



(公財)水道技術研究センター
〒112-0004 東京都文京区後楽2-3-28
K. I. S 飯田橋ビル 7F
TEL 03-5805-0264, FAX 03-5805-0265
E-mail jwrchot@jwrc-net.or.jp
URL <http://www.jwrc-net.or.jp>

飲料水中のマイクロプラスチックについて (WHO 報告書の概要) —その2—

3. 主な Q & A

(1) マイクロプラスチックとは何か？

マイクロプラスチックとは、密度、化学組成、形状及び寸法が異なる物質で構成された幅広い材料を含む。長さが5 mm未満のプラスチック粒子として定義されることが多いものの、科学的に認められたマイクロプラスチックの定義はない。しかし、長さが5 mm未満のプラスチック粒子というのは、明確な根拠に基づく定義ではなく、そもそも寸法が5 mmに達するような粒子は、浄水処理された飲料水では検出される可能性が低いことから、この定義は飲料水の観点からは限定的な価値しかもたない。長さが1 μm未満のマイクロプラスチックの一部は、しばしばナノプラスチックと呼ばれる。

(2) マイクロプラスチックはどのようにして飲料水の中に入るのか？

マイクロプラスチックは、様々な方法で飲料水源に流入する可能性がある。すなわち、表面流出（降雨後など）、下水（放流水及び流入水の両方）、合流式下水道のオーバーフロー、産業排水、劣化したプラスチック廃棄物及び大気沈降物である。表面流出及び下水は、2つの主要な発生源として認識されているが、発生源を定量化し、プラスチック廃棄物のより具体的な動向と関連付けるには、さらなるデータを必要である。ボトル水で使用されるプラスチック容器やキャップも、飲料水中のマイクロプラスチックの発生源となる可能性がある。

(3) マイクロプラスチックはどのくらい飲料水中や水源で検出されているか？

淡水の調査研究では、報告されたマイクロプラスチック粒子数は、約0~1,000粒子/Lの範囲であった。また、飲料水中のマイクロプラスチックを測定した研究は9件のみであった。これらの調査研究では、個々のサンプルの粒子数は0~10,000個/Lで、平均値は 10^3 ~1,000個/Lであった。なお、淡水と飲料水の調査研究のデータは比較すべきではない。その理由は、ほとんどの場合、淡水の調査研究で用いたフィルターサイズは、飲料水の調査研究で用いるフィルターサイズよりも1桁大きく、より大きな粒子を対象としていたためである。

(4) どのような種類のマイクロプラスチックが検出されているのか？

淡水では多種多様な粒子形状が見られるが、最も頻繁に検出されるポリマーは、プラスチックの生産量と相関がある。飲料水では、破片状と繊維状が主な粒子形状であり、最も検出された成分は、ポリエチレンテレフタレートとポリプロピレンであった。

(5) これらの調査研究は信頼できるのか？

WHO が委託した調査研究では、ほとんどがその調査方法において十分な品質の管理に欠けていた

ため、完全に信頼できるものではないと結論付けた。したがって、調査結果は慎重に解釈する必要がある。品質管理において最も改善が必要な項目には、サンプル処理、ポリマーの同定、実験室での準備、清浄な空気の状態及び陽性対照実験が含まれる。例えば、2つの飲料水に関する調査研究と、3つ目の調査研究における小さな粒子の一部については、特定された粒子がプラスチックであることを確認するための分光分析が行われなかった。品質で最高のスコアを獲得した 52 の調査研究のうちの 4 つは、2017 年と 2018 年に発表されたもので、品質管理面での改善が見られた。

(6) 飲料水中のマイクロプラスチックによってもたらされる潜在的な脅威は何か？

マイクロプラスチックに関連する潜在的な危険性には、物理的粒子、化学物質、バイオフィームの一部である病原性微生物の 3 つの形態がある。粒子は、サイズ、表面積、形状など、粒子の物理化学的特性の範囲に応じて、人体に影響を与える可能性がある。しかし、摂取後のマイクロプラスチックの動向、移動及び健康への影響は十分に研究されておらず、摂取後の人体に関する調査研究もない。プラスチックポリマーは、一般に毒性が低いと考えられているが、プラスチックとマイクロプラスチックには未結合のモノマーと添加剤が含まれている場合がある。残留性の有機汚染物質を含む環境中の疎水性化学物質も、プラスチック粒子に吸着する場合がある。水道の配水システムやその他の表面で微生物が成長すると、飲料水中にバイオフィームが形成される。バイオフィームの一部をなすほとんどの微生物は非病原性であるが、一部のバイオフィームには、緑膿菌、レジオネラ属、非結核性マイコバクテリウム属及びネグレリア・ファウレリなどの病原体が含まれることがある。

飲料水中のマイクロプラスチックによる健康リスクは、危険性（有害作用を引き起こす可能性）と曝露（用量）の両方の関数である。同じ物質が異なる用量で異なる効果を持つ可能性があるが、これは人がどれだけの量の物質に暴露されるかに依存し、また、曝露が起こる経路（例：摂取、吸入又は注入）にも依存する。各種の危険有害性に関連するリスクについては、以下でさらに説明する。

(7) 飲料水を通じてマイクロプラスチックを摂取する人の健康リスクは何か？

プラスチック粒子、特にナノサイズ粒子の毒性について確証を得るには情報が不十分であるが、その一方で、確かな懸念を示す情報もない。人体への吸収に関する調査研究では、150 μm を超えるマイクロプラスチックは、糞便から直接排泄される可能性が高いことが示されている。ナノプラスチックを含む非常に小さなマイクロプラスチック粒子の分布と人体への吸収は高くなる可能性があるが、150 μm より小さい粒子の摂取は限定的であることが見込まれる。ラット及びマウスの毒性試験では、肝臓の炎症を含むいくつかの影響が報告されたが、これら少数の研究では、飲料水では起こることがないような非常に高い曝露での知見が報告されており、その信頼性と関連性には疑問がある。

(8) 飲料水中のマイクロプラスチックに関連した化学物質による人の健康リスクは何か？

有害作用が発生しないか、または限定的となるレベル（毒物学的 POD：point of departure¹）を決定するため、多くの化学物質に対するリスク評価が実施されている。マイクロプラスチックに関連する化学物質の健康リスクを評価するため、マイクロプラスチック中に検出され、毒物学的懸念があり、かつ、毒物学的 POD が十分な又は許容されている化学物質に対して、曝露幅（MOE：margin of exposure²）評価が実施された。非常に控えめな曝露シナリオにおける推定摂取量と POD との間には数桁の差があるため、飲料水中のマイクロプラスチックに関連する化学物質の懸念は低い。

¹ 動物試験から得られた用量－反応評価の結果を、摂取量が小さいヒトに外挿し、用量が小さい場合における健康影響を推定する際に毒性の基準となる出発点としての値を指す。通常、NOAEL（無毒性量）や BMDL（ベンチマーク用量信頼下限値）のことを指す。

² 曝露濃度が NOAEL（無毒性量）に対してどれだけ離れているかを示す係数で、NOAEL と曝露濃度との比により算出する。この値が大きいほど、現時点の曝露濃度は、ヒトや生態系に有害性を発現するまでの余裕が大きいことを示している。

配信先変更のご連絡等について

「JWRC水道ホットニュース」配信先の変更・追加・停止、その他ご意見、ご要望等がございましたら、会員様名、担当者様名、所属名、連絡先電話番号をご記入の上、下記までE-メールにてご連絡をお願いいたします。

〒112-0004 東京都文京区後楽2-3-28 K. I. S飯田橋ビル7F (公財) 水道技術研究センター ホットニュース担当

E-MAIL : jwrchot@jwrc-net.or.jp

TEL 03-5805-0264 FAX 03-5805-0265

また、ご連絡いただいた個人情報は、当センターからのお知らせの配信業務以外には一切使用いたしません。

水道ホットニュースのバックナンバーについて

水道ホットニュースのバックナンバー（第58号以降）は、下記アドレスでご覧になれます。

バックナンバー一覧 <http://www.jwrc-net.or.jp/hotnews/hotnews-rl.html>

水道ホットニュースの引用・転載について

水道ホットニュースの引用・転載等を希望される方は、上記ホットニュース担当までご連絡をお願いいたします。

なお、個別の企業・商品・技術等の広告にはご利用いただけません。