

# ひとつの遺伝子の変異すると 除草剤抵抗性が出現する

近年の水稲作では「一発処理剤」と呼ばれる除草剤が主流となっており、多くの一発処理剤には「スルホニルウレア系除草剤（SU剤）」という成分が含まれています。SU剤は多くの雑草に低濃度で高い効果を持つという非常に優れた除草剤成分であり、この特性によって一発処理剤は優れた除草剤となっています。しかし、10年ほど前から水田雑草の中にこの成分が効かないものが見つかってきました。これらの雑草は今までのものと外観が変わらず、SU剤に対する反応だけが変わっていることから、それぞれの雑草のSU剤抵抗性バイオタイプと呼ばれています。東北地域では既に4割以上の市町村でこのSU剤抵抗性バイオタイプが確認されており、今後もその広がりが懸念されています。

## 《これまでにSU剤抵抗性バイオタイプ見つかった雑草》

今のところ10種類以上の水田雑草にSU剤抵抗性バイオタイプが見つっていますが、中でもイネの収量を減収させて問題になるのは、イヌホタルイ（写真1）やコナギ（写真2）、



写真1：イヌホタルイのSU剤抵抗性バイオタイプが蔓延した水田



写真2：コナギ

オモダカなどです。これらの抵抗性バイオタイプは、今までの通常のタイプ（感受性バイオタイプ）と比べるとSU剤に対して数十倍から数百倍の強さを示し、草種によっては数千倍も強くなっているタイプがあります。

## 《SU剤抵抗性のメカニズム》

SU剤は雑草のアセト乳酸合成酵素（ALS）に作用します。そこでイヌホタルイのALSの遺伝子を調べ、抵抗性バイオタイプと感受性バイオタイプのALSを比較してみました。その結果、イヌホタルイには2つのALS遺伝子があり、抵抗性バイオタイプではそのどちらかひとつのALS遺伝子に変異が起こり、ALSのPro197部位のプロリンが別のアミノ酸に変わっていることが分かりました（表1）。Pro197部位はALSのSU剤に対する強さを定める部位として知られており、抵抗性バ

水田利用部 雑草制御研究室

内野 彰

UCHINO, Akira



第1表：イヌホタルイの2種類のALSにおけるPro197部位の比較

| 採取地      | バイオタイプ | ALS 1 | ALS 2 |
|----------|--------|-------|-------|
| 秋田県大曲市   | 感受性    | Pro   | Pro   |
| 北海道岩見沢市  | 感受性    | Pro   | Pro   |
| 宮城県古川市   | 感受性    | Pro   | Pro   |
| 富山県富山市   | 感受性    | Pro   | Pro   |
| 北海道中富良野町 | 抵抗性    | Ser   | Pro   |
| 北海道岩見沢市  | 抵抗性    | His   | Pro   |
| 山形県川西町   | 抵抗性    | Pro   | Ser   |
| 宮城県松山町   | 抵抗性    | Leu   | Pro   |

イヌホタルイには2つのALS遺伝子があり、それぞれに対応するALSのPro197部位が、感受性バイオタイプではどちらも全てPro（プロリン）であるのに対し、抵抗性バイオタイプではどちらかでプロリンがSer（セリン）やHis（ヒスチジン）、Leu（ロイシン）などの別のアミノ酸に変わっている。

バイオタイプはその部位の変異によって抵抗性を獲得したと考えられます。

## 《抵抗性バイオタイプは今後も出現する》

自然状態でも遺伝子に変異するため、ALS遺伝子の変異も自然に起こると考えられます。従ってどの圃場でも抵抗性バイオタイプが自然に出現する可能性があり、SU剤だけに頼った防除を続けた場合、どの圃場でも抵抗性バイオタイプが蔓延する可能性があると言えます。

SU剤抵抗性バイオタイプは別の種類の除草剤成分によって防除できますが、減農薬栽培や直播栽培など限られた除草剤しか使用できない場合は、抵抗性バイオタイプの蔓延が大きな問題となります。今後の対策としては、どの水田でも抵抗性バイオタイプが出現する可能性があることをふまえ、抵抗性バイオタイプが出現していない水田でも抵抗性バイオタイプに効果のある除草剤を数年1回は使用するようにし、抵抗性バイオタイプの蔓延を未然に防ぐということが重要となります。