

## 浮遊微生物の測定方法と評価—濃度から菌叢解析まで—

SY02-3

石松 維世

産業医科大学 産業保健学部 作業環境計測制御学

### 【はじめに】

環境中には様々な微生物が生息しているが、職場での微生物は感染症以外に意識されることは少なかった。その要因には、1)微生物の測定方法が確立していない、2)評価基準が定まっていない、3)健康影響にはヒト側の因子が大きく閾値が定められない、ということがある。しかし現実には、浮遊微生物による室内空気汚染は発生しており、多くの研究者が濃度測定等を行行情報の蓄積が行われている。

### 【浮遊微生物の定量方法】

浮遊細菌や真菌を定量する、すなわち気中濃度を求めるための捕集方法には、衝突法、ろ過捕集法、液体捕集法があり、一般的には衝突法が行われることが多い。衝突法ではサンプラーに寒天培地を装着して捕集し、寒天培地に生育したもの（コロニー）を濃度（cfu/m<sup>3</sup>）として評価する。一方、ろ過捕集法や液体捕集法では、それぞれメンブランフィルターや捕集液に捕集するため、培養法だけでなく染色法でも濃度（cells/m<sup>3</sup>）を評価できる。各検出法の濃度単位が異なることからわかるように、両濃度が表す内容は異なり、培養法は培地で増殖できた微生物数を、染色法は増殖できるかどうか不明なものを含む微生物数を表す。

このように、浮遊微生物の濃度測定は、目的に沿った方法を選択することから始まる。

### 【浮遊微生物の定性方法】

微生物の定性とは、菌種の同定やカテゴリ分けである。菌種の同定は、培養した細菌や真菌の生化学的検査で行われてきたが、最近ではDNAの塩基配列に基づいて行われることが多い。また、細菌のタンパク質の構成を解析する方法（MALDI-TOF MS）、生きた微生物に含まれるATP量やグラム陰性細菌に含まれるエンドトキシン量の測定など、目的に応じて環境中の微生物が持つ特性を定量する方法も行われている。

菌種の同定については、病原性細菌などでは生化学的検査キットが市販され、簡便に行うことができるようになってきた。また、遺伝子解析による同定では、寒天培地に生じたコロニーを試料とする方法に加え、環境中の微生物集団から一括して抽出した遺伝子断片から、さらに100 bp程度の遺伝子断片を大量に切り出し、これらの塩基配列を次世代シーケンサーで一気に解析する方法も行われてきている。この方法により、浮遊微生物、特に浮遊細菌の微生物叢（マイクロバイーム）のデータが蓄積されてきている。

### 【作業環境と浮遊微生物測定】

作業環境で浮遊微生物の測定や管理が行われていないのは、化学物質に比べ健康影響の出現に個人差が大きく、閾値が存在しないことを含め評価方法が定まっていないことが多い。しかし、作業環境には浮遊微生物の潜在的発生源は多く、ACGIHも浮遊微生物の測定やリスク評価に関する情報を募っている。健康リスクや予防的観点を考えると、浮遊微生物の濃度測定と微生物叢データの蓄積は必要不可欠であり、今後の微生物に対する取り組みが望まれる。

### 【略歴】

1982年3月 福岡県立福岡女子大学家政学部家庭理学科卒業  
2003年5月 産業医科大学にて博士（医学）の学位授与

1982年4月 産業医科大学医学部労働衛生工学 教務職員  
1986年4月 同大産業生態科学研究所労働衛生工学 教務職員  
1996年4月 同大産業保健学部第1環境管理学 助手  
2007年4月 同 助教  
2008年4月 同大産業保健学部作業環境計測制御学 助教  
2011年4月 同 講師  
2017年4月 同 准教授/現在に至る。

第一種作業環境測定士（第一、二、三、四、五号）  
専門分野は作業環境管理学。現在、浮遊微生物の測定とリスク評価の研究に従事。