

# オキシダントの高濃度汚染予測に関する研究 (第5報)

## — 予測式 TU-1 の適用 —

Studies on the Prediction of High Level Oxidants (V)  
— Application of Forecasting Equation TU-1 —

山本 務 中野 智  
Tsutomu YAMAMOTO Satoru NAKANO

### はじめに

前報<sup>D</sup>において、昭和53年～57年の資料を基に当日のオキシダント(以下Ox)日最高濃度を経年的に精度良く予測できる式を検討し、実用可能と考えられる予測式TU-1式を作成した。今回は、このTU-1式が新たな58年にも適合できるか否かについて検討したところ、良好な結果が得られたので報告する。

### 解析方法

#### 1. Ox日最高濃度予測の対象地域

前報同様、中讃地域(坂出市、丸亀市、善通寺市、宇多津町、多度津町の3市2町、計8台のOx計を設置)である。図1にその概要を示す。



図1 測定局位置図

#### 2. 解析資料

昭和58年5月～9月にテレメータシステムで得られた資料のほか、高松地方気象台の資料。なお、台風、降雨等で当日のOxが高濃度にならないと思われる日について

は前報同様、あらかじめ解析の対象から除外した。58年における解析対象日は表1に示す。

次に、解析に用いた変数は目的変数と説明変数に分けられ以下に示す。

1) 目的変数(Ox日最高濃度, OxM(ppb)で表す)

中讃地域で常時監視しているOx計8台から得られたデータのうち昼間の1時間値が最高となった値。

2) 説明変数

量的変数が5項目、数値化した質的変数が2項目の計7項目。各変数の一覧表は表2に、質的変数の数値化(得点)については表3に示す。

3) 予測式TU-1

前報で作成したTU-1式は次に示すとおりである。

$$OxM' = 0.11 \times (SP9) + 0.15 \times (NO_2 9) + 0.6 \times (Ox 9) + 0.12 \times (OxY) - 1.5 \times (T6) + 1.4 \times (WDr 9) + 4.5 \times (Pt 9) + 23.5$$

OxM': Ox日最高予測濃度(ppb)

表1 解析対象日

年	月	5	6	7	8	9	計(N)
58		22	24	20	26	20	112

表2 説明変数一覧表

	No.	略記号	単位	説明変数の内容	
				大気汚染物質	気象
大気汚染物質	1	SP9	μg/m <sup>3</sup>	9時の浮遊粉じん濃度3局(坂出市役所, 宇多津町役場, 多度津町役場)の平均値	
	2	NO <sub>2</sub> 9	ppb	9時の二酸化窒素濃度3局	
	3	Ox 9	ppb	9時のオキシダント濃度3局	
	4	OxY	ppb	中讃地域局中, 前日のオキシダント日最高濃度	
気象	5	T6	℃	坂出保健所6時の気温と四電200mH6時の気温差	
	6	WDr 9		9時の中讃地域と高松地域との風向の組合せ	
	7	Pt 9		9時の高松地方気象台大気汚染気象センター発表の気象ポテンシャル	

表3 質的変数の数値化

得点	変数		Ox濃度の目安
	6 WDR9	7 Pt9	
1	下記以外	0	0~79 ppb
2	→ →	0~1B	0~99
3	↘ ↘	1B	80~99
4	↘ ↘	1	80~119
5	↑ ↑	1A	100~119
6	↘ ↘	2	120~
7	↘ ↘		

WDR9: 表中、左側の矢印は中畿地域の風向、右側は高松地域の風向を表す。

## 結果および考察

### 1. 予測式TU-1の58年への適用

予測式TU-1を用いて58年を予測し、実測値との適合性を調べると相関係数 $r = 0.821$ が得られ、散布図についても図2に示すとおり実測値と良い対応を示した。次に、重回帰分析により、58年を解析(再現)すると重相関係数 $R = 0.829$ が得られた。再現性の散布図については図3に示す。この結果、TU-1式で予測した値は重回帰分析で再現した値とほぼ一致し、散布図についても良好であった。その他、表4に示すとおり回帰式、予測値の平均、同標準偏差についても満足できる結果が得られた。以上のことより、TU-1式は経年的に使用可能な予測式であることが確認されたと考える。

### 2. 重回帰式とTU-1式の係数比較

ここでは、TU-1式の係数と、58年の重回帰分析により得られた重回帰式の係数(偏回帰係数)について比較検討する。

表5に両者の式の係数を示すが、OxY以外の係数は良い対応を示している。次に、重回帰分析における予測の精度に関するOxMとの偏相関係数、および予測の寄与度に関する標準偏回帰係数について調べると、表6に示すとおりOx9、WDR9、Pt9の3項目が予測に大切な変数であることがわかり、OxYは予測にほとんど関与していない。58年重回帰式においてOxYの係数がTU-1式のそれに比べて1/7と小さいことについては、今回解析に用いた8変数を主成分分析し変数間の変動を調べると図4に示すとおり、OxYの変動はPt9の変動で代表されたために、結果としてOxMの予測に関与しなくなったためと考えられる。このことは、OxMとの単相関係数がPt9で0.677、OxYで0.647(表7)でありPt9がより高い相関を有していることから確認できる。

58年で用いた各変数の平均、標準偏差については参考までに表8に示しておく。

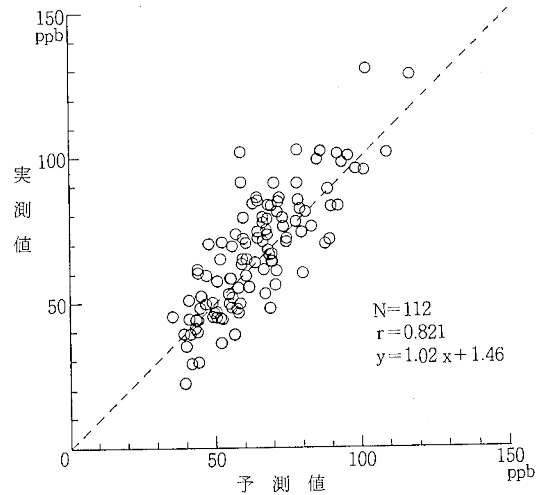


図2 58年適用(TU-1式使用)

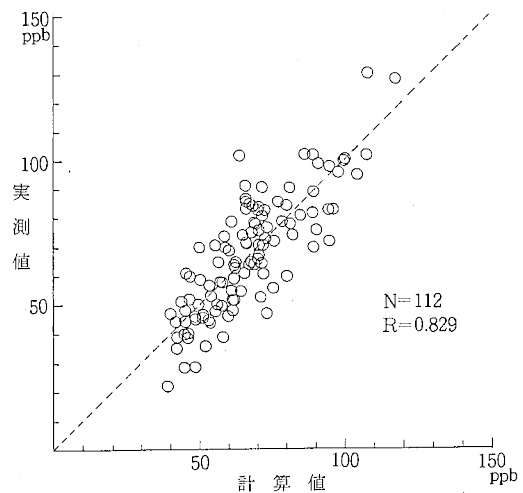


図3 58年再現(重回帰分析)

表4 58年Ox日最高濃度の予測結果

	(重)相関係数	回帰式	平均		標準偏差	
			x	y	x	y
TU-1式による58年予測	$r = 0.821$	$y = 1.017x + 1.46$	64.43		16.44	20.38
重回帰分析による58年再現	$R = 0.829$	$y = x$	66.98		16.89	

x: 予測値又は計算値, y: 実測値

### 3. Ox日最高濃度に関する検討

前報同様、58年についてもOx8測定局の日最高濃度出現局の状況を調べ、過去の結果も合わせて図5に示す。58年については過去に出現率の高かった川津局は低くな

表5 58年重回帰式とTU-1式の係数比較

変数	SP9	NO <sub>2</sub> 9	Ox9	OxY	T6	WDR9	Pt9	定数
58年重回帰式	0.100	0.479	0.620	0.017	-1.525	1.662	4.732	25.92
TU-1式	0.11	0.15	0.60	0.12	-1.50	1.40	4.50	23.50

表6 58年重回帰分析結果

	SP9	NO <sub>2</sub> 9	Ox9	OxY	T6	WDR9	Pt9
OxMとの偏相関係数	0.142	*0.209	**0.395	0.018	-0.119	**0.262	**0.330
標準偏回帰係数	0.129	0.186	0.329	-0.017	-0.081	0.173	0.269

偏相関係数, \*\*:有意水準1%有意, \*:同5%有意

表7 58年Ox日最高濃度との単相関係数

変数	SP9	NO <sub>2</sub> 9	Ox9	OxY	T6	WDR9	Pt9
単相関係数	0.614	0.564	0.582	0.647	-0.464	0.471	0.677

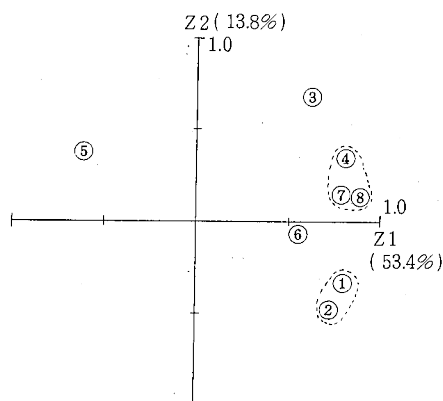
表8 58年変数の平均及び標準偏差

変数	SP9	NO <sub>2</sub> 9	Ox9	OxY	T6	WDR9	Pt9	OxM
AVE	45.1	16.4	19.7	64.9	-0.0	4.3	1.8	67.0
SD	26.5	7.9	10.8	20.4	1.1	2.1	1.2	20.4

り、それに替って林田局が高くなっている。このようにOx日最高濃度出現局は年により一定していないことがわかる。次に、局全体の変動を調べるため、日別局別にOx日最高濃度を求め主成分分析をし、各主成分の固有値の寄与率を求めた。図6に示すとおり、58年の結果は54年と56年の結果とほぼ一致している。第1主成分の寄与率が79%と高いことから、中讃地域全体の濃度変動はまとまりのあることを表しており、比較的予測しやすい年であったことも確認された。

## ま と め

過去5年間の資料を基に作成した予測式TU-1が、



図中、( )内の%は各主成分の寄与率を表す。  
①: SP9 ②: NO<sub>2</sub>9 ③: Ox9 ④: OxY  
⑤: T6 ⑥: WDR9 ⑦: Pt9 ⑧: OxM

図4 58年因子負荷量の散布図

58年にも適合できるか否かについて検討した。解析結果をまとめると次のとおりである。

1. 58年への適合性については相関係数で  $r = 0.821$  が得られ、散布図についても満足できる結果であった。これらの結果は58年を重回帰分析により再現した結果と

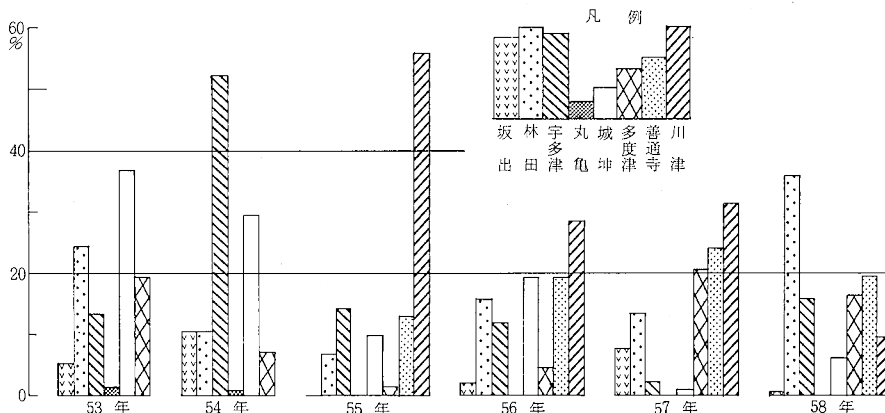


図5 局別日最高濃度出現率

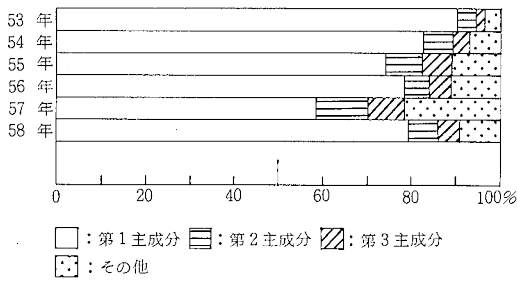


図6 各主成分固有値の寄与率

もほぼ一致していた。

2. 58年の重回帰式とTU-1式の係数を比較検討するとOxY以外の係数は良い対応を示した。主成分分析

の結果、重回帰式中でのOxYの変動はPt9で代表されていることが確認された。

3. 58年で用いた変数の変動を主成分分析により調べると54年、56年のパターンと類似していた。

なお、59年についてもTU-1式を用いて適宜当日の予測を行ったが±10ppb程度の誤差で予測が可能であった。以上より、TU-1式は経年的に実用可能な予測式であることが確認されたと考えるが、今後も引き続き検討を加えることとしている。

## 文 献

- 1) 山本務, 中野智: 香川県公害研究センター所報, 7, 127 (1982)