

# 國立花蓮女子高級中學 111 學年度多元選修課程學習成果建議

年級	3	學期	一	適用班級	303-308
對應單元	高一地理資訊系統及高三社會環境議題				
課程學習成果一建議	<p>學習成果：鄉鎮人口面量圖。</p> <p>成果說明：由下列各方向來表達對學習成果的特色。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如何繪製?用甚麼軟體繪製? 軟體如何取得? 描述繪製的過程。</li> <li>2. 描述圖資的檔案結構?說明標準圖資檔案結構的內容特色。</li> <li>3. 說明 GIS 空間資料及屬性資料的特色。</li> <li>4. 面量圖重點是各行政區以不同顏色來表示數量的分布,說明屬性表欄位及面量圖的對應關係。</li> <li>5. 數值如何設組距?各組距的顏色設定有何規則?</li> <li>6. 行政區名稱如何顯示?</li> <li>7. 說明鄉鎮人口面量圖作品,如何符合地圖要素中的標題、比例尺、方向標及圖例的原則。</li> </ol> <p>圖資來源：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. QUANTUM GIS 官方網站。<a href="https://qgis.org/en/site/">https://qgis.org/en/site/</a></li> <li>2. 社會經濟服務平台,村里人口統計。<a href="https://reurl.cc/le5lGd">https://reurl.cc/le5lGd</a>。</li> </ol> <p>●建議同學完成課程學習成果後,務必準備 100 字以內之心得,在學生學習歷程平台上傳課程學習成果時填寫於【內容簡述】欄位。</p> <p>●評分標準請見【課程學習成果一評量表】,上傳課程學習成果時,可不附評量表</p>				
課程學習成果二建議	<p>學習成果：等高線暈渲地形圖</p> <p>成果說明：由下列各方向來表達對學習成果的特色。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如何繪製?用甚麼軟體繪製? 軟體如何取得? 描述繪製的過程。</li> <li>2. 描述 DEM 圖資的檔案結構,由解析度說明網格式資料的特色。</li> <li>3. 說明分層設色的顏色規則,本作業的分設色原則。</li> <li>4. 說明等高線圖的等高距原則(多少公尺一條等高線)。</li> <li>5. 說明暈渲圖的原理。</li> <li>6. 等高線地形圖中有套疊行政區圖層以顯示村里名稱,而行政區圖層是向量資料,說明向量資料及網格式資料的特色。</li> <li>7. 說明等高線地形圖作品,如何符合地圖要素中的標題、比例尺、方向標及圖例的原則。</li> </ol> <p>圖資來源：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. QUANTUM GIS 官方網站。<a href="https://qgis.org/en/site/">https://qgis.org/en/site/</a></li> <li>2. 國家發展委員會。內政部 20 公尺網格式數值地形模型資料。<a href="http://dtm.moi.gov.tw/不分幅_全台及澎湖.zip">http://dtm.moi.gov.tw/不分幅_全台及澎湖.zip</a>。</li> <li>3. 國家發展委員會政府資料開放平台。村里界圖(TWD97_121 分帶)<a href="https://data.gov.tw/dataset/7440">https://data.gov.tw/dataset/7440</a></li> </ol>				

	<p>●建議同學完成課程學習成果後，務必準備 100 字以內之心得，在學生學習歷程平台上傳課程學習成果時填寫於【內容簡述】欄位。</p> <p>●評分標準請見【課程學習成果二評量表】，上傳課程學習成果時，可不附評量表</p>
課程學習成果建議	<p>學習成果：環域分析(米崙斷層 250 公尺範圍)</p> <p>成果說明：由下列各方向來表達對學習成果的特色。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明環域分析的意義及點、線、面環域的意義。</li> <li>2. 如何繪製？用甚麼軟體繪製？軟體如何取得？描述繪製的過程。</li> <li>3. 米崙斷層的圖資來源為經濟部中央地質調查所的網站，說明該站提供的其他資源。</li> <li>4. 地圖的圖資來源為「國土測繪圖資網路地圖服務系統」的圖磚(WMTS)，說明該網站提供的其他資源。</li> <li>5. 說明米崙斷層環域分析作品，如何符合地圖要素中的標題、比例尺、方向標及圖例的原則。</li> <li>6. 除了本作品的線環域外，如果要做點環域及面環域，你想要做的內容為何？如何進行？圖資的來源為何？</li> </ol> <p>圖資來源：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. QUANTUM GIS 官方網站。<a href="https://qgis.org/en/site/">https://qgis.org/en/site/</a></li> <li>2. 內政部國土測繪中心。國土測繪圖資服務雲。<a href="https://maps.nlsc.gov.tw/S09S0A/">https://maps.nlsc.gov.tw/S09S0A/</a></li> <li>3. 經濟部中央地質調查所。地質敏感區範圍數值檔(SHP)。活動斷層地質敏感區(F1011 米崙斷層)。 <a href="https://www.moeacgs.gov.tw/laws/detail?id=cab5108291ca4cbf9614860b113c1f5f">https://www.moeacgs.gov.tw/laws/detail?id=cab5108291ca4cbf9614860b113c1f5f</a>。</li> </ol> <p>●建議同學完成課程學習成果後，務必準備 100 字以內之心得，在學生學習歷程平台上傳課程學習成果時填寫於【內容簡述】欄位。</p> <p>●評分標準請見【課程學習成果三評量表】，上傳課程學習成果時，可不附評量表</p>
備註	

# 高級中等學校地理資訊系統(GIS) 上機實作教材



國立花蓮女子高級中學

地理教師歐漢文 編製

## 內容簡介

本教材利用 QUANTUM GIS(QGIS)為軟體工具，指導如何繪製空間分析的主題地圖，內容有最基本的面量圖、進階的等高線地形圖、等值線圖及環域分析圖。

教材中的範例，面量圖以花蓮縣光復鄉村里人口繪製，等高線地形圖以花蓮縣瑞穗鄉繪製，等值線圖以民國 107 年 2 月 6 日大地震的等震線繪製，而環域分析則以米崙斷層的線環域繪製。以期除了解地理資訊系統的基本觀念及操作外，同時能夠推廣鄉土地理。

本教材所使用圖資，均由政府的開放資料下載，其中有符合儲存地理圖資的向量格式 Shapefile 檔，也有網格式的數值高程模型(DEM)檔，政府開放資料的圖資包含全台灣各行政區，編者把它切割一個鄉鎮以使用於範例，開放圖資中的文字檔，則整理成標準的 Shapefile 檔。範例中也有連結內政部國土測中心的圖磚(WMTS)服務介接網址，以期學生能了解 WEB-GIS 的意義。



## 編者的話

地理資訊系統 (GIS) 首次由 84 課綱課程標準出現在高中課程，到目前的 108 課綱，比重有增無減。除了高一地理課程中的地理資訊系統外，高二及高三的探究與實作、社會議題及空間資訊科技，皆有運用到大量的地理資訊系統。

高中課程中的地理資訊系統主要內容，包括空間資料與屬性資料、向量資料和網格資料、環域分析、地形分析、疊圖分析、路徑分析等重要的觀念，使用課本中的敘述難以向學生說明，利用上機實作，透過操作來理解是最好的方法。

而近年來，政府各部門包括中央機關及地方政府，紛紛推出各種線上平台 (Web-Gis)，提供民眾查詢及利用，以實用上而言是非常的方便。但無法用來說明 GIS 結構的重要觀念。另外，授課時間也是一個問題，課本的每一個單元有分配的時數，某一個單元用掉太多時數，表示其他單元必須減少時數，則學生對該單元的理解能力受到影響，因此，找尋額外的加強時數及適合教材，是非常重要的。

108 課綱中，每週有兩節的彈性學習時間，基本上，該段時間，學校不排課，或者安排數門選修課程，由學生自由選修，學生也可以提交自學方案，經學校審核後，該時段由學生自由使用。這個時段，正可以利用來加強 GIS 技能。

選擇教材也是一個問題，線上平台 (Web-Gis) 沒有圖資的問題，但不同平台，操作介面不同，需要花時間來理解熟悉，才可以上手。而平台本身也可能因為改版，操作介面改變。而商業的 GIS 軟體，有支付費用，或有使用的期限，產生各種問題。在各種 GIS 軟體當中，本實作使用單機版的 QGIS 為教材。

QGIS 是一個自由軟體，可以自由下載使用，有商用軟體的強大功能，相對有很多操作程序。如果只是配合高中課程的 GIS 單元教學，並沒有太複雜的操作，就可以完成教學的目標。

本實作規劃了四個單元，分別是空間資料與屬性資料的認知及面量圖繪製、向量格式網格格式的認知及等高線圖繪製、等值線圖繪製及環域分析繪製。每個單元以一個小時來完成，四個單元共四個小時。若時間更充裕，可以進階操作，利用地圖出版設計功能，具備地圖要素(圖名、圖例及比例尺)的地圖。

學生完成本實作課程後，相對加強了資訊操作能力，可以繪製具有空間分析功能的主題地圖，除了對高一的課程外，對於探究與實作、社會議題及空間資訊科技等三個科目，甚至小論文、研究報告等廣泛的應用。對學生而言，提升實作及地理資訊認知及實作的能力，應有加值的效果。

而 108 課綱中，對學習歷程檔案非常重視，學生完成這個實作後，可以把操作的過程及完成的作業，整理成一份非常有特色的檔案，對學生的升學也有助益。




本教材除以文字及圖片，以說明操作方式外，更增加教學影片，可以連結影片，各一個單元均有詳細的操作示範。另有光碟一片，內容為本實作所有的圖資及影片。

# 目次

單元一 空間資料與屬性資料的認知及面量圖繪製.....	7
一、空間資料與屬性資料的認知.....	9
二、空間資料與屬性資料的認知實作.....	10
三、面量圖的意義 .....	11
四、繪製光復鄉村里人口面量圖 .....	14
五、進階操作：地圖出版設計 .....	15
單元二 向量格式及網格格式的認知及等高線地形圖繪製 .....	16
一、向量格式及網格格式的認知： .....	18
二、向量格式及網格格式的認知實作.....	21
三、數值高程模型的認知： .....	22
四、繪製瑞穗鄉等高線地形圖 .....	27
五、進階操作：地圖出版設計 .....	28
單元三：等值線圖繪製.....	29
一、等值線的意義 .....	31
二、繪製等震線圖 .....	35
單元四：環域分析圖繪製.....	36
一、環域分析意義 .....	43
二、繪製環域分析圖 .....	45
圖資來源 .....	47

## 各式實作圖資

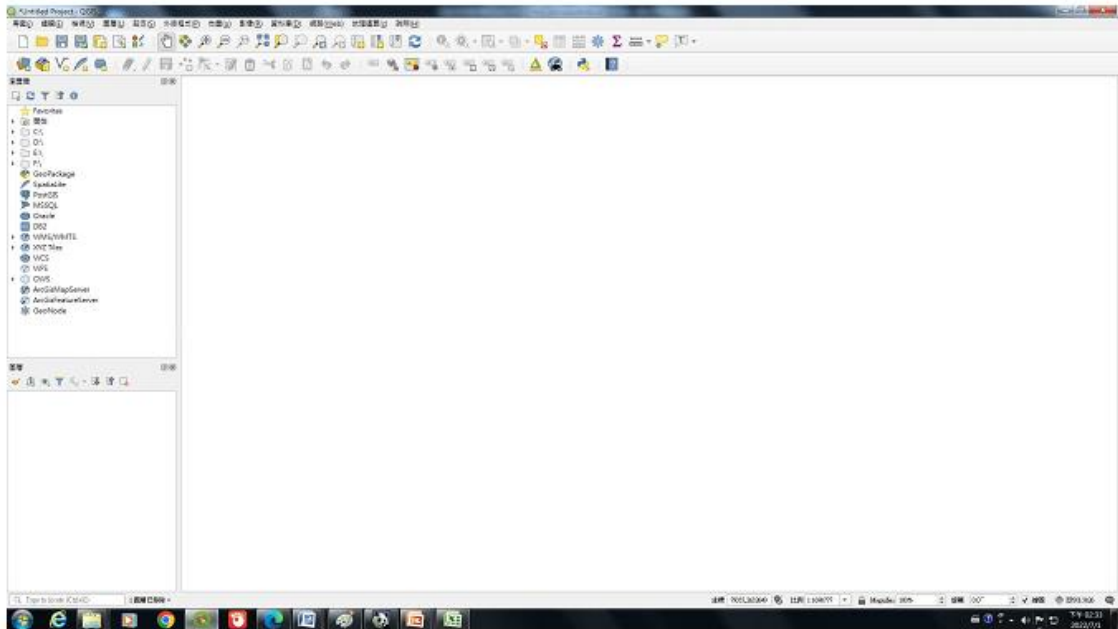
連結下載: <https://reurl.cc/Qb7lY2>

空間與屬性認知影片	向量及網格認知影片	繪製面量圖影片
		
繪製等高線圖影片	繪製等值線圖影片	繪製環域分析圖影片
		

# 單元一 空間資料與屬性資料的認知及面量圖繪製

※圖資讀取指南：花蓮縣光復鄉村里行政區 ( GUANGFU.zip )

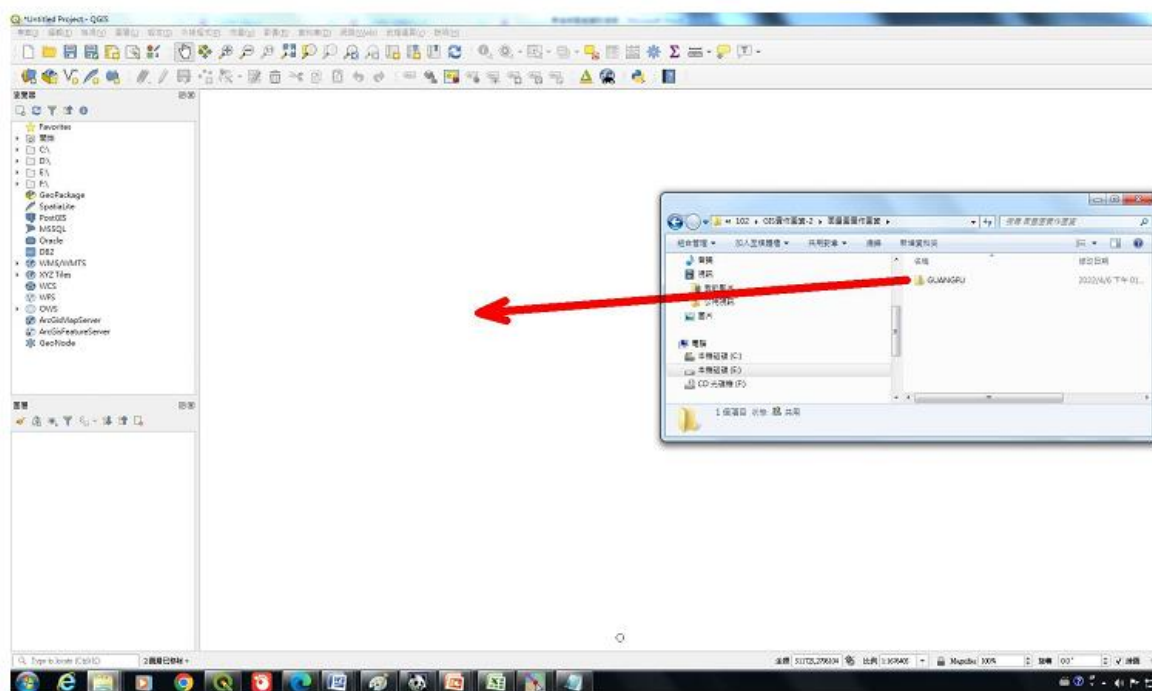
## 1. 開啓 QGIS 程式



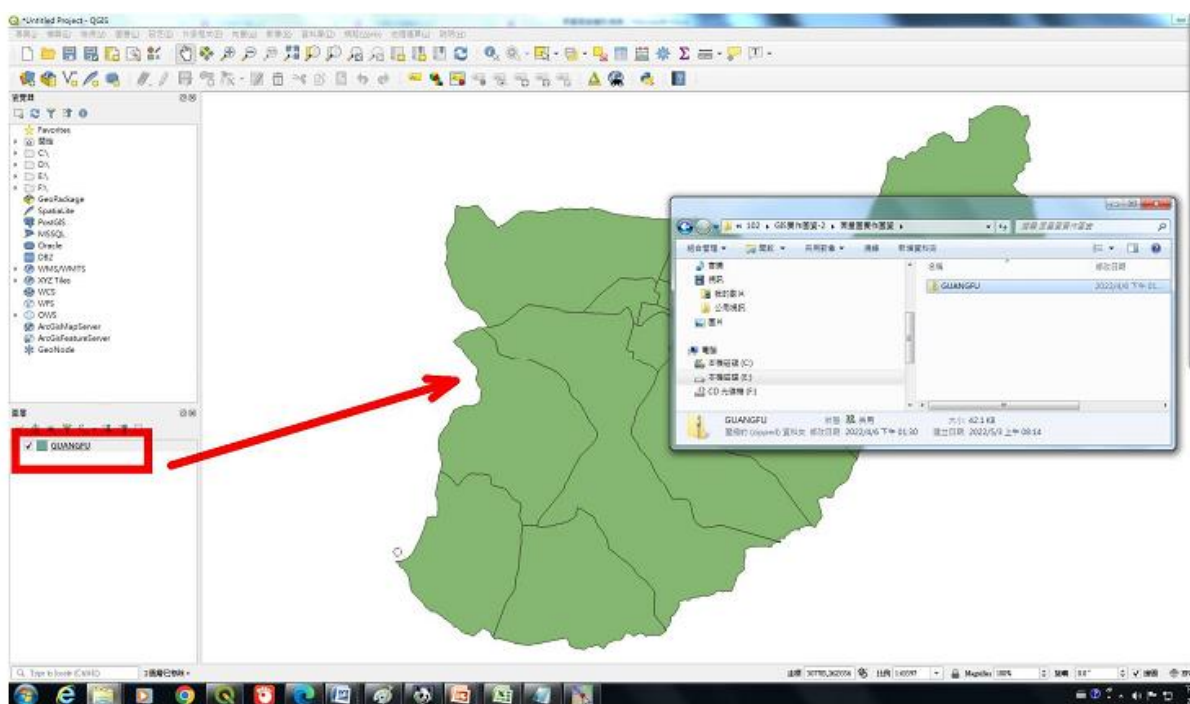
2. 打開面量圖實作圖資資料夾，裏面有一個叫 GUANGFU 的壓縮檔。



### 3. 把檔案用滑鼠「拖」進工作區中。



### 4. 圖層區顯示 GUANGFU，工作區顯示花蓮縣光復鄉的行政區地圖。



### 5. 完成上述步驟後，圖層即成功讀取。



# 一、空間資料與屬性資料的認知

GIS 的核心結構就是空間資料與屬性資料結合，空間資料以地圖方式呈現，屬性資料以表格方式呈現，兩者完全連結，每一個欄位資料皆可呈現於地圖中。

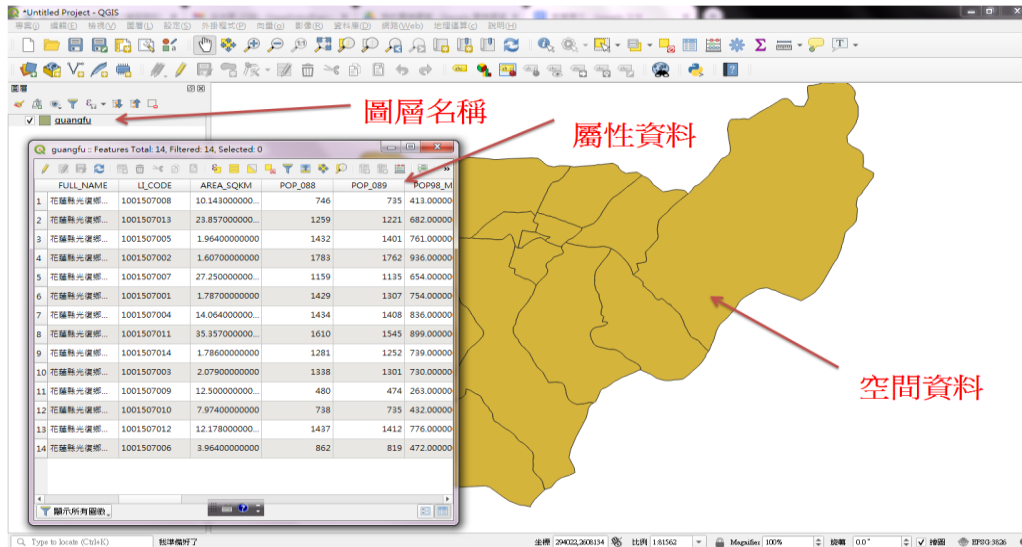


圖 1-1.以地圖的方式呈現的空間資料，以表格方式呈現的屬性資料

檢視一下，花蓮縣光復鄉的各村里行政區屬性表格中，各個不同欄位包含了村里人口、戶數、男、女的人口數，合計人數，移入及移出人數。屬性資料表格中的每一個欄位的資料，皆可呈現在地圖當中。而且，各個村里的空間資料及屬性資料直接對應。

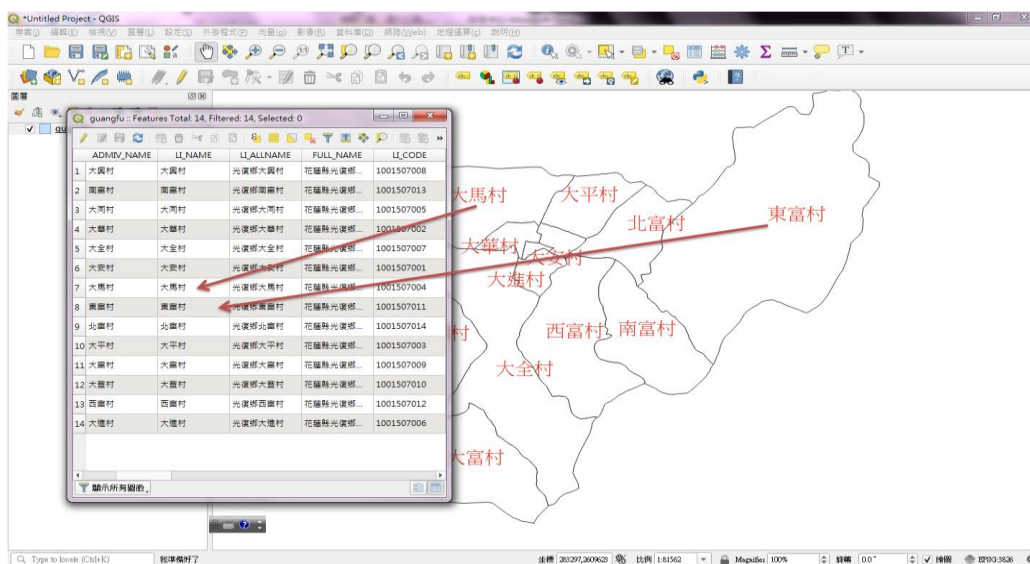


圖 1-2.空間資料及屬性資料對應

## 二、空間資料與屬性資料的認知實作

◎參考影片: <https://youtu.be/OhIxCWqM5iM>



1. 開啓 QGIS，首先設定地圖投影座標(3826)。
2. 認識使用 QGIS 軟體介面，練習數個重要的功能鍵。
3. 讀取鄉鎮村里圖層。
4. 把屬性資料表打開，檢視屬性資料表的欄位內容。
5. 說明屬性資料及空間資料的型態及連結的關係。
6. 屬性資料表中的村里名稱填入地圖中。
7. 空間資料的行政區套上不同顏色。
8. 簡易地圖輸出為影像檔。

### ◎問題與討論:

1. 空間資料以何種方式呈現？
2. 屬性資料以何種方式呈現？
3. 是否完成村里名稱填入地圖中，為何村里名稱可以正確填入地圖中的村里位置？
4. 如果把屬性資料表的其他欄位填入地圖中，呈現何種不同的地圖？
5. 用何種方式能說明空間資料及屬性資料的連結？

6. 開啓屬性資料表，說明那些是文字欄位，那些是可以計算的欄位？
7. 是否完成村里名稱填入地圖中，為何村里名稱可以正確填入地圖中的村里位置？
8. 如果把屬性資料表的其他欄位填入地圖中，呈現何種不同的地圖？

### 三、面量圖的意義

GIS 的一個重要功能是展現地表的人文及自然現象，這些現象可以再進一步，用來分析及研究，繪製面量圖、點子圖、分級符號圖，是最基本的空間分析，可以展現該區的特徵。面量圖也有一個名稱是區域密度圖。不同的行政區用不同的顏色，但都是同一個色系，只是深淺不同，深的代表人數較多，淺的代表人數較少。

光復鄉人口面量圖

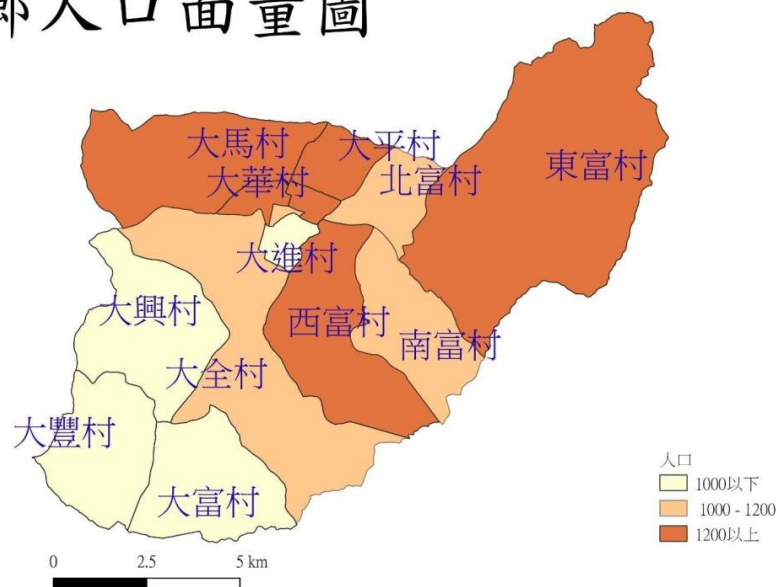
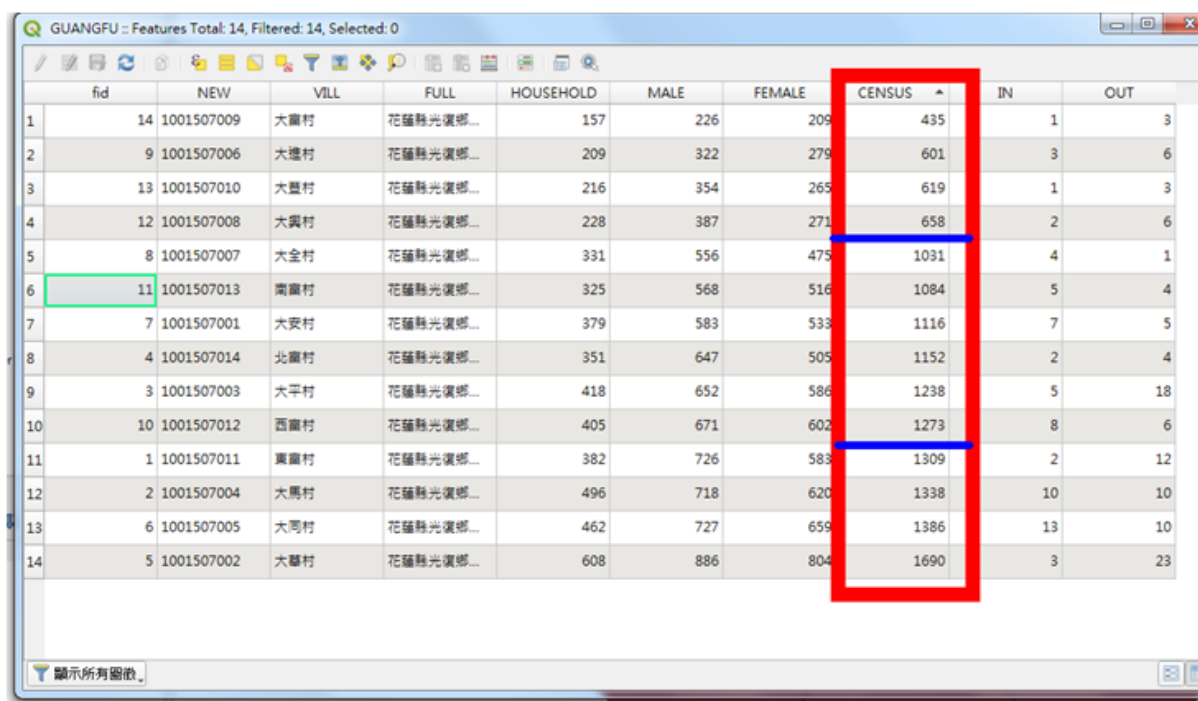


圖 1-3.光復鄉人口面量圖

面量圖要考量數量分組，下圖的屬性表格中以人口數量的組距分成三組，就是 1000 以下、1000~1300、1300 以上三個組距，這樣的分組，會呈現人口 1000 以下的村里有四個，1000~1300 人口村里有六個，1300 以上有也四個。繪製的圖可以參考圖 1-3。



	fid	NEW	VILL	FULL	HOUSEHOLD	MALE	FEMALE	CENSUS	IN	OUT
1	14	1001507009	大園村	花蓮縣光復鄉...	157	226	209	435	1	3
2	9	1001507006	大港村	花蓮縣光復鄉...	209	322	279	601	3	6
3	13	1001507010	大豐村	花蓮縣光復鄉...	216	354	265	619	1	3
4	12	1001507008	大興村	花蓮縣光復鄉...	228	387	271	658	2	6
5	8	1001507007	大全村	花蓮縣光復鄉...	331	556	475	1031	4	1
6	11	1001507013	南園村	花蓮縣光復鄉...	325	568	516	1084	5	4
7	7	1001507001	大安村	花蓮縣光復鄉...	379	583	533	1116	7	5
8	4	1001507014	北園村	花蓮縣光復鄉...	351	647	505	1152	2	4
9	3	1001507003	大平村	花蓮縣光復鄉...	418	652	586	1238	5	18
10	10	1001507012	西園村	花蓮縣光復鄉...	405	671	602	1273	8	6
11	1	1001507011	東園村	花蓮縣光復鄉...	382	726	583	1309	2	12
12	2	1001507004	大馬村	花蓮縣光復鄉...	496	718	620	1338	10	10
13	6	1001507005	大馬村	花蓮縣光復鄉...	462	727	659	1386	13	10
14	5	1001507002	大華村	花蓮縣光復鄉...	608	886	804	1690	3	23

圖 1-4. 屬性資料中村里人口以三個組距分組

觀察下列屬性表格，可以看到人口的欄位中人數最少的是 435 人，最多的是 1690 人，我們可以考量一下，分成四個組距，就是 500 以下、500~1000、1000~1500、1500 以上。這樣的分組，會呈現口 500 以下的村里只有一個，而 1500 人口以上的也只有一個。

	fid	NEW	VILL	FULL	HOUSEHOLD	MALE	FEMALE	CENSUS	IN	OUT
1	14	1001507009	大園村	花蓮縣光復鄉...	157	226	20	435	1	3
2	9	1001507006	大園村	花蓮縣光復鄉...	209	322	22	601	3	6
3	13	1001507010	大園村	花蓮縣光復鄉...	216	354	26	619	1	3
4	12	1001507008	大園村	花蓮縣光復鄉...	228	387	27	658	2	6
5	8	1001507007	大園村	花蓮縣光復鄉...	331	556	47	1031	4	1
6	11	1001507013	南園村	花蓮縣光復鄉...	325	568	52	1084	5	4
7	7	1001507001	大安村	花蓮縣光復鄉...	379	583	53	1116	7	5
8	4	1001507014	北園村	花蓮縣光復鄉...	351	647	50	1152	2	4
9	3	1001507003	大平村	花蓮縣光復鄉...	418	652	58	1238	5	18
10	10	1001507012	西園村	花蓮縣光復鄉...	405	671	60	1273	8	6
11	1	1001507011	東園村	花蓮縣光復鄉...	382	726	58	1309	2	12
12	2	1001507004	大馬村	花蓮縣光復鄉...	496	718	62	1338	10	10
13	6	1001507005	大同村	花蓮縣光復鄉...	462	727	65	1386	13	10
14	5	1001507002	大華村	花蓮縣光復鄉...	608	886	80	1690	3	23

圖 1-5. 屬性資料中村里人口以四個組距分組

這樣的分組，繪製的面量圖呈現四個顏色，和分三個組距的不同，兩個不同的分組方式不同會繪出不同的圖，要考量不同的行政區和各地的差異性而定。

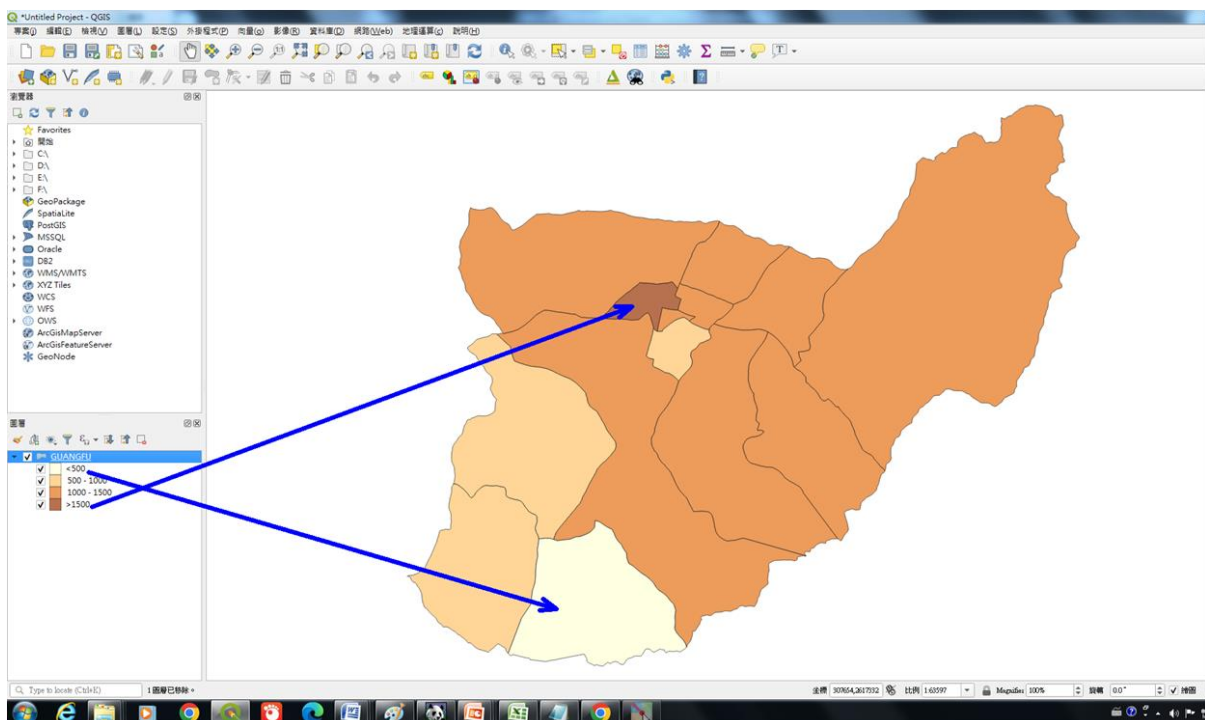


圖 1-6. 空間資料中村里人口以四個組距方式分組

## 四、繪製光復鄉村里人口面量圖

參考影片: [https://youtu.be/vjeaXpF\\_KIg](https://youtu.be/vjeaXpF_KIg)



1. 把屬性資料表中的村里名稱(VILL), 填入地圖中。
2. 用屬性資料表中村里總人口數(CENSUS), 產生面量圖。
3. 檢視圖層中村里人口數的分配, 決定組距。
4. 組距決定後。依數量不同, 以同一個色系, 不同深淺的色調以呈現不同的組距, 展現人口的變化空間分布的內容。
5. 調整地圖區域大小後, 以簡單出圖方式, 輸出成影像檔, 以完成繪製。

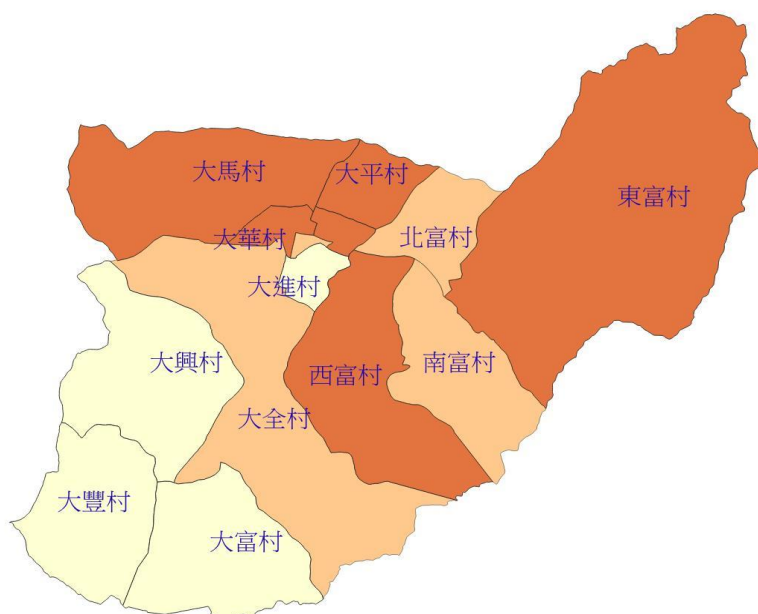


圖 1-7. 村里人口以三個組距方式分組



## 五、進階操作：地圖出版設計

- 1.繪製具有地圖要素的地圖
- 2.加入圖名、比例尺及圖例
- 3.輸出影像時，要設定為JPG格式

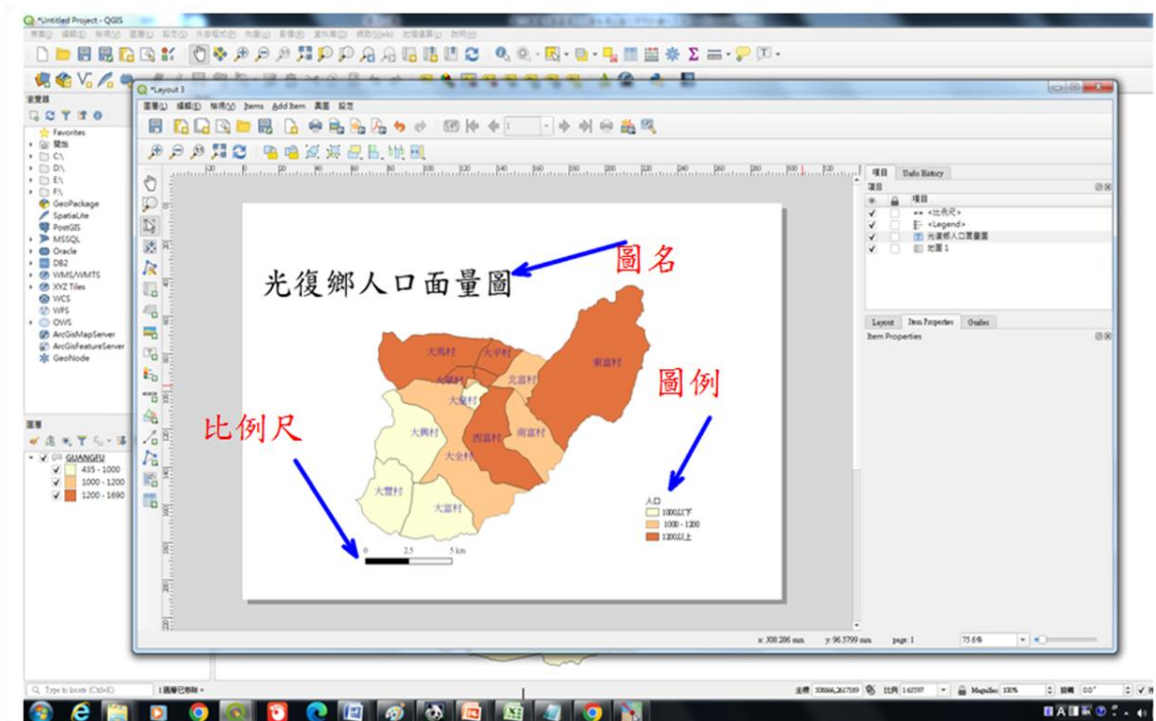


圖 1-8. 以地圖出版功能繪製完整地圖

## ◎問題與討論

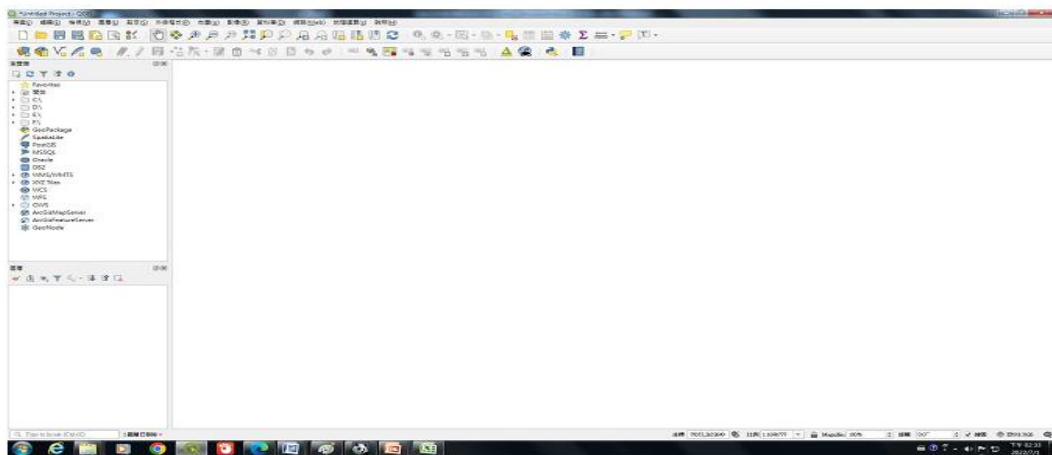
1. 面量圖以何種方式呈現人口的數量分級？
2. 為何面量圖要用同一色系，不同的深淺，如果用不同色系將會產生何種情況？
3. 如何依據各行政區的人口來決定組距？

## 單元二、向量格式及網格格式的認知及 等高線地形圖繪製

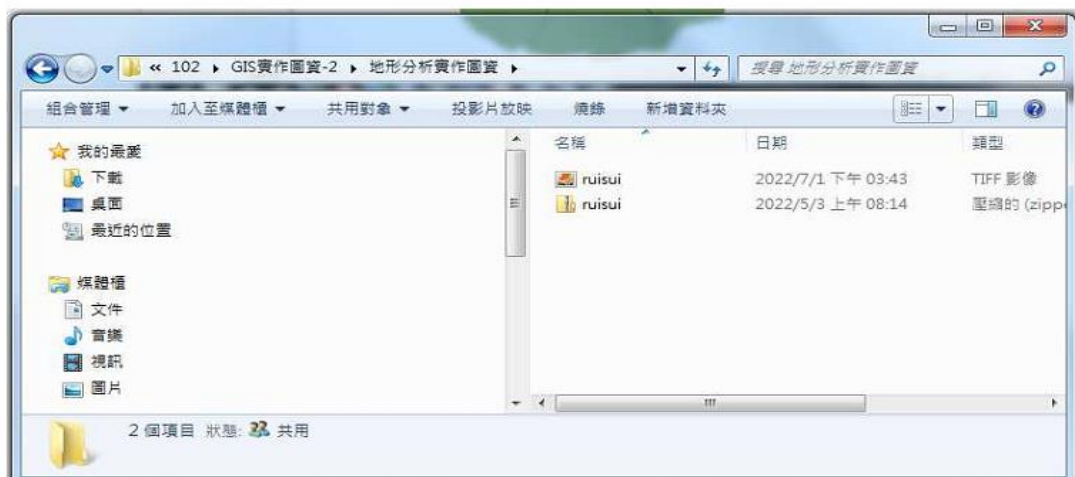
### ※圖資讀取指南：

1. 花蓮縣瑞穗鄉村里行政區
2. 花蓮縣瑞穗鄉 20 公尺 DEM 圖層

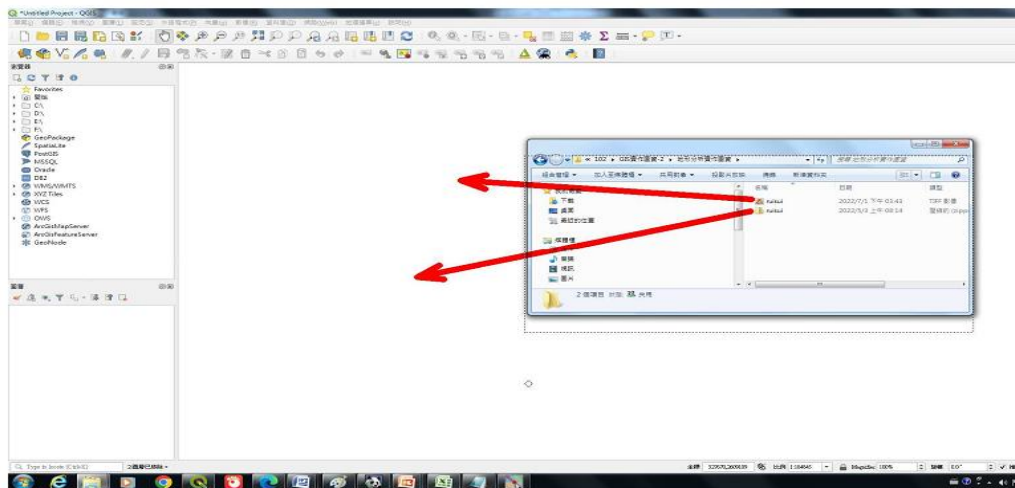
## 1. 開啓 QGIS 程式



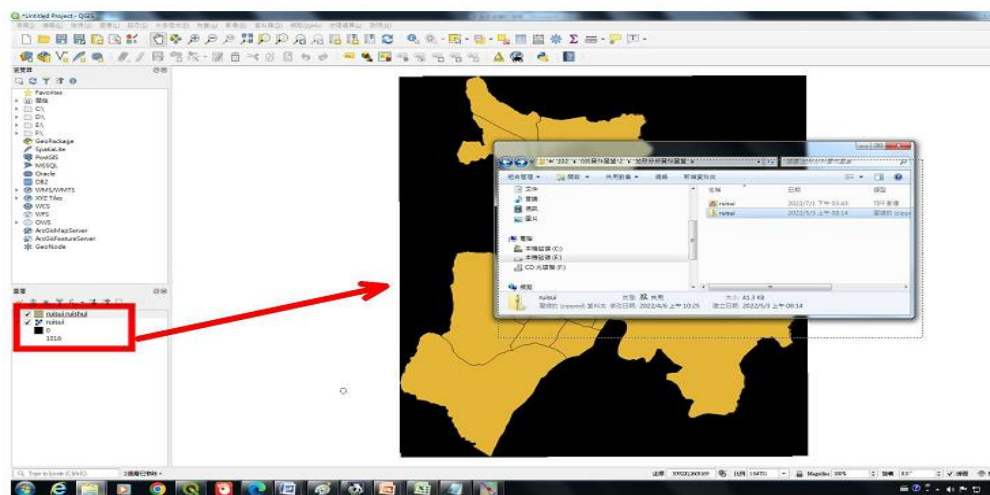
2.打開「地形分析實作圖資」的資料夾，裏面有兩個檔，名字一樣都是 ruisui，一是瑞穗鄉行政區向量格式檔，另一是瑞穗鄉數值高程模型網格格式檔。



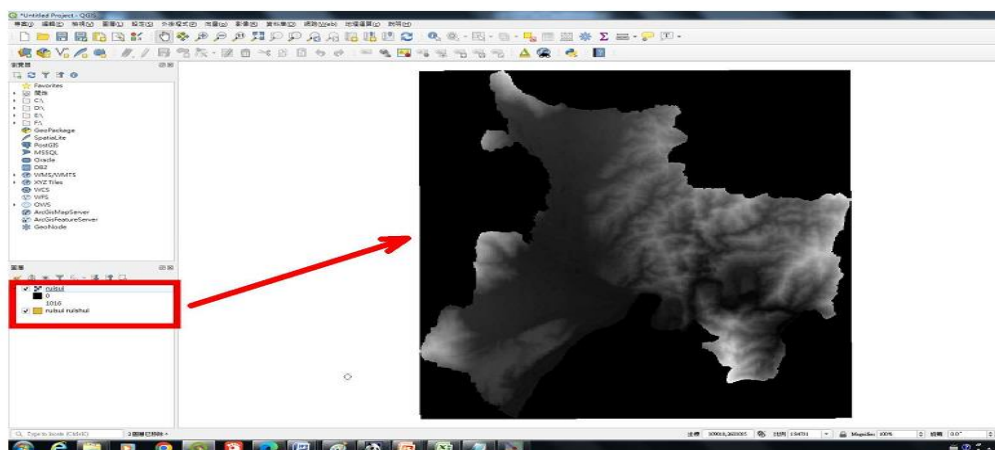
3.把檔案用滑鼠兩個檔案都「拖」進工作區中。



4.圖層區兩個檔名，工作區呈現瑞穗鄉地圖，因兩張圖重疊所以只看到一張。



5.以滑鼠在圖層區「拖曳」上層圖資，兩張圖層位置交換，下層的圖即顯示。



## 一、向量格式及網格格式的認知：

空間資料依據所需要處理的資料特性和分析功能，以不同的格式儲存。例如行政區界線，以向量格式儲存，向量格式界線可以保持形狀，把村里圖層放大縮小，不會有模糊或鋸齒狀線條出現，是向量格式的特徵。衛星照片及 DEM 檔案，以網格格式儲存，有解析度的限制，因此，放大後會模糊及呈現鋸齒狀。

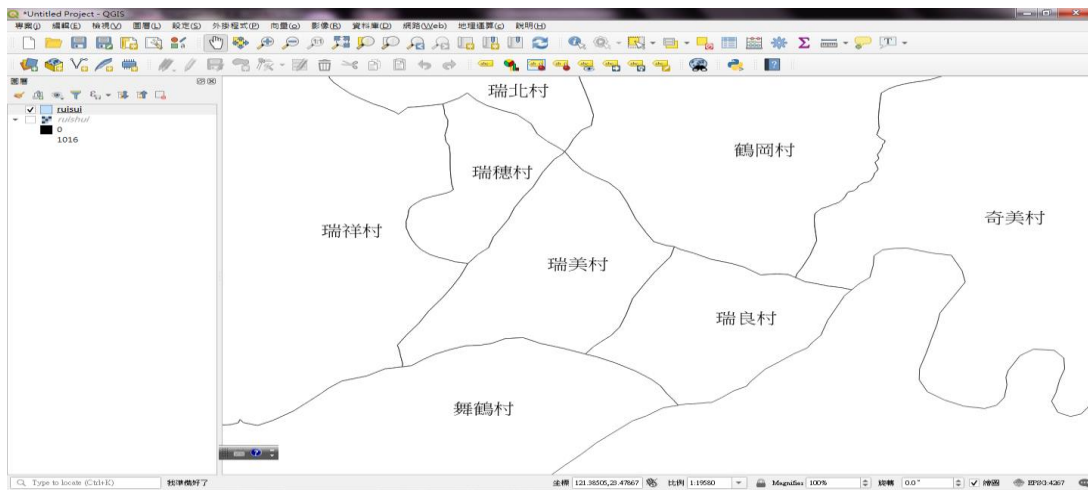


圖 2-1 村里圖層的界線以向量格式儲存

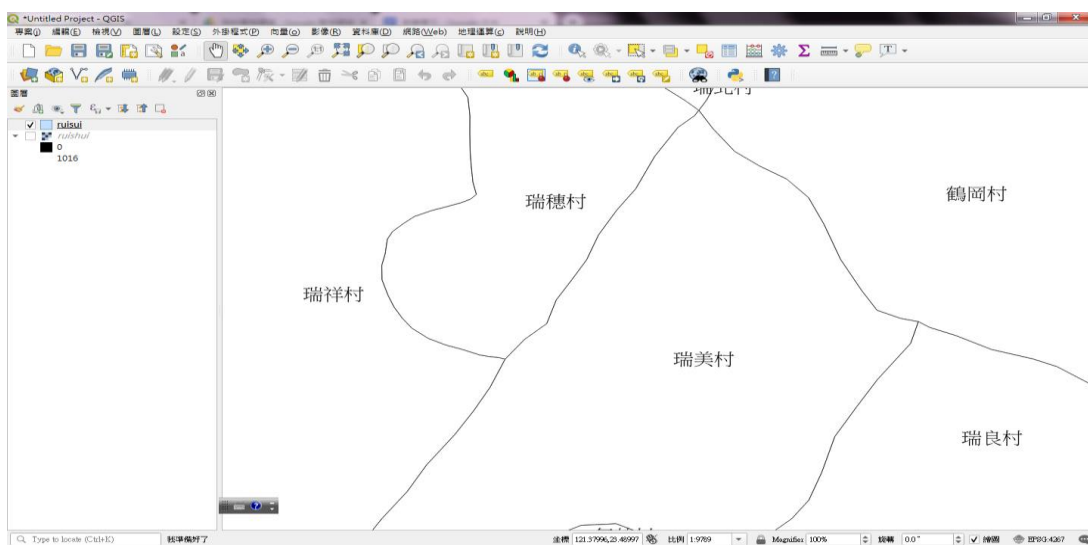


圖 2-2 村里圖層的界線放大縮小，不會有模糊或鋸齒狀線條出現



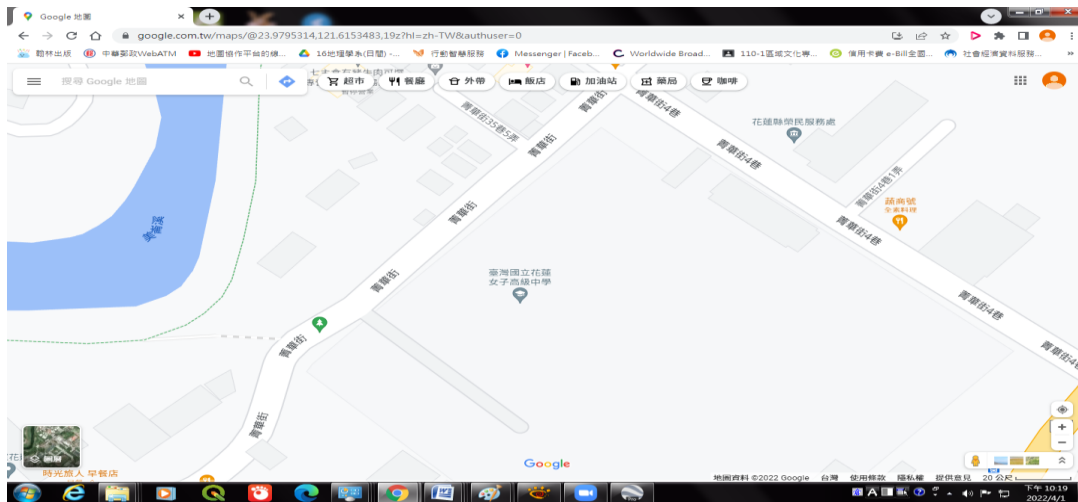


圖 2-3 電子地圖以向量格式儲存

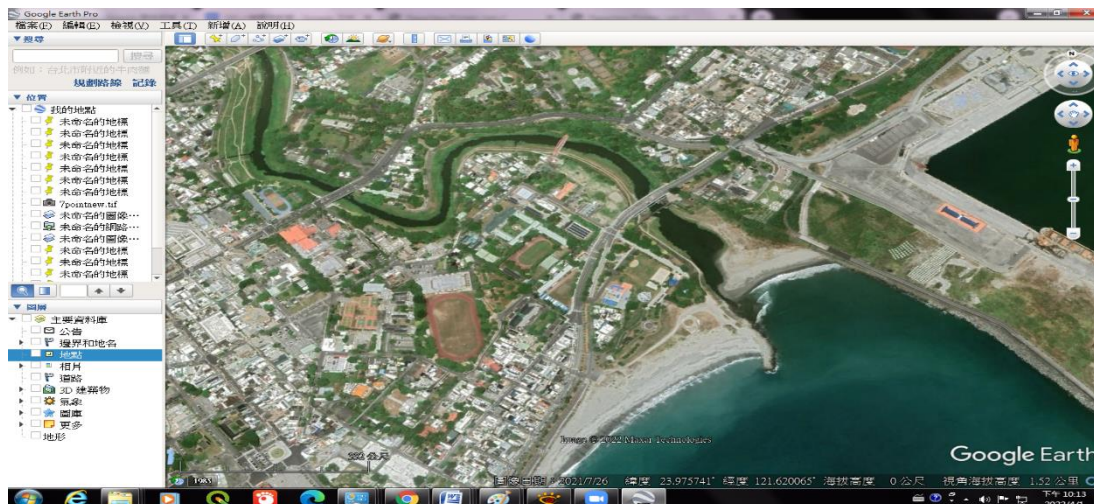


圖 2-4 衛星影像以網格格式儲存



圖 2-5 網格格式，有解析度的限制，放大到一定程度變模糊。

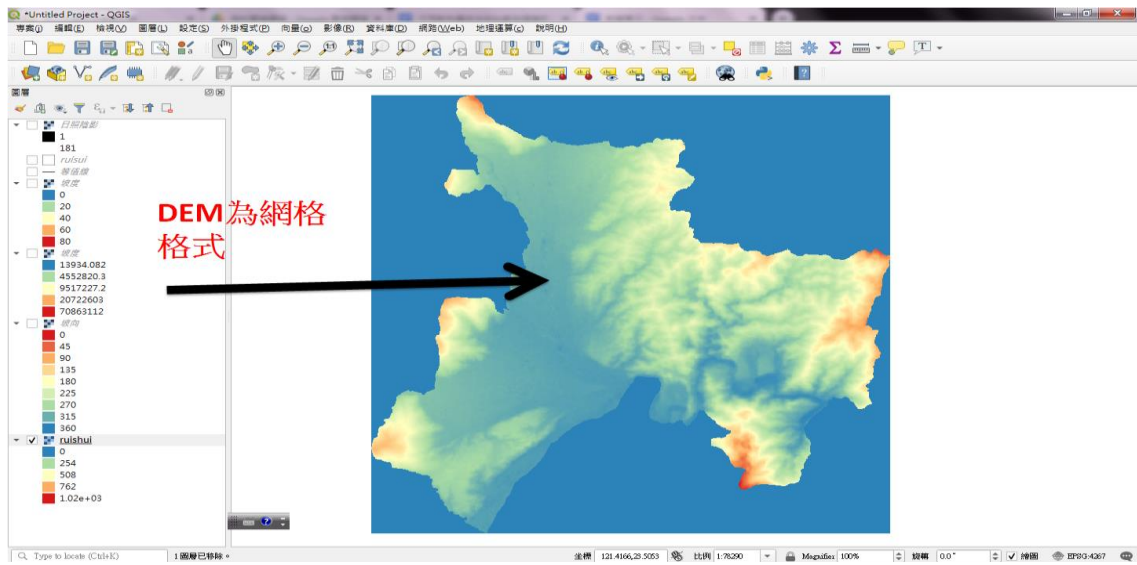


圖 2-6 DEM 圖層以網格格式儲存

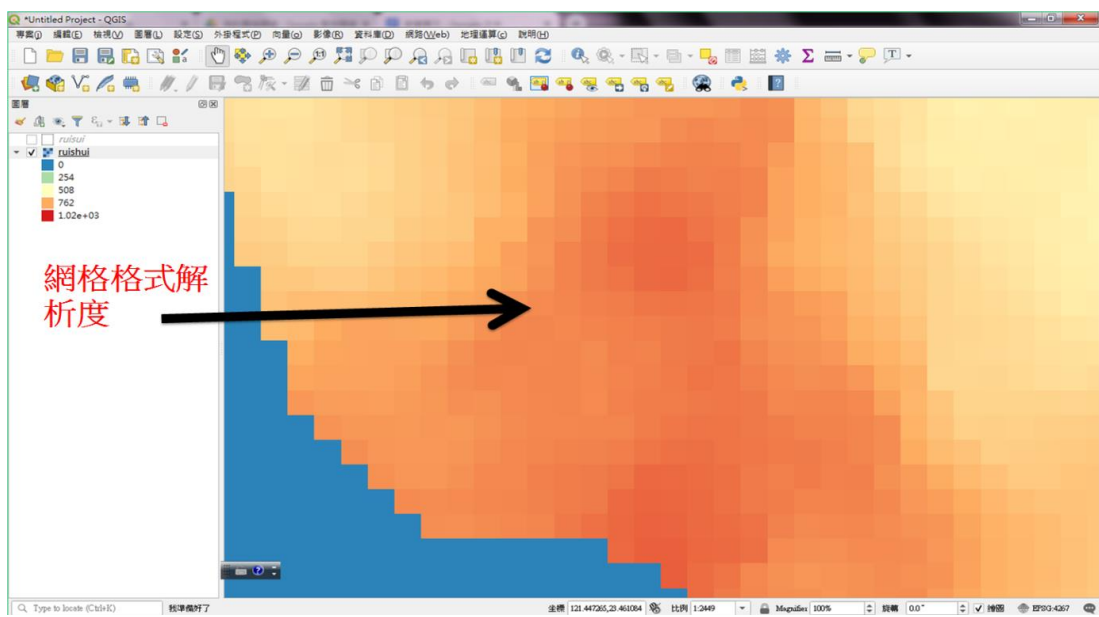


圖 2-7 網格格式有解析度的限制，放大後有模糊或鋸齒狀線條出現



## 二、向量格式及網格格式的認知實作

參考影片: <https://youtu.be/9O1paLY7pz0>



- 1.使用 QGIS 軟體，讀取鄉鎮村里圖層，地圖放大縮小，觀察行政區的界線變化。
- 2.使用 GOOGLE EARTH，放大後觀察解析度的變化。
- 3.使用 GOOGLE MAP 電子地圖，放大後觀察線條的變化。
- 4.使用 QGIS 軟體讀取 DEM 圖層，地圖放大縮小，觀察 DEM 圖層。
- 5.量測網格的大小，以了解網格的解析度。

### ◎問題與討論

- 1.向量圖層放大後有何不同？線條是否有變化？
- 2.網格圖層放大後有何不同？是否有變化？
- 3.瑞穗鄉 DEM 圖層網格的解析度是多少公尺？
- 4.每一個像素涵蓋面是多少平方公尺？
- 5.早期的衛星影像解析度是 40 公尺，表示涵蓋面是多少平方公尺？

### 三、數值高程模型的認知:

- 1.DEM (Digital Elevation Model) 的中文名稱是數值高程模型，以網格的方式儲存，早年台灣的開放資料為 30 公尺的解析度，目前是 20 公尺，20 公尺的解析度較高，相對資料量也較大。
- 2.DEM 主要功能是地形分析，可以繪製等高線圖，分層設色，視域、坡度、坡向及日照陰影等空間分析圖。
- 3.DEM 檔案的組成以 XYZ 三軸為座標，XY 軸為水平的位置，Z 軸為高度，如以 20 公尺的解析度而言，表示一個 20 公尺×20 公尺=400 平方公尺的一個面積的方格中的高度。
- 4.若以 20 公尺及 5 公尺而言，兩者的解析度相差 16 倍。前者在 400 平方公尺方格中顯示一個高度，而實際地面情況，不太可能在這樣一個方格面積的地表中，高度均相同，後者可以在 25 平方公尺的面積中顯示一個高度，等於在 400 平方公里的方格中，再切割 16 個方格，每一個方格均可顯示不同的高度，因此精確度提高。

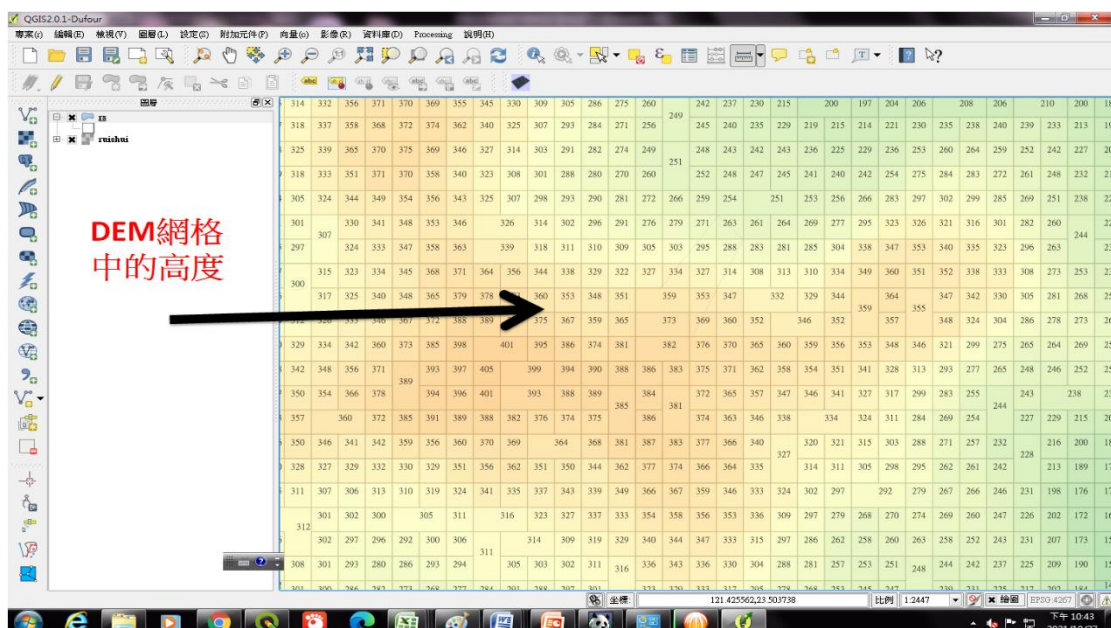


圖 2-8 DEM 圖層，每一個網格的邊長均是 20 公尺，以一個高度顯示。

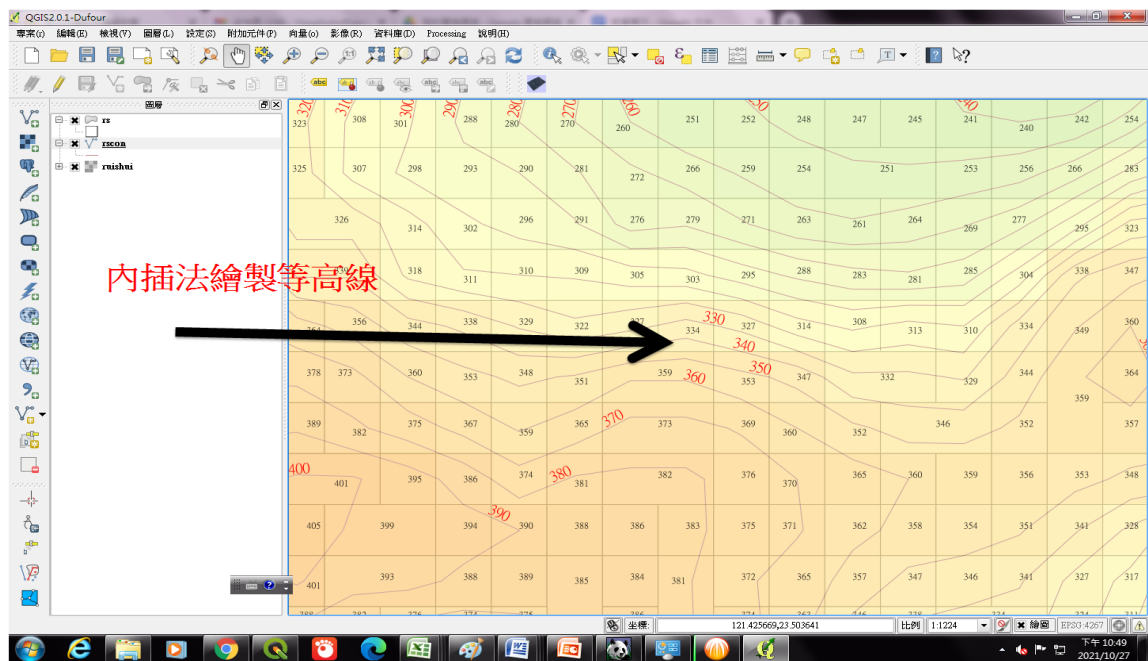


圖 2-9 以內插法繪製等高線

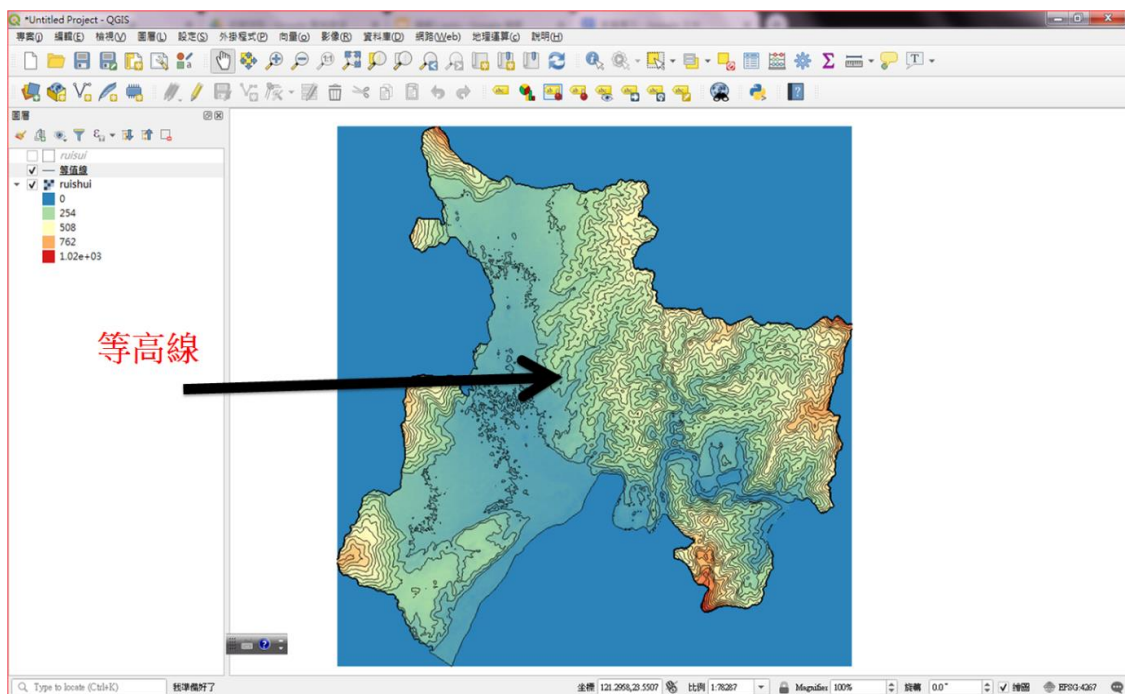


圖 2-10 DEM 圖可以繪製等高線及分層設色。

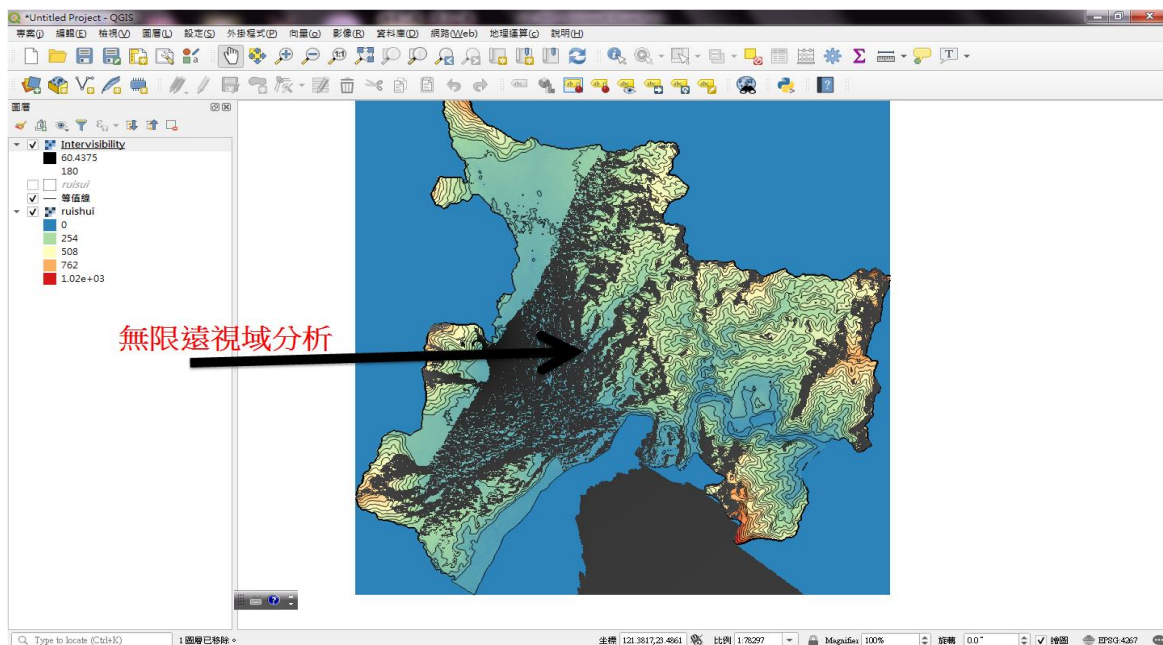


圖 2-11 DEM 圖繪製視域分析

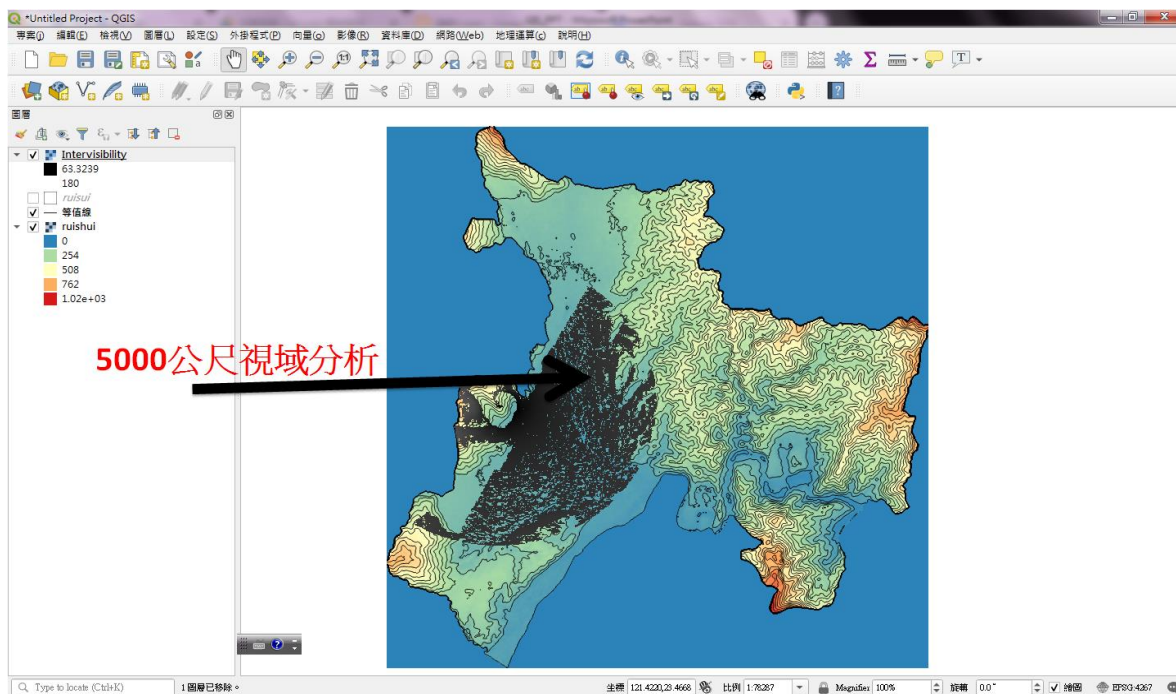


圖 2-12 視域分析可設定不同的距離



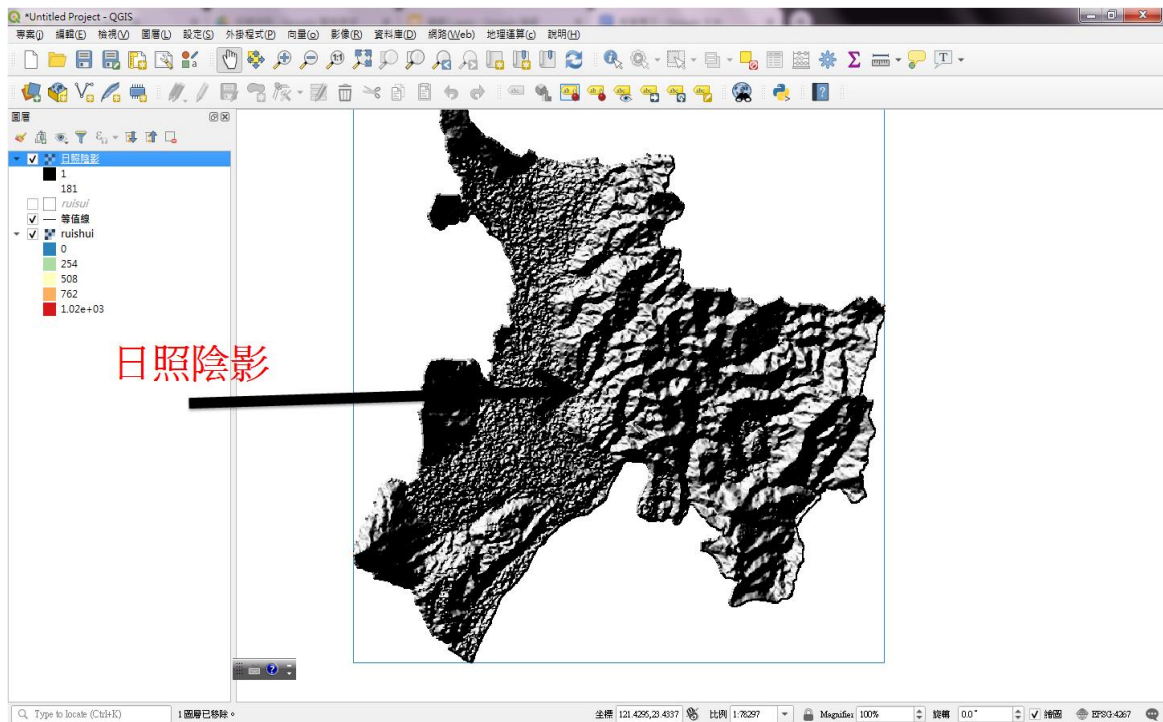


圖 2-13 DEM 繪製日照陰影，可設定太陽光來自不同的方向及角度

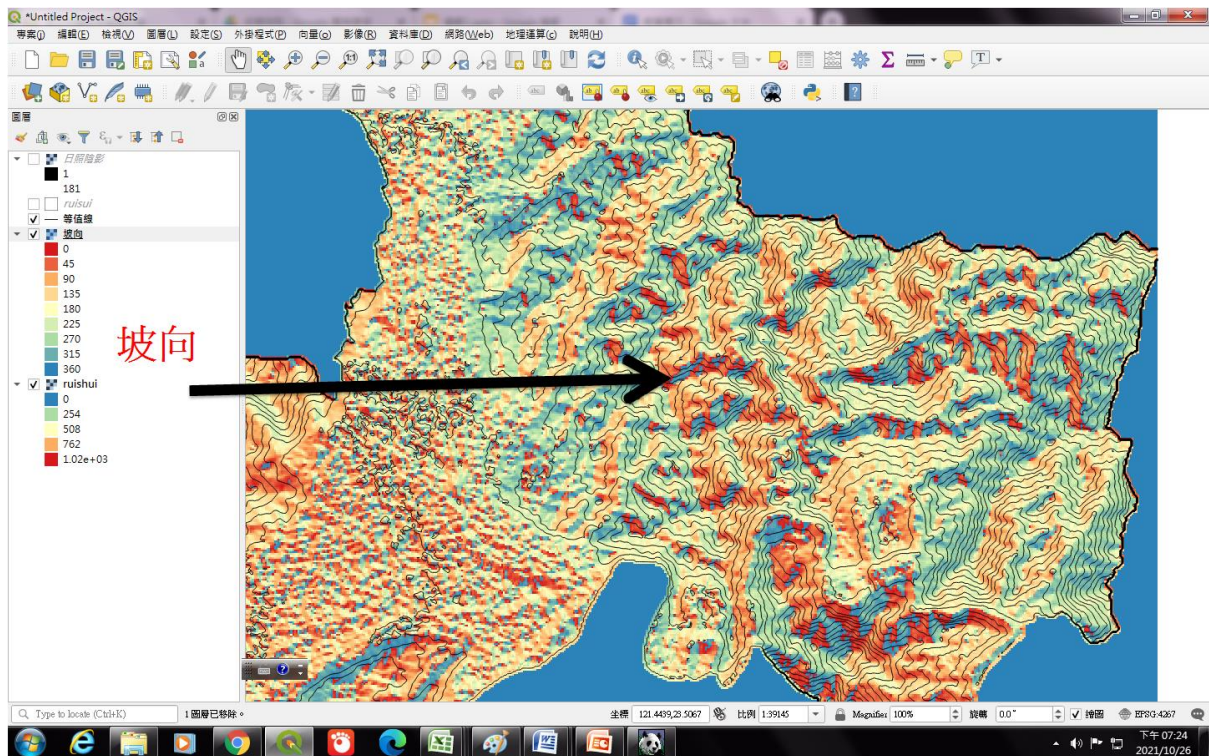


圖 2-14 以 DEM 繪製坡向分析，呈現山坡的方向

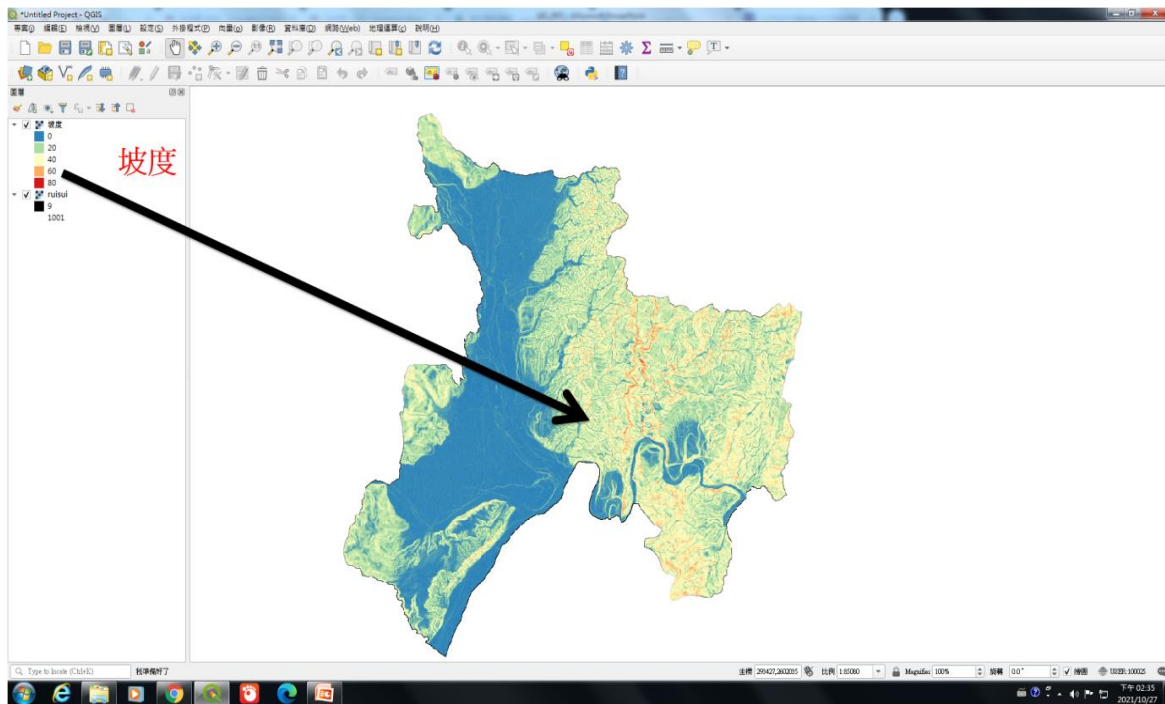


圖 2-15 以 DEM 繪製坡度分析，呈現地表的不同坡度

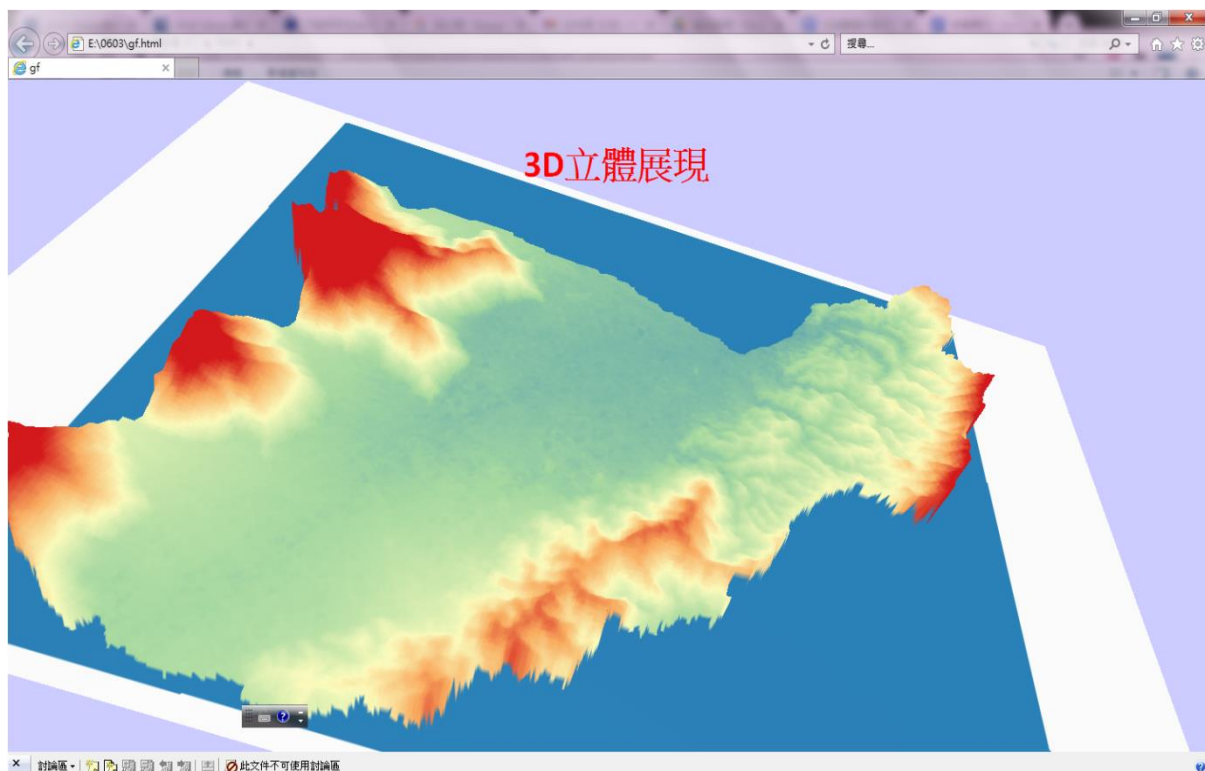


圖 2-16 以 3D 的方式呈現地形



## 四、繪製瑞穗鄉等高線地形圖

參考影片：<https://youtu.be/AI0pChj21Vg>



1. 啟動使用 QGIS 軟體。
2. 設定正確的投影(3826)。
3. 讀取瑞穗鄉的 DEM 圖層。
4. 操作分層設色功能，依照地形圖顏色規則，把地形高低依照綠、黃、褐等色以顯示。
5. 依照相對高度，分級成不同顏色的地形高度顯示。
6. 等高線圖層上加上高度標記。
7. 操作日照陰影功能，產生暈渲圖效果。
8. 調整暈渲圖的透明度，顯示分層設色地形圖，達到彩色暈渲圖效果。
9. 操作取出等高線功能功能，設定等高距為 100 公尺。
10. 等高線加註高度。
11. 套疊分層設色 DEM 圖層。
12. 套疊村里行政區圖層。
13. 把村里行政區圖層中的村里名稱欄位以標籤方功能顯示。
14. 調整里名稱的字型顏色及字體大小。
15. 調整地圖區域大小後，以簡單出圖方式輸出成影像檔，以完成繪製。

## ◎問題與討論

1. 練習中的 DEM 圖層的是解析度多公尺？如何由 QGIS 操作的功能中檢視解析度？
2. 等高線地形圖分層設色的顏色設定有何規則？
3. 由 DEM 取出等高線的等高距如何決定？
4. 視域、坡度、坡向等有何實用的意義？
5. 繪製有村里名稱的彩色暈渲圖，套疊那些圖層才可以完成？

## 五、進階操作：地圖出版設計

1. 繪製具有地圖要素的地圖。
2. 加入圖名、比例尺及圖例。
3. 輸出影像時，要設定為 JPG 格式。

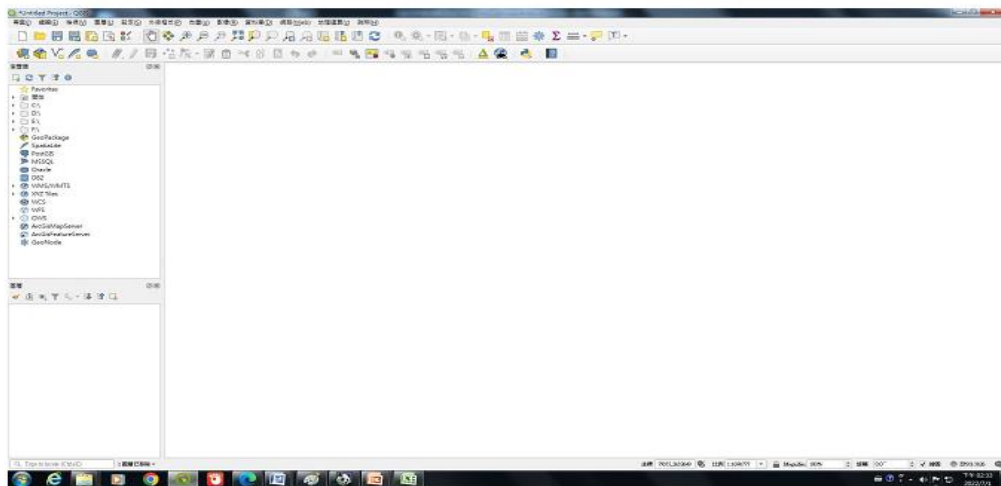


圖 2-17 具有地圖要素的地形圖

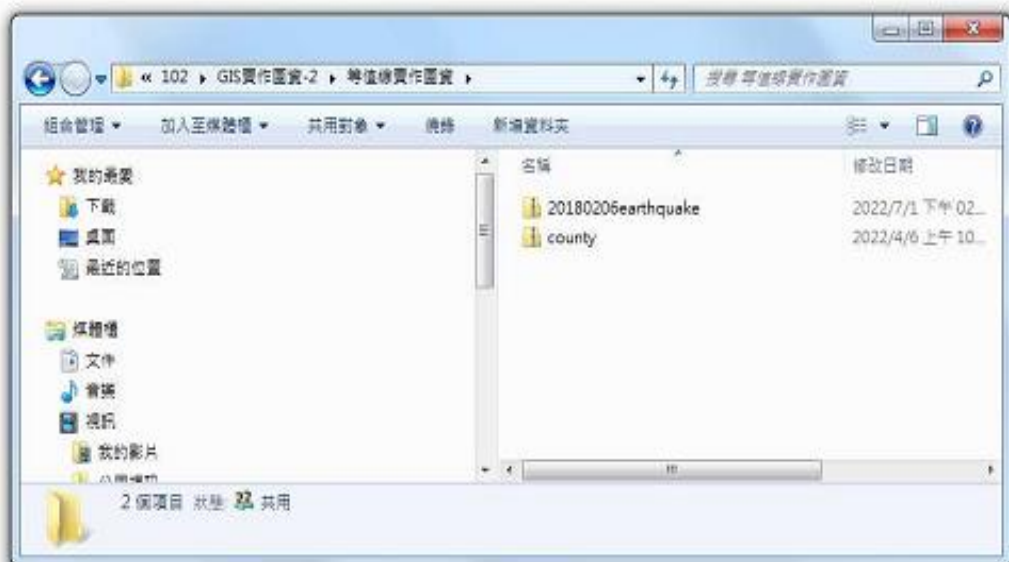
## 單元三：等值線圖繪製

※圖資讀取指南：

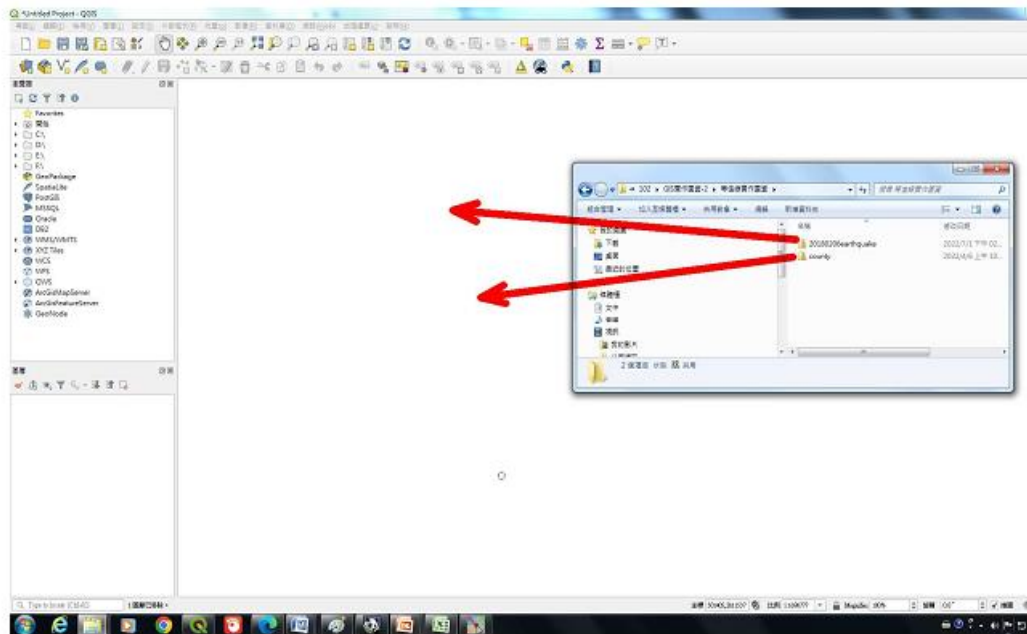
1. 觀測點座標及震度圖層
  2. 直轄市、縣市界線圖層
1. 開啓 GIS 程式。



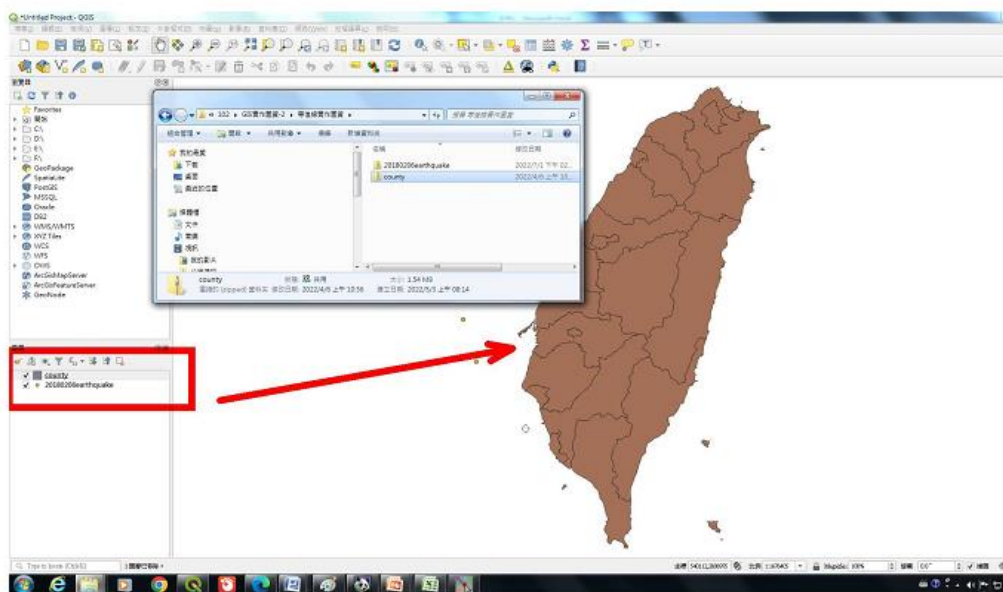
2. 打開等值線實作圖資之資料夾，20180206earthquake 檔案一及 COUNTY 檔案二，分別為觀測點座標及震度圖層及直轄市、縣市界線圖層。



3. 把檔案用滑鼠兩個檔案都「拖」進工作區中。



4. 圖層區出現兩個檔案名稱，工作區也出現地圖，圖層讀取成功。



## 一、等值線的意義

1. 等雨線、等溫線是常見的等值線圖，氣象局在地震後所繪製的等震線，環保署繪製 PM2.5 的分布圖，皆為等值線圖。
2. 等值線圖可以用以單一的等值線繪製，若以分層設色的方式繪製，地圖可以傳達更清晰的訊息。
3. 等值線圖的原始資料是來自各觀測站的數據，各站不同的位置及數據，最簡單的結構就是 TXT 檔。再轉檔為 SHP 向量格式的檔案，再轉換成網格格式的檔案，以內插法描繪等值線，相同的數值以分層設色呈現。
4. 等高線也是等值線，但是等高線的原始檔案是 DEM(數值高程模型)方式，是網格資料，因此有不同的解析度。
5. 以 2018/2/6 花蓮大地震為範例，連結中央氣象局瀏覽原始資料，認識等值線圖原始資料是中央氣象局的文字檔案，內容為觀測點的名稱，經緯度及震度等資料，下載整理後，轉為向量資料。
6. 由文字檔案轉為向量資料的流程是進階版的操作。

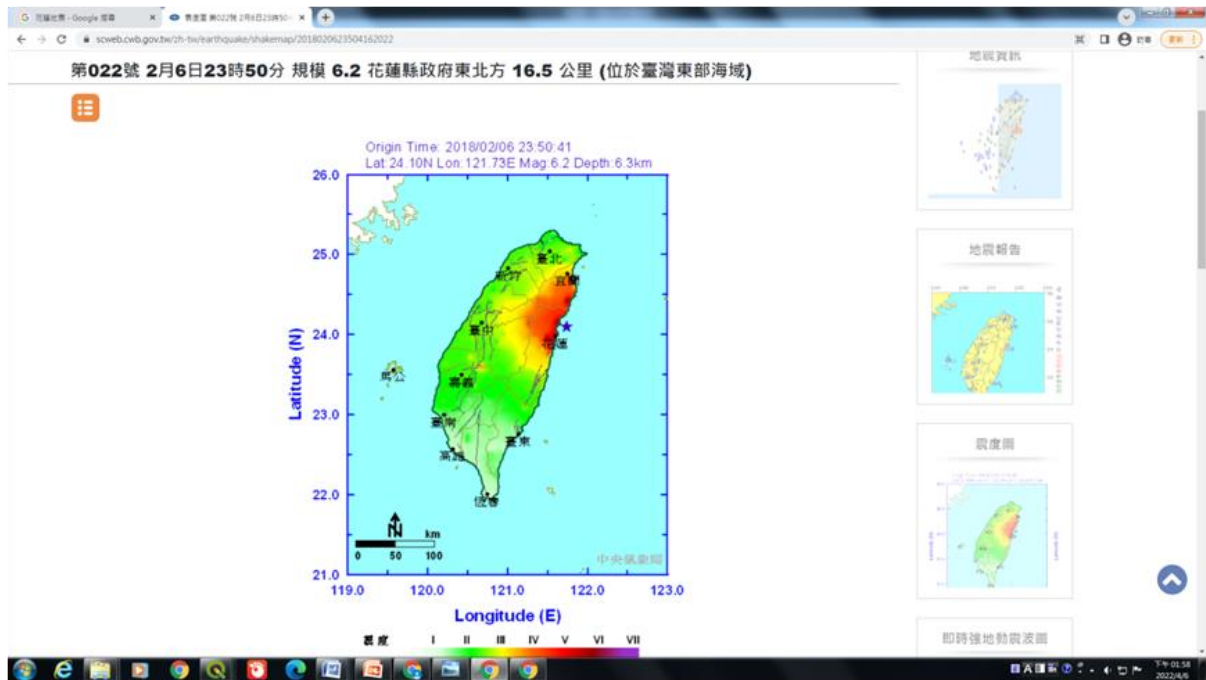


圖 3-1 中央氣象局的等震線網頁

<https://scweb.cwb.gov.tw/zh-tw/earthquake/parameters/2018020623504162022>



圖 3-2 中央氣象局的地震參數網頁：20180206 花蓮大地震原始資料

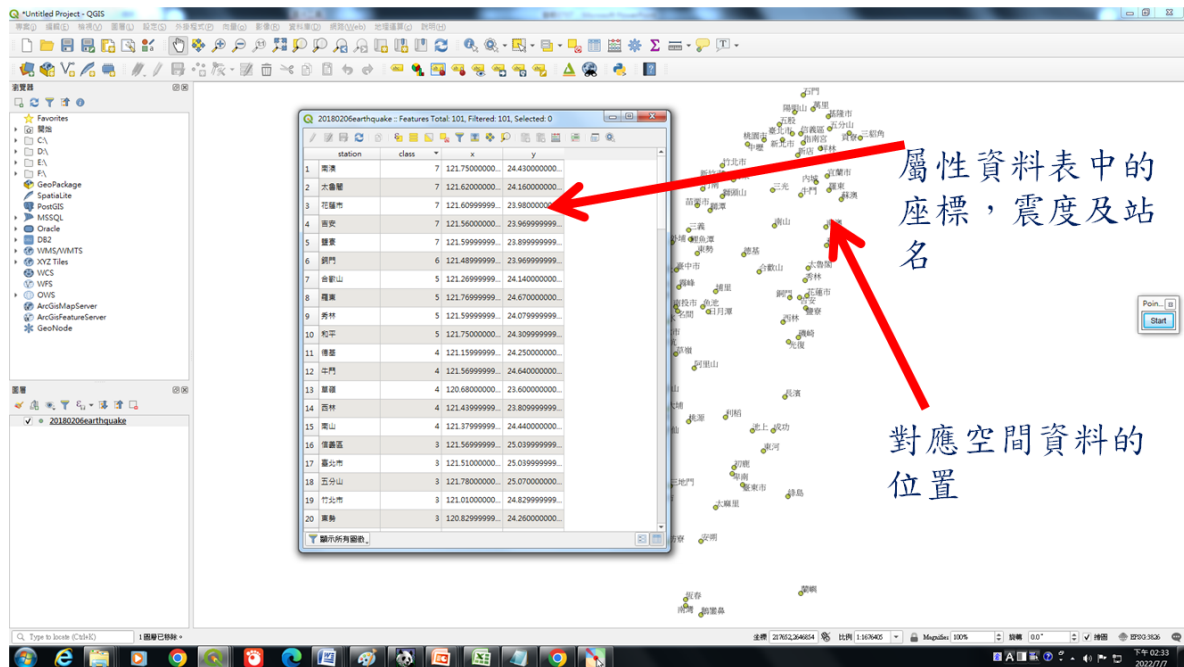


圖 3-3 每一個座標點有觀測點名稱及震度資料數據

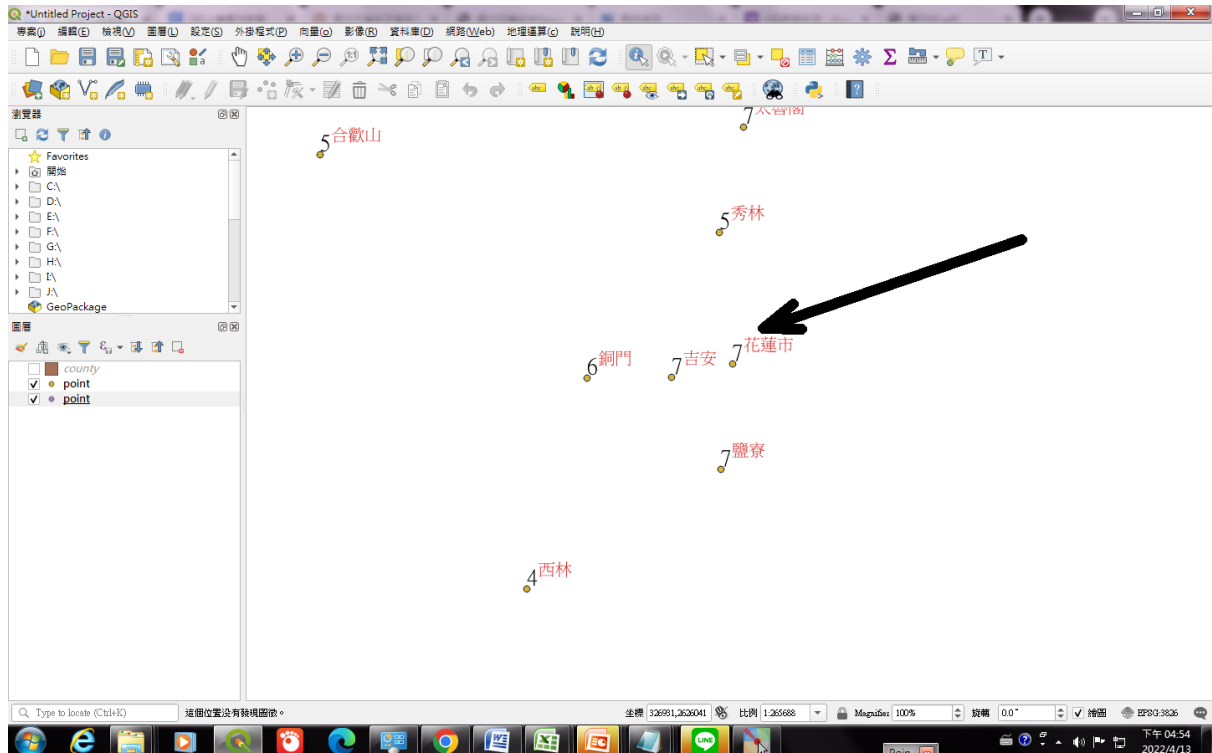


圖 3-4 花蓮市周邊的觀測站名稱及震度資料數據



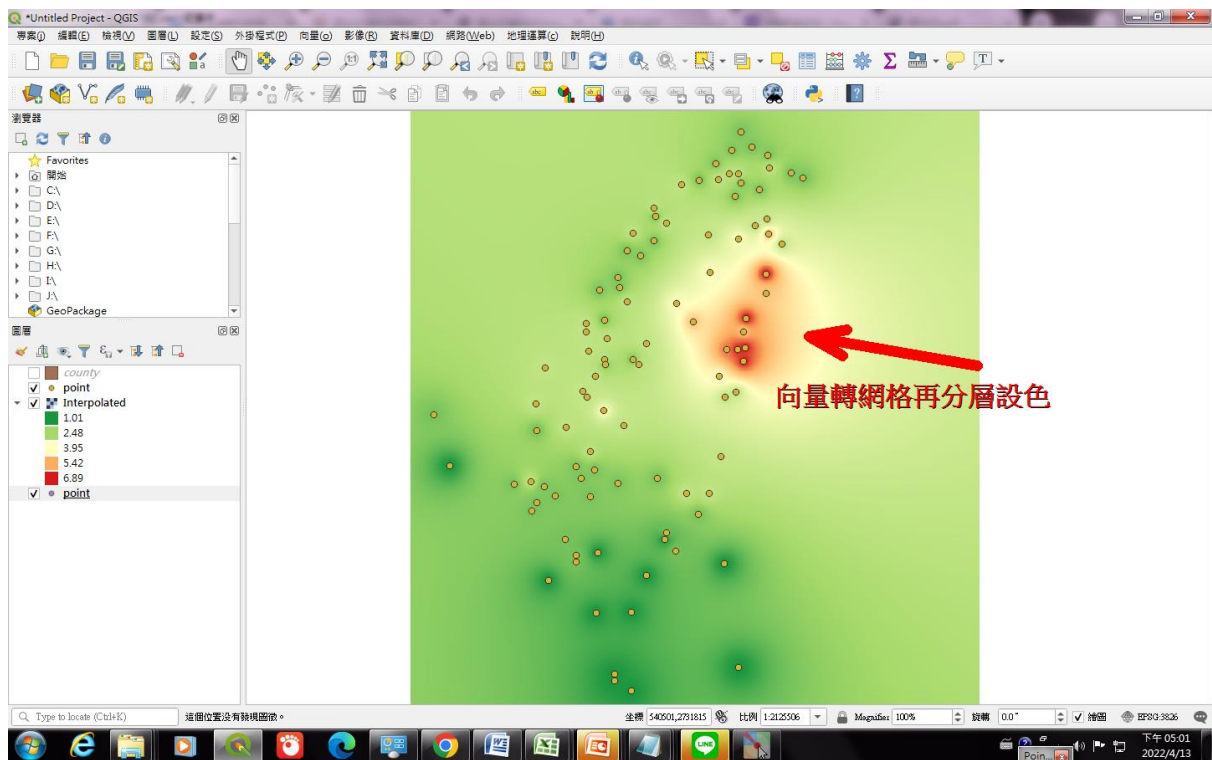


圖 3-5 轉換成網格格式後再分層設色內插法描繪等值線

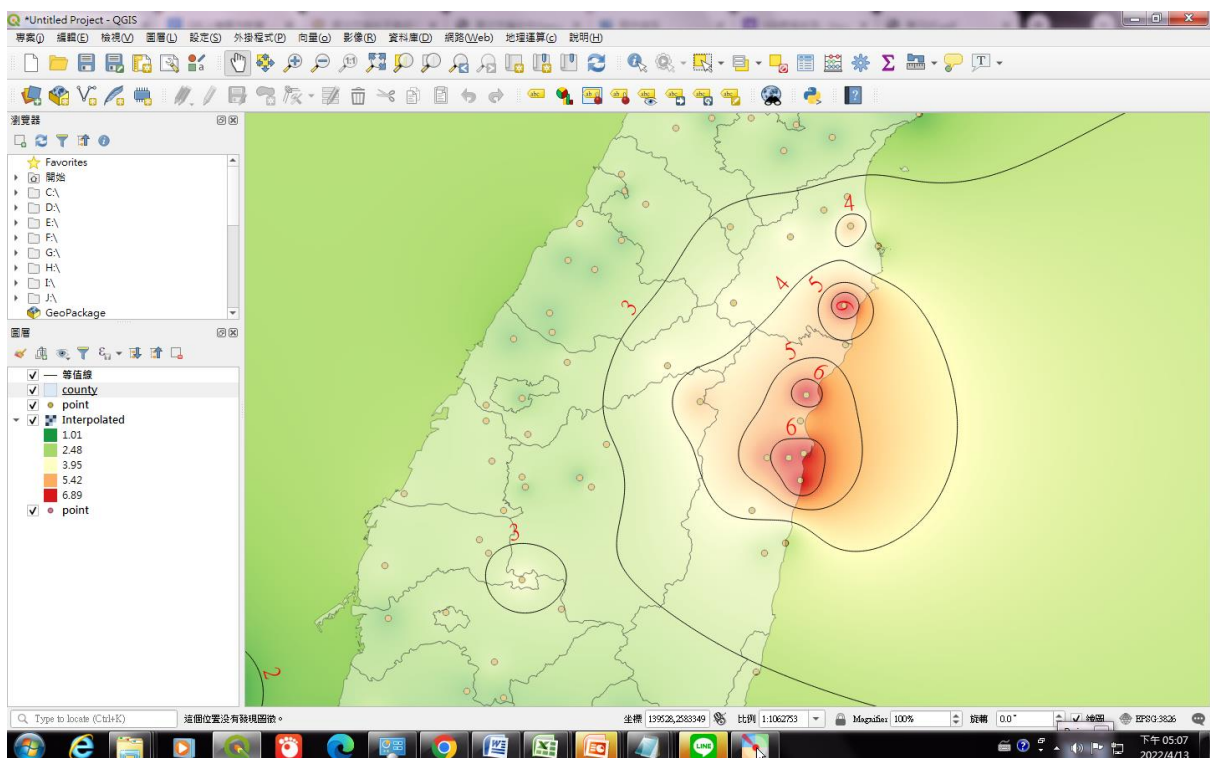


圖 3-6 內插法描繪等值線後再套疊台灣圖層呈現不同地區震度的空間分布

## 二、繪製等震線圖

參考影片: <https://youtu.be/ytpDywnS2cI>



1. 開啓 QGIS 程式，設定座標爲 3826(TWD97)。
2. 讀取觀測點座標及震度圖層，先了解欄位的結構。
3. 運用內插法功能，把向量檔轉爲網格資料。
4. 網格資料圖層，用分層設色法，可以顯示不同震度的顏色。
5. 把網格資料圖層，以一度一條等值線的設定，把等值線取出。
6. 以台灣圖層套疊，可以知道不同地區的震度分布。
7. 調整兩個圖層的透明度後，儲存成影像檔。

### ◎問題與討論

1. 等值線圖的原始資料的結構如何？
2. 原始資料中的座標代表甚麼？
3. 內插法的原理及功能如何？
4. 萃取等值線的操作，如何決定每一條等值線的間隔？
5. 套疊台灣圖層的意義為何？

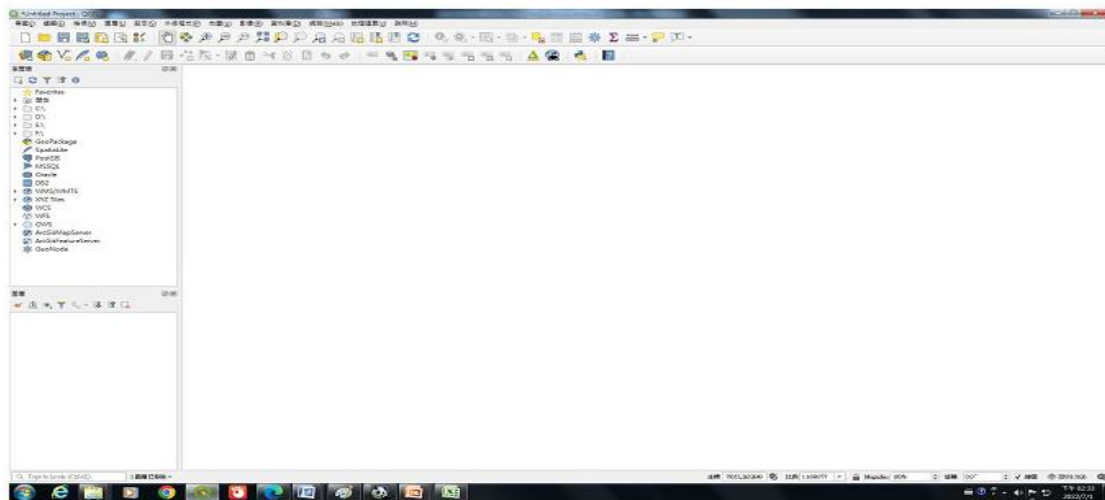
## 單元四：環域分析圖繪製

### ※圖資讀取指南：

1. 國土測繪圖資服務雲 WMTS 服務(TWD97)服務介接網址，連線後，讀取台灣通用電子地圖。<https://wmts.nlsc.gov.tw/97/wmts>
2. 米崙斷層的圖層。

### ※環域分析實作圖資讀取指南

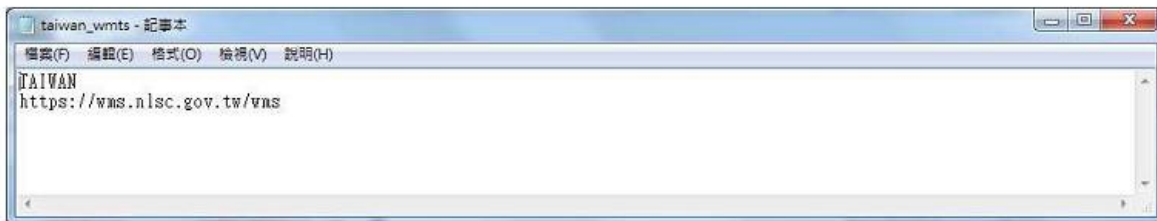
1. 開啓 QGIS 程式。



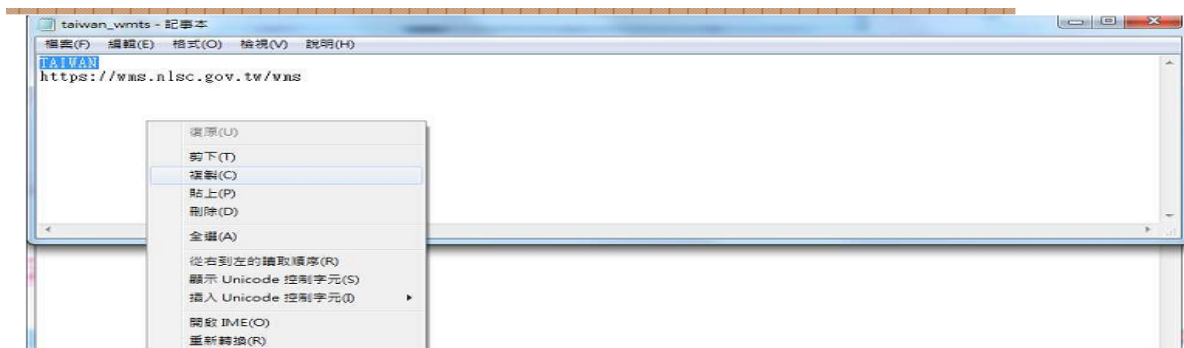
2. 打開環分析實作圖資的資料夾，裏面有兩個檔，一個是 taiwan\_wmts，一個是米崙斷層向量式格式壓縮檔。



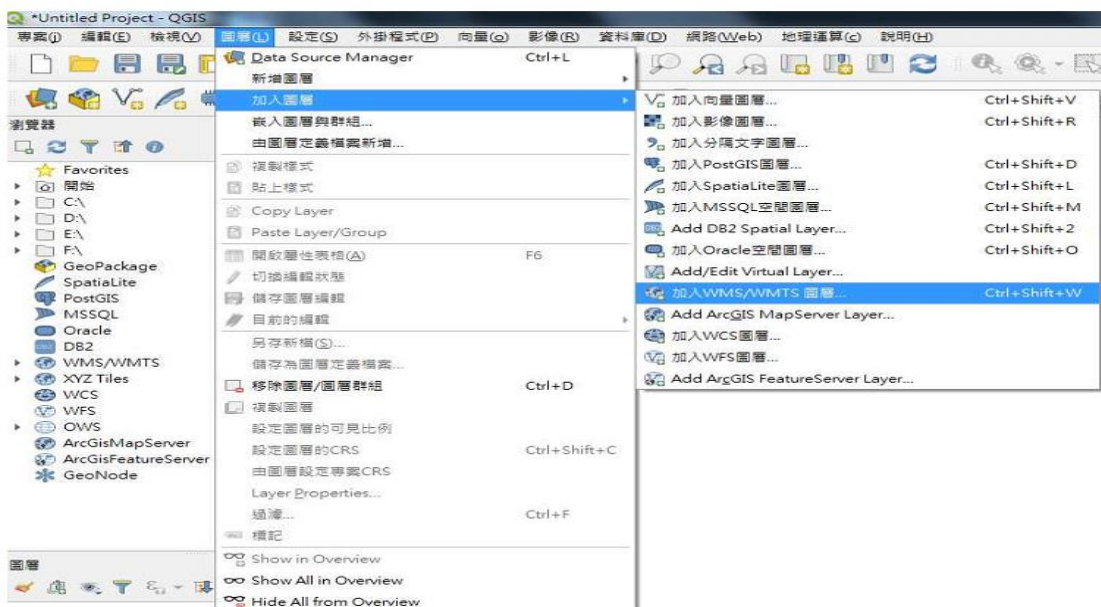
3.用附屬應用程式的記事本開啓 taiwan\_wmts 檔案，裏面有兩行文字。



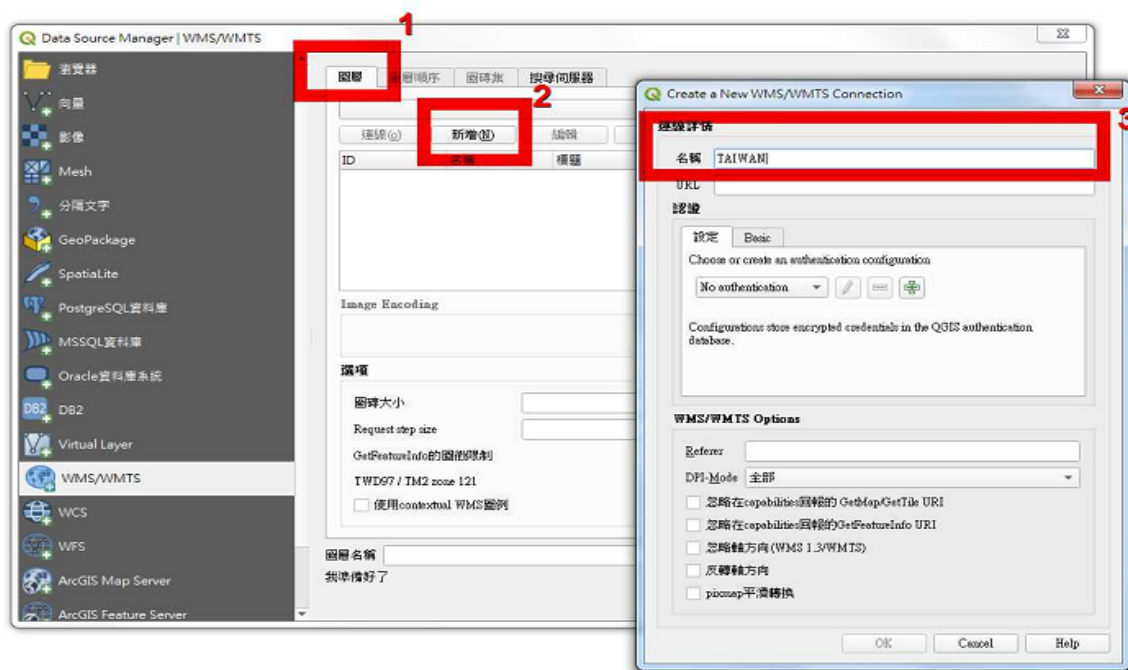
4.把第一行的 TAIWAN 複製。



5.QGIS 程式中，依序點選圖層、加入圖層、加入 WMS/WMTS 圖層。



6.出現 Data Source Manager 選單，點選【圖層】、【新增】、出現 Create a NewWMS/WMTS Connection 選單，在選單上【名稱】的位置貼上剛才由記事本複製的 TAIWAN。

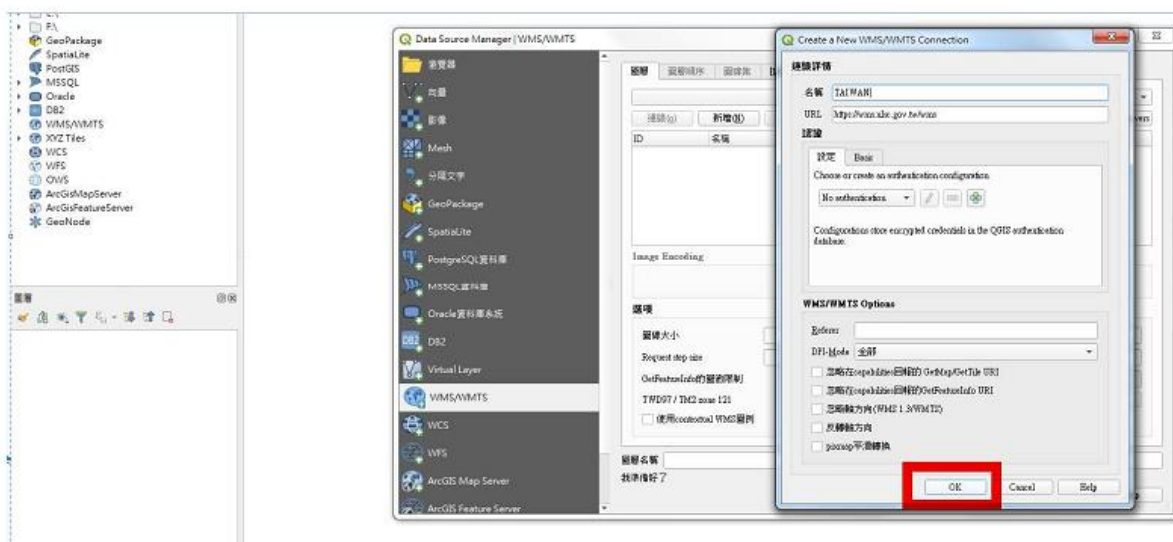


7.再回到記事本，把第二行的 <https://wms.nlsc.gov.tw/wms> 複製。再貼到【URL】。

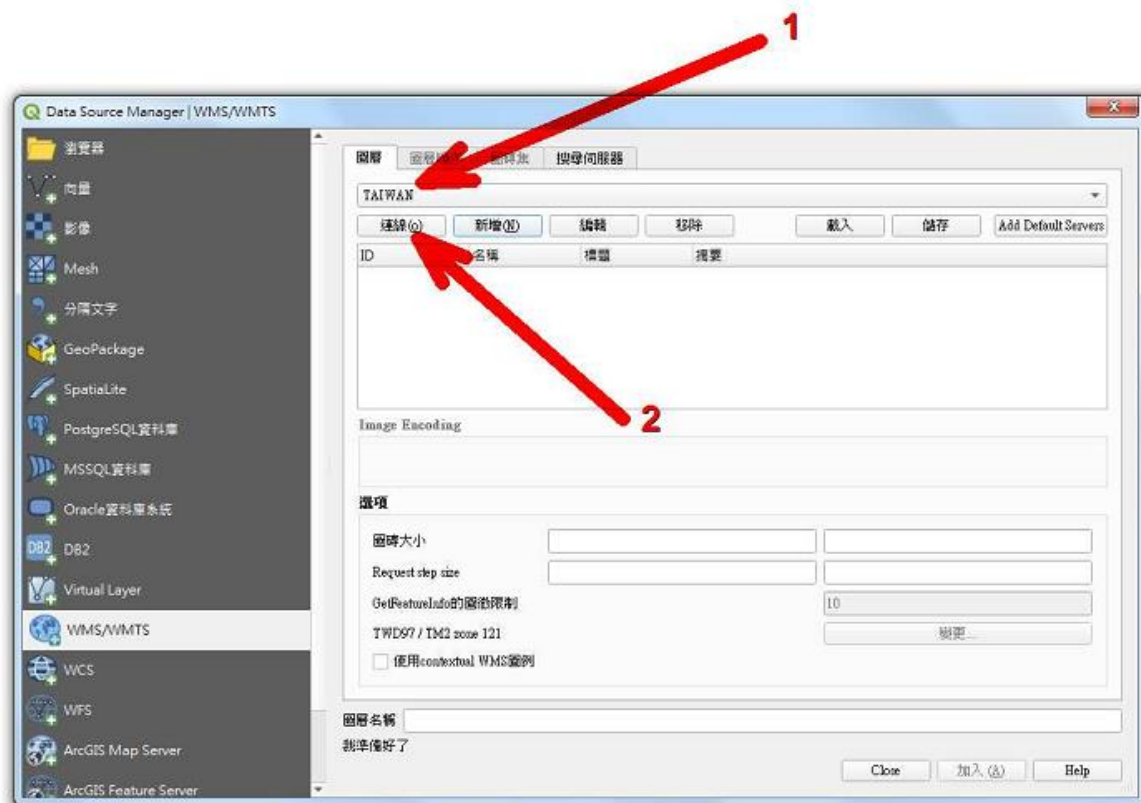




8.再貼到 Create a New WMS/WMTS Connection 選單中的【URL】欄位，點選【OK】

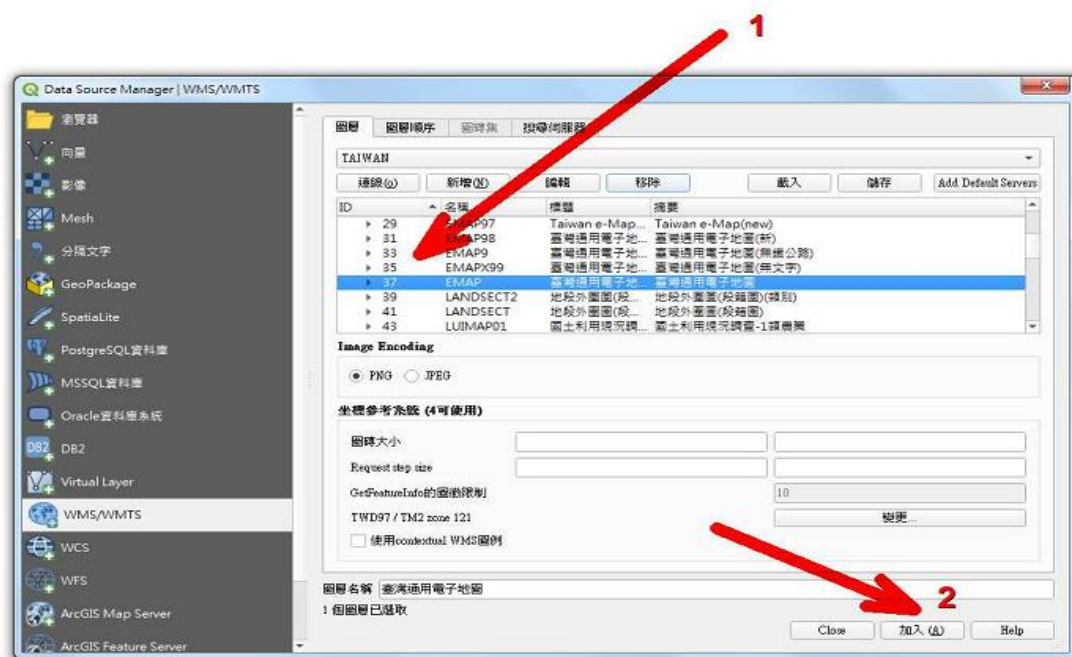


9. 多了一個 TAIWAN 圖層，點選【連線】。

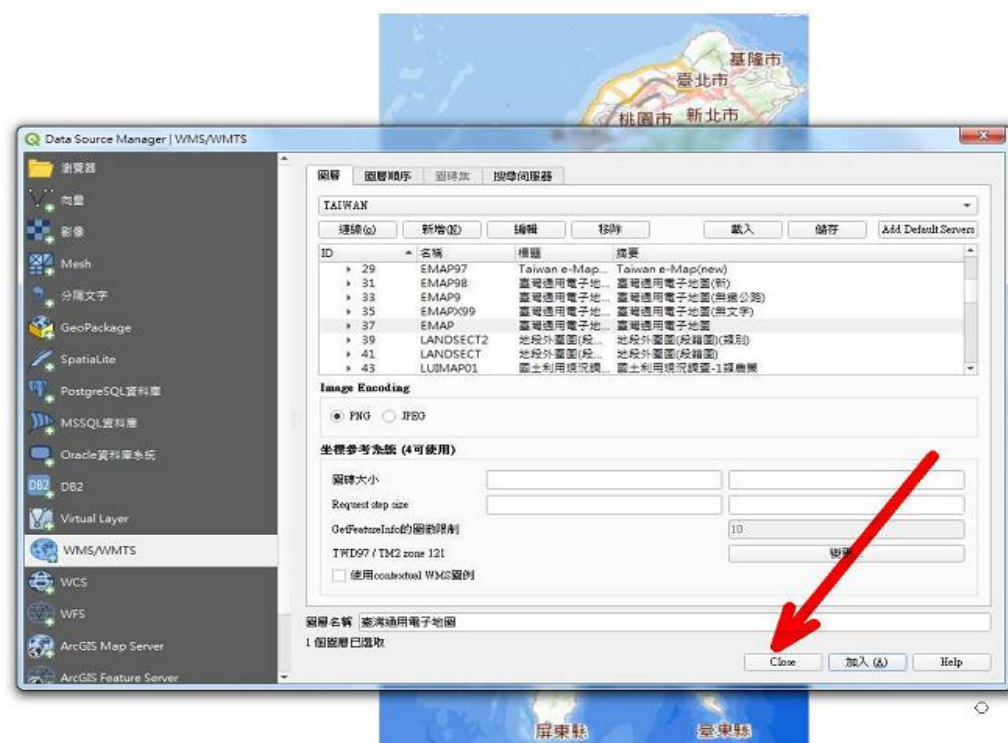




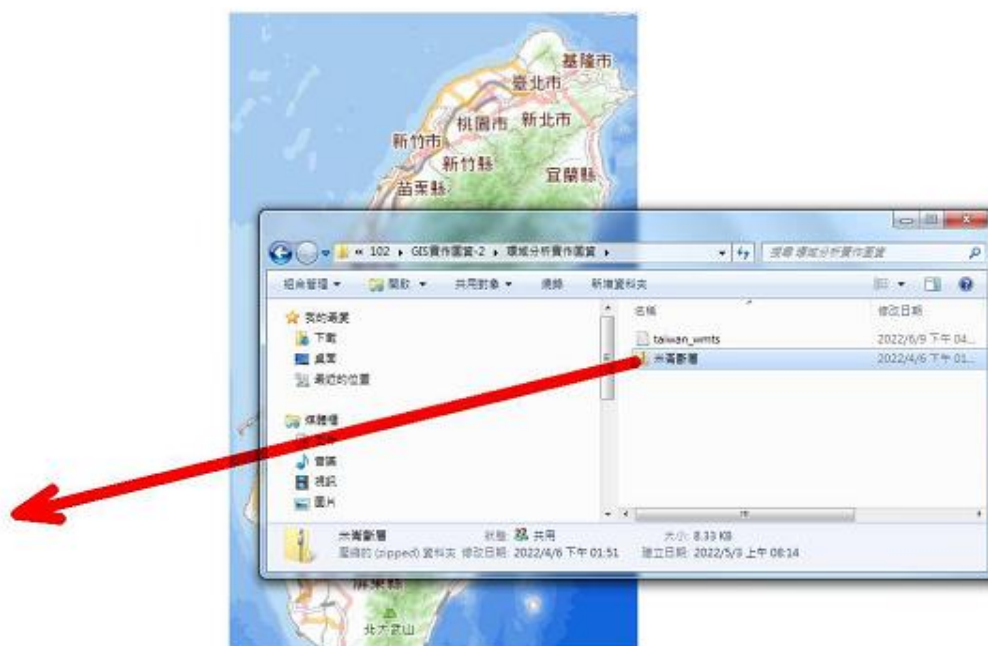
10.出現一堆線上圖層，往下找到編號 37 號的「台灣通用電子地圖」，再點選【加入】。



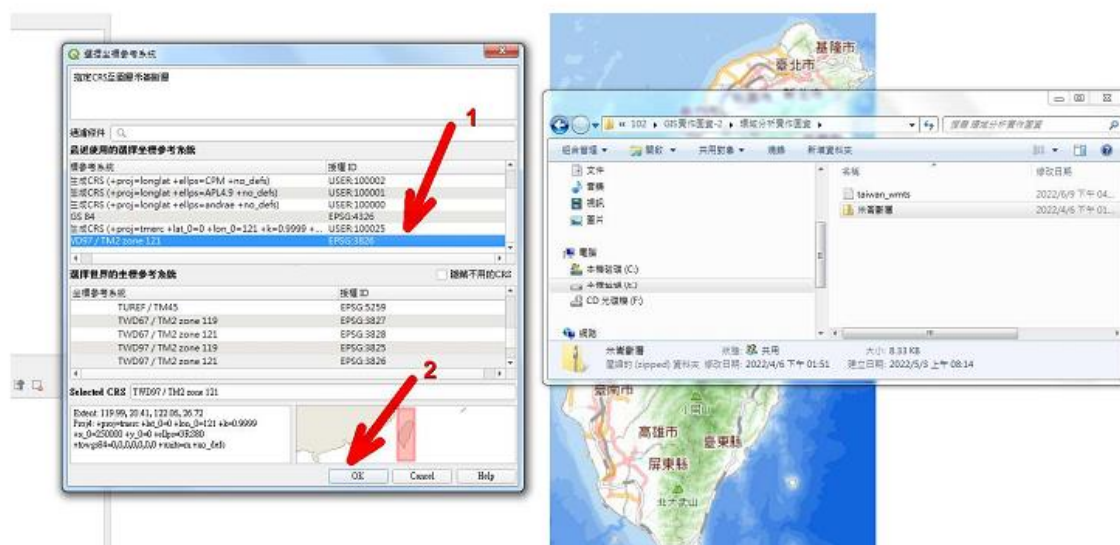
11.即可用到 QGIS 的工作區已將「台灣通用電子地圖」加入，再點選【Close】把選單關掉。



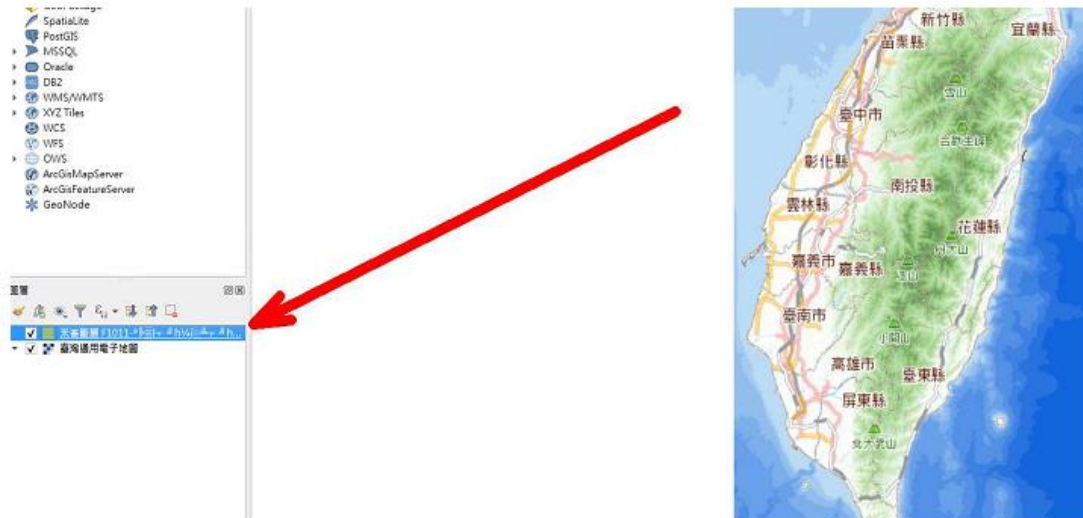
12.打開環分析實作圖資的資料夾，再把「米崙斷層」檔案用滑鼠「拖」進工作區。



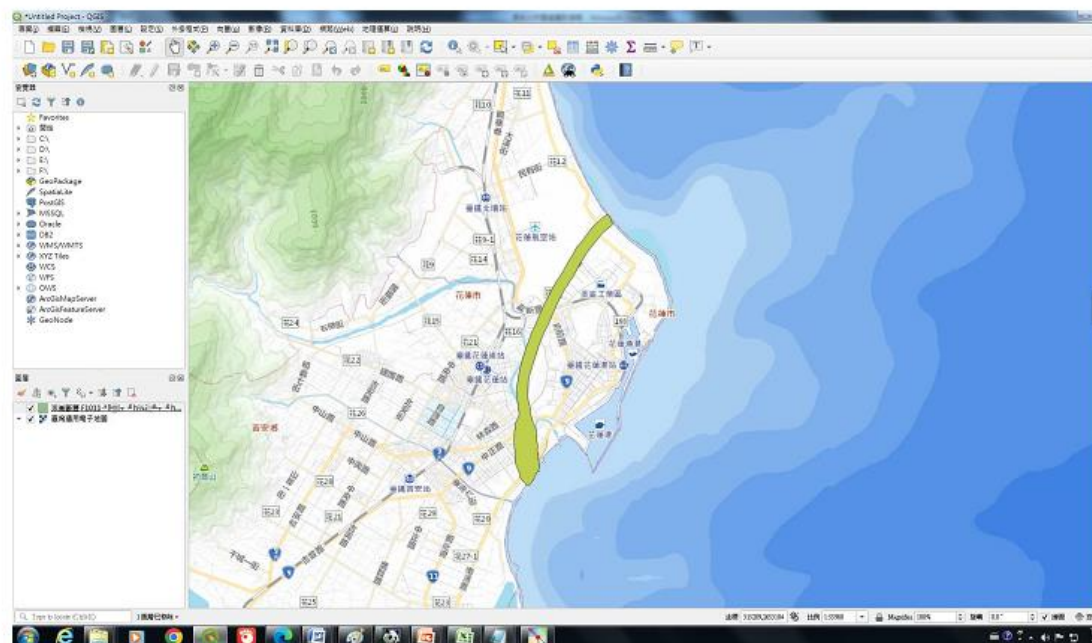
13.出現【選擇坐標參考系統】，選取編號 3826 台灣本島坐標，按下 ok。



14.圖層區有出現米崙圖層，表示已經讀取。



15.用滑鼠的滾輪放大地圖，看到花蓮市區地圖及米崙斷層的出現。



## 一、環域分析意義

環域分析有點、線、面三種不同的型式，以一個地標為中心點，繪製一個距離範圍內的區域。地標有線、點、面的不同形狀，一所學校可以是一個點，也可以是一個面，視距離的不同，如果是學校數十公尺的範圍，一般以學校的圍牆為界線，是面的環域。如果是一公里以上，是點的環域。線的環域就是一條線往外的範圍。

點環域通常看到的例子是核電廠的影響範圍，線環域如斷層線的兩側，面環域用在學校二百公尺不可設電玩等商店等用途。

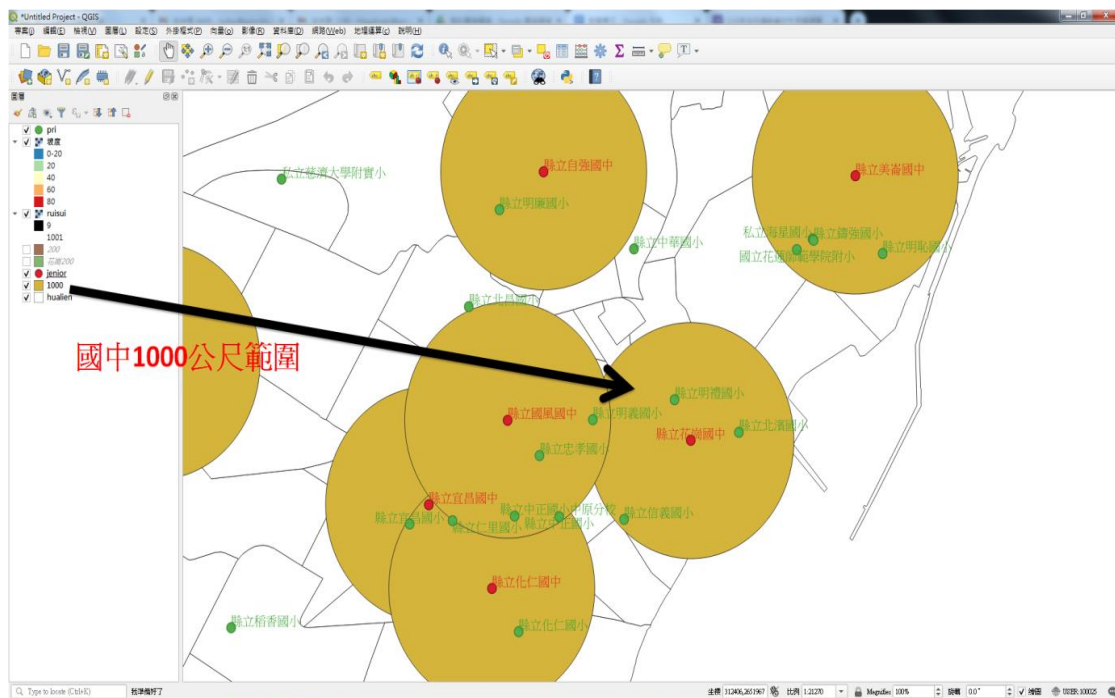


圖 4-1 點環域分析 國中 1000 公尺範圍內的國小



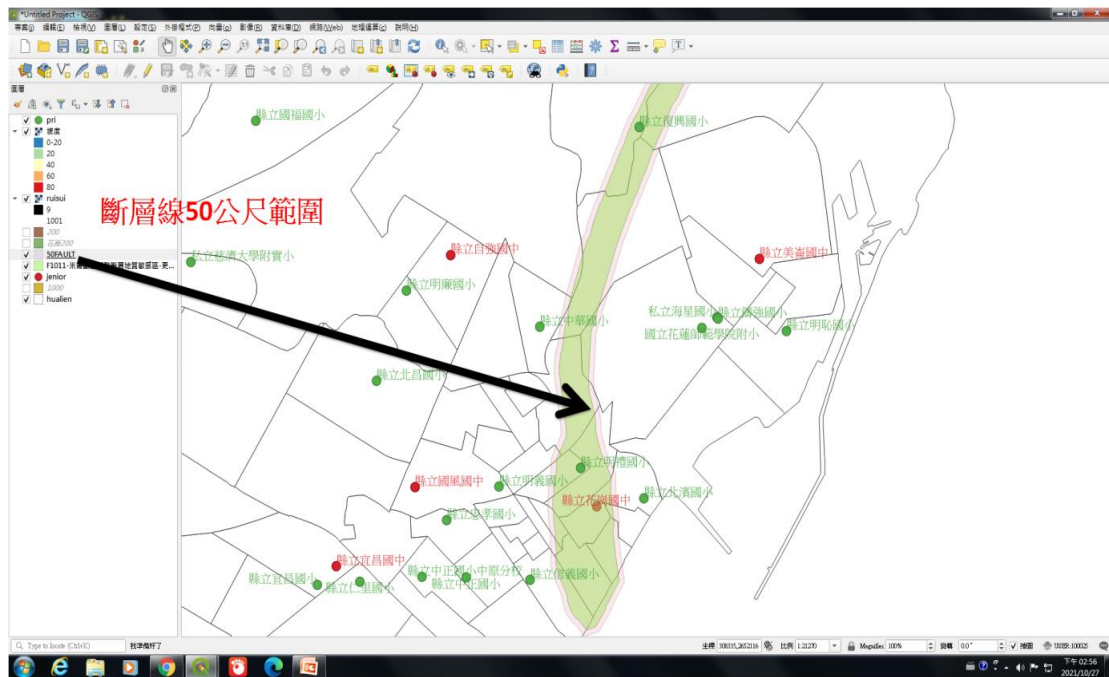


圖 4-2 線環域分析，斷層線兩側 50 公尺

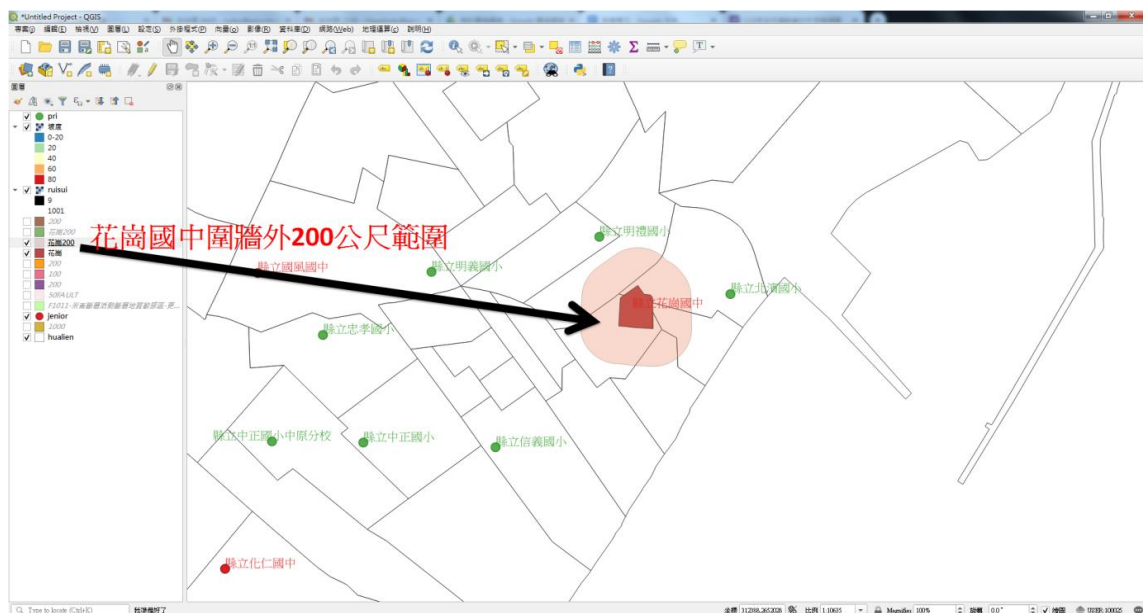


圖 4-3 面環域分析 國中的 200 公尺環域



## 二、繪製環域分析圖

參考影片: <https://youtu.be/RY9KRQHKBFw>



1. 開啓 QGIS 介面。
2. 加入國土測繪圖資服務雲 WMTS 服務內政部國土測中心的圖磚 (WMTS)服務介接網址。選取台灣電子地圖圖層。
3. 設定 QGIS 投影座標爲 3856。
4. 讀取米崙斷層圖層。
5. 兩張圖層套疊，就是疊圖分析，找到把兩張圖層的共同特徵，這是斷層經過的地區。
6. 開啓「地理運算功能」→「輪廓」，把米崙斷層圖層以 200 公尺距離，產生一環域。調整透明度，比對疊圖的效果。
7. 完成後再儲存影像檔。

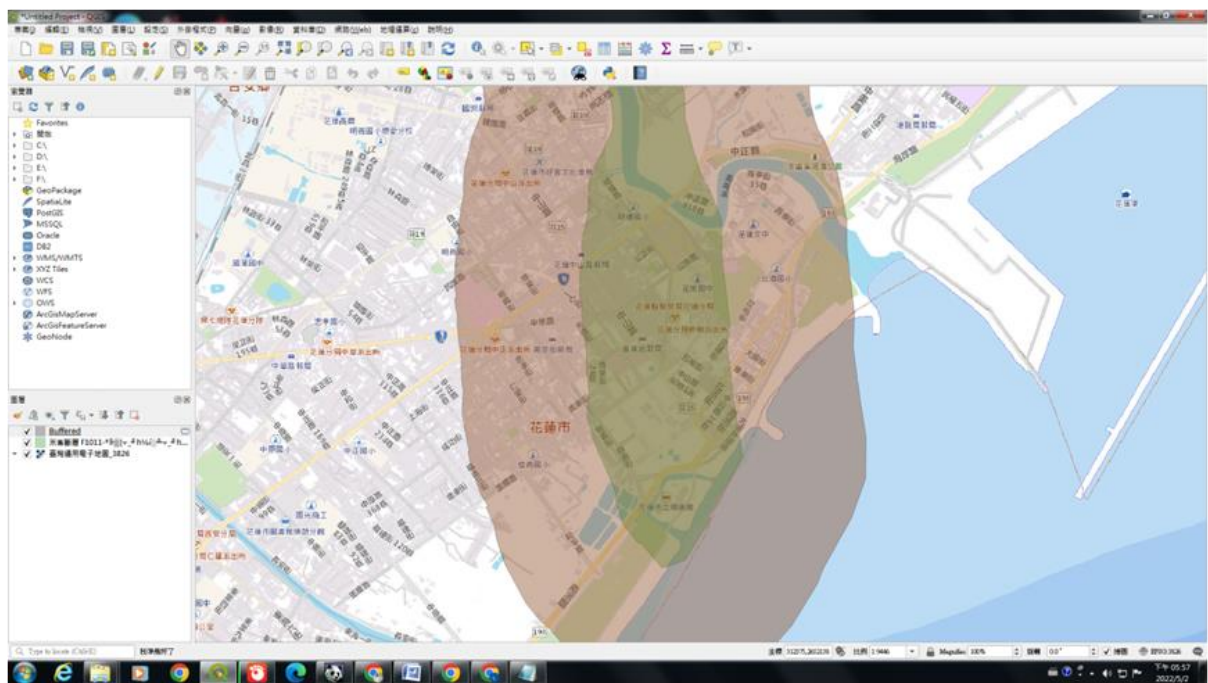


圖 4-4 美崙斷層 500 公尺環域

## ◎問題與討論

1. 環域分析中的座標可以有哪三種座標？
2. 以某國中為例，如何決定點座標或面座標？
3. WMTS 圖磚和其他一般圖層有何不同？

## 圖資來源

1. 中央氣象局地震測報中心/地震資訊/第022號2月6日23時50分。  
<https://scweb.cwb.gov.tw/zh-tw/earthquake/details/2018020623504162022>
2. 內政部國土測繪中心。國土測繪圖資服務雲。  
<https://maps.nlsc.gov.tw>。
3. 經濟部中央地質調查所。地質敏感區範圍數值檔(SHP)。活動斷層地質敏感區(F1011 米崙斷層)。  
<https://www.moeacgs.gov.tw/laws/detail?id=cab5108291ca4cbf9614860b113c1f5f>。
4. 國家發展委員會。內政部20公尺網格數值地形模型資料。  
[http://dtm.moi.gov.tw/不分幅\\_全台及澎湖.zip](http://dtm.moi.gov.tw/不分幅_全台及澎湖.zip)。
5. 國家發展委員會政府資料開放平台。直轄市、縣市界線(TWD97 經緯度)。  
<https://data.gov.tw/dataset/7442>
6. 國家發展委員會政府資料開放平台。鄉鎮市區界線(TWD97 經緯度)。  
<https://data.gov.tw/dataset/7441>