

ノ ー ト

福井県内河川における農薬汚染実態調査 (第3報)

次田啓二・坊 栄二・山口 慎一

Research of Pesticide in Rivers on Fukui Prefecture (3)

Keiji TSUGITA, Eiji BOU, Shinichi YAMAGUCHI

1 はじめに

公共用水域等における農薬による水質汚濁を防止するために、現在、シマジン等4農薬が水質環境基準健康項目に、イソキサチオン等12農薬が要監視項目に設定され、さらに、イプロジオン等27農薬の水質評価指針が定められており、公共用水域で農薬が検出された場合には、これらの基準等を、人の健康を保護する観点から水質の安全性に係る評価の尺度としている。

本県では、農薬による環境汚染問題に対して、平成6年度から3年計画で、これら基準等が設定されている43農薬のうち固相抽出-GC/MS-SIM法で一斉分析が可能な36項目の農薬について、汚染実態調査を実施した。

県内の主要河川の水質常時監視地点において、平成6年度には18項目、7年度には16項目の農薬について汚染実態調査¹⁾²⁾を実施した。今回は、一部項目等を変えて20項目の農薬を調査したので、その内容および過去3年間の調査の概要について報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

河川および湖沼の水質常時監視地点 38地点

2.2 調査時期 (地点数) 1回/月

平成8年8月(38)、9月(21)、10月(38)および9年4月(35)、5月(28)、6月(38)、7月(22)

2.3 調査項目

殺虫剤5種類、殺菌剤6種類、除草剤9種類

2.4 分析方法

固相抽出-ガスクロマトグラフ質量分析法

3 結果と考察

各地点別の調査結果について平均値と最高値を別表に示した。

3.1 農薬の種類別検出状況

農薬の検出状況を基準値または指針値と比較して汚染レベルが把握しやすいように

- ① 検出数 (定量下限値以上)
- ② 基準値を超える検体数
- ③ 基準値の10分の1の濃度以上の検体数
(環境庁報告下限値以上)
- ④ 基準値の100分の1の濃度以上の検体数

に分けて、それぞれ種類別に別表に示した。

環境庁報告下限値以上の濃度が検出された農薬は、殺虫剤でフェニトロチオン(MEP)が11検体、フェノブカルブ(BPMC)が5検体、殺菌剤でイソプロチオランが1検体、イプロベンホス(IBP)が3検体、エディフェンホス(EDDP)が2検体、除草剤ではメフェナセットが3検体、モリネートが21検体であった。

前報¹⁾²⁾と同様モリネートは検出率、検出濃度ともに高く、今回も6月には次の2地点で指針値を超える濃度が検出されており、3年連続(平成7年度7地点、6年度1地点)で指針値を超える濃度が検出された。

6月 日野川 清水山橋 5.1 $\mu\text{g/l}$

兵庫川 新野中橋 5.4 "

(指 針 値 5 ")

平成6年度に8地点で検出されたクロルニトロフェン(CNP)は、発癌性の疑いから7年度以降は使用が中止されており、今回は全地点で不検出であった。

新たに調査項目に加えた殺虫剤のクロルピリホス、ジクロフェンチオン(ECP)、ピリダフェンチオン、殺菌剤のトルクロホスメチル、除草剤のブタミホス、ベンディメタリンは、使用量が少なく、いずれも不検出であった。

3.2 農薬の月別濃度分布

年7回(4月から10月まで毎月)調査を行った17地点について、比較的良好に検出された農薬の濃度分布を図1に示した。

殺虫剤では、フェニトロチオン(MEP)が6月から10月に、フェノブカルブ(BPMC)が7月から9月に検出され、7月、8月に高濃度を示した。

殺菌剤は7月から9月にかけて検出され、稲のいもち病等の防除に使用される7月、8月に高濃度を示した。今回調査項目に加えたエディフェンホス(EDDP)も、用途は稲のいもち病、紋枯病であり、検出数は少ないものの8月に検出されている。

除草剤では、水田除草剤が主に4月から7月にかけて検出され、5月、6月に高濃度を示した。今回調査項目に加えたエスプロカルブおよびプロモブチドも水田の初期除草剤として使用されており、4月から6月に多く検出された。

3.3 農薬の使用量と検出率

前報²⁾で、公共用水域における環境基準が設定されて

いる農薬、要監視項目として指針値が設定されている農薬、水質評価指針値が設定されている農薬、およびゴルフ場における暫定指導指針値が設定されている農薬について、平成7年度の農薬商品の流通量（6年9月～7年8月、福井県農産園芸課資料）に成分含有率を掛け合わせて、県内で使用される農薬の成分量を推計した。

使用される農薬の種類、量は、毎年若干の変動は考えられるが、平成7年度に推計した農薬の使用量とこれまで3年間で調査した36項目の農薬の検出率との関係を殺虫剤、殺菌剤、除草剤別に図2に示した。

殺虫剤では、フェニトロチオン(MEP)とフェノブカルブ(BPMC)の使用量が他と比べて非常に多く、検出率が特に高い。

殺菌剤では、使用量の多いフサライド、プロベナゾール、フルトラニルの検出率が高いほか、比較的水溶解度の大きいイソプロチオラン、イプロベンホス(IBP)、メプロニルなどもよく検出されている。

除草剤についても、使用量が多くしかも比較的水溶解度の大きいチオベンカルブ、シメトリン、プレチラクロール、モリネートは、検出率が特に高い。

クロルニトロフェン(CNP)は、発癌性の疑いから平成7年度以降は流通していないため、6年度の農薬商品の流通量（5年9月～6年8月、福井県農産園芸課資料）から推計した使用量と、同年度調査の検出率を示した。クロルニトロフェン(CNP)は、水溶解度が小さいため、使用量が多かった割には検出率は低い。

水田の初期除草剤として使用されるプレチラクロールは、平成6年度の調査では約2.6t/年であった使用量が、7年度には約13.3t/年と5倍に伸びており、検出率も高い。これらのことから、本県ではクロルニトロフェン(CNP)の代替品の一つとして、プレチラクロールが使用されているものと考えられる。

今回の調査では、プロモブチドは使用量が少なく、水溶解度もそれほど大きくないが、その割には検出率が高かった。これが使用量の増加によるものか、調査時期など他に原因があるのかは現在のところ不明であり、今後とも調査が必要と考える。

4 まとめ

環境庁から公共用水域等における水質汚濁に係る基準

等が示されている43農薬のうち36項目の農薬について、平成6年度から3年間、河川および湖沼の水質常時監視地点38地点で汚染実態調査を実施した。

- (1) 農薬の検出状況をみると、その使用実態をよく反映しており、使用時期に検出率、濃度が高くなるものの、3年間の調査結果では年間平均値で評価して、問題となるような濃度レベルにあるものはなかった。
- (2) しかしながら、除草剤のモリネートは使用量が多いだけでなく、水溶解度も大きく流出しやすい農薬であり、広範囲に検出されていた。また、最大値では毎年水質評価指針値を超える地点が認められるなど検出濃度も高いことから、今後も流出実態を把握していく必要があると思われる。
- (3) 基準等が設定されている農薬の県内での使用量は、平成7年度の調査では、殺虫剤で約34t/年、殺菌剤で約62t/年、除草剤で約64t/年であり、それぞれ使用量の多い農薬ならびに水溶解度の大きい農薬の検出率が高い傾向にあった。

3年間の調査で基準等が設定されている農薬については、そのほとんどについて、県内の主要河川における農薬の濃度レベルの概要が把握出来た。しかし、基準等が設定されていない農薬であっても、県内において多量に使用されている農薬は少なくない。今後は、このような農薬の汚染実態についても把握するとともに、特に検出率の高い農薬については、その使用量と流出量、物性等との関係など定量的な評価が出来るようなデータの集積に努めていく。

参考文献

- 1) 山口慎一他：福井県内河川における農薬汚染実態調査、福井県環境科学センター年報，24，pp.105-108，1994
- 2) 次田啓二他：福井県内河川における農薬汚染実態調査(第2報)，福井県環境科学センター年報，25，pp.94-97，1995
- 3) 富澤長次郎，上路雅子，腰岡政二：最新農薬データブック，ソフトサイエンス社，東京，1989

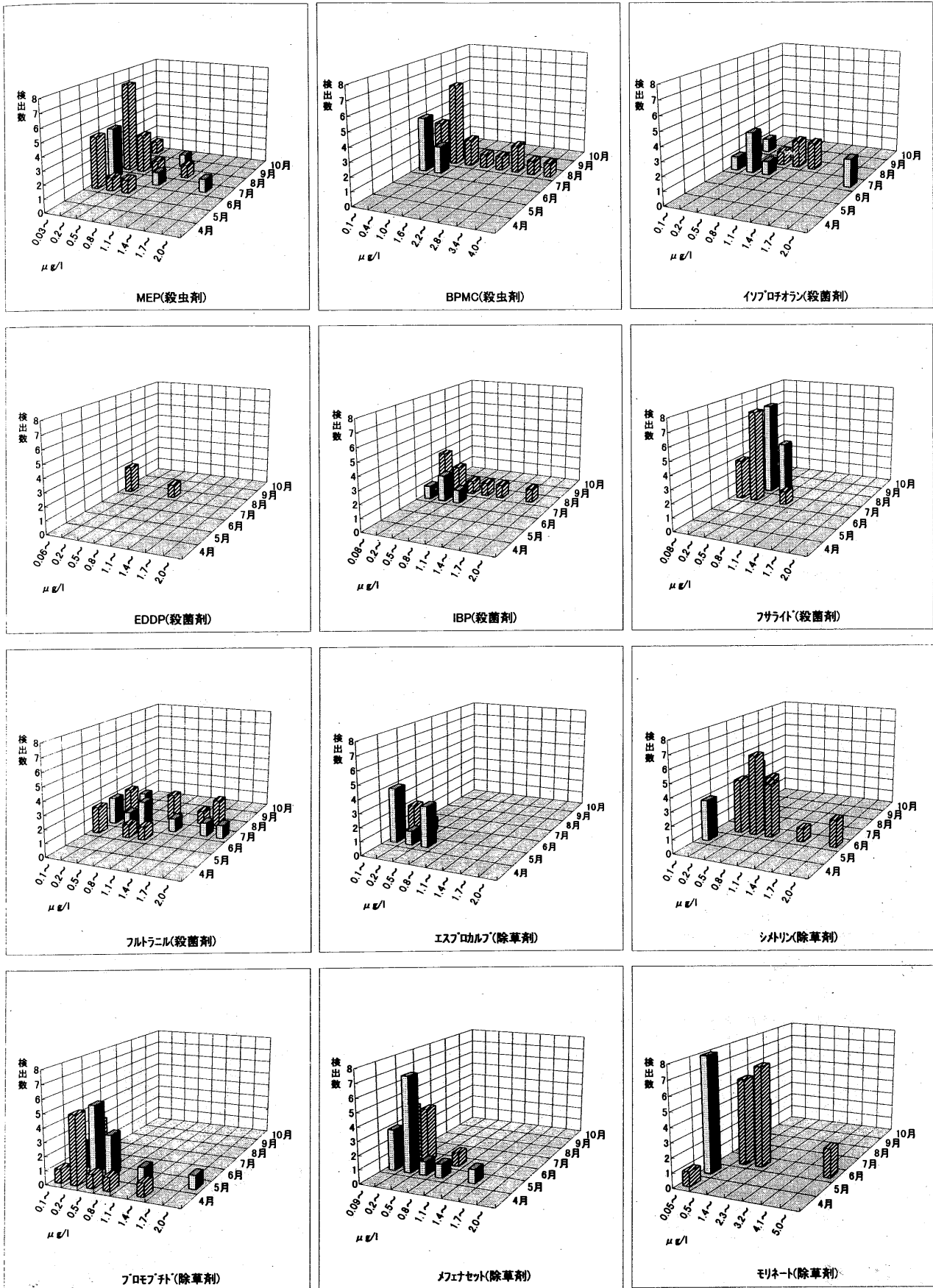


図1 農薬の月別濃度分布

3)

殺 虫 剤	使用量 t/年	検 出 率 %	最大値 $\mu\text{g/l}$	溶解度 mg/l
イソキサチオン	1.15	0.0	ND	1.9
ダイアジノン	0.49	0.0	0.06	40
MEP	14.68	7.7	2.3	21
EPN	0.00	0.0	ND	不溶
DDVP	0.77	1.0	0.1	10000
BPMC	12.34	17.3	4.6	微溶
NAC	0.61	1.6	0.6	40
クロルピリホス	0.00	0.0	ND	2
ECP	0.00	0.0	ND	0.25
ピリダフェンチオン	0.02	0.0	ND	74
プロフェジソン	0.94	1.5	2.0	0.9
マラチオン	0.36	1.5	0.6	145

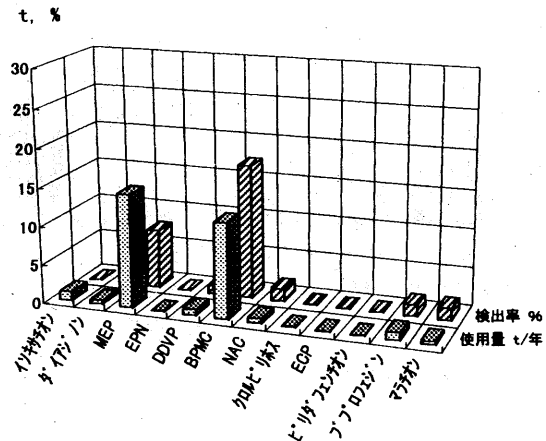


図 2-1 殺虫剤の使用量と検出率

3)

殺 菌 剤	使用量 t/年	検 出 率 %	最大値 $\mu\text{g/l}$	溶解度 mg/l
イソプロチオラン	4.09	12.3	37	48
TPN	3.42	1.1	1.0	0.6
IBP	3.00	6.8	3.1	1000
イプロシオン	0.48	0.0	ND	13
EDDP	0.99	2.3	1.7	5
トルクロホスメチル	0.08	0.0	ND	0.3
トリシクソール	1.36	0.0	ND	0.7
フサライド	18.42	13.3	0.9	2.49
プロベナゾール	17.32	6.6	0.9	150
フルトラニル	6.23	17.0	15	9.6
ベンシクロン	0.05	1.0	0.3	0.5
メフロニル	3.60	10.3	4.2	12.7

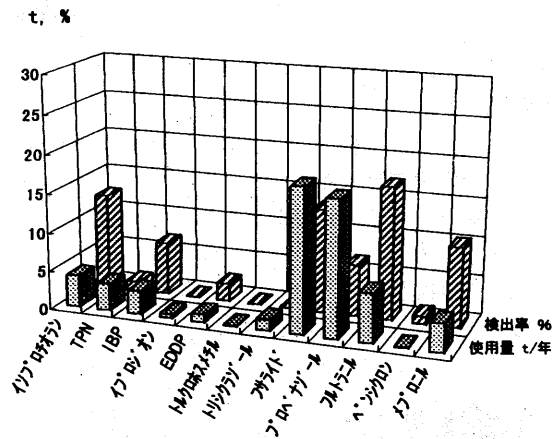


図 2-2 殺菌剤の使用量と検出率

3)

除 草 剤	使用量 t/年	検 出 率 %	最大値 $\mu\text{g/l}$	溶解度 mg/l
シマジン	0.66	1.8	1.4	5
チオベンカルブ	13.15	22.0	5.8	381
プロピザミド	0.04	0.0	0.08	15
CNP	22.00	4.3	2.0	0.25
エスプロカルブ	4.14	7.7	0.7	4.9
シメリン	4.59	22.5	4.0	450
ブタネス	0.19	0.0	ND	5.1
プレオラクロール	13.28	29.1	10	50
プロモプチド	0.07	13.6	2.7	3.54
ベンデメタリン	0.05	0.0	ND	0.3
メフェナセート	5.76	11.5	2.1	4
モリネート	20.16	22.8	12	900

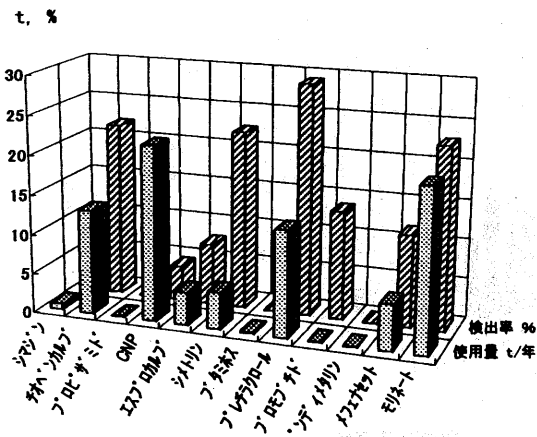


図 2-3 除草剤の使用量と検出率

別表 地点別農薬の調査結果

(単位: µg/l)

地名	調査回数	平均最大	殺虫剤	殺菌剤	除草剤	その他																	
			MEP	BPMC	Chlorp	BCP	Pyrida	Isop	IBP	EDDP	Tolclo	Ftha	Flut	CAT	CNP	Espro	Sime	Butami	Buromo	Pendi	Mefena	Molina	
九頭竜川	n=4	ave	0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
荒鹿橋	n=4	max	0.03	0.18	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	ND	ND	0.27	
日野川	n=4	ave	0.04	0.40	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	0.30	ND	ND	ND	ND	0.91	
日野川	n=7	ave	0.03	0.11	ND	ND	ND	0.23	0.34	0.07	ND	0.10	0.29	ND	ND	0.10	0.37	ND	0.26	ND	0.17	0.77	
清水山橋	n=7	max	0.06	0.20	ND	ND	ND	0.70	1.9	0.11	ND	0.10	0.90	ND	ND	0.10	2.0	ND	0.70	ND	0.44	5.1	
足羽川	n=7	ave	0.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	0.09	0.18	
天神橋	n=7	max	0.30	0.40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	0.09	0.95	
足羽川	n=7	ave	0.07	0.40	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	0.13	0.17	ND	ND	ND	0.12	0.32	
清水山橋	n=7	max	0.34	2.2	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	0.30	0.60	ND	ND	ND	0.26	1.9	
竹田川	n=7	ave	0.30	0.57	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.17	ND	0.03	ND	ND	0.16	ND	0.13	ND	0.11	0.23	
清田川	n=7	max	1.2	3.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.60	ND	0.04	ND	ND	0.50	ND	0.30	ND	0.22	1.3	
竹田川	n=7	ave	0.05	0.24	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	0.16	0.03	ND	ND	ND	0.16	ND	0.13	ND	0.10	0.21	
竹田川	n=7	max	0.19	1.1	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	0.30	ND	0.04	ND	ND	0.50	ND	0.20	ND	0.14	1.2	
兵庫川	n=7	ave	0.05	0.17	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	ND	0.16	0.10	0.04	ND	ND	0.21	ND	0.17	ND	0.11	0.32	
新野中橋	n=7	max	0.14	0.60	ND	ND	ND	0.18	ND	ND	ND	0.40	0.10	0.05	ND	ND	0.90	ND	0.40	ND	0.23	1.9	
天王川	n=7	ave	0.08	0.27	ND	ND	ND	0.26	0.09	0.07	ND	0.11	0.37	ND	ND	0.14	0.47	ND	0.44	ND	0.11	0.82	
末端	n=7	max	0.39	1.3	ND	ND	ND	1.0	0.14	0.16	ND	0.20	1.1	ND	ND	0.40	2.7	ND	1.4	ND	0.21	5.4	
真名川	n=4	ave	0.06	0.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.12	
土布子橋	n=4	max	0.16	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.33	
底噴川	n=7	ave	0.06	0.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.17	0.13	ND	ND	0.10	0.11	ND	ND	ND	0.10	0.14	
田島川	n=7	max	0.24	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.50	0.30	ND	ND	0.10	0.20	ND	ND	ND	0.17	0.69	
田島川	n=7	ave	0.36	0.74	ND	ND	ND	0.14	ND	ND	ND	0.27	0.10	0.04	ND	ND	0.17	ND	0.14	ND	0.15	0.24	
長尾橋	n=7	max	1.9	4.6	ND	ND	ND	0.40	ND	ND	ND	0.90	0.10	0.06	ND	ND	0.60	ND	0.30	ND	0.44	1.4	
磯部川	n=7	ave	0.08	0.20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	0.04	ND	ND	0.10	0.21	ND	0.13	ND	0.33	
安沢橋	n=7	max	0.20	0.80	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	0.13	ND	ND	0.90	ND	0.20	ND	0.35	2.0	
五郎川	n=6	ave	0.05	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.11	0.12
清田川	n=6	max	0.16	0.40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.19	0.46
清田川	n=4	ave	0.11	0.18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	0.10	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	ND	ND	0.20	
赤根橋	n=4	max	0.36	0.40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	ND	0.63	
大納川	n=4	ave	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
末端	n=4	max	0.03	0.12	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	ND	0.15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.07	
御清水川	n=6	ave	0.05	0.20	ND	ND	ND	0.70	ND	ND	ND	ND	0.40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.17	
末端	n=6	max	0.03	0.23	ND	ND	ND	0.29	0.09	ND	ND	0.11	0.36	ND	ND	ND	0.23	ND	ND	ND	0.12	0.39	
吉野川	n=7	ave	0.06	0.80	ND	ND	ND	0.90	0.15	ND	ND	0.20	1.5	ND	ND	ND	1.0	ND	ND	ND	0.31	2.2	
高見橋	n=7	max	0.04	0.30	ND	ND	ND	0.56	0.26	ND	ND	0.11	0.59	ND	ND	ND	0.19	0.20	ND	0.16	ND	0.31	
浅水川	n=7	ave	0.06	0.80	ND	ND	ND	2.3	1.1	ND	ND	0.20	1.8	ND	ND	ND	0.70	0.80	ND	0.50	ND	0.80	
出作橋	n=7	max	0.05	0.27	ND	ND	ND	5.51	0.27	ND	ND	0.14	2.33	ND	ND	ND	0.10	0.30	ND	0.61	ND	0.31	
鞍谷川	n=7	ave	0.14	0.80	ND	ND	ND	37	0.97	ND	ND	0.30	15	ND	ND	ND	1.4	ND	2.7	ND	1.5	2.0	
浮橋	n=7	max	0.05	0.28	ND	ND	ND	0.26	0.11	ND	ND	0.12	0.58	ND	ND	ND	0.12	ND	ND	ND	ND	0.12	
黒津川	n=5	ave	0.09	0.70	ND	ND	ND	0.20	0.22	ND	ND	0.20	1.4	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	ND	0.35	
末端	n=5	max	0.14	0.36	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	0.14	0.10	ND	ND	ND	0.19	0.14	ND	ND	ND	0.19	
荒水川	n=7	ave	0.82	1.9	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	0.40	0.10	ND	ND	ND	0.70	0.40	ND	ND	ND	0.97	
水門	n=7	max	0.06	0.23	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	ND	0.17	0.25	0.04	ND	ND	0.20	0.12	ND	0.10	ND	0.26	
八ヶ川	n=6	ave	0.20	0.90	ND	ND	ND	0.16	ND	ND	ND	0.50	1.0	0.07	ND	ND	0.70	0.20	ND	0.10	ND	0.97	
水門	n=6	max	0.05	0.17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	0.27	ND	ND	ND	0.17	0.10	ND	ND	ND	0.07	
馬渡川	n=6	ave	0.12	0.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.50	0.60	ND	ND	ND	0.50	0.10	ND	ND	ND	0.16	
末端	n=6	max	0.12	0.38	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	ND	0.20	0.22	0.05	ND	ND	0.10	0.13	ND	ND	ND	0.26	
狐川	n=6	ave	0.57	1.8	ND	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	0.70	0.60	0.14	ND	ND	0.10	0.30	ND	ND	ND	1.3	
江端川	n=7	ave	0.24	0.54	ND	ND	ND	0.10	0.10	0.19	ND	0.20	0.43	ND	ND	ND	0.19	0.17	ND	0.11	ND	0.21	
江守橋	n=7	max	1.0	3.1	ND	ND	ND	0.10	0.20	1.0	ND	0.50	1.8	ND	ND	ND	0.70	0.60	ND	0.20	ND	0.78	
江守の川	n=5	ave	0.26	0.90	ND	ND	ND	0.24	ND	ND	ND	0.46	1.9	ND	ND	ND	0.10	0.18	ND	ND	ND	0.12	
三島橋	n=5	max	ND	ND	ND	ND	ND	0.24	ND	ND	ND	0.46	1.9	ND	ND	ND	0.10	0.18	ND	ND	ND	0.06	
深木川	n=5	ave	ND	ND	ND	ND	ND	0.80	ND	ND	ND	ND	1.9	ND	ND	ND	0.10	0.50	ND	ND	ND	1.1	
木ノ芽橋	n=5	max	0.03	0.03	ND	ND	ND	0.10	0.08	ND	ND	0.10	0.03	ND	ND	ND	0.10	0.03	ND	ND	ND	0.16	
二夜の川	n=5	ave	0.03	0.03	ND	ND	ND	0.10	0.08	ND	ND	0.10	0.03	ND	ND	ND	0.10	0.03	ND	ND	ND	0.61	
末端	n=5	max	0.04	0.16	ND	ND	ND	0.24	ND	ND	ND	0.32	1.2	ND	ND	ND	0.12	0.14	ND	0.14	ND	0.19	
井の口川	n=5	ave	0.06	0.40	ND	ND	ND	0.80	ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND	ND	0.20	0.30	ND	0.30	ND	0.77	
穴地蔵橋	n=5	max	0.04	0.16	ND	ND	ND	0.24	ND	ND	ND	0.32	1.2	ND	ND	ND	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.08	
耳和川	n=5	ave	0.06	0.40	ND	ND	ND	0.80	ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND	ND	0.20	0.30	ND	0.30	ND	0.77	
和田橋	n=4	ave	0.04	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.18	
北道大橋	n=4	max	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.16	
南川	n=4	ave	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.47	
湯田橋	n=4	max	0.10	0.10	ND	ND	ND	0.19	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	ND	ND	0.20	0.10	ND	ND	ND	0.25	
北瀬湖心	n=7	ave	ND	0.10	ND	ND	ND	0.65	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	ND	ND	0.70	ND	0.10	ND	ND	1.3	
観音川	n=7	ave	0.04	0.50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	0.10	ND	ND	ND	0.14	0.14	ND	0.14	ND	0.12	
崎田橋	n=7	max	0.06	2.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	0.10	ND	ND	ND	0.30	ND	0.40	ND	0.93	0.47	
久々子湖	n=4	ave	0.05	0.18	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	ND	ND	0.13	ND	ND	ND	0.13	0.15	ND	ND	ND	ND	
南三湖	n=5	ave	0.10	0.40	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	ND	ND	0.20	0.30	ND	ND	ND	ND	
三方湖	n=5	max	ND	ND	ND	ND	ND	0.14	0.09	ND	ND	0.18	0.18	ND	ND	ND	0.18	0.58	ND	ND	ND	ND	
東川	n=4	ave	0.03	0.13	ND	ND	ND	0.35	0.16	0.47	ND	0.10	0.60	ND	ND	ND	0.18	0.10	ND	ND	ND	ND	
鋼上橋	n=4	max	0.04	0.20	ND	ND	ND	0.70	0.40	1.7	ND	0.20	1.5	ND	ND	ND	0.40						