

令和6年度有機フッ素化合物残留実態調査の結果について

1 調査の概要

県では、全県的なPFOS等の残留実態を把握するため、令和5年度に引き続き令和6年度も、全県的な水質と土壌の調査を実施した。

調査地点については、令和5年度と地点を変えて実施し、地点数は水質調査が水質汚濁防止法の政令市である那覇市を除く40市町村各1地点の40地点、土壌調査は全41市町村各1地点の41地点とし、市町村と調整し県が決定した。2か年の合計地点数は、水質80地点、土壌82地点となる。

また、水質調査及び土壌調査とも、環境省が示す公定法に基づきPFOS、PFOA及びPFHxS（ペーエフヘクスエス）の3物質を分析した。

なお、那覇市については、同市が水質汚濁防止法の政令市であり同法に基づく公共用水域の調査権限が委任されていることから、同市が水質調査を実施した。本資料では那覇市から提供していただいた調査結果を合わせて掲載している。

2 調査内容について

(1) 分析方法

ア 水質調査のPFOS及びPFOA

令和2年5月28日付け「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）」の定めによる。

イ 水質調査のPFHxS

「中央環境審議会水環境・土壌農薬部会環境基準健康項目専門委員会（第19回）」配付資料3別紙6「ペルフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）の分析法」の定めによる。

ウ 土壌調査のPFOS、PFOA及びPFHxS

令和5年7月31日付け事務連絡「土壌中のPFOS、PFOA及びPFHxSの暫定測定方法」（溶出量試験）の定めによる。

(2) 検体採取方法

ア 水質検体の採取については、上記(1)アの留意事項を踏まえ行った。

イ 土壌検体の採取については、上記(1)ウで「本暫定測定方法を用いる場合の資料の採取・取扱いについては、既存の他の有害物質に係る場合に準じて行うことを想定しています」とされ、方法は示されていないことから、「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル（令和4年3月）」に準じ、表層土壌の5地点混合で実施した。

(3) 調査期間について

令和6年8～10月に検体採取を行った。

3 調査地点について

(1) 水質調査地点

公共用水域（河川・沿岸海域等）、地下水及び湧水を対象とした。

※ 水道水源調査や基地周辺調査として県が別途調査している地点は除いた。

(2) 土壌調査地点

以下の2つの区分を設け、いずれかに該当する土地を対象とした。

ア 一般的な土地

人の生活がある地域として一般的な土地（市街地等）で、PFOS等の使用が始まった時期（1970年代）以後に人為的な改変の少ない土地

※ 1970年代以後に改変が全くない土地は限られるため、多少の改変がある土地を含む。

イ 汚染の懸念あり

人の生活に関わる土地で、PFOS等による汚染の懸念がある土地（ただし、廃棄物最終処分場内等の一般に立入りできない土地を除く）

※ 令和6年度の土壌調査地点の選定に当たっては、上記2つの区分いずれかに該当する候補地を市町村に照会した。市町村から「汚染の懸念あり」の区分が候補として示された場合は、汚染のおそれを裏付ける具体的なPFOS等の使用履歴等の情報の有無についても確認する等市町村と調整した結果、全調査地点を「一般的な土地」として決定した。

4 調査結果一覧

別添1、2のとおり。

5 令和6年度調査結果の概要

(1) 令和6年度の水質調査結果の概要

水質調査結果について、PFOS及びPFOAの合計値は8地点が定量下限値（※）未満（ $<0.4\text{ng/L}$ ）で、31地点は暫定指針値（ 50ng/L ）以下の $0.4\sim 45\text{ng/L}$ の範囲で検出され、嘉手納町（ 190ng/L ）及び浦添市（ 170ng/L ）の2地点で暫定指針値を超過した。

PFHxSは、基準値等が定められていないことから、調査結果に対して安全性の評価はできないが、24地点が定量下限値未満（ $<0.2\text{ng/L}$ ）で、17地点で $0.2\sim 100\text{ng/L}$ の範囲で検出された。

※ 定量下限値は、分析の際に正確に定量できる最低濃度のこと。県が実施した水質調査では、定量下限値を3物質とも 0.2ng/L に設定し、PFOS及びPFOAの合計値については 0.4ng/L に設定した。

(2) 令和6年度土壌調査結果の概要

土壌調査結果について、PFOSは全41地点で $0.2\sim 30\text{ng/L}$ の範囲で検出された。

PFOAは全41地点で $0.2\sim 37\text{ng/L}$ の範囲で検出された。

PFHxSは19地点が定量下限値未満で、22地点で $0.2\sim 6.3\text{ng/L}$ の範囲で検出された。

土壌中のPFOS、PFOA及びPFHxSについては基準値等が定められていないことから、調査結果に対して安全性や対策の必要性の評価はできない。

6 水質調査結果に係る留意事項

- (1) 公共用水域及び地下水の PFOS 及び PFOA については、環境省が令和 2 年 5 月に暫定指針値として PFOS 及び PFOA の合計値 50ng/L を設定した。当該暫定指針値は、当時の科学的知見に基づき、体重 50 kg の人が水を一生涯にわたって毎日 2 リットル飲用したとしても、健康に影響が生じない水準をもとに安全性を十分考慮して設定されたものである。
- (2) PFHxS については、基準値等が定められていないことから、調査結果に対して安全性の評価はできない。
- (3) 令和 6 年度調査では嘉手納町及び浦添市の 2 地点で PFOS 及び PFOA の暫定指針値を超過していたが、これらの調査地点は河川及び函渠の出口であることから、日常的に未処理の水を飲用することは想定されないため、PFHxS を含め、飲用によるばく露のリスクは小さいと考える。
- (4) PFOS、PFOA 及び PFHxS は、現在は残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（略称：POPs 条約）及び化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（略称：化審法）で規制されているが、過去には、PFOS は、主に泡消火薬剤、半導体、金属メッキ、フォトマスク（半導体、液晶ディスプレイ）、写真フィルム等に、PFOA は、主に泡消火薬剤、繊維、医療、電子基板、自動車、食品包装紙、フローリング、皮革、防護服等に、PFHxS は PFOS 及び PFOA と同様の性質を持ち、その代替品として使用され、日常生活の中でも広く一般的に PFOS 等を含む製品が使用されてきた。そのため、水質調査の調査地点で検出された PFOS 等について、現時点で具体的な汚染原因は不明であるが、PFOS 等を含む製品の使用が禁止される前に広く市中に出回ったものに由来する可能性が考えられる。

7 土壌調査結果に係る留意事項

- (1) 土壌の PFOS 等については、基準値等が定められていないことから、調査結果に対して安全性や対策の必要性の評価はできない。
- (2) 令和 6 年度の調査地点の選定に当たっては、2 つの区分いずれかに該当する候補地を市町村に照会したが、上記 3 (2) のとおり全ての調査地点を「一般的な土地」として決定した。
- (3) 調査地点については、各市町村から 1 地点ずつ選定しているが、令和 5 年度及び令和 6 年度に実施した土壌調査は、PFOS 等の全県的な残留実態を把握する目的で実施したものであり、また、環境基本計画（令和 6 年 5 月、環境省）によると、「過去に幅広い用途で使用されてきた PFOS、PFOA は、難分解性、高蓄積性、長距離移動性という性質があるため、現時点では北極圏なども含め世界中に広く残留し」ているものであることから、本調査結果を市町村といった行政区分で評価することの有意性はないと考えている。
- (4) 上記 6 (4) のとおり、日常生活の中でも広く一般的に PFOS 等を含む製品が使用されてきた。そのため、土壌調査の調査地点で検出された PFOS 等について、現時点で具体的な汚染原因は不明であるが、PFOS 等を含む製品の使用が禁止される前に広く市中に出回ったものに由来する可能性が考えられる。
- (5) 土壌調査の分析は、上記 2 (1) ウに基づき溶出試験で行っている。
※ 溶出試験は、土壌の地下水かん養機能の観点から、土壌中の物質が水に溶け出す量を測定する方法であり、土壌中の物質の含有量を測定する方法ではない。
- (6) 土壌の PFOS 等の人へのばく露経路について、内閣府食品安全委員会の食品に含まれる有機フッ素化合物（PFAS）に関する食品健康影響評価書では、PFAS のばく

露経路は食事による摂取が最大であるとされておりませんが、土壌を粉じん等として吸い込むことがあったとしても微量であり、意図的に土壌を大量に摂取することはなく、また、PFOS等は揮発性がないため、土壌中のPFOS等が揮発することはない、揮発したPFOS等を吸入することもないと考えられる。

8 令和5年度及び令和6年度の結果について

(1) 水質調査結果の集計

令和5年度、令和6年度及び2か年の水質調査の集計結果は下表のとおり。調査結果一覧は別添3のとおり。

令和5年度	PFOS+PFOA 濃度 (ng/L)			PFHxS 濃度 (ng/L)	
	定量下限値 未満 (<0.4)	暫定指針値 以下で検出 ($0.4\sim50$)	暫定指針値 超過 (>50)	定量下限値 未満 (<0.2)	定量下限値 以上 ($0.2\sim53$)
	4 地点	36 地点	1 地点	19 地点	22 地点
	平均値±標準偏差 9.4±21			平均値±標準偏差 2.9±8.3	
	中央値 3.7			中央値 0.2	
令和6年度	PFOS+PFOA 濃度 (ng/L)			PFHxS 濃度 (ng/L)	
	定量下限値 未満 (<0.4)	暫定指針値 以下で検出 ($0.4\sim50$)	暫定指針値 超過 (>50)	定量下限値 未満 (<0.2)	定量下限値 以上 ($0.2\sim100$)
	8 地点	31 地点	2 地点	24 地点	17 地点
	平均値±標準偏差 13±39			平均値±標準偏差 6.1±21	
	中央値 1.2			中央値 <0.2	
令和5・6年度	PFOS+PFOA 濃度 (ng/L)			PFHxS 濃度 (ng/L)	
	定量下限値 未満 (<0.4)	暫定指針値 以下で検出 ($0.4\sim50$)	暫定指針値 超過 (>50)	定量下限値 未満 (<0.2)	定量下限値 以上 ($0.2\sim100$)
	12 地点	67 地点	3 地点	43 地点	39 地点
	平均値±標準偏差 11±31			平均値±標準偏差 4.5±16	
	中央値 2.1			中央値 <0.2	

※ 「PFOS+PFOA」の公共用水域及び地下水の暫定指針値は50ng/L。

※ 「PFHxS」は基準値等が設定されていない。

※ 水質調査結果については、「環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定及び水質汚濁防止法に基づく常時監視等の処理基準について」（令和7年2月14日環水大管発第2502142号）に基づき有効数字2桁としている。

※ 定量下限値は、分析の際に正確に定量できる最低濃度のこと。県が実施した水質調査では、定量下限値を3物質とも0.2ng/Lと設定し、「PFOS+PFOA」については0.4ng/Lに設定した。

※ 標準偏差は、平均値のデータのばらつきを表す。

※ 中央値は、データを代表する値の一種。外れ値の影響を受けにくい。

データの数が奇数の場合：データを小さい順に並べて真ん中の値

データの数が偶数の場合：データ数が偶数の場合、データを小さい順に並べたときの真ん中の2つの値の平均値

(2) 水質調査集計結果の概要

2か年の水質調査結果を集計すると、PFOS及びPFOAの合計値は12地点が定量下限値未満($<0.4\text{ng/L}$)で、67地点は暫定指針値以下の $0.4\sim45\text{ng/L}$ の範囲で検

出され、嘉手納町2地点及び浦添市の1地点、計3地点で暫定指針値(50ng/L)を超過した。

PFHxSは、43地点が定量下限値未満(<0.2ng/L)であり、39地点で0.2~100ng/Lの範囲で検出された。

平均及び標準偏差を求めたところ、PFOS及びPFOAの合計値は11±31ng/L、PFHxSは4.5±16ng/Lとばらつきが大きい結果となった。

中央値を求めたところ、PFOS及びPFOAの合計値は2.1ng/L、PFHxSは<0.2ng/Lとなった。

(3) 土壌調査結果の集計

令和5年度、令和6年度及び2か年の土壌調査の集計結果は下表のとおり。調査結果一覧は別添4のとおり。

令和5年度	PFOS 溶出量 (ng/L)		PFOA 溶出量 (ng/L)		PFHxS 溶出量 (ng/L)	
	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~92)	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~95)	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~9.4)
	0 地点	41 地点	0 地点	41 地点	18 地点	23 地点
	平均値±標準偏差 12±17		平均値±標準偏差 20±21		平均値±標準偏差 0.7±1.4	
	中央値 5.2		中央値 11		中央値 0.2	
令和6年度	PFOS 溶出量 (ng/L)		PFOA 溶出量 (ng/L)		PFHxS 溶出量 (ng/L)	
	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~30)	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.6~37)	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~6.3)
	0 地点	41 地点	0 地点	41 地点	19 地点	22 地点
	平均値±標準偏差 6.1±5.9		平均値±標準偏差 12±8.2		平均値±標準偏差 0.7±1.1	
	中央値 4.1		中央値 11		中央値 0.4	
令和5・6年度	PFOS 溶出量 (ng/L)		PFOA 溶出量 (ng/L)		PFHxS 溶出量 (ng/L)	
	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~92)	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~95)	定量下限値未満 (<0.2)	定量下限値以上で検出 (0.2~9.4)
	0 地点	82 地点	0 地点	82 地点	37 地点	45 地点
	平均値±標準偏差 8.8±13		平均値±標準偏差 16±16		平均値±標準偏差 0.7±1.3	
	中央値 4.7		中央値 11		中央値 0.2	

※ 土壌調査結果については、「環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定及び水質汚濁防止法に基づく常時監視等の処理基準について」(令和7年2月14日環水大管発第2502142号)に基づき有効数字2桁としている。

※ 定量下限値は、分析の際に正確に定量できる最低濃度のこと。県が実施した土壌調査では、定量下限値を3物質とも0.2ng/Lと設定したが、令和6年度の調査地点2地点(国頭村及び北大東村)については、土壌中の夾雑物等の影響によりPFHxSの定量下限値を2ng/Lと設定した。

※ 標準偏差は、平均値のデータのばらつきを表す。

※ 中央値は、データを代表する値の一種。外れ値の影響を受けにくい。

データの数が奇数の場合：データを小さい順に並べて真ん中の値

データの数が偶数の場合：データ数が偶数の場合、データを小さい順に並べたときの真ん中の2つの値の平均値

(4) 土壌調査集計結果の概要

2か年の土壌調査結果を集計すると、PFOSは全82地点で0.2～92ng/Lの範囲で検出された。

PFOAは全82地点で0.2～95ng/Lの範囲で検出された。

PFHxSは37地点が定量下限値未満で、45地点で0.2～9.4ng/Lの範囲で検出された。

平均値及び標準偏差を求めたところ、PFOSは 8.8 ± 13 ng/L、PFOAは 16 ± 16 ng/L、PFHxSは 0.7 ± 1.3 ng/Lとなり、PFOS及びPFOAのばらつきが大きい結果となっている。

中央値を求めたところ、PFOSは4.7ng/L、PFOAは11ng/L、PFHxSは0.2ng/Lとなった。

9 調査結果に関するQ&A

「有機フッ素化合物残留実態調査の結果に関するQ&A集」のとおり。

10 参考資料

- (1) PFOS及びPFOAに関する対応の手引き（第2版）【環境省】
- (2) PFOS、PFOAに関するQ&A集（2024年8月時点）【環境省】
- (3) 令和2年5月28日環水大水発第2005281号「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）」【環境省】
- (4) 環境省公式ホームページ「有機フッ素化合物（PFAS）について」
URL：<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>
- (5) 沖縄県公式ホームページ「有機フッ素化合物について」
URL：
<https://www.pref.okinawa.jp/kurashikankyo/kankyo/1004418/1028431.html>
- (6) 内閣府食品安全委員会 評価書「有機フッ素化合物（PFAS）」