

高中地理資訊教學範例

等高線圖判讀

設計者：台大地理系

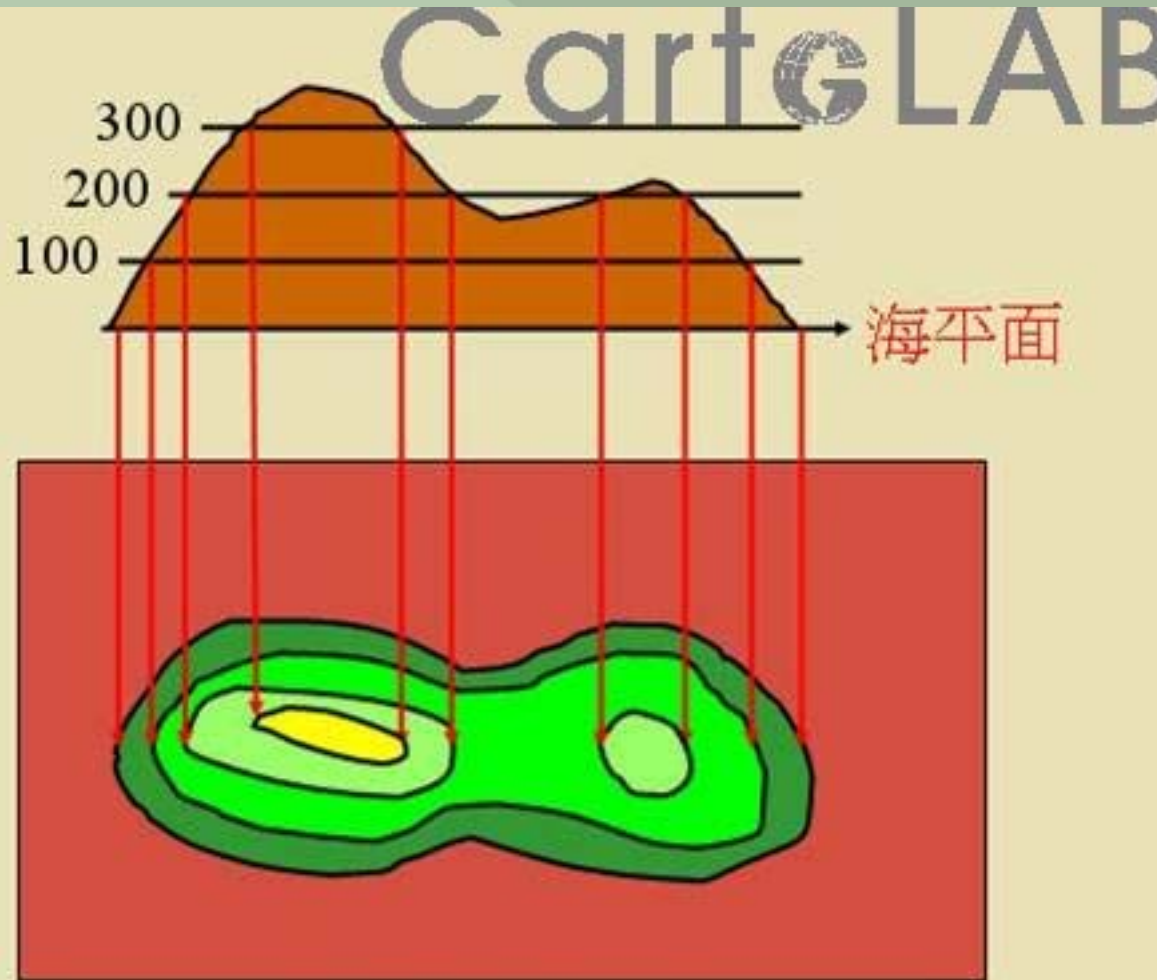
Environment

內容

- ◆ 一、等高線的內涵
- ◆ 二、用等高線判讀不同地形
 - 六大地形
 - 較小尺度的地形
- ◆ 三、如何取得等高線圖
 - 用GIS軟體計算產生
 - 網路資源：經建版二萬五千分一地形圖

Environment

一、等高線的內涵



等高線地形圖

ment

等高線的意義

- ◆ 連接地面上相同高度的各點，成為一條曲線或一個密閉的環形線，並使之垂直投影在基準海水面上，這條曲線或環形線就是「等高線」。

Environment

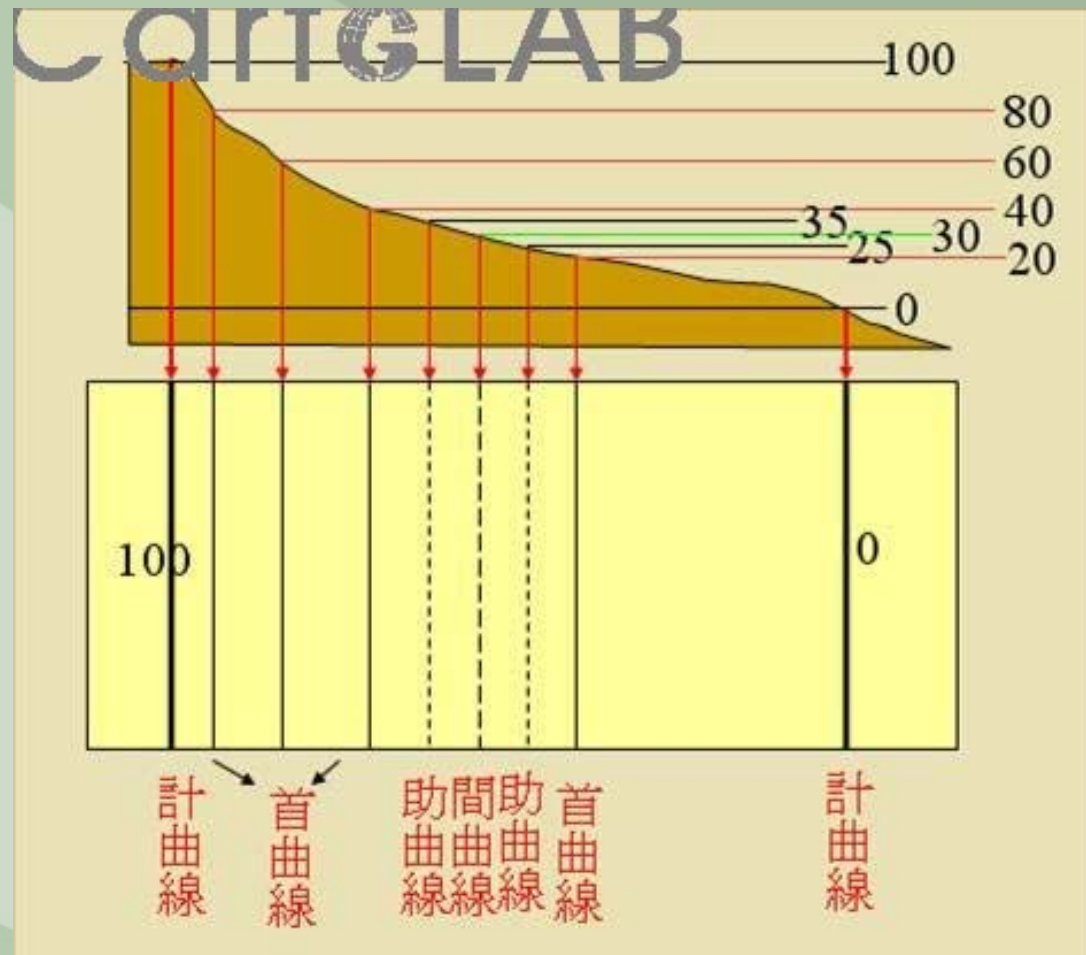
等高線的表現法

1. 首曲線：基本的等高線，用於展示地形的整體現象，因此不標明高度值。
2. 計曲線：每隔數條首曲線，以較粗的線標示，並標明高度值的等高線。
3. 間曲線：在兩條首曲線或在首曲線與計曲線之間，以細長的點線，表示細部地形的等高線。
4. 助曲線：在間曲線與首曲線或在間曲線與計曲線之間，以細短的點線表示細部地形。間曲線和助曲線通常使用於較平坦的局部地區。

Environment

臺灣經建版二萬五千分一地形圖的 等高線間距

- 首曲線：10公尺
- 計曲線：50公尺
- 間曲線：5公尺
- 助曲線：2.5公尺



等高線的特性

1. 同一條等高線上的各點，其標高一定相同。
2. 一條等高線絕不會分歧成兩條。
3. 每條等高線都必定是一個閉合的環形線。
4. 除非是懸崖或峭壁的地形，等高線絕不相交或相切。
5. 等高線的間隔越密，其坡度越陡；間隔越疏，其坡度越緩。
6. 等高線橫過河流時，必成U或V字形，尖端向上游。

二、用等高線判讀不同地形

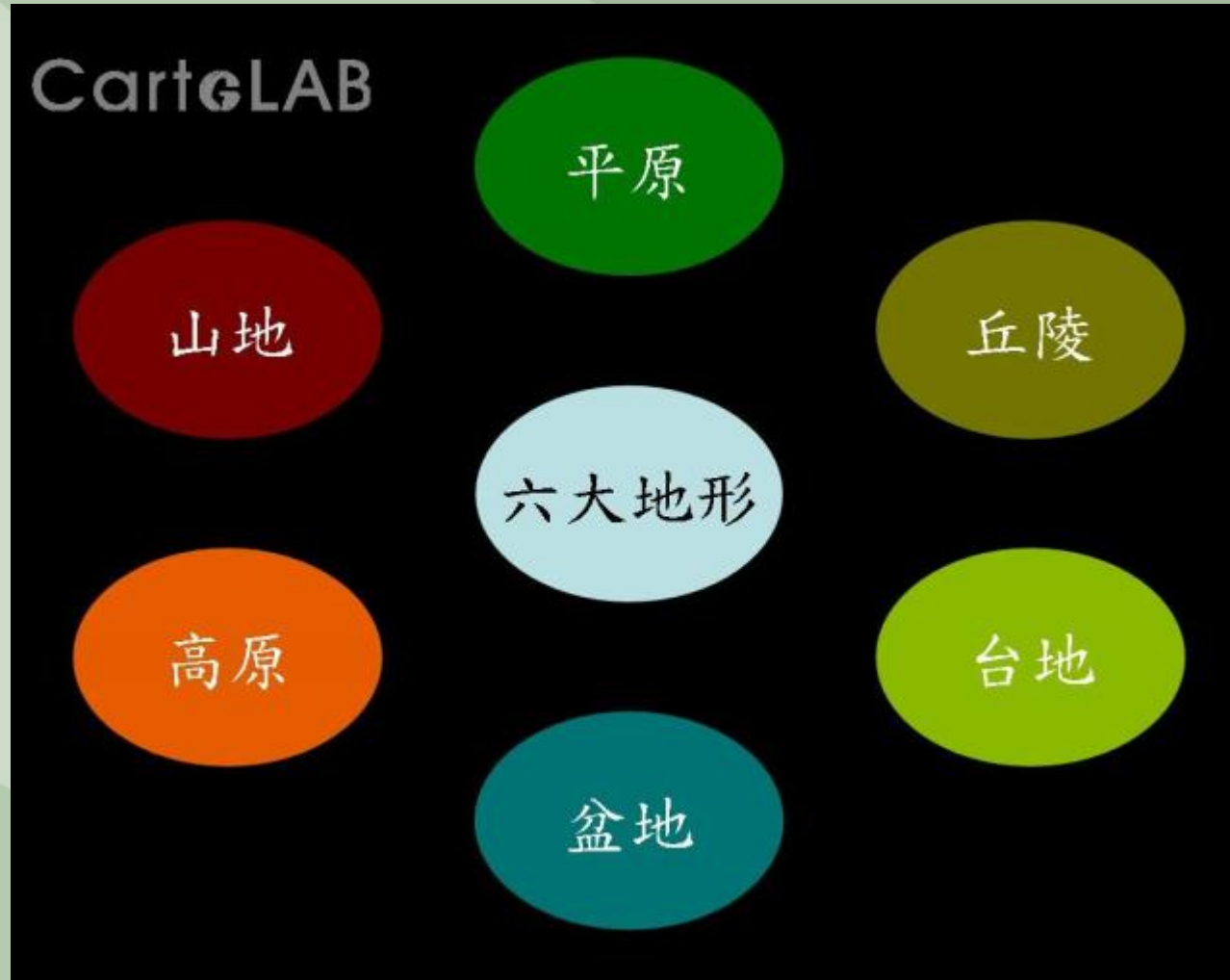
分以下兩部分來做示範

◆ 六大地形

◆ 較小尺度的地形

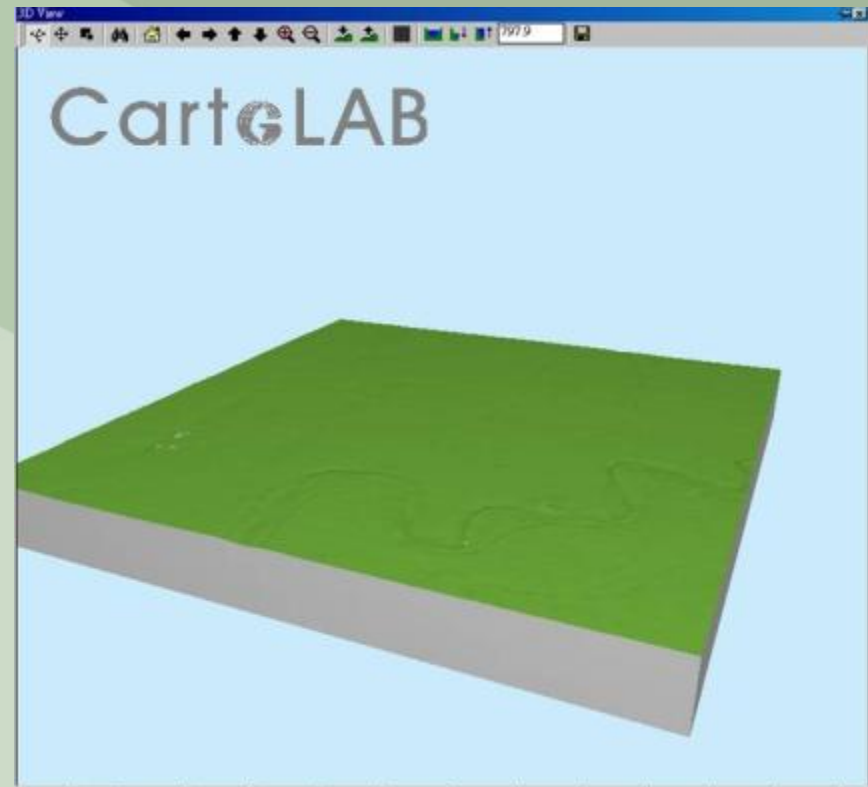
Environment

(一) 六大地形：



1. 六大地形—平原

- ◆ 地表特性：海拔較低(一般在200公尺以下)，地勢平緩的地形。
- ◆ 判讀技巧：等高線低緩，且間隔遠。



▲ 嘉南平原

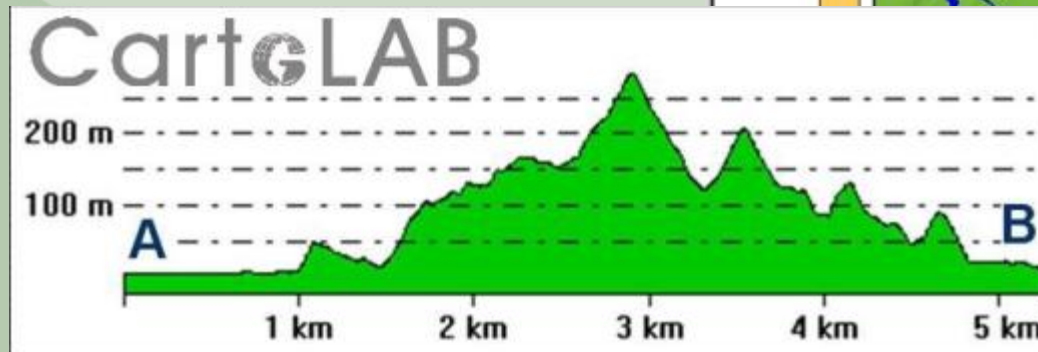
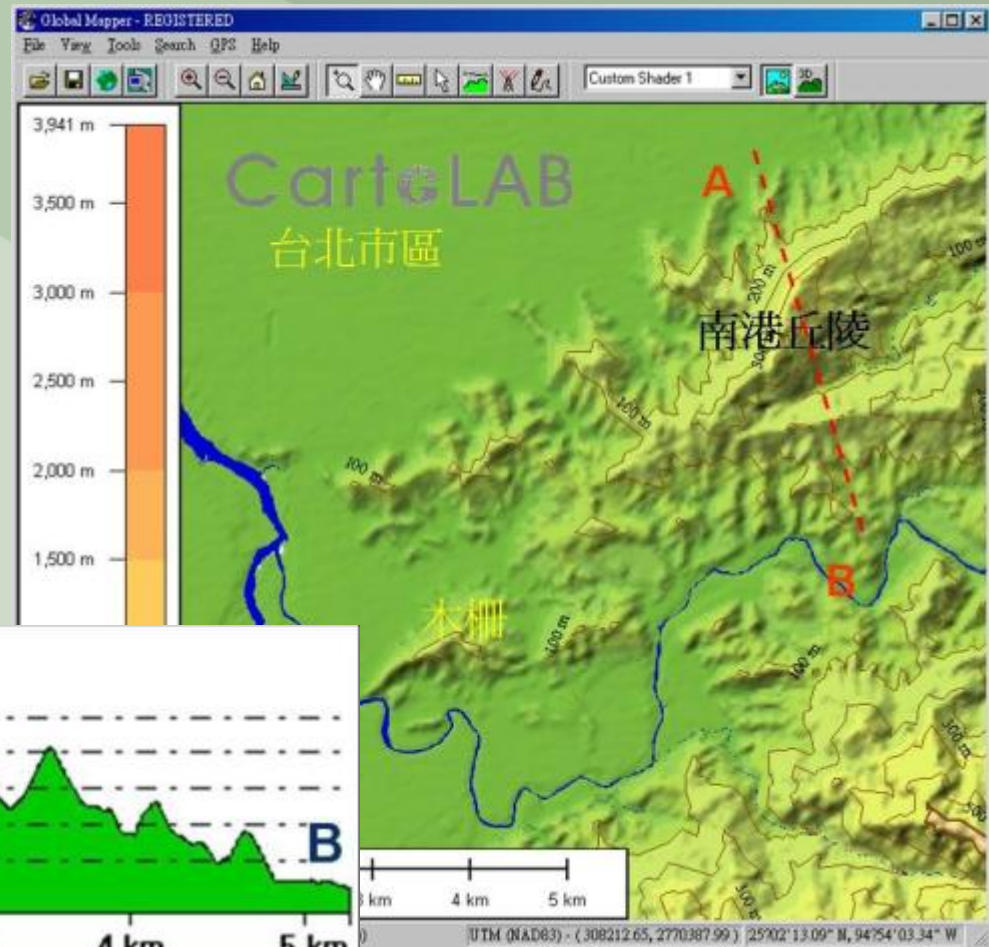
2. 六大地形—丘陵

- ◆ 地表特性：海拔較低，起伏較小的高地，高度多在數百公尺之間。
- ◆ 判讀技巧：等高線中間高、四周低，通常海拔500m以下，相對高度200m以下。

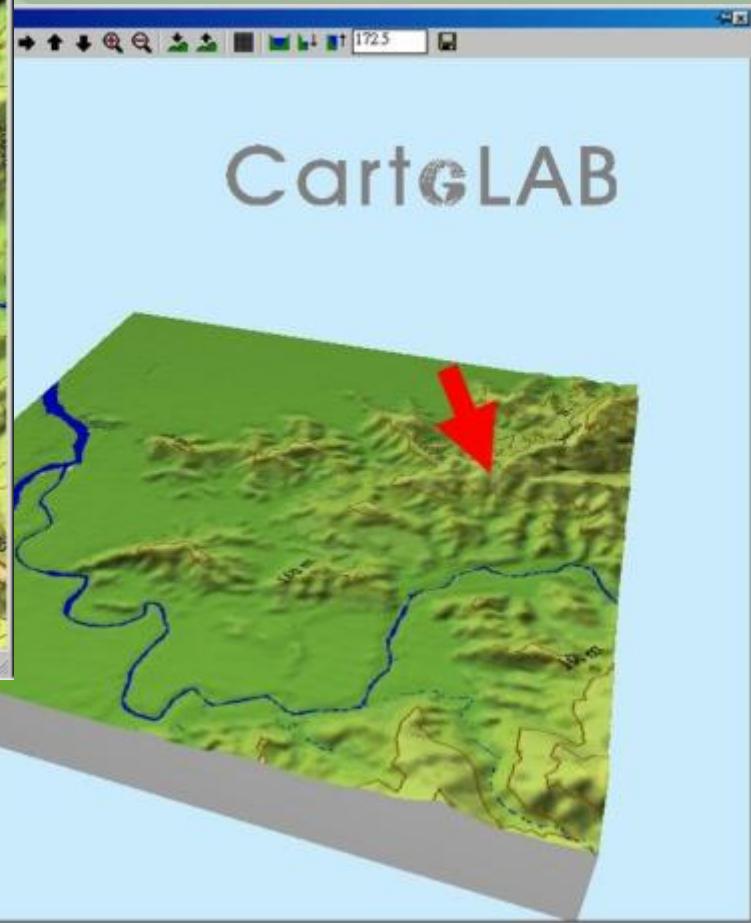
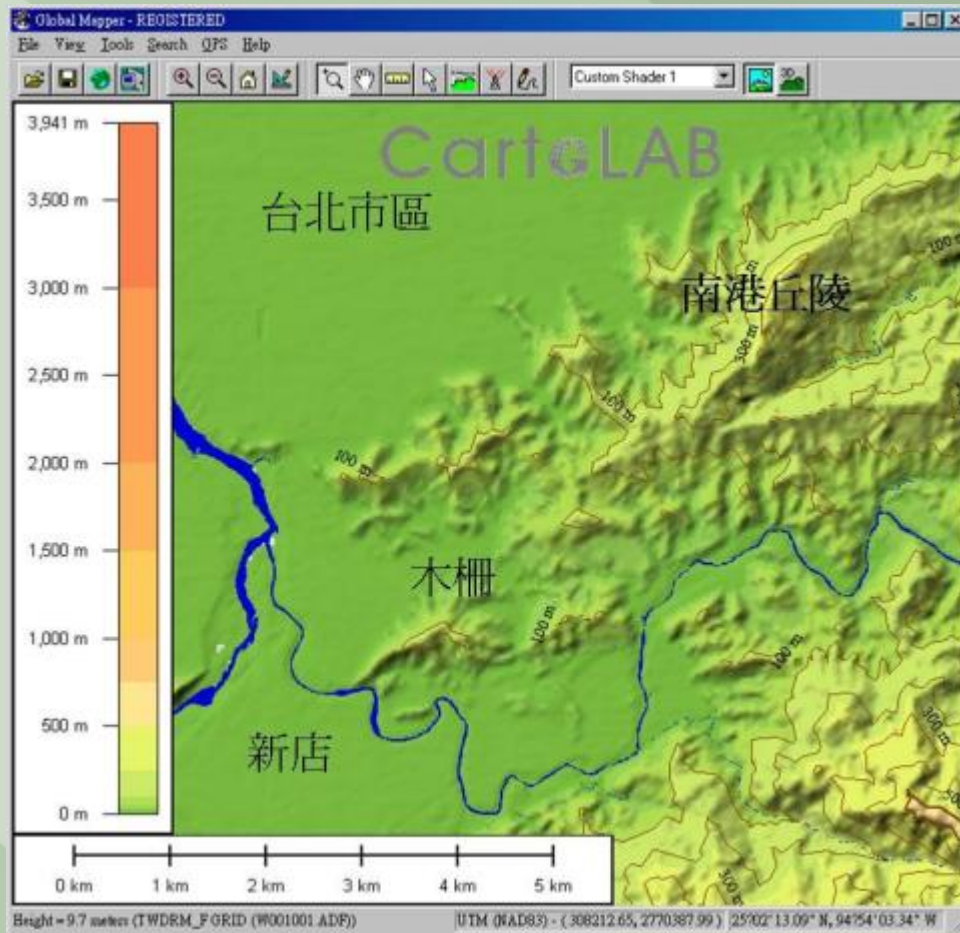
Environment

以南港丘陵為例

- 台北盆地東南的南港丘陵，海拔高度只有二百多公尺



南港丘陵



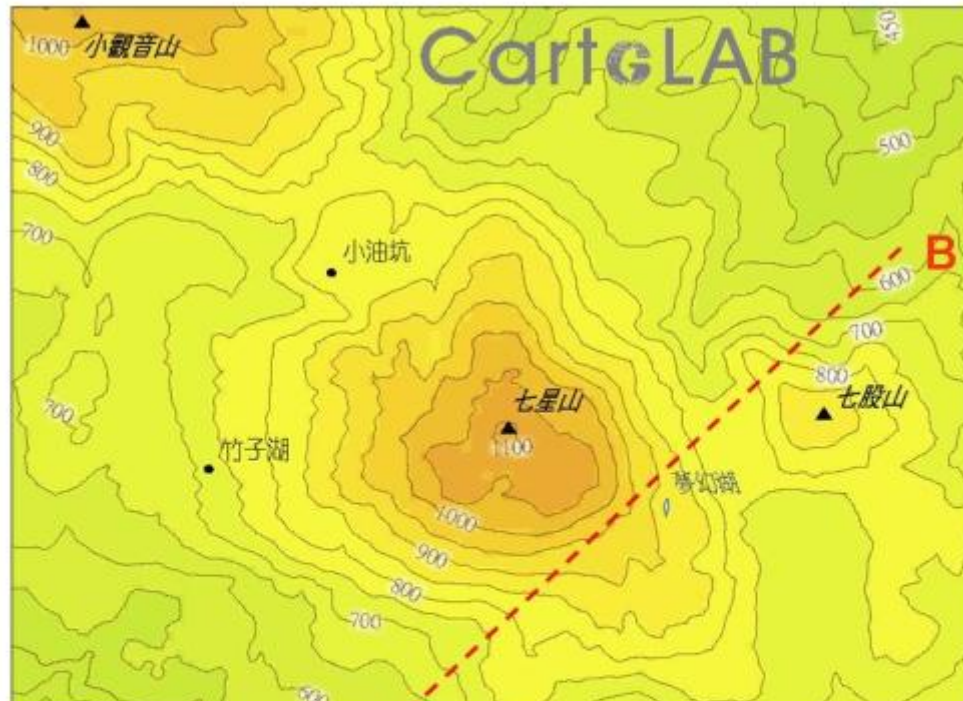
丘陵是起伏較小的高地

3. 六大地形—山地

- ◆ 地表特性：海拔較高，起伏較大的高地，高度多在數百公尺到數千公尺之間。
- ◆ 判讀技巧：等高線中間高、四周低，通常海拔500m以上，相對高度200m以上。

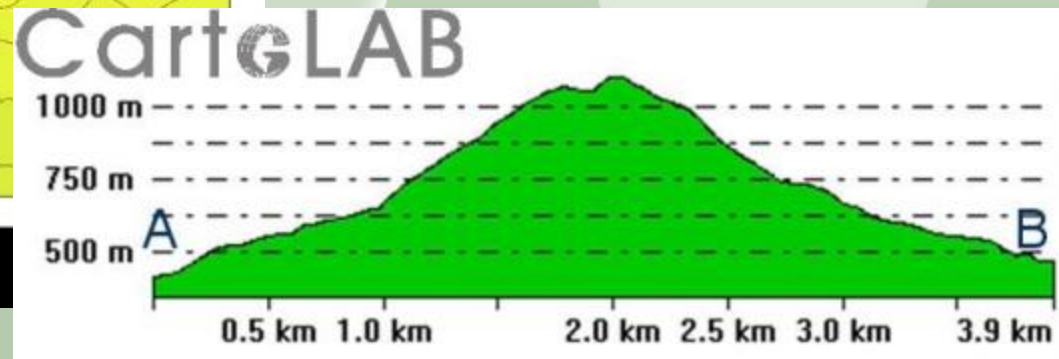
Environment

以七星山為例

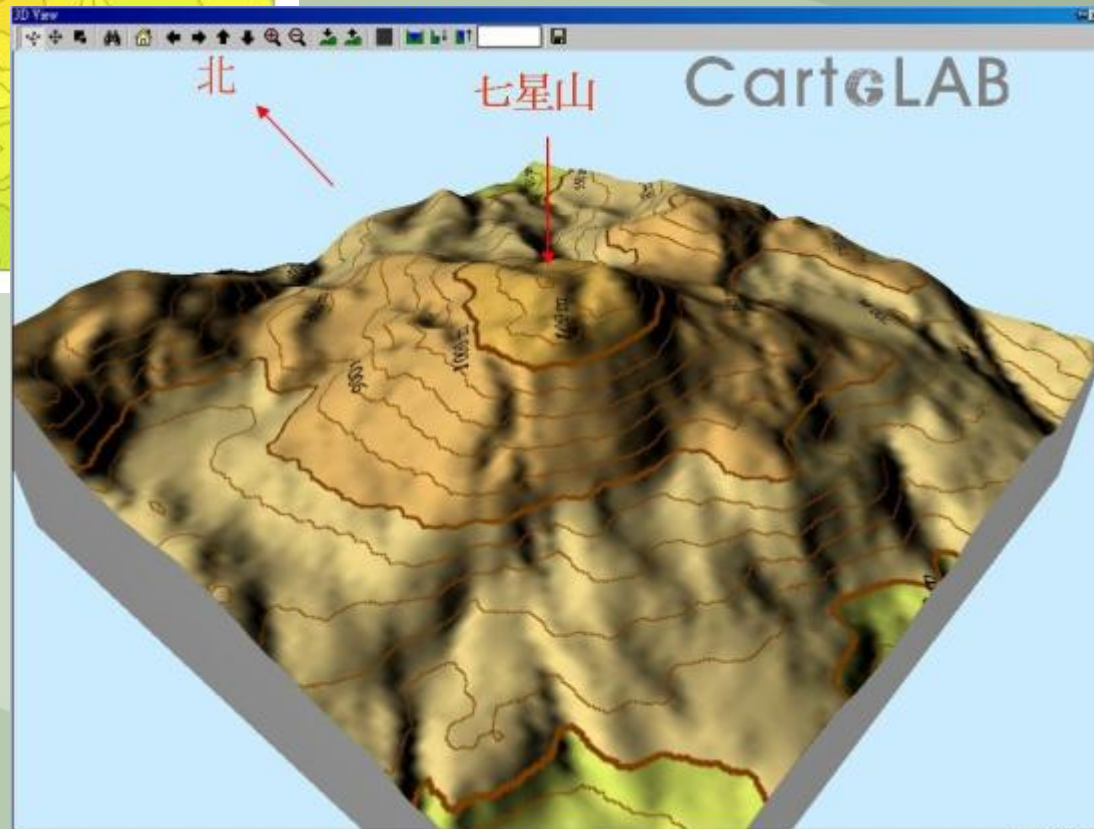
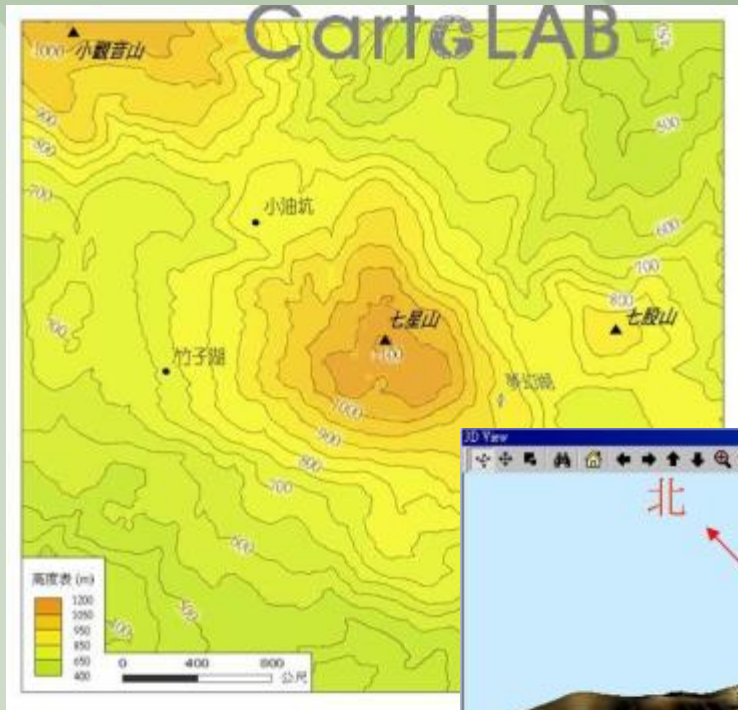


◆ 七星山海拔1120公尺，是大屯火山群的最高峰。

◆ 周圍2公里內，相對高度超過500公尺。



等高線圖與3D模擬



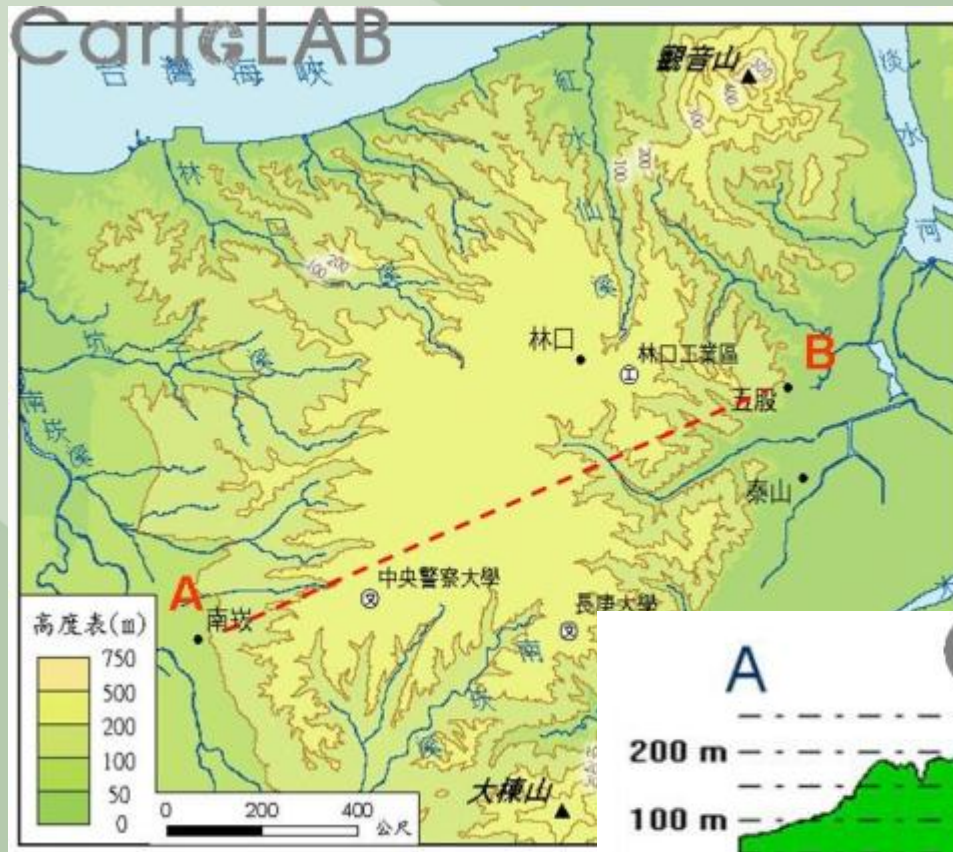
3D模擬可以清楚展示七星山中間高出的視覺效果，起伏比丘陵明顯。

4. 六大地形——台地

- ◆ 地表特性：高而平坦之地，但高度比高原低的地形。
- ◆ 判讀技巧：等高線中間較高，但仍屬低平、四周低，高度在數百公尺之間。

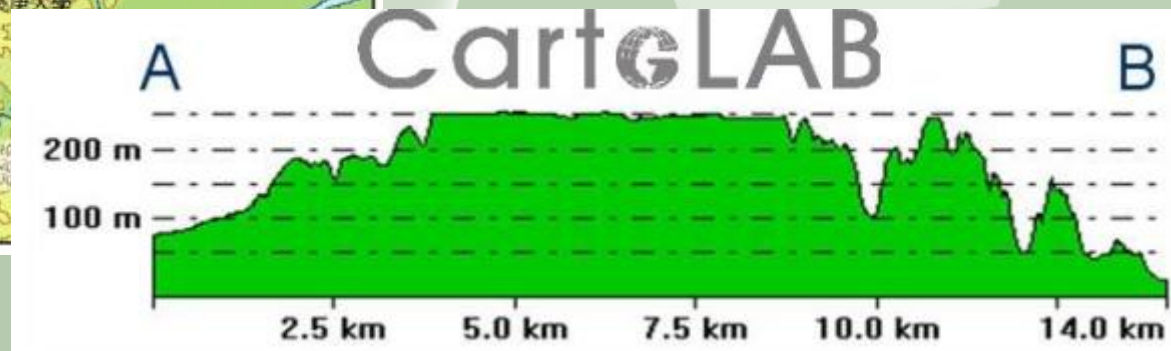
Environment

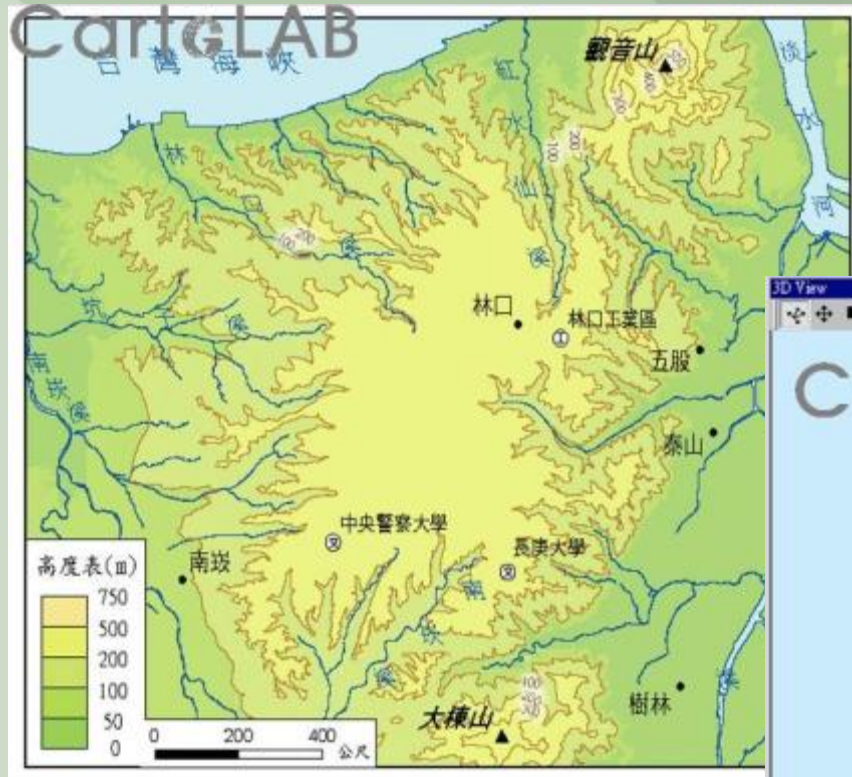
以林口台地為例



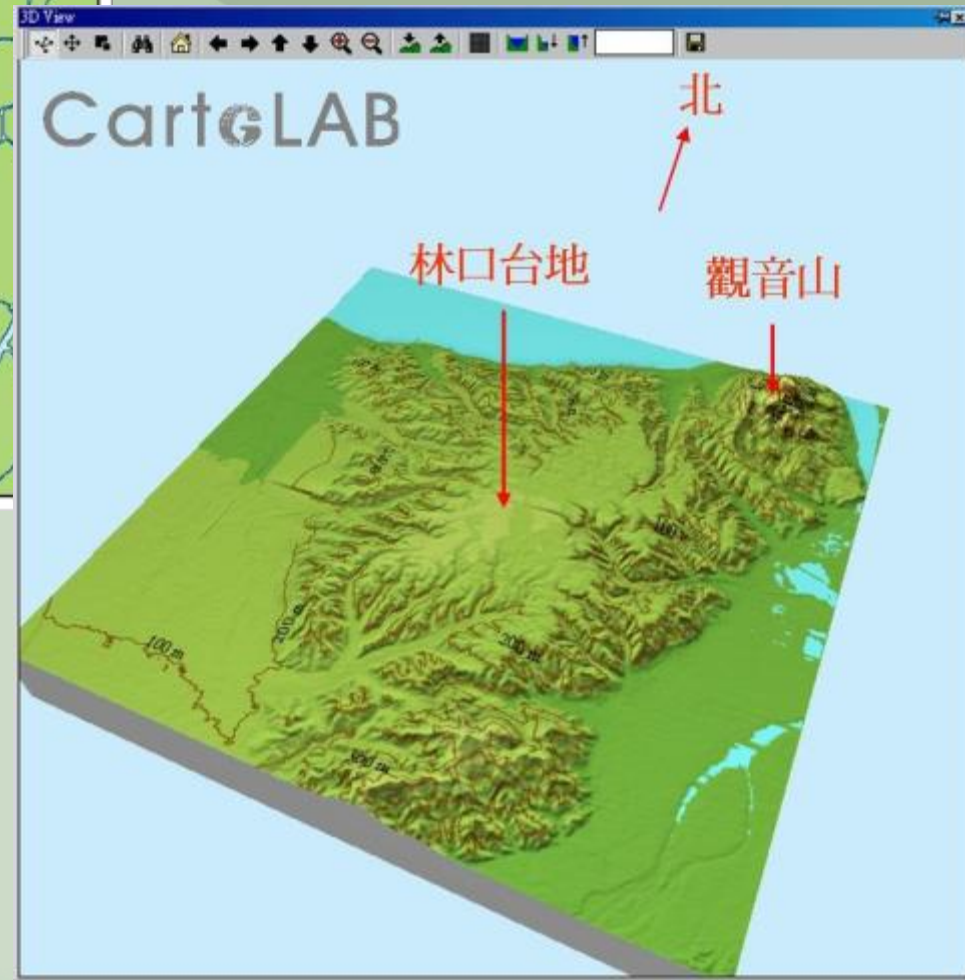
❖ 台地面寬廣且平坦，最高處也不過200多公尺。

❖ 台地邊緣被河流侵蝕，等高線有許多指向高處的V型。





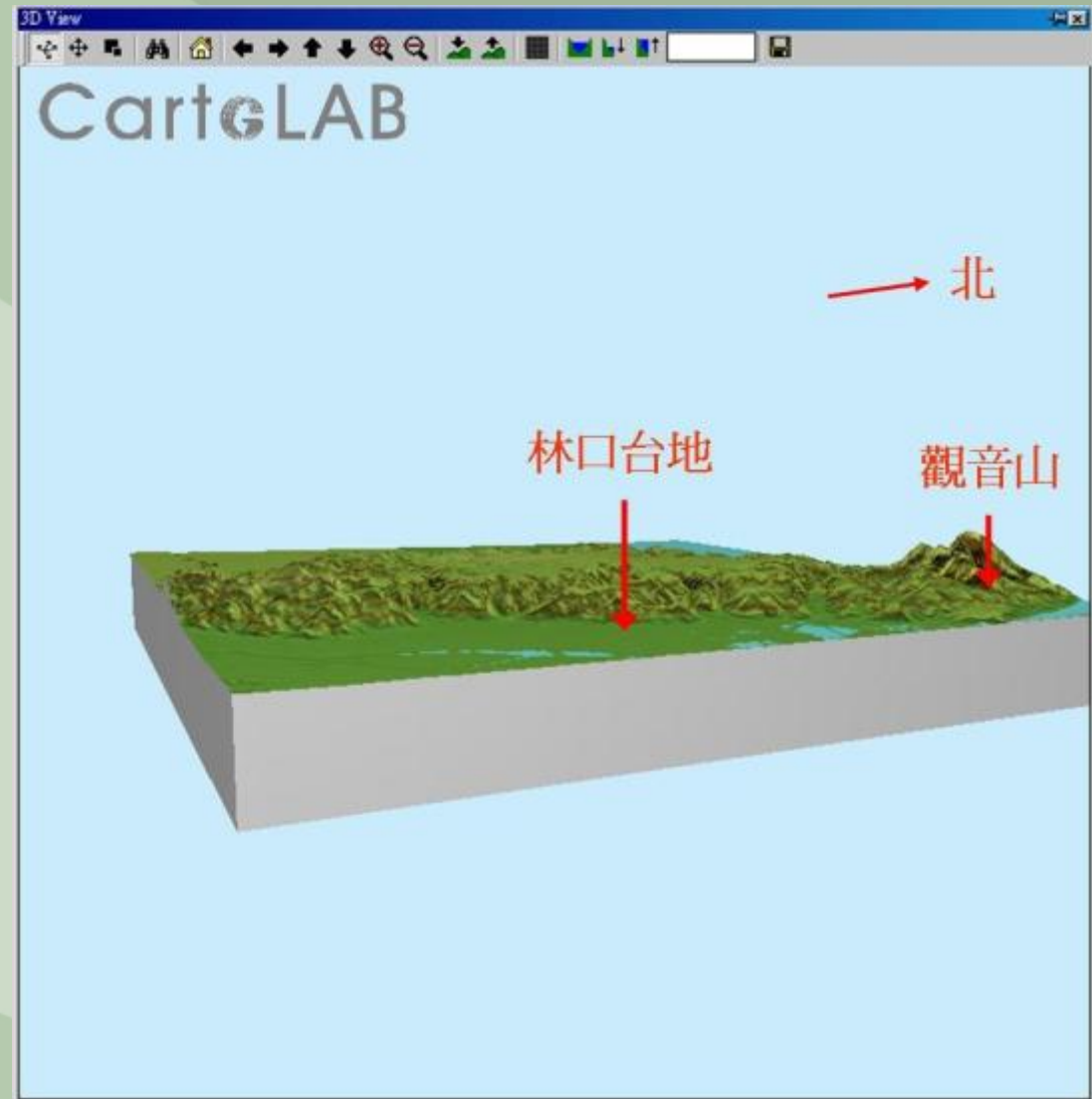
林口台地 2



俯角較高時，
3D模擬比較難
看出台地面平坦
的特性

林口台地 3

- ◆ 將3D地形模型旋转到接近平視時，比較容易觀察到台地面平坦的特性。



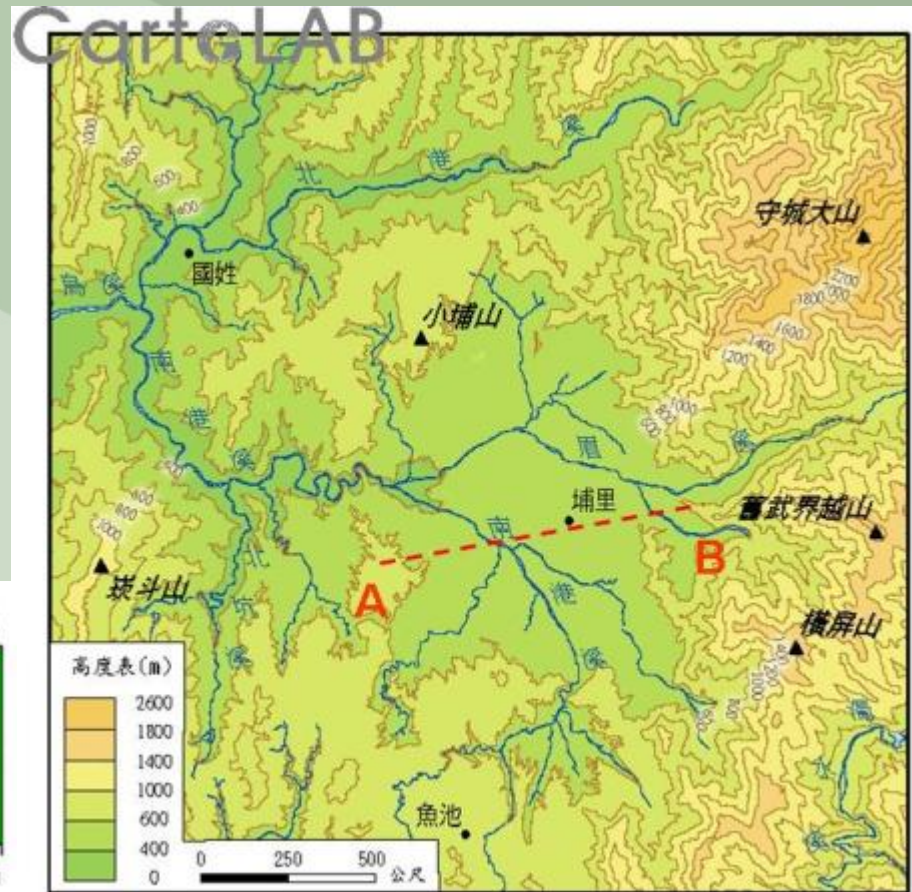
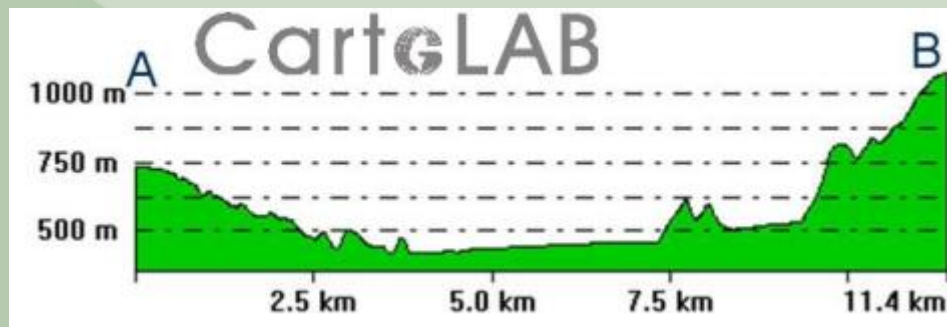
5. 六大地形—盆地

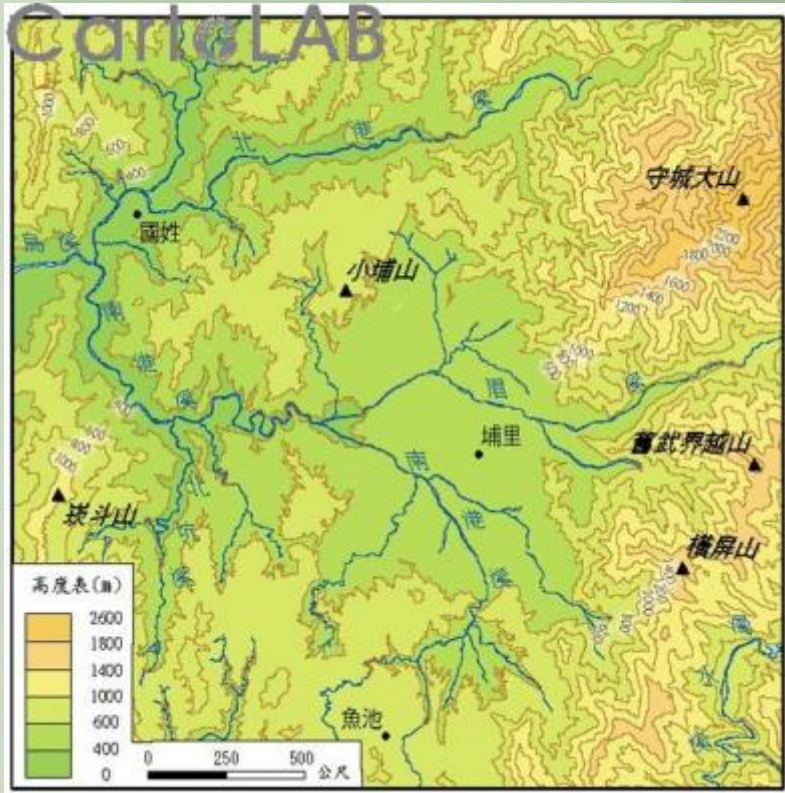
- ◆ 地表特性：四周高而中間低平的地形，無一定高度。
- ◆ 判讀技巧：等高線中間低、四周高。

Environment

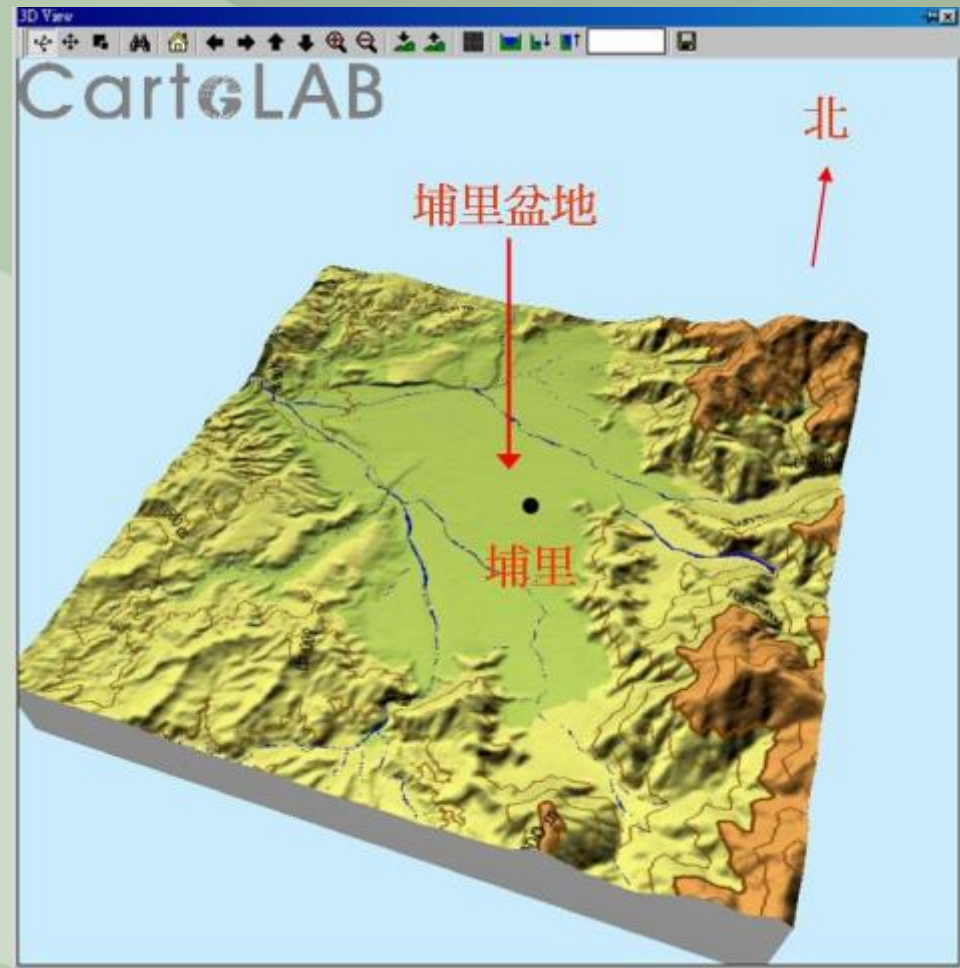
以埔里盆地為例

- 埔里盆地被環山包圍，基本上西側的山地較高





埔里盆地



- 3D模型可以明顯看出埔里盆地的盆舷西高東低，所以河流匯集向西流。

6. 六大地形—高原

◆ 地表特性：

高而平坦之地，高度較臺地為高。

◆ 判讀技巧：

等高線中間高、四周低，

等高線內裡稀疏，

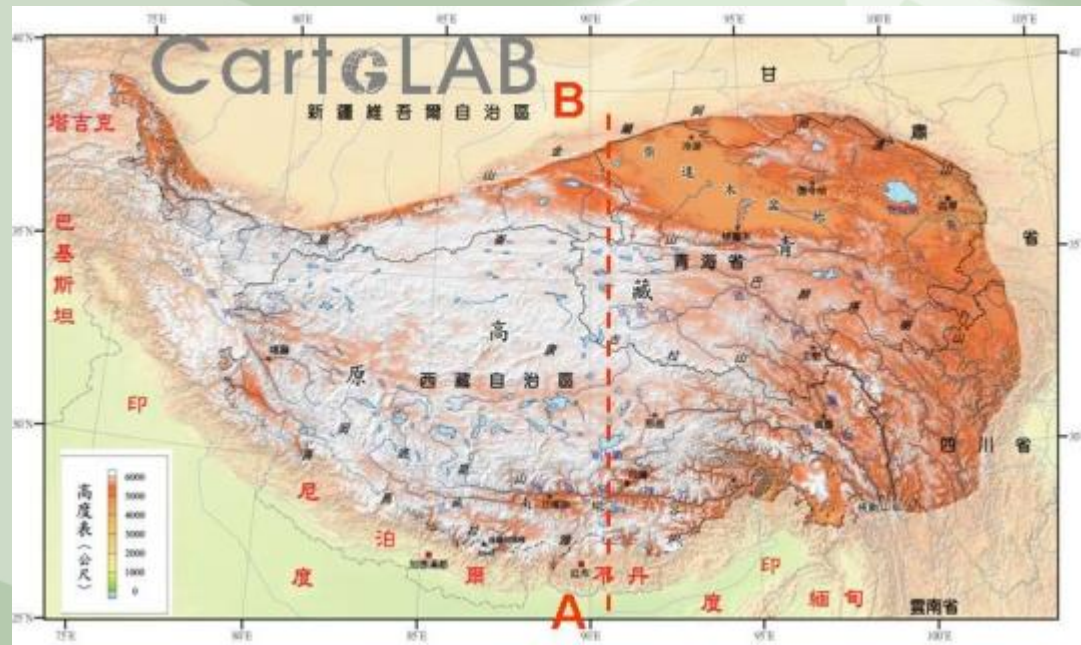
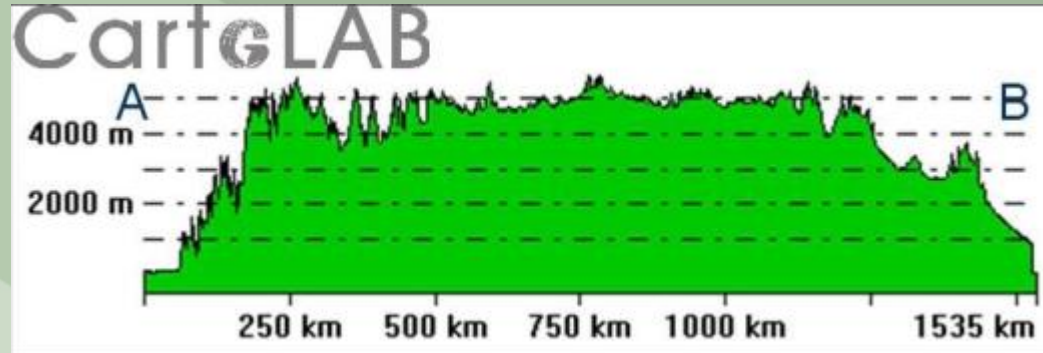
周圍非常密集，

高度在1000公尺以上。

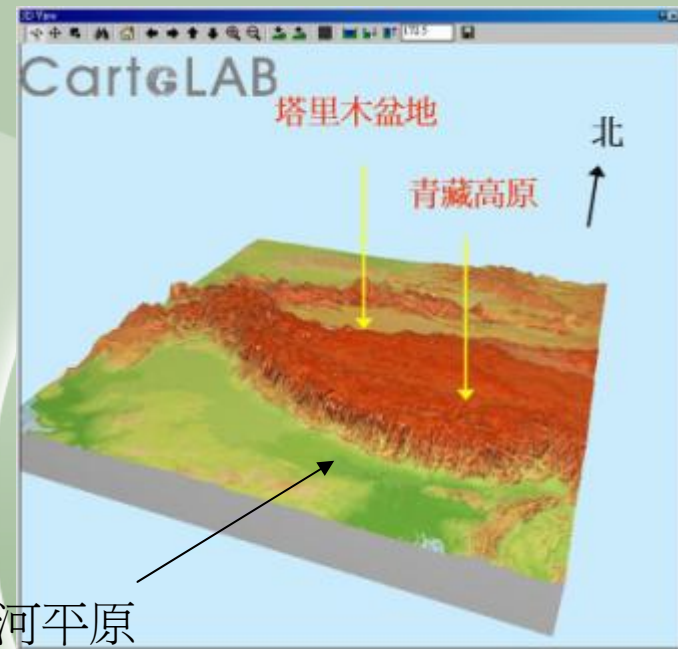
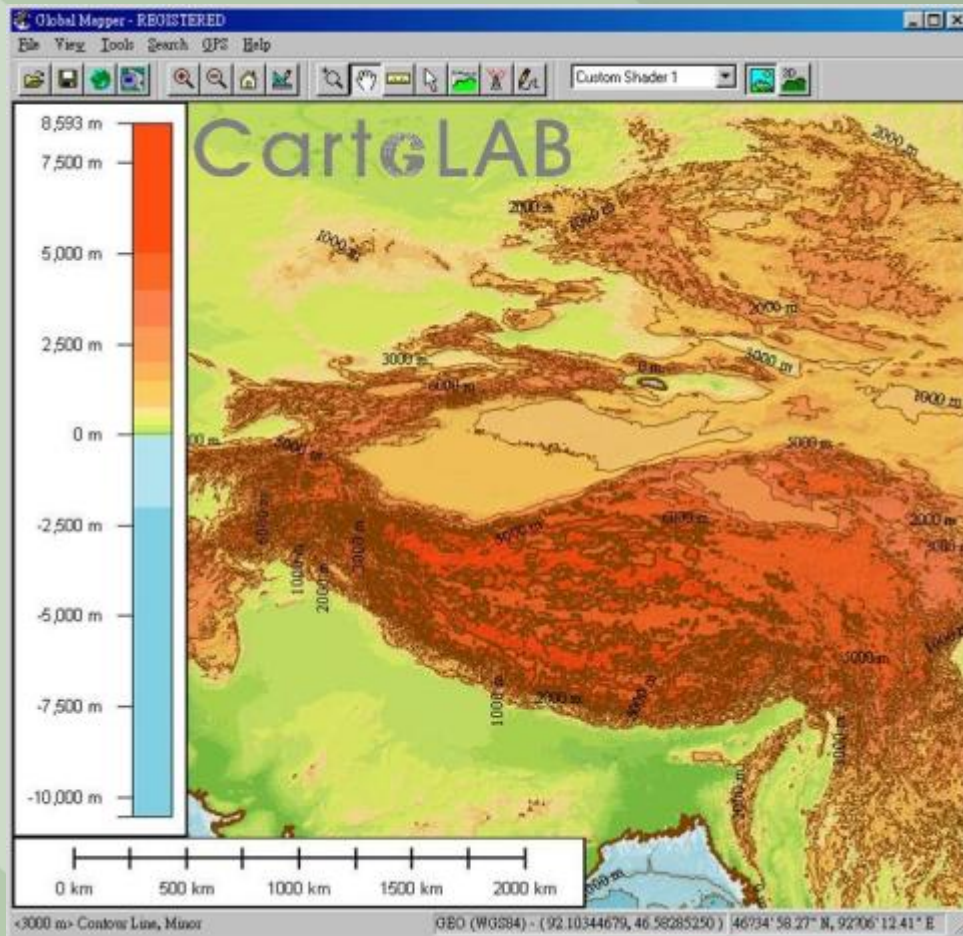
Environment

以青藏高原為例

- ❖ 臺灣沒有高原，此處舉世界最高、最大的青藏高原為例。
- ❖ 青藏高原的高原面並不平坦，高原實際上還包含許多山脈、盆地共同組成，海拔高度4000公尺以上

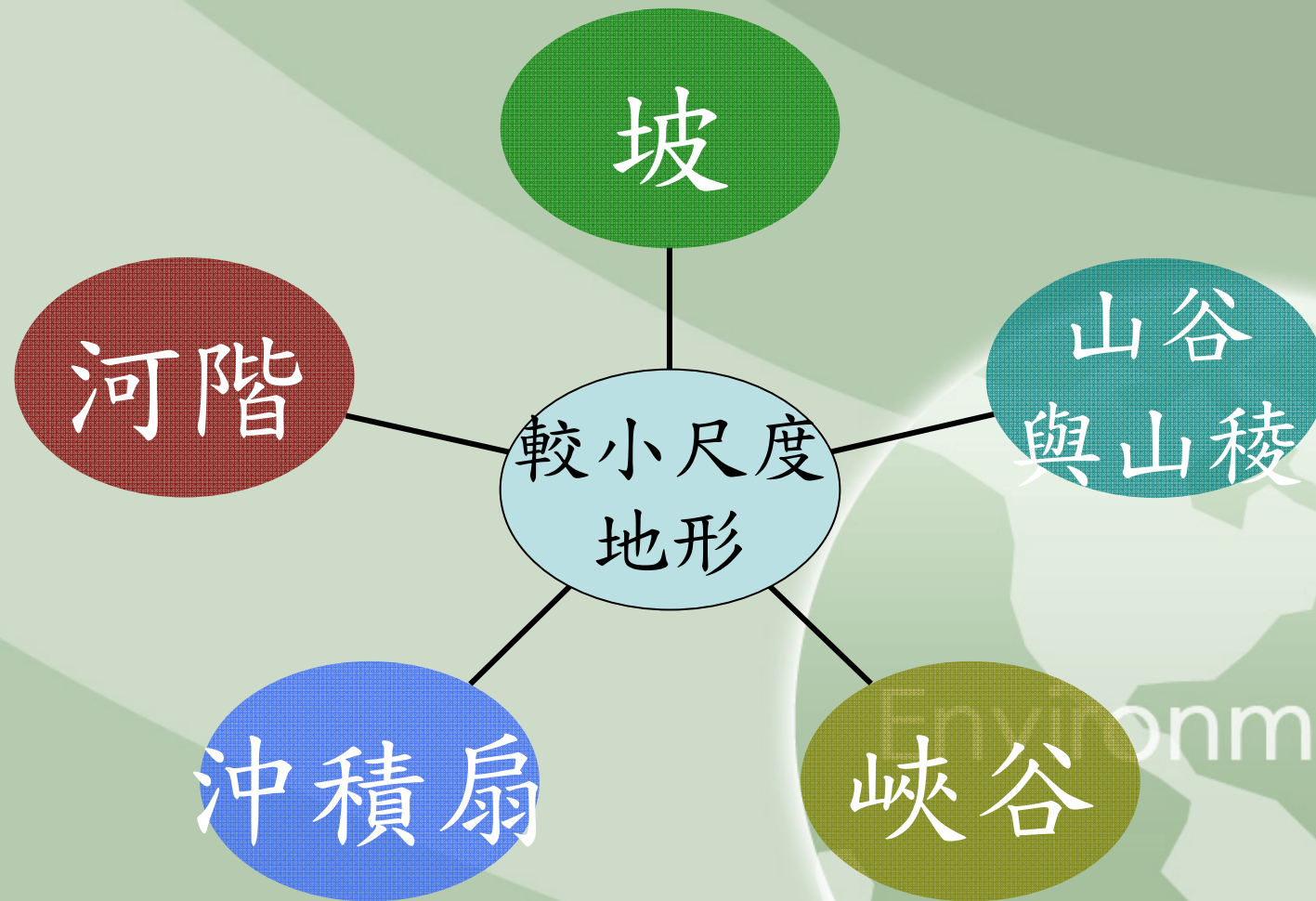


青藏高原



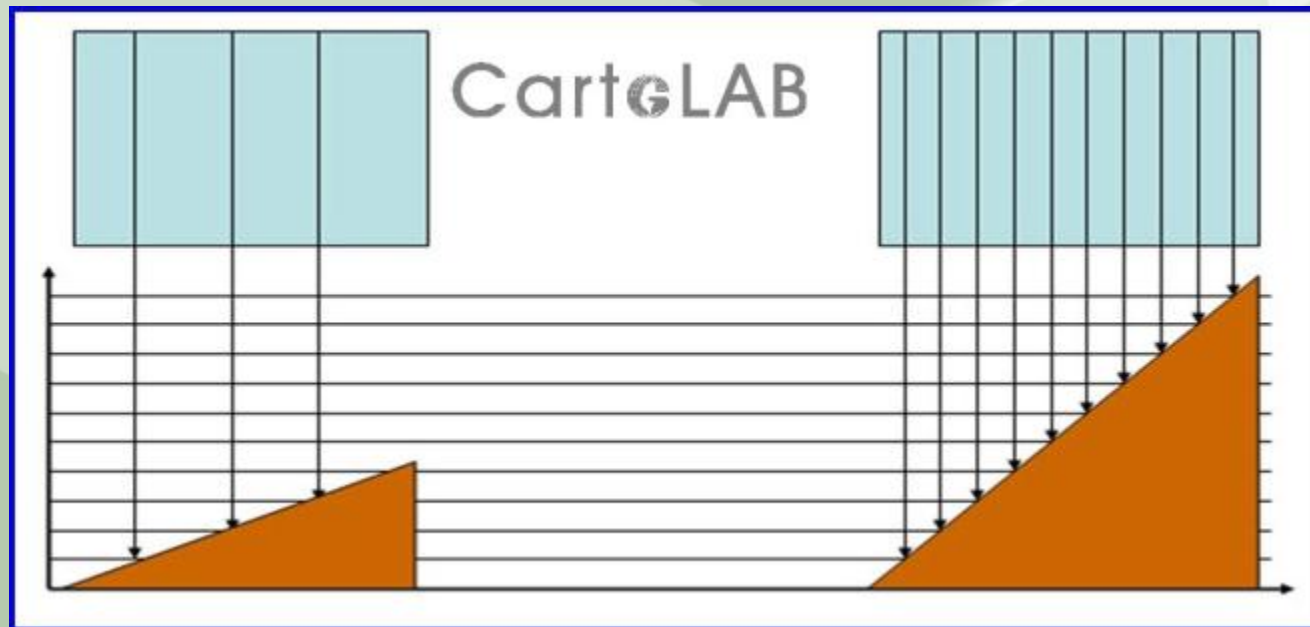
高原與台地的外型相似，最主要的差別在高原的絕對高度

(二) 較小尺度的地形

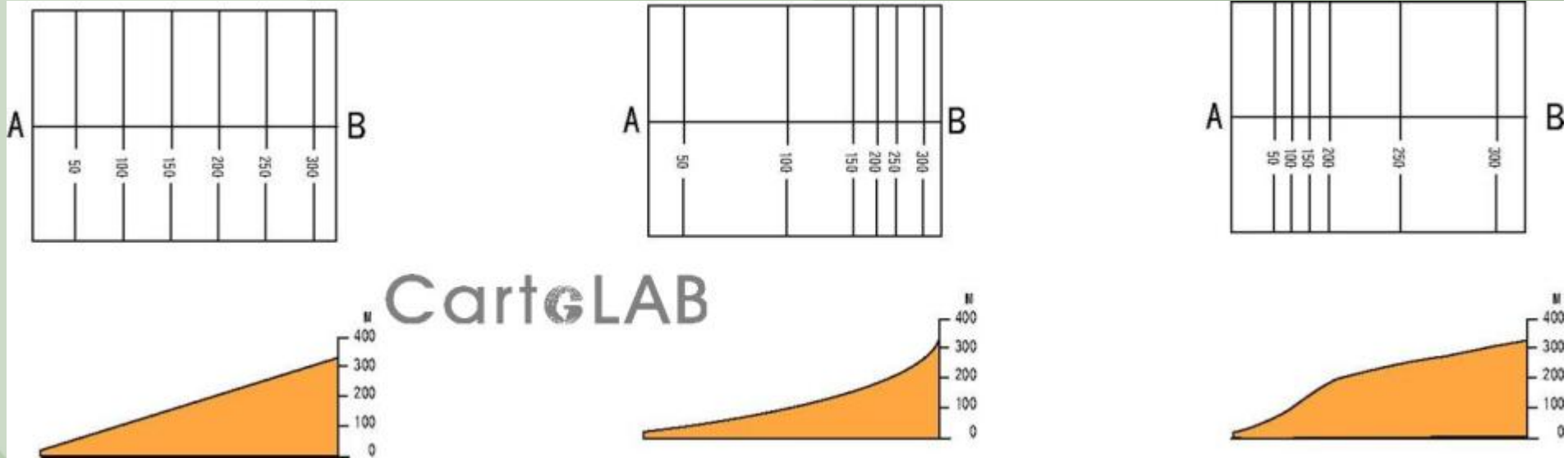


1. 坡

- ◆ 地形特色：坡是地面上的傾斜面。
- ◆ 判讀技巧：等高線愈密，表示坡度愈陡；
等高線愈疏，表示坡度愈緩。



三種基本類型的坡



▲ 均勻坡

等高線間距相等

▲ 凹坡

由下而上，等高線先稀疏，後密集

▲ 凸坡

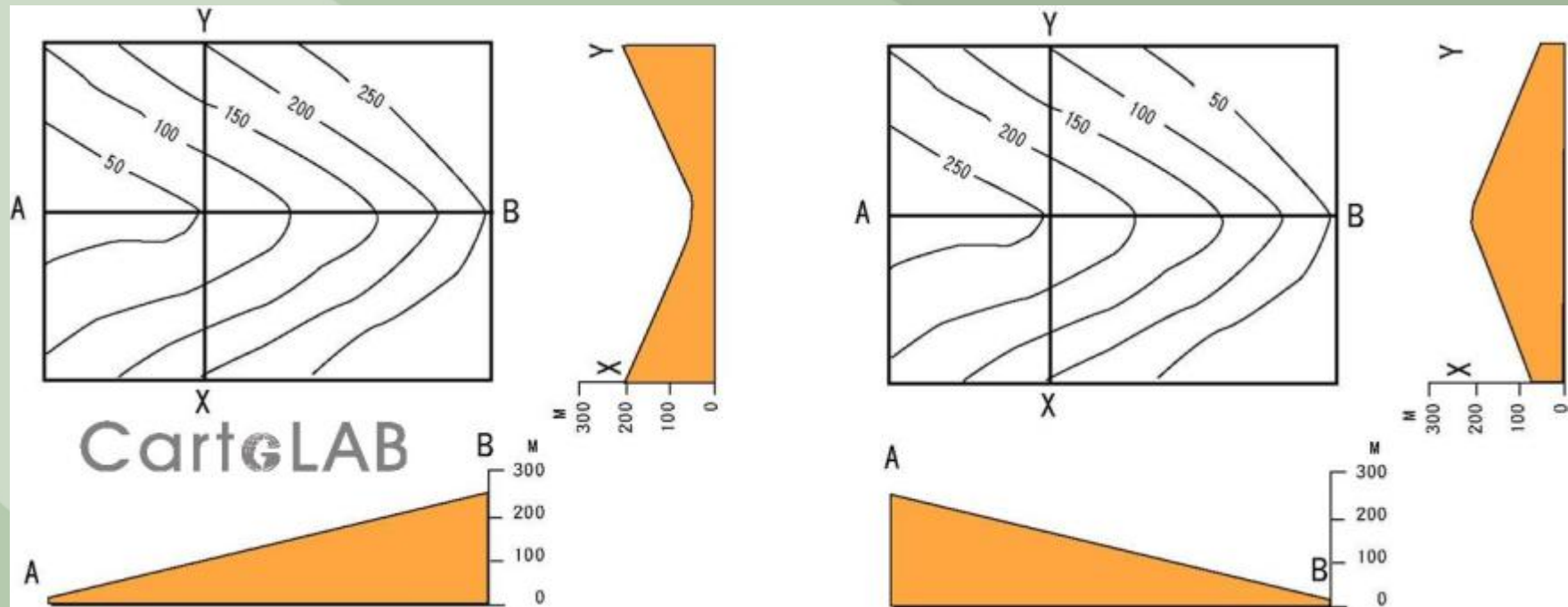
由下而上，等高線先密集，後稀疏

2. 山谷與山稜

- ◆ 地形特色：山谷是地面上一條狹長低地，深入周圍的高地。山稜（山脊）則是該地地形兩側較低，中間較高。
- ◆ 判讀技巧：在等高線圖上，此兩種地形均呈V字形。如果V字形的尖端指向較高處，則為山谷地形；如果V字形的尖端指向較低處，則為山稜（山脊）。

Environment

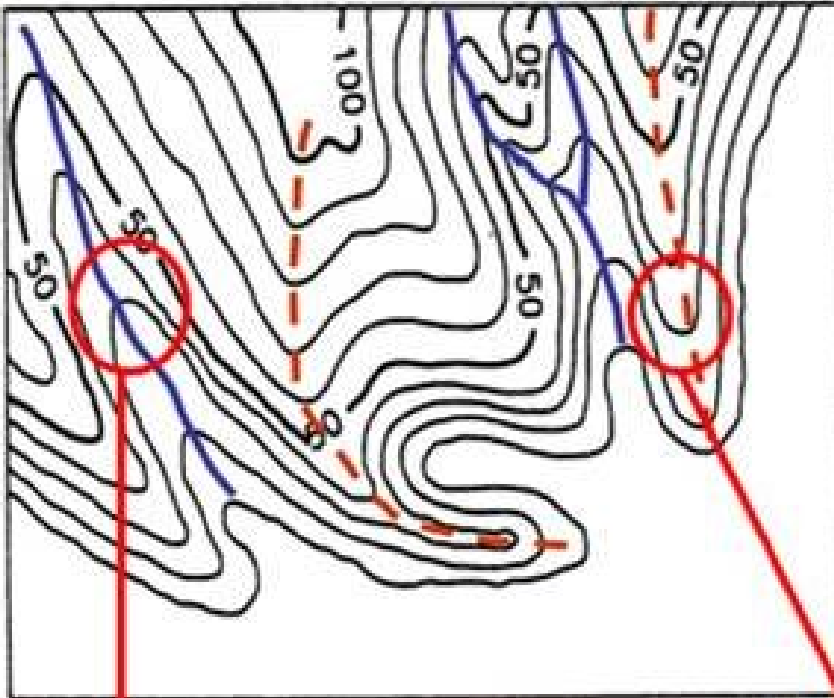
山谷與山稜的讀圖原則 (1)



▲ 山谷

▲ 山稜

山谷與山稜的讀圖原則 (2)



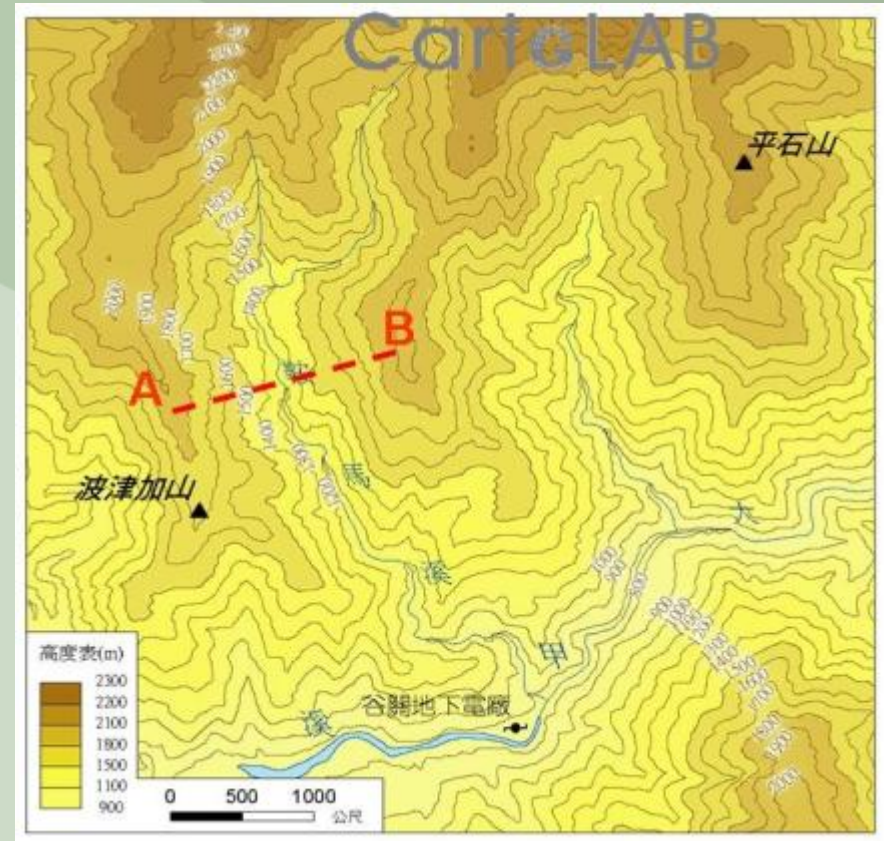
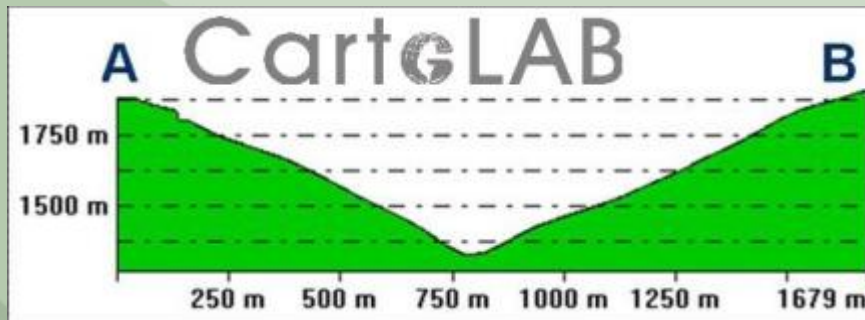
河谷---V字形尖端朝上

山脊---V字形尖端朝下

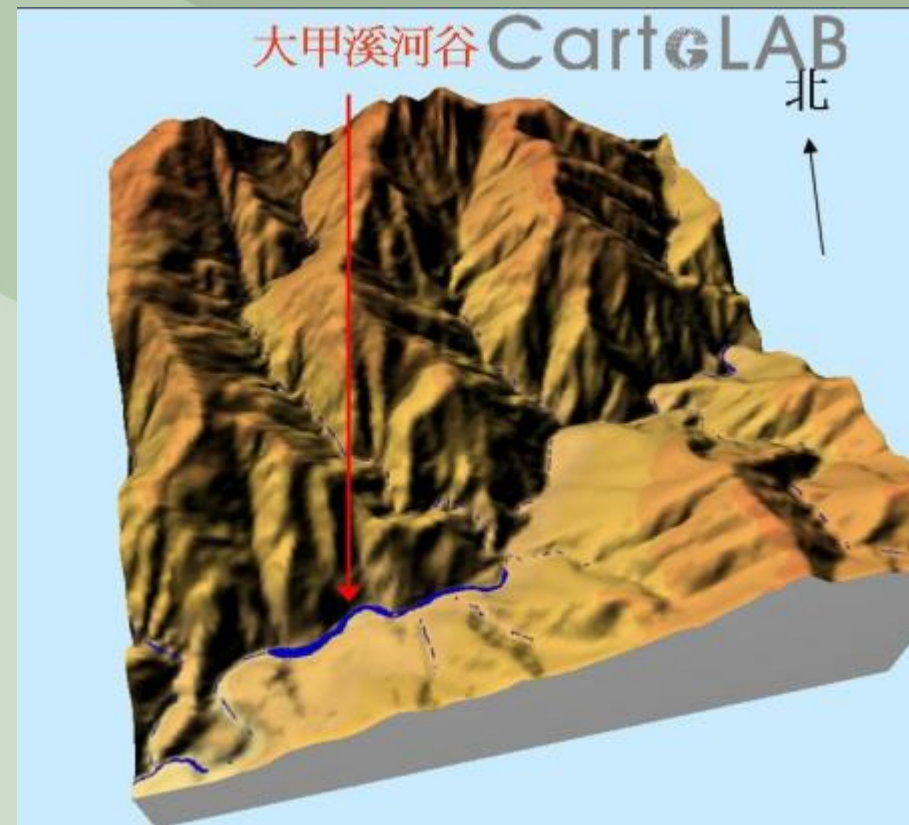
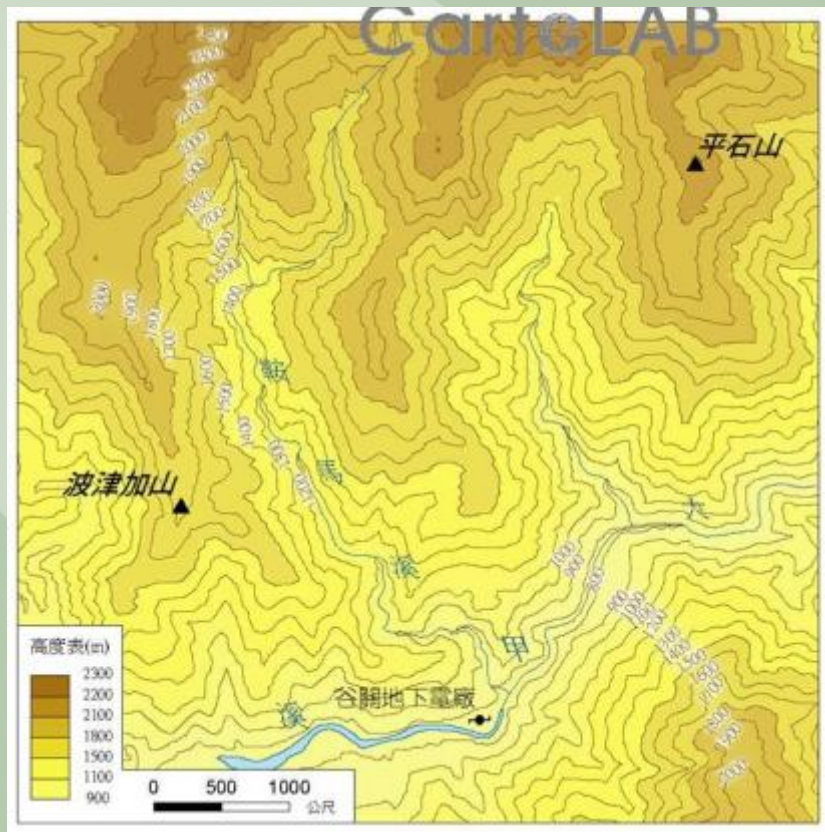
CartoLAB

山谷：以大甲溪支流的河谷為例

- ◆ 等高線越過鞍馬溪的河谷時，成一V字形曲線。
- ◆ 其剖面圖也呈明顯的中間低，兩旁高。



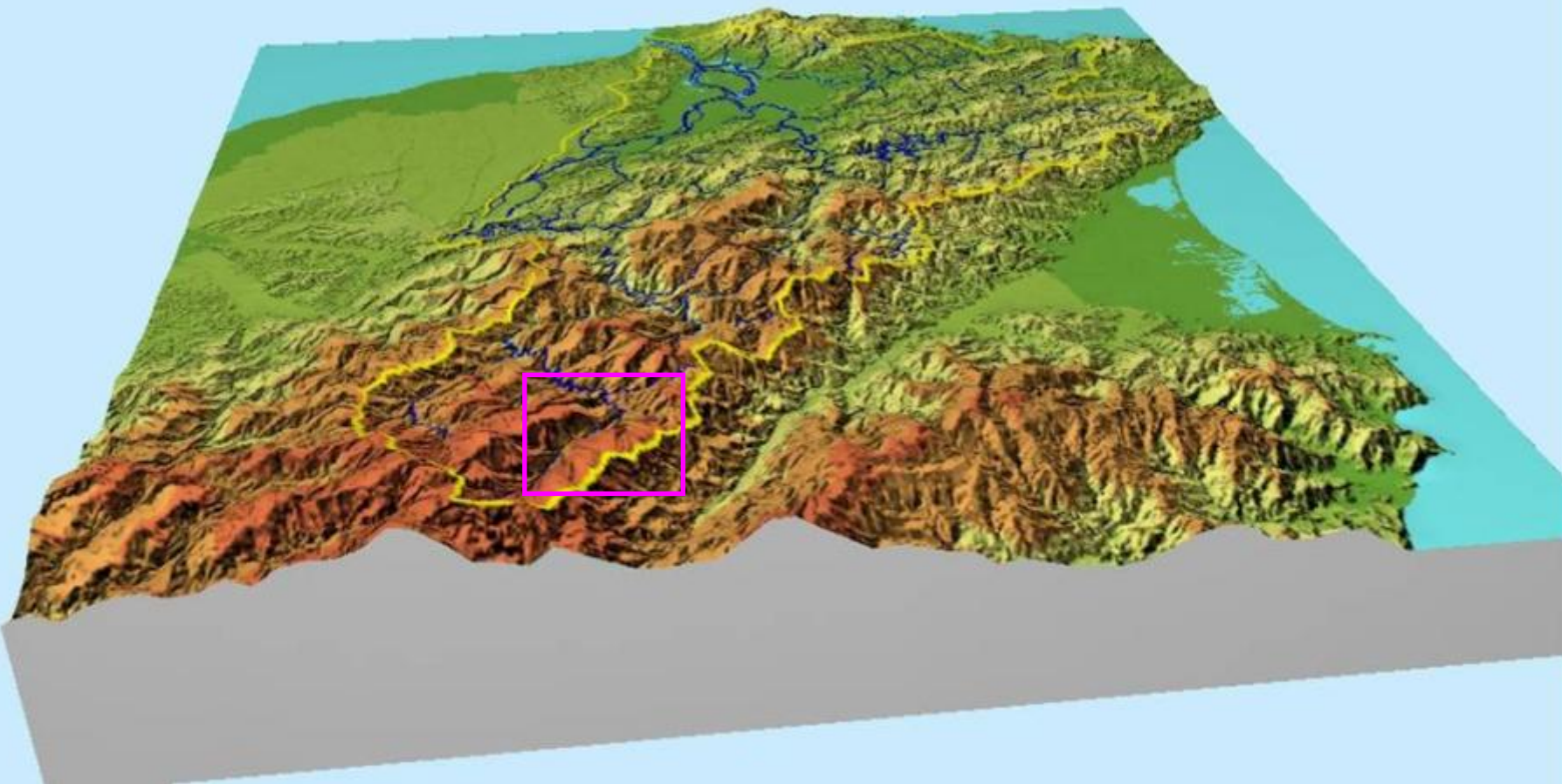
山谷—大甲溪河谷(谷關)



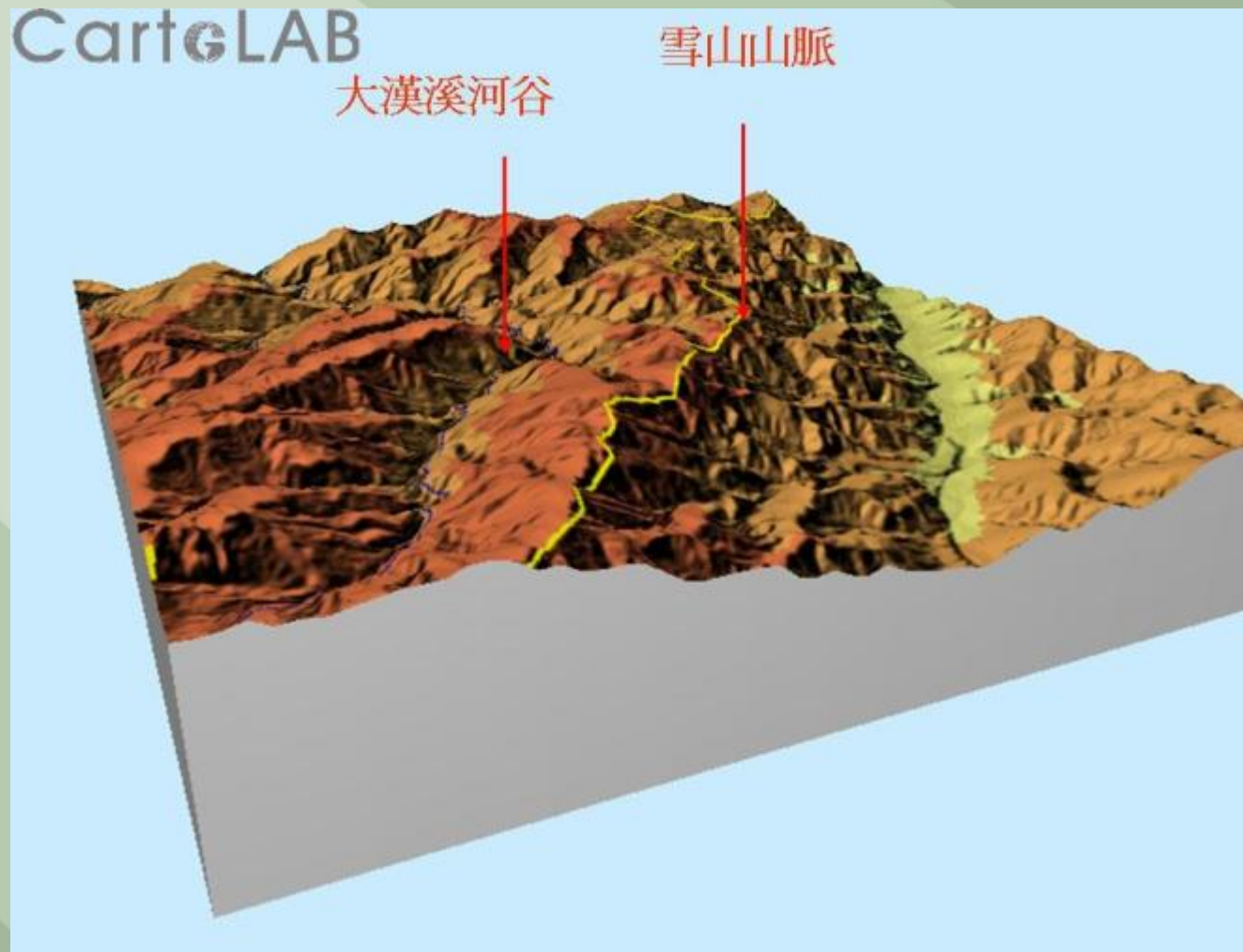
CartGLAB

淡水河流域

(流域的分水嶺位於稜線)



局部放大



更清楚看出流域的分水嶺位於稜線上

ronment

3. 峽谷

◆ 地形特色：

是一種深窄而兩側為峻壁的山谷，
高低差落差特大。

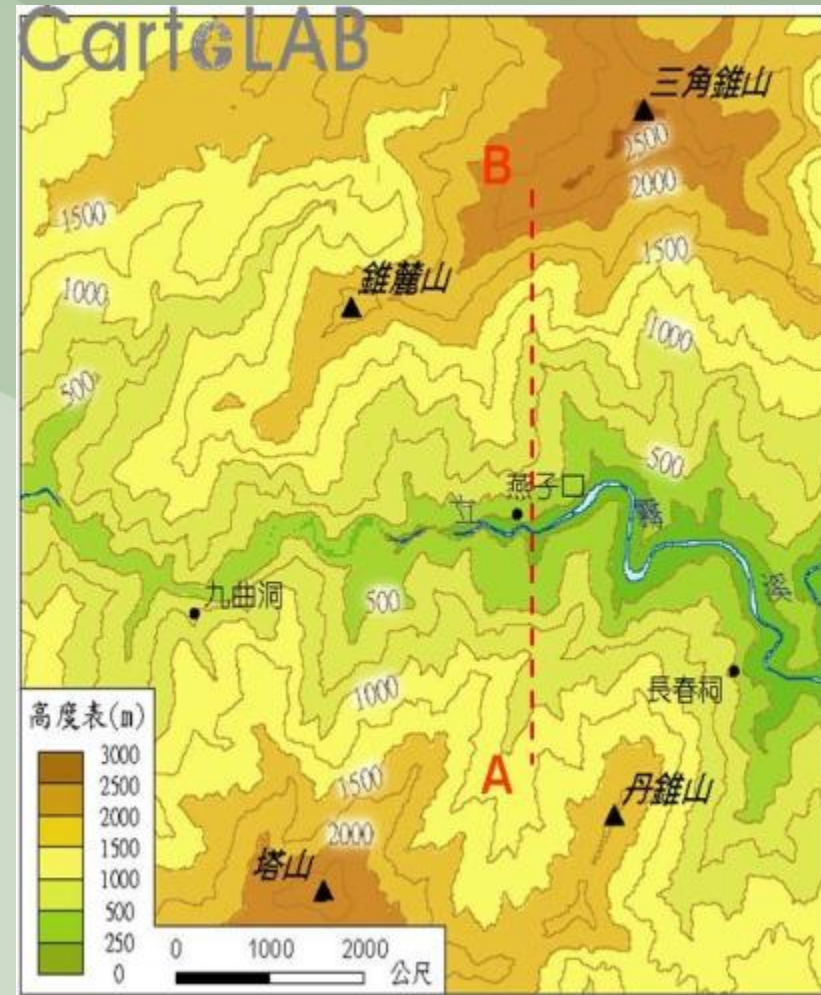
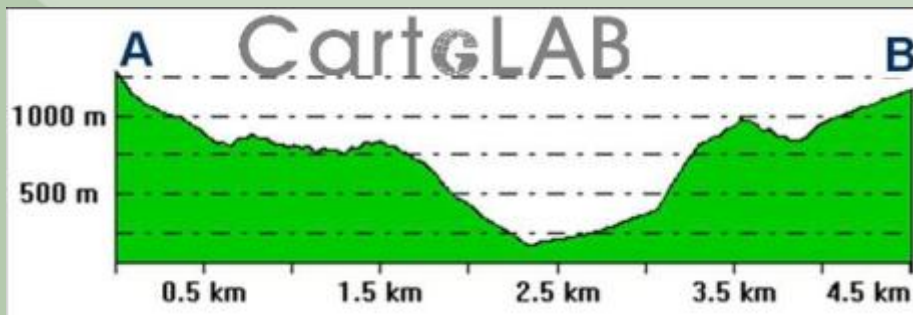
◆ 判讀技巧：

V字形的等高線會指向較高處，
而且在靠近峽谷的地方特別密集。

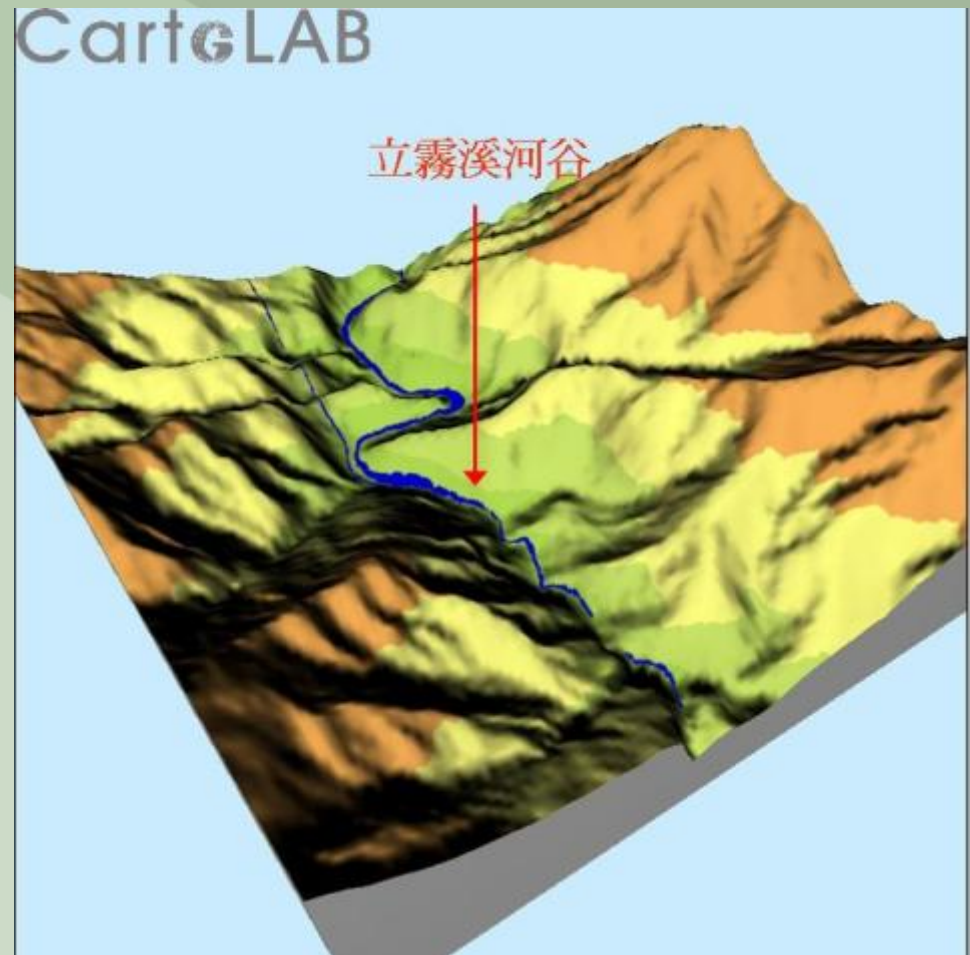
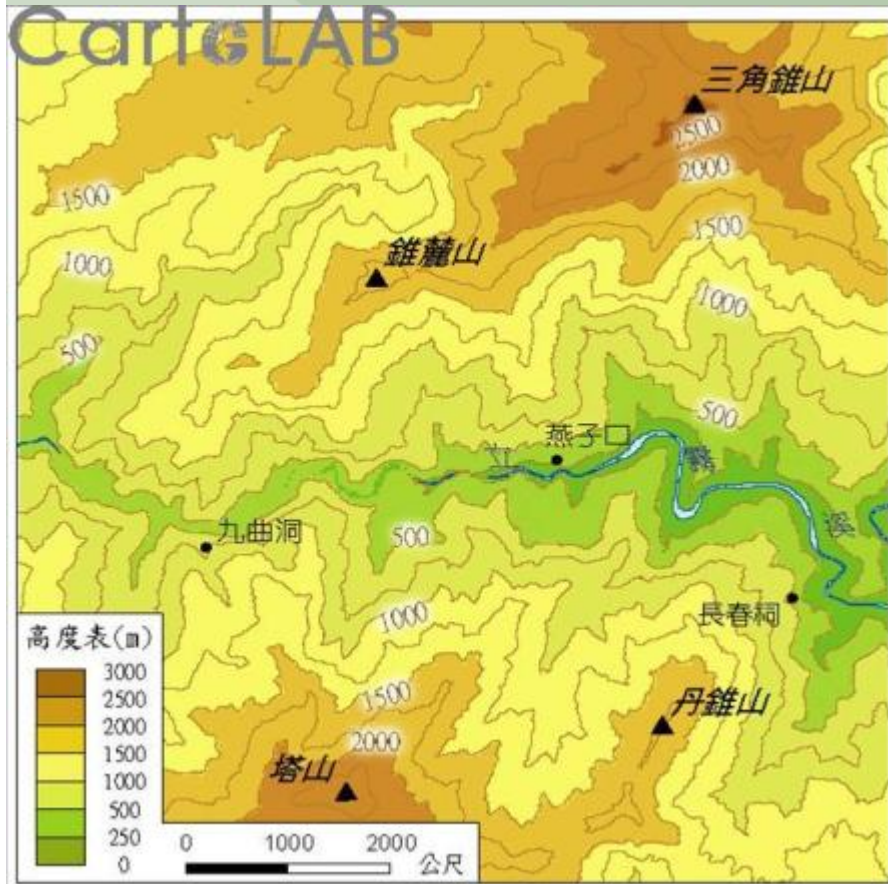
Environment

以太魯閣峽谷為例

- 以雄偉壯麗、幾近垂直的大理岩峽谷景觀聞名。



以太魯閣峽谷為例



4. 沖積扇

◆ 地形特色：

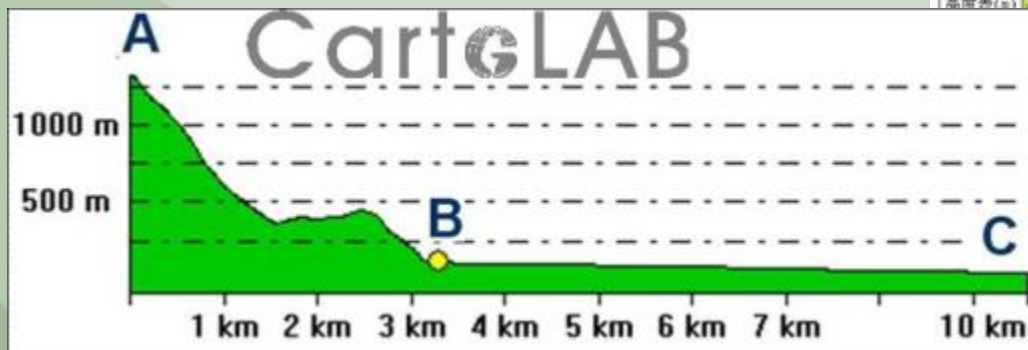
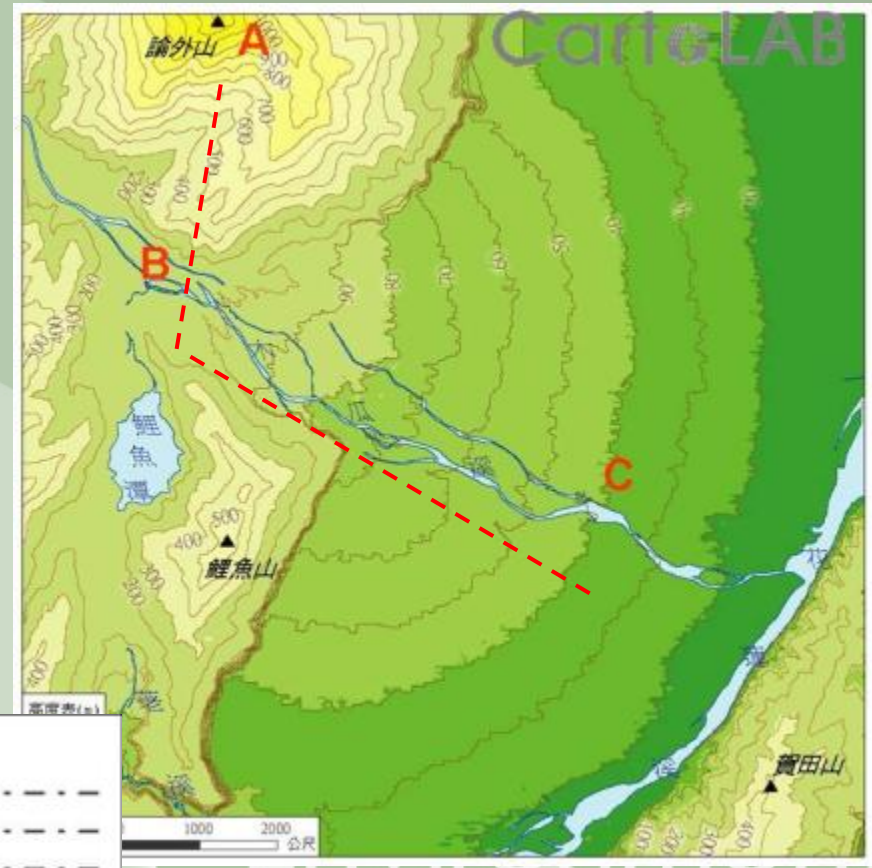
河流從山區進入平地時，由於坡度變緩，流速減慢，使得河水搬運砂石的能力減弱，於是搬運的砂石在山谷出口處堆積，形成像扇子展開般的沖積地形，稱為沖積扇。

◆ 判讀技巧：

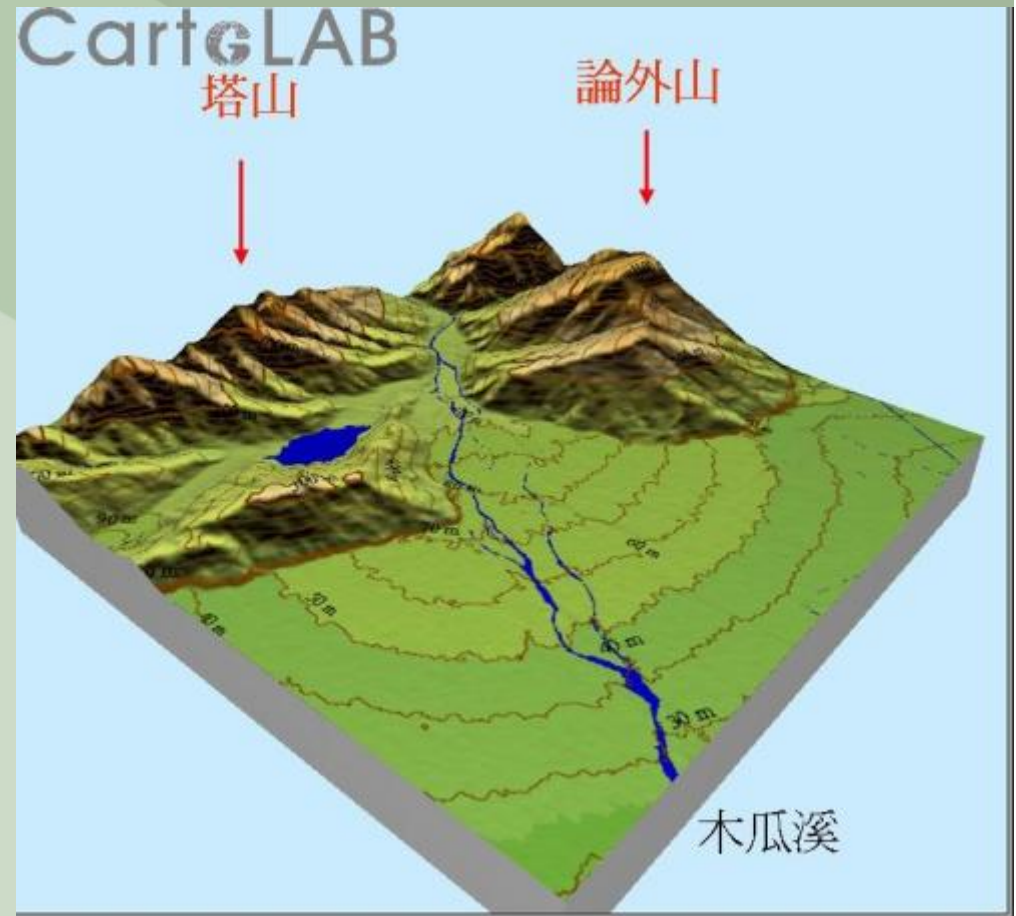
山地的等高線間隔很近，進入平地的等高線突然變為低緩，且向外突出成扇狀。

以木瓜溪沖積扇為例

- ▶ 木瓜溪切穿數百至一千多公尺的山地後，突然坡度減緩，形成像扇子展開般的沖積地形。
- ▶ 一百公尺以上的等高線很密集，一百公尺以下的等高線疏鬆。



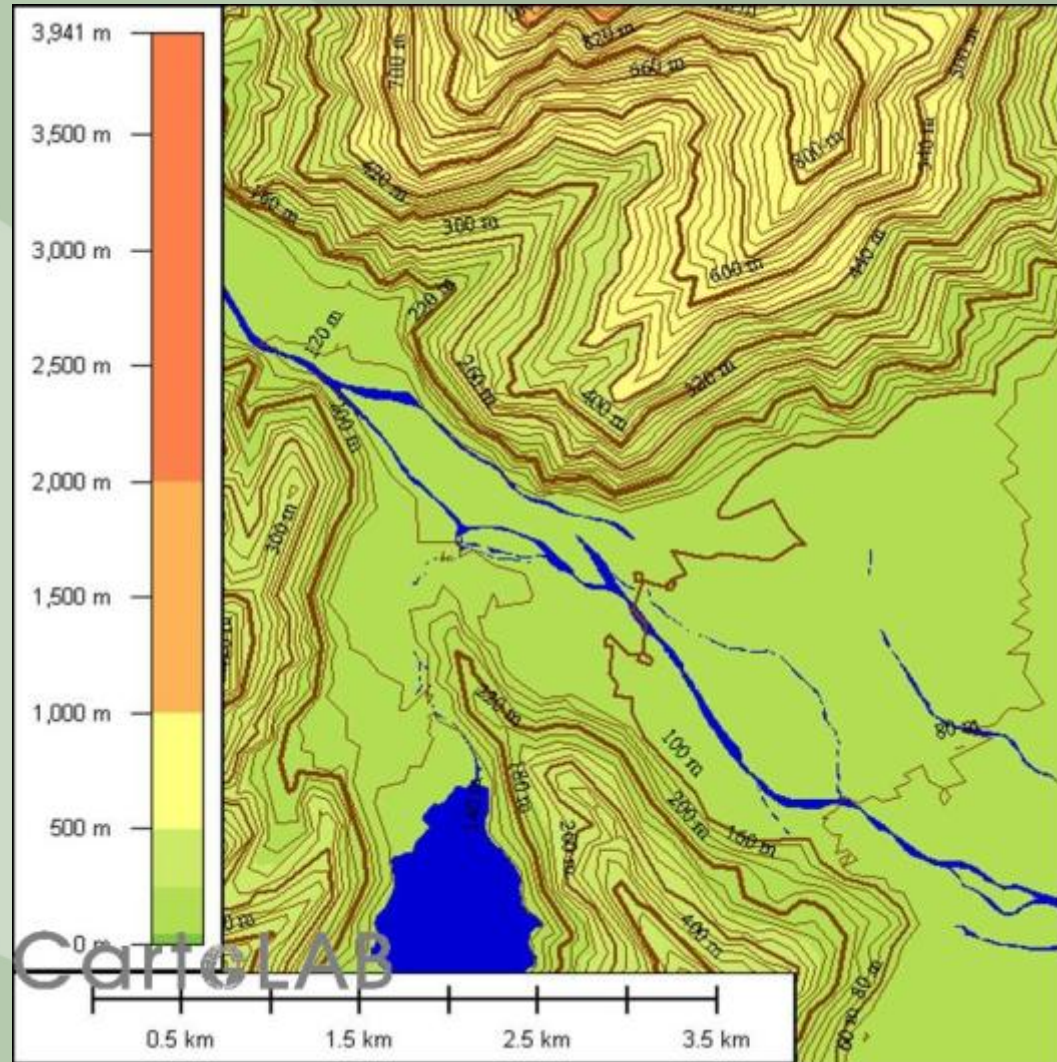
木瓜溪沖積扇



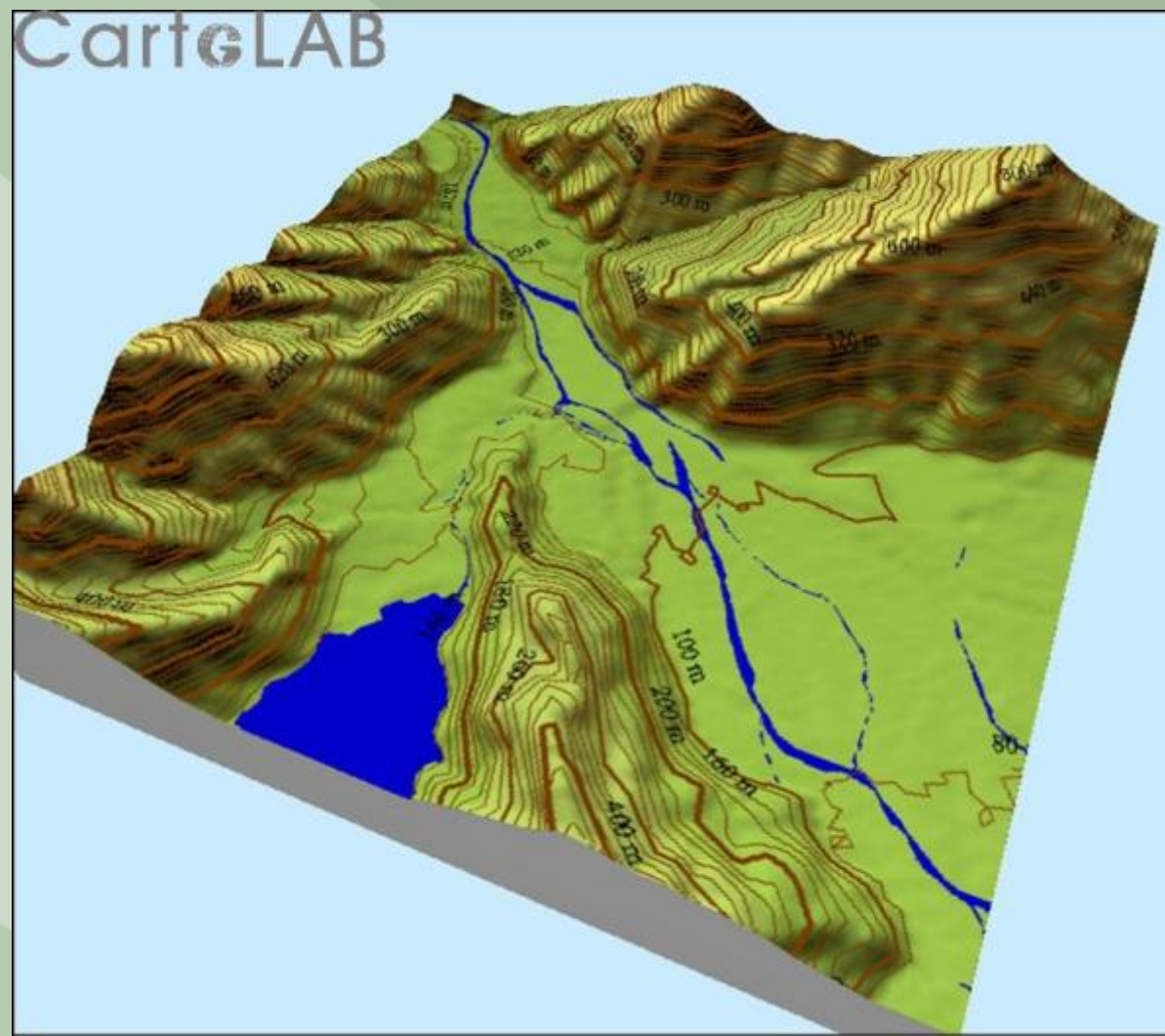
出山處局部放大 (1)

局部放大，
可以明顯看出山谷出口處的等高線疏密程度的對比。

► 等高線圖



出山處局部放大 (2)



► 3D暈渲圖
套疊等高線

5. 河階

◆ 地形特色：

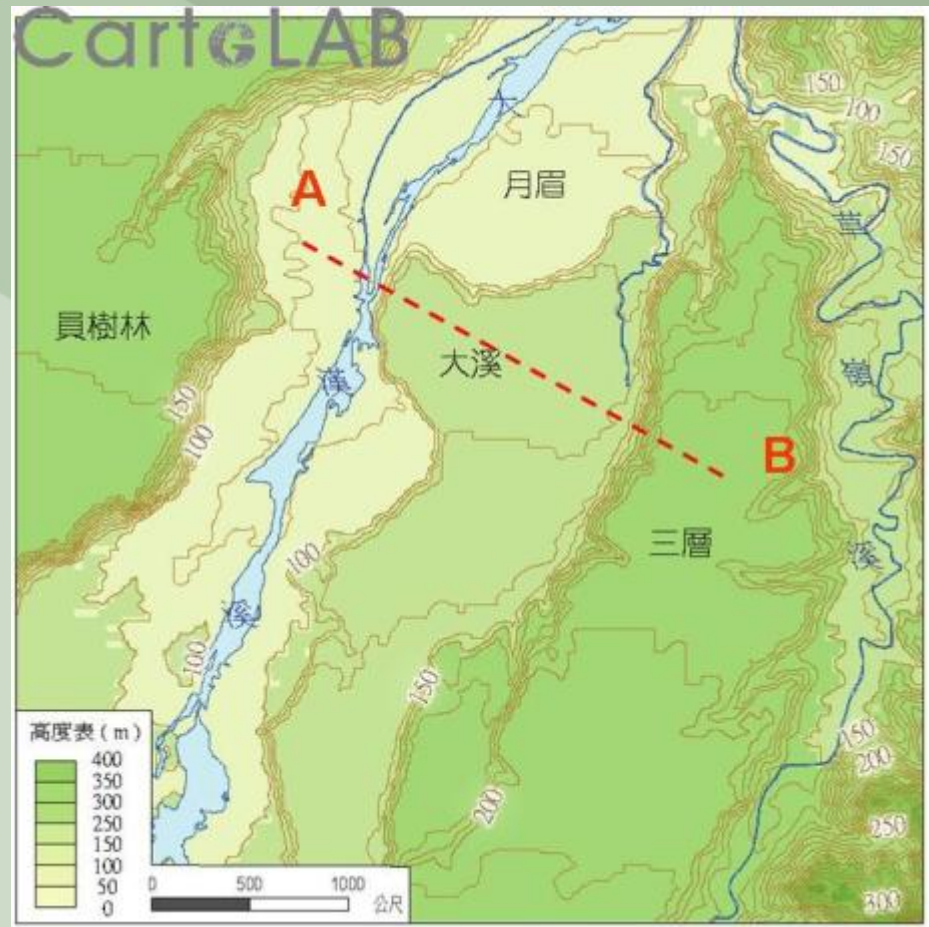
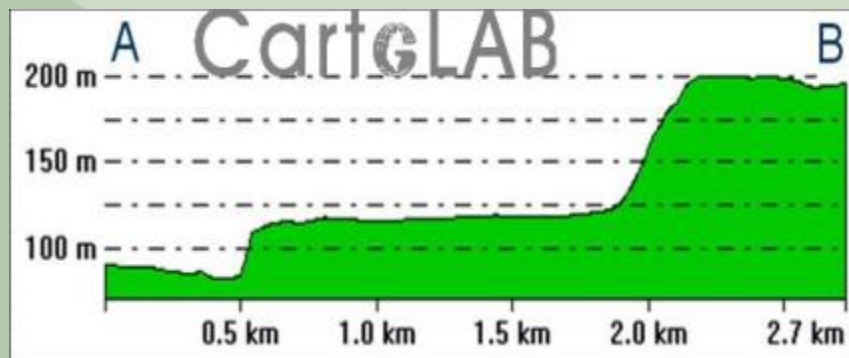
陸地上升或海平面下降影響下，使得河流向下侵蝕力加強，而在原來的河道上切割出一條較深較窄的河床，結果原來的河床就會高出河面，形成新舊下不連續的地形。

◆ 判讀技巧：

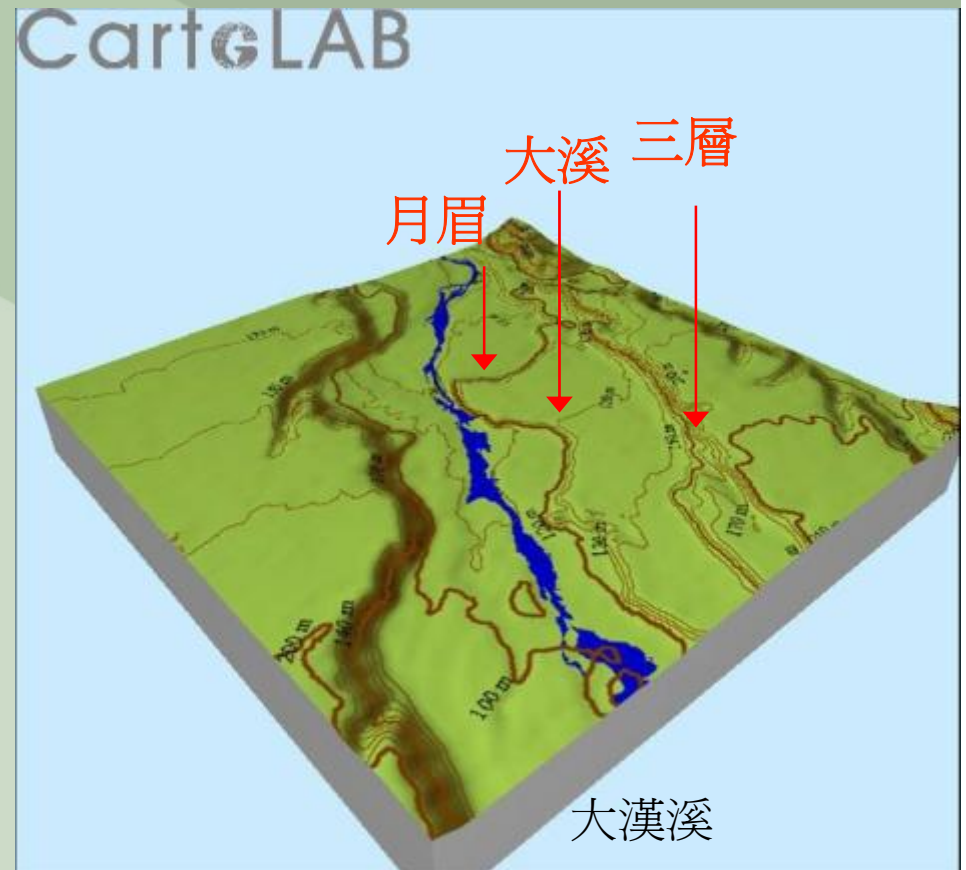
在河谷附近，如果等高線圖上有二或多對緊密的等高線，即表示有河階存在。

以大溪河階為例

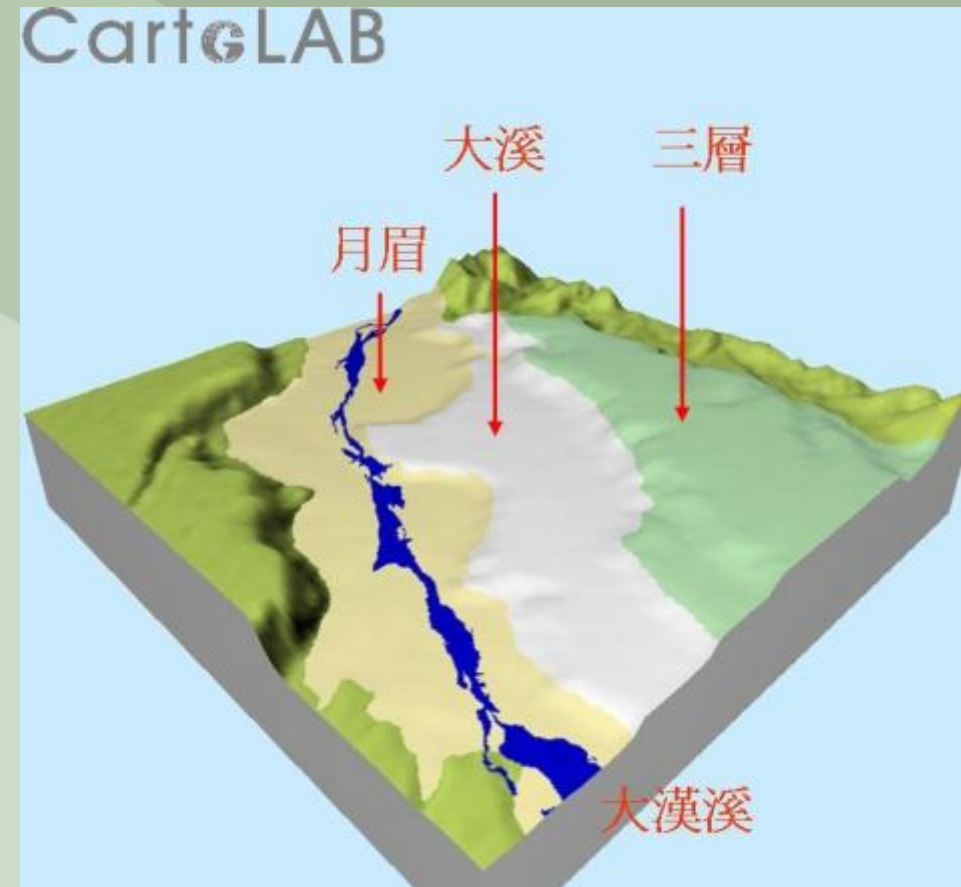
- 大溪河階是典型的河階地，分為月眉、大溪、三層等三個階。



大溪河階



大溪河階—分三階套色



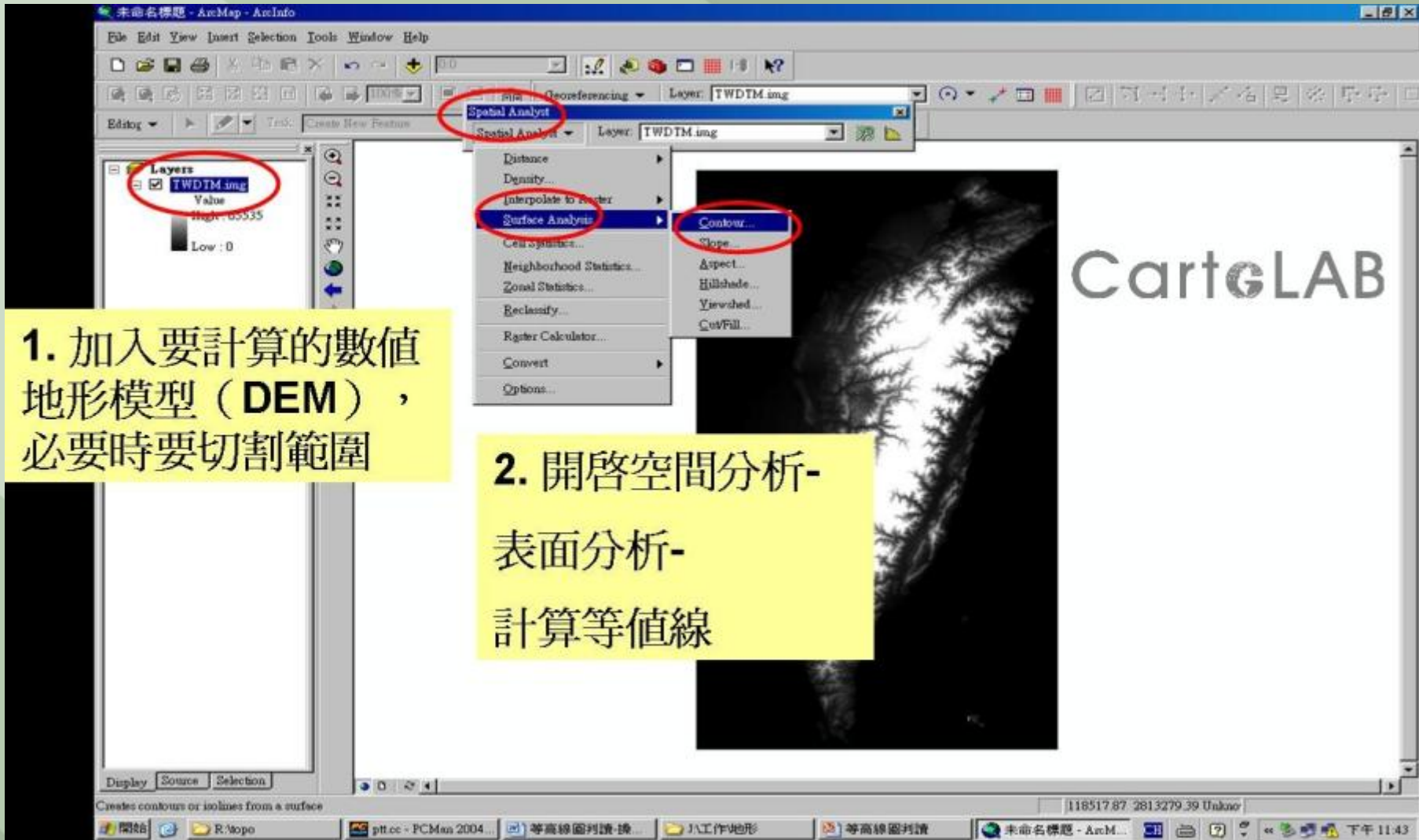
三、如何取得等高線圖

如何取得等高線圖？

1. 用GIS軟體
計算產生

2. 網路下載經建版
二萬五千分一地形圖

1. 用GIS軟體計算產生（以arcgis為例）



The screenshot shows the ArcGIS interface with the Spatial Analyst menu open. The 'Layers' panel on the left shows 'TWDTM.img' selected. The 'Spatial Analyst' menu is open, and 'Surface Analysis' is selected, with 'Contour...' highlighted in the sub-menu. The 'CartoLAB' logo is visible on the right side of the map area.

1. 加入要計算的數值地形模型（DEM），必要時要切割範圍

2. 開啓空間分析-表面分析-計算等值線

CartoLAB

Creates contours or isolines from a surface

118517.87 2813279.39 Unknown

開始 R:\nopo ptt.cc - PCMan 2004... 等高線圖判讀-換... 工作地形 等高線圖判讀 未命名標題 - ArcM... 下午 11:43

設定等高線計算參數

Contour

Input surface: TWDTM.img

Contour definition

Input height range: Z min: 0 Zmax: 65535

Contour interval: 1000

Base contour: 0

Z factor: 1

Output information based on input contour definition

Minimum contour: 0

Maximum contour: 65000

Total number of contour values: 66

Output features: Local Settings\Temp\ctour3.shp

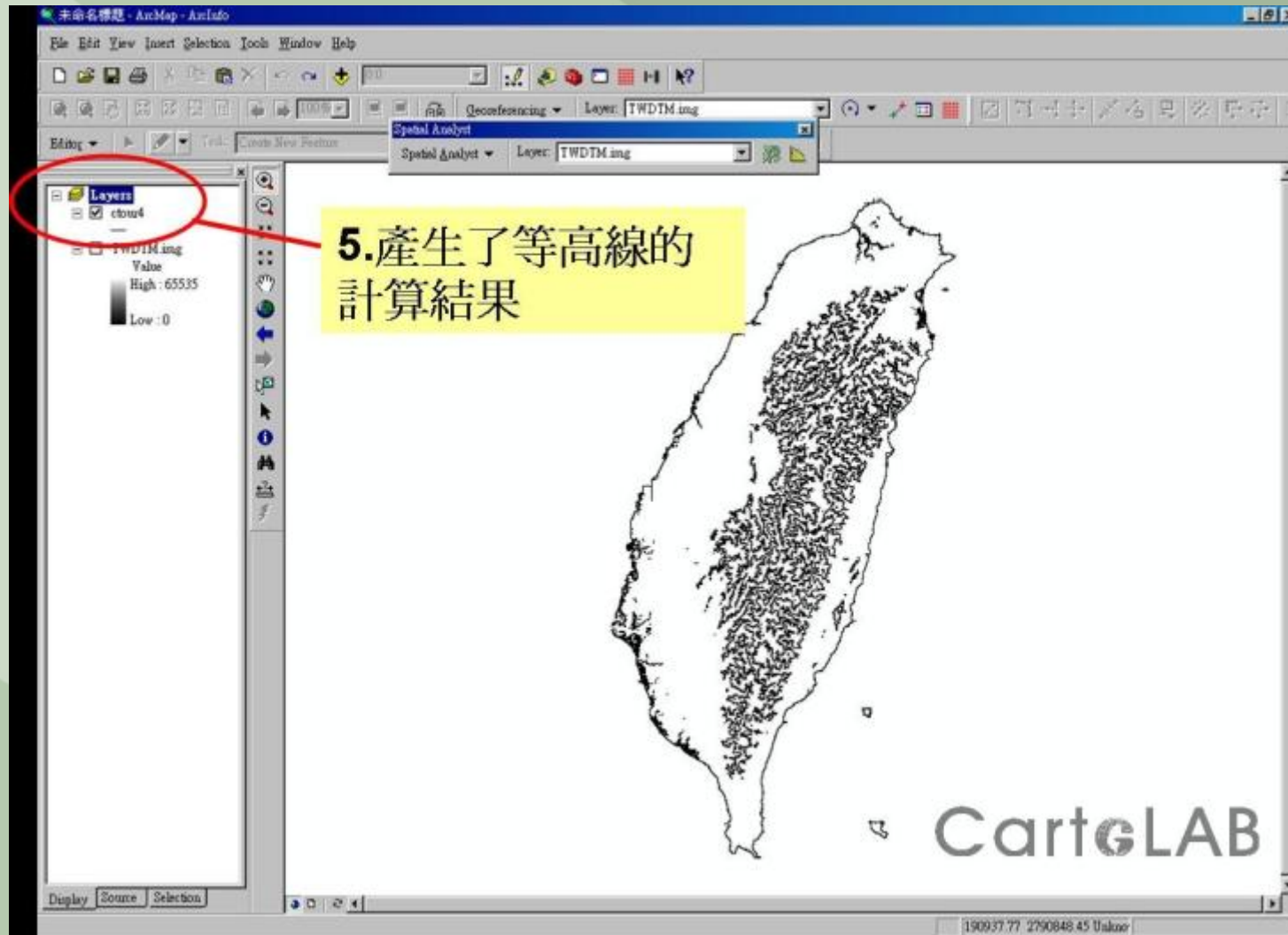
OK Cancel

CarteLAB

3. 選擇等高線間距

4. 將計算結果另存成
等高線的線資料圖層

產生等高線計算結果



CartGLAB

2. 網路資源： 經建版二萬五千分一地形圖

- ◆ 網站：內政部基本地形圖資料庫
- ◆ 網址：<http://basicmap.moi.gov.tw/>
- ◆ 網站介紹與瀏覽方法，請詳見模組二「多采多姿的地圖」

Environment

簡報完畢

謝謝大家的指教！

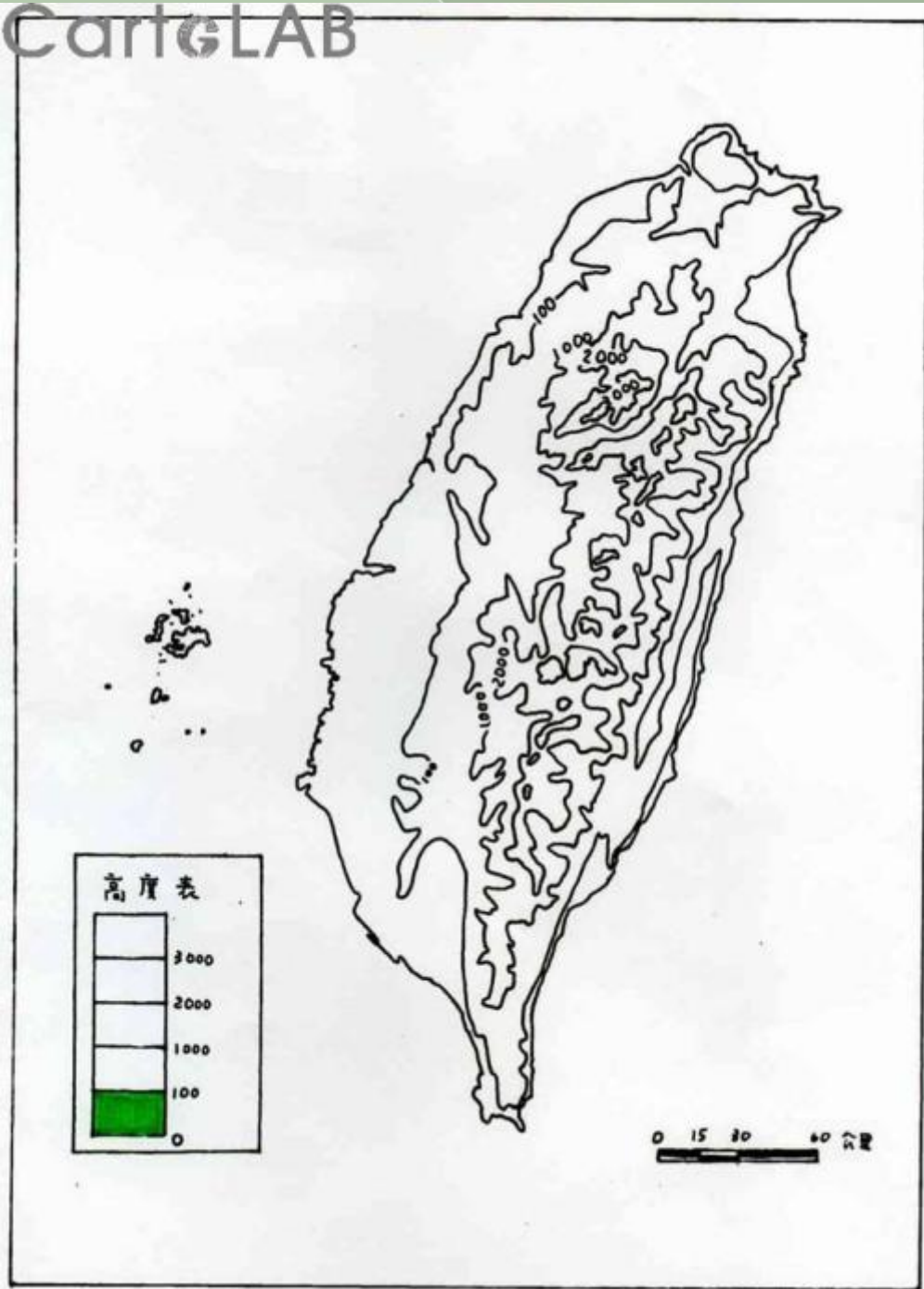
黃清琦

Environment

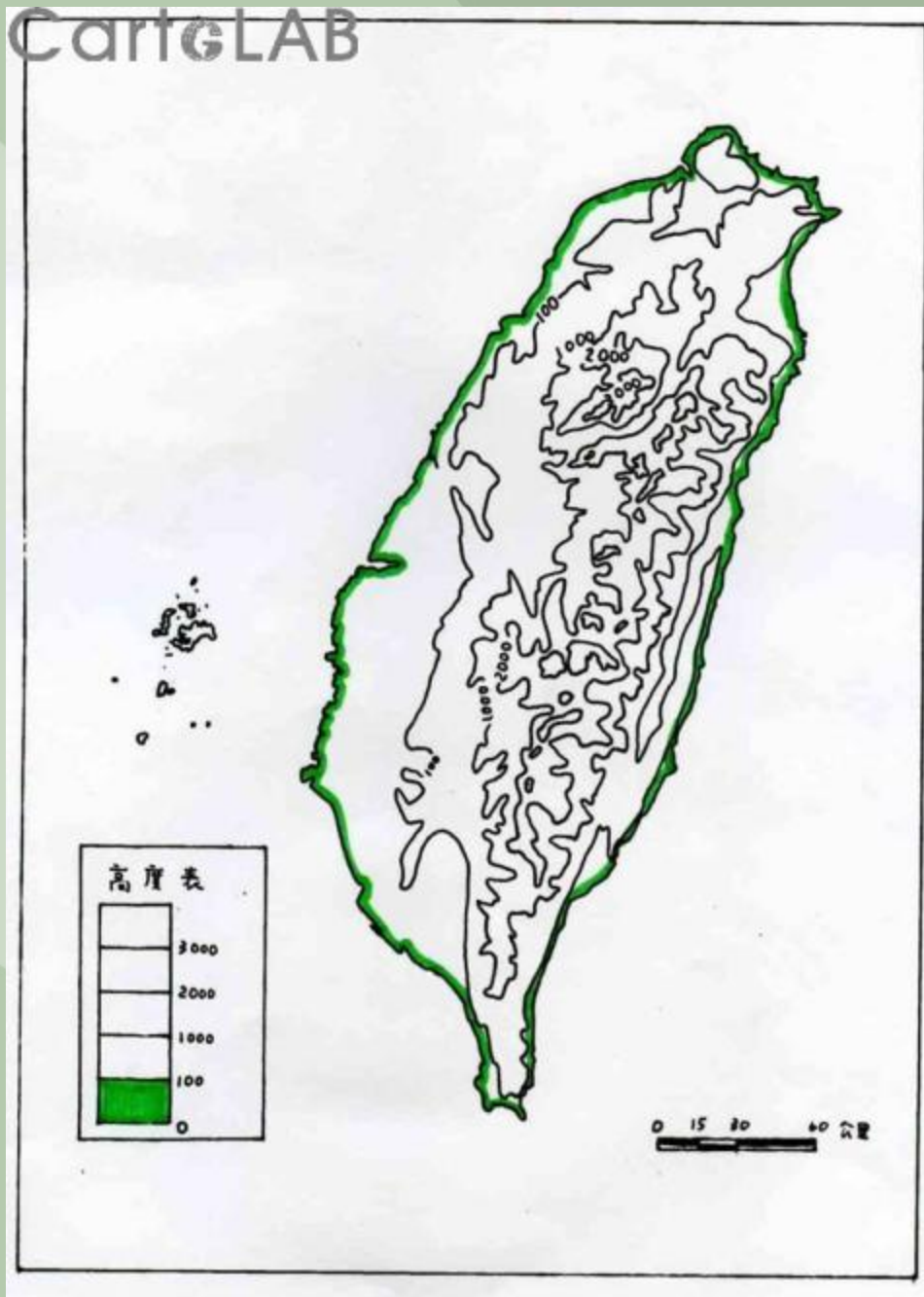
分層設色圖的繪製練習

學生準備材料：深綠、淺綠、黃、橘、咖啡、淺藍色等六種彩色鉛筆或細字彩色筆。

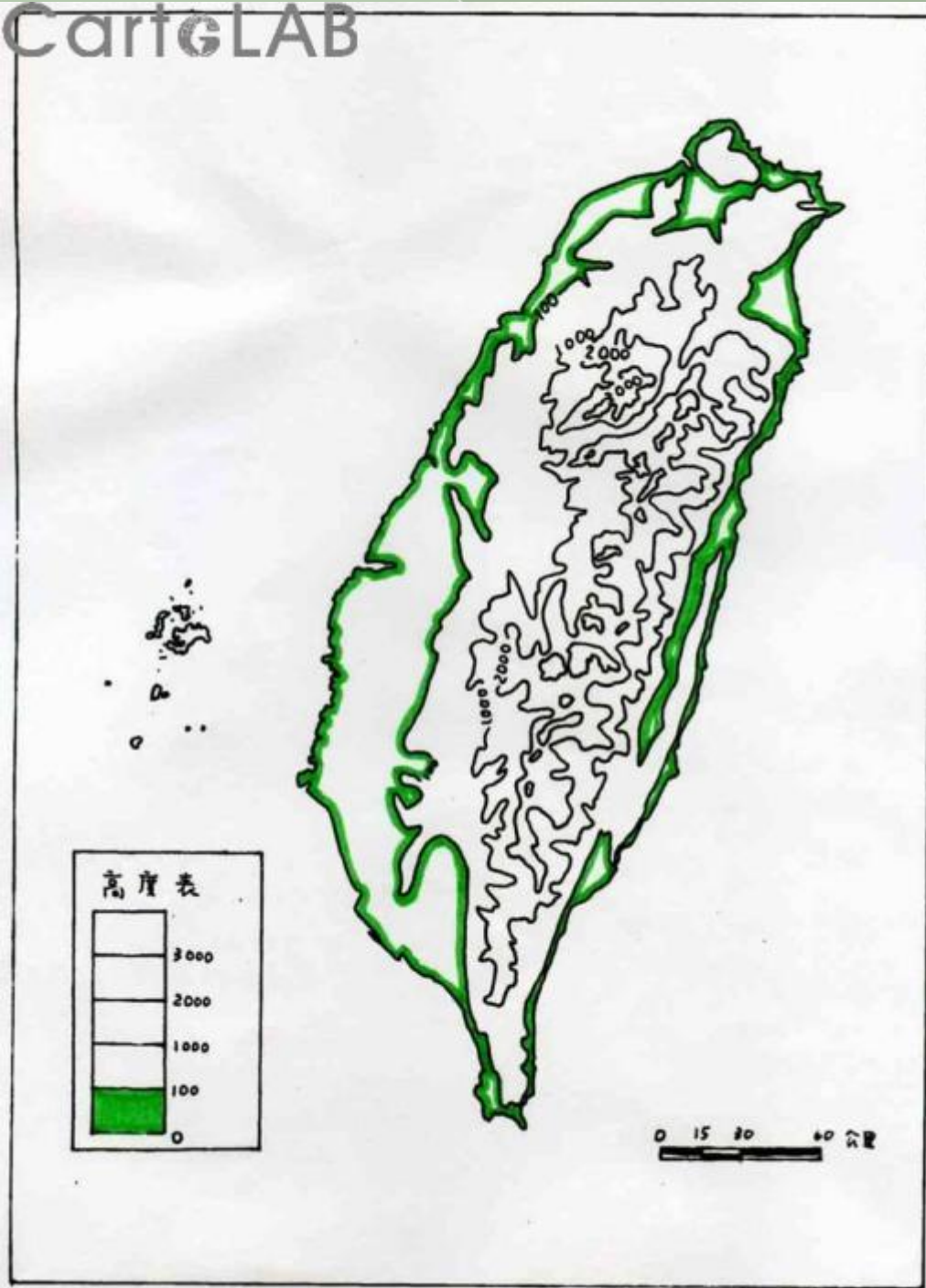
Environment



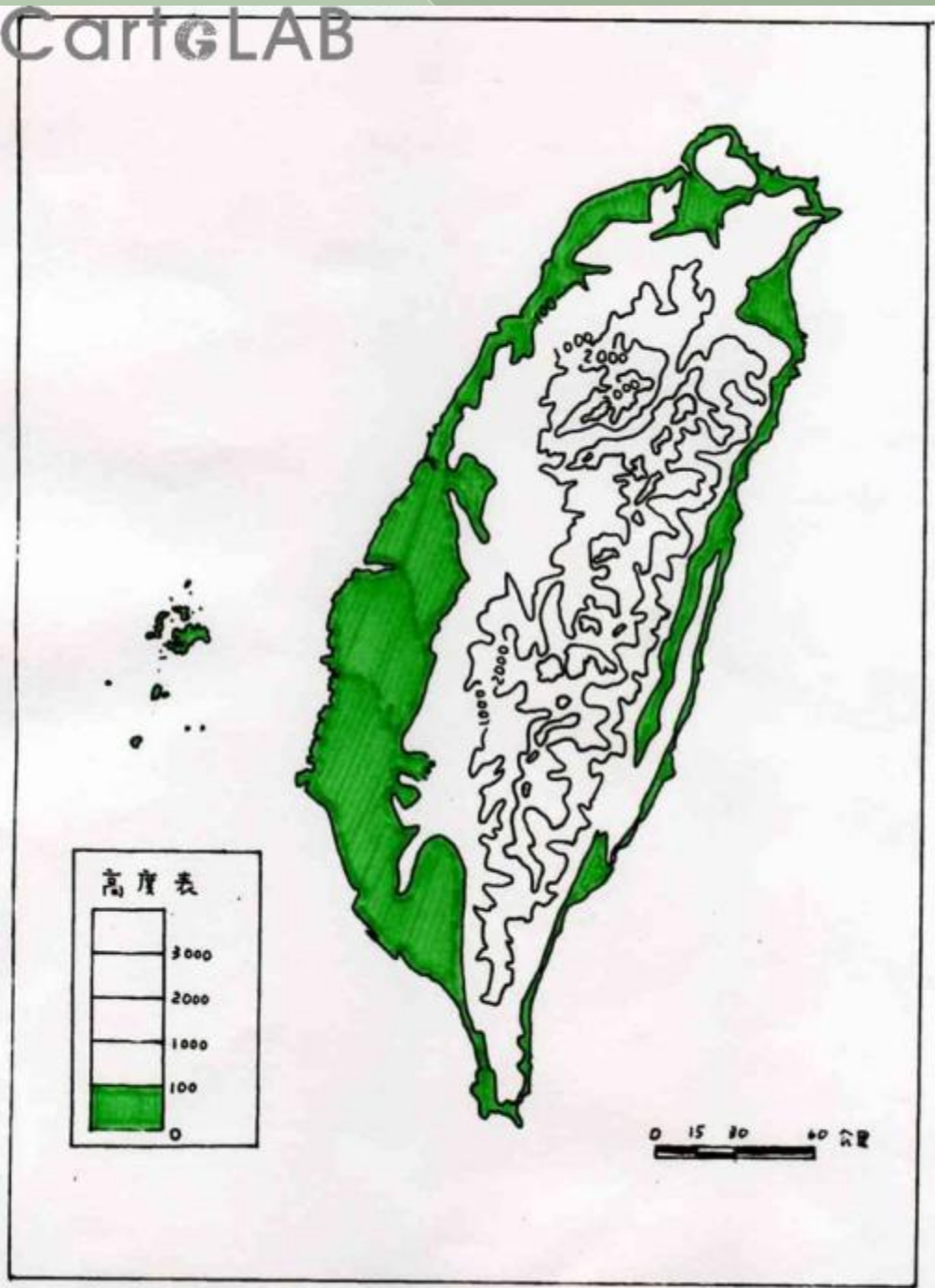
1 把高度表0~一百公尺的區塊著上深綠色。



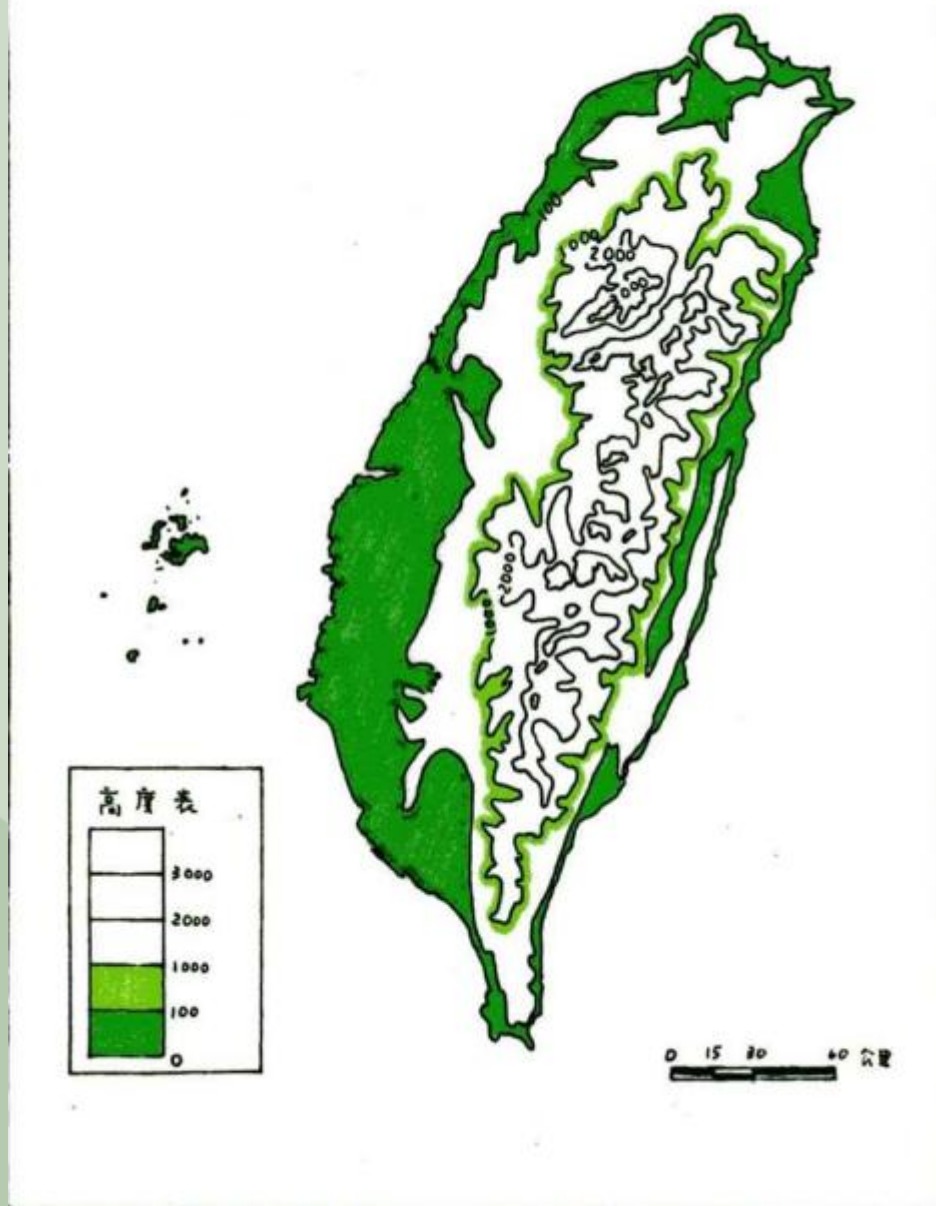
2 用深綠色的筆將圖上
零公尺的等高線描起來。



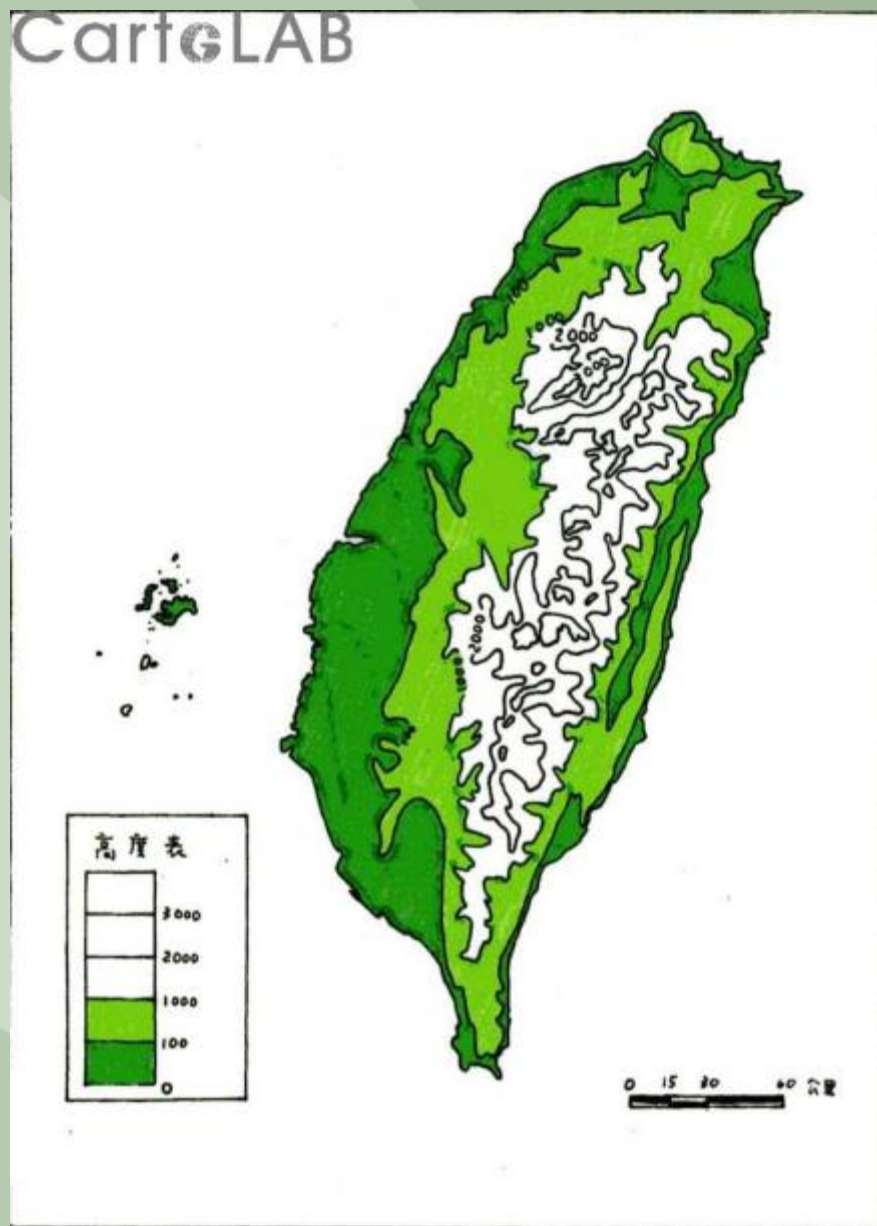
3 再用深綠色的筆將圖上一百公尺等高線描起來。



4 把地形圖上零—一百公尺的區域塗滿深綠色。



5 用淺綠色的筆將高度表
上一百至一千公尺的區
塊塗滿，並在圖上將一
千公尺的等高線描起來。



6 把地形圖上一百、一千公尺的區域塗滿淺綠色。



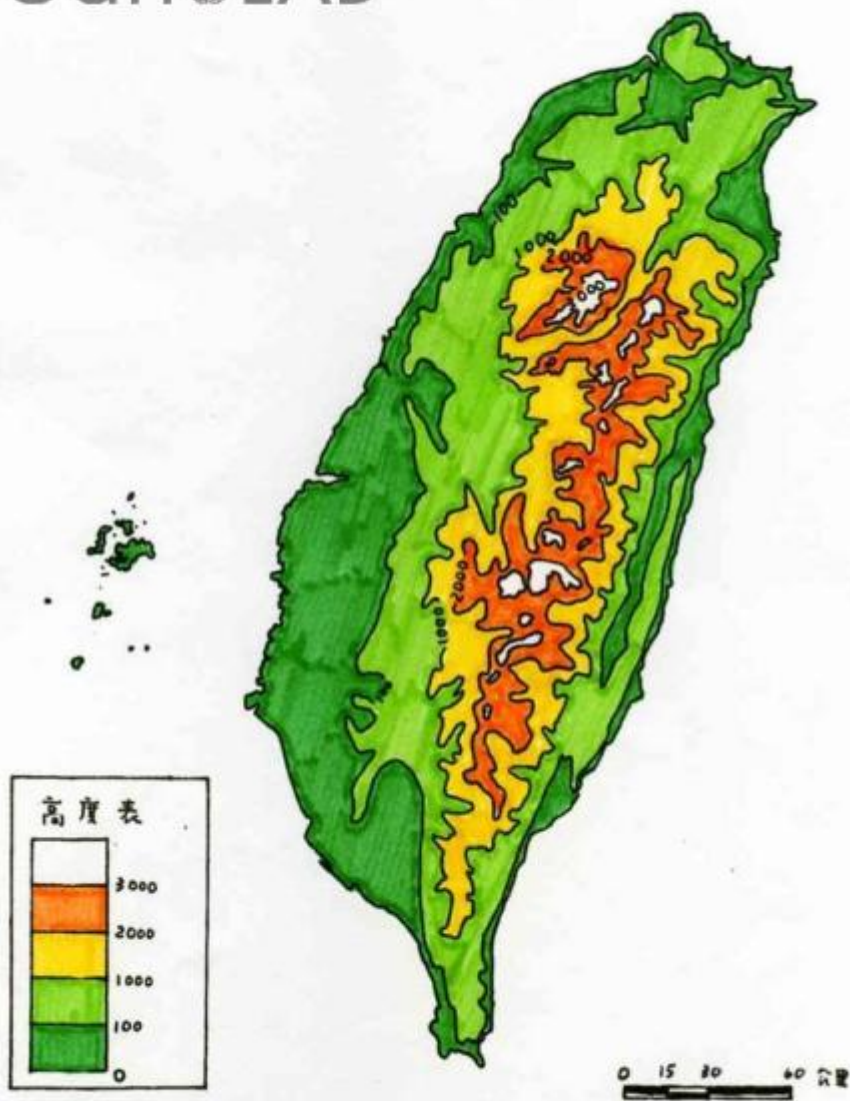
7 用黃色的筆將高度表
上一千至二千公尺的區
塊塗滿，並在圖上將二
千公尺的等高線描起來。

CartoLAB

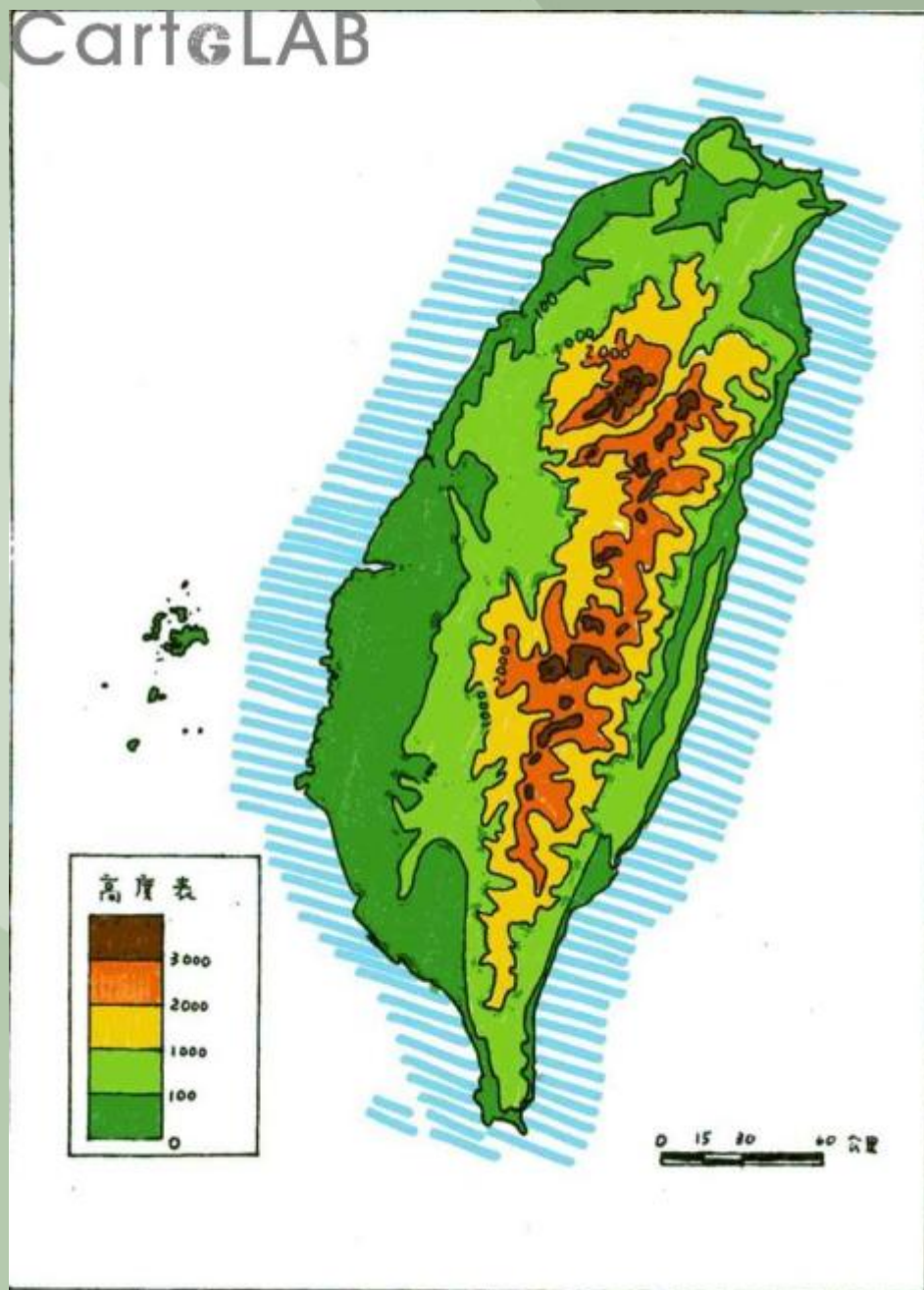


8 把地形圖上一千、二千公尺的區域塗滿黃色。

CartLAB



9 用同樣的方法以橘色塗滿二千至三千的區域。



10 用同樣的方法以咖啡色塗
滿三千公尺以上的區域，並
用淺藍色將台灣附近的區域，並
塗上顏色，完成！