

※注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」作答，並應註明作答之題號。

一、 $-\frac{1}{\rho}(\nabla p)_z = -(\nabla\Phi)_p$ ，推導並解釋此式之含意。(10分)

二、假設某颱風中心附近平均氣壓梯度為 100 km 內降了 50 hPa：請分別計算在距中心 50 km 處的地轉風、旋轉風與梯度風風速？並解釋為何不同及何者較為合理？(10分)

($\rho \approx 1 \text{ Kg m}^{-3}$, $f \approx 5 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$)

三、請繪圖並解釋當 $\frac{\partial u}{\partial z} < 0$ ，且 $\frac{\partial w}{\partial y} > 0$ 時，相對渦度(ζ)隨時間如何透過 twisting term 改變？需說明其物理含意。

(10分)

四、請說明何謂 Ekman spiral?(10分)

五、考慮 ω - equation: “500 mb 之 NVA (負渦度平流) 有利低層大氣下降運動”，繪示意圖並解釋 why?(10分)

六、(a) 鋒面斜率可以用馬古列司方程表示， $\tan\theta \approx \frac{f}{g} \left(\frac{T_1 \Delta U}{\Delta T} \right)$ ，其中 θ 為鋒面與地面的交角， f 為科氏參數， g 為重力加速度， T_1 為冷區溫度， ΔU 為暖區與冷區的速度差異， ΔT 為暖區與冷區的溫度差異。請根據馬古列司方程，定量說明為何冷鋒的斜率大於暖鋒的斜率?(15分)

(b) 請說明活躍冷鋒與不活躍冷鋒所伴隨的鋒面上垂直速度及天氣特徵之差異為何?(10分)

七、請說明”再分析(reanalysis)資料”與”觀測(observation)資料”之間的關係。請比較並說明再分析資料風場、溫度、降水三個物理參數的不確定性。(12分)

八、下圖為 2012 年 3 月 27 日的綜觀天氣圖(圖 1)及 00Z 石垣島探空(圖 2)，

(a) 請描述當天台灣周邊的綜觀條件，以及邊界層的穩定度與風場狀態。(7分)

(b) 綜合上述條件，請根據氣流過山簡易模型與地面加熱概念，推論當天台灣西半部的局地環流，與局地空氣污染最可能具有的特徵。(6分)

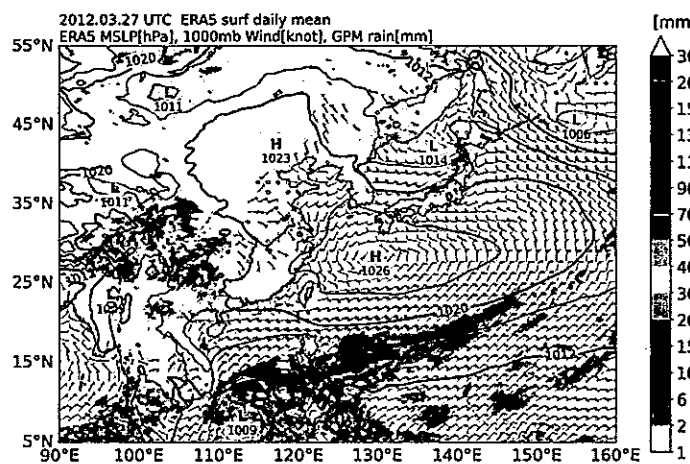


圖 1 2012 年 3 月 27 日 ERA-5 再分析資料日平均海平面氣壓 (等值線)、1000hPa 水平風場 (風標) 及 GPM 衛星日平均降水 (灰階)。

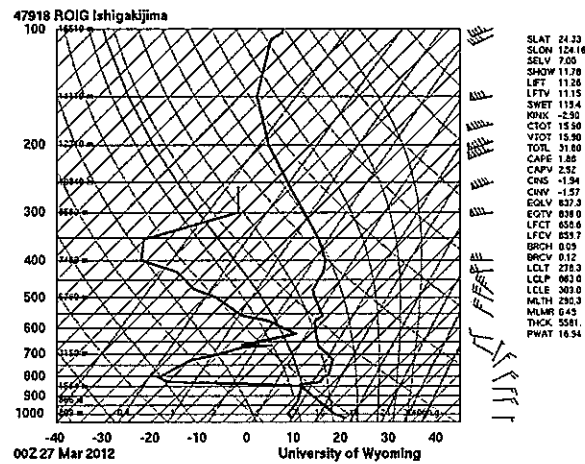


圖 2 2012 年 3 月 27 日 00Z 石垣島探空。