

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

調査対象農薬は、北海道内で販売量が多く使用実態のある除草剤のクミルロン、ブタクロール、プレチラクロール、プロモブチドとした。

表 6-1 調査対象農薬

農薬名	商品名（例）	一般的な使用時期	使用頻度等
クミルロン	草笛	水稲：移植後 0～5 日	1 回
	マットタブ	水稲：移植後 0～5 日	1 回
ブタクロール	アークエース	水稲：移植時、移植後 0～10 日	1 回
	デルカット	水稲：	1 回
	クラール	水稲：移植後 0～5 日	1 回
プレチラクロール	エリジャン	水稲：移植後 0～5 日	1 回
	ソルネット	水稲：移植時、移植後 0～10 日	1 回
	ユニハーブ	水稲：移植後 0～5 日	1 回
	クサトッタ	水稲：	1 回
プロモブチド	アッパレ	水稲：移植後 3～20 日	1 回
	イッポン	水稲：移植時、移植後 0～15 日	1 回
	レオゼータ	水稲：	1 回
	ゼータタイガー	水稲：移植後 3～20 日	1 回
	シンズイ	水稲：	1 回
	デルタアタック	水稲：移植時、移植後 0～15 日	1 回
	バッチリ	水稲：移植時、移植後 0～15 日	1 回

6-2 調査対象河川と地域概要

1) 河川名

石狩川（石狩川水系）

2) 流域面積

石狩川：14,330 km²

（「河川維持管理計画<石狩川(下流)> 平成 30 年 3 月 北海道開発局札幌開発建設部」より）

石狩川の流域面積は国内第2位の大きさで、北海道の面積のほぼ1/6を占める。調査対象とする流域面積は約13,000 km²で、石狩川の全流域面積の約9割を占める。

3) 調査地点

調査地点は、石狩川下流域にある、いずれも環境基準点である納内橋、砂川大橋及び石狩大橋である。各地点の概要を表6-2に、調査対象地域の平面図を図6-1に示す。

表 6-2 調査地点の概要

No.	地点名 (河川名)	区分	備考
①	納内橋 (石狩川)	主観測点	環境基準点 河口から130 km
②	砂川大橋 (石狩川)	主観測点	環境基準点 河口から87.6 km 空知川合流地点の下流
③	石狩大橋 (石狩川)	主観測点	環境基準点 河口から26.6 km 夕張川及び千歳川合流地点の下流

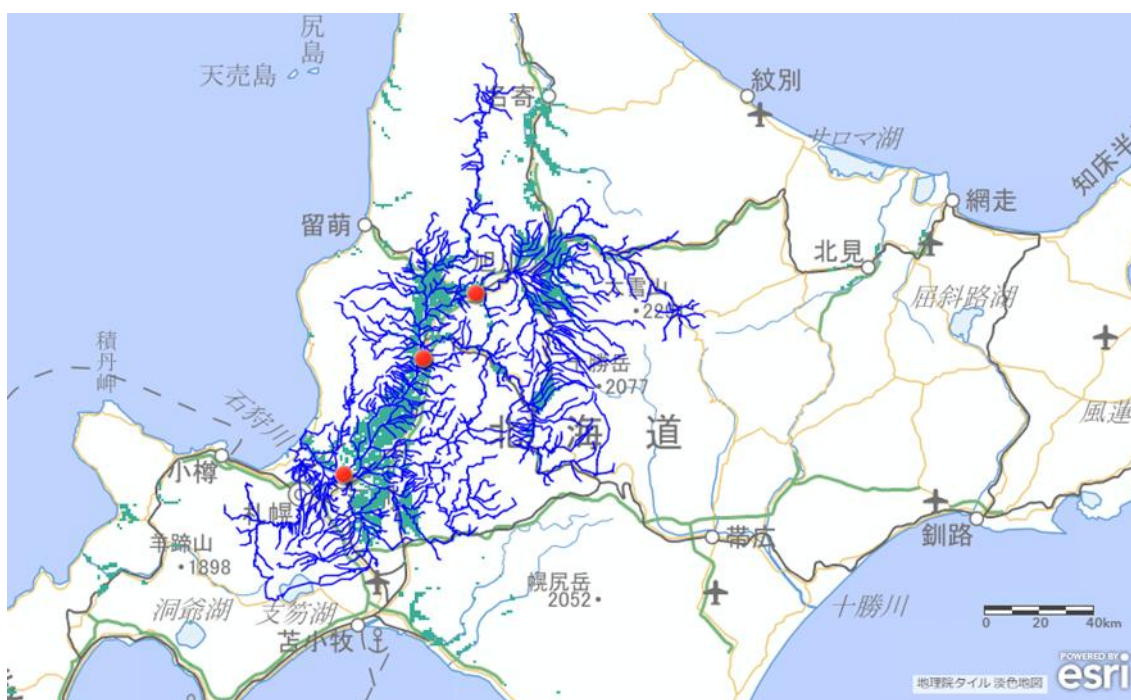


図 6-1 調査地点の平面図

ArcGIS Pro で作成

図中、青線は石狩川水系、緑部分は田、赤点は調査地点

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 (最大測定日、地点)
クミルロン	<0.01	3.09	5/22、石狩大橋(主観測点)
ブロモブチド	<0.01	5.80	6/9、砂川大橋(主観測点)
プレチラクロール	<0.01	0.86	5/22、石狩大橋(主観測点)
ブタクロール	<0.01	0.55	5/22、石狩大橋(主観測点)

2) 農薬成分の基準

表 6-4 農薬成分の水域基準及び水濁基準

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 ($\mu\text{g/L}$)
クミルロン	90	1.9 (水田 Tier2)	20	7.3 (水田 Tier2 + 非水田 Tier1)
ブロモブチド	480	23 (水田 Tier1)	100	36 (水田 Tier1)
プレチラクロール	2.9	1.1 (水田 Tier2)	47	16 (水田 Tier1)
ブタクロール	3.1	0.23 (水田 Tier2)	20	0.4 (水田 Tier2)

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。

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

C_{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 6-5-1 河川中における農薬成分の消長（クミルロン）

採水日	農薬使用時期等	濃度 (µg/L)		
		①納内橋 (石狩川) 主観測点	②砂川大橋 (石狩川) 主観測点	③石狩大橋 (石狩川) 主観測点
4/21		<0.01	<0.01	<0.01
4/30	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/7	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/12		0.21	0.23	0.25
5/15		0.53	0.45	0.39
5/19	移植期	0.90	1.05	2.03
5/22	移植期	0.99	1.65	3.09
5/26	移植期	0.98	1.13	1.60
5/29		0.47	1.21	0.93
6/2		0.15	0.33	0.36
6/5		0.08	0.17	0.27
6/9		0.09	0.10	0.15
6/12		0.04	0.06	0.20
6/16		0.04	0.05	0.07
6/19		0.04	0.05	0.06
6/23	中干し期	0.03	0.04	0.04
6/26	中干し期	0.02	0.05	0.06
6/30		0.03	0.05	0.05
7/3		0.03	0.03	0.06
7/7		0.04	0.07	0.04
7/14		0.03	0.04	0.05
7/22	出穂期	0.02	0.05	0.03
7/31	出穂期	<0.01	0.04	0.06
8/7		<0.01	0.03	0.03
年間平均濃度		0.05	0.07	0.10

※黄色のセルは水域基準の評価地点（環境基準点）における最大濃度を示す。

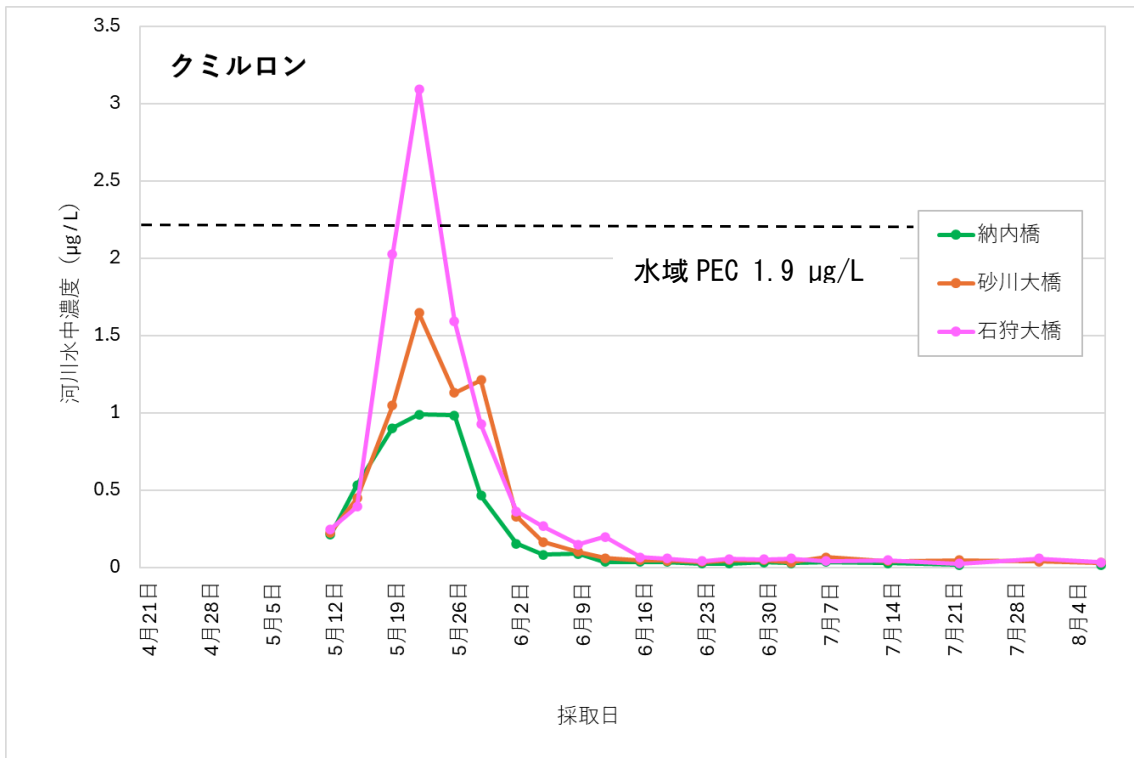


図 6-2-1 河川水中における農薬成分の消長（クミルロン）

表 6-5-2 河川中における農薬成分の消長（プロモブチド）

採水日	農薬使用 時期等	濃度 (µg/L)		
		①納内橋 (石狩川) 主観測点	②砂川大橋 (石狩川) 主観測点	③石狩大橋 (石狩川) 主観測点
4/21		<0.01	<0.01	<0.01
4/30	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/7	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/12		0.01	0.01	0.01
5/15		0.02	0.02	0.02
5/19	移植期	0.10	0.07	0.04
5/22	移植期	0.30	0.29	0.15
5/26	移植期	0.44	0.63	0.36
5/29		0.79	1.91	0.74
6/2		1.52	3.07	1.47
6/5		1.78	5.70	4.11
6/9		1.63	5.80	3.41
6/12		1.07	3.24	3.54
6/16		1.76	3.54	1.76
6/19		1.03	1.75	1.67
6/23	中干し期	0.72	0.90	0.84
6/26	中干し期	0.40	0.76	0.66
6/30		0.34	0.49	0.40
7/3		0.32	0.38	0.38
7/7		0.27	0.36	0.30
7/14		0.17	0.29	0.20
7/22	出穂期	0.09	0.16	0.09
7/31	出穂期	0.07	0.12	0.09
8/7		0.04	0.07	0.05
年間平均濃度		0.14	0.31	0.21

※黄色のセルは水域基準の評価地点（環境基準点）における最大濃度を示す。

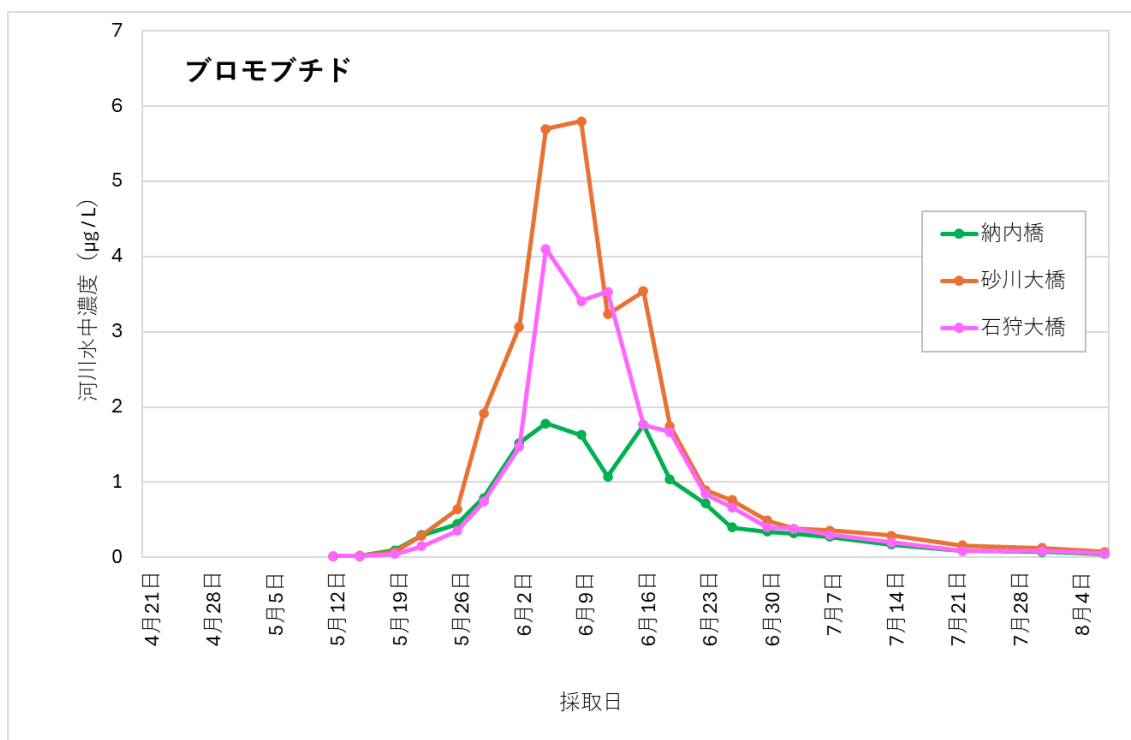


図 6-2-2 河川水中における農薬成分の消長（プロモブチド）

表 6-5-3 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	濃度 (µg/L)		
		①納内橋 (石狩川) 主観測点	②砂川大橋 (石狩川) 主観測点	③石狩大橋 (石狩川) 主観測点
4/21		<0.01	<0.01	<0.01
4/30	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/7	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/12		0.07	0.05	0.06
5/15		0.37	0.33	0.22
5/19	移植期	0.34	0.45	0.68
5/22	移植期	0.58	0.80	0.86
5/26	移植期	0.48	0.49	0.40
5/29		0.25	0.30	0.24
6/2		0.05	0.08	0.09
6/5		0.04	0.06	0.06
6/9		<0.01	0.05	0.06
6/12		<0.01	<0.01	0.04
6/16		<0.01	<0.01	<0.01
6/19		<0.01	<0.01	<0.01
6/23	中干し期	<0.01	<0.01	<0.01
6/26	中干し期	<0.01	<0.01	<0.01
6/30		<0.01	<0.01	<0.01
7/3		<0.01	<0.01	<0.01
7/7		<0.01	<0.01	<0.01
7/14		<0.01	<0.01	0.04
7/22	出穂期	<0.01	<0.01	<0.01
7/31	出穂期	<0.01	<0.01	<0.01
8/7		<0.01	<0.01	<0.01
年間平均濃度		0.03	0.03	0.03

※黄色のセルは水域基準の評価地点（環境基準点）における最大濃度を示す。

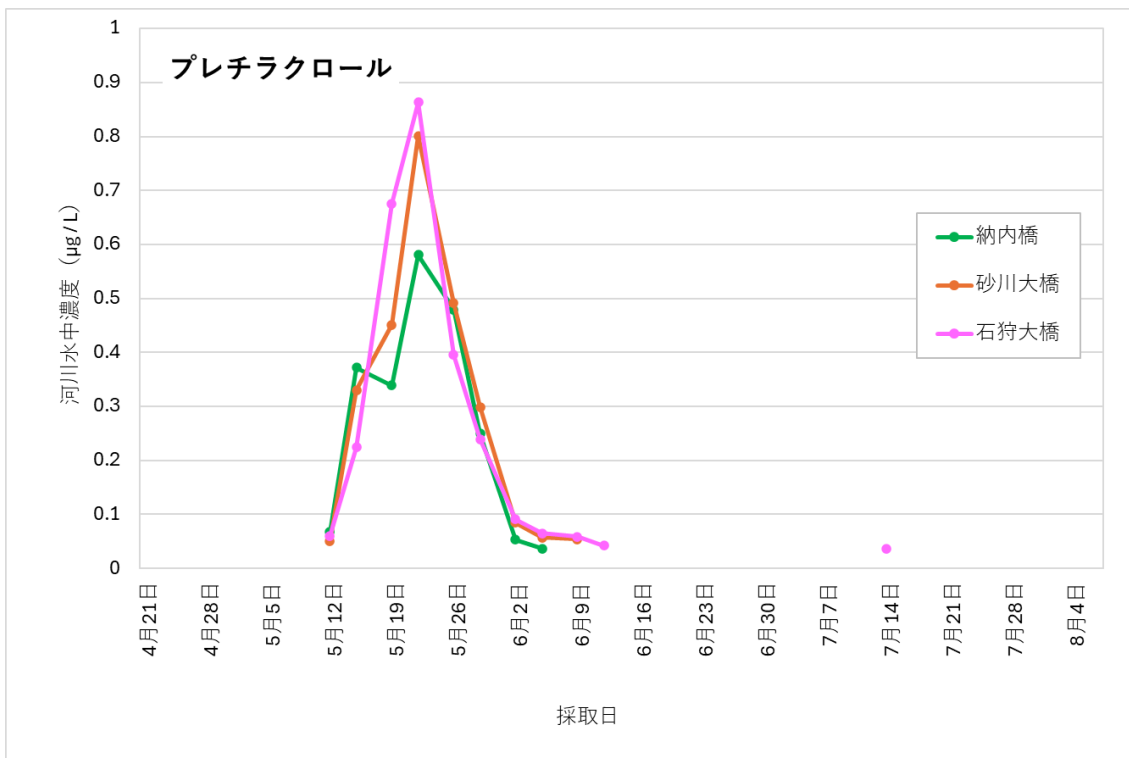


図 6-2-3 河川水中における農薬成分の消長（プレチラクロール）

表 6-5-4 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	濃度 (µg/L)		
		①納内橋 (石狩川) 主観測点	②砂川大橋 (石狩川) 主観測点	③石狩大橋 (石狩川) 主観測点
4/21		<0.01	<0.01	<0.01
4/30	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/7	代かき期	<0.01	<0.01	<0.01
5/12		0.10	0.06	0.07
5/15		0.29	0.30	0.16
5/19	移植期	0.36	0.32	0.42
5/22	移植期	0.44	0.38	0.55
5/26	移植期	0.35	0.35	0.38
5/29		0.20	0.20	0.33
6/2		0.11	0.07	0.10
6/5		0.08	0.06	0.08
6/9		0.05	0.05	0.03
6/12		<0.01	0.03	0.03
6/16		0.01	0.01	0.01
6/19		0.01	0.01	0.01
6/23	中干し期	<0.01	<0.01	0.01
6/26	中干し期	0.01	0.01	0.01
6/30		<0.01	<0.01	0.01
7/3		<0.01	<0.01	0.01
7/7		0.01	0.01	0.01
7/14		<0.01	<0.01	<0.01
7/22	出穂期	<0.01	<0.01	<0.01
7/31	出穂期	<0.01	<0.01	<0.01
8/7		<0.01	<0.01	<0.01
年間平均濃度		0.02	0.02	0.03

※黄色のセルは水域基準の評価地点（環境基準点）における最大濃度を示す。

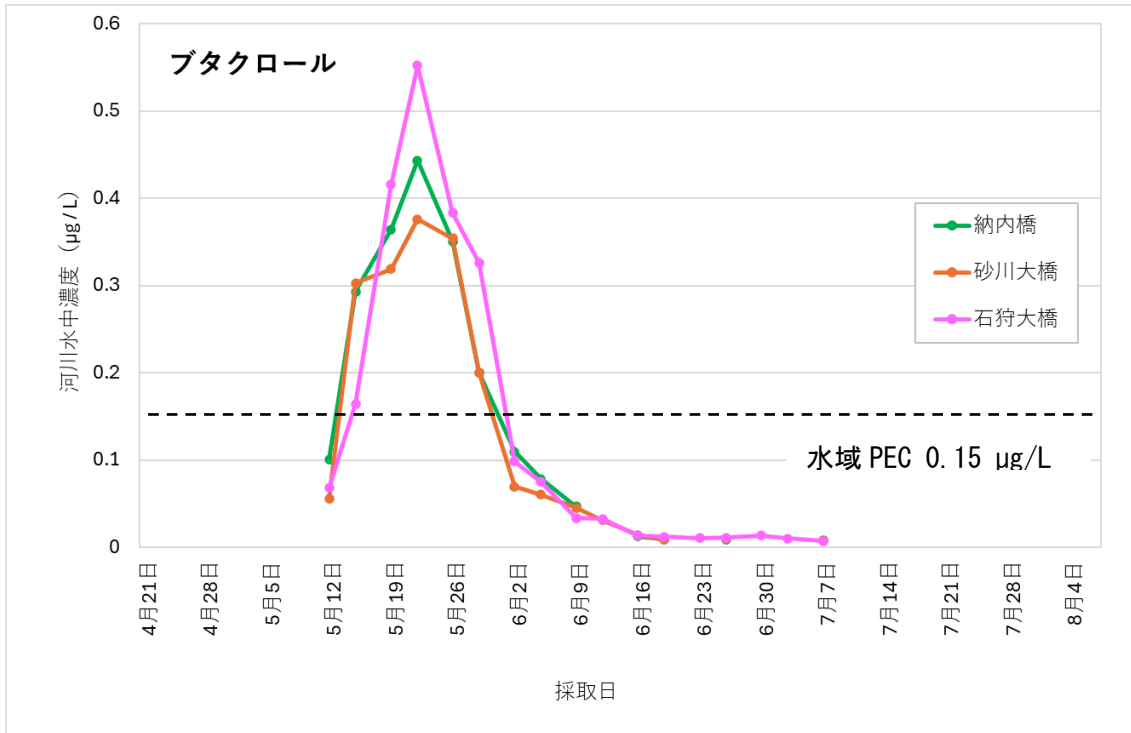


図 6-2-4 河川水中における農薬成分の消長（ブタクロール）

3) 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_{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_{total} : 農薬成分総流出量 (g)

M_{app} : 調査地域における農薬成分使用量 (g)

表 6-6 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/上流域)	流出量 (g/上流域)	流出率(%)
クミルロン	納内橋	2,364,886	211,638	8.9
	砂川大橋	4,777,257	619,378	13.0
	石狩大橋	11,422,832	1,543,883	13.5
プロモブチド	納内橋	4,342,592	520,363	12.0
	砂川大橋	8,772,379	2,071,489	23.6
	石狩大橋	20,975,513	3,139,252	15.0
プレチラクロール	納内橋	1,353,081	96,308	7.1
	砂川大橋	2,733,331	247,701	9.1
	石狩大橋	6,535,628	425,949	6.5
ブタクロール	納内橋	1,182,853	90,284	7.6
	砂川大橋	2,389,456	179,811	7.5
	石狩大橋	5,713,396	348,993	6.1

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 20 日～8 月 7 日

注 2) 流出率は小数点第 2 位を四捨五入し、小数点第 1 位まで表示した。

6-4 考察

クミルロンの最大濃度は、最も下流にある石狩大橋で観測され、その濃度は 3.09 µg/L (5月22日) で、水域 PEC の 1.9 µg/L (水田 Tier 2) を上回った。砂川大橋での測定では超過していないことから、砂川大橋の下流に位置する美唄市や岩見沢市において多く使用されたものと推察された。なお、空知総合振興局が公表している「農作物生育状況 (6月1日現在)」によると、空知管内における移植期間は 5/18~5/28 であり、特に水田のほぼ半分が 5/22 までに移植を完了したとのことである。移植後は除草剤の効果の確保および温度管理のため落水することは少なく、当該除草剤のジャンボ剤が移植前に多く使用されていたものと推察された。その他の評価地点に関しては、最も上流の納内橋で 0.99 µg/L (5月22日)、砂川大橋で 1.65 µg/L (5月22日) で、いずれの地点においても最大濃度は水域基準である 90 µg/L、水域 PEC の 1.9 µg/L (水田 Tier 2) を下回った。また、すべての評価地点における年間平均濃度は、水濁基準値の 20 µg/L および水濁 PEC の 7.3 µg/L (水田 Tier 2 および非水田 Tier 1) を下回った。

ブロモブチドの最大濃度は、中流域に位置する砂川大橋において観測され、その濃度は 5.80µg/L (6月9日) であった。その他の評価地点に関しては、最も上流の納内橋で 1.78 µg/L (6月5日)、砂川大橋で 4.11 µg/L (6月5日) で、いずれの地点においても最大濃度は水域基準である 80 µg/L、水域 PEC の 23 µg/L (水田 Tier 1) を下回った。また、すべての評価地点における年間平均濃度は、水濁基準値の 100 µg/L および水濁 PEC の 36 µg/L (水田 Tier 1) を下回った。

プレチラクロールの最大濃度は、最も下流にある石狩大橋で観測され、その濃度は 0.86 µg/L (5月22日) であった。その他の評価地点に関しては、最も上流の納内橋で 0.58 µg/L (5月22日)、砂川大橋で 0.80 µg/L (5月22日) で、いずれの地点においても最大濃度は水域基準である 2.9 µg/L、水域 PEC の 1.1 µg/L (水田 Tier 2) を下回った。また、すべての評価地点における年間平均濃度は、水濁基準値の 47 µg/L および水濁 PEC の 16 µg/L (水田 Tier 1) を下回った。

ブタクロールの最大濃度は、最も下流にある石狩大橋で観測され、その濃度は 0.55 µg/L (5月22日) であった。調査を実施した他の地点においても最大濃度が水域 PEC の 0.23 µg/L (水田 Tier 2) を超過した。この結果については、その他の評価地点に関しては、最も上流の納内橋で 0.44 µg/L (5月22日)、砂川大橋で 0.38 µg/L (5月22日) で、いずれの地点においても最大濃度は水域基準である 3.1 µg/L を下回った。また、すべての評価地点における年間平均濃度は、水濁基準値の 20 µg/L および水濁 PEC の 0.4 µg/L (水田 Tier 2) を下回った。北海道立総合研究機構農業試験場資料第 44 号「2020 年農林業センサスを用いた北海道農業・農村の動向予測」(令和 5 年 11 月)によると、2020 年における個人経営体の割合は、空知総合振興局管内で 89.8%、上川総

合振興局管内で91.0%となっており、その高齢者比率(65歳以上)はそれぞれ39.7%、41.7%となっている。その一方で、個人経営体あたりの経営耕地面積は増加傾向にあり、体系防除の省力化が進められているものと推察される。その中で、ブタクロールは代かき時に施用する製剤が販売されており、こうした製剤の使用が河川への流出の一因となっている可能性が考えられる。

表 6-7 調査地域における水域 PEC 算定パラメータ¹⁾

地点名	農薬名	比流量* (m ³ /秒/100km ²)	水稲作付面積 (ha/100km ²)	農薬普及率 (%)
納内橋	クミルロン	3.5	810	11.2
	ブロモブチド			24.2
	プレチラクロール			16.8
	ブタクロール			8.4
砂川大橋	クミルロン	2.6	650	11.2
	ブロモブチド			24.2
	プレチラクロール			16.8
	ブタクロール			8.4
石狩大橋	クミルロン	4.5	1050	11.2
	ブロモブチド			24.2
	プレチラクロール			16.8
	ブタクロール			8.4

1) 水稲作付面積は令和6年度の情報に基づいて算出

* 各調査地点においては、調査期間中の平水流量から算出