

對於工業化都市維持環境平衡的幾項建議

鄭子政

*Some Proposals on the Maintaining of Ecoequilibrium
Around Industrial Cities*

Kenneth T. C. Cheng

Abstract

This paper discusses the general trend on the development of ecological pollution which endangers the ecoequilibrium made by human activities. Since this problem involves a number of factors related the technosphere and biosphere, the writer therefore touched on each item of air, water, soil, thermal and noise pollution separately but gives a general way of treatment. To maintain the ecoequilibrium, it needs the cooperative efforts done by national, regional or global researches which depends upon the condition and scale of the pollution before such a danger could be controlled. Some proposals are also given for the ways to lead these researches.

自一七五〇年工業革命(Industrial revolution)以來，人類對於工業產品的質和量均有不斷的進步。由於工業發展，人口由鄉村集中於都市。於是產生都市日益擴張的趨勢。都市人口所需消費量因亦隨之增加。於是循環式的又促進工業加強發展。工廠的設立必須有動力的供應。動力的資源多取給於化石燃料，如煤、石油與天然氣之類。在一七〇〇年英國每年所耗費煤量僅二百五十萬噸，待至一七七〇年煤量已增至六百萬噸，至一八〇〇年煤量又增至一千萬噸(一)。美國在一八五〇年煤產量為七百萬噸，待至一八七〇年煤產量驟增至三千三百萬噸。二次世界戰爭前美國煤產量最高峯在一九二六年達六億五千七百萬噸。一九六七年美國煤產量為五億六千三百十五萬六千噸，其中烟煤產量居五億五千一百萬噸。此煤產量耗用於鋼鐵工業上每年即達一億噸左右(二)。美國每年耗用汽油量約八百億加侖(三)。由燃料中所未能燒盡的物質及汽化物體皆投入於空氣中。空氣層中於是不斷的增加人為的污濁物質而污染大自然空氣環境的潔淨度(Purity)。美國工廠烟突中每年噴出一億四千九百萬噸有毒物質。其現有九千萬部汽車，每年約噴出三千萬噸一氧化碳。以德國而言，每年放出二千萬噸汙染物質在空氣中，從煤和石油而來的廢氣，約七百萬

噸一氧化碳，五百萬噸二氧化硫，二百五十萬噸二氧化碳，三百萬噸碳氫化合物和二百五十萬噸塵土圓。空氣污染問題已日益嚴重。自一九四五年後，空氣污染一項，人類已羣起研究，文獻之多已得彙為專門之學(五)。空氣污染氣象學(Air pollution meteorology)(六)其目的在由現有或計劃之降落物測站報告計算污染物質之集中位置，或污染物質之沉降量，並推算污染物質擴散與分佈時間與空間之型態。因欲作未來安全的措施，若干相關的問題，亦兼涉及於研究的範圍。例如烟囱高度的決定；為謀求污染程度的豫告，須作噴射污染物質發源地區污染物發射之管制；及對於大規模都市發展的檢討(七)。空氣污染物質的散佈往往受其地形環境的影響。在美國西雅圖(Seattle)近地面所放射物質常不能越過其東南部山嶺地區。污染物質放射高度在二千公尺以上者，可能漂流至波夕(Boise)地區，但無法再向東南延伸至鹽湖城(Salt Lake City)一帶。至於在鹽湖城附近之污染物質則常累積於一處，無法逸出，須直至另一風暴經過時始得改變在盆地中空氣的淨度(八)。空氣污染僅屬於環境體系(Ecosystem)的一部份。諸如水質污染(Water pollution)、原子塵(Radioactive fallout)污染、雲種撒播與凝結尾(Cloud seeding and contrails)

污染、噪音的影響、工業生產排洩物與工業生產物殺蟲劑及藥物處理失當的效應、交通通達後生物及病菌的傳佈、以及因新興原子發電所造成的效應在空氣與水質中熱能的污染（Thermal pollution）之類。類多由於人爲的結果而影響及於生存的環境的平衡（Ecoequilibrium），且將有影響及於人類生存的危機。此種情形早已爲先知之士洞察機先知。更有人大聲呼籲，人類生存於世界如乘泰空之舟，應該和衆共濟，而不能有鑿舟自沉之想。在工業發展的今日，世界所有工業化的都市，皆已陷入於環境污染的泥穴。以臺灣島嶼而論，亦未能遠離於世界環境污染危機的漩渦。此爲在工業發展時代所應同時謀求環境平衡，以達到人類生活適宜的環境。吾人必須認識現時的環境狀況並且推知環境狀況演變的程度，然後草擬研究計劃，按期施行，以緩和環境污染危機的壓力。然則將如何處理此環境污染問題，下列幾個步驟，乃屬於科學工作上所須經歷的過程：

一、設立都市氣象與環境衛生偵察站網，藉以探測環境污染程度與其演變狀況，乃得以尋出污染物質主要放射的淵源。

二、分析與研究在一地區於一時期內生物生活上所受人爲環境變化的影響，並豫測其演變的傾向。
三、從速認識可能潛在的危機。
四、審察對於違背人類意願的環境改變及其對於社會、經濟與文化的效應。
五、運用科學方法與技術以改善環境而防止其趨於惡化。
六、人口膨脹問題：環境污染的因素甚多，其中一點則由於世界人口的急增。現有世界人口已達三十億，至本世紀末，人口可能增至七十億之數。約以三分之一人口均集中於都市。使都市環境日趨於惡劣。且以都市有限的面積，擁入不絕而來的鄉民。於是產生土地利用過分現象。居屋均向空中伸展，以節用土地。由於自然地盤（Natural areas）的萎縮而形成環境不平衡（Ecological imbalance）現象；由於自然資源的耗竭，使若干地區部份的居民的營養轉趨於惡劣。都市地區病率增加，都市中廢棄之污穢物質增多，使市區衛生清潔處理，頻添困難。若干國家對於人口膨脹的危機，採取家庭計劃方案，其效應在環境平衡上的影響，尚須加以審度。因人口統計資料（Demographic data）必須注意於時間與空間的關係。尤宜着重於調查項目與調查方案，庶幾乎仍能得統計分析正確的效果。自然災害發生之後，在

人口繁雜之區，最易於招致疫疾。此種經驗殊值得供給環境改善上之參考。更進而研究與分析資源發展計劃務使其影響及於環境之損害遠於極微，而能供養未來世界或一地區人口的增殖，使世界有足够的糧食與資源以安定人類的生活。

二、空氣中二氧化碳含量的增加 在大自然中碳的循環（Carbon cycle）實概括植物與空氣間的交輸及海洋與空氣間的交輸。燃燒大量化石燃料增益空氣層中二氧化碳之含量，而海洋則肩折衝調節之任，以維持空氣層中之含量，此種緩衝之功效則視海面溫度而定。二氧化碳含量增加之後，每產生溫室效應（Greenhouse effect）。由於二氧化碳能接受入射日射之短波輻射而能吸收地面出射之長波輻射。因此二氧化碳含量之增加可以增加地面溫度。且亦可在生物圈（Biosphere）中產生其他直接的效應。因此在地球表面空氣層中二氧化碳之含量須有代表性之資料始能研究碳的循環，尤以大氣與海洋間交互的影響與二氧化碳對於生物直接的效應。目前各家對於二氧化碳含量之長期變化，尚屬於意見分歧，其原因由於缺少對於二氧化碳含量健全之觀測站網。據稱自一八六〇年以來，空氣中所含二氧化碳已增加十四倍之多。倘至公元二千年時，空氣中二氧化碳濃量將再增加百分之二十五。近十年來增加達百分之四十。每年人類所呼出二氧化碳已達二十億噸，而由燃燒燃料所發射而投入空氣中二氧化碳則達一百五十億噸。由於空氣與海面間交輸的知識鮮少，因而對於氣候上之影響，尚不能作未來的鑑測。地球表面由於都市的擴張（Urbanization）綠色植物面積縮減或於無意中植物遭逢的毒害，皆對於空氣中二氧化碳濃度有重要的影響。其他相關科學的研究，如空氣層中二氧化硫或二氧化氮（水汽）含量的增加，亦應注意於研究其影響。因此在當前所須着重於研究的問題諸如在空氣層中二氧化碳所增加平均含量的變化。若在高緯度海洋所釋放與吸收二氧化碳的含量。若二氧化碳含量變化對於氣候或生物圈（Biosphere）影響的結果。以水汽而論，二氧化碳含量在冬季、在高山地區、或高緯度地區其影響分外重要。因而在世界上二氧化碳測站之設置應兼顧及於緯度之分佈與南北半球之位置。譬如南極洲及夏威夷之蒙納羅火山（Mauna Loa）其海拔高達一萬三千六百八十英尺，平均每隔三年即有一次爆發。皆屬於理想測站的位置。

三、空氣混濁度（Turbidity）的增加 地面空氣層中由彗星尾部所散落的隕星塵（Meteorite）

tes dusts) 估計每日可達二百五十九萬二千噸(噸)。世界上現有五百餘處活火山，每日噴發無數火山塵騰入空中(噸)。加之由大氣運動所掀起之地面無數塵沙，自一地方運輸至另一處所，其間可達數千里遙遠之距離(噸)，益以人爲所生之烟霧 (Smog) 使下層空氣中混濁度爲之增加。此種顆粒物質含量之添多足以使空氣混濁度增加，而能影響及於一地氣候之變化。因塵粒增多可使空氣對於日射之透射性改變，亦可使空氣中凝結核密度增加，此種下層空氣混濁環境，端有賴於風暴降臨而待雨後衝消以去。下層空氣中混濁度並能影響及於光波的反射率 (Reflectivity)。地面的反射率每亦由於地面灌溉狀況與都市化環境而有所改變。因是在下層空氣中所存在塵埃的升沉 (Sources and sinks) 周期必須有澈底的明瞭。而後可以作定量性豫告混濁度變化對於氣候的效應。吾人對於大氣混濁度應宜着重於大氣混濁度的地理分佈及其增進率之研究；塵埃顆粒之大小、成分及其來源與地區範圍；塵粒浮游在空氣中時間之長短；皆必須明瞭此類塵粒與混濁消散的過程；由於地面反照率 (Albedo) 與輻射儲能 (Radiation budget) 的變化對於天氣與氣候上的影響；與混濁度對於陸地表面反照率的關係。凡此皆爲混濁度研究之量點。

四、海水與河水的污染現象 河海實爲人類工業社會所造成各種污染物質吞吐過濾之淵藪。工業生產中所廢棄的流出物 (Effluents)，殺蟲劑與溝渠污水 (Sewage) 皆由河川而流注於海洋。高度毒性物質亦常沉諸於海底或棄諸空曠廣大的洋面。危險貨物或油料經常日以繼之，由船隻運輸至於海上在偶然或蓄意事件發生情況之下，拋諸於海上或投入於海中。然後污染物質又由海面經直接擴散作用 (Diffusion) 或經降水傳至他處。海水污染如油類漂浮於海面，若漂流以至海邊可以毀損海灘遊樂景物，一夸脫 (Quart) 磷物油可以使一百萬夸脫的水，不能飲用。至於不易於混和的油類 (Oil emulsifiers) 撒播於海面則將有損於漁撈事業。任何一種污染物質物理性如熱能污染 (Thermal pollution)、化學性與混雜性 (Particulate) 倘若影響及於環境體系 (Ecosystem) 之性質，而損害或殺傷及於物種 (Species) 與改變環境體系的平衡即將減少生物之品類。且更有甚者將直接或間接經由食物而傳導毒物達於人體，而危及於人類的健康。美國環境保護局報導在一九六九年期間，美國境內約有四千一百萬條魚因水污染而死，較前

註：反照率乃入射日射量與出射日射量之百分比率。

數年多出兩倍。北海爲歐洲工業污水的深坑，每天有一千二百噸硫酸拋入海中。在挪威海域一家罐頭廠每年傾倒一萬八千噸甲醚液入海。波羅的海因海水含汞量增高，魚類已不能食用(噸)。日本輸入美國的鮪魚與劍魚，其所含甲基汞已超過安全限度百萬份之點零五標準。一九六五年宇井教授調查市場部份魚類含汞量已超過百萬份之一。一九六九年調查印度洋鮪魚含汞量平均爲百萬份之一點零八(噸)日本附近南灣魚和蜆貝沾染甲基汞，一九五三至一九六〇年間造成水銀中毒案一百十一宗，死四十三人。經追查其毒源，始知由一化學工廠所排出渣滓，污染海灣所致。大抵工廠所排出污染物質均由溝渠河川以至海洋，然後再由海流，風信轉輸以至於其他處所。偵測海水污染之性質與淵源，實多困難。但人類爲維持環境平衡的理想及保持人類健康的目的對於水質污染方面必須從事於下列多項之研究。(一)每一種污染物質之性質；(二)現有水質之含量；(三)污染毒物之來歷及其轉運之途徑；(四)在其物理、化學、與生物過程中污染物質隨時間之變化；(五)初期毒性之程度及其在溶解後之變化；(六)毒物對於環境體系平衡與一種植物與動物所受急性或慢性的影響及其程度；(七)如何經由食物傳遞以至人體而危害及於健康。

五、原子輻射塵的危害 近十年來蘇聯、美國、中共與法國均先後曾作一連串核爆試驗，使潔淨的大氣圈感染原子塵污染，北半球放射性降落物侵襲臺灣的路徑，作者前曾著文論述(註)。核子塵可以漂流至世界任何地區，自薩哈拉至臺灣不過歷時一週，若自比基尼則在二週左右，而自內華達則在三週間核塵可以漂達臺灣。論核塵對於人體之危害，國際原子能委員會 (International Atomic Energy Agency) 出版刊物至多，不勝枚舉。組合放射性塵埃分子主要的爲鋯九十、碘一三一、與鉻一三七等。核塵對於人體所受放射性強度最大容許量爲每日應不超過人體效應率 (Milli-Roentgen Equivalent Man) 三百個單位(註)。核子塵 (Radionuclides) 對於環境體系自具有高度的危害性，又以在特殊高山地形區域，在國際間公認爲『關注地區』 (Reference areas) (註)。核子塵標本之採集須在冰、雪、泥炭 (Peat) 與泥土 (Mud) 剖面、樹木年輪與博物館標本中加以詳細分析。並須研究核塵在空氣、水質、土壤、生物與人體內所積聚的含量，且應不斷的以現有資料與新的資料作比較研究。

六、蓄意與無意所形成空氣污染 過去二十五年中平流層飛行已形成世界各地交通經常的現象。噴射型航空器在高空所排出氣體其溫度與其環境氣溫相去懸殊，因而自地望去，每見凝結尾 (Condensation trails) 現象，在平流層中原含水汽至屬微少。由於平流層飛行發展，使高層水汽之分佈將因之改變。據稱在平流層中水汽含量於過去五年內已增加約百分之五十(三)。由於上層水汽增加，可能使地面因產生『溫室效應』而增加氣溫。另一種空氣污染則由於人類進行改變天氣的實驗 (Modification of weather) 以碘化銀投入雲層中，使雲層上層加強產生膠性不穩定狀態 (Colloidal Instability) 而促使提早降雨過程。雲層結構因之改變，風暴路徑或因而轉移，或阻止降雪。此雖皆屬於局部地方天氣之改變，但其在大氣能量平衡 (Energy balance) 上，可能由於人為能量之增加而發生重大影響。其結果足以招致氣候上之改變，如地而反射率之變動，或積雪面積的增減。此類在大氣上層與下層於有意與無意之間所形成空氣污染程度與情況，尚未為科學人士所作深入探討，而亟待作進一步研究與分析。

七、新的物種引入後的影響 由於世界交通之利便，雖在原野蠻荒之地已屬於無有人跡不到之處，因而新的物種若動植物與病菌均隨之傳佈於世界各地。一物種傳入至於一新地區往往產生爆發 (Explosions) 現象，由於在原地所生長，自然的生物競爭者與病原體 (Pathogens) 可能產生不存在現象。流行的黑死病 (Bubonic Plague pandemic) 乃由船上鼠類而傳佈於世界各處。西非干比亞河 (Gambiae) 的瘧蚊 (Malaria Anopheles) 傳至於巴西。人類深入於蠻荒原野，作各種科學調查研究，或作經濟開發之想，使疾病菌毒隨之散佈，因而使環境體系為之改變。此外若巴西之墨西哥蜂，美國大湖區之鮑魚及太平洋島之巨蛇皆係由人類所引入之結果。

八、淡水需求的殷切 在若干地區的國家對於優良品質淡水的需求漸進而為尖銳的問題。淡水的需要隨着人口增加與生活水準而提高。在半乾燥氣候區域及其鄰接地方淡水的需要非常殷切。若缺乏充分淡水供應的泉源即對於一地人民生存與經濟發展要件產生嚴重的威脅。淡水為發電、灌溉、航運與民衆生活所仰賴的物質。世界乾燥地區面積總計達一千八百八十六萬四千方英里之多(四)。在美國西南部各州淡水缺乏情形亦殊嚴重。因此美國政府於一九六七年集資五億美元在加州建設淡化海水廠，最後每日可供水一

億五千萬加侖，足以供應二百五十萬人口城市一日之用。此計劃全部工程將於一九七七年完成。都市人口對於淡水的需求應有計劃的估計水量的需要與在城市、農業與工業上運用的分配，進而推求在缺水時期於一地區可能供應之水量。在不同地區每一河川的流量及其所耗用量均應有精密估計。並對於每一面積單位 (Areal units) 亦須有其代表性水量平衡 (Representative water balance) 觀念。水質管制宜配合水質污染偵測計劃同時進行。並研究可能減少河川、湖沼與地下水直接供應之泉源。此外須以人造衛星偵測土壤水份變化，積雪面積，乾旱情形與鹹水與淡水分界面 (Interfaces)。運用放射性碳 (Radio-carbon) 為碳同位素亦稱碳十四與氫同位素 (Tritium) 以決定地下水之年齡。又如海水淡化 (Desalination) 研究及水量保持 (Water conservation) 與污水淨化以供農業上之運用。美國內政部聯邦水質局近年亦以七十五萬美元進行此項研究(五)。

九、國際水域含氧量減少 (Eutrophication) 問題 世界若干水域顯見含氧量之減少，亦即水質營養失良 (Eutrophication)，以波羅的海而言其水質含氧較已往時期減少，尤屬顯然。同樣情況有若干湖沼亦受人為的影響而水質轉劣。或水面油質氧化 (Oxidation of oil) 亦屬產生同一效果，使水生動植物均將趨於絕迹。因此在國際水域中物種成分，其生長率與相互關係，植物性浮游生物 (Phytoplankton) 與海底生長植物羣之衰落皆須作調查研究。主要植物種類營養物之利用及營養之需要，應有明確之概念。水中營養成分之增減足以使植物性浮游生物之成分產生變化。譬如增高硝酸與磷酸差比 (Nitrate/phosphate ratio) 可以使藍綠藻類受到壓縮而使單細胞矽藻類 (Diatoms) 得到鼓勵。在深海中發展所需氧量極低於準常狀況 (Anoxic conditions) 的植物。促進水域中各層次之水質以改善水生物類生存之環境。由工業所產生污染毒素或由其他來源之污染物質可能有傷害於植物性浮游生物者皆應設法予以摒棄或消除之。

十、土壤沖蝕、破壞與水土保持問題

人類生活之改善端賴物產豐盛，而物產之來源端賴有沃土。土壤之形成必須歷經年月氣候之風化與有機體 (Organisms) 之組合而后始能化為沃壤。若經沖蝕即無法栽種。水土必須保持乃能發揮其生產力量。土壤與水份的關係，尤以在潤濕或次潤濕熱帶地區，土壤受沖蝕之機會特多。必須研究土壤保持。地面遭受

自然冲蝕之情況，應予測量製圖，俾能有具體而切實冲蝕範圍之觀念，而研究如何防止土壤冲蝕。地表浮土往往因風轉移，其塵沙之淵源與轉輸情形亦須加研討。防止森林之濫伐及水梗情況與水質之變化。防止河川與湖沼之淤澱 (Silting)。增加石灰及磷質之類以改良土質，並研究土壤冲蝕與空氣混濁度之關係。

十一、噪音形為環境污染另一種因素

噪音足使入發生煩躁、消化不良、耳聾、心臟病、高血壓、失眠和神經失常等症。噪音最顯著的來源乃由空中噴射式，航空器飛行次數之驟增。美國現有噴射機場約在三百四十六處。而在白天美國上空經常有八、九千架飛機在空中飛行。在芝加哥、紐約與華府間三角地帶常多至四、五千架。機場指揮臺指揮飛機升降次數在十年之內，將由一九六六年四千一百萬次增至一億三千九百萬次，約增加三倍次數⁽¹⁾。噪音擾亂寧靜環境，其嚴重情形亦與日俱增。機場附近尤以音爆 (Sonic booms) 及高度強烈音響對於居民，家畜與野生動物所受驚擾之影響及其在健康上之效應，皆有待於作進一步之分析。降低音浪之水準 (levels)，降低音源發生之影響與環境防止噪音之處理皆在所必需。

十二、空氣、水質、土壤與有體中污染物質之種類

污染物質在不同環境之下產生不同污染情況，其種類亦屬繁多。因此對於污染物質必須有適當的認識。宜乎在各種工業範圍 (Technosphere) 中所排出之化合物對於生物圈 (Biosphere) 未來所生之危害應作深入之研究。污染物質對於動植物與人類所生急性或慢性的影響應作實際試驗，然後對於工業所廢棄污染物質的毒性乃能為有效的管制。現在所認識含有毒性的污染物質有硫化物如二氧化硫 (SO_2)、二氫化硫 (H_2S)、氧化氮 (Oxides of Nitrogen)、過氧化醋酸基 (Peroxyacetyl) (有二碳三氫一氧)、臭氧 (O_3)、一氧化碳 (CO)、氟 (Fluorine)、氯 (Cl-Chlorine)、汞 (Hg-Mercury)、鎘 (Cd-Cadmium)、砒 (As-Arsenic)、鋯 (Be-Beryllium)、鉻 (Cr-Chromium)、鉛 (Pb-Lead)、鋅 (Zn-Zinc)、銅 (Cu-copper)、鎳 (Ni-Nickel)、錳 (Mn-Manganese)、硒 (Se-Selenium) 以及殺蟲劑 (Organochlorine Pesticides) 芳香的碳氫化合物 (Aromatic hydrocarbons) 如亞巰質 (Acetylene, HC)、輪質 (Benzene) (C_6H_6 為脂肪及樹脂之溶劑)。又如油脂混合溶液 (Oil emulsifiers)、溶劑 (Solvents)、清潔劑 (Detergents) 與殺蟲

劑 (Pesticides) 及含磷 (P-phosphorous) 與代謝產物 (Metabolites) 如異性磷酸 (HPO_3)、樹膠汽 (Rubber vapour)、塵埃 (Dusts)、石棉塵 (Asbestos dust)、污水 (Sewage) 及其他有機化合物。此外複雜有機分子例如黴菌素 (Mycotoxins) 與性荷爾蒙 (Sex hormones)、抗生素 (Antibiotics)，此外化學物質如青霉素 (Penicillin) 或鏈霉素 (Streptomycin)，另一種抗生素 ($\text{C}_{12}\text{ H}_{33}\text{ N}_7\text{ O}_{12}$) 由土壤放線菌所產生，用以醫治肺疾，酵質 (Enzymes)、用以治胃症，蛋白酵質 (Pepsin) 亦以治胃，若運用失當，皆足以招致禍害。因此在環境上此類毒性物質皆應予以檢查。而決定此類物質積聚於器官或腸胃中之含量，並計算其消化 (Ingestion) 與排泄 (Excretion) 之差比，而知其集中量對於環境體系之影響。並測知其急性與慢性毒素之效應。確定人類可能容許毒素之限度，並以數字定其在環境體系之分量，審察其有無副作用之效應。研究污染物質之散佈及其物理性、化學性與生物性之過程與在水質、土壤與空氣中所聚積之情形。此一研究近稱之為污染動力學 (Pollution dynamics)。

十三、環境體系的惡化 (Degradation)

長期的污染使環境體系中物種品類 (Diversity) 為之減少。軍事與觀光活動在海洋上島嶼上之發展與沼濕地區之排水 (Drainage) 皆造成污染的危機。人類所引入新的環境變化譬如殺蟲劑的效應，住所 (Habitat) 的改變與新異物類的引入皆有顯著的影響對於物種的滅絕。一種物類的突變 (Mutation) 皆將對於遺傳變化上產生效應。由於品類的混雜遺傳學上觀念每失去其真實的現象。一種生物消滅後，往往不再有出現之時。因此吾人欲保存現有物類必須建立植物與動物生殖質庫 (Germ-plasm pools)。此或將對於環境體系的改變與選擇有相當的效益，且可能保持植物園或動物園中的品類。此對於保持環境體系 (Conservation of ecosystems) 的重要性乃屬顯然。吾人須維持遺傳的環境體系至少有雙重意義存在。一方面為物類在美學 (Esthetic) 上與文化 (Cultural) 上的價值，而另一方面為改進現在內地的物類遺傳知識有資源上的價值。例如在放棄的土地上再作殖民 (Recolonization) 的計劃對於新植物類培養或特殊物種的保存，皆有其重要性。人類的企求期於產生簡單的環境體系。譬如在農業上可能屬於蓄意的或屬於偶然的活動。此種簡單的環境體系可能轉為不穩定狀態而在環境上或將有劇變產生的可能。吾人宜着重於

研究海洋島嶼之植物相 (Flora) 與動物相 (Fauna)。此類地區如夏威夷、羣島、厄瓜多爾屬之加拉巴哥羣島，與亞索羣島。在保留的天然地區以研究僅存環境體系的物類 (Species of ecosystems)，譬如美國之艾格來 (Everglades) 及非洲之乃洛比 (Nairobi) 公園，及隔離的湖沼或河川與紅木叢林 (Redwood groves)。研究海洋區域所僅存的物類與環境體系。如在波多黎各島之磷光灣 (Phosphorescent Bay)。研究高等動物生理體系上因受環境刺激而擾亂其體內情況穩定 (Homeostasis) 的異常狀態。此種體內情況穩定之降低在單純體系 (Simplified ecosystems) 中之影響。

十四、在空氣層與國際水域中熱能污染 (Thermal pollution) 現象 美國現有十六處核子電廠分佈於各州，尚有二十多處在建造中核子反應器，另有五十一處在設計中。自今日至一九八〇年美國電力將有百分之三十六將由核子反應器供應。哥倫比亞河已成為世界最多輻射河川，魚類繁殖已受嚴重影響，河水溫度亦顯見增加，反應器外層空氣亦沾污周圍空氣。熱能污染乃由於大都市與核子電廠所棄廢熱而增加水溫，可能因之產生氣候問題與嗜熱菌物的發生，此類微菌適宜生活於溫度攝氏五十至六十度間，而其能生存的溫度則可在於攝氏四十五度至七十五度間。一種鑿船蟲 (Teredo worm) 在北方水域中有溫暖水流之處常能生存而產生嚴重損害。若與他種污染物質在一起可能產連鎖的效應 (Synergistic effects)，尤以對於營養物 (Nutrients) 更屬重要。因此核子電廠所生廢熱流入於河川、湖沼、港口與沿海水域其對於環境所生之效應，應予以研究適當防範。然後設法使廢熱轉化為可能游泳之水質與引入溝渠用作灌溉之需。研究與管制此項熱能污染河川與他種水域之溫度，務使廢棄之熱能化為有用之熱能。

結語

都市工業化之後，由科學發展而產生人為污染之危害，其範圍至為廣泛。防範工作必須集合各種科學技術人員協同分析與研究，以維持人類生活環境的平衡，乃能轉危為安，而工業發展的結果，始可稱為達於完全成功的階段。

引用文獻

- (一) Nault, W. H. et al ed: *The World Book Encyclopedia*, 1970, Vol. 10 pp. 184-195.
- (二) 見註(一) Vol. 4 pp. 577-587.
- (三) Taylor, O. C.: *Plant Injury from Air Pollutants*, Proceedings of the Conference on Air Pollution, 1968, pp. 36-47.

四現代德國月刊第九卷第一〇八號一九七〇年十月份第四頁。

(四) Halliday, E. C.: *A Historical Review of Atmospheric Pollution*

(六) Shaw, P. J. R.: *Air Pollution Meteorology*, Bureau of Meteorology, Melbourne.

(七) Shaw, P. J. R.: *What Measurements are required for Air Pollution Meteorology*.

(八) U. S. Atomic Energy Commission: "Atmospheric Sciences," pp. 12. 1967.

(九) Cooper, C. F.: *Needs for Research on Ecological Aspects of Human Uses of the Atmosphere*, National Science Foundation-Human Dimensions of the Atmosphere pp. 43-51, 1968.

(十) Harvey, H. T.: *Is there An Ecological Crisis?*-Proceedings of Conference 1-Man and His Environment, Environment Sciences Institute, San Jose, California, 1969.

(十一) 鄭子政：都市生活與環境氣象——文藝復興月刊第五期第三六至四一頁。

(十二) 鄭子政：臺北都市氣候與空氣污染關係——現代學苑第六卷第十一期第一至七頁。

(十三) Bert Bolin: *The Carbon Cycle*, Scientific American, Vol. 223, No. 3, Sept. 1970. pp. 125-132.

(十四) 鄭子政：隕星與隕星塵五十七年六月十一日大華晚報現代科學欄。

(十五) 鄭子政：談火山塵與氣候五十八年六月十日大華晚報。

(十六) 鄭子政：華北之霾與沙陣，氣象學報 (南京) 第十八卷第一三三至一四三頁

(十七) 工商日報五十九年九月二十四日——各處海洋變成龐大毒井。

(十八) 工商日報五十九年十二月三十日。

(十九) 鄭子政：從空氣污染說到臺灣降落物輻射性測量結果，氣象學報第七卷第三期第一頁至第五頁

(二十) Appleton, G. J. and Krishnamoorthy, P. N.: *Safe Handling of Radioisotopes - Health Physics Addendum*, IAEA, 1960.

(二十一) 工商日報五十九年六月四日。

(二十二) 鄭子政：人類征服氣候的成就——交通研究所研究叢書氣象與交通第三六六頁。

(二十三) 工商日報五十九年十二月廿二日。

(二十四) 工商日報五十六年五月二十日。

(二十五) 工商日報工商日報五十七年六月二十六日。