

環境大気中のベンゼン濃度を与える ガソリン濃度規制強化の効果確認方法について

Effect of Regulation of Benzene Concentration in Gasoline and its Monitoring Methodology

西原 幸一

Kouichi NISHIHARA

はじめに

有害大気汚染物質調査では、環境大気中のベンゼン濃度を平成9年度から測定している。

測定頻度は毎月1回1日間で、12回の平均値を年間値とし、環境基準の長期的評価が行われている。年間値は変動が大きく10年度に最も高くなり、14年度は最も低くなった。一方、一般環境での発生源の主要なものとされているガソリン中のベンゼン濃度が平成12年1月に規制が強化された。ベンゼン濃度等の大気汚染物質濃度は、採取時の気象条件によって変動が大きいため、香川県の13年度までの測定結果からは規制強化の効果がはっきりしなかった。平成14年度は環境大気中のベンゼン濃度の年間値が低くなり、削減の効果が見えているのではないかと考えられた。一酸化炭素とベンゼンは、自動車の排気ガスから環境大気中に排出されているため、環境中の一酸化炭素とベンゼンの濃度は、良好な相関関係があることを、筆者らは報告¹⁾している。そこで9～11年度、12～14年度について、一酸化炭素とベンゼンの回帰係数を筆者らがすでに報告した方法²⁾で求め、回帰係数が低下しているかを調べた。

このことについて報告する。

解析方法

平成9年度から14年度の有害大気汚染物質調査のベンゼン濃度、及び常時監視の一酸化炭素、気温を用いた。

1 解析に用いた期間

9～11年度(規制強化以前)と12～14年度

2 解析に用いた地点及び項目

坂出市役所局、丸亀市役所局のベンゼン濃度とベンゼン採取時刻の一酸化炭素濃度及びベンゼン採取時刻の坂出市役所局の気温。

結果及び考察

一般環境局3地点のベンゼン濃度の推移は表1のとおりで、10、12年度が高く、11、14年度は低濃度であった。14年度は低濃度となっているが、年度ごとの変動が大きくははっきりした改善の傾向は見られなかった。ベンゼン濃度と一酸化炭素濃度の変動は良好な関係がある¹⁾。そこで各採取日における常時監視の一酸化炭素濃度を調べ、日平均値を表2に示した。9～11年度の濃度変動はベン

表1 平成9～14年度の一般環境局3地点のベンゼン濃度年平均値の推移(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	9年度	10	11	12	13	14	平均
坂出市役所	3.1	3.9	2.1	3.1	3.1	2.0	2.9
丸亀市役所	3.7	5.5	2.8	4.6	3.9	2.5	3.8
直島町役場	3.0	4.4	2.5	3.3	2.9	1.8	3.0
平均	3.3	4.6	2.5	3.7	3.3	2.1	3.2

表2 平成9～14年度のベンゼン採取時の一酸化炭素濃度年平均値の推移(単位ppm)

	9年度	10	11	12	13	14
坂出市役所	0.57	0.62	0.52	0.54	0.53	0.52
丸亀市役所	0.63	0.70	0.59	0.58	0.54	0.53
平均	0.60	0.66	0.56	0.56	0.53	0.53

ベンゼン濃度の変動と類似していたが、12年度以後ははっきりしなかった。そこで9～11年度と12～14年度について、坂出市役所局と丸亀市役所局の毎月の測定値を用いて、一酸化炭素濃度とベンゼン濃度の一次回帰式を求めた。回帰式は必ずしも原点を通らず、y切片が少し正負にずれが、回帰係数によってベンゼンの削減効果を調べるため原点を通した回帰式を求めた。結果を表3に示す。また、一酸化炭素濃度及びベンゼン濃度を筆者がすでに報告した気温で補正する方法²⁾と同様に回帰式を求め結

果を表4に示す。

14年度には回帰係数が下がり、ガソリン中のベンゼン濃度削減の効果があったとも考えられるが、11年度にも回帰係数が下がり、12、13年度は上がっており、この結果からは削減の効果があったとは言えなかった。

表1のベンゼン濃度年平均値の推移と表4の回帰係数変化から、11年度と14年度のベンゼン濃度が低い場合に回帰係数が小さくなっていることも考えられた。また平成9～11年度についての筆者らの報告²⁾では、ベンゼン

表3 一酸化炭素濃度(ppm)とベンゼン濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)の一次回帰係数

	坂出市役所局	丸亀市役所局	両測定局
9年度	5.34	5.83	
10	6.72	8.29	
11	4.18	4.98	
12	5.96	8.25	
13	5.88	7.21	
14	3.58	4.34	
9～11年度	5.55	6.58	6.11
12～14年度	5.13	6.68	5.93

表4 気温で補正した一酸化炭素濃度(ppm)とベンゼン濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)の一次回帰係数

	坂出市役所局	丸亀市役所局	両測定局
9年度	5.95	6.61	
10	6.95	8.43	
11	4.86	5.33	
12	6.23	8.75	
13	6.32	7.70	
14	4.58	5.41	
9～11年度	6.10	7.04	6.62
12～14年度	5.84	7.53	6.71

濃度が低めの場合は、回帰係数が小さくなりy切片が正の値をとることが多く、ベンゼン濃度が高めの場合は、回帰係数が大きくなりy切片が負の値をとる傾向が見られた。この原因としては、一般環境中ではベンゼンと一酸化炭素の関係は、車の排気ガスに起因するベンゼン及び一酸化炭素の上に、他の発生源の影響や各々の物質の分解性の違いの影響を受けるためではないかと考えられ、さらに検討する必要があるものと考えられる。

まとめ

- 1 14年度は回帰係数が低下しており、削減の効果とも考えられるが、12, 13年度は下がっていないので、削減の効果があったとは言えなかった。今後継続した検討が必要である。
- 2 一般環境中では、車の排気ガスに起因するベンゼン及び一酸化炭素の上に、他の発生源の影響やベンゼンと一酸化炭素の分解性の違いの影響が考えられる。そのため削減の効果が回帰係数の低下としてはっきり表れるか、さらに検討する必要がある。

文 献

- 1) 西原幸一, 勝間孝, 塚本武, 増井武彦: 環境大気中の芳香族炭化水素と常時監視項目の関係, 香川県環境研究センター所報, 24(24), 19 - 22, (1999)
- 2) 西原幸一, 日野康良, 藤田淳二, 横井聡: 一酸化炭素濃度を用いたベンゼン濃度の推定方法, 全国環境研究会誌, 26(4), 208 - 213, (2001)