

汚染現象からみた大気汚染質濃度と相互間の関係

大 平 俊 男 *

Review on Air Pollution Concentrations and their correlations on the Basis of Air Pollution Phenomena.

Toshio Odaira※

The pollution patterns are classified into groups by statistical analysis of the data of the pollutants concentrations at TOKYO Metropolitan Government Station and TOKYO Metropolitan Hygiene Institute Station, the data of atmospheric temperature at an elevation of 107 meters at Tokyo Tower and the official data of wind direction and speed announced by Tokyo District Meteorological Observatory, measured in August and December in 1967.

The concentrations of various air pollutants may be determined in accordance with the combination of the factors as weather, topography, sources intensity etc. The effect of these factors is not analysed concretely in this report.

The pollutants which showed similar pollution pattern (concentration frequency) are put into the same group. Consequently, the pollutants are classified into four groups, namely particulate, CO and NO, SO₂ and NO₂ and ozone; and it is assumed that the respective group may show different pollution pattern.

*The Tokyo Metropolitan Research Institute Environmental Protection

1. 諸 言

大気汚染の各発生源から放出された物質が気象・地形条件・放出量およびその高さなどによって大きく影響され、さまざまな汚染現象を出現せしめているということは、概念として容易に理解されている。ところが、具体的な汚染現象に対する各因子の影響割合を握しようとすると、多くの困難性を認めざるを得ない。大気中の各汚染質濃度と気象・地形・発生源特性との対応から将来は汚染現象の解明がなされるであろうが、今回はその手がかりとして各汚染質濃度と風向・風速・大気安定度との対応で、各項目の単相関から成分分析を行ない、各汚染質濃度の関係の強さ（相関）から似た属性同志のグループ化について検討し、多少の知見を得たので報告する。

2. 使用データおよび計算式

東京都が調査した都庁前・都衛研の各汚染質測定値・東京タワーの気温および東京管区気象台の風向・風速観測値の1967年8月11日から24日まで（以下夏季という）12月1日から18日まで（以下冬季という）の期間のデータを使用した。

整理の便宜上、風向については南成分(W~S~ESE)と北成分(E~N~WNW)に2分し、静穏時は両者に入れた。大気安定度は東京タワーの地上2mと64mの温度差を用いて、 $T_{2m} - T_{64m} = +^{\circ}C \dots \text{てい減}$ とした。

各汚染質濃度と風速・気温については、当該時間前後計3時間の移動平均値をn時における値とした。

計算式

$$r_{xy} = \frac{\rho_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$R X = \lambda X$$

r_{xy} XとYとの間の相関係数

ρ_{xy} XとYとの間の共分散

n 測定回数

x_i, y_i X, Yの測定値

\bar{x}, \bar{y} X, Yの平均値

σ_x, σ_y X, Yの標準偏差

$R = (r_{jk})$ 相関マトリックス (r_{jk} は変数j, k間の相関係数)

λ 固有根

X 固有ベクトル

測定点の環境

都庁前

東京都の都心商業地域にあり、自動車の走行が5万台/24時間程度の道路から約2m離れた場所にある。検体空気は、歩道レベルより約2mの高さから採取している。

都衛研

東京都の新宿駅北方約2kmの住宅地域内の主要道路から約400m離れた場所にある。検体空気は地上より約5mの高さから採取している。

3. 計算結果および考察

3-1 期間平均濃度

計算結果を表1, 2に示す。以下項目別に検討する。

① SO₂濃度（導電率法の値）

全体的に都庁前も都衛研も風向と季節に影響されてお

Table 1: Mean Values and Standard Deviations of Data in Aug., 1967

① at South Component of Wind at Tokyo Met. Gov. Station (T.M.G.S.)

Factors	Unit	Mean	Standard Deviation
Wind Speed	m/s	3.70	1.82
Atmospheric Stabilities		1.45	0.73
Particulate	mg/10m ³	2.49	1.34
SO ₂	pphm	7.46	6.42
NO ₂	pphm	3.03	1.96
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	7.23	2.95
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	8.01	4.25
NO	pphm	6.49	5.06

* temperature difference at the elevations of 5m and 64m at Tokyo Tower

Table 1. (contd.)

② at North Component of Wind (at T.M.G.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	m/s	2.46	0.90
Atmospheric Stabilities		1.43	0.68
Particulate	mg/ 10m ³	2.36	1.22
SO ₂	pphm	3.88	2.50
NO ₂	pphm	2.58	1.14
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	7.08	3.36
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	8.18	5.03
NO	pphm	5.75	4.99

③ at South Component of Wind
at Tokyo Met. Hygiene Inst. Station
(T.M.H.I.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	m/s	3.70	1.82
Atmospheric Stabilities		1.45	0.73
Particulate	mg/ 10m ³	1.99	1.03
SO ₂	pphm	5.13	3.93
CO	ppm	1.92	1.12
O ₃	pphm	2.73	3.43
NO ₂	pphm	2.48	2.08
NO	pphm	0.69	1.03
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	4.19	2.86
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	8.77	3.65

り、兩測定点ともに南成分の風が吹くときは、北成分の場合よりも高い値を示し、標準偏差も南成分のときの方が大きな値を示す傾向にあり、冬季は夏季よりも高濃度を示している。すなわち、夏季は都庁前・都衛研ともに南成分の風が吹く場合は、北成分時の1.6~2倍に相当する5.1~7.5pphmとなり、冬季は都衛研では夏季同様に南成分の場合、北成分時の1.6倍に相当する8.7pphmであるが、都庁前では多少南成分時の方が高い傾向(10.7

④ at North Component of Wind (at T.M.H.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	s/m	2.46	0.90
Atmospheric Stabilities		1.43	0.68
Particulate	mg/ 10m ³	2.09	0.99
SO ₂	pphm	3.19	2.05
CO	ppm	1.71	0.96
O ₃	pphm	2.74	3.05
NO ₂	pphm	1.97	1.36
NO	pphm	0.38	0.86
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	3.92	2.36
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	8.96	3.53

Table 2. Mean Values and Standard Deviations
of Data in Dec., 1967

① at South Component of Wind (at T.M.G.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	m/s	2.95	1.86
Atmospheric Stabilities		1.09	0.82
Particulate	mg/ 10m ³	6.65	8.71
SO ₂	pphm	10.69	10.05
NO ₂	pphm	9.74	2.95
NO	pphm	26.65	16.86
CO	ppm	8.72	1.88
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	10.77	6.48
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	10.21	5.81

pphm)を示す程度である。

これは、夏季・冬季ともに東京の南方に位する高煙突から放出されるSO₂で、都心から新宿方面にかけて汚染されていることを物語るものであり、冬季の都庁前はこれらの他に周辺ビル暖房の影響をうけるため風向による差違が顕著に出ないのであろう。冬季が夏季より高濃度になるのは、ビル暖房による放出量が工場発生源から

の SO₂ 放出量に付加されるのと、気象条件が安定になるためである。このことは大平・森口らの報告¹⁾でも指摘されている。

② 浮遊微粒子濃度（デジタル粉じん計の値・テープ 濾紙法の反射率・透過率）

全体的に両測定点ともに風向による影響は認められず、季節による影響が現われており、冬季は夏季の約2倍の濃度を示し、標準偏差も冬季の方が大きな値を示している。

デジタル粉じん計の値は、冬季は夏季の約2倍に相当する濃度であり、都庁前冬季は、0.67～0.69mg/m³、都衛研冬季は、0.34～0.38mg/m³である。デジタル粉じん計で測定される微粒子は、個体と液体の微粒子であるから、湿度が高ければ計測値が高い値を示す。すなわち、霧などの発生でも高い濃度となるので、実際には視程障害現象のインデックスとして適している。

反射率では、都庁前の冬季は夏季の約1.5倍に相当する10.2%程度であるが、都衛研の冬季は夏季の約3倍の11.5～12.4%であった。

透過率では、都庁前は冬季の方が多少高い程度（夏季8.1、冬季9.3%）であるが、都衛研の冬季は夏季の約2倍に相当する16.9%の値を示している。

冬季が夏季に比して一般的に高濃度であるのは、気象条件の影響するところが大きいのが、両測定点の環境条件の相違によるものであろう。すなわち、都庁前の浮遊微粒子は測定の位置から判断して自動車排気ガスが主要原因であり、冬季はこの他に周辺のビル暖房施設から放出されるものが付加されるのであろう。都衛研のそれは、一般のばい煙発生施設と自動車排気ガスからのものであろう。

都庁前の反射率・透過率は過去の資料では、冬季・夏季ともに都衛研より高い値を示しているが、今回の表1.2では冬季は逆に都庁前の方が低い値を示しているので、この原因が判明するまで、本研究における都庁前の冬季（42年12月）の反射率・透過率の値は評価の対象とすることはできない。

③ NO 濃度（改良ザルツマン自動測定機の値）

一般的に特殊な工場周辺以外においては、この汚染質は主として自動車排気ガスおよび高温燃焼施設の放出ガス中に含まれている。全体的に風向による相違よりも季

節と測定点の相違による濃度差が強く現われている。すなわち、都庁前の夏季は、都衛研同季の約10倍に相当する6pphm程度であり、冬季は、都衛研の約2倍の21.1～26.6pphmである。また夏季と冬季を比較してみると、冬季の都庁前では夏季の約4倍（24pphm）、冬季の都衛研では夏季の約20倍弱（11ppm）となっている。両測定点ともに南成分の風向時の方が、北成分時よりも高濃度を示す傾向にある。

都庁前は車道に面しているため常に都衛研（車道背後地域）より高い値を示している。冬季は接地逆転現象と弱風という気象条件により、自動車排気ガスが車道背後地域まで広域に停滞するため都衛研と都庁前の濃度差が余りなく、都衛研1に対し都庁前2という濃度比となる。しかし夏季は拡散が良好に行なわれるので濃度比は都衛研1に対し都庁前は10である。

④ NO₂濃度（改良ザルツマン自動測定機の値）

全体的には測定点および風向による濃度差は小さいが、季節による濃度差が大きく、冬季は夏季の3倍の濃度を示している。すなわち、冬季の都庁前は、夏季の濃度3の倍に相当する7.4～9.7pphmであり、冬季の都衛研は、夏季の濃度の3倍に相当する6～7.3pphmである。また、両測定点ともに南成分の風向時の方が、北成分時よりも多少高い値を示す傾向を示す。NOとNO₂は自動車排気ガス以外に一般の高温燃焼施設からの放出量も考えねばならないであろう。

⑤ CO 濃度（赤外線吸収法の値）

都庁前の8月のデータは欠測でここでは計算されていないが、東京都の資料⁴⁾から1967年の6月7月の月平均値は9ppmである。この値と表1.2から推定すると、車道背後地域である都衛研では季節により大きく左右され、冬季の濃度は夏季の4倍に相当する7.2ppm程度である。一方、車道付近である都庁前では季節による濃度変化は認められず冬季夏季ともに9ppm程度である。また、都衛研では窒素酸化物と同様に、南成分の風向時には北成分時よりも高い値を示す傾向にある。

この汚染質の主要発生源は、ガソリン・LPG自動車とみられるので、線汚染源とみなされる車道付近の濃度は、気象条件には余り左右されず、交通量、車道周辺の建物とその高さ、車道の地形的特性に大きく影響されるものと考えられる。逆に車道背後地域における濃度は、

Table 2. (contd.)

② at North Component of Wind (at T.M.G.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	m/s	3.09	1.48
Atmospheric Stabilities		0.78	0.63
Particulate	mg/ 10m ³	6.88	9.31
SO ₂	pphm	8.77	7.25
NO ₂	pphm	7.36	2.06
NO	pphm	21.06	16.56
CO	ppm	8.97	4.30
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	9.79	6.36
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	8.38	4.95

③ at South Component of Wind (at T.M.H.I.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	m/s	2.95	1.86
Atmospheric Stabilities		1.09	0.82
Particulate	mg/ 10m ³	3.80	3.65
SO ₂	pphm	8.65	5.69
CO	ppm	7.92	6.03
NO ₂	pphm	7.25	3.11
NO	pphm	12.39	13.79
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	12.37	7.52
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	17.52	9.59

専ら気象条件とくに接地逆転現象と風速に左右されるものと思われる。

⑥オキシダント濃度(ヨードメトリ法の値)

夏季の都衛研のみのデータであるが、風向による濃度差は認められず、2.7pphm程度である。一般に都市大気においては、この汚染質はNOとHC(炭化水素)の光化学反応によって生成されるもので、この面からは二次汚染質といえることができる。東京都公害研究所の過去の測定によると、この汚染質が高い値を示すのは4月

④ at North Component of Wind (at S.M.H.I.S.)

Factors	Unit	Mean	S. D.
Wind Speed	m/s	3.09	1.48
Atmospheric Stabilities		0.78	0.63
Particulate	mg/ 10m ³	3.38	3.49
SO ₂	pphm	5.81	3.49
CO	ppm	6.47	6.20
NO ₂	pphm	6.04	2.41
NO	pphm	9.08	12.42
Particulate, Light Reflection Index of Tape	%	11.48	8.54
Particulate, Light Transmission Index of Tape	%	16.23	10.65

頃から9月頃までであり、1時間値では19~23pphmの濃度を示すことがある。

3-2 成分分析による汚染質のグループ化

大気汚染の現象は2変数間の関係のみではなく、n個の因子が相互に関係しつつ発生するものであるから、汚染現象の究明にはこれらn個の相関から各要素例えば風向・風速・気温・気圧配置などの気象要素と、SO₂・CO・NO・NO₂・HC・O₃・浮遊微粒子などの大気中の濃度およびこれら各汚染質の発生源の放出強度などの特徴を把握することが必要条件であろう。筆者は、必要と思われるデータが全部そろっていないが、前述のデータから各要素(汚染質濃度と気象の値)の単相関マトリクスを作成し、それを使用して成分分析を行ない、大気安定度と風向・風速という条件では、大気中における各汚染質濃度の相関からどのようなグループに分類されるかを検討した。計算結果は表3、4に示すとおりである。以下項目別に検討する。

① 浮遊微粒子

都庁前冬季のテープ汚紙法による反射率・透過率の値は前述の理由により解析の対象としない。

テープ汚紙の透過率・反射率・デジタル粉じん計の値は、季節・風向を問わず両測定点ともに互に密接な関係をもたらす同属性が強い。これは測定対象汚染質が浮遊微粒子であり、デジタル粉じん計ではミストもダストも測定するが、主としてダストを測定していると考えてよい

Table 3. Classification of Various Factors on Pollution Pattern in Aug., 1967

① at South Component of Wind

(at T.M.G.S.)

Factors	1	2	3	4
Wind Speed	-0.16074	0.07486	-0.01348	0.91939
Atmospheric Stabilities	0.11525	0.37924	-0.46382	0.42270
Particulate	0.80839	0.23661	0.02507	-0.28770
SO ₂	0.26211	0.80115	-0.19872	0.11878
NO ₂	0.02703	0.91251	0.10135	0.02837
Particulate, Light Reflection Index of Tape	0.94497	0.09345	0.07818	-0.01034
Particulate, Light Transmission Index of Tape	0.95693	0.05176	0.05459	0.02466
NO	0.15974	0.01941	0.93508	0.00922
Accumulate % Characteristic Value	0.32453	0.21146	0.14374	0.14030

② at North Component of Wind

(at T.M.G.S.)

Factors	1	2	3	4
Wind Speed	-0.57131	0.33571	0.55687	0.04972
Atmospheric Stabilities	0.10066	0.90669	-0.13997	-0.11820
Particulate	0.86549	0.01351	-0.19834	0.17955
SO ₂	0.33097	0.07141	-0.12029	0.89742
NO ₂	0.14986	0.78029	0.18832	0.33032
Particulate, Light Reflection Index of Tape	0.86874	0.26343	0.22008	0.20386
Particulate, Light Transmission Index of Tape	0.86278	0.18842	0.20024	0.22365
NO	0.14670	-0.07438	0.89136	-0.10550
Accumulate % of Characteristic Value	0.34228	0.20742	0.16275	0.13323

し、相対的な濃度を知る方法としては、何れの測定方法を用いてもよいと思われる。しかし絶対量を測定するには濾紙による重量法（ハイボリューム又はローボリュームサンプラー使用）で行うべきである。

都衛研の冬季は、浮遊微粒子の濃度と CO, NO 濃度が風向に関係なく密接な関係を示していることが注目される。

② SO₂ と NO₂

夏季の都庁前における成分時の場合を除けば、季節・風向を問わず、両測定点ともに SO₂ と NO₂ 濃度は互に密接な関係を示している。

③ CO と NO

都庁前の夏季は CO のデータが欠測のため入っていないが、他の諸元から推察して、季節と風向に関係なく両測定点ともに CO と NO 濃度は互に密接な関係を示している。

④ オキシダント

オキシダント濃度は夏季の都衛研のみであるが、前記①、②、③のグループとは全く異なった因子の軸上に出ており、夏季の地上64m程度までの気温でい減と正の関係をもち、濃度とは負の関係を示している。このことは、1963年6月26~27日にワシントン CAMP で測定さ

Table 3. (contd.)

③ at South Component of Wind

(at T.M.H.I.S.)

Factors \ Groups	1	2	3	4	5
Wind Speed	-0.28026	0.04919	0.07759	-0.09847	-0.94746
Atmospheric Stabilities	-0.18454	0.88178	0.15042	-0.15005	-0.09530
Particulate	0.87034	0.00679	0.11998	-0.04537	0.16522
SO ₂	0.30290	0.21431	0.82705	0.11005	-0.01773
CO	0.63469	0.14644	0.05788	0.57688	0.26961
O ₃	0.17992	0.92395	0.07572	-0.04156	0.04152
NO ₂	0.20236	0.05358	0.89175	0.19715	-0.06586
NO	0.05049	-0.27520	0.29908	0.86438	0.04601
Particulate, Light Reflection Index of Tape	0.90405	-0.01732	0.24134	0.11592	0.07957
Particulate, Light Transmission Index of Tape	0.82889	-0.01893	0.27439	0.13499	0.13759
Accumulate % of characteristic Value	0.29449	0.17803	0.17543	0.11986	0.10405

④ at North Component of Wind

(at T.M.H.I.S.)

Factors \ Groups	1	2	3	4	5
Wind Speed	-0.10538	0.09083	0.00489	-0.06418	0.95441
Atmospheric Stabilities	-0.01892	0.94590	-0.03594	-0.09074	0.05372
Particulate	0.69184	0.09736	-0.02455	-0.02958	-0.56573
SO ₂	0.11177	0.20020	0.85006	0.11916	-0.09450
CO	0.15784	0.00793	0.35138	0.78131	-0.19997
O ₃	0.00943	0.94626	0.06453	-0.08085	0.01219
NO ₂	0.07108	-0.16466	0.86551	0.15278	0.11288
NO	0.20903	-0.19560	0.03152	0.85692	0.08524
Particulate, Light Reflection Index of Tape	0.86431	0.00561	0.15089	0.37806	-0.01978
Particulate, Light Transmission Index of Tape	0.91932	-0.06308	0.10702	0.12729	-0.06764
Accumulate % of characteristic Value	0.21685	0.19174	0.16364	0.15612	0.13078

れた光化学スモッグ時とよく似ており、この場合も O₃ と NO 濃度は負の相関を示している。

以上は各汚染質濃度の関係から類似度の強い各汚染質のグループ化について検討したものである。成分分析のもう一つの主要課題は、大気汚染現象を左右する因子とその因子のもつ説明力 (Communality) を具体的に究明

することにある。今回は発生源関係の諸元、気圧配置、測定点別の気象条件などのデータを導入して計算していないので、細部についての検討はできないが、その概要はつぎのようなことが判った。第1から第3因子で全変動量の56~77%の説明がつきそうである。とくに都衛研の12月は第1の因子のみで風向に関係なく40%以上、都

Table 4. Classification of Various Factors on Pollution Pattern in Dec., 1967

① at South Component of Wind

(at T.M.G.S.)

Factors	Groups	1	2	3	4
Wind Speed		0.00787	0.86491	-0.11723	-0.00158
Atmospheric Stabilities		-0.00634	0.07120	0.74885	0.43522
Particulate		0.46234	-0.44926	-0.27645	0.07328
SO ₂		0.85970	-0.10289	0.03739	0.19290
NO ₂		0.93438	0.04405	0.08077	0.10818
NO		0.02567	-0.52889	0.19559	0.71104
CO		0.35976	0.11258	-0.04508	0.76589
Particulate, Light Reflection Index of Tape		0.16991	-0.47268	-0.60006	0.38869
Particulate, Light Transmission Index of Tape		-0.14496	0.36434	-0.72287	0.07468
Accumulate % of characteristic Value		0.22288	0.17956	0.17575	0.16583

② at North Component of Wind

(at T.M.G.S.)

Factors	Groups	1	2	3	4
Wind Speed		-0.11413	0.82085	0.29165	0.22005
Atmospheric Stabilities		-0.01786	0.03792	0.91197	-0.02358
Particulate		0.73929	-0.12484	-0.13586	-0.05044
SO ₂		0.78268	-0.06153	0.16306	-0.01631
NO ₂		0.72201	-0.35847	0.33606	0.10815
NO		0.52077	-0.62210	0.27944	0.09563
CO		0.35456	-0.60330	0.30672	0.43592
Particulate, Light Reflection Index of Tape		0.77244	-0.24005	-0.18051	0.12043
Particulate, Light Transmission Index of Tape		-0.00432	0.05724	-0.03992	0.95308
Accumulate % of characteristic Value		0.29860	0.18166	0.14234	0.13172

前の8月は第1因子のみで30%以上の説明力を示している。これらの因子が具体的にどのような要因と対応するかは今回のように限られた資料からでは決定できない。今回の計算では何れのケースについても第1次軸上の因子は、浮遊微粒子濃度に対して、とくに高いプラスの負荷量をもつものと考えられる。今後はこのような解析手法で、より多項目のデータを導入すれば因子の意味づけに客観性を高めることができるし、因子と因子の組合せができれば、将来は多重回帰予報式などによって大気汚

染の予報も可能であろう。

4. 結 語

1967年8月と12月の都庁前・都衛研の各汚染質測定値および東京タワーの気温、東京管区気象台の風向・風速の観測値を用いて、成分分析の解析手法で、各汚染質の濃度傾向とグループ化について検討した。

(1) 各汚染質濃度の傾向

SO₂濃度は夏季、冬季を問わず両測定点ともに南成分

Table 4. (contd.)

③ at South Component of Wind

(at T.M.H.I.S.)

Factors	1	2	3	4
Wind Speed	-0.35498	-0.11641	-0.09986	0.91947
Atmospheric Stabilities	-0.05656	-0.18837	0.91705	-0.01533
Particulate	0.50403	0.17742	0.69054	-0.16923
SO ₂	0.24477	0.92810	0.01909	-0.07231
CO	0.95113	0.15446	0.04599	-0.11809
NO ₂	0.05093	0.92296	-0.11782	-0.07576
NO	0.91208	-0.07898	0.08727	-0.12118
Particulate, Light Reflection Index of Tape	0.90491	0.27118	0.09001	-0.23427
Particulate, Light Transmission Index of Tape	0.87601	0.26283	0.07080	-0.28233
Accumulate % of characteristic Value	0.41873	0.21849	0.15165	0.11650

④ at North Component of Wind

(at T.M.H.I.S.)

Factors	1	2	3	4
Wind Speed	-0.29447	-0.14053	0.93200	0.08573
Atmospheric Stabilities	-0.02980	-0.03697	0.07309	0.99056
Particulate	0.74559	-0.03982	-0.12530	0.09468
SO ₂	0.42081	0.72922	-0.19849	-0.00677
CO	0.89049	0.26942	-0.08270	-0.07121
NO ₂	0.12968	0.91491	-0.04452	-0.04566
NO	0.82700	0.26491	-0.13506	-0.07133
Particulate, Light Reflection Index of Tape	0.86658	0.33328	-0.25491	-0.06844
Particulate, Light Transmission Index of Tape	0.82547	0.34616	-0.34220	-0.07243
Accumulate % of characteristic Value	0.41630	0.19613	0.12646	0.11330

の風向時は、北成分時の2~1.6倍の値を示す。ただし、冬季の都庁前は周辺ビル暖房の影響をうけて南成分時と北成分時の濃度差は余り顕著ではなく、多少南成分時の方が高い程度である。

浮遊微粒子濃度は、両測定点ともに冬季は夏季の約2倍の値を示し、風向による差は認められない。

NO濃度は、測定場所と季節による差が大きく、車道付近の都庁前は車道背後地域にある都衛研の濃度の、夏季で10倍、冬季で2倍の値を示す傾向にある。

NO₂濃度は、両測定点ともに季節による差が大きく、冬季は夏季の約3倍の値を示す傾向にある。

CO濃度は、都庁前と都衛研とでは出現傾向が異なり、都庁前では季節変化は認められないが、都衛研は冬季の方が高い濃度を示し夏季の約4倍の値である。

オキシダント濃度は、夏季の都衛研のデータのみであるが、風向との関係は認められなかった。この汚染質は車道付近の測定点では他の汚染質に破壊されてしまい検出されないのではないかとと思われる。

(2) 汚染質相互間の関係

浮遊微粒子濃度を測定したデジタル粉じん計の値、テープエヤーサンプラーによる沓紙の反射・透過率の各値は、両測定点ともに相互に密接な関係をもち、冬季の都衛研ではCOとNO濃度との間にも密接な関係を示していた。浮遊微粒子の相対濃度を知るには、デジタル粉じん計・反射率・透過率何れの方法でもよいものと考えられる。

SO₂とNO₂濃度およびCOとNO濃度は、季節・場所を問わず密接な関係があるものと推定される。

オキシダント濃度は、浮遊微粒子、SO₂とNO₂、COとNOのグループとは異なった濃度パターンを示すものと考えられる。

今回は各軸上に出てきた因子を具体的に探究することは、導入データの不足から困難であったが、ある程度の概要は推測し得た。今後、地域別の発生源、気象要素の多項目にわたる資料を整備して計算対象に導入し、成分分析の方法で解析を進めれば、将来多重回帰予報式ある

いは二段推定連立方程式などで大気汚染の予報が可能であろう。

本研究について都市汚染現象研究会の伊東疆自、森口実、鈴木武夫、中江順一の各先生のご協力とご指導をいただきましたので、紙上をかりて厚く謝意を表します。

以上

参考文献

- 1) 大平俊男・森口実：東京都における高濃度大気汚染と気象条件：大気汚染 Vol 2, No. 12
- 2) 東京都都市公害部：大気汚染自動記録計測定結果報告 40年版
- 3) " " 41年版
- 4) 東京都首都整備局：大気汚染自動記録計測定結果報告 42年版
- 5) Public Health Service Publication No. 999—Ap—23 C.A.M.P. in Washington D.C. 1962—1963