

多摩地域PFAS血液分析

追加分含むまとめ 2023年9月21日

京都大学医学研究科 原田浩二

分析完了検体（初回）

- 11月23日/ 12月3日 国分寺市 A/B診療所 87名
- 1月14/28日 羽村市 C診療所 114名
- 1月21日 立川市 D診療所 72名
- 2月18日 国立市 F診療所 59名
- 2月14日 西東京市 G診療所 30名
- 2月21日 府中市 H診療所 71名
- 2月25日 武蔵村山市 I診療所 61名
- 2月28日 昭島市 J診療所 57名
- 3月4日 日野市 K診療所 30名
- 3月8日 小平市 P診療所 12名
- 3月9日 小金井市 M診療所 11名
- 3月11日 武蔵野市 L診療所 20名、三鷹市 N診療所 11名
- 3月15日 八王子市 O診療所 15名
- 合計650名

分析完了検体（追加調査）

- 6月14日 清瀬市 診療所 7名
- 6月20日 清瀬市 診療所 5名
- 6月23日 東久留米市 診療所 26名
- 6月24日 立川市、東村山市 診療所 53名
- 6月26日 羽村市 診療所 26名
- 6月27日 府中市 診療所 21名
- 6月29日 八王子市 診療所 15名
- 合計153名

- このうち12名は特定の専用水道を使用する施設に関連するため、今回の集計に含めなかった。

対象者の年齢、性別

- 本調査 平均 66.8歳 最大 92歳 最小 19歳
 - 追加調査 平均 67.5歳 最大 86歳 最小 17歳
 - 全体 平均 66.9歳 最大 92歳 最小 17歳
-
- 本調査 女性 435名 男性 215名
 - 追加調査 女性 94名 男性 47名
 - 全体 女性 529名 男性 262名

参加者の居住地

• 武蔵村山市	40	• 狛江市	21
• 東大和市	17	• 青梅市	19
• 東村山市	17	• 羽村市	23
• 清瀬市	11	• 福生市	24
• 東久留米市	14	• あきる野市	19
• 西東京市	39	• 瑞穂町	18
• 小平市	29	• 日の出町	12
• 昭島市	50	• 奥多摩町	14
• 立川市	47	• 檜原村	10
• 国立市	63	• 八王子市	14
• 国分寺市	85	• 日野市	33
• 小金井市	22	• 多摩市	13
• 府中市	49	• 稲城市	12
• 武蔵野市	23	• 町田市	17
• 三鷹市	13	• 区部	2
• 調布市	21		

水に関する利用状況

- 水道水使用 あり 717名 なし 74名
- 井戸水使用 あり 196名 なし 595名
- 浄水器使用 あり 287名 なし 504名
- 水の購入 あり 142名 なし 649名

測定対象PFAS

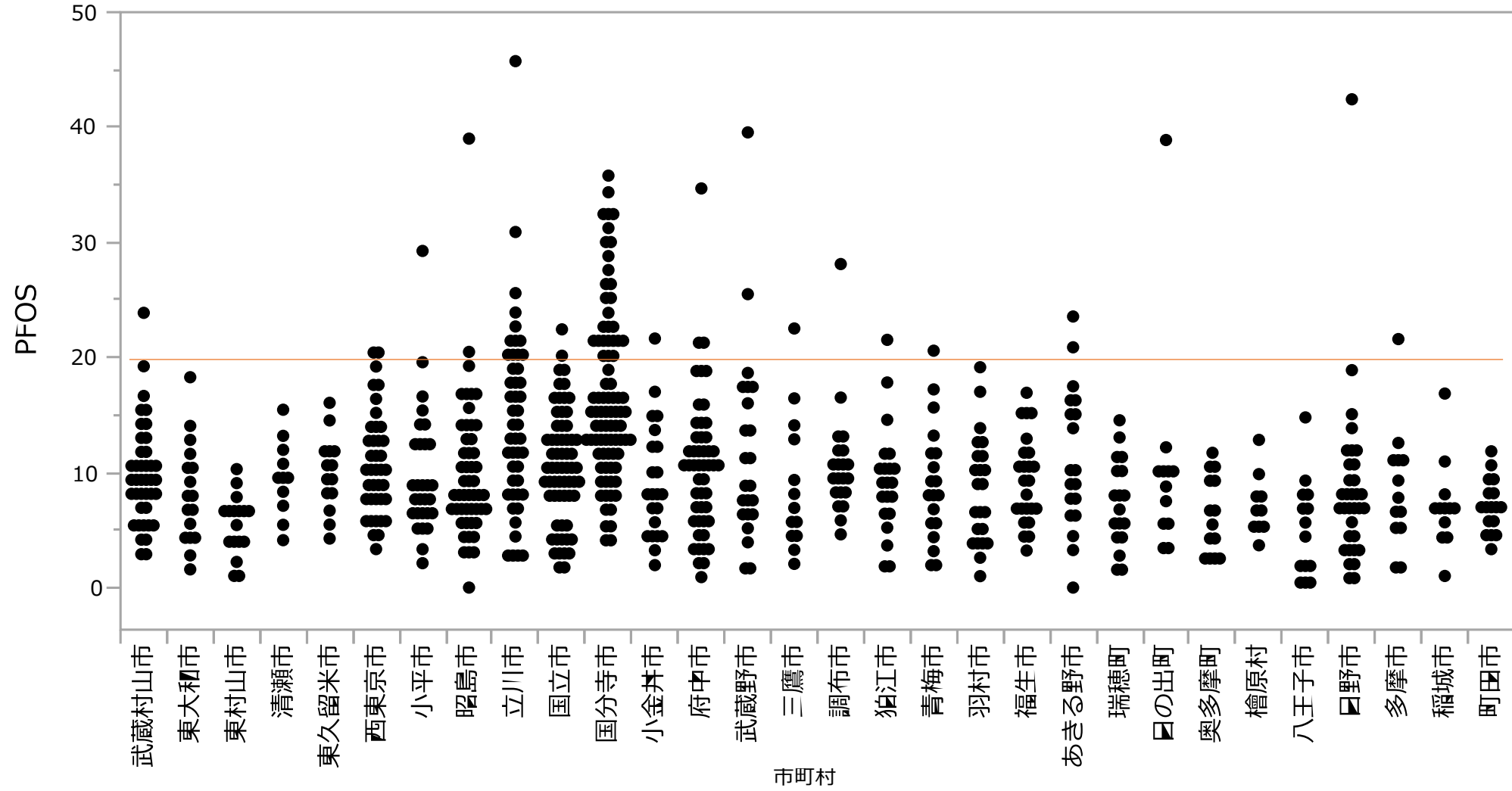
- PFOS ペルフルオロオクタンスルホン酸
 - PFOA ペルフルオロオクタン酸
 - PFH_xS ペルフルオロヘキサンスルホン酸
 - PFNA ペルフルオロノナン酸
-
- PFOS/PFOA合計値
 - (参考) PFOS/PFOA/PFH_xS/PFNA合計値

全体概要

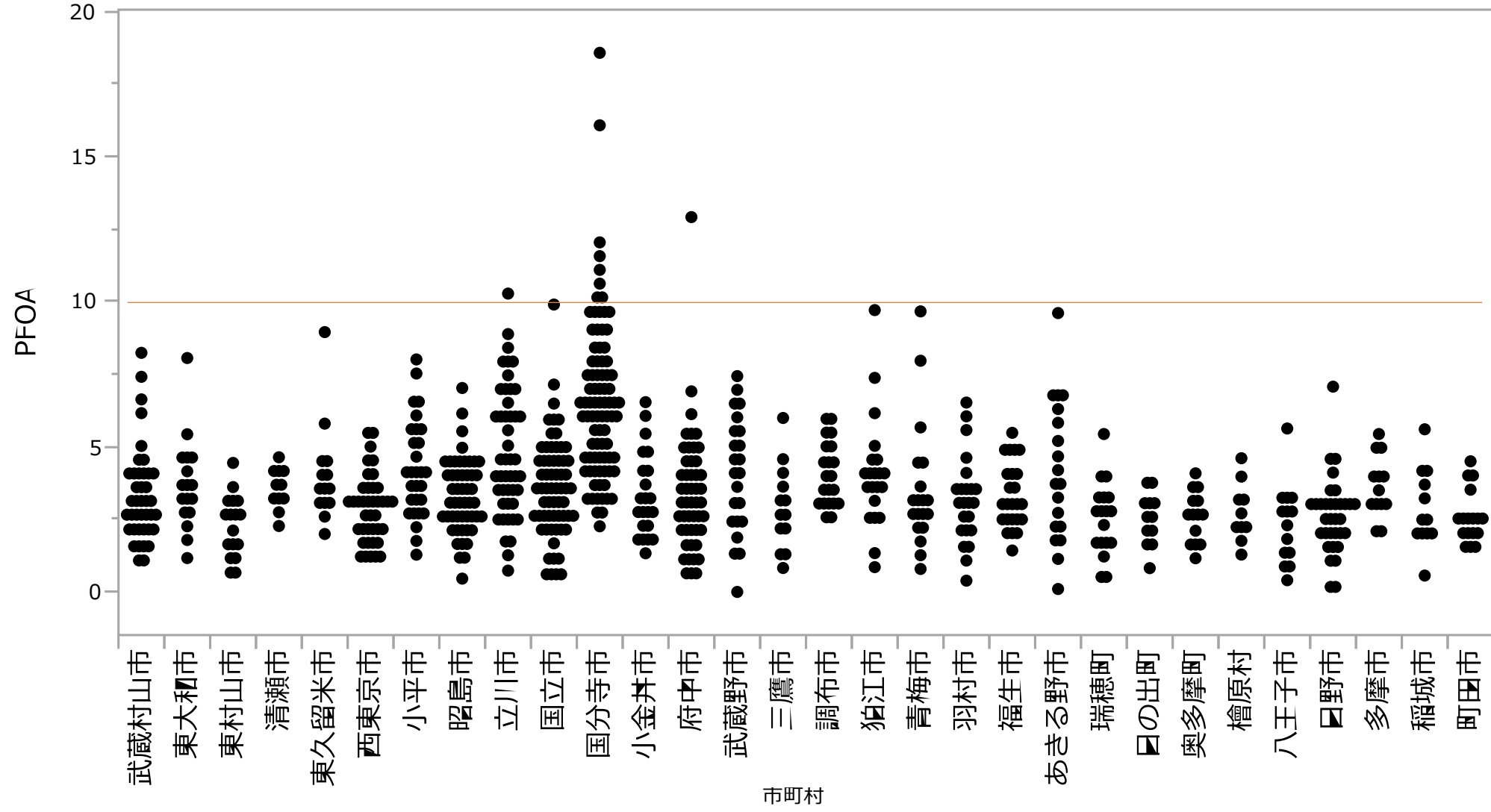
- 本調査（650名分）に比べて全体の平均はやや低下

		PFOS	PFHxS	PFOA	PFNA	Total 4PFAS	Total PFOS+PFOA
本調査650名分	最大	45.7	64.1	18.6	16.0	124.5	54.4
	平均	10.8	5.3	3.8	3.5	23.4	14.6
	HBM-2,NA超過	55		11		335	132
	%	8.5		1.7		51.5	20.3
追加調査141名分	最大	21.6	18.4	9.7	8.5	53.2	31.2
	平均	7.9	2.0	3.0	3.0	15.9	10.9
	HBM-2,NA超過	2		0		31	5
	%	1.4		0.0		22.0	3.5
全体791名分	最大	45.7	64.1	18.6	16.0	124.5	54.4
	平均	10.3	4.7	3.7	3.4	22.0	13.9
	HBM-2,NA超過	57		11		366	137
	%	7.2		1.4		46.3	17.3

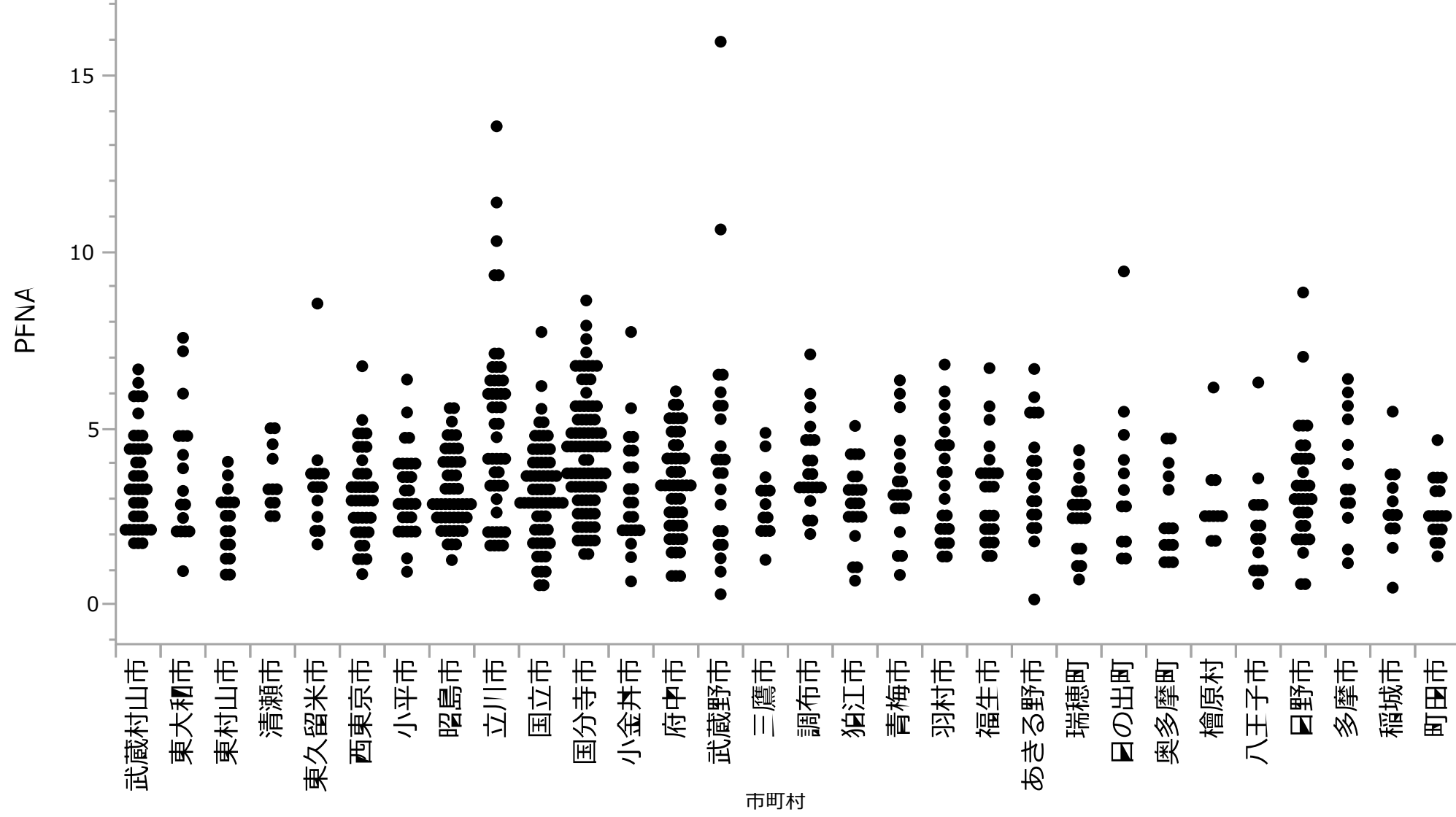
居住地ごとの血漿中PFOS濃度(ng/mL)



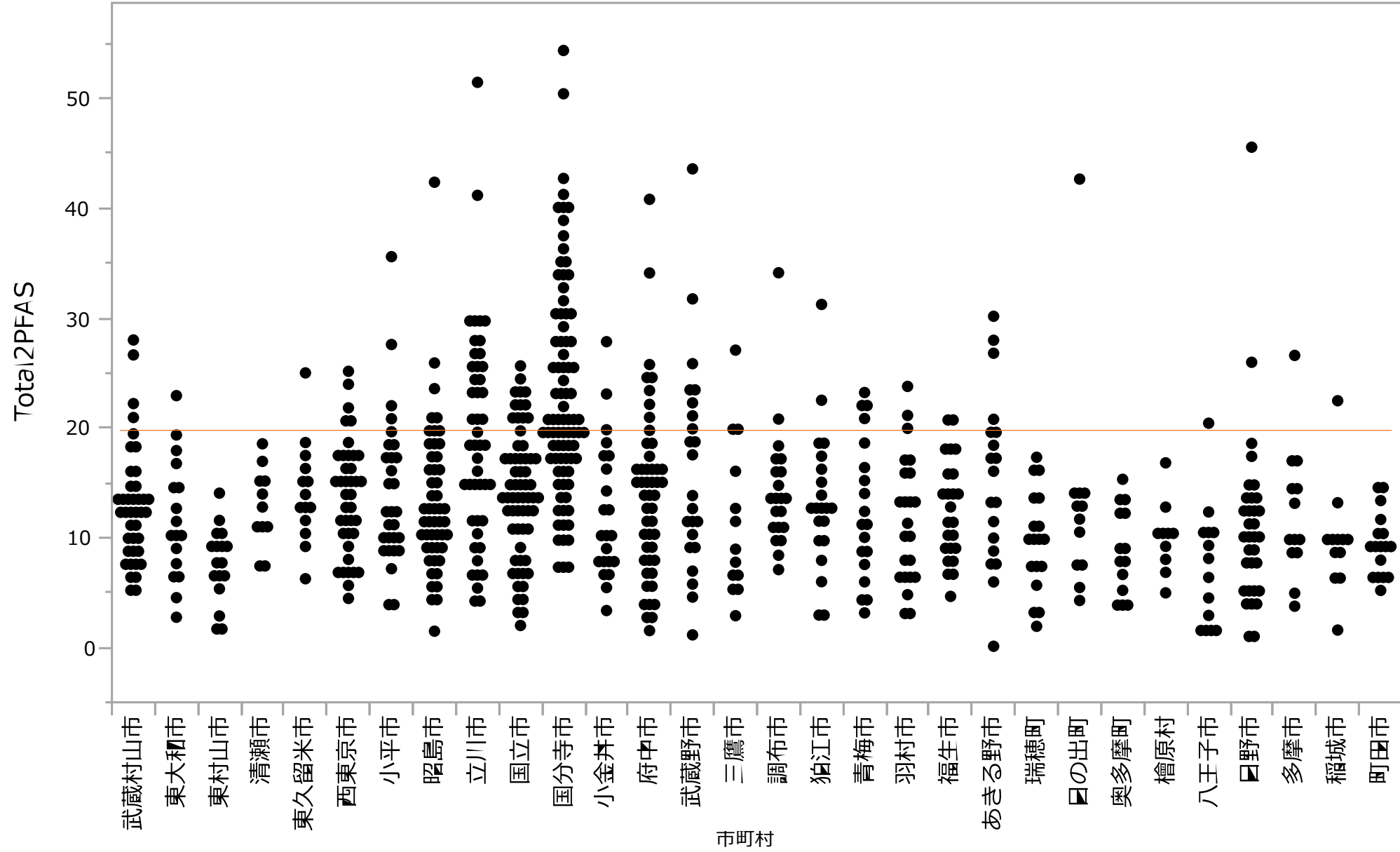
居住地ごとの血漿中PFOA濃度(ng/mL)



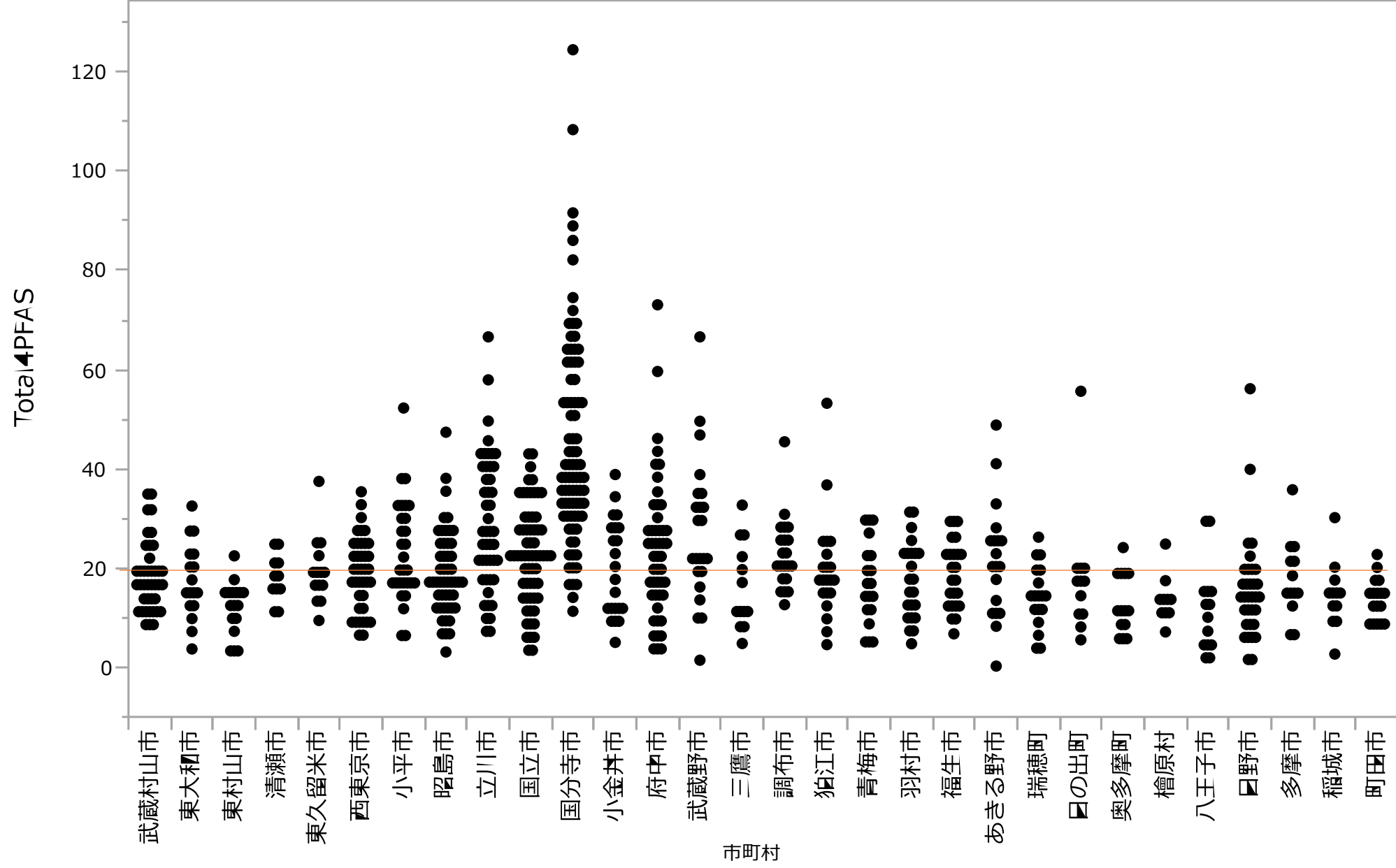
居住地ごとの血漿中PFNA濃度(ng/mL)



居住地ごとの血漿中PFOS+PFOA濃度(ng/mL)



居住地ごとの血漿中4PFAS濃度(ng/mL)



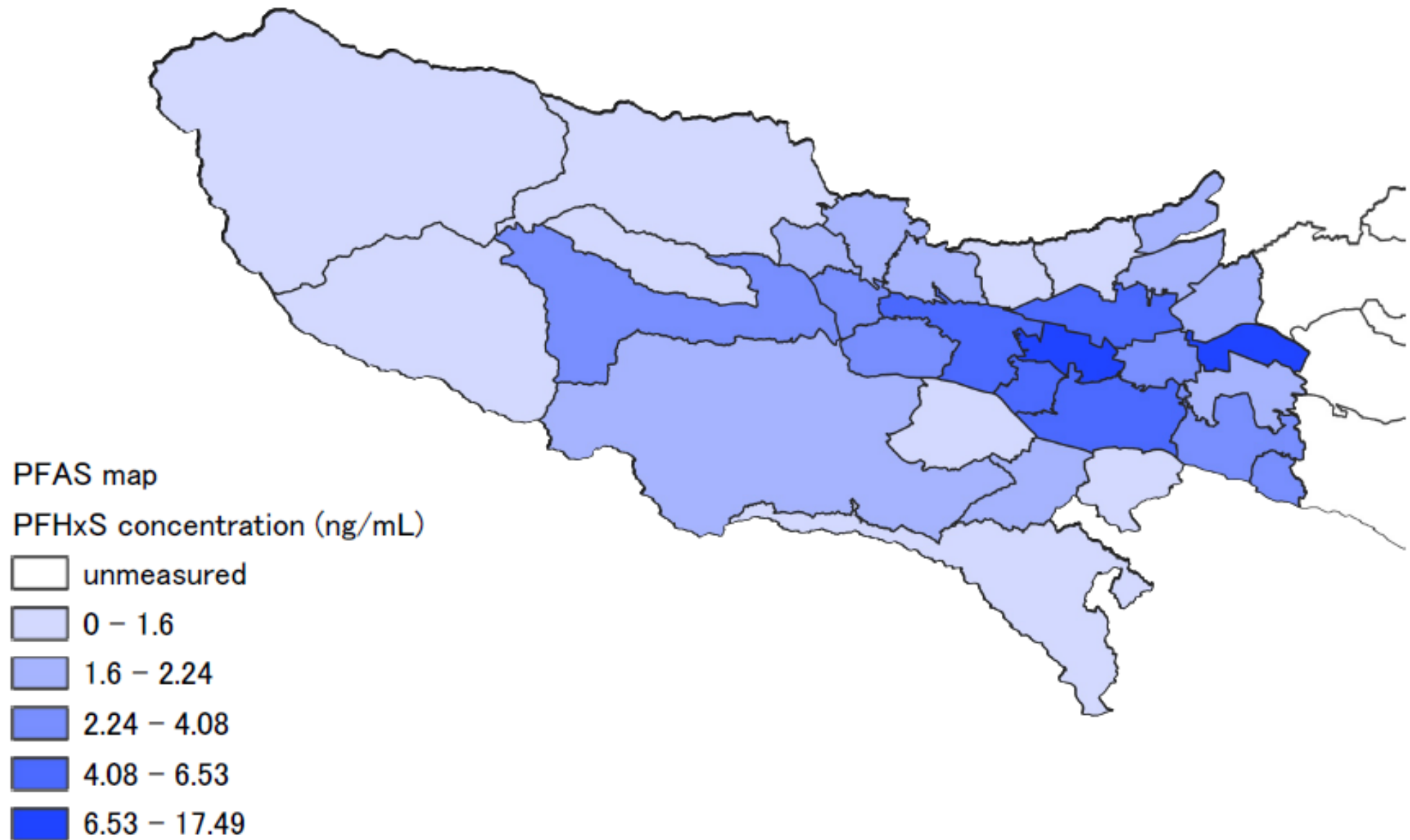
PFAS血中濃度の要約と過去の調査との比較

地域	参加者人数	平均血漿中濃度(ng/mL)					
		PFOS	PFOA	PFHxS	PFNA	4PFAS 合計	PFOS +PFOA
武蔵村山市	40	9.5	3.3	1.8	3.5	18.1	12.8
東大和市	17	8.0	3.5	1.4	3.7	16.7	11.6
東村山市	17	5.2	2.2	1.4	2.2	11.1	7.5
清瀬市	11	9.2	3.4	1.8	3.6	18.0	12.6
東久留米市	14	9.7	4.0	2.2	3.4	19.4	13.7
西東京市	39	10.5	2.8	2.2	3.1	18.6	13.3
小平市	29	9.8	4.1	5.7	3.2	22.8	13.9
昭島市	50	9.7	3.2	2.5	3.1	18.6	13.0
立川市	47	14.2	4.7	4.7	5.0	28.6	19.0
国立市	63	10.3	3.5	5.3	3.1	22.3	13.8
国分寺市	85	16.5	6.5	17.5	4.1	44.6	23.0
小金井市	22	9.0	3.2	4.1	3.2	19.4	12.2
府中市	49	10.3	3.3	6.5	3.2	23.3	13.6
武蔵野市	23	11.8	4.0	6.9	4.4	27.2	15.8
三鷹市	13	8.7	2.8	1.7	2.9	16.1	11.5
調布市	21	10.2	4.0	3.9	3.8	21.9	14.2
狛江市	21	9.2	4.0	3.1	2.9	19.1	13.1

PFAS血中濃度の要約と過去の調査との比較

地域	参加者人数	平均血漿中濃度(ng/mL)					
		PFOS	PFOA	PFHxS	PFNA	4PFAS 合計	PFOS +PFOA
青梅市	19	8.9	3.4	1.2	3.3	16.8	12.3
羽村市	23	8.4	3.1	1.8	3.3	16.7	11.5
福生市	24	9.0	3.3	2.7	3.1	18.0	12.3
あきる野市	19	11.1	4.1	2.4	3.6	21.1	15.2
瑞穂町	18	7.2	2.4	1.9	2.5	14.0	9.6
日の出町	12	10.5	2.4	1.4	3.5	17.9	12.9
奥多摩町	14	6.2	2.5	1.6	2.5	12.9	8.7
檜原村	10	7.0	2.6	1.1	2.9	13.7	9.7
八王子市	14	5.0	2.1	2.0	2.2	11.2	7.1
日野市	33	8.2	2.6	1.5	3.2	15.6	10.8
多摩市	13	8.6	3.6	1.7	3.7	17.5	12.1
稲城市	12	6.8	2.8	1.5	2.7	13.8	9.6
町田市	17	6.7	2.6	1.4	2.6	13.3	9.3
環境省 2021年調査	119	3.9	2.2	1.0	1.6		

但し、環境省調査はPFASの直鎖体のみの評価である



- 国分寺市の参加者の血中PFAS濃度が特に高い値を示している。
- 立川市の参加者では国分寺と同程度のPFOS濃度であったが、PFHxS濃度はそこまで高くなかった。
- 武蔵野市、西東京市、府中市、国立市、調布市、あきる野市、日の出町の参加者で平均PFOS濃度が10 ng/mLを超えていた。
- PFNA濃度は立川市、武蔵野市で高めであったが、他の市町間では大きな違いはなかった。
- 八王子市がもっとも低い血中平均濃度を示したほか、東村山市、瑞穂町、奥多摩町、檜原村、稲城市、町田市は低いグループになりうる。
- 環境省2021年調査と比較して、測定法、参加者の性別の割合、年齢が異なることには留意するが、明らかに国分寺市、立川市の参加者の血中PFAS濃度は高かった。
- 性別や年令の影響を加味しても誤差による結果ではないと考える。ほかの市町でもPFOS、PFHxS濃度は高い傾向があった。

PFAS血中濃度と水道水使用などの関連

項目		参加者人数	調整済み平均血漿中濃度(ng/mL)			
			PFOS	PFOA	PFHxS	PFNA
水道水使用	あり	716	9.5	3.6	3.3	3.4
	なし	73	9	3.3	2.4	3.2
井戸水使用	あり	196	9.8	3.7	3.4	3.5
	なし	593	8.7	3.2	2.3	3.1
浄水器使用	あり	286	8.7	3.2	1.9	3.1
	なし	503	9.8	3.7	3.7	3.5

太字は統計学的に有意な因子

PFAS血中濃度と水道水使用などの関連（取水停止井戸のある8市限定）

項目		参加者人数	調整済み平均血漿中濃度(ng/mL)			
			PFOS	PFOA	PFHxS	PFNA
水道水使用	あり	320	11.8	4.2	6.7	3.6
	なし	35	11	3.6	5.1	3.4
井戸水使用	あり	84	11.9	4.1	6.9	3.5
	なし	271	11	3.6	4.9	3.5
浄水器使用	あり	148	10.7	3.5	4.2	3.5
	なし	207	12.1	4.2	7.6	3.5

太字は統計学的に有意な因子

- 水道水を使用せずと回答した参加者ではPFOS、PFHxS濃度がやや低かった。
- 井戸水を使用した経験があった参加者はPFOS、PFOA、PFHxS濃度が高めとなった。
- 浄水器の使用者で血中PFAS濃度が低かった。特にPFHxSで顕著であった。
- 水道水にPFASが比較的多く含まれ、住民が摂取することになっていたことを示唆
- PFNAは水道水以外の摂取経路がありうることから浄水器使用の差が僅かであったと考えられる。
- ただし、差がなかったことが、水道水が曝露源であることを否定するものではない。

血中濃度と健康リスク

- 健康リスクの予防のための目安であるドイツ環境庁のHBM-IIではPFOSは血中濃度20 ng/mL、PFOAは10 ng/mLと2019年に公表
- これを超える場合には曝露を低減することが必要
- 米国アカデミーが2022年8月に公表した臨床ガイダンスでは
- 7つのPFAS (PFOS, PFHxS, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, MeFOSAA) の合計値で20 ng/mLを超える患者へは特別の注意(診察、検査)を勧めている

	指針値											
	米国アカデミー (20 ng/mL)						ドイツHBM-II					
	PFOS+PFOA			4PFAS合計			PFOS (20 ng/mL)			PFOA(10 ng/mL)		
	未満	以上 (%)		未満	以上 (%)		未満	以上 (%)		未満	以上 (%)	
武蔵村山市	36	4	10	28	12	30	39	1	2.5	40	0	0
東大和市	16	1	5.88	12	5	29	17	0	0	17	0	0
東村山市	17	0	0	16	1	5.9	17	0	0	17	0	0
清瀬市	11	0	0	7	4	36	11	0	0	11	0	0
東久留米市	13	1	7.14	9	5	36	14	0	0	14	0	0
西東京市	34	5	12.8	22	17	44	39	0	0	39	0	0
小平市	25	4	13.8	13	16	55	28	1	3.45	29	0	0
昭島市	45	5	10	31	19	38	48	2	4	50	0	0
立川市	26	21	44.7	12	35	74	38	9	19.1	46	1	2.13
国立市	52	11	17.5	23	40	63	61	2	3.17	63	0	0
国分寺市	40	45	52.9	6	79	93	58	27	31.8	76	9	10.6
小金井市	20	2	9.09	12	10	45	21	1	4.55	22	0	0
府中市	41	8	16.3	21	28	57	46	3	6.12	48	1	2.04
武蔵野市	16	7	30.4	7	16	70	21	2	8.7	23	0	0
三鷹市	12	1	7.69	9	4	31	12	1	7.69	13	0	0
調布市	19	2	9.52	10	11	52	20	1	4.76	21	0	0
狛江市	19	2	9.52	14	7	33	20	1	4.76	21	0	0

	指針値											
	米国アカデミー (20 ng/mL)						ドイツHBM-II					
	PFOS+PFOA			4PFAS合計			PFOS (20 ng/mL)			PFOA(10 ng/mL)		
	未満	以上 (%)		未満	以上 (%)		未満	以上 (%)		未満	以上 (%)	
青梅市	15	4	21.1	13	6	32	18	1	5.26	19	0	0
羽村市	21	2	8.7	14	9	39	23	0	0	23	0	0
福生市	22	2	8.33	14	10	42	24	0	0	24	0	0
あきる野市	15	4	21.1	9	10	53	17	2	10.5	19	0	0
瑞穂町	18	0	0	15	3	17	18	0	0	18	0	0
日の出町	11	1	8.33	11	1	8.3	11	1	8.33	12	0	0
奥多摩町	14	0	0	13	1	7.1	14	0	0	14	0	0
檜原村	10	0	0	9	1	10	10	0	0	10	0	0
八王子市	13	1	7.14	12	2	14	14	0	0	14	0	0
日野市	31	2	6.06	27	6	18	32	1	3.03	33	0	0
多摩市	12	1	7.69	8	5	38	12	1	7.69	13	0	0
稲城市	11	1	8.33	11	1	8.3	12	0	0	12	0	0
町田市	17	0	0	16	1	5.9	17	0	0	17	0	0
合計	652	137	17.4	424	365	46	732	57	7.22	778	11	1.39

まとめ

- 多摩地区30市町村すべてで調査を行い、地域内での比較を行うことができた。西多摩、南多摩に比べて、北多摩の参加者の血中PFAS濃度は高かった。
- 調査した789人のうち、ドイツのHBM-IIについて57人、米国アカデミー指針値の4つのPFASについては365人、PFOS + PFOAについては137人がこの数値を上回っていた。
- PFOS濃度によりHBM-IIを超過していた割合は国分寺市で31.8%（85名中27名）であった。
- 立川市でも47名中9名が超えた。他の市でも超過が散見された。PFOAでHBM-IIを超過する参加者はPFOSでも超過していた。
- 米国アカデミーのガイダンス値とのPFOS、PFOAの合計値での比較では、国分寺市では52.9%で、立川市では44.7%で20 ng/mLを超えた。他の地域でもこれを超えた参加者がみられた。