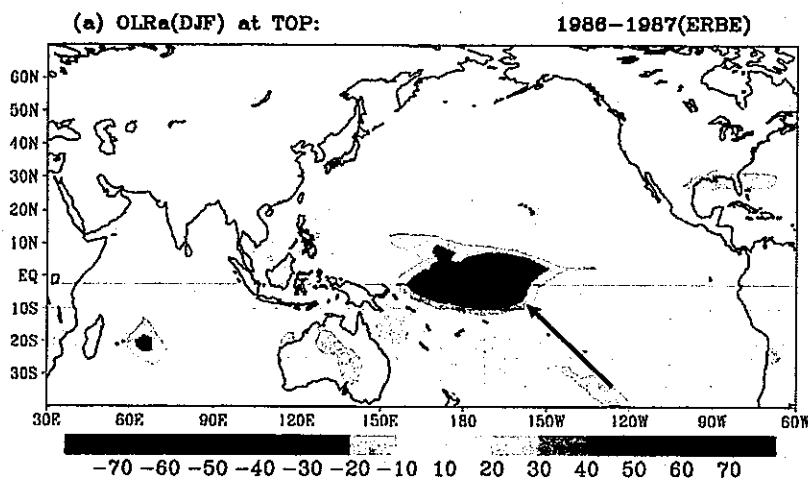


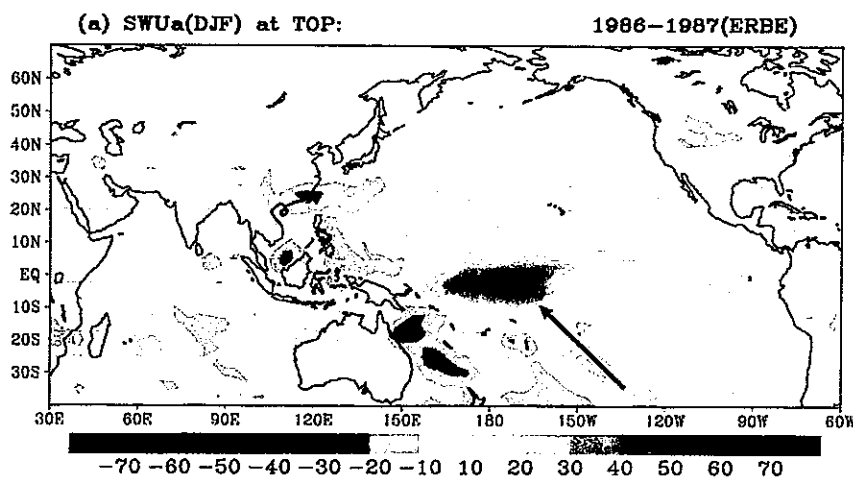
1. (10%). 聖嬰 and 長波輻射：根據下圖(Outgoing Long Wave Radiation (OLR) Anomaly map at Top of Atmosphere)作答。

- 1a. 箭頭區是正 anomaly 或負 anomaly ?
- 1b. 箭頭區是 warming tendency 或是 cooling tendency?
- 1c. 為什麼(簡答)?



2. (10%). 聖嬰 and 短波輻射：根據下圖(Upward Short Wave Radiation Anomaly map at Top of Atmosphere)作答。

- 2a. 箭頭區是正 anomaly 或負 anomaly ?
- 2b. 箭頭區是 warming tendency 或是 cooling tendency?
- 2c 為什麼(簡答)?



3 (10%). 請填空：輻射削弱過程為 () 和 () 。

4 (5%). 根據以下公式,請圈出代表透射係數 (transmissivity)的項。

$$\frac{I_{\lambda}(s_1)}{I_{\lambda}(0)} = \exp\left(\int_0^{s_1} -k_{\lambda}\rho ds\right)$$

5 (5%). 太陽常數 equation ; 請圈出代表太陽半徑的項。

$$S = F_{\odot}^* (a_{\odot}/r_0)^2$$

見背面

6 (10%). 以下為輻射平衡全球模式：

$$\pi a_e^2 (1 - \bar{\tau}) S = 4\pi a_e^2 \sigma T_e^4$$

$$T_e = [(1 - \bar{\tau}) S / 4\sigma]^{1/4}$$

6a. 這是否是一個一層模式？

6b. 為什麼(簡答)？

7. (10%). 畫出典型科勒曲線(Köhler curve)，並說明其原理與物理意義。

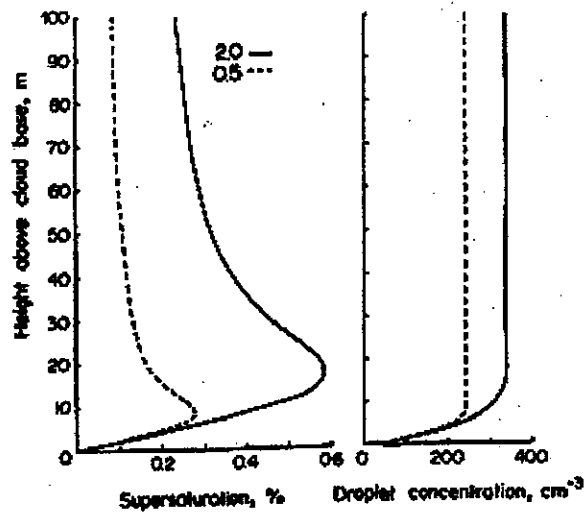
8. (10%). 說明冰晶形狀的控制因子，並解釋何謂「主要成長習性」(primary growth habit)與「次要成長習性」(secondary growth habit)

9. (10%). 簡述凍雨(freezing rain)和冰珠(sleet)的形成機制，以及其相對於鋒面系統的發生位置。

10. (10%). 以下為雲滴碰撞成長方程；說明此式中各方框內參數項之物理意義：

$$\frac{dV}{dt} = \int_0^R \pi(R+r)^2 [U(R) - U(r)] E(R,r) \frac{4\pi}{3} r^3 n(r) dr$$

11. (10%). 下圖為固定上升速度下(實線：2.0 m/s；虛線：0.5 m/s)，空氣塊自雲底舉升時，飽和度(左)及雲滴數量(右)隨高度的變化。根據變化特徵分段說明飽和度與雲滴數量濃度隨時間(或高度)而增、減的原因，以及與上升速度的關係。



試題隨卷繳回