

五、民國六十年颱風調查報告

第四號颱風貝絲

Report on Typhoon "Bess"

Abstract

No sooner after typhoon Agnes passed through Taiwan, a most severe typhoon named Bess followed in, causing seriously damages to this island. Both typhoon developed almost in same time.

On the morning of 18 September, Bess intensified to typhoon force and was positioned at 17.9°N, 147.1°E by aircraft reconnaissance. Later on, the typhoon intensified very rapidly and moved with a westly course. The center pressure fell approximately 95mb to 905mb (the lowest pressure recorded within her life history) during 17-19 September.

The Central Weather Bureau declared its first Land Typhoon Warning at 08:10 am. 21 September as typhoon Bess directly toward the island. The eye of Bess at 8 p.m. was located at about 600 kilometers eastsoutheast of Hualien. The exact position was at 22.9°N, 127.3°E.

Bess moved at a speed of 25 kilometers per hour in the direction of westnorthwest. Maximum winds near the center of the storm was estimated to 65 meters per second, while radius of 17 m/s was 300 kilometers and that of 25 m/s was about 100 kilometers.

Fortunately, typhoon Bess had already filling and reduced its intensity before its center landed on the east coast near Ilan at 10 p.m. 22 September. The eye of the storm passed Taipei from 10:20 to 11:05 p.m. and was estimated to about 25 kilometers in diameter. The storm churned out to sea at 5 a.m. 23 September near Taoyuan.

Highest sustained winds were recorded to 55.6 m/s at Pengchiayu and 35.0 m/s at Keelung with peak gust up to 66.2 m/s and 67.0 m/s respectively. Alishan station reported that 475 mm of rainfall fell within the period of 13:35, 21st-18:00 23rd, September. Anpu, Yangming shan reported that 387.5 mm fell within the period of 11:30 21st to 09:00 23 rd September.

Flooding in Taipei was extremely bad in places. All main roads out of Taipei were cut by the storm. Flooding also disrupted rail transportation on the Tamsui, Ilan and Keelung lines. Land slides blocked vehicle traffic on the Suao-Hualien Highway and Cross Island Highway. Strong winds and heavy rains snapped high tension lines and knocked transformers out of order.

Serious damage was done to rice, sugarcane and banana crops.

Afterward, Taiwan Provincial Police Department reported altogether 30 persons were killed, 6 missing, 149 injured, and also 2,260 houses were completely destroyed and other 3,845 partially damaged.

一、前言

第三號侵臺颱風艾妮絲在臺灣通過不久，極強烈之颱風貝絲 (Bess) 跟踪而至，造成本省今年颱風季內第四次災害，亦為最嚴重之一次。登陸前，以其路徑極似 52 年之葛樂禮，乃引起極大之驚恐，幸侵臺前速度並未轉緩，亦未偏北，乃得逃過大難。外島記錄得之最大風速，以彭佳嶼居於首位，得 55.6m/s，瞬間最大風速達 66.2m/s。基隆最大風速為 35m/s，瞬間最大陣風竟達 67m/s。雨量則主要集中在北部山區及中南部山區，阿里山 21-23 日共得 475 公厘，陽明山鞍部為 387.5 公厘。

貝絲颱風造成之災害以北部六個縣市較嚴重，包括：基隆市、宜蘭縣、臺北縣、臺北市、桃園縣、新竹縣等。臺北市若干地區之積水極為嚴重。

當貝絲颱風中心在恆春東方約 1,200 公里之海面上，即北緯 21.8 度，東經 131.8 度時，本省發出第 5 次第 1 號海上颱風警報。當時於 9 月 20 日 21 時 30 分。大約 12 小時後即改發海上及陸上颱風警報，中心實際登陸時間為 22 日晚 10 時，距第一次發陸上警報之 21 日 8 時 10 分為 35 小時 50 分，堪稱發佈適時。23 日 10 時 30 分中心在馬祖南方約 90 公里之海面上，乃發佈解除警報。

在此警報發佈期間，本局預測 24 小時後之中心位置 4 次，事後核對平均向量誤差為 54 哩，12 小時中心位置預測 4 次，平均向量誤差為 34 哩。由於貝絲之走向及速度均少變化，故本次颱風預報之成果極為良好。

茲將貝絲颱風發生經過及各地氣象情況檢討如下：

二、貝絲颱風之發生及經過

9 月 16 日 20 時之地面天氣圖上，當艾妮絲在呂宋島之東北方發展時，加羅林羣島之東北方亦產生一熱帶低壓，其時副熱帶高壓之軸線近似正常位置，即北緯 30 度上下。故預期育成熱帶紛擾後當向西推進。

在 17 日之地面天氣圖上，艾妮絲發展成熱帶風暴大約比貝絲提前 12 小時，亦即貝絲在 20 時發展成輕度颱風，當時飛機偵察測得中心在 17°N，

148.8°E，中心最大風速為 30m/s，中心氣壓 990mb，以時速 10 哩走向西北西。

12 小時後，貝絲正式到達颱風強度，中心到達 17.9°N，147.1°E，當時大陸高壓正南下，冷空氣前鋒與艾妮絲相激盪。貝絲遠在東方，乘機勢力大增，並加速西進。19 日 8 時，測得中心在 19.9°N，141.2°E，中心最大風速增為 45m/s，中心氣壓降為 925mb，以時速 16 哩走向西北西。當時艾妮絲正穿越臺灣。

19 日 20 時，飛機偵測證知中心到達 20.4°N，138.2°E，中心最大風速增為 63m/s，15m/s 之暴風半徑達 300 哩，25m/s 之半徑為 100 哩，顯已發展為強烈颱風。

自 20 日 8 時至 21 日 8 時為貝絲颱風之極盛時期，中心氣壓保持 905mb，最大風速在 65m/s 上下，25m/s 之半徑達 150 哩。走向保持西北西，時速 14-15 哩。此時大陸高壓在中緯度出海，北太平洋高壓分為兩個中心，一在日本東南東方，一在阿留申羣島之南方。20 日 8 時，飛機偵得中心在 21.1°N，135°E，12 時則為 21.8°N，131.8°E，21 日 8 時已進抵 22.2°N，129.6°E。此時中心位置尚在花蓮東南方約 900 公里之海面上。

21 日 20 時，貝絲之中心氣壓已稍見升高，大致在 920-925mb，中心最大風速則在 50-60m/s。當時中心尚在花蓮東南東方 600 公里之海面上，12 小時後，中心抵達 23.6°N 125.2°E。仍走向西北西，時速約 20 公里，中心氣壓繼續升高，但最大風速並未減小，22 日 14 時，貝絲之中心經石垣島；臺灣東部及北部已進入暴風圈內，花蓮氣象雷達站對其行動瞭如指掌。

22 日 20 時，貝絲之中心已到達臺北之東南東方約 130 公里之海面上，即 24.7°N，122.6°E，中心最大風速減至不足 50m/s，侵臺之前，獲得此項消息實屬大幸。當晚十時許由宜蘭北方登陸，翌晨由桃園附近出海後威力大減。8 時之中心位置在 25.3°N，120.3°E，中心最大風速為 35m/s，中心氣壓升為 970mb。隨後改向西北，20 時，中心在 27.5°N，118.5°E，最大風速已僅 10-15m/s，轉變為熱帶低壓，24 日成為長江下游之溫帶氣旋矣。

貝絲颱風之最佳路徑見圖 1 所示。

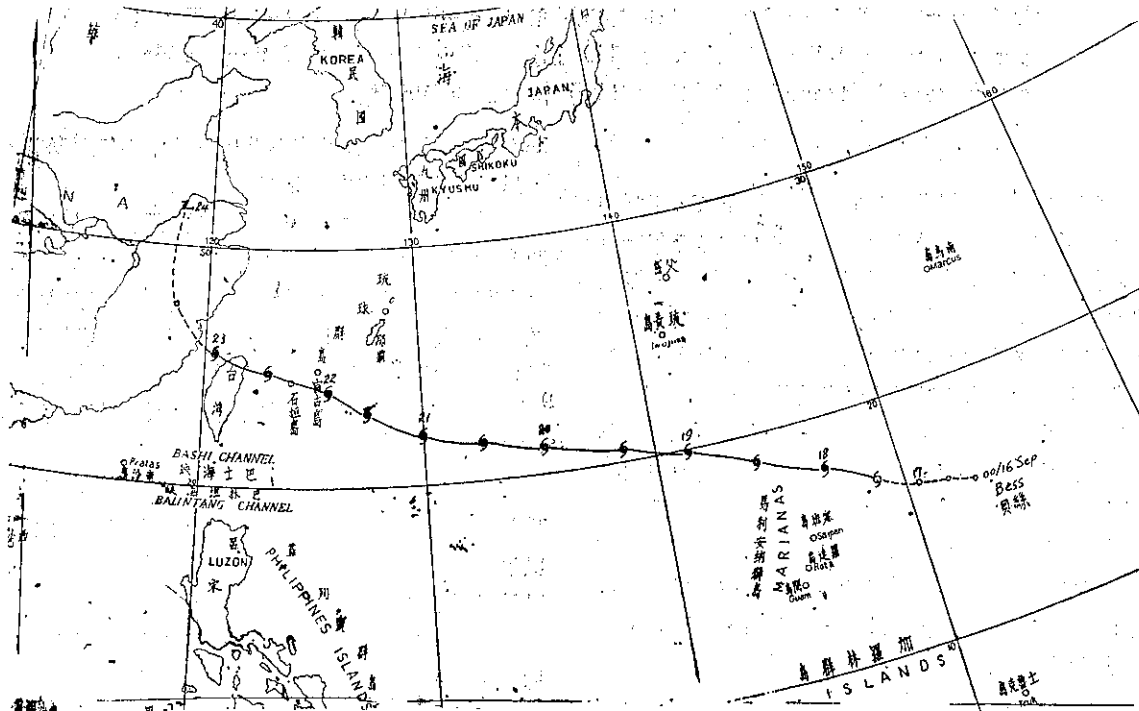


圖 1. 貝絲颱風之最佳路徑 (民國 60 年 9 月 16-24 日)
 Fig 1. The best track of typhoon Bess, 16-24 Sep. 1971.

三、貝絲颱風之路徑與天氣圖形勢

貝絲颱風從發生至穿越臺灣，始終保持一致之西北西走向，直到最後衰減為熱低壓才順轉為向北，此實無關宏旨，故我人須檢討者為貝絲何以始終保持西北西之平穩路徑，速度亦少變化。

上面已經指出：在 9 月 19 日 20 時之地面天氣圖上，東亞地區北緯 30 度附近有一高壓帶，故貝絲一旦生成，必追隨艾妮絲之後走向西北西，至 18 日，貝絲之勢力激增，艾妮絲在前方正侵襲臺灣，大陸高壓南下，太平洋高壓之軸線仍在北緯 30 度附近。500mb 圖上可以看出東亞近海岸之極槽 只能到達北緯 35 度，故而使貝絲繼續走向西北西。

再從 20 日之天氣圖形勢加以分析，渤海、遼北，及日本東南東方，連成一廣大之高壓區，500mb 圖上高壓軸線仍在 30°N，楔形部份一直向西伸至沿海岸，35°N 以北為穩走之西風，故而貝絲仍走向西北西。

22 日為貝絲侵臺之前一日，自渤海、黃海、經日本海至日本東方仍為一廣大而平淺之高壓區，且與華西之高壓遙接，貝絲顯然仍將走向西北西。20 時之地面天氣圖見圖 2，500mb 圖見圖 3。在 500mb

面上，35°N 以北之風頗為一致，但 35°N 以南之大陸上空則甚零亂。

23 日 8 時，貝絲穿過臺灣後，由於 40°N 附近之高壓帶在貝絲之北方分開一條通路，而在黑龍江附近出現一發展完善之低壓系。在 500mb 面上，則中華北轉為優勢之西南風，故貝絲減弱後即順轉向北。

四、貝絲颱風侵臺期間之各地氣象情況

貝絲侵臺前幸虧中心氣壓已在填塞，最大風速亦在減弱，且中心在宜蘭附近登陸，東北象限內之風受地形阻擋而稍減弱，故其侵襲期間僅彭佳嶼憑藉有利之地形最大風速曾達 55.6m/s，瞬間陣風則為 66.2m/s，基隆最大風速 35m/s，陣風竟達 67m/s，中心登陸之宜蘭則僅出現 22.3m/s 之最大風速，臺北亦僅 23.5m/s。雨量以阿里山最多，21-23 日合計 475 公厘。均不能算嚴重，實屬大幸，故災情亦尚輕微。茲將貝絲颱風侵臺期間各種氣象要素之演變情形分述於後：

(一) 氣 壓

貝絲颱風中心氣壓之變遷頗具規律，自 17 日誕

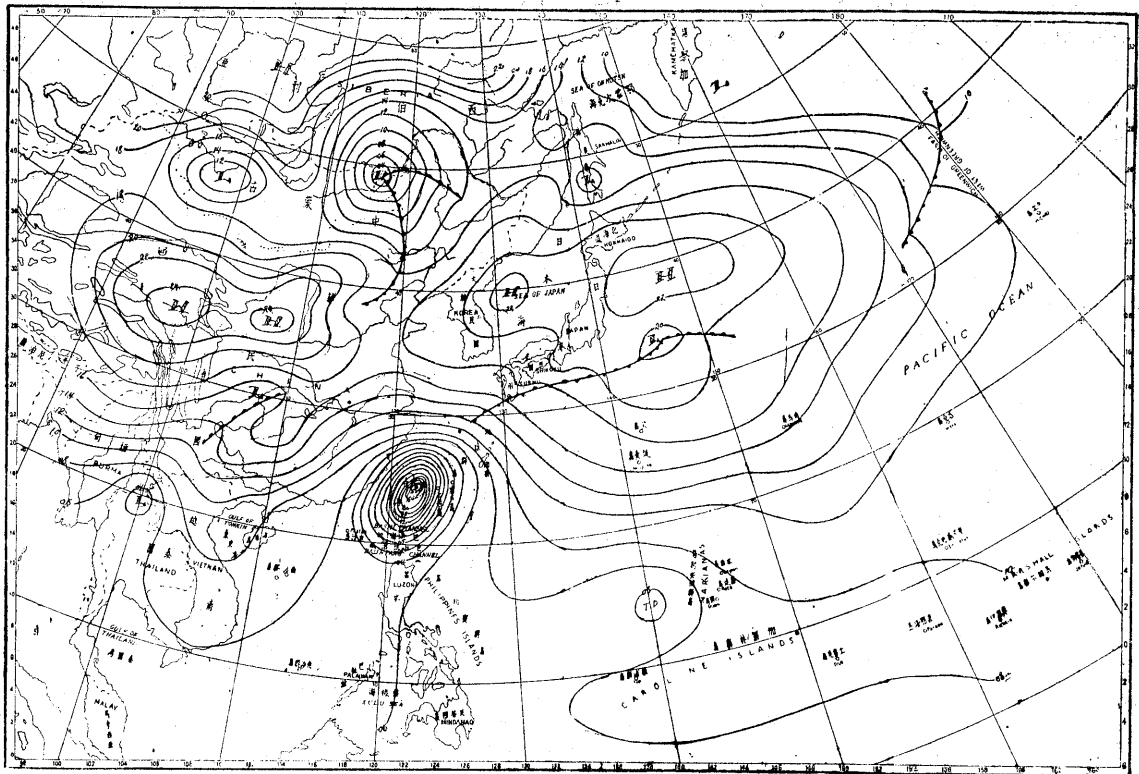


圖 2. 民國 60 年 9 月 22 日 20 時之在面天氣圖
Fig. 2. Sea level synoptic chart, 1200GMT 22 Sept 1971.

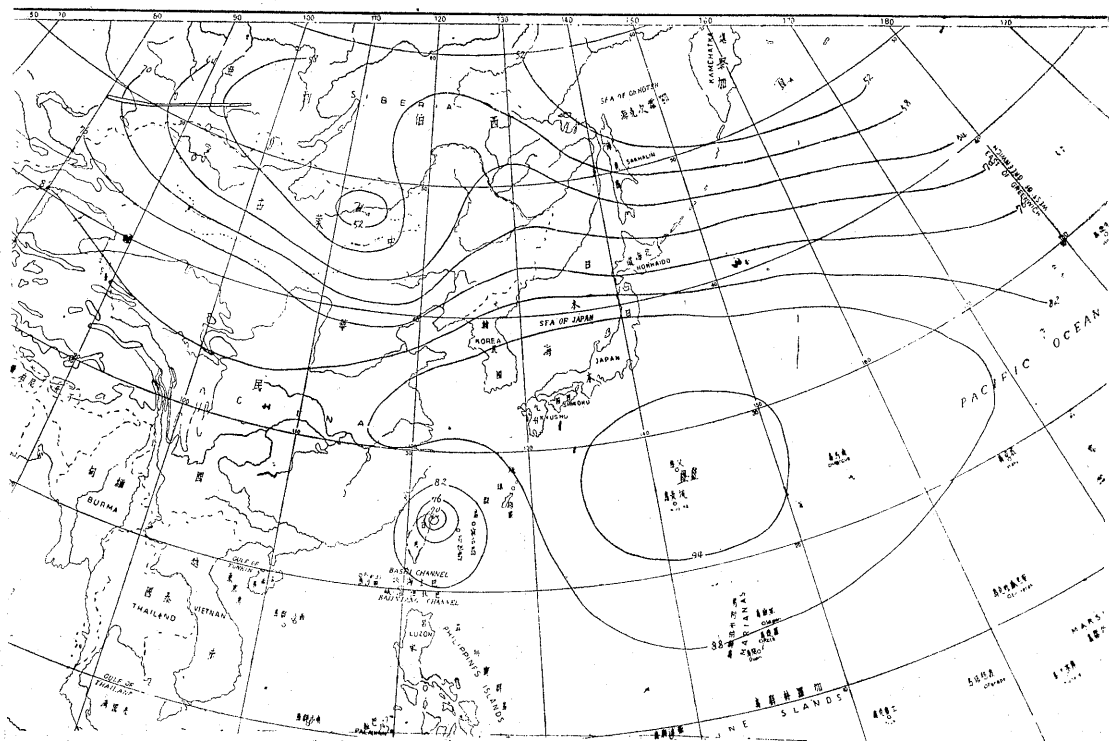


圖 3. 民國 60 年 9 月 22 日 20 時 500 毫巴圖
Fig. 3. 500mb chart, 1200 GMT 22 Sept.1971.

生後，中心氣壓即不絕下降，如圖 4 中之實線所示，圖中可見自 18 日 8 時至 19 日 8 時中心加深達 50mb，19 日 8 時至 20 日 8 時再降 20mb，乃達最深，20 日入夜以後，中心即見填充，21 日 8 時至 22 日 8 時，中心氣壓升高 35mb，22 日 8 時至 23 日 8 時再升高 25mb，23 日 8 時後自 970mb 回復至正常。可見其中心氣壓之低降與回升均極正常。此處應注意者，登陸臺灣為 22 日晚 10 時，從曲線上估計中心氣壓應在 957mb 左右。而實際上宜蘭 22 時測得之最低氣壓為 955.5mb，足見中心極接近宜蘭，且飛機偵測中心氣壓稍偏高。

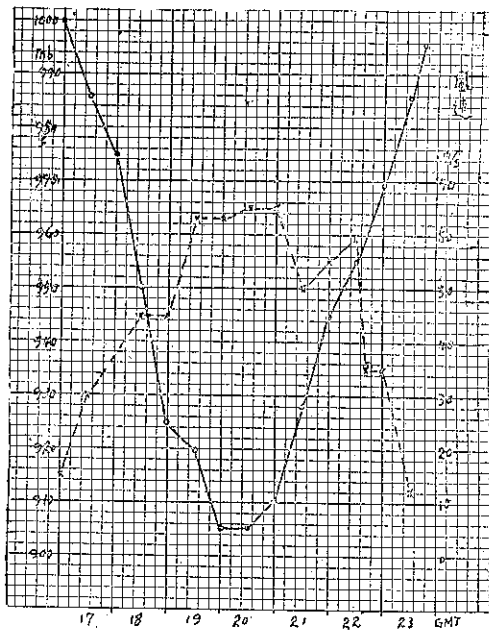


圖 4. 貝絲颱風之中心氣壓及最大風速之演變 (實線氣壓，虛線風速)

Fig. 4. The variation of the lowest pressure, and maximum wind velocity of Typhoon Bess (Solid line—pressure, Broken line—wind velocity)

宜蘭氣壓 21 日 9 時以後即見下降，但截至午夜僅降低 3mb 左右。自 22 日起即直線下降，子夜至 22 時降低約 52mb，見圖 5 所示。22 時以後，氣壓激升，大約在 23 日中午以後始回復正常。

貝絲颱風通過期間各地出現之最低氣壓及其同時分析見圖 6。圖中可見貝絲暴風圈內之氣壓梯度相當峻急，但中心似較平坦，故出現 960mb 以下之最低氣壓有相當寬廣之範圍，西海岸之梯度較東海岸為大，似乎表示經過臺灣時範圍縮小。以最低氣壓出現之時刻而言，顯然有兩種情形，自臺灣東端向西南落

後；臺灣之西南部則自南端向北北西方延後。

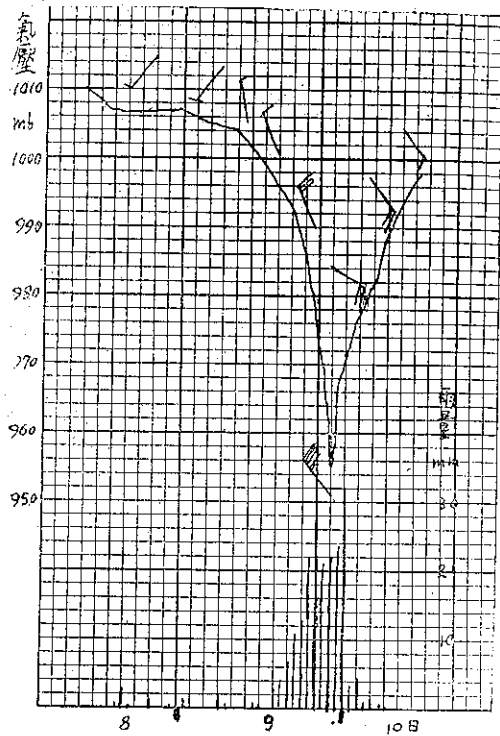


圖 5. 貝絲颱風侵襲期間，宜蘭所測得之氣壓，風向風速 (全翅為 5m/s) 及逐時雨量。

Fig. 5. The sequence of pressure, wind direction and speed (full barb—5m/s) and hourly rainfall which were observed at Ilan during typhoon Bess' passage

(二) 風

貝絲颱風經過期間臺灣各地出現之風，外島以彭佳嶼為最大，22 日 21 時 25 分曾出現每秒 55.6 公尺之最大風速，瞬間最大風速達 66.2m/s。本島平地以基隆最大，21 時 30 分吹北風 35m/s，陣風竟達 67m/s。鞍部及竹子湖測得之風亦大致相當，分別為 36m/s 及 34.4m/s。淡水亦有 27.3m/s，但臺北則僅得東風 23.5m/s 之最大風速。

中心登陸所在之宜蘭，僅得 22.3m/s 之最大風速，風向為西北，出現時刻為 21 時 20 分，即中心登陸前約 40 分鐘。此次颱風過境，有一點值得注意，即颱風眼之問題。先從宜蘭之自記風壓計分析，颱風眼經過時，風速顯然下降，降為每秒約 5 公尺，時間大約在 22 時 20 分。但自風向之轉變來看，從西北象限內之風，突然轉為東南象限內之風，時間約在 23 時。自記氣壓計上則最低氣壓出現在 22 時，可見貝絲颱風之中心軸似斜向西北方。

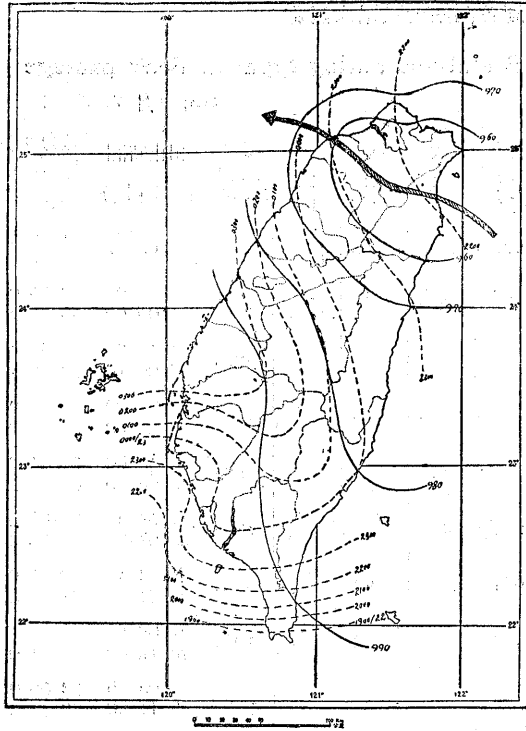


圖 6. 貝絲颱風經過臺灣時各地出現之最低氣壓及其同時線分析

Fig. 6. The distribution of lowest pressure observed in Taiwan and its isotimic analysis during Bess' passage.

再從臺北之自記儀器記錄分析，氣壓計上曲線最低在 22 時 30 分，風速之突然降低在 22 時 20 分至 23 時 05 分。風向之突變在 22 時半。如以颱風移動速率每 25 時公里而言，則貝絲之眼，直徑約 20 公里。基隆也看到有颱風眼經過，時間相差無幾。

貝絲颱風中心最大風速之變遷，見圖 4 中虛線所示。我人可見此曲線遠不及氣壓之規律，18 日 20 時後一度平穩，19 日 8 時後激增，20 時後至 21 日 8 時大致維持威力最大之 65m/s 以下，21 日 8 時後一度減低，但 12 時以後又增強，22 日 20 時激降，此時正當貝絲登陸之前。可見實際測得臺灣北部各地之最大風速，大致能與中心風速當時情況相符。

貝絲颱風經過時本局所屬多測站之氣象綱要見表一。

(三) 降 水

圖 7 為貝絲過境期間臺灣之等雨量線圖。此圖僅據本局所屬測站之雨量繪成，山地缺少資料，可能有出入，但概略言之，應有三個雨量集中區，一為陽明

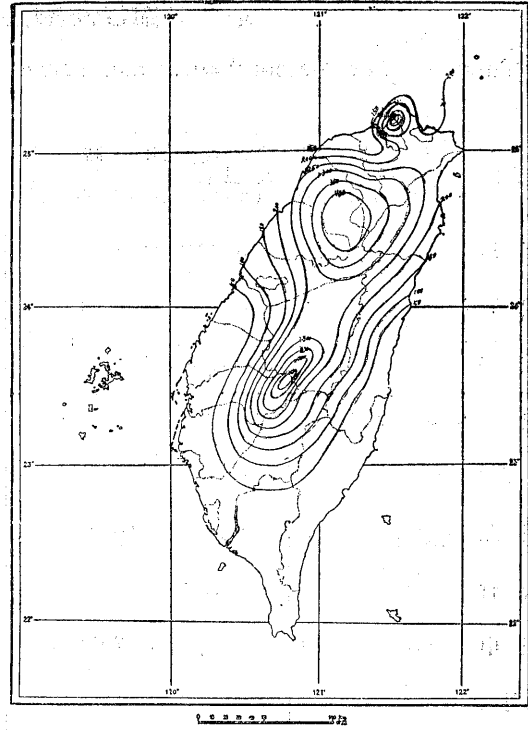


圖 7. 貝絲颱風過境期間臺灣之等雨量線圖 (民國 60 年 9 月 21-23 日)

Fig. 7. The distribution of rainfall in Taiwan during typhoon Bess' passage.

山及大屯山區，一為大霸尖山區，一為阿里山區，估計分別為 350, 400, 450 公厘。

本局所屬各測候所中，以阿里山自 21 日 13 時 35 分至 23 日 18 時之 475 公厘為最多。其次為鞍部 21 日 11 時 30 分至 23 日 09 時 10 分之 387.5 公厘。新竹自 21 日 14 時 45 分至 23 日 11 時 45 分亦得 321.5 公厘。臺北自 21 日 4 時 43 分至 23 日 7 時 20 分僅得 173.7 公厘，不能算多。雨量最少在臺灣之西南岸。

中心經過之宜蘭，亦不過 212.5 公厘，其逐時雨量見圖 5。一小時內最大雨量為 49 公厘，十分鐘內最大降水量為 9 公厘，均出現在中心經過之後。

五、災 情

貝絲侵襲臺灣，各地損害情形，據臺灣省警務處發表之公報，計有：

(一) 人員傷亡：

1. 死亡 30 人 (臺北市 6 人，基隆市 3 人，宜蘭縣 1 人，臺北縣 11 人，桃園縣 3 人，新竹縣 5 人，苗

表一 貝絲颱風侵襲時期本局所屬各測站颶風紀錄綱要

Table 1. The meteorological summaries of CWB stations during typhoon Bess' passage

60年9月 21-23 日

測站地名	最低氣壓 (mb)	起 時			最大風速及風向 (m/s)	起 時			瞬 間 最 大 風 速				雨量計 (mm)	起 止 時 間			風力6級以上之時間 (10m/s)			
		日	時	分		日	時	分	風速	風向	氣壓	氣溫		濕度	時間	日		時	分	
彭佳嶼	972.6	22	21	20	55.6 ESE	22	21	25	66.2	ESE	972.8	23.0	98	21	23	235.5	22	05	27	21 15 50
基隆	955.0	22	21	45	35.0 N	22	21	30	67.0	N	971.8	24.0	95	21	27	196.8	21	14	01	22 06 00
鞍部	873.6*	22	22	18	36.0 NNW	22	21	40	—	—	—	—	—	—	387.5	21	11	30	22 21 40	
淡水	957.1	22	22	30	27.3 ESE	23	01	00	39.0	ESE	971.8	25.0	95	00	20	137.1	21	08	00	22 18 00
竹子湖	959.3	22	22	00	34.4 NW	22	22	00	—	—	—	—	—	—	258.4	21	12	00	22 14 05	
臺北	957.6	22	22	22	23.5 E	23	00	10	47.0	N	1004.2	25.0	88	21	44	173.7	21	04	43	22 08 03
新竹	965.5	22	23	25	23.3 NNW	22	23	00	32.0	NNW	974.5	23.2	99	23	05	321.5	21	14	45	22 18 00
臺中	982.6	23	02	00	15.7 N	22	19	00	22.8	N	992.2	25.6	92	19	00	136.5	22	08	50	22 19 00
日月潭	876.4*	23	02	30	15.0 W	23	07	00	—	—	—	—	—	—	277.2	22	08	25	23 00 00	
澎湖	994.7	23	05	00	18.5 NW	22	23	10	23.9	WNW	995.1	25.5	86	02	20	14.2	22	23	45	22 07 05
嘉義	991.4	23	03	00	16.7 NNW	22	19	00	22.9	NW	994.2	26.2	89	20	40	54.9	22	10	17	22 16 00
阿里山	2958.3**	23	00	45	15.3 W	22	00	10	18.0	W	2961.6**	13.5	100	00	15	475.0	21	13	35	22 23 40
玉山	2894.4**	22	23	30	28.7 NW	23	00	10	—	—	—	—	—	—	221.4	22	13	47	22 15 50	
永康	994.9	22	18	20	14.3 NNW	22	23	00	21.3	NNW	995.3	26.5	87	22	52	19.1	22	12	18	23 00 40
臺南	994.7	22	23	35	12.3 NNW	22	22	40	26.0	NNW	995.1	26.4	83	00	25	9.6	22	12	48	22 20 20
高雄	994.1	23	00	00	17.0 NW	23	04	00	24.0	NW	994.6	26.8	88	04	00	0.9	22	15	50	22 21 30
東吉島	995.0	23	03	00	22.7 N	22	22	30	29.9	N	997.5	26.4	92	22	35	1.1	22	06	20	21 12 30
恆春	990.9	22	18	15	16.2 NW	22	18	10	23.0	NW	901.1	27.3	83	18	12	0.0	—	—	—	22 18 00
蘭嶼	985.0	22	22	30	31.8 SW	23	03	00	36.0	SW	991.5	25.5	83	02	50	0.0	—	—	—	21 08 00
大武	984.6	22	23	00	10.0 S	22	23	10	16.0	S	984.6	31.2	56	22	20	13.3	22	20	10	22 23 10
臺東	980.7	22	23	40	14.0 SSW	23	04	45	22.2	SSW	987.9	28.5	71	04	40	2.9	22	17	08	23 02 30
新港	976.2	22	24	00	18.6 SSW	23	04	45	27.5	SSW	983.9	30.6	65	04	27	1.6	22	05	00	23 02 30
花蓮	970.8	22	23	15	16.7 SSW	22	23	30	24.1	SSW	971.0	27.8	79	23	34	14.1	22	04	55	22 22 16
宜蘭	955.5	22	22	00	22.3 NW	22	21	20	35.0	NW	971.7	24.7	90	20	40	212.5	21	07	40	22 17 00

* 仍沿用測站氣壓 mb 數, ** 已換算為 700mb 面高度重力公尺數。

- 栗縣 1 人)
2. 失蹤 6 人 (臺北市 2 人, 宜蘭縣 2 人, 臺北縣 1 人, 基隆市 1 人)
 3. 重傷 26 人 (臺北市 8 人, 基隆市 7 人, 臺中市 2 人, 臺北縣 7 人, 桃園縣 1 人, 新竹縣 1 人)。
 4. 輕傷 123 人 (臺北市 18 人, 基隆市 3 人, 宜蘭縣 1 人, 臺北縣 92 人, 桃園縣 5 人, 臺中縣 3 人, 彰化縣 1 人)。
 5. 臺東縣關山鎮海端鄉南部橫貫公路戒莫斯工地工寮, 因風雨大樹折斷, 壓死職訓總隊建築大隊隊員 3 人, 傷 8 人。

□房屋倒塌:

1. 全倒 2,260 間 (臺北市 111 間, 基隆市 245 間, 宜蘭縣 77 間, 基隆港 2 間, 臺北縣 1,420 間, 桃園縣 176 間, 新竹縣 150 間, 苗栗縣 33 間, 臺中縣 3 間, 南投縣 2 間, 彰化縣 25 間, 雲林縣 4 間, 臺南縣 1 間、屏東縣 1 間)。

2. 半倒 3,845 間 (臺北市 399 間, 基隆市 583 間, 宜蘭 157 間, 基隆港 7 間, 臺北縣 2,064 間, 桃園縣 455 間, 新竹縣 88 間, 苗栗縣 26 間, 臺中縣 31 間, 南投縣 8 間, 彰化縣 16 間, 雲林縣 4 間, 臺南縣 4 間, 高雄縣 1 間, 花蓮縣 2 間)。

此外, 臺北縣蘆洲鄉 13 個村 26,000 多居民均被水圍困, 低窪地區, 水深達 13 臺尺; 三重地區財務損失頗鉅, 災民多達 7,874 人。另臺電輸電系統遭受嚴重損害, 蘆洲變電所淹水一公尺半以上, 蘆洲至林口間輸電鐵塔傾倒 19 座, 臺北至深溪間傾倒鐵塔二座。據電力公司謂: 僅臺北地區變電所受損十所, 饋線損失 125 條, 佔全數百分之 85。

由於貝絲颱風帶來豪雨, 關西鎮仁安里山崩壓倒民房, 造成一家五死一傷慘案。

另據臺灣鐵路管理局所報貝絲颱風所造或之災害損失, 估計搶修及復舊費臺幣 11,446,447 元。

(戚啓勳)