

9. 京都府農林水産技術センター

9-1 調査対象農薬

表 9-1 調査対象農薬

農薬名	商品名(例)	使用時期
ブタクロール	デルカット乳剤	代掻き直後～田植え7日前(JA指導)
シメトリン	マメット SM 1キログラム粒剤	田植え20～30日後(JA指導)
	マメット SM ジャンボ	田植え20日後～収穫60日前
	ザーベックス SM 粒剤(3kg)	田植え20～30日後

9-2 調査対象河川と地域概要

1) 河川名

園部川(淀川水系) (平均流量: 3.08m³/sec)

犬飼川(淀川水系) (平均流量: 1.82m³/sec)

2) 流域面積

園部川 127.4 km²

犬飼川 39.3 km²

桂川(保津峡より上流) 648.3 km²

河川名及び流域面積は平成30年8月淀川水系桂川上流圏域河川整備計画(京都府)より出典。

3) 観測点

表 9-2 観測点の概要

No.	地点名	区分	備考
①	神田橋（園部川）	主観測点	環境基準点、桂川の支川
②	並河橋（犬飼川）	主観測点	環境基準点、桂川の支川で、地点①と地点③の間で桂川に流入する。
③	保津峡（桂川）	主観測点	補助点、桂川の本川で、地点①と地点②より下流に位置する。

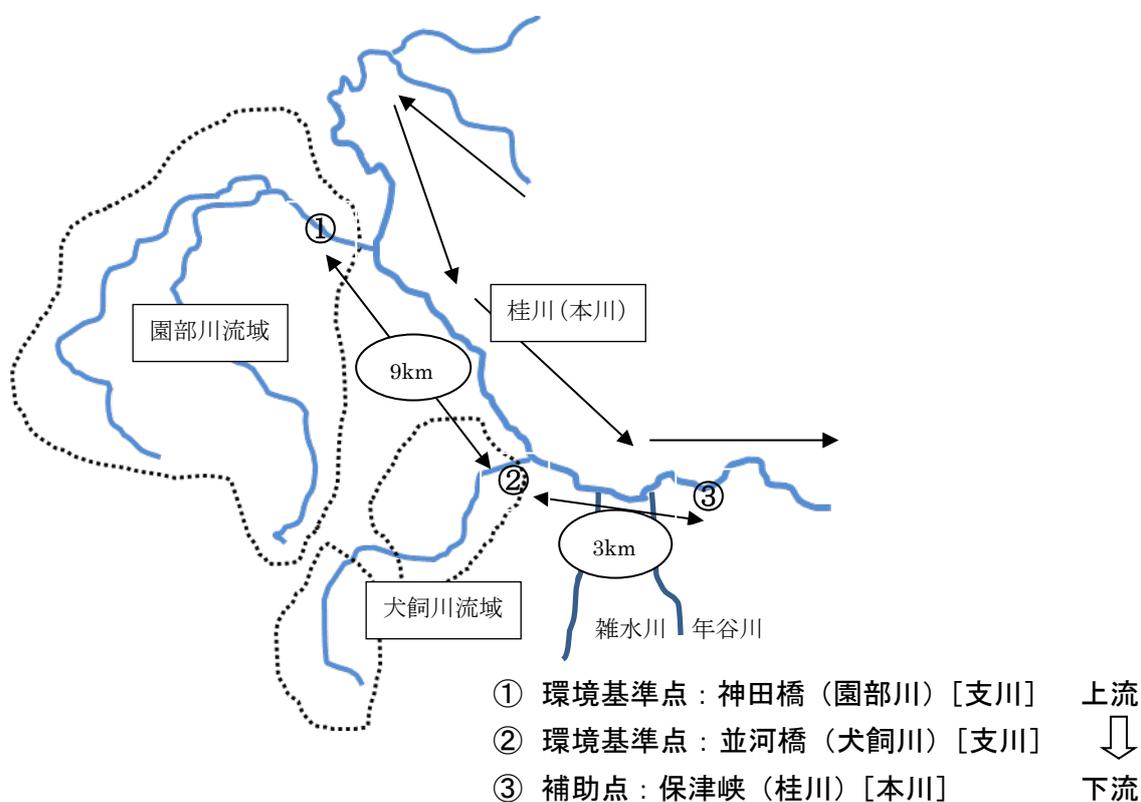
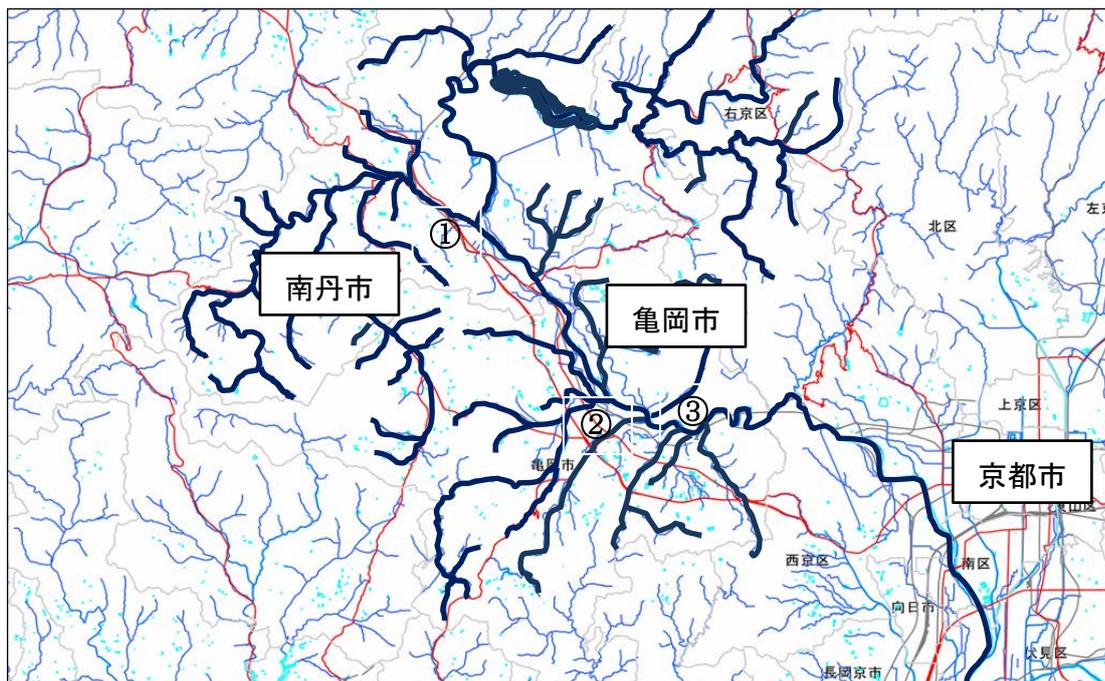


図 9-1 調査地点の模式図



出典：統合型地理情報システム(GIS)

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
ブタクロール	<0.03	1.42	最大値：②並河橋（犬飼川）5月20日採水
シメトリン	<0.03	0.33	最大値：②並河橋（犬飼川）6月14日採水

ブタクロール：水産基準値 3.1 $\mu\text{g/L}$ 、水域 PEC 0.15 $\mu\text{g/L}$ (水田 Tier2)、水濁基準値 0.026 mg/L

シメトリン：水産基準値 6.2 $\mu\text{g/L}$ 、水域 PEC 0.7146 $\mu\text{g/L}$ (水田 Tier2)、水濁基準値 設定なし

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 ($\mu\text{g/L}$)

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値未満の場合は、定量下限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下限値未満の場合、定量下限値の半分の値を用いた。最終調査日の測定濃度が定量下限値以上の場合、最終調査日の測定濃度を用いた。

表 9-4-1 河川中における農薬成分の消長：ブタクロール

採水日	農薬使用時期等 ①園部川流域 ②犬飼川上流域（蒔田野を含む） ③犬飼川下流域（蒔田野を除く）	濃度 (μg/L)		
		①神田橋 (園部川)	②並河橋 (犬飼川)	③保津峡 (桂川)
4/19		<0.03	<0.03	<0.03
4/22		<0.03	<0.03	<0.03
4/26	②代掻き	0.04	0.24	<0.03
4/29	①代掻き	0.18	0.14	0.09
5/3		0.31	1.17	0.16
5/6	②田植え	0.35	1.24	0.22
5/10	③代掻き	0.65	0.46	0.12
5/13		0.55	0.23	0.09
5/17	①田植え ③田植え	0.53	0.32	0.12
5/20		0.16	1.42	0.07
5/24		0.07	0.13	0.07
5/28		0.04	0.22	0.07
5/31		0.04	0.07	0.06
6/3		<0.03	0.04	0.07
6/7		<0.03	<0.03	0.07
6/10		<0.03	<0.03	0.06
6/14		<0.03	<0.03	<0.03
6/17		<0.03	<0.03	<0.03
6/21		<0.03	<0.03	<0.03
6/24		<0.03	<0.03	<0.03
6/28	②中干し	<0.03	<0.03	<0.03
7/1	①中干し	<0.03	<0.03	<0.03
7/5	③中干し	<0.03	<0.03	<0.03
7/12		<0.03	<0.03	<0.03
7/15		<0.03	<0.03	<0.03
7/19		<0.03	<0.03	<0.03
7/26		<0.03	<0.03	<0.03
7/29		<0.03	<0.03	<0.03
8/2		<0.03	<0.03	<0.03

8/5		<0.03	<0.03	<0.03
年間平均濃度		0.03	0.07	0.01

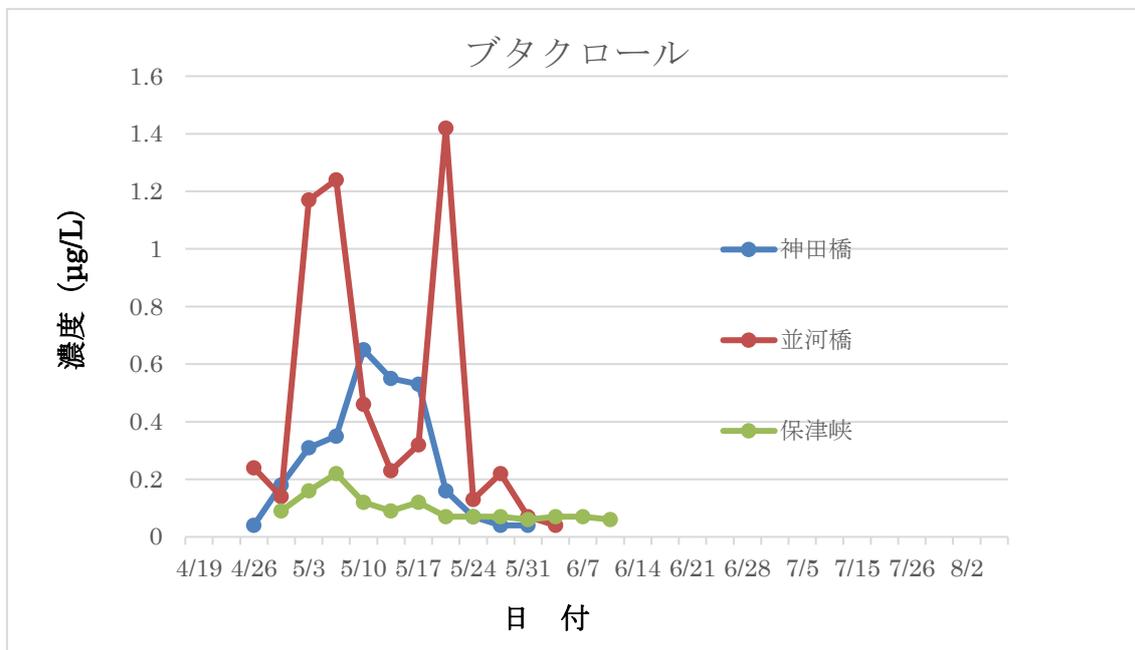


図 9-3-1 河川水中における農薬成分の消長：ブタクロール

表 9-4-2 河川中における農薬成分の消長：シメトリン

採水日	農薬使用時期等 ①園部川流域 ②犬飼川上流域（蒔田野を含む） ③犬飼川下流域（蒔田野を除く）	濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）		
		①神田橋 （園部川）	②並河橋 （犬飼川）	③保津峡 （桂川）
4/19		<0.03	<0.03	<0.03
4/22		<0.03	<0.03	<0.03
4/26	②代掻き	<0.03	<0.03	<0.03
4/29	①代掻き	<0.03	<0.03	<0.03
5/3		<0.03	<0.03	<0.03
5/6	②田植え	<0.03	<0.03	<0.03
5/10	③代掻き	<0.03	<0.03	<0.03
5/13		<0.03	<0.03	<0.03
5/17	①田植え ③田植え	<0.03	<0.03	<0.03
5/20		<0.03	<0.03	<0.03
5/24		<0.03	0.05	<0.03
5/28		0.05	0.07	<0.03
5/31		0.06	0.08	<0.03
6/3		0.07	0.05	<0.03
6/7		0.06	0.28	0.05
6/10		0.09	0.20	0.03
6/14		0.11	0.33	0.05
6/17		0.24	0.25	0.06
6/21		0.10	0.14	0.05
6/24		0.07	0.07	0.03
6/28	②中干し	0.06	0.11	0.03
7/1	①中干し	0.05	0.12	0.05
7/5	③中干し	0.04	0.08	0.04
7/12		<0.03	<0.03	<0.03
7/15		<0.03	<0.03	<0.03
7/19		<0.03	<0.03	<0.03
7/26		<0.03	0.03	<0.03
7/29		<0.03	0.06	<0.03
8/2		<0.03	<0.03	<0.03

8/5		<0.03	<0.03	<0.03
年間平均濃度		0.01	0.03	0.01

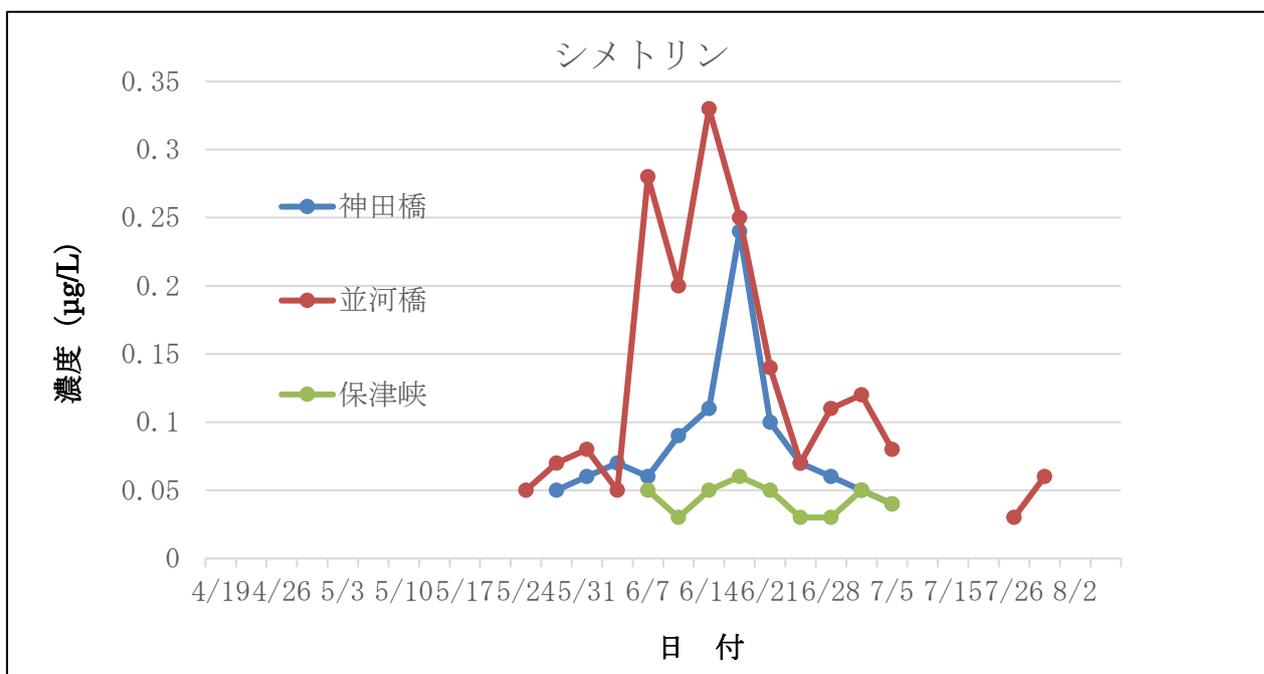


図 9-3-2 河川水中における農薬成分の消長：シメトリン

2) 調査地域における農薬成分の流出量の推定

調査地域における農薬成分の流出量は次式によって算出した。

なお、算出に当たっては定量下限値未満の定量値はゼロと扱っている。

$$\text{流出量 } V = 86.4 \times \sum_{n=1}^{23} \frac{(C_n \times Q_n + C_{n+1} \times Q_{n+1}) \times T_{n-n+1}}{2}$$

V：調査地域における農薬成分の流出量 (g/流域)

C_n：n 回目調査時の測定濃度 (μg/L)

Q_n：n 回目調査時の流量 (m³/s)

T_{n-n+1}：n 回目と n+1 回目の試料採取の間隔(日)

表 9-5 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※ (%)
ブタクロール	園部川	28,339	3,222	11.4%
	犬飼川	20,647	3,219	15.6%
	桂川	84,370	10,386	12.3%
シメトリン	園部川	4,599	856	18.6%
	犬飼川	2,967	949	32.0%
	桂川	21,188	2,153	10.2%

※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

園部川及び犬飼川における農薬の使用量は、JA等における2021年の販売実績と、亀岡市及び南丹市の水稻栽培面積のうち調査対象地域が占める割合から算出した。

桂川における農薬の使用量は、農薬要覧2020に掲載されている京都府内での販売量と、京都府南部の水稻栽培面積のうち保津峡より上流域が占める割合から算出した。

9-4 考察

1) ブタクロール

河川水中のブタクロールは、神田橋では4/26～5/31、並河橋では4/26～6/3、保津峡では4/29～6/10に検出された。いずれも代掻き開始時期から検出され始め、神田橋では田植え終了の翌週、並河橋では田植え終了の翌々週に定量限界未満となった。

神田橋では5/10に最高濃度0.65µg/L、並河橋では5/20に1.42µg/L、保津峡では5/6に0.22µg/Lが検出され、いずれも水産基準値(3.1µg/L)未満であったが、水域PEC(0.15µg/L)は超過していた。

調査対象農薬であるデルカット乳剤(オキサジアゾン・ブタクロール乳剤)は、管内のJAが販売している水田用除草剤で、体系防除の初期に使用される。

水田では、代掻き時にデルカット乳剤を散布し、水位をそのままに4～7日放置して処理層を作り、田植え前日に放水して水位を下げてから田植えが行われる。

田植えの作業は、園部川では下流域から、犬飼川では上流域から始まり、順次、川に沿って作業が進んでいく。ブタクロールについては、流域での田植えの進行状況と農薬の検出状況がほぼ合致していた。

また、保津峡においても、神田橋及び並河橋における農薬検出と同じ挙動を示していた。

なお、並河橋では、5/13を挟んでブタクロールの消長が2峰性を示し、昨年の調査と同様の傾向が認められた。その理由として、犬飼川の上流域では5月の連休中に一斉に

田植えが行われるので、それによる流出が 5/13 以前のピークを示しており、連休以降の下流域の田植えによる流出が 5/13 以降のピークを示していると推察される。

さらに、田植えが行われる以前（代掻きの段階）に河川から農薬が検出されていることについて、代掻き時に水田から水が流出している可能性を疑い、神田橋と並河橋における河川水の透視度と河川水中のブタクロール濃度との関係をグラフ（図 9-4-1 及び 2）にしたが、図の通り、明らかに両者を関連付けるような結果は認められなかった。

2) シメトリン

河川水中のシメトリンは、神田橋では 5/28～7/5、並河橋では 5/24～7/5 及び 7/26～7/29、保津峡では 6/7～7/5 に検出された。いずれも田植え開始時期の 20～30 日後から検出され始め、7/5 に定量限界未満となった。ただし、一時的ではあるが、並河橋において 7/26～7/29 にシメトリンの検出が認められた。

神田橋では 6/17 に最高濃度 0.24 $\mu\text{g/L}$ 、並河橋では 6/14 に 0.33 $\mu\text{g/L}$ 、保津峡では 6/17 に 0.06 $\mu\text{g/L}$ が検出され、いずれも水産基準値(6.2 $\mu\text{g/L}$)及び水域 PEC(0.7146 $\mu\text{g/L}$)未満であった。

調査対象農薬であるマメット SM1 キロ粒剤及びマメット SM ジャンボ（シメトリン・モリネート・MCPB 粒剤）は、管内の J A が販売している水田用除草剤で、体系防除の中期に使用される。

管内の J A では、田植え 20～30 日後にマメット SM1 キロ粒剤を散布し、田植え 30 日後以降は後期除草剤（サンパンチ 1 キロ粒剤、クリンチャー 1 キロ粒剤、レブラス 1 キロ粒剤等）を使用するよう指導している。ただし、マメット SM1 キロ粒剤とマメット SM ジャンボは、登録上、収穫 60 日前まで使用できる。

その他、ザーベックス SM 粒剤（シメトリン・ベンフレセート・MCPB 粒剤）はホームセンター 1 店舗で販売されており、田植え 20～30 日後に使用される。

神田橋及び並河橋におけるシメトリンの検出時期については、流域における田植え終了から 20～30 日後に当たるシメトリンの使用時期とほぼ合致していた。また、保津峡においても、神田橋及び並河橋における農薬検出と同じ挙動を示していた。

ただし、並河橋で 7/26～7/29 検出された事例については、上記の時期から大きく外れていた。その原因を追加調査した結果、犬飼川下流域の一部地域において、周辺の水田とは明らかに田植えの時期が異なる水田が幾つか認められた（図 9-5-1、2 及び 3）。

周辺農家に聴き取り調査をしたところ、これらは多数の農家から土地を借りた個人が管理している水田であり、場所が広範囲に散らばっているため、意図的に地域の田植え

時期とは異なる時期（6月末頃まで）に田植えを行っているとの説明であった。

よって、並河橋で7/26～7/29 検出された事例については、この6月末頃に田植えを行われた水田、若しくは後期除草剤として中干し以降に農薬が使用された水田に起因するものと推察される。

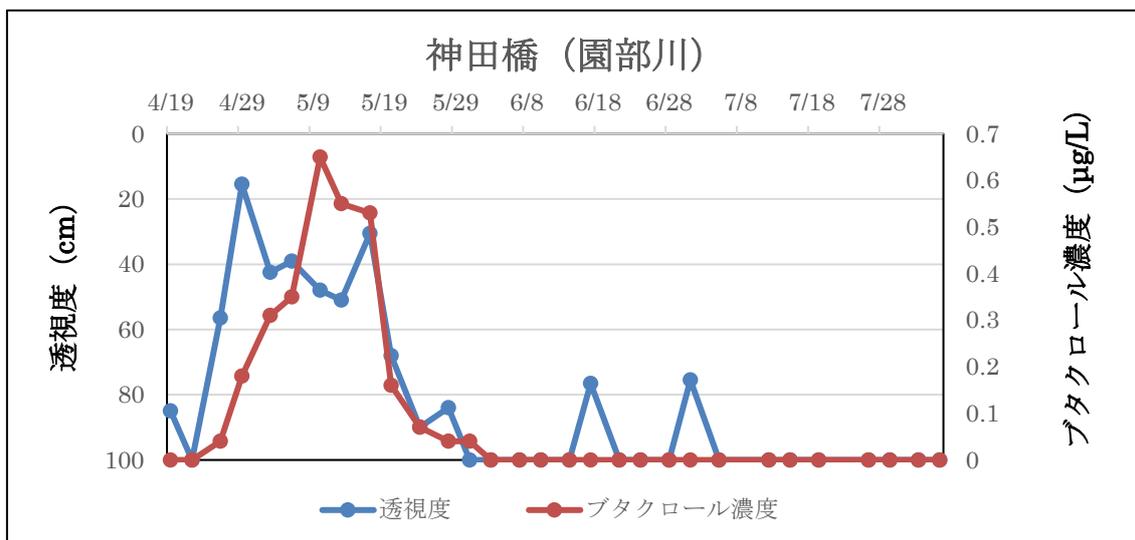


図 9-4-1 神田橋における河川水の透視度と河川水中のブタクロール濃度

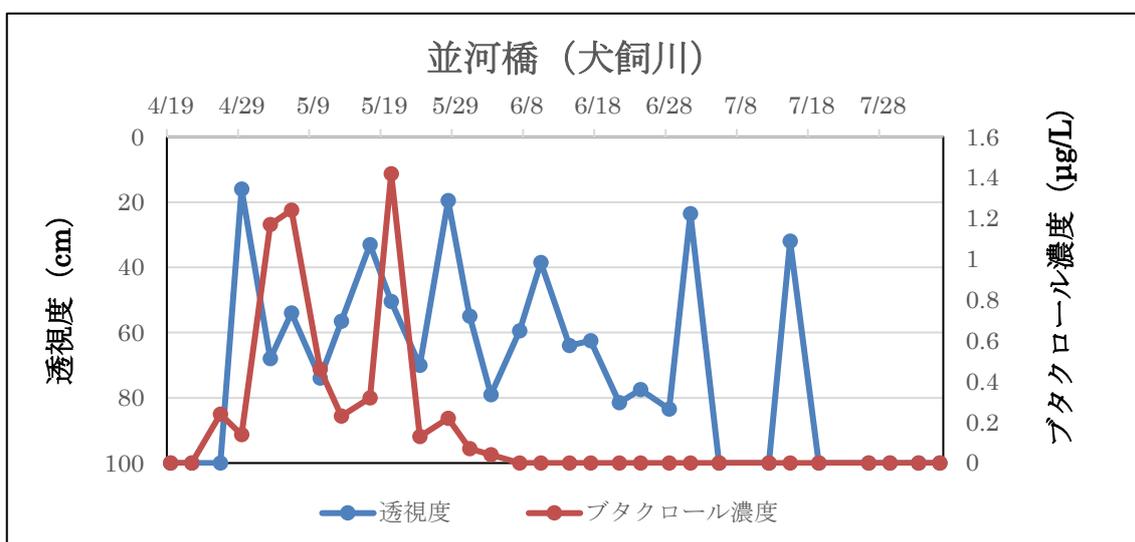


図 9-4-2 並河橋における河川水の透視度と河川水中のブタクロール濃度

透視度は>100cmを100cm、ブタクロール濃度は<0.03ppmを0ppmと扱っている。



図 9-5-1 犬飼川下流域の水田（7/30 撮影）。明らかに田植え時期の異なる水田（道路を挟んだ上下）が混在している。



図 9-5-2 地域の田植え時期に田植えされた水田（7/30 撮影）。傾穂期を迎えている。



図 9-5-3 外れた時期に田植えされた水田（7/30 撮影）。中干し期間中。