

Ⅱ．分担研究報告書

(5) 国際動向を踏まえた摂取量推定すべき有害物質の 調査に関する研究

研究分担者 畝山智香子

令和4年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量の評価とその手法開発のための研究

分担研究報告書

（5）国際動向を踏まえた摂取量推定すべき有害物質の調査に関する研究

研究分担者 畝山智香子

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

研究要旨

食品中にはしばしば環境や食品そのものに由来する有害化学物質が含まれるが、その実態やリスクの大きさについては必ずしも十分な情報があるわけではない。国民の健康保護のためには食品の安全性確保は重要課題であるが、全てのリスクを知ることや全てに対応することは不可能である。そこでリスクの大きさに基づいた、リスク管理の優先順位付けが必要になる。本課題では世界の食品安全担当機関が評価している各種汚染物質の暴露マージン（MOE）についての情報を継続的に収集している。また近年世界中でパーおよびポリフルオロアルキル化合物（PFAS）についての評価や対策にいくつか重要な進展があり、その状況をまとめた。

研究協力者

国立医薬品食品衛生研究所

登田 美桜

A. 研究目的

国民の健康保護ための施策策定には、懸念される有害物質のリスク情報が必要となる。食品には意図的・非意図的に無数の化合物が含まれ、そのリスクの程度も多様なので、リスク管理の優先順位づけのために目安となる情報が必要になる。意図的に使用されるもの（食品添加物や残留農薬）についてはほとんどの国で許認可制をとっており、安全性に関する情報を吟味してリスクが管理されている一方、非意図的に食品に含まれる汚染物質については情報が少なく、リスクの高いものもある可能性がある。そこでリスクの大きさに基づいた、リスク管理の優先順位付けの参考として、世界の食品安全担当機関が評価している各種汚染物質の暴露マージン（MOE）についての情報を継続的に収集している。また世界各国の食品安全関連機関によるダイオキシン類等有害物質に関する最新情報についても情報収集を行っている。

B. 研究方法

世界各国の食品安全担当機関やリスク評価担当機関によるここ数年の発表を収集した。学術発表やメディア報道に対応して何らかの発表を行っている場合にはもとになった文献や報道についても可能であれば情報収集した。MOEについては評価書から抜き出した数値を表にまとめた。PFASについては時系列を年表にした。なお収集期間は2023年3月までである。

C. D. 結果及び考察

MOEについては2022年の更新分を表1（非がん影響）および2（遺伝毒性）に示した。新たに評価されたのは非がん影響については鉛、各種ポリ臭素化ジフェニルエーテル（BDE）、ノニルフェノール、二酸化硫黄と亜硫酸、遺伝毒性（安全な量が設定できない）影響についてはジメトエート、オメトエート、クロルピリホス、多環芳香族炭化水素、無機ヒ素、硝酸と亜硝酸由来の内因性ニトロソアミン（N-ニトロソジメチルアミン；NDMA）である。ジメトエート、オメトエート、クロルピリホスについては農薬としてのADIが取り下げられたために安全な量が設定できない＝遺伝毒性があるとみなしての評価であり、遺伝毒性陽性が確認されたというわけではない。これまで通りがんがエンドポイントとなる優先順位の高い物質は無機ヒ素でがん以外のエンドポイントでは鉛が最も安全側に余裕がない。2022年に注目すべきはヘルスカナダが無機ヒ素の評価を行い、全ての年代の人口集団でMOEが小さく、重み付け生涯平均29となったためコメなどに無機ヒ素の基準を設定したことである。ここ数年欧米でのコメのヒ素に対する姿勢は年々厳しくなっており、日本との意識や基準のギャップが拡大しつつあるように思われる。

PFASについての動向は資料の年表（表3）にまとめた。この1年で特筆すべきことはWHOによる飲料水中PFASガイドライン案の公表で、暫定ガイドライン値PFOSとPFOAについて0.1 µg/L、総PFASについて0.5 µg/Lを提案したこと、カナダが飲料水中総PFASについて30 ng/Lを提案、さらにEPAがPFOAとPFASについて4 ppt

(ng/L)を提案したこと、である。2020年にEFSAがPFASのグループTWI4.4 ng/kg体重/週を設定してから、2021年はEFSAの評価を反映して欧州を中心にPFASについての基準を厳しくする動きが目立ったがその中でもEPAが飲料水健康助言(Drinking Water Health Advisories)としてPFOA 0.004 ppt、PFOS 0.02 pptを公表したことが特に際立っていた。この濃度のPFASを測定できる場所はほとんどなく、基準値を設定しても実行可能性に疑問があるものだった。結局EPAが執行レベルとして提案した最大汚染濃度 Maximum Contaminant Levels (MCLs) は4 pptであった。ただし執行可能でない最大汚染濃度目標 non-enforceable Maximum Contaminant Level Goals (MCLGs)としてPFOAとPFOSにゼロを設定している。汚染物質の目標値ゼロというのはリスク評価の放棄である。EPAは飲料水中の無機ヒ素については10 ppbの基準値を設定していてゼロを目指してはいない(注:FDAはベビーフードのヒ素についてはよりゼロに近づける closer to zero という方針を公表している。ただしそれをもとに検出限界レベルを基準値として法の執行対象にするようなことはしていない)。飲料水中の基準値だけをみるとPFOAとPFOSのほうが無機ヒ素より遙かに恐ろしい毒物のようなものである。実際には無機ヒ素のほうがたくさんのヒトを実際に病気にしてきたし現在も将来もヒト健康に現実的な害をもたらすリスク管理の優先順位の高い有害物質である。PFASは明確な健康影響についてのエンドポイントが合意されないまま様々な基準値が提案されてきた。

PFASの健康影響を巡る不確実性については今後も研究が続くと考えられるが、現時点での各種PFASのHBGVについては英国COTがまとめたものに中国と韓国の値を加えたものを表4に示した。世界のリスク評価機関によってこれだけ差がある化合物は珍しい。日本でも食品安全委員会が評価を開始した。しかしPFOAとPFOSは既に生産・使用が中止されているためリスク管理者ができることはそれほど多くはない。モニタリングと適切な情報提供の継続が採り得る選択肢であろう。

E. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Watanabe T, Kataoka Y, Hayashi K, Matsuda R, Uneyama C ; Dietary exposure of the Japanese general population to elements: Total diet study 2013-2018, Food Safety, 10(3), 83-101, (2022)
- 2) 登田美桜、井上依子、河恵子、春田一絵、與那覇ひとみ、畝山智香子「食品安全情報(化学物質)」のトピックスについて—令和3年度(2021)— 衛研報告 140, 48-53 (2022)

資料 (次ページから)

表 1:MOE 更新 2022 非がん影響

表 2 MOE 更新 2022 遺伝毒性

表 3 PFAS 年表 2022

表 4 各種 PFAS の HBGV 比較 (COT による)

表 1:MOE 更新 2022 非がん影響

物質	MOE	条件	機関、年度	POD
鉛 #1	1 より大きい	中国成人男性	CCDC による 6th TDS(2022)	EFSA を引用
BDE-47#2	1,157	1-2 才	MFDS, 2022	PDE は 1 μ g/kg b.w./day
BDE-47	2,457	3-6 才	MFDS, 2022	同上
BDE-47	4,886	7-12 才	MFDS, 2022	同上
BDE-47	8,264	13-18 才	MFDS, 2022	同上
BDE-47	13,514	19 才以上	MFDS, 2022	同上
BDE-47	13,699	成人男性	MFDS, 2022	同上
BDE-47	12,658	成人女性	MFDS, 2022	同上
BDE-99#2	118,577	1-2 才	MFDS, 2022	PDE は 60 μ g/kg b.w./day
BDE-99	251,046	3-6 才	MFDS, 2022	同上
BDE-99	441,176	7-12 才	MFDS, 2022	同上
BDE-99	810,811	13-18 才	MFDS, 2022	同上
BDE-99	1,224,490	19 才以上	MFDS, 2022	同上
BDE-99	1,224,490	成人男性	MFDS, 2022	同上
BDE-99	1,176,471	成人女性	MFDS, 2022	同上
BDE-153#2	336,032	1-2 才	MFDS, 2022	PDE は 83 μ g/kg b.w./day
BDE-153	798,077	3-6 才	MFDS, 2022	同上
BDE-153	1,509,091	7-12 才	MFDS, 2022	同上
BDE-153	3,192,308	13-18 才	MFDS, 2022	同上
BDE-153	3,772,727	19 才以上	MFDS, 2022	同上

BDE-153	3,952,381	成人男性	MFDS, 2022	同上
BDE-153	3,458,333	成人女性	MFDS, 2022	同上
BDE-209#2	10,659	1-2 才	MFDS, 2022	PDE は 50 μ g/kg b.w./day
BDE-209	24,450	3-6 才	MFDS, 2022	同上
BDE-209	45,208	7-12 才	MFDS, 2022	同上
BDE-209	90,253	13-18 才	MFDS, 2022	同上
BDE-209	121,359	19 才以上	MFDS, 2022	同上
BDE-209	124,378	成人男性	MFDS, 2022	同上
BDE-209	113,379	成人女性	MFDS, 2022	同上
ノニルフェノール #2	39,321	1-2 才	MFDS, 2022	PDE は 10 μ g/kg b.w./day
ノニルフェノール	51,560	3-6 才	MFDS, 2022	同上
ノニルフェノール	84,005	7-12 才	MFDS, 2022	同上
ノニルフェノール	144,197	13-18 才	MFDS, 2022	同上
ノニルフェノール	106,578	19-64 才	MFDS, 2022	同上
ノニルフェノール	100,611	65 才以上	MFDS, 2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として) #3	37600-313	乳児平均、詳細	EFSA,2022	POD は BMDL 38 mg SO2equivalents/kg bw per day、エンドポイントは視覚誘発電位 (VEP)延長
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	1253-117	幼児平均、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	752-150	子ども平均、詳細	EFSA,2022	同上

二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	1253-289	青少年平均、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	470-121	成人平均、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	626-121	高齢者平均、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	752-59	乳児 95th、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	342-40	幼児 95th、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	235-70	子ども 95th、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	342-99	青少年 95th、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	193-32	成人 95th、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	171-49	高齢者 95th、詳細	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	752-64	乳児平均、MPL (最大許容量)	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	145-11	幼児平均、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸	150-15	子ども平均、MPL	EFSA,2022	同上

酸(SO2 量として)				
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	470-40	青少年平均、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	221-49	成人平均、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	235-46	高齢者平均、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	251-11	乳児 95th、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	47-3	幼児 95th、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	45-5	子ども 95th、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	102-11	青少年 95th、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	71-18	成人 95th、MPL	EFSA,2022	同上
二酸化硫黄と亜硫酸(SO2 量として)	63-10	高齢者 95th、MPL	EFSA,2022	同上

#1 食品、環境、室内空気等由来の総暴露量

#2 MOE は 1000 が指標

#3 MOE は 80 以上を推奨(<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/7594>)

CCDC: 中国疾病予防コントロールセンター

MFDS: 韓国食品医薬品安全処

EFSA: 欧州食品安全機関

表2 :MOE 更新 2022 遺伝毒性

物質	MOE	条件	機関、年度	POD
ジメトエート#1	1,4E+03~8,9E+05	乳幼児	AFSCA,2022	NOAEL 0,1 mg/kg b.w./day を出発点
ジメトエート	3,1E+03~2,3E+05	青少年	AFSCA,2022	同上
ジメトエート	2,9E+03~4,5E+06	成人	AFSCA,2022	同上
オメトエート#1	2,9E+03~3,3E+06	乳幼児	AFSCA,2022	同上
オメトエート	6,4E+03~4,4E+05	青少年	AFSCA,2022	同上
オメトエート	5,8E+03~3,2E+05	成人	AFSCA,2022	同上
クロルピリホス #1,#2、 2014-2019	9,1E+02~3,1E+05	乳幼児	AFSCA,2022	LOAEL 0,3 mg/kg b.w./day を出発点
クロルピリホス、2014-2019	2,2E+03~7,1E+05	青少年	AFSCA,2022	同上
クロルピリホス、2014-2019	2,2E+03~6,6E+07	成人	AFSCA,2022	同上
クロルピリホス、2020	2,E+03~1,E+06	乳幼児	AFSCA,2022	同上
クロルピリホス、2020	6,E+03~3,E+06	青少年	AFSCA,2022	同上
クロルピリホス、2020	6,E+03~3,E+06	成人	AFSCA,2022	同上
PAH8	11,491	1-2 才	MFDS, 2022	<u>PDE は 490 μg/kg b.w./day</u>
PAH8	11,537	3-6 才	MFDS, 2022	同上
PAH8	14,566	7-12 才	MFDS, 2022	同上
PAH8	18,527	13-18 才	MFDS, 2022	同上
PAH8	21,763	19-64 才	MFDS, 2022	同上
PAH8	32,718	65 才以上	MFDS, 2022	同上 y
無機ヒ素	17	<1	ヘルスカナダ,2022	<u>BMDL0.5 value of 3.0 μg/kg bw per day</u>

無機ヒ素	11	1-3	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	14	4-8	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	23	9-13	ヘルスカナダ,2022	同上 y
無機ヒ素	30	14-18	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	30	19-30	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	30	31-50	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	38	51-70	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	43	71 以上	ヘルスカナダ,2022	同上
無機ヒ素	29	重み付け生涯平均	ヘルスカナダ,2022	同上
硝酸と亜硝酸由来内因性 NDMA	15,258-20,153	成人	ANSES, 2022	<u>BMDL10</u>
硝酸と亜硝酸由来内因性 NDMA	5,170-13,870	3才以上の子ども	ANSES, 2022	同上

#1 ADI が取り下げられたため、遺伝毒性とみなして MOE で評価

#2 30.000 (3,0E+04) を目安

AFSCA: ベルギー連邦フードチェーン安全庁

MFDS: 韓国食品医薬品安全処

ANSES: フランス食品環境労働衛生安全庁

表 3 : PFAS 年表 2022 年分

年月日	米国	欧州	その他	日本
2022.02.23		ECHA、泡消火器の PFASs 禁止を提案		https://echa.europa.eu/-/proposal-to-ban-forever-chemicals-in-firefighting-foams-throughout-the-eu
2022.02.24	FDA、PFAS データと対応更新			https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/update-fdas-continuing-efforts-understand-and-reduce-exposure-pfas-foods
2022.03.04			中国第 6 回トータルダイエツスタデイ	https://weekly.chinacdc.cn/fileCCDCW/journal/img/cover/7d89c5bb-03c2-4c41-a6cb-da62430407fd.pdf
2022.04.01			MFDS 「有害物質統合リスク評価」の結果発表。PFOA と PFOS の有害影響の懸念が低いことを確認	https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=46271
2022.05.26		RIVM、Western Scheldt 産の PFAS 汚染製品摂取について助言		https://www.rivm.nl/publicaties/consumentie-van-producten-verontreinigd-met-pfas-uit-westerschelde
2022.06.7		VKM ノルウェーの食事の魚のベネフィットとリスクの評価		https://www.vkm.no/download/18.7ef5d6ea181166b6bb6a110c/1654589000550/Benefit%20and%20risk%20assessment%20of%20fish%20in

			%20the%20Norwegian%20diet%207.6.22.pdf
2022.06.15	EPA,PFAS 化合物に新しい飲料水健康助言 PFOA 0.004 ppt PFOS 0.02 ppt GenX 10 ppt PFBS 2,000 ppt		https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2022-06-21/pdf/2022-13158.pdf
2022.07.06	FDA 水産物の PFAS 検査結果を発表		https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/fda-shares-results-pfas-testing-seafood
2022.07.08	DWI (英国) PFAS ガイダンス Tier 1 : 0.01 µg/L 未満 Tier 2 : 0.1 µg/L 未満 Tier 3 : 0.1 µg/L 以上の三段階		https://www.dwi.gov.uk/publication-of-information-letter-03-2022/
2022.07.19	FDA,フッ素化ポリエチレン製の食品と接触する容器に関する RFI を発行		https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/fda-issues-rfi-fluorinated-polyethylene-food-contact-containers
2022.07.28	NASEM,高暴露者の PFAS 検査ガイダンス発表、血中濃度 2 ng/mL、20ng/mL を目安		https://www.nationalacademies.org/news/2022/07/new-report-calls-for-expanded-pfas-testing-for-people-with-history-of-elevated-exposure-o

			ffers-advice-for-clinical-treatment
2022.08.24		EU、2022-25年に食品及び飼料中のPFAS4種のモニタリングを行うことを勧告	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022H1431
2022.09.05		RIVM,化学工場近傍の菜園の農作物摂取によるPFASリスク評価	https://www.rivm.nl/publicaties/risicobeoordeling-pfas-moestuingewassen-dordrecht-papendrecht-sliedrecht-molenlanden
2022.09.08	EPA,フッ素化包装におけるPFASの溶出に関するデータを発表する	RIVM,EFSAのHBGVにあわせて地表水濃度基準改定 PFOA 0.3 ng/L , PFOS 7 picogram/L HFPO-DA (GenX) 10 ng/L	https://www.rivm.nl/publicaties/risicogrenzen-voor-pfas-in-oppervlaktewater-doorvertaling-van-gezondheidskundige https://www.epa.gov/pesticides/epa-releases-data-leaching-pfas-fluorinated-packaging
2022.10-19		RIVM,EFSAのHBGVにあわせて飲料水中PFAS濃度低減を助言	https://www.rivm.nl/publicaties/pfas-in-nederlands-drinkwater-vergeleken-met-nieuwe-europese-drinkwaterrichtlijn
2022.09.28		WHO,飲料水中PFASのガイドライン公表、暫定ガイドライン値0.1 µg/L for PFOS and PFOA、	https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/pfos-pfoa-gdwq-bd-worki

		総 PFAS について 0.5 µg/L	ng-draft-for-public-review-29.9.22.pdf?sfvrsn=eac28c23_3
2022.10.31		COT,PFAS について検討開始	
2022.11.17	EPA,PFAS ロードマップに従った進捗状況発表		https://www.epa.gov/newsreleases/epa-highlights-important-progress-protecting-communities-pfas
2022.12.7		EU,食品中 PFAS 基準設定	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2022.316.01.0038.01.ENG&toc=OJ%3AL%3A2022%3A316%3ATOC
2023.01.05	EPA, PFAS Analytic Tools 公表		https://echo.epa.gov/trends/pfas-tols
2023.01.13		オランダ、ドイツ、デンマーク、スウェーデン及びノルウェーが共同で ECHA に PFAS 規制案を提出	
2023.01.30			環境省、第一回 PFAS に対する総合戦略検討専門家会議
2023.02.07			食品安全委員会、有機フッ素化合物（PFAS）ワーキンググループを設置する
2022.02.11		カナダ、飲料水総 PFAS 30 ng/L を提案	https://www.canada.ca/en/health-canada/programs/consultation-draft-objective-p

2023.03.14 EPA,飲料水中の PFOA と
PFOS の基準 4 ppt(ng/L)を
提案、総 PFAS は Hazard
Index 1.0

[er-polyfluoroalkyl-substances-canadian-drinking-water.html](https://www.ec.gc.ca/cepa/eng/14968844-8000-4980-9000-000000000000/er-polyfluoroalkyl-substances-canadian-drinking-water.html)

<https://www.epa.gov/sdwa/and-polyfluoroalkyl-substances-pfas>

2023.11

IARC モノグラフ会合 PFOA と PFOS

表4 各種PFASのHBGV比較 (COTによる)

HBGVs for PFOA

Authority	HBGV	Daily equivalent HBGV value µg/kg bw/day (ng/kgbw/day)
RIVM 2021 ¹	TWI: 0.0044 µg/kg bw/week	0.00063 (0.63)
U.S. EPA 2021 ^{a3} U.S. EPA 2022 ^a	Chronic RfD (draft): 0.0000015 µg/kg bw/day	0.0000015 (0.0015)
ATSDR 2021 ⁴	Intermediate MRL: 0.003 µg/kg bw/day	0.003 (3)
ATSDR 2021	Chronic MRL	-
FSANZ 2019 ⁵	TDI: 0.16 µg/kg bw/day	0.16 (160)
EFSA 2018 ⁶	Provisional TWI: 0.006 µg/kg bw/week	0.00086 (0.86)
Health Canada 2018 ^a	TDI: 0.021 µg/kg bw/day	0.021 (21)
Zeilmaker et al. 2016 (in Dutch). Summary in RIVM 2021	TDI[now replaced by the EFSA 2020 TWI]: 0.0125 µg/kg bw/day	0.0125 (12.5)
Danish EPA 2015	TDI: 0.1 µg/kg bw/day	0.1 (100)
Swedish EPA 2012	DNEL: 0.0020 µg/mL serum	0.13 (130)
UK COT 2009 ⁷	TDI: 1.5 µg/kg bw/day	1.5 (1500)
MFDS 2022	2.94 ng/kg b.w./day	0.00294 (2.94)
CCDC 2022	Provisional TWI: 0.006 µg/kg bw/week	0.00086 (0.86)

HBGVs for PFOS.

U.S. EPA 2021b U.S. EPA 2022b	Chronic RfD (draft): 0.0000079 µg/kg bw/day	0.0000079 (0.0079)
ATSDR 2021	Intermediate MRL: 0.002 µg/kg bw/day	0.002 (2)
ATSDR 2021	Chronic MRL	-
Health Canada 2018b	TDI: 0.06 µg/kg bw/day	0.06 (60)
EFSA 2018	Provisional TWI: 0.013 µg/kg bw/week	0.0019 (1.9)
Danish EPA 2015	TDI: 0.03 µg/kg bw/day	0.03 (30)
Swedish EPA 2012	DNEL: 0.00012 µg/mL serum	0.001 (1)
UK COT 2009	Provisional TDI: 0.3 µg/kg bw/day	0.3 (300)
MFDS 2022	6 ng/kg b.w./day	0.006 (6)
CCDC 2022	Provisional TWI: 0.013 µg/kg bw/week	0.0019 (1.9)

HBGVs for PFBA.

ANSES 2017 ¹⁰	Itv: 24 µg/kg bw/day	24 (24000)
--	-------------------------	------------

HBGVs for PFBS.

U.S. EPA 2021c	Subchronic RfD: 1 µg/kg bw/day	1 (1000)
--------------------------------	--------------------------------------	----------

U.S. EPA 2021c	Chronic RfD: 0.3 µg/kg bw/day	0.3 (300)
ANSES 2017	TRV: 80 µg/kg bw/day	80 (80000)

HBGVs for PFHxA.

ANSES 2017	TRV: 320 µg/kg bw/day	320 (320000)
----------------------------	--------------------------	--------------

HBGVs for PFHxS.

ATSDR 2021	Intermediate MRL: 0.02 µg/kg bw/day	0.02 (20)
ATSDR 2021	Chronic MRL	-
Swedish EPA 2012	DNEL: 0.00098 µg/mL serum	0.67 (670)
ANSES 2017	iTV: 4 µg/kg bw/day	4 (4000)

HBGVs for PFNA.

ATSDR 2021	Intermediate MRL: 0.003 µg/kg bw/day	0.003 (3)
ATSDR 2021	Chronic MRL	-

HBGVs for PFOSA

Danish EPA 2015	TDI: 0.03 µg/kg bw/day	0.03 (30)
---------------------------------	---------------------------	-----------

HBGVs for GenX chemicals.

U.S. EPA 2021d	Chronic RfD (final):0.003 µg/kg bw/day	0.003 (3)
RIVM 2017	Provisional TDI: 0.021 µg/kg bw/day	0.021 (21)

HBGVs for PFOS, PFOA, PFNA, and PFHxS (summed).

BfR 2021¹²	TWI: 0.0044 µg/kg bw/week	0.00063 (0.63)
EFSA 2020	Group TWI: 0.0044 µg/kg bw/week	0.00063 (0.63)

HBGVs for PFOS + PFHxS (summed)

FSANZ 2019	TDI: 0.02 µg/kg bw/day	0.02 (20)
----------------------------	---------------------------	-----------

Committee on the Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment.(COT)

Summary of health-based guidance values for per- and polyfluoroalkyl substances

<https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/2022-12/TOX-2022-67%20PFAS%20HBGVs%20%281%29.pdf>

より一部抜粋。

HBGV:健康影響に基づく指標値

略語

GenX : Group of per- and polyfluoroalkyl substances

PFAS :Per- and polyfluoroalkyl substances

PFBA :Perfluorobutanoic acid

PFBS :Perfluorobutanesulfonic acid

PFHxA: Perfluorohexanoic acid

PFHxS: Perfluorohexanesulfonic acid

PFOA :Perfluorooctanoic acid

PFOS :Perfluorooctane sulfonate

PFOSA: Perfluorooctanesulfonamide

PFNA: Perfluorononanoic acid