

更新台灣地區土地利用型態對 MM5 模擬之影響

曹嘉宏 林沛練

中央大學大氣物理研究所

摘要

土地利用型態(land use type)是模式在預報近地面層與土壤層間的水汽、熱量等氣象參數的分布及通量最重要的參數之一。在 MM5 的模擬中，邊界層的發展、海陸風的分布、熱島效應等邊界層內的許多大氣特性是否能被解析出來，都仰賴於模式是否能把握住近地面層的熱量分布。土地利用型態中的各項參數如反照率、土壤濕度、粗糙度是決定熱量分布的重要依據，所以正確的土地利用型態可以使模式對於邊界層內的預報更為準確。

本研究是使用台灣地區高解析度的土地利用型態資料取代 MM5 舊有的 USGS 資料，藉由土地利用型態的更新，討論不同的土地利用型態對於模式地影響，期望能使台灣地區的中小尺度天氣模擬能更加準確。

前言

目前 MM5 所使用的 USGS 25 種類型的土地利用型態(land use type)是由 1990 年更新的，而這份資料中的部分地區更是只有 1970 年代左右的土地利用資料來編撰。這樣的土地利用型態對於台灣的進步速度來說，已經無法反應台灣現行的地表狀態，這對於台灣地區的中小尺度天氣模擬會造成很大的影響，所以本次的研究希望可以藉由土地利用型態的更新，使台灣地區的中小尺度天氣模擬能更加準確。

資料來源

目前所使用的 USGS 土地利用型態是由美國地理測量(U. S. Geological Suervey)土地利用系統(land use cover system)所提供的全球土地利用分布，共分成 24 個種類(見表一)。在經緯度上，每一度有 120 個網格點，換算起來網隔點的間距約為 0.96km，所以每個網格點約略代表 1 公里見方的土地利用型態。

新的土地利用型態資料(CTCI)是中鼎公司利用內政部所出版的 1/25000 航照圖(1999~2001 年)數位化而成，共分成 16 類(見表二)。經資料處理之後我們可以看出兩者的差異(見圖一)。由圖上可以了解到兩者的差異性，都市地區、水體的分布、旱田與水田以及混合林的分布，都有明顯的不同，而這些不同將會對於邊界層內的能量分布造成極大的影響。

個案分析

個案方面未來將分析中部空氣品質觀測實驗中的 2005 年 9 月 14 日~21 日，以及 2006 年 5 月 9 日~17 日，分別檢驗土地利用型態分別在春季與秋季期間是否有差異。

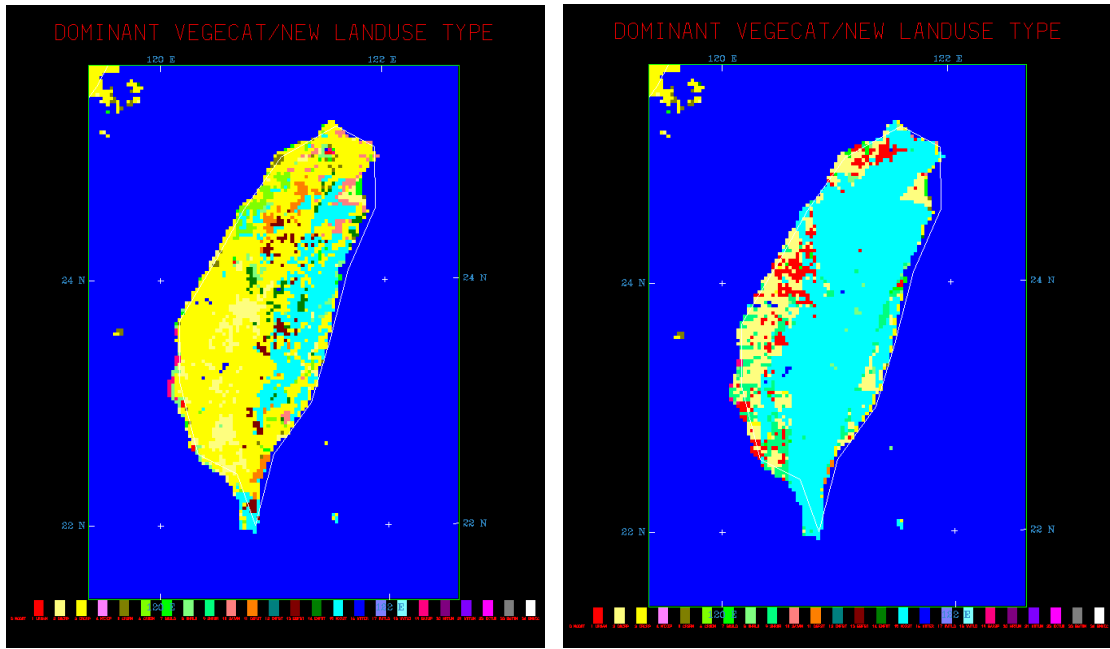
第一部進行分析的 2006 年五月的個案，圖二所顯示的分別是台中氣象站測站的觀測值(o)與 MM5 的模擬結果，包含無 FDDA(o)、有 FDDA(x)以及更新土地利用資料加上 FDDA 的成果(+). 由圖可知在沒有加入 FDDA 之前，溫度的日夜震幅較小，對於最高對低溫的掌握較沒有加入 FDDA 來的好。更新了土地利用資料後，台中站由原來的旱田改成了都市，這樣改變使得台中地區的溫度日夜震幅加大，不僅僅是白天的溫度上升快速，夜晚的溫度下降也比只加入 FDA 時還要快，這是由於在都市型態下，會完全忽略土壤濕度及植被的水氣蒸散量對空氣中水汽的增加，以至於能量分布會比較偏向於顯熱而非潛熱，失去潛熱調節的空氣日夜起伏就會相對的比較大。這與 Cheng 等人 2004 在 Houston downtown 所實驗的結果相似。

未來工作

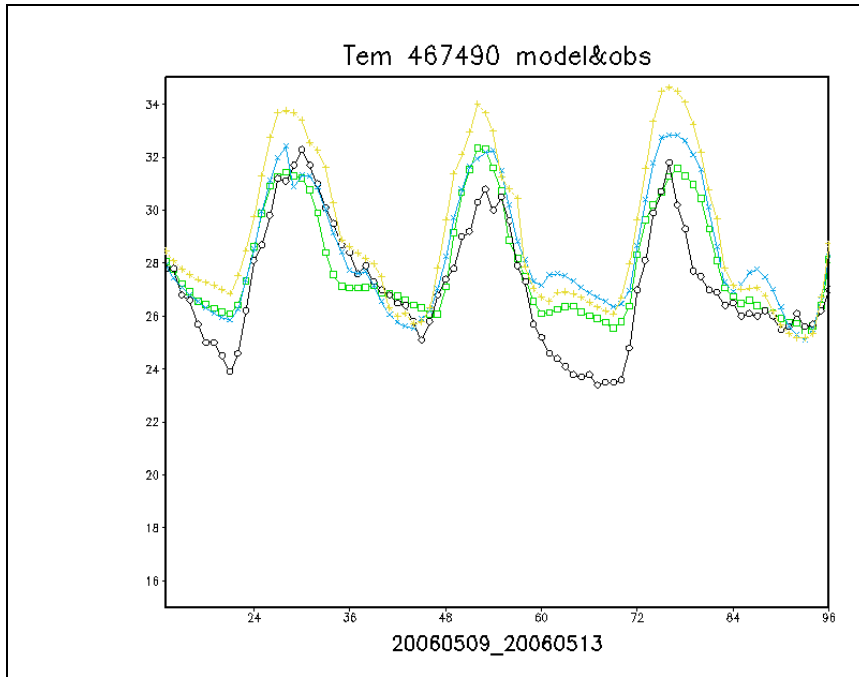
初步的結果顯示，較正確的土地利用型態並沒有如預期一般模擬的比利用原本 USGS 資料時來的準確，未來的努力方向將是希望可以找出這個差異的原因。

參考書目

- Lam J. S. L., A. K. H. Lau and J. C. H. Fung, 2006: Application of refined land-use categories for high resolution mesoscale atmospheric modeling. *Boundary-Layer Meteorology*, **119**, 263–288
- Cheng F.-Y., and D. W. BYUN, 2006: A study to understand effects of land use and land cover data differences on simulated atmospheric conditions for the Houston-Galveston metropolitan area during a high pollution episode. PART I: meteorological simulations. *Submitted to journal*
- Cheng, F.-Y., D.W. Byun, and S.-T. Kim, 2004: Fine scale meteorological simulations of the Houston-Galveston Metropolitan area with LANDSAT-derived high-resolution land use and land cover datasets. *Extended Abstract, Fifth Conf. on Urban Environment, Vancouver, BC, 13 Amer. Meteor. Soc.*



圖一 土地利用型態 (左) USGS (右) CTCI



圖二 2006-05-09~13 台中站測站觀測值(o)與模擬值(□, x, +分別表示無 FDDA、有 FDDA、CICT 土地利用加入 FDDA)

1	Urban	13	Evergrn. Braodlf.
2	Drylnd Crop. Past.	14	Evergrn. Needlf.
3	Irrg. Crop. Past.	15	Mixed Forest
4	Mix. Dry/Irrg.C.P.	16	Water Bodies
5	Crop./Grs. Mosaic	17	Herb. Wetland
6	Crop./Wood Mosc	18	Wooded wetland
7	Grassland	19	Bar. Sparse Veg.
8	Shrubland	20	Herb. Tundra
9	Mix Shrb./Grs.	21	Wooden Tundra
10	Savanna	22	Mixed Tundra
11	Decids. Broadlf.	23	Bare Grnd. Tundra
12	Decids. Needlf.	24	Snow or Ice

表一 USGS 24 種分類表

1	住宅區、建築區	9	水域
2	果園、農場	10	水田
3	蔗田	11	魚池、漁塭
4	旱作地	12	機場
5	針、闊葉林	13	礦場
6	矮林	14	港口
7	綠地	15	海
8	茶林	16	其他

表二 CICT 16 種分類表