



地震我不怕-認識板塊運動

教學者：廖允伶

為什麼有國家防災日？



照片來源：廖允伶提供

1999年9月21日南投集集地震規模7.3最大震度7級
2454人死亡，50人失蹤，51,711間房屋全倒



照片來源：國立科博館



照片來源：中央氣象局

看看在地臺東



1951年花東序列地震規模7.3

2003年1210地震規模6.6

2006年0401地震規模6.2

2015年0224地震規模6.0



再看看我們的學校



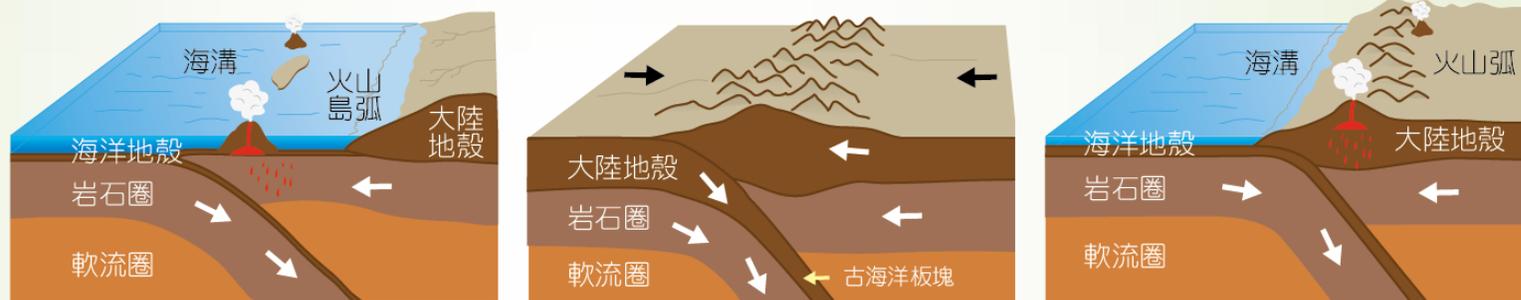
20031210臺東成功地震規模6.6
成功鎮震度6級

為什麼會發生地震？

- 地震的種類與成因
- 動手組合板塊模型
- 了解板塊運動和地震的關係
- 確認防震守則

地震的種類與成因

- 地震可分為自然地震與人工地震。
- 發生原因：
(1)構造性地震



(2)火山地震

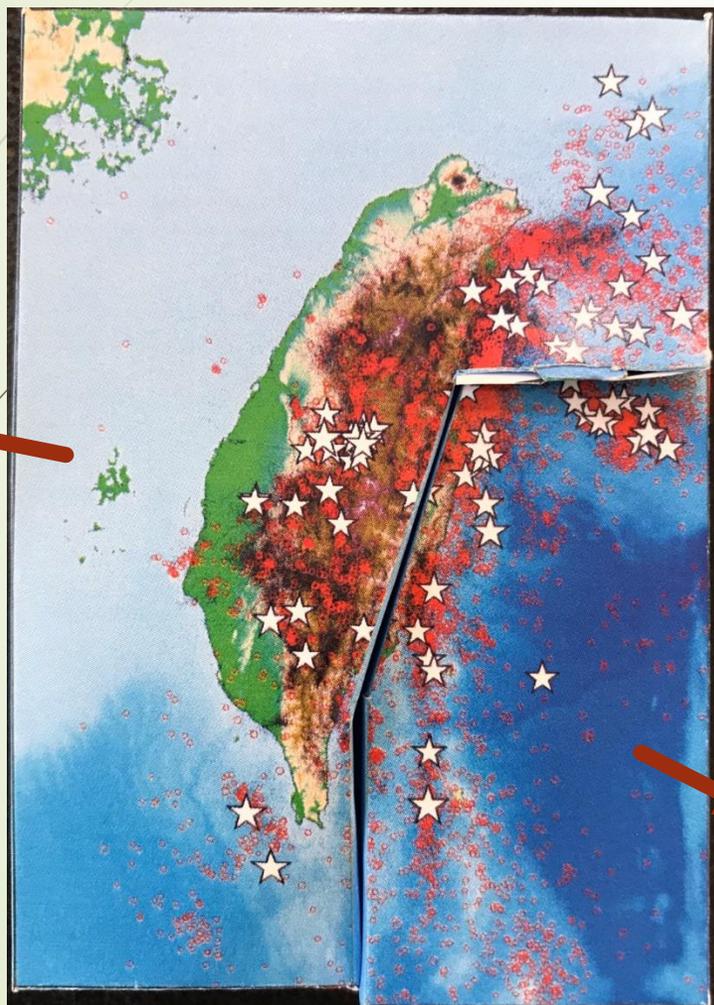


(3)衝擊性地震（例如：隕石撞擊、原子彈）



動手組合臺灣板塊運動及地震震源分佈模型

歐亞大陸板塊



菲律賓海板塊

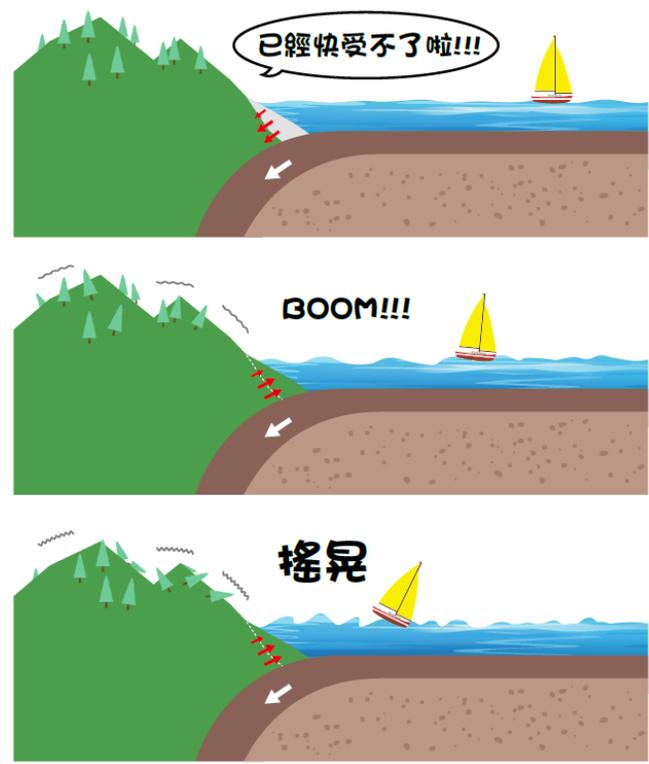
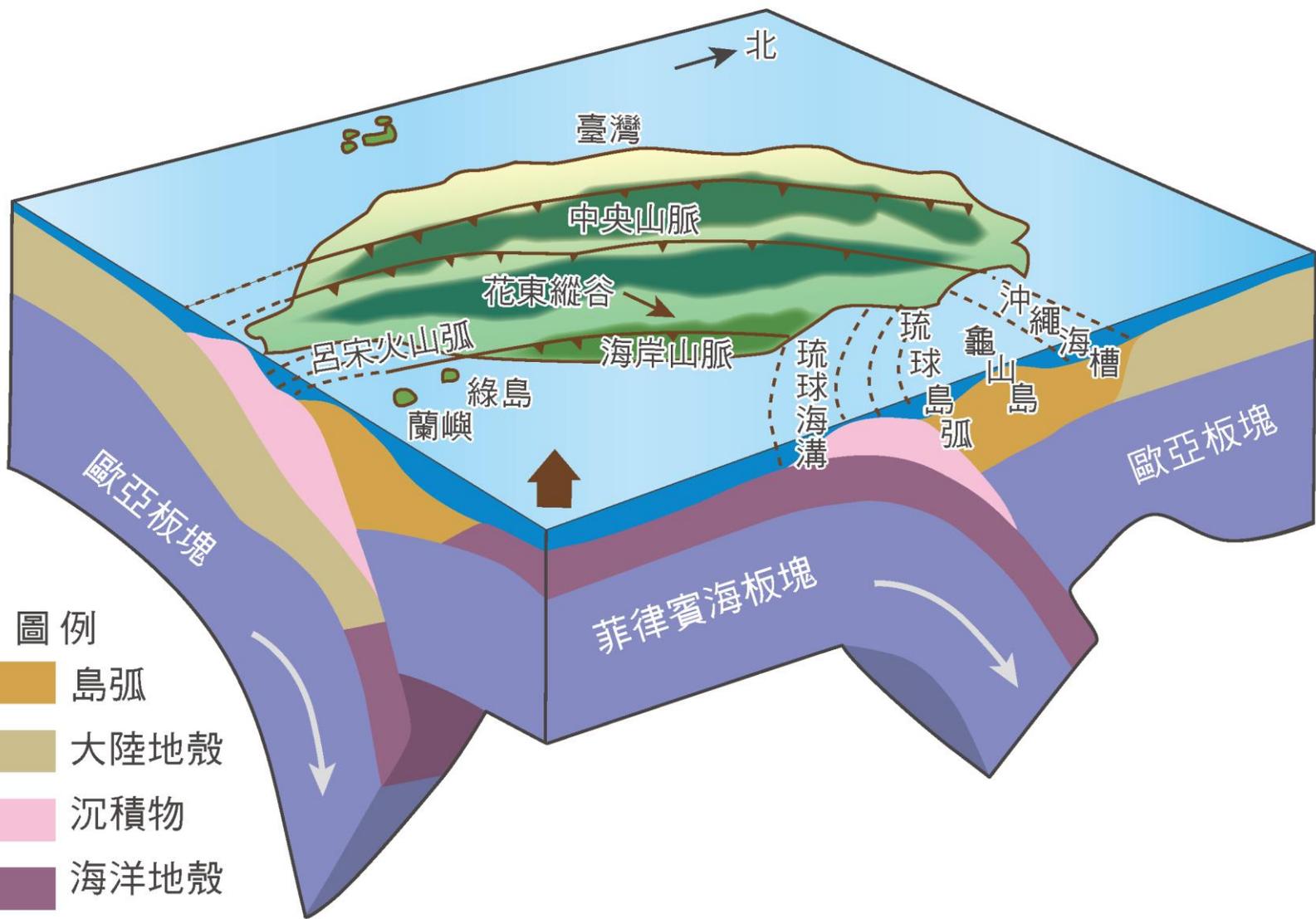
臺灣板塊運動及地震震源分佈立體圖

說明

實體模型分為兩塊，大塊屬於歐亞板塊之一緣；小塊屬於菲律賓海板塊之前緣，圖上黑點為規模 <4.0 的地震，紅色○表 $4.0 \leq$ 規模 <6.0 的地震，白色☆為規模 ≥ 6.0 以上的地震(資料來源：1991~2016/09)。菲律賓海板塊向西北方向移動與歐亞板塊碰撞擠壓，因而臺灣地區地震發生頻繁。

交通部中央氣象局
地震測報中心製贈

板塊運動怎麼影響地震？



震源、震央、規模和震度是什麼？



規模和震度



震度 7 級 劇震
(最大加速度400gal以上)
搖晃劇烈以致無法依意志行動、建築物受損或倒塌、山崩地裂、鐵軌彎曲

震度 6 級 烈震
(最大加速度250~400gal)
搖晃劇烈以致站立及開車困難，建築物受損、門窗扭曲變形，地面有噴砂現象



震度 5 級 強震
(最大加速度80~250gal)
汽車駕駛人明顯感覺地震、牆壁產生裂痕、牌坊傾倒、重傢俱翻倒



震度 4 級 中震
(最大加速度25~80gal)
令人產生恐懼感、步行中的人可感覺搖晃、房屋搖晃甚烈、物品傾倒、電線明顯搖晃

震度 3 級 弱震
(最大加速度8~25gal)
幾乎所有人都感覺搖晃、房屋震動、門窗發出聲音、靜止的汽車明顯搖動

震度 2 級 輕震
(最大加速度2.5~8.0gal)
大多數人可感覺晃動，部分正在睡覺的人會驚醒，懸掛物略為搖晃

震度 1 級 微震
(最大加速度0.8~2.5gal)
靜止時可感覺微小晃動

震度 0 級 無感地震
(最大加速度0.8gal以下)
人無感覺

中央氣象局現行地震震度分級表 (2000.08.01)								
震度	0級	1級	2級	3級	4級	5級	6級	7級
加速度 cm/sec ²		0.8	2.5	8.0	25	80	250	400
	(沒有考慮加速度持續時間)							

中央氣象局新制地震震度分級表										
震度	0級	1級	2級	3級	4級	5弱	5強	6弱	6強	7級
加速度 cm/sec ²		0.8	2.5	8.0	25	80				
速度 cm/sec					15	30	50	80	140	
	(速度劃分，已考慮加速度實際之影響)									



參考資料來源：中央氣象局

圖片來源：中央氣象局

規模和震度



照片來源：自由時報

20190604規模5.6
臺東成功震度5級



照片來源：蘋果日報

20031210規模6.4
臺東泰源震度6級



照片來源：自由時報

20180206規模6.0
花蓮花蓮震度7級

新震度分級

震度分級		人的感受	屋內情形	屋外情形
0級	無感	人無感覺。		
1級	微震	人靜止或位於高樓層時可感覺微小搖晃。		
2級	輕震	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。	電燈等懸掛物有小搖晃。	靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。
3級	弱震	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。	房屋震動，碗盤門窗發出聲音，懸掛物搖擺。	靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。
4級	中震	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。	房屋搖動甚烈，少數未固定物品可能傾倒掉落，少數傢俱移動，可能有輕微災害。	電線明顯搖晃，少數建築物牆磚可能剝落，小範圍山區可能發生落石，極少數地區電力或自來水可能中斷。
5弱	強震	大多數人會感到驚嚇恐慌，難以走動。	部分未固定物品傾倒掉落，少數傢俱可能移動或翻倒，少數門窗可能變形，部分牆壁產生裂痕。	部分建築物牆磚剝落，部分山區可能發生落石，少數地區電力、自來水、瓦斯或通訊可能中斷。
5強		幾乎所有的人會感到驚嚇恐慌，難以走動。	大量未固定物品傾倒掉落，傢俱移動或翻倒，部分門窗變形，部分牆壁產生裂痕，極少數耐震較差房屋可能損壞或崩塌。	部分建築物牆磚剝落，部分山區發生落石，鬆軟土層可能出現噴沙噴泥現象，部分地區電力、自來水、瓦斯或通訊中斷，少數耐震較差磚牆可能損壞或崩塌。
6弱	烈震	搖晃劇烈以致站立困難。	大量傢俱大幅移動或翻倒，門窗扭曲變形，部分耐震能力較差房屋可能損壞或倒塌。	部分地面出現裂痕，部分山區可能發生山崩，鬆軟土層出現噴沙噴泥現象，部分地區電力、自來水、瓦斯或通訊中斷。
6強		搖晃劇烈以致無法站穩。	大量傢俱大幅移動或翻倒，門窗扭曲變形，部分耐震能力較差房屋可能損壞或倒塌，耐震能力較強房屋亦可能受損。	部分地面出現裂痕，山區可能發生山崩，鬆軟土層出現噴沙噴泥現象，可能大範圍地區電力、自來水、瓦斯或通訊中斷。
7級	劇震	搖晃劇烈以致無法依意志行動。	幾乎所有傢俱都大幅移動或翻倒，部分耐震較強建築物可能損壞或倒塌。	山崩地裂，地形地貌亦可能改變，多處鬆軟土層出現噴沙噴泥現象，大範圍地區電力、自來水、瓦斯或通訊中斷，鐵軌彎曲。

影響臺灣的三大地震帶及成因

西部地震帶：

- 板塊碰撞前緣的斷層作用引發地震活動。
- 斷層構造多侷限在地殼，震源深度較淺(約10餘km)
- 人多、工商建設發達，發生強震常都會造成較嚴重災情。

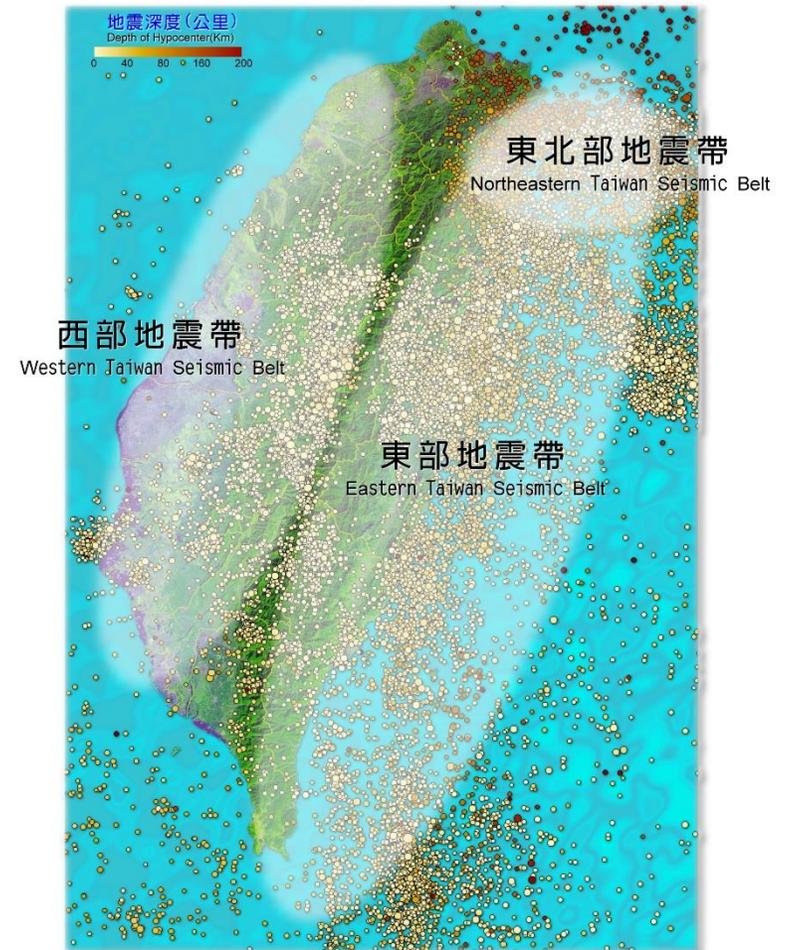
東部地震帶：

- 由菲律賓海板塊與歐亞板塊碰撞所造成，地震頻率最高
- 因板塊隱沒作用，震源深度可達到300公里左右。

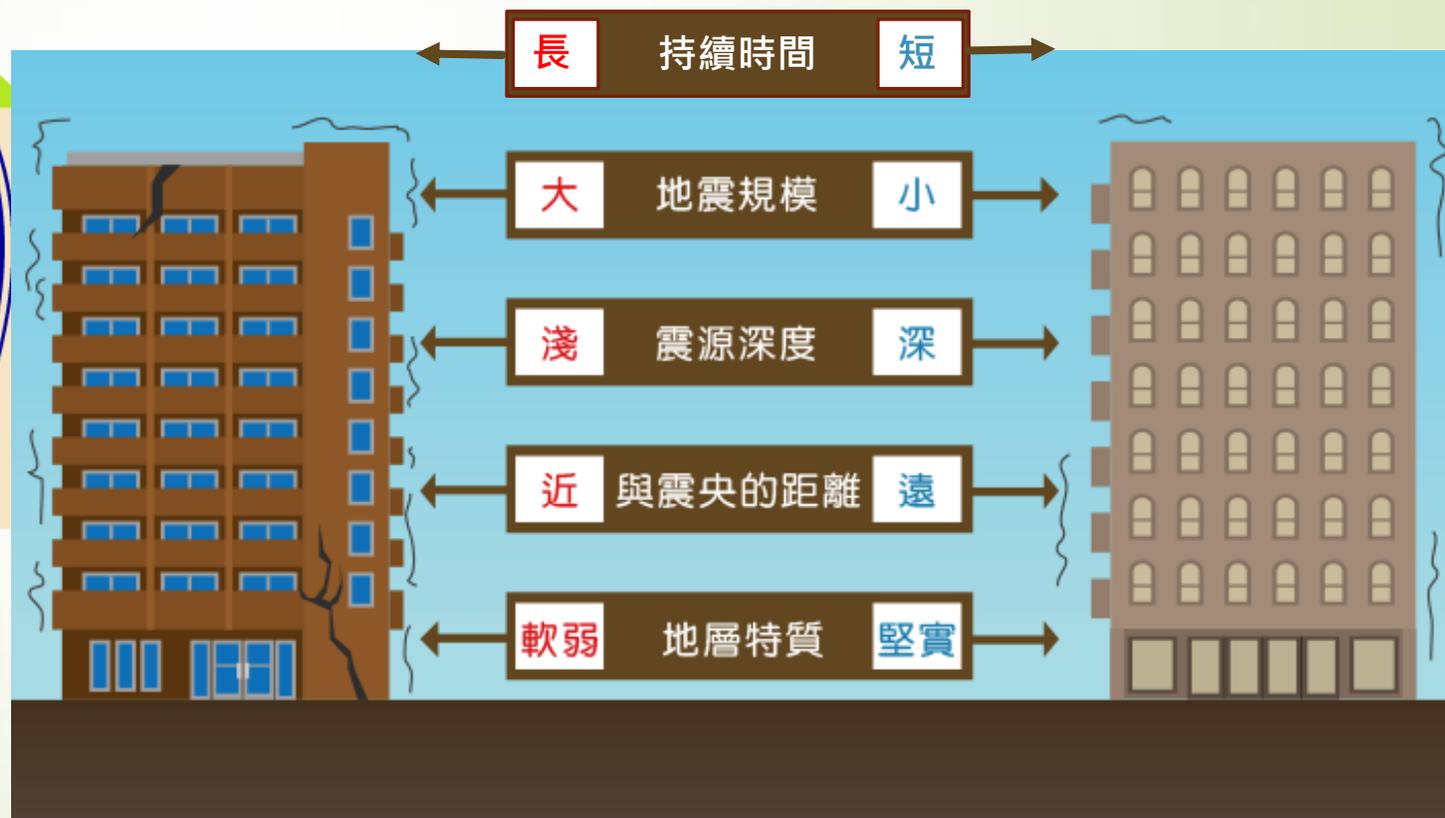
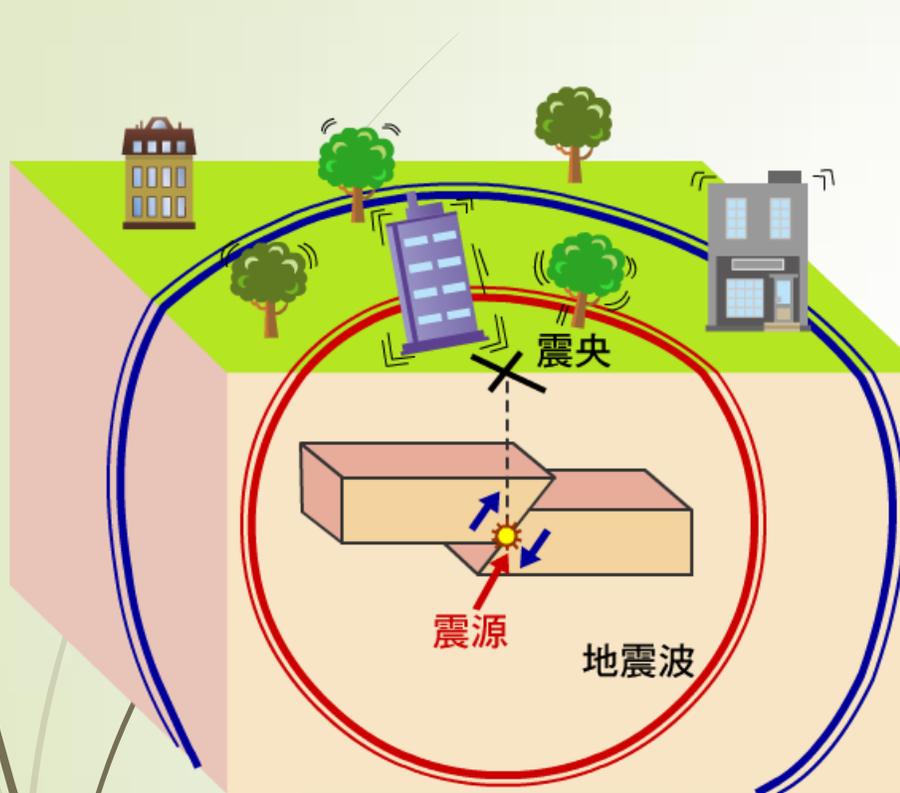
東北部地震帶：

- 受沖繩海槽擴張作用影響，屬淺層震源活動帶。
- 伴隨有地熱與火山活動現象（龜山島附近）。

台灣地震帶分布圖 Seismic Belts in Taiwan



影響地震災害程度的原因



找一找-哪些國家也在歐亞板塊和菲律賓海板塊交界的地方呢？



圖片來源：中央氣象局

照片來源：聯合新聞網

確認防震守則

- 保持鎮靜莫驚慌 切斷電源關瓦斯
- 身在高樓勿近窗 堅固家具好避處
- 檢查住所保性命 危樓勿近先離開
- 公共場所要注意 爭先恐後最危險
- 震後電梯勿搭乘 上下樓梯要小心
- 聽從老師避桌下 順序離室到空地
- 室外行走避來車 慎防墜物和電線
- 行車勿慌減車速 注意四方靠邊停
- 收聽廣播防餘震 自助救人勿圍觀
- 防震演習要確實 時時防震最安全

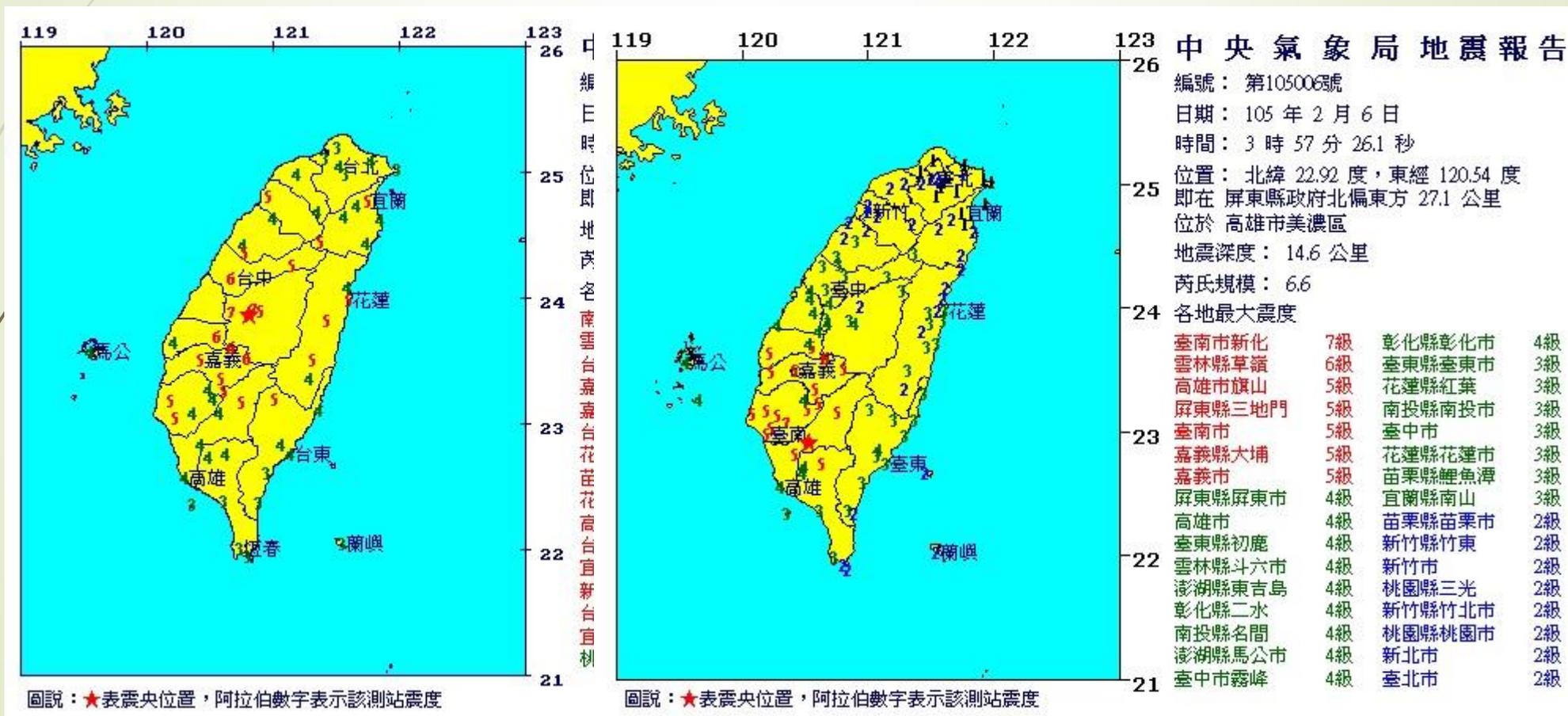


圖片來源：中央氣象局

圖片來源：內政部消防署

隨堂小測驗

- 根據老師所說的地震資訊，在組好的板塊模型上指出震源所在，並且回答提問（請說出規模和震度）。



危機與自保

- 地震前 ()、中 ()、後 () 如何應變？
- 安全的避難方式？
- 不同地點如何應變？
- 家中如何安全避難？



趴下時頭頸放低
雙肘雙膝要貼地



找堅固的
家具



一手抓桌腳
一手護頭頸

不同場合 原則相同

- ▶ 相同原則：立刻趴掩穩，用雙臂保護頭頸部。
- ▶ 有安全的桌子，桌下趴掩穩（玻璃桌面或桌上有熱湯不可躲桌下）
- ▶ 沒有桌子時，遠離易墜易碎易倒塌的危險物品。
- ▶ 在床上，使用枕頭或棉被覆住，趴掩穩。
- ▶ 在浴室廁所，避開牆上鏡子以及櫥櫃或置物架上的物品，趴掩穩。
- ▶ 在廚房，順手的話，立即隨手關閉瓦斯，就地避難趴掩穩；不順手的話，先就地避難趴掩穩。
- ▶ 在移動的車體上，減速在無倒塌物疑慮位置靠邊停放。
- ▶ 在走廊，找最近的廊柱趴掩。
- ▶ 在室外空曠處，就地趴掩或趴掩穩。



實作檢視

- ▶ 教室內，用餐中，震度6級弱（搖晃強烈無法站穩，門窗扭曲變形，書櫃傾倒，掃具櫃門掀開、吊扇搖動劇烈，壁掛物掉落.....）



了解地震 不怕地震
時時減災 人人防災