

733. ペルフルオロオクタン酸(別名 PFOA)及びその塩

別 名：－

管 理 番 号：733

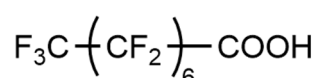
PRTR 政令番号：1-446 （化管法施行令（2021 年 10 月 20 日公布）の政令番号）

主 な 物 質：ペルフルオロオクタン酸（別名：PFOA）、ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム、ペンタデカフルオロオクタン酸ナトリウム、ペンタデカフルオロオクタン酸カリウム、ペンタデカフルオロオクタン酸銀(I)

物質名	CAS 登録番号	性状
ペルフルオロオクタン酸（別名：PFOA）	335-67-1	白色の固体、刺激臭、揮発性物質
ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム	3825-26-1	白色の固体、揮発性物質
ペンタデカフルオロオクタン酸ナトリウム	335-95-5	－
ペンタデカフルオロオクタン酸カリウム	2395-00-8	－
ペンタデカフルオロオクタン酸銀(I)	335-93-3	－

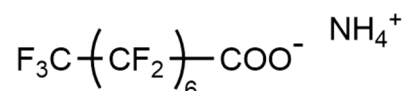
構 造 式：

【代表例】



CAS登録番号:335-67-1

ペンタデカフルオロオクタン酸



CAS登録番号:3825-26-1

ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム

該当物質（（独）製品評価技術基盤機構「NITE-CHIRP」から引用）

https://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/cmpInfLst?_e_trans=&slIdxNm=733&slScNm=RJ_02_002&slScCtNm=1&slScRgNm=733

※ 以下、本物質全体を指す場合「PFOA 及び各塩」、ペルフルオロオクタン酸を指す場合「PFOA」、PFOA のアンモニウム塩（APFO）を指す場合「アンモニウム塩」と表記します。

- ・ PFOA は、主にフッ素ポリマー加工助剤や界面活性剤に使われています。また、PFOA の塩は、主にコーティング剤、半導体製造用中間原料として使われています。
- ・ 排出及び移動に関する概要については、PRTR データの公表（2024 年度末）後に記載します。

■用途

ペルフルオロオクタン酸（以下「PFOA」と表記します）は、主にフッ素ポリマー加工助剤や界面活性剤に使われています。PFOA の塩は、主にコーティング剤、半導体製造用中間原料として使われています。

また、2022 年 3 月時点では、PFOA 及びその塩は残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）において、製造・使用、輸出入の原則禁止の対象物質とされています。

■排出・移動

化学物質排出把握管理促進法（化管法）改正後の PRTR データの公表（2024 年度末）後に記載を行う予定です。

■環境中での動き

PFOA 及び各塩は、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）で、令和 3(2021)年 10 月 22 日告示で第一種特定化学物質に指定されており、難分解性、高蓄積性及び長期毒性または高次捕食動物への慢性毒性を有する化学物質と考えられています。

大気中に排出された PFOA 及び各塩は、OH ラジカルにより分解され、130 日で半分の濃度になると算出されています（測定値か推算値かは不明）¹⁾。

水中に排出された場合は、加水分解はされにくいことが報告されています¹⁾。

また、PFOA 及びペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウムは、国の化学物質安全性点検による分解度試験では、微生物分解はされにくいことが報告されています²⁾。

■PRTR 対象物質選定の根拠（有害性）

発がん性 PFOA は、国際がん研究機関（IARC）によりグループ 2B（人に対して発がん性があるかもしれない）に分類されています³⁾。

経口慢性毒性 雄のカニクイザルに 26 週間、体重 1 kg 当たり 1 日 3 mg のアンモニウム塩を口から与えた実験では、肝臓の絶対重量の増加などが認められました^{1,4)}。この実験結果から求められる口から取り込んだ場合の LOAEL（最小毒性量）は、体重 1 kg 当たり 1 日 3 mg でした¹⁾。（選定根拠（有害性）に使用されたこのデータは後述「人健康・有害性評価」に示すデータとは異なります。）

吸入慢性毒性 雄のラットに 2 週間、7.6 mg/m³ のアンモニウム塩を含む空気を呼吸によって取り込ませた実験では、肝臓の絶対及び相対重量の増加などが認められました^{1,4)}。この実験結果から求められる呼吸によって取り込んだ場合の NOAEL (無毒性量) は 0.18 mg/m³ (ばく露状況を考慮し補正後) でした¹⁾。(このデータは後述「人健康・有害性評価」に示すデータと同じです。)

作業環境許容濃度から得られる吸入慢性毒性 PFOA は、日本産衛学会において、1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働における作業員 (妊娠可能な女性を除く) の TWA (許容濃度) が 0.005 mg/m³ (=5 µg/m³) と勧告されています⁵⁾。

生殖発生毒性 PFOA 及びペンタデカフルオロオクタノ酸アンモニウムは、欧州 (EU) における CLP 規則 において Repr1B & Lact. に分類されています⁶⁾。

PFOA は、ヒトについて妊婦の血清中の本物質の濃度と出生児体重の低下に負の相関が認められたことが報告されています⁴⁾。また、妊娠したマウスにアンモニウム塩を口から与えた実験では、新生児の体重増加や神経発達毒性などが認められ、これらの影響は概して母動物に顕著な毒性がない状況で生じたとされています⁴⁾。

なお、PFOA を含む多種のペルフルオロアルキル化合物が日本、中国、韓国、米国など多数国の女性の母乳試料から検出されていることから、授乳に対するまたは授乳を介した影響が懸念されています⁴⁾。

■人健康

有害性評価 「PRTR対象物質選定根拠 (有害性)・吸入慢性毒性」に示すとおり、雄のラットに2 週間、7.6 mg/m³ のアンモニウム塩を含む空気を呼吸によって取り込ませた実験では、肝臓の絶対及び相対重量の有意な増加などが認められ、呼吸によって取り込んだ場合の NOAEL は、0.18 mg/m³ (ばく露状況を考慮し補正後) でした¹⁾。(この試験結果は、後述「リスク評価」の根拠となっています。)

母マウスに妊娠1~17 日の期間、体重1 kg 当たり1 日1 mg のアンモニウム塩を口から与えた実験では、親動物で肝臓重量の増加が認められました¹⁾。また、母マウスに妊娠18 日までの期間、体重1 kg 当たり1 日1 mg のアンモニウム塩を口から与え、自然分娩させた別の実験では、子動物の雄で早期の包皮分離が認められました¹⁾。これらの実験結果から求められる口から取り込んだ場合の LOAEL は、親及び子動物で体重1 kg 当たり1 日 1 mg、5% の発生率に相当する用量の BMDL₅ (95% 信頼限界の下限値) は、肝臓重量の増加で体重1 kg 当たり1 日0.17 mg でした¹⁾。(この試験結果は、後述「リスク評価」の根拠となっています。)

体内への吸収と排出 人が PFOA 及び各塩を体内に取り込む可能性があるのは、食物や飲み水、呼吸によると考えられます。体内に取り込まれた場合は、代謝 されないまま長くとどまり、アメリカのフッ素化学工場の退職者について定期的に採血した結果によると、血清中の濃度が半分になるのにかかる期間は 3.8 年で、実験動物に比べて長かったことが報告されています¹⁾。

リスク評価 環境省の「化学物質の環境リスク初期評価（2011 年）」では、口からアンモニウム塩を取り込んだ場合のマウスの肝臓重量の増加における BMDL_5 が体重 1 kg 当たり 1 日 0.17 mg であること（このデータは「有害性評価」にて示したデータと同じです。）に基づいて、PFOA 及びその塩を口から取り込んだ場合の無毒性量等を体重 1 kg 当たり 1 日 0.03 mg としています¹⁾。同報告書では、口から PFOA 及びその塩を取り込んだ場合について、リスク評価を行った時点では、飲料水（または地下水）と食物の測定データから、取り込む量を最大で体重 1 kg 当たり 1 日 0.0000020 mg (=2 ng) 程度と予測しています¹⁾。

また、環境省の「化学物質の環境リスク初期評価（2011 年）」では、呼吸によってアンモニウム塩を取り込んだ場合のラットの NOAEL が 0.18 mg/m^3 であることに基づいて、PFOA 及びその塩を呼吸によって取り込んだ場合の無毒性量等を 0.03 mg/m^3 としています¹⁾。同報告書では呼吸によって PFOA 及びその塩を取り込んだ場合について、リスク評価を行った時点では、大気の測定データから、取り込む濃度を最大で 0.0000025 mg/m^3 ($=2.5 \text{ ng/m}^3$) 程度と予測しています¹⁾。同報告書では、口から及び呼吸によって PFOA 及びその塩を取り込む濃度の予測最大値は無毒性量等と比較して十分に小さいですが、PFOA 及びその塩の代謝・動態には大きな種差や性差がみられ、特にヒトの血清中の濃度が半分になるのにかかる期間が実験動物に比べてはるかに長いことから、摂取する量や濃度ではなく、体内負荷量に着目した評価の方がより適切であると考えられると報告しています¹⁾。また、同報告書では体内負荷量に着目すると、リスク評価を行った時点では、作用メカニズムに関する知見などが十分に得られておらず、人への健康リスクの判定は難しいと考えられることから、情報収集に努める必要があると報告しています¹⁾。

■生態（有害性・リスク評価）

環境省の「化学物質の環境リスク初期評価（2011 年）」では、PFOA を用いた甲殻類等（ミジンコ類）の繁殖阻害に基づく 7 日間 NOEC（無影響濃度） が 3.125 mg/L であることを根拠とし、水生生物に対する PNEC（予測無影響濃度） を PFOA 換算で 0.31 mg/L と算定しています¹⁾。

また、PEC（予測環境中濃度） と PNEC の比（PEC/PNEC） は、淡水域で 0.001、海水域で 0.00004 と算出され、現時点では作業は必要ないと考えられる（ $\text{PEC/PNEC} < 0.1$ ）と報告しています¹⁾。

しかしながら、同報告書では限られた地域を対象とした環境調査においては、公共用水域・淡水で PEC/PNEC が 0.099 となり情報収集に努める必要があると考えられるレベルに極めて近いことや、信頼できる魚類初期生活段階毒性試験の毒性値（ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウムの魚類（メダカ）の初期生活段階における成長阻害に基づく 85 日間 NOEC が PFOA 換算で 38.4 mg/L ）よりも低い値が得られていること、さらに、海や陸のほ乳類や鳥類などへの PFOA の蓄積性が懸念されていることから、PFOA 及びその塩については、環境中濃度の推移を把握し、長期毒性や生体内への取り込みや蓄積のメカニズム解明に向けて、さらなる情報収集を行うことが望ましいと報告しています¹⁾。

なお PFOA は、環境省の「内分泌かく乱作用に関する試験・評価事業（EXTEND2022 等）」では、既存知見の信頼性評価によりエストロゲン様、抗エストロゲン様、アンドロゲン様、抗アン

ドロゲン様、抗甲状腺ホルモン様、その他（視床下部—下垂体—生殖腺軸への作用等）の作用を有することが示唆され、試験管内試験の結果では抗アンドロゲン様作用を有することが示唆され、第 1 段階生物試験（魚類短期繁殖試験）を実施予定とされています^{7,8)}。

生産量等		国内生産量（2019 年）：公表データなし		
排出・移動量 (PRTR データ)		化管法改正後の PRTR データの公表（2024 年度末）後に記載を行う予定です。		
PRTR 対象物質選定（2021 年 10 月改正政令）の根拠（以下の欄に「○」または根拠を記載）				
	有害性	発がん性，経口慢性毒性，吸入慢性毒性， <u>作業環境許容濃度</u> から得られる吸入慢性毒性，生殖発生毒性		
	排出量等 (2014 ～ 2017 の平均)	PRTR 排出量	PRTR 移動量	推計排出量 または 製造・輸入数量
	環境モニタリ ング結果 (2008～2017)	複数地域検出※1	※1：「御利用にあたって」に記載の該当調査で 2008～2017 年の 期間に複数地域で検出された場合に選定根拠とします。	
	環境保全施策 上必要な物質 (法令等)			
環境データ※2 （～2022.3 公表 時点の最新）		大気 ・ <u>有害大気汚染物質</u> モニタリング調査（一般環境大気）：測定地点数 8 地点，検体数 96 検体，最大濃度 0.00000074 mg/m ³ (=0.74 ng/m ³) (<u>検出下限値</u> :0.0000000015 mg/m ³ 未満 (<1.5 pg/m ³))；[2013 年度，環境省]（ペンタデカフルオロオクタン酸銀(I)：銀及びその化合物として） ・化学物質環境実態調査：検出数 36/36 検体，最大濃度 0.000000046 mg/m ³ (=0.046 ng/m ³) (<u>検出下限値</u> 0.0000000003 mg/m ³ (=0.3 pg/m ³))；[2019 年度，環境省]（PFOA） 公共用水域（PFOA） ・水環境中の <u>要調査項目</u> 等存在状況調査：検出数 42/47 地点，最大濃度 0.000024 mg/L (=0.024 μ/L) (<u>定量下限値</u> 0.0000001 mg/L (=0.1 ng/L))；[2014 年度，環境省] ・化学物質環境実態調査：検出数 48/48 検体，最大濃度 0.000011 mg/L (=0.011 μg/L) (<u>検出下限値</u> 0.00000004 mg/L (=0.04 ng/L))；[2019 年度，環境省] 地下水（PFOA） ・水環境中の要調査項目等存在状況調査：検出数 4/5 検体，最大濃度 0.0000058 mg/L (=5.8 ng/L) (定量下限値 0.00000015 mg/L (=0.15 ng/L))；[2010 年度，環境省] ・地下水質測定（要監視項目）：公表データなし 底質（PFOA）		

	・化学物質環境実態調査：検出数 61/61 検体，最大濃度 0.00019 mg/kg（乾）（=0.19 μg/kg（乾））（検出下限値 0.000002 mg/kg（乾）（=2 ng/kg（乾））；[2019 年度，環境省] 生物（貝）（PFOA） ・化学物質環境実態調査：検出数 3/3 検体，最大濃度 0.000005 mg/kg（=5 ng/kg）（検出下限値 0.000002 mg/kg（=2 ng/kg））；[2019 年度，環境省] 生物（魚）（PFOA） ・化学物質環境実態調査：検出数 12/16 検体，最大濃度 0.000018 mg/kg（=0.018 μg/kg）（検出下限値 0.000002 mg/kg（=2 ng/kg））；[2019 年度，環境省] 生物（鳥）（PFOA） ・化学物質環境実態調査：検出数 1/1 検体，最大濃度 0.000027 mg/kg（=0.027 μg/kg）（検出下限値 0.000002 mg/kg（=2 ng/kg））；[2019 年度，環境省]
適用法令等 （2022 年 10 月時点）	・化学物質排出把握管理促進法（化管法）：特定第一種指定化学物質 ・化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）：第一種特定化学物質 ・大気汚染防止法：<u>揮発性有機化合物（VOC）</u>として測定される可能性がある物質（PFOA、アンモニウム塩） ・水道法：<u>水質管理目標</u> 0.00005 mg/L 以下（暫定）（ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）及び PFOA の量の和として） ・日本産業衛生学会：<u>作業環境許容濃度</u> 0.005 mg/m³（妊娠可能な女性には適用しない）（PFOA） ・残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）：製造・使用、輸出入の原則禁止（廃絶）の物質（PFOA とその塩及び PFOA 関連物質） ・<u>GHS 分類結果</u>^{4,9)※3} ペルフルオロオクタン酸（CAS 登録番号：335-67-1）    急性毒性 （経口）、 皮膚腐食性 ／刺激性、 特定標的 臓器毒性 （単回暴露） 眼に対す る重篤な 損傷性／ 眼刺激性 発がん性、 生殖毒性、 特定標的 臓器毒性 （反復暴露）

	ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム (CAS 登録番号 : 3825-26-1)  急性毒性 (経口)、 眼に対する 重篤な損傷 性/眼刺激 性 発がん性、 生殖毒性、 特定標的 臓器毒性 (反復暴露) ペンタデカフルオロオクタン酸銀(Ⅰ) (CAS 登録番号 : 335-93-3)  水生環境 有害性 短期 (急性)、 長期 (慢性) ペンタデカフルオロオクタン酸カリウム (CAS 登録番号 : 2395-00-8) (GHS 分類結果において、すべての危険有害性項目の分類結果が「区分に該当しない (分類対象外)」または「分類できない」のため絵表示なし)
--	--

※2 : 環境データについては、PRTR 選定根拠に用いたデータと必ずしも一致しないことがあります。詳細は、「御利用にあたって」をご確認ください。

※3 : 2017 年までの GHS 分類結果は、対象物質選定根拠のひとつとして考慮されますが、必ずしも化管法対象物質の選定根拠になっていないことがあります。(該当する危険有害性についてピクトグラムを示します)

■ 引用・参考文献

- 1) 環境省「化学物質の環境リスク初期評価第 9 巻」(2011 年公表)
<https://www.env.go.jp/chemi/report/h23-01/pdf/chpt1/1-2-2-12.pdf>
- 2) 経済産業省「化学物質安全性点検結果等 (分解性・蓄積性)」
(ペルフルオロオクタン酸)
https://www.nite.go.jp/chem/jcheck/detail.action?cno=335-67-1&mno=2-2659&request_locale=ja
(ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム)
https://www.nite.go.jp/chem/jcheck/detail.action?cno=3825-26-1&mno=2-1195&request_locale=ja
- 3) IARC「IARC MONOGRAPHS ON THE IDENTIFICATION OF CARCINOGENIC HAZARDS TO HUMANS」Vol 101 (2017)
<https://publications.iarc.fr/547>
- 4) NITE 統合版「政府による GHS 分類結果」
<https://www.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-335-67-1.html> (ペルフルオロオクタン酸)
- 5) (公社) 日本産業衛生学会「許容濃度等の勧告」(2021 年公表)

https://www.sanei.or.jp/files/topics/oels/kyoyou_2.pdf

- 6) ECHA 「REACH A table of harmonized entries is available in Annex VI of CLP」 Annex Annex VI to CLP_ATP10 (2018 年発効)

<https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/annex-vi-to-clp>

- 7) 環境省「化学物質の内分泌かく乱作用に関する今後の対応 EXTEND 2016」(2016 年公表)

<https://www.env.go.jp/content/900407093.pdf>

- 8) 環境省「信頼性評価及び試験の実施状況 結果の概要」ペルフルオロオクタン酸

<https://www.env.go.jp/content/000044518.pdf>

- 9) NITE 統合版「政府による GHS 分類結果」

(ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム)

<https://www.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-3825-26-1.html>

(ペンタデカフルオロオクタン酸銀(I))

<https://www.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-335-93-3.html>

(ペンタデカフルオロオクタン酸カリウム)

<https://www.nite.go.jp/chem/ghs/m-nite-2395-00-8.html>

■ 性状・用途に関する参考文献

- ・厚生労働省「職場のあんぜんサイト」安全データシート

(ペルフルオロオクタン酸)

<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/335-67-1.html>

(ペンタデカフルオロオクタン酸アンモニウム塩)

<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/3825-26-1.html>

- ・環境省「化学物質の環境リスク初期評価第 9 巻」(2011 年公表)

<https://www.env.go.jp/chemi/report/h23-01/pdf/chpt1/1-2-2-12.pdf>

- ・(株) 化学工業日報社『17221 の化学商品』(2021 年 1 月発行)

■ 改訂履歴

版数	発行日	改訂内容
第 1 版	2023 年 3 月 9 日	初版発行
1.1	2023 年 3 月 27 日	内分泌かく乱作用の一部を修正