

倉敷市における大気汚染に伴う 健康調査4年間の推移

川崎医科大学 公衆衛生

岡 本 正

(昭和50年12月24日受付)

A Change of the Influence of Air Pollution on a Human Body for Four Years in Kurashiki City

Tadashi Okamoto

Department of Public Health, Kawasaki Medical School

(Accepted on Dec. 24, 1975)

昭和46年から49年までの4年間に一般住民の結核検診受診者について、大気汚染のある水島地区とその他の倉敷市の非汚染地区について呼吸器有訴率、呼吸機能、胸部 X線所見について比較した。昭和46年以来水島地区の大気汚染は漸次好転しつつあるが、それに比例して人体影響も減少してきており、昭和49年には汚染地区と対照地区で有意の差がなくなった。

A comparative study of incidence of respiratory disease, pulmonary function and chest x-ray findings of the inhabitants between the air-polluted Mizushima area and the non-air-polluted area in Kurashiki City was made according to the examinations performed from 1971 to 1974.

As the condition of air pollution in the study area changed for the better since 1971, its effect on a human body was decreased. And the investigation in 1974 revealed no significant differences between the study and the control areas.

I. はじめに

倉敷市の水島臨海工業地帯の大気汚染は、四日市¹⁾をはじめ公害先進地区よりその発生がやや遅れて昭和40年代に入ってからで、それに伴う諸種の影響も出るようになった。これに対し岡山県もいち早くその測定を開始したが、倉敷市は昭和45年より市公害監視センターを設けて測定網の整備とその規制を行ない、汚染防止に

努めるかたわら、昭和43・4年頃からごく一部の対象者について人体影響の調査をしてきていた。昭和46年になり倉敷東保健所の指導のもとに、倉敷市衛生部が一般住民を対象とした大気汚染の健康調査を行なうようになって、以来毎年引き続いてほぼ同様の検診をつづけてきているが⁵⁾⁶⁾⁷⁾、そのうち筆者がその調査にタッチした昭和46年度から49年度までの4年間の成績をまとめてみたので報告する。

II. 水島地区の大気汚染とその推移

倉敷市の臨海工業地帯水島は戦時中、三菱重工業の航空機製作所の立地にはじまり、戦後、昭和28年頃から岡山県の新しい構想のもとに本格的な工業開発がすすめられ、昭和39年には新産業都市に指定され、鉄鉱、石油コンビナートなどの各企業が逐次誘致されるに至り、昭和42年には既に0.4 ppmが4時間も続くという事態が発生した²⁾。その後、主要工場数は昭和43年には43、同45年には61、同46年には68、同47年には69の割合で増設されてきているが²⁾³⁾⁴⁾、45年度にはSO₃濃度(mg/day/100 cm² PbO₂)が、水島の工場地帯に最も近い5福で年平均値1.73となった。市の公害監視センターの発足と共に規制が始まり、46年度のSO₂の年平均1日平均値はセンターで0.036 ppm(導電法)となったが、水島地区では夏季里芋の葉枯れをはじめ、8件の大きな農作物に対する被害も出た。47年度は年平均1日平均値が0.032 ppmであったが、なお若干の農作物の被害もみられている。48年度は0.035 ppmとなり、更に49年度

は0.025 ppmと低値を示すようになり、大気汚染に伴う苦情は激減した。また浮遊粉じんは昭和46年7月塩生で0.265 mg/m³という高値を記録し、この高値は同年10月まで続いたが、その後発生源対策を施すことによりようやく減少し、47年度はセンターで月平均0.05 mg/m³以下となり、48年度には0.065 mg/m³とやや上昇はしたが環境庁基準の0.1 mg/m³を下回っている。窒素酸化物は中央公害対策審議会の答申による基準値0.02 ppmを殆どこえており、昭和47年10月にはセンターで0.06 ppmの高値を示したが、その後減少し47年度の月平均値0.038 ppm、48年度は0.026 ppm、49年度0.020 ppmと漸次少なくなっている。そのうちでも昭和48年9月以降は石油ショックなどの影響もあってか各汚染物質の濃度は急に低値を示した。その後昭和49年に入って再び一部の測定点では上昇の兆しも見せているが、全体としては水島の大気汚染が経年好転しているといえる。その背後には市公害監視センターの厳しい監視と規制があり、倉敷市では低イオウ分の燃料使用の指導は勿論、大気汚染の指標である

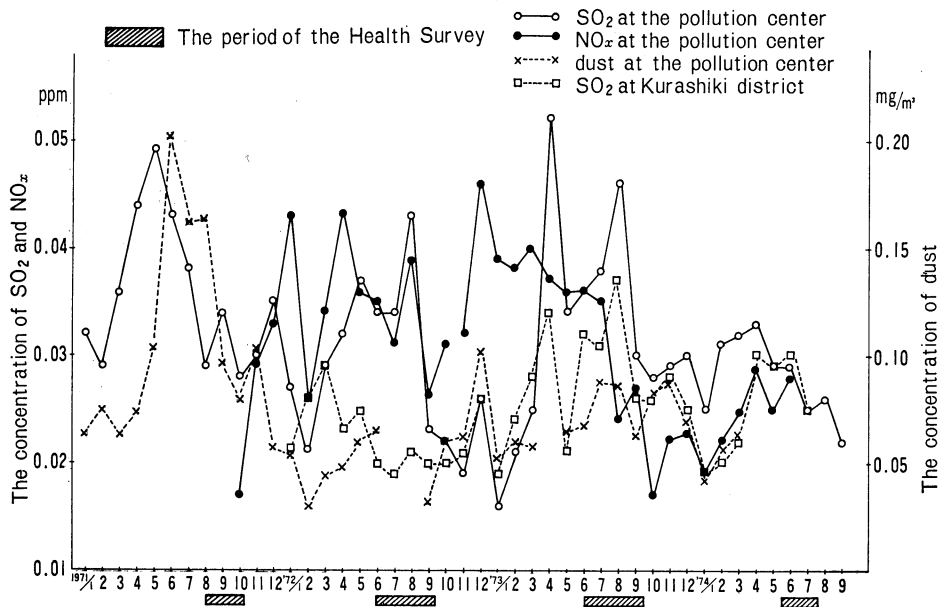


Fig. 1. The yearly and monthly change of the concentration of sulfur oxides, that of nitrogen oxides and that of dust.

Table 2. Positive response to questionnaire of respiratory symptom.

Area	Sex	1971			1972			1973			1974		
		M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
Polluted area	Normal %	66.2	80.6	77.0	60.6	80.0	76.3	65.6	78.9	75.2	67.3	84.0	78.1
	Complaint %	26.0	16.8	**** 19.1	29.3	17.4	**** 19.7	25.3	**** 17.8	19.9	21.8	14.9	17.3
	C B %	7.8	2.6	** 3.9	10.1	2.6	**** 4.0	9.1	3.3	4.9	10.9	1.1	4.6
Non-polluted area	Normal %	85.0	91.2	88.9	83.4	90.4	88.9	69.7	88.2	83.3	74.8	89.7	84.2
	Complaint %	13.7	8.2	**** 10.2	13.9	8.4	**** 9.6	19.7	**** 10.1	12.7	19.6	8.7	12.7
	C B %	1.3	0.7	** 0.9	2.7	1.2	**** 1.5	10.5	1.7	4.0	5.6	1.6	3.1

*: $P \leq 0.05$ **: $P \leq 0.01$ ***: $P \leq 0.001$ ****: $P \leq 0.0001$

(As the same in the following tables.)

CB: Chronic bronchitis; Three months or more of cough and sputum per year, two years.

Complaint includes cough, sputum or both of them except CB.

水島の大気汚染濃度の推移と比較して、その影響は一般住民の呼吸器有訴率、慢性気管支炎の訴え率をかなり鋭敏に反映するようであった。

(2) 呼吸機能検査の成績

(a) スパイロの成績

大気汚染によって閉塞性肺疾患が増加することからその調査にスパイロの検査殊にその1秒率による判定が広く行なわれてきているが、倉敷市では既に昭和44・5年頃から大気汚染の健康調査にタテベの13.5ℓのスパイロメーターに

日立のコンピューターをつけてスパイロコンピューターの形で検診を開始していた。ところがスパイロの呼出不十分、不良その他をチェックする方法がなく、判定不能例が多く、その威力を発揮できなかった。そこで筆者の提唱により、一人一人スパイログラムを描写してモニターしながら使用するようになって初めて集団検診に成功した。その結果は表3の如くで、たまたまSO₂、NO_x濃度の他、浮遊粉じんが異常に多かった時期の調査である46年度は、汚染地区はスパイロの1秒率70%以下の異常者即ち換

Table 3. Percentage of subjects by the values of FEV_{1.0}% and % VC.

Sur-veyed yr.	Group Area	Normal	Restrictive	Combined	Obstructive
		1971	Polluted 78.9	9.0	2.2****
	Non-polluted 89.6	7.4	0****	3.0	
1972	Polluted 87.2	9.4	1.0	2.4	
	Non-polluted 86.8	9.3	0.5	3.4	
1973	Polluted 85.1	10.3	1.7	2.9	
	Non-polluted 83.1	12.7	1.2	3.0	
1974	Polluted 86.3	9.4	3.1	1.2	
	Non-polluted 88.7	7.2	3.1	1.0	

%VC: The percentage of the forced vital capacity to the predicted vital capacity.

FEV_{1.0}%: The percentage forced expiratory volume in one second.

Table 4. Maximum expiratory flow at 50% and 25%VC measured from flow-volume curves of subjects in 1973 and 1974.

Sur-veyed yr.	Flow-volume	Age		40—49	50—59	60—69
		Area				
1973	\dot{V}_{50}	Polluted		4.35±1.54	*3.82±1.52	3.47±1.55
		Non-polluted		4.45±1.65	*4.13±1.62	3.40±1.52
	\dot{V}_{25}	Polluted		1.65±0.73	*1.29±0.59	1.12±0.51
		Non-polluted		1.67±0.71	*1.41±0.57	1.18±0.68
	$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$	Polluted		2.78±1.03	3.29±1.94	3.24±1.25
		Non-polluted		2.78±0.79	3.10±0.98	3.14±1.20
1974	\dot{V}_{50}	Polluted		5.02±1.72	4.31±1.66	4.09±1.70
		Non-polluted		4.91±1.55	4.15±1.43	3.72±1.58
	\dot{V}_{25}	Polluted		1.78±0.89	1.44±0.71	1.32±0.85
		Non-Polluted		1.78±0.64	1.37±0.48	1.21±0.43
	$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$	Polluted		3.13±1.11	3.36±1.93	3.53±1.67
		Non-polluted		2.90±0.81	3.10±0.79	3.32±1.18

The mean value with a standard deviation was demonstrated for each age group.

気区分で閉塞性および混合性障害の合計が12.1%で、非汚染地区の3.0%と比較して有意の差がみられた。しかし昭和47年以降は両地区間に1秒率の異常者の率は差がなかった。

(b) フローボリュームカーブの成績

47年度の検診の後期よりフローボリュームカーブを導入したが、ここでは48年度および49年度の成績を比較してみると、先述の如くスパイロの1秒率からは汚染地区と非汚染地区に有意の差はなかったが、フローボリュームでみると48年度は $\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$ は50代、60代では高値を示した。有意の差はなく、 \dot{V}_{50} 、 \dot{V}_{25} は50代で汚染地区で有意に低値を示した。

49年度は $\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$ が48年同様に各年代共汚染地区で高値を示す傾向がみられた。他は \dot{V}_{50} 、 \dot{V}_{25} 、 $\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$ のいずれにも有意差はなかった。

以上から有訴と大気汚染の関係と同様に水島地区の汚染度と呼吸機能の異常とは明らかに相関がみられた。

(3) 胸部X線所見

ミラーカメラ70ミリ間接撮影によって判定したが、毎年読影者が異なりまた判定基準も異な

Table 5. Percentage of subjects whose X-ray findings are abnormal.

Sur-veyed yr.	Area	
	Polluted area	Non-polluted area
1972	18.3**	13.0**
1973	34.3	37.3

ったために比較が困難であるが、そのうち47年度と48年度とは柳川ら⁹⁾の判定方法によったので参考までに表に掲げた。しかしこれも読影者によりその異常率に大幅に差があった。このうちで47年度は汚染地区ではX線所見が汚い以上のものが $P \leq 0.005$ 以下で有意に多く、48年度は両地区間に有意の差がなかった。

IV. あとがき

昭和46年からの4年間の水島の大気汚染とその健康調査をまとめると、水島地区は対照地区と比較して農作物の被害まで出た46年度は有訴率、慢性気管支炎の率、スパイロ1秒率に、47年度には有訴率、慢性気管支炎の率に、そして48年度には有訴率とフローボリュームでそれぞれ

有意の差で異常がみられた。しかし49年度に至っては有訴率もフローボリウムも有意の差がなくなってきたり、これら健康調査の成績は大気汚染推移と全く同様の傾斜を示しており、誠に興味深いものと考えられる。

最後に、49年度の水島地区の大気汚染はやや

好転しているが、鈴木武夫先生のいう石油危機以来一部の人々の間で公衆衛生学者が何年もかかって築き上げた環境基準に対して巻き返しの動きさえみられる今日であるので、ゆるめることなく今後もますます厳しい規制がつけられなければならないものと考えられる。

文 献

- 1) 吉田克己：第1回大気汚染公害認定研究会記録。大気汚染公害認定研究会：89，1973。
- 2) 倉敷市企画部：倉敷市における公害対策の概要。第3報：1968。
- 3) 倉敷市衛生部：倉敷市における公害対策の概要。第5報：1970。
- 4) 倉敷市衛生部：倉敷市における公害対策の概要。第7報：1972。
- 5) 岡山県衛生部：特殊調査研究報告書—地域保健計画推進事業一。昭和46年度：81—122，1972。
- 6) 岡山県衛生部：特殊調査研究報告書—地域保健計画推進事業一：5—1～5—93，1973。
- 7) 岡本 正：大気汚染地域の住民の肺機能について。フローボリウム曲線を中心にして。日本公衆衛生雑誌，21，特別付録：422，1974。
- 8) 柳川 洋，川口 毅，鈴木大輔，重松逸造，岩井和郎，初鹿野浩，岩崎竜郎，大谷 篤，管沼洋造，志毛ただ子，松崎奈々子，関雅楽子：大気汚染の人体に及ぼす影響に関する研究—(その1)—胸部X線所見判定基準とその一致度。日本公衆衛生雑誌，16，臨時増刊：284，1969。