



民國四十六年颱風報告

第二號—颱風卡門

Report on Typhoon "Carmen"

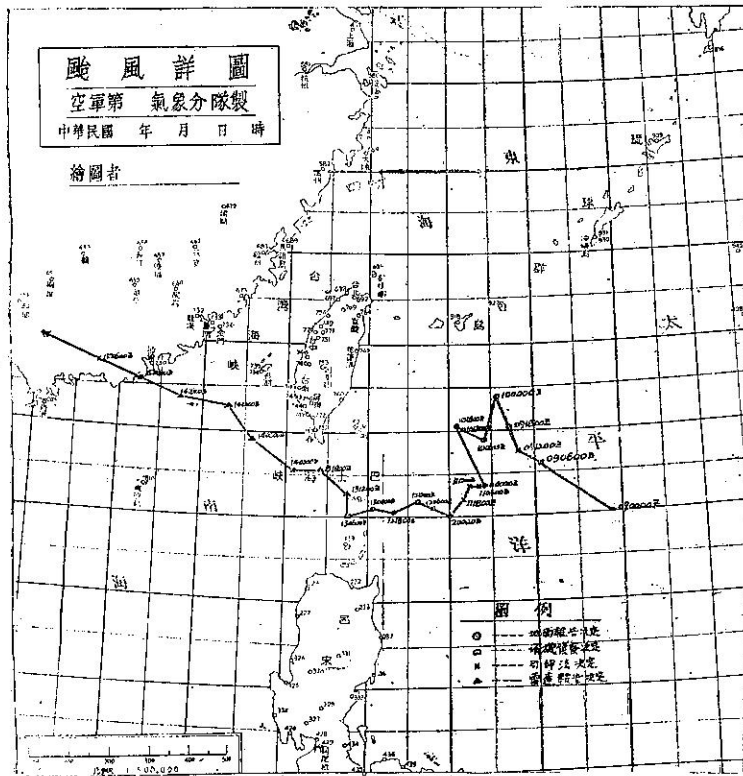
Abstract

Among five Typhoons of this fall, "Carmen" was the worst that threatened and damaged this island when it hit here last Sept. It was formed about 400 knots to south-east of Taiwan and then stayed over the sea to south-east this island. Its tracks changed frequently and lasted for five days thus made a serious damage over the land.

This paper describes the development, its path and actual damages made by this typhoon. Due to the intensive intrusion of Continental High it caused the movement of this typhoon in an abnormal movement.

前 言

本年九月間，先後發生於西太平洋之颱風，共計有五次之多，（月初之貝絲（Bess）颱風，因產生於八月下旬，尚未計算在內）其威脅臺灣，並造成本省災受害者，則僅為卡門颱風一次，此颱風在本島東南方約四百哩處生成，復於本島東南海面盤桓游移，遲遲其行，困擾吾人為時達五日之久，其行徑之奇特，頗反常例，時人因稱其行踪為「環島旅行」，今特予以檢討，用做來日颱風預報之借鏡。



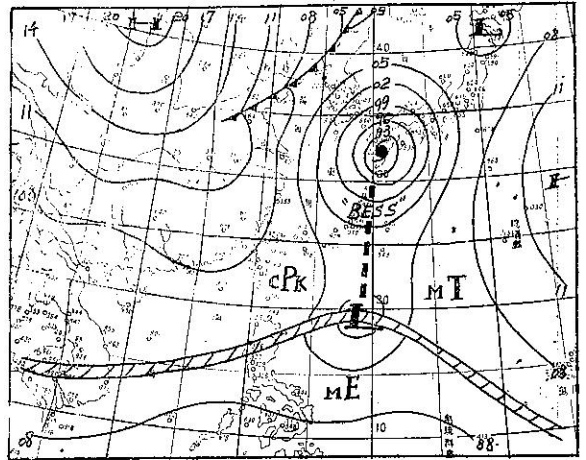
圖一：卡門颱風路徑圖

一、卡門颱風之生成發展與路徑概述

本年九月上旬當貝絲（Bess）颱風於九月六日在那霸島北方轉向東北移去以後，在北緯廿度，東經一百廿八度附近洋面，又有一熱帶低壓醞釀孕育，此即為卡門颱風生成之先聲，至九月九日上午九時之地面天氣圖，已顯然發展達於颱風強度，該日下午三時（090600z）復經美軍氣象機之偵察而確定，遂被正式命名為「卡門」（Carmen）此時中心位於 21.2N，126.1E，約距臺灣東南方三百哩處洋面，最大風速為每時65哩。

此颱風之初期行徑，先向西北西（300度）方向移進，且曾一度轉向西北；至九月十日九時（100000z）中心移至 22.8N，125.1E 約在石垣島及宮古島以南一百哩處洋面，及後該颱風轉向西南移動，並曾一度西移，繼又轉向南移，行踪頗現不定；至九月十一日九時（110000z），中心位於 20.7N，124.8E處

，最大風速增為70時漚，並向西南移動，九月十二日九時 (120000z) 中心移至 20.0N，124.0E，距離臺灣南端東南方約二百五十漚，最大風速漸增為每時 80 漚，緩慢向西移動；九月十三日九時 (130000z) 中心位置移至 20.2N，122.1E，已距離本島東南方約一百三十漚，逐漸進入巴士海峽，該日臺灣東南部已受其影響，竟日勁風豪雨；此颱風於該日午後強度復見增強，最大風速達於每時 100 漚，繼續向西移進；至該日晚廿時廿分 (131120z) 空軍雷達站已發現其位置，隨後經逐時追蹤觀測，發現此颱風改向西北西移動，漸向本島南端逼近；九月十四日晨三時 (131800z) 時，此颱風中心移至恒春正南方六十漚處，是為距離臺灣最近之時，此後改向西移，最大風速復見增強為每時 120 漚，至該日九時 (140000z) 位於 21.1N 120.2E，位置約在恒春南南西方七十漚處，恒春最大風速會出現 64 漚，其他各地亦多在 40 漚以上，風雨已遍及臺灣全島；此後該颱風漸轉向西北加速移去，強度亦趨減弱，至九月十五日九時 (150000z) 於汕頭西南登陸，最大風速已減為每時50漚，隨後變為溫帶氣旋矣。



圖二：(46年9月6日1800z地面天氣圖)

二、卡門颱風發生源地及生成原因之研討

由前節所述，吾人已知卡門颱風係醞釀孕育於貝絲颱風轉向移去以後，其源地約在臺灣東南方四百漚處洋面；何以卡門颱風發源於接近臺灣東南方之洋面？而未像大多數西太平洋颱風產生於遠洋之低緯區域？此種新鮮事例，頗有值得注意和研討之必要：

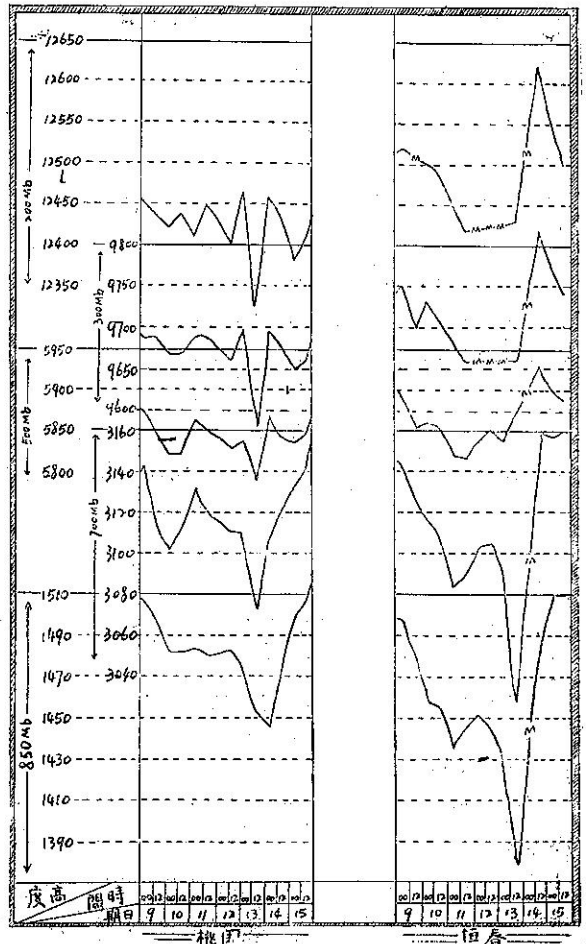
在闡明卡門颱風生長源地及其成因之前，有兩個極為重要的因素必須說明，其一是貝絲颱風之行徑，其二是九月氣候的顯著改變。

○貝絲颱風之行徑：貝絲颱風係於本年八月下旬發源成長於馬麗安納群島，向北北西方向移動，其於八月杪穿過琉球島後，受高空氣流導引，沿北緯廿七度仍向西緩慢移動，且曾一度轉向西南，有一窺臺灣趨勢，但終隨高空形勢之改變，於九月六日在那霸島以北約一百五十漚洋面轉向東北移去。

○九月氣候之顯著改變：時至九月，由於太陽南移正射赤道附近，大陸北緯四十五度以北地區，日射強度已迅趨減弱，致使極地大陸氣團迅速恢復其強度，且向南推移排除了夏季盤據在中國大陸之熱低壓，其氣流所至已可掩及東南沿海，故九月份已是一個氣候顯著轉變的時節。

據上所述，吾人進一步研討卡門颱風之源地及其成因，當不難獲得明確而合理的解答：

由於九月初貝絲颱風於頗高緯度（北緯廿七度）仍向西移，致使太平洋副熱帶高氣壓之熱帶海洋 (mT)



圖三：桃園及恒春等壓面高度升降曲線圖

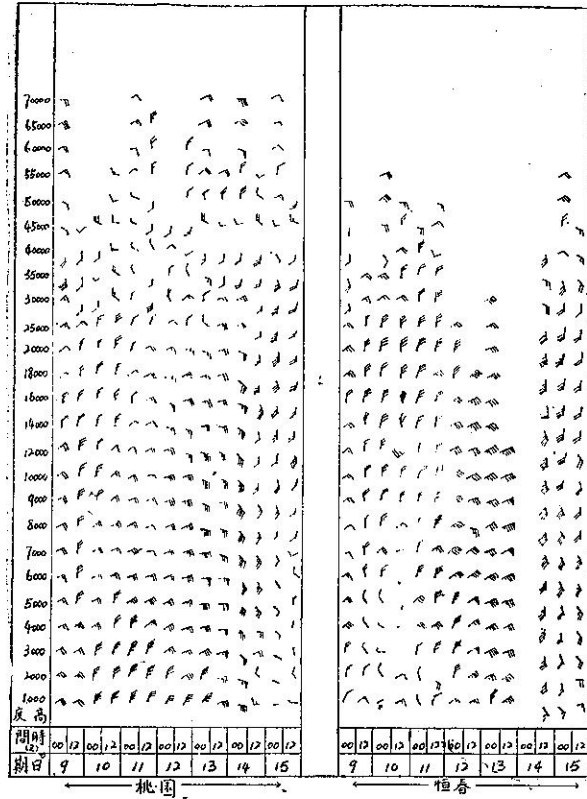
氣團隨其向北向西發展頗強，而赤道海洋 (mE) 氣團亦隨間熱帶輻合帶 (亦名赤道面) 向北擴展至較高緯度；及至貝絲颱風行至東經一百卅度附近始轉向東北移去之際，大陸極地變性 (cpk) 氣團，受其環流撈引亦向南

衝移，至於北緯廿度東經一百卅度區域，此三種異性氣團交匯相遇，而醞釀孕育了卡門颱風之生成。(參看附圖二)，此與颱風生成之「三相點」說正相吻合。

三、卡門颱風之垂直發展及強度變化

根據桃園與恒春二地之等壓面高度升降曲線圖 (圖三) 及高空風垂直時間變化圖，(圖四)，可看出此次卡門颱風垂直發展及強度變化與行徑之關係。

卡門颱風於九月九日發展達颱風強度後，即向西北西方向移進，此時桃園恒春二地 500mb 以下各層等壓面高度均見顯著下降，且二地高空 25000 呎以下已屬颱風風系，可見其高空環流已影響及於臺灣；九月十日卡門颱風向西北移動停滯，轉向西南及向西移動，其時在桃園等壓面圖上 500mb 以下之高度均先見下降後又持平或上升，而恒春則續見下降，且颱風垂直環流達於 35000 呎，顯示颱風此時向其接近；九月十一日卡門颱風改向西南移動，桃園恒春二地各層等壓面高度均見上升，而恒春垂直環流則達 40000 呎，顯見此時颱風雖稍離臺灣，而其垂直發展則見增強；九月十二日卡門颱風改向西移，此時桃園恒春各層等壓面高度均復見下降，且桃園高空環流亦升達 30000 呎，可見卡門颱風復向臺灣移近；九月十三日



圖四：卡門颱風期中桃園恒春高空風垂直變化圖

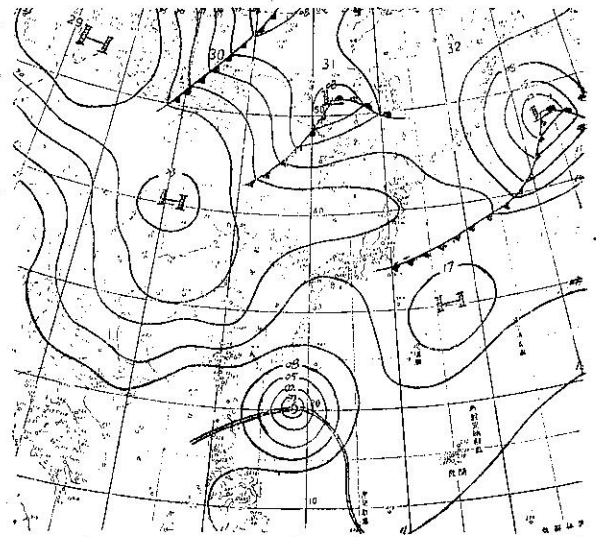
，此颱風進入巴士海峽，並向臺灣南端接近，桃園恒春二地等壓面高度自 200mb 以下均見迅速下降，該日晚至翌日晨是為卡門颱風達於最強階段時期，九月十四日颱風進入巴士海峽西部，並向臺灣海峽南部移進，桃園恒春各層之等壓面高度，迅速回升，唯高空環流仍達 30000 呎，垂直發展仍強；九月十五日後颱風遠離，並進入大陸，桃園恒春二地之各等壓面高度已恢復正常情況。

故知由等壓面高度之升降及高空風垂直之變化，可判斷颱風之增強或減弱，並可配合天氣圖形勢判定颱風之移動方向。

至於此次卡門颱風轉向前後之強度，所顯示之極大變化，其理由可歸納為下列兩點：

①由於大陸高壓南移至較低緯度，與卡門颱風接近，致二者間之氣壓梯度大見增強，且由於低層極地氣流之加入，更使颱風動能增加。

②臺灣地區之特殊地形，亦影響颱風強度之改變，當卡門颱風進入巴士海峽時，其環流與大陸高壓氣流 (東北季風) 同向，風力驟見增加，故此時卡門颱風達於最強階段，至移入臺灣海峽南部後，復由於臺灣海峽地形所造成的噴風 (Jetwinds) 效應之影響，而與颱風風力相互抵消，致使卡門颱風強度顯見銳減。



圖五：四十六年九月九日九時 (090000z) 地面天氣圖

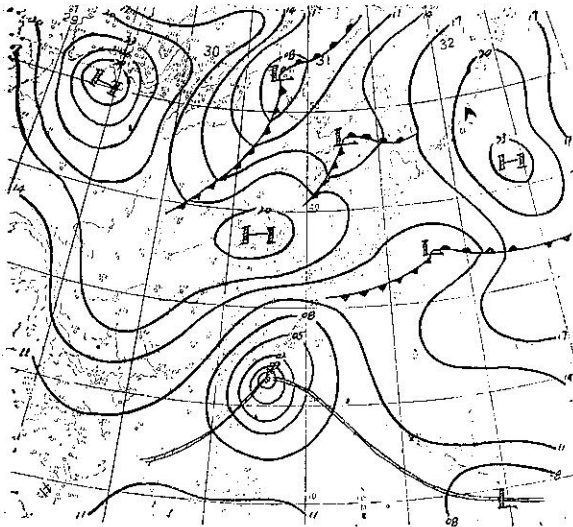
四、卡門颱風路徑與天氣圖形勢之研判

通常吾人在研判颱風路徑時，常引用高空導引定則做為預報颱風動向之依據，實則地面天氣圖所顯示颱風低層之運動情況，亦為預報颱風不可忽視的考慮因素，故颱風行徑研判之正確與否，實有賴於高空導流與地面形態之相互參證，方能期有更佳的預報效果。

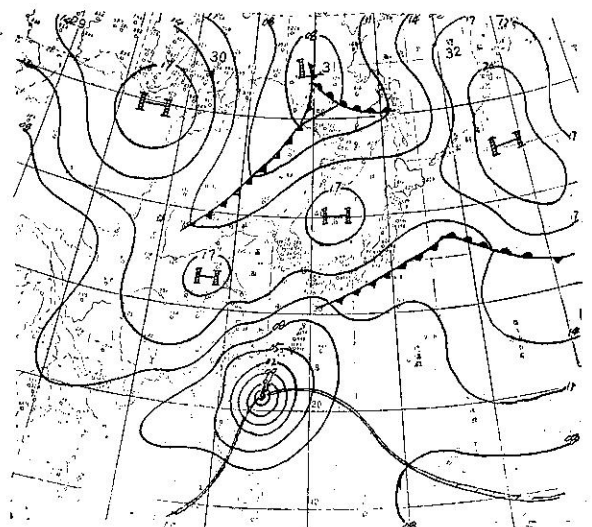
茲將卡門颱風期中，地面天氣圖及高空 300mb 之氣流圖，分別予以研討，以期瞭解此一奇特反常路徑的生成原因。

⊖地面天氣圖之研判

九月九日九時地面圖（圖五）：大陸分裂高壓中心位於河套附近，強度 1024mb 環流勢力擴及華南，它的 1017mb 等壓線向東伸展至日本本州北部，顯示該高壓有東移之趨勢；太平洋高壓中心位於硫磺島東北，強

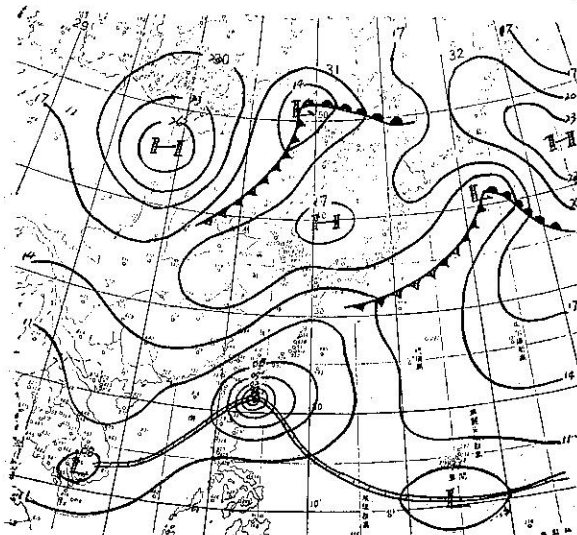


圖六：四十六年九月十日九時 (100000z) 地面天氣圖



圖七：四十六年九月十日十五時 (100600z) 地面天氣圖

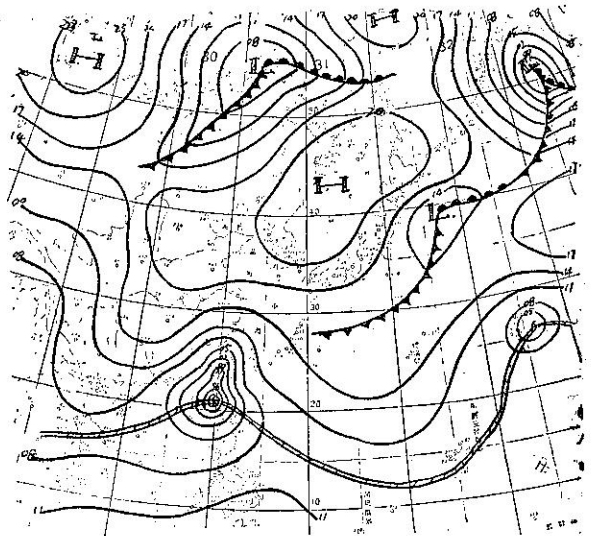
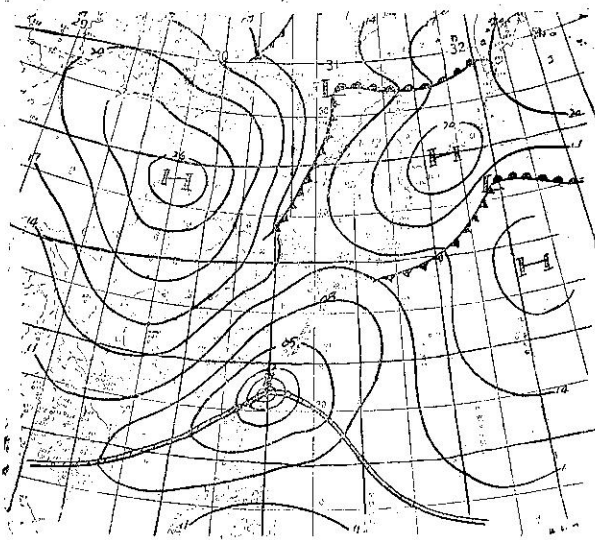
度 1018mb，此時卡門颱風已在臺灣東南方四百哩處洋面生成，其位置正在太平洋高壓之西南部，故隨其東南向氣流，向西北方向移動。



圖八：四十六年九月十日廿一時 (101200z) 地面天氣圖

九月十日九時地面圖（圖六）：大陸分裂高壓中心復分裂為二，其一股向南推移至川康地區，中心不顯；另一股東移位於黃海北部，強度 1020mb，原位於硫磺島東北方之太平洋高壓強度減弱，中心已趨消失，此時卡門颱風因失去太平洋高壓之憑藉，復由於與黃海高壓之接近，二者間氣壓梯度大見增強，頗有隨此高壓環流轉向西南移動之趨勢。該日十五時地面圖（圖七）：位於黃海之高壓移入日本海，川康地區之高壓接鐘向東移動位於長江下游北方，致此時卡門颱風已顯受此高壓環流之影響，向西南轉移；至該日廿一時地面圖（圖八）：大陸河套以北又有一較強高壓盤據，而位於長江下游北方之高壓，復向東北移入日本海，此時颱風位於此高壓之西南部，故又隨其環流改向西移；卡門颱風於此一日間由於地面圖形勢之改變而使路徑發生數度小波折。

九月十一日九時地面圖(圖九)：大陸全區為河套以北之高壓向南移動所控制，中心強度達1028mb，環流勢力擴及東南沿海，此時卡門颱風行徑復受此高壓環流之攪引，向南移動。

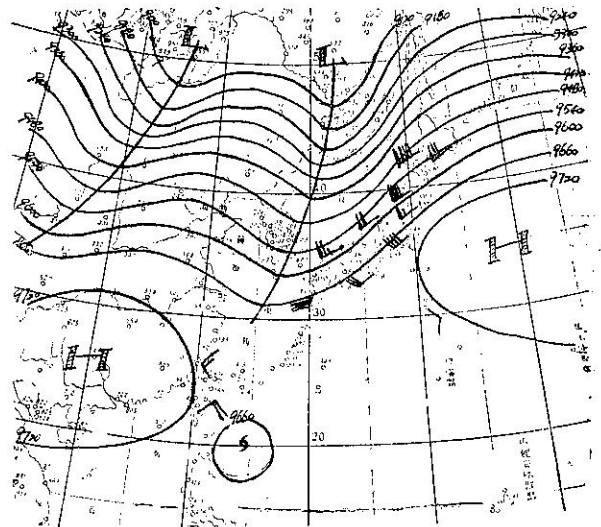
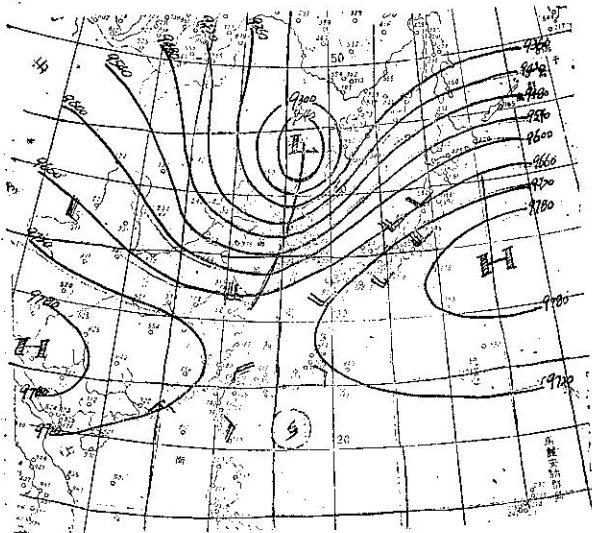


圖九：四十六年九月十一日九時(110000z)地面天氣圖

圖十：四十六年九月十四日九時(140000z)地面天氣圖

此後，大陸高壓中心向東移動，其環流亦向東擴展，卡門颱風受其影響漸向西南移繼向西移，至十三日進入巴士海峽，移近臺灣南端。至九月十四日九時地面圖(圖十)顯示高壓已向東移至日本海西部，卡門颱風此時位於其西南部，故漸又改向西北西方移進。

由上述地面圖之研討，可見此次卡門颱風路徑之轉移，實與大陸高壓有極密切的關係。



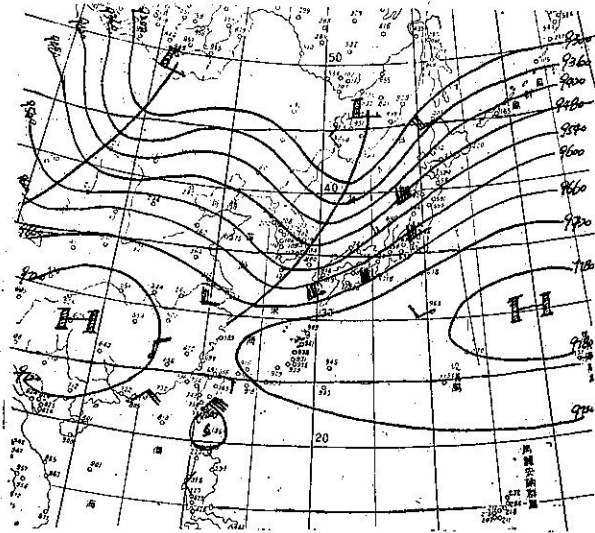
圖十一：四十六年九月九日九時(090000z)300mb高空圖(圖中虛線所繪颱風位置係地面相對位置)

圖十二：四十六年九月十日廿一時(101200z)300mb高空圖

⊖300mb高空氣流之研討：

由桃園恒春二地之等壓面高度升降曲線圖(見圖三)及二地之高空風垂直變化圖(見圖四)；已知卡門颱風於九月九日生成後，其環流已達25000呎，及其發展最強時，環流復達40000呎，故此處引用300mb高空氣流，當可看出高空導引氣流之形式，因高空資料不全，此處僅列舉三圖，以觀其導引氣流之梗概。

九月九日九時 (090000z) 300mb 高空圖 (圖十一)：平淺之西風槽位於東經 125 度附近，太平洋高空高壓與大陸高空高壓之東西向脊線約在北緯廿八度，此時卡門颱風位置適位於太平洋高空高壓之西南象限，故受環流之導引向西北方移動。



圖十三：四十六年九月十三日九時 (130000z) 300mb 高空圖

九月十日廿一時 (101200z) 300mb 高空圖 (圖十二)：西風槽略向東移，此時大陸高空高壓向東推移，而太平洋高空高壓則向東退縮，卡門颱風此時位於大陸高空高壓之東南象限，已受其東北氣流導引向西南移動。

九月十三日九時 (120000z) 300mb 高空圖 (圖十三)：西風槽呈東北至西南向，太平洋高空高壓顯見向西伸展至臺灣以北，其東西向脊線約位於北緯廿六度，大陸高空高壓則向西退縮，此時卡門颱風復漸受太平洋高空高壓環流操縱向西北方移動。

由上所述，可知卡門颱風期間，高空氣流形式完全為一高指標 (High Index) 之天氣型，高空西風槽位於北緯卅度以北，大陸與太平洋之高空高壓東西方向之脊線均在北緯廿五度以北，故發源於北緯廿度地區之卡門颱風，自當受其南半環流之控制，向西做波

浪狀之移進，而其西移之偏向，則顯受大陸高空高壓與太平洋高空高壓勢力之相互消長而定。

根據以上地面圖與 300mb 高空氣流圖之研討，對於此次卡門颱風之行徑造成的原因，可作如下之判定，由於九月是一個季節轉變的時期，大陸高壓勢力已可及於東南沿海，且頻見南下，而卡門颱風復產生於接近臺灣東南方之洋面，故稍向西北移動，即易受大陸高壓環流之影響；同時高空氣流出現高指標之氣流型式，平淺之高空西風槽未能伸延至較低緯度，使其無隨其導引轉向之機會，故受高空東西高壓之南半環流之操縱，向西北或西南移動。

再者吾人復由此次卡門颱風高空導引及地面圖形勢之相互參證，得到一個啓示：就是高空氣流對於颱風的動向乃是一個趨勢的導引，而此次卡門颱風初期路徑所造成的小波折，實由低層大陸高壓之移向所致，如九月十日地面圖所顯示者 (參看圖六至圖八) 故地面圖對於颱風之預報，實有其不可忽視之價值也。

表一：卡門颱風侵襲期間各地最大風速統計

地 點	馬 祖	金 門	馬 公	松 山	桃 園	新 竹	臺 南	花 蓮	恆 春
最 大 風	020°/36k	050°/46	360°/47	130°/48 (55)	090°/42	020°/44	150°/40	040°/40	060°/64 090°/64
出現時間 (135°E)	14/9 0800L	14/9 0500	13/9 1400	14/9 1710	14/9 1000	14/9 0200	14/9 2155	10/9 1640	14/9 0800 0900 1000

表二：卡門颱風侵襲期間各地雨量之統計

日 期	淡 水	基 隆	臺 北	新 竹	臺 中	阿 里 山	臺 南	高 雄	恆 春	新 港	大 武	花 蓮	宜 蘭	臺 東	馬 公
12	50	14	8	—	—	0.7	—	—	10	60	31	29	30	23	—
13	60	140	100	0.2	0.2	15	21	21	220	230	280	270	130	270	T
14	5	22	11	1	0.6	24	60	60	100	70	140	37	7	54	19
總雨量 (mm)	115	176	118	1.2	0.8	39.7	81	81	330	360	451	336	167	347	19

五、卡門颱風經過時臺灣風雨及災害之統計

此次卡門颱風經由巴士海峽西移時，使臺灣東南地區連日狂風暴雨，造成中度災害，茲先將臺灣各地出現之最大風速及雨量之統計分述如下：

⊖根據空軍各駐地所測最大風速紀錄（表一），出現之最大風速為每時64哩，係於九月十四日八時至十時發生於恆春，其次臺北亦達48哩，（最大陣風曾達55哩），其他各地均曾達40哩以上。



圖十四：卡門颱風期中臺灣各地雨量分佈圖

⊖根據臺灣省氣象所各地九月十二日至十四日之雨量統計（表二）：該三日總雨量超過400mm者為大武，超過300mm者，有恆春、新港、花蓮、宜蘭等地區，除臺灣西部及臺灣海峽雨量較少外，其他各地均在100mm以上，並由其雨量分佈圖（圖十四），顯見臺灣縱貫山脈對颱風之影響。臺灣東部居其迎風面，致颱風環流受山脈之阻擋，雨量特多，而臺灣西部居其背風面，雨量特少，故臺灣東西部降雨極大之差別，乃是必然的結果。

由上紀錄，可知此次卡門颱風造成臺灣東南地區之災害，實由豪雨引起山洪暴發所致，各地災情，尚不嚴重，且由此豐沛雨量，解除了南部地區之乾旱現象，亦屬意外之收穫。

茲根據報載，將各地所受災情略述於後：

屏東縣：九鄉鎮受災，計房屋全毀者廿七戶，半毀者四十三戶，部份損毀者八十三戶，死一人，重傷一人，一百零九人無家可歸。

花蓮縣：池上稻葉間鐵路路基被水沖毀六處，計一四五公尺，軌道被沖走十一處，計十二公尺，初鹿鐵橋第三橋柱被水沖毀，交通中斷。

高雄縣：林園鄉港埔中坑文，海堤八十公尺被沖毀，梓官鄉柯子寮國校南方堤防沖毀廿公尺，該鄉赤西村海邊沖毀十公尺；小港鄉海鹽村、海城村、海澄村之海防堤被沖毀一九〇公尺；彌陀鄉南寮村十四日晚水湧入民房二百戶，水深兩臺尺，人畜無損，稻田三十牲被海水淹沒；梓官鄉朴子寮海堤下陷一二〇公尺，民房毀六間，畜舍四間，草寮一間亦被毀；永安鄉鹽田村新打港堤防被海水沖毀兩處，約十二公尺，甘蔗園一一〇甲，甘蔗被風吹壞約四分之一，稻田五百甲被風吹損。

臺東縣：房屋倒塌七間，田畑損壞八甲，漁船沉沒一艘鐵路沖毀一百廿公尺，公路崩塌三處，橋樑兩處，堤防八十公尺，大島溪至加津林山崩多次。

六、結 語

此次卡門颱風路徑，實是西太平洋颱風行徑中罕見之特例之一，其造成之原因，雖高空氣流之導引有以致之，然大陸高壓之南下，對其路徑之改變，實有極大的影響，故知隨着季節的轉變，颱風之路徑亦必受其影響，此吾人於研判颱風時，必須慎重考慮者也。（完）

氣象學報徵稿簡則

- 一、本刊以促進氣象學術之研究為目的，凡有關氣象理論之分析，應用問題之探討，不論創作或譯述均所歡迎。
- 二、本刊文字務求簡明，文體以白話或淺近文言為主體，每篇以五千字為佳，如長篇巨著內容特佳者亦所歡迎。
- 三、稿件請註明作者真實姓名，住址及服務機關，但發表時得用筆名。
- 四、譯稿請附原文，如確有困難亦請註明作者姓名暨原文出版年月及地點。
- 五、稿中引用之文獻請註明作者姓名、書名、頁數及出版年月。
- 六、惠稿請用稿紙，繕寫清楚，並加標點。如屬創作論著稿，請附撰英文摘要。
- 七、本刊對來稿有刪改權，如作者不願刪改者請聲明。
- 八、惠稿如有附圖務請用墨筆描繪，以便製版。
- 九、來稿無論刊登與否概不退還，如須退還者請預先聲明，並附足額退稿郵資。
- 十、來稿一經刊載即致稿酬，每千字暫按三十元至五十元計算。創作論著稿之特具價值者另議。
- 十一、惠稿文責自負。
- 十二、惠稿請寄臺北市公園路六十四號氣象中心收。