

## 6. 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

### 6-1 調査対象農薬

表 6-1 調査対象農薬

農薬成分	商品名	備考
フェントエート	エルサン乳剤	小麦用殺虫剤
	エルサン粉剤 3DL	水稲用殺虫剤
	エルサン粉剤 2DL	豆用殺虫剤

### 6-2 調査対象河川と地域概要

#### 1) 河川名

当別川 中・下流域（石狩川水系、川下における 2015 年平水流量 7.49 m<sup>3</sup>/s ）  
（国土交通省水文水質データベースより引用）

#### 2) 流域面積

309.5 km<sup>2</sup>（北海道札幌建設管理部 HP より引用）

#### 3) 観測点

調査地点は、調査地区内の排水が流入する当別川の中流および下流である。  
調査地点③、③'、③"周辺には排水路が整備されており、晴天時には水の流れは見られないが、まとまった降水があった後には水が流れている。

表 6-2 観測点の概要

No.	地点名	区分	備考
①	当別大橋	上流部観測点	④の約 2 km 上流
②	当別橋	高濃度予想点	④の約 1.6 km 上流で合流するパンケチュウベシナイ川の最下流にある地点。当別川への合流地点約 900 m 上流の地点。
③	材木川排水門	高濃度予想点	④の約 4.5 km 上流で合流する支流の河川。合流地点から数十 m の地点。排水機場の隣。
③'	材木沢橋	高濃度予想点	③での採水ができなかった日の代替地点 ③の上流約 2.5 km の橋。
③"	中央排水橋	高濃度予想点	③での採水ができなかった日の代替地点 ③の上流約 2.6 km の橋。
④	19線橋	評価点	環境基準点

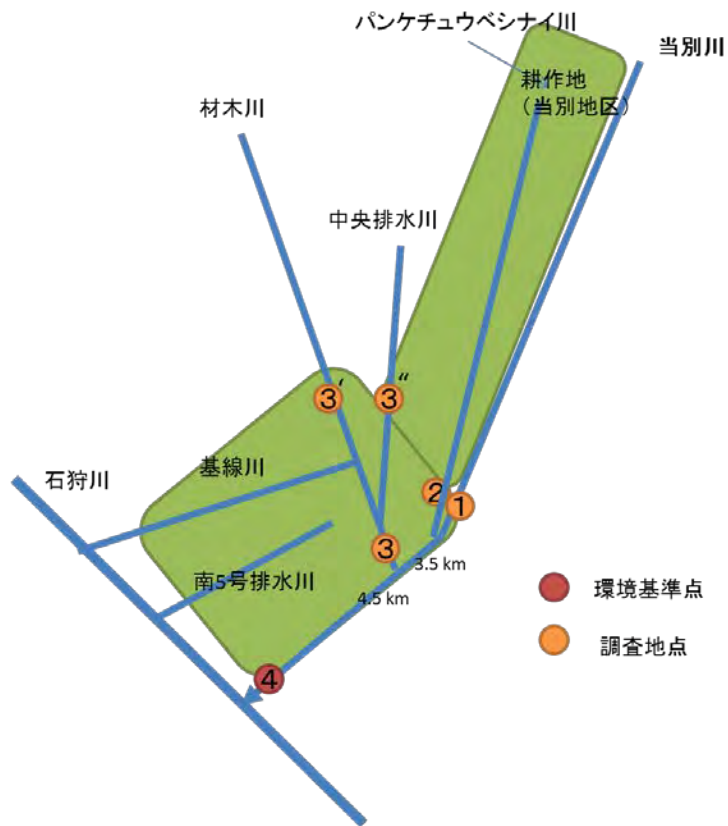


図 6-1 調査地点の模式図

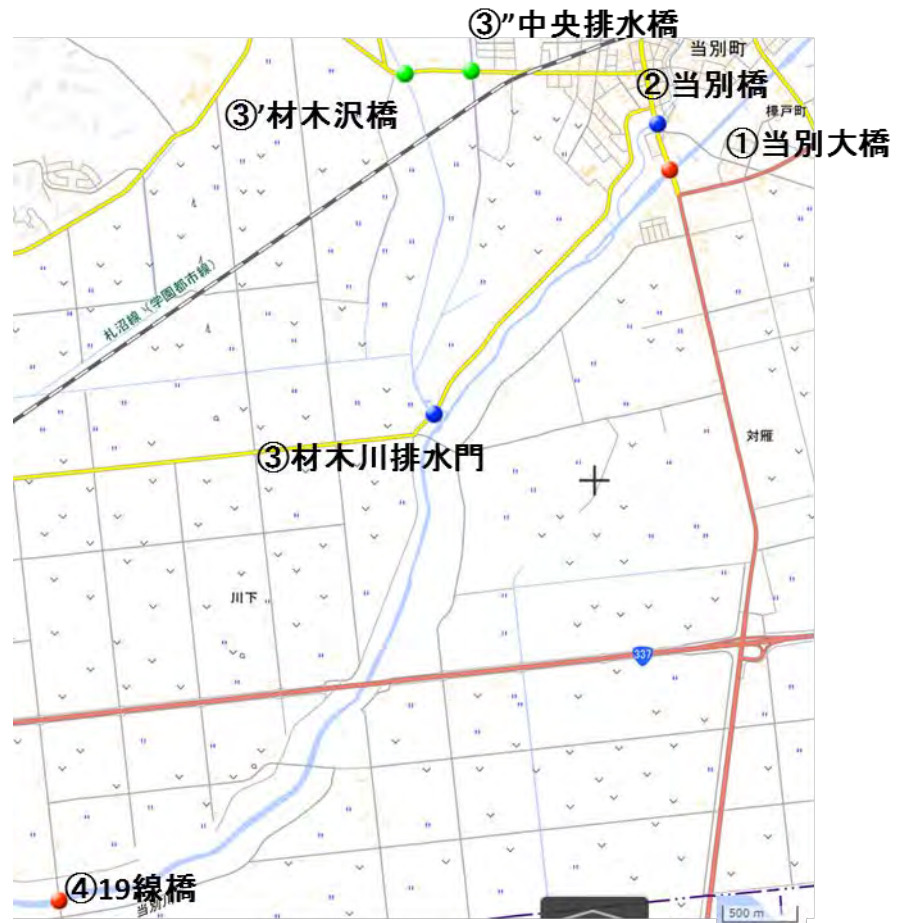


図 6-2 調査地点の平面図

地理院地図（電子国土 Web

<https://maps.gsi.go.jp/#14/43.194164/141.510944/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j010u0t0z0r0f0>）を基に作成

### 6-3 分析結果

#### 1) 農薬成分の検出状況

表 6-3 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
フェントエート	< 0.004	0.026	流域最大濃度 6月16日 当別橋（高濃度予想点） 6月19日 中央排水橋（高濃度予想点である 材木川排水門の代替地点）

フェントエート：水産基準 0.077  $\mu\text{g/L}$ 、水産PEC 0.069  $\mu\text{g/L}$ (Tier 1)、  
水濁基準 0.0077 mg/L、水濁PEC 0.00024 mg/L

表 6-4 河川中における農薬成分の消長：フェントエート

採水日	農薬使用時期等	調査地点					
		①当別大橋	②当別橋	③材木川排水門	③' 材木沢橋	③'' 中央排水橋	④19線橋(環境基準点)
6/5		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
6/8		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
6/12	小麦農薬使用期 ↓	< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
6/14		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
6/16		< 0.004	0.026	< 0.004			< 0.004
6/19		< 0.004	< 0.004		< 0.004	0.026	< 0.004
6/21		< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	0.014	< 0.004
6/26		< 0.004	< 0.004	0.006	< 0.004	< 0.004	< 0.004
6/29		< 0.004	0.005	0.005			< 0.004
7/3		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
7/6	< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004	
7/10	< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004	
7/18	< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004	
7/26	< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004	
8/1	水稻農薬使用期 ↓	< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/9		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/14		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/16		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/18		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/21		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/23		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
8/31		< 0.004	< 0.004	< 0.004			< 0.004
年間平均濃度		< 0.004	< 0.004	< 0.004	—	—	< 0.004

(単位：μg/L)

年間平均濃度は次式によって算出した。

$$M = \frac{\sum_{n=1}^{22} \left( (C_n + C_{n+1}) \times \frac{T_{n \sim n+1}}{2} \right) + C_0 \times (365 - T_L)}{365}$$

ここで、M は各調査地点における年間平均濃度(μg/L)、 $C_n$ は各調査地点における n 回目の試料採取時の濃度(μg/L)、 $T_{n \sim n+1}$ は n 回目と n+1 回目の試料採取の間隔(日)

である。調査期間中の定量下限値未満の濃度は、定量下限値の 1/2 である 0.002  $\mu\text{g/L}$  とした。 $C_0$ は各調査地点における最終採水日における検出濃度で、本調査においては定量下限値未満であったので、定量下限値の 1/2 である 0.002  $\mu\text{g/L}$  とした。 $T_L$ は調査期間（日）で、ここでは 87 日である。

なお、材木川排水門における採水ができなかった日の代替地点については、採水回数が 3 回であったため、年間平均濃度を算出しなかった。

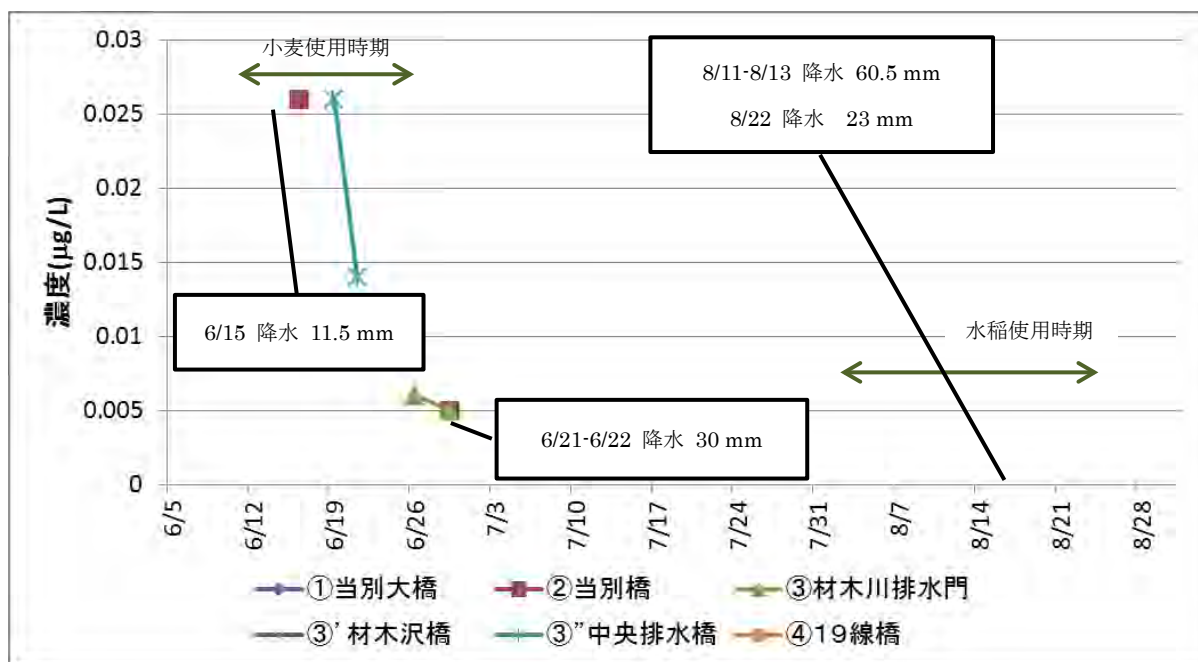


図 6-3 河川水中における農薬成分の消長：フェントエート

## 2) 調査地域における農薬成分の流出量の推定

当別川における調査地点である当別大橋と 19 線橋では、定量下限以上のフェントエートは検出されなかったため、各農薬の流出量の算出は行わなかった。

表 6-5 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 ※ (%)
フェントエート				
水稻に使用	当別川	10350	0	0
小麦に使用		321760	0	0

\*使用量：当別町内における農薬成分使用量×調査地域作付面積/当別町内作付面積

※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×100

## 6-4 考察

### 分析法について

固相抽出法—LC-MS/MS 法で分析した。捕集材には Waters Sep-Pak PS-2 を用いた。添加回収試験は良好な結果を得た。

### 河川水中濃度について

評価点である 19 線橋では、フェントエートは検出されなかった。

その他の地点については、小麦に対して使用される 6 月中旬にパンケチュウベシナイ川最下流の当別橋で、6 月下旬に材木川排水門及び中央排水川の中央排水橋で検出されたものの、当別川の本流からは検出されなかった。フェントエートは昨年度も同じ河川で調査を行っており、本流では 8 月中旬に 0.058  $\mu\text{g/L}$  検出された他、6 月中旬に 0.007  $\mu\text{g/L}$  及び 0.011  $\mu\text{g/L}$  の濃度で 2 回検出された。この時期に使用されるエルサン乳剤の販売量と算出した普及率は昨年とほぼ同様であった。検出時の流量については、昨年度調査時には流量 16.26  $\text{m}^3/\text{s}$  が観測された日に 0.011  $\mu\text{g/L}$  検出されたのに対し、本年度の調査では 2.9 ~ 5.3  $\text{m}^3/\text{s}$  あり、本年度の方が少なかった。

#### (a) 6 月中旬

評価点である 19 線橋では検出されなかった。一方、支流にある高濃度予想点である当別橋において 6 月 16 日に 0.026  $\mu\text{g/L}$  を検出した。評価点ではないものの、この値は水産登録保留基準である 0.077  $\mu\text{g/L}$  及び水産 PEC である 0.069  $\mu\text{g/L}$  よりも十分に低い値であった。この時期に使用されたものは、小麦に対するエルサン乳剤であった。図 6-4-2 に検出日直前の採水日である 6 月 14 日午前 10 時から検出日の 6 月 16 日午前 10 時までの風配図を示す。この期間の最大風速が 6.4  $\text{m/s}$  であることからドリフトの影響も考えられるものの、検出日前日の 6 月 15 日には 11.5  $\text{mm}$  の降雨が観測されていることから、散布された農薬が降水により流出したと考えられる。

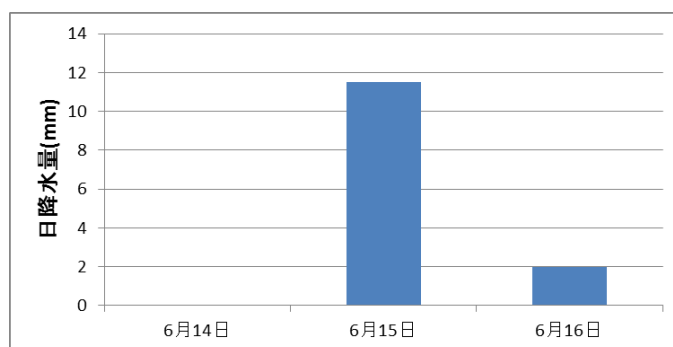


図 6-4-1 6 月 14 日から 6 月 16 日にかけての降水量

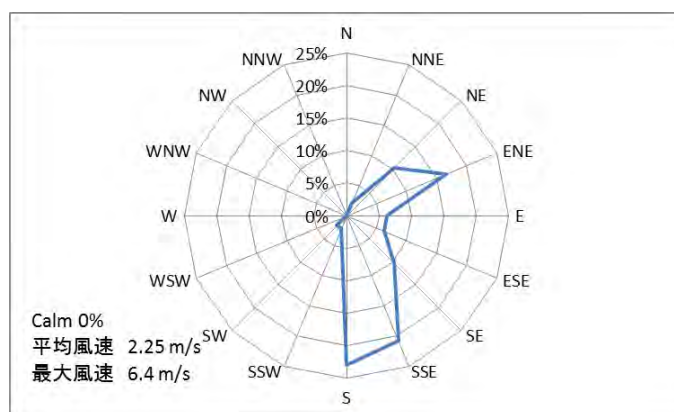


図 6-4-2 6月14日から6月16日にかけての風配図

(b) 6月下旬

評価点である19線橋では検出されなかった。一方、支流にある高濃度予想点では、6月26日に材木川排水門で、翌採水日の6月29日に当別橋と材木川排水門で定量下限を超えるフェントエートが検出され、それぞれの濃度は0.005  $\mu\text{g/L}$ 、0.006  $\mu\text{g/L}$ であった。これらの地点は評価点ではないものの、この時期の観測濃度は水産登録保留基準(0.077  $\mu\text{g/L}$ )及び水産PEC(0.069  $\mu\text{g/L}$ )よりも十分に低い値であった。この時期に使用されたものは、小麦に対するエルサン乳剤であった。図6-4-4に6月26日の直前の採水日である6月21日午前10時から6月26日午前10時までの、図6-4-6に6月29日の直前の採水日である6月26日午前10時から6月29日午前10時までの風配図を示す。6月21日から6月22日の2日間で30mmの降雨が観測されているが、当別橋がかかるパンケチュウベシナイ川は全長20km未満、材木川排水門における集水域の材木川橋と中央排水川はそれぞれ約20kmと約10km程度の川であり、いずれの期間においても6m/sを超える最大風速が観測されているためドリフトの影響も考えられるものの、この降雨による流出と考えられる。

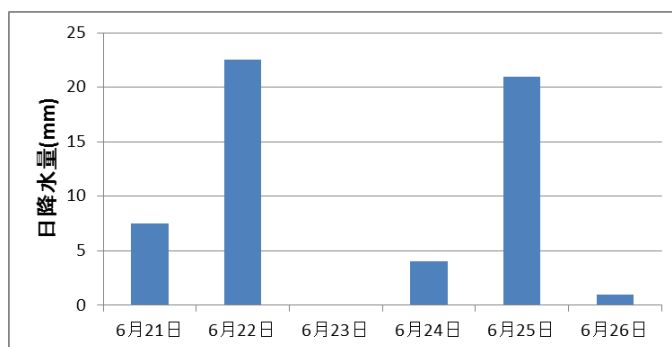


図 6-4-3 6月21日から6月26日にかけての降水量

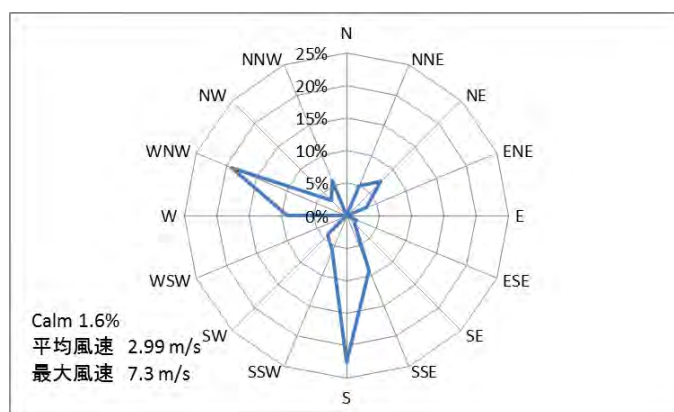


図 6-4-4 6月21日から6月26日にかけての風配図

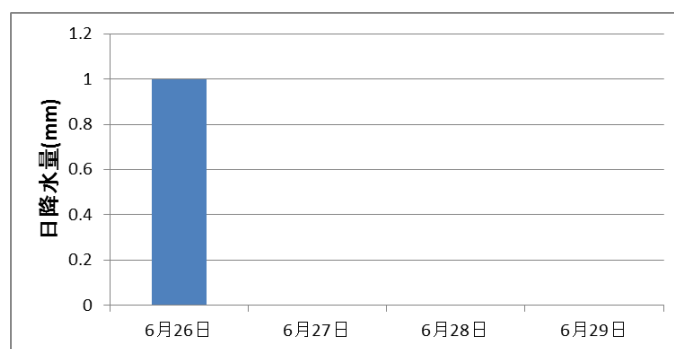


図 6-4-5 6月26日から6月29日にかけての降水量

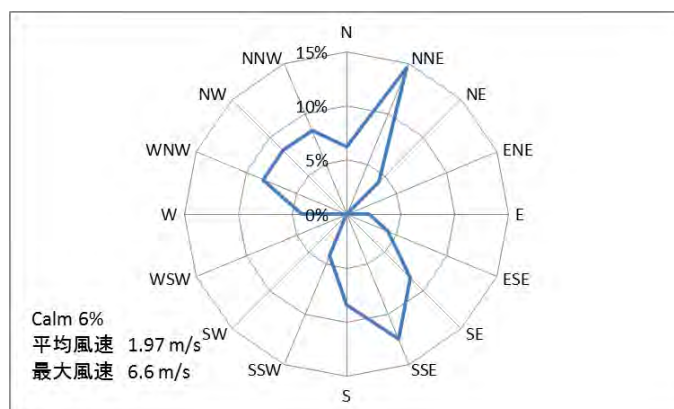


図 6-4-6 6月26日から6月29日にかけての風配図

(c) 8月中旬

8月中旬の水稲害虫に対する使用時期にはフェントエートは評価点を含めて全ての地点で検出されなかった。この時期には水稲に対するエルサン粉剤 3DL が使用されており、昨年度調査では、評価地点において 0.058  $\mu\text{g/L}$  の濃度で検出されており、ドリフトの影響によると考えられた。昨年度調査と今年度調査における検出時期の風向や平均風速に大きな差が見られなかったため、観測される流出挙動は採水のタイミングにより変わ



るのではないかと考えられる。

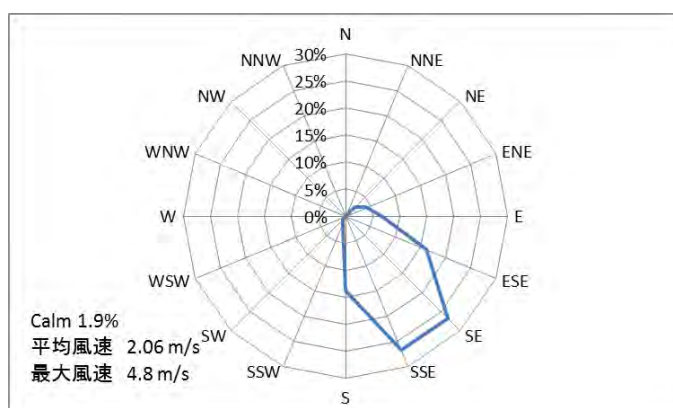


図 6-4-7 エルサン粉剤 3DL 使用時期 (8 月 12 日から 8 月 18 日) にかけての風配図

#### 水量について

当別川の比流量は 2015 年で  $2.4 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$ 、調査期間中の比流量は  $1.7 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$  であった。調査期間中の比流量は、水産 PEC のモデルで採用されている  $3 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$  の約 60% であった。

#### 農薬使用方法と対象物質の物性について

水産 PEC 算出の際のパラメータと本調査対象地域で使用されている農薬のうち、重量から算出した使用割合が多い農薬の使用方法について検討する。ここでは、環境省から公表されている農薬登録保留基準についての評価書に記載されている値と比較する。

使用割合は次式から算出した。

$$R = W / \text{total } W \times 100$$

ここで、R は各製品の使用割合(%)、W は流域内で使用された各製品に含まれている対象物質の総重量(kg)、total W は流域内で使用された対象物質の総重量(kg)である。ここでは、当別町全域を対象とした。

- ・フェントエート (水産 PEC 水田  $0.038 \text{ }\mu\text{g}/\text{L}$ 、非水田  $0.069 \text{ }\mu\text{g}/\text{L}$ )

#### 水田使用の場合

フェントエートを水田に使用した際は定量下限値 ( $0.004 \text{ }\mu\text{g}/\text{L}$ ) 未満であり、水田使用の水産 PEC である  $0.038 \text{ }\mu\text{g}/\text{L}$  を超過しなかった。当別川流域においては 3%DL 粉剤が使用されており、普及率は 0.7% であった。単回の農薬散布量はほぼ同じであったものの、水産 PEC のシナリオでは 50%乳剤が使用されているのに対し、本調査においては DL 粉剤が使用されている。上述のとおり、この地域における DL 粉剤の検出は採水のタイミングに影響を受けると考えられるため、PEC の算出データとの比較は難しいと考えられる。

表 6-6-1 フェントエートの水産 PEC 算出と調査地域のパラメータ  
(水田使用第 2 段階)

パラメータ	水産 PEC 算出	調査地域
剤型	50%乳剤	3%DL 粉剤
地上防除/航空防除	地上	地上
適応作物	水稲	水稲
施用方法	茎葉散布	茎葉散布
ドリフト量の考慮	考慮	
希釈倍数	800 倍	—
単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	937.5	900
止水期間	3 日	—
普及率(%)	10	0.7

非水田の場合

フェントエートを小麦畑に使用した時期には、評価地点では検出されなかった。対象としている作物が異なっており、単回の農薬散布量が PEC の算出シナリオで 4375 g/ha であったのに対し、調査地域では 318 ~ 795 g/ha で、シナリオの約 7 ~ 18%であったことが調査結果と PEC が異なる原因の 1 つであると考えられる。

表 6-6-2 フェントエートの水産 PEC 算出と調査地域のパラメータ  
(非水田使用第 1 段階)

パラメータ	水産 PEC 算出	調査地域
剤型	25%乳剤	50%乳剤
農薬散布液量	350 L/ 10 a	60 ~ 150 L/ 10 a
希釈倍数	200 倍	1000 倍
地上防除/航空防除	地上	地上
適応作物	果樹	小麦
施用法	散布	散布
単回の農薬散布量 (有効成分 g/ha)	4375	318 ~ 795
普及率(%)	5	17

## 7. 埼玉県農業技術研究センター

### 7-1 調査対象農薬

表 7-1 調査対象農薬

農薬成分	商品名	備考
プレチラクロール	農将軍フロアブルほか	
クロチアニジン	ダントツ箱粒剤、嵐ダントツ箱粒剤、ダントツ水溶剤	
チアメトキサム	デジタルメガフレア箱粒剤	

### 7-2 調査対象河川と地域概要

#### 1) 河川名

越辺川下流域（荒川水系）

#### 2) 流域面積

越辺川 420.0km<sup>2</sup>（埼玉県 川の再生まるごとプロジェクトより抜粋）

#### 3) 観測点

調査地点は、越辺川の環境基準点である④落合橋に観測点を設置した。また、水田群流れこみの上流地点として越辺川の①高坂橋に1地点、落合橋の濃度に影響する水田群の排水が流入する高濃度が予想される地点として、②飯盛川の荻野2号橋、③大谷川合流手前の排水路の琵琶野橋に観測点を設置した。

表 7-2 観測点の概要

No.	地点名	区分	備考
①	高坂橋（越辺川）		都幾川との合流手前
②	荻野2号橋（飯盛川）	高濃度が予想される地点	④環境基準点（落合橋）から約5km上流の地点
③	琵琶野橋（大谷川合流手前）	高濃度が予想される地点	④環境基準点（落合橋）から約1km上流の地点
④	落合橋（越辺川）	環境基準点	

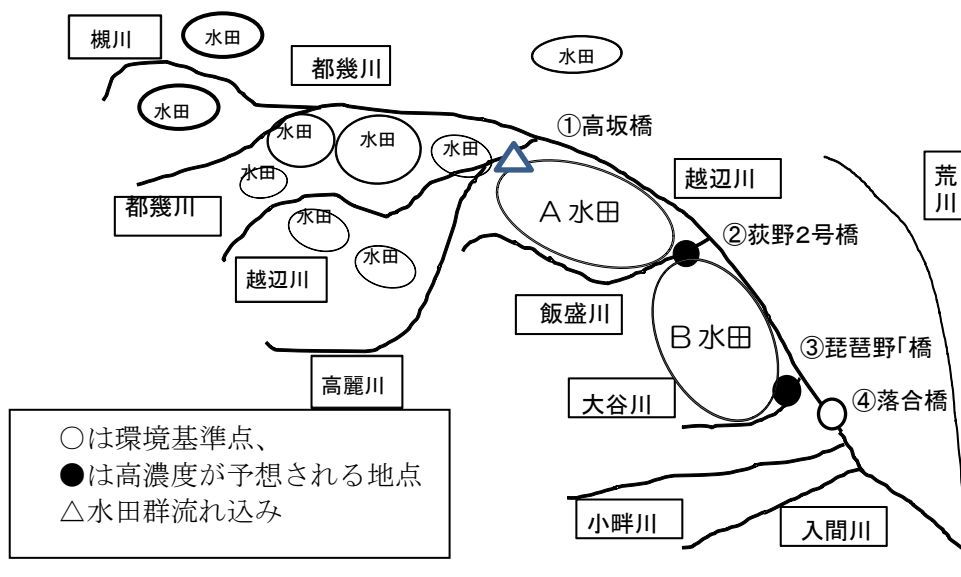
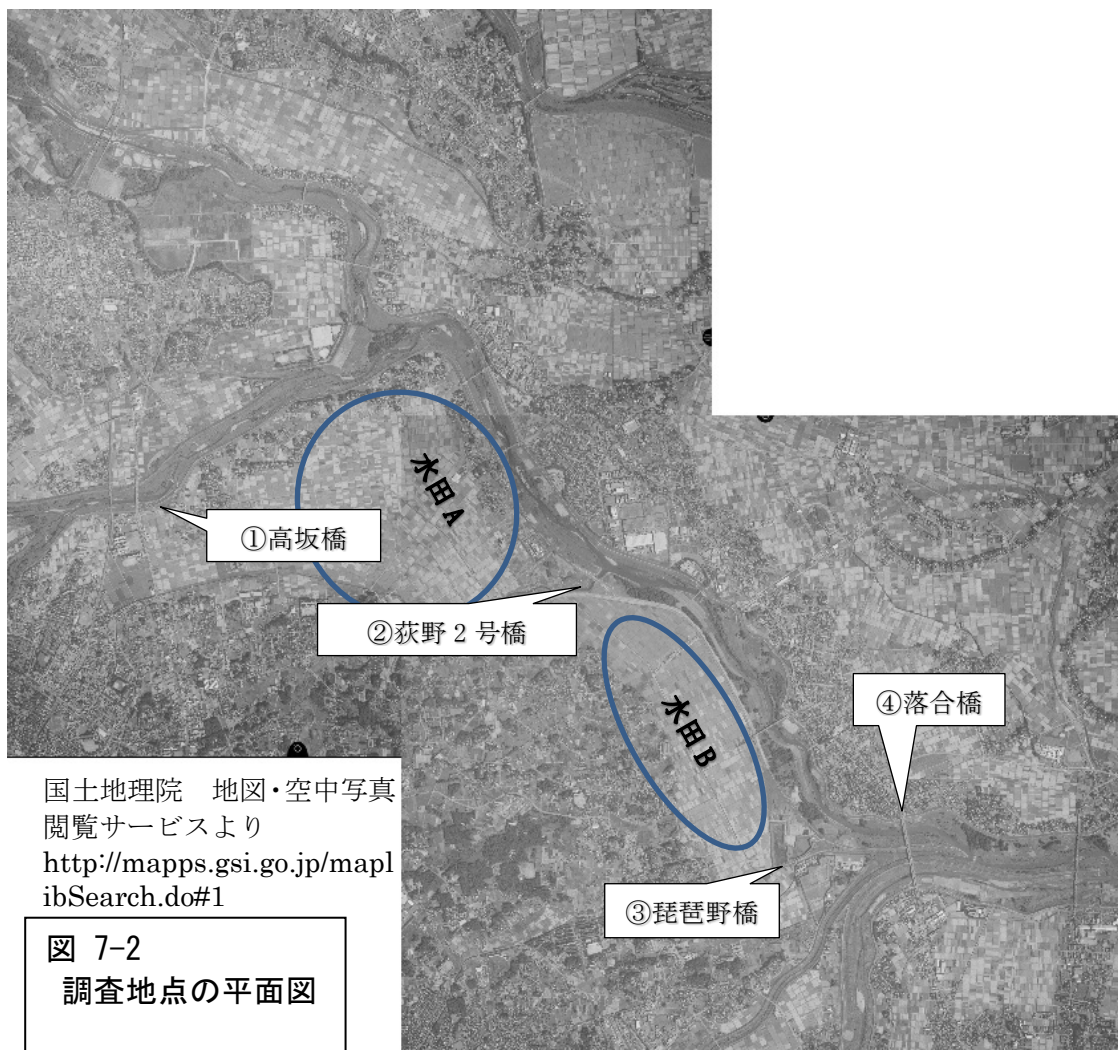


図 7-1 調査地点の模式図



### 7-3 分析結果

#### 1) 農薬成分の検出状況

表 7-3 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
プレチラクロール	<0.03	6.27	最大値：③琵琶野橋 (5月26日採水)
クロチアニジン	<0.005	0.221	最大値：②荻野2号橋 (6月9日採水)
チアメトキサム	<0.005	0.083	最大値：③琵琶野橋 (8月9日採水)

プレチラクロール：水産基準  $2.9\mu\text{g/L}$ 、水産PEC  $1.1\mu\text{g/L}$ 、  
水濁基準  $47\mu\text{g/L}$ 、水濁PEC  $16\mu\text{g/L}$

クロチアニジン：水産基準  $2.8\mu\text{g/L}$ 、水産PEC  $0.79\mu\text{g/L}$ 、  
水濁基準  $0.25\text{mg/L}$ 、水濁PEC  $0.012\text{mg/L}$

チアメトキサム：水産基準  $3.5\mu\text{g/L}$ 、水産PEC  $0.58\mu\text{g/L}$ 、  
水濁基準  $0.047\text{mg/L}$ 、水濁PEC  $0.013\text{mg/L}$

表 7-4-1 河川中における農薬成分の消長：プレチラクロール

採水日	農薬使用時期等 (田植え完了 面積%)*1	調査地点			
		①高坂橋	②荻野2号橋	③琵琶野橋	④落合橋 (環境基準点)
4/18	(A 0%、B 0%)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
4/25	(A 0%、B 0%)	0.09	0.06	0.04	0.10
5/2	(A 0%、B 0%)	0.16	0.49	0.12	0.38
5/9	(A 0%、B 0%)	0.31	0.50	0.10	0.20
5/16	(A 5%、B 0%)	0.29	<b>2.33</b>	0.91	0.39
5/23	(A70%、B 6%)	0.31	0.82	0.80	0.48
5/26	(A90%、B23%)	0.16	0.91	<b>6.27</b>	<b>1.89</b> *2
5/30	(A95%、B80%)	0.16	0.20	<b>2.39</b>	<b>1.24</b> *2
6/2	(A99%、B80%)	0.10	0.13	<b>4.93</b>	0.72
6/6	(A100%、B100%)	<0.03	0.11	<b>3.12</b>	<b>2.22</b> *2
6/9	(A100%、B100%)	<0.03	0.15	<b>2.07</b>	1.04
6/13	(A100%、B100%)	<0.03	0.03	0.39	0.13
6/21	(A100%、B100%)	<0.03	0.03	0.33	0.18
6/27	(A100%、B100%)	<0.03	<0.03	0.04	<0.03
7/4	(A100%、B100%)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
7/11	(A100%、B100%)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
7/18	(A100%、B100%)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
年間平均濃度*2		0.04	0.10	0.24	0.11

(単位： $\mu\text{g/L}$ )

※1 環境基準点において水産基準値超過、※2 環境基準点において水産PEC超過、

※3 水濁基準値超過、※4 水濁PEC超過

\*1 ()は田植え完了面積。田植え完了面積は、目視により観察

\*2 年間平均濃度は、定量限界値以下は定量限界値の半分の値とし、未調査期間は調査期間の中間値と想定し、365日の平均値として計算。

表 7-4-2 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 (田植え完了 面積%) * 1	調査地点			
		①高坂橋	②荻野2号橋	③琵琶野橋	④落合橋 (環境基準点)
4/18	(A 0%、B 0%)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
4/25	(A 0%、B 0%)	0.010	0.017	<0.005	0.025
5/2	(A 0%、B 0%)	0.130	0.041	0.008	0.028
5/9	(A 0%、B 0%)	0.013	0.041	0.011	0.028
5/16	(A 5%、B 0%)	0.045	0.221	0.086	0.118
5/23	(A70%、B 6%)	0.034	0.128	0.157	0.100
5/26	(A90%、B23%)	0.086	0.096	0.172	0.124
5/30	(A95%、B80%)	0.069	0.077	0.181	0.112
6/2	(A99%、B80%)	0.055	0.107	0.146	0.073
6/6	(A100%、B100%)	0.041	0.063	0.160	0.105
6/9	(A100%、B100%)	0.034	0.046	0.220	0.116
6/13		0.041	0.048	0.116	0.043
6/21		0.027	0.054	0.111	0.055
6/27		0.019	0.039	0.076	0.048
7/4		0.029	0.034	0.089	0.028
7/11		0.028	0.020	0.047	0.023
7/18		0.035	0.046	0.051	0.032
7/25		0.028	0.062	0.071	0.033
8/1		0.034	0.042	0.139	0.034
8/9	↑ 地上防除	0.038	0.042	0.139	0.034
8/16	↓	0.131	0.066	0.085	0.081
8/23		0.022	0.012	0.025	0.015
8/30		0.017	0.009	0.019	0.011
年間平均濃度*2		0.026	0.031	0.043	0.031

(単位：μg/L)

※1 環境基準点において水産基準値超過、※2 環境基準点において水産 PEC 超過、

※3 水濁基準値超過、※ 4 水濁 PEC 超過

\*1 ()は田植え完了面積。田植え完了面積は、目視により観察

\*2 年間平均濃度は、定量限界値以下は定量限界値の半分の値とし、未調査期間は調査期間の中間値と想定し、365日の平均値として計算。

表 7-4-3 河川中における農薬成分の消長：チアメトキサム

採水日	農薬使用時期等 (田植え完了面積%) *1	調査地点			
		①高坂橋	②荻野2号橋	③琵琶野橋	④落合橋 (環境基準点)
4/18	(A 0%、B 0%)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
4/25	(A 0%、B 0%)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
5/2	(A 0%、B 0%)	<0.005	<0.005	0.010	<0.005
5/9	(A 0%、B 0%)	<0.005	0.060	<0.005	<0.005
5/16	(A 5%、B 0%)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
5/23	(A70%、B 6%)	<0.005	<0.005	<0.005	0.007
5/26	(A90%、B23%)	0.006	<0.005	0.005	<0.005
5/30	(A95%、B80%)	0.014	0.009	0.007	0.010
6/2	(A99%、B80%)	0.011	0.005	<0.005	0.006
6/6	(A100%、B100%)	<0.005	<0.005	0.029	0.006
6/9		<0.005	<0.005	0.015	0.009
6/13		0.006	0.005	0.053	0.007
6/21		0.007	0.018	0.047	0.036
6/27		0.010	0.006	0.074	0.018
7/4		0.017	0.009	0.015	0.018
7/11		0.012	<0.005	<0.005	0.008
7/18		0.008	0.006	0.014	<0.005
7/25		0.007	0.005	0.021	<0.005
8/1		0.010	0.006	0.037	0.009
8/9		0.007	0.008	0.083	0.050
8/16		0.021	0.007	0.050	0.015
8/23		0.007	<0.005	0.017	0.005
8/30		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
年間平均濃度*2		0.010	0.018	0.024	0.019

(単位：μg/L)

※1 環境基準点において水産基準値超過、※2 環境基準点において水産 PEC 超過、

※3 水濁基準値超過、※ 4 水濁 PEC 超過

\*1 ()は田植え完了面積。田植え完了面積は、目視により観察

\*2 年間平均濃度は、定量限界値以下は定量限界値の半分の値とし、未調査期間は調査期間の中間値と想定し、365日の平均値として計算。

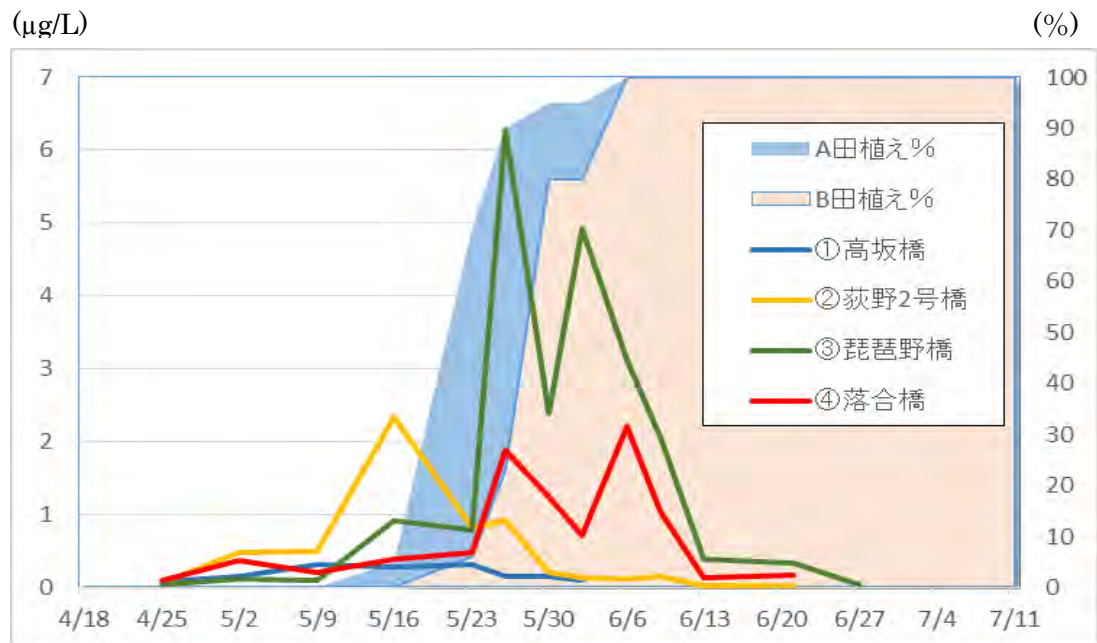


図 7-3-1 河川水中における農薬成分の消長：プレチラクロール

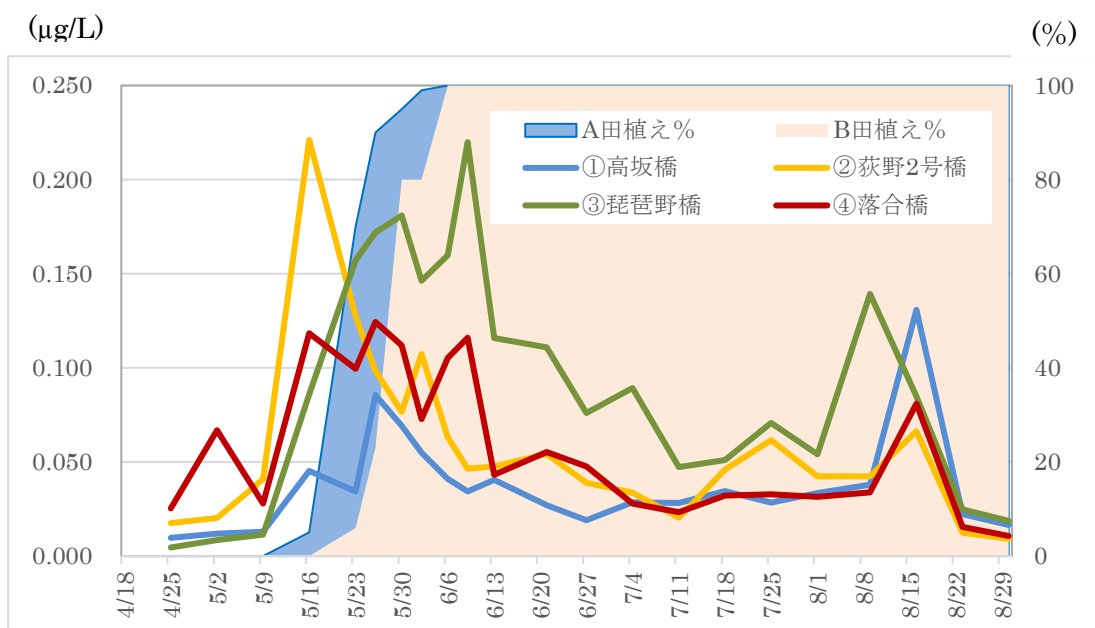


図 7-3-2 河川水中における農薬成分の消長：クロチアニジン



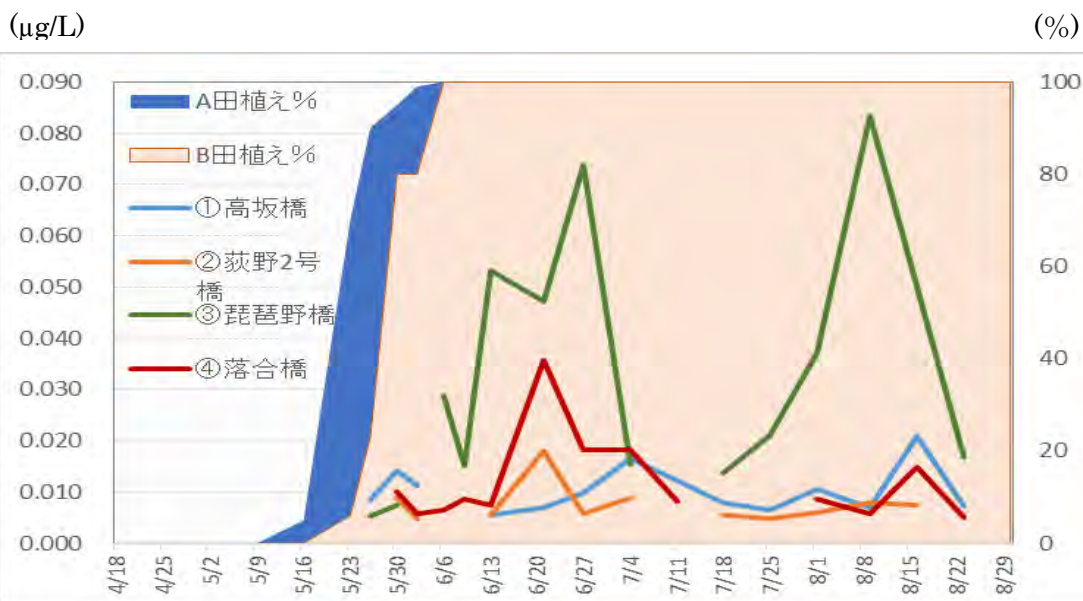


図 7-3-3 河川水中における農薬成分の消長：チアメトキサム

## 2) 調査地域における農薬成分の流出量の推定

表 7-5 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※ (%)
プレチラクロール	越辺川	108180.9g	1738.3	1.61
クロチアニジン	越辺川	35779.0	1983.2	5.54
チアメトキサム	越辺川	3906.0	390.1	9.99

※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×100

## 7-4 考察

分析法：プレチラクロールの分析フローについては模式図のとおり実施し、GC-MSにより測定した。回収率が適正であったため、分析は妥当であると判断した。クロチアニジン、チアメトキサムの分析フローについては、模式図のとおり実施し、LC-MS/MSにより測定した。サンプル及び標準品を所定の濃度に溶解した溶液には、安定同位体を等量添加した。

河川水のプレチラクロール濃度：飯盛川では5/16に最高濃度の $1.82 \mu\text{g/L}$ となり、琵琶野橋（大谷合流手前）の水田排水路では、5/26に最高濃度の $6.27 \mu\text{g/L}$ となった。落合橋では6月6日に最高濃度の $2.00 \mu\text{g/L}$ となった。水産動植物の被害防止に係る登録保留基準は $2.9 \mu\text{g/L}$ 、水産 PEC 値は $1.1 \mu\text{g/L}$ となっている。環境基準点における、登録保留基準値超過はみられなかったが、水産 PEC 値は2回上回る結果となった。落合橋での減衰については、琵琶野橋の濃度上昇にあわせて落合橋での濃度も上昇している。このことから、落合橋の濃度は、水田 B 群の農薬使用が大きく影響しているといえる。②荻野 2 号橋での濃度上昇が、田植え進行状況よりやや早くみられるが、田植えの進行状況については水田群内でも差があり、目視で大

まかに実施していたため、やや遅れてカウントした可能性がある。水田からの流出率は1.61%となった。

河川水のクロチアニジン濃度：クロチアニジンは、河川中で環境基準点である落合橋において、5月26日に最高濃度の $0.124\mu\text{g/L}$ となった。荻野2号橋における最高濃度は5/16の $0.221\mu\text{g/L}$ 、琵琶野橋における最高濃度は6/9の $0.224\mu\text{g/L}$ となった。5月～6月の濃度上昇は、箱施用剤由来と予測され、8月の濃度上昇は地上防除由来と考えられた。水田からの流出率は5.54%となった。

河川水のチアメトキサム濃度：チアメトキサムは、調査期間中低濃度で推移した。このため、やや流出率が高くなったと考えられる。河川中で環境基準点である落合橋において、6/21 最高濃度の $0.036\mu\text{g/L}$ となった。チアメトキサムは、県内での出荷量も少なく、県内では地上防除剤の利用はないと予測された。8月以降に、やや低いもののピークがみられた。本年度は、6月の降雨が少ない状態で推移していたが、7月26日～8月17日まで降雨が続いた。この降雨の影響が関与した可能性がある。

## 8. 地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所

### 8-1 調査対象農薬

表 8-1 調査対象農薬

農薬成分	商品名	備考
ブロモブチド	トップガンLフロアブル	植代時～移植前4日または移植直後～移植後30日（ノビエ3葉期まで）
キノクラミン	モゲトン粒剤	ウキクサ類、藻類の発生始～発生盛期（収穫45日前まで）
ブタクロール	サキドリEW	植代時～移植前4日または移植直後～移植後5日（ノビエ1葉期まで）
プレチラクロール	シング乳剤	植代後～移植前7日まで(移植後に使用する除草剤との体系で使用)
テニルクロール	クサメッツLフロアブル	移植直後～ノビエ2葉期まで

### 8-2 調査対象河川と地域概要

#### 1) 河川名

石川中下流域（大和川水系）、調査時の河川比流量  $0.39 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$

佐備川下流域（大和川水系）、調査時の河川比流量  $0.51 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$

飛鳥川下流域（大和川水系）、調査時の河川比流量  $1.72 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$

（河川比流量は、調査時の河川流量中央値を、調査地点までの流域面積で除し、100を乗じて算出した。）

#### 2) 流域面積

石川中下流域（大和川水系）：  $232.31 \text{ km}^2$

佐備川下流域（大和川水系）：  $17.30 \text{ km}^2$

飛鳥川下流域（大和川水系）：  $10.69 \text{ km}^2$

出典 1) 平成20年度第4回大阪府河川整備委員会資料

#### 3) 観測点

調査地点は、石川の下流部の石川橋、石川の石川橋の上流に流入する飛鳥川の円明橋と佐備川の大伴橋、両支川が流入する前の石川の高橋とした。

表 8-2 観測点の概要

No	地点名	区分	備考
①	石川橋 (石川)	主観測点	環境基準点、石川下流
②	円明橋 (飛鳥川)	流入地点	環境基準点、地点①と地点④の間で石川に流入する。
③	大伴橋 (佐備川)	流入地点	環境基準点、地点①と地点④の間で石川に流入する。
④	高橋 (石川)	上流動態観測点	環境基準点、石川上流

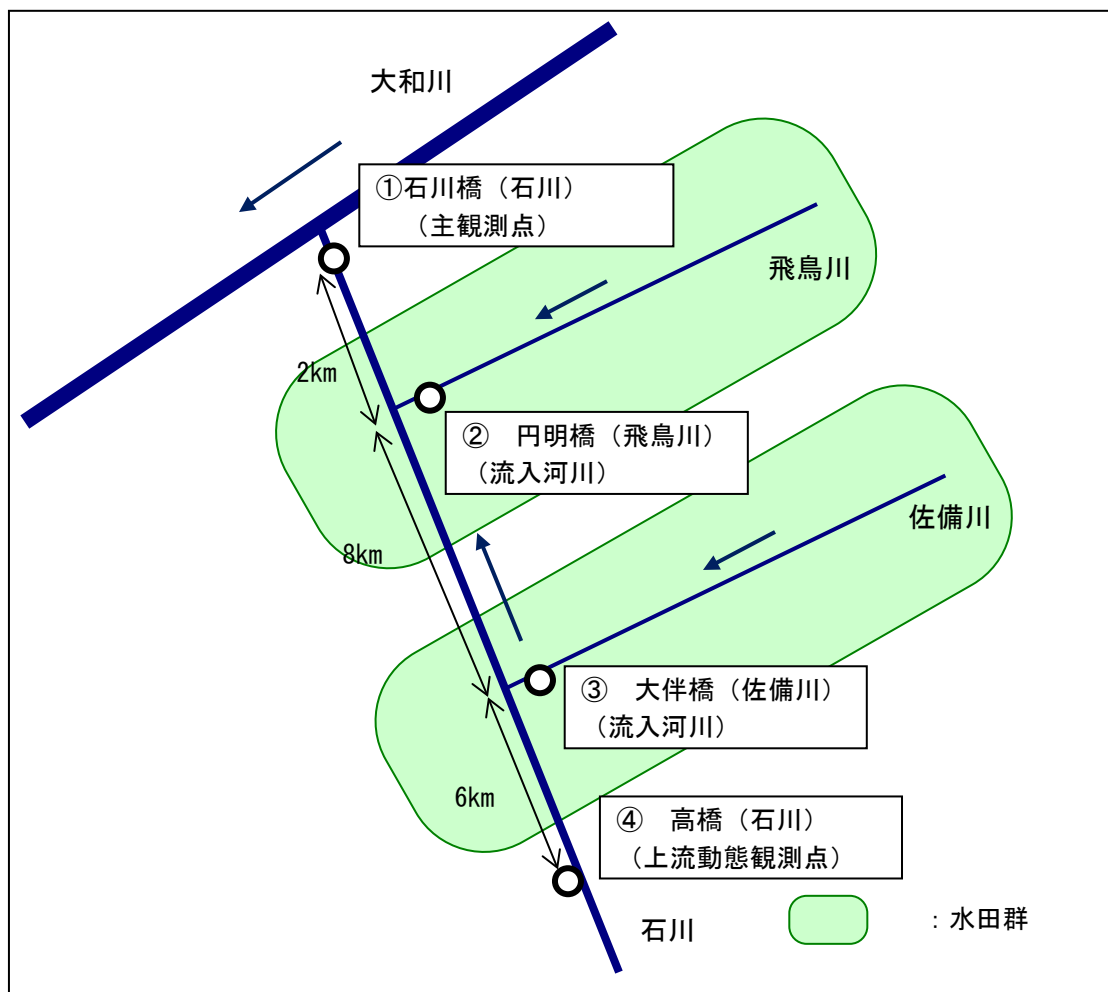


図 8-1 調査地点の模式図

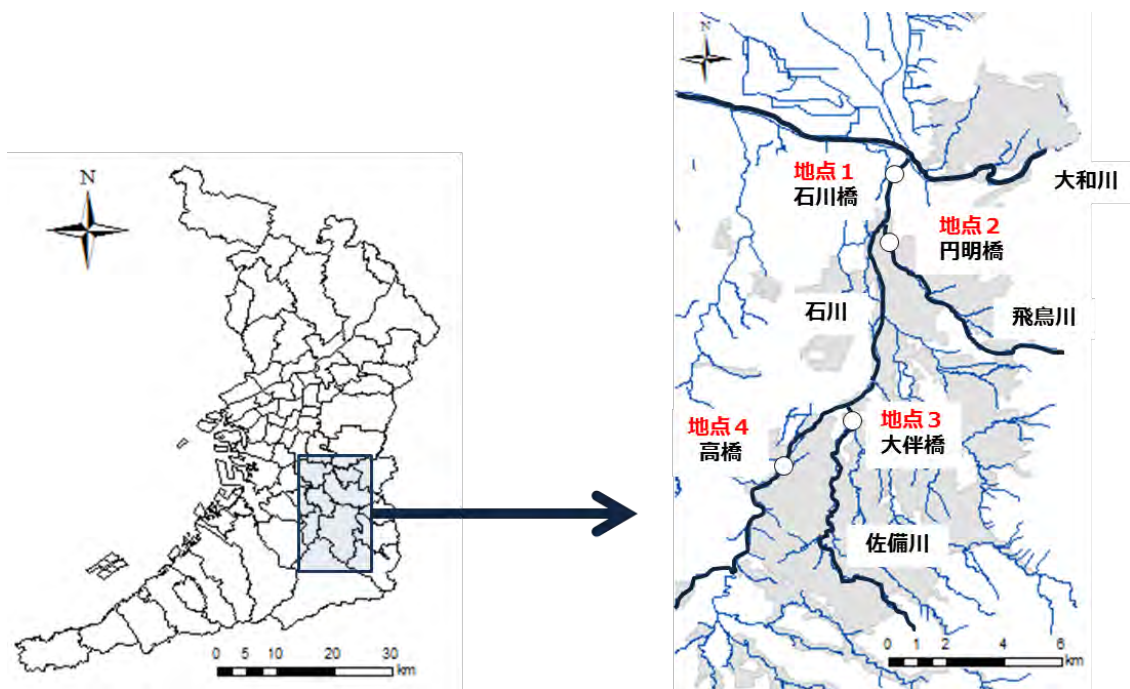


図 8-2 調査地点の平面図

地点1（石川・石川橋）、地点2（飛鳥川・円明橋）、地点3（佐備川・大伴橋）、地点4（石川・高橋）。右図中の灰色部分は水田を示す。

### 8-3 分析結果

#### 1) 農薬成分の検出状況

調査対象農薬成分の検出状況は以下の通りであった。

表 8-3 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
ブロモブチド	<0.04	15.30	最大値は平成29年6月16日に円明橋（地点②）において観測
キノクラミン	<0.04	0.21	最大値は平成29年6月19日に大伴橋（地点③）において観測
ブタクロール	<0.04	0.37	最大値は平成29年6月9日に大伴橋（地点③）において観測
プレチラクロール	<0.04	0.58	最大値は平成29年7月3日に円明橋（地点②）において観測
テニルクロール	<0.04	—	調査期間中はすべて検出下限値未満

ブロモブチド：水濁基準 100 µg/L、水濁 PEC 36 µg/L  
 キノクラミン：水濁基準 5.5 µg/L、水濁 PEC 1.1 µg/L  
 ブタクロール：水産基準 3.1 µg/L、水産 PEC 0.15 µg/L  
 プレチラクロール：水産基準 2.9 µg/L、水産 PEC 1.1 µg/L  
 テニルクロール：水濁基準 17 µg/L、水産 PEC 4.1 µg/L

調査対象農薬成分の河川水中の消長を次項に示す。年間平均濃度の算出は以下の式に従った。

$$\text{年間平均濃度 } M = \frac{\sum((T_i + T_{i+1}) \times (D_{i+1} - D_i)/2) + (T_L + T_0) \times (365 - D_L)/2}{365}$$

M：年間平均濃度 (µg/L)

T<sub>i</sub>：i回目調査時の測定濃度 (µg/L)

T<sub>L</sub>：最終調査時の測定濃度 (µg/L)

D<sub>i</sub>：調査開始日からi回目調査日までの日数

D<sub>L</sub>：調査開始日から最終調査日までの日数

なお、測定濃度が定量限界未満値の場合は、定量限界値の半分の値を用いた。また、調査を実施していない期間の濃度は、最終調査日の測定濃度が定量限界値未満の場合、定量限界値の半分の値を用いた。最終調査日の測定濃度が定量限界値以上の場合、最終調査日の測定濃度を用いた。

表 8-4-1 河川中における農薬成分の消長：ブロモブチド

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (µg/L)			
		①石川橋 (石川)	②円明橋 (飛鳥川)	③大伴橋 (佐備川)	④高橋 (石川)
5月8日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月15日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月17日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月22日		<0.04	<0.04	0.09	0.06
5月24日	田植え開始	<0.04	<0.04	0.06	0.06
5月25日		<0.04	<0.04	0.06	0.06
5月26日		<0.04	<0.04	0.05	0.05
5月29日		0.16	0.29	0.21	0.12
5月31日		0.10	0.19	0.24	0.18

6月2日		0.43	0.53	0.56	0.34
6月5日		0.34	0.54	0.63	0.15
6月7日		0.69	1.80	2.11	1.22
6月8日		1.13	0.70	1.55	0.87
6月9日		1.51	1.33	2.58	1.56
6月12日	田植え最盛期	1.13	0.70	1.55	0.87
6月14日		0.75	2.34	1.62	1.92
6月16日		6.95	15.30	13.49	2.52
6月19日		7.53	8.08	10.07	5.50
6月21日		2.16	2.01	13.04	1.31
6月23日		1.60	2.35	8.52	1.65
6月26日	田植え完了	1.46	2.18	1.41	0.78
6月27日		1.65	1.47	3.28	0.79
6月30日		1.33	1.24	2.17	0.85
7月3日		0.84	1.70	1.01	0.83
7月5日		0.70	0.62	1.17	0.23
7月7日		0.64	0.83	0.42	0.19
7月10日		0.36	0.48	0.92	0.15
7月12日		0.25	0.44	0.26	0.10
7月14日		0.13	0.24	0.21	0.10
7月18日		0.13	0.23	0.14	0.07
7月19日		0.11	0.15	0.12	0.07
7月21日		0.22	0.28	0.15	0.08
7月24日		0.10	0.22	0.09	0.08
7月26日		0.10	0.07	0.07	0.06
7月31日		0.07	0.16	0.07	0.04
年間平均濃度		0.24	0.37	0.46	0.16

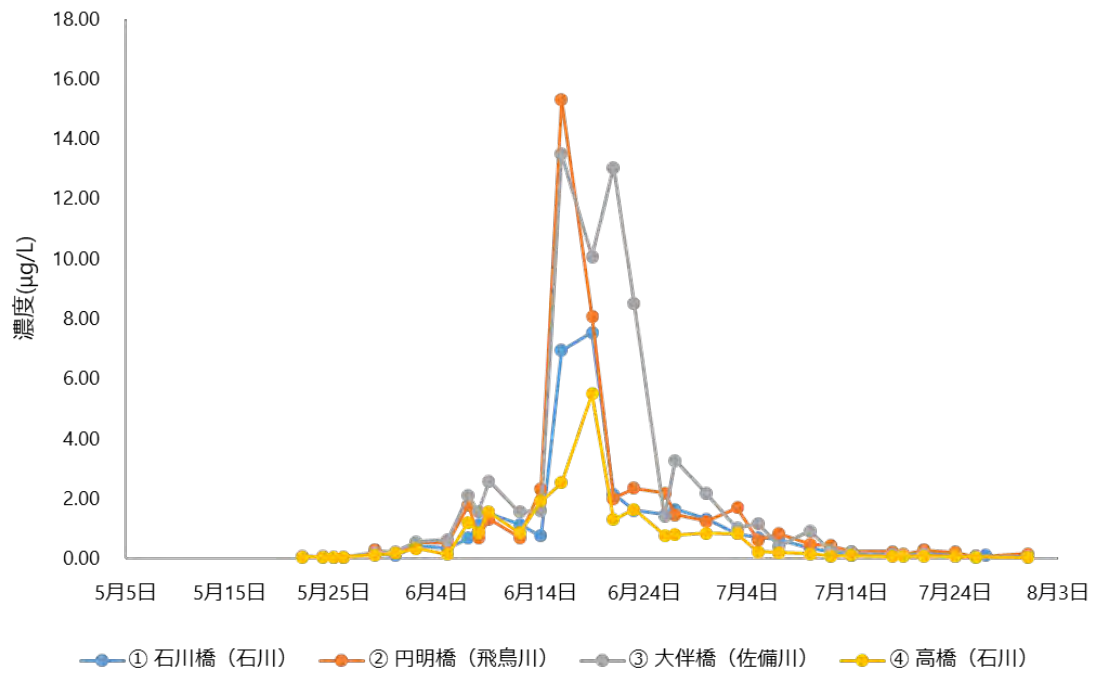


図 8-3-1 河川水中における農薬成分の消長：ブロモブチド



表 8-4-2 河川中における農薬成分の消長：キノクラミン

採水日	農薬使用 時期等	濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )			
		①石川橋 (石川)	②円明橋 (飛鳥川)	③大伴橋 (佐備川)	④高橋 (石川)
5月8日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月15日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月17日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月22日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月24日	田植え開始	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月25日		<0.04	<0.04	<0.04	0.12
5月26日		<0.04	<0.04	<0.04	0.06
5月29日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月31日		<0.04	<0.04	0.04	0.05
6月2日		0.05	0.05	0.04	0.05
6月5日		0.05	0.05	0.05	0.04
6月7日		0.04	<0.04	0.04	<0.04
6月8日		0.06	0.05	0.06	0.05
6月9日		0.05	0.04	0.04	0.04
6月12日	田植え最盛期	0.06	0.05	0.06	0.05
6月14日		0.04	<0.04	0.04	<0.04
6月16日		0.04	<0.04	0.06	<0.04
6月19日		0.05	0.05	0.21	0.06
6月21日		0.08	0.05	0.09	0.10
6月23日		0.04	0.06	0.15	0.04
6月26日	田植え完了	0.05	0.07	0.07	0.05
6月27日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月30日		<0.04	<0.04	0.07	<0.04
7月3日		<0.04	0.05	0.11	0.06
7月5日		0.06	<0.04	0.10	0.06
7月7日		<0.04	<0.04	0.06	0.08
7月10日		0.11	0.05	<0.04	<0.04
7月12日		0.07	0.06	0.15	0.09

7月14日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月18日		<0.04	<0.04	0.08	<0.04
7月19日		<0.04	0.05	0.05	<0.04
7月21日		<0.04	0.04	<0.04	<0.04
7月24日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月26日		<0.04	0.06	<0.04	0.05
7月31日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
年間平均濃度		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

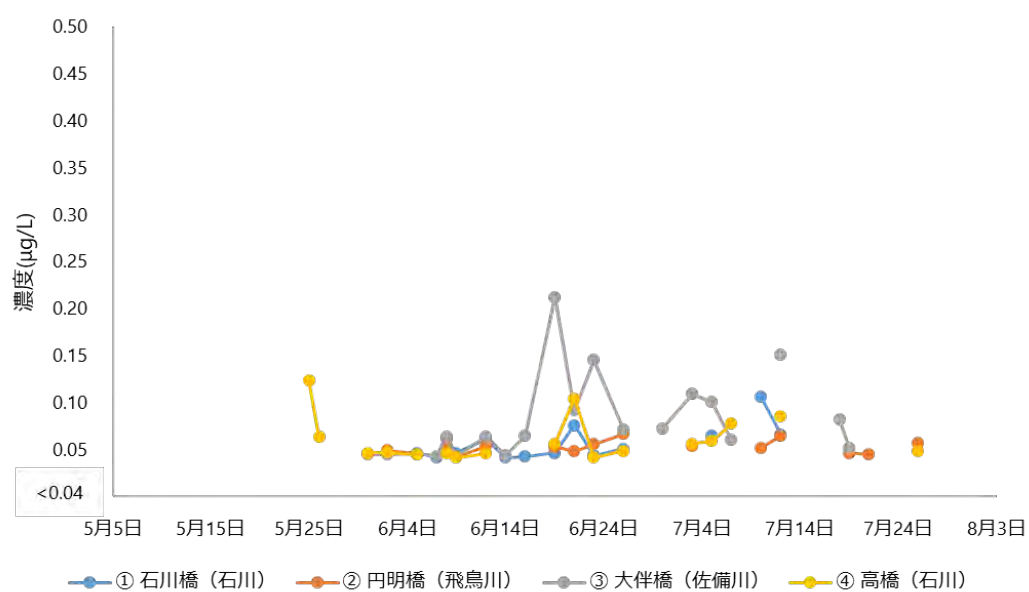


図 8-3-2 河川水中における農薬成分の消長：キノクラミン

表 8-4-3 河川中における農薬成分の消長：ブタクロール

採水日	農業使用 時期等	濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )			
		①石川橋 (石川)	②円明橋 (飛鳥川)	③大伴橋 (佐備川)	④高橋 (石川)
5月8日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月15日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月17日		0.06	<0.04	<0.04	<0.04
5月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月22日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月24日	田植え開始	<0.04	<0.04	0.07	<0.04
5月25日		<0.04	<0.04	0.05	<0.04
5月26日		0.05	<0.04	0.05	<0.04
5月29日		0.07	0.12	<0.04	<0.04
5月31日		<0.04	0.05	0.06	<0.04
6月2日		0.09	0.14	0.13	0.22
6月5日		0.11	0.14	0.10	0.12
6月7日		<0.04	0.19	0.31	0.05
6月8日		0.20	0.18	0.23	0.09
6月9日		0.16	0.10	0.37	0.09
6月12日	田植え最盛期	0.20	0.18	0.23	0.09
6月14日		0.05	<0.04	<0.04	<0.04
6月16日		0.05	0.06	0.15	0.10
6月19日		<0.04	<0.04	0.07	<0.04
6月21日		0.05	<0.04	0.06	0.05
6月23日		<0.04	0.04	0.04	0.06
6月26日	田植え完了	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月27日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月30日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月3日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月5日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月7日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月10日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月12日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

7月14日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月18日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月21日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月24日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月26日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月31日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
年間平均濃度		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

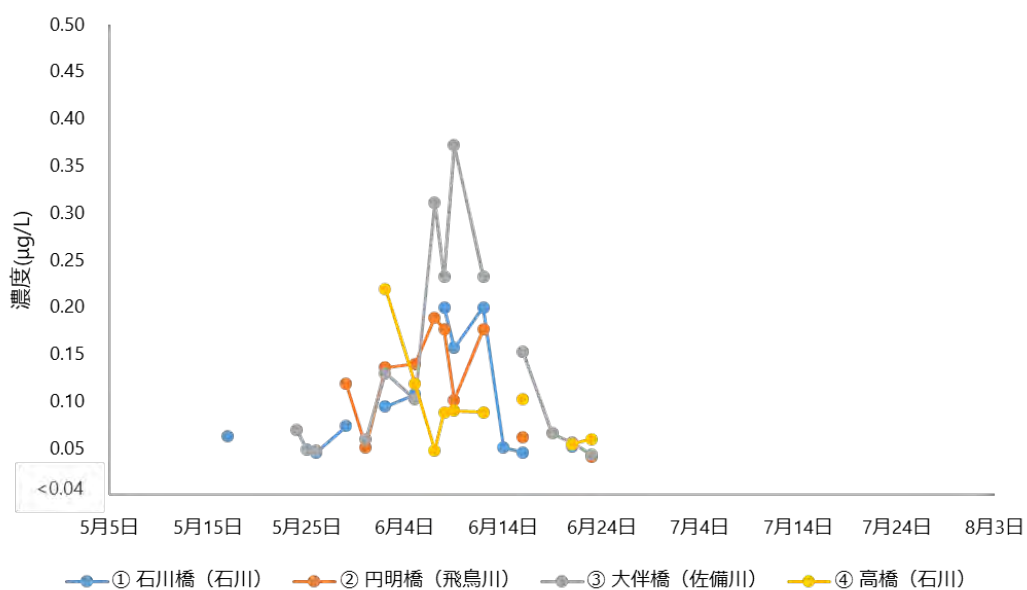


図 8-3-3 河川水中における農薬成分の消長：ブタクロール

表 8-4-4 河川中における農薬成分の消長：プレチラクロール

採水日	農業使用 時期等	濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )			
		①石川橋 (石川)	②円明橋 (飛鳥川)	③大伴橋 (佐備川)	④高橋 (石川)
5月8日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月15日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月17日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月22日		0.07	<0.04	<0.04	<0.04
5月24日	田植え開始	0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月25日		0.04	<0.04	0.07	<0.04
5月26日		0.06	<0.04	0.05	<0.04
5月29日		0.11	0.11	0.06	<0.04
5月31日		0.05	0.07	0.07	<0.04
6月2日		0.07	0.08	0.13	<0.04
6月5日		0.09	0.14	0.07	<0.04
6月7日		0.16	0.20	0.05	0.09
6月8日		0.07	0.06	0.15	<0.04
6月9日		0.09	0.08	0.08	<0.04
6月12日	田植え最盛期	0.07	0.06	0.15	<0.04
6月14日		0.08	0.19	0.04	<0.04
6月16日		0.24	0.31	0.09	0.04
6月19日		0.09	0.35	<0.04	<0.04
6月21日		0.05	0.20	<0.04	<0.04
6月23日		0.06	0.22	<0.04	<0.04
6月26日	田植え完了	<0.04	0.05	0.05	<0.04
6月27日		0.04	0.06	0.04	<0.04
6月30日		0.13	0.09	0.04	<0.04
7月3日		0.42	0.58	<0.04	<0.04
7月5日		<0.04	0.04	<0.04	<0.04
7月7日		0.05	0.08	<0.04	<0.04
7月10日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月12日		<0.04	0.04	<0.04	<0.04

7月14日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月18日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月21日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月24日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月26日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月31日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
年間平均濃度		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

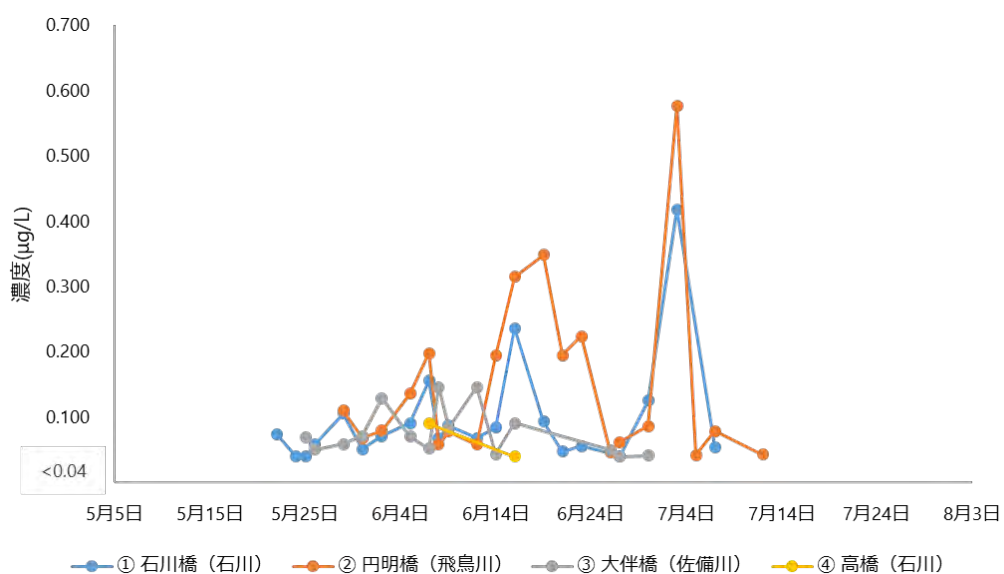


図 8-3-4 河川水中における農薬成分の消長：プレチラクロール

表 8-4-5 河川中における農薬成分の消長：テニルクロール

採水日	農業使用 時期等	濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )			
		①石川橋 (石川)	②円明橋 (飛鳥川)	③大伴橋 (佐備川)	④高橋 (石川)
5月8日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月15日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月17日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月22日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月24日	田植え開始	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月25日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月26日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月29日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
5月31日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月2日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月5日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月7日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月8日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月9日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月12日	田植え最盛期	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月14日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月16日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月21日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月23日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月26日	田植え完了	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月27日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
6月30日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月3日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月5日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月7日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月10日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月12日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

7月14日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月18日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月19日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月21日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月24日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月26日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7月31日		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
年間平均濃度		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

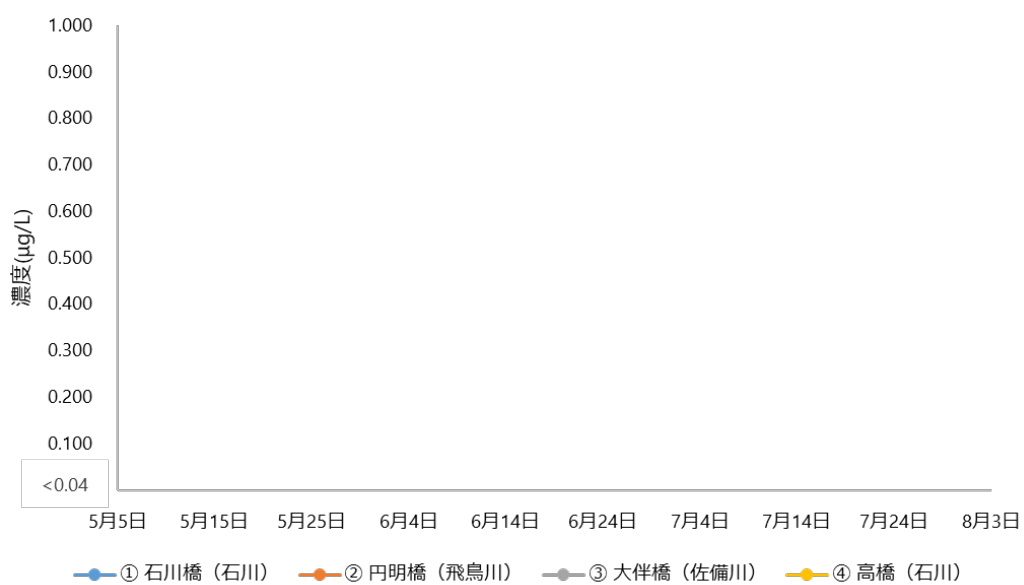


図 8-3-5 河川水中における農薬成分の消長：テニルクロール



## 2) 調査地域における農薬成分の流出量の推定

表 8-5 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 <sup>※</sup> (%)
ブロモブチド	佐備川	$6.06 \times 10^4$	$1.93 \times 10^3$	3.18
キノクラミン	佐備川	$2.37 \times 10^4$	$5.44 \times 10$	0.23
ブタクロール	佐備川	$1.03 \times 10^4$	$4.08 \times 10$	0.40

※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×100

農薬の濃度が最も高かった地点③（大伴橋・佐備川）について、農薬成分の流出率を算出した。今年度は、検出された農薬のうち、ブロモブチド、キノクラミンおよびブタクロールについて流出率を算出した。農薬要覧によるとブロモブチド、キノクラミンおよびブタクロールはほとんどが農業協同組合から出荷されており、概ね正確な使用量が把握でき、流出率の算出に相当であると考えられた。また、プレチラクロールおよびテニルクロールは、農業協同組合からの出荷履歴が無かった。しかし、農薬要覧によると他の販売店からの出荷量が大きく、正確な使用量の把握は困難であると考えられたため、流出率の算出は行わなかった。

#### 8-4 考察

農薬分析の回収率は 20 µg/L および 0.04 µg/L の添加で、85～102%の範囲であり、変動係数も 18.6%以下であったことから、河川水中の農薬濃度を評価するために十分な分析精度であると考えられた。

ブロモブチドの最高濃度は 6 月 16 日の地点②で 15.30 µg/L であり、すべての地点で水濁基準および水濁 PEC を下回った。

キノクラミンの最高濃度は 6 月 21 日の地点③で 0.21 µg/L であり、すべての地点で水濁基準および水濁 PEC を下回った。キノクラミンは測定期間中に高濃度のピークが観察されなかった。これはキノクラミンを含有するモゲトンが、初期剤や一発剤とは異なり、藻類やウキクサが発生してから施用する対処剤であるため、低濃度での流出が続いたものと推定される。

ブタクロールの最高濃度は 6 月 9 日の地点③で 0.37 µg/L であり、水産 PEC を超過したものの水産基準を下回る結果であった。地点③の昨年度の最高濃度は 0.70 µg/L であり、河川中農薬濃度は低下していた。また年間平均濃度も 0.05 µg/L から <0.04 µg/L へと低下していた。ブタクロールの成分使用量は昨年度 150 kg であったものが、今年度 96 kg へと減少し、普及率も 12%から 4%へと低下した。したがって、河川中濃度の低下は、使用量の減少に起因するものと示唆された。

プレチラクロールの最高濃度は 7 月 3 日の地点②で 0.58 µg/L であり、すべての地点で水産基準および水産 PEC を下回った。今年度、プレチラクロールは農業協同組合からの出荷履歴がなかった。これは、プレチラクロールを含有するシング乳剤が販売の予約品目から外されるなど、流出抑制のための取組みが行われたためである。また、ブタクロールとプレチラクロールは同様の効能であり、同時期に施用する製剤である。しかし、地点②ではプレチラクロールが、地点③ではブタクロールが多く検出されていた。そのため、各流域の農家で農薬の購入ルートが異なり、使用される製剤が異なっていた可能性がある。

テニルクロールは調査期間中、すべての地点で検出下限値未満であった。また、テニルクロールを含有する製品について、農業協同組合からの出荷履歴もなかった。

また、農薬流出量について、観測地点①に及ぼす流入地点②と③の影響を調査した。ブロモブチドでは、観測期間内全体で地点①の流出量に対する各地点の占める割合は、地点②が 48%、地点③が 46%となった。以上より、ブロモブチドでは、両地点からの負荷で地点①の流出量を概ね占めることがわかった。一方で、キノクラミンでは、地点②が 17%、地点③が 16%となった。また、ブタクロールでは、地点②が 21%、地点③が 13%となった。以上より、キノクラミンとブタクロールは、流入地点②と③からの負荷が地点①の流出量の約 3 割を占めることがわかった。

地点①の流量がその上流部である地点④の流量よりも大幅に低くなる時期があるが（例えば、6 月 5 日など）、これは地点④の近傍で河川水を堰き止めて農業用水として取水しているためであると推察される。