

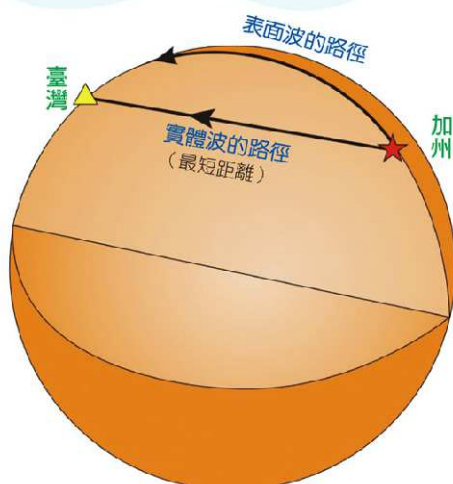
地震知識快問快答

地震波怎麼走？

文／潘阿樹
圖／樹繪本

小朋友有沒有想過，當某個地方發生大地震，地震波是怎麼傳到地球另一端的呢？地震波是走攤平地圖上頭最短的路線嗎？

來自地球另一端的振動



▲地震波的實體波會穿透地球，所以當加州發生地震，最快的地震波會從地球內部傳到臺灣。

如果美國加州發生大地震，最快到達臺灣的地震波會走哪一條路呢？答案——地底下的路。

地球內部才是最短路線

因為地球接近球體，光看球體表面的部分，會覺得加州和臺灣的最短距離是一條弧線。但如果把地球切開，就會發現最短的距離不是走球的表面，而是球的內部，所以地震波「走」的，其實是這條地底下的路。

地震發生後，震波會朝四面八方擴散，沿著地表附近傳遞的波叫做「表面波」，而直接在地球內部傳遞的波則叫做「實體波」。

現代的地震儀器非常靈敏，分得出不同的地震波頻率。前面提到的實體波，就算傳到地球的另一端，因為某些「頻率」保持在固定範圍，科學家就能「認出」這種波動，不但

能確認到達的時間，還可以分析它穿過了哪些不同的物質。

這個原理就像是科學家把地震儀當作聽診器，藉由地震波穿過地球內部時產生的變化，來推測地球內部的樣子。

科學家歸納這些地震波穿過地球的規律，加上觀察其他行星從太空掉落的隕石和地表石頭的差異，經過各種分析，推斷出地球內部有三層構造。

地震波會穿透也會反彈

最直接探測地震的方法，就像我們切開蛋糕看裡面的夾心一樣，是往地下鑽一口井，但是難度太高，費用太貴；加上地底下十分複雜，就像有千百種的蛋糕口味般，在完全弄清楚之前，地面早就被鑽成蜂窩了。

這時地震波就可以派上用場，有時科學家會利用炸藥或撞擊製造人工震波，利用震波遇到地層反彈回來的波，了解局部的地下狀況。這些方式通常用來尋找石油、礦產等資源。

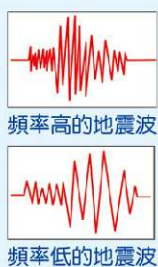
用地震波研究火山構造

此外，天然地震還有不同論呢！

雖然有點像瞎子摸象，但經過不同的科學方法驗證，即使我們無法親眼看見地底，還是可以得出十分接近的推論呢！

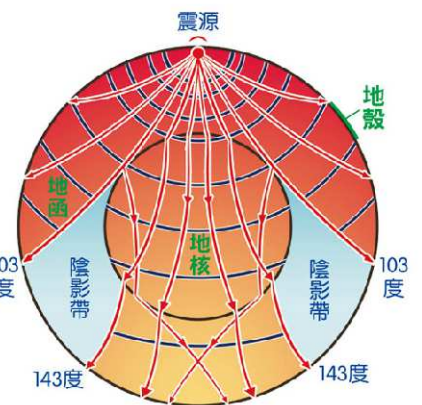
雖然傳不遠，還是可以幫助我們了解小範圍的地下構造。天然地震的好處是能量比人工地震高，探索的範圍也較大，對於用來研究火山底下的岩漿庫很有幫助。

今年四月，地震學博士黃信樺參與的一項研究有了重大發現：研究團隊發現美國黃石公園地底下的岩漿庫比過去想像的還大得多，這也讓人們更清楚怎麼運用地震波研究火山。



地震波的頻率是什麼？

完整的波動會上下或左右振動一次再回到原點，而地震頻率就像「一秒振動多少次」的概念。當頻率很高，地震波呈現的樣子就會很緊密，可能一秒振動了數次；頻率低，地震波的樣子就會稀疏，有可能數秒鐘才來回振動一次。



▲科學家運用地震波中的P波穿過地球時的不同偏折，了解地球內部有三層構造：地殼、地函、地核。

◀地震儀像聽診器那樣，可以幫助科學家了解地球內部構造。