

建築室内外におけるPM_{2.5}の実測調査 大阪および東京での実測



PM_{2.5} 室内 外気
実測調査 東京 大阪

AJ12054 下野 友暉
指導教員 西村 直也

1. 概要

近年PM_{2.5}への関心は非常に高まっており既往の研究に続きデータの蓄積が求められる。今回の実測調査では大阪、東京でPM_{2.5}の測定を行った。実測調査の結果から測定箇所ごとの考察、東京と大阪での結果の比較を行った。その結果、建物によってはなんらかの理由により室内のPM_{2.5}濃度が高くなっている場合が多い。東京と大阪の外気の濃度を比較すると比較的大阪の方が高いということがわかった。また本研究に引き続きデータの蓄積をすることが必要である。

2. 研究の目的と背景

(1) 研究の背景

近年人体への有害性があるとして注目が集まっているPM_{2.5}であるが、そもそもPM_{2.5}とはどういった物質なのか。大気汚染物質を大きく分類すると気体であるガス状物質と固体である粒子状物質に分けられる。その中で大気中に存在する粒子状物質の中で粒径が10μm以下のものを浮遊粒子状物質と呼ぶ。さらにその中でも粒径が2.5μm以下のものをPM_{2.5}と定義している。浮遊粒子状物質の発生源は自然由来のものと人工のものがある。自然由来のものとしては黄砂のような土埃が風に巻き上げられたものや火山灰がある。人工のものとしては燃料が燃えたときに排出されるすすや大気中のガスが化学的に変化したものなどがある。これら浮遊粒子状物質による健康被害であるが10μm以上の物質は呼吸により鼻に入っても粘膜などによってほとんどが吸着される。しかし10μmより小さいものは気管まで入り込みやすく、中でも1μm以下のものは気道や肺に沈着しやすく呼吸器疾患の原因になる。以上がPM_{2.5}の概要である。

(2) 研究の目的

本研究は大阪と東京におけるPM_{2.5}の測定を行い、建築物の空気環境を把握することを目的とする。それぞれの測定箇所ごとの比較や、環境基準との比較を行う。また本研究室では継続してPM_{2.5}の実測調査が行われている。それらの調査に続くデータの蓄積も目的とする。既往の研究では福岡などで調査が行われてきている。今回の調査は大阪と東京であり、また測定項目を増やし、より多岐に渡るデータを採取している。

3. 研究方法

本測定では大阪4か所、東京2か所の計6か所の建物において実測調査を行う。建物の内外で実測を行うことにより室内への流入も考察する。建物の詳細および調査日は表1に示す。建物が実際に使われている環境を想定して実測を行うため測定時間は建物の使用者が利用している時間帯（主に9時から17時）とし、夜間は対象外とする。大阪での室外の実測はチューブを部屋の窓から外に出し行い、東京ではピロティで行う。本測定の対象物はPM_{2.5}である。実測に使用する測定機器を表2に示す。測定の手順は測定場所への機材の搬入、設置、機器の設定を行い、測定を開始する。測定が終了したら機器からデータをPCに保存し、機材を撤収する。以上を一つのサイクルとし、6か所の測定箇所で行う。

表1 測定場所概要

施設名	所在地	調査日	天候
A	大阪府	2015年8/10	晴れ
B	大阪府	2015年8/18	晴れ
C	大阪府	2015年8/25	雨
D	大阪府	2015年9/1	雨
E	東京都	2015年9/11	晴れ
F	東京都	2015年9/18	曇り

表2 測定機器概要

機器名	測定対象	測定方法
OPS3330	PM _{2.5}	1分間に1つ測定値を取る
LD-5		
Dust Trak2		5分間に1つ測定値を取る
ピエゾバランス(室内のみ)		
SHARP Monitor	1時間に1つ測定値を取る	

4. 実測調査の結果と考察

(1) 建物ごとの考察

まず環境省が定めている外気の浮遊粒子状物質の質量濃度基準を表3に示す。

表3 浮遊粒子状物質環境基準

	質量濃度	備考
1年平均値	15μg/m ³ 以下	この二つの条件を共に維持することが望ましい
1日平均値	35μg/m ³ 以下	
1日平均値	70μg/m ³ 超	不要不急の外出は控えることが望ましい

そして測定機器の一つであるLD-5の測定値を使用して作

成した図1、2のグラフから考察していく。

建物Aは外気の値が非常に高く環境基準の値を超えている。外気の値が高い要因としては建物の近くに高速道路があり交通量が多いということが考えられる。また室内の値も基準の一年平均値を超えた値が出ており、決して良い環境とは言えない。室内の濃度の値が外気に比べて抑えられていないのはこの建物の空調設備が正常に働いていない、もしくはなんらかの理由で外気が室内に流入してしまっているという理由が考えられる。建物Bの外気の値は環境基準を満たしている。しかし、室内の値は所々外気を上回っている。この要因としては測定した部屋が狭く、人の出入りによる外気の流入の影響を受けやすかったためと考えられる。建物Cであるが室内、外気共に低い値となっており、環境基準を満たしている。室内の値が外気の値を上回っているが、これは測定日の天候が雨だったことにより外気の値が減少していたためと考えられる。建物D、EもCと同様に室内、外気共に低い値となっており環境基準を満たしている。建物Fの外気の値は環境基準を超える高い値となっている。しかし室内の値は低く抑えられており、空調設備がしっかり働いていると考えられる。

(2) 東京、大阪の比較

LD-5 の測定値を使用し作成した図3を用いて考察していく。室内の値については建物の空調設備、築年数、規模などが関わってくるので今回のデータだけでは地域差があるとは言えないだろう。外気の値については建物C、Dの測定日の天候が雨だったことで晴れよりも値が下がっていると考ええると大阪は東京より濃度が高いという地域差があると言えるだろう。

5. 結論

今回の実測調査では外気の値が同じであっても建物によって室内の空気環境は変わってくるということが分かった。また、詳細な比較はできなかったが、東京と大阪で大阪のほうが外気のPM_{2.5}濃度が高いという地域差があるということがわかった。

今後の課題を以下に記述する。今回の実測調査では都合上夏季のみの実測となった。昨年の実測調査などでは夏季、冬季と二回の実測を行っている。データの数は多ければ多いほど良いので、出来るのであれば二回実測を行うのが好ましいであろう。また今回の実測では既往の研究にくらべて測定機器を増やしている。機器を増やしたことによりデータの多様性は広がった。しかし調整が不安定な機器もあるので、しっかりとした管理が必要である。そして地域の比較などを詳細に行うにはPM_{2.5}の実測調査をこれからも継続して行っていきデータの蓄積を行うことが必要だろう。

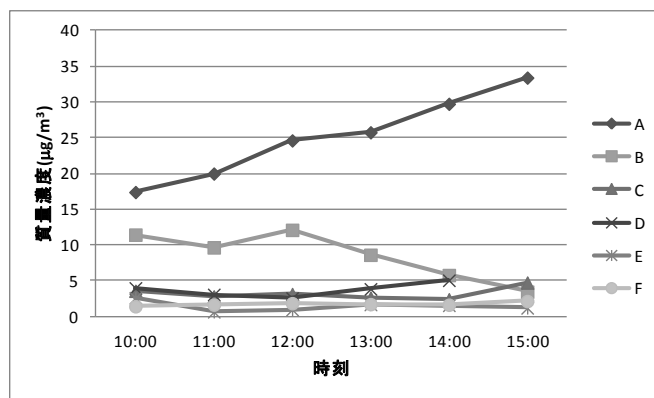


図1 LD-5 測定結果グラフ (室内)

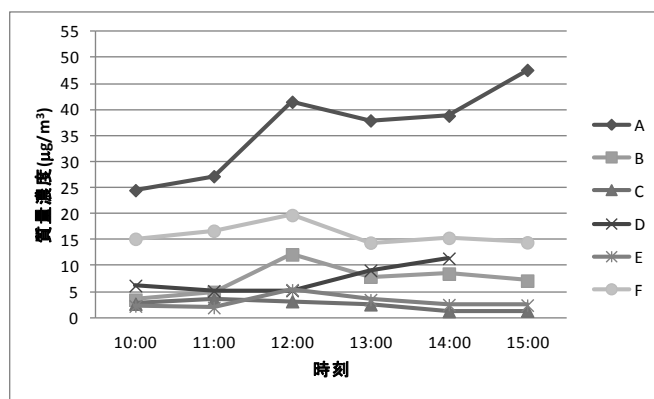


図2 LD-5 測定結果グラフ (外気)

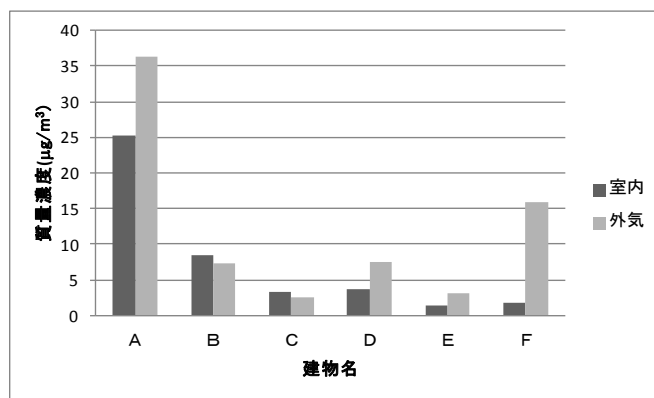


図3 LD-5 グラフ

6. 引用・参考文献

- 1) 中沢 健吾：建築室内におけるPM_{2.5}の実態に関する研究、芝浦工業大学修士論文 (2014)
- 2) 赤丸 恵：季節・地域ごとの室内におけるPM_{2.5}の実態調査、芝浦工業大学学士論文 (2014)
- 3) 環境省ホームページ <<http://www.env.go.jp/air/osen/pm/info.html>> (参照 2015.12)
- 4) 東京ダイレック株式会社ホームページ <http://www.t-dylec.net/products/tsi/tsi_3330.html> (参照 2016.1)
- 5) 日本カノマックス株式会社ホームページ <http://www.kanomax.co.jp/technical/detail_0030.html> (参照 2016.1)