



# 野柳地質公園學習手冊

國小版

學校：\_\_\_\_\_國小

年級：\_\_\_\_年\_\_\_\_班

姓名：\_\_\_\_\_座號：\_\_\_\_\_

考察日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

天氣：\_\_\_\_\_

## 野柳地質公園學習手冊（國小版）

發行人：北海岸及觀音山國家風景區管理處

出版者：台灣大學地理環境資源學系

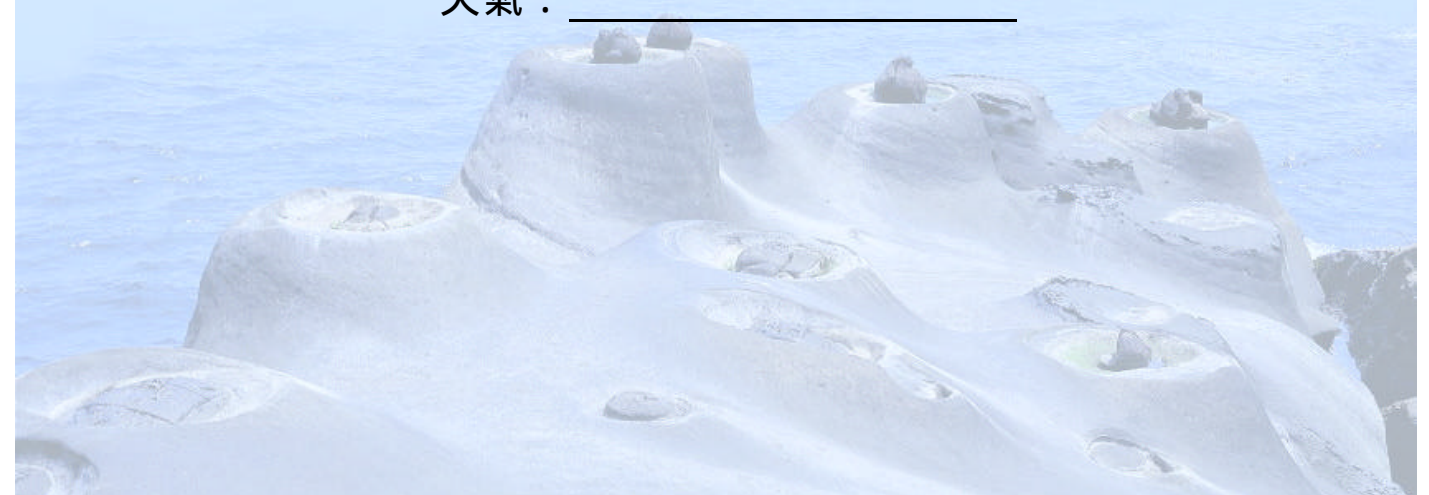
總編輯：林俊全

新空間國際有限公司

執行編輯：陳怡君、王翠華

中華民國九十六年二月 初版

版權所有 翻印必究



## 給老師的話

野柳是北觀風景區內相當熱門的一個景點，因為它不但離大台北都會區不遠，擁有美麗的海岸，及許多奇特的小地景，如：女王頭、燭台石、成群的蕈狀岩，不僅是活生生的地理教室，更具備良好地質公園的條件，目前北關風景區正努力地朝向這個目標前進。

屹立於野柳海岸的小地景，是大自然藉由各種力量，不斷的作用在這塊地質構造不單純的地層上，歷經千百萬年的雕塑而成的傑作，如此獨特而珍貴；然而，這些地景可能在自然以及人為力量的雙重影響下而被破壞，所以我們應如何更加謹慎的對待他們，以延長這些地景屹立的壽命。當然，藉由教育學生，以及遊客是達到此目標的方式之一，希望這本手冊能達到這個功效。

這本手冊所設計的戶外教學的學習單，旨在培養學生觀察與紀錄的能力。結合數學領域中比例與形狀單元、社會領域中的地理位置及自然領域中的岩石與礦物等單元，透過老師的協助，讓小朋友將在教室中所習得的知識在野外實察的過程中，加以印證，並加強對課程的理解程度。

為了配合學校的戶外教學，在透過老師及解說員們賣力的解說後，也希望利用簡單且較為活潑有趣的貼紙方式來測知學生對這個地區的了解與觀察，歡迎加以利用。

祝福各位有一個充實的野柳地質公園之旅。

## 給學生的話

在台灣提到奇岩怪石，「野柳」是大家口中一個常被提及的名字！多年來，野柳彷彿是台灣岩岸美景的最佳代言者。歡迎大家來到這個美麗的海角。

說野柳岬是北海岸最奇特、最豐富多變的戶外地質教室，絕非浪得虛名。除了大家最熟知的「女王頭」，還有燭台石、薑石、壺穴、蕈狀石、蜂窩岩、風化紋等許多經過大自然巧琢天工的小地景，以及千萬年蘊藏在岩石中的化石。

野柳岬的岩石之美，真可說是大自然石雕工坊的精心傑作。歡迎你進入野柳地質公園，來解讀那無言岩石的有趣身世，並揭開千萬年以來，野柳岬形成的歷史！但是到野柳地質公園，有些是小朋友要準備的，有些是要注意的。以下一些注意事項，小朋友們要仔細詳讀喔！



### 我該準備什麼：

遮陽擋風的配備：帽子、長袖長褲、防曬油、帽子。  
圖鑑：岩石礦物圖鑑、鳥類圖鑑、貝類圖鑑及植物圖鑑等  
筆記本或小手冊：隨時記錄重點  
照相機：可記錄無法立即描繪之景象。  
飲食：水壺、乾糧  
望遠鏡、輕便雨衣、放大鏡  
鉛筆、色筆、尺



### 我該注意什麼：

嚴禁破壞特殊地質地形  
注意自身安全，禁止嬉戲打鬧  
不可隨意丟棄垃圾  
不要太靠近岸邊，以免突來的海浪襲捲或滑落入海。

準備好了嗎？Let's go!



# 野柳地質公園簡介

野柳地質公園 (Yehliu Geopark) 是台灣第一座以 UNESCO 地質公園的精神作為轉型與經營管理目標之園區。位於台灣的北海岸，海岸地形發達，屬侵蝕型海岸。主要地形是向東南傾斜的單面山以及明顯的海崖及海蝕平台。由於海岸地帶的風化、侵蝕作用，形成許多稀有且高品質的景觀。

地質公園為地球襲產保育的基地，對重要的地質特質進行保護，並提供多樣地球科學的技術原則及概念，以及更多元廣泛的環境議題討論。而地質旅遊 (geotourism) 延續著永續旅遊精神，希望維持生態平衡及減少衝擊。其不只於保護地理環境特質為目的，更關注自然與人類的態度，提供高品質、強調環境與文化的旅遊活動，包括自然史、地質構造、地形、生態及文化襲產等。

地質公園具有保護區的性質，且為了維持園區持續正常地運作，地質公園亦具有促進當地經濟發展的功能。因此在經營管理上必需兩者兼顧。地質公園的劃設需因地制宜，並彈性地靈活運用，而對於地質景點必需要有永續的保育概念。

目前野柳地質公園由交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景區管理處委託給新空間國際有限公司經營管理。持著保育為主的概念，貫徹以保育及學術為優先、商業利益次之的理念之路，推廣地質公園的理念，並以給予遊客優質的遊憩品質為目標。歡迎大家來到野柳地質公園！



# 野柳小地景

名稱	照片	解說
單面山		<p>向東眺望遠處的野柳岬，可看出海岬的外型略呈三角形，南側的山坡為一個巨大的傾斜面，緩緩的斜入海面；北側的懸崖較陡，呈近垂直，形成單面傾斜的山形，所以稱為「單面山」。</p> <p>野柳地區內有兩處較大的單面山，岩層傾斜方向大約一致，與造山運動的方向有關，是由傾斜的層狀沉積岩層交互組成，兩處單面山之間有被海水侵蝕後的海蝕平台相連接，平台上有許多海水作用後的不同小地景，是地形和地質解說教育的好所在。</p>
節理		<p>岩石受力後生成的天然破裂面，且破裂面兩側的岩層未發生明顯的相對移動稱為節理。節理面大致為一平面，當岩層曝露地表後，受到自然界外力作用，會使得節理現象更為明顯。一組節理是一些近乎平行的面；若有兩組節理，則會因為交角的不同而形成不同的地形景觀。</p> <p>野柳海岸的岩層因為日以繼夜的受到海水、波浪、風等力量，長期沿著節理不斷侵蝕的結果，產生了形形色色的地形景觀，如海蝕溝、豆腐岩等。</p>
女王頭 蕈狀岩		<p>野柳的海蝕平台上看到外觀像蘑菇，上部有一粗大球狀岩石、下方是較為細小的石柱拖立著，像似一朵蘑菇，稱為蕈狀岩或擎柱石。</p> <p>蕈狀岩的形成首先是岩柱上層的岩層含鈣質的砂岩層，稍硬於下方的岩層，在相同的空氣、水和風力作用下，堅硬的岩石較耐侵蝕，最後就形成上粗下細的蕈狀岩。由於原先岩層為一傾斜面，所以生成的蕈狀岩也隨著傾斜面而有粗頸、細頸以及無頸的蕈狀岩。</p>



名稱	照片	解說
風化紋		<p>紋理有如圖畫般行雲流水的美麗圖案，每一塊圖案都不相同。這種大自然的傑作，我們稱為風化紋。自然界中的空氣和水，最容易沿著岩石的節理和岩石內所含的鐵質，日以繼夜地作用，於是鐵就氧化成氧化鐵，顏色逐漸加深成咖啡色，海岸邊足夠的水汽和空氣，構出一幅幅美麗的風化紋。</p>
海蝕壺穴		<p>野柳的海蝕平台上，可以看到有一些外型圓圓的凹陷洞穴，洞穴邊緣常呈垂直陡峭的周邊，我們稱為海蝕壺穴。有時壺穴會數個相連或者穴中有穴，是極富變化的小地形。</p> <p>海蝕壺穴的形成是海蝕平台的底部，因受海水等因素的侵蝕而下凹，下凹處初期可能有小石粒或沙粒掉入，長期被海浪以及不停旋轉的水流迫使小石粒滾動、磨蝕，使得原本的凹處更為下凹，最後形成周圍陡峭且下凹的海蝕壺穴了。</p>
燭台石		<p>野柳岩層靠近海岸的一區平台上，矗立著一群外型類似蠟燭粗細、大小不等的舉世罕見奇石，外表呈圓柱狀、下粗上細，直徑約半公尺到一公尺不等的石柱，柱頂中央通常有一小粒球狀石塊，此球狀石塊周圍有淺凹陷的環溝，通稱為燭台石。</p> <p>燭台石形成原因目前認為是球狀石塊當初是沉積岩內夾雜含鈣質的礦物成分，比週邊沉積岩抵抗海水侵蝕的能力強，因此長期在海浪、潮汐等力量作用下而形成。</p>

 美麗的地景，需要你我的愛護喔！

名稱	照片	解說
薑石		<p>在蕈狀岩和燭台石分佈帶附近，可以看到一些岩石的表面顏色呈咖啡色且稍突出於岩層，這些岩石的表面常沿著節理被海水切割成層狀分布，粗糙的外觀類似蔬菜的老薑，地形上稱它們為薑石。</p> <p>薑石岩層的成分由於含有較多的鈣質及少量鐵質礦物，硬度相對較大，因此經過相同海水的侵蝕後，就比四周稍軟的岩層耐侵蝕，而突出於地表，形成另一類的地形景觀。</p>
海蝕洞		<p>野柳海岸邊的岩層，長期受到海水潮汐、海浪等力量的拍打，受力較大的岩層或者是較軟的岩層(野柳地區為頁岩層)，禁不起這些力量的作用，就逐漸地向內凹入，終於形成岩層底部稍微凹入的海蝕凹壁了。如果板塊碰撞運動持續，這些原本在海水面的凹壁經過一段時間後會脫離海水而於陸地上。猶如一座拱門，這種海蝕地景我們稱為海拱地形。</p>
豆腐岩		<p>豆腐岩的表面是由兩個呈近乎垂直方向的裂面所切割，這規則狀的裂面稱為「節理」，是岩層受地底下擠壓產生的破裂面。一般來說，兩組節理裂面的方向極少相互垂直，一般都是呈斜交，將岩石截切形成菱形，所以呈方整塊狀較為少見。</p> <p>海蝕平台上，豆腐岩互相垂直的節理非常清晰，主要就是因為海浪長期沿著節理面的裂隙向下挖蝕所造成的。</p>

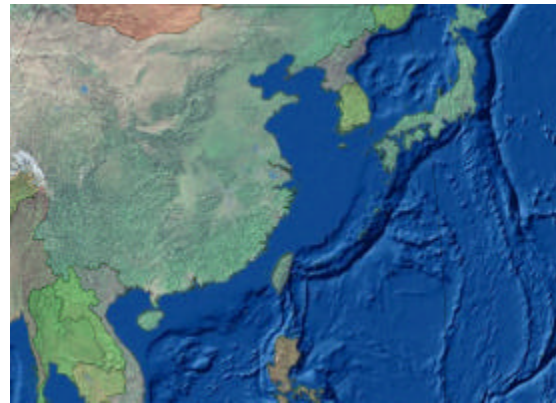
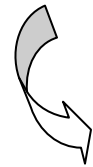
 特殊、可愛的小地形，是人類的無價之寶！



 **第一站 我在哪裡？ Where am I ?**



台灣位於東半球與北半球，亞洲的東南方，約位於東經 120 度至 122 度、北緯 22 度至 25 度之間，並有北回歸線橫貫中南部。



台灣島西臨台灣海峽，與對岸相距約 200 公里。北邊隔東海與日本琉球群島相接。東邊為太平洋。西南邊是南海，南邊則隔巴士海峽與菲律賓相鄰。台灣位於東亞島弧中央，為亞太經貿運輸重要樞紐。



台灣全島面積 36000 平方公里，四面環海。山脈大多成東北偏北走向。主要山脈有縱貫南北的中央山脈，靠西側的玉山山脈與阿里山山脈，北部的雪山山脈，以及緊鄰東海岸海岸山脈，而野柳位於台灣的北海岸。



野柳風景特定區位於萬里，為大屯山餘脈伸出海中長約 1700 公尺的岬角，從金山遠眺猶如欲潛入大海中的巨龜，故又稱「野柳龜」。



野柳位於台灣北部，屬台北縣萬里鄉，行北部濱海公路 2 號省道可達。



野柳位於台灣的北部，是一個深入海的岬角，野柳岬長約 1600 公尺，寬僅 250 公尺，有豐富的海蝕地形，由於海蝕風化及地殼運動等作用，造就了海蝕洞溝、蜂窩石、燭狀石、豆腐石、蕈狀岩、壺穴等特殊地形。

# 岩石與化石的秘密

## 海洋中的岩層怎麼會出現在陸地上？

沉積物在海洋中膠結為沉積岩後，在距今約六、七百萬年前，菲律賓海板塊向西北方慢慢地移動，碰撞到歐亞板塊，板塊邊緣碰撞產生的巨大力量，不但使岩層發生地質作用、部分岩石發生變質，同時也發生了造山運動，將原本位在海水面下的沉積岩層逐漸的推擠出海水面，直至今日造山運動仍在持續進行，因此，野柳地區仍在隆升中。



造山運動發生時，地球內部強大的力量不但將岩層向上抬升，有時也會將岩層推擠成傾斜狀或使得岩層發生呈波浪狀彎曲的構造現象(此稱為褶皺)，甚且岩層發生相對的移動而產生斷層；但不論如何，抬升地表後的岩層就會受到各種自然力量作用而被雕塑出千奇百怪的地景。

## 野柳的岩石：

沉積岩粗略可分為兩大類：(一)碎屑岩(二)生物岩。碎屑岩的組成成分是以岩石或礦物碎屑為主，偶夾有生物遺骸；而生物岩則以生物遺骸為主要成分，例如石灰岩。

碎屑岩又可依顆粒大小(由大到小)粗分為：礫岩、砂岩、粉砂岩和頁岩。野柳的沉積岩最常見的就是砂岩和頁岩，以及夾少量的鈣質和粉砂，每一岩層的成分有少許的不同。

## 野柳的化石：



野柳的砂岩中蘊藏大量化石，尤其可發現非常少見、奇特的扁平狀海膽化石，俗稱「沙錢」。當我們仔細的觀察化石出現的地點，會發現化石都集中在某層砂岩，並非每層砂岩都有化石。再仔細觀察化石富集帶的海膽化石，僅有少部份海膽化石保存非常完整，大部分都殘缺不全。

但並非所有生物死後的遺骸都能形成化石，這種機會少之又少，因為埋藏時必須具備特殊的條件才可形成化石，沒有氧氣的環境，並埋藏在可長久保存的岩層之中，生物的殼體或骨骼才不會被溶蝕、破壞。一般說來，砂岩中較少發現化石，因為砂岩孔隙太大，流動其中的地下水會溶蝕化石，泥岩的孔隙小、不易透水，而且比較不含有氧氣，化石容易保存，所以，泥岩中經常可以發現化石。

欣賞化石之餘，除了驚嘆它的美麗與神祕，最重要的是一探究竟它們曾經生活在何種古代環境。生物都有特定的生活環境，不同環境的生物種類就會有差異，例如生活在湖泊、河口或淺海中的貝殼種類就大有不同。因此，地質學家就是從岩層中發現的化石，依照種類來推斷古代地球的自然環境。

## 第二站 野柳的化石

你知道嗎？北海岸除了風景優美外，這一帶的岩層還蘊藏了難得一見的海洋生物化石！想見識一下嗎？你可以用筆、相機和雙眼來記錄，但請不要隨便把化石帶走，否則後來的人就欣賞不到了喔。小古生物學家，準備好了嗎？我們出發囉！

### 知識補給站

野柳的砂岩中可發現許多大大小小或圓形、或橢圓形、長條狀、管狀、樹枝狀，甚至不規則狀的紋路。這些花紋都是千百萬年前，古代的生物潛藏在海底的砂層中活動時所遺留的痕跡，叫做「生痕化石」。其中可發現非常少見、奇特的扁平狀海膽化石，俗稱「沙錢」。再仔細觀察化石富集帶的『海膽化石』，僅有少部份海膽化石保存非常完整，大部分都殘缺不全。

你看到幾種不同的化石呢？請你把找到的化石畫下來或拍下來。

化石種類名稱	照片或素描

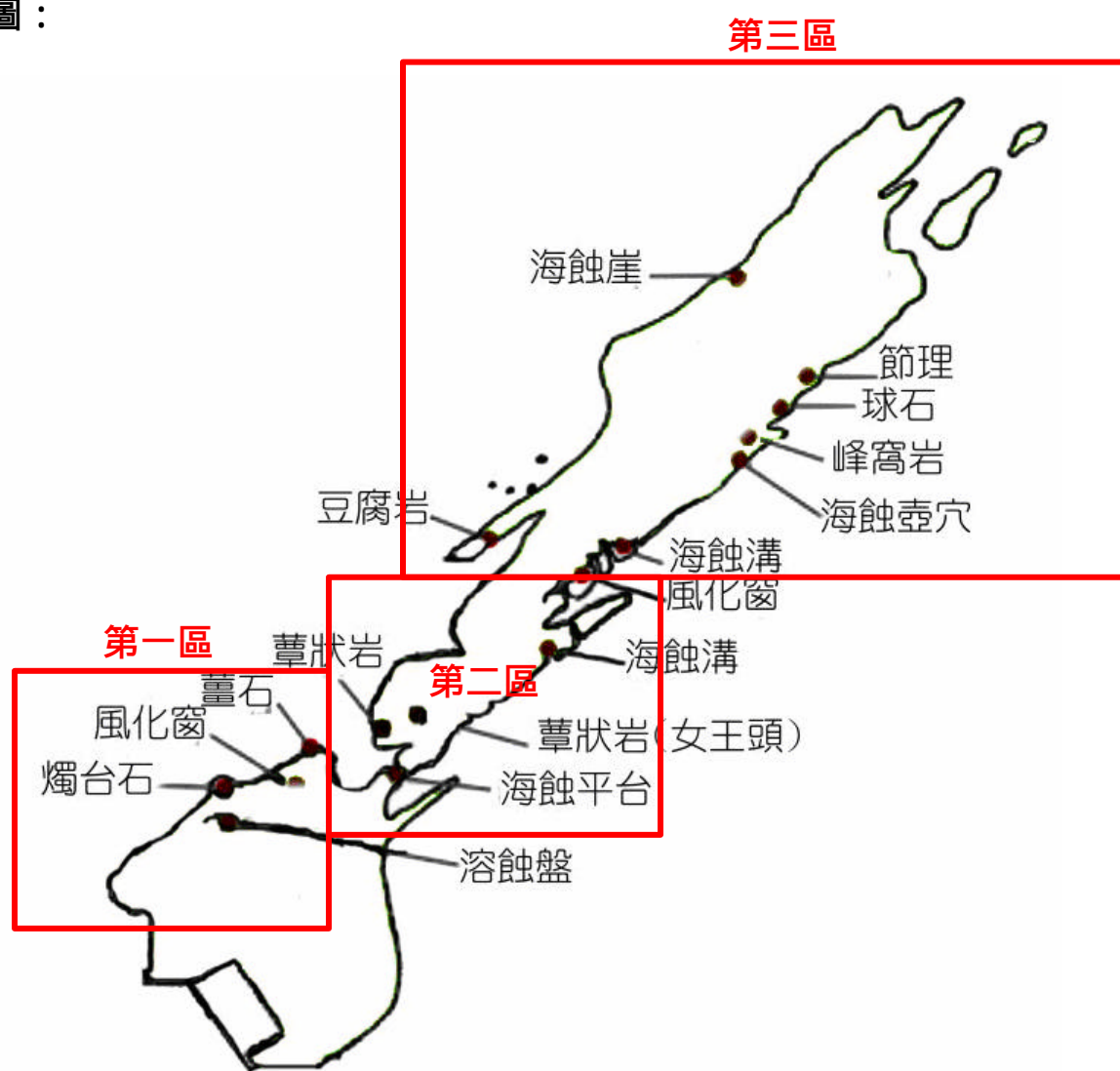


## 第三站 尋寶遊戲

野柳有很多特殊的小地形景觀，這些地形景觀分佈在野柳岬各處，一般而言，我們可以把野柳分成三區：第一區、第二區、第三區。每個分區各有其特色，如第一區的燭台石、第二區的女王頭蕈狀岩及第三區的球石。我們到野柳地質公園，當然不可錯過這些寶物，但是他們在哪裡呢？讓我們一起來尋寶吧！

**遊戲規則：**請把寶物貼紙貼到下列表格，並記錄寶物的特徵，以及看到這些寶物時，內心的感覺。

**藏寶圖：**



你找到幾樣寶物呢？把你找到的珍貴寶物登記在表格中！



寶物一：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺



寶物二：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺



寶物三：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺





寶物四：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺



寶物五：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺



寶物六：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺

 找到六個囉！繼續努力！



寶物七：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺



寶物八：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺




寶物九：

尋獲時間：

天氣：

寶物的貼紙	發現的位置	寶物的特徵	心中的感覺

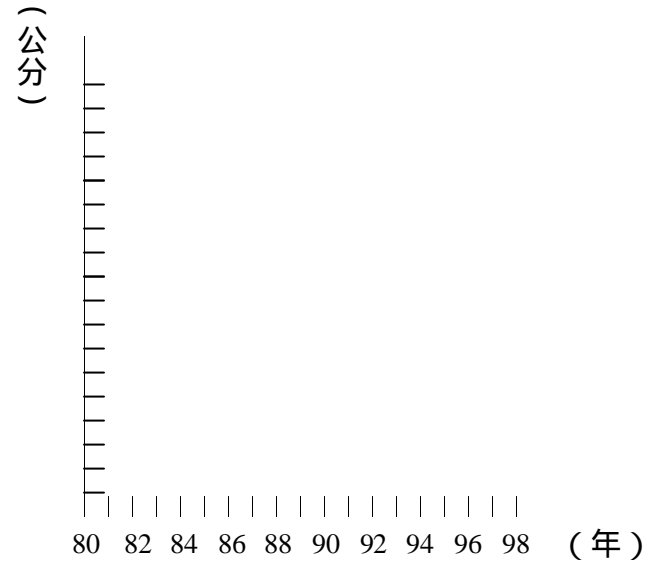
 真厲害！尋寶專家一級棒



## 第四站 女王頭會消失嗎？

依照下表，繪製折線圖，並回答下列問題：

年(民國)	頸圍(公分)
80	100
82	97
84	93
86	92
88	90
90	84
92	82
94	79
96	75



動動腦：

1. 就上表的呈現，野柳女王頭頸圍的變化情形為何？為什麼會有這樣的變化？

回答：

2. 依你的推測，女王頭大約何時會消失？

回答：

3. 該如何預防，才能讓女王頭這個特殊地景不被破壞呢？請提出你的想法！

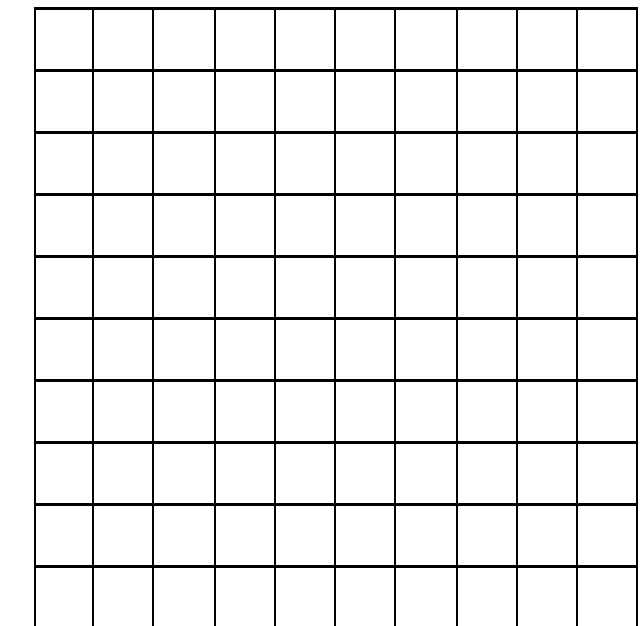
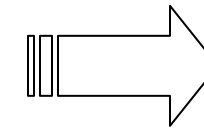
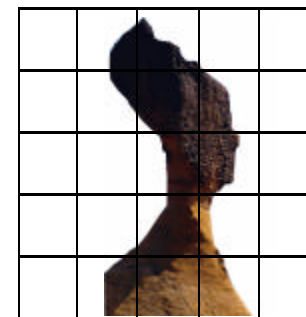
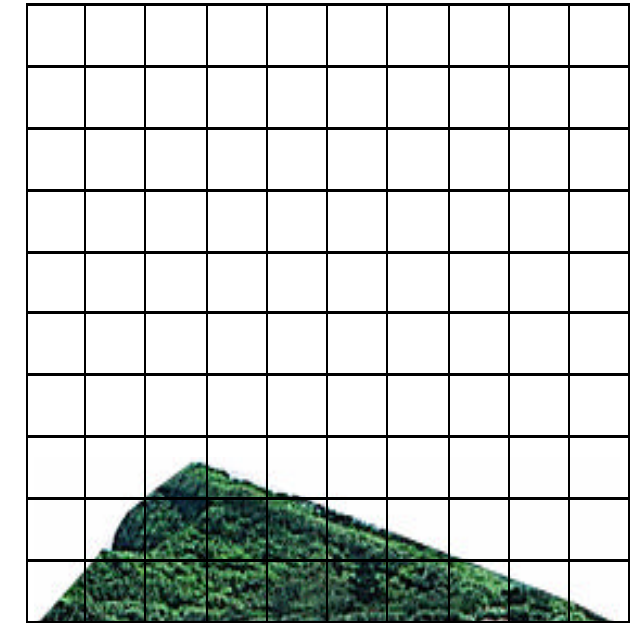
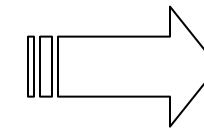
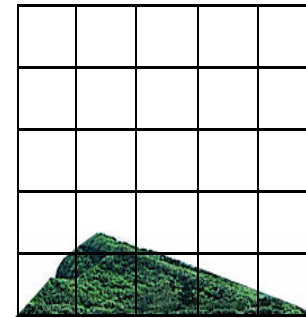
回答：

## 第五站 看我把女王頭變大了！

遊戲規則：

請將原始圖放大 2 倍，範例已經將單面山變大了！接下來高難度的超大女王頭 就

交給聰明的你囉！加油！



恭喜你～闖關成功！