

# 空氣品質與人體健康： 兼論污染地區民衆對空氣污染之態度

楊 志 良      陳 經 猷

## 前 言

中華民國台灣地區在過去數十年間經濟快速地成長，連帶著也產生若干環境污染的問題，以致威脅居民健康。此種環境污染問題日益受到民衆、輿論界、企業界、民意機關以及各級政府機關普遍的關切。各類環境污染中，最直接、最嚴重的是空氣污染，因為人類必需時時刻刻呼吸空氣以維持生命。

有鑑於此，省環境衛生實驗所自民國 63 年以來即研擬計劃，與台大醫學院公共衛生研究所合作，深入地探討空氣污染對人體健康之影響〔 1 〕。本研究（69 年度）為該系列研究之一部份。研究地區為高雄縣之大社鄉三奶村、仁武鄉竹後村（高度空氣污染地區）及阿蓮鄉之石安村與中路村（極度輕微空氣污染地區——以此地區為對照地區）。

## 調查樣本、問卷及研究方法

### (一)調查地區概述

所調查之三個鄉均位於高雄縣境內之高屏平原上，氣候等地球物理環境相同。大社鄉之三奶村與仁武鄉之竹後村與高雄市之東北部相接鄰，為新興之石油化學工業區。區內及鄰近地區有中國石油、台灣塑膠、台灣聚合等各類大型煉油及石油化學工廠。該地區經常煙霧瀰漫，空氣中帶有異味，經省環境衛生實驗所測定為台灣地區高度空氣污染地區之一。位於該工業區之台塑仁武廠曾於本調查後不久（民國69年年底）發生了有毒氣體外洩之嚴重事件。阿蓮鄉位於岡山市之北，與台南縣接鄰，所調查之石安及中路二村則為空氣較清新之農業區。

### (二)調查時間

民國六十九年八月底起至九月中旬完成。

### (三)樣本及抽樣方法

樣本分為四十歲以上成人與十二歲以下孩童二部份。成人部份之抽樣，先至各該鄉之戶政事務所抄寫各樣本村之全體四十歲以上成人的姓名、性別、住址、出生年月…等基本資料後，全部充為本研究之成人樣本。阿蓮鄉之石安村及中路村共為1,058人，大社鄉三奶村為644人，仁武鄉竹後村為608人。但因部份居民常年居住在外，訪視多次未遇以及拒訪等因由，實際完成人數阿蓮鄉為842人，大社鄉為469人，仁武鄉為422人，共計1,733人，佔樣本地區四十歲以上人口之75.0%（請詳表一）。

孩童部份於抄寫戶籍名冊後，再以隨機等距抽樣法於各鄉樣本村十二歲以下孩童中各抽取200名為樣本，實際完成訪視者共525人，佔所抽樣本之87.5%。

#### (四) 調查訪視員

由台大醫學院公共衛生研究所研究生及公共衛生學系高年級學生共 20 名，於講習及嚴格訓練後充當。

#### (五) 調查問卷

本研究繼續沿用過去六年間所使用之問卷。該問卷係由英國醫學會於 1959 年制定並經修正與標準化。成人部份另考慮下列因素，由作者加以增修：

(1)除了極度嚴重之污染，通常空氣品質不良對人體健康（特別是呼吸系統）之影響，其過程通常緩慢，且機轉複雜。而且呼吸系統之症狀與疾病之發生並非全由空氣污染所引起。因此，若不將主要影響呼吸系症狀、疾病之因素，合併空氣污染一同研討，則無法測知空氣污染是否影響人體健康。例如營養影響人體健康甚鉅，若居住於污染區者均較貧窮且營養較差，則必導致污染區民衆之呼吸系疾病感受性為高。反之，若對照區較為貧窮，再且若空氣污染確可引起呼吸系症狀與疾病，則因二地間民衆呼吸系症狀、疾病率相當（一為污染引起，一為營養不良所引起），而顯現不出空氣污染對人體之影響。故此等重要之干擾空氣污染與人體健康關係之變數（Intervening Variable）應加以「標準化」（Standardization）或「調整」（Adjustment）。本研究將年齡、性別（成年人愈老愈易受疾病侵襲，男、女性別不同對疾病之感受性亦有差異）、經濟地位（影響營養、居家環境及醫療行為最鉅之因素之一）及教育程度（影響健康行為與生活方式最重要之因素之一）一併調整，除去因地區別、人口年齡、性別、教育別與經濟別分佈不同所引起之差異，以觀察空氣污染與人體健康之淨關係。

(2)以往之研究與所用之問卷僅只度量（measurement）受訪者在受訪當時是否居住於空氣污染區，為一種現世的（current）或斷代的（cross-sectional）測量。然空氣污染對人體之作用可能長期且緩慢，而大社、仁武均為新興鄉鎮，近年

來大量人口移入，在移入前之原居住地空氣污染情形因人而異，故各受調查者一生中當中暴露於不同空氣污染程度之地區與其期間亦應一一加以測量。為求得上述資料，受調查者以往之居住地與居住期間均一一加以記錄。

(3)除居住地外，工作場所是否受空氣污染亦應加以測量。若居住於非污染區，但每日赴污染區工作，或工作場所空氣污染亦可能影響到身體之健康。因此，受調查者歷年來之工作類別、期間、工作場所空氣污染情形均一一加以記錄。

(4)空氣污染為公害之一。公害為公眾事務，其改善過程必須經由政治體制之運作方能成為決策而採取必要之行動。污染區與非污染區民衆對居住地空氣品質之主觀評定及意見，必為政府施政之重要參考。

以上調查問卷之增修請詳附件一（成人健康調查表）

## (六)研究方法

### 1. 污染指數(居住地)之制定

如上段所述，除現居住地是否為空氣污染區外，另應考慮受調查者是否曾居於空氣污染地區，其污染程度如何，居住期間多久，亦可能影響及呼吸系之健康。為制定該指數，將民國60年至69年間各縣市之空氣污染資料（省環境衛生實驗所測定公布之歷年資料）加以整理，發現懸浮微粒與其他污染指數如總落塵量、Co、So<sub>2</sub>、氮氧化物等等之相關度最高，故以之為各地空氣污染指標。將全省各地區歷年之懸浮微粒數加以計算，求其平均數（212微克/立方公尺）與標準差（44微克/立方公尺）。在平均與平均減以一個標準差以內為2度（168~212微克），減以一個標準差以上為1度（168微克以下），平均與平均加上一個標準差為3度（212~256微克），加上一個標準差以上（256微克以上）為4度。將受調查者自60年以來之各居住地各年污染度數乘以居住年數之總合，稱為受訪者居住地接受污染指數〔後文均以——污染指數（居住地）表示之〕。

## 2. 污染指數(工作地)之制定

受調查者除在居住地受當地空氣污染之影響外，若工作場所空氣污染亦可能造成健康之損害。而且，若干空氣污染源起自工廠(工作場所)，其濃度遠較居住地(污染是由工廠擴散後才形成)為高。故將受訪者歷年來之工作類別，配合自述之工作場所污染情形，分為三度(附件二)，乘以工作年數後，其總合為受訪者在工作場所接受空氣污染指數。〔後文均以——污染指數(工作場所)表示之〕。

## 3. 經濟地位指數

經濟地位影響營養、居住環境、家庭衛生保健甚鉅。但於我國，正確之收入資料不易獲得，故社會學家多建議以家庭現代設備之多寡做為指標。本研究亦以家庭現代設備如電視、電話、冷氣、汽車…等之項目做為經濟地位指標。

## 4. 統計方法

單一變數及雙變數分析( Uni-and Bi-Variate Analysis )，如為類別變項( nominal variable )則採用 chi-square test, proportion, Relative Risk... 等方法；等距變項( interval variable )則用平均、標準差及 t-test。為更進一步除去干擾因素( intervening variable )之影響，例如：年齡、性別、經濟地位、教育程度等，均可能影響及呼吸系症狀之發生，將這些變項連同空氣污染指數，以多變數迴歸與相關( Multiple Regression and Correlation )處理，以發現在控制干擾因素以後，空氣污染是否影響身體健康，求取二者間之真正關係。

## 5. 抽煙與人體呼吸系健康之關係早已有很多報告

本研究繼續將吸煙習性(淺吸、中度吸入、深度吸入)，抽煙年數及抽煙支數加入多變數分析中，以發現其與人體健康之關係。

## 結 果

### (一) 四十歲以上成人部份

#### 1. 單變數與雙變數分析

##### (1) 基本資料：

①性別：表二為污染區與對照區之受調查者人數與性別的分佈。對照區受調查者中女略多於男(男 48%，女 52%)，而污染區則相反，男略多於女(男 52%，女 48%)。但此相差不顯著(未達統計上之顯著水準)。

②職業別：表三為地區別、性別與職業別之分佈情形。污染區之男性以工人為多，對照區則以務農為主，二地區職業別相差甚鉅。女性除了從事家務以外之職業別，二地區亦相差甚鉅。

③教育別：表四為地區別、性別與教育別之分佈情形。不論男、女，污染區之教育程度普遍要比對照區為高，差別顯著。

④社會經濟狀況：二個污染區(大社與仁武之間)並無顯著之不同。但對照區與污染區比較，則不論男、女性，居於對照區者，其經濟情況則遠不如居於污染區者。

⑤年齡：不論男、女性，大社與仁武(二個污染區)之受調查者年齡平均沒有顯著差異。但對照區(阿蓮鄉)則均比污染區(大社鄉與仁武鄉合計)平均年齡為高。此與台灣地區農村勞動人口老化之情形一致。(表五與表六)。

##### (2) 吸煙習慣：

污染區的男性與對照區的男性之吸煙年數與支數等習慣均無顯著差異。女性間亦然。(表五與表六)。

##### (3) 疾病與症狀發生情形：

等距資料(interval variable)：表七為二個污染區三年間咳嗽、吐痰次數，一年間血痰次數，三年間患呼吸系疾病次數之平均值，標準差及二個污染區間之比

表一 空氣污染區與對照區之四十歲以上與十二歲以下人口數，  
抽樣數及完成健康調查數及百分比

對照區		污染區						合計	
阿蓮鄉*		大社鄉**		仁武鄉***		小計		合計	
人口數	抽樣數	人口數	抽樣數	人口數	抽樣數	人口數	抽樣數	人口數	抽樣數
1,058	1,058	644	644	608	608	1,252	1,252	2,310	1,733
	完成百分比	79.6	72.8	69.4	71.2	71.2	71.2	71.2	75.0
	完成數	469	469	422	422	891	891	1,733	1,733
	完成百分比	72.8	72.8	69.4	69.4	71.2	71.2	71.2	75.0

II. 兒童(滿12歲以下)

對照區		污染區						合計	
阿蓮鄉*		大社鄉**		仁武鄉***		小計		合計	
人口數	抽樣數	人口數	抽樣數	人口數	抽樣數	人口數	抽樣數	人口數	抽樣數
494	200	401	200	643	200	1,044	400	1,538	600
	完成百分比	90.5	80.0	92.0	86.0	86.0	86.0	86.0	87.5
	完成數	181	160	184	184	344	344	525	525
	完成百分比	90.5	80.0	92.0	86.0	86.0	86.0	86.0	87.5

\*包括石安及中路二村。

\*\*包括三初村。

\*\*\*竹後村。

表二 完成健康調查之四十歲以上成人樣本之性別與居住別分佈

對照區	污染區		合計			
	阿蓮鄉	大社鄉	男	女	男	女
人數	439	52	461	52	862	50
%	48	52	48	48	50	100
人數	439	52	461	52	862	50
%	48	52	48	48	50	100

$\chi^2 = 3.2$  d.f. = 1  $P > 0.05$

表三 完成健康調查之成人樣本職業別、性別、居住地別分佈

職業別	男						女						合計					
	對照區		污染區		計		對照區		污染區		計		對照區		污染區		計	
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
公教	5	1	21	6	26	4	2	1	2	1	4	1	7	1	23	3	30	2
工商	11	3	46	14	57	8	7	2	22	6	29	4	18	3	68	10	86	6
工廠職員	1	0	13	4	14	2	1	0	3	1	4	1	2	0	16	2	18	1
公司職員	1	0	3	1	4	1	1	0	1	0	2	0	2	0	4	1	6	0
工人	40	12	152	44	192	28	11	3	47	13	58	8	51	7	199	28	250	18
農	273	82	97	29	370	55	99	26	28	7	127	16	372	52	125	17	497	35
主婦及無業	6	2	8	2	14	2	260	68	272	72	532	70	266	37	280	39	546	38
計	337	100	340	100	677	100	381	100	375	100	756	100	718	100	715	100	1,433	100

污染區與對照區比較：男： $\chi^2 = 192.0$   $df = 6$   $p < 0.01$       女： $\chi^2 = 71.0$   $df = 6$   $p < 0.01$



表四 完成健康調查之成人樣本教育別、性別、居住地別分佈

教育程度	男						女						合計					
	對照區		污染區		計		對照區		污染區		計		對照區		污染區		計	
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
大專	1	0	8	2	9	1	1	0	3	1	4	1	2	0	11	1	13	1
中學	16	4	66	14	82	10	2	1	11	3	13	2	18	2	77	9	95	6
小學	165	41	191	41	356	41	48	11	80	18	128	14	213	26	271	31	484	27
未受教育	220	55	196	43	416	48	387	88	328	78	715	83	607	72	524	59	1,131	66
計	402	100	461	100	863	100	438	100	422	100	860	100	840	100	883	100	1,723	100

污染區與對照區比較：男： $\chi^2 = 35.3$  df = 3 p < 0.01

女： $\chi^2 = 19.8$  df = 3 p < 0.01

表五 大社與仁武二空氣污染區男、女別之年齡、社會經濟狀況、吸煙年數與吸煙支數之平均值與標準差及其比較

	男						女						合計					
	大社		仁武		計		大社		仁武		計		大社		仁武		計	
	M	SD	M	SD	t	M	SD	M	SD	t	M	SD	M	SD	t			
年齡	52.71	9.63	53.25	9.09	-0.61	54.53	10.49	52.89	10.81	1.57	53.61	10.09	53.08	9.90	0.78			
社會經濟狀況	6.17	1.76	6.18	1.90	-0.06	6.09	1.62	6.20	1.81	-0.67	6.13	1.69	6.19	1.86	-0.50			
吸煙年數	23.15	16.45	22.87	15.62	0.91	1.35	6.61	0.77	4.03	1.06	12.32	16.63	12.77	16.16	-0.40			
吸煙支數	14.39	12.43	13.70	10.86	0.64	0.56	3.01	0.26	1.35	1.30	7.57	11.42	7.51	10.46	0.18			

\*二鄉間比較 p < 0.05

表六 空氣污染區與對照區成人樣本男、女別之年齡、社會經濟狀況、吸煙年數與吸煙支數之平均值與標準差及其比較

	男						女						合計								
	阿		蓮		大社+仁武		阿		蓮		大社+仁武		阿		蓮		大社+仁武		合計		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	t
年齡	54.41	10.43	52.97	9.26	2.13*	56.08	11.35	53.78	10.65	3.04*	55.28	10.94	53.36	10.00	-3.80*						
社會經濟狀況	5.48	1.80	6.18	1.83	-5.54*	5.30	1.94	6.14	1.71	-6.57*	5.39	1.87	6.16	1.77	-8.68*						
吸煙年數	23.27	17.11	23.02	16.03	0.23	1.17	6.56	1.09	5.58	0.19	11.61	16.81	12.54	16.40	-1.15						
吸煙支數	12.52	11.57	14.05	11.68	-1.92	0.40	2.49	0.42	2.40	-0.13	6.18	10.18	7.54	10.97	-2.65*						

	男						女						合計								
	阿		蓮		大社+仁武		阿		蓮		大社+仁武		阿		蓮		大社+仁武		合計		
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	x <sup>2</sup>
0	1	0	1	3.72	0	1	0	1	3.05	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
104	25.80	85	21.09	109	23.59	79	17.09	422	96.12	7	1.59	400	94.56	13	3.07						
2	3	2	3		2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3		
90	22.33	124	30.76	155	33.54	119	25.75	8	1.82	2	0.45	6	1.41	4	0.94						

0 : 不吸煙  
 1 : 輕度吸入  
 2 : 中度吸入  
 3 : 深度吸入

較( t-test )。除男性之咳嗽吐痰次數在仁武鄉高於六社鄉外，其他均無顯著差異。表八則為污染區與對照區間上述三項呼吸系症狀發生次數之比較，除女性之三年間咳嗽吐痰次數污染區顯著的高於對照區外，其他並無顯著不同。

二項式類別資料( Bi-nominal Variable )：表九顯示各二項式類別之疾病與症狀之發生情形，亦即「有」或「無」該種疾病或症狀之發生，並以相對危險性( Relative Risk )及百分比差異之檢定( Test-difference-in-proportions )來比較污染區與對照區「有」某種症狀或疾病之發生率是否有所不同。在做此等統計時，發現二個污染地區間並無顯著之不同，而且表二至表五亦顯示該二污染區間在性別、年齡、教育別與職業別之分佈極相近，故該二區不用互相比較，而合併為「污染區」。污染區與對照區比較結果，男性方面在「冬天早晨起床常會吐痰」、「冬天日夜常吐痰」、「上二項連續吐痰三個月以上」、「前三年內咳嗽吐痰繼續一個月以上」、「走平路會因呼吸急迫而停下休息」、「曾發作呼吸困難發出咻咻聲」、「呼吸有咻咻聲及曾發作呼吸困難發出咻咻聲二症狀和天氣有關」、「夏天常會鼻塞或流鼻水」、「曾眼內充滿粘液」、「眼內充滿粘液連續三個月以上」、「曾喉痛」等十一項症狀上發現空氣污染區之發生率均顯著的比對照區為高。女性方面在「冬天早晨起床常咳嗽」、「冬天日夜常咳嗽」、「冬天日夜常吐痰」、「走平路會因呼吸急迫而停下休息」、「曾發作呼吸困難發出咻咻聲」、「呼吸有咻咻聲及曾發作呼吸困難發出咻咻聲二個症狀和天氣有關」、「與天氣有關會呼吸急迫」、「曾眼內充滿粘液」、「眼內充滿粘液連續三個月以上」、「曾喉痛」等十項，污染區比對照區之發生率為高。對照區比污染區高者僅女性「吐血痰」乙項。至於男女合計部份，污染區與對照區有顯著差別之項目更多，且常有原先男與男間、女與女間相差不顯著，但男女合計後却顯現相差顯著者，例如「咳嗽三個月以上者」。其原因為對照區之受訪者女性比率較污染區稍高，女性發生症狀比率均比男性顯著為低，雖二個地區間男比男、女比女時並無差異，但合計時則受污染區男性較多，而男性較易發生症狀之影響，而顯現出污染區較對照區之症狀比率較高之現象。此

表七 大社與仁武二鄉間呼吸系症狀發生次數之平均值、標準差及比較結果

	男						女						合計					
	大社		仁武		t		大社		仁武		t		大社		仁武		t	
	M	SD	M	SD			M	SD	M	SD			M	SD	M	SD		
三年間咳嗽吐痰次數	1.30	11.22	6.13	23.28	-2.79*	2.15	14.38	2.96	16.43	-0.54	1.73	12.89	4.66	20.43	-2.54*			
一年間血痰次數	0.01	0.13	0.08	0.65	-0.63	0.04	0.54	0.06	0.14	-0.31	0.03	0.39	0.07	0.69	-1.23			
三年間患呼吸器疾病次數	1.94	12.86	1.53	11.51	0.35	1.75	12.84	2.16	14.07	-0.31	1.84	12.84	1.83	12.76	2.14*			

\*二鄉間比較  $p < 0.05$

表八 污染區與對照區間呼吸系症狀發生次數之平均值、標準差及其比較

	男						女						合計					
	阿連		大社+仁武		t		阿連		大社+仁武		t		阿連		大社+仁武		t	
	M	SD	M	SD			M	SD	M	SD			M	SD	M	SD		
三年間咳嗽吐痰次數	1.90	13.03	3.69	18.33	-1.61	0.76	8.16	2.52	15.33	-2.10*	1.31	10.77	3.12	16.95	-2.62*			
一年間血痰次數	0.51	6.92	4.32	0.47	1.43	0.27	4.71	0.05	0.63	0.96	0.38	5.87	4.75	0.55	1.70			
三年間患呼吸器疾病次數	3.43	17.65	1.74	12.21	1.62	1.24	10.65	1.94	13.40	0.83	2.29	14.47	1.84	12.79	0.68			

表九 空氣污染地區與對照地區之四十歲以上成人呼吸器官症狀發生病形

	男										女										合計	
	空氣未污染區		空氣污染區 <sup>++</sup>		Relative Risk <sup>+++</sup>		Z	空氣未污染區		空氣污染區		Relative Risk		Z	空氣未污染區		空氣污染區		Relative Risk		Z	
	人數	%	人數	%	人數	%		人數	%	人數	%	Relative Risk	Z		人數	%	人數	%	Relative Risk	Z		
	人數	%	人數	%	Relative Risk	Z	人數	%	人數	%	Relative Risk	Z	人數	%	人數	%	Relative Risk	Z				
冬早晨起床咳嗽	56	13.8	75	16.1	1.16	0.93	31	7.0	52	12.2	1.74	2.60 <sup>***</sup>	87	10.3	127	14.3	1.39	2.52 <sup>***</sup>				
冬日夜常咳嗽	37	9.1	61	13.1	1.43	1.84	23	5.2	41	9.6	1.85	2.49 <sup>**</sup>	60	7.1	102	11.4	1.61	3.12 <sup>***</sup>				
上二項連續咳三個月以上	29	7.1	51	10.9	1.53	1.93	14	3.1	25	5.9	1.86	1.93	43	5.1	76	8.5	1.68	2.85 <sup>***</sup>				
冬早晨起床常會吐痰	37	9.1	79	17.0	1.85	3.38 <sup>***</sup>	19	4.3	30	7.0	1.64	1.75	56	6.6	109	12.2	1.85	3.99 <sup>***</sup>				
冬日夜常吐痰	29	7.1	61	13.1	1.83	2.87 <sup>**</sup>	13	2.9	28	6.6	2.24	2.52 <sup>**</sup>	42	4.9	89	10.0	2.01	3.96 <sup>***</sup>				
上二項連續吐痰三個月以上	16	3.9	54	11.6	2.93	4.13 <sup>***</sup>	10	2.2	18	4.2	1.87	1.64	26	3.0	72	8.1	2.63	4.52 <sup>***</sup>				
前三年內咳嗽吐痰連續一個月以上	20	4.9	44	9.4	1.91	2.54 <sup>*</sup>	15	3.4	22	5.2	1.52	1.29	35	4.1	66	7.4	1.79	2.91 <sup>**</sup>				
吐血	9	2.2	13	2.8	1.25	0.53	14	3.1	5	1.1	0.37	△-2.01 <sup>***</sup>	23	2.7	18	2.0	0.74	-0.96				
快步或上坡時氣喘	105	26.1	126	27.1	1.04	0.34	143	32.6	151	35.6	1.09	0.94	248	29.5	277	31.2	1.06	0.77				
普通步調走平路時呼吸急迫	37	9.2	58	12.5	1.36	1.55	50	11.3	61	14.4	1.27	1.34	87	10.3	119	13.4	1.30	1.98 <sup>*</sup>				
走平路會因呼吸急迫而停下來休息	33	8.1	57	12.2	1.50	1.97 <sup>*</sup>	40	9.1	65	15.3	1.69	2.81 <sup>**</sup>	73	8.6	122	13.7	1.59	3.34 <sup>***</sup>				
呼吸有“呼”“咻”聲	30	7.4	49	10.5	1.42	1.59	13	2.9	23	5.4	1.84	1.82	43	5.1	72	8.1	1.59	2.51 <sup>*</sup>				
每天都有“呼”“咻”聲	17	4.2	12	2.5	0.61	-1.33	5	△1.1	10	2.3	2.08	△1.38	22	2.6	22	2.4	0.95	-0.17				
會發作呼吸困難發出咻咻聲	19	4.7	43	9.2	1.97	2.59 <sup>**</sup>	16	3.6	28	6.6	1.82	1.98 <sup>*</sup>	35	4.1	71	8.0	1.93	3.33 <sup>***</sup>				
上述二個症狀和天氣有關	13	3.2	40	8.6	2.67	3.31 <sup>***</sup>	16	△1.3	30	7.0	5.19	△4.20 <sup>***</sup>	19	2.2	70	7.8	3.50	5.30 <sup>***</sup>				

表九 (續)

	男						女						合計					
	空氣未污染區 <sup>+</sup>		空氣污染區 <sup>++</sup>		Relative Risk <sup>+++</sup>	Z	空氣未污染區		空氣污染區		Relative Risk	Z	空氣未污染區		空氣污染區		Relative Risk	Z
	人數	%	人數	%			人數	%	人數	%			人數	%	人數	%		
	人數	%	人數	%	Relative Risk	Z	人數	%	人數	%	Relative Risk	Z	人數	%	人數	%	Relative Risk	Z
與天氣有關會呼吸急促	14	3.4	29	6.2	1.80	1.88	8	1.8	22	5.2	2.85	2.71**	22	2.6	51	5.7	2.20	3.24**
冬天常會鼻塞或流鼻水	34	8.4	55	11.9	1.40	1.65	27	6.1	36	8.5	1.38	1.33	61	7.2	91	10.2	1.42	2.21*
夏天常會鼻塞或流鼻水	10	2.4	28	6.0	2.43	2.55*	16	3.6	21	4.9	1.36	0.96	26	3.0	49	5.5	1.79	2.49*
鼻瀉流鼻水三個月以上	10	2.4	17	3.6	1.48	1.00	14	3.1	14	3.3	1.04	0.10	24	2.8	31	3.4	1.23	0.76
最近三年間曾患哮喘或百日咳	36	8.9	51	10.9	1.23	1.01	17	3.8	27	6.3	1.65	1.97	53	6.2	78	8.7	1.40	1.96*
患上項病時吐痰較多	17	4.2	28	6.0	1.43	1.20	7	1.5	10	2.3	1.48	0.81	24	2.8	38	4.2	1.50	1.68
會跟內充滿粘液	40	9.9	69	14.8	1.50	2.19*	52	11.8	85	19.6	1.66	3.14***	92	10.9	152	17.1	1.57	3.71***
*上項連續三個月以上	14	3.4	35	7.5	2.17	2.59**	26	5.9	49	11.5	1.96	2.95***	40	4.7	84	9.4	1.99	3.80***
會喘	5	1.2	33	7.1	5.73	4.21***	6	1.3	22	5.2	3.81	3.17***	11	1.3	55	6.2	4.75	5.31***
上項連續三個月以上	6	1.4	9	1.9	1.30	0.51	3	0.6	4	0.9	1.38	0.43	9	1.0	53	5.9	1.37	0.74

+: 阿達  
 ++: 大粒+仁武  
 +++: 空氣污染區/空氣未污染區

\* p < 0.05

\*\* p < 0.01

\*\*\* p < 0.001

Δ p × n < 5 or q × n < 5

污染區與對照區之比較:

即爲何需利用多變數分析以調整其他影響症狀發生因素以發現空氣污染與人體健康之真正關係，因若二地區之教育別、經濟別、年齡別分佈不同，亦可能產生與性別相類似之干擾效果。

## 2. 多項類別資料

比照以往年度之研究，將表九所列之各二項式類別資料重新加以組合，進而將各類呼吸系症狀疾病分爲多項類別，例如「冬天早晨起床常會咳嗽」與「冬天日夜常咳嗽」二者之一及「咳嗽持續三個月以上」爲「咳嗽一度」，三種症狀同時存在則爲「咳嗽二度」，否則爲咳嗽零度（詳附件）。表十爲污染區與對照區或人呼吸系症狀與疾病多項類別發生情形之比較，並以 Chi-square test 以檢定二地區間症狀類別發生之分佈是否具統計學上之差異。男性方面在「吐痰」、「持續咳嗽和吐痰」、「持續吐痰咳嗽急性增惡」…等三項，污染區有症狀及重度症狀者之分佈較對照區顯著的偏高。女性方面則僅「持續咳嗽和吐痰」乙項。

## 3. 多變數分析

複回歸與相關（Multiple regression and correlation）可同時處理衆多自變項（independent variables）〔在本研究則爲地區別（污染區及對照區）、經濟情況、性別、教育別、空氣污染指數（居住地）、污染指數（工作地）、吸煙期間、習性及支數…等等〕，以發現自變數如何影響應變數（dependent variable(s)）〔在本研究則爲各種症狀與疾病〕。此種多變數分析之優點即在同時「控制」或「標準化」各個自變數，以獲得某一自變數——在其他所有自變數均控制之下——與應變數之真正關係。

以往多變數相關，不論自變數與應變數均必須爲等距變數（interval variable），如年齡、身高、體重、吸煙支數、患病次數…等），而未能將二項類別資料（binominal variables 如「有病」與「沒病」、「男」與「女」、「污染區」與

表十 污染區與對照區呼吸系各類症狀之度數分佈比較表

		男										x <sup>2</sup>		
		空氣未污染區					空氣污染區							
		0°		1°		2°	0°		1°		2°			
		人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%			
咳	嗽	374	0.92	7	0.01	22	0.05	413	0.89	11	0.02	40	0.08	3.77
吐	痰	387	0.96	2	0.00	14	0.03	411	0.88	11	0.02	42	0.09	16.74
持續	咳嗽和吐痰	391	0.97	12	0.02	-	-	431	0.92	33	0.07	-	-	7.49
持續	吐痰咳嗽急性增惡	394	0.97	9	0.02	-	-	441	0.95	23	0.04	-	-	4.50
慢性	支氣管炎	394	0.97	9	0.02	-	-	447	0.96	17	0.03	-	-	1.52
每天	氣喘	386	0.95	17	0.04	-	-	452	0.97	12	0.03	-	-	N.S.
氣喘	與呼吸困難	387	0.96	16	0.03	-	-	442	0.95	22	0.05	-	-	N.S.
抽	煙	3	0.00	305	0.99	-	-	3	0.00	351	0.99	-	-	2.9×10 <sup>-2</sup>

		男												x <sup>2</sup>				
		空氣未污染區						空氣污染區										
		1°		2°		3°		4°		1°		2°			3°		4°	
		人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%		人數	%	人數	%
持續	咳嗽與呼吸急迫	393	0.97	3	0.00	1	0.00	6	0.01	445	0.95	5	0.01	3	0.00	11	0.02	1.91

對照區與污染區間比較：

\* p < 0.05

\*\* p < 0.01

\*\*\* p < 0.001



表十 (續)

女												合 計													
空氣未污染區						空氣污染區						x <sup>2</sup>	空氣未污染區						空氣污染區						x <sup>2</sup>
0°		1°		2°		0°		1°		2°			0°		1°		2°		0°		1°		2°		
人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%		
426	0.97	2	0.00	11	0.02	398	0.94	5	0.01	20	0.04	4,55	800	0.95	9	0.01	33	0.03	811	0.91	16	0.01	60	0.06	8.71*
429	0.97	4	0.00	6	0.01	405	0.94	5	0.01	13	0.03	4.76	816	0.96	6	0.00	20	0.02	816	0.91	16	0.01	55	0.06	19.72***
432	0.98	7	0.01	-	-	410	0.96	13	0.03	-	-	8.48**	823	0.97	19	0.02	-	-	741	0.94	46	0.05	-	-	13.67***
433	0.98	6	0.01	-	-	412	0.97	11	0.02	-	-	1.70	827	0.98	15	0.01	-	-	853	0.96	34	0.03	-	-	6.60*
433	0.98	6	0.01	-	-	413	0.97	10	0.02	-	-	1.18	827	0.98	15	0.01	-	-	860	0.96	27	0.03	-	-	2.90
435	0.99	4	0.00	-	-	415	0.98	8	0.02	-	-	N.S.	821	0.97	21	0.02	-	-	867	0.97	20	0.02	-	-	0.11
430	0.97	9	0.02	-	-	411	0.97	12	0.03	-	-	N.S.	817	0.97	25	0.02	-	-	853	0.96	34	0.03	-	-	0.98
1	0.05	17	0.94	-	-	1	0.03	25	0.96	-	-	1.11	4	0.01	322	0.98	-	-	4	0.01	376	0.98	-	-	4.76*

女												合 計																					
空氣未污染區						空氣污染區						x <sup>2</sup>	空氣未污染區						空氣污染區						x <sup>2</sup>								
1°		2°		3°		4°		1°		2°			3°		4°		1°		2°		3°		4°										
人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%										
435	0.99	0	0.00	1	0.00	3	1.00	412	0.97	3	0.00	1	0.00	7	0.01	4.93	828	0.98	3	0.00	2	0.00	9	0.01	857	0.96	8	0.00	4	0.00	18	0.00	5.27

「對照區」等)及等級變數(ordinal variables,如吸煙習慣之「輕度吸入」、「中度吸入」及「深吸入肺」,教育別之「大學」、「中學」…「不識字」等)。但新近統計學之發展,可將類別變數轉化為「擬似變項」(dummy variable)而置於複回歸相關分析模式之中(但應變數如為二項類別變數時,該二項(p及q)之百分比均需大於15%)。另外,等級變數(ordinal variable),只要各等級之分佈不過分集中,則亦可與等距變數同樣置於複回歸相關模式之中〔2,3〕

自變數影響應變數(自變數與應變數間之關係)並不一定為直線關係,亦即應變數不一定完全依照自變數增減之比例而增減。例如空氣污染在低濃度時可能完全不影響健康,但當濃度到達一定閾值(Threshold)時,則濃度只增加少量,疾病症狀率可能立刻急速上升。但本研究為多年來本系列研究首次之多變項分析,暫均以直線相關與回歸分析之,而不求最佳之回歸曲線(Best-fit-regression model)。

本研究之多變數直線回歸與相關之電子計算機程式,概由作者設計,利用該所Wang 2200MVP電子計算機處理。

在從事多變數分析之前,必先觀察自變數間之相互相關度。表十一則為全部自變數間,每兩個(成對)自變數間之簡單直線相關(simple linear correlation)情形。各自變數中,年齡、經濟狀況、吸煙期間、吸煙支數、污染指數等為等距變數,吸煙習慣(吸入肺部之深淺度)為等級變數,而性別、地區別為二項類別變項。在轉化為擬似變項時,性別男性者為0,女性為1;地區別對照區為0,污染區為1。表十一則顯示各自變數間之關係。以地區別(擬似變項)與其他自變數關係為例,其與年齡間為負相關(污染區為「1」,對照區為「0」,而污染區人口平均年齡較低,為負相關),與經濟情況為正相關且相關顯著(污染區較富有),與性別為負相關(污染區女性較少),與污染指數(居住地)則相關度高達0.97(相關度最高為1.00),亦即表示,居住污染區者,其一生當中暴露於居住地污染度數亦高,以此類推。其他自變數間相關較高者為「吸煙期間」、「吸煙習慣」與「吸煙支

表十一 影響成人呼吸系統疾病發生之各自變數間相關係數表

R ( X / X )	地 區 別	年 齡	經 濟 狀 況	性 別	汚 染 指 數 ( 居 住 地 )	汚 染 指 數 ( 工 作 場 所 )	吸 煙 期 間	吸 煙 習 慣	吸 煙 支 數
地 區 別	1.00	-0.09*	0.20*	-0.03	0.97*	0.09*	0.02	0.03	0.06*
年 齡		1.00	-0.14*	0.06*	-0.08*	0.59*	0.16*	-0.01	-0.03
經 濟 狀 況			1.00	-0.03	0.21*	-0.06*	-0.04	0.00	0.00
性 別				1.00	-0.02	-0.09*	-0.67*	-0.67*	-0.61*
汚 染 指 數 ( 居 住 地 )					1.00	0.09*	0.02	0.03	0.06*
汚 染 指 數 ( 工 作 場 所 )						1.00	0.03	0.02	0.05*
吸 煙 期 間							1.00	0.80*	0.73*
吸 煙 習 慣								1.00	0.76*
吸 煙 支 數									1.00

樣本數 ( N ) = 1656

數」三者之間。性別與吸煙二因素之間為負相關(因女性為「1」, 男性為「0」), 經濟狀況與污染指數(居住地)之間為正相關(因污染區為「1」, 且較富有)。詳細觀察表十一之結果均與單一變數、雙變數及基本資料之分析結果相吻合。

#### 4. 影響呼吸系症狀與疾病之複相關與回歸模式及其結果

依據表十一自變數之間簡單直線相關所顯示, 污染指數(居住地)與居住地二自變項間相關度甚高且近於完全相關, 亦即其中任一項幾乎可完全代表另一變項, 故只能擇其一置於多變數回歸模式之中加以分析。因污染指數(居住地)遠較「居於何地」對呼吸系疾病症狀為重要, 故選擇前者。又污染指數(工作場所)因受訪者自行評估工作場所之標準不同, 不具客觀標準, 故暫不置入分析模式中。

應變數方面, 則取「有症狀」及「無症狀」(p與q)均在0.15以上者充當之, 亦即「冬日早晨起床常咳嗽」、「走平地或上坡感覺氣喘」、「走平路會呼吸急促」、「走平路會因呼吸急迫而停下休息」、「眼內常充滿粘液」等5項。每應變數分析二次, 第一個模式由年齡、家庭、經濟、性別, 污染指數充當自變數, 第二個模式除原有自變數外, 另增加有關吸煙之三變數, 亦即吸煙期間、吸入習慣及支數。表十二為分析之結果, 表中所列之回歸係數均為標準化者(standardized regression coefficient - B), 以除去因各自變數量度單位不同而難於比較其影響應變數(症狀)程度之大小。而且標準化以後, 回歸直線之「截距」(intercept, 通常以a表示之)消失, 亦即全部回歸直線均由零作標開始。

複回歸與相關分析之結果, 發現年齡增加(在控制其他所有自變數以後)均促使所有5項症狀之發生(回歸係數為正); 家庭經濟愈好, 促使大多數症狀較不易發生(多數係數為負); 污染指數(居住地)則全部為正; 吸煙深度與支數亦大部份為正(促使症狀發生); 而吸煙年數有正有負, 此可能與有症狀者較易產生戒煙行為, 而無症狀之健康者反繼續抽煙有關, 宜再進一步研究。

觀察回歸係數(標準化以後)數值之大小, 發現10項分析模式中, 空氣污染指

表十二 成年人呼吸系統症狀與眼內充滿粘液之復回歸與相關分析表

應變數	自變數之標準化回歸係數										樣本數	相關係數	F 檢定	
	年齡	家庭經濟	性別	污染指數(居住地)	抽煙年數	抽煙深度	抽煙支數							N
冬日早晨咳嗽	0.107 <sup>+</sup>	-0.097	-0.034	0.077°								1668	10.16	10.96 <sup>***</sup>
	0.074°	-0.024	-0.000	0.083 <sup>Δ</sup>	0.118 <sup>+</sup>	-0.006	0.017					1648	0.17	7.56 <sup>**</sup>
快步走上坡氣喘	0.046 <sup>Δ</sup>	-0.022	-0.080 <sup>+</sup>	0.037°								1726	0.10	4.56 <sup>**</sup>
	0.039	-0.020	0.101 <sup>+</sup>	0.049 <sup>Δ</sup>	0.022	-0.047°	0.063					1648	0.11	3.10 <sup>**</sup>
普通走路，呼吸急迫	0.089 <sup>+</sup>	0.003	0.015°	0.062 <sup>Δ</sup>								1726	0.10	4.97 <sup>***</sup>
	0.076 <sup>+</sup>	0.005	0.053°	0.074 <sup>Δ</sup>	-0.003	0.043	0.011					1648	0.11	3.00 <sup>**</sup>
平時走路因呼吸急迫而休息	0.126 <sup>+</sup>	-0.044°	0.017	0.115 <sup>Δ</sup>								1726	0.16	12.72 <sup>***</sup>
	0.124	-0.057	0.050	0.127 <sup>+</sup>	-0.071	0.038	0.071°					1648	0.18	8.16 <sup>**</sup>
眼內充滿粘液三個月	0.045°	0.027	0.058 <sup>Δ</sup>	0.088 <sup>+</sup>								1726	0.11	6.09 <sup>***</sup>
	-0.065	0.008	0.027	0.096 <sup>+</sup>	-0.080°	0.089 <sup>Δ</sup>	-0.046					1648	0.13	4.06 <sup>**</sup>

註(一)：複相關係數(R)值之F一檢定

\* p < 0.01

\*\*\* p < 0.005

註(二)：+自變數中回歸係數最大者

Δ自變數中回歸係數次大者

°自變數中回歸係數第三者

數（居住地）在其中的三個模式是排列第一（亦即其為促使症狀發生之最重要因素），在另外四個模式中則佔第二位，在剩下的三個模式中則佔第三位。此種結果可顯示暴露於居住地之污染空氣中會造成身體健康問題是迨無疑慮的。而抽煙（特別是抽煙年數）則為造成咳嗽之最重要因素。

綜而觀之，空氣污染比吸煙更能引起呼吸系症狀與疾病。當然，有症狀者較可能戒煙而健康者則較易繼續吸煙，再者，個人的遺傳與生理情形又在此研究中無法控制亦可能造成顯現此等結果之原因之一，長期追蹤觀察方可解決此種研究方法上之困難。而上列十個影響症狀發生之多變數模式中，全部多變數相關係數（R）值經F檢定後，均顯示高度顯著。

## （二）十二歲以下孩童部份

### 1. 單變數與雙變數分析

#### （1）基本資料：

①性別：表十三為污染區與對照區受調查十二歲以下孩童之性別、居住別分佈情形，而其分佈並無顯著之不同。

②年齡：全部受調查孩童平均約8.3歲。二個污染區間並無差別。而對照區比污染區（大社與仁武合計）時，則對照區女童年齡略高於污染區。（表十四、表十五）。

③社會經濟狀況：與平均年齡同列於表十四與表十五。二個污染區間並無差異；但對照區，無論男童或女童之家庭經濟情況均顯著的低於污染區。此發現與成人同。

④居住期間：三個鄉受調查的孩童平均年齡均在8歲以上，但居住現居地之期間却有極大之差別。居於對照區（阿蓮鄉）者，其平均居住期間與平均年齡相近，此顯示當地孩童多係土生土長者。污染區之仁武鄉孩童平均居住期間次於阿蓮鄉，而大社鄉則平均只有四年左右。此顯示大社鄉多數孩童為新近隨父母自外地遷入者

表十三 完成健康調查之十二歲以下孩童樣本之性別與居住別分佈

對照地區	汚染地區				合計												
	蓮鄉		大社與仁武		男		女		合計								
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%							
91	53	80	47	171	100	170	50	171	50	341	100	261	51	251	49	512	100

$\chi^2 = 0.5$        $df = 1$        $p > 0.10$

表十四 大社及仁武鄉二汚染區十二歲以下孩童之等距變數平均值，標準差與其比較表

年齡 生活水 一年中感冒次數 居住期間	男						女						合計																
	大社		仁武		合計		大社		仁武		合計		大社		仁武		合計												
	M	SD	M	SD	t	M	SD	M	SD	t	M	SD	M	SD	t	M	SD												
	8.65	1.90	8.32	1.68	1.17	8.23	1.66	8.18	1.68	0.20	8.44	1.79	8.25	1.68	0.99	6.16	1.50	6.36	1.46	-0.84	6.10	1.63	6.41	1.29	-1.42	6.13	1.57	6.38	1.37
2.12	2.40	2.35	2.37	-0.55	2.07	2.13	2.76	2.81	-1.53	2.09	2.26	2.55	2.59	-1.48	7.15	3.20	4.09	3.15	5.65	6.14	3.33	4.18	3.63	3.54	6.64	3.29	4.14	3.39	6.47

大社與仁武間比較： \*  $p < 0.05$       \*\*  $p < 0.01$       \*\*\*  $p < 0.001$

表十五 空氣污染區與對照區十二歲以下孩童之各等距變數之平均值，標準差及其比較

	男						女						計					
	阿		大社+仁武		t		阿		大社+仁武		t		阿		大社+仁武		t	
	M	SD	M	SD			M	SD	M	SD			M	SD	M	SD		
	8.55	1.62	8.47	1.79	0.36	8.77	1.78	8.21	1.66	2.49*	8.66	1.70	8.34	1.73	2.01*			
年齡	5.35	1.78	6.27	1.48	-4.31***	5.24	1.55	6.26	1.46	-4.97***	5.30	1.67	6.27	1.47	-6.55***			
生活中感冒次數	1.46	2.00	2.24	2.38	-1.85	0.89	0.97	2.45	2.54	-3.52***	1.18	1.60	2.34	2.45	-3.80***			
居住期間	8.35	1.88	5.52	3.51	6.63***	8.78	1.77	5.10	3.61	7.85***	8.56	1.84	5.31	3.57	10.27***			

污染區與對照區比較： \*p < 0.05

\*\*p < 0.01

\*\*\*p < 0.001



，而仁武鄉則次之。三鄉間之差別甚為顯著（詳表十四、表十五）。

## (2)疾病與症狀發生情形：

等距資料：「一年中感冒次數」(列於表十四、表十五中)在二個污染區間，不論男、女孩童均無顯著差異。但若比較污染區與對照區時、則發現污染區女童顯著地高於對照區。

類別資料：表十六為污染區與對照區7項呼吸系症狀(如咳嗽、氣喘、有痰…等)是否「常常發生」之比較。結果顯示污染區與對照區間，上述任何一項症狀之發生率差異均不具顯著性。表十七為二地區間在合計「常常發生」與「偶而發生」之發生率上之比較，亦顯示無顯著之差別。

## 2.多變數分析

孩童部份以年齡、居住期間、經濟狀況、性別、地區別等五項為自變數，其相互間之簡單直線相關係數列於表十八。相關度較高者為：居住期間與年齡為正相關( $r=0.42$ )，與地區別為負相關( $r=-0.44$ ，污染地區為「1」，對照區為「0」，而污染區多為外地遷入者，居住期間較短)；地區別與經濟狀況為正相關( $r=0.27$ )。自變數間之相關與基本資料所顯示者相符合。表十九是以八種呼吸系症狀為應變數，以上述五項自變數之多變數分析結果。在八個模式中，僅「感冒次數」一項其複相關係數具統計上之顯著性。若觀察標準化回歸係數，則發現年齡之係數均為負值(年齡愈大愈不易患病)，經濟情況佳者較不易患病(係數為負值)，而居於污染區者較易患病(係數為正)。但在比較各自變數於各模式中之標準化回歸係數大小時，亦與成人之結果相同，發現居住地(是否住於污染區)為最重要導致呼吸系症狀之因素。

總而言之，在統計上除「感冒次數」外，上述五種自變數均不能顯著的預測或解釋孩童呼吸系症狀之發生。但「居於污染地區」在與性別、年齡、家庭經濟等因素相較時，似乎可言其為最重要導致呼吸系症狀之因素。

表十六 阿蓮、大社、仁武兒童呼吸器官疾病發生情形(常常發生)

	男						女						合計					
	空氣未污染區 <sup>+</sup>		空氣污染區 <sup>++</sup>		Z	+++	空氣未污染區		空氣污染區		Z	1.05	空氣未污染區		空氣污染區		Z	1.01
	人數	%	人數	%			人數	%	人數	%			人數	%	人數	%		
	77	81.9	132	79.0	0.96	-0.56	71	81.6	149	85.6	1.05	0.84	148	81.7	281	82.4	1.01	0.18
一年內得過感冒	3	3.1	10	5.9	1.87	0.99	4	4.5	4	2.2	0.50	-1.02	7	3.8	14	4.0	1.06	0.13
流鼻	3	3.1	12	7.1	2.24	1.32	4	4.5	3	1.7	0.37	-1.35	7	3.8	15	4.3	1.13	0.28
打噴嚏	1	1.0	5	2.9	2.78	0.99	1	1.1	3	1.7	1.50	0.36	2	1.1	8	2.3	2.12	0.98
咳嗽	4	4.2	7	4.1	0.98	-0.03	2	2.2	3	1.7	0.75	-0.32	6	3.3	10	2.9	0.88	-0.25
有痰	3	3.1	8	4.7	1.49	0.61	0	0.0	2	1.1	-	1.00	3	1.6	10	2.9	1.76	0.86
氣喘	0	0:0	5	2.9	-	1.69	0	0.0	3	1.7	-	1.23	0	0.0	8	2.3	-	2.07*

+ : 阿蓮

++ : 大社 + 仁武

+++ : 空氣污染區 (%) / 空氣未污染區 (%)

++++ : Z = 
$$\frac{\text{空氣污染區得病率} - \text{空氣未污染區得病率}}{\sqrt{\frac{(\text{總得病率})(\text{總未得病率})}{\text{污染區人數} + \text{未污染區人數}}}}$$

污染區與對照區比較:

\* p < 0.05

\*\* p < 0.01

表十七 阿達、大社、仁武兒童呼吸器疾病發生情形 ( 常帶 + 偶而發生 )

	男						女						合計					
	空汚染區		空氣未汚染區		Z		空汚染區		空氣未汚染區		Z		空汚染區		空氣未汚染區		Z	
	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%	人數	%
流鼻水	16	17.0	30	17.7	1.04	0.15	18	20.6	21	12.0	0.58	-1.84	34	18.7	51	14.8	0.79	-1.16
鼻塞	14	14.8	37	21.8	1.47	1.38	11	12.6	19	10.9	0.86	-0.41	25	13.8	56	16.3	1.18	0.76
打噴嚏	14	14.8	41	24.2	1.63	1.79	13	14.9	38	21.8	1.46	1.32	27	14.9	79	23.0	1.54	2.20*
咳嗽	20	21.2	42	24.8	1.17	0.65	18	20.6	46	26.4	1.28	1.02	38	20.9	88	25.6	1.22	1.19
有痰	9	9.5	22	13.0	1.36	0.83	14	16.0	24	13.7	0.86	-0.50	23	12.7	46	13.4	1.06	0.23
氣喘	4	4.2	9	5.3	1.25	0.38	3	3.4	8	4.5	1.32	0.44	7	3.8	17	4.9	1.28	0.57
結膜炎	5	5.3	6	3.5	0.67	-0.68	5	5.7	3	1.7	0.30	-1.78	10	5.5	9	2.6	0.48	-1.68
有過其他肺部疾病	8	8.7	36	21.5	2.45	2.60**	9	10.3	26	14.9	1.44	1.03	17	9.5	62	18.1	1.90	2.60**

+ : 只分有和沒有兩類

++ : 曾經醫師診斷之氣管炎、肺炎、支氣管炎

\* < 0.05 ( 汚染區與對照區比較 )

表十八 影響孩童呼吸系症狀疾病發生之各自變數間相關係數表

樣本數 ( N ) = 510

R ( X / X )	年齡	年	居住期間	經濟狀況	性別	地區別
年齡	1.00					
居住期間		0.42*				
經濟狀況		1.00				
性別						
地區別						

\* p < 0.05

表十九 兒童呼吸系症狀之複回歸與相關分析表

應變數	自變數之標準化回歸係數							樣本數 N	相關係數 R	F 檢定
	年齡	居住期間	家庭經濟	性別	居住地					
曾感冒	-0.050°	0.017	-0.065 <sup>+</sup>	-0.007	0.056 <sup>Δ</sup>		510	0.08	0.74	
感冒次數	-0.051	0.134 <sup>Δ</sup>	-0.084 <sup>°</sup>	0.036	0.230 <sup>+</sup>		509	0.34	13.15*	
流鼻涕	-0.022°	0.004	-0.081 <sup>+</sup>	0.015	0.026 <sup>Δ</sup>		511	0.08	0.68	
鼻塞	-0.010	0.085 <sup>+</sup>	-0.005	0.069 <sup>Δ</sup>	0.037°		511	0.10	1.17	
打噴嚏	-0.058 <sup>Δ</sup>	+0.002	-0.043°	0.011	0.079 <sup>+</sup>		511	0.11	1.27	
咳嗽	-0.008	+0.055 <sup>+</sup>	-0.042	0.026°	0.045 <sup>Δ</sup>		511	0.07	0.61	
吐痰	-0.051 <sup>+</sup>	+0.026°	-0.002	-0.034 <sup>Δ</sup>	0.004		511	0.07	0.57	
醫師診斷呼吸系疾病	0.078 <sup>Δ</sup>	+0.125 <sup>+</sup>	-0.016	0.012	0.023°		507	0.11	1.29	

註(一)：複相關係數(R)值之F-檢定

\* p < 0.005

註(二)：+ 自變數中回歸係數最大者

△ 自變數中回歸係數次大者

° 自變數中回歸係數第三者

### (三) 民衆對空氣品質之主觀評價與 如何改善污染空氣之意見

我國爲民主國家，一切措施最終均需以民意爲依歸。空氣污染之結果，除必須考慮其是否導致人體健康問題外，尚必須注意到是否會引起地區民衆之憤怒與不滿。若民衆普遍反應強烈，則政府與廠商必須考慮如何儘速改進與防治，以免引起不良之社會與政治後果。而且，任何公衆事務必須在政治層面上有所決定才能解決問題。而公害屬於公衆事務，故民衆對空氣污染之主觀評價與如何改善之意見，亦應爲空氣污染調查之一部份。

表二十爲污染區與對照區民衆對居住地空氣品質之主觀評價。其評價由「良好」至「很差」分爲5個等級，結果顯示污染區民衆大半（男56%，女47%）抱怨空氣不良，而對照區則五分之四以上（男84%，女82%）認爲居住地之空氣良好或尚好，地區別之差異甚爲明顯。換言之，不待任何政府機關測量資料之公佈，民衆可輕易發現居住地空氣品質是否不良。

表二十一爲污染區與對照區民衆比較居住地與高雄市火車站附近的空氣品質何者爲佳，污染區約有三分之一（男29%，女31%）認爲居住地的空氣比高雄車站附近差，而對照區則僅2%至3%如此認爲。二地區差別顯著。

表二十二爲抱怨空氣品質不良者（絕大多數爲居於污染區之受調查者）表達「該如何改善污染」之意見。在八類意見中，以提議由政府負責改善者最多（男38%，女26%）；另外，認爲應由工廠改善及工廠搬遷者亦不在少數（男21%，女17%），而持消極態度如自己搬家者（男、女各10%）、無可奈何者（男6%，女12%）亦佔五分之一左右。

總而言之，民衆多數可分辨居住地空氣是否受污染。對空氣污染之改善多認爲應由政府或工廠本身負責，少部份則持無可奈何或自己搬家之態度。

表二十 空氣污染區及對照地區民衆對居住地空氣品質之主觀評價

I. 男:

地 區	價 別		好		尚 好		普 通		不 良		差		合 計	
	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%
對 照 區	152	37	191	47	48	11	11	0	0	0	0	0	402	100
污 染 區	29	6	69	15	97	21	128	28	127	28	28	28	450	100

$\chi^2 = 381.4$        $df = 4$        $p < .001$

II. 女:

對 照 區	145	33	214	49	67	15	6	1	0	0	0	0	432	100
污 染 區	19	4	83	21	102	25	106	26	84	21	21	21	394	100

$\chi^2 = 334.1$        $df = 4$        $p < .001$

表二十一 空氣污染地區及對照地區民衆對居住地及高雄車站附近空氣品質之主觀比較\*

I. 男:

地 區	價 比 車 站 好		比 車 站 好 一 點		差 不 多		比 車 站 差 一 點		比 車 站 差 很 多		合 計	
	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%
對 照 區	138	50	84	30	42	15	8	2	2	0	274	100
污 染 區	49	14	102	30	85	25	64	18	39	11	339	100

$\chi^2 = 130.2$  df = 4 p < .001

II. 女:

對 照 區	85	44	62	32	35	18	6	3	2	1	190	100
污 染 區	16	8	59	30	38	20	47	24	15	7	195	100

$\chi^2 = 94.5$  df = 4 p < .001

\*限由曾去過高雄火車站者回答

表二十二 抱怨空氣污染民衆對如何解決空氣污染問題之意見\*

性 別	意 見		政 府 負 責		工 廠 改 善		工 廠 搬 遷		自 己 搬 家		無 可 奈 何		暫 時 躲 避		沒 意 見		其 他		合 計	
	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%	人 數	%
男	95	38	31	12	23	9	25	10	15	6	6	2	28	11	30	12	253	100		
女	37	26	8	6	16	11	15	10	17	12	2	1	39	27	10	7	144	100		

\*限由抱怨空氣不良之民衆回答。

## 討 論

爲確切明瞭空氣污染是否影響人體健康(定性)，以及若會影響人體健康，則影響到何種程度(定量)，在研究上有下列幾點的困難：

(1)人體受空氣污染的程度，包括污染的量及期間，該如何準確的測量(measure)之問題。以往只將受調查者分爲居於污染區與對照區，並不考慮遷移等因素。而近年來台灣地區人口移動甚劇，現居於污染區者以往可能居於非污染區；而現居於對照區者，以往可能居於污染區。故接受污染量應以受調查者之居住史，配合全台灣地區之污染資料，以改進對污染接受量的測量。

(2)某些職業工作場所之污染濃度遠較住宅區爲高，工作史配合各類工作場所之污染度亦應爲污染接受量之重要因素之一。但居住地空氣污染度可有客觀之標準(如省環境衛生實驗所之測量資料)，而每個受調查者的工作場所之污染度則甚難獲得，由受訪者自述，則客觀性不高，恐不易搜集良好的資料。

(3)對呼吸系疾病與症狀之測量或診斷現均由受訪者自述，可靠性不易估計，應配合醫師及各項醫學儀器之檢查結果，再觀察空氣污染與檢查結果之關係。本調查訪視部份與體檢部份分開抽樣及辦理之作業方式應予以改進。

(4)造成或促成呼吸系症狀疾病之因素甚多，非僅空氣污染而已。故應將其他重要之干擾因素，如年齡、性別，經濟情況與教育程度…等變項加以控制，以求得空氣污染與人體健康之真正關係。

(5)CO，SO<sub>2</sub>，氧化氮等有毒氣體對人體之傷害在懸浮微粒之上。但因全省各地CO，SO<sub>2</sub>，氧化氮等之污染度相關性不高，(例如某地CO高而SO<sub>2</sub>低)，故不宜以單一有毒氣體爲空氣污染之指標。而懸浮微粒與各有毒氣體及其他污染指標相關度最高，因而本研究選擇懸浮微粒與空氣污染指標。未來應研訂一更合理之空氣污染指標，使其更能真正代表某地空氣污染之程度。

本研究乃因上述(1)項與(4)項之改進，已可較以往更確切的證明空氣污染與吸煙



確為引起呼吸系症狀之主因，且空氣污染之影響力不在吸煙之下。更進一步地，多變數分析之利用，可逐步將空氣污染與人體健康關係加以定量。未來之研究仍可在上述四項研究之困難因素工作大幅改善，以求深度之瞭解空氣污染與健康之關係。

### 參考資料

- 〔1〕省環境衛生實驗所，台大公共衛生研究所：基隆、三重、彰化、高雄等市之空氣污染對於住民健康的影響之調查研究。民國64～68年。
- 〔2〕F. Kerlinger and E. Perhazur: Multiple Regression in Behavior Research, Holt, Rinehart and Winston, Inc. New York, 1973.
- 〔3〕C. O'Muircheartaigh; Exploring Data Structures, John Wiley and Sons, London, 1977.

# 成人健康調查表

號碼	號碼
1 號碼	1-4
2 姓名	5
3 性別：1)男 2)女	6
4 地址：縣 市 村 里 段 巷 號	7-8
5 出生：民國 年 月 日 6.調查日期：民國 年 月 日(滿 歲)	9
7 教育程度 1)大專畢業 2)中學畢業 3)小學畢業 4)沒有唸	10-11
8 居住狀況 1)世居 2)遷入( 年 前何處遷入 ) 在調查區域居住 年	12
9 職業 1)公教 2)商 3)工廠職員 4)公司職員 5)工人 6)農 7)主婦	13
10 職業 1)公教 2)商 3)工廠職員 4)公司職員 5)工人 6)農 7)主婦	14
11 家庭設備 瓦斯爐、電鍋、收音機、縫衣機、電唱機、電視(彩色、黑)冰箱、洗衣機、冷氣機、鋼琴、汽車	15
12 家庭人數 _____ 人	16
13 冬天早晨起床後不久，常會咳嗽嗎？(一星期五天以上).....	17
14 冬天日間和夜間常會咳嗽嗎？(一天七次以上，一星期五天以上).....	18
15 上述的咳嗽是否每天都有，在一年間繼續咳嗽三個月以上？.....	19
16 冬天早晨起床後不久，日常會吐痰嗎？(一星期五天以上).....	20
17 冬天日間和夜間常會吐痰嗎？(一天二次以上，一星期五天以上).....	21-22
18 上述的吐痰是否每天都有並連續三個月以上嗎？.....	23
19 最近三年間咳嗽與吐痰有否曾連續一個月以上嗎？.....	24-25
20 如“不是”不要問第20題而問第21題	
20 到現在，過去三年間，這種症狀有過幾次？..... 次	
21 吐痰時，有否血液混在裡面？..... 是 1) 不是 2)	
22 如有，過去一年間有幾次？..... 次	
開始時間：_____ 點 _____ 分	

23	快步走平地路或走向上坡時，是否感覺氣喘？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
24	和同年輩人以普通的步調走平路時會不會呼吸急促？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
	如答不是時間第 26 題							
25	如答不是時間第 26 題							
25	普通走平路時，會不會因呼吸急促要停下休息一段？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
26	呼吸時有否“呼呼”“咻咻”聲音出來嗎？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
27	是否每天都有這種聲音出來？（或是夜間）	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
28	是否曾發作呼吸困難現象，發出咻咻聲出來？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
29	是否沒有發作時如正常人一樣？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
30	上述幾個症狀是否和天氣有關係？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
31	如與天氣有關是否會呼吸急促？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
32	那一種天氣才會發生氣喘呢？	1. 寒冷時	2. 有霧時	3. 暑熱時	4. 濕度高時	5. 寒冷有霧時	9. 不定時	<input type="checkbox"/>
		6. 陰霾時	7. 風大時	8. 其他（				
33	冬天平常會否鼻塞或流鼻水？（一星期五天以上）	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
34	夏天時會嗎？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
35	這種症狀是否連續到三個月以上的現象？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
36	最近三年間有否患呼吸器官的病歷，一星期不舒服	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
37	那時是否比平時吐痰較多？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
38	最近三年間如患過呼吸器病患過幾次？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
39	你會起床後感覺眼內充滿粘液？使視界模糊看不清（一星期五天以上）	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
40	有否眼內充滿粘液連續三個月以上？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
41	你會有喉嚨痛過？（一星期五天以上）	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
42	喉嚨痛有否連續三個月以上？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
43	過去去看醫生有否被診斷下列的疾病：胸部外傷或手術 1 心臟疾病 2 支氣管炎 3 肺炎 4 胸膜炎 5 肺結核 6 支氣管氣喘 7 支氣管腫 8 支氣管擴大症 9 其他胸部疾病 10	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
44	你現在有否抽煙？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
45	會否抽煙？	是 1	不是 2	<input type="checkbox"/>				
46	從幾歲才開始有抽煙的習慣呢？	歲	年	抽煙	年	<input type="checkbox"/>		
47	你抽煙時是否一氣吸煙到肺裡？	1. 輕	2. 中	3. 深	<input type="checkbox"/>			

26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40  41-42  43  44  45  46  47  48  49-51  52-53  54





## 附件二

### 工作場所污染度表

一度：	二度：	三度：
農，撕紙工人，螺絲工人，材料庫送貨員，洗衣婦，事務員，軍人，自來水廠，砍材，布袋戲，鐵路局，產水果工人，麵攤，雜貨店，中藥店，水電工人，主婦，休閒在家者，護士，糖廠人員，阿蓮臨時工人。	製鞋工人，工廠工人(大社、仁武鄉)，針織代工，電鍍工人，機車零件工，藥廠領班，鐵筒工人，播土機工人，賣魚菜者，殺雞、豬業販賣者，農(田在工廠旁)，賣豆花，理髮師，美容院，割草工人，煤炭工人，老師，肥皂工人，司機，纖維加工廠，板模工人，塑膠廠煮飯，冷凍廠工人，石棉瓦場廚師。	木材工人，鑄工廠工人，環境管理所司機，電池工人，雞飼料工人，塑膠工人，沙拉油工人，南亞塑膠工人，水泥工，挑土工，噴漆工人，抽鐵工人，碼頭工人，磚窯工人，柏油工人，賣臭豆腐。

註：工作場所污染度分類係依據受訪者自述工作場所空氣之情形，合併譯碼者常識判斷而製定。