

運用空間相干法處理 SPOT5 影像分類地表物種

陳盈真¹ 劉振榮^{1,2} 林唐煌^{1,2}

1 國立中央大學大氣物理研究所

2 國立中央大學太空及遙測研究中心

摘要

空間相干法(spatial coherence method)一向被用來處理紅外光波段的衛星影像，用以區分晴天視場與陰天視場，在本研究中特別做為地物分類的方法，資料來源為台灣地區 SPOT5 衛星影像資料，包括可見光與紅外光共五個頻道。使用空間相干法與三點法求得地表物種各個種類的最大頻數值與標準差，初步的研究成果顯示空間相干法在地物分類應用上亦有不錯的成效，未來可望成為地物分類的新方法。

關鍵字：空間相干法(spatial coherence method)，三點法(three point method)，SPOT5

前言

地物分類能夠反映土地實際使用情形，是許多地理資訊相關研究重要的根據。在氣候研究方面，由於不同的地表覆蓋物在不同的遙感探測頻道有不同的反射特性，進而影響地球的行星反照率、熱能收支、水文循環等，因此，在氣候模式的初始參數設定上，地表覆蓋物的種類與多寡即扮演關鍵性的角色。傳統上以相機空拍方式進行土地利用情形統計，若能利用物體本身反射特性，再加上空間相干法，從衛星影像直接分析並進行地物分類，則可獲取大範圍空間的地物資訊。

資料來源

資料來源為 2005 年 12 月 23 日 SPOT5 衛星影像(20051223_RM6179_P0002018_SPOT5)，共五個頻道五張影像。

	Channel	Spectral band	Resolution	Detector number	Detector size
HRG	HM	0.49-0.69 μm	5 m	12000	4.5 x 6.5 μm^2
	THR	0.49-0.69 μm	2.5 m	24000	4.5 x 6.5 μm^2
	B1	0.5-0.59 μm	10 m	6000	13 x 13 μm^2
	B2	0.61-0.68 μm	10 m	6000	13 x 13 μm^2
	B3	0.78-0.89 μm	10 m	6000	13 x 13 μm^2
	SWIR	1.58-1.75 μm	20 m	3000	26 x 30 μm^2
HRS	PAN	0.49-0.69 μm	10 m x 5 m	12000	6.5 x 6.5 μm^2

表一：SPOT5 各頻道特性。

本研究選取範圍為桃園縣內以農業用地和水池為主的區域，樣本空間大小為 3000 公尺 x 3000 公尺，再切割成 100 張。

研究方法

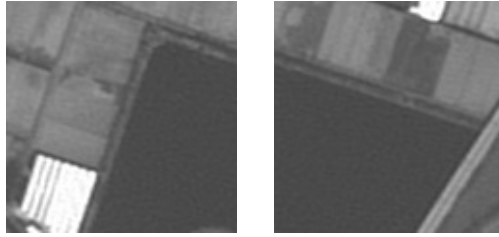
空間相干法原本是使用紅外光波段的衛星影像來決定晴空視場與陰天視場的輻射強度，進而區分雲的存在的方法。其原理是利用不同物體有不同反射特性，本研究即用做為分類地物的方法。

首先將樣本空間切割成 100 張小圖，每張圖為 30 x 30 像元(SPOT5 單頻光解析度為 10m，全色態解析度為 2.5m，在此以單頻光為例)，每個像元都有灰階值(digital count)，反射率(reflectance) = 灰階值(digital count) / 增益係數(physical gain)，已知增益係數，則可從灰階值求得反射率。先畫出每張圖原始像元的 histogram(如圖二)，即可顯示出現較多次數的灰階值。接下來每間隔一個像元就將每四個像元的灰階值平均，則可得 29 x 29 平均值(mean)以及標準差(standard deviation)，畫出平均值 v.s.標準差的拱形分布圖(如圖三)；選取標準差 ≤ 3 ，再將這些標準差 ≤ 3 的像元平均值的來源像元畫一次 histogram(如圖四)，我們便可以發現峰值與峰值之間的混合區域減少了，這代表過濾掉標準差 ≥ 3 的點，也就是局地差異性過大的點被過濾掉，較單純的像元被保留下來。

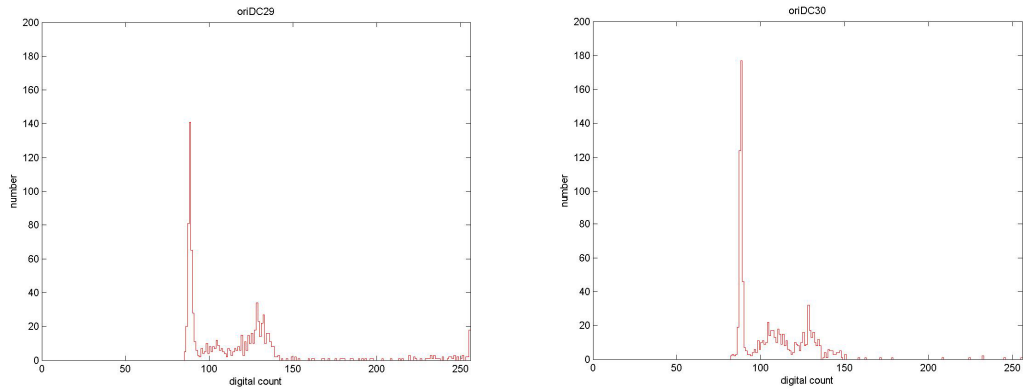
然後，利用三點法找出分佈曲線的最大頻數值(f_0)與標準差(σ_0)。三點法是一種找出分佈曲線最大頻數值與標準差的方式，利用曲線左側任三點或右側任三點，配合正態分布曲線方程式即可求得。它的好處在於不需要知道分佈曲線的極大值，使用上較為方便。

求出 f_0 與 σ_0 後，再回到平均值 v.s.標準差的拱形分布圖，以 f_0 為中心， $\pm \sigma_0$ 為選取區域上下邊界， $2\sigma_0$ 做為新的標準差，找出新的像元平均值，畫出這些點的 histogram(如圖五)。

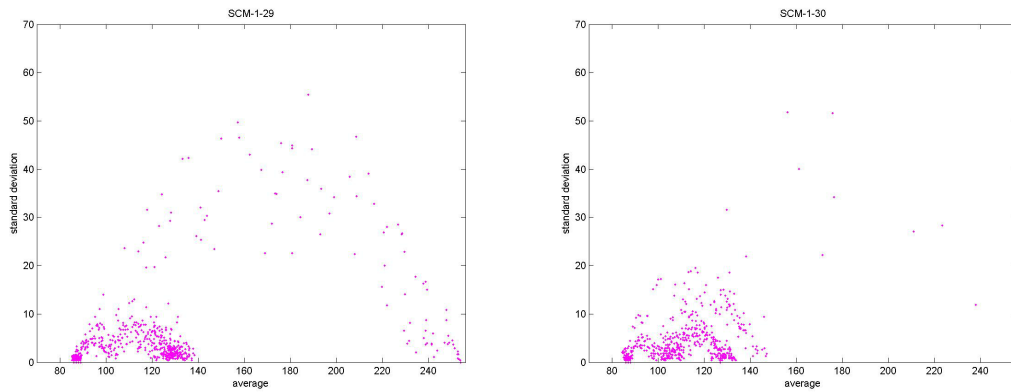
結果與結論



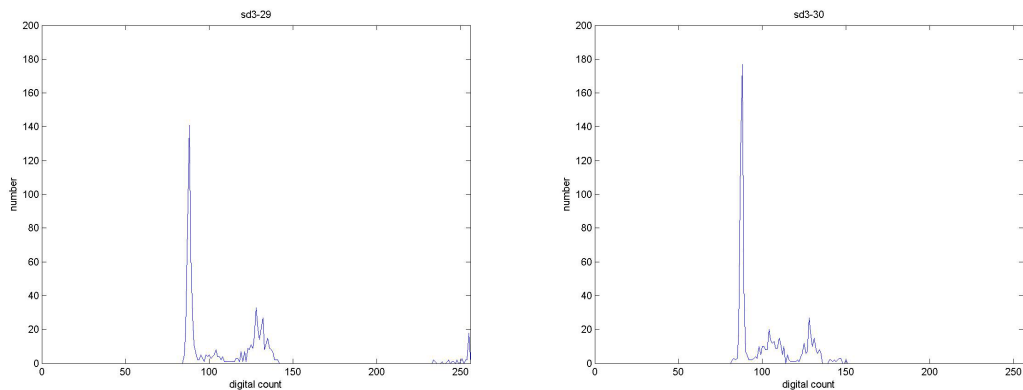
圖一：原始圖中編號第 29 及 30 的兩個區域(全色態)。



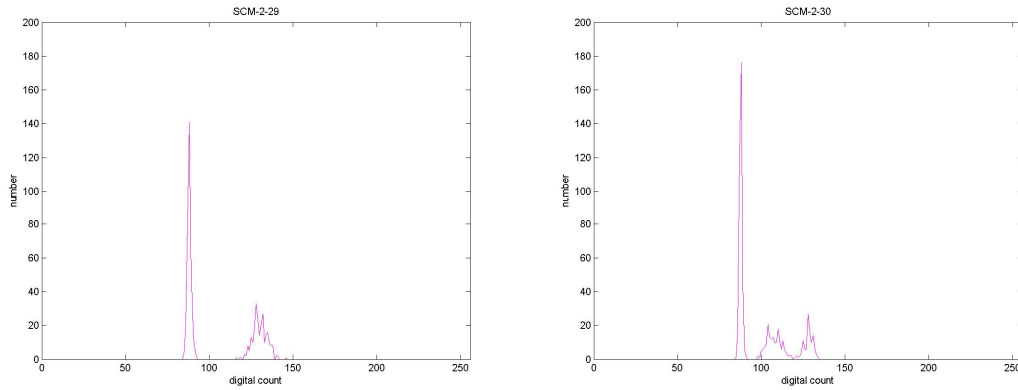
圖二：29 及 30 區原始 digital count。



圖三：29 及 30 區經空間相干法處理後，局地標準差和局地平均值的關係。



圖四：選取標準差 ≤ 3 的平均值，再次畫出 digital count。



圖五：經過三點法處理後，再次畫出 digital count

比較圖二、三、五可以發現，峰值的分佈曲線明顯更加狹窄，而在區域 29 的圖中，部分混合區域已明顯降為零。

最後使用三點法之後，可得更準確的最大頻數值與標準差。區域 29 與區域 30 所得到的最大頻數值與標準差如下：

	物種 1	物種 2	物種 3
Area29	(m1,s1)=(74.6,2.1)		(m3,s3)=(126.9,4.7)
Area30	(m1,s1)=(88.7,1.2)	(m2,s2)=(108.1,3.4)	(m3,s3)=(128.7,2.2)

未來將再與基本圖比較，以找出物種 1~3 確切種類，並更進一步求得此 100 個區域、共五個頻道的物種反射率及標準差(即此方法所作出成果的適用範圍)。

致 謝

本研究由國科會自然處計畫〈NSC 95-2111-M-008-024-AP2〉經費資助研究。

參考文獻

- 梁志綱，2002： Comparison of the NDVI, ARVI and AFRI vegetation index along with their relations with the AOD using SPOT 4 Vegetation data, 國立中央大學大氣物理研究所碩士論文。
- 徐健瑤，1992： 由同步衛星紅外線影像之雲追蹤估算風場，國立中央大學大氣物理研究所碩士論文。
- Wielicki, Bruce A., Parker Lindsay, 1992: On the determination of cloud cover from satellite sensors: The effect of sensor spatial resolution. *Journal of Geophysical Research*, **97**, 12799-12823
- Bouillon, A., E. Breton, F. De Lussy, R. Gachet, 2003: SPOT5 Geometric Image Quality. *IEEE international*, **1**, 303-305