

중·소도시 하천의 친환경적 활용 잠재력 평가에 관한 연구*

-전남 순천시 하천을 사례로-

정정채* · 이상석**

*순천대학교 조경학과 · **순천대학교 조경학과

A Study on the Evaluation of Pro-environmental Potential of Streams in Suncheon City

Jeong, Jeong-Chae* · Lee, Sang-Seok**

*Dept. of Landscape Architecture, Suncheon National University

**Dept. of Landscape Architecture, Suncheon National University

ABSTRACT

This study aims to evaluate the potential of pro-environmental application(PEP) in streams conceptualized ecological conservation and recreational use to be in harmony with. The main content of research are to clarify the PEP, to establish the evaluation model, and to evaluate 3 streams(Dongchon, Seokhyunchon, Okchon) in Suncheon city. Researchers introduced 12 evaluation items(water quality, water quantity, vegetation-water area, vegetation conservation, streamscape, neighborhood landscape, stream width, optimum area, nearby landuse, facility in stream, distance from user, obstacle to access) by 5 scales to evaluate the characteristics of natural and artificial factors in stream area and nearby area. Also to decide the weight of items, researchers surveyed the opinion of 22 landscape architects experienced stream-plan through delphi method. Lastly the pro-environmental potential on streams were calculated by the ecological potential and recreational potential indices to be standardized and individual sections in streams were divided 5 grades on the basis of PEP.

The result of this study are as follows;

1)The evaluation model of PEP was constructed by 4 steps, such as the decision of weight, the measurement of scale, the calculation of potential indices, the gradation

* 이 논문은 1996년도 순천대학교 공모과제 학술연구비에 의해 연구되었음.

of individual sections in streams.

2) The ecological potential were highly influenced by natural factor such as water quality, vegetation conservation, vegetation-water area, but on the other hand the recreational potential were influenced by optimum area, distance from user, water quantity, obstacle to access.

3) The factors such as vegetation conservation, optimum area, nearby landuse, distance from user were function as discernment factors to evaluate relatively ecological and recreational potential. and water quality, water quantity, vegetation-water area, neighborhood landscape were acted as important items to decide PEP.

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

도시하천의 기능은 치수, 이수, 환경기능으로 분류가 가능하며, 하천의 활용은 사회, 경제, 정치, 환경적 요인에 의해 영향을 받게 된다. 과거에는 홍수로부터의 주민의 보호, 배수로의 역할, 수로기능, 농업용수의 공급 등의 치수 및 이수기능이 우선적으로 고려되었으나 오늘날에는 경제발전과 도시화에 따른 수질오염과 하천의 무분별한 개발로 인한 하천환경의 파괴가 심각해져 하천의 환경기능이 중요시되고 있다.

그동안 개발에 의한 하천환경의 피해를 완화하기 위해 서울 등의 대도시에서는 하천의 환경기능을 중시한 하천공간정비를 시행하고 있으나 중소도시의 경우 지금도 하천을 복개하거나 도로를 건설하고 하천내 인공시설을 설치하고 있어 하천환경이 악화되어 가고 있다. 따라서 대도시에서와 같은 시행착오를 되풀이하지 않고 개발과 보전의 조화로운 구도아래 친환경적인 하천공간 정비가 필요하다.

하천의 친환경적인 사업은 외국에서 먼저 시행이 되어 스위스, 독일, 미국 등 구미국가에서는 콘크리트 위주로 인공화하거나 복개하였던 하천을 1980년대를 전후하여 자연상태로 복구하고 있으며, 일본에서도 1990년대에 들어와서 다자연형 하천공법(多自然型 河川工法)을 추진하여 하천의 물의 순환 및 생태계의 보전을 위해 자연형 호안 축조, 생태하천 개조

등의 관련사업을 활발히 추진하였다.

우리나라에서는 '90년대 초반에 들어서면서 치수, 고수부지조성, 도로건설을 위한 복개 등의 개발위주의 정비방법을 탈피하여 생태적인 복원, 하천경관의 정비, 위락적인 이용, 접근성의 제고 등 친환경적인 하천정비의 움직임이 가시화 되고 있다. 그러나 현재 추진중인 하천공간의 정비는 획일화된 정비방식을 취하거나 하천환경특성을 상세히 고려하지 않은채로 진행되고 있으므로 향후 본격적으로 진행될 친환경적 하천공간정비는 하천공간정비의 목표를 명확히하고 하천환경특성을 고려한 정비가 이루어져야 한다. 이를 위해서는 하천공간정비의 목표와 공간기능에 부합되는 활용과 이를 위한 하천환경의 잠재력을 평가하기 위한 객관적인 틀이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 배경하에 중소도시 하천의 친환경적 활용을 위한 객관적인 자료 도출이 가능하도록 친환경적 활용 잠재력을 평가하기 위한 평가모형을 개발하며, 예시적인 평가를 통하여 적용가능성을 높히도록 한다. 이를 통하여 중소도시하천의 친환경적 공간정비를 위한 합리적인 기준을 마련할 수 있다.

2. 친환경적 활용 잠재력의 개념과 관련 연구

가. 친환경적 활용 잠재력의 개념

하천의 환경기능은 ①생태적 서식처 기능과

하천의 자정기능 같은 자연보전 기능, ②수상위락, 수변경관, 정서함양 등 친수기능, ③하천공간의 직접 이용 등 협의의 공간기능을 망라한다. 이러한 하천의 환경기능을 고려한 정비방법은 하천특성이나 사회·경제적 여건에 따라 달라지지만 자연보전 위주의 하천정비나 위락적 이용위주의 하천정비보다는 하천공간의 자연보전과 위락적 이용가치를 동시에 고려하는 조화로운 구도에서의 하천공간의 정비가 필요하다. 최근에 시행된 국내외의 하천공간정비에 관련된 사업이나 연구에서도 하천공간의 기능을 하천의 자연성과 인공성의 정도에 따라 자연보전과 인간이용에 초점을 맞추고 있으며¹⁾, 이러한 보전과 이용이 조화된 하천공간정비를 위해 친환경적 활용이라는 개념을 적용할 수 있다.

친환경이란 환경우호적인 특정한 행위, 가치, 개념으로서 복합적인 의미를 가지며, '환경적으로 건전(envIRONMENTALLY SOUND)', '환경친화(envIRONMENTALLY-FRIENDLY)'라는 용어가 혼용되고 있으며, 유사용어로서 지속가능성(SUSTAINABILITY)이 사용되기도 한다. 이러한 친환경적 활용은 ①공간개발에 있어 환경보존과 환경과의 조화를 이루는 것이다.²⁾ ②환경을 존중하면서 공간을 재생하기 위한 것이며 궁극적으로는 건전한 환경의 유지 및 발전을 지향하는 것이며 이를 통하여 지속적으로 인간과 환경이 공생관계를 유지하는 것이다.³⁾ ③자연파괴를 최소화하며 자연과 인간이 조화를 이룰 수록 하기 위한 것이다.⁴⁾ ④자연자원을 보전하여 이상적 조건을 지향하고 장기간의 재생능력을 갖도록 하는 것이다.⁵⁾ ⑤환경에 대한 부작용

을 최소화하고 인간활동 요구를 만족시키는 것이다.⁶⁾ ⑥자연환경과 인간활동사이의 적절한 관계유지를 통해서 얻어지는 것이다.⁷⁾ 라고 정의되고 있다. 이러한 관련정의에서 나타나는 친환경적 활용의 공통적인 특성은 인간과 자연의 조화에 근거한 것이며 자연의 보전과 인간의 이용을 동시에 고려한 것으로서 지속가능성, 복구가능성의 속성을 갖는다는 것이다.

그러나 자연환경과의 조화라는 측면에서 어느정도까지를 수용하는지의 여부는 가치관이나 대상유형과 전문분야에 따라 달라지기 때문에 해석에 차이가 발생하게 하므로 사전에 명확한 범위가 설정되어야 하며, 동시에 친환경적 활용의 방법으로서 생태적 보전과 위락적 이용이 상보적인 관계를 이루는 것인지 아니면 독립적인 가치를 갖는 것인지에 대한 관계설정⁸⁾이 이루어져야 한다. 본 연구에서 하천의 친환경

〈표 1〉 친환경적 활용의 개념과 사례

구분	친환경적 활용	
	생태적 보전	위락적 이용
개념	• 하천생태계의 지속적인 유지 및 복구	• 하천환경과 조화되는 위락적 이용
사업 및 시설 유형	①하천생태계를 안정적으로 지속시키기 위한 보전 ②생태호안조성, 어도 설치, 초지조성, 수로 조정 등의 훼손되거나 불안정한 하천생태계의 복원과 복구 ③수변생태공원 조성	①산책로, 자전거도로, 어린이 놀이시설, 낚시터, 수상놀이시설, 휴게시설, 운동시설, 피크닉장 등의 시설로서 자연환경을 훼손시키지 않는 복구 가능한 시설 ② 위락적 이용을 위한 접근로 개설 등의 부대시설

1) 건설교통부(1996. 3), 『하천공간정비기법개발조사·연구』:142-150.
 2) 김수현(1995. 4), "공간개발의 논리와 도시환경", 『환경과 조경』, 제84호:58-62.
 3) 이상석(1995. 5), "친환경적 도시공원의 재생", 『환경과 조경』, 제85호:54-62.
 4) 한국수자원공사(1997. 4), 『환경친화적 설계지침』:4.
 5) Thayer, Robert L. Jr., "The Experience of Sustainable Landscapes", *Landscape Journal*, 8(2):101-110.
 6) Kulga, Dincer, Cakmak, Cuma(1997), "Toward Sustainable Water Management in the Southeastern Anatolia Project", *Water Resource Development*, 13(4):542.
 7) Gardiner, J. L, Edwards, P. J., Ball, J. H, (1993), "Urban waterside:context and sustainability", *Urban Waterside Regeneration*, NewYork:Ellis Horwood Limited:5.
 8) 상보적 관계란 생태적 보전가치가 높아지면 위락적 이용가치가 낮아지는 상호보완적 관계를 말하며, 독립적 관계란 상호간의 관계형성이 없이 개별적인 잠재력을 갖는 것을 의미한다.

적 활용이란 하천생태계의 지속적인 유지 및 복구로서의 생태적 보전과 하천환경과 조화되는 위락적 이용의 두가지 활용방식을 포함하여 두가지 활용방식은 독립적인 관계를 형성한다. <표 1 참조> 따라서 본 연구에서 친환경적 활용 잠재력이란 생태적 보전 잠재력과 위락적 이용 잠재력의 합으로서 정의한다.

나. 관련연구

하천의 친환경적 활용 잠재력 평가에 관련된 연구를 분석하여 보면 외국에서는 하천의 위락적 활용과 관련된 연구로 하천의 위락개발 잠재력 평가(미국농무성 토양보존국, 1974)⁹⁾와 위락적 활용과 쾌적성을 확보하기 위한 하천관리에 대한 연구(Penning, 1988)가 이루어져 하천의 위락기능간의 상충을 완화하기 위한 분석연구가 시행되었으며, 하천변의 특정지역에 대한 쾌적성과 접근성에 대한 평가연구(Shimomura, 1997)와 대도시의 소하천과 주변공간의 적절한 위락활동에 관한 연구(Kurita, 1997)가 발표되었다. 생태적 보전에 관련된 연구는 도시하천공간의 지속가능한 개발에 관한 연구(Gardiner et al., 1993)와 도시하천의 생태적 영향과 관리에 관한 연구(House et al., 1993)가 시행되었으며, 또한 녹색수로를 만들기 위한 통합된 관리방안 연구(Hanbury, 1993)에서는 생태적 측면의 하천관리를 위해 수질, 도시생태 측면을 고려한 연구가 진행되었다. 국내연구로서 하천공간정비기법개발조사·연구(건설교통부, 1996)에서는 하천공간의 정비현황과 정비기법에 대한 연구가 이루어졌으며, 중소하천 코리도의 자연성 평가기법 연구(조용현 1997)¹⁰⁾에서는 하천의 자연성을 평가하기 위한 평가모형이 제안된 바 있다.

이러한 관련연구는 첫째는 특정하천의 친환

경적 활용을 위한 가이드라인이나 관리방안에 대한 실천적 지침을 제시하는 연구유형이며, 둘째는 하천의 자연성, 경관, 접근성, 쾌적성, 위락적 가치, 역사성 등 하천환경의 일부분을 대상으로 평가모형을 제시하거나 계량분석을 하는 연구유형으로 구분할 수 있다. 이러한 연구에서는 하천의 부분적 특성을 분석하고 문제 해결방안을 제시할 수 있지만 중소도시 하천의 친환경적 활용 잠재력을 평가하기 위한 모형은 개발되지 않고 있다.

3. 연구범위

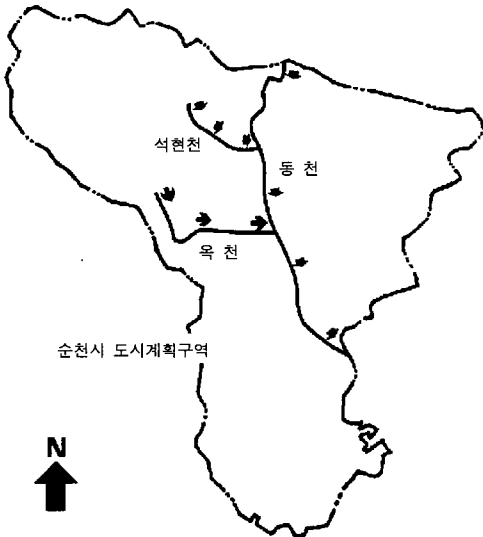
하천은 하천주변 지형 및 토지이용별 구분에 의한 도시하천, 농촌하천, 산지하천과 하천규모별 구분에 의해 대하천, 중하천, 소하천으로 구분되며, 이를 조합하여 9개의 하천유형으로 구분할 수 있으며,¹¹⁾ 본 연구에서는 도시하천으로서 중·소규모의 하천을 대상으로 한다. 사례연구는 객관성을 높이기 위해 많은 도시의 하천을 대상으로 해야 하지만 조사분석의 방대함으로 인하여 중소도시인 전남 순천시에 위치한 동천, 석현천, 옥천을 조사대상으로 하였다. 조사대상 하천인 동천은 유역면적 371.0km², 유로연장 27.8km인 도시를 남북으로 관통하여 흐르는 조사대상하천중 가장 규모가 큰 하천으로서 둔치가 조성되어 있고 서측변에는 강변도로가 설치되어 있다. 석현천은 유역면적 9.7km², 유로연장 6.5km인 도시북측에 위치한 소하천으로 자연상대가 비교적 양호하지만 개발압력에 의해 각종시설이 설치되고 주변에 고밀도 주거지가 건설되고 있으며, 옥천은 유역면적 69.4km², 유로연장 10.0km인 도심부를 서에서 동으로 흐르는 하천으로 오래전부터 주거지가 형성되어 하천오염이 비교적 심한 상태이고 상류부는 취수를 위해 물을 차단하고 있어 유량이 절대적으로 부족하며, 주변인구밀도가 높은

9) 이진원의 3인(1993.4), "하천환경정비기법의 개발 방향(1)", 『대한토목학회지』, 41(2):85-93. (제인용)

10) 조용현(1997.7), "우리나라 중소하천 코리도의 자연성 평가기법 연구", 『한국조경학회지』, 25(2):73-81.

11) 건설교통부, 전게서, 30-37.

하천이다. 이러한 하천구간중에서 도시하천으로서의 기능을 수행하는 시가화구역내 구간인 총연장 12.7km의 127개 구간(동천 6.5km(65개 구간), 석현천 2.0km(20개 구간), 옥천 4.2km(42개 구간))을 대상으로 하였다.



〈그림 1〉 하천의 공간적 분포

4. 연구방법

본 연구의 주요내용은 중소도시 하천의 친환경적 활용 잠재력을 평가하기 위한 모형을 수립하고 이를 기초로하여 예시적인 평가를 하기 위하여 평가요인의 선정, 평가척도의 설정, 가중치의 결정, 현황조사, 예시적인 잠재력 평가의 단계를 거쳐 시행하였다. 본 연구에서 평가요인은 문헌조사를 통하여 친환경적 활용 잠재력에 영향을 줄 것으로 판단되는 12개의 평가요인을 선정하였으며, 평가요인별 가중치를 결정하기 위하여 하천공간계획 경험이 있는 전문가를 대상으로 전문가조사방법인 델파이조사를

를 시행하였다. 또한 연구대상하천의 잠재력을 평가하기 위한 현황조사가 이루어졌으며 이를 통하여 하천의 구간별, 하천별 친환경적 활용 잠재력을 평가하였다.

가. 평가요인 선정

친환경적 활용과 관련된 연구에서 “하천의 위락개발 잠재력 평가¹²⁾”(미국농무성 토양보존국, 1974)에서는 평가항목으로 수질, 경관, 유량, 하천변 식생, 이용자들로 부터의 소요거리, 주도로에서의 거리, 평상시의 하천폭 등 7가지 항목을 선정하여 평가에 활용하였고, “통합적인 하천변 관리연구(R. Boettcher et al., 1994)”¹³⁾에서는 생태적 보전대상을 분류하기 위하여 규모, 기반시설, 하천지형, 토양, 비오톱, 홍수위험성, 주변인구, 경작상태를 변수로서 설정하였다. 또한 『하천공간정비기법개발조사·연구』(건설교통부, 1993)에서는 하천환경평가항목으로 야생성, 수질, 친수성, 물의 흐름, 하천과 지역사회관계 등의 요소를 제안하였으며,¹⁴⁾ “중소하천 코리도의 자연성 평가 기법 연구(조용현, 1997)”¹⁵⁾에서는 자연성을 평가하기 위하여 수로의 발달, 종단면, 횡단면, 하상구조, 저수로변구조, 하천주변 등 6개 부분의 24개의 평가항목을 사용하였다. 기존 연구는 연구목적에 따라 평가요인을 제한하거나 구체화하였다. 본 연구에서는 이러한 평가요인을 하천공간요인과 이용과 관련된 유역환경요인으로 구분하여 생태적 보전과 위락적 이용 잠재력 평가에 직접적으로 관련된 요인을 선정하였으며, 하천공간요인으로 수질, 유량, 식생수역크기, 식생보전상태, 하천경관, 하천폭, 시설적지규모, 하천시설 등 8개 항목, 유역환경요인으로 인근지역경관, 주변토지이용, 도달거리, 장애물 등 4개 항목, 전체 12개의

12) 이진원의 3인, 전게서.

13) Boettcher, R. et al (1994), “Integrated river basin management”, *Advances in Water Resources Technology and Management*, Rotterdam:Balkema:323.

14) 건설교통부, 전게서, 151.

15) 조용현, 전게서.

<표 2> 친환경적 활용 잠재력 평가항목

구 분	친환경적 활용 잠재력 평가항목		기타 간접적인 요인
	하천공간요인	이용과 관련된 유역환경요인	
평 가 요 인	수질, 유량, 식생수역크기, 식생보전상태, 하천경관, 하천폭, 시설적지 규모, 하천시설	인근지역경관, 주변토지이용, 도달거리, 장애물	관련계획, 오염원, 기상, 주민의견, 사회경제적 요인 등 친환경적 활용과 명확한 관계설정이 어려운 요인

요인을 평가항목으로 선정하였다. <표 2 참조>

가척도의 구성기준은 <표 3>과 같다.

나. 평가척도 설정

평가척도는 평가요인별로 단위가 다르고 범위가 다양하기 때문에 분석을 용이하게 하기 위하여 척도의 표준화가 필요하다. 표준화를 위해서는 측정값을 이용하여 표준화된 정규분포의 원리를 이용한 표준화계수(Z)를 사용하거나 측정값을 사용하여 구간수와 구간폭을 결정하는 방법¹⁶⁾을 사용할 수 있으나 이렇게 만들어진 척도는 본 연구대상지에서만 적용가능한 상대적인 척도이므로 다른도시의 하천연구시 직접적인 적용이 곤란하다. 따라서 척도의 등급화에 따라 척도간의 등간격 설정의 문제가 제기되어 정밀도가 다소 떨어지지만 조사분석이 용이하고 다른 도시하천과의 직접비교가 가능한 5점척도로 등급화하였다. 각 요인별 평

1) 수 질: 하천수질을 판단하기 세부기준으로 수소이온농도(pH), 생물학적 산소요구량(mg/L)(BOD), 부유물질량(mg/L)(SS), 용존산소량(mg/L)(DO), 대장균군수(MPN/100ml)의 항목을 고려할 수 있으나 본 연구에서는 복합기준인 하천환경 수질기준 등급을 사용하여 수질을 V(1)~I(5)의 등급으로 구분하여 평가한다. 평가를 위한 자료를 확보하기 위해서는 수질조사를 해야 하지만 연구의 효율성을 고려하여 기존에 조사된 간접자료를 이용하였다.

2) 유 량: 유량은 유역면적의 크기 및 강우량 및 하천지형 특성에 의해 영향을 받게 되어 변동이 심한 불확정적 요인이다. 또한 친환경적 활용을 위해서는 유량의 절대적인 많고 적음보다는 유량의 안정성이 중요하므로 비교적 유량이 안정되어 있으며 갈수기에 해당하는 봄철의

<표 3> 평가항목별 등급척도

		평 가 등 급 척 도				
유 형	요 인	1	2	3	4	5
수 리	① 수 질 ② 유 량	V 상습건천	IV 갈수기 건천	III 갈수기 세천	II 갈수기 중천	I 항상 수량풍부
자연성	③ 식생수역 크기 ④ 식생보전상태	0 % (복개) 식생없음	25% 이하 대부분 훼손	50% 이하 절반 훼손	75% 이하 부분적 훼손	75~100% 자연식생
경 관	⑤ 하천경관 ⑥ 인근지역경관	매우불량 매우불량	불 량 불 량	보 통 보 통	중 음 중 음	매우중음 매우중음
공간규모	⑦ 하천폭 ⑧ 시설적지규모	10m이하 적지 없음	11-30 부분적지	31-70 소규모 둔치	71-150 중규모 둔치	150m이상 대규모 둔치
토지이용	⑨ 주변토지이용 ⑩ 하천시설	자연·경작지 매우높음	산촌(散村) 높 음	단층주거 보 통	저층주거·상업 낮 음	고층주거·상업 시설없음
접근성	⑪ 도달거리 ⑫ 장애물	도시권 완전차단	지구권 제한적 접근	동권 모호한 접근	도보권 접근로 명확	근린권 완전개방

16) 이종원 저(1994), 『경제경영통계학』, 박영사:194.

하천유량을 기준으로 하였다. 척도기준은 상습 건천(년중 우기를 제외한 기간동안 건천) (1) ~ 항상 수량풍부(시간에 관계없이 유량 풍부) (5)의 등급으로 구분하였으며, 하천에 설치된 수중보에 의한 유량의 증가나 취수로 인한 유량의 감소는 장애에도 그러한 추세가 지속될 것이므로 현황을 그대로 반영하였다.

3) 식생수역의 크기: 하천내 자연환경의 공간적 범위를 평가하기 위해 하천면적(제외지)에 대한 식생수역면적의 상대적 점유비율을 복개(0%) (1) ~ 100% (5)의 등급으로 평가하며 물이 없는 수로, 하천의 경작지, 나지는 식생 및 수역으로 변환이 가능하므로 식생수역의 크기에 포함하였다. 조사분석의 대상인 하천면적은 구간길이(100m) × 구간별 하천평균폭(m)로서 산출하고 자연식생·수역의 면적은 구간내 면적을 계산하였다.

4) 식생보전: 하천식생의 상태를 자연상태로부터 훼손 정도와 복구가능성 측면에서 평가하며, 척도기준은 전면 훼손(하천식생이 전무, 복구가능성 없음) (1) ~ 자연식생(자연상태가 완벽히 보존) (5)로 구분하여 평가하였으며, 식생상태가 인공식생이거나 식생훼손후 발달과정에 있는 식생은 (3)의 척도를 부여하였다.

5) 하천경관: 하천내 경관요소는 하천폭, 수질, 식생 등의 자연경관요소와 제방, 교량, 도로, 주차장 등의 인공경관요소를 대상으로하여 경관의 점유도, 특이성, 경관조화를 분석하였으며 자연경관의 점유도, 자연의 특이성이 높을수록 평가점수는 높게되는 반면 인공경관의 점유도와 인공경관의 자극정도가 높을수록 낮아지도록 하였다. 경관분석은 해당구간의 제외지를 대상으로 현장관찰조사와 사진분석을 시행하였으며, 척도기준은 매우불량(1) ~ 매우 좋음(5)으로 구분하여 평가하였다.

6) 인근지역경관: 하천의 조사구간과 인접한 인근지역의 경관을 대상으로 하며 조사구간 둔치에서의 시각을 기준으로 중경(1km)의 가시권역을 공간적 범위로 하고, 현장관찰조사와 사진분석을 하였다. 척도기준은 인근경관의 자연경관의 점유도, 스카이라인의 조화, 인공경관

의 자극정도를 대상으로 하며, 고층건물이 많으며, 스카이라인이 주변과 부조화한 경우 매우불량(1) ~ 자연경관에 점유도가 높을 수록 매우 좋음(5)으로 구분하여 평가하였다.

7) 하천폭: 하천의 공간적 규모를 평가하기 위하여 세천(10m이하), 소하천(11-30m), 31-70m, 71-150m, 150m이상의 5등급으로 구분하여 평가한다. 하천폭은 하천유수폭의 변화에 따른 오차를 제거하기 위해 지도상의 표시된 하천공간을 조사대상으로 하였으며, 하천의 폭이 클수록 높은 척도(5)를 부여하고 폭이 작을수록 낮은 점수(1)를 부여하였다.

8) 시설적지규모: 시설적지규모는 하천공간내 조성된 둔치, 또는 둔치는 조성되어 있지 않으나 조성 가능성이 있는 여유부지를 포함하였다. 둔치와 같이 선형의 형태로 존재하는 경우는 대규모(폭 20m이상) (5), 중규모(10m이상) (4), 소규모(폭 5m 이상) (3), 국지적으로 시설적지가 있는 부분적지(2)로 구분하였다.

9) 주변토지이용: 하천의 친환경적 활용에 대한 이용자 수요에 영향을 주는 요인이다. 인근의 이용인구와 개발밀도를 복합적으로 평가하기 위하여 하천주변의 토지이용상태를 분석하였다. 분석은 관찰조사 및 사진분석과 도시계획상의 용도지역지구계획을 고려하여 평가하였으며, 자연녹지·경작지(1) ~ 고층주거·상업지역(5)로 구분하였다.

10) 하천시설점유: 하천의 친환경적 활용에 부정적으로 영향을 주는 요인으로 하천 및 하천변에 설치된 도로, 주차장, 옹벽, 교량, 배수로, 수중보 등의 시설점유상태를 조사하였다. 분석은 관찰조사 및 사진분석을 통해서 하였으며, 도로 및 옹벽, 교량이 복합적으로 점유하고 있는 경우에는 매우높음(1) ~ 시설없음(5)로 구분하여 평가하였다.

11) 도달거리: 도달거리는 시민의 이용과 관련된 요인으로 순천의 도심(순천시청)으로 부터 조사구간까지의 직선거리를 기준으로하여 도시권(3km 이상) (1), 지구권(3,000m 이내) (2), 동권(1,500m 이내) (3), 도보권(1,000m 이내) (4), 근린권(500m 이내) (5)로 구분하여 조

사하였다.

12) 장애물여부: 장애물은 이용자의 접근을 차단하는 요인으로서 강변도로, 철도, 제방, 옹벽 등의 직접적인 요인과 접근로의 미설치 등의 간접적인 요인으로 구분하여 평가하였으며, 현재 진행중인 도로건설 등의 사업은 그 결과를 조사에 반영하였다. 평가기준은 하천으로의 접근을 차단하는 장애물과 접근로의 개설 상태를 복합적으로 조사하였으며, 평가척도는 완전차단(1)~완전개방(5)로 구분하여 시행하였다.

다. 가중치 결정

평가요인별 가중치를 결정하기 위하여 전문가 조사를 하였으며, 그 방법으로 델파이기법을 사용하였다. 델파이기법은 통제된 환류와 반복과정을 통해 불확실한 미래를 예측하기 위해 숙련된 전문가들의 판단을 집약하는 접근방법의 하나이다.¹⁷⁾ 델파이법의 유형은 어떤 문제에 대한 수량적 예측을 구체화하기 위한 수량적 델파이, 과거에 발생한 문제를 해결하기 위한 정책결정을 재조명하기 위한 역사적 델파이, 미래의 정책이슈를 분석하기 위한 정책대안의 개발이나 결과예측을 위한 정책 델파이로 구분되며, 이밖에도 어떤 주제에 대한 전문가들의 상이한 판단의 원인을 규명하거나 의견일치를 통한 정보를 얻어내기 위하여 사용될 수 있다.¹⁸⁾

본 연구에서 가중치를 결정하기 위하여 델파이기법을 사용한 이유는 평가요인의 가중치를 결정하기 위한 기준자료가 없고 가중치를 부여할 수 있는 전문가가 제한되어 있는 상황에서

전문가 의견을 객관화하기 위한 유용한 방법이 기 때문이다. 일반적으로 델파이 기법은 대체로 <표 4>와 같이 3단계를 거쳐 시행이 되는데 본 연구에서도 이와 같은 단계를 거쳐 전문가 조사를 하였으며, 조사를 위해 라운드 회수 결정, 질문지의 작성, 전문가의 선정, 응답결과의 해석과 관련된 방법을 결정하였다.

<표 4> 델파이 기법의 단계별 시행과정

구분	시행과정
1 단계	문제를 명료화하고 전문가를 선정하여 질문지를 발송
2 단계	제1라운드 응답분석 및 후속질문지 개발, 제2라운드 응답분석 및 후속질문지 개발, 제3, 4, 5라운드 계속
3 단계	최종분석에서 얻어진 통계적 수치의 정리 및 결과의 활용

1) 라운드 회수 결정: 델파이 기법은 여러차례의 반복질문에 의해 의견을 조정하고 최종결과를 얻어내기 위해 라운드 회수를 얼마로 하는지를 결정해야 하는데 일반적으로 사전에 정한 회수를 기준으로 하거나, 반복 중에 변화가 안정상태에 도달할 때를 기준으로 한다.¹⁹⁾ 브로코프(K. Brockhoff)는 “델파이 집단내의 의견은 거의 1회에서 5회 사이에서 좁혀지지만 항상 3회에서는 그 결과를 알 수 있으며, 또 더 이상의 반복은 결과를 그릇칠 수도 있다.”²⁰⁾고 하였으며, 웨이브(M. Scheibe)는 “15%보다 적은 한계변화를 갖는 분산은 안정상태에 있다”²¹⁾고 하였다. 본 연구에서는 라운드 회수를 3회를 기준으로 하고 의견일치도를 분석하기 위해 분산의 안정성 기준은 산술평균 대비 분산값의 비율을 10%로 하였다.

17) Strauss, Harlan J., Harmon, Zeigler L. (1982), "The Delphi Technique and Its Uses in Social Science Research", *Public Policy and Administration Methods and Applications*, New York:Longman:35.
 18) 차미숙(1994. 2), "지역분석에서 정책델파이의 활용", 『 국토정보』:42.
 19) Jolson, M. A., Rossow, G. I. (1971), "The Delphi Process in Marketing Decision Making", *Journal of Marketing*:443-448.
 20) Brockoff, K. (1975), "Evaluation:Performance of Forecasting Group", *The Delphi Method:Techniques and Applications*:332.
 21) Scheibe, M., Shutch, M., Schofer, J., "Evaluation:Delphi Methodology", *The Delphi Method:Techniques and Applications*, Addison Wesley:85-96.

2) 질문지의 작성 및 조사: 조사기간은 1998년 2월 24일부터 3월 18일까지 시행하였으며, 라운드별 조사에 따른 소요시간을 줄이기 위하여 전문가에게 전화를 한 후 질문지를 전송하여 응답하도록 하였다. 전문가 조사에 사용된 1라운드 질문지는 친환경적 활용에 대한 해석의 오류를 방지하기 위하여 친환경적 활용에 대한 개념 및 사례를 설명하였고 전문가의 하천활용에 대한 가치관의 차이에 따른 응답오류를 방지하기 위하여 친환경적 활용에 대한 동의여부를 확인하기 위해 선다식 질문이 제시되었으며, 친환경적 활용으로서의 생태적 보전과 위락적 이용에 대한 평가항목별 가중치를 부여하도록 7점 리커트 척도(매우부정적(-3)~그저그렇다(0)~매우긍정적(3))를 제시하였다. 특히 응답자가 가중치를 효율적으로 결정하도록 하기 위해 하천현황조사분석에 사용하는 평가항목별 평가등급척도를 제시하고, 평가항목별로 등급척도를 높은 척도방향으로 전개하는 상황식 질문²²⁾을 부여하여 응답자는 긍·부정적 영향정도를 결정하도록 하였다.

2라운드 질문지는 1단계 질문지에서 친환경적 활용에 대한 동의여부를 묻는 문항을 삭제(동의를 한 전문가만 2, 3라운드 시행)하였으며, 또한 평가항목별 가중치를 부여하는 문항에서는 1라운드에서 평가항목별로 본인이 응답한 결과와 산술평균 및 분산을 동시에 제시하여 자신의 의견을 재검토하여 응답하도록 하였다. 3라운드 질문지는 2라운드와 동일한 방법을 사용하였다.

3) 전문가의 선정: 전문가 선정에서 고려해야 할 것은 전문가로서 적합한 대상의 선정과 전문가의 수이다. 전문가는 기존에 연구나 계획에 참여한 경험이 있는 자를 선정해야 하며, 친환경적 하천 활용에 대하여 의견을 달리하는 전문가의 개입으로 인한 응답결과의 혼돈을 방지하기 위하여 하천의 친환경적인 활용에 동의

하는 조경분야 전문가를 대상으로 하였다. 조사대상 전문가의 적정인원은 연구에 따라 달라지고 있으나 페세미어(E. A. Pessemier)의 연구결과 전문가의 수가 늘어날수록 신뢰도가 높아지지만 15명을 기준으로하여 신뢰도의 증가가 둔화되므로 15명을 적정인원으로 제안하였으며²³⁾, 본 연구에서는 사전에 참여의사를 타진한 후 24명을 선정하였으나 1차조사 불응답자 1인과 하천의 친환경적 활용에 반대하는 응답자 1인을 제외한 22명의 전문가를 조사하였다.

4) 응답결과의 해석: 연속적인 라운드에서 나온 결과를 분석하여 통계기법을 이용한 수치해석을 하며, 수치해석은 대표값을 알아내기 위해 평균, 중위수, 중앙값을 대상으로 하고 전문가의 의견일치도(평가항목의 안정성)를 알기 위해 사분위범위, 표준편차, 분산에 대한 분석을 하며, 라운드 회수에 따른 변화를 분석하기 위해 대표값이나 의견일치도 판정을 위한 변수들을 단계별로 분석하기도 한다. 본 연구에서는 등간척도를 사용하였기 때문에 대표값은 산술평균을 이용하고 의견일치도는 분산값을 이용하며, 라운드 회수에 따른 변화는 산술평균과 분산의 라운드 단계별 변화를 분석한다. 또한 3차조사 분석결과 산출된 산술평균은 친환경적 활용 잠재력 평가를 위한 평가항목별 가중치로 활용하였다.

라. 하천현황조사

평가요인별 현황조사는 각 하천의 시가화 구간 상류부에서 하류부 방향으로 100m 간격으로 조사구간을 설정하였다. 조사방법은 현장조사와 사진분석을 시행하며, 현장조사는 1/5,000 지도를 이용하여 조사단위별로 하천의 주요특성을 조사하고 동시에 사진촬영을 통하여 현장자료를 수집하였다. 조사기간은 시간이 흐름에 따라 하

22) 예를들어 평가항목중 유량은 평가척도구성에서 상습건천(1점)~항상유량풍부(5점)으로 구성하였으며, 전문가조사에서는 "유량이 많아질수록"이라는 높은 척도방향의 상황을 부여하여 질문을 하였다.

23) Brown, B., Cochran, S., Dalkey, N. (1969), "The Delphi Method I: Structure of Experiments", RAND Memorandum RM-5957-PR, Pessemier: 244-250. (채인용)

천환경이 변화하게 되므로 이러한 가변성으로 인하여 조사과정상의 혼돈이나 결과의 부정확성을 제거하기 위하여 하천환경이 안정상태를 유지하고 있는 1997년 4월 20일부터 5월 16일 까지 본조사를 시행하였으며, 본조사의 미비사항을 보완하기 위하여 1997년 9월 11일부터 14일까지 추가조사를 시행하였다. 조사를 통해 수집된 사진자료 및 지도와 현장조사자료를 이용하여 분석을 시행하였다.

마. 잠재력 산출

하천별 구간별로 조사된 등급척도에 가중치를 곱하여 생태적 보전 잠재력 및 위락적 이용 잠재력과 친환경적 활용 잠재력을 산출하도록 하였다. 그러나 생태적 보전과 위락적 이용에 따라 평가요인의 가중치 합이 차이가 있기 때문에 생태적 보전 잠재력과 위락적 이용 잠재력의 비교가 곤란하므로 구간별로 생태적 보전과 위락적 잠재력을 표준화한 잠재력 지수를 산출하여 분석에 활용하였다.

$$P_N = \sum (W_f(\text{평가요인별 가중치}) \times S_f(\text{평가요인별 등급척도}))$$

$$P_i^{(24)} = (P_N - P_{\min}) \div (P_{\max} - P_{\min}) \times 100^{(25)}$$

(P_i ; 해당구간 잠재력 지수 P_N ; 해당구간 잠재력 P_{\max} ; 잠재력 최대가능값 P_{\min} ; 잠재력 최소가능값)

바. 친환경적 활용을 위한 하천구역 구분

선형요소로서 길고 다양한 특성을 지닌 하천 공간정비를 위해서는 구역구분이 이루어져야 하며, 각 구역의 환경특성을 고려하여 구체적으로 기능공간을 배치해야 한다. 이러한 구역구분의 기준은 자연적 특성, 배후지 특성, 주민들의 사회적 요구 등의 요소가 고려될 수 있으나 대부분의 하천구역구분사례는 자연보전과 이용 및 개발의 척도를 기준으로 등급화 하였다.²⁶⁾ 본 연구에서는 친환경적 활용 잠재력을 기준으로 하여 5등급으로 구분하였으며, 생태적 보전 및 위락적 이용 잠재력지수를 구분기준으로 사용하였다.

II. 친환경적 활용 잠재력 평가

1. 가중치 분석

가. 단계별 가중치 변화분석

생태적 보전에 대한 가중치의 산술평균은 1차 0.99, 2차 1.00, 3차 0.98로 거의 변화가 없으나 위락적 이용은 1차 1.07, 2차 1.29, 3차 1.41로 증가되고 있어 1차조사결과에서는 생태적 보전과 위락적 이용의 전체평가항목 가중치 평균의 차이가 0.08, 2차조사결과는 0.29, 3차조사결과는 0.43으로 나타났다.²⁷⁾ 이러한 결과는 위락적 이용의 수질, 식생수역의 크기, 시

24) 잠재력지수는 하천간의 잠재력을 표준화하고 생태적 보전과 위락적 이용에 따른 평가항목의 차이를 표준화하기 위해 백분율로 환산된 지수이다. 따라서 다른하천에서 동일한 평가모델을 이용하여 평가를 할 경우 직접적인 비교 수단으로 활용할 수 있으며, 잠재력지수를 기준으로 하천의 친환경적 활용에 대한 정책적인 판단을 할 수 있다. 생태적 보전과 위락적 이용 잠재력지수는 1등급(81~100)-잠재력 매우높음, 2등급(61~80)-잠재력 높음, 3등급(41~60)-잠재력 보통, 4등급(21~40)-잠재력 낮음, 5등급(0~20)-잠재력 매우낮음으로 나누어 5등급으로 구분하여 분석에 활용하였다.

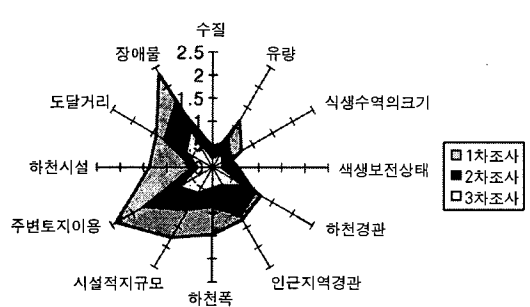
25) 잠재력 최대가능값(P_{\max})은 각 평가항목별 가중치에 최대 척도값인 (1)의 값(가중치가 (-)인 경우 (1)을 적용)을 곱해서 산출한 값이며, 최소가능값(P_{\min})은 평가항목별 가중치에 최소 척도값인 (1)의 값(가중치가 (-)인 경우 (5)를 적용)을 곱해서 산출한 값으로 산출된 잠재력 지수(PI)는 0~100사이의 값을 가지게 된다. 따라서 다른도시의 하천이라도 동일한 가중치와 척도등급을 적용할 경우 잠재력지수의 직접비교가 가능하며 잠재력지수를 등급화하여 하천별·구간별 친환경적 활용방안을 제안할 수 있다.

26) 건설교통부, 전계서, 142-155.

27) 생태적 보전 잠재력 평가항목과 위락적 이용 잠재력 평가항목의 가중치의 차이는 각각의 잠재력에 차이를 주게 되는 원인이 되므로 이렇게 산출된 잠재력은 상호간 비교가 곤란하므로 이를 생태적 보전 잠재력지수와 위락적 이용 잠재력 지수로 표준화하여 직접적인 비교가 가능하도록 하였다.

설적지규모, 하천시설, 도달거리, 장애물 항목의 가중치의 증가에 따른 것인데 이것은 응답자가 조사단계별로 평가항목의 영향력을 점차적으로 명확하게 인식하였기 때문이다.

의견일치도를 나타내는 분산값은 횡수를 거듭함에 따라 모든항목의 분산값이 감소하였으며, 이것은 전문가들이 비교적 영향정도가 뚜렷한 요인인 경우 1, 2차응답시 산술평균을 참조하여 전문가 의견이 수렴되었기 때문이다. 그러나 평가항목중 생태적 보전 잠재력 평가요인으로서 하천경관, 시설적지규모, 주변토지이용, 도달거리, 장애물과 위락적 이용 잠재력 평가요인으로서의 식생보전상태, 주변토지이용은 분산값이 다소 높아 불안정한 의견일치상태를 보여주고 있으며, 이로 인하여 잠재력 평가를 위한 평가항목으로서의 신뢰도가 낮아지는 문제가 제기된다. 의견일치도가 낮은 생태적 보전 측면의 하천경관, 시설적지규모, 주변토지이용, 도달거리, 장애물 요인은 간접적인 영향요인으로 전문가들이 영향정도를 명확하게 인식하지 못하여 응답결과가 분산되었으며, 위락적 이용측면의 식생보전상태는 생태적 보전에 대한 잠재력을 높이기 때문에 상대적으로 위락적 이용 잠재력을 떨어뜨리는 것으로 작용하는 것으로 인식하여 의견일치도가 낮아지는 결과로 나타났다. 이러한 결과는 본 연구에서 생태적 보전과 위락적 이용가치의 합을 친환경적 활용 잠재력으로 정의하였으나 전문가들은 일부 평가항목에서 상호대립적인 가치로 판단하고 있다는 것을 간접적으로 보여주고 있다.



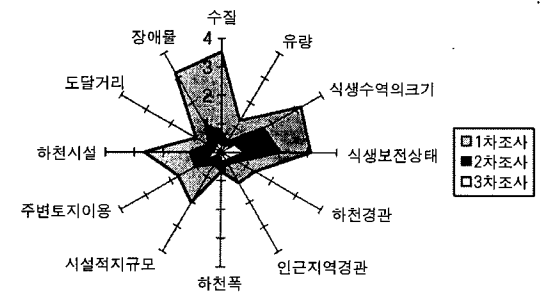
〈그림 2〉 평가항목의 분산 변화(생태)

나. 평가항목별 분석

생태적 보전에 대한 항목별 결과는 수질, 식생보전상태, 식생수역의 크기, 하천시설, 유량, 하천경관, 인근지역경관, 하천폭, 장애물 등의 하천환경요소가 갖는 가중치가 상대적으로 높게 평가되고 있으며, 특히 수질, 식생보전상태, 식생수역의 크기는 매우 영향력이 큰 반면, 이용자의 이용과 관련된 주변토지이용, 도달거리, 시설적지규모는 부정적인 영향을 주는 것으로 분석되어 생태적 보전 잠재력을 낮추는 요인으로 나타났다. 한편 위락적 이용에 대한 항목별 결과는 식생보전상태 항목을 제외한 대부분의 요인이 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났으며, 특히 시설적지규모, 도달거리의 영향력이 큰 것으로 분석되었다

다. 생태적 보전과 위락적 이용의 차이 분석

수질, 유량, 식생수역의 크기, 하천경관, 인근지역경관, 하천폭, 하천시설, 장애물 항목은 모두 긍정적 영향을 미치는 요인으로 특히 수질, 유량, 식생수역의 크기, 하천경관은 친환경적 활용 잠재력에 기여도가 높은 요인으로 나타났다. 그러나 식생보전상태, 주변토지이용, 도달거리, 시설적지규모는 생태적 보전 잠재력과 위락적 이용 잠재력을 평가하는데 대립적으로 작용하기 때문에 잠재력 차이의 주요한 판별요인으로 밝혀졌다.



〈그림 3〉 평가항목의 분산 변화(위락)

<표 5> 델파이 조사결과

구분 평가항목	생태적보전						위락적이용					
	1 차		2 차		3 차		1 차		2 차		3 차	
	산술평균	분산	산술평균	분산	산술평균	분산	산술평균	분산	산술평균	분산	산술평균	분산
수 질	2.64	0.24	2.55	0.45	2.73	0.21	1.23	3.52	1.91	0.75	1.86	0.31
유 량	1.68	1.18	1.81	0.66	1.77	0.37	1.64	1.29	1.86	0.41	1.95	0.24
식생수역의 크기	2.41	0.73	2.41	0.44	2.55	0.26	0.05	3.19	0.45	1.69	0.45	0.55
식생보전상태	2.55	0.26	2.55	0.55	2.73	0.21	-0.45	3.12	-0.18	2.06	-0.45	0.83
하천경관	1.50	1.21	1.27	1.06	1.27	0.78	1.68	1.37	1.59	0.63	1.68	0.42
인근지역경관	0.55	1.31	0.55	1.21	0.59	0.44	1.77	1.23	1.77	0.47	1.82	0.35
하 천 폭	0.32	1.47	0.45	0.83	0.50	0.45	1.14	0.69	1.23	0.66	1.41	0.35
시설적지규모	-0.18	1.77	-0.23	1.04	-0.45	0.64	1.86	2.03	2.00	0.48	2.23	0.18
주변토지이용	-1.27	2.40	-1.00	1.71	-1.23	0.85	1.55	1.69	1.45	1.02	1.64	0.62
하천시설	1.68	1.37	2.00	0.38	1.95	0.33	0.09	2.66	0.27	1.06	0.68	0.42
도달거리	-0.55	1.40	-0.64	1.19	-0.77	0.66	1.64	1.00	1.86	0.50	2.05	0.24
장애물	0.59	2.35	0.36	1.58	0.09	0.94	0.64	3.19	1.23	1.04	1.59	0.35
합 계	11.91	15.69	12.05	11.11	12.14	6.15	12.82	24.98	15.45	10.78	16.91	4.85
평 균	0.99	1.31	1.00	0.93	0.98	0.51	1.07	2.08	1.29	0.90	1.41	0.40

<표 6> 하천별 평가척도등급 평균

항목 하 천	수 리		자 연		경 관		공간규모		토지이용		접근성		평 균
	수 질	유 량	식생수역	식생보전	하천경관	인근경관	하천폭	시설적지	주변토지 이용	하천시설	도달거리	장애물	
동 천	3.15	4.61	3.71	1.86	2.08	2.17	4.00	3.15	3.22	2.32	2.62	1.40	2.86
석현천	4.45	3.70	4.30	3.85	3.15	2.70	2.10	2.15	2.90	2.55	1.75	1.65	2.94
옥 천	3.69	2.79	3.10	2.52	2.36	2.69	2.12	2.40	2.55	2.60	3.02	1.71	2.63

2. 평가항목별 현황분석

대상하천의 평가등급척도 평균은 석현천 (2.94), 동천 (2.86), 옥천 (2.63)의 순으로 나타났다. 하천별로는 동천은 유량과 하천폭 평균이 높게 평가되었는데 이것은 동천의 경우 넓은 유역면적을 가지고 있고 수계구간에 수중보가 설치되어 유량이 항상 풍부하기 때문이다. 그러나 식생보전, 하천경관, 인근경관, 장애물, 하천시설, 장애물 항목에서 낮게 평가된 이유는 둔치 조성구간이 주차장으로 이용되거나 자연상태가 훼손된 곳이 많고, 하천내 설치된 교량, 수중보, 배수유입구, 강변도로 등의 인공시설로 인한 경관의 악화에 의한 것이며, 인접하여 설치된 강변도로에 의해 접근이 곤란하기 때문이다. 특히 장애물 항목은 연구대상하천의 전체항목

평균에서 가장 낮은 값을 나타내고 있어 위락적 이용을 위해서 개선되어야 할 주요한 과제로 나타났다.

석현천은 수질, 식생수역 항목평균이 높게 평가되었는데 석현천의 경우 인근에 주거·상업지역이 비교적 적게 분포되어 있어 수질 오염이 적고, 하천정비사업이 시행되지 않아 일부구간을 제외하고는 자연상태를 유지하고 있기 때문이다. 그러나 도달거리, 장애물 항목에서 낮게 평가되었는데 이것은 석현천이 도심으로부터 먼 거리에 위치하고 접근로가 개설되어 있지 않기 때문이다.

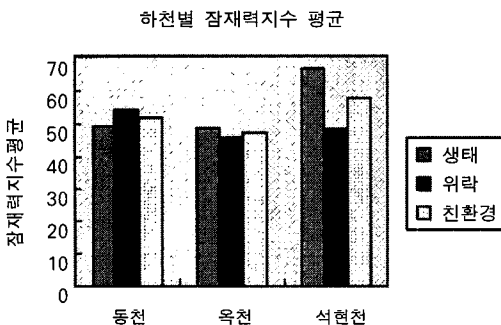
옥천은 수질, 식생수역, 도달거리를 제외한 모든 항목에서 낮게 평가되었으며, 특히 장애물 항목에서 낮게 분석되었다. 이것은 도심에 위치한 소하천으로서 상류부의 자연성이 높지만 하류부는 인접한 건물에 의해

접근이 차단되거나 명확한 접근로가 개설되어 있지 않기 때문이다.

평가항목별로는 수질, 유량, 식생수역, 식생보전 등의 자연환경요소는 비교적 높게 나타나고 특히 석현천의 자연성이 높은 상태를 유지하고 있으나 경관, 토지이용, 접근성에서는 많은 문제가 제기되고 있다. 평가항목별 주요한 문제점은 수질의 점진적인 악화, 취수로 인한 건천화, 둔치내 콘크리트 포장, 둔치내 인공시설의 무분별한 설치, 하천경관의 악화, 하천정비로 인한 자연훼손, 불량한 인근경관, 접근로의 미개설, 옹벽 및 도로 등의 장애물이 주요한 문제로 부각되었다.

3. 친환경적 활용 잠재력 평가

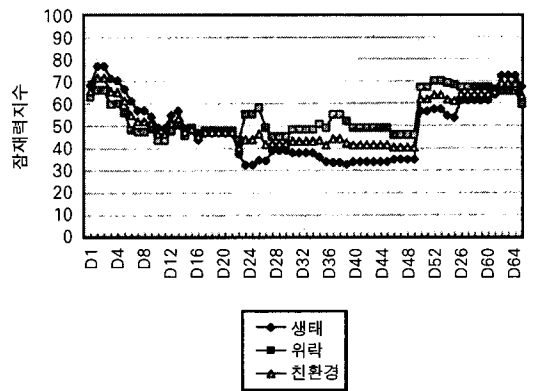
하천별 친환경적 잠재력을 평가하기 위하여 산출된 친환경적 활용 잠재력지수²⁸⁾의 평균은 석현천 57.1, 동천 51.55, 옥천 46.96로서 석현천의 친환경적 활용 잠재력이 높게 나왔다. 생태적 보전 잠재력은 석현천 66.38, 동천 48.96, 옥천 48.36로서 석현천의 생태적 보전 잠재력이 높았으며 동천과 옥천은 비슷한 잠재력을 나타냈다. 위락적 이용 잠재력은 동



〈그림 4〉 하천별 잠재력 지수

천 54.16, 석현천 47.83, 옥천 45.55로서 동천의 위락적 이용 잠재력이 높게 나타났다.²⁹⁾ 하천별로는 석현천은 생태적 보전 잠재력, 동천은 위락적 이용 잠재력이 높게 나타나 친환경적 활용을 위해 각각 다른 방법이 요구되는 것으로 나타났다.

1) 동천-연구대상하천중 규모가 가장 큰 동천의 친환경적 활용 잠재력은 상류부인 1~6 구간, 하류부인 50~65구간에서 높게 나타났지만 중류부인 23~49구간에서는 낮게 분석되었다. 생태적 측면은 상류부인 1~7구간과 하류부인 56~65구간에서 높지만 23~49구간은 낮게 나타났으며, 위락적 측면은 상류부 1~3구간과 하류부 50~64구간에서 높게 나타났으며, 특히 50~64구간은 연구대상하천에서 위락적 잠재력이 제일 높은 구간으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 동천의 경우 둔치조성여부, 강변도로유무, 도달거리가 잠재력을 결정짓는 주요변수로서 작용하였기 때문이다.



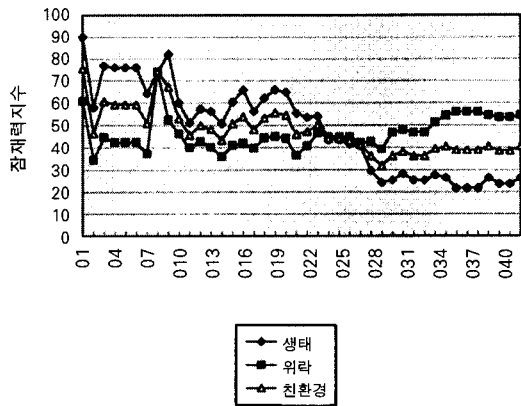
〈그림 5〉 동천의 조사단위별 잠재력 변화

2) 옥천-친환경적 활용 잠재력은 전반적으로 낮게 나타나고 있는데 생태적 보전 잠재

28) 본 연구에서 제안된 평가모델에서 산출된 잠재력은 생태적 보전 최대 잠재력 68.45, 최소 잠재력 1.93, 위락적 이용 최대잠재력 79.99, 최소잠재력 15.11이며 이를 백분률(0~100)로 표준화한 잠재력지수를 분석에 사용하였다.

29) 하천의 전체 잠재력지수의 합은 조사구간이 길수록 크게 나오지만 본 연구에서는 연구대상하천의 조사구간별 잠재력을 비교분석하기 위하여 잠재력지수의 평균을 분석에 이용하였다.

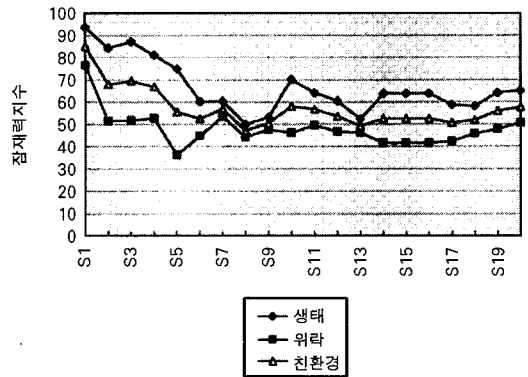
력은 상류부인 1~20구간은 높게 나타나지만 하류로 갈수록 급격히 저하되어 하류부인 28~42구간은 전체조사구간중 가장 낮은 잠재력을 나타내고 있다. 한편 위락적 이용 잠재력은 전체적으로 큰 변화가 없지만 하류부인 34~42구간에서 다소 높아지고 있다. 이러한 결과는 옥천은 상류부는 자연성이 뛰어나지만 중하류부는 도심구간으로 주변에 많은 주거 및 상업용 건물이 하천변에 위치하고 각종 배수시설이 무질서하게 하천변에 분포하고 있어 하천경관이 불량하며 특히 둔치공간을 정비하였음에도 불구하고 표면을 단순히 콘크리트포장이나 주차장으로 이용하거나 둔치를 이용할 수 있는 접근로가 불명확하여 잠재력을 낮추는 원인이 되고 있다.



<그림 6> 옥천의 조사단위별 잠재력 변화

3) 석현천-석현천의 생태적 보전 잠재력은 전반적으로 높으며 1~5구간은 조사구간중 가장 높은 생태적 보전 잠재력을 가지고 있으나 위락적 이용잠재력은 전반적으로 보통의 상태를 보여주고 있다. 친환경적 활용 잠재력은 생태적 보전 잠재력의 영향을 받아 상류부인 1~4구간에서 매우 높게 분석되었고 석현저수지(1구간)는 전체 조사구간중에서 가장 높은 잠재력을 나타내고 있다. 상류부는 자연성이 매우 높으며, 중하류부에도 일부구간에서는 고층아파트와 하천변

옹벽이 설치되어 있으나 대체적으로 수질이 나 하천식생이 양호한 상태를 유지하고 있기 때문에 생태적 보전 잠재력이 높게 나타났으며, 위락적 이용 잠재력은 하천규모가 작고 도심으로 부터의 거리가 비교적 멀고 주변의 저밀도 토지이용으로 인하여 낮게 나타났다.



<그림 7> 석현천의 조사단위별 잠재력 변화

이러한 분석결과를 토대로 조사구간을 생태적 보전 잠재력, 위락적 이용 잠재력을 기준으로하여 친환경적 활용 잠재력이 매우 높은 구역~친환경적 활용 잠재력이 매우 낮은 구역으로 5유형, 9구역으로 구분하였으며, 친환경적 활용 잠재력이 매우 높은 구역은 생태적 보전 잠재력과 위락적 이용 잠재력이 모두 높은 구역, 친환경적 활용 잠재력이 높은 구역은 생태적 보전 잠재력이나 위락적 이용 잠재력이 보통이거나 높은 구역, 친환경적 활용 잠재력이 보통인 구역은 생태적 보전 잠재력과 위락적 이용 잠재력이 모두 보통이거나 높고 낮은 구역, 친환경적 활용 잠재력이 낮은 구역은 생태적 보전 잠재력이나 위락적 이용 잠재력이 보통이거나 낮은 구역, 친환경적 활용 잠재력이 매우 낮은 구역은 생태적 보전 잠재력과 위락적 이용 잠재력이 모두 낮은 구역으로 구분하였다.

〈표 7〉 조사구간별 구역구분

유형	구분 기준	대상 구간	공간적위치
친환경적 활용 잠재력이 매우 높은 구간	• 생태적 보전 및 위락적 이용 잠재력이 모두 높은 경우	S1, O1, D1~D3, D56~65 (15 구간)	동천 상·하류
친환경적 활용 잠재력이 높은 구간	• 생태적 보전 잠재력이 높고 위락적 이용 잠재력이 보통인 경우	S2, S3, S4, S10, S11, S14, S15, S16, S19, S20, O3~O6, O9, O16, O18, O19, O20, D4~D7 (23 구간)	석현천 상·하류 옥천 상·중류 동천 상류
	• 위락적 이용 잠재력이 높고 생태적 보전 잠재력이 보통인 경우	D50~D55 (6 구간)	동천 하류
친환경적 활용 잠재력이 보통 구간	• 생태적 보전 잠재력이 높고 위락적 이용 잠재력이 낮은 경우	S5, O7 (2 구간)	석현천 상류 옥천 상류
	• 위락적 이용 잠재력이 높고 생태적 잠재력이 낮은 경우	O8 (1 구간)	옥천 일부구간
	• 생태적 보전 및 위락적 이용 잠재력이 모두 보통인 경우	S6~S9, S12, S13, S17, S18, O10, O12, O15, O23~O26 D8~D22 (30 구간)	석현천 중류 옥천 중류 동천 중류
친환경적 활용 잠재력이 낮은 구간	• 생태적 보전 잠재력이 보통이고 위락적 이용 잠재력이 낮은 경우	O2, O11, O13, O14, O17, O21, O22 (7 구간)	옥천 중류
	• 생태적 보전 잠재력이 낮고 위락적 이용 잠재력이 보통인 경우	O27, O28, O30~O42, D23~45 (38 구간)	옥천 하류 동천 중류
친환경적 활용 잠재력이 매우 낮은 구간	• 생태적 보전 및 위락적 이용 잠재력이 모두 낮은 경우	O29, D46~D49 (5 구간)	옥천일부구간 동천 하류

III. 결론

본 연구에서는 중소도시 하천의 친환경적 잠재력을 평가하기 위한 모델을 제시하고 예시적인 잠재력 평가를 하였다. 연구의 주요결과는 1) 중소도시 하천의 친환경적 잠재력을 평가하기 위하여 가중치의 결정, 척도기준의 설정, 잠재력지수의 산정, 조사구간별 등급화의 과정을 거치는 모델을 개발하였다. 2) 평가항목별 가중치 분석결과 생태적 보전 잠재력은 수질, 식생보전상태, 식생수역의 크기, 유량 등의 자연환경요소에 의해 큰 영향을 받는다 반면 위락적 이용 잠재력은 시설적규모, 도달거리, 유량, 장애물 항목의 영향력이 큰 것으로 나타났으며, 친환경적 활용 잠재력은 수질, 유량, 식생수역의 크기, 하천경관 요인이 주요한 작용요인으로 밝혀졌다. 또한 시설적규모, 주변토지이용, 도달거리, 식생보전상태 항목은 생태적 보전과 위락적 이용에 따라 긍정·부정적 영향이 달리 나타나고 있는 독립적 요인으로 밝혀졌다. 3) 친환경적 활용 잠재력지수

평균편차는 석현천 57.1, 동천 51.55, 옥천 46.96로서 석현천의 친환경적 활용 잠재력이 높으며, 생태적 보전 잠재력은 석현천 66.38, 동천 48.96, 옥천 48.36 으로 석현천의 생태적 보전 잠재력이 높았으며, 위락적 이용 잠재력은 동천 54.16, 석현천 47.83, 옥천 45.55 로서 동천의 위락적 이용 잠재력이 높게 나타났다. 하천별로는 석현천의 경우 생태적 보전 잠재력이 위락적 이용 잠재력보다 전반적으로 높은 반면 동천은 전반적으로 위락적 이용 잠재력이 생태적 보전 잠재력보다 높았으며, 옥천은 생태적 보전 잠재력이 상류에서 하류로 가면서 급격히 감소하는 반면 위락적 이용 잠재력이 높아지는 것으로 나타났다. 이와같이 하천구간별로 생태적 보전과 위락적 이용가치가 상존하고 있기 때문에 보전과 이용에 대하여 배타적인 시각보다는 하천환경이 갖는 특성을 고려한 조화로운 하천공간의 정비가 필요하다.

중소도시하천의 친환경적 활용 잠재력을 평가하기 위하여 잠재력 평가모델을 제안하고 예시

적인 평가를 하였으나 연구수행중에 평가항목의 선정에 있어 객관성과 평가항목간의 독립성의 확보에 대한 명확한 분석이 미흡하였고 가중치를 결정하기 위해 시행된 전문가조사를 동일집단을 대상으로 하였기 때문에 집단편차의 발생 가능성과 친환경적 활용에 대한 개념을 명확하게 인식하지 못하여 오차의 발생우려가 있다. 또한 예시적인 평가대상으로 3개 하천을 대상으로 하였기 때문에 표본의 제약성이라는 한계를 가지고 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 다양한 하천을 대상으로 모델의 적용을 위한 시험연구가 지속적으로 시행되어야 한다.

참고문헌

1. 건설교통부(1996. 3), 『하천공간정비기법개발조사·연구』:30-37, 142-150, 151.
2. 국제협력사업단(1991. 3), 『한국한강수계중소하천 환경정비계획조사보고서』:55-85.
3. 김광웅 저(1988), 『사회과학연구방법론』, 박영사:198.
4. 김수현(1995. 4), “공간개발의 논리와 재생”, 『환경과 조경』, 제84호:58-62.
5. 김현호(1997. 12), “친환경 도시개발과 도시설계의 역할”, 『대한건축학회지 건축』, 41(12):22-23.
6. 박문호·이상석·양진희(1996. 11), “역사적 변천을 통해서 본 서울시 지천의 현대적 활용 방안”, 『서울학 연구』, 제7호:99-126.
7. 박석희(1989), 『신관광자원론』, 명문문화사:119-135.
8. 순천시(1993. 1), 『순천도시계획재정비』:134-145.
9. 순천시(1996. 3), 『2016년을 향한 순천시 건설종합계획』:296-305.
10. 양병이(1995. 4), “친환경적 공간재생으로의 전환”, 『환경과 조경』, 제84호:54-57.
11. 이삼희(1994), “하천환경을 고려한 하천정비”, 『건설기술정보』:26-31.
12. 이상석(1995. 5), “친환경적 도시공원의 재생”, 『환경과 조경』, 제85호:54-62.
13. 이종원 저(1994), 『경제경영통계학』, 박영사:194.
14. 이진원의 3인(1993. 4), “하천환경정비기법의 개발 방향(Ⅰ)”, 『대한토목학회지』, 41(2):85-93.
15. 이진원의 3인(1993. 6), “하천환경정비기법의 개발 방향(Ⅱ)”, 『대한토목학회지』, 41(3):77-82.
16. 일본재단법인 리버후르트 정비센터 편저, 김경영·이재근·배중남 역(1998), 『하천친수계획과 디자인(친수계획 가이드라인)』, 라미환경미술연구원 출판부:17.
17. 조용현(1997. 7), “우리나라 중소하천 코리도의 자연성 평가기법 연구”, 『한국조경학회지』, 25(2):78-81.

18. 차미숙, “지역분석에서 정책델파이의 활용”, 『국토정보』, 1994년 2월:42.
19. 한국수자원공사(1997. 4), 『환경친화적 설계지침』:4.
20. “特輯:河川の自然と生態系の保全・創出”(1993. 12), 『土木技術』, 48(12):24-93.
21. 石井一郎·元田良孝 共著(1990), 『景觀工學』, 東京:磯島出版社:166-191.
22. 進士五十八, 鈴木誠, 一場博幸 編(1994), 『ル-ラルラントスケ-フテサインの農に學ぶ都市環境つくり手法』, 京都市:學藝出版社:55-111.
23. Bernaldez, Gonzalez F. (1988), “Water and landscape in Madrid:possibilities and limitations”, *Landscape and Urban Planning*, 16(1, 2):69-80.
24. Boettcher R. et al.(1994), “Integrated river basin management”, *Advances in Water Resources Technology and Management*, Rotterdam:Balkema:323.
25. Brockoff, K. (1975), “Evaluation:Performance of Forecasting Group”, *The Delphi Method:Techniques and Applications*, Reading:332.
26. Cordell, Ken H., Bergstrom, John C.(1993), “Comparison of Recreation Use Values Among Alternative Reservoir Water Level Management Scenarios”, *Water Resources Research*, 29(2):247-258.
27. Kulga, Dincer & Cakmak, Cuma(1997), “Toward Sustainable Water Management in the Southeastern Anatolia Project”, *Water Resource Development*, 13(4):542.
28. Duda, Alfred M., Roche, David L.(1997), “Sustainable Development of International Waters and their Basins:Implementing the GEF Operational Strategy”, *Water Resources Development*, 13(3):383-401.
29. Gardiner, J. L., Edwards, P. J., Ball, J. H.(1993), “Urban waterside:context and sustainability”, *Urban Waterside Regeneration*, NewYork:Ellis Horwood Limited:5.
30. Grice, Judith, Butler, Roger(October, 1991), “Exploring the Corridors”, *Landscape Design*:26-29. Gold, Seymour M.(1980), *Recreation Planning and Design*, NewYork : McGraw-Hill:127-161.
31. Hidding, Marjan C.(1993), “In search of new concepts of sustainable development of rural areas in the Netherlands”, *Landscape and Urban Planning*, 27:259-264.
32. Hunger J. D., Wheelen, Thomas L.(1993), *Strategic Management*, NewYork:Addison-Wesley:115-120.
33. Jolson, M. A., Rossow, G. I.(1971), “The Delphi Process in Marketing Decision Making”, *Journal of Marketing*:443-448.

34. Jurgens, Clifford R. (1993), "Strategic planning for sustainable rural development", *Landscape and Urban Planning*, 27:253-258.
35. Kobayashi, Kentaro et al. (1997), "Environmental Planning of Usune-Gawa River for Amenity and Green Tourism in Kawaba Village", *Research for the Landscape of Waterfront(The 5th International Symposium of Japan and Korea)*:75-76.
36. Kurita, Kazuya et al. (1997), "A Study on Recreational Activities of Medium to Small Rivers and Riversides in Japan's Metropolitan Area", *Research for the Landscape of Waterfront(The 5th International Symposium of Japan and Korea)*:65-66.
37. Mann, R. B. (1988), "Ten trends in the continuing renaissance of urban waterfronts", *Landscape and Urban Planning*, 16(1,2):177-200.
38. Penning-Rowsell, E. C., Crease, D. (1988), "Water for amenity and recreation:legal constraints on planning and management for the River Wye", *Landscape and Urban Planning*, 16(1,2):105-126.
39. Scheibe, M., Shutch, M., Schofer, J. (1975), "Evaluation:Delphi Methodology", *The Delphi Method:Techniques and Applications*, Addison Wesley:85-96.
40. Shapiro, Harvey A. (1997), "Osaka Bay Area Coastal Zone Planning:Towards Its Medium and Long-Range Future", *Research for the Landscape of Waterfront(The 5th International Symposium of Japan and Korea)*:39-44.
41. Shimomura, Yasuhiko et al. (1997), "Challenges and Perspectives related to Vitalization of the Waterfront in the Southern Osaka Area", *Research for the Landscape of Waterfront(The 5th International Symposium of Japan and Korea)*:27-32.
42. Shinji, Isoya et al. (1997), "Characteristics and contemporary significance of Waterfront on Megalopolis", *Research for the Landscape of Waterfront(The 5th International Symposium of Japan and Korea)*: 51-54.
43. Strauss, Harlan J., Harmon, Zeigler L. (1982), "The Delphi Technique and Its Uses in Social Science Research", *Public Policy and Administration Methods and Applications*, NewYork:Longman:35.
44. Thayer, Robert L. Jr. (1989), "The Experience of Sustainable Landscapes", *Landscape Journal*, 8(2):101-110.
45. Zev Naveh, Arthur Lieberman(1994), *Landscape Ecology*, NewYork:Springer-Verlag:200-248.