

PM_{2.5}的誤解與菸害的真相與威脅

溫啟邦

摘要

- 一、在台灣被過度喧染的室外空氣污染與 PM_{2.5}
 - 甲、長期暴露與短期暴露:要達真正健康風險，要長期五年十年二十年高暴露才有可能，不是一天兩天的問題，也非所謂台灣環保署自訂紫爆(70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)或預警式的超標(45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)，令人莫衷一是。美國要達 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，才需減少室外活動，而台灣訂 50-70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 就令人不要出外，學童不要出外上體育課，是完全錯誤的過度恐慌措施。
 - 乙、空污比一二手菸是小巫見大巫:世衛組織空氣汙染與癌症一書作者 Jonathan Samet 教授稱空污致肺癌只佔 3%-5%，而吸菸約 60%-70%，甚至高達 90%，二手菸約 6%-10%。吸菸是空污 8-20 倍。空污在台灣被喧染誇大，少數人獲利。
 - 丙、不運動比空氣汙染對健康危害嚴重太多:最近 Samet 教授更認為不運動致肺癌的風險比空氣汙染還嚴重太多(Exercise trumps air pollution, almost always)。也就是說台灣教育部及環保署要學童升空污旗，不要出外運動的指示是錯誤的，沒有科學根據的。
- 二、風險觀念被扭曲: 風險感受、風險評估、風險大小、風險溝通、
 - 甲、風險感受是直覺的、很現實、主觀、客觀影響，但常因此誤導我們的優先次序。
 - 乙、風險評估來自終生致癌(20-30 年)或死亡風險: 以千分之一、萬分之一、十萬分之一、百萬分之一(10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6})表現，不是幾倍或幾十倍，這是絕對風險而非相對風險。
 - 丙、風險管理原則: 依風險大小、是否終生天天暴露(20-30 年)為優先。
 - 丁、風險溝通最重要: 以民眾能懂的語言，以日常生活熟悉風險比較作法，與日常生活接軌，讓民眾知道風險的接受，是與利益的交換，要達零風險，代價會很高，幾乎不可能。所以誰要被迫接受風險，誰能獲利，均須清楚交代，然後再與生活中的風險做比較，判斷願不願意接受。如坐飛機的風險，過馬路的風險，職場二手菸的風險等。
- 三、菸的致癌性特高
 - 甲、最早被認定:根據 WHO IARC 40-50 年前就認定是致癌物。
 - 乙、致癌物特多:菸含 81 種各種致癌物，其中含 11 種第一級人類致癌物。食安問題若含任何致癌物都該下架，如今含十一種致癌物卻未坦白告訴

吸菸民眾，應在菸盒上詳列所有 81 種致癌物。除致癌物之外，菸又會引起心血管疾病及肺部的各種疾病包括 COPD。

丙、吸菸者天天吸菸，每天吸 1-20 支菸，一吸都是一二十年，這種暴露才構成健康威脅。

丁、二手菸的 $PM_{2.5}$ 可高達 $200-500\mu g/m^3$ ，與室外空污不可比擬，相差 5-10 倍，改善二手菸比改善空污簡單易行，而且可救人一命。

四、 $PM_{2.5}$ 的致癌性問題多

甲、室外 $PM_{2.5}$ 致癌性相對弱：根據 WHO IARC 前年才認定是致癌物，表示 $PM_{2.5}$ 致癌性一直不明顯，直到前年才勉強認定。

乙、室內及職場因二手菸 $PM_{2.5}$ 致癌性高：WHO IARC 在 1986, 2002, 2004 一再宣布是人類一級致癌物，會引起肺癌、喉癌、咽癌、鼻竇癌、腦癌、膀胱癌、直腸癌、胃癌與乳癌等。很早就認定二手菸的致癌性，與室外空氣污染不同。美國 CDC (全國疾病預防總署); NIOSH (美國職業安全衛生研究所) 等，也認定二手菸是美國職場內問題最大、盛行率最高、最需注意的致癌物。不瞭解二手菸危害者，一但知道美國政府對職場二手菸危害的態度之重視，與空氣汙染不可同日而語。

丙、台灣空氣汙染一直改善中：五十年來一直在改善，近二十年來 $PM_{2.5}$ 年年在改善，每年下降一個單位的 $PM_{2.5}$ ，這是台灣環保署不敢面對民眾坦白說明的事實，卻讓環保團體一廂訴願，牽著鼻子走，好似台灣空氣是不能被接受的。

丁、 $PM_{2.5}$ 風險評估方法不嚴謹：是無法中的勉強作法：致癌性來自生態學粗估，暴露資料變化很大、不確定性特高，又無個人資料，雖然風險感受是有，但卻不是經過嚴謹風險評估而來，所以僅供參考即可，不要太認真，自我傷害。

戊、研究反其道而行：全球空污日漸改善，平均餘命繼續延長，但是研究反向而行，假設回返舊日，平均餘命會減短，這是假設性問題，從未發生過的問題。

己、 $PM_{2.5}$ 暴露資料沒經確認：一般人居留在室內時間遠大於室外，但所有暴露資料全來自室外。每天日夜變化很大，春夏秋冬變化也很大，暴露資料無法代表個人真正暴露。

庚、 $PM_{2.5}$ 相對風險來自美國，不一定適用於台灣： $PM_{2.5}$ 的風險，都是相對風險，而非絕對風險。相對風險視標準人群而定，美國的標準人群的暴露，與台灣的標準人群的暴露不同，比台灣低，所產生的相對風險，顯然需格外小心解讀。

辛、 $PM_{2.5}$ 不代表毒性： $PM_{2.5}$ 只代表顆粒大小，不代表毒性。這是一般人的誤解，以訛傳訛。因 $PM_{2.5}$ 來源不同毒性相差很大，汽機車廢氣毒性不同，而二手菸所散發出之 $PM_{2.5}$ 含致癌物最多，所以單憑一項 $PM_{2.5}$ 數字的高低，就定風險，不是精確科學治學的作法。

壬、低汙染時 PM_{2.5} 再下降，所費不貲：高汙染時，改善工程事半功倍，效率高，如今已達低汙染時，改善工程會成事倍功半，效率會愈來愈差，不合投資報酬率。台灣今天的空氣品質，比上不足比下有餘，除千萬輛機車排放 PM_{2.5} 汙染特別不好以外，已可擠身在已開發國家。

癸、優先次序錯亂：我們都希望空氣越乾淨越好，這是天經地義的，問題是需不需要代價去換取，誰要付代價，與一手菸二手菸相比，其優先次序如何？

臺灣在 50 年前，家庭與工廠燃煤眾多、老舊設備排放大量汙染物，肺矽症是肺癌的高風險因子。半個世紀以來，隨著科技進步、設備革新，臺灣空氣品質逐年好轉、PM_{2.5} 逐年降低。當前空氣品質雖仍有改善空間，但目前正處於工業化以來最佳空氣品質狀態。然而最近幾年，全臺灣出現對空汙的巨大集體恐慌，空汙成為無所不在、民眾無所遁逃的巨大健康夢魘，人人談 PM_{2.5} 色變，甚至有許多坊間傳言認為臺灣的肺癌主要是 PM_{2.5} 造成。

民眾對空汙的焦慮超乎尋常，與科學真相出現巨大差距。實際上，真正需要充滿正義感與愛心的環保人士去關注的，是造成全球 80-90% 肺癌的吸菸行為；而空汙造成的肺癌案例，只有 5%。臺灣有四百萬人吸菸、八百萬人吸二手菸，無辜的非吸菸者因曝露於二手菸環境，都引發比霧霾嚴重多倍的肺癌風險。吸菸所造成的 PM_{2.5} 濃度達數百至數千 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，遠超過環保署公佈的大氣 PM_{2.5} 紫爆/紅爆濃度，更何況菸裡含有 81 種第一類致癌物。

台灣空汙最大的汙染源是一千五百萬輛的機車，其中包括兩百萬輛的二行程高汙染機車。這不須高科技研究，也無必要爭辯，就知是台灣空汙最大的汙染源。機車排放之未完全燃燒氣體，其致癌性特高，但是台灣所有的領導人，卻都視而不見，沒人提出在短時間內減少機車的願景與可行方案，例如以價制量，在十年內減半的可行性芻議。至多只做些表面動作，不切實際，這是因為機車太方便，為自身利益，不敢得罪選民。殊不知，機車不但會是空汙的罪魁禍首，還有三項危害社會的嚴重問題：一）安全：每年有數千人死於機車事故，數十萬人受傷殘廢。二）市容美觀方便：機車橫行，是市容之癌，隨處亂停妨礙交通，令國際觀光客卻步，不但有礙觀瞻，也威脅行人安全。三）培養不運動習慣：機車代步，不須走路，全民不運動，引起心血管疾病、癌症，傷害國人健康，浪費健保資源。反之，環保團體將矛頭指向石化工業、電廠，這些企業固須以最佳可行技術減排汙染（BACT），但因均地處一方，幅員有限，與機車全國各地滿街跑造成之威脅不一樣，政府卻默不作聲、民眾亦無可奈何，醫學界、公衛界有義務讓民眾理解基本風險觀念，向民眾澄清 PM_{2.5} 事實真相，讓社會大眾不再繼續陷入「把未知的風險因恐懼而無限上綱；把已知風險因習慣而視而不見」，「對於風險大小、持久性與處理之優先次序，能合理量化有效溝通，教導民眾基本 PM_{2.5} 概念」，而要記取世衛組織訂出之一手與二手菸風險及處理方式，不再以訛傳訛，自我傷害，因為「嚇人容易去驚難」。