

広島湾周辺都市における海陸風とSPM挙動に関する基礎的研究

広島工業大学大学院

学生会員

○田村 満

広島工業大学工学部

正会員

石井 義裕

広島工業大学工学部

非会員

荒木 美冴記

1. 研究目的

広島市におけるSPMの経月変化、季節変動等を調べさらに、GISを用いて気象条件別のSPMの経時変化を検討することでSPMの流れと都市域における風の流れの関連性について明らかにすることを目的としている。

2. 研究方法

広島市に設置されている11カ所の大気汚染常時監視測定局で測定されたSPMデータを整理し、広島市におけるSPMの季節変動等について調べ、さらに、GISを用いてSPMの経時変化を表し気象条件とSPMの関連性を調べた。なお、SPMデータは1999年から2001年までのものを使用した。

3. 研究結果

1) SPMの季節変動

図-1に1999年4月～2000年3月までのSPMの年間推移を示す。図-1から一年中紙屋町と庚午のSPM濃度が高いことが分かる。これは、両測定局とも交通量が多くSPMの発生源であるディーゼル車の交通量が多い¹⁾ことから濃度も高くなるのではないかと推測される。季節的な変化では、冬から春先にかけてSPM濃度は高くなっている。冬は接地逆転層形成によるSPM拡散の抑制、気温の低下と湿度の上昇などの気象条件によりSPM濃度が上昇すると考えられる。春先の黄砂もSPMの高濃度化に寄与していると考えられる。高いSPM濃度を観測している紙屋町について、図-2に2000年3月における黄砂が観測された日とSPM濃度について示す。横軸の○印が付けられた日は黄砂が観測された日である。黄砂が観測された日とそれ以外の一般の日のSPM濃度を平均すると、一般の日の平均値は $0.047\text{mg}/\text{m}^3$ に対し、黄砂が観測された日の平均値は $0.078\text{g}/\text{m}^3$ であり黄砂が観測された日のSPM濃度の平均値が1.5倍近く高くなっており、これより、黄砂がSPM濃度の上昇に関係していることが明確となった。また、夏もSPM濃度が高い。夏は一般風が弱い為に海陸風が卓越する。広島市の夏は晴天の日が多く、

海陸風の発生日も多いことから海陸風の循環が何日も渡って継続する可能性があり汚染の蓄積が発生しSPM濃度が高くなるのではないかと考えられる。

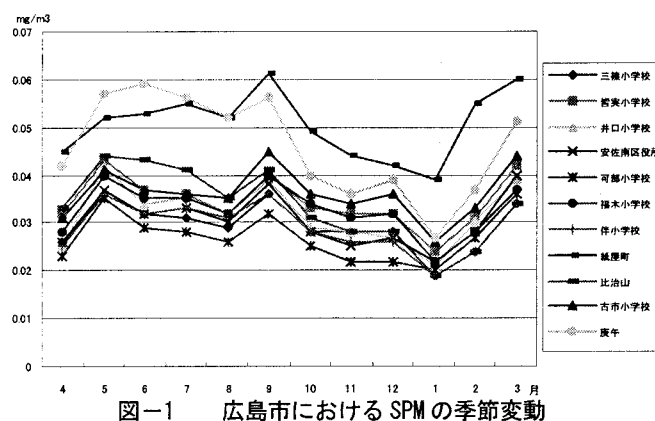


図-1 広島市におけるSPMの季節変動

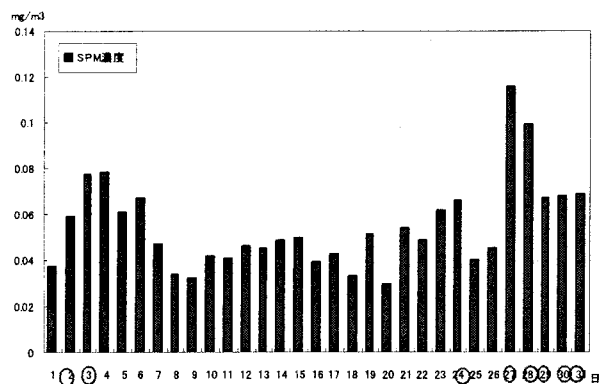
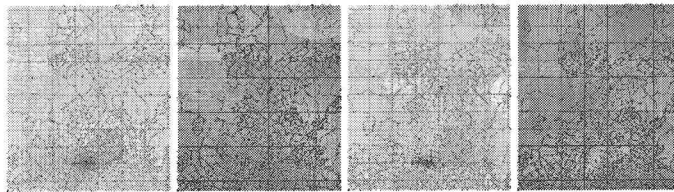


図-2 黄砂とSPMの関連性（2000. 3）

2) 風とSPMの関連性

風速の異なる日について比較するため図-3に風速が強い日（8月7日：平均風速 $4.3\text{m}/\text{s}$ ）と弱い日（7月17日：平均風速 $2.6\text{m}/\text{s}$ ）の11時と20時のSPMの経時変化を示す。図-3から風速が強い日がSPM濃度は低いことが分かる。そこで、風速とSPMの関係について調べるため、図-4に風速とSPMの関係を示した。風速が強い8月7日の方がSPM濃度は低いことが読み取れる。また、8月7日は、風速が強くなるほどSPM濃度は低くなっている。7月17日は一日中風速が弱いのでSPM濃度が低い。これらのことから、SPMは風速が強いと拡

散され汚染の蓄積が少なくなることが考えられる。



強い日 (11 時) 弱い日 (11 時) 強い日 (20 時) 弱い日 (20 時)

図-3 風速の強い日と弱い日の SPM の経時変化

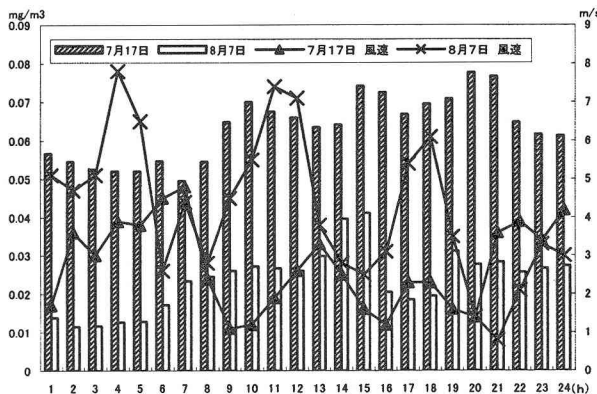


図-4 風速と SPM 濃度の関係

図-5 に 1999 年 7 月 17 日の午後 4 時における広島市・可部での風向特性と SPM 濃度分布についての関連性について示している。また図-6 にはその日の午後 5 時について示している。

図-5 より午後 4 時には紙屋町付近では南西よりの風が吹き、可部においては北東よりの風が吹いているので、紙屋町付近では汚染が北へと広がり、可部付近では汚染が南西へと広がっているのがわかる。また図-6 も同様な結果となり、風の向きに向かって汚染が流れているのがわかる。このことから SPM 分布を経時的にみても SPM と風の関連性が高いということがわかる。

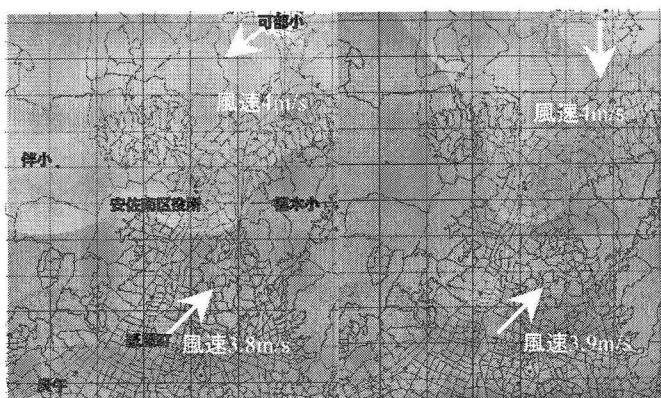


図-5 午後 4 時 (SPM 濃度) 図-6 午後 5 時 (SPM 濃度)

3) SPM と雨との関連性

図-7 に降雨量ありの日 (7 月 2 日) となしの日 (7 月 17 日) の SPM 経時変化について示す。

図-7 より雨の日は、雨で SPM が洗浄されるので晴れの日と比べ濃度が低くなると言われている²⁾が図-7 では、降水量の有無にかかわらず、なしの日と比べ SPM 濃度は高くなっており、必ずしも雨によって SPM 濃度蓄積が抑制されているということは確認できない。これについては特定日を広げ再度検討する必要がある。

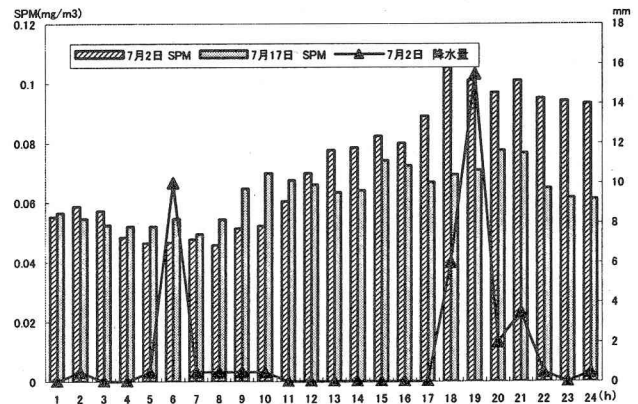


図-7 SPM と雨との関連性

4. 結論

SPM 濃度の季節変動は、冬から夏にかけて高くなり、秋頃には低くなる。冬に SPM 濃度が高くなる原因は、大気の安定による SPM の拡散が抑制され大気中に漂うという現象が起きているとと考えられ、春先に SPM 濃度が高くなる原因は黄砂が関係しているものと推測される。また、夏に濃度が高くなる原因は、夏は天気がよく海陸風が発生し SPM の二次粒子生成が起これ大気汚染物質が蓄積され SPM 濃度が高くなるものと考えられる。

気象と SPM 濃度の関係については、雨と SPM 濃度の関係は見られなかったが、風と SPM 濃度の関係については明らかになることがあった。風速が強くなると SPM は拡散され蓄積されることがないので SPM 濃度は低くなる。また、海陸風と SPM の移流、拡散には深い関係があることが考えられる。

参考文献

- 1) 池田真崇: SIS を用いた広島市内交通量解析と SPM 挙動と関連性 pp42, 広島工業大学卒業論文(2003)
- 2) EIC ネット (国立環境研究所 環境情報案内)
<http://www.eic.or.jp/news/?act=view&serial=3838>