

山林風致資源管理를 위한 山林施業特性別 視覺選好度 評價^{1*}

宋 亨 燮²

Visual Preference Evaluation on Forest Working Systems' Characteristics for Forest Scenic Beauty Management^{1*}

Hyung Sop Song²

要 約

본 연구는 산림 시업에 따른 풍치 관리 정보를 파악하고자 수행하였다. 대상 임분은 현재 산림무육 작업 요구도가 높은 낙엽송 인공림을 대상으로 하였다. 촬영된 임분 사진의 모의조작을 통하여 산림 작업별로 구분된 35개의 임분 경관이 이용되었다. 각 경관은 신뢰성 검정을 통해 얻은 3개 집단, 전체 593명의 평가 자료를 이용하여 분석하였다. 시각 선호도 평가는 1 - 10 point 평점값을 이용하였다. 이들 평점값의 보정은 RMRATE의 SBE 분석 프로그램을 통해 실시되었다. 시각 선호도와 이미지 척도와의 관련 정도를 비교하기 위해 13개의 간벌 임분을 대상으로 어의 구별척을 이용하여 공간 이미지를 측정하였다. 일반적으로 무육 전의 자연 임분 보다는 작업 후의 쾌적하고 질서 정연한 임분을 높게 선호하고 있었다. 시각 선호도는 나지 면적과 폐잔재 면적이 증가할수록 감소하였으며 임목 밀도, 지하고, 지피식생과 높은 관련이 있었다. 소규모 개별지의 벌구 모양은 곡선보다는 직선 모양을 선호하고 있었다. 시각 선호도는 응답자의 사회경제적 변수에 따라 유의적 차이가 있었다. 연구 결과들은 산림 풍치관리를 위한 시업 수행 방법을 제시하고 있다.

ABSTRACT

This study was conducted to get forest scenic beauty management information toward forest working systems' characteristics in Larix forest stands. 35 different alternatives were simulated to visualize on basis of actual forest working methods. The options were illustrated as photos produced by computer software. Each alternatives were evaluated by 3 groups with total 593 respondents after reliability test. Visual preference evaluation was used 1 - 10 point rating scale. The ratings were scaled using SBE analysis program of RMRATE. To compare the relationship of visual preference and image scale, Spatial images of 13 thinning alternatives were measured by Semantic differential scale. In general, the respondents preferred refreshing and ordering forest stand after forest working to natural forest stand before forest working. Visual preference decreased with the increasing intensity of bare ground area and slash area in forest stand. And also, visual preference was high related to tree density, clear length of stem, and ground vegetation. Form line of small clear cutting area was preferred straight line to curve line. Visual preferences were significant differences in certain socioeconomic variables of the respondents. Results indicate how to conduct forest working system for forest scenic beauty management.

Key words : scenic beauty, visual preference, forest working system.

¹ 接受 1999年 3月 25日 Received on March 25, 1999.

² 忠南大學校 山林資源學科 Dept. of Forest Resources, Chungnam Nat'l Univ., Taejon, 305-764, Korea.

* 본 연구는 1997년도 한국학술진흥재단 신진교수연구과제로 수행한 연구결과의 일부임.

서론

외부 환경에 대한 인간의 지각은 주로 시각 수단에 의존하며 이는 경관 관리에서 시각적 실을 중시하는 이유가 된다. 국토의 67%가 산림인 국내의 경우 이들 산림 경관의 심미적 기능 고려는 환경 보호 개선 측면 뿐만 아니라 생활의 질적 향상을 도모하는 중요한 수단으로 이용될 수 있다. 특히 현재 조성 운영 중인 휴양림이나 환경 및 휴양 기능이 강조되고 있는 도시림, 이용 빈도가 높은 도로변 산림의 경우 이들 심미적 기능을 고려한 시업과 이의 기술 개발 필요성이 제기된다. 더욱이 국내 산림의 대부분이 간벌 등 산림 무육작업 요구도가 높은 30-40년생 임분임을 고려할 때 이의 필요성은 긴요한 실정이다.

풍치 시업은 시각적 공칭 요소를 살리고 부정 요소를 제거하는 방법을 통하여 경관의 심미적 안정성과 건강성을 유지 개선 관리하는 체계라고 할 수 있다. 최근 미국, 유럽 등의 선진임업국의 여러 연구에서는 이들 요소들의 파악을 경관자원에 대한 물리적 속성과 공공의 시각적 지각 반응과의 관계 분석을 통해 구명하는 정선물리학적 접근 방법의 유용성을 제시하고 있으며 이의 방법을 통한 연구가 활발히 진행되고 있다(Shafer 등, 1969; Daniel 등, 1976; 1977; 1989; Arthur, 1977; Buhyoff 등, 1978; Anderson, 1981, Hull 등, 1986; Brown 등, 1986; 1990). 미국의 경우 광대한 국유림에 대한 경관 관리를 위해 1970년대 시각관리체계(visual management system)지침서를 발간 시행하면서 그간의 여러 연구 결과를 통해 이의 지속적인 수정과 보완을 거쳐 1995년판 경관관리지침서(A hand book for scenery management)를 발간 운용하고 있으며(USDA, 1995) 경관의 모의 조작 등 다양한 평가 기법이 연구에 활용되고 있다(Bergen 등, 1995; McCarter 등, 1998). 국내의 경우 산림 경관에 대한 연구가 1980년대에 이르러 시작되었지만 대부분 원경을 대상으로한 이미지나 선호도 분석에 초점을 두어 왔으며 산림시업에 따른 경관 평가와 풍치 자원을 유지 관리하기 위한 구체적 접근 방법에 대한 연구는 미진한 형편이다(서수환, 1987; 송형섭 등, 1992).

흔히 산림 경관은 시업 후의 식생 부원을 통하여 저음의 부정적 요소가 시간의 경과에 의해 회복될 수 있다는 견해도 있을 수 있으나 산림이

갖고 있는 내성과 복원력 이상의 심미적 훼손이 발생할 경우 인위적 조치 없이는 이의 안정성과 건강성은 기대할 수 없다. 산림경관이 갖고 있는 이러한 자연 특성과 회복 소요 기간의 장기화는 산림의 풍치관리, 특히 최근 이용 빈도가 높은 휴양림 등의 경우 초기 시업 단계부터 풍치 관리 측면을 고려하지 않으면 풍치의 질적 훼손과 이에 따른 이용 만족도 감소를 초래할 수 있다.

본 연구는 이러한 배경에서 대상 경관에 대한 일정 시간 경과후의 변화 추이를 컴퓨터 화상처리 방법을 통해 모의 조작하고 이후 시업 임분 특성별 시각 선호도 평가를 실시하였다. 이를 통해 국내 산림, 특히 풍치 시업이 강조되고 있는 휴양림, 도시림, 주요 도로변 산림 등에 대한 산림시업방법에 대한 정보를 제시하고자 수행되었다.

자료수집 및 연구방법

1. 대상 경관

대상 산림 경관은 1970년대 치산 녹화 계획의 주 수종으로 전국적으로 식재되어 현재 무육 시업의 요구도가 높은 낙엽송 임분을 대상으로 하였으며 평가 경관은 기존의 여러 연구에서 그 타당성이 입증되어(Daniel 등, 1976; Shuttleworth, 1980; 임승민, 1983; 송형섭 등, 1992) 경관 평가 연구에서 일반적으로 사용되고 있는 사진 빛 슬라이드의 대리매체를 이용하였다. 촬영 대상 임분은 조림, 간벌, 벌채 등의 시업 상태 특징이 잘 나타나 있는 임분과 사진의 화상 처리를 위해 필요한 산림 지형 경관을 대상으로 하였다. 사진 촬영은 Shuttleworth(1980), Hull 등(1986), 송형섭(1992) 등이 이용한 방법을 참고하여 그림자의 영향을 최소화하도록 하였으며 촬영각은 수평 방향 45°, 10m, 10-100m, 100m-2km 정도의 일장 거리를 두어 촬영하였다. 이용 카메라는 28-75mm 렌즈가 부착된 자동카메라와 컴퓨터 화상 처리에 직접 이용될 수 있는 Kodak DCS 420 디지털 카메라를 이용하였다. 모의 조작에 이용된 사진은 1997년 11월부터 1998년 7월까지 촬영된 500여 개의 사진 중 사진 상에 나타난 시업상태, 지형, 사진의 질을 고려하여 모의 조작 수 대상 경관 사진 8매를 선정하고 기타 일부 사진은 컴퓨터 화상 보조 처리 자료로 이용되었다.

2. 평가 사진의 모의 조작

산림의 시공간적 다양한 변화와 장기 속성은 일정 조건 대상지에 대한 변화 추이 평가의 커다란 제한적 요인이 되었으나(Miller, 1984) 최근 컴퓨터 그래픽 프로그램의 등장으로 이에 대한 화상 처리 조작이 시도되고 있다. Bergen 등(1995)은 8매의 현장 경관 사진과 동일 지형 조건에 인위적 디자인한 임목을 통해 만든 임분 경관 사진과의 비교 평가 연구에서 인위적으로 디자인한 임목 이용 사진과 현장 경관 사진과는 관련성이 낮으며(상관계수=0.25) 경관의 모의 조작은 현장 임목 사진을 이용하는 것이 타당하다고 보고하고 있다. McCarter 등(1998)은 최근 기존의 여러 연구를 토대로 모의 조작 기술을 소개한 바 있으며 Tahvanainen 등(1998)은 농촌 경관의 풍치 평가에서, Karjalainen(1999) 등은 산림 벌채지 평가에서 경관의 모의 조작을 현장 경관 사진을 통해 수행한 바 있다. 국내의 경우 김성일 등(1997)이 유희농경지 토지 대안에 대한 시각 선호 조사 연구에서 이 방법을 이용하였다. 본 연구에서도 촬영된 현장 임분 사진 자료를 이용하여 모의 조작하였다. 경관 사진의 입력은 Photoshop 프로그램과 Kodak RFS 3570 Film Scanner를 이용하였으며 하드웨어는 16만 색상을 구현할 수 있는 그래픽 보드를 장착한 PC가 사용되었다. 이들 입력 사진을 Photoshop 등의 프로그램을 이용하여 임분의 시업과 변화 특성이 잘 나타나도록 화상 처리한 후 이들 조작된 사진을 Film recorder를 이용하여 사진으로 재촬영 하였다. 이후 이들 film을 사진과 슬라이드로 제작하여 이용하였다. 사진의 경우 Hull IV 등(1992)이 현장

경관과 사진 경관과의 차이는 분위기 요인이 크게 영향 한다는 연구 보고를 참고하여 평가자가 사진상의 임분 특성을 보다 명확히 파악할 수 있도록 8×10 inch의 크기로 인화하여 이용하였다. 최종 평가에 사용된 사진은 산림 시업 방법과 시업 전, 시업 중, 시업 후 효과에 따른 임분 특성과 응답자의 평가 시간을 고려하여 조립지 5매, 간벌대상지 18매, 개별지 8매, 임도시설지 4매의 전체 35매가 이용되었다.

3. 임분 특성 인자 측정

임분 특성 인자는 기존의 선행 연구(Arthur, 1977; Schroeder 등, 1981; Brown 등, 1986; 송형섭 등; 1992)을 참조하여 구성하였으며 평가 대상 임분 특성은 모의 조작을 통해 이루어진 관계로 사진상에서 측정 가능한 변수로 제한하여 파악하였다.

4. 선호도 조사 및 분석

대상 경관 사진에 대한 선호도 조사 설문은 성별, 나이, 교육수준, 유년기성장지 등 응답자의 사회경제적 변수 항목과 이미지 분석을 위한 12개 어의구별척(Semantic differential scale; 박찬우, 1994), 그리고 선호도 평점 항목으로 구성하였다. 응답자는 대전시 인근 장태산, 장용산 휴양림 방문객과 계룡산 국립공원, 보문산 자연공원 방문객의 휴양 이용객 300명과 대전시민 320명, 충남대 산림자원학과 학생 59명으로 구분하여 수집하였다. 응답자는 18세 이상 성인을 대상으로 성별과 연령층이 고루 분포하도록 조사되었다. 이미지 조사는 설문 시간을 고려하여 학생 집단

Table 1. Descriptions of photo inventory.

No.	Variable type	Description
1	Crown Area	% index
2	Stem Area	% index
3	Sky Area	% index
4	Vegetative ground Cover Area	% index
5	Dead branch Area	% index
6	Bare ground Area	% index
7	Slash and downwood Area	% index
8	Number of trees/ha	#/ha
9	Clear-length of tree	stem length/tree height
10	Forest Area	% index
11	Land Area	% index
12	Human-made Area	% index

으로 국한하였고 대상 경관 사진 또한 전체 35매의 평가 대상 사진 중 근경의 간벌 임분 특성이 나타나 있는 13매로 제한하여 조사하였다. 조사는 면접방법을 이용하였으며 대전시민의 경우 다단계 군집 추출법을 이용하여 선정하였다. 평점 방법은 평점법에서 주로 이용되는 10단계 평점법을 이용하였다(Daniel, 1976; Benson 등, 1981; Brown 등, 1984). 사진 1매당 평가 시간은 직관적 선호도 판단을 할 수 있을 정도의 8초 정도로 제한하였으며 분석에 이용된 자료는 2매의 동일 사진을 통하여 각 평점 차이가 4점 이하인 평점 자료를 이용하였다(송형섭 등, 1992). 이렇게 하여 최종 분석에 이용된 자료는 전체 679매의 조사 자료 중 13%인 86매를 제외한 휴양객 244매, 대전시민 290매, 학생 59매의 총 593매가 이용되었다. 선호도 분석은 타당성이 입증된 SBE 방법(Daniel and Boster, 1976)과 Brown 등(1990)이 개발한 RMRATE 경관 분석 프로그램을 이용하였다.

Table 2. Semantic Differential scales

No.	Variables
11	Broad - Narrow
12	Ordered - Tangled
13	Friendly - Unfriendly
14	Monotonous - Divers
15	Dry - Refreshing
16	Relieved - Stifling
17	Healthy - Sickly
18	Uniform - Scattered
19	Dead - Alive
110	Opened - Closed
111	Bent - Straight
112	Beautiful - Ugly

* 7 interval scale

결과 및 고찰

1. 임분 특성별 시각 선호도

임분 특성별 시각 선호도 분석 결과는 표 3과 그림 1에 제시된 바와 같이 임분 특성에 따라 뚜렷한 차이가 있었다. 전체 35매 경관 사진 중 가장 낮은 선호도를 보인 경관은 나지 비율이 높게 나타난 임도 사면의 32번 사진으로 3개 집단 공히 -193에서 -246의 낮은 선호도를 보였다. 가장 높은 선호도를 보인 경관 사진은 휴양객 및 일반시민

집단의 경우 시업후 일정 시간이 경과하고 임목의 지하고가 높은 6번 사진에 각각 189, 190의 높은 선호도를 보인 반면 학생 집단의 경우에는 시업 특성이 보이지 않는 성숙 임분의 산림 경관과 농촌 경관의 특성이 나타나 있는 19번 사진에 186의 가장 높은 선호도를 보였다.

여러 선행 연구에서는 시각 선호도의 긍정적 요소는 유명림 보다는 대경 성숙목이 크게 영향하며 부정적 영향의 주 요소는 나지나 산림 작업과정에서 발생하는 폐잔재라고 보고하고 있다(Arthur, 1977; Hull, 1986; Brown 등, 1986; 송형섭 등, 1992). 본 연구에서는 이들 선행 연구를 기초로 경관의 모의 조작을 통해 산림 작업에 따른 임분 특성별로 세분화하여 조사 분석하였다.

가. 조림 임분의 시각 선호도

조림지는 일반적으로 산림으로 인식하지 못하며 이러한 이유로 성숙 임분에 비하여 시각적 선호도가 낮다고 보고되고 있다(Ammer, 1991). 본 연구에서도 이와 동일한 연구 결과를 얻었는데 17 23번의 모의 조작 경관 중 19번의 성숙 임분 경관이 기타 조림지 경관에 비하여 선호도가 현저히 높게 나타났다. 특히 조림지의 규모가 대규모일 경우 시각 선호도는 더욱 낮았으며(17-18번) 계절적 색채 변화는 시각 선호도에 크게 영향을 주고 있었다(19-20번). 조림지의 치수 무육 작업 전후 임분에 대한 시각 선호도는 휴양객 및 일반 시민 집단과 학생 집단 사이에 뚜렷한 차이가 발견되었다. 휴양객 및 일반 시민 집단의 경우 작업 전 임분 경관(21번)을 가장 낮게, 정연한 느낌을 주는 작업 중인 임분(22번)을 가장 높게, 작업 후 임분(23번)을 중간으로 평가한 반면 학생 집단의 경우에는 이와 반대로 작업 중의 임분을 가장 낮게, 작업 전의 임분을 가장 높게 평가하였다. 이러한 차이는 산림을 전공하고 있는 학생 집단의 경우 무육 작업을 구분할 수 있는 전문가적 선입견 영향에 기인하는 것으로 판단된다.

나. 간벌 임분의 시각 선호도

먼저 간벌 대상지에 대한 간벌 전, 간벌작업 중, 간벌 후의 일반적 임분 경관(사진 1-4)을 비교하면 기존 연구 보고와 같이 폐잔재가 현저할수록 각 집단 공히 낮은 선호도(사진 2-3)를 보이고 있다. 그러나 간벌 전 경관보다는 간벌 후 일정 임목의 소개가 이루어지고 지피식생이 피복된

Table 3. SBE Scores by 3 observer groups.

Photo No.	Total	Visitor	Citizen	Student	Distance	Forest working types	Forest character types
1	27	21	31	41	A	II	1
2	-117	-136	-105	-154	A	II	2
3	-152	-166	-140	-169	A	II	2
4	48	42	37	120	A	II	3
5	179	167	184	76	B	II	3
6	192	190	189	77	B	II	3
7	89	93	86	-77	B	II	2
8	-34	-19	-42	-4	B	II	1
9	36	36	38	40	A	II	3
10	80	63	109	166	A	II	3
11	105	82	126	93	A	II	3
12	87	89	84	-21	A	II	3
13	2	19	-11	-83	A	II	2
14	104	113	87	49	A	II	3
15	94	126	64	140	A	II	3
16	100	110	90	162	A	II	3
17	4	6	7	-41	C	I	3
18	67	74	61	-21	C	I	3
19	144	142	143	186	C	I	1
20	-56	-43	-61	-105	C	I	1
21	-58	-58	-56	48	B	I	1
22	19	0	37	-38	B	I	2
23	-26	-36	-25	8	B	I	3
24	-109	-109	-106	-136	C	III	2
25	-78	-76	-79	14	C	III	2
26	-74	-69	-	14	C	III	2
27	-75	-62	-87	-46	C	III	2
28	-76	-71	-79	-81	C	III	2
29	-60	-52	-67	-9	C	III	2
30	-82	-78	-88	-34	C	III	2
31	-155	-142	-166	-133	C	III	2
32	-241	-246	-231	-193	A	IV	1
33	-8	-13	-4	42	A	IV	3
34	50	35	72	128	A	IV	3
35	-27	-35	-17	-61	A	IV	3

* Total : Visitor and Citizen

Distance : A(1-10m), B(11-100m), C(100m-2Km)

Forest working types : I(afforestation), II(thinning), III(clear cutting), IV(forest road)

Forest character types : 1(forest stand befer management), 2(forest stand being managed), 3(forest stand after management)

경관의 시각 선호도가 높았다. 가지치기 작업을 통해 지하고를 높일 경우 풍치 개선 효과가 있는 것으로 나타났다. 5·7번 사진은 동일 임분에 대한 가지치기의 심미적 기여 효과를 보여주고 있다. 가지치기 작업을 통해 수간/수고 비율을 40%(5번)에서 일반적 역시 이상의 수간 길이인 60% 정도(6번)로 높일 경우 심미적 개선 효과가

있었다. 그러나 7번 사진과 같이 가지치기 작업 중의 나지 상태가 현저할 경우 이의 효과는 반감 되는 것으로 나타났다. 또한 시업 후 일정 기간 이 경과한 자연스런 임분 상태일지라도 낙엽상태 일 임분 생장 성숙기의 임분(8번)의 경우 시각 선호도가 현저히 감소하였다. 이는 계절의 색채 변화 요인이 시각 선호도에 크게 영향하고 있음을

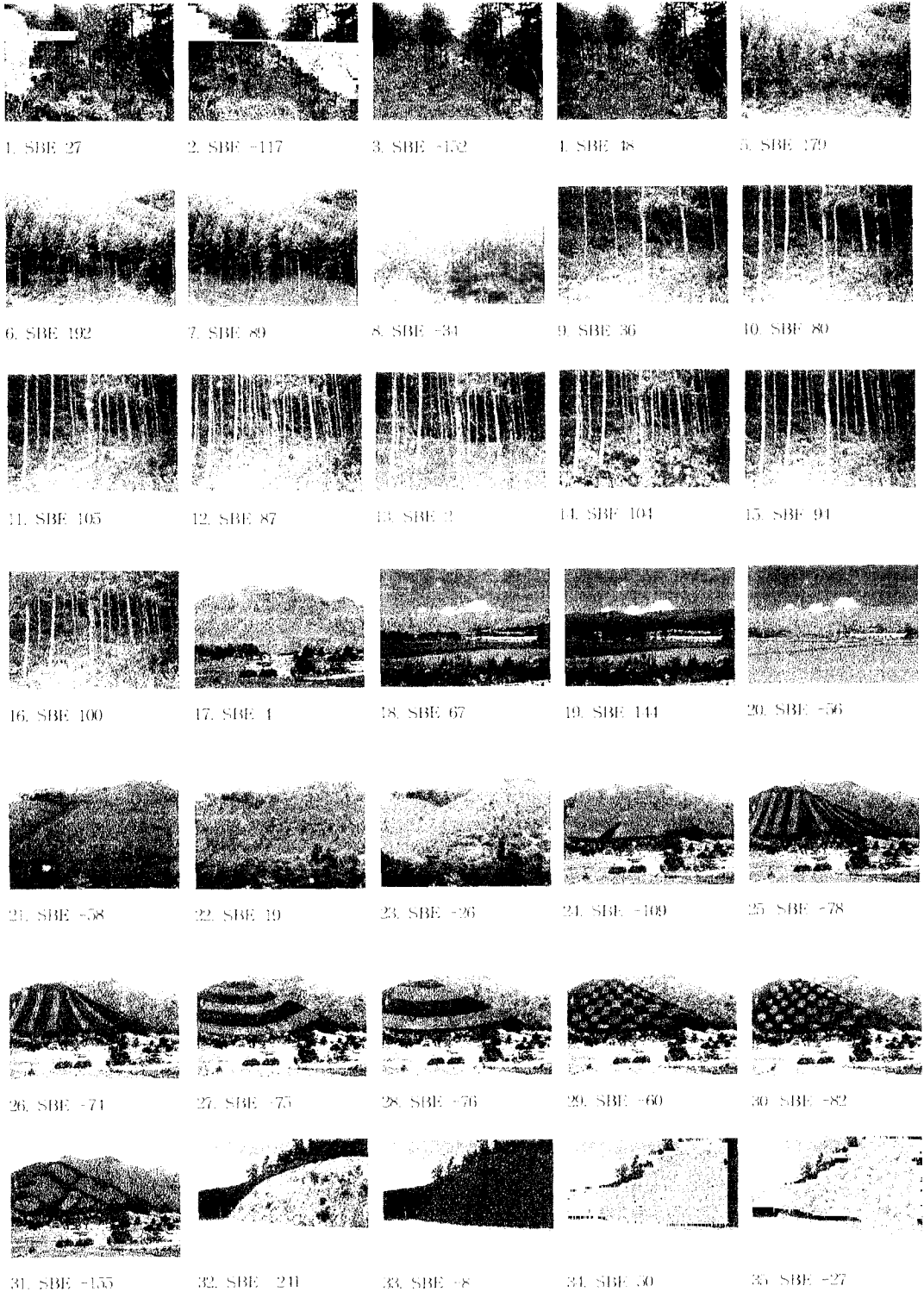


Fig. 1. SBE scores in 35 different alternatives

의미한다.

9 - 12번 사진은 산책로변에서의 임목 밀도에 따른 심미적 선호의 분기점을 알아보기 위하여 모의 조작된 경관이다. 모의 조작은 산책로변의 시각적 투시 분위기가 나타날 수 있도록 임목을 조작하였다. 11번 사진은 현지에서 직접 촬영된 사진으로 임목의 평균 흉고 18cm, 평균 수고 19m였으며 ha당 임목 밀도는 950본으로 조사되었다. 9, 10, 12번 사진은 11번 사진을 토대로 임목의 모의 조작을 통하여 ha당 임목밀도를 각각 250본, 450본, 1450본 정도로 조작된 임분이다. 분석 결과 임목 밀도에 대한 심미적 선호도의 분기점은 각 조사 집단간 차이를 보였으나 ha당 450 - 950본 정도에서 발견되었다.

이용객의 조망 기회를 부여하기 위해 산책로변 지피식생 소개를 할 경우에는 나시상태의 완전 제거보다는 조동범 등(1985)이 보고한 지피의 Green 색채 효과가 나타날 수 있도록 일정 크기의 관목을 제거하는 것이 심미적 기여 효과가 높았다(사진 13 - 14). 또한 산책로변의 근경에서도 앞서 언급한 중경 임분(6번)에서와 같이 지하고의 수간/수고 비율 60% 유지는 심미적 기여 효과가 있었으며 휴양활동객이 다른 집단에 비하여 높은 지하고를 보다 선호하고 있었다(15 - 16번).

다. 벌채 임분 및 임도의 시각 선호도

벌채 임지 경관은 선행 연구(USDA, 1995; Lucas, 1991; 임문진, 1991)를 기초로 개별지의 규모와 형태를 모의 조작하였다(24 - 31번). 경관의 모의 조작시에는 자연 지형적 요소 영향을 배제하기 위하여 동일 임지를 이용하여 조작하였다. 현재 개별은 생태적 측면에서 뿐만 아니라 심미적 측면에서도 부정적 요소로 간주되어 대규모 개별은 지양하고 있다. 본 연구에서는 여러 연구에서 심미 개선 효과가 있다고 이론적으로 보고하고 있는 미적 대상 작업이나 미적 벌구 작업 등(임문진, 1991)의 작업 형태별 시각 선호도를 살펴보았다. 분석 결과 벌구 모양을 곡선적으로 처리한 31번 사진(벌구면적 13%)의 선호도가 개별 규모가 가장 높은 24번 사진(벌구면적 23%)보다도 낮았다. 이는 벌구 모양을 곡선으로 처리한 30번 경관(벌구면적 8%)의 선호도가 직선적으로 처리한 29번 사진(벌구면적 8%)에 비하여 낮게 나타난 결과로 설명될 수 있다. 즉, 시각 선호도는 벌구 면적과 함께 벌구의 형태에도 크게 영향받

으며 낙엽송과 같은 인공조림 임분의 개선의 벌구 모양은 임분의 통직성과 정연함을 느낄 수 있는 소구역 직선 형태로 하는 것이 심미 효과에 유리하다고 할 수 있다. 수직적 대상 벌채지(25 - 26번)와 수평적 대상 벌채지(27 - 28번)에 대한 선호도 차이는 학생 집단에서 나타났는데 수평보다는 수직적 대상 벌채지가 높은 선호도를 보였으며 동일 수평 대상지의 경우 벌채 구역이 클 경우 낮은 선호도를 나타냈다. 학생 집단을 제외한 다른 집단에서는 대상 벌채 구역 면적 비율에 대한 뚜렷한 차이를 발견할 수 없었다. 사진 32 - 35는 임도 사면의 처리 재료 특성에 따른 시각 선호도 차이를 보여주고 있다. 예상한대로 32번 사진과 같이 사면 미처리 상태 경관의 시각 선호도가 가장 낮았다. 사면의 축대 시설시 시멘트를 이용한 옹벽(33번)보다는 자연석을 이용한 석축(34번)재료가 시각적 질을 높일 수 있음이 발견되었다. 사면 처리 재료는 Green 색채 효과로 표현되는 인공 초지 이용보다는 관목성 재료를 이용하여 피복하는 것이 심미적 기여도를 높일 수 있는 것으로 나타났다(34 - 35번).

2. 사회경제적 변수별 시각 선호도 차이

기존의 여러 연구에서는 산림 경관에 대한 응답자의 사회경제적 특성에 따른 시각 선호도 차이를 밝히고 있으며 이는 보다 객관적이고 정확한 평가의 필요에서 수행된다고 보고하고 있다(Daniel and Boster, 1976; Arthur, 1977; 송형섭 등, 1992). Anova 분석은 SBE 값은 각 관찰자 평점의 편차와 평균 값을 고려한 일정 기준을 통하여 보정한 평점 척도 값이기 때문에 응답자가 직접 평가한 Rating 값을 이용하였다. 분석은 전체 경관에 대한 단순한 차이보다는 경관이 가지고 있는 임분 특성과의 객관적 선호 성향 차이를 살펴보기 위하여 개개 경관을 대상으로 수행하였다. 각 경관에 대한 집단별 주요 사회 경제적 변수별 시각 선호도의 차이를 분석한 결과 각 집단 공히 일부 경관에 대한 유의적 차이가 있었으나 각 사회경제적 변수별로 뚜렷한 유의적 차이는 일반 시민 집단의 계절성과 자연성이 명확하게 나타난 8번 경관에서 발견되었다($P=0.05$). 표 4에 제시된 바와 같이 낙엽송 임분의 가을 풍경에 대한 선호도는 연령이 높을수록, 교육 수준이 낮을수록 낮게 나타났으며 조경, 임업, 미술, 환경 및 건축 분야의 경관 관련 직업 종사자가

Table 4. Results of Anova analysis for photo 8

Variables		Mean	Sig.
Age.	20's	5.4	0.012
	30's	5.3	
	40's	5.0	
	over 50's	3.9	
Education			
	Middle	3.7	0.013
	High	4.8	
	University	5.3	
Occupation			
	relative	6.2	0.005
	non-relative	4.8	

* relative : landscape, forestry, painting, environment and architecture field.

비판된 중사차에 비하여 상대적으로 높게 평가하고 있었다.

3. 시각 선호도와 이미지의 관계

SBE 값을 이용한 시각 선호도와 S.D 방법을 통한 이미지 측정값과의 관계를 알아보기 위하여 SBE 값을 종속변수로 하는 회귀분석을 실시하였다. 대상 경관은 학생 집단을 통한 1-13번의 근경 간별 임분을 하였으며 S.D scale은 박찬우(1994)가 삼나무 근경 임분에서 이용한 12개 어의 구별 척을 참조하였다. 분석은 각 경관에 대한 공간 이미지 측정값의 인자분석을 통한 일은 인자 점수 값을 이용하였다. 인자 추출 방법은 고유치 1.0, 직각회전방식을 이용하였으며 주성분 분석 결과는 표 5와 같이 2개의 주성분으로 분류되었다. 두 인자의 설명력은 56.8%였다. 인자 I은 '정리되어 있다-엉켜있다', '개방적이다-폐쇄적이다', '단조롭다-변화무쌍하다', '시원하다-답답하다', '가지런하다-산만하다', '넓다-좁다'의 6개 인자가 0.624-0.790의 적재량, 고유치 4.21, 공동 변량 61.8%를 설명하면서 '정원 개방성' 주성분으로 구분되었

Table 5. Results of factor analysis for 12 S.D scales

Items	Factor 1	Factor 2
I ₂	0.790	0.232
I ₁₀	0.774	-0.016
I ₁	0.734	-0.255
I ₆	0.721	0.092
I ₈	0.706	0.322
I ₁	0.624	0.057
I ₁₂	0.040	0.801
I ₇	0.004	0.790
I ₉	0.254	-0.774
I ₅	-0.241	-0.709
I ₃	0.464	0.612
I ₁₁	-0.363	-0.426
E.V.	4.21	2.60
C.V(%)	61.80	38.20
T.V(%)	35.10	21.70

다. 인자 II는 '아름답다-추하다', '건강하다-병약하다', '생기가 없다-생기가 있다', '쾌적치 않다-쾌적하다', '친숙하기 쉽다-친숙하기 어렵다', '반듯하지 않다-반듯하다'의 6개 인자가 0.426-0.801의 적재량을 갖고 고유치 2.6, 공동 변량 38.2%를 설명하면서 '심미 건강성' 주성분으로 구분되었다.

이들 두 인자 점수값을 이용한 시각선호도의 관계 분석 결과 R²=0.25로 전체 시각 선호도 변량에 대한 설명력은 낮게 나타났다. 이는 rating 값을 이용한 선호도 평점값과 50개 정도의 S.D scale을 이용한 선행 관계 연구들에서도 대부분 R²=0.25 이하의 낮은 설명력 모델(서주환, 1987; 김세천, 1990)이 보고됨을 고려하면 이미지 척도를 통한 시각 선호도의 설명은 추상적 어휘 표현의 어려움에 기인된 제한점이 있다고 판단된다. 분석된 모델의 T-값과 Beta 값을 통하여 볼 때 두 변수 중 '심미 건강성' 변수(FS 2, T=-14.46, Beta=-0.45)가

Table 6. Results of regression analysis

Variables	B	SE	Beta	T-value	Sig T.
1. constant	7.45	3.18	-	2.31	0.019
2. FS 2	-46.17	3.19	-0.45	-14.46	0.000
3. FS 1	18.15	3.19	0.18	5.68	0.000

* Dependent Variable=SBE, R²=0.25, P=0.000(1% level).

'정연 개방성' 변수(FS 1, T=5.68, Beta=0.18)에 비하여 시각 선호도 변이를 잘 설명하고 있으며 영향력이 큰 것으로 나타났다. 모델과 두 변수는 1% 수준에서 유의성이 인정되었다.

결론

아름답고 깨끗하며 조용한 생활 공간 조성과 건전한 생태 순환 공간의 유지 관리는 현제는 물론 미래의 공통적 관심사이다. 산림의 심미성은 이들 환경 조성 및 유지의 최적 기여 수단으로 자리잡아가고 있으며 현재 선진국들은 산림과 같은 자연경관에 대한 심미적 기능을 고려한 경관의 보전 이용에 대한 적절한 대안 마련에 부심하고 있다. 이의 중요성에 따라 본 연구는 자연 경관의 대부분을 차지하고 국내 산림의 시각적 질을 높일 수 있는 시업 방법 강구에 주안점을 두어 수행하였다.

대상 경관은 70년대 전국적으로 널리 인공 식재되어 현재 무육작업의 요구도가 높은 낙엽송 임분으로 하였다. 산림 경관은 임분의 고유한 물리적 속성뿐만 아니라 산림을 둘러싸고 있는 자연 지형 및 인공 시설물 등의 외부 조건의 영향을 크게 받게 되며 시공간적 변화가 매우 심한 특성을 갖고 있다. 이는 산림 경관의 시계열에 따른 평가와 이에 따른 시업 방법 마련을 어렵게 하는 요인이 되어 왔다. 본 연구에서는 컴퓨터 화상 처리를 이용한 경관의 모의 조작을 통해 지금까지 제약 요소였던 시공적 변화에 따른 임분의 시업 특성에 대한 시각 선호도를 파악하였다. 주요 연구 결과는 다음과 같다.

1. 조림지 경관은 성숙 임분 경관에 비하여 선호도가 낮았으며 조림 임분 규모가 클 경우 심미성은 떨어지는 것으로 나타났다. 일반적으로 조림지의 무육 작업 직후의 정연성이 강조된 임분을 무육 전의 자연스런 임분상태 경관보다 선호하고 있었다.

2. 간벌지의 폐잔재와 나지 특성은 선호도에 부정적 요소로 크게 작용하였으며 조림지 경관과 마찬가지로 간벌지 임분의 경우에서도 간벌전 임분 보다는 간벌 후 일정 임복의 소개가 이루어지고 식생이 지피에 피복된 경관을 선호하고 있었다. 특히 산책로 등의 동선변 임분에서 적용될 수 있는 가지치기작업을 통한 지하고 개선은 심미적 기여 효과가 큰 것으로 나타났다. 임복 밀

도는 선호도에 영향하고 있었으며 낙엽송 중경목(흉고18cm) 임분에서의 선호도 분기점은 450-950본 정도로 나타났다. 산책로변의 지피식생 제거는 나지 상태의 완전 제거 방법보다는 Green 색채 효과가 나타날 수 있도록 일정 크기의 관목을 제거하는 것이 심미성 유지에 효과적이었다.

3. 별채적지 규모는 시각 선호도에 부정적 요소로 작용하였으며 벌구 형태는 소면적 직선 형태가 소면적 곡선형태보다 유리한 것으로 조사되었다. 임도의 경우 사면처리는 조류보다는 관목류가 시각적 질을 개선하는데 효과가 있었으며 자연성을 이용한 식육이 시멘트를 이용한 옹벽보다 시각적 질을 높일 수 있었다.

4. 평가 경관에 대한 사회경제적 특성별 선호도 차이를 분석한 결과 계절성이 자연스럽게 나타난 낙엽 풍경 경관에서 각 변수별 뚜렷한 유의적 차이가 나타났다. 시각 선호도는 나이, 교육수준, 관련 종사 직업 등에 따라 유의적 차이가 있었으며 연령이 낮을수록, 교육수준이 높을수록 자연스런 계절성이 나타난 경관을 높게 선호하고 있었으며 조경, 임업, 미술, 환경, 건축 등 경관 관련 종사자들이 비관련 종사자들 보다 시각적 질 판단에 있어 자연스런 계절성을 중시하고 있었다.

5. 간벌지 경관에 대한 S.D척도를 이용한 이미지 항목에 대한 인자분석 결과 주인자는 '정연 개방성'과 '심미 건강성'으로 분류되었다. 이들 두 인자 점수값과 SBE 방법을 이용한 시각 선호도 점수값에 대한 관계 분석 결과 이미지 척도를 통한 시각 선호도의 설명은 추상적 이회 표현의 제한 영향 등으로 관련 정도가 매우 낮은 것으로 나타났다.

본 연구는 지형적 물리적 환경 요소를 배제하기 위해 모의조작을 통해 산림 작업에 따른 공공의 임분 특성 선호도 평가에 초점을 두었으므로 작업 현장에 직접적으로 활용하기 위해서는 시공간적으로 변화성이 높은 이들 지형적 환경 요소의 고려가 필요하다.

인용문헌

1. 김성일·이영주·송형섭. 1997. 유휴농경지의 토지이용 대안에 대한 시각선호와 지불의사, 한국임학회지 86(1) : 87-97.
2. 김세선. 1990. 국립공원의 시각자원관리를 위

- 한 경관분석에 관한 연구, 경희대학교 박사 학위논문, 382pp.
3. 박찬우, 1994. 삼나무 임내 풍경의 이미지에 관한 연구. *산림휴양* 2 : 109-118.
 4. 서주환, 1987. 삼림경관에 대한 계량적 분석에 관한 연구. *한국조경학회지* 15(1) : 39-67.
 5. 송형섭·김성일·조응혁, 1992. 야외휴양을 위한 삼림통치의 영향인자 구명. *한국국립학회지* 81(3) : 287-298.
 6. 임분진, 1991. 삼림비학. 숙형출판사, 대만, 281pp.
 7. 임승민, 1983. 환경설계를 위한 시각적 질의 계량적 접근방법에 관한 연구. *한국조경학회지* 11(2) : 182-191.
 8. 조동범·임도희, 1985. 시각적 선호에 있어서 Green Foundation의 효과에 관한 연구. *한국조경학회지* 13(1) : 95-103.
 9. Ammer, U. and U. Probstl, 1991. Freizeit und natur. Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin : 228pp.
 10. Anderson, L.M, 1981. Land use designations affect perception of scenic beauty in forest landscapes. *Forest Science* 27(2) : 392-400.
 11. Arthur, L.M, 1977. Predicting scenic beauty of forest environments : some empirical tests. *Forest Science* 23(2) : 151-160.
 12. Benson, R.E. and J.R. Ullrich, 1981. Visual impacts of forest management activities-findings on public preferences. USDA Forest Service Research Paper INT-262 : 14pp.
 13. Bergen S.D., C.A. Ulbricht, J.L. Fridley and M.A. Ganter, 1995. The validity of computer-generated graphic images of forest landscape. *J. of Environmental Psychology* 15 : 135-146.
 14. Brown, T.C. and T.C. Daniel, 1984. Modeling forest scenic beauty-concepts and application to Ponderosa pine. USDA Forest Service Research Paper RM-256 : 35pp.
 15. Brown, T.C. and T.C. Daniel, 1986. Predicting scenic beauty of timber stands. *Forest Science* 32(2) : 471-487.
 16. Brown, T.C, 1990. Scenic beauty and recreation value : assessing the relationship. social science and natural resource management. Boulder Co : 281-299.
 17. Brown, T.C., T.C. Daniel, H.W. Schroeder and G.E. Brink, 1990. Analysis of rating - a guide to KMRATE. USDA-FS Research Paper RM-195 : 40pp.
 18. Buhyoff, G.J. and W.A. Leuschner, 1978. Estimating psychological disutility from damaged forest Stands. *Forest Science* 24(3) : 424-432.
 19. Daniel, T.C., L.M. Anderson, H.W. Schroeder and L. Wheeler III, 1977. Mapping the scenic beauty of forest landscapes. *Leisure Sciences* Vol.1(1) : 35-52.
 20. Daniel, T.C. and R.S. Boster, 1976. Measuring landscape esthetics -the scenic beauty estimation method. USDA Forest Service Research Paper RM-167 : 66pp.
 21. Daniel, T.C., T.C. Brown, D.A. King, M.T. Richards and W.P. Stewart, 1989. Perceived scenic beauty and contingent valuation of forest campgrounds. *Forest Science* 35(1) : 76-90.
 22. Hull IV, R.B. and G.J. Buhyoff, 1986. The scenic beauty temporal distribution method - an attempt to make scenic beauty assessments compatible with forest planning efforts. *Forest Science* 32(2) : 271-286.
 23. Hull IV R. B. and W. P. Stewart, 1992. Validity of photo-based scenic beauty judgments. *J. of Environmental Psychology* 12 : 101-114.
 24. Karjalainen E. and M. Komulainen, 1999. The visual effect of felling on small and medium-scale landscapes in north-eastern Finland. *Journal of Environmental Management*, 54 : 1-15.
 25. Lucas O.W.R, 1991. The Design of forest landscapes. Oxford University Press, 381pp.
 26. McCarter J.B., J.S. Wilson, P.J. Moffett and C.D. Oliver, 1998. Landscape management through of existing tools and emerging technologies. *J. of Forestry* V, 96(6) : 17-23.
 27. Miller P.A, 1984. A comparative study of the BLM scenic quality rating procedure and landscape preference dimensions. *Land-scape Journal* V,3(2) : 123-135.

28. Schroeder, H.W. and T.C. Daniel. 1981. Progress in predicting the perceived scenic beauty of forest landscape. *Forest Science* 27(1) : 71-80.
29. Shafer, E.L., Jr., J.F. Hamilton, Jr. and E.A. Schmidt. 1969. Natural landscape preferences - a predictive model. *J. of Leisure Research* 1(1) : 1-19.
30. Shuttleworth, S. 1980. The use of photographs as an environment presentation medium in landscape studies. *J. of Environmental Management* 11 : 61-76.
31. Tahvanainen L. and L. Tyrvainen. 1998. Model for predicting the scenic value of rural landscape : a preliminary study landscape preferences in north esrelia. *Scand. J. For. Res.* 13 : 379-385.
32. USDA-Forest Service. 1995. *Landscape aesthetics - a handbook for scenery management.*