

台灣懸浮微粒 (PM2.5) 常見迷思大公開 座談會 (下)

總管理處安衛環中心

主持人	周恆和	聯合報影音事業處總監
	溫啟邦	現任國家衛生研究院名譽教授，曾任美國海灣石油公司及雪弗倫公司執業環境醫學部總監
與談人	謝顯堂	現任美國加州大學環境毒理學名譽教授，曾任國家衛生研究院及中國醫藥大學公衛風險中心主任
	陳昭文	現任美國環境保護署名譽科學家，曾任國際科技中心國際生物模式系統計畫主持人
	蔡善璞	現任美國德州大學、德州農工大學及約翰霍普金斯大學講座教授，曾任殼牌石油公司醫學部經理
	索德赫爾福特 (TheodoreRHolford)	耶魯大學流行病學暨公共衛生學院教授，發展出被全球廣泛運用在癌症發病率及死亡率的分析方法
	路克喬森斯 (LukJoossens)	歐洲癌症聯盟官員、全球菸害防制專家及比利時抗癌基金會專家

謝顯堂表示：

室內不良空氣品質比室外空氣污染更嚴重

世界衛生組織研究指出，因室內不良空氣品質死亡的人數(330萬人)，高於因室外空氣污染而死亡的人數(260萬人)，其中以東南亞與西太平洋地區最為嚴重，這是只擔心室外空氣污染的學者所意想不到的。

減少台灣空氣污染以汽機車優先

從公共衛生的角度而言，空氣污染可分為「可減少」及「不可減少」兩部份。後者包括中國大陸飄過來的沙塵暴，或是空氣污染物經光化反應產生之二次污染物。近來研究指出，台灣汽機車所排放的廢氣量相當大，這就屬於「可減少」的部分，公共衛生的精力與資源有限，應從大方向下手，減去對民眾危害健康最大的項目。

溫啟邦表示：

PM2.5 代表顆粒的大小不是毒性的大小

PM2.5 中化學物質的組成因地而異，也因季節而有所不同。換句話說，相同濃度的 PM2.5 不一定會有一樣的毒性。Pope 的研究結論「空氣污染中細懸浮微粒每增加 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的 PM2.5 會增加 8% 肺癌死亡」的論述不是四海皆準，大概不適合於台灣情況。

PM2.5 每分每秒的變異大有其很大的研究限制存在

PM2.5 的濃度因季節而異，因月份而異，每天都不同，甚至每秒都不同，這變化的範圍有 10-100 倍大，使用群體或個人之平均值做為代表，需要清楚告訴讀者背後之假設。有這麼大的不確定性存在，但是研究者卻輕率與各種健康後果作連結，忘記其不確定性的問題。

Pope 的研究證據等級不高國內引用學者多忽略研究限制

在流行病學的研究領域，證據的可信度是因研究方法而分優劣層級的，Pope 的結論是基於生態學的關聯勉強成立。他將美國各城市空氣污染的資料與該城市肺癌高低或該城市

平均壽命作連結，試圖找出其關連性，但卻沒有收集個別的 PM2.5 的資料，這是最嚴重的缺失，也沒有將個人肺癌患者與是否有吸菸史作關連。國際研究公認，造成肺癌最主要的原因，有 86% 都跟吸菸有關。

相對風險會騙人只在吸引媒體注意

國內諸多研究學者利用 POPE 學者研究結論中的死亡風險，「每增加 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的 PM2.5 會增加 8% 肺癌死亡」大做文章吸引媒體注意，但其實該風險是「相對風險」(Relativerisk)，選取的對照組會影響數據產出的最後結果。顯然 Pope 是用美國城市居民當參照組，不是用台灣居民當對照組，所以他的結論怎能直接套用在台灣身上。

蔡善璞表示：

建立本土監測數據釐清 PM2.5 來源

PM2.5 來源及成因複雜，我們應建議台灣政府支持 PM2.5 來源及組成特性之相關研究，利用科學為基礎之監測技術來收集及充實 PM 數據，加強環境教育來提供一般大眾正確、公正與客觀資訊。

加強民衆科普教育共同減少 PM2.5 排放

應加強宣導台灣民眾採取相關對策來減少 PM2.5 排放，如照明採用省電燈泡、多利用大眾運輸系統及減少露天焚燒等。台灣最大的 PM2.5 來源為自然氣候與汽機車，大自然氣候的影響我們很多時候都無能為力，但多多利用大眾交通運輸卻是我們日常生活就能做到的。

陳昭文表示：

PM2.5 的健康危害美國 ≠ 台灣

PM2.5 是多種化合物組成的混合物，其對健康影響因組成不同而異。但世界各地的 PM2.5 組成的成份並非單一獨特，會受到空氣污染的濃度、地區地理分佈、季節等因素有所不同。其 PM2.5 的物理化學特性將取決於來源、成份、季節、溫度、地理等因素。

美國 PM2.5 冬季低、夏季高，全年平均 $12\sim 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

台灣 PM2.5 冬季高、夏季低，全年平均 $30.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

美國環保署指出 PM2.5 可能不是一個適當的污染指標

USEPA 最近的 (2010) 風險評估報告中指出，由於 PM2.5 的成分因地域而有差異，以某地發展出的濃度與反應關係 (concentration-response function)，可能不適用於另一地區。而 PM2.5 混合物的各種成分之間可能有交互作用，且所觀察的健康效應可能會受到 PM2.5 以外的干擾因子影響，故 PM2.5 可能不是一個適當的指標。

依影響程度擬定適切改善策略

為發展有效降低污染的策略，依不同來源之排放物評估其對空氣品質影響程度是相當重要的。需確認排放物的主要來源並依影響程度多寡加以排序，再以此為基礎擬訂降低與控制空污排放之策略。

索德赫爾福特表示：

看待台灣問題釐清污染來源

政府部門訂定標準是為保護民眾健康，所以該標準是建

立在必需有化學成分毒性及濃度數據之上。台灣可能還需針對 PM2.5 做出更多研究，發展出屬於台灣自己本身的一套標準，直接利用美國的數據套用，不符合學術要求，也沒有科學精神。

利用地理資訊系統求得符合實情的健康風險分析結果

政府可以利用地理資訊系統 (GIS) 進行風險整合分析。分析需包含以下重要因素：交通資料、人體健康資料、土地使用率、人口學概況、地理地形調查、時間連續效應等。學者可以使用最佳合適的函數模式推估，以求得符合實情的健康風險分析結果。

路克喬森斯表示：

減少肺癌應首當降低菸霧危害

2013 年，『空氣污染』被世界衛生組織國際癌症總署 (WHOIARC) 列為第一級致癌物。其中最嚴重的空氣污染還是一手菸霧、二手菸霧。這些造成超過 8 成的肺癌因素。每年因一手菸霧、二手菸霧而死的人數超過 5 百萬人。這就是空氣污染被列為第一級致癌物的原因。

優先投注資源減少菸霧帶來的健康危害

台灣應思考，如何降低因一手菸霧、二手菸霧所帶來的空氣污染。這是公共衛生學上公認的最危害物質，但往往大家卻視而不見。應優先投注資源減少菸霧帶來的人體健康危害，特別是針對孕婦、幼兒及病患等敏感組群。

《本文摘錄自聯合報》