

研究課題番号	1RF-2204
研究領域名	統合領域
研究課題名	マイクロ/ナノプラスチックの吸入ばく露試験による肺有害性評価と表面官能基の違いが与える肺有害性の解明
研究代表者名(所属機関名)	友永 泰介(産業医科大学)
研究実施期間	2022年度~2024年度
研究キーワード	マイクロプラスチック、吸入ばく露試験、肺有害性評価、表面官能基、気管内注入試験

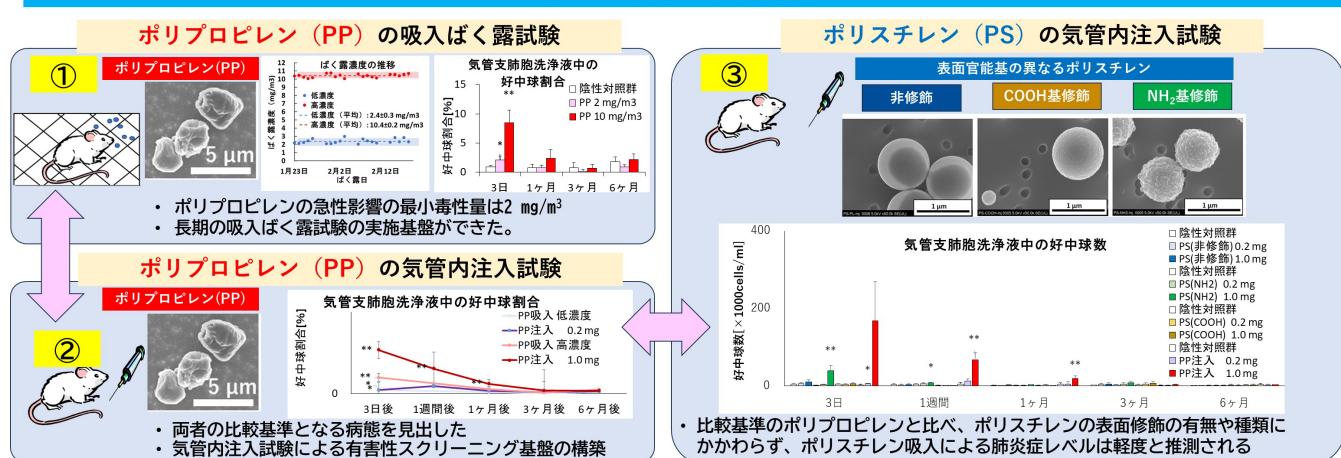
研究概要、研究成果等

プラスチックは安定性の高い物質であり、大気中に存在するマイクロプラスチックが呼吸を介して生体内に取り込まれると、分解されずに長期間、肺内にとどまる可能性があることから、大気中マイクロプラスチックによる生体影響が懸念される。本研究では、マイクロプラスチックを吸入することによる影響を調べるために、ポリプロピレンの4週間の短期吸入ばく露試験を実施した。併せて、ポリプロピレンと表面官能基の異なる3種(非修飾、カルボキシ基修飾、アミノ基修飾)のポリスチレンを用いた気管内注入試験を実施し、マイクロプラスチックの表面修飾による肺への影響を調べた。本研究の成果は大きく3つが挙げられる。

- ① ポリプロピレンの吸入ばく露試験が技術的に可能であり、急性影響の最小毒性量が $2 \text{ mg}/\text{m}^3$ であることを明らかにしたこと、今後の長期の吸入ばく露試験の実施基盤ができた。
- ② マイクロプラスチックの吸入ばく露による影響を、気管内注入試験から推測(スクリーニング)できるか検討するために、ポリプロピレンの吸入ばく露試験と気管内注入試験を比較し、炎症のレベルに差はあるが急性炎症が認められた。両試験において比較基準となる病態を見いだしたこと、マイクロプラスチックの吸入による有害性評価に資する気管内注入スクリーニング試験の基盤を構築できた。
- ③ 表面官能基の異なるポリスチレンのラットへの気管内注入試験を通して、いずれのポリスチレンの肺障害も一過性の肺炎症のみであり、表面官能基の違いによる肺への影響は少ないことを明らかにした。さらに、比較基準のポリプロピレンの肺病変と比べると類似性はあるものの、炎症は軽度であったことから、ポリスチレンの吸入ばく露試験による肺病変の推測は、表面修飾の有無にかかわらず、ポリスチレンの肺炎症レベルは低いことが示唆された。

これらの成果を踏まえると、長期吸入ばく露試験の実施基盤ができたこと、マイクロプラスチックの肺障害性をスクリーニングする手法を構築したことは、マイクロプラスチックを吸入することによる肺への影響を評価する研究が進む先導性の高い研究成果である。

図. 本研究の成果の概要



環境政策等への貢献

- ・吸入ばく露試験による成果は、環境目標値等の設定が必要な際に貢献できる基礎データである。
- ・気管内注入試験の結果から吸入ばく露による影響を推測する手法は、大気中のマイクロプラスチックの有害性スクリーニングの構築にも寄与できると考える。