

JEPA ニュース

特定非営利活動(NPO)法人

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

Japan Endocrine-disruptor Preventive Action

Vol. 129

Jun.2021



変わらぬ夏、変わる夏

写真・佐和洋亮

コロナ禍の下の東京オリンピック・パラリンピック
いよいよ海外選手団が入国しました。
新型コロナウイルスの感染拡大を懸念する専門家や市民の声にもかかわらず
本当に開催するのか、安全に開催できるのか
固唾を呑んで見守っている会員の方も多くいらっしゃるのではないのでしょうか。
平和の祭典で感染症を広げることなど、あつてはならないことです。

CONTENTS

- 2 PFAS(有機フッ素化合物)汚染のばく露と自己免疫疾患
——米国オハイオ州の化学プラント周辺住民に潰瘍性大腸炎のクラスター……水野玲子
- 5 プラスチック新法の審議経過と残された課題……中下裕子
- 6 労働安全衛生におけるバイオモニタリング
——職場における有害物質ばく露の評価はバイオモニタリングが常道……中地重晴
- 8 新型コロナウイルス——変異株の流行、無症状感染者からの感染、ワクチンの副反応……木村-黒田純子
- 10 トリチウム汚染水の無責任な海洋放出中止を……中地重晴

PFAS (有機フッ素化合物) 汚染のばく露と自己免疫疾患

— 米国オハイオ州の化学プラント周辺住民に潰瘍性大腸炎のクラスター

理事 水野玲子

テフロンで有名なデュポン社の化学プラント

JEPA ニュースで以前から取り上げている PFAS は、油や水をはじく性質があり、焦げつかないフライパンや化粧品など生活用品に多用されてきました。4000種以上ある PFAS の中でも長年テフロン加工のフライパンに使われてきた PFOA や PFOS は、この半世紀以上に及び、世界各地で深刻な環境汚染を引き起こしてきました。

国際環境 NGO グリーンピースの報告書「PFC 汚染のホットスポット：どのように私たちの体に入るのか」(2016年)によると、世界には PFAS 汚染のホットスポットとして知られている地域が4カ所あります。中国の山東省、オランダのドルトレヒト、イタリアのヴェネト地域、米国中西部のオハイオ州にある

オハイオバレーです (図表1)。

オハイオバレーには、テフロンで有名なデュポン社の化学プラントがあり、1950年代から PFOA が生産されてきました。その使用のピークは90年代でしたが、2015年にその生産が終了するまでの半世紀以上におよび、この地域の地表水、飲料水、地下水、大気や粉塵などが汚染され続け、地域住民の健康が蝕まれてきたのです。

化学プラント周辺住民に潰瘍性大腸炎のクラスター

どのような病気でも、特定の地域で患者が多発してクラスターが認められたときには、その地域の環境に原因を探る必要がでてきます。オハイオバレーの住民にはこの数十年間、さまざまな病気が多発して原因追及の調査が行われてきました。こ

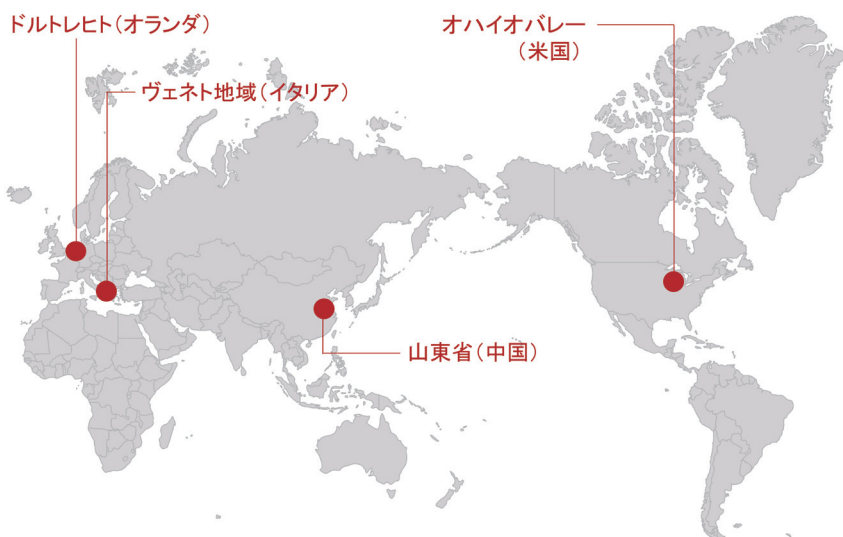
れまでの疫学調査では、肝臓がんや精巣がん、前立腺がんや卵巣がんと PFAS との関連が指摘されています。

また近年、潰瘍性大腸炎をはじめとする自己免疫疾患(クローン病、関節リウマチ、多発性硬化症など)が多発していることが注目され、2008年~11年、大規模な3万人を超す地域住民を対象とした疫学調査が実施されました。以下はその概要です。

PFOA に汚染されたオハイオバレーの住民と潰瘍性大腸炎

PFOA がこの地域で生産され始めた半世紀以上前から、住民にはさまざまな病気が広がり、近年とくに自己免疫疾患の患者の増加が顕著に見られました。そこで、住民の血液中の PFOA が調べられ、同時に PFOA の血中濃度が高い(平均28ng/ml) 中部オハイオバレーの大人3万2254人のインタビュー調査(2008年~11年)が行われました。調査内容は、出生した時期(または1952年以降)からインタビュー時までの化学プラント近郊の汚染水摂取状況、自己申告された自己免疫疾患についてなどです。病気の経緯については、医者の診断記録に照合されました。地域住民の体に蓄積された PFOA は、化学プラントから排出された PFOA が居住地の水系や環境中を汚染し、長い年月におよび人体に蓄積したものと推定されました。この地域で確認された自己免疫疾患の患者数は、潰

図表1 | PFAS 汚染の4大スポット



瘍性大腸炎（151人）、クローン病（96人）、関節リウマチ（346人）、1型糖尿病（160人）、ループス=全身性エリテマトーデス（75人）、多発性硬化症（98人）でした。

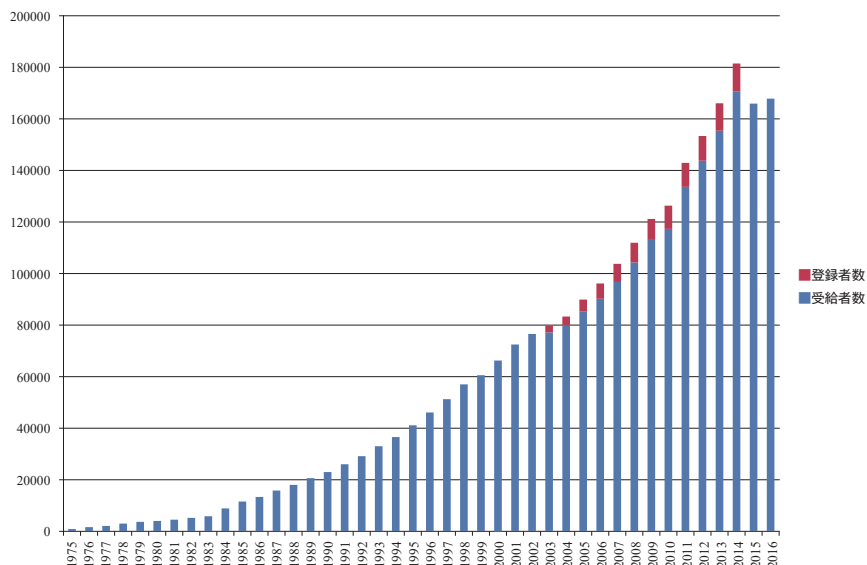
住民の血清中 PFOA 濃度と、自己免疫疾患発症との関連が検証された結果、PFOA ばく露レベルと潰瘍性大腸炎の発症には、統計的に有意な相関がみられました。一方、その他の自己免疫疾患に関しては、有意な相関は確認できませんでした。この調査は、ヒトにおける自己免疫疾患の発症と PFOA ばく露との関連をはじめて明らかにしたもので、数多くある自己免疫疾患の中で、潰瘍性大腸炎との関連が明確になったのです。

K Steenland et al. Ulcerative Colitis and Perfluorooctanoic Acid (PFOA) in a Highly Exposed Population of Community Residents and Workers in the Mid-Ohio Valley. Environ Health Perspect 2013より

免疫の抗体反応を抑制する PFAS

自己免疫疾患は、免疫システムが自己と非自己を間違え、本来なら外敵を攻撃するはずの免疫システムが、誤って自分の細胞や組織を攻撃することで発症します。PFAS がマウスやヒトの免疫機能に与える影響について、欧米諸国では研究が進んでいます。2016年、米国の国家毒性学プログラム (NPT) で PFAS の免疫毒性の評価が行われ、マウスの動物実験で PFOS や PFOA は、免疫の抗体反応を抑制

図表2 | 潰瘍性大腸炎医療受給者証交付件数の推移



難病情報センターホームページ(2021年5月現在)より転載

することが明らかになりました。ヒトの場合にも、血液中の PFAS レベルが高いと破傷風、ジフテリア、はしかなどのワクチンを投与しても、抗体の産生量が減ることが明らかになっており、PFAS ばく露は免疫反応を抑制する可能性が高いのです。

また、最近発表された研究では、マウスの皮膚に4日間 PFOS を塗ると、抗体数が減少すること、免疫機能の中核の一つである胸腺や脾臓の重量が低下することが明らかになりました。マウスの皮膚から PFOS が体内に浸透し免疫機能を低下させるのです。

有害物質が腸のバリアを破壊!? 激増する炎症性腸疾患

近年、潰瘍性大腸炎だけでなく、クローン病やセリアック病などの炎症性腸疾患が先進国で激増しています。それらの多くは自己免疫疾患ですが、その原因の一つとして

「リーキーガット（漏れやすい腸）」が注目されています。腸壁のバリアとなっている腸内細菌叢が薄くなったり、穴が開いたり、細菌やウイルス、未消化の栄養分が体内にすべりこんでしまうのです。

マイクロプラスチック問題の第一人者高田重秀氏も講演の中で、プラスチックから溶出する添加物などの化学物質が免疫機能に与える影響には「タイト・ジャンクション」が注目されると述べましたが、現代人の腸が漏れやすくなったメカニズムを探ろうと、専門家も解明にのりだしたのです。

腸管粘膜のバリアが弱くなる原因は、細胞間の接着（密着結合=タイト・ジャンクション）が、有害物質によって緩むことによるのではないかと角谷秀樹氏らは推定しました*1。それによって過剰なアレルゲンが腸粘膜から透過・侵入するのです。角谷氏らは、有害物質によって細胞間

図表3 | PFASが含まれている製品



『食べもの通信』2021年2月号より転載

に隙間ができ、そこを通過して電子が移動しやすくなる（膜電気抵抗値が低下する）ので、その値を計測すれば腸粘膜のバリア機能が破壊されたか否か分かると思われました。

こうして調べた結果、いくつかの化学物質のうち、ダイオキシン類の2,3,7,8-TCDDと多環芳香族炭化水素のベンゾピレンに、腸粘膜のバリア機能に対して破壊能力があることが明らかになりました。私たちが、食事や環境から普通にばく露しているダイオキシン濃度のわずかに4、5倍の濃度で、このように細胞の間に隙間ができて中身が漏れ出す可能性が出てくるのです。

PFASについてこの実験で調べられたわけではありません。しかし、有害物質がタイト・ジャンクションを緩めることが明らかになった現在、PFASが腸粘膜のバリアを破壊する可能性も推定できるのではないのでしょうか。

潰瘍性大腸炎の患者は日本では30年間で15倍に増えており、2019年には難病の特定疾患医療受給書を持っている人だけでも12万人を超えました（図表2）。そろそろ難病と有害物質との関連に注目するべきではないでしょうか。

COOPデンマーク PFASを含む化粧品を禁止

身の回りにはPFASが使われている製品が沢山あります。できる限りPFASへのばく露を減らすようにしましょう。多くの日焼け止めやファンデーションなど皮膚に塗る化粧品にもPFASが入っています。

海外ではすでに化粧品のPFASを削減する動きが始まっています。欧州を代表する環境団体ケムセック*2は、COOPデンマークが2019年3月、小売店に対してPFASを含む化粧品の取り扱いを中止し、9月までに代替品に変更するように通知した

と報告しました。この生協は2015年には、電子レンジ用のポップコーンの包装紙にPFASが使用されていることに対し、断固とした使用中止を公表し、商品を供給しているメーカーは5カ月後にはその技術的問題を解決し、包装紙をPFASの代替品の使用に変更しました。COOPデンマークは、消費者を守るためにメーカーに明確なメッセージを送り、より安全な製品に生まれ変わったのです。

PFAS問題は米国でも注目されており、環境市民団体EWG（環境ワーキンググループ）は2018年、家庭用のパーソナルケア製品を調べ、日焼け止め、シャンプー、シェービングクリーム、メイクアップ製品など28ブランドの約200製品からPFASを検出しました。また、米国カリフォルニア州議会は2020年8月、パーソナルケア製品に使われる12成分を禁止する「毒性フリー化粧品法」*3を可決しましたが、その中でもPFASが含まれています。前述したように、マウスの実験でも皮膚からPFASが体の中に入ります。化粧品やクリームなど、皮膚に塗るものにはとくに気をつけましょう。

*1 角谷秀樹他「第27回環境化学討論会予稿集2018」

*2 スウェーデンの環境NPOケムセック（Chem Sec: International Chemical Secretariat）は、より安全な化学物質への変更を求め、製品とサプライチェーンにおける有害物質の代替と使用削減に取り組む。

*3 The Toxic-Free Cosmetic Act

プラスチック新法の審議経過と残された課題

プラスチック新法が成立。包括的基本法の早急な制定、プラスチック製品大幅削減に向けた実効的対策導入を求めて減プラネットが共同提言。

弁護士／代表理事 中下裕子

プラスチック新法の概要と問題点

今国会で成立したプラスチック新法（「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律案」以下、政府案）の概要は表1のとおりです。プラスチック素材に着目し、①製品設計、②販売・提供、③排出・回収・リサイクルというライフサイクル全体を通じて資源循環を図ることを目指した点は評価できます。

しかし、個別措置の内容は、基本的に事業者の自主的取り組みと行政指導にとどまっており、実効性に乏しいと言わざるを得ません。また、上記①～③の各段階について基本方針を定めることとされていますが、その具体的内容は法文に明記されておらず、数値目標・達成年限も定められていません。海洋プラスチック汚染の深刻な現状に鑑みると、政府案だけで「2050年海洋プラスチックゴミゼロ」「2050年カーボンニュートラル」が実現できるとは到底思えません。さらに、政府案では、プラスチック製品自体の発生を抑制し、脱プラスチック社会を目指すという戦略が欠落しており、施

策は回収・再資源化（リサイクル）が中心です。これでは「大量生産・大量使用・大量廃棄」社会から、「大量生産・大量使用・大量リサイクル」社会に変わっただけで問題は解決しません。しかも、有害物質管理の施策が全く含まれておらず、このままでは有害化学物質による環境汚染の拡大をも招来しかねません。

国会会議を含む NGO 団体による減プラネットは、こうした政府案の問題点を指摘するとともに、脱プラスチック社会を構築するための提言活動を、共同で行ってきました。

立憲民主党の対案提出

そうした中、立憲民主党は、去る5月14日、「プラスチック廃棄物等の削減等の推進法」（以下、「対案」）を衆議院に提出しました。政府案のような「資源循環」ではなく、「削減」（リデュース）に重点を置き、そのために拡大生産者責任の徹底を謳った点は、NGOの提言が反映されたものと評価できます。しかし、そのための具体的施策は乏しく、有害化学物質の規制も政府案と同様に欠

落しています。政府案に比べると一歩前進といえますが、基礎データ不足・時間不足の感は否めません。もとより、多数決で政府案に敵わず、対案は廃案になってしまいました。

附帯決議と残された課題——NGOの共同声明

政府案は成立しましたが、その審議の過程では、私たち減プラネットが指摘した問題点について、野党議員による厳しい質問が行われました。そして、衆議院では14項目、参議院では15項目に及ぶ附帯決議が与野党合意の下で附されました。

国会会議が強く主張した有害化学物質管理については、「プラスチック使用製品やその代替品に含まれる有害化学物質が、人の健康又は生態系に悪影響を発生させることのないよう、その影響について調査研究を進めるとともに、プラスチック用添加剤等について、化学物質に係る成分の表示について義務付けも含め検討を行うこと」（参院附帯決議第10項）が盛り込まれました。

政府案の成立に際し、減プラネットは、包括的な基本法の制定とプラスチック製品の大規模削減に向けた実効的な対策導入を求め、9項目の提言を共同声明として発表しました。この問題の解決にはまだまだ長い道のりが続きます。国会会議は、今後も粘り強く立法・行政への働きかけを行っていきますので、皆様のご支援・ご協力をお願いします。

表 | 政府案の概要

1. 基本方針の策定 2. 個別の措置事項

①設計・製造

- *製造事業者等が努めるべき環境配慮設計に関する指針の策定
- *指針適合製品の認定制度創設
- *認定製品を国がグリーン購入
- *国による設備支援

②販売・提供

- *ワンウェイプラスチックの提供事業者（小売・サービス等）が取り組むべき判断基準の策定

- *ワンウェイプラスチックを多く提供する事業者への勧告・公表・命令

③排出・回収・リサイクル

- *市区町村による容リ法ルートを活用した再商品化
- *製造・販売事業者による製品の自主回収・再資源化促進
- *排出事業者が取り組むべき排出抑制・再資源化等の判断基準の策定
- *主務大臣の指導・助言、プラスチックを多く排出する事業者への勧告・公表・命令

労働安全衛生におけるバイオモニタリング

— 職場における有害物質のばく露評価はバイオモニタリングが常道

熊本学園大学／理事 中地 重晴

はじめに

国民会議が進めている環境安全基本法案の目玉として、有害物質のばく露評価のためのバイオモニタリングの実施があります。バイオモニタリングは一言でいうと有害物質の血液や尿中の濃度を測定することです。日本では、一般人に対しては、大阪府能勢町や埼玉県所沢市周辺のダイオキシン類汚染問題の際に、少人数限定の調査しか実施されていません。有害物質による健康影響を評価するためには、血液や尿中の濃度を調べて日常的に有害化学物質を体内に取り込んでいるかどうかを判断する必要がありますが、一般人を対象とするバイオモニタリングは現在行われていません。

ところが、労働現場の健康管理では、取り扱っている有害物質の摂取量を測定することは常道です。その一例として、労働安全衛生法で定められている特殊健康診断における有害物質のバイオモニタリングについて紹介します。

労働安全衛生法による健康診断の義務付け

労働安全衛生法第66条において、事業者は、労働者に対し、医師による健康診断を実施しなければなりません。また、労働者は、事業者が行う健康診断を受けなければなりません。

健康診断には、一般健康診断と特殊健康診断があります。一般健

康診断には雇入れ時ものと1年以内には1回行う定期健康診断があります。さらに、有害な業務に従事する労働者等に対し、原則として、雇入れ時及び配置替えの際及び6か月以内ごとに1回（じん肺検診は管理区分に応じて1～3年以内ごとに1回）、それぞれ特別の健康診断（以下「特殊健康診断」といいます）を実施しなければなりません。

特殊健康診断の対象業務として、屋内作業場等における有機溶剤の取扱者（有機溶剤中毒予防規則第29条）や鉛、四エチル鉛取扱者（鉛中毒予防規則第53条、四アルキル鉛中毒予防規則第22条）、特定化学物質の取扱者（特定化学物質障害予防規則第39条）、高圧室内及び潜水業務（高圧則第38条）、放射線業務に従事し管理区域に立ち入る者（電離放射線障害防止規則第56条）、除染等作業に従事する者（除染電離則第20条）や石綿を取り扱った者（石綿健康障害予防規則第40条）などが対象で、それぞれ政令で対象者が定められています。

特殊健康診断の目的は、定期的に有害業務の従事者の健康診断を実施することにより、有害物質による健康障害を早期発見し、未然防止や障害の重篤化を防ぐことです。その項目には、それぞれの有害業務の物理的・化学的性質により、有害物質の取り扱いに伴って起こる症状の検査や、肝臓や腎機能の障害の有無を調べる血液、尿中の検査が定

められています。その中で、健康障害を起こす可能性があるかどうかを調べる目的で、取り扱っている物質そのものの血中濃度や、有機溶剤等については体内で分解された代謝産物を測定することが義務付けられています。

国民会議が提案している有害物質のバイオモニタリングは労働現場では健康診断の項目に入っているということを知ってください。

有機溶剤中毒予防規則の概要

特殊健康診断でバイオモニタリングが実施されている例として、有機溶剤中毒予防規則（以下「有機則」といいます）の内容を紹介します。有機溶剤とは、他の物質を溶かす性質を持つ有機化合物の総称であり、様々な職場で、溶剤として塗装、洗浄、印刷等の作業に幅広く使用されています。有機溶剤は常温では液体ですが、一般に揮発性が高いため、蒸気となって作業者の呼吸を通じて体内に吸収されやすく、また、油脂に溶ける性質があることから皮膚からも吸収されます。

有機則では、トルエン、キシレン等54種類の有機溶剤と有機溶剤含有物（有機溶剤を重量5%以上含有するもの）が規制対象です。労働者の健康を保護するために、作業時に有機溶剤を吸入しないように、発生源対策、作業環境管理、保護具の着用等が義務付けられ、あわせて、

表 | 尿中代謝物の検査項目

有機溶剤の種類	検査項目
キシレン	尿中メチル馬尿酸
スチレン*	尿中マンデル酸及びフェニルグリオキシル酸の総量
1,1,1-トリクロロエタン	尿中トリクロル酢酸又は総三塩化物
トルエン	尿中馬尿酸
ノルマルヘキサン	尿中2,5-ヘキサジオン
N,N-ジメチルホルムアミド	尿中N-メチルホルムアミド
テトラクロロエチレン*	尿中トリクロル酢酸又は総三塩化物
トリクロロエチレン*	尿中トリクロル酢酸又は総三塩化物
エチルベンゼン	尿中マンデル酸

*2014年から特定化学物質障害予防規則に移管

特殊健康診断が義務付けられています。

有機溶剤中毒に関する健康診断項目は、以下のとおりです。

必須項目は、①業務の経歴の調査、②有機溶剤による健康障害の既往歴の調査、③有機溶剤による自覚症状または他覚症状と通常認められる症状の有無の検査、④尿中の蛋白の有無の検査、⑤有機溶剤の種類によって、必要な検査（尿中代謝物、肝機能、貧血、眼底検査）です。何らかの異常が見られた場合、さらに、医師が必要と認める場合に行う項目として、⑥作業条件の調査、⑦貧血検査、⑧肝機能検査、⑨腎機能検査（尿中の蛋白の有無の検査を除く）、⑩神経内科学的検査を実施するように定められています。

バイオモニタリングとして行われているものが、⑤尿中代謝物の測定です。有機溶剤を呼吸や皮膚から吸収した場合、有機溶剤は血液に溶解込み、肝臓で分解され、代謝物に変化し、尿から排泄されるので、尿中の代謝物の量から、有機溶剤の吸入量を評価できます。

有機溶剤健康診断で、測定が義務付けられている有機溶剤の種類と尿中代謝物の検査項目は表1の通りです。健康診断で尿中濃度が基準値を超えた場合には、健康状態の経過観察を行うとともに、作業管理として、ばく露防止のための設備の点検や改善等が検討されます。

そのほかのバイオモニタリング

そのほかにも特殊健康診断で血中濃度の測定が義務付けられている項目としては、鉛中毒予防規則における血中鉛濃度測定、四エチル鉛中毒予防規則における血中鉛濃度。特定化学物質障害予防規則におけるメチルイソブチルケトンの検査項目として、尿中メチルイソブチルケトンの検査、カドミウムの検査項目として血中カドミウム、及びアルキル水銀と水銀化合物の検査項目として血中又は尿中水銀濃度がありません。そのほか、医師が必要と認めるときには、ベリリウムの血中ベリリウム、三酸化二アンチモンにおける尿中アンチモンやヒ素及びその化合物の尿中ヒ素化合物（ヒ酸及び亜ヒ酸、メチルアルシン酸に限る）などがあります。

有害な重金属に関しては、確定診断のために血中または尿中の濃度を測定することがばく露の証拠として採用されています。

一般人にもバイオモニタリングの実施を

ここまで述べてきたように有害物質の体内へのばく露を証明するためには、血液や尿のバイオモニタリングは有効な手段です。有害物質を

扱う職場では、大量の有害物質をばく露する可能性があり、血液や尿中に検出されやすく、ばく露評価に使用されています。

一般人では、有害物質のばく露量、摂取量が少量であるため、微量測定が難しいといえます。しかし、近年の技術革新により、分析機器の分析精度が向上したため微量分析が可能になり、一般人の有害物質のばく露評価に使えるようになってきました。実際、ドイツでは、一般人の健康管理のために、100物質について、血液中の管理目標値を設定しています。具体的には、2段階の目標値が設定されています。「HBM-I：その値以下であれば、特に健康影響等はないと考えられる値」と、「HBM-II：この値を超えると、健康影響があると考えられるレベルであり、緊急にばく露低減策をとる必要がある値」が設定されています。定期的な、国民対象にバイオモニタリングを実施し、血中濃度が管理目標値を超えた場合には、ばく露減少のために必要な対策を行うという制度を実施しています。

日本でも、定期的に一般人対象にバイオモニタリングを実施し、有害物質のばく露を削減する対策を制度化するために、環境安全基本法の制定が必要です。

新型コロナウイルス

—変異株の流行、無症状感染者からの感染、ワクチンの副反応

環境脳神経科学情報センター／理事 木村-黒田純子

新型コロナウイルス（以下、新型コロナウイルス）の変異株が多種類出現し、日本を含む世界各地で感染が広がっている。今号では、無症状者からの感染、変異株、ワクチンの副反応、新型コロナウイルス RNA のヒト DNA への組み込みなど新情報を紹介する。これまでの記事同様、新型コロナウイルスについてはまだ不明なことも多く、内容が変更になる可能性をご承知いただきたい。

無症状感染者からの感染の可能性

JEPA ニュース128号で無症状感染者からの感染は少ないと記載したが、3月末世田谷区は、無症状であっても PCR 検査の Ct 値^{*1}の結果から、ウイルス量が多く存在し感染を広げる可能性があるとして報告^{*2}した。同区は、介護施設などを対象に実施した PCR 検査で陽性が判明した78人の Ct 値を解析した。そのうち3割の27件は Ct 値が小さく、無症状でも感染を広げるスプレッダーとなる可能性が指摘された。PCR 検査は陽性であっても偽陽性で、実際は感染していないケースもあるが、Ct 値が小さい場合は感染して体内のウイルス量が多いことが推測される。高齢者も含まれるという Ct 値の小さい無症状感染者には、この後発症したのか、最後まで無症状なのかはわからない。無症状感染者からどれだけ感染が広がるかは議論的となっているが、この結果から、

無症状感染者であっても感染を広める可能性が確認された。

日本各地で新型コロナウイルスの変異株の感染が収まらず、一方自粛の長期継続によって、非正規雇用者、女性、外国人労働者、子どもなど弱者がしわ寄せを受けている。国内でも世田谷区のように PCR 検査を無料で大規模に実施し、早期にスプレッダーを調べていたら、感染拡大をある程度抑えることができたかかもしれない^{*3}。政府は新型コロナウイルスの収束に向けワクチンの普及だけに頼ろうとしているが、PCR 検査をいつでも無料で受けられる施策も必要ではないだろうか。

新型コロナウイルス変異株

RNA ウイルスは変異を起こしやすいが、コロナウイルスは塩基配列の誤りを校正する酵素エキソヌクレアーゼを持つので、インフルエンザなどの RNA ウイルスに比べると変異は起こりにくいといわれてきた。しかし、新型コロナウイルスの感染が継続すれば変異が蓄積し、変異株が出現するのは当然だ。変異株は、海外から流入するだけでなく、国内でも生まれる可能性がある。

変異は新型コロナウイルス RNA の随所に起こるが、スパイク蛋白のなかで、細胞膜との結合・膜融合に重要な部分(1273個のアミノ酸のうち438-506番目の部分に相当する RNA 領域)に変異が起これば影響が大きい^{*4}。

変異株で懸念されるのは以下の3点だ。①感染性が高い、②重症化を起こしやすい、③免疫逃避を起こしやすい。現在世界や日本で確認されている変異株を表に示すが、感染が収まらないと別の変異株が生まれてくる可能性がある。変異株については、ワクチンの有効性など、今後の動向を注視していく必要がある。

ワクチンの副反応

国内でファイザーとモデルナの mRNA ワクチン接種が実施されているが、早く接種したい人がいる一方で、ワクチンの安全性に懸念を抱く人もいる。厚労省がワクチンの副反応^{*5}を公開しているが、接種後に高頻度で発熱、頭痛、倦怠感、疼痛などが起こるので注意が必要だ。さらに気にかかるのは、接種後のアナフィラキシーや死亡例が少なからずあることだ。厚労省によれば6月9日時点で、接種後、数十分で起こるアナフィラキシーは接種会場の処置で回復しているが、1305万9159回接種中報告1157件、基準に合致するもの169件と報告されている。接種から数日後までの死亡は196例で、高齢者が多いが、26歳（脳出血、クモ膜下出血）、37歳・40歳（心肺停止）、46歳（急性大動脈解離心ポンタナーデ）など若い例も含まれていた。厚労省ではこのうち139件を検討し、いずれもワクチンと症状との因果関係が評価できない

表 | 変異株の種類と性質

変異株	イギリス α	南アフリカ β	ブラジル γ	フィリピン θ	インド δ	日本(関東)	日本(関西)
主要な変異	N501Y P681H	N501Y E484K K417N	N501Y E484K K417T	N501Y E484K	E484Q L452R	E484K ?	N501Y ?
感染性	上昇	上昇	上昇	?	上昇	?	上昇
重症化	上昇の可能性	上昇の可能性	上昇の可能性	?	?	?	上昇の可能性
ワクチン効果	大きな影響無	ある程度影響	?	?	?	?	?

P:プロリン、H:ヒスチジン、L:ロイシン、Q:グルタミン、R:アルギニン、T:トレオニン

N501Yは感染性を上げ、重症化を起こしやすいスパイク蛋白の変異で、関西では100%、関東でもE484Kだけでなく、高率に検出されている。N501Yは、スパイク蛋白の501番目のアミノ酸がアスパラギン(N)からチロシン(Y)に置換。E484Kは、484番目のアミノ酸がグルタミン酸(E)からロイシン(K)に置換。WHOは、5月末に変異株の名称をギリシア文字で表すことを発表した。この表以外にも変異株は確認されている。

としたが、剖検が行われていない例が多く、検証が十分とはいえない。またワクチンを先行したイスラエルでファイザーのワクチン接種後に心筋炎を起こしたケースが275例(接種約500万人)あり、若い男性に多く、95%が軽症と報告されており、イスラエル保健省は、副反応の可能性を指摘した。心筋炎は日本でも8件の報告例がある。ワクチンは健康な人に打つため安全性が最も重要なので、慎重な対応が望まれる。

アストラゼネカのウイルスベクターDNAワクチンは、血栓症を起こす副反応が指摘され、欧州医薬品庁も認めているが、WHOでは接種によるベネフィットがリスクを上回るとしている。ノルウェーやデンマークでは、接種後の副反応のため、アストラゼネカのワクチンの使用を打ち切るとした。ファイザーやモデルナのmRNAワクチンでも、接種後の死亡例で肺血栓塞栓症があり、ワクチンとの関連は評価できないとされているが、詳細な検証が必要だ。

新型コロナウイルスのヒトDNAへの組み込み

また、新型コロナウイルスワクチンのRNAがヒトDNAに組み込まれるとの情報が拡散して、そのためにワクチン接種を拒否する人もいる。ワクチンではなく新型コロナに感染し

た場合、感染培養細胞や感染患者のDNAに、低い頻度だが新型コロナの一部のRNA(核蛋白)の組み込みが見つかるという新たな論文*6が出た。新型コロナRNAがヒトDNAに組み込まれるには、逆転写酵素(RNA→DNA)が必要だが、ヒトの細胞ではこの酵素は通常働いていない。ヒトDNAにはレトロトランスポゾン*7と呼ばれる逆転写酵素を含む遺伝子配列が多く存在するが、通常機能が抑えられている。しかし稀に逆転写酵素が活性化することがあり、新型コロナ感染でそれが起こり、新型コロナの一部のRNAがヒトDNAに入ったと論文の著者は考察している。組み込みは一部のRNAなので、ウイルス粒子が産生されることはない。新型コロナ感染では、回復後も長期にPCR検査で陽性が続くことがあり、これはその原因を示しているだろうと著者らはいう。

DNAウイルス、逆転写酵素をもつレトロウイルス、さらに逆転写酵素をもたないRNAのボルナウイルスでもヒトDNAへの組み込みが起こっている。新型コロナウイルスでも起こる可能性はある。ただし、これはウイルス感染によるもので、ワクチンで起こることを示したものではない。ヒトのDNAには、古代からウイルス感染による組み込みが多く起こっており、それを進化の過程で利

用すらしてきた。しかし現行ワクチンのmRNAは、複製せず9日程度分解されるので、ヒトのDNAに組み込まれる可能性は極めて低い。

以上、ファイザーmRNAワクチンでは稀であっても副反応が報告されている。新型コロナ変異株による重症化も気がかりだ。今後ワクチンは種類が増える可能性もあり、個人がベネフィットとリスクを十分考慮して、判断する必要がある。厚労省は5月末に、ファイザー新型コロナワクチンの対象年齢を16歳から12歳以上に引き下げたが、副反応の可能性などを考慮すると、時期尚早なのではないだろうか。

- *1 Ct値はPCRの増幅回数で、値が小さいほど検体のウイルスRNA量が多い。
- *2 世田谷区長記者会見2021年3月26日 https://www.city.setagaya.lg.jp/mokuji/kusei/001/002/003/d00190932_d/fil/siryou.pdf
- *3 スプレッダーが判明しても、当人が差別などの被害を受けぬよう人権を守り、経済的な配慮を伴った対応策が必須だが、今の日本では人権も経済的配慮も難しいだろう。
- *4 峰宗太郎ヤフーニュース <https://news.yahoo.co.jp/byline/minesotaro/20210502-00235680/>
- *5 厚労省 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_hukuhannou-utagai-houkoku.html
- *6 Zhang et al. Proc Natl Acad Sci U S A 2021;118(21).
- *7 逆転写酵素の遺伝子配列を持つレトロトランスポゾンは、ヒトDNAに多く存在し、レトロウイルス由来(内在性ウイルスを含む)のLTR型とレトロウイルス以外のnon-LTR型がある。前号では内在性ウイルスのみ記載したが正確には多種類あり、そのなかでもnon-LTR型のLINE1(ヒトDNAの約17%)は感染症やがん疾患などで活性化されることがあり、新型コロナとも関連する可能性が報告されている。

トリチウム汚染水の無責任な海洋放出中止を

福島第一原発の汚染水（処理水）の海洋放出方針を政府が決定。
放射性物質を含む汚染水の処分について問題を整理しました。

熊本学園大学／理事 中地重晴

トリチウム汚染水とは

2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の津波によって、電力喪失を起こした東京電力福島第一原発は、その後1、3、4号機が水素爆発を起こし、大量の放射能を環境中に放出しました。地震の震動によるものか、その後の津波によるものかは不明ですが、圧力容器から水漏れし、原子炉建屋の地下部分に大量の汚染水が発生しました。地震直後、原子炉建屋からトレンチを通じて、海洋に流出する事態が起りましたが、何とか流出を防止しました。

原子炉建屋に滞留した汚染水は当初、約10万トンと見積もられました。事故直後から、フランスのアレバ社の排水処理設備を導入、油分とセシウムの除去が始まり、2015年末には62種類の除去ができる多核種除去装置（ALPS）が導入されて、建屋内貯留水の放射能除去が継続されました。しかし、原子炉建屋には地下水が流入し続け、汚染水の増加は今なお継続しています。

東京電力の発表によると、2021年4月15日現在で、累積処理量は約127万トンに上ります。ALPSで処理された汚染水を貯蔵、保管したタンクは1000基を超え、福島第一原発の敷地内に所狭しと並べられています。貯留水の処理開始当初、タンクの構造が脆弱で漏水事故が頻発しました。そのため、補修と増設を繰り返して10年が経過し、2022年

秋には福島第一原発の敷地内にタンクの設置場所がなくなるところまで来しました。

東京電力の発表によると、2021年4月27日現在、建屋内の貯留水は約1万2840m³あり、高濃度の放射能で汚染されています。一方、ALPSで処理された処理水の貯蔵のために建造されたタンクの総容量は137万9300m³、そのうち約92%の126万3566m³が貯留されています。これがトリチウム処理水と呼ばれています。

汚染水対策の経過

東京電力は2013年12月から、1～4号機の建屋地下部分への地下水の流入及び海への流出を防ぐための汚染水の追加対策を講じてきました。海側に海側遮水壁を建設したうえで、1～4号機の山側に12本の井戸を掘り、地下水をくみ上げ、汚染されていないことを確認したうえで、バイパスから海に直接放流しています。一方、1～4号機を取り囲む形で陸側遮水壁を建造し、地下水の流入を減らそうとしました。陸側遮水壁は-30℃で凍結させた氷壁で遮水壁を建造しました。

鋼矢板とセメントで建設された海側遮水壁には電気を使わないので、東電には利益をもたらしません。他方で、陸側遮水壁は-30℃の氷壁を保つために電気で冷却し続けることが必要になります。このように世界的にも前例のない陸側遮水壁を建

設したのは、廃炉費用は国税が投入されるので、電力会社に利益が誘導されるからではないかと考えています。

これらの措置によって、対策実施前（2014年5月）は日量530m³だった地下水増加量を、2021年4月時点で日量140m³まで減少させることができたと報告しています。しかし、汚染水の増加は今なお止められていません。

当初、ALPSで処理された汚染水はトリチウム（三重水素）しか含まれていないと説明していましたが、2018年9月に、他の放射性核種ストロンチウム90やヨウ素129、ルテニウム109、テクネチウム99などが除去されずに、放流基準を超えていることが発覚しました。2020年12月時点で、基準を超える汚染水の量は80万6500m³（タンクの71%）にのぼります。ALPS稼働直後は処理を急ぐあまり、十分浄化しなかったことや、フィルターの不具合で十分処理できなかったことを理由にあげていますが、基準値以下の処理、貯蔵を継続したのは、発覚後の2年間のみです。長期にわたり、ALPSでの不十分な処理をし続けたことは確信犯的な行為です。

汚染水の処理方法の選択

低減努力にもかかわらず、増加し続ける高濃度汚染水と処理後のトリチウム汚染水を貯蔵し続けることには限界があるので、どのように放出

していくのか、国はALPS小委員会で6年検討したとのこと。その結論として、2020年2月に5つの処分方法（地層注入、海洋放出、水蒸気放出、水素放出、地下埋設）について、地層注入は適地の確保困難、水素放出は前処理など技術未確立、地下埋設は技術未確立、適地の確保困難という消去法で、タンクによる長期保管も課題があり、実現可能性が低いとし、海洋放出が大気放出のどちらかを選択すべきという報告書を取りまとめました。

その後、関係者への7回の公聴会と、3か月にわたる長期のパブリックコメントで意見聴取が行われ、約4000件の意見が寄せられました。多数の反対意見が出されたにもかかわらず、2021年4月13日に政府は関係閣僚会議を開催し、海洋放出を選択、2022年秋をめどにトリチウム汚染水を希釈して海へ放出する準備を進めると発表しました。

買い控え等風評被害を恐れて地元漁師は反対表明しました。全国漁業組合連合会も反対を表明しています。韓国、台湾、中国は現時点でも福島県及び隣県から水揚げされた魚は輸入禁止措置を続けています。今回の海洋放出についても猛反発しており、日本国内だけでなく国際問題化は必至の状況です。

一方、IAEA（世界原子力機関）は海洋放出には賛同し、モニタリングに協力するとしています。

汚染水の海洋放出の問題点

トリチウムは半減期12年のベータ

崩壊する放射性物質です。放出エネルギーが低いので、有害性は低いという意見もありますが、三重水素ですので、水として存在するため、魚だけでなく、人間も摂取する可能性があります。体の中で滞留する可能性があります。生物学的半減期は10日程度とされていますが、光合成等で、有機物中の水素に置換すると長期間、体内に残留する可能性もないわけではありません。有害物質の海洋放出を規制するロンドン条約にも抵触すると考えられます。

トリチウム汚染水は、国の排水基準である6万ベクレル/Lを1500ベクレル/L未満に海水で希釈して、放出するとしています。麻生財務相が飲める程度に薄めて放出するから問題ないと発言し、物議をかもしました。

国、東京電力によると、福島第一原発のトリチウムは、事故前までは放出管理値年間22兆ベクレル以下で海洋放出していたとのこと。加圧水型の関電美浜原発では、年間18～83兆ベクレル放出していました。韓国の古里原発は2016年には約45兆ベクレル海に放出していました。フランスのラ・アーグ再処理工場では1京ベクレル以上、六ヶ所村再処理工場では試運転期間3年間で2150兆ベクレルを海に流してきました。それに比べれば、今回の放出は、問題がないかのように主張しています。

タンクに保管されているトリチウムの濃度は約15万～250万ベクレル/L(加重平均73万ベクレル/L)なので、1500ベクレル/L未満に希釈

するには約100～1700倍（加重平均約500倍）の希釈が必要です。

加えて、他の放射性核種については、再度ALPSで処理しなおして、放出基準値以下にしなければ放出できません。それで、経産省は現在貯留されているトリチウム汚染水を他の核種も含まれているため、「処理途中水」と呼び名を変えると発表しています。

年間22兆ベクレルまでしか海洋放出しないのであれば、総量で約860兆ベクレルあるので、希釈放出は約40年間継続されることとなります。それまで、タンクの修理、補修は継続し続けなければいけません。

処理方法の再検討を

トリチウムは技術的に分離できないわけではありません。技術開発しながら燃料デブリを取り出し、原子炉を解体するという方針が国、東電の中長期ロードマップの考え方です。同様にトリチウム分離技術を開発、実用化することに注力し、それまでタンクで貯蔵するという方法を選択できるはず。安易な海洋放出を断念し、再考を求めたいと思います。

また、今回福島第一原発からのトリチウムの海洋放出量は少ないとするのではなく、大量にトリチウムを放出し続ける六ヶ所村再処理工場等からの放出量は高すぎるので、操業を止めるという判断を選択すべきだと思います。安直なトリチウム汚染水の海洋放出は禍根を残すので断じて行うべきではないと考えます。

- ▶ 5月12日 運営委員会
- ▶ 6月4日 プラスチック新法に対する減プラネットNGOの共同提言を環境省と経産省に提出
- ▶ 6月9日 運営委員会
- ▶ 6月17日 環境安全基本法署名活動キックオフ集会及び記念講演会「アメリカで進む有機フッ素化合物(PFAS)対策」(オンライン)

事務局からのお知らせ

◎年次総会と記念講演会のご案内

今年の年次総会は7月31日(土)の開催予定です。また記念講演会は、香害をテーマに、稚内北星学園大学元学長の斉藤吉広先生と、当会理事の水野玲子さんに講演いただく予定です。新型コロナ感染状況にかかわらず、東京五輪が開催されれば五輪の真最中ということになります。人流増加が予想されるため、総会と講演会はオンライン開催します。

年次総会 12時～1時

zoomミーティングで開催

記念講演会 1時30分～4時

zoomウェビナーで開催

どちらもメール(kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp)からお申し込みください。どうぞ安全にご参加ください。

今号のニュースレターの2～4、6～7頁は地球環境基金の助成を受けて作成されました。

NPO法人

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

JEPAニュース

Vol.129

2021年6月発行

発行所 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

E-mail kokumin-kaigi@syd.odn.ne.jp

郵便振替 00170-1-56642

ダイオキシン・環境ホルモン対策国民会議

ホームページ <http://www.kokumin-kaigi.org>

デザイン 鈴木美里

組版 石山組版所

編集協力 鐵五郎企画

新型コロナの1年半

広報委員長 佐和洋亮

何もかもが大きく変わった。世の中の有り様や自分自身の行動や内面まで。そして、物事の本質が見えてきた。カール・シュミットは、「例外は普遍以上に万物を白日のもとに曝し出す」と言っているそうだ。

今程、政治に絶望したことはない。総理は「国民のイノチとケンコウを守る」と虚しいコトバの繰

り返し。まず、幅広い検査で感染者を確認すべきと識者が何度も言っていたのに、未だに検査数の公式発表すらない。今になって、新型コロナワクチンのニュースが大きく扱われてきたが、その確保や接種率はG7の中で最下位。自治体丸投げ、予約の混乱。突然の大都市大規模接種に続き企業や大学での接種も可と(早期接種は歓迎だが)、五輪目当ての思いつき施策が目立つ。そして、飲食店だけを悪ものに。片や、緩い規制のため都会から北海道や沖縄も感染者増大と医療崩壊に。東京の公園には、解雇された人達などのための炊き出しに並ぶ列。野党はどうか。1年前、政権党に代わって「新型コロナ対策野党連合対策室」を作るかとも思ったが、選挙対策重点で、新型コロナで困っている人達への活動が見えない。コロナ禍で歳費を2割カットしているものの、議員一人当たりの年収は諸手当を含めて3000万円。野党は街頭活動をするなり、困窮している人のために何でも出来るだろう、と思う。この国の政治の貧困が露呈している。

そして、あのIOC。あの会長や副会長は、何モノ。ソックリ顔の2人が、「犠牲は仕方がない」「緊急事態宣言下でもやる」と上から目線で。唯々諾々と従う日本政府や関係者。もともとは、平和のスポーツの祭典をバックアップするNGOの非営利団体ではないか。ワシントンポスト誌は会長を「ぼったくり男爵」と評している。さらに、オリパラと言いながらパラリンピック選手への配慮の声は聞こえない。国民や専門家会議の批判をもとめせず、五輪開催へ突き進んでいる姿は、あの太平洋戦争へ突き進んだ時とソックリだと言われている。このままでは、史上初のパンデミック五輪に突入することは必至。国民をはじめ、関係者の安全は大丈夫なのか。

最後に、わたし達の生活。ああ、あの普通の生活、あの当たり前の日常が懐かしい。親しい人たちと、何気ない話をして過ごす時間。自由に、買い物や観劇が出来、ライブハウスでワイン片手に歌を聴いた、あの時間。マスクやディスタンスなど考えず、旅をし、山に登った日のこと。人は新型コロナにかなわない。今はまず、ワクチン、そして治療薬を。さらに、自然と人との関わり方をじっくり考え直そう。



イラスト=ひとみちゃん