

Title	建築空間における空中微生物の評価とその応用に関する研究
Author(s)	菅原, 文子
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36571
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	菅 原 文 子
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 8 3 1 6 号
学位授与の日付	昭 和 63 年 7 月 29 日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	建築空間における空中微生物の評価とその応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 榑 崎 正 也 (副査) 教 授 吉 川 暲 教 授 橋 本 奨 教 授 鈴 木 計 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、空中微生物による環境汚染の定量的評価方法の確立とその応用についての研究の成果をまとめたものであり、6章よりなっている。

序章においては、本研究の概要と目的について述べている。

第1章では、粒子による室内空気汚染機構、空中菌の測定方法、微生物汚染の測定例に関し、既往研究と問題点について述べている。

第2章では、微生物の浮遊挙動について述べている。まず、捕集微生物の培養温度条件についての検討を行うと同時に真菌の成長曲線を求め、適正なる培養時間を得ている。さらに浮遊菌の空中濃度変動、粒径分布、浮遊菌の視覚的直径と動力的直径との比較を行っている。

第3章では、分級型微生物捕集器の特性及び改良について述べている。分級型空中微生物捕集器の一つであるアンダーセンサンプラについて従来の6段階のものの捕集率の理論的検討を行った結果、対象エアロゾルの幾何標準偏差がある値を超えると、測定値に補正を要することを示している。従来のアンダーセンサンプラの最上段の上に2段を加え、8段階の試作を行い、従来捕らえ得なかった大型粒子をよく捕集する結果を得ている。

第4章では、最適捕集時間と各種捕集器の比較を行っている。浮遊微生物の空中濃度変動を変動係数で表したところ、低濃度ほど、サンプリング時間が短いほど、変動係数は大きくなる傾向があり、空中変動を吸収するには、5分～10分のサンプリング時間を要するという結果を得ている。測定機器の比較については、通常使用される3～4種類を現場測定、モデルルーム実験、真菌を使用したテストチャンバ実験の結果、ばらつきの主要な原因は室内の濃度変動によるものであることを明らかにしている。

第5章では、屋外および室内において、ある粒子径分布をもつ空中微生物の落下機構に関する理論式を導入し、実測値と理論値との近似を得ている。

第6章では、以上により検討した空中菌の評価方法により、住宅、事務所建物、地下街、地下鉄駅構内の微生物汚染への応用について述べている。

最後の総括ならびに結論においては、本研究で得られた成果を総括し、今後の課題などについて論述している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、建築空間内の空中微生物粒子の評価を行うために、空中菌粒子の挙動・測定法及びその応用に関する、実験的・理論的研究をまとめたもので、主な研究成果は次の通りである。

- (1) 一般の建築物内の空中に浮遊する細菌・真菌の挙動について、成長速度の温度条件による影響、空中浮遊状態の菌粒子の形態的大きさと空気力学的大きさの関係、粒子径の分布を実験的に明らかにし、計測に必要な培養条件、空中からの捕集条件の確立に寄与している。
- (2) 空中菌の捕集及び対策に、粒子径が重要な役割を果たすので、その測定に広く使用されている多段分級型（アンダーセン）サンプラの粒子分級特性を理論的に解明し、さらに、在来研究の不十分であった $10\mu\text{m}$ 以上の大型粒子が問題であることがわかってきたので、 $10\sim 45\mu\text{m}$ の範囲を対象とした8段型のものを開発し、大型粒子の分布の解明に成功している。
- (3) 空中浮遊菌の特徴は著しい変動を示すことがあるので、空中菌濃度の実測結果から、サンプリング時間との関係を標準偏差と変動係数を用いて表し、特に環境変化のない場合、サンプリング時間は5分～10分が適していることを明らかにしている。
- (4) 一般に広く用いられている空中微生物の測定機器を、3～4種類相互に比較を行い、現場測定における測定値のばらつきは室内濃度の不均一によるものが大きいこと、同一の粒径分布・濃度を持つ微生物粒子を使用した実験から、各測定機器間ではほぼ等しい値を与えることを示している。
- (5) 屋外および室内において、粒子径分布を考慮した空中菌濃度と落下量の関係を理論的に導き、実験的に限られた条件のもとではよく適合することを示し、在来良く使用されてきた落下法が、しかるべきパラメータを用いれば実用的な方法として可能であることを明らかにしているばかりでなく、汚染制御上の対策に大きく貢献することを示している。
- (6) これまでに開発した手法により、住宅、一般事務所建物、地下街、地下鉄駅構内における実測を行い、従来は十分に把握されていなかった実際の建築空間における空中菌汚染の実状と特性を得、問題点の指摘と今後の対策の方向を示している。

以上のように、本研究は空中微生物の挙動の把握とその汚染の評価方法に新知見を加え、居住空間の微生物汚染制御法を著しく前進させたものであり、建築環境工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。