

# 「 環境大気常時監視測定の実たしてきた役割 」

吉成 晴彦（千葉県環境研究センター）

## 1. はじめに

環境大気常時監視の法的な経緯を時系列的に振り返ると

1962年（昭和37年）ばい煙の排出の規制等に関する法律制定（指定地域の常時監視及び緊急時の措置が地方公共団体に義務付け）（第7条、第21条）

1965年（昭和40年）国設大気汚染測定所の設置が始まる（平成18年現在：一般環境大気測定局（9か所）、自動車排出ガス測定局（10か所））

1967年（昭和42年）公害対策基本法制定（環境基準の設定）（第9条）

1968年（昭和43年）大気汚染防止法制定、ばい煙の排出の規制等に関する法律廃止

1969年（昭和44年）硫酸酸化物に係る環境基準設定

1970年（昭和45年）一酸化炭素に係る環境基準設定  
大気汚染防止法改正（第22条で常時監視の義務付け。指定地域の廃止）  
全国大気汚染状況調査まとめの発行

1971年（昭和46年）緊急時の措置を発動すべき大気汚染の程度を設定

1972年（昭和47年）浮遊粒子状物質に係る環境基準設定

1973年（昭和48年）二酸化窒素、光化学オキシダント、二酸化硫黄に係る環境基準制定（一酸化炭素、浮遊粒子状物質は継続、硫酸酸化物に係る環境基準の廃止）

1977年（昭和52年）光化学オキシダントに係る緊急的発令基準の改正

1978年（昭和53年）環境基準の一部改正（二酸化窒素の環境基準・測定方法の改正）

1980年（昭和55年）環境大気常時監視マニュアル発行

1981年（昭和56年）環境基準の一部改正（浮遊粒子状物質に係る測定方法の改定）

1993年（平成5年）環境基本法制定（公害対策基本法の改正、環境基準の設定）（第16条）

1996年（平成8年）環境基準の一部改正（二酸化硫黄、二酸化窒素及び光化学オキシダントの乾式測定法の導入）  
測定局の配置・採取口の高さを通知

大気汚染物質広域監視システム（そらまめ君）運用開始

1999年（平成11年）地方分権の推進を図るための関係法律の整備等に関する法律制定（大気汚染防止法第22条2項の条文追加、常時監視が法定受託事務へ）

2000年（平成12年）そらまめ君ホームページ上での提供開始

2001年（平成13年）事務処理基準の通知（地方自治法第245条の9「法定受託事務を処理するに当たりよべき基準」）

2005年（平成17年）事務処理基準の一部改正

2007年（平成19年）環境大気常時監視マニュアル改訂（第5版）

であり、1970年代は環境大気常時監視測定網の創生期、1980年代はその展開期、1990年代は熟成期、2000年代は衰退期（？）に入っていると言える。

## 2. 環境大気常時監視測定の実史

図1に一般環境大気測定局数の経年変化を示す。

ここで、図中の はそれぞれ創生期、展開期、熟成期を表し一般局を例に以下にその特徴を記す。

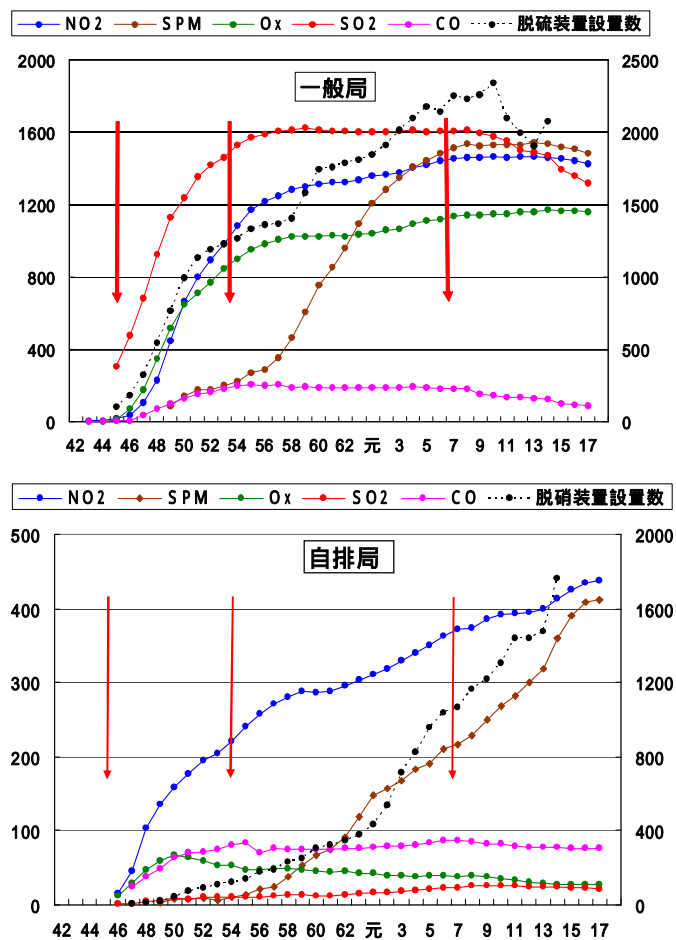


図1 有効測定局数の経年変化

### 2.1 創生期

様々な大気汚染物質の環境基準が設定され、常時監視測定義務化により全国的に測定局の設置が計画され、各自治体独自のモニタリングネットワークが構築された。この時期は二酸化硫黄による大気汚染の改善が進められ、工場、事業場に設置された脱硫装置の設置状況も同様の推移を示し、環境

モニタリングに加え、発生源モニタリングを統合した常時監視システムが主流となった。

## 2.2 展開期

この時期になると測定機器の精度管理、維持管理が検討されるようになり、環境庁（当時）委託の「自動測定機の精度管理研究」が自治体の試験研究機関で行われ、その結果二酸化硫黄自動測定機については吸収液中の硫酸濃度を1/5に下げた「高感度型」が導入されるようになった。また、窒素酸化物自動測定機についてはザルツマン係数が従来の「0.72」から「0.84」に変更され、オキシダント自動測定機については吸収液中のヨウ化カリウム濃度が10%から2%へ、校正方法が、等価液による静的校正からオゾンを用いる動的校正へと変更された。

さらに、浮遊粒子状物質の測定方法が改正されたことにより常時監視測定局に自動測定機が導入されるようになった。

## 2.3 熟成期

この時期になると各大気汚染物質の測定法に従来の湿式法に加え乾式法が採用されるようになった。これは常時監視測定局から排出される廃液等、産業廃棄物の適正な管理と諸外国の測定法が乾式法であることから、データ利用のグローバル化に対応するためであった。

## 2.4 衰退期(?)

二酸化硫黄や窒素酸化物のような大気汚染物質の環境濃度が低減化し、環境基準達成率の上昇に伴い測定局の見直しが行われるようになった。現在では自治体の緊縮財政のもと測定局の維持管理にかかる「人」、「物」、「金」が大幅に削減され、測定データの質が問われるようになってきた。反面、測定結果は速報値ではあるがリアルタイムで公表され、何時でも誰でも利用することが可能となっている。

## 3. 測定局設置の目的

測定局には一般環境大気測定局と自動車排出ガス測定局の2種類があり、設置目的で分類されている。

### 3.1 一般環境大気測定局

大気に係る環境基準適合状況の判断のための資料を得る。

環境基準による地域大気汚染の評価は、人の健康に対し慢性的な影響を及ぼすSO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、SPM、有害大気汚染物質については長期的な評価が一般的に行われている。この長期的な評価は、1日平均値の98%値や2%除外値などの年間評価値で行っている。（環境庁の通知(昭和48年)）

CO、OXについては急性影響を及ぼす物質であることから短期的な評価が行われ、測定値の1日平均値や1時間平均値などを用いている。

大気汚染により人の健康及び生活環境に係る被害の発生を未然に防止するための緊急時の措置を円滑に進めるための資料を得る。

大気汚染防止法第23条にSO<sub>2</sub>、SPM、CO、NO<sub>2</sub>、OXの5物質について緊急時の措置等の勧告や制限等を行うことが定められている。これは、特異な気象条件や特定の発生源の影響を

受け大気汚染が短期的に高濃度となり、人の健康や生活環境に被害が生じるような緊急事態を回避する対策を円滑に進めるための資料を得る。

大気汚染防止による汚染の防止対策の策定とその効果の評価のための資料を得る。

発生源に対する排出規制を、その地域にあったものとして実施するため、地域の汚染物質濃度の時間的・空間的な変動パターンを把握するために、資料を得るものである。また、総量規制対策などにおいて、必要となる地域全体の総排出量の計算に発生源と環境濃度との関係モデルなどが用いられるが、そのモデルのパラメータの妥当性の確認などのための資料を得る。

### 大気環境管理

都市開発などによる大気汚染を事前に予測評価するため、その地域における大気汚染物質の時系列データを把握するための資料を得る。

大気汚染物質の拡散等汚染メカニズムの把握、長距離輸送や光化学スモッグの反応機構の解明などのための資料を得る。

地球的規模の汚染や広域的・地域的な大気汚染の防止を目的とした施策の策定及び進捗状況を点検するための資料を得る。

### 3.2 自動車排出ガス測定局

大気汚染防止法第20条及び22条に基づいて、自動車走行による排出物質に起因する大気汚染の考えられる交差点、道路及び道路端付近において大気汚染の状況を常時監視するための測定局であって、測定局の設置目的は次のとおり大気汚染防止のための資料を得ることにある。

大気汚染に係る環境基準適合状況の判断のための資料を得る。

都道府県公安委員会に対して道路交通法の規定に基づく措置を取るべきことを要請する際に、当該道路の部分の構造等に関して道路管理者又は関係行政機関の長に意見を述べる際に、その根拠となる資料を得る。

自動車から排出される有害大気汚染物質による汚染状況の把握のための資料を得る。

ディーゼル排気微粒子、有害大気汚染物質の新たな対策の検討の観点からハイリスク地域の暴露量の監視・健康影響の推定のための資料を得る。

### 大気環境管理

交差点の高濃度監視からSPM、NO<sub>2</sub>などによる広域汚染に対処するため総合的な大気汚染防止対策の検討、長期的な都市計画、土地利用計画の策定のための資料を得る。

地球的規模の汚染や広域的・地域的な大気汚染の防止を目的とした施策の策定及び進捗状況を点検するための資料を得る。

## 4. 測定局の維持管理

測定局の維持管理は測定機器の維持管理が主となる。表1に汚染物質毎の湿式測定機と乾式測定機の稼働状況を示す。

表1 湿式・乾式測定機の稼働割合

測定方法別の局数（平成17年度）			
測定方法		数	%
二酸化窒素	全局数	1877	
	湿式（吸光光度法）	693	37
	乾式（化学発光法）	1184	63
オキシダント	全局数	1189	
	湿式（吸光光度法）	404	34
	乾式（紫外線吸収法）	785	66
二酸化硫黄	全局数	1436	
	湿式（溶液導電率法）	797	56
	乾式（紫外線蛍光法）	639	44

全国的に見ると大雑把に言って乾式：2，湿式：1の割合で稼働していることが判るが、前に示した測定局数の推移から近年二酸化硫黄の測定局が減少しており、乾式法への移行も遅れている。

このように、湿式法、乾式法の測定機が混在する中で、測定局の維持管理はかなり専門的な知識が必要とされている。

#### 4.1 維持管理業務の委託

図2に測定局の維持管理業務の現状を示す。

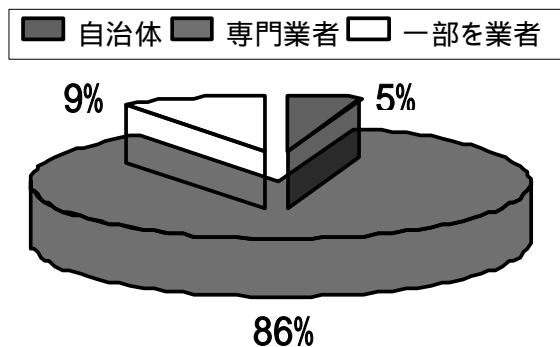


図2 測定局の維持管理業務委託の現状

常時監視測定機器の維持管理について、環境庁（当時）は昭和55年に環境大気常時監視マニュアルを発行し、昭和61年には「測定機器等の保守管理及び測定データの統一に資するため」として「環境大気測定機器維持管理要綱」を通知した。

測定機器の維持管理は当初ほとんどの自治体で試験研究機関が担当しており、自ら測定局を巡回点検するとともに維持管理業者を指導し、育成していた。しかしながら、試験研究機関の統・廃合、独立行政法人への移行等その存在形態の変化により現在では図3に示したように自治体自ら実施しているのはわずか5%であり、86%は専門業者に委託しているのが現状である。

また、維持管理業務も分業化が進み、測定機に使用する吸収液等の試薬は専門の試薬メーカーが調製、運搬、廃棄し、維持管理業者は測定機器の正常稼働に集中し、故障等については直ちにメーカーが対応する例が多くなった。

平成19年3月に環境省から「環境大気常時監視マニュアル（第5版）」が改訂されたがその中で測定機の維持管理に係

わる業務について委託範囲を分類している。

- 測定機の日常点検
- 測定機の定期点検
- 測定機の緊急時点検
- 吸収液等の試薬の調製、校正用ガスの交換
- 校正用等価液の調製
- 校正用等価液又は校正用ガスによる測定機の目盛校正
- 測定機の設置、性能試験
- 測定値の読取り、照合、集計、作表及び記録
- 使用済み吸収液等試薬の廃棄
- 校正用等価液原液の調製
- 校正用ガス（ゼロガス含）調整装置の精度確認
- 基準オゾン計の校正
- 測定値の確認及び評価

ここで、は点検業務で、点検目的に沿った作業内容を記した点検簿を持参して巡回点検することにより人為的なミスが発生が防止できる。は試薬の調製、標準ガスの管理が重要であるが、試薬については一部分取して保管することによりトラブルが生じたときの試料となる。

については常時監視測定の精度管理、データ評価に係わるので自主管理が望ましいが、現実には測定値の修正作業まで委託しているのが現状である。

#### 4.2 委託業務の監督

上述のように測定局の維持管理業務は多岐にわたりその専門性も高いことから業者委託が行われている。業務を委託した場合でも、あくまで常時監視業務は法定受託事務であることから測定値に関する最終責任は委託元である自治体にあることを踏まえ、委託した業者が遅滞なく遂行していることを管理、監督する必要がある。そのポイントを次に示す。

- 作業内容の確認
- 事前に提出された点検計画の確認、毎日の定時連絡
- 測定局の巡回確認
- 各測定機器の測定状態確認、測定データの確認、作業の内容確認
- 吸収液等の確認
- 各種吸収液の確認（現場立入、採取検査、試料保存）
- 測定機の性能確認
- 各種測定機器の更新時等測定機器個々の特性を把握
- 測定値の確認
- 各測定機器の記録紙上でデータの確認と同時に作業内容を確認
- 保守点検の水準を確認
- 作業内容（による技術レベル）に精通した人員が担当
- 技術研修の確認
- 現状では資格認定制度がないので、最新情報、技術の習得を奨励

以上のことに加え、最も重要なことは意志の疎通を図ることであり、委託元と受託者といった上下関係ではなく業務を通じた信頼関係を築くことで、測定局を中心とした情報を共有する場を設けることが必要である。

### 4.3 常時監視の体制

環境大気の常時監視測定は今後も継続して実施していく必要があるため、それぞれの立場でしっかりとした役割分担を行い進めていく必要がある。

#### データの収集、管理

これは行政部門が担い、測定データの速やかな公表を行うとともに環境管理計画の策定等常時監視測定の基となる。

#### 測定局の保守管理

これは専門業者が担い、測定機器の正常稼働、予防保全、事後保全を実施する手足となる。

#### 測定精度の管理、研究

これは研究部門が担い、測定機器の性能確認、問題解決提案が行える頭となる。

図3に千葉県が設けている精度管理検討会の組織図を示す。

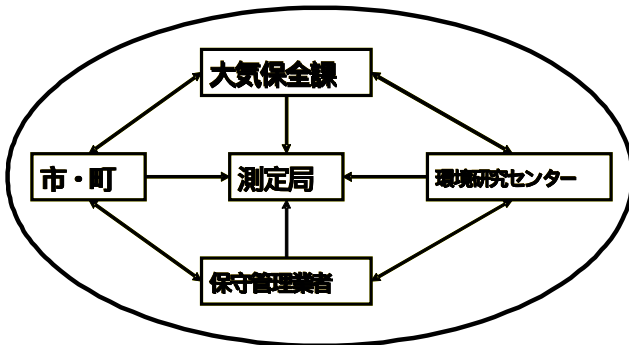


図3 精度管理検討会の組織図（千葉県の例）

現在、測定局で発生した問題については保守管理業者から大気保全課、環境研究センターに情報が入り、直ちに適切な対応がとられる。また、長期的な課題でメーカーが関係する場合は、この検討会にメーカーが参加して原因の説明や対策の実施について検討し、全員が共通理解するようにしている。環境省においても「大気環境情報共有サイト」を立ち上げて国、地方自治体、メーカーなどが同一のサイトで情報の共有化ができるシステムの運用を開始している。

### 5. 測定データの確定

常時監視業務の最終段階が測定データの確定・公表となるが、その作業の重要性については意外と知られていない。常時監視データは速報値ではあるがリアルタイムで公表されており（そらまめ君をはじめとしたデータ提供サービス）修正などもってのほかと思われがちだが、データの「質」を担保するためには必ず確定作業が行われる。

図4に一般的な測定値の確定工程を示す。また表2に欠測処理基準の目安を示す。表中下限値とは補正処理を必要とする最小限の範囲で、上限値とは補正処理が可能な最大限の範囲である。

一般に3回程度の修正作業が行われた後、各汚染物質毎に年間にわたる統計処理が施され、環境省報告様式にまとめられる。当該年度の確定データは翌年の8月頃各自治体から発表されるばかりでなく、「大気汚染状況報告書」として環境省から全国版のデータが公表される。

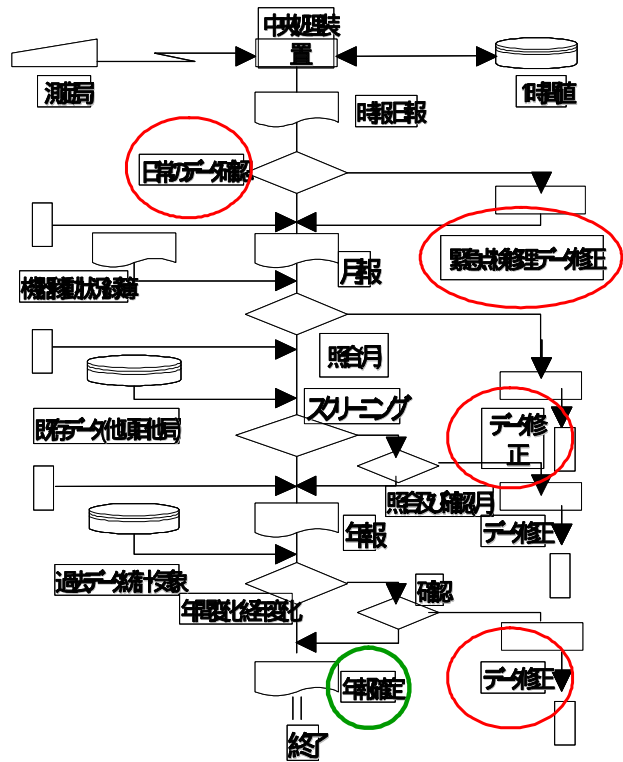


図4 測定値確定工程の例

表2 欠測処理基準の目安

対象物質	補正処理が可能な範囲（乾式自動測定機）							
	測定機のスパン		測定機のゼロ位		試料大気採取流量			
	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値		
SO <sub>2</sub>	設定値の±4%	設定値の±10%	最大目盛値の±2%	最大目盛値の±4%	/	±50%*		
NO <sub>x</sub>	±4%	±10%	±2%	±4%	/	±50%*		
OX	±4%	±10%	±2%	±4%	/	±25%*		
CO	±4%	±10%	±1%	±2%	/	±25%*		
SPM	±4%	±10%	5 μg/m <sup>3</sup> (±1%)	10 μg/m <sup>3</sup> (±2%)	±5%	±10%		
対象物質	補正処理が可能な範囲（湿式自動測定機）							
	測定機のスパン		測定機のゼロ位		試料大気採取流量		液量及び液流量	
	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値
SO <sub>2</sub>	設定値の±4%	設定値の±10%	最大目盛値の±1%	最大目盛値の±2%	設定値の±5%	設定値の±10%	設定値の±2.5%	設定値の±10%
NO <sub>x</sub>	±4%	±10%	±1%	±2%	±5%	±10%	±2.5%	±10%
OX	±4%	±10%	±1%	±2%	±5%	±10%	±5%	±10%

### 6. おわりに

現在は情報化の時代とされ必要以上の情報が否応なしに飛び込んでくる。それらの情報は何処かで誰かが責任を持っているはずだが、常時監視データの場合はその責任の所在が地方自治体の長として明らかにされている。近年常時監視測定に係わる行政担当者が減少し、「データを見る目」も経験不足になってしまうことからデータや測定機器にまつわる不祥事が発生しているが、大気の常時監視は再測定できないことから慎重な対応と十分な意識が必要と思われ、今後更なる取組が必要と感じる。