

國民科學基本知識叢書

都市公害之防治

沈中仁 編著

東華書局印行



版權所有・翻印必究

中華民國六十一年十月臺初版

都市公害之防治 (全一冊)

定價新臺幣 ³⁰~~24~~元整

(外埠酌加運費滙費)

編著者	沈	中	仁
發行人	卓	鑫	森
出版者	臺灣東華書局股份有限公司 臺北市博愛路一〇五號		
印刷者	臺灣東華書局股份有限公司 臺北市峨眉街一〇五號		

內政部登記證 內版臺業字第一〇三一號
(61073)

序 言

都市乃文化精華之薈萃，政治經濟之中心。人口密集，工商鼎盛，交通樞紐。近來已發現，由於文明進步，工業發達，發生了嚴重公害問題，損害了都市人們賴以生存之環境，倘不設法遏止，任其蔓延發展，將致人類無法生存矣！晚近世界各國、學術界、科學技術，都在從事研究，尋求對策。由於舉事倉卒，所知不多，雖有偏面收效，亦甚低微；全般奏功，尚須時日。

都市計劃係針對都市發展均衡，促進生活舒適為目的，而今都市發生公害，促使都市計劃對於物理環境問題，須以遠程探討。都市計劃研究範圍甚廣，包涵了應用社會科學與工程學理之綜合應用。是以對公害問題之處理，亦佔重要之一席，筆者爰以「都市公害之防治」為題，此項問題牽涉甚廣。並非獨都市計劃即可奏功，亦非無都市計劃以其他方法即可徹底收效，必須先找出其所以造成公害之原因，及其對都市環境為害程度。雖然於今沒有多少人完全接受此種「環境災禍」（eco-catastrophe）已漸趨迫近的看法，但由最近世界各大工業城市如紐約、芝加哥、東京、大阪、四日市、倫敦等所受害情形，使人們不得不對環境的改變感到不安了！

如是都市公害處理之原則與技術須以都市計劃為準繩，以其他科學為輔助，並須瞭解自然生態系統，來探討出治本之有效方法，目前大家都在積極探討。但所能做的都嫌有限，且事實上大家都在發端的時期，筆者雖以此作主旨來研究，仍惶恐於學識謬陋，所以敢於陳述，一方面期得高明不吝指教，另一方面能喚起社會普遍覺醒，是所企幸！

沈 中 仁 識

序於淡水新埔思親學舍

民國六十一年五月十四日

目 次

第一章	引 言	1
第二章	都市公害對人類危害	3
第一節	都市公害害人的事實	4
第二節	公害破壞了自然循環平衡	6
第三節	公害弄亂了生命層的常態	7
第三章	都市公害的種類及其成因	9
第一節	工業高度發展的傑作	9
1.	空氣污染	9
2.	水源污染	11
3.	噪音	12
4.	垃圾	13
5.	臭味	14
6.	食物污染	14
7.	放射性污染	15
第二節	人口急劇增加的負荷	17
第三節	人類慾望升高的代價	22
第四章	都市公害的處理	25
第一節	公共行政的配合	27
第二節	法令規章之釐訂	31
第三節	都市重新之實施	46
第四節	土地使用分區之嚴格執行	47
1.	土地使用分區劃定之選擇	49
2.	土地使用分區之強制	50
第五節	都市鄉村化之設計	51

1. 美化都市環境	51
2. 花園都市的建置	55
第六節 都市衛生	57
第七節 物理方法處理物理性環境污染	58
1. 空氣污染之防治	59
(A) 測驗	59
(B) 污染標準	65
(C) 防治之設備	65
2. 水污染之防治	68
(A) 人員訓練	68
(B) 污水測驗儀器	68
(C) 污水處理作業程序	69
(D) 各工廠所需用之設備	72
3. 其他都市公害之處理	73
(A) 噪音	73
(B) 地層下陷	74
第五章 結 論	75
※附註	79
※參考書目	81

都市公害之防治

第一章 引言

爲解決都市問題所應運而生都市計劃（Urban Planning）幾乎網羅了今日所有的知識領域。因爲都市計劃是爲了預定的，盡善盡美的目的而設計並選擇其實施方法，其計劃的對象是現實的，具體的。完全根據事實，預測和理想來解決都市問題改善人們在都市中所處的環境。我國都市計劃法第一條中規定：「爲改善國民生活環境，並促進市、鎮、鄉街有計劃之均衡發展」對都市計劃之目的與使命已揭示纂詳。都市計劃既與現實生活相結合，要解決其問題自須各方面的學識和技術；諸如人口、土地、法律、教育、政治、經濟、社會、財政、衛生、統計、土木建築、水利、地質、電力、化工……等有系統的科學都與其發生密切關聯。

都市公害爲都市計劃行進的絆腳石，危害及生活在都市中的人們健康，甚至生命。因此近幾年來，研究都市計劃者，均孜孜不倦地在研究着消除都市公害的辦法，是以筆者特專題討論都市公害處理之道。

關於我國空氣污染問題，政府最近曾在科學委員會中美合作方案項下，邀請美國北卡羅來那大學的一位公共衛生行政專家史丹教授，前來我國作一次調查考查。認爲台北市南港內湖一帶許多工廠磚瓦窯所冒出的黑烟，因風向係大量吹向市區，再加上市面穿梭般的汽車所排洩廢氣，使台北市已蒙在一片烏煙瘴氣之下，他臨行建議，政府應更新土地分區使用，輔導其遷移到特定下風的地方，也就是說以都市計劃中分區管制手段，同時應責令其改善其排洩管制設備，也就是

2 都市公害之防治

以其他科技方法設法消除。與筆者所提出立論不謀而合，所以筆者對都市公害問題，爰特分別以「都市公害對人類危害」、「都市公害的種類及其成因」、「都市公害的處理」及「結論」分別闡述於以後各章節中。

第二章 都市公害對人類危害

人類雖然登上了月球，工業的進展已登峯造極，可是也不愉快地發現人們自己却把地球弄得烏烟瘴氣，漸漸地將要不適合人類居住。倘若任憑其發展下去，長遠下去，全球生物將遭毀滅之厄運，也許人們認為這是危言聳聽，杞人憂天；人們都在享受着工業發展的賜與，而享受着快捷，便利的生活，又何必惶惶不可終日，斤斤計較於芝麻點事，而誇大其詞名之「公害」（註一）呢？我們泛言無益，只要把事實作為例證，就可明白了：

(一) 一個素來健康的人，到街上購物，因肚子餓想吃點心，不小心走進一間燒煤球的飲食店，聞及煤球燃燒時所發散氣味，氣喘病就會突發，避開此店，過幾分鐘，又會漸漸平復。

(二) 前些時筆者家居近於工廠區，種植各種菊花均萎頓枯死，令人灰心，與鄰居閒談，都有如是現象，不但菊花如此，即使其他花卉，亦有如此現象，假使連綿數日下雨，花草就有振作欲甦的樣子。以後搬往郊區學校宿舍內，種植的花木，不管是草本或木本，都長得茂盛。可見這一定是工廠區的煤烟為害。對樹木如此，對人體當為害更烈了。

(三) 前些時出產鯪魚和香魚而聞名的新店溪，政府正計劃以人工孵化，大量繁殖此名貴魚類，由於工廠在新店溪兩岸如雨後春筍般，林立櫛比，河水受到污染，直接間接均殘害魚類，生存已經不易，遑論繁殖，目前已幾乎絕種！

以上數例係筆者所親眼目觀的事實，再翻閱世界各國，科學報導，新聞報導，關於都市公害所造成的威脅，真是不勝枚舉，且已促使學

者及科學家密切注意，茲舉其中弊竇大者，分節陳述如後：

第一節 都市公害害人的事實

除了天災、戰禍、瘟疫之外，另一種對人類生命威脅，而又無形無踪的敵人——公害，正急劇地醞釀成長中。公害一語導源於英國法上之 Public Nuisance 一詞，意即指對於社會一般人之健康、安樂或自由等公共利益有所妨害之行爲。英國由於十八世紀的工業革命，工業發達最早，所以受害的發現也最早，於一九五二年十二月三日，通常是最可愛的冬天，氣象報告：中午氣溫爲華氏 42 度，相對溫度爲百分之七十，柔軟的寒風從北方吹來，朵朵白雲隨風飄過，應該是晴朗的天氣，英國的老年人和病人尤其喜歡這樣的天氣，浸在日光中喝茶聊天，詎料寒風竟帶來了密德蘭工廠及都市烟鹵裡所冒出的烟灰，倫敦正處在一個強力反旋風的邊緣，到了十二月四日，風雨略轉，改由北北西吹來，速度較前緩慢，雲層幾乎遮暗了天空，中午的氣溫爲 F 38°，相對溫度爲百分之八十二。空氣中已開始嗅到煤味，烟鹵裡大量冒出的煤氣，煤烟和煤灰，浮游在大氣裡，大粒的煤塵已開始降落，門窗緊閉，不敢進出，否則就會把污濁空氣湧向屋內。十二月五日高氣壓中心幾已移到倫敦上空，風勢很弱，霧氣團籠罩，能見度已甚低，行路發生困難，到了六日，烟味愈來愈濃，微弱風力無法吹散烟塵，情形愈形轉劇，濃霧遮蔽了倫敦整個天空，中午氣溫降至 F 28°，相對溫度升高至百分之百，能見度僅有幾十英尺，飛機停航，風儀器已失去了作用，空氣完全靜止，烟霧侵害着一切生物，眼睛刺痛，流淚不止，咳嗽頻頻，到了七日和八日已感到呼吸困難，患哮喘病者更多，更痛苦，被傷害的病人湧進醫院，擠滿了病房，到了九日才見好轉，在此五天烟霧期間，僅倫敦一地，就有四千人死亡，這是多麼可怕的烟霧害人的事實。

在美國也是工業發達國家，根據 1960 年 8 月 17 日美國新聞與世界報導雜誌出版的資料，美國因空氣污染的損失，每年達 135 億美元，水質污染的損失則為 120 億美元。試觀 1948 年 10 月美國賓夕凡尼亞州唐努拉鎮發生的慘劇例子；唐鎮位於麻拿根西拉河畔，當時人口僅有一萬三千，是個工業小鎮，設有許多鋼鐵、鋅、硫酸等工廠。多少年來，從這些工廠煙囪裡冒出來的黑煙，幸運地強風把這些污濁的煙塵吹向下風的遠處，尚未明顯地戕害人體，不幸的是離倫敦煙霧後的四年，唐努拉鎮也出現了同樣的惡劣氣候，即 1948 年 10 月 26 日起至 11 月 1 日止，高氣壓幾乎陷於停滯現象。大氣最低層約二千英尺處的風力十分微弱，形成一種「氣溫反轉」(Temperature Inversion) (註二) 空氣被困阻，其所含的污濁塵粒也被關閉在唐努拉山谷盤地，空氣十分潮濕，煙霧瀰漫，能見度僅在 0.6 至 1.5 英里之間，結果數千人患病，二十餘人死亡。

空氣污染造成的災害，不僅是倫敦和美國賓夕亞州的唐努拉鎮，其他工業進步國家的各都市都慢性地，持續地被其侵害，例如美國加利福尼亞州的洛杉磯，也是煙霧瀰漫極嚴重的地區，再加上汽車噴吐的廢氣，為害則更烈了。1930 年 12 月比利時沿繆思河列日鎮與許鎮之間也發生煙霧為害的慘劇，結果六十三人死亡。

都市公害，當不只是煙霧，其他如廢氣、水源污染、臭氣、噪音、地層下陷、油漬、放射性污染、熱污染、垃圾等都是公害要元，也都在累積地為害人們安全形成了「環境污染」(Environmental Pollution) (註三) 社會學者稱為「環境破裂」，經濟學者之為「外部不經濟」，法律學者稱之為：「人為的煙、塵、氣、響、震、光、熱及其他破壞人之生活環境，致人之身體或財產受損害之事實。」所以都市公害當包括討論及其他危害人類都市生活環境之事實。

西德波昂，在萊茵河之濱，萊茵河素有「藍帶」之稱，被工業排水污染，目前已成為世界最大之排水溝，惡臭衝天，魚類絕跡，要想

恢復舊觀須投下鉅資，約美金二十五億元，尚未能克奏全功。

日本東京空氣污染及水源污染亦甚嚴重，警察在街頭上指揮交通，必須帶着氧氣罩。疾病日見增多，氣喘病、氣管炎、肺痰、眼角炎亦日見猖獗，其他疑難等症也累見不鮮。

我國台灣以台北和高雄兩地較為嚴重，台北的新店溪、高雄的愛河，由於工業廢水、化學肥料、垃圾、糞便等排入溪河之中，不但是魚類絕跡，且時有惡臭，不再是美麗的風景區。

第二節 公害破壞了自然循環的平衡

我們從生態學（ECOLOGY）立場看，其目的在尋求一項原則——維持自然的平衡。所有的生物都是太陽熱的產品，綠色植物藉太陽熱能行光合作用製造養料，地球上所有生物均賴此為生。動物食用植物，動物也食用動物，能量和養份經由植物或動物傳進動物體內，使動物生育壯大，每次傳遞的過程都有副產品或廢產品，動物本身也會死亡，這些產品和屍骸藉細菌及分解菌的媒介，使植物再度吸收，經光合作用後又變成熱能，如此按着基本法則而循環不息，構成了一種簡單型式的生態系統，宇宙之內，芸芸衆生，相生相剋，相乘相輔，反正制衡，湯普遜（J. A. Thompson）謂此現象為競爭合作（Competition Cooperation），例如英國作為食糧的苜蓿（Clover），花房甚小，僅有一種小野蜂之尖喙能插入，目的在採蜜，不知覺中黏傳播其粉。而小野蜂所釀之蜜，為田鼠所喜歡食用，鼠多則蜂少，導致苜蓿歉收。貓能殺鼠，老處女愛養貓，長而不嫁者多，貓亦增多，鼠則減少，如是蜂得以繁殖，苜蓿乃告豐收。乃使自然制衡而得到循環不息。

然而都市中人口爆炸（Population explosion）（註四）污染問題，噪音問題，係聰明人想侵服自然所形成的最不聰明的產物，破壞

了生態系統，抑制了自然法則，長此以往，人們將自己所居住的環境，弄得一團糟，現在也正是「待從頭，收拾吾環境」的時候，又那有「採菊東籬下，悠悠望南山」的心情呢！

第三節 公害弄亂了生命層的常態

人類和其他生物棲息的處所，係指地球上土壤，水以及表面上薄薄一層的空气此三元素構成了生命層（Biosphere），它必須繼續不斷供給生命必需之物，否則人和其所創造的事物都無法生存下去，然而近世紀來，人的活動，工商業的進步，污染了空氣，弄髒了河川，放射性同位素的應用，合成材料的使用，如塑膠、殺蟲劑、除草劑、各式各樣的原料、紛亂了生命層的秩序，越是高度發展的國家，其情形越是嚴重，大家都在求進步聲中，如是就普遍地發生同一嚴重問題，此一問題已成爲全球性，所以聯合國決定在一九七二年召開會議專門討論此一問題，也許有人說：生存環境惡化是由於技術上的微小過失，如烟囪未裝消除器，污物未經充分處理，汽車未設消氣裝置等，殊不知引起生命層惡化的原因並非技術上細節過失，而是技術本身的原則嚴重錯誤，根本不是由於失誤所引起，反而正因為完全成功而發生，重大技術上的發明，對於生存環境更嚴重的是漸近地斷絕了生命層裏主要資源，因之威脅了整個生命系統的存在。

1969年6月，萊茵河裏爲殺蟲劑毒死的魚約爲四千萬條。由於殺蟲劑的餘毒，加上工業及城市的污水，以及土地上殘餘肥料都流注河內，使萊茵河變成了「歐洲的陰溝」。

最近美國公共衛生局發表的1968年1至3月份報告更爲驚人，在此期間內並無足使放射性碘瀰漫全美國的核子爆炸，但是在堪薩斯，愛奧華，喬治亞，路易斯安納、北卡羅林納、奧克拉荷馬、南卡羅林

納、南達科他、田納西、德克薩斯等諸州，牛之甲狀腺所含之放射性爲每一克甲狀腺中相當於一至六十八匹可居理，（ Picocurie ）（ 註五 ），將碘一三一對牛和人之甲狀腺加以比較，如同人之甲狀腺一生中受到 0.2 至 13.6 果得（ RED ）的放射性照射，一項估計，甲狀腺受到十果得的照射，將使人們甲狀腺癌增加十倍，因爲根據美國放射委員會（ FRC ）最近指出，人之甲狀腺一生之中受碘 131 照射，平均不可超過十果得，可見此項僅由核子反應器及燃料處理廠之廢氣，是多麼可怕地危害了人們健康。

公害已成鐵的事實，如鬼魅般在侵害着人們健康，尤其在都市公害更其嚴重而複雜，近年來學者、科學家、市政建設、公共衛生、教育機構，都在密切地注意，都覺醒到要解決公害，先要解決都市公害問題。再不能讓人們生存的環境再弄得污濁不堪，研究和實行的工作已經同時展開了，但收效甚微，尚未想出一系列的有效的方法，也可以說所研究出的辦法尚無法趕上所構成公害的生長率。倘若急起發展，我們尚有追上的日子，最可怕的是徒託空言，未見實行。

第三章 都市公害的種類及其成因

都市中構成公害之要素甚多，不勝枚舉，當務之急，僅能先解決其為害最烈者，如空氣污染、水源污染、嘈音、垃圾、臭味、食物污染、放射性污染、地層下陷、人口爆炸等，茲分述其成因於後面各節中。

第一節 工業高度發展的傑作

自從七十年代開始，人們已覺醒到，物質生活的享受，竟如此破壞了生存環境、新鮮的空氣、被工廠排出的毒氣所混濁，引起多種致命的疾病。清澈的溪流被工廠排出的廢水和廢物所污染，可愛的陽光被工廠散佈的煙霧所蒙蔽，高度的工業化，自動車輪增加，其串梭似的車輛，噴出黑煙，更使空氣污濁不堪，人類又何曾想到，千辛萬苦，絞盡腦汁所得的進步，却是破壞了自己生存的環境，更悲哀的是，人類竟成為戕害自己的幫兇！由高度工業化所產生的公害，其最嚴重者如后：

1. 空氣污染 (Air Pollution)：

其主要來源為汽車所噴黑煙佔 60 %，工廠次之佔 30 %，其他則佔 10 %。

(A) 汽車及機車所排放的廢氣，其有害於人體者有：

(a) 一氧化碳 (CO)

性質：無色無味無臭之氣體，有劇毒。

害處：吸入者頭暈目眩、頭痛、呼吸困難、失去知覺、死亡。

危險濃度：空氣中最高容許量 100 PPM（註六）或 110 毫克／立方公尺。

10 PPM 以下者尚無大碍

300 1000 PPM 者危險

4000 PPM 以上致命

(b) 二氧化碳（ CO_2 ）

性質：無色無臭而微有酸味之氣體。

害處：窒息。

危險濃度：（待定）

(c) 汽車輪胎摩擦地面產生的粉末。

(d) 引擎內部光滑鉛質跟着噴烟而到空氣中。

(e) 汽油引擎產生的氮氧化物洩放到空氣裏，吸收日光後再與排出碳氮燃料發生作用造成之烟霧（Smog）。對人們健康影響甚大，於是認為技術可以解決，發展為高壓縮汽油引擎，以較高溫度裡運轉。由於溫度那樣高，使吸入空氣的氧和氮就在引擎中急速化合，最後產生氮的化合物洩放到空氣裡，立即轉變為硝酸鹽類，再經由雨、雪降落到地面或水中，如是害處更擴到水源裡去。

(B) 工廠動力所燒的生煤所造成的空氣污染：其成因要素分述於下：

(a) 濃烟：係氣體冷凝時所產生的固體物質，大都是熔解金屬後蒸發出來如鉛、鎘、錳、鎂、鋅五類金屬化學反應後之烟，具有毒性。另如浸漬或電鍍操作時洩出之酸或碱霧，如是混合凝合凝成烟霧吸入者會傷害肺及氣管。皮膚接觸引起破裂，過敏性疹塊，發炎

潰爛等。

- (b) 塵埃：有機性者如棉花纖維、麵粉末、糖屑、皂屑、皮屑、毛屑、木屑等。

無機性者為礦物微粒，有毒金屬之塵埃及溶解性之鹽類，能使人中毒並隨血液循環至全身，會發生肺部纖維化，阻碍淋巴液之排洩。

- (c) 廢氣：也分有機氣體和無機氣體，有機氣體者有甲醛（ HCHO ），丙酮（ CH_3COCH_3 ），醋酸（ CH_3COOH ），苯（ C_6H_6 ）。無機氣體者有二氧化硫（ SO_2 ）三氧化硫（ SO_3 ）硫化氫（ H_2S ）二硫化碳（ CS_2 ）一氧化氮（ NO ）二氧化氮（ NO_2 ）氨氣（阿摩尼亞）（ NH_3 ）一氧化碳（ CO ）二氧化碳（ CO_2 ）臭氧（ O_3 ）氯氣（ Cl_2 ）砷化氫（ ASH_3 ）氫氰酸（ HCN ）都是吸入人體而發生頭暈、頭痛、咳嗽、痙攣、窒息、腸胃炎、呼吸困難、癱瘓等病症。

- (C) 其他如垃圾場之焚燒，鋪柏油路時溶柏油所逸放之煙，蒸汽火車穿過市區所噴之烟，都造成都市空氣污濁。

2. 水源污染（Water Pollution）：

主要的來源是污物及廢水所造成。各家庭廚房洗滌水，和洗衣服的肥皂水，廁所的污水，以及工廠廢液（包括酸、鹼水和汞、鎘、鉻等金屬細料），經排水溝導入河川之化學肥料、殺蟲劑等散播在農地，經雨水冲刷流進河川，都市裡每日以千萬磅計之污水，工廠廢物都棄置到河川，把河川污染了，再經河川沉滯一部份，一部份跟着水流排到大海，使大海成為廢水雜物的存納所，大海中魚類生存面臨威脅，而都市中人們食用水源，亦無乾淨水源可取。

水源污染的結果，河川魚類絕跡，近海魚類含毒，鳥類因無魚可食，或食了染有毒質之魚，漸趨絕種邊緣。而且水污染使人們容易罹患不知病源的病症，如台南縣的烏腳病即其一例。

人們也許會認為河川水源污染，我們的工業技術，可以另求他途，由於都市人口甚多，需要水量甚鉅，所謂另謀別法就是抽取地下水，殊不知大量抽取地下水結果，所造成地層下陷公害亦更為嚴重。

3. 噪音：

汽車按鳴喇叭，機車發動大街小巷喧鬧。火車電龍穿過市區，隆軌之聲加鳴放汽笛。噴射機起飛降落，低空掠過。鐵工廠叮噠聲，木鋸廠吱軋聲，收音機的熱門音樂，電視機鳴放聲，冷氣機嗡嗡聲，交織成一片混亂擾人神經的噪音，怎不能令人神智不清（Beyoun Oneself），根據非正式統計，噪音的增長率約為每十年增加一倍，長此下去，將使人們生活在混亂嘈雜的世界裡。影響生理甚鉅，嚴重者將使生理失聰，聽覺細胞失去機能，在心理上引起恐懼、緊張、煩惱、失眠、甚至精神錯亂。經常在噪音環境工作的人易罹患暫時性或永久性的聽覺障礙。

常人講話頻率在 500 至 2000 週之間以 1000 週最易為一般人接受，測量噪音的單位通常以「分貝」（註七）表示聲音的強弱，數字愈大則震動耳膜的壓力愈大，愈令人難受，當音響超出 1000 頻率到 80 分貝時，人類聽覺就受損，如此音量，人們最久僅能支持八小時，一般人對音響低頻率和高頻率及單調斷續不定的聲音感覺到煩躁不安，持久而連續的煩躁，漸進地，會使人們的聽覺受損，而至失聰。茲將音響情形列表如后：

一般住宅區以三十分貝以下為理想，商業區以六十分貝以下，工廠區事實上已達八十分貝，工作人員工作時間不宜超過其耐力範圍八小時，否則將構成累積損害。