

Title	室内外空気環境における粉塵および粉塵中金属の性状に関する研究
Author(s)	宮崎, 竹二
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3075147
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名 宮 崎 竹 二

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 1 0 3 1 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 5 年 12 月 24 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当

学 位 論 文 名 室 内 外 空 気 環 境 に お け る 粉 塵 お よ び 粉 塵 中 金 属 の 性 状 に 関 す る 研 究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 檜 崎 正 也

教 授 舟 橋 國 男 教 授 山 口 克 人

論 文 内 容 の 要 旨

本研究の目的は、室内外空気環境における粉塵および粉塵中金属の性状を知ることであり、さらに室内外でのそれらの関係を粒径との関連で把握することである。そのことより、室内外環境における粉塵発生源の寄与を評価でき、粉塵対策が可能となる。本論文は、序論、本文4章、総括より成っている。

序論では、室内外の粉塵および金属濃度の性状に関する既往の研究を概観し、本研究の必要性ならびに研究目的について述べている。

第1章においては、大阪市における粉塵濃度および粉塵の粒径分布の経年変化、季節変化、それらと気象要素との関連について考察している。また併せて、粉塵中の金属、水溶性イオン等の分析結果より、それらの粒径分布および自然発生源、二次粒子の粉塵発生源の寄与についても検討している。

第2章においては、自然換気と想定される研究所の研究室で約2年間にわたって、粉塵の発生がない場合について、室内外粉塵および金属濃度とそれらの粒径分布の測定結果に基づき、外気粉塵や金属のI/O比とMMDおよび換気量の関係について検討し、また自然換気の住宅においても同様の測定を行い、研究室の結果と比較検討している。

第3章においては、空調がなされている事務室における粉塵、金属、イオンなどの性状を測定し、浮遊粉塵濃度と喫煙との関係、浮遊粉塵濃度とCO₂、CO、NO₂濃度との関係、外気浮遊粉塵濃度と室内濃度およびI/O比との関係、粉塵、金属などの粒径とI/O比との関係を検討し、さらにそれらの濃度および粉塵発生源のそれらの成分量から外気、喫煙、土壌の室内粉塵濃度への寄与を考察している。

第4章においては、研究所に長期にわたり沈積した粉塵を秤量、成分分析し、室内の浮遊粉塵の成分と沈積塵の成分を比較することにより、室内で沈積している粉塵、金属、イオン量と室内で浮遊しているときのそれらの濃度および粒径との関係について調査し、その相関関係を検討している。また併せて、沈積塵そのものではないが、住宅での掃除機捕集粉塵について同様のことを行い、その相関関係を検討している。

総括では、本研究で得られた知見をまとめるとともに、今後において残された課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

粉塵による汚染は、一般環境でさえ環境規準を満足していない現状であるが、まして自動車交通量の多い沿道ではそれによる汚染は著しく、その周辺住宅での汚染が問題となっている。また、事務室での粉塵の汚染は、喫煙率の低下などの理由により、近年ビル管理基準不適合率は低下の傾向にあるが、いまだにそれを越える所もある。本論文は、室内外空気環境における粉塵および粉塵中金属の性状を長期間の測定結果から検討しており、粉塵発生源の寄与の評価ならびに粉塵制御上、きわめて有益な資料を提供している。その主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 大阪市におけるモニタリングステーションでの測定結果より、粉塵の粒径分布は年間平均では、工場、自動車などの人工発生源由来の $1\ \mu\text{m}$ のピークと、土壌、海塩粒子などの自然発生源由来の $5\ \mu\text{m}$ のピークをもつ2山型の分布を示すが、4、5月平均では $5\ \mu\text{m}$ のピークが高く、11、12月平均では $1\ \mu\text{m}$ のピークが高いこと、金属、水溶性イオンの粒径分布は2山型と1山型に分類できることなどを明らかにしている。
 - (2) 自然換気状態の研究室や住宅で、室内外の粉塵および金属、イオン濃度とそれらの粒径分布の測定を行い、外気粉塵濃度が高くなれば、I/O比が減少すること、窓を開ければその比が大きくなること、外気の粉塵や金属のMMDとI/O比とが強い逆相関の関係にあること、その比は窓を開放することによって大きくなることなどを明らかにしている。
 - (3) 空調された事務室において浮遊粉塵、金属、イオン、OC濃度などの実測を行い、外気における粉塵、金属、イオンのMMDの対数とそれらの室内外比の間には、喫煙によって発生する粉塵、 K^+ 、 Cd 、 Cl^- 、 NO_3^- 以外については高い負の相関が得られたこと、事務室における粉塵、金属、イオン、OC濃度から、外気、喫煙、土壌による寄与を見積もることが可能であることなどを明らかにしている。
 - (4) 研究所における沈積塵および住宅における掃除機捕集塵について検討し、研究所の沈積塵中の繊維状粉塵の割合は16.6%であるが、住宅でのその比は68%と高いこと、沈積塵中あるいは掃除機捕集粉塵中金属、イオン量から求めた沈積指数あるいは沈積速度は、それらの浮遊状態でのMMDと正の相関であることなどを明らかにしている。
- 以上のように、本論文は、外気の粉塵性状と室内発生塵状況から室内浮遊粉塵濃度を予測するための有益な知見を得ており、室内空気環境の改善に役立つものであり、建築環境工学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。