

The Assessment Criteria of Habitat Evaluation Applied to Ecotechnology for Upland River Regulation

何宗翰、陳宜清

E-mail: 9314399@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The concept of 'ecotechnology' is proposed and applied more popularly today. Nevertheless, the misunderstanding concepts and improper facilities were carried out everywhere. In fact, a near-nature river environment should be reconstructed through ecological concept to provide engineering goals and recreation purposes, as well as preservation of habitat. A soundly developed aqua-ecosystem is based on a healthy river. Besides, the existence and flourish of ecosystem are fully related to the long-term co-evolution and interactivity between the original aqua-biota and their habitat. Virtually, the biological condition is a result of habitat condition incorporated with variations of those control factors such as hydrology, water quality, vegetation and morphology, etc. The term 'river health', applied to assess the river condition, is always analogized with human health. The biological diversity is always affected sensitively by degradation of habitat suitability. The hydraulic constructions in river by regulation works can always impede the interflow of nutrient flow as well as food web within surrounding habitat. It is necessary to setup an assessment concept for evaluating the habitat quality under the alternation of engineering works. The balance point between engineering and eco-conservation can be reached if the ecological effects are included in ecotechnological works. A two-stage procedure is proposed in this study. For qualitative evaluation those basic rules of ecological concepts should be obeyed. It is applied through apparent observation to judge the suitable habitat provided by ecotechnological facilities. In quantitative evaluation usable habitat concepts as well as suitability is incorporated with flow patterns and hydraulic conditions generated by ecotechnological designs to judge the suitable habitat ratio. We believe hopefully that the evaluation for suitable habitat for ecotechnology is feasible through this procedure.

Keywords : Ecotechnology ; Habitat evaluation ; Habitat suitability index(HSI) ; Usable habitat

Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	
..... v 英文摘要.....	vi	誌謝.....	
..... viii 目錄.....	ix	圖目錄.....	
..... xii 表目錄.....	xvi	第一章 緒論.....	
..... 1 1.1研究緣起及目的.....	1	1.1.1研究緣起.....	1
1.1.2研究目的.....	2	1.2河川健康度概念.....	5
地.....	5	1.2.1河川生態系與棲地.....	5
..... 5 1.2.2河川健康度.....	7	1.3河川治理之生態保育策略及考量.....	9
..... 9 1.4研究流程.....	11	第二章 河川棲地評估之內涵及文獻回顧.....	14
河川生態環境之評估.....	14	2.1評估目標.....	14
..... 14 2.1.1評估目標.....	14	2.1.2生物指標.....	15
..... 15 2.1.3棲地指標.....	17	2.2棲地評價概述.....	18
..... 18 2.2.1棲地評價相關方法.....	18	2.2.2棲地評價因子.....	20
..... 18 2.2.2棲地評價因子.....	20	2.3棲地評價指數.....	22
..... 22 2.3.1棲地合適指數.....	22	2.3.2溪流狀況指數.....	31
..... 26 2.3.3HSI與ISC指數之比較.....	31	2.3.4其他棲地指數.....	31
野溪治理及生態工法之應用.....	36	第三章 野溪治理及生態工法之應用.....	36
..... 36 3.1野溪治理工法及生態衝擊.....	36	3.1.1台灣之野溪治理.....	36
..... 36 3.1.2野溪治理工法.....	39	3.1.3工程之生態衝擊概述.....	42
..... 42 3.2野溪治理之生態工法理念.....	43	3.2.1生態工法之起源.....	43
..... 43 3.2.2生態工法之原則性.....	47	3.3台灣野溪治理之生態工法應用.....	54
..... 47 3.3台灣野溪治理之生態工法應用.....	54	第四章 定性評估準則之建立.....	63
..... 63 4.1溪流生態工法之規劃設計原則.....	63	4.2定性指標課題之探討.....	67
..... 67 4.3定性評估準則之初擬.....	83	第五章 定量評估準則之建立.....	88
..... 88 5.1棲地環境之合適程度.....	88	5.2棲地合適指數建立之範例.....	89
..... 88 5.2棲地合適指數建立之範例.....	89	5.3定量評價準則之初擬.....	102
..... 102 5.3.1權重可使用棲地面積(WUA)概念.....	102	5.3.2野溪治理生態工法之定量評價方法.....	105
..... 105 第六章 案例應用探討.....	113	6.1定性評估案例.....	113
..... 113 6.1.1下水堀溪整治案例.....	113	6.1.2安泰溪(內溝溪支流)整治案例.....	123
..... 113 6.1.2安泰溪(內溝溪支流)整治案例.....	123	6.2定量.....	

評價案例.....	131	6.3評估執行過程之討論.....	137	6.3.1定性方面討論.....	
.....	137	6.3.2定量方面討論.....	139	第七章 結論與建議.....	
.....	141	7.1結論與後續研究.....	141	7.2建議與未來展望.....	143
參考文獻.....	145				

REFERENCES

- 參考文獻 1. 于錫亮(1997), 「淺談流量與棲地關係的方法學」, 自然保育季刊, 第19期。 2. 王永珍(1998), 「河川生態設計之理念」, 台灣水土保持, 第25期, 第7-16頁。 3. 王辛隆、張亦通(2002), 「野溪治理運用生態工法-以南坑野溪整治為例」, 水土保持自然工法研討會, 第82-83頁。 4. 中興工程顧問公司(2000), 「河川保留基流量評估技術研究」, 經濟部水資源局89年委託研究計畫。 5. 公共工程委員, 「基層公共工程基本圖彙編」。(網頁: <http://techin4.pcc.tw/csi/CD0-Index/CD4-Index.htm>) 6. 古昌杰、汪靜明(1994), 「河川生態敏感地區劃定架構之研究」, 逢甲大學規劃與設計學報, 第1卷, 第3期, 第9-26頁。 7. 台北科技大學, 水環境研究中心。(網頁: http://www.cc.ntut.edu.tw/~wwwec/eco-engineering/eco_eco.htm) 8. 台北市政府建設局, 水土保持。(網頁: <http://www.dortp.gov.tw/d3.htm>) 9. 台北市政府建設局網頁, 景觀野溪治理工程。(網頁: <http://www.dortp.gov.tw/bg5/Content.asp?cid=1051>) 10. 行政院水土保持局自然生態工法入口, 生態工法博覽會, 后番仔坑溪生態工法。(網頁: <http://www.swcb.gov.tw/newpage/swcb13/eco2/>) 11. 行政院水土保持局自然生態工法入口, 自然生態工法實例, 下水堀野溪整治自然工法報告。(網頁: <http://www.swcb.gov.tw/newpage/swcb13/>) 12. 吳富春、李國昇、陳宣宏(1998), 「河川棲地模式PHABSIM之水力計算敏感度分析」, 台灣水利, 第46卷, 第2期, 第60-70頁。 13. 吳富春、李國昇(1998), 「集集共同攔河堰之環境生態基準流量評估」, 水資源管理研討會, 台北, 第213-237頁。 14. 吳富春、周逸儒(1999), 「礫石河床魚卵存活率之不確定分析」, 第10屆水利工程研討會, 台中, 第C31-C35頁。 15. 吳富春、王琪芳(2000), 「流況及底質粒徑之改變對河川物理棲地之影響」, 第11屆水利工程研討會, 台北, 第G47-G50頁。 16. 吳憲雄(2001), 「河川整治與環境生態」, 二十一世紀土木工程展望研討會。 17. 吳名聖(2002), 「台北市野溪自然生態工法之探討」, 自然生態工法實務研討會, 中興大學, 台中。 18. 吳輝龍(2002), 「水土保持之自然生態工法」, 自然生態工法實務研討會, 中興大學, 台中。 19. 吳輝龍(2003), 「推動自然生態工法之展望」, 泥岩自然生態工法研討會, 台南。 20. 吳輝龍(2003), 「採自然生態工法於土石流崩場地整治之理念及案例介紹」, 2003生態工法人才培訓講習會論文集, 第4-1~4-29頁。 21. 汪靜明(1990), 「河流生態」, 行政院農業委會、國立自然科學博物館、台灣省立博物館, 台北。 22. 汪靜明(1996), 「河川生態保育原理」, 環境教育季刊, 第31期, 第27-53頁。 23. 汪靜明(1998), 「河川生態基流量設計及魚類棲地改善之理念」, 環境教育季刊, 第35期, 第46-69頁。 24. 汪靜明(1999), 「河川生物多樣性的內涵與生態保育」, 環境教育季刊, 第38期, 第34-44頁。 25. 汪靜明、林文源、莊棋凱、柯善勇(2000), 「河川生態基流量及魚類棲地改善之規劃以濁水溪流域上游栗栖溪為例」, 河川生態基流量評估技術研討會。 26. 林鎮洋(2003), 「生態工法之法展趨勢與現況」, 生態工法與生物多樣性研討會論文集, 台北, 第16-47頁。 27. 林鎮洋、邱逸文(2003), 「生態工法概論」, 台北科技大學水環境研究中心。 28. 周正明(2002), 「河川生態工法評估程序建立-溪流狀況指數為例」, 台灣大學土木工程所碩士論文。 29. 邱建介(1991), 「探尋國寶魚-櫻花鉤吻鮭的故鄉」, 台灣林業, 第17卷第8期, 第25-29頁。 30. 施東榮(2004), 「生態工法於水土保持上之應用-以中寮下水堀野溪治理工程為例」, 生態工法系列講座(三), 趨勢與展望(國內一), 逢甲大學, 台中。 31. 孫明德(2003), 「魚道與棲地改善」, 自然生態工法棲地改善技術研討會論文集, 台中, 第119~129頁。 32. 梁麗芬(2003), 「河川棲地及歧異度之變化與時空因素之探討」, 國立中央大學, 土木工程研究所碩士論文。 33. 陳振華(2000), 「河川綜合環境品質評估模式之建立與應用-以高屏溪為例」, 東華大學自然資源管理研究所碩士論文。 34. 陳伸賢(2004), 「水利工程與生態工程」, 2004年生態工法國際研討會, 台北。 35. 雪霸國家公園網頁。(網頁: <http://www.snpn.gov.tw>) 36. 魚類分子演化與淡水生態實驗室網頁。(網頁: <http://www.life.nthu.edu.tw/~labtcs/>) 37. 張明雄、王慎之、邵廣昭(2000)「應用生物性整合指標評析島嶼型溪流水體環境」, 2000動物行為及生態研討會。 38. 湯宗達(1997), 「以生態系統完整性為中心之河川生態品質評估架構」, 中興大學資源管理研究所碩士論文。 39. 曾晴賢(2002), 「櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查(五)-期中報告」, 內政部營建署雪霸國家公園管理處。 40. 郭瓊瑩、郭育任、林大元(1995), 「流域河川生態設計準則」, 行政院環境保護署。 41. 郭瓊瑩(2001a), 「河川廊道之生態規劃與設計」, 中華民國景觀協會專題研討文章。 42. 郭瓊瑩(2001b), 「河川設計之生態考量」。(網頁: http://www.tbroc.gov.tw/tbroc99_3w/EcoEM/) 43. 郭瓊瑩(2001c), 「水域水岸規劃與景觀工程」, 台大非同步教學:「基地規劃與工程」課程講義。(網頁: <http://ceiba.cc.ntu.edu.tw/SPE/purpose2.htm1>) 44. 郭瓊瑩(2003)「河川廊道保育-生態設計與工法應用研析」, 土木水利, 第30卷, 第3期, 第39-60頁。 45. 農業委會水土保持局, 自然生態工法網頁。(網頁: <http://www.swcb.gov.tw/Newpage/13secb>) 46. 彭國棟(2000), 「生態工法及生態綠化」, 自然保育季刊, 第31期, 第6-17頁。 47. 經濟部水利署網頁。(網頁: <http://www.wra.gov.tw>) 48. 趙睦男譯(1984), 「生態學譯粹」, 台灣省公共衛生研究所。 49. 蔡仁惠、康菊梅(2001), 土木技術第四卷第四期大地工程。 50. 鄭光炎(2000), 「生態工法簡介」, 土木工會技師報NO.200。 51. 鄭光炎(2002), 「生態工法之工料分析」, 生態工法研討會講義, 第3-1~3-2頁。 52. 謝森和(2003), 「生態概論」, 2003年生態工法人才培訓講習會論文集, 第6-1~6-10頁。 53. 龐元勳(1999), 「河川生態評估系統建立」, 淡水河系污染整治對生物相群聚之動態影響研究報告, 第八章, 行政院環保署EPA-87-G106-03-05。 54. 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。 55. Crance, J.H. (1987). Guidelines for using the Delphi technique to develop habitat suitability index curves, Biological report 82(10.134), National Ecology Center, Fish and Wildlife Service, US Department of the Interior。 56. Davis, W.S. (1994). Biological assessment and criteria: building on the past, in Biological assessment and criteria-tools for water resource planning and decision making, Chapter 3, ed. Davis W.S. & Simon T.P., Lewis Publishers。 57. Duel, H.,

B.P.M Specken, W.D. Dennemen & C. Kwakernaak (1995). The habitat evaluation procedure as a tool for ecological rehabilitation of wetlands in Netherlands, *Water Science Technology*,31(8), pp.387-391. 58. Gracia, L.A. & M. Armbruster (1997).A decision support system for evaluation of wildlife habitat, *Ecological Modelling* (102), pp.287 -300. 59. Gordon, S.I. (2001).Come explore experience Ohio ' s watersheds, City and Regional Planning Program, School of Architecture, The Ohio State University.(Web site: <http://tycho.cfm.ohios-tate.edu/>) 60. Hoosier Riverwatch (2003). Indiana Department of Natural Resources (Web site: <http://www.in.gov/dnr/soilcons/riverwatch/pdf/CQHEI.pdf>) 61. Ladson, A.R. (2000). A multicomponent indicator of stream condition for waterway managers: balancing scientific rigour with the need for utility, PhD. Thesis, Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne. 62. Madoc, I. (1999).The importance of physical habitat assessment for evaluating river health, *Freshwater Biology*, 41(2), pp.373-392. 63. Muhar, S. & M. Jungwirth (1998). Habitat integrity of running waters- assessment criteria and their biological relevance , *Hydrobiologia*,386, pp.195-202. 64. Norris, R.H. & M.C. Thoms (1999). What is river health, *Freshwater Biology*41(2), pp.197-209. 65. Norton, B.G (1991). Toward unity among Environmentalists, New York, Oxford University Press. 66. Rapport, D.J (1999). On the transformation from healthy to degraded aquatic ecosystems, *Aquatic Ecosystem Health and Management*(2), pp97-103. 67. U.S. Fish and Wildlife Service (1980). " Habitat evaluation procedures " , *Ecological Services Manual* 102, Washington, DC. 68. U.S. Fish and Wildlife Service (1981). " Standard for the development of habitat suitability index models " , *Ecological Services Manual* 103, Washington, DC. 69. U.S. Fish and Wildlife Service 1982. Habitat suitability index models and instream flow suitability curves: American shad, *Biological Report*82 (10.88), Washington, DC. 70. Waterways unit (1999). An index of atream condition: reference manual, Department of nature resources and environment, Victoria, Australia. 71. Waddle,T.J.(2001),PHABSIM for Window:User ' s Manual and Exercises, U.S Geological Survey,Fort Collins,CO,288p 72. Wu, F.C. & Wang, C.F (2002). Effect of flow-related substrate alteration on physical habitat: a case study of the endemic river loach *sinogastromyzon puliensis* (cyprinidformes, homal-opteridae) downstream of chi-chi diversion weir, chou-shui creek, Taiwan, *River Research and Applications* 18, pp.155-169. 73. Young, W.J.(2001).River health, National Land and Water Resources Audit-Australia(Web site: <http://www.nlwra.gov.au>)