

## 1.2 大気汚染の定義と汚染物質

### 1.2.1 はじめに

大気中に排出された物質が自然の物理的な拡散・沈着機能や化学的な除去機能、及び生物学的な浄化機能を上回って大気中に存在し、その量が自然の状態より増加し、これらが人を含む生態系や物などに直接的、間接的に影響を及ぼす事を大気汚染と言う。自然一般にある空気組成を変化させる物質は総て広い意味での大気汚染物質である。

### 1.2.2 大気汚染物質の発生源と種類

大気汚染物質の発生源は自然起源と人為起源に分けられる。自然起源の代表的なものとしては、火山排出物、森林火災、花粉の飛散、砂塵・黄砂などの風による地面からの巻き上げ、海塩粒子などの風による海面からの巻き上げ、成層圏から対流圏に沈降するオゾンなどが上げられる。人為起源の代表的なものとしては、工場や火力発電所、自動車などの化石燃料の燃焼による排出物、生産活動により生成するガスや粒子状物質、廃棄物の処理に伴う粒子状物質や化学物質などが上げられる。

大気汚染物質は発生源から直接発生する一酸化炭素、二酸化硫黄、炭化水素、粉塵などの一次汚染物質と環境大気中において化学変化により生成する二酸化窒素、光化学オゾン、エアロゾルなどの二次汚染物質とに分けられる。また形態的にはガス状と粒子状物質がある。

### 1.2.3 大気汚染物質

人の健康に影響を及ぼす代表的な大気汚染物質に関しては環境基準が定められており、環境中の濃度とその値を越えない様に監視がなされている。日本において環境基準または指針値が定められている大気汚染物質を以下に示す。

(1) 二酸化硫黄： $(\text{SO}_2)$  石炭や石油等の化石燃料に含まれる硫黄成分が燃焼により酸化されて出来る。二酸化硫黄は地域の大气環境汚染をもたらすとともに、環境大気中でのライフタイムが長い為に長距離輸送され酸性降下物として広い範囲に影響を及ぼす。

(2) 二酸化窒素： $(\text{NO}_2)$  石炭や石油等の化石燃料が燃焼する時に主に空气中に含まれる窒素が酸化されて生成した一酸化窒素  $(\text{NO})$  がさらに酸化されて出来る。一酸化炭素  $(\text{NO})$  と  $\text{NO}_2$  の和を窒素酸化物  $(\text{NO}_x)$  と言う。窒素酸化物はそれ自体が有毒ガスであるとともに光化学大気汚染の原因物質である。

(3) 浮遊粒子状物質： $(\text{suspended particulate matter ; spm})$  大気中に浮遊して存在する粒径  $10 \mu\text{m}$  以下の粒子を浮遊粒子状物質と言う。人為起源と自然起源の物が混在しており、発生源から直接的に排出された粒子と、ガス状物質が大気中で粒子化した二次生成粒子がある。浮遊粒子状物質は視程の低下

を招くばかりではなく特に微粒子は、ガス状の大気汚染物質と共存することにより人の健康に悪影響を及ぼす。

(4) 一酸化炭素：(CO) 燃料に含まれている炭素が不完全燃焼して発生する毒性の高いガス状物質で、代表的な発生源は自動車排ガスである。沿道や駐車場で高濃度汚染が発生する。

(5) 光化学オキシダント：(Ox) 光化学オキシダントは工場、事業所や自動車などの発生源から排出された窒素酸化物や、揮発性有機化合物および植物起源の炭化水素が大気中において光化学反応を起こして生成する。光化学オキシダントのほとんどは、オゾン (O<sub>3</sub>) である。

(6) 非メタン炭化水素：(NMHC) メタン以外の炭化水素成分の総称。光化学オキシダントの原因物質となる。濃度はメタン換算の ppm 濃度表示が一般的であり ppmC と表す。

一般には酸性雨と呼ばれている酸性降下物も広い意味での大気汚染物質である。酸性降下物は、雨による湿性沈着とガスやエアロゾルが直接、地上面に降下する乾性沈着に分けられる。

#### 1.2.4 その他の大気汚染物質

上記以外の大気汚染物質として一酸化窒素、ガス状硝酸、PAN、ガス状フッ素、塩化水素などがあげられる。また、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、トリメチルアミン、二硫化メチル、アルデヒド、スチレンなどその他の悪臭成分もガス状大気汚染物質である。

また粒子状大気汚染物質には浮遊粒子状物質とともに降下ばいじんが上げられる。これは単位時間に単位面積に降下するばいじん量であり降下粉塵とも呼ばれる。自然起源としては地上からの土壌の飛散(黄砂等も含む)、火山排出物、海塩粒子、生物起源の炭化水素成分などが大気中で反応により粒子化したもの等があり、人為起源としては工業生産過程(燃焼を含む)からの排出物、自動車からの排出物、走行による道路からの巻き上げ、廃棄物焼却などが上げられる。

#### 1.2.5 新たな大気汚染物質

今日、大気汚染問題は新たな課題に直面している。一つは地球環境問題であり、一つは有害化学物質問題である。化石燃料消費の急速な増加により大気中に二酸化炭素の濃度が増加し地球が温暖化している。またフロンによる成層圏オゾン層の破壊により地上に達する紫外線量が増加している。気温の上昇と紫外線の増加は、ともに光化学大気汚染を増大させる役割を果たすため、これらにより都市の大気汚染は悪化する。二酸化炭素やフロンは、それ自身が地上において大気汚染物質とはならないが間接的な大気汚染物質と言える。一方、大気中の微量有害物質汚染が大きな問題となっている。これらの中には発癌性の高い物質が含まれており、環境中での動態把握とリスクアセスメントが緊急課題となっている。この様な新しい形態の大気汚染の大きな特徴は、これまでのように、汚染発生者と被汚染者との区別が明確ではない事である。すなわち加害者と被害者が同一の不特定多数市民である

ような都市型大気汚染が多数を占めるようになって来た事が大きな特徴である。特に大都市地域においては、都市への人口の集中や生活の質の変化に伴って各種の大気汚染問題が更に深刻になりつつあり、自動車公害問題は益々大きくなって来ている。これは二酸化窒素、光化学オゾン、浮遊粒子状物質による大気汚染を発生させるとともに、ベンゼンなどの有害化学物質を発生させる。また都市ゴミとして排出されたプラスチック類の焼却からはダイオキシンなどの発癌性の高い物質が発生する。