

# 風吹沙航空照片影像變遷判釋

臺灣地形研究室

國立臺灣大學地理環境資源學系

風吹沙的沙丘地形變遷，由於台26號公路，是否影響到原來的沙丘、沙溝的分布，過去一直受到關注。在墾丁國家公園的支持下，本文利用歷年的航空照片，瞭解過去這些地形的變遷，尤其是地表的變遷。茲說明如下：

由從1976（台26線興築之前）、1989、2006、2009、2010、2011、2013、2015、2016、2017年的航空正射影像，用以瞭解道路興築前後對風吹沙地區活動沙丘與沙溝的變化。各期影像中標示活動沙丘的範圍，用以比對前後期活動沙丘變遷的情況。

1976年的航空照片顯示，風吹沙尚未開闢台26線通過，還保留原始的沙丘情況。圖中的南北兩道沙丘從海岸往內陸延伸，從海崖處算起，大致有500公尺，才有植生在沙丘上分布。對比於後期的影像，此時的風吹沙沙丘面積是最大的。

13年後，1989年的航空照片，台26線已經開通，道路的輪廓清楚的將風吹沙的兩個沙河覆蓋。此時的沙丘範圍與1976年相比大幅縮減，風吹沙北道沙溝在道路向內陸的部分幾乎被植生所取代，僅留下一小部分，東側崖下的沙丘則還能保持面積。風吹沙南道沙丘面積也縮小，道路與植生替換了大部分的崖上沙丘，道路東側至海崖間還有約100多公尺的裸露沙丘分布。

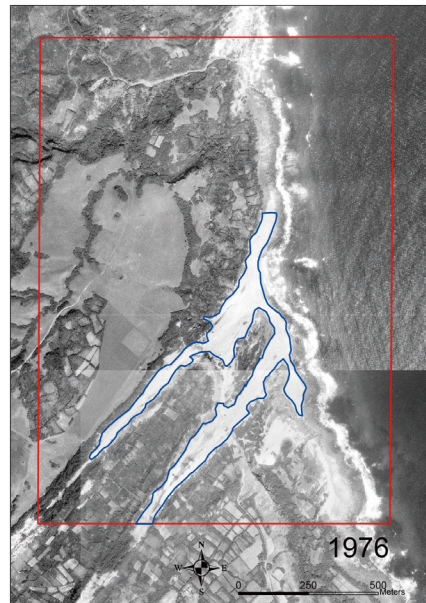


圖1 1976年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為1976)

墾丁至佳樂水一帶長期實施造林，種植木黃麻。以航空照片中呈現的裸露地面積縮減速度。

2006年的航空照片顯示風吹沙北道沙溝在道路靠內陸的西側部分，比1989年更為縮減，崖下的部分變化不大。南道沙溝的崖上部分的裸露面積縮減，沙丘上出現草地與灌木，崖下的部分則無變化。在道路靠內陸的西側，無論是北道還是南道沙丘，都已經被植生或草地給覆蓋，該地環境已經趨向穩定。

2009年的航空照片顯示風吹沙南北兩道沙丘的面積更為縮小。北道的沙溝，在道路西側已經完全被植生覆蓋，崖上沙溝裸露的部分只剩下道路旁非常小的部分。崖下區的沙丘也出現綠色植生，相對於2006年是更為穩定的環境。南道部分變化與2006年相似，崖上的沙丘裸露區被植生覆蓋而持續縮小，崖下區也慢慢有植生生長，裸露的部分也隨之變小。至此開始，風吹沙南北兩道沙丘的外型已經被固定。

2010-2017年的航空照片顯示風吹沙南北兩道沙丘的變化均不顯著。北道沙溝部分僅崖上道路靠海的東側的棄土區有所變化，崖下的部分變化也很小。南道沙溝的部分，在崖上因為植生覆蓋的疏密不同而小有變化外，崖下區也因為植生覆蓋區的持續增加，使裸露的沙丘面積微幅減少。



圖3 2006年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2006)

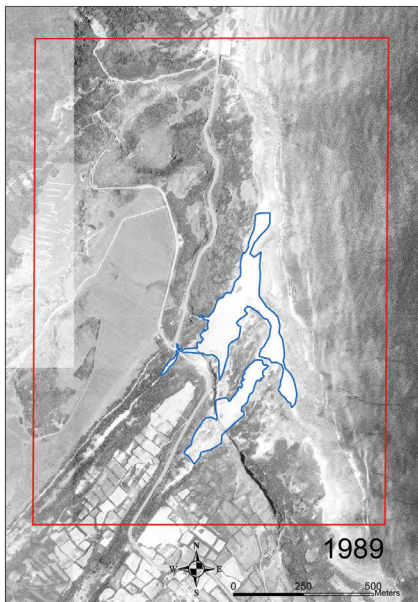


圖2 1989年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為1989)



圖4 2009年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2009/9/5)



圖5 2010年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2010/7/3)



圖7 2013年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2013/4/15)



圖6 2011年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2011/4/25)



圖8 2015年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2015/4/09)



圖9 2016年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2016/4/22)



圖10 2017年風吹沙活動沙丘範圍(拍攝時間為2017/4/19)

由1976-2017年風吹沙裸露沙丘範圍變遷，可以看出北道沙溝在崖上的部分，自道路開闢（1978年）後的30年（2009年），道路靠內陸的西側沙丘地形，完全被植生覆蓋。南道沙溝在開路後，道路西側的沙丘也被植生完全覆蓋。

從歷年的航空影像中，可得知植生覆蓋面積的變化情況。開路之前的1976年，造林的面積未擴張到風吹沙的溪谷，因此綠地的面積是歷年最小、裸露沙地的面積也是最大。在所劃定計算的區域內，裸露的沙地面積有17.5公頃。隨著道路開闢完成以及造林的成功，綠地的面積逐步上升，到2009年為57公頃。自此之後到2013年，綠地的面積大致保持平穩，變化量微小（表1）。惟2015年起因海灘附近的草地面積縮減，因此綠地面積略有下降。而崖上區域的綠地面積則穩定無變化。

表1 風吹沙地區綠地面積變化

| 年份   | 綠地面積(公頃) | 裸露沙地面積(公頃) |
|------|----------|------------|
| 1976 | 44.7     | 17.5       |
| 1989 | 55.8     | 9.5        |
| 2006 | 56.5     | 8.9        |
| 2009 | 57.0     | 8.4        |
| 2010 | 56.3     | 9.1        |
| 2011 | 56.3     | 9.1        |
| 2013 | 56.8     | 8.6        |
| 2014 | 56.8     | 8.5        |
| 2015 | 53.6     | 11.7       |
| 2016 | 53.9     | 11.4       |
| 2017 | 53.8     | 11.6       |