

# 교량하부 녹화유형별 시각적 선호요인 분석

최철현\* · 정성관\*\* · 김경태\*\*\* · 이우성\*\*\*\* · 신재운\*\*\*\*\* · 서창우\* · 장철규\*\*\*\*\*

\*경북대학교 대학원 공간정보학과 · \*\*경북대학교 조경학과 · \*\*\*경북대학교 환경과학기술연구소 Post-Doc ·  
\*\*\*\*경북대학교 농업과학기술연구소 · \*\*\*\*\*경북대학교 대학원 조경학과 · \*\*\*\*\* (주)동호

## I. 서론

대구광역시는 급증하는 교통량과 도로 공급의 한계로 인한 문제를 해소하기 위해 기존의 도시철도망과 연계한 대구도시철도 3호선을 시공 중에 있다. 해당 사업은 당초 지하경전철로 계획하여 건설할 예정이었으나, 건설비 과다 및 경제성 부족으로 인해 지상경전철로 확정되었다. 따라서 총 연장 23.95km의 콘크리트 구조물이 대구광역시의 도심부를 관통하기 때문에 불량한 도시경관 유발 및 주변 환경과의 이질감 조성 등과 같은 문제점이 야기될 수 있다. 일례로 경기도의 몇몇 지자체에서 추진 중인 경전철사업의 경우 고가구조물에 의한 도시경관 저해 및 재산가치의 하락 등을 이유로 시민들의 반대여론이 거세어 사업이 중단되는 등의 난항을 겪은 바 있다.

한편, 해외의 경우는 고가구조로 건설된 경전철의 경관훼손에 대한 해결방안으로 조경식물을 이용한 녹화사업이 주를 이루고 있었다. 이는 인공적인 구조물이 주를 이루는 도시경관 안에서 녹화공간은 도시민들에게 친숙하고 쾌적한 생태적 휴식처를 제공함과 동시에 경관적인 측면에서 긍정적인 효과를 줄 수 있기 때문이다(김평과 동재욱, 2006). 그러나 교량하부 공간은 식재공간이 제한적이고 도로상에 위치하고 있기 때문에 효율적인 식재방안을 필요로 하며, 현재 이에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 경전철 건설에 따른 고가 인공구조물에 의한 경관의 훼손 저감 및 쾌적한 가로경관을 위한 식재방안을 강구해야 할 필요성이 있다.

이에 본 연구는 교량하부의 녹화방식을 유형화하고 유형별 선호도의 차이와 시각적 이미지의 선호요인을 분석하고자 한다. 이를 통해 교량하부 식재계획 시 이용자의 만족도를 고려한 체계적인 설계 및 식재방안의 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상지

본 연구는 현재 시공 중인 대구광역시의 도시철도 3호선 구간 중 도로폭과 주변건물 상황을 고려하여 경관변화율 및 차폐감이 가장 클 것으로 예상되는 수성 2차 롯데캐슬 아파트 앞

30m 구간을 사례지로 선정하였다. 사례지 주변은 상업적 토지 이용률이 높았으며, 사람들의 왕래가 잦고 주로 인공경관 위주의 가로경관이 형성되어 있었다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 녹화유형 설정

인공적인 공간이 대부분을 차지하고 있는 도심은 일반적인 녹화기법을 그대로 사용하기가 어려운 식재조건을 가진 곳이 많다. 따라서 이처럼 기존 기법에 의해 녹화가 곤란한 '특수한 상황의 녹화 공간'에 적용할 수 있는 식재방법이 필요하다. 박상한(2010)은 도심지 내 특수녹화공간 중 고가도로 하부 공간에 대한 환경 조건을 분석한 결과, 일조조건 및 수분공급이 불량하고 매연 등으로 인한 공해가 심각하여 이에 대한 내성이 있는 식물을 선택적으로 이용해야 한다고 언급하였다. 교량하부 공간 역시 고가도로 하부 공간과 비슷한 환경적 조건을 가지므로 이를 참고하여 식재방법과 수종을 결정해야 할 것으로 판단된다. 이에 국내·외의 고가도로나 교량의 하부에 녹화된 사례들을 조사하여 본 결과 그림 1과 같이 유형화 하였다.

#### 2) 설문이미지 제작

설문에 사용될 이미지를 제작하기 위하여 현재 시공 중인 대상지의 현장사진을 촬영하였다. 현장사진의 시점은 가로주변에

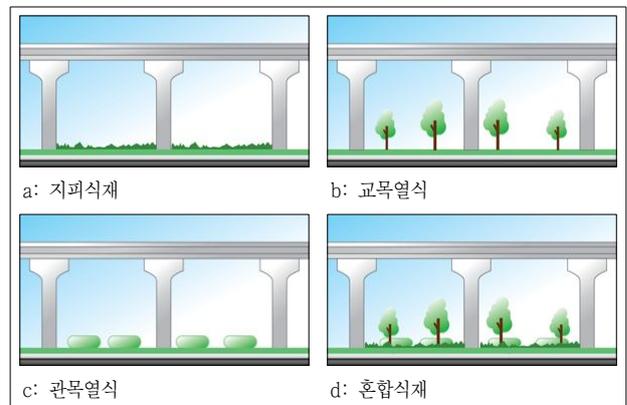


그림 1. 고가도로 및 교량하부 녹화유형

표 1. 녹화유형 및 장면구성

녹화유형	식재방법 및 구성	식재수종
1. 기본녹화유형	교각녹화(낙엽성덩굴) +지피식재	담쟁이덩굴, 맥문동
2. 교목열식유형	기본녹화+교목열식	담쟁이덩굴, 맥문동, 단풍나무
3. 혼합식재유형	기본녹화+교목, 관목 혼식	담쟁이덩굴, 맥문동, 단풍나무, 남천
4. 화목열식유형	기본녹화+배롱나무	담쟁이덩굴, 맥문동, 배롱나무
5. 낙엽교목열식유형	기본녹화+단풍나무 (겨울)	담쟁이덩굴, 맥문동, 단풍나무
6. 상록교목열식유형	기본녹화+광나무 (겨울)	담쟁이덩굴, 맥문동, 광나무

서 교량하부의 녹화공간을 뚜렷하게 관찰할 수 있는 장면(scene)을 기준으로 하였으며 높이는 160cm 상에서 촬영하였다. 촬영시기는 여름이며, 아직 교량이 완성되기 전이기 때문에 교량설계도면을 참조하여 3D 시뮬레이션을 통해 교량이미지를 합성한 뒤, 기본이미지를 제작하였다. 기본이미지와 각각의 녹화유형별 수종의 합성을 위하여 설정된 구성은 표 1과 같다. 녹화유형에서 관목이 제거된 이유는 지피식재와 관목의 이미지가 비슷하였고 관목의 단독식재 시 녹화효과가 큰 영향을 미치지 않을 것이라 판단되었기 때문이다. 또한, 겨울이미지를 추가한 이유는 조경수의 계절변화에 따라 형상의 변화가 크고 이에 대한 선호도 및 경관이미지가 달라질 것이라는 가설의 검증을 위함이다(그림 2 참조).

3) 경관형용사 선정

경관에 대한 분석은 심리적인 측면이 크게 작용하기 때문에 계량적인 분석이 매우 어려우나, 경관형용사를 이용하면 보다 객관적인 경관이미지의 평가가 가능하다(Daniel and Boster, 1976; 서주환과 진희성, 1988; 정성관과 이정, 1994). 이에 선행연구(김충식과 이인성, 1999; 오덕성과 한상욱, 1999; 김한수 등, 2000; 황세현, 2001; 이인성과 서정환, 2003; 이재원, 2004; 서주환 등, 2004; 김동찬과 박경모, 2006; 김지희와 이명훈, 2008)를 토대로 사용빈도가 높은 10개의 경관형용사쌍을 선정하여 설문에 사용하였다(표 2 참조).

4) 설문조사 및 통계분석

설문조사는 2010년 11월 25일부터 2010년 12월 11일까지 총 1회 실시하였고, 각 장면을 빔프로젝터로 1분간 영사하여 보여준 후 평가를 할 수 있게 하였다. 평가집단은 현재 대구광역시 내에서 교량하부 녹화에 대한 인지도 및 이해도가 높을 것이라 판단되는 도시철도3호선 업무관계자 85명과 경북대학교 조경학과, 건축·토목공학부 등 관련 전공학과의 학생 197명으로 총 282명을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문을 위한 6장의



그림 2. 녹화유형별 이미지

슬라이드는 난수표를 적용하여 랜덤순서로 제시하였고, 이미지는 7단계 어의구별척도, 선호도는 7단계 리커트척도를 사용하였다. 통계분석은 SPSS ver17.0(SPSS Inc., 2008)을 이용하였으며, 총 282매 중 불성실한 응답 65매를 제외한 217매를 대상으로 분석을 실시하였다. 분석에 사용된 통계분석 방법은 기술통계값 추출 및 선호도에 영향력을 미치는 경관형용사 분석을 위한 다중회귀분석을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 녹화유형별 이미지 평가

각 녹화유형별 선호도 분석 결과, 화목열식 유형이 평균 5.12로 가장 높게 평가되었다(표 2 참조). 다음으로 혼합식재 유형이 4.71로 높게 평가되었으며, 낙엽교목열식 유형이 3.04로 가장 낮은 선호도를 보였다. 화목열식 유형을 제외하면 녹음의 양이 많아질수록 선호도가 증가되는 것으로 나타났다. 이는 가로경관에서 녹시율이 선호도에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구와 유사한 결과이다(이은철, 2008). 화목열식 유형의 경우 녹시율이라는 측면보다는 꽃의 개화라는 자연적 요소와 화려한 색을 통해 아름다움을 제공하는 등의 복합적인 원인으로 선호도가 높게 평가된 것으로 판단된다.

각 녹화유형별로 형용사 이미지를 평가하여 이를 비교한 결과, 기본녹화유형의 경우 기본적인 교각녹화와 초화류 식재로

인해 '자연적인', '생기있는', '정감있는', '조화로운', '규칙적인'의 이미지가 높게 평가되었으며, 주변 가로에 대한 시야제한을 받지 않기 때문에 '개방적인', '규칙적인'이 높게 평가되었다. 그러나 기존의 인공경관으로부터의 변화가 적었기 때문에 '평범한'이라는 이미지가 6가지 유형 중에서 가장 높게 분석되었다.

교목열식 유형은 기본녹화유형과 비교했을 때 '자연적인', '생기있는', '정감있는', '조화로운', '흥미로운', '독특한', '다양한', '복잡한'의 이미지가 더 높게 평가되었다. 그러나 교목의 열식으로 인한 반대편 가로주변의 시야 감소로 인해 '개방적인' 및 '규칙적인'의 이미지는 기본녹화유형보다 약간 감소한 것으로 판단된다.

혼합식재 유형의 경우 '자연적인', '복잡한'의 이미지가 6가지 유형 중 가장 높게 평가되었는데, 이는 녹음의 양이 다른 유형에 비해 가장 많았고 또한 식재에 사용된 수종이 많았기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 교목과 관목의 밀식으로 인해 '불규칙적인', '폐쇄적인' 이미지가 가장 높게 평가되었다는 단점이 있다.

화목열식 유형은 '생기있는', '정감있는', '조화로운', '흥미로운', '독특한', '다양한' 이미지가 다른 유형과 비교하였을 때 가장 높게 평가되었다. 이처럼 꽃의 개화는 대부분의 경관형용사 이미지에 대하여 긍정적인 평가를 유도하였으며, 화려한 색이 평가에 큰 영향을 미친 것이라 파악된다. 따라서 교량의 건설로 인한 경관의 훼손이 발생할 경우 화목을 식재하는 것이 가로경관 이미지를 가장 크게 개선시킬 수 있는 방법이라 판단된다. 그러나 화목의 경우 대부분 낙엽성 수종으로 낙엽기인 겨울의 경관이미지가 크게 감소할 것이라 예상해 볼 수 있다. 이는 낙엽교목열식 유형이 대부분 부정적인 이미지로 평가된 것을 통해 확인할 수 있었다. 특히 '생기없는', '삭막한'과 같은 이미지가 크게 하락한 것을 볼 수 있다. 따라서 사계절의 이용률이 비슷한 가로의 경우 계절변화에 따른 형상의 변화가 적은 상록성 교목을 식재하여 이를 보완할 수 있다. 상록교목열식 유형의 경우 잎이 모두 떨어진 낙엽교목열식 유형보다 '자연적인', '생기있는', '정감있는', '조화로운'의 이미지가 높게 평가되었다.

## 2. 녹화유형별 선호요인 분석

교량하부의 녹화유형별 선호도에 영향을 미치는 경관형용사를 분석을 위해 단계선택법에 의한 다중회귀분석을 실시하였다(표 3 참조). 각 유형 중에서 회귀식에 의해 설명력이 가장 높은 유형은 교목열식 유형으로 값은 약 60.4%였다. 이에 반해 기본녹화유형의 경우 약 38.4%의 낮은 설명력을 보였다.

분석결과 '조화로운-부조화로운'의 경관형용사는 모든 장면에서 선호도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 '자연적인-인공적인'과 '정감있는-삭막한'의 경관형용사는 5가지 유형에서 선택되었으며, '흥미있는-식상한'은 4가지 유형에서 선정되었다. 반면, '다양한-획일적인', '복잡한-단순한'의 경관형용

표 2. 녹화유형별 선호도 및 이미지 평가(N=217)

경관형용사 \ 유형	기본 녹화	교목 열식	혼합 식재	화목 열식	낙엽 교목 열식	상록 교목 열식
선호도 (표준편차)	4.10 (1.16)	4.50 (1.11)	4.71 (1.31)	5.12 (1.19)	3.04 (1.10)	4.28 (1.23)
자연적인 인공적인	4.51	5.22	5.59	5.30	3.93	4.52
생기있는 생기없는	4.30	5.14	5.63	5.68	2.60	4.59
정감있는 삭막한	4.19	4.93	5.20	5.56	2.58	4.44
조화로운 부조화로운	4.33	4.62	4.52	4.72	3.66	4.43
흥미로운 식상한	3.56	3.80	4.31	5.07	3.32	3.73
독특한 평범한	3.28	3.60	4.01	4.80	3.32	3.63
개방적인 폐쇄적인	4.66	4.07	3.83	4.48	4.16	3.85
규칙적인 불규칙적인	4.55	4.42	3.77	4.69	4.14	5.28
다양한 획일적인	3.67	3.94	4.54	4.70	3.37	3.43
복잡한 단순한	3.26	3.76	4.64	4.36	3.17	3.37

사는 선호도에 거의 영향력을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

각 녹화유형별로 분석해 본 결과, 기본녹화유형의 경우 선호도에 큰 영향력을 미치는 형용사 이미지는 '독특한-평범한'과 '정감있는-삭막한'으로 나타났다. 교목열식 유형에서는 '조화로운-부조화로운'과 '정감있는-삭막한'이 높았으며, 혼합식재 유형의 경우 '정감있는-삭막한'과 '조화로운-부조화로운'이 높았다. 화목열식 유형의 경우 '조화로운-부조화로운'과 '생기있는-생기없는'이 높았으며, 녹화유형 중에서 선호도에 영향력을 미치는 경관형용사쌍이 6개로 가장 많았다. 따라서 화목은 랜드마크 크적 경관도입이 필요하거나 대로 등과 같이 넓은 지역에 특징 있는 공간을 조성하고자 할 경우 식재를 고려해 볼 수 있다. 낙엽 교목열식 유형의 경우 '흥미로운-식상한'과 '정감있는-삭막한'이 선호도에 큰 영향력을 미쳤으며, 상록교목열식 유형의 경우 '생기있는-생기없는'이 가장 큰 영향력을 미쳤다. 관공서 및 공원 등의 주변도로와 같이 4계절 내내 도시민의 유동이 많아 생동감과 조화감이 필요한 지역은 상록교목의 식재를 고려해 볼 수 있다.

## IV. 결론

최근 시행되었던 경전철사업이 잇따라 주민들의 반대여론에 의해 거센 비판을 받게 된 이유는 주민의 생활환경과 밀접하게 관련된 경관의 훼손 및 침해 때문이라 할 수 있다. 이에 본 연

표 3. 다중회귀분석 결과(종속변수: 선호도)

		경관형용사										R <sup>2</sup>	F	Durbin-Watson
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>			
기본녹화	베타	0.206 (3)	0.152 (4)	0.237 (2)	-	-	0.241 (1)	-	-	-	-	0.384	33.065**	1.786
	회귀식	Y=1.263+0.172X <sub>1</sub> +0.115X <sub>2</sub> +0.200X <sub>3</sub> +0.223X <sub>6</sub>												
교목열식	베타	0.260 (1)	0.165 (5)	0.243 (2)	0.203 (3)	-	-	0.173 (4)	-	-	-	0.604	64.376**	2.154
	회귀식	Y=0.639+0.199X <sub>1</sub> +0.138X <sub>2</sub> +0.207X <sub>3</sub> +0.169X <sub>4</sub> +0.138X <sub>7</sub>												
혼합식재	베타	0.318 (2)	0.208 (3)	0.336 (1)	0.127 (4)	-	-	-	-	-	-	0.598	78.743**	1.882
	회귀식	Y=-0.103+0.275X <sub>1</sub> +0.206X <sub>2</sub> +0.370X <sub>3</sub> +0.115X <sub>4</sub>												
화목열식	베타	0.235 (1)	0.149 (4)	0.155 (3)	0.131 (5)	0.219 (2)	-	-	0.127 (6)	-	-	0.568	46.056**	1.788
	회귀식	Y=0.377+0.173X <sub>1</sub> +0.119X <sub>2</sub> +0.158X <sub>3</sub> +0.116X <sub>4</sub> +0.226X <sub>5</sub> +0.116X <sub>8</sub>												
낙엽교목열식	베타	0.134 (4)	0.204 (3)	0.248 (2)	0.313 (1)	-	-	-	-	-	-	0.474	47.779**	2.065
	회귀식	Y=0.617+0.110X <sub>1</sub> +0.155X <sub>2</sub> +0.211X <sub>3</sub> +0.261X <sub>4</sub>												
상록교목열식	베타	0.205 (2)	-	-	0.189 (3)	0.518 (1)	-	-	-	-	-	0.593	103.297**	1.850
	회귀식	Y=0.857+0.175X <sub>1</sub> +0.162X <sub>4</sub> +0.445X <sub>5</sub>												

\*: X<sub>1</sub>(조화로운-부조화로운), X<sub>2</sub>(자연적인-인공적인), X<sub>3</sub>(정감있는-삭막한), X<sub>4</sub>(홍미로운-식상한), X<sub>5</sub>(생기있는-생기없는), X<sub>6</sub>(독특한-평범한), X<sub>7</sub>(개방적인-폐쇄적인), X<sub>8</sub>(규칙적인-불규칙적인), X<sub>9</sub>(다양한-획일적인), X<sub>10</sub>(복잡한-단순한)

\*\* : 유의확률 0.001 미만

\*\*\* : ( )안의 숫자는 표준화계수의 순위를 나타냄

구는 고가구조로 건설되는 경전철사업이 기존 도시 환경과 조화될 수 있는 녹화방법을 찾고자 연구를 수행하였다.

교량하부 녹화유형별 선호도 및 경관이미지 분석 결과, 화목 열식유형의 선호도가 가장 높게 평가되었으며, 경관형용사 이미지의 대부분이 긍정적으로 평가되었다. 따라서 교량하부에 대한 조경계획 시 계절별 이용빈도를 파악하여 개화기에 이용률이 특히 집중되는 장소의 경우 화목을 식재한다면 선호도를 크게 높일 수 있을 것으로 판단된다.

유형별 선호도 분석결과 '조화로운-부조화로운', '자연적인-인공적인', '정감있는-삭막한' 이미지의 경관형용사가 5가지 유형 이상에서 선호도에 영향력을 미치는 것으로 분석되었다. 따라서 교량하부의 녹화 계획 시 이러한 조화성이나 자연성 및 정감성 등을 우선적으로 고려하여 식재계획을 수립한다면 효율적인 녹화계획이 될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 현재까지 이루어지지 않았던 교량하부의 효율적인 녹화계획을 위한 방법론적 타당성 수립과 녹화방향을 결정하기 위한 기반을 확립하는데 중요한 기초자료가 될 것으로 판단된다. 또한, 이는 장기적인 관점에서 개선된 교량경관에 의한 도시미관 증진 및 도심지 내의 랜드마크 형성에 기여할 수 있을 것이라 판단된다.

인용문헌

1. 김동찬, 박경모(2006) 가로식재유형이 보행경관평가에 미치는 영향분석, 한국조경학회지 34(5) : 14-23.

2. 김지희, 이명훈(2008) 지각·인지특성을 고려한 가로경관평가에 관한 연구, 대한국토계획 43(3) : 21-36.  
 3. 김충식, 이인성(1999) 컴퓨터 애니메이션을 이용한 가로경관의 평가방법 연구 - 정적 및 동적 시뮬레이션의 비교, 한국조경학회지 26(4) : 1-13.  
 4. 김평, 동재옥(2006) 도시의 경관개선을 위한 건축물녹화 관리에 관한 연구, 지역사회개발연구 31(3) : 39-50.  
 5. 김한수, 김성호, 김재홍(2000) 생활가로 유형별 경관평가에 관한 연구, 계명대학교 환경과학논집 5(1) : 119-133.  
 6. 박상환(2010) 지피식물을 이용한 고가도로 하부공간 식재설계에 관한 연구: 의정부 경전철 하부공간을 대상으로, 한양대학교 대학원 석사학위논문.  
 7. 서주환, 박태희, 허준(2004) 도시가로 경관에 있어 환경조형물의 이미지 및 시각적 선호도 분석, 한국조경학회지 32(1) : 57-68.  
 8. 서주환, 진희성(1988) 올림픽대로의 경관향상을 위한 가로공간 구성요소의 물리량과 심리량 분석에 관한 연구, 한국조경학회지 16(2) : 23-41.  
 9. 오덕성, 한상욱(1999) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 가로경관의 평가방법에 관한 연구, 지역개발논총 11 : 147-169.  
 10. 이은철(2008) 가로에서 지각되는 녹음의 양에 따른 시각적 선호에 관한 연구, 부산대학교 대학원 석사학위논문.  
 11. 이인성, 서정환(2003) 가로경관 분석에서의 반구투영법의 효용성 검토, 한국조경학회지 31(2) : 58-69.  
 12. 이재원(2004) 가로경관의 이미지 평가에 관한 연구, 디자인학연구 56 : 135-146.  
 13. 정성관, 이정(1994) 담장의 시각적 선호성 및 이미지 분석, 한국조경학회지 22(3) : 65-78.  
 14. 황세현(2001) 보행자 시점에 따른 가로경관평가에 관한 연구, 경희대학교 대학원 석사학위논문.  
 15. Daniel, T. C. and R. S. Boster(1976) Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method, USDA Forest Service, Research Paper RM-167:5-11.