

エアロゾル化から 呼吸動態の経時評価へ

～微小プラスチック吸入毒性評価の統合ワークフロー～

国立環境研究所
公開シンポジウム 2026

聴いて
わかる
環境研究の今、
知って
かわる
私たちの未来



微小なプラスチックの健康への懸念

微細なプラスチック粒子は、肺や血液、胎盤などのヒト組織から検出されており、その健康影響への懸念が高まっています。近年、ナノサイズのプラスチック粒子(NPs)を分析する技術が大きく進歩したことで、環境中にはこれまで考えられていた以上に多くのNPsが存在している可能性が示唆されています。

体内に取り込まれたNPsは、血流を介して全身を巡ったり、血液と脳の関門を通過したり、さらには鼻腔を経由して中枢神経系へ到達する可能性も指摘されています。そのため、体内での動きや毒性に関する基礎的な知見を蓄積することが重要です。

どうしてエアロゾル化させるの？

大気中に存在するNPsに関する研究は、水環境に比べてまだ限られており、とくに「吸い込むこと(吸入曝露)」による健康影響については十分に解明されていません。ヒトでは、食事と呼吸による曝露量が同程度であると推定されており、吸入経路の重要性が近年注目されています。



(参考文献)

Environ. Sci. Technol. 2019, 53, 12, 7068–7074

どのように測定しているの？

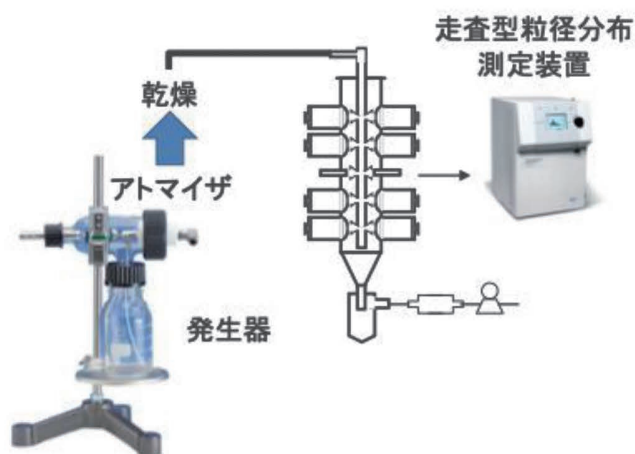
プラスチック(ポリスチレン)粒子をまずは純水に分散しました。100 mL 中に42 mgの粒子が含まれるように調製しました。

次に調製した液を微細な霧状粒子へ変換するアトマイザと呼ばれる装置を用いて、眼には見えな

環境リスク・健康領域 宇田川 理

共同研究者: 原田一貴、山本貴士、田中厚資、鈴木剛、生野雄大、前川文彦、伊藤智彦、高見昭憲、藤谷雄二

いほど小さなプラスチックの粒やしずくとして装置内に漂わせました(エアロゾル化といいます)。発生したエアロゾルは、乾燥ののち、吸入部位へ導入しました。



仮に出発時点で直径が50 nmの大きさであっても、エアロゾル化の過程や吸入中にどのような大きさ・濃度の粒子になっているかは健康への影響を考察する上で重要な情報となります。これらは走査型粒径分布測定装置(上図: イメージ)を用いて連続的にチェックします。呼吸機能の評価には動物を傷つけることなく呼吸の状態を調べられる装置(全身プレチスモグラフィ)を用いました。専用の小部屋の中で微細な空気の動きを測定することで呼吸の変化を調べることができます。



粒子の材質・粒径・劣化度などによってどのように影響に差異が生じるか調べています。