

103 學年度教育部中央課程與教學輔導組—自然與生活科技學習領域

科學閱讀教學活動徵選

作品說明書

「防災教育週」科學閱讀主題
教學——地震預警及避難篇

國中組

天然災害

報章雜誌類

出處：

王哲夫（2013）。地震避難自救的迷思——「生命三角」沒說的事。國立自然科學博物館館訊，319，6。

交通部中央氣象局（2013）。氣象宣導地震常識系列（四）——臺灣海域電纜式海底地震儀及海嘯觀測系統。2014年8月22日，取自

<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/announce/PDFfile/seismic4.pdf>

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

教育部（2012）。學校地震避難掩護應變參考程序。教育部 101 年 6 月 13 日臺軍（二）字第 1010106704 號函

「防災教育週」科學閱讀主題教學——地震預警及避難篇

摘要

1、簡述教材設計的理念、特色與內容。

交通部中央氣象局於 102 年底，於全國約 3500 所國中小（含完全中學國中部）安裝強震即時警報系統，藉由地震預警方式於破壞性地震波到達前約 10~20 秒發出警報，提醒師生就地掩避。而教育部也於每年 9 月 21 日「國家防災日」前後，指導全國各級學校同步舉行防震演練。103 學年度第 1 學期國家防災日全國防震演練是教育部與交通部中央氣象局首次合作，藉由強震即時警報系統發布地震警報，藉機讓學校師生了解地震警報發出後採取的緊急應變措施。

本教案藉由國家防災日全國同步演練發布警報的機會，以「科學閱讀」方式讓學生了解地震預警之原理，並針對網路流傳之地震避難謠言進行探討，建立正確的地震防災觀念。課程內容分為 2 節，第 1 節課「強震即時警報篇」以科學閱讀方式進行，利用科學人雜誌李名揚（2013）之文章，對學生介紹地震預警之基本概念。第 2 節課「地震避難篇」則以矛盾教學法進行，提供 3 篇對於地震避難應變方式不同見解之文章供學生閱讀，請學生分組報告說明該組對地震避難正確方法的觀點，再由教師進行總結。

1、教學主題：「防災教育週」科學閱讀主題教學——地震預警及避難篇

2、教學對象：國中 9 年級學生

3、設計理念：

地震波依照傳播速度的不同，可以分為 P 波及 S 波 2 種。P 波速度比較快（每秒約 5~7 公里），主要是破壞性比較小的水平震波（壓縮波）；而破壞性比較強的 S 波速度比較慢（每秒約 3~4 公里），主要以垂直震波（剪力波）為主。而目前使用的地震預警（強震即時警報），則是在震央附近接收到 P 波後，利用震波傳到遠方前提前發出警告的預警方式。交通部中央氣象局於 102 年底，於全國約 3500 所國中小（含完全中學國中部）安裝強震即時警報系統，藉由地震預警方式於破壞性地震波到達前約 10~20 秒發出警報，提醒師生就地掩避。

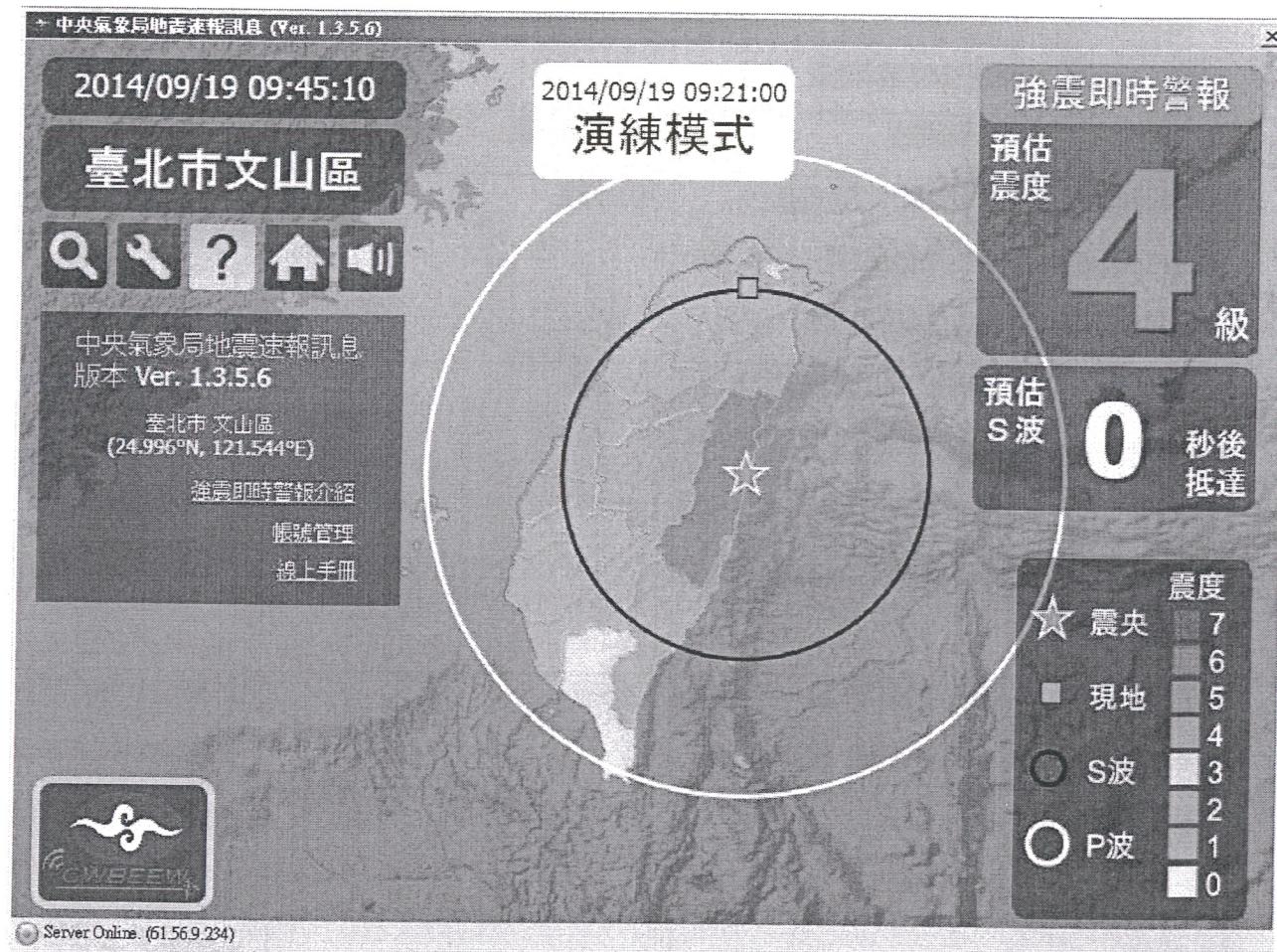


圖 1：103 年 9 月 19 日全國同步防震演練本校所接收到之警報畫面

而教育部也於每年 9 月 21 日「國家防災日」前後，指導全國各級學校同步舉行防震演練。

103 學年度第 1 學期國家防災日全國防震演練（註：103 年 9 月 21 日為星期日，全國防震演練提前於 103 年 9 月 19 日舉行）是教育部與交通部中央氣象局首次合作，藉由強震即時警報

附件一 作品說明書

系統發布地震警報，藉機讓學校師生了解地震警報發出後採取的緊急應變措施。

本教案藉由國家防災日全國同步演練發布警報的機會，以「科學閱讀」方式讓學生了解地震預警之原理，並針對網路流傳之地震避難謠言進行探討，建立正確的地震防災觀念。

4、教學目標：

- (1) 知道強震即時警報系統（地震預警）的運作原理。
- (2) 能夠在接收到地震警報時，採取正確的地震避難方式。
- (3) 知道科學知識運用在生活中，能夠提升人類的福祉。

5、教學活動與流程

本活動規劃於教育部國家防災日「全國同步防震演練」前，利用地球科學課程時間進行。

(1)第 1 節課：強震即時警報篇

教學流程	預估時間	評量方式	備註
教師先發下第 1 篇文章（李名揚，2013），請各組學生先行閱讀，並討論學習單第 1 頁 3 個問題的答案。	10 分鐘		
引起動機：由全國同步防震演練引起學生動機，請學生回想本次防震演練程序與前 2 年有何不同，帶入交通部中央氣象局本年度於學校安裝的「強震即時警報系統」。	2 分鐘		
播放交通部中央氣象局宣導影片，讓學生先對強震即時警報系統的運作原理建立基本概念。	3 分鐘		本教案試教時間配合全國同步防震演練進行，因當時氣象局宣導影片尚未完成驗收未公開，以警報發布模擬畫面代替。
由影片內容導入地震預警的運作原理：利用地震波 P 波及 S 波傳播時間差	5 分鐘		教師在解釋時必需特別強調「地震預

附件一 作品說明書

教學流程	預估時間	評量方式	備註
爭取應變時間。			報」與「地震預警」不同，前者為「地震發生前提出預測」，後者為地震發生後在「震波到達前」提出預警。
再次閱讀文章，說明現地型預警系統及區域型預警系統的原理優、缺點。	5分鐘		
討論區域型地震預警系統「預測盲區」的概念。	10分鐘	討論內容及學習單。	
由海底地震及陸上地震的預警時間，討論地震預警的場址效應（網內地震及網外地震的問題）。	10分鐘	討論內容及學習單。	若學生有興趣，可鼓勵學生上網查詢「臺灣東部海域電纜式海底地震儀及海洋物理觀測系統」（媽祖計畫）相關資訊。

(2)第 2 節課：地震避難篇

教學流程	預估時間	評量方式	備註
教師說明本節課進行流程：每組先閱讀所提供的 3 篇內容矛盾的文章，並討論下列問題： 1. 地震發生時，躲在桌子旁邊或桌子底下何處比較安全？ 2. 地震發生時，在學校 1 樓教室上課的同學，就地掩避及立即疏散到操場，哪種避難方式比較安全？	5分鐘		3篇文章內容矛盾 王哲夫（2013）文中同時呈現生命 3 角逃生法正、反 2 面不同的見解，李名揚（2013）及教育部（2012）文中卻對 1 樓教室避難方式提出不同之建議。

附件一 作品說明書

教學流程	預估時間	評量方式	備註
分組進行文章閱讀及討論。	10 分鐘		
分組上臺報告，回答 2 個問題的討論結果。	20 分鐘	報告內容、學習單。	每組報告時間 2 分鐘，全班合計 20 分鐘。
教師說明政府機關對以上 2 個問題的建議，進行概念澄清。	10 分鐘		

6、 實際授課紀錄：

- (1) 授課錄影及照片（請參考光碟片）。
- (2) 學生作業影印本（請參考附錄）。

7、 評量方法：分組討論及報告內容，學習單。

8、 教具使用：電腦及單槍投影機（播放宣導影片或模擬畫面使用）。

9、 附錄：

- (1) 空白學習單 1 張。
- (2) 學生作業影印本 3 張。
- (3) 科學閱讀參考文獻 4 篇：

王哲夫（2013）。地震避難自救的迷思——「生命三角」沒說的事。國立自然科學博物館館訊，319，6。

交通部中央氣象局（2013）。氣象宣導地震常識系列（四）——臺灣海域電纜式海底地震儀及海嘯觀測系統。2014 年 8 月 22 日，取自

<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/announce/PDFfile/seismic4.pdf>（此篇為提供學生有興趣時做為自行延伸閱讀使用，並未主動提供給學生。）

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

教育部（2012）。學校地震避難掩護應變參考程序。教育部 101 年 6 月 13 日臺軍（二）字第 1010106704 號函

註：感謝交通部中央氣象局地震測報中心陳達毅技佐提供強震即時警報發布模擬動畫。

9 年級地球科學「防災教育週」科普閱讀特別作業

班級：_____

座號：_____

姓名：_____

班級：_____

座號：_____

姓名：_____

班級：_____

座號：_____

姓名：_____

班級：_____

座號：_____

姓名：_____

一、強震即時警報篇：

2011 年 311 地震時，日本氣象廳於破壊性震波到達東京前 20 秒，以手機簡訊方式提醒當地民眾預做準備。我國交通部中央氣象局也積極研發類似之地震預警系統，已經與臺鐵、高鐵、捷運、核電廠及部份醫院連線，於災害性地震震波到達前透過電腦控制降低上述設施受到地震之影響。2014 年起更於全國約 3500 所國中小安裝強震即時警報系統，讓學校在災害性地震震波到達前有約 10~20 秒的準備時間。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

問題：

1. 下列關於地震預警的敘述何者錯誤？ (A)地震預警是地震發生後，在破壊性震波到達前提出預警 (B)作業方式如同氣象預報一樣，每天對外發布次日的預測資料 (C)因為海上沒有地震儀，在離震央距離相同的情況下，海底地震的預警時間比陸上地震短 (D)為避免造成民眾恐慌，規模太小的地震不會進行預警。
2. 地震預警有所謂「盲區」的限制，意指距離震央越接近的地方，地震預警的時間越短，甚至沒有預警時間。請解釋為何會有此現象？

答：

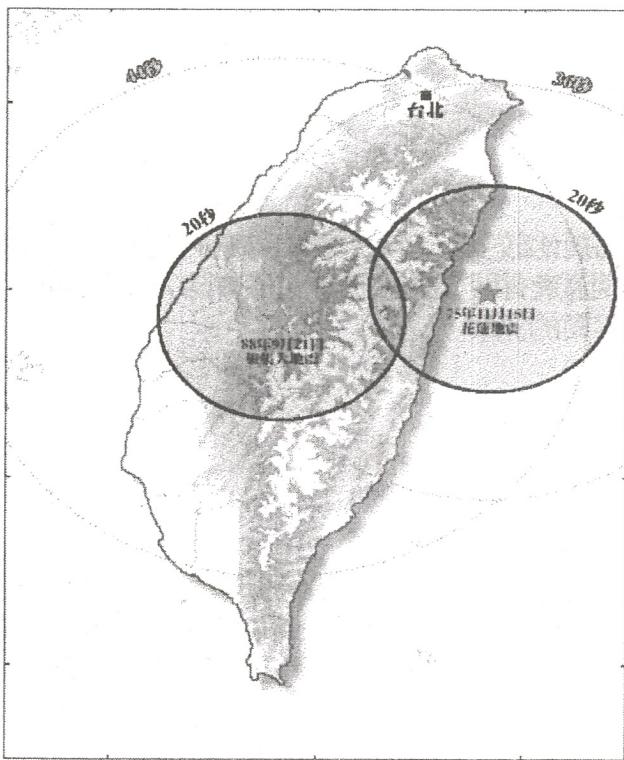


圖 1：75 年 1115 花蓮地震及 88 年 921 地震預警盲區範圍

3. 以地震預警作業實務而言，您認為發生在臺灣本島的地震及發生在臺灣東北部海域的地震，何處的預警時間較長？為什麼？

延伸閱讀：

交通部中央氣象局 (2013)。氣象宣導地震常識系列 (四)——臺灣海域電纜式海底地震儀及海嘯觀測系統。2014 年 8 月 22 日，取自 <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/announce/PDFfile/seismic4.pdf>

二、地震避難篇：

2011 年 311 地震後，網路上開始流傳 1 則「生命三角逃生法」的傳言，大意是說地震發生時躲在桌子旁邊與倒塌牆壁所形成的三角形避難空間有較高的存活率。但同 1 時間內政部消防署則召開記者會澄清，依據過去 921 及其他地震的救難經驗，地震發生時躲在桌子底下的存活率比躲在桌子旁邊高。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

王哲夫 (2013)。地震避難自救的迷思——「生命三角」沒說的事。國立自然科學博物館館訊，319，6。

李名揚 (2013)。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

教育部 (2012)。學校地震避難掩護應變參考程序。教育部 101 年 6 月 13 日臺軍 (二) 字第 1010106704 號函

問題：

1. 王哲夫 (2013) 文中提及，道格庫普曾經以 20 個假人進行實驗，得到生命三角逃生法「桌子旁邊比桌子底下安全」的結論，請問這個實驗有什麼問題？
2. 地震發生時躲在桌子底下或桌子旁邊哪裡比較安全，除了實驗方法的問題外，也可能與不同國家或地區的建築法規、風土民情等因素有關。請想想看除了實驗方法的問題外，還有哪些因素造成臺灣與美國對此問題有不同的見解？
3. 如果在學校時發生地震，應該要如何應變比較安全呢？李名揚 (2013) 文中第 67~68 頁引述國家地震工程研究中心的建議，在 1 樓的班級應立刻疏散到操場避難，2 樓以上的班級就地掩避。但教育部 (2012) 確建議，不論教室在幾樓都以就地掩避為優先考量。您認為以上說法何者正確？為什麼？

9 年級地球科學「防災教育週」科普閱讀特別作業

班級：901 座號：1 姓名：王泳晴
班級：901 座號：9 姓名：鄭慕慈
班級：901 座號：25 姓名：吳政宏
班級：901 座號：8 姓名：劉瑀涵

110

一、強震即時警報篇：

2011 年 311 地震時，日本氣象廳於破壊性震波到達東京前 20 秒，以手機簡訊方式提醒當地民眾預做準備。我國交通部中央氣象局也積極研發類似之地震預警系統，已經與臺鐵、高鐵、捷運、核電廠及部份醫院連線，於災害性地震震波到達前透過電腦控制降低上述設施受到地震之影響。2014 年起更於全國約 3500 所國中小安裝強震即時警報系統，讓學校在災害性地震震波到達前有約 10~20 秒的準備時間。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

問題：

1. 下列關於地震預警的敘述何者錯誤？ (A)地震預警是地震發生後，在破壊性震波到達前提出預警 (B)作業方式如同氣象預報一樣，每天對外發布次日的預測資料 (C)因為海上沒有地震儀，在離震央距離相同的情況下，海底地震的預警時間比陸上地震短 (D)為避免造成民眾恐慌，規模太小的地震不會進行預警。
2. 地震預警有所謂「盲區」的限制，意指距離震央越接近的地方，地震預警的時間越短，甚至沒有預警時間。請解釋為何會有此現象？

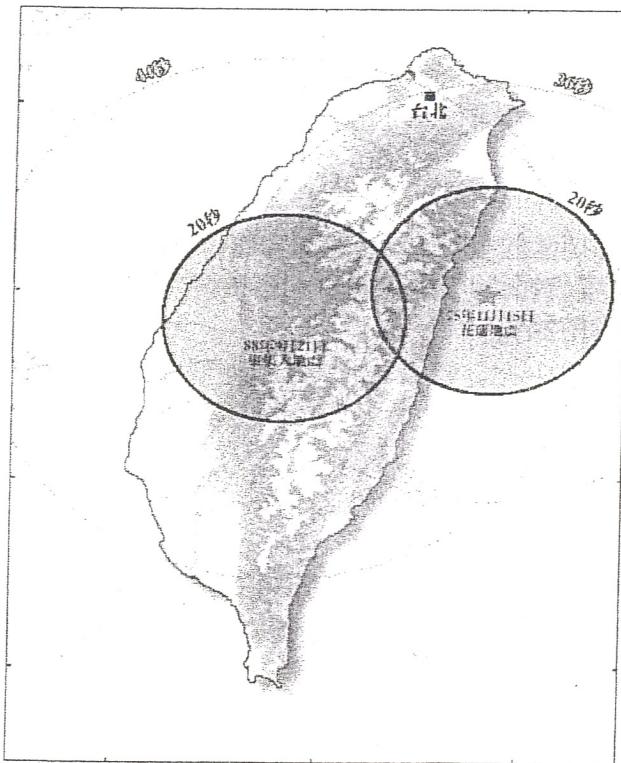


圖 1：75 年 1115 花蓮地震及 88 年 921 地震預警盲區範圍

3. 以地震預警作業實務而言，您認為發生在臺灣本島的地震及發生在臺灣東北部海域的地震，何處的預警時間較長？為什麼？

發生在本島的地震預警時間較長。因偵測站大多設在陸地上，當地震發生時震波會立刻被氣象局接收，使之計算及發出警報，因此預警時間較長。

延伸閱讀：

交通部中央氣象局（2013）。氣象宣導地震常識系列（四）——臺灣海域電纜式海底地震儀及海嘯觀測系統。2014年8月22日，取自
<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/announce/PDFfile/seismic4.pdf>

二、地震避難篇：

2011年311地震後，網路上開始流傳1則「生命三角逃生法」的傳言，大意是說地震發生時躲在桌子旁邊與倒塌牆壁所形成的三角形避難空間有較高的存活率。但同1時間內政部消防署則召開記者會澄清，依據過去921及其他地震的救難經驗，地震發生時躲在桌子底下的存活率比躲在桌子旁邊高。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

王哲夫（2013）。地震避難自救的迷思——「生命三角」沒說的事。國立自然科學博物館館訊，319, 6。

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137, 66-69。

教育部（2012）。學校地震避難掩護應變參考程序。教育部101年6月13日臺軍（二）字第1010106704號函

問題：

1. 王哲夫（2013）文中提及，道格庫普曾經以20個假人進行實驗，得到生命三角逃生法「桌子旁邊比桌子底下安全」的結論，請問這個實驗有什麼問題？

1. 炸彈爆炸的震法與地震的震法不同。

2. 沒有計算當地震時人是否有足夠時間與能力抵達生命三角的所在。

3. 掩蔽物可能會移動導致「生命三角」移位或消失。

4. 掩蔽物的材質是否夠堅固。

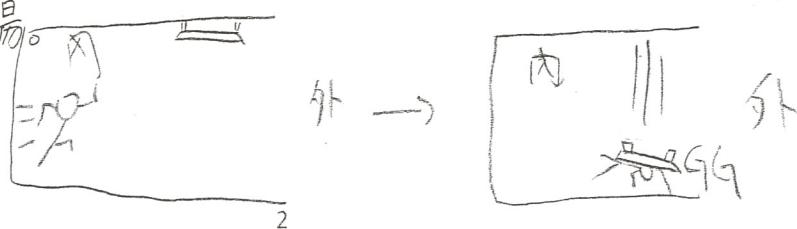
2. 地震發生時躲在桌子底下或桌子旁邊哪裡比較安全，除了實驗方法的問題外，也可能與不同國家或地區的建築法規、風土民情等因素有關。請想想看除了實驗方法的問題外，還有哪些因素造成臺灣與美國對此問題有不同的見解？

建築物的耐震度。還有

3. 如果在學校時發生地震，應該要如何應變比較安全呢？李名揚（2013）文中第67~68頁引述國家地震工程研究中心的建議，在1樓的班級應立刻疏散到操場避難，2樓以上的班級就地掩避。但教育部（2012）確建議，不論教室在幾樓都以就地掩避為優先考量。您認為以上說法何者正確？為什麼？

教育部正確。因為在跑去操場的時候可能會被電扇或電燈等懸吊物砸傷。

示意圖：



9 年級地球科學「防災教育週」科普閱讀特別作業

班級：903 座號：9 姓名：陳妍中
班級：903 座號：26 姓名：林子弘
班級：903 座號：30 姓名：許鈺承
班級：903 座號：34 姓名：黃泓軒

20

一、強震即時警報篇：

2011 年 311 地震時，日本氣象廳於破壞性震波到達東京前 20 秒，以手機簡訊方式提醒當地民眾預做準備。我國交通部中央氣象局也積極研發類似之地震預警系統，已經與臺鐵、高鐵、捷運、核電廠及部份醫院連線，於災害性地震震波到達前透過電腦控制降低上述設施受到地震之影響。2014 年起更於全國約 3500 所國中小安裝強震即時警報系統，讓學校在災害性地震震波到達前有約 10~20 秒的準備時間。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

問題：

1. 下列關於地震預警的敘述何者錯誤？ (A)地震預警是地震發生後，在破壞性震波到達前提出預警 (B)作業方式如同氣象預報一樣，每天對外發布次日的預測資料 (C)因為海上沒有地震儀，在離震央距離相同的情況下，海底地震的預警時間比陸上地震短 (D)為避免造成民眾恐慌，規模太小的地震不會進行預警。
2. 地震預警有所謂「盲區」的限制，意指距離震央越接近的地方，地震預警的時間越短，甚至沒有預警時間。請解釋為何會有此現象？

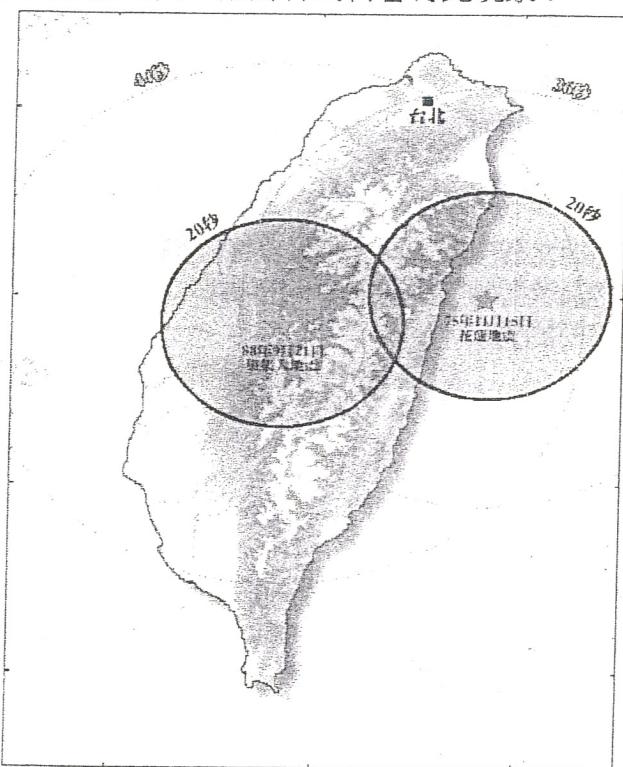


圖 1：75 年 1115 花蓮地震及 88 年 921 地震預警盲區範圍

答：地震預警系統是藉 P 波計算 S 波到達的時間，當兩波到達時間過於接近，也就是離震央太近，來不及讓 P 波和 S 波到達時間產生差距，以致於來不及計算或預警，造成地震預警系統無法有應有的功能。

3. 以地震預警作業實務而言，您認為發生在臺灣本島的地震及發生在臺灣東北部海域的地震，何處的預警時間較長？為什麼？

發生在本島的預警時間較長，因為海水可能減緩 P 波，使預警時間較短；而且發生在本島的地震在震央四周都有監測站，可及時計算時間、通知全臺。

延伸閱讀：

交通部中央氣象局（2013）。氣象宣導地震常識系列（四）——臺灣海域電纜式海底地震儀及海嘯觀測系統。2014年8月22日，取自
<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/announce/PDFfile/seismic4.pdf>

二、地震避難篇：

2011年311地震後，網路上開始流傳1則「生命三角逃生法」的傳言，大意是說地震發生時躲在桌子旁邊與倒塌牆壁所形成的三角形避難空間有較高的存活率。但同1時間內政部消防署則召開記者會澄清，依據過去921及其他地震的救難經驗，地震發生時躲在桌子底下的存活率比躲在桌子旁邊高。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

王哲夫（2013）。地震避難自救的迷思——「生命三角」沒說的事。國立自然科學博物館館訊，319，6。

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

教育部（2012）。學校地震避難掩護應變參考程序。教育部101年6月13日臺軍（二）字第1010106704號函

問題：...還有？

1. 王哲夫（2013）文中提及，道格庫普曾經以20個假人進行實驗，得到生命三角逃生法「桌子旁邊比桌子底下安全」的結論，請問這個實驗有什麼問題？

假人是原本就在生命三角，實驗並無計算「因地震發生來不及抵達生命三角的傷亡人數」，說不定比就地掩護傷亡人數多，而且強震可能使桌子、傢俱位移而使生命三角位移或消失，沒有原本應有的效果，反而增加移動距離與時間使傷

2. 地震發生時躲在桌子底下或桌子旁邊哪裡比較安全，除了實驗方法的問題外，也可能與不亡機率同國家或地區的建築法規、風土民情等因素有關。請想想看除了實驗方法的問題外，還有大增，哪些因素造成臺灣與美國對此問題有不同的見解？

美國的傢俱習慣固定在牆邊，臺灣人大都把傢俱靠牆或放在房間中間，並不固定，地震來時可能滑動，當震波大到會使房屋倒塌，桌子不可能不移動，因此躲在

3. 如果在學校時發生地震，應該要如何應變比較安全呢？李名揚（2013）文中第67~68頁引述國家地震工程研究中心的建議，在1樓的班級應立刻疏散到操場避難，2樓以上的班級就地掩避。但教育部（2012）確建議，不論教室在幾樓都以就地掩避為優先考量。您認為以上說法何者正確？為什麼？

會因學校的特色不同，如果操場夠大，就算校舍倒塌也不會波及，且逃出時間夠，1樓班級自然應疏散到操場，也比較不會阻塞2樓以上班級逃出動線；但若操場沒有比教室安全，且可疏散時間不詳，應先都待在教室較不會無所適從或引發爭執，而且學校通常每年會換教室，每年都要適應不同的疏散時機，可能拉長疏散時間。

躲在桌子在臺灣較保險。

9 年級地球科學「防災教育週」科普閱讀特別作業

班級：910 座號：8 姓名：張家寧
 班級：910 座號：12 姓名：黃金庭
 班級：910 座號：26 姓名：顏智霖
 班級：910 座號：27 姓名：張雅渝

80

一、強震即時警報篇：

2011年311地震時，日本氣象廳於破壞性震波到達東京前20秒，以手機簡訊方式提醒當地民眾預做準備。我國交通部中央氣象局也積極研發類似之地震預警系統，已經與臺鐵、高鐵、捷運、核電廠及部份醫院連線，於災害性地震震波到達前透過電腦控制降低上述設施受到地震之影響。2014年起更於全國約3500所國中小安裝強震即時警報系統，讓學校在災害性地震震波到達前有約10~20秒的準備時間。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137，66-69。

問題：

1. 下列關於地震預警的敘述何者錯誤？ (A)地震預警是地震發生後，在破壞性震波到達前提出預警 (B)作業方式如同氣象預報一樣，每天對外發布次日的預測資料 (C)因為海上沒有地震儀，在離震央距離相同的情況下，海底地震的預警時間比陸上地震短 (D)為避免造成民眾恐慌，規模太小的地震不會進行預警。
2. 地震預警有所謂「盲區」的限制，意指距離震央越接近的地方，地震預警的時間越短，甚至沒有預警時間。請解釋為何會有此現象？

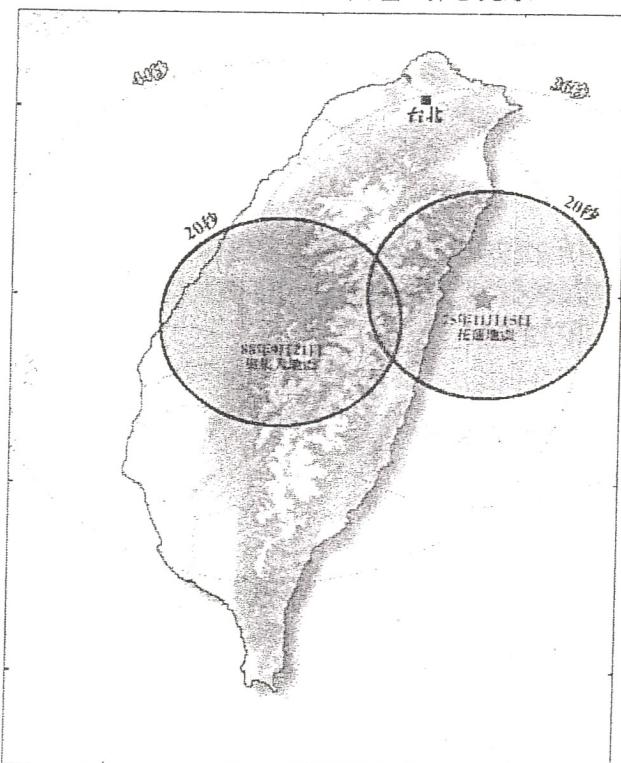


圖 1：75年1115花蓮地震及88年921地震預警盲區範圍

答：因為距離太短，離震央近

$$\frac{\text{距離}}{\text{時間}} = \frac{\text{波長}}{\text{週期}} = \text{波長} \times \text{頻率} = \text{波速}$$

又因為 介質不變，波速不變

介質為臺灣，所以波速皆同

當波速固定時，距離與時間成正比

故距離越短，時間也就越短，
預警時間也相對越短。

台灣的地震其實也不是
均勻的，但為了簡化計算
程序視為均質同質

3. 以地震預警作業實務而言，您認為發生在臺灣本島的地震及發生在臺灣東北部海域的地震，何處的預警時間較長？為什麼？

關鍵在測站

臺灣本島：宜蘭、花蓮
 因為距離最遠
 離島：東沙環礁群島

延伸閱讀：

交通部中央氣象局（2013）。氣象宣導地震常識系列（四）——臺灣海域電纜式海底地震儀及海嘯觀測系統。2014年8月22日，取自
<http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/announce/PDFfile/seismic4.pdf>

二、地震避難篇：

2011年311地震後，網路上開始流傳1則「生命三角逃生法」的傳言，大意是說地震發生時躲在桌子旁邊與倒塌牆壁所形成的三角形避難空間有較高的存活率。但同1時間內政部消防署則召開記者會澄清，依據過去921及其他地震的救難經驗，地震發生時躲在桌子底下的存活率比躲在桌子旁邊高。請閱讀文章後，回答下列問題：

文章出處：

王哲夫（2013）。地震避難自救的迷思——「生命三角」沒說的事。國立自然科學博物館館訊，319, 6。

李名揚（2013）。地震預警爭取黃金十秒。科學人，137, 66-69。

教育部（2012）。學校地震避難掩護應變參考程序。教育部101年6月13日臺軍（二）字第1010106704號函

問題：

1. 王哲夫（2013）文中提及，道格庫普曾經以20個假人進行實驗，得到生命三角逃生法「桌子旁邊比桌子底下安全」的結論，請問這個實驗有什麼問題？

爆炸的波形 和 地震的波形是不太一樣的。

瞬間型 持續型

（爆炸的瞬間較大）

2. 地震發生時躲在桌子底下或桌子旁邊哪裡比較安全，除了實驗方法的問題外，也可能與不同國家或地區的建築法規、風土民情等因素有關。請想想看除了實驗方法的問題外，還有哪些因素造成臺灣與美國對此問題有不同的見解？

建築物建構時房屋的地基及建材和氣候不同。

還有

（臺灣：較溼熱，美國：較乾）

3. 如果在學校時發生地震，應該要如何應變比較安全呢？李名揚（2013）文中第67~68頁引述國家地震工程研究中心的建議，在1樓的班級應立刻疏散到操場避難，2樓以上的班級就地掩避。但教育部（2012）確建議，不論教室在幾樓都以就地掩避為優先考量。您認為以上說法何者正確？為什麼？

①看情況

- ②校園建築設計是否將空曠的地方設在一樓教室旁邊，因為離地震來臨時有可能有雜物從樓上掉下來，若不是設計在空曠的地方，基於安全上的考量，加上臺灣面積不大，臺灣沒有太大的空間可以讓3000多所學校擁有夠大的空間容納避難的學生，因此，教育部才建議不論在幾樓都以就地掩蔽為優先考量。



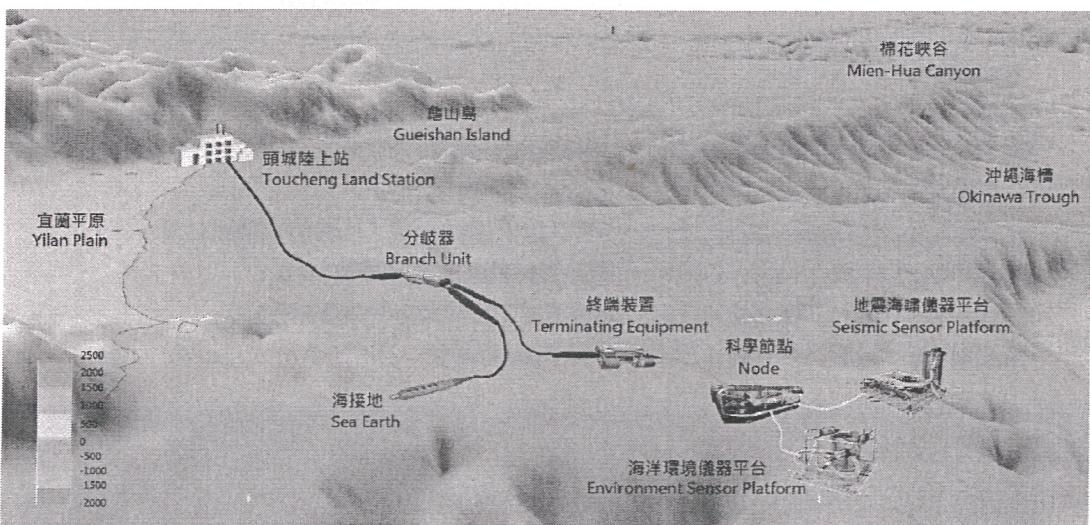
前言

臺灣70%的地震活動發生在東部外海板塊碰撞區域，現有陸上地震觀測網尚不足以提供有效監測，包括地震定位的準確性與測報的時效性均有所限制。為有效改善外海地震的監測效率，氣象局執行「臺灣東部海域電纜式海底地震儀及海洋物理觀測系統建置計畫」(MArine Cable Hosted Observatory, MACHO)，在臺灣東部海域建置電纜式的海底觀測系統。計畫英文名稱縮寫為MACHO，諧音與我國重要傳統宗教信仰「媽祖」相近，具有保佑祈福、與自然和平共處的含意。

海底電纜由宜蘭頭城向外海鋪設，長度約45公里。纜線尾端水深約280公尺，裝置1個科學觀測節點(NODE)用以連接多種觀測儀器，包含海底寬頻地震儀、強震儀與海嘯壓力計各1部，以及其他科學觀測儀器。系統於100年11月14日正式完工啟用，觀測資料透過光纖海纜即時傳送回陸上站，並藉由陸域傳輸線路傳回氣象局，與現有的陸上地震觀測站整合分析，執行海陸地震聯合觀測。

當地震或海嘯發生時，地震儀與壓力計會將收集到的觀測資訊傳送回臺北中心端，即時進行分析處理並發布相關資訊，達到速報減災的目的。未來將視具體作業成效，評估以此海纜觀測系統為基礎，繼續申請經費延伸纜線長度並增加觀測儀器等設備。

目前世界各國中，利用海纜觀測系統進行即時防災監測的國家並不多，臺灣位於環太平洋地震帶（火環）上，地處歐亞板塊與菲律賓海板塊相互碰撞擠壓的地震活躍區，建置即時傳輸之海底地震及海嘯觀測系統不僅符合需求，亦可使臺灣於相關領域跟上世界潮流並位居領先地位。



地震
臺灣海域電纜式
地震及海嘯觀測系統

工作項目

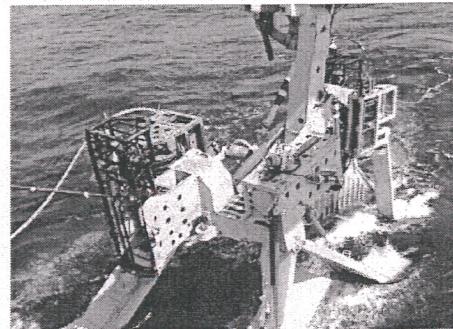
- 海底電纜鋪設路線沿線地形與地質調查
- 陸上站機房及終端設備建置
- 海底光纖纜線登陸與鋪設
- 海底觀測設備佈放安裝
 - * 佈放分歧裝置、終端裝置
 - * 佈放、安裝科學觀測節點與儀器平臺
 - * 佈放強化保護措施



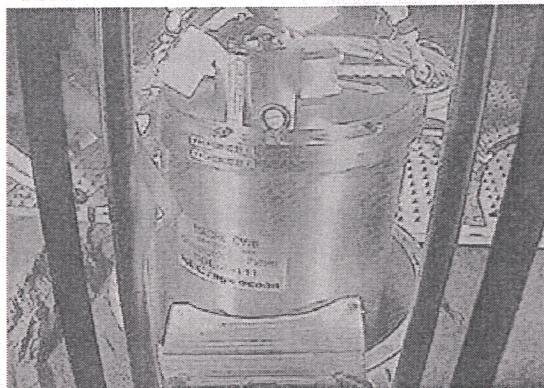
◎佈放終端裝置



◎海纜登陸作業



◎海纜鋪設作業 - 梨埋機入水



◎安裝海底地震儀



◎辛局長(左1)與交通部毛部長(左2, 現為行政院副院長)等共同主持海纜系統啓用典禮

預期效益

- 有效提高臺灣現有陸上地震觀測網的涵蓋範圍至延伸海域，可以提供較正確且即時的地震資訊，達到地震預警防災之目的。
- 海底電纜裝設海嘯監測儀器可以有效掌控近海區域海嘯的訊息，作為海嘯預警的功用。
- 監測龜山島海底火山活動，避免火山活動對核能廠及北部生活圈造成災害。
- 提升國內海洋及地球科學研究能力，瞭解臺灣地區地體運動和孕震構造關係。
- 帶動國內相關海洋科技成長，為我國深海探測及研究鋪路。

氣象語音電話：166 (國語)；167 (臺語、客語、英語)

氣象諮詢專線：(02) 2349-1234 地震諮詢專線：(02) 2349-1168

全球資訊網址：<http://www.cwb.gov.tw>