

新規水稲用除草剤 ピリミスルファン

クミアイ化学工業(株) 研究開発本部 研究開発部 高橋優樹

1. はじめに

ピリミスルファンは、クミアイ化学工業株式会社、イハラケミカル工業株式会社ならびに株式会社ケイ・アイ研究所による共同開発により創製・開発されたスルホンアニリド系の新規水稲用除草剤である。ピリミスルファンは、10aあたり5~7.5gという低薬量でノビエをはじめとする水田一年生雑草、およびミズガヤツリ、ウリカワなどの多年生雑草に対して除草活性を有しており、近年問題となっているSU抵抗性雑草やオモダカ、コウキヤガラなどの難防除多年生雑草に対しても有効である。また、水稲に対する安全性も高く、水稲用除草剤成分として優れた性能を有している。ピリミスルファンのこれらの特性と独自の製剤技術を組み合わせることにより、日本で初めての1成分一発処理除草剤として、2002年より(公財)日本植物調節剤研究協会を通じた水稲用除草剤としての適用性試験を開始し、2010年11月9日に農薬登録を取得した。また、これまでにピリミスルファンを含有する一発処理除草剤23剤、中・後期処理除草剤1剤が開発され、農薬登録されている。

2. 名称及び化学構造

一般名：ピリミスルファン

(ISO名：pyrimisulfan)

化学名：(RS)-2'-[(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)(ヒドロキシ)メチル]-1,1-ジフルオロ-6'(メトキシメチル)メタンスルホンアニリド

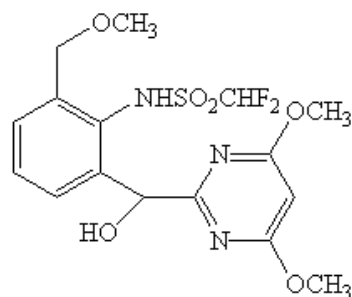


図-1 ピリミスルファンの化学構造式

3. 物理化学性、安全性

性状：白色粒状結晶

融点：98.8℃

蒸気圧： 2.1×10^{-8} Pa (25℃)

水溶解度：114 ppm (pH 5, 20℃)

急性毒性：普通物(毒劇物に該当しないものを指している通称)

魚毒性：A類

4. 作用機構および作用性

ピリミスルファンは雑草の根部あるいは茎葉基部から吸収され、分岐鎖アミノ酸(バリン、ロイシン、イソロイシン)の生合成酵素であるアセトラクテートシンターゼ(ALS)を主に阻害し、雑草を枯殺する。ピリミスルファンは稲体中では速やかに分解されるため、雑草と稲との選択性を示すと考えられる。

ピリミスルファンはスルホニルウレア系除草剤(SU剤)と同じ作用点を有するが、立体構造の違いからALSとの結合様式が異なるため、SU剤に対して感受性が低下した雑草(SU抵抗性雑草)

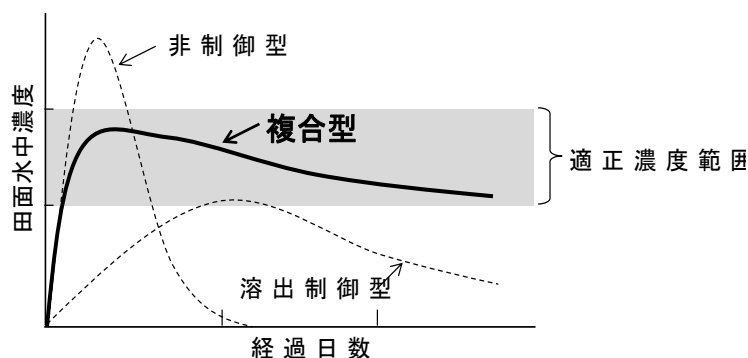


図-2 ハイブリッド・リリース技術による有効成分の溶出制御のイメージ

に対しても効果を示す。

ピリミスルファンはその作用機構の特性上、生育抑制タイプのやや遅効的な作用を示し、雑草の発生前に処理した場合、雑草は発芽してやや生育するが、その後生育が抑制され、枯死に至る症状を呈する。

5. 殺草スペクトラム

ピリミスルファンは、ノビエを始めとした一年生雑草から多年生雑草に至るまで、水田の主要雑草全般に高い除草効果を有する。ただし、イボクサ、一部のSU抵抗性バイオタイプに対しては効果が劣ることが明らかになっている。

6. 溶出制御製剤

ピリミスルファンは、比較的水溶解度が高く、かつ、土壌吸着も低い化合物である。そのため、圃場の条件によっては、薬剤を処理した後の田面水中の有効成分濃度を適切に保つことが難しい場合があり、降雨によるオーバーフローや漏水などの田面水が移動する環境変動条件において効果に影響を受けやすいという課題があった。この課題を解決するため製剤研究を行い、初期に一定濃度を溶出し、長期間維持する複合型の溶出パターンを設計し、「ハイブリッド・リリース技術®」として確立し、初中期一発剤ベストパートナー®1キロ

粒剤として2010年11月9日に農薬登録を取得した。

7. ベストパートナー1キロ粒剤(ピリミスルファン:0.67%)の作用特性

7-1. 除草効果

ベストパートナー1キロ粒剤は、水田雑草に対して広範な殺草スペクトラムを示す。また、生育の進んだ雑草に対しても高い効果を有しており、タイヌビエ、イヌホタルイ、コナギ、ミズガヤツリ、ウリカワに対しては3葉期まで枯殺効果が確認されている。溶出制御製剤とすることで水変動条件における除草効果も安定し、水変動のない条

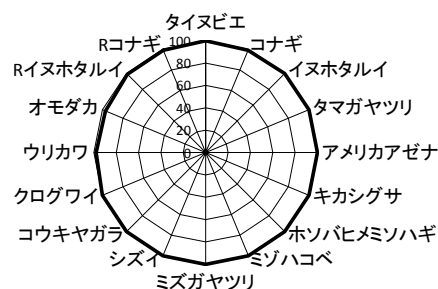


図-3 ベストパートナー1キロ粒剤の雑草発生前処理における殺草スペクトラム

1kg/10a 処理，クミアイ化学工業(株)生物科学研究所ポット試験結果，薬剤処理40日後に観察調査により評価(評価指数:0;効果無し~100;完全枯死)，※RはSU抵抗性バイオタイプ

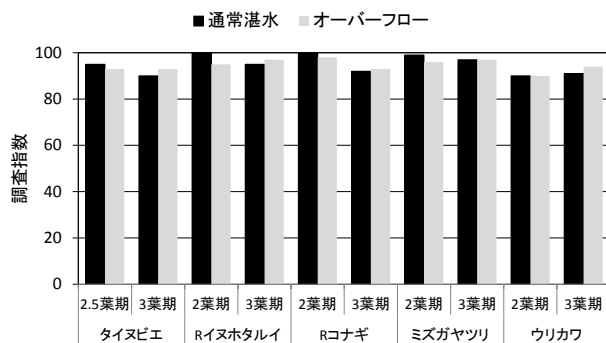


図-4 ベストパートナー1 キロ粒剤の雑草生育期処理における除草効果

1kg/10a 処理, クミアイ化学工業(株)生物科学研究所ポット試験結果, 薬剤処理 30 日後に観察調査による評価 (調査指数: 0; 効果無し~100; 完全枯死), 通常湛水区は試験期間中 4cm 湛水を維持, オーバーフロー区は薬剤処理後 3, 5, 7, 10 日目に田面水の 1/2 を換水, ※R は SU 抵抗性バイオタイプ

件と遜色のないものとなっている。

7-2. 移植水稻に対する安全性

ベストパートナー1 キロ粒剤は水稻に対する影響の温度による変動が小さく, 広い地域での使用に耐える十分な水稻安全性を有する。薬剤処理後に高温になった場合には薬剤の過吸収により一時的に生育抑制, 細葉, 退色, 分けつ抑制のやや強い薬害症状が現れる場合があるが, 比較的速やかに回復する。砂質土壌や漏水の大きい水田の場合, また極端な浅植えの稲や浮き苗に対しては薬害を生じやすいので注意が必要である。

7-3. 直播水稻に対する安全性

ベストパートナー1 キロ粒剤は, 直播の鞘葉期, 出芽期の稲に対して処理した場合でも生育に及ぼす影響が小さく, 直播水稻に対しても高い安全性を有している。この特性から, 本剤は平成 19 年から (公財) 日本植物調節剤研究協会での直播水稻の適用性試験が実施され, 2011 年 7 月 6 日に「イネ出芽揃いからノビエ 3 葉期, 但し, 収穫 60 日前まで」の使用時期で直播水稻の登録を取得した。

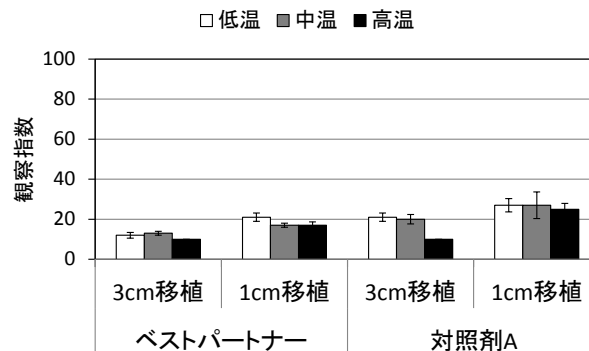


図-5 ベストパートナー1 キロ粒剤の砂質土壌, 漏水条件における移植水稻に対する影響

1 kg/10a 処理, クミアイ化学工業(株)生物科学研究所ポット試験結果, 薬剤処理 33 日後に観察調査により評価 (調査指数: 0; 薬害無し~100; 完全枯死), 薬剤処理当日から 1cm/日の漏水操作を 5 日間実施, 温度条件: 低温=12°C/20°C, 中温=18°C/26°C, 高温=26°C/34°C (夜/昼, 12 時間/12 時間)

さらに近年, 本剤は 10a 当たり 0.5kg の播種直後処理で初期剤としての適用の可能性が見出され, 2013 年から (公財) 日本植物調節剤研究協会での適用性試験を開始した。

8. 中・後期処理除草剤としての適用性

多年生雑草はその生理, 生態的特徴から一発処理除草剤では完全に防除しきれない場合があり, 残草した場合には中後期剤により防除する必要がある。これまでの研究からピリミスルファンは高葉齢のオモダカ, クログワイ, コウキヤガラ, シズイに高い効果を示すことが明らかになっていたことから, ピリミスルファンを単一成分とし, オモダカ, クログワイ, コウキヤガラ, シズイに特化した中・後期処理除草剤 (開発コード KUH-104-1kg 粒, ピリミスルファン 7.5g a.i./10a) を開発した。

KUH-104-1kg 粒は 2010 年より (財) 日本植物調節剤研究協会の適用性試験を開始し, オモダカ 矢尻葉 3 葉期まで, クログワイ, コウキヤガラ,

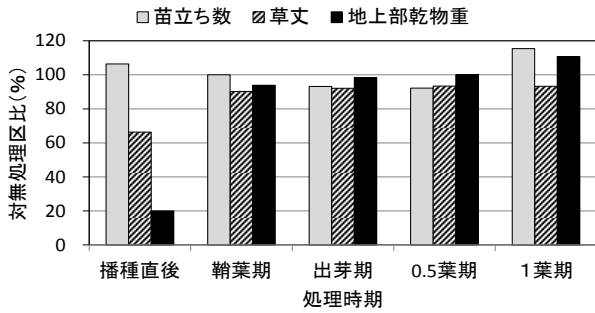


図-6 ベストパートナー1 キロ粒剤の処理時期の違いによる直播水稻に対する影響

1kg/10a 処理, 平成 20 年度九州沖縄農業研究センター作用性試験結果, 播種深度: 0cm (表層播種), 調査日: 播種 28 日後

シズイでは草丈 30cm までで適用性が見出され, 2012 年 9 月 26 日にアトトリ[®]1 キロ粒剤として農薬登録された。

9. おわりに

ピリミスルファンはその優れた特性から近年の食の安全・安心や環境に対する影響を考慮した減農薬栽培, 特別栽培, SU 抵抗性雑草や難防除多年生雑草の防除, また省力化技術としてその有用性を見直されている直播水稻栽培における雑草防除などのさまざまな生産現場のニーズに応えることができる有用な薬剤である。本稿ではピリミスルファンおよびピリミスルファンを単一成分とする効果の安定性を高めた混合剤も商品化されており, また, 更なる開発も進められている。これらのピリミスルファン剤を通して, 生産現場や社会のニーズと信頼に応え日本の農業に貢献していく。

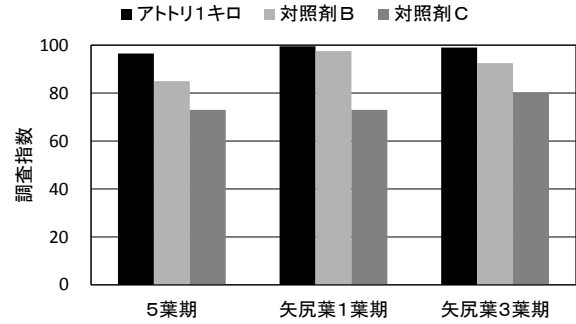


図-7 アトトリ 1 キロ粒剤のオモダカに対する除草効果

1kg/10a 処理, クミアイ化学工業(株)生物科学研究所社内圃場, オモダカ塊茎を稲移植時に深度 5cm で試験区あたり 5 個体埋め込み, 初期剤を稲移植当日に処理, オモダカが各葉齢に達したときに湛水状態でアトトリ 1 キロ粒剤を施用, 薬剤処理 40 日後に観察調査により評価 (調査指数: 0; 効果無し~100; 完全枯死)