

颱風暴潮分析與暴潮判別

楊文昌¹ 吳季莊¹ 廖建明¹
財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心

台灣位於太平洋西側，一年平均有3.43個颱風直接侵襲，根據氣象局統計的路線圖，大致可分為10種路線，如圖1。當颱風發生，除了豪雨可能造成洪氾災害外，沿海地區也可能因暴潮巨浪的侵襲而造成民眾生命財產威脅。因此，本研究之主要目的為分析颱風暴潮發生的時機與條件，期後續對暴潮預測能有所助益。

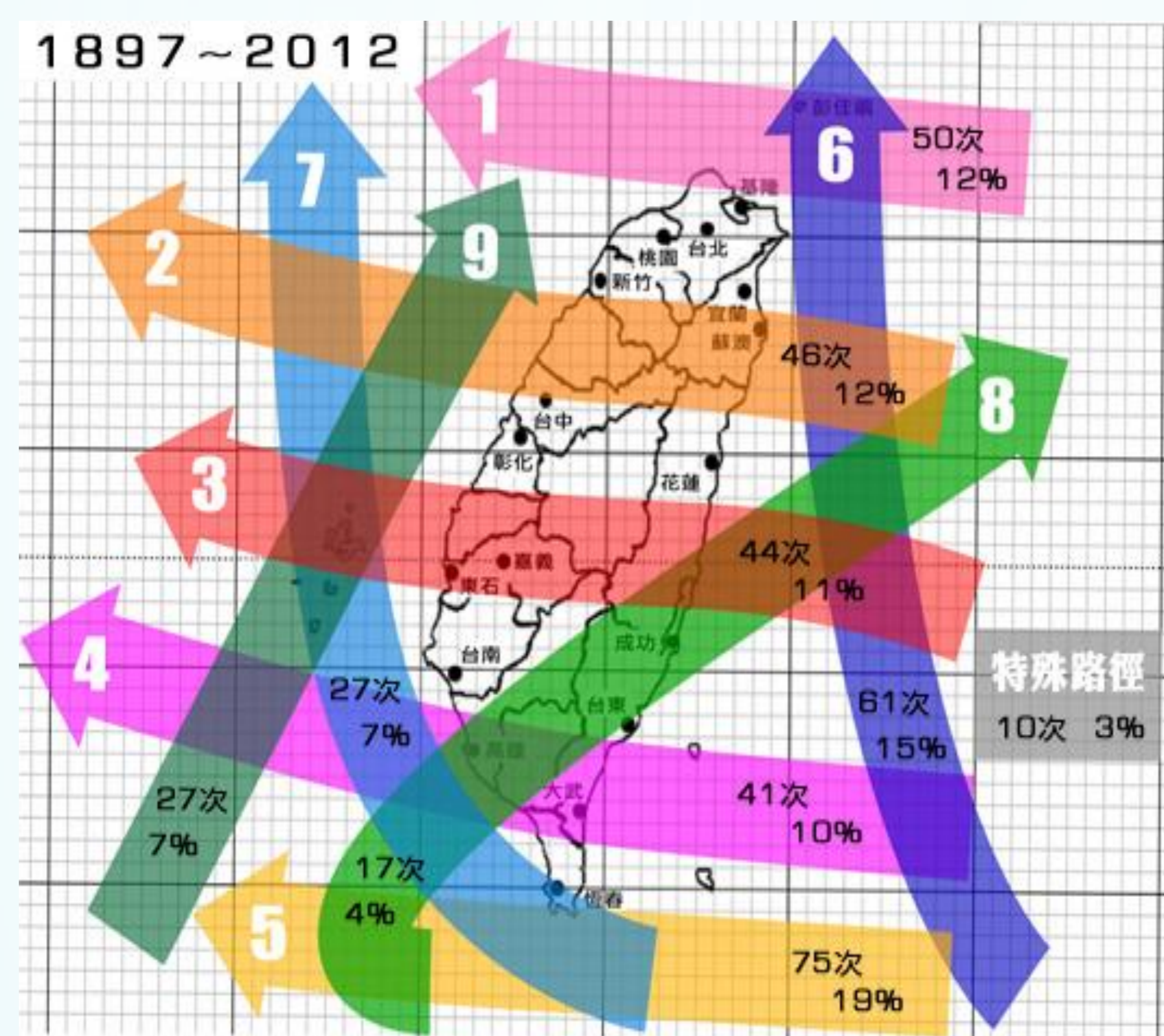


圖1、台灣颱風路線分類圖與統計。
(<http://www.typhoon.url.tw>)

潮汐週期可以透過調和分析 (harmonic analysis method) 進行精準的預測，當颱風過境或季風轉換時，測站所紀錄下的水位高度，時常會和調和分析預測水位有所差異，此差異稱為潮位偏差 (ΔH)。在暴潮的分析上，我們使用標準積分 (ΔS) 來進行暴潮判別，其公式如下：

$$\text{標準積分 } \Delta S = \frac{\text{暴潮偏差} (\Delta H - \Delta H_{avg})}{\text{標準差}}$$

若暴潮偏差假設其分布為常態分布，其標準計分在-3~3之間的觀測佔99.7%，在此範圍外即視為異常現象。故當 ΔS 大於3時定義為暴潮， ΔS 大於2.5則定義為弱暴潮。

本研究採用2011年的氣象局颱風侵台資料，如表1所示：

表1、2011年侵台颱風資料

2011年侵台颱風資料(5/6-8/31)						
名稱	日期	暴風圈接近台灣	規模	接近區域	潮汐	路線
艾利	5/6-5/11	5/10	輕	東部	平潮	6
桑達	5/20-5/29	5/27-5/28	強-中	東部	平潮	6
米雷	6/21-6/27	6/24-6/25	輕	東北	小潮	6
梅花	7/28-8/8	NAN	中	東北	小潮	1
南瑪都	8/22-8/31	8/28-8/31	中-輕	東南-西	大潮	4

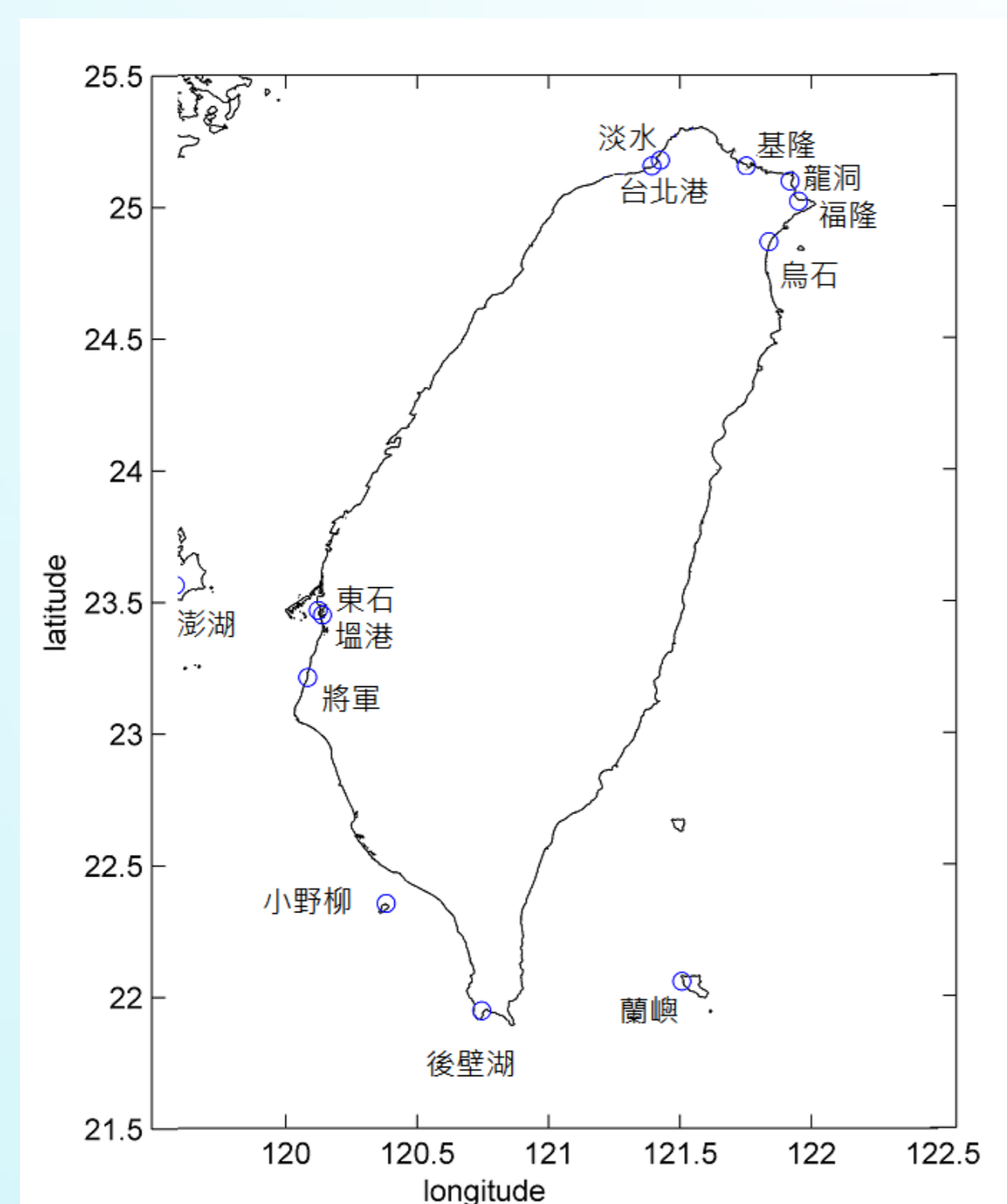


圖2、調和分析所採用之潮位站位置圖。

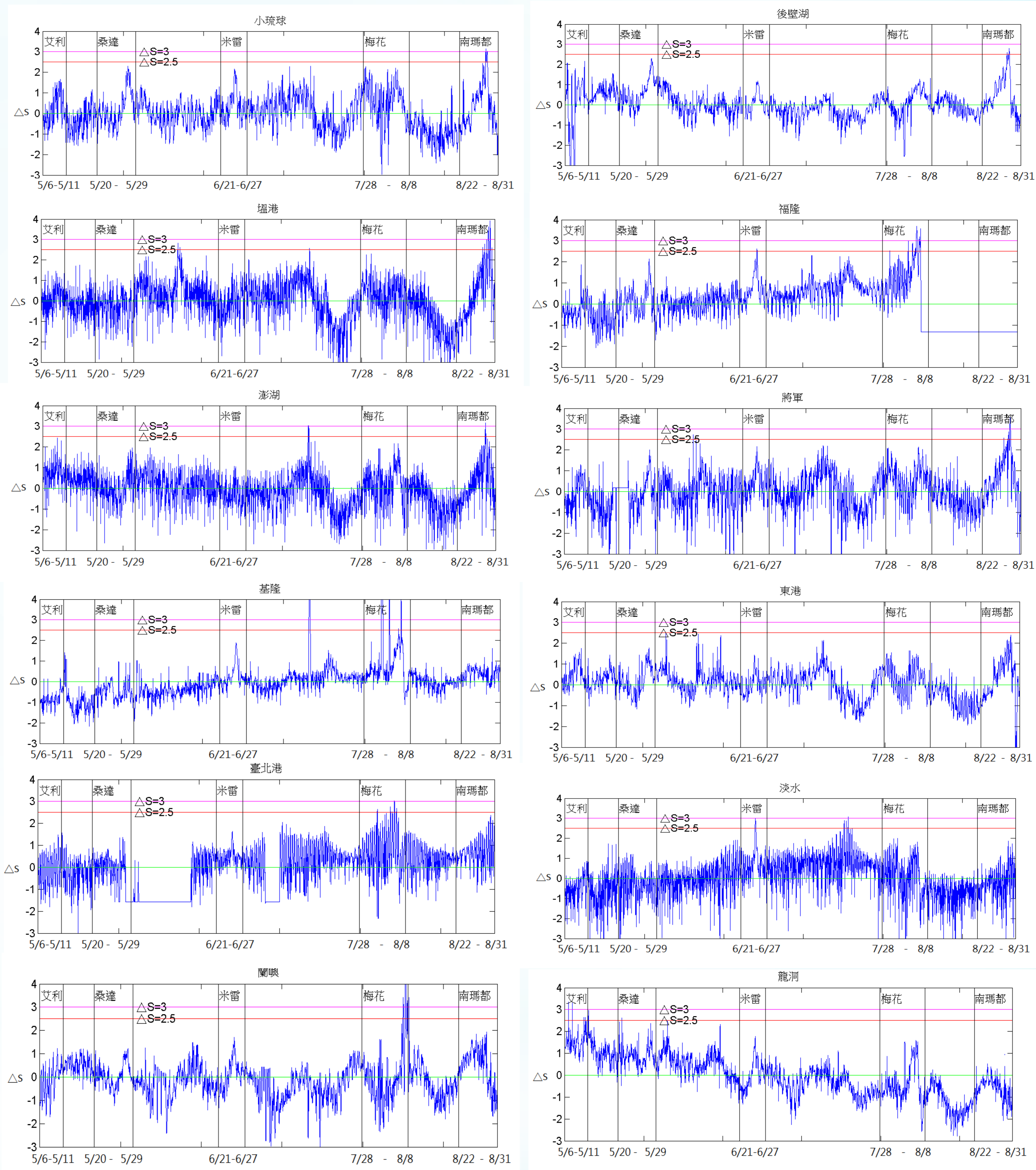


圖3、各個潮位站之標準積分 (ΔS) 時間序列圖，縱軸為 ΔS 值，橫軸為時間(日期)，黑色直線為颱風侵台期間之區隔，綠色橫線為 $\Delta S=0$ 之基準線，紅色橫線為 $\Delta S=2.5$ 之弱暴潮界線，紫色橫線為 $\Delta S=3$ 之暴潮界線。

經分析結果(如圖3)得知，在梅花颱風期間，福隆、烏石、蘭嶼台北港等測站均有觀測到暴潮現象，其中，蘭嶼、福隆兩站觀測到 $\Delta S > 3$ 之暴潮。而在南瑪都颱風期間，小琉球、塭港、後壁湖、將軍、澎湖等測站也觀測到 $\Delta S > 3$ 之暴潮現象。

根據本研究所分析的五個颱風案例，初步歸納出容易引發暴潮的條件如下：

(1) 颱風路徑

颱風行進路徑會影響各地暴潮發生的強弱現象，即使颱風強度為輕颱，仍可造成弱暴潮(如梅花颱風事件)。

(2) 潮汐週期

當颱風侵台期間適逢大潮，則可能會增加暴潮水位高度(如南瑪都颱風事件)。