

民國五十二年九月葛樂禮颱風之檢討

Report on typhoon "Gloria"

一、前言

本(52)年九月上旬，葛樂禮颱風侵臺灣，造成北中部地區數十年來罕見之災害，僅政府為重建工作付出之費用，已達數億元之鉅，當可想見實際災情之慘重；本文之作，乃就此次颱風侵臺經過及其行徑之預報做一客觀平實之檢討，期有助於日後處理颱風之參考。

二、葛樂禮颱風發展及侵臺經過

(一)發展概述：

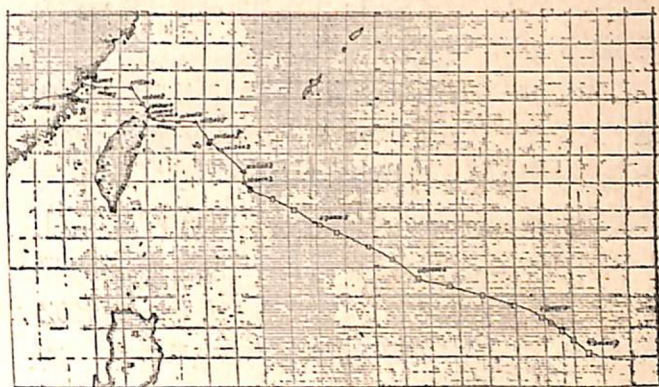
本年九月六日 0000Z 葛樂禮颱風形成於關島西北方約四百哩處洋面(距離臺北東南方約1000哩)向西北方向移動；七日增強為中度颱風；繼見迅速發展為強烈颱風，暴風半徑發展為240哩；九日最大風速增達135Kts，達於最強階段。該颱風行徑於此期間，根據美軍飛機偵察報告，一直保持向西北西方向移動。

九日1800Z 此颱風中心移至宮古島南方約120哩處洋面後，行踪據宮古島美軍地面雷達觀測報告，緩慢向北偏移，且呈半停留狀態，達十二小時之久；至十日0600Z 後始又恢復向西北西方移動，該日1500Z 中心通過石垣島繼向西北西移動，已顯然構成對臺灣地區不可避免之侵擾。

十日1800Z 根據本軍雷達觀測報告，此颱風中心移至臺北正東方約120哩後，行徑改向西移，十一日0000Z 移至基隆外海，再度呈半停留狀態，徘徊達十小時之久，復又向西北方向移動，該日1500Z 移至

臺北北方約90哩處，又改向西移，旋經馬祖附近進入大陸。

該颱風進入大陸後，強度逐漸減弱，並在福建地區滯留不前，終於十四日轉變為低氣壓，結束其歷時九日之生命史(圖一)。



圖一：葛樂禮(GLORIA)颱風路徑圖

圖例：●飛機偵察報告
△地面雷達報告
○地面分析報告

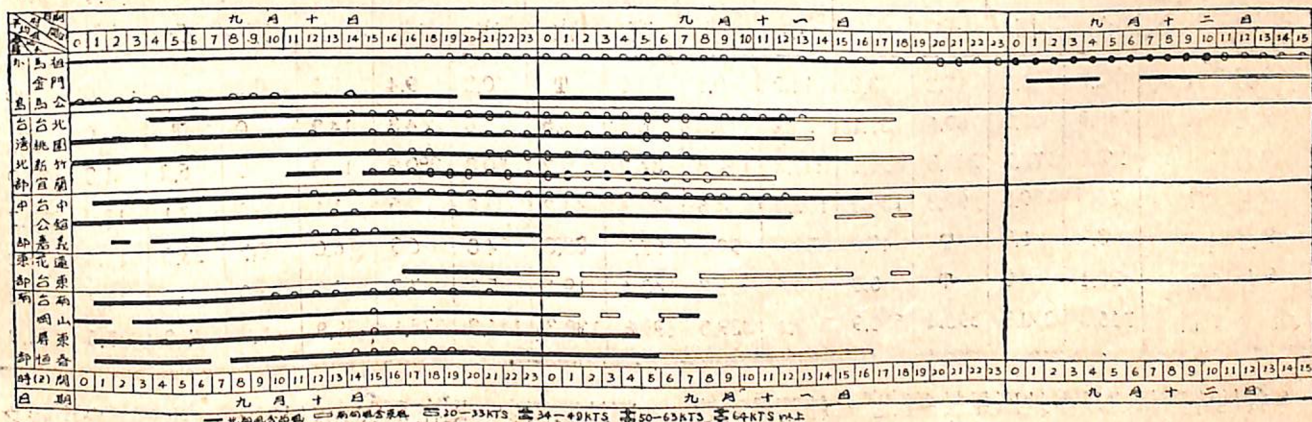
(二)颱風侵臺時，各地風雨之分佈：

此次葛樂禮颱風，雖路徑未直接登陸臺灣，但在臺灣北方近海通過時，曾在基隆外海滯留約十小時之久，因而導致臺灣各地持久之狂風豪雨，尤以北中部為甚；茲將此颱風侵襲期間，臺灣各地及外島地區風雨之分佈，分述如下：

1. 各地風速之分佈

圖二為本軍各地測站定時觀測之風速，由圖顯見：

(1)臺灣北部、東北部及臺中地區，34Kts 以上



圖二：52年9月葛樂禮(GLORIA)颱風侵襲時各地之平均風

之風速持續達20小時之久，其中宜蘭一地風速超過50Kts以上者達13小時，（包括四小時在64Kts以上）顯為此颱風自十日1500Z後，移近臺灣北部近海，及滯留基隆外海所造成。

(2)臺灣南端恒春，於颱風穿過石垣島向臺灣北部近海接進時，亦曾出現34Kts以上之風速達6小時之久，顯示此颱風環流半徑已擴及臺灣全區。

(3)臺灣東部自花蓮至臺東一帶，因受中央山脈對其環流之阻隔，風速均弱，尤在花蓮地區，風速迄未超過20Kts。

(4)福建沿海之馬祖，因颱風路徑自始即向該地移進，且受臺灣形勢之影響，自十日0800Z後，風速即增強達34Kts以上，前後持續達45小時之久，其中風速達50Kts以上者有15小時（包括11小時在64Kts以上）但金門地區則迄無34Kts以上風速出現。而馬公雖曾於十日出現34Kts以上之風速，但於十一日0700Z後，當颱風在基隆外海滯留並緩向西北移動時，風速反見減弱至20Kts以下；顯見此三處外島地區風速之不同，受其地理位置及臺灣海峽之影響，極為明顯。

圖三為各地出現之最大風速，由圖可見：各地出現之最大風速，以馬祖為最大達94Kts，蓋因颱風中心進入大陸時，通過該地之故。臺灣各地則以臺北居冠達84Kts，次為宜蘭達78Kts，桃園為73Kts，餘均在70Kts以下。

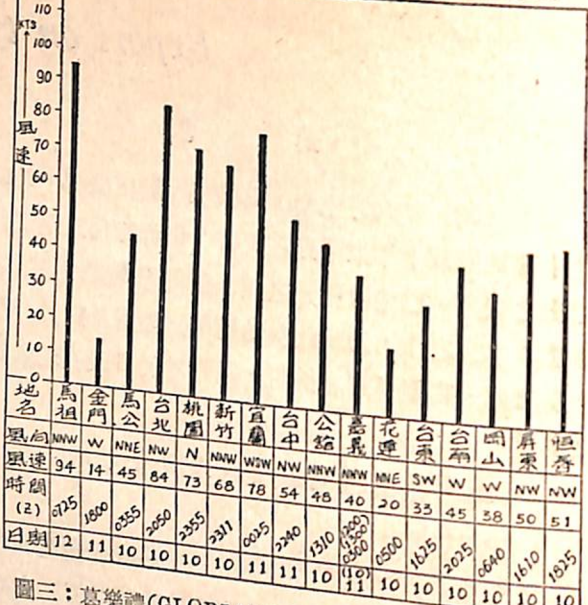
綜上所述，臺灣各地出現之風速，雖時最大風速，並不特強；但北中部34Kts以上強勁風速持續時間之久，則屬罕見。

(表一)

葛樂禮颱風侵襲期間各地雨量之統計													
日期	臺北	桃園	新竹	公館	臺中	嘉義	臺南	岡山	屏東	宜蘭	花蓮	臺東	馬祖
9月9日	22.7	6.2	15.2	3.3	14.2	0.5	0	T	0.3	9.4	5.6	0.2	0
9月10日	149.8	41.3	69.6	131.1	73.2	19.2	6.5	1.5	0.6	64.3	14.9	0	T
9月11日	473.5	172.7	221.3	306.1	223.2	131.8	34.2	30.2	50.8	280.9	10.2	0	0
9月12日	76.3	39.3	92.3	135.6	189.0	54.6	22.8	44.2	35.8	9.5	1.1	0	7.1
9月13日	3.9	1.3	T	49.0	59.9	92.0	97.9	33.3	34.0	6.3	6.0	0.7	23.0
9月14日	20.1	0	T	5.8	13.6	31.7	40.4	19.1	5.8	7.7	2.0	0	2.0
合計	746.3	260.8	398.4	630.9	559.1	329.8	199.8	138.3	126.8	378.1	39.8	0.9	37.3

各地降雨量之最多地區見於臺北，總雨量高達746.3mm，其中僅十一日一天之降雨量即達473.5mm，次之臺灣中部地區，總雨量亦在500mm以上，南部地區較少，則在200mm以下，東部因中央山脈之阻擋，居於背風面，雨量頗微，臺東僅0.9mm為各地雨量之最少地區。

圖三：葛樂禮(Gloria)颱風期間各地出現之最大風速圖



圖三：葛樂禮(Gloria)颱風期間各地出現之最大風速圖

2. 各地雨量之統計：

此次葛樂禮颱風在移近臺灣時，因強度增強及兩度滯留，並於進入大陸後，又在福建地區徘徊不前，致臺灣各地受其環流之影響，自九月九日起，當此颱風向遠在臺灣東南方300哩以外時，臺灣北部即有陣雨出現；該日2300L（120°E地方時）後，臺灣全境普遍降雨，直至十四日方逐漸停止，前後共有六日降雨，其中尤以十一日，當颱風中心在基隆外海滯留時，臺灣北中部之降雨量最為豐沛，至於十三日後，中南部之降雨，顯非颱風環流直接影響，而為西南氣流所造成。

表一為本軍各測站雨量之統計，由表可見：

120°E

(一)侵臺災情：此次葛樂禮颱風路徑，因在臺灣北方近海通過，由於水汽含量充沛，帶給臺灣北中部極大之降雨量，復因在基隆外海滯留，給臺灣地區帶來強猛而持久之北至西北氣流，致使北中部河流出口，因大量海水倒灌而擁塞，以及山洪暴發河川水位激漲，而破堤氾濫，造成臺灣北中部數十年來罕見之慘重災情。

報載臺灣中部地區由於大安溪、大甲溪及西螺鎮之濁水溪堤決氾濫，以致兩岸鄉鎮數萬居民，為洪水所困；北部則由於淡水河暴漲氾濫，造成臺北桃園及附近鄉鎮低窪地區盡成澤國一片汪洋，有謂北市「北城精華一水飄」，並非虛誇之詞，由此亦可見災害嚴重之一斑。

據九月十七日省社會處發表之全省各縣市人口及房屋災害之統計，全省因災死亡者計239人，失蹤者89人，重傷者92人，各縣市中以新竹縣死亡110人，失蹤29人，受災最重。全省房屋全倒者計8362戶，半倒者12085戶，各縣市以臺北縣房屋全倒3361戶，半倒4953戶受災最重。

至於此次颱風受災損失，據十月十三日省財政廳長周宏濤之報告，損失總值共達16億元，包括十六縣市之交通水利、農林、漁業、教育、以及工商各業之公私損失在內；至於稅課收入之損失，亦達17474萬餘元。

三、颱風路徑與天氣圖形勢之研判

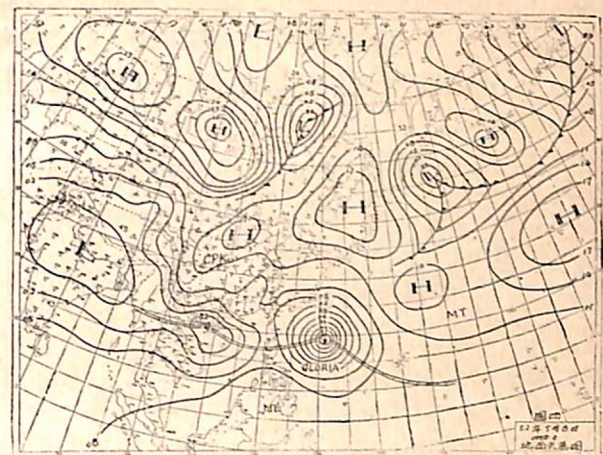
時至九月，大氣環流隨季節之變遷，已呈顯著的改變，副熱帶太平洋高壓勢力雖仍持強，但已呈強弩之末。東亞大陸已不再為熱低壓盤踞，而為逐漸增強之極地大陸高壓分裂南移或沿中緯度東移而代替；此次葛樂禮颱風生成於九月上旬，故其行徑亦顯見受季節改變之影響，茲分段研討如下：

(一)生成後，保持西北西向之移動

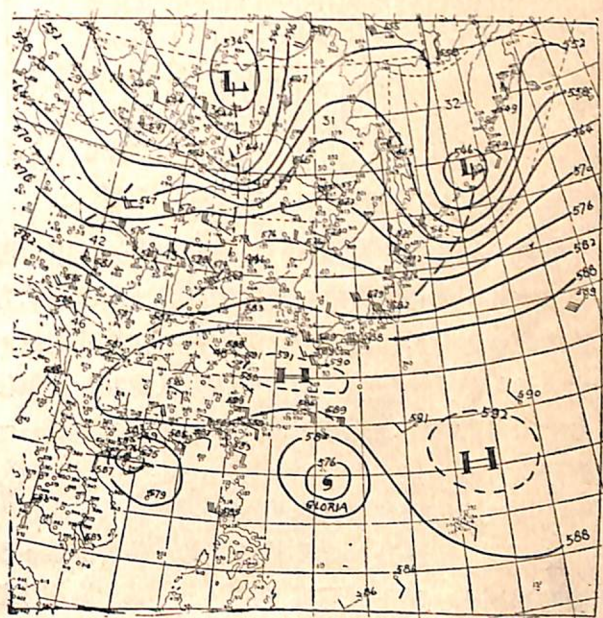
該颱風於九月六日生成後，迄九日1800Z，均保持西北西向之移動。其初期行徑（八日以前），在地面圖及高空氣流圖上均因位居副熱帶太平洋高壓之西南，顯受東南東向氣流之導引，向西北西方移動；八日後，此颱風中心位置移過北緯20度，在地面圖中極地大陸分裂高壓沿北緯40度正迅速東移（圖四），而在500mb高空圖上位於颱風北方有一副熱帶高壓亦向東移動中（圖五），致此颱風行徑仍受東南東向氣流之操縱，繼向西北西方移動。

(二)第一次滯留北移轉向未果

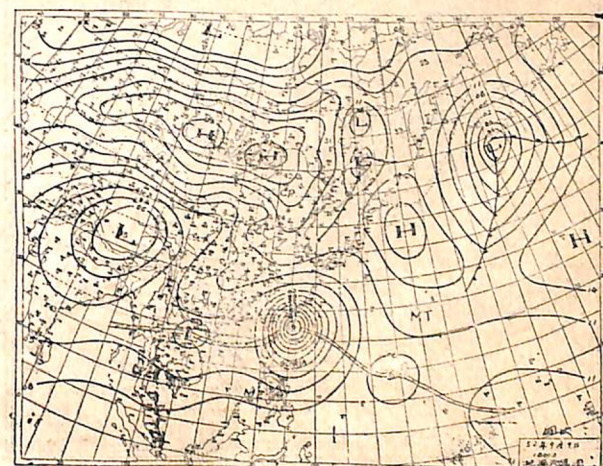
九月1800Z後，此颱風移至宮古島南方約120哩處，行徑忽呈半停留狀態，並略見北移；此時，地面圖上（圖六），日本東方洋面之變性極地大陸分裂高



圖四：52年9月8日0000Z地面天氣圖

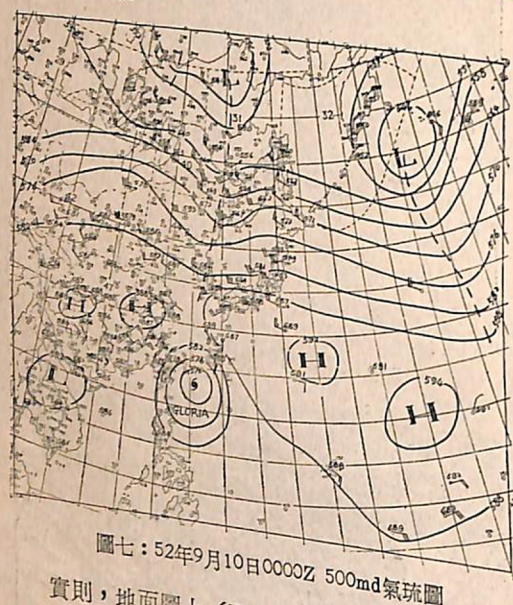


圖五：52年9月8日0000Z500mb氣流圖



圖六：52年9月9日1800Z地面天氣圖

壓與西伯利亞極地高壓之間，在日本海靠近大陸東岸形成一低壓界面帶，此帶正位於颱風之北方；同時，在高空氣流圖上（圖七）中高緯度槽線東移位於東經130度，副熱帶高壓則分居槽之兩側，颱風位置亦正處於此鞍形低壓之南方與北方之槽線相對，故此時颱風之行踪，顯受其北方低壓槽之誘導，呈緩慢北移且有轉向之跡象。



圖七：52年9月10日0000Z 500mb氣流圖

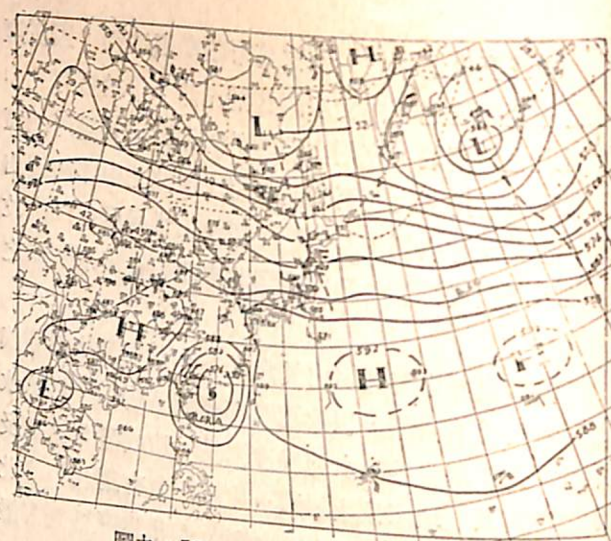
實則，地面圖上（圖八）位於日本海之低壓界面帶迅速東移，而極地大陸高壓亦接踵移至颱風之北方，高空方面則位於颱風北方之短波槽，亦東移迅速，而太平洋副熱帶高壓強度則在增強中（圖九），致使此颱風未能繼續隨之北移，而又恢復向西北西移且一度西移之行徑。

（二）第二次滯留北移又告失敗

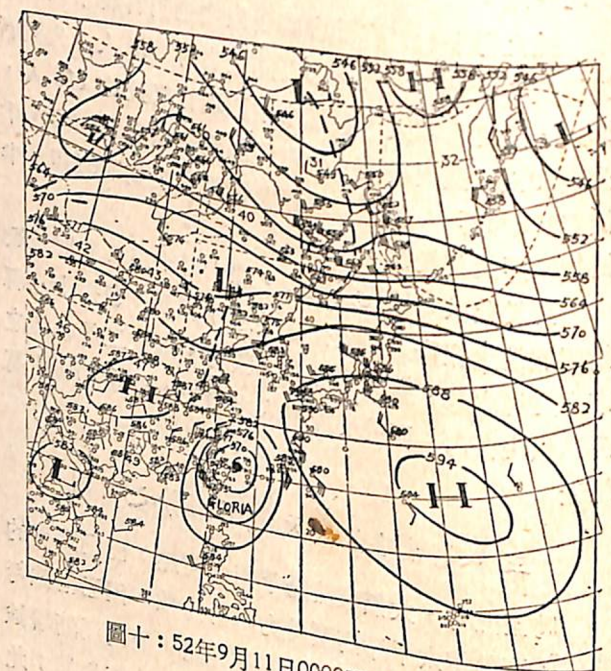
此颱風於十一日0000Z移至臺灣基隆外海後，又徘徊滯留約十小時；此時在高空圖上（圖十）在東經120度，又出現一短波槽，正位於颱風之北方；顯見此



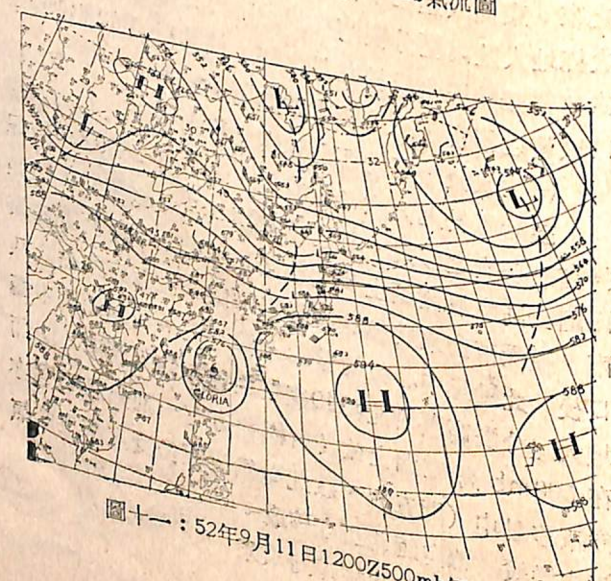
圖八：52年9月11日1200Z地面天氣圖



圖九：52年9月10日1200Z 500mb氣流圖



圖十：52年9月11日0000Z 500mb氣流圖



圖十一：52年9月11日1200Z 500mb氣流圖

颱風在此期間所呈滯留及緩慢北移之現象，乃受此短波槽之影響；但因此短波槽又復迅速東移，致使此颱風又失去其及時北移轉向之機會，而又繼續向西北移後，又西移進入大陸。

（四）進入大陸後滯留不前，終趨減弱。

此颱風自馬祖附近進入大陸後，強度因受地形之削減，愈見衰弱，同時，在高空圖上，由於位於大陸之高空副熱帶高壓強度增強，而與副熱帶太平洋高壓形成勢均力敵之態勢（圖十一）二者對颱風之操縱，

因相互排擠遂呈膠着狀態，而使颱風徘徊不前，終於在福建地區減弱為低壓。

四、葛樂禮颱風在臺灣近海預報之處理

此次葛樂禮颱風在移近臺灣時，曾兩度呈現滯留和緩慢北移轉向之跡象；尤其在宮古島以南洋面滯留期間，因當時所在位置對臺灣來說，直如強敵壓境，來則浩劫難免，去則化險為夷，因而，對其未來動向之預測，確曾成為氣象預報人員之極大困擾與考驗；

茲僅就本軍氣象中心對此次臺灣近海颱風研判之資料及預報之處理，做一綜合之報導。

（一）導引氣流之研判

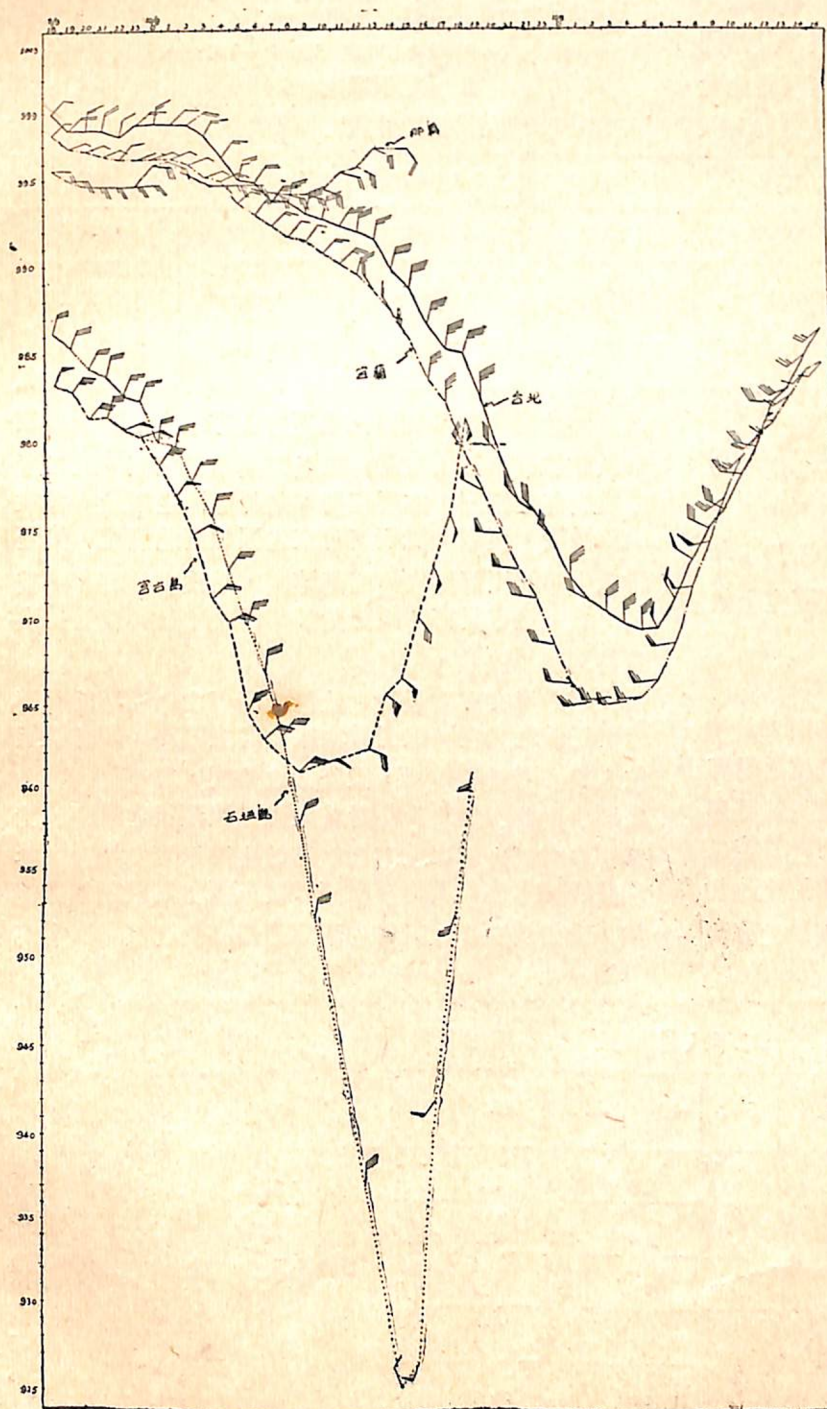
當此颱風在宮古島南方洋面滯留並緩慢北移時，確曾顯示受其北方低壓槽所誘導（見上節所述），不過，此誘導北移之低壓槽，依其在高空圖上，出現之連續性觀之，乃為一快速東移且波幅平淺之短波槽，當時副熱帶太平洋高壓之東西向脊線約位於北緯27度，而颱風中心則尚在北緯23度，故此颱風雖受低壓槽之誘導而北移，但要越過脊線轉向東北移去之可能性，顯然不大。

（二）颱風當面各地逐時氣壓曲線之趨勢：（圖十二）

由圖十二顯見九日1800Z後，位於颱風正北方之宮古島及其西北方之石垣島（二地距颱風中心均約120哩）氣壓均呈明顯下降，宮古島且較石垣島為低，顯示此颱風確在緩慢北移，不過，在其外圍地區，位於此颱風西北方之宜蘭（臺灣東北部）及東北方之那霸島（二地均距颱風中心相等約240哩）當此颱風緩向北移時，二地氣壓均先見持平，六小時後，（十日0000Z）那霸島氣壓反見上昇後持平，而宜蘭氣壓則緩呈下降之勢，且於0500Z後氣壓反較那霸為低（那霸原較宜蘭為低），由此二地氣壓之比較，顯見颱風有向西北西方向移動之趨勢。

（三）圖解預報法之應用

根據正壓模型預測圖渦旋由 $\bar{Z} + G$ 導引之理論（ $\bar{Z}$ 為Single space mean



圖十二：52年9月份葛樂禮颱風侵襲期間各地逐時氣壓及風速連續變化曲線圖

$G = \int_0^{\varphi} \frac{f^2 H^2}{m^2 4g} \cot + t_{\varphi} d\varphi$ 氣象中心長期預報課所做之 $\bar{Z}+G$ 圖 (圖十三) 顯示, 此颱風所在位置將隨 $\bar{Z}+G$ 場氣流之導引, 向西北西方移動, 並無北移轉向之跡象。

四、客觀預報方法之參考。

在此期間氣象中心用以做為颱風預報參考的客觀預報方法, 如馬龍氏 (Malone) 荒川氏 (Arakawa) 等法則, 均一致指出此颱風仍向西北西方移動, (表二) 該項資料顯與颱風北移之跡象相符, 深具參考價值。

以上僅列舉氣象中心一部份之研判資料, 其他因限於篇幅不另贅述, 基於各項資料之綜合研判雖此颱風

(表二) 颱風客觀預報法則對葛樂禮颱風24小時移向移速之預測

預測24小時移向/移速	日期時間	9/9 1800Z	10/9 0000Z	10/9 0600Z	10/9 1200Z	10/9 1800Z	11/9 0000Z
馬龍氏 (Malone)		300°/5kts	296°/75kts	328°/9.5kts	290°/6kts	325°/6kts	320°/7.5kts
荒川氏 (Arakawa)		290°/12kts	290°/10kts	300°/10kts	330°/6kts	310°/9kts	315°/9ts

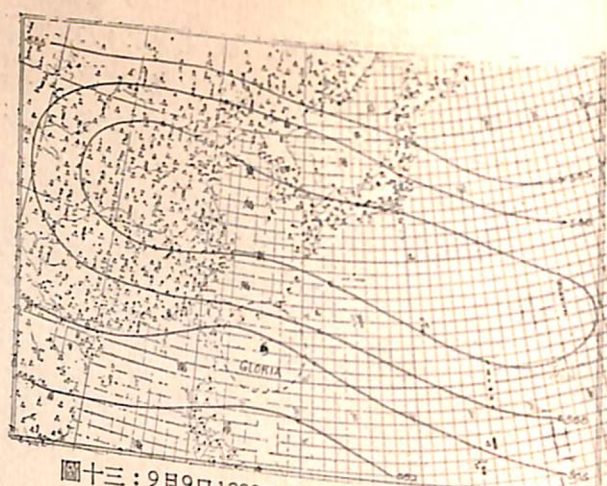
風在當時 (九日1800Z 後至十日0600Z 間) 根據逐時雷達觀測報告, 呈緩慢北移之勢, 但氣象中心則堅持預測此颱風將向西北西之方向移動, 並對臺灣地區構成嚴重之影響; 事實證明此颱風於十日0600Z 後, 確又恢復向西北西方之移動, 與氣象中心之預測完全相合。

五、結 論

(一) 此次葛樂禮颱風路徑, 在移近臺灣途中, 曾兩度呈半停留狀態; 此兩度停留, 皆為受短波槽之誘導所致; 當其在宮古島南方停留時, 因雷達觀測位置顯示稍有北移現象, 而會引起部份氣象人員對颱風未來動向預測之錯覺; 及後在基隆外海停留時, 則顯然加深臺灣北中部地區之災害; 皆曾構成氣象人員之極大困擾。

(上接第36頁)

東港五十二年六月至五十二年八月高空風出現頻率統計表																	
站名	月份	施放時間	項目	地面	1000 mb	850	700	500	400	300	200	100	80	60	40	20	10
東	六月份	0000	風向	093	102	140	180	256	020	030	007	062	076	090	095	096	094
		1200	風速	1.7	6.1	4.5	3.5	0.4	5.0	5.8	22.5	29.0	27.8	30.6	36.3	37.1	
	七月份	0000	風向	185	184	128	156	215	020	030	007	062	076	090	095	096	094
		1200	風速	3.2	3.2	1.7	3.4	2.4	5.0	5.8	22.5	29.0	27.8	30.6	36.3	37.1	
港	八月份	0000	風向	100	096	150	164	146	020	030	007	062	076	090	095	096	094
		1200	風速	1.1	7.3	5.4	8.2	6.2	5.0	5.8	22.5	29.0	27.8	30.6	36.3	37.1	
	八月份	0000	風向	180	182	165	154	150	020	030	007	062	076	090	095	096	094
		1200	風速	4.6	4.3	5.8	6.2	6.6	5.0	5.8	22.5	29.0	27.8	30.6	36.3	37.1	
	八月份	0000	風向	090	030	118	132	100	020	030	007	062	076	090	095	096	094
		1200	風速	2.9	2.7	3.8	4.4	2.5	5.0	5.8	22.5	29.0	27.8	30.6	36.3	37.1	
	八月份	0000	風向	207	213	085	096	098	020	030	007	062	076	090	095	096	094
		1200	風速	2.1	2.3	1.7	3.3	5.8	5.0	5.8	22.5	29.0	27.8	30.6	36.3	37.1	



圖十三: 9月9日1200Z 500mbZ+G圖, 示颱風受 $\bar{Z}+G$ 場氣流之導引

(二) 此次葛樂禮颱風通過臺灣北方近海之路徑與四十八年畢莉 (BILLIE) 颱風路徑頗為相似, 故二者造成災害之原因, 亦屬相同, 盛為豐沛之雨量, 導致山洪暴發, 復以颱風環流帶來之強烈西北氣流, 使臺灣北中部河川因海水倒灌而擁塞, 以致水位高漲而破堤氾濫, 造成災害; 故對此類路徑之颱風, 對於防洪宜特別加以注意。

(三) 颱風在臺灣近海之位置, 固可由地面雷達觀測獲得正確之判定, 但對其未來動向之預測, 則有賴氣象人員參考所有資料, 做詳盡之研判, 方期達到防颱之要求。此次氣象中心對葛樂禮颱風預報之處理, 能運用多方面之資料, 不為雷達報告顯示兩度停留北移現象所惑, 而對其行徑做正確之判斷, 其成就顯非偶然, 實由於工作人員努力不懈運用高度智慧, 慎密研判所致。