

## 日本高知縣面對海嘯威脅，在高災害潛勢海岸地區興建避難 高塔及加強相關海嘯教育訓練及因應對策

海嘯 (TSUNAMI) 是一種具有強大破壞力的海浪，當地震發生於海底，因震波的動力而引起海水劇烈的起伏，形成強大的波浪，向前推進，將沿海地帶一一淹沒的自然現象，稱之為海嘯。2004 年 12 月 26 日於印尼的蘇門達臘外海發生 Mw9.3 海底地震。海嘯襲擊斯里蘭卡、印度、泰國、印尼、馬來西亞、孟加拉、馬爾地夫、緬甸和非洲東岸等國家，造成 30 餘萬人喪生。2011 年 3 月 11 日發生於日本東北地方外海三陸沖的地震規模 9.0 的大型逆衝區地震。震央位於宮城縣首府仙台市以東的太平洋海域，引發最大溯上高 40.1 公尺的海嘯，此次地震是日本有觀測紀錄以來第一個規模超過 9 的地震，引起的海嘯亦最為嚴重，加上其引發的一系列災害及核洩漏事故，導致大規模的地方機能癱瘓和經濟活動停止，東北地方部份城市更遭受毀滅性破壞，也是日本史上最大的天然災難。因此；海嘯這個名詞對日本地區民眾來說並不陌生，臺灣因近幾十年來並無災害紀錄因而容易被忽視及遺忘，臺灣和日本同樣位於地震頻繁的環太平洋地震帶，四面環海的地理位置，也使得臺灣不能免於海嘯的威脅，位於臺灣西南方的馬尼拉海溝若發生規模 8 的地震，臺灣有可能出現 5 米高的海嘯不能掉以輕心。

協力團隊成大防災研究中心於 107 年 11 月 8 日至 11 月 15 日為能深入了解日本關西地區遭受連日豪雨影響，發生土石流、河川氾濫、潰堤等緊急應變處置及災後復原重建等工作，由中心副主任李心平博士安排率同市政府相關人員前往日本高知縣等地區考察參訪。日本高知縣推估 30 年內在南海海槽發生巨大地震機率高達 70%，會造成海嘯的威脅，因此；該縣對於地震本身災害外，所衍伸的海嘯及土壤液化等災害亦相當重視，如黑潮町可能出現 34.4 公尺高的海嘯，四國、東海等 23 座市町村可能出現高 20 公尺以上的海嘯，從關東到九州 11 都縣的 90 座市町村，可能出現高 10 公尺以上大海嘯，這些都是要考驗著中央及地方政府對於災害的整備及因應。

為因應海嘯的威脅，高知縣政府擬定了海岸保全計畫，針對沿岸進行海堤的更新，並擬訂海嘯避難計畫，包含避難路線及避難場所的整建，統計至 2017 年 3 月之整建數量，避難道路約 1445 處、避難場所約 1436 處及海嘯避難塔 155 座。本次參訪考察活動承蒙高知大學張浩教授的規劃安排，在高知縣考察行程中特別安排有關海嘯防災對策與設施，實地走訪高知縣海岸、桂濱、香南市縣立海濱公園，沿岸皆有放置堆疊整齊的消波塊以及因應海嘯災害而重新建置的堤防，雖高度並未增加，主要在於強化材料及堤防的厚度，海濱公園及街道上皆可見海嘯避難指示與相關位置之告示牌，其中令人印象深刻是位於香南市縣立海濱公園內的海嘯避難塔，其於 2016 年 11 月開始施工於 2017 年 6 月完工，約可容納 600 人，外觀之設計亦結合了海邊景觀以藍白色作為基礎，並於海灘周圍可見相關海嘯避難告示之說明。一座海嘯避難塔建造經費高達五億元日幣，不可思議的工程，為確保市民生命安全，備而不用，值得政府學習。

接著跟隨張浩副教授腳步順著避難標示指示牌移動至海濱公園的避難高點-觀音山，實地體驗如遇海嘯警報發布之避難路線，沿路上跟著指標行走，於觀音山入口處可得知就海嘯模擬結果該地區可能受影響海嘯高度約 8.2 公尺，預估時間約在 27 分鐘內抵達，爬經一陡坡後來到了海拔 27 公尺的觀音山高點，由海濱公園步行至該處約耗時 15~20 分鐘左右，若於假日或真正海嘯警報發布時，避難人數一定會增加，相對避難時間也勢必拉長，但鄰近地區仍有許多避難塔可供緊急避難使用。

考察行程所到之處看見日本對於避難收容處所的宣導相當的落實，於車站的觀光地圖、市區街道圖、公園甚至於神社等隨處可見鄰近避難收容處所之標示，於海嘯災害潛勢區，隨處可見所在位置海拔高度、海嘯避難高度及海嘯預定抵達時間等標示，這些都是我們現在、未來可以效法學習的地方。這趟參訪考察深感日本人做事認真的態度，就連同一條馬路上的海嘯模擬高度標示，都會因為海拔高度的不同而有不一樣的高度標示，從每一個小地方，都不難看到日本對於

防災的重視，這是值得我們學習的。

(成大防災研究中心 廖宛辰)

