

粒子状物質の特性に関する知見の整理の進め方

粒子状物質に関する特性については、物理的な特性、化学組成、生成機構、大気中挙動、発生源、環境動態及び大気中濃度測定法に関する事項を、既存の知見に基づき基本的な特性や情報を記述する。

(1) 物理的な特性

粒子状物質（2.5 μm 以下の粒子）PM_{2.5}の基本特性（大きさ、重さ、形態）について示す。

- 粒径分布について、粒径ごとの分布を重さ基準、個数基準で示す。ナノ粒子についての情報も含める。
- 形態について、粒子の構造を内部混合粒子、外部混合粒子について説明する。また、炭素の結合形態を示す。
- 密度・重さについて、動力的粒径と粒子密度、重量、水分量などの影響を説明する。

(2) 化学組成

粒子状物質の構成要素について示す。

人為起源の粒子のみならず自然起源の粒子も記述する。また、粒径別の特徴も記述する。

- 無機成分について、硫酸アンモニウム、硝酸アンモニウム、塩化アンモニウムの生成と温度影響、湿度影響などについて述べる。
- 炭素成分について、有機炭素、元素炭素、炭酸塩炭素について述べる。
- 有機成分について、VOC（人為起源のVOC、BVOC）から直接的に生成する粒子と、VOCが粒子生成に間接的に寄与する役割を述べる。
- 金属成分、土壌成分について述べる。

(3) 生成機構

- 一次粒子（一次生成粒子）及び二次粒子（二次生成粒子）の生成機構について記述する。一次粒子の生成機構には凝縮性ダストについても含める。二次粒子の生成機構には、NO_x-VOCs-Ozoneの関係を解説して、PM_{2.5}との関連性を述べる。
- 粒子生成機構について、粒子形成の様々な、プロセス（核形成、凝集及び凝縮）に関して知見を整理するとともに、沿道粒子及び環境粒子の生成機構について図表を用いて述べる。

(4) 大気中挙動

- 移流について、発生源と気象との関連性を述べる。局地気象との関連性も含める。また、滞留時間との関係についても留意する。
- 拡散について、接地気象学との関連で拡散と沈着のプロセスを述べる。この中に重力沈降過程も含める。また、滞留時間との関係についても留意する。
- 反応について、大気中での化学反応過程を主要な大気汚染物質について述べる。また、滞留時間との関係についても留意する。
- 沈着について、大気中での湿性と乾性を含めた沈着と除去の過程を主要な大気汚染物質について述べる。

(5) 発生源

大気粒子発生源に関する基本的な情報を記述する。
越境汚染の概要や、黄砂の発生の条件も記述する。

- 人為起源について、固定発生源（発電、工業生産、農業起源、凝縮性粒子を含む）と移動発生源（自動車、工事車両、船舶、航空機）に関する基本的な情報を述べる。
- 自然起源（海塩粒子、黄砂、火山、火災、野焼き）の粒子や越境移流（黄砂を含む）について、概要を述べるとともに、黄砂の発生の条件をまとめる。

(6) 環境動態

環境大気粒子の動態に関する基本的な特性について概説する。
環境濃度に及ぼす気象的特性を整理する。

- 大気粒子の濃度と気象の変化、大気粒子の濃度と発生源の変化・規制による削減効果との関係について、経年変化を示し、その変動の要因を示す。
- 地域的な濃度や組成の違いから大気粒子の地域分布の特徴を示す。
- 地域特性・気象特性・気候特性・発生源特性に留意し、大気粒子の日変化や月変化を示し、夏と冬との違い等を述べる。

(7) 大気中濃度測定法

- 質量測定方法について、大気粒子の粒径分布を示した上で、質量測定法の原理について全般的に記述し、質量測定法の種類及び原理について説明する。また、それぞれの測定法に応じた留意事項（湿度、静電気等）についても述べる。

- 粒径別測定方法について、PM_{2.5}にとられず都市大気エアロゾル中の全粒径分布と対比して、装置ごとの粒径別測定範囲について述べる。また、カットポイントの定義を解説するとともに、SPM、PM_{2.5}、PM₁₀の違いについても述べる。
- PM_{2.5}測定方法に関する動向について、米国を例として、米国の粒子状物質に関する国家環境大気基準（NAAQS）の制定過程の概略を示しつつ、その測定法として採用された方法及びその限界点などを紹介する。また、米国で多く採用されているTEOM法の改良の動向についても述べる。
- PM_{2.5}の成分濃度測定方法について、主に、わが国の暫定マニュアル法を中心にし、測定法の長所短所や測定限界や精度管理についても述べる。特に、PM_{2.5}の主要な割合を示す炭素成分については、バッチ測定法のほか、常時監視装置についても述べる。

(8) まとめ

- 物理的な特性について、粒径、形態別に、モード分布、滞留時間や発生に関連する情報を整理する。
- 化学組成について、化学組成物に粒径分布、吸湿性、気固/気液平衡の有無、平均的な存在割合について整理する。
- 生成機構について、機械的な微粒化による発生、燃焼に伴う一次生成、光化学反応に伴う二次生成に分類して、生成・成長機構を整理する。
- 大気中の挙動について、大気中における移流・拡散、反応、消滅過程、ならびにそれらの相対的重要性を寿命と関連させて整理する。
- 発生源について、一次生成、二次生成に関連させて、人為起源（固定、移動）、自然起源を分類・整理すると共に、越境汚染やバックグラウンドの影響にも言及する。
- 環境動態について、環境大気粒子の動態に関する基本的な特性について概説する。
- 大気中濃度測定法について、微小粒子の質量濃度測定法の標準化をにらんだ、既存測定法の比較整理を行い、測定上の誤差要因、精度など、今後の課題を抽出整理する。