

植調

JAPR Journal

第53卷

第7号

愛知県内の水田におけるグリホサート抵抗性ネズミギの発生実態 森崎 耕平

山形県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性オモダカの発生と対策 松田 晃

千葉県印旛沼の循環灌漑地域における

ナガエツルノゲイトウ分布の現状と防除に向けた課題 嶺田 拓也



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)

新提案!「中期にジャンボ」ラクラク散布!

新技術

ソニックスプレッド®

テクノロジーだから

拡散力が違う!

ノビエ

コナギ

ホタルイ

クロクワイ

オモダカ

各種雑草に幅広い効果!

水稲用中期除草剤

セカンドショット®



ジャンボMX

農林水産省登録
第23867号

アトカラ®

農林水産省登録
第23866号

アジムスルフロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤

セカンドショット、アトカラ、ソニックスプレッドは三井化学アグロ(株)の登録商標です。

動画を
チェック!



ソニックスプレッド®テクノロジーとは……

独自のキャリアーと数種の界面活性剤の絶妙な配合によって、拡散性能を飛躍的に向上させた三井化学アグロ独自のジャンボ剤新製剤技術です。



三井化学アグロ株式会社

東京都中央区日本橋1-19-1 日本橋ダイヤビルディング
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>

○使用前にはラベルをよく読んでください。○ラベルの記載以外には使用しないでください。○小児の手の届く所には置かないでください。○容器・空袋などは現場などに放置せず、適切に処理してください。○防除日誌を記録しましょう。



ボデーガードプロ

新登場



一発でノビエ、難防除雑草を
しっかり除草。

鉄コーティング直播栽培にも対応。

次世代の水稲用除草剤

「ボデーガードプロ」は

多角化・大規模化に貢献します。



2成分で
稲を守る、プロ。
高葉齡ノビエも難防除雑草も、
的確に防除。



JAグループ

農

協

全

農

経

済

連

合

会

社

有

限

公

司

AVH-301



●使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。
●本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。®はバイエルグループの登録商標

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 <https://cropscience.bayer.jp/>

お客様相談室 ☎0120-575-078

9:00~12:00、13:00~17:00
土・日・祝日を除く



グローバリズムの行きつくところ

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 監事

茨城大学名誉教授

佐合 隆一

1990年代初頭にグローバル化は、国境を越えて、人やカネ・情報が自在に行き来できて、先進国と途上国が双方にメリットをもたらすものとして迎えられた。我が国は日本市場の縮小傾向の状況下で、我が国の経済的発展を望むには、従来型の戦略、特に先進国で重要視されていた「自社中心主義」ではなく、競争優位を築いていくことが求められているとして、グローバル化への道をあゆむことになった。また、世界各国がそれぞれの得意分野に特化して貿易するという国際分業体制が、合理的な経済システムであり、できるだけ画一化の方が効率が良いとする考えのもとに推進された。

しかし、結果的には先進国の上位1%の個人がグローバル化の恩恵を受ける社会となり、多様性がなく、人権や国家という枠組みや文化、伝統、公共という概念を徐々に失わせることとなった。また、「グローバル化の敗者である貧しい労働者階級の白人有権者（朝日2019.8.22.）」に支持されたアメリカの大統領が「保護主義」に政策転換を図るとともに、世界中でグローバル化に反する「自国中心主義」が広がり、一方国家資本主義的な中国が「自由貿易とグローバリズムを守れ」と主張するなど、時代の変化を認識せざるを得ない状況となった。

さらに、英国は、EUを離脱するとして政治的混乱や経済の落ち込みがある中で、存在感や影響力が低下し、もはや「終わった国」になったかのように報道されている。しかし、最近の新聞報道（朝日2019.8.2）によると「英国の田舎を旅してきた。無数の羊がのんびり草を食むのどかな丘陵地帯、小さな村の古く美しい家並み、そこに暮らす人々の静かな息づかい、自然と歴史を守ろうとする国民の強い意志。どれも英国の落ち着きと豊かさを感じさせるものだった。」と掲載されている。この記事から思い出されるのが、江戸末期にわが国を訪れたタウンゼント・ハリスの「日本滞在記」である。「私は時として日本を開国して外国の影響をうけさせることが、果たしてこの人々の普遍的な幸福を増進する所以であるか、どうか、疑わしくなる。私は、質素と正直の黄金時

代を、いずれ他の国におけるよりも、より多く日本において見出す」、「日本人は喜望峰以東のいかなる民族よりも優秀である」という記述である。それぞれの国、地域に貴重な文化、歴史、風土があり、重要な価値観である「ローカリズム」を尊重し合うことの大切さに気づかされる。

これまでのグローバル化が、アメリカ経済モデルの押し付けや先進国優位な制度へ改革をすすめるものとなり、流れに乗りおくれた国や取り残された国はますます不利になり、大部分の国や人が取り残されることとなってきた。こうした中で、世界から貧困と飢餓をなくすことが、国際的な課題となっている。人間は食糧を一日たりとも食さないで生き延びることはできない。経済格差によって飢餓を生まないように食料を安定的に供給するには、各国の農業の振興は言うまでもなく、産業として成立する仕組みが必要である。現在の経済政策の流れの中で、未来永劫外国の安い農産物に依存する「食糧安全保障体制」が構築できる保証はないのである。農業は自然を相手にして、農地をうまく活用し、太陽エネルギー、水、炭酸ガスなど自然の力に依存して成り立つ持続的な産業であり、地理的差異などローカルな事情を勘案して成立させるものである。

わが国は、相変わらずわが国の農業をないがしろにするRCEP, TPP11などグローバルな経済連携協定にこだわり続けており、工業製品優先の協定や関税のない農産物輸入への道を歩んでいる。わが国の食糧自給率の維持向上をどうするのか、国民的合意形成の努力が省かれ、それぞれの国情を無視した協定がわが国の将来に禍根を残さないのか。

グローバリズムの先進国だったアメリカが、保護主義に至らざるを得ない背景を十分解析し、単なる競争原理、経済合理性ではなくて、わが国の環境を守り、いかに社会としてみんなが幸せに暮らしていけるかを考える必要がある。過去の欧米追従のグローバリズムではなく、個々の国柄を大事にする新しいローカリズムを基に「真のグローバル化」を実現すべきではないだろうか。

愛知県内の水田におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの発生実態

愛知県農業総合試験場
作物研究部作物研究室

森崎 耕平

はじめに

ネズミムギ(イタリアンライグラス, *Lolium multiflorum* Lam.)は外来の雑草で、農耕地において野生化し、水田畦畔やコムギ圃場で蔓延するなど問題となっている(浅井・與語 2005)。グリホサート抵抗性ネズミムギは2011年に静岡県において確認された(Niinomi *et al.* 2013)。愛知県においても西三河地域の水田で、グリホサート抵抗性ネズミムギの発生が確認され(井手ら 2015)、今後の発生拡大が懸念されている。

一般にグリホサート系の除草剤は、省力的に畦畔管理をするために広く使用され(市原ら 2016)、水稲不耕起V溝直播栽培(以下、V直)における水稲出芽前の雑草防除では必要不可欠となっている(愛知県農業総合試験場 2007)。グリホサート抵抗性ネズミムギの発生が拡大すると、機械除草が必要になるなど畦畔管理労力が増大し、V直で収量が減少するなどの被害が予想される(図-1)。

しかし、愛知県内において、ネズミ



図-1 水稲不耕起V溝直播栽培圃場に発生したグリホサート抵抗性ネズミムギ

ムギのグリホサート抵抗性個体の比率を調査した事例はない。そこで、本研究では、本県の各地域におけるネズミムギの抵抗性個体比率を調査した。また、安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区の圃場において、作付体系ごとの発生状況を調査し、作付体系がネズミムギの発生状況に与える影響について考察した。

材料及び方法

(1) 愛知県におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率の調査

2015年5月下旬から6月上旬に弥富市、愛西市、大口町、長久手市、東浦町、安城市、岡崎市、西尾市、豊田市、豊橋市、豊川市、田原市、新城市の水田畦畔23地点において、任意の10個体から採取した種子を各地点ごとに混合し、その種子を、井手ら(2015)が用いたシードバイオアッセイ法により抵抗性を検定した。種子をシャーレに20粒ずつ置床し、グリホサートカリウム塩48.0%液剤希釈液(22.8 mg a.i./L)を5 mL、あるいは蒸留水5 mLをそれぞれ注入した。各処理は3反復とした。注入後、20℃で11時間の明条件と13時間の暗条件の人工気象器中に9日間置床後、グリホサートカリウム塩希釈液で発芽させた根長と、蒸留水で発芽させた根長とを比較して50%以上伸長している個体を抵抗性個体とし、その比率を算出した。

表-1 グリホサート抵抗性ネズミムギの圃場内の発生状況と発生程度

発生程度	ほ場内の発生状況
無	発生なし
少	ほ場面積の10%未満で発生
中	ほ場面積の10~30%で発生
多	ほ場面積の30%以上で発生

(2) 作付体系ごとのネズミムギの発生状況調査

2014年および2015年6月上旬に安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区の全圃場(408圃場)において、畦畔での発生の有無及び圃場内でのネズミムギの発生程度を調査した。作付体系が2014年6月上旬、2015年6月上旬の順に、「小麦-水稲移植栽培(以下、移植)」であった183圃場、「小麦-V直」であった120圃場、「小麦-小麦」であった14圃場、「移植-小麦」であった32圃場、「移植-移植」であった37圃場、「V直-V直」であった22圃場の圃場内のネズミムギの発生程度ごとの圃場割合の変化を評価した。なお調査は、表-1に示した基準に基づき実施した。

結果及び考察

(1) 愛知県におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率の調査

愛知県の各地域におけるネズミムギのグリホサート抵抗性個体比率の調査結果を図-2および表-2に示した。県

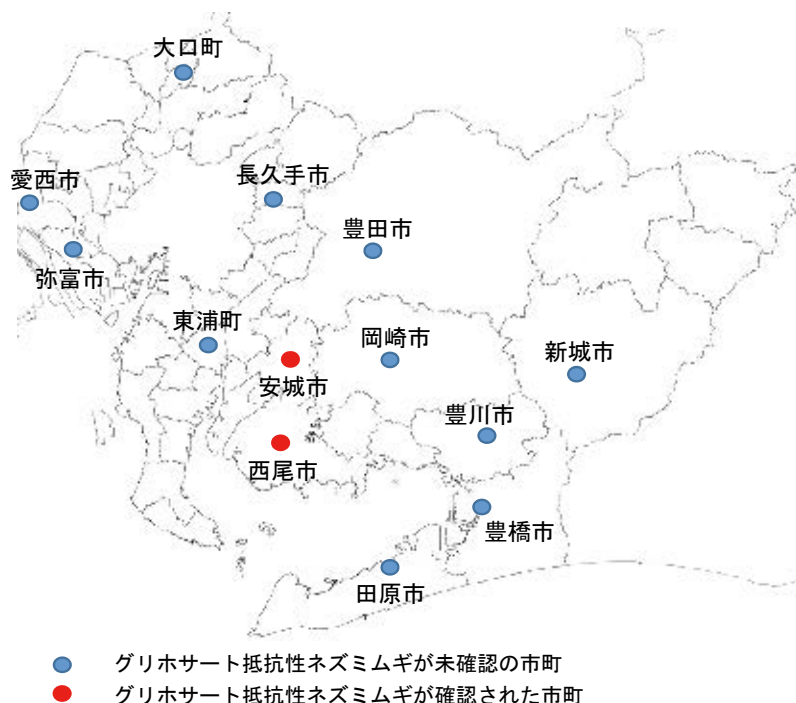


図-2 愛知県内の市町ごとの水田畦畔におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの発生状況

表-2 愛知県内の水田畦畔における市町村ごとのグリホサート抵抗性ネズミムギ個体比

地点	市町	抵抗性 個体比率 %	地点	市町	抵抗性 個体比率 %
1	弥富市	0.0	13	西尾市	40.0
2		0.0	14		28.6
3		0.0	15		17.1
4		0.0	16		0.0
5	愛西市	0.0	17	豊田市	0.0
6	大口町	0.0	18		0.0
7	長久手市	0.0	19	豊橋市	0.0
8	東浦町	0.0	20		0.0
9		0.0	21	豊川市	0.0
10	安城市	63.6	22	田原市	0.0
11		4.3	23	新城市	0.0
12	岡崎市	0.0			

内 23 地点のうち、安城市と西尾市の 5 地点でグリホサート抵抗性ネズミムギの発生を確認した。しかし、弥富市、愛西市、大口町、長久手市、東浦町、岡崎市、豊田市、豊橋市、田原市、新城市の地点での発生は認められなかった。安城市と西尾市にお

けるグリホサート抵抗性個体の比率は 0～63.6%と地点によって差が見られた。抵抗性の個体比率が高かった地点では、抵抗性個体が蔓延しつつあり、抵抗性の個体比率が低かった地点では、抵抗性個体の侵入が始まったばかりであると考えられた。グリホサー

ト抵抗性ネズミムギは花粉によって広範囲に拡散する可能性があり（市原ら 2016）、今後、分布域拡大を防止するため、水田畦畔や圃場内におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの防除法を開発する必要がある。

(2) 作付体系ごとのネズミムギの発生状況調査

安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区の作付体系ごとに、水田畦畔におけるネズミムギ発生が認められた圃場の割合を図-3、圃場内におけるネズミムギ発生程度ごとの圃場割合を図-4に示した。なお、圃場ごとのネズミムギの抵抗性の比率については調査していないが、この地区は表-2において最もグリホサート抵抗性ネズミムギの個体比率が高かった安城市の地点 10 及びその近隣であり、抵抗性個体比率が高いと考えられる地区である。ネズミムギが畦畔に発生している圃場の割合は、作付体系によらず 90%以上の高い割合を示し、畦畔で蔓延している可能性が高いことが明らかとなった。「小麦－移植」の作付体系では、ネズミムギが圃場内で発生した圃場の割合（以下、発生圃場割合）が小麦作付時は 63.3%であったが、移植時には 0%となり、移植にすると圃場内でネズミムギは発生しないことが明らかとなった。2015 年の作付が小麦または V 直である「小麦－V 直」、「小麦－小麦」、「移植－小麦」、「V 直－V 直」の作付体系では、発生圃場割合が増加し、圃場内へのネズミムギの

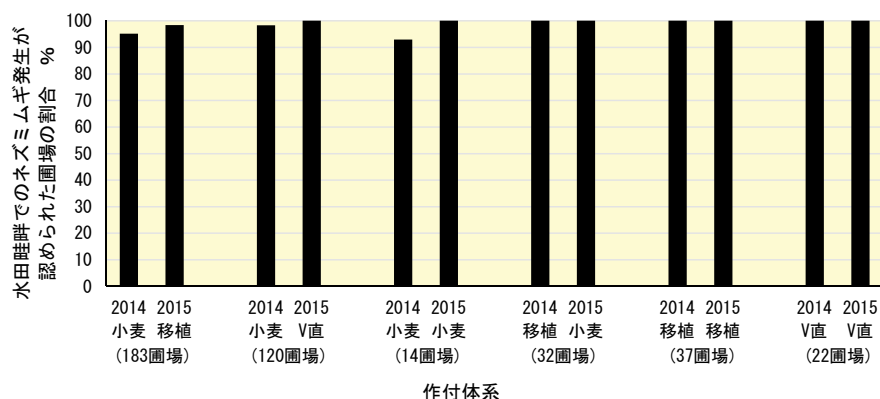


図-3 2014年から2015年の作付体系と水田畦畔でのネズミムギ発生が認められた圃場の割合

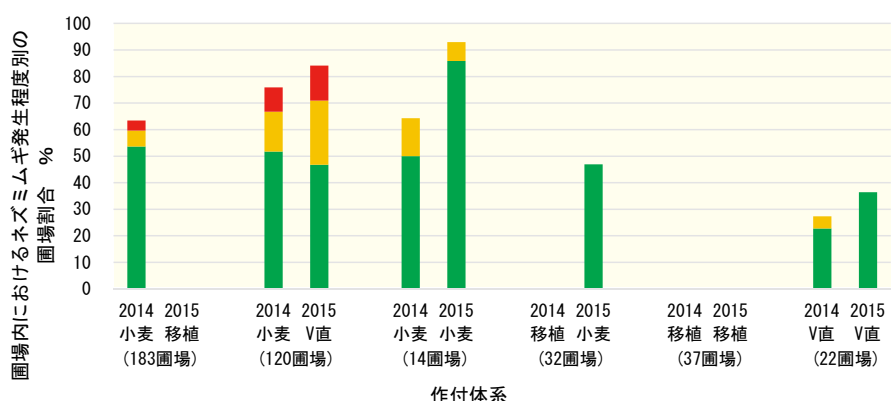


図-4 2014年から2015年の作付体系と圃場内におけるネズミムギ発生程度別の圃場割合

侵入が増加した。特に「小麦-V直」は、発生程度が中や多の割合が増加しており、圃場内で増加しやすい作付体系であると考えられた。「移植-移植」では発生圃場割合は0%で変化はなかった。これらのことから、小麦、V直にすると圃場内でのネズミムギの発生が増加し、移植にすると発生がなくなることが明らかとなった。小麦とV直では、ネズミムギの種子が圃場内で生産されるため、圃場内での発生が増加しやすいと考えられた。一方、移植では、代かきとその後の湛水によってネズミムギの発生を抑えることができると考えられた。ネズミムギの種子は、埋土後50日間の連続湛水により約90%が死滅するとされている(木田・浅井2006)。また、イネ科雑草の種子寿命は短いとされており、ネズミムギの種子の1年後の生存率は6～

10%と低率である(市原ら2009)。移植により土中のネズミムギ種子量を減少させることができ、また、圃場内でネズミムギが発生せず、新たな種子が供給されないため、翌年作で小麦やV直の作付としても、圃場内での発生程度を低くすることが可能であると考えられた。「移植-小麦」の作付体系で移植後に小麦が作付されたが、発生程度が中や多の圃場はなく、発生程度が低く抑えられていたことがそれを裏付けている。

(3) まとめ

今回の調査で、安城市、西尾市以外ではグリホサート抵抗性ネズミムギの発生が確認されず、西尾市の中でも発生がみられない地点があることが明らかとなった。また、安城市のグリホサート抵抗性ネズミムギ多発地区では、ネ

ズミムギが畦畔に蔓延するだけでなく、小麦やV直圃場内でも発生が拡大していることが明らかとなった。ネズミムギは畦畔から圃場内へ侵入するため(平野ら2000)、畦畔における有効な防除方法の開発が発生拡大防止に重要である。V直圃場では、グリホサート抵抗性ネズミムギの発生により播種精度の低下や出芽数の減少にともなう収量の減少などの被害が発生しつつある。しかし、畦畔やV直圃場内での防除体系は確立していないため、ネズミムギが多発する圃場で、発生を抑制するために作付体系の中に移植を入れる必要がある。しかし、V直は大規模経営体の基幹となる栽培であり、労力的な面からも移植への転換は難しい。その場合、小麦において既に確立しているネズミムギの防除体系(森崎ら2018a)を実施し、ネズミムギの種子が圃場内に供給されるのを防止する必要がある。

本研究は公益財団法人日本植物調節剤研究協会「植物調節剤の開発事業に関わる試験研究課題」により実施した。本文や図表は、愛知県農業総合試験場研究報告第50号に掲載された内容(森崎ら2018b)を一部改変した。

引用文献

- 浅井元朗・與語靖洋 2005. 関東・東海地域の麦作圃場におけるカラスミギ、ネズミムギの発生実態とその背景. 雑草研究 50,73-81.
- Y. Niinomi *et al.* 2013. Glyphosate-resistant Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) on rice paddy levees in Japan. Weed Biol. Manag. 13,31-38.

井手康人ら 2015, 愛知県安城市の水田におけるグリホサート低感受性ネズミムギの発生状況と防除法, 愛知農総試研報 47, 123-126.

市原実ら 2016, 静岡県内の水田周辺部におけるグリホサート抵抗性ネズミムギ (*Lolium multiflorum* Lam.) の分布, 雑草研究 61, 17-20.

愛知県農業総合試験場 2007, 不耕起 V 溝直播栽培の手引き (改訂第 4 版), 農業の新

技術 No.74, 33-34.

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, 87-90.

市原実ら 2009, コムギ・ダイズ連作圃場における外来雑草ネズミムギの埋土種子動態と出芽動態－耕起体系と不耕起体系の比較, 雑草研究 55, 16-25.

平野亮ら 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, 154-155.

森崎耕平ら 2018a, 愛知県東三河地域のコムギ作圃場における播種前耕起と除草剤によるネズミムギの体系防除, 雑草研究 63, 89-95.

森崎耕平ら 2018b, 愛知県内の水田におけるグリホサート抵抗性ネズミムギの発生実態, 愛知農総試研報 50, 59-61.

田畑の草種

数珠玉・唐麦 (ジュズダマ)

(公財)日本植物調節剤研究協会
兵庫試験地 須藤 健一

イネ科ジュズダマ属の一年草あるいは多年草。稲作とともに渡来したとされ、本州以南の溝や川辺で叢生する。背丈は 1m から 2m, 夏から秋に直径 5mm, 長さ 8mm ほどの石のように固い苞葉をつける。この苞葉を集めて先に出ている雄小穂を引き抜き、「おじゃみ」に詰めたり、糸を通して輪にして数珠などを作ったりした。だから和名を「数珠玉」という。

一人の男がいた。彼は無垢な正しい人で神を畏れ、悪を避けて生きてきた。妻と七人の息子と三人の娘がいて裕福に暮らしていた。ある時悪魔が神に言った。「信心なんて恵まれているからするのであって、恵まれないものは信心なんかしない」「ならば試してみるがよい」。

悪魔はその男の財産を奪い、息子や娘もことごとく奪ってしまった。男は神に「なぜこのような試練を与えるのか」と尋ねるが神は答えず、さらには全身をひどい皮膚病に侵され妻からも見放されてしまった。

男は何度も、大粒の涙を流しながら (かどうかわかりませんが), 「どうしてこんな試練を私に与えるのですか」

と神に訴えるが神は何も答えてくれない。男はとうとう訴えるのをやめて黙ってしまった。…話は続き、最後には男は神から祝福を受けるのだが…。

その男の名前を「ヨブ (Job)」といい、旧約聖書「ヨブ記」の主人公。ジュズダマの学名を *Coix lacryma-jobi* というが、*lacryma* は「涙」、*jobi* は「ヨブの」。英語名を「Job's tears」という。

本邦では「数珠玉」として仏の前での崇敬の念の表徴として関係し、異邦では「Job's tears (ヨブの涙)」としてユダヤ教やキリスト教の信仰心に関わる。ジュズダマの育つところはなかなか無垢で崇高なところであるのかもしれない。

ところで、今 60 歳以上の方々には覚えがあるかと思うが、かつて水田利用再編対策の特定作物として「ハトムギ」が選定されたことがあった。ハトムギの品種選定や栽培法などの研究に精力を注ぎこまれたはずだが、ハトムギはジュズダマの変種である。

山形県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性オモダカの発生と対策

山形県最上総合支庁
農業技術普及課産地研究室
松田 晃

1. はじめに

スルホニルウレア系除草剤 (SU 剤) は、アセト乳酸合成酵素 (ALS) を標的とする ALS 阻害剤の一種で、国内の水田雑草防除に広く用いられている。ALS 阻害剤に対する抵抗性は世界中で 130 種以上の雑草種で報告されており (Heap *et al.* 2019)、中でも SU 剤に対する抵抗性の発生は、国内ではオモダカ (*Sagittaria trifolia* L.) を含め、ミズアオイ、アゼトウガラシ、アゼナ類、イヌホタルイ、コナギ、ウリカワ等 20 種の水田雑草で確認されている (Itoh *et al.* 1999; 小荒井・森田 2002; 内野 2019)。山形県内の水田でも、SU 剤抵抗性のアゼナ類、イヌホタルイ、コナギの発生が 2003 年までに確認されていた。

2010 年頃までにオモダカは山形県内で広く問題視され、防除対策に関する要望が高まっていたが、SU 剤抵抗性の状況は不明であった。オモダカの現地における残草要因として、栄養繁殖器官からも発生し後次発生が多いため、近年主流となっている一発処理除草剤中心の防除で残草しやすいことが考えられた。しかしこのような発生生態的要因に加えて、もしも SU 剤抵抗性が関与するならば、このことも考慮して防除対策を講じる必要があった。

一般に、除草剤抵抗性の機構は標的部位 (作用点) の変異による作用点抵抗性 (Target-site resistance : TSR) と、標的部位の変異によらな

い非作用点抵抗性 (Non target-site resistance : NTSR) に分けられる (Yu *et al.* 2010)。SU 剤抵抗性の場合、TSR は ALS のアミノ酸置換によって引き起こされる (Tranel and Wright 2002)。抵抗性を引き起こす ALS のアミノ酸置換部位としては Ala₁₂₂, Pro₁₉₇, Ala₂₀₅, Asp₃₇₆, Asp₃₇₇, Trp₅₇₄, Ser₆₅₃, Gly₆₅₄ の 8 箇所があり、いずれか 1 箇所であミノ酸置換が起こると ALS 阻害剤に抵抗性となる。一方、NTSR は除草剤の解毒代謝機能の向上など作用点以外の変異による抵抗性で、その機構には解毒代謝酵素のシトクロム P450 が関与することが複数の雑草種で示されているが、TSR に比べて解明が進んでいない (Yu and Powles 2014)。

日本で確認されている水田雑草の SU 剤抵抗性は、そのほとんどの種が TSR による抵抗性であるが、オモダカでは TSR と NTSR の両方の抵抗性が確認されている (内野 2015)。秋田県で確認された TSR と NTSR のオモダカは除草剤反応が異なり、TSR 系統はベンスルフロンメチル (BSM) とピラゾスルフロンエチル (PSE) の両方に交差抵抗性を示すのに対し、NTSR 系統は BSM に抵抗性を示すが PSE には感受性を示した (Iwakami *et al.* 2014)。

本稿では、山形県における 2010 年以降の調査報告 (松田 2013, 松田ら 2017) を主に引用し、SU 剤抵抗性のオモダカが広く発生していること、SU 剤抵抗性オモダカの ALS 遺伝子の

変異の有無、TSR と NTSR の割合や分布について述べる。この調査は当初、単に抵抗性か否かを明らかにする目的から着手したが、多様な抵抗性バイオタイプが見いだされ、それらの発生状況や除草剤反応を検討するに至った。TSR と NTSR は SU 剤に対する反応が異なるため、両者を区別して発生状況を明らかにすることは防除対策上重要であり、非 SU 系の各種代替成分の有効性についても両者を区別して確認する必要性が生じた。近年では、BSM や PSE 等の従来から用いられてきた SU 成分に加え、新規の ALS 阻害剤としてピリミルスルファンやペノキスラム等が市販され、水田雑草防除に使われる ALS 阻害剤の種類が増加しており、これらの有効性の確認も必要と考えた。

2. 現地個体の収集

本調査では、山形県内に発生したオモダカについて ALS 遺伝子を解析し、バイオタイプ別の地理的分布を明確にした。併せて、防除対策を明確にするため、非 SU 系成分や新規 ALS 阻害剤を含む各種除草剤成分に対する反応をポット試験により調査し、バイオタイプによる違いを検討した。さらに、地上部再生法を利用したバイオタイプの判別について検討した。

2010 年から 2013 年にかけて山形県内の現地水田 31 地点 (地点 1 ~ 31) から矢尻葉抽出期のオモダカを採取した (表 -1)。採取は 6 月末から

表-1 地上部再生法における再生葉数, ALS 遺伝子におけるアミノ酸部位の DNA 塩基配列と推定アミノ酸, 判定されたバイオタイプ

地点	地上部再生法										遺伝子解析					バイオタイプ
	再生葉数										アミノ酸部位					
	無処理			BSM			PSE				Pro ₁₉₇		Trp ₅₇₄			
	平均	±	SE	平均	±	SE	平均	±	SE	DNA 配列	アミノ酸	DNA 配列	アミノ酸			
0	5.0	±	0.0	0.0	±	0.0		0.0	±	0.0	CCC	Pro	TGG	Trp	感受性	
1	5.7	±	0.7	0.5	±	0.5	**	0.0	±	0.0	**	-	-	-	-	感受性
2	4.8	±	1.1	4.7	±	0.3	NS	4.3	±	0.8	NS	CAC	His	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
3	5.0	±	0.4	4.3	±	0.5	NS	2.0	±	1.2	*	CAC	His	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
4	5.0	±	1.0	5.0	±	0.0	NS	4.5	±	0.5	NS	CCC	Pro	TTG	Leu	TSR-Trp ₅₇₄
5	5.0	±	0.6	4.0	±	0.0	NS	4.0	±	0.0	NS	CCC	Pro	TTG	Leu	TSR-Trp ₅₇₄
6	4.3	±	0.7	4.0	±	0.0	NS	0.3	±	0.3	**	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
7	4.3	±	0.3	5.0	±	0.6	NS	4.7	±	0.3	NS	-	-	-	-	TSR(未分析)
8	5.8	±	0.7	0.0	±	0.0	***	0.0	±	0.0	***	CCC	Pro	TGG	Trp	感受性
9	7.0	±	0.0	0.3	±	0.3	***	0.0	±	0.0	***	CCC	Pro	TGG	Trp	感受性
10	6.0	±	0.4	4.0	±	1.0	NS	5.5	±	0.3	NS	-	-	-	-	TSR(未分析)
11	4.3	±	0.3	5.5	±	0.3	*	5.0	±	0.4	NS	-	-	-	-	TSR(未分析)
12	5.8	±	0.6	5.5	±	0.3	NS	3.0	±	1.2	NS	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
13	3.7	±	0.3	3.3	±	0.3	NS	0.0	±	0.0	**	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
14	5.3	±	0.3	4.0	±	0.6	NS	0.3	±	0.3	***	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
15	4.5	±	0.3	4.5	±	0.3	NS	0.5	±	0.3	***	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
16	5.0	±	0.4	5.3	±	0.5	NS	0.0	±	0.0	***	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
17	4.8	±	0.4	2.8	±	1.2	NS	1.2	±	0.7	*	CCC/CTC	Pro/Leu	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
18	5.3	±	0.3	3.3	±	1.1	NS	2.8	±	1.6	NS	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
19	5.3	±	0.6	0.8	±	0.8	***	0.3	±	0.2	***	CCC	Pro	TGG	Trp	感受性
20	4.0	±	0.0	5.0	±	0.4	NS	4.5	±	0.5	NS	ACC	Thr	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
21	5.3	±	0.3	5.0	±	0.0	NS	0.3	±	0.3	***	CCC	Pro	TGG	Trp	NTSR
22	6.8	±	0.6	6.8	±	0.3	NS	7.0	±	0.0	NS	CAC	His	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
23	6.8	±	0.3	6.8	±	0.5	NS	1.3	±	0.7	***	CCC/TCC	Pro/Ser	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
24	5.8	±	0.3	5.5	±	0.3	NS	3.0	±	3.0	NS	CCC/GCC	Pro/Ala	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
25	5.3	±	0.3	4.0	±	1.0	NS	3.5	±	0.5	NS	TCC	Ser	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
26	4.5	±	0.3	5.0	±	0.0	NS	4.0	±	2.0	NS	CCC/ACC	Pro/Thr	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
27	4.0	±	0.0	4.5	±	0.5	NS	4.0	±	0.0	NS	GCC	Ala	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
28	4.5	±	0.5	5.0	±	0.0	NS	5.0	±	0.0	NS	-	-	-	-	TSR(未分析)
29	4.5	±	0.5	4.0	±	1.0	NS	5.0	±	0.0	NS	CCC	Pro	TTG	Leu	TSR-Trp ₅₇₄
30	6.0	±	0.0	4.8	±	0.3	NS	3.3	±	0.3	**	TCC	Ser	TGG	Trp	TSR-Pro ₁₉₇
31	5.0	±	0.0	3.5	±	0.5	NS	4.5	±	0.5	NS	CCC	Pro	TTG	Leu	TSR-Trp ₅₇₄

- 1) 再生葉数は各処理 2 ～ 6 個体の平均 ± 標準誤差。記号は無処理区との有意差 (Dunnett 検定), *: p<0.05, **: p<0.01, *** : p<0.001, NS : 有意差無し。
- 2) 地上部再生法で SU 剤処理区の再生葉数の個体間差が大きい場合に, 異なるバイオタイプの個体が混在と推定。
- 3) 「/」は解析結果のクロマトグラムにおいて 2 種類のピークがあったことを示す。「-」は未分析。
- 4) Pro₁₉₇ および Trp₅₇₄ を分析したすべての系統は, Ala₁₂₂, Ala₂₀₅, Asp₃₇₆, Arg₃₇₇, Ser₆₅₃, Gly₆₅₄ の塩基置換は検出されなかった。
- 5) TSR : 作用点抵抗性, NTSR : 非作用点抵抗性

7月中旬に行い、地上部再生法による抵抗性検定に供試した。残りの個体もポットに移植して生育させ、土中に生産された塊茎を供試してALS遺伝子の解析を行い、その後、各バイオタイプから数系統を代表としてポット試験に供試し、防除試験および地上部再生法によるバイオタイプ判別の検討を行った。なお、感受性対照として山形県農業総合研究センター（山形市）場内産のオモダカを用いた（地点0）。

3. SU 剤抵抗性オモダカのバイオタイプの種類と地理的分布

現地で採取した個体のSU剤感受性を短期間で判定するため、地上部再生法（大野ら 2004）による抵抗性検定を行った。水田土壌を1/10,000 aポットに充填し、代かき後、現地水田で採取したオモダカを移植した。検定に用いた成分はBSMおよびPSEとした。薬剤はそれぞれ0.25% BSM・4.0% メフェナセット混合3キロ粒剤、0.07% PSE 3キロ粒剤を用いた。処理量は標準薬量（BSM 7.5 mg a.i. m⁻², PSE 2.1 mg a.i. m⁻²）とした。原則として、ポットは各処理区2反復、ポット当たり個体数を2または3としたが、採取個体数が不足した一部の地点では反復数を減らした。ポットに移植して2日後に3 cmの高さで地上部を切除し、湛水して薬剤を処理した。ポットは湛水を保ち、3ないし4週間後に再生葉数を記録した。抵抗性の判定は、除草剤処理区において新葉の再

生がない場合は感受性と判定し、無処理区と同等の旺盛な生育を示した場合や、抑制されながらも数枚の葉の再生を示した場合は、抵抗性と判定した。

表-1の左側は地上部再生法における各地点のオモダカの再生葉数を示す。多くの地点でいずれかのSU成分の効果が劣り、特にBSMに対しては現地31地点中27地点が強い抵抗性を示した。BSM感受性であった5地点（0, 1, 8, 9, 19）のオモダカはすべてPSEにも感受性であった。BSMに対して抵抗性を示した27地点のうち、PSEに対しては6地点（6, 13, 14, 15, 16, 21）が感受性、6地点（3, 12, 17, 18, 23, 30）が弱い抵抗性、残る15地点が強い抵抗性を示した。以上より、山形県内にはBSMとPSEに対して異なる反応を示すオモダカが発生しており、多様な除草剤感受性を有するオモダカが広い範囲に分布していた。

地点17におけるBSM処理および地点3, 12, 17, 18におけるPSE処理では、再生葉数の個体間差（標準誤差）が大きく、検定に供試した複数の個体に、新葉の再生を示す個体と示さない個体が混じっていた。結果の異なる個体が存在したこれらの地点では、圃場内に異なるバイオタイプが混在した可能性が高い。現場から個体を持ち帰り地上部再生法を行う際の注意点として、複数の個体を供試し、混在の可能性を含めて結果を考察する必要がある。

ALS遺伝子の解析には、31現地系

統のうち27系統を供試した。オモダカ植物体のALS遺伝子は、Iwakami *et al.* (2014) に従い、塊茎由来の個体の緑葉からDNAを抽出し、PCRによってALS遺伝子を増幅した後、アミノ酸置換がALS阻害剤抵抗性を引き起こす部位（Ala₁₂₂, Pro₁₉₇, Ala₂₀₅, Asp₃₇₆, Asp₃₇₇, Trp₅₇₄, Ser₆₅₃, Gly₆₅₄）の塩基配列をダイレクトシーケンスにより決定した。

表-1の右側に、オモダカのALS遺伝子の解析結果を示す。遺伝子解析を行った27系統のうち、11系統のALSにおいてPro₁₉₇のHisまたはThr, Leu, Ser, Alaへのアミノ酸置換が認められ、4系統のALSにおいてTrp₅₇₄のLeuへのアミノ酸置換が認められた。Pro₁₉₇およびTrp₅₇₄の他にも、Ala₁₂₂, Ala₂₀₅, Asp₃₇₆, Asp₃₇₇, Ser₆₅₃, Gly₆₅₄の塩基配列も決定したが、これらの部位に塩基置換は検出されなかった。なお、地点17, 23, 24, 26ではPro₁₉₇部位をコードするコドンに2通りの塩基配列が検出されるヘテロ接合型であった。またBSMに対する反応が混在と判断された系統17については、複数の個体を解析したところアミノ酸置換が認められない個体もあったので、感受性個体が混在していた可能性が高い。遺伝子解析の結果をもとに、BSM抵抗性を示した系統のうち、上記のアミノ酸置換が認められた系統をTSR、アミノ酸置換がない系統をNTSRとし、表-1の最右列に示した。遺伝子解析ができなかったBSM抵抗性系統は、い

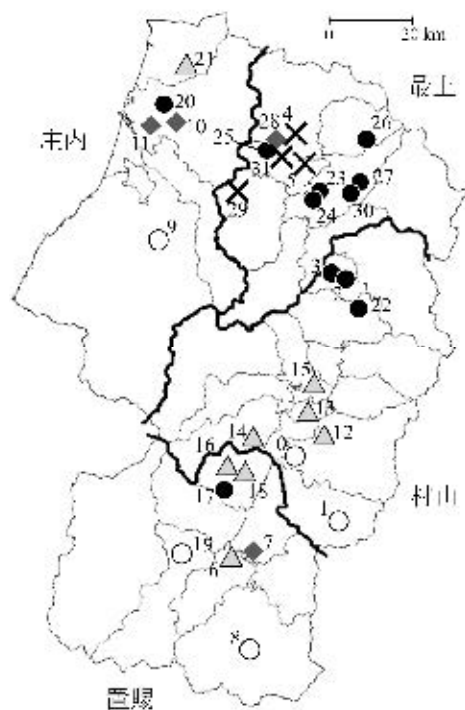


図-1 山形県におけるSU剤抵抗性オモダカの発生状況

- 1) 現地からのオモダカの採取年次は2010～2013年
- 2) ○ 感受性, ▲ NTSR, ● TSR (Pro₁₉₇変異), × TSR (Trp₅₇₄変異), ◆ TSR (未分析)
- 3) NTSRには、遺伝子解析の結果変異が検出されなかった場合と、遺伝子解析を行わずポット試験結果から推定した場合を含む

ずれもPSEに強い抵抗性を示したことから、Iwakami *et al.* (2014)の結果をもとにTSRと推定し、「TSR (未分析)」とした。

図-1は、判定された各バイオタイプの地理的分布を示す(混在と判定された地点は、防除対策の観点から、交差抵抗性の広いバイオタイプに分類)。感受性、NTSR、Pro₁₉₇変異型TSRはいずれも山形県の全4地域(村山、置賜、最上、庄内)のうち3地域以上で広く発生が確認されたのに対し、Trp₅₇₄変異型のTSRは最上1地域でのみ発生が確認された。感受性、NTSR、TSR(未分析を含む)の調査地点数に占める割合はそれぞれ13%、26%、61%であった(表-2)。

ALS阻害剤抵抗性雑草における

表-2 各抵抗性タイプの地点数と割合

ALS遺伝子変異		地点数	割合 (%)
感受性	検出せず	4	13
NTSR	検出せず	8	26
TSR	Pro ₁₉₇	11	35
	Trp ₅₇₄	4	13
	未分析	4	13
	(TSR計)	19	61
合計		31	100

- 1) 現地31地点(地点1～31)。場内(地点0)を除く。
- 2) 混在の地点は交差抵抗性の広いバイオタイプに分類。

ALSのアミノ酸置換部位としては、複数の雑草種においてPro₁₉₇が多く報告され、ついでTrp₅₇₄が多い(Heap *et al.* 2019; Sada *et al.* 2012; 定2014)。今回のオモダカの調査においても、検出されたALSのアミノ酸置換部位はPro₁₉₇が最も多く、一部がTrp₅₇₄であったことは、他の草種の事例によく一致していた。

TSRとNTSRの割合を地域別にみると、最上地域ではTSRと判定された地点数の割合が他の地域よりも高く、村山地域ではNTSRの地点数の割合が高かった。除草剤使用履歴は一部地点しか明らかでないが、2010～2013年の現地調査時、TSRの多かった最上地域は使用される除草剤が地域で比較的統一されておらず、多様な除草剤が使用されてきた背景があり、幅広いSU剤に交差抵抗性を示すTSRが選抜されやすい条件にあったと推察される。さらに当地域は中山間地の比率が高く、冷涼な気象条件下にあることから多年生雑草の発生が長期に及び、残草と増殖が助長された可能性がある。一方、NTSRの多かった村山地域は、地域での推奨等によりBSM混合剤の連用が比較的多かった経緯があり、地域における除草剤の使用履歴がNTSRを選抜しやすい条件にあったものと推察される。実際にNTSRの

発生地点14、15はBSM混合剤が連用されたほ場であった。

4. SU剤抵抗性オモダカの各種除草剤成分に対する反応

現地系統の中から感受性、NTSR、Pro₁₉₇変異型TSR、Trp₅₇₄変異型TSRの4種類の系統の塊茎を供試し、ポット試験を行った。試験には1/5,000aワグネルポットを用い、1個体/ポット、3反復とした。

2016年7月上旬に、水田土壌を充填したポットに、催芽した塊茎を移植した。薬剤の処理は2～3葉期(地上部長2～3cm)に行った。供試成分はALS阻害剤としてBSM、PSE、ピリミルスファン、非SU系除草剤の例としてピラクロニル、ピラゾレート、テフリルトリオンを用いた。使用した薬剤はすべて単剤とし、それぞれ60%BSM水和剤、0.07%PSE3キログラム剤、0.67%ピリミルスファン1キログラム剤、1.8%ピラクロニル1キログラム剤、10%ピラゾレート3キログラム剤、2%テフリルトリオン剤を用いた。処理薬量は市販一発処理剤の標準薬量にならない、BSM 7.5 mg a.i. m⁻²、PSE 2.1 mg a.i. m⁻²、ピリミルスファン 6.7 mg a.i. m⁻²、ピラクロニル 18 mg a.i. m⁻²、ピラゾレート 300 mg a.i. m⁻²、テフリルトリオン 30 mg a.i. m⁻²とした。除草剤処理後は湛水を保ち、各除草剤の効果は処理1ヶ月後の地上部乾物重及びその対無処理区比により比較した。

表-3 防除試験における地上部乾物重と対無処理区比

供試 系統	バイオタイ プ	処理時 葉齢	地上部乾物重 (g/pot, 平均±SE) (対無処理比%, 有意差)								
			無処理	ピラクロニル	ピラゾレート	テフリルトリ オン	BSM	PSE	ピリミスル ファン		
0 感受性	2-3L		3.57 ± 0.39	0.29 ± 0.19	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.04 ± 0.03		
				(8.0 ***)	(0.4 ***)	(0.4 ***)	(1.3 ***)	(1.8 ***)	(1.0 ***)		
14 NTSR	2-3L		4.51 ± 0.38	0.20 ± 0.07	0.06 ± 0.03	0.01 ± 0.01	0.71 ± 0.41	0.03 ± 0.01	0.01 ± 0.01		
				(4.5 ***)	(1.3 ***)	(0.1 ***)	(16 ***)	(0.6 ***)	(0.3 ***)		
25 Pro ₁₉₇ 変異	2-3L		5.96 ± 1.15	0.15 ± 0.11	0.04 ± 0.01	0.00 ± 0.00	1.75 ± 0.58	0.84 ± 0.45	0.06 ± 0.02		
				(2.4 ***)	(0.7 ***)	(0.0 ***)	(29 ***)	(14 ***)	(1.0 ***)		
31 Trp ₅₇₄ 変異	2-3L		6.71 ± 1.54	0.41 ± 0.14	0.00 ± 0.00	0.01 ± 0.01	5.60 ± 0.06	7.51 ± 0.44	5.94 ± 0.80		
				(6.1 ***)	(0.0 ***)	(0.2 ***)	(84 NS)	(112 NS)	(89 NS)		

1) 各処理 3 個体の平均 ± 標準誤差。括弧内は無処理比。記号は無処理区との有意差 (Dunnett 検定), ***: p<0.001, NS: 有意差無し。

感受性系統 (系統 0) には, BSM, PSE, ピリミスルファンの効果がいずれも高かった。NTSR 系統 (系統 14) には, BSM の効果が劣ったが (対無処理区比 16%; 抑制を受けたが生育), PSE とピリミスルファンの効果はともに高かった (同 0.3, 0.6%)。Pro₁₉₇ 変異型 TSR 系統 (系統 25) には BSM と PSE の効果が劣り (対無処理区比 29, 14%; 抑制を受けたが生育), ピリミスルファンの効果が高かった (同 1.0%)。Trp₅₇₄ 変異型 TSR 系統 (系統 31) には 3 成分とも効果が劣り (対無処理区比 84 ~ 112%), 生育抑制がみられなかった。

一方, ピラクロニル, ピラゾレート, テフリルトリオン処理区の地上部乾物重の対無処理区比は, それぞれ 2.4 ~ 8.0%, 0.0 ~ 1.3%, 0.0 ~ 0.4% であり, いずれの成分も高い除草効果を示した。従って, これらの 3 種の成分は, 感受性, NTSR, TSR, Pro₁₉₇ 変異型 TSR, Trp₅₇₄ 変異型 TSR 系統のいずれにも効果が強く, 効果的な対策成分として使用できると判断した (表-3)。

ほ場に発生する雑草の種類や消長にあわせた除草剤散布は雑草防除の原則であり, 発生活長が不齊一なオモダカ

の防除においては, 除草剤の体系処理の重要性が高い。オモダカが多発し, SU 剤抵抗性が疑われる水田においては, 今回幅広いバイオタイプに効果が確認されたピラクロニルおよびピラゾレート, テフリルトリオン等の有効成分を含む除草剤を用いることが有効であるが, オモダカが多発水田では一発処理のみによる防除だけでなく, 作用機作の異なる剤を組み合わせた体系防除を行うことが重要となる。その例として, 有効成分を含む一発処理剤に非 SU 系初期剤による前処理やベンタゾンによる後処理を組み合わせる体系が挙げられ, SU 剤抵抗性オモダカに対しては, こうした体系で効果的に防除を行う必要がある。

新規 ALS 阻害剤のピリミスルファンは, NTSR 系統および Pro₁₉₇ 変異型 TSR 系統の生育を総じて強く抑制したが, Trp₅₇₄ 変異型 TSR 系統に対しては効果が劣ることが確認された。TSR のうち Trp₅₇₄ 変異による抵抗性は, 他草種で幅広い ALS 阻害剤に抵抗性を示すことが報告されており (Heap *et al.* 2019), オモダカに関する本試験の結果もこうした知見に一致する。ピリミスルファンは Trp₅₇₄ 変異系統以外のオモダカが発生している

大半のほ場においては一定の効果が期待されるが, Trp₅₇₄ 変異系統が発生しているほ場では, 非 ALS 阻害剤を用いてオモダカを防除する必要がある。日本国内で新規 ALS 阻害剤が市販され現地水田で使用が開始されたのは 2011 年以降である。今回の調査で検出された Trp₅₇₄ 変異の 4 系統のうち系統 4, 5 は 2010 年に採取して抵抗性を確認したため, これまでの SU 剤の使用下において増殖したものと推察された。一方, 系統 29, 31 は 2013 年に採取され, 除草剤使用履歴は不明であった。新規 ALS 阻害剤の連用の影響は今後検討すべき課題である。

5. 地上部再生法によるバイオタイプの判別

抵抗性の各バイオタイプを簡易に識別する方法を検討するため, 代表とする系統について, BSM, PSE に加えてピリミスルファンを用いて地上部再生法を行い, 地上部再生法によるバイオタイプ判別の可能性について検討した。

2016 年 8 月に水田土壌を 1/10,000 a ポットに充填し, 代かき後, 塊茎からあらかじめ生育させた

表-4 地上部再生法における再生葉数

系統	バイオタイプ	無処理	BSM	PSE	ピリミスルファン
0	感受性	8.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
14	NTSR	7.7 ± 0.3	6.3 ± 0.3 *	0.0 ± 0.0 ***	0.0 ± 0.0 ***
25	Pro ₁₉₇ 変異	6.7 ± 0.3	6.7 ± 0.3 NS	5.7 ± 0.3 NS	0.0 ± 0.0 ***
31	Trp ₅₇₄ 変異	7.0 ± 0.0	7.7 ± 0.3 NS	7.3 ± 0.3 NS	7.3 ± 0.3 NS

1) 各処理 3 個体の再生葉数の平均 ± 標準誤差。記号は無処理区との有意差 (Dunnett 検定), *: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$, NS: 有意差無し。

矢尻葉抽出期のオモダカを移植した。検定に用いた成分は BSM, PSE, ピリミスルファンとし、薬剤はそれぞれ 60% BSM 水和剤, 0.07% PSE 3 キロ粒剤, 0.67% ピリミスルファン 1 キロ粒剤を標準葉量処理した。ポットは各処理区 3 反復, ポット当たり 1 個体とした。ポットに移植して 2 日後に 3 cm の高さで地上部を切断し、湛水し、薬剤を処理した。その後は湛水を保ち、処理 3 週間後に再生葉数を計測し、抵抗性を判定した。

感受性系統 (系統 0) では BSM, PSE, ピリミスルファンの 3 成分とも新葉の再生が認められず, NTSR 系統 (系統 14) では BSM 処理でのみ新葉が再生し, PSE とピリミスルファン処理で新葉の再生が認められなかった (表-4)。Pro₁₉₇ 変異型 TSR (系統 25) ではピリミスルファンでのみ新葉の再生が認められなかった。Trp₅₇₄ 変異型 TSR (系統 31) ではすべての処理で新葉が無処理区同様に再生した。このように各系統に対する BSM, PSE およびピリミスルファンの効果は前項の除草剤反応試験の結果と概ね一致し、各バイオタイプ間で異なる反応を示した。

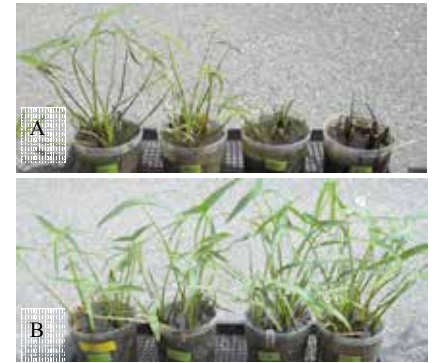
オモダカにおいては発根法の適用が困難であり (吉田ら 2008), 現状では地上部再生法が標準的な抵抗性検定法とされている。BSM, PSE およびピリミスルファンの効果は各バイオタイプ間で異なったことから, BSM, PSE およびピリミスルファンを用いた地上部再生法を行うことにより, オ

モダカの 4 つのバイオタイプ (感受性, NTSR, Pro₁₉₇ 変異型 TSR, Trp₅₇₄ 変異型 TSR) のおよその判別が可能と考えられた。すなわち, BSM, PSE, ピリミスルファンの 3 成分とも感受性の場合には感受性系統と推定される。BSM 処理のみ抵抗性で, PSE とピリミスルファンに感受性の場合には NTSR 系統と推定される。ピリミスルファンにのみ感受性であれば Pro₁₉₇ 変異型 TSR と推定され, 3 成分とも抵抗性であれば Trp₅₇₄ 変異型 TSR と推定される。これまで抵抗性の判定には BSM のみが用いられる場合が多かったが, 複数の成分で判定することにより, バイオタイプのおよその判別も可能と考えられる。

新規の ALS 阻害剤が広く普及し, 新たな Trp₅₇₄ 変異型 TSR の発生も懸念される状況においては, BSM に対して抵抗性か否か, すなわち SU 剤抵抗性か否かという点に加えて, Trp₅₇₄ 変異型 TSR か否かを判定することが防除対策上重要となる。複数成分を用いた地上部再生法は Trp₅₇₄ 変異型 TSR の有効な診断方法として活用できると期待され, 最近でもこの方法により新たな地点の調査を行っている (図-2)。

6. まとめ

山形県内に発生したオモダカの SU 剤に対する抵抗性の発生状況を, 地上部再生法による抵抗性検定と ALS 遺伝子解析により調査した。2010 ~



無処理 BSM PSE ピリミスルファン

図-2 地上部再生法によるバイオタイプ判定例

1) 2018 年に新たに現地から採集したオモダカを供試した例
A: NTSR と推定, B: TSR (Trp₅₇₄ 変異) と推定

2013 年の調査時点で, SU 剤抵抗性オモダカは県内に広く分布し, TSR と NTSR の両方のバイオタイプが確認された。感受性, NTSR, Pro₁₉₇ 変異型 TSR は広範な地域で発生が確認されたが, Trp₅₇₄ 変異型 TSR の発生が確認された地域は限られていた。バイオタイプの異なる SU 剤抵抗性オモダカを, 塊茎から発生させた個体を用いたポット試験に供試し, 代替除草剤の効果を検査した結果, 非 SU 系成分のピラクロニル, ピラゾレートおよびテフリトリオンがいずれのバイオタイプにも高い効果を示した。さらに, 地上部再生法でベンスルフロメチル, ピラゾスルフロエチル, ピリミスルファンを供試して各バイオタイプの反応を比較したところ, 無処理区とこれら 3 剤の処理を設けることにより, 地上部再生法によって感受性系統と NTSR, TSR のおよその判別が可能と

考えられた。

引用文献

- Heap, I. *et al.* 2019. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. <http://www.weedscience.org/>
- Itoh, K. *et al.* 1999. Sulfonylurea resistance in *Lindernia micrantha*, an annual paddy weed in Japan. *Weed Research* 39, 413-423.
- Iwakami S. *et al.* 2014. Occurrence of sulfonylurea resistance in *Sagittaria trifolia*, a basal monocot species, based on target-site and non-target-site resistance. *Weed Biol. Manag.* 14, 43-49.
- 小荒井晃・森田弘彦 2002. 秋田県および茨城県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗

- 性生物型コナギの出現. *雑草研究* 47, 20-28.
- 松田晃 2013. 山形県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性オモダカ (*Sagittaria trifolia* L.) の発生. *東北の雑草* 12, 5-8.
- 松田晃ら 2017. 山形県に発生した除草剤抵抗性オモダカの遺伝子変異と各種除草剤成分に対する反応. *雑草研究* 62, 117-125.
- 大野修二ら 2004. スルホニルウレア系除草剤抵抗性簡易検定法としての地上部再生法の確立. *雑草研究* 49, 277-283.
- Sada, Y. *et al.* 2012. Varied occurrence of diverse sulfonylurea-resistant biotypes of *Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla in Japan, as classified by an acetolactate synthase gene mutation. *Weed Biol. Manag.* 12, 168-176.
- 定由直 2014. スルホニルウレア抵抗性イヌホタルイの ALS における作用点変異の多

- 様性と交差抵抗性. *植調* 48, 186-191.
- Tranel, P. J. and T. R. Wright 2002. Resistance of weeds to ALS-inhibiting herbicides: what have we learned? *Weed Sci.* 50, 700-712.
- 内野彰 2015. 多年生水田雑草の除草剤抵抗性. *農業および園芸* 90, 174-180.
- 内野彰 2019. これまでに日本で除草剤抵抗性が報告されている雑草. <http://www.wssj.jp/~hr/weeds.html>
- 吉田修一ら 2008. 水田雑草のスルホニルウレア系除草剤抵抗性簡易検定キットの開発. *雑草研究* 53, 143-149.
- Yu, Q. and S. B. Powles 2014. Resistance to AHAS inhibitor herbicides: current understanding. *Pest Manag. Sci.* 70, 1340-1350.

統計データから

米（援助米を除く）の輸出実績

日本食の人気は高く、日本食レストラン、寿司、おにぎり屋、外食店向けの需要が増加傾向にあり、米（援助米を除く）の2018年の輸出数量は13,794トンで、前年比16.5%の増、金額は37.6億円と同17.5%増加し、過去最高を記録した前年を上回った。2012年の輸出実績2,202トン、7.3億円から急増している。輸出先の内訳は、香港11.6億円、シンガポール6.9億円、米国4.0億円、台湾3.9億円、EU2.5億円となっている。中国に対しては2.1億円とまだ少ないが、2018年に中国向けに輸出できる精米工場（1箇所→3箇所）やくん蒸倉庫（2箇所→7箇所）の施設が追加され、今後の伸びが期待される。

しかしながら、輸出数量は2018年の主食米生産量733万トンの0.2%に過ぎない。また、穀物等（426.3億円）の内訳のうち、小麦粉の74.3億円、即席麺の62.6億円、うどん・そうめん・そばの42.7億円に及ばず、まだ、穀物分野の8.8%にしか過ぎない。

因みに、日本酒（清酒）の輸出数量は222.3億円で、アルコール飲料（618.3億円）のなかで36%を占めトップで座を占める。前年比19.0%増と年々増加傾向にある。（K.O）

表 米（援助米除く）と日本酒（清酒）の輸出実績の推移

品 目	年 度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
米	数量(トン)	2,202	3,121	4,516	7,640	9,986	11,841	13,794
	金額(億円)	7.3	10.3	14.3	22.3	27.1	32.0	37.6
日本酒	数量(kℓ)	134,131	16,202	16,314	18,180	19,737	23,482	25,757
	金額(億円)	89.5	105.2	115.1	140.1	155.8	186.8	222.3

財務省「貿易統計」から農林水産省作成

農研機構 農村工学研究部門
水利工学研究領域
嶺田 拓也



図-3 河岸から中空の茎を水面上に伸ばし群落を形成するナガエツルノゲイトウ

り、捷水路で結ばれた北沼、西沼から構成されている(図-2)。流域面積は約541km²で佐倉市、印西市など12市2町にわたり、流域には千葉ニュータウンや成田ニュータウンを抱えるため、流域人口は約78万人と琵琶湖、霞ヶ浦に次いで多い。また、印旛沼はもともと下総台地の窪地にできた水域であり、河川などから運ばれた土砂の堆積によって、平均水深は1.7mと非常に浅い湖沼である(白鳥2014)。沼周辺に広がる湿地帯は水田として利用されてきており、江戸時代以降盛んに湿地帯を干拓しての新田開発が行われてきた。1969年竣工の印旛沼開発事業による干拓で沼中央部に面積13.9km²の農地が造成され、もともと約29km²の広さを誇った沼面積は、干拓で分断された北沼、西沼を合わせて約12km²と1/2以下に縮小した。また、印旛沼は標高が約1mと低く、利根川への流出河川が長門川のみで、大雨時や利根川の水位が上昇すると洪水になりやすく、江戸時代に行われた利根川東遷の影響もあって氾濫頻発地帯である。そのため、印旛沼開発事業では利水とあわせて治水事業として、利根川からの逆流を防ぐ水門や強制排水機場の整備、また高水位時には西沼から東京湾に排水するための放水路(新

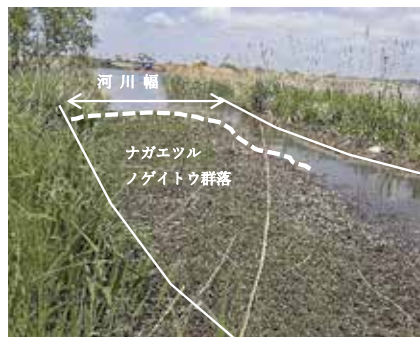


図-4 河川河口部を覆うナガエツルノゲイトウ群落

川)と排水用の大和田機場も整備してきた。

現在、残存した西沼・北沼は貯水池化され、水道水や工業用水への利用とあわせ、周辺水田の水源としても貢献している。また、印旛沼を含む周辺の低湿地は、水辺を利用する多くの動植物の生息場にもなっており、ガシャモクやアサザなど希少種を含む多くの水生植物や湿生植物も記録され、また沼岸に広がるヨシ原はサンカノゴイやオオセッカなど貴重な水鳥の繁殖地となっている(白鳥2014)。

しかし、印旛沼地域にナガエツルノゲイトウが侵入・定着したため、水辺生態系への影響のみならず、農業水利や治水面で大きな問題となっている。なお、印旛沼周辺にはやはり特定外来生物に指定されている北米原産のカミツキガメやアレチウリなども定着している。

2. 印旛沼へのナガエツルノゲイトウの侵入と拡散

印旛沼では1990年に、西沼に流入する鹿島川の支川である高崎川の岸辺でナガエツルノゲイトウの生育が初めて確認された(笠井1994)。侵入の経緯は不明だが、アクアリウムなど観賞用の水草や魚類等に混じって故意あるいは意図せずに野外に逸出したのではないかと考えられている。ナガエツルノゲイトウの茎は中空のため千切れやすく、断片化した茎は下流側に流出



図-5 水田への給水栓周辺に生育するナガエツルノゲイトウ

し、接岸箇所から発根し容易に群落を形成する(図-3)。1997年には西沼湖岸まで分布を拡げ、2000年頃までに周辺河川、水路にも侵入がみられるようになり(白鳥2014)、水田でも2005年頃からその侵入が問題となっていたことが報告されている(中村2010)。捷水路を通じて2005年には下流側の北印旛沼への侵入も確認され、現在では流入河川のすべてでナガエツルノゲイトウが定着し、夏期には水面を覆いつくすほど群落が発達する場合も観察されている(図-4)。

印旛沼周辺の水田の多くは、沼あるいは流入河川を水源とし、また水田からの排水は河川や沼に戻るため反復利用されている。ナガエツルノゲイトウが印旛沼地域に急速に拡散したのは、この循環灌漑による水利システムにうまく便乗したためと考えられている。実際にナガエツルノゲイトウが定着している地区では、河川からポンプで取水後の調圧水槽の余水吐きからナガエツルノゲイトウが流出していたり、各水田への給水栓付近にナガエツルノゲイトウの繁茂が見られた(図-5)。また、田植え前の落水に交じり萌芽可能な節を有する茎断片の流出も確認されている(図-6)。これらから印旛沼地域では、湖沼・流入河川→揚水機場(ポンプ場)→用水路→水田→排水路→流入河川→印旛沼、の循環灌漑による水利システムを介して流域内にナガエツルノゲイトウが拡散したと考えられる



図-6 田植え前の落水時の茎断片流出確認調査（左）と水田から流出した萌芽可能な茎断片（右）

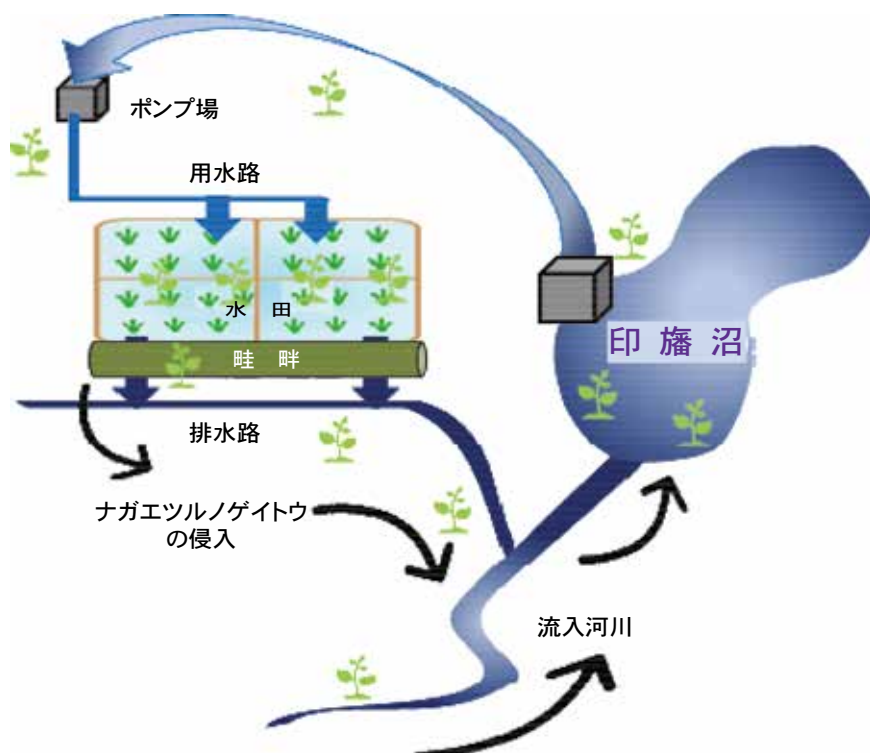


図-7 印旛沼流域におけるナガエツルノゲイトウの拡散模式図



図-8 畦畔（左上）、農道（右上）、耕作放棄地（左下）、カボチャ畑（右下）に定着するナガエツルノゲイトウ

（嶺田ら 2018, 図-7）。なお、ナガエツルノゲイトウの拡散には、農機具への付着や稲わらの移動などの関与も指摘（楠本ら 2011）されている。

さらに、ナガエツルノゲイトウが蔓延している地区では、水田や水路だけでなく、畦畔や農道、耕作放棄地、畑にまで侵入・定着がみられ、いまや印旛沼周辺地域の主要な植生の一部となってしまう（図-8）。

3. 水利や治水、農業に及ぼす影響

印旛沼とその周辺河川では、ナガエツルノゲイトウの蔓延とともに揚水機場などの水利施設に漂着したナガエツルノゲイトウが取水口に付着するようになり、清掃作業が増え障害となっている。また、最近では幹線用水路内にもナガエツルノゲイトウが繁茂し通水阻害が発生することが多くなり、しばしば重機による群落の除去が行われている。ナガエツルノゲイトウの繁茂は利水にとどまらず治水上も大きなリスクとなっている。前述したように氾濫頻発地帯であった印旛沼周辺地域では、これまで治水事業として利根川からの逆流を防ぐ水門や排水施設の強化、また高水位時には東京湾に強制排水するための放水路（新川）や排水機場を整備してきた。近年、気候変動の影響により、短時間での豪雨が増加傾向にあり、これら排水機場の役割も大きくなっている。しかし、2000 年代から新川やその流入河川に発生し巨大



図-9 排水機場に漂着する浮島状のナガエツルノゲイトウ群落



図-10 ナガエツルノゲイトウが一面に繁茂している水田



図-11 慣行防除体系下におけるナガエツルノゲイトウの残草（移植後40日）

群落化したナガエツルノゲイトウが排水運転時に排水機場に引き寄せられ、浮島状の群落が押し寄せる頻度が増してきている（図-9）。吸水口へのナガエツルノゲイトウの付着は、空気混入によるポンプ緊急停止や減量運転、排水量の低下や燃料消費量の増大などを引き起こし、治水上の大きな懸案となっている。加えて、付着したナガエツルノゲイトウの除去には、重機を用いての作業が必要となる。また除去後に敷地内バックヤードに積まれたナガエツルノゲイトウは特定外来生物であり通常のゴミ処理ができず他の混入ゴミと分別後、業者に処分を依頼するため、除去～処分まで一連の処理に毎回約300万円の経費がかかっている。

農地周辺では、効果的な防除体系がまだ提案されていないため、ナガエツルノゲイトウが定着しやすい。水田ではナガエツルノゲイトウは水稻にもたれるように伸長するため、生育競合やコンバイン作業に支障が出やすい。海外（パキスタン）では、ナガエツルノゲイトウの繁茂により水稻収量が最大約40%も減収することも報告されている（Azhar 2018）。これまでのところ、印旛沼周辺農地におけるナガエツルノゲイトウによる雑草害の詳細は報告されていないが、幾人かの耕作者にヒアリングしたところ、ナガエツルノゲイトウは水分を多く含むため、イネ

とともに刈り取ると、コンバイン胴内に詰まり脱穀効率が悪化してしまうことや、繁茂すると農地を休耕せざるを得なくなるケースも生じていることがわかった。実際に現地ではナガエツルノゲイトウが一面に蔓延している水田が確認できた（図-10）。さらに刈り払いによる畦畔管理はナガエツルノゲイトウを断片化させ、周囲に茎断片をまき散らしてしまうことが懸念されている。

4. 防除に向けた課題

千葉県では印旛沼・流域が抱える水質や生物、治水等の課題を解決するため、2001年に流域の関係機関で構成される「印旛沼流域水循環健全化会議」（以下、健全化会議）を設置し、流域内に拡がるナガエツルノゲイトウ対策も検討されてきた。2015年からは治水上のリスク低減のため、排水機場に漂着するナガエツルノゲイトウの削減を目的として、新川へ流入する^{かんのがわ}桑納川および神崎川で諸団体と市民が連携し、また大学生を中心としたボランティア団体の協力も得て、刈り取り・除去活動が実施されてきた。毎年の除去活動によって、桑納川河口部付近のナガエツルノゲイトウ群落の縮小がみられている。しかし、印旛沼流域全体のナガエツルノゲイトウの削減に

は至っていないと同時に、流域の循環灌漑による水田地帯にもナガエツルノゲイトウが蔓延しており、図-7に示すように水田や排水路から流出する茎断片を抑えなければ、河川への供給は止まらず駆除効果が上がりにくいことが懸念されている。印旛沼地域のように循環灌漑による水利用を図っている地区では、水利システムをうまく利用されナガエツルノゲイトウの繁殖体も流域内で循環されてしまうことから、この循環の連鎖を断ち切るような対策が必要である。そこで、現在、農地におけるナガエツルノゲイトウの駆除・低密度管理手法の確立を目指し、プロジェクト研究（「農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発」農林水産省委託プロ現場ニーズ対応型研究開発（2019～2023年度））にて、水田内と畦畔を対象に主に化学的防除体系の開発、茎断片の水田への侵入や水田からの流出防止技術の開発などに取り組んでいるところである。例えば、ナガエツルノゲイトウ蔓延地区内の水田にて慣行の除草体系（ピラクロニル、イマゾスルフロン・ピラクロニル・ブロモブチド混合剤の2回処理）に加え、ALS阻害系の数剤の効果も検討したところ、いずれも水稻収量に影響が生じない程度まで雑草発生を抑制できた。しかし、ナガエツルノゲイトウ以外の雑草に対しては除草効果が高かつ



図-12 畦畔から水田に侵入するナガエツルノゲイトウ

たものの、ナガエツルノゲイトウは無処理区の10～50%程度残草した(図-11)。また、水稻収穫後にグリホサートカリウム塩による茎葉処理やDBNによる土壌処理剤を散布すると、翌年のナガエツルノゲイトウ萌芽量の減少が見られたことから、水田内に定着したナガエツルノゲイトウの駆除を目指すには本田処理と収穫後の防除と併せて体系化する必要が示唆された。また、現地では灌漑によって水田に侵入したナガエツルノゲイトウが畦塗りや耕起によって畦畔に定着し、畦畔が二次繁殖源となって水田に再侵入を繰り返している実態が観察された(図-12)。従って、ナガエツルノゲイトウ蔓延地区では、水田内以上に畦畔における駆除や低密度管理が重要と考えられた。そこで、ナガエツルノゲイトウが蔓延する畦畔にて、刈り取り管理区、グリホサートカリウム塩2回処理および3回処理の処理区を設定して、群落推移をモニタリングしたところ、刈り取りを継続するとナガエツルノゲイトウの被度が高まっていき、純群落化した。また、グリホサートカリウム塩も春(5月)や夏(7月)の散布ではナガエツ



図-13 水田畦畔に50cm以上も根を下ろしたナガエツルノゲイトウ

ルノゲイトウは回復してしまい、秋(9月)の散布が最も効果的であった。しかし、ナガエツルノゲイトウは直根を地下1m近く伸ばす(図-13)ため、年3回の処理でも翌春にはわずかながら萌芽が見られ、完全駆除には少なくとも2年以上の茎葉処理剤の散布が必要と考えられる。非選択性の茎葉処理剤や土壌処理剤の使用は、畦畔を崩壊させやすい面もあり、ナガエツルノゲイトウ防除後の植生回復にも配慮する必要がある。

また、揚水機場や給水栓を通じたナガエツルノゲイトウ茎断片の侵入防止対策としては、取水口にオイルフェンス等を設置したり、給水栓にネットをかぶせたりして茎断片の流入を防ぐことが考えられる。さらに、水田から排水路への流出防止策も併せ検討しているところである。加えて水路や排水路内の防除に対し、土地改良区を中心に水路内で利用できる薬剤や使用方法の確立に向けての要望が高まってきている。前述するように秋以降の薬剤散布が効果的と考えられるので、非灌漑期の通水のない時期に散布できるような防除体系も開発する必要があるだろ

う。このように、流域内に蔓延してしまった印旛沼地域では、農業現場においても生産性を低下させうるリスクになりうるナガエツルノゲイトウの防除を河川管理者と連携して総合的に実施していくことが求められるだろう。

引用文献

- Azhar Mehmood *et al.* 2018. Estimation of economic threshold level of alligator weed (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.) to Tackle Grain quality and yield Losses in Rice. ARCHIVES OF AGRONOMY AND SOIL SCIENCE 64, 208-218.
- 環境省 1994. 特定外来生物の見分け方(同定マニュアル), <http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/shokubutsu2.pdf> (参照2018年5月1日)
- 笠井貞夫 1994. ナガエツルノゲイトウの出現・印旛沼ー自然と文化 1, pp.39-40.
- 楠本良延ら 2001. 印旛沼周辺水田域における特定外来生物ナガエツルノゲイトウの分布拡大とその要因. 農村計画学会誌 30 (論文特集号), pp.249-254.
- 嶺田拓也ら 2018. 印旛沼地域に侵入・定着する外来水草ナガエツルノゲイトウ. 農業農村工学会誌 186(8), 687-689.
- 村田源 1989. ナガエツルノゲイトウ尼崎に帰化. 植物分類・地理 40, pp.178.
- 中村悦子 2010. 印旛沼周辺地域の水田における特定外来雑草「ナガエツルノゲイトウ」の発生状況について. 雑草と作物の制御 6, pp.32-34.
- 白鳥孝治 2014. 「印旛沼物語」. 印旛沼水循環健全化会議・千葉県, p.132.

平成 30 年度畑作関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成 30 年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、平成 30 年 11 月 28 日（水）～ 29 日（木）に浅草ビューホテルにおいて開催された。

この検討会には、試験場関係者 53 名、委託関係者 64 名ほか、計 138 名の参集を得て、除草剤 35 薬剤 (193 点)、

生育調節剤 1 薬剤 (5 点) について、試験成績の報告と検討が行われた。

その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成 30 年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験 判定

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1.AC-263 液 イマザモックス アン モニウム塩:0.85% [BASFジャパン]	大豆	実・継	一年生広 葉雑草	茎葉兼 土壌 (全面)	大豆出芽直 前～摘、雑 草発生始～ 本葉展開期	200～ 300mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	北海道		・効果薬害の確認(東 北以南:大豆2葉期 ～3葉期処理)
					大豆出芽摘 期～本葉1葉 期、雑草発 生始期～2葉 期			東北以南	・大豆に縮葉や 褐変が生じる場 合がある	
					大豆生育 期、広葉雑 草2葉期まで			北海道	・作物に飛散し ないように散布 する ・体系処理;イネ 科雑草対象の 土壌処理剤を使 用する	
2.AH-01 液 グルホシネートPナトリ ウム塩:11.5% [Meiji Seika ファル マ 北興化学工業]	さとうきび	実・継	一年生雑 草	茎葉処 理(全 面)	耕起または 植付前、雑 草生育期(草 丈30cm以下)	300～ 1000mL <100L>	全土壌	全域	夏植え栽培では 高用量で使用す る	・薬量300mL<水量 100L>/10aでの効果 薬害の年次変動の確 認(耕起、植え付け前 (夏植え)) ・多年生雑草に対す る効果の確認
	さとうきび (春植え)	実・継	一年生雑 草、多年生 広葉雑草	茎葉処 理(畦 間)	さとうきび生 育期、雑草 生育期	300～ 1000mL <100L>	全土壌	全域	・作物に飛散し ないように散布 する ・雑草の草丈 30cm以下で散 布する	・多年生イネ科雑草 に対する効果の確認
	さとうきび (夏植え)	継								・効果薬害の確認(畦 間(夏植え))
	さとうきび (株出し)	実・継	一年生雑 草、多年生 広葉雑草	茎葉処 理(畦 間)	さとうきび生 育期、雑草 生育期	300～ 1000mL <100L>	全土壌	全域	・作物に飛散し ないように散布 する ・雑草の草丈 30cm以下で散 布する	・多年生イネ科雑草 に対する効果の確認
3.ALH-0831 乳 クレトジム:24.0% [*武田コンシュー マーヘルスケア アリストライフサイエ ンス]	だいおう	実	一年生イネ 科雑草	茎葉処 理(全 面)	だいおう生育 期、イネ科雑 草3～5葉期	75mL <100L>	全土壌	全域		
	甘草	実	一年生イネ 科雑草	茎葉処 理(全 面)	甘草生育 期、イネ科雑 草3～5葉期	75mL <100L>	全土壌	全域		

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
4.BAH-0805乳 ジメテナミドP 19.7%、 ペンディメタリン 23.1% [BASFジャパン]	大豆	継								・薬量・対象雑草につ いて確認
5.BAS-656 乳 ジメテナミドP:64.0% [BASFジャパン]	ばれい しよ	実・継	一年生雑 草	土壌処 理(全 面)	植付後萌芽 前、雑草発 生前	75～ 120mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	全域	アカザ科・アブラ ナ科・タデ科に は効果が劣る	・効果薬害の年次変 動の確認(北海道)
	てんさい (移植)	実	一年生雑 草	土壌処 理(全 面)	定植後、雑 草発生前	75～ 120mL <70～ 100L>	全土壌 (砂土を除 く)	全域	アカザ科・アブラ ナ科・タデ科に は効果が劣る	
	てんさい	-								(作用性)
6.BCH-181 フロア ブル 新規化合物A:3% 新規化合物B:5% [バイエルクロップサイ エンス]	てんさい (移植)	-								(作用性)
	てんさい (直播)	-								(作用性)
7.CG-119 αフロア ブル S-メトラクロール 83.7% [シンジェンタジャパ ン]	てんさい (移植)	実 (従来 どおり)	一年生イネ 科雑草	土壌処 理(全 面)	移植後、雑 草発生前	70～ 100mL <100L>	全土壌	北海道		・効果薬害の確認
	てんさい (直播)	実 (従来 どおり)	一年生イネ 科雑草 (スズメノカ タビラを含 む)	土壌処 理(全 面)	てんさい出芽 揃期、イネ科 雑草発生前	70～ 100mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	北海道		
	てんさい	継	一年生全 般	土壌処 理(全 面)	てんさい中耕 後、イネ科雑 草発生前	70～ 100mL <70～ 100L>		北海道		
8.FMH-1816(旧 DPX-16顆粒水和) チフェンスルフロメ チル 75% [デュボン・プロダク ション・アグリサイエン ス]	とうもろこ し(飼料 用)	実・継 (従来 どおり)	一年生広 葉雑草、ギ シギシ ギシギシ	茎葉処 理(全 面)	とうもろこし3 ～5葉期、雑 草生育期 とうもろこし2 ～3葉期、雑 草生育期	2～4g <100L> 2g <100L>	全土壌	全域 東北以南	・葉の退色、萎 凋、生育抑制を 生じることがある	・とうもろこし2～3葉期 処理での、一年生広 葉雑草に対する効果 の確認(東北以南) ・少水量(25, 50L)散 布での効果、薬害の 確認(東北以南) ・薬害の発生要因に ついて ・耕起前でのギシギシ 類に対する効果、薬 害の確認

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
9.HCW-201フロアブル DCMU 50% [*保土谷UPL、 北興化学工業]	さとうきび (春植え)	実・継 (従来どおり)	一年生雑 草、多年生 広葉雑草	茎葉兼 土壌処 理(全 面)	さとうきび萌 芽前、雑草 発生始期	100～ 150mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	全域	・ムラサキカタバ ミには効果が劣 る場合がある	・植付後萌芽前、雑 草発生前における薬 量100～200mL<散布 水量200L>/10a処理 での効果、薬害の確 認 ・さとうきび生育期、 雑草生育期における 薬量100mL<水量 200L>, 240mL<100 ～200L>での効果薬 害の確認。
					さとうきび生 育期、雑草 生育期(草丈 15cm以下)					
	さとうきび (夏植え)	実・継 (従来どおり)	一年生雑 草、多年生 広葉雑草	茎葉兼 土壌処 理(全 面)	さとうきび萌 芽前、雑草 発生始期	100～ 150mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	全域	・ムラサキカタバ ミには効果が劣 る場合がある	・多年生広葉雑草に 対する効果について 年次変動の確認(さ とうきび生育期) ・植付後萌芽前、雑 草発生前における薬 量100～200mL<散布 水量200L>/10a処理 での効果、薬害の確 認 ・さとうきび生育期、 雑草生育期における 薬量100mL<水量 200L>, 240mL<100 ～200L>での効果薬 害の確認。
					さとうきび生 育期、雑草 生育期(草丈 15cm以下)					
	さとうきび (株出し)	実・継 (従来どおり)	一年生雑 草、多年生 広葉雑草	土壌処 理(全 面)	さとうきび萌 芽前、雑草 発生前	160～ 200mL <100～ 200L>	全土壌 (砂土を除 く)	全域	・ムラサキカタバ ミには効果が劣 る場合がある	・さとうきび萌芽前、 雑草発生始期での除 草効果、薬害の確認 ・さとうきび萌芽前、 雑草発生前における 薬量100～160mL<散 布水量100～ 200L>/10a処理での 効果、薬害の確認 ・さとうきび生育期、 雑草生育期における 薬量100mL<水量 200L>, 240mL<100 ～200L>での効果薬 害の確認。
				茎葉兼 土壌処 理(全 面)	さとうきび生 育期、雑草 生育期(草丈 15cm以下)	100～ 150mL <100L>				
	食用亜麻	実	一年生雑 草	茎葉兼 土壌処 理(全 面)	食用亜麻生8 葉期、雑草 発生始	100mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	全域		
10.KUH-043顆粒水和 ピロキサスルホン50%	ばれい しよ	実	一年生雑 草	土壌処 理(全 面)	植付後萌芽 前、雑草発 生前	20～40g <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	北海道		
11.KUH-165フロアブル ジフルフェニカン7.4% ピロキサスルホン7.4% [クミアイ化学工業]	小麦(春 播)	継								・効果、薬害の確認
12.MAH-1201顆粒水和 DCMU80% [アダマ・ジャパン]	大豆	継								・効果、薬害の確認
13.MBH-075乳 プロスルホカルブ 46% リニュロン 11.5% [丸和バイオケミカル]	小麦(春 播き)	-								(作用性)
	大麦(春 播き)	-								(作用性)

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
14.MBH-135 乳 フルチアセトメチル 2% [丸和バイオケミカル]	大豆	実・継	一年生広 葉雑草	茎葉処 理(全 面)	大豆2～4葉 期、雑草生 育期(草丈 10cm以下)	30～ 50mL <100L>	全土壌 (砂土を除 く)	東北以南	・シロザ、ヒユ 科、ナス科の優 占圃場で使用す る ・キク科、カヤツ リグサ科には効 果劣る ・処理時に展開 していた葉に褐 斑を生じ、生育 が遅れる場合が ある	・有効草種について の確認 ・大豆1～3葉期処理 での効果、薬害の確 認(北海道)
15.NBA-961顆粒水和 メタミトロン 70% [アダマ・ジャパン]	てんさい (直播)	-								(作用性)
		実	一年生広 葉雑草	茎葉処 理(全 面)	てんさい2葉 期以降(雑草 発生始～摘)	250～ 350g <50～ 100L>	全土壌	全域	・シロザ、ハコベ は葉齢が進むと 効果が劣る場合 がある	
16.NC-622液 グリホサートカリウム 塩 48% [日産化学]	大豆	実・継	一年生雑 草	茎葉処 理(全 面)	耕起または 播種前 雑 草生育期(草 丈30cm以下)	200～ 500mL <25～ 100L> 200～ 500mL <5～6L>	全土壌	全域 全域 東北以南	・散布水量5～ 6L、25～ 50L/10aの場合 は専用ノズルを 使用する ・作物に飛散し ないように散布 する ・散布水量25～ 50L/10aの場合 は専用ノズルを 使用する ・雑草の草丈 30cm以下で散 布する ・成熟の遅れた 株に散布する と、子実の変色 やしわ粒等が発 生する場合がある ・水分含量の高 い果実をつけた 雑草では、茎葉 は枯れても果実 が残る場合があ る ・効果の完成ま でに2週間以上 を要する	・収穫前全面処理で の効果、薬害の確認 (北海道)
				茎葉処 理(畦 間)	大豆生育期 雑草生育期	200～ 500mL <25～ 100L>				
				茎葉処 理(全 面)	大豆 落葉 期～成熟 期、雑草生 育期	500～ 1000mL <50～ 100L>				
17.NP-55乳 セトキシジム:20% [日本曹達]	ばれい いしょ	実・継 (従来 通り)	一年生イネ 科雑草	茎葉処 理(全 面)	ばれいいしょ生 育期、イネ科 雑草3～5葉 期 ばれいいしょ生 育期、イネ科 雑草5～8葉 期(草丈30cm 以下)	150～ 200mL <100～ 150L> 200mL <100L>	全土壌	全域 北海道	・スズメノカタビラ には効果劣る	・イネ科雑草6～8葉 期処理での効果薬害 の確認(東北以南)
	おうぎ	実	一年生イネ 科雑草	茎葉処 理(全 面)	おうぎ生育 期、イネ科雑 草3～6葉期	150～ 200mL <100L>	全土壌	全域	・スズメノカタビラ には効果劣る	

A. 除草剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
18.NP-66Hフロアブル ピロキサスルホン 3.4% リニュロン24% [日本曹達]	大豆	継								・効果、薬害の確認
	とうもろこし(飼料用)	継								・播種後出芽前での効果、薬害の確認(飼料用)
	とうもろこし(食用)	継								・播種後出芽前での効果、薬害の確認(食用)
19.OAT-0901 液 グルホシネート:18.5% [OATアグリオ]	大豆	継								・効果薬害の確認
	かんしょ	継								・効果薬害の確認
	ばれいしょ	継								・効果薬害の確認
20.SCC-010液 グルホシネート18.5% [日本アグロサービス]	大豆	実	一年生雑草	茎葉処理(全面)	耕起または定植前、雑草生育期(草丈30cm以下)	300～500mL <100～150L>	全土壌	東北以南		
					耕起または播種前、雑草生育期(草丈30cm以下)					
					播種後出芽前、雑草生育期(草丈30cm以下)					
				茎葉処理(畦間)	大豆生育期、雑草生育期				・作物に飛散しないように散布する ・雑草の草丈30cm以下で散布する	
	かんしょ	継		茎葉処理(畦間・株間)	大豆生育期(本葉5葉期以降)、雑草生育期(草丈20cm以下)				・本葉にかからないように散布する	
	ばれいしょ	継	一年生イネ科、一年生広葉	茎葉処理(畦間)	ばれいしょ生育期、雑草生育期(草丈30cm以下)	100～200mL <100～150L>	全土壌	東北以南	・作物に飛散しないように散布する ・雑草の草丈30cm以下で散布する	・効果、薬害の確認
	とうもろこし(飼料用および食用)	実・継(従来通り)	一年生雑草	茎葉処理(全面)	とうもろこし3～5葉期、雑草生育期(草丈15cm以下)	30～50mL <100L>	全土壌	全域	・イネ科雑草が多い圃場では高薬量で使用する	・イチビに対する効果の確認(北海道)
21.SL-573 フロアブル トルピラレート:10.4% [石原産業 * 石原バイオサイエンス]	とうもろこし(飼料用および食用)	実・継(従来通り)	一年生雑草	茎葉処理(全面)	とうもろこし6～7葉期、雑草生育期(30cm以下)	50～75mL <100～150L>	全土壌	全域		

展着剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
22.UPH-004 (旧NH-009液) グルホシネート18.5% [ユーピーエルジャパン]	大豆	実・継	一年生雑草	茎葉処理(全面)	耕起または 播種前、雑草生育期(草丈30cm以下)	300～500mL <100～150L>	全土壌	東北以南		・効果、薬害の確認 (播種後出芽前、畦間処理)
					耕起または 定植前、雑草生育期(草丈30cm以下)					
					播種後出芽前、雑草生育期(草丈30cm以下)					
				茎葉処理(畦間・株間)	大豆生育期(本葉5葉期以降)、雑草生育期(草丈20cm以下)				本葉にかからないように散布する	
23.WOC-01液 グリホサートイソプロピルアミン塩 41.0% [三井化学アグロ]	大豆	実・継 (従来どおり)	一年生雑草	茎葉処理(全面)	耕起または 播種7日以前、雑草生育期(草丈30cm以下)	250～500mL <25～100L>	全土壌	東北以南	・少水量散布(25～50L)の場合は専用ノズルを使用する	・薬量と効果の確認 (播種後出芽前) ・落葉終期での効果、薬害の確認
					播種後出芽前、雑草生育期(草丈30cm以下)	250～500mL <100L>			・大豆の発芽開始後は、薬剤が直接触れると薬害が発生することがあるので注意する	
				茎葉処理(畦間)	大豆生育期、雑草生育期	200～500mL <25～100L>			・作物に飛散しないように散布する ・少水量散布(25～50L)の場合は専用ノズルを使用する ・雑草の草丈30cm以下で使用する	
24.ZK-122液 グリホサートカリウム塩 44.7% [シンジェンタ ジャパン]	てんさい	継								・効果・薬害の確認

自主試験

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
25.リニュロン水和 リニュロン 50% [農研機構九州沖縄農研]	かんしょ (直播)	実・継	一年生雑草	土壌処理(全面)	植付後萌芽前、雑草発生前	200g <70L>	全土壌 (砂土を除く)	東北以南		・薬量100g<水量70～150L>での効果、薬害の確認
	かんしょ	実	一年生雑草	土壌処理(全面)	挿苗5日前以前、雑草発生前	100～200g <100L>	全土壌 (砂土を除く)	全域		
			一年生広葉雑草	茎葉兼土壌(畦間)	かんしょ生育期、雑草発生前(草丈10cm以下)					

平成 29 年度

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象雑草	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
2.AL-513(改)細粒 アラクロール 4%、 リニユロン 1.04% [日産化学]	大豆	実・継 (従来 通り)	一年生雑 草	土壌処 理(全 面)	播種後出芽 前、雑草発 生前	4～8kg	全土壌 (砂土を除 く)	東北以南		・中耕培土後、雑草 発生前処理での効 果・薬害の確認 ・ツユクサに対する除 草効果の確認 ・薬量6～8kg/10aで の効果、薬害の年次 変動の確認
3.BAH-1701 液 既知化合物A: 480g/L 既知化合物C: 22.4g/L [BASFジャパン]	大豆	-							<作用性>	
9.NP-66フロアブル ピロキサスルホン 1.7% リニユロン12% [日本曹達]	大豆	継								・効果、薬害の確認

生育調節剤

薬剤名 有効成分及び 含有率(%)	作物名	判定	使用基準							継続の内容
			対象作物 使用目的	処理法	処理時期	使用量 (/10a)	適用土壌	適用地域	使用上の注意	
1.BAW-1601乳 ピラクロストロビン 19.2% [BASFジャパン]	さとうきび	実・継	さとうきび 発芽促進	育苗セ ル灌注	セルトレイ植 付直後	0.5mL <1000mL >/セルト レイ	-	全域		・発根促進効果の確 認
	さとうきび (春植え)	-								<作用性>
	さとうきび (夏植え)	-								<作用性>

平成 30 年度および 2019 年度茶園関係 除草剤・生育調節剤試験判定結果

(公財) 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成 30 年度および 2019 年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会は、2019 年 9 月 4 日(水)に植調会館 3 階会議室において開催された。

この検討会には、試験場関係者 6 名、委託関係者 4 ほか、計 16 名の参集を得て、除草剤 2 薬剤(5 点)、生育調節剤 1

薬剤(4 点)について、試験成績の報告と検討が行われた。その判定結果および使用基準については、次の判定表に示す通りである。

平成 30 年度および 2019 年度茶園関係生育調節剤試験 判定

生育調節剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
1. AKD-8147 水溶 1-ナフタレン酢酸ナトリ ウム:22.0% [アグロ カネショウ]	茶	茶芽萌芽抑制効果の検討	実・継	実) [茶芽の萌芽または生育抑制] ・秋整枝後、越冬芽萌芽前 ・1000 倍 ・散布 継) ・薬量 2000 倍での効果、薬害の確認 ・摘採後および整枝後処理での効果、薬害の確認 ・秋整枝後の萌芽後処理での効果、薬害の確認

2019 年度茶園関係除草剤試験 判定

除草剤

薬剤名 有効成分および 含有率(%) [委託者]	作物名	ねらい	判定	判定内容
2. UPH-004 液 グルホシネート:18.5% [ユーピーエルジャパン]	茶	茶の畦間処理における、一年生雑草に 対する効果・薬害の検討	継	継) ・効果、薬害の確認

ゲーテとイチヨウ

東京大学・法政大学名誉教授

長田 敏行

ゲーテ (Johann Wolfgang von Goethe, 1749 ~ 1832) (図-1) というと、どのような印象を持たれるでしょうか？ 人による好みもあり、また、時代により、興味を持たれたり反発があったり様々であることは、ドイツにおいても日本でも同様であるが、世界的文豪として挙げられる第一のグループに入ることに疑いはない。そのゲーテは植物についても多く書き、また、研究も行い、その内容も相当に専門的で、時代を超えて通用する内容を含んでいるが、当人はそれを世間一般に知られていないことを嘆いている。これから、何回かに分けてゲーテと植物について紹介したいのであるが、今回はまず、ゲーテとイチヨウについて述べる。



図-1 ゲーテ (1749-1832)
ネット情報による

イチヨウの詩

ゲーテは、イチヨウ (Ginkgo Biloba) という詩を西東詩集 (ゲーテ 1962) に寄せているが、この詩は大変有名であり、それをある集まりで経験した。東京都港区赤坂のドイツ文化会館であったドイツ関係者の集まりでこのことを話題にしたとき、出席していたドイツ大使館の当時の文化部長ケーラー (K.R. Köhler) 博士は、即興で朗々と語るといふか、唄われた。ドイツでは詩は声に出してうたうものという伝統があるが、その体现といえるであろう。その邦訳の例を一つ上げる。

いちよう葉

東の邦よりわが庭に移されし この樹の葉こそは
秘めたる意味を味わわしめて 物識るひとを喜ばす

こは一つの生きたるものの みずからのうちに分れしか
二つのものを選び合いて 一つのものと見ゆるにや

かかる問いに答えに ふさえる^{おもい}想念をわれ見いだせり
おんみ感ぜずや わが歌によりて

われの一つにてまた二つになるを

小松健夫訳 ゲーテ西東詩集 (ゲーテ 1962) より

その詩のオリジナルはジュッセルドルフのゲーテ博物館にあり、イチヨウの葉が添えられている (図-2, 長田 2014)。その意とするところは、イチヨウの葉に注目して、心を寄せた背の君と私とは二つに一つであるというものであろう。背の君とは、フランクフルトの銀行家ヨハン・ヤコブ・ヴィレマー (Johann Jacob von Willemer) の若い夫人マリアンネ (Marianne von Willemer) (図-3) である。銀行家はウィーン生まれの歌姫で、舞台女優であり、フランクフルトへやってきた当初は少女を庇護者として一家に受け入れ、後に三度目の妻として迎えたのである。マリアンネは、話題に富み魅力的な女性でゲーテとも密な交流を持った。

そもそも西東詩集とは何であろうか？ 14 世紀ペルシャの詩人ハフィス (Mohammed Schepert-di Haftis) の詩ディヴァン (Divan) がドイツ語に訳されて、それを書肆コック社よりもらったゲーテは東洋への思いを込めて創作したもので、その延長上に極東の日本からもたらされたイチヨウがあった。その中にゲーテとマリアンヌの歌の交換の節 (スレイカ) があり、西東詩集の原名 West Östlicher Divan は、その成立がペルシャに関わっていることをある程度反映している。そして、ゲーテは、イチヨウをハイデルベルクの古城址やメイン川の河畔で見て、ヴィレマー家の別



図-2 イチヨウの詩 ジュッセルドルフ ゲーテ博物館蔵 (長田 2014)



図-3 ヴィレマー夫人
ネット情報による

庄へその一枝を持って行ったのである。

ちなみに、イチョウは17世紀末に長崎出島に滞在したオランダ

東インド会社の医官にして博物学者のドイツ人ケンペル(Engelbert Kaempfer)により1712年刊の「廻国奇観」に初めて記載され、彼がオランダ、ドイツへ帰国後、ヨーロッパに広がった。生きている化石の例として人々の特別な関心を集め、オランダ、ベルギー、ドイツ、オーストリア、イギリス他へ広がったので、各地に300年余経ていると称されている巨樹がある。また、雌雄性が発見されたのは、到達後100年は経た時点であり、ジュネーブ大学植物学教授デカンドール(A.P. de Candolle)によってであるが、1812年であるので、ゲーテがイチョウをもって訪問した時点の直前であった。ゲーテがこれを知っていたかどうかは明らかではないが、植物情報に敏感な彼のことであるから知っていたということは十分にあり得る。というのも、世界で最も巨大な花であるラフレシア(*Rafflesia*)がインドネシアで発見されたことはその直後に知っていたからである(Schneckenberger 1999)。

そして、ゲーテはマリアンネと詩の交換をしながら、精神の糧にしていたのである。ただ、この時点ではイチョウの生物学的特異性は未だそれほど解明されていたわけではなかった。その後の精子発見などの不思議を知ったら、ゲーテがどのように思うかは興味あるところである。ゲーテにとって、イチョウを持参したフランクフルト訪問などのドイツ南西部の旅行が精神的なリラクゼーションであったとは文学方面でよく言われることであるが、それは二番目のものである。それでは一番目とは何であるかというと、それはワイマール公国の宰相としての10年余にわたる活動に倦んで、イタリアへ逃避したことである。それはいわゆるゲーテのイタリア紀行(ゲーテ 1942)として著されている。その概略に触れてみよう。

イタリア紀行

マイン河畔のフランクフルトで育ったゲーテは、ワイマール公国のアウグスト大公に仕えたが、文豪・詩人としては

なく行政官としてであり、10年余仕えていた。ただし、官吏というより私的顧問官の性格が強く、扱った仕事は外交・財政・軍事から鉱山の経営まで含んでいた。このため、詩作の時間もとれず、密かに悩むこととなったといわれている。1786年8月に大公以下宮廷関係者挙げて、ボヘミアの保養地カールスバードへ出かけたが、この機会にゲーテはそこを早朝密かに抜け出して南へ向かった。ただその逃避は秘書の一人には内緒に告げられており、大公にとりなしてもらい、結果的に1年を超える賜暇(しか)を得るべく配慮されていたので、用意周到であったというべきであろう。バイエルンからチロルを横断し、ブレンナー峠を越えてイタリアへ出かけたのであるが、文人ではなく無名の一画家としてであった。そこでは、南ヨーロッパの太陽と人々の陽気さに癒されたのであり、重い義務からの解放が何にも増しての要求であった。旅行とはいってもその年の秋から冬にかけては4ヶ月をローマで過ごし、かつてのローマ帝国の首都であった面影もなくなっていたローマでもっぱら古代の遺跡と美術館等での古代の作品をたしなんだ。そして、更に南へ向かい、当時はローマより栄えていた、北方の国々との深かったナポリに1か月余過ごし、ローマ時代の遺跡のポンペイも訪れている。更に、船で渡ったシチリアでは、時間をかけてギリシャに遡る古代の遺跡とエトナ火山を間近に見ている。その後に、反転して、北上するのであるが、ドイツへの帰途にはローマでは更に10ヶ月かけて古代の遺跡に親しみ、ワイマールへ戻ったのは、1年10ヶ月後であった。

帰国後その旅行を元に「イタリア紀行」を著したのはそれから30年後であるが、その過程で南国の植物に驚き、考察を加えた結果の産物が「植物変形論」であり、「原植物論」であるが、それらの概要は次回話題としたい。

文献

ゲーテ, J.W. von 1962. 西東詩集, 小牧健夫訳, 岩波文庫

ゲーテ, J.W. von 1942. イタリア紀行(上, 中, 下), 相良守峯訳, 岩波文庫

長田敏行 2014. イチョウの自然誌と文化史, 裳華房(2014)

Schneckenberger, S. 1999. Goethe und die Pflanzenwelt, Palmengarten Frankfurt/Main.

研究会等

第34回雑草学会シンポジウム（日本雑草学会）

日時：2019年11月9日（土） 13:30～17:00

場所：東京農業大学 世田谷キャンパス 1号館142教室
東京都世田谷区桜丘1-1-1

テーマ：有機農業における雑草へのまなざしと管理技術
参加費無料（事前申込も不要）

詳しくは <http://wssj.jp/conference/symposium.html>
をご覧ください。

協会だより

試験成績検討会

●2019年度水稲関係生育調節剤試験成績検討会

日時：2019年12月3日（火） 10:00～17:00

場所：浅草ビューホテル

東京都台東区西浅草3-17-1

TEL 03-3847-1111

●2019年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：2019年12月5日（木） 10:00～17:00

6日（金） 9:30～16:00

場所：浅草ビューホテル

●2019年度水稲関係除草剤直播栽培・畦畔等 適用性試験 成績検討会

日時：2019年12月10日（火） 9:30～17:00

11日（水） 9:30～17:00

場所：浅草ビューホテル

●2019年度水稲関係除草剤試験成績中央判定会議

日時：2019年12月12日（木） 9:30～17:00

場所：浅草ビューホテル

〈判定結果発表〉

日時：2019年12月13日（金） 15:00～17:00

場所：植調会館3階会議室

東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3832-4188

●2019年度春夏作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験 成績検討会

日時：2019年12月18日（水） 10:00～17:00

19日（木） 9:30～17:00

場所：浅草ビューホテル

人事異動

2019年10月2日付

任 研究所 大野 哲

植調第53巻 第7号

■ 発 行 2019年10月22日

■ 編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
TEL 03-3832-4188 FAX 03-3833-1807

■ 発行人 宮下 清貴

■ 印 刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2016
掲載記事・論文の無断転載および複写を禁止します。転載を希望される場合は当協会宛にお知らせ願います。

取 扱 株式会社全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)
TEL 03-3833-1821

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

アシュラフロアブル(ベンゾビスクロン)
イザナギフロアブル(ベンゾビスクロン)
ゲパード1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスクロン/ダイムロン)
サスケ粒剤200/サスケ-ラジカルジャンボ/レオンジャンボパワー
 (ベンゾビスクロン/カフェンストロール/ダイムロン)
ジカマック500グラム粒剤(ベンゾビスクロン)
ツルギ250粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
モーレツ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
レブラス1キロ粒剤/ジャンボ(ダイムロン)
アネシス1キロ粒剤(ベンゾビスクロン)
ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾビスクロン)
テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
クサビフロアブル(ベンゾビスクロン)
天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
アールタイプ/シュナイデン1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾビスクロン)
銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
月光1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)



「ベンゾビスクロン」含有製品

SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

イッテツ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)
イネキング/クサバルカン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	テラガード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/250グラム)
ウエス(フロアブル)	トビキリ(ジャンボ/500グラム粒剤)
オークス(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ナギナタ(1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ)
オオワザ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ハーディ(1キロ粒剤)
カービー(1キロ粒剤)	ハイカット/サンパンチ(1キロ粒剤)
キクトモ(1キロ粒剤)	半蔵(1キロ粒剤)
キチット(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	フォーカード(1キロ粒剤)
クサスイブ(1キロ粒剤)	フォーカスショット(ジャンボ)/プレッサ(フロアブル)
クサトリーBSX(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	フルイニング/ジャイブ/タンボエース(1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤)
サンシャイン(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ブルゼータ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
ザンテツ(1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ)	プレキープ(1キロ粒剤/フロアブル)
忍(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ビックスアZ(1キロ粒剤)
シリウスエグザ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒)	ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
シリウスターボ(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ホットコンビ(フロアブル)
シロノック(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)	ライジンパワー(1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ)
スマート(1キロ粒剤/フロアブル)	



根も止める

有効成分「アルテア」は、多年生雑草の地上部を枯らすだけでなく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も抑えます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

アルテア[®]

配合除草剤シリーズ

<https://www.nissan-agro.net/altair/>



植物成長調整剤

花類の節間伸長抑制に

ビーナイン[®]
(ダミノジッド) 顆粒水溶剤

ぶどうの品質向上、新梢管理の省力に

日曹 フラスター[®] 液剤
(メピコートクロリド)

除 草 剤

イネ科雑草の除草に。

-8葉期まで使用できます-

たまねぎ・だいず・あずき・ばれいしょ・てんさい
かんしょ・いんげんまめ・やまのいも・にんじん・そば
(他40作物以上に登録)

生育期処理

除草剤 ナブ[®]乳剤
(セトキシジム)

より強く、よりやさしく。
進化した、畑作除草のキラ星

フィールドスター[®]P 乳剤
(ジメテナミドP)

スズメノカタビラを含む
イネ科雑草の防除に

-たまねぎは2回まで使用できます-

ホーネスト[®] 乳剤
(テプラロキシジム)

強さと、優しさで守る!
飼料用とうもろこし専用除草剤

アルファード[®] 液剤
(トプラメゾン)



日本曹達株式会社

本 社 〒100-8165 東京都千代田区大手町2-2-1 ☎ 03-3245-6178
ホームページアドレス <https://www.nippon-soda.co.jp/nougyo/>



省力タイプの高性能
水稲用初・中期
一発処理除草剤

問題雑草を
一掃!!

この一本が
除草を変える!

日 農 **イッポン[®]**
1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ



<写真はイメージです>



日 農 **イッポン[®]D**
1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



DN協議会

事務局 日本農薬株式会社



新規有効成分フェノキサスルホンは発生前～2.5葉期までのノビエにしっかりと、長く効果を発揮し、一年生広葉雑草の後発生も抑えます。

フェノキサスルホン含有の新しい除草剤を、ぜひお試しください。

フェノキサスルホン含有除草剤ラインアップ

ガンガン

クサビ
(北海道のみ)

クモスター

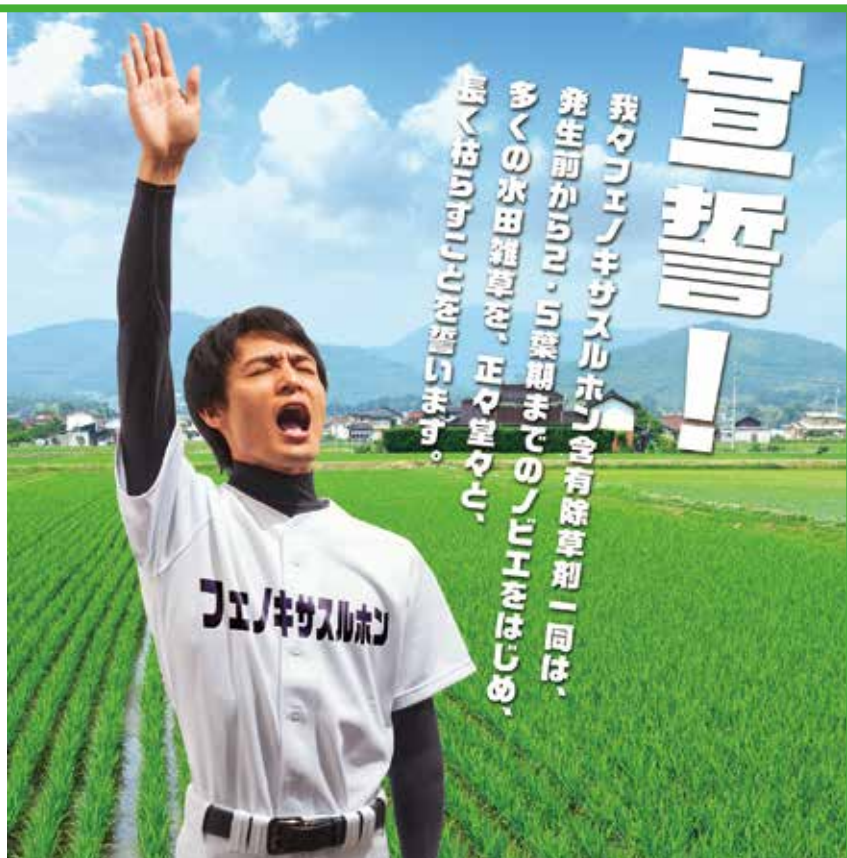
ベンケイ

ヤブサメ

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。●防除日誌を記載しましょう。

JAグループ
農協 | 全農 | 経済連

自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
本社:東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5036
ホームページ <http://www.kumiai-chem.co.jp>



豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



湛水直播の除草場面で大活躍!

非SU系水稲用除草剤

ブレキープ[®] 1キロ粒剤
フロアブル

- ・は種時の同時処理も可能!
- ・非SU系の2成分除草剤
- ・SU抵抗性雑草に優れた効果!



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

センイチ[®] MX 1キロ粒剤/ジャンボ[®]

フルパワー[®] MX 1キロ粒剤/ジャンボ[®]

スーパ[®] A 1キロ粒剤

ヒエカッパ[®] A 1キロ粒剤

フルパワー[®] ジャンボ[®]

フルイニング[®] ジャンボ[®]



フルセトスルフロ[®]剤
ラインナップ

タイスミドリ[®] 1キロ粒剤

乾田直播
専用 **ハードパンチ[®] DF**

ISK 石原産業株式会社

販売 **ISK 石原バイオサイエンス株式会社**

ホームページ アドレス
<http://ibj.iskweb.co.jp>

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。

®は登録商標です。

〒104-8260 東京都中央区新川2丁目27番1号 お客様相談室 ☎0570-058-669 農業支援サイト  <https://www.i-nouryoku.com>

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●小児の手の届く所には置かないでください。●空袋・空容器は開場等に放置せず適切に処理してください。



大塚のめくみんまっくろへ
sca GROUP



住友化学

大好評の除草剤ラインナップ

新登場! **マスラオ** 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ゼータタイガー 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ゼータハンマー 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ズエモン 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

カットダウン 1キロ粒剤

ゼータワゴン 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

メガゼータ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ゼータファイヤ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ブルゼータ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

オサキニ 1キロ粒剤

ショウリョクS 粒剤

忍 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

イッテツ 1キロ粒剤
ジャンボフロアブル

ショウリョク ジャンボ

畑作向け除草剤

アタックショット 乳剤 **ムギレゾー** 乳剤
丸和 **ロックス**

果樹向け除草剤

シンバー **リバー**

芝生向け除草剤

アトラクティブ **ユニホッフ**
サベルDE **ハレイDE**

緑地管理用除草剤

ハイバーX 粒剤 **パワーボンバー**

除草剤専用展着剤

サファソフトWK 丸和 **サファソフト30**



丸和バイオケミカル株式会社

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-5-2

☎03-5296-2311 <http://www.mbc-g.co.jp/>

農耕地から緑地管理まで
雑草防除に貢献します。

第53巻 第7号 目次

- 1 巻頭言 グローバリズムの行きつくところ
佐合 隆一
- 2 愛知県内の水田におけるグリホサート抵抗性ネズミギの発生実態
森崎 耕平
- 5 (田畑^{くさぐさ}の草種) 数珠玉・唐麦(ジュズダマ)
須藤 健一
- 6 山形県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性オモダカの発生と対策
松田 晃
- 12 (統計データから) 米(援助米を除く)の輸出実績
- 13 千葉県印旛沼の循環灌漑地域における
ナガエツルノゲイトウ分布の現状と防除に向けた課題
嶺田 拓也
- 18 平成30年度畑作関係除草剤・生育調節剤試験判定結果
公益財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部
- 25 平成30年度および2019年度茶園関係除草剤・生育調節剤試験判定結果
公益財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部
- 26 (連載) 植物の不思議を訪ねる旅 第20回 ゲーテとイチヨウ
長田 敏行
- 28 広場

No.55

表紙写真 《ジュズダマ》



本州以南の水辺や畑地に生育する。暖かい地域では多年生となり、前年の越冬株の基部や根茎から新葉を展開する。ハトムギは本種の栽培用変種で、総苞葉は楕円形～長楕円形でもよい。(植調雑草大鑑より。写真は©浅井元朗, ©全農教)



幼植物。第2葉は披針形で先が尖る。

総苞。円形で熟すと灰白色、灰紫色等になる。



葉舌。短く切形。



散房状の花序。基部に雌性小穂をつける。