

紫外線預報再添生力軍 學界研發紫外線 A 預報系統 提供紫外線完整防護對策 降低皮膚癌風險與造福美白族群

柳中明¹、劉銘龍²

台灣地區自 1998 年 7 月開始，由行政院環境保護署利用紫外線指數(UVI)來區分紫外線強度，並統一提供隔日紫外線指數預報³資料，以提醒民眾採取適當防護措施。此一措施深獲民眾好評，各大媒體也將紫外線指數預報列為每日重點播報資訊。

事實上，紫外線(UV)依其波長不同，可以區分為 UVA、UVB 及 UVC，其中 UVA 的波長最長，是可穿透臭氧層到達地表輻射量最多的紫外線；UVB 的波長居中，多數為平流臭氧層所吸收，到達地球的僅百分之一強；UVC 是波長最短，殺傷力最強的紫外線，但大多在高層即被臭氧層吸收，不會到達地表。

就健康影響而言，UVB 會導致皮膚曬紅、曬傷，長期造成皮膚老化與眼睛白內障病變。而 UVA 因波長較長，會穿透到較深層的真皮層，導致皮膚老化、皺紋、長黑斑，甚至誘發皮膚癌與眼睛白內障病變。也就是說，UVA 與 UVB 皆會對人體皮膚與眼睛造成損害，在紫外線防護上應給予同等重視(請見表一與表二)。

但是國內現行紫外線指數預報系統，係主要針對 UVB 輻射通量與皮膚紅斑效應對應之級量而設計，旨在防止為 UVB 過度曝曬引起皮膚灼傷紅腫，如一般防曬產品的防曬係數 (SPF) 即為延長 UVB 造成皮膚曬傷時間，當時並未將對 UVA 之防護納入整體考量。

而近 5-10 年由於對 UVA 健康效應研究愈形深入，遮斷 UVA 防護成分也日趨成熟，再加上越來越多的臨床研究證實，如歐盟執委會就指出，UVA 會引起皮膚提早老化、免疫系統出現問題，甚至導致皮膚癌。就算擦上高 SPF 數值的防曬品，也並不表示受到完全保護⁴。近日聯合國「世界衛生組織」亦發表報告說，全球每年約 6 萬人死於過度暴露於紫外線輻射，其中 4 萬 8 千人死於惡性黑素瘤，另 1 萬 2 千人死於皮膚癌。這是世衛首次系統性研究紫外線造成的全球醫療衛

¹ 台灣大學全球變遷研究中心主任、環境品質文教基金會董事

² 台灣大學環境工程研究所兼任助理教授、環境品質文教基金會董事長

³ 該紫外線指數預報系統係由台灣大學全球變遷中心與環境品質文教基金會協助研發建置。

⁴ 2006.5.4 Press Release, IP/06/571.

生負擔⁵。

歐盟並指出，一般標示的「防曬係數」(SPF)，僅表示防止會引起曬傷的UVB輻射；並不包括可以抵抗UVA紫外線，而消費者本身卻不知道這一點。因此，歐盟希望業者能接受他們建議的標示準則；並且對抗UVA作出「根據標準化實驗方法而作出的統一標示」。標示中更必須有清楚的警語和使用指示，教導消費者如何正確的使用防曬產品。此一新規範，預計將於2007年開始實施。

UVA俗稱「美容(白)紫外線」或「年齡紫外線」，因其可達真皮層、損傷彈性纖維、傷害皮膚微血管，造成皺紋、老化及色斑；UVA的量通常是UVB的100倍，在天空有疏雲的時候，UVB的監測值可能很低，民眾也掉以輕心，但此時UVA可能還很強，因此有必要透過監測及預報，喚起民眾的注意。也就是說，若想達成紫外線完整防護，紫外線A預報的發佈，以及在現行紫外線防護教育中加入UVA防護單元，已屬必然且必要。

為此，本研究透過分析環保署在板橋、小港等地的UVA與UVI同步監測資料，並發展出UVA指數(UVA Index)，其數量級亦為0-15間，並可區分出：微量級(0-2)、低量級(3-4)、中量級(5-6)、過量級(7、8、9)與危險級(≥ 10)，並規劃出相對應的防護措施(詳見表三)。

結果發現：UVA輻射量為UVB的100倍以上，在10-15點間，應同時注意UVA與UVB的輻射影響；而在上下班交通尖峰期間，應注意UVA輻射影響；冬季時，UVB輻射量低，但不可忽略UVA的輻射影響。如在小港站，冬季每日UVA指數不僅大於UVI指數一個等級以上，且可達7-10的過量級與危險級(圖一至圖三)。此外，本研究亦利用UVA與UVI間的統計關聯性，亦發展出每日午時UVA指數(UVA Index)的預報系統。

基於國民健康優先的理念，本研究團隊將進一步推廣完整紫外線防護教育，並且：

1. 自即日起進行UVA預報系統『試報』服務，提供有興趣之媒體隔日午時UVA指數的預報資訊，詳情請上網<http://cats.gcc.ntu.edu.tw/UVA/Welcome.html>查詢或與環境品質文教基金會洽詢登錄電郵地址(email address)。

⁵ 2006/07/27 聯合晚報

2. 本研究係由民間獨立研發完成，為持續推動此一預報工作，籲請社會中以保障國民健康為宗旨之企業或基金會，能給予長期經費贊助。
3. 有關 UVA 之完整防護訊息，有需要之民眾亦可至環品會網站 www.envi.org.tw 查詢。

表一、紫外線之特性分類與疾病關聯

	UV-A	UV-B	UV-C
物理特性	波長最長: 315~400nm	次之: 280~315nm	最短 100~ 280 nm
到達地表 輻射量	最多: 佔 UV 的 98.9%	次之: 佔 UV 的 1.1 %	幾乎 0
傷害力	最弱	次之	最強
與臭氧層 的關係	穿過臭氧層直接進入地表, 穩定性強, 經年不變。	多數被平流層臭氧所吸收。但因近年臭氧層破洞而增強。	被高層臭氧所吸收。
疾病傷害: 皮膚方面	到達真皮層損傷彈性纖維, 傷害皮膚微血管	短時間即造成傷害	
	皺紋老化:	曬傷與黑素瘤	
	色斑與受傷皮膚不易復原		
	亦可能誘發皮膚癌	皺紋老化	
眼睛方面	白內障/眼部周圍皮膚癌/視網膜變質與退化	白內障/眼部周圍皮膚癌/視網膜變質與退化	

資料來源：整理自劉銘龍、柳中明等所著「揭開紫外線奧秘」一書。

表二、先天膚色差異及日曬反應分類

皮膚類型	日曬反應
第一型	非常容易曬傷，但不會曬黑的白種人，極度快速光老化。
第二型	容易曬傷，膚色會稍微變深，快速光老化。
第三型	有時會曬傷，曬了會變黑，容易光老化。
第四型	很少曬傷，曬了容易變黑，中度光老化
第五型	極少曬傷，只會曬黑，較慢光老化。
第六型:	從不曬傷，本身就是皮膚黝黑的黑人，慢慢光老化。

資料來源：Professor Fitzpatrick (USA)，李美青醫師提供。

表三、紫外線 A 曝曬級數與建議防護措施

UVA 指數	曝曬級數	建議防護措施
0~2	微量級	☀️可放心待在戶外活動
3~4	低量級	☀️可適度接觸陽光，如皮膚屬易曬傷(黑)者，上午 10:00 至下午 3:00 盡量待在室內或蔭涼處即可。
5~6	中量級	☀️戴有寬邊帽沿的帽子或撐遮陽傘 ☀️可配戴太陽眼鏡 ☀️出門前 30 分鐘塗抹兼具 UVA 與 UVB 防護效果之防曬產品(建議 SPF20; PA++*即可)
7~9	過量級	★上午 10:00 至下午 3:00 最好減少外出，盡量待在室內或蔭涼處。 如需外出： ☀️戴有寬邊帽沿的帽子或撐遮陽傘 ☀️穿戴有衣領的深色長袖衣物 ☀️配戴太陽眼鏡 ☀️出門前 30 分鐘塗抹兼具 UVA 與 UVB 防護效果之防曬產品（建議 SPF20~30; PA++~PA+++*），並應視個人皮膚型態、不同活動目的與待在戶外時間，2~3 小時適時補充。
≥10	危險級	★上午 10:00 至下午 3:00 應該減少外出，並且避免長時間在戶外活動。 ★盡量待在室內或蔭涼處，孩童與嬰幼兒應避免陽光直曬。 如需外出： ☀️戴有寬邊帽沿的帽子或撐遮陽傘 ☀️穿戴有衣領的深色長袖衣物 ☀️配戴太陽眼鏡 ☀️出門前 30 分鐘塗抹兼具 UVA 與 UVB 防護效果之防曬產品（建議至少 SPF30 以上; PA+++ ），並應視個人皮膚型態、不同活動目的與待在戶外時間，2~3 小時適時補充。

SPF: Sun Protection Factor # PA : Protection Grade of UVA

1. 或其他具有相當 UVA 防護效果產品。國際上關於 UVA 之防護係數標示尚未統一，計有：①日本常用之 PA (+、++、+++) 標示系統；②歐系產品常用之 IPD/PPD 標示；③澳洲之 UVA Standard 2604(需能抑制 90% 的 320-360nm 紫外線輻射)；④英國之 Boots Star Rating System (*~5*)，以及⑤德國 (UVA-Balance) 標示系統等。另歐盟預計從 2007 年起統一 UVA 標示方法，屆時本建議措施將適時調整。

EPA 小港站 95/7/18

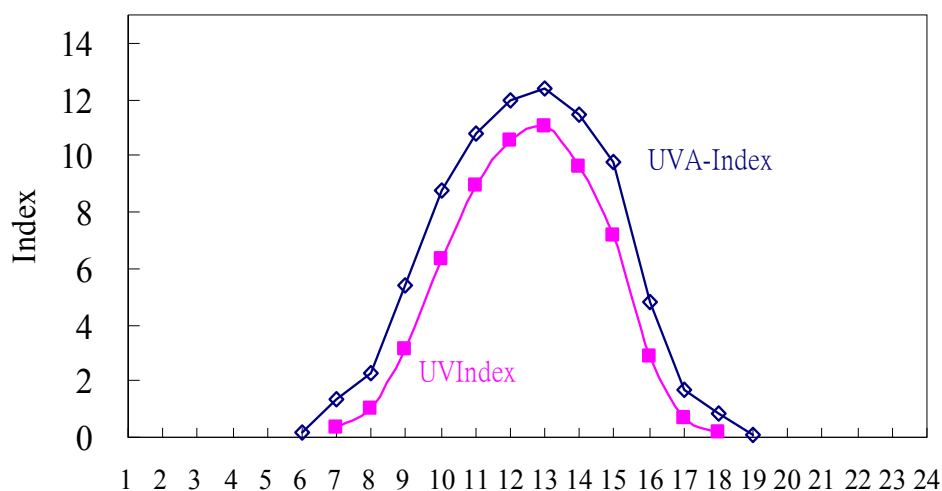


圖 1：95/7/18 小港站 UVI 與 UVA 指數變化圖。

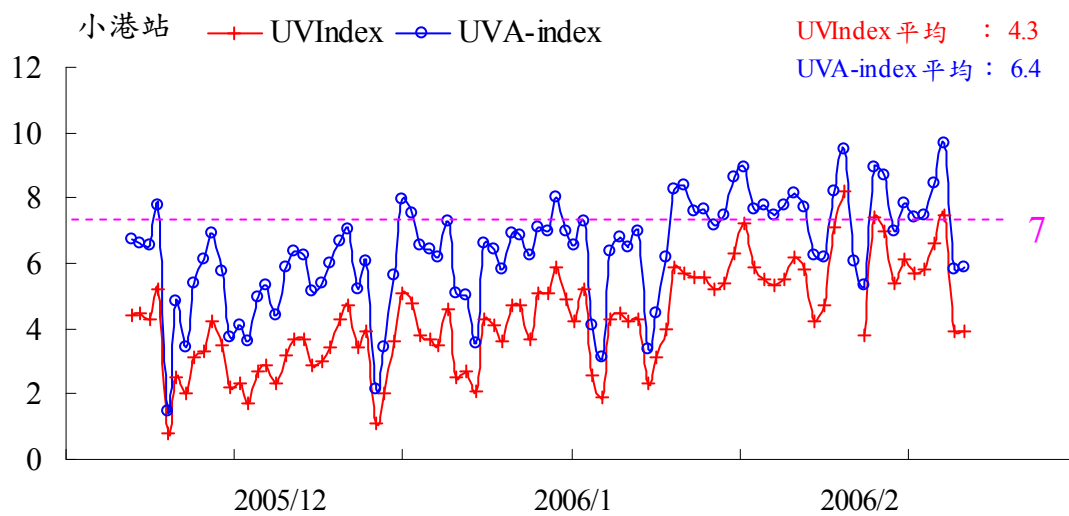


圖 2：小港站(2005/12-2006/2)冬季逐日 UVI 與 UVA 指數變化。

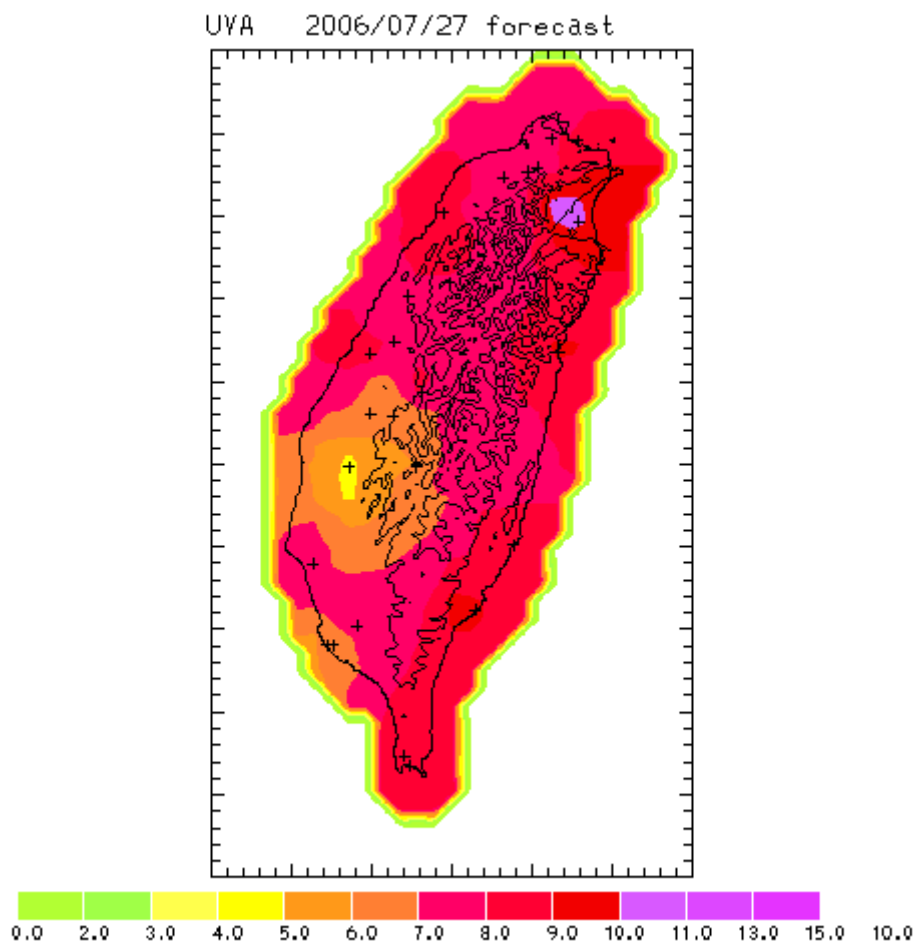


圖 3：UVA 指數預報圖
(<http://cats.gcc.ntu.edu.tw/UVA/Welcome.html>)