

[有害化学物質から子どもを守る国際市民セミナー 2 報告]

# EUの環境ホルモン規制と 有機フッ素化合物対策の最新動向

国民会議では2020年12月9日、「有害化学物質から子どもを守る国際市民セミナー」の第2弾として、「EUの環境ホルモン規制と有機フッ素化合物対策の最新動向」と題する国際セミナーをオンラインで開催しました。CHEM Trust(ケムトラスト)というNGOから2人の講師をお迎えし、「環境ホルモン問題(内分泌かく乱物質:EDC)」「有機フッ素化合物(PFAS)汚染問題」の2つのテーマについてお話しいただきました。

講演1 ピア・ジュール・ニールセン氏

## EDC(内分泌かく乱物質)に関するEUの規制 ——その変遷と最新の展開

[報告者] 代表理事 中下裕子

ニールセンさんは、EDC対策で世界をリードしてきたデンマークの環境保護庁で化学物質部副部長として勤務され、デンマークのEDC戦略の作成に関与されました。現在はケムトラストのEDC問題顧問として、EUのEDC基準の策定にも関与されるなど、まさにEDC問題のエキスパートです。



ピア・ジュール・ニールセン氏

### EDC問題について活動を続ける NGO ケムトラスト

ケムトラストは、英国の慈善団体ケムトラストと、ドイツにあるケムトラスト・ヨーロッパの共同NGOです。2007年に設立され、一貫してEDC問題について活動しています。ケムトラストの包括的目標は、「野生生物又はヒトに対して長期にわたって損傷を与える人工化学物質をより安全な代替品と置き換えることによって、そのような害を防ぐこと」です。ケムトラストは、①EUのEDCに関する種々な専門家グループ、および、②EDCの試験・評価に関するOECD専門家グループのメンバーで、EDCの判定基準に関する論議に当初から参加しています。2020年には、「EUのEDC規制の新たな道筋」と題する方針文書を公表しました。

ケムトラストはまた、70以上のNGOで構成するEDC FREE EUROPE(EFE)という連合組織のメンバーで、EDCの使用の段階的廃止に連携して取り組んでいます。

### EDC問題とは何か それはどのようにして始まったか

1990年代初頭、野生生物の生殖障害や男児の生殖器の形成異常(停留精巣など)が報告され、その原因としてエストロゲン(女性ホルモン)様の化学物質への胎児ばく露が指摘されました(エストロゲン仮説)。これを受けて、欧米諸国を中心として、広範囲に及ぶ研究や、試験方法の開発(OECD)、さらにはEDC戦略などの国家的事業が開始されました。2002年と2012年には、それらの結果を取りまとめた「内分泌かく乱化学物質の科学の現状」に関する2つのWHO報告書が公表され、世界的な取り組みが行われるようになっています。

### 内分泌系の機能と EDCの影響

ここで、少し内分泌系の機能について説明しましょう。私たちの体内のホルモンは、成長・発達・代謝・エネルギーバランス、食欲、血糖バランス、性機能・性的欲求、生殖、気分、睡眠、ストレス反応などの調節をしていま

す。このような調節作用は、フィードバック機構を介して働く仕組みになっています。つまり、私たちの体内の多くの器官とその機能は、適所・適時・適量のホルモンに依存しており、こうした適正なホルモンの働きが私たちの健康を維持しているのです。

このようなホルモンの生成を妨害したり、真のホルモンではないのにあたかもホルモンのように擬態したり、ホルモンの働きを阻止したり、ホルモンの輸送やホルモンの劣化に影響を及ぼしたりするのがEDCなのです。そして、このようなホルモンのかく乱作用は、ごく少ない量のEDCで起きることが知られています。

### EDCの特異性 なぜ問題なのか？

EDCには他の化学物質とは異なる以下のような特異性があることがわかっています。

- ・低用量で影響を及ぼすこと
- ・一定時間のホルモンのアンバランスが重要であり、用量は必ずしも重要ではないこと
- ・感受性の高い時期のばく露は、高齢期または次世代における不可逆的な影響につながること

では、EDCによるどのような影響が懸念されているのでしょうか。

第1に、野生生物において深刻かつ不可逆的な生殖影響が見られることです。

第2に、人間においても世界中でホルモン病の発生が増加していることです。EDCとこのようなホルモン病の多発との因果関係を証明することは難しいのですが、ホルモン病の多発が環境要因に関係していることは間違いありません

せん。また、EDCにばく露した実験動物で同じ影響が見られることから、EDCが原因である可能性は高いと考えられます。

第3に、私たちの誰もが、様々な発生源から多くのEDCに日常的にばく露していることです。最新の研究によると、赤ちゃんは母親の胎内（子宮）でEDCにばく露して出生しているのです。

第4に、EDCは、そのような赤ちゃん（次世代）に不可逆的影響を及ぼす可能性があるということです。

このような理由から、私たちはEDC問題に適切に対処することが求められているのです。

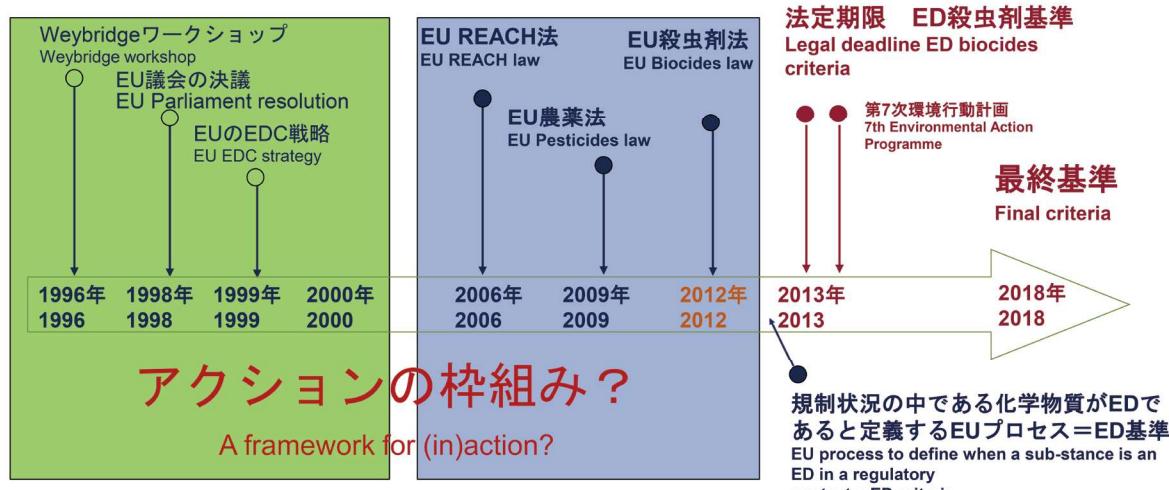
### EDC問題に対する EUの対応

では、ここから、EDC問題に対してEUがどのように対応してきたかを振り返ってみましょう。EUの取り組みは概ね3つの時期に分けられます（図1）。

第1期は、1996年～2000年です。1996年、英国のウェイブリッジで科学者たちのワークショップが開催されました。これを受けて、1998年にはEU議会でこの問題に取組む旨の決議が行われました。そして、1999年には、EUの「EDC戦略」が策定され、取り組みが開始されたのです。

第2期は、2000年～2012年で、このEDC戦略を受けて、EDCに対するアクションの枠組みが形成されました。2006年にREACH法で、2009年には農薬法で、2012年には殺虫剤法で、EDC規制の枠組みが導入されました。しかし、具体的にどのような物質がEDCとして規制対象となるのかは決まっていませんでした。殺虫剤法では、その判定基準を2013年12月までに策定するとEU

図1 | EDC問題に対するEUの対応



ピア・ジュール・ニールセン氏講演資料（2020年12月9日）より転載

委員会が期限を明記しました。第3期は、2013年～2018年で、この判定基準（EDC 基準）の策定プロセスの期間です。ここではいくつかのドラマがありました（図2）。

EU 委員会では法定期限までに EDC 基準案を準備していましたが、反対意見が強く、公表に至りませんでした。そこで、その代わりに影響評価を実施することになりました。すると、科学者の間で、科学とは何か、政策とは何かについて侃侃諤諤の論戦が交わされました。

一方、スウェーデンは、EU 委員会が法定期限を遵守しなかったのは違法であるとして欧州裁判所に提訴し、勝訴しました。この結果を受けて、大きな市民運動が起きました。そして、2016年、EU 委員会は殺虫剤・農薬に関する EDC 基準案を公表し、2017年にはその基準が採択されたのです。ただし、これは殺虫剤と農薬のみを対象としたものにすぎません。

その後、2020年には、EU 委員会は、「持続可能性のための化学物質戦略」を策定しました。その中に EDC に対する戦略も含まれており、「EDC ばく露を最小化する」ことが記載されています。この点は後述します。

## 「残念な代替」

### —EU の EDC 取組みの課題

このように EU の EDC に対する取り組みは20年になります。EU が EDC に対する法的拘束力のある基準を世界で初めて導入したことは、偉大な業績です。しかし、EDC から人間の健康と生態系を適切に保護するには、まだ長い道のりがあります。EDC に関するデータはまだかなり不足しており、EDC の規制は限定期的なものにとどまっているからです。

図2 | EDC 問題に対するEUの対応

#### 科学的報告 (EU、WHO)

Scientific reports  
(EU, WHO)



2012年

#### 論戦

Editorial battles



2013年



EU影響評価  
EU impact assessment



EU裁判所：  
EU COM法律違反  
EU Court of Justice:  
EU COM breached the law



EU COMがED殺虫剤・農薬の基準を公表  
EU COM published criteria for ED biocides/pesticides



EU COMが持続可能性のための化学物質戦略を公表  
EU COM published Chemicals Strategy for Sustainability

ピア・ジュール・ニールセン氏講演資料(2020年12月9日)より転載

その一つに、ビスフェノール A (BPA) の代替品問題があります。BPA は生殖毒性物質であり、EDC にも該当します。そこで、EU では、2020年1月から感熱紙への BPA の使用が禁止されました。しかし、他の類似のビスフェノール類への代替は許されたのです。これに対し、ケムトラストでは2018年に「有毒スープ報告」と題する報告書を作成し、他の類似のビスフェノール類にも問題があり、それへの代替許可は問題であることを指摘しました。その2年後、他のビスフェノール類の使用量が増加し、これに伴って人間の摂取量も増加しました。そして、新しい研究で、代替品のビスフェノール類 BPS、BPAF、BPB も EDC であることが明らかになったのです。ケムトラストの警告が現実になりました。ビスフェノール類についてはグループとして規制すべきだったのです。

## これから規制のあり方

ケムトラストは、EDC へのばく露の最小化を確実にするために、以下のような事項を要望・推奨する提言を公表しています（「EU の EDC 規制の新たな道筋」2020年7月）。

- ・ EDC の段階的廃止を含め法令の中に EDC 規制に関する規定を含めること
- ・ EDC の同定（横断的アプローチ）を企業から情報を提出させるなどして迅速に進めること。移行期間中は暫定的に同定し、対策を講じること
- ・ EDC データが十分でない場合は、二つのカテゴリー① EDC 該当、② EDC が疑わしいに分類すること（発がん性や生殖毒性についてもこのように分類されている）
- ・ EDC 及び疑わしい EDC のリストを公開し、透明性を

#### 市民の動員

Public mobilisation



2015年

2016年



EU COMがED殺虫剤・農薬の基準を公表  
EU COM published criteria for ED biocides/pesticides



EU COMが持続可能性のための化学物質戦略を公表  
EU COM published Chemicals Strategy for Sustainability

高めること

- ・消費者製品については EDC を禁止すること

### 有害物質のない環境に向けて

#### EU の「持続可能性のための化学物質戦略」

EU 委員会もこれまでの EDC 規制に課題があることは認識しており、2020年10月に公表されたEUの「持続可能性のための化学物質戦略」の中に EDC 戰略が記載されていることは前述のとおりです。図3がその主な内容です。概ね私たちの提案が盛り込まれていますが、問題はそれらを確実に実現することです。また、現在、最も重要な措置は、疑わしい EDC の同定と移行期間中の暫定措置の即時実施ですが、そのような記載がないのは問題です。

### 日本の EDC に対する対応を強化させるには？

最後に、EDC についての日本の取り組みを強化するにはどうすればよいかについて、私たちの経験からいくつかのアドバイスをさせていただきます。

まず、EDC に取り組んでいる日本の科学者との連携が必要です。そして、関係当局に EDC に対する保護措置（規制）を求めることがあります。

その一方で、市民が産業界や企業に対して、消費者製品における EDC の使用を中止し、代替品への変更を求める圧力をかけることです。このような市民による圧力は効果的で、ゲームチェンジャーになり得るものです。

さらに、市民の意識に働きかけることですが、これは NGO の重要な役割です。NGO は国民の意識を高めるキャンペーンを行うことができるのですから、次世代の生殖や脳の発達への危機であること、今すぐ行動しても結

果が出るのが次世代であるから、直ちに行動しなければならないのだということを市民に理解してもらい、行動してもらうように働きかけていく必要があると思います。

### ●講演を聴いて

日本で環境庁（当時）が「環境ホルモン戦略」を策定したのは1998年5月のことですから、EUの EDC 戰略策定（1999年）よりも早かつたことになります。ところが、日本では、2003年頃から中西準子氏らが「環境ホルモン空騒ぎ」論を新聞・雑誌・書物などで相次いで展開し、環境省自身も、2005年に戦略を見直し、環境ホルモンリストを廃止してしまったのです。そして、「環境ホルモン問題は終わった」とこととされ、マスコミでも報道されなくなり、現在 EDC 規制への動きは全くうかがわれません。一方、EUでは、着々と取り組みが進められ、2018年からは世界初の規制も開始され、さらなる改善が続けられています。「空騒ぎ」で終わった日本と、世界初の規制をスタートさせ、その改善にも取り組んでいる EU。いったいなぜこのようなギャップが発生してしまったのでしょうか？

言うまでもありませんが、科学は世界共通です。EUとの違いは科学の成果をどのように政策に反映させるかにあります。それは、政府の姿勢の違いであると共に、国民の意識の高さと行動力の差もあります。ニールセンさんのお話を聴いて、JEPAPとしては、もっと多くの人達に、もっとわかりやすく、もっと受け入れやすい手段で、EDC 問題の本質——今の世代の大人たちの次世代に対する責任——を、訴えかけなければならないと深く反省しました。今一度、JEPAP 設立の原点に立ち帰って、「物言えぬ野生生物と次世代の子どもたちを守るために」若手研究者や若者達にも働きかけて、大きな国民的運動の潮流を形成すべきときではないでしょうか。（中下裕子）

図3 | 持続可能性のためのEU化学物質戦略



ピア・ジュール・ニールセン氏講演資料(2020年12月9日)より転載

講演2 ジュリー・シュナイダー氏  
ピーファス

# 歐州でのPFAS(有機フッ素化合物)規制 —EUがすべてのPFASへの規制を決定!

[報告者]事務局 植田武智

シュナイダーさんはケムトラストのPFAS問題を担当する地球化学博士です。フランスのニース・ソフィア・アンティポリス大学で8年間講師として働いた後、FoE(地球の友)を経て、2018年からケムトラストに勤務されています。私たちの健康と将来世代の健康を守るために、PFASの使用禁止に向けた取り組みを訴えています。



ジュリー・シュナイダー氏

## 難分解性の高いPFAS

### 世界的に懸念される汚染物質

今日、私がお話をするのはPFAS、難分解性から「永遠の化学物質」とも呼ばれる化学物質です。現在世界的に懸念が高まっている汚染物質です。

まずPFASはどのようなものに使われているのでしょうか。PFASは衣服の防水加工や、ソファなどの家具への防汚加工に使われています。またこびりつかないフライパンを作るのにも使われています。食べ物の包装紙などにも使われています。PFASの特性として水や油やホコリを強くということがあげられます。また非常に重要なものとして泡消火剤があげられます。石油による火災のような、水で消火できないような場合に使われるものです。

PFASとは「ペルフルオロアルキル化合物およびポリフルオロアルキル化合物」の略称です。この中で重要なのが「フルオロ=フッ素化」という部分で、フッ素原子と結合した炭素原子の鎖からなっています。そしてこの炭素フッ素結合は化学的に最強の結合の一つです。炭素フッ素結合があるためPFASは、これまで知られている中でも最も分解しにくい化学物質です。この化学構造を持っている物質はたくさんあって、OECDは4000種類以上のPFASを同定しています。

PFASの毒性で今までわかっているものはどんなものでしょうか。実は、今日使われている4000種類以上のPFASについて私たちはきちんとした毒性データを持っていません。ただ一部のPFASについてある程度の研究がされていて、その結果、腎臓がんや精巣がんに関係しているということがわかっています。また甲状腺に影響を与える内分泌かく乱物質であること、生殖系に毒性を持ってい

ること、出生児の低体重や精子の質の低下などの影響も報告されています。また免疫系をかく乱すること、特に定期的なワクチン接種に対する反応を低下させることができます。また肝臓に対してもダメージを与えます。コレステロール値を上げるという報告もあります。

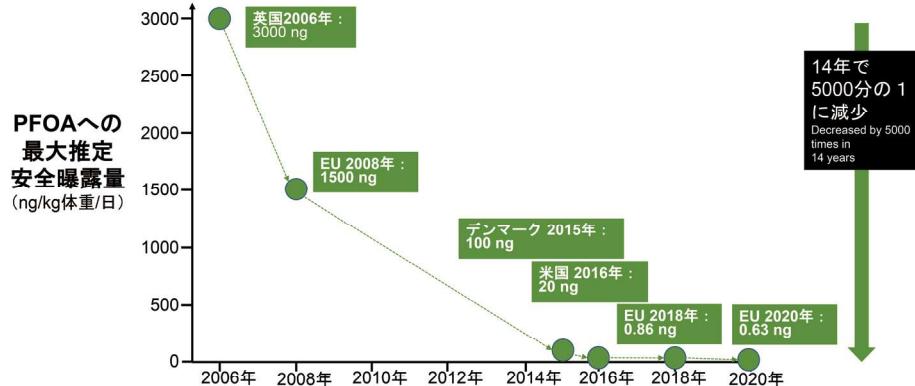
## 過去14年間で 耐容一日摂取量が5000分の1に

毎年のように新しい研究が発表され、新たな毒性がわかってきています。そのため世界各地の規制当局によるPFASの耐容一日摂取量(TDI)が変化してきています。図1はPFASの一員であるPFOAに関するTDIの推移です。過去14年に5000分の1にまで劇的に減少しています。そして最新の2020年の欧州食品安全機関(EFSA)の評価では、欧州の人々はかなりの割合で、日常生活において安全とはいえない量のPFASにばく露されているということです。

私たちは、PFASにどのような形でばく露しているのでしょうか。まず日常使う様々な一般消費者向けの製品からばく露しています。しかしそれが主要なばく露経路ではありません。ばく露の主なルートは飲料水と食べ物からです。PFASが環境を広く汚染しているためです。

汚染源としては、まずPFASを生産している工場や製品にPFASを使っている工場から排出されます。また泡消火剤が使われる軍事基地や空港なども重要な汚染源です。PFASを含む汚泥を肥料として散布することによって土壤が汚染された例もあります。また家庭の排水も汚染源になります。例えば化粧品の中のPFASが洗顔時に流れ排水されます。PFASを含む廃棄物の処理場からも放出されています。

図1 | PFAS 耐容一日摂取量 (TDI) の変化



ジュリー・シュナイダー氏講演資料(2020年12月9日)より転載

## イタリアでは水道水の汚染除去費用に年間1億2000万円

欧州全体で PFAS 汚染地域は10万か所以上あると報告されています。PFAS 汚染が広範囲に見られる理由として、その残留性と移動性があげられます。PFAS は難分解性のため、長期間環境中に残留します。また PFAS は水に溶けて移動しやすいという性質があります。この点が他の残留性有害化学物質と違うところで、土壤から地下水系へ移行して長距離を運ばれていくのです。

世界各地に PFAS 汚染のホットスポットがあります。その一つがイタリア北東部のベネト州で、2013年に PFAS による大規模な飲料水汚染が発覚しました。この汚染源は、20年間この地域で PFAS を製造していた化学工場でした。汚染によって12万人が影響を受け、その後地元当局は地域にある20の水処理施設に活性炭フィルターを取り付けました。フィルター設置後は飲料水中の PFAS 量は大きく下がりましたが、この装置は非常に高くつきます。活性炭がすぐに飽和状態になるため、かなり頻繁に取り替えなくてはならないからです。メンテナンスのために1年間で100万ユーロ（約1億2000万円）はかかります。

PFAS の除去には大変お金がかかります。ましてや海から PFAS を除去することは不可能に近いでしょう。現世代そして将来世代を守るために、早急に PFAS の環境中への放出を止める必要があります。

そのためには規制が必要です。ただ現在、4000種類以上の PFAS のうち世界的に禁止されているのは PFOS と PFOA の2つだけです。しかし産業界は、禁止された PFOS と PFOA の代替として、生物蓄積性は少ないかも知れないが同じように残留性が高く水中可動性の高い別の PFAS を用いています。その結果、代替された新たな PFAS が環境中にどんどん蓄積しています。「残念な代

替」と呼ばれる典型的なケースです。

## 2020年に EU では PFAS 全体の規制を決定

ケムトラストの見解は、PFAS を個別に禁止していくのではなく、グループ全体を禁止することが必要であるということです。科学者のグループがこれまでいくつかの声明を発表して懸念を表明してきました。エッセンシャルとはいえない PFAS の使用を段階的に停止していくようという要求を出しています。欧州のいくつかの国では PFAS 全体に対して規制する動きが出ています。デンマークは2019年の9月に食品包装への全ての PFAS の使用を禁止すると発表しました。2020年には、欧州5か国が欧州におけるすべての PFAS について、エッセンシャルではない使用を禁じるための取り組みを始めました。その結果、EU は2020年10月に「持続可能性のための化学物質戦略」の中で、PFAS グループ全体に対して包括的に規制すると決定しました。

いったん環境中に出了た PFAS を除去するというのは大変難しくまた非常に高くつきます。地球全体の排出源を最小限にする取り組みが緊急に必要です。どうしても代替物質がないような場合のエッセンシャルユースに関しては、より安全な代替物質を開発していくということも必要です。

## 汚染情報の公開と PFAS ばく露低減の指針を

しかし、それには時間がかかります。そして私たちは現在起きている汚染から自分たちを守っていかなくてはなりません。そのためには、各国政府に対して、現在汚染されている場所の情報を、透明性をもって公開するよう求める必要があります。それからまた私たち市民がどうしたら PFAS のばく露を低減できるのかについて指針やアドバイスが必要です。