한국조경학회지 33(6): 1~11, 2006. 2.
Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture

경관유형이 도시사무직 근로자의 스트레스와 인지수행에 미치는 영향†

-자연경관과 도시경관과의 비교를 중심으로-

이영경* · 이병인**

*동국대학교 조경학과 · **밀양대학교 환경공학과

The Impact of Landscape Type on Urban Office Workers' Stress and Cognitive Performance

-Comparison between Natural and Urban Landscape-

Yi, Young-Kyoung* · Yi, Pyong-In**

*Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University
**Dept. of Environmental Engineering, Miryang National University

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the influence of natural landscapes in the context of work environments. The study examined the impact of natural landscapes on urban office workers' stress reduction and cognitive performance, using physiological, psychological, and cognitive measures.

One-hundred-twenty urban office workers participated in the experiments. The physiological measures used were GSR (galvanic skin response) and IBI (interbeat interval), and the psychological measure was ZIPERS (Zucherman Inventory of Personal Reactions). Cognitive performance was measured using a mental arithmetic test that had been developed by a pretest.

The results from the physiological, psychological, and cognitive measures converged to indicate that the natural landscape had more beneficial effects in relieving both psychological and physiological stress and in enhancing cognitive performance of the office workers than the city landscape. The results suggest wide applications in the fields of workers' well-being and landscape research. First, the results can provide reliable information for promoting natural landscaping in work places in order to relieve worker stress and enhance

† : 본 연구는 과학재단의 핵심연구과제(R04-2000-000-00060-0) 지원으로 수행되었음.
Corresponding author: Young-Kyoung Yi, Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University, Gyeong-ju 780-714, Korea, Tel: +82-54-770-2233, E-mail: yiyk@dongguk.ac.kr

cognitive performance. Second, the results provide an example for future empirical landscape research using multiple measurements, such as psychological, physiological, and cognitive tests. Third, they can foster experimental research to investigate the relationship between stress reduction and natural landscapes.

Key Words: Psychological Measurement, Physiological Measurement, Cognitive Measurement, Landscape Assessment, Worker Well-being

Ⅰ. 서론

1. 연구배경 및 목적

현재 우리나라의 근로자는 전체 인구의 45%를 차지하고 있으며, 근로자의 건강과 복지에 대한 사회적 관심이 나날이 증대되고 있다(김대환과 김휘동, 2002). 근로자 건강은 신체뿐만이 아니라 정신건강도 포함되며, 스트레스가 주요한 정신건강 요인으로 논의되고 있다. 스트레스의 구체적 증상은 심장박동수의 증가, 땀, 호흡곤란, 두통, 근육 긴장, 혈압의 증가, 위장 장애 등의 생리적 반응으로부터 불안감, 우울, 환상 등의 심리적 반응, 조직에서의 업무실적 저하와 결근, 재해사고(이강숙, 2000), 그리고, 장기화될 경우 고혈압, 관상동맥성 심장질환 등의 질병 발생에 이르기까지 다양하다.

근로자의 스트레스 증가는 건강 악화와 생산성 감소로 이어지며 개인과 조직, 그리고 사회에 큰 손실을 안겨준다. 우리나라 245개 사업체 6,977명의 근로자중 22%(1,346명)는 "고 위험 스트레스군"에 속하며, 대다수인 73%(4,541명)는 위험 수준은 아니지만 스트레스로부터 위협을 받을 수 있는 "잠재적 스트레스군"으로 분류되고 있다(최수찬, 2003). 그러므로 근로자 스트레스의 원인을 규명하고 이를 개선하는 노력이 필요한 시점이다.

근로자 스트레스의 중요한 요인은 작업환경과 근무조건인 것으로 보고되고 있다(이명선, 2002). 또한 박경옥(2004)에 의하면 물리적 작업환경이 근무조건보다 더 중요한 스트레스 유발요인이며, 물리환경 중 휴식공간 미비, 정리정돈 불량, 위생상태 불량, 환기 불량, 부적절한 습도 등의 영향력이 큰 것으로 나타난다. 이에 의하면 물리적 환경의 개선이 근로자 스트레스 감소에 매우 중요함을 알 수 있다. 그러나, 현재 우리나라에서는 주로 유해한 작업환경의 관리에 노력이 편중되고 있어 다른 환경에 대한 개선은 미흡하다. 특히, 근로자 스트레스 해소를 위한 작업환경 내 · 외의 휴식공간에 대한 관심과 연구는 매우 부족한 상태이다.

스트레스 해소는 정신과 신체를 정상상태로 회복시키는 것을 말하며, 자연경관이 이러한 기능을 갖고 있는 것으로 보고되고 있다. 자연경관은 부정적인 심리상태를 긍정적으로 변화시키고, 생리적인 자극을 정상화하며, 일정한 부분의 인지 수행력을 향상시키고, 장기적으로는 신체건강과 면역력을 향상시키는 것으로 나타나고 있다(Ulrich, 1979; Kaplan and Kaplan, 1989; Parsons, 1991; Ulrich *et al.*, 1991; Ulrich and Parsons, 1992; Hartig, 1993; Hull and Michael, 1995; Parsons *et al.*, 1998; 이영경, 2003). 이러한 결과는 피부 돌출이나 혈압, 안구운동, 심장박동수 등의 생리 측정과 설문지를 이용한 심리측정 등의 다양한 측정매체를 통하여 발견되었으며, 환자 집단과 일반인 집단에서도 공통적으로 확인되고 있다.

또한 자연경관은 근로자의 심리적 스트레스와 업무수행에도 긍정적인 영향이 있다. 구체적으로 자연경관은 근로자의 무단결근을 감소시키고, 일에 대한 의욕과 생산성을 높이는 동시에(Horsbrough, 1972; Lewis, 1972), 심리적 스트레스를 낮추는 것으로 나타나고 있다(신원섭 등, 2003). Heerwagon and Orians(1986)는 창문이 없는 사무실에서 근무하는 근로자들이 주로 자연경관 주제의 그림을 거는 것을 발견하였으며, 이를 근거로 자연경관이 근로자들의 스트레스 해소에 중요함을 주장하고 있다. 상기의 연구 결과는 주로 설문 중심의 심리측정을 통하여 밝혀진 것으로서, 근로자들의 스트레스 해소와 업무 수행에 미치는 자연경관의 기능을 구체적으로 파악하고 연구 결과의 신뢰성을 높이기 위해서는 다양한 측정매체를 동시에 채용하는 것이 필요하다.

그러므로 본 연구에서는 자연경관이 도시 사무직 근로자의 스트레스 해소와 인지 수행 향상에 미치는 영향을 심리, 생리, 인지적 측면에서 밝힘과 함께 근로자 복지를 위한 작업장의 휴식 공간 마련에 필요한 근거자료를 제시하고자 한다. 구체적으로 본 연구에서는 자연경관의 스트레스 해소 기능을 도시 사무직 근로자들의 일상경관인 도시경관과 비교하고자 하며, 연구 결과의 실질적 활용성을 확보하기 위해서 연구 참여자를 실제 사무직 근로자로 설정하였다. 또한 연구 결과의 수렴타당성과 신뢰성을 높이기 위하여 스트레스 측정에는 설문 중심의 심리측정(Zucherman 스트레스 측정)과 생리측정(피부돌출과 심장박동시간)이 채용되었으며, 인지 측정에는 신뢰성이 입증된 인지 측정도구인 PASAT (Paced Auditory Serial Addition Task)을 수정·보완한 산수암산이 이용되었다.

2. 자연경관의 스트레스 해소 기능

Kaplan and Kaplan(1989)은 자연경관에 내재된 아름다움이나 매력 등이 사람들의 집중을 유발하고, 이러한 집중은 의도적(voluntary)이지 않기 때문에 일상생활을 통해 지친 정신적 피로가 해소된다고 주장한다. 즉, 자연경관이 유발한 무의식적 집중(involuntary attention)으로 인하여 복잡한 생각이 없어지고, 집중력의 재충전이 이루어지기 때문에 정신적 피로와 스트레스가 해소되면서 긍정적인 심리상태가 유발된다는 것이다. 이와 같이 Kaplan and Kaplan은 스트레스를 과도한 자극과 에너지 소모에 의한 정신적 피로를 중심으로 설명하는 반면에, Ulrich(1983)은 과도한 자극뿐만이 아니라 미미한 자극도 스트레스 유발요인으로 포함하고 있다. 구체적으로 자연경관은 적정수준의 자극을 유발하기 때문에 과도하거나 미미한 자극에 의한 스트레스를 해소하며, 스트레스 해소는 다양한 종류의 심리, 생리, 인지, 그리고 행태적 체계를 향상시킨다는 것이다.

위의 두 가지 이론은 서로 다른 입장이지만, 자연경관을 바라보는 것 자체가 사람들의 스트레스를 해소하고 심리, 생리, 인지를 긍정적으로 변화시키는 효과가 있음을 공통적으로 주장하고 있다. 그간 이루어진 실험 및 현장 연구 결과는 이러한 자연경관의 기능을 입증하고 있다. 구체적으로 자연경관은 공포나 분노, 공격성, 긴장, 불안과 같은 부정적인 감정을 줄이고 긍정적인 감정(행복감, 친절함, 자신감, 평화로움, 고요함)을 높이는 것으로 나타났다(Ulrich, 1979; Kaplan, 1983; Hartig *et al.*, 1991; Ulrich *et al.*, 1991). 또한 자연경관이 생리에 미치는 영향은 실험실 연구(Parsons, 1991; Ulrich *et al.*, 1991; Parsons *et al.*, 1998; 이영경, 2003)와 현장 연구(Hartig *et al.*, 1991; Hartig, 1993)에서 공통적으로 발견되는데, 스트레스를 경험한 사람들이 자연경관을 보면 인공경관을 본 사람들보다 스트레스가 더 빨리, 더 많이 해소됨을 밝히고 있다.

인지적 측면에서는 자연경관을 본 사람들의 인지 능력(교정, 산수암산, 정보처리)과 집중력이 인공경관을 본 사람보다 높은 것으로 보고되고 있다(Hartig *et al.*, 1991; Tennessen and Cimprich, 1995; Parsons *et al.*, 1998). 또한 생리측정과 심리측정을 함께 이용한 연구결과에 의하면, 인공경관에 비하여 자연경관을 본 사람들의 심장박동시간(이후 심박시간)은 증가하고, 집중력을 나타내는 설문 문항의 점수는 높게 나타나는데(Ulrich, 1981; Ulrich *et al.*, 1991), 이것은 자연경관이 인지 향상에 긍정적인 영향이 있음을 보여준다.

3. 연구가설

자연경관이 도시 사무직 근로자의 스트레스와 인지 수행에 미치는 영향을 조사하기 위하여 다음의 두 가지 연구 가설이 설정되었다.

① 연구가설 1(스트레스 해소): 스트레스를 경험한 후, 자연경관을 본 근로자들은 도시경관을 본 근로자들보다 스트레스 해소가 더 클 것이며 이러한 효과는 심리측정과 생리측정에서 나타날 것이다.

② 연구가설 2(인지 수행 능력의 향상): 스트레스를 경험한 후, 자연경관을 본 근로자들은 도시경관을 본 근로자들보다 인지 수행 능력이 더 향상될 것이다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구 참여자, 스트레스 유발물, 연구대상 경관

본 연구의 참여자는 경상남도 울주 군청에 근무하는 사무직 근로자 120명이었다. 스트레스 해소에 대한 자연경관의 기능을 정확하게 파악하기 위해서는 참여자 모두가 동질의 스트레스를 경험하는 것이 필요하다. 따라서 참여자에게 스트레스를 유발하기 위하여 기존 연구(Parsons, 1991; 이영경, 2003)에서 신뢰성이 입증된 인공 골반 수술에 대한 칼라 비디오를 이용하였다.

본 연구에서 이용된 자연경관은 기존연구(이영경, 2004)에서 가장 자연성이 높은 것으로 평가된 계곡경관(그림 1 참조)이었다. 도시경관은 세 단계의 예비조사를 거쳐 선정되었으며, 첫째, 자연경관과 유사한 경관구조(비스타)를 갖도록 52장의 도시경관이 보도와 육교에서 눈높이 기준으로 촬영되었다. 둘째, 조경 전문가 5명이 경관의 인공성(상, 중, 하)과 다양성(상, 중, 하)을 중심으로 52개 경관을 9개 경관 군으로 세분한 후, 각 경관 군에서 대표적인 경관 1~2개를 선택하여 16개 경관이 선정되었다. 마지막으로 16개 경관에 대하여 "얼마나 전형적인 도시경관다운가"에 대한 일반인(대학생 198명)의 평가가 5점 리커트(likert) 척도를 이용하여 진행되었으며, 평가 결과 가장 높은 점수(4.34)를 가진 도시경관(그림 2 참조)을 이용하였다.

2. 측정방법

본 연구에서는 심리 측정에는 ZIPERS(Zucherman Inventory of Personal Reactions)를, 생리 측정에는 심박시간(Interbeat Interval of Heartbeat: IBI)과 피부 돌출

그림 1. 연구에 이용된 자연경관

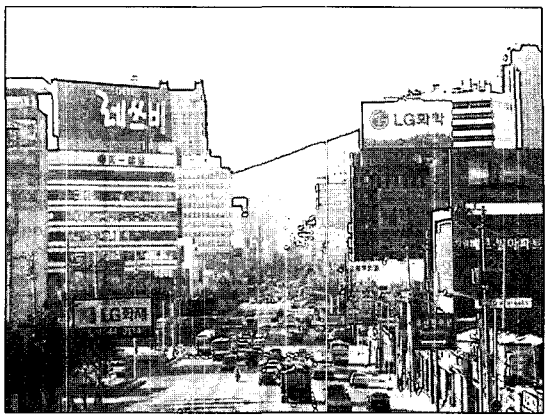

그림 2. 연구에 이용된 도시경관

(Galvanic Skin Response: GSR)를, 그리고 인지 측정에는 산수 암산을 채용하였다.

11개 설문 항목으로 구성된 ZIPERS는 타당성과 신뢰성이 입증된 심리 스트레스 측정도구로서(Ulrich *et al.*, 1991; Hartig *et al.*, 1991) 5점 척도를 이용한다(Zucherman, 1977). 피부 돌출과 I심박시간은 자율신경 반응을 측정하는데 유용한 것으로(Dawson *et al.*, 1990), 피부 돌출은 자극에 대한 반응을 구체적으로 보여주며, 심장박동시간은 미세한 심리적인 변화를 나타낼 수 있다는 점에서 함께 사용된다. 피부 돌출은 스트레스를 받았을 때는 상승하고 스트레스가 해소되면 낮아지는 반면에, 심박시간은 스트레스가 해소되거나 외부 자극체에 대한 집중력이나 주의력이 높아질 때 길어진다(Lacey and Lacey, 1970).

본 연구의 실험절차상 인지 측정은 생리 측정과 병행하기 때문에 생리 측정을 방해하지 않도록 몸놀림이 없는 측정방법을 채용하였다. 이러한 방법에는 언어 유추 능력, 산수 계산, 산술적 추론, 독해 능력, 자료 해석, 낱말에 대한 지식 등이 포함되며(Isen *et al.*, 1987; Pulakos *et al.*, 1996), 본 연구에서는 산수 암산인 PASAT을 수정 · 보완하여 이용하였다.

PASAT은 신뢰성이 입증된 인지 측정방법이지만(Roman *et al.*, 1991), 다소 용이한 것으로 평가되어 수학 전문가 3명의 자문을 받아 변별력이 있는 산수 암산 문제를 세 단계를 거쳐 개발하였다. 우선, 덧셈 암산을 중심으로 더한 값이 100 미만이 되도록 하고, 암산 유형을 네 종류로 분류한 후, 각 유형 당 20개 문제를 개발하였

다. 네 가지 암산 유형은 ① '두 자리수 + 한 자리수'로서 받아 올림이 없는 것(가장 쉬운 유형), ② '두 자리수 + 한 자리수'로서 받아 올림이 있는 것(쉬운 유형), ③ '두 자리수 + 두 자리수'로서 받아 올림이 없는 것(어려운 유형), ④ '두 자리수 + 두 자리수'로서 받아 올림이 있는 것(가장 어려운 유형)으로 구성되었다.

다음에는 80개 문제에 대하여 1차 예비검토(학생 30명과 수학전문가 3명)를 거쳐 50개 문제를 선정하였으며, 가장 쉬운 유형에서는 가장 어려운 문제를, 쉬운 유형에서는 어려운 문제를, 어려운 유형에서는 쉬운 문제를, 가장 어려운 유형에서는 가장 쉬운 문제를 선정하였다. 이와 같은 선정은 쉬운 문제는 누구나 다 맞추고, 어려운 문제는 누구나 다 맞추지 못하는 문제를 방지하기 위함이었다. 마지막으로, 선정된 50문제에 대한 예비실험(학생 100명과 수학전문가 3명)이 진행되었으며, 학생들의 암산시 각 문제에 대한 오답을 표시하고, 각 문제 계산시 소요되는 시간을 기록하였다. 예비실험 결과, 오답율 6단계(0~5%, 6~10%, 11~15%, 16~20%, 21~25%, 26~30%)별로 대표적인 문제를 각 4개씩 선정하여, 총 24개의 산수 문제를 최종으로 선정하였다. 선정된 24개 문제는 무작위로 순서를 정하여 실험비디오 편집시에 전문 아나운서가 녹음하였고, 문제 제시 시간은 예비실험 결과 가장 어려운 유형의 문제를 푸는데 걸린 시간의 평균값을 적용하였다.

3. 실험절차 및 디자인

실험절차는 8단계로 구성되는데 ① 연구 설명 및 측정 센서의 부착, ② 첫 번째 심리측정(ZIPERS), ③ 기본 생리상태(baseline) 측정(부드러운 음악청취 5분), ④ 스트레스 유발 비디오 시청(수술 비디오 7분), ⑤ 첫 번째 인지 수행 측정(산수암산 2분), ⑥ 경관 비디오 시청(자연이나 도시경관 7분), ⑦ 두 번째 심리 측정(ZIPERS), ⑧ 두 번째 인지 수행 측정(산수암산 2분) 등이 포함되었다. 따라서 25분의 비디오가 편집·제작되었으며, 전문 아나운서가 실험절차와 주의사항, 그리고 산수문제 제시 등을 녹음하였다.

연구 설명은 실험준비실에서 진행되었으며, 설명이 끝난 후, 참여자는 실험공간으로 이동하여 측정센서를 부착하고 안락의자에 앉아서 첫 번째 심리측정을 실시하였다. 곧이어 비디오 시청을 시작하였으며, 비디오의 첫 5분은 모든 참여자를 동일한 상태로 만들고 기본적 생리상태를 측정하기 위한 것으로 검은 화면과 부드러운 음악으로 구성되었다. 이와 같이 기본 상태를 측정한 후, ④단계부터 ⑧단계까지의 실험을 진행하였다.

실험은 2개의 참여자간 요인(성별 및 경관)와 1개의 참여자내 요인(시간구간)로 이루어진 요인설계로 계획하였다. 연구의 신뢰성을 확보하기 위해서는 각 실험단위에 10명 이상이 참여해야 하기 때문에(Cozby, 1989), 자연경관·여자, 자연경관·남자, 도시경관·여자, 도시경관·남자의 4 가지 실험단위에 25명이 임의적으로 배치되도록 하였다.

III. 연구결과 분석

연구 참여자 120명중 16명의 자료는 실험도중의 포기 및 실수 발생 등으로 폐기되고, 104명의 자료만을 결과분석에 이용하였다.

1. 생리측정(피부돌출, 심박시간) 결과 분석

1) 생리 측정치의 축약 및 생리 변화치(스트레스 변화도) 계산

생리 측정은 기본상태 측정단계(300초), 스트레스 유발단계(570초: 수술비디오와 산수계산), 경관 비디오 시청단계(420초)에서 진행되었으며, 구체적인 분석을 위해서 각 단계를 4개의 시간구간으로 세분하였다. 즉, 기본상태는 75초로 이루어진 4개의 시간구간으로, 스트레스 유발단계는 140초, 140초, 140초, 150초 등으로 구성된 4구간으로, 경관 비디오 시청단계는 105초로 이루어진 4구간으로 세분한 후, 각 구간별 측정평균치를 계산하였다.

결과 분석에는 분산분석 분석이 이용되었으며, 확률치 0.05을 이용하여 유의성을 검증하였다. 본 연구의 목적은 스트레스 유발 후 경관을 보고 발생하는 스트레스의 변화도를 조사하는 것이다. 이를 위해서 모든 참여자별로 4개 경관 시간구간에 대하여 경관경험에 의한 생리 변화치(스트레스 4번째 구간의 생리측정평균값 - 각

경관구간의 생리측정평균값)를 계산하였다. 설명한 바와 같이 피부 돌출은 스트레스 발생시에 상승하고 스트레스 해소 시 낮아지며, 심박시간은 스트레스 발생시에 짧아지고 해소 시 길어지기 때문에 피부 돌출의 경우에는 생리변화치가 양(+)일 때 심박시간의 경우에는 생리변화치가 음(−)일 때 스트레스 해소를 나타낸다.

2) 경관경험에 따른 스트레스 변화도(생리 변화치)추이 분석

스트레스 비디오 시청이후, 두 가지 경관을 보면서 발생한 피부 돌출 변화치를 경관 시간구간별로 나타낸 추이를 살펴보면(표 1, 그림 3 참조), 모든 변화치가 양(+)으로 나타나고 있어 자연경관과 도시경관 집단 모두 스트레스가 해소되었음을 보여준다. 그러나 모든 4개 경관 구간에서 자연경관의 스트레스 변화치가 도시경관보다 높게 나타나고 있어 자연경관을 시청한 근로자들의 스트레스 해소가 더 컸음을 알 수가 있다. 또한 네 번째 스트레스 구간과 첫 번째 경관 구간 사이의 그래프의 경사도가 자연경관에서 더 급하게 나타나고 있어, 자연경관을 본 근로자들의 스트레스 해소가 도시경관을 본 근로자들보다 더 빨랐음도 알 수가 있다.

표 2와 그림 4에 의하면 심박시간 변화치도 모든 시간구간에서 음(−)으로 나타나며, 모든 구간에서 자연경관의 변화치가 도시경관보다 크게 나타나고 있다. 따라서 자연경관을 시청한 근로자들의 스트레스 해소가 도시경관보다 더 컸음을 알 수가 있다. 또한 심박시간 변화치의 그래프 경사 또한 자연경관에서 더 급하게 나타나고 있어, 자연경관의 스트레스 해소가 더 빨랐음을 보여준다.

표 1. 경관 시간구간별 피부 돌출 변화치 추이

시간구간	경관유형	평균	표준편차	참여자수
1	자연경관	1.2481	0.1446	52
	도시경관	0.5566	0.3981	52
2	자연경관	1.6747	0.1968	52
	도시경관	1.0646	0.4344	52
3	자연경관	1.8097	0.2623	52
	도시경관	1.2352	0.4290	52
4	자연경관	1.8292	0.1876	52
	도시경관	1.3047	0.4510	52

표 2. 경관 시간구간별 심박시간 변화치 추이

시간구간	경관유형	평균	표준편차	전체수
1	자연경관	−0.1527	0.0860	52
	도시경관	−0.1205	0.0756	52
2	자연경관	−0.1364	0.0893	52
	도시경관	−0.1203	0.0846	52
3	자연경관	−0.1260	0.0815	52
	도시경관	−0.1117	0.0808	52
4	자연경관	−0.1264	0.0767	52
	도시경관	−0.1132	0.0834	52

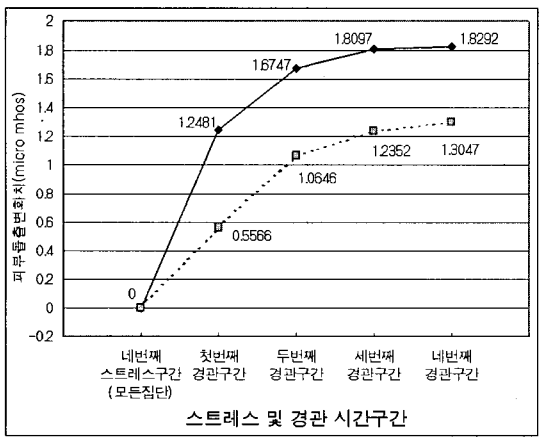

그림 3. 스트레스 및 경관 시간구간별 피부돌출 변화치 추이도

범례: ◆ : 자연경관집단; □ : 도시경관집단

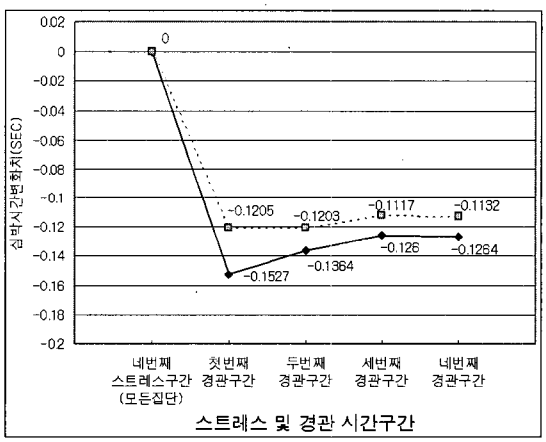

그림 4. 스트레스 및 경관 시간구간별 심박시간 변화치 추이도

범례: ◆ : 자연경관집단; □ : 도시경관집단

3) 스트레스 해소의 양에 대한 연구가설의 검증분석

첫 번째 연구가설을 검증하기 위하여 피부 돌출 변화치와 심박시간 변화치를 종속변수로 하고 시간구간(1, 2, 3, 4)과 성별(남, 여), 경관유형(자연, 인공)을 독립변수로 하는 2개의 분산분석을 별도로 실시하였다.

피부 돌출 변화치에 대한 분석 결과(표 3 참조)에 의하면, 주 효과는 경관유형(F=21.944, p=0.000), 성별(F=12.283, p=0.001), 시간구간(F=5.630, p=0.001) 등에서 나타났으며, 교호효과는 없었다. 주 효과가 있는 변수별 각 차원의 피부 돌출 변화치 평균값(표 4 참조)에 나타난 스트레스 해소의 양은 자연경관이 인공경관보다 크며, 남자가 여자보다 큰 것으로 나타났다. 따라서 피부 돌출에 있어서는 자연경관의 스트레스 해소가 도시경관보다 클 것이라는 첫 번째 연구가설이 채택되었다. 또한 4 개 시간구간에 대한 다중비교 분석(turkey)결과, 첫 번째 시간구간의 스트레스 해소가 다른 세 구간보다 작은 것으로 밝혀졌다.

또한, 심박시간 변화치에 대한 분산분석 결과(표 5 참조)에 의하면, 경관유형(F=5.424, p=0.020)만이 주 효과가 있으며, 교호효과는 발견되지 않았다. 두 가지 경관 차원별 심박시간 변화치 평균값(표 6 참조)에 나타난 스트레스 해소의 양도 인공경관보다 자연경관에서 더 크게 나타나고 있어 심박시간에 있어서도 첫 번째 연구가설이 채택되었다.

표 3. 피부돌출 변화치에 대한 분산분석 결과

소스	자유도	제 Ⅲ 유형 제곱합	평균제곱	F	유의확률
경관유형	1	37.455	37.455	21.944	0.000
성별	1	20.966	20.966	12.283	0.001
시간구간	3	28.830	9.610	5.630	0.001
경관×성별	1	1.982	1.982	1.161	0.282
경관×시간구간	3	0.385	0.128	0.075	0.973
성별×시간구간	3	3.406	1.135	0.665	0.574
경관×성별×시간구간	3	0.152	5.060E-02	0.030	0.993
오차	400	682.750	1.707		
합계	416	1,523.324			

표 4. 주 효과가 있는 변수별 차원의 피부 돌출 변화치

주효과 변수	변수별 차원	피부 돌출 변화치 평균	표준편차	전체수
경관유형	자연경관	1.6404	1.2128	208
	도시경관	1.0403	1.4479	208
성별	남자	1.5649	1.3171	208
	여자	1.1159	1.3828	208
시간구간	첫번째	0.0902	1.3180	104
	두번째	1.3697	1.3498	104
	세번째	1.5225	1.3724	104
	네번째	1.5670	1.3455	104

표 5. 심박시간 변화치에 대한 분산분석 결과

소스	자유도	제 Ⅲ 유형 제곱합	평균제곱	F	유의확률
경관	1	3.701E-02	3.701E-02	5.424	0.020
성별	1	1.907E-02	1.907E-02	2.795	0.095
시간구간	3	2.165E-02	7.216E-03	1.057	0.367
경관×성별	1	1.715E-02	1.715E-02	2.514	0.114
경관×시간구간	3	6.185E-03	2.062E-03	0.302	0.824
성별×시간구간	3	4.243E-03	1.414E-03	0.207	0.891
경관×성별×시간구간	3	3.728E-04	1.243E-04	0.018	0.997
오차	400	2.729	6.824E-03		
합계	416	9.431			

표 6. 주 효과가 있는 경관유형의 두 차원별 심박시간 변화치

주효과 변수	변수별 차원	심박시간 변화치 평균	표준편차	전체수
경관유형	자연경관	−0.1354	0.8366	208
	도시경관	−0.1164	0.8073	208

2. 심리측정(ZIPERS 11개 항목) 결과 분석

1) 경관경험에 의한 심리 변화치(스트레스 변화도) 계산

생리측정 중 몸을 움직이면 측정에 영향을 미치기 때

문에 첫 번째 심리측정은 실험실에 도착한 직후에, 그리고 두 번째 심리측정은 경관비디오를 시청한 후(생리측정이 끝났을 때)에 실시하였다. 따라서 두 번째 심리측정은 수술 비디오에 의한 스트레스 상승과 경관비디오에 의한 스트레스 해소를 모두 포함하고 있다. 경관경험에 의한 심리 변화치는 두 번째 심리측정치 각 항목에서 첫 번째 심리측정치를 빼는 것으로 계산하였다. 계산된 심리 변화치에 대하여 베리멕스(varimax) 회전을 이용한 요인분석 결과(표 7 참조), 4개 요인이 나타났으나, 세 항목 이상이 소속된 관심 및 자신감, 두려움 및 슬픔, 편안 및 집중의 3개 요인만을 연구 가설의 검증분석에 이용하였다.

2) 스트레스 해소의 양에 대한 연구가설의 검증분석

첫 번째 연구가설을 검증하기 위하여 위의 3개 심리요인을 종속변수로 하고, 성별(남, 여), 경관유형(자연, 인공)을 독립변수로 하는 다변량 분산분석을 실시하였다(표 8 참조). 분석결과에 의하면, 경관의 주 효과는 모든 심리요인에서 나타나며, 교호효과는 발견되지 않았다.

경관유형별 심리 변화치 평균값(표 9 참조)에 의하면, 긍정적 심리상태를 나타내는 관심 및 자신감과 편안 및 친절의 두 요인은 음(−)으로, 부정적 상태인 두려움 및 슬픔 요인은 양(+)으로 나타난다. 이는 스트레스 비디오와 경관 비디오의 시청 효과를 동시에 반영하는 두 번째 심리상태가 처음 실험실에 도착했을 때의 첫 번째 심리상태보다 더 부정적이기 때문이다. 그러나 표 9를 자세히 살펴보면 두 번째 심리측정 시, 긍정적 심리상태가 부정적으로 변한 차이와 부정적 심리상태가 더 부정적으로 변한 차이가 도시경관보다 자연경관에서 더 작음을 알 수가 있다. 이러한 결과는 심리적 스트레스 해소의 양이 도시경관보다 자연경관에서 더 컸음을 밝혀주는 것으로 심리요인에서도 첫 번째 가설이 채택되었다.

표 7. 11개 심리측정 변화치에 대한 요인분석 결과

변수	요인 1 (관심 및 자신감)	요인 2 (두려움 및 슬픔)	요인 3 (편안 및 집중)	요인 4 (친절)
호기심이 생기는	0.581	−0.175	−0.038	0.214
따뜻한 마음이 드는	0.779	−0.100	0.259	0.044
자신감이 생기는	0.692	0.191	0.240	0.324
벗어나고 싶은	−0.628	0.232	−0.163	0.361
거부감이 생기는	0.420	0.625	−0.250	0.153
두려움이 드는	−0.164	0.871	0.066	−0.016
서글픈	0.130	0.635	−0.396	−0.294
편안한 마음이 드는	−0.302	−0.266	0.443	0.004
고함치고 싶은	−0.158	0.043	−0.740	−0.138
집중되는	0.147	−0.133	0.778	−0.119
친절한 마음이 생기는	0.205	−0.043	0.031	0.863
고유치	2.260	1.776	1.726	1.172
공통분산(%)	19.637	16.142	15.694	10.654
누적비율(%)	19.637	35.779	51.473	62.127

표 8. 3개 심리변화 요인에 대한 다변량 분산분석 결과

소스	종속변수	자유도	제 III 유형 제곱합	평균 제곱	F	유의확률
경관	관심 및 자신감 요인	1	22.154	22.154	56.222	0.000
	두려움 및 슬픔 요인	1	2.671	2.671	4.574	0.033
	편안 및 집중 요인	1	9.043	9.043	16.335	0.000
성별	관심 및 자신감 요인	1	0.962	0.962	2.440	0.119
	두려움 및 슬픔 요인	1	0.004	0.004	0.007	0.932
	편안 및 집중 요인	1	0.615	0.615	1.112	0.292
경관× 성별	관심 및 자신감 요인	1	0.154	0.154	0.390	0.532
	두려움 및 슬픔 요인	1	0.722	0.722	1.237	0.267
	편안 및 집중 요인	1	2.068	2.068	3.736	0.054
오차	관심 및 자신감 요인	412	162.346	0.394		
	두려움 및 슬픔 요인	412	240.598	0.584		
	편안 및 집중 요인	412	228.068	0.554		
합계	관심 및 자신감 요인	416	315.000			
	두려움 및 슬픔 요인	416	291.111			
	편안 및 집중 요인	416	259.556			

표 9. 경관유형별 심리요인 변화치 평균값

요인(종속변수)	주 효과 변수	변수별 차원	심리 변화치 평균	표준 편차	전체수
관심 및 자신감 요인	경관유형	자연경관	−0.3269	0.6784	208
		도시경관	−0.7885	0.5740	208
두려움 및 슬픔 요인	경관유형	자연경관	0.2564	0.8227	208
		도시경관	0.4167	0.6993	208
편안 및 집중 요인	경관유형	자연경관	−0.0705	0.7424	208
		도시경관	−0.3654	0.7508	208

3. 인지 수행 변화치 계산 및 가설검증 분석

경관 경험에 의한 인지 수행 변화치는 모든 참여자별로 두 번째 산수 암산 시 정답수에서 첫 번째 암산 시 정답수를 뺀 것으로 계산하였다. 인지 수행 향상에 대한 두 번째 가설을 검증하기 위해서 인지 수행 변화치를 종속변수로, 성별(남, 여)과 경관유형(자연, 인공)을 독립변수로 하는 분산분석을 실시하였다(표 10 참조). 분석 결과에 의하면 주 효과가 경관 유형에서 발견되는 동시에 경관 유형과 성별간 교호효과도 발견되었다. 따라서 남·여 별로 경관유형이 인지 수행에 미치는 효과에 대한 t-검정을 실시하였다. 표 11에서 보듯이 성별에 상관없이 자연경관이 인지 수행 향상에 미치는 영향이 도시경관보다 큰 것으로 나타나고 있어, 두 번째 연구가설도 채택되었다. 그러나 t-검정 결과 나타난 t-값(표 11 참조)과 경관유형별 평균차(표 12 참조)를 비교하면, 자연경관의 인지 수행 향상 기능이 남자집단에서 더 큰 것을 확인할 수 있다.

표 10. 인지수행 변화치에 대한 분산분석 결과

소스	자유도	제 III 유형 제곱합	평균제곱	F	유의확률
경관	1	1,538.462	1,538.462	178.124	0.000
성별	1	7.538	7.538	0.873	0.351
경관×성별	1	81.385	81.385	9.423	0.002
오차	412	3,558.462	8.637		
합계	416	7,256.000			

표 11. 남·여 별 t-검정 결과

성별	t-검정 결과		
	t	자유도	유의확률
남자	10.679	206	0.000
여자	8.032	206	0.000

표 12. 남·여 별 경관유형에 따른 인지수행 변화치

성별	평균차	경관유형별 인지수행 변화치			
		경관유형	평균값	표준편차	전체수
남자	4.73	자연경관	4.46	3.12	104
		도시경관	−0.27	3.27	104
여자	2.97	자연경관	3.85	2.67	104
		도시경관	0.88	2.65	104

Ⅳ. 결론 및 고찰

연구가설을 중심으로 연구 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫 번째 연구가설은 스트레스 해소의 양에 관한 것으로 자연경관이 도시 사무직 근로자의 스트레스를 해소하는 양이 도시경관보다 클 것으로 예측되었으며, 이는 두 가지 생리측정(피부 돌출과 심박시간)과 심리측정에서 모두 채택되었다. 경관유형이 피부 돌출과 심박시간에 미치는 영향을 보여주는 F-값과 p-값을 보면 심박시간(F=5.424, p=0.020)보다 피부 돌출(F=21.944, p=0.000)에서 더 크게 나타나는데, 이는 피부 돌출이 더 민감한 스트레스 측정도구임을 암시한다. 무의식적인 집중을 통하여 자연경관의 스트레스 해소를 설명하는 Kaplan and Kaplan(1989)의 이론은 심박시간과 관련된 연구 결과와 밀접한 관련이 있다. 그러나 자연경관이 심박시간을 길게 하는 효과는 Ulrich *et al.*(1991)의 연구에서만 발견되었으며, 다른 연구(Parsons *et al.*, 1998; 이영경, 2003)에서는 발견되지 않았다. 그러나 본 연구에서는 자연경관의 스트레스 해소 기능이 피부돌출과 심박시간, 그리고 세 개 심리요인에서 공통적으로 발견되고 있어, 앞으로의 경관 연구에 새로운 정보를 제공하고 있다. 또한 스트레스 유발 이후 두 가지 경관유형을 시청하면서 나타난 피부 돌출과 심박시간의 변화치를 경관시간별로 분석한 추이를 보면 추이 그래프의 경사가 자연경관에서 더 급하게 나타나고 있어, 자연경관의 스트레스 해소가 도시경관 집단보다 더 빨리 발생한 것을 알 수 있다.

3개 심리요인에 대한 경관의 영향은 관심 및 자신감 요인(F=56.222, p=0.000), 편안 및 집중요인(F=16.335, p=0.000), 두려움 및 슬픔 요인(F=4.574, p=0.000) 순으로 확인되었으며, 세 개 심리요인에서 모두 자연경관의 심리적 스트레스 해소의 양이 도시경관보다 크게 나타나고 있다. 관심 및 자신감 요인에서 경관유형의 영향이 가장 크다는 점은 앞으로의 경관연구에 시사하는 점이 많다. 예를 들어 학생, 근로자, 거주자 등의 다양한 사회계층을 대상으로 경관유형에 따른 공

동체 의식이나 소속감, 참여의식, 혹은 문제 해결 능력에 대한 자기 평가나 행태 측정 등에 대한 연구 등이 제안될 수 있다.

두 번째 연구가설은 인지 수행에 관한 것으로 자연경관의 인지 수행 향상 기능이 도시경관보다 클 것으로 예상되었으며, 이는 산수 암산을 채용한 인지 측정을 통하여 채택되었다. 분석 결과에 의하면 인지 수행에 미치는 경관유형의 영향은 매우 크게 나타나는데 (F=178.24, p=0.000), 자연경관을 본 사무직 근로자들의 암산 정답 수 증가치가 도시경관을 본 근로자들보다 훨씬 높고, 이러한 결과는 남자집단에서 더 크게 나타나고 있다. 이러한 결과는 생리자료인 심박시간과 심리자료인 편안 및 집중요인의 분석 결과를 뒷받침하는 것으로서 자연경관이 집중력과 주의력을 향상시키면서 인지능력을 높이는 효과가 도시경관보다 큰 것을 구체적으로 보여준다.

본 연구 결과는 다양한 측정 매체를 이용하여 자연경관이 도시 사무직 근로자들의 스트레스 해소와 인지 수행 향상에 기여함을 밝히고 있어, 작업환경 내 · 외의 휴식공간 마련에 타당성 있는 근거자료를 제시하고 있다. 특히, 자연경관이 인지 수행에 미치는 영향(F=178.24)이 심리적 생리적 스트레스 해소에 미치는 영향(피부 돌출: F=21.944, 심박시간: F=5.424, 3개 심리요인: F=4.574~56.222)보다 크게 나타나고 있어 근로자들의 업무 수행에 있어서 자연경관의 역할을 입증하고 있다. 따라서 작업환경 내 · 외에 자연경관을 가진 휴식공간을 조성한다면 스트레스 해소를 통하여 근로자의 신체적 · 심리적 건강을 도모하고 생산성 향상에도 기여할 것으로 판단된다.

또한 본 연구는 자연경관의 기능과 역할을 근로자 건강 및 복지의 측면에서 조사하고 다양한 측정방법을 채용했다는 점에서 경관 연구 분야에도 시사하는 점이 많다. 과거 연구에서는 자연경관의 스트레스 해소 기능을 일반인 집단(주로 대학생)을 대상으로 조사한 반면에, 본 연구의 참여자는 실제 사무직 근로자로서 자연경관의 효과를 사회적 생산인력으로 확장하였다는 점이 중요하다. 이와 같이 경관 연구의 실질적 활용성을 높이기 위해서는 다양한 연구 참여자, 연구대상 경관, 그리고 다양한 측정매체의 개발 등에 대한 노력이 요구된다.

생산직 근로자를 포함한 다양한 사회 집단에 대한 연구가 실시되어야 하며, 다양한 자연성에 대한 실험을 수행하여 자연성과 심리적 · 생리적 스트레스, 인지, 행태 사이의 관계를 구체적으로 파악할 필요가 있다. 또한 심리측정이 신뢰성 있는 연구방법이기는 하나, 연구 결과의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해서는 다양한 측정매체를 채용하는 것이 바람직하다. 본 연구에서 이용된 피부 돌출, 심박시간, 산수 암산은 이미 과거연구에서 신뢰성이 인정된 방법으로 경관연구에의 활용성이 높은 것으로 판단되며, 이외의 신뢰성이 있는 다른 측정방법을 함께 이용한다면 경관연구 분야의 발전에 일조할 것으로 기대된다.

인용문헌

1. 김대환, 김휘동(2002) 남성 사무직 근로자들의 스트레스와 관련된 사회인구학적 특성과 생활습관. 보건교육 · 건강증진학회지 19(2): 45-55.
2. 박경옥(2004) 작업환경 및 근무조건 특성과 제조업 근로자의 스트레스 증상 간의 관련성. 한국환경보건학회지 30(3): 272-282.
3. 신원섭, 김재준, 김외정, 유리화, 이병두(2003) 도시림이 직장인의 직무만족과 스트레스에 미치는 영향. 한국임학회지 92(1): 92-99.
4. 이강숙(2000) 사업장 내에서의 근로자들의 스트레스 극복전략 수립 및 실천적 기법 개발에 관한 연구. 서울: 한국산업안전공단 산업안전보건연구원.
5. 이명선(2002) 작업환경과 조건이 근로자의 스트레스에 미치는 영향. 보건교육 · 건강증진학회지 19(3): 107-120.
6. 이영경(2003) 심리적 · 생리적 측정에 근거한 산림경관의 스트레스 완화 효과. 한국조경학회지 31(2): 70-82.
7. 이영경(2004) 자연경관의 특질분석: 자연성에 대한 조경전문가와 일반인의 평가를 중심으로. 한국조경학회지 31(6): 1-14.
8. 최수찬(2003) 직장인 스트레스 감소전략의 모색: 근로자 원조 프로그램을 중심으로. 연세사회복지연구 19: 155-178.
9. Cozby, P. C.(1989) Methods in Behavioral Research. California: Mayfield Publishing.
10. Dawson, M. E, A. M. Schell, and D. L. Fillon(1990) The electrodermal system. In J. Cacioppo and L. F. Tassinary, eds., Principles of Psychophysiology. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 295-324.
11. Hartig, T. A.(1993) Testing Restorative Environments Theory. Unpublished Doctoral Dissertation. University of California, Irvine.
12. Hartig, T. A., M. Mang, and G. W. Evans(1991) Restorative effects of natural environment experience. Environment and Behavior 23: 3-26.
13. Heerwagen, J. and G. H. Orians(1986) Adaptations to windowlessness: a study of the use of visual decor in windowed and windowless offices. Environment and Behavior 18:

623-639.
14. Horsbrough, P.(1972) Human-plant proximities. Indiana Nursery News 33: 1-4.
15. Hull, R. B. and S. E. Michael(1995) Nature-based recreation, mood change, and stress restoration. Leisure Science 17: 1-14.
16. Isen, A. M., K. A. Daubman, G. P. Nowicki, and P. Gary (1987) Positive affect facilitates creative problem solving. Journal of Personality and Social Psychology 52(6): 1122-1131.
17. Kaplan, R.(1983) The role of nature in the urban context. In I. Altman and F. J. Wohlwill, eds., Behavior and the Natural Environment. New York: Plenum Press. pp. 127-161.
18. Kaplan, R. and S. Kaplan(1989) The Experience of Nature: a Psychological Perspective. New York: Cambridge University Press.
19. Lacey, J. I. and B. C. Lacey(1970) Some autonomic-central nervous system interrelationships. In P. Black, ed., Physiological Correlates of Emotion. New York: Academic Press. pp. 205-227.
20. Lewis, C. A.(1972) Public Housing Garden. USDA Yearbook of Agriculture, Washington, D.C.
21. Parsons, R.(1991) Recovery from Stress during Exposure to Videotaped Outdoor Environments. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Arizona, Tucson.
22. Parsons, R., L. G. Tassinary, R. S. Ulrich, M. R. Hebl, and M. Grossman-Alexander(1998) The view from the road: implication for stress recovery and immunization. Journal of Environmental Psychology 18: 113-140.
23. Pulakos, E. D., N. Schmitt, and D. Chan(1996). Models of job performance ratings: an examination of rater race, rater gender, and rater level effects. Human Performance 9(2): 103-119.
24. Roman, D. D., G. E. Edwall, R. J. Buchanan, and J. H. Patton(1991) Extended norms for the paced auditory serial addition task. The Clinical Neuropsychologist 5: 33-40.
25. Tennessen, C. and G. Cimprich(1995) Views to nature: effects on attention. Journal of Environmental Psychology 15: 77-85.
26. Ulrich, R. S.(1979) Visual landscapes and psychological well-being. Landscape Research 4(1): 17-23.
27. Ulrich, R. S.(1981) Natural versus urban scenes: some psychophysiological effects. Environment and Behavior 13: 523-556.
28. Ulrich, R. S.(1983) Aesthetic and affective response to natural environment. In I. Altman and J. F. Wohlwill, eds., Behavior and the Natural Environment. New York: Plenum Press. pp. 85-125.
29. Ulrich, R. S. and R. Parsons(1992) Influences of passive experiences with plants in individual well-being and health. In P. Relt, ed., The Role of Horticulture in Human Well-being and Social Development. Portland: Timber Press. pp. 93-105.
30. Ulrich, R. S., R. F. Simons, B. D. Losito, E. Fiorito, M. A. Miles, and M. Zelson(1991) Stress recovery during exposure to natural and urban environments. Journal of Environmental Psychology 11: 201-230.
31. Zucherman, M.(1977) Development of a situation-specific trait-state test for the prediction and measurement of affective response. Anxiety Measurements 45: 513-523.

원 고 접 수: 2005년 11월 3일
최종수정본 접수: 2005년 12월 1일
3인익명 심사필