

# 有害大気汚染物質中のアルデヒド類の紫外線の影響について

## Influence of Ultraviolet Ray to Aldehydes in Polluted Air

内田 順子                      西原 幸一

Junko UCHIDA              Kouichi NISHIHARA

### はじめに

本県では平成9年10月より、有害大気汚染物質モニタリング調査の1項目として、ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの測定を毎月1回実施している。大気中のアルデヒド類濃度は、自動車等の発生源からの一次的なものだけでなく、光化学反応により二次的に生成されたものも寄与している<sup>1)</sup>ことが知られている。

そこで、採取日の気象条件や何らかの採取条件で突発的にアセトアルデヒド濃度が高値となる現象が見られるため、平成12年度から平成14年度にかけてホルムアルデヒド濃度とアセトアルデヒド濃度の相関を見るとともに、紫外線の影響について検討したので報告する。

### 調査方法

#### 1 ホルムアルデヒド・アセトアルデヒド濃度の相関

##### (1) 調査地点および調査期間

坂出市役所局，丸亀市役所局，瀬居島局，直島町役場局は，平成12年4月から平成13年3月まで月1回，平成13年4月から平成14年12月まで隔月で各地点とも計23回採取した。

環境保健研究センターでは，平成13年5月から平成15年1月まで隔月で計11回採取した。

##### (2) 調査方法

ラバーヒータをオゾンスクラパーの上に巻きつけて加温しながら捕集し，その他は有害大気汚染物質測定方法マニュアル<sup>2)</sup>に準拠しGC-FTDで測定した。そして各地点ごとにホルムアルデヒド濃度とアセトアルデヒド濃度の相関を見た。

#### 2 紫外線の影響

##### (1) 調査地点および調査期間

環境保健研究センターで，平成15年4月から8月にかけて計11回実施した。

##### (2) 調査方法

テドラーバッグ30L用2袋に同時に空気を採取し，一方を戸外で紫外線に当て片方を室内で遮光した状態で4時間放置し，マニュアル<sup>2)</sup>に準拠して測定した。

採取はいろいろな気象状態で実施し，紫外線強度計（SPECTROLINE®：DIGITAL RADIOMETER（DRC-100X）でA領域紫外線（UV-A）とB領域紫外線（UV-B）を30分ごとに測定し紫外線量を求めた。

### 結果及び考察

#### 1 ホルムアルデヒド・アセトアルデヒド濃度の相関

図1から図5までに各地点におけるホルムアルデヒド濃度とアセトアルデヒド濃度の相関を示す。1次回帰式より大きく離れたデータ（印）は，坂出市役所局で6，12月に，丸亀市役所局，瀬居島局，直島町役場局はともに7，8月に，環境保健研究センターでは5，9月に，いずれの地点も2回出現した。この内，坂出市役所局の12月のデータの原因は不明であるが，その他のデータは5月から9月と紫外線の強い時期でもあり紫外線の影響も考えられた。

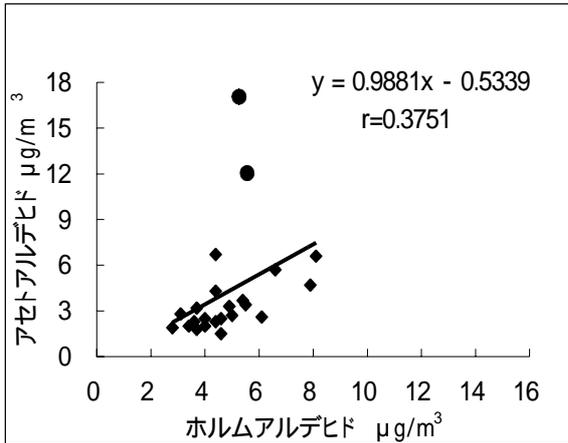


図1 坂出市役所局におけるアルデヒド類の相関(n=23)

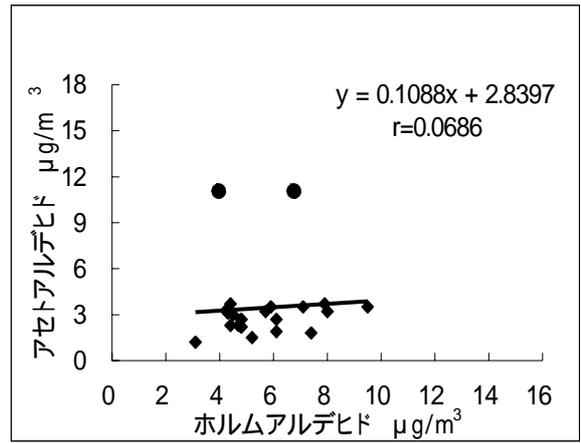


図2 丸亀市役所局におけるアルデヒド類の相関(n=23)

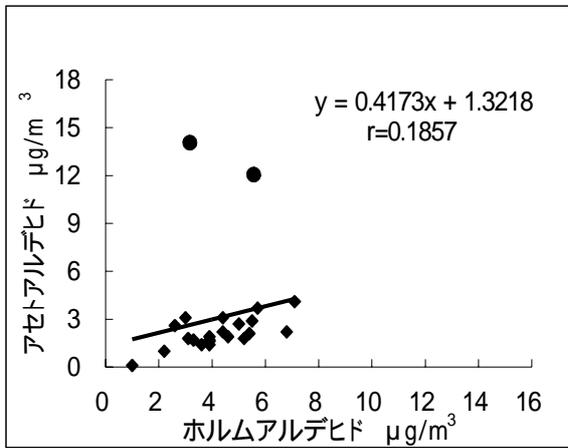


図3 瀬居島局におけるアルデヒド類の相関(n=23)

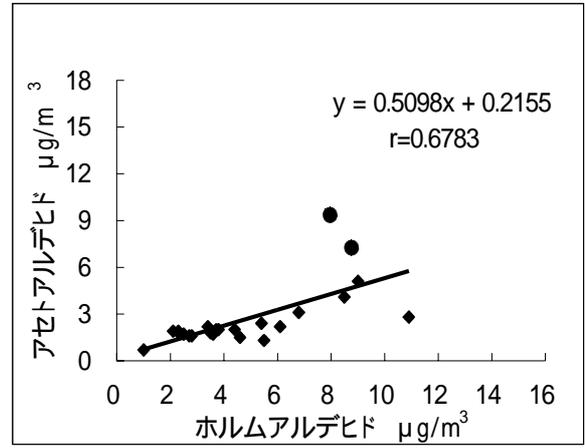


図4 直島町役場局におけるアルデヒド類の相関(n=23)

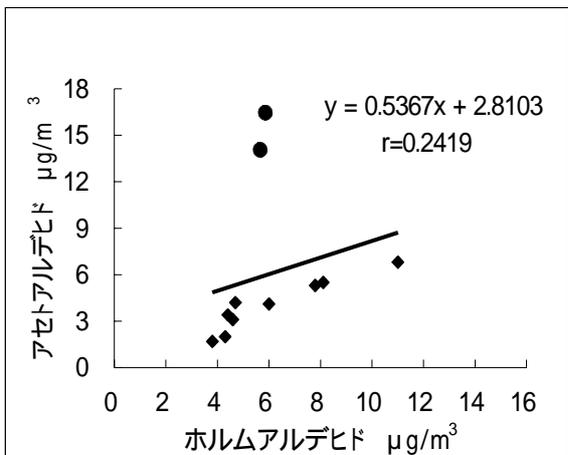


図5 環境保健研究センターにおけるアルデヒド類の相関(n=11)

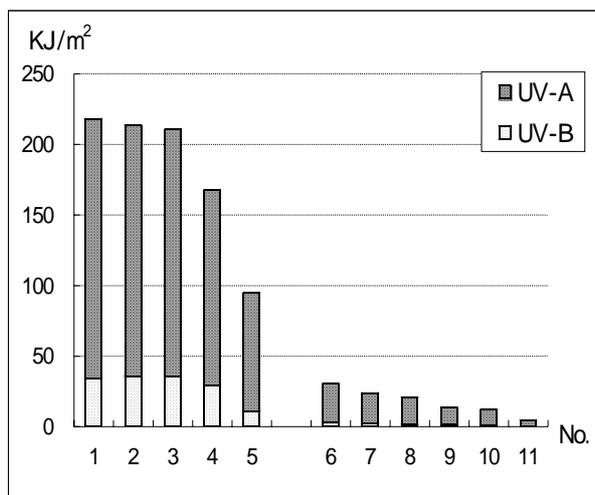


図6 4時間当たりの紫外線量

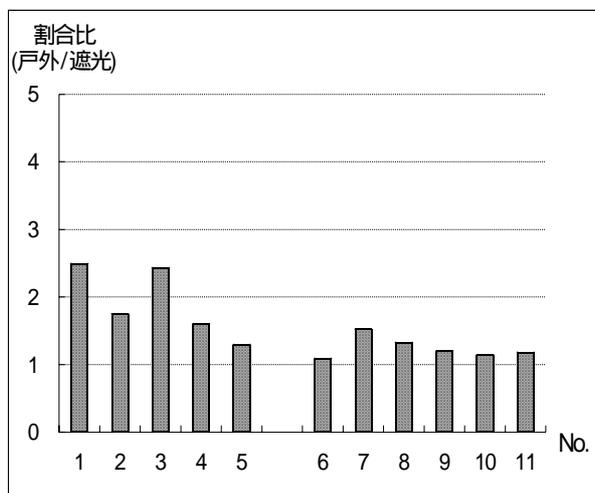


図7 ホルムアルデヒドの遮光した濃度に対する戶外での濃度の割合

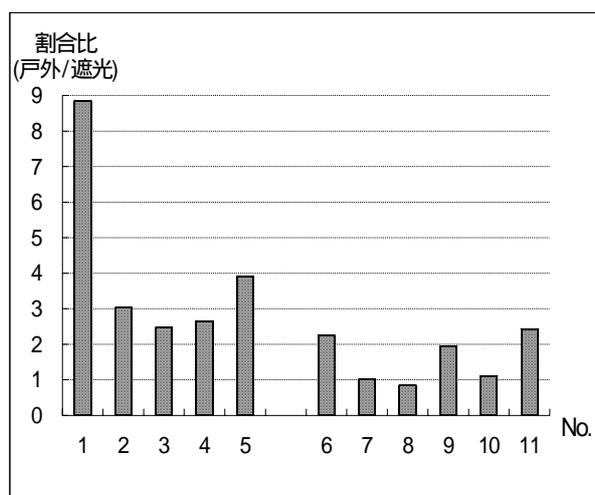


図8 アセトアルデヒドの遮光した濃度に対する戶外での濃度の割合

## 2 紫外線の影響

図6には紫外線の影響を見るため採取した袋を戶外で紫外線に4時間当てたときの紫外線量を示した。No. 1～4は晴れた日で紫外線量は168～218KJ/m<sup>2</sup>、No. 5は曇りがちの日で紫外線量は95KJ/m<sup>2</sup>であった。No. 6～11は曇り又は雨天日で紫外線量は5～30KJ/m<sup>2</sup>であった。紫外線量によりNo. 1～5, No. 6～11の2グループに分けて比較した。

図7には遮光した方のホルムアルデヒド濃度に対する戶外で紫外線に当てた方のホルムアルデヒド濃度の割合を示し、紫外線の影響を見た。少量の紫外線を浴びたNo. 6～11では1.2倍(1.1～1.5)となりあまり影響はなかった。多量の紫外線を浴びたNo. 1～5では1.9倍(1.4～2.5)と図6の4時間当たりの紫外線量に相当した割合で高くなった。

図8は図7と同様条件でアセトアルデヒド濃度の割合を示し、紫外線の影響を見た。少量の紫外線を受けたNo. 6～11では1.6倍(0.9～2.4)となり、多量の紫外線を受けたNo. 1～5は4.2倍(2.5～8.9)と高かった。ホルムアルデヒド濃度に比べ影響は大きかったが、割合にバラツキがあり、ホルムアルデヒドのように紫外線量には相当しなかった。

以上の結果から、ホルムアルデヒドもアセトアルデヒドも紫外線による影響があることが分かった。竹内ら<sup>3)</sup>、中村ら<sup>1)</sup>はアセトアルデヒドよりもホルムアルデヒドの方がオゾンまたはオキシダントと高い相関が認められるため、光化学反応による影響を大きく受けていると推定している。今回の調査ではホルムアルデヒドの方が紫外線量に相当し安定して増加しており、同様の傾向が見られた。しかし、アセトアルデヒドもバラツキは大きい紫外線の影響は見られており、各測定局でアセトアルデヒド濃度が突発的に高値になる現象は、図7・図8のNo. 1の場合と同じであった。その原因として、紫外線により生成されるアセトアルデヒドが不安定であるか、または紫外線による影響だけでなく捕集時の何らかの別の原因により不安定となりばらついていないかと思われ、今後検討が必要である。

## まとめ

- 1.ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの相関を見ると、回帰式から離れたデータが各地点で出現した。坂出市役所局で12月に採取されたものが1回、それ以外は5月から9月に採取されたもので紫外線の影響が示唆された。
- 2.紫外線を4時間当てたものと遮光したもののアルデヒド類を測定・比較したところ、ホルムアルデヒドは多量の紫外線で約2倍、少量の紫外線で1.2倍と紫外線量に相当した割合で影響があった。
- 3.アセトアルデヒドは多量の紫外線で約4倍、少量の紫外線で1.6倍となりホルムアルデヒドよりも紫外線の影響は大きかったが、紫外線量を考えると割合比にバラツキが見られた。

## 文 献

- 1) 中村研二, 山川雅弘, 佐来栄治, 市岡高男, 早川修二: 大気中のホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドの状況, 三重県保健環境研究部年報, 46(3), (2001)
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課: 有害大気汚染物質測定方法マニュアル, (1997)
- 3) 竹内和俊, 吉成晴彦: 道路沿道地域におけるホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドについて, 千葉県環境研究所研究報告, 30, 15 - 21, (1998)