食品安全情報（化学物質）No. 24/ 2020（2020. 11. 25）別添

国立医薬品食品衛生研究所　安全情報部
（http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/index.html）

●ドイツ連邦リスクアセスメント研究所（BfR：Bundesinstitut fur Risikobewertung）
http://www.bfr.bund.de/

パー及びポリフルオロアルキル化合物（PFAS）についてのよくある質問

Frequently asked questions about per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)

12.10.2020

https://www.bfr.bund.de/en/frequently_asked_questions_about_per__and_polyfluoroalkyl_substances__pfas_-244188.html

パー及びポリフルオロアルキル化合物（PFAS）は、その特殊な技術的特性のため、いろいろな工業工程や消費者製品で使用される工業化学物質である。この物質グループには4,700 以上もの様々な化合物が含まれている。パーフルオロアルキル化合物のサブグループの中で、パーフルオロオクタン酸（PFOA）とパーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）は最も徹底的に研究された物質である。これらの 2 つの化合物は、多くの PFAS と同じように容易に分解されず、環境、フードチェーン、ヒトで検出可能である。

欧州食品安全機関(EFSA)は、2020 年 9 月に食品中の PFAS の存在に関する健康リスクの再評価を発表した。これは PFOA や PFOS に加えて他の PFAS、すなわちパーフルオロノナン酸（PFNA）とパーフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）が暴露評価と健康リスク評価に含まれた EFSA の最初の意見である。再評価の中で、EFSA は免疫系に関する特定の PFAS の影響を示す研究結果を参照した。耐容週間摂取量（TWI）として、4 つの PFAS、すなわち PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS の合計値に 4.4 ng/kg 体重/週が導出された。

PFOS の使用は 2006 年以降、PFOA の使用は 2020 年以降、大部分が禁止されている。現在、欧州規模でこの製品や他の PFAS の使用制限や禁止に取り組んでいる。

BfR は、PFAS をテーマとした Q&A リストをまとめた。

＊EFSA 評価書

Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food

http://www.efsa.europa.eu/de/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake

PFAS とは？

パー及びポリフルオロアルキル化合物（PFAS）は自然には発生しない工業的に生産された物質である。化学的には、それらは完全（パーフルオロ化）又は部分的（ポリフルオロ化）のいずれかで、炭素に結合している水素原子がフッ素原子に置換されている有機化合物である。この物質グループには 4,700 以上の様々な化合物が含まれている。この大きな物質グループの概要については、経済協力開発機構(OECD)による報告書を参照して欲しい。

各種 PFAS はそれらの炭素鎖とその他の分子構造（官能基）の長さに基づいて区別できる。今までのところ、パーフルオロオクタン酸（PFOA）とパーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）が最もよく研究されている化合物である。これらの 2 つの化合物は「C8 フルオロ化合物」として知られているものに属している（他の関連する化合物と共に）。だが、より長い、あるいはより短い炭素鎖を持つ PFAS もある。PFOA と PFOS に問題のある特性が認識されて以来、より短い過フッ素化炭素鎖を持つ PFAS など、他の化合物が代替品として使用されている。さらに、エーテル結合を含む PFAS など、多数のいわゆる前駆体が使用されている。これらの前駆体は、PFOA や PFOS などの分解性の低い PFAS に変換される可能性がある。

＊OECD 報告書
https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV-JMMONO(2018)7&doclanguage=en

短鎖 PFAS とは？

パーフルオロアルキルカルボン酸(PFCA)のカルボキシ基やパーフルオロアルキルスルホン酸(PFSA)のスルホン酸基などを例として、多様な PFAS は、炭素鎖の長さやその他の分子構造（官能基）が異なる。フッ素化炭素鎖の長さにより、短鎖と長鎖 PFAS は区別される。

PFCA に関して、パーフルオロオクタン酸（PFOA）よりも短い炭素鎖を持つ化合物が「短鎖」と呼ばれる。従って短鎖 PFCA には、パーフルオロブタン酸(PFBA)、パーフルオロペンタン酸(PFPeA)、パーフルオロヘキサン酸(PFHxA)、パーフルオロヘプタン酸(PFHpA)が含まれる。PFOA、パーフルオロノナン酸(PFNA)、そしてより長い炭素鎖を持つ化合物は、長鎖 PFCA と呼ばれる。

PFSA に関しては、パーフルオロヘキサンスルホン酸(PFHxS)よりもより短い炭素鎖を持つ化合物が「短鎖」と呼ばれる。ゆえに短鎖 PFSA にはパーフルオロブタンスルホン酸(PFBS)などが含まれる。従って、PFHxS とパーフルオロオクタンスルホン酸（PFOS)は長鎖 PFSA である。

短鎖 PFAS は、ヒトや哺乳類生物に吸収された後に、より長い炭素鎖を持つ化合物よりも早く排泄される。

頭字語「PFT」と「PFC」も「PFAS」物質グループと呼ばれる？

ポリ-及びパーフルオロアルキル化合物の「PFAS」という言葉に加えて、フッ素化界面活性剤（perfluorinated surfactants）の略語「PFT」とパー-及びポリフッ素化合物の「PFC」もよく使われる。だが、境界線は必ずしも明確に定義されているわけではない。これらは異なる化学物質グループなので、これらの用語を PFAS グループに使用するのは避けた方が良い。

どの製品が PFAS を含んでいる？

PFOS や PFOA など PFAS グループの工業化学物質は 20 世紀半ばから製造されている。PFAS は水、油脂、汚れをはじく。これらの特性のため、多くの工業工程や技術応用に使用され、紙、布、焦げ付き防止コーティングされたフライパン、電子機器、化粧品、スキーのワックスなど、多数の消費者製品で加工されている。

さらに PFAS は、金属やプラスチックの表面処理、洗浄剤や農薬、車両や建設業界、エネルギー部門、塗料や消火泡、他の様々な分野で使用される。その上、これらの化合物は不純物又は意図しない副産物として消費者製品に生じる可能性がある。

PFAS はどのようにしてフードチェーンに入り込む？

炭素原子とフッ素原子の間の強い化学結合のため、PFAS は化学的及び物理的にとても安定している。そのため、日射、微生物、他の工程などの自然分解メカニズムではほとんど壊れない。結果として、PFAS は一旦環境中に放出されるととても長く残る。これらの PFAS のうちいくらかは大気を通して遠隔地に運ばれる可能性がある。PFAS は水、土壌、植物、動物の中で、世界中で検出できるので、フードチェーンに入り込む可能性もある。

ドイツ環境庁(UBA)が環境中への PFAS の侵入経路を決定し評価する。さらなる情報は UBA のウェブサイトにある。
https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/perpolyfluorierte-chemikalien-pfc#was-sind-pfc

https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffe-ihre-eigenschaften/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc/besorgniserregende-eigenschaftenvon-pfc

https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-1-2020-pfas-gekommen-umzu-bleiben.

PFAS はヒトに検出される可能性もある？

PFAS によっては、ヒトでの存在（ヒトの血漿や血清中及び母乳中）に関するデータが世界中で入手できる。体内に存在する PFAS の量（内部暴露）は個々の化合物ごとに異なる。

EFSA の最新の意見によると、7 つの化合物、PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS、パーフルオロヘプタンスルホン酸 (PFHpS)、パーフルオロデカン酸 (PFDA)、パーフルオロウンデカン酸(PFUnDA)は、欧州成人の血液について最も頻繁に調べられた PFAS のおよそ 97%に相当する。PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS は、成人の血漿及び血清中の最大濃度を示している。ヒトの血液中に検出される可能性のある PFAS 量の約 90%は、これらの 4 つの PFAS である。ヒトの血液中の PFAS の量と、個々の PFAS 化合物の相対的な比率は、ヒトによって大きく異なる可能性がある。

ドイツの全成人集団の血清中の PFAS 濃度に関する代表的な研究はない。最新研究の PFOS と PFOA の濃度の測定から、血中濃度が低下する傾向が示されている。2016 年のミュンヘンの 158 人の血清中の濃度に関する研究で、PFOS の濃度の中央値は 2.1 µg /L (95 パーセンタイルは 6.4 µg/L)で、PFOA は 1.1 µg /L (95 パーセンタイルは 2.4 µg /L)だった。

最新のデータ状況によると、ドイツと欧州の成人集団の血液中の PFNA と PFHxS の量は PFOA と PFOS よりも少なく、中央値は 1 µg/l 未満である。

ドイツの 3～17 歳の子供の血漿中の PFAS 濃度について 2020 年に発表された研究から、2.4 µg PFOS /L、1.3 µg PFOA /L、0.4 µg PFHxS /L の濃度の中央値が示されている。この研究で調べた PFNA を含む他の 9 つの PFAS の濃度の中央値は、この研究で分析された定量限界を下回っている。

母乳サンプルの検査から、一部の PFAS が母乳中に検出される可能性もあることが示された。様々な研究により母乳に測定された PFOS と PFOA の濃度は、それぞれ、母親の血液中に測定された濃度のおよそ 0.9%～2%と 1.8%～9 %である。

入手可能なデータから、ドイツの特定の地域では、より高濃度の様々な PFAS が環境中に存在し、それによりヒトの暴露も高まることが示されている。

体内に吸収された後 PFAS はどうなる？

環境から吸収された多くの異物は、その生物への害が少ない及び/又はより簡単に排泄できるように、動物やヒトの代謝により変化する（「代謝される」）可能性がある。だが PFAS では、それらは変化せずに排泄されるか、パーフルオロアルキル酸(PFAA)などの他の PFAS に代謝されることが研究によって示されている。これらの PFAAs は、PFAS の代謝分解の「最終段階」である。

PFAS の排出は主に尿中である。人体は PFOS や PFOA などの長鎖 PFAS をゆっくりとしか排泄できない。半減期とは、物質が生化学的及び生理学的プロセス（代謝と排泄）によって、体内で以前の濃度の半分に減少するのに必要な期間である。長鎖 PFAS の排泄は遅く、人体に蓄積することになる。マウス、ラット、イヌ、サルは、その動物の種と性別によるが、ヒトよりはるかに早く排泄できることが動物実験で示されている。

短鎖 PFAS は、ヒトを含む研究した全ての哺乳類種で長鎖化合物よりも早く排泄される例えば、ヒトの血液中の短鎖パーフルオロヘキサン酸(PFHxA)の半減期はおよそ数日だが、長鎖パーフルオロオクタン酸(PFOA)は数年かかる。だが実験動物と比べると、短鎖 PFAS

の排泄もヒトではるかに遅い。

ヒトの血漿や血清中の PFAS の濃度は近年どのように変化している？

血漿や血清中の 4 つの長鎖 PFAS（PFOA、PFNA、PFOS、PFHxS）の濃度は 1990 年ごろにドイツで最も高かった。それ以降、ドイツ国民のこれら 4 つの化合物の血清濃度は大幅に減少している。当時の量と比べると、今日では PFOS の値は約 10%、PFOA、PFNA、PFHxS はそれぞれ約 30%である。ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省(BMU) の PFAS に関する FAQs やそこに含まれる連邦環境標本銀行へのリンクにさらなる情報がある。

＊BMU サイト

https://www.bmu.de/faqs/per-und-polyfluorierte-chemikalien-pfas/

消費者にとって PEAS の主な供給源は？

これらの物質は主に食品や飲料水を通して摂取される。授乳中の子供は母乳を通して PFAS を摂取する可能性がある。他の供給源は屋内外の空気、ハウスダスト、PFAS を含む化学物質で作られている消費者製品との接触である。

消費者にとってどの食品が PFAS の主な供給源か？

食品中の PFAS の量に関するデータは、ドイツでは連邦州の食品モニタリングプログラム(Bundesländer)の一環で収集されている。PFAS は植物由来食品と動物由来食品の両方に検出されている。州政府が最新の分析法で検査した食品の多くで PFAS は検出されなかった。これは、食品中の非常に低濃度の PFAS を検出するには分析法の感度がまだ十分ではない場合が多いという事実による可能性がある。にもかかわらず、この分析法で検出できないごく少量の長鎖 PFAS が含まれる食品の摂取が、血漿中などでは、長期的に測定可能な濃度となる可能性がある。これは、長鎖 PFAS は排泄されにくく、そのためヒトの体内に蓄積されるからである。

消費者は主に飲料水、魚、他の海産物など様々な食品グループから PFAS を摂取する。他の動物製品、特に内臓だけでなく、乳及び乳製品、肉、卵、植物由来食品にも測定可能な濃度の PFAS が含まれている可能性がある。肉と比較すると内臓にはより高濃度の PFAS が検出されている。特に、野生イノシシの肝臓など、狩猟肉の内臓で高濃度に見つかった。これに関しては、ドイツの環境、自然保護、原子力安全省(BMU)の消費者助言も参照して欲しい。

最新のデータベースに基づいて、どの食品が主に PFAS の摂取に寄与しているかを最終決定することはまだできない。従って、BfR の見解によると、濃度の測定における不確実性を減らし、濃度の変化を記録し、リスク管理選択肢の助言を出せるように、食品モニタリングにおける PFAS のより感度の高い分析法を開発及び確立する必要がある。

＊BMU 消費者助言

https://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/gesundheit-und-umwelt/lebensm

ittelsicherheit/verbrauchertipps/

食品から消費者が摂取する PFAS の量は？

EFSA が 2020 年に計算した欧州の成人集団の PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS の週間の平均総摂取量は、これらの 4 つの PFAS の合計で 6.44 ng/kg 体重になる。乳児、幼児、子供、青年の摂取量は大幅に高くなる可能性がある。多くの食品サンプルの濃度は検出限界未満だった。この理由からも、現在の総摂取量の推定量にまだ不確実性がある。

食品中の PFAS 濃度に関するデータは、EFSA による現在の意見では拡大されている。食品中の汚染実態データが入手できる 17 の PFAS は暴露評価に含まれている。調べたどの食品にも検出されなかった PFAS は暴露評価で検討されなかった。さらに、暴露評価は、耐容一日摂取量が導出された 4 つの PFAS（PFOA、PFNA、PFOS、PFHxS）の合計に対して行われた。EFSA の計算によると、食品からのこれら 4 つの PFAS の摂取は、欧州の消費者に摂取され、EFSA が検討した全ての PFAS の総摂取量の約半分であった。

ドイツの食品の PFAS 濃度に関するデータは連邦州の食品監視プログラムによるものである。ほとんどの食品サンプルの濃度は現在の分析法を用いて検出限界未満だったことに注意する必要がある。そのため、食品中の量に関する不確実性はまだある。従って、食品モニタリングのために、食品中の PFAS を検出するより感度の高い分析法を開発する必要がある。

各州機関は地域別に食品や飲料水中の特定の PFAS の濃度に関する情報や起こりうる地域の摂取助言を提供している。

食品に PFAS の最大基準はある？

PFAS のような食品中の汚染物質の最大基準は、一般的には欧州規模で設定される。現時点で、食品中の PFAS について法で定められた最大基準はない。

PFAS の潜在的な健康への影響は何？

以下のセクションでは PFAS に関連する可能性のあるハザードやハザードの可能性を説明している。しかしながら、ある物質から生じる有害影響のリスクはヒトが暴露する量や暴露の持続時間にもよる(「食品中の PFAS を評価するための健康影響に基づくガイドライン値(TWI など)はある？」とそれ以降の質問を参照)。

集団ベースの研究から、血清中の特定の PFAS の濃度と、健康にかかわる可能性のある変化の発生との間に関連性が示されている。血清中の PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS（全ての合計）がより高濃度な子供では、定期予防接種後に抗体産生がより少ないことが観察された。さらに、より高濃度の PFOS や PFOA では、より高濃度のコレステロールと低出生体重が観察された。PFOA への暴露は肝酵素への影響にも関連していた。

動物実験から、PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS など多くの PFAS は肝臓にダメージを与えることが知られている。動物実験では、PFOA や PFOS などいくつかの PFAS は発生

毒性も誘発し、脂質代謝、甲状腺ホルモン量、免疫系を損なう可能性がある。だが、それらは直接 DNA を損傷することはなく、ヒトが食品から摂取する量を上回る用量でのみ、動物実験で発がん影響がある。集団ベースの研究では、PFOS や PFOA への暴露に関連して、ヒトのがんリスクが増加するかどうかも調べた。EFSA によると、今までに入手できたこれらの研究結果から、ヒトにそのような相関関係があるという仮説は十分に支持されない。これは、現在、相関関係を明確に証明できていないことを意味する。他の PFAS に関しては、現在、発がん性に関するヒトのデータはほとんどない。

食品中の PFAS を評価するための健康影響に基づくガイダンス値(TWI など)はある？

TWI 値（耐容週間摂取量）は、感知できるほどの健康上のリスクがないまま、生涯にわたって毎週摂取することができる物質の（体重 kg 当たりの）量を表す。

現在の意見では、EFSA は 4 つの PFAS、すなわち PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS の合計の新しい TWI 値 4.4 ng/kg 体重/週を導出した。現在入手可能なデータベースは十分ではないため、これまでのところ、食品に検出された他の PFAS については、TWI などの健康影響に基づくガイダンス値は導出できなかった。

この TWI 導出は、1 歳児における最新の及び以前の、定期予防接種後に子供の血液を調べた研究結果に基づいている。これらの研究で、血清中のこれらの 4 つの PFAS の濃度の高い子供にワクチン接種後の抗体の量がより少ないこと（より低い抗体価）が観察された。これは、この物質が免疫系に影響を与えることを示している。免疫系に対する同様の影響は動物実験でも発生している。授乳中の幼児は、母乳を通して PFAS に最も多く暴露している。TWI に従うことで、長期間母乳を与えられている子供のグループも PFAS による健康障害に苦しまないことが保証される。現在のデータ状況によると、TWI の遵守は PFAS が誘発する健康障害から他の集団グループも保護する。これは、ワクチン接種後により低い抗体価が発生する可能性や、PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS への暴露との関係が疫学研究で説明されているその他の障害に当てはまる。

PFOA、PFNA、PFHxS、PFOS の総量についての EFSA の健康影響に基づくガイダンス値を超過したら、それはどういう意味か？

TWI は、集団で感知できるほどの健康上のリスクがないまま、生涯にわたって毎週摂取できる物質の量を言う。PFAS には、食品、飲料水、他の供給源で摂取した後、ゆっくりとしか排泄できないので、体内に蓄積する可能性があるものもある。これらの化合物の短期間の摂取でも、身体からの排泄が遅いため、長期的に体内の濃度が高くなる可能性がある。TWI の超過が、体内で健康障害が発生する可能性のある濃度になるかどうかは、超過の程度、持続時間、体内にすでに存在する化合物の量など、いくつかの要因による。

EFSA は意見の中で、血清中の PFAS 濃度のより高い子供に発生する可能性のある最初の健康影響として、ワクチン接種後の抗体産生の低下を想定している。

血清中の PFAS 濃度の高い子供のワクチン接種後の抗体産生量の少なさは何を意味する？

血清中の PFAS 濃度の高い子供のワクチン接種後の抗体産生量の少なさは、この化合物が免疫系に影響を及ぼすことを示している。背景にある作用機序はまだ解明されていない。

予防接種常任委員会の予防接種勧告が順守されている場合には、予防接種の既存の安全マージン（の低下）が必ずしも予防接種保護の低下につながるとは限らないとしても、ワクチン抗体産生の減少は一般的に望ましくないと考えられている。免疫系に関する PFAS の影響の結果、より頻繁に感染する可能性があるかどうかは現在不明である。

短鎖 PFAS に健康影響に基づくガイダンス値(TWI など)はある？

今までのところ、食品中の短鎖 PFAS の健康リスクを評価するための TWI などの健康影響に基づくガイダンス値はない。

現在これらの物質に入手できる毒性学的データはごくわずかである。短鎖 PFAS は摂取後に長鎖 PFAS よりもかなり速く排泄される。

短鎖 PFAS に関する動物実験からのデータから、例えば、6 つの炭素原子の鎖を持つパーフルオロヘキサン酸(PFHxA)は、同様の毒性学的影響を示唆している。しかしながら、短鎖化合物の毒性作用は有意に高い用量でのみ観察されたため、その効力は長鎖 PFAS よりも低いようだ。

一方で、PFOA と PFOS の使用は禁止されている？

PFOS と PFOA は残留性有機汚染物質に関する EU 規則 2019/1021（通称、POP 規則）に含まれている。

そのため PFOS と PFOA については、物質自体、混合物、成形品（製品）の製造、使用、販売、輸入は、いくつかの例外を除いて EU で禁止されている。非意図的かつ不可避な微量汚染として、PFOS 又は PFOA、あるいはその前駆体化合物を含む物質、混合物、製品（布地など）には、低い規制値が設定されている。PFOS とその前駆体化合物に関する禁止はすでに 2006 年からある。PFOA とその前駆体化合物に関する禁止は 2020 年 7 月 4 日に施行された。

他の PFAS の使用に禁止や制限はある？

様々な PFAS が REACH 規制の下で高懸念物質(SVHC)として確認された。特に懸念される物質は、長期的には危険性の低い代替物質に置き換えることにしている。

多くの PFAS については、個々の物質に基づいて制限手続きがすでに開始されており、2020 年 7 月時点で様々な処理の過程にある。詳細情報はドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省(BMU)や欧州化学庁 ECHA のウェブサイトで見ることができる。

2020 年 5 月には、PFAS グループ全体を広範に制限するための作業が開始された。「社会全体に欠かせないもの」とは見なされないこれらの物質の全ての使用は将来的に禁止される予定である。BfR は消費者製品中のこれらの物質やその使用の健康評価に関する活動に

関与している。

PFAS は包装など食品と接触する物質に使用されている？

PFAS は、例えば焦げ付き防止コーティングされたフライパン、ホイル、あるいは皿、カップ、収納ボックスなどのキッチンアイテムのコーティングのフルオロポリマーとして、食品と接触する物質に様々な形で使用されている。さらに、フッ素化側鎖を持つポリマーは、特に、熱い液体や脂肪の多い食品と接触することを意図した、紙包装の製造に使用できる。この用例は、ファストフードの包装、電子レンジ用ポップコーンの袋、マフィンカップ、ベーキングペーパーである。

PFOA の使用は EU の POP 規則により欧州全体で禁止されている。POP とは「残留性有機汚染物質」のことである。例えば食品包装中に含まれるなど、それらが製品に意図しない微量汚染物質である場合は、PFOA 及びその塩、あるいは前駆体化合物の濃度限度が 2020 年 7 月 4 日から施行されている。制限値は PFOA とその塩には 25 μg/kg 製品、前駆体化合物は 1000 μg/kg 製品である。プラスチック製の食品と接触する物質に関する EU 規制 No. 10/2011 では、PFOA のアンモニウム塩は高温で製造（焼結）される再利用可能なアイテムの製造のため、まだリストに記載されている。そのようなアイテムから食品への PFOA の意味のある量の放出は予想されていない。

POP 規則によると、PFOS は食品と接触する物質の製造に意図的に使用してはならない。起こる可能性のある望まれない汚染に対して低い規制値が設定されている。
他の PFAS の欧州で統一された規則に関するさらなる情報は、「他の PFAS に禁止や制限はある？」の質問への答えを参照してく欲しい。

BfR の助言 XXXVI「食品と接触する紙、段ボール、板紙」の中で、BfR は特定の PFAS の使用にガイドライン値を規定している。現在の知見によると、これらのガイドライン値に従っていれば健康リスクは予想されない。2018 年以降、新しい PFAS はこの助言に含まれない。既存の登録は継続的にチェックされていて、必要であれば、新しい知見はリスク評価や欧州規則の変更に適応している。

PFAS はアウトドア用衣類の製造に使用されている？

フッ素樹脂とも呼ばれるフッ素化側鎖を持つポリマーは、水、油、汚れをはじくために布地をコーティングするのに使用されている。このコーティングは生地にしっかりと接着する。より古い製品では、このようなコーティングは PFOA やその前駆体の工程に関連する残留物が含まれる可能性がある。PFOA は製造過程で意図しない副産物として発生することもある。PFOA 規制によると、現在コーティングの代替技術が業界で使用されていて、それに応じてパーフルオロヘキサン酸(PFHxA)の残留物が含まれる可能性がある。さらに、撥水アウトドアウェアなどの布地を作るためのフルオロケミカルフリー技術もあるが、それに撥油性や防汚性はない。さらに、アウトドア用布地の通気性のある膜がフルオロポリマー(PTFE)でできている場合がある。

PFAS を含んだコーティングされているアウトドアウェアの着用に関連する健康リスクはある？

PFAS を含んだコーティングはアウトドアウェアにしっかり結合している。従って、現在の知見によると、そのような衣類の着用による皮膚からの吸収や関連する健康障害は起こりそうもない。さらに、衣類を撥水性にするフルオロケミカルフリーの代用品に加えて、残留 PFOA 含有量は新技術で削減されていて、そのため製品にはその痕跡のみが検出される。

PFOA 残留物は紡績繊維に堅く結合しないので、その服を着たり洗ったりする際に放出される可能性がある。だが、現在の知見によると、PFAS を含むコーティングがなされたジャケットを着ることによる健康障害の可能性は非常に低い。さらに、皮膚は PFOA に対する優れた防護壁である。消費者の PFOA 摂取量の主な供給源は食品である。

＊BfR のウェブサイト上の PFAS についての記事
https://www.bfr.bund.de/en/a-z_index/poly_and_perfluoralkyl_substances_pfas_pfc-130146.html

＊BfR の助言 XXXVI.　食品と接触する物質の紙、段ボール、板紙
XXXVI. Paper, cardboard and paper board for food contact material, BfR recommendation
XXXVI, last updated 01.07.2016
https://bfr.ble.de/kse/faces/resources/pdf/360.pdf

以上

食品化学物質情報
連絡先：安全情報部第三室