

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

調査対象地域における農薬の購入は平均的に農業協同組合から約7～8割、商系から約2～3割程度と見積られている。農業協同組合では、スタークル粒剤、アドマイヤー箱粒剤、ダントツ箱粒剤およびモスピラン顆粒水溶剤が多く販売されている。一方、商系ではアルバリン粒剤およびデジタルメガフレア箱粒剤などが販売されている。そのため、含有するジノテフラン、イミダクロプリド、クロチアニジン、チアメトキサムおよびアセタミプリドの流出が見込まれる。

表 8-1 調査対象農薬

農薬名	商品名（例）	使用時期	使用頻度等
ジノテフラン	アルバリン／スタークル粒剤	収穫7日前まで	3回以内 総使用回数4回以内
イミダクロプリド	フルサポート箱粒剤	移植2日前～移植当日	本剤1回 総使用回数3回以内
クロチアニジン	ダントツ箱粒剤	移植3日前～移植当日	本剤1回 総使用回数3回以内
チアメトキサム	デジタルメガフレア箱粒剤	移植前3日～移植当日	本剤1回 総使用回数3回以内
アセタミプリド	モスピラン顆粒水溶剤	収穫14日前まで	3回以内

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 $1.09 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$

佐備川下流域（大和川水系）、調査時の河川比流量 $1.56 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$

飛鳥川下流域（大和川水系）、調査時の河川比流量 $2.81 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$

（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 km^2

佐備川下流域（大和川水系）： 17.30 km^2

飛鳥川下流域（大和川水系）： 10.69 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

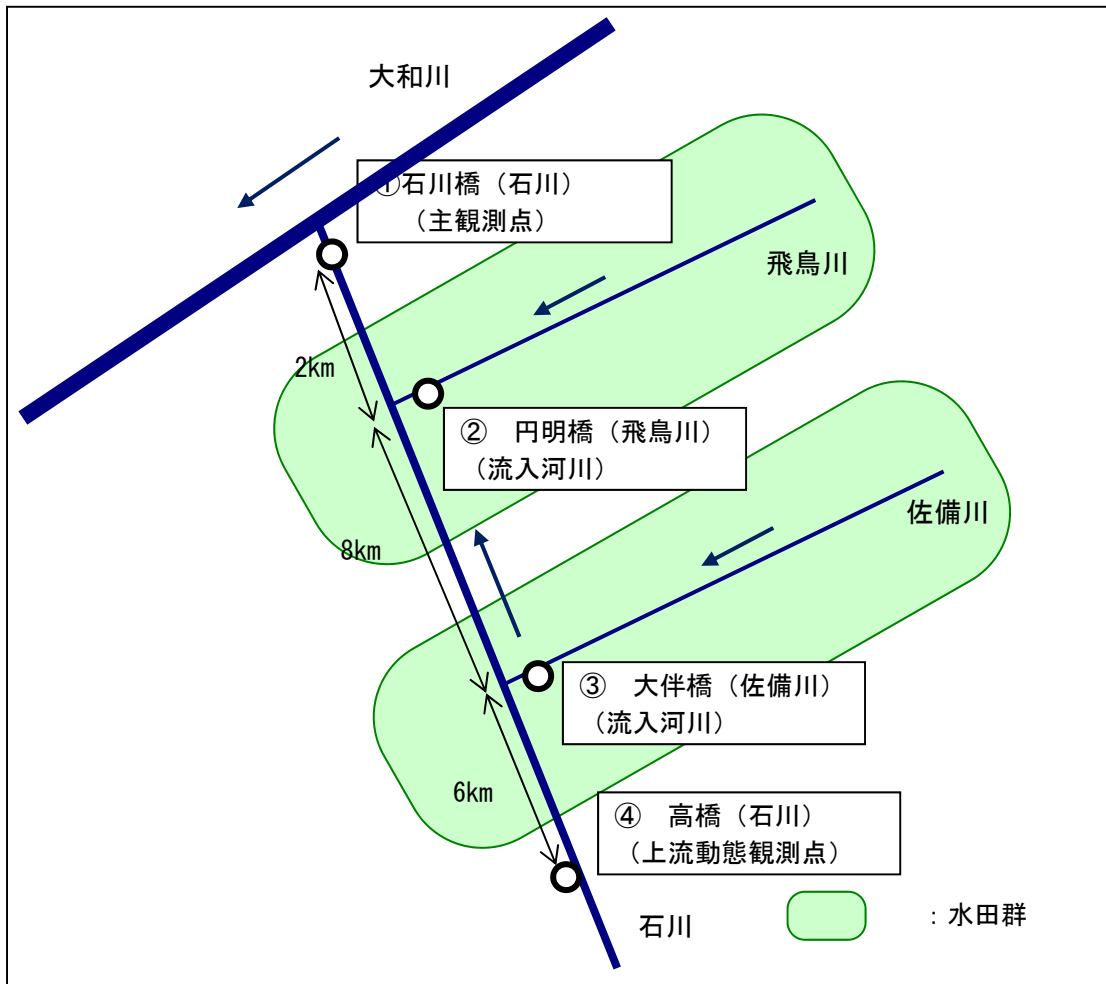


図 8-1 調査地点の模式図

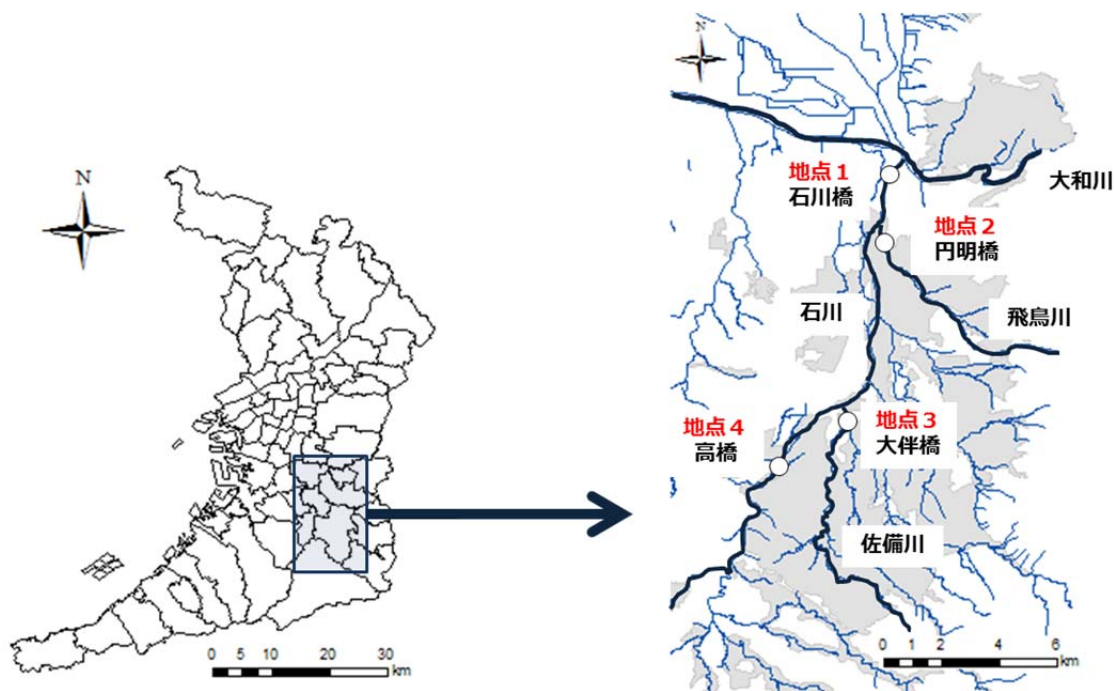


図 8-2 調査地点の平面図

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
ジノテフラン	<0.02	1.46	最大値は 2019 年 9 月 7 日に大伴橋 (地点③) において観測
イミダクロプリド	<0.02	0.72	最大値は 2019 年 6 月 5 日に大伴橋 (地点③) において観測
クロチアニジン	<0.02	0.44	最大値は 2019 年 6 月 17 日に円明橋 (地点②) において観測
チアメトキサム	<0.02	0.03	最大値は 2019 年 7 月 1 日および 8 月 23 日に大伴橋 (地点③) において観測
アセタミプリド	<0.02	0.12	最大値は 2019 年 6 月 7 日に円明橋 (地点②) において観測

ジノテフラン：水産基準 12 $\mu\text{g/L}$ 、水産 PEC 9.0 $\mu\text{g/L}$ (水田 Tier 1)

イミダクロプリド：水産基準 1.9 µg/L、水産 PEC 1.0 µg/L（水田 Tier 2）

クロチアニジン：水産基準 2.8 µg/L、水産 PEC 0.79 µg/L（水田 Tier 2）

チアメトキサム：水産基準 3.5 µg/L、水産 PEC 0.58 µg/L（水田 Tier 2）

アセタミプリド：水産基準 2.5 µg/L、水産 PEC 1.1 µg/L（水田 Tier 1）

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。

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

M：年間平均濃度 (µg/L)

C₀：調査開始時の測定濃度 (µg/L)

C_i：i回目調査時の測定濃度 (µg/L)

C_L：最終調査時の測定濃度 (µg/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、測定濃度が定量限界値未満の場合は、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 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 ($\mu\text{g/L}$)			
		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)
5/6		0.05	0.04	0.04	<0.02
5/13		0.05	0.05	0.05	<0.02
5/17		0.07	0.05	0.11	<0.02
5/20	田植え開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/24		0.05	0.05	0.08	<0.02
5/27		0.07	0.08	0.11	<0.02
5/29		0.06	0.07	0.09	<0.02
5/31		0.07	0.08	0.08	<0.02
6/3		0.07	0.10	0.10	<0.02
6/5	田植え最盛期	0.06	0.07	0.11	<0.02
6/7		0.04	0.03	0.16	<0.02
6/10		0.06	0.05	0.09	<0.02
6/12		0.07	0.07	0.11	<0.02
6/14		0.09	0.15	0.16	<0.02
6/17		0.09	0.18	0.10	<0.02
6/19	田植え完了	0.09	0.16	0.11	<0.02
6/21		0.09	0.14	0.13	<0.02
6/24		0.09	0.15	0.13	<0.02
6/26		0.10	0.15	0.17	<0.02
7/1		0.07	0.07	0.53	0.09
7/8		0.07	0.13	0.13	<0.02
7/15		0.06	0.07	0.10	<0.02
7/22		0.05	0.05	0.08	<0.02
7/29		0.03	0.04	0.07	<0.02
8/5		0.10	0.11	0.15	<0.02
8/16	出穂期 開始	0.13	0.19	0.07	0.04
8/19		0.21	0.20	1.3	0.10
8/23		0.25	0.06	0.77	0.06
8/26		0.33	0.34	0.68	0.13
8/27		0.37	0.35	0.83	0.15

8/30		0.45	0.06	0.79	0.07
9/2	出穂期 終了	0.27	0.15	0.88	0.06
9/4		0.47	0.39	1.46	0.11
9/6		0.46	0.50	0.93	0.17
9/9		0.46	0.59	1.1	0.14
9/13		0.27	0.22	1.1	0.25
9/17		0.31	0.39	0.52	0.17
9/24		0.19	0.15	0.29	0.09
10/1		0.10	0.07	0.12	0.02
10/7		0.05	0.02	0.05	<0.02
年間平均濃度		0.09	0.08	0.17	0.05

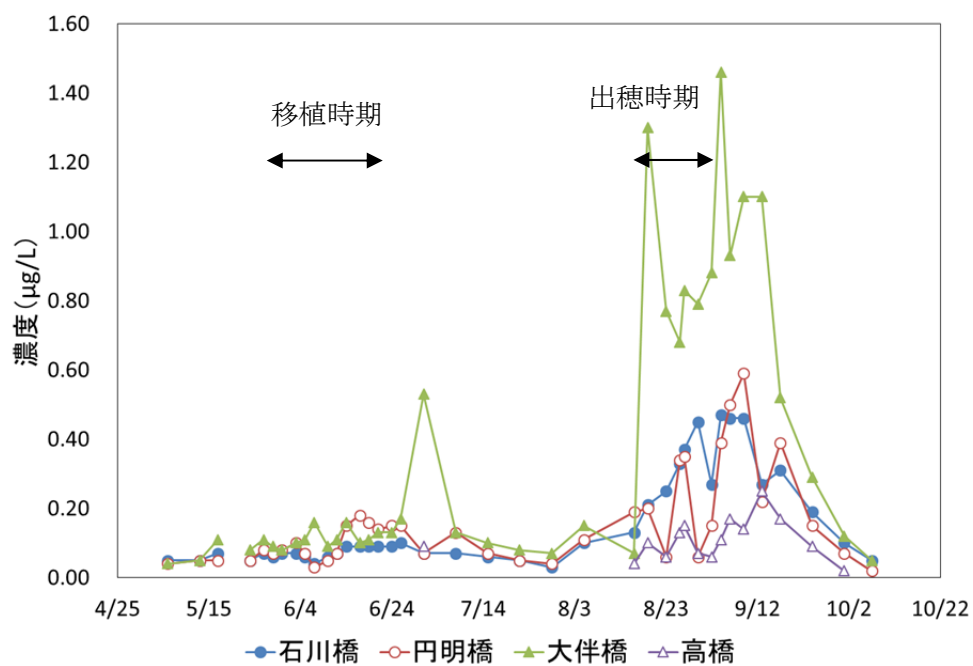


図 8-3 河川水中における農薬成分の消長：ジノテフラン

表 8-5 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	農業使用 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)
5/6		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/17		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/20	田植え開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/24		0.05	0.05	0.08	<0.02
5/27		0.06	0.07	0.13	0.03
5/29		0.11	0.12	0.14	0.07
5/31		0.09	0.10	0.16	0.02
6/3		0.09	0.19	0.35	0.04
6/5	田植え最盛期	0.17	0.21	0.72	0.07
6/7		0.25	0.13	0.58	0.04
6/10		0.28	0.30	0.63	0.15
6/12		0.21	0.28	0.31	0.11
6/14		0.12	0.17	0.24	0.09
6/17		0.13	0.17	0.17	0.12
6/19	田植え完了	0.11	0.17	0.15	0.10
6/21		0.09	0.14	0.16	0.07
6/24		0.09	0.12	0.11	0.06
6/26		0.07	0.09	0.10	0.05
7/1		0.06	0.06	0.09	0.03
7/8		0.21	0.28	0.31	0.11
7/15		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/22		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/29		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/5		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/16	出穂期 開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/19		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/23		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/26		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/27		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

8/30		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/2	出穂期 終了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/4		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/6		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/9		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/1		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/7		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
年間平均濃度		0.02	0.02	0.03	<0.02

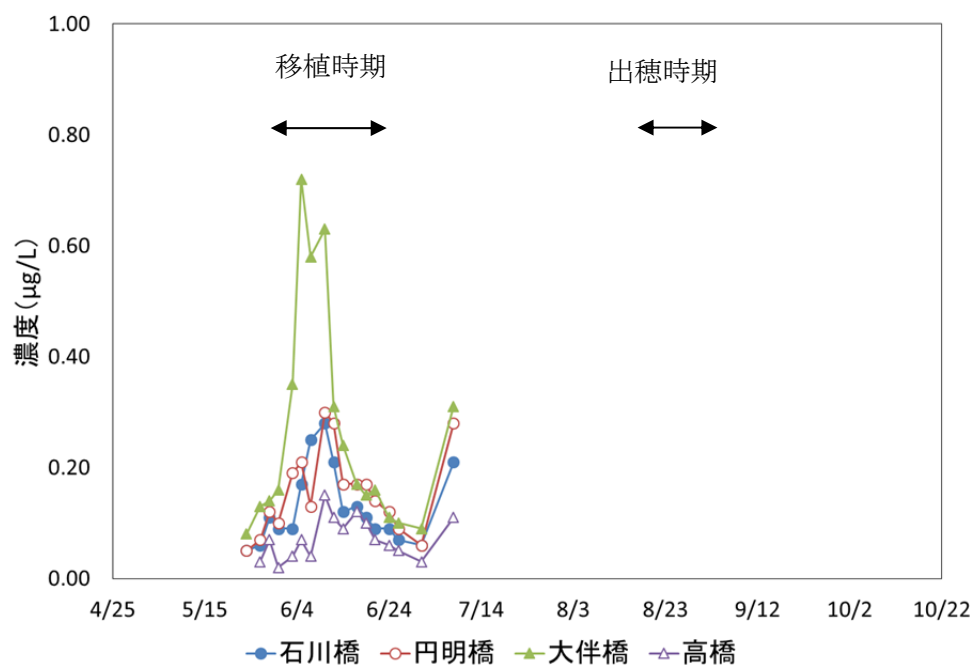


図 8-4 河川水中における農薬成分の消長：イミダクロプリド

表 8-6 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)
5/6		<0.02	0.03	<0.02	<0.02
5/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/17		<0.02	0.05	<0.02	<0.02
5/20	田植え開始	<0.02	0.04	<0.02	<0.02
5/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/27		<0.02	0.03	<0.02	<0.02
5/29		<0.02	0.03	<0.02	<0.02
5/31		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/3		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/5	田植え最盛期	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
6/7		<0.02	0.07	0.14	<0.02
6/10		<0.02	0.02	0.04	<0.02
6/12		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/14		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/17		<0.02	0.44	<0.02	<0.02
6/19	田植え完了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/21		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/26		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/1		<0.02	0.03	0.04	<0.02
7/8		<0.02	0.07	<0.02	<0.02
7/15		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/22		<0.02	0.09	<0.02	<0.02
7/29		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/5		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/16	出穂期 開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/19		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/23		0.03	<0.02	<0.02	<0.02
8/26		0.04	0.04	0.08	<0.02
8/27		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

8/30		<0.02	<0.02	0.05	<0.02
9/2	出穂期 終了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/4		<0.02	0.25	<0.02	<0.02
9/6		0.04	<0.02	<0.02	<0.02
9/9		<0.02	0.07	<0.02	<0.02
9/13		<0.02	0.03	<0.02	<0.02
9/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/24		<0.02	0.05	<0.02	<0.02
10/1		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/7		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
年間平均濃度		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

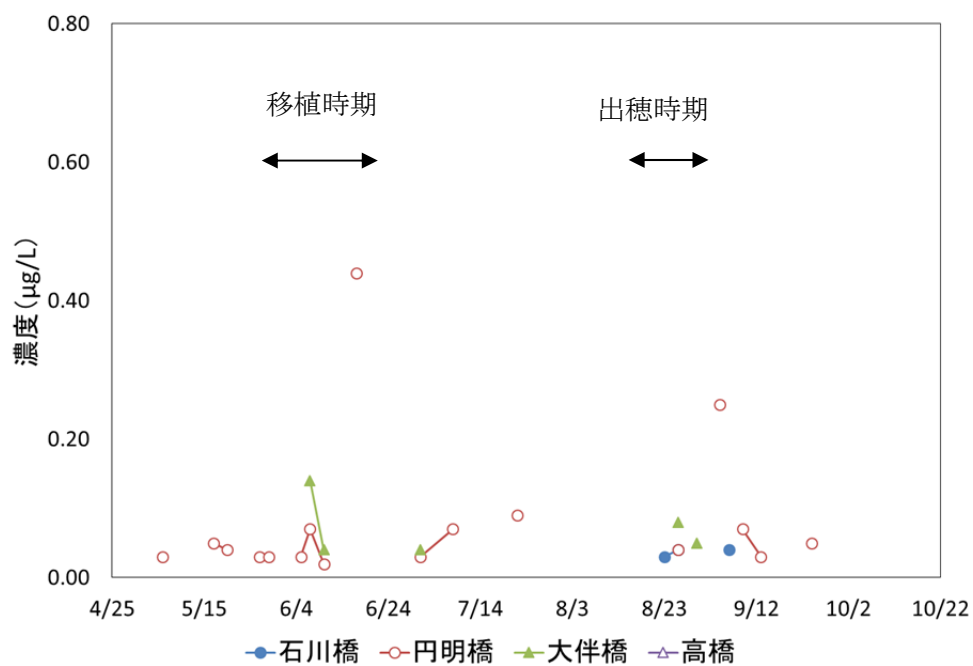


図 8-5 河川水中における農薬成分の消長：クロチアニジン

表 8-7 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)
5/6		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/20	田植え開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/27		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/29		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/31		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/3		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/5	田植え最盛期	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/7		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/10		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/12		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/14		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/19	田植え完了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/21		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/26		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/1		<0.02	<0.02	0.03	<0.02
7/8		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/15		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/22		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/29		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/5		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/16	出穂期 開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/19		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/23		<0.02	<0.02	0.03	<0.02
8/26		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/27		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

8/30		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/2	出穂期 終了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/4		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/6		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/9		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/1		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/7		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
年間平均濃度		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

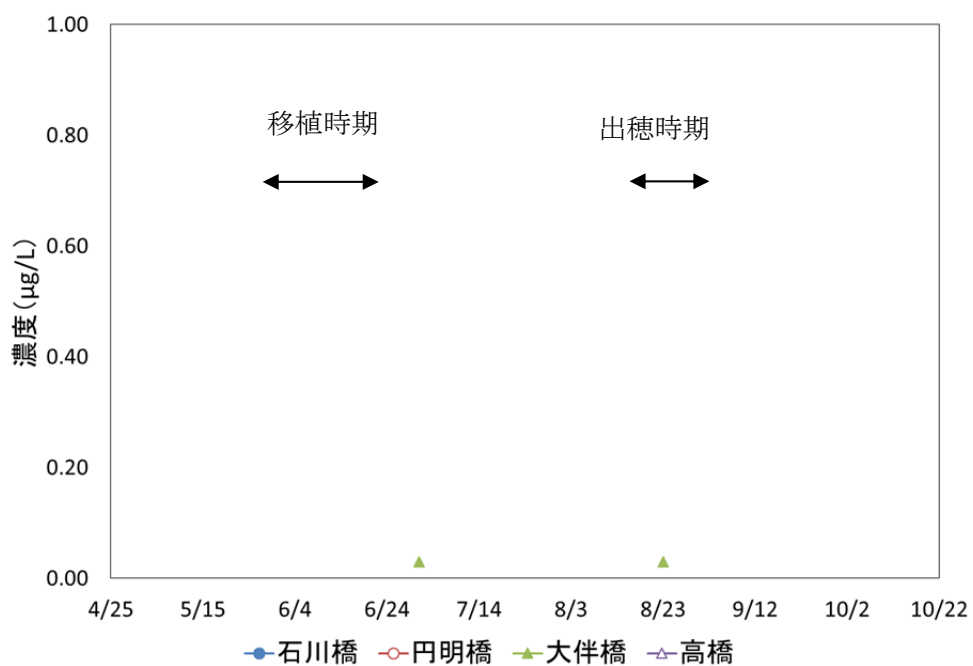


図 8-6 河川水中における農薬成分の消長：チアメトキサム

表 8-8 河川中における農薬成分の消長：アセタミプリド

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)
5/6		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/17		0.05	<0.02	<0.02	<0.02
5/20	田植え開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/27		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/29		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
5/31		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/3		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/5	田植え最盛期	0.06	0.06	<0.02	<0.02
6/7		0.06	0.12	0.06	<0.02
6/10		0.06	0.04	<0.02	<0.02
6/12		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/14		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/19	田植え完了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/21		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
6/26		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/1		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/8		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/15		<0.02	<0.02	0.03	<0.02
7/22		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
7/29		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/5		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/16	出穂期 開始	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/19		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/23		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/26		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
8/27		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

8/30		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/2	出穂期 終了	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/4		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/6		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/9		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/13		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/17		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
9/24		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/1		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
10/7		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
年間平均濃度		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

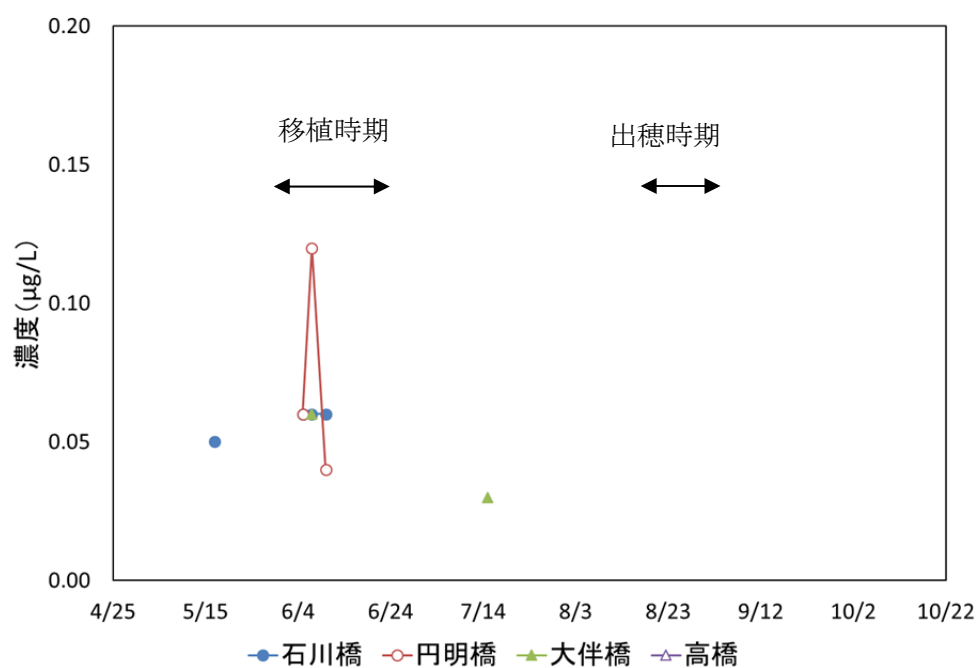


図 8-7 河川水中における農薬成分の消長：アセタミプリド

2) 調査地域における農薬成分の流出量の推定

表 8-9 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	佐備川	4.53×10^3	1.37×10^3	30
イミダクロプリド	佐備川	1.20×10^3	0.195×10^3	16

※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、ジノテフランおよびイミダクロプリドについて流出率を算出した。

8-4 考察

ジノテフランの最高濃度は9月7日の地点③で $1.46 \mu\text{g/L}$ 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。ジノテフランの8月下旬から9月上旬の濃度ピークは、当該地域においては、ジノテフランが単剤ではなくほぼすべて混合剤成分として出穂期のカメムシ防除のために使用されているためであると推察された。最高濃度が水産 PEC を下回った要因として、農薬の普及率が PEC の想定よりも低かったことが考えられる。一方で、地点③の比流量は $1.56 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$ であり PEC の計算に用いている $3.0 \text{ m}^3/\text{s}/100 \text{ km}^2$ よりも低く予測濃度が高くなる要因もあった。

イミダクロプリドの最高濃度は6月5日の地点③で $0.72 \mu\text{g/L}$ 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。田植え時期に相当する5月下旬から6月上旬にかけてのイミダクロプリドの濃度ピークは、当該地域においてイミダクロプリドが単剤もしくは混合剤として箱施用剤として使用されているためと推察された。また、7月8日に各地点で $0.11 \sim 0.31 \mu\text{g/L}$ 程度検出され、その後は検出されなかった。

クロチアニジンの最高濃度は6月17日の地点②で $0.44 \mu\text{g/L}$ 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。クロチアニジンを含む水田施用剤の当該地域の普及率は1%未満であったため、PEC を下回ったと推察される。

チアメトキサムの最高濃度は7月1日および8月23日の地点③で $0.03 \mu\text{g/L}$ 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。チアメトキサムを含む剤は当該地域の JA からの取引はなかったが、農薬要覧によると果樹や野菜類に適用がある顆粒水和剤や粒剤が出荷されていることから、今回の調査で検出されたチアメトキサムは、果樹や野菜の圃場に散布されたものが微量ながら検出された可能性がある。

アセタミプリドの最高濃度は6月7日の地点②で $0.12 \mu\text{g/L}$ 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。アセタミプリドを含む剤は、水稻への適用はないが、多くの種類の果樹や野菜に適用があり、JA からの出荷は無いものの農薬要覧に

よると粒剤や顆粒水和剤が出荷されている。したがって、これらの農地で使用された農薬のごく一部が一時的なピークとして検出された可能性が考えられる。