

산림작업에 따른 임분의 시각선호도 평가

송형섭* · 오도교

Visual Preference Evaluation of Forest Stands toward Forest Working Systems

Hyung Sop Song* · Do kyo Oh

ABSTRACT

The main purpose of this study is to obtain forest scenic beauty management informations toward forest working systems in *pinus densiflora* forest stands, etc. To get these information, visual preference and spatial image analysis methods are used. 25 different alternatives were simulated to visualize on basis of actual forest working methods with taken photos from May to July, 2003. The options were illustrated as photos produced by computer software. Respondents' ratings for 25 landscape scenes were obtained by interview survey method. Each alternatives were evaluated by forest major student group with total 103 respondents after reliability test. Visual preference evaluation was used 10 point rating scale. Spatial images of 12 alternatives were measured by 12 semantic differential scale. In general, the respondents preferred refreshing and ordering forest stand after forest working to natural forest stand before forest working. High visual preference for forest density produces 400-600 trees/ha in small diameter class forest stands. Regarding visual preference according to pavement type of trail, soil trail is ranked high. Visual preference for cutting area ranks mature forest stand and visual preference for trail slope cover type ranks shrub with grass as

이 논문은 2002년도 충남대학교 자체연구비 지원에 의해 연구되었음

충남대학교 농업생명과학대학 환경임산자원학부(Division of Environmental Science and Forest Resources,
College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

*Corresponding author (hssong@cnu.ac.kr)

relatively high on the preference scale. Through the factor analysis, spatial images of 12 coniferous forest stands are classified as 'ordered · opened' and 'beautiful · healthy'. Results indicate how to conduct forest working systems for forest scenic beauty management.

key words : visual preference, forest working system.

서 론

아름답고 깨끗하며 조용함으로 대별되는 쾌적한 생활환경과 건전한 생태순환환경 공간의 조성 및 유지 관리는 현재는 물론 미래의 공통적 관심이자 이상적인 환경 공간일 것이다. 산림경관자원은 이러한 편익 창출의 잠재가치를 보유하고 있다. 즉, 동·식물, 수계, 암석 등과 같은 다양한 경관 요소들로 인하여 시공간적으로 변화무쌍한 자연스런 아름다움을 제공할 뿐 아니라 자연순환의 신비한 질서의 아름다움을 깨닫게 해주는 사회적 편익가치도 보유하고 있기 때문이다(임문진, 1991).

근자에 이르러 이러한 산림경관자원의 활용 중요성이 증대되고 있다. 미국 등 선진임업국의 경우 지리, 암석, 토양, 식물군락, 서식지, 기후, 경사, 표고, 수계 특성의 생물 및 물리학적 인자와 토지이용과 같은 사회 문화적 이용 특성 인자를 연계하여 풍경 가치의 특성 분류와 풍경 관리의 표준화 연구와 산림경관자원의 변화 허용 정도에 대한 정보 체계 구축, 법적 제도 마련, 장래 경관 특성 및 조건을 유지할 수 있는 적절한 시업 체계 마련을 시도하고 있다(Ammer 등, 1991; Oliver, 1991; Smardon 등, 1993; USDA, 1975; 1980; 1995).

국토의 65%가 산림인 국내의 경우에도 산림경관 자원의 다양한 이용 확대 잠재 가능성에 비추어 현재의 목재 생산위주의 산림작업에서 생태 환경, 휴양 만족 등의 간접적 편익 증진을 위한 산림작

업으로의 개선 필요성이 새롭게 대두되고 있다. 더욱이 대부분의 국내 산림이 산림무육작업이 요구되고 있는 20-30년생 임분으로 구성되어 있어 이에 대한 미적 시업 방법의 기술 개발 필요성이 시급한 실정에 있다.

한편, 이들 시업 체계 정보는 산림경관의 생·물리적 속성과 시각선호도 반응과의 관계분석을 통한 시각적 긍·부정적 영향 요소를 구명할 수 있는 정신물리학적 평가접근방법이 주로 이용되고 있다(Buhyoff 등, 1978; Hull 등, 1986; Brown 등, 1986; 1990; 송형섭 등, 1992; 1999; 박민우 등, 2003).

이러한 배경에서 본 연구는 국내 산림의 대표 수종이라 할 수 있는 소나무 등 침엽수 근경 임분 등을 대상으로 정신물리학적 평가접근방법을 적용하여, 산림작업에 따른 임분의 시각선호도 비교 평가를 통한 산림작업 방법 개선 방향의 정립과 휴양림, 도시림, 주요 도로변 산림 등 풍치시업이 강조되는 산림에 대한 작업 기술 개발의 기초 정보를 제공할 목적으로 계획되었다.

자료수집 및 연구방법

1. 대상경관

시각선호도 평가에 이용된 산림경관은 국내 산림 구성의 주 수종인 소나무 등 침엽수 임분과 트

레일 및 사면 처리 시설 경관 등을 대상으로 하였다. 대상 경관은 기존의 여러 경관 평가 연구에서 그 타당성이 입증되어 활용되고 있는 사진의 대리매체를 통해 촬영하였다(Daniel 등, 1976; Shuttleworth, 1980; 임승빈, 1983; 송형섭 등, 1992; 1999). 조사 대상 경관은 2002년 9월부터 2003년 2월간 산림 시업지 현장 조사를 통해 대상 임분을 선정한 후, 하기 계절적 특성이 나타나는 시기인 2003년 5월말 부터 7월까지 대상지로 선정된 강원, 경기, 충·남북, 대전시 일원 임분을 대상으로 촬영하였다. 촬영 거리는 개개의 수목 식별과 임분 환경 상태를 구분할 수 있는 거리인 50m이 내의 근경 임분과 0.3-1km 내의 중경 임분으로 제한하여 촬영하였으며, 촬영과 동시에 수중, 수고, 흉고직경, 밀도 등에 대한 현지 산림조사가 수행되었다. 촬영된 사진은 컴퓨터 입력 후 일정 조건상의 시업상태가 뚜렷하게 나타나도록 하기 위하여 화상처리를 실시하였다. 화상 처리 자료는 Bergen 등(1995)이 보고한 인위적으로 디자인한 임목보다는 직접 촬영된 현장 임목 사진 이용이 현장 경관 표현에 타당하다는 연구 결과와 이후의 사례 연구(McCarter 등, 1998; Tahvanainen 등, 1998; Karjalainen, 1999)에서 유용성이 밝혀진 현장 임분 사진을 이용하였다. 경관 사진의 입력은 Photoshop 프로그램과 Kodak RFS 3570 Film Scanner를 이용하였다. 이를 위해 현장에서 촬영된 72매의 사진은 경관 특성, 임목 밀도, 지피상태, 사진의 질 등을 고려하여 5매의 사진을 주 화상처리용 경관 사진으로 선정하였으며, 기타 촬영 사진은 경관의 물리적 속성 특성을 나타내기 위한 화상처리 보조 자료로 활용하였다. 최종 평가 조사에 사용된 사진은 산림 시업별 임분 특성과 응답자의 평가를 고려하여 선정한 25매 사진과 신뢰성 검증용 2매, 총 27매의 사진이 조사에 이용되었다.

2. 대상경관 사진의 평가 조사

대상경관 사진에 대한 응답자 평가 조사는 시각 선호도 및 이미지 조사 항목을 통해 수행되었다. 평가 집단은 충남대 산림자원학과 1-4년생 111명을 대상으로 하였다. 설문 항목은 성별, 유년기성장지의 응답자 특성과 시각선호도, 박찬우(1994)가 이용한 12개 어의구별척(Semantic differential scale, S.D scale)을 통한 이미지 조사 항목으로 구성하였다. 이미지 조사 경관은 전체 25매 평가 경관 사진 중 임분에 대한 하예작업, 가지치기, 간벌 등 산림작업의 주시업 특성이 나타난 12개 경관을 대상으로 조사하였다. 시각선호도의 평점 방법은 10단계 평점법을 이용하였으며(Daniel 등, 1976; Benson 등, 1981; Brown 등, 1984; 송형섭 등, 1992; 1999; 박민우 등, 2003), 이미지 평가 조사는 7점 리커트 척도를 적용하였다(박찬우, 1994). 평가 사진은 빔 프로젝트를 이용하여 조사하였으며, 사진 1매당 평가 시간은 직관적 선호도 판단을 할 수 있을 정도의 8-10초 정도로 제한하였다. 분석에 이용된 자료는 2매의 동일 사진을 통하여 그 평점 차이가 3점 이하인 평점 자료를 이용하였다.

Table 1. Semantic Differential scales

No.	Variables
I_1	Broad Narrow
I_2	Ordered Tangled
I_3	Friendly Unfriendly
I_4	Monotonous Divers
I_5	Dry Refreshing
I_6	Relieved Stifling
I_7	Healthy Sickly
I_8	Uniform Scattered
I_9	Dead Alive
I_10	Opened Closed
I_11	Bent Straight
I_12	Beautiful Ugly

* Seven-point interval scale

이를 통해 수집된 111매 자료 중 8매를 제외한 103매가 최종 분석에 이용되었으며, 자료는 SPSS 통계프로그램을 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 응답자 특성

응답자의 특성은 남자가 67%, 여자가 34%였으며, 학년은 1학년이 55.3%로 다수를 차지하고 있었다. 18세 이전의 유년기 성장지역은 광역시 이상의 대도시에서 유년 시절을 보낸 응답자가 65%, 중소도시 및 농산촌 지역은 35%로 나타났다.

Table 2. Social characteristics of respondents

구 분		N=103	%
Sex	Male	69	67
	Female	34	33
Grade	1 grade	57	55.3
	2 grade	16	15.5
	3 grade	15	14.6
	4 grade	15	14.6
Community type in childhood	Metropolitan	67	65
	City · Agriculture · Forest Village	36	35

2. 임분 특성별 시각 선호도

산림사업에 따른 임분 특성별 시각 선호도 분석 결과 Table 3과 Figure 1에 제시된 바와 같이 임분 특성에 따라 일정 차이가 있는 것으로 나타났다. 전체 25매 사진 중 가장 낮은 시각 선호도를 보인 경관은 인공재료의 특성이 현저한 아스팔트 포장 경관인 16번 사진으로 2.74였으며, 가장 높은 선호를 보인 경관 사진은 자연스런 형태의 소로가 있는 소나무 임분의 13번 사진으로 7.49의 높은 시각 선호도를 보였다. 기존 연구에서는 시각 선호도

의 긍정적 요소는 유령림 보다는 대경 성숙목이 크게 영향하며 부정적 영향의 주 요소는 나지, 폐잔재 등이라고 보고하고 있으며, 산림사업에 따라 발생하는 지피식생, 밀도, 벌구면적의 정도와 임도 사면과 노면의 처리 재료에 따라 시각 선호도 차이가 있음을 보고하고 있다(Hull, 1986; Brown 등, 1986, 송형섭 등, 1992; 1999; 박민우 등, 2003). 이들 연구 결과를 기초하여 산림사업별 임분 특성의 시각 선호도 분석 결과는 다음과 같다.

가. 산림무육작업에 따른 시각 선호도

대상 임분은 국내 대표 수종인 소나무 임분 중 무육 시업 요구도가 높은 소경목 임분(평균수고 10m, 평균흉고직경 12cm)을 가지치기 전후, 간벌 후의 잔존목 밀도, 지피식생상태의 특성 비교를 위해 화상처리한 10매와 낙엽송 조림지의 하예작업 전후 2매를 통해 분석하였다.

사진 1은 가지치기 작업전의 임분 특성으로 시각 선호도가 5.82, 사진 2는 가지치기 후의 임분 특성으로 6.36의 시각 선호도를 보이고 있어, 가지치기 작업은 시각적으로 긍정적 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 침엽수 임분의 경우 가지치기 작업은 침엽수의 임분 특성이라 할 수 있는 통직, 정연미의 개선에 기인된 결과로 해석된다(송형섭, 1999). 낙엽송 조림지를 대상으로한 하예작업 전(사진3, 4.94)과 후(사진4, 5.44)의 시각선호도 비교 결과에서도 현재 조림지에서 시행하고 있는 하예작업 또한 심미적 측면에서도 유리한 효과를 얻고 있는 것으로 조사되었다(송형섭 등, 2000).

사진 5-8은 간벌 후의 잔존본수에 대한 심미적 분기점을 조사하기 위하여 소나무 임분(평균수고 10m, 평균흉고직경 12cm)의 잔존 본수를 각각 ha 당 800, 600, 400, 200본으로 화상처리한 임분 경관

Table 3. Rating scores and physical characteristics for 25 photographs.

Photo No.	Rating scores		Classification	Forest work types	Remarks
	Mean	S.D			
S1	5.82	1.47	Internal forest	Pruning	Before
S2	6.35	1.80	"	"	After
S3	4.94	1.75	External forest	Weeding	Before
S4	5.44	1.77	"	"	After
S5	5.39	1.50	Internal forest	Thinning	800/ha
S6	6.69	1.64	"	"	600/ha
S7	6.83	1.57	"	"	400/ha
S8	5.74	1.94	"	"	200/ha
S9	6.53	1.34	External forest	Ground cover	Bare
S10	6.60	1.49	"	"	Grass
S11	5.33	1.79	"	"	Low shrub
S12	4.60	2.04	"	"	High shrub
S13	7.49	1.64	Trail	Trail cover	Soil
S14	6.67	1.92	"	"	Block
S15	6.13	2.13	"	"	Crushed stone
S16	2.74	1.76	"	"	Asphalt
S17	3.40	1.81	Forest road slope	Slope cover	Soil
S18	4.20	1.60	"	"	Stone net
S19	4.52	1.49	"	"	Shrub
S20	6.27	1.50	"	"	Shrub + Grass
S21	3.40	1.97	Middleground	-	Clear cutting
S22	4.99	1.63	"	-	Meadow
S23	5.17	1.77	"	-	Forestation
S24	5.22	1.76	"	-	Small clear cutting
S25	7.16	1.53	"	-	Mature forest

이다. 분석 결과 소나무 소경목의 간벌후 ha당 밀도는 400본(사진7, 6.83)-600본(사진6, 6.69)정도에서 심미적 효과가 높은 것으로 나타났다.

일반적으로 휴양지 등 산책로의 경우에는 이용객의 안전과 조망 기회 부여를 위한 시계 확보작업이 요구되며 2인 통행로(폭1.8m)의 경우에는 양쪽 측면으로 2m 정도의 지피식생 제거 작업이 유리한 것으로 보고하고 있다(Schwarz 등, 1993; 송형섭 등, 2001). 사진 9-12는 휴양지에서의 조망 기회 확보를 위한 산책로변 지피식생 소개 정도를 나타낸 경관이다. 이들 경관 중 가장 높은 시각 선

호도를 보인 지피상태 특성은 자연초지 특성 경관(사진10, 6.60)에서, 가장 낮은 경관은 키 큰 관목 상태의 경관(사진12, 4.60)에서 나타나 심미적 측면에서는 자연초지의 지피 상태가 유리한 것으로 분석되었다.

나. 트레일 노면 및 사면처리 재료별 시각 선호도
산림 휴양 시설 중 트레일은 가장 중요한 시설의 하나이다. 본 연구에서 화상처리를 통해 모의 조작된 트레일 노면처리 재료는 사진 13-16으로 각각 나타낸 흙, 보도블럭, 쇠석, 아스팔트의 일반



Figure 1. Rating scores for 25 different alternatives.

적 처리 재료로 구분하였다. 조사 결과 심미적 효과가 가장 높은 재료는 자연스런 흙길(사진13, 7.49)이었으며, 가장 낮은 선호도를 보인 재료는 인공 재료의 특성이 극명하게 나타난 아스팔트 포장 재료의 경관(사진16, 2.74)으로 나타났다. 이들 4개 노면처리 재료에 대한 시각 선호도 순위 비교 결과, 흙, 보도블럭, 쇠석, 아스팔트 순으로 나타났다.

사진 17-20의 사면처리 재료는 각각 나지, 돌망태, 관목, 관목 및 초지로 화상 처리된 경관 사진이다. 가장 선호도가 낮은 경관은 확연한 나지 상태 특성을 보인 경관(사진17, 3.40)이었으며, 가장 높은 선호도를 보인 경관은 관목과 초지로 사면이 피복된 경관(사진20, 6.27)으로 나타났다.

다. 벌구 형태에 따른 시각 선호도

사진 21-25는 중경의 산림 임분 경관을 대상으로 벌구 형태에 따른 시각 선호도 비교를 위해 기존 연구(Lucas, 1991; 임문진, 1991)를 참고하여 벌구의 규모와 형태를 모의 조작한 경관이다. 화상 처리는 지형적 요소의 영향을 배제하기 위하여 일정 동일 임분 경관을 통해 대개별 나지, 개별지의 초지 조성 및 조림지, 소구역의 개별, 성숙 임분의 형태로 구분하여 처리하였다. 이들 경관에 대한 시각 선호도 분석결과 대개별 임분(사진21, 3.40)의 시각 선호도가 가장 낮았으며, 성숙 임분(사진 25, 7.16)이 가장 높게 나타났다. 또한 개별지의 초지 조성(사진22, 4.99)보다는 임목 조림지(사진23, 5.17)가, 대개별(사진21, 3.40)보다는 소구역 개별(사진24, 5.22)이 유리한 것으로 조사되었다. 이러한 연구 결과는 기존 연구(Brown 등, 1986, Ammer 등, 1991; 송형섭 등, 1992; 1999; 박민우 등, 2003)와 커다란 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 임분의 이미지 평가 조사

이미지 조사는 박찬우(1994)가 이용한 12개 어의구별척(Semantic differential scale, S.D scale)을 이용하였다. 대상 경관은 전체 25매 사진 중 임분에 대한 하예작업, 가지치기, 간벌 등 산림작업의 주시업 특성이 나타난 12개 소나무 소경목 등 침엽수 임분 경관을 대상으로 7점 등간 척도를 이용하여 조사하였다. 이미지 평가 측정에 이용한 12개 어의구별척에 대한 공통 요인을 추출하기 위하여 요인분석을 실시하였다. 인자 추출 방법은 고유치 1.0 이상, Varimax 회전 방식을 이용하였으며 분석 결과 소나무 소경목 등 침엽수 임분의 이미지는 2개의 주성분으로 분류되었다. 인자 I은 '정리되어 있다-엉켜있다', '가지런하다-산만하다', '개방적이다-폐쇄적이다', '넓다-좁다', '시원하다-답답하다', '단조롭다-변화무쌍하다'의 7개 인자가 0.601-0.836의 적재량, 고유치 3.97, 공통 변량 33.14%를 설명하면서 '정연·개방성'의 주성분으로 해석할 수 있었다. 인자 II는 '아름답다-추하다', '생기가 있다-

Table 4. Results of factor analysis for 12 S.D scales

Items	Factor I (Ordered and Opened)	Factor II (Beautiful and Healthy)
I_2	.836	.026
I_8	.773	.153
I_10	.740	-.022
I_1	.738	-.109
I_6	.692	.131
I_4	.631	-.398
I_11	.601	.093
I_12	.099	.779
I_9	-.304	.695
I_7	-.156	.687
I_5	.235	.679
I_3	.410	.645
E.V	3.977	2.661
C.V	33.144	22.172

생기가 없다', '건강하다-병약하다', 쾌적하다-쾌적치 않다', '친숙하기 쉽다-친숙하기 어렵다'의 5개 인자가 0.645-0.779의 적재량, 고유치 2.66, 공통 변량 22.17%를 설명하면서 '심미·건강성'의 주성분으로 해석할 수 있었으며, 이들 두 주성분의 전체 설명력은 55.31%였다.

결 론

최근 쾌적 환경 추구와 야외 휴양에 대한 공공 관심이 증대됨에 따라 산림경관자원의 이용과 관리에 대한 중요성이 새롭게 부각되고 있다. 산림은 이들 편의 제공에 유용한 다양한 심미적 가치를 보유하고 있기 때문이다. 그러나 국내의 경우 이러한 산림에 대한 높은 심미적 관심 증대에도 불구하고 이들 산림경관자원의 이용과 관리 체계에 대한 기초 연구의 미진으로 적절한 산림경관 사업 및 관리 체계 마련이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 특히, 국내 산림의 대부분이 20-30년생의 산림무육사업이 크게 요구되는 임분임을 고려할 때 이러한 심미적 사업 체계의 마련은 긴요하다고 할 수 있다. 본 연구는 국내 대표 수종이라 할 수 있는 소나무 임분을 중심으로 산림작업조건별 임분의 시각선호도 평가를 통해 이들 산림 사업 체계의 기초 정보 제시를 위해 수행되었으며 그 주요 연구 결과는 다음과 같다.

1. 주요 산림작업별 시각선호도 분석 결과 가지 치기 작업, 하예 작업은 시각선호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 조사되었다.
2. 트레일 주변 임분의 지피 상태에 대한 시각선호도는 나지, 대관목, 소관목, 자연초지 순으로 높게 나타났으며, 무육간벌이 요구되는 근경 소나

무림 평균 흉고 12cm, 수고 10m 정도의 소경 임분에서의 ha당 임분밀도는 400-600본 정도에서 가장 높은 선호도를 보였다.

3. 트레일 노면 재료의 시각 선호도는 흙길이가 가장 높았으며, 다음으로 보드블럭, 쇠석, 아스팔트 순으로 선호하고 있었다. 사면처리의 재료는 초지와 관목의 동시 이용이 시각선호도를 높일 수 있는 것으로 조사되었다.

4. 중경 임분을 대상으로한 벌구 형태에 대한 시각 선호도 조사 결과, 대개벌보다는 소개벌, 초지 상태보다는 어린 나무의 조림 임분을, 조림 임분보다는 성숙 임분이 상대적으로 높은 시각 선호도를 갖고 있는 것으로 분석되었다.

5. 어의구별척을 통한 이미지 요인분석 결과 소나무 소경목 등의 침엽수 임분 이미지는 '정연·개방성'과 '심미·건강성'의 2가지 주성분으로 해석할 수 있었으며 이들 주성분의 전체 설명력은 55.31%로 나타났다.

다만, 본 연구에서 밝힌 산림경관의 심미적 사업 정보는 소나무 소경 임분 등을 대상으로한 제한적 연구 결과이다. 금후 대상 경관의 범위 확대와 산림경관의 심미적 영향 인자 분류, 시·공간적 동태 변화 등에 대한 보완 연구가 수행될 필요가 있다.

인용문헌

1. 박민우, 송형섭, 2003. 안면도 자연휴양림 경관관리를 위한 시각선호도 분석. 한국국립학회지 92(4) : 313-320.
2. 박찬우, 1994. 삼나무 임내 풍경의 이미지. 숲과 휴양 2 : 109-118.
3. 송형섭, 김성일, 조응혁, 1992. 야외휴양을 위한 산림풍치의 영향인자 구명. 한국국립학회지 81(3) : 287-298.

4. 송형섭. 1999. 산림풍치자원관리를 위한 산림사업특성별 시각선호도 평가. 한국임학회지 88(3) : 309-319.
5. 송형섭, 명재갑, 박민우, 손종은, 이선. 2000. 낙엽송 간벌 임분의 공간 이미지 분석. 충남대 농업과학연구 27(1) : 5-12
6. 송형섭, 김성일. 2001. 환경해설의 이론과 실무. 충남대출판부. 114pp.
7. 임문진. 1991. 삼림미학. 숙형출판사. 대만. 281pp.
8. 임승민. 1983. 환경설계를 위한 시각적 질의 계량적 접근방법에 관한 연구. 한국조경학회지 11(2) : 182-191.
9. Ammer, U. and U. Probstl. 1991. Freizeit und Natur. Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin : 228pp.
10. 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
11. 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.
12. 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
13. Brown, T. C. and T. C. Daniel. 1986. Predicting scenic beauty of timber stands. Forest Science 32(2) : 471-487.
14. Brown, T. C. 1990. Scenic Beauty and Recreation Value : Assessing the Relationship. Social Science and Natural Resource Management, Boulder Co : 281-299.
15. Buhyoff, G. J. and W. A. Leuschner. 1978. Estimating Psychological Disutility from Damaged Forest Stands. Forest Science 24(3) : 424-432.
16. Daniel, T. C. and R. S. Boster. 1976. Measuring Landscape Esthetics -The Scenic Beauty Estimation Method. USDA Forest Service Research Paper RM-167 : 66pp.
17. 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.
18. 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
19. 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) : 17-12
20. Lucas O. W. R. 1991. The Design of forest landscapes. Oxford University Press.381pp.
21. Oliver. W. R. Lucas. 1991. The Design of Forest Landscapes. Oxford University Press : 381pp.
22. Schwarz L. L., Flink and R. M. Searns, 1993. Greenways- A Guide to Planning, Design, and Development. Island Press. 351pp
23. Shuttleworth, S. 1980. The use of photographs as an environment presentaion medium in landscape studies. J. of Environmental Management 11 : 61-76.
24. Smardon, R. C. and J. P. Karp. 1993. The Legal Landscape. Van Nostrand Reinhold : 287pp.
25. Tahvanainen L. and L. Tyrvaiven. 1998. Model for predicting the scenic value of rural landscape: a preliminary study landscape preferences in north csrelia. Scand. J. For. Res, 13: 379-385.
26. USDA-Forest Service. 1975. National Forest Landscape Management V(2-2) : 146pp.
27. USDA-Forest Service. 1980. National Forest Landscape Management V(2-5) : 146pp.
28. USDA-Forest Service. 1995. Landscape Aesthetics - A Handbook for Scenic Beauty Resource Management - : 272pp.