

環境におけるHCl高濃度事例について

岩崎好陽 中浦久雄 谷川昇

1 はじめに

発生源における排出口からの塩化水素(以後HClと記す)の排出実態については、今までにごみ焼却炉等での調査がなされてきた¹⁾²⁾³⁾。その結果、プラスチック等原因物質との関係、除去技術の効率など数多くの検討が行われてきた。またそれらを基にして廃棄物焼却炉における規制基準値(700 mg/Nm³)も設定されている。

これに対し、環境におけるHClについては環境基準も未設定であるし、汚染実態を把握するための測定事例も少ない。さらにそれらの調査は手分析(チオシアン酸第二水銀法)による間欠的測定がほとんどであるため、汚染の状況を適格に把握するには不十分であった。

そのため、連続分析計を用い、都内4ヶ所においてHClの長期測定を行った。その結果若干の知見が得られたので報告する。

2 実験

(1) 測定地点

測定地点の概要は表1に示すとおりである。東京都公害研究所(以後都公研と略す)を除き他の3ヶ所は、気象要素およびHCl以外の汚染物質との関係をみる必要性から、大気汚染常時測定局(環境保全局大気保全部)内に分析計を設置した。

都公研の測定地点も大気汚染常時測定局とほぼ同位置であるが、採取口の高さが約10m程低い。これらの測定

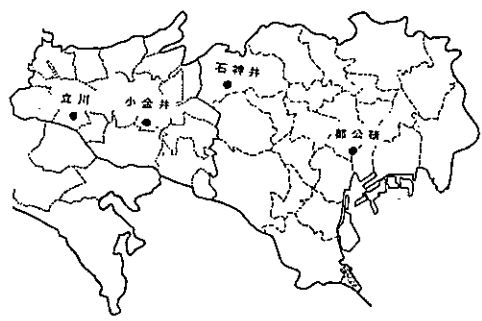


図1 測定地点

地点を地図上に示したのが図1である。

(2) 測定方法

測定はチオシアン酸第二水銀法を自動化した連続測定機(京都電子製HL-08型)を用いた。測定機の概略を図2に示す。

試料採取用の導管はテフロン管(内径6mm、長さ3m)を用いた。HClの吸着による損失を避けるため、配管を約50℃に加熱した。また吸収液と接触する手前に加熱フィルターを設けた。フィルターはテフロン製(東洋戸紙製PF-1およびPF-3型)を用い、加熱温度120℃でフィルターブロック(チタン製)を加熱した。フィルターを通過したガスは吸収液(発色液)と接触する。

表1 測定地点および調査年度

測定地点	所在地	調査年度							
		51	52	53	54	55	56	57	58
都公研	東京都公害研究所(千代田区有楽町2-7-1)	○	○	○	○	○	○	○	○
石神井	区立石神井図書館(練馬区石神井台1-16-31)			○	○	○	○	○	
小金井	小金井市役所(小金井市本町6-6-3)				○	○	○		
立川	立川市役所(立川市錦町3-2-26)							○	

吸収液 (10ℓ) の組成は以下のとおりである。

チオシアン酸第二水銀	2g
硫酸第二鉄アンモニウム	80g
メタノール	700ml
過塩素酸	350ml

試料ガスの吸引速度は毎分1.0ℓで行った。また分析は60分周期で自動的に行なわれ、記録される。測定機の測定レンジは0~0.20ppmおよび0.50ppmであった。

(3) 測定期間

各測定地点における測定期間は表1に示すとおりである。

3 結果および考察

(1) HCl測定値

各測定地点ともHClの1時間値はほとんど0.02ppm以下であった。(99%以上)0.03ppm以上の出現時間数を表2に示した。全体の有効測定時間数に対して、0.03ppm以上の出現時間数の割合は、都公研、石神井、小金井、立川で各々0.79, 0.28, 0.23, 0.03%であった。

なお、以後の調査結果の検討にあたっては、0.03ppm以上の高濃度(ここでは0.03ppm以上の濃度に対し高濃度という表現を用いる。)時について実施する。

測定期間中の1時間値の最大値は、都公研においては昭和51年9月9日4時の0.25ppm、石神井においては昭和54年12月25日20時の0.17ppm、小金井においては昭和57年2月1日13~14時の0.05ppmであった。立川においては0.03ppmが最大であり、昭和58年1月9日18~19時に記録された。

表2 HCl 0.03ppm以上の出現頻度

(時間数)

測定地点	HCl濃度(1時間値) ppm						計
	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07 ≤0.09	10≤	
都公研	136	42	24	10	10	15	237
石神井	34	6	6	2	1	2	51
小金井	27	4	2	0	0	0	34
立川	2	0	0	0	0	0	2

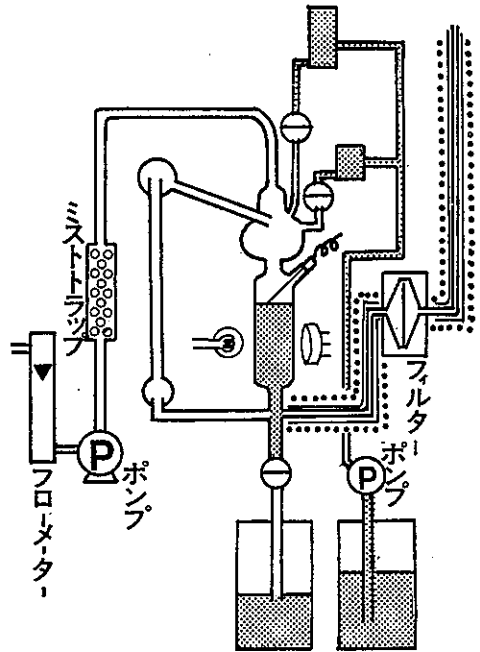


図2 測定方法の概略図

以上は1時間値についての測定結果であるが、記録計に示された瞬間値の最大値は、都公研においては1.5ppm(昭和52年7月24日16:40)、石神井においては1.5ppm(昭和55年3月19日11:15)、小金井においては0.30ppm(昭和55年5月6日16:03)であった。

このようにHClの環境における濃度は通常は比較的一定の値を示しているが、時おり高濃度が生じていた。測定チャートの一例を図3に示す。この図からも上記の状況がうかがえる。

これらの原因としては、HClの都内における総排出量がSOxに比べ、ほぼ半分程度(総排出量を体積で算出した場合)であるにもかかわらず、主要な発生源の数がその割合に比べて、かなり少ないことが考えられる。

すなわち、SOxの主要な発源施設は大气污染防治法規制対象施設のみで都内で約15,000施設(昭和57年3月現在)があるが、HClはごみ焼却炉、金属表面処理関係の一部などに限られる。

このため濃度の分布がSO₂に比べ均一にならず、極地的に濃度の変化が生じているものと考えられる。

② 気象要素との関係

HCl 濃度と気象要素(風向・風速・温度・湿度)との関係を調べた。気象要素の数値等は常時測定局のデータを用いた。

都公研, 石神井, 小金井の3地点について, 風向別に0.03 ppm以上の出現時間数を表3に示した。さらに表3には全調査期間中の風向頻度で, 上記出現時間数を除した値も記載した。この値は風向頻度の影響を除き, 風向特性を調べる目的で求めたものである。

この結果, 比較的高濃度出現割合の高かったのは, 都公研においてはSSEを中心にSE, Sの風向であった。石神井においてはNの他W, NWなどであるが, N以外は高濃度出現の時間数が少なく, 十分な検討は出来なかった。

小金井, 立川の両測定地点においても同様に高濃度出現時間数が少なく, 風向特性の検討が出来る程ではなかった。

その他HCl濃度と風速との関係については, 回帰分析の結果都公研においては回帰係数は正の値を示したが, 石神井, 小金井については負の値を示した。しかし相関

表3 風向別高濃度出現時間数

方位	都公研		石神井		小金井	
	時間数	補正值	時間数	補正值	時間数	補正值
N	17	0.7	18	1.1	7	0.6
NNE	2	0.7	2	0.1	4	0.2
NE	6	1.5	2	0.3	2	0.3
ENE	10	1.3	3	0.5	1	0.2
E	18	3.6	1	0.3	0	0
ESE	13	2.3	0	0	0	0
SE	12	4.8	1	0.4	1	0.5
SSE	92	10.2	0	0	1	0.3
S	34	4.5	2	0.4	1	0.1
SSW	7	2.0	1	0.1	1	0.1
SW	2	0.8	4	0.6	0	0
WSW	3	1.5	2	1.0	3	1.5
W	1	0.3	2	0.8	1	0.4
WNW	2	0.6	1	0.4	4	1.6
NW	3	0.5	3	0.8	2	0.6
NNW	8	0.6	3	0.4	4	0.7
C	7	5.0	6	1.4	2	1.1

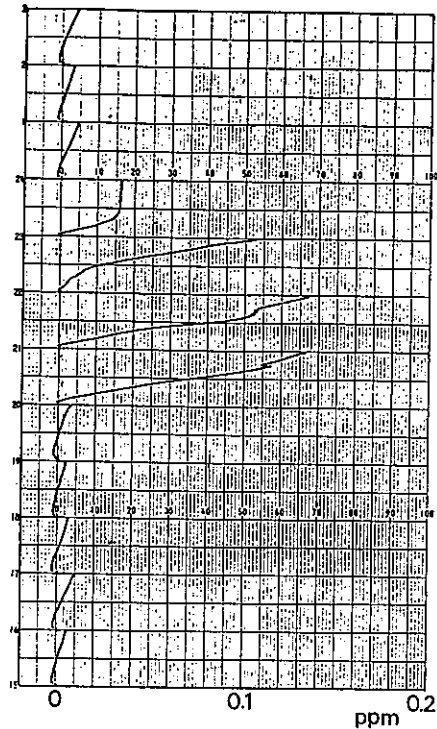


図3 測定チャートの一例

係数は全て0.22以下となり相関性があるとはいえなかった。

また同様に温度, 湿度についてもHClとは有意な相関関係は得られなかった。

③ 他の汚染物質との関係

つぎにHClと他の汚染物質(SO₂, NO, NO₂, CO, Dust)との関係を検討した。他の汚染物質の全測定期間中の平均値と, HClが0.03 ppm以上を示した時間の平均濃度とを表4に示した。

この結果, 全測定期間中の平均値に対して, HCl高濃度時の各汚染物質の濃度の比は, 都公研においては1.1~1.4と比較的一定しているのに対し, 石神井においては同じ比率が1.6~3.1と高く, また変化も大きい。

特にDustおよびNOが2.5倍以上と高い比率を示した。小金井においてはその比が1.8~8.3と幅広く, 石神井同様NOおよびDustの比が大きかった。

このようにHCl高濃度時にNOおよびDustの濃度が高くなっていたため, HClの発生源が燃焼施設である可能性が高いといえる。

また, 立川においても昭和58年1月28日18~19時に高濃度が発生しているが, その前の17時(NO

表4 HCl高濃度時及び全測定時の他の汚染物質の平均値

	都 公 研			石 神 井			小 金 井		
	Ⓐ 高濃度時	Ⓑ 全平均値	Ⓐ/Ⓑ	Ⓐ 高濃度時	Ⓑ 全平均値	Ⓐ/Ⓑ	Ⓐ 高濃度時	Ⓑ 全平均値	Ⓐ/Ⓑ
SO ₂	2.9	2.2	1.3	1.8	1.0	1.8	3.1	1.7	1.8
NO	3.2	3.0	1.1	6.9	2.8	2.5	12.4	1.5	8.3
NO ₂	5.1	3.8	1.3	4.8	3.0	1.6	6.1	2.6	2.3
NO _x	8.3	6.8	1.2	11.7	5.8	2.0	18.5	4.1	4.5
CO	2.5	1.9	1.3	2.6	1.3	2.0	2.6	1.0	2.6
Dust	7.8	5.5	1.4	15.3	5.0	3.1	26.3	4.4	6.0

単位 SO₂, NO, NO₂, NO_x …pphm, CO …ppm, Dust …mg/100 m³

0.004ppm, NO₂0.02ppm) に比べ、NOは0.11ppm, NO₂は0.07ppm と急激に増加していた。

4 おわりに

本調査においては、HCl分析法としてチオシアン酸第二水銀法による連続測定機を用いたが、現在ではイオン電極法を用いたものも使われている。実験における廃水の処理という点からは後の方がすぐれていると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 岩崎好陽ほか：清掃工場における排ガス汚染質の測定法の検討と結果について（第1報），東京都公害研究所年報，37，（1974）
- 2) 岩崎好陽ほか：清掃工場における乾式HCl除去対策について，東京都公害研究所年報，3，（1982）
- 3) 中浦久雄ほか：清掃工場における湿式塩化水素除去対策について，東京都公害研究所年報，26，（1984）