

有害大気汚染物質中のアルデヒド類と常時監視項目との関連について

Relation Between Aldehydes in Polluted Air and Automatic Continuous Measurement

内田 順子
Junko UCHIDA

*西原 幸一
Kouichi NISHIHARA

I 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(HA)とアセトアルデヒド(AA)の測定を毎月1回実施しているが、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ている。当センター所報2号¹⁾で、大気中のアルデヒド類濃度が光化学反応により二次的に生成されることも寄与することが知られているため、紫外線の影響について検討し報告した。しかしアセトアルデヒド濃度が突発的に高値となる原因が紫外線による影響だけでなく他の要因もあると思われたので、今回、坂出市役所局において平成13年度から平成16年度までのアルデヒド類濃度測定日の常時監視項目の経時変化を調査するとともに、アルデヒド類濃度を1時間毎に測定し常時監視項目と比較したので報告する。

II 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) 調査地点及び調査期間

坂出市役所において、平成13・14年度は隔月、平成15・16年度は毎月測定した。

(2) 調査方法

有害大気汚染物質測定方法マニュアル²⁾に準拠して測定した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 アルデヒド類測定日における常時監視項目の経時変化

(1) 調査地点および調査期間

1-(1)と同様で、坂出市役所局において平成13年度から平成16年度。

(2) 調査方法

アルデヒド類測定日(午前9時~翌日午前9時)の常時監視項目の窒素酸化物(NO_x)、オキシダント(O_x)、非メタン炭化水素(NMHC)、風速、湿度のデータを拾い出し、アセトアルデヒド濃度が高値であった日とそれ以外の日の経時変化を比較した。

3 アルデヒド類と常時監視項目の経時変化

(1) 調査地点及び調査期間

坂出市役所で、平成16年10月18日から19日。

(2) 調査方法

有害大気汚染物質測定方法マニュアルに準拠し、ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドを午前9時から午後5時まで1時間毎に、午後5時から午後9時までの4時間、午後9時から翌朝5時までの8時間、午前5時から午前9時までの4時間で捕集測定した。同時に常時監視項目の NO_x 、 NO 、 O_x 、NMHC、風速、湿度の経時変化を見た。

III 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に示すとおり、ホルムアルデヒド濃度とアセトアルデヒド濃度に相関が認められる。しかし4年間のうち平成13年6月と12月、平成15年11月(有害大気測定日と、再検査のため改めて捕集測定したので月2回実施)、平成16年10月、平成17年1月の合わせて6例(●印)でホルムアルデヒド濃度に対してアセトアルデヒド濃度が高値になった。これは平成13年の6月を除くと10月から1月と紫外線の強い時期ではなく、当センター所報2号で述べたように紫外線以外の他の要因で高値になったのではないかと考えられる。

*かがわ産業支援財団 高温高压流体技術研究所

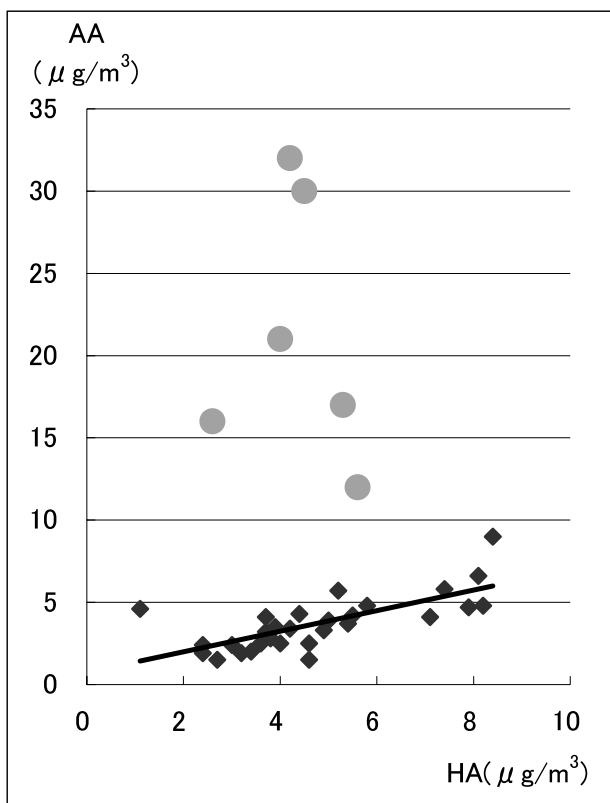


図1 坂出市役所局におけるホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの相関(H13～16年度)

2 アルデヒド類測定日における常時監視項目の経時変化

図2にアルデヒド類を捕集測定した日の常時監視項目の経時変化を示す。ホルムアルデヒド・アセトアルデヒド濃度の相関より外れてアセトアルデヒド濃度が高値になった6日間を[OUT], それ以外の31日間を[IN]に分け、NO_x、O_x、NMHC、風速、湿度の項目毎に4年間の平均と比較した。アセトアルデヒド濃度が相関より外れた[OUT]はNO_xが20 ppbほど高く、O_xは10 ppbぐらい低かった。NMHCはほとんど変わらず、風速は0.5 m/s低く、湿度は10%高かった。O_xは6月の1例を除いて紫外線の強い時期ではないので、アセトアルデヒド濃度が突然高くなるのは光化学反応ではない他の要因であることを示唆する。湿度が高い場合は天候が悪いことが考えられ、風が弱く、NO_xが高い場合は大気の拡散が悪く大気汚染が進みやすい状態が考えられる。アセトアルデヒド濃度が高くなるのはそんな状況の時におこりやすいと考えられた。

3 アルデヒド類と常時監視項目の経時変化

有害大気汚染物質アルデヒド類は24時間捕集測定で

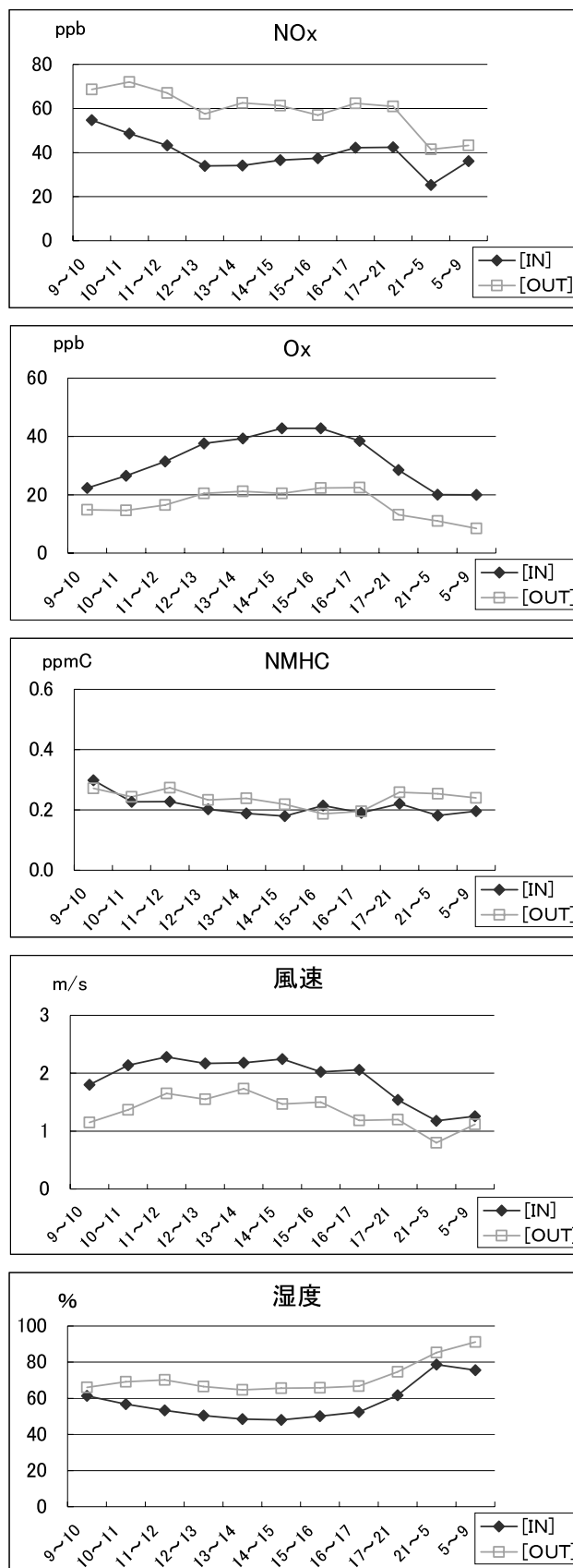


図2 アルデヒド測定日における常時監視項目の経時変化

調査しているが、1時間毎に捕集測定し常時監視項目と比較して何か要因となるものが見つけられないか調査し

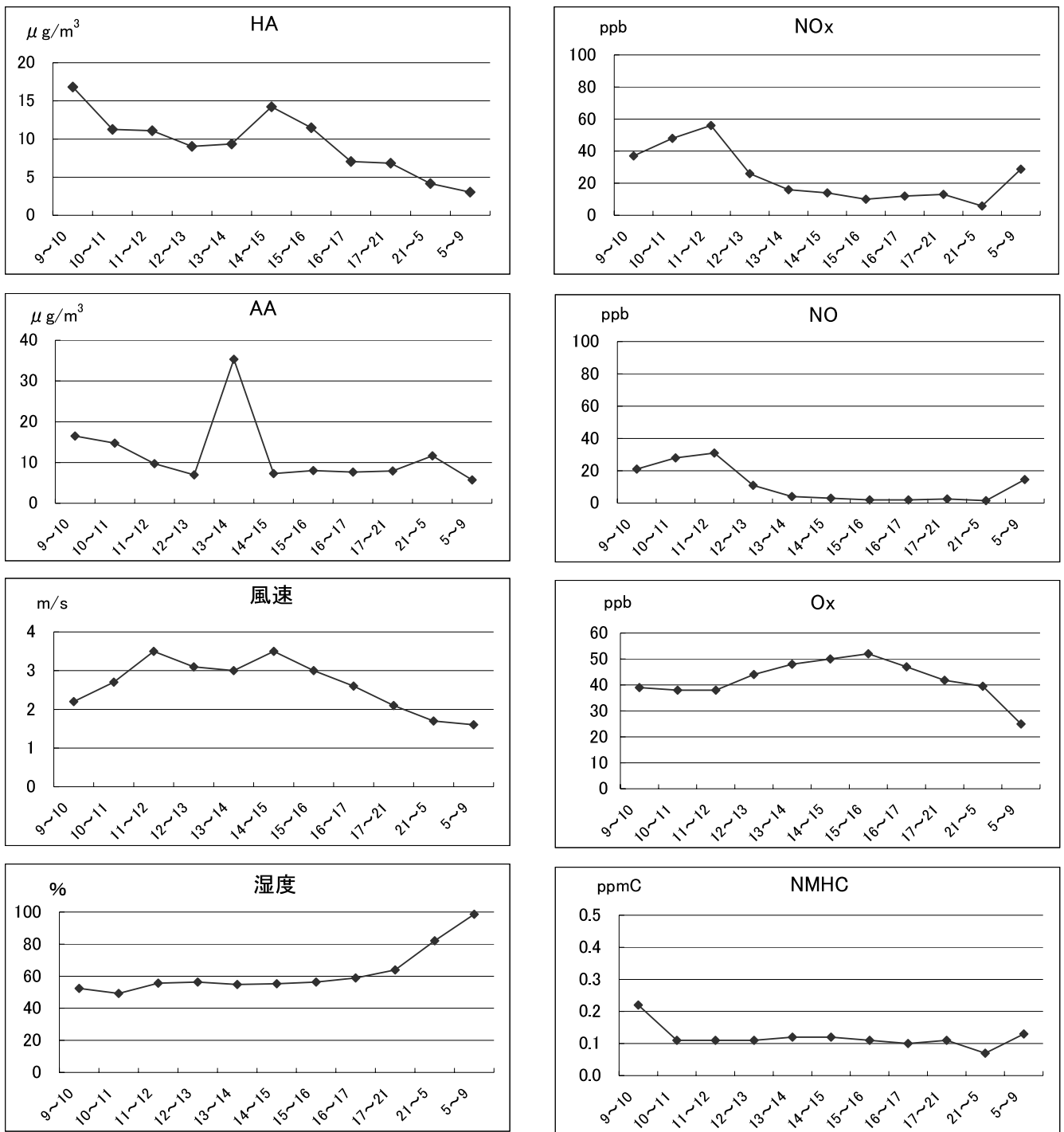


図3 アルデヒド類と常時監視項目の経時変化

た。図3にHA・AA・NO_x・NO(一酸化窒素)・O_x・NMHC・風速・湿度の経時変化を示した。1日で計算してみるとHA濃度は6.8μg/m³、AA濃度は10.6μg/m³であった。

9時から12時までのNO_x・NO濃度が高いのは自動車の排気ガスによるものではないかと考えられた。9時から10時のHA・AA濃度も車の排気ガスによるものではないかと考える。アルデヒドは自動車の排気ガスや焼

却炉の煤煙など、様々な有機物質の燃焼の際に生じたり、また大気中に放出された炭化水素の酸化によっても生成される。14時から15時のHA濃度、13時から14時までのAA濃度は車の排気ガスではなく、前述したような何らかの原因で高くなったと思われる。AA濃度は35μg/m³まで上昇し、1時間で3倍量にもなった。AAの方がHAよりも変動が大きかった。

また1時間ごとの調査をした次の月11月の有害大気

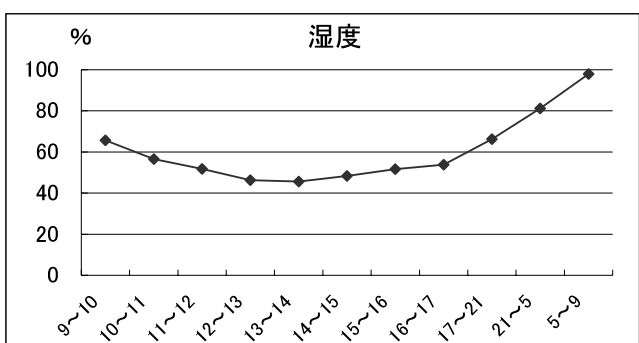
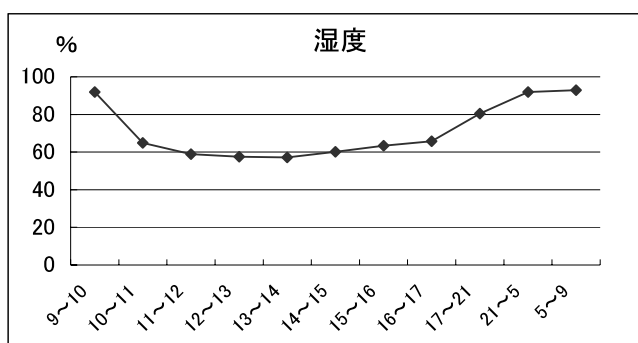
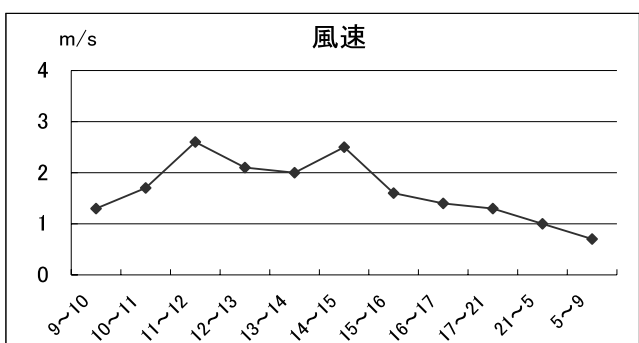
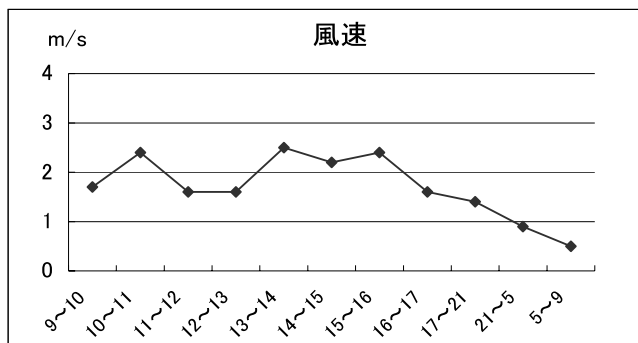
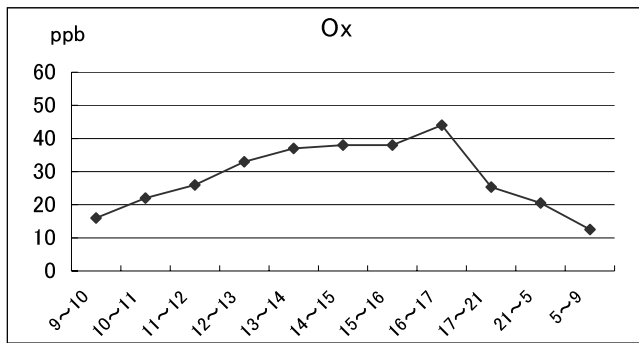
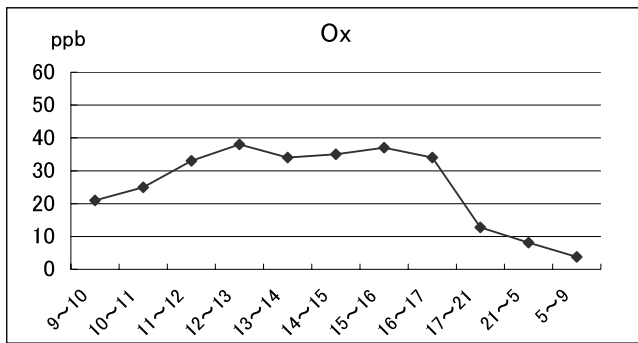
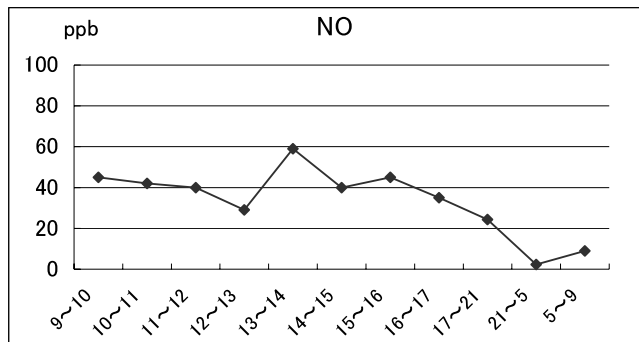
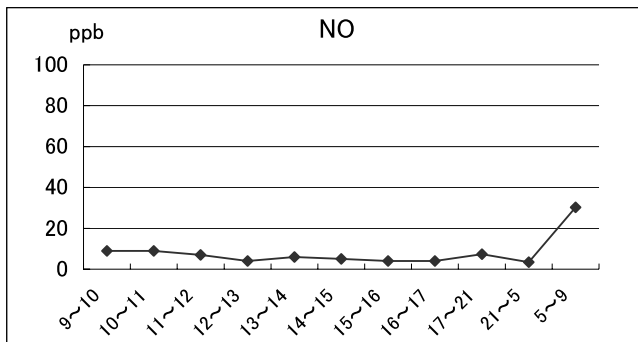
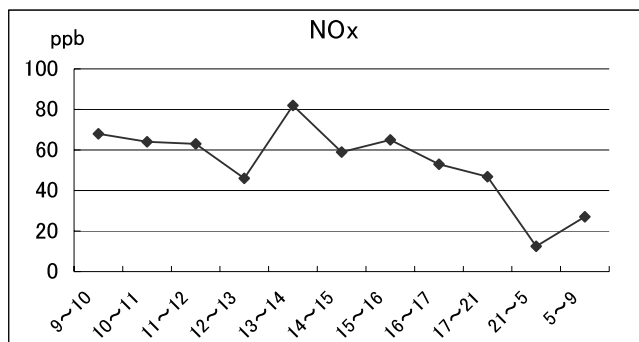
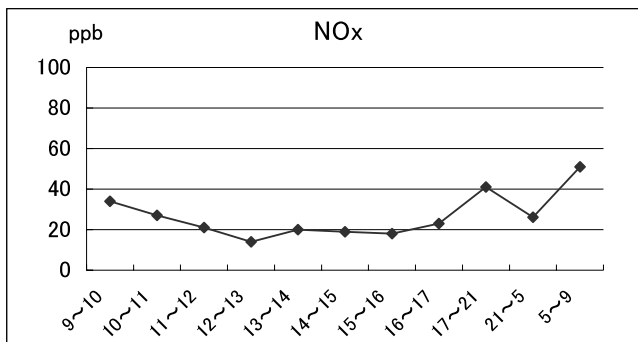


図4 11月有害大気測定日の
経時変化(HA:3.7 AA:4.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

図5 10月有害大気測定日の
経時変化(HA:4.0 AA:21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

測定日の常時監視項目の経時変化を図4に、同月10月の有害大気測定日の常時監視項目の経時変化を図5に示した。10月有害大気測定日のAA濃度は $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と高値であり、11月は通常濃度であったので比較してみた。図4の $\text{NO}_x \cdot \text{NO}$ では5時から9時に高く、ラッシュ時の自動車の排気ガスの影響と考えられた。風は日中 2 m/s 前後であり、 O_x は $20 \sim 40 \text{ ppb}$ であった。図5の NO_x は日中 80 ppb まで上昇した。 NO も $40 \sim 60 \text{ ppb}$ と11月に比べて高かった。湿度は11月に比べて10%低かった。風速・ O_x はあまり変わらなかった。図3の $\text{NO}_x \cdot \text{NO}$ と比べても10月有害大気測定日はやはり高いので大気汚染が進んでいたと考えられる。1時間毎にアルデヒド類を調査した時はアルデヒド濃度がそれほど高値ではなかったため、他の常時監視項目との関連がよく分からなかった。アルデヒド類は前述したように、自動車の排気ガスや焼却炉の煤煙など、様々な有機物質の燃焼の際に生じたり、また大気中に放出された炭化水素の酸化によっても生成される。そして、今回の調査では、HAよりもAAの方が変動が大きかった。

IV まとめ

1. 有害大気汚染物質モニタリング調査でアルデヒド類濃度を測定しているとアセトアルデヒドが突発的に高くなることもあり、高くなったグループとそれ以外のグループに分けて常時監視項目と比較してみた。すると、窒素酸化物が高く大気汚染が進みやすい状態の時に突発的に高くなるようであった。
2. アルデヒド類を1時間毎に測定して常時監視項目と比べてみると、午前中の通勤時間あたりで窒素酸化物・アルデヒド類が少し高く、自動車の排気ガスの影響が考えられた。午後の1時から3時ぐらいにアルデヒド類が高くなったがその原因は常時監視項目と比べてもわからなかった。しかし、ホルムアルデヒドに比べ、アセトアルデヒドの方が上昇率が高く変動が大きかった。

文献

- 1) 内田順子, 西原幸一: 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, 香川県環境保健研究センター所報, (2), 131-134, (2003)
- 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)