

하천의 물리적 구조에 따른 하천경관의 선호도 및 시각적 이미지 비교 연구

최윤의 · 이정아 · 전진형⁺

고려대학교 환경생태공학부

A Comparative Study on the Preference and Visual Characteristics of Stream Landscape According to Hydromorphological Structures

Yun Eui Choi · Jung A Lee · Jinhyung Chon⁺

Division of Environmental Science & Ecological Engineering Korea University, Seoul, Republic of Korea

요 약

본 연구의 목적은 다양한 생태적 특성이 나타난 하천구간에 대한 경관의 선호도 및 시각적 이미지 형성에 영향을 주는 물리적 구조 특성을 실증적으로 밝혀내는 것이다. 하천의 물리적 구조 평가를 위해 LAWA기법을 활용하여 하천의 생태성을 평가하고, SD평가법을 통해 하천경관의 시각적 이미지를 조사하여 연구대상지의 물리적 구조 특성에 따른 시각적 이미지 차이를 비교·고찰하였다. 그 결과 생태성이 양호한 구간이 결여된 구간보다 조화롭고 아름다우며 자연적이고 깨끗한 이미지를 형성한다고 밝혀졌으며, 이러한 시각적 이미지에 큰 영향을 주는 물리적 구조는 하천식생 및 횡단형태, 인공구조물의 유무로 나타났다. 본 연구의 결과는 하천복원시 훼손대상지의 생태적 기능과 경관미 향상을 위해 고려해야 할 하천의 물리적 구조를 예측하고 제안하는데 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

핵심용어 : 농촌하천, 인공구조물, 하천경관 구성요소, LAWA

Abstract

The purpose of this study is to investigate characteristics of hydromorphological structures that affect landscape preference and visual characteristics on the sections of the designated streams where have dynamic ecological characteristics. We evaluated the ecological status of the streams utilizing LAWA to assess hydromorphological structures of streams. We also investigated preference and visual characteristics of stream landscapes through Semantic Differential Scale(SD scale). The differences of visual images according to the characteristics of hydromorphological structures in the sites were analyzed by descriptive statistics, One-way ANOVA, and t-test. As a result, this study showed that sections represented as “good” ecological status are shown to be harmonious, beautiful, natural, and clean comparing to sections represented as “poor” ecological status. The hydromorphological structures that have significant impacts on the visual characteristics are considered as riparian vegetation, cross-sectional shape, and the artificial structures. Results of this study can help guide the stream restoration of the damaged stream to improving ecological function and positive landscape.

Keywords : Artificial structure, LAWA, Rural stream, Stream landscape component

1. 서론

하천은 예로부터 현재까지 농업, 교통, 도시의 발달 등 인간의 토지이용에 있어 큰 영향력을 지닌 공간이다. 우리나라의 경우, 1964년 하천법이 제정되면서 홍수의 피해를 줄이고 농업용수 확보와 경제 개발을 위한 치수와 이수의 목적으로 하천환경사업이 시작됨에 따라 전국 대부분의 하천에 제방축조와 하도의 직강화가 시

행되었다. 또한 급속한 산업 및 도시 발달로 농업용수의 활용, 교통난 해소, 토지이용 증대를 위한 하천의 복개작업이 행해지는 등 하천 환경은 크게 변경되었다. 하천환경에 영향을 미치는 자연적 요소는 지질, 지형, 수문, 토양, 생물체, 계절 등이 있으며, 인위적 요소는 하천 내 물리적 구조의 변화, 토지이용의 변화, 교량 및 댐 건축, 친수공간 개발 등이 있다(Lee, 2010). 과거에는 하천 환경의 자연적 요소로 인해 하천 경관이 형성

⁺ To whom correspondence should be addressed.
jchon@korea.ac.kr

되었지만 근래에는 인위적 요소가 하천경관에 큰 영향을 미치고 있다(Gyeonggi Research Institution: GRI, 2002). 특히 하천의 물리적 구조인 다양한 규모의 보나 낙차공 등과 같은 횡단구조물에 의해 하천지형의 다양성이 감소하였으며, 골재채취, 공사현장의 잔해 및 토사 유출 등으로 인한 하상재료의 변화는 미소생물의 서식처를 파괴하여 육상생태계와 수상생태계의 전이지역의 훼손을 유발하였다(Kim et al., 2004). 이처럼 하천의 물리적 구조 변화는 하천경관의 변화와 직접 관련이 있다고 할 수 있다. 최근의 하천 복원 경향은 자연과 유사한 형태의 하천을 조성하고자 하는 자연형 하천조성사업과 이보다 더욱 적극적으로 자연환경상태를 조성하여 하천 기능을 회복시키는 생태하천 복원사업이 주를 이루고 있다. 그러나 대부분의 사업들은 복원 대상이 되는 하천의 훼손 현황과 주변 환경에 대한 고려가 결여된 채 일률적인 복원 기술을 적용하고 있으며, 하천 고유의 생태적 기능을 회복시키기 보다는 외형적인 심미성과 친수공간의 활용성을 강조한 형태의 복원사업으로 시행되는 경우가 많다. 이로 인해 하천마다의 특이성이 결여되고, 유사한 하천경관이 창출되는 문제점이 발생하고 있다. 따라서 하천의 물리적 구조 복원을 통한 자정작용 및 생물서식공간으로서의 기능적 향상과 동시에 경관기능을 향상하여 하천의 생태적 안정성과 심미적 안정성을 복합적으로 개선하는 복원 방안이 마련되어야 한다.

본 연구의 목적은 다양한 생태적 특성이 나타난 하천구간에 대한 경관의 선호도 및 시각적 이미지 형성에 영향을 주는 물리적 구조 특성을 실증적으로 밝혀내는 것이다. 이를 위해 하천의 물리적 구조 훼손 여부에 따른 하천의 시각적 이미지를 비교 분석하였다. 연구결과는 하천복원시 훼손대상지의 생태적 기능과 경관 향상을 위해 고려해야 할 하천의 물리적 구조를 예측하고 제안하는데 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

2. 관련 연구의 동향

하천을 구성하는 물리적 구조는 하천법상에 제시된 하천구역인 하상과 하안, 홍수터를 포괄하는 제외지와 제방터, 그리고 주변구역인 제내지의 교통시설 및 건물 등이 있다. 물리적 구조는 시지각을 통해 인지되는 하천 경관의 이미지를 형성하는데 영향을 미치는 요소라고 할 수 있다(GRI, 2002; Kwon and Cho, 2011). 하천의 물리적 구조는 하천경관의 공간적 범위를 나타내기도 하는데, 하천경관은 경관의 주요 대상인 하천구역을 중심으로 횡적으로는 건축물, 경작지, 도로 등의 주변지역을 포함하며, 종적으로는 상류와 하류의 특성과 원경을 포함한다(GRI, 2002; Kwon and Cho, 2011). 이에 본 연구에서는 하상과 하안의 제외지 및 제방터인 하천구역과 하천변에 해당하는 저수로로부터 100m 이내의 제내지를 포괄한 하천의 물리적 구조에 관한 시각적 범

위를 하천경관의 범위로 한정하였다(Korea Institute of Construction Technology: KICT, 2006). 하천의 물리적 구조에 관한 선행연구로는 생태하천 복원방안을 제시하기 위하여 하천을 구성하는 물리적 구조 조사를 통해 생태적 기능 및 안정성을 평가한 연구(GRI, 2008; Kim, 2005; Kim, 2008 National Institute of Environmental Research: NIER, 2010 Choi et al., 2010)가 주를 이루었으며, 주로 하천의 종적구조, 종단면, 횡단면, 하상구조, 하안구조, 하천변 토지이용에 해당하는 물리적 구조를 조사하였다. 이와 같은 선행연구는 본 연구 대상지의 물리적 구조 특성을 조사할 수 있는 기초자료로 활용하였다.

하천구역에 해당하는 물리적 구조의 경관에 대한 선행연구로는 하도 및 하상형상과 식생간의 관계를 중심으로 한 하도 경관 특성에 대한 연구(Carling, 1991; Jo and Han, 2005; Kim, 1991; Lee, 2010; Lee et al., 2008; Robert, 1990; Woo et al., 1994)가 주를 이루었으며, 수량에 의한 수면폭의 변화로 인한 하천 경관의 시각적 선호도를 평가한 연구(Yoo, 2006; 2007)와 하천호안공법에 따른 하천호안경관의 시각적 특성을 규명한 연구(Lee, 2006)도 수행된 바 있다. 이와 같은 연구는 하천의 특정한 물리적 구조에 대한 경관특성을 파악한 것으로, 하천 구조의 세부항목에 관한 연구결과를 토대로 한 특성파악이 가능하다.

하천구역과 주변구역인 제내지를 포괄하는 수변경관에 대한 선행연구로는 도시하천의 토지이용구성에 의한 경관특성을 파악한 연구가 수행되었으며, 수변환경의 경관 및 사회경제가치를 평가한 연구도 수행된 바 있다(Hong and Ahn, 2003; Kim et al., 1999; Kwon and Cho, 2011). 또한 하천의 경관향상을 위한 시각적 이미지 특성 및 선호요인분석에 관한 연구(Jeong et al., 2007; Joo and Lee, 2012; Kim and Kim, 1999)가 주로 이루어졌다. 그러나 하천경관의 시각적 이미지 특성을 파악한 연구는 하천경관을 구성하는 물리적 경관요소들에 대한 고려가 제외되어 다소 간접적이고 주관적인 연구결과를 도출하고 있다는 한계가 있다(Joo and Lee, 2012).

현재까지 진행된 선행연구에서 하천의 물리적 구조와 경관의 시각적 이미지 특성을 파악하여 하천환경의 개선방안에 대하여 논의한 연구는 미흡하다. 따라서 하천의 물리적 구조가 훼손된 하천경관의 시각적 이미지 특성을 파악하여 하천의 다기능적인 생태복원방안을 제시하는 것이 필요하다.

3. 연구방법

본 연구에서는 하천의 물리적 구조 평가를 통해 연구대상지로 양호구간과 결여구간을 선정하였다. 연구대

상지의 경관사진을 이용한 설문조사를 실시하여 하천 경관의 선호도와 시각적 이미지 특성을 파악하였으며

조사구간별·생태성별 차이를 비교분석하였다(Fig. 1).

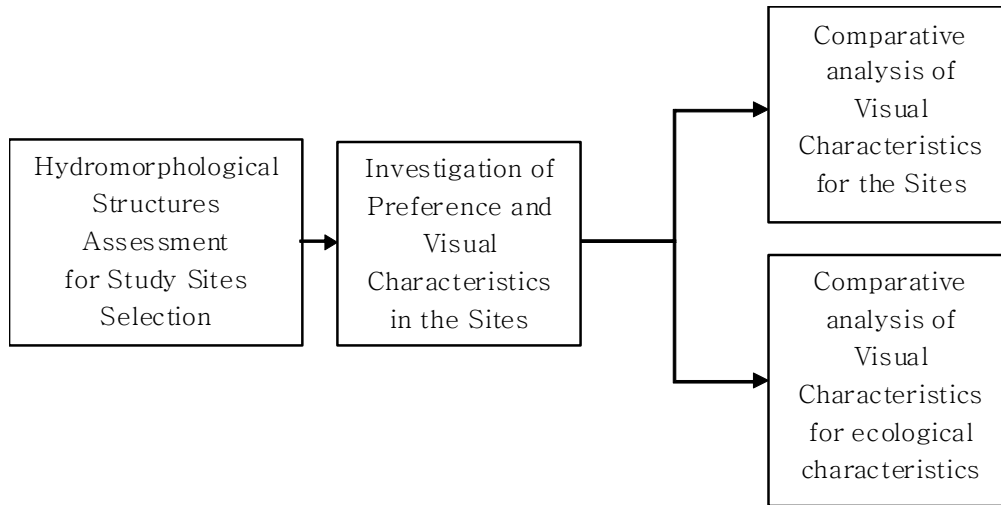


Fig. 1. Study Flow

3.1 하천의 물리적 구조 평가를 통한 연구대상지 선정

본 연구의 연구대상지는 다양한 생태적 특성을 보이는 하천에 대한 이미지를 조사하기 위하여 생태계 건강성 조사 및 평가(NIER, 2010)의 연구결과를 토대로 수생

태계 건강성 보전이 필요한 모델하천과 회복이 필요한 훼손하천으로 평가된 하천을 선정하였다. 이중 전수조사가 가능한 중·소규모 하천이며 2010년 이전에 하천복원 사업이 시행된 6개의 하천을 연구대상지로 선정하였다 (Table 1).

Table 1. Stream Summary

Stream		Location	Stream length (km)	Basin area (km ²)	Number of site
Reference stream	Guanpyung stream	Goesan-gun, Chungcheongbuk-do	10.14	30.86	10
	Dongdal stream	Cheongju-si, Chungcheongbuk-do	13.55	53.70	10
	Youngchu stream	Gurye-gun, Jeollanam-do	5.70	9.94	4
Damaged stream	Gunnam stream	Yeonggwang-gun, Jeollanam-do	7.60	25.60	7
	Anchang stream	Muju-gun, Jeollabuk-do	11.80	26.45	11
	Hwa stream	Wonju-si, Gangwon-do	7.20	24.44	7

하천은 상류, 중류, 하류 등 다양한 지리·환경적 특성을 포함하기 때문에 모델하천이나 훼손하천으로 분류된 하천이더라도 하천의 전 구간이 동일한 하천형태나 건강성을 가진다고 할 수 없다(Choi et al., 2010; Kim, 2008). 따라서 본 연구에서는 하천의 전 구간을 대상으로 하천의 물리적 구조평가를 하여 생태성이 양호한 구간과 결여된 구간 중 하천형태가 유사하여 비교 가능한 구간을 선정하였다. 생태성이란 유럽연합에서 정하고 있는 ‘물관리지침(Water Framework Directive WFD)’의 기

준(매우 양호, 양호, 보통, 결여, 불량)에 따라 정의된 것이다. 생태성이 양호한 상태는 하천의 생물학적 건강성 측면에 대해 낮은 수준의 인위적 변경이 이루어져 원래의 자연 상태에서부터 약간 벗어난 상태를 의미하며, 보통의 상태는 생물학적 건강성이 변경돼 양호한 상태에 비해 상당한 변경을 보이는 상태를 말한다(CIS-WFD, 2003). 생태성이 결여된 상태는 생물적 건강성에 대한 인위적으로 변경 정도가 큰 상태로 기존 자연의 생물군집이 상당히 사라진 하천을 말하며, 불량한 상태는 인위

적 변경 정도가 심각하여 기존의 자연과 비교하여 많은 생물군집이 부재한 상태를 의미한다(CIS-WFD, 2003). 물리적 구조 조사를 통한 하천의 생태성 평가는 독일의 LAWA(독일 연방 물관리 연구공동체) 기법을 활용하여 2012년 5월에 시행하였다. 물리적 구조 평가 기준에 따라 하천의 시점부터 종점까지 1km 간격으로 세분하여 조사구간을 구획하고, 하천폭에 따라 200~500m의 조사구간 길이를 설정하였다.

LAWA의 중·소규모 하천 구조 평가는 종적특성, 종단

면, 횡단면, 하상구조, 하안구조, 하천변의 6개 주요항목과 25개 세부항목에 대한 하천의 물리적 구조를 평가하는 방법으로(Table 2), 하천 구조에 따른 하천의 생태적 기능을 평가할 수 있다(KICT, 2006). 조사된 결과 값을 토대로 6개 주요항목별 평균지수와 조사구간별 평균지수를 도출하고 최종적으로는 EU-WFG에 따라 생태성을 등급화 하였다(Table 3). LAWA 평가법에 따라 관평천, 동달천, 용추천, 군남천, 안창천, 화천의 물리적 구조 평가 하였다(Table 4).

Table 2. The Contents of Hydromorphological Structure Assessment

Zone	Main assessment content	Subsection
River bed	1. Vertical characteristic	1.1 Vertical meandering 1.2 Meandering erosion 1.3 Vertical sand bar 1.4 Unique vertical structure
	2. Longitudinal section	2.1 Crossing structure 2.2 Stagnant of water 2.3 Covering 2.4 Crossing sand bar 2.5 Diversity of wave 2.6 Diversity of depth
	3. Cross section	3.1 Type of crossing section 3.2 Crossing depth 3.3 Crossing erosion 3.4 Variety of crossing width 3.5 BOX
	4. Structure of river bed	4.1 Type of material of river bed 4.2 Protection structure of river bed 4.3 Variety of material of river bed 4.4 Structure of unique river bed
River side	5. Structure of river side	5.1 Vegetation belt of river side 5.2 Protection of river side 5.3 Structure of unique river side
River front	6. River front	6.1 Land use 6.2 Vegetation belt of river side 6.3 Environmental characteristic

Data: KICT, 2006: 133-134.

Table 3. Synthesize Assessment

Structure grade	Meaning	Index	Ecological status
1	Wild	1.0-1.7	High
2	Little change	1.8-2.6	
3	Normal change	2.7-3.5	Good
4	Remarkable change	3.6-4.4	Moderate
5	Large change	4.5-5.3	Poor
6	Very large change	5.4-6.2	Bad
7	All change	6.3-7.0	

Data: KICT, 2006: 165.

Table 4. Synthesize Assessment of Stream

Stream	Division	Site1	Site2	Site3	Site4	Site5	Site6	Site7	Site8	Site9	Site10	Site11	Total
Guanpyung stream	Grade	1	4	3	2	4	2	3	2	3	4	-	3
	Ecological status	High	Moderate	Good	High	Moderate	High	Good	High	Good	Moderate	-	Good
	Type	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Mountain	Mountain	Rural	Rural	Rural	-	-

Dongdal stream	Grade	3	2	1	2	-*	2	1	4	2	3	-	2
	Ecological status	Good	High	High	High	-*	High	High	Moderate	High	Good	-	High
	Type	Mountain	Mountain	Mountain	Mountain	-*	Mountain	Mountain	Rural	Rural	Rural	-	-
Youngchu stream	Grade	2	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	3
	Ecological status	High	High	Good	Moderate	-	-	-	-	-	-	-	Good
	Type	Mountain	Mountain	Rural	Rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Gunnam stream	Grade	5	4	4	4	4	4	5	-	-	-	-	4
	Ecological status	Poor	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	Poor	-	-	-	-	Moderate
	Type	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	-	-	-	-	-
Anchang stream	Grade	3	4	5	3	2	3	3	4	3	3	5	4
	Ecological status	Good	Moderate	Poor	Good	High	Good	Good	Moderate	Good	Good	Poor	Moderate
	Type	Rural	Rural	Rural	Rural	Mountain	Rural	Rural	Rural	Rural	M.T	Rural	-
Hwa stream	Grade	3	-*	3	4	5	3	4	-	-	-	-	4
	Ecological status	Good	-*	Good	Moderate	Poor	Good	Moderate	-	-	-	-	Moderate
	Type	Mountain	-*	Mountain	Rural	Rural	Urban	Urban	-	-	-	-	-

*: Inassessible Site

연구대상지의 물리적 구조 평가 결과, 물리적 구조의 생태성이 ‘양호’ 혹은 ‘매우양호’로 평가되거나 ‘결여’로 평가된 구간 중 농촌하천형태를 보이는 10구간이 최종 선정되었다. 양호구간으로는 관평천 1구간·3구간·4구간,

동달천 9구간, 용추천 3구간이 선정되었으며, 결여구간으로는 군남천 1구간·7구간, 안창천 3구간·11구간, 화천 5구간이 선정되었다. 연구대상지의 개요 및 물리적 구조 평가 결과는 다음과 같다(Table 5, Table 6).

Table 5. Synthesize Assessment of Research Site

Site		Vertical characteristic	Longitudinal section	Cross section	Structure of river bed	Structure of river side	River front	Total
G o o d	Guanpyung stream Site 1	1.2	1.6	2.0	1.0	2.0	1.5	1.6
	Guanpyung stream Site 3	2.2	2.3	2.7	3.0	2.5	4.6	2.9
	Guanpyung stream Site 4	1.2	2.7	2.2	1.5	1.7	5.1	2.4
	Dongdal stream Site 9	2.0	2.7	3.7	1.5	1.6	2.6	2.3
	Youngchu stream Site 3	2.2	3.0	2.2	1.0	4.0	5.1	2.9
P o o r	Gunnam stream Site 1	3.8	6.0	5.5	4.0	3.0	6.7	4.8
	Gunnam stream Site 7	2.0	6.0	5.0	5.0	5.3	6.0	4.9
	Anchang stream Site 3	3.8	5.0	5.8	3.5	5.3	6.8	5.0
	Anchang stream Site 11	3.3	4.7	4.8	4.7	6.0	6.0	4.9
	Hwa stream Site 5	4.5	6.2	6.3	1.5	6.0	6.8	5.2

Table 6. Synthesize Assessment of Good Site and Poor Site

Site	LAWA	Vertical characteristic	Longitudinal section	Cross section	Structure of river bed	Structure of river side	River front	Total
Good	Average	1.8	2.5	2.6	1.6	2.4	3.8	2.5
	Grade	2	2	2	1	3	4	2
	Ecological status	High	High	High	High	Good	Moderate	High
Poor	Average	1.9	2.3	2.3	1.3	2.7	3.9	2.4
	Grade	3	6	6	4	5	7	5
	Ecological status	Good	Bad	Bad	Moderate	Poor	Bad	Poor

3.2 경관평가사진 작성

하천경관사진은 조사구간 전체에 대한 이해를 돕기 위해 각 조사구간 중앙에서 상류방향과 하류방향을 촬영하였으며, 촬영기간은 2012년 6월이다. 경관 사진 촬영 사진기는 Canon EOS 400D(렌즈 EFS 17~55mm)이며, 해상도는 2,816x1,880pixel로 설정하였다. 사진 촬영

방법은 시점의 높이를 1.5m로 고정하고 Manfrotto 190XPROB(tripod)과 303PLUS PRECISION PAN HEAD (automatic level)를 이용하여 30°씩 7컷(촬영각도: 210°)을 촬영하였으며, Adobe Photoshop CS5의 Photomerge를 이용하여 파노라마 사진을 만들었다(Fig. 2, Fig. 3).

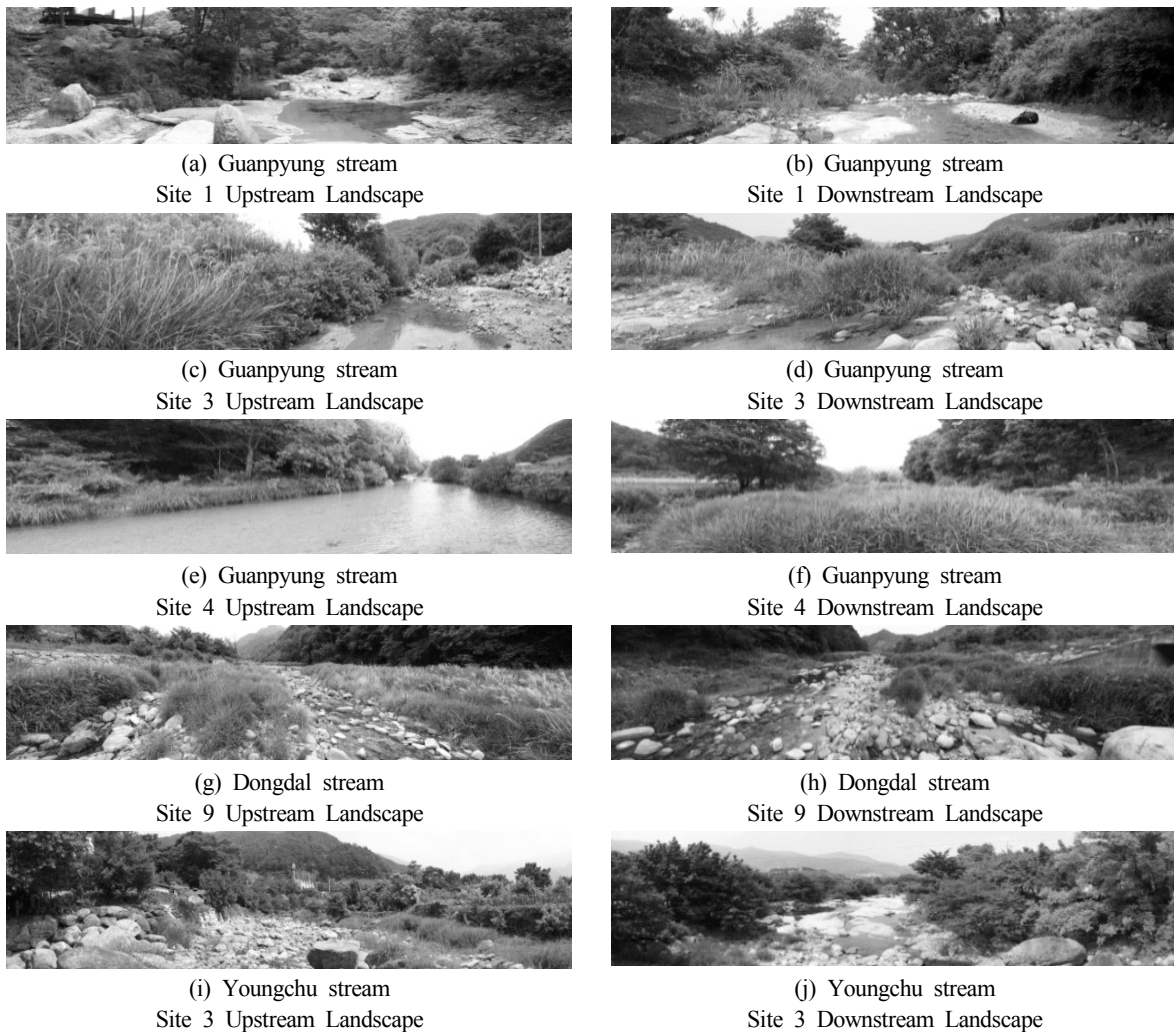


Fig. 2. Photographs of good site landscape

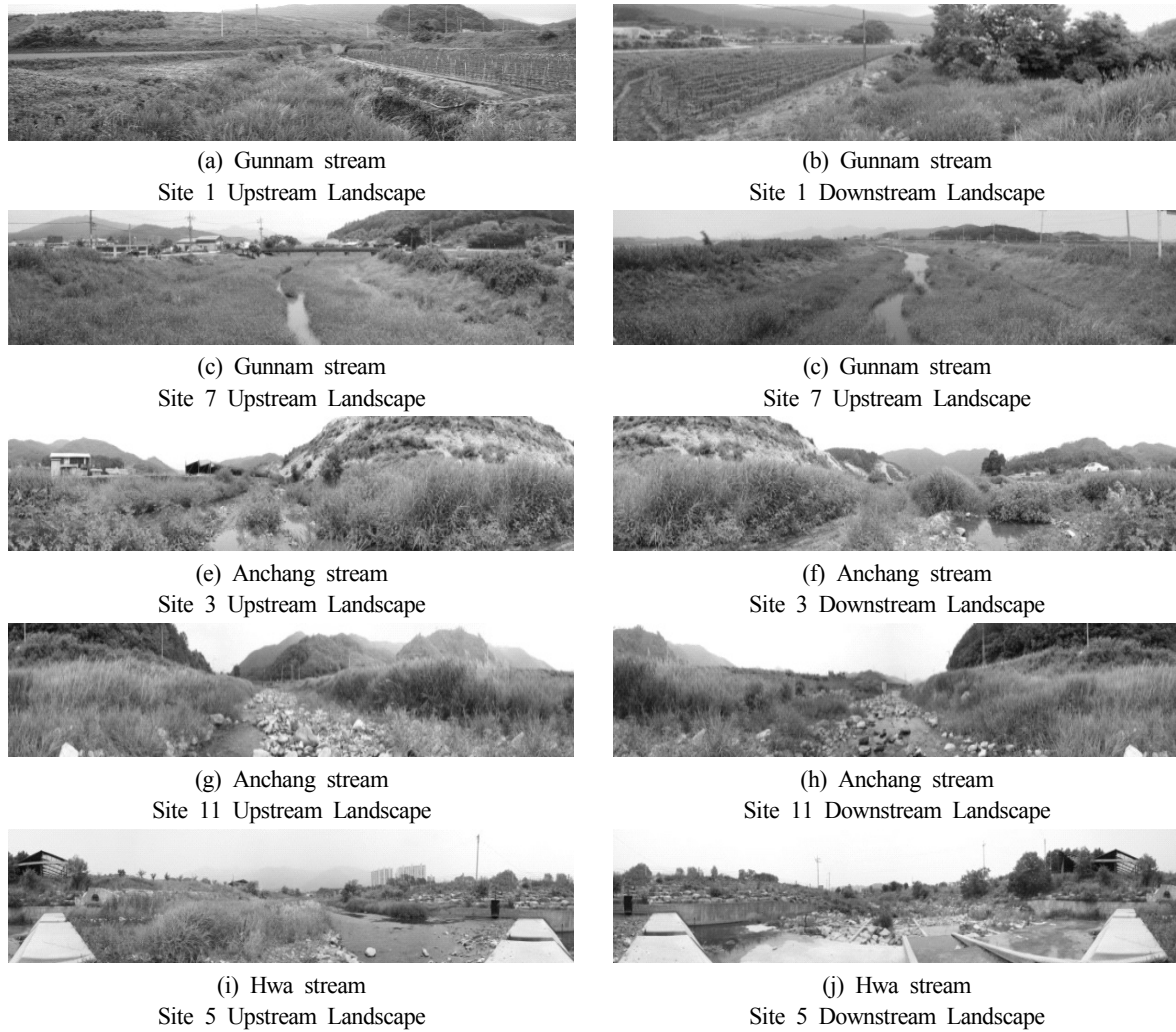


Fig. 3. Photographs of poor site landscape

3.3 경관형용사 선정

경관평가에 사용된 설문 조사항목은 형용사 어휘를 통해 하천경관의 시각적 이미지 특성을 평가하는 문항으로 구성하였다. 하천 경관 이미지의 특성을 파악하기 위하여 사용된 형용사 어휘는 하천경관의 시각적 이미지를 평가한 기존의 연구(Kim and Kim, 1999; Yoo, 2007; Kim and Song, 2010)를 바탕으로 선정하고 경관

전체에 대한 선호도를 묻는 항목을 추가하여 20개 항목으로 구성하였다(Table 7). 설문조사를 통해 본 항목에 대한 신뢰도분석을 실시하여 조사항목에 대한 타당성을 검증하였다(Cronbach's $\alpha=0.948$). 20개 항목 중 항목 제거시 신뢰성을 높이는 항목인 ‘폐쇄적인-개방적인’, ‘복잡한-단순한’, ‘거대한-아담한’, ‘직선인-곡선인’, ‘정적인-동적인’의 5개 항목을 제외한 나머지 15개의 항목을 최종분석에 사용하였다(Table 8).

Table 7. Selection of landscape adjectives component

No.	Component	Kim and Kim, 1999	Yoo, 2007	Kim and Song, 2010	Selection or Not	No.	Component	Kim and Kim, 1999	Yoo, 2007	Kim and Song, 2010	Selection or Not
1	Massive-Small	-	-	O	O	21	Noisy-Quiet	-	O	-	-
2	Rough-Soft	-	-	O	O	22	Dark-Bright	-	-	O	O
3	Unexpected - Expected	-	-	O	O	23	Untidy-Peaceful	-	-	O	O

4	Strange-Familiar	-	-	O	O	24	Old-New	O	-	-	-
5	Slow-Rapid	-	O	-	-	25	Gloomy-Cheerful	-	-	O	-
6	Blocked-Open	-	O	-	-	26	Artificial-Natural	O	O	O	O
7	Dirty-Clean	O	O	O	O	27	Few-Many	-	O	-	-
8	Urban-Pastoral	O	-	O	O	28	Stillness-Dynamic	O	-	-	O
9	Excited-Calm	-	O	-	-	29	Narrow-Spacious	-	O	O	-
10	Hard-Soft	O	-	-	-	30	Messy-Tidy	O	-	-	-
11	Complex-Simple	O	O	O	O	31	Straight-Curved	O	O	-	O
12	Disarray-Harmonious	O	O	O	O	32	Chaotic-Ordered	-	-	O	O
13	Deficient-Rich	-	O	-	O	33	Cool-Warm	O	O	-	-
14	Unstable- Stable	-	-	O	O	34	Vulgar-Elegant	-	-	O	-
15	Unpleasant-Pleasant	-	O	-	-	35	Ugly-Beautiful	-	O	O	O
16	Unrestful-Restful	-	O	-	-	36	Common-Unique	O	-	O	-
17	Neglected-Maintained	O	-	-	-	37	Clodsed-Open	-	-	O	O
18	Cheerless-Vital	-	-	O	O	38	Modern-Traditional	-	-	O	-
19	Unsophisticated-Sophisticated	-	-	O	-	39	Realistic-Romantic	-	-	O	-
20	Plain-Ornate	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-

Table 8. Landscape adjectives component

No.	Component	Cronbach's α if Item Deleted	Selection or Not
x1	Disarray-Harmonious	.943	O
x2	Ugly-Beautiful	.943	O
x3	Dark-Bright	.945	O
x4	Urban-Pastoral	.945	O
x5	Chaotic-Ordered	.947	O
x6	Rough-Soft	.945	O
x7	Unstable-Stabile	.944	O
x8	Cheerless-Vital	.944	O
x9	Untidy-Peaceful	.943	O
x10	Artificial-Natural	.945	O
x11	Strange-Familiar	.944	O
x12	Unexpected-Expected	.944	O
x13	Unstable-Stabile	.944	O
x14	Dirty-Clean	.944	O
x15	Clodsed-Open	.949	-
x16	Complex-Simple	.950	-
x17	Massive-Small	.951	-
x18	Straight-Curved	.949	-
x19	Stillness-Dynamic	.952	-
Preference	Dislike-Preference	.943	O

Cronbach's $\alpha = 0.948$

3.4 설문 조사 및 분석방법

본 연구에서 하천의 이미지 평가를 위해 사용될 설문지는 인구통계학적 특성 5문항, 시각적 이미지 19문항, 선호도 1문항 등 총 25문항으로 구성하였으며, 각 조사구간의 상류경관과 하류경관을 조사하였다. 하천경관의 이미지는 SD법(Semantic Differential Method)에 따라 부정적 의미의 형용사는 왼쪽에, 긍정적 의미의 형용사는 오른쪽에 배치하였으며(Chon and Shafer, 2009), 5단계 리커트척도를 사용하였다. 조사집단으로는 본 연구의 의도와 용어의 이해도를 고려하여 현재 생태복원을 전공하고 있는 고려대학교 환경생태공학부 학부생과 대학원생 45명을 선정하여 설문조사를 실시하였으며, SPSS ver. 20.0(SPSS Inc., 2011)을 이용하여 결과에 대한 자료 분석을 실시하였다. 조사구간별 하천경관에 대한 선호도와 시각적 이미지에 대한 특성 차이를 살펴보기 위하여

일원배치분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며, 하천의 양호구간과 결여구간의 선호도 및 시각적 이미지 차이검정을 위해 t-test를 실시하였다. 분석결과를 통해 양호구간과 결여구간의 물리적 구조 및 시각적 이미지 차이를 고찰하고 경관개선 방안에 필요한 시사점을 제시하였다.

4. 결과 및 고찰

4.1 조사구간별 물리적 구조에 대한 경관의 선호도 및 시각적 이미지

조사구간별 물리적 구조에 따른 경관특성에 대한 선호도와 시각적 이미지의 차이를 비교하기 위해 일원배치분산분석(One-way ANOVA)과 사후분석(Scheffe test)을 수행하였다(Table 9).

Table 9. Result of one-way ANOVA and Scheffe test

No.	Mean(sd)*										F	sig.	Scheffe
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J			
x1	3.55 (0.878)	3.65 (0.852)	3.45 (0.700)	3.69 (0.662)	3.63 (0.648)	3.13 (0.602)	3.57 (0.688)	2.61 (0.618)	3.85 (0.452)	1.93 (0.757)	28.907	.000 **	J<H<F<C =A=G=E= B=D=I
x2	3.50 (1.000)	3.58 (0.985)	3.18 (0.846)	3.73 (0.646)	3.56 (0.618)	3.07 (0.599)	3.60 (0.642)	2.53 (0.668)	3.60 (0.566)	2.07 (0.776)	20.878	.000 **	J=H<F=C <A=E=B= G=I=D
x3	3.73 (0.811)	3.70 (0.951)	3.35 (0.815)	3.60 (0.828)	3.78 (0.603)	3.33 (0.573)	3.63 (0.565)	2.92 (0.723)	3.60 (0.535)	2.76 (1.018)	8.113	.000 **	J<H=A=C =D=I=G< B=A=E
x4	3.97 (0.968)	4.08 (0.708)	4.11 (0.609)	3.57 (0.874)	3.99 (0.554)	4.13 (0.711)	3.93 (0.634)	3.35 (0.586)	3.85 (0.576)	2.11 (0.942)	25.601	.000 **	J<H=D<I= G=A=E=B =D=F
x5	2.85 (0.775)	2.59 (0.795)	3.45 (0.677)	3.51 (0.753)	3.33 (0.644)	2.99 (0.603)	3.54 (0.769)	2.42 (0.539)	3.51 (0.651)	2.43 (1.008)	15.763	.000 **	H=J=B<A =F=E=C=I =D=G
x6	3.23 (0.791)	2.91 (1.011)	3.29 (0.696)	3.30 (0.827)	3.08 (0.702)	3.11 (0.611)	3.69 (0.786)	2.47 (0.651)	3.40 (0.744)	2.19 (0.768)	12.982	.000 **	J=H<C<E =F=A=C= D=I<G
x7	3.41 (0.833)	3.08 (0.928)	3.47 (0.585)	3.57 (0.659)	3.40 (0.595)	3.15 (0.595)	3.65 (0.745)	2.48 (0.656)	3.64 (0.594)	2.24 (0.841)	18.675	.000 **	J=H<B= F<E=A=C =D=I=G
x8	3.53 (0.883)	3.64 (1.002)	3.26 (0.920)	3.63 (0.635)	3.68 (0.587)	3.42 (0.692)	3.51 (0.722)	2.55 (0.618)	3.55 (0.738)	2.18 (0.855)	17.070	.000 **	J=H<C<F =G=A=I= D=B=E
x9	3.68 (0.959)	3.17 (1.123)	3.30 (0.770)	3.49 (0.785)	3.56 (0.570)	3.50 (0.707)	3.71 (0.680)	2.30 (0.718)	3.64 (0.802)	2.13 (0.840)	19.715	.000 **	J=H<B=C =D=F=E=I =A=G
x10	3.82 (0.758)	4.02 (0.679)	3.68 (0.837)	3.65 (1.003)	3.86 (0.713)	3.61 (0.785)	3.69 (0.813)	2.99 (0.743)	3.74 (0.651)	1.78 (0.637)	26.428	.000 **	J<H<F=D =C=G=I= A=E=B
x11	3.32 (0.827)	3.44 (0.882)	3.39 (0.798)	3.57 (0.745)	3.46 (0.659)	3.75 (0.660)	3.63 (0.740)	2.66 (0.578)	3.60 (0.566)	2.17 (0.862)	17.559	.000 **	J=H<A<C =B=E=D= H=G=F
x12	3.12 (0.857)	3.47 (0.992)	3.30 (0.800)	3.37 (0.758)	3.39 (0.656)	2.97 (0.726)	3.32 (0.688)	2.44 (0.701)	3.45 (0.636)	1.90 (0.695)	17.748	.000 **	J<H=F=A <C=G=D= E=H=B

x13	3.14 (0.938)	3.39 (0.836)	3.47 (0.739)	3.48 (0.653)	3.33 (0.687)	3.14 (0.683)	3.40 (0.685)	2.39 (0.655)	3.36 (0.694)	2.10 (0.685)	17.027	.000 **	J=H<A=F =E=I=B= G=C=D
x14	3.80 (0.790)	3.52 (0.870)	3.15 (0.755)	3.68 (0.825)	3.75 (0.592)	3.43 (0.550)	3.56 (0.652)	2.67 (0.628)	3.56 (0.621)	2.00 (0.802)	23.665	.000 **	J<H=C<F =B=G=I= D<E=A
Preference	3.55 (0.995)	3.41 (0.956)	3.14 (0.803)	3.40 (0.646)	3.50 (0.687)	3.43 (0.748)	3.43 (0.729)	2.44 (0.640)	3.53 (0.595)	2.11 (0.776)	16.948	.000 **	J=H<C<D =B=F=G= E=I=A

*: Mean is average of 1~5 scale, 1 is negative adjective, 5 is positive adjective

** : 5% of significance level at 2 tailed tests

A=Guanpyung stream Site1, B=Guanpyung stream Site3, C=Guanpyung stream Site4, D=Dongdal stream Site9, E=Youngchu stream Site3, F=Gunnam stream Site1, G=Gunnam stream Site7, H=Anchang stream Site3, I=Anchang stream Site11, J=Hwa stream Site5

분석결과 모든 항목이 유의수준 0.05에서 차이가 있는 것으로 나타났으며, x1‘부조화로운-조화로운’ 항목에 대해서 F값이 28.907로 가장 큰 차이를 보였다. 이와 같은 결과는 화천 5구간과 안창천 3구간, 군남천 1구간이 낙차공이나 제방 등이 설치되어 있거나, 공사현장 등 불량한 주변환경으로 인해 다른 조사구간에 비해 하천환경이 ‘부조화로운’ 경관 특성을 나타내기 때문으로 판단된다.

하천경관에 대한 전체선호도는 화천 5구간($\bar{x}=2.11$)과 안창천 3구간($\bar{x}=2.44$)이 다른 구간에 비해 가장 낮은 선호도를 보이고 있다. 화천 5구간은 전 항목에서 다른 구간에 비해 가장 낮게 평가되어 시각적 이미지가 부정적인 곳으로 나타났다. 특히 x10‘인공적인-자연적인’($\bar{x}=1.78$), x12‘기대감 없는-기대감 있는’($\bar{x}=1.90$), x1‘부조화로운-조화로운’($\bar{x}=1.93$)의 항목이 낮게 평가되었다. 이와 같은 결과는 화천 5구간에 설치된 대규모 낙차공으로 인한 곳으로, 콘크리트로 하상과 하안의 구조를 변형시키기 때문에 ‘인공적인’ 경관을 창출하며, 하천의 자연소재와의 ‘부조화로운’ 경관을 형성하기 때문이라 판단된다. 또한 조사구간의 하천 횡단타입이 사다리꼴의 복단면으로 정비되어 있어 횡단 폭의 변화가 없기 때문에 경관 변화에 있어서 ‘기대감이 없는’ 것으로 유추할 수 있다.

안창천 3구간은 대부분의 항목이 보통(3점) 이하로 낮게 평가되었다. 특히 x9‘어수선한-평화로운’($\bar{x}=2.30$), x13‘부족한-풍부한’($\bar{x}=2.39$)의 항목이 낮게 평가되었다. 이는 안창천 3구간 조사 당시 수로암거 및 교량 등의 공사가 진행 중에 있어 공사차량의 이동 및 인공구조물의 설치 등에 의해 땅이 파헤쳐지거나 하안구조의 변형이 발생하였으며 하천식생이 크게 훼손되었기 때문에 나타난 결과로 보인다. 또한 공사현장의 기차재방치 및 준설토 적치 등 불량한 주변환경에 의해 하천에 대한 이미지가 부정적으로 나타난 것으로 판단된다. 이러한 대상지 현황으로 인해 안창천 3구간은 시각적으로 ‘어수선’하며 하천고유의 생태적 특성이 ‘부족한’

이미지를 형성한다고 할 수 있다.

화천 5구간과 안창천 3구간에 비해 전체선호도가 높게 평가된 나머지 조사대상지는 각 조사구간별 차이가 없는 것으로 나타났다. 물리적 구조의 생태성이 양호로 평가된 관평천 1구간·3구간·4구간, 동달천 9구간, 용추천 3구간과 결여로 평가된 군남천 1구간·7구간, 안창천 11구간의 선호도 차이가 나타나지 않은 것은 다른 물리적 구조에 비해 하안 식생대가 양호하기 때문으로 판단된다. 하천경관은 식생 피복 정도에 따라 뚜렷한 차이를 보이는데, 하도의 지표 상태가 안정됨에 따라 하안의 식생대가 우수하여(Kim et al., 1999; Lee, 2010) 하천경관 이미지가 높게 평가됨을 알 수 있다.

군남천 1구간과 7구간의 경우 물리적 구조의 생태성이 결여인 구간임에도 불구하고 하천경관의 시각적 이미지가 다른 구간보다 상대적으로 높게 나타났다($\bar{x}=3.43$). 특히 군남천 7구간은 x4‘도시적인-전원적인’($\bar{x}=3.93$)과 x6‘거친-부드러운’($\bar{x}=3.69$), x9‘어수선한-평화로운’($\bar{x}=3.71$), x10‘인공적인-자연적인’($\bar{x}=3.69$)의 항목이 높게 나타났는데, 이는 군남천이 전형적인 농촌마을을 흐르는 하천으로, 주변 농촌마을의 주거지경관과 산림경관이 하천경관과 함께 복합적인 경관을 형성하기 때문에(Kim et al., 1999) 농촌에서 느낄 수 있는 시각적 이미지인 ‘전원적인’, ‘부드러운’, ‘평화로운’, ‘자연적인’ 경관 특성을 나타낸다고 할 수 있다.

관평천의 경우, 1구간, 3구간, 4구간 모두 x4‘도시적인-전원적인’ 항목에서 높게 평가되었는데 관평천이 속리산에서 발원하여 농촌마을로 흐르기 때문에 공통적으로 나타나는 특징이라고 할 수 있다. 특히 관평천 1구간은 x10‘인공적인-자연적인’($\bar{x}=3.82$)과 x14‘더러운-깨끗한’($\bar{x}=3.80$)의 항목이 다른 구간에 비해 높게 평가되었다. 관평천 1구간은 사행사주나 하구사주 등 종적사주가 많이 발달해 있으며, 고목걸침, 종단확대, 종단축소 등의 특이한 종적구조가 많이 발견되었다. 종단면을 가로지르는 횡단구조물이 없으며, 물의 파랑과 깊이의 다양성이 큰

편에 속해 정체현상이 나타나지 않는다. 하상재료는 주로 모래이나 하상재료의 다양성이 크기 때문에 유속이 빠른 곳이나 정체구간, 캐스캐이드 등 하상구조의 특이사항이 매우 많이 나타나는 구간이다. 하안 식생대는 속리산과 연결되어 있으며, 불량한 주변환경이 발견되지 않아 ‘자연적’이며 ‘깨끗한’ 경관 특성을 보인다.

동달천 9구간은 x2‘추한-아름다운’($\bar{x}=3.73$)과 x1‘부조화로운-조화로운’($\bar{x}=3.69$), x13‘부족한-풍족한’($\bar{x}=3.48$)의 항목이 다른 조사구간에 비해 높게 평가되었다. 동달천 9구간은 물리적 구조의 생태성이 매우 양호한 구간으로, 특히 하상재료가 다양함에 따라 수생식물 및 웅덩이 등 하상구조의 특이사항이 발달하여 하상구조가 안정화되어 있다. 좌안의 하안식생대는 숲이며, 우안에는 돌밭기 공법을 적용하여 갈대류 등 하안식생을 고착시킨 구간이다. 이와 같은 물리적 구조로 인해 형성된 동달천 9구간의 경관은 하상과 하안식생은 좌안의 산림이 ‘아름다운’, ‘조화로운’ 특성을 나타낸다.

용추천 3구간은 x3‘어두운-밝은’($\bar{x}=3.78$)과 x8‘생기 없는-생기 있는’($\bar{x}=3.68$) 항목에서 다른 조사구간에 비

해 높게 평가되었다. 용추천3구간의 횡단타입은 하안이 납작하고 비정형적이며 저수로의 형태가 자연에 가까운 상태인 자연형 횡단으로(KICT, 2006), 대부분의 조사구간이 횡단 깊이가 깊은 사다리꼴·복단면 횡단인 것에 비해 하상구조가 열려 있는 특징이 있다. 한편 하천변의 토지이용으로 좌안에 공원 및 녹지를 조성하여 조경용 교목으로 인해 하천 식생이 풍부해 보이는 경향이 있다. 이와 같은 주변환경으로 인해 용추천 3구간의 경관의 시각적 이미지는 ‘밝고’, ‘생기 있는’ 특징이 나타난다고 할 수 있다.

본 분석결과를 통해 하천구간마다 물리적 구조 특성이 다양하게 나타남에 따라 하천 경관의 시각적 이미지가 다양하게 나타나는 것을 알 수 있다.

4.2 조사구간의 생태성별 물리적 구조에 대한 경관의 선호도 및 시각적 이미지

조사구간의 생태성별 물리적 구조에 따른 경관특성에 대한 선호도와 시각적 이미지의 차이를 비교하기 위해 t-test를 수행하였다(Table 10, Fig. 4).

Table 10. Result of mean difference test

No.	Group	N	Mean(sd)*	t	df	sig.
x1	Good site	177	3.59(.744)	6.441	371	.000**
	Poor site	196	3.03(.923)			
x2	Good site	177	3.52(.833)	6.046	371	.000**
	Poor site	196	2.98(.879)			
x3	Good site	177	3.63(.811)	4.616	371	.000**
	Poor site	196	3.25(.777)			
x4	Good site	177	3.92(.780)	4.743	371	.000**
	Poor site	196	3.48(.983)			
x5	Good site	177	3.16(.808)	2.204	371	.028**
	Poor site	196	2.97(.871)			
x6	Good site	177	3.16(.816)	2.209	371	.028**
	Poor site	196	2.96(.899)			
x7	Good site	177	3.39(.737)	4.233	371	.000**
	Poor site	196	3.03(.897)			
x8	Good site	177	3.55(.814)	5.704	371	.000**
	Poor site	196	3.04(.912)			
x9	Good site	177	3.44(.862)	4.047	371	.000**
	Poor site	196	3.04(1.018)			
x10	Good site	177	3.79(.817)	6.438	371	.000**
	Poor site	196	3.17(1.020)			
x11	Good site	177	3.44(.777)	3.223	371	.001**
	Poor site	196	3.15(.917)			
x12	Good site	177	3.33(.813)	5.691	371	.000**
	Poor site	196	2.82(.890)			
x13	Good site	177	3.36(.771)	5.774	371	.000**
	Poor site	196	2.87(.858)			
x14	Good site	177	3.58(.797)	6.150	371	.000**
	Poor site	196	3.04(.886)			
Preference	Good site	177	3.40(.820)	4.579	371	.000**
	Poor site	196	2.99(.905)			

*: Mean is average of 1~5 scale, 1 is negative adjective, 5 is positive adjective

** : 5% of significance level at 2 tailed tests

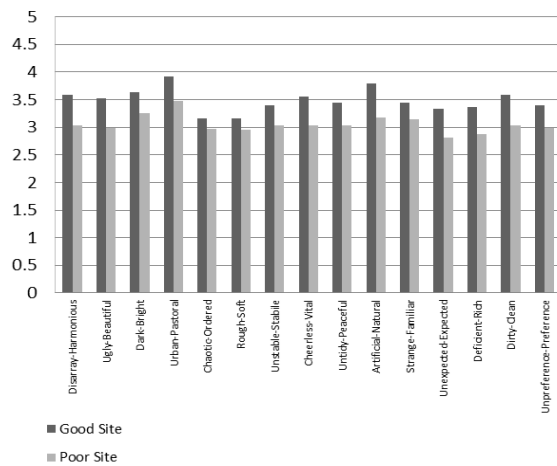


Fig. 4. Mean comparison between good site and poor site

분석결과 모든 항목이 유의수준 0.05에서 차이가 있는 것으로 나타나 전체적으로 양호구간의 선호도와 시각적 이미지가 높게 평가되었음을 확인할 수 있다. 양호구간에 대한 시각적 이미지는 x4‘도시적인-전원적인’($\bar{x}=3.92$)과 x10‘인공적인-자연적인’($\bar{x}=3.79$)의 항목에서 높게 평가되어, 물리적 구조의 변형이 크게 일어나지 않은 구간은 경관이 ‘전원적’이고 ‘자연적’인 이미지가 나타나는 것을 알 수 있다. 반면 결여구간에 대한 시각적 이미지는 x12‘기대감 없는-기대감 있는’($\bar{x}=2.82$)와 x13‘부족한-풍부한’($\bar{x}=2.87$)의 항목에서 낮게 평가되어, 인공적으로 훼손되거나 정비되어 기존 하천의 생물군집이 사라진 구간은 경관에 대한 ‘기대감이 없고’ 생태적 특성이 ‘부족한’ 이미지가 나타나는 것을 알 수 있다.

양호구간과 결여구간의 시각적 이미지의 차이가 비교적 크게 나타난 이미지는 x1‘부조화로운-조화로운’($t=6.441$, $sig.=0.000$), x2‘추한-아름다운’($t=6.046$, $sig.=0.000$), x10‘인공적인-자연적인’($t=6.438$, $sig.=0.000$), x14‘더러운-깨끗한’($t=6.150$, $sig.=0.000$) 등의 순으로 나타났다. 즉 양호구간이 결여구간보다 조화로우며 아름답고, 자연적이며 깨끗한 이미지를 형성한다고 할 수 있다. 이는 양호구간과 결여구간의 물리적 구조 평가 결과(Table 6)에서도 볼 수 있듯이, 중단면과 횡단면의 물리적 구조 등급의 차이가 크기 때문으로 사료된다. 양호구간은 횡단 구조물이 없거나 낮은 낙차공이 설치되어 있으며, 정체현상 없이 물에 의한 파랑 및 깊이의 다양성이 비교적 크게 나타났다. 또한 횡단 타입이 자연에 가까운 정비나 유지관리가 이루어진 자연형 횡단이며, 횡단의 깊이가 납작하며 횡단 침식이 거의 없고, 횡단폭의 변화가 보통 이상으로 평가되었다. 이에 반해 결여구간의 경우, 전 구간에서 횡적구조물이 나타났으며 물의 정체로 인

한 파랑 및 깊이의 다양성이 작게 나타났다. 횡적구조물은 하천을 가로지르는 생태적 방해물을 형성하기 때문에 구조물 상류의 유량은 증가하고 유속은 저하되어 정체현상을 야기시킬 뿐만 아니라 시각적 개방성을 차단한다(Kim et al., 1999; Kim et al., 2004, KICT, 2006). 또한 횡단타입이 사다리꼴-복단면 형태이거나 직각형 횡단면 형태로 횡단의 깊이 또한 깊으며, 횡단폭의 변화가 보통 이하로 평가되었다. 결여구간의 횡단타입은 대부분이 사다리꼴-복단면 형태로 하안경사가 1:1~1:3을 나타내며, 침식방지공법을 적용하여 하안침식이 발생하지 않고, 식생이 일률적으로 조성되어(KICT, 2006; Kim, 2008) 단조로운 경관을 형성한다. 한편 안착천 3구간과 11구간의 경우, BOX의 설치로 하안의 양안이 콘크리트 구조물에 의해 연결성이 단절되는 등의 훼손이 발생하였다. 이러한 점을 미루어 볼 때, 하천의 물리적 구조가 양호할수록 하천경관은 생태적으로 건강한 이미지를 형성한다고 할 수 있으며, 물리적 구조에 따라 형성되는 하천경관의 시각적 이미지를 파악할 수 있다. 중단면과 횡단면, 하상구조는‘부조화로운-조화로운’, ‘인공적인-자연적인’, ‘낯선-친근한’, ‘기대감없는-기대감있는’의 시각적 이미지 형성에 영향을 미치며, 종적구조 및 하안구조에 형성되는 하천식생은 ‘추한-아름다운’, ‘어두운-밝은’, ‘거친-부드러운’, ‘생기 없는-생기 있는’의 시각적 이미지 형성에 영향을 미친다. 하천 주변의 토지이용 상태와 불량한 주변환경의 유무는‘도시적인-전원적인’, ‘질서 없는-질서 있는’, ‘불안정적인-안정적인’, ‘어수선한-평화로운’의 시각적 이미지 형성에 영향을 미친다고 할 수 있다. 그러므로 결여구간에 인공적으로 조성된 물리적 구조에 다양한 자연소재를 적용한 생태성 회복을 통해 하천경관의 시각적 이미지를 긍정적으로 향상시켜야 한다.

하천경관의 시각적 이미지 향상을 위한 생태하천 조성 시, 다양한 하천식생구조의 회복은 저수 하안과 중단구조의 연속성을 유지하여 생물서식공간 확보 및 야생동물 이동통로로서의 기능을 향상시킬 수 있다고 사료된다. 하천식생을 유지하기 위해서는 식물 생육의 기반이 되는 지형과 수문 등에 대한 기반 환경 조성이 기본적으로 검토되어야 하며, 구조적 변화에 대한 수리학적 검토가 동반되어야 한다(Cho et al, 2008). 호안의 비탈경사는 1:2 이상이어야하며, 자연형 하천의 호안경사는 1:3이상으로 완경사로 조성하는 것이 바람직하다(Korea Water Resources Association; KWRA, 2009). 식생배치는 종단의 사주부 퇴적층과 횡단의 홍수구배를 고려해야하며, 종다양성을 고려한 군집형을 적용하는 것이 좋다(Lee and Kim, 2008). 호안의 재료는 주변 환경과의 조화 및 외견상의 심미성 등을 고려하여 버드나무, 억새풀, 갈대 등의 식생과 모래, 자갈, 작은바위 등의 다양한 재료를 이용하는 것이 좋다(KWRA, 2009;

Cho, 2011; Jeon, 2011). 또한 매끄럽고 일률적인 횡단 형태는 다양한 사면처리공법을 적용하여 횡단 형태의 자연성과 다양성을 향상시키고, 하천 내에 콘크리트 등 인공재료나 대형 거석 등 견고한 재료의 사용을 지양해야 한다. 친환경적 생물서식공간의 확보는 우수한 하천경관 형성에 기여할 수 있으며 하천의 생태적 안정성과 심미적 안정성을 도모할 수 있을 것이다.

5. 결론

최근 생태하천에 대한 관심 증가로 다양한 하천정비 및 복원사업이 이루어지고 있으나 일률적인 복원공법의 적용으로 생태적 기능보다 심미적 기능에 중점을 둔 사례가 많으며 이수와 치수목적으로 제방 및 횡단 구조물, 농수로 등의 조성 시 콘크리트와 같은 인공재료를 사용하여 생태적·심미적 기능이 저하된 하천구간이 많다. 이에 본 연구에서는 하천의 물리적 구조 훼손 여부에 따른 하천의 시각적 이미지 비교 및 분석을 통하여 하천의 경관을 형성하는 물리적 구조 특성을 파악하고자 하였다. 연구결과 조사구간마다의 물리적 구조 특성이 다양하게 나타남에 따라 하천 경관에 대한 선호도와 시각적 이미지 특성이 다르게 나타나는 것을 알 수 있었다. 또한 하천의 물리적 구조가 인위적인 소재로 정비되어 있거나 하천공사로 인해 훼손된 경우 하천경관에 악영향을 미치는 것으로 나타났다. 하천경관을 형성함에 있어 주요 역할을 하는 자연소재인 하천식생(Yoo, 2006; Jeong et al., 2007; Joo and Lee, 2012)의 피복률이 높을수록 하천구조의 생태적·시각적 연결성이 확보되어(Lee, 2010) 하천경관에 대한 시각적 이미지는 긍정적으로 나타난다고 할 수 있다. 한편 양호구간에 대한 하천경관은 전연적이고 자연적인 이미지로 나타나며, 결여구간은 기대감이 없으며, 부족한 이미지로 나타났다. 따라서 양호구간이 결여구간보다 조화로우며 아름답고 자연적이며 깨끗한 이미지를 형성한다고 할 수 있다.

본 연구에서는 하천의 물리적 구조 평가를 바탕으로 생태적 특성이 다양한 하천 구간을 대상으로 하천경관에 대한 선호도와 시각적 이미지를 조사하였다. 기존의 연구들은 하천경관의 시각적 이미지 특성만을 조사하여 경관 향상 방안에 대한 소극적인 제안을 한 것에 비해 본 연구는 하천경관의 시각적 이미지 특성이 나타난 이유에 대하여 다양한 물리적 구조 세부항목의 평가결과를 바탕으로 구체적인 고찰을 함에 따라 하천정비시 생태적·심미적 안정성을 위한 고려사항을 제시하기 위한 기초연구를 수행했다는 데 의의가 있다. 또한 경관평가 시 조사구간의 상·하류 방향에 대한 파노라마 사진을 사용하여 조사함에 따라 조사대상자들이

하천 경관의 특성을 잘 파악할 수 있도록 하였다는 데 기존연구와 차별성이 있다고 할 수 있다. 본 연구에서 도출된 결과는 하천 복원시 하천의 물리적 구조의 도면에 일조하여 시각적 이미지 향상을 위한 하천구조의 세부복원목표의 설정이나 복원 기준을 마련하는 데 도움을 줄 수 있다. 그 밖에도 기존에 계획된 하천공사, 하천관리, 보상공사에 대한 평가기준으로 활용될 가능성이 높으며 실시된 하천공사와 복원공사의 효과성을 검증하는데 활용 가능하다(KICT, 2006; GRI, 2008). 예를 들면, 하천 복원 사업 후 목표 달성 여부를 확인하기 위해 복원시행 전에 작성한 물리적구조 도면을 이용하여 복원사업 후의 물리적구조를 비교할 수 있으며, 하천경관의 구조와 시각적 이미지 변화 과정 또한 비교 할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서 활용한 경관사진은 조사구간에서 나타난 모든 물리적 구조의 특성을 나타내기에는 한계가 있기 때문에, 현장에서 수행할 수 있는 경관평가방안이 모색되어야 할 것으로 사료된다. 앞으로도 지속적인 하천의 물리적 구조와 하천경관에 대한 연구를 통하여 더욱 객관화된 결과를 도출함으로써 향후 진행되는 생태하천조성사업이 생물서식공간으로 우수하며, 주변환경과 조화로운 경관을 형성할 수 있도록 해야 한다.

감사의 글

본 연구는 환경부 차세대 에코이노베이션기술개발사업(과제명: 습지생태계조성 및 자연생태 회복기술 개발, 과제번호: 416-111-010)에 의하여 연구를 수행하였으며 이에 감사드립니다.

References

- Carling, PA (1991). An appraisal of the velocity-reversal hypothesis for stable pool-riffle sequences in the River Severn, England, *Earth Surface Processes and Landforms*, 16, pp. 19-31.
- Cho, DG (2011). Ecology Restoration Plan·Design, *Nexusdesign*, pp. 500-525. [Korean Literature]
- Cho, HJ, Woo HS, Lee, JW, and Cho, KH (2008). Changes in riparian vegetation after restoration in a urban stream, Yangjae stream, *J. of Wetlands Research*, 10(3), pp. 111-124. [Korean Literature]
- Choi, GW, Kim, HJ, Park, JS, and Han, MS (2010). Hydromorphological structure assessment of urban streams after close-to-nature stream restoration using LAWA. *J. of Korea Water Resources Association*, 43(5), pp. 421-431. [Korean Literature]

- Chon J and Shafer CS (2009). Aesthetic responses to urban greenway trail environments, *Landscape Research*, 34(1), pp. 83-104.
- CIS-WFD (2003). Guidance on Establishing Reference Conditions and Ecological Status Class Boundaries for Inland Surface Waters, *Common Implementation Strategy Working Group 2.3-REFCOND*, pp. 28.
- Gyeonggi Research Institution (GRI) (2002). A Survey and Analysis of River Landscape in Kyonggi-do, 2002-06, *Gyeonggi Research Institution*, pp. 9-27. [Korean Literature]
- Gyeonggi Research Institution (GRI) (2008). Strategy of Stream Restoration in Gyeonggi Province through an Assessment of Stream Naturality and Ecological Health. 2007-09, *Gyeonggi Research Institution*, pp. 88-127. [Korean Literature]
- Hong, KG and Ahn KH (2003). The analysis of visual preference factors of scenic types of residential area on the skirts of river, *J. of Korea Planners Association*, 38(4), pp. 159-170. [Korean Literature]
- Jeon, SJ (2011). Stream Plan-Design, Seoul, *ENGBOOK*, pp. 272-365. [Korean Literature]
- Jeong, DY, Hur, SS, and Shin UD (2007). An analysis of the visual characteristics and preference factors of an urban river-with a case of Gapcheon in Daejeon metropolitan city -, *J. of Korea Society for Environmental Restoration and Revegetation Technology*, 10(3), pp. 14-24. [Korean Literature]
- Jo, HK and Han, GS (2005). Seasonal changes in structure and landscape of urban stream corridor -In the case of Gongji stream in chuncheon-, *J. of the Environment Sciences*, 14(8), pp. 739-748. [Korean Literature]
- Joo, SH and Lee, SH (2012). Analysis of characteristics of urban stream landscape by landscape adjectives-Focused on the cheonggyecheon and Yangjaecheon-, *J. of Korea Planners Association*, 47(4), pp. 49-63. [Korean Literature]
- Kim, DC and Song, MJ (2010). An analysis of the visual characteristics and preference factors of traditional landscape of rivers in Kangnam region of China -with a case of river in Zhouzhuang, Jiangsu province of China, *J. of Korean institute of traditional landscape architecture*, 28(3), pp. 122-130. [Korean Literature]
- Kim, DH and Kim, DS (1999). Visual impact factor and preference image of urban stream landscape, *J. of Korea Society for Environmental Restoration and Revegetation Technology*, 2(4), pp. 9-15. [Korean Literature]
- Kim, HJ (2005). Study on the biophysical and ecological characteristics of the streams -A case of the sand streams in Kyonggi-do district-, *J. of Korea Society Environment and Ecology*, 19(3), pp. 215-230. [Korean Literature]
- Kim, KH (2008). Assessment of physical river disturbances in the Namgang-dam downstream, *J. of Korea Society for Environmental Restoration and Revegetation Technology*, 11(3), pp. 74-86. [Korean Literature]
- Kim, SG, Cho, WH, and Im, SB (1999). Landscape evaluation of rural stream based on the factor analysis of visual preference, *J. of Korean Society of Rural Planning*, 5(1), pp. 35-44
- Kim, SG, Kim, GE, Lee, JE, Shin, DH. and Lee, KS (2004). Urban stream landscape improvement after natural-style stream restoration -Case study of Yangjae stream, Seoul-, *J. of Korea Society for Environmental Restoration and Revegetation Technology*, 7(5), pp. 66-74. [Korean Literature]
- Kim, SW (1991). Funktionale beziehungen zwischen verschiedenen faktoren der fluvialmorphologie, *J. of the Korean Geographical Society*, 26(1), pp. 1-29. [Korean Literature]
- Korea Institute of Construction Technology (KICT) (2006). Development of Multi-fuctional River Restoration Techniques, Korea Institute of Construction Technology, pp. 130-165. [Korean Literature]
- Korea Water Resources Association (KWRA) (2009). River Design Criteria-Explanation, Korea Water Resources Association, pp. 360-373. [Korean Literature]
- Kwon, YS and Cho, MS (2011). The character of urban design around the riverfront area in Korea-Focused on the composition of public space and land use pattern-, *J. of Architectural Institute of Korea*, 27(9), pp. 251-260. [Korean Literature]
- Lee, GR (2010). A comparative analysis on channel forms and landscapes at Naeseongcheon river and Wicheon river in Gyeongpook province, *J. of the Korean Geomorphological Association*, 17(4), pp. 1-16. [Korean Literature]
- Lee, JS and Song, JG (2010). Flood stage analysis on vegetated patterns with river sites, *J. of Korea Contents Society*, 10(11), pp. 452-460. [Korean Literature]
- Lee, SD and Kim, SC (2008). Studies on the ecological management and stream environmentin Dorim stream for establishing eco-wetland parks, *J. of Wetlands Research*, 10(3), pp. 133-139. [Korean Literature]

- Lee, SH, Ock, GY, and Choi, JK (2008). A study on the expansion process of vegetation on sand-bars in fluvial meandering stream, *J. of Korea Society Environment and Ecology*, 22(6), pp. 658-665. [Korean Literature]
- Lee, SS (2006). Visual preference of the methods for river embankment-The case of Dongchon in Gwangyang-, *J. of Korean Institute of Landscape Architecture*, 34(3), pp. 12-22. [Korean Literature]
- National Institute of Environmental Research (NIER) (2010). The National Aquatic Ecological Monitoring Program, Ministry of Environment of South Korea, pp. 1-554. [Korean Literature]
- Robert A (1990). Boundary Roughness in Coarse-Grained Channels, *Progress in Physical Geography*, 14, pp. 42-70.
- SPSS Inc. (2011). SPSS for Windows, Release 20.0. Chicago, Illinois, USA.
- Woo, HS, Yoo, KK, and Park, JK (1994). A preliminary study of the hydraulic-geometrical relations of bed slope in some selected alluvial rivers, *J. of the Korean Geographical Society*, 29(3), pp. 253-265. [Korean Literature]
- Yoo, SW (2006). A study on the visual preference of Keum river sceneries at different water level, *J. of Korean Society of Design Science*, 63, pp. 273-282. [Korean Literature]
- Yoo, SW (2007). Analysis of visual preference factor for Youngsan river scenery considering the variation of river stage, *J. of Korean Society of Design Science*, 20(3), pp. 141-150. [Korean Literature]

- 논문접수일 : 2013년 02월 07일
- 심사의뢰일 : 2013년 02월 20일
- 심사완료일 : 2013년 05월 15일