

應用衛星雷達於台灣西海岸變遷研究

林景騰²、陳錕山^{1,2}、王志添^{1,2}、李鴻瑋^{1,2}、吳春燕¹、周莉真¹

¹中央大學太空及遙測研究中心

²中央大學太空科學研究所

摘要

海岸區域水陸交界具動態的特性，使用傳統測量方式不易進行大區域監測工作，與同時蒐集水陸交界資訊。衛星遙測技術發展，具有瞬間獲取大範圍影像資料能力，相較其他方法是為經濟實用的方法，近年來衛星雷達發展，在全天候影像取得更具優勢。進行海岸線變遷偵測時，主要集中在電波極化方向的使用，海洋波浪的測量，水線(海岸線)的定義和碎浪區參數變動量之估計等。

本研究採用歐洲太空署(ESA, European Space Agency) ERS-2衛星雷達，涵蓋地區為台灣西部海岸，取得1996年與2005年共計22航次影像，建置應用多幅衛星雷達影像處理分析程序，處理過程含有正射化、濾波、多尺度水線萃取，整合潮位站潮位資料。另以2003年衛星雷達影像與當年芳苑地區近海地形資料，進行局部地區驗證一致。分析成果發現雲嘉沿海之外傘頂洲外傘頂洲西南端南移約為700公尺，在潮位約0.8公尺下發現2005年面積由60公頃縮為26公頃。海豐島洲箔子寮漁港附近之離岸沙洲由1996年漁港離沙洲約為800公尺縮為400公尺，顯示沙洲向內陸靠近；海豐島沙洲群有南移約為1.5公里現象發生。

衛星遙測例行觀測提供海岸變遷觀測穩定資料來源，未來隨著新一代衛星雷達發展如TerraSAR-X、RADARSAT-2提供高解析(約1-3公尺)與多偏極雷達影像，在本研究處理分析成果，將可提供更精細海岸變遷觀測資訊。

前言

臺灣地區四面環海，海岸線總長一千五百多公里，每平方公里面積的海岸線長約三十二公尺，在世界沿海國家中屬單位海岸線分佈極高之地區。台灣西部沿海約 400 公里長隨著人為因素如工業區、養殖業開發等，自然因素如地層下陷、海水侵蝕堆積等，造成海岸線變遷。故海岸地區的有效管理攸關整個經濟生產，生活品質與生命保障。海岸環境變化複雜如陸岸交錯濕地、瀕海潟湖和淺海灣的水道網路。上游湖或水庫攔截沙或沖蝕，海濱的工廠抽取沙地，濱海工業區開發，港口防波堤與沿岸消波堤，颱風暴潮侵蝕，不只是產生陸岸的後退或淤積，因此

沿海變遷隨著人為與自然因素總是交互迅速改變著。

本研究的目標區之一芳苑主要位於彰化縣境內，沿海地區多以沙洲為主，由大肚溪與濁水溪沖積而成的彰化西南沿海平原，屬泥質海岸不易耕種，是為養殖牡蠣和文蛤之理想場所，芳苑、王功、漢寶一帶為台灣牡蠣（俗稱蚵仔）最大養殖場。

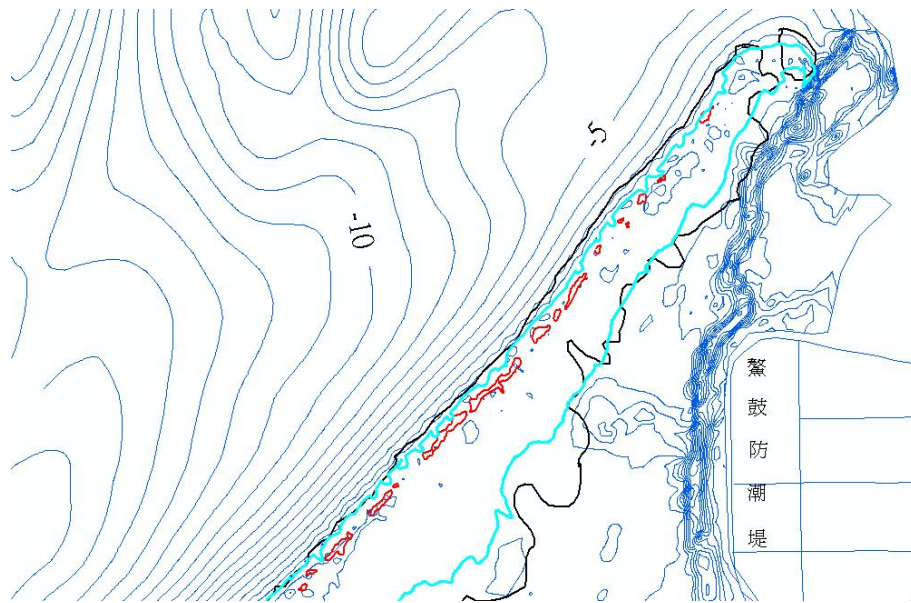
而海豐島洲大約是在八十年前，發育在新虎尾溪口。當濁水溪和新虎尾溪的輸砂減少後，海豐島洲便逐漸向南且向陸遷移。此一南向的遷移，使得新、舊虎尾溪口間的海岸，因而失去海豐島洲的屏障，同時也缺乏充足的砂源補注，遂因此逐漸受到侵蝕而後退。至於舊虎尾溪口至箔子寮間的海岸地區，則將因海豐島洲的靠近，而逐漸淤淺成海埔地。目前則為雲林縣四湖鄉之海豐島洲海水浴場外海沙洲。

另外外傘頂洲為台灣最大之離岸砂洲，位處西岸雲嘉海岸之外側，行政管轄權雖劃歸雲林縣，但大部份之面積已漂移至嘉義海岸外側。此沙洲為雲嘉海岸之大天然屏障，可禦擋波浪對海岸之直接衝擊，減少災害之發生，同時其自然形成的濕地也可供如黑面琵鷺等保育類動物來此過冬棲息，另外政府及民間也有開發外傘頂洲為觀光休憩區之計畫，因此使外傘頂洲同時具有海岸安全及生態保育與觀光休憩區等多重功效。

由於台灣近幾年工商發展十分迅速，因此地狹人稠寸土寸金，要如何有效減少因為地震、火山爆發、山崩、洪水、豪雨、天氣遽變、海嘯等天然災害而造成的河流侵蝕、海岸變遷、地層下陷流失，或是由於不當的人工開發所造成的國土流失，都是一個重要的課題。而台灣為世界上受到自然災害影響最嚴重的地區之一，因此有效的在最短的時間瞭解自然災害的發生機制，並加以監測或防治，使生命財產的損失減到最低即是本研究的目的，所以本研究利用衛星雷達對台灣西部沿海進行監測除了可幫助政府更快對國土流失擬定防制計畫也可以對沿海土地進行更精細的國土規劃及利用。

參考書目

1. 中央大學太空及遙測研究中心，2006，“衛星雷達影像應用於台灣海岸線變遷之研究”，經濟部水利署水利規劃試驗所委託計畫。
2. 王志添，陳錕山，2003，“雷達影像多時處理研究”，*Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol.8, no.1, March, pp.45-56。
3. 洪亦星，“曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究（V）—外傘頂洲的變遷及其對鄰近海岸線的影響”，全球變遷通訊第25期。

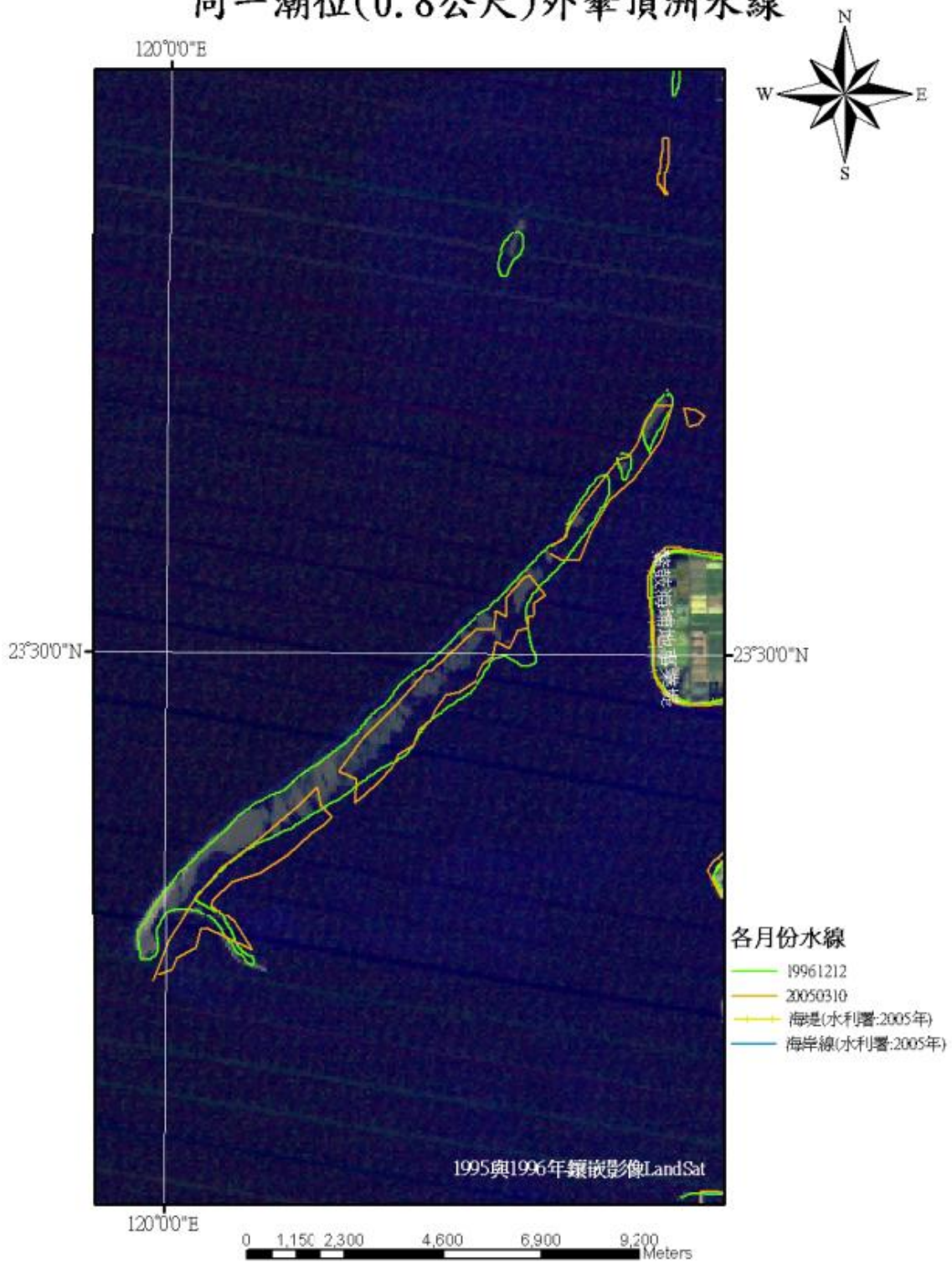


圖一：2005 年外傘頂洲最高潮位與最低潮位水線套疊圖，驗證地區潮位站：塹港站，亮藍色線：2003 外頂洲水深地形 0 公尺等高線，紅色線：2005/6/23 ERS-2 水線（潮位：0.89 公尺），黑色線：2005/11/10 ERS-2 水線（潮位：-0.96 公尺），高程數據以基隆平均海水面為基準面

日期	當地相對潮高	基隆平均海水面
2004/12/30	-7	-0.1
2005/2/3	-7.24	-0.44
2005/3/10	-6.042	0.858
2005/4/14	-6.638	0.062
2005/5/19	-6.519	0.081
2005/6/23	-5.612	0.888
2005/7/28	-7.24	-0.74
2005/9/1	-5.289	1.211
2005/10/6	-6.17	0.33
2005/11/10	-7.56	-0.96
2005/12/15	-6.7	0.43

表一：塹港潮位站潮高資料（單位：公尺）

同一潮位(0.8公尺)外傘頂洲水線



圖二：外傘頂洲同一潮位水線變化情形：綠色線為 1996/12/12 外傘頂洲水線；橘色線為 2005/3/10 外傘頂洲水線