

2012 年菲律賓寶發颱風 (BOPHA) 事件探討

傅鑣漩、吳啟瑞、林欣弘、林又青、張志新、林李耀

國家災害防救科技中心

摘要

寶發颱風 (BOPHA)，在菲律賓當地又名為巴勃羅 (PABLO) 於 2012 年 12 月 4 日侵襲菲律賓民答那峨島。經菲律賓官方災情統計：死亡人數為 1,067 人，另有 848 人失蹤，總損失約 100 億美元相當台幣 3,000 億 (截至 2013.1)。此次寶發颱風登陸地點偏南位於地勢高聳的山脈區，雖降雨較小但風勢強烈，又在貧窮地區，房屋受損、民眾死傷嚴重；而侵襲地區主要以採礦及伐木之土地利用類型，易致災的土地型態造成發生嚴重山體滑坡災害。從菲律賓寶發颱風侵襲的地區，凸顯環境脆弱問題，尤其貧窮落後地區，不容易兼顧開發與保育，而環境一旦遭受破壞，後續帶來的衝擊與環境回覆的代價，可能超過現在經濟獲利。反觀台灣仍存在過度開發的情況，未來恐需付出更多的代價，建議環境使用在土地利用容許承載範圍有效限制利用下，以避免不當土地利用，弱化環境，造成災害發生。

一、 寶發颱風災情概述

侵襲菲律賓的寶發颱風（BOPHA）是 2012 年傷亡最嚴重的颱風災害事件，在當地又名為巴勃羅（PABLO）。寶發颱風於 2012 年 11 月 27 日於太平洋靠近赤道處形成，持續往西行進，12 月 2 日侵襲帛琉，暴潮與大潮同時發生造成帛琉地區災情傳出。12 月 3 日颱風強度為五級（相當於台灣的強烈颱風）時速高達 220 公里之強風，亦是世界紀錄中距赤道最近的五級颱風¹。12 月 4 日登陸菲律賓造成災情，淹水深及腰，大範圍停電，有 8,283 個家庭及 41,608 人受到影響；12 月 7 日菲律賓總統正式宣布全國進入災難狀態，並且接受國際援助；12 月 10 日菲律賓國家減災與災害管理委員會（National Disaster Risk Reduction and Management Council, NDRRMC）統計報告表示，民答那峨東南地區於 12 月 4 日時，發生大規模山坡地崩塌造成 647 人死亡，780 人失蹤，約有 302,000 人流離失所。菲律賓災情截至 2013 年 1 月 3 日為止，死亡人數為 1,067 人，另有 848 人失蹤，還有 13,940 人住在疏散中心，以及 959,267 人流離失所在其他地方尋求安置，總損失約 100 億美元（相當台幣 3,000 億）。

二、 菲律賓地文人文環境

菲律賓由七千多個島嶼組成，由北而南分為呂宋（Luzon）、維薩

¹ 引用（<http://Wunderground.com>）

亞斯 (Visayas) 和民答那峨 (Mindanao) 三大島群。全國共劃設 17 個大區 (Region) 之行政區劃，下轄 76 個省 (Province)。民答那峨位於菲律賓最南端，面積 94,630 平方公里 (約台灣之 2.6 倍)。民答那峨島主要以山地與高原地形為主，島內有菲律賓最高火山 (海拔約 2,954 公尺)，其餘為平原、盆地及沼澤地。因地勢高聳及人民生活習慣，所以當地土地利用型態主要以森林、混和林及農業為主 (圖 1)。

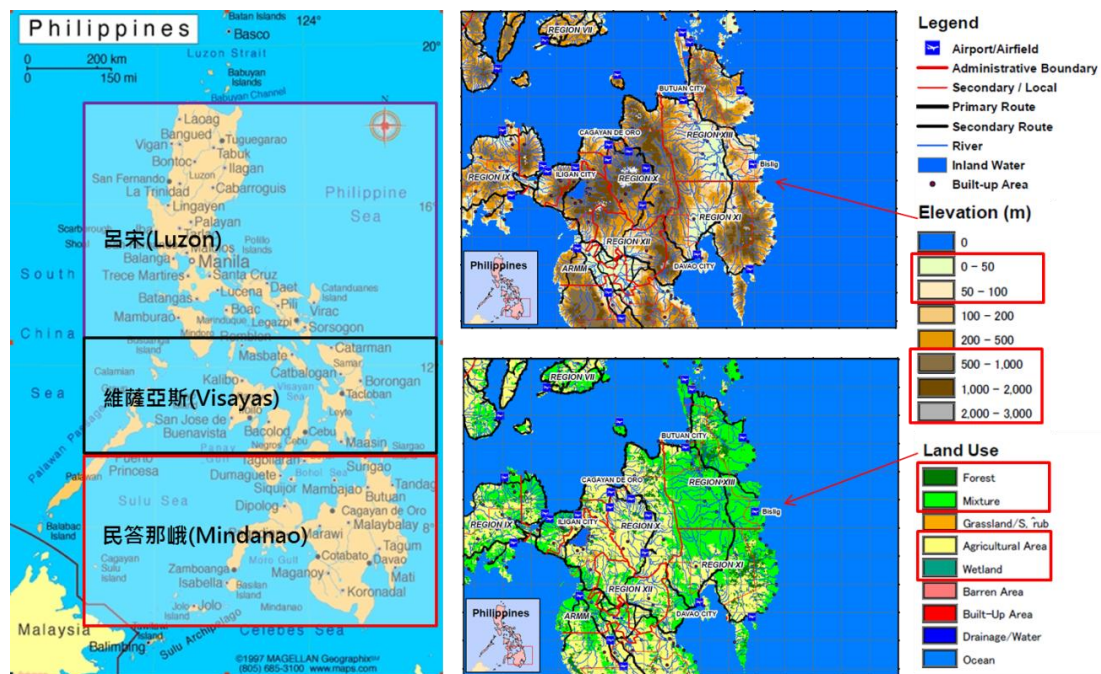


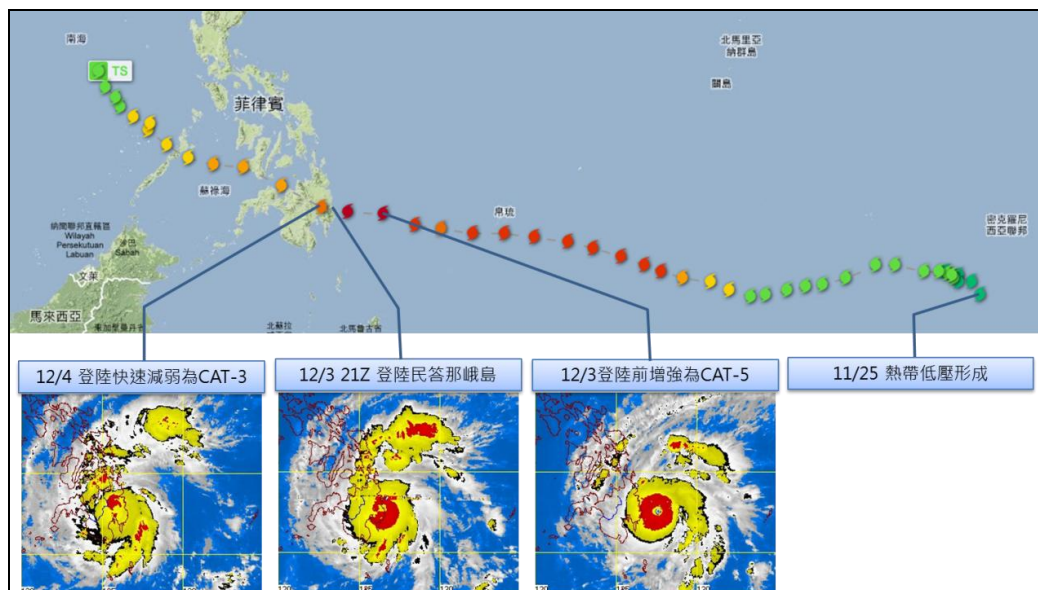
圖 1 菲律賓地文環境 (土地利用、高程)

菲律賓群島地處熱帶，全年氣候炎熱、雨量充沛，每年僅有乾濕二季之分，自 12 月至翌年 5 月中旬為乾季，6 月至 11 月為雨季，年雨量 2,000mm~2,500mm，雨季雨水甚多。南部民答那峨一帶，因為鄰近赤道，雨量比較均勻。菲律賓位於颱風路徑上，5 月至 12 月為颱風季節，北部呂宋首當其衝，每每造成嚴重災害，南部民答那峨則

颱風鮮少經過。

三、 災害氣象分析

2012 年 11 月 25 日，在菲律賓東方 4000 公里接赤道海面上，形成一熱帶低壓，之後發展成寶發颱風，並往西北西朝菲律賓方向移動。在 12 月 3 日寶發颱風靠近菲律賓民答那峨島時，已增強為 CAT-5 等級的颱風（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）²，並以此強度登陸民答那峨島，衛星雲圖上顯示此時颱風眼非常明顯且眼牆完整紮實。在寶發颱風登陸民答那峨島之後，因受到山區地形破壞，快速減弱成 CAT-3 等級，其颱風眼牆結構受到破壞後，颱風眼也變的不明顯，並且持續朝西北方移動（圖 2）。



² 美國颶風中心分級標準及中央氣象局分級標準，詳見
<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/planning/index.htm#eq05>

圖 2 寶發颱風發展歷程與颱風路徑。

由颱風期間的衛星估計降雨可看出，寶發颱風 11 月 28 日至 12 月 5 日最大累積降雨約 240mm，最大累積雨量是發生在民答那峨島的外海。而受創最深的東民答那峨島地區，颱風期間累積雨量約 100-200 mm。由於颱風移動的速度較快，且登陸後強度快速減弱，因此進入陸地後的累積雨量不高（圖 3）。

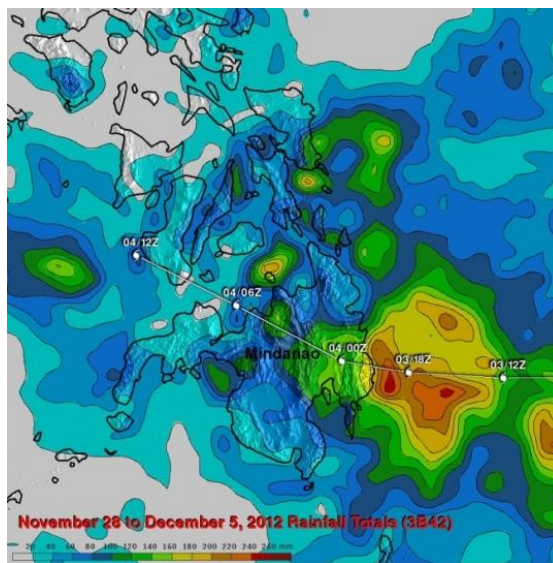


圖 3 衛星估計降雨

四、 災害衝擊探討

寶發颱風在菲律賓摧毀 34 個省 318 個城市，受災區以民答那峨第 13 區卡拉加 Caraga Region 南阿古桑省（Agusan Del Sur）和第 11 區達沃 Davao Region 東南方康波斯特拉谷省（Compostela Valley）及東達沃省（Davao Oriental）最為嚴重（圖 4）。

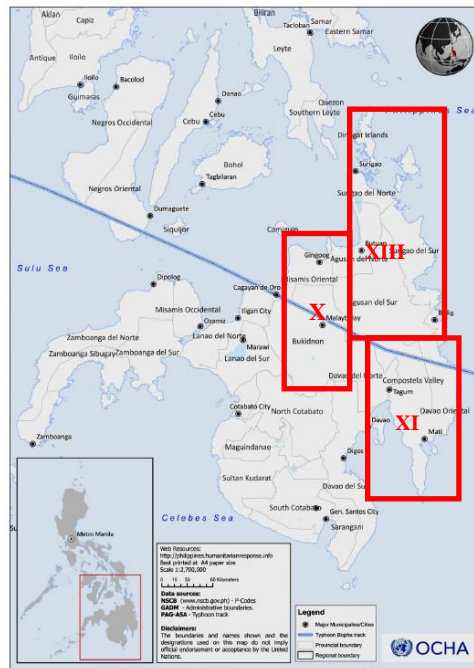


圖 4 菲律賓寶發颱風災區地理位置

民答那峨島東達沃省為強烈颱風寶發雨帶的直接衝擊區域，沿海易造成暴潮，再加上東達沃省西側的高山阻擋下，使得該區域風強雨劇，為陸地上累積雨量最大的區域，造成當地房屋摧毀無法安置災。雖然颱風登陸後受到地形破壞減弱，但在颱風通過康波斯特拉谷省時，在山脈西側造成較大的降雨，並導致山洪爆發及坡地災害的發生（圖 5）。



圖 5 重災區位圖

民答那峨第 13 區當地民眾以農業及砍伐林木為主，第 11 區當地民眾則以採礦及砍伐林木為主，而發生大規模崩塌也就在採礦地區。此二區皆屬於第一級產業維生，也是菲律賓收入低的貧窮地區。當地除了採礦及伐木外，另一維生產業為香蕉出口，由於菲律賓為全球第三名香蕉出產國，此次重創約 15,000 公頃（圖 6），因此香蕉供給減少價格上漲。



圖 6 災區上游災害照片（資料來源: NBC NEWS）

此外，下游沿海地區居住多以低矮木造房，經不起強烈颱風吹襲、河流上游至下游的洪水以及沿海暴潮影響，所以下游沿海地區幾

乎無完整房屋，經官方報告得知，受颱風毀損的房屋高達 233,163 棟，由圖 7 可了解災害發生當下，無避難的可能性。



圖 7 災區下游災害照片（資料來源: NBC NEWS）

從社會經濟層面來看，與菲律賓其他地區比較，當地受災家庭多屬生活困苦家庭，災後回復能力有限，所以對於當地生活復原更是困難，從表 1 可得知第 13 區人均所得比第 11 區低很多、貧窮率也比較高（表 1），對於災後復原更是困難。因此官方與國際人道組織，特別針對飲食（飲食安全、營養、供給無缺）、居住（永久、臨時房屋安置）、教育（防災教育宣導、災後心靈輔導、學習不間斷、弱勢安

全保護)等給予援助。並在每周將所有資訊傳達至受災民眾，避免資訊差距及資訊重複。

表 1. 菲律賓第 11、13 區社經資訊及寶發颱風災情

行政區	XI (第 11 區)	XIII (第 13 區)
人數 (2010)	4,156,653	2,293,480
人均所得 (2011)	P 89,552 USD 2,197	P 44,472 USD 1,091
貧窮率 (2009)	31.3%	47.8%
寶發颱風死亡人數 (2012.12.05)	683	21
寶發颱風損失 (2012.12.25)	P 104,731,000.00 NT 76,228,000	9,999,947.30 NT 7,278,000

註:

1. 人均所得(2011)、貧窮率(2009)由菲律賓國家統計協調委員會 NSCB(National Statistical Coordination Board) 統計結果
2. 菲律賓人均所得 (2012) USD 4,111 資料來源: International Monetary Fund

寶發颱風影響民答那峨島時間約二天時間，造成的生命財產損失嚴重，其中影響人數約 620 萬人。而官方收容所 (Inside Evacuation Centers) 累積收容人數將近 40 萬人，其餘依親或自主收容人數 (Outside Evacuation Centers) 高達百萬人 (圖 8)。受寶發颱風所損毀房屋高達 233,163 棟，其中包含官方認定收容所，因此收容所的收容量降低，而官方尋求安全無虞區域不易，更使得災情選上加霜。

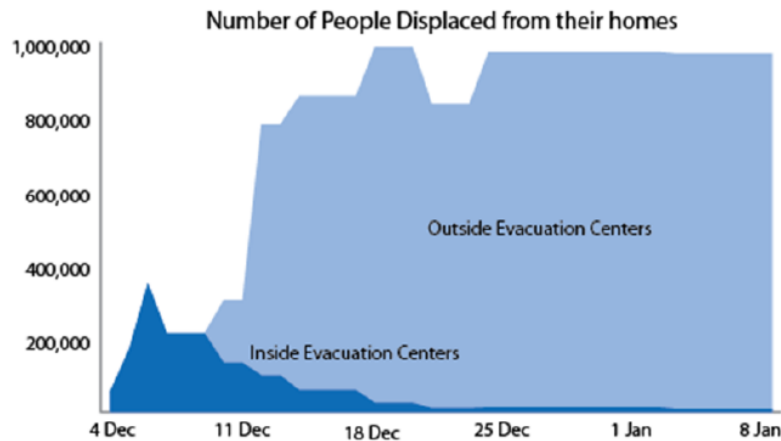


圖 8 菲律賓寶發颱風收容人數情況（資料來源:OCHA）

此外寶發颱風造成菲律賓失蹤人數高達 848 人，經 NDRRMC 寶發颱風報告可得知 60% 失蹤人數為內陸地區遭受掩埋，其餘 40% 失蹤人口為船上作業人員，颱風來襲，雖有提前召回漁船入港避難，但仍有漁船來不急回港躲避，造成船難事件發生，因此失蹤人數增加。

五、 重建行動計劃

菲律賓地方減災與災害管理委員會（Local Disaster Risk Reduction and Management Council, LDRRMCs）表示，雖 2011 年度已有瓦西颱風因應作為經驗，但部分地區仍對寶發颱風災害情況鮮少處理經驗。此次 NDRRMC 迅速針對可能受影地區進行疏散，但依然發生嚴重災情，故菲律賓總統宣布全國緊急狀態，並接受外界援助。而受災地區因房屋摧毀、維持生計產業喪失，故中央單位緊急啟動社會保障制度，包含：1. 預支薪資貸款 2. 提供 3 個月救助養老金 3. 低利率房屋修護貸款，讓當地民眾恢復基本生活情況。另外，菲律賓

政府配合聯合國人道事務協調廳（OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, OCHA），針對寶發颱風重災區提出 BAP（Typhoon BOPHA/PABLO Response an Action Plan for Recovery）行動計劃，主要以居住、生計、安全和衛生著手進行評估，並提出以下因應工作：

- (1) 直接援助弱勢族群與立即評估的受災人民之需求；
- (2) 因風災損壞或摧毀之房屋，提出過渡性和永久性住房的解決方案；
- (3) 重建初期針對當地農業發展為主；
- (4) 政府和社區的合作，因應突發事件；
- (5) 劃定弱勢族群區域並提供需求協助。

人道組織後續參與當地重建、與受災民眾溝通和宣傳復原重建計畫，為了避免惡劣環境不能有效得到協助與改善，積極於在 2013 年年中完成跨部會協調，得以讓復原計畫順利進行。

六、 菲律賓近二年災害事件比較

2011 年與 2012 年菲律賓接連發生當年度全世界傷亡最慘重颱風災害，從圖 9 可以得知，雖颱風路徑相似，但二次颱風強度及致災主因有所不同。這個季節颱風少，通過民答那峨地區更少，2011 瓦西颱風事件時，雖然颱風強度較弱（輕度颱風），但路徑比較偏北通過

人口較稠密的地區，主要降雨及災害時間發生在深夜，民眾防災意識及深夜警覺不足造成避難不及嚴重傷亡，且在重災區停留時間較久，而河川短、水流急，匯集山區的雨水至下游，造成沿河兩岸地區及海岸地區皆受到洪水的嚴重衝擊。2012 寶發颱風事件，登陸地點偏南位於地勢高聳的山脈區，雖然降雨較小但颱風強度強烈，又在貧窮地區，房屋受損嚴重，民眾死傷嚴重；又侵襲山區當地主要採礦及伐木之土地利用類型，雖該區人口密集度較低，但仍然造成第 11 區發生嚴重山體滑坡災害，生命財產損失嚴重（表 2）。

連續二年颱風都在 12 月份侵襲民答那峨，2011 年重創 Cagayan 及 Iligan 二城市；2012 年重創 Compostela Valley 及 Davao Oriental，這二次主要災區相隔 200 公里以上，2012 年 Cagayan 及 Iligan 就因為前一年受災嚴重，政府及民眾都有提高警覺，因此 2012 年寶發颱風的侵襲，災情相對較小，反觀 Compostela Valley 及 Davao Oriental 在 2011 年受災較不嚴重，相對防災作為少，又遭逢強烈颱風襲擊，傷亡嚴重。防災意識不足可以從死亡、失蹤人數中得知-有數百人是因為在強烈颱風警報時仍出海作業的漁民。

表 2.菲律賓瓦西颱風、寶發颱風比較表

事件	2011 瓦西颱風	2012 寶發颱風
時間	2011.12~2012.02	2012.12~1213.02
颱風強度	輕度颱風	強烈颱風
影響區域	X、XIII	X、XI、XIII
死亡人數/失蹤人數	1268/181	1067/848
災害類型	沿河兩岸地區及海岸地區皆受到洪水的衝擊	風災、洪水和山體滑坡

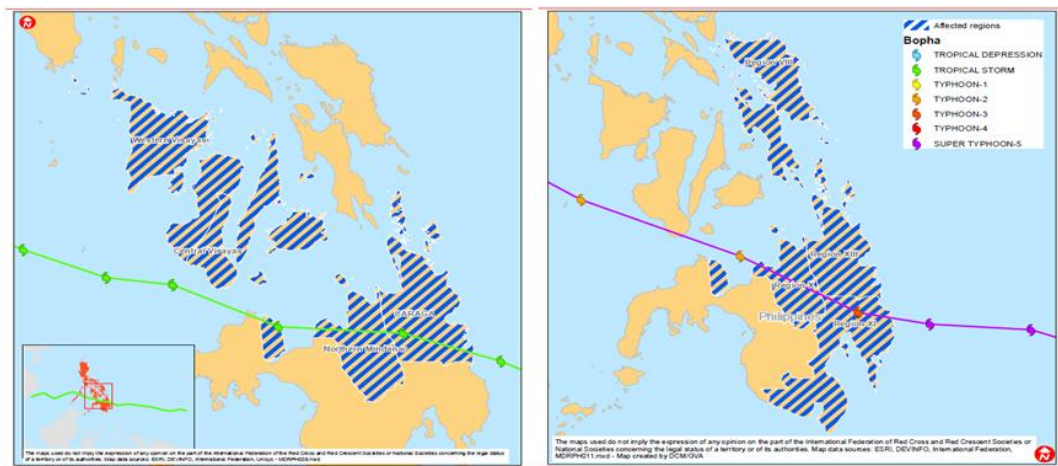


圖 9 菲律賓瓦西颱風（左）、寶發颱風（右）路徑影響區域

資料來源:IFRC

七、 綜合分析與討論

寶發颱風是菲律賓近 20 年傷亡最大的颱風³事件，最主要的原因是強烈颱風的衝擊，根據台灣中央氣象局資料表示:近中心最大風速 51m/s（183km/hr），最大陣風 63m/s（226km/hr），損毀房屋高達 23 萬棟，使得死亡人數 1000 餘人。本中心彙整 2012 年全球因颱風（颶風）造成人命傷亡之前五大颱風事件，分別第一菲律賓-寶發

³ 菲律賓歷史上最大颱風是 1991 年(Thelma)熱帶氣旋，造成 5000 人死亡

(Bopha)、其次美國-珊蒂 (Sandy)、馬達加斯加-伊琳娜 (Irina)、海地-珊蒂 (Sandy)、排名五為南韓-布拉萬 (Bolaven)，寶發造成人命傷亡遠超過第二至五名 (圖 10)。以西北太平洋地區 2012 全年度受天然災害造成死亡人數統計，寶發颱風單一事件造成菲律賓地區死亡人數多過於其他國家全年天然災害的死亡人數 (圖 11)。因此世界氣象組織 (World Meteorological Organization, WMO) 將寶發從颱風命名中除名。



圖 10 2012 年因颱風 (颶風) 死亡人數-事件排序

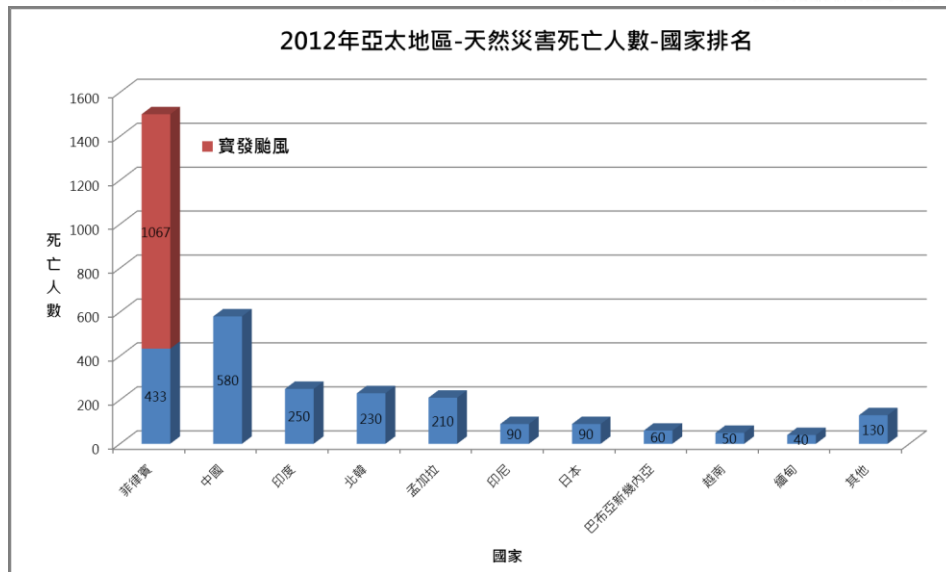


圖 11 2012 亞太地區天然災害死亡人數-國家排序

菲律賓因颱風因素接連發生許多嚴重災害，不論是輕度颱風或強烈颱風，都成為當年度世界最致命颱風災害，因此從瓦西颱風至寶發颱風災害下進行綜合探討：

從菲律賓寶發颱風侵襲的 Compostela Valley 因採礦作業影響及上游森林伐木，造成大範圍坡地崩塌，凸顯環境脆弱問題，尤其貧窮落後地區，不容易兼顧開發與保育，不容易思考環境永續發展，僅是眼前之利、能溫飽，是目前當地最卑微的祈求。但是環境一旦遭受破壞，後續帶來的衝擊與環境回覆的代價，可能超過現在經濟獲利。反觀台灣仍存在過度開發的情況，未來恐需付出更多的代價，建議環境使用在土地利用容許承載範圍有效限制利用下，以避免不當土地利用，弱化環境，造成災害發生。

此次災害撤離及災中、後收容問題成為另一項探討問題，官方所

認可的收容量遠不足實際撤離及受災人數，此外收容民眾需求（飲食、生活相關設備），應於事先擬定計畫和充分準備，台灣可針對相關大規模避難收容計畫內容及運作機制進行研擬，以因應未來可能引發之大規模災害收容。

八、 參考文獻

1. 世界氣象組織 (World Meteorological Organization ,WMO)
www.wmo.int
2. 菲律賓國家減災與災害管理委員會 (National Disaster Risk Reduction and Management Council , NDRRMC)
www.ndrrmc.gov.ph
3. 聯合國人道事務協調廳 (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian affairs ,OCHA) unocha.org
4. Dr. Jeff Masters' Wunder Blog <http://www.wunderground.com>
5. IFRC <http://www.ifrc.org>
6. International Monetary Fund <http://www.imf.org>
7. NBC NEWS <http://www.nbcnews.com>