

新規水稲用除草剤有効成分「ピリミスルファン」

クミアイ化学工業(株) 研究開発部 開発課 大野修二

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とイハラケミカル工業株式会社が創製・開発した、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5～6.7gという低薬量で、ノビエをはじめとする水田一年生雑草全般、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高い効果を示す。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成分一発除草剤として、2002年より(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。

2. 名称及び化学構造

商品名：ベストパートナー

(1キロ粒剤, 豆つぶ250, ジャンボ)

試験番号：KUH-021

有効成分：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

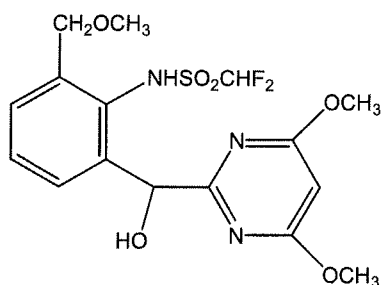


図-1 ピリミスルファンの化学構造式

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 × 10⁻⁸Pa (25℃)

水溶解度：114 ppm (pH 5, 20℃)

急性毒性：普通物相当

魚毒性：A類相当

4. 作用機構

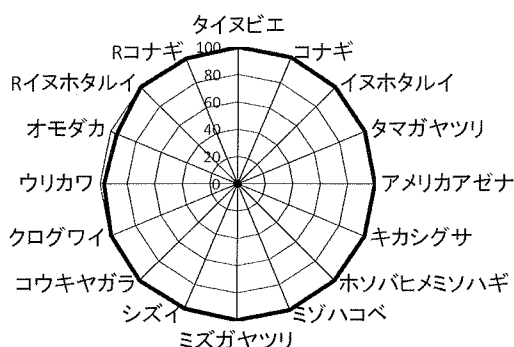
ピリミスルファンは、雑草の根部あるいは茎葉基部から吸収され、分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）の生合成酵素であるアセトラクテートシンターゼ（ALS）を主に阻害し、雑草を枯殺する。ピリミスルファンは稲体中では速やかに分解されるため、選択性を示すと考えられる。

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）に対しても効果を示す。

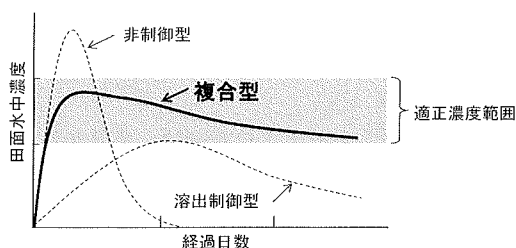
5. 殺草スペクトラム

ピリミルスファンは、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効果を有する（図－2）。ただし、イボクサに対しては効果が劣ることが明らかになっている。



図－2 ピリミルスファン雑草発生前処理における殺草スペクトラム(5a.i./10a 処理)

クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 ポット試験結果
処理 40 日後に達観指数 (0 : 効果無し～100 : 完全枯死) により評価
※ R は SU 抵抗性バイオタイプ



図－3 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

6. 溶出制御製剤

ピリミルスファンは、比較的水溶解度が高い化合物であり、この特性により発生深度の深い多年生雑草に対しても高い効果を発揮すると考えられるが、一方でオーバーフローなどの水変動条件において効果が変動しやすいという課題があった。この課題を解決するため、複数の製剤技術を組み合わせた「ハイブリッドリリース技術」により有効成分の溶出をコントロールし、一発除草剤として最適な溶出性を持つ製剤を完成した（図－3）。

7. 溶出制御製剤の生物効果

ピリミルスファンの溶出制御製剤として、ベストパートナー1キロ粒剤（ピリミルスファン：0.67%）を例に挙げその生物効果について紹介する。

7-1. 除草効果

ベストパートナー1キロ粒剤は、水田雑草全般に対して広範な殺草スペクトラムを示す（図－4）。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（図－5）。

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ており、殺草スペクトラム、生育期雑草に対する効果ともに水変動のない条件と遜色のないものとなっている（図－5）。

また、近年問題となっているSU抵抗性オモダカに対しても、ベストパートナー1キロ粒剤は高い効果を示すことが確認されている（図－6）。

ピリミルスファンは、その作用機構の特性上、生育抑制タイプの作用を示し、発芽抑制効果は

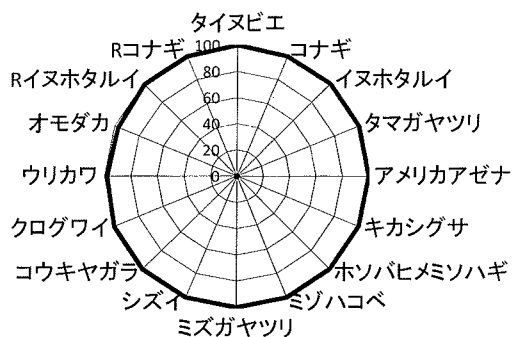


図-4 ベストパートナー1キロ粒剤の雑草発生前処理における殺草スペクトラム(1kg/10a 処理)

クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 ポット試験結果
処理40日後に達観指数(0:効果無し~100:完全枯死)により評価

※RはSU抵抗性バイオタイプ

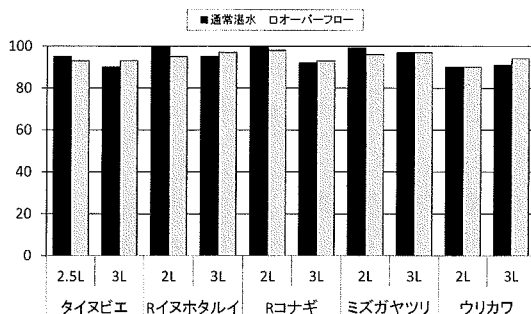


図-5 ベストパートナー1キロ粒剤の雑草生育期処理における除草効果(1kg/10a処理)

クミアイ化学工業㈱生物科学研究所 ポット試験結果
処理30日後に達観指数(0:効果無し~100:完全枯死)により評価

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処理後3, 5, 7, 10日目に田面水の1/2を換水した。

※RはSU抵抗性バイオタイプ

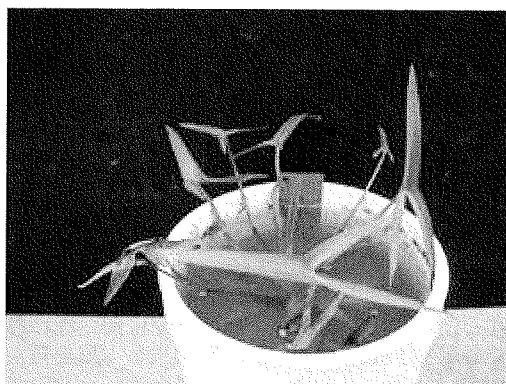
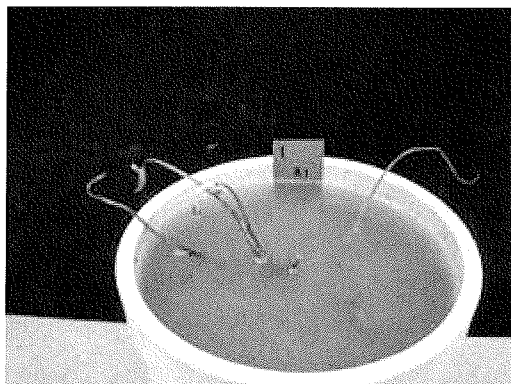


図-6 ベストパートナー1キロ粒剤のSU抵抗性オモダカに対する効果

左: ベストパートナー1キロ粒剤処理, 右: 市販SU混合一発剤処理

クミアイ化学工業㈱東北研究センター ポット試験

処理時期: オモダカ矢じり1葉期 撮影日: 処理35日後

示さない。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、その後薬剤の作用により生育が抑制され、枯死に至る症状を呈する。

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、移植水稻に対して高い安全性を有するが、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イネ

や浮き苗に対しては薬害を生じる恐れがあるので注意が必要である。生じる恐れのある主な薬害症状は、生育抑制、細葉、退色、分げつ抑制である。

ベストパートナー1キロ粒剤は、温度条件によらず水稻に対して安全性を有する(図-7)。薬剤処理後に高温となった場合は薬剤の過吸収により一時的に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。

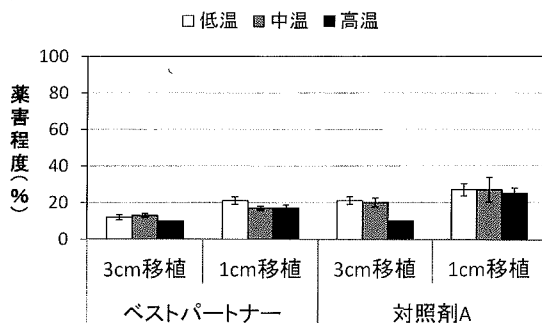


図-7 ベストパートナー1キロ粒剤の砂質土壌、漏水条件における移植水稻に対する影響 (1kg/10a 処理)

クミアイ化学工業株式会社生物科学研究所 ポット試験結果
 処理33日後に達観指数 (0: 葉害無し~100: 完全枯死) により評価
 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℃/20℃, 中温=18℃/26℃, 高温=26℃/34℃ (夜/昼, 12時間/12時間)

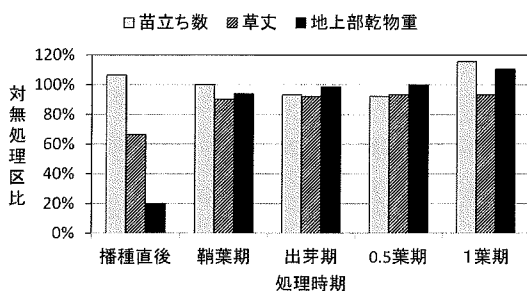


図-8 ベストパートナー1キロ粒剤の処理時期の違いによる直播水稻に対する影響 (1kg/10a 処理)

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

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、直播水稻に対しても高い安全性を有しており、鞘葉期、出芽期のイネに対して処理した場合でも、生育に及ぼす影響は軽微である。この特性から、平成19年~20年に(財)日本植物調節剤研究協会を通じて実施された適用性試験により、本剤はイネ

出芽後から適用可能という使用基準が策定され、登録拡大を申請中である (2011年5月現在)。ただし、未出芽のイネに対しては葉害が生じる恐れがあるため、注意が必要である。本剤の直播栽培での使用に際しては、各地域の栽培体系を考慮したうえで、最適な使用時期を検討する必要がある。

8. おわりに

ピリミスルファンは、幅広い殺草スペクトラム、高い水稻安全性、投下薬量が少なく環境に対する負荷も小さいといった優れた特性を有する新規の除草剤成分である。これらの特性を独自の製剤技術により最大限に発揮させることにより、日本で初めての1成分一発処理剤として商品化した。近年、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、特別栽培が広がっており、生産現場ではより少ない成分数で確実な効果が得られる農薬が求められているが、ピリミスルファンはこのような使用者のニーズに応えることができる薬剤である。また、近年問題となっているSU抵抗性雑草やオモダカ、クログワイなどの難防除多年生雑草に対しても優れた効果を有しており、雑草問題の解決のための有効な資材になり得る。

本稿ではピリミスルファンを単一成分とするベストパートナーについて紹介してきたが、ヒエ剤や白化剤との混合によりさらに効果の安定性を高めた混合剤や、多年生雑草を対象とした中後期剤も開発中または商品化されている。これらのピリミスルファン剤を通して、生産現場での雑草防除や社会的なニーズに対して貢献していきたい。