

溪流棲地品質評估分析實務操作(綠覆率、地景碎形)

胡通哲
台大水工所

棲地品質

- 棲地品質評估：
- 公共工程生態檢核注意事項(110年10月)-第七款第(二)目
 - 棲地評估：進行現地評估，指認**棲地品質**(如透過棲地評估指標等方式確認)，作為施工前、施工中及施工後棲地品質變化依據。

棲地品質

- ✓ (1) 水理分析 (HECRAS 2D模式)、
- ✓ (2) 水域型態分類
- ✓ (3) 魚類棲地適合度
- ✓ (4) 福祿數適合區域評估
- ✓ (5) 綠覆率VARI
(Visible Atmospherically Resistant Index)
- ✓ (6) 地景碎形 (Landscape Fragmentation)
- ✓ (7) 黑翅鳶棲地適合度
- ✓ (8) 大白鷺水深適合區域

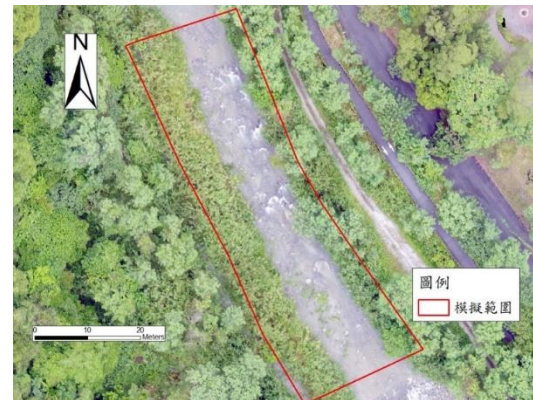
綠覆率與影像分類

- 綠覆率
- 計算相對應的可見光大氣阻抗植被指數
- $$VARI = \frac{(G-R)}{(G+R-B)}$$
- 式中：G為綠光波段值；R為紅光波段值；B為藍光波段值。
- VARI (Visible Atmospherically Resistant Index)：可應用在衛星正射、航測所正射、UAV正射
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
- GLI (Green leaf index)
- VARI+陰影消除

Gitelson, A.A., Y.J. Kaufmanb, R. Starkc, D. Rundquista (2002), Novel Algorithms for Remote Estimation of vegetation fraction, Remote Sensing of Environment 80 (2002):76-87.

綠覆率與影像分類

- 花蓮縣荖溪



綠覆率與影像分類

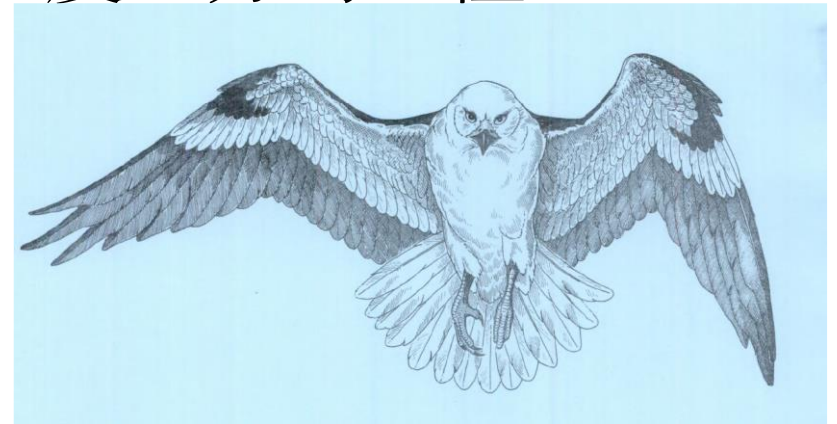
分區(處)	VARI 值	107年	109年	綠覆率增加 與否
1	綠地(VARI ≥ 0)	61%	88%	+
2	綠地(VARI ≥ 0)	65%	83%	+
3	綠地(VARI ≥ 0)	62%	95%	+
4	綠地(VARI ≥ 0)	54%	73%	+
5	綠地(VARI ≥ 0)	57%	78%	+

Q:計算綠覆率有何用處?

影像辨識

棲地評估

- 黑翅鳶_Fish and wildlife service/BIOLOGICAL REPORT 82(10.130]
- 其與棲息環境的相關適合度，分為五種：
 - (1)Tall grasslands、
 - (2)Short grasslands、
 - (3)Rush、
 - (4)Saltmarsh、
 - (5)不適合棲息的地點
- 其對應的適合度SI為1.0(最佳)、0.5、0.3、0.25、0



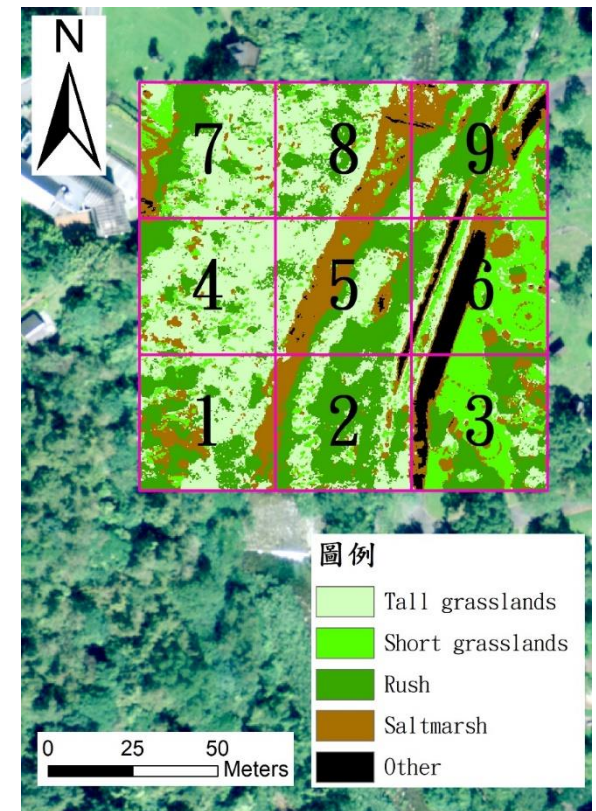
綠覆率與影像分類

棲地量化評估

- 荖溪中游影像分類(Image Classification)

項次	變數	適合度 SI	面積占比(%)								
			第1區	第2區	第3區	第4區	第5區	第6區	第7區	第8區	第9區
1	V1(Tall grasslands)	1	39.57	29.13	10.97	68.91	37.6	12.58	49	45.5	18.4
2	V2(Short grasslands)	0.5	7.13	6.02	34.91	8.28	4.38	41.71	13.59	7.5	18.64
3	V3(Rush)_灌木	0.3	34.68	52.37	29.32	17.08	29.74	11.46	25.01	23.96	32.95
4	V4(Saltmarsh)灘地	0.25	18.62	11.83	15.57	5.73	27.13	17.45	11.9	22.57	24.74
5	V5(Other)	0	0	0.65	9.24	0	1.16	16.79	0.49	0.47	5.27
	棲地適合度%		0.58	32.32	22.55	16.35	32.91	14.89	16.86	31.99	23.27

平均棲地適合度(HSI 21.3%)，可了解工程介入前中後棲地量化之變化！



地景碎形/碎片化

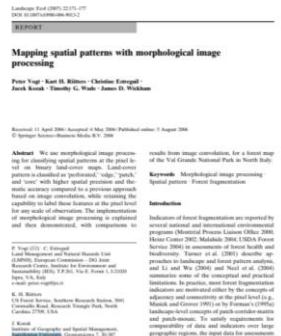
- 本華·曼德博（偏向視覺圖像數學家）1970發現自然界不規則形狀的新幾何圖像-碎形(fractal)
- 傳統幾何學無法描述地景圖像分布，地景利用碎形幾何學，可得到較適切的描述。
- 都市化/田野農地呈現較低的碎形維度，自然形成的地景地貌，碎形程度增加

地景碎形/碎片化

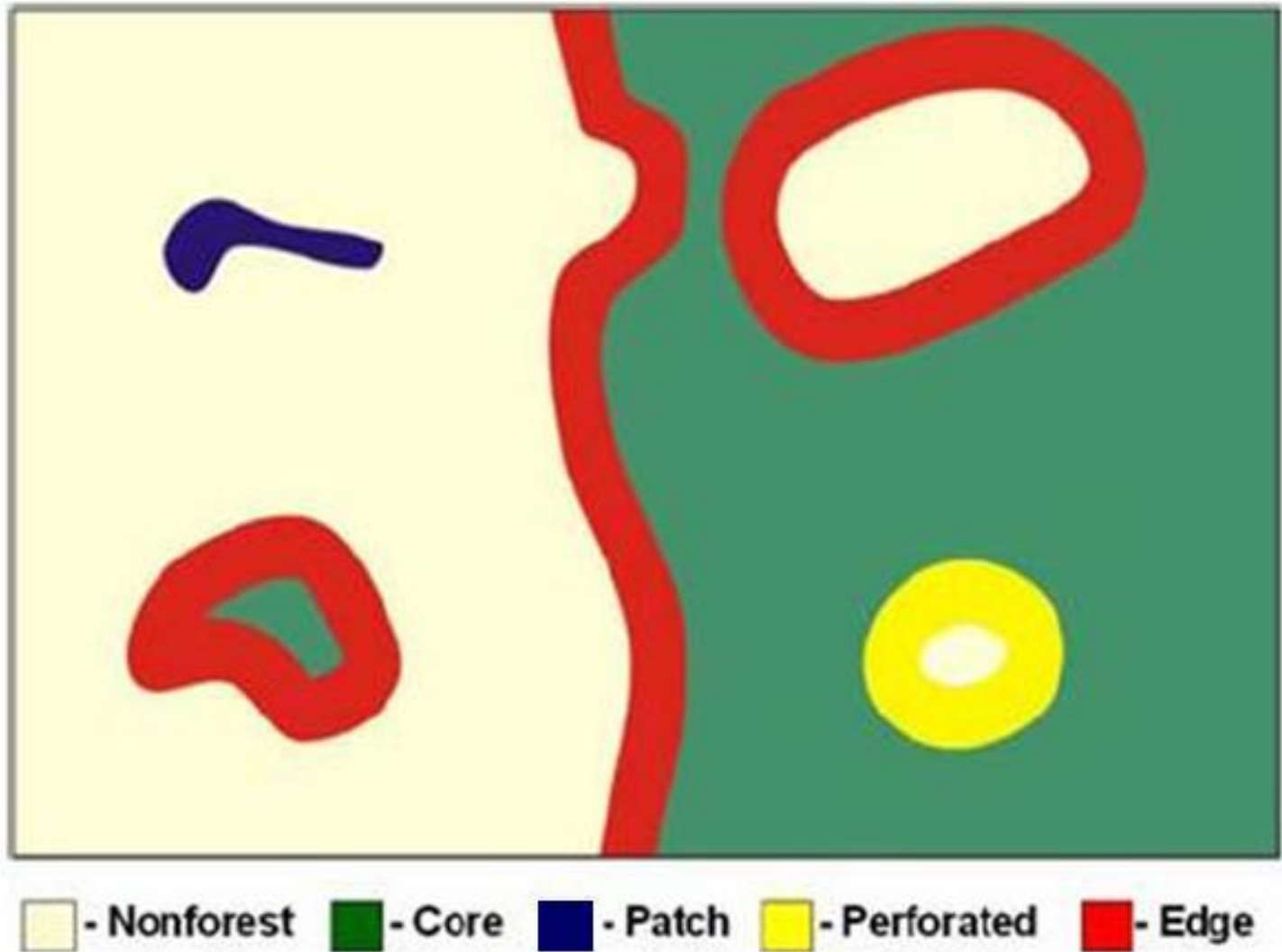
- [Vogt et al. \(2007\)](#)
- 康乃狄克大學(University of Connecticut)
- [Center for Land Use Education and Research](#)
- 開發地景碎形(Landscape Fragmentation)工具(LFT v2.0)

將地景類型分為4個類別：

- 區塊(patch) (小區域灌叢)
- 邊緣(edge) (核心區邊緣的緩衝距離)
- 破碎帶(perforated) (森林間隙破孔，屬於不連續空間)
- 核心區(core)



地景碎形/碎片化



圖資來源：[Parent and Hurd \(2008\)](https://clear.uconn.edu/tools/lft/lft2/method.htm)，
<https://clear.uconn.edu/tools/lft/lft2/method.htm>

地景碎形/碎片化

- Four classes of forest are identified – in terms of the type of fragmentation present:
 - Core – interior forest pixels that are not degraded from “edge effects”.
 - Perforated – forest along the inside edge of a small forest perforation.
 - Edge – forest along the outside edge of a forest patch.
 - Patch – small fragments of forest that are entirely degraded by “edge effects”.

地景碎形/碎片化

- UConn (LFT v2.0) , 公開於網路供下載利用
<https://clear.uconn.edu/tools/lft/lft2/download.htm>
- 土地覆蓋類型：**區塊** (patch) 、**邊緣** (edge) 、**破碎帶** (perforated) 、**核心區** (core) , 搭配ArcGIS , 視覺化分析4個類別的位置分布
- 核心區可分：小核心、中核心、大核心。河川工程(河段) 屬小尺度，只有小核心(面積小於100公頃)，流域空間尺度，會產出大核心(面積大於200公頃)區域。

地景碎形/碎片化

- 採用正射影像搭配ArcGIS。
- 需要輸入參數：**邊緣寬度**（假設野生動物從森林出來覓食，感覺安全的距離，依現場調查而定）。
- 計算結果應用：
 - (1) 用以作為棲地補償位置判釋（例如核心區內的破碎帶）
 - (2) 核心區，可用以參考，配合現勘繪製生態敏感區域圖中的高度敏感區。

實作

- 利用**UAV**空拍正射影像，解析度另存為**0.3m**，以**ArcGIS**計算綠覆率、地景碎形的核心區，並出圖。