

第1章 大気汚染常時監視の概要

1. 大気汚染監視ネットワーク

1.1 はじめに

戦後の急速な経済復興の中、昭和 30 年代中頃から四日市地域において石油化学コンビナートが本格的操業を開始し、昭和 38 年には四日市市沿岸部に全国有数の石油化学コンビナートが形成されました。

このころから四日市地域では環境汚染が進行しはじめ、煙突からの煤煙による大気汚染で健康被害を訴える人や喘息患者が増え始めました。これが後に四日市公害と呼ばれ大きな社会問題に発展していきま

す。このようななか三重県は、昭和 37 年に自動測定機による二酸化硫黄の測定を開始し、昭和 41 年度に全国に先駆けてテレメータシステムによる大気汚染の常時監視を開始します。

昭和 41 年度、全国に先駆けてアナログ方式による大気テレメータシステムを四日市地域に導入し、二酸化硫黄、浮遊粉じん等について大気汚染の常時監視を開始しました。

その後、昭和 47 年度にコンピュータを導入した環境テレメータ及び発生源テレメータ、さらに緊急時の発令や燃料削減等を要請する同報一斉指令システムを取り入れ、大気汚染の未然防止のために常時監視を行ってまいりました。

この間、企業、住民、行政による努力により、昭和 52 年 3 月には二酸化硫黄の環境基準を達成するまでに至り、四日市公害は大幅な改善をみました。

しかしながら、その間に払われた犠牲は大きく、二度とこのような公害問題を起こさないよう、また今日の地球環境問題を考えるうえでもこの教訓を将来の世代に伝えていくことが重要であると考えています。

1.2 現状

このため、平成 11 年 8 月、従来の環境監視機能に加え、監視情報の県民への情報発信機能や環境教育情報システムとの連携などの機能を追加し、総合的な環境監視システムとして整備を図りました。

その後も現在に至るまで、測定局の整備、測定項目の拡充を行っています。

現在では、

一般大気測定局	14 局(三重県)
一般大気測定局	7 局 (四日市)
自動車排出ガス測定局	4 局 (三重県)
自動車排出ガス測定局	4 局 (四日市市)
高層気象測定局	1 局 (四日市市)

以上の 30 局の測定局が稼働しています。

1.3 変遷

[環境監視システムの変遷]

- 昭和 34 年度 四日市第一コンビナートが操業を開始
- 昭和 37 年度 四日市市磯津町で県下初の自動測定機による SO₂ の測定を開始
- 昭和 41 年度 アナログテレメータ方式による常時監視を四日市市内 4 カ所において開始
- 昭和 47 年度 三重県公害防止条例による硫黄酸化物総量規制の施行
- 昭和 48 年 3 月 大気環境監視テレメータシステムの更新、大気発生源監視システムの整備及び同報一斉指令システムの整備
- 昭和 49 年度 三重県公害防止条例改正による窒素酸化物総量規制の実施
- 昭和 51 年度 硫黄酸化物総量規制が法に移行
- 昭和 52 年度 四日市地域において二酸化硫黄の環境基準達成
- 昭和 60 年度 大気汚染広域監視システム整備計画策定
- 平成 4 年度 北勢地域における光化学大気汚染予測システムの運用開始
- 平成 11 年度 環境総合監視システムの運用開始
- 平成 18 年度 環境総合監視システムの機器更新

[測定項目の変遷]

- 昭和 47 年度 中央監視局を更新し、併せて四日市市周辺の市町にも測定局を設置して監視体制を強化するとともに、大気発生源テレメータシステムの導入により、四日市地域の主要工場の硫黄酸化物排出量の監視を開始。
- 昭和 48 年度 四日市市が大気汚染防止法の政令市となったことから、四日市市内の測定局を同市へ移管。
- 昭和 60 年度 大気汚染広域監視システム整備計画」を策定し、全県的な大気汚染の常時監視を行うため、中央監視局のデータ処理システムの更新・拡充。
- 平成 11 年度 「三重県環境学習情報センター」オープンを期に、従来の常時監視機能に、監視情報の県民への情報発信機能(インターネット)や窒素酸化物総排出量規制対象の主要工場の窒素酸化物排出量の監視機能を追加し、総合環境監視システムとして拡充整備。

[一般環境測定局の変遷]

- 昭和 55 年度 鈴鹿算所保育所局
- 昭和 59 年度 津西が丘小学校局
- 昭和 60 年度 松阪第五小学校局
- 昭和 61 年度 桑名上野浄水場局
- 昭和 62 年度 伊勢厚生中学校局及び上野玄蕃局
- 昭和 63 年度 亀山みなみ保育園局及び名張小学校局
- 平成元年度 鳥羽高校局及び熊野木本中学校局
- 平成 2 年度 久居立成小学校局及び尾鷲県独身寮局
- 平成 14 年度 上野玄蕃測定局を廃止、伊賀緑ヶ丘中学校へ移設
- 平成 16 年度 四日市市と楠町の合併により楠町役場測定局を四日市市の管理とし、名称を楠局と改める
- 平成 17 年度 川越町役場測定局を廃止、川越南小学校へ移設
- 平成 19 年度 尾鷲県独身寮の測定局名称を尾鷲県職員公舎に変更

[自動車排出ガスの変遷]

- 平成 3 年度 国道 23 号三雲局 (平成 19 年度から国道 23 号松阪曾原局に名称変更)
- 平成 5 年度 国道 25 号亀山局
- 平成 8 年度 国道 23 号鈴鹿局
- 平成 9 年度 国道 258 号桑名局

[上層気象観測局の変遷]

- 平成元年度 上層気象などのデータを基に北勢地域の光化学大気汚染予測を行うため、御在所岳の山上[海拔 1,200m]に上層気象観測局を整備。
- 平成 18 年度 上層気象データと比較し、光化学大気汚染動向の予測判定等に活用するため、桑名市内、上野浄水場測定局に気温、湿度、日射量の計測機器を整備。

[四日市市の変遷]

- 平成 5 年度 一般環境測定局の西朝明中学校局を整備
- 平成 6 年度) 塩浜病院局を廃止
- 平成 16 年度 窯業研究室、四日市市役所局、富州原小学校局を廃止
- 平成 18 年度 北消防署を新設。三重県立四日市北高等学校と三重県立四日市高等学校通信制課程を統合し三重県立北星高等学校が開校(測定局名称は北星高校と変更)

表 1-1 測定局測設置場所・測定局概要・測定項目、区分

[一般環境・三重県]

測定局名	設置場所	測定局概況					項目							
		標高	最寄の道路からの距離		採気口の地上高	測定開始		二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	窒素酸化物	炭化水素	一酸化炭素	風向風速
			(m)	(m)		(m)	年							
桑名上野浄水場 (注)	桑名市大字上野 283	34	R258	500	4	1987	3							
大安中学校	いなべ市大安町石樽東 2977	82	R365	500	4	1973	2							
川越南小学校	三重郡川越町大字高松 258	4	R1	100	4	2005	4							
鈴鹿算所保育所	鈴鹿市算所町 5-17-1	21	市道	50	4	1979	3							
亀山みなみ保育園	亀山市天神 3-2-23	50	県道	100	4	1989	3							
津西が丘小学校	津市長岡町 800-437	25	R23	2300	5	1985	3							
久居立成小学校	津市久居野村町 560	20	R165	150	4	1991	3							
松阪第五小学校	松阪市久保町 276	14	R42	1000	5	1986	3							
伊勢厚生中学校	伊勢市一ノ木 5-5-3	3	R23	700	4	1988	3							
鳥羽高校	鳥羽市安楽島町 1459	40	R167	700	4	1990	3							
伊賀緑ヶ丘中学校	伊賀市緑ヶ丘本町 4153	185	500	1000	11	2002	11							
名張小学校	名張市丸の内 55	190	R368	250	4	1989	3							
尾鷲県職員公舎	尾鷲市宮ノ上町 7-34	10	R311	300	4	1991	3							
熊野木本中学校	熊野市井戸町 4877-1	20	R42	800	4	1990	3							

(注) 桑名上野浄水場測定局は、風向風速のほかに、地上気象として、気温、湿度、日射量を計測する

[一般環境・四日市市]

測定局名	設置場所	測定局概況						項目						
		標高	最寄の道路からの距離		採気口の地上高	測定開始		二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	窒素酸化物	炭化水素	一酸化炭素	風向風速
磯津	四日市市磯津町旧海岸防波敷	3	県道	1500	3	1965	11							
四日市商業高校	四日市市尾平町2745	34	県道	800	3	1973	4							
四日市南	四日市市小古曾字西谷	50	県道	2000	3	1983	12							
三浜小学校	四日市市海山道町1-1532-1	1	R23	100	3	1966	4							
北星高校	四日市市大字茂福668-1	4	R1	1200	3	1972	3							
西朝明中学校	四日市市北山町1169	26	東名阪	1375	3	1988	11							
楠	四日市市楠町北五味塚2060	2	県道	100	4	1973	2							

[自動車排出ガス・三重県]

測定局名	設置場所	測定局概況						測定項目						
		標高	最寄の道路からの距離		採気口の地上高	測定開始		二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	窒素酸化物	炭化水素	一酸化炭素	風向風速
国道258号桑名	桑名市繁松新田字西之割42-1	2	R258	4	4	1998	4							
国道23号鈴鹿	鈴鹿市白子駅前6-33	3	R23	4	4	1997	4							
国道25号亀山	亀山市太岡寺町1310神辺小学校	60	R25	60	4	1994	4							
国道23号松阪曾原	松阪市曾原312-5	2	R23	1	4	1992	3							

[自動車排出ガス・四日市]

測定局名	設置場所	測定局概況				測定項目								
		標高	最寄の道路からの距離		採気口の地上高	測定開始		二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	窒素酸化物	炭化水素	一酸化炭素	風向風速
納屋	四日市市蔵町 4-17	2	R23	2	3	1977	12							
東名阪	四日市市菅原町南川原 68-1	31	東名阪	100	3	1986	12							
北消防署	四日市市富田 2 丁目 4-15	3	R1	4	3	2006	4							

[高層気象・三重県]

測定局名	設置場所	測定局概況				測定項目	
		標高	最寄の道路からの距離	採気口の地上高	測定開始		
							(m)
御在所	三重郡菰野町菰野御在所岳山上	1200	-	-	5	1990	風速、風向、気温、湿度、日射量

図1-2 測定局設置図（四日市地域）



図1-1 測定局設置図



2. 環境基準

(1) 環境基準

環境基本法第 16 条第1項に基づき「大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護するうえで維持されることが望ましい基準」として下表のように定められています。

この基準は行政上の目標であり、環境対策を進めていくうえでの指標の役割を果たすものです。

なお、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については適用されないこととなっています。

環境上の条件

物質名	環境上の条件
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ、1時間値が 0.1ppm 以下であること。
一酸化炭素	1時間値の1日平均値が 10ppm 以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が 20ppm 以下であること。
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が 0.10mg / m ³ 以下であり、かつ、1時間値が 0.20mg / m ³ 以下であること。
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。
光化学オキシダント	1時間値が 0.06ppm 以下であること。

3.測定方法

物質名	測定方法	測定原理
二酸化硫黄 (SO ₂)	溶液導電率法 (JIS.B.7952)	試料大気を吸収液(硫酸酸性過酸化水素溶液)中に通じると、二酸化硫黄は吸収され、過酸化水素によって酸化されて硫酸となる。この硫酸の生成に応じて吸収液の導電率が増加するので、この変化により二酸化硫黄濃度を測定する。
窒素酸化物 (NO+NO ₂)	ザルツマン試薬を用いる吸光光度法 (JIS.B.7953)	試料大気をザルツマン試薬に通じるとジアゾ化反応が起こり、吸収液が赤紫色に発色する。この呈色度を吸光光度法により測定して二酸化窒素濃度を定量する。一酸化窒素は、硫酸酸性の過マンガン酸カリウム溶液で酸化し、二酸化窒素として同様の方法で測定する。
	オゾンを用いる化学発光法 (JIS.B.7953)	試料大気にオゾンを反応させると、一酸化窒素から励起状態の二酸化窒素が生じ、これが基底状態に戻るときに光を発する。この化学発光の強度を測定することにより、試料大気中の一酸化窒素の濃度を測定する。一方、コンバータを通じて二酸化窒素を一酸化窒素に変換したうえで、化学発光の強度を測定すると窒素酸化物の濃度が測定できる。これらの差をとることによって二酸化窒素の濃度を定量する。
一酸化炭素 (CO)	非分散型赤外線分析法 (JIS.B.7951)	異なった2原子分子はそれぞれ特定の波長域の赤外線を吸収し圧力が一定のガス体では濃度に対応した吸収を示す。この原理により、一酸化炭素の 4.7 μ m付近における吸収を計測することにより、その成分濃度を測定する。
光化学オキシダント (Ox)	中性ヨウ化カリウム溶液による吸光光度法(JIS.B.7957)	試料大気を中性ヨウ化カリウム溶液中に通じると、ヨウ化カリウムは酸化されてヨウ素を遊離し黄褐色に呈色する。この呈色度を吸光光度法により測定してオキシダント濃度を定量する。
	短波長紫外線を測定光とする紫外線吸収法(JIS B 7957)	オゾンが波長 254nm 付近の紫外線領域に極大吸収帯を持っている。紫外線吸収法は、既知のセル長における 253.7nmでの吸光度測定を行い光源から光学フィルタを通して得られる短波長紫外線を測定光としてオゾンによる吸光度を測定する。
浮遊粒子状物質 (SPM)	ベータ線吸収法 (JIS.B.7954)	ろ紙上に捕集した粒子状物質にベータ線を照射し、透過ベータ線強度を計測することにより、浮遊粒子状物質の質量濃度を測定するものである。
炭化水素 (CH ₄ ,NMHC)	ガスクロマトグラフを用いた水素炎イオン化検出法 (JIS.B.7956)	試料大気をガスクロマトグラフによりメタンと非メタン炭化水素に分離し、それぞれ水素炎中で燃焼させて生成するイオンによる微小電流を検出することにより、メタン並びに非メタン炭化水素濃度を測定する。
風向・風速 (WD・WV)	風車型光パルス式風向風速計	風向に追従して回転する尾翼とその軸に直結されたシンクロ発信器の角度差をX成分とY成分に分解して平均化し風向を計測する。 風によるプロペラの回転を風速に比例した光パルス量に周波数/電圧変換し、風速を計測する。
気温	白金測温抵抗体式	温度による白金測温抵抗体の抵抗変化を電圧に変換し、気温を計測する。
湿度	塩化リチウム塗布型露点温度計	塩化リチウムの吸湿性を利用し、ヒータ電極により熱平衡を取り、その時の温度を計測し、気温のデータと併用して相対湿度を求める。
日射量	熱電堆方式	全天日射量に比例する受光部の昇温を熱電堆の起電力に変換して、日射量を計測する。