス科の一年草で、草丈90~120cmになる。種子にアルカロイドを含む毒草である。同類にヨウシュチョウセンアサガオ、ケチョウセンアサガオ、チョウセンアサガオがあるが、いずれも乾草に混入して中毒を起こす。1株で何千もの種子をつけるので、注意を怠ると大発生につながる。このような毒草は1本侵入しても問題を起こす可能性があり、量的な広がりを問題にするだけでは解決しない一面を持っている。

5) オオオナモミ

(*Xanthium occidentale* Bertoloni)

きわめて牛の嗜好性に劣る雑草で、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にもなっており、これが混入したサイレージも、家畜の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、バッグサイロや最近急速に広まっているロールベール・ラップサイロなどは注意が必要である。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・中旬に結実する(佐原・中山, 1989)。

6) ヒユ類 (*Amaranthus* spp.)

イヌビユとアオビユ(ホナガイヌビユ)が代表的な強害草であるが、飼料畑では大型のホソアオゲイトウも作物との競合を引き起こし問題となる。最近の西南暖地を中心にハリビユが飼料畑に蔓延してきている。ハリビユは鋭い刺を持っているため物理的に作業や採食の障害となる。いずれも多量の種子を形成し繁殖するため、一次発生段階での防除が肝要である。休眠性が低く、成熟種子は容易に発芽する。このため一夏で世代交代が起こり、ホソアオゲイトウとハリビユは2回、イヌビユとホナガイヌビユは3回の交代が可能である(野口, 1994)。

7) アレチウリ (*Sicyos angulatus* L.)

北アメリカ原産の一年草のつる性雑草である。つるの生育速度が非常に速く、トウモロコシやダイズを被覆してしまう。また、湿った畦畔に生育したものが水田に侵入する場合もある。この雑草は群生することから、管理を誤ると減収、収穫作業の障害、雑草種混入による飼料品質の低下など、さまざまな害を惹起する。面白い例としては、アレチウリが群生してその花に蜂が集結して人間に危害を与えた例もある。毎年、同じ場所において良好な生育を示すことから、一度侵入すると防除が困難となる。

8) アメリカセンダングサ (*Bidens frondosa* L.)

一年生の大型雑草で、最近水田などで目立つ。寒冷地・温暖地ではしばしば問題になるが、九州地域でも水田に発生するようになってきている。とくに、管理の粗放化したところに発生が多く、水陸両用で、水田、休耕田ばかりか、ダイズ畑などでも強害草となっている。畦畔や路傍、水路にも生育して雑草源のシードバンクとなり、水路を通じて拡散する。本草種は、個体の生育量が大きく、茎が木化することから、水稻の減収ばかりか収穫作業の障害となる。岐阜県における調査では(鍵谷, 1992), 5月から8月上旬にかけて出芽したものはいずれも開花期が9月中・下旬に集中することから、日長反応性を有していることがうかがえる。生育期間が長いほど生育量が大きく種子生産も多くなる。種子生産量は、最大個体当たり10万粒程度と推定され、かなり遅い発生でも種子をつける(中山, 1996)。種子の寿命は、4年間地中にあっても高い発芽力を維持することが認められており(鍵谷, 1992)、一度大量に種子を落下させるとかなり長期間に渡って雑草化する可能性がある。

鍵谷(1992)は土中埋没深および水深と出芽率との関係を見ているが、土中1cm埋没では50%、3cmでは10%であったが、5cm以下では全く出芽しなかった。また、5cm水深では半減し、7cm以下では出芽が見られなかった。防除のためには深水栽培が有効と考えられるが、この水深によって出芽抑制された種子は、中干しなどで出芽が可能となることが考えられ、最近の一発処理体系の普及がアメリカセンダングサの発生を助長している可能性が高い。

9) カラクサガラシ

(*Coronopus didymus* (L.) J.E. Smith)

冬作の雑草で、九州地域で発生している。きわめて強い異臭を放つため、たとえ少量でも異臭が牛乳に移行して問題を起こす。

佐藤ら(1995)は、イタリアンライグラスなどの冬作の飼料作物に侵入しているカラクサガラシの発生・成

長を、冬作物の密度を増加させることにより耕種的に抑制できることを報告している。イタリアンライグラスの播種量を2倍にした密植区では、イタリアンライグラスの成長に伴いカラクサガラシの成長を十分抑制できると、花器の形成も十分抑制され以降の蔓延を防止できる。

10) キシュウスズメノヒエ

(*Paspalum distichum* L.)

アメリカ大陸から東南アジアまで広く分布し、水湿地に大群落を形成する。水湿地を埋め尽くすほどに繁殖したり、クリークを両岸から覆い、ほかの水生植物の生育空間までも占有する。また、本種は水田にも発生し九州地方では1979年以降発生面積比率はほぼ直線的に増加し、最近では発生面積比率が10%を越え、在来クログワイを凌駕している(森田, 1991)。農耕地周辺集団ならびに水田集団間で相互に種子の供給源となっている。

草地・飼料畑への侵入経路の推定

草地・飼料畑への外来雑草の侵入経路として、従来は、たとえばエゾノギシギシのように輸入牧草種子への混入が第一に考えられたが、輸入種子については日本飼料作物種子協会の検査が行われており、この証明種子であるかぎり異物は取り除かれているため、この経路の可能性はきわめて小さいと考えられる。しかし、このルート以外でも輸入されており、それらには多少混入雑草種子が検出されたが、最近の大量発生している種ではなかった。

これに対して、輸入飼料への雑草種子の混入が疑われた。ショクヨウガヤツリでは、輸入ヘイキューブに開花-結実期の乾草が混入し、その子実が10%も発芽したことが確認されており(近内ら, 1990)、これが侵入原因と確定されている。また、農家が糞尿捨て場に利用している圃場でバーミューダグラスなどが大発生した例があることなどから、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可能性が高いことが示唆された。

輸入飼料には粗飼料としての牧乾草(ヘイキューブを含む)と濃厚飼料としての穀物がある。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、上位の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、チモシーミックスと呼ばれる乾草のように、雑草の混入したものが酪農家に回されているのも問題である。代表的な輸入品であるヘイキューブの輸入経路から

みて、雑草種子への影響を与える可能性のある要因としては、コンテナでのくん蒸(ホストキシン)と植物検疫である。しかし、前者は害虫対象であり、種子を殺す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、ダイズなどが、そのままあるいは圧片などに加工されて輸入されている。輸入時の植物検疫でも全く雑草種子はノーチェックで、とく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注意を向ける必要があると考えられた。

外来雑草の動向を知る一つの方法は、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。まだ日本に入っていないものについても、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。その意味で現実的には、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、わ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。アメリカにおける雑草発生の実態を、とくに濃厚飼料の原料となるトウモロコシ、ワタ、ダイズについて見た報告があるので(竹内, 1989)、それを検討してみよう。

<トウモロコシ畑>

草丈がトウモロコシと同等かそれより大きいイチビ、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にくいものがある。ショクヨウガヤツリは全域にみられ、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、ヒマワリ、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されている。

<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、DPA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。

<ダイズ畑>

ダイズの雑草の種類は中西部と南部で異なり、共通種は5種だけである。早くからダイズ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、カガイモ科雑草、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、ブタクサなどがある。

以上のように、アメリカの穀物畑で問題になっている雑草と、わが国の農耕地で最近急増してきているものとが比較的一致しているのが明らかである。これは全くの偶然とは言えないであろう。

濃厚飼料への雑草種子の混入実態

濃厚飼料経由の実態を明らかにするために、濃厚飼料の原料となる穀物に混入している雑草種子の検出を、直接、輸入港（鹿島港）において1年間にわたって行った（表2）。主要な輸入穀物は、トウモロコシ、モロコシ（ソルガム）、麦類、ダイズで、最近マメ科のルーピンも輸入され飼料として利用されている。種類、量ともにアメリカが群を抜いているが、南アメリカ、オーストラリア、アフリカ、ヨーロッパ、東南アジア、中国などほぼ世界中から輸入されていた。入港する船から検疫の終わった約1kgのサンプルをとり1検体とし、ここから手作業で雑草種子を選別した。

これらの飼料原体からは、いずれの種類、原産地を問わず、かなりの雑草種子が検出された。混入雑草種子が皆無だったのは1検体のみで、延べ1,482種の形態を異にする種子が見出された。なかでも同一検体に100粒以上の大量混入種子が約1割の141種もあった。最多のものはアメリカ産ダイズのダスト（倉庫のゴミで輸入時の重量バランスのため混入されてくる）で65種類もの雑草が混入しているのが発見された。これらを実際に育ててみて同定を行った（清水ら、1996；榎本ら、1996）。

1) まず、1994年に、100粒以上の大量混入種子が検出された117種について発芽試験を行ったところ、23種（2割）が休眠によって不発芽であったが、ほかはすべて一定の発芽個体が得られた。これらを温室および圃場で栽培した場合に、夏期の高温によって消滅するイネ科草種が10数種みられたが、これらは冬雑草と推定された。多くの種が圃場での生育も旺盛で、ほとんどのもので多量の種子が再生産された。

さらに、1995年にも検出粒数が10粒以上の350種について調査したところ、約半分の180種で発芽個体が得られた。それぞれの発芽率は数%のものから80%のものまであり、原体や輸入元などによる一定の傾向は認められなかった。実際にそれらを圃場に移植して生育させたところ活着も良くほとんどのものが旺盛な生育をし、大量の種子を生産することが判明した。早いもので8月下旬には種子が生産され、10月下旬までに大半の種では種子が成熟した。

表2. 輸入穀物から検出された雑草種子（清水ら、1995）

穀物名	輸入先国名	輸入 検体数	延検出 種数	含有粒数別種数					
				100≤	50≤	10≤	2≤	1	0
トウモロコシ	アメリカ	42	338	9	4	42	115	167	1
	南アフリカ	5	8			1	3	4	
	アルゼンチン	1	3			1	1	1	
モロコシ	アメリカ	13	228	26	5	40	73	84	
	スーダン	4	23			2	6	15	
	インド	2	6				4	2	
	アルゼンチン	1	1			1			
	中国	1	9			2	1	6	
エンバク	オーストラリア	2	29	5	2	3	10	9	
オオムギ	カナダ	4	58	10	1	13	23	11	
コムギ	アメリカ	5	93	11	3	12	37	30	
	カナダ	2	28	2		8	10	8	
	オーストラリア	2	24	1		3	10	10	
ライムギ	ドイツ	5	93	6	2	21	36	28	
	フィンランド	1	39	2		6	18	13	
ダイズ	アメリカ	9	257	39	8	45	105	60	
	オーストラリア	3	128	20	5	23	35	45	
ナタネ	カナダ	2	81	9	3	16	21	32	
	中国	1	36	1		5	16	14	
合 計		105	1,482	141	33	244	524	539	1

表3. 同定された混入外来雑草種一覧(榎本ら, 1996を一部修正)

科 名			和 名			学 名	輸入国
ア	オ	イ	イ	チ	ビ	<i>Abutilon theophrasti</i>	米, 豪
ア	オ	イ	ギ	ン	セ	<i>Hibiscus trionum</i>	米
ア	オ	イ	ア	メ	リ	<i>Sida spinosa</i>	米, 豪
ア	カ	ザ	シ		ロ	<i>Chenopodium album</i>	米, アル
ア	カ	ザ	ア	カ	ザ	<i>Chenopodium spp.</i>	中
ア	ブ	ラ	セ	イ	ヨ	<i>Brassica napus</i>	加, 豪
ア	ブ	ラ	ア	ブ	ラ	<i>Brassica spp.</i>	米
ア	ブ	ラ	グ	ン	バ	<i>Thlaspi arvense</i>	加
ア		マ	ア			<i>Linum usitatissimum</i>	加
イ		ネ	メ	リ	ケ	<i>Brachiaria platyphylla</i>	米, 豪
イ		ネ	メ	ヒ	シ	<i>Digitaria ciliaris</i>	米, 豪
イ		ネ				<i>Digitaria sanguinalis</i>	米, アル
イ		ネ	ア	キ	メ	<i>Digitaria violascens</i>	豪
イ		ネ	コ	ヒ	メ	<i>Echinochloa colona</i>	米, 豪
イ		ネ	イ	ヌ	ビ	<i>Echinochloa crus-galli</i>	米, 豪
イ		ネ				<i>Echinochloa muricaria</i>	豪, 米
イ		ネ				<i>Echinochloa spp.</i>	米
イ		ネ	オ	ヒ	シ	<i>Eleusine indica</i>	米
イ		ネ	ホ	ソ	ム	<i>Lolium perenne</i>	豪, 米
イ		ネ	オ	オ	ク	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	米, 加, 豪
イ		ネ	キ			<i>Panicum miliaceum</i>	米
イ		ネ				<i>Panicum stramineum</i>	米
イ		ネ	ア	キ	ノ	<i>Setaria faberi</i>	米, 豪
イ		ネ	エ	ン	エ	<i>Setaria glauca</i>	米
イ		ネ	エ	ノ	コ	<i>Setaria viridis</i>	米, 加, 豪
イ		ネ	セ	イ	バン	<i>Sorghum halepense</i>	米, 豪, アル
キ		ク	ブ	タ	ク	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i>	米, 豪
キ		ク	ゴ		ボ	<i>Arctium lappa</i>	米
キ		ク	セ	イ	ヨ	<i>Cirsium arvense</i>	加
キ		ク	オ	オ	オ	<i>Xanthium occidentale</i>	豪
タ		デ	ソ	バ	カ	<i>Fallopia convolvulus</i>	加, 米
タ		デ	オ	オ	イ	<i>Persicaria lapathifolia</i>	豪
タ		デ	ア	メ	リ	<i>Persicaria pennsylvanica</i>	米
タ		デ	サ	ナ	エ	<i>Persicaria scabra</i>	加, 米
タ		デ	ギ		シ	<i>Rumex japonicus</i>	米, 豪
タ		デ	エ	ゾ	ノ	<i>Rumex obtusifolius</i>	米
タ		デ	ギ	シ	ギ	<i>Rumex spp.</i>	豪, 米
ナ		ス	オ	オ	セ	<i>Nicandra physaloides</i>	米
ナ		ス	ア	メ	リ	<i>Solanum americanum</i>	米
ナ		ス	イ	ヌ	ホ	<i>Solanum nigrum</i>	米
ナ	デ	シ	マ	ツ	ヨ	<i>Silene alba</i>	米
ナ	デ	シ	コ	ハ	コ	<i>Stellaria media</i>	加, フィ, 独
ノ	ジ	ア	ノ	ジ	ア	<i>Melochia corchorifolia</i>	米
ヒ		ユ	ヒ	メ	ア	<i>Amaranthus arenicola</i>	米
ヒ		ユ	オ	オ	ホ	<i>Amaranthus palmeri</i>	米, 豪
ヒ		ユ	ホ	ソ	ア	<i>Amaranthus patulus</i>	米, 南阿, 豪, アル
ヒ		ユ	ア	オ	ゲ	<i>Amaranthus retroflexus</i>	米, 南阿
ヒ		ユ	ハ	リ	ビ	<i>Amaranthus spinosus</i>	米
ヒ		ユ	ヒ		ユ	<i>Amaranthus spp.</i>	中, 南阿
ヒ	ル	ガ	ア	メ	リ	<i>Ipomoea hederacea</i>	米
ヒ	ル	ガ	マ	ル	バ	<i>Ipomoea hederacea</i> var. <i>integrius</i>	米
ヒ	ル	ガ	ホ	シ	ア	<i>Ipomoea triloba</i>	米, 豪
フ	サ	ヒ	オ	キ	ナ	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	米
ホ	ウ	キ	ミ	ナ	ト	<i>Kochia scoparia</i> var. <i>scoparia</i>	米
マ		メ	エ	ビ	ス	<i>Cassia obtusifolia</i>	米
マ		メ	ハ	ブ	ソ	<i>Cassia occidentalis</i>	米
マ		メ	イ	リ	ノ	<i>Desmodium illinoense</i>	米
マ		メ	コ	メ	ツ	<i>Medicago lupulina</i>	加
マ		メ				<i>Medicago scutellata</i>	豪
マ		メ	ア	メ	リ	<i>Sesbania exaltata</i>	米, 豪
ワ	ス	レ	ノ	ハ	ラ	<i>Myosotis arvensis</i>	独

輸入国の略号: 米 (U.S.A.), 加 (カナダ), 豪 (オーストラリア), 中 (中国), 南阿 (南アフリカ), 独 (ドイツ),
 フィ (フィンランド), アル (アルゼンチン)

2) 検疫のため臭化メチルによる薫蒸処理を行った種子でも発芽がみられ、同処理が種子を殺すには無効であることが判明した。すなわち、輸入プロセスでの遮断は期待できない。

3) 種の同定は岡山大学の榎本 敬氏による。現在までに同定された種類は表3に示すとおりである。主要な点を列挙すると次のようである。

○イチビが、アメリカ産のダイズとオーストラリア産のルピナスから検出され、イチビが穀物経由で侵入していることが確認された。

○ヒユ類は、アオゲイトウ、オオホナガアオゲイトウ、ハリビユ、ヒメアオゲイトウ、ホソアオゲイトウ、ムラサキアオゲイトウなどが大量に見出された。原産地もアメリカ、中国、南アフリカ、オーストラリア、アルゼンチンと世界中にまたがっており、穀物もトウモロコシ、モロコシ、ダイズ、ルピナスと種類を問わない。いずれも、生育は旺盛で、個体の生育量も大きく、きわめて多量の種子を生産するため、蔓延が懸念される。とくにハリビユがアメリカ産ダイズから検出されたことは、ハリビユの北方への蔓延拡大が穀物経由であることを示唆している。

○最も多く見出されたのはイネ科であった。オオクサキビはアメリカ、カナダおよびオーストラリアから入っている。メヒシバ類のなかに、ヨーロッパ原産でアメリカには全土に帰化しているがわが国では確認されていなかった *Digitaria sanguinalis* が見出された。ヒエ類でも、イヌヒエ、コヒメビエ以外に従来見られなかった *Echinochloa muricara* があった。メリケンクキビが多数認められたが、アメリカおよびオーストラリアから侵入していた。多年生のセイバンモロコシも、アメリカ、アルゼンチン、オーストラリアから入っていたことから、侵入の第一歩は種子によることが明らかである。

○出現頻度が多かったものの中に、アキノエノコログサ、エノコログサ、キンエノコロがあったが、実はこれらはいわゆる帰化植物ではない。アキノエノコログサは日本の在来種でアメリカに帰化したことが知られているが、逆輸入の形になっている。このように同種の在来種があるものに、オオイヌタデ、サナエタデ、ギシギシ、シロザ、ノジアオイ、イヌホオズキ、メヒシバ、アキメヒシバ、イヌビエ、コヒメビエ、オヒシバがあった。これらは在来雑草との形態的区別はつかず、実は外来の種子によって繁茂している可能性が高い。

○タデ類は、オオイヌタデ、サナエタデが見出されたが、既存のものと区別はつかない。アメリカサナエタデは上記2種とよく似ているが、日本での報告は少ないものである。

○草地雑草として問題となっているギジギシ類もかな

り含まれており、外来種子による蔓延もあるものと考えられる。

○ホシアサガオ、マルバアメリカアサガオ、アメリカアサガオといったヒルガオ類は、つるが巻き付き全体を被覆する旺盛な生育を示し、作物の生育阻害能力は大きいものと推定された。

○アメリカキンゴジカが多数見出されたが、アメリカ産ダイズ、トウモロコシ、モロコシ、オーストラリア産ルピナスから検出されたもので、蔓延が懸念される。

○アメリカ、オーストラリアから多数のアメリカツノクサネムがあったが、従来は沖縄にのみ帰化していたもので全国には広まっていなかった。在来の類似種はない。

○帰化植物としての種類が最も多いキク科の混入が意外に少なかったが、蔓延しているオオオナモミ、セイヨウトゲアザミが穀物経由で入っていることが確認された。

○珍しいものとしては、ミナトイソボウキ、ギンセンカ、ノジアオイ、キビ、オキナアサガオ、エビスグサ、コメツブウマゴヤシ、ゴボウ、ヒマワリ、オオセンナリ、マツヨイセンノウ、イリノイヌスピトハギ、クサセンナ等がいずれもアメリカから入っていた。オキナアサガオは帰化の報告がきわめて少ないが、定着しにくい機構の解明も必要かもしれない。

以上のように、輸入穀物の中には多種多様の雑草種子が生きたまま混入していることが確認できた。これらの中にはまだ本邦で見出されたことのないものもあり、今後の拡散・蔓延の可能性に注意する必要がある。

お わ り に

このような外来雑草の濃厚飼料への混入は最近増加したのだろうか。外来雑草の過去の侵入歴を示す証拠品として水島植物検疫所で1971年に輸入穀物から検出された雑草103サンプルが岡山大資源生物科学研究所に保管されていた。記録から現在と同じくアメリカからの輸入が主で、カナダ、オーストラリア、アルゼンチン、メキシコ、南アフリカからも輸入されたコムギ、サフラワー（紅花）、ダイズ、マイロ、トウモロコシ、ナタネに混入していたものである。種子の形態分類からその種類を推定したところ、最近の混入雑草と同じ、イチビ、ヒユ類、タデ類、エノコログサ類、アメリカキンゴジカ、アメリカツノクサネム、ソバガズラ、グンバイナズナ、オオクサキビ、アマ、コメツブツメクサなどが確認された。また、1988年にも名古屋植物防疫所管内で調査が行われており、上記とほぼ同様の種類の雑草が確認されている。これらのことから輸入穀物への雑草種子の混入は相当以前からあったことがうかがえ、最近の多発は輸

入量の増大だけではなく、わが国の畜産のありかたにも大きな原因があるものと推察される。とくに、ここでは紙数の関係で示すことができなかったが、穀物原体に混入した雑草種子が家畜のエサとして利用され、生きたまま糞の中に排泄されることが判明した。そこでは唯一完全な堆肥発酵が種子の死滅に有効なことが認められたが、農家の糞尿処理の場面では、未熟状態のまま圃場に投棄される実態があり、外来雑草の蔓延の最大の原因と考えられる。濃厚飼料依存といい、飼養頭数の増大による糞尿処理の手抜きといい、わが国畜産の構造的な問題が外来雑草の蔓延の原因となっていると言えよう。

世界の農産物市場は今後さらに自由化が進むと考えられる。ここで明らかにしたような農産物への雑草種子の大量混入が続く限り、大輸出国であるアメリカのフロラが世界中に広がる可能性がある。わが国においても、輸入穀類に依存した畜産の構造的な変化が起こらない限り、今後とも飼料用穀物が大量に輸入され、その中に遺伝的にも生態的にも未知の雑草種が多量に混入し、生きた種子が農業生態系を中心に大量にところかまわずばらまかれることは避けられないであろう。このような植物のもつ本来の移動・散布能力を超えたいわば物理的侵略が続く限り、わが国の農業生態系は未だ知り得ていないさまざまなバイオハザードに遭遇する恐れが高い。今後とも早急に侵入植物の遺伝的、生態的な分布の拡大あるいは消滅のプロセス、雑草化のメカニズムなどを解明し、生態系の植物多様性に与える影響を評価していく必要がある。

引用文献

- 榎本敬 1997. 日本の帰化雑草の渡来時期や原産地について 雑草研究 42(別): 204-205.
- 榎本敬・清水矩宏・黒川俊二 1996. 外国からの濃厚飼料原体に混入していた雑草種子の同定II. 注目すべき種の特徴などについて 雑草研究 41(別1): 214-215.
- 鍵谷俊樹 1992. アメリカセンダングサ(*Bidens fons-dosa* L.)の生理生態と防除 植調 26(1): 23-29.
- 児嶋清・川名義明. 1995. 暖地水田におけるショクヨウガヤツリの増殖・塊茎形成と越冬に関する2, 3の特性 雑草研究 40(別1): 58-59.
- 近内誠登・一前宣正・安斉達雄・竹松哲夫 1990. Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*)の個生態に関する研究 雑草研究 35: 175-179.
- 森田弘彦 1991. 暖地水田における帰化雑草の動向について 植調 25(4): 3-10.
- 村岡哲郎・岡本浩一郎・土田邦夫・則武晃二 1996. 飼料畑におけるショクヨウガヤツリ(*Cyperus esculentus*)の生態と防除に関する研究 第1報 塊茎の萌芽特性および除草剤に対する感受性 雑草研究 41(別1): 68-69.
- 中山壮一・森田弘彦 1996. 水稻群落内への移植時期を異にするアメリカセンダングサの生育と種子生産 雑草研究 41(別1): 190-191.
- 野口勝可 1994. ヒユの種子生産特性 雑草研究 39(別1): 198-199.
- 佐原重行・中山良起 1989. オオオナモミ混入サイレーの採食性 広島県畜産試験場研究報告 7: 67-69.
- 佐原重行 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.
- 佐藤節郎・館野宏司・小林良次 1995. イタリアンライグラス密植によるカラクサガラシの生長の制御 雑草研究 40(別1): 108-109.
- 清水矩宏・黒川俊二・魚住順 1995. 草地・耕地への外来雑草の侵入経路の特定と定着・拡散機構(II) 雑草研究 40(別1): 178-179.
- 清水矩宏・榎本敬・黒川俊二 1996. 外国からの濃厚飼料原体に混入していた雑草種子の同定I. 種類とバックグランド 雑草研究 41(別1): 212-213.
- 竹内安智 1989 a. アメリカにおける雑草防除の現状と動向(1) 植調 22(11): 2-14.
- 竹内安智 1989 b. アメリカにおける雑草防除の現状と動向(2) 植調 22(12): 2-14.
- 内田成・荒木順一・西静雄 1995. 帰化雑草イチビ・シロバナチョウセンアサガオ・オオブタクサの防除法 雑草研究 40(別1): 106-107.
- 鷺谷いづみ 1996. オオブタクサ, 闘う p. 31 平凡社
- ー外来雑草図鑑とインターネットでの利用ー
- 多種多様な外来雑草の蔓延が明らかになったが、それらへの的確な対処をするためにもまずその雑草が何かを知ることが必要である。そこで、耕地に侵入し雑草化している170種とその周辺の類似の在来雑草70種、合計240種について、識別のための図鑑「写真で見る外来雑草」を作製した。これには識別のための解説や個体写真とともに、種子の写真も掲載してある。この図鑑の解説や写真に加えて検索システムも加味した情報をインターネットでも公開している。
- (アドレス: <http://ss.ngri.affrc.go.jp/weedlist/title.html>)

(1997年7月3日受領)