

新登録薬剤紹介

ベンゾピシクロン (SB-500)

(株)エス・ディー・エス バイオテック つくば研究所 関野景介

1. はじめに

ベンゾピシクロン (試験名: SB-500) は、(株)エス・ディー・エス バイオテックにおいて発見・開発された新規な化学構造であるピシクロオクタン系的水稲用除草剤である (図-1)。本剤は、1992年に合成され、1994年からの(財)日本植物調節剤研究協会における公的試験を経て、2001年4月26日に農薬登録を取得した。今回は、本剤の水稲用除草剤としての特長と最近の開発状況に関して紹介する。

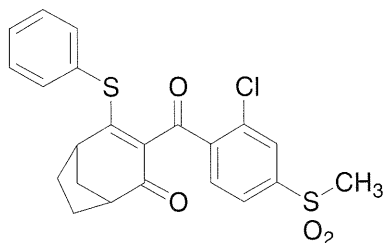


図-1 ベンゾピシクロンの構造式

2. 物理化学的性状と安全性

ベンゾピシクロンの創製にあたり、研究開発当初より、1) 環境負荷が小さいこと (低薬量化、河川への流亡や地下水の汚染を防止する物性)、2) 水稲はもとより魚・哺乳類に対して高い安全性を有することを重視して、水稲用除草剤として有効な化合物を選抜した。本剤は、水溶解度が0.052ppmと極めて低く、土壌吸着が極めて強いため、水田系外への流亡がほとんどなく、人畜毒性は普通物に相当し、魚毒性もA類である (表-1)。

表-1 ベンゾピシクロンの物理化学的性状と安全性

物理化学性	
一般名:	ベンゾピシクロン
化学名:	3-(2-クロロ-4-メシルベンゾイル)-2-フェニルチオピシクロ[3.2.1]オクタ-2-エン-4-オン
分子式:	C ₂₂ H ₁₈ ClO ₄ S ₂
分子量:	446.97
性状:	淡黄色結晶
融点:	187.3℃
水溶解度:	0.052ppm (20℃)
蒸気圧:	<5.6×10 ⁻³ Pa (25℃)
安全性	
人畜毒性:	普通物相当
急性経口毒性	
ラット♂♀:	LD ₅₀ >5000 mg/kg
マウス♂♀:	LD ₅₀ >5000 mg/kg
急性経皮毒性	
ラット♂♀:	LD ₅₀ >2000 mg/kg
魚毒性:	A類相当
ADI:	0.016 mg/kg/日

3. 作用機作

ベンゾピシクロンは、薬剤の処理後に進展する雑草の新葉に対し明瞭な白化症状を引き起こし、枯死させる特性を有し、薬量に依存したクロロフィル、カロテノイド含量の減少とカロテノイド生合成中間体のフィトエンの蓄積を示すが、カロテノイド生合成経路に対する直接の阻害活性はなく、フィトエンの不飽和化反応の際に放出される水素の受容体であるプラストキノンの生合成を阻害することにより、間接的にカロテノイド生合成を阻害する。

ベンゾピシクロンはプラストキノン生合成経路上のヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ (HPPD) に影響を示すことが明らかであるが、ベンゾピシクロン自体にHPPD阻害活性はなく、その加水分解体に極めて強い阻害活性が認められたことから、ベンゾピシクロンは酵素阻害上の有効成分の放出をコントロールする

化学的徐放化特性を有していることが明らかとなった。

しかしながら、水田雑草に対し長期間の残効性を付与するためには、ベンゾピシクロンの化学構造は、阻害剤を除草剤にするために極めて必須な構造であった。

4. 水稲用除草剤としての性能

ベンゾピシクロンを選抜するにあたって、生物活性面では、幅広い殺草スペクトラム、幅広い処理適期、長期間の残効性を有し、労働負荷の低減が可能であることを重視した。

本剤は、200~300 gai/haの葉量で、ノビエ、コナギ、アゼナを始めとする一年生広葉雑草、ホタルイ、ミズガヤツリ、マツバイ等のカヤツリグサ科雑草、イボクサ、エゾノサヤヌカグサ、アシカキ、ハイコヌカグサ、ヒルムシロといった難防除雑草等に有効性が確認されており、幅広い殺草スペクトラムを示すとともに、移植水稲に対し極めて高い安全性を示すことが公的試験を始めとする種々の試験において認められている（表-2）。

特に水田の重要防除雑草であり、これまで長期間の防除が困難であったイヌホタルイに特化した除草効果を示し、殺草速度は比較的遅効性であるが、発生前から5葉期の個体までの幅広い処理時期で極大の除草効果を示し（図-2）、

高葉齢の個体に対しては花茎の抽出を抑制し、花茎抽出個体に対しては花芽の形成を抑制する。

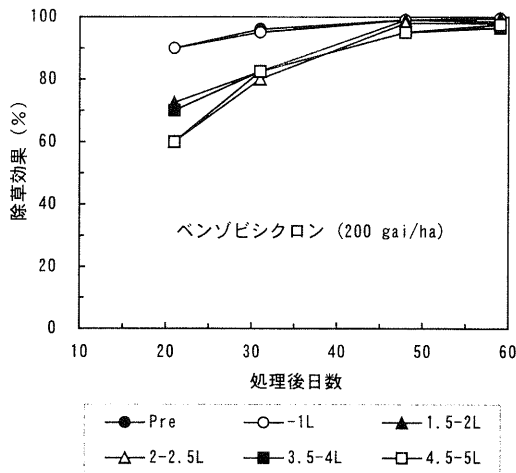


図-2 ベンゾピシクロンのイヌホタルイに対する葉齢別除草効果

●-：イヌホタルイ発生前、○-：1葉期、
-△-：1.5~2葉期、-△-：2~2.5葉期、
-■-：3.5~4葉期、-□-：4.5~5葉期

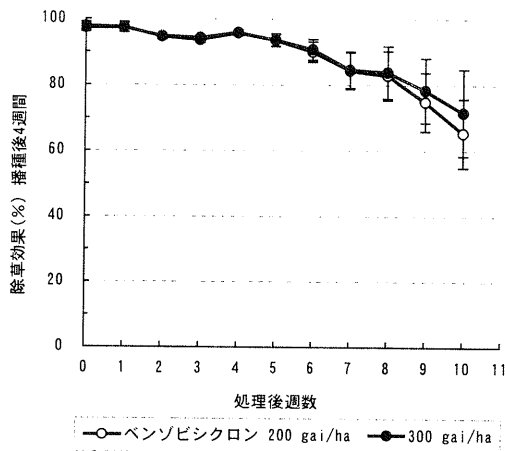


図-3 ベンゾピシクロンのイヌホタルイに対する残効性

表-2 ベンゾピシクロンの殺草スペクトラム

処理時期	処理葉量 (gai/ha)	ノビエ	ホタルイ	コナギ	一年生 広葉	ミズガヤ ツリ	マツバイ	イボクサ	エゾノサヤ ヌカグサ	アシカキ	ハイコヌカ グサ	ヒル ムシロ	ウリカワ	イネ
雑草発生前	200	●	●	●	●	◎	●	●	●	●	●	●	□	—
	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	—
ノビエ1葉期	200	◎	●	●	◎	○	◎	●	●	●	●	◎	△	—
	300	●	●	●	●-◎	◎	◎	●	●	●	●	◎	□	—

除草効果(残草量の対無処理区比): ●: 0%-trace, ◎: -10%, ○: -20%, □: -40%, △: -60%, ×: 61%-

葉害:—: なし

また、残効性は、処理後6週間以上、8週間程度の長期持続性を示した（図-3）。

さらには、イヌホタルイの発生してくる土壤深度（0～3 cm）や土壤種（埴壤土、壤土、軽埴土、砂埴土、重埴土）における除草効果変動もほとんど認められず、スルホニルウレア（SU）系除草剤抵抗性個体に対しても野生種同等の極大の除草効果を示した。

温度に対しては、低温ほど殺草速度が低下するが、ベンゾピシクロンは雑草の生育速度に応じて除草効果が進展するため、生育ステージと除草効果の間には温度間差は認められなかった。

移植水稻に対しては、浅植え、移植直後の倍量薬量（600 gai/ha）処理において、軽微な薬害が見られる程度で、それ以外の条件では、移植深度、処理時期に関わらず極めて安全性が高かった。

さらには、近年、水田内での発生あるいは水

田畦畔から侵入してくる難防除雑草として一部の水田で問題となってきているイボクサや多年生イネ科雑草のアシカキ、エゾノサヤヌカグサ、ハイコヌカグサに対しても有効な防除手段となることが確認されており、アシカキに対しては、発生前から5葉期の個体まで、極めて高い除草効果が確認されている（図-4）。

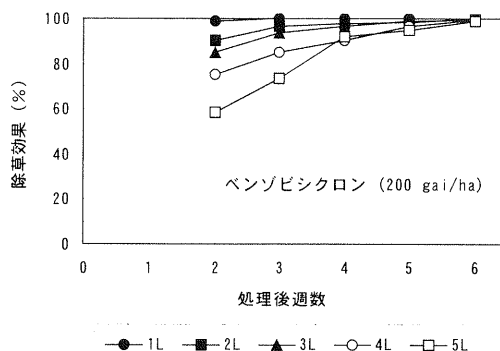


図-4 ベンゾピシクロンのアシカキに対する葉齢別除草効果
 ●：アシカキ1葉期、■：2葉期、▲：3葉期、○：4葉期、□：5葉期

表-3 ベンゾピシクロン含有剤

混合相手剤	製 剤 名			
	1キログラム剤	707g/L剤	ジャンボ剤	顆粒水和剤
—	ショウエース (SB-542)	ショウエース (SB-522)		
CG-113		クサコント (SB-533)	クサコト5袋 (SB-533P5)	
KPP-314		プレッサ (SB-554)	フォーカスショット (SB-554)	
NBA-061+SW-751		ウエス (HSW-001)		
NBA-061+NC-311				ダブルスター-SB (NC-385SB)
NBA-061+MY-71		スマート (SB-556) テンカムテキ (SB-546)		
CH-900+TH-913		イッテツ (TH-001)		
CH-900+SW-751+SK-23	イネエース (SW-991)			
CH-900+SL-49+SK-23			トビキリ (SL-954)	
MK-243+NC-311	ボス (YH-641)			

上段：商標，下段（括弧内）：試験名を示す

■：登録取得剤（その他は申請中，申請予定）

以上のように、ベンゾピシクロンは、幅広い殺草スペクトラムと処理適期、長期間の残効性をあわせ持った優れた水稲用除草剤であり、今後の適用範囲も拡大の方向にある。

5. 最近の開発状況

ベンゾピシクロンは、現在までに単剤あるいは数種の水稲用除草剤との混合により、11剤が農薬登録され、さらには3剤が農薬登録の申請中あるいは申請予定である（表-3）。

これらの単・混合剤は、いずれも幅広い殺草スペクトラムと長い残効性を有するとともに、水稲に対する安全性が高く、優れた実用性が認められている。

また、30剤近い混合剤が開発途上にあり、混合相手剤を選ばず、相乗効果が期待できる組み合わせとなっているとともに、近年増加が認められているSU系除草剤抵抗性雑草に対しても極大の除草効果を示し、SU抵抗性雑草対策剤としても極めて有効である。

6. おわりに

ベンゾピシクロンは、水稲用除草剤として高

い適用性と環境負荷の少ない物理化学性を有していることが明らかとなった。今後もベンゾピシクロン独自の特長を生かし、現場ニーズや新しい時代にマッチした除草剤を提供することにより、より多くの農業生産分野に貢献していきたいと考えている。

7. 参考文献

- 1) 山田祐司：農薬時報(臨時増刊)，39-41 (2002)
- 2) 関野景介ら：日本農薬学会第26回大会講演要旨集，97 (2001)
- 3) 関野景介：植物の生長調節37(2)，146-155 (2002)
- 4) 関野景介：日本農薬学会誌27(4)，388-391 (2002)
- 5) 関野景介ら：植物化学調節学会第37回大会講演要旨集，117-118 (2002)
- 6) 関野景介ら：日本雑草学会誌47(別)，18-19 (2002)
- 7) 関野景介ら：日本雑草学会誌47(別)，20-21 (2002)

最新 除草剤・生育調節剤解説2002年版

企画・編集／財団法人 日本植物調節剤研究協会
B5版、208ページ
定価(本体価格5,000円＋消費税)

この2002年版には水田除草剤24剤、畑地除草剤2剤を収録しました。このほか、2000年版(1,000円)、1999年版(5,000円)、1998年版(5,000円)も発売中。(価格はいずれも本体価格)

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL03-3833-1821 FAX03-3833-1665