

# 新規水稲用除草剤トリアファモンの開発と普及

バイエルクロップサイエンス株式会社  
開発本部生物開発部

杉浦 健司

## はじめに

トリアファモンは、バイエルクロップサイエンス社が創製したスルホンアニリド系の新規水稲用除草剤である。本剤は、水稲に対して高い安全性を示し、ノビエ並びに一年生カヤツリグサ科雑草のほか、クログワイ、オモダカ、コウキヤガラ、キシウスズメノヒエ等の難防除多年生雑草に対して高い除草効果と長い残効性を有する。2006年から社内圃場試験を開始し、水稲除草剤として優れた特性を有することを見出し、2010年から（公財）日本植物調節剤研究協会（以下、日植調と省略）を通じ、各地で委託試験を開始した。本剤に広葉雑草全般に高い除草効果を有するテフリルトリオンを混合することで、幅広い殺草スペクトラムと水稲への高い安全性を併せ持つ混合剤となるため、2012年から BCH-121-1kg 粒剤、BCH-122 フロアブルおよび BCH-123 ジャンボの開発を進

めた。これらの混合剤は、2013年に新設された問題雑草一発処理剤の区分（A-1S）でも十分な成績を示し、2016年に農業登録され、同年に上市に至った。トリアファモンを含有する混合剤は、上市5年目の2020年に水稲の栽培面積の約1割に相当する約19万haの普及面積を占めるに至った。

## 1. トリアファモンの作用機構

トリアファモンは、主として雑草の根部、莖葉基部から吸収されるが、吸収されたトリアファモンは雑草体内で代謝され、分岐鎖アミノ酸生合成経路上のアセト乳酸合成酵素（ALS）を阻害する活性本体へと変化する。この活性本体がALSを阻害することで、正常なタンパク質の生合成ができなくなり、雑草が枯死に至る。一方で、水稲の体内においては、活性本体がほとんど生成されず、加えて速やかに解毒されることも相まって、水稲に対して選

択的に高い安全性を示す（図-1）。このような水稲と雑草間の代謝の違いを利用した生化学的な選択性が、水稲に対する高い作物安全性をもたらすと考えられている。

## 2. トリアファモンの生物効果

### (1) 殺草スペクトラム

トリアファモンは、ノビエ並びに一年生カヤツリグサ科雑草に加え、クログワイ、オモダカ、コウキヤガラ等の難防除多年生雑草に対して高い除草効果と長い残効性を有する。さらに多年生のイネ科雑草であるキシウスズメノヒエに対しても高い除草効果を有する。一方、コナギ等の一年生広葉雑草に対する除草効果は高くない（図-2）。このような草種による殺草効果の違いも主として活性本体の生成量の違いに起因していると考えられる。

### (2) ノビエに対する除草効果

トリアファモンは、水田の主要な雑草であるノビエに対して、5 g a.i./10aの低薬量で、4.5葉に至る高葉令のノビエにまで高い除草効果を示した（図-3）。このようなノビエに対する高い除草効果と広い処理適期幅は、移植水稲および直播水稲栽培において、高い適用性をもたしている。

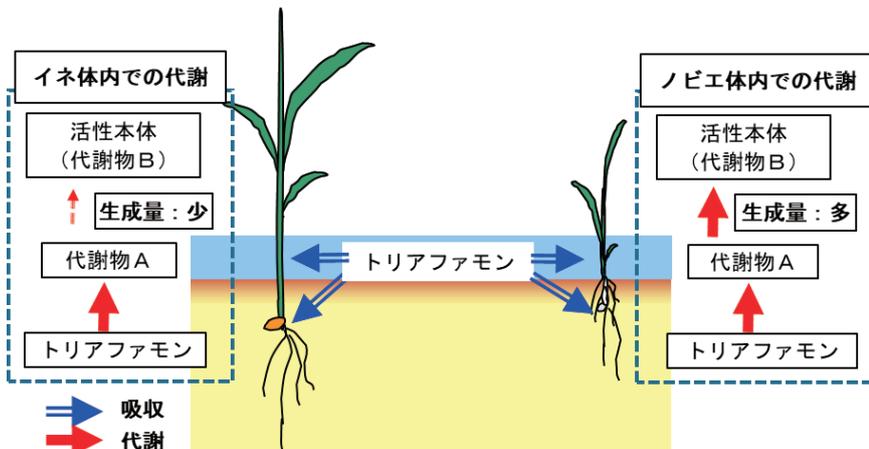


図-1 トリアファモンの代謝模式図

表-1 トリアファモンの殺草スペクトラム

草種	一年生雑草										多年生雑草									
	ノビエ	カヤツリグサ	コナギ	ミズアオイ	アゼナ類	キカシグサ	ヒメミソハギ	クサネム	イボクサ	ホタルイ	マツバイ	ミズガヤツリ	ウリカワ	セリ	ヒルムシロ	クログワイ	オモダカ	コウキヤガラ	シズイ	キシウスズメノヒエ
トリアファモン	●	●	×	×	○	△	△	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●

●: 卓効, ○: 有効, △: やや不十分, ×: 不十分

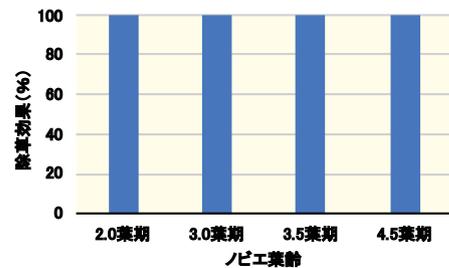


図-3 ノビエに対する除草効果  
2006年 バイエルクロップサイエンス社内試験  
トリアファモン 5 g a.i./10a



無処理



トリアファモン

図-4 クログワイへの効果 (地上部)  
2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験  
トリアファモン 5 g a.i./10a  
クログワイ 10cm 処理, 処理 62 日後



無処理



トリアファモン

図-5 クログワイへの効果 (塊茎)  
2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験  
トリアファモン 5 g a.i./10a  
クログワイ 10cm 処理



無処理

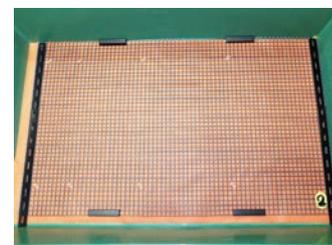


トリアファモン

図-6 オモダカへの効果 (地上部)  
2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験  
トリアファモン 5 g a.i./10a  
オモダカ 10cm 処理, 処理 62 日後



無処理



トリアファモン

図-7 オモダカへの効果 (塊茎)  
2017年 バイエルクロップサイエンス社内試験  
トリアファモン 5 g a.i./10a  
オモダカ 10cm 処理

### (3) クログワイ, オモダカに対する除草効果

トリアファモンは、難防除多年生雑草であるクログワイおよびオモダカに対しても 5 g a.i./10a の低用量で高い除草効果を示す。クログワイを植え付けたコンクリートポットにトリアファモンを処理したところ、地上部の生育を長期にわたって抑制するとともに地下の塊茎形成も非常に強く抑制した (図-4, -5)。同様にオモダカを植え付けたコンクリートポットにトリアファモンを処理したところ、クログ

ワイと同様にオモダカ地上部の生育を長期にわたって抑制するとともに地下の塊茎形成も非常に強く抑制した (図-6, -7)。このように地上部の生育を抑制するのみならず、地下の塊茎形成を強く抑制する点が、トリアファモンの特長の一つである。

### (4) キシュウスズメノヒエに対する除草効果

ポットで育成したキシウスズメノヒエを水田畦畔上に移植・育成し、本田内に継続して侵入するような試験条件 (図-8) で、トリアファモン・テフリルトリ

オン混合剤を本田に処理したところ、キシウスズメノヒエの侵入を長期にわたって抑制した。このようにトリアファモン混合剤は、多年生イネ科雑草であるキシウスズメノヒエに対して高い除草効果を有し、本田内の発生個体への効果のみならず、畦畔からの侵入を抑える効果も期待することができる。

### (5) 直播水稻に対する適用性

トリアファモンは、水稻に対して高い安全性を示すため、テフリルトリオンとの混合剤についても土中播種であるカルパー種子のみならず、表面播種



無処理 トリアファモン混合剤

図-8 キシュウスズメノヒエへの除草効果

2016年 バイエルクロップサイエンス社内試験（高知）  
トリアファモン・テフリルトリオン粒剤 5+30 g a.i./10a  
処理時期：イネ移植5日後\*キシュウスズメノヒエの苗を水田畦畔に植え付けた。  
処理42日後

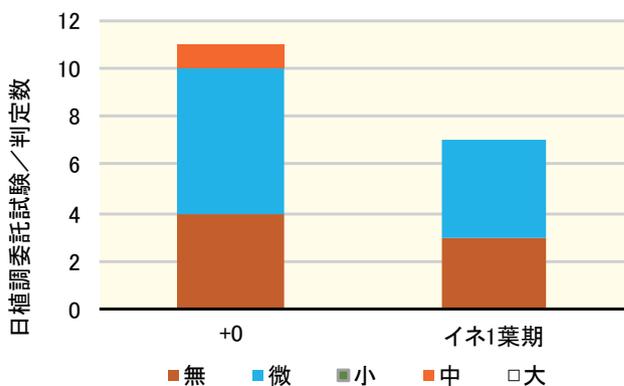


図-9 直播水稻への安全性

2014～2016年 植調委託試験（B-1区分）  
トリアファモン・テフリルトリオン粒剤 5+30 g a.i./10a \*+0には、播種同時（±0）処理を含む

である鉄コーティング種子を用いた湛水直播水稻栽培でも使用可能である。当初、イネ1葉期処理から委託試験を開始したが、社内試験の結果、播種時処理でも水稻への安全性が確保できることが分かり、2014年から播種直後（+0）処理、2015年から播種時（±0）処理の委託試験を実施した（図-9）。トリアファモン・テフリルトリオン混合剤は、カルパー種子と鉄コーティング種子を用いた湛水直播水稻栽培において、播種時からノビエ3.5葉期までの幅広い処理適期を有することが確認された。

### 3. トリアファモン混合剤の開発の経緯

2012年からテフリルトリオン混合剤の開発を進めるとともに、2015年

からフェンキノトリオンおよびフェントラザミドを混合したBCH-151-153の開発を行い、2016年からは、エトキシスルフロン、クロメプロップおよびフェントラザミドを混合したBCH-162の開発を行った。2019年からは、フロルピラウキシフェンベンジルおよびテフリルトリオンを混合したBCH-191の開発も進めている。このように農家の様々なニーズに対応すべく、各種の混合剤の開発を進めるとともに、各協力会社でも、さまざまな組み合わせの混合剤の開発を行っている。

### 4. トリアファモン混合剤の普及

トリアファモン混合剤の普及に当たっては、全国で多数の現地試験を行い、薬剤の特性を丁寧に説明しながら

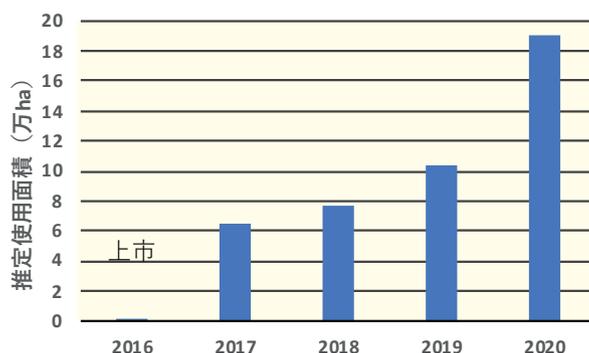


図-10 トリアファモン混合剤の普及面積の推移（推定）

普及を進めていった。その結果として年々使用面積が拡大し、上市5年目の2020年には、水稻の栽培面積の約1割に相当する約19万haの普及面積を占めるに至った（図-10）。

### 終わりに

近年、水稻栽培において大規模化が進んでいることから、難防除雑草も含めた高い除草効果が求められるようになっており、さらに直播栽培や密苗など栽培形態の多様化も進んでいる。このような多様なニーズに対応すべく、今後もトリアファモンを混合母材とする様々な混合剤の開発を進め、水稻栽培における雑草防除の有効な手段として提供できるように努めていきたい。

### 謝辞

本剤の開発・上市にあたり、ご指導とご支援を賜りました（公財）日本植物調節剤研究協会、各都道府県農業試験場などの関係機関および関係農薬会社の関係者各位に改めて深く感謝の意を表します。