

[原著] 環境の変化が学童の呼吸器に及ぼす  
影響についての長期的観察

— 環境保健サーベイランスの試み —

丸山 浩 仁田 善雄 島 正之

岩崎 明子 安達 元明

(1999年8月24日受付, 1999年9月16日受理)

要 旨

清掃工場の操業により起こりうる環境の変化が、周辺住民の健康に与える影響を評価するため、工場近接地区及び対照地区に居住する学童を対象に健康調査（呼吸器症状と肺機能検査）を1983年から9年間継続して実施した。同時に大気環境測定、周辺地区の植生等環境調査も行った。

呼吸器症状調査は9年間で2771名に実施し、住環境に若干の差が見られたが、症状には両地区間に大きな差は見られなかった。肺機能検査は前半と後半に分割し、両地区のコホートをこの3年間追跡した。身長、呼吸器疾患既往等を調整した肺機能値の地区間の比較では、努力性肺活量は前期、後期コホートともに近接地区が対照地区よりも大であったが、0.75秒量、0.75秒率、 $\dot{V}_{50}$ 、 $\dot{V}_{25}$ は両コホートとも地区間に差は見られなかった。また、3年間の肺機能の成長は、前期では近接地区の増加量が大であるのに対し、後期では対照地区が大であり、一定の傾向は見られなかった。

大気環境測定では、浮遊粒子状物質以外はすべて環境基準を達成しており、植生、地下水流その他の調査結果からも清掃工場操業にともなう環境変化は見られず、これらによる健康への影響はないものと判断された。

住民の環境に対する意識の変化により、清掃工場をはじめとする大規模施設に対する住民の不安は増大してきている。このため、環境の変化にともなう健康への影響をいち早くとらえ、健康被害を予防できる環境保健に関するサーベイランスシステムの確立が必要であるが、その構築に際し、既知の各種指標を用いて継続的に観察することの有用性が示唆された。

**Key words:** 学童, 肺機能, 清掃工場, サーベイランス

略語一覧 :  $\text{SO}_2$  : 二酸化硫黄,  $\text{NO}$  : 一酸化窒素  
 $\text{NO}_2$  : 二酸化窒素, FVC : 努力性肺活量  
 $\text{FEV}_{0.75}$  : 0.75秒量,  $\text{FEV}_{0.75\%}$  : 0.75秒率  
 $\dot{V}_{50}$  : 50% FVC における最大呼出速度  
 $\dot{V}_{25}$  : 25% FVC における最大呼出速度

---

千葉大学医学部公衆衛生学講座

Hiroshi Maruyama, Yoshio Nitta, Masayuki Shima, Akiko Iwasaki and Motoaki Adachi : Long-term observations of the respiratory health of schoolchildren and its relationship to environmental factors : A trial for environmental health surveillance.

Department of Public Health, School of Medicine Chiba University, Chiba 260-8670.

Tel. 043-226-2069, Fax : 043-226-2070.

Received August 24, 1999, Accepted September 16, 1999.

## I. 緒言

学童を中心に行われた断面的な調査や継続的な調査により、大気汚染が呼吸器に影響を及ぼすことについては既に証明されている。しかし、その影響を後追的に調べるだけでなく、汚染物質の長期的な暴露に伴う影響を予め把握し、その制御を考え、適切な方策を講じるという健康サーベイランスの観点からの研究は未確立であり、そのシステムの構築が迫られている[1-4]。

千葉県松戸市では、1980年12月の市清掃工場操業開始に伴い、起こり得る環境の変化が近隣住民の健康に何らかの影響を及ぼすことが憂慮されたため、市内各所での一般大気環境測定をはじめ、1981年から清掃工場近接地区の2小学校及び市街地（対照地区）の1小学校の学童を対象に呼吸器症状質問票調査と肺機能検査、清掃工場周辺住民を対象とした健康調査、植物・土壌中の重金属調査、地下水流・井水の流動方向調査、大気中の重金属・有害物質測定調査を毎年継続して行った。

このうち、1983年から9年間継続して行った学童の肺機能検査及び呼吸器症状質問票調査の結果の解析を中心に、大気汚染の健康サーベイランスシステム構築の基礎となる健康影響の把握のための長期的観察の意義について検討した。

## II. 対象と方法

### 1 調査地区の概要

松戸市は、東京に隣接した千葉県の北西部に位

置し、東京のベッドタウンとして近年人口が急増し約46万人余（1992. 調査最終年）を数えている。

健康調査の対象地区は、清掃工場（クリーンセンター）近接地区（以下「近接地区」）と、市街地にある対照地区（以下「対照地区」）の2か所である。これらを図1に示した。

近接地区は、清掃工場から概ね半径500メートル以内の2小学校区であり、市内では比較的まれな郊外部に属し、産業として特に目立ったものはない。工場も清掃工場以外に大きなものは見られない。道路は地区の南側に幹線道路が通っている。清掃工場は、敷地面積42,091㎡、一日100トンの処理能力を持つ全連続燃焼式焼却炉[5-6]を2基もち、排ガス処理設備として、電気集じん装置2基、機械集じん装置1基、ガス洗浄装置2基、ガス再加熱装置2基を有している[7]。

対照地区は、清掃工場から約6.5km離れた1小学校区であり、一部商業地を含んだ一般的な中密度の住宅街であり、産業は商業以外目立ったものはない。道路については地区の南東側に交通量の多い国道が通っている。

環境モニタリングでは、両地区とも地区内に大気測定局を有し、二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）、浮遊粒子状物質（1988年より、それ以前は浮遊粉じんを測定）、一酸化窒素（NO）、二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）を測定している。

### 2 調査対象者

調査の対象校は近接地区にある2小学校と対照地区の1小学校である。対象者はこれらの学校に在籍する4～6年生であり、初回調査時に対象者

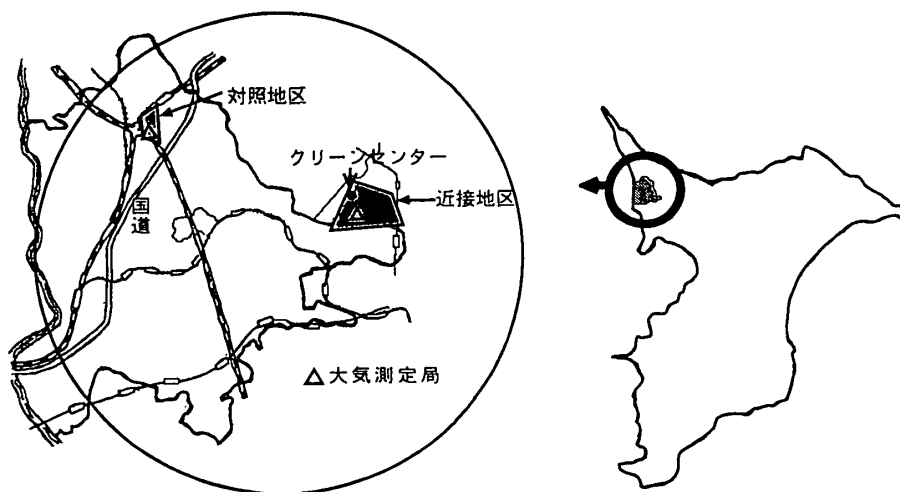


図1 調査対象地域

として登録する。新年度には、卒業した6年生に代わって新たに4年生を調査に加えた。

### 3 呼吸器症状質問票調査

呼吸器症状質問票調査は、1983年から毎年対象校の4年生に標準化呼吸器症状質問票(ATS-DLD質問票準拠)[8]を用いて行った。

解析に取り上げた項目は、呼吸器症状として、①持続性せき(1年に3か月以上、週に4日以上でるせき)、②持続性たん(1年に3か月以上、週に4日以上でるたん)、③せき又はたん、④ぜん鳴、⑤最近2年間のぜん息発作の5項目、呼吸器症状に影響する要因として、①2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往、②アレルギー疾患の既往、③乳児期の栄養法(母乳栄養か否か)、④受動喫煙(父母の喫煙)、⑤家屋構造(木造木枠、サッシ、鉄筋鉄骨の別)、⑥家庭の暖房使用状況(非排気型暖房器具使用の有無)、⑦最近3年間に呼吸器疾患での就床・欠席状況(3日以上、1週以上)、⑧同胞数(1人、2人、3人、4人以上)、⑨部屋数(2部屋以下、3部屋、4部屋、5部屋以上)、⑩換気扇使用状況(炊事のたび使用、ときどき使用、使用せず)の10項目である。解析対象者は居住歴が3年以上であり、父親又は母親が質問票に回答したものに限った。

1学年の対象学童数が多くないため、調査時期別に、1983~1985年に調査を行った群をI期、1986~1988年に調査を行った群をII期、1989年~

1991年に調査を行った群をIII期とし、各期ごとの結果を地区別、男女別に $\chi^2$ 検定により比較した。

### 4 肺機能検査

肺機能検査は、4~6年生を対象として、1987年まではCHEST社製直記式FVレコーダーOST70F、1988年からは同社製電子スパイロメーターDISCOM21を用い、立位でノーズクリップを使用して検査した。検査は熟練した検査者が測定を行った。

被検者は、検査の施行方法について十分な説明を受けた後、小休止をはさんで再現性のある3回以上の努力性呼出曲線が得られるまで繰り返し検査を受けた。

解析に取り上げたパラメーターは、①努力性肺活量(以下FVC)、②努力性時間肺活量0.75秒量(FEV<sub>0.75</sub>)、③同率(FEV<sub>0.75%</sub>)、④50%FVCにおける最大呼出速度( $\dot{V}_{50}$ )、⑤25%FVCにおける最大呼出速度( $\dot{V}_{25}$ )である。

肺機能検査は同一学童を対象に3年間継続して実施しているが、検査に用いた機種を途中で変更したため、3年間同一機種で測定できた学童のみを解析の対象とした。旧機種のみで測定した群(1983、1984年に測定開始)を前期コホート、新機種のみで測定した群(1987年~1989年に測定開始)を後期コホートとし、平均値及び年間変化量の地区間及び前後期の比較をt検定により行った。表1に前・後期コホートと肺機能検査に用いた機

表1 調査時期と解析対象者数

調査年	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	近接	対照
前期 コホート	☐	#	#	#						154	110
		☐	#	#	#					127	109
後期 コホート			☐	#	#	&				129	95
				☐	#	&	&			113	104
					☐	&	&	&		93	86
							☐	&	&		
近接	←	I期	→	←	II期	→	←	III期	→		
対照	219	182	210	174	174	151	177	162	150		
	149	147	138	128	129	133	125	122	101		

☐ 呼吸器症状調査    # 肺機能検査旧機種    & 肺機能検査新機種

種と質問票調査の各期の関係について示した。

肺機能値は身体計測値、既往歴、居住環境等の影響を受けるので[9-13]、これらの要因の影響を除去するため、要因を調整した平均値を求めた。調整した要因は①2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往、②アレルギー疾患の既往、③受動喫煙（母親の喫煙）、④家庭の暖房使用状況（非排気型暖房器具使用の有無）、⑤家屋構造（木造木枠、サッシ、鉄筋鉄骨の別）の5項目である。

### 5 環境調査

環境の調査は以下の通りである。

- ①一般大気環境：両地区内の大気測定局におけるSO<sub>2</sub>、浮遊粒子状物質（1988年より測定開始、それ以前は浮遊粉じんを測定）、NO、NO<sub>2</sub>を測定した。
- ②植物・土壌中の重金属：市内100地点の蘚苔類、30地点の樹葉、10地点の土壌の各サンプルの水銀、クロム、砒素、鉄、亜鉛、マンガン、カドミウム、鉛、銅、ニッケルを測定した。
- ③地下水流・井水の流動方向：清掃工場周辺600m四方の浅層地下水の流動方向を電気探査法により調査した。
- ④大気中の重金属・有害物質：清掃工場周辺の浮遊粉じん、水銀、クロム、鉄、亜鉛、マンガン、カドミウム、鉛、銅、ニッケル、バナジウム、アンモニア、ホルムアルデヒド、シアンおよび

清掃工場排ガス中のダスト、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素の測定を行った。

## Ⅲ. 結 果

### 1 呼吸器症状質問票調査

表2に対象者数と呼吸器症状有症率を示した。

9年間合計の解析対象者は、近接地区1,599人（男子823人、女子776人）、対照地区1,172人（男子578人、女子594人）であり、Ⅰ期近接地区611人、対照地区434人、Ⅱ期近接地区499人、対照地区390人、Ⅲ期近接地区489人、対照地区348人であった。

呼吸器症状では、近接地区の女子で「持続性たん」を有するものがⅠ期は有意に高かったほかは両地区で大きな相違はなかった。調査期別の比較では、「せき又はたん」を有する者は、特に女子において、Ⅰ期に比しⅡ期、Ⅲ期は少なかったが、「持続性たん」（ $p < 0.05$ ）以外は有意ではなかった。

2歳以前の重篤な呼吸器疾患の既往やアレルギー疾患の既往については、調査期で顕著な差は見られなかった。

呼吸器症状に影響する要因では、「同胞の数」が近接地区の女子のⅢ期が有意に少なく（ $p < 0.05$ ）、対照地区の木造家屋の比率が女子のⅢ期

表2 調査期別対象者数と呼吸器症状有症率

		男 子			女 子		
		Ⅰ 期 '83 ~ '85	Ⅱ 期 '86 ~ '88	Ⅲ 期 '89 ~ '91	Ⅰ 期 '83 ~ '85	Ⅱ 期 '86 ~ '88	Ⅲ 期 '89 ~ '91
持続性せき	近接地区	6 (1.9)	1 (0.4)	5 (2.0)	4 (1.4)	1 (0.4)	0 (0.0)
	対照地区	7 (3.2)	3 (1.6)	3 (1.6)	3 (1.4)	2 (1.0)	3 (1.6)
持続性たん	近接地区	3 (0.9)	0 (0.0)	2 (0.8)	4 (1.4)*	0 (0.0)	0 (0.0)
	対照地区	2 (0.9)	2 (1.0)	1 (0.6)	2 (0.9)	1 (0.5)	3 (1.6)
せき又はたん	近接地区	7 (2.2)	1 (0.4)	5 (2.0)	5 (1.7)	1 (0.4)	0 (0.0)
	対照地区	7 (3.2)	4 (2.1)	5 (3.1)	3 (1.4)	3 (1.5)	3 (1.6)
ぜん 鳴	近接地区	18 (5.6)	13 (5.1)	18 (7.3)	16 (5.5)	7 (2.9)	11 (4.6)
	対照地区	8 (3.6)	6 (3.1)	4 (2.4)	6 (2.8)	13 (6.6)	10 (5.4)
ぜん 息	近接地区	16 (5.0)	9 (3.5)	16 (6.5)	14 (4.8)	8 (3.3)	7 (2.9)
	対照地区	13 (5.9)	17 (8.9)	16 (9.8)	9 (4.3)	9 (4.6)	10 (5.4)
対 象 人 員	近接地区	320	256	247	291	243	242
	対照地区	222	192	164	212	198	184

\* :  $p < 0.05$  ( ) 内は%。

において、また2部屋以下の割合が女子のⅡ、Ⅲ期において、有意に少なかった ( $p < 0.005$ )。

地区間の比較では、近接地区に比し対照地区では木造家屋の割合が高く、住環境には相違がみられたが、既往歴等では大きな差はみられなかった。

### 2 肺機能検査

3年間同一機種で測定できた学童は近接地区616人、対照地区504人であり、期別には前期コホート500人(近接地区281人、対照地区219人)、後期コホート620人(近接地区335人、対照地区285人)であった。

地区別肺機能値の調整平均値を表3に示した。

前期では、男子5年生のFEV<sub>0.75%</sub>は近接地区が有意に低く ( $p < 0.05$ )、6年生のFVC、FEV<sub>0.75%</sub>は対照地区が有意に低かった ( $p < 0.01$ )。女子では、有意差のみられたものはなかった。

後期では、男子は有意な差はみられず、女子は4年生のFVC ( $p < 0.05$ )、FEV<sub>0.75</sub> ( $p < 0.01$ )が対照地区が有意に低かった。前・後期とも、有意な差を示すパラメーターに違いがみられ、全体として一定の傾向は見られなかった。

4年生から6年生までの肺機能の年間変化量を図2に示した。

前期は、近接地区の方が対照地区よりも年間変

化量の伸びが大きく、後期は対照地区の方が年間変化量の伸びが大きかった。しかし、一定の傾向は見られなかった。

以上から、肺機能検査結果の比較では両地区間に特徴的な相違は見出せなかった。

### 3 環境調査

近接地区及び対照地区の大気測定局のSO<sub>2</sub>、浮遊粉子状物質、NO、NO<sub>2</sub>の年平均値の推移を図3に示した。両地区間の測定値には著しい相違はみられなかった。また、浮遊粉子状物質が両地区とも1989、1990の両年、環境基準を達成できなかった以外は環境基準を達成していた。

植物・土壌中の重金属調査では、蘚苔類に一部変化がみられたが、日照の変化によるものであり清掃工場操業によるものではなかった。

地下水流・井水の流動方向調査では、清掃工場の排水は周辺の環境水域及び地下水に排出あるいは漏出していなかった

清掃工場排ガス中のダスト、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素、ダスト中の重金属の濃度は、いずれも基準値以内であった。

以上の調査結果から、清掃工場操業に伴う環境への影響は認められなかった。

表3 性・学年・地区別肺機能調整平均値

		前 期						後 期					
		FVC (l)	FEV <sub>0.75</sub> (l)	FEV <sub>0.75%</sub> (%)	$\dot{V}_{50}$ (l/s)	$\dot{V}_{25}$ (l/s)	身長 (cm)	FVC (l)	FEV <sub>0.75</sub> (l)	FEV <sub>0.75%</sub> (%)	$\dot{V}_{50}$ (l/s)	$\dot{V}_{25}$ (l/s)	身長 (cm)
男子													
近接地区	4年生	2.12	1.76	83.2	2.48	1.11	133.8	2.07	1.73	83.5	2.56	1.15	133.7
	5年生	2.29	1.85	80.8**	2.47	1.12	138.9	2.26	1.86	82.6	2.67	1.18	138.9
	6年生	2.56	2.08	81.5	2.88	1.31	144.6	2.53	2.09	82.6	2.98	1.36	145.1
対照地区	4年生	2.09	1.74	83.2	2.52	1.12	134.2	2.04	1.70	83.1	2.45	1.10	134.4
	5年生	2.27	1.88	83.1	2.63	1.19	139.5	2.28	1.88	82.6	2.67	1.20	139.7
	6年生	2.47**	2.00**	81.3	2.74	1.27	146.5	2.55	2.10	82.2	2.96	1.34	146.2
女子													
近接地区	4年生	1.93	1.66	85.7	2.51	1.15	133.1	1.93	1.66	86.1	2.60	1.16	134.5
	5年生	2.12	1.79	84.6	2.68	1.24	139.8	2.13	1.83	86.9	2.89	1.31	141.0
	6年生	2.45	2.09	85.2	3.14	1.48	146.5	2.45	2.11	86.4	3.26	1.54	147.7
対照地区	4年生	1.92	1.65	86.2	2.54	1.20	133.9	1.88*	1.61**	86.8	2.49	1.15	133.9
	5年生	2.14	1.82	85.4	2.77	1.30	140.7	2.13	1.83	86.2	2.84	1.34	140.6
	6年生	2.42	2.08	86.0	3.21	1.55	147.5	2.41	2.10	87.0	3.21	1.59	147.6

\*\* :  $p < 0.01$    \* :  $p < 0.05$

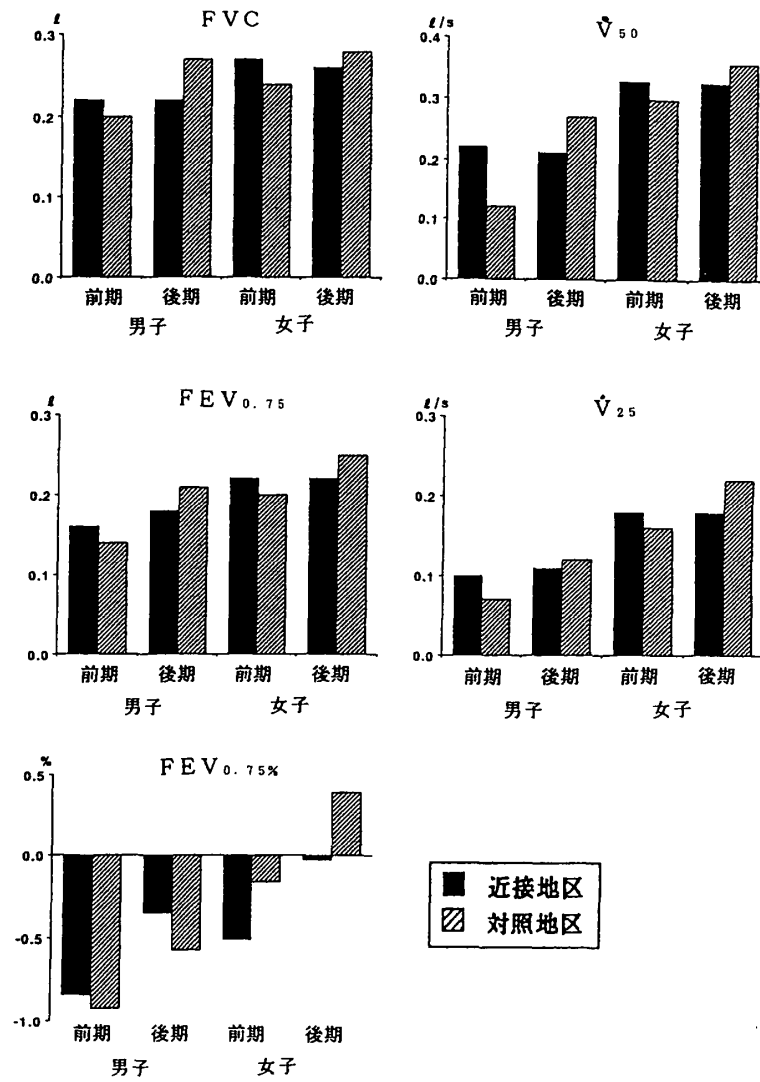


図2 肺機能年平均変化量の比較

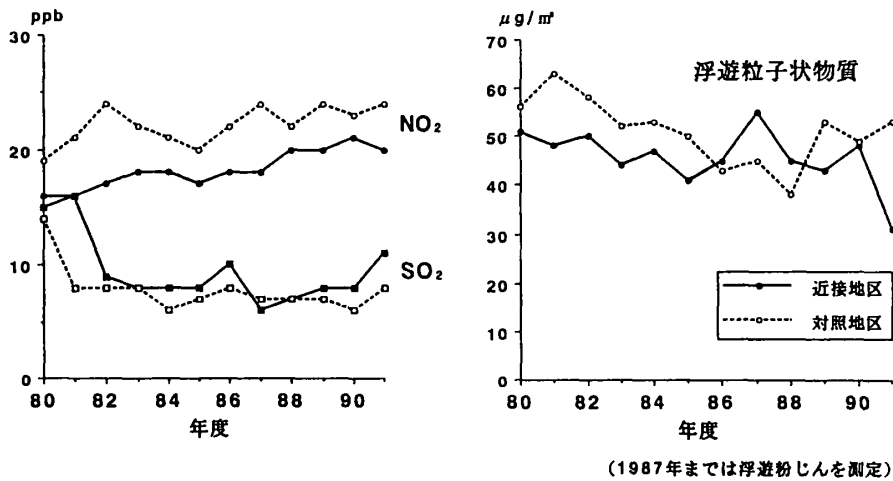


図3 大気汚染物質年度平均値の推移

#### 4 結果のまとめ

今回の調査結果のまとめとしては、以下のことがいえる。

- 1 身長をはじめとする肺機能に影響を及ぼす要因について可能な限り調整した肺機能値では両地区に著しい特徴は見いだせなかった。また、肺機能の成長も両地区に差は見られなかった。呼吸器症状にも差は認められなかった。
- 2 大気汚染物質の測定値は概ね基準値以内にあり、清掃工場操業に伴う著しい大気汚染物質の変化はみられなかった。
- 3 植生調査等他の関連調査の結果、清掃工場操業に伴う著しい変化はみられなかった。

これらのことから、清掃工場操業に伴う環境の変化は認められず、健康影響は認められなかったと判断された。

#### IV. 考 察

大気汚染の呼吸器に及ぼす影響については、地域に密着していること、直接的な喫煙の影響のないこと、職業性の暴露がないこと等の利点から、主として学童を対象とした多くの調査が行われ、その影響については多くの報告がある[9-27]。しかしながら、これまでは事件の後追的に健康影響を調査したものが多く、大気汚染による健康影響を早期に把握し、それに対して適切な対策を講じるという健康サーベイランスシステムの観点から、同一地域で長期間にわたって継続して行われた研究は少ない。松戸市では清掃工場操業開始とともに、大気汚染をはじめ起こりうる環境の変化が近隣住民の健康に何らかの影響を及ぼすことが憂慮された。そこで、これらの影響をいち早く把握するため、長期間にわたって清掃工場近接地域および対照地域の環境および健康影響を観察した。

サーベイランスはもとは検疫用語であり、人の継続的な監視を意味した。時代とともに疾病監視からさらには健康監視へと変遷、拡大して用いられるようになり、WHO (1972) によれば、「モニタリングプログラムやほかの利用しうる資料源から集められたデータを評価し解釈することであり、人口集団の早期変化を探知するために行うも

のである」とされ、従来の概念から一歩進んで幅広い健康監視を意味するものとなっている[28]。

環境保健の面では、気管支喘息など大気汚染による健康被害を補償する公害健康被害補償法の見直しの際、中央公害対策審議会(1986)は「公害健康被害補償法第1種地域のあり方等について」の中で、今後の環境保健に関する施策の1つに、長期的かつ予見的観点を持った環境保健サーベイランスシステムを早急に構築する必要があるとしている[29]。

サーベイランスの機能としては、情報の収集、集計と解析、結果の迅速な配布の3段階があり、これをさらに細分すると情報源の選定、観察、記録、集計と解析、勧告、資料配布、実施された対策の追跡評価という一連のプロセスからなる。大気汚染の健康サーベイランスシステムは、環境および健康影響を継続的にモニタリングし、これらの情報の集積・解析を行い、その結果に基づく適切な対策を立案・実施することになる。

環境モニタリングとしては、大気汚染物質の継続的測定が全国で行われているが、植生が有用であることも報告されている[26, 30, 31]。松戸市においては一般大気環境測定のほか、大気中重金属、有害物質の測定も行われ、さらに植生・土壌、地下水と広範な環境調査が行われたが、いずれも著しい変化は見られなかった。一般大気については、むしろ対照地区が高値を示したが、これは幹線道路が近くを貫通しているためと思われた。

健康モニタリングとして、学童の呼吸器症状調査と肺機能検査を継続して行った。呼吸器症状の把握は標準化質問票[8]を用いたが、近接地区と対照地区の間に大きな差は見られなかった。しかし、この調査は持続性せき、たん、喘鳴および気管支喘息様症状を把握するものであり、これらの症状が出現しないより軽微な呼吸器への影響を検出するには不十分であると思われる。

呼吸器、特に末梢気道の早期の変化を検出するための客観的手法として肺機能検査(Flow Volume 曲線)が有効であることは広く認められている。著者らはATSのガイドライン[32]に準拠して学童の肺機能検査を行い、年齢および身長等の影響を調整した肺機能値の比較を行ったが、両地区で差は見られなかった。また、同一対象者

で3年間の肺機能の成長の比較を行ったが、両地区間で差は見られなかった。

健康面、環境面双方のマーカーを用いたモニタリングが行われている例としては、健康診断と作業環境測定を組み合わせる総合的な管理を行っている労働衛生の例がある。最近の労働衛生の健康診断においては、高濃度環境下における作業から低濃度環境下における作業という作業態様の変化に対応し、健康障害のレベルのモニタリングである自覚症状の検査のみならず、より早期に有害物質の影響を把握できる健康影響のレベルのモニタリング（具体的には、鉛健康診断における血中鉛、尿中 $\delta$ -アミノレブリン酸測定、有機溶剤健康診断における尿中代謝産物測定）も行われるようになってきている[33, 34]。

大気汚染による健康影響を早期に把握するために血液あるいは尿を用いた生化学的指標の開発が期待されている。尿中ヒドロキシプロリンが各種調査に用いられてきた。これは、主として窒素酸化物が肺の結合組織を損傷して、肺組織中のコラーゲン構成成分であるヒドロキシプロリンの尿中への排出が増加することに着目したものである[35, 36]。しかし、ヒドロキシプロリンは食事の影響等による個人内変動が大きく、継続的なサーベイランスのマーカーとして利用するには課題が多い。田中ら[37]はアレルギー体質の指標である血清IgEを測定し、アレルギー素因のない群のぜん息有症率に地域差が見られることを報告したが、その発症機序については不明であるとしている。このように、現在のところ有用性の確立された生化学的指標は知られておらず、今後さらに検討する必要がある。

英国においては、郵便コード単位の小地域における死亡、疾病、人口動態等のデータベースであるSmall Area Health Statistics Unitを用いた環境保健サーベイランスシステムが行われている[38]。我が国においてはこうした小地域ごとのデータベースは未整備であるが、村上ら[4]は市町村レベルでの国保レセプトのデータ利用の可能性を指摘している。しかし、レセプトは医療機関による診療報酬請求書であり、その記載内容の客観性に問題があるばかりでなく、疾病という健康障害を呈した後で把握されることも問題がある。し

たがって、現在のところ大気汚染による呼吸器への影響を早期に把握する方法としては呼吸器症状調査と肺機能検査が最も適切であると考えられる。

今回の調査結果では、健康面では地区間に差はみられず、大気および植生等の環境面でも地区間に差はなく、また経年的にも変化がみられなかった。したがって、清掃工場操業に伴う環境の変化による健康への影響はみられなかったと総合的に判断した。これをサーベイランスの一連のプロセスに当てはめれば、情報源として環境調査および健康調査を設定し、9年間にわたって観察・記録し、それを集計・解析した結果から、清掃工場操業に伴う環境の変化による健康影響はみられなかったとの結論（勧告）を出したということになる。

今回の一連の調査およびその結果より、行政側としても科学的な裏付けをもった施策施行が可能となり、住民の不安に対し客観的な説明が可能となるという意義を有し、科学的な行政をすすめていくうえで意味のあるものと思われた。しかしながら、これは現時点で健康への影響はないと判断したものであり、将来とも影響がないことが保証されたものではないことは言うまでもない。また、今回指標として取り上げたものが、健康影響の予見に必要なしつ十分なものであるということでもない[3, 27]。今後は、健康への影響をより鋭敏に把握することが出来る指標の検討を含め、健康被害を予防できるようなサーベイランスシステムを確立し、さらに継続して監視を行うことが必要と考える。

## SUMMARY

In order to assess the effects of incineration facility operation on respiratory symptoms and pulmonary function in schoolchildren, a nine-year series of surveys was conducted among schoolchildren living in the neighborhood of a facility area and a control area respectively from 1983 through 1991.

Respiratory symptoms among 2,771 children of fourth grade showed no significant difference between the both areas, except for residential situations. Pulmonary function tests were conducted for three years to follow up on the cohort in fourth grade in 1983, 1984 (the first cohort), and in 1987-1989 (the second cohort). Interregional comparison of adjusted pulmonary function values showed no significant difference



except for forced vital capacity. The growth of pulmonary function over a period of three years did not show a fixed tendency. The levels of ambient air pollutants except for suspended particulate matter were within the Japanese Ambient Air Quality Standard, and no remarkable alteration for the facility operation was indicated by other environmental measurements. These results suggested that environmental change due to the incineration facility operation did not affect the respiratory health of the children.

This study showed that the long-term survey using existing indices was useful to establish the environmental health surveillance system.

### 文 献

- 1) 千葉大学医学部公衆衛生学教室. 健康サーベイランスシステム確立のための基礎的研究—昭和56年度報告書, 千葉大医学部公衆衛生学教室, 1982.
- 2) 村上正孝. 環境保健サーベイランス とくに大気汚染との関連において. からだの科学臨時増刊 環境保健入門, 1990 : 211-4.
- 3) 安達元明. 沿道被害と疫学調査. 環境と公害 1992 ; 22 : 49-55.
- 4) 村上正孝, 高橋秀人. 英国における環境保健サーベイランス・システム. 日本公衛誌 1993 ; 40 : 240-4.
- 5) 鍋島淑郎. ごみ処理技術の推移と今後の動向. 公害と対策 1986 ; 22 : 1056-65
- 6) 石原秀郎. 最近のごみ焼却技術の動向と旋回流型流動床炉による都市ごみの処理. 公害と対策 1991 ; 27 : 343-51.
- 7) 松戸市. 松戸市クリーンセンター [概要案内]. 1980.
- 8) Ferris BG. Epidemiology Standardization Project. II. Recommended respiratory disease questionnaires for use with adults and children in epidemiological research. Am Rev Respir Dis 1978 ; 118 (suppl 6) : 7-53.
- 9) Glezen P, Denny FW. Epidemiology of acute lower respiratory disease in children. New Engl J Med 1973 ; 428 : 498-505.
- 10) Schenker MB, Samet JM, Speizer FE. Risk factors for childhood respiratory disease. Am Rev Respir Dis 1983 ; 128 : 1038-43.
- 11) 久保美智子, 安達元明, 仁田善雄, 小林雅子, 岩崎明子, 吉田 亮. 学童の呼吸器症状に影響を及ぼす因子についての考察. 日本公衛誌 1987 ; 34 : 377-87.
- 12) 仁田善雄, 安達元明, 小林雅子, 岩崎明子, 島正之, 吉田 亮. 学童の呼吸機能に関する研究 第1報 基準値予測式について. 日本公衛誌 1988 ; 35 : 26-34.
- 13) 仁田善雄, 安達元明, 小林雅子, 岩崎明子, 島正之, 吉田 亮. 学童の呼吸機能に関する研究 第2報 呼吸機能に影響を及ぼす要因および呼吸機能の経年変化について. 日本公衛誌. 1988 ; 35 : 591-9.
- 14) Shy CM, Hasselblad V, Burton RM, Nelson CJ, Arlan CJ, Cohen AA. Air pollution effects on ventilatory function of US schoolchildren. Arch Environ Health 1973 ; 27 : 124-8.
- 15) Chapman RS, Shy CM, Finklea JF, House DE, Goldberg HE, Hayes CG. Chronic respiratory disease. In military inductees and parents of schoolchildren. Arch Environ Health 1973 ; 27 : 138-42.
- 16) 常俊義三. 学童の呼吸機能の正常値と大気汚染の影響. 阪大医誌 1975 ; 27 : 13-34.
- 17) 常俊義三, 中山典子, 加納栄三, 矢野敦雄, 麻生操, 佐伯友子. 学童の呼吸機能の経年的変化に関する研究—とくに大気汚染との関連について—. 日本公衛誌 1979 ; 26 : 278-87.
- 18) Saric M, Fugas M, Hrustic O. Effects of urban air pollution on schoolage children. Arch Environ Health 1981 ; 36 : 101-8.
- 19) Dodge R, Solomon P, Moyers J, Hayes C. A longitudinal study of children exposed to sulfur oxides. Am J Epidemiol 1985 ; 121 : 720-36.
- 20) Ware JH, Ferris BG, Dockery DW, Spengler JD, Stram DO. Effects of ambient sulfur oxides and suspended particles on respiratory health of preadolescent children. Am Rev Respir Dis 1986 ; 133 : 834-42.
- 21) Arossa W, Spinaci S, Natale P, Bucca C, deCandussio G, Margherita OR. Changes in lung function of children after air pollution decrease. Arch Environ Health 1987 ; 42 : 170-4.
- 22) Dockery DW, Speizer FE, Stram DO, Ware JH, Spengler JD, Ferris BG. Effects of inhalable particles on respiratory health of children. Am Rev Respir Dis 1989 ; 139 : 587-94.
- 23) 常俊義三. 大気汚染の人体影響に関する疫学的研究—呼吸器症状・呼吸機能に及ぼす影響—. 大気汚染学会誌. 1989 ; 24 : 75-89.
- 24) 中館俊夫, 香川 順, 外山敏夫. 小児期における呼吸機能の発達の縦断的解析. 日本公衛誌 1990 ; 37 : 1001-9.
- 25) 中館俊夫, 香川 順. 喘息の既往を持つ小児の肺機能の発達. 日胸疾会誌 1991 ; 29 : 1261-7.
- 26) 鏡森定信, 新開純子, 成瀬優知, 渡辺正男, 加藤輝隆, 河野昭一. 大気汚染健康調査対照地区における過敏性素因学童の10年間の呼吸器症状の推移と関連要因の検討—4年間の追跡調査の縦断的解析—. 北陸公衛誌 ; 1984 : 11, 7-14.
- 27) 塚谷恒雄. 大気汚染疫学の論理と最近の動向. 公害研究 1987 ; 16(3) : 15-23.
- 28) Berkman RL, Stroup DF, Buehler JW. Public health surveillance. In: Detels J. ed, Oxford Textbook of Public Health, Third Edition. Vol 2. The Method of Public Health, Oxford : Oxford University Press, 1997 : 735-50.
- 29) 中央公害審議会保健部会. 大気汚染と健康被害と

- の関係の評価等に関する専門委員会報告. 1986
- 30) 加藤輝隆, 加須屋実, 鏡森定信, 橋本竹二郎, 河野昭一, 狐塚 寛. 大気環境の評価に関する Microgeographical Study (I) - 集落レベルでのスギの活力および大気汚染度の検討 -. 北陸公衛誌 1980; 7: 25-34.
  - 31) 鏡森定信, 加藤輝隆, 河野昭一, 水野徳美, 岡田晃, 渡辺正男. 大気環境の評価に関する Microgeographical Study (II) - 赤外カラー航空写真による植物活力と人の呼吸器症状 -. 北陸公衛誌 1980; 7: 35-43.
  - 32) Ferris BG. Epidemiology Standardization Project. III. Recommended standardized procedures for pulmonary function testing. Am Rev Respir Dis 1978; 118 (suppl 6): 55-88
  - 33) 丸山 浩. 有機溶剤健康診断改正の要点. 労働衛生管理 1990; 1(1): 7-15.
  - 34) 丸山 浩. 鉛健康診断改正の要点. 労働衛生管理 1990; 1(3): 12-8.
  - 35) Kasuga H, Matsuki H, Shimizu Y, Suchi M. Effects of health of automobile exhaust and environmental tobacco smoke (ETS) in areas alongside main road. Tokai J Exp Clin Med 1989; 14: 281-92.
  - 36) 瀬戸 博, 鈴木孝人. ディーゼル排ガスばく露の生化学的健康影響指標. 資源環境対策 1993; 29: 1133-8.
  - 37) 田中隆信, 中村洋之, 平塚友子, 田辺 操, 常俊義三. 学童の呼吸器症状別にみた血清 IgE 値. 厚生生の指標 1990; 37(11): 9-14.
  - 38) Small Area Health Statistics Unit, London School of Hygiene and Tropical Medicine. An analysis of the incidence of the larynx and lung near incinerator of waste solvents and oils in Great Britain (Final Report). May, 1992.

# 新時代の医薬を考えるテイジン

テイジンは、先端的なバイオ技術を生かし、生体のホメオスタシス(恒常性維持)に基盤をおいた、独創的でユニークな医薬品の研究開発に取り組んでいます。

- 

静注用免疫グロブリン製剤  
**ベニロン®**  
〔乾燥スルホ化人免疫グロブリン〕
- 

静注用免疫グロブリン製剤  
**献血ベニロン-I®**  
〔乾燥スルホ化人免疫グロブリン〕
- 

緩下剤  
**ラキソベロン®液・錠**  
〔ピコスルファートナトリウム製剤〕
- 

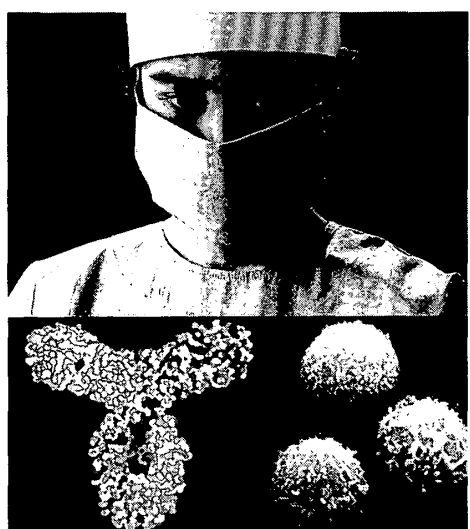
活性型ビタミンD<sub>3</sub>製剤  
**ワンアルファ®錠・液**  
〔アルファカルシドール製剤〕
- 

抗コリン性気管支収縮予防・鼻汁抑制剤  
**アトロベント®**  
〔臭化イプラトロピウム製剤〕
- 

付着型アフタ性口内炎治療剤  
**アフタッチ®**  
〔トリアムシノロンアセトニド貼付剤〕
- 

気道潤滑去痰剤/徐放性気道潤滑去痰剤  
**ムコソルバン®錠・液**  
〔塩酸アンブロキシール製剤〕
- 

人工唾液  
**サリベート®**



- 

持続性気管支拡張剤・慢性性尿失禁治療剤  
**スピロペント®錠**  
〔塩酸クレチンテロール製剤〕
- 

粘膜付着型鼻過敏症治療剤  
**リノコート®**  
〔プロピオン酸ベクロメタゾン製剤〕
- 

噴霧式口内炎治療剤  
**サルコート®**  
〔プロピオン酸ベクロメタゾン製剤〕
- 

虚血性心疾患用通気性テープ剤  
**アントップ®**  
〔硝酸イソソルビド経皮吸収型製剤〕
- 〔献血由来〕 生体組織接着剤  
**ボルヒール®**
- 

活性型V<sub>D</sub><sub>3</sub>角化促進剤  
**ボンアルファ®軟膏**  
〔βカルシトール製剤〕
- 

骨吸収抑制剤  
**テイロック®注**  
〔アレンドロン酸ナトリウム水和物注射液〕

**TEIJIN 帝人株式会社**  
〔資料請求先〕  
帝人(株)医薬事業本部 第2学術部  
〒100 東京都千代田区内幸町2-1-1