

麦作難防除雑草の現状と課題 -現場の問題と研究を繋ぐために-

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 浅井元朗*

はじめに

多くの作物において、除草剤は最も貢献度の高い雑草防除手段である。しかし万能な除草剤は存在しない。同一作物で同一の防除体系を続ければ、いずれは必ずその条件に適応した草種が増加する。適切な除草剤に切り替えることでその草種が防除できることもあるが、既存の除草剤では防除が難しい難防除雑草も存在する。

除草剤は商品であり、利益が見込める市場に対してのみ販売される。雑草の問題が増加すればそれに効果のある除草剤が商品化されるが、利益が見込めないため開発が中止されることも普通である。‘世界の除草剤市場’という観点から見れば日本の麦作規模はマイナークロップの一つに過ぎない。市場が小さいマイナークロップでは除草剤選択肢が乏しいために必ず難防除雑草の問題がつきまとう。それでも生産現場では、登録されている除草剤を最大限に利用しながら、他の手段も組み合わせて雑草と対処せざるをえない。

本稿では麦作のイネ科の難防除雑草対策を中心に述べるが、他作物でも共通する課題である。最新の知見も含めつつ、現場の取り組みから研究と連携して解決への筋道をつくる過程をできるだけ具体的に上げたつもりである。現地調査から実態を把握し、関係機関との繋がりを築き、仮説検証可能な現地試験を設計し、総合

的防除に向けた現場での防除手段の選択に貢献することを目的とした。

1. 麦作の難防除雑草

日本の麦作には既存の除草剤だけでは防除が難しい難防除雑草が存在する。難防除雑草は時代とともに変化し、抵抗性生物型の出現や栽培体系の変更により難防除化する草種もある。まず主要な草種の特徴、被害の報告事例について述べる。

本州以南の麦作で最も代表的な雑草であるスズメノテッポウ *Alopecurus aequalis* は除草剤導入期に雑草の個生態研究の先駆けとなった草種でもある(千坂, 1965)。広義のスズメノテッポウには形態および生態的特性の異なる2変種があり(松村, 1967)、水田に生育するスズメノテッポウ *Alopecurus aequalis* var. *amurensis* と畑地に生育するノハラスズメノテッポウ *Alopecurus aequalis* var. *aequalis* に分類される。福岡県で確認されたチフェンスルフロンメチルに低感受性のスズメノテッポウ集団の一部がトリフルラリンにも低感受性の複合抵抗性であることが近年確認されている(大段ら, 2005; 内川ら, 2005)。

カズノコグサ *Beckmannia syzigachne* は関東以西の温暖な地域の麦作の土壌水分の高い圃場に特に多い。幼植物期の地上部はスズメノテッ

*E-mail: masai@affrc.go.jp

ポウと酷似する（森田ら，1990）。スズメノテッポウの葉齢を基準にチフェンスルフロンメチル剤を処理した場合，その効果はスズメノテッポウより劣る（大段ら，2003）。そのことが近年のチフェンスルフロンメチル剤連用圃におけるカズノコグサ増加の一因と考えられる。スズメノテッポウ，カズノコグサともに米麦二毛作体系で生育が可能でおもにその場面で問題となる。

カラスムギ *Avena fatua* は関東以西の畑麦，固定転作麦で問題となっている（浅井・興語，2005b；西脇・寺本，2002）。ネズミムギ（イタリアンライグラス） *Lolium multiflorum* は東北以南の麦作で蔓延による被害が報告されている（浅井・興語，2005b；青木・酒井，2004）。

他にこれまで局所的であるが蔓延が確認されている草種としては，香川県のオオスズメノカタビラ *Poa trivialis*（藤田ら，2004），青森県のヒゲガヤ *Cynosurus echinatus*（西澤，私信），福岡県のヒエガエリ *Polypogon fugax*（大段，私信）がある（図－1）。さらに外来草種で近年麦圃場周辺での生育が確認され，今後麦圃場への侵入が懸念される草種としてナギナタガヤ *Vulpia myuros*，スズメノチャヒキ *Bromus japonicus*，ウマノチャヒキ *Bromus tectorum* が挙げられる。



図－1 ヒエガエリの蔓延したコムギ圃場（2005年5月，福岡県大牟田市）

麦作のイネ科雑草は世界各地で問題であり，ALS阻害剤，ACCase阻害剤などのイネ科雑草を対象とした選択性除草剤の開発・普及がなされているが，それに対する抵抗性生物型が相次いで出現している。複合抵抗性生物型（作用機作の異なる複数の除草剤に抵抗性を有する）は1990年代に出現が確認されている。日本では前述したスズメノテッポウで初めて確認されたが，欧州ではノスズメノテッポウ *Alopecurus myosuroides*，インドではヒメカナリークサヨシ *Phalaris minor*，カナダではカラスムギ，エノコログサ *Setaria viridis*，そしてオーストラリアでは *Lolium rigidum* が代表的な草種である。複合抵抗性が出現した各地域とも単一の決め手となる対策はなく，抵抗性を拡大させない予防策として作用機作の異なる除草剤のローテーションの奨励，収穫残渣中の種子の収集，焼却などが検討されている。

2. 日本の麦作登録除草剤

日本の麦作では除草剤によるイネ科雑草の防除選択肢は乏しく，土壤処理剤と広葉用茎葉処理剤にほぼ限られる。生育期のイネ科雑草防除の有効成分を含有する除草剤は2006年現在登録されていない。生育期のイネ科草種対象成分としてチフェンスルフロンメチル剤があるが，これはスズメノテッポウにも効果を有する広葉用除草剤と考えてよい。北米でカラスムギなどの防除に用いられるフェノキサプロップは過去に麦類への適用性が検討されたことがあるが，実用化には至らなかった。日本の麦作面積は約25万ha，その中で生育期にイネ科剤の処理を必要とする場面はまだ市場が小さいであろう。

現在日本の麦作に登録されている土壤処理型除草剤のなかでは一般的にジニトロアニリン系

およびIPCがイネ科草種への効果が高い。ただしジニトロアニリン系除草剤のなかでも、スズメノテッポウとカズノコグサではその生育特性によりトリフルラリンとペンディメタリンの効果異なる(森田, 1994)。カラスムギに対してはトリフルラリンが最も効果が高く、麦播種後1ヶ月以内に萌芽した幼植物の約50%を抑制する(浅井・與語, 2004)。スズメノカタビラ *Poa annua* に対しては防除効果の劣る成分も多い。

このように、各種の土壌処理剤とイネ科草種の防除効果との関係は使用基準の対象雑草にあるように‘一年生イネ科雑草全般’と単純化できないことがうかがえる。しかし、草種と剤の効果との詳細な関係は、生産者や指導者といった現場のユーザーが最適な剤を選択するための情報としては入手しにくい。また、現時点で最も効果が高い‘最適な’剤がそれぞれの現場で必要十分な効果を発揮するとは限らない。

3. 現地調査—まず実態調査とその数値化

難防除雑草に有効な新たな除草剤の実用化が順調に進んだとしても通常数年はかかる。その間、現場は新たな除草剤を待つだけでなく、難防除雑草に対処し続けなくてはならない。少なくともその時点で可能な対策を講じる必要がある。また、その過程で得られたデータは新たな除草剤が実用化される際にその最適・最低限の利用体系の基礎的な知見となる。

現場としてまずなすべきは実態の把握である。その雑草がどの程度発生し、それによりどんな被害がどれだけあるのかをできるだけ数値化する。作物の生産や防除を管轄する行政部局や除草剤メーカーに対して、被害面積や被害推定額などの実態の数値を提示することはきわめて説

得力があり、被害補償や駆除事業の予算化、新たな除草剤とそのニーズの検討に有用である。

しかし、雑草による被害を数値化するための共通の手順が確立されているわけではない。経営調査の基本的事項を踏まえつつ、気象災害や病虫害の被害調査方法を参考にして、推定値とともに採用した調査手法を公開し、その汎用性を広域に検討することが必要だろう。

被害圃場の調査は、現地踏査によりGPSを利用して被害圃場を特定し、圃場別の識別番号をつける。地形図や航空写真等でデジタル化された圃場マップでデータベースを作成することにより発生面積や発生集中エリアの特定、発生面積の経時変化の定量化に有用となる。地理情報システム(GIS)の利用は急速に発展しており、調査対象地区のGIS構築を意図することは研究者間の情報共有に極めて有効である。問題圃場の数の経年変化が視覚化できれば、問題の重要性や対策の成果を大きくアピールできるであろう。

被害額はまず発生密度と減収量との関係から推定する。雑草の発生量と作物の収量には負の相関があるが、日本ではこれは水稻とヒエ類といった限られた組合せでしか関係式が得られていない。そのため発生地域が限られる難防除雑草の場合、現地の収量データを得るところから被害の推定を始めることになる。これには多くのプロットの坪刈り作業が必要で当然人手が要る。農業試験場に併設された農業大学校などがあるのならそこと協力し、雑草害の講義と作物の収量調査の教材として学生の現地実習を活用することなど検討してよいだろう。

もちろん、多くの現場で毎度毎度坪刈りを行うのは非現実的である。そこで被害の簡便な推定のため、現地発生量の達観評価と減収量との

関係にある程度定量化する必要がある。コムギとネズミムギについては達観評価ランクと減収率の関係推定が試みられ、発生程度甚（圃場全面に発生）の場合、減収は約70%であった（足立ら、2005）。こうした調査法の年次間・圃場間の安定性や草種間の差異については、より多くの事例での検討が必要であり、それ自体が十分研究テーマでもある。このような定量的な推定が難しくとも、簡便な調査によって現場の農家と技術者がおおよその減収程度を把握・共有し、それを情報として行政部局等へ発信すべきであろう。

なお、畑地は水田に比べ一筆内の環境の不均一性が高い。一筆内の不均一性を加味した数値化手法の確立は今後の課題である。加えて雑草による単年度の被害だけでなく、問題が存在することによる輪作上の制約といった潜在的な被害についても数値化が望まれる。

難防除雑草の被害地域では生産者や雇用による手取除草が行われているのが普通である。現地の聞き取りによりそうした作業の労力、労賃を把握する。また、聞き取りにあたっては播種時期や除草体系、前作作物の有無と種類など発生草種の量と組成に影響が大きい要因についても記録しておく。こうした記録の蓄積が防除上の何らかの示唆を与えることが少なくない。

4. 出芽時期を特定する

生産現場は早急な雑草対策を求める。そこで有効な除草剤を選ぶために現地試験を行うことが多い。しかし‘急がば回れ’である。拙速な現地試験では結果の解釈ができず、その後に繋がらない。条件が整わないままに現地試験はすべきでない。まず防除試験に先立って行うべき出芽調査について述べる。

日本で登録されている麦類用除草剤の多くは土壌処理剤または土壌兼茎葉処理剤である。したがって、現状で最適な除草剤もその中から選択される。土壌処理型除草剤の防除効果は雑草の出芽パターンと除草剤の効果持続期間との関係にかなり依存する。防除対象とする草種の出芽パターンが把握できれば、除草剤の効果を評価しやすい。麦類の産地はそれぞれに地域的な条件が異なり、雑草の出芽と生育もその影響を受ける。大きな点は冬期の気温など気象条件である。したがって他地域の知見はあくまで参考程度であり、現地での出芽パターンの観測が不可欠である。

なお本稿では「発生」と「出芽」を区別する。前項では面的に“生えている”状態について「発生 occurrence」の語を用いた。これに対し本項では種子から発芽した幼植物が地表面に抽出することに対して「出芽 emergence」の語を用いる。雑草防除業界では「発生消長」など、発生という語に出芽の意味も含んで用いられてきたが、ここでの筆者の用法がより対象を特定した明確な用法と考える。

出芽の調査方法には抜き取り調査と標識調査がある。圃場に一定面積の枠を設置し、枠内に発芽した調査対象草種を定期的に計数しつつ抜き取る。得られた結果に対し横軸に時間（日数）を、縦軸に出芽数（絶対数または累積数）を図示することで出芽の経時的パターンが理解しやすい。出芽が集中する時期、総数の90%が出芽する時期などがこれでわかる。得られた出芽パターンは気温、地温などの気象データと関連づける。概ね日平均気温5℃以上の期間が出芽の続く時期となる。出芽パターンは地域や気象条件のみならず、後述する栽培法（耕起、不耕起）や不耕起に伴う地表面の微環境（前作物の残渣



図-2 オオムギ圃場の調査枠(50cm×50cm)内に出芽したカラスムギの標識調査。カラスムギの株元に黄色いワイヤーがつけてある。

の量)によっても異なる。

標識調査では枠の設置は同様だが、幼植物は抜き取らず、調査時期ごとに色の異なるピンや針金などで標識する(図-2)。標識することで、その個体の運命が追跡できる。出芽時期によって個体の運命は異なる。土壌処理型除草剤の効果が消失した後に出芽した個体の生残状況や種子生産数を把握することで、体系処理の必要性が明確に判断できる。麦作で問題となる冬生一年草は北日本ほど冬期の低温や乾燥によりかなりが死滅し、その割合は気象による年次間差異がある。

その地域での対象雑草の出芽時期が特定できれば、土壌処理剤の効果持続期間との関係が理解できる。また、体系処理の必要性やその効果についても仮説や予測が提示できる。出芽調査を防除試験に先立っておこなうべきであることが理解いただけたらだろうか。

イネ科雑草の幼植物時点の形質はよく似ているので、麦類や他草種と誤認しないように目を肥やす必要がある。冬生一年草の幼植物識別には浅井(2002)などの資料が参考となる。

5. 圃場試験をおこなう

圃場試験では、現地の出芽調査で得られた結果から防除要件を明確化し、既存の土壌処理型除草剤のみで防除が期待できるか否か、また遅発生個体の割合とその収量・次年度発生への影響がどの程度かなど、仮説を立て、それを検証する。

出芽パターンと同様に、地域が異なれば圃場での除草剤の効果も異なり、他地域の知見を単純に現地に当てはめることはできない。一般的に低温条件ほど除草剤の効果の発現には時間を要するが持続期間は長くなる。冬期の低温、乾燥は除草剤で抑制を受けた雑草幼植物に相加的に致命的影響を与える。関東以北・寒冷地では麦類に対し土壌処理剤を使用しない場合も多く、冬期の低温が雑草抑制にかなり寄与している。寒さと剤のどちらがどの程度その草種を抑えているのか?を把握するだけでも現地の防除対策立案に重要な知見である。

防除効果を検証する試験は試験場内の圃場で実施できれば望ましい。まず目的とする雑草が発生する圃場を準備する。圃場に雑草種子を均一に播種し、出芽可能深度全層に混和する。

圃場への雑草種子の播種は採種からあまり時間をおかずに行うほうがよい。というのは、雑草種子はある意味‘ナマモノ’であり、採種後の貯蔵条件によって時々刻々とその生理状態が変化する。特に冬生のイネ科草種では夏期の高湿乾燥条件が後熟を促進し、発芽に好適な条件が拡大(休眠が覚醒)する。夏の間、風乾条件においた種子を秋期に播種すると、すでに休眠覚醒した種子がほぼ斉一出芽する。したがって、この条件で供試した土壌処理剤の効果は現地に比べて過大評価となる。逆に採種(脱落)後に耕起して土壌中で越冬すれば、現地と同様

の冬期の不齊一な出芽パターンを再現しやすい。夏作期間の管理は現地の慣行を擬するとよい。

しかしそのような圃場試験が可能な機関は現在きわめて限られている。そのため現地圃場での試験が必要となる。実態調査の際にできるだけ雑草が均一に発生している圃場と試験に協力してくれる生産者を選んでおく。供試薬剤メーカーの現地担当者への呼びかけに加えて、現役の職員以外にも現場の栽培、農家事情を熟知しているOBの助力が得られれば力強い。

ただしいくら慎重に現地圃場を選んだとしても、圃場全体に均一に雑草が発生することはない、と心得るべきである。試験にはできるだけ反復を設けるか、それができない場合、無理に平均的な値を得ようとするのではなく、圃場内のばらつきの存在をそのままデータ化の方が後々の結果の解釈に有用である。

現地圃場の調査は一作限りとせず、翌年の発生量も調査しておけば、残草量と発生量との関係について予備的なデータが得られる。経営的な試算もおこなうとよい。仮に体系処理によって高い防除効果が得られたとして、それが現在の麦類生産者価格のもとで収支に合うのか？という査定は重要である。単年度では効果が不十分であったり、収支がマイナスであった場合、どの程度継続して行うことが最適なのか？このような複合的な検討を種々雑多な仕事を抱える現場担当者のみで進めることは難しい。複数の関係機関が協力して手法や知見を交換することで前進する課題である。

6. 総合的防除への取り組み－耕種的対策の効果を定量化し、組み合わせる

登録済みの除草剤から最適なものを選択しても、それでは難防除雑草対策としては概して不

十分である。そのため単独では効果の乏しい他の手段を組み合わせることで雑草密度を漸減させることが次の課題となる。これが総合的防除である。よく知られた用語ではあるが、これが雑草防除において具体的に示され、実行されている例は多くない。

冒頭で述べたように、除草剤は作期に存在する雑草防除に最も影響の大きい手段の一つである。しかし、除草剤だけが雑草の密度制御に関与しているわけではない。耕起など圃場への人為攪乱のパターンや、他の生物による影響など雑草個体群の動態にはさまざまな要因が関与している。例えば結実した雑草種子は親植物上あるいは脱落后に地表面で鳥類や節足動物などにより消費される。土壌中の種子も、土壌動物による被食や病原菌の感染により本来の生理的寿命よりも早い時期に発芽力を失う。このような影響はこれまでブラックボックス扱いされ定量化されてこなかった。化学農薬のような安定・均一な効果を期待することはできないが、現場での雑草の動態に対して無視しえない影響を及ぼしていることは疑いない。何らかの耕種操作でその範囲や安定性が拡大可能かを検証することは、除草剤への依存度をできるだけ減らした雑草防除体系を確立する上で今後の大きな研究課題でもある。

ここでは各種の耕種的防除手段について定性的な利点・欠点を述べる。その影響の度合は条件により、草種により大きく変化しうる。個別の手段・要因の最適条件を解明するための精密な試験と同時に、その現地での効果と持続性のモニタリング両面の連携が必要である。

湛水：固定転作畑で蔓延し、米麦二毛作圃で発生が少ない草種は通常、水稻が栽培される夏期湛水条件での種子の生存率が低い。草種によっ

て夏期湛水への耐性は異なり、カラスムギは2週間程度でほぼ全滅するが、ネズミムギは約60日必要であり、間断灌漑や中干しはその効果を著しく低下させる（木田・浅井，2006）。一般的に湛水期間の地温が高いほど種子の死滅率が增加する。短期間の夏期湛水では死滅効果が得られない草種については、代かきによって逆に種子が圃場全体に蔓延することもありうる（青木・酒井，2004）。

作付体系の変更：麦作で問題となるイネ科雑草の多くは麦類と同調した生活史を有する。そのため、収穫時期が麦類よりも早い作物（パレイショなど）に作付を変更すれば、雑草の開花結実前に作物の収穫を迎えるため、繁殖できない草種が多くなる。麦類でも本州ではコムギとオオムギの収穫時期は約2週間異なる。この時期に種子生産の盛期となる草種であれば麦種の転換によって種子生産量を大きく減少できるはずである。その場合、麦類収穫後に種子生産をさせないような圃場管理も必要である。

播種時期：麦類の播種時期が遅れるほど雑草の出芽数は減少するが、暖冬年以外は麦類の収量もまた減少する。11月上旬が播種適期である関東地域の例ではカラスムギ種子生産量を前年以下に減少させるにはコムギ播種を約1ヶ月遅らせることが必要であった（浅井・與語，2003）。播種が遅れると単純に麦類の生育が遅れるばかりでなく、品質も低下する。さらに麦類による地表面の被覆が不十分となるため、春期にタデ類などの出芽が多くなる。これらは放置すれば麦類の収穫までに条間を埋めて開花結実に至り、収穫作業の障害となる。

播種量：播種量の増加は雑草に対する麦類の競合力をある程度強化し、播種の遅れによる生育量の低下を補う。この場合、単に条間隔を変え

ずに条内の播種間隔を狭めて播種量を増加しても、麦同士の競合が生じ、条間の雑草抑制力は高まらない。雑草との競合力を最高にするのは作物の個体間距離が全方位で等間隔となる播種法である。それが難しい場合、圃場の縦横方向の播種もある程度の効果があると予想される。ただしこのような密播条件では中耕除草が困難になるとともに、手取の作業効率も低下するだろう。

耕起体系：地表面の種子と土中の種子はその挙動が大きく異なり、環境条件の変動や生物活動の活発な地表面では種子の更新サイクルが早い。そこで地表面の埋土種子をactive seedbank、土中のそれをinactive seedbankと称することもある。作物残渣や雑草種子が地表面に集中する不耕起条件では地表徘徊性昆虫による種子食の影響も無視できない（小林・山下，2006）。

不耕起管理を継続すると表層種子の比率が増加する。表層種子と土中種子では出芽挙動も異なり、カラスムギでは夏期に地表で過ごした種子の出芽期間が前進し、麦類の播種適期前に出芽盛期が到来し、その後の出芽は著しく減少する（浅井・與語，2005a）。したがって、麦跡不耕起大豆の体系ではそれ自体がカラスムギの耕種防除効果を有している可能性がある。

しかし、耕起体系とそれともなう雑草の出芽挙動の変化と除草法との整合性についてはまだ検討されるべき課題が多い。

石灰窒素：石灰窒素については水稻刈跡のノビエ種子に対する休眠覚醒・出芽促進効果が以前から確認されている（石原ら，1970）。低濃度では肥料の効果、中間的な濃度で休眠覚醒ならびにそれによる出芽促進効果、高濃度で殺種子効果が発現すると考えられる（浅井，2005）。

麦作に発生するイネ科草種に対しては、石灰

窒素の7月処理によって、地表面に種子が集中する不耕起条件で出芽数が抑制された（浅井・澁谷，2006）。これは高濃度の石灰窒素による殺種子効果の関与が示唆される。一方で、カラスムギでは休眠覚醒効果に伴う出芽時期の前進がむしろ作期中の雑草出芽数を増加させ、防除上逆効果となる事例も確認されており、効果の再現性・安定性は雑草種子の休眠の程度にも依存すると考えられる。

ここまで紹介した総合防除のための個別の素材は、単独では十分な効果に至らないものが多く、単年度で劇的な効果が得られることは少ないと考えるべきである。これらを適切に組み合わせ継続することで長期的な防除効果を高めることが望まれる。考える全ての組合せを圃場で試みることは非効率的でありまた不可能である。しかし、綿密に設計された実験からはそれぞれの要素の寄与率とそれらの組合せ効果が予測可能である（中山・濱口，2003）。

このような試験を担うのは独立行政法人や大学農場など制御された圃場試験が可能な機関であろう。それに県や普及センターなど現地に近い機関が現地実証体制を設計し、仮説検証型のモニタリングを近隣の大学研究室が担うといった有機的な連携関係の構築が求められる。これらの結果をもとに防除コストや収量といった経営データを統合し、現地の防除対策の意思決定指針の提示や埋土種子のモニタリングに基づいた長期的な視野での雑草管理策が提言できれば望ましい。

このような取り組みから提示された指針が必ずしも難防除雑草問題の全面解決には至らないこともありうる。むしろその方が多いかもしれない。しかし、科学的根拠に基づいて自信を持っ

て妥協案、いわば「次善の策」を提示して、それを現場が納得するのと、そうでないのとは現場の意識が大きく異なるだろう。

ここまでは圃場内の管理についてのみ述べた。しかし、難防除雑草の問題は休耕圃場や農道脇、水路際といった圃場周辺の管理や耕畜連携による堆肥の投入といった土地利用体系が大なり小なり関与している。このような場合、圃場内の防除対策だけでは問題の本質的な解決には至らない。難防除雑草の侵入源を特定し、その拡散の要因を解明し、圃場周辺域の管理を営農集団としていかに合意を形成するか、それに対していかなる技術的な解決策を提示できるか、そのためにどのような研究手法が必要か？いずれも今後の大きな課題である。

7. 情報を公開・交換する

現地での聞き取りや取り組みで得られた結果を整理し、学会や支部会で発表することは、対策を進めることと同じぐらい意義がある。現地では精度の高いデータが得られることは少ないが、それで公表を躊躇することはない。発表に向けたとりまとめにはできるだけ雑草分野の専門家の助言をうけるとよい。そのやりとりで結果の解釈や次の試験設計への新たな視点、他地域の状況や過去の事例など有用な情報が得られる。

実態調査の段階で、現場の調査者が自ら発表し、その記録が残ることが重要である。早めに公表することは他地域への警鐘を促し、未然に問題を防ぐことにつながる。実態を公表しないことはむしろ問題の本質的な解決を遅らせるだけである。また、除草剤メーカーに対して新規剤のニーズの存在やその現地試験が可能であることのアピールにもなる。地に足のついた熱意

ある報告であれば必ず人の関心を集め、動かすものである。

まとめにかえて

筆者はこれまで畑作の雑草の診断や対策について問い合わせを受けてきた。幸いにも問い合わせの一部は、その場のやりとりのみでカタが付く。しかしそうした場合、問い合わせた人間とこちらとの関係はそれで終わる。逆にこれまで述べてきた、すぐには解決の糸口がつかめない難防除雑草の問題は、それがあからこそ、無い知恵を絞り合うことで関係が生まれ、人が繋がる。本気で雑草対策に智恵と汗を出し合った関係は往々にして、単なる雑草退治にとどまらず、その産地とその担い手をどう守り、育てるのか、そしてその産物をどう売するのか、といったことを議論しあえる関係へと広がるだろう。そのことが技術者、研究者として農業現場の問題に関わることのやりがいと考えている。

引用文献

- 足立有右・山下雅幸・市原実・木田揚一・浅井元朗 2005. 静岡県中遠地域転作麦圃におけるネズミムギによる雑草害の査定. 雑草研究 50(別), 66-67.
- 青木政晴・酒井長雄 2004. 小麦栽培ほ場におけるイネ科牧草類(ネズミムギ)の被害発生実態と防除対策. 北陸作物学会報 40, 131-134.
- 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 2005. 石灰窒素の除草効果を考えるにがどこまでわかっているか. 石灰窒素だより 140, 1-7.
- 浅井元朗・澁谷知子 2006. 夏秋期の各種地表管理条件が冬雑草数種の出芽に及ぼす影響. 雑草研究 51(別), 76-77.
- 浅井元朗・與語靖洋 2003. トリフルラリン剤処理と播種期移動による麦作のカラスムギ防除. 共通基盤研究成果情報 平成14年度 74-75.
- 浅井元朗・與語靖洋 2004. カラスムギに対する各種麦類用除草剤の効果. 雑草研究 49(4), 284-287.
- 浅井元朗・與語靖洋 2005a. カラスムギ種子の発芽条件と出芽挙動は越夏環境で変化する. 雑草研究 50(別), 72-73.
- 浅井元朗・與語靖洋 2005b. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスムギ、ネズミムギの発生実態とその背景. 雑草研究 50(2), 73-81.
- 千坂英雄 1965. スズメノテッポウの個生態. 雑草研究 4, 20-27.
- 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.
- 石原信一郎・竹島修二・滝川圭吾 1970. 水稻休閑期におけるノビエ防除に関する研究(第2報) 石灰窒素の休眠覚醒効果について. 富山県農業試験場研究報告 4, 57-63.
- 木田揚一・浅井元朗 2006. 夏期湛水条件がカラスムギおよびネズミムギ種子の生存に及ぼす影響. 雑草研究 51(2), (印刷中)
- 小林浩幸・山下伸夫 2006. 地表徘徊性昆虫コロゴモクムシ(*Harpalus niigatanus Schauburger*)はメヒシバの種子を好んで食べる. 雑草研究 51(別), 164-165.
- 松村正幸 1967. 雑草スズメノテッポウの種生態学的研究. 岐阜大学農学部研究報告 25, 129-208.
- 森田弘彦 1994. カズノコグサとスズメノテッ

ポウにおける中胚軸の伸長特性とジニトロアニリン系除草剤に対する反応の差異. 雑草研究 39(3), 165-170.

森田弘彦・川名義明・中山壮一 1990. 水田裏作雑草カズノコグサとスズメノテッポウの幼植物の簡易識別法と除草剤に対する反応の差異. 雑草研究 35(4), 373-376.

中山壮一・浜口秀生 2003. 不耕起無中耕無培土栽培ダイズにおける麦稈被覆, ダイズ畦幅および除草剤の体系処理による抑草効果. 雑草研究 48(別), 236-237.

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.

大段秀記・住吉正・小荒井晃・児嶋清 2003.

カズノコグサの葉齢進展とチフェンスルフロンメチル剤の除草効果. 日本作物学会九州支部会報 69, 45-47.

大段秀記・住吉正・小荒井晃・内川修 2005.

福岡県で発生した除草剤低感受性スズメノテッポウのトリフルラリンおよび各種土壌処理除草剤に対する反応. 雑草研究 50(別), 70-71.

内川修・宮崎真行・田中浩平・大段秀記 2005. 福岡県における除草剤低感受性スズメノテッポウの発生と各種除草剤の効果. 雑草研究 50(別), 68-69.



好評の

ぶどうの品質向上に

フラスターマジック

植物成長調整剤

日曹 フラスター液剤



日本曹達株式会社

品質の向上に! 日曹の農業

イネ科雑草の除草に

生育期処理
除草剤

ナブ乳剤

スズメノカタビラを含むイネ科雑草の防除に
全面茎葉処理型除草剤

ホーネスト乳剤

広葉雑草の除草に

日曹 **アクチノール乳剤**



本社 〒100-8165 東京都千代田区大手町2-2-1
電話 03-3245-6178