

民國五十六年颱風調查報告

第四號颱風吉達

Report on Typhoon "Gilda"

Abstract

Typhoon Gilda was the latest typhoon in past seventy years which caused damage to Taiwan. In 1952, typhoon Bess hit the southwestern portion of this island on 13th November, which caused considerable damages. On 10th November, typhoon Gilda generated over the sea on the west of the Carolines, and moved to the west. Three days later, the storm built its force up to a severe typhoon and changed its course toward west-north-west. On 16th November, with a maximum wind velocity to 60 m/s as reported by reconnaissance aircraft, typhoon Gilda reached to the east of Luzon and turned to northwest. Later on, its movement was clearly shown on the radar scope of Hualien. The center of storm landed on 30 km south of Hualien at 10 a.m. 18th November. A maximum wind velocity of 36 m/s and a instantaneous wind velocity of 51 m/s were recorded in Hualien and Keelung. Flood waters inundated over 90 percent of Hualien city. More than 30 villages were marooned. Tap water and power supply were cut off, as a water main pipe ruptured and many power poles were blown down due to downpour of rainfall in the mountain area. The rainfall recorded at Hualien within three days (16-18) was 422 mm. A total of 8000 hectares of farm lands were inundated. Typhoon Gilda left in its wake 2 persons killed and 53 injured. A total of 836 houses destroyed and 1,375 others partly damaged. Loss of agriculture was figured to NT\$ 216,940,000. Among which, damage of sugar cane was the worst. Total overall damage can hardly be estimated.

一、前 言

本年內第四次侵臺颱風吉達 (Gilda)，為過去七十年來侵襲臺灣最晚之一次颱風。1952年11月26日雖有黛拉 (Della) 颱風通過臺灣海峽，作為侵臺颱風，但損害極為輕微，似可略而不計。同年11月13日則有聞名本省之貝絲 (Bess) 颱風掠過高雄、臺南一帶，損失極為慘重。此次吉達颱風登陸花蓮，使該區遭受嚴重之災害，僅次於 1958 年 7 月之溫妮 (Winnie) 颱風。

吉達颱風11月8日初見於馬紹爾群島與加羅林群島之間，兩日後正式形成，初向西進；13日發展為強烈颱風後轉向西北西。至16日，臨近呂宋島東方時，最大風速達 60m/s，走向轉為西北，乃形成直趨臺灣東部之形勢。本局於15日22時10分發佈第一次海上颱風警報，16日16時30分改發海上及陸上颱風警報。18日上午10時左右，吉達颱風之中心在花蓮南方大約30公里處登陸，花蓮測候所測得 36m/s 之最大風速，瞬間風速達 51m/s。但雷達站因位置較高，且較

暴露，離地28公尺之雷達天線處瞬間最大風速已超過記錄紙限度，估計達 70m/s 以上，以致天線及外罩全部被吹落墮毀，花蓮地區房屋損毀甚多。16—18日花蓮之雨量為 442mm 迎風山坡估計當在 1,000 公厘以上，因此水災及風災均甚嚴重。

吉達颱風登陸後威力頓減，未幾即轉變為熱帶氣旋，入臺灣海峽乃趨於消失，本局於18日21時40分發佈解除警報，茲將吉達颱風發生經過及各地氣象情況檢討如下：

二、吉達颱風之發生經過

11月7日之地面天氣圖上，鶯瑪 (Emma) 颱風位於海南島之東北方，不久即登陸廣東沿海。另一颱風芙瑞達 (Freda) 誕生於民大諾島西北方之海上。次日，馬紹爾群島與加羅林群島之間出現一範圍頗廣之熱帶低壓。

9日14時，上述之熱帶低壓正式發展成熱帶風暴，命名為吉達 (Gilda)，測得中心位置在 8.7°N 、 156.6°E ，最大風速為 17m/s，以每小時 5 哩之速度走向西北。

至10日 8 時，吉達之中心氣壓已自 1000mb 降為 988mb。24小時後，中心已位於 10.6°N 、 152.8°E ，進行之速度加決，估計為每時10哩，走向逆轉為近似向西。12小時後，正式到達颱風強度，中心氣壓為 980mb，最大風速為 32m/s。此後即不絕增強。

11日20時，吉達之中心氣壓已降為 970mb，最大風速則已增至 43m/s，中心在 11.3°N 、 150.7°E 。至12月 8 時，走向突轉為西北，中心氣壓測得為 965mb，最大風速增為 50m/s，且加速行進，估計為每小時12哩。其時，吉達之北方，亦即日本之東方有一溫帶氣旋，大陸上則為一迅速減弱之高壓區，故吉達之北方為近似平行之等壓線。

13日 8 時，吉達之中心到達關島附近，中心附近之最大風速增為 60m/s，中心氣壓降為 945mb，走向又逐漸轉為近似向西。此強烈颱風中心氣壓仍在不斷降低。至14日 8 時，中心氣壓僅為 910mb，中心位於 15.4°N 、 139.4°E ，進行之速率高達每小時 18 哩，中心最大風速增為 65m/s，中午之飛機穿越，測得中心氣壓僅 890mb，25m/s 之暴風半徑達250哩。此為吉達發展之最高峯。此時，大陸高壓已伸出一楔形入海，吉達位於其南方，故繼續西進。此後之路徑相當規律，大致保持西北西之走向。

15日 8 時，吉達之中心位置在 16.8°N 、 132.4°E

，暴風 (30kts) 半徑在西北方達 500 哩，南方則為 300 哩，最大風速大約在 60m/s 左右。此後，吉達之走向稍見順轉，20時後保持向西北，乃直接威脅東部。

16日 8 時，吉達之中心氣壓已升高至 932mb，34 哩時之暴風半徑亦已縮減為 250 哩，移動速度減為每小時 8 哩。當時之中心位置在 19.0°N 、 127.5°E ，即恆春之東南東方約 800 公里之海面上。12小時後，測得最大風速為 50m/s，中心氣壓升至 940mb。

翌日，吉達之中心距臺灣更近，侵襲似已無法避免。8 時之中心位置在 21.4°N 、 124.2°E ，即在恆春之東方約 350 公里之海面上，仍走向西北。6 小時後，本省東部即進入暴風圈內。花蓮氣象雷達上顯示其行動瞭如指掌。17日17時52分攝得之平面回波離中心形態如圖 1。圖中可見吉達之中心在花蓮之東南方 (145°) 約 300 哩之海面上。同日18時38分攝得之回波形態如圖 2。

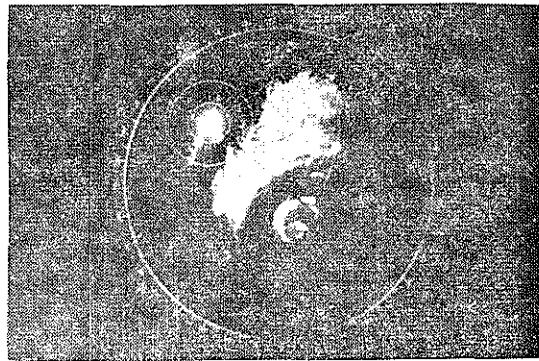


圖 1：11月17日17時52分花蓮雷達 WSR-64M 所攝得之吉達颱風

Fig. 1: Off center view of Hualien PPI radar scope on 0952Z, 17 November, 1967

17日20時，吉達之中心到達 22°N 、 123°E ，中心氣壓測得為 960mb，最大風速雖一般測得均為 45m/s 左右，但自登陸時花蓮實際測得之瞬間風速估計，當時所報之中心最大風速似嫌尖之過低。故自17日14時起，認為吉達已減為中度颱風。

18日 8 時，吉達已在花蓮東南方約70公里之海面上，故在10時06分，中心即在花蓮南方約30公里處登陸，當時暴風半徑為 300 公里。登陸後，威力銳減，未幾即轉變為一輕度颱風，且在中央山脈之後方誘發一副中心。主中心繼續向西北進行，午後 2 時左右在

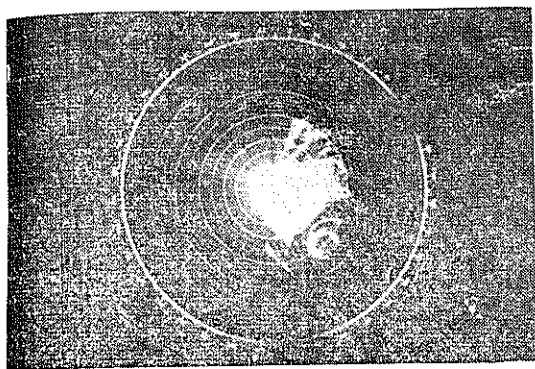


圖 2：11月17日 18時 33分花蓮雷達 WSR-64M 所攝得之吉達颱風
 Fig. 2: view of Hualien PPI radar scope on 1038Z, 17 November, 1967

新竹入臺灣海峽之北部，不久被新生鋒系穿入，午夜此颱風即告消失。吉達颱風生命過程中之全部路徑見圖 3。

三、吉達颱風之路徑與天氣圖形勢

吉達颱風之全部路徑大致屬西北西之走向，但仔細分析，亦可分為四個階段。

(一)自11月10日發展成熱帶風暴起，隨後逐漸增強，以迄於12日之成為強烈颱風為止，路徑逆轉為近似

向西。

(二)自12日 8 時起至13日中午中心到達馬利安納群島止，吉達走向西北。

(三)自13日中午起至15日20時止，吉達之走向為西北西。

(四)自15日20時至 穿越臺灣入海峽為止 屬西北走向。

茲將形成如此路徑之天氣圖形勢檢討如下：

11月10日之地面天氣圖上，因個低壓中心位於堪察加半島，在其東南方有一反氣旋，中心在 40°N 、 180°E ，吉達位於其前緣，氣壓梯度甚弱，馬利安納群島一帶東風盛行。在 500mb 圖上，高壓帶在北緯 20 度附近，吉達在其南方，故高空亦以東風盛行，吉達乃走向西方。

12日之地面圖上，日本附近有一低槽， 500mb 圖上亦有此種跡象，故吉達因走向此低槽而轉為西北向。

13日14時之地面圖上，北方之氣旋已進抵堪察加半島以東，大陸上之高氣壓即將入海，故吉達已不及轉向，乃只有沿高壓之南緣進行，因此再轉為西北西。在 500mb 圖上，高緯度之槽線僅能延展至 40°N 附近， $20-25^{\circ}\text{N}$ 仍為一高壓帶，亦有利於吉達作 WNW 之走向。

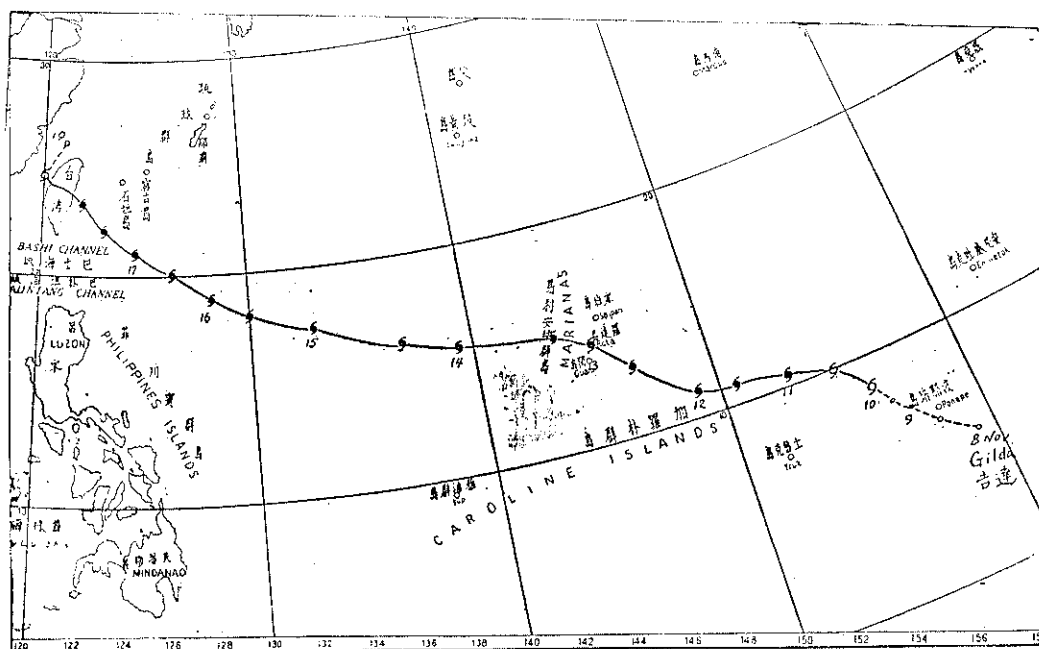


圖 3：吉達颱風之路徑 (57年11月 8—19日)
 Fig. 3: The best track of typhoon Gilda Nov. 1967

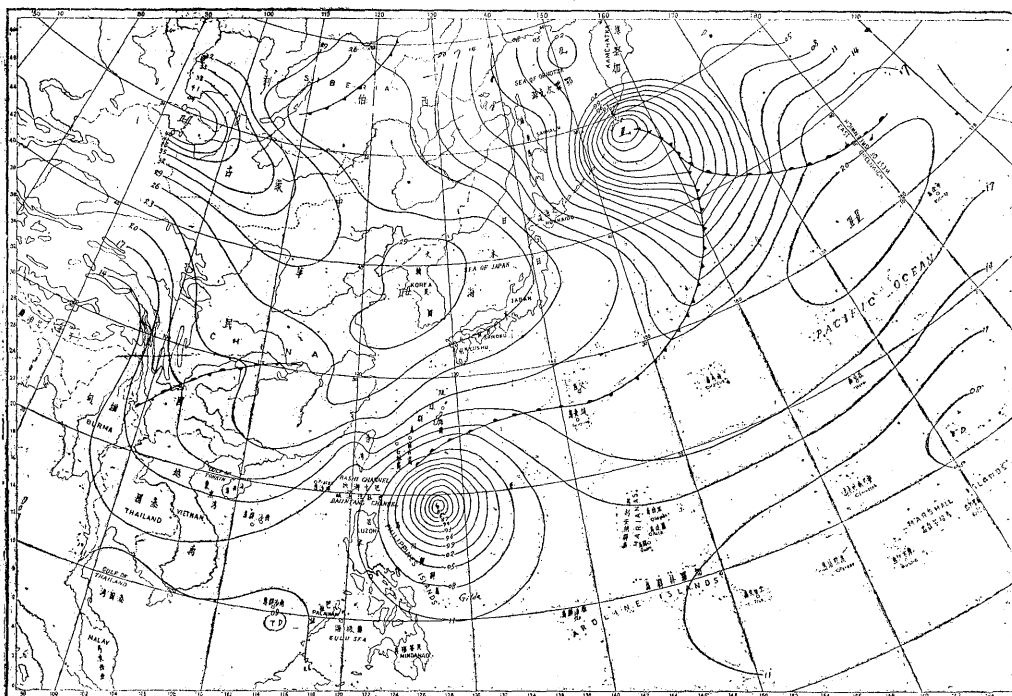


圖 4 : 民國56年11月16日8時之地面天氣圖
Fig. 4: Sea level chart, 0000Z, 16th Nov. 1967

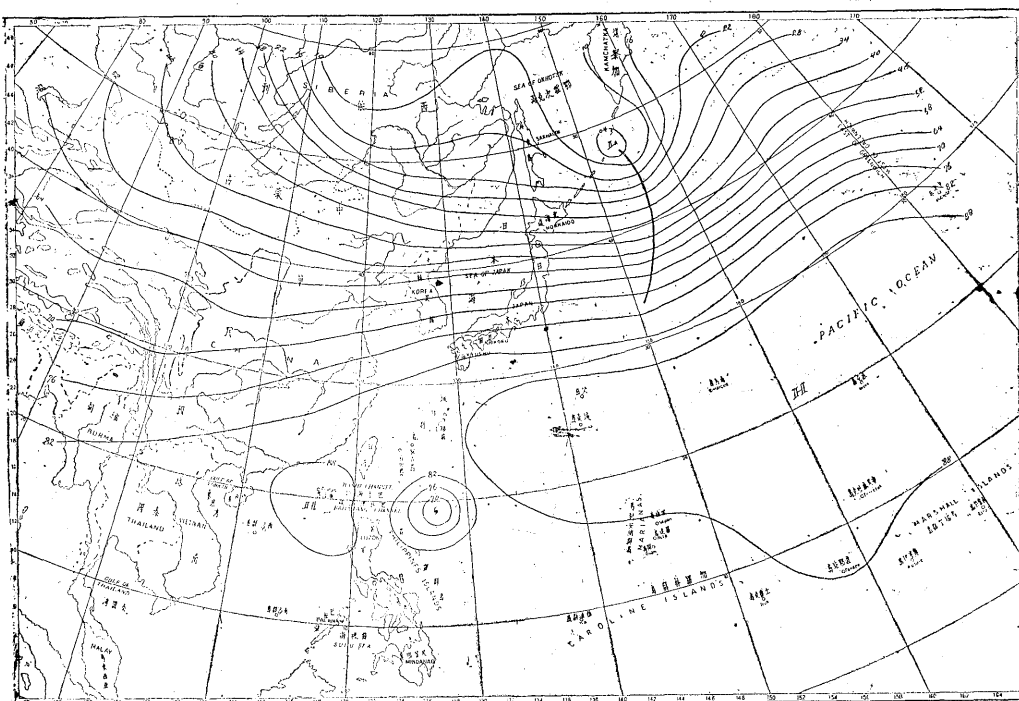


圖 5 : 民國56年11月16日8時之500毫巴圖
Fig. 5: 500mb chart, 0000Z, 16th Nov. 1967

15日20時為一關鍵時機，大陸上之高氣壓已有一部份中心進入黃海。此高壓之軸線自西北伸向東南，故南邊之等壓線亦作如此走向，有利於吉達走向西北。500mb 圖上，臺灣上空為一高壓帶之缺口，吉達乃得長驅直入。至16日8時，大陸上高壓中心一在北疆與外蒙之間，另一較小之中心則在北韓附近，故高壓軸線之伸向東南方更為明顯，見圖四；500mb 圖見圖五。

17日8時為吉達登陸前26小時，大陸上之高壓帶自西伯利亞延伸至外蒙及東北，因錮氣旋在阿留申群島，500mb 圖上槽線自松花江伸至黃海及東海。

四、吉達颱風侵臺期間各地氣象情況

吉達颱風逼近臺灣之際，臺灣東方海上之風速激增，蘭嶼吹猛烈之北北東風，17日2時已超過每秒30公尺。7時後超過40公尺。花蓮則自17日中午起始超過每秒10公尺。花蓮降雨始自16日23時，但直至18日子夜始增強，雨勢最猛在中午，亦即登陸之後，風力最強約在10時30分。除花蓮地區外，大屯山區之雨勢亦猛。風力則以花蓮最強，惟以花蓮測候所較隱蔽，記錄得之風速較低，茲將吉達颱風侵臺期間之各種氣象要素演變情形分述於後：

一、氣 壓

吉達颱風之中心氣壓之低降甚急，見圖六所示，9日(00Z-00Z)內降12mb，10日內降16mb，11日降7mb，12日降20mb，13日則降35mb之多。14日00Z至04Z降約10mb後，隨即迅速填充，14日上升17mb，15日亦上升17mb，16日升10mb，17日升18mb，18日8時侵臺前已升至960mb，中心最大風速亦已降至每秒30多公尺。但按照花蓮受災情形及雷達站實測之風速視之，彼此實難配合。故作者懷疑飛機偵測得之風速均嫌失之過低。以花蓮測得最低氣壓978.4mb而言，尚屬合理，蓋中心在花蓮南方30公里處登陸，該處最低氣壓必低於花蓮所得，與960mb相差不多。但風速則相差甚大，離地28公尺之雷達天線高度實測瞬間最大風速高達70m/s以上，按圖六中則僅30m/s而已！

宜蘭之最低氣壓為1005.5mb，與花蓮相差27.1mb，兩地相距約90公里，故氣壓梯度平均約每百公里差30mb。由此亦可想見吉達之範圍實已縮小。南面之範圍較廣，蓋新港之最低氣壓為992.6mb，臺東為996.3mb。易言之，吉達中心以北，氣壓

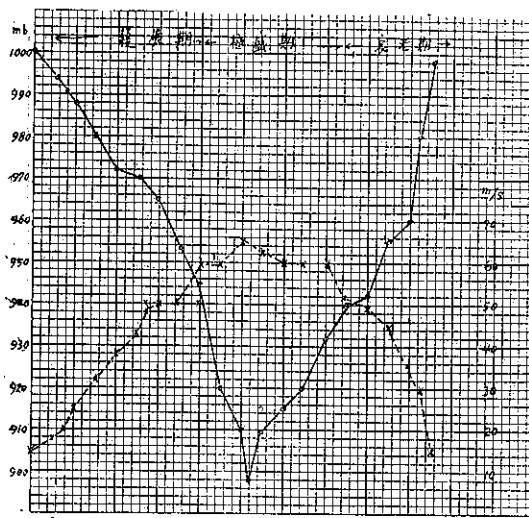


圖 6：吉達颱風中心氣壓及中心最大風速演變圖 (實線氣壓，虛線風速)

Fig. 6: The variation of the central pressure and maximum wind velocity of typhoon Gilda (solid line—pressure, broken line—wind velocity)

梯度較急，南面則較緩。

茲就花蓮一地氣壓之演變而論，亦可證實前說，蓋自17日起，氣壓之低降猶甚微，見圖七。24小時內降低僅不過5mb；18日0時至8時，亦不過5mb。8時至10時則兩小時內降10mb之多；10時0分至17分內則降12mb，可見吉達颱風狂暴之中心範圍甚小，半徑不過三、四十公里而已！

吉達颱風過境期間，據本局所屬測站所得之最低氣壓及其出現時刻繪成之等值線與同時線見圖八。圖中顯示最低氣壓之分佈非常合理，足以解釋吉達登陸後迅速消滅。高屏及澎湖地區因中央山脈之影響，誘導成一氣壓較低區。至於最低氣壓出現之時間，自東南方至西北方逐漸延遲，蘭嶼出現最低氣壓最早，比花蓮提前約16小時，其次為臺東，提早約6小時半，再次則為高雄、恒春、大武等地。花蓮最低氣壓在10時17分出現，即中心經過之時刻。所可注意者：基隆、宜蘭一帶最低氣壓出現最遲，延至18日14時以後，此實為中心在新竹出海後，該處受地形影響而誘導成一較低氣壓區；澎湖最低氣壓延至13時出現亦屬類似之情形。

二、風

吉達颱風之侵襲臺灣，外島之風速以蘭嶼為最大

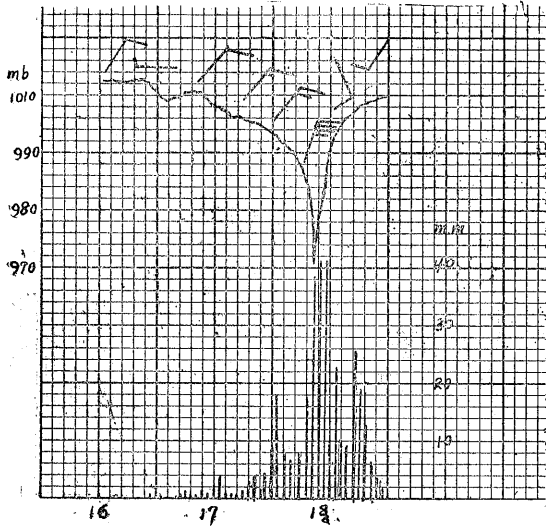


圖 7：吉達颱風經花蓮時該站測得之氣壓風向風速及每時雨量

Fig. 7: The sequence of pressure, wind direction and speed, hourly rainfall which was observed at Hualien during typhoon Gilda's passage

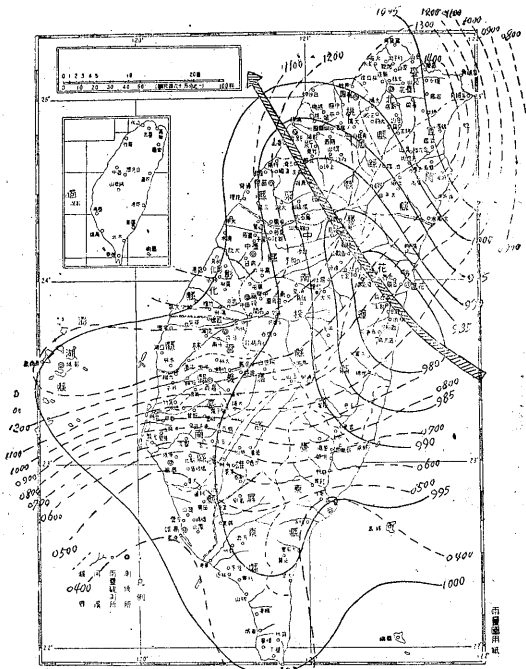


圖 8：吉達颱風經過臺灣時各地出現之最低氣壓及其同時線分析

Fig. 8: The distribution of lowest pressure and its isotimic analysis in Taiwan during Gilda's passage

自無疑問，17日16時40分測得每秒 47.2公尺之十分鐘內平均最大風速，瞬間最大風速則達 56m/s，均為北北東風。此不僅因距中心較近，且受地形與高度之双重影響使然，本島之風速自以登陸地點之花蓮為最大。花蓮16日吹東北風，午夜曾一度轉為西風，17日仍以東北風盛行，午後已超過 10m/s，但隨後增強並不多，直至18日9時以後始超過 20m/s。10時後激增，大約10時半出現 50.8m/s 之瞬間最大風速，十分鐘平均則為 36m/s。但氣象雷達站測得離地10公尺之風速，則最大瞬間風速達 63m/s，(見圖九)，離地28公尺(雷達天線高度)竟達 70m/s 以上(見圖十)。二者均已超過記錄紙限度，憑估計得出。可見花蓮測候所之風速記錄遠較雷達站(美崙)為低。據該所記錄，11時後風速即降至 20m/s 以下，12時至16時均不過 10m/s 左右，足見破壞性風力維持不過半小時而已！

試以民國47年之溫妮(Winnie)颱風作比較，該颱風係於7月15日19時30分登陸花蓮南方，中心氣壓最低時僅 925mb，可見遠較吉達為低。登陸時亦在填充中，大致在 940mb 左右，花蓮測得之最低氣壓為 963.2mb，最大風速則為 38.8m/s 之北風，瞬

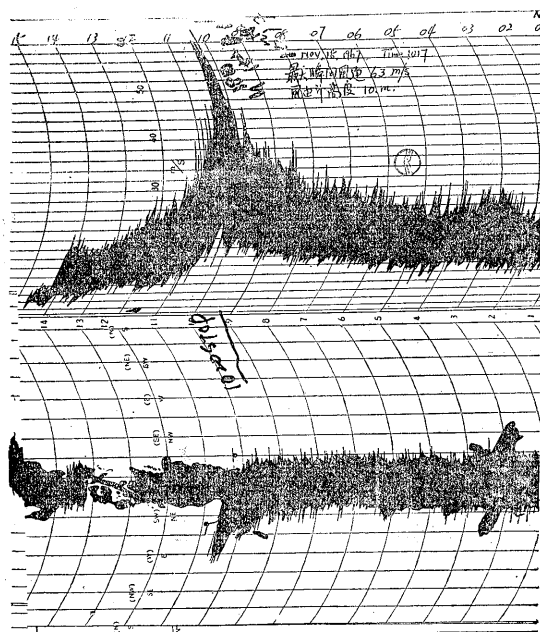


圖 9：吉達颱風56年11月18日登陸花蓮附近由雷達站測得離地10公尺風速紀錄

Fig. 9: The anemograph (10m above ground) record of Hualien Weather Radar Station on 18th Nov. 1967

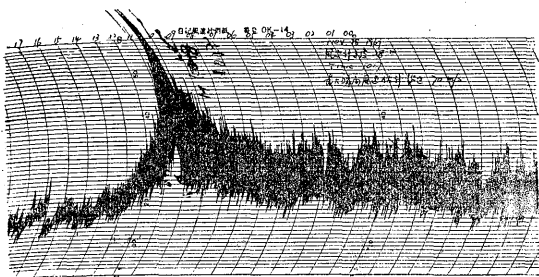


圖10：吉達颱風56年11月18日登陸花蓮附近由雷達站測得離地28公尺處（即雷達護罩高度）風速紀錄

Fig. 10: The anemograph (28 m above ground) record of Hualien Weather Radar Station on 18 th Nov. 1967

間風速達 54.2m/s，可見均較吉達為高，破壞力亦較大，但主要原因在於溫妮之範圍較大，暴風持續之時間較久。臺中測得之最低氣壓亦達 966.4mb，新港為 969.1mb。

吉達颱風過境期間，本島除花蓮出現之風最大外，新港 29m/s 得之北風，瞬間最大風速為 35m/s。其餘各所大抵均不足 20m/s。

三、降 水

吉達颱風經過期間，臺灣本島之降水集中在兩個區域：一為花蓮區，一為大屯山區，自16至18日三天內大致在 400—450 公厘，迎風面山坡大約在 500—600 公厘，基隆至宜蘭不過 200 公厘上下，本島等雨量線之分佈見圖十一。圖中可見雨量最大自南澳至太平山之迎風面，中央山脈以西以及本省之西南部雨量極微，玉山為 46mm，萬大為 37mm。

試比較本年 7 月 11 日同樣在花蓮登陸，新竹附近出海之中度颱風葛萊拉 (Clara)，二者等雨量線之分佈完全不同，葛萊拉之雨量集中在阿里山區及合歡山區，使嘉義及雲林地區發生嚴重之水災，分析其原因，實可獲得寶貴之啓示。我人過去均有颱風內雲雨區左右對稱之錯誤觀念，甚至認為各象限內亦大致相似，實則大謬不然。另一應予修正之觀念乃過去過份強調地形之影響，故葛萊拉颱風之使阿里山區產生傾盆大雨，僅釋為暖濕之西南氣流走向颱風中心，途中遇阿里山脈，迎風面被迫上升乃致大雨。然則吉達颱風同樣位置同樣路徑，何以雨量均在東北部，中央山脈以西幾無雨跡，阿里山僅得 2 公厘而已！

可見我人對過去之觀念實有修正之必要，雷達及衛星所攝得之圖片具有莫大之價值，蓋葛萊拉颱風侵襲前，花蓮雷達站攝得明亮之回波僅見於西南象限，吉達颱風則西北象限內回波特別濃密，足見並非純由

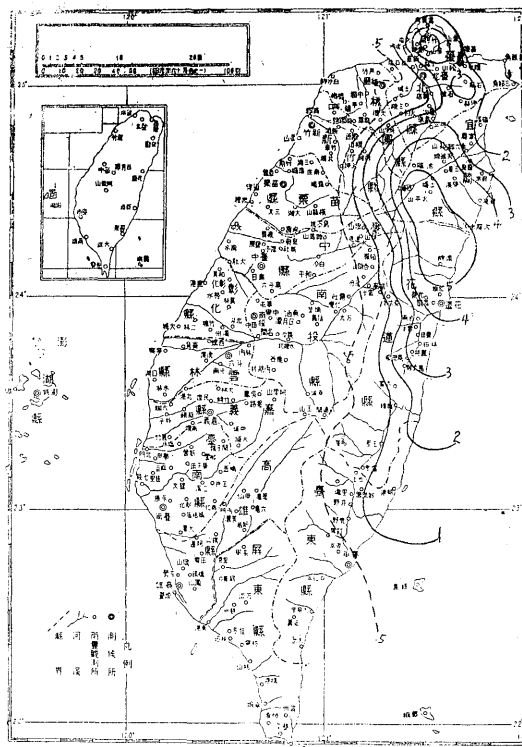


圖11：吉達颱風過境期間臺灣地區之等雨量線 (11月16日至18日)

Fig. 11: The distribution of rainfall in Taiwan during Gilda's passage (16-18 Nov. 1967)

於地形使然，侵襲前各象限內之雲帶頗不一致。

另據作者分析，葛萊拉颱風登陸時，正好為該颱風發展最盛時，中心氣壓降至最低，故而攝引暖濕氣流源源進入；吉達颱風則登陸花蓮適在填充期間，中心氣壓已上升達 60mb 之多，故西南氣流不強，阿里山17—18日均吹東北風，午後始轉東南風，風速均弱。進一步之分析當與氣團本身之含濕量及其垂直分佈有關。吉達颱風侵襲期間本局所屬各所測得之氣象要素綱要見表一。

五、災 情

吉達颱風因暴風之範圍較小，故災情主要在花蓮地區。根據警務處之統計：死亡 2 人，重傷 8 人，輕傷 45 人，房屋全倒 836 間，半倒 1,375 間。農業方面損失估計為 216,940,000 元。香蕉受損最重，達兩萬公頃；林業約 170,770,000 元。花蓮地區災民有 5,000 人，部份鐵路公路均因坍方而被阻。花蓮雷達站天線部份被吹毀，估計損失達 10 萬美元。此外，以花蓮之自來水工程被破壞最烈，經兵工搶修，一週後始告恢復。(戚啓勳)

表 1：吉達颱風侵臺時本局所屬各測站紀錄綱要

Table 1: The meteorological summaries of TWB weather stations during Gilda's passage

56年11月16—18日

地點	最低氣壓 (mb)	起時 日時分	最大風速及風向 (m/s)	起時 日時分	瞬間最大風速						雨量計 (mm)	期間 日時分	風力6級以上之時間 (10m/s)
					風速	風向	氣壓	氣溫	濕度	時間			
彭佳嶼	1007.7	18.05.00	28.2ESE	18.13.00	37.7	ESE	1010.3	21.4	96	18.12.20	95.3	17.00.20 19.04.40	15.08.00 19.11.00
鞍部	910.7*	18.13.20	20.3SSE	18.18.00	—	—	—	—	—	—	376.9	16.19.50 18.21.40	16.24.00 19.01.00
竹子湖	1003.7	18.13.28	7.3NW	17.02.05	—	—	—	—	—	—	416.1	16.21.00 18.16.00	—
淡水	1001.4	18.13.15	19.2ENE	18.07.40	27.7	ENE	1005.3	22.7	79	18.13.15	152.6	16.21.30 18.21.00	18.03.25 18.21.00
基隆	1005.9	18.14.30	16.3ENE	18.10.30	29.5	ENE	1008.4	21.7	94	18.10.24	179.4	16.23.35 18.22.45	16.22.40 18.14.00
臺北	1002.3	18.13.15	13.8ENE	18.10.30	28.8	ENE	1002.6	23.1	87	18.13.40	75.4	17.00.18 18.14.20	17.21.00 18.16.00
新竹	993.3	18.12.35	15.0 NE	18.04.30	25.8	NE	1003.2	24.0	71	18.04.20	15.2	17.00.15 18.00.20	18.03.00 18.11.00
宜蘭	1008.5	18.14.15	18.7 NE	18.09.20	20.0	NE	1008.2	21.5	99	18.09.18	200.3	16.16.35 18.22.30	17.24.00 18.14.00
臺中	998.6	18.05.00	8.8 N	17.18.00	14.1	N	1001.6	25.2	72	17.15.44	0.3	18.02.47 18.05.00	—
花蓮	978.4	18.10.17	36.0ENE	18.10.30	50.8	ENE	992.8	22.5	100	18.10.32	441.9	16.22.40 18.19.25	17.11.50 18.16.00
日月潭	887.4*	18.11.00	6.7 NE	18.00.40	—	—	—	—	—	—	3.1	17.21.15 18.15.20	—
澎湖	999.5	18.13.00	19.5NNE	17.14.30	27.8	NNE	1005.1	20.7	88	17.14.82	17.0	18.18.10 19.09.20	15.07.35 18.14.15
阿里山	3021.1**	17.05.00	16.0 NE	17.23.30	18.0	NE	dym 3057.9	13.3	85	17.23.25	1.7	17.07.35 18.14.10	17.23.05 18.00.30
玉山	3011.2**	18.11.28	7.5 NW	18.11.40	—	—	—	—	—	—	46.0	17.00.30 18.14.40	—
新港	992.6	18.06.10	29.0 N	18.04.10	35.0	N	993.6	22.6	96	18.03.35	117.8	17.02.20 18.21.30	15.19.20 18.17.00
永康	999.8	18.06.45	10.3 S	18.17.00	18.2	S	1003.5	24.0	82	18.18.45	0.0	—	18.14.45 18.18.50
臺南	997.1	18.04.20	10.2 S	18.22.10	20.0	S	1001.9	24.4	82	18.17.55	0.0	—	18.21.40 18.22.30
臺東	996.3	18.03.53	17.5NNE	17.22.13	24.5	NNE	1000.2	26.5	62	17.22.15	14.8	17.04.52 18.18.20	16.12.00 18.13.00
高雄	998.7	18.04.20	18.2ESE	18.20.00	28.1	ESE	1005.4	23.5	94	18.21.37	3.3	18.18.30 19.05.34	18.12.30 18.23.30
大武	995.1	18.04.30	16.5NNE	17.11.20	30.6	NNE	1004.0	27.4	71	17.10.58	8.1	17.11.01 18.16.40	17.06.00 17.19.00
蘭嶼	1009.3	17.18.00	47.2NNE	17.16.40	56.0	NNE	1009.4	22.8	90	17.16.45	76.5	17.16.20 18.08.20	16.00.00 18.14.00
恒春	999.0	18.04.45	11.0 NE	16.04.50	15.0	NE	1013.1	21.2	66	16.04.48	10.6	17.16.38 19.03.30	16.04.50
鹿林山	727.5*	18.04.20	15.7 SW	17.23.20	—	—	—	—	—	—	10.6	17.08.40 18.14.55	17.21.50 17.23.40
東吉島	998.9	18.13.00	25.3NNE	17.22.00	29.0	NNE	1003.7	21.4	92	17.20.20	0.0	—	16.17.00 18.12.22

* 仍沿用測站氣壓 mb 數。

** 已換算為 700mb 面高度重力公尺數。