

# 環境敏感指標地圖在海岸資源管理與溢油污染清理之應用

歐陽良炯、陳宜清

E-mail: 9507378@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

生態群落及人類社經發展是海岸地區存在兩大相互交錯之區塊，海岸環境敏感性綜合前述兩大區塊功能之顯現，敏感度之高低也是對此兩區塊之潛在衝擊程度。對海岸之環境保護應要有完整的事先規劃，對於海岸管理，不僅生態功能保育，以及海岸在遭受溢油污染衝擊之自然屏障功能，都要列為優先評估及考量。本研究之目的旨在引進及應用國外已採行多年之「環境敏感指標」及其地圖化概念，並建立設定之架構程序。環境敏感指標大致分為三大類，包括海岸分類、生物資源及人類使用資源（或稱社經資源），其定義為一個生態系統（人類或其他生物族群組成）對海岸環境的一種同理性感受，亦即環境之不良變化（污染、災害及人為開發等）對生態棲息環境之安全、存活及繁衍所造成嚴重衝擊與危害下之反應程度。敏感度是相當主觀及相對性之感受，而指標相互間也存在必然的關聯性。環境敏感地圖在溢油緊急應變中是相當有效之工具，它可提供敏感區位所在及指出適當之清理方式，避免對生態及人類環境造成太大衝擊。本研究使用地理資訊系統整合環境敏感資源並完成查詢資料庫的基本架構，並討論環境敏感指標地圖在溢油污染清理及海岸資源管理上可擔任之角色。

關鍵詞：海岸管理；溢油；環境敏感指標；環境敏感指標地圖；地理資訊系統

## 目錄

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 封面內頁 簽名頁 授權書.....              | iii 中文摘要.....                            |
| ..... iv 英文摘要.....             | vi 誌謝.....                               |
| ..... vii 目錄.....              | viii 圖目錄.....                            |
| ..... xi 表目錄.....              | xiii 第一章 緒論.....                         |
| ..... 1 1.1 前言.....            | 1 1.1.1 研究緣起.....                        |
| ..... 1 1.1.2 論文之架構.....       | 2 1.2 濕地環境之概述.....                       |
| ... 3 1.3 海岸污染應變及清理.....       | 7 1.3.1 溢油污染的來源及處理..... 7                |
| 1.3.2 溢油污染對不同區位海岸之影響.....      | 11 1.4 海岸環保與管理之對策與相關法規變遷..... 14         |
| 第二章 海岸敏感區及環境敏感指標概念.....        | 20 2.1 環境敏感區之文獻回顧..... 19                |
| 環境敏感區之分類.....                  | 23 2.2.1 環境敏感區劃分原則..... 23               |
| 台灣之海岸環境及敏感區之劃分.....            | 28 2.2.2 台灣沿海自然保護區之劃定..... 33            |
| 2.3 環境敏感指標.....                | 42 2.3.1 環境敏感度指標之定義..... 42              |
| 2.3.2 海岸分類.....                | 44 2.3.3 生物分類..... 50                    |
| 2.3.4 人文社經資源.....              | 52 2.4 環境敏感指標地圖..... 53                  |
| 2.5 地理資訊系統之應用.....             | 55 2.5.1 地理資訊之查詢..... 55                 |
| 2.5.2 國內地理資訊系統發展概述.....        | 56 2.5.3 地理資訊系統於國內防災之應用..... 57          |
| 2.6 研究流程.....                  | 60 第三章 海岸溢油污染之環境敏感度..... 64              |
| 3.1 油污對海岸之環境衝擊程度.....          | 64 3.2 海岸溢油污染之清理..... 74                 |
| 3.2.1 不同類型海岸之可應用油污清理技術.....    | 74 3.2.2 海岸溢油污染清理方法之應變決策..... 88         |
| 3.3 海岸分類之環境敏感度指標設定.....        | 96 第四章 生物及人文社經資源之環境敏感度..... 105          |
| 4.1 油污對生物生態及人文社經之環境衝擊.....     | 105 4.1.1 生物生態之環境衝擊描述..... 105           |
| 4.1.2 對人文社經之環境衝擊描述.....        | 113 4.2 生物資源之環境敏感指標..... 115             |
| 4.2.1 生物資源之衝擊評估.....           | 115 4.2.2 生物資源之指標設定..... 118             |
| 4.3 人文社經資源之環境敏感指標.....         | 123 第五章 環境敏感指標地圖系統建置..... 126            |
| 5.1 圖型化指標之建立.....              | 126 5.2 環境敏感度與地理資訊之聯結..... 134           |
| 5.3 地理資訊查詢系統建置.....            | 140 5.3.1 開發工具之選定..... 140               |
| 5.3.2 系統分析.....                | 142 5.4 應用案例之說明..... 148                 |
| 5.5 環境敏感指標地圖與海岸管理.....         | 157 5.5.1 ESI地圖在海洋污染緊急應變中所扮演的角色..... 157 |
| 5.5.2 ESI地圖在海岸資源管理中所扮演的角色..... | 161 第六章 結論與建議..... 164                   |
| 6.1 結論.....                    | 164 6.2 建議..... 166                      |
| 6.2 建議.....                    | 166 參考文獻.....                            |

## 參考文獻

- 中文文獻: 1.中華民國自然生態保育協會(2001),「加拉巴哥群島油污事件」,國際保育通訊季刊,第9卷,第1期。2.中華民國野鳥學會,「台灣地區自然保護區初探」<http://www.bird.org.tw/report/land/creserve.html> 3.內政部營建署(1986a),台灣沿海地區自然環境保護計畫:北海岸、北門、尖山、九棚、好美寮,台北市。4.內政部營建署(1986b),台灣沿海地區自然環境保護計畫:淡水、蘭陽、蘇花、花東、彰雲嘉、東北角、墾丁,台北市。5.王國榮(2001),「Visual Basic 6.0與Windows API講座」,台北市。6.行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處(1988),台灣地區環境敏感地區管理制度之研究,行政院經濟建設委員會。7.何孝鏞(1982),海水油污染,交通部交通研究所編印。8.李永展、許淑鶯(1997),「環境敏感地之劃設與管理-以水源保護區為例」,人與地,一般論述(NO.1)。9.李宗穎(2004),地理資訊系統在植栽查詢之應用,屏東科技大學農村規劃研究所碩士論文。10.邵廣昭(2001),「海難洩油對海洋生態的衝擊及其調查研究」,國政研究報告-永續(研)090-004號,國家政策研究基金會。11.邱文彥(1997),「海岸開發政策對環境之影響」,台灣經濟預測與政策,第28卷,第1期,頁171-199。12.邱文彥(2000),海岸管理?{理論與實務,五南出版,台北。13.邱文彥(2002),海洋與海岸資源合理利用與永續發展:子計劃六-「整合性海岸管理」理論與實務研究(I),行政院國家科學委員會專題研究報告。14.邱文彥(2003),「臺灣海岸的願景」,科學發展,362期,58~63頁。15.范光龍(2001),「台灣沿海環境之現況」,台美澳日國際海洋環境污染監測技術及環境保育研習會研習手冊。16.海洋環境污染清除處理辦法,九十一年三月六日環署水字第九一 一三八四一號公告。17.張忠吉(2002),「國土資訊系統推動現況及展望」,國土資訊系統成果展示研討會,內政部。18.張長義(1999),「海岸資源管理」,國家永續發展論壇-「海域與海岸資源管理」圓桌會議,1999.4.8,台北。19.張慶正(2004),台灣海岸地區溢油污染及清理方式之生態風險評估原則-以珊瑚礁生態系為例,大葉大學環境工程研究所碩士論文。20.郭金棟、邵廣昭、林國慶、蔡長泰、邱文彥(1999),海岸地區之永續發展研究計畫,中華民國永續發展學會執行研究報告,經濟部水資源局、行政院經建會、行政院環保署、行政院農委會、內政部營建署等委託。21.郭瓊瑩(1987),「敏感地區的資源規劃」,大自然季刊,第16期,頁2-3。22.陳宜清、張慶正(2003),建立台灣海岸溢油污染及清理之生態風險評估準則-應用於珊瑚礁及海岸濕地生態系,行政院國家科學委員會專題研究報告。23.陳宜清、歐陽良炯(2005),「環境敏感指標地圖在海岸溢油污染清理應用之架構建立」,第三屆國際環境災害及緊急應變技術研討會,2005年11月,雲林科技大學。24.曾守正、周韻寰(2000),資料庫系統應用實務,台北。25.黃國峰(1999),「台灣地區環境敏感地劃設與土地管理之探討」,重高學報,第2期,頁23-48。26.黃加佩、蘇大鈞、閻安琪(2001),資料庫系統概論,儒林出版社,台北。27.楊磊(2001),「海洋洩油污染防制之工程技術」,環保月刊,第1卷,第5期。28.經濟部水利署網站 <http://www.wra.gov.tw/ct.asp> 29.詹榮桂、張崑雄(1993),「台灣海岸生態與生產立即評價」,工程環境特刊,第5號,頁1-48。30.廖進雄(1985),環境敏感地使用規劃與管制之研究,中興大學都市計劃研究所碩士論文,台北。31.臺灣大學生命科學系空間生態研究室 <http://wagner.zo.ntu.edu.tw/preserve/patch/protect/15.htm> 32.蔡慧敏、江進富(2003),「2003海岸管理政策的永續性」,永續台灣評量系統網頁。<http://www.law.ntu.edu.tw/sustain/sdiweb/2.1.3.htm> 33.鄭安怡(1999),「台灣生物多樣性現況」。<http://bc.zo.ntu.edu.tw/article/007.htm> 34.龍坑油污染特展區 <http://www.nmma.gov.tw/special/homepage.html> 35.謝靜琪、簡士豪(2003),「環境敏感地區之保育價值」,台灣土地金融季刊,第40卷,第1期(NO.155)。36.顏春煌、冷俊武、莊東穎(1998),資料庫系統,國立空中大學用書。37.羅俊璋(1996),「略論海岸法」,法務通訊,第1783期。英文文獻: 38.API, NOAA, USCG, USEPA.(2001). Characteristics of Response Strategies: A Guide for Spill Response Planning in Marine Environments. 39.Baker, J.M. (1999). Ecological effectiveness of oil spill countermeasures: how clean is clean, Pure Appl. Chem., Vol.71, No.1, pp.135-151. 40.Costanza, R. (1992). Toward an operational definition of health, In: R. Costanza, B. Norton & B. Haskell eds. Ecosystem Health: New Goal for Environmental Management, Island Press, pp.239-256. 41.Eagles, P. F.J. (1984). The Planning and Management of Environmentally Sensitive Areas, New York: Longman Inc. 42.Environmental Sensitivity Introduction. <http://collections.ic.gc.ca/arctic/envirom.htm#Sensitivity> 43.Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the West Greenland Coastal Zone. <http://www.geus.dk/ghexis/atlassum.htm> 44.ExxonMobil (2002). Oil Spill Response Field Manual, ExxonMobil Research and Engineering Co. 45.Florida DEP & NOAA (2000). Final restoration plan/ environmental assessment for the Aug.10, 1993 Tampa Bay oil spill- Vol. 2 : Human Use and Recreational Injuries. 46.Hansom, J.D. (2001). Coastal sensitivity to environmental change: a view from the beach, Catena, Vol.42, pp.291 - 305. 47.Hayes, M.O., Hoff, R., Michel, J., Scholz, D., Shigenaka, G. (1992). Introduction to coastal habitats and biological resources for oil-spill response, Report No. HMRAD 92-4, Hazardous Materials Response and Assessment Division, NOAA, Seattle, WA. 48.Michel, J. & Hayes, M.O. (1992). Sensitivity of coastal environments to oil, in Introduction to Coastal Habitats and Biological Resources for Spill Response, Chapter 3, NOAA Report No. HMRAD 92-4. 49.National Academy of Sciences (NAS) (1985). Oil in the Sea: Inputs, fates and Effects, National Academy Press, Washington, D.C. 50.Newman, H.G. and Steiner, F.R. (1983). The Definition of Environmentally Sensitive Areas for Landscape Planning. Scientific Paper No.6360, Pullman, WA: College of Agriculture Research Center. 51.NOAA (1992). Shoreline Countermeasures Manuals- temperate coastal environment, Hazardous Materials Response & Assessment Division. 52.NOAA (2000). Characteristic coastal habitats - choosing spill response alternatives, U.S. Department of Commerce, NOAA. 53.NOAA (2002). Environmental sensitivity index guidelines, NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 11, Seattle, Washington. 54.Rapport, D.J. (1999). On the transformation from healthy to degraded aquatic ecosystems, Aquatic Ecosystem Health and Management, Vol.2, pp.97 - 103. 55.Scholz, D.; Michel, J.; Shigenaka, G. & Hoff, R. (1992). Biological resources, in Introduction to coastal habitats and biological resources for oil-spill response, Chapter 4, NOAA Report No. HMRAD 92-4.