



逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：颱風

作者：林幸怡 鄒采苓 羅俞欣 蘇愛雲

系級：土地管理學系

學號：D8972705 D8972766 D8972824 D8972960

開課老師：黃智彥 老師

課程名稱：都市防災

開課系所：土地管理學系

開課學年：九十二學年度 第二學期



壹、認識颱風：

一、何謂颱風？

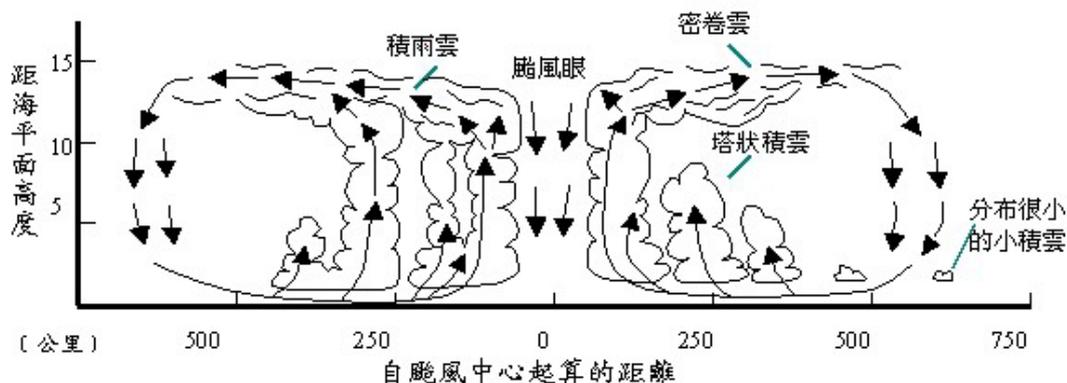
在氣象學上說颱風是一種劇烈的熱帶氣旋，熱帶氣旋就是在熱帶海洋上發生的低氣壓。在北半球的颱風，其近地面的風，以颱風中心為中心作逆時針方向轉動，在南半球作順時針方向轉動。至於颱風這個名字的來源，一般認為是從廣東話「大風」演變而來；但據考證，可能是從閩南語「風篩」演變而來，因「台音篩同台加風作颱」，至今閩南語稱颱風為風颱，所以此一說法頗為可信。但無論「大風」也好，「風篩」也好，總之颱風就是在熱帶海洋上發生的一種非常猛烈的風暴。

二、颱風內部的結構如何？

颱風的暴風範圍相當大，其半徑約有三、四百公里；由於氣象雷達無法看到它的全貌，僅憑文字說明也不易描述詳盡，雖然現在氣象衛星可以在高空觀測，顯示出整個颱風中上層的形狀，但卻無法看到內部詳細的情況。以下分別從各方面說明，颱風內部結構的概況：

在天氣圖上，我們僅能用密集的圓形等壓線來表示颱風的位置和暴風範圍；從氣象衛星所拍攝的照片可以看出颱風中上層大致呈圓形並含螺旋狀旋轉著的雲，在北半球是以反時鐘方向旋轉，在南半球則是順時鐘方向旋轉，而在中央部位有時可以明顯的看出無雲的颱風眼，雲的旋轉情形可以代表風的吹向。

在颱風內部，由氣象偵察飛機從各種不同的高度，不同之方向，實際飛進颱風內部觀測的結果，可知颱風大致為一半徑甚大的雲柱，其高度曾觀測到有一萬八千餘公尺之高。在這圍繞龐大的雲柱中心部分是無雲或雲層很薄，而且沒有風雨現象，這就是颱風眼。



颱風結構垂直剖面圖

三、颱風如何分級？

中央氣象局對颱風的分級是以近中心最大風速來分的，與雨量、暴風半徑或是颱風移動速度等都沒有直接關係。至於近中心最大風速未達颱風標準的低氣壓則稱為熱帶性低氣壓（TD）。

由下表中可看出，一般坊間所說的「超級颱風」或「超級強烈颱風」並不屬於中央氣象局的分級標準，而僅僅是一般形容用詞而已。此外，世界氣象組織對颱風的定義與中央氣象局不同，要到出現颱風眼才稱為颱風，此時已達中央氣象局的中度颱風標準。輕度颱風在國際上稱為熱帶風暴。

颱風分級 (台灣)	近中心最大風速			
	每秒公尺 (m/s)	每時海浬 (knots/h)	蒲福風級	每時公里 (km/h)
熱帶性低氣壓	<17	<34	<8	<63
輕度颱風	17~33	34~63	8~11	63-117
中度颱風	33~51	64~99	12~15	118-183
強烈颱風	>51	>99	>15	>183

四、蒲福風級對照表 - Beaufort Scale

風的強弱程度，通常用風力等級來表示，而風力的等級，可由地面或海面物體被風吹動之情形加以估計之。目前國際通用之風力估計，係以蒲福風級為標準。蒲福氏為英國海軍上將，於 1805 年首創風力分級標準。先僅用於海上，後亦用於陸上，並屢經修訂，乃成今日通用之風級。下表為陸上應用蒲福風級及各地颱風分級對照表。

(報告題名)

蒲福風級	風之稱謂	一般敘述	颱風分級
0	無風 Calm	煙直上。	低氣壓 (LP) ↓
1	軟風 Light Air	僅煙能表示風向,但不能轉動風標。	
2	輕風 Slight Breeze	人面感覺有風,樹葉搖動,普通之風標轉動。	
3	微風 Gentle Breeze	樹葉及小枝搖動不息,旌旗飄展。	
4	和風 Moderate Breeze	塵土及碎紙被風吹揚,樹之分枝搖動。	
5	清風 Fresh Breeze	有葉之小樹開始搖擺	
6	強風 Strong Breeze	樹之木枝搖動,電線發出呼呼嘯聲,張傘困難。	
7	疾風 Near Gale	全樹搖動,逆風行走感困難。	熱帶性 低氣壓 (TD)
8	大風 Gale	小樹枝被吹折,步行不能前進。	輕度 颱風
9	烈風 Strong Gale	建築物有損壞,煙囪被吹倒。	
10	狂風 Storm	樹被風拔起,建築物有相當破壞。	
11	暴風 Violent Storm	屋子倒塌破壞,人也可能被吹起。	
12	颶風 Hurricane	人類被吹倒,極少見如出現必有重大災害。	中度颱風
13~15	-		
16	-		強烈 颱風 ↓

貳、颱風對台灣的影響：

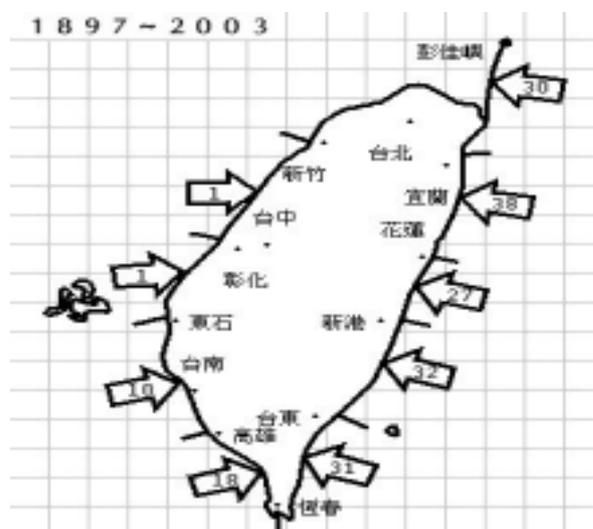
一、歷年有多少次颱風侵襲台灣？以何時最多？

根據民國前 15 年 (1897) 至民國 92 年 (2003) 的資料，一共有 386 次颱風侵襲臺灣 (註：颱風中心在臺灣登陸；或雖未登陸，僅在臺灣近海經過，但陸上有災情者)，從下表可以看出以八月最多，次為七月及九月，所以每年七、八、九三個月為颱風侵襲臺灣最多的時期。

月 份	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
總共侵台次數	0	2	14	29	96	115	88	33	9	0	386
平均每年次數	0.00	0.02	0.13	0.27	0.90	1.08	0.82	0.31	0.08	0.00	3.61
佔全年之百分比	0.0	0.5	3.6	7.5	24.9	29.8	22.8	8.6	2.3	0.0	100

二、颱風在臺灣登陸多少次？以何處登陸次數最多？

下圖為颱風登陸地點之分段統計，根據 1897-2003 年的紀錄，一共有 188 次颱風在臺灣登陸，按登陸地區而言計自彭佳嶼至宜蘭之間有 30 次，宜蘭至花蓮之間有 38 次，花蓮至新港之間有 27 次，新港至臺東之間有 32 次，臺東至恆春之間有 31 次；至於臺灣西北沿岸則無颱風登陸。由上列數字看來，颱風登陸次數以臺灣東岸宜蘭花蓮一帶為最多。



(報告題名)

三、平均一年中有多少次颱風侵襲臺灣？

前面已談到在 1897 - 2003 年內有 386 次颱風侵襲臺灣，平均每年有三到四次，但最多曾達到一年有八次颱風侵襲（民國 3 年），也有二年無颱風侵襲（民國 30 年及 53 年），下表可看出年數和每年侵襲次數情形。

1897-2003 年颱風每年侵台次數統計表									
每年侵襲次數	無	1	2	3	4	5	6	7	8
年數	2	10	13	32	24	14	7	4	

參、颱風警報的發布與傳遞：

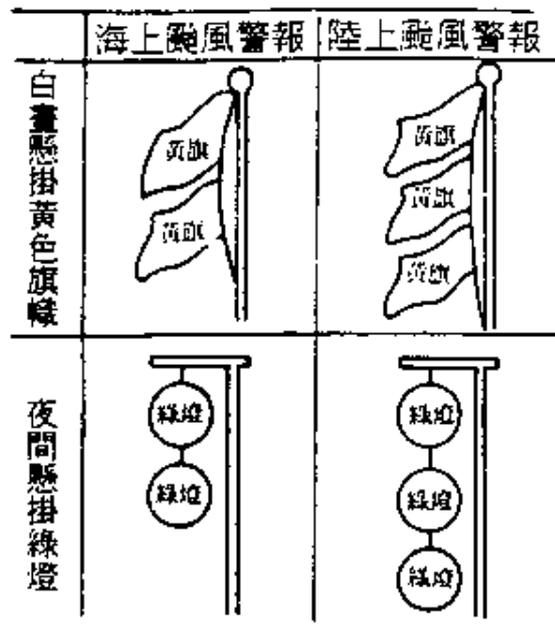
一、台灣使用之颱風警報標誌代表什麼意義？

颱風警報發出後，各氣象站、各港口及漁會都懸掛標誌，表示將有颱風來襲，其方式及意義如下：

(一) 海上颱風警報：當颱風將侵襲台灣近海（距離台灣海岸 100 公里為準）時，在 24 小時以前開始懸掛；白天懸掛黃色旗幟二面，夜間懸掛綠燈二盞。

(二) 陸上海上颱風警報：當颱風將侵襲台灣陸上時，在可能侵襲之 18 小時以前開始；白天懸掛黃色旗幟三面，夜間懸掛綠燈三盞（以上各種標誌如右圖）。

(三) 解除颱風警報：颱風之七級風暴風範圍離開台灣或金門、馬祖陸上時，即解除陸上颱風警報；七級風暴風範圍離開台灣或金門、馬祖近海時，即解除海上颱風警報。颱風轉向或消滅時，得直接解除颱風警報。這時的警報標誌是：日間將黃旗降下，夜間則將綠色燈熄滅。

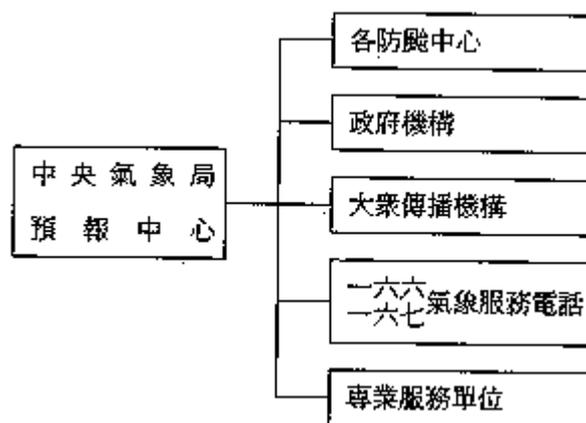


(報告題名)

(四) 颱風發生於台灣或金門、馬祖近海，或颱風之暴風範圍、移動速度、方向發生特殊變化時，得即發布海上或陸上颱風警報，必要時並得同時發布海上及陸上颱風警報，不受前項各款之限制。

二、颱風警報的傳遞方式如何？

颱風警報發布後，中央氣象局即利用各種通信設備將颱風警報單送交各有關單位、政府首長及大眾傳播機構，並利用「一六六」（國語）及「一六七」（閩南語、客語）氣象服務電話錄製最新颱風消息及警戒事項，供民眾自由撥聽。



三、氣象局所發表颱風警報的內容，共包括哪些事項？

- (一) 次號：說明本颱風警報是本年第幾次，本次的第幾號。
- (二) 發步時間：是指該警報公開發布的時間。
- (三) 颱風種類：說明是強烈颱風、中度颱風或輕度颱風。
- (四) 中心位置：是指颱風眼的位置，介於北緯多少度，與東經多少度。
- (五) 進行方向：說明颱風中心將往何處去。
- (六) 進行速度：說明颱風中心移動的速度，以每小時行走若干公里計。
- (七) 最大風速：說明颱風中心附近的最大風速，以每秒進行若干公尺計。

肆、颱風的災害與預防：

一、颱風為什麼會造成災害？

颱風由於挾有狂風和暴雨，可以直接造成很多嚴重災害。風速愈大，所產生的壓力亦愈大，颱風所挾狂風之強大壓力可以吹倒房屋、拔起大樹、飛沙走石、

(報告題名)

傷害人畜。降雨過急，來不及排洩，山洪暴發，河水猛漲，造成低地淹水、沖毀房屋、道路、橋樑。以上都是由於颱風的風和雨直接造成災害的現象，同時，因風雨的結果，也可以間接引起很多災害。

二、颱風會造成哪些災害？

颱風唯一的利處是能帶來豐沛的雨水，台灣地區在夏季有百分之六十的雨水來自颱風，倘若沒有颱風，台灣將嚴重缺水，民國六十九年的幾次颱風都在遠方掠過，未曾為台灣帶來雨水，因此台灣各地當年普遍出現乾旱現象。但是颱風所造成的災害卻相當多，這裡逐項略加說明如下：

- (一) 焚風：使農作物枯萎。
- (二) 暴風：由於風之壓力直接吹毀房屋建築物、吹毀電訊及電力線路、吹壞農作物。
- (三) 鹽風：海風含有多量鹽分吹至陸上，可使農作物枯死，有時可導致電路漏電等災害。
- (四) 海浪：狂風時必有巨浪，在海上造成船隻翻覆沉沒亦時有所聞。
- (五) 暴潮：暴風使海面傾斜，同時氣壓降低，致使海面升高，而導致沿海發生海水倒灌。
- (六) 暴雨：摧毀農作物，使低窪地區淹水。
- (七) 洪水：山區暴雨，常引起河水高漲，河堤破裂而發生水災，沖毀房屋、建築物。
- (八) 山崩：暴雨時沖刷山石，使山石崩落，沿山之公路常發生此種災害。
- (九) 土石流：暴雨夾帶崩坍的土石向下輸送，下游土石堆積亦會埋沒道路、房屋及良田。
- (十) 病蟲害：水災後常發生蟲害、病害，損毀農作物。
- (十一) 疫病：水災後常易發生傳染病，如痢疾、霍亂。

三、防颱的重要性：

每年的五月到十一月為颱風季節，颱風侵襲台灣的可能性非常高，所以我們對颱風的一般常識，應有較多了解，才能體會防颱重要性，進而實際做好防颱措施，減少颱風帶來的災害損失。以下便針對颱風「來襲前」、「侵襲期」和「侵襲後」加以討論，分述如下：

(報告題名)

(一) 颱風「來襲前」防範措施：

1. 如果您正在郊外登山露營應儘早返家，預定行程但尚未出發者，則應取消。
2. 如住所地勢低窪，有淹水之虞，應及早遷移至較高處所或樓上。
3. 如果您居住在山坡地或土石易崩落之處應儘快離開該區域。
4. 沿海地區居民應注意潮汐，防止海水倒灌。
5. 應準備蠟燭或手電筒，以防停電時造成不便，並儲水備用，以防斷電停水。
6. 檢查門窗是否牢靠，關閉非必要門窗，必要時應加釘木板。
7. 房屋外、庭院內，各種懸掛物件應即取下收藏（廣告招牌應釘牢），避免被風吹落，變成傷人利器。
8. 清理水溝渠道，保持暢通，以免堵塞造成積水。
9. 可多備三、四日之食物、蔬果或乾糧以備不時之需。

(二) 颱風「侵襲期」應注意事項：

1. 隨時收聽有關颱風動態的消息，注意自己是否處於應戒備之區域內。
2. 颱風侵襲時，非必要不要外出走動，應盡量停留在家中為宜。
3. 應隨時檢查電路、注意爐火及周圍環境，以防火災及淹水。
4. 位於山坡地附近民眾，隨時注意坡崁滑動或土石流之發生。
5. 位於水庫下游民眾，應隨時注意洩洪消息，以策安全。
6. 不要停留在河邊低窪地，以防供水來臨造成危險。
7. 車輛勿停放在窪地、橋樑及樹下，以防淹水、崩塌及壓毀。

(三) 颱風「侵襲後」善後處理：

1. 颱風過後應儘速與親人聯繫，告知平安訊息。
2. 對於斷落電線，不可用手觸摸，應立即通知電力公司處理。
3. 有救災救護需要時，請撥 119，有災害損失時，應通知警政單位以供災害統計及作業改進參考。
4. 颱風過後，居家周圍環境應立即整理並清除污穢雜物，噴灑消毒藥劑，以防疾疫發生。
5. 在災害區發現有傳染病時，應及時隔離醫治，以防蔓延。
6. 在災害受損區，大家應同心協力一起恢復家園及景觀。

伍、案例介紹：

發生日期	名稱	最大強度	受傷人數			房屋倒塌	
			死亡	失蹤	受傷	全倒	半倒
85/7/31	賀伯	強烈	51	22	463	503	880
災害	賀伯颱風帶來強風豪雨，全國各地災情嚴重，航空、鐵路交通全面停飛、停駛，公路坍方、橋樑斷裂，嚴重受損。中、南部沿海地區海水倒灌，台北市、縣地區多處嚴重淹水。南投縣水里鄉、信義鄉、鹿谷鄉山洪爆發，多人慘遭活埋。全台電力、電信受損嚴重。阿里山測站於七月三十一日單日降水累計雨量達 1094.5 公厘，創歷史紀錄。花蓮、台東地區於三十一日深夜有焚風發生。						
90/7/28	桃芝	中度	111	103	188	645	1972
災害	在全台造成災害性降雨，約有 35 萬戶曾遭停電，鐵、公路多處損毀交通中斷，多處地區發生土石流。農林漁牧損失逾 77 億元，以南投、花蓮兩縣最為嚴重。						
90/9/15	納莉	中度	94	10	265		
災害	由於颱風停留時間過久及其貫穿的特殊路徑所致，台灣地區降下豐沛雨量，造成北台灣嚴重水患，多處地方單日降雨量皆刷新歷史紀錄。台北市捷運及台鐵台北車站淹水，部分山線、海線及花東線中斷；多處地區引發土石流災害；近 165 萬戶停電；逾 175 萬戶停水。全省有 408 所學校遭到重創，損失近 8 億元；工商部分損失超過 40 億元；農林漁牧損失約 42 億元。						
資料來源：中央氣象局。							

最近六年發生 29 次颱風中，依其造成災害損失金額排序，災害損失金額前三大依序為 85 年之賀伯颱風 332.41 億元、90 年之桃芝颱風 180.62 億元、90 年之納莉颱風 154.38 億元。歸納此三大颱風發生及其受災情形之異同之處如下：

一、相同之處：

(一) 三大颱風均帶來強風及豪雨，造成嚴重的風災及水患，地區降雨量迭創紀錄。賀伯颱風之全臺降雨量已超過 200 年之頻率，同時也超過臺灣之最大降雨紀錄，逼近世界最大降雨紀錄，阿里山測站單日降水累計雨量達 1,094.5 公厘，創設站六十年紀錄。桃芝颱風在花蓮三小時內下近 500 公厘的暴雨，更是引爆大小災情。納莉颱風降雨頻率創下四百年才有一次的紀錄，臺北市單日最高降雨量高達 425 公厘，打破民國十九年 359 公厘的歷史紀錄，成為

(報告題名)

臺北氣象站設站 105 年來的單日最高降雨紀錄；一般重大工程的防洪作業都是以兩百年頻率為指標，納莉已經挑戰臺灣的防洪概念。

(二) 爆發土石流災害，突顯大地的反撲。賀伯颱風造成大塊土石沖毀家園、人命傷亡的浩劫，在桃芝颱風過境後又再度重演。從賀伯到桃芝，專家研究指稱暴雨和谷地超限利用成為悲劇釀成的主因。

二、相異之處：

(一) 賀伯颱風是西北颱，在基隆與蘇澳間登陸，行進路徑避開中央山脈的阻擋，全臺各地嚴重受創。桃芝颱風由花蓮秀姑巒溪口登陸，花蓮與中部地區受到嚴重創傷。納莉颱風為第一個行進路徑由東北（三貂角）進、西南（安平）出的颱風，災情從北臺灣擴散到南臺灣。

(二) 桃芝颱風在陸地「飄移」超過十個小時，幾乎是一般颱風穿越時間的兩倍，相當罕見；又其颱風眼「眼牆」結構扎實，暴風中心在移出臺灣陸地後，颱風結構又重新組織發展，也是桃芝重創花蓮和南投山區的主因。

(三) 「怪颱」納莉創下多項紀錄，包括滯留時間最長、氣象局發布警報次數最多、多地單日降雨量創歷史新高、第一個行進路徑由東北進、西南出的颱風。

(四) 納莉颱風使臺北市受創最為嚴重，內湖、南港、木柵，幾乎一片水鄉澤國，處處淹至二樓以上，各抽水站失靈，河水倒灌，道路都成水道，交通完全癱瘓，更讓捷運隧道宛如一條人工大水溝。

最近六年颱風災害損失前五名統計

年別及風災別	人員傷亡(人)			房屋倒塌(間)			損失金額 (億元)
	總計	死亡 或 失蹤	受傷	總計	全倒	半倒	
85年7月 賀 伯	536	73	463	1,383	503	880	332.41
90年7月 桃 芝	402	214	188	2,617	645	1,972	180.62
90年9月 納 莉	369	104	265	-	-	-	154.38
87年10月 瑞 伯	65	38	27	30	4	26	100.81
89年 8月 碧利斯	125	15	110	2,159	434	1,725	85.41

資料來源：根據內政部消防署、交通部、經濟部水利署及農委會、水土保持局統計資料。

說明：損失金額包括農林漁牧、交通及水利防洪損失。

陸、結語：

颱風是一種威力很大的天然風暴。據估計，平均一個強烈颱風的動能相當於一個氫彈爆炸所產生的能量，換句話說，相當於一千個投在日本長崎的原子彈，爆炸所產生的能量。颱風造成的災害之大是可以想見的。

台灣山高、坡陡、地質脆弱，每年發生的颱風常帶來超過五〇〇釐米的高強度豪雨，因此常造成水患、崩塌及土石流等災害。再加上許多山坡地區原具彌足珍貴的調節洪水功能的森林覆蓋，近年快速為道路及房子取代；尤有甚者，許多原應為河水所使用的行水區也蓋了許多房子大樓，減低了雨水入滲土壤和河水行走的空間，這些人為錯誤更使災害頻率和程度加劇加重。

颱風無疑是台灣最嚴重的天然災害，每年都造成無可估計的損失。但反過來說，台灣夏季雨量主要靠颱風，如果該年颱風少，就可能發生乾旱現象，尤其是中、南部地區，使農作物損失很大。譬如民國 69 年五、六月間梅雨季節不明顯，雨量稀少，造成全省的旱災，甚而影響自來水之供應，使民眾生活極大不便，幸靠八月的諾瑞斯颱風帶來豐沛降雨，解除了北部及中部之乾旱，所以我們也不能沒有颱風。

現在社會結構與過去有很大的改變，各種建築物均十分堅固，對颱風風力引起之災害，愈來愈少。由於人口的增加，都市之擴大，溝渠之阻塞和破壞，水土保持之不良，過去天然排水區改變為住宅區或工業區等的因素，現在可能會造成損害。所以我們要針對目前狀況，安排各種防範措施，並且在任何重大工程計畫，必須先考慮氣象因素，才能減少颱風之災害。在氣象上，則要加強研究，充實設備，以增進對颱風的瞭解，提高預報之能力，共同努力以使颱風之災害減至最少。

除此之外，根本解決台灣淹水、洪水和土石流等水土災害問題要多管齊下，除了興建堤防、分汛、水庫調節、防砂工程等定點的措施外，主流集水區的森林保育和相關水土保持工作也不能偏廢。更重要的是本來屬於水要走的行水區也要排除萬難恢復其應有的排洪能力，為了行水區的開發建設限制的有效落實，更要運用各種管道加強和地方政府及民眾協商，減少執行的障礙。畢竟除了提高危機意識，使居民避免居住在危險地區之外，唯有做好這些措施才是水患與土石流問題的長遠解決之道。

(報告題名)

參考文獻

中央氣象局資訊服務網站，颱風資料庫，<http://www.cwb.gov.tw/V4/index.htm>。

防災手冊，颱風篇，<http://www.yangmei.gov.tw/new/fire.htm>。

颱風百問，認識颱風，<http://e-service.cwb.gov.tw/docs/v3.0/knowledge/typhone/>。

颱風部屋，各項颱風統計資料，<http://home.educities.edu.tw/typhoonroom/>。

颱風報報，必看資料報，<http://tr.myjdbbox.idv.tw/>。

