

大気環境中揮発性有機化合物濃度と気象について

The Relation between an atmospheric environmental Volatile Organic Compound concentration and Weather

西原 幸一

Kouichi NISHIHARA

The concentration of a Volatile Organic Compound of Trichloroethylene resulted in high concentration on the day of an overcast rainy weather.

That is why it is supposed that the concentration is affected by solar radiation on a fine day and can easily spread in vertical direction. On the contrary the influence of the wind is little. It is thought that this depends on the little concentration difference in the horizontal direction.

はじめに

香川県では、昭和60年度から環境大気中のトリクロロエチレン等の揮発性有機化合物調査を行った。トリクロロエチレンやテトラクロロエチレンの濃度は、 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下の日が多いが、曇雨天の日は濃度が高くなるが多かったので、濃度と気象の関係について検討した。

までは真空瓶により午前10時から10分間、平成4～6年度は固体吸着法で24時間、7～8年度は固体吸着法で昼間6時間で行った。揮発性有機化合物濃度と気象の関係の検討においては、欠測等のない昭和60～61年度及び平成6～8年度の、丸亀市役所と坂出市役所の2地点の調査結果を用いた。

気象については表2のとおり、天気・気圧傾度¹⁾・気圧配置¹⁾を単独又は組み合わせて、八種類の指数を作り濃度との関係を調べた。

検討方法

環境大気試料の採取は、丸亀市役所、坂出市役所等数地点で行った。採取方法は表1のとおりで、平成4年度

表1. 採取方法

	昭和60～63年度 平成2～4年度	平成4～6年度	平成7～8年度
採取方法及び採取時間	真空びん法 午前10時から10分間	固体吸着法 午前10時～翌日午前10時	固体吸着法 午前10時～午後4時

表2. 気象についての指数

1. 天気指数 A	晴 0	曇 1	雨 2
2. 天気指数 B	晴 0	晴間のある曇 1	曇量10の曇 2 雨 3
3. 気圧傾度指数 A	100kmにつき1hpa以上 0	0.5～1hpa 1	0.5hpa未満 2
4. 気圧傾度指数 B	100kmにつき1hpa以上 0	1hpa未満 1	
5. 気圧配置指数	高気圧が西, 南 0	高気圧が北, 東又は低気圧が北, 東 1	低気圧が西, 南 2
6. 天気 A + 傾度 B + 配置			
7. 天気 B + 傾度 B + 配置			
8. 天気 B + 配置			

結果及び考察

1. 天気と濃度

午前10時に10分程度で採取した昭和60～61年度の各濃度と採取時の天気指数A（天気を晴，曇，雨に分類）の関係を図1～4に示す。丸亀市役所でははっきりと関係が認められ，坂出市役所でも少し関係は悪いものの，関係が認められた。さらに天気指数B（曇を晴れ間のあつ

た場合と無い場合に分ける）で調べると図5～8に示すように関係は良くなり，採取時の日射の有無が影響することが示唆された。長時間採取した平成6～8年度の結果は図9～12で同様な結果が得られた。晴天の場合，日射で地表面が加熱され，鉛直方向の拡散が強くなると考えられ，これにより濃度が低くなり，曇雨天の場合は濃度が高くなるものと考えられる。

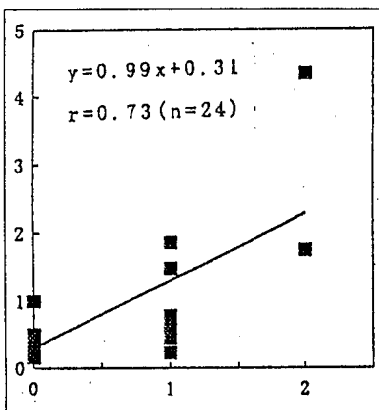


図1. 天気指数A（真空びん）
丸亀市役所トリカゴイフレ

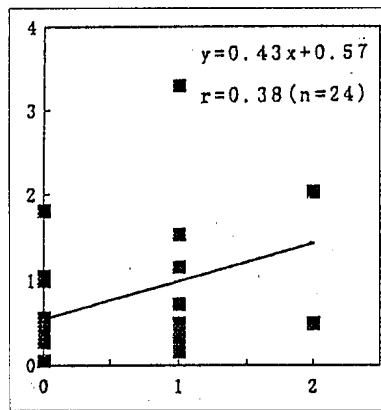


図2. 天気指数A（真空びん）
坂出市役所トリカゴイフレ

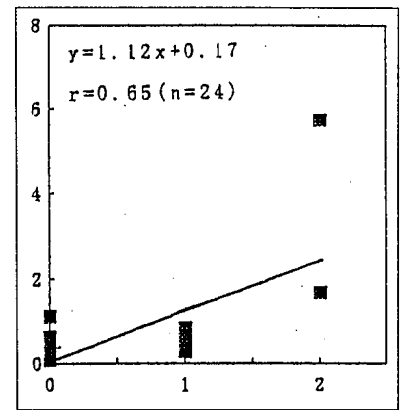


図3. 天気指数A（真空びん）
丸亀市役所トリカゴイフレ

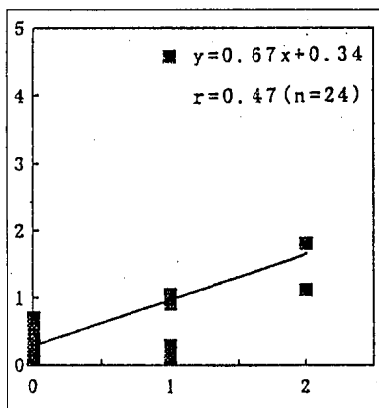


図4. 天気指数A（真空びん）
坂出市役所トリカゴイフレ

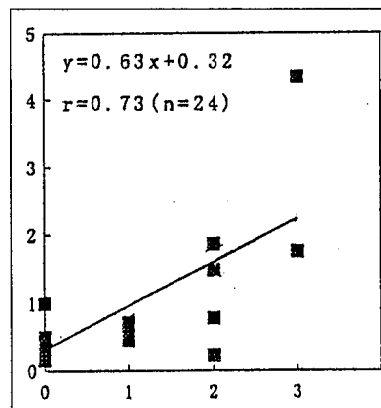


図5. 天気指数B（真空びん）
丸亀市役所トリカゴイフレ

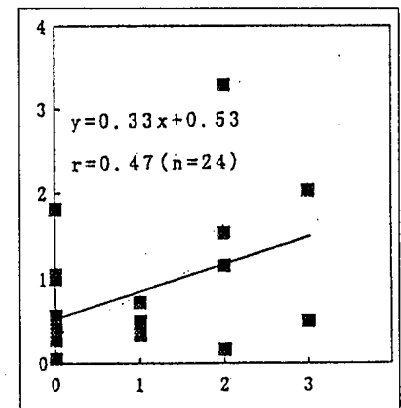


図6. 天気指数B（真空びん）
坂出市役所トリカゴイフレ

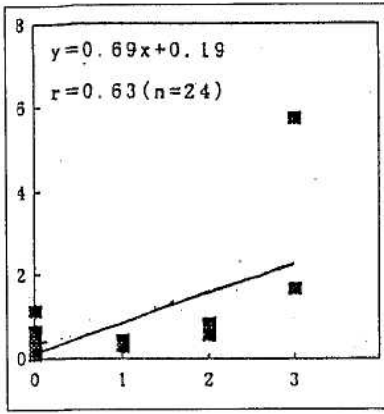


図7. 天気指数B (真空びん)
丸亀市役所トリカゴエフレソ

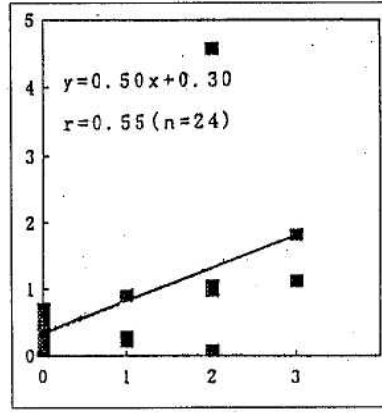


図8. 天気指数B (真空びん)
坂出市役所トリカゴエフレソ

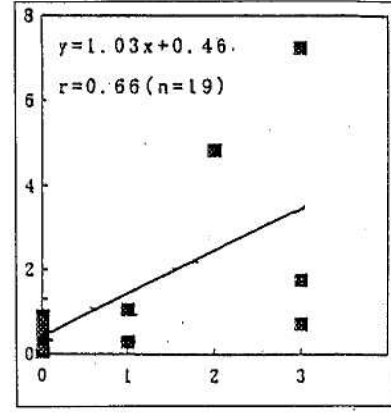


図9. 天気指数B (固体吸着)
丸亀市役所トリカゴエフレソ

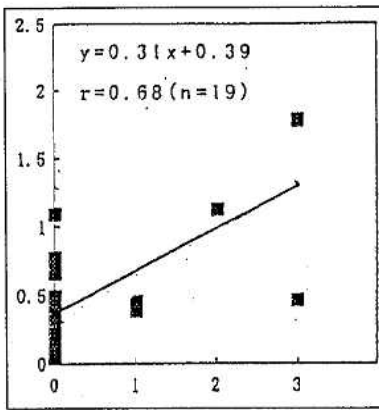


図10. 天気指数B (固体吸着)
坂出市役所トリカゴエフレソ

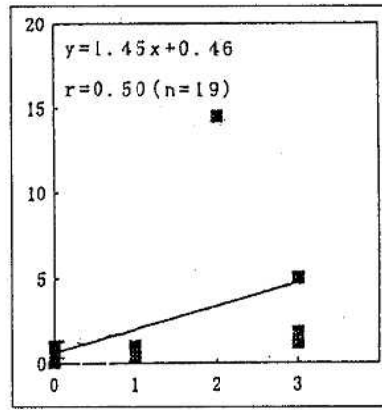


図11. 天気指数B (固体吸着)
丸亀市役所トリカゴエフレソ

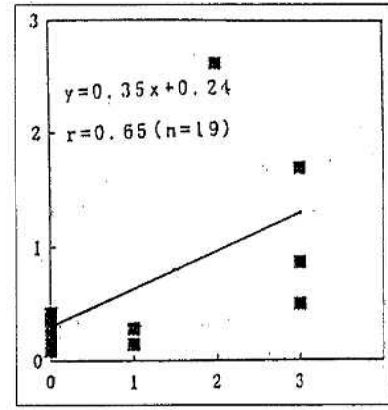


図12. 天気指数B (固体吸着)
坂出市役所トリカゴエフレソ

2. 風と濃度

気圧傾度を用いて風の強さを推定して、濃度との関係を調べ図13~20に示す。風が強ければ水平方向に拡散しやすく、濃度が低くなることが予想されたが、ほとんど関係は認められず、わずかに逆（気圧傾度が大きいときの方が濃度が高い）の結果となった。

この原因は天気と気圧傾度が、独立した変数にならず、天気が悪いときに気圧傾度が大きい場合が多く、濃度に

対して逆の作用をしているためと考えられた。風と濃度との関係を調べるためには、天気で分けた資料で気圧傾度との関係を調べる必要があると考えられるが、曇雨天の場合の資料が少なく解析できなかった。

ただ水平方向の拡散による濃度に及ぼす影響は、鉛直方向の拡散によるものに比べて、小さいと推定でき、これは水平方向の濃度差が小さいためではないかと考えられる。

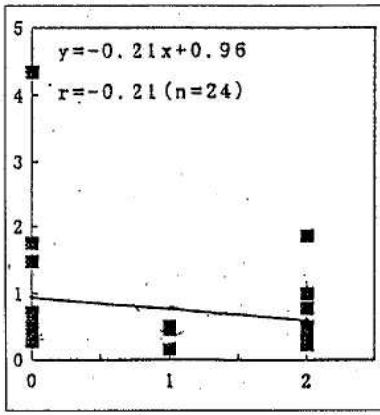


図13. 気圧傾度指数A (真空びん)
丸亀市役所トヲカ001フソ

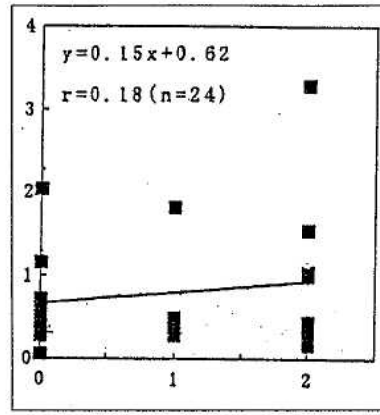


図14. 気圧傾度指数A (真空びん)
坂出市役所トヲカ001フソ

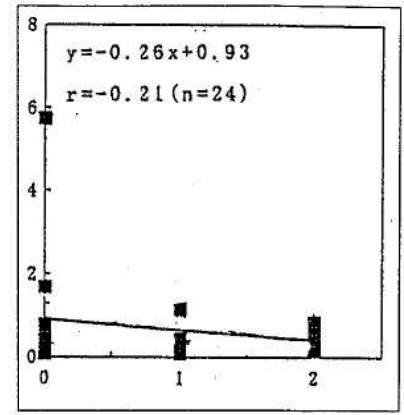


図15. 気圧傾度指数A (真空びん)
丸亀市役所トヲカ001フソ

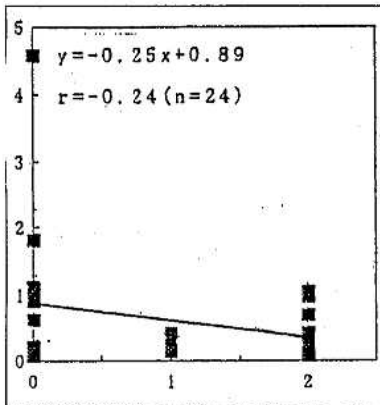


図16. 気圧傾度指数A (真空びん)
坂出市役所トヲカ001フソ

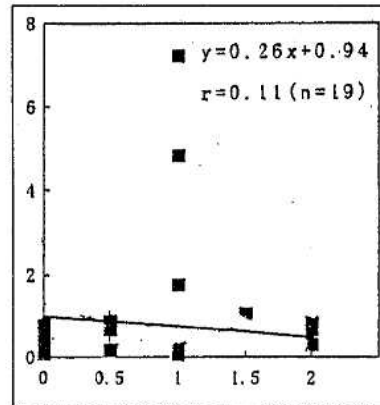


図17. 気圧傾度指数A (固体吸着)
丸亀市役所トヲカ001フソ

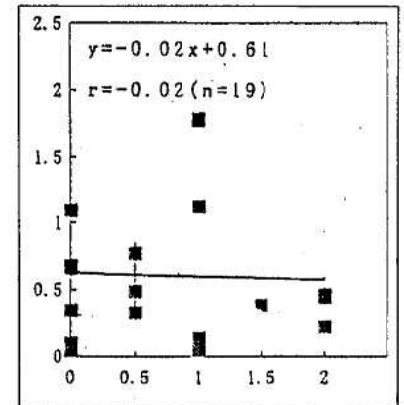


図18. 気圧傾度指数A (固体吸着)
坂出市役所トヲカ001フソ

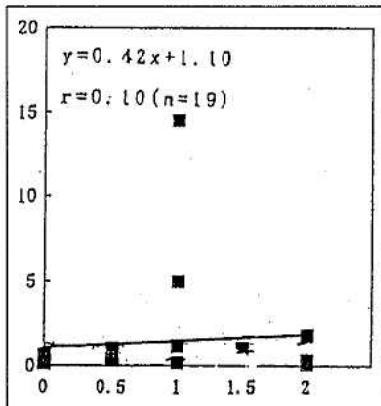


図19. 気圧傾度指数A (固体吸着)
丸亀市役所トヲカ001フソ

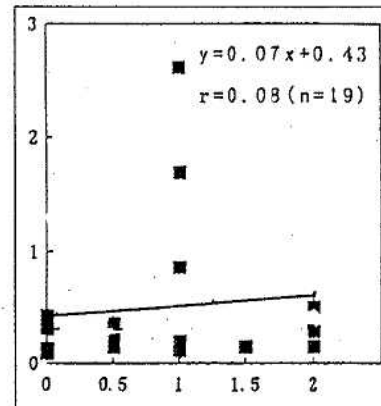


図20. 気圧傾度指数A (固体吸着)
坂出市役所トヲカ001フソ

3. 気圧配置と濃度

固体吸着法で長時間採取した場合は、その時の天気以外に採取中を通じての、拡散の程度が影響すると考えられる。そこで地上と上空の温度差を考慮して気圧配置を分類し、濃度との関係を調べた。長時間採取した平成6～8年度の調査結果を用いて相関を調べると図21～24となり、関係は良好であるが天気による相関の場合と変わらなかった。

4. 天気、気圧配置を組み合わせたものと濃度

天気、気圧配置等々を組み合わせて調べ図25～28に示した。天気のみより良好となる場合が多いが、悪くなる場合もあり特に改善はされなかった。地上と上空の温度差を気圧配置で分類したが、地上と850hpa面の気温、湿度を用いれば、直接的に鉛直拡散の程度が推定できると考えられる。

天気のみで揮発性有機化合物の濃度を推定すると簡単でよいが、夜間のことも考慮すれば地上と850hpa面の気温、湿度を用い、鉛直拡散の程度を調べることが今後検討する予定である。

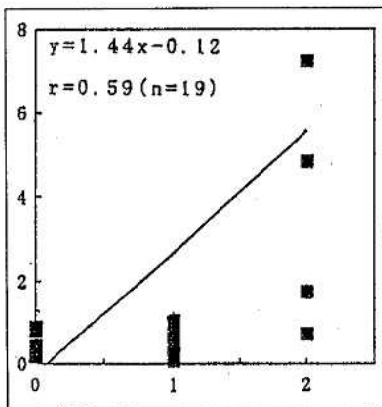


図21. 気圧配置指数 (固体吸着)
丸亀市役所トリカドレソ

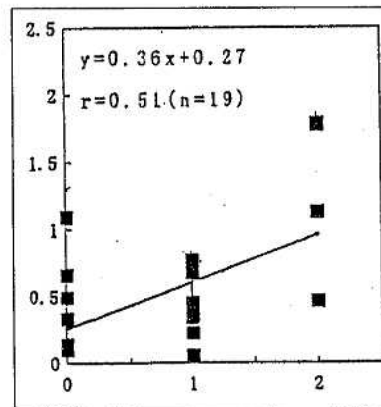


図22. 気圧配置指数 (固体吸着)
坂出市役所トリカドレソ

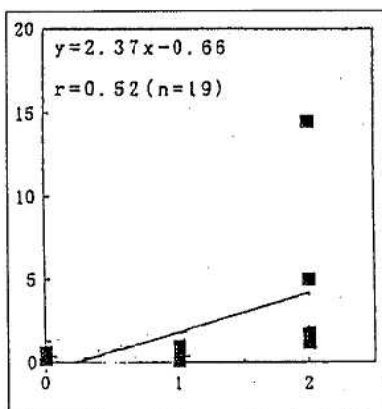


図23. 気圧配置指数 (固体吸着)
丸亀市役所トリカドレソ

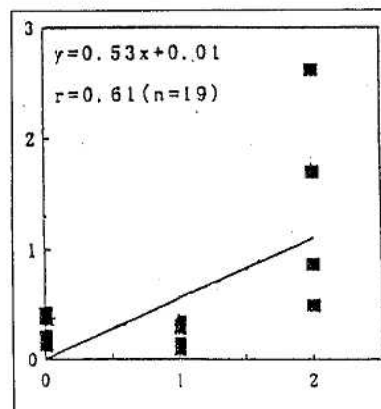


図24. 気圧配置指数 (固体吸着)
坂出市役所トリカドレソ

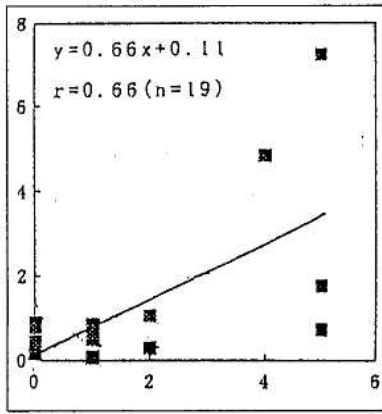


図25. 天気B + 配置 (固体吸着)
丸亀市役所トラカ001F10

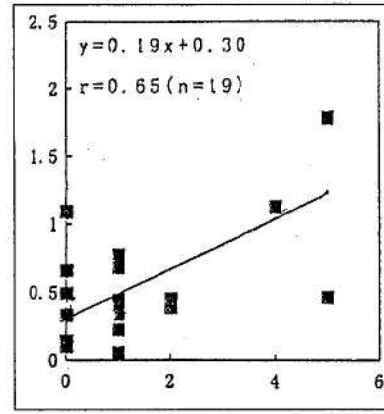


図26. 天気B + 配置 (固体吸着)
坂出市役所トラカ001F10

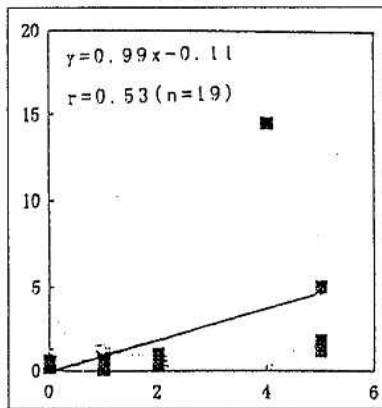


図27. 天気B + 配置 (固体吸着)
丸亀市役所トラカ001F10

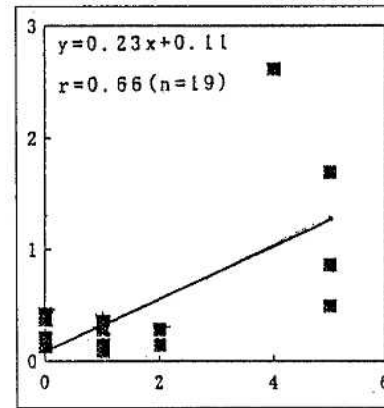


図28. 天気B + 配置 (固体吸着)
坂出市役所トラカ001F10

ま と め

- 揮発性有機化合物の濃度は天気の影響を強く受ける(曇雨天の時高濃度になる)ことがわかった。濃度は鉛直方向の拡散の影響が強く、鉛直拡散の程度は地表と上空の温度差によって変動することから、昼間には日射量すなわち天気の影響を強く受けるものと考えられる。
- 揮発性有機化合物の濃度は、風の影響は小さいと推定できた。水平方向の濃度差が小さいためではないか

と考えられる。

- 揮発性有機化合物の濃度は、気圧配置とも関係が認められた。これも地表と上空の気温差による鉛直方向の拡散の程度の違いによると考えられる。

文 献

- (財)日本気象協会発行：気象，天気図日記