

令和5年度
食品安全確保総合調査

パーフルオロ化合物に係る国際機関等の評価及び
科学的知見の情報収集並びに整理

成果報告書

令和6年3月

一般財団法人 化学物質評価研究機構

目次

調査の概要.....	i
1. 調査の目的及び調査方法.....	1
1.1. 調査の背景及び目的.....	1
1.2. 調査方法.....	2
2. 有識者から構成される検討会の設置.....	4
2.1. 検討会メンバー.....	4
2.2. 検討会での検討事項及び検討結果.....	6
3. 国際機関等における評価書とその参照文献の収集、情報の抽出.....	6
3.1. 評価書の入手.....	6
3.2. エンドポイント及びHBGV一覧表及びその根拠文献.....	7
3.3. 特に評価書を精査する国際機関等の選定及び参照文献リストの作成.....	14
3.4. 参照文献の選定.....	16
3.5. 調査事業報告項目に沿った情報抽出.....	18
4. 文献の収集、情報の抽出及び概要作成.....	19
4.1. 文献検索式及び検索対象データベース.....	19
4.2. 文献検索とスクリーニング.....	20
4.3. 文献リストの作成と文献の選定.....	28
4.4. 調査事業報告項目の情報抽出.....	29
4.5. その他の参考文献.....	29
5. まとめ.....	33
6. 略語一覧.....	34

添付資料-1 評価書文献リスト (情報抽出の対象とした文献リスト)

添付資料-2 文献データベース文献リスト (情報抽出の対象とした文献リスト)

【別添資料】

別添-1 評価書文献リスト

別添-2 文献データベース文献リスト

別添-3 調査事業報告項目の情報抽出結果

調査の概要

令和5年度の本調査では、パーフルオロ化合物 (PFAS) のうち、令和4年度調査において PFOS、PFOA、PFHxS に加えて評価の優先度が高いとされた PFAS 分子種及びその塩である PFBA: Perfluorobutanoic acid (CAS No. 375-22-4) 及びその塩、PFHxA: Perfluorohexanoic acid (CAS No. 307-24-4) 及びその塩、PFNA: Perfluorononanoic acid (CAS No. 375-95-1) 及びその塩、PFBS: Perfluorobutanesulfonic acid (CAS No. 375-73-5) 及びその塩、GenX: Hexafluoropropylene oxide-dimer acid (CAS No. 13252-13-6) 及びその塩 (CAS No. 62037-80-3) について、国際機関等の評価に関する情報及び科学的知見 (体内動態、毒性 (特に発がん性、肝毒性、免疫毒性、生殖発生毒性)、ばく露量、疫学調査等) の収集・整理を行った。

科学的知見の収集・整理では、国際機関等の評価文書等に収載された文献、及び公表文献のうちタイトルと要旨に基づくスクリーニングを通過した文献をリスト化して整理し、特にリスク評価への使用が必要とされる文献を検討のうえ選定した。このうち220報を対象に、原著を入手し、調査事業報告項目について情報の抽出及び概要の作成を行った。

1. 調査の目的及び調査方法

1.1. 調査の背景及び目的

パーフルオロ化合物 (PFAS) は、パーフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びパーフルオロオクタノ酸 (PFOA) をはじめとして、その高い撥水性等の特性から幅広い用途で用いられてきており、紙や繊維等で、撥水剤、表面処理剤、防汚剤、消火剤、コーティング剤等のフッ素樹脂の溶媒やフッ素樹脂の製造助剤として用いられてきた。

一方、2000 年に入ってから PFAS の難分解性、及びヒトへの影響が問題視されはじめ、欧米においては、欧州食品安全機関 (EFSA) が 2020 年に PFAS として 4 つの化学物質の科学的意見書を公表し、米国環境保護庁 (EPA) も 2021 年に PFOS/PFOA に係る飲料水基準値の草案、2022 年に健康勧告の草案を公表しており、並行して 5 種類の PFAS の毒性評価も実施している。

日本では、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法)」に基づく第一種特定化学物質に、PFOS は 2010 年、PFOA は 2021 年、パーフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS) は 2023 年に指定されており、製造及び輸入の原則禁止等の規制がされている。また、水道水質についても、PFOS 及び PFOA については 2020 年に水道法に基づく要検討項目から水質管理目標設定項目に移行し、PFHxS については 2021 年に要検討項目に設定されている。

このように、PFAS に関して、国内外を問わず新たな動きがある状況にあることから、令和 4 年度「パーフルオロ化合物に係る国際機関等の評価及び科学的知見の情報収集並びに整理」調査では、PFAS のうち、国内外における規制等において特に動向のみられる PFOS、PFOA、PFHxS を対象に国際機関、各国政府機関等 (以下、「国際機関等」という。) の評価に関する情報及び科学的知見の収集・整理を行うとともに、PFOS、PFOA、PFHxS 以外の PFAS 分子種に係る情報収集の考え方の整理を行った。令和 5 年度の本調査では、PFAS のうち令和 4 年度調査において PFOS、PFOA、PFHxS に加えて評価の優先度が高いとされた以下の 5 種の PFAS 分子種及びその塩を対象に、国際機関等の評価に関する情報及び科学的知見 (体内動態、毒性 (特に発がん性、肝毒性、免疫毒性、生殖発生毒性)、ばく露、疫学調査等) の収集・整理を行った。

- PFBA: Perfluorobutanoic acid (CAS No. 375-22-4) 及びその塩
- PFHxA: Perfluorohexanoic acid (CAS No. 307-24-4) 及びその塩
- PFNA: Perfluorononanoic acid (CAS No. 375-95-1) 及びその塩
- PFBS: Perfluorobutanesulfonic acid (CAS No. 375-73-5) 及びその塩
- GenX: Hexafluoropropylene oxide-dimer acid (CAS No. 13252-13-6) 及びその塩 (CAS No. 62037-80-3)

1.2. 調査方法

1.2.1. 調査内容

本調査では、以下に示す (1) ~ (3) までの作業を実施した。

(1) 有識者から構成される検討会の設置

本事業の成果物が、PFAS のリスク評価に資するものとして適切な科学的水準であることを確保するため、PFAS の物性、体内動態、毒性学 (一般毒性に加え、発がん性、肝毒性、免疫毒性、発達神経毒性、生殖発生毒性)、ばく露、疫学に係る有識者から構成される検討会 (以下「検討会」という。) を設置し、検討会において、主に (2) 及び (3) に示した作業について進めるための補佐を行った。有識者の選定にあたっては、内閣府食品安全委員会事務局 (以下「事務局」という。) とあらかじめ協議して決定した。

(2) 国際機関等における PFAS 評価書とその参照文献の収集、情報の抽出

① PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX 評価書の入手

本調査の仕様書別紙 1 「情報収集にあたって参考とすべき国際機関等及びデータベース一覧」の (1) に記載された国際機関等において PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX の評価が行われているかを調査し、PFAS 評価書を入手した。

② エンドポイントと HBGV の一覧表の作成

① で収集した国際機関等の評価書をもとにエンドポイントと健康影響に基づく指標値 (Health Based Guidance Value: HBGV) の一覧表を作成した。

③ 特に評価書を精査する国際機関等の選定及び参照文献リストの作成

① で収集した評価書と②で作成した一覧表をもとに特に評価の精査が必要と判断される国際機関等を検討、選定のうえ、PFAS 評価書の参照文献リスト (書誌情報 (著者名、タイトル、DOI、雑誌名、発行年、巻数 (号数) 及び頁)、要旨 (原文)、引用元の国際機関等の名称) を作成した。

④ 参照文献の選定

③の参照文献リストの中から、特にリスク評価への使用が必要とされる文献を検討のうえ選定した。

⑤ 調査事業報告項目の決定

本調査の仕様書別紙 2 「調査事業報告項目 (案)」に基づき、調査事業報告項

目を検討のうえ決定した。

⑥ 調査事業報告項目に沿った情報の抽出

③により選定した国際機関等の PFAS 評価書、及び④により選定した参照文献について、その情報を該当する⑤の調査事業報告項目に沿って抽出した。抽出すべき情報はあらかじめ項目ごとに検討会において指定し、抽出された結果も検討会において確認した。情報を抽出する参照文献について、その原著を収集した。

(3) 文献の収集、情報の抽出及び概要作成

① 文献の検索式の検討及び検索

PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX に関する文献の検索式、検索対象期間を検討のうえ、文献を検索し、リスト(書誌情報(著者名、タイトル、DOI、雑誌名、発行年、巻数(号数)及び頁))に整理した。文献データベースについては、仕様書別紙1「情報収集にあたって参考とすべき国際機関等及びデータベース一覧」の(2)を参考とし、検討会において検索が必要とされたデータベースを対象とした。

② スクリーニング方法の検討・実施

①において整理した文献リストのスクリーニング方法を検討のうえ、スクリーニングを行った。

③ 文献リストへの情報の追加

②におけるスクリーニングを通過した文献のリストに要旨(原文)の情報を追加した。その他、追加すべき文献等について検討会の有識者への確認を行った。

④ 文献の選定

③の文献リストの中から、特にリスク評価への使用が必要とされる文献を検討のうえ選定した。

⑤ 調査事業報告項目に沿った情報の抽出

④により選定した文献について、(2)⑤において決定した調査事業報告項目に(2)⑥において決定した抽出すべき情報を整理した。

1.2.2. 調査に関する留意事項

本調査の情報収集及びとりまとめに際し作成した案について、検討会の開催前に事務局担当官と調整してその了承を得た。

1.2.1. (1) ～ (3) の作業にあたっては、作業内容に応じて、以下の要件を満たす者が実施した。

- ・毒性学、体内動態学に関する科学的知見を有する者
- ・化学物質のリスク評価 (手法) に関する調査等の実務経験を有する者
- ・毒性学、生化学、生物学、有機化学、医学、薬学等の分野における論文 (英文) の検索・要約作成等の5年以上の業務経験 (研究等を含む) を有する者

収集した文献等の翻訳及び概要等の作成に当たっては、食品の安全性に関する用語集 (<https://www.fsc.go.jp/yougoshu.html>) を参考にして、正確な用語を用いるように努めた。

2. 有識者から構成される検討会の設置

本事業の成果物が、適切な科学的水準であることを確保するため、検討会を設置し、調査実施期間中に3回の検討会を開催した。検討会では、1.2.1.調査内容に記載した(2)及び(3)の資料の収集及び整理の方法について検討を行った。また、調査報告書のとりまとめに当たっても、調査報告書の構成及び内容について検討会にて決定した。

2.1. 検討会メンバー

有識者の選定にあたっては、事務局とあらかじめ協議して決定した。座長については、第1回検討会において全会一致で広瀬委員に決定された。

検討会メンバーを表2.1.-1に示す。

表 2.1-1 検討会メンバー

氏名	所属
石塚 真由美	北海道大学 大学院獣医学研究院 環境獣医科学分野毒性学教室 教授
伊藤 由起	名古屋市立大学 大学院医学研究科 環境労働衛生学分野 准教授
諫田 泰成	国立医薬品食品衛生研究所 薬理部長
久米 利明	富山大学 学術研究部薬学・和漢系 応用薬理学 教授
小池 英子	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康領域 病態分子解析研究室 室長
鯉淵 典之	群馬大学 大学院医学系研究科応用生理学分野 教授
小坂 浩司	国立保健医療科学院 生活環境研究部 水管理研究領域 上席主任研究官
佐能 正剛	和歌山県立医科大学 薬学部 衛生薬学研究室 准教授
澤田 典絵	国立がん研究センター がん対策研究所 コホート研究部 部長
龍田 希	国立環境研究所 環境リスク・健康領域 環境疫学研究室 主任研究員
田中 徹也	比治山大学 健康栄養学部 管理栄養学科 教授
中山 祥嗣	国立研究開発法人国立環境研究所 環境リスク・健康領域 エコチル調査コアセンター次長（兼）曝露動態研究室室長
西浜 柚季子	筑波大学 医学医療系 生命医科学域 小児環境医学研究室 助教
長谷川 健	京都大学化学研究所 環境物質化学研究系・分子環境解析化学領域 教授
濱田 修一	株式会社ボゾリサーチセンター 顧問
姫野 誠一郎	昭和大学 薬学部社会健康薬学講座 衛生薬学部門 客員教授
広瀬 明彦 (座長)	一般財団法人化学物質評価研究機構 安全性評価技術研究所 技術顧問
吉成 浩一	静岡県立大学 薬学部衛生分子毒性学分野 教授

(五十音順、敬称略)

2.2. 検討会での検討事項及び検討結果

第1回～第3回検討会の検討事項及び検討結果を表 2.2.-1 に示す。

表 2.2.-1 検討会の検討事項及び検討結果

検討会	検討事項	検討結果
第1回検討会 (2023年8月22日)	<ul style="list-style-type: none">・座長選出・本業務の概要・主要な評価書の選定・文献検索方法の検討・文献選定作業班の検討	<ul style="list-style-type: none">● 座長選出 (広瀬委員)● 主要な評価書、文献検索方法、文献選定作業班について検討のうえ決定
第2回検討会 (2024年1月25日)	<ul style="list-style-type: none">・文献選定について・情報抽出項目の確認	<ul style="list-style-type: none">● 本事業におけるPFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenXの文献選定方針の確認・決定● 情報抽出項目を決定
第3回検討会 (2024年3月21日)	<ul style="list-style-type: none">・文献選定と情報抽出結果の確認について・報告書の取りまとめ	<ul style="list-style-type: none">● PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenXの文献選定及び情報抽出結果を確認● 報告書の内容と取りまとめのスケジュールを確認

3. 国際機関等における PFAS 評価書とその参考文献の収集、情報の抽出

3.1. PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX 評価書の入手

本調査の仕様書別紙1「情報収集にあたって参考とすべき国際機関等及びデータベース一覧」に記載された国際機関等 (表 3.1.-1) を対象に、PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX 評価書の作成状況を確認し、評価書を入手した。なお、本調査では2023年4月末時点で公表された評価書を収集対象とした。

表 3.1.-1 調査対象とした国際機関等の評価書作成状況

評価機関等	略称	評価書 (作成年)	対象 PFAS
世界保健機関	WHO	-	-
コーデックス委員会	CAC	-	-
FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議	JECFA	-	-
国際癌研究機関	IARC	-	-
欧州委員会	EC	-	-
欧州食品安全機関	EFSA	● (2020)	PFNA, PFBS, PFBA, PFHxA を含む PFAS27 種
米国食品医薬品庁	FDA	-	-
米国環境保護庁	U.S.EPA	● (2022) ● (2022) ● (2023, draft)	PFBA PFHxA GenX, PFBS, PFNA, PFHxS
米国国家毒性プログラム	NTP	● (2018, 2019)	PFBS、PFHxA、PFNA を含む毒性試験レポート
米国毒性物質疾病登録機関	ATSDR	● (2021)	PFNA, PFBS, PFBA, PFHxA を含む PFAS12 種
米国疾病管理予防センター	CDC	-	-
米国産業衛生専門家会議	ACGIH	-	-
英国食品基準庁	FSA	-	-
英国環境・食料・農村地域省	DFRA	-	-
仏食品環境労働衛生安全庁	ANSES	● (2017)	PFBA, PFBS, PFHxA
独連邦リスク評価研究所	BfR	-	-
カナダ保健省	Health Canada	● (2023, draft)	GenX, PFBS, PFBA, PFHxA, PFNA
カナダ食品検査庁	CFIA	-	-
オーストラリア・ニュージーランド食品基準機関	FSANZ	● (2021)	PFHxA, PFNA, PFBS を含む PFAS
一般財団法人化学物質評価研究機構	CERI	-	-
独立行政法人製品評価技術基盤機構	NITE	-	-
環境省	MOE	-	-
厚生労働省	MHLW	-	-
日本産業衛生学会	-	-	-

●: 評価書等作成; -: 評価書等なし

3.2. エンドポイント及び HBGV 一覧表及びその根拠文献

3.1.で収集した国際機関等の PFAS 評価書をもとにエンドポイントと HBGV の一覧表を作成した (表 3.2.-1)。また、HBGV の根拠文献を整理した (表 3.2.-2)。

表 3.2.-1 国際機関等の PFAS 評価書におけるエンドポイントと HBGV 等

評価機関	評価書名	発行年	物質	POD	HBGV 等
ANSES	OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the "development of chronic reference values by the oral route for four perfluorinated compounds: perfluorohexanoic acid (PFHxA), perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS), perfluorobutanoic acid (PFBA), and perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)"	2017	PFBA	ラット 90 日間反復経口投与毒性試験でみられた肝毒性 (Butenhoff et al., 2012) NOAEL = 6 mg/kg/day NOAEL _{HED} = 1.764 mg/kg/day	indicative Toxicity Value (iT _V) = 0.024 mg/kg/day
			PFBS	ラット 2 世代生殖発生毒性試験において親世代でみられた尿細管過形成 (Lieder et al., 2009a) BMDL ₁₀ = 24 mg/kg/day BMDL _{10HED} = 6.06 mg/kg/day	Toxicity Reference Value (TRV) = 0.08 mg/kg/day
			PFHxA	ラット 2 年間反復経口投与毒性試験でみられた腎毒性 (乳頭壊死, 尿細管変性) (Klaunig et al., 2015) NOAEL = 30 mg/kg/day NOAEL _{HED} = 7.91 mg/kg/day	Toxicity Reference Value (TRV) = 0.32 mg/kg/day
ATSDR	Toxicological profile for perfluoroalkyls	2021	PFNA	マウス発生毒性試験でみられた体重減少、発育遅延 (Das et al., 2015) NOAEL = 1 mg/kg/day NOAEL _{HED} = 0.001 mg/kg/day	Minimum Risk Level (MRL) (Intermediate) = 3 x 10 ⁻⁶ mg/kg/day
EFSA	Public consultation on the draft scientific opinion on the risks to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food	2020	PFNA	ドイツの疫学研究 (Abraham et al., 2020) で主に母乳で育てられた 1 歳児の血清抗ジフテリア抗体力価低下と PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS 合計レベルとの負の相関に基づく BMDL ₁₀ = 17.5 ng/mL (血清中濃度) (PBPK モデリングにより子供の血清レベル 17.5 ng/mL は、母体の長期暴露 0.63 ng/kg/day に相当すると推定)	4 種の PFAS (PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS) の合計: Tolerable Weekly Intake (TWI) = 4.4 ng/kg per week

評価機関	評価書名	発行年	物質	POD	HBGV 等
U.S. EPA	Human Health Toxicity Values for Perfluorobutane Sulfonic Acid (CAS RN 375-73-5) and Related Compound Potassium Perfluorobutane Sulfonate (CAS RN 29420-49-3)	2021	PFBS K+PFBS	マウス発生毒性試験でみられた新生児 (PND1) の血清甲状腺ホルモン (T4) の減少 (Feng et al., 2017) BMDL _{0.5SD} = 0.095 mg/kg/day (PFBS 固有のマウス TK データをもとにヒト等価用量 (HED) に換算した POD[HED])	K+PFBS Subchronic RfD = 0.00095 mg/kg/day (1×10^{-3} mg/kg/day) Chronic RfD = 0.00032 mg/kg/day (3×10^{-4} mg/kg/day) PFBS (free acid) Subchronic RfD = 0.00085 mg/kg/day (9×10^{-4} mg/kg/day) Chronic RfD = 0.00028 mg/kg/day (3×10^{-4} mg/kg/day)
U.S. EPA	Human Health Toxicity Values for Hexafluoropropylene Oxide (HFPO) Dimer Acid and Its Ammonium Salt (CASRN 13252-13-6 and CASRN 62037-80-3) -Also Known as “GenX Chemicals”	2021	GenX	マウス生殖発生毒性試験 (OECD TG421) で親動物 (雌) でみられた肝毒性 (DuPont-18405-1037, 2010) BMDL ₁₀ = 0.01 mg/kg/day (EPA ガイダンスに従い体重 4/3 スケールで換算した POD[HED])	Subchronic RfD = 3×10^{-5} mg/kg/day or 0.03 µg/kg/day Chronic RfD = 3×10^{-6} mg/kg/day or 0.003 µg/kg/day
U.S. EPA	IRIS Toxicological Review of Perfluorobutanoic Acid (PFBA, CASRN 375-22-4) and Related Salts	2022	PFBA	ラット 90 日間反復投与毒性試験 (Butenhoff et al., 2012)、マウス発生毒性試験 (Das et al., 2008) より POD を選定 - 肝相対重量増加 (Butenhoff et al., 2012): BMDL _{10RD} = 2.04 mg/kg/day* - 肝相対重量増加 (Das et al., 2008): BMDL _{10RD} = 2.46 mg/kg/day* - 肝細胞肥大 (Butenhoff et al., 2012): NOAEL = 1.27 mg/kg/day*	Subchronic RfD: 6×10^{-3} mg/kg/day (発生毒性 (膈開口遅延)) Chronic RfD: 1×10^{-3} mg/kg/day (肝毒性、甲状腺ホルモン (T4) 減少)

評価機関	評価書名	発行年	物質	POD	HBGV 等
				<ul style="list-style-type: none"> - T4 減少 (Butenhoff et al., 2012): NOAEL = 1.27 mg/kg/day* - 胚・胎児死亡 (Das et al., 2008): BMDL_{1ER} = 0.93 mg/kg/day* - 開眼遅延 (Das et al., 2008): BMDL_{5RD} = 0.80 mg/kg/day* - 膈開口遅延 (Das et al., 2008): BMDL_{5RD} = 0.62 mg/kg/day* - 包皮分離遅延 (Das et al., 2008): 算出せず <p>* いずれも POD_{HED} に換算した値</p>	
U.S. EPA	Toxicological Review of Perfluorohexanoic Acid [CASRN 307244] and Related Salts	2022	PFHxA	<p>ラット 90 日間反復投与毒性試験、ラット発生毒性試験 (Loveless et al., 2009)、ラット 2 年間発がん性試験 (Klaunig et al., 2015) より POD を選定</p> <ul style="list-style-type: none"> - 肝毒性: ラット 90 日間反復投与毒性試験でみられた肝細胞肥大 (Loveless et al., 2009) - 血液毒性: ラット 2 年間発がん性試験でみられた赤血球数の減少 (Klaunig et al., 2015) - 発生毒性: ラット発生毒性試験でみられた出生児 (PND0) の体重減少 (Loveless et al., 2009) - Overall ラット発生毒性試験でみられた出生児 (PND0) の体重減少 (Loveless et al., 2009) BMDL_{5RD} = 10.6 mg/kg/day POD_{HED} = 0.048 mg/kg/day 	<p>Subchronic RfD: 5×10⁻⁴ mg/kg/day</p> <p>Chronic RfD: 5×10⁻⁴ mg/kg/day</p>

評価機関	評価書名	発行年	物質	POD	HBGV 等
U.S. EPA	Maximum Contaminant Level Goal (MCLG) Summary Document for a Mixture of Four Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS): HFPO-DA and its Ammonium Salt (also known as GenX Chemicals), PFBS, PFNA, and PFHxS	2023 (draft)	GenX	0.000003 mg/kg/day (Dupont 18405-1037, 2010) (EPA 評価書 (2021) の Chronic RfD)	(飲料水中の基準値) Health-Based Water Concentrations: 10 ng/L or ppt
			PFBS	0.0003 mg/kg/day (Feng et al., 2017) (EPA 評価書 (2021) の Chronic RfD)	(飲料水中の基準値) Health-Based Water Concentrations: 2,000 ng/L or ppt
			PFNA	0.000003 mg/kg/day (Das et al., 2015) (ATSDR (2021) の MRL)	(飲料水中の基準値) Health-Based Water Concentrations: 10 ng/L or ppt
Health Canada	Objective for Canadian Drinking Water Quality Per- and Polyfluoroalkyl Substan	2023 (draft)	GenX PFBS PFBA PFHxA PFNA	-	30 ng/L is proposed for the sum of total per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) PFAS の処理濃度、検証された分析方法で可能な PFAS の報告レベル、カナダのモニタリングデータ、技術的に達成可能な最低濃度等を考慮して設定された飲料水中目標値

表 3.2.-2 海外リスク評価機関の PFAS 評価書において HBGV の根拠となった文献一覧

評価機関	評価書名	発行年	物質	根拠文献
ANSES	OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the "development of chronic reference values by the oral route for four perfluorinated compounds: perfluorohexanoic acid (PFHxA), perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS), perfluorobutanoic acid (PFBA), and perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)"	2017	PFBA	Butenhoff, JL; Bjork, JA; Chang, SC; Ehresman, DJ; Parker, GA; Das, K; Lau, C; Lieder, PH; van Otterdijk, FM; Wallace, KB. (2012). Toxicological evaluation of ammonium perfluorobutyrate in rats: twenty-eight-day and ninety-day oral gavage studies. <i>Reprod Toxicol</i> 33: 513-530 http://dx.doi.org/10.1016/j.reprotox.2011.08.004
			PFBS	Lieder, PH; York, RG; Hakes, DC; Chang, SC; Butenhoff, JL. (2009). A two-generation oral gavage reproduction study with potassium perfluorobutanesulfonate (K+PFBS) in Sprague Dawley rats. <i>Toxicology</i> 259: 33-45. http://dx.doi.org/10.1016/j.tox.2009.01.027
			PFHxA	Klaunig, JE; Shinohara, M; Iwai, H; Chengelis, CP; Kirkpatrick, JB; Wang, Z; Bruner, RH. (2015). Evaluation of the chronic toxicity and carcinogenicity of perfluorohexanoic acid (PFHxA) in Sprague-Dawley rats. <i>Toxicol Pathol</i> 43: 209-220. http://dx.doi.org/10.1177/0192623314530532 .
ATSDR	Toxicological profile for perfluoroalkyls	2021	PFNA	Das, K.P., B.E. Grey, M.B. Rosen, C.R. Wood, K.R. Tatum-Gibbs, R.D. Zehr, M.J. Strynar, A.B. Lindstrom, and C. Lau. 2015. Developmental toxicity of perfluorononanoic acid in mice. <i>Reproductive Toxicology</i> 51:133-144. https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2014.12.012
EFSA	Public consultation on the draft scientific opinion on the risks to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food	2020	PFNA	Abraham K, Mielke H, Fromm H, Völkel W, Menzel J, Peiser M, Zepp F, Willich SN and Weikert C (2020) Internal exposure to perfluoroalkyl substances (PFASs) and biological markers in 101 healthy 1-year-old children: associations between levels of perfluorooctanoic acid (PFOA) and vaccine response. <i>Archives of Toxicology</i> 94: 2131-2147. http://doi.org/10.1007/s00204-020-02715-4

評価機関	評価書名	発行年	物質	根拠文献
U.S. EPA	Human Health Toxicity Values for Perfluorobutane Sulfonic Acid (CAS RN 375-73-5) and Related Compound Potassium Perfluorobutane Sulfonate (CAS RN 29420-49-3)	2021	PFBS K+PFBS	Feng, X; Cao, X; Zhao, S; Wang, X; Hua, X; Chen, L; Chen, L. (2017). Exposure of pregnant mice to perfluorobutanesulfonate causes hypothyroxinemia and developmental abnormalities in female offspring. <i>Toxicol Sci</i> 155: 409-419. http://dx.doi.org/10.1093/toxsci/kfw219 .
U.S. EPA	Human Health Toxicity Values for Hexafluoropropylene Oxide (HFPO) Dimer Acid and Its Ammonium Salt (CASRN 13252-13-6 and CASRN 62037-80-3) -Also Known as "GenX Chemicals"	2021	GenX	DuPont-18405-1037: E.I. du Pont de Nemours and Company (2010). An Oral (Gavage) Reproduction/Developmental Toxicity Screening Study of H-28548 in Mice. U.S. EPA OPPTS 870.3550; OECD Test Guideline 421. Study conducted by WIL Research Laboratories, LLC (Study Completion Date: December 29, 2010), Ashland, OH.
U.S. EPA	IRIS Toxicological Review of Perfluorobutanoic Acid (PFBA, CASRN 375-22-4) and Related Salts	2022	PFBA	Butenhoff, JL; Bjork, JA; Chang, SC; Ehresman, DJ; Parker, GA; Das, K; Lau, C; Lieder, PH; van Otterdijk, FM; Wallace, KB. (2012). Toxicological evaluation of ammonium perfluorobutyrate in rats: twenty-eight-day and ninety-day oral gavage studies. <i>Reprod Toxicol</i> 33: 513-530. http://dx.doi.org/10.1016/j.reprotox.2011.08.004 . Das, KP; Grey, BE; Zehr, RD; Wood, CR; Butenhoff, JL; Chang, SC; Ehresman, DJ; Tan, YM; Lau, C. (2008). Effects of perfluorobutyrate exposure during pregnancy in the mouse. <i>Toxicol Sci</i> 105: 173-181. http://dx.doi.org/10.1093/toxsci/kfn099 .
U.S. EPA	Toxicological Review of Perfluorohexanoic Acid [CASRN 307244] and Related Salts	2022	PFHxA	Loveless, SE; Slezak, B; Serex, T; Lewis, J; Mukerji, P; O'Connor, JC; Donner, EM; Frame, S. R.; Korzeniowski, SH; Buck, RC. (2009). Toxicological evaluation of sodium perfluorohexanoate. <i>Toxicology</i> 264: 32-44. http://dx.doi.org/10.1016/j.tox.2009.07.011 Klaunig, JE; Shinohara, M; Iwai, H; Chengelis, CP; Kirkpatrick, JB; Wang, Z; Bruner, RH. (2015). Evaluation of the chronic toxicity and carcinogenicity of perfluorohexanoic acid (PFHxA) in Sprague-Dawley rats. <i>Toxicol Pathol</i> 43: 209-220. http://dx.doi.org/10.1177/0192623314530532 .

3.3. 特に評価書を精査する国際機関等の選定及び参照文献リストの作成

3.2.で整理したエンドポイントと HBGV をもとに、特に評価書を精査する国際機関等とその評価書を選定した (表 3.3.-1)。

なお、HBGV が設定された評価書ではないが、Health Canada (2023, draft)、FSANZ (2021) について、直近の情報や新たな疫学的研究に関する情報等を取りまとめた資料であることから、精査を行う評価書として選定した。また、欧州化学品庁 (ECHA) から公表された REACH 規則に基づく高懸念物質 (SVHC) 提案文書についても、直近の情報を取りまとめた資料であることから、精査を行う評価書として選定した。

表 3.3.-1 特に評価書を精査する国際機関等とその評価書

評価機関	評価書名	発行年	物質	HBGV 設定	参照文献数
ANSES	OPINION of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the "development of chronic reference values by the oral route for four perfluorinated compounds: perfluorohexanoic acid (PFHxA), perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS), perfluorobutanoic acid (PFBA), and perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)"	2017	PFBA PFBS PFHxA	● (PFBA PFBS PFHxA)	20 件
ATSDR	Toxicological Profile for Perfluoroalkyls	2021	PFNA PFBS PFBA PFHxA	● (PFNA)	1139 件
EFSA	Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food	2020	PFNA PFBS PFBA PFHxA	● (PFNA を含む 4 種の 合計と して)	737 件
U.S.EPA	Human Health Toxicity Values for Perfluorobutane Sulfonic Acid (CASRN 375-73-5) and Related Compound Potassium Perfluorobutane Sulfonate (CASRN 29420-49-3)	2021	PFBS	●	180 件
U.S.EPA	Human Health Toxicity Values for Hexafluoropropylene Oxide (HFPO) Dimer Acid and Its Ammonium Salt (CASRN 13252-13-6 and CASRN 62037-80-3) -Also Known as "GenX Chemicals"	2021	GenX	●	178 件

評価機関	評価書名	発行年	物質	HBGV 設定	参照文献数
U.S.EPA	IRIS Toxicological Review of Perfluorobutanoic Acid (PFBA, CASRN 375-22-4) and Related Salts	2022	PFBA	●	206 件
U.S.EPA	Toxicological Review of Perfluorohexanoic Acid [CASRN 307244] and Related Salts	2022	PFHxA	●	159 件
U.S.EPA	Maximum Contaminant Level Goal (MCLG) Summary Document for a Mixture of Four Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS): HFPO-DA and its Ammonium Salt (also known as GenX Chemicals), PFBS, PFNA, and PFHxS	2023 (draft)	GenX PFBS PFNA	●	131 件
Health Canada	Objective for Canadian Drinking Water Quality - Per- and Polyfluoroalkyl Substances	2023 (draft)	PFAS	-	79 件
FSANZ	PFAS and Immunomodulation Review and Update	2021	PFAS	-	43 件
ECHA	Annex XV Report Proposal for identification of a Substance of Very High Concern on the basis of the criteria set out in REACH Article 57	2018	PFHxA	-	207 件
ECHA	Support document for identification of perfluorobutane sulfonic acid and its salts as Substances of Very High Concern because of their hazardous properties which cause probable serious effects to human health and the environment which give rise to an equivalent level of concern to those of CMR and PBT/vPvB substances (Article 57F)	2019	PFBS	-	360 件
ECHA	Support document for identification of 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propionic acid, its salts and its acyl halides (covering any of their individual isomers and combinations thereof) as Substances of Very High Concern because of their hazardous properties which cause probable serious effects to human health and the environment which give rise to an equivalent level of concern to those of CMR and PBT/vPvB substances (Article 57F)	2019	GenX	-	170 件

これらの参照文献リストをもとに、調査対象とする PFAS 分子種以外の文献、重複文献、評価書・ガイダンス文書、総説、企業データ等を除いて一元化した。この結果、861 報の文献リストが得られた。これらを対象に、書誌情報 (著者名、タイトル、DOI、雑誌名、発行年、巻数 (号数) 及び頁)、要旨 (原文)、引用元の国際機関等の名称を整理した (別添-1 評価書文献リスト)。

3.4. 参照文献の選定

3.3.で整理した選定した評価書文献リスト (861 報) の中から、HBGV 算出根拠となった文献 8 報について最重要文献として取り扱うこととした上で、残りの 853 報について、書誌情報及び要旨 (原文) の情報をもとに、特にリスク評価への使用が必要とされる文献を検討した。

文献の選定は、検討会メンバーにより構成される文献選定作業班 (表 3.4.-1) にて実施した。各文献について、表 3.4.-2 に示す基準で文献ランクを付与した上で、原則として 2 名の委員が担当した分野については両委員が「A: 最重要文献」とした「AA 文献」を情報抽出対象とした。1 名の委員が担当した分野については、当該委員が「A」とした文献を特にリスク評価への使用が必要とされる文献として選定した。さらに、国際機関等による評価書に記載されている情報であることを考慮し、「A と B」の組み合わせの文献についても、情報抽出対象とした。なお、文献ランクを付与するにあたり、令和 4 年度調査の検討結果も参考に、HBGV 算出に資する文献ではないものの、毒性メカニズムに関連する情報等、リスク評価の上で重要と考えられる文献についても必要に応じて「A」として選定することとした。

最終的に、文献選定作業班による文献ランクに基づき上述の基準で文献を選定した文献に HBGV 算出根拠となった文献 8 報を加えた計 136 報が、特にリスク評価への使用が必要とされる文献として選定された (表 3.4.-3)。これらの文献リストを「添付資料-1 評価書文献リスト (情報抽出の対象とした文献リスト)」に示す。

表 3.4-1 文献選定作業班

分野		検討メンバー
物化性状		長谷川委員
分析法、ばく露、環境中運命		小坂委員
バイオモニタリング		中山委員、姫野委員
体内動態		佐能委員、吉成委員
実験動物における影響 (<i>in vitro</i> /毒性メカニズム 研究等を含む)	肝毒性、PPAR、細胞間シグナル伝達	石塚委員、久米委員
	代謝、内分泌、免疫毒性	小池委員、鯉淵委員
	生殖発生毒性	諫田委員、田中委員
	急性毒性、刺激性、反復投与毒性、神経毒性、発がん性	広瀬委員
	遺伝毒性、細胞毒性	濱田委員
疫学	肝毒性、腎毒性、免疫毒性	中山委員、姫野委員
	代謝、内分泌	西浜委員、広瀬委員
	生殖発生毒性、発達神経毒性、神経毒性	伊藤委員、龍田委員
	発がん性、骨、心血管系	澤田委員
その他	用量反応性解析、その他	広瀬委員

表 3.4-2 文献ランク

文献ランク	説明
A：最重要文献	日本における PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX のリスク評価の根幹として最重要と考えられる文献
B：関連がある文献	A に選定されなかったが、リスク評価の上で参考となると考えられる文献
C：関連性が低い文献	PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX の評価には不要と考えられる文献 (PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX 以外の分子種に関する文献を含む)
D：判断できない文献	要旨がない等の理由で判断できないもの

表 3.4-2 評価書文献リストからの文献選定結果

分野	選定文献数 (報)
物化性状	2
分析法、ばく露、環境中運命	1
バイオモニタリング	21
体内動態	33
実験動物 (<i>in vitro</i> /毒性メカニズム研究等を含む))	40
疫学	38
その他	1
合計	136

3.5. 調査事業報告項目に沿った情報抽出

3.4.で選定した文献の原著を入手のうえ、調査事業報告項目に沿った情報の抽出を行った。抽出すべき情報の項目はあらかじめ分野ごとに第2回検討会において検討のうえ指定し、抽出された結果は第3回検討会において確認した。各分野の情報抽出項目を表3.5.-1に示す。

表 3.5.-1 情報抽出項目

分野	情報抽出項目
物化性状	物質、データセット、予測/測定対象、モデル/アルゴリズム、パラメータ、バリデーション、結果、その他、備考
ばく露・バイオモニタリング	物質、国内/国外、国・地域、対象、調査時期、サンプル、サンプル中 PFAS 濃度、その他、備考
体内動態	被験物質、被験物質の純度、対象、測定時期、サンプル、血中 PFAS 濃度、PFAS 濃度 (血中以外)、組織分布、半減期、クリアランス、その他のパラメータ、PBPK モデル、ヒト毒性等価用量、備考
<i>in vitro</i> 試験	被験物質、被験物質の純度、使用細胞、試験条件、用量、エンドポイント、備考
遺伝毒性	被験物質、被験物質の純度、 <i>in vitro/in vivo</i> 、動物種/使用細胞、投与経路、投与期間、投与量、エンドポイント、備考
実験動物	被験物質、被験物質の純度、動物種、投与経路、投与期間、投与量、エンドポイント、用量反応関係の有無、NOEL 等の算出有無、PBPK モデルの構築、無処置/処置あり試験)、 対照群の有無、3 つ以上の投与群 (あり/なし)、備考
疫学	研究デザイン、プロジェクト名、国名 (地域名)、対象者、人数、調査時期、ばく露指標、ばく露指標の測定時期、血中 PFAS 濃度、その他の PFAS 濃度、影響指標、影響の評価時期、診断基準用量反応関係、交絡因子、結果・結論、備考
用量反応解析	物質、研究デザイン、方法、影響指標、結果、その他の情報、PBPK モデル、ヒト毒性等価用量、結果・結論、備考

情報抽出結果を「別添-3 調査事業報告項目の情報抽出結果」に示す。

4. 文献の収集、情報の抽出及び概要作成

4.1. 文献検索式及び検索対象データベース

PFBA、PFHxA、PFNA、PFBS、GenX に関する文献の検索式、検索対象期間を検討のうえ文献を検索し、リスト (書誌情報 (著者名、タイトル、DOI、雑誌名、発行年、巻数 (号数) 及び頁)) に整理した。

【検索対象データベース】

検索対象とするデータベースは、仕様書別紙1「情報収集にあたって参考とすべき国際機関等及びデータベース一覧」の(2)を参考とし、検討会において検討のうえPubMed、Web of Science Core Collection (WoSCC)、J-STAGE 及び医学中央雑誌 (医中誌 Web) とした。検索対象期間については、原則として全期間 (～文献検索日まで) とした。ただし、WoSCCについては2003年以降～文献検索日までとした (表 4.2-1～4)。

【文献検索式】

文献検索式について、PubMed、WoSCC の文献検索キーワードは U.S.EPA により作成された調査対象物質に関する評価書及びシステマティックレビュープロトコル (Systematic Review Protocol for the PFBA, PFHxA, PFHxS, PFNA, and PFDA IRIS Assessments (U.S.EPA, 2019)) に記載されたキーワードを参考に検討した。J-STAGE、医中誌 Web の文献検索キーワードは調査対象物質の一般名、代表的な略称とした (表 4.2-1～4)。

4.2. 文献検索とスクリーニング

文献検索に用いた各文献データベースの検索式、検索条件等を表 4.2.-1～4 に示す。文献検索の結果、PubMed について 2,386 件*、WoSCC について 2,911 件*、J-STAGE について 174 件*、医中誌 Web について 30 件*の文献がヒットした。

(*各文献データベースの検索件数は、当該文献データベース内で物質間の重複を除いた数として記載)

表 4.2.-1 PubMed 検索の検索式、検索条件等
(検索日: 2023/8/28; 検索期間: ~2023/8/28)

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
PFBA	IRIS Toxicological Review of Perfluorobutanoic Acid (PFBA, CASRN 375-22-4) and Related Salts (U.S.EPA, 2022)	"375-95-1"[rn] OR "2,2,3,3,4,4,5,5, 375-22-4"[rn] OR "Heptafluoro-1-butanoic acid"[tw] OR "Heptafluorobutanoic acid"[tw] OR "Heptafluorobutyric acid"[tw] OR "Kyselina heptafluormaselna"[tw] OR "Perfluorobutanoic acid"[tw] OR "Perfluorobutyric acid"[tw] OR "Perfluoropropanecarboxylic acid"[tw] OR "2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-Butanoic acid"[tw] OR "Butanoic acid, 2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-"[tw] OR "Butanoic acid, heptafluoro-"[tw] OR "Perfluoro-n-butanoic acid"[tw] OR "Perfluorobutanoate"[tw] OR "2,2,3,3,4,4,4-Heptafluorobutanoic acid"[tw] OR "Butyric acid, heptafluoro-"[tw] OR "Fluorad FC 23"[tw] OR "H 0024"[tw] OR "NSC 820"[tw] OR ((PFBA[tw] OR "FC 23"[tw] OR HFBA[tw]) AND (fluorocarbon*[tw] OR fluorotelomer*[tw] OR polyfluoro*[tw] OR perfluoro-*[tw] OR perfluoroa*[tw] OR perfluorob*[tw] OR perfluoroc*[tw] OR perfluorod*[tw] OR perfluoroe*[tw] OR perfluoroh*[tw] OR perfluoron*[tw] OR perfluoroo*[tw] OR perfluorop*[tw] OR perfluoros*[tw] OR perfluorou*[tw] OR perfluorinated[tw] OR fluorinated[tw] OR PFAS[tw] OR PFOS[tw] OR PFOA[tw]))	803
PFHxA	Systematic Review Protocol for the PFBA, PFHxA, PFHxS, PFNA, and PFDA (anionic and acid forms) IRIS Assessments (U.S.EPA, 2019)	((307-24-4[rn] OR "2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluorohexanoic acid"[tw] OR "2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluoro-hexanoic acid"[tw] OR "hexanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluoro- "[tw] OR "hexanoic acid, undecafluoro- "[tw] OR "perfluorohexanoic acid"[tw] OR "perfluoro-1-pentanecarboxylic acid"[tw] OR "perfluorocaproic acid"[tw] OR "perfluorohexanoate"[tw] OR "perfluorohexanoic acid"[tw] OR "undecafluoro-1-hexanoic acid"[tw] OR "undecafluorocaproic acid"[tw] OR "undecafluorohexanoic acid"[tw] OR "PFHxA"[tw]))	513

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
PFNA	Systematic Review Protocol for the PFBA, PFHxA, PFHxS, PFNA, and PFDA (anionic and acid forms) IRIS Assessments (U.S.EPA, 2019)	"375-95-1"[rn] OR "2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9- heptadecafluorononanoic acid"[tw] OR "Nonanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9-heptadecafluoro-" [tw] OR "Nonanoic acid, heptadecafluoro-" [tw] OR "Perfluoro-n-nonanoic acid"[tw] OR "Perfluorononan-1-oic acid" [tw] OR "Perfluorononanoate" [tw] OR "Perfluorononanoic acid" [tw] OR "Perfluorononanonic acid" [tw] OR "Perfluoropelargonic acid" [tw] OR "heptadecafluorononanoic acid" [tw] OR (("PFNA"[tw] OR "C 1800"[tw]) AND (fluorocarbon* [tw] OR fluorotelomer* [tw] OR polyfluoro* [tw] OR perfluoro-* [tw] OR perfluoroa* [tw] OR perfluorob* [tw] OR perfluoroc* [tw] OR perfluorod* [tw] OR perfluoroe* [tw] OR perfluoroh* [tw] OR perfluoron* [tw] OR perfluoroo* [tw] OR perfluorop* [tw] OR perfluoros* [tw] OR perfluorou* [tw] OR perfluorinated [tw] OR fluorinated [tw] OR PFAS[tw] OR PFOS[tw] OR PFOA[tw]))	1,212
PFBS	Human Health Toxicity Values for Perfluorobutane Sulfonic Acid (CASRN 375-73-5) and Related Compound Potassium Perfluorobutane Sulfonate (CASRN 29420-49-3) (U.S.EPA, 2021)	375-73-5[rn] OR 45187-15-3[rn] "nonafluorobutane-1-sulfonic acid"[nm] OR "1,1,2,2,3,3,4,4,4-Nonafluoro-1-butan- sulfonic acid"[tw] OR "1-Perfluorobutan- sulfonic acid"[tw] OR "Nonafluoro-1-butan- sulfonic acid"[tw] OR "Nonafluorobutan- sulfonic acid"[tw] OR "Perfluorobutan- sulfonic acid"[tw] OR "1,1,2,2,3,3,4,4,4-Nonafluoro-1-sulphonic acid"[tw] OR "Perfluorobutane sulfonic acid" [tw] OR "Perfluorobutan- sulfonate"[tw] OR "Perfluorobutane sulfonate"[tw] OR "1-Butanesulfonic acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,4- nonafluoro-" [tw] OR "1-Butanesulfonic acid, nonafluoro-" [tw] OR "Perfluoro-1-butan- sulfonate"[tw] OR "Perfluorobutylsulfonate" [tw] OR "Eftop FBSA" [tw] OR (PFBS[tw] AND (fluorocarbon* [tw] OR fluorotelomer* [tw] OR polyfluoro* [tw] OR perfluoro-* [tw] OR perfluoroa* [tw] OR perfluorob* [tw] OR perfluoroc* [tw] OR perfluorod* [tw] OR perfluoroe* [tw] OR perfluoroh* [tw] OR perfluoron* [tw] OR perfluoroo* [tw] OR perfluorop* [tw] OR perfluoros* [tw] OR perfluorou* [tw] OR perfluorinated [tw] OR fluorinated [tw] OR PFAS[tw] OR PFOS[tw] OR PFOA[tw]))	575

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
GenX	Human Health Toxicity Values for Hexafluoropropylene Oxide (HFPO) Dimer Acid and Its Ammonium Salt (CASRN 13252-13-6 and CASRN 62037-80-3) Also Known as “GenX Chemicals” (U.S.EPA, 2021)	<p>13252-13-6[rn] OR "2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propionic acid"[tw] OR "2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-Propanoic acid"[tw] OR "Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoate) "[tw] OR "Propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)- "[tw] OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic acid"[tw] OR "Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoic) acid"[tw] OR "2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propanoic acid"[tw] OR "2,3,3,3- tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoic acid"[tw] OR "perfluoro-2-(propyloxy)propionic acid"[tw] OR "perfluoro-2-methyl3-oxahexanoic acid"[tw] OR "perfluoro-2-propoxypropanoic acid"[tw] OR "perfluoro-2-propoxypropionic acid"[tw] OR "perfluoro-α-propoxypropionic acid"[tw] OR "propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)-"[tw] OR "propionic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)-"[tw] OR (GenX AND (fluorocarbon*[tw] OR fluorotelomer*[tw] OR polyfluoro*[tw] OR perfluoro-*[tw] OR perfluoroa*[tw] OR perfluorob*[tw] OR perfluoroc*[tw] OR perfluorod*[tw] OR perfluoroe*[tw] OR perfluoroh*[tw] OR perfluoron*[tw] OR perfluoroo*[tw] OR perfluorop*[tw] OR perfluoros*[tw] OR perfluorou*[tw] OR perfluorinated[tw] OR fluorinated[tw])) OR ("2,3,3,3-Tetrafluoro-2- (heptafluoropropoxy)propionic"[tw] OR "2,3,3,3-tetrafluoro-2- (1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-Propanoic"[tw] "Perfluorinated aliphatic carboxylic"[tw] OR "Perfluoro(2-methyl-3- oxahexanoic)"[tw] OR "2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3- heptafluoropropoxy)propanoic"[tw] "2,3,3,3-tetrafluoro-2- (heptafluoropropoxy)propanoic"[tw] OR "perfluoro-2- (propyloxy)propionic"[tw] OR "perfluoro-2-methyl-3-oxahexanoic"[tw] OR "perfluoro-2-propoxypropanoic"[tw] OR "perfluoro-2-propoxypropionic"[tw] OR "perfluoro-αpropoxypropionic"[tw]) AND (acid[tw] OR acids[tw]))</p> <p>(62037-80-3[rn] OR "62037-80-3"[tw] OR "Ammonium 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoate"[tw] OR "Propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-, ammonium salt"[tw] OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic acid, ammonium salt"[tw] OR "2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propanoic acid, ammonium salt"[tw] OR "Ammonium 2-(perfluoropropoxy)perfluoropropionate"[tw] OR</p>	255

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
		<p>"Ammonium Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoate)"[tw] OR "Ammonium perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoic) acid"[tw] OR "Ammonium perfluoro-2-methyl-3-oxahexanoate"[tw] OR "FRD902"[tw] OR "GenX-H3N"[tw] OR "HFPO-DA"[tw] OR "Propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)-, ammonium salt"[tw] OR "Undecafluoro-2-methyl-3-oxahexanoic acid"[tw] OR ((GenX[tw] AND (fluorocarbon*[tw] OR fluorotelomer*[tw] OR polyfluoro*[tw] OR perfluoro-*[tw] OR perfluoroa*[tw] OR perfluorob*[tw] OR perfluoroc*[tw] OR perfluorod*[tw] OR perfluoroe*[tw] OR perfluoroh*[tw] OR perfluoron*[tw] OR perfluoroo*[tw] OR perfluorop*[tw] OR perfluoros*[tw] OR perfluorou*[tw] OR perfluorinated[tw] OR fluorinated[tw])) OR (("Undecafluoro-2- methyl-3- oxahexanoic"[tw] OR "Ammonium perfluoro(2-methyl-3- oxahexanoic)"[tw] OR "2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3- heptafluoropropoxy)"[tw] OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic"[tw]) AND (salt[tw] OR salts[tw] OR acid[tw] OR acids[tw]))) OR (((Undecafluoro AND oxahexanoic) OR (Ammonium AND perfluoro AND oxahexanoic) OR (Tetrafluoro AND heptafluoropropoxy) OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic"[tw] OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic"[tw]) AND (salt[tw] OR salts[tw] OR acid[tw] OR acids[tw]))</p>	

表 4.2.-2 WoSCC 検索の検索式、検索条件等
(検索日: 2023/9/7; 検索期間: 2003/1/1~2023/9/7)

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
PFBA	IRIS Toxicological Review of Perfluorobutanoic Acid (PFBA, CASRN 375-22-4) and Related Salts (U.S.EPA, 2022)	TS="Heptafluoro-1-butanoic acid" OR TS="Heptafluorobutanoic acid" OR TS="Heptafluorobutyric acid" OR TS="Kyselina heptafluormaselna" OR TS="Perfluorobutanoic acid" OR TS="Perfluorobutyric acid" OR TS="Perfluoropropanecarboxylic acid" OR TS="2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-Butanoic acid" OR TS="Butanoic acid, 2,2,3,3,4,4,4-heptafluoro-" OR TS="Butanoic acid, heptafluoro-" OR TS="Perfluoro-n-butanoic acid" OR TS="Perfluorobutanoate" OR TS="2,2,3,3,4,4,4-Heptafluorobutanoic acid" OR TS="Butyric acid, heptafluoro-" OR TS="Fluorad FC 23" OR TS="H 0024" OR TS="NSC 820" OR (TS=(PFBA OR "FC 23" OR HFBA) AND TS=(fluorocarbon* OR fluorotelomer* OR polyfluoro* OR perfluoro-* OR perfluoroa* OR perfluorob* OR perfluoroc* OR perfluorod* OR perfluoroe* OR perfluoroh* OR perfluoron* OR perfluoroo* OR perfluorop* OR perfluoros* OR perfluorou* OR perfluorinated OR fluorinated OR PFAS OR PFOS OR PFOA))	809
PFHxA	Systematic Review Protocol for the PFBA, PFHxA, PFHxS, PFNA, and PFDA (anionic and acid forms) IRIS Assessments (U.S.EPA, 2019)	((TS="2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluorohexanoic acid" OR TS="2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluoro-hexanoic acid" OR TS="hexanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-undecafluoro-" OR TS="hexanoic acid, undecafluoro-" OR TS="perfluorohexanoic acid" OR TS="perfluoro-1-pentanecarboxylic acid" OR TS="perfluorocaproic acid" OR TS="perfluorohexanoate" OR TS="perfluorohexanoic acid" OR TS="undecafluoro-1-hexanoic acid" OR TS="undecafluorocaproic acid" OR TS="undecafluorohexanoic acid" OR TS="PFHxA"))	577
PFNA	Systematic Review Protocol for the PFBA, PFHxA, PFHxS, PFNA, and PFDA (anionic and acid forms) IRIS Assessments (U.S.EPA, 2019)	((TS=PFNA OR TS="C 1800") AND TS=(fluorocarbon* OR fluorotelomer* OR polyfluoro* OR perfluoro-* OR perfluoroa* OR perfluorob* OR perfluoroc* OR perfluorod* OR perfluoroe* OR perfluoroh* OR perfluoron* OR perfluoroo* OR perfluorop* OR perfluoros* OR perfluorou* OR perfluorinated OR fluorinated OR PFAS OR PFOS OR PFOA)) OR TS="2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-heptadecafluorononanoic acid" OR TS="Nonanoic acid, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-heptadecafluoro-" OR TS="Nonanoic acid, heptadecafluoro-" OR TS="Perfluoro-n-nonanoic acid" OR TS="Perfluorononan-1-oic	1,266

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
		acid" OR TS="Perfluorononanoate" OR TS="Perfluorononanoic acid" OR TS="Perfluorononanonic acid" OR TS="Perfluoropelargonic acid" OR TS="heptadecafluorononanoic acid"	
PFBS	Human Health Toxicity Values for Perfluorobutane Sulfonic Acid (CASRN 375-73-5) and Related Compound Potassium Perfluorobutane Sulfonate (CASRN 29420-49-3) (U.S.EPA, 2021)	TS="1,1,2,2,3,3,4,4,4-Nonafluoro-1-butanefulfonic acid" OR TS="1-Perfluorobutanefulfonic acid" OR TS="Nonafluoro-1-butanefulfonic acid" OR TS="Nonafluorobutanefulfonic acid" OR TS="Perfluorobutanefulfonic acid" OR TS="1,1,2,2,3,3,4,4,4-Nonafluorobutane-1-sulphonic acid" OR TS="Perfluorobutane sulfonic acid" OR TS="Perfluorobutanefulfonate" OR TS="Perfluorobutane sulfonate" OR TS="1-Butanefulfonic acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-" OR TS="1-Butanefulfonic acid, nonafluoro-" OR TS="Perfluoro-1-butanefulfonate" OR TS="Perfluorobutylsulfonate" OR TS="Eftop FBSA" OR (TS=PFBS AND TS=(fluorocarbon* OR fluorotelomer* OR polyfluoro* OR perfluoro-* OR perfluoroa* OR perfluorob* OR perfluoroc* OR perfluorod* OR perfluoroe* OR perfluoroh* OR perfluoron* OR perfluoroo* OR perfluorop* OR perfluoros* OR perfluorou* OR perfluorinated OR fluorinated OR PFAS OR PFOS OR PFOA))	724
GenX	Human Health Toxicity Values for Hexafluoropropylene Oxide (HFPO) Dimer Acid and Its Ammonium Salt (CASRN 13252-13-6 and CASRN 62037-80-3) Also Known as "GenX Chemicals" (U.S.EPA, 2021)	TS="2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propionic acid" OR TS="2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-Propanoic acid" OR TS="Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoate)" OR TS="Propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-" OR TS="Perfluorinated aliphatic carboxylic acid" OR TS="Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoic) acid" OR TS="2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propanoic acid" OR TS="2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoic acid" OR TS="perfluoro-2-(propyloxy)propionic acid" OR TS="perfluoro-2-methyl-3-oxahexanoic acid" OR TS="perfluoro-2-propoxypropanoic acid" OR TS="perfluoro-2-propoxypropionic acid" OR TS="perfluoro- α propoxypropionic acid" OR TS="propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro2-(heptafluoropropoxy)-" OR TS="propionic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro2-(heptafluoropropoxy)-" OR (TS="GenX" AND TS=(fluorocarbon* OR fluorotelomer* OR polyfluoro* OR perfluoro-* OR perfluoroa* OR perfluorob* OR perfluoroc* OR perfluorod* OR perfluoroe* OR perfluoroh* OR perfluoron* OR	301

物質	検索式を参照した 評価書等	検索式	検索結果 (件)
		<p>perfluoroo* OR perfluorop* OR perfluoros* OR perfluorou* OR perfluorinated OR fluorinated OR PFAS OR PFOS OR PFOA)) OR ((TS="2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propionic" OR TS="2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-Propanoic" OR TS="Perfluorinated aliphatic carboxylic" OR TS="Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoic)" OR TS="2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propanoic" OR TS="2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoic" OR TS="perfluoro-2-(propyloxy)propionic" OR TS="perfluoro-2-methyl-3-oxahexanoic" OR TS="perfluoro-2-propoxypropanoic" OR TS="perfluoro-2-propoxypropionic" OR TS="perfluoro-α-propoxypropionic") AND TS=(acid OR acids))</p> <p>TS=("Ammonium 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoate" OR "Propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)-, ammonium salt" OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic acid, ammonium salt" OR "2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)propanoic acid, ammonium salt" OR "Ammonium 2-(perfluoropropoxy)perfluoropropionate" OR "Ammonium Perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoate)" OR "Ammonium perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoic) acid" OR "Ammonium perfluoro-2-methyl-3-oxahexanoate" OR "FRD-902" OR "GenX-H3N" OR "HFPO-DA" OR "Propanoic acid, 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)-, ammonium salt" OR "Undecafluoro-2-methyl-3-oxahexanoic acid") OR ((TS=GenX AND (TS=(fluorocarbon* OR fluorotelomer* OR polyfluoro* OR perfluoro-* OR perfluoroo* OR perfluorob* OR perfluoroc* OR perfluorod* OR perfluoroe* OR perfluoroh* OR perfluoron* OR perfluoroo* OR perfluorop* OR perfluoros* OR perfluorou* OR perfluorinated OR fluorinated)))) OR ((TS=("Undecafluoro-2-methyl-3-oxahexanoic" OR "Ammonium perfluoro(2-methyl-3-oxahexanoic)" OR "2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropoxy)" OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic" OR "Perfluorinated aliphatic carboxylic")) AND (TS=(salt OR salts OR acid OR acids)))</p>	

表 4.2-3 J-STAGE 検索の検索式、検索条件等

(検索日: 2023/9/8; 検索期間: ~2023/9/8)

物質	検索式	検索結果 (件)
PFBA	PFBA or パーフルオロブタン酸 or ペルフルオロブタン酸	48
PFHxA	PFHxA or パーフルオロヘキサン酸 or ペルフルオロヘキサン酸	57
PFNA	PFNA or "Perfluorononanoic acid" or パーフルオロノナン酸 or ペルフルオロノナン酸	8
PFBS	PFBS or "Perfluorobutane sulfonic acid" or パーフルオロブタンスルホン酸 or ペルフルオロブタンスルホン酸	48
GenX	GenX or "HFPO" or "Hexafluoropropylene Oxide" or ヘキサフルオロプロピレンオキシド	75

表 4.2-4 医中誌 Web 検索の検索式、検索条件等

(検索日: 2023/9/8; 検索期間: ~2023/9/8)

物質	検索式	検索結果 (件)
PFBA	(((((PFBA/AL) or (パーフルオロブタン酸/AL) or (ペルフルオロブタン酸/AL))) and (AB=Y and PT=原著論文,会議録除く))	9
PFHxA	(((((PFHxA/AL) or (パーフルオロヘキサン酸/AL) or (ペルフルオロヘキサン酸/AL) or (perfluorohexanoic/AL and (酸/TH or acid/AL)))) and (AB=Y and PT=原著論文,会議録除く))	7
PFNA	((((((("Perfluorononanoic Acid"/TH or PFNA/AL)) or (Perfluorononanoic/AL and (酸/TH or acid/AL)) or (パーフルオロノナン酸/AL) or (("Perfluorononanoic Acid"/TH or ペルフルオロノナン酸/AL)))) and (AB=Y and PT=原著論文,会議録除く))	12
PFBS	((((((("Perfluorobutanesulfonic Acid"/TH or PFBS/AL)) or ((Perflubutane/TH or Perfluorobutane/AL) and sulfonic/AL and (酸/TH or acid/AL)) or (パーフルオロブタンスルホン酸/AL) or (("Perfluorobutanesulfonic Acid"/TH or ペルフルオロブタンスルホン酸/AL)))) and (AB=Y and PT=原著論文,会議録除く))	4
GenX	(((((GenX/AL) or (HFPO/AL) or (Hexafluoropropylene/AL and (酸化物/TH or Oxide/AL)) or (ヘキサフルオロプロピレンオキシド/AL))) and (AB=Y and PT=原著論文,会議録除く))	6

文献検索でヒットした文献について、文献データベース間の重複、評価書収載文献の除外を行ったうえで、表 4.2-2 に示すスクリーニング基準に従いタイトルと要旨に基づくスクリーニングを行った。スクリーニングの結果、文献数は全体で 1,684 件に絞られた。

表 4.2.-2 文献のスクリーニング基準とスクリーニング結果

文献 DB	スクリーニング基準	
	採用基準	除外基準
PubMed WoSCC	-	<ul style="list-style-type: none"> ● レビューおよびガイダンス文書 ● 要約のみ、要約が不適切に報告されている、または要約がない (会議録等) ● 生態系への影響、ヒト健康影響と関連のない生態学的種の研究 ● バイオレメディエーション、化学的または物理的処理 (廃水処理技術および浄化または汚染された水と土壌の方法の評価を含む) ● 製造と使用に関する研究 ● 調査対象物質に特化していない研究
J-STAGE	査読付きジャーナル	(以下の資料に収載されたもの) <ul style="list-style-type: none"> ● 土木学会論文集 G (環境) ● 電気学会論文誌 A (基礎・材料・共通部門誌) ● 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌) ● 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 ● 整形外科と災害外科 ● 中国・四国整形外科学会雑誌 ● Electrochemistry ● Journal of Photopolymer Science and Technology ● Circulation Journal ● Journal of Oleo Science
医中誌 Web	原著論文	(タイトル・要約に以下のキーワードを含むもの) <ul style="list-style-type: none"> ● Fat Pad Fine-Needle Aspiration ● 大腿骨転子部骨折、大腿骨近位部骨折、大腿骨頸基部骨折、膝蓋大腿関節等

4.3. 文献リストの作成と文献の選定

4.2.におけるスクリーニングを通過した 1,684 件を対象に要旨 (英語原文、J-STAGE の一部と医学中央雑誌の要旨は日本語) の情報を追加し、文献データベース文献リストとした (別添-2 文献データベース文献リスト)。

文献データベース文献リスト (1,684 報) の中から、書誌情報及び要旨 (英語原文、J-STAGE の一部と医学中央雑誌の要旨は日本語) の情報をもとに、特にリスク評価への使用が必要とされる文献を検討のうえ選定した。

文献の選定は、「3.4 参照文献の選定」に記載した選定方法と同様の手順で、検討会メンバーにより構成される文献選定作業班（表 3.4.-1）にて実施した。各文献について、表 3.4.-1 に示す基準で文献ランクを付与した上で、2 名の委員が担当した分野については両委員が「A：最重要文献」とした「AA 文献」を情報抽出対象とした。1 名の委員が担当した分野については、当該担当委員が「A」とした文献を特にリスク評価への使用が必要とされる文献として選定した。

文献選定作業班による文献ランクに基づき上述の基準で文献を選定した結果、文献データベース文献リストのうち 84 報が特にリスク評価への使用が必要とされる文献として選定された（表 4.3.-1）。これらの文献リストを「添付資料-2 文献データベース文献リスト（情報抽出の対象とした文献リスト）」に示す。

表 4.3.-1 文献データベース文献リストからの文献選定結果

分野	選定文献数（報）
物化性状	10
分析法、ばく露、環境中運命	6
バイオモニタリング	2
体内動態	13
実験動物（ <i>in vitro</i> /毒性メカニズム研究等を含む）	18
疫学	35
合計	84

4.4. 調査事業報告項目の情報抽出

4.3.で選定した文献について、3.5.で決定した情報抽出項目（表 3.5.-1）の情報を整理した。抽出された結果について検討会において確認した。

情報抽出結果を「別添-3 調査事業項目の情報抽出結果」に示す。

4.5. その他の参考文献

4.3.の文献選定の過程で、その他に追加すべき文献等について検討会の有識者への確認を行った。この結果、検討会委員より分析や国内のばく露状況に関連する資料を提供頂いた（表 4.5.-1）。本調査では原著論文を収集することとなっていることから、これらの資料は推薦情報として整理する形とした。

表 4.5.-1 検討会委員からの推薦資料

分野	タイトル	書誌情報	備考
分析	Method 533: Determination of Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Drinking Water by Isotope Dilution Anion Exchange Solid Phase Extraction and Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry	USEPA. Method 533: Determination of Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Drinking Water by Isotope Dilution Anion Exchange Solid Phase Extraction and Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry. 2019.	EPA の標準分析法 https://www.epa.gov/dwanalyticalmethods/method-533-determination-and-polyfluoroalkyl-substances-drinking-water-isotope
	Method 537.1 Determination of Selected Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS)	USEPA. Method 537.1 Determination of Selected Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances in Drinking Water by Solid Phase Extraction and Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS). Version 2.0. 2020.	EPA の標準分析法 https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEntryId=348508&Lab=CESER&simpleSearch=0&showCriteria=2&searchAll=537.1&TIMSType=&dateBeginPublishedPresented=03%2F24%2F2018
	Method 1633 Analysis of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Aqueous, Solid, Biosolids, and Tissue Samples by LC-MS/MS	USEPA. Method 1633 Analysis of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Aqueous, Solid, Biosolids, and Tissue Samples by LC-MS/MS. 2024.	EPA の標準分析法 https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-01/method-1633-final-for-web-posting.pdf
	Water quality — Determination of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in water — Method using solid phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS)	ISO. Water quality — Determination of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in water — Method using solid phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). ISO 21675:2019, 2019.	ISO の標準分析法
	Determination of 16 Per and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Food using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS).	US FDA. Determination of 16 Per and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Food using Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS) (Version 2021). 2021.	US FDA による食品中の分析法 https://www.fda.gov/media/131510/download?attachment

分野	タイトル	書誌情報	備考
ばく露	UCMR 3 (2013-2015) Occurrence Data	USEPA. UCMR 3 (2013-2015) Occurrence Data. 2017.	USEPA の第 3 次未規制物質監視規則に基づく水道水中の調査 (2013～2015 年) https://www.epa.gov/dwucmr/occurrence-data-unregulated-contaminant-monitoring-rule
	UCMR 5 (2023-2025) Occurrence Data	USEPA. UCMR 5 (2023-2025) Occurrence Data. 2024.	USEPA の第 5 次未規制物質監視規則に基づく水道水中の調査 (2023～2025 年、2024 年 1 月時点) https://www.epa.gov/dwucmr/data-summary-fifth-unregulated-contaminant-monitoring-rule
	大阪市の水道水における有機フッ素化合物 (PFAS) の検出状況について	大阪市水道局. 大阪市の水道水における有機フッ素化合物 (PFAS) の検出状況について	大阪市水道局の浄水場の浄水中の調査結果 https://www.city.osaka.lg.jp/suido/cmsfiles/contents/0000499/499786/R4_pfas.pdf
	大阪府水道水中微量有機物質調査	大阪府. 令和 2 年度大阪府水道水中微量有機物質調査.	大阪府内の浄水中の調査結果 https://www.pref.osaka.lg.jp/kankyoeisei/biryoyuki/index.html
	大阪府水道水中微量有機物質調査	大阪府. 令和 4 年度大阪府水道水中微量有機物質調査.	大阪府内の浄水中の調査結果 https://www.pref.osaka.lg.jp/kankyoeisei/biryoyuki/index.html
	Long-term removal of perfluoroalkyl substances via activated carbon process for general advanced treatment purposes	Nakazawa, Y., Kosaka, K., Yoshida, N., Asami, M., Matsui, Y.. Long-term removal of perfluoroalkyl substances via activated carbon process for general advanced treatment purposes. Water Research, 245, 120559, 2023.	補助資料の表 S9 に全国 23 浄水場の各浄水中の調査結果

分野	タイトル	書誌情報	備考
ばく露	Analytical Results of Testing Food for PFAS from Environmental Contamination	US FDA. Analytical Results of Testing Food for PFAS from Environmental Contamination.	US FDA による食品中の調査結果 https://www.fda.gov/food/process-contaminants-food/analytical-results-testing-food-pfas-environmental-contamination
	Analytical Results for PFAS in 2021 Total Diet Study Sampling	US FDA. Analytical Results for PFAS in 2021 Total Diet Study Sampling.	US FDA による食品中の調査結果 https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/fda-update-pfas-activities?utm_medium=email

5. まとめ

令和5年度の本調査において、PFASのうち令和4年度調査においてPFOS、PFOA、PFHxSに加えて評価の優先度が高いとされたPFAS分子種及びその塩であるPFBA及びその塩、PFHxA及びその塩、PFNA及びその塩、PFBS及びその塩、GenX及びその塩について、国際機関等の評価に関する情報及び科学的知見（体内動態、毒性（特に発がん性、肝毒性、免疫毒性、生殖発生毒性）、ばく露量、疫学調査等）の収集・整理を行った。

科学的知見の収集・整理では、国際機関等の評価文書等に収載された文献に加え、公表文献について文献データベースにて検索を行った。スクリーニングを通過した文献をリスト化して整理した上で、特にリスク評価への使用が必要とされる文献を検討のうえ選定した。この結果、国際機関等の評価文書等に収載された文献として評価書文献リストとしてリスト化した861報のうち136報、文献検索結果に基づき文献データベース文献リストとして整理した1,684報のうち84報、計220報を対象に、原著を入手した。これらの原著より抽出すべき情報の項目（調査事業報告項目）を検討会において検討し、情報の抽出及び概要の作成を行った。

本調査結果によりPFOS、PFOA、PFHxSに加えて評価の優先度が高いと考えられるPFAS分子種について、一定の科学的知見の収集・整理を行うことができた。

6. 略語一覧

ACGIH	米国産業衛生専門家会議
ANSES	仏食品環境労働衛生安全庁
ATSDR	米国毒性物質疾病登録機関
BfR	独連邦リスク評価研究所
BMDL	Benchmark Dose Lower Confidence Limit
CAC	コーデックス委員会
CAS RN	CAS 登録番号
CDC	米国疾病管理予防センター
CERI	一般財団法人化学物質評価研究機構
CFIA	カナダ食品検査庁
DFRA	英国環境・食料・農村地域省
EC	欧州委員会
EFSA	欧州食品安全機関
ER	過剰リスク
FAO	国連食糧農業機関
FDA	米国食品医薬品庁
FSA	英国食品基準庁
FSANZ	オーストラリア・ニュージーランド食品基準機関
GenX	ヘキサフルオロプロピレン酸化物酸二量体とそのアンモニウム塩
HBGV	健康影響に基づく指標値
Health Canada	カナダ保健省
HED	ヒト等価用量
HFPO-DA	ヘキサフルオロプロピレン酸化物酸二量体
IARC	国際癌研究機関
IRIS	統合リスク情報システム
iTV	Indicative Toxicity Value
JECFA	FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議
K-PFBS	パーフルオロブタンスルホン酸カリウム塩
LC-MS/MS	Liquid Chromatography-tandem Mass Spectrometry
LOAEL	最小毒性量
LSI	大規模集積回路
MCL	Maximum Contaminant Level
MCLG	Maximum Contaminant Level Goal

MHLW	厚生労働省
MOE	環境省
MRL	最小リスクレベル
NITE	独立行政法人製品評価技術基盤機構
NOAEL	無毒性量
NTP	米国国家毒性プログラム
OECD	経済協力開発機構
PFAS	パーフルオロ化合物
PFBA	パーフルオロブタン酸
PFBS	パーフルオロブタンスルホン酸
PFDA	パーフルオロデカン酸
PFHxA	パーフルオロヘキサン酸
PFHxS	パーフルオロヘキサンスルホン酸
PFNA	パーフルオロノナン酸
PFOA	パーフルオロオクタン酸
PFOS	パーフルオロオクタンスルホン酸
PK	薬物動態
POD	Point of Departure
REACH 規則	化学品の登録、評価、認可及び制限に関する規則
RD	相対標準偏差
RfD	参照用量
SD	標準偏差
SVHC	高懸念物質
TRV	毒性学的参照値
TWI	耐容週間摂取量
U.S.EPA	米国環境保護庁
UCMR 3	第3次未規制汚染物質監視規則
UCMR 5	第5次未規制汚染物質監視規則
WHO	世界保健機関
WoSCC	Web of Science Core Collection
化審法	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律

添付資料-1 評価書文献リスト (情報抽出の対象とした文献リスト)

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
4	物化	Wang, Z., MacLeod, M., Cousins, I. T., Scheringer, M. & Hungerbühler, K.	Using COSMOtherm to predict physicochemical properties of poly- and perfluorinated alkyl substances (PFASs).	2011	Environmental Chemistry, 8, 389-398. doi: 10.1071/EN10143.
8	物化	Krusic PJ, Marchione AA, Roe DC.	Gas-phase NMR studies of the thermolysis of perfluorooctanoic acid.	2005	J Fluor Chem 126:1510-1516. doi: 10.1016/j.jfluchem.2005.08.016
152	ばく露	Guelfo, Jennifer L; Adamson, David T	Evaluation of a national data set for insights into sources, composition, and concentrations of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in U.S. drinking water.	2018	Environ Pollut. 2018 May;236:505-513. doi: 10.1016/j.envpol.2018.01.066.
335	バイオモニタリング	Pérez, F.; Nadal, M.; Navarro-Ortega, A.; Fàbrega, F.; Domingo, J. L.; Barceló, D.; Farré, M.	Accumulation of perfluoroalkyl substances in human tissues	2013	Environ Int 59: 354-362. doi.org/10.1016/j.envint.2013.06.004.
342	バイオモニタリング	Seo, S. H.; Son, M. H.; Choi, S. D.; Lee, D. H.; Chang, Y. S.	Influence of exposure to perfluoroalkyl substances (PFASs) on the Korean general population: 10-year trend and health effects	2018	Environ Int 113: 149-161. doi.org/10.1016/j.envint.2018.01.025
345	バイオモニタリング	Glynn, A.; Berger, U.; Bignert, A.; Ullah, S.; Aune, M.; Lignell, S.; Darnerud, P. O.	Perfluorinated alkyl acids in blood serum from primiparous women in Sweden: serial sampling during pregnancy and nursing, and temporal trends 1996-2010	2012	Environ Sci Technol 46: 9071-9079. doi.org/10.1021/es301168c
346	バイオモニタリング	Olsen, Geary W; Mair, David C; Lange, Cleston C; Harrington, Laura M; Church, Timothy R; Goldberg, Corinne L; Herron, Ross M; Hanna, Hank; Nobiletti, John B; Rios, Jorge A; Reagen, William K; Ley, Carol A	Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in American Red Cross adult blood donors, 2000-2015.	2017	Environ Res. 2017 Aug;157:87-95. doi: 10.1016/j.envres.2017.05.013. Epub 2017 May 18.
355	バイオモニタリング	Bjerregaard-Olesen, Christian; Bach, Cathrine C; Long, Manhai; Ghisari, Mandana; Bossi, Rossana; Bech, Bodil H; Nohr, Ellen A; Henriksen, Tine B; Olsen, Jørn; Bonefeld-Jørgensen, Eva C	Time trends of perfluorinated alkyl acids in serum from Danish pregnant women 2008-2013.	2016	Environ Int. 2016 May;91:14-21. doi: 10.1016/j.envint.2016.02.010. Epub 2016 Feb 16.
364	バイオモニタリング	Nyberg, Elisabeth; Awad, Raed; Bignert, Anders; Ek, Caroline; Sallsten, Gerd; Benskin, Jonathan P	Inter-individual, inter-city, and temporal trends of per- and polyfluoroalkyl substances in human milk from Swedish mothers between 1972 and 2016.	2018	Environ Sci Process Impacts. 2018 Aug 16;20(8):1136-1147. doi: 10.1039/c8em00174j.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
370	バイオモニタリング	Zhou, Zhen; Shi, Yali; Vestergren, Robin; Wang, Thanh; Liang, Yong; Cai, Yaqi	Highly elevated serum concentrations of perfluoroalkyl substances in fishery employees from Tangxun lake, china.	2014	Environ Sci Technol. 2014 Apr 1;48(7):3864-74. doi: 10.1021/es4057467. Epub 2014 Mar 18.
371	バイオモニタリング	Frisbee, Stephanie J; Brooks, A Paul Jr; Maher, Arthur; Flensburg, Patsy; Arnold, Susan; Fletcher, Tony; Steenland, Kyle; Shankar, Anoop; Knox, Sarah S; Pollard, Cecil; Halverson, Joel A; Vieira, Verónica M; Jin, Chuanfang; Leyden, Kevin M; Ducatman, Alan M	The C8 health project: design, methods, and participants.	2009	Environ Health Perspect. 2009 Dec;117(12):1873-82. doi: 10.1289/ehp.0800379. Epub 2009 Jul 13.
387	バイオモニタリング	Fu, Jianjie; Gao, Yan; Wang, Thanh; Liang, Yong; Zhang, Aiqian; Wang, Yawei; Jiang, Guibin	Elevated levels of perfluoroalkyl acids in family members of occupationally exposed workers: the importance of dust transfer.	2015	Sci Rep. 2015 Mar 20;5:9313. doi: 10.1038/srep09313.
400	バイオモニタリング	Makey, Colleen M; Webster, Thomas F; Martin, Jonathan W; Shoeib, Mahiba; Harner, Tom; Dix-Cooper, Linda; Webster, Glenys M	Airborne Precursors Predict Maternal Serum Perfluoroalkyl Acid Concentrations.	2017	Environ Sci Technol. 2017 Jul 5;51(13):7667-7675. doi: 10.1021/acs.est.7b00615. Epub 2017 Jun 13.
419	バイオモニタリング	Yang, Lin; Wang, Zhen; Shi, Yu; Li, Jingguang; Wang, Yuxin; Zhao, Yunfeng; Wu, Yongning; Cai, Zongwei	Human placental transfer of perfluoroalkyl acid precursors: Levels and profiles in paired maternal and cord serum	2016	Chemosphere. 2016 Feb;144:1631-8. doi: 10.1016/j.chemosphere.2015.10.063. Epub 2015 Oct 28.
426	バイオモニタリング	Dassuncao, C.; Hu, X. C.; Nielsen, F.; Weihe, P.; Grandjean, P.; Sunderland, E. M.	Shifting global exposures to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) evident in longitudinal birth cohorts from a seafood-consuming population	2018	Environ Sci Technol. 2018 Mar 20;52(6):3738-3747. doi: 10.1021/acs.est.7b06044. Epub 2018 Mar 12.
427	バイオモニタリング	Denys, Sébastien; Fraize-Frontier, Sandrine; Moussa, Oumar; Le Bizec, Bruno; Veyrand, Bruno; Volatier, Jean-Luc	Is the fresh water fish consumption a significant determinant of the internal exposure to perfluoroalkylated substances (PFAS)?	2014	Toxicol Lett. 2014 Dec 1;231(2):233-8. doi: 10.1016/j.toxlet.2014.07.028. Epub 2014 Aug 1.
429	バイオモニタリング	Freberg, Baard Ingegerdsson; Haug, Line Småstuen; Olsen, Raymond; Daae, Hanne Line; Hersson, Merete; Thomsen, Cathrine; Thorud, Syvert; Becher, Georg; Molander, Paal; Ellingsen, Dag G	Occupational exposure to airborne perfluorinated compounds during professional ski waxing.	2010	Environ Sci Technol. 2010 Oct 1;44(19):7723-8. doi: 10.1021/es102033k.
432	バイオモニタリング	Hansen, Solrunn; Vestergren, Robin; Herzke, Dorte; Melhus,	Exposure to per- and polyfluoroalkyl substances through the consumption of	2016	Environ Int. 2016 Sep;94:272-282. doi:

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
		Marita; Evenset, Anita; Hanssen, Linda; Brustad, Magritt; Sandanger, Torkjel M	fish from lakes affected by aqueous film-forming foam emissions - A combined epidemiological and exposure modeling approach. The SAMINOR 2 Clinical Study.		10.1016/j.envint.2016.05.030. Epub 2016 Jun 7.
433	バイオモニタリング	Haug, L. S.; Huber, S.; Becher, G.; Thomsen, C.	Characterisation of human exposure pathways to perfluorinated compounds-- Comparing exposure estimates with biomarkers of exposure	2011	Environ Int. 2011 May;37(4):687-93. doi: 10.1016/j.envint.2011.01.011. Epub 2011 Feb 18.
440	バイオモニタリング	Okada, Emiko; Kashino, Ikuko; Matsuura, Hideyuki; Sasaki, Seiko; Miyashita, Chihiro; Yamamoto, Jun; Ikeno, Tamiko; Ito, Yoichi M; Matsumura, Toru; Tamakoshi, Akiko; Kishi, Reiko	Temporal trends of perfluoroalkyl acids in plasma samples of pregnant women in Hokkaido, Japan, 2003-2011.	2013	Environ Int. 2013 Oct;60:89-96. doi: 10.1016/j.envint.2013.07.013. Epub 2013 Sep 6.
442	バイオモニタリング	Poothong, Somrutai; Papadopoulou, Eleni; Padilla-Sánchez, Juan Antonio; Thomsen, Cathrine; Haug, Line Småstuen	Multiple pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs): From external exposure to human blood.	2020	Environ Int. 2020 Jan;134:105244. doi: 10.1016/j.envint.2019.105244. Epub 2019 Nov 8.
453	バイオモニタリング	Wilhelm, Michael; Wittsiepe, Jürgen; Völkel, Wolfgang; Fromme, Hermann; Kasper-Sonnenberg, Monika	Perfluoroalkyl acids in children and their mothers: Association with drinking water and time trends of inner exposures-- Results of the Duisburg birth cohort and Bochum cohort studies	2015	Int J Hyg Environ Health. 2015 Oct;218(7):645-55. doi: 10.1016/j.ijheh.2015.07.001. Epub 2015 Jul 9.
454	バイオモニタリング	Yeung, Leo W Y; Robinson, Shona J; Koschorreck, Jan; Mabury, Scott A	Part I. A temporal study of PFCAs and their precursors in human plasma from two German cities 1982-2009.	2013	Environ Sci Technol. 2013 Apr 16;47(8):3865-74. doi: 10.1021/es303716k. Epub 2013 Apr 2.
455	バイオモニタリング	Zhang, Yifeng; Jiang, Weiwei; Fang, Shuhong; Zhu, Lingyan; Deng, Jimin	Perfluoroalkyl acids and the isomers of perfluorooctanesulfonate and perfluorooctanoate in the sera of 50 new couples in Tianjin, China.	2014	Environ Int. 2014 Jul;68:185-91. doi: 10.1016/j.envint.2014.03.022. Epub 2014 Apr 16.
458	ADME	Abraham, Klaus; El-Khatib, Ahmed H; Schwerdtle, Tanja; Monien, Bernhard H	Perfluorobutanoic acid (PFBA): No high-level accumulation in human lung and kidney tissue.	2021	Int J Hyg Environ Health. 2021 Aug;237:113830. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113830. Epub 2021 Aug 24.
459	ADME	Burkemper, J. L.; Aweda, T. A.; Rosenberg, A. J.; Lunderberg, D. M.; Peaslee, G. F.; Lapi, S. E.	Radiosynthesis and biological distribution of F-18-labeled perfluorinated alkyl substances.	2017	Environ Sci Technol Lett 4: 211-215. doi.org/10.1021/acs.estlett.7b00042.
461	ADME	Chang, Shu-Ching; Das, Kaberi; Ehresman, David J; Ellefson, Mark E; Gorman, Gregory S; Hart, Jill A; Noker, Patricia E; Tan, Yu-Mei; Lieder, Paul H; Lau, Christopher; Olsen, Geary W; Butenhoff, John L	Comparative pharmacokinetics of perfluorobutyrate in rats, mice, monkeys, and humans and relevance to human exposure via drinking water.	2008	Toxicol Sci. 2008 Jul;104(1):40-53. doi: 10.1093/toxsci/kfn057. Epub 2008 Mar 18.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
462	ADME	Chen, Y. M.; Guo, L. H.	Fluorescence study on site-specific binding of perfluoroalkyl acids to human serum albumin	2009	Arch Toxicol 83: 255-261. doi.org/10.1007/s00204-0080359-x.
463	ADME	Gebbink, Wouter A; Berger, Urs; Cousins, Ian T	Estimating human exposure to PFOS isomers and PFCA homologues: the relative importance of direct and indirect (precursor) exposure.	2015	Environ Int. 2015 Jan;74:160-9. doi: 10.1016/j.envint.2014.10.013. Epub 2014 Oct 28.
464	PBPK	Gomis, Melissa I; Vestergren, Robin; Borg, Daniel; Cousins, Ian T	Comparing the toxic potency in vivo of long-chain perfluoroalkyl acids and fluorinated alternatives.	2018	Environ Int. 2018 Apr;113:1-9. doi: 10.1016/j.envint.2018.01.011. Epub 2018 Jan 28.
471	ADME	Russell, Mark H; Himmelstein, Matthew W; Buck, Robert C	Inhalation and oral toxicokinetics of 6:2 FTOH and its metabolites in mammals.	2015	Chemosphere. 2015 Feb;120:328-35. doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.07.092. Epub 2014 Aug 31.
474	ADME	Benskin, J. P.; De Silva, A. O.; Martin, L. J.; Arsenaault, G.; Mccrindle, R.; Riddell, N.; Mabury, S. A.; Martin, J. W.	Disposition of perfluorinated acid isomers in Sprague-Dawley rats; part 1: single dose	2009	Environ Toxicol Chem 28: 542-554. doi.org/10.1897/08-239.1
477	ADME	Chengelis, Christopher P; Kirkpatrick, Jeannie B; Myers, Nichole R; Shinohara, Motoki; Stetson, Philip L; Sved, Daniel W	Comparison of the toxicokinetic behavior of perfluorohexanoic acid (PFHxA) and nonafluorobutane-1-sulfonic acid (PFBS) in cynomolgus monkeys and rats.	2009	Reprod Toxicol. 2009 Jun;27(3-4):400-406. doi: 10.1016/j.reprotox.2009.01.013. Epub 2009 Feb 11.
480	ADME	Dzierlenga, A. L.; Robinson, V. G.; Waidyanatha, S.; Devito, M. J.; Eifrid, M. A.; Gibbs, S. T.; Granville, C. A.; Blystone, C. R.	Toxicokinetics of perfluorohexanoic acid (PFHxA), perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorodecanoic acid (PFDA) in male and female Hsd:Sprague dawley SD rats following intravenous or gavage administration	2019	Xenobiotica 50: 1-11. doi.org/10.1080/00498254.2019.1683776
483	ADME	Gannon, Shawn A; Johnson, Terry; Nabb, Diane L; Serex, Tessa L; Buck, Robert C; Loveless, Scott E	Absorption, distribution, metabolism, and excretion of [1- ¹⁴ C]-perfluorohexanoate ([¹⁴ C]-PFHx) in rats and mice.	2011	Toxicology. 2011 Apr 28;283(1):55-62. doi: 10.1016/j.tox.2011.02.004. Epub 2011 Feb 22.
485	ADME	Iwabuchi, K.; Senzaki, N.; Mazawa, D.; Sato, I.; Hara, M.; Ueda, F.; Liu, W.; Tsuda, S.	Tissue toxicokinetics of perfluoro compounds with single and chronic low doses in male rats	2017	J Toxicol Sci 42: 301-317. doi.org/10.2131/jts.42.301
486	ADME	Hiroyuki Iwai	Toxicokinetics of ammonium perfluorohexanoate.	2011	Drug Chem Toxicol 34: 341-346. doi.org/10.3109/01480545.2011.585162
489	ADME	Kudo, N; Suzuki, E; Katakura, M; Ohmori, K; Noshiro, R; Kawashima, Y	Comparison of the elimination between perfluorinated fatty acids with different carbon chain length in rats.	2001	Chem Biol Interact. 2001 Apr 16;134(2):203-16. doi: 10.1016/s0009-2797(01)00155-7.
490	ADME	Ohmori, Kohtaro; Kudo, Naomi; Katayama, Kazunori; Kawashima, Yoichi	Comparison of the toxicokinetics between perfluorocarboxylic acids with different carbon chain length.	2003	Toxicology. 2003 Mar 3;184(2-3):135-40. doi:

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
					10.1016/s0300-483x(02)00573-5.
491	ADME	Olsen, Geary W; Chang, Shu-Ching; Noker, Patricia E; Gorman, Gregory S; Ehresman, David J; Lieder, Paul H; Butenhoff, John L	A comparison of the pharmacokinetics of perfluorobutanesulfonate (PFBS) in rats, monkeys, and humans.	2009	Toxicology. 2009 Feb 4;256(1-2):65-74. doi: 10.1016/j.tox.2008.11.008. Epub 2008 Nov 19.
492	ADME	Russell, Mark H; Nilsson, Helena; Buck, Robert C	Elimination kinetics of perfluorohexanoic acid in humans and comparison with mouse, rat and monkey.	2013	Chemosphere. 2013 Nov;93(10):2419-25. doi: 10.1016/j.chemosphere.2013.08.060. Epub 2013 Sep 16.
493	ADME	Tatum-Gibbs, Katoria; Wambaugh, John F; Das, Kaberi P; Zehr, Robert D; Strynar, Mark J; Lindstrom, Andrew B; Delinsky, Amy; Lau, Christopher	Comparative pharmacokinetics of perfluorononanoic acid in rat and mouse.	2011	Toxicology. 2011 Mar 15;281(1-3):48-55. doi: 10.1016/j.tox.2011.01.003. Epub 2011 Jan 13.
495	ADME	Zhang, Tao; Sun, Hongwen; Lin, Yan; Qin, Xiaolei; Zhang, Yanfeng; Geng, Xia; Kannan, Kurunthachalam	Distribution of poly- and perfluoroalkyl substances in matched samples from pregnant women and carbon chain length related maternal transfer.	2013	Environ Sci Technol. 2013 Jul 16;47(14):7974-81. doi: 10.1021/es400937y. Epub 2013 Jul 2.
496	ADME	Zhang, Y.; Beesoon, S.; Zhu, L.; Martin, J. W.	Biomonitoring of perfluoroalkyl acids in human urine and estimates of biological half-life	2013	Environ Sci Technol 47: 10619-10627. doi.org/10.1021/es401905e
497	ADME	Bogdanska, Jasna; Sundström, Maria; Bergström, Ulrika; Borg, Daniel; Abedi-Valugerdi, Manuchehr; Bergman, Åke; DePierre, Joseph; Nobel, Stefan	Tissue distribution of 35S-labelled perfluorobutanesulfonic acid in adult mice following dietary exposure for 1-5 days.	2014	Chemosphere. 2014 Mar;98:28-36. doi: 10.1016/j.chemosphere.2013.09.062. Epub 2013 Nov 14.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
499	ADME	Huang, M. C.; Dzierlenga, A. L.; Robinson, V. G.; Waidyanatha, S.; Devito, M. J.; Eifrid, M. A.; Granville, C. A.; Gibbs, S. T.; Blystone, C. R.	Toxicokinetics of perfluorobutane sulfonate (PFBS), perfluorohexane-1-sulphonic acid (PFHxS), and perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) in male and female Hsd:Sprague Dawley SD rats after intravenous and gavage administration	2019	Toxicology Reports 6: 645-655. doi.org/10.1016/j.toxrep.2019.06.016
500	PBPK	Kim, Sook-Jin; Choi, Eun-Jeong; Choi, Go-Wun; Lee, Yong-Bok; Cho, Hea-Young	Exploring sex differences in human health risk assessment for PFNA and PFDA using a PBPK model.	2019	Arch Toxicol. 2019 Feb;93(2):311-330. doi: 10.1007/s00204-018-2365-y. Epub 2018 Nov 27.
501	ADME	Lau, Christopher; Rumpler, Jason; Das, Kaberi P; Wood, Carman R; Schmid, Judith E; Strynar, Mark J; Wambaugh, John F	Pharmacokinetic profile of Perfluorobutane Sulfonate and activation of hepatic nuclear receptor target genes in mice.	2020	Toxicology. 2020 Aug;441:152522. doi: 10.1016/j.tox.2020.152522. Epub 2020 Jun 10.
502	ADME	Manzano-Salgado, Cyntia B; Casas, Maribel; Lopez-Espinosa, Maria-Jose; Ballester, Ferran; Basterrechea, Mikel; Grimalt, Joan O; Jiménez, Ana-Maria; Kraus, Thomas; Schettgen, Thomas; Sunyer, Jordi; Vrijheid, Martine	Transfer of perfluoroalkyl substances from mother to fetus in a Spanish birth cohort	2015	Environ Res. 2015 Oct;142:471-8. doi: 10.1016/j.envres.2015.07.020. Epub 2015 Aug 7.
503	ADME	Xu, Y.; Fletcher, T.; Pineda, D.; Lindh, C. H.; Nilsson, C.; Glynn, A.; Vogs, C.; Norström, K.; Lilja, K.; Jakobsson, K.; Li, Y.	Serum Half-Lives for Short- and Long-Chain Perfluoroalkyl Acids after Ceasing Exposure from Drinking Water Contaminated by Firefighting Foam	2020	Environ Health Perspect 128: 77004. doi: 10.1289/EHP6785
506	ADME	Gannon, Shawn A; Fasano, William J; Mawn, Michael P; Nabb, Diane L; Buck, Robert C; Buxton, L William; Jepson, Gary W; Frame, Steven R	Absorption, distribution, metabolism, excretion, and kinetics of 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoic acid ammonium salt following a single dose in rat, mouse, and cynomolgus monkey	2016	Toxicology. 2016 Jan 18;340:1-9. doi: 10.1016/j.tox.2015.12.006. Epub 2015 Dec 29.
510	ADME	Gao, K.,e; Zhuang, T.; Liu, X.; Fu, J.; Zhang, J.; Fu, J.,ie; Wang, L.; Zhang, A.; Liang, Y.; Song, M.; Jiang, G.	Prenatal Exposure to Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFASs) and Association between the Placental Transfer Efficiencies and Dissociation Constant of Serum Proteins-PFAS Complexes	2019	Environ Sci Technol. 2019 Jun 4;53(11):6529-6538. doi: 10.1021/acs.est.9b00715. Epub 2019 May 23.
518	ADME	Gannon, S. A., Fasano, W. J., Mawn, M. P., Nabb, D. L., Buck, R. C., Buxton, L. W., Jepson, G. W. & Frame, S. R.	Absorption, distribution, metabolism, excretion, and kinetics of 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoic acid ammonium salt following a single dose in rat, mouse, and cynomolgus monkey.	2016	Toxicology. 2016 Jan 18;340:1-9. doi: 10.1016/j.tox.2015.12.006. Epub 2015 Dec 29.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
520	ADME	Mamsen, L. S.; Björvang, R. D.; Mucs, D.; Vinnars, M. T.; Papadogiannakis, N.; Lindh, C. H.; Andersen, C. Y.; Dandimopoulou, P.	Concentrations of perfluoroalkyl substances (PFASs) in human embryonic and fetal organs from first, second, and third trimester pregnancies	2019	Environ Int. 2019 Mar;124:482-492. doi: 10.1016/j.envint.2019.01.010. Epub 2019 Jan 24.
521	ADME	Wang, Yiwen; Han, Wenchao; Wang, Caifeng; Zhou, Yijun; Shi, Rong; Bonefeld-Jørgensen, Eva Cecilie; Yao, Qian; Yuan, Tao; Gao, Yu; Zhang, Jun; Tian, Ying	Efficiency of maternal-fetal transfer of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances	2019	Environ Sci Pollut Res Int. 2019 Jan;26(3):2691-2698. doi: 10.1007/s11356-018-3686-3. Epub 2018 Nov 27.
526	ADME	Hanssen, Linda; Dudarev, Alexey A; Huber, Sandra; Odland, Jon Øyvind; Nieboer, Evert; Sandanger, Torkjel M	Partition of perfluoroalkyl substances (PFASs) in whole blood and plasma, assessed in maternal and umbilical cord samples from inhabitants of arctic Russia and Uzbekistan	2013	Sci Total Environ. 2013 Mar 1;447:430-7. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.01.029. Epub 2013 Feb 11.
531	ADME	Bischel, Heather N; Macmanus-Spencer, Laura A; Luthy, Richard G	Noncovalent interactions of long-chain perfluoroalkyl acids with serum albumin.	2010	Environ Sci Technol. 2010 Jul 1;44(13):5263-9. doi: 10.1021/es101334s.
538	遺伝毒性	Crebelli, R.; Caiola, S.; Conti, L.; Cordelli, E.; De Luca, G.; Dellatte, E.; Eleuteri, P.; Iacovella, N.; Leopardi, P.; Marcon, F.; Sanchez, M.; Sestili, P.; Siniscalchi, E.; Villani, P.	Can sustained exposure to PFAS trigger a genotoxic response? A comprehensive genotoxicity assessment in mice after subacute oral administration of PFOA and PFBA	2019	Regul Toxicol Pharmacol 106: 169177. doi.org/10.1016/j.yrtph.2019.05.005.
539	遺伝毒性	Eriksen, Kirsten Thorup; Raaschou-Nielsen, Ole; Sørensen, Mette; Roursgaard, Martin; Loft, Steffen; Møller, Peter	Genotoxic potential of the perfluorinated chemicals PFOA, PFOS, PFBS, PFNA and PFHxA in human HepG2 cells.	2010	Mutat Res. 2010 Jul 19;700(1-2):39-43. doi: 10.1016/j.mrgentox.2010.04.024. Epub 2010 May 6.
545	遺伝毒性	Takagi, A; Sai, K; Umemura, T; Hasegawa, R; Kurokawa, Y	Short-term exposure to the peroxisome proliferators, perfluorooctanoic acid and perfluorodecanoic acid, causes significant increase of 8-hydroxydeoxyguanosine in liver DNA of rats.	1991	Cancer Lett. 1991 Apr;57(1):55-60. doi: 10.1016/0304-3835(91)90063-n.
549	細胞毒性	Rand, Amy A; Rooney, John P; Butt, Craig M; Meyer, Joel N; Mabury, Scott A	Cellular toxicity associated with exposure to perfluorinated carboxylates (PFCAs) and their metabolic precursors.	2014	Chem Res Toxicol. 2014 Jan 21;27(1):42-50. doi: 10.1021/tx400317p. Epub 2013 Dec 17.
552	遺伝毒性	Yahia, Doha; Haruka, Igarashi; Kagashi, Yae; Tsuda, Shuji	8-Hydroxy-2'-deoxyguanosine as a biomarker of oxidative DNA damage induced by perfluorinated compounds in TK6 cells.	2016	Environ Toxicol. 2016 Feb;31(2):192-200. doi: 10.1002/tox.22034. Epub 2014 Aug 12.
559	in vitro (PPAR)	Wolf, Cynthia J; Rider, Cynthia V; Lau, Christopher; Abbott, Barbara D	Evaluating the additivity of perfluoroalkyl acids in binary combinations on peroxisome proliferator-activated receptor- α activation.	2014	Toxicology. 2014 Feb 28;316:43-54. doi: 10.1016/j.tox.2013.12.002. Epub 2013 Dec 26.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
560	in vitro (肝毒性)	Behr, Anne-Cathrin; Plinsch, Christin; Braeuning, Albert; Buhrke, Thorsten	Activation of human nuclear receptors by perfluoroalkylated substances (PFAS).	2020	Toxicol In Vitro. 2020 Feb;62:104700. doi: 10.1016/j.tiv.2019.104700. Epub 2019 Oct 30.
563	in vitro (肝毒性)	Wen, Yi; Mirji, Niharika; Irudayaraj, Joseph	Epigenetic toxicity of PFOA and GenX in HepG2 cells and their role in lipid metabolism.	2020	Toxicol In Vitro. 2020 Jun;65:104797. doi: 10.1016/j.tiv.2020.104797. Epub 2020 Feb 14.
568	実験動物 (肝毒性)	Das, Kaberi P; Wood, Carmen R; Lin, Mimi T; Starkov, Anatoly A; Lau, Christopher; Wallace, Kendall B; Corton, J Christopher; Abbott, Barbara D	Perfluoroalkyl acids-induced liver steatosis: Effects on genes controlling lipid homeostasis.	2017	Toxicology. 2017 Mar 1;378:37-52. doi: 10.1016/j.tox.2016.12.007. Epub 2016 Dec 31.
569	実験動物 (PPAR)	Foreman, Jennifer E; Chang, Shu-Ching; Ehresman, David J; Butenhoff, John L; Anderson, Cherie R; Palkar, Prajakta S; Kang, Boo-Hyon; Gonzalez, Frank J; Peters, Jeffrey M	Differential hepatic effects of perfluorobutyrate mediated by mouse and human PPAR-alpha.	2009	Toxicol Sci. 2009 Jul;110(1):204-11. doi: 10.1093/toxsci/kfp077. Epub 2009 Apr 9.
574	実験動物 (PPAR)	Rosen, Mitchell B; Das, Kaberi P; Rooney, John; Abbott, Barbara; Lau, Christopher; Corton, J Christopher	PPAR α -independent transcriptional targets of perfluoroalkyl acids revealed by transcript profiling.	2017	Toxicology. 2017 Jul 15;387:95-107. doi: 10.1016/j.tox.2017.05.013. Epub 2017 May 27.
581	実験動物 (肝毒性)	Fang, Xuemei; Gao, Guizhen; Xue, Hongyu; Zhang, Xingtao; Wang, Haichao	Exposure of perfluorononanoic acid suppresses the hepatic insulin signal pathway and increases serum glucose in rats.	2012	Toxicology. 2012 Apr 11;294(2-3):109-15. doi: 10.1016/j.tox.2012.02.008. Epub 2012 Mar 1.
584	実験動物 (肝毒性)	Fang, Xuemei; Zou, Shanshan; Zhao, Yuanyuan; Cui, Ruina; Zhang, Wei; Hu, Jiayue; Dai, Jiayin	Kupffer cells suppress perfluorononanoic acid-induced hepatic peroxisome proliferator-activated receptor α expression by releasing cytokines.	2012	Arch Toxicol. 2012 Oct;86(10):1515-25. doi: 10.1007/s00204-012-0877-4. Epub 2012 May 31.
586	実験動物 (肝毒性)	Kudo, N; Bandai, N; Suzuki, E; Katakura, M; Kawashima, Y	Induction by perfluorinated fatty acids with different carbon chain length of peroxisomal beta-oxidation in the liver of rats.	2000	Chem Biol Interact. 2000 Jan 15;124(2):119-32. doi: 10.1016/s0009-2797(99)00150-7.
589	実験動物 (肝毒性)	Fang, Xuemei; Gao, Guizhen; Zhang, Xingtao; Wang, Haichao	Perfluorononanoic acid disturbed the metabolism of lipid in the liver of streptozotocin-induced diabetic rats.	2015	Toxicol Mech Methods. 2015;25(8):622-7. doi: 10.3109/15376516.2015.1053649. Epub 2015 Jun 9.
592	in vitro (免疫毒性)	Corsini, Emanuela; Sangiovanni, Enrico; Avogadro, Anna; Galbiati, Valentina; Viviani, Barbara; Marinovich, Marina; Galli,	In vitro characterization of the immunotoxic potential of several perfluorinated compounds (PFCs).	2012	Toxicol Appl Pharmacol. 2012 Jan 15;258(2):248-55. doi: 10.1016/j.taap.2011.11.004. Epub 2011 Nov 18.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
		Corrado L; Dell'Agli, Mario; Germolec, Dori R			
593	in vitro (内分泌)	Behr, Anne-Cathrin; Lichtenstein, Dajana; Braeuning, Albert; Lampen, Alfonso; Buhrke, Thorsten	Perfluoroalkylated substances (PFAS) affect neither estrogen and androgen receptor activity nor steroidogenesis in human cells in vitro.	2018	Toxicol Lett. 2018 Jul;291:51-60. doi: 10.1016/j.toxlet.2018.03.029. Epub 2018 Mar 27.
595	in vitro (脂質代謝)	Qi, Weipeng; Clark, John M; Timme-Laragy, Alicia R; Park, Yeonhwa	Perfluorobutanesulfonic acid (PFBS) potentiates adipogenesis of 3T3-L1 adipocytes.	2018	Food Chem Toxicol. 2018 Oct;120:340-345. doi: 10.1016/j.fct.2018.07.031. Epub 2018 Jul 18.
596	in vitro (内分泌)	Kjeldsen, Lisbeth Stigaard; Bonefeld-Jørgensen, Eva Cecilie	Perfluorinated compounds affect the function of sex hormone receptors.	2013	Environ Sci Pollut Res Int. 2013 Nov;20(11):8031-44. doi: 10.1007/s11356-013-1753-3. Epub 2013 Jun 14.
597	in vitro (内分泌)	Halsne, Ruth; Tandberg, Julia Isabel; Lobert, Viola Hélène; Østby, Gunn Charlotte; Thoen, Even; Ropstad, Erik; Verhaegen, Steven	Effects of perfluorinated alkyl acids on cellular responses of MCF-10A mammary epithelial cells in monolayers and on acini formation in vitro.	2016	Toxicol Lett. 2016 Sep 30;259:95-107. doi: 10.1016/j.toxlet.2016.08.004. Epub 2016 Aug 7.
598	in vitro (内分泌)	Long, Manhai; Ghisari, Mandana; Bonefeld-Jørgensen, Eva Cecilie	Effects of perfluoroalkyl acids on the function of the thyroid hormone and the aryl hydrocarbon receptor.	2013	Environ Sci Pollut Res Int. 2013 Nov;20(11):8045-56. doi: 10.1007/s11356-013-1628-7. Epub 2013 Mar 29.
603	実験動物 (代謝)	Bijland, S.; Rensen, P. C. N.; Pieterman, E. J.; Maas, A. C. E.; van Der Hooft, J. W.; van Erk, M. J.; Havekes, L. M.; Willems van Dijk, K.; Chang, S. C.; Ehresman, D. J.; Butenhoff, J. L.; Princen, H. M. G.	Perfluoroalkyl sulfonates cause alkyl chain length-dependent hepatic steatosis and hypolipidemia mainly by impairing lipoprotein production in APOE*3-Leiden CETP mice	2011	Toxicol Sci 123: 290-303. doi.org/10.1093/toxsci/kfr142
608	実験動物 (免疫毒性)	Fang, Xuemei; Feng, Yixing; Shi, Zhimin; Dai, Jiayin	Alterations of cytokines and MAPK signaling pathways are related to the immunotoxic effect of perfluorononanoic acid.	2009	Toxicol Sci. 2009 Apr;108(2):367-76. doi: 10.1093/toxsci/kfp019. Epub 2009 Feb 5.
611	実験動物 (代謝)	Wang, Jianshe; Yan, Shengmin; Zhang, Wei; Zhang, Hongxia; Dai, Jiayin	Integrated proteomic and miRNA transcriptional analysis reveals the hepatotoxicity mechanism of PFNA exposure in mice.	2015	J Proteome Res. 2015 Jan 2;14(1):330-41. doi: 10.1021/pr500641b. Epub 2014 Sep 24.
625	実験動物 (生殖発生毒性)	Chang, Sue; Butenhoff, John L; Parker, George A; Coder, Prägati S; Zitzow, Jeremiah D; Krisko, Ryan M; Bjork, James A; Wallace, Kendall B; Seed, Jennifer G	Reproductive and developmental toxicity of potassium perfluorohexanesulfonate in CD-1 mice.	2018	Reprod Toxicol. 2018 Jun;78:150-168. doi: 10.1016/j.reprotox.2018.04.007. Epub 2018 Apr 22.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
629	実験動物 (生殖発生毒性)	Blake, B. E.; Cope, H. A.; Hall, S. M.; Keys, R. D.; Mahler, B. W.; Mccord, J.; Scott, B.; Stapleton, H. M.; Strynar, M. J.; Elmore, S. A.; Fenton, S. E.	Evaluation of Maternal, Embryo, and Placental Effects in CD-1 Mice following Gestational Exposure to Perfluorooctanoic Acid (PFOA) or Hexafluoropropylene Oxide Dimer Acid (HFPO-DA or GenX)	2020	Environmental Health Perspectives 128(2):027006. doi:10.1289/EHP6233.
630	実験動物 (生殖発生毒性)	Conley, Justin M; Lambright, Christy S; Evans, Nicola; McCord, James; Strynar, Mark J; Hill, Donna; Medlock-Kakaley, Elizabeth; Wilson, Vickie S; Gray, L Earl Jr	Hexafluoropropylene oxide-dimer acid (HFPO-DA or GenX) alters maternal and fetal glucose and lipid metabolism and produces neonatal mortality, low birthweight, and hepatomegaly in the Sprague-Dawley rat.	2021	Environ Int. 2021 Jan;146:106204. doi: 10.1016/j.envint.2020.106204. Epub 2020 Oct 27.
631	実験動物 (生殖発生毒性)	Conley, Justin M; Lambright, Christy S; Evans, Nicola; Strynar, Mark J; McCord, James; McIntyre, Barry S; Travlos, Gregory S; Cardon, Mary C; Medlock-Kakaley, Elizabeth; Hartig, Phillip C; Wilson, Vickie S; Gray, L Earl Jr	Adverse Maternal, Fetal, and Postnatal Effects of Hexafluoropropylene Oxide Dimer Acid (GenX) from Oral Gestational Exposure in Sprague-Dawley Rats.	2019	Environ Health Perspect. 2019 Mar;127(3):37008. doi: 10.1289/EHP4372.
636	実験動物 (生殖発生毒性)	Butenhoff J.L., Chang S.-C., Ehresman D. J., York R.G.	Evaluation of potential reproductive and developmental toxicity of potassium perfluorohexanesulfonate in Sprague Dawley rats.	2009	Reproductive Toxicology 27 pp 331–341 doi: 10.1016/j.reprotox.2009.01.004.
648	実験動物 (反復投与毒性)	Chengelis, Christopher P; Kirkpatrick, Jeannie B; Radovsky, Ann; Shinohara, Motoki	A 90-day repeated dose oral (gavage) toxicity study of perfluorohexanoic acid (PFHxA) in rats (with functional observational battery and motor activity determinations).	2009	Reprod Toxicol. 2009 Jun;27(3-4):342-351. doi: 10.1016/j.reprotox.2009.01.006. Epub 2009 Jan 21.
650	実験動物 (反復投与毒性)	Weatherly, Lisa M; Shane, Hillary L; Lukomska, Ewa; Baur, Rachel; Anderson, Stacey E	Systemic toxicity induced by topical application of heptafluorobutyric acid (PFBA) in a murine model.	2021	Food Chem Toxicol. 2021 Oct;156:112528. doi: 10.1016/j.fct.2021.112528. Epub 2021 Aug 30.
652	実験動物 (反復投与毒性)	Lieder, Paul H; Chang, Shu-Ching; York, Raymond G; Butenhoff, John L	Toxicological evaluation of potassium perfluorobutanesulfonate in a 90-day oral gavage study with Sprague-Dawley rats.	2009	Toxicology. 2009 Jan 8;255(1-2):45-52. doi: 10.1016/j.tox.2008.10.002. Epub 2008 Oct 17.
653	実験動物 (反復投与毒性)	Caverly Rae, J M; Craig, Lisa; Slone, Theodore W; Frame, Steven R; Buxton, L William; Kennedy, Gerald L	Evaluation of chronic toxicity and carcinogenicity of ammonium 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)-propanoate in Sprague-Dawley rats.	2015	Toxicol Rep. 2015 Jun 30;2:939-949. doi: 10.1016/j.toxrep.2015.06.001. eCollection 2015.
664	ヒト (肝毒性)	Nian, M.; Li, Q. Q.; Bloom, M.; Qian, Z. M.; Syberg, K. M.; Vaughn, M. G.; Wang, S. Q.; Wei, Q.; Zeeshan, M.; Gurram, N.; Chu, C.; Wang, J.; Tian, Y. P.; Hu, L. W.; Liu, K. K.; Yang, B. Y.; Liu, R. Q.; Feng, D.; Zeng, X. W.; Dong, G. H.	Liver function biomarkers disorder is associated with exposure to perfluoroalkyl acids in adults: Isomers of C8 Health Project in China	2019	Environ Res 172: 8188. http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2019.02.013.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
666	ヒト (肝毒性、その他)	Christensen, K. Y.; Raymond, M.; Thompson, B. A.; Anderson, H. A.	Perfluoroalkyl substances in older male anglers in Wisconsin	2016	Environ Int. 2016 May;91:312-8. doi: 10.1016/j.envint.2016.03.012. Epub 2016 Mar 19.
685	ヒト (免疫毒性)	Chen, Q.; Huang, R.; Hua, L.; Guo, Y.; Huang, L.; Zhao, Y.; Wang, X.; Zhang, J.	Prenatal exposure to perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances and childhood atopic dermatitis: A prospective birth cohort study	2018	Environ Health 17: 1-12. doi.org/10.1186/s12940-018-0352-7
691	ヒト (免疫毒性)	Goudarzi, H.; Miyashita, C.; Okada, E.; Kashino, I.; Kobayashi, S.; Chen, C. J.; Ito, S.; Araki, A.; Matsuura, H.; Ito, Y. M.; Kishi, R.	Effects of prenatal exposure to perfluoroalkyl acids on prevalence of allergic diseases among 4-year-old children	2016	Environ Int. 2016 Sep;94:124-132. doi: 10.1016/j.envint.2016.05.020. Epub 2016 May 26.
701	ヒト (免疫毒性)	Ait Bamai, Y.; Goudarzi, H.; Araki, A.; Okada, E.; Kashino, I.; Miyashita, C.; Kishi, R.	Effect of prenatal exposure to per- and polyfluoroalkyl substances on childhood allergies and common infectious diseases in children up to age 7 years: The Hokkaido study on environment and children's health	2020	Environ Int. 2020 Oct;143:105979. doi: 10.1016/j.envint.2020.105979. Epub 2020 Jul 24.
706	ヒト (免疫毒性)	Kvalem, H. E.; Nygaard, U. C.; Lødrup Carlsen, K. C.; Carlsen, K. H.; Haug, L. S.; Granum, B.	Perfluoroalkyl substances, airways infections, allergy and asthma related health outcomes - Implications of gender, exposure period and study design	2020	Environ Int. 2020 Jan;134:105259. doi: 10.1016/j.envint.2019.105259. Epub 2019 Nov 13.
707	ヒト (免疫毒性)	Timmermann, C. A. G.; Jensen, K. J.; Nielsen, F.; Budtz-Jørgensen, E.; van Der Klis, F.; Benn, C. S.; Grandjean, P.; Fisker, A. B.	Serum Perfluoroalkyl Substances, Vaccine Responses, and Morbidity in a Cohort of Guinea-Bissau Children	2020	Environ Health Perspect. 2020 Aug;128(8):87002. doi: 10.1289/EHP6517. Epub 2020 Aug 10.
726	ヒト (代謝)	Lin, C. Y.; Chen, P. C.; Lin, Y. C.; Lin, L. Y.	Association among serum perfluoroalkyl chemicals, glucose homeostasis, and metabolic syndrome in adolescents and adults	2009	Diabetes Care. 2009 Apr;32(4):702-7. doi: 10.2337/dc08-1816. Epub 2008 Dec 29.
727	ヒト (代謝)	Lind, L.; Zethelius, B.; Salihovic, S.; van Bavel, B.; Lind, P. M.	Circulating levels of perfluoroalkyl substances and prevalent diabetes in the elderly	2014	Diabetologia. 2014 Mar;57(3):473-9. doi: 10.1007/s00125-013-3126-3. Epub 2013 Dec 14.
732	ヒト (代謝)	Starling, A. P.; Adgate, J. L.; Hamman, R. F.; Kechris, K.; Calafat, A. M.; Ye, X.; Dabelea, D.	Perfluoroalkyl substances during pregnancy and offspring weight and adiposity at birth: Examining mediation by maternal fasting glucose in the healthy start study	2017	Environ Health Perspect. 2017 Jun 26;125(6):067016. doi: 10.1289/EHP641.
780	ヒト (生殖発生毒性)	Gyllenhammar, I.; Diderholm, B.; Gustafsson, J.; Berger, U.; Ridefelt, P.; Benskin, J. P.; Lignell, S.; Lampa, E.; Glynn, A.	Perfluoroalkyl acid levels in first-time mothers in relation to offspring weight gain and growth	2018	Environ Int 111: 191-199. doi.org/10.1016/j.envint.2017.12.002

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
781	ヒト (生殖発生毒性)	Zhou, W.; Zhang, L.; Tong, C.; Fang, F.; Zhao, S.; Tian, Y.; Tao, Y.; Zhang, J.	Plasma perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances concentration and menstrual cycle characteristics in preconception women	2017	Environ Health Perspect 125: 067012. http://dx.doi.org/10.1289/EHP1203
792	ヒト (生殖発生毒性)	Campbell, S.; Raza, M.; Pollack, A. Z.	Perfluoroalkyl substances and endometriosis in US women in NHANES 2003-2006	2016	Reprod Toxicol. 2016 Oct;65:230-235. doi: 10.1016/j.reprotox.2016.08.009. Epub 2016 Aug 17.
794	ヒト (生殖発生毒性)	Chen, Mei-Huei; Ha, Eun-Hee; Wen, Ting-Wen; Su, Yi-Ning; Lien, Guang-Wen; Chen, Chia-Yang; Chen, Pau-Chung; Hsieh, Wu-Shiun	Perfluorinated compounds in umbilical cord blood and adverse birth outcomes.	2012	PLoS One. 2012;7(8):e42474. doi: 10.1371/journal.pone.0042474. Epub 2012 Aug 3.
797	ヒト (生殖発生毒性)	Jensen, T. K.; Andersen, L. B.; Kyhl, H. B.; Nielsen, F.; Christesen, H. T.; Grandjean, P.	Association between perfluorinated compound exposure and miscarriage in Danish pregnant women	2015	PLoS ONE. 2015 Apr 7;10(4):e0123496. doi: 10.1371/journal.pone.0123496. eCollection 2015.
799	ヒト (生殖発生毒性)	Jørgensen, K. T.; Specht, I. O.; Lenters, V.; Bach, C. C.; Rylander, L.; Jönsson, B. A.; Lindh, C. H.; Giwercman, A.; Heederik, D.; Toft, G.; Bonde, J. P.	Perfluoroalkyl substances and time to pregnancy in couples from Greenland, Poland and Ukraine	2014	Environ Health. 2014 Dec 22;13:116. doi: 10.1186/1476-069X-13-116.
808	ヒト (生殖発生毒性)	Sagiv, S. K.; Rifas-Shiman, S. L.; Fleisch, A. F.; Webster, T. F.; Calafat, A. M.; Ye, X.; Gillman, M. W.; Oken, E.	Early Pregnancy Perfluoroalkyl Substance Plasma Concentrations and Birth Outcomes in Project Viva: Confounded by Pregnancy Hemodynamics?	2018	Am J Epidemiol. 2018 Apr 1;187(4):793-802. doi: 10.1093/aje/kwx332.
814	ヒト (生殖発生毒性)	Toft, G.; Jönsson, B. A. G.; Lindh, C. H.; Giwercman, A.; Spano, M.; Heederik, D.; Lenters, V.; Vermeulen, R.; Rylander, L.; Pedersen, H. S.; Ludwicki, J. K.; Zvezdai, V.; Bonde, J. P.	Exposure to perfluorinated compounds and human semen quality in arctic and European populations	2012	Hum Reprod. 2012 Aug;27(8):2532-40. doi: 10.1093/humrep/des185. Epub 2012 May 30.
817	ヒト (生殖発生毒性)	Wang, Y.; Adgent, M.; Su, P. H.; Chen, H. Y.; Chen, P. C.; Hsiung, C. A.; Wang, S. L.	Prenatal exposure to perfluorocarboxylic acids (PFCAs) and fetal and postnatal growth in the Taiwan maternal and infant cohort study	2016	Environ Health Perspect. 2016 Nov;124(11):1794-1800. doi: 10.1289/ehp.1509998. Epub 2016 Feb 19.
821	ヒト (生殖発生毒性)	Ernst, A.; Brix, N.; Lauridsen, L. L. B.; Olsen, J.; Parner, E. T.; Liew, Z.; Olsen, L. H.; Ramlau-Hansen, C. H.	Exposure to perfluoroalkyl substances during fetal life and pubertal development in boys and girls from the danish national birth cohort	2019	Environ Health Perspect. 2019 Jan;127(1):17004. doi: 10.1289/EHP3567.
823	ヒト (生殖発生毒性)	Marks, K. J.; Cutler, A. J.; Jeddy, Z.; Northstone, K.; Kato, K.; Hartman, T. J.	Maternal serum concentrations of perfluoroalkyl substances and birth size in British boys	2019	Int J Hyg Environ Health. 2019 Jun;222(5):889-895. doi: 10.1016/j.ijheh.2019.03.008. Epub 2019 Apr 9.
824	ヒト (生殖発生毒性)	Meng, Qi; Inoue, Kosuke; Ritz, Beate; Olsen, Jørn; Liew, Zeyan	Prenatal Exposure to Perfluoroalkyl Substances and Birth Outcomes; An	2018	Int J Environ Res Public Health. 2018 Aug

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
			Updated Analysis from the Danish National Birth Cohort.		24;15(9):1832. doi: 10.3390/ijerph15091832.
826	ヒト (生殖発生毒性)	Wang, Wei; Zhou, Wei; Wu, Shaowei; Liang, Fan; Li, Yan; Zhang, Jun; Cui, Linlin; Feng, Yan; Wang, Yan	Perfluoroalkyl substances exposure and risk of polycystic ovarian syndrome related infertility in Chinese women	2019	Environ Pollut. 2019 Apr;247:824-831. doi: 10.1016/j.envpol.2019.01.039. Epub 2019 Jan 11.
831	ヒト (発達神経毒性)	Jeddy, Z.; Hartman, T. J.; Taylor, E. V.; Poteete, C.; Kordas, K.	Prenatal concentrations of perfluoroalkyl substances and early communication development in British girls	2017	Early Hum Dev. 2017 Jun;109:15-20. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2017.04.004. Epub 2017 Apr 12.
833	ヒト (発達神経毒性)	Liew, Z.; Ritz, B.; von Ehrenstein, O. S.; Bech, B. H.; Nohr, E. A.; Fei, C.; Bossi, R.; Henriksen, T. B.; Bonefeld-Jørgensen, E. C.; Olsen, J.	Attention deficit/hyperactivity disorder and childhood autism in association with prenatal exposure to perfluoroalkyl substances: A nested case-control study in the Danish National Birth Cohort	2015	Environ Health Perspect. 2015 Apr;123(4):367-73. doi: 10.1289/ehp.1408412. Epub 2014 Dec 19.
835	ヒト (発達神経毒性)	Oulhote, Y.; Steuerwald, U.; Debes, F.; Weihe, P.; Grandjean, P.	Behavioral difficulties in 7-year old children in relation to developmental exposure to perfluorinated alkyl substances	2016	Environ Int. 2016 Dec;97:237-245. doi: 10.1016/j.envint.2016.09.015. Epub 2016 Sep 29.
840	ヒト (発達神経毒性)	Vuong, A. M.; Yolton, K.; Wang, Z.; Xie, C.; Webster, G. M.; Ye, X.; Calafat, A. M.; Braun, J. M.; Dietrich, K. N.; Lanphear, B. P.; Chen, A.	Childhood perfluoroalkyl substance exposure and executive function in children at 8 years	2018	Environ Int. 2018 Oct;119:212-219. doi: 10.1016/j.envint.2018.06.028. Epub 2018 Jul 4.
842	ヒト (発達神経毒性)	Wang, Y.; Rogan, W. J.; Chen, H. Y.; Chen, P. C.; Su, P. H.; Chen, H. Y.; Wang, S. L.	Prenatal exposure to perfluoroalkyl substances and children's IQ: The Taiwan maternal and infant cohort study	2015	Int J Hyg Environ Health. 2015 Oct;218(7):639-44. doi: 10.1016/j.ijheh.2015.07.002. Epub 2015 Jul 9.
843	ヒト (発達神経毒性)	Zhang, H.; Yolton, K.; Webster, G. M.; Ye, X.; Calafat, A. M.; Dietrich, K. N.; Xu, Y.; Xie, C.; Braun, J. M.; Lanphear, B. P.; Chen, A.	Prenatal and childhood perfluoroalkyl substances exposures and children's reading skills at ages 5 and 8 years	2018	Environ Int. 2018 Feb;111:224-231. doi: 10.1016/j.envint.2017.11.031. Epub 2017 Dec 20.
849	ヒト (発がん性)	Hurley, Susan; Goldberg, Debbie; Wang, Miaomiao; Park, June-Soo; Petreas, Myrto; Bernstein, Leslie; Anton-Culver, Hoda; Nelson, David O; Reynolds, Peggy	Breast cancer risk and serum levels of per- and poly-fluoroalkyl substances: a case-control study nested in the California Teachers Study.	2018	Environ Health. 2018 Nov 27;17(1):83. doi: 10.1186/s12940-018-0426-6.
850	ヒト (心血管系)	Bao, W. W.; Qian, Z. M.; Geiger, S. D.; Liu, E.; Liu, Y.; Wang, S. Q.; Lawrence, W. R.; Yang, B. Y.; Hu, L. W.; Zeng, X. W.; Dong, G. H.	Gender-specific associations between serum isomers of perfluoroalkyl substances and blood pressure among Chinese: Isomers of C8 Health Project in China.	2017	Sci Total Environ 607-608: 1304-1312. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.124.
851	ヒト (心血管系)	Huang, M.; Jiao, J.; Zhuang, P.; Chen, X.; Wang, J.; Zhang, Y.	Serum polyfluoroalkyl chemicals are associated with risk of cardiovascular diseases in national US population	2018	Environ Int 119: 37-46. doi: 10.1016/j.envint.2018.05.051
853	ヒト (心血管系)	Koshy, T. T.; Attina, T. M.; Ghassabian, A.; Gilbert, J.;	Serum perfluoroalkyl substances and cardiometabolic consequences in	2017	Environ Int. 2017 Dec;109:128-135. doi:

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
		Burdine, L. K.; Marmor, M.; Honda, M.; Chu, D. B.; Han, X.; Shao, Y.; Kannan, K.; Urbina, E. M.; Trasande, L.	adolescents exposed to the World Trade Center disaster and a matched comparison group		10.1016/j.envint.2017.08.003. Epub 2017 Sep 8.
854	ヒト (心血管系)	Lin, C. Y.; Lin, L. Y.; Wen, T. W.; Lien, G. W.; Chien, K. L.; Hsu, S. H.; Liao, C. C.; Sung, F. C.; Chen, P. C.; Su, T. C.	Association between levels of serum perfluorooctane sulfate and carotid artery intima-media thickness in adolescents and young adults	2013	Int J Cardiol. 2013 Oct 9;168(4):3309-16. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.04.042. Epub 2013 May 7.
855	ヒト (心血管系)	Lind, P. M.; Salihovic, S.; van Bavel, B.; Lind, L.	Circulating levels of perfluoroalkyl substances (PFASs) and carotid artery atherosclerosis	2017	Environ Res. 2017 Jan;152:157-164. doi: 10.1016/j.envres.2016.10.002. Epub 2016 Oct 20.
856	ヒト (心血管系)	Starling, A. P.; Engel, S. M.; Richardson, D. B.; Baird, D. D.; Haug, L. S.; Stuebe, A. M.; Klungsoyr, K.; Harmon, Q.; Becher, G.; Thomsen, C.; Sabaredzovic, A.; Eggesbo, M.; Hoppin, J. A.; Travlos, G. S.; Wilson, R. E.; Trogstad, L. I.; Magnus, P.; Longnecker, M. P.	Perfluoroalkyl Substances During Pregnancy and Validated Preeclampsia Among Nulliparous Women in the Norwegian Mother and Child Cohort Study	2014	Am J Epidemiol. 2014 Apr 1;179(7):824-33. doi: 10.1093/aje/kwt432. Epub 2014 Feb 20.
858	ヒト (骨毒性)	Khalil, N.; Chen, A.; Lee, M.; Czerwinski, S. A.; Ebert, J. R.; Dewitt, J. C.; Kannan, K.	Association of Perfluoroalkyl Substances, Bone Mineral Density, and Osteoporosis in the US Population in NHANES 2009-2010	2016	Environ Health Perspect. 2016 Jan;124(1):81-7. doi: 10.1289/ehp.1307909. Epub 2015 Jun 9.
860	用量反応解析	Thompson, Chad M; Fitch, Seneca E; Ring, Caroline; Rish, William; Cullen, John M; Haws, Laurie C	Development of an oral reference dose for the perfluorinated compound GenX.	2019	J Appl Toxicol. 2019 Sep;39(9):1267-1282. doi: 10.1002/jat.3812. Epub 2019 Jun 18.
601*	実験動物 (内分泌)	Feng, Xuejiao; Cao, Xinyuan; Zhao, Shasha; Wang, Xiaoli; Hua, Xu; Chen, Lin; Chen, Ling	Exposure of Pregnant Mice to Perfluorobutanesulfonate Causes Hypothyroxinemia and Developmental Abnormalities in Female Offspring.	2017	Toxicol Sci. 2017 Feb;155(2):409-419. doi: 10.1093/toxsci/kfw219. Epub 2016 Nov 1.
626*	実験動物 (生殖発生毒性)	Das, Kaberi P; Grey, Brian E; Zehr, Robert D; Wood, Carmen R; Butenhoff, John L; Chang, Shu-Ching; Ehresman, David J; Tan, Yu-Mei; Lau, Christopher	Effects of perfluorobutyrate exposure during pregnancy in the mouse.	2008	Toxicol Sci. 2008 Sep;105(1):173-81. doi: 10.1093/toxsci/kfn099. Epub 2008 May 28.
628*	実験動物 (生殖発生毒性)	Lieder, Paul H; York, Raymond G; Hakes, Daniel C; Chang, Shu-Ching; Butenhoff, John L	A two-generation oral gavage reproduction study with potassium perfluorobutanesulfonate (K+PFBS) in Sprague Dawley rats.	2009	Toxicology. 2009 May 2;259(1-2):33-45. doi: 10.1016/j.tox.2009.01.027. Epub 2009 Feb 11.
632*	実験動物 (生殖発生毒性)	Das, Kaberi P; Grey, Brian E; Rosen, Mitchell B; Wood, Carmen R; Tatum-Gibbs, Katoria R; Zehr, R Daniel; Strynar, Mark J; Lindstrom, Andrew B; Lau, Christopher	Developmental toxicity of perfluorononanoic acid in mice.	2015	Reprod Toxicol. 2015 Jan;51:133-44. doi: 10.1016/j.reprotox.2014.12.012. Epub 2014 Dec 25.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
647*	実験動物 (反復投与毒性)	Butenhoff, John L; Bjork, James A; Chang, Shu-Ching; Ehresman, David J; Parker, George A; Das, Kaberi; Lau, Christopher; Lieder, Paul H; van Otterdijk, François M; Wallace, Kendall B	Toxicological evaluation of ammonium perfluorobutyrate in rats: twenty-eight-day and ninety-day oral gavage studies.	2012	Reprod Toxicol. 2012 Jul;33(4):513-530. doi: 10.1016/j.reprotox.2011.08.004. Epub 2011 Aug 19.
649*	実験動物 (発がん性)	Klaunig, James E; Shinohara, Motoki; Iwai, Hiroyuki; Chengelis, Christopher P; Kirkpatrick, Jeannie B; Wang, Zemin; Bruner, Richard H	Evaluation of the chronic toxicity and carcinogenicity of perfluorohexanoic acid (PFHxA) in Sprague-Dawley rats.	2015	Toxicol Pathol. 2015 Feb;43(2):209-20. doi: 10.1177/0192623314530532. Epub 2014 May 28.
651*	実験動物 (反復、生殖毒性、遺伝毒性)	Loveless, Scott E; Slezak, Brian; Serex, Tessa; Lewis, Joseph; Mukerji, Pushkor; O'Connor, John C; Donner, E Maria; Frame, Steven R; Korzeniowski, Stephen H; Buck, Robert C	Toxicological evaluation of sodium perfluorohexanoate.	2009	Toxicology. 2009 Oct 1;264(1-2):32-44. doi: 10.1016/j.tox.2009.07.011. Epub 2009 Jul 24.
700*	ヒト (免疫毒性)	Abraham, K.; Mielke, H.; Fromme, H.; Völkel, W.; Menzel, J.; Peiser, M.; Zepp, F.; Willich, S. N.; Weikert, C.	Internal exposure to perfluoroalkyl substances (PFASs) and biological markers in 101 healthy 1-year-old children: associations between levels of perfluorooctanoic acid (PFOA) and vaccine response	2020	Arch Toxicol. 2020 Jun;94(6):2131-2147. doi: 10.1007/s00204-020-02715-4. Epub 2020 Mar 29.

* 国際機関等の評価書中で HBGV 算出根拠となった文献であることから選定

添付資料-2 文献データベース文献リスト (情報抽出の対象とした文献リスト)

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
D1	物化	Zhang, MK; Yamada, K; Bourguet, S; Guelfo, J; Suuberg, EM	Vapor Pressure of Nine Perfluoroalkyl Substances (PFASs) Determined Using the Knudsen Effusion Method	2020	J. Chem. Eng. Data. 2020 May;65(5):2332-2342. doi: 10.1021/acs.jced.9b00922.
D2	物化	Nouhi, S; Ahrens, L; Pereira, HC; Hughes, AV; Campana, M; Gutfreund, P; Palsson, GK; Vorobiev, A; Hellsing, MS	Interactions of perfluoroalkyl substances with a phospholipid bilayer studied by neutron reflectometry	2018	J. Colloid Interface Sci. 2018 Feb;511:474-481. doi: 10.1016/j.jcis.2017.09.102
D3	物化	Brusseau, ML; Guo, B; Huang, DD; Yan, N; Lyu, Y	Ideal versus Nonideal Transport of PFAS in Unsaturated Porous Media	2021	Water Res. 2021 Sep;202:117405. doi: 10.1016/j.watres.2021.117405.
D4	物化	Lai, TT; Eken, Y; Wilson, AK	Binding of Per- and Polyfluoroalkyl Substances to the Human Pregnane X Receptor	2020	Environ. Sci. Technol. 2020 Dec;54(24):15986-15995. doi: 10.1021/acs.est.0c04651.
D5	物化	Kancharla, S; Choudhary, A; Davis, RT; Dong, DP; Bedrov, D; Tsianou, M; Alexandridis, P	GenX in water: Interactions and self-assembly	2022	J. Hazard. Mater. 2022 Apr;428:128137. doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.128137.
D9	物化	Yue, YY; Sun, YY; Yan, XY; Liu, JM; Zhao, SF; Zhang, J	Evaluation of the binding of perfluorinated compound to pepsin: Spectroscopic analysis and molecular docking	2016	Chemosphere 2016 Oct;161:475-481. doi: 10.1016/j.chemosphere.2016.07.047
D13	物化	Stults, JF; Choi, YJ; Rockwell, C; Schaefer, CE; Nguyen, DD; Knappe, DRU; Illangasekare, TH; Higgins, CP	Predicting Concentration- and Ionic-Strength-Dependent Air-Water Interfacial Partitioning Parameters of PFASs Using Quantitative Structure-Property Relationships (QSPRs)	2023	Environ. Sci. Technol. 2023 Apr;57(13):5203-5215. doi: 10.1021/acs.est.2c07316.
D14	物化	Ran, XQ; Goddard, JD	Theoretical studies of the structural, electronic, and F-19 NMR properties of linear and branched perfluorobutanesulfonate	2013	Can. J. Chem.-Rev. Can. Chim. 2013 Dec;91(12):1272-1280. doi: 10.1139/cjc-2013-0294.
D52	物化	Jing, P; Rodgers, PJ; Amemiya, S	High Lipophilicity of Perfluoroalkyl Carboxylate and Sulfonate: Implications for Their Membrane Permeability	2009	J. Am. Chem. Soc. 2009 Feb;131(6):2290-2296. doi: 10.1021/ja807961s.
D53	物化	Day, JPR; Campbell, RA; Russell, OP; Bain, CD	Adsorption kinetics in binary surfactant mixtures studied with external reflection FTIR spectroscopy	2007	J. Phys. Chem. C. 2007 Jun;111(25):8757-8774. doi: 10.1021/jp067051o.
D270	ばく露	Yamada, A; Bemrah, N; Veyrand, B; Pollono, C; Merlo, M; Desvignes, V; Sirot, V; Marchand, P; Berrebi, A; Cariou, R;	Dietary exposure to perfluoroalkyl acids of specific French adult sub-populations: High seafood consumers, high freshwater fish consumers and pregnant women	2014	Sci. Total Environ. 2014 Sep;491:170-175. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.01.089

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
		Antignac, J; Le Bizec, B; Leblanc, JC			
D283	ばく露	Li, YN; Li, JF; Zhang, LF; Huang, ZP; Liu, YQ; Wu, N; He, JH; Zhang, ZZ; Zhang, Y; Niu, ZG	Perfluoroalkyl acids in drinking water of China in 2017: Distribution characteristics, influencing factors and potential risks	2019	Environ. Int. 2019 Feb;123:87-95. doi: 10.1016/j.envint.2018.11.036
D336	ばく露	Boone, JS; Vigo, C; Boone, T; Byrne, C; Ferrario, J; Benson, R; Donohue, J; Simmons, JE; Kolpin, DW; Furlong, ET; Glassmeyer, ST	Per- and polyfluoroalkyl substances in source and treated drinking waters of the United States	2019	Sci. Total Environ. 2019 Feb;653:359-369. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.245
D367	ばく露	Hu, XDC; Tokranov, AK; Liddie, J; Zhang, XM; Grandjean, P; Hart, JE; Laden, F; Sun, Q; Yeung, LWY; Sunderland, EM	Tap Water Contributions to Plasma Concentrations of Poly- and Perfluoroalkyl Substances (PFAS) in a Nationwide Prospective Cohort of US Women	2019	Environ. Health Perspect. 2019 Jun;127(6):67006. doi: 10.1289/EHP4093.
D404	ばく露	Klenow, S; Heinemeyer, G; Brambilla, G; Dellatte, E; Herzke, D; de Voogt, P	Dietary exposure to selected perfluoroalkyl acids (PFAAs) in four European regions	2013	Food Addit. Contam. Part A-Chem. 2013 Dec;30(12):2141-2151. doi: 10.1080/19440049.2013.849006.
D423	ばく露	Smalling, KL; Romanok, KM; Bradley, PM; Morriss, MC; Gray, JL; Kanagy, LK; Gordon, SE; Williams, BM; Breitmeyer, SE; Jones, DK; DeCicco, LA; Eagles-Smith, CA; Wagner, T	Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in United States tapwater: Comparison of underserved private-well and public-supply exposures and associated health implications	2023	Environ. Int. 2023 Aug;178:108033. doi: 10.1016/j.envint.2023.108033.
D912	バイオモニタリング	Bil, W; Zeilmaker, MJ; Bokkers, BGH	Internal Relative Potency Factors for the Risk Assessment of Mixtures of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Human Biomonitoring	2022	Environ. Health Perspect. 2022 Jul;130(7):77005. doi: 10.1289/EHP10009.
D1059	ADME	Appel, M; Forsthuber, M; Ramos, R; Widhalm, R; Granitzer, S; Uhl, M; Hengstschlager, M; Stamm, T; Gundacker, C	The transplacental transfer efficiency of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS): a first meta-analysis	2022	J. Toxicol. Env. Health-Pt b-Crit. Rev. 2022 Jan;25(1):23-42. doi: 10.1080/10937404.2021.2009946.
D1060	ADME	Cai, D; Li, QQ; Chu, C; Wang, SZ; Tang, YT; Appleton, AA; Qiu, RL; Yang, BY; Hu, LW; Dong, GH; Zeng, XW	High trans-placental transfer of perfluoroalkyl substances alternatives in the matched maternal-cord blood serum: Evidence from a birth cohort study	2020	Sci. Total Environ. 2020 Feb;705:135885. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.135885.
D1066	PBPK	Chiu, WA; Lynch, MT; Lay, CR; Antezana, A; Malek, P; Sokolinski, S; Rogers, RD	Bayesian Estimation of Human Population Toxicokinetics of PFOA, PFOS, PFHxS, and PFNA from Studies of Contaminated Drinking Water	2022	Environ. Health Perspect. 2022 DEC;130(12):127001. doi: 10.1289/EHP10103.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
D1074	ADME	East, A; Dawson, DE; Brady, S; Vallero, DA; Tornero-Velez, R	A Scoping Assessment of Implemented Toxicokinetic Models of Per- and Polyfluoro-Alkyl Substances, with a Focus on One-Compartment Models	2023	Toxics. 2023 Feb;11(2):163. doi: 10.3390/toxics11020163.
D1079	ADME	Zheng, P; Liu, YX; An, Q; Yang, XM; Yin, SS; Ma, LQ; Liu, WP	Prenatal and postnatal exposure to emerging and legacy per-/polyfluoroalkyl substances: Levels and transfer in maternal serum, cord serum, and breast milk	2022	Sci. Total Environ. 2022 Mar;812:152446. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.152446.
D1080	バイオモニタリング	Guzman, MM; Clementini, C; Perez-Carceles, MD; Rejon, SJ; Cascone, A; Martellini, T; Guerranti, C; Cincinelli, A	Perfluorinated carboxylic acids in human breast milk from Spain and estimation of infant's daily intake	2016	Sci. Total Environ. 2016 Feb;544:595-600. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.11.059
D1082	ADME	Yao, JZ; Dong, ZM; Jiang, LL; Pan, YT; Zhao, MR; Bai, XX; Dai, JY	Emerging and Legacy Perfluoroalkyl Substances in Breastfed Chinese Infants: Renal Clearance, Body Burden, and Implications	2023	Environ. Health Perspect. 2023 MAR;131(3):37003. doi: 10.1289/EHP11403.
D1085	ADME	van Beijsterveldt, IALP; van Zelst, BD; van den Berg, SAA; de Fluiter, KS; van der Steen, M; Hokken-Koelega, ACS	Longitudinal poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) levels in Dutch infants	2022	Environ. Int. 2022 Feb;160:107068. doi: 10.1016/j.envint.2021.107068.
D1090	PBPK	Cho, HY; Choi, GW; Lee, YB	Evaluation of perfluorohexanoic acid exposure using physiologically-based pharmacokinetic modeling and simulation	2019	Eur. J. Clin. Pharmacol. 2019 Jun;75:EACPT-1179;S93-S94.
D1106	ADME	Mertens, JJWM; Sved, DW; Marit, GB; Myers, NR; Stetson, PL; Murphy, SR; Schmit, B; Shinohara, M; Farr, CH	Subchronic Toxicity of S-111-S-WB in Sprague Dawley Rats	2010	Int. J. Toxicol. 2010 Jul;29(4):358-371. doi: 10.1177/1091581810370372.
D1114	ADME	Bartels, JL; Fernandez, SR; Aweda, TA; Alford, A; Peaslee, GF; Garbow, JR; Lapi, SE	Comparative Uptake and Biological Distribution of [F-18]-Labeled C6 and C8 Perfluorinated Alkyl Substances in Pregnant Mice via Different Routes of Administration	2020	Environ. Sci. Technol. Lett. 2020 Sep;7(9):665-671. doi: 10.1021/acs.estlett.0c00367.
D1118	ADME	Rosen EM, Brantsæter AL, Carroll R, Haug L, Singer AB, Zhao S, Ferguson KK.	Maternal Plasma Concentrations of Per- and polyfluoroalkyl Substances and Breastfeeding Duration in the Norwegian Mother and Child Cohort	2018	Environ Epidemiol. 2018 Sep;2(3):e027. doi: 10.1097/EE9.0000000000000027.
D1122	ADME	Zhang M, Yu CH, Wang G, Buckley JP, Hong X, Pearson C, Adams WG, Fan ZT, Wang X.	Longitudinal trajectories and determinants of plasma per- and polyfluoroalkyl substance (PFAS) levels from birth to early childhood and metabolomic associations: A pilot study in the Boston Birth Cohort	2022	Precis Nutr. 2022 Jun;1(1):e00004. Epub 2022 Jun 13. doi: 10.1097/PN9.0000000000000003.
D1123	ADME	Yukiko Fujii, Tamon Niisoe, Kouji H. Harada, Shinji Uemoto, Yasuhiro Ogura, Katsunobu Takenaka, Akio Koizumi	Toxicokinetics of perfluoroalkyl carboxylic acids with different carbon chain lengths in mice and humans	2015	Journal of Occupational Health, 2015年 57 卷 1号 1-12. doi: 10.1539/joh.14-0136-OA.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
D1125	細胞毒性	Amstutz, VH; Cengo, A; Gehres, F; Sijm, DTHM; Vrolijk, MF	Investigating the cytotoxicity of per- and polyfluoroalkyl substances in HepG2 cells: A structure-activity relationship approach	2022	Toxicology. 2022 Oct;480:153312. doi: 10.1016/j.tox.2022.153312.
D1129	細胞毒性	Ojo, AF; Xia, Q; Peng, C; Ng, JC	Evaluation of the individual and combined toxicity of perfluoroalkyl substances to human liver cells using biomarkers of oxidative stress	2021	Chemosphere. 2021 Oct;281:130808. doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.130808.
D1131	遺伝毒性	Ojo, AF; Peng, C; Ng, JC	Genotoxicity assessment of per- and polyfluoroalkyl substances mixtures in human liver cells (HepG2)	2022	Toxicology. 2022 Dec;482:153359. doi: 10.1016/j.tox.2022.153359.
D1132	細胞毒性	Yoo, HJ; Pyo, MC; Park, Y; Kim, BY; Lee, KW	Hexafluoropropylene oxide dimer acid (GenX) exposure induces apoptosis in HepG2 cells	2021	Heliyon. 2021 Nov;7(11):e08272. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e08272.
D1135	遺伝毒性	Liu, Y; Eliot, MN; Papandonatos, GD; Kelsey, KT; Fore, R; Langevin, S; Buckley, J; Chen, AM; Lanphear, BP; Cecil, KM; Yolton, K; Hivert, MF; Sagiv, SK; Baccarelli, AA; Oken, E; Braun, JM	Gestational Perfluoroalkyl Substance Exposure and DNA Methylation at Birth and 12 Years of Age: A Longitudinal Epigenome-Wide Association Study	2022	Environ. Health Perspect. 2022 Mar;130(3):37005. doi: 10.1289/EHP10118.
D1137	遺伝毒性	Coperchini, F; Croce, L; Denegri, M; Pignatti, P; Agozzino, M; Netti, GS; Imbriani, M; Rotondi, M; Chiovato, L	Adverse effects of in vitro GenX exposure on rat thyroid cell viability, DNA integrity and thyroid-related genes expression	2020	Environ. Pollut. 2020 Sep;264:114778. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114778.
D1141	遺伝毒性	Petroff, RL; Cavalcante, RG; Langen, ES; Dolinoy, DC; Padmanabhan, V; Goodrich, JM	Mediation effects of DNA methylation and hydroxymethylation on birth outcomes after prenatal per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) exposure in the Michigan mother-infant Pairs cohort	2023	Clin. Epigenetics. 2023 Mar;15(1):49. doi: 10.1186/s13148-023-01461-5.
D1147	細胞毒性	Kasuya, MC; Hatanaka, K	Cytotoxicity and cellular uptake of perfluorocarboxylic acids	2016	J. Fluor. Chem. 2016 Aug;188:1-4. doi: 10.1016/j.jfluchem.2016.05.006
D1159	実験動物 (PPAR)	Heintz, MM; Chappell, GA; Thompson, CM; Haws, LC	Evaluation of Transcriptomic Responses in Livers of Mice Exposed to the Short-Chain PFAS Compound HFPO-DA	2022	Front. Toxicol. 2022 Jun:4:937168. doi: 10.3389/ftox.2022.937168.
D1160	実験動物 (肝毒性)	Heintz, MM; Haws, LC; Klaunig, JE; Cullen, JM; Thompson, CM	Assessment of the mode of action underlying development of liver lesions in mice following oral exposure to HFPO-DA and relevance to humans	2023	Toxicol. Sci. 2023 Mar:192(1):15-29. doi: 10.1093/toxsci/kfad004.
D1169	実験動物 (PPAR)	Attema, B; Janssen, AWF; Rijkers, D; van Schothorst, EM; Hooiveld, GJEJ; Kersten, S	Exposure to low-dose perfluorooctanoic acid promotes hepatic steatosis and disrupts the hepatic transcriptome in mice	2022	Mol. Metab. 2022 Dec;66:101602. doi: 10.1016/j.molmet.2022.101602.
D1202	in vitro (内分泌)	Zhang, SH; Chen, K; Li, WM; Chai, Y; Zhu, J;	Varied thyroid disrupting effects of perfluorooctanoic acid (PFOA) and its novel alternatives hexafluoropropylene-	2021	Environ. Int. 2021 Nov:156:106745. doi:

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
		Chu, BF; Li, NY; Yan, JL; Zhang, SL; Yang, YP	oxide-dimer-acid (GenX) and ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluorononanoate (ADONA) in vitro		10.1016/j.envint.2021.106745.
D1204	in vitro (内分泌)	Zhao, BH; Lian, QQ; Chu, YH; Hardy, DO; Li, XK; Ge, RS	The inhibition of human and rat 11 beta-hydroxysteroid dehydrogenase 2 by perfluoroalkylated substances	2011	J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 2011 May;125(1-2):143-147. doi: 10.1016/j.jsbmb.2010.12.017.
D1207	in vitro (代謝)	Watkins, AM; Wood, CR; Lin, MT; Abbott, BD	The effects of perfluorinated chemicals on adipocyte differentiation in vitro	2015	Mol. Cell. Endocrinol. 2015 Jan;400(C):90-101. doi: 10.1016/j.mce.2014.10.020.
D1215	in vitro (内分泌)	Chen L, Lin X, Shi S, Li M, Mortimer M, Fang W, Li F, Guo LH.	Activation of estrogen-related receptor: An alternative mechanism of hexafluoropropylene oxide homologs estrogenic effects	2023	Sci Total Environ. 2023 Aug 12;901:166257. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.166257. Online ahead of print.
D1312	実験動物 (発がん性)	Wei, Y; He, HB; Han, T; Wang, B; Ji, P; Wu, XZ; Qian, J; Shao, PF	Environmental explanation of prostate cancer progression based on the comprehensive analysis of perfluorinated compounds	2023	Ecotox. Environ. Safe. 2023 Sep;263:115267. doi: 10.1016/j.ecoenv.2023.115267.
D1330	実験動物 (急性毒性)	Kennedy GL Jr.	Increase in mouse liver weight following feeding of ammonium perfluorooctanoate and related fluorochemicals	1987	Toxicol Lett. 1987 Dec;39(2-3):295-300. doi: 10.1016/0378-4274(87)90245-1.
D1331	実験動物 (反復投与毒性)	National Toxicology Program.	Toxicity studies of perfluoroalkyl carboxylates administered by gavage to Sprague Dawley (Hsd:Sprague Dawley SD) rats (revised)	2019	Toxic Rep Ser. 2019 Aug;(97):NTP-TOX-97. doi: 10.22427/NTP-TOX-97.
D1509	ヒト (生殖発生毒性)	Wang, HQ; Wei, K; Wu, ZX; Liu, FC; Wang, DH; Peng, XZ; Liu, YY; Xu, JD; Jiang, A; Zhang, Y	Association between per- and polyfluoroalkyl substances and semen quality	2023	Environ. Sci. Pollut. Res. 2023 Feb;30(10):27884-27894. doi: 10.1007/s11356-022-24182-3.
D1513	ヒト (生殖発生毒性)	Harlow, SD; Hood, MM; Ding, N; Mukherjee, B; Calafat, AM; Randolph, JF; Gold, EB; Park, SK	Per- and Polyfluoroalkyl Substances and Hormone Levels During the Menopausal Transition	2021	J. Clin. Endocrinol. Metab. 2021 Nov;106(11):E4427-E4437. doi: 10.1210/clinem/dgab476.
D1520	ヒト (生殖発生毒性)	Luo, K; Huang, W; Zhang, QL; Liu, XT; Nian, M; Wei, MD; Wang, YQ; Chen, D; Chen, XF; Zhang, J	Environmental exposure to legacy poly/perfluoroalkyl substances, emerging alternatives and isomers and semen quality in men: A mixture analysis	2022	Sci. Total Environ. 2022 Aug;833:155158. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.155158.
D1525	ヒト (生殖発生毒性)	Chang, CJ; Barr, DB; Ryan, PB; Panuwet, P; Smarr, MM; Liu, K; Kannan, K; Yakimavets, V; Tan, YR; Ly, V; Marsit, CJ; Jones, DP; Corwin, EJ; Dunlop, AL; Liang, DH	Per- and polyfluoroalkyl substance (PFAS) exposure, maternal metabolomic perturbation, and fetal growth in African American women: A meet-in-the-middle approach	2022	Environ. Int. 2022 Jan;158:106964. doi: 10.1016/j.envint.2021.106964.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
D1538	システマティックレビュー (ヒト (生殖発生毒性))	Hirke, A; Varghese, B; Varade, S; Adela, R	Exposure to endocrine-disrupting chemicals and risk of gestational hypertension and preeclampsia: A systematic review and meta-analysis*	2023	Environ. Pollut. 2023 Jan;317:120828. doi: 10.1016/j.envpol.2022.120828.
D1547	システマティックレビュー (ヒト (生殖発生毒性))	Wright, JM; Lee, AL; Rappazzo, KM; Ru, H; Radke, EG; Bateson, TF	Systematic review and meta-analysis of birth weight and PFNA exposures	2023	Environ. Res. 2023 Apr;222:115357. doi: 10.1016/j.envres.2023.115357.
D1570	ヒト (生殖発生毒性)	Guo M, Yu Y, Liu H, Zhu C.	Associations between exposure to a mixture of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances and age at menarche in adolescent girls utilizing three statistical models	2023	Chemosphere. 2023 Sep;335:139054. doi: 10.1016/j.chemosphere.2023.139054. Epub 2023 May 27.
D1574	ヒト (生殖発生毒性)	Siwakoti RC, Cathey A, Ferguson KK, Hao W, Cantonwine DE, Mukherjee B, McElrath TF, Meeker JD.	Prenatal per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) exposure in relation to preterm birth subtypes and size-for-gestational age in the LIFECODES cohort 2006-2008	2023	Environ Res. 2023 Aug 25:116967. doi: 10.1016/j.envres.2023.116967. Online ahead of print.
D1577	ヒト (発達神経毒性)	Beck, IH; Bilenberg, N; Moller, S; Nielsen, F; Grandjean, P; Hojsager, FD; Halldorsson, TI; Nielsen, C; Jensen, TK	Association Between Prenatal and Early Postnatal Exposure to Perfluoroalkyl Substances and IQ Score in 7-Year-Old Children From the Odense Child Cohort	2023	Am J Epidemiol. 2023 Sep 1;192(9):1522-1535. doi: 10.1093/aje/kwad110.
D1578	ヒト (発達神経毒性)	Vuong, AM; Webster, GM; Yolton, K; Calafat, AM; Muckle, G; Lanphear, BP; Chen, AM	Prenatal exposure to per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and neurobehavior in US children through 8 years of age: The HOME study	2021	Environ. Res. 2021 Apr;195:110825. doi: 10.1016/j.envres.2021.110825.
D1582	ヒト (発達神経毒性)	Harris, MH; Oken, E; Rifas-Shiman, SL; Calafat, AM; Bellinger, DC; Webster, TF; White, RF; Sagiv, SK	Prenatal and childhood exposure to per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and child executive function and behavioral problems	2021	Environ. Res. 2021 Nov;202:111621. doi: 10.1016/j.envres.2021.111621.
D1589	ヒト (発達神経毒性)	Luo, F; Chen, Q; Yu, GQ; Huo, XN; Wang, H; Nian, M; Tian, Y; Xu, J; Zhang, JS; Zhang, J; Shanghai Birth Cohort	Exposure to perfluoroalkyl substances and neurodevelopment in 2-year-old children: A prospective cohort study	2022	Environ. Int. 2022 Aug;166:107384. doi: 10.1016/j.envint.2022.107384.
D1590	ヒト (発達神経毒性)	Vuong, AM; Yolton, K; Xie, CC; Dietrich, KN; Braun, JM; Webster, GM; Calafat, AM; Lanphear, BP; Chen, AM	Childhood exposure to per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and neurobehavioral domains in children at age 8 years	2021	Neurotoxicol. Teratol. 2021 Nov;88:107022. doi: 10.1016/j.ntt.2021.107022.
D1591	ヒト (発達神経毒性)	Reardon, AJF; Hajihosseini, M; Dinu, I; Field, CJ; Kinniburgh, DW; MacDonald, AM; Dewey, D; England-Mason, G; Martin, JW; APron Study	Maternal co-exposure to mercury and perfluoroalkyl acid isomers and their associations with child neurodevelopment in a Canadian birth cohort	2023	Environ. Int. 2023 Aug;178:108087. doi: 10.1016/j.envint.2023.108087.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
D1593	ヒト (発達神経毒性)	Luo, JJ; Xiao, JY; Gao, Y; Ramlau-Hansen, CH; Toft, G; Li, J; Obel, C; Andersen, SL; Deziel, NC; Tseng, WL; Inoue, K; Bonefeld-Jorgensen, EC; Olsen, J; Liew, Z	Prenatal exposure to perfluoroalkyl substances and behavioral difficulties in childhood at 7 and 11 years	2020	Environ. Res. 2020 Dec;191:110111. doi: 10.1016/j.envres.2020.110111.
D1597	ヒト (発達神経毒性)	Yao, Q; Vinturache, A; Lei, XN; Wang, ZX; Pan, CY; Shi, R; Yuan, T; Gao, Y; Tian, Y	Prenatal exposure to per- and polyfluoroalkyl substances, fetal thyroid hormones, and infant neurodevelopment	2022	Environ. Res. 2022 Apr;206:112561. doi: 10.1016/j.envres.2021.112561.
D1613	ヒト (神経毒性)	Li, MC	Serum Per- and Polyfluoroalkyl Substances Are Associated with Increased Hearing Impairment: A Re-Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey Data	2020	Int. J. Environ. Res. Public Health. 2020 Aug;17(16):5836. doi: 10.3390/ijerph17165836.
D1619	ヒト (発がん性)	Feng, Y; Bai, YS; Lu, YJ; Chen, MS; Fu, M; Guan, X; Cao, Q; Yuan, FF; Jie, JL; Li, MY; Meng, H; Wang, CM; Hong, SR; Zhou, YH; Zhang, XM; He, MA; Guo, H	Plasma perfluoroalkyl substance exposure and incidence risk of breast cancer: A case-cohort study in the Dongfeng-Tongji cohort	2022	Environ. Pollut. 2022 Aug;306:119345. doi: 10.1016/j.envpol.2022.119345.
D1620	ヒト (発がん性)	Jiang, HH; Liu, H; Liu, G; Yu, J; Liu, NN; Jin, YQ; Bi, YY; Wang, H	Associations between Polyfluoroalkyl Substances Exposure and Breast Cancer: A Meta-Analysis	2022	Toxics. 2022 Jun;10(6):318. doi: 10.3390/toxics10060318.
D1623	ヒト (発がん性)	Cong, XR; Liu, QSJ; Li, WX; Wang, L; Feng, YY; Liu, CY; Guo, LQ; Wang, LP; Shi, C; Li, PH	Systematic review and meta-analysis of breast cancer risks in relation to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin and per- and polyfluoroalkyl substances	2023	Environ Sci Pollut Res Int. 2023 Aug;30(37):86540-86555. doi: 10.1007/s11356-023-28592-9.
D1629	ヒト (発がん性)	Purdue MP, Rhee J, Denic-Roberts H, McGlynn KA, Byrne C, Sampson J, Botelho JC, Calafat AM, Rusiecki J.	A Nested Case-Control Study of Serum Per- and Polyfluoroalkyl Substances and Testicular Germ Cell Tumors among U.S. Air Force Servicemen	2023	Environ Health Perspect. 2023 Jul;131(7):77007. doi: 10.1289/EHP12603. Epub 2023 Jul 17.
D1632	ヒト (心血管系)	Honda-Kohmo, K; Hutcheson, R; Innes, KE; Conway, BN	Perfluoroalkyl substances are inversely associated with coronary heart disease in adults with diabetes	2019	J. Diabetes Complications 2019 Jun;33(6):407-412. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2019.02.004.
D1636	ヒト (心血管系)	Liu, G; Zhang, B; Hu, Y; Rood, J; Liang, LM; Qi, L; Bray, GA; DeJonge, L; Coull, B; Grandjean, P; Furtado, JD; Sun, Q	Associations of Perfluoroalkyl substances with blood lipids and Apolipoproteins in lipoprotein subspecies: the POUNDS-lost study	2020	Environ. Health. 2020 Jan;19(1):5. doi: 10.1186/s12940-020-0561-8.
D1637	ヒト (心血管系)	Lin, PID; Cardenas, A; Hauser, R; Gold, DR; Kleinman, KP; Hivert, MF; Calafat, AM; Webster, TF; Horton, ES; Oken, E	Per- and polyfluoroalkyl substances and blood pressure in pre-diabetic adults-cross-sectional and longitudinal analyses of the diabetes prevention program outcomes study	2020	Environ. Int. 2020 Apr;137:105573. doi: 10.1016/j.envint.2020.105573.

No.	分野	著者	タイトル	発行年	書誌情報
D1638	ヒト (心血管系)	Feng, XH; Long, GF; Zeng, GW; Zhang, Q; Song, BQ; Wu, KH	Association of increased risk of cardiovascular diseases with higher levels of perfluoroalkylated substances in the serum of adults	2022	Environ. Sci. Pollut. Res. 2022 Dec;29(59):89081-89092. doi: 10.1007/s11356-022-22021-z.
D1640	ヒト (心血管系)	Pan, K; Xu, J; Long, XP; Yang, LL; Huang, ZY; Yu, J	The relationship between perfluoroalkyl substances and hypertension: A systematic review and meta-analysis	2023	Environ. Res. 2023 Sep;232:116362. doi: 10.1016/j.envres.2023.116362.
D1643	ヒト (心血管系)	Ding, N; Karvonen-Gutierrez, CA; Mukherjee, B; Calafat, AM; Harlow, SD; Park, SK	Per- and Polyfluoroalkyl Substances and Incident Hypertension in Multi-Racial/Ethnic Women: The Study of Women's Health Across the Nation	2022	Hypertension. 2022 Aug;79(8):1876-1886. doi: 10.1161/HYPERTENSION.AHA.121.18809.
D1645	ヒト (心血管系)	Soomro MH, England-Mason G, Liu J, Reardon AJF, MacDonald AM, Kinniburgh DW, Martin JW, Dewey D; APrON Study Team.	Associations between the chemical exposome and pregnancy induced hypertension	2023	Environ Res. 2023 Aug 5;237(Pt 1):116838. doi: 10.1016/j.envres.2023.116838. Online ahead of print.
D1649	ヒト (骨)	Buckley, JP; Kuiper, JR; Lanphear, BP; Calafat, AM; Cecil, KM; Chen, AM; Xu, YY; Yolton, K; Kalkwarf, HJ; Braun, JM	Associations of Maternal Serum Perfluoroalkyl Substances Concentrations with Early Adolescent Bone Mineral Content and Density: The Health Outcomes and Measures of the Environment (HOME) Study	2021	Environ. Health Perspect. 2021 Sep;129(9):97011. doi: 10.1289/EHP9424.
D1651	ヒト (骨)	Jeddy, Z; Tobias, JH; Taylor, EV; Northstone, K; Flanders, WD; Hartman, TJ	Prenatal concentrations of perfluoroalkyl substances and bone health in British girls at age 17	2018	Arch. Osteoporos. 2018 AUG 3;13(1):84. doi: 10.1007/s11657-018-0498-5.
D1652	ヒト (歯)	Ramesh, NP; Arora, M; Braun, JM	Cross-sectional study of the association between serum perfluorinated alkyl acid concentrations and dental caries among US adolescents (NHANES 1999-2012)	2019	BMJ Open. 2019 Jun;9(2):e024189. doi: 10.1136/bmjopen-2018-024189.
D1655	ヒト (骨)	Blomberg, A; Mortensen, J; Weihe, P; Grandjean, P	Bone mass density following developmental exposures to perfluoroalkyl substances (PFAS): a longitudinal cohort study	2022	Environ. Health. 2022 Nov;21(1):113. doi: 10.1186/s12940-022-00929-w.
D1656	ヒト (骨)	Zhao, X; Lin, JY; Dong, WW; Tang, ML; Yan, SG	Per- and polyfluoroalkyl substances exposure and bone mineral density in the US population from NHANES 2005-2014	2023	J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol. 2023 Jan;33(1):69-75. doi: 10.1038/s41370-022-00452-7.
D1657	ヒト (歯)	Wiener, RC; Waters, C	Perfluoroalkyls/polyfluoroalkyl substances and dental caries experience in children, ages 3-11 years, National Health and Nutrition Examination Survey, 2013-2014	2019	J. Public Health Dent. 2019 Dec;79(4):307-319. doi: 10.1111/jphd.12329.
D1658	ヒト (骨)	Kirk AB, DeStefano A, Martin A, Kirk KC, Martin CF.	A New Interpretation of Relative Importance on an Analysis of Per and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFAS) Exposures on Bone Mineral Density	2023	Int J Environ Res Public Health. 2023 Mar 3;20(5):4539. doi: 10.3390/ijerph20054539.