

イヌホタルイの発根への影響を利用した スルホニルウレア抵抗性の簡易検定法

(財)日本植物調節剤研究協会研究所
特別研究チーム 主査研究員 村岡哲郎

1. はじめに

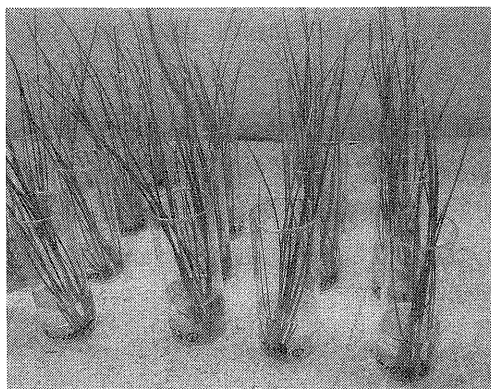
イヌホタルイのスルホニルウレア（以下SUと略す）抵抗性バイオタイプは、古原¹⁾、吉田²⁾らによって北海道や東北地方の水田で既にその出現が報告されており、今後も他の地域も含めてさらにその発生頻度は増加していくものと考えられる。ただし、このような情勢になると、圃場にイヌホタルイが残った場合、それが本当に薬剤抵抗性を有する故に残ったのか、または薬剤処理時期の判断や処理後の水管理の不具合によって残ったのかを知ることが、その後の対策を立てる上で非常に重要となってくる。もしも薬剤抵抗性を有する故に残った場合には、SUとは異なる作用性を有するイヌホタルイに有効な成分を含む薬剤を選択する必要がある。一方、処理時期や水管理の不具合によって残った場合には、使用している薬剤がその草種に対して高い効果を示す時期を逸することなく処理を行い、処理後の水管理を徹底することで解決できると考える。

イヌホタルイがSU系除草剤に抵抗性を有するかどうかを判断するための方法つまりSU抵抗性検定法については、既に内野らによってアセト乳酸合成酵素の活性を利用した迅速検定法が提唱されている^{3) 4)}が、筆者らは各地の農業普及所などでも実施可能な、より簡易かつ迅速な検定方法を確立した。

なお本検定法については平成12年4月の日本雑草学会第39回講演会において発表した。

2. 検定方法

筆者らが提唱する検定方法とは、圃場に残ったイヌホタルイを採取してきて根を切り、それをSU系除草剤を含む処理液中に浸漬して新根の発生の有無により抵抗性の有無を簡易かつ短日時（1～2週間）で判断する手法である（写真－1）。



写真－1 検定試験の様子

2－1. 検定に必要なもの

この検定方法を実施する上で必要な器材は

- ①根の長さを測る物差し
- ②根を切るカッターナイフ
- ③処理液を入れて発根させるためのガラスびん
- ④滅菌用の殺菌剤
- ⑤検定用のSU系除草剤

⑥除草剤を希釈するための市販のミネラルウォーター

以上である(写真-2)。



写真-2 検定に必要なもの

2-2. 供試材料

検定材料としては、迅速検定法³⁾と同様、生育中のイヌホタルイを用いる。

ただし若すぎる個体では発根力が弱い等の問題があるため、5葉期以降の個体が望ましく(写真-3)、開花期頃の大型の個体を用いても十分に検定が可能である。羅病している個体などは避け、健全な生育をしている個体を用いることが検定にとって重要なポイントである。また、採取後時間が経つと根部への雑菌の感染などにより発根力が落ちることがあるため、採取後速やかに検定作業を始めることが望ましい。

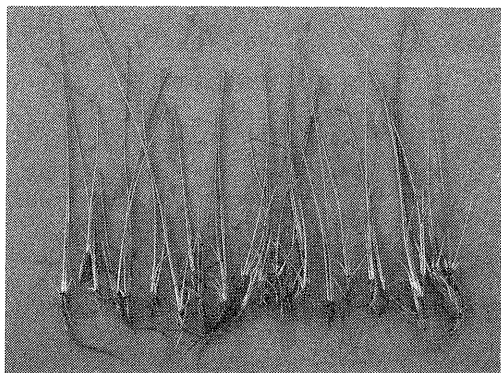


写真-3 供試材料のイヌホタルイ

2-3. 試験規模

検定には100~300ml容のガラス容器を用いる。例えば普通のガラスコップなども利用できる。ただし雑菌の繁殖などによる事故に備え、1処理につき2反復以上を設ける。

2-4. 供試薬剤および濃度

検定に用いる除草剤としては水稲用除草剤の成分として広く使われているベンスルフロンメチルの0.15ppm(水深5cm時における理論水中濃度に相当)が指標となるが、この薬剤は単剤としては国内では市販されていないため、代わりに畑作用として市販されているチフェンスルフロンメチル単剤(商品名 ハーモニー75DF水和剤)の成分濃度0.375ppm(製品0.5mgを1リットルのミネラルウォーターに溶かしたもの)を用いても検定は可能である。

ちなみに一般に水稲用除草剤として販売されている除草剤の中にはSU成分以外にもイヌホタルイの発根を阻害する成分が混合剤として含まれていることが多く、これらの成分が混入した場合には正確な検定を行うことが困難な場合が生じるため、検定にはSU系除草剤の単剤を用いることが望ましい。

2-5. 処理方法

処理の手順は以下に示す通りである。

①採取したイヌホタルイを入念に水洗いし、根を1cmの長さに切り揃える

(根を完全に除去してしまうと薬剤吸収力が鈍り、再現性が悪くなるので注意が必要)

②大型個体の場合は転倒防止のため地上部を20cmの長さに切り揃える

③ベノミル・チウラム水和剤(商品名 ベンレートT)200倍希釈液で根部と茎葉部基部を1

時間ほど滅菌する（この作業をおろそかにすると雑菌が繁殖して失敗することが多い）

④所定濃度の薬液（対照区はミネラルウォーターのみ）をガラス容器中に水深2～3cmとなるように入れる（深すぎると根の伸びが遅くなるので注意）

⑤容器当たり3～5個体のイヌホタルイを根部および茎葉基部が薬液に浸るように入れる

⑥日当たりの良い窓際に7～14日間静置する（この間、蒸散等により薬液が減少するので、試験開始時の水深を予めチェックしておき、減少分を適宜ミネラルウォーターで補う）

⑦2cm以上にのびた新根数および最長根長を調査する

（抵抗性個体の場合はSU系除草剤添加液中でも明らかな発根が見られるので、実際は目で見ただけで判断は十分可能）

2-6. 結果の判断

結果の判断は次のように行う。

①対照区で明らかな発根が見られ、処理区でも明らかな発根が見られる場合

→ SU抵抗性である可能性が高い

②対照区で明らかな発根が見られ、処理区では発根が見られない場合

→ SU抵抗性である可能性は低い

③対照区で明らかな発根が見られない場合

→ この場合は抵抗性か感受性が判断できないため、再検定の必要が有り

注1) 発根部位に雑菌が発生した場合や、採取後時間が経ったサンプルを供試した場合などに対照区の発根が悪くなることもある

注2) 感受性個体の場合、きわめて低濃度の薬剤によっても発根が阻害されてしまうため、対照区の供試個体や処理液を薬剤で汚染しないよう

う十分に注意する

3. 検定例

3-1. 感受性個体の場合

SU感受性個体（茨城県牛久産）を用いた場合には、SU系除草剤（ベンスルフロンメチル0.14ppm）処理区では（写真-4）に示すように明らかな発根阻害がみられる

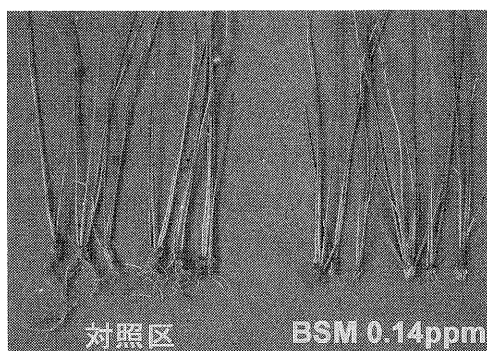


写真-4 感受性個体（茨城県牛久産）を用いた検定結果

3-2. 抵抗性個体の場合

SU抵抗性個体（宮城県大和産）を用いた場合には、（写真-5）に示すようにSU系除草剤（ベンスルフロンメチル0.14ppm）処理区でも明らかな発根がみられる

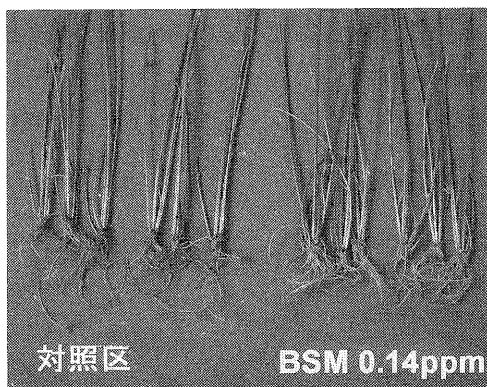


写真-5 抵抗性個体（宮城県大和産）を用いた検定結果

4. 検定法確立のために行った試験例

次に、この検定法を確立するために行ってきた

た一連の検討の内、一部の結果を紹介する。

4-1. ベンスルフロンメチルの濃度と発根阻害の関係

感受性個体として茨城県牛久産のもの(牛久S), 抵抗性個体として宮城県大和産のもの(大和R)と北海道中富良野産のもの(中富良野R)を用いた。サンプルはいずれも温室内ポットで種子から育てた開花期の個体を用いた。

その結果、図-1のように感受性の個体(牛久S)ではベンスルフロンメチル理論水中濃度の10分の1の濃度(0.014ppm)で完全に発根が阻害されたのに比べ、抵抗性の個体(大和Rおよび中富良野R)では理論水中濃度(0.14ppm)でも明らかな発根が認められた。

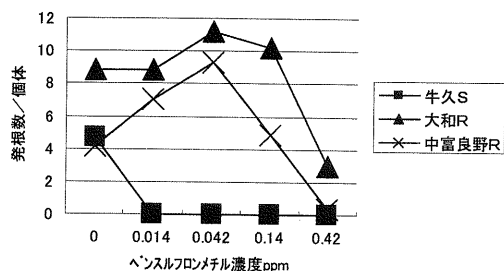


図-1 ベンスルフロンメチルの濃度と発根数の関係(牛久産感受性個体S, 大和産および中富良野産抵抗性個体R)

4-2. チフェンスルフロンメチルの濃度と発根阻害の関係

供試薬剤をチフェンスルフロンメチルに替え

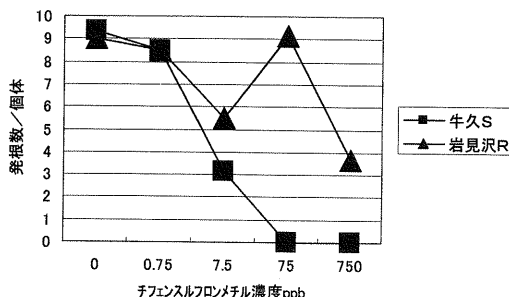


図-2 チフェンスルフロンメチルの濃度と発根数の関係(牛久産感受性個体S, 岩見沢産抵抗性個体R)

た場合は、図-2のように感受性個体(茨城県牛久産)の発根は75ppb(0.075ppm)で完全に阻害され、一方、抵抗性個体(北海道岩見沢産)においては、その10倍の750ppb(0.75ppm)でも明らかな発根が認められた。

4-3. 他の除草剤成分が発根に及ぼす影響

SU系以外の数種の水稻用除草剤成分を用い、同様の方法でイヌホタルイの発根を見た結果、表-1のような影響が見られた。

表-1 数種除草剤が発根に及ぼす影響

薬 剤 名	供試濃度 ppm	発根への影響
プレタクロール	0.4~3.6	いずれの薬量も抑制大
プロモナット	0.4~3.6	いずれの薬量も抑制大
ダイロン	0.3~3	いずれの薬量も抑制大
ベンゾビシロン	0.12~1.2	いずれの薬量も抑制無
ベンラセート	0.12~1.2	いずれの薬量も抑制無

この結果から、SU系以外の除草剤でイヌホタルイの発根は阻害されることがあるため、SU抵抗性検定の目的を達するためには、水稻用除草剤として一般に市販されている混合剤ではなく、SUの単剤を用いた方が正確な判断が出来ると考える。

5. 他の草種における検討状況

今回はイヌホタルイについてのSU抵抗性検定法について述べたが、アゼナ類、コナギについてもほぼ同様の方法を用いてSU抵抗性の検定が可能であることが判明してきている(未発表)。

6. おわりに

筆者らはこのように手近で準備できる機材を用い、簡単な操作で行える抵抗性検定法を考案したが、実は現場での検定例が乏しい現状にあ

る。そこで読者の周辺地域でSU抵抗性の疑いがあるイヌホタルイがあるという情報が入った際には、是非この検定法を試され、その結果の良否やご意見等についてご連絡いただければ幸いである。

最後に、今回の検定法確立にあたり薬剤を提供していただいたデュポン株式会社を初めとする農薬メーカー各社、および本研究の端緒を切り開き、貴重なご意見を戴いた植調研究所の高橋第1研究室長、濱村主査研究員および植調秋田試験地の鶴谷主任に、この場を借りて深くお礼申し上げます。

参考文献

1. 古原洋・今野一男・竹川昌和 1998. 北海

道岩見沢市におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイの出現. 雑草研究43 (別) : 36-37.

2. 吉田修一・小野寺和英・添田哲男・武田良和・佐々木捷二・星信幸・渡辺寛明 1999. 宮城県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイの確認. 雑草研究44 (別) : 70-71.

3. 内野彰・古原洋・渡辺寛明 1999. スルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイにおけるアセト乳酸合成酵素活性のin vivo assay. 雑草研究44 (別) : 82-83.

4. 内野彰 1999. スルホニルウレア抵抗性水田雑草の迅速検定法. 植調33 (9) : 19-25

書 評

松中昭一著 「農薬のおはなし」

日本規格協会 (TEL03-3583-8007, ¥1,300)

「農薬のおはなし」は、農薬はなぜ必要なのか、どんなものなのか、また問題点はどこにあるのかなどを、数々のエピソードをまじえてやさしく説いている。＜農薬は怖い＞と思いこんでしまう前に農薬についてもっともっと知ってもらいたい、農薬を拒否するにしろ許容するにしろそれからにしてくださいという著者の思いが伝わってくる。また、この本の底流には著者の農薬に関わるこれまでの社会的活動の経験があり、平易であるとともに論理的な説得力がある。農薬、除草剤に関わって仕事をしている私どもが他の領域、一般の人達に農薬の事を説明しようとするとき、ときに舌がもつれるといった経験をお持ちの方も多いであろう。そんな場合にこの本は農薬関係者にとってもおおいに役立つはずである。ご一読をお勧めする。

(植調協会 千坂)