

有機フッ素化合物残留実態調査の結果に関する Q & A 集

沖縄県環境部環境保全課
令和 7 年 3 月

< Q 1 >

有機フッ素化合物残留実態調査の水質調査は、どのような経緯で実施したか。

< A 1 >

県企業局は、平成 28 年 1 月に比謝川等の水道水源から高濃度の PFOS 及び PFOA が検出されたと公表しました。

県環境部では同情報を踏まえ、公共用水域についての環境基準値は設定されていないものの、米国環境保護庁（略称 USEPA）が 2016 (H28) 年に定めた健康影響評価値（70ng/L）を踏まえ、水道水源以外の河川や湧水等における PFOS 等について県内の残留実態を把握するため、平成 28 年度に本島、先島などで全県的に河川・湧水などの PFOS 及び PFOA を調査したところ、米軍基地周辺で高濃度の PFOS 等が検出されたことから、平成 29 年度から当該米軍基地周辺地点等で有機フッ素化合物環境実態調査を実施してきました。

令和 2 年 5 月、環境省は水質環境基準の要監視項目に「PFOS 及び PFOA」を追加し、PFOS と PFOA の合計で 50ng/L とする暫定指針値及び水質の公定法を定めました。また、令和 3 年 2 月に水質環境基準の要調査項目の人の健康に係る項目に PFHxS を追加し、水質の公定法を定めました。

平成 28 年度に実施した全県調査等の分析方法は、令和 2 年に定められた公定法とは多少違いがあるため、公定法設定前の調査結果を暫定指針値と比較できないことから、令和 5 年度及び令和 6 年度、改めて公定法による全県的な水質調査を実施し、残留実態を把握しました。

< Q 2 >

有機フッ素化合物残留実態調査の土壌調査は、どのような経緯で実施したのか。

< A 2 >

土壌中の PFOS 等については基準値及び公定法等が設定されていないが、米軍基地周辺の湧水等から高濃度の PFOS 等が検出されていることで、土壌に残留する PFOS 等による健康への影響に関して県民の懸念が高まっていたことから、基準値がない中でも残留実態を把握するため調査を実施し、結果をもとに国に対応を求めていく必要があるとの考えから、令和 4 年度に普天間飛行場及び嘉手納飛行場の周辺と、基地の影響がない対照区の計 5 地点で土壌調査を実施しました。

その結果、対照地点でも PFOS 等が検出され、米軍基地の影響がない地域でも土壌に PFOS 等が残留している可能性があると考えられたことから、全県的な土壌の PFOS 等の残留実態を把握する必要があると考え、令和 5 年度及び令和 6 年度に全県的な土壌調査を実施しました。

県は、国に対し本調査結果を示しながら、引き続き土壌の PFOS 等の基準値の設定等を求めていくこととしております。

< Q 3 >

令和 5 年度及び 6 年度の有機フッ素化合物残留実態調査の水質調査は、どのような結果だったか。

< A 3 >

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。

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)	指針値(暫定) 以下で検出 ($0.4\sim50$)	指針値(暫定) 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)	指針値(暫定) 以下で検出 ($0.4\sim50$)	指針値(暫定) 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)	指針値(暫定) 以下で検出 ($0.4\sim50$)	指針値(暫定) 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。本調査の水質調査では、3 物質とも定量下限値を 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 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 ng/L) で、67 地点は暫定指針値以下の $0.4\sim50$ 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) を超過しております。
- PFHxS は、43 地点が定量下限値未満 (<0.2 ng/L) であり、39 地点で $0.2\sim100$ ng/L の範囲で検出されております。
- 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 ± 31 ng/L、PFHxS は 4.5 ± 16 ng/L とばらつきが大きい結果となっております。
- 中央値を求めたところ、PFOS 及び PFOA の合計値は 2.1ng/L、PFHxS は <0.2 ng/L となっております。

< Q 4 >

令和5年度及び6年度の有機フッ素化合物残留実態調査の水質調査結果を、今後どう対応していくか。

< A 4 >

令和5年度及び令和6年度の水質調査では、全82地点のうち79地点は環境省が令和2年5月に設定した暫定指針値（PFOS及びPFOAの合計値50ng/L）以下でしたが、嘉手納町の2地点及び浦添市の1地点、計3地点で暫定指針値を超過しました。

嘉手納町の調査地点については、2地点とも比謝川の調査地点であり、これまでに県が嘉手納飛行場周辺で実施してきた水質調査等の結果から、その汚染原因は同飛行場内に存在する蓋然性が高いと考えております。

嘉手納飛行場周辺で暫定指針値を超過するPFOS等が検出されている問題について、県はこれまでに、国や米軍による汚染原因の究明及び対策の実施、県による立入調査の実現等を求めてきたところであり、今後も引き続き求めていくこととしております。

また、令和6年度の水質調査で、今回暫定指針値の超過が確認された浦添市の調査地点については、初めて調査を実施しており、現時点では原因は不明です。当該調査地点の上流側に牧港補給地区がありますが、その影響があるのかも不明です。今後、同調査地点周辺の残留実態を把握する目的で、追加の水質調査を実施することとしております。

PFHxSについては、基準値等は設定されておりませんが、PFOS及びPFOAと同様、日常的に未処理の河川水等を飲用することは想定されないことから、飲用によるばく露のリスクは小さいと考えております。

< Q 5 >

令和 5 年度及び 6 年度の有機フッ素化合物残留実態調査の土壌調査は、どのような結果だったか。

< A 5 >

令和 5 年度、令和 6 年度及び 2 か年の土調査結果の集計結果は下表のとおりです。

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 ($0.2\sim92$)	定量下限 値 未満 (<0.2)	定量下限値 以上で検出 ($0.2\sim95$)	定量下 限值 未満 (<0.2)	定量下限値 以上で検出 ($0.2\sim9.4$)
	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 ($0.2\sim30$)	定量下限 値 未満 (<0.2)	定量下限値 以上で検出 ($0.6\sim37$)	定量下 限值 未満 (<0.2)	定量下限値 以上で検出 ($0.2\sim6.3$)
	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 ($0.2\sim92$)	定量下限 値 未満 (<0.2)	定量下限値 以上で検出 ($0.6\sim95$)	定量下 限值 未満 (<0.2)	定量下限値 以上で検出 ($0.2\sim9.4$)
	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 4.1		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。本調査の土壌調査では、3 物質とも定量下限値を 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

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 の範囲で検出されております。
- PFOA は全 82 地点で 0.2～95ng/L の範囲で検出されております。
- PFHxS は 37 地点が定量下限値未満で、45 地点で 0.2～9.4 ng/L の範囲で検出されております。
- 平均値及び標準偏差を求めたところ、PFOS は 8.8±13ng/L、PFOA は 16±16 ng/L、PFHxS は 0.7±1.3ng/L となり、PFOS 及び PFOA のばらつきが大きい結果となっております。
- 中央値を求めたところ、PFOS は 4.7ng/L、PFOA は 11ng/L、PFHxS は 0.2ng/L となっております。

< Q 6 >

令和5年度及び令和6年度の有機フッ素化合物残留実態調査の土壌調査結果を、どのように評価し、今後どう対応していくか。

< A 6 >

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ません。

そのため、県としましては、本調査結果も示しながら、引き続き国に対し土壌に関する基準値の設定及び汚染土壌の浄化方法等の確立を求めていることとしております。

なお、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すが、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ではなく、また、PFOS等は揮発性がないため、土壌中のPFOS等が揮発することではなく、揮発したPFOS等を吸入することもないと考えております。

< Q 7 >

令和5年度及び令和6年度の有機フッ素化合物残留実態調査の土壌調査結果について、土地の区分で測定値の違いを評価できるのか。

< A 7 >

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、令和5年度及び令和6年度に実施した82地点の土壌調査の測定値について安全性や対策の必要性の評価はできません。

令和5年度の調査地点の決定に当たっては、県で設定した「一般的な土地」又は「汚染の懸念あり」の2つの区分の候補地を市町村に照会し、市町村からの意見に基づき調査地点及び土地の区分を決定しましたが、「汚染の懸念あり」とした地点について、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は確認しなかったこともあり、2つの区分の調査結果について、統計的な有意差は認められませんでした。

令和6年度調査でも同様に2つの区分の候補地を市町村に照会しましたが、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」として決定しております。

そのため、各調査地点の測定値には違いがあるものの、区分の違いによる統計的な有意差はありません。

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ますが、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おります。

< Q 8 >

有機フッ素化合物残留実態調査で検出された PFOS 等は、何が汚染原因なのか。

< A 8 >

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）で規制されていますが、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ております。

そのため、本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すが、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ます。

一方、令和 5 年度及び令和 6 年度の水質調査で、暫定指針値の超過が確認された嘉手納町の調査地点については、これまでの県の水質調査等から嘉手納飛行場内に汚染原因が存在する蓋然性が高いと考えております。

令和 6 年度の水質調査で、今回暫定指針値の超過が確認された浦添市の調査地点については、初めて調査を実施しており、現時点では原因は不明です。今後、同調査地点周辺の残留実態を把握する目的で、追加の水質調査を実施することとしております。

また、令和 5 年度及び令和 6 年度の土壌調査で PFOS 等が検出された土地について、今後地歴調査等を実施し、その結果を踏まえ専門家にヒアリングを行い、汚染原因の推定や対策の検討につなげていきたいと考えております。