

シリーズ 外来雑草は今……(8)

難防除雑草の蔓延 —カラスムギ—

中央農業総合研究センター 耕地環境部 畑雑草研究室 浅井元朗

1. 麦作の最強害草カラスムギ

カラスムギ (*Avena fatua* L.) は西アジア原産とされる世界的な麦作の強害草である (Holm et al., 1991)。麦類と同調した冬型一年生の生活史をもち、秋期に発芽し、越冬後、初夏に出穂開花し、麦の収穫時には種子を結実させる。

麦圃場に侵入したカラスムギはまことに厄介である。慣行の麦作体系ではカラスムギの密度抑制は難しい (浅井・與語, 2003)。そのため、一旦カラスムギが圃場に侵入すると、その密度は年々増加し、2, 3年で圃場全体に蔓延することが多い。発生が著しい場合には、競合によって麦が減収するにとどまらず、収穫を放棄してしまう被害も稀ではない。発生密度が高い場合はその翌年も大発生が予想されるため、麦の作付を断念し、休耕あるいは作目の転換を余儀なくされることもある。



写真-1 ビール麦圃場でのカラスムギの抜取
(2003年5月, 茨城県内)

カラスムギ発生地帯では農家が相当の労力を抜き取り作業に費やし、被害の拡大を防いでいる (写真-1)。発生地域では麦類の登熟期に至る所で、カラスムギの抜き取り作業や圃場の周辺に山積みされた抜き取り株が見られる。カラスムギが蔓延した部分を種子の結実前に刈り倒してすき込んだ圃場も珍しくない。筆者は収穫期に麦もろとも非選択性除草剤を全面に散布している場面に遭遇したこともある。シルバー人材活用を利用して人海戦術で抜き取っている例も耳にする。

畑雑草の発生面積に関する組織的調査体制が存在しないため、カラスムギの被害拡大を数値として示す資料は存在しない。しかし、カラスムギ発生圃場が増加傾向にある、との印象を持つ関係者は筆者を含め少なくない。過去、1980年代に埼玉県 (真中ら, 1984; 真中ら, 1986)、長崎県 (鶴内, 1988) で発生事例が報告されている。近年、関東・東海地域の麦作において畑圃場を中心にその被害が顕在化している (浅井・與語, 1999)。また九州の一部地域でも多発事例が報告されている (西脇・寺本, 2002)。

日本の麦作において現時点までカラスムギの被害が局地的なものに留まっている大きな要因は水稻作の存在である。カラスムギの種子は湛水土壤中では生存できないため (鶴内, 1986)、水稻作が行われる圃場ではカラスムギは生存で

きない。カラスムギの被害が著しいのは関東地域でも埼玉、茨城両県であり、埼玉東部～茨城西部が多発地域である。この地域が畑麦の比率が特に高い。

2. 渡来を重ねるカラスムギ

カラスムギは有史以前に日本に渡来した史前帰化植物とされている。縄文時代の遺跡からカラスムギと思われる種子が発見されており、おそらく栽培麦類とともに大陸から日本に持ち込まれたと考えられる。カラスムギの日本への渡来は数次にわたり、縄文晩期の史前帰化、16～18世紀の旧帰化、明治期の新帰化および戦後渡来がある、と考えられている (Yamaguchi and Nakao, 1975)。Yamaguchiらによれば、関東・東海地域のカラスムギは西南日本と同様に、史前帰化および旧帰化による *Avena fatua* L. subsp. *septentrionalis* および subsp. *fatua* が多い。

戦後渡来にあたるカラスムギは、現在も侵入を重ねている。濃厚飼料用の輸入穀物には多くの雑草種子が混入しており、その大きな割合をイネ科雑草が占めている (清水, 2004)。輸入穀物のうち、冬作物すなわち麦類 (小麦、大麦、ライ麦、エン麦) およびナタネにも多くの雑草種子が混入している。筆者らは清水らが回収し、保管していた、1993～95年にかけて鹿島港に入港した冬作穀物29検体 (カナダ産ナタネ2検体を含む) への混入雑草種子を同定した。(浅井ら, 2004)

輸入麦類およびナタネから70種以上の雑草種子の混入が確認された (表-1, 写真-2)。原産国ごとに混入種の構成に特徴があり、各地域に特有の雑草種子が含まれていた。

アメリカ合衆国産検体は、ホウキギ (*Kochia*

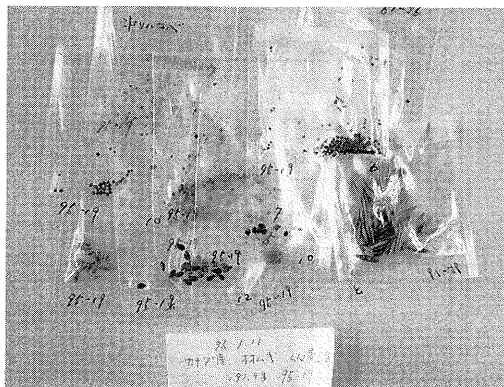


写真-2 カナダ産大麦に混入していた雑草種子の一部

scoparia), ノハラヒジキ (*Salsola kali*), ヒメアマナズナ (*Camelina microcarpa*), イヌビエ (*Echinochloa crus-galli*), キビ類 (*Panicum* spp.), ヒマワリ (*Helianthus annuus*) の混入が多かった。また、ウマノチャヒキ (*Bromus tectorum*), ブタクサ (*Ambrosia artemisiaefolia*), フナバシソウ (*Iva xanthirolia*) など、アメリカ合衆国産検体にのみ含まれる種子もあった。

カナダ産検体には、アマ (*Linum usitatissimum*), トゲナシムグラ (*Galium mollugo*), カラスムギ, カナリークサヨシ (*Phalaris canariensis*), タヌキジソ (*Galeopsis tetrahit*), ノムラサキ (*Lappula squarrosa*), タマガラシ (*Neslia paniculata*) の混入が多かった。

ヨーロッパ産検体にはヤエムグラ (*Galium aparine*), シバムギ (*Elymus repens*), *Viola arvensis*, *Lathyrus* sp. の混入が多かった。

オーストラリア産検体はセイヨウノダイコン (*Raphanus raphanistrum*), イヌカキネガラシ (*Symbrium orientale*) を含み、ハリゲナタネ (*Brassica tournefortii*), ギシギシ類 (*Rumex* spp.) の混入が多かった。その一方で、北半球産に共通してみられるシロザ (*Chenopodium al*

bum), タデ類 (*Persicaria* spp.), ソバカズラ, 科草種はほとんど混入していなかった。
 グンバイナズナ (*Thlaspi arvense*), ナデシコ 全29検体中, アブラナ類 (*Brassica* spp.)

表-1 各国産麦類, ナタネに混入していた雑草種子の概要

科 [#] 種	調査検体数	原産国			
		U. S. A.	カナダ	欧州	豪州
6	10	7	6		
キク科					
ブタクサ	○				
ゴボウ	○				
ヤグルマギク			○	○	
セイヨウトゲアザミ	○	○	○		
アメリカオニアザミ	○	○			
ヒマワリ*	○			○	
野生ヒマワリ	○		○		
キクイモ	○				
フナバシソウ	○				
イヌカミツレ				○	
アカネ科					
ヤエムグラ				○	
トゲナシムグラ			○	○	
シソ科					
コバナムシャリンドウ			○		
タヌキジソ			○	○	
ムラサキ科					
ノムラサキ	○	○			
イヌムラサキ				○	
ノハラムラサキ			○	○	
フクロソウ科					
オランダフウロ			○		
アマ科					
アマ*	○	○			
アマ属					○
トウダイグサ科					
トウダイグサ				○	
アカバナ科					
マツヨイグサ属					○
マメ科					
ダイズ*	○	○	○	○	
レンリソウ属			○	○	
コメツブウマゴヤシ			○		
ウズマキウマゴヤシ					○
ウマゴヤシ属	○	○			
シナガワハギ属		○			
インゲンマメ属				○	
ツノクサネム属					○
シャジクソウ属			○		○
ササゲ属				○	
ジャケツイバラ科					
エビスグサ					○
アブラナ科					
ハリゲナタネ				○	○
アブラナ属			○	○	○
(カラシナ, ノハラガラシ, アブラナ, セイヨウアブラナ)					
ヒメアマナズナ	○		○		
ナズナ	○	○	○		
タマガラシ	○	○			
セイヨウノダイコン					○
イヌカキネガラシ					○
グンバイナズナ	○	○	○		
科					
種	調査検体数	U. S. A.	カナダ	欧州	豪州
6	10	7	6		
スミレ科					
<i>Viola arvensis</i>			○	○	
アオイ科					
イチビ	○				
ゼニバアオイ			○		
タデ科					
ソバカズラ	○	○	○		
タデ属	○	○	○		
アメリカサナエタデ	○	○	○		
ミチヤナギ	○			○	○
ヒメスイバ				○	○
ギシギシ	○	○	○	○	
アレチギシギシ					○
ギシギシ属	○	○	○	○	
ナデシコ科					
マンテマ属	○	○	○		
オオツメクサ			○		
コハコベ			○	○	
ヒユ科					
オオホナガアオゲイトウ	○			○	
ヒユ属	○				
アカザ科					
イヌホウキギ			○		
シロザ	○	○	○		
ホウキギ	○	○			
ノハラヒジキ	○	○			
ケシ科					
ナガミヒナゲシ					○
キンボウゲ科					
ルリヒエンソウ				○	
ユリ科					
オランダキジカクシ				○	
イネ科					
ハルガヤ				○	
スズメノテッポウ属				○	
カラスムギ	○	○	○	○	
ウマノチャヒキ	○				
スズメノチャヒキ属	○				
アキメヒシバ	○				
イヌビエ	○	○	○		
ナルコビエ	○				
シバムギ			○	○	
<i>Lolium persicum</i>	○				
<i>Lolium rigidum</i>					○
オオクサキビ	○	○			
キビ	○				
キビ属					○
カナリークサヨシ			○		
キンエノコロ	○	○			
エノコログサ	○	○	○	○	
モロコシ	○		○		
セイバンモロコシ	○				
ナギナタガヤ属					○
トウモロコシ*				○	

欧州, はドイツおよびフィンランド。# 科の配列はクロンキスト1988に従った。

* 印は栽培作物を示す。大麦中に混入した小麦など, 異種麦類はこの表から除いた。

が最多の25検体から検出された。次いでシロザが23, カラスムギが21, ソバカズラが20, エノコログサ(*Setaria viridis*) およびタデ類が18, グンバイナズナが17検体から検出された。アブラナ類は5ヶ国全ての検体に混入しており, 北米, 特にカナダ産検体への混入数が多かった。日本では夏型一年草である草種が高緯度産(カナダ, 欧州) 検体に混入していた。

調査検体に種子が混入していた草種で実際に関東・東海地域の麦作圃場で近年発生が確認されているものには, ヤグルマギク(*Centaurea cyanus*), ヒメアマナズナ(*Camelina microcarpa*), グンバイナズナ, カラスムギ, ライグラス類(*Lolium* spp.) があげられる。このうちカラスムギが最も広範囲の検体に, 多数の種子が混入していた。

このようにカラスムギ種子は輸入麦中に大量に含まれており, 現在も国外からの新たな移住が生じている。少なくとも輸入港時点では, カラスムギに代表される世界各地の麦作雑草が現在も日本に持ち込まれ, ときに自生しているのである。(写真-3)



写真-3 鹿島港近郊の道路脇に自生していたカラスムギ(2003年5月撮影)

3. 輸入穀物から圃場まで

輸入穀物中への雑草種子混入と農地への蔓延

とは直結しない。表-1に示した混入冬作雑種が全てみな, 日本国内の冬作(飼料作のイタリアンライグラスを含める)で蔓延しているわけではない。現時点では日本では稀な草種も含まれている。例えば, ホウキギは大量に混入していた草種だが, これまで日本の畑作で問題雑草としての報告例はない。表-1の草種で, 日本の冬作物において比較的広い地域での発生が明らかな草種はコハコベ, ナズナに限られる。これらは汎世界的に分布するコスモポリタンとされ, 日本にも古くから定着しているものである。

輸入麦に混入していた種子が実際に日本の麦作圃場で雑草となりうるかどうかは, 侵入・定着に関与する要因を考慮する必要がある。そこで, 輸入麦から移入した雑草が日本の麦作圃場で雑草として問題化するための条件について考えてみたい。ここでは耕種的な要因と自然的な要因の二点にわけて考察する。イタリアンライグラスや飼料麦などの飼料作と普通作の麦類とは条件が異なるので, それぞれについて考える。

3.1. 飼料作圃場への侵入・定着

輸入麦の混入種子が飼料作圃場に到達することは普通作圃場よりも容易だろう。雑草種子を含む未熟堆肥等が還元される飼料作圃場や畜舎に隣接した圃場において, 今回確認された草種の一部が発生する可能性は十分考えられる。例えば, 堆肥を通じた外来シロザの拡散は, 高緯度地方の冬作物由来である可能性も考えられる。つまり, 麦類への混入雑草が日本では必ずしも麦作の雑草とはならず, 夏作物で発生することがありうるだろう。

イタリアンライグラスなど冬作飼料作での外来雑草の発生や問題の報告は少なく, 暖地におけるカラクサナズナ(*Coronopus didymus*) (佐

藤ら, 1998)に限られる。しかし, その種子は今回の調査サンプルからは検出されなかった。

イタリアンライグラス圃場で侵入雑草が定着するための障壁は高そうである。イタリアンライグラスは高密度に播種され, 温暖地以西では特に冬期の生育が速い。イタリアンライグラス自体による草冠遮蔽能力が優れるため, 条間を広くとって栽培される麦類に比べて雑草抑制能は高いと想定される。実際, 密播がイタリアンライグラスの雑草抑制能をさらに高めることが明らかにされている (Sato et al, 1996)。また, 春期から夏期にかけて2~3回の刈取収穫作業の存在は, 結実まで一定期間を要する大型の冬型一年草の繁殖を困難にしている。このような条件から, 麦類への混入雑草がイタリアンライグラス圃場へ侵入しても定着できない可能性は高いと思われる。野外実験によってこれが確認されれば興味深い。

3.2. 普通作圃場への侵入・定着

麦作圃場に直接堆肥が施用されることは多くない。そのことが, 麦作圃場の帰化雑草の発生がこれまで飼料作ほど多くなかった一因であろう。しかし近年は過剰な堆肥の処分先として, 水稻作を含めた普通作圃場に投入される場合も生じつつあり, 状況は変化している。

仮に堆肥を通じて圃場に雑草種子が投入されたとしても, それらが麦作圃場に定着するには以下に挙げる生態的, 耕種的な各種の障壁が存在する。

生態的な障壁としては生活環の違いがある。北米産検体に多く混入していたシロザ, エノコログサ類は北米高緯度地域のspring wheat/barleyの主要雑草であるが, これらは日本においては夏型一年草である。日本では春小麦の栽培

は北海道のごく一部地域に限られている。こうした草種が侵入しても本州以南では麦作の雑草となりえない。逆にむしろ夏作物の雑草となる可能性は先述した。

生活環の長さも考慮すべき点だろう。日本の麦品種は収穫期が梅雨期の高温多湿条件と重なるのを回避するために, 世界的に見て生育期間の短い早生型品種が選抜されてきた。そのため欧州など麦類の栽培期間が長い条件に適応した生活環の長い草種は, 日本の麦圃場では収穫までに繁殖を完結できない可能性がある。

越冬性も関与するだろう。北海道では麦類の生育期間は欧州と同程度に長い, 北海道と欧州本土を比較した場合, 明らかに前者の冬期が低温である。草種によって栄養生長期の耐寒性が異なれば, 耐寒性の乏しい草種が寒地麦作の雑草となることは難しい。そのことが日本で定着可能な草種を限定する要因となっている可能性がある。

このように生態的条件のみを考慮しても, 日本の国内の麦作への雑草化の障壁はいくつかある。むしろ, イチビやシヨクヨウガヤツリ, ヒユ類のような熱帯原産の雑草種であれば, 夏作飼料作において雑草化するための障壁は低いだろう。

耕種的な条件をみても定着への高い障壁がある。北海道地域を除く日本の麦類の多くは水田二毛作という, 世界的にはやや特殊な環境で栽培されている。したがって, 定期的な夏期の湛水条件でも種子が生存可能な草種しか雑草化できない。このことが国外からの移入種の麦作圃場への定着を阻止し, スズメノテッポウ, ノミノフスマなどを主体とした日本の麦作の雑草種構成を特徴づけている大きな要因だろう。

除草体系も定着の障壁となる。麦類輸出国で

は概してその雑草防除手段を除草剤に依存している。日本においては麦類の雑草防除には、播種後の土壌処理型除草剤が使用され、必要に応じて広葉雑草を対象とした生育期処理除草剤も使用される。したがって、アブラナ類など広葉雑草は既存の体系で十分防除可能であり、侵入初期の段階でその蔓延を阻止しうる。しかし、イネ科雑草を対象とした麦用の生育期処理除草剤は日本では2003年時点で登録されていない。そのため、混入が確認されたイネ科草種は日本の麦作において蔓延する可能性を備えた、警戒を要する草種と判断される。

近い将来、ここで挙げた障壁が低くなる可能性は十分あり、また一部地域では現に進行している事態でもある。すなわち堆肥が普通作圃場へ投入され、畑条件での麦類の連作が続いた場合、日本の温暖地の麦作圃場には、比較的低緯度産の輸入麦類に混入した雑草種が蔓延する。その条件を備え、実際に大量に混入している草種がまさにカラスムギやライグラス類のイネ科雑草に他ならない。

4. カラスムギ増加？の背景

輸入麦に由来するカラスムギが堆肥経由で実際に圃場に侵入していることが確認できるデータはない。カラスムギ種子の牛体中、堆肥中での生存力は調査されていない。現在日本国内の麦作に発生し、問題化しているカラスムギやライグラス類が、近年の帰化集団の侵入、拡大によるものか、それ以前の国内自生集団が何らかの環境の変化によって増加したものか、を解明する研究はまだなされていない。帰化集団の侵入経路に関しても、穀物以外に牧乾草、牧草種子等の要因も考えられ、それも今後解明すべき点である。

いずれにせよ、近年カラスムギが増加しているとすれば、その背景には移入の増加以外にも自然的な要因と人為的な要因が想定される。

自然的な要因としては、近年の暖冬化が考えられる。冬期の気温上昇が冬雑草に与える影響は小さくない。まず、冬型一年草としての生育可能地域の北上が予想される。また同じ地域内でも、発生期間が拡大し、凍結や乾燥による遅発生雑草の死滅率が低下するとともに、春発生草種の発生時期が前進し、生育量も増加すると予想される。具体的には、関東地域において以前は冬場に死滅していたはずのカラスムギが越冬可能になっている場面がどの程度増加しているのか、それによって農耕地周囲のカラスムギ密度が実際に増加しているのか、その定量的な解明が必要である。

人為的な要因としては麦作の変化がある。関東・東山地域の農家あたり麦類栽培面積は1981～2001年の20年間に小麦で約2倍、ビール麦、六条大麦でそれぞれ約5倍、8倍に増加している。少数の農家による借地栽培が増加し、関東地域も一軒あたり10ha以上麦類を作付けることが普通である。従来のように一農家あたり数10a規模であれば可能であった、登熟期の手取除草や圃場周囲の除草作業が行われにくくなっている。また、大面積の機械作業は収穫時のカラスムギ種子の拡散を助長するだろう。地域の転作を一手に引き受けている壮年の専業従事者“中核的農家”の圃場ほど初期の除草が及ばずにカラスムギに汚染されている、というのがいくつもの現地を訪れた際に筆者が抱いた共通の印象である。

5. なぜカラスムギが難防除なのか

カラスムギがいったん麦圃場に侵入すると、

その防除は麦圃場に発生する他の草種に比べて難しい。これには以下に述べるようなカラスムギの特性と、効果的な防除手段が確立されていないことによる。

幼植物が麦類と似ている：カラスムギの幼植物は、葉身の幅、長さともに麦類とよく似ている。株間に生えた出穂前のカラスムギを圃場外から認識することはまず不可能である。そのため、他の雑草に比べて圃場へ侵入した際の発見が遅れ、出穂後に初めて気づくことが多い。

一単位一単位注視すれば識別は可能である。識別点は、1) 小麦、大麦では明瞭な葉耳がカラスムギには存在しないこと、2) 小麦、大麦では葉身の捻れが右（時計）回りであるのに対し、カラスムギでは逆の左（反時計）回りであること、3) 小麦、大麦に比べてカラスムギは葉の光沢が乏しく、灰緑色を帯びたように見え、葉鞘、葉身縁に毛が多い、ことである。慣れれば、水稻群落中のヒエ類の識別よりは容易である。

発生期間が長い：カラスムギの発生盛期は通常、麦類の播種期以降にある。成熟・脱落后、夏期を土中で過ごしたカラスムギ種子の発生盛期は関東地域では通常11月以降である。関東地域の麦類播種適期は11月上旬までとされる。そのため、大半のカラスムギは麦に遅れて出芽し、春期まで発生が続くこともある。カラスムギの発生期間は土壌処理型除草剤の効果持続期間よりはるかに長く、その効果消失後も発生が続く。そのため、発生期間の短い他の草種よりも麦作圃場での生残個体数は相対的に多くなる。

出芽深度が深い：雑草の出芽可能深度は種子サイズにほぼ比例する。カラスムギ種子は雑草としてはかなり大きく、その出芽可能深度は他の冬雑草と比較して際だって深い。膨軟な土壌で

あれば15cmを越える。これはカラスムギ幼植物の中胚軸伸長能力が高いことによる。地表面深い位置ほど冬期は地温が安定し、地表面より暖かい。深い位置から出芽可能であることは出芽可能期間の拡大にも寄与している。出芽深度が深いことは霜柱による凍上害の影響を受けにくい。そのため他草種に比べて凍上害および乾燥による幼植物の死滅率が低く、多くの個体が越冬しての生残が可能である。また、土壌処理剤の影響も受けにくい。

効果的な除草剤がない：2003年時点で日本の麦作に既登録の土壌処理剤のうちでは、トリフルラリン剤は不完全ながら効果があるが、麦類と同時期に出芽した幼植物の約半数を抑制するにすぎない（浅井・與語，2003）。その効果持続期間は後発個体を抑制するには不十分である。

麦類－カラスムギ間に選択性のある生育期処理型除草剤が日本では登録されていない。北米など、麦類大量生産国ではカラスムギの防除が大きな課題であり、そのための除草剤開発に勢力が注がれてきた。いくつもの選択性除草剤が実用化され、それらに抵抗性のカラスムギも次々とあらわれた（Mengitsu et al, 2003）。そうした成果の恩恵を受けるには日本の麦作は除草剤市場としておそらく小さすぎる。そのため出芽後の除草剤によるカラスムギの防除ができず、現在でも手取除草に依存せざるを得ないのである。

6. イネ科雑草と麦作

ここまで述べた、カラスムギが難防除雑草として成功する要因のいくつかは他のイネ科草種にもあてはまる。そうした条件を備えた草種であれば難防除雑草として蔓延する可能性があるだろう。その兆候はすでにいくつかの地域で認

められ、これまで日本では稀であったイネ科種による事例もある。



写真-4 ヒゲガヤ出穂期 (中央農業総合研究センター畑雑草見本園にて撮影)

カラスムギ以外にはこれまで、ネズミムギ (*Lolium multiflorum* Lam. = イタリアンライグラス) (平野ら, 2000), オオスズメノカタビラ (*Poa trivialis* L.) (藤田ら, 2004) といった、イネ科帰化雑草の被害が顕在化している事例がある。ネズミムギの侵入源としては法面緑化資材として導入されたものに由来する可能性が高い。野生化した牧草 (山下, 2002) や在来イネ科草を含めて、麦圃場に侵入しうる冬緑型イネ科雑草の特性と葉による識別については浅井 (2002) にまとめられている。

その後も新たな草種の麦圃場への侵入、定着が確認されている。近年、東北地方においてヒゲガヤ (*Cynosurus echinatus* L.) (写真-4), スズメノチャヒキ (*Bromus japonicus* Thunb.) (写真-5) の蔓延が確認された。さらに北陸地域ではナギナタガヤ (*Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel.) の麦圃場内での発生が確認されている (写真-6)。

新たなイネ科雑草の侵入や分布の拡大は今後も続くであろう。引き続き侵入経路の解明や、原産国など、海外の知見を収集、整理し共有する体制の整備が求められる。それとともに既存



写真-5 スズメノチャヒキ出穂期 (中央農業総合研究センター畑雑草見本園にて撮影)

の除草剤による防除効果はどの程度あるのか、夏期湛水条件で種子が生存可能か、地域ごと、栽培体系ごとの発生期間など、生産現場で要望される防除に関する基礎的情報の蓄積が必要である。なお、麦作におけるカラスムギの防除対策については中央農業総合研究センター畑雑草研究室を中心に研究が進められており、いずれ別途解説される予定である。



写真-6 六条大麦圃場に侵入したナギナタガヤ (富山県立山町, 2002年5月)

引用文献

- 浅井元朗 1999. 除草剤による麦作のカラスムギ防除—トリフルラリンを中心に—. 植調 33 (9), 346-352.
- 浅井元朗 2002. 麦圃に侵入するイネ科雑草の

- 生態と葉による識別. 植調 36 (4), 131-137.
- 浅井元朗・黒川俊二・清水矩宏・榎本敬 2004. 輸入冬作穀物原体に混入していた雑草種子の同定. Grassland Science 50 (別), 466-467.
- 浅井元朗・與語靖洋 1999. 関東東海地域の麦作におけるカラスムギ, ネズミムギの発生実態—アンケート調査と現地での事例. 雑草研究 44 (別), 114-115.
- 浅井元朗・與語靖洋 2003. 播種時期とトリフルリン剤処理が麦作のカラスムギに及ぼす影響. 雑草研究 48 (別), 232-233.
- 藤田究・宮下武則・村上優浩 2004. 香川県の麦ほ地におけるオオスズメノカタビラの発生とその防除. 雑草研究 49 (別), 66-67.
- 平野亮・亀山忠・平野裕二 2000. 静岡県中遠地域の麦作におけるイタリアンライグラスの侵入状況と被害の拡大原因. 雑草研究 45 (別), 154-155.
- Holm, L.G.・D.L. Plucknett・J. V. Pancho・J. P. Herberger 1991 *Avena fatua* L. and other members of the “wild oats” group In “The World’s worst weeds” ed. by L. G. Holm, D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger Krieger Pub. Malabar, Florida 105-113.
- 真中多喜夫・萱間昌弘・阿見真 1986. 転換畑ムギ作におけるカラスムギの防除. 雑草とその防除 23, 47-50.
- 真中多喜夫・磯輝雄・萱間昌弘 1984. 転換畑麦作におけるカラスムギの発生実態—埼玉県大宮市見沼の事例から—. 植調 18 (8), 9-14.
- Mengistu, L. W.・C. G. Messersmith・M. J. Christoffers 2003. Diversity of herbicide resistance among wild oat sampled 36 yr apart. Weed Science 51 (5), 764-773.
- 西脇亜也・寺本めぐみ 2002. 九州地域の麦作におけるイタリアンライグラス・カラスムギの発生実態—農業改良普及センターへのアンケート結果—. 日草九支報 32 (2), 17-21.
- Sato, S.・K. Tateno・R. Kobayashi・Y. Sonoda 1996. Cultural control of swinecress (*Coronopus didymus*) in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) sward by dense sowing. Weed Research, Japan 41 (2), 107-110.
- 佐藤節郎・館野宏司・小林良次・坂本邦昭 1998. 九州地域の飼料畑における帰化雑草の発生実態. 雑草研究 43 (別), 112-113.
- 清水矩宏 2004. 有用か有害かイネ科の帰化植物. 植調 38 (2), 74-81.
- 鶴内孝之 1986. 長崎県における畑麦作の雑草に関する研究 VI. 埋土期間中の夏期湛水の有無と冬雑草種子の出芽及び死滅. 日作九支報 53, 45-47.
- 鶴内孝之 1988. 九州地域における畑麦作の主な雑草及びフラサバソウの分布. 雑草研究 33 (4), 248-252.
- Yamaguchi, H.・S. Nakao 1975. Studies on the origin of weed oats in Japan. Japan. J. Breed. 25 (1), 32-45.
- 山下雅幸 2002. 外来牧草の野生化. 日草誌 48 (2), 161-167.