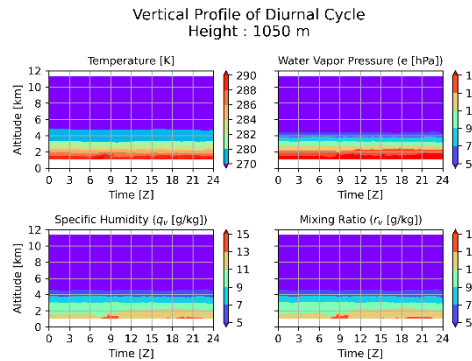


大氣熱力學實作 CA1

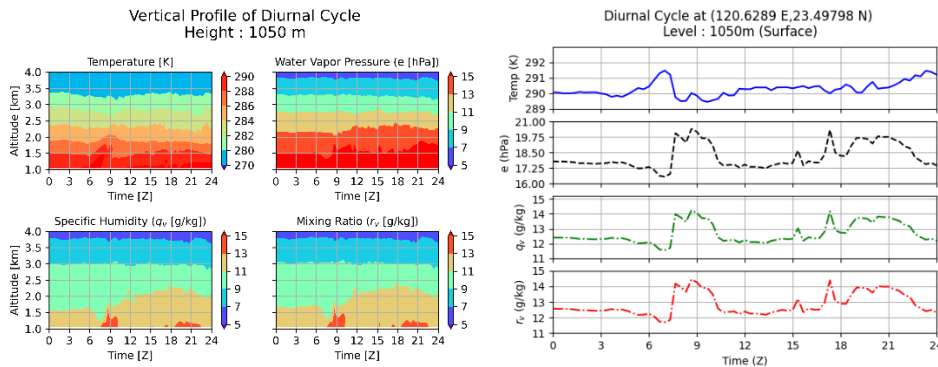
B13209015 楊承翰

1. Diurnal Cycle Analysis

根據 fort. 98、L. Thermodynamic 資料，可用 Python 中 Numpy、Matplotlib 與 netCDF4 套件將其繪出。



由圖可見高空中熱力學參數變化不如地表明顯，其原因應為低層大氣受地表輻射、水氣影響，使變化較大；而高空自由大氣受到地表輻射、對流影響較小，因此變化不如近地表明顯。為了方便觀察，因此將近地表 (<4km) 剖面繪出，甚至可將特定一層溫度單獨繪出，如下所示。



由圖可看出近地表溫度隨時間有所變動，而水氣壓、比濕與混合比則與溫度呈負相關，即溫度上升，水氣壓等則下降，反之亦然。

$$q_v = \frac{m_v}{m_d + m_v} = \frac{r_v}{1 + r_v} \sim r_v \quad (1)$$

$$P = \rho R_d T (1 + 0.608 q_v) \quad (2)$$

$$\rho_v = q_v \rho \quad (3)$$

$$e = \rho_v R_v T \quad (4)$$

在大氣中水氣含量約為 1~4 %，因此由比濕 (q_v) 與混合比 (r_v) 定義 (式

1) 可推出比濕約等於混合比。此外，由狀態方程式（式 2），可知溫度與比濕互為負相關。若假設混合空氣密度與壓力固定下，溫度上升，比濕則會下降且下降幅度大於溫度上升幅度。

由（式 3、4）可知，水氣壓會受到水氣量與溫度影響，根據上述推論可得溫度上升，水氣壓則會下降。

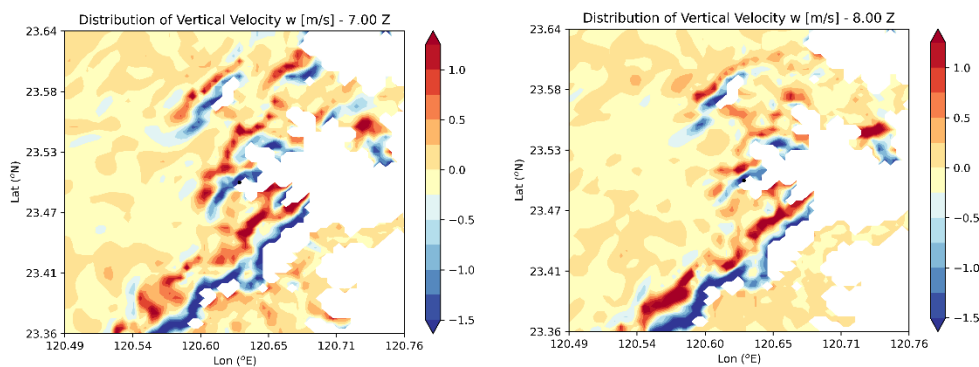
此外，地表溫度大約於 07 Z 達到一日中最高溫，其原因可能與清晨輻射冷卻較不明顯有關。

原先誤認為時間為 UTC+0，而導致誤判誤判 07Z 溫度上升原因。

2. Air Parcel Definition and Evolution

假設 20191030 07Z 有一長約為 10 公里（120.60E~120.65E）、溫度約 291.5K、比濕約 0.012kg/kg 之氣塊，其中心位置大約於黑點標示處（23.49798N,120.6289E）。

利用 L.Dynamic 的資料可畫出 w 風經緯度分布：



由 w 風分布可以看到於 07、08Z 時氣塊速度為向下，因此氣塊應會被壓縮，使得水氣含量上升、溫度下降。這與上提的趨勢似乎相同。

原先只考慮虛溫分布，且未將地形下資料篩除，又未看整體風速方向與分布，使得誤認為虛溫有上升。