

PFAS 規制 — どうする冷媒 —

「環境エネルギーネットワーク 21」主任研究員 岸本 哲郎

最近 PFAS 規制に関する記事が多く見受けられるようになりました。

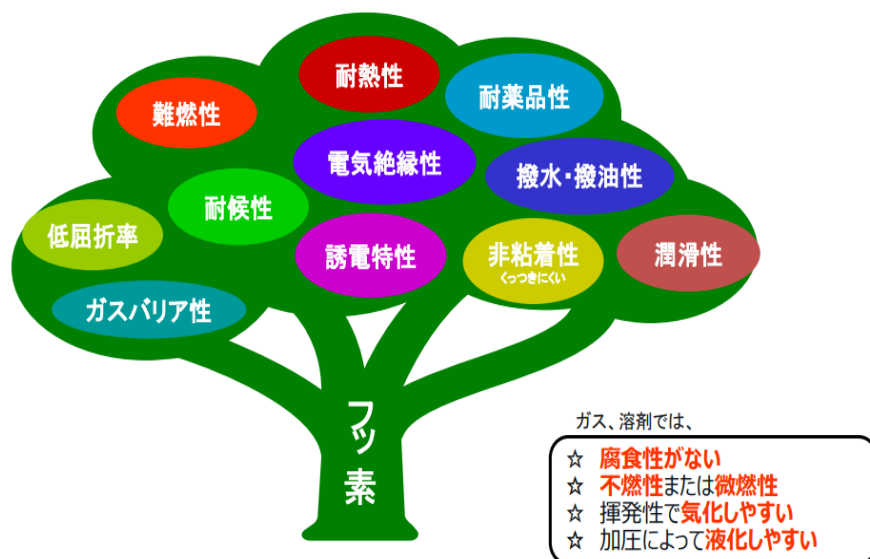
PFAS とは (Per and PolyFluoroAlkyl Substances) の略で、特定の物資名ではなく有機フッ素化合物の総称です。ほとんどが人工的に作られたもので、4700 種類以上あると言われています。自然界ではほぼ分解されないため、環境中や人体に長く残るとされ「永遠の化学物質 (フォーエバー・ケミカル)」とも呼ばれています。

健康への影響が指摘されていますが、まだ科学的な根拠ははっきりしていません。

これら PFAS は、油、汚れ、水に強い、耐薬品性がすぐれている、熱や衝撃に強いなど優れた特徴を持っているため、化粧品、塗料のレベリング剤、消火剤、半導体、殺虫剤、包装紙、防水服、調理器具、医療分野、自動車や航空機、電池、通信システム、冷媒、各種工業製品など、身近な製品に多く使われ、私たちの生活には無くてはならない存在になっています。

フッ素材料の特徴

フッ素には優れた特徴が多くあります



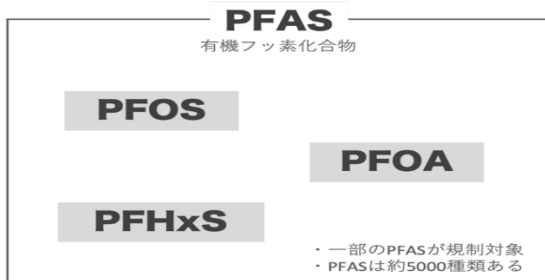
ダイキン工業株式会社の資料から

PFASの中には

FOS Per Fluoro Octane Sulfonicacid

PFOA Per Fluoro Acid

PFHxa Per Fluoro Hexanoic Acid などが含まれていて一部は既に規制の対象になっています。



欧州の化学物質管理規制である REACH 規則において、有機フッ素化合物（PFAS）を規制する提案が、2023年1月13日にデンマーク、ドイツ、オランダ、ノルウェー、スウェーデンの5つの当局から共同で欧州化学品庁（ECHA）に提出され、2月7日に公表されました。本規制提案は欧州で最大級の化学物質管理規制になるとされています。

規制案が認められた場合、HFC や HFO といった現在主流のフッ素系冷媒が使えなくなってしまう虞があります。

本提案には、いくつかの時間を基準とした冷媒の適用除外が含まれています。

- -50°C 以下の低温冷凍における冷媒：EiF（発行）後6.5年まで
- 実験室用試験・測定機器に使用される冷媒：、EiF後13.5年まで。
- 冷凍遠心分離機に含まれる冷媒：EiF後13.5年まで
- 既存のHVACR機器のメンテナンスと再充填に使用される冷媒で、ドロップイン代替品が存在しないもの：EiF後13.5年まで
- 機械式コンプレッサーを持つ内燃機関自動車の移動式空調（MAC）システムの冷媒：EiF後6.5年まで
- 船舶用途以外の輸送用冷凍機で使用される冷媒：EiF後6.5年まで
- 国の安全基準と建築基準法が代替物の使用を禁止している建築物のHVACR機器に使用される冷媒

その一方で、私たちの生活を支えてきたPFASは慎重に規制されるべき、という専門家の意見もあります。すべてのPFASに有害性があるわけではないためです。有害性のあるPFASだけを適切に規制し、有害性のないPFASは産業面で活用して私たちの生活に役立てていくことが大切と言えます。

一般的に PFAS と定義されている物質の中には有害性があるものもないものもすべて含まれており、PFAS が全て危険であると捉えると未来の社会にマイナスな効果をもたらしてしまうと危惧しています。

神奈川大学 堀久男教授は「たとえば PFAS にはプラスチックのような『フッ素樹脂』も含まれていますが、PFOS や PFOA とは異なり水溶性ではないため、体には取り込まれないと考えられています。フッ素樹脂はリチウムイオン電池や燃料電池、通信用の光ファイバーなどにも使われていて、カーボンニュートラルや高度情報通信社会に不可欠な用途も多数あります。全て規制するのではなく、有害性があるものに限定した慎重な規制が求められます」とコメントしています。

この PFAS 規制は冷凍空調業界にとっては大きな影響を及ぼす可能性があると考えられます。現在ヒートポンプはエネルギー効率が非常に高くエネルギー起源の CO₂ 排出の削減効果により地球温暖化防止に大きく寄与するという期待が大きくなっており、世界各国でその普及が加速しています。このヒートポンプには冷媒が不可欠であり現在低 GWP 冷媒への転換が進んでいます。もし HFC, HFO が規制の対象になれば冷凍空調機器のシステムや要素部品、生産設備などを大きく変更せざるを得なくなるかもしれないのです。

現在 HFC, HFO などのフッ素系冷媒に替わる冷媒としては二酸化炭素、ハイドロカーボン、アンモニア、空気などのいわゆる自然冷媒が候補に挙がっていますが、二酸化炭素は動作圧力が高いことと超臨界になり相変化がないことで需要の多い空調用途には不向きであること、ハイドロカーボンは強燃性であり漏れた場合爆発の危険があること、アンモニアは毒性があり危険であること、空気は効率が極めて低く超低温領域に限られることなど、それぞれ大きな欠点があり、特殊なシステム以外への適用は難しいとされています。

冷媒をどうするのか、また業界は大きな難題を突き付けられています。