令和８年１１月５日

環境経済委員会

環境部環境保全課

令和８年度有機フッ素化合物(PFAS)浄化対策実証実験の効果検証について（中間報告）

水環境中の PFAS 濃度の指針値（50ng/L）を超過した北部承水路支流において実施している PFAS 浄化対策実証実験について、実験の中間報告を行う。

１　実験概要

・目的　「令和７年度有機フッ素化合物(PFAS)浄化対策実証実験」の検証結果について、PFAS のさらなる除去効果の有無を確認する。

・内容　北部承水路支流に、ろ過材として粒状活性炭を使用した浄化実験装置を設置し、下記運用条件にて浄化前と浄化後の PFAS 濃度の変動を測定した。また流入水量等についても測定を行った。(図 1 参照)。

＜浄化実験装置＞

ⅰ．ろ過材として、ヤシ殻で製造した粒状活性炭（8～32mesh）をメッシュ袋に詰めたもの（活性炭の量＝12.5kg/袋）を 80 袋使用（計 1,000kg＝2 ㎥ ※）

※本実験は、河川流量を 100L/min として 1 分間に 6 ㎥の水を浄化するためには活性炭の量が 2 ㎥必要と試算し、活性炭の量を設定した。

ⅱ．ろ過材を詰めた金属製かご（W4000mm×D620mm×H500mm）を 3 列（26～27 袋/列）設置し、一つの流れについて 3 回の浄化を行う（図 2 及び写真 1 参照)。

＜運用条件＞

ⅲ．短絡流による除去効果の低減を抑えるため、ろ過材を月に 1 回ローテーション※する。

※ろ過材を活性炭かごの 1 列目から 2 列目、2 列目から 3 列目、3 列目から 1 列目へ移動するとともに、各列で 3 段に積まれた活性炭袋の上下の位置も入れ替える。(図 2)

ⅳ．活性炭は 5 ヶ月経過時点で新たなものと交換する。

・期間　令和 8 年 4 月 27 日 ～ 令和 9 年 2 月 2 日

実験開始 2 週経過後から 4 週間毎に採水する（計 10 回)。

本中間報告は 5 回目（18 週経過時）の採水分まで。

5 回目の採水後、9 月 28 日に新たな活性炭に交換。

２　実験結果（2 週目経過時～18 週目経過について、昨年度結果と比較）

週経過時	本年度除去率	昨年度除去率	本年度－昨年度
2 週	56.4%	50.6%	＋5.8 ﾎﾟｲﾝﾄ
6 週	81.7%	46.3%	＋35.4 ﾎﾟｲﾝﾄ
10 週	56.6%	37.2%	＋19.4 ﾎﾟｲﾝﾄ
(12 週)	－	46.1%	
14 週	65.5%	－	
(16 週)	－	21.9%	
18 週	43.9%	－	
平均除去率	60.8%	40.4%	

3　考察

・ローテーションにより短絡流が改善され、活性炭による PFAS 除去能力の向上及び除去効果の安定化が見られた。（昨年度と比べ、平均除去率が 20.4 ポイント上昇）

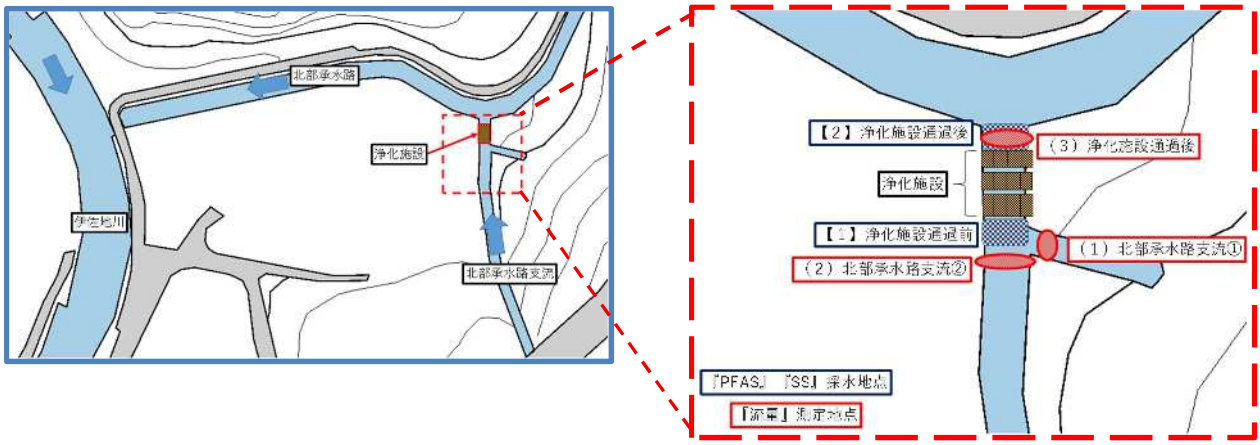
・18 週経過時点での除去率は最低値を示しており、5 ヶ月経過時点でのろ過材の交換の妥当性を示す結果となった。

・上記 2 点から、(1)短絡流の発生を抑制する活性炭の配置（月 1 回のローテーション)、(2)約 5 ヶ月(20 週前後)を目安とした計画交換を行うことが、活性炭を効率的に利用し、かつ、安定した PFAS 除去効果を確保する上で有効と考えられる。

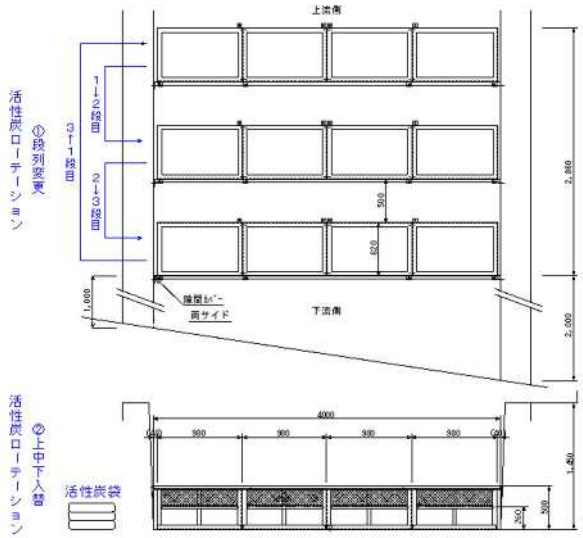
※ただし、破過率、除去率の変動状況によっては、「5 ヶ月」という目安に捉われない活性炭交換時期の調整が必要。

・流入水量と除去量の間に相関がみられた。一方で、流入水量と除去率との間の相関については、現時点、認められておらず、引き続き検証を行う。

〔図１〕実証実験位置図



〔図２〕実証実験装置



〔写真１〕実証実験の様子



令和８年度

有機フッ素化合物(PFAS)浄化対策実証実験業務委託

中間報告書



浜　松　市

令和８年９月

目　次

１．業務委託の名称……1

２．実験の目的……1

３．業務期間……1

４．実施場所……1

５．実験の概要……1
　５－１）活性炭設置……1
　５－２）活性炭ローテーション及び交換……2
　５－３）試料（河川水）の採取及び測定……3

６．実験結果……4
　６－１）測定結果……4
　６－２）流入水量（流入濃度）と PFOS 及び PFOA 除去量（除去率）の相関について……9

７．考察……11
　７－１）測定結果について……11
　７－２）安定した PFAS 除去効果の確保、活性炭の除去能力の向上について……11
　７－３）効率的な設置条件等についての提案……12

１．業務委託の名称

令和８年度有機フッ素化合物(PFAS)浄化対策実証実験業務委託

２．実験の目的

令和７年度の実証実験は、活性炭を用いた浄化装置を河川に設置し、平均 41.4%、最大 60%程度の PFAS 除去率を計測したことで、本システムの有効性を確認することができた。

しかし、原水の PFAS 濃度や流量の変動、SS（浮遊物質）などの影響により実験中の除去率は大きく変動し、高い除去率を維持することは困難であった。

また、令和 6 年度に行った予備試験と比較し、最大除去率が低く、活性炭の吸着性能が十分に発揮されていない可能性が考えられた。その原因として、活性炭メッシュ袋表面への懸濁物等の付着や、河川水が活性炭を通過する際に短絡流が生じていたなどが考えられた。さらに、同一の活性炭を約 8 ヶ月間使用し続けたことによる除去能力の低下がみられたことから、除去率の向上には、活性炭の設置方法や維持管理方法の改善、さらには適切な時期での活性炭の交換が必要との課題を得た。

これらの課題を踏まえ、本年度は、

①活性炭を月 1 回ローテーション（次頁 5-2 参照）し、水流に対して常に活性炭の新鮮な面を接触させる

②活性炭設置から約５ヶ月経過後に新たな活性炭に交換する

を行い、除去能力の変化を確認することとした。また、SS 等の影響やローテーションによる改善効果、活性炭交換の効果を検証し、安定した PFAS 除去効果が得られる設置方法や、適切な維持管理方法を探ることを目的とした。

３．業務期間

令和８年４月１日～令和９年３月 16 日

（中間報告書の計測期間は、令和８年４月 27 日～令和８年９月２日）

４．実施場所

北部承水路支流（浜松市中央区湖東町 4184 地先）※令和７年度と同じ場所に同じ実験装置を設置

５．実験の概要

５－１）活性炭設置　※令和７年度と同じ

✓金属製かごを北部承水路支流の底部に河川流向に対して、垂直方向に一列に 4 台×3 列を並べ、メッシュ袋入り粒状活性炭(ﾔｼ殻活性炭 8-32mesh 新炭）80 袋を金属製かごに水に触れる面積が最大になるように設置した（次頁金属製かご図 A.B 参照)。

金属製かご：1 台＝W980×D620×H500mm を 4 台×3 列（計 12 台）を設置

メッシュ袋：W530×H620×D50mm ﾁｬｯｸ式 PE 製 80 袋　※1 かご当り 6～7 袋

活 性 炭 量：12.5kg/袋×80 袋＝合計 1000kg＝2m^3

✓粒状活性炭については、予備試験の結果から 2m^3 の活性炭で 6m^3 の河川水を浄化する想定で設置した（河川流量 100L/min)。

５－２）活性炭ローテーション及び交換　※本年度追加

✓活性炭 80 袋は、金属製かご 1 列に対し上下 3 段に積まれたものが、3 列設置されている。活性炭の除去効果を高めるため、活性炭の負荷の偏りが最小限となるよう、次の措置（活性炭ローテーション）を行う。

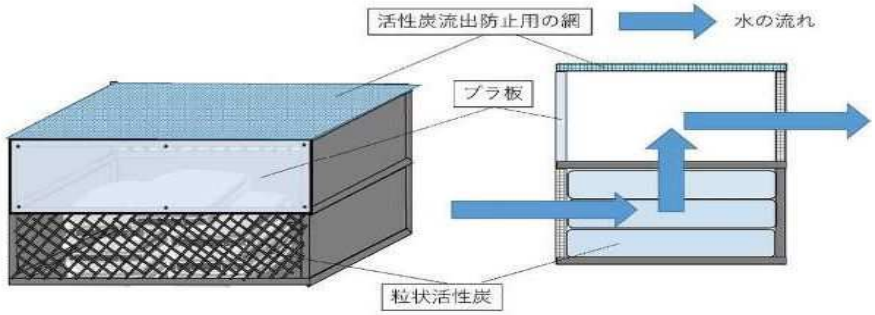
①活性炭 80 袋について、1 列目から 2 列目、2 列目から 3 列目、3 列目から 1 列目へ移動する。

②①の作業と合わせて、3 段に積まれた活性炭袋の上下の位置を入れ替える。

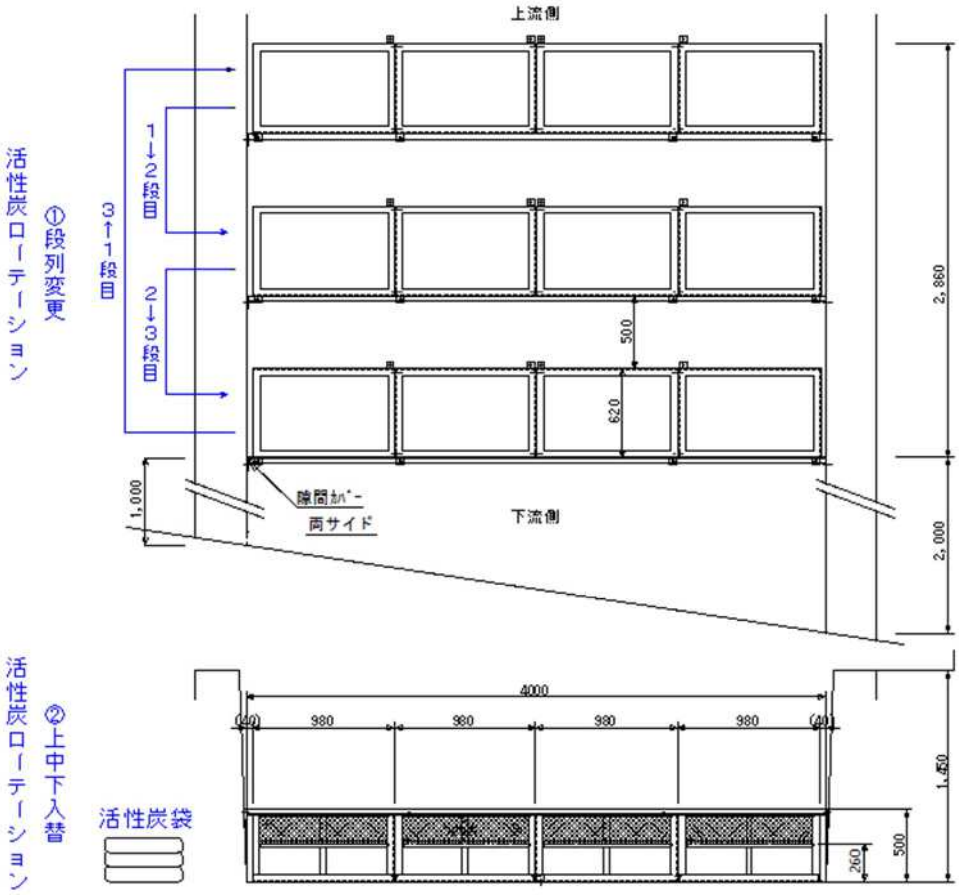
③①及び②の作業を月 1 回行う。

✓活性炭は、設置から 5 ヶ月経過後（5 回目の採水後）の 9 月 28 日に新たなものと交換。

A. 金属製かご図



B. 金属製かご配置図



５－３）試料（河川水）の採取及び測定

✓次のとおり、試料の採取及び測定を行う。

測定項目：PFOS、PFOA、流量、SS（浮遊物質）　※流量、SS は本年度追加

採取期間：10 ヶ月間（令和 8 年 5 月～令和 9 年 2 月）

採取頻度：1 回／月

週経過時	2 週目	6 週目	10 週目	14 週目	18 週目
採水日	5/12	6/9	7/7	8/4	9/2

採取場所：「PFOS、PFOA、SS」＝2 地点（**C. 採取・測定場所図【1】【2】**）

1 検体/地点×2 地点×10 ヶ月＝計 20 検体

「流量」＝3 地点（**C. 採取・測定場所図(1) (2) (3)**）

1 検体/地点×3 地点×10 ヶ月＝計 30 検体

✓測定方法は、「令和 2 年 5 月 28 日付け環境省通知環水大水発第 2005281 号 環水大土発 2005282 号付表 1」に掲げる方法に準拠する。

C. 採水・測定場所図

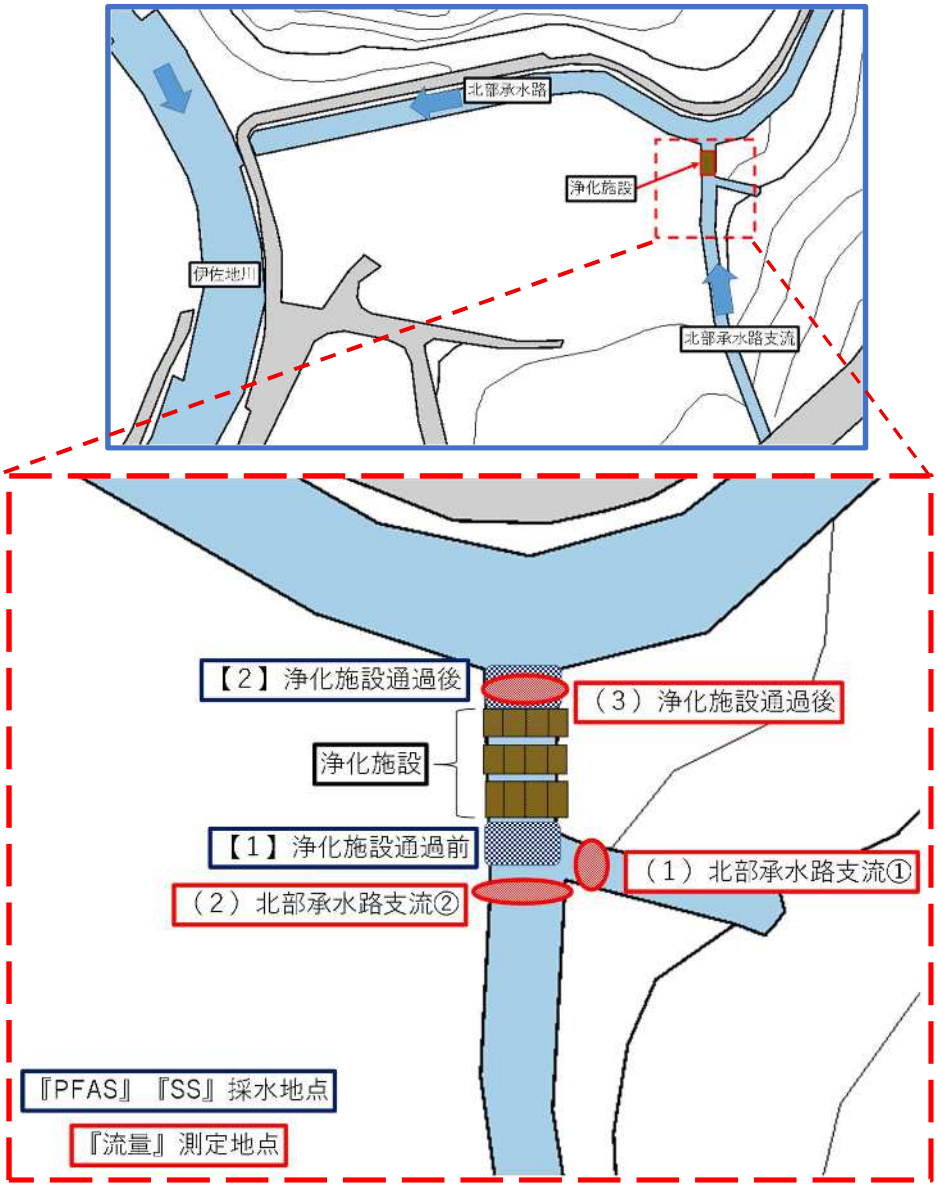


表 1-1　水質測定結果

本年度（令和8年度）											昨年度（令和7年度）										
採水	採水日時	週数	経過日	【1】浄化施設通過前 河川水			【2】浄化施設通過後 河川水			【1】－【2】	採水日時	週数	経過日	①浄化施設通過前 河川水			②浄化施設通過後 河川水			①−②
				PFOS	PFOA	合算	PFOS	PFOA	合算	合算				PFOS	PFOA	合算	PFOS	PFOA	合算	合算
回	-	-	[日]	[ng/L]			[ng/L]			[ng/L]	-	-	[日]	[ng/L]			[ng/L]			[ng/L]
											2025/6/2	1	3.9	405	50	455	166	26	192	263
1	2026/5/12	2	14.9	327	49	376	137	27	164	212	2025/6/9	2	10.9	565	57	622	270	37	307	315
		3									2025/6/16	3	17.9	442	57	499	314	39	353	146
		4									2025/6/23	4	24.9	429	62	491	327	43	370	121
2	2026/6/9	6	42.9	303	42	345	49	14	63	282	2025/7/8	6	39.9	599	64	663	314	42	356	307
		8									2025/7/22	8	53.9	395	52	447	262	37	299	148
3	2026/7/7	10	70.9	319	45	364	125	33	158	206	2025/8/4	10	66.9	426	45	471	261	35	296	175
		12									2025/8/18	12	80.9	355	53	408	184	36	220	188
4	2026/8/4	14	98.9	297	60	357	99	24	123	234		14								
		16									2025/9/16	16	109.9	670	64	730	510	58	570	160
5	2026/9/2	18	127.9	185	36	221	104	20	124	97		18								
											2025/10/14	20	137.9	1000	58	1000	450	52	500	500

表 1-2　破過率・除去率・SS（浮遊物質）

本年度（令和8年度）										昨年度（令和7年度）									本年度（令和8年度）	
採水	採水日時	週数	経過日	破過率			除去率			採水日時	週数	経過日	破過率			除去率			SS(浮遊物質)	
				PFOS	PFOA	合算	PFOS	PFOA	合算				PFOS	PFOA	合算	PFOS	PFOA	合算	浄化施設通過前	浄化施設通過後
回	-	-	[日]	[%]			[%]			-	-	[日]	[%]			[%]			[mg/L]	
		1	3.9							2025/6/2	1	3.9	41.0	52.0	42.2	59.0	48.0	57.8		
1	2026/5/12	2	14.9	41.9	55.1	43.6	58.1	44.9	56.4	2025/6/9	2	10.9	47.8	64.9	49.4	52.2	35.1	50.6	1.0未満	1.0未満
		3	17.9							2025/6/16	3	17.9	71.0	68.4	70.7	29.0	31.6	29.3		
		4	24.9							2025/6/23	4	24.9	76.2	69.4	75.4	23.8	30.6	24.6		
2	2026/6/9	6	42.9	16.2	33.3	18.3	83.8	66.7	81.7	2025/7/8	6	39.9	52.4	65.6	53.7	47.6	34.4	46.3	1.0未満	1.0未満
		8	53.9							2025/7/22	8	53.9	66.3	71.2	66.9	33.7	28.8	33.1		
3	2026/7/7	10	70.9	39.2	73.3	43.4	60.8	26.7	56.6	2025/8/4	10	66.9	61.3	77.8	62.8	38.7	22.2	37.2	1.0未満	1.0未満
		12	80.9							2025/8/18	12	80.9	51.8	67.9	53.9	48.2	32.1	46.1		
4	2026/8/4	14	98.9	33.3	40.0	34.5	66.7	60.0	65.5		14								1.0未満	1.0未満
		16	109.9							2025/9/16	16	109.9	76.1	90.6	78.1	23.9	9.4	21.9		
5	2026/9/2	18	127.9	56.2	55.6	56.1	43.8	44.4	43.9		18								1.0未満	1.0未満
										2025/10/14	20	137.9	45.0	89.7	50.0	55.0	10.3	50.0		

表 2　本年度と昨年度の除去率の比較

採水時期 (週経過時)	本年度除去率 (A)	昨年度除去率 (B)	(A) － (B)
2 週	56.4%	50.6%	＋5.8 ﾎﾟｲﾝﾄ
6 週	81.7%	46.3%	＋35.4 ﾎﾟｲﾝﾄ
10 週	56.6%	37.2%	＋19.4 ﾎﾟｲﾝﾄ
(12 週)	－	46.1%	
14 週	65.5%	－	
(16 週)	－	21.9%	
18 週	43.9%	－	
平均除去率	60.8%	40.4%	

表 3　流量測定結果

採水	採水日時	週数	経過日・週		(1) ～ (3) 流量 (L/min)				SV値	EBCT (空床接触時間)
					北部承水路			浄化施設通過後		
					支流①	支流②	合計			
回	-	-	[日]	[週]	[L/min]				[h^{-1}]	[min]
1	2026/5/12	2	14.9	2.1	60.2	53.2	113.4	82.3	2.47	24.3
2	2026/6/9	6	42.9	6.1	43.6	35.6	79.2	73.0	2.19	27.4
3	2026/7/7	10	70.9	10.1	62.1	52.0	114.1	143.0	4.29	14.0
4	2026/8/4	14	98.9	14.1	66.6	49.5	116.1	94.1	2.82	21.3
5	2026/9/2	18	127.9	18.3	28.8	32.7	61.5	37.9	1.14	52.6

※SV 値＝空間速度。活性炭を通過する水量（m^3/h）を活性炭の量（m^3）で割ったもの。活性炭あたりの通水容量を示す。
本実証実験では活性炭 2 m^3あたり 6 m^3の通水を想定している（河川流量 100L/min)。
数値が 3 を超えた場合は、想定（処理能力）を超えた水量が流れたことを示している。

※EBCT＝空床接触時間。河川水が活性炭に接触している時間を表し、数値（接触時間）が長いほど、活性炭と接触している時間が長いことを示す。
本実証実験では 20 分程度の接触時間を想定している。
PFAS の場合、15～20 分程度以上の接触時間を要すとの見解もある。

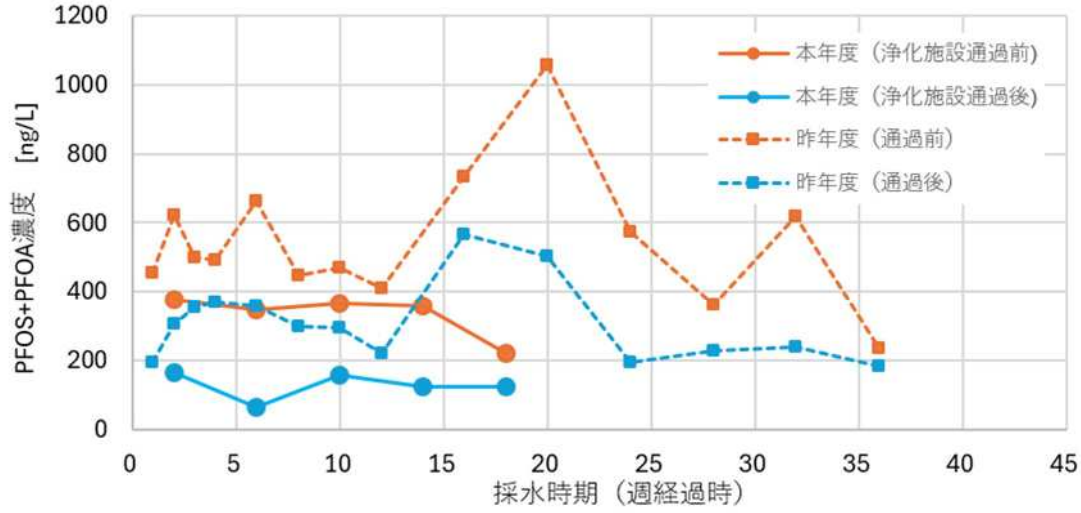


図1　浄化施設前後におけるPFOS及びPFOA合算値
本年度と昨年度との比較

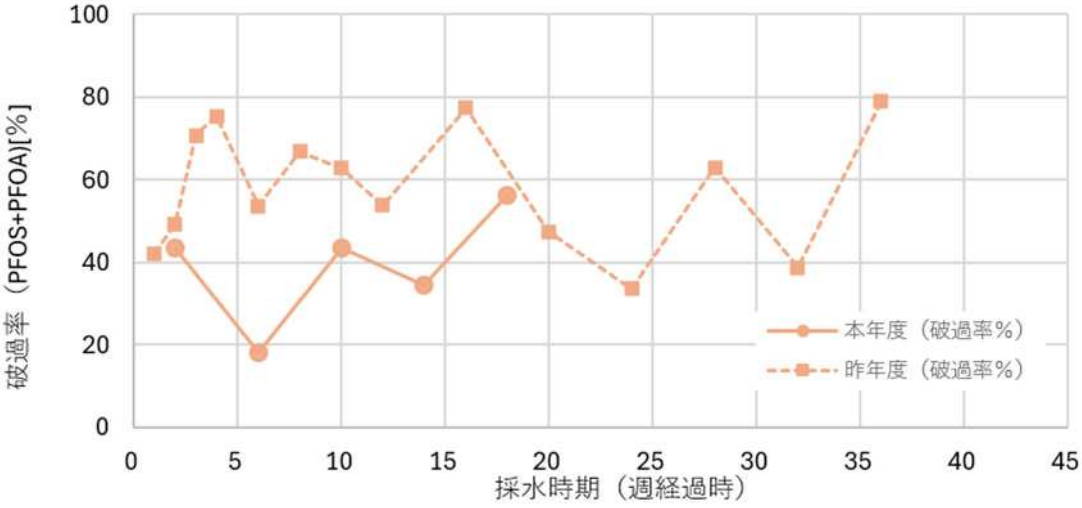


図2　浄化施設通過後における破過率（PFOS及びPFOA合算値）
本年度と昨年度との比較

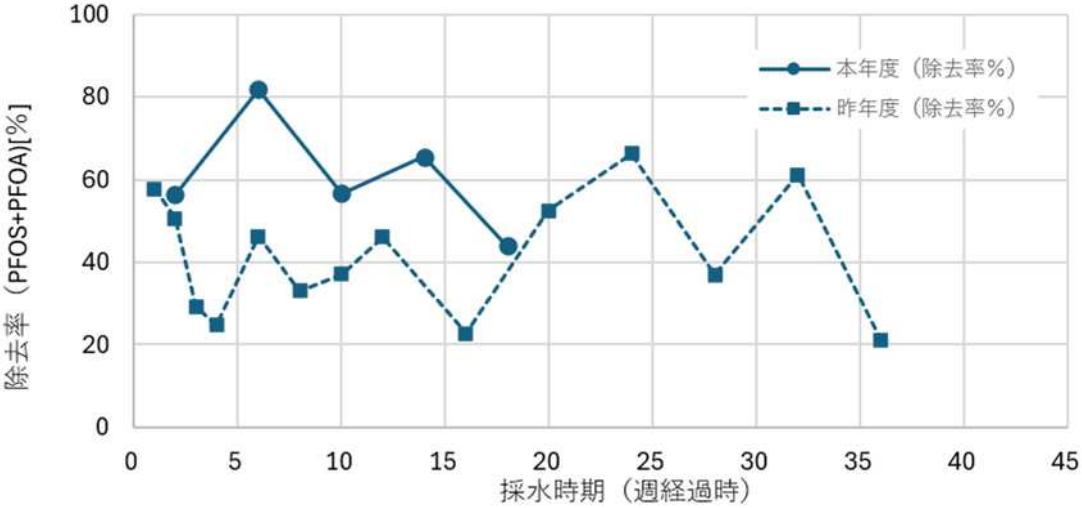


図3　浄化施設通過後における除去率（PFOS及びPFOA合算値）
本年度と昨年度との比較

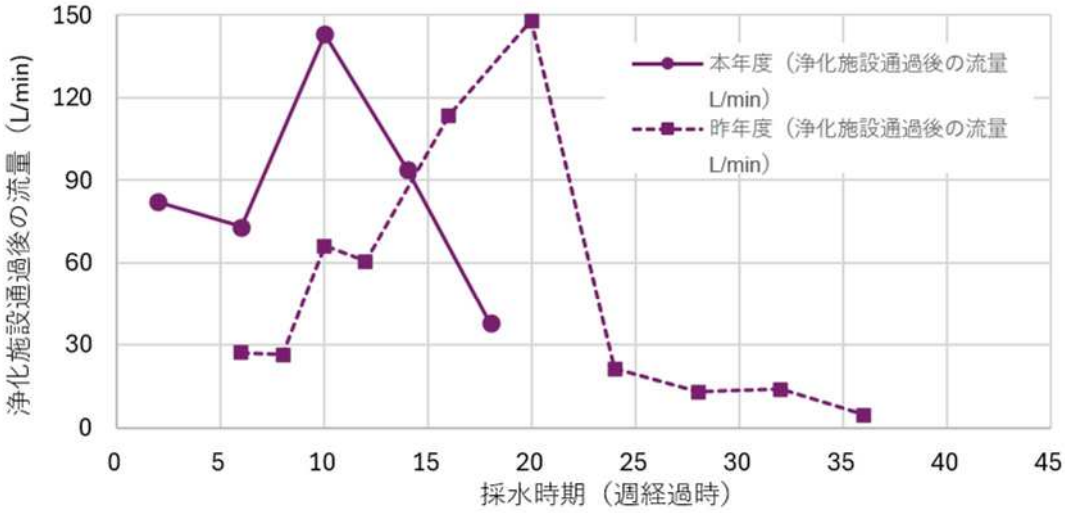


図4　浄化施設通過後における流量
本年度と昨年度との比較

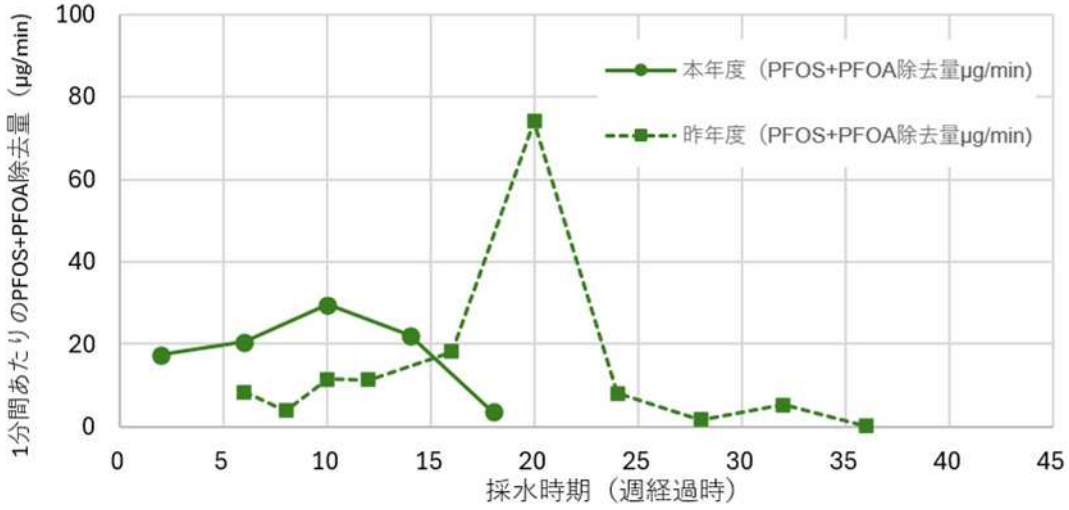


図5　1分間あたりのPFOS+PFOA除去量
本年度と昨年度との比較

６－２）流入水量（流入濃度）と PFOS 及び PFOA 除去量（除去率）の相関について

表４　流入水量と１分間あたりの PFOS 及び PFOA 除去量

採水	採水日時	週数	経過時間			流入水量 (浄化施設通過後)	流入濃度 (浄化施設通過前)	除去量	除去率
回	-	-	[時間]	[日]	[週]	[L/min]	[ng/L]	[μg/min]	[%]
1	2026/5/12	2	358	14.9	2.1	82.3	376	17.4	56.4
2	2026/6/9	6	1030	42.9	6.1	73.0	345	20.6	81.7
3	2026/7/7	10	1702	70.9	10.1	143.0	364	29.5	56.6
4	2026/8/4	14	2374	98.9	14.1	94.1	357	22.0	65.5
5	2026/9/2	18	3070	127.9	18.3	37.9	221	3.7	43.9

✓2～18 週経過時の 5 回の測定結果を基に、相関関係を算出した。

相関係数（ｒ）と相関の強さ

図６　流入水量×除去量　　+0.932　　強い正の相関

図７　流入水量×除去率　　+0.167　　明確な相関なし

図８　流入濃度×除去量　　+0.859　　強い正の相関

図９　流入濃度×除去率　　+0.547　　中程度の正の相関

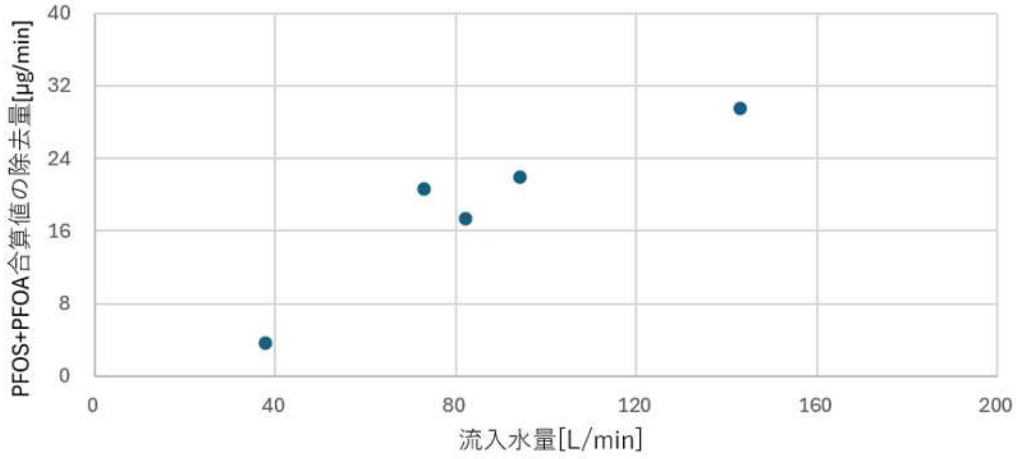


図6　流入水量(浄化施設通過前)と除去量(PFOS+PFOA合算値)の相関関係

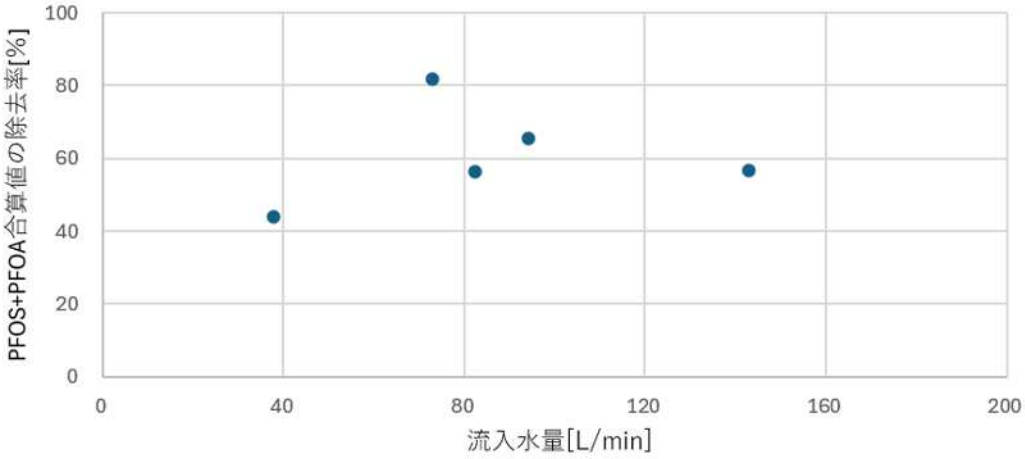


図7　流入水量(浄化施設通過前)と除去率(PFOS+PFOA合算値)の相関関係

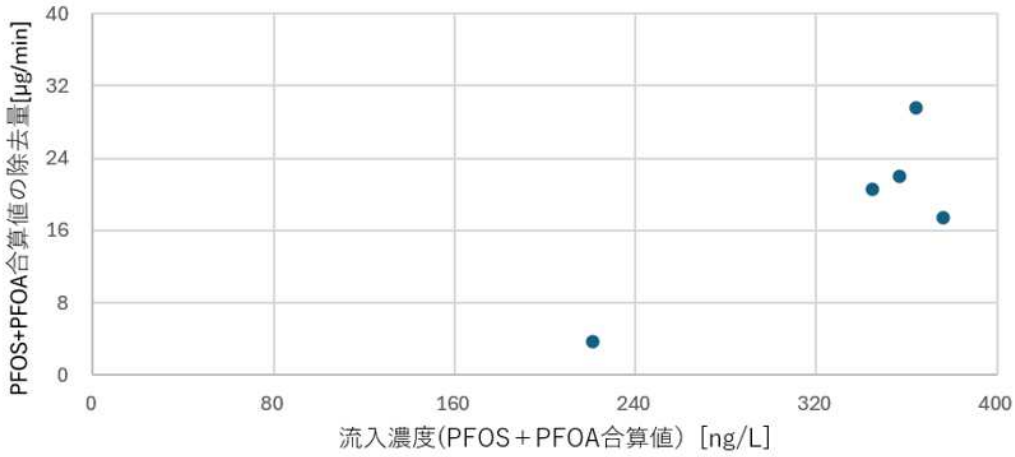


図8　流入濃度(浄化施設通過前)と除去量(PFOS+PFOA合算値)の相関関係

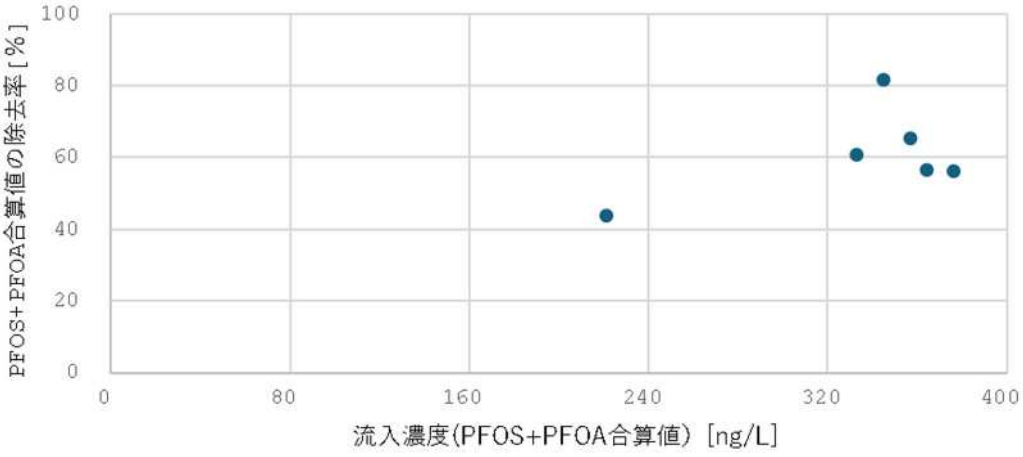


図9　流入濃度（浄化施設通過前）と除去率（PFOS+PFOA合算値）の相関関係

７．考察

７－１）測定結果について

(1) 本年度の水質測定結果

- ✓表 1-1、表 1-2、図 1～3 より、本年度の PFOS と PFOA の合算濃度は、本報告時点までの全ての測定において浄化施設通過後が通過前を下回っており、活性炭による除去効果が確認された。
- ✓破過率は 18.3%～56.1%、除去率は 43.9%～81.7%の範囲で推移し、6 週経過時で最も良好な除去能力を示した。
- ✓18 週経過時で破過率が 56.1%まで上昇し、除去率が 43.9%まで低下したことから、この時点で活性炭の吸着余力が減少していた可能性がある。
- ✓表 1-2 より、PFOS と PFOA の除去率を比較すると、5 回の測定中 4 回で PFOS が PFOA を上回り、PFOS の方が比較的除去され易い傾向にあることを確認した。
- ✓表 1-2 より、SS は全て 1mg/L 未満であったが、現地では活性炭メッシュ袋表面への懸濁物の付着が確認された。長期間の設置による SS の付着、蓄積が通水状態に影響を及ぼす可能性がある。

(2) 流入水量と除去量・除去率および流入濃度と除去量・除去率の相関

- ✓図 6、図 7 より、流入水量と 1 分間あたりの除去量には強い正の相関がみられた。流入水量が多い時ほど除去量が増加する傾向が確認された。
- ✓一方、流入水量と除去率には明確な相関が認められず、流入水量の増減が直接的に除去率の変化につながる傾向は確認されなかった。
- ✓図 8、図 9 より、流入濃度と 1 分間あたりの除去量にも正の相関がみられたが、除去量は流入水量及び流入濃度の双方の影響を受けるため、流入濃度のみで除去量の増減を判断することは難しい。
- ✓流入濃度と除去率についても、一定の相関傾向はみられるものの、流入濃度の増減に応じて除去率が一様に変化する結果とはならなかった。

(3) 本年度と昨年度の水質測定結果の比較（同期間内）

- ✓図 1、図 3 より、本年度及び昨年度ともに全ての測定で浄化施設通過後の濃度が通過前を下回り、活性炭による除去効果が確認された。
- ✓本年度の除去率は、昨年度の同一週経過時の実測値である 2 週経過時、6 週経過時、10 週経過時において何れも昨年度を上回った。特に 6 週経過時では 35.4 ポイント、10 週経過時では 19.4 ポイント上回り(表 2)、大きな差が確認された。
- ✓図 5 より、本年度の 1 分間あたりの除去量は 2～14 週経過時で概ね昨年度を上回った。ただし、本年度と昨年度では流入濃度及び流量条件が異なることから、除去率の差については、これらの条件の違いも考慮して評価する必要がある。

７－２）安定した PFAS 除去効果の確保、活性炭の除去能力の向上について

- ✓本年度は、活性炭メッシュ袋表面への懸濁物の付着による通水性の低下や、短絡流を抑制し、活性炭全体を有効に利用することを目的として、月 1 回の活性炭の

ローテーションを実施した。

- ✓期間中、最大除去率は81.7%、平均除去率は60.8%を示し、昨年度と比較して20.4ポイント上昇したことから、ローテーションにより短絡流が改善され、活性炭によるPFAS除去能力の向上及び除去効果の維持に寄与したものと評価できる。
- ✓一方、18週経過時で破過率が56.1%に上昇し、除去率が43.9%まで低下した。ローテーションは通水状態を改善し、残存する吸着能力を有効に活用する効果が期待できるものの、活性炭の吸着容量そのものを回復させるものではない。
- ✓このため、ローテーションを継続するとともに、破過率及び除去率の推移を確認し、必要に応じて活性炭を交換することが重要と考えられる。

７－３）効率的な設置条件等についての提案

(1) 活性炭の配置、通水状態

- ✓本年度及び昨年度の実証実験により、河川内に活性炭を充填したメッシュ袋を設置することで、PFAS濃度を低減できることが確認された。
- ✓一方、長期間の設置によりメッシュ袋表面には懸濁物等が付着し、通水性の低下や短絡流が生じる可能性がある。
- ✓このため、活性炭の除去効果を最大限発揮させるには、短絡流の発生を抑え、できるだけ活性炭全体に均一に通水し、河川水と活性炭との接触機会を確保できる配置とすることが重要であると考える。
- ✓また、設置後についてもメッシュ袋表面の付着状況や通水状態を定期的に確認する必要がある。

(2) 月1回の活性炭ローテーション

- ✓14週経過時までは比較的良好な除去効果が確認されており、ローテーションが短絡流の改善に寄与した可能性がある。このことから、今後も月1回程度のローテーションを継続し、活性炭全体の有効利用を図ることが有効と考えられる。
- ✓ただし、ローテーションは活性炭の吸着容量を回復させるものではない。除去率の向上には、適切な時期での活性炭交換とセットで取り組む必要がある。

(3) 約5ヶ月（20週前後）を目安とした計画的な活性炭交換

- ✓昨年度の実証実験では、破過率及び除去率の推移から活性炭設置から12～24週経過後程度、特に20週経過前後を活性炭交換時期の一つの目安として整理した。
- ✓本年度においても、14週経過時の破過率34.5%、除去率65.5%に対し、18週経過時は破過率56.1%、除去率43.9%となり、破過率の上昇及び除去率の低下が確認された。
- ✓この結果は、昨年度に設定した活性炭交換時期を20週経過前後という考え方と概ね整合する結果となっている。
- ✓このため本年度は開始から約5ヶ月経過後に活性炭を交換し、交換後の破過率、除去率及び除去量の推移を確認することで、昨年度に設定した交換時期の目安の妥当性のさらなる検証及び今後の交換時期及び交換周期の検討の基礎資料とする。

(4) 水質測定結果に基づく交換時期の調整

- ✓河川の PFAS 濃度や流量は変動するため、活性炭の交換時期を経過期間のみで一律に判断することは難しい。このため、約 5 ヶ月（20 週前後）を基本的な交換目安としながら、破過率及び除去率の推移を併せて確認することが適切である。
- ✓昨年度の実証実験では破過率が 33.3%～82.6%の範囲で変動し、12 週経過時で 53.9%、16 週経過時で 78.1%となるなど、設置期間中に破過率が 60%を超える結果が確認された。
- ✓本年度においても、14 週経過時の破過率 34.5%、除去率 65.5%に対し、18 週経過時では破過率 56.1%、除去率 43.9%となり、除去能力の低下が確認された。
- ✓これらの結果から、破過率が 60%程度に近づいた段階で、活性炭の交換の必要性を検討することが一つの目安になると考えられる。
- ✓ただし、昨年度の結果では破過率が 60%を超えた後に改善する場合も確認されているため、60%に達したことのみで交換を判断するのではなく、その後も破過率の上昇が続く場合や、ローテーション後も除去率の低下が継続する場合には、予定時期にかかわらず交換の必要性を検討することが、効果的な PFAS 除去につながるものと考えられる。

以上から、

(1)短絡流の発生を抑制する活性炭の配置（月 1 回のローテーション）

(2)約 5 ヶ月(20 週前後)を目安とした計画交換

(3)破過率及び除去率の変動状況を鑑みた交換時期の調整

を組み合わせることが、活性炭を効率的に利用しながら安定した PFAS 除去効果を確保する上で有効と考えられる。