

オキシダントの高濃度汚染予測に関する研究(第一報)

パイボールの鉛直プロファイルのパターン分類を用いてのオキシダント高濃度日の判別方法について

山本 務* 藤岡博文 串田光祥
岩崎ふみ代

はじめに

本県においては、オキシダント(以下Ox)の高濃度汚染を予測する一手法として、午前9時にパイボールを飛揚し、上空の気象観測を実施しているところである。パイボールの観測結果を利用した分類方法としては、例えば飛跡型分類法¹⁾等があるが、上空の平均風速が同じであっても鉛直分布が異なっていれば、Ox予測に影響を与えることから風速の鉛直分布に着目し、どのような鉛直分布のときにOx高濃度が発生しやすいかについて検討を試みたところ、若干の知見が得られたので報告する。

調査方法

1. 調査期間

昭和53年6月~9月中の60日(パイボール観測が高度1,000m以上の日を対象とし、雨天、地上風10m/s以上の日は除外)

2. 観測時刻

午前9時



* 香川県公害課

3. 観測地点

香川県坂出保健所

4. 使用機器

- 1) 玉屋製測風経緯儀: 1台
- 2) パイボール: 自重20g(100m/40sの上昇率、ヘリウムガス使用)
- 3) Ox計: DKK社製GX-6, 6台, JISB-7957(51年11月)による測定方法で常時監視

調査結果および考察

1. パイボールのパターン分類について

調査期間中の60例を参考にパイボールの鉛直プロファイルがどのような型に分けられるか、パターン分類を試みた結果、上空1,500mまでの100mごとの観測値について4m/sを基準値とすることによって表1に示すような5つの型に分類することができた。なお、この4m/sの値については特別な根拠はなく経験的に求められた値である。この値を小さくすればもっと多くの型が生じ、逆に大きくするとパターン分類本来の意味が薄れてくる恐れがある。なお、上記の5つの型以外の型については、過去の観測結果からみて現実的にはほとんど生じない。

2. Ox最高濃度と各パターンとの関係について

前項で得られた5つの型について、Ox対象日(注1)とOx対象日(注2)とに分類したものが表2である。次に、この表をOx最高濃度と比較したものが表3である。

表2によれば、I型とV型で全体の9割を占めていることになり、他のII, III, IV型はわずかに1割を占めているにすぎない。しかも、そのすべてがOx対象外日に該当している。表3によれば、Ox対象外日については各型ともOx最高濃度が0.08ppm未満である。すなわち、Oxの高濃度予測の必要がないと考えられる日は、II, III, IV型のすべてと、I, V型のうちOx対象外日にあてはまる日である。なお、I型については、Ox対象日に該当している16日間のうち0.1ppm以上になった日は1日だけであり、Oxが高濃度となりやすい型はV型であることが確認された。

注1) Ox対象日とは、Ox濃度が高くなる可能性のある日を指したもので、地上の多地点の風向風速計から午

前9時頃までに陸風から海風への交替が区別²⁾でき、なおかつ高度1,500mまでの全層にわたって一定方向の風(原則として、風向を16方位に分けた場合、方位のずれ幅を最大3方位以内とした)、すなわち、卓越風が吹いていない場合とする。

注2) O_x対象外日とは、O_x濃度が高くなる可能性のない日を指したもので、海陸風の交替が区別できないか、卓越風が吹いているか、又は、明らかに洋上の台風の影響を受けている時のいずれかを満たす場合とする。

表1. パターン分類方法

型	風速の鉛直プロファイル
I	下層で弱風、上層で強風。ただし上下層での風速の差は4m/sを超える時とする。
II	I型の逆で、下層で強風、上層で弱風。ただし上下層での差は4m/sを超える時とする。
III	上下層で弱風、中層で強風。ただし上下層と中層との差はいずれも4m/sを超える時とする。
IV	III型の逆で、上下層で強風、中層で弱風。ただし上下層と中層との差はいずれも4m/sを超える時とする。
V	全層にわたり弱風と強風との差が4m/s以下の時とする。従って、他の4つの型に該当しなければ、ほとんどすべてがこの型になる。

注) IV型には分類の性格上次の3種の型、N₁、N₂、N₃も含めている。

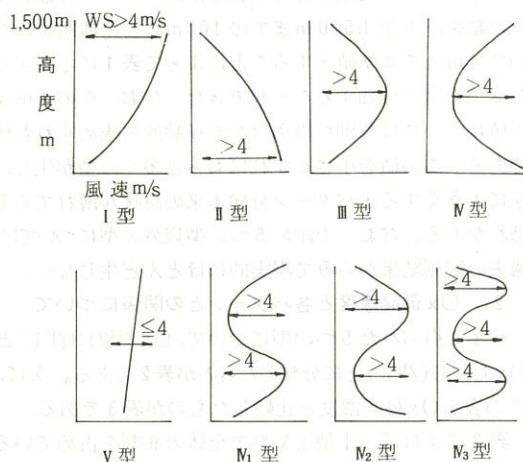


表2. パターン分類

型	データ数 (率)		n=60	
			O _x 対象日	O _x 対象外日
I	26	43%	16	10
II	1	2%	0	1
III	1	2%	0	1
IV	4	7%	0	4
V	28	47%	24	4

表3. O_x 最高濃度との比較

O _x MAX 型		単位 ppb							計
		0~19	20~39	40~59	60~79	80~99	100~119	120以上	
O _x 対象日	I	0	0	3	7	5	0	1	16
	II	0	0	0	0	0	0	0	0
	III	0	0	0	0	0	0	0	0
	IV	0	0	0	0	0	0	0	0
	V	0	0	1	5	10	7	1	24
O _x 対象外日	I	0	4	5	1	0	0	0	10
	II	0	0	0	1	0	0	0	1
	III	0	0	0	1	0	0	0	1
	IV	0	0	2	2	0	0	0	4
	V	0	0	2	2	0	0	0	4

注) O_x 最高濃度はその対象時刻を10時~17時までに限定している。

まとめ

53年のパイボール観測結果の鉛直分布のパターン分類を試みた結果、5つの型に分類することができた。I型は下層弱風、上層強風の一般的風系でありO_x高濃度の出現もあるが、II、III、IV型は出現回数も少なくO_x高濃度になることもなかった。V型は出現回数も多くO_x高濃度の出現率も高い。

以上の結果から、特にO_x予測を必要とするのはV型であり、しかも、海陸風の交替があり、卓越風が吹いていないときは注意を要することが今回の調査から確認できた。

なお、解析事例が少数であったことから今回の調査を確証づけるために今後とも追跡調査を行うとともに、日射量、O_x・NO_x濃度、低層ゾンデ等との関連についても検討を加える所存である。

謝辞

本調査を行うにあたり、パイボール観測に協力いただいた坂出保健所の松下勝美、須崎千寿子、福川賀代子各氏に紙面を借りて謝意を表します。

参考文献

- 1) 環境庁：光化学オキシダント広域解析調査(瀬戸内地域)、日本気象協会編、P 78, 1977.
- 2) 根山芳晴：第2回瀬戸内海の高層風に関するシンポジウム・報告、天気、21, P 342, 1974.