

하천자연성을 반영한 만경강의 경관생태평가

A Statistical Technique for the Landscape Ecological Evaluation of the
Mankyung River by River Naturalness

노재현 우석대학교 조경도시디자인학과
김세천 전북대학교 조경학과

※ 주요단어 : 경관평가, 경관생태, 만경강, 하천자연성

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구배경 및 목적
 - 2. 연구개요
- II. 만경강 경관생태개관
 - 1. 지형·지질
 - 2. 하천주변의 토지회복
 - 3. 식생
 - 4. 만경강변 경작지
 - 5. 교량경관
- III. 자연성인자의 정량화
 - 1. 데이터 취급방식 및 처리단위
 - 2. 평가인자의 설정
- IV. 경관생태분석도 작성
- V. 결론

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

경관생태학은 시각적으로 지각되는 경관의 생태적 특성에 관심을 갖는 생태학의 한 분야로 인식되고 있다. 경관생태학에서 언급되는 경관요소는 시각적으로 동질적이라 느껴지는 전체 경관의 일부를 뜻하며, 이들 상이한 경관요소는 각각 상이한 생태계를 형성하는 것으로 이해되고 있다. 즉 여러개의 경관요소 또는 생태계로 이루어진 수평적 관계를 연구하는 경관생태학은 경관의 구조, 기능과 그들의 변화를 고려한다(Forman & Godron, 1986). 그러므로 Eco-system의 관점에서 자연형성과정을 바탕으로 한 생태계의 수직적 측면뿐만 아니라 지리적 영역 안에서 보여 지는 비오톱(biotope)의 분포 및 그 성격과 공간적 현상이 생태계에 미치는 영향을 고려한 수평적 측면에 보다 비중을 두게 된다. 이와 같은 입장에서 경관생태적 측면에서의 景域評價 및 도면화는 시각적으로 지각되는 경관의 생태적 특성을 이해하고 상호 관련된 서로 다른 생태계들의 집합으로 이루어진 이질적 토지 환경에 대한 구조와 기능 그리고 그 변화를 파악하고 이를 계량화하며 도면화함으로써 일정 경관구역의 경관생태적 가치 판단의 중요자료로 활용될 수 있다(임승빈,1996).

하천의 생태적 복원을 위한 수단의 일환으로, 특히 하천자연도 평가에 대한 연구는 「지속가능한 하천의 보전」이라는 측면에서 다양한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

Naiman(1992)은 하천생태계 평가를 역사적으로 종합 검토한 바 있으며, 주로 물리적 요소를 위주로 한 평가를 수행하였고 하천의 구조질에 대한 평가(Otto, 1995), 생태계의 보존가치를 위한 평가(뉴질랜드 Protected Natural Areas Program, 1992), 경관상을 위주로 한 평가(영국 National River Authority, 1993) 그리고 경관의 특이성평가(Leopold, 1969) 등의 일련의 연구가 꾸준히 진행되어 오고 있다.

국내에서는 하천생태계의 획일적 정비에 대한 대안으로 외국의 자연형하천 환경 개선기법에 대한 소개가 이루어진 바 있다(건설부, 1992 ; 1993 ; 1994 ; 환경부, 1995 ; 건설교통부, 1995 , 1996). 이 중 하천자연도 평가에 대한 연구로는 하천의 물리적 구조 질의 진단 및 파악을 위한 평가(조용현, 1997 ; 김동찬 ·박인수, 1999 ; 김동찬 등, 2000 ; 양호연, 2002), 하천형상에 의한 물리적평가(시정개발연구원, 1996), 지리정보체계(GIS)를 활용하여 하천의 생태적 재생을 위한 정보수집,

분석, 관리방안에 대한 제시를 위한 평가(정경진 1996) 등이 있다. 상기 연구들에서 볼 수 있는 바와 같이, 국·내외에서 생물적 요소 및 하천의 구조질과 하천의 환경기능을 고려한 평가방법들이 제시되고 있다. 그러나 아직 국내에서 시각적으로 지각되는 「경관의 생태적 특성」에 주목하여 하천경관의 구조와 기능을 객관화시키고 더 나아가서 경관의 주요 속성 중의 하나인 「시간의 흐름에 따른 변화」와 관련된 요인의 반영은 소홀히 취급되어 왔으며 단순히 하천의 구조와 기능등의 단편적 속성과 물리적·생태적 요소에만 초점이 모아져왔다. 이러한 연유로 하천경관이 갖는 연계성과 변동성 그리고 주변경관과의 유기적 관계를 경관생태적 차원에서 파악하는데는 큰 성과를 거두지 못하고 있다. 또한 도시내 중소하천의 자연성 평가를 목표로 개발된 기존 평가 방법은 대규모 本流의 강과 같은 국가하천의 자연성 평가 척도로는 적용에 있어 한계점으로 인식되어 왔다.

본 연구의 대상 공간인 만경강은 「개발과 보존」의 딜레마에 놓여 있는 새만금간척사업 대상지의 상류·본류 구간이며 또한 「만경강 생태하천 가꾸기 사업」이 추진 중인 매우 관심이 높은 생태 하천경관이다. 특히 중하류에 대한 생태하천가꾸기사업은 상류지역으로 확장되는 가운데 「생태계의 지속성과 다양성 제고」 「생태관광의 거점 및 지역 이미지 제고」 그리고 만경강 하천 유역권에 대한 향후 그린플랜을 시도하는 등 점차적으로 개발의 강도가 높아질 것이 분명함으로 개발적지분석 및 절대보존지역의 설정 등은 무엇보다도 시급한 문제가 아닐 수 없다.

따라서 시각적으로 지각되는 만경강의 경관생태적 특성을 파악하고, 도면화를 목적으로 하상 주변의 이질적 토지환경에 대한 구조와 기능 그리고 그 변화를 반영, 이를 계량화 하는 방법론을 제시함으로써 만경강 하천부지의 경관생태학적 특성과 그 질을 파악할 수 있는 분석도구 및 방향을 제시하고자 한다.

2. 연구개요

1) 연구내용

만경강 주변 토지이용 분석자료 및 현지조사를 통해 계획대상지 토지환경의 경관구조와 기능 그리고 변화과정을 정리·기술하는 한편 기존 하천자연성 평가기법에서 취급하고 있는 경관생태평가 항목의 적용 가능성과 한계점을 검토하였다. 또한 만경강의 지형·지질, 하천주변의 토지피복, 식생, 토지이용, 인공교량 등 생태경관요소의 구조와 기능 그리고 그 변화상을 반영한 뒤 데이터 처리단위를 설정하고 자연성 정도, 생물적 다양성과 안전성에 대한 경관단위당 경관생태적 가치 및 속성을 계급화하기 위한 평가모델을 구축하였다.

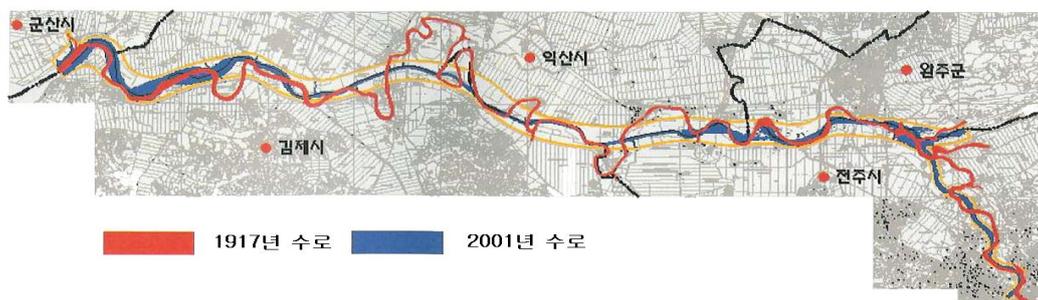
하천이 동부산지로부터 서부 화강암지대 구릉지로 나오는 곳에 완주군 봉동읍이 위치해 있고 충적평야는 이 하류부에 더 넓게 형성되어 있고 봉동에서 삼례까지는 선상지성 충적평야를 형성하고 있으며 삼례에서 만경부근까지는 배후습지와 자연제방으로 된 범람원평야이고 만경읍 하류부는 沿海평야로 삼례 하류부의 범람원지역을 흐르는 현재의 하천유로는 제방에 의해서 직선화되어 있지만 평야지대에는 옛 물길의 흔적이 다수 남아 있다.

이 지역에 분포된 토양은 사양질 내지 사질의 충적토로 지형이나 배수상태에 따라 논 또는 밭으로 이용되고 있다.

만경강의 특징은 感潮하천(Tidal River) 구간이 길고 자유곡류하천이라는 점이다. 감조하천이란 하류부에서 밀물과 썰물 등 조수현상의 영향을 받아 수위와 유속이 변동하는 범위를 가진 하천으로 밀물 때에는 하구에서 상류쪽으로 조수가 거슬러 올라오게 된다. 현재 삼례교 주변의 하상표고가 4m여서 그 이하 지역은 감조하천구간에 해당된다.

하구에 있는 만경대교에서 삼례교간 25km와 그 사이에 있는 지류연안의 저지대는 동진강과 함께 우리나라의 전형적인 자유곡류하천(Free meander)으로 이는 완경사의 충적지를 흘러가는 하천이 침식곡을 만들지 않고 自由蛇行을 거듭, 하도의 좌우이동이 심한 하천으로 옛 지형도에서 보면 강의 하역은 대부분 곡류대에 속해 있고 구하도의 흔적인 하적호가 갖가지 모양으로 평야지대에 수없이 산재해 있다(그림 2-4 참조). 특히 이러한 구간에서는 **주변효과**에 의해 경계종(edge species)이 **느는 등** 동식물종의 수가 증가되고 있다고 판단된다. 또한 만경강은 하류에 토사가 퇴적해서 삼각주를 형성한 하천과는 달리 침강해안에 유입하는 하천이라는 점에서도 경관생태학적 특색을 발견할 수 있다.

<그림 2-1> 1917년과 2001년 하천수로의 변화



2. 하천주변의 토지피복

만경강 유역의 지세는 장년기 또는 만기에 해당하며 표고 100m 이상의 표고면

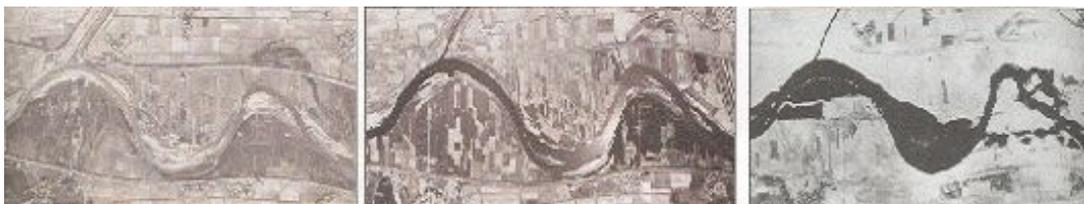
적이 전면적의 36.2%로 평야지대를 관통하는 대표적 저지성 평면하천으로 규정된다. 앞서도 언급했듯이 1917년경만 하더라도 만경강의 수로 형태는 굴곡이 심한 곡류하천이며 수로의 폭도 확대된 것으로 파악된다. 1917년과 현재 만경강 유역의 토지이용 변화를 정리하면 대부분 하천주변에서의 토지이용변화와 같이 도시지역 및 주거지의 확장과 산림지의 개간으로 주변 경작지와 야산이 크게 감소하였다. 특히 침수 범람지 축소 등의 결과, 나지에서 논으로 상당수의 면적이 변화하였다(그림 2-2 참조). 이는 교란으로부터 저항력은 비교적 낮은 반면 회복은 늦은 공간으로 서서히 변화하여 왔음을 의미한다.

한편 1974년 이후 항공사진 분석 결과(그림 2-3), 조수간만에 따른 갯벌의 변화가 두드러졌으며 만경대교에서 익산시 춘포리 구간의 토지피복은 큰 변화가 없었던데 반해 익산시 용연리에서 전주대교에 이르는 구간의 토지피복의 변화가 큰 것으로 판단된다. 또한 하천정비로 인해 하천 폭원의 증가로 수면이 증가함과 동시에 저수량의 변동으로 **하중**도 등의 습지 면적이 확산된 것으로 파악된다.

<그림 2-2> 1974-1990년 수치지도에 의한 토지피복 변화



<그림 2-3> 1974-1990년 항공사진에 의한 토지피복 변화



3. 식생

국토연구원(2000)의 보고자료에 의하면 만경강지구 및 주변지구의 식생군락은 총 10개 유형으로 파악되고 있는 바 이 중 수변식물 군락은 7개 유형, 수생식물 군락은 3개 유형으로 구성되어 있다. 수변식물군락은 달뿌리풀군락, 줄군락, 갈대군락, 물참새피군락, 고마리군락, 환삼덩굴군락 그리고 모새달군락 등이며 수중식물군락은 나사말-검정말군락 노랑어리연꽃군락, 붕어마름군락 등으로 특성화 되고 있다. 수생 및 수변식물은 부엽식물, 부수식물, 침수식물 그리고 추수식물 등이 다양하게 분포하며 특히 하리고 일대의 식물 다양성이 전주천 및 만경강 보다 높은 반면 춘포면

일대에서는 수생식물의 출현이 현저히 낮아지고 있다.

한편 인간간섭으로 심하게 교란된 지역에서는 특히 망초, 기생초, 돼지풀, 미국가막사리, 개망초 등의 귀화식물(Naturalized plants)이 번무하며 「전주시의 하천가꾸기 사업」의 일환으로 2002년 이전 재식된 유채꽃의 종자유실로 만경강 하류지역의 하상변과 중지도에 5월경 다량의 자연발생된 유채꽃군락이 목격되고 있다(그림-5 참조). 또한 장마기를 전후로 한 6월~8월경은 특히 기생초군락이 상류부 조사대상 유역에 우점하고 있다(노재현, 2003).

4. 만경강변 경작지

만경강을 처음 접하는 사람들이라면 강인지 농경지인지 분간할 수 없을 정도로 만경강은 광활한 농경지를 안고 있는데 강 유역 면적(1천6백여 km²)의 대략 20% 정도인 2백여만평이 농경지로 이곳 농가만도 4천8백여 농가(허가 건수 기준)에 이르고 있다.

농경지역은 짧은 기간 집중적으로 만들어진 것이 아니라 긴 경년변화의 결과로 보여지며 점차적으로 현재의 모습을 갖추었다. 경작되는 작목은 벼가 90% 이상이지만 도시 인근의 경우는 비닐하우스를 통한 원예작물 재배도 활발하며 특히 비닐하우스가 가장 많이 설치된 곳은 삼례읍 하리 부근으로, 이 부근은 하상 전역에 걸쳐 비닐하우스로 하얗게 덮여있다. 강 주변의 경작지이지만 농사 여건은 평야지역 이상으로 양호하고 경지정리로 반듯한 땅이어서 기계농사를 지을 수 있으며 특히 제방 위로 경운기는 물론 차량이 비킬 수 있는 ‘도로’가 있어 접근성면에서도 뛰어나다. **경관기능의** 안전성 원칙에 의하면 낮은 정도의 생물총량이 있을 경우, 변화에 대한 저항성은 거의 없으나 교란으로부터의 회복은 매우 빠를 수 있다고 알려져 있기 때문에 비교적 안정된 경관이라고 보이지만 작물종의 수가 다양하고 하우스의 규모, 형태 그리고 배치의 상이함 정도가 뚜렷하기 때문에 경관의 이질성은 매우 높은 것으로 파악된다.

전형적인 농촌풍경과는 다소 거리가 있지만 강 유역을 따라 농촌의 정경이 곳곳에서 묻어나고 있다(그림 2-4. 참조).

5. 교량경관

현재 고산천 하리교에서 강하구까지 만경강 본류를 가로지르고 있는 교량은 모두 11개이다. 이 중 만경강철교(호남선)와 삼선철교(전라선) 등 철도교량의 노후화로 차량통행이 금지되고 있는 만경1교, 청하인도교(구 만경대교)를 제외하면 도로교통상 제 역할을 하고 있는 다리는 8개뿐인 셈이다.

서해안고속도로와 전주~군산간 고속화도로 공사가 완료됨에 따라 대형교량이 만경강에 건설되었지만 전주와 익산·군산·김제 등의 도시를 끼고 있는 강이라는 점에서 본다면 교량수는 매우 적은 편이다. 전주와 익산, 군산, 김제를 연결하는 교통의 요충지로서 만경강 교량 중 가장 중요한 위치를 차지해오고 있는 만경교는 확장공사로 1999년에 준공되었다. 교량의 규모와 그 중요성을 떠나 만경강에서 가장 경관성이 높고 특색 있는 다리는 만경강제수문교와 일명 대장잠수교로 감조하천인 만경강에서 만조 때 바닷물의 유입을 차단하기 위해 김제시 백구면 백구리에 설치된 제수문의 상부는 고수부지 양안을 연결하는 길이 2백여m의 교량으로 되어 있다. 만경교에서 하류쪽으로 제방을 따라 약 2.4km 거리에 있는 김제 공덕~익산간 길이 1,140m의 바로 인근에 있는 만경교에 비해 무려 2 배가 넘는 길이로 현재 놓여 있거나 공사중인 다리를 통틀어 가장 긴 교량이다. 또 만경교에서 약 5.9km 하류지점에는 길이 8백m, 폭 24.2m의 공덕대교가 놓여있다.

K C I

<그림 2-4> 만경강 유역의 경관생태적 특성

		
<p>자연성 연결성이 높은 하상과 수변 코리도 (전주시 고당리)</p>	<p>서식처 다양성을 잃은 하상의 유채꽃 위주로 구성된 초본경관(전주시 전미동)</p>	<p>우각호와 취락이 징검다리 and patch를 이루는 경관(익산시 석탄동)</p>
		
<p>서식처 다양성을 보이는 수변과 수생식물(전주시 전미동)</p>	<p>하상경관과 산림경관 eco-tone부의 망토군락(김제시 청하면 동지산리)</p>	<p>파편화의 경향이 낮은 만경평야의 파노라믹한 경관(익산시 춘포면 대장촌리)</p>
		
<p>경계부의 역동성이 높은 곡선형 코리도와 경관조각(삼례읍 후정리)</p>	<p>자연의 통로와 인간의 통로 분절경관(삼례읍 후정리)</p>	<p>경관바탕을 이루는 하상주변의 전형적인 농경지(익산시 동산동)</p>
		
<p>이질적 수직·수평경관의 충돌(전주시 전미동)</p>	<p>유채꽃으로 조성된 경계대비도가 높은 경관(전주시 전미동)</p>	<p>경계부가 곧은 직선형 경관조각인 비닐하우스(전주시 고당리)</p>

Ⅲ. 자연성인자의 정량화

1. 데이터 취급방식 및 처리단위

하천은 선형적 요소가 강하고 변이도 선형적 하천 축과 병행하여 발생하는 경향이 있으며, 공간정보 제작 표현, 상하류간 비교 등을 고려할 때 선형정보로 취급하는 것이 유리하다고 이미 알려져 있다(조용현, 1997). 또 하천공간 정보의 관계표현 방식은 일정 간격이 되도록 통일하는 것이 효과적으로 판단된다. 본 연구에서도 평가집계에 정량적 지수를 사용하였으며, 사용된 척도는 등간척도로서 경관의 기능과 구조적 측면에서 하천의 생태적 건강성에 준거한 자연성 저감 정도에 따라 5점의 점수를 부여하였다. 단 토지피복 혼재도는 이론상 8단계 그리고 침수위험성 정도는 부정적 요인으로 유무에 따라 2단계의 평가체계를 구축하였다.

대부분의 지형정보를 응용한 기존연구 및 자료의 처리단위는 1km이기 때문에 평균지각거리는 0.5km이지만 최대로 1km의 경역을 포함하게 된다. 그러나 실제로 경역단위공간의 한계성 제한은 불가능한 실정이므로 하천경관의 평면성과 조사의 효율성, 육안 관찰거리 그리고 평가 결과의 표현 등을 고려할 때 시각적 영향권을 100m로 설정, 격자단위를 0.01 km²로 하는 것이 보다 실용적일뿐만 아니라 토지피복을 중심으로 한 자연형 하천사업 및 경역계획의 기초 자료로도 신뢰성 및 적용가능성이 매우 높은 것으로 본다.

본 연구에서는 1/5,000 지형도상에서 정사방향의 직각좌표축을 이용하여 작도된 100m X 100m의 정방형 격자 분류기본단위(OTU: Operational Taxonomic Unit)로 한 만경강 및 주변권역 토지가 갖는 각 자연성인자의 총화를 정량화하였다. 이와는 별도로 실제로는 경관주체가 파악할 수 있는 경역특성은 해당 격자뿐만 아니라 주변격자의 영향력이 지대하므로 경관생태학적 관점에서 눈으로 지각되는 경관특성을 객관성을 보다 높이고자 정보의 평균화 영역을 해당격자를 중심으로 주변 8개 격자까지 확장하여 그림 3-1과 같이 3가지 유형의 단위 정보처리를 제안하였으며 각 인자의 특성에 맞는 최적 처리단위를 선택하였다.

<그림 3-1> 데이터 처리방법



2. 평가인자의 설정

지역 경관특성에 따른 일정 격자내 하천자연성에 입각한 경관생태학적 평가를 위해 Brown & Itami(1979) 등 일련의 연구방법(노재현, 1993 ; 조용현, 1997 ; 김동찬·박인수, 1999) 검토를 거쳐 표 1-1과 같이 경관구조의 적합성, 경관기능의 안정성을 속성으로 각 4개씩의 인자를 독립변수로 설정하였다.

<표 1-1> 평가인자 및 데이터 처리 방법

속 성	평 가 인자	데이터 처리방법	자 료 출 처	주요평가기준
경 관 구조의 적합성	■ 토지피복(Land cover)	A	현지조사 및 기존자료	적지분석기준의 준용
	■ 하천수로의 형태	C	"	하천 구간의 굴곡변화
	■ 하천식생의 다양성	B	"	식물종수
경 관 기능의 안정성	■ 발견 조류개체수	C	기존자료 및 현지조사	발견 조류의 개체수
	■ 식생교란의 정도	A	현지조사	귀화종의 침투정도(귀화식물율)
	■ 경관동질성	C	분석자료	주변 토지피복 혼재도
	■ 침수교란의 정도	A	현지조사 및 기존자료	시간경과에 따른 구조적 안전성, 제방유실구간 유무
	■ 수질(BOD)	B	기존자료	측점의 BOD수치

또한 8개 인자별 평가기준 및 평가방법 그리고 평가목적을 반영해 결정한 변수별 가중계수는 표 1-2와 같다.

이 중 토지피복혼재도는 경관의 동질성이란 측면에서 반영된 평가변수로서 각 격자당 토지피복유형을 결정한 뒤 데이터 처리단위 C형 지표에 의해 경계수 총화

를 구하는 방법으로 그림 3-2와 같이 산출하였다.

<그림 3-2> 토지피복혼재도 산출 예

$A B A$	$A \ A \ A$
$\frac{A}{B} \frac{B}{A} A$	$\frac{A}{B} \ \frac{A}{B} \ \frac{A}{B}$
$DML = 7$	$DML = 3$

<표 1-2> 평가변수별 평가기준 및 가중계수

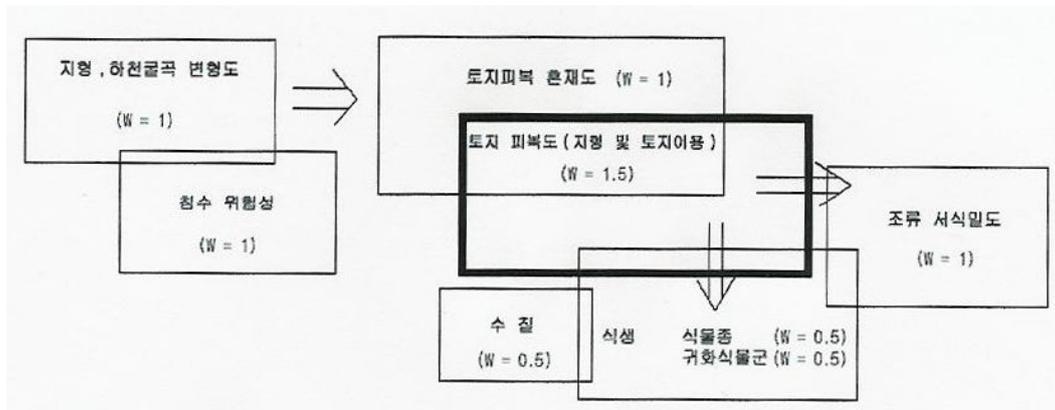
K C I

속성	평가변수 (경관생태유형)	평가기준	평가점수(기능적 평가치)		가중계수 (W)
경관구조 의 적합성	토지피복	현 토지피복의 자연성 가치	5	수면과 산림	1.5
			4	갯벌, 초지, 습지, 중지도, 우각호 등	
			3	논, 밭 등	
			2	과수원, 나지, 유채밭, 비닐하우스 등	
			1	도심지, 교량 등	
	하천형태	1917년 기준수로와 현재수로의 변모 양상	5	원수로와 일치, 폭도 거의 동일	1.0
			4	원수로와 일치, 폭원 변화	
			3	원수로와 부분일치, 폭원 변화	
			2	원수로와 부분일치, 폭원 대변화	
	하천식생의 다양성	조사지점별 식물종수	5	41종 이상	0.5
			4	31-40종	
			3	21-30종	
			2	11-20종	
			1	10종 이하	
	발견 조류 개체수	일정 횟수 및 시간에 발견된 조류의 총개체수	5	9개체 이상	1.0
			4	7개체 이상	
3			4개체 이상		
2			1-3 개체		
1			발견 무		
경관기능 의 안전성	귀화식물율	귀화종수/출현종수	5	5% 이하	0.5
			4	10-6%	
			3	15-11%	
			2	20-16%	
			1	20% 이상	
	토지피복 혼재도	토지이용에 따른 토지피복의 시각적 동질성	8	주변 토지피복이 전체 동일 ↑ ↓ 주변 토지피복이 각각 다름.	1.0
			7		
			6		
			5		
			4		
			3		
	제방 유실 가능성	제방유실구간 유무	0	제방 유실 비발생 구간	1.0
			1	제방 유실 구간	
	수질	조사지점별 BOD 측정치	5	4-5mg/ℓ	1.0
			4	5-6mg/ℓ	
			3	6-7mg/ℓ	
2			7-8mg/ℓ		
1			8-9mg/ℓ		

한편 가중치는 앞서 언급한 「만경강 생태 하천 가꾸기 사업」의 보존 및 개발을 전제로 그림-3-3과 같은 평가 가중치를 부여 하였다. 특히 **관련사업의 주요목적이자 기대효과를 반영하기 위해 「전북 동부지역과 서부지역을 잇는 녹지축(green-network)형성」**을 추구하는 데 가장 중요한 토지피복도에 1.5의 가중치를 부여하였으며 「**생태환경의 보전과 주변 환경의 개선으로 지역 이미지 제고**」에 역할을 기할 수 있는 토지피복 혼재도에 1.0의 가중치를 부여하였다. 그리고 본 사업의 지속 가능성 추구의 의미에서 지형·하천굴곡 변형도 및 침수 위험성에 각각 1.0의 가중치를 부여하고 반면 「**생태관광의 자원화**」를 위한 발견 조류개체수, 향토식물의 자생비율 그리고 수질 등은 각각 0.5의 상대적 가중치를 두어 평

가하였다. 이와같은 가중치의 설정은 대상 하천공간과 인간의 개발 등 이용가능성의 전제로 한 것이므로 개발 목표 등에 의해 변용이 가능할 뿐 아니라 해석된 속성의 기능적 적합성과 인간 활동에 대한 경관생태유형의 총적합성 등을 수반토록 최대한 고려하였다.

<그림 3-3> 평가가중치의 배분



IV. 경관생태분석도 작성

본 분석결과를 도면화하기 위해 만경강 주변 지역을 각 100m×100m 동일 단위 격자공간으로 구분한 결과, 총 807개의 격자(Mesh)가 구성되었으며 이를 면적으로 환산하면 연구범위로 확장 개방한 총 경관영향권 807ha로 16,274ha의 약 50%에 해당되는 영역이다.

앞서 예시한 경관구조의 적합성과 기능의 안전성을 속성으로 각 4개 인자에 따른 평가점수와 가중치를 부여한 결과, 경관생태도의 최종 평가치는 이론적으로 최고 (Max)=35.5, 최소(Min)=4.5의 점수 구간을 이루게 된다.

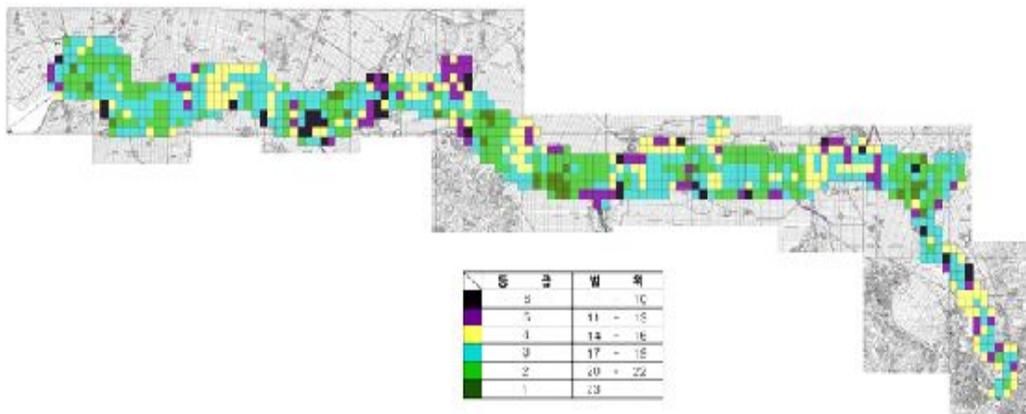
실제 평가분석 결과, 표 2-1에서 바와 같이 최고점은 26.5점이고 최저점은 7.0으로 나타났으며 분석결과와 유용성과 분석결과와 효율적 표현을 위해 표4에서 보는 바와 같이 6단계의 경관생태 등급을 결정하였다.

<표 2-1> 분석결과에 따른 등급별 점수분포

등급	생태유형별 합산점수	해당 격자수	백분율 (%)	비고
6	~10	37	4.58	
5	11~13	79	9.78	최저 : 7.0
4	14~16	165	20.44	최고 : 26.5
3	17~19	294	36.47	
2	20~22	204	25.27	
1	23~	28	3.46	

이와 같은 평가 결과로 얻는 연구범위내 만경강의 전체적인 경관생태도는 그림 4-1과 같다.

<그림 4-1> 경관생태분석도



경관생태분석에 따른 도면 완성 결과, 경관생태적으로 양호한 자연성을 지닌 공간(등급1)은 총26개 격자이며 이 중 대부분이 고산천과 전주천의 합류부분, 마산천 합류지점에서 만경제수문까지의 구간 그리고 오산천 합류지점 등이 높은 생태적 경관 특성을 유지하고 있는 것으로 분석된다. 또한 호남고속도로 하류에서 익산천 합류지점, 부용천 합류지점에서 서해안 고속도로 신설구간의 하상면이 등급2의 비교적 높은 경관생태적 가치가 있는 공간으로 분류되었다.

V. 결론

만경강과 같이 비교적 넓은 경관역을 가진 하천 및 주변공간에 대한 경관생태학적 관점에서 하천자연성 평가체계를 적용한 본 연구의 적용가능성과 한계점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구에서 적용한 방법과 기법은 보존을 전제로 한 소극적 공간계획시 자연입지적 토지이용계획 또는 경역계획의 경관분류 및 평가의 적합성 판단에 유효한 지표를 제공할 것으로 기대된다.
- 2) 기존의 하천자연성평가로는 분석 또는 평가가 용이하지 않는 한계점을 극복, 데이터처리단위의 보완으로 경관의 구조와 기능은 물론 변화에 따른 적합성을 판단할 수 있는 입체적 평가방법을 시도하였다.
- 3) 하천경관의 개발과 보전을 목표로 한 생태하천계획시 각 생태유형의 기능적 적합성과 인간활동에 대한 해석된 속성의 변용이 자유스럽고, 이에 따라 객체의 개발강도 및 목표에 맞는 가중치의 계수조정으로 유사공간에 대한 분석도구로 활용할 수 있다고 판단된다.
- 4) 특정 하천공간에 대한 문헌 등 정밀자료 축적과 체계적 모니터링 자료의 활용이 이루어 진다면 특정 하천경관의 경관생태학적 평가를 위한 보다 신뢰성 높은 모델 개발이 가능하다고 본다.

이와 같은 특성과 장점에도 불구하고 본 연구의 개발 모델의 적용가능성을 한 차원 상승하기 위해서는 각 생태유형별 정확한 기초데이터의 축적이 요망되며, 본 연구에서 설정한 평가변수는 주로 시지각적 경관자연성에 관련된 변수로 구성되었기 때문에 하천 수서생물과 수질데이터 변수의 추가 보완 등이 요망된다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부. 1995. 도시하천의 하천환경 정비기법의 개발.
2. 건설교통부. 1996. 하천공간정비기법개발조사 연구.
3. 건설부. 1992. 하천환경정비기법 개발 기초 조사 연구.
4. 건설부. 1993. 하도환경정비 기초 조사 연구.
5. 건설부. 1994. 자연형 하천계획기법 및 하천유량과 수질의 상관성 조사 연구.
6. 국토연구원. 2000. “만경강 자연생태공원 조성사업 기본계획 연구 및 기본설계”. pp13~88.
7. 김동찬·박익수. 1999. “생태환경복원을 위한 하천자연도 평가에 관한 연구”. 한 국정원학회지. 17(3): p123.

8. 김동찬 · 이정 · 박익수. 2000. “자연형 하천복원을 위한 하천자연도 평가 : 수원천을 중심으로”. 한국조경학회지. 27(5): pp138-149.
9. 노재현. 1993. “자연성 분석 평가를 반영한 경관도 작성모델에 관한 연구”. 경희대학교 대학원 박사학위 논문. : pp41-44.
10. 노재현. 2003. “도심부 전주천변의 귀화식물 현황과 대책”. (사)전북환경생태연구소. 제7회 세미나보고집: pp18-31.
11. 서울시정개발연구원. 1996. “자연형하천으로의 정비방안 연구”: p125· 206.
12. 스키야마게이이찌. 1998. 생태환경 계획 설계론. 서울: 누리에: pp106-120.
13. 양호연. 2002 “자연형 하천 계획의 생태적 코리도 조성방안에 관한 연구”. 전북대학교 대학원 석사학위논문.
14. 임승빈. 1996. 경관분석론. 서울대학교 출판부: pp32-34.
15. 정경진. 1996. “GIS를 활용한 하천자연도 평가에 관한 연구”. 경원대학교 석사학위논문: pp3-9.
16. 정화일. 1998. “도시하천정비의 개선방안”. 경북대학교 석사학위논문: pp28-30.
17. 조용현. 1997. “생태적복원을 위한 중소하천 자연도 평가방법개발”. 서울대학교 박사학위논문: pp57-84.
18. 환경부. 1995. 전국 [그린 네트워크 구상] -사람과 생물이 어우러지는 자연 만들기.
19. Forman, R. T. T, M. Godron(1986) Landscape Ecology, New York; Wiley.
20. Itami. R. M.(1979) Scenic Quality in Australia-A Procedure to Assess and Evaluate the Visual Effects of Land Use Changes, Univ. of Melbourne, MLA Thesis, 11.
21. Leopold. L. B.(1969) Landscape aesthetics In D. R. Coats(ed.) Landscape Assesment. Stroudsborg. Penn Dowden Hutchinson & Ross: pp46-58.
22. Naiman. R. J. et al.(1992) General Principles of Classification and the Assessment of Conservation Potential in Rivers. In Rivers. In P. J. Boon et al (eds), River Conservation and Management, New York: John Wiley: pp 115-116.
23. National River Authority(1993) Landscape Assesment. Conservation Technical Handbook 2. NRA : 2.
24. Otto. Albrecht(1995) Rheinland-Pfalz Aktion Blau: Gewsserentwicklung in Rheinland-Pfalz, Ministerium fr Umwelt und Forsten: pp11-18.

ABSTRACT

A Statistical Technique for the Landscape Ecological Evaluation of the
Mankyung River by River Naturalness

Jae-Hyun Rho · Sei-Cheon Kim

※ Keywords : Landscape Ecological Evaluation, Mankyung River, Naturalness
Assessment

The applicable availability and limits of this research which applies the river naturalness assessment system as evaluation technique about the river and its surrounded space having comparatively wide landscape region like Mankyung river are as follows.

- 1) The method and technique applied in this research is expected to give a effective objective in identifying landscape classification and suitability of landuse planning or landscape regional planning for conservation.
- 2) The significance of this research is in having attempted the landscape ecological method which deals with landscape structure and function, change in complementation with data treatment unit and in having recovered with the difficult limit by existing assessment of river naturalness.
- 3) It is verified that possible suitability of each ecological type and changeable use of interpreted characteristics about human activities is variable in planning ecological river in order to develop or conserve river landscape, and through this, development intensity and the arrangement of weight value fitting on purpose is possible.
- 4) It is identified that more reliable method development for landscape ecological evaluation of each river through data storage and systematic site survey method is possible.

But, afterwards, it is considered that because the assessment variables established in this research are principally composed of variables related with visual landscape naturalness, more refined model through data variable complementation of living things of river data and water quality data etc., assessment of river naturalness by its original ecosystem is needed.