

山梨県内の環境水中における有機フッ素化合物の実態調査

望月映希 小林浩 薬袋ゆい¹

A Survey of Organofluorine Compounds in Environmental Water in Yamanashi Prefecture

Eiki MOCHIZUKI, Hiroshi KOBAYASHI and Yui MINAI

キーワード：PFCs、PFOS、PFOA、LC-MS/MS、河川水、地下水、伏流水、山梨県

有機フッ素化合物は安定な物質で、様々な有用な特徴がある為、合成樹脂やその合成補助剤、撥水・撥油剤、泡消火剤等として幅広く使用されている。

しかし、有機フッ素化合物やその分解産物は化学的に安定であるがゆえ、環境中に放出された場合、長期にわたり残存する。

これらの化合物のうち PFOS・PFOA とその類縁物質(以下、PFCs という。)は特に水に溶けやすく、我が国の水環境中でもしばしば検出されているが、本県ではいまだ詳細な調査は行われていない。

そこで本調査では、山梨県内の河川を主な対象に PFCs の現状を把握し、汚染実態を明らかにすることにした。

験して求めた回収率(1を超える場合は1とする。以下同様。)で除して検水中の濃度を得た。

また、検量線最低濃度 0.25ng/mL を回収率と濃縮率で除して検出限界を得た。

地図出典

日本地図：井上恵介「白地図専門店」
<http://www.freemap.jp/>
 (最終検索日：2015年8月10日)

山梨県河川地図：山梨県「山梨の河川99」
<http://www.ypec.ed.jp/wcbkyou/kascv/99.html/>
 (最終検索日：2015年8月10日)

いずれも一部編集



調査方法

表1の物質を調査対象とし、図1の地点の水を採取し、既報¹⁾²⁾を元に表2及び表3の方法で分析する。

検量線から求めた値から空試験の検査値を減算し、濃縮後濃度とする。濃縮後濃度を濃縮率(500)と、別に試

表1 調査対象物質

PFASs ¹⁾	炭素数	PFCAs ²⁾	炭素数
PFBS	4	PFBA	4
PFHxS	6	PFPeA	5
PFHpS	7	PFHxA	6
PFOS	8	PFHpA	7
PFDS	10	PFOA	8
1 PFASs は PFOS 類縁物質。 PFOS(下の構造式)の炭素数を増減したもの。		PFNA	9
		PFDA	10
		PFUdA	11
		PFDoA	12
2 PFCAs は PFOA 類縁物質。 PFOA(下の構造式)の炭素数を増減したもの。		PFTTrDA	13
		PFTeDA	14
PFOS	<chem>CCCC(F)(F)(F)F(S(=O)(=O)O)</chem>		
PFOA	<chem>CCCC(F)(F)(F)F(C(=O)O)</chem>		

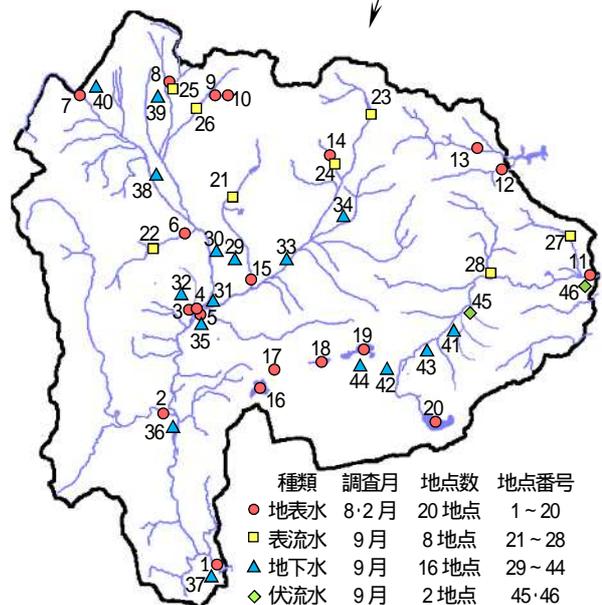


図1 採水地点及び採水時期

表 2 前処理条件¹⁾²⁾

前処理条件		
Oasis WAX	コンディショニング	28%NH ₃ 水:MeOH=1:279 4mL MeOH 4mL 精製水 4mL
通水	検水	500ml (5mL/min)
乾燥	通気	60min
溶出	28% NH ₃ 水:MeOH =1:27	4mL 自然滴下
濃縮	N ₂ gas 吹付け	
内標添加	PFOA ¹³ C ₈	1ng
定容	MeOH	1mL
LC-MS/MS		

表 3 分析条件¹⁾²⁾

LC 条件	
カラム	sunfireC18 3.5 μm · 2.1mm I.D × 150mm
移動相	A 液 (アセトニトリル) B 液 (10mM 酢酸 NH ₃ 水溶液)
Gradient: Time (min)	0 6 10 17 22 22 32
A 液 (%)	20 30 45 80 80 20 20
B 液 (%)	80 70 55 20 20 80 80
流速	0.2mL/min カラム温度 : 35
注入量	10 μL
MSMS 条件	
イオン化法	:ESI(-) キャピラリー電圧 :2.8kV
ソース温度	:115 脱溶媒温度 :350
コーンガス流量	:50L/hr 脱溶媒ガス流量 :500L/hr
STD 調製	
各調査対象物質を各々同濃度 (0.25ng/mL, 0.5ng/mL, 1ng/mL 及び 2.5ng/mL の4濃度) 含有するよう調製	
内部標準 (PFOA ¹³ C ₈) は 1ng/mL 添加	
検量線作製	
最小二乗法 (重み付け無し・原点無視・1次・4点検量線)	
回収試験	
各調査対象物質を 2ng/L 添加した水を用いて検水と同様に試験を行い、回収率を求める。	

結果と考察

代表的なクロマトグラムを図 2 に、各地点の分析結果を表 4-1、4-2 及び 4-3 に示した。

1 検出状況

(1) 地表水について

PFCS は<0.50 ~ 3.3ng/L の範囲で検出された。多数の地点で多種類の物質が同時に検出されたが、その頻度、濃度は PFOS、PFBA、PFOA、PFNA の 4 物質で高かった。

PFBA の検出が目立つことから、既存調査¹⁾²⁾において指摘のあるとおり、より毒性の低いといわれる炭素鎖の短い PFCS への転換が進んでいるとも考えられた。

地点別に見ると、富士川万栄橋 (地点 1)、滝沢川新大橋 (地点 3)、笛吹川三郡東橋 (地点 5) 及び荒川二川橋 (地点 15) において PFCS の汚染がみられた。

地点 3 は流量が少なく上流に工業団地があるため、その影響が考えられる。

地点 15 は甲府市と甲斐市を流域に持つが、甲府市内は下水道普及率が高く、処理された下水道排水が笛吹川に流入することから、甲斐市から流入する河川の影響が大きいと考えられる。

地点 5 について、本調査で得た情報からは汚染源の推

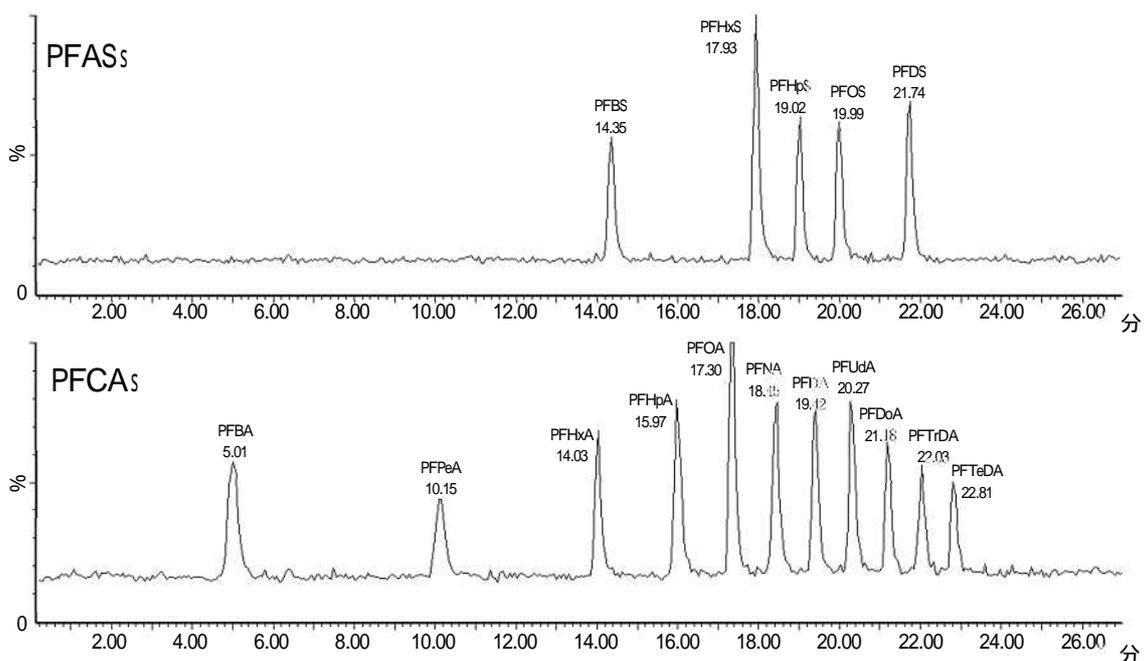


図 2 調査対象とした PFCs のクロマトグラム

定が困難だが、今後詳細な調査を行うことで原因を絞り込めると考えられる。

地点 1 は地点 3、地点 5 及び地点 15 の水が最終的に集まる地点であるため高濃度になっていると考えられる。

多くの物質において、夏季の方がそれらの濃度が高かった。特に PFNA は、夏季と冬季で検出頻度・濃度ともに大きく差があり、顕著な変動が見られた。

例外的に PFHpS のみ、夏季には検出されず冬季に検出された。

(2) 地下水について

PFCs は <0.50 ~ 4.5ng/L の範囲で検出された。検出された物質は PFOS、PFBA、PFOA、PFNA のみであった。

それぞれの地点を個別に見ると、同時に検出された物質は最大でも 3 種類と少なく、地表水とは対照的である。

これはそれぞれの井戸に影響する汚染源が単一もしくは少数であるためと推測される。場合によっては井戸内のポンプやケーシングに使用されたフッ素樹脂などから溶出してきた可能性もある。

(3) 伏流水について

地点 46 は、桂川桂川橋（地点 11）付近の桂川伏流水であり、検出状況は近似すると推測された。

しかし、実際には地点 11 より多様な物質が検出され、特に PFOS と PFOA が高濃度であった。これは地点 46 が桂川支流の流入地点付近であり、その支流の伏流水の影響を強く受けている為であると考えられる。

2 既存調査の検出状況との比較

環境省の実施した平成 24 年度要調査項目等存在状況調査³⁾の結果(PFOS:<0.1~9.8ng/L、PFOA:0.31~110ng/L・全国 47 地点・本調査との共通項目は 2 物質のみ)と比較すると本調査結果は PFOS : <0.52~3.6ng/L、PFOA : <0.50~3.8ng/L と低い水準であった。

3 健康への影響について

PFCs について、日本国内では水に関する基準は設けられていない。米国の飲料水に関する暫定健康勧告(2009)によれば、PFOS:200ng/L、PFOA:400ng/L とされており⁴⁾、すべての地点においてこの値を大幅に下回っている(基準値に対して PFOS:最大 1.8%、PFOA:最大 0.95%)。

また、米国ニュージャージー州環境保護局の地下水の PFNA 暫定基準草案では、PFNA の地下水の飲用安全基準は 20ng/L と設定されており⁵⁾、すべての地点においてこの値を大幅に下回っている(基準値に対して最大 17%)。

PFCs において、炭素鎖が短いほど生体への毒性や蓄積性の低い傾向が知られており⁶⁾、PFOS より炭素鎖の短い PFASs においては 200ng/L 未満、PFOA より炭素鎖の短い

PFCAs においては 400ng/L 未満であれば健康への影響は無いと考えられる。これらの化合物の濃度は、すべての地点においてこの値を大幅に下回っている。

PFOS、PFNA より炭素鎖の長い物質については今回検出されていない。

以上のことから、県内環境水中の本調査対象物質による健康への影響は無いと考えられる。

まとめ

PFOS・PFOA を含む 16 種の PFCs について調査したところ、県内地表水 28 地点中 15 地点、地下水 16 地点中 8 地点、伏流水 2 地点中 2 地点から検出された。特に PFOS、PFBA、PFOA、PFNA がほかの PFCs に比べて高頻度、高濃度に検出された。

これらの汚染状況を既報と比較すると、山梨県内環境水の汚染度合いは低いものであった。

現状の汚染状況から判断して、県内環境水中の本調査対象物質による健康への影響は無いものと考えられた。

しかし、PFCs による山梨県内環境水の汚染状況は未だ不明瞭な部分が多く、今後も調査を継続する必要がある。

参考文献

- 1) 小原浩史ら：福岡市内河川水及び博多湾の有機フッ素化合物に関する汚染実態調査，福岡市保健環境研究所報，**35**，41～45（2010）
- 2) 小川綾子ら：有機フッ素化合物(PFOS・PFOA)の実態解明に関する調査研究，福井県衛生環境研究センター年報，**9**，56～59（2010）
- 3) いであ(株)：平成 24 年度水環境中の要調査項目等存在状況調査業務報告書
[http://www.env.go.jp/water/chosa/h24_r1.pdf]
(最終検索日：2015 年 8 月 10 日)
- 4) 内閣府食品安全委員会：ファクトシート（パーフルオロ化合物）[http://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets/f03_perfluoro_compounds.pdf]
(最終検索日：2015 年 8 月 10 日)
- 5) Gloria B. Post : DRAFT TECHNICAL SUPPORT DOCUMENT: INTERIM SPECIFIC GROUND WATER CRITERION FOR PERFLUORONONANOIC ACID (PFNA, C9)
[<http://nj.gov/dep/dsr/pfna/draft-final-pfna-support-document.pdf>](最終検索日：2015 年 8 月 10 日)
- 6) 水野勝 西坂允宏：河川水中の有機フッ素化合物の実態調査，愛知県環境調査センター所報，**41**，15～20（2013）

1 現 富士・東部林務環境事務所

表4-1 分析結果一覧表 [単位: ng/L (回収率を除く)]

No.	地点名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUDA	PFDoA	PFTrDA	PFTeDA	PFBS	PFHxS	PFHpS	PFOS	PFDS
1	富士川万栄橋	0.98	<0.50	<0.50	<0.52	1.8	1.4	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
2	早川新早川橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
3	滝沢川新大橋	1.3	1.5	1.2	<0.52	1.8	3.3	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	1.6	<1.1
4	釜無川三郡西橋	1.4	<0.50	<0.50	<0.52	0.50	0.90	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
5	笛吹川三郡東橋	2.2	1.1	1.2	<0.52	1.8	0.69	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	0.88	<0.50	1.1	<1.1
6	御勅使川堀切橋	0.77	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	0.72	0.62	<0.50	<0.59	<1.1
7	釜無川新国界橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
8	大門川大門ダム堰堤	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	0.54	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
9	塩川日影大橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
10	塩川雁音橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
11	桂川桂川橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	1.0	0.57	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
12	小菅川新玉川橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
13	丹波川下保ノ瀬橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	1.5	<1.1
14	琴川鳥之口橋	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
15	荒川二川橋	2.2	1.3	0.83	0.59	3.1	0.92	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	0.94	<0.50	3.2	<1.1
16	本栖湖湖心	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	0.73	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
17	精進湖湖心	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
18	西湖湖心	<0.50	1.0	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
19	河口湖湖心	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	0.55	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	0.92	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
20	山中湖湖心	0.51	0.89	<0.50	0.54	0.60	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
21	表流水1(荒川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
22	表流水2(御勅使川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
23	表流水3(笛吹川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1

2014年8月及び9月採水

表 4-2 分析結果一覽表 [單位：ng/L (回収率を除く)]

No.	地点名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUdA	PFDoA	PFTTrDA	PFTeDA	PFBS	PFHxS	PFHpS	PFOS	PFDS
24	表流水 4 (琴川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
25	表流水 5 (大門川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	0.74	0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
26	表流水 6 (塩川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
27	表流水 7 (鶴川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
28	表流水 8 (葛野川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
29	地下水 1 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
30	地下水 2 (深井戸)	0.67	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
31	地下水 3 (深井戸)	1.7	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
32	地下水 4 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
33	地下水 5 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
34	地下水 6 (深井戸)	0.65	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	0.76	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
35	地下水 7 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
36	地下水 8 (深井戸)	4.5	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	0.54	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
37	地下水 9 (深井戸)	0.62	<0.50	<0.50	<0.52	3.8	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
38	地下水 10 (浅井戸)	1.2	<0.50	<0.50	<0.52	1.3	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	0.67	<1.1
39	地下水 11 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
40	地下水 12 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
41	地下水 13 (湧水)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
42	地下水 14 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
43	地下水 15 (浅井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	0.82	<0.50	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	0.69	<1.1
44	地下水 16 (深井戸)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	0.91	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
45	伏流水 1 (桂川)	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	0.88	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	3.1	<0.50	<0.50	<0.59	<1.1
46	伏流水 2 (桂川)	0.93	1.1	0.94	0.67	2.6	0.80	<0.85	<1.7	<1.4	<1.7	<2.5	<0.50	<0.50	<0.50	3.6	<1.1
	回収率	1.1	1.2	1.2	0.97	1.0	1.1	0.59	0.30	0.37	0.29	0.20	1.1	1.0	1.1	0.85	0.45

2014年9月採水

表4-3 分析結果一覽表 [単位: ng/L (回収率を除く)]

No.	地点名	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUDA	PFDoA	PFTTrDA	PFTeDA	PFBS	PFHxS	PFHpS	PFOS	PFDS
1	富士川万栄橋	1.1	<0.50	<0.52	<0.50	1.2	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	1.3	0.65	<1.5
2	早川新早川橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
3	滝沢川新大橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	1.5	1.1	<1.5
4	釜無川三郡西橋	0.83	<0.50	<0.52	<0.50	0.90	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
5	笛吹川三郡東橋	1.2	0.56	0.87	<0.50	1.4	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	0.67	<1.5
6	御勅使川堀切橋	0.61	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	0.86	<1.5
7	釜無川新国界橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
8	大門川大門ダム堰堤	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
9	塩川日影大橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
10	塩川雁音橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
11	桂川桂川橋	0.51	<0.50	0.54	<0.50	0.86	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	0.72	<1.5
12	小菅川新玉川橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
13	丹波川下保ノ瀬橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
14	琴川鳥之口橋	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
15	荒川二川橋	1.3	0.74	0.87	<0.50	1.4	0.61	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	0.83	<0.58	<0.52	<1.5
16	本栖湖湖心	0.52	<0.50	<0.52	<0.50	0.91	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
17	精進湖湖心	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	0.57	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
18	西湖湖心	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
19	河口湖湖心	<0.50	<0.50	<0.52	<0.50	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
20	山中湖湖心	0.65	0.51	<0.52	0.51	<0.50	<0.54	<0.98	<1.0	<1.6	<2.1	<2.2	<0.58	<0.50	<0.58	<0.52	<1.5
	回収率	1.0	1.0	0.96	1.0	1.1	0.93	0.51	0.49	0.32	0.24	0.23	0.87	1.0	0.85	0.97	0.34

2015年2月採水