

# 民國八十四年賴恩 (RYAN) 颱風調查報告

劉廣英

【中國文化大學大氣科學系】

方建隆 林得恩 林映嬌

【空軍氣象聯隊】

## 摘要

賴恩颱風自八十四年九月十五日，由熱帶雲簇組織發展至八十四年九月十六日增強為颱風之強度後，先在東沙島南方附近海域打轉，繼則以東北向經過巴士海峽，而後以近乎直線的路徑向日本直撲而去，總計生命史共八天十二小時，其間強度由輕度轉中度而後又減至輕度及一般低壓；基本上，此颱風對本省而言為良性者，其所挾帶之豐沛雨量使乾旱已久的西南部獲益良多。

本文利用衛星、雷達等相關資料，來探討賴恩颱風侵台期間行進路徑及強度變化；並透過統計方法，分析上述時段內預報得失，期能對該颱風及相關預報得失有進一步之瞭解，以為後續預報作業參考。

### 一、前言

台灣位處於亞熱帶，正當颱風路徑的要衝，每年總有受颱風侵襲之虞，而其中以七、八、九月為最頻繁；且本省受颱風侵襲所伴生之強風、豪雨及暴潮，每年都有相當程度之危害。雖然國際間對於熱帶天氣系統之研究都已有相當長的一段時間，但對於颱風的預報，無論是生成源地、發展過程、路徑乃至強度等方面仍然無十足把握，這些乃是受制於先天條件的限制，諸如廣大的洋面區觀測資料稀疏，颱風與環境場間之相互影響，颱風自身之動力與熱力演化過程等。

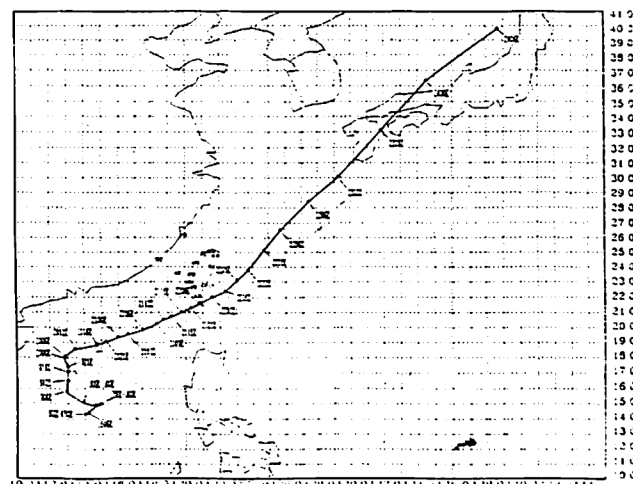
颱風生成和發展的物理過程，至今尚未被完全瞭解，如何判定一個熱帶積雲簇可以發展至輕度颱風確是一個很大的問題，從觀測資料顯示，一般熱帶積雲簇的生命期大都短，約在24-36小時左右，在無數熱帶積雲簇中，鮮少有能夠發展成組織，結構特徵較明顯之輕度颱風，但一般發展至輕度颱風則能維持較長的生命期。如Ramage (1974) 在分析南海颱風時發展200 HPA西風槽前正渦度平流提供輻散條件，有助颱風的發展。國內劉(1984)亦曾針對颱風運動、強

度做過討論，俞及潘(1985)亦討論太平洋高壓垂直結構的調整以及青康藏高原之溫度變化對於颱風運動之影響，俞(1976)亦討論控制高壓遷變與颱風運動等。

本文特選取民國八十四年九月間發生發展，進而侵襲本省之賴恩 (RYAN) 颱風為案例；對其發生的經過，行經的路線，運動過程，侵襲的影響逐一探討；並針對各種主、客觀預報方法的表現，加以校驗，期能獲致原則性的初步瞭解。

### 二、賴恩颱風的生命史：

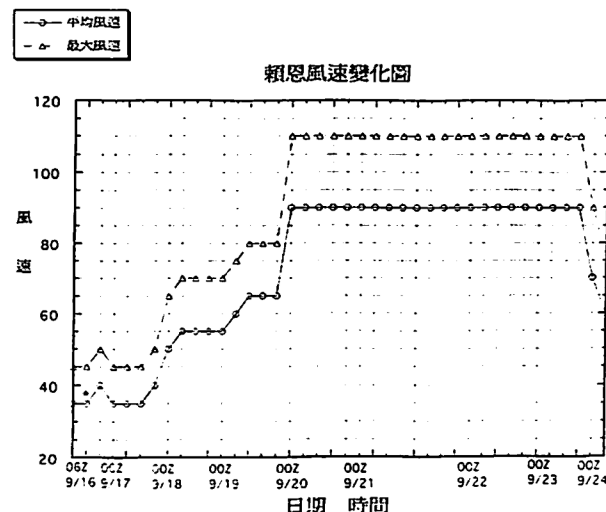
民國八十四年九月十五日在北緯14.7°，東經116.8°（即在東沙島南方約380哩之海面上）之季風槽內有一熱帶雲簇組織生成並發展，由於其處於熱帶暖洋面上且雲簇組織逐漸有明顯之旋轉帶。至九月十六日十四時發展至輕度颱風的強度，依序排名為賴恩(RYAN)；此後賴恩颱風經歷了中度之強度，暴風半徑亦一度擴大成中型之範圍。綜觀賴恩颱風路徑（如圖一），先是以北北西後轉向並穩定朝東北轉北北東方向移動，期間於九月二十一日至九月二十二日間侵襲恆春、台東，而後直撲日本，隨即減弱為低壓；就賴恩



圖一：賴恩颱風路徑圖

颱風的生命期而言，於熱帶洋面上生成至直撲日本後減弱為普通低壓止，共計八天十二個小時。就賴恩颱風之強度變化而言，我們約略可以將其分為三個階段。從九月十六日十四時至九月二十日二時，是為賴恩颱風之生成及發展期；在此階段期間雲系始終在組織、整理而後增強；自九月二十日二時至二十二日五時止，為颱風發展至最強盛的階段，最大風速維持在90 KTS，最大陣風則達到110 KTS，是賴恩颱風之成熟期；九月二十二日八時至二十四日二十時，受到登陸前後地形對其結構之破壞，最終減弱至普通低壓，是為賴恩颱風之消弱期。檢視賴恩颱風發展過程可知，由形成到成長期間，先是由來自赤道洋面之季風槽內，經過巴士海峽後，則位於暖、濕洋面上，低層始終有暖、濕空氣注入，助長了賴恩颱風的成長；另南海諸島探空分析顯示：位於賴恩颱風附近的天氣垂直風切十分微弱，亦提供了賴恩颱風發展之有利條件，並使得其成熟期僅維持了二天左右，而最後在日本登陸，結束了生命期。

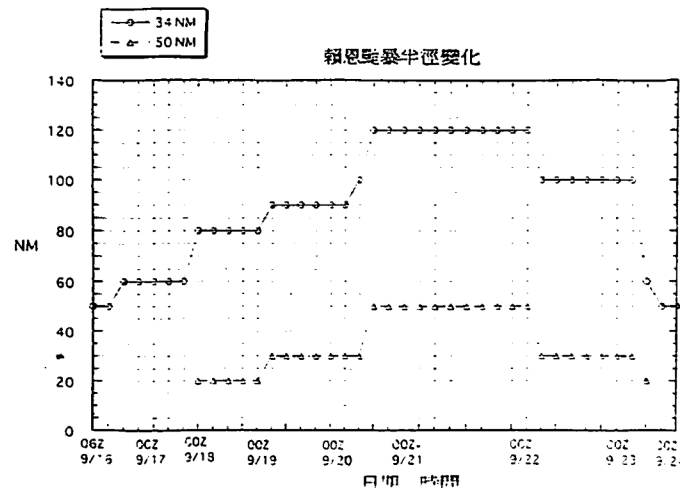
圖二為賴恩風速變化的曲線圖；由而可見：自九月十六日十四時起，低壓中心風速達35 KTS，最大陣風亦達40 KTS，即已發展成輕度颱風賴恩；於九月二十日二時，勢力又增強為中度颱風，風速亦增為65 KTS，最大陣風也增加為80 KTS；同日十四時，強度增強至90 KTS，最大陣風更高達110 KTS，此乃賴恩颱風強度最強的階段；到了九月二十四日二時減弱為輕度颱



圖二：賴恩颱風強度變化圖

風，強度也由原先的90 KTS遞減至60 KTS，最大陣風也降為75 KTS；同日，二十時，強度再度減弱，降為副熱帶低壓。由此圖，吾人可以清楚看出：九月二十日，賴恩颱風的風速變化達到最高，而且多以東南風的方向出現，最大風速的變化也多在100 KTS以上；在此時期，可謂颱風勢力，強度最強的階段，直到九月二十四日後，曲線才有明顯下降的趨勢。

若是由圖三，賴恩颱風暴風半徑變化曲線分析來看：無論是每小時34海哩或是每小時50海哩的範圍，在二十日都是暴風半徑最大，最明顯的階段；而自二十四日以後，範圍才逐漸縮減，風速也慢慢減弱。



圖三：賴恩颱風暴風半徑變化圖



## 三、綜觀天氣圖及衛星雲圖概述：

## 1、地面天氣圖概述：

九月十五日八時位於 $14.7^{\circ}\text{N}$ 、 $116.8^{\circ}\text{E}$ 附近（即在東沙島南方約380哩）之海面上，形成一熱帶低壓，由於位處於暖洋面上，勢力漸增強，於九月十六日十四時已發展至颱風之強度。由九月二十日至二十三日八時地面天氣圖來看，二十日高壓脊線呈東北—西南走向，向南伸展至北緯 $22^{\circ}$ 附近（如圖4），二十一日變性高壓中心位置向東北移動，與過去24小時相比約位移了5個經度左右，使高壓脊線北抬至 $27^{\circ}\text{N}$ 附近（如圖4-1），二十二日變性高壓中心約略向東退了10個經度左右，但於蒙古南方有鋒面生成，向東南移動（如圖4-2），二十三日變性高壓分裂成二個中心，而位於日本海之高壓中心更向東退了10個經度左右，鋒面系統東移至熱河省，其冷鋒向西南延伸至湖北省附近，二十四日登陸日本後減弱為普通低壓（如圖4-3）。

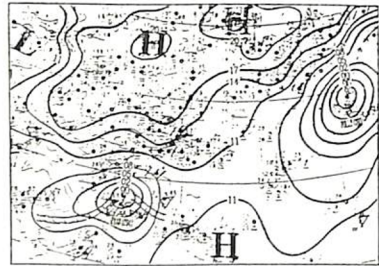


圖4：1995年9月20日0000UTC地面天氣圖

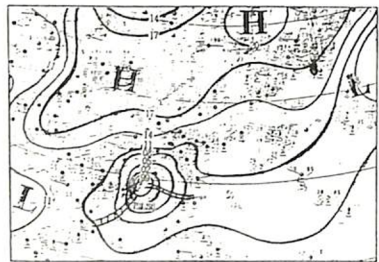


圖4-1：1995年9月21日0000UTC地面天氣圖



圖4-2：1995年9月22日0000UTC地面天氣圖

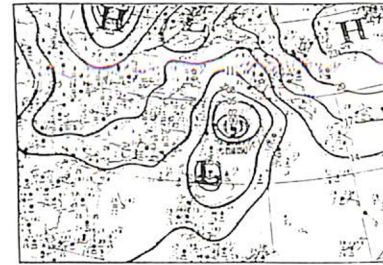


圖4-3：1995年9月23日0000UTC地面天氣圖

## 2、高空天氣圖概述

## (1) 850 HPA高空圖分析：

由二十日850 HPA圖顯示之天氣系統分佈和地面大致相同（如圖5-1），這使高壓有逐漸分裂成二個中心之趨勢，二十二日高壓分裂成二個中心，在蒙古之鋒面已延伸至 $40^{\circ}\text{N}$ 附近，太平洋高壓勢力逐漸減弱並東退（如圖5-2），相對的大陸移動性高壓其勢力較強，這亦促使賴恩颱風往東北移動的原因之一。

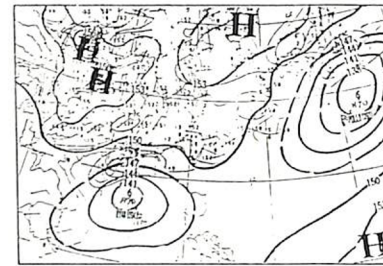


圖5：1995年9月20日0000UTC 850 HPA高空圖

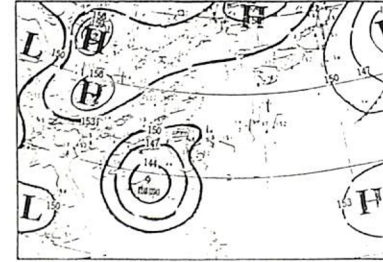


圖5-1：1995年9月21日0000UTC 850 HPA高空圖

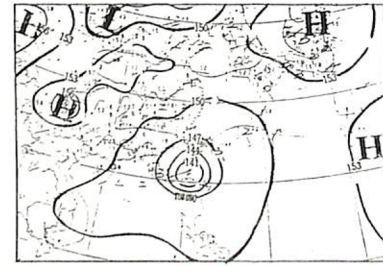


圖5-2：1995年9月22日0000UTC 850 HPA高空圖

## (2) 700 HPA高空圖概述

九月二十日太平洋高壓勢力向西伸展至東經 $112^{\circ}$ 脊線在 $10^{\circ}-23^{\circ}\text{N}$ 間呈西北—東南走向，低壓中心位於黃海槽線由此延伸至江西省附近（如圖6），二十一日太平洋高壓東退至東經 $120^{\circ}$ 附近，低壓中心位於東海，其槽線向西南延伸至福建省（如圖6-1），二十二日太平洋高壓勢力明顯退至 $128^{\circ}\text{E}$ ，低壓中心仍位於東海，未明顯移動（如圖6-2），二十三日八時太平洋高壓勢力向西伸展至東經 $124^{\circ}$ ，脊線呈

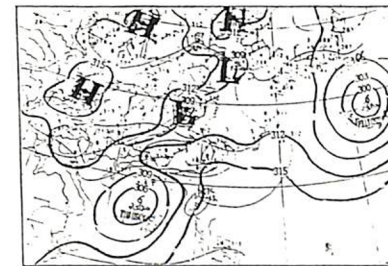


圖6：1995年9月20日0000UTC 700 HPA高空圖

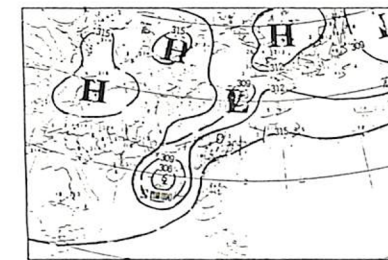


圖6-1：1995年9月21日0000UTC 700 HPA高空圖

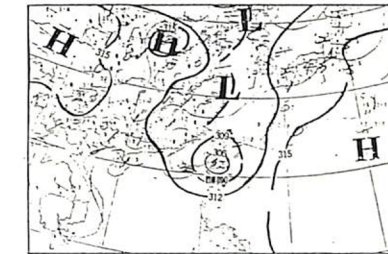


圖6-2：1995年9月22日0000UTC 700 HPA高空圖



圖6-3：1995年9月23日0000UTC 700 HPA高空圖

東北—西南走向，槽線位於福建省沿海，向西南延伸至南海（如圖6-3）。

## (3) 500 HPA高空圖概述

二十日八時太平洋高壓其勢力向西南伸展至東經 $115^{\circ}$ ，低壓中心位於山東半島，槽線自北向南西南延伸至貴州省境內，此時颱風受槽線東方之環境場導引，由此轉東北方向移動（如圖7），二十一日八時太平洋高壓勢力東退至東經 $119^{\circ}$ ，脊線調整為東西向，槽線仍位於河南省自此向西南延伸至廣東省境內（如圖7-1）；

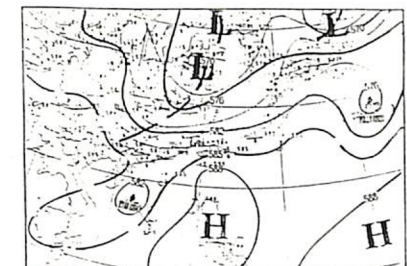


圖7：1995年9月20日0000UTC 500 HPA高空圖

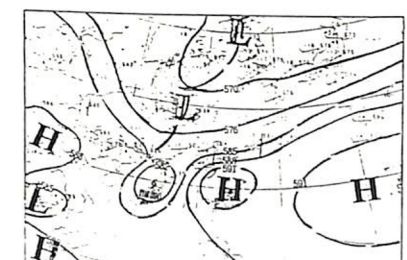


圖7-1：1995年9月21日0000UTC 500 HPA高空圖

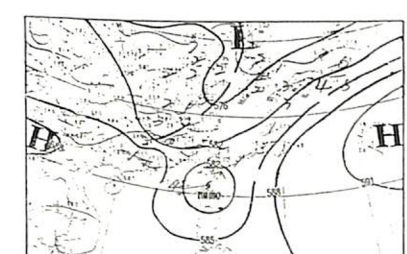


圖7-2：1995年9月22日0000UTC 500 HPA高空圖

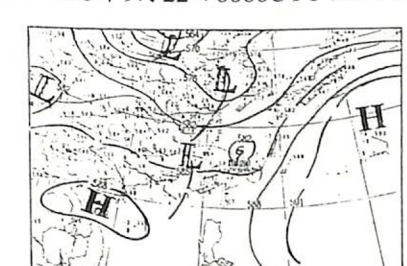


圖7-3：1995年9月23日0000UTC 500 HPA高空圖



就環境場分析太平洋高壓勢力逐漸東退至東經119°，颱風沿太平洋高壓邊緣西側移動，另北方伴有槽線之牽引，提供了朝東北東方移動機制，二十二日八時太平洋高壓勢力東退至東經130°以東，槽線並沒有明顯移動，但已加深（如圖7-2），此時颱風仍沿高壓邊緣移動及西北側槽線之牽引，自東北東轉東北方向移動，二十三日八時太平洋高壓勢力向西伸展至東經125°，脊線由原先東西向調整為東北-西南向，槽線分為兩支，北支由黃海沿伸至浙江省，南支由福建省至海南島附近（如圖7-3），此時颱風仍持續朝東北移動。

#### (4) 300 HPA高空圖概述

二十日八時太平洋高壓勢力向西伸展至東經118°，另一高壓位於青康藏高原南側，其勢力至海南島東方，槽線位於河南省向西南延伸至貴州省境內（如圖8），此時颱風位於兩高壓鞍型場間，北面並伴有槽線的牽引，朝北轉東北向移

動，二十一日八時太平洋高壓勢力東退至120°E附近，其脊線調整為東西向，青康藏高原東側之高壓，其勢力仍維持在海南島以西，槽線則往下移動至廣東省，其自此中心向西南延伸至南海北部（如圖8-1），此時颱風仍處於兩高壓鞍型場之間，而槽線則導引颱風往東北東方移動，二十二日八時太平洋高壓勢力東退至東經125°以東，在青康藏高原東方之高壓，其勢力向東伸展至東經115°以東，槽線位於陝西省由此中心向南延伸福建省（如圖8-2），此時颱風仍位於兩高壓間之鞍型場及槽線東南側，持續朝東北東方移動，二十三日八時太平洋高壓勢力與二十二日相比並無變化，但其脊線改呈東北-西南走向，青康藏高原東側之高壓其勢力向東伸展至台灣附近，槽線位於山東半島，由此向西南延伸至河南省（如圖8-3）。

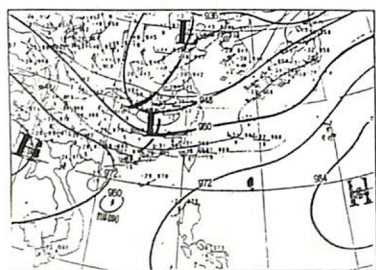


圖8：1995年9月20日0000UTC 300 HPA高空圖

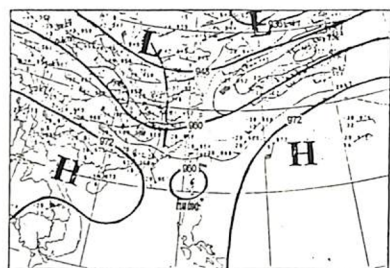


圖8-2：1995年9月22日0000UTC 300 HPA高空圖

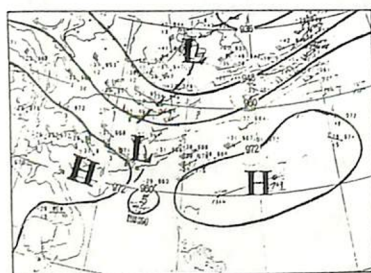


圖8-1：1995年9月21日0000UTC 300 HPA高空圖

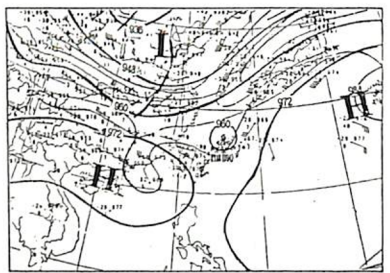


圖8-3：1995年9月23日0000UTC 300 HPA高空圖

#### (5) 衛星雲圖及雷達圖分析

就衛星雲圖而言，是颱風守視最佳利器。由於其時間解析度高，故應用在動態顯示上，則不僅颱風移動，強度變化，環境場特徵等，可立即且有效的運用做初步估擬，以下就賴恩颱風之部份雲圖加以討論。

圖9a、b、c是九月二十日02及11至20時IR雲圖，由雲圖可明顯看出賴恩颱風之雲系結構十分完整、對稱，並逐漸的與北方高空槽之雲系會合，其右方空白處為太平洋高壓所籠罩之地區，此時可十分清晰的看出賴恩颱風所在之中心位

置；圖10A、B、C是九月二十一日05、08、11時IR雲圖，可看出賴恩颱風隨著時間增加，勢力逐漸增強，且本身結構呈圓形對稱，雲系完整，北方雲系之結構亦逐漸完整；圖11a為九月二十二日06時VIS雲圖，可看出其範圍比二十一日縮小，勢力亦減弱，這主要受台灣地形破壞所致，導致其結構被破壞，二十二日09、11時，可明顯看出賴恩之雲系逐漸縮小，勢力減弱；圖12a、b為九月二十三日05、09時可看出賴恩雲系仍十分對稱、完整，但其移動速度加快，導致其勢力減弱，並於二十四日減弱為普通低壓。

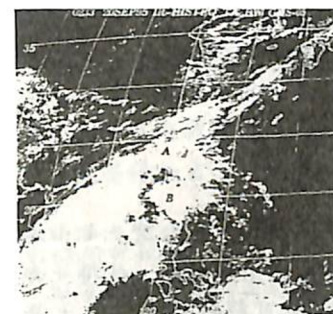


圖9-A：1995年9月20日0233時紅外線衛星雲圖

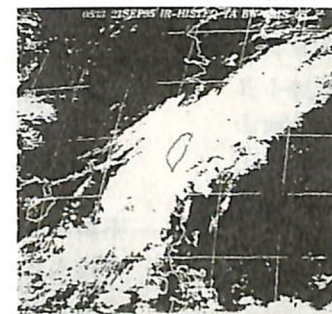


圖10-A：1995年9月21日0533時紅外線衛星雲圖

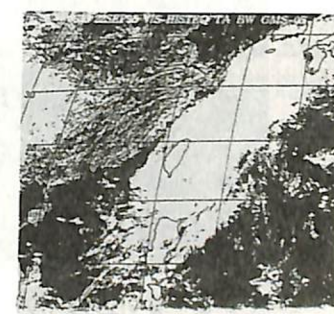


圖11-A：1995年9月22日0633時可見光衛星雲圖



圖9-B：1995年9月20日1133時紅外線衛星雲圖



圖10-B：1995年9月21日0833時紅外線衛星雲圖

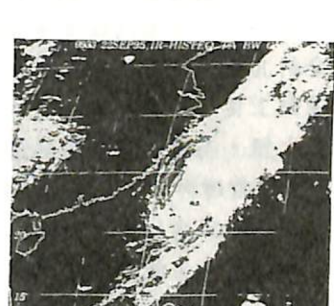


圖11-B：1995年9月22日0933時紅外線衛星雲圖

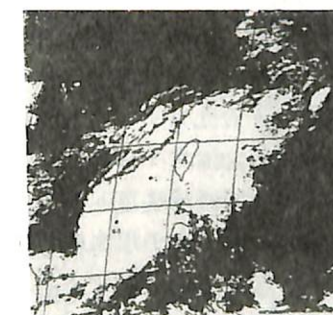


圖9-C：1995年9月20日2033時紅外線衛星雲圖



圖10-C：1995年9月21日1133時紅外線衛星雲圖

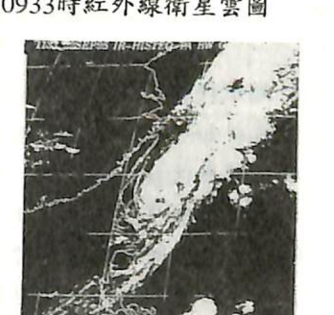


圖11-C：1995年9月22日1133時紅外線衛星雲圖



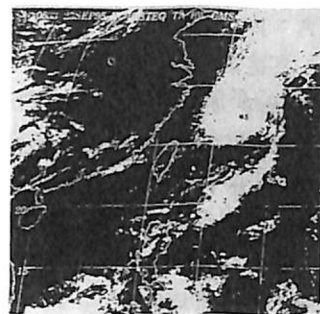


圖 1 2 - A: 1995年9月23日  
0533時紅外線衛星雲圖

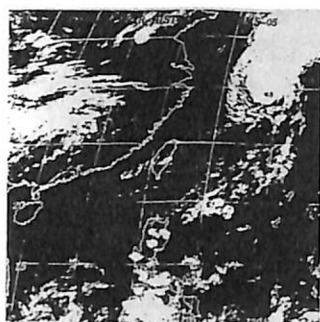


圖 1 2 - B: 1995年9月23日  
0933時紅外線衛星雲圖

從衛星雲圖分析中，我們知道颱風強度及移行速度變化與其雲系結構有十分密切的關係，仔細地分析其環流及雲系變化可以預先提供颱風強度及運動上良好的指示。而雷達因受限於觀測目標距離太短，而無法有效提供預報時間（Lead time）；但雷達卻可有效觀測到颱風眼和降水情形。以賴恩颱風為例，在九月二十一日至二十二日間，雷達回波上就有清楚地顯示，北部及東部顯著降水；其次颱風眼的定位，雷達圖是重要參考輔助工具一（如附表五）。

#### 四、颱風侵襲本省時之氣象要素變化及駛流場分析

賴恩颱風侵襲期間本省各地之最大風速，風向和雨量統計如（圖 1 4），由於賴恩是由巴士海峽通過，並無直接登陸台灣，但恆春、台東、綠島則是在其暴風半徑下，故恆春地區其陣風最大達76KTS而台東則因地形阻擋，所以風速只達到34KTS，另西北部則因受地形影響，故桃園風力達到34KTS，新竹更達到43KTS；在雨量方面，則以恆春地區降雨量亦達到100mm以上，究其原因，我們可由衛星雲圖上看到賴恩颱風環流

| 地點 | 實際最大風速<br>(K T S) | 預測出現最大風速<br>(K T S) | 誤差<br>(K T S) |
|----|-------------------|---------------------|---------------|
| 桃園 | 080 12624         | 40660               | 40.0          |
| 新竹 | 020 24534         | 45665               | 106.7         |
| 台中 | 040 22530         | 45670               |               |
| 苗栗 | 020 30643         | 45665               | 121.4         |
| 彰化 | 020 24            | 30645               | 24.5          |
| 南投 | 030 16            | 30645               | 23.5          |
| 雲林 | 340 18628         | 25645               | 66.1          |
| 嘉義 | 010 14625         | 40660               | 85.0          |
| 台南 | 340 18628         | 45665               |               |
| 高雄 | 350 18628         | 45665               | 34.9          |
| 屏東 | 350 10620         | 60680               |               |
| 基隆 | 020 12            | 60680               |               |
| 宜蘭 | 340 56676         | 806100              | 280.0         |
| 花蓮 | 020 14            | 35645               | 46.0          |
| 台東 | 030 14624         | 45655               | 113.0         |
| 澎湖 | 020 22634         | 60680               | 16.6          |
| 金門 | 010 25640         | 45670               | 16.4          |
| 馬祖 | 010 18645         | 30645               | 11.0          |
| 金門 | 020 08618         | 20635               | 17.5          |
| 馬祖 | 310 40650         | 60680               | 105.0         |
| 佳山 | 350 07617         | 45655               | 84.0          |
| 東沙 | 360 20649         | 60680               |               |

圖 1 4: 賴恩颱風侵襲期間，各地最大風向、風速及雨量統計表

不斷地將雲塊帶至東南部，另在台灣北部由於高空槽之雲系與颱風外圍雲系相結合，使得北部之雲層結構相當完整，故可解釋此地區之大量降水。

賴恩颱風原先是位於中國南海海面上生成的熱帶性低氣壓，於九月十六日形成輕度颱風後，即在原地附近海域打轉、滯留，強度並有持續增強的現象。於九月二十日增強為小型中度颱風，移速也逐漸增快。由二十日500及300rpa之駛流層，太平洋高壓勢力西伸，其脊線呈東北-西南向，槽線位於山東半島，由北向西南延伸至貴州省境內以北的位置。由於此時賴恩位於太平洋高壓脊線前緣西側，沿著邊緣駛流而上；另於賴恩西北方，又有槽線的牽引，更提供其朝東北方向移動的機制。

於九月二十一日的高空風分析，各層之太平洋高壓勢力明顯東退至東經120至119度間，另北面槽線南壓至湖南省，加深其導引作用，並沿太平洋高壓邊緣移動所使然。於九月二十二日，颱風中心位於恆春半島近海約20哩處，持續朝東北東轉東北向移動，向日本九州陸地逼近。而由九月二十三日，各層高空圖分析，太平洋高壓勢力在各層開始增強西伸，賴恩位於高壓脊西北側，沿駛流場及槽線導引，持續朝東北向移動；於九月二十四日登陸本九州，後因地形時減弱為普通低壓，並結束其生命期。

#### 五、颱風預報校驗

##### (1) 移向預報校驗：如附表一

賴恩颱風於九月十六日十四時發佈颱風警報資料至九月十九日二時，即在原地海域滯留打轉，此期間預報與實際較有出入，誤差值達80至-95度之間，於九月十九日八時起至二十日十四時，賴恩颱風向北北西轉北(325→335)方向移動。因此，九月十八日十四時至十九日十四時，預報較實際偏北，最大誤差值為-55度，於九月二十日十四時轉為向東北轉東北東(045→065)方向移動，因此，九月十九日二十時至二十日二十時，預報較實際偏南，最大誤差值為65度，其後颱風持續朝東北東轉北(045→065)方向移動，預報均能有效掌握。綜觀颱風全程移動方向，除初期颱風在原地附近海域滯留打轉，預報與實際較有出入，但就整體而言，均能有效掌握此颱風移動方向。

##### (2) 移速預報校驗：如附表一

賴恩颱風自發佈資料報告時，即以00→05哩之速度，在原地附近海域滯留打轉，預報與實際略為慢些，於九月十九日八時二十日八時，以00→05哩之速度向北北西轉北方向移動，而預報03→09哩行進，較實際略慢些，九月二十日十四

時至二十二日二時，因太平洋高壓東退，颱風位於脊線西側與北面槽線導引之機制，移速增快10→15哩，向東北轉東北東方向移動；而預報10→12哩行進，較實際略慢，九月二十日五時至二十時，颱風仍位於此環境場導引移速增快至16→19哩之速度持續朝東北東轉東北方向移動，而預報維持12哩與實際略有出入，其後颱風移速增快至25→45哩以上，而預報20→42哩行進與實際較有出入，綜觀預報颱風移速全程與實際大致相符。

##### (3) 強度預報校驗：如附表一

賴恩颱風由初期小型輕度颱風，即在原地附近海域滯留打轉持續發展中，於二十日二時發展為小型輕度颱風，強度持續增強中，因颱風位於南海暖水區內，有助於水汽的供應，於二十一日二時發展為中型中度颱風，即在東沙西南方約180哩處，二十二日凌晨進入巴士海峽海域，其後沿著黑潮而上，維持其強度不變，之後在日本九州登陸，受地形效應及較冷的海面影響，於二十四日二小時減弱為輕度颱風，亦在該二十時減弱為普通低壓，除後期強度快速減弱，預報強度的掌握較實際大10-20KTS稍有出入，綜觀颱風全程之強度預報與實大致相符。

賴恩颱風狀況校驗表

| 颱風號碼: 0519 (054) |      |       |     | 國際名稱: 赫德 (TYM) |         |        |         |        |         |        |        |                 |                 | 84年 9月  |                 |                 |         |  |  |  |  |  |  |
|------------------|------|-------|-----|----------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|---------|--|--|--|--|--|--|
| 時                | 分    | 位     | 高度  | 風速             | 位       |        |         |        |         | 位      |        |                 |                 |         | 位               |                 |         |  |  |  |  |  |  |
|                  |      |       |     |                | 雲       | 12H    | 風速      | 24H    | 24H     | 風速     | 12H    | 12H             | 風速              | 24H     | 24H             | 風速              |         |  |  |  |  |  |  |
| 09/16<br>0000Z   | 14.2 | 114.2 | 995 | 34/50          | 35/645  | 35/645 | 35/645  | 0/0    | 35/645  | 35/645 | 0/0    | 250/01          | 320/02          | -70/-01 | 045/04          | 300/03          | -75/01  |  |  |  |  |  |  |
| 09/16<br>1200Z   | 14.1 | 114.0 | 994 | 34/50          | 35/645  | 00/050 | 35/645  | 5/5    | 35/645  | 35/645 | 0/0    | 250/01          | 0001 STATIONARY | 00/01   | 045/04          | 0001 STATIONARY | 0/04    |  |  |  |  |  |  |
| 09/16<br>1800Z   | 14.1 | 114.0 | 994 | 34/50          | 35/645  | 35/645 | 35/645  | 0/0    | 35/645  | 35/645 | 0/0    | 055/04          | 0001 STATIONARY | 00/04   | 075/02          | 0001 STATIONARY | 0/02    |  |  |  |  |  |  |
| 09/17<br>0000Z   | 14.1 | 114.0 | 992 | 34/50          | 00/050  | 35/645 | 00/050  | -5/-5  | 00/050  | 05/055 | -5/-5  | 050/05          | 0001 STATIONARY | 00/-05  | 270/05          | 300/03          | -00/02  |  |  |  |  |  |  |
| 09/17<br>0600Z   | 14.7 | 114.0 | 992 | 34/50          | 35/645  | 35/645 | 00/050  | -5/-5  | 00/055  | 05/055 | 5/10   | 075/02          | 300/04          | 75/-02  | 275/05          | 010/04          | -05/01  |  |  |  |  |  |  |
| 09/17<br>1200Z   | 14.7 | 114.0 | 992 | 34/50          | 35/645  | 00/050 | 00/050  | 0/0    | 55/070  | 05/055 | 10/15  | 270/05          | 300/04          | -00/01  | 200/04          | 010/04          | -00/00  |  |  |  |  |  |  |
| 09/17<br>1800Z   | 14.8 | 114.0 | 990 | 34/50          | 35/645  | 50/055 | 00/050  | 10/15  | 55/070  | 05/055 | 10/15  | 200/05          | 0001 STATIONARY | -00/05  | 305/06          | 300/04          | -55/02  |  |  |  |  |  |  |
| 09/18<br>0000Z   | 14.7 | 114.0 | 990 | 34/50          | 00/050  | 55/070 | 00/050  | 5/20   | 50/070  | 05/055 | -5/15  | 200/04          | 010/05          | -00/-01 | 0001 STATIONARY | 010/05          | -00/05  |  |  |  |  |  |  |
| 09/18<br>0600Z   | 14.9 | 113.9 | 985 | 34/50          | 50/055  | 55/070 | 55/070  | 0/0    | 55/070  | 50/075 | -5/-5  | 0001 STATIONARY | 300/05          | -70/-05 | 305/06          | 300/05          | -55/01  |  |  |  |  |  |  |
| 09/18<br>1200Z   | 14.9 | 113.9 | 980 | 34/50          | 55/070  | 50/070 | 60/075  | -10/-5 | 60/075  | 60/075 | 0/0    | 3001 STATIONARY | 300/03          | 00/-03  | 325/09          | 010/03          | -45/06  |  |  |  |  |  |  |
| 09/18<br>1800Z   | 14.9 | 113.9 | 980 | 34/50          | 55/070  | 55/070 | 60/075  | -5/-5  | 65/080  | 60/075 | 5/15   | 305/06          | 300/03          | -55/03  | 005/07          | 020/03          | -15/04  |  |  |  |  |  |  |
| 09/19<br>0000Z   | 14.9 | 113.9 | 980 | 34/50          | 50/070  | 60/075 | 60/075  | 0/0    | 65/080  | 60/075 | 5/5    | 325/09          | 300/03          | -30/06  | 355/07          | 020/03          | -15/04  |  |  |  |  |  |  |
| 09/19<br>0600Z   | 15.6 | 112.9 | 980 | 34/50          | 55/070  | 35/645 | 60/075  | 0/0    | 60/075  | 35/645 | 0/0    | 355/07          | 300/05          | 005/02  | 350/05          | 300/05          | 10/00   |  |  |  |  |  |  |
| 09/19<br>1200Z   | 16.3 | 113.0 | 975 | 34/50          | 60/075  | 00/050 | 65/080  | 5/5    | 70/085  | 35/645 | 0/0    | 355/08          | 020/07          | 25/01   | 045/04          | 040/09          | 005/-05 |  |  |  |  |  |  |
| 09/19<br>1800Z   | 16.2 | 113.0 | 970 | 34/50          | 65/080  | 35/645 | 70/085  | 0/0    | 75/090  | 35/645 | 0/0    | 350/05          | 020/06          | -30/-01 | 075/10          | 040/08          | 35/02   |  |  |  |  |  |  |
| 09/19<br>2100Z   | 17.2 | 113.0 | 970 | 34/50          | 65/080  | 35/645 | 70/085  | -5/-5  | 70/085  | 05/055 | -5/-5  | 010/06          |                 |         |                 | 020/08          |         |  |  |  |  |  |  |
| 09/20<br>0000Z   | 17.8 | 112.8 | 965 | 34/50          | 65/080  | 35/645 | 70/085  | -5/-5  | 70/085  | 05/055 | 5/10   | 045/04          | 010/08          | 35/-02  | 075/13          | 020/08          | 55/05   |  |  |  |  |  |  |
| 09/20<br>0600Z   | 17.9 | 112.9 | 965 | 34/50          | 90/0110 | 00/050 | 90/0110 | 0/0    | 90/0110 | 05/055 | 10/15  | 075/10          | 010/06          | 65/04   | 070/15          | 020/08          | 50/07   |  |  |  |  |  |  |
| 09/20<br>1200Z   | 18.4 | 113.4 | 965 | 34/50          | 90/0110 | 50/065 | 90/0110 | 10/15  | 90/0110 | 05/055 | 10/15  | 075/13          | 030/08          | 45/05   | 075/15          | 030/08          | 45/05   |  |  |  |  |  |  |
| 09/20<br>1800Z   | 18.7 | 113.7 | 965 | 34/100         | 90/0110 | 55/070 | 95/0115 | 5/20   | 95/0115 | 05/055 | -5/-15 | 070/15          | 050/08          | 20/07   | 000/13          | 050/10          | 10/03   |  |  |  |  |  |  |
| 09/20<br>2100Z   | 19.2 | 113.2 | 960 | 34/120         | 90/0110 | 55/070 | 95/0115 | 0/0    | 95/0115 | 00/075 | -5/-5  | 070/17          | 060/10          | 10/07   | 000/12          | 000/10          | 0/02    |  |  |  |  |  |  |
| 09/21<br>0000Z   | 19.2 | 115.9 | 960 | 34/120         | 90/0110 | 50/070 | 95/0115 | -10/-5 | 95/0115 | 00/075 | 0/0    | 075/15          | 060/10          | 15/05   | 005/12          | 000/10          | 005/03  |  |  |  |  |  |  |
| 09/21<br>0600Z   | 19.5 | 116.4 | 960 | 34/120         | 90/0110 | 55/070 | 95/0115 | -5/-5  | 95/0115 | 00/075 | 5/15   | 060/10          | 060/10          | 005/05  | 005/14          | 000/12          | 005/02  |  |  |  |  |  |  |
| 09/21<br>1200Z   | 19.7 | 117.4 | 960 | 34/120         | 90/0110 | 60/075 | 95/0115 | 0/0    | 90/0110 | 00/075 | 5/5    | 000/13          | 060/10          | 0/03    | 000/15          | 000/10          | 00/02   |  |  |  |  |  |  |



表一之二：賴恩颱風狀況檢驗表

如附表二、三、四

一般而言，賴恩颱風侵襲期間，風力預報上較實際為大，誤大值在17-68浬，誤差值出現最大地區在台南至屏東一帶，誤差值由35-68浬。其原因是，雖二十二日凌晨時，暴風半徑開始侵襲本省南部陸地，但強勁的東南風，因受中央山脈阻擋，致使位於山脈背風區南部一帶，風速未如預期大，其中以屏東區誤差68浬為最大。綜觀

表二：颱風侵襲期間各地風向風速記錄表

(5)各地區雨量預報校驗：如附表五

賴恩颱風侵襲期間，分別針對本省北部、中南部及東部地區發佈雨量預報，預報北部為200-450mm、中南部100-250mm及東部200-400mm，實際出現雨量：北部98-121.4mm、中南部24.5-36.9mm，東部地區為480-162.0mm。此次賴恩侵襲期間，以恆春369mm為最多雨量，其次是綠島169mm，台東162mm，屏東11.2mm為最少雨量。綜觀雨量預報，北部預報稍高，中南部偏低，東部地區預報與實際誤差較小。

表三：賴恩颱風侵襲期間各地風速、實案風速及雨量統計表

驗証號碼: 9519 (094) 國際名稱: RYAN (維尼) 84 年9月

| 地區  | 最大風速預報<br>(KTS) | 實際最大風速<br>(KTS) | 風速 | 實際風速出現時間<br>(地方時) | 預報>25KTS 出現時間<br>(地方時) | 實際>25KTS 出現時間<br>(地方時) |
|-----|-----------------|-----------------|----|-------------------|------------------------|------------------------|
| 松山  | 40060           | 12024           | 36 | 09/21 1354L       | 09/21 1800L            |                        |
| 桃園  | 45065           | 24634           | 31 | 09/22 1100L       | 09/21 1800L            | 09/22 1100L            |
| 新竹  | 45065           | 30643           | 22 | 09/21 2200L       | 09/21 1800L            | 09/21 2200L            |
| 屏東縣 | 30045           | 24              | 21 | 09/22 2300L       | 09/21 2000L            |                        |
| 台中  | 30045           | 16              | 29 | 09/22 2300L       | 09/21 2000L            |                        |
| 嘉義  | 25045           | 18028           | 17 | 09/22 1000L       | 09/21 2200L            | 09/22 1000L            |
| 台南  | 40060           | 14025           | 35 | 09/22 0100L       | 09/21 1800L            | 09/22 0100L            |
| 岡山  | 45065           | 16028           | 37 | 09/22 0100L       | 09/21 1800L            | 09/22 0100L            |
| 屏東  | 60080           | 10020           | 60 | 09/22 0800L       | 09/21 1800L            |                        |
| 屏東  | 60080           | 12              | 68 | 09/22 0700L       | 09/21 1800L            |                        |
| 恆春  | 800100          | 58078           | 24 | 09/21 2000L       | 09/21 1800L            | 09/21 2000L            |
| 宜蘭  | 35045           | 14              | 31 | 09/21 1800L       | 09/21 1800L            |                        |
| 花蓮  | 45055           | 14024           | 31 | 09/22 0800L       | 09/21 1800L            |                        |
| 台東  | 60080           | 22034           | 48 | 09/22 0800L       | 09/21 1800L            | 09/22 0800L            |
| 馬公  | 45070           | 25040           | 30 | 09/21 1200L       | 09/21 1800L            | 09/21 1200L            |
| 高雄  | 30045           | 18045           | 00 | 09/21 1000L       | 09/21 1800L            | 09/21 1000L            |
| 金門  | 20025           | 08018           | 17 | 09/21 1700L       | 09/21 1800L            |                        |
| 綠島  | 60080           | 40050           | 30 | 09/22 0300L       |                        | 09/22 0300L            |
| 佳山  | 45055           | 07017           | 38 | 09/21 2100L       |                        |                        |
| 金沙  | 60080           | 29049           | 31 | 09/21 0500L       |                        | 09/21 0500L            |

表四：賴恩颱風各地最大風速預報檢驗表

| 地 區          | 原 估 產 量<br>(N H) | 預 報 平 均 原 估 產 量<br>(N H) | 平 均 漲 跌<br>(N H) |
|--------------|------------------|--------------------------|------------------|
| 松 山          | 487.0            |                          |                  |
| 桃 園          | 108.7            |                          |                  |
| 新 竹          | 121.4            |                          |                  |
| 北 碇          | 276.1            |                          |                  |
| 北 平          | 92.0             | 200 ~ 450                | -108 ~ -173.9    |
| 塘 沽 縣        | 24.5             |                          |                  |
| 白 中          | 33.5             |                          |                  |
| 品 莊          | 68.1             |                          |                  |
| 台 南          | 85.0             |                          |                  |
| 同 山          | 34.9             |                          |                  |
| 界 北          | 11.2             |                          |                  |
| 界 南          | 20.0             |                          |                  |
| 恆 春          | 369.0            |                          |                  |
| 中南部計         | 645.2            |                          |                  |
| 東 南 部<br>平 均 | 86.65            | 100 ~ 250                | -19.35 ~ 395     |
| 空 國          | 48.0             |                          |                  |
| 花 蓮          | 113.0            |                          |                  |
| 台 東          | 162.0            |                          |                  |
| 佳 山          | 84.0             |                          |                  |
| 鹿 港          | 407.0            |                          |                  |
| 金 門          | 101.75           | 200 ~ 400                | -98.25 ~ 7       |
| 馬 公          | 16.4             |                          |                  |
| 馬 祖          | 11.0             |                          |                  |
| 金 門          | 17.5             |                          |                  |
| 綠 島          | 169.0            |                          |                  |
| 佳 山          | 84.0             |                          |                  |

表五：賴恩颱風侵襲期間各地累積雨量校驗表



## 六、結論：

(1) 賴恩颱風之移動路徑雖受太平洋高壓、大陸移動性高壓及高空槽等系統彼此消長與相互牽制的影響；但主要仍受制於副熱帶高壓駛流，因而路徑及移動速度均頗有規則。

(2) 賴恩颱風接近本省時，隨其環流將雲塊帶至東南部，形成了在東南部大量降水現象，各地降水量詳見表三、表五所示。

(3) 衛星雲圖分析、對颱風範圍、強度之移動及估擬有很好的指示。當環流上下不一致時，或中心偏離主要雲系時，颱風速度就跟著減緩；另外環境太平洋高壓之範圍及中緯度系統之影響情形也可以得到相當程度上的認知。

(4) 就環境駛流場中顯示：大氣中駛流層分析以500hpa為最佳，其次為300hpa及700hpa。故在作預測時，除應考慮傳統綜觀天氣圖、衛星雲圖及雷達報告等相關資訊外；對中、上對流層環境之駛流場加以分析研判，應可得到較佳之指示。以賴恩颱風行走路徑為例，500hpa駛流場的分析就非常具關鍵性。但在實際預報作業中，選定駛流場仍需慎重；因為不但駛流場隨颱風強度，結構與發展深度而有所改變，且颱風移動尚受到旋生條件的影響，兩種作用實際上互有消長，使用時要特別注意。

(5) 賴恩颱風預報檢驗：風速部份要多考慮

地形、中央山脈之影響；雨量部份則要多注意颱風來襲及過後所引進的西南氣流，雷達回波圖是重要的參攷輔助工具。

## 七、致謝：

本文之完成，感謝氣象中心李紀恩主任悉心指導，並提供許多寶貴意見及思考方向，張文蘭、徐則靖小姐的打字，在此亦一併致謝。

## 八、參攷文獻：

- 李清勝、吳鳳娥，1989：利用衛星紅外線資料分析颱風中對流之特性。大氣科學。第17期。p331-350
- 李清勝，1994：颱風運動的合成分析。大氣科學第22期。p59-62
- 俞川心，1976：控制高壓遞變與颱風運動。氣象預報與分析。第69期。
- 游安吉、王義發、潘大綱，1993：民國八十一年歐馬颱風分析討論。氣象預報與分析。第134期。p36-44
- 劉廣英，1975：500-700毫巴厚度與颱風移動之關係。大氣科學。第12期。p59-62
- 劉廣英、俞川心，1986：影響本省颱風強度變化之分析研究。氣象預報與分析。第109期、P1-10

## The Survey of Typhoon Ryan in 1995

Koung-ying Liu

Department of Atmospheric Sciences,  
Chinese Culture University

Jen-lon Fan De-en Lin Ei-jug Lin  
Weather Wing, C.A.F.

### Abstract

Growing from tropical low pressure (September 15) to a typhoon (September 16), typhoon Ryan lingered near the water of the south Ton-Sa Island first, then moved east-northern through Bashih Channel and finally was on a straight way to Japan. The intensity of typhoon Ryan grew from small to medium, deminished down to small, and ended with the general low pressure, totally existing eight days and twelve hours. General speaking, this typhoon is helpful for Taiwan, bringing abundant rainfall to most of the drought west-south areas.

This report is used to examine the change of typhoon Ryan's pathway and intensity, with the available information from satellite and radar; and evaluates the typhoon forecast by statistic method during the period of slapping across Taiwan. We expect more understanding of typhoon Ryan and concerning forecast to promote the future forecasting procedure.