

物流部門における PM2.5 の抑制に関する研究

— 中国の現状分析と日本との比較 —

日大生産工 (院) ○ウ キンリ 日大生産工 鈴木 邦成

1 まえがき

近年中国では車や工場から排出される PM2.5 による大気汚染が深刻になっていて、社会的な問題になっている。さらに2015年12月に入ってから北京の空気状況がかなり悪くなり最高レベルの赤警報も初めて出された。PM2.5の発生抑制を強く重要なことになっている。本研究ではPM2.5の現状と課題を明らかにする上で、社会問題の重大性に対して、対策を提案する。

2 PM2.5の定義と成分

PM2.5とは直径2.5 μm (人髪の毛の直径は70 μm である、髪の毛の太さの約30分の1程度)以下の非常に小さな粒子である。PMは粒子状物質 (Particulate Matter) の頭文字をとった用語である。

主に、燃焼で生じた煤、風で舞い上がった土壌粒子 (黄砂など)、工場や建設現場で生じる粉塵のほか、燃焼による排出ガスや、石油からの揮発成分が大気中で変質してできる粒子などからなる。

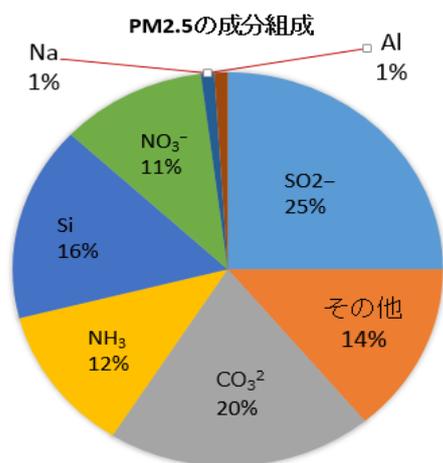


図 1. PM2.5 の平均的な成分組成

成分については、CO₃², NO₃⁻, SO₂-4, NH₃のほか、Si, Na, Alなどの無機元素が含まれる。各元素の割合は図1に示している。中に多く含まれるCO₃², SO₂-の発生源については、一次生成と二次生成があるのだが、多くの場合は自動車の排出ガスと物を燃焼による直接生成を考えられる。

3 PM2.5の発生源及び各国の環境基準

PM2.5は一次生成と二次生成により発生する。一次生成は、発生源から直接大気中へ粒子として放出されるものと自然界から飛散する粒子 (花粉や火山灰) などがある。二次生成は、ガス状物質として大気中へ放出されたものが、放出後に化学変化を受けて粒子になったものである。世界各国の基準値は表1に示している。

表 1 PM2.5に関する各国の環境基準

| | 日平均値 | 年平均値 |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 米国 | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| EU | - | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 中国 | 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 日本 | 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 韓国 | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| WHO (世界保健機関) | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

4 北京における PM2.5 による大気

汚染の現状 (数値計測の実施)

北京においてトラックなどの車両が急激に増加したことによって、毎朝夕には大渋滞が発生しており、そしてそれにより排気ガスによる汚染が拡大している2015年の12月に入

A Study on the Reduction of PM2.5

— Actual Analysis of China and Comparison to Japan —

Kinri U, Kuninori SUZUKI

ってから空気状況がかなり悪くなり、7 日夜大気汚染に対する最高レベルの「赤色警報」が初めて発令され、8 日朝から緊急対策が実施された。学校は休校となり、屋外の工事現場も停止した。警報は 10 日昼まで続いた。

(1) 方法

場所：北京市東四駅周辺

時間：2 月 7 日～2 月 13 日と 2 月 29 日～3 月 6 日

測定機器：PM2.5 測定器 HT200

(2) 測定結果

表 2 測定結果

| | 北京におけるPM2.5の測定データ(実測) | | | | | | | 20:00 平均 |
|--------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------|
| | 10:00 | 12:00 | 14:00 | 16:00 | 18:00 | (単位μg/m3) | | |
| 2016/2/7(日) | 68 | 107 | 48 | 47 | 136 | 154 | 92.81 | |
| 2016/2/8(月) | 186 | 239 | 95 | 96 | 322 | 410 | 224.67 | |
| 2016/2/9(火) | 68 | 167 | 51 | 60 | 72 | 73 | 87.83 | |
| 2016/2/10(水) | 154 | 289 | 98 | 92 | 308 | 342 | 219.83 | |
| 2016/2/11(木) | 138 | 276 | 87 | 78 | 423 | 422 | 237.33 | |
| 2016/2/12(金) | 108 | 259 | 82 | 90 | 421 | 428 | 231.33 | |
| 2016/2/13(土) | 32 | 56 | 17 | 23 | 42 | 29 | 35.7 | |
| 2016/2/29(月) | 43 | 94 | 34 | 43 | 71 | 60 | 57.50 | |
| 2016/3/1(火) | 138 | 256 | 89 | 103 | 402 | 412 | 233.33 | |
| 2016/3/2(水) | 450 | 568 | 238 | 185 | 762 | 837 | 506.67 | |
| 2016/3/3(木) | 276 | 298 | 206 | 209 | 560 | 539 | 348.00 | |
| 2016/3/4(金) | 576 | 692 | 433 | 320 | 561 | 621 | 533.83 | |
| 2016/3/5(土) | 52 | 25 | 32 | 29 | 48 | 42 | 38.00 | |
| 2016/3/6(日) | 29 | 35 | 34 | 34 | 79 | 62 | 42.50 | |
| 平均 | 165.57 | 240.07 | 110.29 | 100.64 | 300.50 | 316.50 | 205.80 | |

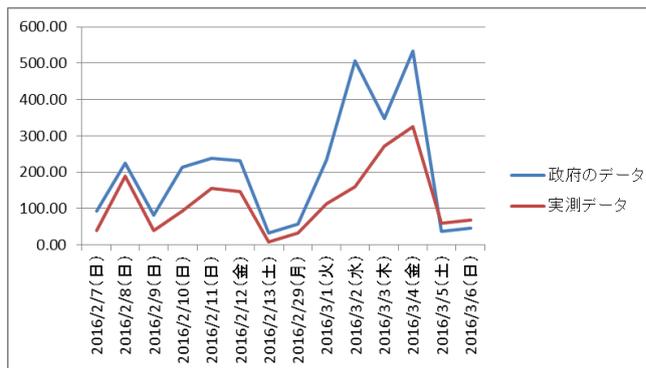


図 2 実測データと政府のデータの比較

二週間の中に基準値を超えてない日は僅か 4 日間だった。時間帯から見ると朝と夜の通勤時間帯には PM2.5 の数値も高い。政府のデータと比較し、政府のデータが正しいということが分かった。これからは政府のデータを信用して、研究を進めていく予定である。

5 日本におけるPM2.5による大気汚染の現状

(1) 方法

場所：東京都東陽町駅前の交差点

時間：12 月 29 日～1 月 4 日夜 9 時

測定機器：PM2.5 測定器 HT200

(2) 結果

表 3 を参照

表 3 測定結果

| 日付 | PM2.5 | PM10 |
|------------|-------|------|
| 2015/12/29 | 23 | 52 |
| 2015/12/30 | 20 | 48 |
| 2015/12/31 | 30 | 68 |
| 2016/1/1 | 28 | 62 |
| 2016/1/2 | 32 | 73 |
| 2016/1/3 | 43 | 89 |
| 2016/1/4 | 44 | 92 |

(3) 考察

午後9時の時点で、日平均値の基準値より高いのは1/3と1/4であった。測定値が多くなった原因については、休み明けと、ビジネス街にある交通量の多い交差点でもあるので、帰宅ラッシュの時間帯では基準値を超えたと考えられる。短時間でも幼児などにとっては危険な数値と言えるので、交通量を制限し、ロードプラッシングなどを導入することが望ましい。

まとめ

PM2.5 の発生源は多種多様であるし、場所や時間帯によって基準値を超える時もある。それゆえ、幼稚園、保育園などに通う小さい子供から PM2.5 から身を守るには、情報提供をさらに充実させていく必要があるかもしれない。PM2.5 削減についての物流業界の取り組みは大きく遅れており、中国のみならず日本においても物流業界が早急に具体的な削減策を打ち出さなければならない。まずは中国におけるロジスティクスの視点からの PM2.5 削減を検討し、次いで日本においてもより緻密な対策を打ち出す必要があるといえよう。

「参考文献」

- 1) 一般財団法人日本環境衛生センター, 知っておきたいPM2.5の基礎知識, 日本環境衛生センター(2013) p.10-12
- 2) 饒村 曜, 最新図解 PM2.5 と大気汚染がわかる本, オーム社(2013) p.99-101.
- 3) 畠山 史郎, 越境する大気汚染 中国のPM2.5 ショック, PHP 研究所(2014)p.23-26
- 4) 井上 浩義, ここまでわかったPM2.5の本物の恐怖, 株式会社アーク,(2013) p.35-67
- 5) 畠山 史郎, 三浦 和彦, みんなが知りたい PM2.5 の疑問 25, 成山堂書店(2014)p.67-88