

LIBERAL STUDIES



▼唐山地震被稱為「20世紀全球十大災難」之一。圖為唐山地震後的殘垣斷壁 中新社

▼2010年1月12日，海地發生7.3級強烈地震，造成約30萬人死亡，30多萬人受傷，另有150萬人無家可歸 新華社



類型多 變數多 預報困難

預防地震更勝預測地震

香港不是在地震帶，故在香港生活的我們很難切身體會地震帶來的恐懼，至於地震帶來的傷痛、損失等也只能透過各種媒體得知。看2004年的南亞海嘯、2008年的汶川大地震和2011年日本的「3·11」大地震，千里之外的香港人在民間發起不同的籌款或慰問活動。

各種天災中，沒有說哪種的殺傷力是最強或威力最強大，不過地震可能就是持續時間最短但爆發力比較大的天災。地震是指地殼活動過程中釋放的能量造成的震動，這個震動的能量會像爆炸般、從四面八方擴散出去，不過主要也是要從最容易讓能量釋出的地方出來（比如斷層最薄弱的地方）。

港錄170次地震

地震一般分兩種，分別是天然地震及人工地震；地球上80~90%的地震都是天然地震。人工地震顯然是指因為人類活動，包括開山、採礦、工業爆破、地下核爆、在深井進行高壓儲水或大水庫蓄水增加地殼壓力而誘發的地震。至於天然地震主要分為三類：

一、構造地震：由地下岩層的快速破裂和錯動引發，其頻度高、強度大且破壞重；全球約90%地震均屬此類。

二、火山地震：由火山作用引起的地震，通常發生在活火山地區，但一般震級不大；佔全球總數約7%。

三、陷落地震：由地殼陷落引發，例如地形或礦下陷，不過其破壞範圍相對有限；佔全球總數約3%。

地震發生比較頻密的地帶稱為「地震帶」，全球3個地震帶都是在板塊交界之上，包括：

一、環太平洋地震帶（Circum-Pacific seismic zone），國家及地區主要有日本、台灣、菲律賓、印尼、新西蘭等。東岸由阿留申群島起，經北美、中美及南美，是一個環狀地帶。世界上約80%的淺層地震、90%的中層地震和幾乎所有的深層地震都發生在這個地震帶上。

二、歐亞地震帶（Alpine-Himalayan seismic zone），主要國家及地區是印尼、緬甸、中國大陸、喜馬拉雅山脈、伊朗、土耳其。此地震帶主要是由印度洋在印度尼西亞隱沒，印度半島向北與亞洲大陸之碰撞及非洲大陸與歐亞大陸之碰撞所造成的。世界上約15%的淺層地震、10%的中層地震和極少數的深層地震是發生在這個地震帶上。

三、中洋脊地震帶（Mid-ocean Ridge seismic zone）包含延綿世界三大洋（太平洋、大西洋和印度洋）和北極海的中洋脊。這地震帶僅

含全球約5%的地震，幾乎都是淺層地震。

如本文開端所說，香港不是在地震帶（香港處於歐亞板塊內，而非邊緣），但香港天文台自1905年便開始記錄香港的有感地震，至今已錄得170次強度不一的有感地震，包括1999年台灣的「9·21」大地震；不過，香港的有感地震從未引起過任何傷亡，最多只是在1918年有少數建築物有牆壁輕微損毀而已。

說到天災，不能不提預測。相信大家仍記得早前有6位意大利科學家及1名前政府官員因未有警告民衆可能會發生地震而被判誤殺罪名成立，入獄6年、終身不得擔任公職及需付堂費。這判決引起逾5千名科學家集體去函意大利總統譴責，並指出科學技術上不可能準確預測地震。事實上，預測是可以，但不能保證準確或一定會發生。

預測地震大致可分3大類：地震地質、地震統計和地震前兆。簡單來說，地震地質就是以地震發生的地質構造條件為基礎，宏觀地估計地點和強度的一個途徑。地震統計就是從過去的記錄統計規律、估計危險性再計算地震發生的機率。至於地震前兆就如其名，根據前兆現象預測未來地震的時間、地點與強度。前兩個方法都只是一個估計，但前兆卻是鐵一般的事實，故尋找前兆是預測地震的核心問題。話雖如此，但是地質和板塊活動存在的變數太多，要完全準確預測地震，就算不是天方夜譚，也是一個遙遠而遠大的夢想。

僅一次成功預測

人類史上會有唯一一次成功預測地震案例——1975年，中國地震學家成功預測的遼寧省海城大地震並及時發布預報，把傷亡減到最低。可是，正當地震學家們認為離準確預測地震能由夢想變成現實時，卻被唐山大地震推翻了——唐山地震並沒有被準確預測和及時發布。後來有專家表示：「這樣的實例告訴我們，地震的類型是非常多樣的，不是只有一種類型。海城地震只是其中一種類型。」既然無法準確預測地震，人類只能盡量預防，例如地震帶的城市建築有抗震設計、不要過分開山採礦，破壞地底。

撰文：宿南月

編者按：

為配合聖誕及元旦假期，《通識新世代》將暫停，2013年1月4日復刊。



台灣地震顯出的人性光輝

自七月遊台後，我發現自己對當地的情況認識嚴重不足，並有不少的誤解。例如媒體所見的台灣群衆運動及「國會」會議，參與者異常粗暴，令我以為台灣人是一群欠文化水平的人。但短短四天的台南遊歷，讓我對台灣人的印象完全改觀。當地的普羅大眾不但不是一群粗暴的人，相反不少人更彬彬有禮，待人態度十分親切。我為了加深認識台灣，走到了灣仔的天地圖書中心，購買了多部介紹台灣的書籍，其中秦風編著的《歲月台灣1900-2008》（桂林：廣西師範大學出版社，2008年），是一部認識台灣的發展概況，有一章記載了台灣近百年的發展概況，有一章記載了台灣的「九二一」大地震，作

者的行文繪形繪聲，令人讀來彷彿置身於地震的現場，感受到地震所引發的災難性情狀。

20世紀台灣最大的地震於1999年9月21日清晨突然降臨。一時間電力斷絕，許多人逃到馬路上，另一些人則在塌下來的大樓中永別人間。這次地震規模約在七點三級，震中位於日月潭附近。在震波直衝地表的情況下，各地震度以南投和台中兩縣最大，均為六級，台南是五級強震，台北和高雄則為四級。在主震過後，餘震更是不斷發生。震災死亡人數2295人，失蹤38人，重傷4139人。

面對這場世界強震，當局立刻展開救災工作，投入近三千兵力，全力救災。大地震亦引起國際社會

的關切。聯合國人道救援協調辦公室派遣代表團來台，美、日、韓等十四國救援團，五百多位救援人員趕到協助救災。此外，大地震也使台灣社會的善心充分表現出來，各界紛紛慷慨解囊，大批的罐頭、即食麵、衣服等運往災區。慈濟（佛教團體）義工發揮很大的組織效率，除了捐助食物，提供醫療救濟，也興建組合屋，進行救災宣傳，使得社會充滿同胞相互關愛的氣氛。

我在8月時翻開本書，便被一件又一件動人的事件所吸引，有一種欲罷不能的感覺。我只用了兩天時間，便閱畢全書，而「九二一地震」只是書中記載的其中一件大事。我期望，台灣概況（澳門概

況）亦應加入國民教育的課程中，才能令我們下一代全面認識兩岸四地的情況。最後，祝大家聖誕快樂！明年再見！

香港通識教育會 李偉雄
mleewaihung@yahoo.com.hk

通識頭條

第 473 期

通識資料庫

黎克特制地震震級

每當有媒體報道地震時，必定會有句「（某地）在（某時間）發生黎克特（幾）級地震」。黎克特制地震震級（Richter magnitude scale）是一個對地震規模大小（能量強弱）的標度。

地震震級

程度	黎克特制級數	地震影響	全球發生頻率
極微	2.0以下	很小，沒感覺	約每天8,000次
甚微	2.0-2.9	人一般沒感覺，設備可以記錄	約每天1,000次
微小	3.0-3.9	有感覺，但是很少會造成損失	估計每年49,000次
弱	4.0-4.9	室內東西搖晃出聲，不太可能有大量損失。當地震強度超過4.5時，已足夠讓全球的地震儀監測到。	估計每年6,200次
中	5.0-5.9	可在小區域內對設計／建造不佳或偷工減料的建築物造成大量破壞，但對設計／建造優良的建築物則只會有少量的損害。	每年800次
強	6.0-6.9	可推毀方圓100英里以內的居住區。	每年120次
甚強	7.0-7.9	可對更大的區域造成嚴重破壞。	每年18次（實例：1999年9月21日台灣大地震，7.5級）
極強	8.0-8.9	可推毀方圓數百英里的區域。	每年1次（實例：1976年的唐山大地震及2008年汶川大地震均達8級；2010年智利大地震則達8.8級）
超強	9.0-9.9	摧毀方圓數千英里的區域。	每20年1次（實例：2004年12月的南亞大地震及2011年3月的日本大地震均達9級；史上最强的地震為1960年的智利大地震，達9.5級，每次地震均有引發海嘯）
超強+	10+	從來沒有記載，見下文地震能量當量。	極其罕見（未知）



▲地震時人們應躲藏在枱下，減少被雜物擊中機會

我見

預測地震引起的爭議

聖公會梁季彝中學 6A 梁淑妍

近年來天災頻密，在電視上不難看到在世界的某處又發生了地震等災難，每次均會帶來一定的死傷數字。以現今的科技來說，人類根本沒可能完全準確地預測地震，無論科學家如何拚命地無間斷觀察地殼板塊的移動，但是地質和板塊狀態的變數實在太多，完全準確預測地震，對現時的人類而言，還是言之尚早。

基於對科學的誤解，總有人認為科學是無所不能的，不論是何種的問題都能輕易解決，所以在地震發生以後，都把人命傷亡的責任推給科學家們，指責其不能預測地震的失職，他們認為，這種人為的失誤是可以避免的。社會上的聲音都鼓吹要以法律「制裁」這批科學家：2009年拉奎拉地震發生後，幾位科學家因未能提出足夠警告，依過失殺人罪被判六年徒刑；一些科學工作者則認為他們盡力提供科學建議卻被判刑，這是錯的，因而反對判決。

這次法庭的判決引起了社會上非常大的回響，誰是誰非根本難以定斷，但法庭在判決時難免會考慮各種的社會結果。若法庭判這些無法預測地震的科學家無罪，那麼就像在告訴社會上的人，當作出一些違反普世價值的事時，就未必需要承擔相應責任，間接誘使人民犯罪，導致社會存在着更多的潛在危險。身任判定對錯、維持社會秩序的法庭，在判決時難免要考慮以上因素，法庭持平考慮各方意見，但仍會受到社會壓力，所以才會作出如此的決定。

以道德的角度去看，於普世價值下，若然科學家並無盡力為人民服務，那麼他們就必然要為地震所造成的傷亡負責，但若那些負責預測地震的科學家盡了自己所能也不能準確預測地震的話，應是無罪及不需要負上責任的。以醫生為例，若他因為躲懶而錯失救治病人的機會，那麼他們就要為病人的生死而負責，相反，若醫生已用盡所能也不能救活病人的話，那麼錯也不在他身上了。預測地震所引發的種種爭議，就是出於科學家們究竟有否盡力預測地震，以減低地震對人的傷害。

現時社會需要着重的，可能不是應如何改善科技水平以能準確預測地震，而是如何糾正社會大眾那種要「人頭落地」的問責方式及態度。