

【課題番号】 5-2103

【研究課題名】 JPMEERF20215003

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 大河内博（早稲田大学）

#### 研究の全体概要

大気中マイクロプラスチック（Airborne microplastics; AMPs）を空気動力学径 100  $\mu\text{m}$  以下と定義し、呼吸系への影響を考慮して、4  $\mu\text{m}$  以下のレスピラブル粒子および PM2.5 に着目する。なお、PM0.1 に含まれる微細プラスチックをナノプラスチック（Airborne nanoplastics; ANPs）と定義する。

野外観測では、次のことを行う。①民間分析メーカーと連携して、 $\mu\text{FTIR}$  による AMPs 定量法を確立する。②国内研究機関と連携し、同一手法で AMPs の大気濃度、空気動力学径分布、材質および大気沈着を解明し、吸入量を推計する（サブ 2, 3 と連携）。③自由対流圏、外洋、極域で AMPs の観測を行い、地球規模汚染の実態解明を行う（サブ 2 と連携）。④AMPs の吸着有機物・重金属を同定し、ANPs 定量法に先鞭をつける（サブ 2, 3 と連携）。

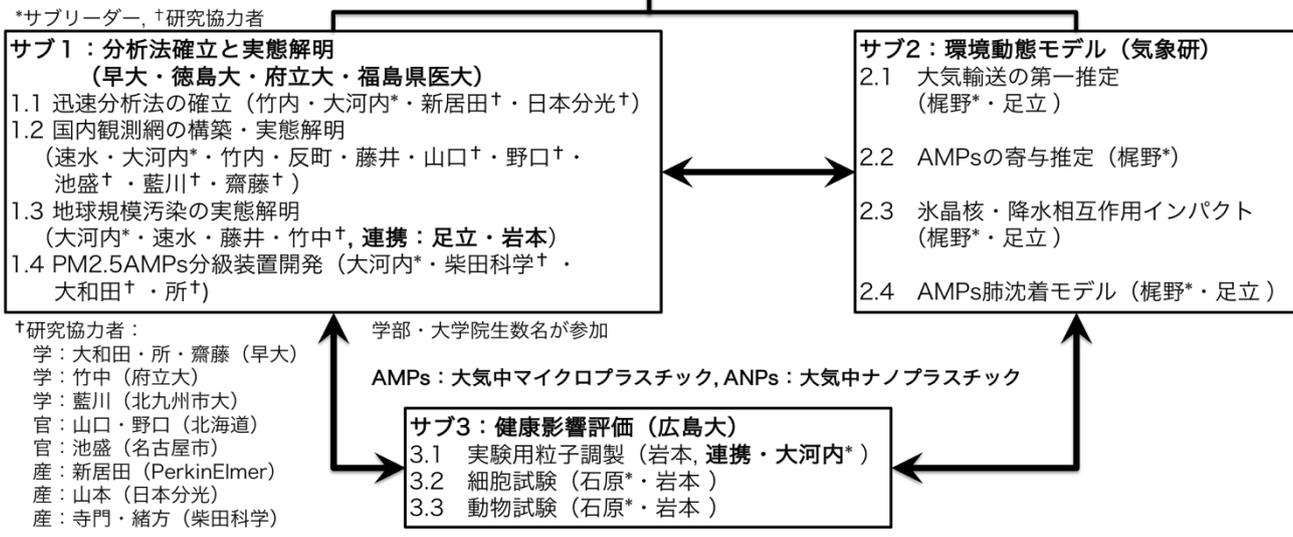
数値実験では、野外観測の成果をもとに研究を進める。初期段階では野外観測で成果が得られていないので、都市域における AMPs の発生源と推定されている自動車タイヤ摩耗粉塵と繊維状マイクロプラスチックの領域収支（発生、輸送、沈着量）を、気象庁領域気象化学モデル NHM-Chem により概算を行う。野外観測結果が得られてきたら、陸域における各種 AMPs のインベントリ作成に着手する。また AMPs の形状・材質が大気動態や雲生成・豪雨形成に及ぼす影響評価を行い、領域収支のさらなる高精度化を図る。サブ 1, 3 と連携して AMPs 肺沈着モデルを改良する。

健康影響評価では、マイクロプラスチックを肺上皮細胞、マクロファージに曝露し、肺のバリア機能と免疫への影響を明らかにする。また、マイクロプラスチックをマウスに曝露し、肺障害と炎症を調べるとともに卵白アルブミン（OVA）を投与して喘息モデルを作成し、マイクロプラスチックの喘息病態への影響を明らかにする。

研究の全体概要図

## 大気中マイクロプラスチックの実態解明と健康影響評価

研究代表者：大河内（早大）



課題	令和3年		令和4年		令和5年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
<b>サブ1：分析法確立と実態解明</b>	前処理法・定量法確立	分析 (μFTIR)	添加物・吸着物分析	ANPs分析検討		
1.1 標準分析法の確立	準備・調整	6箇所開始	12箇所開始			
1.2 国内観測網の構築・実態解明	準備・調整	観測	分析			
1.3 地球規模汚染の実態解明	打ち合わせ	試作機製作	装置完成・実粒子捕集			
1.4 分級装置開発						
<b>サブ2：環境動態モデル</b>		モデル改良		再現実験	結果の解析	
2.1 大気輸送の第一推定		モデル改良		再現実験	結果の解析	
2.2 AMPsの寄与推定		モデル改良		再現実験	結果の解析	
2.3 氷晶核・降水相互作用インパクト			モデル改良	再現実験	結果の解析	
2.4 AMPs肺沈着モデル						
<b>サブ3：健康影響評価</b>		モデル粒子調製				
3.1 実験用粒子調製		モデル粒子		実粒子		
3.2 細胞試験		モデル粒子		実粒子		
3.3 動物試験		モデル粒子		実粒子		

総合評価・総括

