

# 한라산국립공원 관리시책의 경관영향평가<sup>1</sup>

## 고동희<sup>2</sup>

# Visual Impact Assessment of Hallasan National Park Management Action<sup>1</sup>

Dong-Hee Koh<sup>2</sup>

### 요 약

현재 한라산국립공원의 경관과 생태계를 보전하기 위하여 관리계획을 수립하고 있다. 국립공원관리자와 지역주민들은 한라산 경관에 미치는 관리시책의 시각적 영향에 관심이 많다. 계획과정에서 가장 중요한 측면의 하나는 제안된 관리시책의 수용여부를 판단할 수 있도록 관리시책의 영향을 정확하게 예측·평가하는 것이다. 그러므로 국립공원 관리자나 일반대중이 국립공원관리시책의 경관영향을 예측·평가할 수 있는 간편한 기법과 방법이 필요하다. 제안된 관리시책의 시각적 영향을 CCG 포토몽타주 기법에 의해 작성한 합성사진에 나타냈고 설문응답자들은 이 합성사진들을 7점 SD 척도로 평가하였다. 이 연구를 통하여 CCG 포토몽타주 기법의 실용성, 훼손지 복구의 필요성, 제안된 복구시책의 타당성 등이 파악되었다. 이 연구에서 사용된 경관예측기법과 연구결과는 관리계획을 수립하고 그 계획과정에 주민을 참여시키는데 도움을 줄 것으로 생각한다.

주요어 : 관리시책, 경관영향평가, 복구, 칼라컴퓨터그래픽 포토몽타주, 어의분석척도

### ABSTRACT

Now, a management plan is being prepared to conserve the landscape and eco-system of Hallasan National Park. A major concern of park managers and residents is the visual impact that activities have on the Mt. Halla landscape. One of the most important aspects of making management decisions is assessing the visual impact of proposed actions accurately enough to judge whether or not those actions are acceptable. Park managers and residents need methods they can use to assess the visual impact of various management actions. The impact of proposed management activities was portrayed by CCG Photomontage techniques and viewers rated sets of color photomontages on a 7 point SD scale. The findings were as follows : the CCG Photomontage is quite practical, vegetation restoration is necessary, and the proposed management actions are feasible. The visual simulation technique and assessment method in this research helps residents visualize and respond to management activities, making residents' participation in the planning process more effective.

**KEY WORDS : MANAGEMENT ACTION, VISUAL IMPACT ASSESSMENT, RESTORATION, CCG**

1 접수 2월 5일 Received on Feb. 5, 1997

2 제주전문대학 원예과 Dept. of Horticulture, Cheju Junior College, Cheju, 690-170, Korea

## PHOTOMONTAGE, SD SCALE

# 서론

국립공원은 국가의 책임아래 자연경관과 생태계를 보전하면서 국민들의 향숙적 이용을 보장하고자 지정되는 곳이다(오구균과 이경재, 1994). 국립공원의 경관자원과 생태계보전 문제는 공원관리를 담당하는 행정당국과 국립공원 관련 전문가뿐만 아니라 일반 이용객들도 비상한 관심을 갖게 마련이다. 그러므로 공원지역의 경관자원가치에 영향을 미치게 되는 각종 개발 및 보전시책을 시행할 때에는 계획입안 단계에서 그 행위의 시각적 영향을 예측·평가해보는 것이 필요하다.

1960년대부터 경관의 미적 가치에 대해 체계적인 연구를 시작한 미국에서는 1970년대 이후 임학이나 조경학을 전공한 전문가들에 의해 국립공원이나 국·공유림 지역의 경관관리를 위한 실천적 연구들이 수행되었으며 이러한 연구에 바탕을 둔 경관관리 지침서가 관련기관에 의해 발간·배포되어 자연지역 관리에 큰 도움이 되고 있다(USDT, 1981). 일본에서도 경관연구의 초기단계에서는 산림의 시각적 이미지를 파악하는 기초적 연구가 많았으나(梶返等, 1983; 濟藤, 1978; 田, 1981) 최근에는 개발행위의 시각적 영향을 예측·평가하는 실천적 연구에도 중점을 두고 있다(原, 1985). 특히 토목분야에서는 산림지역에 설치되는 토목구조물의 시각적 영향을 예측·평가하는 연구가 많이 수행되었다(原, 1982).

우리나라의 경관연구는 1980년대부터 본격적으로 시작되었다고 보아지는데 이제까지의 연구 경향을 보면 그 대상범위가 지역이나 지구에 편중되어 지점수준의 연구(地點水準의 豫測評價, element-oriented assessment)는 많지 못하며 연구내용도 경관현상이나 경관특성을 파악하기 위한 것이 많았다. 다행히도 최근에 우리나라에서도 국립공원이나 도시공원 또는 자연휴양림의 합리적 이용과 관리 등을 위한 경관연구가 임학과 생태학 분야에서 수행되고 있어서(김세천, 1991; 1996; 송형섭 등, 1992; 이규완과 황국웅, 1996) 그 연구결과들이 자연지역의 관리업무에 많은 도움을 줄 것이라 기대되고 있다.

그런데 우리나라에서는 미국 및 일본과 달리, 국립공원의 계획과정에서 관리시책의 시각적 영향을 예측·평가한 연구를 기반으로 관리계획이나 훼손지

복구계획을 수립했던 사례는 확인되지 않는다(한라산국립공원사무소, 1991; 1993; 국립공원관리공단, 1994). 자연경관의 보전을 목적으로 지정된 국립공원의 보전계획을 경관연구와 가장 관련이 깊은 조경분야의 전문가들이 수립할 경우에도 계획과정에서 그 시책의 경관자원에 대한 시각적 영향을 예측·평가하지 않는 이유는 무엇일까? 그 이유는 여러 가지가 있을 수 있겠지만 미국이나 일본 등의 사례에서 유추해 본다면 아직 경관연구가 구체적 경관관리시책을 강구하기 위한 실천적 연구보다는 지역경관특성의 파악이나 경관가치에 영향을 주는 심리적 요인을 파악하는 논문작성을 위한 연구에 치중되었기 때문이라고도 볼 수 있다(原, 1985). 그리고 경관연구분야에서는 계량심리학의 데이터처리수법을 과도하게 사용하여 연구의 결과가 추상화되는 경향이 많았다. 이와 같이 연구가 지나치게 복잡하고 이해하기 어려운 수준까지 진행되면 경관관리계획 과정에 그 결과를 이용하는 것이 오히려 어려워진다. 그러므로 국립공원의 합당한 관리시책을 수립하기 위해서는 구체적인 연구목적을 설정한 후에 경관영향을 정확하고도 간편하게 예측하는 수법과 경관변화를 이해하기 쉽게 평가하는 기법을 개발하는 것이 필요하다.

제주도는 각종 대규모 개발사업에 의한 경관변화를 바람직한 방향으로 유도하기 위하여 제주도 개발특별법에 근거한 「경관영향평가제도」가 운용하고 있으나 경관영향평가에 대한 연구자료나 지침서를 사전에 마련하지 못했다(고동희, 1994). 이러한 상황에서 경관영향예측·평가실무에 익숙하지 않은 경관영향평가서 작성자는 경관관련분야를 전공했음에도 불구하고 경관평가와 경관영향평가의 개념을 혼동하기도 하고 평가의 필수선행 조건인 예측과정을 소홀히 하거나 평가과정에 잘못된 통계기법을 적용하여 평가서를 작성하게 되는 경우가 많았다. 이 제도에 대한 인식부족 때문에 경관영향평가제도는 개발계획 과정에 지역주민의 참가를 보장해주는 유익한 수단으로 활용되지 않고 있을 뿐만 아니라 이 제도가 개발 또는 보전시책의 계획과정과 유기적으로 결합되지 못하고 있다.

이 연구는 현재 과도한 이용에 의해 경관과 생태계의 보전문제가 심각한 상태에 이른 한라산국립공원을 대상으로 하여 훼손지 복구 등에 대한 현재의 관리시책과 제안된 관리시책의 경관영향을 예측·평가하는 간편한 기법과 방법을 제시하고 이 방법을

의해 수행된 연구결과에 근거하여 보다 나은 관리시책을 선정하기 위한 목적으로 수행되었다.

## 연구 방법

### 1. 연구대상지 개황

한라산은 1970년 3월 24일 설악산 및 속리산과 함께 전국 15개 국립공원중 일곱 번째로 지정되었으며 공원계획 결정후 몇 차례의 공원계획 변경과정을 거쳐 현재에 이르고 있다.

이 공원은 제주도의 중앙에 입지하고 있으며 경·위도 상으로는 동경 126° 27' 50" ~ 126° 37' 55", 북위 33° 19' 10" ~ 33° 25' 35"에 위치하고 있으며 공원면적은 151.35km<sup>2</sup>이다.

공원이용객이 급증한 80년대 이후 과도한 이용으로 자연파괴 현상이 점차로 증가하여 공원 일부지역에서는 생태적 균형이 붕괴되기 시작했고 그 결과 한라산의 경관적 매력은 크게 감소되고 있다. 이러한 자연파괴 현상은 전문가 뿐만 아니라 일반인들도 매우 심각한 상태로 인식하고 있다. 아울러 침식 및 황폐화 방지와 자연회복의 대책 수립 및 그 시행은 공원관리의 가장 시급한 과제가 되고 있다(고동희, 1992). 한라산국립공원 관리당국은 백록담 정상부와 정상부에 이르는 일부 등산로에 대한 자연 휴식년제를 '96.3.1부터 3년간 실시하고 있으며 시급한 관리문제를 해결하기 위해 '97년 현재 정규관리계획(formal management plan)을 수립하는 중이다(한라산국립공원관리사무소, 1997).

### 2. 예측·평가의 대상이 되는 관리 시책

한라산국립공원의 관리문제에 대해서 관리자와 지역전문가들은 정상부의 기반암 붕괴, 토양침식 및 지피식생훼손, 이용객 집중, 백록담의 수량감소, 등반로의 불량한 노면상태, 쓰레기, 이용객의 배설물 등을 심각한 것으로 받아들이고 있다(고동희, 1992). 한라산국립공원 관리당국은 이와 같은 관리문제에 대처하기 위하여 각종 관리시책을 지속적으로 시행해 왔으나 사업시행의 효과를 객관적으로 검증해 본 사례는 없었다.

이 연구에서는 현재 시행 중이거나 또는 구상하고 있는 주요 유형적 관리시책 가운데 시각적으로 표현이 가능한 것들을 다음과 같이 예측·평가대상으로 선정하였다.

#### (1) 한라산 백록담 및 정상부 일대의 복구시책

정상부 일대에서 진행되고 있는 토사의 침식, 기반암의 붕괴에 의해 백록담이 매몰되고 있고 일부 계곡은 크게 훼손되고 있어서 공원관리당국은 그 복구방안 수립을 관련 전문기관에 의뢰하여 작성하였다(제주도, 1993). 그러나 백록담 및 정상부의 복구공사 시행여부에 대해서는 '97년 현재 관리당국과 관련전문가 집단간에 사회적 합의를 형성하지 못하고 있다.

#### (2) 녹화마대 및 앙카매트에 의한 복구시책 및 그 개선대책

한라산국립공원관리사무소는 고산초지의 등산로 주변의 훼손지를 복구하기 위해 최근 수개년 동안 녹화마대 피복(Photo 4-1, 5-1, 6-1) 및 앙카매트 공법(Photo 7-1, 8-1, 9-1) 등을 시행했는데 공원관리당국은 녹화마대에 의한 복구시책의 효과를 매우 성공적인 것으로 자체 판단하고 있다. 이에 대한 개선대책으로 앙카매트나 녹화마대의 사용을 가급적 삼가고 현지의 식생구성종의 종자나 근경을 이용하여 식생을 복구하는 것이다.

#### (3) 탐방로 시설 현황 및 그 개선대책

현재 등산로는 여러 유형이 설치되어 있는데 가장 기본적인 것은 돌 포장(Photo 9-1) 및 통나무 멀칭(Photo 10-1)이다. 그 개선안은 선진외국의 자연공원에서 흔히 볼 수 있는 목도(木道, board walk)같은 시설을 설치하는 것이다.

#### (4) 보호책시설 및 팔각정형 상점시설 현황 및 그 개선대책

영실지구 병풍바위 일대에는 '97년 현재 쇠사슬로 연결된 철재 지주 보호책(Photo 11-1)이 설치되었다. 이의 개선안은 마닐라 로프로 연결된 철근지주 보호책을 설치하는 것이다.

'97년 현재 영실지구에 팔각정형 상점시설(Photo 12-1)이 설치되어 있는데 이의 철거여부가 거론되고 있다.

### 3. 예측방법

관리시책의 경관영향을 예측하는 방법(Visual Simulation Techniques)은 수작업 기법(Manual Techniques), 투영기법(Projection Techniques), 컴퓨터기법(Computer Techniques) 등으로 구분되는데(USDI Bureau of Land Management,

1980) 최근에는 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어의 발달로 인해 칼라컴퓨터 그래픽 기법이 실용화되고 있는 추세이다.

이규완과 황국웅(1996)은 최근 식생경관의 시물레이션을 위해 일종의 선화(線畵)컴퓨터그래픽법을 사용했으나 이 연구에서는 칼라컴퓨터 그래픽 포토몽타주법(이하, CCG Photomontage)을 적용하여 예측용 경관사진을 제작하였다. 각 관리시책별로 12매의 예측용 경관사진을 제작하는데에 배경은 현황 경관사진 1-1~12-1를 이용하였고 계획 녹화재료나 계획시설은 실사사진화면(實寫寫眞畵面)을 스캐너에 입력해서 포토샵으로 축소 변형하여 배경사진과 합성하였다. 제작된 이 합성사진(Photo 1-2~12-2)들은 그대로 평가용 사진(Simulation media)이 된다. 이 합성사진을 제작하기 위해 사용한 컴퓨터 프로그램은 포토샵 3.0이며 컴퓨터 기종은 파워맥킨토시 8500이고 스캐너는 Umax power look이었다. 이 경관사진의 실용성은 전문가 5인이 확인하였다.

#### 4. 평가방법

본 평가작업을 수행하기 전에 예비조사 작업과정을 통하여 평가제시물로 사용될 경관사진유형과 평가용 설문형식을 확정하였다. 예비조사는 본 평가작업에 사용된 것과 동일한 경관제시물과 거의 같은 내용의 설문지에 의해 수행됐으며 조사에 동원된 설문응답자는 제주전문화대학 원예과 학생 20명이었다.

본 평가작업에는 한라산등반 경험이 있는 80명의 학생 및 일반인으로 구성된 평가자집단이 참여하였다. 평가자들의 인구학적 속성을 보면 성비는 남자 38명, 여자 42명이며 연령은 10대가 3명, 20대가 77명이고 학생은 61명, 일반인은 19명이었으며, 출신지는 육지 출신이 5명, 제주도 출신이 75명이었다. 평가작업은 다음의 7개 형용사 대구(形容詞對句)를 사용한 7점 SD 척도에 의해 앞의 예측방법에 의해 제작된 12쌍의 현황사진 Photo 1-1~12-1 및 칼라 합성사진 Photo 1-2~12-2를 비교·평가하였다.

##### SD척도

1. 아름답다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 아름답지 않다
2. 나쁘다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 좋다
3. 신비롭다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 신비롭지 않다
4. 조화롭다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 조화롭지 않다
5. 친근하다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 친근하지 않다

6. 인공적이다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 자연적이다
7. 가보고싶다 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 가보고 싶지 않다

여기에서 사용된 형용사대구는 기존의 경관연구(梶返·民雄, 1984; 고동희, 1987; 김세천, 1996)에서 사용된 SD척도 중에서 관리시책의 자연성회복 정도, 주변과의 조화성, 선호도 등을 파악하기 위해 선정된 것으로 자연적 - 인공적 척도를 제외하면 대부분이 기존 연구에서 평가적 척도에 해당되는 것으로 파악된 것들이다.

각 시책마다 적용되는 형용사대구가 약간씩 다른 것이 바람직하나 그럴 경우 설문응답시 응답자들이 혼란을 일으키고 있음이 예비조사시에 확인되어 조사 편의상 각 시책마다 형용사대구를 동일한 것으로 통일하여 적용하였다.

평가결과는 SPSS 프로그램으로 평균치 산정과 t-test를 시행하여 2쌍의 시책을 비교하였는데 이 연구에서는 복잡한 해석을 필요로 하며 평가결과의 추상화를 가져오게 되는 인자분석이나 회귀분석은 사용하지 않았다. SD척도를 이용한 경관이미지 조사에서는 경관의 이미지를 파악하고 경관이미지에 영향을 미치는 인자들을 파악하기 위해 인자분석을 실시하는 경우가 많으나(濟藤, 1978; 고동희, 1987; 김세천, 1996) 산림사업이나 도로구조물의 설계대안 선택을 목적으로 하는 실천적 연구에서는 외국의 사례(Benson and Ullrich, 1981; 林野廳, 1991; 大返市 都市整備國, 1986)에서 알 수 있듯이 사용되는 형용사대구를 최소한으로 제한하고 복잡한 통계분석을 가급적 회피하고 있다.

## 결과 및 고찰

### 1. 경관예측

#### (1) 예측경관의 작성 및 제시

예측대상이 되는 관리시책들이 CCG 포토몽타주 기법에 의해 Photo 1-2~12-2와 같이 작성·제시되었다. 각 현황사진 및 합성사진의 내용을 설명하면 다음과 같다.

#### 1) 한라산 백록담 및 정상부의 복구시책

Photo 1-1은 백록담의 현황전경, Photo 2-1은 백록담 정상부 부근의 장구목 계곡현황, Photo 3-1은 장구목입구현황의 사진이며 Photo 1-2, 2-2, 3-2는 현황사진에 식생복구 후의 상황을 합성하여 예

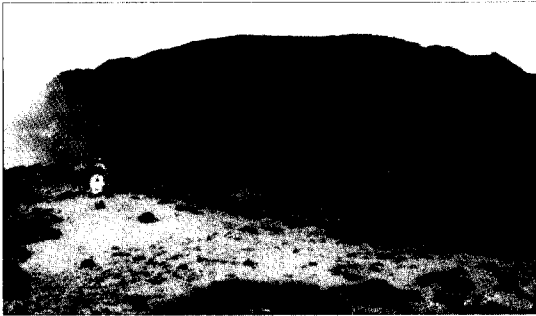


Photo 1-1. Current view of Backrockdam

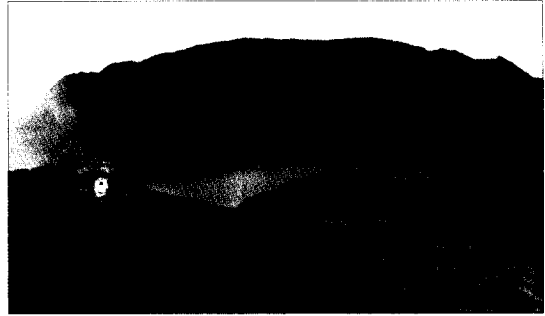


Photo 1-2. Proposed view of Backrockdam

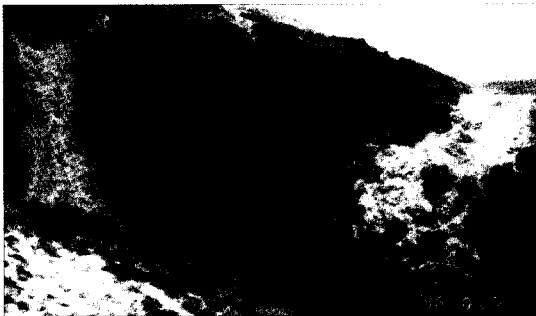


Photo 2-1. Current view of Jangumock valley

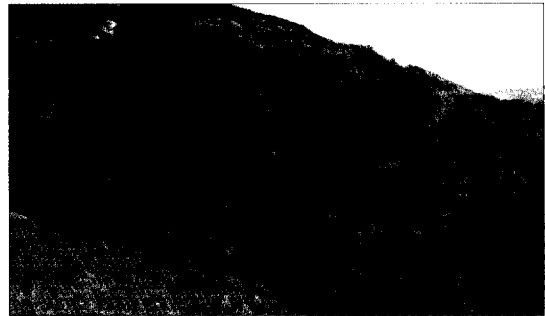


Photo 2-2. Proposed view of Jangumock valley

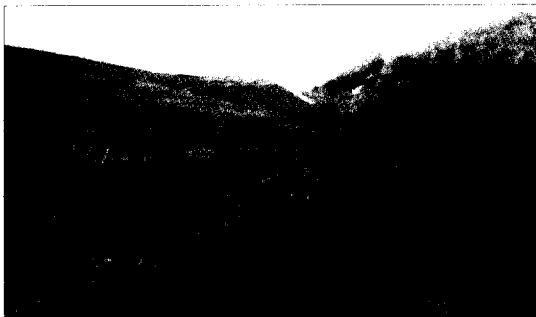


Photo 3-1. Current view of Jangumock Entrance



Photo 3-2. Proposed view of Jangumock Entrance

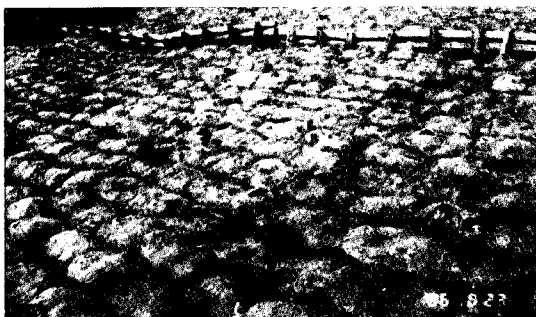


Photo 4-1. Current view of green-bag A type

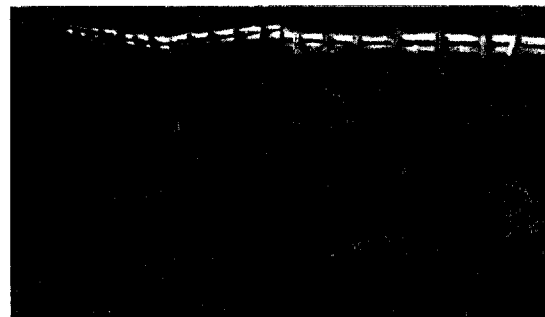


Photo 4-2. Proposed view of Agrostis planting



Photo 5-1. Current view of green-bag B type

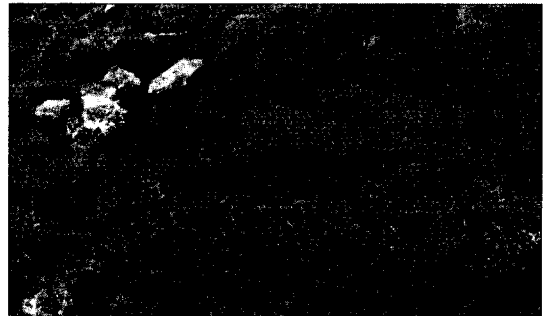


Photo 5-2. Proposed view of Agrostis planting



Photo 6-1. Current view of green-bag C type



Photo 6-2. Proposed view of Empetrum planting



Photo 7-1. Current view of anchor-mat A type

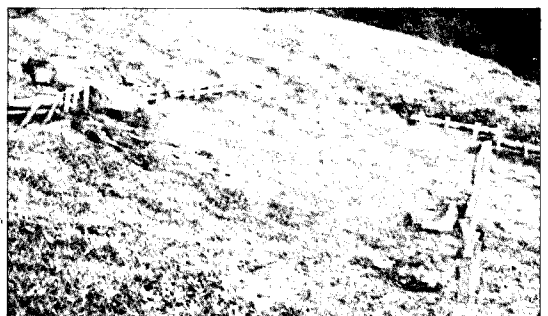


Photo 7-2. Proposed view of Sasa planting



Photo 8-1. Current view of anchor-mat B type

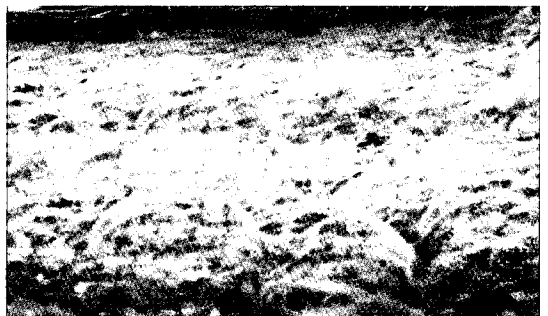


Photo 8-2. Proposed view of Festuca planting

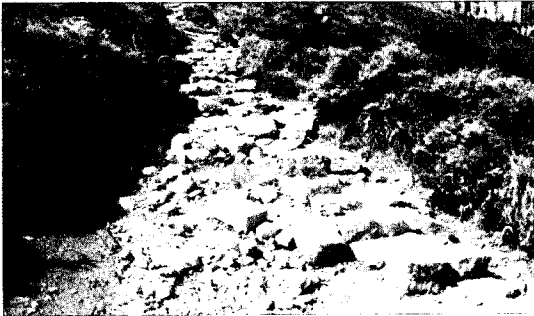


Photo 9-1. Current view of stone stepped ramp

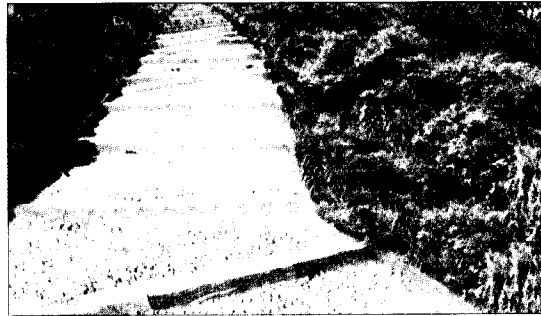


Photo 9-2. Proposed view of timber stepped ramp



Photo 10-1. Current view of long-walkway



Photo 10-2. Proposed view of board-walkway

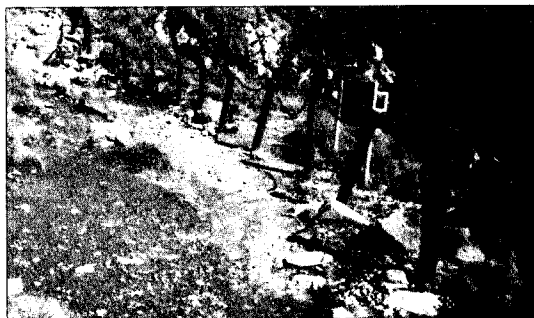


Photo 11-1. Current view of guard-rail A type



Photo 11-2. Proposed view of guard-rail B type



Photo 12-1. Current view of shop facilities

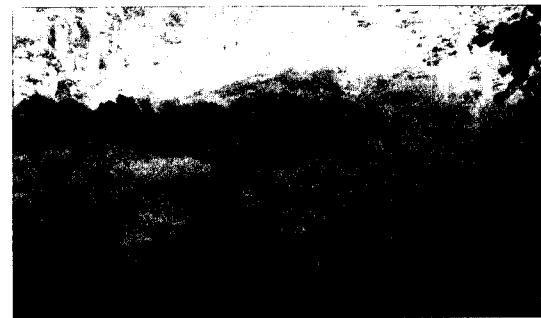


Photo 12-2. Proposed view of shop site

측경관을 작성한 것이다. 백록담의 경우는 Photo 1-2에 보이는 바와 같이 정상부 침식지와 산사태 현상을 일으킨 2개소 및 녹화마대 피복지에 대해 주변의 식생과 같은 유형의 식생으로 복구하고 화구호를 1960년대처럼 복원한 것을 나타내었다.

장구목 주변 계곡의 경우도 백록담 경우와 마찬가지로 계곡 주변의 붕괴지 4개소를 주변의 식생과 같은 유형으로 복구한 것을 나타내고 있고 장구목 입구의 경우 녹화공사 실패지를 주변의 조릿대 식생으로 녹화한 것을 나타내었다.

2) 녹화마대 및 앙카매트 복구시책 및 그 개선대책

Photo 4-1, 5-1 및 6-1은 녹화마대에 의한 복구현황인데 녹화마대에 부착된 식생(현지식생종과는 다른 외래종)이 출현한 것을 보여주고 있다.

Photo 4-2는 Photo 4-1에 제시된 현황사진에 현지의 초본류(검정겨이삭, 한라사초 등)를 파종하여 급속녹화·전면 피복한 상황을, Photo 5-2는 Photo 5-1에 제시된 현황사진에 현지의 시로미를 이식하여 급속녹화·전면 피복한 상황을, Photo 6-2는 Photo 6-1에 제시된 현황사진에 현지의 조릿대를 이식하여 피복한 상황을 합성하여 예측 경관을 작성한 것이다.

Photo 7-1, 8-1은 앙카매트에 의한 복구현황인데 식생의 회복이 거의 실패한 상황을 보여주고 있다. Photo 7-2는 Photo 7-1의 현황사진에 주변의 조릿대를 이식하여 급속녹화·전면 피복된 상황을, Photo 8-2는 Photo 8-1의 현황사진에 주변의 김의털 식생을 파종하여 피복한 상황을 합성하여 예측 경관을 작성한 것이다.

3) 탐방로 시설 현황 및 그 개선대책

Photo 9-1, 10-1은 현재 설치된 탐방로 시설인데 Photo 9-2, 10-2는 배수처리와 보행행태를 고려하여 설치된 목도(Board walk)의 2개 유형을 현황사진에 합성하여 예측경관을 작성하였다. 합성과정에서 나지화된 곳은 복구하고 불필요한 진입방지철책은 제거하였다.

4) 보호책 및 팔각정형상점 현황 및 그 개선대책

Photo 11-1, 12-1은 현재 설치된 보호책과 팔각정형상점시설의 상황이다. Photo 11-2는 Photo 11-1의 현황에 다른 유형의 보호책 즉 칠근 보호책을 설치하고 나지를 녹화한 상황을, Photo 12-2는 Photo 12-1의 현황에 팔각정형상점을 철거하고 주변에 있는 수목을 이식하여 녹화한 상황을 합성하여 예측경관을 작성한 것이다.

(2) 예측경관사진의 실용성 확인

경관영향이나 변화의 예측용 제시물(Simulation media)을 제작하는 방법은 여러가지가 있으나 이 연구에서 각 시책마다 다양한 예측방법에 의해 각각 다른 유형의 제시물을 만드는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 5명의 경관영향평가서 작성에 참가한 경험이 있는 경관관련전문가(김효은 외 4명)가 USDI BLM(1980)의 예측제시물들, 이규완과 황국웅(1996)의 선화 컴퓨터 그래픽법에 의해 제작된 그림, Magee(1983)의 컴퓨터 그래픽을 이용한 합성사진 및 제주도 경관영향평가서에 제시된 예측제시물들을 비교·검토한 결과를 토대로 하여 경관예측제시물의 비교·평가표를 작성하였다(Table 1).

Table 1. Comparison of visual simulation techniques by specialists

Inventory of assessment Name of visual simulation techniques	Characteristics							Application				
	Realism		Easiness of simulation					Re-view of view-point	Re-view of impact	Review of alternatives		
	Dis-tinction-ness	Decom-position of color	Struc-ture	Land-form vegetation	Pre-dic-tion	Alter-natives	Scale			Color	Vege-tation	
												Structure
Manual photomontage	○	◎	×	×	×	×	×	○	×	×	×	
Rendering on a photograph	○	◎	×	×	×	×	△	×	○	×	×	
CCG photomontage	○	◎	○	○	◎	○	○	×	◎	◎	◎	
CAD simulation	△	×	◎	◎	×	◎	◎	◎	△	◎	×	

◎ very good ○ good △ poor × very poor



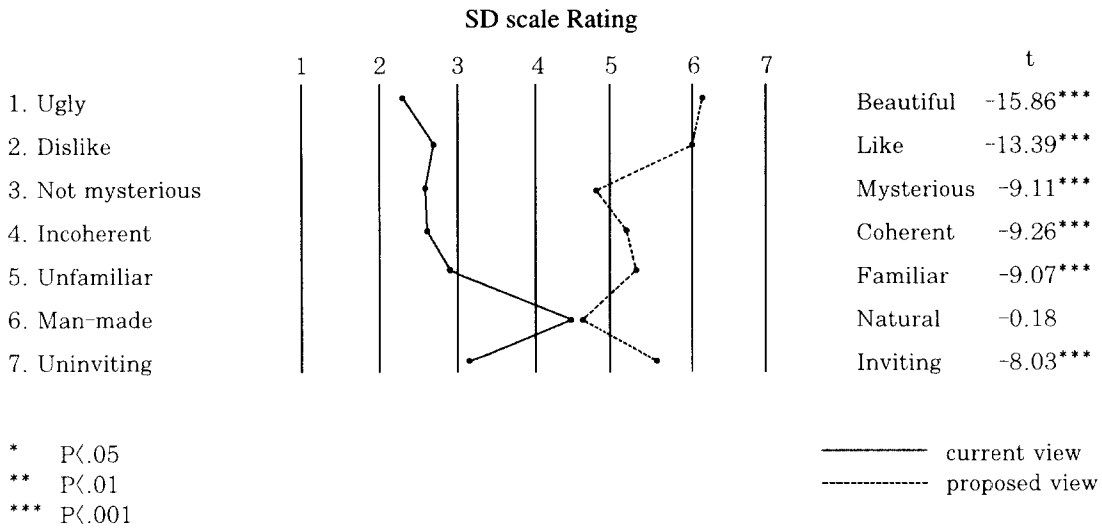


Figure 1. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

Table 1에 제시된 바와 같이 전문가들은 이 연구에서 사용된 CCG 포토몽타주 기법이 색채표현이나 식생복구시책의 예측·평가에는 다른 방법보다 더 유리하다고 평가하였다. 이규완과 황국웅(1996)의 연구에서 제시된 CAD프로그램을 이용한 선화컴퓨터그래픽방법은 시점의 변화에 따른 경관조작을 하는 데에는 편리하지만 색채와 질감을 표현하기 위해서는 후속적으로 정교한 렌더링작업을 수행하여야 하며 렌더링작업을 행하더라도 식생종류를 구체적으로 표현하는 것은 CCG 포토몽타주 기법보다 훨씬

더 어렵다. 그러므로 이 연구에서 사용된 CCG 포토몽타주 기법이 식생복구 등 관리시책 대안들의 시각적 영향을 예측·평가하는 데 있어서 실용성이 있는 것으로 판단된다.

## 2. 경관평가

### (1) 복구시책의 시행에 대한 평가

#### 1) 백록담 및 정상부의 복구

백록담 및 정상부의 현재상황과 복구후의 상황을

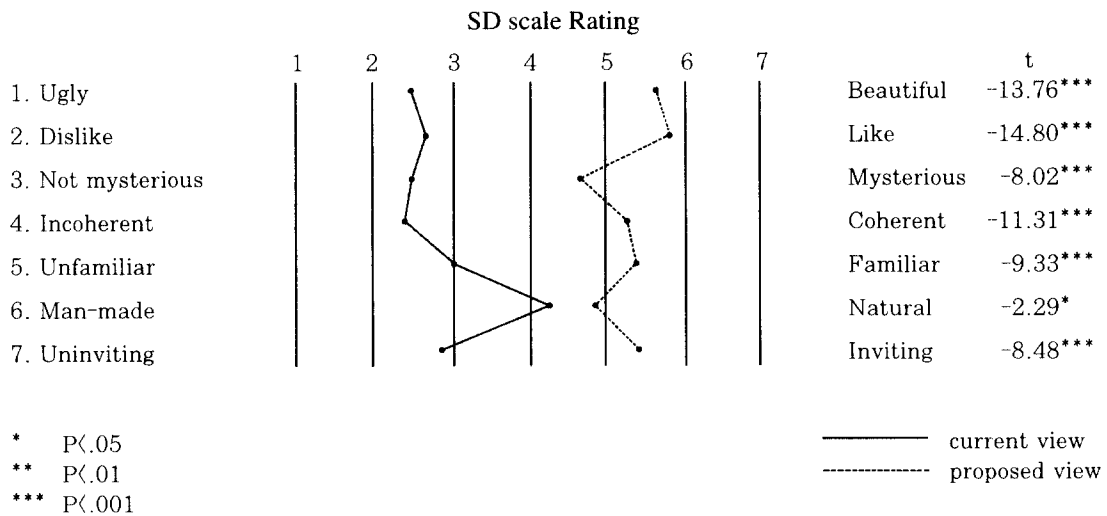


Figure 2. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

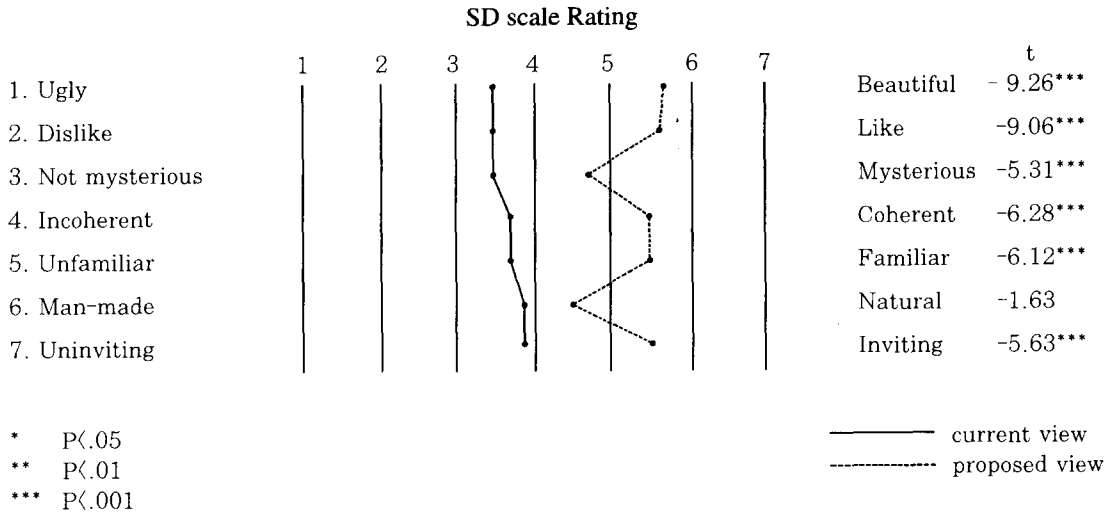


Figure 3. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 1에 제시되어 있다. Figure 1을 보면 백록담과 정상부 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 2.4~3.1점이며 식생이 회복되고 화구호의 담수(潭水)면적이 확대된 복구후의 상태에 대한 평정치 평균은 4.8~6.1점으로 모든 척도에서 복구후의 상태가 선호되고 있으며 P<.001 수준에서 유의한 차이가 있었다. 그런데 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번을 보면 현황과 복구후의 평정치가 각각 4.5, 4.6으로 거의 같으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 설문 응답자들은 복구된 백록담을 현재의 상태보다 더 아름답고, 더 좋아하고, 더 신비롭고, 더 조화롭고, 더 친근한 것으로 느끼고 있으며 더 가고 싶다고 생각하고 있지만 이와같은 복구상태는 완전히 자연적인 것은 아니라는 것을 의미한다.

2) 장구목 계곡의 복구

장구목 계곡의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 2에 제시되어 있다. Figure 2를 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 2.4~3.0으로 비교적 낮고 복구시책 시행후의 선호성 척도의 평정치 평균은 4.6~5.8로 그 선호도가 증가하였고 각 척도의 평정치는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 4.2, 4.9로 그 차이는 크지 않으나 통계적으로는 P<.05수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관보다

복구된 상태의 장구목계곡 경관을 더 선호하고 있으며 자연성은 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다.

3) 장구목 입구의 복구

장구목 입구의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 3에 제시되어 있다. Figure 3을 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 3.4~3.9로 낮은 편이며 복구시책 시행후의 선호성 척도의 평정치 평균은 4.7~5.7로 그 선호도가 증가하였는데 각 척도의 평정치는 P<.001 수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 3.9, 4.4로 약간의 차이가 있었으나 통계적으로는 P<.1수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 확인되어 그 차이는 사실상 무시할 만하다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관보다 복구된 상태의 장구목입구 경관을 더 선호하고 있으며 자연성의 변화는 미미한 것으로 판단했다는 것을 의미한다.

(2) 녹화마대 및 암카매프공법에 의한 복구시책 및 그 개선대책에 대한 평가

1) 녹화마대 피복 A 유형

녹화마대 피복의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 4에 제시되어 있다. Figure 4를 보면 녹화마대를 피복한 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 2.6~3.5 범위

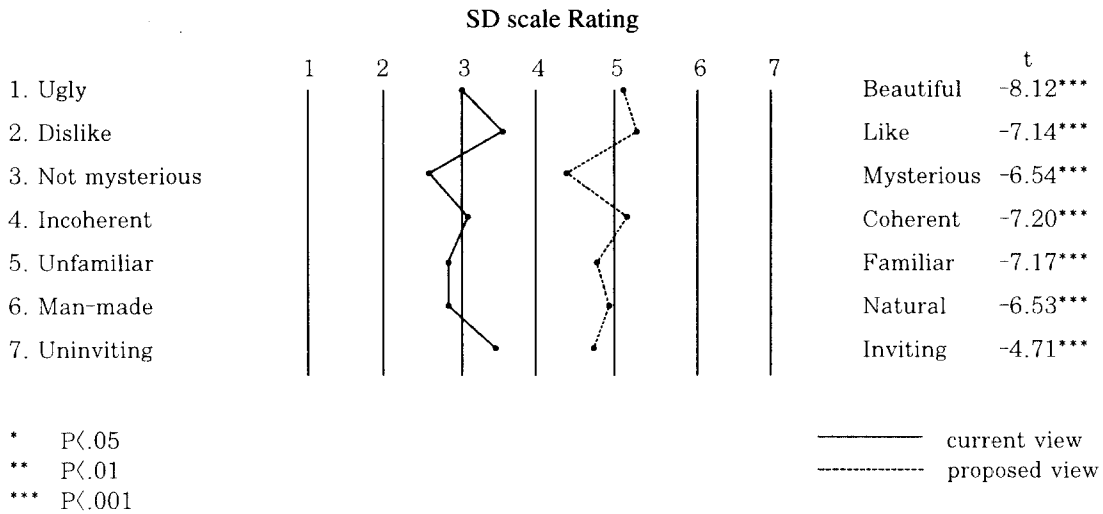


Figure 4. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

에 있어서 낮은 편이나 김정겨이삭, 한라사초 등 주변 식생종으로 복구시책을 시행한 경우는 선호성 척도평정치 평균이 4.3~5.2로 그 선호도가 증가하였고 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번을 보면 현황과 복구후의 평정치가 각각 2.9, 4.9로 그 차이가 크며 통계적으로는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관보다 녹화마대를 사용하지 않고 주변식생 구성종으로 복구된 상태의 경관을 더 선호하고 있으며 자연성도 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다.

2) 녹화마대 피복 B 유형

녹화마대 피복의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 5에 제시되어 있다. Figure 5를 보면 녹화마대를 피복한 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 2.5~3.0 범위에 있어서 낮은 편이나 시로미 등 주변 식생종으로 복구시책을 시행한 경우의 선호성 척도의 평정치 평균은 3.9~5.3으로 그 선호도가 증가하였고 각 척도의 평정치는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황의 3.0에서 복구후의 5.0으로 그 차이가 크며

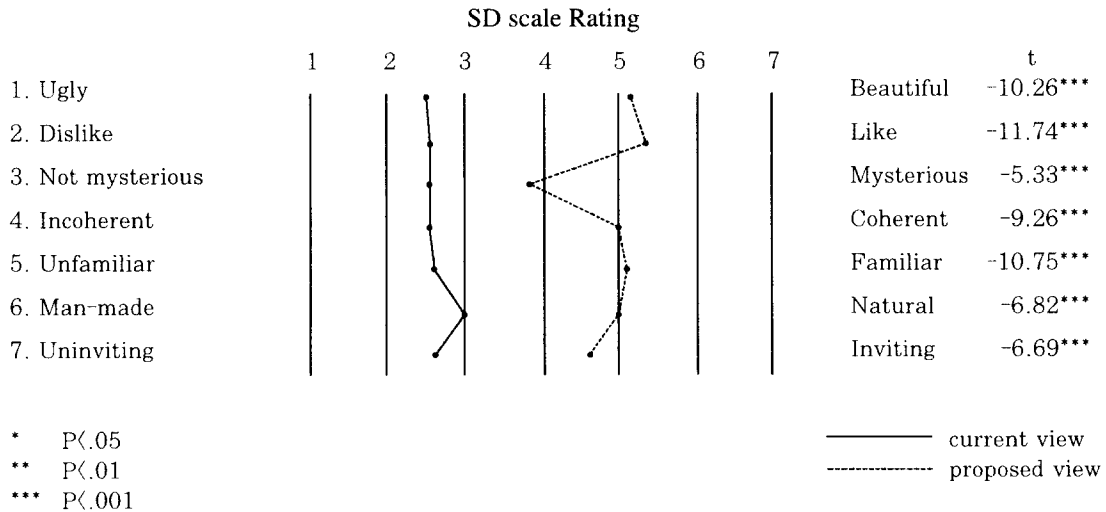


Figure 5. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

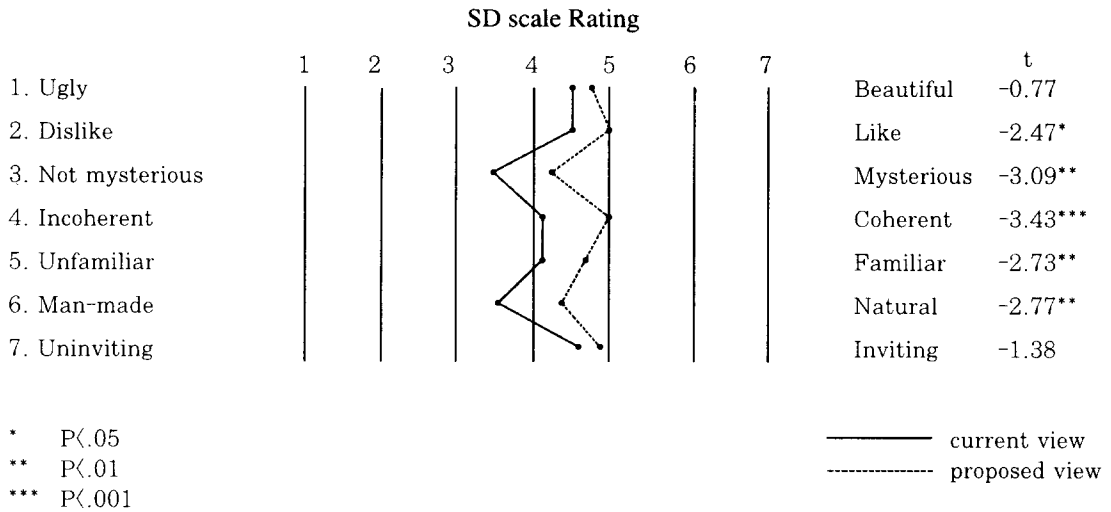


Figure 6. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

이 차이는 통계적으로는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현환경관보다 녹화마대를 사용하지 않고 주변의 시로미로 복구된 상태의 경관을 더 선호하고 있으며 자연성도 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다.

3) 녹화마대 피복 C 유형

녹화마대 피복의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 6에 제시되어 있다. Figure 6을 보면 녹화마대를 피복한 현황의

선호성 평가척도들의 평정치 평균은 3.4~4.6 범위에 있어서 보통정도나 조릿대 등 주변 식생종으로 복구시책을 시행한 경우의 선호성 척도의 평정치 평균은 4.2~5.0으로 그 선호도가 증가하였고 각 척도의 평정치는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황의 3.5에서 복구후의 4.3으로 약간의 차이가 있었으며 통계적으로는 P<.01수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현환경관보다 녹화마대를 사용하지 않고 주변의 조릿대로 복구

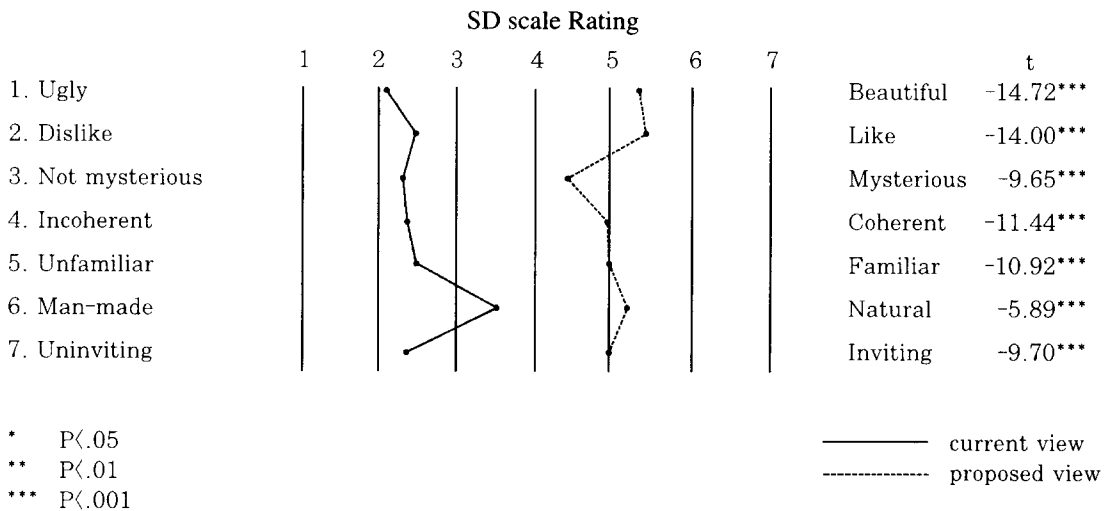


Figure 7. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

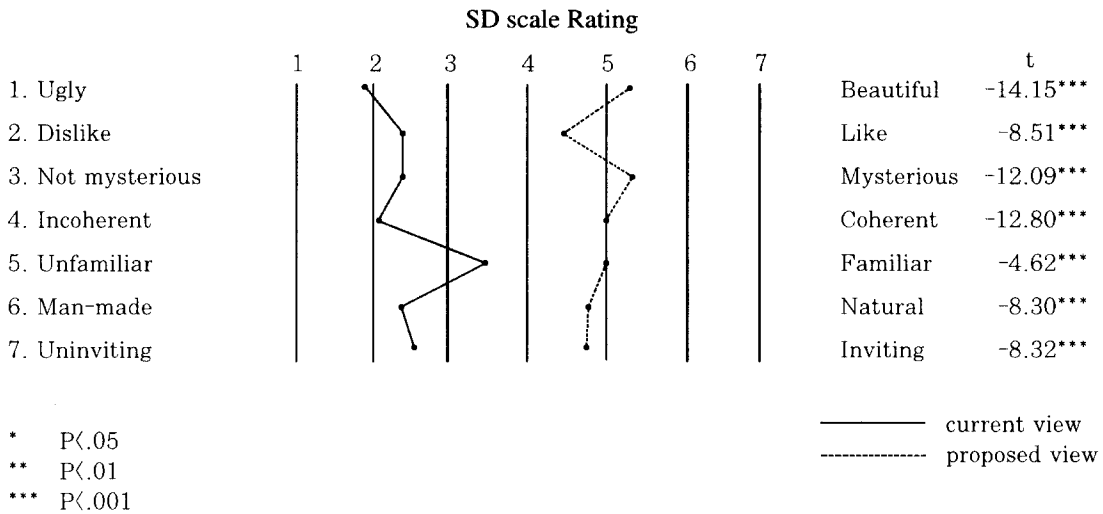


Figure 8. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

된 상태의 경관을 더 선호하고 있으며 이 경우에는 자연성도 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다. 이 결과는 앞의 사례와 같은 경향을 보인다.

4) 양카매트 A

양카매트 피복의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 7에 제시되어 있다. Figure 7을 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 3.4~4.6으로 보통보다 약간 낮았으며 조릿대에 의한 복구시책 시행후의 선호성 척도의 평정치 평균은 4.5~5.5로 그 선호도가 증가하였고 각 척도의 평정치는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 3.5, 5.2로 그 차이는 컸으며 통계적으로는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관보다 복구된 상태를 훨씬 더 선호하고 있으며 자연성은 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다.

5) 양카매트 B

양카매트 피복의 현재상황과 복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 8에 제시되어 있다. Figure 8을 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 1.9~3.5로 보통 보다 약간 낮았으며 조릿대에 의한 복구시책 시행후의 선호성 척도의 평정치 평균은 4.4~5.2로 그 선호도가 크게 증가하였고 각 척도의 평정치는 P<.001수준에서 유의

한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 2.4, 4.8로 그 차이는 컸으며 통계적으로는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 양카매트 A의 경우와 마찬가지로 설문응답자들이 현황경관보다 복구된 상태를 훨씬 더 선호하고 있으며 자연성도 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다.

(3) 탐방로시설 현황 및 그 개선대책

1) 석재 탐방로시설

석재 탐방로의 현재상황과 목재로 탐방로 시설을 개선한 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 9에 제시되어 있다. Figure 9를 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 2.6~3.5로 보통보다 약간 낮았으며 목재 탐방로에 의해 석재 탐방로를 대체하고 주변을 복구한 상태에 대한 선호성 척도의 평정치 평균은 3.8~5.1로 그 선호도가 증가하였는데 각 척도의 평정치는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 4.7, 2.5로 목재 탐방로로 대체한 후의 경우가 다른 사례와 달리 오히려 자연성이 낮아졌는데 그 평정치의 차이는 컸으며 통계적으로는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 계획상의 목재 탐방로를 돌탐방로보다 좋아하나 인공적인 것으로 생각한다는 것을 의미한다.

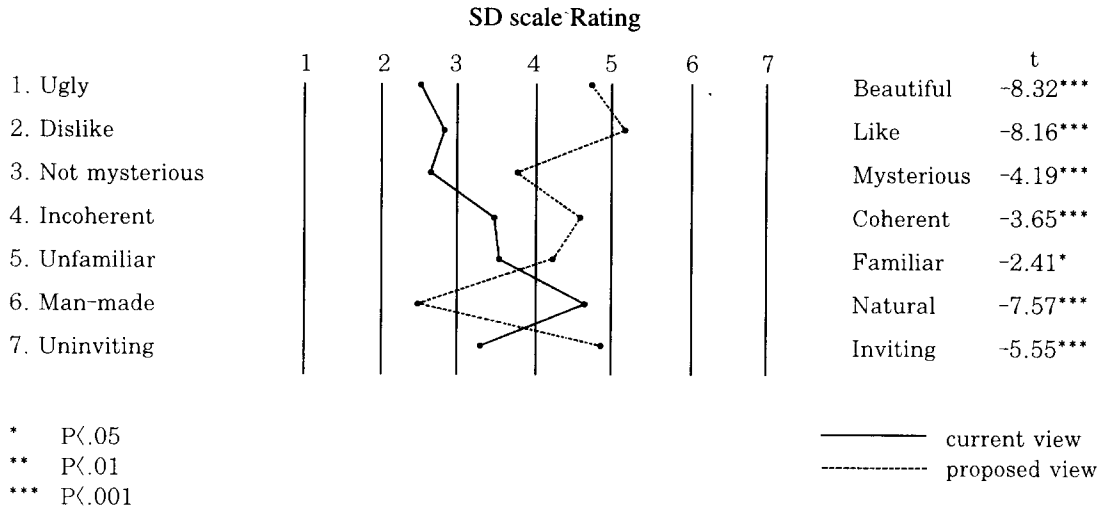


Figure 9. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

2) 통나무밀칭 탐방로 시설

통나무밀칭 탐방로 시설의 현재상황과 판재목도를 설치하고 그 주변을 복구한 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 10에 제시되어 있다.

Figure 10을 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 3.0~4.2로 비교적 낮는데 목도설치 등 복구시책 시행후의 선호성척도의 평정치는 3.2~5.0%로 그 선호도가 증가하였다. 이 평정치의 차이에 대한 유의수준은 Figure 10에 제시된 것처럼 각

각 달랐는데 7번 척도의 경우는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 3.0, 3.2로 그 차이는 미미했고 통계적으로도 유의한 차이는 없었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관의 목도 유형보다 제안된 목도를 더 선호하고 있지만 목도의 형식을 바꾼다고 해서 자연성이 현저하게 높아지는 것은 아니라는 것을 의미한다.

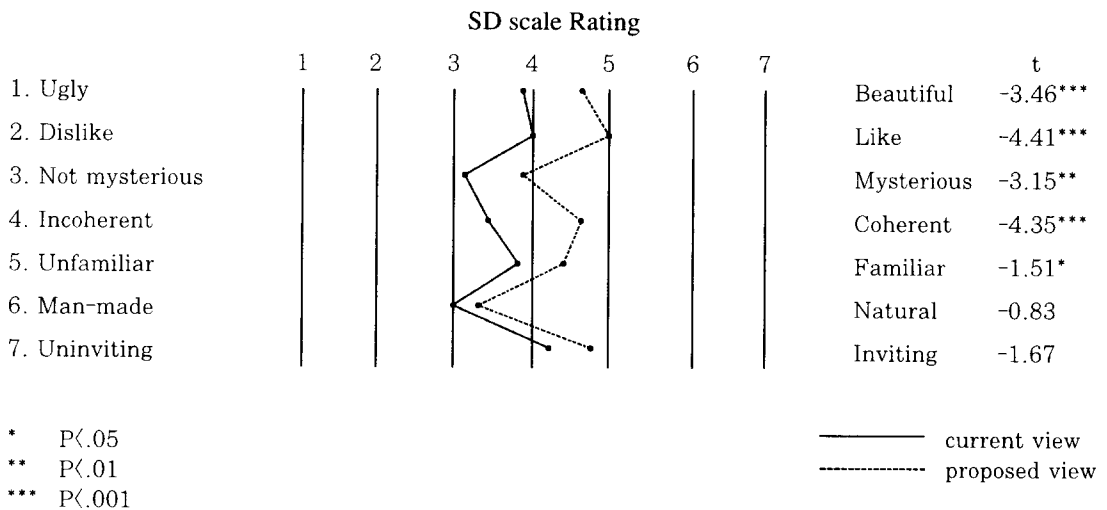


Figure 10. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

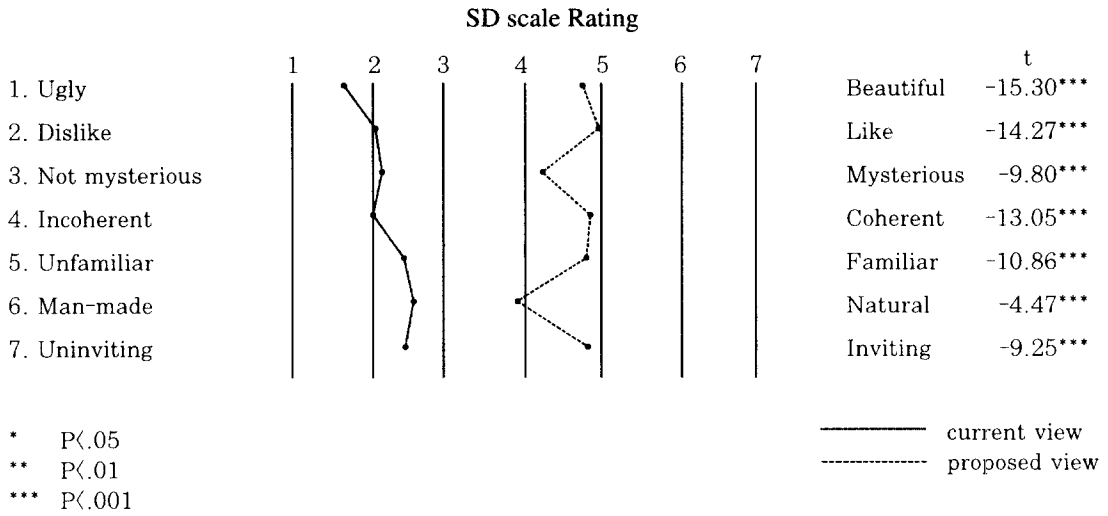


Figure 11. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

**(4) 보호철책과 상점시설 현황 및 그 개선대책**

1) 보호철책

보호철책의 현재상황과 다른 유형의 보호시설을 설치하고 주변을 복구한 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 11에 제시되어 있다.

Figure 11을 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 1.7~2.6으로 아주 낮은 편이었는데 복구후의 선호성 척도의 평정치 평균은 4.2~5.0으로 그 선호도가 크게 증가하였고 각 평정치는

P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 2.6, 3.9로 높아졌으며 통계적으로는 P<.001수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관의 기존 철주보호철책보다 제안된 철근형 보호책을 더 선호하고 있다는 것을 의미한다.

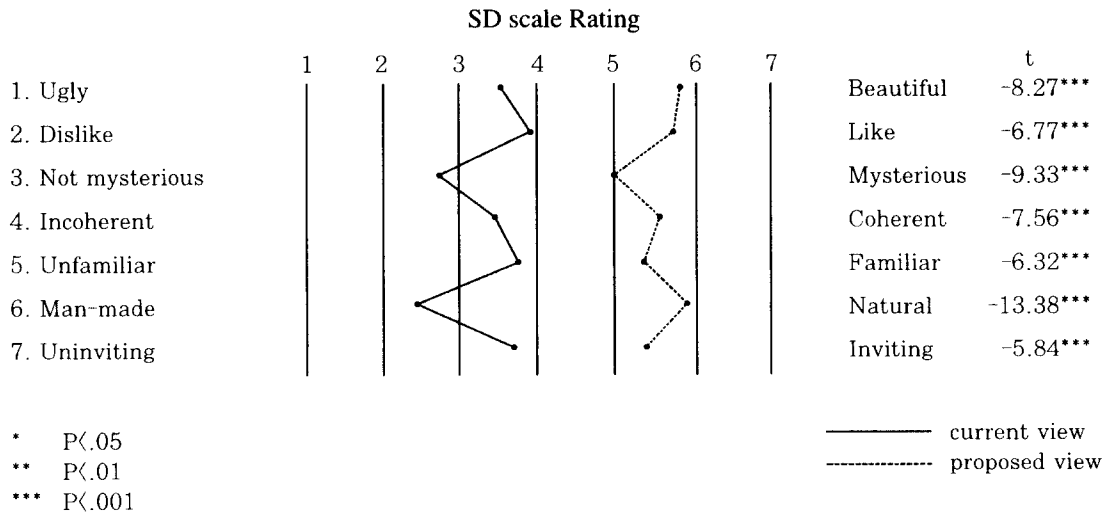


Figure 12. Comparison of SD scale ratings between current view and proposed view

## 2) 팔각정형 상점 현황 및 그 개선대책

영실지구의 상점부지의 현재상황과 상점부지의 원상복구후의 상황을 평가한 결과가 시각적 패턴으로 Figure 12에 제시되어 있다.

Figure 12를 보면 현황의 선호성 평가척도들의 평정치 평균은 2.7~3.9로 낮은 편인데 복구시책 시행후의 선호성 척도의 평정치 평균은 5.0~5.9로 그 선호도가 상당히 증가하였고 각 척도의 평정치는  $P < .001$ 수준에서 유의한 차이가 있었다. 자연성의 정도를 측정하는 척도 6번의 평정치는 현황과 복구후의 경우가 각각 2.4, 5.9로 그 차이가 크며 통계적으로는  $P < .001$ 수준에서 유의한 차이가 있었다. 이러한 사실은 설문응답자들이 현황경관보다 팔각정형 상점이 철거된 경우 선호도가 좋아지고 자연성은 더 높아진 것으로 판단하고 있다는 것을 의미한다.

이 결과는 정자의 시각적 영향에 관한 선행연구(서주환, 1995)와 다른 경향을 나타내고 있는데 연구 대상이 서로 다르므로 그 결과를 직접 비교할 수는 없다.

## 결론

우리나라 경관분야의 연구가 크게 진전되었음에도 불구하고 국립공원의 시설계획이나 자원관리계획 과정에 객관적이고 간편한 경관의 예측·평가방법이 적용되어본 사례는 거의 없었다.

이 연구는 국립공원의 계획과정의 한 단계로서 경관보전에 대한 대안시책의 시각적 영향을 예측·평가하여 대안을 선정하는 방법을 한라산국립공원관리 계획 책정과정에서 사례로 들어 제시한 것이다.

연구결과, 식생복구 및 시설물의 정비의 대안시책을 시각적으로 나타내는 수단으로서 칼라컴퓨터그래픽을 이용한 합성사진법(CCG Photomontage Technique)이 실용적이라는 것이 확인되었다.

또한 경관평가에 참가한 설문 응답자들이 생각하고 있는 점은 다음과 같은 것으로 조사되었다.

1. 매몰된 백록담 화구호를 원상회복하고 침식·붕괴되는 정상부의 계곡과 고산초지를 복구하는 것이 바람직하다.
2. 현재 시행되고 있는 양카매트, 녹화마대 피복 등의 녹화방법에 의한 식생복원 효과는 부정적이다.
3. 식생복원 방식은 현지의 식생종을 이용하여 급속 녹화 방식에 의해 황폐나지 전면을 피복하는 것을 선호한다.

4. 탐방로 시설은 현재의 「등산로 돌포장」이나 「통나무 멀칭」보다 다른 유형인 목재를 이용한 「목도(木道, Board Walk)」를 선호하나 목도의 형식에 따라 그 자연성의 정도는 차이가 있다.
5. 영실코스병풍바위 능선구간은 현재 설치된 「원통형 철주」를 철거하고 그 대신 「철근보호책」을 설치하고 황폐나지를 녹화하는 것이 더 좋다.
6. 영실지구의 팔각정형 상점은 철거하고 원상을 회복하면 더 좋아지며 자연스러워진다.

그러나 이 연구는 단지 1개 예측수단에 의해 2개 유형의 관리시책이 비교·검토되고 제한된 규모의 평가자집단이 경관평가 설문조사에 동원되어 수행되었기 때문에 조사결과를 일반화하기에는 한계가 있다. 그러므로 이 연구결과는 한라산국립공원의 관리시책을 비교·검토에만 적용하는 것이 바람직하며 경관특성과 관리목표가 다른 육지부 국립공원에 적용하기에는 무리가 있다.

경관평가의 연구결과가 일반화되기 위해서는 예측방법에서는 각종 수작업기법과 다양한 컴퓨터기법(USDI BLM, 1980)을 총 출현시켜야 하며 평가자 집단은 약 40명 이상의 6~7개 집단(내방객:지역주민, 전문가:비전문가, 관리자:이용자)이 되어야 하고(Nassauer, 1981) 조작가능한 각 요소들이 각각 다른 형태와 규모로 제시된 여러 유형의 대안들이 평가실험에 동원되어야 한다.

이와같이 각종의 예측방법, 다양한 구성집단, 여러 유형의 대안들을 동시에 갖춘 경관연구를 단 한번에 수행하는 것은 현실적으로 불가능하므로 앞으로 통계적으로 인정되고 보다 정교한 경관연구 성과가 나오기 위해서는 연구목적과 범위에 따라 그 연구내용을 각각 나누어 진행하여야 할 것이다. 또한 국립공원의 시설관리시책을 결정할 때에는 시설의 시각적 측면(경관성)이외에도 이용성, 안전성, 경제성, 관리성 등을 동시에 고려해야 하기 때문에(大井道夫, 1987), 이 연구에서 얻어진 결과가 바로 관리시책을 선정하는 절대적인 기준이라고 할 수 없지만 이 연구성과는 국립공원관리시책을 선정하는데 합리적인 근거의 하나가 될 것으로 기대된다.

국립공원관리계획과 같은 합의형성형 계획에는 지역주민이 계획과정에 적극적인 참여가 바람직한데 이 경관영향평가기법은 그 계획과정에 지역주민의 참여를 쉽게 해주는 한 방법이 되는 것이다.

그리고 이 연구에서 제시된 방법과 같은 경관영향평가기법이 국립공원관리 계획과정 속에 굳건히 정착되기 위해서는 자연공원법 등 관계 법규와 정책



에 의한 제도적 뒷받침이 필요하다는 것을 밝히고자 한다.

## 인용문헌

- 고동회(1987) 제주도경관의 시각적 선호도와 이미지에 관한 연구. 서울대학교 대학원 임학과 박사학위논문, 140쪽.
- 고동회(1992) 자연보전형 관광지관리에 관한 연구-한라산국립공원의 사례를 중심으로-. 경기대학교 대학원 관광개발학과 석사학위논문, 121쪽.
- 고동회(1994) 제주도 경관의 영향평가제도의 거듭나기. 환경과 조경 75: 64-69.
- 국립공원관리공단(1994) 지리산국립공원 훼손지 복구환경조사 및 실시설계. 141쪽.
- 김세천(1991) 국립공원 자연경관의 계량적분석을 통한 경관관리 개선방안에 관한 연구. 한국임학회지 80(1): 32-41.
- 김세천(1996) 오대산국립공원 경관의 이미지 및 시각 선호성 평가. 환경생태학회지 9(2): 232-239.
- 서주환(1995) 자연경관지 내에서 정자의 시각적 영향에 관한 연구. 한국조경학회지 23(2): 17-28.
- 송형섭, 김성일, 조웅혁(1992) 야외휴양을 위한 산림품치의 영향인자 규명. 한국임학회지 81(3): 287-298.
- 오규균, 이경재(1994) 국립공원개발사업 무엇이 문제인가?. 광일문화사, 서울, 135쪽.
- 이규완, 황국웅(1996) CAD를 활용한 도시공원 식생경관 보전방안-광주광역시 광주공원을 사례로-. 환경생태학회지 10(1): 103-112.
- 한라산국립공원관리사무소(1991) 한라산 등산로 훼손지 복구설계. 101쪽.
- 한라산국립공원관리사무소(1993a) 한라산 백록담 담수적량 보존용역보고서. 212쪽.
- 한라산국립공원관리사무소(1993b) 한라산 등산로 및 남벽 정상부 훼손지 복구설계. 105쪽.
- 한라산국립공원관리사무소(1997) 한라산 정상보호계획. 147쪽.
- 大井道夫(1987) 自然公園等施設整備技術指針. 日本國立公園協會, 191p.
- 大返市都市情報局(1986) 野再開發地區 道路景觀計劃. 55p.
- 林野廳(1991) 森林景觀變化豫測手法. 林野廳林業講習所, 28p.
- 濟藤淳子(1978) 森林景觀のイメージに關する基礎的研究: 奥日光の樹林を對象にして. 造園雜誌 41(2): 2-8.
- 原修(1982) 土木景觀計劃, 新系土木工學, 第59卷, 日本土木學會(編), 東京: 技報堂出版, 326pp.
- 原修(1985) 景觀工學の立場から-景觀研究の今日的課題. 都市計劃 138: 36-39.
- 田敏志(1981) 森林景觀の豫測と評價. 環境情報科學 10(4): 2-8.
- 梶返恭彦, 石井弘, 油井正昭(1983) 樹林におけるイメージ評價と空間處理に關する研究(Ⅳ). 九大農學藝誌 38(4): 153-173.
- Benson, Robert E. and James R. Ullrich(1981) Visual impact of forest management activities -findings on public preference. USDA Forest Service Research Paper INT-262. 144pp.
- Echelberger, H.E.(1979) The semantic differential in landscape research. In Proceedings of Our National Landscape : A Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the Visual Resource, April(23~25, 1979) Incline Village, Nevada, pp.524-531.
- Magee, Kathlyne A.(1983) A visual survey of Blue Ridge Parkway vegetation. Department of Forestry, Wildlife, and Fisheries, The University of Tennessee, Knoxville, TN., 12 pp(unpublished data).
- Nassauer, J.I.(1981) Visual assessment of the outer continental shelf: a survey instrument and simulation format. USDI BLM, 98pp.
- USDT Federal Highway Administration(1981) Visual impact assessment for highway projects, washington, D.C., 89pp.