PFOA 及び PFOS に対する IARC の評価結果について（1/4）

The Knights

有機フッ素化合物のうち、PFOA（パーフルオロオクタン酸）及び PFOS（パーフルオロオクタンスルホン酸）について、世界保健機関（WHO）傘下の一機関である国際がん研究機関（IARC）が発がん性を評価し、その結果を 2023 年 11 月 30 日に公表しました。

IARC は、PFOA をグループ１に、PFOS をグループ２Ｂに分類しました。

内閣府に設置された食品安全委員会では、今回の IARC による発がん性分類の結果や意味について、Q&A 形式で整理しており、その情報を紹介します。

Q1　PFOA 及び PFOS とは何ですか？

PFOA 及び PFOS は、有機フッ素化合物の一種です。PFOA についてはフッ素ポリマー加工助剤、界面活性剤など、PFOS については半導体反射防止剤・レジスト、金属メッキ処理剤、泡消火剤などに使われてきました。難分解性、高蓄積性、長距離移動性という性質があり、分解が遅いために環境中に蓄積されるため、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POP s 条約）に基づき PFOA は 2019 年に「廃絶」、PFOS は 2009 年に「制限」と、それぞれ対象物質に分類されました。

これを受けて日本でも、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）」に基づき製造・輸入等を原則禁止しています。

Q2　IARC 発がん性分類は何を示しているのか?

IARC の発がん性分類は、様々な要因（化学物質、微生物、作業環境や特定の行為等）について、ヒトに対する発がんの原因となり得るかどうかの根拠の程度がどれくらいあるかを示すものです。この分類は、各要因の発がん性の強さを示すものではありません。ヒトが実際の生活環境下で摂取（ばく露）したときに実際にがんが発生する可能性の大きさとその影響の程度（リスク）を示すものでもありません。

Q3　IARC が分類する４つのグループとは？

IARC は、各要因について、以下の(1)～(3)の、ヒトでの発がん性の証拠、マウスやラットなどの実験動物での発がん性の証拠、がんが発生するしくみの証拠の強さに基づき、グループ１、２Ａ、２Ｂ、３の４つに分類しています。１から３の順にヒトにおける発がん性の証拠は弱くなります（表 1）。

(1) 人に対する発がん性（ヒトの疫学研究）
(2) 動物に対する発がん性（ラットやマウスなどの動物試験）
(3) 発がんの機序（発がん性物質としての主要な特性を示すかどうかの試験）

The Knights of Environmental Science
内藤環境管理株式会社
〒336 -0015 さいたま市南区大字太田窪 2051 番地 2
TEL.0120-01-2590　FAX.048-886-2817
URL：www.knights.co.jp

■事業内容■
①環境管理に伴う調査・測定・化学分析
②ビル管理に伴う水質検査・空気環境測定
③水道法第 20 条に基づく水質検査
④製品開発・品質管理に伴う化学分析
⑤アスベスト分析
⑥絶縁油中のPCB分析
⑦労働衛生管理に伴う作業環境測定
⑧土壌分析・建設発生土（残土）分析

CERTIFIED ISO 9001　UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 0001

PFOA 及び PFOS に対する IARC の評価結果について（2/4）

The Knights

表１　IARC による発がん性分類と発がん性を示す根拠の程度

グループ	評価内容	発がん性を示す根拠の程度
1	ヒトに対して 発がん性がある	・ヒトにおいて「発がん性の十分な証拠」がある場合　または ・実験動物において「発がん性の十分な証拠」があり、かつ、ヒトにおいて発がん性物質としての主要な特性を示す有力な証拠がある場合
２Ａ	おそらく ヒトに対して 発がん性がある	以下のうち少なくとも２つに該当する場合 ・ヒトにおいて「発がん性の限定的な証拠」がある ・実験動物において「発がん性の十分な証拠」がある ・発がん性物質としての主要な特性を示す有力な証拠がある
２Ｂ	ヒトに対して 発がん性がある 可能性がある	以下のうち１つに該当する場合 ・ヒトにおいて「発がん性の限定的な証拠」がある ・実験動物において「発がん性の十分な証拠」がある ・発がん性物質としての主要な特性を示す有力な証拠がある
3	ヒトに対する 発がん性について 分類できない	上記いずれにも該当しない場合

これまで、IARC は合計で 1046 の要因を評価(2023 年 12 月時点)し、グループ１（ヒトに対して発がん性がある）には 128 要因、グループ２Ａ（おそらくヒトに対して発がん性がある）には 95 要因、グループ２Ｂ（ヒトに対して発がん性がある可能性がある）には 323 要因が分類され、残りの 500 要因はグループ３（ヒトに対する発がん性について分類できない）に分類されています。また、グループ３は、発がん性がないことを示すわけではなく、主に、発がん性の有無を判断するためのデータが不足しているものが該当します（表 2)。

IARC の発がん性分類は、人に対する発がん性を示す根拠の強さを示すものであり、一定量ばく露した際にどの程度がんが発生する可能性があるかを示すものではありません。同一グループ内のある要因と別の要因とでは、発がんの可能性や程度は異なるため、両者を比較することは適切ではありません。

表２　IARC による発がん性分類と分類の例

グループ	評価内容	要因の数	例
1	ヒトに対して 発がん性がある	128	コールタール、アスベスト、たばこ、カドミウム、ディーゼルエンジンの排気ガス、アルコール飲料、加工肉等
２Ａ	おそらく ヒトに対して 発がん性がある	95	アクリルアミド、非常に熱い飲み物（65℃以上）、ヒドラジン、夜間勤務、レッドミート（赤肉）等
２Ｂ	ヒトに対して 発がん性がある 可能性がある	323	ベンゾフラン、フェノバルビタール、わらび、漬物、ガソリン等
3	ヒトに対する 発がん性について 分類できない	500	カフェイン、お茶、コレステロール等

The Knights of Environmental Science
内藤環境管理株式会社
〒336 -0015 さいたま市南区大字太田窪 2051 番地 2
TEL.0120-01-2590　FAX.048-886-2817
URL：www.knights.co.jp

■事業内容■
①環境管理に伴う調査・測定・化学分析
②ビル管理に伴う水質検査・空気環境測定
③水道法第 20 条に基づく水質検査
④製品開発・品質管理に伴う化学分析
⑤アスベスト分析
⑥絶縁油中のPCB分析
⑦労働衛生管理に伴う作業環境測定
⑧土壌分析・建設発生土（残土）分析

CERTIFIED ISO 9001　UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 0001

PFOA 及び PFOS に対する IARC の評価結果について（3/4）

The Knights

Q4　今回の IARC の評価結果は？

IARC は、PFOA について、4 つの発がん性分類のうち「グループ１」、PFOS について「グループ２Ｂ」と評価しました（表 3）。

表 3　今回の IARC の発がん性分類結果（IARC Monographs Volume 135）の概要

物質	一連の科学的根拠			総合評価
	人に対する発がん性（ヒトの疫学研究）	動物に対する発がん性（ラットやマウスなどの動物試験）	発がんの機序（発がん性物質としての主要な特性）	
PFOA	限られている（腎細胞がん、精巣がん） 不十分（その他のがん種）	十分	強い ・暴露されたヒト※4,7 ・ヒト初代培養細胞※5,7,8 ・実験系※4,5,7,8,10	グループ１
PFOS	不十分	限られている	強い ・暴露されたヒト※4,7 ・ヒト初代培養細胞※5,7,8 ・実験系※4,5,7,8,10	グループ２Ｂ

※　発がん性物質としての特性として 10 個挙げられています。

1. Is electrophilic or can be metabolically activated to electrophiles　2. Is genotoxic
3. Alters DNA repair or causes genomic instability　4. Induces epigenetic alterations
5. Induces oxidative stress　6. Induces chronic inflammation　7. Is immunosuppressive
8. Modulates receptor-mediated effects　9. Causes immortalization
10. Alters cell proliferation, cell death, or nutrient supply

PFOA と PFOS については、「4　エピジェネティックな変化」、「5　酸化ストレス」、「7　免疫抑制」、「8　受容体を介した影響を調整」、「10　細胞の増殖、死、栄養供給の改変」が該当します。

Q5　PFOA や PFOS を摂取すると、がんを引き起こすのか？

IARC の評価は、がんを引き起こす可能性に関する科学的根拠の強さを評価したものであり、これだけをもって、人における実際の発がんの確率や重篤性を示すものではありません。IARC も、今回同時に公表した Q&A において、“the classification does not indicate the level of cancer risk associated with exposure at different levels or in different scenarios.”（この分類は、ばく露レベルや異なるシナリオに関連する発がんリスクの違いを示すものではない。）としています。

PFOA、PFOS が、実際の生活環境下において人に対して健康への悪影響を及ぼすかについては、次ページに図で示した「リスク評価」を行う必要があります。今回 IARC が行ったのは、1 の「危害要因（ハザードの特定）」です。食品安全委員会も含むリスク評価機関は、発がん性以外の消化吸収代謝への影響や生殖毒性などさまざまな有害影響にも着目して、2 の「危害要因（ハザード）特性評価」を行い、さらには 3 の「ばく露評価」も合わせて「リスク評価」を行います。

The Knights of Environmental Science
内藤環境管理株式会社
〒336 -0015 さいたま市南区大字太田窪 2051 番地 2
TEL.0120-01-2590　FAX.048-886-2817
URL：www.knights.co.jp

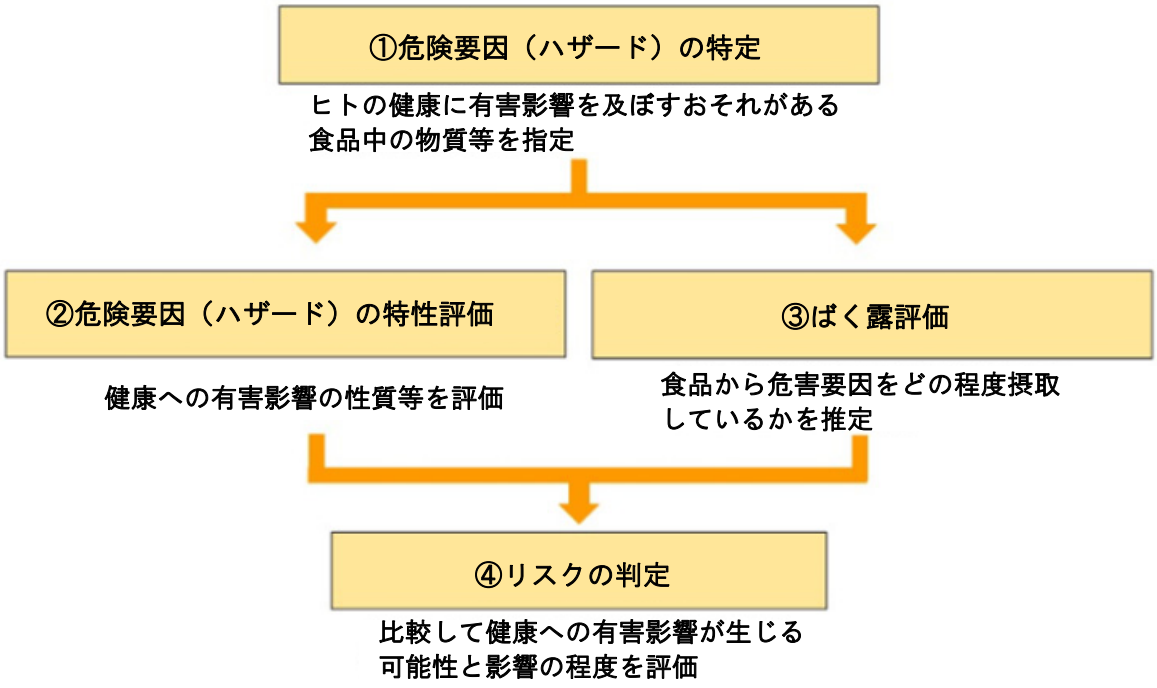
■事業内容■
①環境管理に伴う調査・測定・化学分析
②ビル管理に伴う水質検査・空気環境測定
③水道法第 20 条に基づく水質検査
④製品開発・品質管理に伴う化学分析
⑤アスベスト分析
⑥絶縁油中のPCB分析
⑦労働衛生管理に伴う作業環境測定
⑧土壌分析・建設発生土（残土）分析

CERTIFIED ISO 9001　UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 0001

PFOA 及び PFOS に対する IARC の評価結果について（4/4）

The Knights

リスク評価の基本ステップ



※リスク評価は、個々の危害要因について実施する

2023 年 4 月に開催された第 16 回コーデックス委員会食品汚染物質部会は、「FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議（JECFA）がリスク評価を行う優先リスト」に、PFOA、PFOS を含む「有機フッ素化合物」を加えました。JECFA は IARC が行った発がん性の評価に加えて、発がん性以外の消化吸収代謝への影響や生殖毒性など様々な有害影響にも着目して「危害要因（ハザード）特性評価」を行い、さらに「ばく露評価」も合わせた「リスク評価」を今後数年以内に行う予定です。

PFOS や PFOA などの PFAS についてまとめたものを小冊子として発行しています。ご希望の方は当社ホームページ又は右の QR コードよりお申し込み下さい。

小冊子お申し込み

詳しくは、当社 営業担当 又は 分析担当者　**佐藤（亮）、長谷川（フリーダイヤル０１２０－０１－２５９０）**まで、お気軽にお問い合わせください。右の QR コードからもお問い合わせができます。

お問い合わせフォーム

The Knights of Environmental Science
内藤環境管理株式会社
〒336 -0015 さいたま市南区大字太田窪 2051 番地 2
TEL.0120-01-2590　FAX.048-886-2817
URL：www.knights.co.jp

■事業内容■
①環境管理に伴う調査・測定・化学分析
②ビル管理に伴う水質検査・空気環境測定
③水道法第 20 条に基づく水質検査
④製品開発・品質管理に伴う化学分析
⑤アスベスト分析
⑥絶縁油中のPCB分析
⑦労働衛生管理に伴う作業環境測定
⑧土壌分析・建設発生土（残土）分析

CERTIFIED ISO 9001　UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 0001