

香川県中讃・西讃地域のSO₂経年変動(1985年～1999年)- 坂出市役所におけるSO₂高濃度現象の解析 -Yearly Change of SO₂ in Western Kagawa Prefecture (1985～1999)- Analysis of SO₂ expensive concentration phenomenon at Sakaide Municipal Office -

日野 康良

岩下 陽子

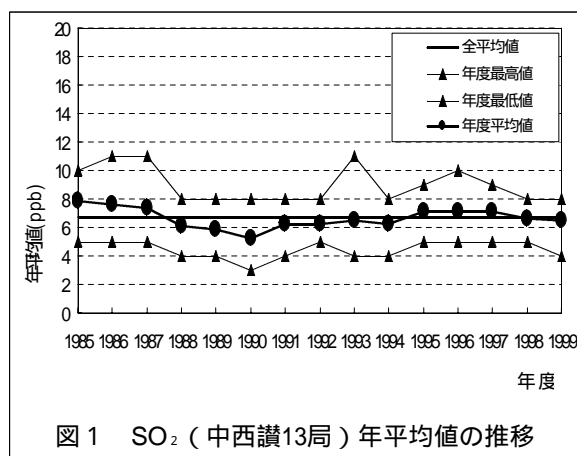
Yasuyoshi HINO

Youko IWASHITA

はじめに

香川県の中・西讃地域の全測定局の年平均値を図1に示す。このうち城坤小学校は僅かに減少傾向にあるが他の局は3～11ppbの範囲で横ばい状態が続いている。15年間を通して平均したもので、最も高いのは丸亀市役所の9ppbである。ついで坂出市役所、瀬居島、丸亀競艇場の8ppbである。年度別で最も高いのは丸亀市役所の11ppbで15年間で3回あり、平成5年度の値は火山性測定局を除いた全国の測定局で最も高い。しかし、1時間値が環境基準を超え、それに近い高濃度の出現回数の多いのは、圧倒的に坂出市役所である。

そこで、昭和60年以降¹⁻¹⁵⁾、坂出市役所の1時間値の高濃度現象について解析し、発生源の推定と長期評価に及ぼす影響について解析した結果を報告する。

図1 SO₂(中西讃13局)年平均値の推移

調査方法

1 調査地点

坂出市役所を主体に香川県下の中讃・西讃地域の環境測定局13カ所を対象とした。

2 調査期間

昭和60年4月1日～平成12年3月31日

(15年間)

3 調査項目

- (1) SO₂...調査全期間
- (2) NO・NO₂・SPM...SO₂高濃度日
- (3) 風向・風速...SO₂高濃度日

4 解析項目

- (1) SO₂高濃度1時間値は、以下の項目について解析した。

- ・ 1時間値を60ppbを超えるもの、80ppbをこえるもの、100ppbをこえるものの3段階とした。
- ・ 高濃度発生時間数
- ・ 汚染範囲(局数)
- ・ 汚染の経年変化
- ・ 汚染の発生時間帯
- ・ 汚染の継続時間

(2) 発生源の推定

- ・ 高濃度時の気象解析で発生源の推定をした。

(3) 長期的評価への影響

- ・ 1時間値の高濃度が日平均値2%除外値と年平均値に及ぼす影響について検討した。

表1 SO₂高濃度発生回数

		坂出地域					宇多津地域		丸亀地域			その他			計	
濃度別	発生形態別	坂出市役所	瀬居島	林田出張所	相模坊神社	岩黒島	川津	宇多津町役場	丸亀市役所	丸亀競艇場	城坤小学校	多度津町役場	善通寺市役所	観音寺市役所	坂出市役所の占める割合(%)	
60ppb を越える	発生回数(全)	168	9	3	2	5	7	11	22	19	20	1	8	5	280	60.0
	(単独局発生)	156	7	2	3	3	3	1	13	16	5	1		6		
	(同一地域内他局と同時発生)	2	1	1		1	2	2								
	(他地域同時発生)	10	1			1	2	8	9	3	15		8			
80ppb を越える	発生回数(全)	51	1	0	1	0	2	4	13	1	9	0	2	2	86	59.3
	(単独局発生)	49	1		1			1	5		3			2		
	(同一地域内他局と同時発生)						2	1	4		3					
	(他地域同時発生)	2						2	4	1	3		2			
100ppb を越える	発生回数(全)	10			1		1	1	7		3				23	43.5
	(単独局発生)	9			1		1	1	3							
	(同一地域内他局と同時発生)								3		3					
	(他地域同時発生)	1						1	1							

調査結果及び考察

1 汚染形態

昭和60年～平成11年の15年間のSO₂高濃度発生回数を表1に示す。0.1ppmを超えたのは、坂出市役所が最も多く10時間で全体の43.5%を占める。ついで丸亀市役所7時間、城坤小学校3時間、相模坊神社・宇多津町役場・川津がそれぞれ1時間であった。0.08ppm, 0.06ppmを超えた時間数ではこの傾向は更に強くなり坂出市役所が中・西讃13局全体の60%となり、坂出市役所の特異性が現れている。

(1) 汚染範囲・汚染物質

丸亀・宇多津地域では他局との同時発生が多く広域性が認められるのに対し、坂出市役所は単独局での発生が殆どであった。坂出市役所単独局発生割合は、0.1ppmを超えた時間では90%、0.08ppm, 0.06ppmを超えた時間ではそれぞれ96%、93%と高い割合を占めた。

坂出市役所1局だけが高濃度となる例を図2に示す。このように坂出市役所以外は極低濃度で汚染は坂出市役所周辺に限られ局地的であった。また、この時点で他の汚染物質の濃度は図3に示すように極めて低くSO₂単独の汚染であることがわかる。

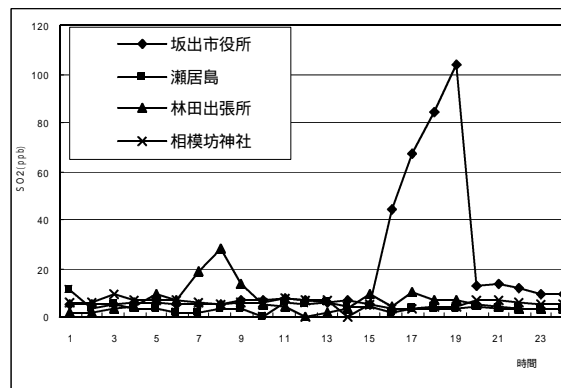


図2 局別SO₂濃度(1998.10.2)

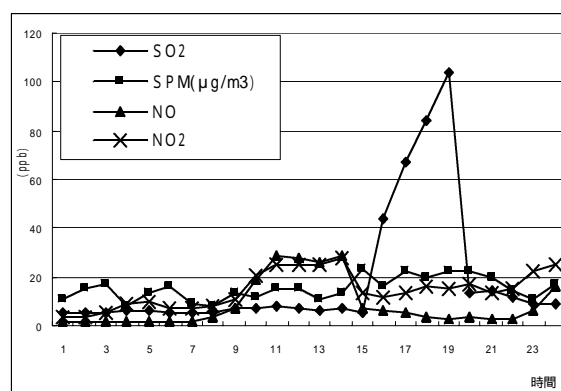


図3 坂出市役所(1998.10.2)

(2) 汚染の経年変化・月変化

高濃度の発生した年をみると、0.1ppmを超えたのは15年間のうち4年間である。0.08ppmを超えたのは14年間でほぼ毎年発生している。そして、0.06ppmをこえたのは15年連

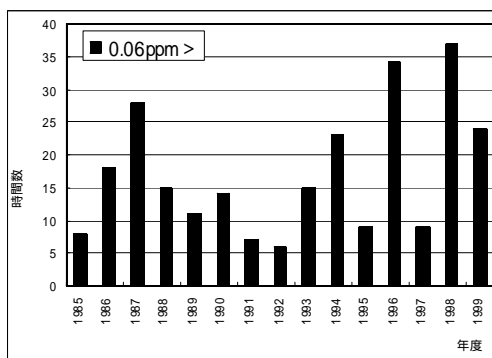


図4 年度別SO₂高濃度発生時間数

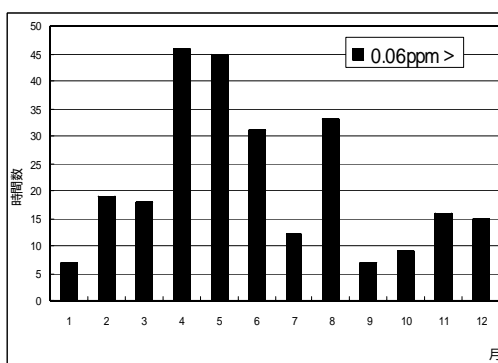


図5 月別SO₂高濃度発生時間数

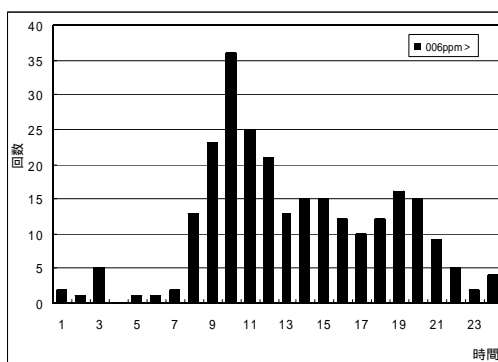


図6 時間別SO₂高濃度発生回数

続で発生しており図4に示すように少ない年で6時間、多い年には37時間あり、突発的な発生源でないことがわかる。また、月別の発生回数を図5に示すが1月から12月まで年間を通して発生しており恒常的な発生源があると考えられる。

(3) 発生時間帯

汚染は図6に示すように8時から21時にかけて継続的に発生しているが、ピークは10時11時で自動車排ガスによるパターンとは明らかに異なり固定発生源による汚染と考えられる。

2 気象解析と汚染源

(1) 継続時間

汚染濃度別継続時間を表2に示す0.1ppmを超える場合、2時間以上継続した事例はなかった。次に、0.08ppmを超える場合では、連続2時間継続は7回あり発生率は14%であった。しかし、連続3時間継続はなかった。また、0.06ppmを超える場合では、連続2時間継続は13%、連続3時間継続は4%であった。いずれにしても、高濃度の発生は1時間以内が殆どで、長時間の汚染はみられず、汚染源は小規模であり、しかも気象要素に強く影響されていると考えられる。

表2 高濃度連続発生時間数

濃度 >	連続1時間		連続2時間		連続3時間	
	発生回数	(%)	発生回数	(%)	発生回数	(%)
0.1ppm	10	100	0	0	0	0.0
0.08ppm	51	100	7	13.7	0	0.0
0.06ppm	168	100	21	12.0	6	3.6

(2) 風配図

そこで、0.06ppmを超えた時の風配図を図7に示す。北方向の風が殆どでN, NNE, Calmで全体の63%となり更にNW, NEを加えると80%を占める。また、風速は弱く2.0m/s以下で汚染源が近くであることを示唆している。

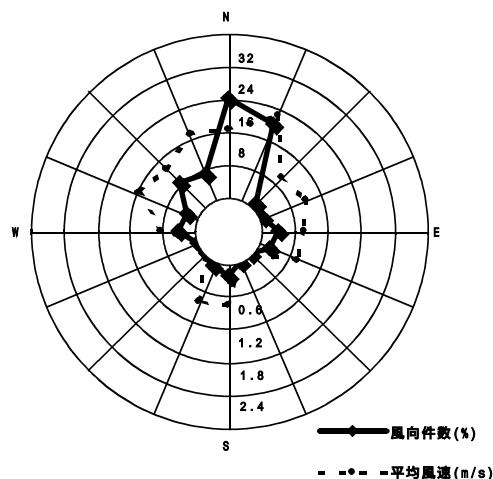


図7 高濃度時の風配図

(3) 汚染源の推定

これらのことを総合すると、汚染源は坂出市役所のNないしNNEの方向で比較的近くにある、小規模な固定発生源と考えられる。坂出市役所付近の固定発生源でNNE方向1Km以内には硫黄酸化物を排出する事業所が数カ所存在する。これら事業所のいずれかからの排出ガスが坂出市役所SO₂高濃度発生に影響している可能性が強い。

3 長期的評価への影響

(1) 日平均値

1時間値0.06ppm以上の濃度が発生した日の日平均値と、それらを除いた日の日平均値の出現度数を比較したのが図8である。日平均0.025ppm以上の分布割合では、高濃度日が68%を占めるのに対し、0.010ppm未満では僅か0.07%にしかすぎない。このように1時間値の高濃度が日平均値には、大きく影響している。

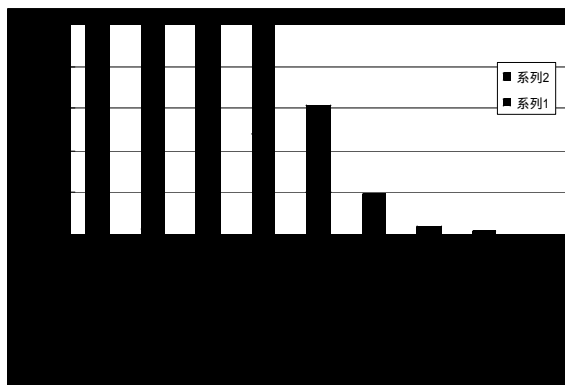


図8 日平均値出現度数

しかし、2%除外値への影響は1998年度の例を表3に示すが0.020ppmが0.017ppmに低下する程度であり日平均値の長期評価には殆ど影響しない。

(2) 年平均値

坂出市役所で15年間のあいだに1時間値が0.06ppmをこえたのは168時間で、総測定時間131,300時間の0.13%である。年間の全測定値の年平均値と高濃度を除いた年平均値を

比較したのが表4である。その差は、0.00001~0.00027ppmと極めて僅かで年平均値への影響は無いと考えられる。

従って、坂出市役所においては、ときおり高濃度が出現するが測定局としての地域代表制は有すると考えられる。

表3 2%除外値への影響

(1998年度) ppb

高濃度を含む順位			高濃度を除く順位		
順位	日平均値	1時間値Max	順位	日平均値	1時間値Max
1	31	127	1	22	45
2	30	100	2	20	58
3	28	92	3	20	38
4	22	45	4	19	54
5	21	90	5	19	39
6	20	117	6	18	44
7	20	77	7	18	32
8	20	58	8	17	51

2%除外値

表4 年平均値の差

年度	年平均値 (ppb)						
	全測定値	0.1ppmを超えた時間を除く (差)		0.08ppmを超えた時間を除く (差)		0.06ppmを超えた時間を除く (差)	
1999	8.17	8.17	0.00	8.12	0.06	7.99	0.18
1988	8.25	8.17	0.08	8.10	0.15	7.97	0.28
1987	8.96	8.95	0.01	8.91	0.06	8.81	0.15
1986	8.70	8.70	0.00	8.69	0.01	8.64	0.06
1985	7.99	7.99	0.00	7.99	0.00	7.98	0.01

まとめ

- 1) 中讃地域、とりわけ坂出市役所で長年にわたって、ときおり1時間値の高濃度が観測される。
- 2) 出現頻度は年間11回程度で坂出市役所周辺に限られ汚染は短時間である。
- 3) 高濃度汚染の発生時間帯から汚染源は固定発生源と考えられる。
- 4) 汚染源は坂出市役所の北ないし北北東の近い

ところと考えられる。

- 5) 坂出市役所における1時間値の高濃度は、環境基準の長期的評価には影響していない。
- 6) 坂出市役所は測定局としての地域代表制を備えている。

資 料

- 1) 昭和60年度大気汚染常時測定結果
- 2) 昭和61年度大気汚染常時測定結果
- 3) 昭和62年度大気汚染常時測定結果
- 4) 昭和63年度大気汚染常時測定結果
- 5) 平成元年度大気汚染常時測定結果
- 6) 平成2年度大気汚染常時測定結果
- 7) 平成3年度大気汚染常時測定結果
- 8) 平成4年度大気汚染常時測定結果
- 9) 平成5年度大気汚染常時測定結果
- 10) 平成6年度大気汚染常時測定結果
- 11) 平成7年度大気汚染常時測定結果
- 12) 平成8年度大気汚染常時測定結果
- 13) 平成9年度大気汚染常時測定結果
- 14) 平成10年度大気汚染常時測定結果
- 15) 平成11年度大気汚染常時測定結果