

海燕颱風在菲律賓引起的巨災特性探討

傅鑣漩、黃柏誠、張志新、于宜強、吳啟瑞

國家災害防救科技中心

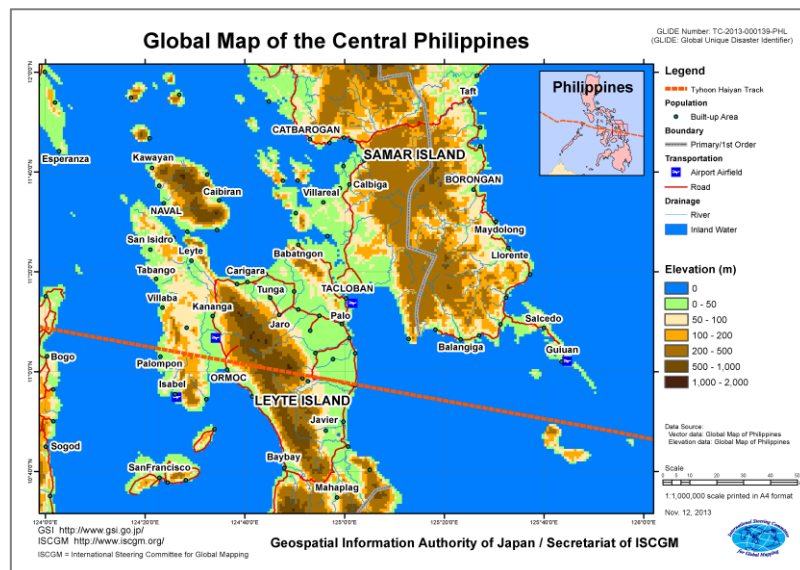
摘 要

海燕颱風(HAIYAN)菲律賓當地又稱尤蘭達(YOLANDA)於11月8日凌晨侵襲菲律賓並於薩馬島(Samar)地區登陸，侵襲過程中沿岸約有2.3公尺暴潮，使得沿岸房屋遭受破壞。根據菲律賓官方報告，海燕颱風造成5,680人死亡，受影響人數達1,124萬人，經濟損失約344億披索(約新台幣231億，截止12月3日)是2013年最嚴重天然災害事件之一。面對嚴重災情，菲律賓總統在11月11日宣布國家災難狀態(A state of national calamity)。去年2012年寶發颱風(Bopha)已在菲律賓創下影響人數最多及高經濟損失紀錄，而今年的海燕颱風在菲律賓災情，更超越2012寶發颱風紀錄，是自1900年以來最嚴重之颱風災害事件。藉由本文探討海燕颱風引起巨災特性以做為臺灣災害防救借鏡。

一、 菲律賓海燕颱風災害事件概述

1.1 地理環境

菲律賓由七千多個島嶼組成，由北而南分為呂宋（Luzon）、維薩亞斯（Visayas）和民答那峨（Mindanao）三大島群。本次受災以菲律賓中部維薩亞斯（Visayas）群島最為嚴重，該群島由數百個島嶼組成，主要的有薩馬島（Samar）、宿霧島（Cebu）、薄荷島（Bohol）、萊特島（Leyte）、班乃島（Panay）和內格羅斯島（Negros）。維薩亞斯政區面積約 5.7 萬平方公里。圖 1 及圖 2 為中部地區薩馬島和萊特島為主，高程圖與土地利用圖，島中高程約 200~1,000 公尺，其餘地區為 0~50 公尺的沿海地區，此二島中主要土地利用以混和林為大宗，少部分森林與農地。當地主要產業除了種植農業及特定地區以觀光業為主外，也包含捕魚及水上運輸，由於島與島之間聯繫，最方便的交通工具便是船隻。

圖 1. 菲律賓中部地區地形¹

¹資料來源:日本-國土交通省國土地理院(Geospatial Information Authority of Japan)

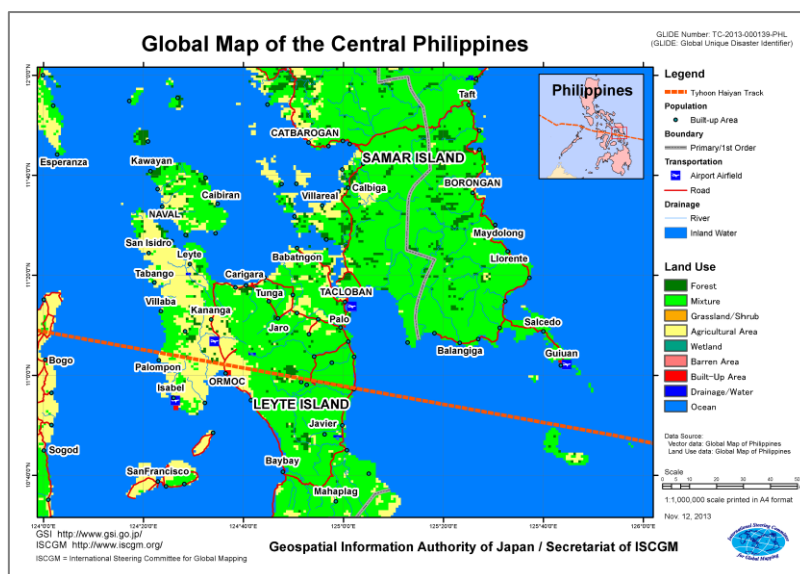


圖 2. 菲律賓中部地區土地利用²

1.2 氣象分析

海燕颱風於 11 月 4 日生成於關島東南方，之後持續往西北西移動，於 11 月 6 日增強為強烈颱風(風速 $>51\text{m/s}$)，在 11 月 8 日凌晨 4 時，登陸菲律賓東薩馬省 Guiuan 時近中心最大風速達 63m/s (依中央氣象局(以下簡稱 CWB)估計)、瞬間最大陣風達 78m/s ，此後強度稍微減弱並以一天的時間快速地穿過菲律賓中部群島(圖 3)，強風、豪雨及暴潮肆虐了沿途的省份(包含薩馬、萊特、宿霧、薄荷、伊洛伊洛(Iloilo))，其中在萊特省的塔克洛班市(Tacloban City)測量到了將近 3m 左右的暴潮，雖然颱風的強度很強且暴風圈範圍相當的廣(七級風暴風半徑 280km)，但是因為通過的相當快速，颱風期間 11 月 6 日至 11 月 9 日最大的累積雨量約為 400mm(圖 4)。

²資料來源:日本-國土交通省國土地理院(Geospatial Information Authority of Japan)

達 65m/s，海燕颱風並非強度最強的颱風⁵。

1.3 海燕颱風衝擊

海燕颱風於 11 月 4 日生成，11 月 7 日增強為 CAT-5 颱風(CAT-5 為美國颶風中心分級標準之最高等級，相當於中央氣象局標準的強烈颱風)，生成後行經帛琉、菲律賓、越南等。海燕颱風於 11 月 8 日凌晨侵襲菲律賓並於薩馬島地區登陸，侵襲過程中沿岸約有 2.3 公尺暴潮，使得沿岸房屋遭受破壞。如此嚴重的災情，菲律賓總統在 11 月 11 日宣布國家災難狀態。截至 12 月 3 日為止，菲律賓國家災害風險降低與管理中心 (National Disaster Risk Reduction and Management Center, NDRRMC) 災害報告表示，死亡人數 5680 人，失蹤 1,799，受影響人數 1,124 萬人，經濟損失約 344 億披索，約新台幣 231 億 (表 1)。海燕颱風侵襲後，受影響地區分別為 IV-A, IV-B, V, VI, VII, VIII, X, XI, XIII 共 9 區(圖 5)，其中第 8 區中的萊特省的塔克洛班市為海燕颱風的重災區之一，海燕颱風在菲律賓的災情，儼然是 2013 年全球傷亡最嚴重的颱風災害事件。

⁵颱風真實的強度需經由飛機及儀器觀測，若無實測資料各國測定颱風的強度都是使用衛星估計，所以各國針對颱風強度估計值並不一致，且台灣 CWB、日本 JMA 使用的是 10 分鐘平均風速，美國 JTWC 使用的是 1 分鐘平均風速，要拿各國的數據直接比較是有其困難度。

表 1. 海燕颱風造成菲律賓災情(截至 12 月 3 日)

死亡(人)	5,680
受傷(人)	26,233
失蹤(人)	1,779
受影響人數	238 萬戶；1,124 萬人
房屋受損(棟)	1,180,837 全毀 587,035；半毀 593,809
收容人數	87 萬戶；402 萬人
經濟損失(元)	344 億披索(約新台幣 231 億) 基礎設施:新台幣 117 億元 農業:新台幣 114 億元
截止 12 月 3 日，第 51 報	

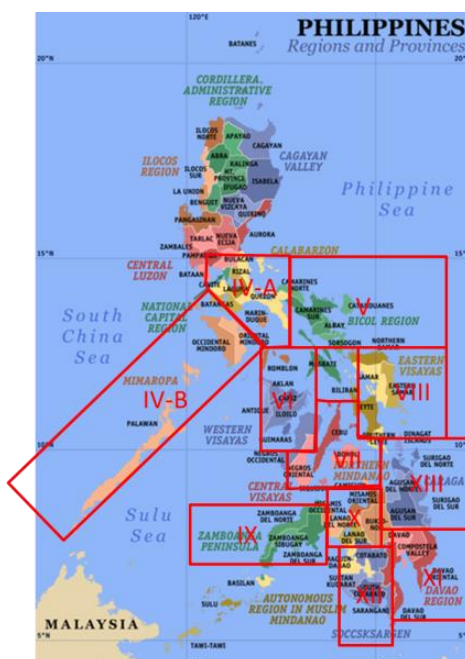


圖 5. 菲律賓各行政區分布

二、 菲律賓(非)官方整備與救災

2.1 官方救災與復原作為

11 月 8 日早上六時官方處置報告指出：前置疏散 1.2 萬人，但當日凌晨海燕颱風已在薩馬島地區登陸，當日下午六時的處置報告說明，前置疏散增加至 7.9 萬人，但災情已陸續發生中。11 月 11 日菲律賓總統發布全國災難日，並請求國際協助救災與援助。

由於救災物質匱乏，援助物資無法適時發揮成效，迫使災民出現掠奪方式尋找任何可能生存方式，災區民眾更表示：搶劫不是犯罪，這是自我保護的方式(圖 6)。儘管菲律賓內政部長否認，災區處於無政府狀態，但為了防止更多為求生存而產生攻擊活動，當地政府派出民兵和警察維持當地秩序，甚至施行宵禁手段，故在災區會看見荷槍持彈的軍警。

另外受到風災侵襲，災區水源、電力中斷，通訊亦中斷，政府與災區民眾表達任何救災援助方式，僅能利用廣播方式進行。



圖 6. 災後民眾搶奪剩餘物資⁶

⁶資料來源: <http://world.yam.com/search.php?cid=13>

海燕颱風已造成經濟損失約 344 億披索(約新台幣 231 億)，菲律賓經濟部長 Tetangco 表示⁷:此次風災造成經濟成長下降 0.8%(2013 年目標成長率 6%-7%)，此削減 0.8%的成長率，佔總 GDP 的 12.7%，另外，通貨膨脹情況可能因為颱風災害影響增加但並不顯著，雖然風災損失超過過去歷史損失，但菲律賓經濟部長表示災害帶來的損失仍可控制。

2.2 非官方組織與國際行動計畫

海燕颱風離開菲律賓之後，只知災後損失慘重，對於罹難者人數及失蹤人數掌握，關鍵基礎設施損毀情況，甚至倖存者人數多寡，需要哪些必需品等資訊皆不明確，國際間各個國家因海燕災害嚴重災情，對菲律賓施行人道救援，共 30 餘個國家派出 104 軍艦、163 架次的軍機提供現金捐款及物資，即使物資備齊；但依然讓聯合國救援組織，認為援助行動仍是一個關鍵的挑戰。

直接參與災區救援行動時，更發現關鍵基礎設施損毀，交通無法順利聯繫，使得救援物資災受到阻礙無法順利援助。由於風災死傷嚴重，菲律賓政府對於罹難者身分確認能力不足，國際刑警組織也派遣刑事人員至菲律賓處理身分不明的罹難者，加速身分確認難題。

聯合國人道事務協調廳 (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, OCHA) 針對海燕颱風啟動行動計畫，優先行動內容包括:飲用水不中斷、衛生服務、營養糧食服務、臨時收容、

⁷資料來源:MANILA BULLETIN

<http://www.mb.com.ph/bsp-sees-gdp-growth-this-year-reaching-6-7-target/>

短期就業、通信聯絡共六項，以確保倖存者生存無困難。

世界銀行為此次災害情況，提出類似 2004 年南亞海嘯重創地區援助金，重建經費由原先 4.8 億美元提升至 10 億美元，而這些援助盼能在短期內到位，其中針對災區，重建金將被用在災區恢復供水、公路、學校和醫院等與民眾生活息息相關的基礎設施。

災後迅速啟動重建計畫，為此印尼亞齊省大力將 2004 年南亞海嘯成功重建經驗向菲律賓建議，雖然菲律賓海燕颱風為風災影響，但島嶼周邊受到暴潮災害，有如海嘯災害一般，故印尼強力建議菲律賓對於重建應須安撫人心，避免災區動盪，利用”以工代賑 以工代糧”的方式增加災區民眾就業機會及避免三餐不繼的情況發生，此外穩定物價、防止通膨，使災民能迅速重建，最後儲放物資，以備不時之需。

另外，海燕風災發生後，Google 立即成立了 Google Crisis Response：Typhoon Yolanda 專頁，作為網路救災訊息的匯集中心。

Google 成立海燕的相關網站包括：

[Typhoon Yolanda - Google Crisis Response](#)
[Typhoon Haiyan / Yolanda Crisis and Relief Map](#)
[Typhoon Yolanda Relief Map | Google Crisis Map - Google Crisis Map: Typhoon Yolanda Relief Map](#)

這專頁包含三種 Google 開發的應用程式：找人 Google Person Finder、找地點 Google Crisis Map、找資訊 Google Crisis Response，提供菲律賓在地及國際其他地區民眾使用。

「找人」可以提供你知道下落的人的資訊，包括「我收到訊息指出這個人還活著」、「這個人最後出現的地點」、「災難發生後我是否有與他當面說到話」等行蹤訊息，以及這個人的姓名、外貌描述等細節

特徵；另一個則只要輸入想找的人的姓名，系統就會自動篩選前項資料庫中，符合搜尋條件的資料。

「找地點」即時整合了來自 GDACS 的地震、淹水圖示資料、來自 European Commission. Copernicus EMS 的災區等級資料，另外，也透過手動方式新增當地臨時庇護所、醫療救護站的地區位置。

「找資訊」彙整了風災即時新聞跟捐款資訊，不過這兩類訊息就沒有開放網民編修，例如：捐款資訊僅提供菲律賓當地紅十字會、聯合國相關單位的捐款訊息。

三、 海燕颱風引發災害課題

3.1 政治干預援助

災害發生後應以救災為優先，但海燕颱風生後，菲律賓中央政府與地方政府之角力，使得中央與地方首長做為不同調，如此的政治派系競爭關係，最大受害者卻是災民，災民得不到應有的援助，使得恢復災前情況更是漫長。

3.2 島嶼救援困難

與印尼皆有千島之國之稱的菲律賓，此次發生災害散佈在不同島嶼中，這樣的島嶼救援與台灣的救災印象不同，救援已不再是車子將物資送抵災區方式，必須用船或飛機從大島分配至其他小島中，但在此次風災過後，聯絡島與島之間的交通工具和港口碼頭設備癱瘓，部分船隻順著暴潮被沖上陸地(圖 7)，物資援助無法發揮應有的效應。



圖 7. 船隻被暴潮、海浪沖上陸地⁸

3.3 救援延遲因素

災區處於水路交錯，使得救災困難外，菲律賓國防部也證實，軍方的軟硬體設備皆無法與災後情況抗衡，軍隊人員本身未受過救災訓練，而本身也缺乏精密儀器探究生存者，使得救災速度更加緩慢；另外，機場的毀損(圖 8)，更沒有足夠的腹地讓飛機滑行降落，小腹地起降的運輸直升機僅有 3 架，所以在軟硬體不足的情況下，救援情況更加緩慢與困難。



圖 8. 塔克洛班市機場毀損⁹

⁸資料來源: <http://world.yam.com/search.php?cid=13>

⁹資料來源: <http://world.yam.com/search.php?cid=13>

3.4 傳遞訊息紊亂與緩慢

海燕颱風在襲擊菲律賓之後，各家媒體針對菲律賓災害死傷、失蹤數、災後嚴重性、菲律賓當地實際情況等，媒體資訊雜亂，數據可能為概估，甚至虛報。本身通訊科技就已經落後地區，此次風災後，電力、通訊設備更是不堪一擊，全面中斷，造成災情傳遞緩慢，甚至部分小島資訊在災後一星期仍中斷。由圖 9 及圖 10 顯示官方災害公布情況，在災後一星期內都呈現低死傷，低損失，但在一星期後大幅修正死傷情況，死亡人數甚至在兩周後又大幅上修到 5 千餘人；經濟損失在兩周後大幅修正，三周後又再度明顯上修。

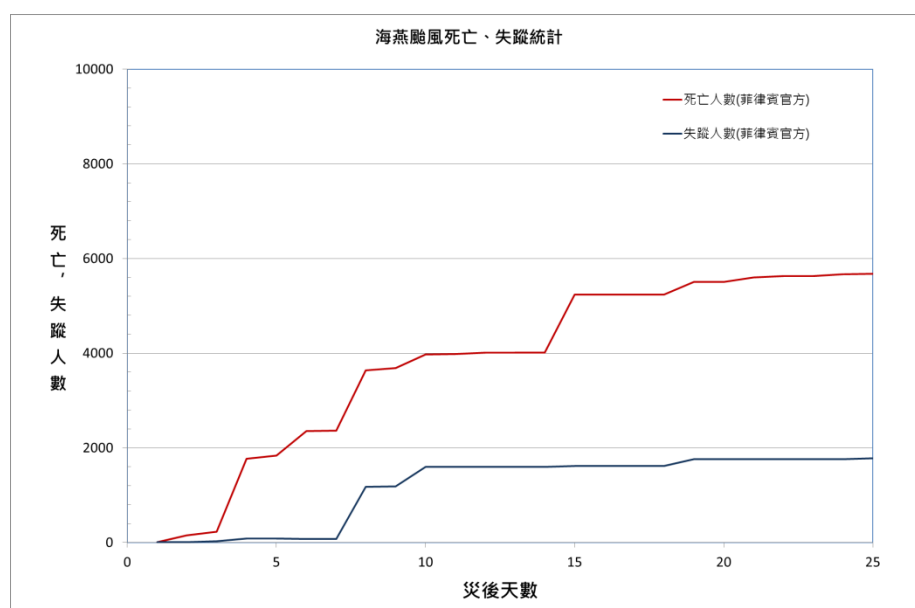


圖 9. 海燕颱風人員死亡與失蹤統計¹⁰

¹⁰

- 資料來源:NDRRMC；NCDR 統整。
- 災後天數:從海燕颱風登陸 11/9 起計算，本文探討截至時間 12/3 共 25 天。

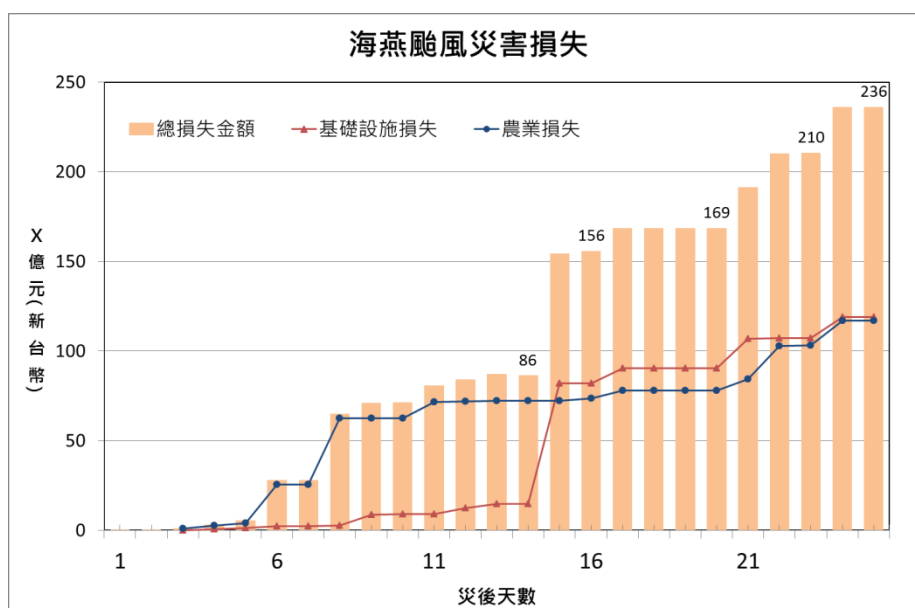


圖 10. 海燕颱風災害損失統計¹¹

3.5 缺乏警戒系統

近年來菲律賓皆有嚴重的颱風事件，造成嚴重損失，菲律賓政府從立法、政策和調適此三項著手，期望可減緩衝擊影響，因此從 2009 年起針對天氣與土地利用監控及水利相關工程增加預算，但相關的建設仍然不足，可說災前強化當地抗災能力的投資仍然太少。

3.6 媒體報導與官方落差

當海燕颱風接近菲律賓時，外國媒體針對海燕颱風描述為「人類史上最強颱風」並在海燕登陸後報導，造成萬人死亡訊息，當然在國際間發揮援助菲律賓災區的大愛精神，但誇大不實的消息卻也造成當地恐慌及社會動盪。圖 11 為針對海燕颱風死亡報導情況，藍線為菲律賓官方(NDRRMC)針對死亡報導情況，紅線為 OCHA 報導情況，NDRRMC

¹¹

➤ 資料來源:NDRRMC；NCDR 統整。
 ➤ 災後天數:從海燕颱風登陸 11/9 起計算，本文探討截至時間 12/3 共 25 天。

災害第三天 255 人，OCHA 報導超過萬人死亡；災後 12 天 OCHA 死亡人數下降至四千餘人，二單位在災後 12 天後死亡人數愈來愈趨近。雖然 NDRRMC 災後統計災情情況緩慢，可能沒掌控到通訊中斷的孤島地區資訊，或是等待確認罹難者身分後，故造成災情統計情況較慢；反之 OCHA 是以災區所有人數表示死亡人數，其中包含倖存者，所以 OCHA 死亡人數較誇大。

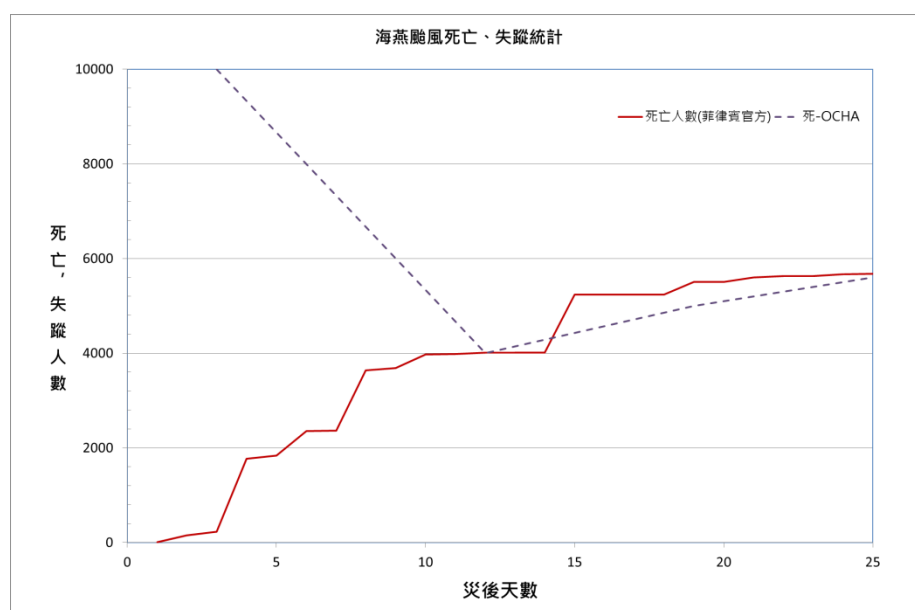


圖 11. NDRRMC 和 OCHA 統計海燕颱風死亡人數¹²

四、菲律賓災害處置單位與處置報告內容

菲律賓政府防救災組織為國家災害風險降低與管理中心 (NDRRMC)，前身為「國家災害協調委員會(National Disaster Coordinating Council, NDCC)」，於 2010 年調整組織與更名，直接隸屬國防部，NDRRMC 網址為 <http://www.ndrrmc.gov.ph/>，相關應變

¹²

➤ 資料來源:NDRRMC 和 OCHA；NCDR 統整
➤ 災後天數:從海燕颱風登陸 11/9 起計算，本文探討截至時間 12/3 共 25 天。

作為皆由該單位負責協調與執行，該單位下轄單位包括 RDRRMC(行政區的辦公室)、LDRRMC(地方的辦公室)。

NDRRMC 對於海燕颱風事件，至 2013/12/3 已於網站公開發布 51 份處置報告，其內容包括大事紀、災情統計、應變處理情形、國際人道援助等四大部份，詳細項目如下所列：

- I. CHRONOLOGY OF EVENTS (大事紀)
- II. EFFECTS (災情統計)
 - A. Casualties (人命傷亡)
 - B. Affected Population (影響人數)
 - C. Damage Houses (房屋損壞)
 - D. Status of Airports and Seaports (機場海港交通狀況)
 - E. Cost of Damage (損失金額)
 - F. Status of Lifelines (維生管線災情)
 - G. Declaration of State of Calamity (國家災難狀態宣告)
 - H. Cost of Assistance (援助金額)
 - I. Prepositioned and Deployed Assets/Resources (預置人力/機具)
- III. EMERGENCY MANAGEMENT (應變處理情形)
- IV. HUMANITARIAN ASSISTANCE (國際人道援助)

如與台灣的災害處置報告相比較，菲律賓的報告內容重點主要目標放在災情統計與災後救援，不同項目皆有詳細的統計報表做為附件條列呈現，內容並細分至各行政區/各地方。以損失金額為例，不僅有統計農業損失(農林漁牧及農業設施)，對於交通、水利設施、醫療設施、學校等各項損失金額亦能精確掌握呈現。台灣目前災害處置報告內容偏重於應變作為，對於農業以外的損失金額統計並不明確。

五、 菲律賓歷史颱風比較

國家災害防救科技中心(NCDR)已連續三年蒐整侵襲菲律賓之颱

洪事件，2011 年瓦西颱風(Washi)、2012 年寶發颱風(Bopha)以及今年海燕颱風，此三年颱風皆造成當年度最嚴重颱風災害。今年度海燕颱風災情狀況，除死亡、失蹤與受傷都遠超過前兩年的事件，另外，房屋受損約 118 萬棟，收容人數 402 萬亦都是遠遠超過之前的事件(表 2)。

表 2. 菲律賓 2011 至 2013 年三颱風比較

年/颱風名	2011 年瓦西颱風	2012 年寶發颱風	2013 年海燕颱風
颱風強度	輕度颱風	強烈颱風(220km/h)	強烈颱風(瞬間最大陣風 315km/h)
死亡	1,268	1,067	5,680
受傷	6,071	266	26,233
失蹤	181	834	1,779
受影響人數	116 萬人	624 萬	1,124 萬人
房屋受損	5.2 萬棟	21 萬棟	118 萬棟
收容人數	44 萬人	97 萬	402 萬人
經濟損失 (披索)	17 億 基礎設施 14 億 農業 2.7 億	369 億 基礎設施 75 億 農業 266 億 其他設備 28 億	344 億 基礎設施 173 億 農業 170 億
受影響地區(重災區省)	VII, IX, X, XI, XIII	IV-B, VI, VII, VIII, XI, X, XI, XII, XIII	IV-A, IV-B, V, VI, VI I, VIII, X, XI, XIII
NDRRMC 處置報告截止時間	2012/01/26	2012/12/25	2013/12/3 no. 51

由聯合國國家災害事件資料庫(Emergency Events Database ,

EM-DAT)資料顯示(表 3):菲律賓自 1900 至 2013 年統計,大多數災害以颱風災害為主,造成嚴重死亡失蹤的颱風災害是 1991 年賽洛瑪颱風(Thelma),死亡 5,956 人。而 2012 年寶發颱風則在受影響人數(625 萬)、災害最嚴重損失創下最嚴重紀錄。截至 12 月 4 日海燕颱風菲律賓官方統計結果,死亡、失蹤人數(7,469)與受影響人數(1,124 萬)也都超過過去歷史紀錄,災害損失與寶發颱風相當。另外,除了 EM-DAT 資料庫外,菲律賓曾在 1881 年 9 月颱風造成 20,000 人死亡,因時間久遠,所以較無此部分資訊描述,僅只有一筆歷史死亡人數說明。

表 3. 菲律賓 1900-2013 死亡人數、受影響人數、災害損失統計¹³

菲律賓 1900-2013 災害統計									
	死亡人數			影響人數			災害損失		
	Disaster	Date	Killed	Disaster	Date	Affected (百萬)	Disaster	Date	Damage (000 US\$)
1	地震	1976.08.16	6,000	風暴 寶發	2012.12.04	6.25	風暴 寶發	2012.12.04	1,692,961
2	風暴 賽洛瑪	1991.11.05	5,956	風暴	1990.11.12	6.16	洪水	2013.02.18	1,680,000
3	地震	1990.07.16	2,412	風暴	2009.09.24	4.90	洪水	1995.09.04	700,300
4	風暴 寶發	2012.12.04	1,901	風暴	2008.06.21	4.79	風暴	2009.09.29	585,379
5	風暴	2004.11.29	1,619	風暴	2009.09.29	4.48	風暴	1990.11.12	388,500
6	風暴	1970.10.13	1,551	洪水	2012.08.06	4.45	地震	1990.07.16	369,600
7	風暴 瓦西	2011.11.15	1,439	風暴	1998.10.21	3.90	風暴	2011.09.24	344,173
8	風暴	1984.09.01	1,399	風暴	2006.09.27	3.84	風暴	2008.06.21	284,694
9	風暴	2006.11.30	1,399	風暴	1973.11.20	3.40	風暴	2010.10.18	275,745
10	火山爆發	2011.01.31	1,335	風暴	1988.10.21	3.25	風暴	1995.11.03	244,000

六、 巨災衝擊影響與預防準備

¹³ 資料來源:EM-DAT ; NCDR 統整

發生頻率極低且高變異性，使得其歷史資料參考價值降低，幾乎完全無法預測，另外所造成的巨大損失帶來極大的風險，使區域或國家經濟社會產生嚴重影響，稱為巨災(Catastrophe)。2011 年東日本大震災，其中大地震、海嘯及核能等，造成大規模收容及巨型損失；2012 年寶發颱風在菲律賓引發土石流及暴潮影響，造成 1,900 人失蹤死亡，堪稱 2012 年最嚴重災害；同年美國颶風 Sandy 以及長達一年美國乾旱，造成經濟損失和原物料波動，連動影響全球經濟情況，綜觀以上對於巨災說法，可參考死亡人數、收容人數、經濟損失……等。

雖然巨災沒有門檻訂定，但此次海燕颱風符合巨災情況，死亡人數達 5,680 人，最高收容人數量約 440 萬，建物損毀約 118 萬棟(表 4)。與近期巨災事件-311 東日本大震災及臺灣近年來嚴重災害臺灣 921 大地震或莫拉克颱風比較，海燕颱風最高收容人數是東日本大地震 8 倍，是莫拉克風災收容人數 500 倍之多，在災害發生後，需要收容 440 萬人次的收容量，相當 1.5 個台北市這樣多的人數，大量收容人數便成為災後收容的課題。

另外，建物損毀造成災民居無定所，受損的建物勢必全部拆除，方能就地重建，但重建復原需考量的面向太多，必須考量重建當下暫時性安置，此次菲律賓海燕颱風 118 萬棟毀損，如每戶四人就約有近 500 萬人需安置臨時住所；另外還需考量原地重建，還是另尋低災害潛勢地區重建。

表 4. 日本、菲律賓、臺灣過去巨災情況

事件	311 東日本大震災	菲律賓海燕颱風	臺灣 921 大地震
年份	2011	2013	1999
災害類型	地震、海嘯、核災	颱風、暴潮	地震
死亡人數(人)	15,879	5,680	2,455
失蹤人數(人)	3,287	1,779	50
受傷人數(人)	6,023	26,233	11,305
最高收容(人)	55 萬 6,000	440 萬	
建物損失(棟)	37 萬	118 萬	8 萬 4,000

註：莫拉克颱風期間，最高收容人數達 8,189 人

巨大災害發生都讓政府單位招架不及，所以在任何災害發生前做好準備工作，替任何災害來臨前奠定好基礎，不論物資儲備還是緊急協調機制規劃和巨災救災體制，這都是為每一種不確定性災害做準備，所以臺灣應提早完善巨災因應計畫。

七、 結語

臺灣跟菲律賓地理位置近，每年也都遭受颱風侵襲，此次海燕颱風造成嚴重生命財產損失，讓臺灣對此次巨災衝擊影響有所警惕，為此也開始探討如果海燕颱風侵襲臺灣會有怎樣的災害情況，甚至臺灣會遭受如海燕般的颱風影響等情境模擬，這都是 NCDR 關切的情況。此次的主要災因是島嶼地區遭受暴潮海岸侵襲影響，海岸受到暴潮影響已不是第一次發生，2012 年颶風 Sandy 引發暴潮侵襲紐約及紐澤西海岸，也是因風暴造成暴潮溢淹災害，所以臺灣應對海岸溢淹加強災害情況模擬，降低颱風造成暴潮溢淹的災害衝擊影響。另外，以連續三年遭受巨災衝擊的菲律賓情況為借鏡，臺灣應該為巨災做情境擬

定與災防救規劃，以因應未來可能引發之大規模災害。

參考資料

1. 世界氣象組織 (World Meteorological Organization ,WMO)
http://www.wmo.int/pages/index_en.html
2. 災害事件資料庫(Emergency Events Database , EM-DAT)
<http://www.emdat.be/>
3. 海燕颱風的網路救災行動 <http://npost.tw/archives/2740>
4. 國土交通省國土地理院(Geospatial Information Authority of Japan)
<http://www.gsi.go.jp/index.html>
5. 國際紅十字會(The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies , IFRC) <http://www.ifrc.org/>
6. 國際貨幣基金組織(International Monetary Fund) <http://www.imf.org>
7. 菲律賓國家減災與災害管理委員會 (National Disaster Risk Reduction and Management Council , NDRRMC) <http://www.ndrrmc.gov.ph/>
8. 聯合國人道事務協調廳 (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian affairs ,OCHA) <http://www.unocha.org/>
9. Chicago Tribune
<http://www.chicagotribune.com>
10. Google Person Finder Typhoon Yolanda, Philippines, Nov. 2013
<http://www.google.org/crisisresponse/2013-yolanda/index.html>
11. Interpol sends expertise team for typhoon-stricken Philippines.
<http://archive.is/xmevd>
12. Manila Bulletin
<http://www.mb.com.ph>
13. Typhoon Haiyan / Yolanda Crisis and Relief Map
<http://google.org/crisismap/a/gmail.com/TyphoonYolanda>
14. Typhoon Yolanda Relief Map.
<http://crisislanding.appspot.com/crisismap/2013-yolanda>
15. Typhoon Yolanda Relief Map
<http://google.org/crisismap/2013-yolanda>
16. Wikipedia
http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Haiyan