



專家論壇

給氣象局鼓勵及支持

在莫拉克颱風重創台灣後，芭瑪颶風的形成、移動及對台灣可能造成的影響，引起前所未有的關注。儘管芭瑪詭譎多變的路徑使得許多先進預報模式失去了準確性，然而這也適足以說明颶風預報的複雜、相關科技的局限、及政府與民間有效溝通的重要性。

加強區域觀測充實預報

颶風預報有賴於路徑預報，而兩者皆仰賴數值模式以及（初始）環境氣流場。因此即使擁有最快的超級電腦和最精良的數值模式，假若初使環境場的誤差大或解析度不足，欲準確地預報颶風路徑以及其強度是相當困難的。以芭瑪颶風為例，當她進入一位於菲律賓與台灣間的鞍型流場（簡單說，環境風速小但風向變化大），因為氣流場複雜，且觀測資料不足以提

供數值準確的初始氣流場，路徑會變得難以掌握。改善的方法之一是加強區域觀測，並有效運用觀測所得的資料去更改颶風預報。

改善資料融入系統

乍聽之下後者似乎比前者簡單，實則不然。此一工作有賴發展一套十分複雜的資料融入系統（Data Assimilation System, DAS）。以美國太空總署為例，為了融入各種衛星所觀測的資料，其研發一套複雜的DAS所分配直接和間接人力是發展模式的數倍。

除此之外，因相關應用與研究（或謂data impact study）在某一程度上是有地域性的，而先進國家亦以其本身的區域天氣為優先考慮，因而加強與學術單位合作、鼓勵本國研究人員從事相關研究，進而發展或改善一套

符合需求的DAS是相當重要的。

加強民眾溝通說明

在過去一個多月來，筆者與同事在談論莫拉克颶風相關議題時，都深感氣象局應加強對外溝通與說明，而且要有計畫地長期進行，畢竟政府官員有責任對納稅義務人說明經費是如何使用的。

舉例來說，美國的科學計畫經常提供額外的經費或人員，去從事「Education and Outreach」的工作。相關的工作不僅可以減少民眾的誤會，加強民眾的了解與支持，亦可以積極地教育年輕學子以啟發他們從事相關研究。

令人欣慰的是，氣象局在這次颶風預報過程中所做的努力令人十分肯定。基本上他們列舉各國及氣象局本身的預報，並用其中的差異來說明相關

工作的困難及預報的不確定性。或許有人會認為氣象局引用太多國家的預報，然而，將各種「合理」的預報放在一起比較或許仍是目前最好的選擇。當然筆者也期盼有一天，台灣相關科技的精進與民眾的理解，可以讓預報人員充滿自信地說「我們的預報是...」。

推動災害風險研究

最後，筆者對於台灣政府這次對芭瑪颶風嚴正以待的態度與相關的配套措施給予高度評價，但也期待政府能將防救災的工作制度化，並進而推動災害風險評估的定量研究做為防救災的參考。更期待氣象局在穩健中進步，並持續獲得各界的支持和鼓勵。

（申博文／馬里蘭大學ESSIC中心研究員）