

香川県における大気環境中の水銀調査結果について

A Investigation of Mercury in the ambient air at Kagawa Prefecture

伏見 拓郎

西原 幸一

合田 順一

Takuro FUSHIMI

Kouichi NISHIHARA

Junichi GOUDA

はじめに

水銀及びその化合物（以下「水銀」という。）は、古くからその有害性が認められていた物質であるが、近年まで大気中への排出規制が行われておらず、また大気環境中のモニタリングも法的義務付けはなかった。しかしながら、香川県は、昭和56年度から大気環境中の水銀調査を開始し、今日まではほぼ継続して調査を行ってきた。

今回、これまでの調査結果のうち、金アマルガム捕集・加熱気化冷原子吸光法によって測定を行った昭和58年度以降について、且つ調査地点として継続性のある坂出市役所局、丸亀市役所局、瀬居島局の三地点について、その結果を取りまとめ報告を行うものである。

調査方法

1. 調査地点等

図1に調査地点の位置を示す。

1-1 坂出市役所局

坂出市役所局は、香川県中央北部に位置する坂出市の市街地にある坂出市役所内の調査地点である。

坂出市役所局の北西に約3km離れて番の州工業地帯がある。坂出市役所局の周辺には、オフィス、店舗、住宅等があり、用途地域は商業地域である。周辺の主要な道路は、約200m北に主要地方道高松丸亀線(19,400台/24時間¹⁾)、約700m北に一般県道大屋富築港宇多津線(23,830台/24時間²⁾)がある。

1-2 丸亀市役所局

丸亀市役所局は、坂出市の西部と一部接する丸亀市の市街地にある丸亀市役所内の調査地点である。

丸亀市役所局の北東から西に約1~3.5km離れた海岸部には工場が多数立地している。番の州工業地帯は北東に約7km離れている。丸亀市役所局の周辺には、オフィス、店舗、住宅等があり、用途地域は商業地域である。周辺の主要な道路は、約100m北に主要地方道高松丸亀線(21,200台/24時間³⁾)、約200m南に主要地方道丸亀詫間豊浜線(10,100台/24時間⁴⁾)がある。

1-3 瀬居島局

瀬居島局は、番の州工業地帯の東端に位置する坂出市瀬居島にある瀬居島測定局内の調査地点である。

瀬居島局の南西に約500m離れて工業地帯内のコークス等製造工場がある。周辺には、漁港、住宅等があり、用途地域は未指定である。

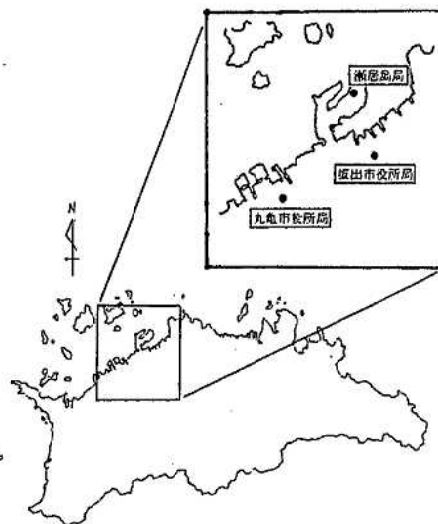


図1 調査地点

2. 調査期間等

表1に調査期間及び調査方法を示す。

なお、昭和58年度から平成6年度の間のサンプリング地点は、各調査地点の敷地内ではあるが庁舎工事等によ

り若干移動している。

また、本報では調査地点名を平成10年度以降の名称に統一した。

また、昭和58年度の測定値は、引用文献の値を加重平均し、24時間値として使用した。

結果及び考察

1. 調査地点ごとの測定値の推移

1-1 坂出市役所局

結果を図2に示す。全測定値の平均値は $0.0043 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、最大値は昭和61年3月27日の $0.0314 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は平成3年7月23日の $0.0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ である。

昭和62年度までは比較的高い濃度が出現しているが、その理由は不明である。

濃度は、短期的には多少の変動はあるものの、長期的には概ね横ばいで推移している。

1-2 丸亀市役所局

結果を図3に示す。全測定値の平均値は $0.0031 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、最大値は昭和59年7月25日及び昭和61年3月27日の $0.0104 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は平成6年7月23日の $0.0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ である。

濃度は、短期的には多少の変動はあるものの、長期的には概ね横ばいで推移している。

1-3 瀬居島局

結果を図4に示す。全測定値の平均値は $0.0033 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、最大値は昭和62年3月27日の $0.0108 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は平成元年11月16日の $0.0006 \mu\text{g}/\text{m}^3$ である。

濃度は、短期的には多少の変動はあるものの、長期的には概ね横ばいで推移している。

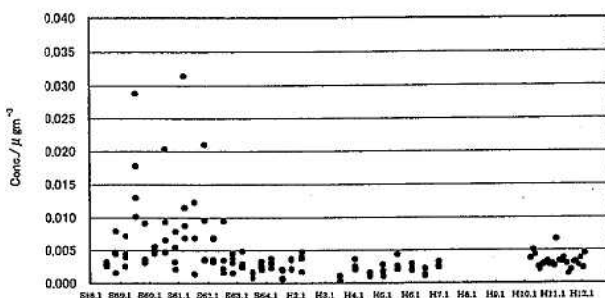


図2 坂出市役所局

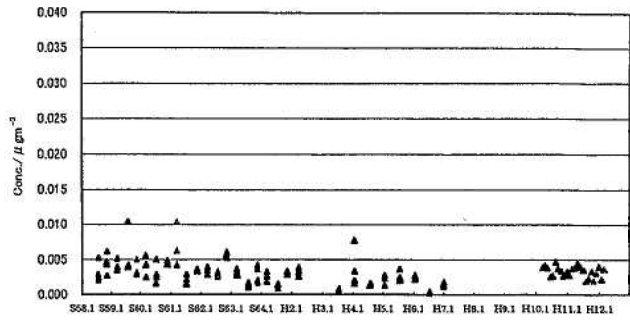


図3 丸亀市役所局

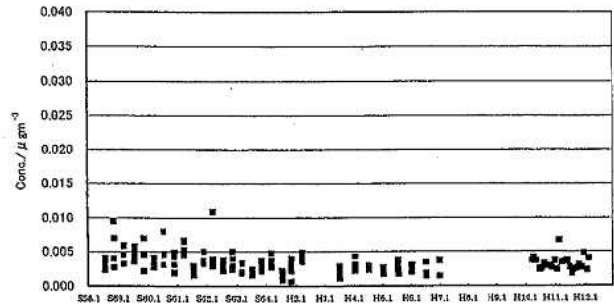


図4 瀬居島局

2. 他地域との比較

1年間の継続した調査結果として押尾の報告⁴⁾がある。この調査は、昭和62年に市川市で、1時間毎に金カラム捕集・加熱気化冷原子吸光法により、水銀濃度調査を行ったものである。

この報告から、日平均値の最大値は $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、同最小値は $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、また月平均値の最大値は $0.0093 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、同最小値は $0.0037 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、12ヶ月の月平均値の単純平均値、つまり年平均値は $0.0052 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であることが分った。

このことは、調査日が異なれば測定値が10倍異なることがあり、また月間変動も2倍強生じることがあり、また本県と市川市との年平均値には、大差がないことを示している。

3. 季節変動

3月から5月、6月から8月、9月から11月、12月から2月をそれぞれ春夏秋冬に区分し、調査地点別・季節別に集計し、季節と水銀濃度との関係を示したものが図5~7である。図から三調査地点とも春と秋に比較的高い濃度になり、夏と冬に低い濃度となることが分かった。

他地域での調査結果は、環境庁が昭和57年度に実施した有害物質全国総点検調査結果⁵⁾や千葉県での調査結果を示した中川らの報告⁶⁾等は「夏季に高く冬季に低い」

とあり、一方、前述の押尾の報告⁶⁾では、「冬季に高濃度の出現がみられた」とある。

このことは、調査地点の地形、気象及び土地利用等のローカルな条件が水銀の挙動に影響していることを示唆している。

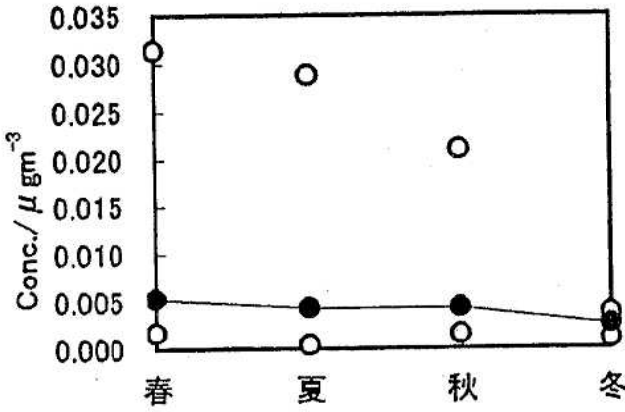


図5 坂出市役所局 季節変化

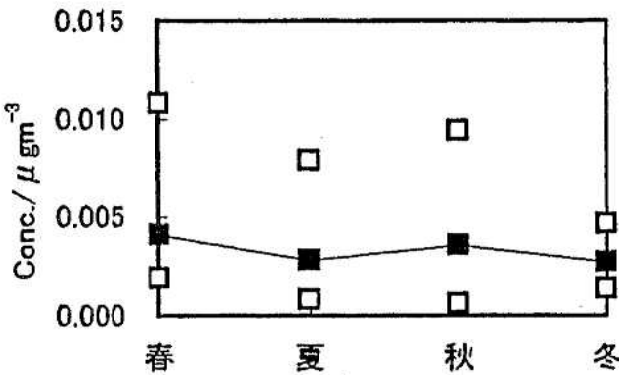


図6 瀬居島局 季節変化

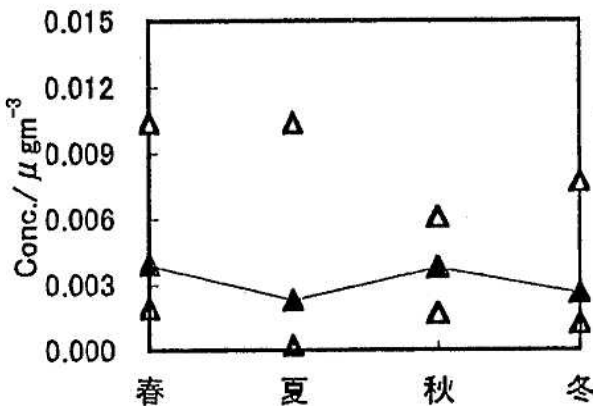


図7 丸亀市役所局 季節変化

4. 気温・日射量との関係

平成10年度及び11年度の坂出市役所局のデータを元に、水銀濃度と気温・日射量との関係を調べた。両者の関係を図8、9に示す。なお、気温及び日射量は、同地点での大気汚染常時監視測定により得たものを使用し

た。

既に、中川ら⁶⁾や伊藤ら⁷⁾は、水銀濃度の1時間ごとの変化を観察し、気温と濃度との間には正の相関があると報告している。

しかし、坂出市役所局での調査においては、両者に明らかな相関は認められなかった。調査方法の違いもあるが、このことから、調査地点の地形、気象及び土地利用等のローカルな条件が水銀の挙動に影響していることを示唆している。

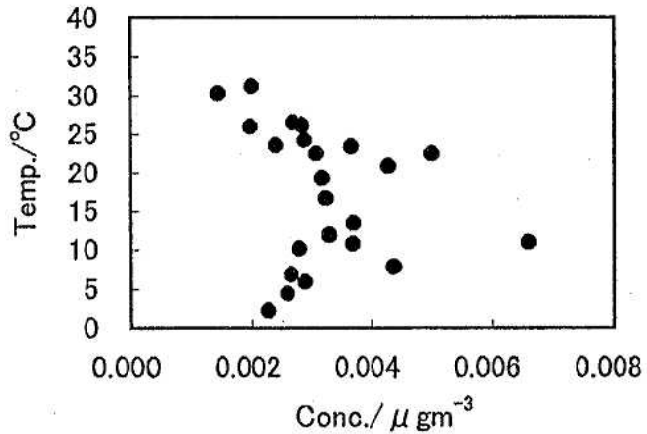


図8 水銀濃度と平均気温の関係($R^2=0.06404$)

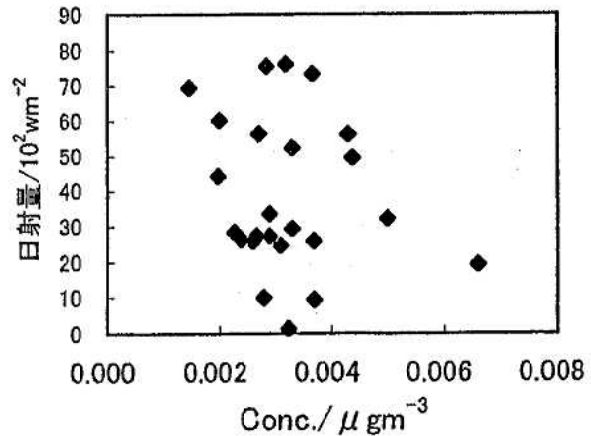


図9 水銀濃度と全日射量の関係($R^2=0.04029$)

まとめ

1. 坂出市役所局、丸亀市役所局、瀬居島局の大気環境中水銀濃度は、概ね横ばいで推移している。
2. 坂出市役所局、丸亀市役所局、瀬居島局の大気環境中水銀濃度は、春と秋に高く、夏と冬に低い傾向を示した。
3. 気温と濃度との間には正の相関があるとの報告があ

るが、坂出市役所局では、水銀濃度と平均気温又は全日射量の間には、明確な関係は現れなかった。

引用文献

1) 平成6年度 香川県交通センサス

2) 昭和58年度, 59年度 香川県大気汚染・水質汚濁調査結果

3) 昭和60年度～平成元年度, 3年度～6年度 香川県大気汚染調査結果

4) 押尾敏夫 他; 千葉県公害研究所研究報告, 32, 1, (1989)

5) 環境庁大気保全局大気規制課; 有害物質全国総点検調査結果報告書, (1985)

6) 中川良三 他; 日本化学会誌 4, 677, (1982)

7) 伊藤洋昭 他; 第24回大気汚染学会 講演要旨集, 393, (1983)

表1 調査期間, 調査方法^{2) 3)}

年度	調査日	捕集時間	調査方法
S 58	7月, 11月, 3月の連続する四日	10時から16時までの昼間6時間及び 16時から翌日10時までの夜間18時間	金アマルガム捕集・ 加熱気化冷原子吸光法
S 59			
S 60	7月, 11月, 3月の連続する四日	10時間翌日10時までの24時間	
S 61			
S 62			
S 63			
S 1			
H 3			
H 4	7月, 1月の連続する四日	10時頃から翌日10時頃までの約24時間	
H 5			
H 6			
H 10	毎月の一	10時頃から翌日10時頃までの約24時間	
H 11	毎月の一		