

単一発生源による大気汚染

関西大学工学部	正員	庄司 光
京都大学原子炉実験所	正員	塚谷 恒雄
関西大学大学院		黒田 孝次
関西大学大学院	学生員	・ 広瀬 真幸

大気汚染を典型的に分類すると、比較的広範な地域に分布した不特定多数の発生源による都市型汚染と、孤立状態で存在する特定発生源(以下、単一発生源と呼ぶ)による汚染との二つに分けられる。都市型汚染については、諸都市で定点観測網が設置されてかなりの調査研究が行なわれ、その様相も次第に明らかになってきたが、単一発生源型汚染の解明は、古典的なものでありながら、まだいたって不十分な状態にある。そこで単一発生源型汚染の対象地域として、佐賀県北部の唐津市及び大阪府南部の岬町を選んで解析を行なった。唐津市地域の発生源としては電気出力1031MW(1号機:156MW・煙突高100m, 2号機:375MW・180m, 3号機:500MW・180m)の火力発電所があり、発電所の北東部は唐津湾に面し、東部、西部、南部は200m級の山々に囲まれ、山裾から海岸までの距離は2km足らずである。周辺には大気汚染測定局が11局にわたって設置されている。岬町地域には電気出力462MWの火力発電所があり、北西部は大阪湾に面し、東部、西部、南部は海拔100mないし300m級の山々に囲まれ、山裾から海岸までの距離は500mないし1kmである。周辺には大気汚染測定局が8局にわたって設置されている。解析はすべて二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)濃度の1時間値を用いた。用いたデータの観測期間は唐津市73年10月、74年6・7月、岬町は74年4~6月である。

風向別濃度変動の解析結果を図1及び図2に示す。ここで竹木場局は、唐津発電所南西6.0km、200m級の山頂に位置している。図において、中心の円は10PPbを示し、各数字はパーセント濃度を示す。矢印は発生源の方向であり、破線はデータ個数が20個未満の場合である。図1では、濃度測定局で観測された風向が用いられており、図2では、発生源の風向(73年10月時点では発生源におけるデータがなかったため、市役所局の風向風速を発生源の風向風速とした

。75年4月以後、発生源のデータ入手により、市役所局と発生源における風向風速にはより相関があることが認められた。)が用いられている。何れの場合にも、発生源からの風向時に高濃度が現われており、単一発生源の特徴が示されている。図1でENEにおいて高濃度になっている。これは、風向が市役所

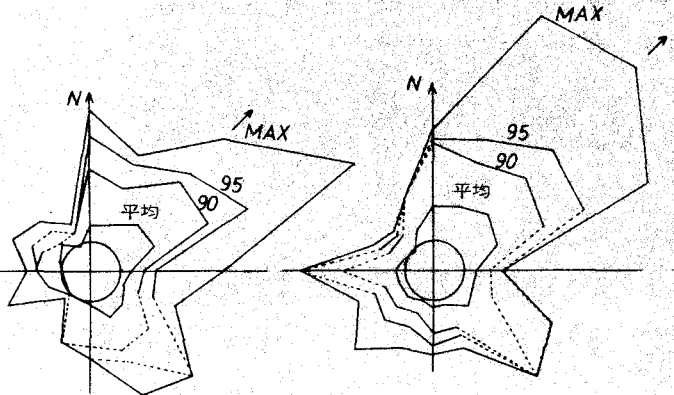


図1 竹木場 1973. 10 (WD: 竹木場)

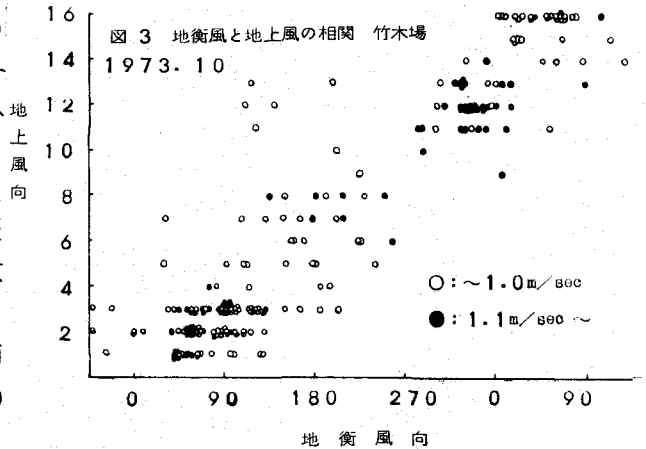
図2 竹木場 1973. 10 (WD: 市役所)

局でNE、竹木場局でENEの時、よく高濃度になっていることから、局地的な原因で風向が変化したと考えられる。

他の風向における濃度上昇の原因を探るために、地上風と上空の地衡風との相関を求め、その結果を図3に示した。地衡風は下関、厳原、福江、宮崎の3時間毎の気圧から計算した。図3において、風速が大の時は、ほぼ直線的になっているが風速が小の時は、地上風向と地衡風向にばらつきが出ている。地上風でSE~SSEの時の濃度上昇は、発電所以外の汚染源と考えられる。

次に風向風速別平均濃度を表1、2、3に示す。風向はNNE及びNE、ENE及びE...と8風向に分け、風速は、0.3~0.5 m/s, 0.6~1.0, 1.1~2.0, 2.1~4.0, 4.1以上の5ランクに分けた。区分は、各ランクの風速頻度が等しくなるように選んだ。岬町の方は、風速ランク区分を変えてある。多奈川局は多奈川発電所南西13kmに位置している。表中風向の左の○印が発生源の方向である。表1、3では、発生源からの風向の時、風速が大なるにつれ、高濃度が現われている。表2においては、風速1.1~2.0 m/sで高濃度になっている。唐津発電所南西20km, 200m級の山の中腹に位置する神田局では、表2と同じ解析方法で、やはり○印で風速が大なるにつれ高濃度になっている。以上のことから風速が大なるにつれ高濃度になるのは、発生源からの距離が2~3km位までで竹木場局のように6km位離れると、2 m/s位の風速で高濃度が出現すると考えられる。すなわち、昨今問題になっている疾風汚染は、発生源のごく近傍に限ってよいと考えられる。次に唐津市と岬町の汚染の特徴を述べると、岬町は9~10時の朝風状態の下で高濃度となっている。9~10時は、接地逆転層の解消時でもあるので、逆転層も大きく影響していると考えられる。一方唐津市は、11~14時に高濃度が出現している。

解析にあたり、唐津市、岬町両公害センター、福岡管区気象台の御協力を得た。記して謝意を表す。



風向風速別平均濃度 竹木場 1973. 10

WD	0.3-0.5	0.6-1.0	1.1-2.0	2.1-4.0	4.1-
1&2	20.1(19)	22.5(60)	23.7(94)	31.2(19)	0(0)
3&4	16.0(10)	21.9(25)	27.2(32)	17.0(8)	0(0)
5&6	11.3(9)	23.0(7)	15.0(1)	0(0)	0(0)
7&8	11.7(28)	12.9(26)	11.1(14)	10.0(3)	0(0)
9&10	10.6(64)	12.6(29)	10.1(15)	9.6(8)	0(0)
11&12	14.5(11)	12.1(11)	7.3(6)	9.3(4)	11.3(4)
13&14	12.7(12)	9.2(22)	9.5(32)	9.1(25)	0(0)
15&16	20.4(11)	17.6(16)	23.3(4)	0(0)	0(0)

風向風速別平均濃度 竹木場 1973. 10 (WD, WV: 市役所)

WD	0.3-0.5	0.6-1.0	1.1-2.0	2.1-4.0	4.1-
1&2	7.4(5)	10.9(9)	27.7(47)	24.5(103)	19.1(33)
3&4	10.5(6)	14.7(11)	25.1(21)	19.3(33)	23.1(8)
5&6	19.2(6)	14.3(8)	13.2(6)	0(0)	0(0)
7&8	13.7(12)	12.1(35)	9.2(31)	13.3(8)	15.6(12)
9&10	13.5(11)	11.2(58)	10.7(60)	9.2(25)	14.2(11)
11&12	14.0(3)	10.8(10)	15.3(15)	7.0(6)	10.5(6)
13&14	10.1(8)	13.7(7)	10.6(16)	6.8(53)	10.3(16)
15&16	11.5(2)	23.3(4)	22.4(12)	19.9(9)	8.5(4)

風向風速別平均濃度 多奈川 1974. 4~6

WD	0.1-2.0	2.1-3.0	3.1-4.0	4.1-6.0	6.1-
1&2	16(90)	17(37)	20(22)	24(31)	28(14)
3&4	12(43)	12(31)	14(31)	18(25)	28(22)
5&6	8(29)	16(28)	16(5)	8(8)	2(1)
7&8	12(71)	18(29)	22(30)	20(46)	12(60)
9&10	10(209)	14(132)	20(58)	14(173)	12(201)
11&12	8(85)	12(47)	12(22)	12(31)	12(13)
13&14	10(70)	12(88)	12(54)	16(48)	24(18)
15&16	20(121)	20(56)	16(9)	12(1)	12(1)