

風城走讀之關鍵報告 III

(地理篇)



虎井嶼位於澎湖群島，有軒昂雄偉的柱狀節理玄武岩景觀，崖下海域澄澈秀麗，昔有「虎井澄淵」美景之名。相傳十七世紀荷蘭人曾於島上建有城堡，後於戰火中沉沒海底，近來雖屢有學者前往探勘，但迄未有重大發現，「虎井沉城」依然是三百年來的不解謎團。

普二_____班 座號_____ 學號_____ 姓名_____

評分欄	項 目	評閱日期	內容	準時	補交	加分	備註
	甘梯圖 P.07						
	文獻探討 p.15						
	研究結果 p.21						
	研究結論 p.24						
教師 評語						作業 分數	

風城走讀：地理篇

設計者：王進瑞

課程內容：(1) 參加小論文競賽 (小論文 113 年 10 月、福衛五號小論文競賽 114 年 4 月)
(2) 研究流程控管的方法、地理資訊系統軟體(QGIS)、福衛五號影像

週	日期	內容	學校行事曆	課程準備/備註
1	08/30	註冊開學日		準備：講義、Google Classroom
2	09/06	1/研究主題：參加小論文競賽 成績計算、直接與間接引用	電腦(二)教室 09/05-06 普二模擬考	分發講義、成績計算原則 指定座位
3	09/13	2/研究架構：小論文結構 選擇研究主題、結構六章	09/13 社團(1)	小論文題目準備 小論文競賽網站
4	09/20	3/流程控管：甘梯圖 研究流程控管、QGIS 下載	09/17(二)中秋節 09/20 社團(2)	流程控管的方法、QGIS 下載
5	09/27	4/QGIS 介紹(一)：操作介面 常用功能、政府資料開放平臺		政府公開資料網站介紹 繳交學習手冊(1)
6	10/04	5/QGIS 介紹(二)：功能列 加入 WMTS、製作第一張地圖	小論文截止日：10/10	QGIS 操作手冊
7	10/11	6/QGIS 介紹(三)：數化 Google Earth 數化與轉檔	10/10(四)國慶日	測驗第一次筆試
8	10/18	段考週	10/14-15 段考(一)	Google Earth 數化功能、新竹舊城、中研院台灣百年地圖網站
9	10/25	7/QGIS 介紹(四)：數化 QGIS、臺灣百年歷史地圖	10/25 社團(3)	QGIS 簡單數化功能、WMTS、 QGIS 轉檔(.qgs→.kml)
10	11/01	8/QGIS 介紹(五)：影像處理 NDVI、NDWI 的意義	11/02(六)運動會	衛星影像原理 繳交學習手冊(2)
11	11/08	9/QGIS 介紹(六)：影像處理 NDVI、NDWI 的操作	11/04(一)運動會補假 11/08 社團(4)	測驗第二次筆試(線上操作) Ocam 錄影、錄音
12	11/15	9/QGIS 介紹(六)：影像處理 NDVI、NDWI 的操作		NDVI 及 NDWI 操作
13	11/22	10/QGIS 介紹(七)：資料轉換	屬性資料轉空間資料	如何獲得表格資料 Excel 轉檔(.csv→.shp)
14	11/29	段考週	11/27-28 段考(二)	
15	12/06	11/QGIS 介紹(八)：DEM DEM 轉等高線	12/06(五)聖誕點燈	DEM 資料獲得、轉等高線 繳交學習手冊(3)
16	12/13	12/QGIS 介紹(九)：地圖列印 QGIS 製作一張地圖		
17	12/20	13/小組報告製作 海報製作	12/21(六)園遊會	測驗第三次筆試(線上操作) Ocam 錄影、錄音
18	12/27	14/小組報告製作	12/25(三)校慶補假 12/27 社團(5)	繳交學習手冊(4)
19	01/03	15/小組報告製作	01/03 社團(6)	
20	01/10	16/小組報告製作		結算學期成績
21	01/17	段考週 期末考	01/16、17、20 期末考	

第一課 研究主題：參加小論文競賽

- 成績計算：

- (1) 手冊 (30%)：內容 20%、準時繳交 10%
- (2) 討論及測驗 (40%)：準時上課 10%、測驗及實作(3 次)30%
- (3) 期末報告 (30%)：小論文海報設計(A3) 30%
- (4) 小論文投稿 (10%)：鼓勵同學參加 113 年 10 月小論文競賽 (加分)

- 分組活動/ 如何分組/ 分組在本課程的操作/ 雲端硬碟的開設

- (1) 找到我的組員及分工 (註：1~3 人為一組)

分工：組長(姓名)_____ (電子郵件)_____

組員(姓名)_____ (電子郵件)_____

組員(姓名)_____ (電子郵件)_____

- (2) 雲端硬碟網址：<https://tinyurl.com/2485ouch>



- 學習歷程檔案上傳時間：段考週

- (1) 時間：段考後一週
- (2) 分數：上傳時請以「pdf 電子檔」再傳檔案
- (3) 請先登入 Google Classroom，課程代號：sdbes5m

- 網路會議：

常見的 Line、Google Meeting，皆是常用的網路會議方式。

建議：手機限制輸入的速度和資料蒐集範圍，寫小論文以電腦和筆記較有效率。

- 高中階段的小論文寫作，限於時間及能力，因此重視團隊合作，從論文的動機萌生、研究架構、文獻回顧、研究方法到結論，只有六週的時間，因此如何蒐集資料、時間規劃與控管，都需要不斷討論與協商。

網路上有許多「共同編輯」的方法或工具，最常用的是「Google 雲端硬碟」的「Google 文件」，可同時編輯、語音輸入，非常方便。



1 研究主題

- 利用 Google Sheet 共同編輯文件/ Line/ 電腦還是手機？

試比較各種共同編輯方法 (Google Sheet/ Line/ Email....)的優缺點

Google 文件：_____

Line：_____

Email_____

- 小論文競賽網站：_____

- 練習：請將以下引註文獻，將下文以「直接引用」和「間接引用」，呈現出來：
請注意：直接引用需註明出處。

香山溼地紅樹林的去留

文、圖／張登凱（荒野保護協會新竹分會專案人員）

新竹香山溼地原本屬於沙質灘地與河口泥灘地地形，早期於海山罟（1958）及於客雅溪（1989）有人在此栽植水筆仔，原只侷限於岸邊生長，然而，約 1997 年又被大面積栽植，範圍北起三姓溪出海口沿岸至海山漁港北岸；南自海山漁港南岸至鹽水溪北岸，沿線成排栽植水筆仔及少數海茄苳。

直接引用：_____

間接引用：_____

第二課 研究架構：小論文的結構

● 研究主題的選擇：

本課程目標係以空間資訊為主軸，探討新竹地區的人文及自然特色，同學可參考以下題目，並與同組同學討論：

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| (1) 新竹市開發伏流水的環境效益 | (2024 福衛小論文第三名) |
| (2) 桃園埤塘因都市經濟發展所面臨的危機 | (2022 福衛小論文簡報獎) |
| (3) 綠能與生態的和諧：談苗栗太陽能發電 | (2021 福衛小論文創意獎) |
| (4) 大埔水庫水資源利用及優氧化探討 | (2021 福衛小論文創意獎) |
| (5) 新竹地區露營地法規議題及環境開發的探討 | (2020 福衛小論文第三名) |
| (6) 利用福爾摩沙衛星影像判釋新竹五峰鄉之崩塌地 | (2020 福衛小論文創意獎) |
| (7) 海岸線變遷：利用衛星影像偵測新竹海岸變遷 | (2019 福衛小論文第三名) |

● 小論文

「小論文競賽」是教育部指導的一項重要競賽，對於學習歷程檔案及未來申請入學具有重要的加分要件。基本架構分為「封面頁」及六個章節，如下所述。其宗旨在培養學生能以正式論文格式，撰寫一篇內容詳實且引註有據的文章，因此對於格式的要求十分講究。網址：<https://www.shs.edu.tw/>

● 新版小論文的六個章節：

壹、前言：為何要寫這篇小論文？研究動機、研究目的、研究流程

貳、文獻探討：「如果我比別人看的遠，那是因為我站在巨人的肩膀上。」

參、研究方法：資料獲得的方法

肆、研究分析與結果：利用歸納法、統計分析結果

伍、研究結論與建議：基於分析與結果，與研究目的(前言)是否相符

陸、參考文獻：依 APA(7.0)格式撰寫

● 文獻探討與參考文獻：

小論文所引述的資料，不論是直接引用或間接引用，每蒐集一份文獻(包括書籍、雜誌、網頁、電子報、報紙)，須需列於「參考文獻」中以免陷入「抄襲」的困境。



2 研究架構

- 參考文獻 APA 7.0 格式：

「參考文獻」除了獲得二手資料外，更重要的是觀摩他人研究論文中採用的資料獲得或分析方法，或是理論基礎為何。在撰寫論文引用他人資料時，需標註清楚。目前規定以 APA7.0 格式，如，這篇小論文採用「間接引用」方法：

「日治時期對臺灣鐵道建設最有貢獻的當屬長谷川謹介（蔡龍保，2005）」引用資料時，須將論文寫作者及出版年份陳述，並在「參考資料」列舉。

蔡龍保 (2005)。長谷川謹介與日治時期台灣鐵路的發展。國史館學術集刊，6：61-108。

- 本組小論文研究主題：_____

註：可與探究與實作作業合併

- 小論文的六個章節為：

(1)_____、 (2)_____、 (3)_____

(4)_____、 (5)_____、 (6)_____

- 上網查詢 APA 7.0 格式，撰寫正確的「引註資料」三則：

書籍：_____

期刊：_____

網頁：_____

第三課 流程控管：甘梯圖、QGIS 作業系統介紹

- 甘梯圖：簡單而好用的論文流程控管

將小論文分成若干段落，每段落預估耗費時間，以週為單位，計畫何時須完成，最下列的進度控制，即可清楚論文完成的百分比。

章節	第 1 週	第 2 週	第 3 週	第 4 週	第 5 週	第 6 週	第 7 週	第 8 週	第 9 週	第 10 週
前言	■	■								
文獻探討		■	■	■	■	■				
研究方法			■	■	■	■	■			
分析與結果					■	■	■	■	■	
結論與建議								■	■	■
進度控制	5 %	15 %	25 %	35 %	50 %	65 %	75 %	85 %	95 %	100%

- 本課程透過 QGIS 作業系統，結合 [中研院百年地圖](#)、[Google Earth](#)、[Google Map](#) 等開放資源，以小論文競賽為基礎，引導同學們撰寫與空間分佈相關的小論文，更期待同學參加小論文競賽，以豐富學習歷程檔案。

- QGIS（原稱 Quantum GIS）是一個 [自由軟體](#) 的地理資訊系統軟體。提供空間資料的顯示、編輯和分析功能。

- 每個 QGIS 版本有自己的名稱，目前網路上可以下載的 QGIS 版本稱為：3.20，一般初學者可下載 QGIS 2.8 Wien 版，其使用者界面約有九成以上已經中文化，[非常適合臺灣高中生操作](#)。

QGIS 2.8 Wien 版下載網址為：

<http://gis-tech.blogspot.com/2015/02/qgis-28.html>





3 流程控管：甘梯圖

● 甘梯圖的使用時機：_____

● 請試填本組研究進度控制表（甘梯圖）

設計日期： 年 月 日

設計者：

章 節	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週	第 週
進度控制	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

● (1) 什麼是 QGIS？_____

(2) 電腦教室的 QGIS 是第幾版？_____

(3) QGIS 有哪些網站可下載操作手冊或查詢功能？_____

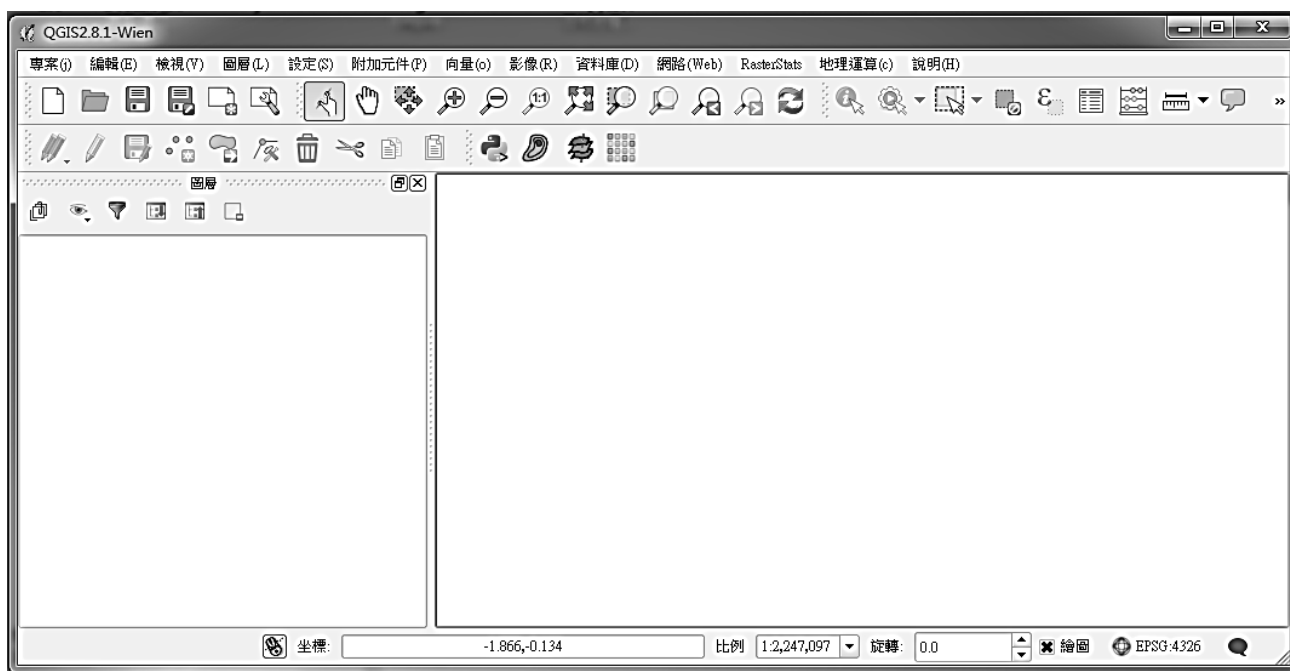
● 中央研究院人文社會研究中心附設地理資訊科學研究專題中心，QGIS 操作手冊（2.2 版）下載網址：



<http://www.nspo.narl.org.tw/sseo/2015/application/handout.html>

第四課 QGIS 介紹(一)：QGIS 的操作介面

- QGIS 2.8 中文版：



網路上可免費下載的地理資訊系統軟體，為進行空間分析最佳工具。

- 常用的功能有：

- (1) 擷取圖層(layer)：讀取空間資訊，包括向量圖層、影像圖層、圖磚(WMTS)
- (2) 數化圖層：若無所需資料，可自行數化
- (3) 分析資料：疊圖分析、環域分析、地形分析
- (4) 製作地圖：將計算資料製作成地圖



- 政府資料開放平臺

政府資料開放平臺，是根據《政府資訊公開法》規定，採開放資料的精神，所建立的一個跨部門計畫。該計畫目前採取了 CSV、XML、JSON、OLAP、TXT 等格式提供資料集，任何人（包括企業）在其使用規範內，可以利用該平臺所提供的開放資料自由運用（包括重製、改作、公開傳輸、產生衍生物等）。(維基百科)

入口網址：<https://data.gov.tw/>



4 小論文第一章：前言【研究主題、研究動機】

● 請列出小組的：研究主題、研究動機、參考文獻

(1) 本組研究主題 (20 字內)

(2) 本組研究動機 (100 字內)

(3) 本組參考文獻 (列出至少三本，以符合小論文要求)

1.

2.

3.

● QGIS 介紹(一)：列出三個政府公開資料下載網址

(範例)

新竹市資料開放平臺：<https://opendata.hccg.gov.tw/>

：

：

：

第五課 QGIS 介紹(二)：QGIS 功能列

● QGIS 功能列：



- (1) 專案：QGIS 專用附屬檔案名稱 *.qgs，每切換不同的 qgs 需要存檔或放棄
- (2) 編輯：所有的數化、開啟、複製、貼上，所有的編輯功能
- (3) 檢視：瀏覽地圖，放大、縮小地圖會改變比例尺，常用「縮放到圖層範圍」
- (4) 圖層：新增圖層、加入圖層，讀取圖磚(WMTS、WMS)及政府公開空間資料
- (5) 設定：QGIS 個人化設定
- (6) 附加元件：管理安裝附加元件，常用「Quick Map Services」
- (7) 向量：處理向量資料，如 DEM 轉成等高線圖
- (8) 影像：處理影像資料，如 NDVI、NDWI 計算
- (9) 網路：透過網路連結的元件，「Quick Map Service」在此，可連結網路資料庫

● 製作第一張地圖

作法：圖層\ 加入圖層\ 加入 WMS/WMTS 圖層





5 QGIS 介紹(二)：功能列

● 什麼是 WMTS，什麼是 WMS：

WMTS (Web Map Tile Service)，中文翻譯為「網路地圖圖磚服務」，是 2010 年由開放地理空間協會 (Open Geospatial Consortium, 簡稱 OGC) 所提出的一套網路地圖服務的介接標準，也是 OGC 繼 1999 年提出網路地圖服務(Web Map Service, 簡稱 WMS) 後的改進版。WMTS 較 WMS 多了一個 T 字，就是所謂的圖磚，其原理乃是藉由一套網格規則將大圖切割成一系列的圖磚，以達到快速傳遞及緩衝暫存的效果，提供使用端快速且便利的地圖瀏覽服務。

資料來源：<https://www.facebook.com/Taipei.History.GIS/posts/2326739450954361/>

● 常用 WMTS 圖層

圖土測繪中心 http://maps.nlsc.gov.tw/S_Maps/wmts，基本電子地圖、縣市界

中央研究院 <http://gis.sinica.edu.tw/tileserver/wmts>，臺灣百年歷史地圖

SPOT 衛星影像 <http://140.115.110.11/SP/wmts>，中央大學太空遙測中心 SPOT 影像

● 國外免費衛星影像：USGS 美國地質調查局

網址：<https://earthexplorer.usgs.gov/>

● 福衛五號衛星影像：科技市集

參加「種子教師研習」後可申請下載，目前已下載 2017~2023 年新竹地區衛星影像計 30 幅，可提供同學研究使用。

如需索取，請至 Google Classroom 登記，課程代號：

sdbes5m

Google Drive 雲端硬碟：<https://tinyurl.com/2485ouch>

教師 Email：p021189@sphs.hc.edu.tw



第六課 QGIS 介紹(三)：數化

- 數化功能簡介：為何要數化？

數化是將地點的點、線、面等空間資料，透過螢幕上的影像，轉成地理資訊系統能處理的向量資料檔（點圖 point、線圖 line、面圖 polygon），每套空間資訊軟體皆有數化功能

- Google Earth 的數化功能：

Google 地球是一款 Google 公司開發的虛擬地球儀軟體，它將衛星圖、航空照像和 GIS 資料疊加在地球的三維模型上。使用者可以通過鍵盤或滑鼠控制地球儀來探索整個地球，也可以通過位址和經緯坐標來定位。用戶可以使用 KML 語言在電腦版的地圖上添加自訂資料。(維基百科)

Google Earth 有網路版和專業版（電腦安裝版）兩種，本課程介紹專業版。



- 中研院臺灣百年歷史地圖的數化功能：

「臺灣百年歷史地圖」網站的歷史地圖非常完整，是研究近百年臺灣歷史文化的空間變遷必備資訊。地圖是影像檔，可透過「線上數化」功能轉變成電子圖檔(KML)，再以 Google Earth 專業版、QGIS 來讀取。



- QGIS 的數化功能：

QGIS 整合地理資訊，數化功能最為完整，除可讀取 KML 檔外，亦可由「新增圖層」獲得空間的向量圖層。





6 小論文第一章：前言【研究目的】

● 請列出小組的：研究目的（條列式）

1. _____
2. _____
3. _____

● QGIS 介紹(三)：能熟悉 Google Earth、中研院臺灣百年地圖、QGIS 數化功能

Google Earth Pro－筆記欄：

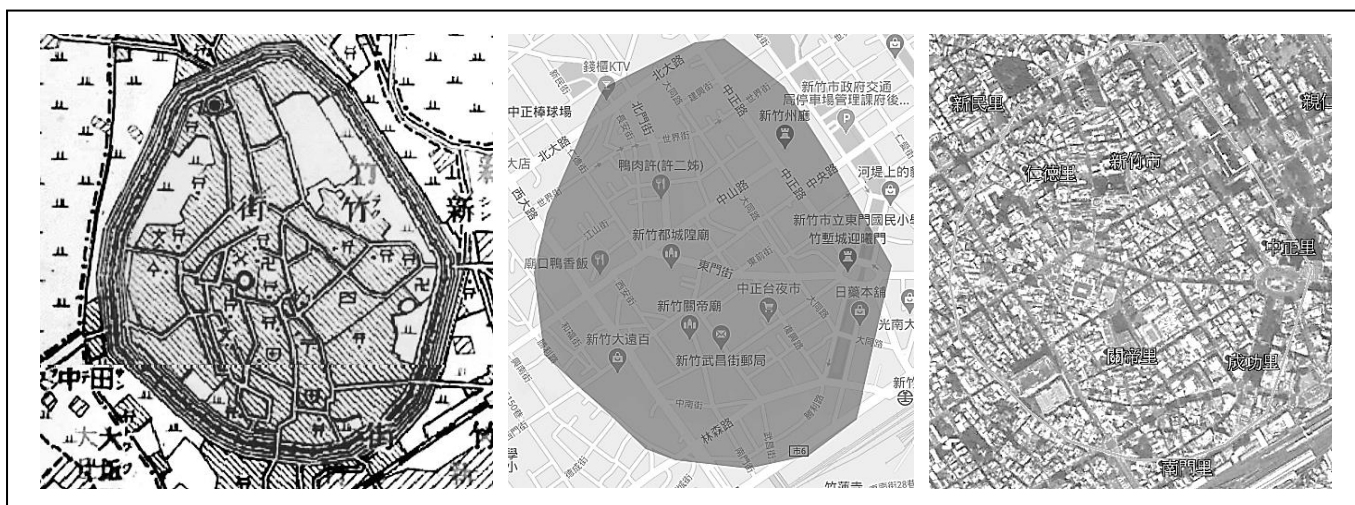
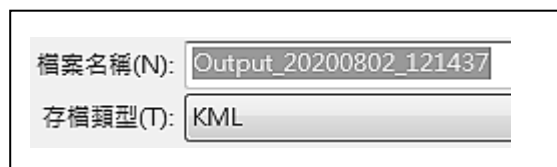
中研院臺灣百年歷史地圖－筆記欄：

QGIS 數化功能－筆記欄：

第七課 QGIS 介紹(四)：數化

● 新竹舊城數化：

- (1) 開啟：「臺灣百年歷史地圖」網站
<http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/twhgis.aspx>
- (2) 開啟「日治二萬分之一台灣堡圖(明治版)」
- (3) 調整比例，右下方「圖示比例尺」為 100 公尺最適合
- (4) 圖層\線上數化，選取「面」(shape)功能，設定名稱為「001」，確認
- (5) 按滑鼠右鍵，即開始數化，等最後一點與第一點重疊時，數化完成。
- (6) 存檔：圖層\KML，按下後，會出現預設檔案名稱 Output_****.kml，儲存在指定資料夾中，KML 檔可以在 Google Earth 及 QGIS 讀取





7 QGIS 介紹(四)：數化

● 新竹舊城數化：

(1) 開啟 QGIS\ 網路\ QuickMapServices\ Search QMS\ Google Map

(2) 按住滑鼠「移動」、滾輪「放大」、「縮小」，調至適當範圍

(3) 數化：圖層\ 新增圖層\ 新增 shape 檔圖層



(4) 新增向量圖層\ 多邊形\，按「確定」，會產生一個 shp 檔 (shape file)

(5) 數化完成後，改變圖徵：圖層\ 按滑鼠右鍵\ 屬性，調整圖徵樣式

● 小論文第二章：文獻探討

請列出小組的：文獻探討 (500 字)

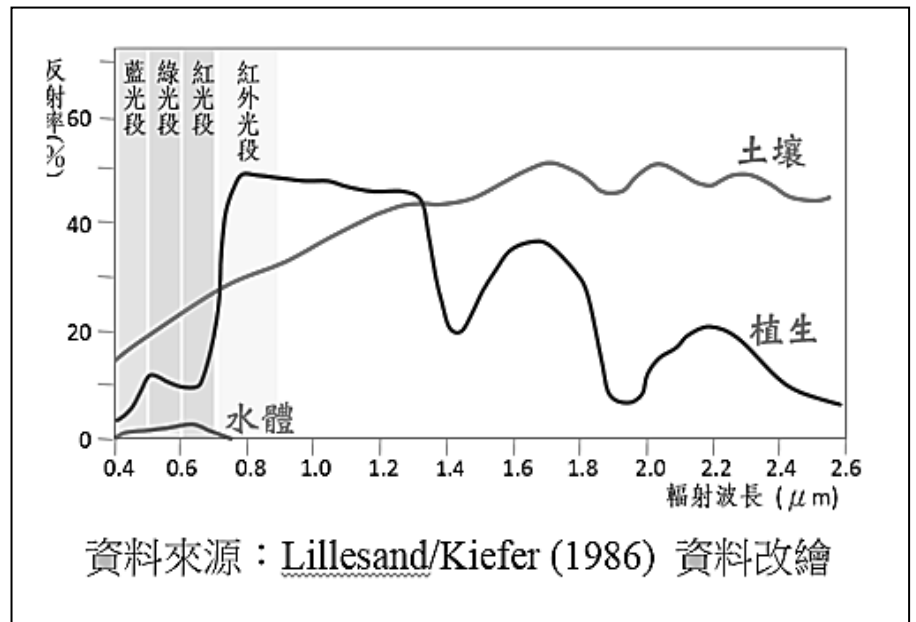
第八課 QGIS 介紹(五)：影像處理

● 衛星影像原理：

人造衛星就像是一臺在太空中航行的「數位照像機」，上面掛著許多鏡頭，因衛星影像的任務不同而有所差異。

由我國研發的「福爾摩沙衛星」系列，最有名的即是「中華衛星二號」(簡稱華衛二號，後改名為福衛二號)、「福爾摩沙衛星五號」(福衛五號)，在 2019 年發射的福衛七號。

福衛五號搭載四個鏡頭，分別偵測是：可見光段的藍光段、綠光段、紅光段及不可見光段的近紅外光段。由於植物對太陽輻射的近紅外光段的電磁波反射較強，因此近紅外光段的輻射常作為「健康植物」的指標。



● NDVI (Normal Difference Vegetation Index)

常態化植被差異指標，由每個衛星影像的像元中反射的近紅外光段電磁輻射值 (NIR 值) 與紅光段電磁輻射值 (R 值) 的標準化指標，當地表植被覆蓋率高，NDVI 值高，若為水體，則 NDVI 值低。

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

● NDWI (Normal Difference Water Index)

常態化水體差異指標，由每個衛星影像的像元中反射的綠光段電磁輻射值 (G 值) 與近紅光外段 (NIR 值) 的標準化指標，當地表水份含量高，如海岸線、湖泊、河流，NDWI 值高。可用來判斷海岸線的位置。

$$NDWI = \frac{G - NIR}{G + NIR}$$



8

小論文第三章：研究方法

- 請列出小組的：研究方法 (500 字)

- QGIS 介紹(五)：衛星影像原理、福衛五號影像載入、NDVI、NDWI

衛星影像原理：筆記_____

NDVI、NDWI 公式：筆記_____

第九課 QGIS 介紹(六)：影像處理

- 至雲端硬碟下載一張衛星影像：FS5_G039_MS_L4TWD97_20191116_030230

FS5：福爾摩沙衛星五號(以下簡稱福衛五號)代號

G039：影像區域代號

MS：多波段，福衛五號有四個波段

依序為(波段一)藍光、(波段二)綠光、(波段三)紅光段、(波段四)近紅外光

L4：幾何校正等級，衛星影像多為傾斜攝影，因此座標會偏移，需幾何校正

WD97：TM2(97)座標系統，依地面控制點及座標系統校正

20191116：拍攝日期為 2019 年 11 月 16 日

030230：拍攝時間為 (格林威治時間) 03 時 02 分 30 秒，即上午 110 時獲得影像

- NDVI / NDWI 計算

(1)QGIS：影像\ 影像計算可看到檔案@1、@2、@3、@4，即該像元光譜反射值

(2)NDVI 計算： $(@4 - @3) / (@4 + @3)$

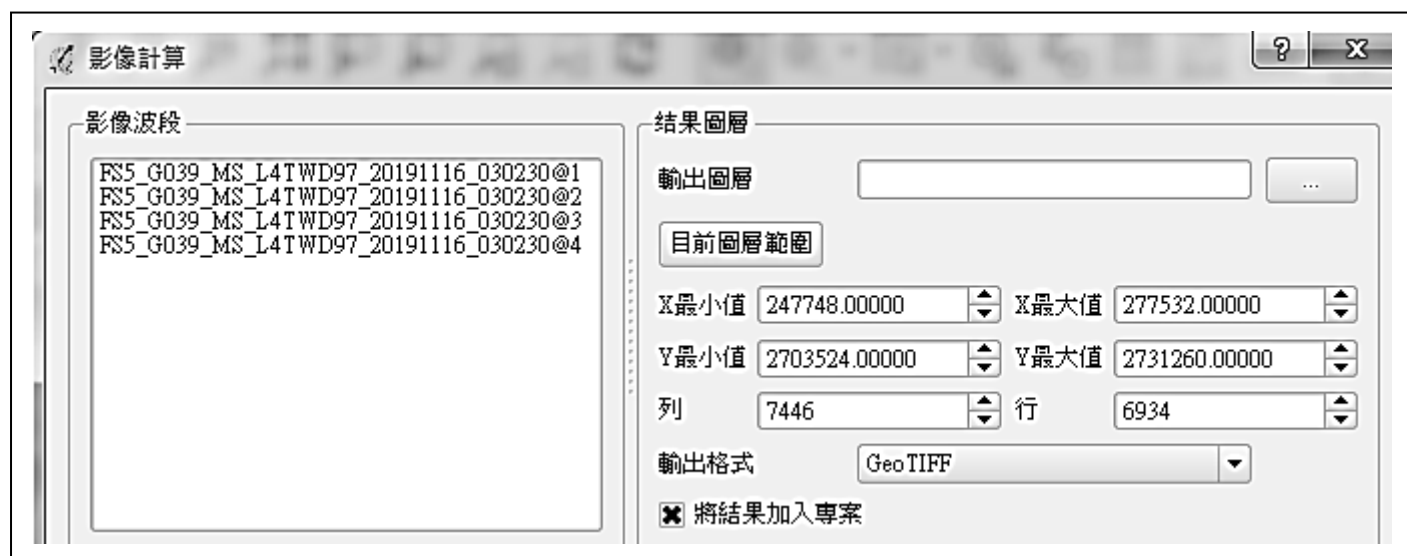
NDWI 計算： $(@2 - @4) / (@2 + @4)$

(3)若參數設定正確，即可計算

(4)留意：「目前圖層位置」

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

$$NDVI = \frac{G - NIR}{G + NIR}$$





9 小論文第四章：研究分析與結果【研究分析】

- 請列出小組的：研究分析 (500 字)

- QGIS 介紹(六)：NDVI / NDWI 計算

福衛五號影像儲存位置：

福衛五號影像代號的意義：以 FS5_G039_MS_L4TWD97_20191116_030230 為例

NDVI / NDWI 影像計算：

第十課 QGIS 介紹(七)：屬性資料轉成空間資料

- 地理資訊系統的資料分成兩大類：空間資料及屬性資料

空間資料：具有座標的資料

屬性資料：不具有座標的空間資料，如學校名稱、露營地

- 屬性資料轉成空間資料

地理資訊系統軟體能將「不具有座標」的屬性資料，加上「座標」後，轉換成「點、線、面」的空間資料，並展示在電子地圖上。

屬性資料通常可由 excel 讀取，只要找到正確的座標，並加在「屬性資料檔」中，即可透過 QGIS 轉換功能，轉成空間資料。

- QGIS 實際操作

圖層/ 加入圖層/ 加入分隔文字圖層

從分隔文本文件建立一個圖層

檔案名稱 瀏覽...

圖層名稱 編碼 Big5

檔案格式 ☒ CSV (逗號分隔值) ☐ 自訂分隔符號 ☐ 正規表示式分隔符號

記錄選項 忽略標題行數 ☒ 第一行包括欄位名稱

欄位選項 ☐ 刪除欄位前後的空格 ☐ 忽略空欄位 ☐ 小數點分隔符是逗號

幾何欄位定義 ☒ 點坐標 ☐ 已定義的文字(WKT) ☐ 無幾何欄位(僅產生屬性表格)

X坐標 Y坐標 ☐ 度分秒格式坐標

圖層設定 ☐ 使用空間索引 ☐ 使用子集索引 ☐ 監控文件

請選擇一個輸入文件

確定 取消 說明

- 請準備一個excel 檔，並找到座標(可用 google map 查詢座標)，在 excel 檔輸入欄位，先 X 座標、後 Y 座標，可用 TM2 度分帶座標，或經緯度座標均可。



10 小論文第四章：研究分析與結果【結果】

- 請列出小組的：研究結果 (500 字)

- QGIS 介紹(七)：Excel 表格轉檔成空間資料

- TM 二度分帶：

臺灣本島的 TM2 分帶是以東經 度 為中央經線

澎湖群島的 TM2 分帶是以東經 度 為中央經線

TWD67 座標 在 QGIS 的代號為：_____

TWD97 座標 在 QGIS 的代號為：_____

經緯度座標 在 QGIS 的代號為：_____

第十一課 QGIS 介紹(八)：DEM 轉等高線圖

● 數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)

以數值化三度空間坐標表達地面高度，通常抽取地面上等距離的樣本點記錄其高度及地面坐標。(資料來源：國家教育研究院，<http://terms.nare.edu.tw/>)

臺灣地區的主要 DEM 是由農林航空測量所生產，可以轉化為等高線、坡度及坡向等資料，並可以做三度空間 (3D) 的虛擬實境展示。

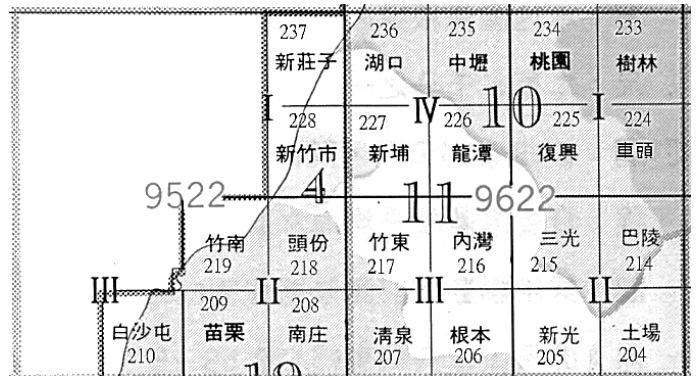
● 資料庫：

內政部 20 公尺網格數值地形模型資料

(1) <https://data.gov.tw/dataset/35430>

(2) <https://reurl.cc/DgQEq5>

(3)編號(例)：96223046 內灣(左上)



● 資料庫：雲端硬碟，如右所示

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1qW-D9VzjabR0fxJjT1C5SmD2du5UpPAz>

● 操作流程：

(1) 加入影像圖層 → 選擇座標參考系統(EPSC:3826)

(2) 影像 → 取出 → 等高線 → 輸出等直線向量檔案名稱(勾選屬性名稱)



第十二課 QGIS 介紹(九)：地圖列印

- 列印地圖的前置作業：設計完成一幅結構完整的地圖
地圖的四大要素：(1)圖名、(2)比例尺、(3)方向標、(4)圖例



- 資料庫：雲端硬碟，如右所示

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1qW-D9VzjabR0fxJjT1C5SmD2du5UpPAz>

- QGIS 地圖列印步驟：

步驟(一)：加入行政區圖

檔案名稱：「臺灣行政區圖」

步驟(二)：加入人口資料檔

檔案名稱：109 年 6 月人口統計資料

步驟(三)：地圖出版設計視窗

步驟(四)：加入方向、比例尺、圖例、圖名

- 地圖出圖列印：

地圖：請將完成之地圖，列印後浮貼至本手冊。



11 第五章：研究結論與建議

- 請列出小組的：結論與心得 (500 字)

12 第六章：參考文獻

- 請列出小組的：參考文獻 (至少三則)
