

日本海嘯

海嘯發生時，沖向陸地的巨浪，速度可達每秒數十公尺，以速度 $V=10$ (m/s) 計算，質量

$M=1$ (kg) 海水持有的動能 K 為：

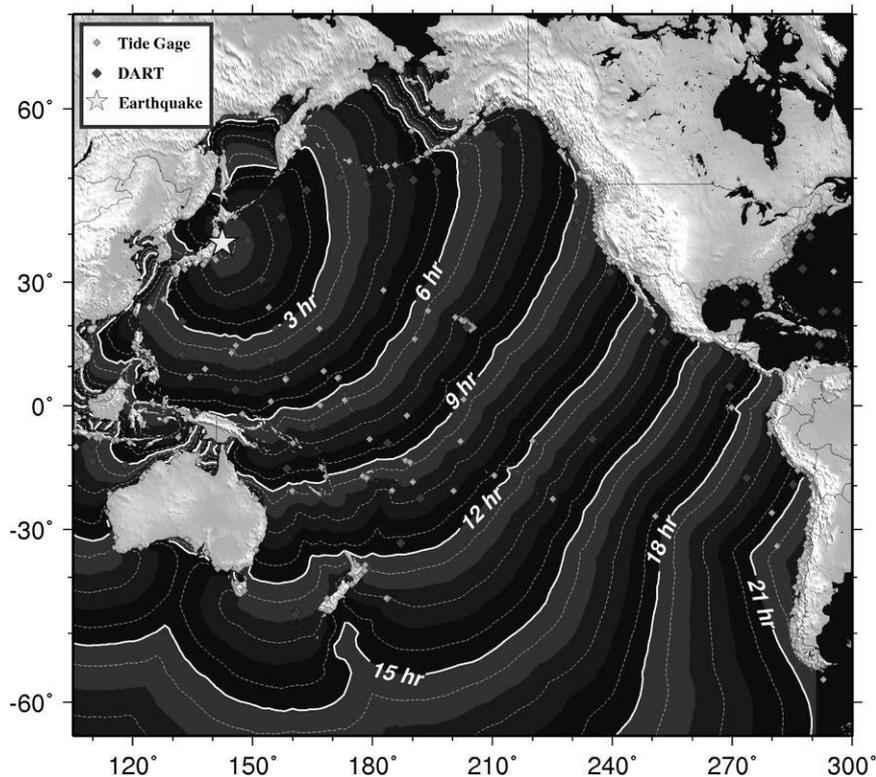
$$K=1/2 \times MV^2 = 1/2 \times 1 \text{ (kg)} \times 10 \text{ (m/s)}^2 = 50 \text{ 焦耳。}$$

海水由海面沖向陸地，至少經過幾十秒的時間，也就是這些海水「持有」這些動能至少達幾十秒。因此，海嘯的發生，一定是有造成局部海水突然獲得大量動能的機制，海水瞬間開始快速流動，形成巨浪，這種海浪以速度 $V = \sqrt{gh}$ 向四面八方傳播 (g 是重力加速度 9.8 m/s^2 ， h 是水深)，以水深 3000 公尺的海面為例：

$$V = \sqrt{9.8 \times 3000} \text{ m/s} \doteq 170 \text{ m/s} \text{ ，約等於傳播速度每小時 600 公里。}$$

(下圖) 美國國家海洋和大氣管理局 (NOAA) 估計日本 311 海嘯到達時間

Tsunami Travel Times



問題 1 (1 分)：

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分 (當地時間)，發生於日本東北地方外海三陸沖區域的一次規模 9.0 地震。震央位於宮城縣首府仙台市以東的太平洋海域，震源深度測得數據為 24.4 公里。此次地震所產生的海嘯速度會是多少？(近似值取到整數部位)

問題 2 (1 分)：

震央位於仙台市以東的太平洋海域約 130 公里處，在美國太平洋海嘯警報中心發出警告後，日本、俄羅斯、台灣、夏威夷、美國西岸、墨西哥等地均發生大小不等的海嘯，若按照公式：

$S=TV$ 計算(S =距離， T =時間， V =速度)，此次海嘯在形成後會在幾分鐘內抵達日本陸地？(近似值取到整數部位)

問題 3 (1 分)：

若日本較台灣早一小時，且日本震央距離台灣約 2200 公里，以此距離計算海嘯到達台灣的時間會是 2011 年 3 月 11 日的何時？你會如何預防？