

# 1949 — 1989 西太平洋拋物線形 颱風路徑之速度分佈之研究

張 霽 澤  
大 氣 科 學 系  
中 國 文 化 大 學

## 摘 要

本文將利用北太平洋西部區域1949至1989共四十一年所有發生於該區域之颱風路徑中，選取具有拋物線形狀之颱風路徑。由此等颱風路徑之運動記錄，計算其每 6小時時段內之平均速率，然後再將拋物線形全路徑劃分為三個路段，即南翼、轉向、北翼三路段，再求出此三路段之平均速率，俾瞭解此三路段之速率特徵，以作為後續研究計劃之依據。

## 一、前言

本文乃針對西太平洋拋物線形路徑之颱風調查並統計路徑中各段之速率分佈，並進而求出路徑中各段之平均速率，希望能對此類型之路徑之速率特徵有所瞭解，並期望於未來之後續研究中，找出造成此種速率特徵背後之成因。

本文之緣起是因作者於中央氣象局科技中心顧問期間，曾將近四十年之颱風路徑加以整理並歸納（張、王、王、1990），發覺颱風路徑約可分為規則與不規則兩大類。當時是專注於不規則颱風路徑加以分析研究，發現造成不規則颱風路徑之原因約可歸納為十種，而不規則之颱風路徑約可歸納為七類。

本文則是對規則之颱風路徑加以分析研究。而規則颱風路徑最常見者即是拋物線型之颱風路徑。

有關颱風路徑及其速率分佈方面之研

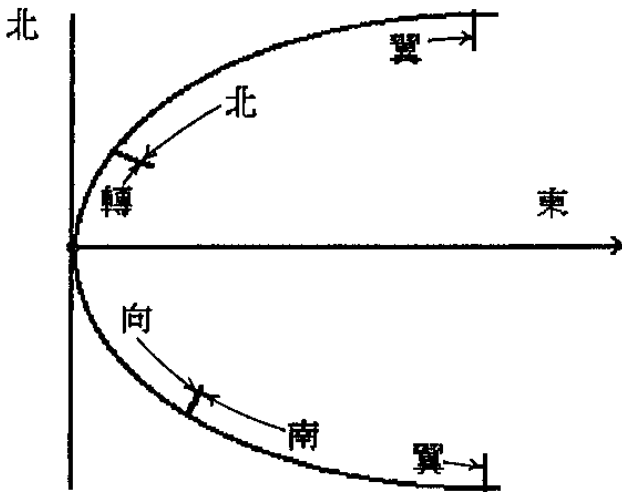
究及著述，國內、外確不多見，國內方面大部份颱風路徑之研究多著重於侵台颱風之路徑之分析研究（張，王，王，1990；蔡，曾，1980；李，1988；隋，陳，1988），至於有關颱風速率分佈方面之論述則有蔡、周、陳等（蔡、周、陳，1981）。國外方面有關路徑形狀及速率分佈方面研究當推Burroughs與Brand(1973)，George與Gray(1976,1977)，及Tisdale與Clapp(1963)等人之研究。

## 二、資料

本文所藉以計算拋物線路徑速率分佈之資料來源取自日本氣象廳，中國大陸氣象局，以及關島美國海，空軍聯合颱風警報中心等三個機構所收集到的，自1949年至1989年共四十一年間颱風路徑及其相關記錄。本文必須自數以千計之各種形狀之颱風路徑中，篩選俱有拋物線形狀之颱風

路徑。篩選結果發覺此類型路徑之颱風竟然高達近百餘個之多。故應可將此類型之路徑歸屬於規則路徑之一種。路徑篩選確定後，即將每個拋物線形路徑之颱風發生之年、月、日及經、緯度等記錄資料經查考，校正後，便全部鍵入電腦記憶磁帶存檔備用。

本文對拋物線路徑之速率分佈之設計構想是將拋物線路徑概略分為三個路段，自熱帶性低壓出現至轉向即將發生之路段稱之為南翼路段 (Southern Wing)，自轉向即將發生至轉向結束 (其概略位置約在颱風移動速率大幅增加之處) 之路段稱之為轉向路段 (Recurvature)，自轉向結束至颱風再度減弱為低壓系統時之路段稱之為北翼路段 (如下圖)

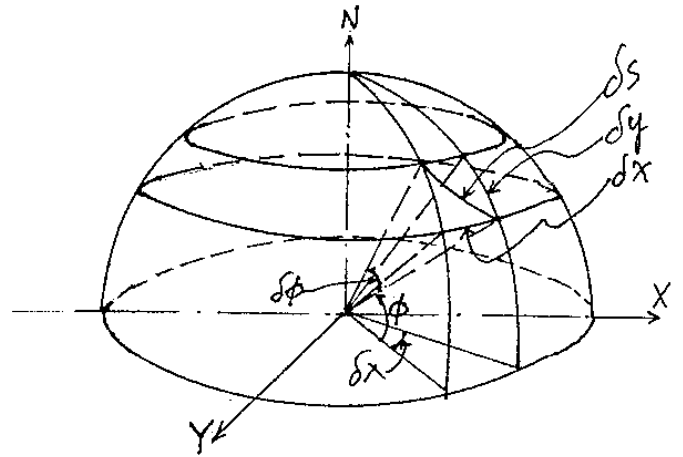


### 三、計算過程

由於颱風資料之記錄僅提供每 6 小時颱風中心位置之經緯度，故本文必須將路段中每兩點之經、緯度換算為球面上兩點間之弧長，而後再除以 6 小時，即可得兩點之間颱風之平均移速。現將計算球面上兩點間之平均移速列諸於下：

設  $\delta \phi =$  兩點間之緯度差  
及  $\delta \lambda =$  兩點間之經度差

兩點間平均緯度  $= \phi_{AV} = (\text{兩點緯度之和}) / 2$   
兩點間平均經度  $= \lambda_{AV} = (\text{兩點經度之和}) / 2$   
兩點間南北間之弧長  $= \delta y = \text{經度圈半徑} \times \delta \phi$   
兩點間東西間之弧長  $= \delta x = \text{緯度圈半徑} \times \delta \lambda$   
故兩點間之弧長  $\delta s = (\delta x^2 + \delta y^2)^{1/2}$



### 四、結果與討論

本文所得之結果列於表一。表一內總共有拋物線路徑之颱風共 102 個，在此 102 個拋物線路徑之颱風中，有 69 個颱風其速率特徵是：颱風由南翼路段移行至轉向路段時，其平均移行速率會逐漸緩慢下來，在其轉向即將發生時，其移行速率會特別的慢，慢到最小值時，即開始轉向，俟轉向過後，當颱風移至北翼之起端時，其移行速率即大幅增加。其後颱風即以驚人之快速移至高緯度地區，最後轉變為一低壓系統而摻合在高緯度大氣內。其次，在此 102 個拋物線路徑之颱風中，有 24 個颱風其速率變化特徵是：颱風由南翼路段移行至轉向路段時，其平均移行速率非但未見轉緩，反而增快其速率，俟其轉向而移至北翼路段時，其移行速率亦大幅增加，最後亦移至高緯度地區而消失。最後尚有 9 個颱風，其移行速率之特徵是：由南翼段移至轉向段時，其移行速率不變，即

保持恆速，俟轉向後，其速率亦形大幅增加，最後移至高緯度地區而消失。

綜觀以上三種不同的速率特徵，其中以由南翼移至轉向而速率變慢者佔大多數，為67.6%。由南翼移至轉向而速率加快者，佔23.5%，而速率不變者僅佔 8.8%。因此，吾人之討論將著重在速率變慢者之一類。

吾人均知，颱風是一低壓系統。颱風低壓系統之特徵是：環境空氣在各層面向低壓中心輻合，而當環境空氣到達雲牆區時，即快速上升，因而造成很厚的雲牆區。這些已經是無數次觀察實測的結果，已無庸置疑。然而颱風的移動是受環境空氣的推動或操縱，亦是顯而易見之事，因而其速率及方向的變化也應該是所有流入颱風內的環境空氣的動量的總和，應屬合理。因此，如欲瞭解或預測颱風的路徑（即方向或速率或強度的變化情形），則吾人應由這方面著手，應屬合理。故本文作者擬於其後續研究中將以此種研究為主。

## 五、致 謝

本文之作者於中央氣象局科技中心顧問期間，得前主任王時鼎先生給予各方面之支持，包括資料之提供，人力之支助等特於此致最深之謝意。本文所用之計算時間由教育部電算中心支助，亦於此申謝，吾子張智通亦協助製表及電腦檔案處理等工作。

## 六、參考文獻

### (一)中文部份：

張霖澤、王時鼎、王惠民，1990：台

灣鄰近地區不規則颱風路徑之初步分析研究。天氣分析與預報研討會論文彙編。

蔡清彥、曾振發，1980：北太平洋西部颱風路徑之綜觀天氣研究。國立台大大氣科學系研究報告，TYEN-01，30頁。

蔡清彥、周根泉與陳正改，1980：台灣地區颱風風速分佈之研究。國立台大大氣科學系研究報告，LO-CIR-04，17頁。

李清勝，1988：台灣地區颱風路徑之預報分析。大氣科學第十六期第二號。

隋承森、陳新翎，1988：費南與亞力士颱風到達台灣近海轉向之研究。天氣分析與預報研討會論文彙編。

### (二)英文部份：

Burroughs, L.D., and S. Brans, 1973: Speed of tropical storms and typhoons after recurvature in the western pacific ocean, *J. Appl. Meteor.*, 12, 452-458

George, J.E., and W.M. Gray, 1976: Tropical cyclone motion and surrounding parameter relationships, *J. Appl. Meteor.* 15, 1252-1264.

George, J.E., and W.M. Gray, 1977: Tropical cyclone recurvature and non-recurvature as related to surrounding wind-height fields, *J. Appl. Meteor.*, 16, 34-42.

Tisdale, C.F., and P.F. Clapp, 1963: Origin and paths of hurricanes and tropical storms related to certain physical parameters at the air-sea interface, *J. Appl. Meteor.*, 2, 358-367.

表一：西太平洋拋物線形路徑颱風速率分佈表

製表人：張 霽 澤

\*：轉向段速率變慢 \*\*：轉向段速率變快 \*\*\*：南翼段與轉向段速率變相當

颱風編號 或名稱	發生時間 (年、月、日~年、月、日)	南翼全段平均速率 (公里/小時)	轉向段全段平均速率 (公里/小時)	北翼全段平均速率 (公里/小時)	速率特徵
4927	1949.10.20~1949.10.30	13.0	13.4	57.6	***
4931	49'. 1.14~ 49'.11.25	17.1	12.8	60.7	*
4933	49'.12. 7~ 49'.12.15	25.2	23.2	65.2	*
5002	50'. 5. 6~ 50'. 5.16	20.3	17.3	50.4	*
5039	50'.11. 4~ 50'.11.11	22.4	18.7	61.4	*
5103	51'. 4.28~ 51'. 5.11	13.3	16.3	44.2	**
5123	51'.10. 7~ 51'.10.18	26.8	20.5	45.4	*
5125	51'.10.27~ 51'.11. 2	22.7	19.4	35.5	*
5216	52'. 8.28~ 52'. 9. 4	23.3	27.4	29.0	**
5228	52'.10.29~ 52'.11. 7	19.9	16.6	20.9	*
5229	52'.11. 7~ 52'.11.17	20.4	26.7	44.1	**
5230	52'.11.16~ 52'.11.25	21.1	17.7	45.5	*
5236	52'.12.28~ 53'. 1. 6	25.5	33.8	42.8	**
5302	53'. 5.29~ 53'. 6. 8	21.8	16.7	32.6	*
5334	53'.12.10~ 53'.12.24	19.8	11.6	17.4	*
5410	54'. 8.11~ 54'. 8.23	14.9	11.7	36.0	*
5411	54'. 8.19~ 54'. 8.28	21.7	28.7	49.6	**
5421	54'. 9.18~ 54'. 9.29	19.6	23.6	57.6	**
5430	55'.11.13~ 54'.11.21	19.9	13.1	41.5	*
5537	55'.12.12~ 55'.12.17	28.4	22.4	40.8	*
5628	56'. 9.19~ 56'. 9.28	12.3	22.6	51.4	**
5705	57'. 6.17~ 57'. 6.27	28.3	18.7	41.5	*
5718	57'. 9.15~ 57'. 9.21	28.4	26.3	48.0	*
5720	57'. 9.18~ 57'. 9.30	22.5	19.5	49.6	*
5724	57'.10.18~ 57'.10.29	16.2	28.1	38.7	**
5725	57'.11. 5~ 57'.11.18	26.6	13.7	35.4	*
5726	57'.11. 9~ 57'.11.22	16.3	19.8	57.1	**
5727	57'.11. 8~ 57'.11.22	38.3	25.6	41.0	*
5919	59'. 9.10~ 59'. 9.19	25.6	24.3	35.9	*
5921	59'. 9.21~ 59'. 9.29	21.3	24.4	54.4	**
5925	59'.10. 8~ 59'.10.20	17.6	14.4	59.5	*
5926	59'.10.13~ 59'.10.24	29.9	17.6	49.6	*
5928	59'.11. 1~ 59'.11.15	20.8	19.6	53.1	*
5930	59'.11.13~ 59'.11.21	22.0	22.2	62.5	***

(續表一)

\*：轉向段速率變慢 \*\*：轉向段速率變快 \*\*\*：南翼段與轉向段速率變相當

颱風編號 或名稱	發生時間 (年、月、日~年、月、日)	南翼全段平均速率 (公里/小時)	轉向段全段平均速率 (公里/小時)	北翼全段平均速率 (公里/小時)	速率特徵
6005	60'. 6. 2~ 60'. 6.12	21.2	14.9	44.3	*
6039	60'.11.25~ 60'.12. 6	14.7	17.4	75.2	**
6104	61'. 5.15~ 61'. 5.28	17.2	15.8	41.9	*
6133	61'. 9.25~ 61'.10. 8	36.8	16.8	44.2	*
6234	62'.11.10~ 62'.11.18	19.6	26.7	62.9	**
6333	63'.12.21~ 63'.12.29	25.5	20.2	60.7	*
6424	64'. 9.17~ 64'. 9.27	15.2	19.5	71.5	**
6433	64'.10.21~ 64'.10.31	27.0	19.8	59.0	*
6509	65'. 5.20~ 65'. 5.29	16.4	13.5	60.3	*
6513	65'. 6.10~ 65'. 6.24	18.9	20.3	36.0	**
6527	65'. 8.14~ 65'. 8.26	32.0	16.2	22.9	*
6540	65'.11.16~ 65'.11.27	19.5	28.0	80.5	**
6602	66'. 4. 6~ 66'. 4.16	24.8	9.6	37.6	*
6603	66'. 5.10~ 66'.10.22	12.4	13.4	27.6	***
6605	66'. 6.20~ 66'. 6.30	22.8	17.7	38.4	*
6638	66'.10.30~ 66'.11. 5	26.0	27.7	68.5	***
6804	68'. 5.28~ 68'. 6.10	19.5	14.0	29.3	*
6835	68'.11. 5~ 68'.11.13	23.4	18.7	62.8	*
6912	69'. 8.13~ 69'. 8.24	20.3	15.3	31.8	*
6925	69'.10. 5~ 69'.10.14	17.8	24.8	60.9	**
6928	69'.11. 2~ 69'.11.10	27.4	22.3	53.7	*
7135	71'. 9.17~ 71'. 9.27	24.0	25.8	27.8	***
7136	71'. 9.23~ 71'. 9.28	23.0	38.4	47.7	**
7147	71'.11. 8~ 71'.11.17	25.0	20.4	50.5	*
7227	72'. 9.19~ 72'. 9.27	24.4	30.6	49.4	**
7228	72'. 9.29~ 72'.10. 7	24.8	26.5	59.2	**
7230	72'.10. 5~ 72'.10.13	24.7	22.7	46.9	*
7232	72'.10.24~ 72'.10.30	31.2	35.4	67.2	**
7233	72'.11. 2~ 72'.11.10	29.3	23.5	68.1	*
7608	76'. 5.18~ 76'. 5.30	28.4	22.6	60.2	*
7611	76'. 6.21~ 76'. 7. 4	19.1	15.5	35.2	*
7612	76'. 6.24~ 76'. 7. 4	21.8	16.1	42.7	*
7621	76'. 9. 4~ 76'. 9.16	25.5	16.4	25.1	*
7802	78'. 4.17~ 78'. 4.28	25.3	20.0	34.2	*
7831	78'.10.10~ 78'.10.16	22.2	17.8	41.2	*

(續表一)

\*.轉向段速率變慢 \*\*:轉向段速率變快 \*\*\*:南翼段與轉向段速率變相當

颱風編號 或名稱	發生時間 (年、月、日~年、月、日)	南翼全段平均速率 (公里/小時)	轉向段全段平均速率 (公里/小時)	北翼全段平均速率 (公里/小時)	速率特徵
7929	79'.10.8~79'.10.20	24.7	19.5	42.4	*
8027	80'.10.7~80'.10.15	24.2	20.3	40.5	*
8029	80'.10.30~80'.11.8	23.9	19.5	47.1	*
8032	80'.11.20~80'.11.26	11.1	7.8	35.5	*
81FRE	81'.3.12~81'.3.17	20.7	21.3	27.8	**
81JUN	81'.6.17~81'.6.22	19.6	16.8	28.3	*
81BIL	81'.9.3~81'.9.7	19.1	20.9	41.4	***
81ELS	81'.9.23~81'.10.2	14.9	17.1	41.6	**
81GAY	81'.10.14~81'.10.23	19.8	17.4	58.6	*
82PAT	82'.5.16~82'.5.22	25.0	17.4	39.4	*
82LOL	82'.9.16~82'.9.19	22.8	22.0	50.3	***
82MAC	82'.10.1~82'.10.9	16.6	17.0	38.4	***
83FOR	83'.9.20~83'.9.29	21.9	15.8	35.1	*
83IDA	83'.10.7~83'.10.11	27.2	27.7	42.7	***
84HOL	84'.8.16~84'.8.22	18.2	11.7	24.3	*
84CLA	84'.11.14~84'.11.21	26.3	22.2	43.1	*
84VAN	84'.10.22~84'.10.31	30.2	18.0	40.2	*
84DOY	84'.12.4~84'.12.11	18.2	11.6	27.3	*
85IRM	85'.6.25~85'.7.1	19.9	18.5	42.6	*
86JUD	86'.2.1~86'.2.6	30.5	24.9	25.8	*
86LOL	86'.5.17~86'.5.23	23.1	29.0	66.0	**
86NAN	86'.6.21~86'.6.25	31.1	30.5	56.7	*
86OWE	86'.6.28~86'.7.2	17.6	16.3	24.0	*
86ROG	86'.7.13~86'.7.17	23.7	18.0	38.6	*
86VER	86'.8.17~86'.8.29	26.7	21.7	41.4	*
86ABB	86'.9.13~86'.9.20	27.1	20.3	44.7	*
86BEN	86'.9.19~86'.9.30	15.8	11.6	18.7	*
86CAR	86'.10.2~86'.10.8	24.0	19.2	46.5	*
86FOR	86'.10.15~86'.10.20	30.0	15.9	66.8	*
88THA	88'.6.20~88'.6.25	26.7	18.9	31.4	*
88LEE	88'.9.21~88'.9.24	25.3	19.5	35.4	*
88NEL	88'.10.1~88'.10.8	22.1	19.9	11.1	*
89FOR	89'.10.22~89'.10.29	16.4	18.6	39.5	**

# **A Study on the Speed Distribution of the Parabolic Shape Typhoon Tracks Occured in the Western Pacific Area Between 1949 and 1989**

PIN-TSE CHANG

THE Department of Atmospheric Sciences  
Chinese Cultrue University

## **Abstract**

This study treats with the parabolic shape typhoon tracks which occurred in the western part of north pacific area from the year of 1949 to 1989. This study starts with choosing all the parabolic shape typhoon tracks and then calculate the average speed of each 6-hour route section of all that chosen typhoon tracks using their recorded data. After that we devide the whole parabolic shape route into three segments i.e. the southern wing, the recurvature, and the northern wing. Then we calculate the average speed of each of the three segments. The purpose of this study is to understand the speed characteristic of each of the three segments. Base on this characteristics of the segmental speed we then proceed with the next research.

