

環境氣流變化對化學物質傳送的影響

鄭佩迪¹、侯昭平^{1*}

(1)國防大學理工學院環境資訊及工程學系(*為通訊作者)

FLEXPART (FLEXible PARTICle dispersion model) 和HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory model) 是廣泛應用於模擬物質在大氣中輸送、擴散及沉積的長距離大氣擴散模式。假設在一遠程核電廠發生事故，比較兩模式模擬結果，顯示兩模式對物質移動軌跡的預測相似，但對其在空氣中的濃度和沉積量的模擬則存在一定程度差異。

化石燃料的運用能使工業大規模發展，其中石油是一種使用量最高的化石燃料。石油組成複雜，主要成份為碳氫化合物的混合物。以碳氫化合物為例，燃燒後各成為CO₂及H₂O：
$$C_mH_n + (m+0.25n)O_2 \rightarrow mCO_2 + 0.5nH_2O$$
，式中為最初及最後產物，中間有極為複雜之反應過程，若石油或汽油燃燒不完全時會產生有毒的CO，均為人為氣溶膠來源。電影中常見彩色或白色煙霧彈大部分是由硝酸鉀(KNO₃)、糖及有機染料組成，於空氣中燃燒後主要產物為固體碳酸鉀(K₂CO₃)、氮氣、二氧化碳、水等，其原理就是通過化學反應在空氣中造成大量的化學煙霧。化學中的「煙」是由固體組成，「霧」是由小液滴組成。

本研究使用WRF (Weather Research and Forecasting Model) 模式，以四層巢狀網格，最內層125 m的高空間解析度，模擬台灣周邊環境氣流場及台北盆地在熱動力作用下，氣流變化的情形，藉以推估在大氣傳送擴散情形下，有害物質或特定氣溶膠擴散軌跡及濃度分布，結果發現，WRF模式在環境氣流的模擬表現，在大範圍氣流傳送過程，與觀測氣流場傳送的時間和範圍較為將近，局部地區的大氣擴散，會因邊界層物理參數化的不同，化學物質在大氣中擴散軌跡及濃度分布有著明顯的差異。

中文關鍵詞：FLEXPART、HYSPLIT、化石燃料、氣溶膠、大氣擴散