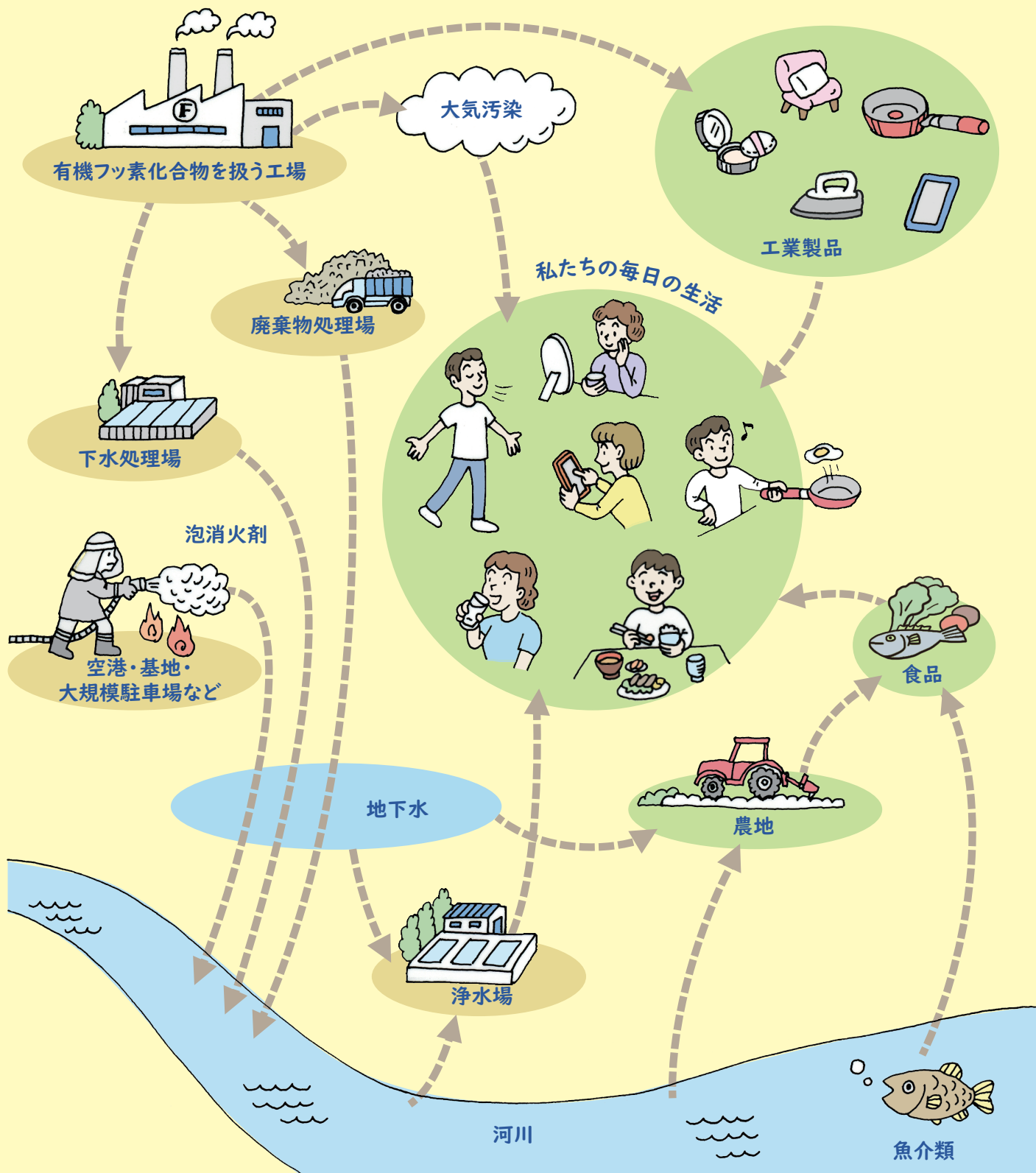


ピーフアス PFAS (有機フッ素化合物) 汚染

環境と人体を蝕む「永遠の化学物質」の規制に向けて



PFAS って何？——第二のダイオキシン問題

PFAS による人体と環境汚染が進行中です。PFAS は、パー（またはポリ）フルオロアルキル化合物の略称です。日本では有機フッ素化合物といい、化学的に最も結合力の強い炭素－フッ素結合を持つ人工化合物の総称です。現在、4700種類以上が存在しています。環境中できわめて分解されにくい「永遠の化学物質（フォーエバーケミカル）」と呼ばれています。

PFAS は人や野生生物の体内で蓄積しやすく、北極のアザラシやホッキョクグマの体内からも検出され、米国人や日本人の調査でもほぼ100%の人たちの体内を汚染しています。PFAS による汚染はすでに地球全体に広がっており、第二のダイオキシン問題といえます。

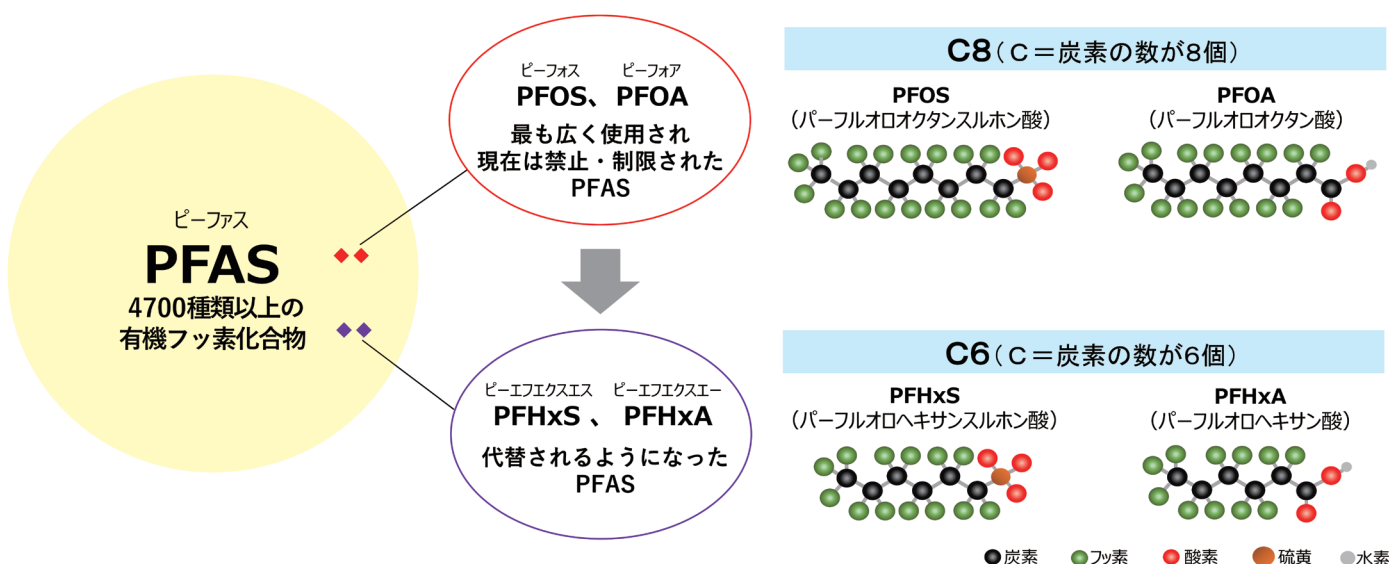
PFAS は熱や薬品や紫外線に強く、水と油の両方をはじくという特徴があるため、1950年代以降、多くの工業製品、消費者製品、石油火災用の泡消火剤など広範に使われてきました。

一方で、PFAS は水に溶けやすいという性質があるため、工場からの排水や空港や軍事基地での泡消火剤の使

用により周辺の地下水や水道水での顕著な汚染が見つかっています。そうした水を飲んだ地域住民の体内の蓄積量は高く、様々な健康被害が発生しています。

PFAS の中で、最も多く使用されてきたのが PFOS（パーフルオロオクタンスルホン酸）と PFOA（パーフルオロオクタン酸）の2物質です。この2物質については、「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）」で製造・使用、輸出入が禁止・制限され、他の物質への代替が進んでいます。PFOS、PFOA は炭素(C)の数が8個のものですが、それをより短い炭素数6個のPFAS（PFHxS や PFHxA）がその代替物です（下図参照）。短鎖のPFASのほうが、体内の蓄積性が低いとして代替化されましたが、最近の研究では短鎖のPFASも予想以上に毒性が高く、難分解性であることがわかってきました。

現在世界では、すでに禁止・制限された二つのPFASの残留に加え、これらの代替物である新たなPFASによる人体や環境の汚染が進行中です。



どこで使われているの?——便利さと危険性はとなり合わせ

PFAS には水と油をはじく性質があるため、私たちが日常的に使用する様々な生活用品に使われています。防水スプレー、フライパンや鍋の焦げつき防止のためのフッ素樹脂*1加工、ハンバーガーやピザなどのファストフード用の油をはじく容器包装、洋服や家具やカーベットの防水防汚処理、デンタルフロス、ファンデーションなどの化粧品、スキー板のワックス、メガネの曇り止め剤、スマホ画面のコーティングなどに使用されています。

ファストフードの容器包装から PFAS が溶出することが知られており、米国の疫学調査では、ハンバーガーなどのファストフード食品、PFAS を使ったデンタルフロスなどの利用頻度が高い人に血液中の PFAS 濃度の上昇が見られます。

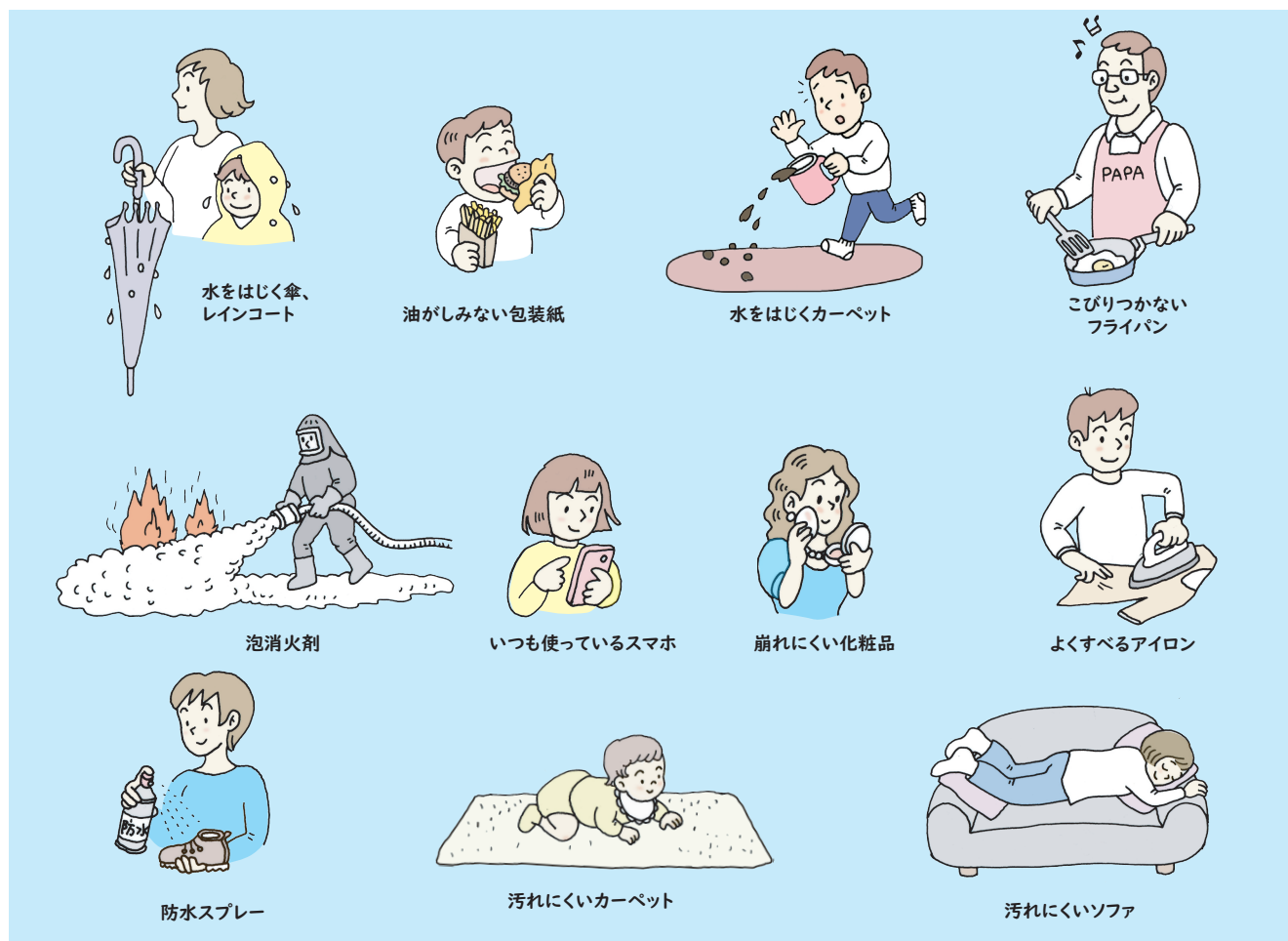
生活用品以外での主要な用途としては、空港や石油コンビナート、軍事基地、大規模駐車場などで使われる泡消火剤です。火災消火や漏出事故などにより放出された

泡消火剤に含まれる PFAS は、長期にわたり土壌や地下水を汚染し続けています。また工業用にも半導体製造や、金属加工、金属メッキ、さまざまな工業的研磨剤、表面処理剤などにも多く使われ、それら工場周辺の土壌や河川・地下水を汚染しています。

消火剤や工場排水などに含まれる PFAS は、一部下水処理場の汚泥に蓄積するため、汚泥を使ったたい肥が野菜や果物を汚染することになります。また近年、有機フッ素系農薬も多種類開発・使用されており、食品への残留が懸念されます。

このように、私たちは直接的には PFAS を含む製品から、間接的には環境中の PFAS に汚染された水や食品を介して、PFAS を体内に取り込んでいます。

*1 フッ素樹脂は、フッ素と炭素を含む合成樹脂（プラスチックの一種の PFAS）で、耐熱性、防水性などから多用されている。PFOA は、フッ素樹脂の製造過程で使用され、残留して溶出することもあるので、フッ素樹脂を使った製品はできるだけ避けましょう。



多様な毒性と健康リスク

PFASにばく露すると 免疫力が低下する！

約4700種もあるPFASの毒性はほとんどわかっていませんが、PFOS、PFOAについては、近年の研究から、以下のような毒性が明らかになってきました。

- ①環境ホルモン（内分泌かく乱）作用：甲状腺ホルモン、男性・女性ホルモンなど多様な性ホルモンのかく乱作用
- ②発がん性：腎臓がん、前立腺がん、乳がんなど
- ③生殖毒性：不妊、低出生体重児の増加など
- ④免疫力の低下：感染症にかかりやすくなる
- ⑤肝臓への毒性：肝疾患との関連
- ⑥コレステロール値の上昇
- ⑦潰瘍性大腸炎

環境ホルモンは、ごく微量でも影響を及ぼすので、感受性が高い発達期の胎児や子どもへの影響がとくに危惧されます。実際に人間について報告されている疾患や健康障害は、多岐にわたっています。また急性毒性については、PFOS、PFOAなどPFASを含有する防水スプ

レーによる中毒例が、これまで多数報告されています。また妊娠中PFOAばく露による子どもの先天異常（顔面奇形）については、日常レベルのばく露では確認されていませんが、工場労働者など高濃度ばく露では可能性があり、映画『ダーク・ウォーターズ——巨大企業が恐れた男』の映像は衝撃的です。PFASは胎盤や血液脳関門を通過し、母乳中にも検出されることが明らかになっています。

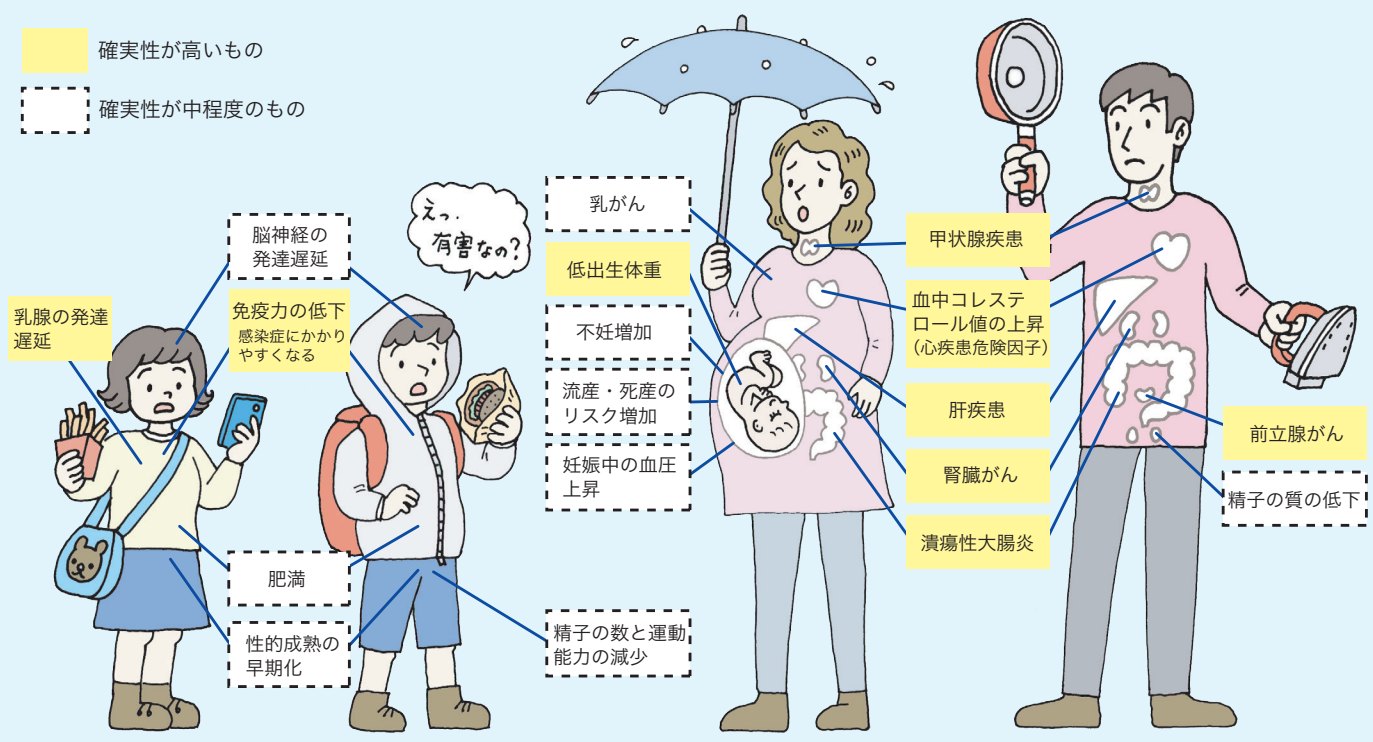
PFOSやPFOAは難分解性・蓄積性からPOPs条約、化審法の規制物質になったものの、毒性が明らかになってきたのは、ここ数年のことです。健康影響の指針となる安全基準値(耐容一日摂取量)は、欧米において、この14年で約5000分の1と規制が強化されてきています。日本では2019年、PFOS、PFOAの耐容一日摂取量はそれぞれ20ng/kg/日、水道水質の管理目標値はPFOS、PFOA合わせて50ng/L以内（暫定）と設定されました。

また代替物質として使用されているPFHxS（パーフルオロヘキサンスルホン酸）などは炭素数が少なく安全性が高いと考えられましたが、同様の毒性が報告されて

PFASのばく露によるヒトへの毒性

■ 確実性が高いもの

□ 確実性が中程度のもの



います。さらに炭素数が少ないPFASでも、毒性報告があるので、約4700種のPFASにも何らかの毒性があると考えられますが、これらをひとつひとつ明らかにしていくのは膨大な時間がかかり、現実的ではありません。欧米諸国では、個別物質ごとではなく、PFAS全体を対象とした規制の動きが進められています。日本でもこのような規制が求められています。

PFASは胎児や子どもの発達を脅かす

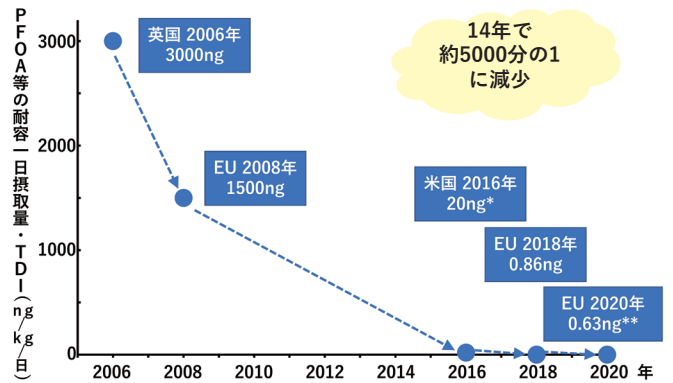
PFASは多様な毒性をもつことがわかってきましたが、では私たちはPFASをどれくらい取り込んでいるのでしょうか。私たちにどれだけの健康上の危険性（リスク）があるのでしょうか。

リスクとは、一般的には将来起こる危険性という意味ですが、化学物質のリスクは、その物質の毒性・有害性の程度と、ばく露量（摂取量）の多さで決まります。例えばドイツでは、血中のPFASの濃度が、PFOS 20ng/ml、PFOA 10ng/mlを超えた場合は健康に影響を及ぼす可能性があるとし、至急低減策をとるよう提言しています。しかし、日本ではそのような安全基準値は定められていません。健康へのリスクは、私たち日本人がPFASにどれだけばく露しているのかが問題になりますが、残念ながら、日本では全ての年齢層に対応した継続的なばく露調査（バイオモニタリング）が制度化されていません。

ただし、環境省では、2011年から2016年度まで、小規模ながらPFASを含んだ「化学物質の人へのばく露量モニタリング調査」を実施し、結果を公開しています。2017年の資料（<http://www.env.go.jp/chemi/kenkou/monitoring.html>）によれば、PFOSやPFOAは検査した全ての人で検出され、それ以外のPFASも微量ながら高率に検出されています。ところが、2016年以降調査は中止された状態です。また、環境省では、環境中の有害化学物質の子どもへの影響についての全国調査（エコチル調査）を実施中で、その項目にPFASが入っていますが、データはまだ公開されていません。

一方、北海道大学は、PFAS 11種を含む有害化学物質が子どもの健康に影響を及ぼす疫学調査を実施してきました。その結果、胎児期のPFASのばく露は、子どもに低出生体重、甲状腺ホルモンや性ホルモンの異常、免疫力低下によるウイルスなど感染症のかかりやすさ、神

世界におけるPFASの耐容一日摂取量の推移



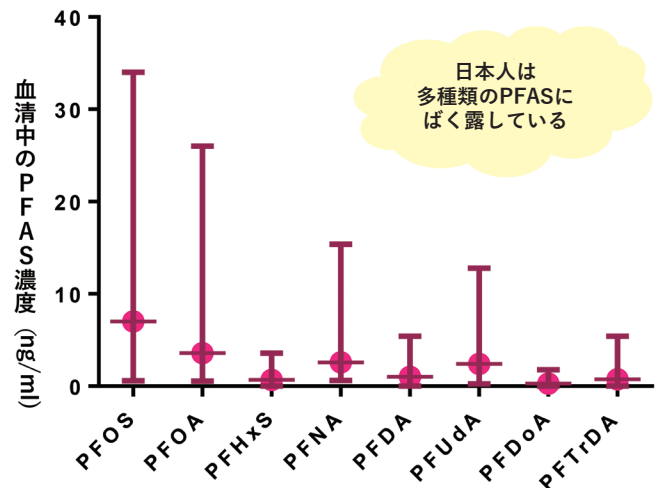
* 米国2016年はPFOS、PFOAを合わせた値

**EU2020年はPFOS、PFOA、PFNA、PFHxSを合わせた値

※、**以外はPFOAの耐容一日摂取量。

日本では耐容一日摂取量はPFOS、PFOAそれぞれ20ng/kg/日とされている。

日本人におけるPFASのばく露量



環境省・日本人における化学物質のばく露量2017データより改変

2011-15年、406人（PFHxSは320人）健康人40-59歳の検査結果

●は中央値、上下のバーは最小値、最大値を示す

経発達の遅延、脂質代謝異常などのリスクを上げる可能性がある」と報告しています。この北海道の疫学調査では、日常レベルの微量なばく露でも、健康にリスクがあることを示しています。

このように、現在の日本では、汚染された地下水、魚介類などの食品、食品の容器包装材などからのPFAS摂取が予測されますが、私たち国民がどれだけ取り込み、ばく露しているのかわかりません。従って、幅広い年齢層を対象にした継続的なバイオモニタリング制度を早期に導入することが求められています。

なお、虫歯予防のフッ素塗布は、無機フッ素（フッ化ナトリウム）で、炭素を含むPFASとは別物質です。無機フッ素も毒性があり、虫歯予防の効果はあるものの、おすすめしません。

深刻な日本のPFAS汚染

環境省は PFOSとPFOAを全国で検出

環境省は化学物質の環境中の存在をモニタリング調査しています（化学物質環境実態調査）。PFOSとPFOAは、2002年度に初めて水質調査が行われ、全国20地点全てで検出されました。PFOSは最大24ng/L、幾何平均が1.4ng/L、PFOAは最大100ng/L、幾何平均が3.8ng/Lでした。

その後、2009年度からモニタリング調査が毎年継続され、2019年度まで全ての地点で検出されています。規制の早かったPFOSは減少傾向にあります。これから規制が始まるPFOAは横ばいから減少傾向に向かっていく程度です。この調査では、底質、生物、大気についてもモニタリング調査していて、全ての地点で検出されています。

2019年度、環境省は緊急全国調査を実施し、171地点のほぼ全ての地点で、PFOS、PFOAが検出されました。千葉県、東京都、大阪、沖縄などの37地点で、暫定的な指針値(PFOSとPFOAの合計50ng/L)を超え、高濃度で検出されました。

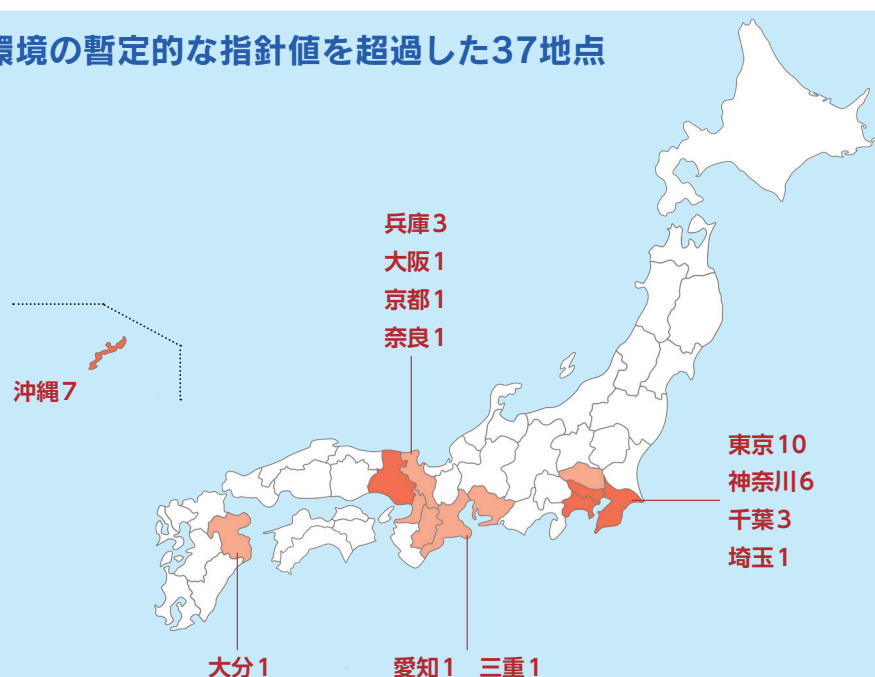
安威川(大阪府)における PFOA汚染

2003年、京都大の調査では、北海道から九州まで約80か所の河川水を調査した結果、全地点でPFOAを検出しました。兵庫県の猪名川で456ng/L、大阪市の淀川で140ng/L、淀川支流の安威川にある下水処理場周辺では6万7000～8万7000ng/Lと高濃度でした。さらに、安威川近くの大阪市内で二つの井戸から、8300ng/Lと5万7000ng/LのPFOAを検出し、地下水汚染が広がっていることが示唆されました。

これを受けて、2007年から大阪府と大阪市が汚染源等を調査し、ダイキン工業淀川製作所がフッ素樹脂製造のためにPFOAを添加剤として使用しており、工場排水は下水道に流していること、下水処理場では分解されず、放流水が安威川に流入したためであることがわかりました。なお、同社は2006年に米国環境保護庁(EPA)とPFOA管理計画を締結し、使用量の削減に努め、2015年にはPFOAの使用を中止しました。

現在、下水処理場への排出はなくなりましたが、工場周辺の浅井戸が汚染されているため、ダイキン工業が浄

水環境の暫定的な指針値を超過した37地点



環境省「令和元年度 PFOS 及び PFOA 全国存在状況把握調査」データより作図

化処理を継続しています。かなり減少しましたが、まだまだ高いレベルで地下水汚染は継続しています。

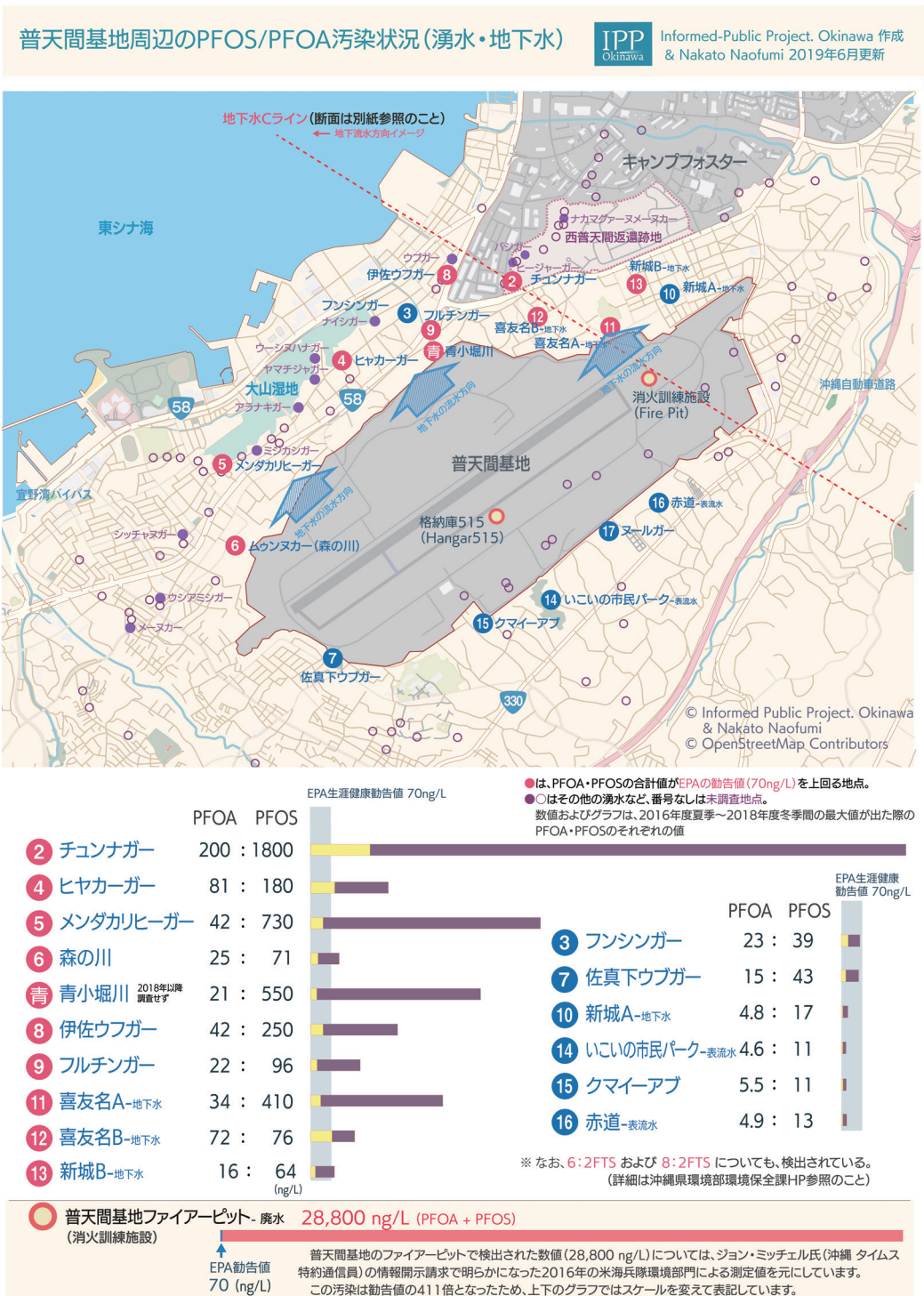
最も深刻な 沖縄のPFAS汚染

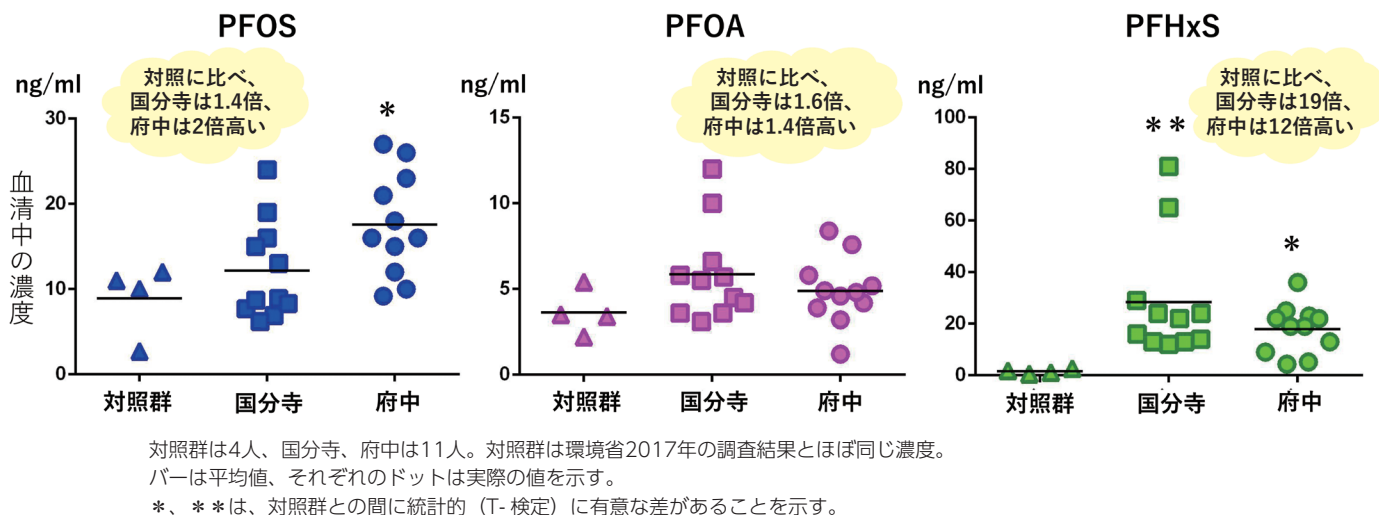
2011年のジョン・ミッチェル氏の「1960年代密かに枯葉剤（オレンジ剤）が米軍基地に持ち込まれていた」という調査報道がきっかけに、米軍基地による環境汚染が注目され始めました。2013年度から開始された沖縄県企業局の調査で、嘉手納基地内と周辺の水道水源の湧水、

井戸、河川でPFOSとPFOAの汚染が明らかになりました。沖縄では市民グループが環境汚染の実態を調査し、適切な対応の実施を求める活動を開始しています。

沖縄県企業局が上水道の原水と浄水を測定した結果、2013年度から2018年度まで、PFOSとPFOAの合計値の最大が1回でも米国EPAの飲料水水質基準(生涯健康勧告値)である70ng/Lを超えた地点は、3か所ありました。

2016年度から沖縄県は普天間基地周辺の詳細調査を実施しています。普天間基地の北側では河川と地下水のPFOSとPFOAの合計値が米国EPAの基準70ng/Lを





超えており、年々汚染範囲が拡大しています。日本政府は米軍に対し立ち入り調査を要望していますが、米軍は日米地位協定をもとに拒否し続けているので、汚染源の特定ができません。

2021年4月には、普天間基地内で使用された大量の泡消火剤が漏出し、基地周辺の住宅街に散乱するという事故が起きています。8月には米軍が独断で、PFOS処理水を河川に放流するなど、深刻な事態が続いています。

東京多摩地域の 水道水と人体汚染

現在進行形のPFASによる地下水や水道水の汚染は沖縄だけではなく。

東京都水道局は、2005年ごろから多摩地域の地下水を水源とする水道水の水質測定を実施し、PFOS、PFOAの高濃度の汚染を確認していましたが、公表していませんでした。JEPAが東京都から情報公開で入手した水質検査結果から、2011年時点で、多摩地域一帯で広範囲に地下水がPFOSとPFOAで汚染されていたことがわかりました。米国で水質基準値が70ng/Lに引き下げられた2016年からは、PFOS、PFOAに加えて、その代替物質であるPFHxSなど11物質の詳細な調査を継続し、深刻な汚染実態を把握していたことがわかりました。しかし、汚染地域の住民に知られることはありませんでした。

2020年4月からは、日本でも水道水質の管理目標値（PFOSとPFOAの合計値50ng/L〈暫定〉）の設定により、対策を迫られることになりました。その結果、汚染地下水を水道水源として利用していた地域では、水道水

質の管理目標値を超過してしまうところも出てきました。そこで、2020年3月末までに、東恋ヶ窪浄水所（国分寺市）では井戸水の汲み上げを停止する措置をとっています。国分寺だけでなく、三多摩地域の多数の浄水場では、地下水の汲み上げ量を減らし、利根川・多摩川の表流水の供給割合を増加させて、水道水質の管理目標値を下回るような対策をとっています。

◆バイオモニタリングの結果

JEPAでは、長年、PFASが混入した水道水を飲用していた多摩地域の住民の健康影響が懸念されることから、東恋ヶ窪浄水所と府中武蔵台浄水所（府中市）の配水地域の住民の血液検査（バイオモニタリング調査）を実施しました。

これらの地域の住民と環境省の化学物質のばく露量調査結果を比較すると、この地域の住民の血清中^{*2}のPFOS濃度は1.5～2倍、PFOAはやや高め、PFHxSは22～35倍高いという結果でした。ドイツのバイオモニタリングの基準値と比較すると、緊急に対策を取らなければいけないレベルを超えていることがわかりました。

◆東京都の責任は重大

2020年4月まで水道水質の管理目標値が設定されていなかったとはいえ、東京都水道局は汚染の事実を知っていても、住民への周知や、汚染原因の究明、汚染防止対策などの措置を何ら講じていませんでした。これは、都民の健康と安全を守る水道管理者として問題であると言わざるを得ません。

*2 血清は、血液から血球など凝固成分を除いた液体成分。

世界中にあるホットスポット

PFAS 汚染は世界各地に広がっています。ヨーロッパではPFASに汚染されている場所が約10万か所、米国では約12万か所あります。また、オーストラリアや日本でも、軍事基地や工場周辺の汚染が問題となっています。世界の汚染ホットスポットとして知られる4地域——米国中西部のオハイオバレー、オランダのドルトレヒト、イタリアのヴェネト地域、中国の山東省*3では、人の健康への影響について疫学調査が行われています。

◆**米国 ミッド-オハイオバレー地区**：米国ではPFAS汚染の疑いのある軍事基地（651か所）を含め、33州で1600万人が利用する水道水がPFASに汚染されており、汚染地区は49州で合わせて2337地区に及びます。最もPFAS汚染の深刻な場所が、ウエストバージニア州のミッド-オハイオバレー地区にあるデュポン社の工場周辺です。ここでは1950年から半世紀以上に及び、テフロン（フッ素樹脂）などの製造にPFOAが使われてきました。2001年にデュポン社への集団訴訟が起こり、和解により地域住民7万人の健康影響調査のための研究者グループC8 Science Panel（C8科学委員会）が組織されました。調査の結果、PFOA血中濃度は米国人平均の7倍でした。また、地域住民のPFOAばく露と、①妊娠高血圧症、②精巣がん、③腎臓がん、④甲

状腺疾患、⑤潰瘍性大腸炎、⑥高コレステロール症との関連が指摘されました。

◆**オランダ ドルトレヒト地区**：欧州最大のPFAS生産地であるドルトレヒトでは、1960年代からデュポン社など9工場でPFASが製造されてきました。2015年、オランダ政府は工場周辺住民の健康調査を行い、住民は長期にわたり基準を超える大気中のPFOAにばく露し、健康影響が懸念されると報告しました。

◆**イタリア ヴェネト地域**：1964年にPFAS工場がヴェネト地区で操業開始し、2011年にPFOA製造が中止されました。イタリアの環境省が行った調査(2013年)では、飲料水のPFOA汚染は非汚染地域の230～3600倍。住民のバイオモニタリング調査(2015年)では、地区住民の血液中のPFOA濃度は非汚染地域の20倍も高値でした。

◆**中国 山東省**：中国最大のPFAS工場は山東省にあります。国内外の高まる需要を満たすため生産規模を拡大し続けています。2006年、世界の大手8社がPFOA生産を削減する一方、当工場ではPFOAの生産を増やしました。住民のばく露調査ではホコリが主要なばく露経路であることがわかり、工場周辺の子ども（2～5歳）のばく露が健康影響を起こすレベルとされました。

*3 “PFC Pollution hotspots” Greenpeace Nov 2016

PFAS 汚染4大スポット



PFASを避けるために

PFASに直接ばく露するケースと対策について考えてみましょう。

フッ素樹脂加工のフライパン、ファストフードの容器包装

フッ素樹脂加工のフライパンでは、高温で空焚きした場合に有害ガスが発生するので注意が必要です。

ファストフードのハンバーガーやフライドポテトなどの容器包装の油をはじく加工に使われるPFASの場合、低温で加工されるため、食品への移行が起こりやすいと考えられています。現に食品への移行テストでも、温度や時間などの条件で違いはあるものの溶出することが確認されています。

また、ファストフード店の利用頻度が高いほど、血液中のPFAS濃度が上がるという調査結果もあります。2010～2013年に実施された米国の疫学調査で、ファストフードの利用をほぼしない（月に3日以下）グループに比べ、低頻度（月6～14日）のグループで血中のPFOA濃度は1.45倍増え、高頻度（月17日以上）では約2倍増えました。

その後PFOAの使用中止に伴い、PFOA及びその関連物質は2015年までに使用されなくなりました。しかしその代替物として使用されているのが、別の種類のPFASです。2020年に発表された米国の環境団体の調査では、全米3大ファストフードチェーン（マクドナルド、バーガーキング、ウェンディーズ）の、21種類の商品中7商品の容器包装からPFASが検出されました。これら代替物質についても実は毒性があることがわかってきました。

国際的にはデンマークが2019年9月に食品容器包装について全てのPFASの使用禁止を発表しました。米国では、大手の食品事業者、レストランチェーンで、PFAS不使用が広がっています。しかし日本ではまだそうした動きは出ていません。ファストフードの利用は極力控えるようにしましょう。

浄水器を水道水対策として

PFASに汚染された水道水の対策について考えてみましょう。まず、煮沸消毒などの処理ではPFASは消えません。消えるどころか、逆に煮詰めることでPFASの濃度は高まることになります。

浄水器の有効性には、活性炭やイオン交換樹脂、逆浸透膜(RO)を使った浄水器では除去できる可能性があります。ただし、定期的に浄水器のカートリッジを交換する必要があります。また日本にはPFAS除去に関する規格基準はないため、メーカーに問い合わせる除去データを示してもらう必要があります。

米国では浄水器に対してPFAS除去の規格基準が定められていて、その規格基準をクリアした浄水器だけに「PFOS/PFOA 除去」の表示が許されています。

化粧品などからたくさん取り込まれるPFAS

日焼け止めやファンデーション、シェービングクリームなどの化粧品やパーソナルケア製品の多くに、PFASが使われています。皮膚から吸収されたPFASは、食料などを口から摂取するのと同程度に健康に害を及ぼす恐れがあります^{*4}。

化粧品にPFASを使う目的は、クリームを作る、皮膚から浸透しやすくする、皮膚をより明るく見せる、化粧崩れをなくするためなどです。とくにファンデーションでは、下地の崩れをなくするために合成樹脂（プラスチック）が配合されています。メイクアップコスメによく使われるのがPFASを含むフッ素変性シリコンやシリコン樹脂です。

日本化粧品工業連合会は、化粧品にはPFASを含む成分が約90種類あるとしています。日常的にPFASを含むクリームや化粧品を皮膚に塗っていると、皮膚から吸収されて血液中のPFAS濃度が上昇し免疫力が低下する恐れがあります。

*4 米国の産業労働安全研究所（NIOSH）の動物実験

子どもを守るために気をつけること

◆フッ素樹脂加工のフライパン・鍋・調理用具は避ける
焦げ付き防止などのためにフッ素樹脂加工された調理器具は、高温で空焚きすると PFAS を含んだ有害物質が発生する可能性があります。ステンレス製、鉄製の鍋やフライパンを使いましょう。



◆防水スプレー、防汚処理された家具、カーペットは避ける
汚れや水をはじくカーペットの上で子どもを遊ばせると、PFAS にばく露するので、できる限り避けましょう。



◆ファストフードのハンバーガーやピザは控える
ハンバーガーやピザにも PFAS で防水・防油加工された容器包装が使われています。ファストフードの利用を控えましょう。

◆水道水汚染の可能性のある地域では、PFAS を除去できる浄水器を使う

水道水の汚染が気になる地域では、活性炭やイオン交換樹脂、逆浸透膜を使った浄水器がおすすめです。



◆乳幼児を守るために床の掃除はこまめに！

室内のホコリには、家庭用品から揮発した PFAS などの有害物質がたくさん含まれています。赤ちゃんがハイハイする床の掃除は丁寧にしましょう。子どもの PFAS ばく露の3分の1が室内のホコリが原因とする研究もあります。

◆妊娠・授乳中の女性や子どもは、PFAS を含む日焼け止めや化粧品の使用は控える

日焼け止めや化粧品の多くに PFAS が含まれています。皮膚に塗ると PFAS がしみ込みます。とくに妊娠・授乳中の女性や子どもは、成分表示に「～フルオロ～」とある商品の使用は止めましょう。



国際的な規制と各国の取り組み

◆ POPs 条約：PFOS と PFOA は規制対象、PFHxS は規制の検討中

環境中での残留性（難分解性）、生物蓄積性、人や生物への毒性が高く、長距離移動性が懸念される残留性有機汚染物質（POPs：Persistent Organic Pollutants）を規制する条約で、PFAS のうち、PFOS は製造・使用、輸出入が制限される物質（附属書 B）、PFOA は製造・使用、輸出入が原則禁止される物質（附属書 A）として指定されています。今後、PFHxS も規制対象物質として指定される見込みですが、現時点では、その他の代替物質として使用されている PFAS については検討されていません。

◆ 米国：連邦レベルでは水道水質基準の規制値化を目指し、州レベルでは様々な規制

連邦政府では、飲料水について、安全飲料水法で最大汚染レベル（MCLs、日本の水道法の水質基準に相当）が規定されていますが、現在のところ、PFAS は規制対象ではありません。ただし、米国環境保護庁（EPA）が一生飲み続けても健康に悪影響がないと考えられる飲料水の健康勧告値として PFOS と PFOA の合算値を 70ng/L と設定しており、規制に向けた議論が進められています。2021年に米国 EPA は「PFAS の戦略的ロードマップ」を発表しました。

各州政府レベルでも様々な取り組みがなされています。ニューヨーク州は、飲料水について、連邦よりも MCLs を厳しくし、PFOS と PFOA についてそれぞれ 10ng/L としています。ワシントン州では PFOS と PFOA だけでなく、PFNA、PFHxS、PFBS についても対策を取



ることを検討し、水道水以外の対策として、2023年から食品包装紙等への PFAS の使用を禁止することを決めました。メイン州では、2030年から PFAS を含む製品の販売を禁止する法律が成立し、州環境保護局によって「健康、安全、あるいは社会の機能のために不可欠であり、合理的に利用可能な代替物がない」場合にのみ、例外的に販売が認められることになります。

◆ デンマーク：食品容器包装について全ての PFAS を使用禁止に

デンマークでは、PFAS が食品に移行しないように有効な障壁が設けられている場合を除き、食品包装や食品と接触する物品に全ての PFAS の含有を禁じる政令が 2020年 7 月から施行されています。

◆ EU：全ての PFAS を原則禁止に

EU では、2020年 10 月に「持続可能な化学物質戦略 有害物のない環境を目指して」を公表し、PFOS や PFOA のみならず、全ての PFAS について、原則として使用禁止とするとしています。ドイツ、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、デンマークの 5 か国は共同して REACH 規則に基づき欧州化学品庁（ECHA）に全ての PFAS を制限する提案を 2022年 7 月までに行うことを公表しており、PFAS 規制が進みそうです。

◆ オーストラリア：包括的に PFAS 削減に取り組む

オーストラリアでは、2020年 1 月に PFAS 国家環境管理計画第 2 版を策定しました。耐容一日摂取量（TDI）だけでなく、水道水、レクリエーション用の水、土壌、生態系などに関し、それぞれ細かく指針値を設け、削減に取り組んでいます。



日本の規制は世界の後追い

日本では、国際条約に基づいて規制された有害化学物質は、化学物質審査規制法(以下、化審法)等に基づいて、製造、使用、輸出入の禁止や制限等の規制が実施されます。日本は、カネミ油症事件が1968年に発生し、1973年化審法を制定し、世界に先駆けてPCBの製造を禁止しました。しかし、その後の有害化学物質の規制は、諸外国での規制が先行し、日本国内への規制は後追いになっています。そのため、健康被害が続く可能性があります。

◆ PFOS

PFOSは2009年5月にPOPs条約の附属書B(製造・使用、輸出入の制限)物質に指定され、特定の用途以外での使用が禁止されました。これに基づいて、2010年4月から化審法で、第一種特定化学物質に指定されました。現在では、代替が困難な半導体等の製造や業務用写真フィルムの製造等の3用途のみに、限定して、使用が認められています。

◆ PFOA

PFOAは2019年5月にPOPs条約の附属書A(製造・使用、輸出入の禁止)物質に追加されました。これに基づいて、2021年10月から化審法の第一種特定化学物質に指定されました。

しかし、輸入される生地や衣服の撥水処理剤として、他のPFASが使用されており、不純物としてPFOAが

混入している場合があります。EUでは、撥水処理剤中の不純物として混入するPFOAは25ng/gを超えないようにという規制があり、日本でも規制する必要があります。

またPFOSやPFOAを含む消火器・泡消火剤の使用後の廃棄物としての処理については、PCB特措法のような法律はありません。PFAS廃棄物について、その保管から適正処理までを一貫して管理する法律の制定が必要です。

◆ その他のPFAS

PFHxSについては、POPs条約の対象物質として規制が検討されていますが、その他のPFASは検討すら始まっていません。世界では、個別物質ごとの規制ではなく、PFAS全体を対象にした規制が進められています。日本は世界の後追いから脱却し、率先して全てのPFASを規制することが求められています。

◆ 水道水質の管理目標値の設定

2020年4月に水道水質基準が見直されました。PFOSとPFOAに水道水質の管理目標値が設定されました。PFOSとPFOAの合計値で50ng/L(暫定)です。水質基準に準じて検査を実施し、管理する必要があります。

同じ数値が、2020年5月から水質環境基準の人の健康の保護に関する要監視項目に加えられ、暫定的な指針値が設定され、公共用水域でのモニタリングが開始されましたが、環境基準値に引き上げる必要があります。

化粧品品のPFASは？

化粧品にはPFASが含まれていることが多く、海外では化粧品へのPFAS添加を禁止する動きが進んでいます。

デンマーク	2018年:デンマーク食糧・環境省は化粧品へのPFASのリスク評価を実施。化粧品22製品の調査の結果、ファンデーションのPFAS含有濃度が高値。 2019年:コープデンマークは小売店にPFASを含む化粧品の取り扱い中止を要請し代替品への変更を求めた。
米国	2018年:米環境市民団体(EWG)は、家庭用品・パーソナルケア製品のPFASを調査。28ブランドの約200製品からPFASを検出。 2020年:カリフォルニア州議会は「有毒物質フリー化粧品法案」(Toxic-Free Cosmetics Act)を可決。がんや生殖機能に悪影響を与える恐れのあるパラベンやフタル酸エステルなど11物質とともに、PFOA、PFOSを含む長鎖(炭素数8個以上)のPFAS13成分を2025年より禁止。 2021年10月:米上下両院で化粧品への全てのPFAS添加の禁止を求める法案が提出された。



PFAS をめぐる世界と日本の動き

年	欧州・米国	企業の動き	日本	市民団体などの動き 海外/日本
1950～	PFAS 商業的使用広まる	米デュポン社、3M社で、PFAS 工場稼働開始 デュポン社・3M社は、動物実験で PFAS の毒性を認識	日本でも PFAS 商業的使用広まる	
1978		米3M社従業員の PFOS 汚染発覚		
1998		3M社は米EPA ^{*1} に有害性の証拠データ提出		
2000		米3M社 PFOS、PFOA の製造中止を発表		
2002			京大は全国河川 (97) と湾岸 (16) の表層水 PFOS 分析	米EWG ^{*2} ははじめて PFAS に関する報告書を作成
2003			京大は多摩川水系の河川水および水道水の汚染を報告	デュポン社労働者の子どもの先天奇形の調査を米EPAに要請
2005	米EPA科学諮問委員会はPFOAは「ヒトで発がん性がある可能性が高い」と報告		東京都水道局は水道水用の地下水のPFASモニタリングを開始	
2006		主要PFASメーカー8社と米EPAは、2015年までにPFOSとPFOAを完全廃絶で合意	東京都の研究所は多摩川でのPFAS汚染の実態調査	
2007			ダイキン工業による京阪地域のPFOA汚染発覚	
2008		ダイキン工業はPFOAの排水への破棄を減少させ、代替品PFHxAの放出開始		アジア7か国の母乳調査でPFOSなどPFAS検出。日本では特にPFOA濃度が高いと判明 ^{*3}
2009	POPs条約でPFOSの製造・使用・輸出入制限		PFOSが化審法で第一種特定化学物質に指定、代替困難な用途以外は2010年より禁止	
2012	C8科学委員会はウエストバージニア州PFOA被害者7万人の検査完了			
2013		スウェーデンH&Mはアパレル、シューズ、食器、化粧品などへのPFAS全面禁止		
2016	米EPAが水道水の勧告値としてPFOSとPFOAの合計値を70ng/Lに設定	スウェーデンIKEAは、家具・布地の防汚処理へのPFAS使用中止	沖縄県企業局は米軍嘉手納基地周辺の河川・地下水の高濃度PFOS汚染発表、普天間基地周辺の詳細調査開始	日本：IPPokinawa ^{*4} は米議会上院に沖縄のPFOS汚染問題で声明
2018		米：PFASメーカーに対する全国集団訴訟が起こされる		米：EWGは家庭用品・パーソナルケア製品のPFAS調査実施
2019	デンマーク：食品容器包装へのPFAS禁止 (2020施行) POPs条約でPFOAの製造・使用・輸出入禁止。同検討委員会でPFHxSの附属書Aへの追加を勧告		・PFOAが化審法で第一種特定化学物質に指定される ・京大は沖縄の宜野湾市大山地区で住民の血液検査実施	コープデンマークは、小売店にPFASを含む化粧品取り扱い中止を要請 日本：沖縄で「水の安全を求めるママたちの会」立ち上げ
2020	欧州委員会が「持続可能な化学物質戦略」の中で、全てのPFASについて原則禁止にすると発表	米アマゾン自社ブランドの食品容器包装へのPFASを含む有害物質の使用禁止	・東京多摩の水道水の高濃度PFAS汚染判明 ・水道水質の管理目標値の設定：PFOSとPFOAの合計値で50ng/L (暫定) ・環境省はPFOA/PFOS汚染の調査結果発表	日本：JEPAは多摩地域住民のPFAS調査実施 米：Safer Chemicalsらはマクドナルドやバーガキングの包装紙よりPFAS検出と発表 スウェーデン：ChemSec ^{*5} は、より厳しいPFAS規制を求めるキャンペーン開始
2021	米EPAは「PFASの戦略的ロードマップ」を発表	米マクドナルドは、2025年までに全ての食品容器包装のPFAS全廃を発表	・日本でPFOAの製造・使用・輸出入禁止 ・沖縄普天間基地で使用された泡消火剤の漏出事発生	

*1 米国環境保護庁 *2 環境市民団体 Environmental Working Group *3 Environ. Sci. Technol.(2008) *4 Informed Public Project 沖縄 *5 有害物質削減に取り組む市民団体

JEPAの提言

JEPA は、全ての PFAS による汚染から人の健康と生態系を保全するために、国に対し、以下の措置を講じることを提言します。

- ① PFOS・PFOA のみならず、全ての PFAS を対象とする規制を導入すること
- ② 水道水質基準については、現行の暫定目標値を基準値に改めるとともに、数値を強化すること。また、PFOS・PFOA のみならず、代替物を含め全ての PFAS についての基準値を段階的に設定すること
- ③ 魚介類についての全ての PFAS の基準値を設定するとともに、食品の汚染状況についての情報提供を行うこと
- ④ PFOS・PFOA についての水質に係る環境基準・要監視項目の指針値を、環境基準に改めるとともに、数値を強化すること。また、PFOS・PFOA のみならず、代替物を含め全ての PFAS についての基準値を段階的に設定すること
- ⑤ PFOS・PFOA を含む PFAS 廃棄物について、保管から適正処理に至る過程を一貫して管理する特別措置法を制定すること。
- ⑥ 清涼飲料水、家庭用品、食品容器包装、化粧品について、全ての PFAS に関する含有・溶出規制を導入するとともに、その表示を義務付けること
- ⑦ PFAS による汚染地域を特定し、地域住民に対する体内汚染および健康調査を実施するとともに、汚染源を究明し、浄化措置を実施すること
- ⑧ 一般国民を対象とする定期的なヒト・バイオモニタリング（HBM）を導入するとともに、体内汚染濃度の基準値を設定すること

バイオモニタリングって何？

ヒト・バイオモニタリング（HBM）とは、定期的に人の血液、尿、毛髪などの生体試料を採取・分析して、環境中の有害物質がどれくらい体内に取り込まれているかを調査する手法です。

環境中の有害化学物質による健康リスクは、その化学物質の有害性の程度と、人がその化学物質にどのくらいばく露しているかによって判断されます。水や大気中の有害化学物質については、定期的にその濃度が計測されています（環境モニタリング）。しかし、それらがどのくらい人の体内に取り込まれているかは不明です。HBM は、直接的に人の体内ばく露量を知ることができます。体内のばく露量の安全基準を設定し、それを超過している場合には、すみやかに規制等の措置を講じることによって、人の健康被害の発生を防止することができます。

日本では国際比較が可能な規模の HBM は行われていませんが、下表の国々ではすでに実施され、政策に反映されています。

国	調査・制度名	対象人数	対象年齢	対象物質数	周期
アメリカ	国民健康栄養調査	7000人	1歳～	352物質	毎年
カナダ	化学物質管理計画	5000～6000人	1～79歳	250物質以上	2年
ドイツ	ドイツ環境調査	3000人	3～17歳 (GerES V) 18～79歳 (GerES VI)	100物質	4年
韓国	韓国国家環境健康調査	5500～6500人	3歳～	26項目	3年

本パンフレットは地球環境基金の助成を受けて作成されました。



PFAS(有機フッ素化合物)汚染

環境と人体を蝕む「永遠の化学物質」の規制に向けて

2022年3月10日 初版発行

NPO法人ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議
[事務局]

〒136-0071 東京都江東区亀戸7-10-1 Zビル4階

TEL 03-5875-5410 Fax 03-5875-5411

Emai kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp

HP <http://www.kokumin-kaigi.org>
