

# 襲日災害颱風結構之研究

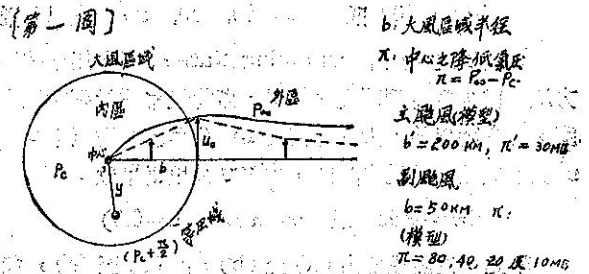
滑川忠夫 著  
徐應環 譯

## (一) 綱 要

大約二十年以前，我從天氣圖中研究室戶颱風之歷史，將所得之結論，發表於一九三五年五月所著「室戶颱風結構之我見」一文內，不幸廿年來，該項結論一直未受到重視。在前今日之颱風座談會中，我謹向諸君敘說前獲結論，以及增補意見，並請指教。

我以前所得之結論，指出天氣圖中大範圍之氣旋型式，具有強大破壞力量之室戶颱風，實際係由主颱風與副颱風(即原始之熱帶氣旋與相伴生成之另一氣旋)之併合。在前述論文中，我曾詳細說明結論之來源，茲為簡明起見，先報告結論，然後列舉與結論相符之事實，證明其正見確程度。

成熟之災害颱風，有近於圓形之等壓線，可用蕭氏 Sir Napier Shaw 之氣旋模型為代表。此即在流體力學中熟知之樂琴氏 Rankin 之併合渦旋，為顧及討論之便利，我採用與樂琴氏併合渦旋極端近似之貝鑑克銀氏 Ejerknæs 之三次連續性渦旋模型，如第一圖，並假定在該渦旋中，距離中心為  $y$  處之轉動風速  $u$  之數值，如下式



$$u = u_0 \frac{2 \frac{y}{b}}{1 + \left(\frac{y}{b}\right)^2}$$

式內  $u_0$  為在距離  $y=b$  處之  $u$  之數值，即最大風速。已知樂琴渦旋之最大風區，位於整體旋轉，並保持常數旋轉率之內區之外緣，因此可認為在假定模型中之旋轉率，亦集中於距離  $y < b$  之區域內；而在  $y > b$  之區域中幾近於零。

在天氣圖上或風速紀錄紙上，最大風速區域，甚易尋找。因此我用代表最大風區之半徑“ $b$ ”，作為參變數。稱  $y < b$  之區域為內區， $y > b$  之區域為外區。

假定圓形等壓線四圍各處之風力平衡，為氣轉風平衡，積分下式

$$\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dy} = \frac{u^2}{y}$$

式中  $\rho$  為空氣之密度，積分之後，得到氣轉風平衡下，氣壓場分佈情形為

$$p = p_\infty - \frac{\pi}{1 + \left(\frac{y}{b}\right)^2} \quad (\pi = 2 \rho u_0^2)$$

式中  $p_\infty$  為，距離中心之  $y$  增加，近於無窮大時之  $p$  值，若合颱風中心(即  $y=0$ )之氣壓為  $p_0$ ，即得  $\pi = p_0 - p_c$ 。

由是可知可為颱風中心與外圍氣壓差異，亦即颱風中心氣壓，較四圍所能減低之數值。 $\pi$  之數值，能自天氣圖中直接尋出，我乃採用之以替代  $u_0$ ，做為另一量變數。

至此，我已能藉“ $b$ ”與“ $\pi$ ”兩量變數，確定模範氣旋轉動之性質。在相似之情形下，實際氣旋具有接近圓形等壓線之轉動性質，亦能用  $b$  及  $\pi$  兩參變數確定之。

以下不立即討論，究以何種模型，最能代表氣旋型氣壓場之性質，而在尋找氣旋特性簡單代表之可能發展為此，我採用樂琴氏之模型，且相信問題中之要點不致改變。

次一步驟：假定有兩個渦旋假定，颱風區氣壓之分佈，能用下式表示

$$p = p_0 \frac{\pi'}{1 + \left(\frac{y}{b'}\right)^2} \frac{\pi}{1 + \left(\frac{y}{b}\right)^2}$$

(主颱風)      副颱風

上式表明兩分離氣壓場相加，結果與以前採用之氣旋模型，有輕微差異。

關於主颱風，我令  $\pi' = 30$  呎， $b' = 200$  公里，並假定在前進期間，此給與數值無變化，關於副颱風，我會  $b = 50$  公里，引進時此值無變化，但  $\pi$  則變化劇烈。

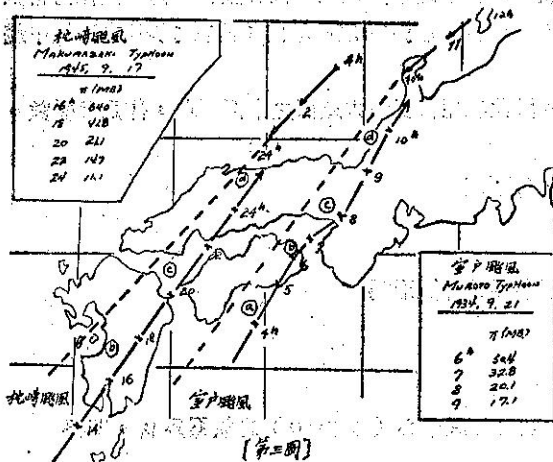
第二圖代表下述各種條件下，兩颱風複合後形式

$$p_0 = 1000 \text{ 呎} \quad \pi = 80, 40, 20, \text{ 或 } 10 \text{ 呎}$$

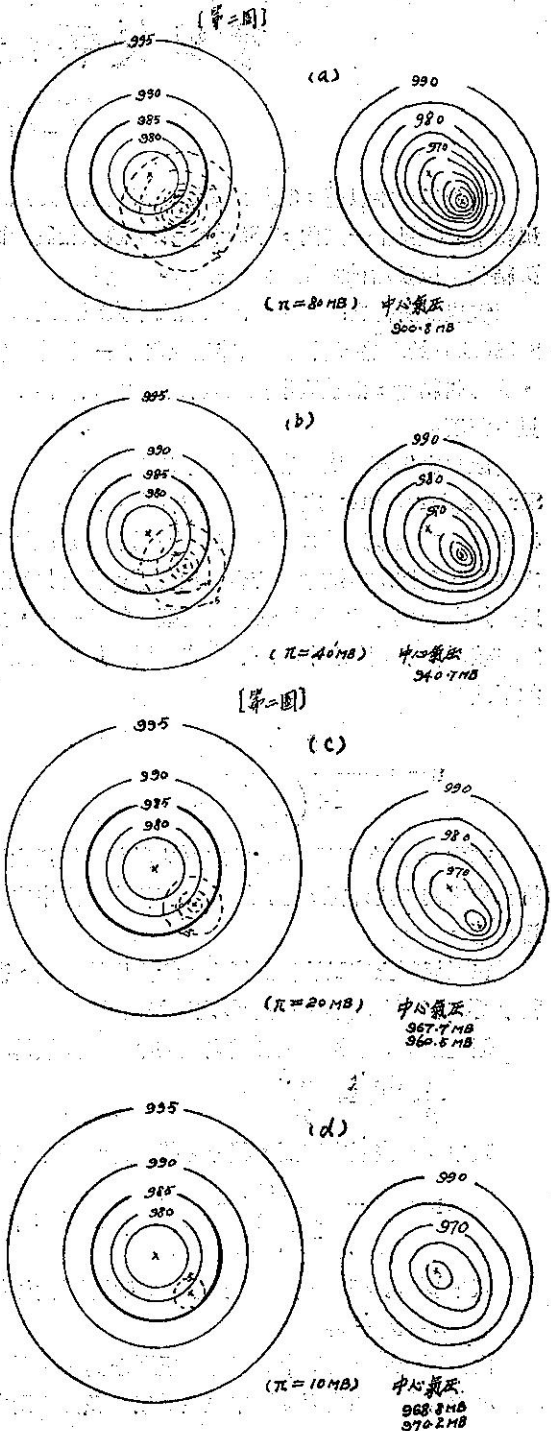
副颱風之衰頹率 Damping Rate，至今無準確測定方法，就少數特例研究之結果，僅能粗略估計副颱風之強度，在登陸以後，大約每前進 150 公里，減弱至半。(令  $s$  表示登陸後前進之距離，用 100 公里為單位。

$$d\pi = -kds \text{ 或 } \pi = \pi_0 e^{k s} \quad k = 0.5$$

準此，氣旋模型由 (a) 至 (b)，由 (b) 至 (c)，能代表颱風登陸後，每隔 150 公里路徑之實際狀況。以室戶颱風為例，在此登陸後，颱風中心呈明顯之躍進，同時副颱風之位相，登陸六小時以後，相當於 (b)，登陸八小時後，相當於 (c)，登陸十小時以後，相當於 (d)。參閱第三圖。



第三圖中所列之枕崎颱風，亦有類似室戶颱風之現象，因此討論實際預報時，上論各點，非常重要。



(二) 主颱風與副颱風學說摘要

青木滋一著

一、引言

京都大學氣象系教授滑川忠夫，在仔細研究一九三四年九月二十一日颱風（即所稱之室戶颱風）襲日期間之全部地面觀測記錄以後，首創襲日災害颱風結構，由主颱風與副颱風複合組成之新學說，在其一九三六年發表之