

## 9. 兵庫県立農林水産技術総合センター

### 9-1 調査対象農薬

調査対象農薬は、兵庫県内で販売量が多く、水稻を対象に使用実態のある殺虫剤のジノテフラン、イミダクロプリド、クロチアニジンとした。

表 9-1 調査対象農薬の水稻害虫への適用と使用法

農薬名	商品名（例）	一般的な使用時期	使用頻度等
ジノテフラン	トップジンスタークル粉剤 DL	収穫 14 日前まで	総使用回数 4 回以内（育苗箱への処理及び側条施用は合計 1 回以内、本田での散布、空中散布、無人航空機散布は合計 3 回以内）
	スタークル粒剤	収穫 7 日前まで	
	スタークル豆つぶ	収穫 7 日前まで	
イミダクロプリド	ルーチンエキスパート箱粒剤	播種時～移植当日	総使用回数 3 回以内（移植時までの処理は 1 回以内、本田での散布は 2 回以内）
	ブイゲットアドマイヤー粒剤	移植 2 日前～移植当日	
	アドマイヤー水和剤	移植 2 日前～移植当日	
クロチアニジン	ツインターボフェルテラ箱粒剤	は種時（覆土前）～移植当日	総使用回数 4 回以内（但し、移植時までの処理は 1 回以内、本田での散布、空中散布、無人航空機散布は合計 3 回以内）
	ダントツ粉剤 DL	収穫 7 日前まで	

## 9-2 調査対象河川と地域概要

### 1) 河川名

加古川（加古川水系）

杉原川（加古川水系）

### 2) 流域面積

加古川：1,730.00 km<sup>2</sup>（板波橋における流域面積：893.20 km<sup>2</sup>、船町橋における流域面積：542.10 km<sup>2</sup>）

杉原川：140.00 km<sup>2</sup>（春日橋における流域面積：126.12 km<sup>2</sup>）

出典：水文水質データベース、河川水土地利用算定プログラム

### 3) 調査地点

調査地点は、調査地区内の水田群からの排水が流入する河川の中流域にある環境基準点および補助点に設けた。

表 9-2 調査地点の概要

No.	地点名（河川名）	区分	備考
①	板波橋（加古川）	主観測点	環境基準点
②	春日橋（杉原川）	主観測点	補助点、加古川との合流点の手前（高濃度の検出が想定される）
③	船町橋（加古川）	主観測点	補助点、地点①から13 km上流地点

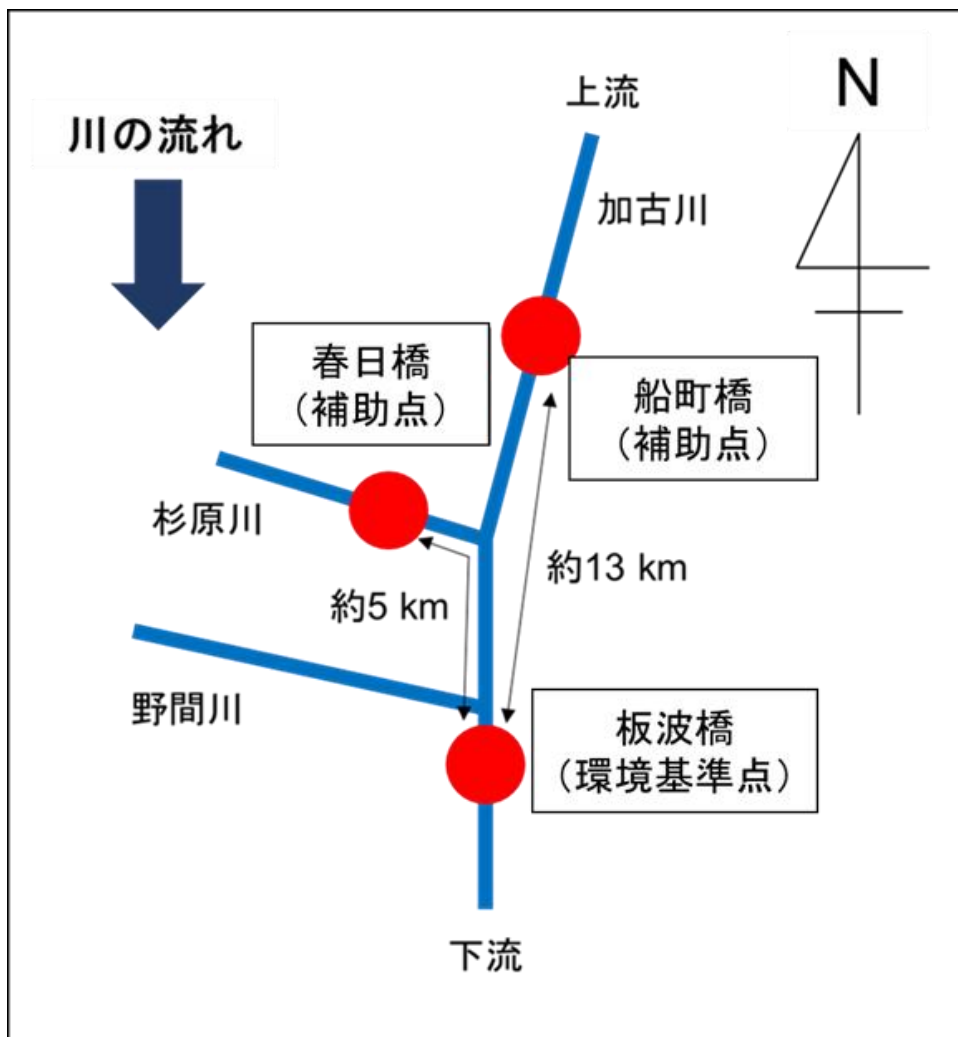


図 9-1 調査地点の模式図



出典：国土地理院ウェブサイト

図 9-2 調査地点の平面図

### 9-3 分析結果

#### 1) 農薬成分の検出状況

表 9-3 農薬成分の検出状況

農薬成分	最小値 ( $\mu\text{g/L}$ )	最大値 ( $\mu\text{g/L}$ )	備考 (最大測定日、地点)
ジノテフラン	<0.02	0.85	8/8、船町橋(補助点)
イミダクロプリド	<0.02	0.53	6/2、春日橋(補助点)
クロチアニジン	<0.02	0.12	9/30、船町橋(補助点)

表 9-4 農薬成分の水域及び水濁基準

農薬成分名	水域基準		水濁基準	
	基準値 ( $\mu\text{g/L}$ )	PEC ( $\mu\text{g/L}$ )	基準値 ( $\mu\text{g/L}$ )	PEC ( $\mu\text{g/L}$ )
ジノテフラン	12	9.0 (水田 Tier1)	580	27 (水田 Tier1 + 非水田 Tier1)
イミダクロプリド	1.9	1.0 (水田 Tier2)	150	15 (水田 Tier1 + 非水田 Tier1)
クロチアニジン	2.8	0.79 (水田 Tier2)	250	12 (水田 Tier1 + 非水田 Tier1)

調査対象農薬成分の河川水中の消長を次項に示す。年間平均濃度は以下の式により算出した。

$$\text{年間平均濃度 } C_{\text{ave}} = \frac{\sum[(C_i + C_{i+1}) \times (t_{i+1} - t_i)/2] + (C_L + C_0) \times (365 - t_L)/2}{365}$$

$C_{\text{ave}}$  : 年間平均濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )

$C_0$  : 調査開始時の測定濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )

$C_i$  :  $i$  回目調査時の測定濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )

$C_L$  : 最終調査時の測定濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )

$t_i$  : 調査開始日から  $i$  回目調査日までの日数

$t_L$  : 調査開始日から最終調査日までの日数

なお、測定濃度が定量下限未満の場合は、定量下限の 1/2 の値を用いた。

表 9-5-1 河川中における農薬成分の消長：ジノテフラン

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (μg/L)		
		①板波橋 (加古川) 主観測点	②春日橋 (杉原川) 主観測点	③船町橋 (加古川) 主観測点
4/14		0.02	<0.02	0.02
4/21		0.02	<0.02	0.03
4/24		<0.02	<0.02	0.03
4/28		0.02	0.02	0.04
5/1		<0.02	0.02	0.04
5/7	田植え期	0.02	<0.02	0.04
5/9		<0.02	<0.02	0.02
5/12		<0.02	<0.02	0.03
5/14		0.03	<0.02	0.04
5/19		0.03	<0.02	0.03
5/21		<0.02	<0.02	0.03
5/26		<0.02	<0.02	0.02
5/29		0.02	<0.02	0.03
6/2		0.02	<0.02	0.03
6/6		0.02	0.02	0.03
6/9		0.02	<0.02	0.03
6/12		<0.02	<0.02	0.02
6/17		<0.02	<0.02	0.02
6/20		0.02	0.02	0.03
6/23		0.02	0.02	0.03
6/26		<0.02	<0.02	0.02
6/30		0.02	<0.02	0.02
7/4		0.04	0.02	0.05
7/11		0.02	0.02	0.03
7/17	出穂期	0.04	0.02	0.07
7/22		0.06	0.04	0.12
7/25		0.08	0.03	0.20
7/29		0.10	0.02	0.22
8/1		0.08	0.02	0.30

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (μg/L)		
		①板波橋 (加古川) 主観測点	②春日橋 (杉原川) 主観測点	③船町橋 (加古川) 主観測点
8/5		0.08	0.03	0.04
8/8		0.49	0.04	0.85
8/12		0.14	0.06	0.15
8/15		0.05	0.07	0.16
8/19		0.11	0.29	0.13
8/22		0.11	0.07	0.15
8/26		0.09	0.07	0.07
8/29	収穫期	0.11	0.12	0.08
9/2		0.10	0.08	0.08
9/5		0.17	0.09	0.14
9/8		0.07	0.07	0.14
9/11		0.11	0.10	0.08
9/16		0.06	0.08	0.06
9/19		0.06	0.07	0.06
9/24		0.05	0.07	0.06
9/30		0.05	0.06	0.05
10/6		0.05	0.03	0.04
10/14		0.04	0.05	0.05
10/20		0.04	0.04	0.04
年間平均濃度		0.04	0.04	0.06

※黄色のセルは水域基準の評価地点における最大濃度を示す。

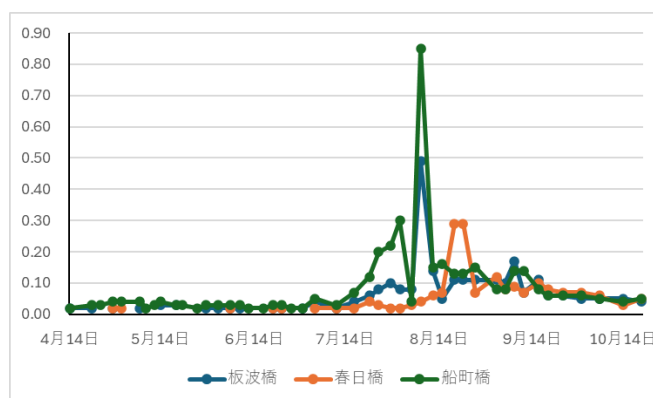


図 9-3-1 河川水中における農薬成分の消長：ジノテフラン

表 9-5-2 河川中における農薬成分の消長：イミダクロプリド

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (µg/L)		
		①板波橋 (加古川) 主観測点	②春日橋 (杉原川) 主観測点	③船町橋 (加古川) 主観測点
4/14		<0.02	<0.02	<0.02
4/21		<0.02	<0.02	<0.02
4/24		<0.02	<0.02	<0.02
4/28		<0.02	<0.02	<0.02
5/1		<0.02	<0.02	<0.02
5/7	田植え期	0.03	<0.02	0.06
5/9		<0.02	0.02	<0.02
5/12		0.03	0.04	0.04
5/14		0.03	0.03	<0.02
5/19		0.03	0.02	0.02
5/21		0.03	0.06	<0.02
5/26		0.03	0.03	<0.02
5/29		0.02	0.09	<0.02
6/2		0.30	0.53	<0.02
6/6		0.03	0.07	<0.02
6/9		0.07	0.13	<0.02
6/12		0.04	0.04	<0.02
6/17		0.03	0.03	<0.02
6/20		0.05	0.06	<0.02
6/23		0.02	0.06	<0.02
6/26		0.02	0.02	<0.02
6/30		<0.02	0.03	<0.02
7/4		<0.02	0.04	<0.02
7/11		<0.02	0.02	<0.02
7/17	出穂期	<0.02	0.02	<0.02
7/22		<0.02	<0.02	<0.02
7/25		<0.02	0.02	<0.02
7/29		<0.02	<0.02	<0.02
8/1		<0.02	<0.02	<0.02

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (μg/L)		
		①板波橋 (加古川) 主観測点	②春日橋 (杉原川) 主観測点	③船町橋 (加古川) 主観測点
8/5		<0.02	<0.02	<0.02
8/8		<0.02	<0.02	<0.02
8/12		<0.02	<0.02	<0.02
8/15		<0.02	<0.02	<0.02
8/19		<0.02	<0.02	<0.02
8/22		<0.02	<0.02	<0.02
8/26		<0.02	<0.02	<0.02
9/2	収穫期	<0.02	<0.02	<0.02
9/5		<0.02	<0.02	<0.02
9/8		<0.02	<0.02	<0.02
9/11		<0.02	<0.02	<0.02
9/16		<0.02	<0.02	<0.02
9/19		<0.02	<0.02	<0.02
9/24		<0.02	<0.02	<0.02
9/30		<0.02	<0.02	<0.02
10/6		<0.02	<0.02	<0.02
10/14		<0.02	<0.02	<0.02
10/20		<0.02	<0.02	<0.02
年間平均濃度		0.02	0.02	0.01

※黄色のセルは水域基準の評価地点における最大濃度を示す。

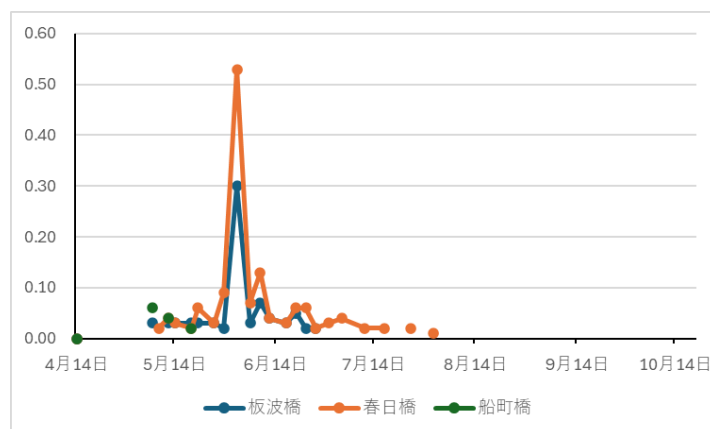


図 9-3-2 河川水中における農薬成分の消長：イミダクロプリド

表 9-5-3 河川中における農薬成分の消長：クロチアニジン

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (µg/L)		
		①板波橋 (加古川) 主観測点	②春日橋 (杉原川) 主観測点	③船町橋 (加古川) 主観測点
4/14		<0.02	<0.02	<0.02
4/21		<0.02	<0.02	<0.02
4/24		<0.02	<0.02	0.02
4/28		<0.02	<0.02	0.02
5/1		<0.02	0.02	<0.02
5/7	田植え期	<0.02	<0.02	0.03
5/9		0.02	0.02	0.02
5/12		0.02	0.02	0.03
5/14		<0.02	<0.02	<0.02
5/19		<0.02	<0.02	<0.02
5/21		<0.02	<0.02	<0.02
5/26		<0.02	<0.02	<0.02
5/29		<0.02	<0.02	<0.02
6/2		<0.02	<0.02	<0.02
6/6		0.03	<0.02	0.04
6/9		0.04	<0.02	0.06
6/12		<0.02	<0.02	0.04
6/17		<0.02	<0.02	<0.02
6/20		<0.02	<0.02	<0.02
6/23		<0.02	<0.02	<0.02
6/26		<0.02	<0.02	0.02
6/30		0.02	<0.02	0.02
7/4		<0.02	<0.02	0.03
7/11		<0.02	<0.02	<0.02
7/17	出穂期	<0.02	<0.02	<0.02
7/22		<0.02	<0.02	<0.02
7/25		<0.02	<0.02	0.02
7/29		<0.02	<0.02	0.02
8/1		<0.02	<0.02	<0.02



## 2) 調査地域における農薬成分の流出量の推定

調査期間中の農薬成分総流出量は、以下の式により算出した。

$$\text{農薬成分総流出量 } M_{\text{total}} = \frac{\Sigma((M_i + M_{i-1}) \times (t_i - t_{i-1}) \times 24 \times 60 \times 60)}{2}$$

$M_{\text{total}}$  : 調査期間中の農薬成分総流出量 (g)

$M_i$  : 調査 i 回目の農薬成分流出量 (g/秒)

$t_{i+1}-t_i$  : 調査間隔日数

なお、測定濃度が定量限界値未満の場合は 0 とした。

調査期間中の農薬流出率は、前述の農薬成分総流出量と調査地域における農薬成分使用量を用い、以下の式により算出した。

$$\text{農薬流出率 } R = \frac{M_{\text{total}}}{M_{\text{app}}} \times 100$$

R : 農薬流出率 (%)

$M_{\text{total}}$  : 農薬成分総流出量 (g)

$M_{\text{app}}$  : 調査地域における農薬成分使用量 (g)

表 9-6 調査地域における農薬成分の流出量・流出率

農薬成分	調査河川	使用量 (g/流域)	流出量 (g/流域)	流出率 (%)
ジノテフラン	加古川 (板波橋)	155498	20237	13.0
	加古川 (船町橋)	106756	10341	9.6
	杉原川 (春日橋)	25026	3711	14.8
イミダクロプリド	加古川 (板波橋)	235719	6586	2.7
	加古川 (船町橋)	161831	372	0.2
	杉原川 (春日橋)	37937	2654	7.0
クロチアニジン	加古川 (板波橋)	35903	1300	3.6
	加古川 (船町橋)	24649	1101	4.4
	杉原川 (春日橋)	5778	57	1.0

注 1) 流出量及び流出率の計算に用いた調査期間データ：2025年4月14日～10月20日

## 9-4 考察

ジノテフランについては、船町橋（加古川）で8/8に最大濃度0.85 µg/Lが検出されたが、すべての評価地点において水域基準値12 µg/Lおよび水域PECの9.0 µg/Lを下回った。調査地域では主に7月中旬から8月中旬にかけて濃度の上昇が確認されたため、主に水稻の斑点米カメムシ類の防除のために出穂期前後に使用されたと考えられる。

イミダクロプリドについては、春日橋（杉原川）で6/2に最大濃度0.53 µg/Lが検出されたが、すべての評価地点において水域基準値1.9 µg/Lおよび水域PECの1.0 µg/Lを下回った。調査地域では主に6月上旬から下旬にかけて濃度の上昇が確認されたため、主に育苗期から水稻移植期に箱剤として使用されたと考えられる。

クロチアニジンについては、船町橋（加古川）にて9/30に最大濃度0.12 µg/Lが検出されたが、すべての評価地点において水域基準値2.8 µg/Lおよび水域PECの0.79 µg/Lを下回った。この地域は育苗期から水稻移植期に箱剤として使用される他、斑点米カメムシ類防除のために出穂期前後に使用される。しかしながら、調査地域的水稻は9月下旬には収穫時期を迎えており、散布時期と最大濃度が検出された時期が異なる。この時期は黒大豆においてカメムシ類防除を行われる時期ではあるものの、防除暦にクロチアニジンを含む農薬は含まれていない。クロチアニジンは農作物の他、芝生用農薬「フルスウィング（クロチアニジン50%）」にも含まれており、多くのゴルフ場でコガネムシ類、シバツトガ、スジキリヨトウ等の害虫防除に利用されている。令和6年度の使用実績を見ると、船町橋上流域のゴルフ場で8件使用実績があり、中には河川に隣接しているゴルフ場も存在した。そのため、令和7年度の使用実態は不明なものの、コガネムシ類の幼虫対策等で使用した農薬成分が検出されたのではないかと考えられる。河川に隣接しているゴルフ場の令和6年度農薬使用実績を調査地域の農薬使用量に反映したところ、流出率が低下した（表9-13）。イミダクロプリドは芝生用農薬「タフバリアフロアブル（イミダクロプリド20%）」に含まれており、調査地域の一部で使用されているものの、クロチアニジンと比べると使用量が少なく流出率にほとんど影響がなかった。

このことからクロチアニジンについては、稲作以外にゴルフ場の影響が大きい可能性があるが、河川中の濃度はPECや水域基準値を大きく下回っているため、現状では問題になることはないと考えられる。

表 9-7 調査地域におけるゴルフ場の使用実績（R6）を反映した場合の農薬成分の流出量・流出率

農薬成分	調査河川	使用量 (g/流域)	流出量 (g/流域)	流出率 (%)
クロチアニジン	加古川 (板波橋)	79303 (43400)	1300	1.6
	加古川 (船町橋)	61249 (36600)	1101	1.7
	杉原川 (春日橋)	39528 (33750)	57	0.14

()内は R6 年度ゴルフ場使用量を表している。

表 9-8-1 調査地域における水域 PEC 算定パラメータ(ジノテフラン)

水域 PEC 算定パラメータ	水域 PEC 標準シナリオ	調査地点 (評価地点)		
		加古川 板波橋	杉原川 春日橋	加古川 船町橋
比流量 (m <sup>3</sup> /s/100 km <sup>2</sup> )	3.0	1.41	2.90	0.82
水稲作付面積 (ha/100 km <sup>2</sup> )	500	518	590	586
普及率 (%)	10	17.0		

表 9-8-2 調査地域における水域 PEC 算定パラメータ(イミダクロプリド)

水域 PEC 算定パラメータ	水域 PEC 標準シナリオ	調査地点 (評価地点)		
		加古川 板波橋	杉原川 春日橋	加古川 船町橋
比流量 (m <sup>3</sup> /s/100 km <sup>2</sup> )	3.0	1.41	2.90	0.82
水稲作付面積 (ha/100 km <sup>2</sup> )	500	518	590	586
普及率 (%)	10	25.6		

表 9-8-3 調査地域における水域 PEC 算定パラメータ(クロチアニジン)

水域 PEC 算定パラメータ	水域 PEC 標準シナリオ	調査地点 (評価地点)		
		加古川 板波橋	杉原川 春日橋	加古川 船町橋
比流量 (m <sup>3</sup> /s/100 km <sup>2</sup> )	3.0	1.41	2.90	0.82
水稲作付面積 (ha/100 km <sup>2</sup> )	500	518	590	586
普及率 (%)	10	5.2		