

新登録薬剤紹介

ピリフタリド (NOJ-100)

シンジェンタ ジャパン(株)開発本部 森島靖雄

1. はじめに

＜開発の経緯＞

ピリフタリド (pyriftalid, 委託試験コード : NOJ-100) は, Ciba Geigy社(スイス国, Novartis Crop Protection 社を経て現在はSyngenta Crop Protection社)によって創製されたイソベンゾフラン環を持つ新規化合物である。温室での化合物選抜試験で、ノビエをはじめとするイネ科雑草に対して、発生前から高葉齢の処理時期で高い効果を有することが見出されたことか

ら、稲作におけるイネ科雑草防除剤としての開発が、海外主要諸国において1996年から開始された。

我国での移植水稻用除草剤としての適用性試験は、プレチラクロール・スルホニルウレア系成分等との混合剤において、(財)日本植物調節剤研究協会を通じて1998年度以降実施され、2002年12月にピリフタリドを含む初・中期一発除草剤(アピロシリーズ混合剤*)として5剤が農薬登録を取得するに至っている(表-1)。

表-1 アピロシリーズ混合剤* (2002年12月に農薬登録取得した製剤)

試験コード	製剤	使用量	有効成分および含有率(%)	商品名
NOJ-101	1kg粒剤	1kg/10a	ピリフタリド(1.8)・プレチラクロール(1.8)・ピラザスルホニル(0.3)	アピロスター1kg粒剤
NOJ-102	顆粒水和剤	100g/10a	ピリフタリド(18)・プレチラクロール(18)・ピラザスルホニル(2.1)	アピロファイン顆粒
NOJ-103	1kg粒剤	1kg/10a	ピリフタリド(1.8)・プレチラクロール(1.8)・ベンズスルホニル(0.3)・アジメスルホン(0.06)	アピロトップA1kg粒剤36
NOJ-104	1kg粒剤	1kg/10a	ピリフタリド(1.8)・プレチラクロール(1.8)・ベンズスルホニル(0.51)	アピロトップ1kg粒剤51
TH-913NCS	フロアブル	500ml/10a	ピリフタリド(2.8)・カエンストロール(2.8)・イマザスルホン(1.7)・ダィムロン(18)	アピロイーグル フロアブル

*アピロの名の由来：商品名の最初にある「アピロ」は、ラテン語の「アピス(Apis)：蜜蜂の属名」を語源としています。水稻の雑草防除を、まさに勤勉で確実な働き蜂のようにお手伝いできる除草剤になれることを目指して、ピリフタリドを含有する初・中期一発処理除草剤に共通して名付けられました。

2. 構造・物理化学性・安全性

化学名：(RS)-7-(4,6-ジメチルピリジン-2-イルチオ)-3-メチル-2-ベンゾフラン-1(3H)-オン

一般名：ピリフタリド(pyriftalid)

化学式：C₁₅H₁₄N₂O₂S

分子量：318.35

融点：163.4℃

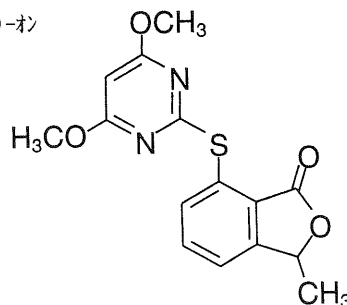
水溶解度：1.8mg/Lt (25℃)

蒸気圧：2.2×10⁻⁸ Pa (25℃)

急性経口毒性(ラットおよびマウスLD₅₀)：>5000mg/kg (普通物)

急性皮膚/目刺激性：無 皮膚感作性：無

変異原性：無 魚毒性：Aランク



3. 生物効果

<作用機構>

ピリフタリドは、雑草の根部から主に吸収され、バリン・イソロイシンといった分岐鎖アミノ酸生合成過程における主要酵素のALS(アセト乳酸合成酵素)を阻害する。その結果植物の生命維持に重要なタンパク合成が阻害されることで、生育抑制・黄化・新葉の展開異常などの症状をもたらす枯死させる。

<殺草スペクトル>

ピリフタリドは種々の水田雑草に除草作用を示すが、特にノビエに対して卓効を示す(表-2)。また海外における試験例から、ノビエ(*Echinochloa*属)以外の各種のイネ科雑草(*Leptochloa chinensis*, *Ischaemum* sp., *Bracharia platyphylla*, *Digitaria* sp.など)にも有効であることが明らかにされている¹⁾。

表-2 ピリフタリドの各種水田雑草に対する殺草スペクトル <社内温室試験結果>

処理時間	投下薬量 (g/10)	除草効果(％: 0=無影響~100=完全枯死)							
		タイヌビエ	タマガヤリ	コナギ	ミヅハコバ	イヌタリ	ミズガヤリ	マツバイ	ウリカワ
発生前 (播種3日 後)	18	100	96	43	91	60	83	92	23
	36	100	100	73	90	81	98	94	58
	72	100	100	98	100	90	99	98	76
タイヌビエ 2.7葉期	18	100	60	12	98	57	35	73	15
	36	100	94	60	98	86	54	84	30
	72	100	100	67	98	97	82	98	58

試験方法

試験年度2001
試験場所: シンジェタジャパン(株)中央研究所
容器サイズ: 29.5cm×17cm
反復: 3
製剤: フロアブル(25%)
土質: 埴壤土 (pH=6.4, OM=1.0%)

<ノビエに対する作用特性>

ピリフタリドは、実用薬量: 18g/10aで3葉期までのノビエに高い殺草効果を示す(図-1)。3葉期のノビエに対する効果発現・殺草スピー

ドも速く(写真-1)、また、一発除草剤に配合されるノビエ防除剤として十分な残効性を有している(図-2)。

図-1 タイヌビエに対する葉齢別の効果

<社内温室試験結果>

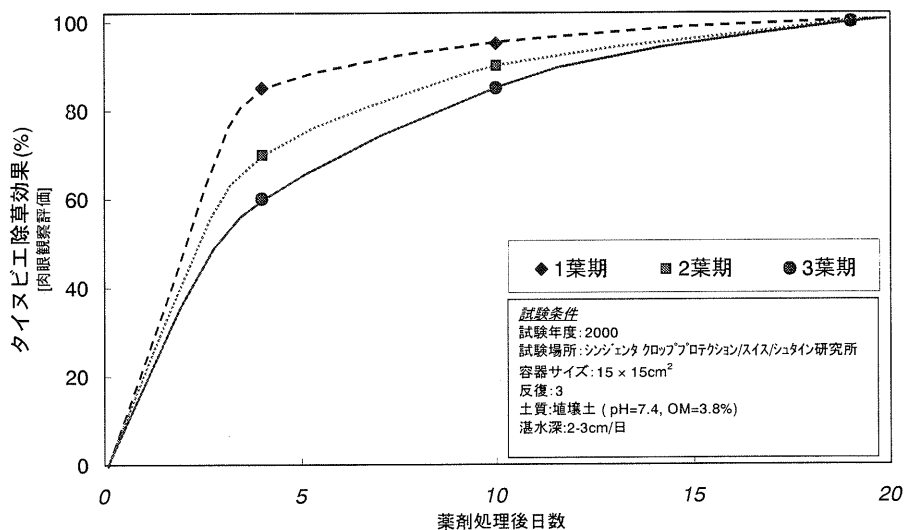


写真-1 ノビエに対する効果発現・殺草スピード

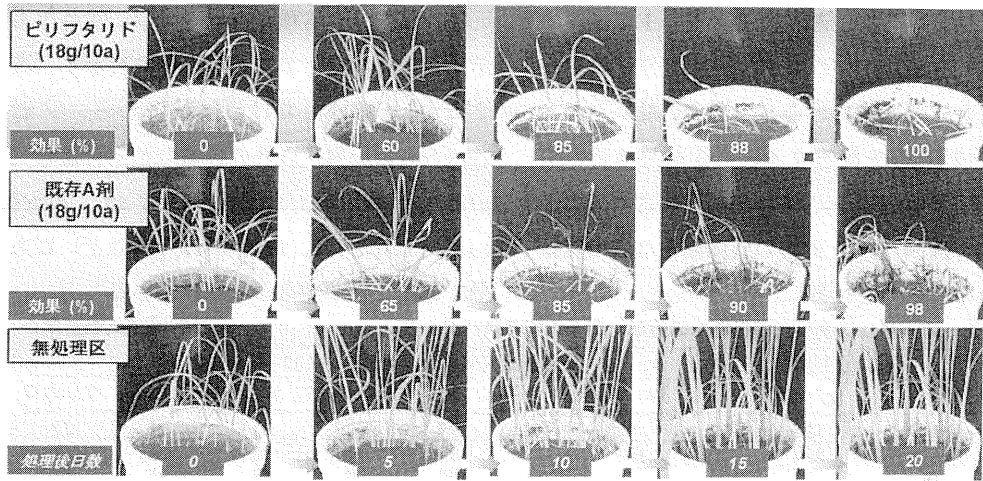
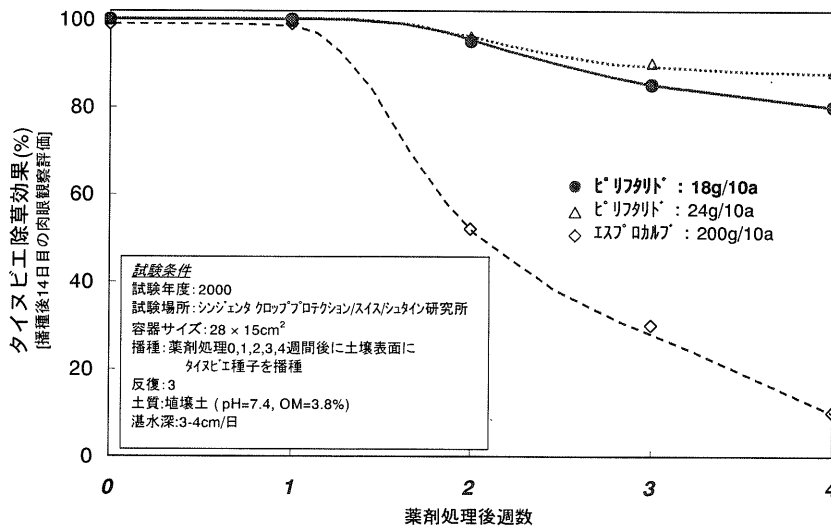
<シンジェンタ ジャパン(株)
社内温室試験結果(2000年)>[処理時のノビエの葉齢：3.0-3.3葉期，発生本数[10-15本 /1/5000a[※] ヲツ]

図-2 タイヌビエに対する残効性

<社内温室試験結果>



<移植水稻に対する安全性>

ピリフタリドは、ノビエと移植水稻との間に高い選択性がある（図-3）。この移植水稻に対する安全性は主にノビエ根部との「位置選択性」により発揮されているが、水稻の根が露出

するような極端な浅植え条件でなければ、移植深度・漏水条件に影響されることは小さい²⁾。この性質は、ピリフタリドの水田条件下での土壌吸着性の高さに起因するものと推察される（図-4）。

図-3 移植水稻とノビエ(タイヌビエ)間の選択性

<社内温室試験結果>

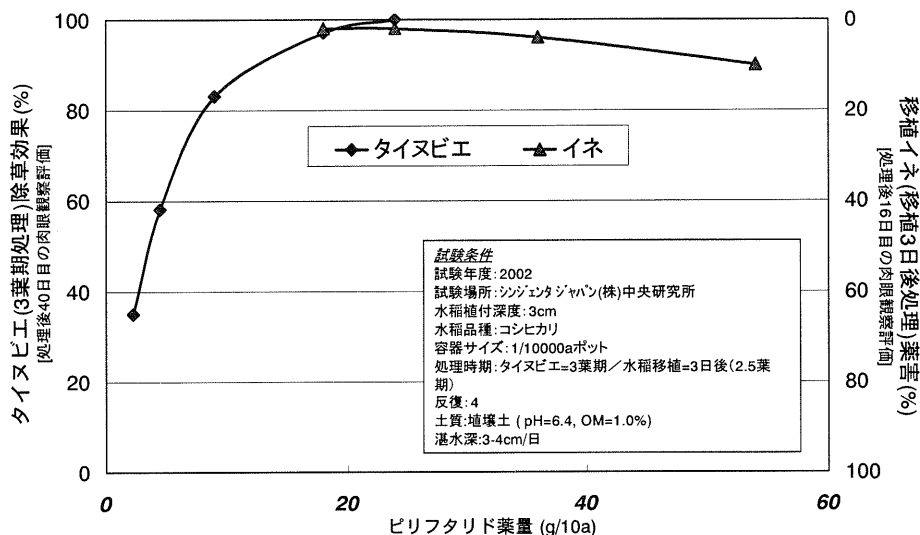
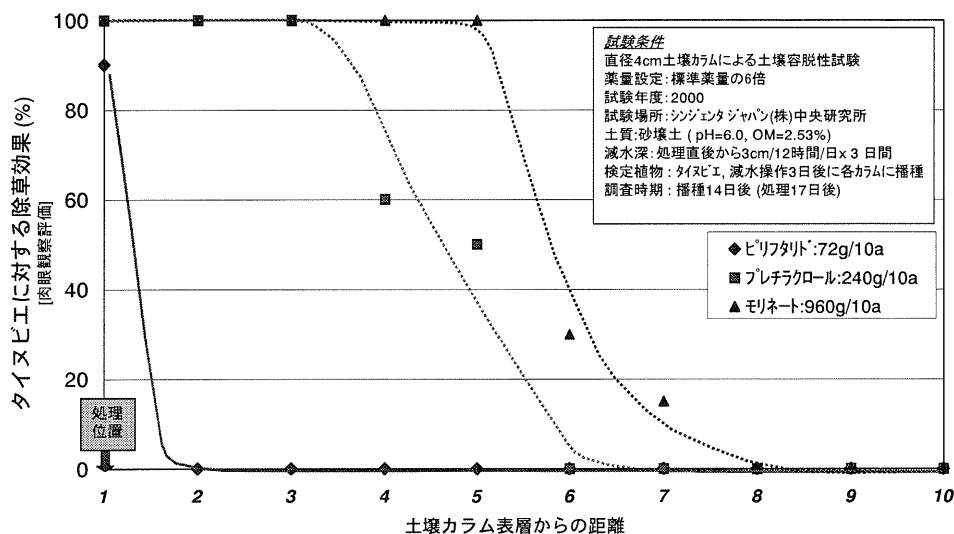


図-4 ビリフタリドの水田土壌溶脱性

<社内温室試験結果>



<プレチラクロールとの相互作用>

ビリフタリドは、すでに水田用除草剤として広く利用されているプレチラクロールと、それぞれ18g/10aずつ混用することにより高葉齢ノビエに対する活性が単用処理の場合よりも高くなり、より安定した効果が得られる(図-5)。この特性を活用して開発したビリフタリドにブ

レチラクロールおよびスルホニルウレア成分を配合した混合剤(表-1, アピロスター1和剤など)は、各種の要因下においてもノビエに対する効果変動が小さく(図-5)、様々な条件下で安定したノビエ防除効果を発現するものと考えられる。

図-5 ピリフタリドとプレチラクロールとのノビエに対する相互作用

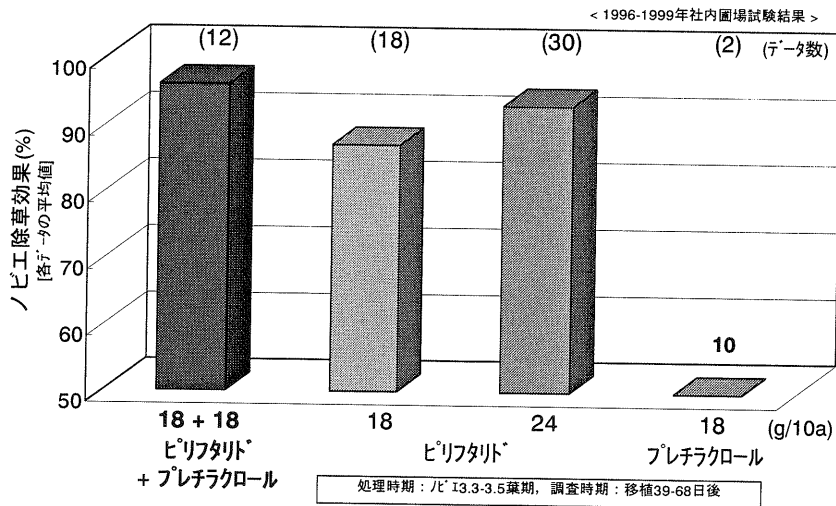
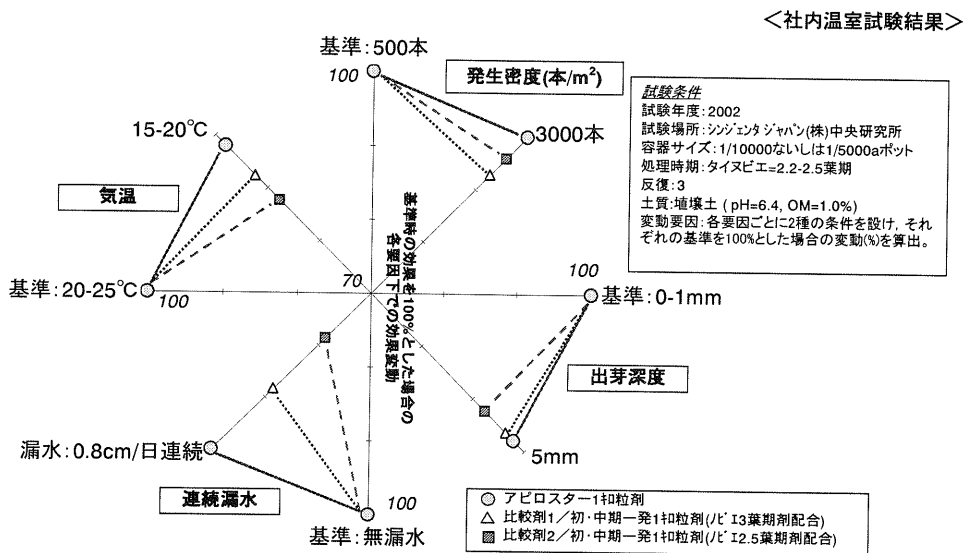


図-6 各種変動要因下でのアピロスター1キロ粒剤のノビエに対する効果



またこれら混合剤(アピロスター1和粒剤, アピロトップ AI和粒剤36/アピロトップ1キロ粒剤51)は, 近年問題化しているスルホニルウレア系除草剤抵抗性アゼナ類およびイヌホタルイについても, 発生始めまでの個体に対して効

果を示すことを確認しているが³⁾, この特性はプレチラクロールの18g/10aという低薬量だけでは説明できず, ピリフタリドの活性とも相補的に作用して発現している可能性が推察され, 現在検討中である。

4. おわりに

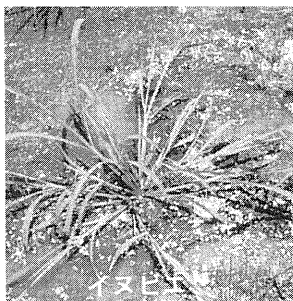
＜ノビエ防除の重要性とピリフタリドの役割＞

以上述べてきたようにピリフタリドは、特にノビエに対する防除性能に優れる水稲除草剤として位置づけられる。ノビエはイネ科のヒエ属の野生種[タイヌビエ (*Echinochloa oryzicola*

Vasing.), ヒメタイヌビエ (*E. crus-galli* Beauv. var. *formosensis* Ohwi), イヌビエ (*E. crus-galli* var. *crus-galli*)]の総称であり⁴⁾, 古くからノビエ防除は、水稲栽培の歴史の中で重要な要素となってきた。



タイヌビエ



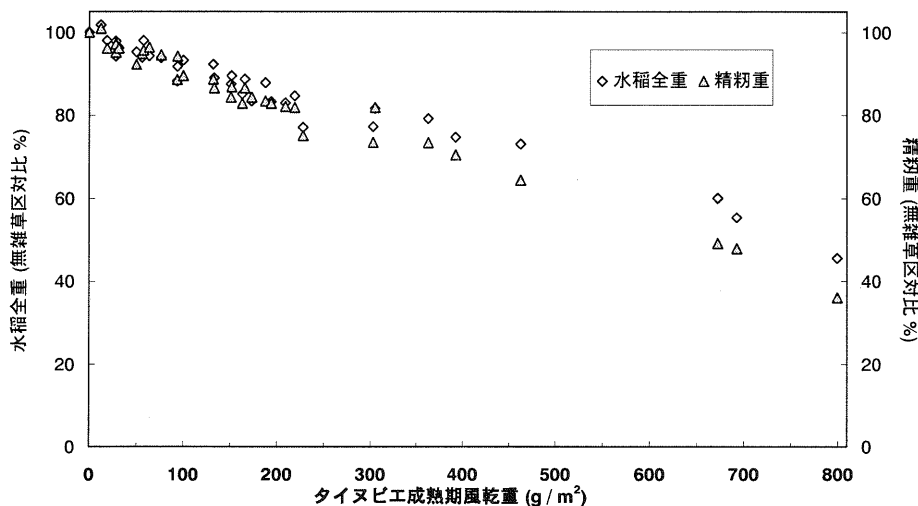
イヌビエ



ヒメタイヌビエ

雑草による作物の減収程度は、一般的に雑草の全生育量と正の相関があることが知られており、水稲収量（精籾重）とタイヌビエ風乾重との間に直線的な関係が報告されている⁵⁾（図－7）。またタイヌビエの風乾重として数十g/m²

以上で、水稲収量を減収させると言われている⁶⁾。その他ノビエの水稲に対する雑草害については古くから多くの研究例があり^{7), 8), 9), 10), 11), 12)}, 水稲栽培において最も防除が重要な雑草であるといえる。



図－7 成熟期におけるタイヌビエ重量と水稲全量および水稲精籾との関係 [干坂(1966) : 雑草研究5, p22より(書式一部改変)]

ノビエに有効な除草剤開発の歴史は長く、現在では数多くの水田除草剤にノビエに効果の高い成分が配合されている。しかし、雑草が持つ多様な発生長・生育型の違いや、天候・土壌・栽培型などの環境要因で除草剤の効果は変動を受けることが多く、特に一回の処理で雑草防除することを目的とする一発処理剤の場合には、より安定した性能が常に求められている。ピリフタリドが今後のノビエ防除の要となって活躍できることを期待している。



参考文献

- 1) J-L. Allard, K.F. Kon, J. Allen and C. Luethy (1999): CGA279233, a new grass herbicide in different rice production systems. Proc. of the 17th APWSS Conf.
- 2) 上原 史・山下 修・細田明弘・J. Allen・森島靖雄(2002): 新規除草剤ピリフタリド(N0J-100)に関する研究 第1報 水稻除草剤としての作用特性, 雑草研究 47(別), 22
- 3) 上原 史・山下 修・細田明弘・森島靖雄(2002): 新規除草剤ピリフタリド(N0J-100)に関する研究 第2報 プレチラクロール(CG-113)を含む混合剤の作用性, 雑草研究47(別), 24
- 4) 藪野友三郎(1975): ヒエ属植物の分類と地理的分布, 雑草研究 20, 97-104
- 5) 千坂英雄(1966): 水稻と雑草の競争, 雑草研究 5, 16-22
- 6) 宮原益次(1992): 水田雑草の生態とその防除-水稻作の雑草と除草剤解説-, 全国農村教育協会, p120
- 7) 荒井正雄・川島良一(1956): 水稻栽培に於ける雑草害の生態学的研究 I・II, 日作紀 25, 115-119
- 8) 笠原安夫(1961): 作物と雑草との競争に関する実験的研究(2), 農学研究 49, 9-47
- 9) 野田健児・小沢啓男・茨木和典(1968): 水稻の雑草害に関する研究 -水稻の生育, 収量並びに生態条件に及ぼすタイヌビエの影響-, 雑草研究 7, 49-54
- 10) 野田健児・小沢啓男・柴山秀次郎(1971): 水稻の雑草害に関する研究 -水稻の生育時期とヒエによる雑草害-, 雑草研究 12, 28-32
- 11) 村山英之・山末祐二・村井勲・草薙得一(1996): イネ・タイヌビエ間における競争要因の解析, 雑草研究 41(別), 140
- 12) 橘雅明・渡辺寛明(2000): 草型の異なる水稻6品種とタイヌビエとの競合関係にみられる年次間差異, 雑草研究 45(別), 62