

台灣 PM_{2.5} 的心血管健康及疾病負擔

緒言

詹長權

台大公共衛生學院副院長

全球衛生中心主任

2015 年 5 月 18-26 日在瑞士日內瓦舉行的第六十八屆世界衛生大會上，世界衛生組織(WHO)的會員國將針對「健康與環境」的議題討論並做成了一個「面對空氣汙染對健康的衝擊」的決議。不但總結多年來公共衛生學界對於空氣汙染相關疾病在致病機轉、劑量效應、健康風險、疾病負擔、減汙預防的研究成果和科學知識，也建議其會員國可以採行的減少空氣汙染健康衝擊的策略，更提出會員國衛生部門在因應空氣汙染與健康議題上所應扮演的角色。

空氣汙染是造成全球疾病及死亡的一個主要且可避免的原因，每年大約每年有三百七十萬人的死亡可歸因為環境(室外)空氣汙染。即使在很低的空氣汙染程度下也都有健康的風險，並且因為暴露的人群很大，空氣汙染在所有的國家都顯著的增加罹病率和死亡率。雖然所有人都受空氣汙染影響，但是空氣汙染所造成的不健康結果的分布和負擔卻是不公平的。住在貧民窟、交通要道旁及工業區附近的窮人和弱勢者，經常是高空氣汙染的暴露者。空氣汙染的濃度在全球很多城市也顯著在惡化中。

大多數的空氣汙染物都是從人類活動中所排放的副產物，包括取暖及發電、能源效率不好的交通系統、不好的都市發展、工業以及焚化廢棄物和森林。空氣汙染物中會引起的公共衛生問題的有細懸浮微粒(PM_{2.5})及氣體(主要為一氧化碳、臭氧、氮氧化物、二氧化硫，及揮發性有機化合物)。廣泛分布於室內及室外的 PM_{2.5} 是粒徑小於 2.5 μ m 的空氣汙染物(比髮間還小)，因為成分複雜、毒性強、汙染範圍廣且時間久的特性，藉由沉積於肺中較小的氣管及肺泡並進入血液中，比其他空氣汙染物造成更多人的健康傷害。受 PM_{2.5} 影響的人，如果短期內(幾小時到幾天)吸了過多的 PM_{2.5} 或長時間(幾個月到幾年)吸到過量的 PM_{2.5} 會增加呼吸道、缺血性心臟病、心肌梗塞、中風、慢性阻塞性肺疾病及癌症的發生和死亡，室外空氣汙染所

airiti

造成的死亡有八成是心臟疾病及中風，兩成是呼吸道疾病及癌症。

世界衛生組織估計每立方公尺的空氣中增加 10 微克($10\mu\text{g}/\text{m}^3$)會增加 6%到 13%心肺疾病死亡的風險。已經有心肺疾病的人、老年人和嬰幼兒都是 $\text{PM}_{2.5}$ 的敏感族群。目前沒有證據顯示霾害有安全劑量，世界衛生組織 2005 年公告 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的年平均和 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的日平均空氣目標值，來做為世界各國控制霾害對人體健康政策時一個可接受的公共衛生目標。台灣全國的空氣品質都高於世界衛生組織的建議值，尤其中南部地區常常都是高於世界衛生組織建議值的 2 到 4 倍，火上加油的是台灣中南部 $\text{PM}_{2.5}$ 經常伴隨臭氧污染，雙污染的結果加深了空氣污染對居民健康的危害。細懸浮微粒最近被國際癌症研究機構(International Agency for Research on Cancer, IARC)判定為肺癌的一級致癌物，在此之前 IARC 已將柴油引擎燃燒及煤炭燃燒(這是居家及環境空氣污染的兩個主要原因)歸類為致癌物來源。空氣污染跟年輕兒童的孩童肺功能發展、呼吸道感染及氣喘顯著相關。空氣污染也跟低出生體重、早產和體型瘦小等生育結果相關。短期和長期空氣污染暴露對健康都有重大影響，但是長期暴露比短期暴的影響更大，顯示空氣污染的傷害既會加重也會惡化既有疾病。

每年十月下旬以來台灣就籠罩在 $\text{PM}_{2.5}$ 空氣污染之中，尤其是燃煤火力發電廠和石化工業區聚集的中南部。探究污染形成的原因，主要是一根根煙囪日以繼夜排放出大量的細懸浮微粒、硫氧化物、氮氧化物，在幾乎無風的氣象條件下，讓位在電廠和工廠所在地的鄉鎮(例如：雲林縣麥寮鄉和台西鄉)的 $\text{PM}_{2.5}$ 濃度飆高到對人體健康極高危險的程度。而一旦氣象條件由無風轉成微風，高濃度的 $\text{PM}_{2.5}$ 就隨著風傳送、二次製造，最後聚集在電廠工廠下風的中南部都、縣的許多鄉鎮市。在白天交通繁忙的台中、彰化、嘉義、台南、高雄都會區，會因為汽機車廢氣的加乘效果讓 $\text{PM}_{2.5}$ 污染更為嚴重。從秋冬交際開始一直到隔年的春天為止，台灣一年當中大概有半年的時間會發生和這一波同樣嚴重空氣污染。

我國的空汙問題存在高度的環境不正義性，集中在中南部燃煤電廠和工廠數十年來讓空汙呈現南高北低的空間分布，使得中南部民眾承擔比北部民眾高 2 到 4 倍濃度的 $\text{PM}_{2.5}$ 。而且這種南北差異已經導致中南部民眾呼吸道、心血管疾病以及肺癌等空汙病的發生比率和死亡比率都較北部高，環境不正義更進一步導致健康不平等的現象。台中火力發電廠、雲林麥寮六輕石化區、高雄石化煉鋼廠所使用的煤，除了製造 $\text{PM}_{2.5}$ 污染之外也是我國要減少二氧化碳排放、減緩溫室效應最主要的對象。

airiti

世界衛生組織認為會員國的衛生部門在因應空氣汙染與健康議題上也應扮演重要角色，例如：(一)慎選發電技術和所使用的燃料；(二)在所有政策中皆考慮到健康就可以幫助鑑別有哪些政策最能有效改善主要空氣汙染源；(三)讓縣市政府具備且運用行政權力來影響和使用能源效率更好的的土地利用、交通、建築及能源系統等相關的政策與投資；(四)採用減少空氣汙染和降低溫室氣體減量之間有協同性的淘汰燃煤電廠政策。這項呼籲應該可以矯正國內衛生單位長久以來不重視空汙病的疏失。世衛有三點建議是衛福部、各縣市衛生局和醫療院所應該要做到的：(一)連結衛生統計資料到空氣汙染濃度及汙染源，這一點在六輕影響區的雲林、彰化；台中電廠影響區的台中、南投、彰化；石化影響區的台南、高雄、屏東特別需要。(二)強化與空氣汙染相關健康結果的監控，這點在肺癌特別是女性肺癌上特別重要。(三)鑑別出最汙染部門汙染改善政策的健康風險及效益，區別出有最大健康效益的改善方案，這點在我國推動禁用生煤改用天然氣發電、禁用柴油改用乾淨燃料車的政策上最為迫切。

最近一連串空汙事件已經逐漸喚醒民眾認識到，中南部民眾新鮮空氣和健康被煤燒掉的嚴重性和不公平性。翻轉這一個環境不正義和健康不平等現象的可以從停止燃煤發電改燒天然氣和廣設太陽能風力發電著手。燃煤電廠工廠惡化台灣空汙的事實雖然明確，但是空汙議題卻始終無法成為台灣政治上的主要問題，使得有效的減汙政策遲遲無法落實。希望藉由此一專輯的系列文章進一步喚醒國人更重視空汙問題，更期盼在世界衛生組織決議的指引，和本系列文章提供的科學證據，能讓中央和地方政府的衛生、環保、經濟和交通等部門分工合作分層負責來制定污染防制政策，和全球同步一起消除 $PM_{2.5}$ 霾害、對抗空汙病。