

연구논문

경관평가 기반 수변구역의 경관관리 전략

- 경안천 수변구역을 대상으로 -

박창석* · 배민기**

한국환경정책·평가연구원*, 충북발전연구원**

(2012년 8월 24일 접수, 2012년 11월 12일 승인)

Landscape Management Strategies Based on Landscape Assessment of Riparian Buffer Zone in the Han River: Focused on Gyeongang Stream

Chang Sug Park* · Min-Ki Bae**

Korea Environment Institute*, Chungbuk Research Institute**

(Manuscript received 24 August 2012; accepted 12 November 2012)

Abstract

We need to use aesthetic landscape assessment(ALA) as the means of riparian buffer zone(RBZ) management. This study verified the political validity of designation policy of RBZ and land purchase policy. The purpose of this study was to propose RBZ landscape management strategies through ALA of RBZ in Gyeongang Stream for the better attractive and healthy riparian landscapes. The natural type landscape units(LUs) covered 40.9% of the entire area and the cultivated land type LUs covered 20.58%. Landscape assessment consisted of landscape quality and landscape integration assessment. The criteria for assessing landscape quality(LQ) were naturalness, interest, uniqueness, and landscape function. LQ was ranked into five grades using a matrix. The landscape integration assessment consisted of an inner integration assessment in each LU and outer integration assessment among LUs. To review the propriety of designating the riparian area and the riparian ecological belt, differences in ecological appraisal and aesthetic valuation were reviewed through a t-test, Oneway ANOVA, and logistic analysis. The results of ALA, 29.15% of the entire area scored at grade 1 in LQ, while 31.95% scored at grade 5, indicating that grade 5 areas occupied a high share. Surveyed areas were divided into designated RBZ and undesignated RBZ. Results indicated that designated RBZ scored grade 1 in LQ took up 33.2% of the total, significantly higher than the 23.3% taken up by undesignated RBZ. When examined according to buffer distance, grade 1 areas within 50m took up 50.2% of the total area, lower than the 32.7% at buffer distances of

500m-1km. Results indicated a 1% statistically significant difference. Accordingly, analysis was undertaken for the expansion of designation of the riparian area and the selection of appropriate land for formation of a riparian ecological belt, and was designated at priority 1 and 2 for land purchase. This study can also contribute to the formation of a riverine eco-belt through discovery of design factors for upgrading the ecology, aesthetics, and landscape of the riparian area and application in determining land purchase priorities.

Keywords : Riverine Eco-belt, Landscape Quality, Landscape Integration, Land Purchase Priority

1. 서 론

1990년대 미국에서 공공수역의 수질관리를 위해 하천복원(stream restoration)이라는 다양한 최적 관리기법을 적용하여 비점오염물질 저감에 노력을 기울였다. 그 중 대표적인 방법이 수변완충구역 또는 수변완충지대의 설정과 관리이다. 국내에서도 1998년 주요 상수원 및 공공수역의 수질 개선을 위해서 유입 오염물질의 22~37%에 해당하는 비점오염원 관리가 중요함을 인식하고, 팔당호 상류 북한강, 남한강, 경안천 등 주요 하천 연안 500~1,000m를 수변구역으로 지정하여 행위 규제와 보전을 통해 오염물질 유입을 저감하도록 하였다. 이후 2004년 환경부에서 제시한 비점오염물질 저감 대책의 일환으로 수자원의 질적 개선을 꾀하고 훼손된 자연하천을 복원하려는 취지가 담긴 수변구역을 법적으로 지정하게 되었다. 환경부에서 정의하는 수변구역이란 '4대강 수질개선을 위해 토지이용규제, 배출허용기준 규제강화, 오염물질의 하천 직유입을 차단하고 여과과정을 거쳐 자연정화기능을 높이기 위해 설정한 호소 주변지역과 유입하천 및 지천의 일정 구간'을 의미한다. 현재 수변구역은 수질 개선뿐만 아니라 훼손된 하천을 복원하는 개념까지 포함되면서 중요한 수자원 관리수단이 되었다.

현재 수변구역의 관리는 한강수계상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률(2009), 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률(2009) 등 관련 법제도를 기반으로 수질개선, 주민지원, 그리고 하천과의 50m이내 토지를 우선 매수한 후 수변생태벨트를 조성하여 생태환경을 복원·보호하는 방향으로 진

행되고 있다. 여기서 수변구역 토지 매수는 물이용 부담금을 재원으로 오염원 입지 등 반환경적인 토지이용을 예방하여 상수원 수질개선을 도모하고 상수원지역의 토지이용규제(재산권 제약)로 인한 토지 소유자들의 재산권을 보전하기 위해 토지소유자의 신청에 따라 매수하는 제도이다. 상수원보호구역, 수변구역, 기타 남한강·북한강·경안천 인접지역에 수변생태벨트 조성 및 수질개선을 위하여 우선적으로 매수할 필요가 있는 지역을 미리 관계 지방자치단체의 의견을 들어 우선매수지역으로 지정할 수 있다. 우선순위는 상수원 수질보전에 직접적인 영향을 미치는 토지로 농도의 오염 물질이 배출되는 토지, 수질오염의 진행정도가 높은 수계에 속한 토지, 수질오염 부하량이 많은 토지, 토지매도 접수일 기준 등을 고려하여 매수우선순위를 결정한다. 한강수계관리위원회(2008)의 '토지 등의 매수 및 관리 업무처리 지침'에 따르면, 우선적으로 매수 대상이 되는 토지는 공장·축사, 목욕탕·숙박·식품접객업소, 상수원보호구역 및 수변구역, 주택 순이며 50m, 250m, 500m, 1,000m로 구분하여 하천에서 가까운 지역일수록 가산점이 부여된다.

그러나 이러한 관리정책들을 볼 때, 수변구역내 산림녹지와 오픈스페이스 등이 경제적, 생태적인 측면뿐만 아니라 시각적인 경관 측면에서도 경관축을 형성하는 중요한 경관자원으로서 가치를 지니고 있다는 사실이 간과되고 있음을 알 수 있다. 즉, 수변구역의 지정 및 토지우선매수를 통한 수변생태벨트 조성 등이 단순히 수질관리차원에서만 중요한 의미를 가지는 것이 아니라 경관보전의 차원에서도 중요한 의미를 가짐에도 불구하고 수변구역에 대한

경관평가가 거의 이뤄지지 않았으며, 경관분석을 통한 정책적 제안제시도 불충분하였다는 것이다. 이러한 경향은 기존의 수변구역에 관련된 연구에서도 나타나는데, 기존의 연구는 수변구역의 생태특성(이경재외 2인, 2008; 김경탁과 김주훈, 2005)이나, 비점오염원 저감과 수질파악(김성원의 3인, 2006; 최지용, 2002)에 관련된 연구가 주를 이루고 있다. 수변구역을 수변환경으로 확대해 보더라도 경관평가에 관련된 연구는 하천경관의 조사와 특성 분석(안홍규, 1997; 이명우, 2006; 이양주, 2002; Maekawa and Nakagoshim, 1997; NRA, 1995; NRCS, 1999), 경관선호도를 분석한 연구(이상석, 2006) 등이 있을 뿐 아직 수변구역을 대상으로 시각적 경관평가를 수행하고 그 결과를 정책적 대안화하는 연구가 진행된 바 없어 이에 대한 연구가 시급한 실정이다. 또한 현재처럼 수변구역 지정여부와 하천과의 거리를 수변구역 관리의 틀로 활용하는 것이 경관관리 측면에서도 의미가 있는지를 살펴볼 필요가 있다.

따라서 본 연구는 현재 수변환경을 관리하는 방식인 수변구역의 지정과 하천과 인접지역에 대한 우선적인 토지매수 정책이 수변경관 관리의 측면에서도 정책적 타당성이 있는지를 검증하는 것을 목적으로 한다. 연구목적을 달성하기 위해, 본 연구는 경안천을 대상으로 경관단위에 기초한 시각적 경관평가 지표를 선정 및 평가하여 GIS DB를 구축하고, 수변구역 지정여부별, 하천과의 거리별 경관특성의 차이가 있는지를 분석하고자 한다. 본 연구 결과는 생태적으로 건강하면서도 심미적으로 아름다운 하천과 수변환경 형성, 수변생태벨트 조성 등을 고려한 수변경관의 계획적 관리 방안 마련과 수변구역 경관관리에 대한 정책적 타당성을 제고하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상지 및 경계설정

본 연구대상지는 경안천의 하천경계에서 양쪽

Table 1. 경관단위 설정원칙과 기준

구분	주요 원칙과 기준
녹지및오픈스페이스공간	<ul style="list-style-type: none"> - 공간적 경계를 가지며 고유한 속성을 나타내는 특정생물군집의 서식지로 구분하되, 시각적 일체성을 고려 - 현존식생유형과 인간의 이용형태를 중심으로 경계를 구획하며, 경관단위의 최소 면적은 20m×20m로 구획
시가지지역	<ul style="list-style-type: none"> - 토지이용 현황, 현존식생현황, 토지피복율 등의 속성이 동일한 지역을 구분 - 1:5,000 수치지형도를 기준으로 폭 8m 이하의 도로의 중심선 기준으로 구획하며 도로에 의해 구분되지 않을 경우 임의의 경계선을 작성 - 폭 8m 이상 도로는 하나의 경관단위로 구분하며 경관단위의 최소 면적은 20m×20m로 구획

1km 이내 지역을 대상으로 수변구역과 비지정구역을 모두 포함한다. 경안천 수변구역은 여타 수변구역들보다 개발행위에 따른 수변구역 관리가 우선적으로 필요한 지역으로서 토지매수를 통한 수변생태벨트 조성이 활발히 추진되고 있는 지역이다.

2. 경관평가를 위한 경관단위 설정

본 연구의 기본단위인 경관단위는 일정한 경관에서 정해진 기준에 맞는 동일한 속성을 가지는 하나의 공간으로 정의할 수 있다(배민기외 2인, 2012). 본 연구 대상지가 산지, 농경지, 시가지 등 다양한 환경을 가지고 있으며, 경관평가에는 생태적인 측면과 심미적인 측면이 동시에 고려되기 때문에 기존에 진행된 비오톱 관련 연구방법론(서울시, 2004; 시흥시, 2007)과 경관단위 설정 방법론을 참고하여 그 기준을 마련하였다(Table 1 참조). 경관단위를 효과적이며 정확하게 설정하기 위하여 NRA(1995), BCA 등의 조사방법과 동일하게 먼저 다양한 기초자료, 1:5,000 수치지형도, 위성영상, 항공사진 등을 이용하여 내업(desk job)을 통해 1차적으로 구획한 후, 현장조사를 통해 내업결과를 확인하면서 내업에서 확인하지 못한 다양한 경관단위를 상세하게 고려하였다. 그 후 현장조사를 또다시 실시하여 대분류 11개, 중분류 27개, 세분류 71개의 3단계 체계로 각 단계별 기준에 따라 좀 더 정확하

Table 2. 경관단위 세분화 기준

구 분	대분류 기준	중분류 기준	소분류 기준
녹지 및 오픈 스페이스	토지이용현황 지형구조	- 토지이용현황 - 식생의 유무 - 식생의 형성 원인 - 지속성 - 역사문화자원 현황	- 현존식생유형 - 생태적 특성(층위구조) - 인간의 이용형태(관리형태)
시가화 지역	토지이용현황	- 토지이용현황 - 생태적, 시각적 속성의 포함 여부	- 토지이용현황 - 인간 이용 강도

Table 3. 경관단위의 중분류 사례

대분류	중분류	대분류	중분류
정주지	주거지	초지	자연초지
	공공시설지		인공초지
	상업업무시설	하천	수면
공업시설	하천시설		
교통시설지	공급·처리시설		수변퇴적지
	포장도로		제방
	비포장도로	강변습지	
	교량	하천숲	
산림	주차장	습지	소하천
	자연림		육상습지
조경녹지	인공림	나지	호소
	공원 및 녹지		임시적 나지
경작지	양묘시설	특수지	지속적 나지
	일반경작지		조사제한구역
	시설 농업지		

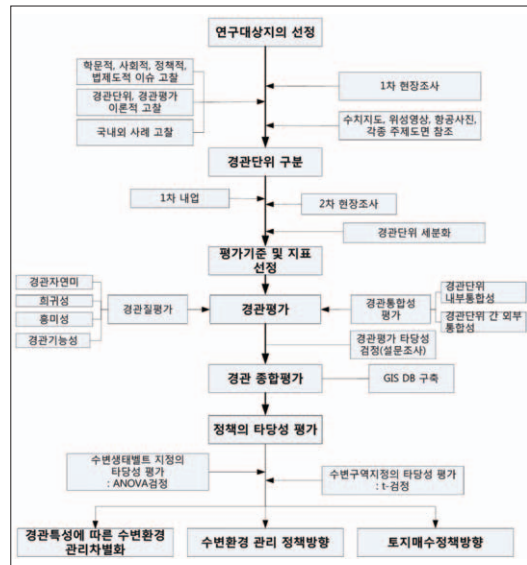


Figure 1. 연구체계도

고 세분화하였다¹⁾(Table 2, 3 참조).

3. 경관평가기준 및 평가

본 연구에서 경관평가는 경관질의 종합평가와 경관통합성 평가로 구성된다. 경관질의 종합평가는 자연경관미를 기반으로 흥미성과 희귀성 정도에 따라 세 등급으로 구분한 후, 경관기능(역사문화)을 고려하여 최종적으로 등급화하였다. 경관통합성 평가는 경관단위의 내부 통합성 평가와 경관단위간 통합성 평가로 구성되며, 평가기준과 방법은 Table 4~6과 같다. 경관평가는 예비조사를 거쳐 2009년 10~11월 동안 실시하였으며, 현장조사표 작성, 사진촬영, 도면작업, 탐문조사가 동시에 수행되었다. 본 연구체계는 Figure 1과 같이 구성된다.

1) 경관질의 평가

경관단위별 경관질의 평가는 자연경관미

(naturalness)를 기반으로 흥미성과 희귀성 정도에 따라 세 등급으로 구분한 후, 경관기능(역사문화)(Staffordshire County Council, 2001) 평가를 고려하는 과정을 거쳐 Matrix기법을 통해 5등급 평가체계로 평가하였다(Table 4, Figure 2 참조). 자연경관미는 경관의 지각에 중요한 영향을 미치는 요소이며(Junker and Buchecker, 2008; 제주도청, 2003), 흥미성과 희귀성(USDI BLM, 1980)도 경관질을 평가하는 중요한 인자로 활용되고 있다. 희귀성의 경우 경관선호에 관여하고 있다는 것을 계량적으로 설명된 바 있다(임승빈, 1991). 형태와 색채·질감은 경관질을 평가하는 참고사항으로만

1) 본 연구의 경관단위 설정기준 및 평가방법에 대해서는 선행 연구인 경관단위 기반 수변환경의 심미적 평가, 한국조경학회지, 40(1), 43-56를 참고할 수 있음.

Table 4. 경관질의 평가기준

구분		주요 평가기준	
자연 경관미	자연적인 변화와 천이가 나타나는 경관	인공적인 요소 거의 없고 자연적으로 보이는 경관	인공적인 요소가 많고 인공성이 두드러진 경관
	상	중	하
회귀성	매우 보기 힘든 경관	두드러진 경관	일반적인 경관
	상	중	하
흥미성	흥미로운 형태, 질감 등 다양한 식생형태	주요한 형태를 가진 1~2개의 식생	다양성이 없거나 대비없음
	상	중	하
형태	절벽, 큰 바위 등 특이한 지형변화와 형태가 존재	협곡, 솟은 산 등 흥미로운 지형과 형태가 존재	낮은 언덕 등 흥미로운 지형과 형태 없음
	상	중	하
색채 · 질감	풍부하고, 다양하며, 역동적 색채, 질감	약간의 색채 및 질감의 다양성 존재	미세한 색채변화나 대조, 질감이 존재
	상	중	하
경관기능	국가 · 지방 지정문화재가 있을 경우	없음	
	1등급	-	

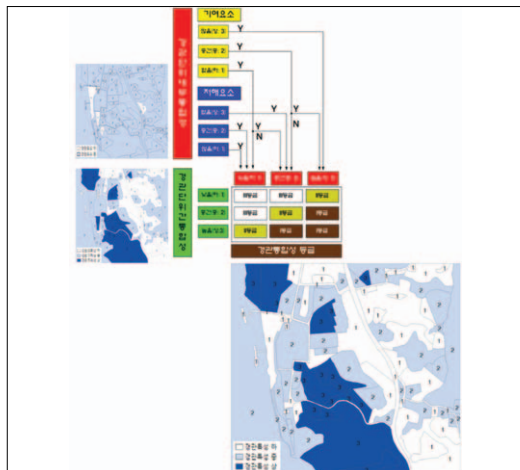
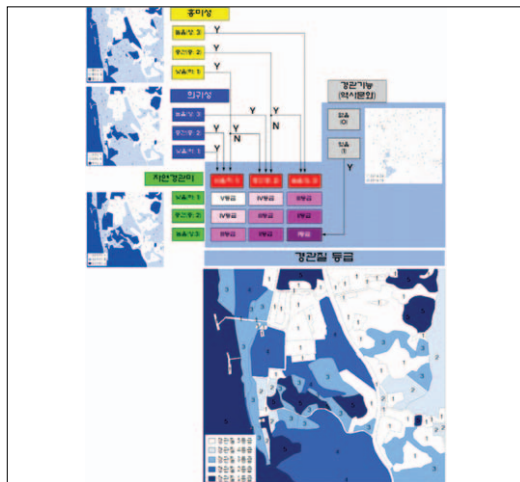


Figure 2. 경관질과 경관통합성 평가절차

활용하였다. 경관기능 평가는 해당 경관단위에 역사문화의 존재여부에 따라 그 가치를 평가하는데, 국가 및 지방문화재, 민속자료 등이 있는 경관단위는 보전해야 할 가치를 지니고 있으므로 가장 높은 등급을 부여한다.

2) 경관통합성의 평가

(1) 경관단위의 내부 통합성 평가

경관단위 내부에 고유한 경관특성과 가치에 기여하는 요소들이 많이 존재할 경우 경관에 대한 시각적 선호를 높게 되지만, 쓰레기 더미, 폐자재, 송전선로(5m 이상) 등 저해하는 요소가 많을 경우 시각적 이질감을 높이고 경관질을 훼손하게 된다. 따라서 경관단위의 내부 통합성에 기여하거나 저해하는 요소의 수준에 따라 3등급으로 평가하였다 (Table 5 참조).

(2) 경관단위간 통합성 평가

경관단위간 통합성이란 하나의 경관단위와 인접해 있는 경관단위들이 서로 시각적·기능적으로 어울리는 정도를 의미한다. 경관단위간 통합성이 높을 경우 주변경관과 조화를 이루어 경관통합성을 제고할 수 있다. 예를 들어 하천과 정주지가 인접해 있는 경우의 통합성은 하천과 습지가 인접해 있는 경우의 통합성보다 낮게 나타난다. Table 6과

Table 5. 경관단위의 내부 통합성 평가기준

구 분	주요 평가기준			구 분
기여 요소	기여요소 많음	기여요소 있음	기여요소 거의 없음	경관단위 내부 노거수, 화단, 폭포 등
	상	중	하	
저해 요소	저해요소 없음	저해요소 있음	저해요소가 많음	경관단위 내부 쓰레기 더미, 폐허, 송전탑 등
	상	중	하	

Table 6. 경관단위간 통합성 평가

a: 경관단위간 통합성 평가의 가중치

구 분		인공적 특성우세 (정주지, 교통시설지, 나지, 하천시설)	자연적 특성우세 (산림지, 하천, 습지, 자연초지)	인간과 자연의 상호작용	
				조경녹지, 인공초지	경작지
인공특성우세	3*				
자연특성우세	1	3			
인간과 자연의	조경녹지,	2	2	3	
상호작용 경작지	인공초지	2	3	3	3

*: 3: 통합성 높음, 2: 통합성 보통, 1: 통합성 낮음

b: 경관단위간 통합성 평가기준

구 분	주요 평가기준		
경관 단위간 통합성	주변경관과 조화를 이루어 경관특성을 재조합	주변경관과 조화를 이루어 경관의 특성을 보임	주변경관과 조화를 이루지 않고 혼란을 초래함
	상(Hi ≥ 2)	중(1 ≤ Hi < 2)	하(1 < Hi)
계 산	$H_i = \sum_{j=1}^n W_j = \frac{L_i}{N}$ Wi : 인접 경관단위 유형별 가중치 N : 전체 인접 경관단위의 수 Li : 동일 유형의 경관단위 개수		

Figure 2에 따라 경관단위간 통합성을 3등급으로 평가하였다.

4. 경관평가방법 및 타당성 검증

1) 경관평가 절차

경관평가는 1차 예비조사, 2차 예비조사, 본조사, 타당성검정, GIS DB구축의 절차에 따라 진행되었다. 먼저 2008년 8월, 1차 예비조사를 통해 연구대상지를 확정하였으며, 9월, 2차 연구사례지 중에 2곳을 대상으로 예비조사를 실시하여 조사야장과 평가지표들에 대한 평가방법을 검토하고 적용가능성을 평가하였다. 2회의 예비조사를 통해 본 조사시 시행착오를 줄이고 저해 및 기여요소의 구분 및 표기방법을 용이하게 할 수 있었으며, 다양한 현장 조건에 대한 의견교환을 통해 객관적인 평가와 일관성을 지닐 수 있었다. 그 후, 2008년 10~11월 동안

본 조사를 통해 연구사례지의 심미적 경관평가를 수행하였다. 본 조사는 각 연구사례지내 경관단위를 현장 조사하면서 경관단위의 구분 및 경계설정에 오류가 있는지 확인 한 후에 조사야장에 따라 심미적 평가를 수행하였다. 대부분의 경관단위에 대해 중앙을 향해서 사진을 촬영하였다. 저해 및 기여요소는 하나하나씩 도면에 그 유형과 개수를 표기하였다. 경관질의 평가는 전문가 3인이 합의한 경관평가 값으로 평가하였다.

2) 경관질 평가에 대한 타당성 검증

본 연구에서 전문가 평가에 의한 경관평가의 객관성을 확보하기 위해서는 경관단위별 심미적인 경관평가 값에 대해 전문가와 일반인들 간의 차이가 없음을 통계적으로 검증할 필요가 있었다. 본 연구에서 전문가 평가결과와 비교를 위한 대조집단은 거주지가 서울, 경기도 광주, 용인 등 한강수변인

대학생 119명이며, 슬라이드를 이용한 경관평가방법을 활용하였다. 평가대상 사진은 연구사례지의 경관단위를 35mm 카메라로 중경(시거리 50-500m)을 기준으로 직접 촬영한 것이며, 연구사례지의 경관단위 형태를 대표하는 총 78매의 사진을 이용하였다. 본 평가는 현장평가와 슬라이드 평가간에 차이가 없다는 기존의 연구결과를 근거로 한다(Dunn, 1976 ; Stamps, 1990). 평가결과의 신뢰성을 높이기 위해서 10월 20일과 26일 두 차례의 예비조사를 실시하였으며, 본 조사를 응답자 기재 방식으로 2009년 11월 14일과 23일 2일 동안 진행하였다. 경관질은 화면에 보이는 수변경관사진에 대해 각 사진별로 자연성, 희귀성, 흥미성을 종합적으로 고려해 평가하였다.²⁾ 전문가와 일반인 집단간의 경관평가 값에 어느 정도의 상관관계가 있는지를 Pearsom의 상관관계 분석을 통해 검정한 결과, 상관계수값이 0.989($p < 0.05$)로 나타나, 평가값이 거의 일치하는 것으로 판명되었다. 또한 일반인과 전문가 집단간에 각 경관단위별 경관평가 값의 평균의 차이가 있는지를 Paired Samples t-test를 통해 검정한 결과, 교육시설, 양묘장, 혼합퇴적물 3개 경관단위를 제외한 전체 경관단위 평가값에서 유의수준 5%에서 집단간의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 설정한 경관평가 값에 대한 적용 타당성을 의미한다.

3) 경관평가결과에 대한 DB 구축

본 연구에서는 수치지도, 지적도, 하천도, 토지피복분류도, 생태자연도, 정밀녹지자연도 등을 이용하여 수치 공간 DB를 구축하였다. 현장 확인을 위한 영상정보로는 항공사진과 IKONOS 위성사진(공간해상도 1m)를 활용하였다. 그리고 수변환경의 관리체계를 파악하기 위해서 도시기본계획도(토지이용계획도; KLIS)와 각종 보호지역지구 지정현황을 참고하였다. GIS DB의 기본 도면으로는 1:5,000 수치지형도(2007)를 사용하였으며, Autodesk Land Enabled Map 2004와 ArcGIS ver. 9.1 (ESRI Inc., 2003)을 이용하여 수치지형도에 경관단위별 경관평가 결과를 속성값으로 입력하였다

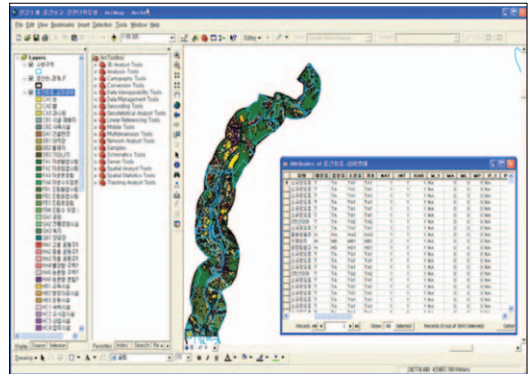
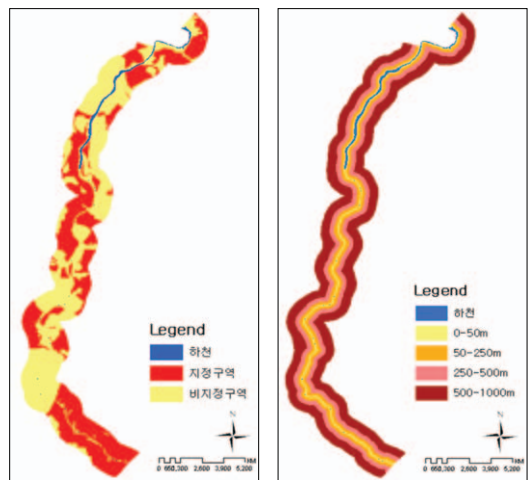


Figure 3. 경관평가에 대한 DB 구축과정

(Figure 3 참조).

5. 경관특성 분석방법

본 연구는 앞서 제시한 경관평가 기준, 절차, 방법에 따라 경안천을 대상으로 경관평가를 수행하고 그 결과를 기반으로 수변구역 지정 여부별, 하천과의 거리별 경관특성을 비교하고자 한다. 이를 위한 t-test, 로지스틱 회귀분석, 일원분산분석을 SPSS ver. 17(SPSS, Inc., 2010)를 이용하여 수행하였다. 수변구역의 지정여부에 대한 경관특성의 차이



a: 수변구역 지정여부

b: 하천과의 거리

Figure 4. 수변구역 지정여부 및 하천과의 거리

2) Shapiro-Wilk's 검정결과, 1% 유의수준에서 정규분포를 이루고 있음을 확인함(통계량=0.85; df=78; sig.=0.00)

는 수변구역의 지정여부를 종속변수로 하는 로지스틱 회귀분석을 수행하여 각 경관평가 지표들이 수변구역지정여부에 미치는 유의성, 방향, 방향의 크기, 상대적 기여도를 분석하였다. 하천과의 거리별 경관특성의 차이는 일원분산분석을 수행하여 하천의 거리별로 통계적으로 유의한 경관특성의 차이가 있는지를 분석하고 사후검정을 수행하였다. 연구대상지에서 수변구역의 지정 여부와 하천과의 거리별 공간적 범위는 Figure 4과 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 경관단위의 분포 특성

경안천 수변환경은 대분류 경관단위를 기준으로 할 때, 산림지가 40.90%로 가장 높았고 다음으로 경작지와 정주지가 각각 20.58%, 18.61%의 면적을 차지하였다(Figure 5; Table 7 참조). 세분류 경관단위를 기준으로 하면, 자생활업수림이 20.7%로 가장 넓은 면적을 차지하였고, 논과 밭이 7.61%와 7.93%로 유사하게 나타났다. 특히, 경안천 수변구역에는 공장과 창고가 전체 면적의 6.35%나 차지한 반면, 강변습지, 하천숲, 자연초지는 4.31%에 불과하였다. 총 30개의 경관단위로 구분되는 중분류에서 경안천에서는 29개의 경관단위가 조사되었다.

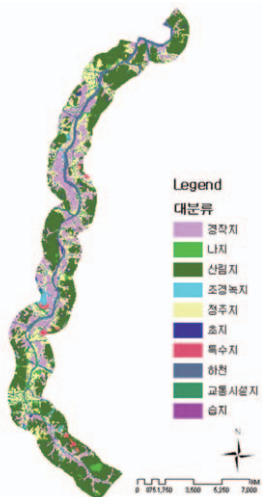


Figure 5. 연구대상지의 경관단위 현황

Table 7. 경관단위(대분류) 면적 및 비율

대분류	경관단위수(개)	면적(m ²)	면적비율(%)
경작지	1,929	15,910,287.87	20.58
나지	322	2,556,810.19	3.31
산림	604	31,616,601.33	40.90
조경녹지	260	1,518,013.25	1.96
정주지	2,343	14,389,784.78	18.61
초지	597	1,352,836.44	1.75
특수지	10	616,512.29	0.80
하천	624	4,798,257.20	6.21
교통시설지	913	4,493,343.33	5.81
습지	22	55,049.91	0.07
총합계	7,624	77,307,496.59	100.00

중분류 단계에서 가장 넓은 면적을 차지하는 유형은 자연림(22,194,862m², 28.71%)이며 인공림(9,421,739m², 12.19%)을 포함하면 산림 유형이 전체 면적의 40% 를 상회하였다. 다음으로 넓게 나타나는 중분류 유형은 일반경작지로 12,113,071m²(15.67%)의 면적을 보이고 있다. 이 외에도 주거지(6.71%), 공업시설(6.35%), 포장도로(5.42%), 시설농업지(4.91%) 등이 비교적 많이 분포하였다.

2. 경안천의 경관평가

경관질 종합평가에서는 전체 면적의 41.70%가 2등급 이상으로 평가받아 우수한 경관미를 가지고 있는 것으로 나타났다. 세부적으로는 자연경관미가상(H)인 지역의 비율이 높은 반면, 홍미성, 휘귀성은 조금 낮은 것으로 나타났다. 역사문화재 등이 분포하여 경관기능 가치가 높은 경관단위는 34개(54,803.90m²)이었는데, 대부분 향교, 사찰 등으로 나타났다. 경관질 평가에서 1등급을 지닌 경관단위는 전체 면적의 29.15%인 반면, 5등급으로 경관질 수준이 낮은 경관단위도 전체 면적의 31.95%를 차지하였고 가장 높은 비율을 보였다. 이는 수변에 인접하여 시가지 등 경관질 수준이 낮은 경관단위가 많이 분포하고, 경관질이 우수한 경관단위와 경관질이 낮은 경관단위가 인접하여 존재하고 있음을 설명하는 것이다.

경관통합성 평가에서, 경관단위 내부 통합성을 좌우하는 저해 경관요소와 기여 경관요소를 살펴보

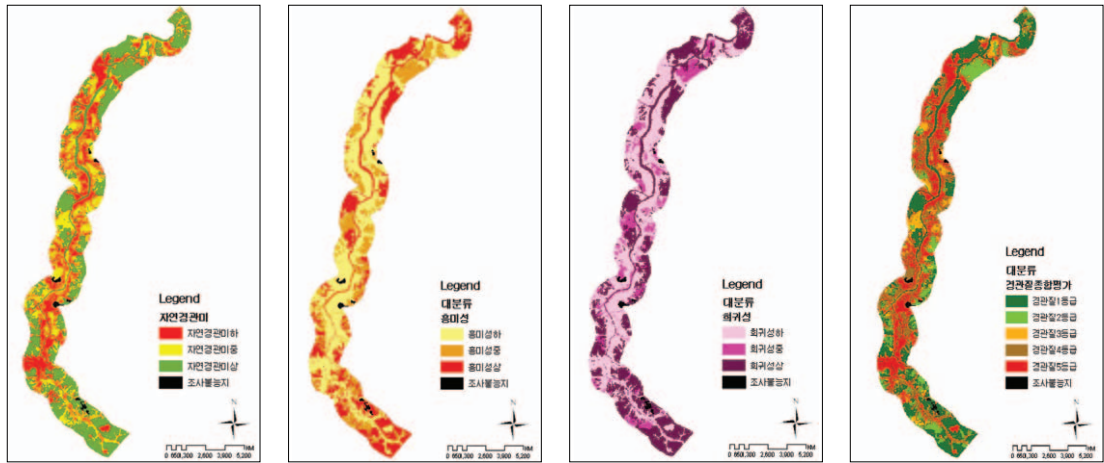


Figure 6. 경관질 평가결과의 공간적 분포

Table 8. 경관평가 결과요약

평가기준		경관 단위수	등급	빈도	면적(m ²)	%
경관질	자연 경관미	7,624	하	3,883	24,682,975.81	31.93
			중	2,737	19,773,601.80	25.58
			상	994	32,234,406.69	41.70
	흥미성	7,624	하	6,364	39,461,303.83	51.04
			중	701	14,241,363.21	18.42
			상	549	22,988,317.27	29.74
	희귀성	7,624	하	6,027	37,784,049.97	48.88
			중	709	9,694,829.64	12.54
			상	878	29,212,104.69	37.79
	경관 기능	7,624	없음	7,590	76,636,180.39	99.13
			있음	24	54,803.91	0.07
	경관질 종합평가		7,624	1등급	534	22,535,446.80
		2등급		449	9,534,375.47	12.33
		3등급		267	5,158,472.26	6.67
		4등급		2,480	14,762,064.95	19.10
		5등급		3,884	24,700,624.82	31.95
내부 통합성		4,288	하	79	11,962,998.36	15.47
			중	4,196	64,025,634.20	82.82
			상	13	77,307,496.50	0.91
단위간 통합성		4,288	하	1,498	31,528,270.01	40.78
			중	1,281	24,892,195.69	32.20
			상	1,509	20,270,518.51	26.22
경관 통합성		4,288	1등급	1,498	17,750,739.57	22.96
			2등급	1,281	23,420,118.14	30.29
			3등급	1,509	35,520,126.49	45.95

았다. 전체 면적의 82.8%가 저해요소와 기여요소가 없거나 비슷해 내부통합성이 중(M)으로 나타났다.

경관단위간 통합성을 살펴보면, 전체 면적의 26.2%가 인접 경관단위간의 통합성이 상(H)이었지만, 전

체 면적의 40.8%는 인접 경관단위간 통합성이 하(L)로 나타나 조사대상의 절반 가까운 경관단위간의 시각적 연계와 조화성의 수준이 낮은 것으로 평가되었다. 경관단위 내부 및 단위간 통합성을 같이 고려해 봤을 때 전체면적의 22.96%만이 경관통합성이 높고, 45.95%가 낮은 것으로 평가되었다(Figure 6; Table 8 참조).

3. 하천과의 거리 및 수변구역 지정 여부에 따른 경관특성의 비교 분석

1) 하천과의 거리별 평균의 차이검정

경안천 수변구역 완충거리를 50m 이내, 50~250m, 250~500m, 500m~1km으로 나누어 하천과의 거리에 따라 어떠한 경관특징이 있는지 분석하였다(Table 9 참조). 경관질 평가의 경우, 자연경관미는 완충거리 50m 이내가 52.9%, 완충거리 50~250m가 22.7%, 완충거리 250~500m가 34.6%, 완충거리 500m~1km가 49.4%로 수변과의 거리가 가까울수록 경관질이 상대적으로 우수함을 알 수 있었다. 흥미성과 희귀성의 경우도 자연경관미와 같이 수변과의 완충거리가 가까울수록 상(H)등급을 받은 면적이 많았으며, 경관기능성은 완충거리 50m이내와 500m~1km에 분포하였다. 전체적으로 경관질의 평가결과, 완충거리 50m이내가 1등급을 받은 면적이 50.2%를 차지하여 가장 높게 나타났다. 경관통합성 평가의 경우, 경관요소는 대부분 저해요소와 기여요소 개수의 차이가 없어 중간 등급으로 나타났으며, 경관통합성의 경우 인공유형과 자연유형이 혼재하고 있는 대상지의 특성상 경관단위간 통합성 수준이 떨어지는 것으로 평가되었으며, 완충구역 50m 이내에서 하(L)등급이 49.1%로 가장 많이 나타났다.

하천과의 거리별 경관특성의 차이에 대한 유의성 검정을 위하여 F-검정과 DUNCAN의 다중범위검정을 실시한 결과는 Table 10, 11과 같다. 분석결과, 경관단위간 통합성을 제외한 모든 지표들의 평가값은 5% 유의수준에서 모두 하천과의 거리에 따라 통계적인 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 특

Table 9. 하천과의 거리별 경관평가 결과비교

평가기준	등급	0 -50m	50 -250m	250 -500m	500m -1km	
경관질	자연경관미	하	28.0	47.7	37.3	24.7
		중	19.1	29.6	27.7	24.5
		상	52.9	22.7	34.6	49.4
	흥미성	하	38.7	73.2	58.5	41.8
		중	10.7	10.0	17.4	23.5
		상	50.6	16.7	23.8	33.3
	희귀성	하	36.8	70.4	56.9	39.5
		중	10.5	9.2	12.0	14.7
		상	52.7	20.4	30.8	44.3
	경관기능	없음	99.9	100.0	99.6	98.5
		있음	0.1	0.0	0.0	0.1
	경관질 종합평가	1등급	50.2	16.1	23.2	32.7
2등급		2.8	6.6	11.3	16.4	
3등급		8.4	4.1	6.7	7.7	
4등급		10.7	25.5	21.2	17.1	
5등급		28.0	47.7	37.3	24.7	
경관단위의 내부 통합성	하	5.0	13.5	16.3	17.4	
	중	94.6	85.0	82.0	80.6	
	상	0.4	1.6	1.3	0.6	
경관단위간 통합성	하	49.1	29.6	39.9	44.4	
	중	29.0	29.9	27.1	35.6	
	상	21.9	40.4	32.3	18.7	
경관통합성	1등급	20.6	35.1	26.7	17.0	
	2등급	28.1	33.0	29.7	29.6	
	3등급	51.3	31.9	43.3	52.0	

히, 우선 토지매수구역인 50m 이내 지역의 경우, 자연경관미, 흥미성, 희귀성 평가값에서 다른 구역과 뚜렷하게 높은 점수를 나타냈으며, 50~250m와 250~500m 지역은 유사한 특성을 가지는 것으로 판명되었다. 이러한 결과는 하천과의 거리가 가까울수록 자연경관이 잘 보전되어 있고, 습지, 생태공원 등 흥미를 끌거나 도시에서는 자주 볼 수 없는 희귀한 경관단위가 많으며, 상대적으로 경관 질을 떨어뜨리는 이질적인 경관단위가 적다는 것을 의미한다. 하지만 하천변에서 멀어질수록 인위적인 요소가 늘어나 도시화된 곳에서 볼 수 있는 일상적인 경관요소가 많이 나타나고 있다. 이는 단순히 경관적인 측면뿐만 아니라 수질에 미치는 잠재원오염원으로서 의미도 함께 가지고 있다. 따라서 수변경관

Table 10. 하천과의 거리별 평균의 차이분석

평가기준		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
경관질	자연경관미	집단-간	65.57	3	21.86	37.49	0.00
		집단-내	7,221.04	12,384	0.58		
		합계	7,286.62	12,387	-		
	흥미성	집단-간	80.31	3	26.77	63.35	0.00
		집단-내	5,232.98	12,384	0.423		
		합계	5,313.29	12,387	-		
	회귀성	집단-간	89.60	3	29.87	54.06	0.00
		집단-내	6,842.39	12,384	0.55		
		합계	6,931.99	12,387	-		
경관질 종합평가		집단-간	247.46	3	82.49	53.44	0.00
		집단-내	19,115.18	12,384	1.54		
		합계	19,362.64	12,387	-		
내부 통합성		집단-간	0.90	3	0.30	4.74	0.00
		집단-내	785.72	12,384	0.06		
		합계	786.62	12,387	-		
단위간 통합성		집단-간	120.31	3	40.10	54.18	0.00
		집단-내	9,168.57	12,387	0.74		
		합계	9,288.88	12,387	-		
경관 통합성		집단-간	112.11	3	37.371	51.30	0.00
		집단-내	9,021.41	12,387	0.728		
		합계	9,133.53	12,387	-		

Table 11. 사후검정 결과

자연 경관미	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	1.72	1.56	1.58	1.72
	A	B	B	A
흥미성	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	1.49	1.22	1.22	1.30
	A	B	B	C
회귀성	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	1.57	1.30	1.30	1.41
	A	B	B	C
경관질 종합평가	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	3.79	4.21	4.22	4.01
	A	B	B	C
내부 통합성	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	1.97	1.95	1.94	1.94
	A	B	B	B
단위간 통합성	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	1.96	2.17	2.15	1.96
	A	B	B	A
경관 통합성	0~50m	50~250m	250~500m	500m~1km
	1.97	1.95	1.94	1.94
	A	B	B	B

관리 측면에서 하천에서 50m 이내 지역의 우선매수 정책은 충분한 의미가 있다고 판단된다.

2) 수변구역 지정여부별 평균의 차이검정

경안천 수변구역 비지정구역과 지정구역으로 나누어 지정 여부에 따라 어떠한 특징이 있는지 분석하였다(Table 12. 참조). 경관질 평가의 경우, 자연경관미는 수변구역 비지정구역과 지정구역의 차이가 큰 것으로 나타났다. 비지정구역은 전체 면적의 30.8%가 자연경관미 상(H)등급을 받은 반면, 지정구역은 전체면적의 51.8%가 상(H) 등급을 받았다. 흥미성과 회귀성의 경우도 지정구역이 비지정구역에 비해 상(H) 등급을 받은 면적이 많게 나타났다. 경관기능성은 두 구역이 비슷하게 나타났고 그 면적도 미비하였다. 전체적으로 경관질의 평가결과, 지정구역에서 경관질 1등급을 받은 면적이 전체의 33.2%를 차지하여 비지정구역이 23.3%에 비해 높게 나타났다. 경관통합성 평가의 경우, 경관요소는 대부분 저해요소와 기여요소 개수의 차이가 없어

Table 12. 수변구역 지정여부별 경관평가 결과비교

평가기준		등급	비지정구역	지정구역
경관질	자연 경관미	하	43.5	20.1
		중	24.7	27.5
		상	30.8	51.8
	흥미성	하	63.6	38.8
		중	11.8	26.5
		상	23.5	34.2
	희귀성	하	61.1	36.9
		중	10.0	15.8
		상	27.8	46.7
	경관기능	없음	98.9	99.3
		있음	0.1	0.1
	경관질 종합평가	1등급	23.3	33.2
2등급		7.5	18.2	
3등급		4.6	9.3	
4등급		20.2	18.6	
5등급		43.5	20.2	
경관단위의 내부 통합성	하	12.9	18.9	
	중	84.7	80.0	
	상	1.3	0.5	
경관단위간 통합성	하	35.1	46.7	
	중	28.1	36.7	
	상	35.7	16.1	
경관통합성	1등급	31.5	13.8	
	2등급	28.8	31.8	
	3등급	38.7	53.8	

중간 등급으로 나타났으며, 경관통합성의 경우 인공유형과 자연유형이 혼재하고 있는 대상지의 특성상 경관단위간 통합성 수준이 떨어지는 것으로 평가되었다.

수변구역 지정여부별(지정: 1, 비지정: 2) 경관 평가값의 차이를 t-test를 통해 검정한 결과, 전체 평가지표들이 5% 유의수준에서 지정여부에 따라 현저한 차이가 있는 것으로 판명되었다. t-value의 부호를 볼 때, 수변구역으로 지정된 지역은 비지정 지역보다 경관질의 수준은 높은 반면, 경관의 통합성은 떨어지는 것으로 나타났다(Table 13 참조). 이러한 결과는 수변구역으로 지정된 지역의 경관의 질이 그렇지 않은 지역에 비해서 아직은 높은 수준을 유지하고 있음을 의미하고, 이는 수변구역 지정 정책이 수변구역의 경관을 보전하는데 긍정적인 영

Table 13. 수변구역 지정 여부에 따른 차이분석

	지정 여부	N	평균	표준 편차	t-value	df	유의 확률
자연 경관미	0	4,773	1.75	0.77	12.26	9,967	0.00
	1	7,684	1.58	0.75			
흥미성	0	4,773	1.32	0.68	4.21	12,455	0.00
	1	7,684	1.26	0.64			
희귀성	0	4,773	1.43	0.78	7.01	12,455	0.00
	1	7,684	1.34	0.72			
내부 통합성	0	4,773	2.04	0.24	-2.08	12,455	0.04
	1	7,684	2.05	0.25			
단위간 통합성	0	4,773	2.59	0.49	-10.62	12,455	0.00
	1	7,684	2.68	0.47			

Table 14. 경관지표의 수준이 지정 여부에 미치는 영향분석

	B	Standard Error	Wald Chi-Square	df	Sig.	Exp(B)
자연 경관미	-0.311	0.048	42.737	1	0.000	0.733
흥미성	0.558	0.072	59.717	1	0.000	1.747
희귀성	-0.205	0.069	8.677	1	0.003	0.815
내부 통합성	-0.089	0.075	1.383	1	0.240	0.915
단위간 통합성	0.573	0.059	94.979	1	0.000	1.774
상수항	-0.60	0.233	6.714	1	0.010	0.547

향을 미쳤기 때문이라고 판단된다.

수변구역 지정여부에 영향을 미치는 경관평가지표가 무엇인지를 알아보기 위해서 종속변수를 지정 여부로 하고 평가지표를 독립변수로 하여 전체를 입력하는 방식의 로지스틱 회귀분석을 실행하였다. 모형의 적합성을 확인하는 -2LL과 Chi-square 값은 각각 16,257.25와 325.234(p<0.05)로서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 예측률은 61.3%로 나타났다. 평가지표중에서 내부 통합성을 제외한 모든 지표들이 5% 유의수준에서 지정여부에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 자연경관미와 희귀성이 높을수록 수변구역으로 지정될 확률이 높으며, 흥미성과 단위간 통합성이 높을수록 비지정될 확률이 높다는 것을 의미한다(Table 14 참조). 이러한 결과는 수변구역에 지정된 지역은 그렇지 않은 지역에 비해서 자연경관이 우수하고 습지, 생태공원 등 독특한 경관요소가 많다는 것을 의미한

다. 또한, 경관단위간 통합성의 경우, 정주지, 교통 시설지 등이 면적 경관을 형성하여 수변구역 지정에 영향을 미치기 때문에 이해할 수 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 경안천 수변구역을 대상으로 경관 질과 경관통합성을 평가하고, 하천과의 거리 및 수변구역 지정에 따라 어떠한 경관특성이 있는지를 분석하였다. 분석 결과, 수변구역의 지정 여부별, 하천과의 거리별로 통계적으로 유의한 경관특성의 차이를 확인할 수 있었다. 수변구역으로 지정된 지역이 비지정지역보다 경관질이 높았으며, 특히 현재 우선적인 토지매수가 이뤄지고 있는 하천변 50m 이내 지역은 그 외의 지역보다 경관질이 뚜렷하게 높았다. 따라서 경안천 수변경관 관리를 위해서는 수변구역에 대한 경관관리와 함께 수변구역이 아닌 지역의 경우 하천변과 인접한 지역에 대한 경관관리가 필요하다. 또한 하천변과 인접한 토지 중 경관측면에서 부정적 영향이 큰 경관단위를 우선적으로 매수하여 아름다운 수변경관으로 조성하는 방안을 검토하여야 할 것이다. 경안천의 경우 공장과 창고에 대한 고려가 우선적으로 필요할 것으로 판단된다.

종합적인 수변환경 관리체계를 구축하기 위해서는 수질 및 수생태계 보전뿐만 아니라 경관관리에 대한 정책적 비중을 강화할 필요가 있다. 즉, 수변생태벨트 조성시 생태복원뿐만 아니라 경관복원도 고려해야 할 것이며, 수변경관벨트 가이드라인도 마련할 필요가 있다. 상수원보호구역, 수변지역 등 생태적으로 중요한 지역의 토지 매수시 배후습지, 우수지, 거리 등 생태적 중요성 및 경관적 중요성을 종합적으로 고려하여 가산점을 부여하도록 『토지 등의 매수 및 관리업무지침』을 개정할 필요가 있다. 더불어 수변구역 및 매수토지대상지역 관리시스템을 구축, 인근 지역의 오염원, 지형 및 토지이용 변화 등 DB 구축하여 토지매수 대상지역 및 매수현황 등의 정보를 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

사 사

본 내용은 2008년 한강수계관리위원회·국립환경과학원 한강물환경연구소의 지원을 받아 한국환경정책·평가연구원이 수행한 ‘수변환경의 경관 및 사회경제적 가치평가’ 연구결과의 일부분을 발전시킨 것입니다.

참고문헌

- 김경탁, 김주훈, 2005, 경안천 유역 수변구역 경관 구조변화분석, 한국지리정보학회지, 8(3), 74-83.
- 김성원, 손창선, 우효섭, 오종민, 2006, 비점오염 부하 저감과 수변구역의 효율적 조성을 위한 연구조사, 한국물환경학회 춘계학술발표회.
- 배민기, 박창석, 오충현, 2012, 경관단위 기반 수변환경의 심미적 평가, 한국조경학회지, 40(1), 43-56.
- 시흥시, 2007, 시흥시 자연환경조사 및 도시생태현황도.
- 서울시, 2004, 서울시 비오톱 유형 특성과 생물다양성 증진방안.
- 안홍규, 1997, 하천상류지역의 하반식생 자연도 및 경관 분석에 관한 연구, 한국조경학회지, 5(3), 234-245.
- 유상완, 이주형, 홍형순, 2007, 적정 수면폭·하천폭비 산정을 위한 하천경관의 시각적 선호도인 분석, 한국조경학회지, 35(1), 28-35.
- 제주도청, 2003, 제주도 중간산 지역의 경관평가.
- 이경재, 기경석, 박태훈, 2008, 환경친화적 수변구역관리를 위한 생태적 관리유형 구분 및 관리방안연구, 한국환경생태학회 추계학술대회지.
- 이명우, 2006, 하천복원계획을 위한 생태경관 평가, 한국조경학회지, 34(4), 69-83.
- 이상석, 2006, 하천호안공법의 시각적 선호도, 한국조경학회지, 34(3), 12-22.

- 이양주, 2002, 경기도 하천경관의 조사와 분석, 경기개발연구원 보고서.
- 임승빈, 1991, 경관분석론, 서울대학교 출판부.
- 최지용, 2002, 물환경 생태복원을 위한 수질관리, 환경생물학회지, 20, 20-29.
- Dunn, M. C., 1976, Landscape with photographs: Testing the preference approach to landscape evaluation, *Journal of Environmental Management*, 4, 15-26.
- Junker and Buchecker, 2008, Aesthetic preferences versus ecological objectives in river restoration, *Landscape and Urban Planning*, 85, 141-154.
- Maekawa and Nakagoshi, 1997, Riparian landscape changes over a period 46 Years, on the Azusa River in Central Japan, *Landscape and Urban Planning*, vol. 37.
- NRCS, 1999, USDA Stream Visual Assessment.
- National Rivers Authority, 1995, River Landscape Assessment: Methods and Procedures.
- Staffordshire County Council, 2001, Planning for Landscape Change: Supplementary Planning Guidance to the Staffordshire and Stoke on Trent Structure Plan 1996-2011, Landscape Descriptions Stafford Borough.
- Stamps, A. E., 1990, Use of photographs to simulate environments: A meta-analysis, *Perceptual and Motor Skill*, 71, 907-913.
- USDA. U. S Forest Service, 1995, Landscape Aesthetics: A Handbook for Scenery Management.
- USDI-BLM, 1980, Visual Resource Management (VRM) Program, Division of Recreation and Cultural Resources. Washington, DC.