

海嘯溢淹潛勢圖資更新及國家防災日海嘯疏散避難演練應用

吳秉儒¹、吳祚任²、柯孝勳¹

¹ 國家災害防救科技中心 地震與人為災害組

² 國立中央大學水文及海洋科學研究所

摘要

考量臺灣可能遭受海嘯之威脅，國家災害防救科技中心(以下簡稱災防科技中心)與學術界合作，進行海嘯傳播及溢淹模擬，並產製海嘯溢淹潛勢圖資，已於 2013 年完成第一版、2015 年更新成第二版。2025 年採用最新基礎資料及模擬技術，更新模擬及產製圖資，提供中央部會及縣市政府研擬海嘯疏散避難計畫參考。研究成果已應用於 2025 年國家防災日地震演練，協助海嘯疏散避難規劃及操作。

一、背景及目的

2011 年 3 月 11 日東日本大地震(規模 9.0)引發巨大海嘯，造成超過 2 萬人死亡及失蹤、大量建物、重要交通及維生設施、核能電廠毀損等複合式災害。我國位於環太平洋地震帶，臺灣鄰近海域倘若發生大規模地震，產生之海嘯可能造成重大危害及衝擊。有鑑於此，國家

科學及技術委員會於 2011 年委託學術單位進行海嘯傳播及溢淹模擬(吳祚任, 2011), 並於 2014 年採用更多海嘯源及震源參數, 校正與處理海底及陸地數值地形資料, 重新進行海嘯模擬分析(葉錦勳及吳祚任等人, 2014)。災防科技中心據此產製臺灣海嘯溢淹潛勢圖資, 於 2013 年提供中央部會及縣市政府, 並於 2015 年更新海嘯溢淹潛勢圖資, 成果公開於災害潛勢地圖網站; 此外, 研擬「運用海嘯模擬結果進行海嘯疏散避難規劃參考指針」(吳秉儒、柯孝勳, 2013), 提供縣市政府海嘯疏散避難規劃參考。

近年來國際發生數次地震引發海嘯, 日本 2024 年 8 月對於南海海槽可能發生大規模地震發出地震臨時情報, 引起國內政府單位及媒體關注。因此, 災防科技中心與國內學術界合作, 採用更細緻之海底及陸地數值地形資料、高精度數值分析網格, 及最新模擬技術, 重新進行海嘯傳播及溢淹模擬分析, 更新海嘯溢淹潛勢圖資, 協助中央部會及縣市政府掌握海嘯溢淹潛勢, 強化海嘯防災對策及各項整備工作。

二、海嘯震源設定及模擬方式

海嘯源採用距離臺灣最近的菲律賓海板塊周圍 18 個海溝, 以及山腳斷層、恆春斷層計 4 組陸上斷層延伸至海域錯動引致之海嘯, 海嘯源位置及每個海溝之地震規模設定如圖 1, 2015 年模擬和本次海嘯更新模擬條件對照如表 1。

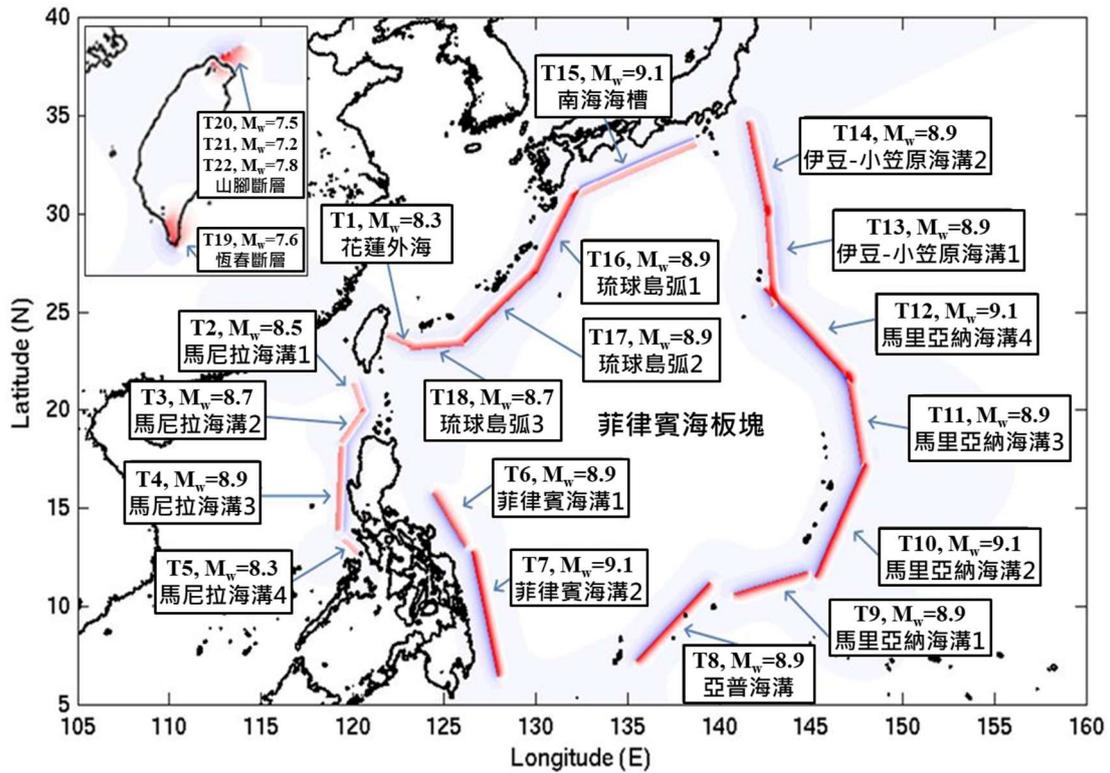


圖 1、海嘯源位置及地震規模設定(修改自吳祚任，2024)

表 1、模擬條件更新對照

| 項目 | 2015 年模擬 | 本次更新模擬 |
|------------|---|--|
| 海嘯源 | 菲律賓海板塊周圍 18 個海溝斷層 | 菲律賓海板塊周圍 18 個海溝斷層，及兩個陸域斷層 |
| 地震規模 | 各海溝斷層 4 個至 9 個地震規模(規模 7.7 至 9.1) | 各海溝斷層 1 個最大規模(規模 8.0 至 8.8) |
| 陸地數值地形資料 | 高程 15 m 以下解析度為 5 m，高程 15 m 以上解析度為 40 m | 解析度為 20 m |
| 數值模擬分析網格尺寸 | 海域至陸域採多階層尺寸網格，陸域最細網格為 0.0004 度(約為 44 m) | 海域至陸域採多階層尺寸網格，陸域最細網格為 1/100 弧分(約 18 m) |

地形資料採用內政部 2022 年公布之陸地 20 m 解析度地形，並與國科會 2024 年公布之解析度 200 m 海底地形結合，經校正及整合處

理，生成高解析度之地形資料，涵蓋臺灣本島及澎湖地區，以 20 m 解析度呈現。

海嘯傳播模擬從遠洋、鄰近海域、至沿岸鄉鎮市區，採用三層由粗至細分之分析網格，解析度分別為 2 弧分、2/5 弧分、及 1/100 弧分(約為 18 m)；對於臺灣沿海漁港、觀光景點、鄉鎮市區(村里)，挑選 47 個區域以 1/100 弧分之網格進行細緻模擬。

將海嘯模擬所得各地預估波高扣除當地數值地形高程，得到海嘯溢淹水深；綜合 22 組海嘯模擬結果取溢淹水深最大值，產製海嘯溢淹潛勢地圖。

三、海嘯溢淹潛勢圖資內容

圖幅尺度以臺灣本島沿海縣市為單位，包含基隆市、新北市、桃園市、新竹縣市、苗栗縣、臺中市、彰化市、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、臺東縣、花蓮縣、宜蘭縣等 16 縣市，共 15 張圖。圖 2 為宜蘭縣海嘯溢淹潛勢地圖，圖資內容包含海嘯溢淹水深、溢淹範圍、地方政府(縣市政府、鄉鎮市區公所)、社福機構(老人、身心障礙、兒童福利機構)、港口、機場等重要設施位置；並於圖幅下方條列使用說明及限制，說明圖資產製方式及使用注意事項。

溢淹水深分級採用與中央氣象署海嘯警報預估波高分級一致，分為 0.3 公尺以下、0.3 公尺至 1 公尺、1 公尺至 3 公尺、3 公尺以上

四級；顏色標示根據行政院「各類災害警戒顏色燈號訂定原則」，分為綠、黃、橙、紅四種顏色。

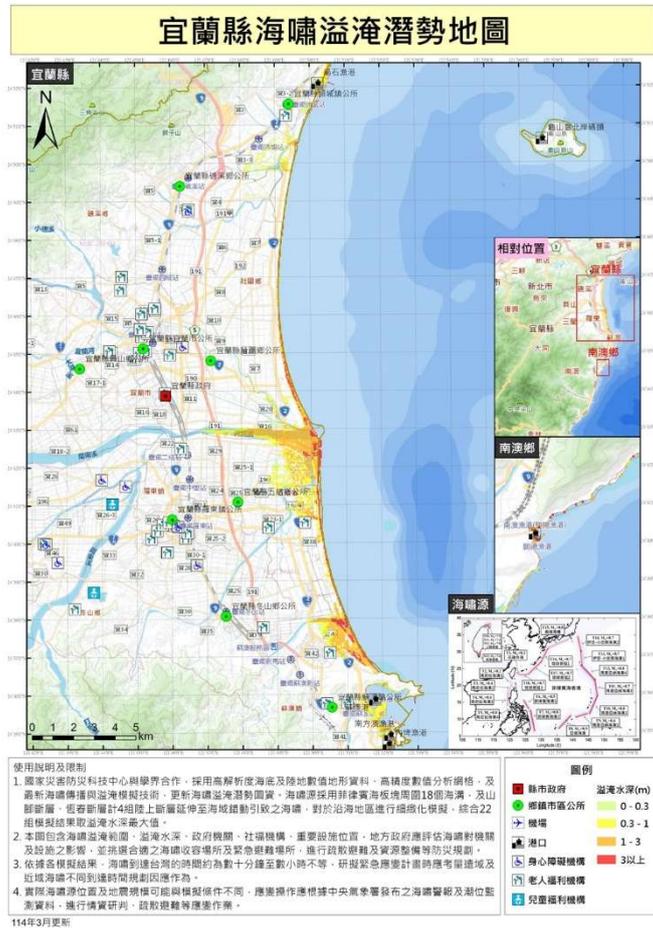


圖 2、宜蘭縣海嘯溢淹潛勢地圖

海嘯溢淹潛勢圖資已公開於災害防救科技中心建置之災害潛勢地圖網站(<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw>)，可於網站線上瀏覽，或以縣市層級查詢及下載以縣市為單位之海嘯溢淹潛勢地圖 JPG 檔。若需具有空間地理資訊之 SHP 檔，可於資料分析與下載專區→下載清單→本中心網站資料服務區，提供使用者以 e 政府帳號登入申請。

四、國家防災日海嘯疏散避難演練應用

為了因應臺灣鄰近海域倘若發生大規模地震產生海嘯可能造成之危害，內政部規劃 2025 年國家防災日地震演練，選定琉球海溝規模 8.5 地震為演練情境。災防科技中心配合政策進行地動模擬、海嘯溢淹模擬、建物破壞、人員傷亡、短期收容需求、各項設施損壞等評估，並將模擬結果圖資提供內政部規劃參考。

地震演練設定為 9 月 17 日上午琉球海溝發生規模 8.5 地震，地震引發之海嘯影響宜蘭縣壯圍鄉、五結鄉等地區；圖 3 為琉球海溝規模 8.5 地震之海嘯溢淹模擬結果，內政部挑選溢淹影響範圍外之壯圍鄉新南村村長家、五結鄉保安宮、勝安宮、孝威國小等進行海嘯疏散避難演練(內政部，2025)。

演練操作方式為中央氣象署於 9 時 30 分發布地震警報，民眾手機收到細胞廣播傳送之地震警報後，立即就地掩蔽。9 時 40 分發布海嘯警報，民眾接獲海嘯警報訊息後，進行疏散避難；以五結鄉保安宮為例，民眾背起緊急避難背包，步行前往位於 120 m 外之民宅三樓頂進行垂直避難。演練期間由警察於疏散避難路線內進行車輛管制，社區防災士、自主社區防災人員、村鄰長等協助引導，並由資源回收車來回廣播，告知民眾海嘯警報訊息及請民眾採取避難行動。

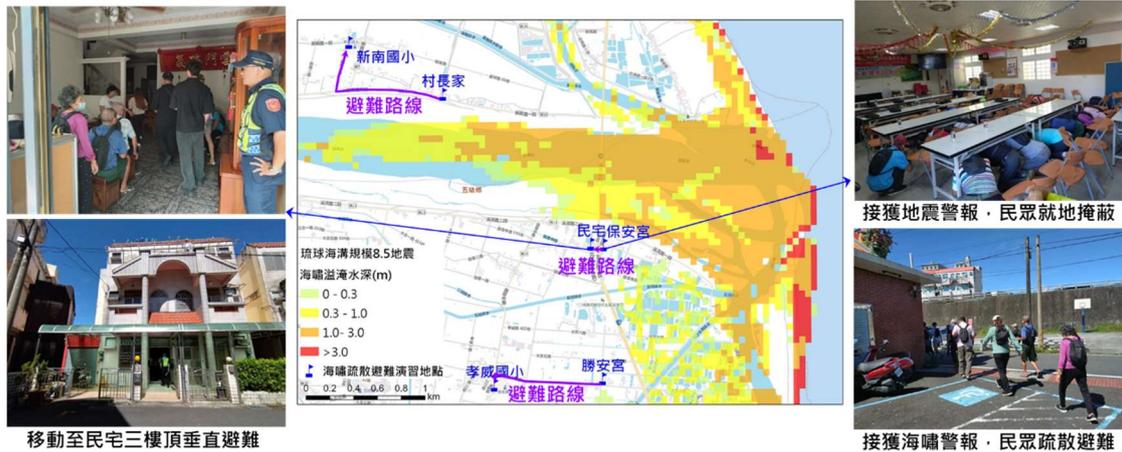


圖 3、海嘯疏散避難演練地點及避難路線

五、結論

1. 災防科技中心與學術界合作，進行臺灣鄰近海域之海嘯溢淹模擬，更新海嘯溢淹潛勢圖資，並將圖資提供給內政部及中央部會、縣市政府，協助政府研擬海嘯防災對策及疏散避難計畫。
2. 研究成果已應用於國家防災日海嘯疏散避難演練操作，經由地震演練，可強化民眾防災意識，使民眾熟稔海嘯疏散避難作為。

六、參考文獻

內政部(2025),「114 年國家防災日大規模震災救災動員演練」參演手冊。

吳秉儒、柯孝勳(2013),「運用海嘯模擬結果進行海嘯疏散避難規劃參考指針」, 國家災害防救科技中心技術報告。

吳祚任(2011),「臺灣潛在高於預期之海嘯模擬與研究—地震海嘯模擬結果」, 國家科學及技術委員會研究計畫, 行政院災害防救應用

科技方案。

吳祚任(2024)，「海溝斷層及陸域斷層錯動引致海嘯更新模擬研究」，

國家災害防救科技中心。

葉錦勳、吳祚任、廖建明、林瑞國(2014)，「海嘯預警系統及災損資料

庫建置計畫(3/3)」，國家科學及技術委員會研究計畫。