

# 水稲除草剤ピラクロニルの導入、開発ならびに普及

協友アグリ(株) 岡本憲一・牛口良夫・高橋勝弘・池田芳治・佐柳和典

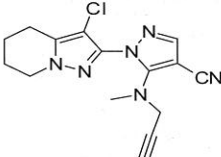
## 1. はじめに

水稲除草剤のピラクロニル(表-1)は、1998年(平成10年)にドイツのヘキストシェーリングアグレボ社(HSA/現在のバイエルクロップサイエンス社)によって発見されたピラゾールピラゾール環を有する新規の化合物で<sup>7)</sup>、ヒエ剤であると同時に、1年生のカヤツリグサ科のホタルイやマツバイ、広葉のコナギ、アゼナ、さらには多年生のオモダカ、クログワイなど幅

広い草種に高い活性を有している<sup>1,7,8,10,11)</sup>。本剤は、2002年にバイエルクロップサイエンス社(BCS)より八洲化学工業株式会社に譲渡され(八洲化学/現在の協友アグリ株式会社)、日本国内での開発が本格的に進められた。そして、2007年(平成19年)12月に農薬登録となり、2008年に単剤およびその混合剤が上市された。その後、順調に普及が進み、ピラクロニル剤(単剤・混合剤)は、発売5年目の2012年には、

表-1 有効成分の構造式、物理化学的性状、安全性

### ■有効成分の構造式・物理化学的性状

化学名	1-(3-クロロ-4,5,6,7-テトラヒドロピラゾロ[1,5-a]ピリジン-2-イル)-5-[メチル(プロパ-2-イル)アミノ]ピラゾール-4-カルボニトリル
構造式	
性状	白色固体
融点	93.1-94.6°C
水溶解度	50.1mg/L(20°C)
蒸気圧	1.9×10 <sup>-7</sup> Pa(25°C)

### ■安全性

人畜毒性(原体)	
急性経口毒性	ラット LD <sub>50</sub> ♂:4979 ♀:1127mg/kg
急性経皮毒性	ラット LD <sub>50</sub> ♂♀>:2000mg/kg
魚毒性(原体)	
コイ	LC <sub>50</sub> >28ppm(96h)
オオミジンコ	EC <sub>50</sub> 16.3ppm(48h)

国内の水稲作付面積(157.9万ha)の35.9%を占める56.6万haに普及し、ヒエ剤としては全国一位となった<sup>4)</sup>。

本報告では、ピラクロニルの導入の経緯と開発、普及の現状、ならびに剤特性について紹介する。

## 2. ピラクロニルの導入と開発

### (1) 導入時の時代的背景

国内におけるピラクロニルの日本植物調節剤研究協会(植調)による委託試験は、1998年にHSAによる単剤の作用特性試験として開始され、翌1999年に三共株式会社(現在の三井化学アグロ株式会社)によりベンゾピシクロンとの混合粒剤とプロモブチドとの混合ジャンボ剤が各々作用特性、適1試験および適II試験として実施され「継続判定」となっていた。しかし、その後、諸般の事情により、植調委託試験は、一旦、中断された。

近年の水稲除草剤の大きな歴史的転換点は、1980年代初頭の一発処理剤の開発であった。それまでの剤は、体系処理で使用されていたが、ピラゾレート・ブタクロール(クサカリン粒剤)やナプロアニリド・ブタクロール(オーザ粒剤)等で代表されるこれらの剤は、当時の主要多年生雑草に対して1回の処理で十分な効果をあげるといふ画期的な剤で、クサカリン粒剤は1986年には普及面積が56万haに、またオーザ粒剤は、1985年には11.4万haに達し、農家の除草作業の軽減に大きく貢献した<sup>2)</sup>。しかし、これらは適用多年生雑草であっても発生量の多い圃場や、適用外のクログワイ、オモダカ、シズイ、セリの多い東北地方では十分な効果をあげることができなかった<sup>2)</sup>。そうした中、1987年～1990年代にかけて、低含量で多年

生雑草にも高活性を示す新規化合物のスルホニルウレア(SU)剤が次々に開発されると(ベンスルフロロンメチル登録:1987年、ピラゾスルフロロンエチル登録:1989年、イマゾスルフロロン登録:1993年)、それまでの一発剤はSU剤に変わり、SU含有の一発処理剤は急激に普及した。ベンスルフロロンメチル剤の普及面積は、1995年のピーク時には165万haで<sup>2)</sup>、当時の我が国の水稲作付面積(210.6万ha)の約80%にも及び、その他のSU剤を合わせると水稲作付面積の210.6万haを超えていた<sup>9)</sup>。これは、全国の水稲作付圃場に対して少なくとも1回はSU剤が使用されたことになる。しかし、1995年(平成7年)に北海道においてミズアオイに対するスルホニルウレア抵抗性(SU抵抗性)が報告され<sup>12)</sup>、また、その後も全国各地でアゼナ、ホタルイ、コナギなどでSU抵抗性のバイオタイプが報告されると、SU剤の使用面積は下降をたどった。そして、その対策剤の開発が急務となり、植調でもSU抵抗性雑草問題は重点課題として取り組みが行われた。当時の植調の資料からも、各社が積極的に種々のSU抵抗性対応初・中期一発剤の評価を試み、こぞって開発に取り組んでいたことがうかがえ、1999年～2003年に、イヌホタルイに対しては延べ75薬剤、コナギおよびミズアオイに対しては延べ97薬剤がSU抵抗性雑草効果確認試験及び作用性試験に供試された<sup>3,5,6)</sup>。

後述するピラクロニルの委託試験が開始された2002年当時、日本の水稲作付面積(2003年)は約170万ha、水稲除草剤(刈後、休耕田等対象を除く)の推定延使用面積は300.6万ha(初期剤62.9万ha、一発剤174.2万ha、中後期63.5万ha)、金額は512億円で<sup>4)</sup>、平均約1.8回の除草剤が使用されていた。除草剤の使用タ

イブでは、ベンスルフロンメチルなどのSU含有の初・中期一発剤がピーク時を過ぎた後の減少傾向が落ち着きつつある時期で、使用面積は水稲除草剤の58%を占めており、他に初・中期一発剤のみでは防除が困難な難防除雑草対策を含め、初期剤はプレチラクロール剤やペントキサゾン剤が主体で21%、中後期剤はモリネートSM剤やシハロホップブチル剤を中心に21%程度となっていた<sup>4,5)</sup>。

一方、当時の当社の前身である八洲化学の水稲除草剤の品目構成は、マメットSM剤が約9.9万ha、キリフダ1キロ粒剤が約1.94万haで、その他農将軍およびプレカットの初期2剤の約1.7万haが主要な品目となっており、初・中期一発剤の大型剤は保有していなかった。このため、開発部門においては、品目開発をリードできる非SU系、脱抑制型、速い効果発現、広範な殺草スペクトラム、かつ、安全性の高い混合母剤の合成・導入が最優先課題となっていた。また、合成部門においても、自社殺ダニ剤エトキサゾール(1998年農薬登録)に続く自社除草剤を創生し、さらなる農業発展への寄与、社会貢献を行いたいとの情熱をもって取り組んでいたが、具体的な候補化合物の選抜までは至っていなかった。

このような状況下、1999年HSAとの折衝により、八洲化学におけるピラクロニルのサンプル評価、製剤検討が可能となり、社内に検討チームを作り生物学的および物理化学的評価と商品化の可能性について検討を開始した。

## (2) 導入

ピラクロニルの日本における開発は、上述したようにHSAにより開始されたが、その後のHSAとローヌプーラン社との合併により、そ

の権利は合併会社のアベンティスクロップサイエンス社(ACS)へ、さらにACSとバイエル社との合併によりバイエルクロップサイエンス(BCS)へ移管された。その後、BCSより権利譲渡の方針が出された。ピラクロニル原体を導入対象と評価していた八洲化学は、社内に導入・開発プロジェクトを設置し、具体的な計画を立て本格的に取得交渉を開始した。そして、ピラクロニル原体の入手後、混合母剤としての適否を再評価するため、基礎生物活性、製剤相性・適性について検討した。その結果、ピラクロニルは後述するような殺草スペクトラム、効果発現、効果の持続性、葉齢限界、イネ・雑草間の選択性について、ユニークな特徴があることが判明した。また、1キロ粒剤、フロアブルおよびジャンボ剤が創製可能であるなど満足しうる結果を得た。これらのことから、検討チームは本剤が品目開発混合母剤として有望と判断し、商品化すべきとの結論に達した。そして、社内承認を経て、BCSとの本格的な譲渡交渉を開始し、2002年に正式に譲渡された。

## (3) 初期開発

社内試験の結果(表-2)、ピラクロニルはノビエ、広葉雑草などに対して幅広い殺草スペクトラムを持つことがわかり、これを母剤とした独自の特徴のある初期剤と、非SU系初中期一発処理剤を創生することを目標として植調委託試験が2002年より、初期剤のYH-650 1キロ粒剤(商品名:ピラクロン1キロ粒剤/ピラクロニル1.8%)、YH-650フロアブル(ピラクロニル3.6%/商品名:ピラクロンフロアブル)、YH-651 1キロ粒剤(ピラクロニル1.8%+クミロン12.0%/商品名:ピラクロショット1キロ粒剤)、YH-651フロアブル(ピラクロニル

表-2 ピラクロニルの殺草スペクトラム

1999~2007年 八洲化学工業・協友アグリ社内試験まとめ

	一年生雑草										
	タイヌビエ	イヌビエ	ホタルイ	コナギ	アゼナ類	キカシクサ	ミゾハコベ	ホソバ ヒメミソハギ	タカサブロウ	タウコギ	クサネム
除草効果	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
葉令限界	2葉期	2葉期	1葉期	2葉期	1対期	1対期	1対期	1.5葉期	1葉期	始期	1葉期

	多年生雑草										その他
	ミスガヤツリ	コウキヤカラ	ヒルムシロ	ウリカワ	オモタカ	シスイ	クロクワイ	エゾノサヤヌ カグサ	キシウスス メノヒエ	アシカキ	
除草効果	○	●	○	●	●	□	○	○	○	□	●
葉令限界	-	始期	-	始期	1葉期	-	-	-	-	-	始期

	SU抵抗性雑草							
	ホタルイ	コナギ	ミスアオイ	タケトアゼナ	アメリカアゼナ	アゼトウガラシ	オオアブノメ	ヘラオモダカ
除草効果	●	●	●	●	●	●	●	●
枯殺葉令	1葉期	2葉期	2葉期	1対期	1対期	1対期	1対期	2葉期

残草量対無処理比 ●: 0~1% ○~10% ○~20% □~40% △~60% ×61%以上  
 枯殺葉令: ピラクロニル単剤としての枯殺葉令 - : 完全枯殺はしないが抑制はする  
 処理時期: 雑草発生始期、葉量: 20gai/10a、調査: 処理28日後~60日後  
 試験条件: ハウス内、湛水ポット、無漏水

ル 3.6% + クミルロン 20.0% / 商品名: ピラクロシヨットフロアブル) の 4 剤, そして非 SU 系の初中期一発剤 YH-652 1 キロ粒剤 (ピラクロニル 2.0% + ベンゾフェナップ 8.0% + ベンゾピシクロン 2.0% / 商品名: ピラクロエース 1 キロ粒剤), YH-652 フロアブル (ピラクロニル 3.6% + ベンゾフェナップ 14.5% + ベンゾピシクロン 4.0% / 商品名: ピラクロエースフロアブル) の 2 剤で開始し, 2004 年までに各対象分野で実用性有りの判定を得て, 2005 年 (平成 17 年 6 月) 農薬登録を申請し, 2007 年 12 月に上記 6 剤の登録を取得した。参考までに, ピラクロニル単剤のピラクロニル粒剤 (ピラクロニル 1.8% / 商品名: ピラクロン 1 キロ粒剤) の現在の適用範囲は表-3 に示した通りである。

(4) 本格開発

1990 年代, 欧米のメジャー農薬会社では, 会社間の合併・買収が進んでいた。日本においても, 2000 年代, 業界再編性の時期で, 八洲

化学は 2004 年に住化武田農薬株式会社の系統部門を引継ぎ, 協友アグリ株式会社として発足した。このような時期, ピラクロニルの開発は本格化した。そして, その開発は当社だけでなく, 日本農薬 (株), 日産化学工業 (株), 住友化学 (株), 三井化学アグロ (株), (株) エス・ディー・エスバイオテックでも開始され, イマゾスルフロン, ベンスルフロンメチル, ピラゾスルフロンエチルの SU 剤や, ピラゾレート, プロモブチド, ベンゾピシクロン等を組み合わせた 2 種, 3 種, 4 種の混合剤が多数開発され, 順次, 登録・上市された。このような開発は, その後も引き続き行われており, 2013 年 2 月 19 日までに登録されたピラクロニル剤 (単剤・混合剤) は, 19 種, 52 商品で, 多種多様な農家ニーズに合う剤がラインアップされている (表-4)。

3. 今日までの普及の推移

上述した本格開発の結果, ピラクロニル剤の

表-3 ピラクロン1キログラム剤の登録内容(2013年5月末現在)

作物名	適用雑草名	使用時期	適用土壌	10a当り 使用量	総使用回数*	使用方法	適用地帯
移植水稻	水田一年生雑草 及び マツバイ	移植時	砂壤土～ 埴土	1kg	本剤1回 ピラクロニル剤2回	田植同時 散布機で 施用	全域の普通期 及び 早期栽培地帯
	ホタルイ ヘラオモダカ (北海道、東北)	移植直後～ ノビエ 1.5 葉期 但し、 移植後 30 日まで				湛水散布	北海道
	ウリカワ ヒルムシロ オモダカ クログワイ (関東・東山・東海、近畿・ 中国・四国) コウキヤガラ (関東・東山・東海、九州)	植代後～ 移植 7 日前 又は 移植直後～ ノビエ 1.5 葉期 但し、 移植後 30 日まで				湛水散布	全域 (北海道を除く)の 普通期 及び 早期栽培地帯
直播水稻	水田一年生雑草 及び マツバイ	湛水直播の は種直後～イネ出芽前 但し、 収穫 75 日前まで	壤土～ 埴土	1kg	本剤1回 ピラクロニル剤2回	落水散布	全域(九州を除く)
	ホタルイ ウリカワ ヒルムシロ	湛水直播の イネ出芽始期～ノビエ 1.5 葉期 但し、 収穫 75 日前まで				湛水散布	全域(九州を除く)

普及面積は、図-1に示した通り、上市3年目の2010年(水稻作付面積162.5万ha)には33.5万ha、4年目の2011年(水稻作付面積157.4万ha)には48.8万ha、そして5年目の2012年(水稻作付面積157.9万ha)には56.5万haと、全国的水稻作付面積の35.9%に普及し、ヒエ剤としては全国第1位の普及面積を占めた(日本植物調節剤研究協会調査結果<sup>4)</sup>に基づき算出)。このように普及した要因としては、後述するように、本剤がヒエ剤であると同時にSU抵抗性を含むホタルイ、コナギ、アゼナなどの広葉一年生雑草、オモダカやクログワイなどの多年生雑草に高い活性があること等があげられる。

また、ピラクロニル剤を種別に見ると、2008年に登録され、2009年に本格上市したピラクロニル+イマゾスルフロン+プロモブチド(商品名:バッチリ)は、1キログラム剤、フ

ロアブル、ジャンボ剤の3製剤合計で2011年には普及面積が188,191ha、2012年には178,717haの普及面積があり、一発剤としては全国第一位の普及面積を占めた(日本植物調節剤研究協会調査結果<sup>4)</sup>に基づき算出)。この普及には、本剤のSU抵抗雑草を含む雑草に対する高い除草効果を示すこと、3製剤(1キログラム、フロアブル、ジャンボ)が揃っていること、さらには成分数が3個と少なく特別栽培米に適していること、さらに省力化となる移植同時散布が可能なこと等が大きく影響していると推察される。

#### 4. ピラクロニルの特性<sup>1,7,8,10,11)</sup>

##### (1) 作用性

ピラクロニルを処理された雑草は処理後3日～7日で葉枯れ症状を示し、その後にクロロシス、ネクロシス、萎凋や乾燥を引き起こ

表-4 全登録ピラクロニル剤一覧表 (2013年2月19日現在)

No.	登録番号	農薬の種類	農薬の名称	登録年月日
1	22087	ピラクロニル粒剤	ピラクロン1キログラム	2007/12/28
2	22088	ピラクロニル水和剤	ピラクロンフロアブル	2007/12/28
3	22089	クミロン・ピラクロニル水和剤	ピラクロショットフロアブル	2007/12/28
4	22090	ピラクロニル・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ粒剤	ピラクロエース1キログラム	2007/12/28
5	22091	ピラクロニル・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ水和剤	ピラクロエースフロアブル	2007/12/28
6	22116	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾビシクロン粒剤	イネキング1キログラム	2008/2/20
7	22117	ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	サンシャインジャンボ	2008/2/20
8	22118	ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	サンシャイン1キログラム	2008/2/20
9	22120	クミロン・ピラクロニル粒剤	ピラクロショット1キログラム	2008/2/20
10	22121	ピラクロニル・ベンゾビシクロン・ベンゾフェナップ粒剤	ピラクロエースジャンボ	2008/2/20
11	22124	ピラクロニル・プロモプチド・ベンスルフロメチル粒剤	イッポン1キログラム75	2008/2/20
12	22141	ピラクロニル・プロモプチド・ベンスルフロメチル水和剤	イッポンフロアブル	2008/3/19
13	22148	イマズスルフロニル・ピラクロニル・プロモプチド粒剤	バッチリ1キログラム	2008/4/23
14	22149	イマズスルフロニル・ピラクロニル・プロモプチド水和剤	バッチリフロアブル	2008/4/23
15	22224	ピラクロニル水和剤	兆フロアブル	2008/8/6
16	22225	ピラクロニル粒剤	兆1キログラム	2008/8/6
17	22237	ピラクロニル・ピラゾスルフロニルエチル・ブタコール・ベンゾビシクロン粒剤	ハーディ1キログラム	2008/9/10
18	22248	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾビシクロン粒剤	イネキングジャンボ	2008/9/10
19	22253	ピラクロニル・ベンゾビシクロン水和剤	サンシャインフロアブル	2008/9/24
20	22270	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾレセート粒剤	イネ王国1キログラム	2008/10/8
21	22271	ピラクロニル・ピラゾレート・ベンゾビシクロン水和剤	イネキングフロアブル	2008/10/8
22	22287	イマズスルフロニル・ピラクロニル・プロモプチド粒剤	バッチリジャンボ	2008/11/19
23	22406	ピラクロニル・プロモプチド・ベンスルフロメチル粒剤	日農イッポンジャンボ	2009/7/8
24	22440	ダイムロン・ピラクロニル・プロモプチド・ベンスルフロメチル粒剤	日農イッポンDジャンボ	2009/9/2
25	22452	ダイムロン・ピラクロニル・プロモプチド・ベンスルフロメチル粒剤	日農イッポンD1キログラム51	2009/9/15
26	22454	ダイムロン・ピラクロニル・プロモプチド・ベンスルフロメチル水和剤	日農イッポンDフロアブル	2009/9/15
27	22500	イマズスルフロニル・ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	忍1キログラム	2009/11/4
28	22501	イマズスルフロニル・ピラクロニル・ベンゾビシクロン水和剤	忍フロアブル	2009/11/4
29	22618	テフリルトリオン・ピラクロニル粒剤	ゲットスター1キログラム	2010/2/18
30	22619	テフリルトリオン・ピラクロニル水和剤	ゲットスターフロアブル	2010/2/18
31	22728	テフリルトリオン・ピラクロニル粒剤	ゲットスタージャンボ	2010/6/9
32	22790	イマズスルフロニル・ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	忍ジャンボ	2010/9/22
33	22838	ピラクロニル・プロピリスルフロニル粒剤	メガゼータジャンボ	2010/12/13
34	22839	ピラクロニル・プロピリスルフロニル粒剤	ビクトリージャンボ	2010/12/13
35	22840	ピラクロニル・プロピリスルフロニル水和剤	メガゼータフロアブル	2010/12/13
36	22841	ピラクロニル・プロピリスルフロニル水和剤	ビクトリー2フロアブル	2010/12/13
37	22842	ピラクロニル・プロピリスルフロニル粒剤	メガゼータ1キログラム	2010/12/13
38	22843	ピラクロニル・プロピリスルフロニル粒剤	ビクトリー21キログラム	2010/12/13
39	22969	オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロニルエチル・ベンゾビシクロン粒剤	シリウスエグザ1キログラム	2011/9/28
40	23116	オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロニルエチル・ベンゾビシクロン粒剤	シリウスエグザジャンボ	2012/9/26
41	23117	オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロニルエチル・ベンゾビシクロン水和剤	シリウスエグザ顆粒	2012/9/26
42	23118	イマズスルフロニル・オキサジクロメホン・ピラクロニル水和剤	サラブレットKAI1キログラム	2012/9/26
43	23119	イマズスルフロニル・オキサジクロメホン・ピラクロニル粒剤	サラブレットKAI1キログラム	2012/9/26
44	23141	テフリルトリオン・ピラクロニル水和剤	ゲットスター顆粒	2012/10/24
45	23144	インダノファン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン粒剤	ライジンパワー1キログラム	2012/10/24
46	23146	インダノファン・ピラクロニル・ベンゾビシクロン水和剤	ライジンパワーフロアブル	2012/10/24
47	23191	ピラクロニル・フルセトスルフロニル・メトリオン粒剤	センイチMX1キログラム	2013/1/16
48	23219	テフリルトリオン・ピラクロニル・メタゾスルフロニル粒剤	コメット1キログラム	2013/2/1
49	23220	テフリルトリオン・ピラクロニル・メタゾスルフロニル粒剤	コメットジャンボ	2013/2/1
50	23221	テフリルトリオン・ピラクロニル・メタゾスルフロニル水和剤	コメット顆粒	2013/2/1
51	23222	ダイムロン・ピラクロニル・メタゾスルフロニル粒剤	銀河1キログラム	2013/2/1
52	23223	ダイムロン・ピラクロニル・メタゾスルフロニル粒剤	銀河ジャンボ	2013/2/1

し、10～14日で枯殺され効果の発現が極めて速い。ノビエとキュウリを用いた生化学的試験から、プロトポルフィリノーゲンオキシダーゼ (PPO) 活性阻害剤と考えられる。また、吸収部位は根部、茎葉基部が主要部位と推測されて

いる。

(2) 殺草スペクトラム・枯殺葉齢・気温の影響  
ピラクロニルは、表-2に示すとおり発生始期処理で、ノビエをはじめとする水田の主要一年生雑草の他、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、

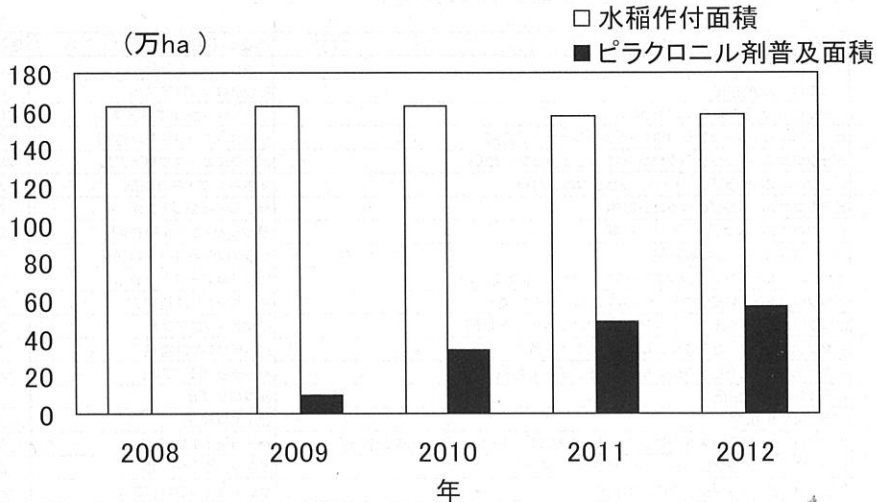


図-1 水稲作付面積とピラクロニル剤普及面積の推移

ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、クログワイ、コウキヤガラ等の多年生雑草、さらには、SU抵抗性のミズアオイ、アゼナ、ホタルイ、オモダカ、ヘラオモダカ等の難防除雑草にも、20g a. i. / 10aの低葉量で極めて高い効果を示す。

また、20g a. i. / 10aの葉量では、ノビエに対して植調作用特性試験では2.0葉期が葉齡限界となっており、いわゆる初期剤の範疇に入るが、コナギ、ミズアオイに対する活性が極めて高く、枯殺葉齡は2葉期まで、残効性は40日以上を有する。

水稲除草剤では、寒地、寒冷地および中山間地等の地域、また、早期栽培等の作型においては、処理時の気温が低いため、効果発現が遅くなり効力が十分に発揮されない事例がみうけられるが、ピラクロニルは気温の影響を受けにくいことから、これらの地域・作型でも安定した効果を示す。

#### (3) 水稲への安全性と移植同時散布

平成15年～19年に実施したピラクロニル

剤に関する植調委託試験結果によると、処理時期を問わず葉害程度は軽微で許容範囲内であり、一過性の葉鞘褐変を生じることはあるが、水稲への影響は少なく、移植水稲に対し十分な安全性が担保され、移植同時をはじめ、その前後の処理が可能である

高温の影響や深水等水深の影響も少なく、暖地の普通期栽培地帯、低温での水稲生育影響の懸念から移植後初期湛水を深めに管理している寒地・寒冷地地帯においても十分適用が可能である。

#### (4) ピラクロニルのイネと雑草間の選択性機構

ピラクロニルは、イネと雑草間では選択性の違いがある。その選択性は、両者の薬剤吸収量、植物体内への透過量、植物体内での移行性、代謝・分解能、作用点・反応強度の相違等の要因が考えられる。根部吸収が大きいことから位置選択性はあると考えられるものの、代謝スピードの違いによる選択性の可能性も推察され、正確な機構については今後の検討課題である。

### (5) 人畜等の安全性

ピラクロニルは、表-1に示すとおり、人畜・魚介類への安全性が高く、蒸気圧も低く、水田での土壌中半減期は6日と比較的短く環境への負荷も小さい剤といえる。

### 5. 終わりに

一般に農業開発には10年以上の歳月と十数億円の莫大な経費を要する。このため、新剤の開発は将来的な農業を取り巻く環境変化を見据えて取り組まなければならない。今後は水田の大型化、農業労働者の高齢化と慢性的な労働力不足等の普遍的農業環境に加え、TPP問題が大きく押し掛かってくる。雑草防除の場面でも上記の点を踏まえ、省力化剤型、省力散布法と散布機等も着々と開発され、普及が進捗している。ピラクロニルについても、これに対応し開発を行なってきたが、さらなる農家ニーズに応えられるように研究開発に努力していきたい。また、ピラクロニルは、国内ばかりだけでなく、韓国など海外での開発にも着手し始め、今後の新たな海外市場での普及拡大が期待されている。

ピラクロニルは、開発途中で合併等により権利メーカーが数度にわたって変わり、また、登録必要データが追加となる等多くの紆余曲折を経て、合成から11年で上市となりました。その後も開発が継続され、多くの混合剤を上市することができ、今日では、国内で最大の普及面積を持つヒエ剤となりました。その間、植調協会をはじめ、厚生労働省、農林水産省、筑波大学、独立行政法人農業研究センター、各県農業試験場等関係機関の先生方および関係会社の関係者各位に多大なる御指導・御鞭撻を賜りまし

た。この場をおかりして改めて感謝の意を表します。また、本稿の作成にご協力を頂きました協友アグリ株式会社の徐 錫元博士に対し感謝致します。

### 参考文献

1. 協友アグリ株式会社・住友化学工業株式会社 2013. ピラクロニル/兆 1 粒剤・フロアブル. 最新除草剤・生育調節剤解説 (追補). 全国農村教育協会, 東京, pp.12-15.
2. 農業組合新聞. <http://www.jacom.or.jp/tokusyu/2008/tokusyu080528-962.php>  
(2013年7月15日アクセス確認)
3. 日本植物調節剤研究協会 1999～2003. 夏作関係除草剤・作用性・適用性判定試験成績総合要録 (水稻編)
4. 日本植物調節剤研究協会編集. 平成15年度～平成23年度 水稻除草剤出荷数量・金額推定使用面積一覧表 (未発表)
5. 日本植物調節剤研究協会 2004. 薬効・薬害試験供試薬剤と年次経過一覧 (水稻除草剤). 植調40年史, 120～152.
6. 則武晃二 1999. 最近のスルホニルウレア (SU) 抵抗性水田雑草問題への対応について. 植調33 (4), 16-19.
7. 杉浦健司・H.Stuebler 1999. 新規水稻除草剤 HSA-961 の作用性 (第一報). 雑草研究 44 (別), 22-23.
8. 高橋勝弘・松本宏 2013. 水稻用除草剤ピラクロニルによるノビエでのプロトポルフィリンIXの蓄積と光酸化障害の発現. 雑草研究 58 (別), 146.
9. 竹下孝史 2004. わが国における除草剤使用の推移 1. 水稻用除草剤について. 雑草研究 49 (3), 220-230.
10. 牛口良夫 2009. 新規 PPO 阻害型除草剤 'ピラク



ロニル'の生物活性. 日本農薬学会第26回  
農薬生物活性研究会シンポジウム講演要旨,  
17-20.

11. 牛口良夫・岡本憲一・高橋勝弘 2013. 水稲用  
除草剤ピラクロニルの効果変動要因について

雑草研究 58 (別), 20.

12. 古原 洋・山下英雄・山崎信弘 1996. 北海道に  
おける水田雑草ミズアオイのスルホニルウレア  
系除草剤抵抗性. 雑草研究 41(別), 236-237.

## 雑草・病害・害虫の写真 15,000点と解説を 無料公開

病害虫・雑草の情報基地として  
インターネットで見られます。  
ご利用下さい。



<http://www.boujo.net/>

病害虫・雑草の情報基地

検索



電子ブックで公開

### 日本植物病害大事典

農業分野で重要な植物病害を写真と解説で約 6,200 種収録した最  
大の図書を完全公開。(1,248 ページ)

### 日本農業害虫大事典

農作物、花卉、庭木、貯蔵植物性食品を含む、害虫 1,800 種を専門  
家により、写真と解説で紹介した大事典を完全公開。(1,203 ページ)

### ミニ雑草図鑑

水田・水路・湿地から畑地・果樹園・非農耕地に発生する 483 余種  
の雑草を幼植物から成植物まで生育段階の姿で掲載。(192 ページ)

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東 1-26-6  
<http://www.zennokyo.co.jp>