

MNPの健康に対する悪影響が明らかに

◆海洋や土壌に加えて飲料水に広がるMNP汚染

MNPとは、環境中のマイクロプラスチック（ $1\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ ）とナノプラスチック（ $1\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$ ）に対する総称だ。海洋や土壌におけるMNP汚染が指摘されて久しいが、食品や飲料水においても広く存在していることが明らかとなっている。

比較的大きく目視が可能なものもあるマイクロプラスチックに比べてナノプラスチックは非常に小さく不均一なため、他のナノサイズの微粒子との判別が難しく、環境中での存在を同定・定量することは困難だった。

24年1月、米国コロンビア大学の研究者グループは、誘導ラマン散乱（SRS）を用いた顕微鏡を開発し、ボトル入り飲料水に含まれるMNPの同定・定量を可能にした。測定に供した3つの市販ブランドすべてのボトル入り飲料水1Lから平均で約24万個のMNPが検出され、その9割以上がナノプラスチックだった。ボトル入り飲料水のブランドによりプラスチックの種類は異なるが、ポリアミド、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート（PET）のMNPが大量に検出され、ポリエチレンやポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート（PMMA）のMNPも合わせて、同定可能な7種類のプラスチックのすべてが検出された。しかし、ボトル入り飲料水から検出された粒子のうち90%の組成は不明であり、MNPの組成が多岐にわたっている可能性がある。どこから混入したかは不明であるが、原水からだけでなく、逆浸透膜やイオン交換樹脂などの水処理材やボトル素材から由来している可能性が指摘されている。

◆食品中に広く確認されているマイクロプラスチック

24年1月、米国の環境擁護団体Ocean Conservancyとトロント大学は、市販されている魚介類や肉製品、豆腐や代替肉などのタンパク製品の88%からマイクロプラスチックが検出されたと発表した。これまで多くの海洋生物の内臓からマイクロプラスチックが検出されていたが、加工された魚肉製品や家畜肉製品、植物由来の豆腐や代替肉に至るまで広くマイクロプラスチックに汚染されていることが明らかとなった。フィッシュスティックやチキンナゲットのような高度に加工さ

れたタンパク製品は、あまり加工されていないタンパク製品よりマイクロプラスチック汚染が多かったことから、魚や肉の原料だけでなく加工や包装材による汚染の可能性が指摘されている。特定されたマイクロプラスチックの約4割はポリエステルなどの合成繊維、約3割はプラスチックの破片であった。計算上、米国の成人は年間約11,500個のマイクロプラスチックを摂取しているとしている。

◆MNPが心血管疾患発症リスクを高める

人体に多種多様なMNPが広く分布していることは確認されているが、健康に対する影響はよくわかっていなかった。24年3月、米国のメイヨー・クリニックの研究者らは、257人の無症候性の頸動脈疾患患者から採取した頸動脈プラーク標本中のMNPの有無を確認し、標本採取後の患者の転帰を平均33.7ヵ月にわたって追跡調査した。150名(58.4%)の患者の頸動脈プラークからポリエチレンMNPが検出され、31名の患者(12.1%)からポリ塩化ビニルMNPが検出された。プラーク中にMNPが検出された患者は、MNPが検出されなかった患者よりも、心筋梗塞や脳卒中、死亡などの重大イベント発生が4.53倍高かった。頸動脈プラーク中の免疫細胞であるマクロファージ内にナノプラスチックが電子顕微鏡で確認された。

◆測定法の確立やプラスチックの組成別のリスク評価が急務

MNPが広く環境中に存在し、食品や飲料水を通して人の体内に取り込まれている。そして、人の健康に影響を与えている可能性が高いことが判明した。しかし、環境中に存在しているMNP量は膨大であり、有効な除去法もない。今後も増加し続けると予想されている。また、現代文明に深く関わっているプラスチックをすべて排除することも現実的ではない。ではあるが、次世代のためにも、できるだけMNPのリスクを最小化する努力は必要だろう。

MNPのリスク解析のためには、環境や食品・飲料水中のMNPの簡易で迅速な測定法の確立、どの種類のプラスチックがMNP化しやすいか、環境中に残留しやすいかの研究、食品や飲料水への汚染ルートの解明とその汚染を防ぐ簡易で安価な方法の開発、どの種類のMNPが人体に影響を与えるかの研究などが喫緊の課題だ。その上で、環境負荷が高く人体に危険なプラスチックの使用制限を考える必要があるだろう。

【毛利光伸】