

移動平均からみた県内の大気汚染状況の推移

高橋照美 清水源治 宮本英敏*

大気汚染常時監視結果や公共用水域水質測定結果などの時系列データから移動平均やコレログラムを求め¹⁾、汚染、汚濁の将来予測やその周期性を検討した例²⁻⁵⁾はまだ少ない。本県では昭和50年から大気汚染の常時監視を開始したので、汚染状況の推移を把握するためのデータは十分に蓄積されたと考えられる。そこで本報ではこれまでの測定結果を用いて各汚染質ごとに解析を試みた。

調査方法

解析には県内の一般環境大気測定局(全4局)のうち県庁局を除いた3局の「月平均値」²⁾を用いたが、オキシダント(O_x)については「昼間の日最高1時間値の月間平均値」(O_{x(AV)})と「昼間の1時間値の最高値」(O_{x(max)})を用いた。NO_xはNOとNO₂の和とした。各測定局と測定項目は甲府(衛公研, 甲府市富士見一丁目: NO, NO₂, SO₂, O_x, CO, Dust), 大月(大月HC,

大月市大月町: NO, NO₂, SO₂, O_x, Dust), 上野原(上野原町役場, 上野原町原: O_x)であった。測定局の位置は図1に示した。また測定開始年度は甲府50年, 大月51年, 上野原56年で, 本解析にはこの開始年度から59年度までの4~10年間の測定値を用いた。なおO_xの測定方



図1 測定局の位置

* 環境保全課

表1 各測定項目の平均値と標準偏差

	NO	NO ₂	NO _x	NO ₂ /NO _x	SO ₂	O _x .(AV)	O _x .(max)	Dust	CO
甲府	13(12)	17(7)	30(19)	65(14)	9(3)	45(14)	71(22)	40(17)	1.0(0.4)
大月	17(12)	16(4)	33(14)	54(15)	8(3)	44(19)	84(39)	37(10)	—
上野原	—	—	—	—	—	37(12)	77(30)	—	—

() は標準偏差

単位: ppb(NO₂/NO_x %, ,Dust μg/m³, CO ppm)

表2 48か月移動平均から求めた濃度勾配 a と相関係数

	NO	NO ₂	NO _x	NO ₂ /NO _x	SO ₂
甲府	—	-0.04(-.93, 70)	-0.03(-.35, 70)	-0.12(-.78, 70)	—
大月	0.31(.98, 24)	—	0.31(.98, 24)	-0.52(-.99, 24)	—

	O _x .(AV)	O _x .(max)	Dust	CO
甲府	-0.31(-.98, 60)	-0.45(-.97, 60)	-0.25(-.94, 70)	-0.005(-.92, 43)
大月	-0.34(-.97, 36)	-0.63(-.97, 36)	—	—
上野原	-0.21(-.83, 12)	-0.59(-.96, 12)	—	—

a (r, n): a 濃度勾配 (濃度/月), r 相関係数, n データ群数

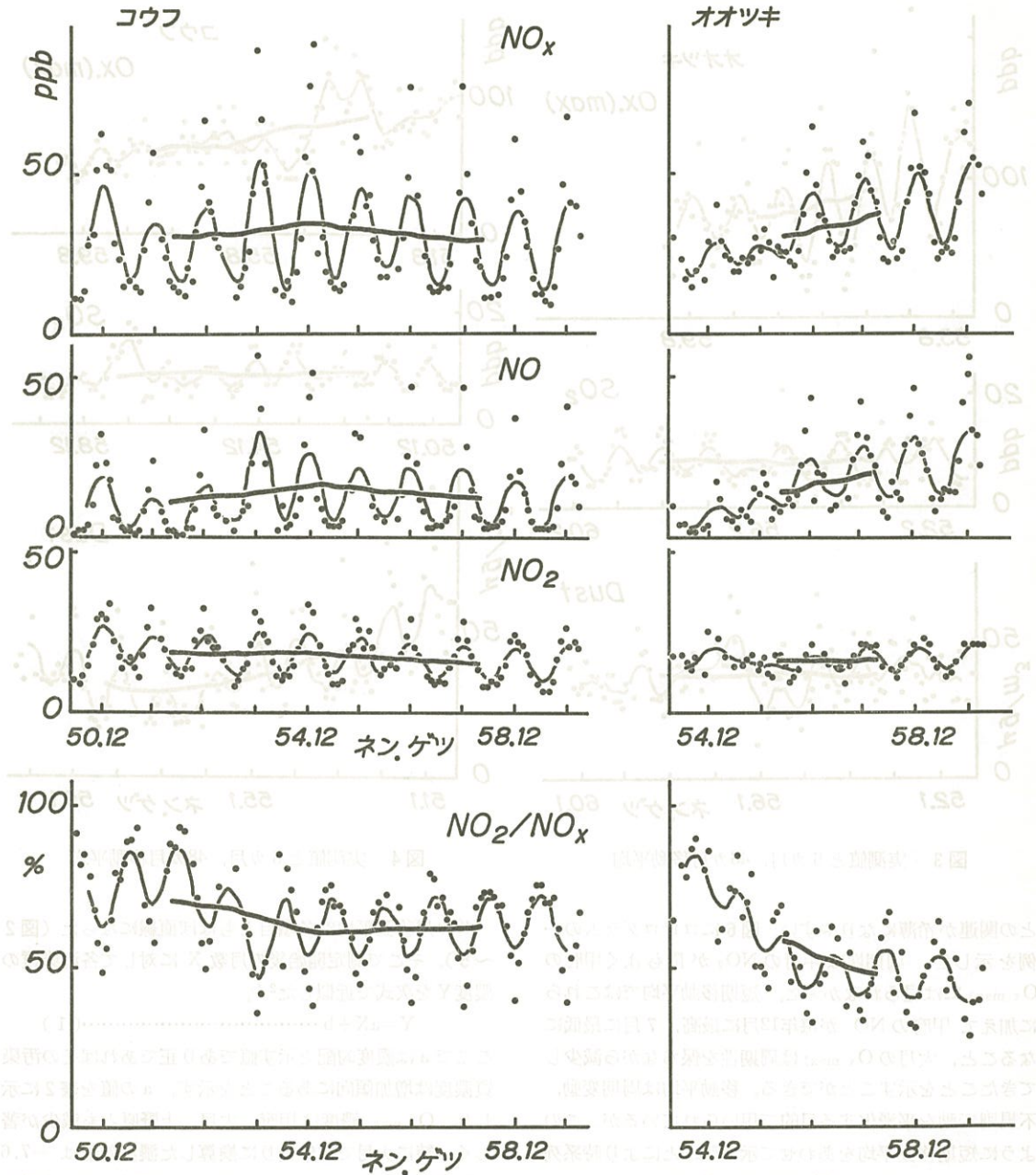


図2 実測値と6カ月、48カ月移動平均

法が52年4月に変更されたので、それ以前の測定値には0.8を乗じた²⁹⁾。

結果と考察

各測定項目の平均値を表1に示したが、大月でNO、 $O_x(\max)$ の値がやや大きかった。大気汚染質のバックグラウンド値としてはNO、 NO_2 0~2 ppb、 SO_2 1~4 ppb、 O_x 46 ppb、Dust 7~10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の調査例^{6~8)}があり、

本県の測定値はこれらの値より大きかったが O_x 、Dustを除き環境基準を超えるに至っていない⁹⁾。なお濃度変動は大月の $O_x(\max)$ が最も大きかった(CV 46%)。

図2~5に各項目の実測値をプロットし、6カ月移動平均(短期移動平均)と48カ月移動平均(長期移動平均)を実線で示した。6カ月移動平均は各汚染質濃度の周期性の有無をよく表わしていた。一般に測定値の周期性はコログラムを用いて検討されることが多いが、実測値

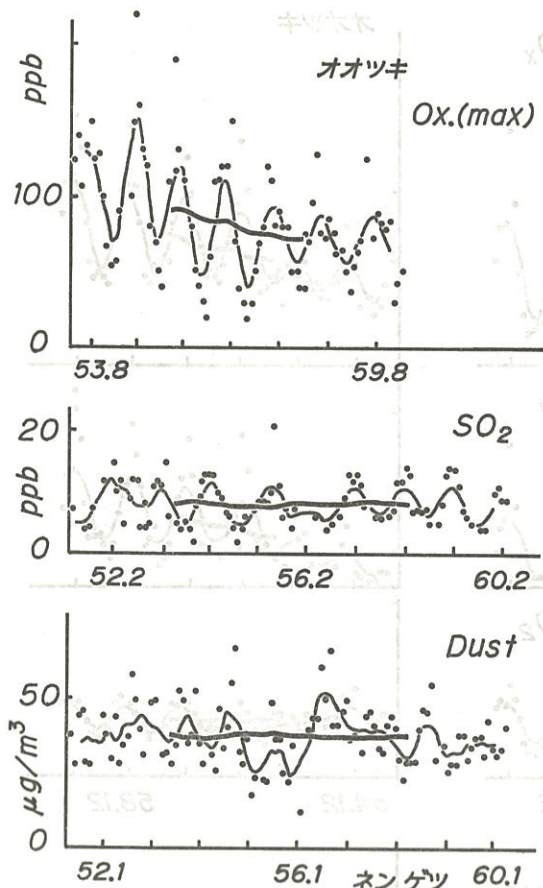


図3 実測値と6カ月、48カ月移動平均

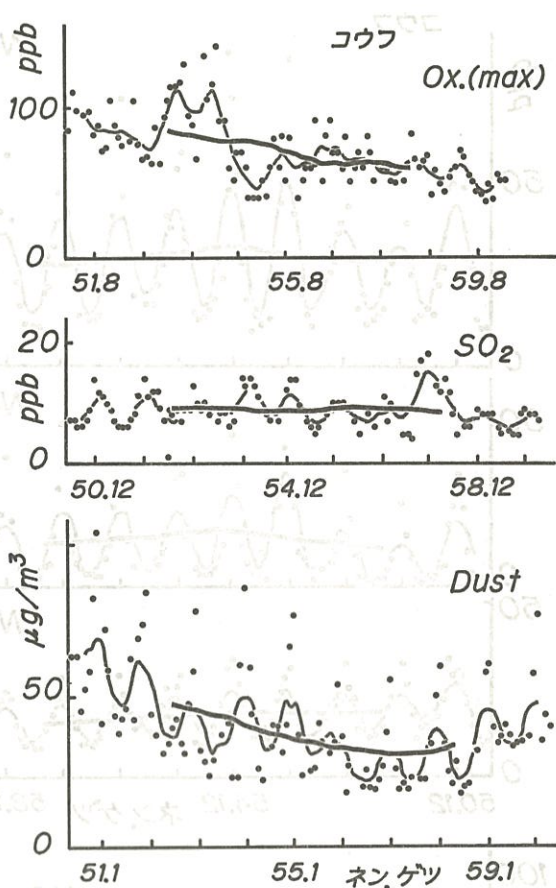


図4 実測値と6カ月、48カ月移動平均

との関連が希薄になりやすい。図6にコレログラムの一例を示した。周期性は甲府のNO₂が最もよく甲府のO_x(max)には見られなかった。短期移動平均ではこれらに加えて甲府のNO₂が毎年12月に最高、7月に最低になること、大月のO_x(max)は周期性を保ちながら減少してきたことを示すことができる。移動平均は周期変動、不規則変動を平滑化する目的で用いられているが、このように短期移動平均をあわせて示す³⁾ことにより時系列データの取扱いがより容易になると考えられる。

さて、汚染質の濃度に年周期があることはよく知られており報告例^{5,10~14)}も多い。これらの中でNO_x、SO₂が冬期に高くなる地域は多く、この原因としてビル暖房用ボイラーの排ガスがあげられる^{10,11)}ことが多い。甲府、大月とも濃度のピークは12~2月に現われている。なおNO₂/NO_x値は冬期に小さくなり発生源が近くにある^{14,15)}ことを示している。またO_xは大月、上野原で8月に高くなるが、これは東京湾岸の汚染質が相模湾経由で流入するためであることが明らかにされている^{16~18)}。Dust、COは冬期に高くなる周期を持っていた。

48カ月移動平均は各項目ともほぼ直線になった(図2~5)。そこで測定開始後の月数Xに対して各汚染質の濃度Yを次式で近似した^{2,4)}。

$$Y = aX + b \dots\dots\dots(1)$$

ここでaは濃度勾配を示す値であり正であればその汚染質濃度は増加傾向にあることを示す。aの値を表2に示した。O_x(max)濃度は甲府、大月、上野原とも減少が著しく、特に大月では年当りに換算した濃度勾配は-7.6 ppb/年となっていた。なおO_x(AV)も甲府3.7 ppb/年、大月4.1 ppb/年の割合で減少しているが、O_x濃度には成層圏オゾン層の影響^{8,19)}や気象要因に加えて測定機器の感度低下の問題²⁰⁾も指摘されている。また関東地方では植物への被害が続いており²⁴⁾、今後の検討課題は多い。甲府のDustも減少傾向にあるが、大月に比べて森林被覆面積の少ない甲府盆地内では気象の影響が大きい²¹⁾と考えられた。

大月のNOは3.7 ppb/年の濃度勾配で増加していた。このためNO₂/NO_xも6.2%/年で減少した。大月局は中央自動車道の南約500mにありその通行台数は56年の

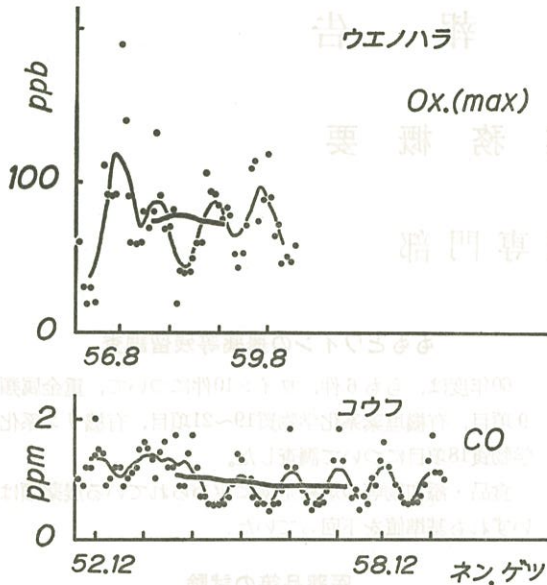


図5 実測値と6カ月、48カ月移動平均

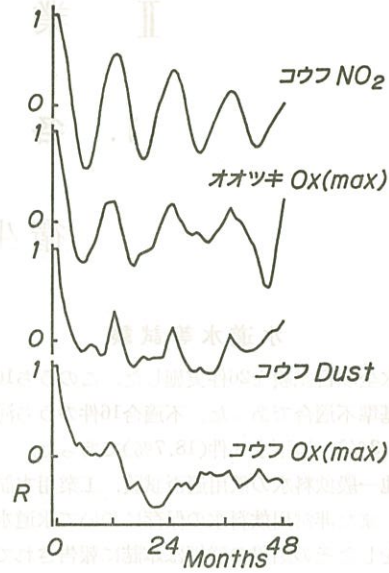


図6 コレログラム

全面開通時に急増した。道路近傍の NO_2/NO_x は50%以下になることが多いとされ¹⁹⁾、大月では自動車道の影響が大きいことがうかがわれた。

ま と め

県内の一般環境大気測定局(甲府、大月、上野原)の59年度まで4~10年間の各測定項目の「月平均値」から6カ月移動平均、48カ月移動平均を求めこれまでの汚染状況の推移を把握した。

1. O_x は各測定局とも減少傾向にあった。特に大月では $\text{O}_x(\text{max})$ 7.6 ppb/年、 $\text{O}_x(\text{AV})$ 4.1 ppb/年と著しく減少した。
2. 大月の NO は3.7 ppb/年で増加し、 NO_2/NO_x は6.2%/年で減少していた。
3. 甲府の O_x を除く各汚染質は年周期で変動していた。

文 献

- 1) 多田 実ら：用水と廃水 23 (12), 56~65 (1981)
- 2) 加藤信弥ら：仙台市衛生試験所報 12, 368~373 (1981)
- 3) 木村秀樹：青森県公害調査事務所報 6, 61~66 (1984)
- 4) 中村哲夫, 中村 稔：同上 6, 93~102 (1984)
- 5) 嶋田好孝ら：群馬県衛生公害研究所年報 15, 161~166 (1983)
- 6) 嶋田始孝ら：同上 12, 116~127 (1980)
- 7) 岡島一雄ら：福井県公害センター年報 11, 127~133 (1981)

- 8) 加藤憲治ら：宮城県保健環境センター年報 3, 124~129 (1985)
- 9) 山梨県：山梨県の大気汚染(各年度)
- 10) 阪崎俊爾, 珍田雅隆：青森県公害調査事務所報 5, 51~56 (1983)
- 11) 加藤憲治ら：宮城県公害センター報告 10, 42~50 (1981)
- 12) 長田 忠：大分県公害衛生センター年報 12, 85~96 (1984)
- 13) 山田克則, 勝木作治：福井県公害センター年報 11, 134~141 (1981)
- 14) 山田克則, 稲津悦朗：同上 13, 113~119 (1983)
- 15) 塩崎秀彰ら：京都府衛公研年報 28, 97~103(1983)
- 16) 日本気象協会：山梨県大気汚染調査報告書(昭和56~60年度)
- 17) 鷹野茂夫ら：山梨衛公研年報 25, 73~76 (1981)
- 18) 相原敬次ら：神奈川県公害センター研究報告 4, 1~13 (1982)
- 19) 早狩 進：青森県公害センター所報 6, 1~6 (1983)
- 20) 篠崎克己ら：茨城県公害技術センター年報 17, 135~139 (1984)
- 21) 広田修治：同上 15, 173~181 (1982)
- 22) 環境庁大気保全局：一般大気測定局測定結果報告(各年度)
- 23) 昭和52年4月2日付け大気保全局長通知(環大企第64号)
- 24) 関東地方公害対策推進本部大気汚染部会：光化学スモッグによる植物環境調査報告書(各年度)