

資料

広島県における有害大気汚染物質に関する調査 —アルデヒド類について

久保田 光, 榎本 佳泰, 木村 淳子

Researches on Hazardous Air Pollutants in Hiroshima Prefecture —The Concentrations of Aldehydes in the Atmosphere

AKIRA KUBOTA, YOSHIYASU MAKIMOTO and JUNKO KIMURA

(Received November 13, 2019)

有害大気汚染物質モニタリング事業で実施している大気中のアルデヒド類の測定結果について、平成21年度から平成30年度までのデータを取りまとめ、検討を行った。広島県内のアルデヒド類の年平均濃度が全国平均に比べて高くなる年度が見られた。大竹市のアセトアルデヒドの年平均濃度は、直近の10年間では全国平均を上回ることが多かった。月別のアルデヒド類の濃度変化は、夏に濃度が高くなり、冬に濃度が低くなる傾向にあった。

Key words : 有害大気モニタリング, 有害大気汚染物質, アルデヒド類

緒 言

広島県では、平成9年度から大気中における有害大気汚染物質の実態把握及び発生源対策の基礎資料を得るために、有害大気汚染物質モニタリング事業を実施している。本事業では、優先取組物質として、毎年県内の5～6地点の大気中の揮発性有機化合物、アルデヒド類（ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド）、金属類（クロム、ニッケル、ヒ素、ベリリウム、マンガン）、水銀、ベンゾ（a）ピレン及び酸化エチレンを測定している。

優先取組物質の測定結果については、これまでに広島県内の大気中の金属類について調査した結果を報告している [1]。今回は、大気中のアルデヒド類の濃度について、測定地点である大竹市、東広島市、三原市及び尾道市における直近の10年間（平成21年度から平成30年度まで）の測定データから、年平均濃度及び月別濃度の調査結果を報告する。

調査方法

1 調査地点及び調査年度

調査地点を図1に示す。アルデヒド類は、大竹市の大竹油見公園(大竹局)、東広島市の西条小学校(東広島局)、三原市の宮沖町(三原局)及び尾道市の尾道東高校(尾道局)の環境測定局で調査を実施した。なお、測定地点

の分類は、有害大気汚染物質モニタリング指針（平成9年2月12日環境省制定）に準じ、設定している。（東広島局は一般環境、三原局は沿道、大竹局及び尾道局は発生源周辺。）

調査年度は、平成21年度から平成30年度までに測定した結果を示す。（ただし、尾道局は、平成24年度、平成28年度のみ実施。）

2 測定方法

測定は、有害大気汚染物質測定方法マニュアル [2] を基に行った。捕集装置図を図2に示す。捕集管には、2,4-

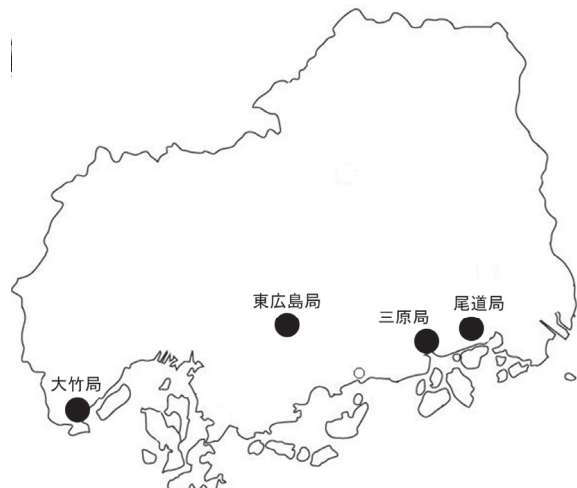


図1 調査地点

ジニトロフェニルヒドラジン (DNPH) 含浸シリカゲルが充填されており, 捕集時にアルデヒド類はDNPH誘導体として捕集される. オゾンによるDNPH誘導体の分解を防ぐため, 採取管と捕集管の間にオゾンスクラバーを接続している. オゾンスクラバーにはヨウ化カリウムが封入されているが, ヨウ化カリウムは潮解性があり, 大気中の湿気を原因とする潮解によって発生した液体の捕集管内への浸入を防ぐため, オゾンスクラバーと捕集管の間に空のカートリッジを接続している.

流量は, フローメーター, ダイヤフラムポンプ及び湿式ガスメーターを接続し, 100mL/minとなるように調整を行い, 24時間捕集をした. 平成29年度途中からは, 図2のように, ポンプとメーターが一体化しており, 流量を自動で調整可能なポンプを使用して捕集している.

捕集後, 捕集管にアセトニトリルを流してDNPH誘導体を抽出し, 高速液体クロマトグラフィーによってホルムアルデヒド及びアセトアルデヒドの濃度を定量した.

結果及び考察

1 年平均濃度の推移

各測定局におけるアルデヒド類の年平均濃度の推移を図3に示す. 図の全国平均については, 有害大気汚染物質モニタリング調査結果報告 [3-11] を参照した.

ホルムアルデヒドの年平均濃度について, 東広島局及び三原局の年平均濃度は同じような増減をしていた. これらの年平均濃度は, 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から3.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ までの間で推移しており, 全国平均よりも低くなる傾向だった.

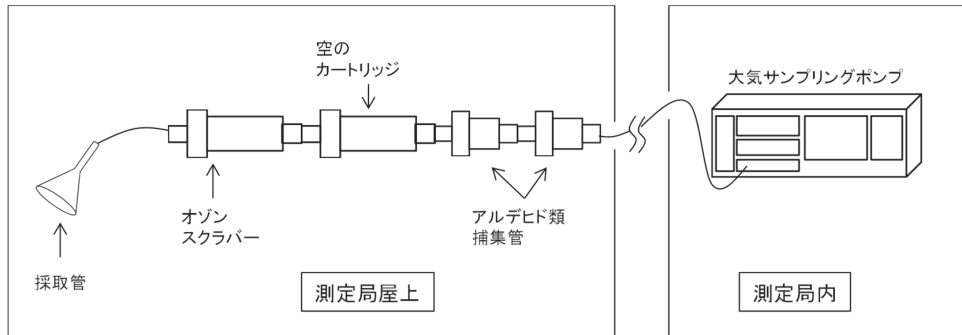


図2 捕集装置図

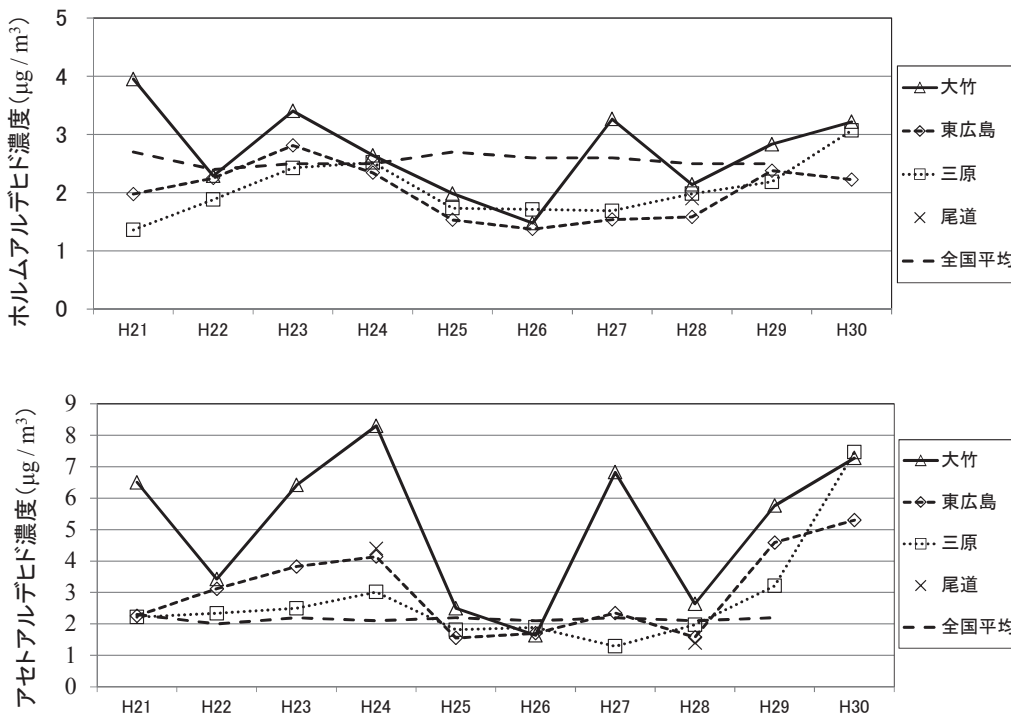


図3 アルデヒド類の各年度の平均濃度推移
(上図:ホルムアルデヒド, 下図:アセトアルデヒド)

一方、大竹局の年平均濃度は、 $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $4.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ までの間で推移しており、他の2局に比べて、全国平均よりも高くなる年度が多い傾向だった。また、尾道局における平成24年度のホルムアルデヒドの年平均濃度は $2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平成28年度のホルムアルデヒドの年平均濃度は $1.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ だった。

アセトアルデヒドの濃度は、どの局においても、全国平均よりも高くなる年度が多かった。また、大竹局の年平均濃度は $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $8.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ までの間で推移しており、年度によって年平均濃度が大きく変動した。また、尾道局における平成24年度のアセトアルデヒドの年平均濃度は $4.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平成28年度のアセトアルデヒドの年平均濃度は $1.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ だった。近年、アセトアルデヒドの年平均濃度は県内全局で上昇傾向にあり、注視が必要である。

大竹の測定局付近では、アセトアルデヒドの化学物質排出移動量届出制度（PRTR）対象事業場が存在している [12] が、平成20年度から排出量は減っており、本調査の結果からは大竹局の年平均濃度変化と排出量の増減に直接的な関係性が見られなかった。

2 月別の濃度の推移

平成21年度から平成30年度の月別のアルデヒド類の平均濃度を図4に示す。（尾道局については、平成24年度

と平成28年度の2年分のデータのため、図4には含まれていない。）アルデヒド類は、気温が高い時期（6～9月）に濃度が高くなり、気温が低い時期（11～3月）に濃度が低くなる傾向にあった。また、局ごとの濃度を比較すると、大竹局が他の局と比べて高濃度になり、特に8月におけるアセトアルデヒドの濃度は、他の2局の2倍以上高い濃度となった。

そこで、大竹局の夏期におけるアルデヒド類の濃度の特徴を確認するため、図5に大竹局の各年度の6～9月におけるアルデヒド類の濃度と年平均濃度を示す。6月から9月の間でアルデヒド濃度が高い年度では、年平均濃度も高くなる傾向があり、この期間のアルデヒド類の濃度に影響を受けていることが確認された。また、グラフに記載のない平成23年度9月、平成24年度6月、7月及び平成27年度7月は、欠測だったため、濃度は記録されていない。これは、夏期に湿度が高くなることで、オゾンスクラバー内のヨウ化カリウムが潮解し、捕集管に浸入したため、正確な捕集がされなかったためである。アセトアルデヒドにおいて、平成24年度及び平成27年度は、夏期に欠測があったが、8月及び9月におけるアセトアルデヒドの高濃度の影響が、年平均濃度の上昇に寄与した可能性が推察された。

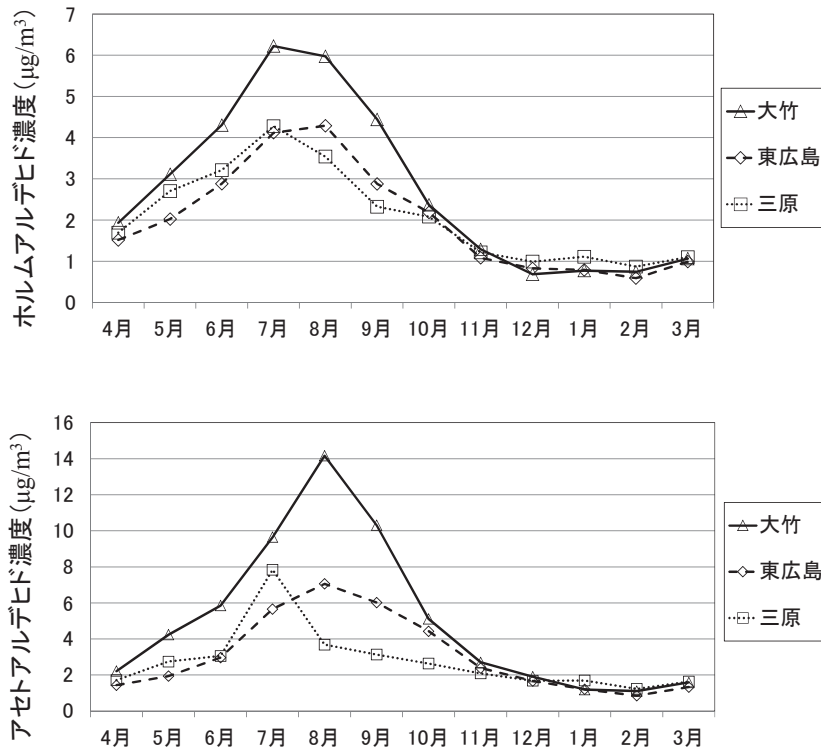


図4 月別のアルデヒド類の平均濃度（尾道局の結果を除く）
（上図：ホルムアルデヒド、下図：アセトアルデヒド）

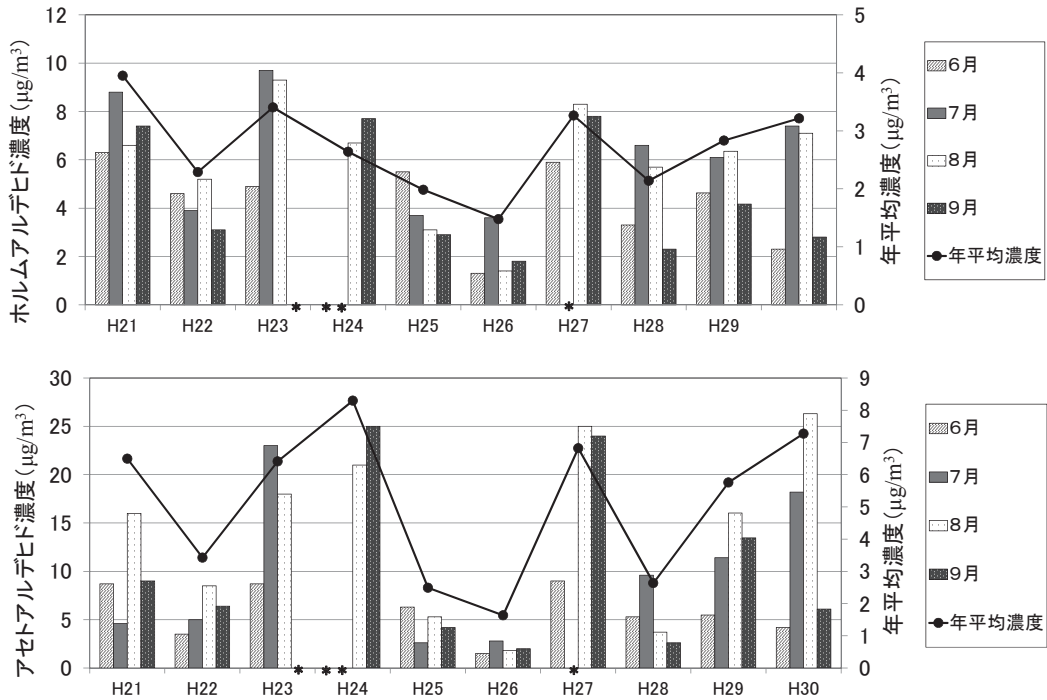


図5 大竹局の6月から9月におけるアルデヒド類の濃度と各年度の平均濃度
(上図：ホルムアルデヒド, 下図：アセトアルデヒド, *は欠測の月)

まとめ

広島県が測定しているアルデヒド類について、直近10年間の傾向を調査した。ホルムアルデヒドについては、大竹局が全国平均よりも年平均濃度が高くなる傾向があった。また、アセトアルデヒドについては、年度によっては、どの局でも全国平均よりも年平均濃度が高くなる傾向があった。

月別のアルデヒド類の平均濃度を比較すると、夏期にアルデヒド類の濃度が高くなる傾向が確認された。年度によって濃度の増減が大きい大竹局において、6月から9月の濃度推移を調べてみると、6月から9月にアルデヒド類の濃度が高い年度において、年平均濃度も高くなる傾向があることが確認された。また、気温が高い時期における欠測は、年平均濃度の上昇に影響する可能性があり、欠測の原因であるヨウ化カリウムの潮解による捕集管内への浸入等防止の対策を講じる必要がある。

県内のアルデヒド類の濃度は、近年上昇傾向も見られることから、引き続きモニタリングを実施し、濃度の傾向を確認していく必要がある。

文献

[1] 広島県における有害大気汚染物質に関する調査—

金属成分について。広島県保健環境センター年報。2014；22：25-32

- [2] 環境省 水・大気環境局 有害大気汚染物質測定方法マニュアル 2019年3月改訂
- [3] 環境省 水・大気環境局 平成21年度大気汚染状況報告書
- [4] 環境省 水・大気環境局 平成22年度大気汚染状況報告書
- [5] 環境省 水・大気環境局 平成23年度大気汚染状況報告書
- [6] 環境省 水・大気環境局 平成24年度大気汚染状況報告書
- [7] 環境省 水・大気環境局 平成25年度大気汚染状況報告書
- [8] 環境省 水・大気環境局 平成26年度大気汚染状況報告書
- [9] 環境省 水・大気環境局 平成27年度大気汚染状況報告書
- [10] 環境省 水・大気環境局 平成28年度大気汚染状況報告書
- [11] 環境省 水・大気環境局 平成29年度大気汚染状況報告書
- [12] 環境省. PRTRインフォメーション広場. <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>. (参照2019-10-10)