

### 第三章 資料與模式

在本研究使用 PSU / NCAR 非靜力中尺度數值模式 MM5 第三版 (Grell et al. 1995) 對前述個案進行數值模擬。MM5 模式具有三度空間、可變區域與雙向巢狀網格的能力，並且使用可隨地形起伏的垂直座標，以及可選擇的物理參數化方法。

我們使用的網格設定為三層巢狀網格，網格水平解析度分別為第一層 (簡稱 D1) 45km、第二層 (簡稱 D2) 15km 以及第三層 (簡稱 D3) 5km (圖 3.1)。D1 使用 10 分 (19km)、D2 使用 5 分 (9km)、D3 使用 2 分 (4km) 的全球地形與地表類型資料。D1 中心網格點設在 (34° N, 111° E)。網格區域的大小 (X×Y) 設定為 D1 (115×109)、D2 (91×91)、D3 (91×109)。地圖投影使用藍伯特投影法。本研究中使用的垂直座標定義為：

$$= (P - P_t) / (P_s - P_t)$$

其中 P 為氣壓； $P_t$  是模式頂層的氣壓，在此設為 100hPa； $P_s$  則為地面氣壓。full- 層數有 33 層，分別是 1.00, 0.99, 0.98, 0.97, 0.96, 0.95, 0.94, 0.93, 0.92, 0.90, 0.88, 0.86, 0.84, 0.82, 0.79, 0.76, 0.73, 0.70, 0.65, 0.60, 0.55, 0.50, 0.45, 0.40, 0.35, 0.30, 0.25, 0.20, 0.15, 0.10, 0.05, 0.01, 0.00。相鄰兩層網格間的資料是以雙向交互作用 (two-way interactive) 方式處理，

也就是細網格亦可將模擬結果回饋至粗網格上。

模式初始資料是將中央氣象局全球模式的分析場 ( $1^\circ \times 1^\circ$ ) 內插至各層網格點上作為初估值 (first guess)，再運用 Multiquadric scheme (Nuss and Titley 1994)，將地面及高空觀測資料納入重新作客觀分析，以能涵蓋較小尺度的天氣特徵。模式積分的起止時間為 1996 年 1 月 7 日 0000UTC 至 1 月 9 日 0000UTC，共 48 小時，時間步距為 135 秒。

模式中使用的主要物理參數化方法包括：網格尺度 (explicit scale) 的雲微物理參數法使用簡單冰晶法 (Simple Ice scheme; Dudhia 1989)。簡單冰晶法是一種簡化的冰微物理過程之方法，在結冰層以上考慮冷雲過程，以下則考慮暖雲過程。瞬間的結冰以及融解均發生在 0 的高度上，不考慮溶解層以上的過冷水。積雲參數化法則使用 Kain-Fritsch 法 (Kain and Fritsch 1993)，同時使用 Shallow convection 的設定，即假設對流由網格點上之對流可用位能 (CAPE) 決定，對流一旦被激發後，其 CAPE 便和平流時間內自網格柱 (grid column) 中被移除。另外，考慮質量的保守性，允許雲—環境的交互作用，包括參數化濕空氣的下沉運動 (moist downdrafts) 以及跨越雲邊界的逸入、逸出作用。邊界層參數化法使用 MRF 邊界層參數化法 (Hong and Pan 1996)。在大氣輻射參數方面使用雲輻射法，藉由考

慮與網格尺度之雲和晴空交互作用之長、短波輻射，可以得到地面輻射通量。地表模擬使用五層土壤模式 (Five-Layer Soil model)，分別模擬地下 1、2、4、8、16 公分處之土壤層溫度。

本研究對地表通量及台灣地形進行敏感度測試。在地形的敏感度測試中，所有網格區域中台灣島所屬網格點之海拔高度均設定為 0m，藉此以代表無地形影響之模擬。在客觀分析的處理方面，忽略高山上之地面測站資料(玉山、阿里山、日月潭、鞍部與竹子湖共五個測站)，以避免未經高度修正之初始資料造成模式的誤差。在地表通量的敏感度測試中，將不考慮地表通量對 PBL 加熱過程以及水汽傳送，此地表通量包括有熱通量以及水汽通量。