

民國八十六年颱風暴潮調查報告 —溫妮颱風與安珀颱風—

曾淑芬 李汴軍

中央氣象局海象測報中心

摘 要

本文之目的是敘述民國 86 年兩個主要侵襲台灣的溫妮與安珀颱風，對台灣沿岸所產生的暴潮現象。溫妮颱風中心經過台灣北部海面，由於其結構很好，而且颱風範圍甚大，當颱風環流直接吹向台灣北部沿岸時，加上氣壓下降導致明顯之暴潮，期間以新竹潮位站所量測到暴潮 2.6 公尺為最大。安珀颱風是在花蓮秀姑巒溪北邊登陸，在整個颱風影響台灣期間，西部雲林、嘉義沿岸暴潮比東海岸還要明顯，其他海岸暴潮現象則與颱風接近台灣遠近有關。當颱風登陸後，環流被破壞，各地暴潮現象大部分比較小。

關鍵字：颱風暴潮

一、前 言

溫妮 (Winnie) 與安珀 (Amber) 颱風分別是民國 86 年西太平洋地區發生的第 14 個 (中央氣象局編號 9714) 與第 17 個 (中央氣象局編號 9717) 颱風，這二個颱風也是中央氣象局發布警報且侵襲台灣的第一個與第二個颱風。

溫妮颱風在西太平洋形成後，一直以穩定的速度以西北西方向接近台灣，經過台灣北部海面，最後登陸於大陸浙江省溫州灣附近。此颱風結構良好，範圍甚大，雖然中心沒有登陸台灣，但對台灣造成相當大之威脅。所以中央氣象局對溫妮颱風發布了當年的第一個海上陸上颱風警報。

安珀颱風在西太平洋形成後，即以極緩慢的速度並以西北至北北西方向向巴士海峽及台灣東南部海面移動，中央氣象局鑒於安珀颱風暴風圈即將威脅台灣附近海域，於是發布了第二個海上陸上颱風警報。

本報告主要目的是描述溫妮與安珀颱風侵襲台灣時沿岸潮位變化，並分析各潮位站所量到之暴潮偏差，以作為爾後暴潮預報定性預報法則及工程單

位災害評估、工程規劃、海水溢淹區防範之基本資料。

二、資料來源

分析暴潮基本資料來源有二，一是中央氣象局對侵襲台灣所發布颱風警報單內的颱風中心位置、中心氣壓、中心最大風速、暴風半徑。另外一組基本資料是發布颱風警報期間，全省能蒐集到潮位觀測資料，包括中央氣象局所屬潮位站、各港務局潮位站、水利處與台電之潮位站。其中省水利處潮位資料是每小時觀測、台電潮位資料是每十分鐘觀測外，其餘均為每六分鐘觀測資料。

三、資料分析

首先以作業眼光來說明暴潮或暴潮偏差，即颱風侵襲或影響台灣沿岸時，在影響範圍內任一潮位站所觀測水位與該站調和分析水位之差值定義之。調和分析法是引用 Foreman (1977) 所發展之程式，其共含有 69 個分潮，最低頻潮為 SA (Solar Annual)，週期是一年，最高頻潮是混合潮 M10，週期是 2.484 小時，超過一年以上週

期並未考慮。同時因水位變化不單受天文潮影響，亦受其他環境因子影響，故這種調和分析水位值，有可能是一種人工假設的結果（Artificial Result）。本報告在分析過程中所需歷年觀測水位氣候值，是根據 1994 年至 1996 年三年中，各潮位站選取其資料較完整的期間來計算。

平均高潮位與低潮位及平均潮差也是分析暴潮特性的參數。報告中所引用月平均高潮位與低潮位是指颱風警報期間之月份所觀測之高潮位與低潮位之平均。而平均潮差即月平均高潮位與月平均低潮位之差值稱之。

四、颱風的生命期概述

(一)溫妮颱風

溫妮颱風（WINNIE），編號 9714 號，是民國 86 年在西太平洋海域生成的第 14 個颱風，也是中央氣象局於該年發布警報的第一個颱風。溫妮颱風在民國 86 年 8 月 9 日 14 時生成於關島東方約 1000 公里海面上（北緯 14.5 度，東經 155.2 度），形成後以穩定的速率向西北西移動，中央氣象局於 8 月 16 日 14 時 35 分正式發布海上颱風警報，圖 1 是中央氣象局發布颱風警報期間之颱風路徑圖。溫妮颱風暴風圈於 18 日晨進入台灣東北部及北部陸地，18 日 22 時左右在浙江省溫州灣附近登陸，20 日 2 時減弱為熱帶性低氣壓，生命期共 10 天又 12 時。有關颱風中心定位及強度變化的詳細資料見表 1。

(二)安珀颱風

安珀颱風（AMBER），編號 9717 號，是民國 86 年在西太平洋海域生成的第 17 個颱風，也是中央氣象局於該年發布警報的第二個颱風。安珀颱風在民國 86 年 8 月 22 日 8 時生成於北緯 14.1 度，東經 131.7 度，形成後以西北西後轉西北方向前進，中央氣象局於 8 月 27 日 8 時 35 分正式發布海上颱風警報，圖 2 是中央氣象局發布颱風警報期間之颱風路徑圖。安珀颱風於 29 日 3 時 50 分左右在花蓮秀姑巒溪北方附近登陸，強度減弱，並繼續以西北方向前進，29 日 10 時左右在台中北方出海，於 8 月 29 日 20 時左右由馬祖附

近進入大陸，30 日 8 時減弱為熱帶性低氣壓，生命期共 8 天。有關颱風中心定位及強度變化的詳細資料見表 2。

五、颱風期間各地水位資料概述

(一)溫妮颱風

溫妮颱風影響台灣海域之期間是 8 月 16 日至 19 日，為了描述此颱風對沿海水位變化情形，選擇 15 日 14 時至 20 日 14 時，圖 3 是表示台灣沿岸共十二個潮位站的觀測水位、調和分析水位及暴潮偏差量時序圖。從時序圖中，顯示有幾個現象，首先 16 日 14 時中央氣象局發布海上颱風警報之後，除了東南部及西南部之外，各地水位逐漸升高。由於溫妮颱風是由台灣北部海面通過，因此最早觀測到水位的抬升現象在東北部的鹽寮、基隆等站。隨著颱風通過北部海域時，東北部、北部及東部測站所觀測到的暴潮偏差量較西南部各測站高。溫妮颱風對本省新竹以北及東部海域造成水位最高出現時間約在 18 日清晨到中午之間。此時新竹的暴潮偏差約 2.5 米，其產生之原因除颱風影響外，再加上潮位站淹水雙重因素所致；花蓮港的暴潮偏差量在 18 日 2 時至 8 時之間，有很短週期振盪；成功港港內在 17 日 14 時以前及 19 日 2 時以後的暴潮偏差量呈現負值，且比其他潮位站都明顯。

表 3 是分析十二個潮位站在 16 日 14 時至 19 日 14 時三天期間，每小時的暴潮偏差量，表中可知基隆、鹽寮、蘇澳、淡水河口、竹圍、新竹等站在 18 日 8 時至 18 日 11 時的暴潮偏差量達到該站的最高，此時期台灣東北部及北部陸地正進入溫妮颱風的暴風半徑內。18 日 8 時颱風中心在台北的東北東方約 300 公里海面上，此時淡水河口站的暴潮偏差量最大為 91 公分；同時間鹽寮站也測得該站之最高暴潮偏差量 80 公分；竹圍和新竹站則分別在稍後 9 點和 11 點測得該站之最大暴潮偏差量。

由於台灣沿岸平均潮差不盡相同，從最小潮差約 2 米到最大潮差約 5 米之間，因此根據颱風期間各地暴潮偏差量與該地八月平均潮差之比（圖 4），可顯示颱風對當地水位影響之程度。從圖 4 可知，

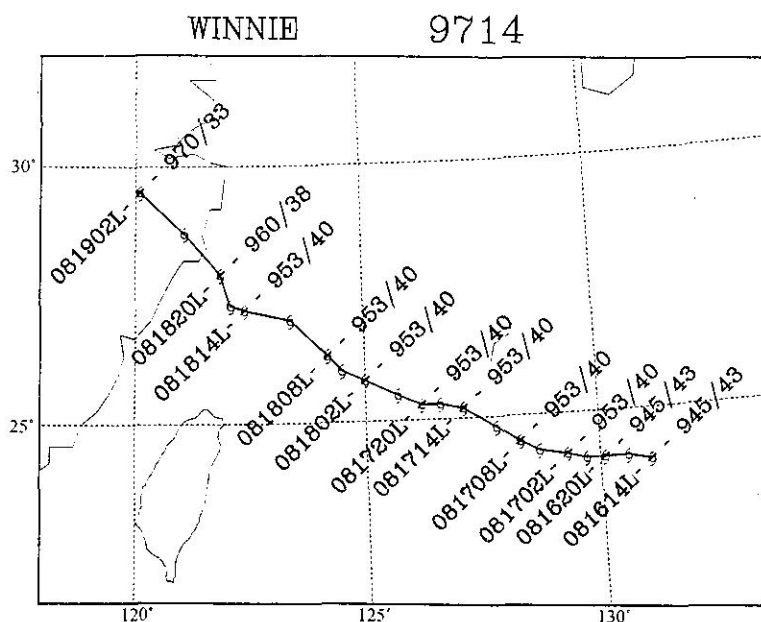


圖 1. 中央氣象局發布溫妮颱風警報期間之颱風路徑圖

Fig 1. The track of typhoon WINNIE issued by CWB

表 1. 溫妮颱風侵台期間，中央氣象局發布的颱風中心定位及強度變化資料表

Table 1. Center location and intensity of typhoon WINNIE analysed by CWB

時間 (月日時)	中心位置		中心氣壓 (Hpa)	近中心最大 風速(m/s)	暴風半徑(km)		備註
	北緯(°N)	東經(°E)			七級	十級	
081614	24.0	131.1	945	43	300	100	發布海上颱風警報
081617	24.1	130.6	945	43	300	100	
081620	24.1	130.1	945	43	300	100	
081623	24.1	129.7	945	43	300	100	
081702	24.2	129.3	953	40	300	100	發布海上陸上颱風警報
081705	24.3	128.7	953	40	300	100	
081708	24.5	128.3	953	40	300	100	
081711	24.8	127.8	953	40	300	100	
081714	25.2	127.1	953	40	300	100	
081717	25.3	126.6	953	40	300	100	
081720	25.3	126.2	953	40	300	100	
081723	25.5	125.7	953	40	300	100	
081802	25.8	125.0	953	40	300	100	
081805	26.0	124.5	953	40	300	100	
081808	26.3	124.2	953	40	300	100	
081811	27.0	123.4	953	40	300	100	
081814	27.2	122.4	953	40	300	100	解除陸上颱風警報
081817	27.3	122.1	953	40	300	100	
081820	27.9	121.9	960	38	300	100	
081823	28.7	121.1	965	35	250	80	
081902	29.5	120.1	970	33	250	80	解除海上颱風警報

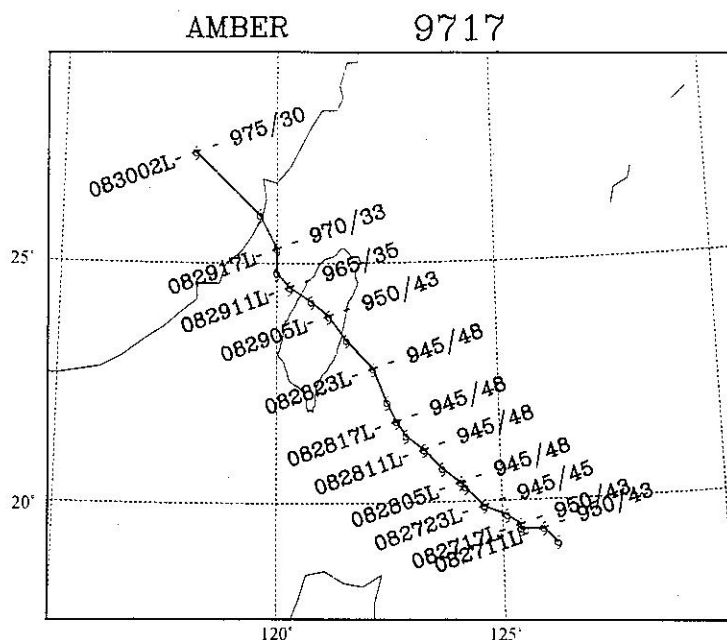


圖 2. 中央氣象局發布安珀颱風警報期間之颱風路徑圖

Fig 2. The track of typhoon AMBER issued by CWB

表 2. 安珀颱風侵台期間，中央氣象局發布的颱風中心定位及強度變化資料表

Table 2. Center location and intensity of typhoon AMBER analysed by CWB

時間 (月日時)	中心位置		中心氣壓 (Hpa)	近中心最大 風速(m/s)	暴風半徑(km)		備註
	北緯(°N)	東經(°E)			七級	十級	
082708	19.1	126.2	950	43	200	80	發布海上颱風警報
082711	19.4	125.9	950	43	200	80	
082714	19.4	125.4	950	43	200	80	
082717	19.5	125.4	950	43	200	80	
082720	19.7	125.1	945	45	250	100	發布海上陸上颱風警報
082723	19.9	124.6	945	45	250	100	
082802	20.3	124.2	945	48	250	100	
082805	20.4	124.1	945	48	250	100	
082808	20.7	123.7	945	48	250	100	
082811	21.1	123.3	945	48	250	100	
082814	21.4	122.9	945	48	250	100	
082817	21.7	122.7	945	48	250	100	
082820	22.1	122.5	945	48	250	100	
082823	22.8	122.2	945	48	250	100	
082902	23.4	121.6	945	48	250	100	
082905	23.9	121.2	950	43	250	100	
082908	24.2	120.8	958	40	250	100	
082911	24.5	120.3	965	35	250	100	
082914	24.8	120.0	965	35	250	100	
082917	25.3	120.0	970	33	250	100	
082920	26.0	119.6	975	30	250	-	
083002	27.3	118.1	995	20	150	-	解除海上陸上颱風警報

WINNIE 9714

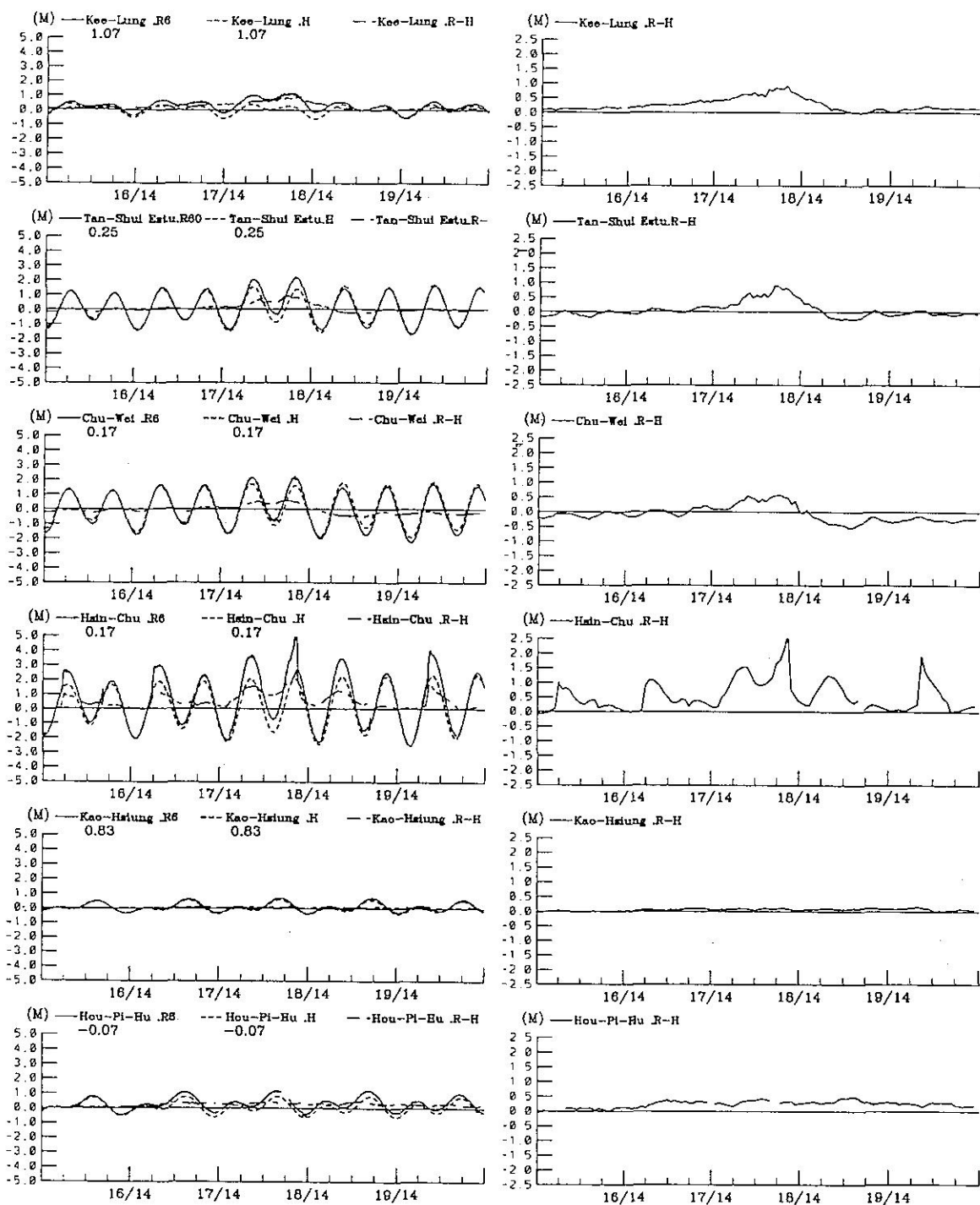


圖 3. 8 月 15 日 14 時至 20 日 14 時，基隆、淡水、竹圍、新竹、高雄和後壁湖潮位站之觀測水位 (R)、調和分析水位 (H) 與二者之差值 (R-H)

Fig 3. The sequence of water level, harmonic analysed water level, and difference between the observed and harmonic analysis at tidal stations, during 14 LST 15 August to 14 LST 20 August of 1997

WINNIE 9714

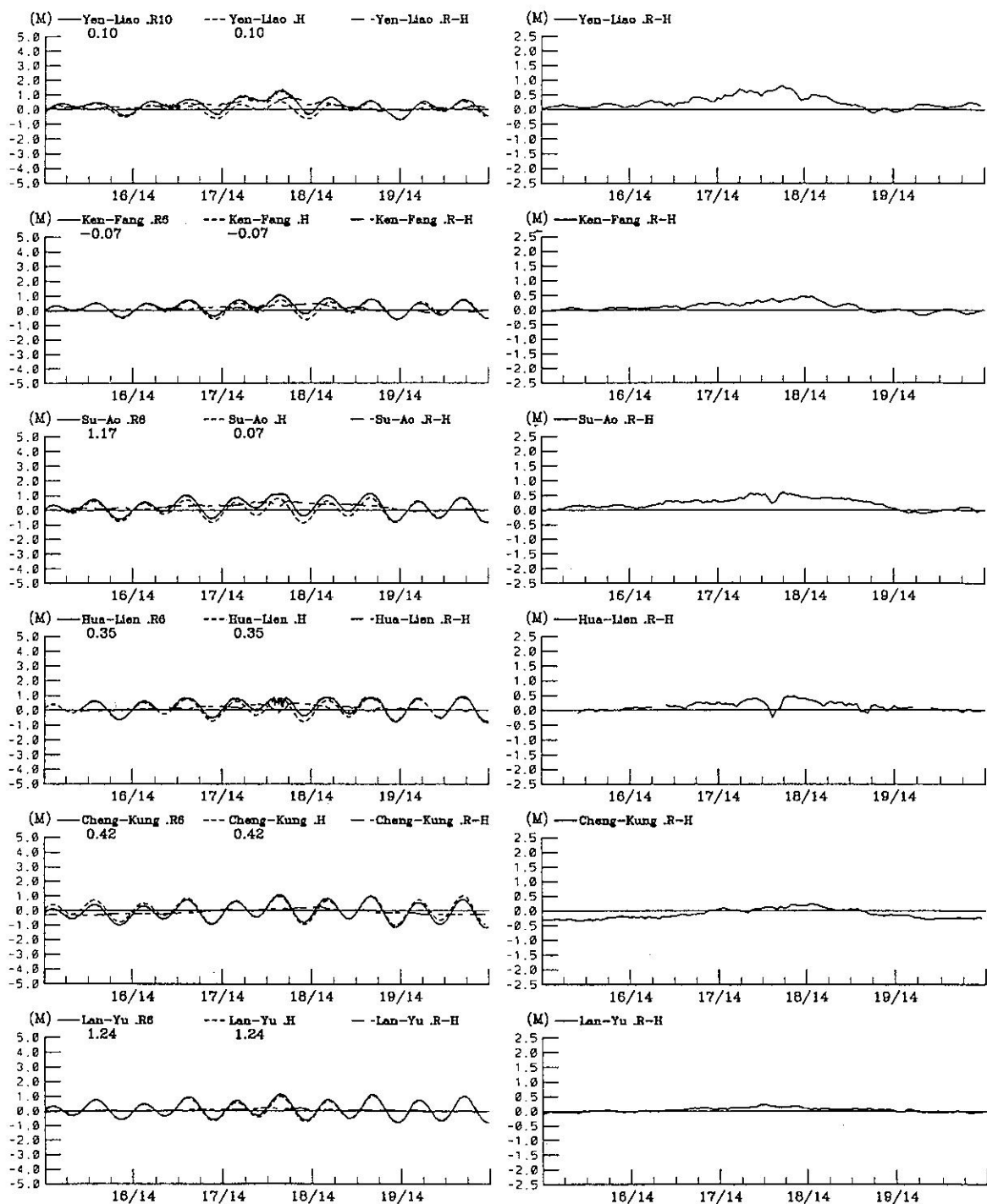


圖3 (續): 鹽寮、梗枋、蘇澳、花蓮、成功、蘭嶼等站
Fig 3. (Continue).

表 3. 8 月 16 日 14 時至 8 月 19 日 14 時，溫妮颱風接近台灣時，十二個潮位站在整點的暴潮偏差量，999 代表資料遺失。

Table 3. Hourly storm surge at tidal station during 14 LST 16 August to 14 LST 19 August of 1997 Missing data:-999.

單位：公分

時間	基隆	淡水河口	竹圍	新竹	高雄	後壁湖	鹽寮	梗枋	蘇澳	花蓮	成功	蘭嶼
081614	18	-5	-11	2	0	13	12	7	12	6	-22	-1
081615	17	-8	-17	3	4	13	14	6	8	10	-22	-4
081616	20	-9	-18	-1	1	10	10	5	4	10	-23	0
081617	20	-10	-19	-3	2	8	18	6	12	7	-21	1
081618	18	-6	-13	-2	3	10	23	6	9	8	-26	3
081619	24	-3	-9	5	6	17	27	6	12	12	-20	0
081620	25	6	-2	90	8	11	32	8	15	9	-24	4
081621	27	10	5	110	8	21	24	9	18	-999	-24	-1
081622	27	8	6	109	6	23	27	8	22	-999	-25	1
081623	27	10	5	100	4	30	22	12	20	-999	-19	2
081700	27	5	5	89	4	31	14	14	32	17	-23	4
081701	25	5	5	68	4	34	20	10	30	13	-19	4
081702	25	4	-5	52	2	38	11	13	29	14	-19	4
081703	27	0	-8	36	6	32	21	13	32	14	-16	3
081704	26	-3	-12	30	7	38	22	4	26	10	-10	6
081705	26	-2	-18	33	6	32	23	5	27	5	-13	8
081706	29	-3	-13	44	8	30	24	12	28	16	-15	9
081707	31	0	-6	41	9	33	39	15	30	19	-11	11
081708	36	6	5	18	11	27	42	17	34	26	-11	10
081709	36	10	13	35	10	26	42	22	32	26	-8	12
081710	43	16	16	40	10	33	37	21	25	24	-10	12
081711	34	16	13	38	11	34	36	18	30	26	0	11
081712	40	19	22	33	10	30	27	26	26	21	3	8
081713	36	17	18	27	9	31	25	24	36	20	2	5
081714	43	13	12	20	7	-999	40	24	29	28	5	10
081715	40	18	8	14	7	25	35	22	28	21	10	10
081716	42	11	11	18	7	28	50	17	31	23	8	7
081717	45	12	9	50	8	27	46	14	32	19	2	12
081718	42	16	8	61	7	23	47	22	32	21	2	13
081719	50	26	11	85	9	20	57	18	36	12	3	14
081720	51	23	21	114	8	17	69	13	42	25	-1	11
081721	58	25	30	138	10	22	65	17	39	32	-2	12
081722	64	46	38	149	11	30	58	25	48	37	-6	13
081723	64	55	40	154	10	34	66	23	58	36	3	15
081800	60	66	56	155	10	35	59	25	52	42	7	15
081801	70	48	48	129	7	39	59	35	56	38	6	22

表 3 續上頁

Tabel 3. (Continue)

單位：公分

時間	基隆	淡水 河口	竹圍	新竹	高雄	後壁湖	鹽寮	梗枋	蘇澳	花蓮	成功	蘭嶼
081802	58	58	44	102	5	36	46	26	50	31	9	22
081803	65	49	33	93	8	41	58	29	54	24	13	22
081804	54	62	45	92	10	43	65	32	38	6	12	18
081805	79	50	35	95	11	41	64	39	23	-24	11	17
081806	76	65	47	106	10	36	67	33	31	0	6	14
081807	86	89	54	119	10	-999	77	27	53	6	15	13
081808	83	91	57	166	10	-999	80	31	61	40	8	13
081809	81	76	57	176	11	27	71	34	53	47	12	15
081810	94	81	50	213	13	32	73	38	54	45	21	17
081811	73	75	48	266	9	32	65	36	52	47	20	19
081812	70	59	27	77	8	34	50	39	51	40	16	15
081813	63	52	37	57	5	23	31	47	45	40	18	10
081814	55	45	6	39	5	26	35	45	46	39	16	10
081815	47	27	-4	30	4	27	37	44	43	35	23	7
081816	49	30	7	23	9	30	51	47	39	33	23	9
081817	43	19	-8	23	7	31	51	39	39	29	21	7
081818	37	17	-18	50	9	33	46	32	39	22	16	8
081819	38	11	-21	72	8	29	43	27	42	13	12	7
081820	30	1	-28	90	10	25	43	19	40	24	7	8
081821	23	-13	-34	111	11	29	36	14	41	31	7	6
081822	12	-19	-40	125	12	30	29	10	39	22	2	6
081823	15	-22	-42	122	11	29	23	12	38	26	1	7
081900	13	-23	-41	115	9	34	20	15	41	26	3	5
081901	10	-25	-44	97	8	43	21	19	36	15	0	5
081902	7	-22	-44	79	8	45	16	22	41	23	7	8
081903	5	-25	-52	52	8	43	15	20	33	17	3	9
081904	1	-26	-55	40	9	47	16	16	33	22	6	8
081905	1	-25	-49	31	11	49	10	6	30	-5	-1	7
081906	-2	-22	-42	40	9	44	8	4	28	-6	-3	8
081907	-4	-17	-37	89	12	35	-1	-4	29	-11	-10	8
081908	1	-10	-31	8	12	32	-10	-6	27	15	-14	5
081909	6	-5	-20	20	13	30	-12	-10	20	18	-14	4
081910	13	6	-15	26	12	24	-6	-7	20	10	-14	6
081911	13	1	-18	23	11	27	2	-6	20	9	-16	4
081912	12	-7	-27	18	10	28	5	-2	12	-2	-14	8
081913	7	-11	-29	14	9	29	-2	-1	8	3	-12	4
081914	3	-14	-33	9	11	32	-8	3	7	15	-16	-1

WINNIE 9714

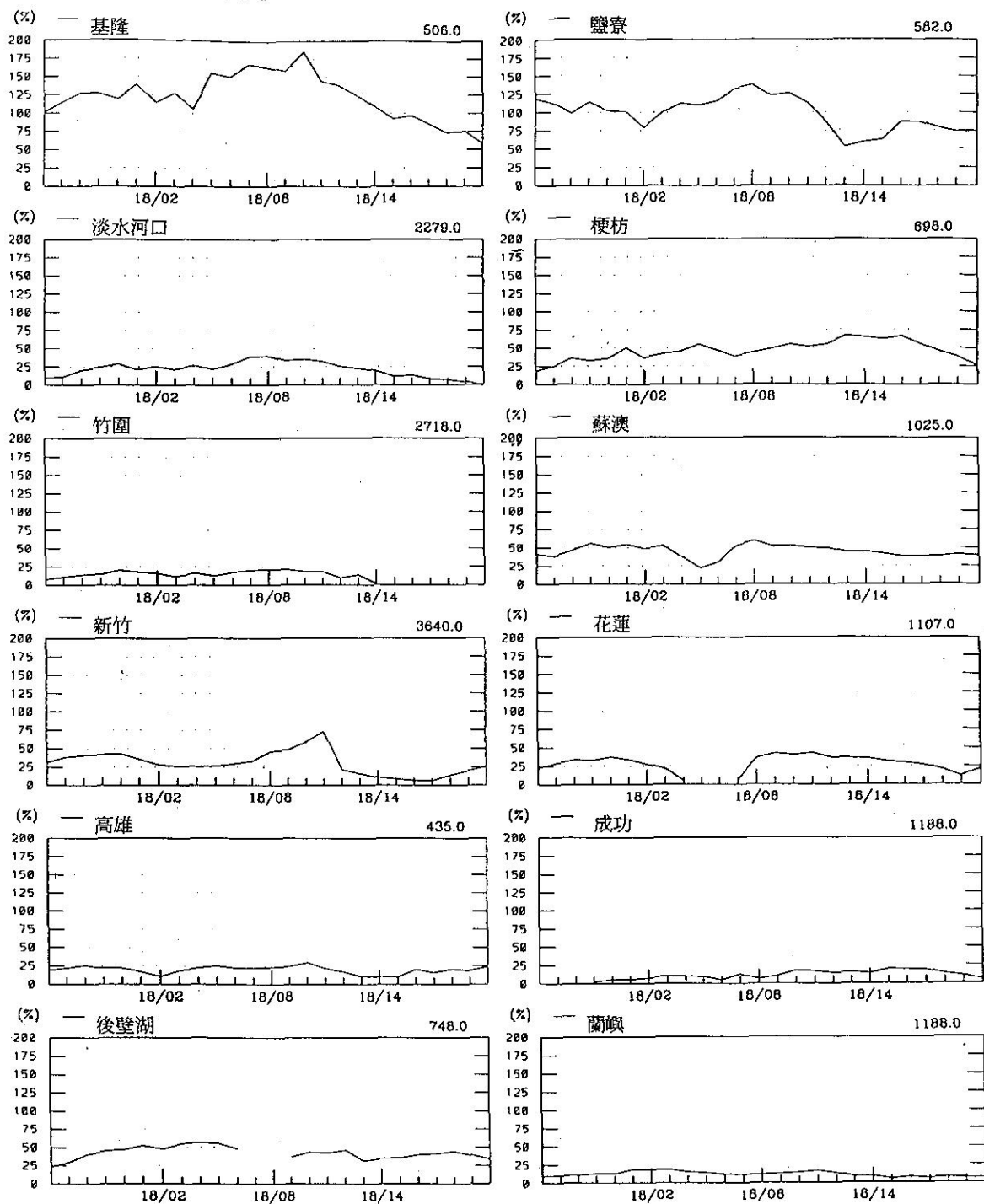


圖 4 8 月 17 日 20 時至 18 日 20 時，各潮位站的暴潮偏差與該測站當月平均潮差之比值。

Fig 4. The ratio of storm surge to monthly averaged tidal difference at each tidal station during 20 LST 17 August to 20 LST 18 August of 1997.

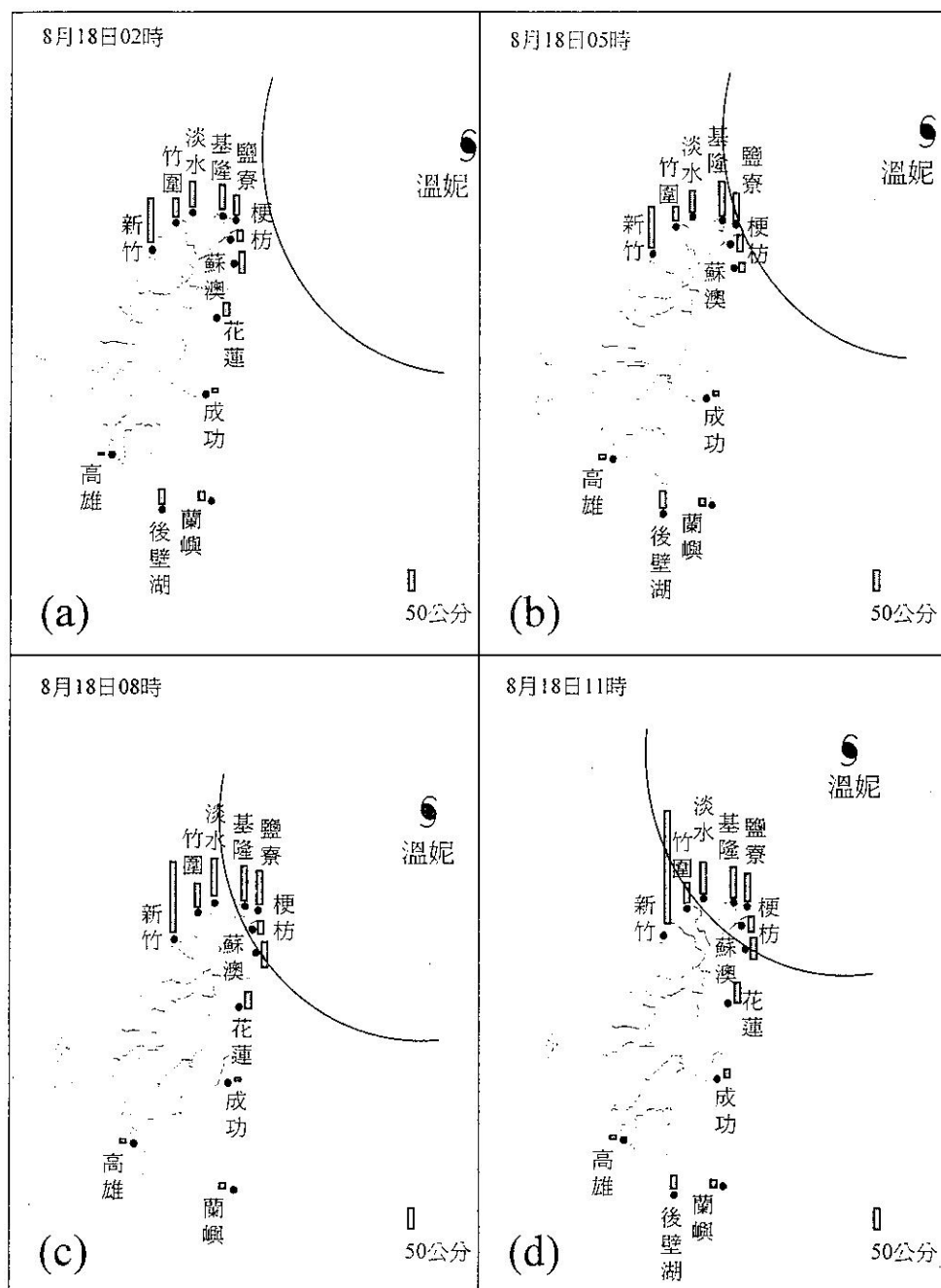


圖 5. 8 月 18 日 2 時至 11 時，溫妮颱風中心位置、颱風七級風暴風半徑及各地潮位站之暴潮偏差
 Fig 5. Center locations and radius of maximum winds over 30Kts of typhoon WINNIE and storm surge at tidal station during 02 LST 18 August to 11 LST 18 August of 1997

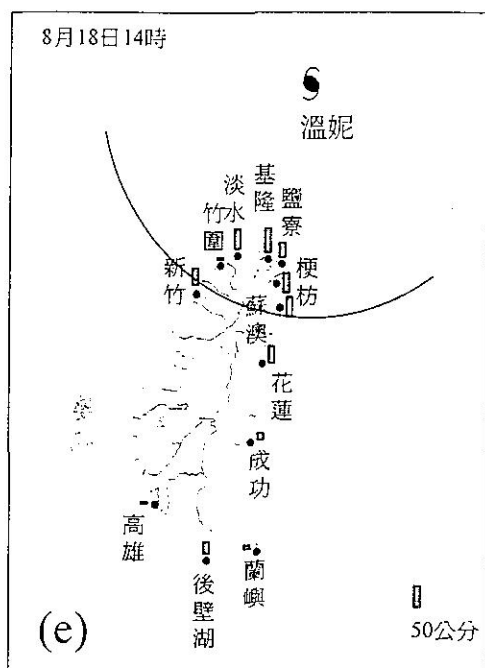


圖 5. (續) 8 月 18 日 14 時
Fig 5. (Continue) 14 LST 18 August

在溫妮颱風期間，曾出現比值大於 0.5 以上之潮位站有基隆、鹽寮、梗枋、蘇澳、新竹等地，此現象也說明溫妮颱風因其路徑的關係，在台灣北部及東北部造成的暴潮偏差較其他地方大。

根據這些訊息，將各地暴潮偏差量與颱風相對位置關係如圖 5。溫妮颱風從北部海面通過，東北部、北部及西北部等地水位有增加之趨勢，這符合理論上之推論、另外一個特色是，若以中央山脈向南北兩側延伸為軸，則颱風中心在此軸右側時對水位的影響，與颱風中心在左側時不同，即在右側時，各地暴潮偏差量最大，當颱風中心在左側時（18 日 14 時），暴潮偏差量減少，此與過去俗稱西北颱風者，當中心通過基隆與彭佳嶼之間海面時，因受地形、風向及雨勢會帶來嚴重氣象災害之類似水位暴漲之現象是截然不同的。

(二) 安珀颱風

中央氣象局於 27 日 20 時發布海上陸上颱風

警報，此時安珀颱風中心在恆春東南東方約 520 公里海面上，以西北方向接近台灣本島。根據圖 2 路徑圖，安珀颱風為登陸台灣之個案，而且移動速度較規則，因此可分為登陸前、經過台灣本島、進入台灣海峽等三個階段來說明暴潮現象。圖 6 為 26 日 11 時至 31 日 11 時，台灣沿岸共十二個潮位站的水位觀測值、調和分析水位及暴潮偏差量時序列圖。在颱風從台灣花蓮登陸前（約 29 日 2 時以前）這個階段，雖然蘭嶼與蘇澳地區水位已經上升，但台灣西海岸從箔子寮、東石、澎湖、高雄等地之水位偏差比東部明顯，其中花蓮港內水位有明顯短週期振盪，經事後了解，站房大門被花蓮港內受颱風浪潮沖掉之故。而成功漁港則顯示負水位偏差，然後達到最大暴潮偏差。颱風登陸之階段約在 29 日 5 時，明顯之暴潮偏差量從台灣東海岸移向西海岸。在 29 日 11 時，颱風進入台灣海峽，台灣西海岸暴潮偏差繼續存在，而東海岸有負水位偏差。

表 4 是十二個潮位站在 27 日 17 時至 30 日 17 時三天期間，每小時的暴潮偏差量，表中可知蘭嶼在 28 日 19 時的暴潮偏差量達到該站的最高，此時安珀颱風中心在蘭嶼東方海面約 150 公里處，恰為最接近蘭嶼的時間；成功測站觀測到的最高暴潮偏差在 29 日 3 時，三個小時後在梗枋也觀測到該站的最大暴潮偏差。箔子寮、澎湖和東石等站則在 29 日 7 至 12 時之間觀測到最大暴潮偏差。

圖 7 是 28 日 11 時至 29 日 17 時各地暴潮偏差量與該地八月平均潮差之比，圖中顯示梗枋、高雄兩站在安珀颱風期間的水位比平時超出 50 %。

圖 8 是安珀颱風七級風暴風半徑與台灣沿岸暴潮偏差關係，顯示颱風中心在接近台灣時，嘉義、雲林、澎湖等地水位上升時間和蘭嶼、成功等地同時上升（a 至 c），颱風中心即將登陸前後（d、e）全省沿岸水位同時上升，待颱風進入台灣海峽（g），台灣西海岸水位持續上升。

此次安珀颱風中心由花蓮登陸，本可藉著花蓮潮位站的觀測資料分析暴潮，但花蓮潮位站因大量海水由穩定井灌入，造成潮位站密閉空間內的空氣

AMBER 9717

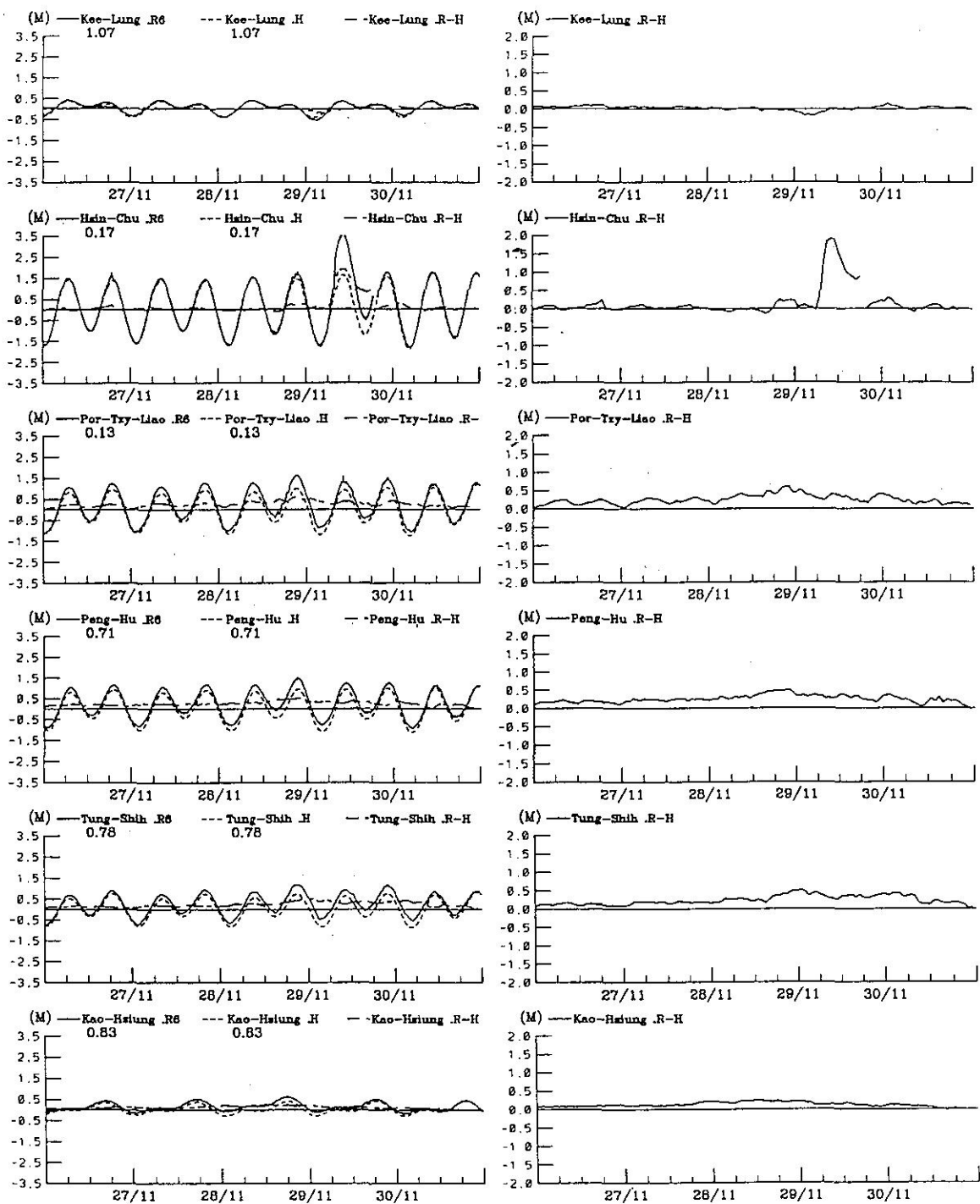


圖 6. 8 月 26 日 11 時至 31 日 11 時，基隆、新竹、箔子寮、澎湖、東石和高雄潮位站之觀測水位 (R)、調和分析水位 (H) 與二者之差值 (R-H)。

Fig 6. The sequence of water level, harmonic analysed water level, and difference between the observed and harmonic analysis at tidal stations, during 11 LST 26 August to 11 LST 31 August of 1997

AMBER

9717

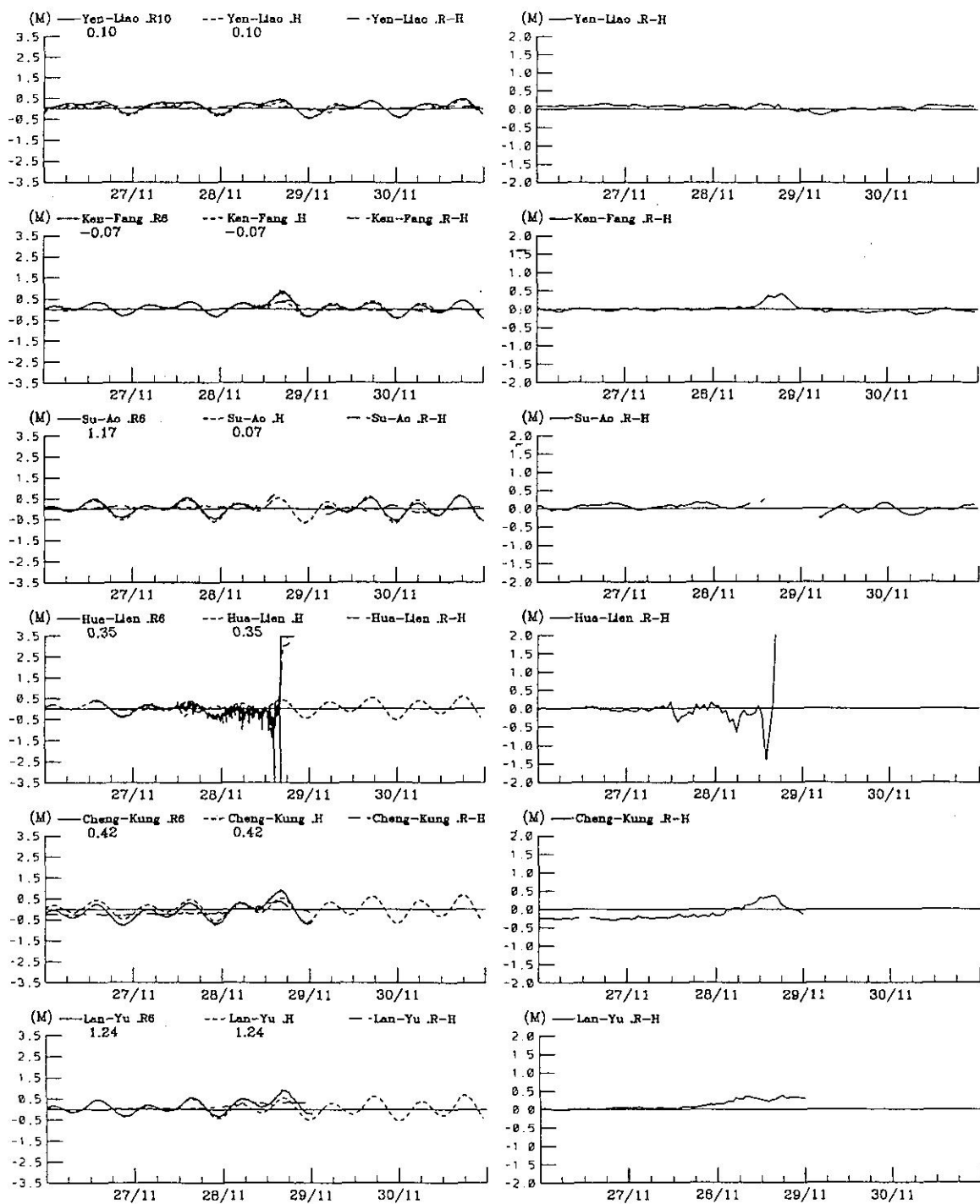


圖 6. (續) 鹽寮、梗枋、蘇澳、花蓮、成功、蘭嶼等站。

Fig 6 (Continue)

表 4. 8 月 27 日 17 時至 8 月 30 日 17 時，安珀颱風接近台灣時，十二個潮位站在整點的暴潮偏差量，
-999 代表資料遺失。

Table 4. Hourly storm surge at tidal station during 17 LST 27 August to 17 LST 30 August
of 1997. Missing data:-999.

單位：公分

時間	基隆	新竹	箔子寮	澎湖	東石	高雄	鹽寮	梗枋	蘇澳	花蓮	成功	蘭嶼
082717	8	13	26	26	20	12	6	-2	0	-8	-25	3
082718	8	7	30	23	19	12	7	-2	2	-3	-26	1
082719	5	6	29	24	20	9	9	-5	4	4	-22	6
082720	7	2	27	25	17	10	10	-1	5	1	-22	5
082721	5	2	27	23	21	11	9	2	7	8	-21	3
082722	5	3	22	23	20	9	12	2	7	-1	-24	5
082723	3	1	18	19	15	12	10	3	11	17	-21	5
082800	5	3	14	22	15	12	13	3	9	-16	-18	1
082801	5	1	17	25	17	14	11	4	6	-36	-13	6
082802	7	3	22	25	21	11	9	0	9	-22	-20	8
082803	7	7	19	27	20	12	8	0	9	-18	-19	7
082804	7	8	22	26	19	13	2	-2	9	-12	-20	7
082805	8	8	25	20	18	13	7	-6	11	-18	-15	6
082806	6	13	29	26	17	15	5	-3	17	11	-23	7
082807	5	5	32	23	20	18	6	-2	16	-3	-18	9
082808	6	6	30	28	18	19	9	-3	13	9	-17	11
082809	3	4	25	24	18	23	12	-3	17	-7	-21	14
082810	2	1	22	23	18	20	9	-2	13	16	-11	12
082811	2	1	21	21	16	21	9	1	10	7	-19	16
082812	6	-2	12	26	18	22	8	2	9	7	-17	14
082813	4	-3	13	23	18	20	13	4	1	-14	-14	17
082814	3	-3	22	32	22	19	12	6	3	-6	-2	22
082815	2	-4	26	30	28	18	13	-1	-2	-38	-2	20
082816	-3	-7	25	26	27	16	5	1	-1	-30	5	31
082817	-2	-8	30	27	26	16	8	1	1	-66	5	28
082818	-2	-6	32	32	27	21	3	9	5	-21	-2	29
082819	2	-2	38	29	30	22	4	1	6	-5	11	36
082820	1	-1	41	31	27	22	-2	3	9	-18	12	34
082821	4	-2	36	34	26	23	5	5	15	-18	14	31
082822	2	-4	33	26	22	22	9	5	-999	-13	20	29
082823	4	0	33	32	21	26	11	10	-999	7	33	26
082900	5	-2	32	35	25	24	17	16	17	-18	31	24
082901	3	-5	34	39	24	23	12	24	25	-138	33	22
082902	-6	-8	31	40	17	22	14	36	-999	-77	35	25
082903	-1	-13	48	46	24	20	11	34	-999	16	39	28
082904	-2	-10	47	44	34	21	6	32	-999	301	30	33

表 4. 續上頁

Table 4. (Continue)

單位：公分

時間	基隆	新竹	箔子寮	澎湖	東石	高雄	鹽寮	梗枋	蘇澳	花蓮	成功	蘭嶼
082905	-1	-2	38	48	36	23	15	40	-999	304	14	38
082906	0	16	41	48	36	20	3	42	-999	323	8	29
082907	-3	25	55	48	42	18	2	33	-999	-999	3	33
082908	-3	19	60	49	40	20	3	24	-999	-999	1	33
082909	-2	23	61	51	48	20	-1	15	-999	-999	-2	33
082910	-4	23	45	44	49	22	-4	6	-999	-999	-6	31
082911	-5	23	43	33	50	21	-6	4	-999	-999	-13	30
082912	-9	5	53	35	52	21	-6	-1	-999	-999	-999	-999
082913	-10	8	46	36	47	16	-1	0	-999	-999	-999	-999
082914	-17	11	37	31	36	18	-8	-1	-999	-999	-999	-999
082915	-13	5	38	34	41	13	-12	-6	-999	-999	-999	-999
082916	-18	5	31	38	46	13	-14	-4	-26	-999	-999	-999
082917	-15	-4	28	33	39	10	-16	-5	-23	-999	-999	-999
082918	-11	30	25	35	37	12	-12	-11	-15	-999	-999	-999
082919	-7	124	23	27	32	11	-10	-6	-10	-999	-999	-999
082920	-7	184	31	29	28	14	-5	-6	-5	-999	-999	-999
082921	2	190	39	25	27	13	-7	-4	1	-999	-999	-999
082922	-1	189	37	30	26	13	-2	-4	6	-999	-999	-999
082923	1	157	38	37	34	15	-2	-3	10	-999	-999	-999
083000	0	133	31	38	36	18	0	-6	3	-999	-999	-999
083001	3	106	34	35	35	16	3	-3	-2	-999	-999	-999
083002	1	94	29	28	39	12	6	-6	-7	-999	-999	-999
083003	-2	89	22	33	31	11	3	-6	-13	-999	-999	-999
083004	2	79	26	33	38	12	3	-8	-8	-999	-999	-999
083005	6	88	17	26	32	11	3	-9	-4	-999	-999	-999
083006	3	-999	20	24	29	10	-1	-10	-3	-999	-999	-999
083007	5	0	16	21	32	6	-1	-8	0	-999	-999	-999
083008	2	10	29	22	35	9	0	-7	6	-999	-999	-999
083009	6	16	33	17	38	6	5	-6	13	-999	-999	-999
083010	8	18	41	25	40	8	4	-7	16	-999	-999	-999
083011	8	23	41	34	41	11	6	-3	15	-999	-999	-999
083012	11	21	37	36	36	12	7	-2	10	-999	-999	-999
083013	16	30	34	36	42	12	8	-3	3	-999	-999	-999
083014	10	26	27	30	44	13	8	0	-4	-999	-999	-999
083015	10	14	27	29	42	10	8	-3	-10	-999	-999	-999
083016	7	10	21	22	33	10	5	-4	-14	-999	-999	-999
083017	5	2	16	25	35	10	0	-8	-18	-999	-999	-999

AMBER 9717

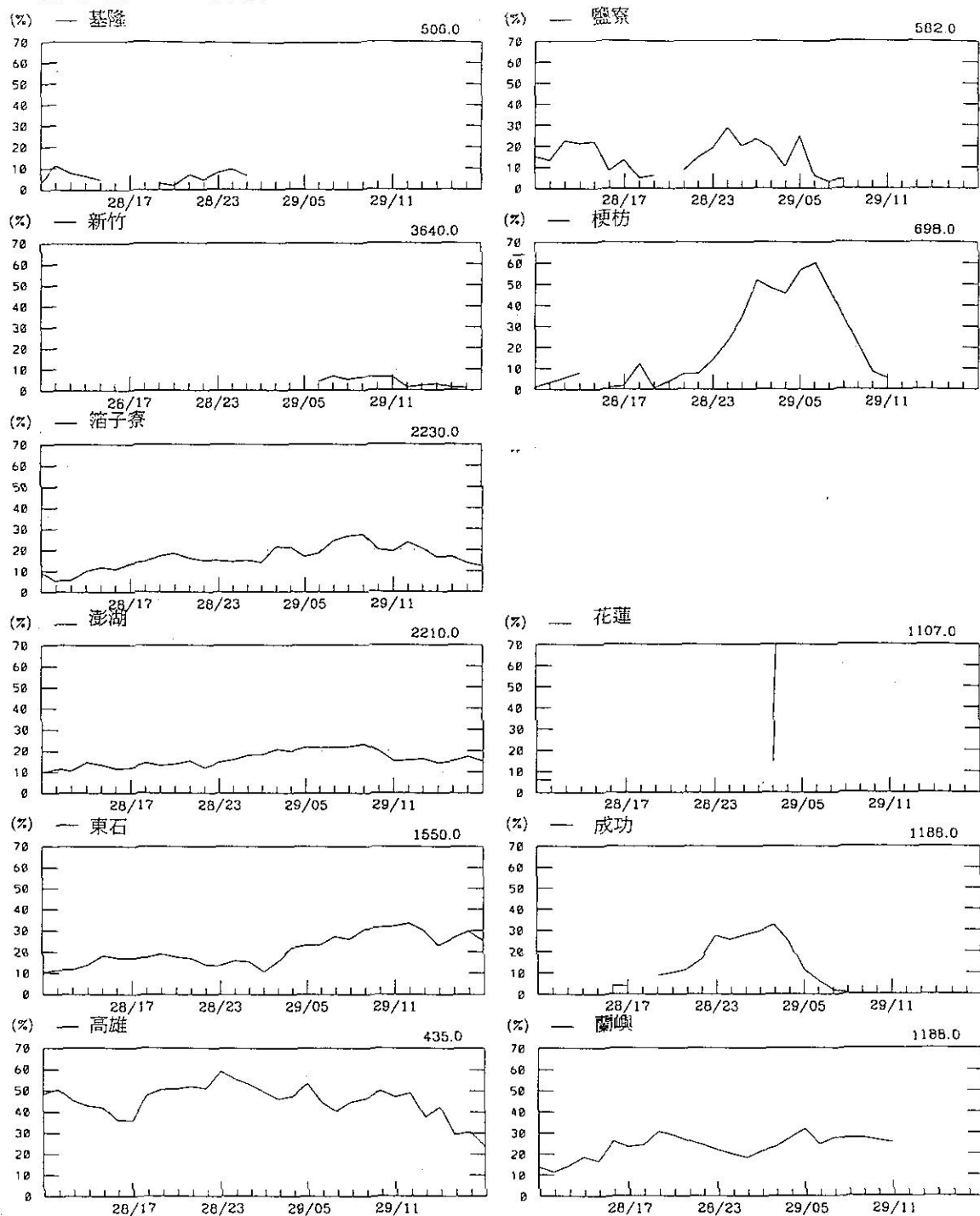


圖 7. 8 月 28 日 11 時至 29 日 17 時，各潮位站的暴潮偏差與該測站當月平均潮差之比值。

Fig 7. The ratio storm surge to monthly averaged tidal difference at each tidal station during 11 LST 28 August to 17 LST 29 August of 1997.

壓力過大，衝破潮位站大門，潮位站內的觀測儀器也遭破壞，喪失了一次寶貴的觀測機會，實屬可惜。

六、結 語

溫妮颱風中心經過台灣北部海域，其暴風範圍影響到台灣新竹與花蓮以北之海岸。由於此颱風範圍相當大，對台灣北部、東北部、西北部等沿岸產生最大暴潮，約在颱風中心離上述沿岸最近時達 2.6 公尺（新竹），這些地區是颱風移動方向左象限，風是對著海岸吹，其暴潮符合理論上之推論。根據觀測到暴潮偏差圖，顯示若以中央山脈向南北兩側延伸為軸，則颱風中心在此軸右側時對水位的影響，與颱風中心在左側時不同，即在右側時，由於是向岸風各地暴潮偏差量最大，例如鹽寮達 0.8 公尺，當颱風中心在左側時（18 日 14 時），該地暴潮偏差量減少，不因過去俗稱西北颱帶來嚴重氣

象災害而有類似水位暴漲現象。花蓮潮位站在暴潮期間短期震盪，可利用波譜來分析其頻率共振區，提供水工模擬參考。

安珀颱風是從東部花蓮秀姑巒溪北方登陸之颱風，其移動速度較規則。在登陸前，其中心距蘭嶼約 150 公里時，蘭嶼暴潮偏差量最大達 0.22 公尺，但此時雲林、嘉義沿岸暴潮偏差比東部沿岸還要明顯，這種現象持續在整個安珀颱風侵襲台灣歷程中。其他地區隨著安珀颱風之移近，暴潮偏差開始增加。其他特徵，例如成功漁港在安珀來臨前有負水位偏差，然後在登陸前觀測到最大暴潮偏差。花蓮港因地形影響有港池共振現象。當安珀颱風登陸及出海之期間，暴潮偏差量從東部沿岸逐漸向西部沿岸增加，其原因為台灣海峽地形加上颱風環流之影響，使西海岸為向岸風之故。又由於登陸後中心氣壓結構破壞，其暴潮偏差量中，受風產生之水位增加，是不容忽視的。

REPORT ON TYPHOON SURGES OF 1997 —TYPHOON WINNIE AND TYPHOON AMBER—

Shu-Fen Tseng, Beng-Chun Lee

Marine Meteorology Center, Central Weather Bureau

ABSTRACT

The aim of this paper is to describe the storm surge phenomena, induced by the two enajor typhoons WINNIE and AMBER in 1997. When typhoon WINNIE passed over the northern Taiwan waters, its structures were well defined and its influencing area was large. The circulation of WINNIE caused big storm surges directly toward the northern coast of Taiwan and dropped the pressure down deeply. The maximum surge up to 2.6 m was measured at Hsinchu tidal station. Whereas typhoon AMBER made landfall at the northern part of the Shiwnguluan creek. During the influencing time of typhoon AMBER, the storm surges observed at Yunlin and Chiayi were obviously larger than those at the eastern coast of Taiwan. The surges of other coastal area were relevant to the distance between typhoon center and coast. After landfall, AMBER'S structure broke very soon, the surges were small over the coast island-wide.

Key Word: Typhoon-induced storm surge