



# 應用遙測影像於花蓮海岸林孔隙圖之繪製

文、圖 ■ 邱祈榮 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源研究所助理教授

陳財輝 ■ 行政院農業委員會林業試驗所育林組研究員

趙明君 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源研究所助理（通訊作者）

## 一、前言

海岸林分因外界的干擾，如颱風、東北季風，常造成海岸造林地的林相破裂，形成旺盛的植群演替現象，所以針對海岸林分的植生演替變化監測，是瞭解海岸林分動態變化的重要資訊來源。研究區位於花蓮縣東北部之七星潭德燕海岸林，因位處於颱風侵襲之路徑，而易受颱風的干擾，以致常在林內形成孔隙，加上木麻黃原本就不易更新，更是造成海岸林分孔隙內的植物組成不同。

另外，依據中央氣象局累計颱風之歷史資料由颱風路徑瞭解侵入台灣地區的颱風共有230次，其中就有93次是登陸本區，約佔總數1/2，頻度甚高，顯見颱風對本區植群影響之重要性。

由於植生演替變化緩慢，所需監測時間常較為長久，一般而言平均約有10年以上，方能看出其植生變化情形。由於遙測技術主要係利用不同載台承載不同感測器，能在同一時間對於大面積的區域，進行永久性記錄的量測工作，能提供歷史性的記錄資料，常做為追溯以往生態變化的重要資訊來源。

故本研究利用1994年至2005年間，不同

型式的遙測資料，繪製花蓮德燕海岸林分不同時期的孔隙分布圖，並根據不同時期的孔隙空間分布情形，規劃不同時期植生演替的地面樣區進行植生調查，以進一步瞭解海岸林受颱風干擾後孔隙形成及空間分布之情形，以提供加強海岸林界線內土地變遷管理之依據。

## 二、遙測影像基本資料

由於不同的遙測影像在光譜及空間的解析力方面，各具有不同的特性。因此，本研究採用SPOT衛星影像、自然色正射航照影像及遙控直昇機空拍影像等三種不同的遙測影像，其光譜及空間解析力如表1所示。

由於植物的反射特性會隨各植物個體差異而有所不同，故我們可運用各種不同波長範圍，來達到分辨不同植物的目的。但衛星數據資料的缺點即空間解析力較差，且在山區受到地形效應引起的陰影問題，但航空照片卻沒有此缺點，且其對地形地物或林型的判釋不但容易而且較正確，故至目前為止，在農林資源的調查應用上，仍以航空照片為主。由於遙測資訊因具有空間、光譜、輻射

表1 不同遙測影像之比較

影像類別	空間解析力	光譜
SPOT衛星影像	20 m X 20 m	綠光、紅光、近紅外光、中紅外光
正射航照影像	0.5 m X 0.5 m	自然色
遙控直昇機空拍影像	0.3 m X 0.3 m	自然色

值與時間解像力優點，因此能夠監測大面積坡地濫砍、濫伐與坡地過度開發（如高爾夫球場），而相關地區的地形變遷、火燒面積、現況掌握等應用層面廣，故將三種資料一起應用，不僅可以除去單一材料的缺點，更有利於判釋者對地物之掌握。

### 三、孔隙判讀概要

自然色的正射航照或遙控直昇機空拍影像雖有極佳的空間解析力，但由於木麻黃與闊葉混合林均屬綠色植物而不易區分，因此利用SPOT衛星的近紅外光波段與自然色的藍光、綠光波段進行融合，以便容易區分出木麻黃與孔隙（闊葉混合林及草生地）的區域。花蓮德燕海岸林4種不同的遙測影像（圖1），本研究首先將2002年的航照圖與2002年的衛星影像進行影像融合，結果如c融合影像所示，由融合影像可明顯區出色澤較暗者為木麻黃，較鮮紅者為闊葉混合林及草生地即為孔隙區域，並以SPOT衛星影像近紅外光數值來看，可以確定木麻黃的像元值最低在40 - 50之間，其次為闊葉混合林像元值在70以上，草生地的紅外光反射值甚至會高達100，經從現場反覆比對，可比對出當期SPOT影像上木麻黃與孔隙的區域。

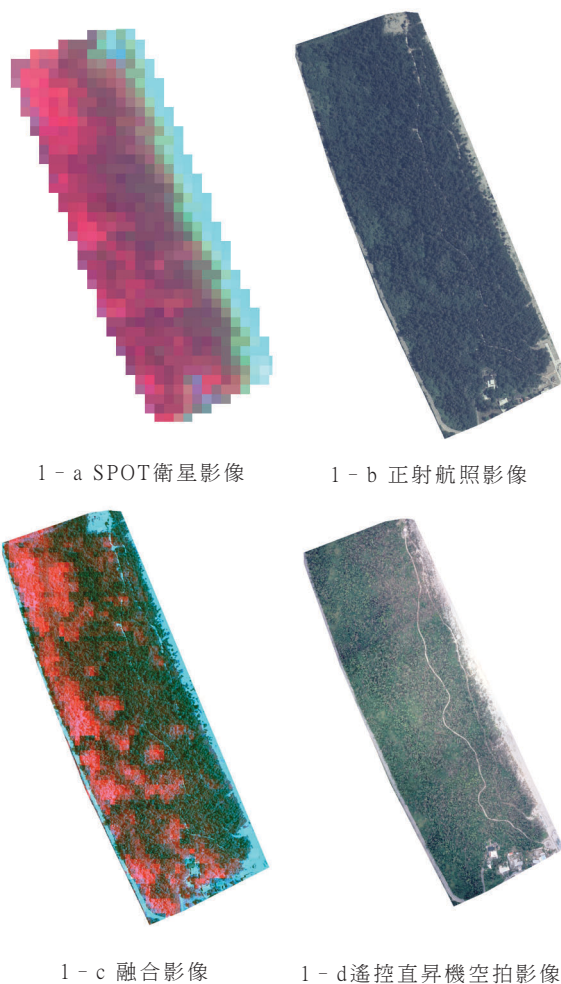


圖1 不同之遙測影像材料。

因此影像融合及輔助數值的高低，可以容易地判釋出不同林型間木麻黃、闊葉混合林及草生地之位置（圖2）。最後，利用前述發展的判釋技術，分別針對1994年11月到

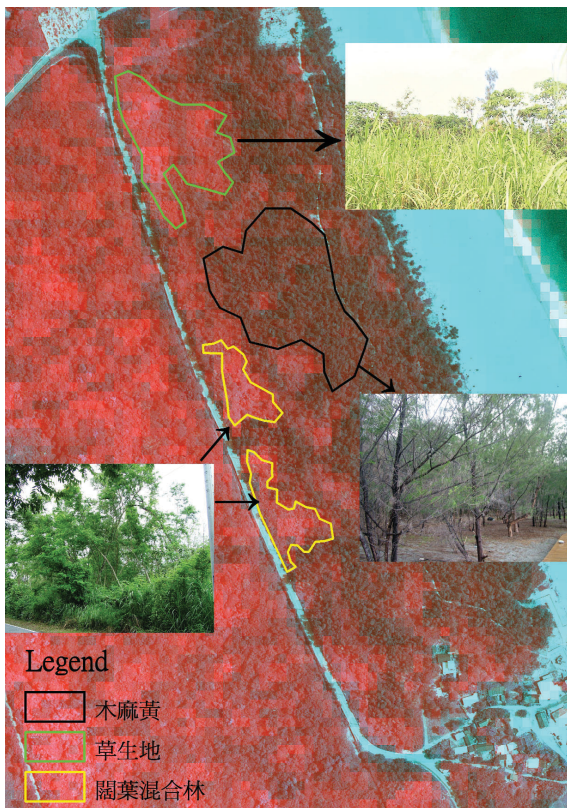


圖2 不同林型間之判釋。

2005年8月期間、共7期的SPOT影像進行判釋，以圈劃出孔隙範圍，完成7個時期的孔隙分布圖。

#### 四、林分演替

利用繪製完成之不同孔隙形成期分布圖，以年分為例，每1年挑選3個10 m×10 m樣區，7個孔隙年分，共有21地面樣點，進行植群調查與分析。

植群分析結果顯示：孔隙形成在5年內的樣區，其植群型為月橘－木麻黃（*Murra-ya paniculata* - *Casuarina equisetifolia* type）；孔隙形成5－7年之樣區，其植群型

為月橘－血桐－木麻黃（*Murra-ya paniculata* - *Macaranga tanarius* - *Casuarina equisetifolia* type），由於林分之孔隙變大，此環境能提供血桐等陽性先驅樹種生長；孔隙形成在7年以上者，樣區內僅有1、2株木麻黃，其植群型為芒草－血桐－構樹（*Miscanthus floridulus* - *Macaranga tanarius* - *Broussonetia papyrifera* type）。在本研究區中發現在木麻黃林內當有孔隙形成後，則逐年隨之擴大，造成林分孔隙達62%，主要是因為颱風之累積效應已高於植物自行恢復生長的速率，導致原本之月橘－木麻黃林型被陽性之芒草－血桐－構樹的植群型取代，可見颱風實為花蓮海岸地區最大的自然災害干擾。

#### 五、結論

海岸林之建造，主要是希望其防風、防砂等功能，可作為第一防線以保障人民生活。但現今海岸林受颱風的危害，且其環境造成木麻林回復甚慢，導致原本由耐陰性樹種為優勢之植物社會因為長期受颱風干擾而演替為芒草、構樹等陽性樹種的植物社會。

故若能運用孔隙分布繪製方法，運用各種可利用的遙測影像繪製出林分孔隙分布圖，可做為林分是否破裂及破裂嚴重情形評估之依據。透過孔隙分布圖，亦可讓管理單位能及早掌握林分孔隙分布的狀態，可及早採取必要因應措施，方不致讓孔隙逐漸擴大，最終導致整個林分毀壞而必須重建。🌱

#### 參考文獻（請逕洽作者）