

頭汴坑溪水質與魚類評估指數之調查研究

蔡志偉^[1] 張世倉^[2] 林信輝^[3]

摘要 利用水質與生物調查資料，計算相關指數做為環境優劣之評估方式，雖已在世界各國廣泛應用，但國內對此相關研究較少，加上不同區域之河溪環境差異甚大，指數應用實例上有所不足。因此，本研究選擇台中縣頭汴坑溪內之 4 個調查測站，測站河道長各約 50m，調查期間自民國 92 年 5 月至民國 94 年 10 月止，每季進行一次水質與魚類調查，累計長達 12 次之調查資料，嘗試建立此地區之評估指數。現場採集水質資料共 4 種，包含 pH、溶氧、導電度及濁度，魚類共計 19 種，其中原生種 10 種、外來種 4 種、雜交種 1 種，經計算之水質指數 (WQI) 及生物整合指數 (IBI) 研究分析結果發現，調查測站 WQI 水質評等由特優至中等，IBI 評等由中等至差的等級，顯示兩種指數評分具有差距，WQI 指數之評分結果較 IBI 正確，IBI 指數須經修正才能更適用於頭汴坑溪之水質評估。

關鍵詞：魚類、評估指數、水質指數、生物整合指數。

Survey and Analysis on the Assessment Index of Water Quality and Freshwater Fish in the Tou-Bien-Ken Creek

Chih-Wei Tsai^[1] Shi-Tsang Chang^[2] Shin-Hwei Lin^[3]

ABSTRACT While calculating the river-relative indexes by using water quality and biological data in the assessment of environmental quality has been extensively applied in many countries, the study is very rare in Taiwan. And further, since the discrepancy between river conditions are obvious in different areas, insufficient data become the critical problem in index application. In this study, four survey stations have been set within 50 meters of river course in Tou-Bien-Ken Creek in Tai-Chung County, and the survey duration has been set from may 2003 to October 2005, conducting water quality and freshwater fish survey in every season, and a total of 12 sets of data has been collected, to establish an assessment index of the survey area. Four items of water quality has been collected in field surveys, including PH value, dissolve oxygen, electric conductivity level and turbidity level. Furthermore, 19 species of freshwater fish have been found, of which 10 species are local strains, 4 species are foreign strains, and 1 species is a hybrid strain. The results of calculating and analyzing the water quality index (WQI) and Index of Biotic Integrity (IBI) indicate that WQI is estimated from

-
- [1] 國立中興大學水土保持學系博士班研究生
Graduate Student, Department of Soil and Water Conservation, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.
- [2] 行政院農業委員會特有生物研究保育中心棲地組助理研究員(通訊作者)
Assistant Researcher, Division of Habitats and Ecosystems, Endemic Species Research Institute, Nantou 552, Taiwan, R.O.C.
(Corresponding Author)
E-mail: stchang@tesri.gov.tw
- [3] 國立中興大學水土保持學系教授
Professor, Department of Soil and Water Conservation, National Chung-Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

excellent to fair, while IBI is estimated from fair to poor. It has been illustrated that two indexes show different assessment results. Of those WQI index is more reliable than the IBI. IBI index need further modification for the use of water quality assessment in the Tou-Bien-Ken Creek.

Key Words: Freshwater fish、Assessment Index、Water Quality Index、Index of Biotic Integrity.

一、前言

河溪是環境中極具代表性的自然生態體系，人類生活與文化大多沿著河川廊道而發展，也是許多野生動植物生存與演化之發源地。但是人類的開發活動進駐河川生態體系，將與動、植物生存空間產生直接衝突，而開發過程中，農業與工業生產所衍生污染廢棄物，不但破壞了河川流域的生態環境，也將使得河川失去了原有的生態資源。

台灣地區在河溪的管理上，主要目標在於水資源的供應，而鮮少注意河川整體效益及生態品質，也常輕忽生態系統複雜的互動特性。因此，河川管理策略不能只傾向特定單一目標，應整合物理、化學與生物等因子監測，綜合評估水質狀況，以維持河川生態體系完整性，保育河川水資源，使生態體系永續發展與水資源的永續利用。

水質因子與水生物可以反應河溪環境污染狀況，然而，複雜之生態系統無法僅由單一水質檢測數據或是某些特定生物來反應，因此結合多因子之綜合性指數(Index)便被使用於評估環境狀態的工具。

國內外已經發展多種河川指數評估方法，包含藻屬指數(Generic Index, GI)、科級生物指數(Family-level Biotic Index)、生物整合指數(Index of Biotic Integrity, IBI)、溪流狀況指數(Index of Stream Condition, ISC)、河川污染指數(River Pollution Index, RPI)、水質指數(Water Quality Index, WQI)等，對於環境評估均有良好功效，因此本研究選擇 IBI 及 WQI 指數，做為研究頭汴坑河川品質之指數。

二、前人研究

1. 水質評估

(1) 單一水質因子

導電度(Electrical Conductivity, EC)、溶氧(Dissolved Oxygen, DO)、酸鹼度(pH)、化學需

氧量(Chemical Oxygen Demand, COD)等測定，這些為普遍評定水質優劣之因子，在水質測量方面是不可或缺的方法(江漢全，1996)；生化需氧量(Biochemical Oxygen Demand, BOD)、氨氮量(NH₃-N)、懸浮固體量(Suspended Solids, SS)等物理化學因子，長久以來受到多方面使用，其準確性已有相當高的信賴度(石再添等，1986)。世界各國均訂定各種水質標準來保護與管理水源，而目前大多以物理及化學因子作為監測的對象，例如：酸鹼度、導電度、透明度、陽離子含量...等等，提供給管理者作為決策的參考(陳伯中，2000)。

(2) 水質評估指數

a. 河川污染指數

水質監測的分類系統在國內與國際上各有不同的方式，國內河川水質的分類是使用河川污染指數。RPI係河川污染分類指標，用以判斷河川污染程度，由懸浮固體物、生化需氧量、溶氧及氨氮等四項物化水質參數組成，指數為四項水質點數之算術平均值，計算公式如下：

$$RPI = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 S_i \quad (1)$$

RPI: 污染指數值

S_i: 污染點數值

I: 水質項目

RPI計算後依其數據來對污染程度加以分類為未受污染或稍受污染、輕度污染、中度污染及嚴重污染(表1)(行政院環境保護署網站，2006)。

b. 水質指數

台灣學者溫清光於1990年以NSF(National Sanitation Foundation, USA)之WQI為基礎，採用「修正得爾非意見調查技巧」(Modified DELPHI Opinion