

平成 24 年度環境省委託業務報告書

平成 24 年度 農薬残留対策総合調査
委託業務結果報告書

平成 25 年 3 月 21 日

いであ株式会社

【目 次】

1. 調査の構成及び実施機関	1
1-1 業務の名称	1
1-2 目的	1
1-3 調査機関名・主たる担当者名	1
1-4 調査課題・実施機関	1
2. 河川中農薬モニタリング調査結果	3
2-1 調査概要	3
2-2 平成 24 年度調査結果のまとめ	7
2-3 試験機関ごとの調査結果の概要	11
2-4 過年度における農薬の検出状況	63
3. 後作物残留に係る調査結果	73
3-1 調査概要	73
3-2 平成 24 年度調査結果のまとめ	77
3-3 試験機関ごとの調査結果の概要	86
3-4 過年度における農薬の検出状況	100
4. 土壌残留による農薬リスクの管理手法の検討	121
4-1 調査概要	121
4-2 検討結果	121
要 約	123

1. 調査の構成及び実施機関

1-1 業務の名称

平成 24 年度農薬残留対策総合調査委託業務

1-2 目的

この調査は、農薬登録保留基準が設定された農薬について、その実環境中におけるばく露実態を把握し、当該基準値の検証を行うとともに、土壌に残留した農薬の後作物におけるばく露量を的確に評価する手法を確立するための基礎データを収集することを目的とした。

1-3 調査機関名・主たる担当者名

いであ株式会社 大野 順通、松山 為時

1-4 調査課題・実施機関

1) 河川中農薬モニタリング調査

水産動植物の被害防止及び水質汚濁に係る登録保留基準値と環境中予測濃度（P E C）が近接している農薬について、河川における水中濃度の実態を調査した。調査は、以下に示す 7 機関に委託して実施した。

【調査実施機関】

- ・北海道立総合研究機構環境科学研究センター
- ・茨城県農業総合センター農業研究所
- ・千葉県農林総合研究センター
- ・長野県農業試験場
- ・大阪府立環境農林水産総合研究所
- ・島根県農業技術センター
- ・高知県農業技術センター

2) 後作物残留に係る調査

土壌残留に伴う後作物残留評価法の確立に資するため、後作物残留調査に供すべき代表作物を比較検討するとともに、土壌残留濃度が相当低下した場合における後作物への残留影響を調査した。

【調査実施機関】

- ・宮城県農業・園芸総合研究所
- ・栃木県農業試験場
- ・岐阜県農業技術センター

- ・愛知県農業総合試験場
- ・京都府農林水産技術センター
- ・大阪府立環境農林水産総合研究所
- ・兵庫県立農林水産技術総合センター
- ・奈良県農業総合センター
- ・山口県農林総合技術センター
- ・徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所
- ・香川県農業試験場
- ・高知県農業技術センター
- ・熊本県農業研究センター

3) 土壌残留による農薬リスクの管理手法の検討

平成 22 年度に実施した農薬残留対策総合調査における土壌残留に係る調査結果を踏まえ、現行の土壌残留に係る農薬登録保留基準におけるほ場試験法について、改善すべき点等がないか検討するとともに、今後のほ場試験法のあり方も含め、土壌残留による農薬リスクの管理手法について検討を行った。調査は、一般社団法人日本植物防疫協会に委託して実施した。

2. 河川中農薬モニタリング調査結果

2-1 調査概要

1) 調査目的

水産動植物被害防止に係る登録保留基準値と環境中予測濃度（PEC）が近接している農薬について、河川における水中濃度の実態を調査した。

2) 対象農薬及び対象河川

各実施機関が調査対象とする農薬及び河川については表 2-1 に示すとおりである。対象農薬及び対象河川は、以下の条件を満たすものとした。

- ①調査地域における当該農薬の使用実態がおおむね把握でき、かつその使用量（割合）が多いこと。
- ②対象河川は当該農薬が使用される農地からの流入があり、かつその下流に環境基準点（もしくは補助点）があること。
- ③環境基準点（もしくは補助点）の上流域に調査対象農薬の用途と関連する農地（水田剤であれば水田）がまとまって存在する地域であること（300ha 以上が目安であるが、それに満たない場合でも当該農薬の使用割合が多く、その使用実態が把握できる場合は可。）。調査対象地域のさらに上流域において、調査対象地域と同等又はより広い農地がある場合や流入河川が多く存在する場合は、調査結果の評価が困難となるので、そのような地域は避ける。
- ④「4）調査方法」に示す調査が的確に実施できること。

表 2-1 調査実施機関と対象農薬

実施機関	調査対象河川 (環境基準点)	対象農薬	種別	主用途
北海道立総合研究機構 環境科学研究センター	沙流川 (沙流川橋)	シメトリン	除草剤	稲
		ダイムロン	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
		ベンゾフェナップ	除草剤	稲
		ブロモブチド	除草剤	稲
		ピラクロニル	除草剤	稲
茨城県農業総合センター 農業研究所	浅川 (浅川橋)	シメトリン	除草剤	稲
		ダイムロン	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
		ブロモブチド	除草剤	稲
千葉県農林総合 研究センター	鹿島川 (鹿島橋)	エスプロカルブ	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
長野県農業試験場	千曲川及び篠井川 (立ヶ花橋)	エスプロカルブ	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
大阪府立環境農林水産 総合研究所	石川及び佐備川 (大伴橋)	ブタクロール	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
		ブロモブチド	除草剤	稲
		メフェナセット	除草剤	稲
島根県農業技術センター	赤川 (宇治(補助点))	シメトリン	除草剤	稲
		ダイムロン	除草剤	稲
		ピラクロニル	除草剤	稲
		ピリブチカルブ	除草剤	稲
		ブタクロール	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
		ブロモブチド	除草剤	稲
高知県農業技術センター	柳瀬川 (黒岩橋)	ダイムロン	除草剤	稲
		プレチラクロール	除草剤	稲
		ブロモブチド	除草剤	稲
		メフェナセット	除草剤	稲

3) 観測地点

観測点を以下のように設置した。

- ① 主観測点：環境基準点（もしくは補助点）付近に設置。
- ② 動態観測点：農地から河川への主たる流入地点から 100m 程度下流に 1 カ所、流入地点の上流に 1 カ所設置。

河川への主たる流入経路が別にもある時はその流入点近傍に、主たる農薬使用地区が長い支川を擁する時は支川に、主たる農薬使用地区が用水又は揚水を利用している時はその流入点付近に、それぞれ観測点を設置することが望ましい。

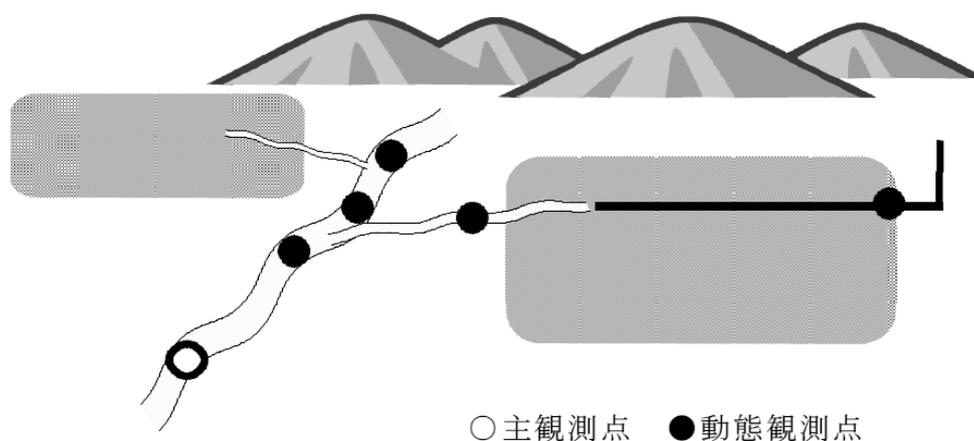


図 2-1 観測地点の設定イメージ

4) 調査方法

(1) 水質の調査

各測定点において農薬使用開始時期前から調査を開始し、使用時期及び使用後（使用時期の少なくとも 1 ヶ月後まで）を通して調査を行った。水田農薬の場合は、使用最盛期にはできるだけ高頻度で、その後は 1～2 週間おきに各測定点から採水した。非水田農薬の場合で、使用最盛期の特定が難しい場合はおおむね 1 週間間隔で各測定点から採水した。

採水はステンレス又はガラス製の適切な容器を用い、原則として流心から行い、毎回できるだけ同じ時間帯に行い、採水試料はすみやかに分析に供した。

なお、採水試料は、採水時刻、水温、pH、濁り等も調査した。

(2) 農薬使用実態調査

調査対象地域における対象農薬の使用実態（使用量、使用時期等）についてできるだけ詳しく情報を入手し報告した。

(3) 対象農薬の普及率

調査対象地域における対象農薬の使用量及び農地面積から、対象農薬の普及率を算出した。

(4) 流量の調査

主観測点における流量に関する測定データを入手し報告した。

(5) 気象観測

アメダス等の利用により調査期間中の気温（1日平均値）、降水量（1日合計値）を調査した。広域の場合は主たる農薬使用地域を代表する気象データを用いた。

2-2 平成 24 年度調査結果のまとめ

河川中の対象農薬の検出状況は、表 2-2 に示すとおりである。

主観測点（環境基準点・補助点）での農薬検出状況について、いずれの農薬も登録保留基準値以下であったが、シメトリンで茨城県において水産 PEC を超過する濃度、ピリブチカルブで島根県において水産 PEC を超過する濃度、ブタクロールで大阪府及び島根県において水産 PEC を超過する濃度、プレチラクロールで茨城県、千葉県及び島根県において水産 PEC を超過する濃度が確認された。

表 2-2 今年度調査における河川中の農薬の検出状況

対象農薬	測定機関	上：河川名	上：調査全体の最大濃度	農薬の使用実態		農薬流出率 (%)	備考										
		下：環境基準点	下：環境基準点の最大濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)	使用面積 (a)	普及率 (%)												
エスプロカルブ*	千葉県農林総合研究センター	鹿島川	0.6 ^{※4} (動態観測点)	150	0.3	-27	最大濃度: 3.3 $\mu\text{g}/\ell$ (上流部観測点) 基準値等 ($\mu\text{g}/\ell$)										
		鹿島橋	0.2														
	長野県農業試験場	千曲川	1.3 ^{※2,4} (上流部観測点)	18,240	32.6	-		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>15</td> <td>0.9106 (Tier2)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>20</td> <td>0.22 (Tier2)</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	15	0.9106 (Tier2)	水濁	20	0.22 (Tier2)
			保留基準					PEC									
水産	15	0.9106 (Tier2)															
水濁	20	0.22 (Tier2)															
立ヶ花橋	<0.1																
シメトリン	北海道立総合研究機構環境科学研究センター	沙流川	0.056 (排水路)	1,740	2.38	0	最大濃度: 4.10 $\mu\text{g}/\ell$ (動態観測点) 基準値等 ($\mu\text{g}/\ell$)										
		沙流川橋	<0.020														
	茨城県農業総合センター	浅川	4.10 ^{※2} (動態観測点)	6,868	18	5.4		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>6.2</td> <td>0.7146 (Tier2)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	6.2	0.7146 (Tier2)	水濁	-	-
			保留基準					PEC									
	水産	6.2	0.7146 (Tier2)														
	水濁	-	-														
浅川橋	2.23 ^{※2}																
島根県農業技術センター	赤川	3.71 ^{※2} (動態観測点)	2,010	3.0	61.2												
	宇治(補助点)	0.67															

※1：保留基準(水産)超過、※2：水産 PEC 超過、※3：保留基準(水濁)超過、※4：水濁 PEC 超過

対象 農薬	測定機関	上:河川名	上:調査全体の最大濃度	農薬の使用実態		農薬 流出率 (%)	備考									
		下:環境基準点	下:環境基準点の最大濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)	使用面積 (a)	普及率 (%)											
ダイムロン	北海道立総合研究機構環境科学研究センター	沙流川	0.506 (農業排水観測点)	-	-	-	最大濃度:11.3 $\mu\text{g}/\ell$ (動態観測点) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>42</td> <td>23 (Tier1)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>790</td> <td>41 (Tier1)</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	42	23 (Tier1)	水濁	790	41 (Tier1)
			保留基準					PEC								
	水産	42	23 (Tier1)													
	水濁	790	41 (Tier1)													
	沙流川橋	0.0096	2,302	6	11.8											
	茨城県農業総合センター	浅川				11.30 (動態観測点)										
		浅川橋	1.9	560	0.8	51.7										
	島根県農業技術センター	赤川	1.61 (動態観測点)													
宇治(補助点)		0.44	5,120	15.0	18.8											
高知県農業技術センター	柳瀬川	1.406 (動態観測地点)														
	黒岩橋	1.034														
ピラクロニル	北海道立総合研究機構環境科学研究センター	沙流川	1.86 (排水路)	29,240	40.0	6.3~ 11.5	最大濃度:1.86 $\mu\text{g}/\ell$ (排水路) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>3.8</td> <td>3.009 (Tier1)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>11</td> <td>5.3</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	3.8	3.009 (Tier1)	水濁	11	5.3
			保留基準					PEC								
	水産	3.8	3.009 (Tier1)													
	水濁	11	5.3													
沙流川橋	0.0748	21,820	32.6	18.3												
島根県農業技術センター	赤川				1.03 (補助点)											
	宇治(補助点)	1.03														
ピリプチカルブ	島根県農業技術センター	赤川	0.55 ^{※2} (動態観測点)	5,090	7.6	3.2	最大濃度:0.55 $\mu\text{g}/\ell$ (動態観測点) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>10</td> <td>0.12 (Tier2)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>23</td> <td>16 (Tier1)</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	10	0.12 (Tier2)	水濁	23	16 (Tier1)
			保留基準					PEC								
水産	10	0.12 (Tier2)														
水濁	23	16 (Tier1)														
宇治(補助点)	0.30 ^{※2}															
ブタクロール	大阪府立環境農林水産総合研究所	佐備川	3.4 ^{※1,2} (流入小河川)	4,500	21	4	最大濃度:3.4 $\mu\text{g}/\ell$ (流入小河川) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>3.1</td> <td>0.15 (Tier2)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	3.1	0.15 (Tier2)	水濁	-	-
			保留基準					PEC								
	水産	3.1	0.15 (Tier2)													
	水濁	-	-													
大伴橋	1.2 ^{※2}	3,530	5.3	11.1												
島根県農業技術センター	赤川				0.55 ^{※2} (補助点)											
	宇治(補助点)	0.55 ^{※2}														

※1: 保留基準(水産)超過、※2: 水産 PEC 超過、※3: 保留基準(水濁)超過、※4: 水濁 PEC 超過

対象 農薬	測定機関	上:河川名	上:調査全体の 最大濃度	農薬の使用実態		農薬 流出率 (%)	備考									
		下:環境基準点	下:環境基準 点の最大濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)	使用面積 (a)	普及率 (%)											
ベンゾ フェナップ	北海道立総合 研究機構環境 科学研究セン ター	沙流川	4.84 (排水路)	17,860	24.5	0.6~ 1.0	最大濃度:4.840 $\mu\text{g}/\ell$ (排水路) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>37</td> <td>18 (Tier1)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	37	18 (Tier1)	水濁		
			保留基準					PEC								
水産	37	18 (Tier1)														
水濁																
沙流川橋	0.0508															
プレチラ クロール	北海道立総合 研究機構環境 科学研究セン ター	沙流川	0.125 (排水路)	16,560	22.7	0.8~ 1.2	最大濃度:4.825 $\mu\text{g}/\ell$ (支流) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>2.9</td> <td>1.1 (Tier2)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>47</td> <td>16 (Tier1)</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	2.9	1.1 (Tier2)	水濁	47	16 (Tier1)
			保留基準					PEC								
	水産	2.9	1.1 (Tier2)													
	水濁	47	16 (Tier1)													
	沙流川橋	0.023														
	茨城県農業総 合センター	浅川	3.98 ^{※1,2} (動態観測点)	6,632	17	13.5										
		浅川橋	2.04 ^{※2}													
	千葉県農林総 合研究センタ ー	鹿島川	2.6 ^{※2} (支流観測点等)	9,900	20	5.7										
		鹿島橋	2.6 ^{※2}													
	長野県農業試 験場	千曲川	3.3 ^{※1,2} (上流部観測点)	22,290	39.8	0.8										
		立ヶ花橋	0.2													
	大阪府立環境 農林水産総合 研究所	佐備川	0.6 (上流部観測点)	1,500	7	2										
		大伴橋	0.5													
	島根県農業技 術センター	赤川	4.07 ^{※1,2} (動態観測点)	6,860	10.2	48.8										
宇治(補助点)		2.22 ^{※2}														
高知県農業技 術センター	柳瀬川	4.825 ^{※1,2} (支流)	21,210	62.1	5.4											
	黒岩橋	0.961														
プロモブチド	北海道立総合 研究機構環境 科学研究セン ター	沙流川	0.764 (農業排水観測点)	50	0.07	492	最大濃度:14.4 $\mu\text{g}/\ell$ (流入小河川) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>480</td> <td>23 (Tier1)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>100</td> <td>36 (Tier1)</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	480	23 (Tier1)	水濁	100	36 (Tier1)
			保留基準					PEC								
	水産	480	23 (Tier1)													
	水濁	100	36 (Tier1)													
	沙流川橋	0.034														
	茨城県農業総 合センター	浅川	7.04 (動態観測点)	8,590	23	7.7										
		浅川橋	6.89													
	大阪府立環境 農林水産総合 研究所	佐備川	14.4 (流入小河川)	10,700	48	22										
		大伴橋	12.4													
	島根県農業技 術センター	赤川	6.22 (補助点)	14,330	21.4	36.5										
宇治(補助点)		6.22														
高知県農業技 術センター	柳瀬川	6.064 (支流)	16,900	49.5	20.2											
	黒岩橋	4.792														

※1: 保留基準(水産)超過、※2: 水産 PEC 超過、※3: 保留基準(水濁)超過、※4: 水濁 PEC 超過

対象 農薬	測定機関	上:河川名	上:調査全体の最大濃度	農薬の使用実態		農薬 流出率 (%)	備考									
		下:環境基準点	下:環境基準点の最大濃度 ($\mu\text{g}/\ell$)	使用面積 (a)	普及率 (%)											
メフェナセト	大阪府立環境 農林水産総合 研究所	佐備川	2.7 ^{※4} (流入小河川)	600	2	22	最大濃度:4.110 $\mu\text{g}/\ell$ (支流) 基準値等($\mu\text{g}/\ell$) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>保留基準</th> <th>PEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水産</td> <td>32</td> <td>18 (Tier1)</td> </tr> <tr> <td>水濁</td> <td>10</td> <td>2.3 (Tier2)</td> </tr> </tbody> </table>		保留基準	PEC	水産	32	18 (Tier1)	水濁	10	2.3 (Tier2)
			保留基準					PEC								
	水産	32	18 (Tier1)													
	水濁	10	2.3 (Tier2)													
大伴橋	1.4															
高知県農業技 術センター	柳瀬川	4.110 ^{※4} (支流)	11,030	32.3	10.1											
	黒岩橋	1.716														

※1: 保留基準(水産)超過、※2: 水産 PEC 超過、※3: 保留基準(水濁)超過、※4: 水濁 PEC 超過

2-3 試験機関ごとの調査結果の概要

1) 北海道立総合研究機構環境科学研究センター

(1) 調査対象農薬

調査対象農薬は、当該流域二農協において販売された除草剤から、ピラクロニル、プレチラクロール、ブロモブチド、ベンゾフェナップ、シメトリンの5成分に、本年度は販売されていないが比較的高濃度で検出されたダイムロンを加えた6農薬とした。

(2) 調査対象河川と地域概況

一級河川 沙流川水系 沙流川の二風谷ダム下流域とした。

沙流川は、日高山脈北部に源を発し、日高町日高地区（旧日高町 以下、日高地区）、平取町、日高町富川地区（旧門別町富川 以下、富川地区）を貫流し太平洋に注ぐ全長 104km、流域面積 1,350km² の一級河川である。日高町は、2006年に旧日高町と旧門別町が平取町を挟んで飛び地合併した。主観測点・沙流川橋より約 20km 上流には二風谷ダム（集水面積 1,215 km²、貯水容量 45,800,000m³）がある。

調査地点は、二風谷ダム下流の沙流川本流 3 地点（St. 1～3）のほか、沙流幹線用水（St. 4）、平取第二川末流（St. 5）の 5 地点を定めた。沙流幹線用水は二風谷ダムから直接取水されており、平取第二川は農業排水路としての性格を有している。

表 2-3 観測点の概要

No	地点名	区分	備考
St.1	沙流川橋	主観測点	環境基準点
St.2	紫雲古津川向橋	中流動態観測点	St.1 の約 7km 上流
St.3	平取橋	上流動態観測点	二風谷ダム約 3km 下流
St.4	沙流幹線用水	農業用水観測地点	二風谷ダム放流水
St.5	平取第二川末流	農業排水観測点	

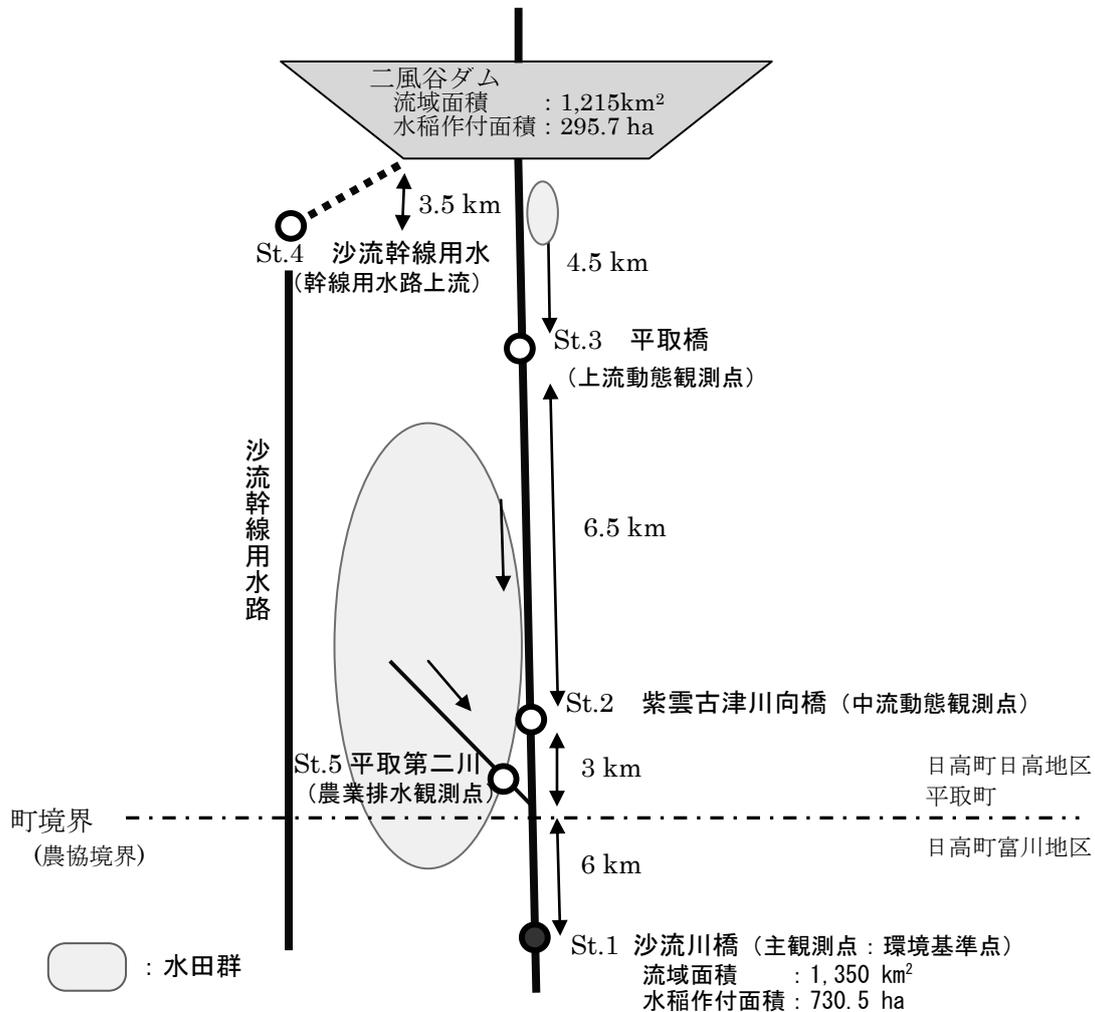


図 2-2 調査地点の模式図

(3) 調査結果

(農薬の検出状況)

沙流川流域の水田作付面積割合は 0.54 % と小さく、昨年(2019年)の千歳川流域(4.6%)の約 1/10 であった。このため沙流川本流での農薬の検出濃度は、昨年(2019年)の千歳川に比べ桁小さく、定量下限値の高いプレチラクロールは St.1 で 6月 4日、St.2・3 で 6月 1、4日のみ、シメトリンは 6月 15、18日に St.2 で検出されただけであった。St.1 の 6月 1日の欠測は凍結保存中にカートリッジが破損したためであり、他の地点の検出状況から見てプレチラクロールは St.2、3 とほぼ同じ濃度で流出していたものと思われる。農業排水観測点(St.5)では、プレチラクロールが移植初期の 5月 21日と 6月 1~22日に、シメトリンは 7月 2~13日に検出された。同地点におけるプレチラクロールの最高濃度は 0.12 μg/L であり、昨年(2019年)の排水観測点では最高濃度 2.8 μg/L、移植期には 1 μg/L を超える日が約 1週間続いたことと比較すると大きな違いである。本年度の下流域におけるプレチラクロールの比施用量は 47g/ha で、昨年(2019年)の農業排水観測点の比施用量(110g/ha)の 40% と少ない。しかし、施用量の違いを考慮しても本年度の検出は低濃度であり、移植期の止水が機能し田面水の流出が抑制されていたものと考えられる。このことは、代かきから移植期の SS が 30mg/L 前後と低濃度であることから推察される。

LC/MS/MS は GC/MS に比べ高感度であり、ピラクロニルとベンゾフェナップの定量下限値は GC/MS に比べ一桁小さい。このため、ダイムロンも含め高頻度で検出された。沙流川本流では、ピラクロニルは一部で移植が開始した 5 月 14 日から用水 (St.4) で検出が始まり、St.2、3 では 6 月 1 日から検出され、St.4 とともに 7 月 13 日まで、St.1 では 5 月 28 日から 8 月 1 日まで検出が続いた。St.5 では 6 月 1 日以降調査終了時まで検出された。ベンゾフェナップは初期剤としても販売されており、移植開始初期の 5 月 18 日に St.5 で検出され始め、各調査地点とも調査終了まで続いた (St.1 は 8/14 まで)。6 月 1 日には St.5 で $4.8\mu\text{g/L}$ と、ピラクロニル ($1.8\mu\text{g/L}$) とともに高濃度であった。

ブロモブチドは、沙流川本流ではおもに 6 中・下旬、St.5 では 6 月上旬～7 月中旬、ダイムロンは全地点で調査期間を通して検出されており、St.5 では移植期に比較的高濃度で検出された。ブロモブチドは下流域で 0.25kg と販売量のごくわずかであり、ダイムロンは販売されていない。しかし、他の 4 農薬と同じ濃度レベルで検出されており、農家に在庫されていたものが使用されたことが考えられる。

(流出量と流出率)

各農薬の流出量と流出率を表 2-4 に示した。上流域における各農薬の流出量は用水観測点 (St.4) の濃度と二風谷ダム放水量から求めた。本流域における流出率は昨年の調査結果及び過去の調査結果に比べいずれも小さい傾向が見られた。特に、プレチラクロールの流出率は約 1% であり、St.1 に関して 6 月 1 日に St.2、3 とほぼ同濃度で流出していたとしても約 2% で昨年の結果や過去の文献値等と比べて小さい。本流域の使用量が少なく作付面積割合も小さいことから、低濃度で検出頻度も少なかったため、流出量が過小に評価されたものと思われる。

ピラクロニルとベンゾフェナップは LC/MS/MS の定量下限値が低く検出頻度が昨年度とあまり変わらなかったことから、流出率はそれぞれ約 10%、約 1% と昨年とほぼ同じ結果が得られた。

主観測点におけるブロモブチドとダイムロンの流出量は、それぞれ 1230、717g と計算された。ダイムロンは、本年度は販売されておらず、ブロモブチドの流出量も販売量を大きく上回った。本年度販売された初期及び一発処理除草剤の標準施用量から得られる除草剤の施用面積は作付面積の約 90% であった。また、初期剤に対する中期剤と後期剤の販売量が少ないことから初期剤と初中期一発剤の併用も考えられ、除草剤の販売量は標準施用量よりさらに少ないと推定される。水田用除草剤はホームセンター等の店頭では見られず、米の流通過程等を考慮すると商系から購入は少ないと考えられ、農家にストックされていた除草剤が使用され検出されたものと思われる。過去の調査においても、販売されていない農薬が数年間にわたり検出されたことがある。

ブロモブチドとダイムロンについて、以下の条件で施用量の推定を試みた。

- ① 製剤形態はフロアブル
- ② 成分含有率 ブロモブチド：12%、ダイムロン：10%

③ 標準施用量： 1ha 当たり 5 L(kg)

→標準施用量 ブロモブチド：0.6 kg/ha、ダイムロン：0.5 kg/ha

④ 流出率：10～20%

→ 推定施用量 ブロモブチド：6.15～12.3 kg、ダイムロン：3.6～7.2 kg

以上の条件から施用面積は、ブロモブチド 10～20 ha、ダイムロン 7～14 ha、水田施用率はそれぞれ 1.3～2.7%、0.4～1%と見積もられる。

表 2-4 調査地域における農薬成分の流出量・流出率 (上段：上流域
下段：主観測点(St.1))

農薬成分	使用量 (g/流域)	流出量 (g/流域)	流出率※(%)			備 考
			本年度	昨年度	文献等	
プレチラクロール	31,200	384	1.2	11.0	3～27	低濃度で流出量を過小評価
	51,500	410	0.8			
ピラクロニル	13,300	1,530	11.5	13.2		
	56,600	3,550	6.3			
ベンゾフェナップ	72,600	433	0.6	0.9		
	134,000	1,340	1.0			
ブロモブチド	0	1,220	—		8～41	過年度購入農薬の使用？
	250	1,230	492			
シメトリン	5,490	0	0	23.7	5～50	使用量が少なく不検出
	7,830	0	0			
ダイムロン	—	248	—	39.3	3～38	過年度販売農薬の使用？
		717				

※流出率：調査地域からの成分流出量／調査地域の成分使用量

農薬の流出量 (Lp) は下記の台形式から求めた。

$$Lp = \sum (C_{i-1}Q_{i-1} + C_iQ_i)(T_i - T_{i-1}) / 2$$

T_i ：調査時刻（または調査日） C_i ：時刻 T_i における農薬の濃度 Q_i ：河川流量

表 2-5 河川水中における農薬成分の消長：プレチラクロール (μg/L)

採水日	農薬使用時期等	調査地点				
		St.1 主観測点	St.2 中流部 観測点	St.3 上流部 観測点	St.4 用水 観測点	St.5 平取第二 川(排水路)
5/02	移植開始前	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/11		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/14		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/18	移植開始初期	<0.020	<0.020	欠測	<0.020	<0.020
5/21		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.125
5/25	移植最盛期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/28	移植最盛期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/01		欠測	0.048	0.047	0.034	0.107
6/04	移植終了	0.023	0.024	0.022	<0.020	0.084
6/08	初中期一発剤施用期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.081
6/11		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.040
6/15		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.020
6/18		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.029
6/22	中期除草剤施用期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.021
6/25		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/29		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/02		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/06		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/09		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/12		—	-	—	—	<0.020
7/13		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/17		<0.020	欠測	<0.020	<0.020	<0.020
7/24		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/01		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/07		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/14		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/21		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/28		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020

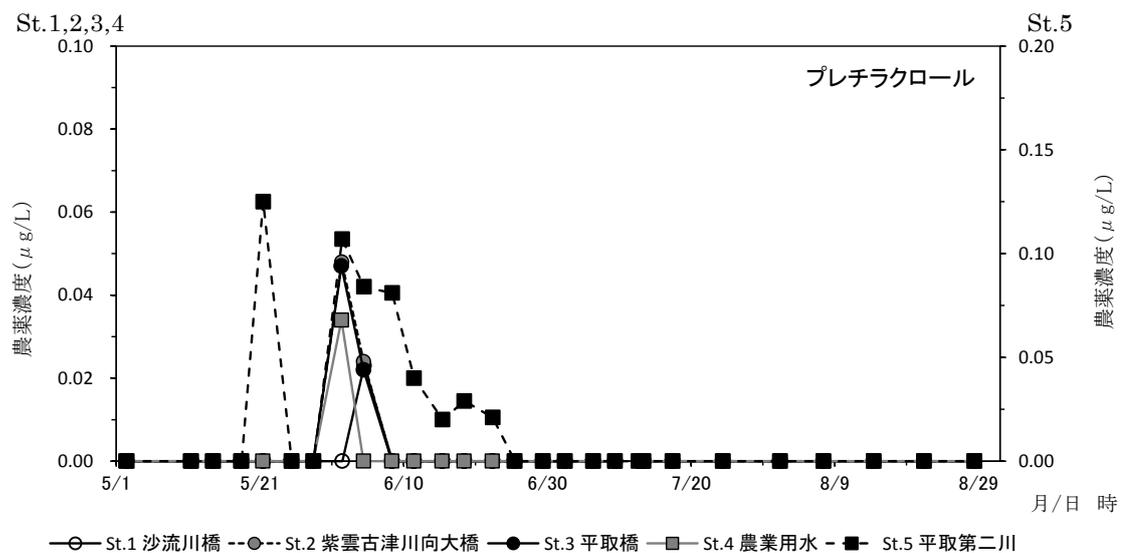


図 2-3 河川水中の農薬成分の消長：プレチラクロール (μg/L)

表 2-6 河川水中における農薬成分の消長：ピラクロニル(μg/L)

採水日	農薬使用時期等	調査地点				
		St.1 主観測点	St.2 中流部 観測点	St.3 上流部 観測点	St.4 用水 観測点	St.5 平取第二 川(排水路)
5/02	移植開始前	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
5/11		<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
5/14		<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0051	<0.0020
5/18	移植開始初期	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
5/21		<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0043	<0.0020
5/25	移植最盛期	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
5/28	移植最盛期	0.0041	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.416
6/01		0.0454	0.0084	0.0025	0.0020	1.856
6/04	移植終了	0.0280	0.0197	0.0194	0.0312	0.356
6/08	初中期一発剤施用期	0.0424	0.0288	0.0100	0.0089	0.396
6/11		0.0382	0.0260	0.0136	0.0102	0.440
6/15		0.0306	0.0182	0.0132	0.0116	0.424
6/18		0.0748	0.0228	0.0112	0.0126	0.580
6/22	中期除草剤施用期	0.0114	0.0082	0.0074	0.0072	0.159
6/25		0.0234	0.0115	0.0104	0.0114	0.202
6/29		0.0382	0.0051	0.0036	0.0352	0.111
7/02		0.0090	0.0059	<0.0020	<0.0020	0.104
7/06		0.0079	<0.0020	<0.0020	0.0270	0.0766
7/09		0.0063	0.0047	0.0018	0.0153	0.0340
7/12		—	—	—	—	0.0512
7/13		0.0043	0.0025	0.0030	0.0025	0.0500
7/17		0.0021	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0292
7/24		0.0031	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0189
8/01		0.0026	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0312
8/07		<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0165
8/14		<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0306
8/21		<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0091
8/28		<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0077

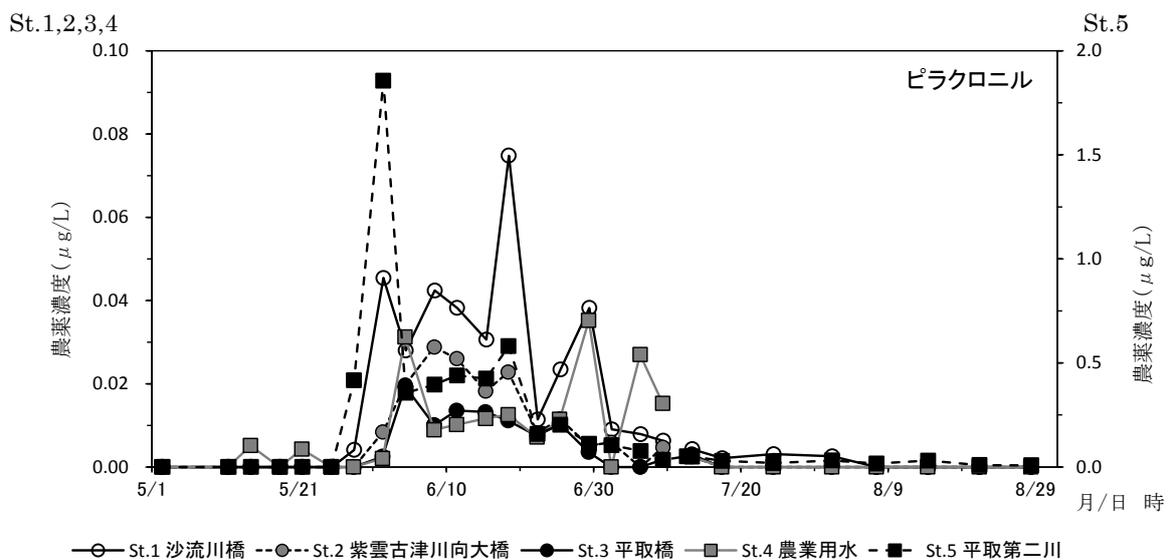


図 2-4 河川水中の農薬成分の消長：ピラクロニル (μg/L)

表 2-7 河川水中における農薬成分の消長：ベンゾフェナップ(μg/L)

採水日	農薬使用時期等	調査地点				
		St.1 主観測点	St.2 中流部 観測点	St.3 上流部 観測点	St.4 用水 観測点	St.5 平取第二 川(排水路)
5/02	移植開始前	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
5/11		<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
5/14		<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
5/18	移植開始初期	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.0051
5/21		<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.0013	0.0282
5/25	移植最盛期	0.0033	0.0037	0.0053	0.0033	0.0066
5/28	移植最盛期	0.0017	0.0014	0.0013	0.0019	0.0029
6/01		0.0508	0.0057	0.0022	0.0018	4.840
6/04	移植終了	0.0048	0.0039	0.0074	0.0051	0.0886
6/08	初中期一発剤施用期	0.0055	<0.0012	0.0026	0.0026	0.152
6/11		0.0053	0.0039	0.0024	0.0019	0.0948
6/15		0.0036	0.0030	0.0026	0.0024	0.0774
6/18		0.0057	0.0040	0.0017	0.0030	0.128
6/22	中期除草剤施用期	0.0020	0.0020	0.0018	0.0023	0.0220
6/25		0.0018	0.0017	0.0014	0.0014	0.0200
6/29		<0.0012	0.0018	0.0015	0.0020	0.0224
7/02		0.0018	0.0017	<0.0012	<0.0012	0.0084
7/06		0.0019	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012
7/09		0.0023	0.0017	0.0020	0.0016	0.0078
7/12		—	—	—	—	0.0113
7/13		0.0066	0.0019	0.0040	0.0014	0.0015
7/17		0.0013	0.0014	0.0020	<0.0012	<0.0012
7/24		0.0015	0.0025	0.0034	0.0026	0.0047
8/01		0.0025	0.0015	0.0028	0.0019	0.0175
8/07		0.0017	0.0017	0.0026	<0.0012	0.0087
8/14		0.0018	0.0028	0.0027	0.0013	0.0129
8/21		<0.0012	0.0019	0.0035	<0.0012	0.0100
8/28		<0.0012	0.0018	0.0031	0.0013	0.0048

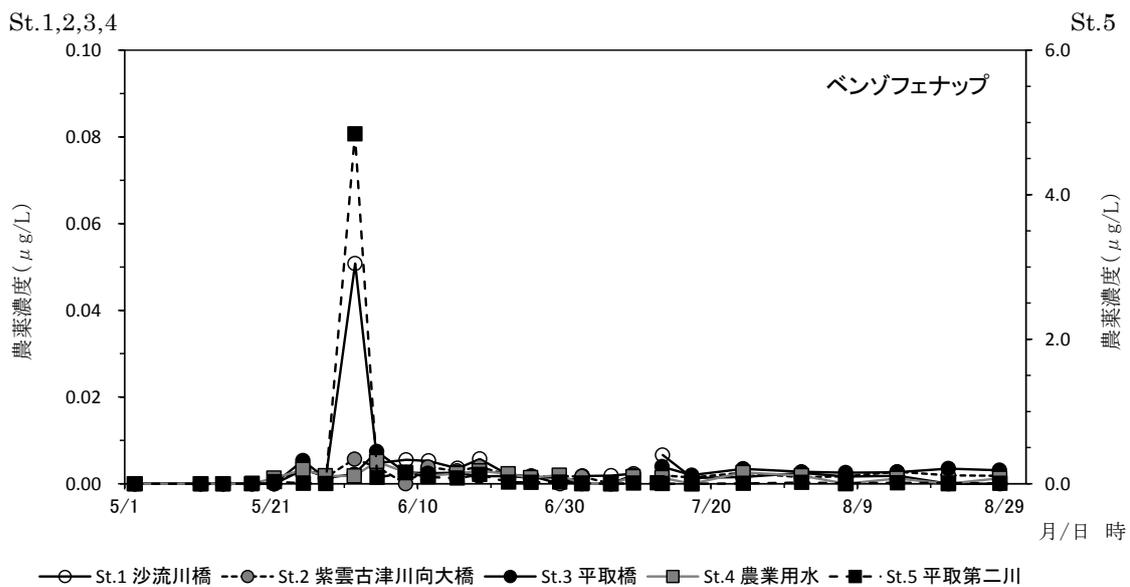


図 2-5 河川水中の農薬成分の消長：ベンゾフェナップ (μg/L)

表 2-8 河川水中における農薬成分の消長：プロモブチド(μg/L)

採水日	農薬使用時期等	調査地点				
		St.1 主観測点	St.2 中流部 観測点	St.3 上流部 観測点	St.4 用水 観測点	St.5 平取第二 川(排水路)
5/02	移植開始前	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
5/11		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
5/14		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
5/18	移植開始初期	<0.010	<0.010	欠測	<0.010	<0.010
5/21		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
5/25	移植最盛期	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
5/28	移植最盛期	<0.010	<0.010	<0.010	0.024	0.012
6/01		欠測	<0.010	0.017	<0.010	<0.010
6/04	移植終了	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.764
6/08	初中期一発剤施用期	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.141
6/11		0.026	0.029	0.022	0.021	0.102
6/15		0.029	0.027	0.029	0.025	0.137
6/18		0.034	0.023	0.019	0.022	0.413
6/22	中期除草剤施用期	0.018	0.021	0.017	0.016	0.185
6/25		0.025	0.034	0.022	0.022	0.099
6/29		0.017	0.036	0.022	0.017	0.137
7/02		<0.010	0.021	0.010	<0.010	0.553
7/06		<0.010	<0.010	<0.01	<0.010	0.034
7/09		<0.010	<0.010	0.012	<0.010	0.035
7/12		—	—	—	—	0.035
7/13		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.031
7/17		<0.010	欠測	<0.010	<0.010	0.024
7/24		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
8/01		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
8/07		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
8/14		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
8/21		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
8/28		<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010

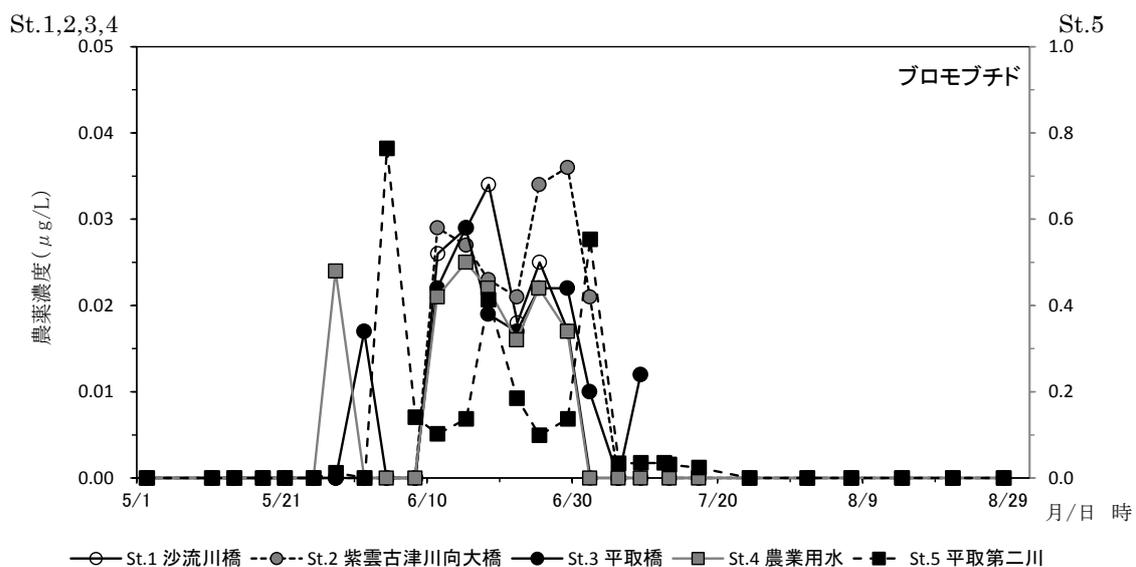


図 2-6 河川水中の農薬成分の消長：プロモブチド (μg/L)

表 2-9 河川水中における農薬成分の消長：シメトリン(μg/L)

採水日	農薬使用時期等	調査地点				
		St.1 主観測点	St.2 中流部 観測点	St.3 上流部 観測点	St.4 用水 観測点	St.5 平取第二 川(排水路)
5/02	移植開始前	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/11		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/14		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/18	移植開始初期	<0.020	<0.020	欠測	<0.020	<0.020
5/21		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/25	移植最盛期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
5/28	移植最盛期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/01		欠測	<0.020	<0.020	欠測	<0.020
6/04	移植終了	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/08	初中期一発剤施用期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/11		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/15		<0.020	0.021	<0.020	<0.020	<0.020
6/18		<0.020	0.021	<0.020	<0.020	<0.020
6/22	中期除草剤施用期	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/25		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
6/29		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/02		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.034
7/06		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.055
7/09		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
7/12		—	—	—	—	0.056
7/13		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.028
7/17		<0.020	欠測	<0.020	<0.020	<0.020
7/24		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/01		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/07		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/14		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/21		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
8/28		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020

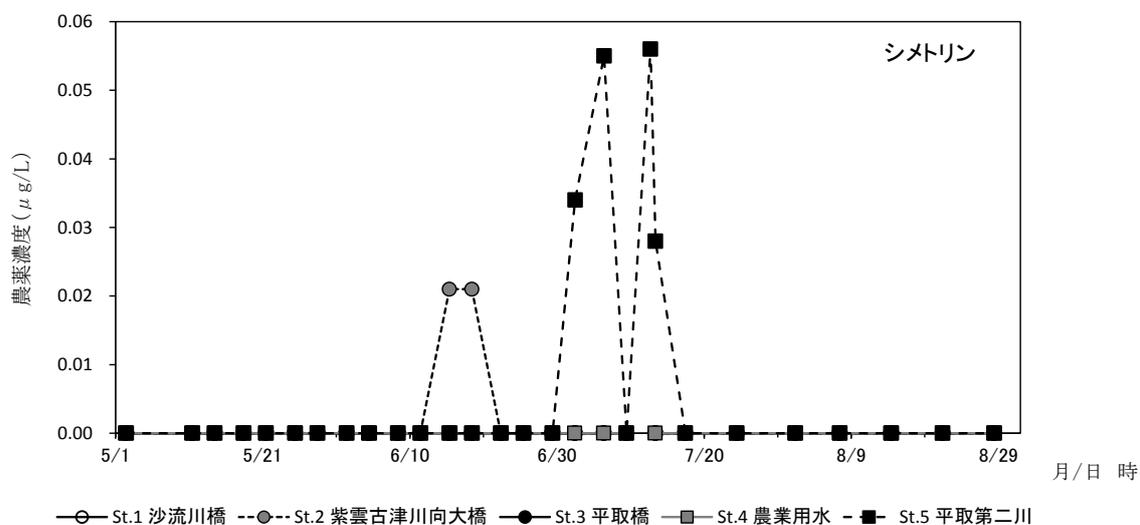


図 2-7 河川水中の農薬成分の消長：シメトリン (μg/L)

表 2-10 河川水中における農薬成分の消長：ダイムロン (μg/L)

採水日	農薬使用時期等	調査地点				
		St.1 主観測点	St.2 中流部 観測点	St.3 上流部 観測点	St.4 用水 観測点	St.5 平取第二 川(排水路)
5/02	移植開始前	0.0011	0.0017	0.0019	<0.0007	0.0025
5/11		<0.0007	0.0014	0.0015	<0.0007	0.0027
5/14		<0.0007	0.0008	0.0008	<0.0007	0.0046
5/18	移植開始初期	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	0.398
5/21		0.0015	<0.0007	<0.0007	0.0012	0.0326
5/25	移植最盛期	0.0037	0.0009	0.0016	0.0008	0.105
5/28	移植最盛期	0.0055	0.0012	0.0008	<0.0007	0.156
6/01		0.0088	0.0008	0.0010	<0.0007	0.506
6/04	移植終了	0.0025	0.0008	0.0015	<0.0007	0.0200
6/08	初中期一発剤施用期	0.0026	<0.0007	0.0011	0.0017	0.0534
6/11		0.0028	0.0010	0.0011	0.0011	0.0322
6/15		0.0036	0.0033	0.0028	0.0017	0.0256
6/18		0.0050	0.0016	0.0011	0.0014	0.0838
6/22	中期除草剤施用期	0.0040	0.0008	0.0010	0.0029	0.0570
6/25		0.0020	0.0016	0.0009	0.0010	0.0358
6/29		<0.0007	0.0051	0.0008	0.0023	0.0350
7/02		0.0096	0.0014	<0.0007	<0.0007	0.162
7/06		0.0017	<0.0007	<0.0007	0.0162	0.0218
7/09		0.0024	0.0009	0.0007	<0.0007	0.0280
7/12		—	—	—	—	<0.0007
7/13		0.0014	0.0085	0.0133	0.0012	0.0105
7/17		0.0011	0.0009	<0.0007	<0.0007	0.0077
7/24		0.0010	0.0009	0.0016	0.0014	0.0121
8/01		0.0013	0.0013	0.0014	<0.0007	0.0145
8/07		0.0010	0.0015	<0.0007	<0.0007	0.0072
8/14		0.0008	<0.0007	<0.0007	<0.0007	0.0086
8/21		<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	0.0056
8/28		<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	0.0068

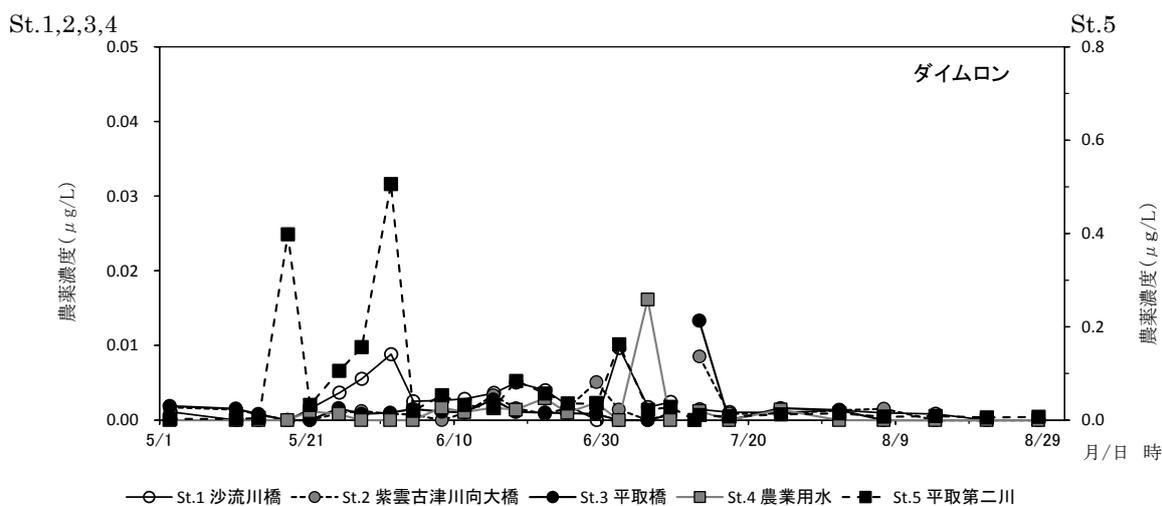


図 2-8 河川水中の農薬成分の消長：ダイムロン (μg/L)

2) 茨城県農業総合センター農業研究所

(1) 調査対象農薬

調査対象農薬は、県内で使用実績のあるプロモブチド、シメトリン、プレチラクロール、ダイムロンとした。

(2) 調査対象河川と地域概況

久慈川の支流である浅川を調査対象河川として、その流域水田から流入する農薬成分の動態について調査した。

浅川上流は6つの小河川に分かれており、その内一つを上流部観測点とした。その小河川が合流したすぐ下流に動態観測点1を、さらに下流に向かって4か所動態観測点を設け、環境基準点である浅川橋を主観測点とした。

表 2-11 観測点の概要

No.	地点名	区分	備考
①	浅川上流部	上流部観測点	上流部にも水田有り
②		動態観測点1	①の5 km 下流
③	宮前橋 (浅川)	動態観測点2	②の4 km 下流
④	菰田橋 (浅川)	動態観測点3	③の1 km 下流
⑤	排水路2	動態観測点4	④の3.6 km 下流
⑥	浅川橋	環境基準点	環境基準点

