치유의 숲에서 조우 수가 혼잡지각 및 심리적·생리적 상태에 미치는 영향

김상미 · 김상오*

전남대학교 농업생명과학대학 임학과

Influence of Encounter Numbers on Perceived Crowding, Psychological and Physiological States in Therapeutic Forest Area

Sang-Mi Kim and Sang-Oh Kim*

Department of Forestry, College of Agriculture and life science, Chonnam National University, Gwang-ju 500-757, Korea

Abstract

Visitors to therapeutic forests for health are rapidly increasing. Few studies, however, have been conducted to find out how such increasing number of visitors influence therapeutic effects of the forests. This study examines the influence of encounter numbers on perceived crowding (PC), visitors' psychological and physiological states. Thirty-two college students participated in the laboratory experiment conducted during April, 2014. Two sets of simulated photographs were used as stimuli: 12 for high and 12 for low encounter level. The results showed that (1) encounter level influenced PC and psychological states. PC was higher when encounter level was higher. Subjects' psychological states (Perceived environmental restorativeness: PER, Profile of mood states: POMS, Emotional states: ES) were also related with encounter level. ES and POMS increased and PER decreased as encounter level increased. Cortisol level, however, was not related with encounter level. (2) Correlation analysis also showed that PC and all psychological indicators (i.e., ES, POMS, PER) besides level of cortisol were correlated each other. The results of psychological tests imply the necessity of managing encounter level to enhance the therapeutic effects of forest. More studies on the unexpected findings for the physiological response (i.e., cortisol level) are required.

Key words : *Simulated Photographs, Perceived environmental restorativeness (PER), Profile of mood states (POMS), Emotional states (ES), Cortisol level*

I. 서론

최근 몇 년 사이 건강 및 치유 목적으로 숲을 찾는 사람들이 급증하고 있다. 이는 우리의 주 생활공간인 도시지역의 열악한 환경과 바쁜 일상 및 과중한 업무로부터 오는 육체적·정신적 스트레스, 가처분 소득증대와 여가시간 증가, 건강에 대한 관심 증대 등 다양한 사회경제적, 환경적 요인의 복합적 작용에 기인한다고 볼 수 있다.

그러나 이러한 추세를 더욱더 가속화시키는데 산림청 등 정부 산림관리기관에서의 숲의 정신적·육체적 건강증진 효과에 대한 적극적인 대민 교육 및 홍보의 영향을 빼놓을 수 없다. 특히 2009년 국내 최초의 치유의 숲으로 일반인에게 개방된 산음휴양림과 더불어 현재 운영 중인 장성 축령산(전남)과 횡성의 청태산(강원도) 치유

의 숲 등은 ‘공급의 수요 창출’효과 및 숲의 건강치유효과에 대한 인식제고를 통해 많은 사람들이 치유 숲을 찾게 하는 계기를 마련해 주었다.

산림문화·휴양에 관한 법률에 따르면 산림치유는 “향기, 경관 등 자연의 다양한 요소를 활용하여 인체의 면역력을 높이고 건강을 증진시키는 활동”이라고 정의되고 있다. 이는 산림의 치유 효과를 극대화시키기 위해서는 산림환경요소와 인간의 심신 건강과의 관계와 그 메커니즘에 대한 이해가 선행되어야 함을 의미한다.

산림환경이 인간의 심리적, 생리적 상태에 미치는 영향과 그 메커니즘을 밝히기 위한 많은 연구들이 국내외에서 시행되어 왔다. 예를 들면, 산림 경관 및 산림의 시각적 요소(Ulrich, 1981; Kim et al., 2002; Park and Miyazaki, 2008; Lee et al., 2009; Hartig et al., 2003; Ji et al., 2012), 향기(Lee et al., 2011), 소리(Alvarsson et al., 2010), 음이온(Terman and Terman, 2006; Kim et al., 2008) 등 다양한 산림환경 요소와 숲치유프로그램 참여(Cho et al., 2008; Kim et al., 2009; Song et al., 2009; Cha and Kim,

Received on February 14, 2015. Revised on April 14, 2015.

Accepted on April 17, 2015.

*Corresponding author: sokim312@hanmail.net

이 논문은 2012년 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5A2A01021142).

2009) 및 산림 내 운동(Choi et al., 2010) 등 산림활동이 인체의 심리 및 생리적 상태에 미치는 효과를 검증하기 위한 연구가 시행된 바 있다.

이들 연구들은 일관성있게 산림환경의 주요 구성요소인 자연경관, 향기, 자연의 소리(물소리, 새소리 등), 풍부한 음이온에 노출될 때 그리고 산림 내 활동 등에 참여할 때 심리적, 생리적으로 인체에 긍정적 반응이 있음을 발견하였다. 산림환경은 주의집중력 회복 및 인지수행능력 향상(Cimprich, 1993; Herzog et al., 1997; Hartig et al., 2003; Berto, 2005)과 긍정적 정서 증가(Hull and Harvey, 1989; Hartig et al., 1996)에 도움을 주었을 뿐만 아니라 우울증(Shin et al., 2007; Kim et al., 2009), 당뇨(Choi et al., 2010), 천식 및 아토피 피부염(Yoo et al., 2011), 알코올중독(Yeoun, 2007; Cha and Kim., 2009)과 같은 다양한 질환에도 치유효과가 있음이 밝혀졌다.

그러나 지금까지 산림치유관련 대부분의 연구는 산림환경이 자연요소와 인간요소로 구성되어 있음에도 불구하고 산림환경의 자연요소에 집중하는 경향이 있다. 특히 현재 ‘치유의 숲’처럼 많은 사람들이 이용하는 산림환경에서는 사람들의 행동방식이나 이용자 수 등 인간요소가 산림의 치유효과에 크게 영향을 미칠 수 있는 중요한 인자로 작용할 가능성이 높다. 하지만 이에 대한 연구는 국내외에서 거의 발견되지 않고 있다.

고밀도 환경이 사람의 혈압 및 심박 수, 코티졸 수준, 피부전도도와 같은 생리적 건강지표에 부정적으로 작용한다는 연구결과가 오래 전에 발표된 바 있다(Aiello et al., 1975; Heshka and Pylypuk, 1975; Evans, 1979; D'Atri et al., 1981). 또한 고밀도 환경에 노출된 재소자의 경우 높은 혈압과 높은 사망률을 보이는 경향이 있었으며(Paulus et al., 1978), 고밀도 거주지 환경에 노출된 학생들의 경우에도 건강문제로 인한 보건진료소 방문 빈도가 높게 나타났다(Stokols and Ohlig, 1975; Baron et al., 1976).

산림휴양분야에서도 이미 조우 수가 혼잡지각 및 휴양경험의 질과 만족도에 영향을 미치는 가장 중요한 요소의 하나로서 밝혀진 바 있다(Shelby and Heberlein, 1986; Manning, 2011). 그러나 이들 연구들은 산림환경과는 다른 거주지나 교도소와 같은 특수한 환경에서 이루어졌으며 산림휴양 분야의 연구도 역시 조우 수와 인체의 심리적, 생리적 건강상태와의 관계를 직접적으로 규명하기 보다는 휴양경험의 질과의 관계를 밝히는데 집중해 왔다.

Kim and Kim(2014)은 2014년도 전라남도 장성에 위치한 ‘전남 편백 치유의 숲’ 방문객을 대상으로 한 연구를 통해 조우 수(Encounter level)가 방문객이 느끼는 숲의 건강유익성(Perceived healthfulness: PH)에 영향을 미친다는 결과를 발표한 바 있다. 그러나 그들의 연구결과는 방문객의 주관적 심리상태 평가만을 토대

로 한 것이며 그들이 사용한 PH는 추후 보다 엄격한 검증이 필요하지만 방문객에게 주어진 산림환경이 건강에 얼마나 유익하다고 느끼는지를 묻고 있기 때문에 방문객의 현재 심리적 상태를 직접적으로 반영한다고 보기에는 무리가 있다.

따라서 본 연구에서는 심리적, 생리적 측정 수단을 통해서 조우 수와 혼잡지각(Perceived crowding) 및 인체의 건강상태와의 관계를 다각적으로 살펴보고자 한다.

II. 연구방법

1. 실험대상자

피실험자는 임학과 학부과정 학생 목록으로부터 편의추출과 눈덩이 표본추출 과정을 통하여 선정되었다. 총 32명(남: 13명; 여: 19명)의 대학교 학부과정 1, 2학년생이 실험에 참여하였다(학년 효과를 제거하기 위해 실험대상자를 1학년과 2학년으로 제한함). 피실험자의 평균 연령은 19.3세(범위: 18-22)였다.

2. 자료수집 방법 및 절차

1) 자극매체 및 실험환경

조우수준이 각기 다른 두 그룹의 슬라이드가 자극매체(stimuli)로써 이용되었다. 다양한 휴양장소(주로 장성 축령산 편백치유의 숲)에서 촬영한 12장의 원본사진을 이용하여 조우수준이 각기 다르도록 제작한 2세트의 모의조작 사진(‘고’ 조우수준: 12장, ‘저’ 조우수준: 12장)이 실험에 이용되었다. 사진 모의조작을 위해 Adobe Photoshop cs3(ver. 10.0) 소프트웨어 프로그램이 이용되었다(Fig. 1).

실험은 2013년 4월중 빔 프로젝터와 스크린(크기: 2.00m x 2.30m)이 설치된 대학교 시청각실에서 시행되었다. 실험실의 온도는 18-22°C, 습도는 40-60%를 유지토록 하였다. 각 실험당 피험자의 수는 대개 1-2명으로 제한하였으며 피험자의 좌석과 스크린과의 거리는 3.5m로 하였다.

2) 실험절차

녹십자 의료재단의 임상연구팀이 제시한 검체(타액) 채취 절차 및 지침에 따라 실험을 시행하였다. 피험자가 실험 참가에 동의하면 실험일자 및 시간을 정한 후 실험을 위해 지켜야 할 주의사항을 인지시켰다(예, 실험 12시간 전부터 음주금지; 1시간 전부터 음식과 음료 및 흡연 금지). 실험 당일, 실험 전 조사자는 피험자에게 실험 목적과 절차를 설명하였으며 피험자로 하여금 실험동의서를 읽고 동의서에 사인을 하도록 하였다. 실험 5분전 피험자가 냉수로 입

Low encounter level (Photo #1)

High encounter level (Photo #1)

Low encounter level (Photo #2)

High encounter level (Photo #2)

Low encounter level (Photo #3)

High encounter level (Photo #3)

Fig. 1. Some selected simulated photographs used in laboratory experiments (left column for low encounter level; right column for high encounter level).

을 행구하고 뱉어내도록 하였다(Fig. 2).

피험자는 두 그룹(각각 16명)으로 나누어졌다. 한 그룹은 ‘고이용 수준’ 사진에 먼저 노출 후 ‘저이용 수준’ 사진에 노출되었으며 다른 한 그룹은 역순으로 사진에 노출되도록 하였다. 두 그룹 모두에게 첫 번째 자극으로써 5분 동안 12장의 사진에 노출 후 타액채취와 주관적 평가를 위한 설문조사가 시행되었다. 다시 입을 행군 다음 5분 후 두 번째 자극으로써 12장의 사진에 5분 동안 노출 후 첫 과정에서와 마찬가지로 타액채취와 설문조사가 이루어졌다. 각 슬

Fig. 2. Experimental procedures for saliva collection and subjective evaluation survey.

라이드는 10초 동안 실험자에게 노출되었으며 5분 동안 12장의 사진이 반복 순환되도록 하였다(Fig. 2).

3. 변수측정

1) 주관적 변수측정

(1) 혼잡지각(Perceived crowding: PC)

피험자가 느끼는 PC를 측정하기 위해 “귀하는 조금 전 화면을 통해 한 휴양지역 내에 있는 여러 장소의 실질적인 상황을 경험하였습니다. 이 휴양지역을 직접 방문한 휴양객이라고 상상하면서 이 장소들에서 귀하가 느꼈던 혼잡의 정도가 어느 정도인지 표시하여 주십시오.”라는 요청 문구와 함께 Shelby and Heberlein(1986)에 의해 개발된 9점 PC 척도(1-2: 전혀 혼잡하지 않음, 3-4: 약간 혼잡, 5-7: 상당히 혼잡, 8-9: 극도로 혼잡)에 응답하도록 하였다.

(2) 스트레스척도(Emotional state: ES)

피험자의 심적 스트레스 정도를 측정하기 위해 Ulrich et al. (1991), Hartig et al.(1997), Yi and Yi(2006)에 의해 그 타당성과 신뢰성이 입증된 ZIPERS(Zuckerman inventory of personal reactions: Zuckerman, 1977)척도를 본 연구의 목적 및 장소의 특성을 고려하여 12개 항목으로 수정하였다(Table 3). 피험자들에게 “귀하는 조금 전 화면을 통해 한 휴양지역 내에 있는 여러 장소의 실질적인 상황을 경험하였습니다. 이 휴양지역을 직접 방문한 휴양객이라고 상상하면서 이 장소들에서 귀하가 느꼈던 감정상태를 각 항목에 대한 동의정도로 표시하여 주십시오.”라는 요청 문구와 함께 현재의 감정상태를 5점 응답척도(1: 그렇지 않다-- 5: 매우 그렇다)에 표시하도록 하였다.

(3) 기분상태 척도(Profile of mood state: POMS)

피험자의 기분상태를 측정하기 위해 McNair et al.(1971)에 의해 개발된 65개 POMS 항목을 본 조사의 목적과 현장상황에 적합하도록 28개 항목으로 수정하였다(Table 4). 피험자에게 “귀하는 조금 전 화면을 통해 한 휴양지역 내에 있는 여러 장소의 실질적인 상황을 경험하였습니다. 이 휴양지역을 직접 방문한 휴양객이라고 상상하면서 이 장소들에서 귀하가 느꼈던 기분상태를 각 항목에 대한 동의정도로 표시하여 주십시오.”라는 요청 문구와 함께 현재의 기분상태를 5점 응답척도(1: 전혀 아니다 -- 5: 매우 그렇다)에 답변하도록 하였다.

(4) 회복환경지각(Perceived environmental restorativeness: PER)

과거의 Hartig et al.(1997)과 Lee and Hyeon(2003)이 개발한

PER 측정항목을 본 연구의 목적과 현장 환경조건을 고려하여 19개 항목으로 수정 보완하였다(Table 5). 피험자들에게 “귀하는 조금 전 화면을 통해 한 휴양지역 내에 있는 여러 장소의 실질적인 상황을 경험하였습니다. 이 휴양지역을 직접 방문한 휴양객이라고 상상하면서 이 장소들에서 어떠한 느낌을 받았는지 각 항목에 대한 동의 정도를 표시하여 주십시오.”라는 요청 문구와 더불어 7점 응답척도(1: 전혀 그렇지 않다-- 7: 매우 그렇다)에 각각 그 동의 정도를 표시하도록 하였다.

2) 생리적 상태 측정

스트레스 호르몬인 코티솔의 농도를 측정하기 위해 앞에서 언급한 절차(Fig. 2)에 따라 검체를 채취하였으며 ‘의료법인 녹십자의료재단’의 임상연구팀에 검체 분석을 의뢰하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조우 수(Encounter level)와 혼잡지각(Perceived Crowding: PC)

동일피험자의 경우 조우 수의 변화가 피험자의 PC에 어떻게 영향을 미치는지를 알아보기 위해 Wilcoxon signed rank test(Paired)를 이용하여 조우 수에 따른 PC의 변화를 분석하였다. 분석결과, 기대한 대로 조우 수는 PC와 관계가 있는 것으로 나타났다. 즉 피험자의 PC는 ‘고’조우수준에서 ‘저’조우수준에서 보다 더 높게 조사되었다(Table 1). 동일피험자의 사전 사후 조사결과를 비교하는 위의 분석방법은 조우수준 이외의 가외변인(extraneous variable)이 개입됨으로써 내적 타당도를 저해할 가능성이 있다. 따라서 조우수준에 따른 PC를 그룹별(Group 1: 첫 번째 자극에서 ‘저’ 조우수준에 노출 후 두 번째 자극에서 ‘고’ 조우수준에 노출된 그룹; Group 2: 첫 번째 자극에서 ‘고’ 조우수준에 노출 후 두 번째 자극에서 ‘저’ 조우수준에 노출된 그룹)로 비교하기 위해 Mann-Whitney’s U test를 시행하였다. 그 결과, 첫 번째 자극매체 처리 과정에서 ‘저’조우수준에 노출된 Group 1의 PC가 ‘고’ 조우수준에 노출된 그룹 Group 2의 PC보다 낮게 나타났다(Table 2). 반대로, 두 번째 자극

Table 1. Perceived crowding (PC) by encounter numbers.

Variable ¹	Encounter level		Wilcoxon signed rank test (Z)
	Low	High	
	Mean (SD)	Mean (SD)	
PC	1.52 (0.68)	5.65 (1.96)	-4.884; p=0.000

¹5-point response scale was used (1: not agree at all ~ 5: very much agree)

매체 처리과정에서 ‘고’ 조우수준에 노출된 Group 1의 PC는 ‘저’ 조우수준에 노출된 Group 2의 PC보다 높게 조사되었다. 이들 결과는 높은 조우수준이 높은 PC와 관련이 있다는 과거의 연구와 일치하며(Kim et al., 2014; Kim and Kim, 2014) 다른 과거의 연구 결과에서도 이러한 경향이 발견되었다(더 상세한 정보를 위해서 Vaske and Shelby, 2008과 Manning, 2011 참조).

2. 조우수준(Encounter level)에 따른 주관적 심리평가 (Subjective psychological evaluation)

1) 조우수준(Encounter level)과 스트레스 정도(Emotional state: ES)

조우수준의 변화가 피험자의 주관적 평가의 하나인 ES에 어떻게 영향을 미치는지를 규명하기 위해 Wilcoxon signed rank test

(Paired)를 시행하였다. 분석에 앞서 ES 항목 중 6, 7, 8, 9, 10번 항목은 나머지 항목과 질문의 방향을 일치시키기 위해 역으로 코딩하였다(Table 3). 각 피험자의 스트레스 정도는 ES 척도의 12개 항목에 대한 평가점수의 합의 평균값을 산출하여 측정하였다. 분석 결과, ES는 ‘고’ 조우수준(Mean: 2.58; SD: 0.71)에서 ‘저’ 조우수준(Mean: 2.06; SD: 0.48)에서보다 높게 나타났다.

이와 같은 결과는 자연환경에의 노출이 사람의 스트레스 완화 및 긍정적 감정에 영향을 미치며, 특히 도시 및 개발환경에서보다 자연환경에서 그 긍정적 효과가 더 크다는 과거의 연구결과를 지지하였다(Ulrich et al., 1991; Yi, 2003). 연구에서 실험대상자에게 노출된 ‘저’ 조우수준 환경은 ‘고’ 조우수준 환경에 비하여 자연환경에 더 가깝다고 볼 수 있다. 이는 인공시설물이 없는 자연환경에서도 많은 사람 수가 긴장완화 및 스트레스 완화효과를 떨어뜨리는 요인이 될 수 있음을 시사한다.

Table 2. Perceived crowding (PC) by encounter numbers between groups.

Treatment	Perceived Crowding		Mann-Whitney's U test (Z)
	Group 1 ^a	Group 2 ^b	
	Mean (SD)	Mean (SD)	
First stimulus	1.75 (0.68)	4.27 (0.88)	-4.787; p=0.000
Second stimulus	6.94 (1.81)	1.27 (0.59)	-5.024; p=0.000
Wilcoxon signed rank test	-3.528 p=0.000	-3.495 p=0.000	

^aA group exposed to low encounter level at first and then to high encounter level

^bA group exposed to high encounter level at first and then to low encounter level

2) 조우수준(Encounter level)과 기분상태(Profile of mood states: POMS)

조우수준과 피험자의 기분상태와의 관계를 분석하기 위해 Wilcoxon signed rank test(Paired)를 시행하였다. 총 28 POMS 항목 중 ‘활력’(Vigor) 요인에 속한 5개 항목(즉 Lively, Active, Energetic, Full of pep, Vigorous)은 나머지 항목과의 질문방향을 일치시키기 위해 역코딩하였다. Table 4의 6개 POMS 요인(factor)은 본 연구의 표본수가 적기 때문에 요인분석을 별도로 하기보다 기존 연구(Baker et al., 2002)의 요인분석 결과를 토대로 분류하였다.

Table 3. Items of ZIPERS (Zucherman inventory of personal reactions).

No	ZIPERS items ¹	Emotional states (ES)		Wilcoxon signed rank test (Z)
		Low encounter level	High encounter level	
		Mean (SD)	Mean (SD)	
1	I felt like my heart was beating fast	1.66 (1.15)	1.84 (1.22)	
2	I felt like my breathing was fast	1.66 (1.00)	1.81 (1.15)	
3	I felt angry or defiant	1.00 (0.00)	1.53 (0.96)	
4	I felt fearful	1.28 (0.77)	1.25 (0.51)	
5	I felt sad	1.34 (0.79)	1.06 (0.25)	
6	I felt carefree or playful [†]	2.63 (1.07)	3.78 (1.24)	-2.914; p=0.004
7	I felt affectionate or warmhearted [†]	3.13 (1.36)	4.16 (1.14)	
8	I felt elated or pleased [†]	2.88 (1.07)	3.88 (1.24)	
9	I felt attentive or concentrating [†]	3.28 (1.14)	4.03 (1.23)	
10	I felt like acting friendly or affectionate [†]	3.47 (1.22)	4.19 (1.06)	
11	I felt like hurting or "telling off" someone	1.00 (0.00)	1.09 (0.30)	
12	I felt like getting out of this situation or avoiding it	1.44 (0.76)	2.31 (1.53)	
Total		2.06 (0.48)	2.58 (0.71)	

[†]The values were reverse coded. ¹5-point response scale was used (1: not at all ~ 5: very much).

Table 4. Factors and items of profile of mood states (POMS).

Factor	Items ¹	POMS		Wilcoxon signed rank test (Z)
		Low encounter level	High encounter level	
		Mean (SD)	Mean (SD)	
Tension	Tense			
	Shaky			
	Uneasy	1.21 (0.44)	1.82 (1.07)	-2.903
	Nervous			p=0.004
	Anxious			
Depression	Sad			
	Worthless			
	Discouraged	1.26 (0.42)	1.18 (0.37)	-0.613
	Lonely			p=0.540
	Gloomy			
	Miserable			
Anger	Angry			
	Grouchy			
	Annoyed	1.14 (0.30)	1.58 (0.76)	-2.729
	Resentful			p=0.006
	Bad-tempered			
Vigor	Lively [†]			
	Active [†]			
	Energetic [†]	3.75 (0.89)	3.80 (0.98)	-0.628
	Full of pep [†]			p=0.530
	Vigorous [†]			
Fatigue	Weary			
	Fatigued			
	Exhausted	1.39 (0.66)	1.72 (0.72)	-2.533
	Sluggish			p=0.011
Confusion	Confused			
	Muddled	1.31 (0.43)	1.89 (0.91)	-2.976
	Bewildered			p=0.003
Total		1.69 (0.37)	2.01 (0.58)	-2.500
				p=0.012

[†]The values were reverse coded.¹5-point response scale was used (1: not agree at all ~ 5: very much agree)

전체적으로 총 28개 POMS 항목에 대한 평가점수의 평균치를 조우수준(‘저’와 ‘고’)에 따라 비교한 결과, ‘저’조우수준에서 POMS는 평균 1.69(SD: 0.37)로 ‘고’조우수준에서의 POMS 평균치인 2.01(SD: 0.58)보다 낮게 나타났다(Table 4). 즉 ‘고’조우수준보다 ‘저’조우수준에 노출되었을 때 피험자의 기분상태가 더

좋은 것으로 조사되었다. 각 요인별로는 불안(Tension), 분노(Anger), 피로(Fatigue), 혼란(Confusion) 요인이 조우수준과 관련이 있는 것으로 분석되었다. 이들 요인들 모두 ‘저’조우수준에서 ‘고’조우수준에서보다 평가점수가 낮게 나타났다. 그러나 우울(Depression)과 활력(Vigor) 요인은 조우 수와 관계가 없었다(Table 4). 조우수준과 두 요인이 통계적으로 관계는 없지만 사람이 수가 적은 자연환경에서 실험대상자들은 외로움, 슬픔, 침울함 등을 느끼는 경향이 있는 반면, 사람이 많은 자연환경에서는 보다 활력을 느끼는 경향이 있는 것과 관련이 있는 것으로 생각된다. 앞의 조우 수와 스트레스 정도와의 관계 분석결과(Table 3 참조)에서도 “슬픈 느낌이 들었다(I felt sad)” 항목이 통계적으로는 ‘저’와 ‘고’조우수준 간에 차이가 없지만(Wilcoxon signed rank test의 $Z=-1.933$; $P=0.053$) ‘저’조우수준에서 ‘고’조우수준에서보다 이 항목에 높은 평균치를 보인 것도 이와 관계된 결과로 판단된다.

이는 적은 조우 수가 많은 조우 수보다 POMS 요인에 항상 더 긍정적 영향을 미치지 않을 수 있을 뿐만 아니라 치유를 위한 적정 조우수준이 존재할 가능성이 있음을 시사한다. 본 연구에서는 Fig. 1에서처럼 ‘저’와 ‘고’조우수준을 위한 자극 매체로써 사람이 거의 없는 상황과 사람이 매우 많은 두 극단적인 상황을 연출한 모의조각 사진이 이용되었다. 다양한 조우수준과 치유효과와의 관계 조사를 통해 치유효과를 최대화하기 위한 적정 조우수가 존재하는지를 밝히기 위한 추후 연구가 필요하다.

3) 조우수준과 회복환경지각(Perceived environmental restorativeness: PER)

조우수준에 따라 회복환경지각(PER)에 차이가 있는지를 밝히기 위해 Wilcoxon signed rank test(Paired)를 실시하였다. 본 연구의 적은 표본수 때문에 본 연구를 위한 요인분석을 별도로 하기 보다 기존 연구의(Hartig et al., 1997) 요인분석 결과를 토대로 PER 항목을 분류하였다(Table 5). Table 5에서처럼 총 19개 PER 항목이 크게 4개 요인, 즉 벗어남(Being away), 조화성(Coherence), 적합성(Comparability), 매력성(Fascination)으로 분류되었다. 이들 요인 중 ‘조화성’ 요인에 포함된 5개 항목은 나머지 항목과 질 문방향을 맞추기 위해 역코딩하였다.

전체적으로 조우수준과 PER간에 관계가 있는 것으로 나타났다. 즉 ‘저’조우수준에서 PER(mean: 4.71, SD: 1.02)이 ‘고’조우수준의 PER(mean: 3.23, SD: 1.44)에 비하여 더 높게 조사되었다(Table 5). 마찬가지로 4개 요인(벗어남, 조화성, 적합성, 매력성)도 모두 조우수준이 낮을수록 높은 PER을 보였다.

이 결과는 자연환경에서 인공환경 및 도시환경에서보다 PER이 높다는 과거 연구결과와 일치하며(Herzog et al., 1997; Laumann

Table 5. Factors and items of Perceived environmental restorativeness (PER).

Factor	Items ¹	PER		Wilcoxon signed rank test (Z)
		Low encounter level	High encounter level	
		Mean (SD)	Mean (SD)	
Being away	I feel mentally rejuvenated here	3.88 (1.58)	2.91 (1.80)	
	I feel like getting away from all the unwanted things	4.13 (1.77)	2.84 (1.80)	
	Spending time here gives me a break from my day-to day routine	4.34 (1.79)	3.22 (1.95)	
	I feel free from hard reality here	4.16 (1.67)	2.59 (1.60)	
	I feel my stress and tension are released here	4.35 (1.54)	3.00 (1.73)	
	I don't need to think of the things that I don't want here	4.06 (1.98)	2.84 (1.85)	
	Total	4.22 (1.49)	2.95 (1.66)	
Coherence	There is too much going on here [†]	6.66 (0.70)	3.53(2.20)	
	It is a confusing place [†]	6.53 (0.95)	4.41 (2.49)	
	There is a great deal of distraction here [†]	6.75 (0.67)	3.88 (2.23)	
	It is chaotic here [†]	6.63 (0.91)	3.97 (2.18)	
	I felt bored around here [†]	5.28 (1.25)	5.31 (1.66)	
	Total	6.37 (0.63)	4.22 (1.80)	
Comparability	I have a sense that I belong here	3.88 (1.56)	3.00 (1.72)	
	I have a sense of oneness with this setting	3.63 (1.60)	2.53 (1.63)	
	Being here suits my personality	4.03(1.64)	2.97 (1.89)	
	Total	3.84 (1.44)	2.83 (1.59)	
Fascination	This place has fascinating qualities	4.47 (1.81)	3.00 (1.69)	
	There is much to explore and discover here	3.84 (1.65)	3.13 (1.88)	
	I want to get to know this place better	3.91 (1.63)	2.53 (1.61)	
	My attention is drawn to many interesting things	3.69 (1.58)	2.72 (1.65)	
	I want to spend more time looking at the surroundings	4.41 (1.83)	2.81 (1.82)	
	Total	4.06 (1.48)	2.84 (1.54)	
Total		4.71 (1.02)	3.23 (1.44)	-3.685; p=0.000

[†]The values were reverse coded. ¹Seven-point response scale was used (1: not agree at all ~ 7: very much agree)

et al., 2001; Staats and Hartig, 2003; Lee et al., 2009) 도시환경의 건물이나 시설물 등 인공적 요소뿐만 아니라 사람 수 또는 조우 수도 PER에 영향을 미칠 수 있음을 의미한다.

4) 그룹 간 조우수준과 주관적 심리평가(ES, POMS, PER)

앞에서 조사한 조우수준과 ES, POMS, PER과의 관계분석들은 모두 동일 피험자가 자극매체의 노출에 의한 주관적 평가에 미치는 영향을 살펴보았다. 그러나 동일피험자에게 사전사후 측정을 실시하는 경우 내적타당도를 저해할 수 있는 가외변인(extraneous variable)이 작용할 가능성이 있다. 따라서 그룹별(Group1, Group 2)로 나누어 조우 수와 주관적 심리평가 척도(ES, POMS, PER)와

의 관계를 조사하였다. 그 결과, 첫 번째 자극 노출에서는 조우수준에 관계없이 모든 주관적 심리평가에서 차이가 없는 것으로 나타났으며, 두 번째 자극 노출에서는 ES, POMS, PER 모두 조우수준과 관계가 있는 것으로 분석되었다(Table 6). 이와 같은 결과는 두 그룹 모두 첫 번째 자극 노출 시, 주어진 환경을 평가할 수 있는 준거기준이 없는 상황에서 주어진 환경을 그대로 받아들이는 반면, 두 번째 자극 노출에서는 첫 번째 자극을 기준으로 주어진 상황에 대한 평가가 이루어졌기 때문인 것으로 판단된다. 이는 또한 경험이 많은 휴양객들은 그들의 과거의 경험을 통해 형성된 기준을 토대로 휴양환경을 평가하는 경향이 있는 반면, 경험이 없거나 별로 없는 휴양객들은 준거기준이 없는 상황에서 그들이 접하게 된 휴양환경을 그대로 받아들이는 경향이 있다는 “부동(浮動)기준선(floating

Table 6. Subjective evaluation by encounter level between groups.

Variables	Treatment	Subjective Evaluation		Mann-Whitney's U test (Z)
		Group 1 ¹ Mean (SD)	Group 2 ¹ Mean (SD)	
Emotional state (ES)	First stimulus	1.96 (0.38) ^a	2.10 (0.51)	-0.889; p=0.374
	Second stimulus	3.06 (0.54) ^b	2.16 (0.56)	-3.604; p=0.000
Profile of mood state (POMS)	First stimulus	1.65 (0.31) ^a	1.61 (0.34)	-0.189; p=0.850
	Second stimulus	2.35 (0.56) ^b	1.74 (0.42)	-3.047; p=0.002
Perceived environmental restorativeness (PER)	First stimulus	4.85 (0.89) ^a	4.32 (1.12)	-1.108; p=0.281
	Second stimulus	2.20 (0.79) ^b	4.47 (1.18)	-4.468; p=0.000

¹See Table 2 for details of Group 1 and Group 2^{ab}Different superscripts represent statistical differences between first and second treatments at 0.01 ~ 0.001 level (Wilcoxon signed rank test)

baseline)”효과(Schreyer et al., 1976)를 지지하는 것으로 보인다.

또 다른 흥미로운 사실은 첫 번째 자극에서 ‘저’ 조우수준에 노출 후 두 번째 자극에서 ‘고’ 조우수준에 노출된 Group 1의 경우 모든 주관적 평가가 부정적으로(ES: 1.96→3.06, POMS: 1.65→2.35, PER: 4.85→2.20) 변화한 반면, 첫 번째 자극에서 ‘고’ 조우수준에 노출 후 두 번째 자극에서 ‘저’ 조우수준에 노출된 Group 2의 경우는 모든 주관적 평가 항목에서 커다란 차이를 보이지 않았다는 점이다(Table 6). 이는 본 조사에서 주어진 응답척도의 범위와 관련이 된 것으로 판단된다. 즉 첫 번째 자극에서 ‘고’ 조우수준, 두 번째 자극에서 ‘저’ 조우수준에 노출된 Group2의 경우 준거기준이 없는 상황에서 첫 번째 자극에서 ‘고’ 조우수준에 노출되었음에도 불구하고 매우 긍정적 평가를 한 상태이기 때문에 두 번째 자극에서 더 나은 환경조건인 ‘저’ 조우수준에 노출되었다 하더라도 응답척도 범위의 제한때문에 응답자의 생각을 정확히 표시할 수 없었을 가능성이 있다.

3. 조우수준에 따른 코티솔 농도

자극매체 노출순서와 관계없이 데이터를 통합하여 전체적으로 조우수준과 스트레스의 생리적 평가척도인 코티솔 농도와와의 관계를 살펴본 결과, Table 7에서처럼 두 변수 간에 관계가 없는 것으로 나타났다. Group1과 Group2를 분리해서 살펴보면 Group1에 속한 피험자의 경우 첫 번째 사진(즉 ‘저’ 조우수준)과 두 번째 사진(‘고’ 조우수준)에 노출 후 코티솔 농도에 통계적으로 유의한 변화가 있었다(Table 8). 그러나 예측한 바와는 반대로 코티솔 농도가 ‘고’

Table 7. Cortisol level by encounter level.

Variable	Encounter level		Wilcoxon signed rank test (Z)
	Low Mean (SD)	High Mean (SD)	
Cortisol level (μg/dL)	0.154 (0.110)	0.154 (0.102)	-0.168; p=0.866

Table 8. Cortisol level (μg/dL) by encounter level between groups.

Treatment	Cortisol level (μg/dL)		Mann-Whitney's U test (Z)
	Group 1 ¹ Mean (SD)	Group 2 ¹ Mean (SD)	
First stimulus	0.169 (0.139)	0.166 (0.109)	-0.207; p=0.836
Second stimulus	0.143 (0.097)	0.139 (0.073)	-0.038; p=0.985
Wilcoxon signed rank test (Z)	-2.017; p=0.044	-1.733; p=0.083	

¹See Table 2 for details of Group 1 and Group 2

조우수준 노출에서보다도 ‘저’ 조우수준 노출에서 높게 나타났다.

Group2의 경우는 첫 번째(‘고’ 조우수준)와 두 번째(‘저’ 조우수준) 사진 노출 후 코티솔 농도에 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다(Z= -1.733, P=0.083). 하지만 Group2의 경우에는 예상대로 코티솔 농도가 ‘저’ 조우수준에서보다 ‘고’ 조우수준에서 높은 경향을 보였다. 인공환경에서보다 자연환경에서 피실험자의 코티솔 수준이 낮다는 사실이 과거의 연구를 통해 밝혀진 바 있다(Park et al., 2007; Park et al., 2010). 그러나 본 연구에서는 ES, PER, POMS와 같은 주관적 평가에서는 ‘고’ 조우수준 노출 그룹이 ‘저’ 조우수준 노출 그룹에 비해 낮은 치유효과를 보였음에도 불구하고 코티솔 수치로 측정한 생리적 반응에서는 예측과는 다른 결과를 나타났다.

이에 대한 이유를 규명하기 위해 실험 후 실시한 피험자들과 면담 결과, 피험자들은 공통적으로 첫 번째 자극노출 단계에서는 많은 긴장(코티솔 측정을 위한 타액채취 과정)을 했지만 두 번째 자극노출과정에서는 전 단계에서 이미 경험을 해보았기 때문에 마음이 안정이 되었다고 언급하였다. 따라서 Group1의 코티솔 농도의 변화는 조우수준의 영향이라기보다 실험당시 피험자의 긴장상태와 더 관련이 있는 것으로 판단된다. 또한 통계적으로 유의성이 없지만 예측한 방향으로 코티솔 농도의 변화를 나타낸 Group 2의 경우에도 이러한 변화가 조우수준의 변화에 의한 것인지 두 번째 실험 단계에서 피험자의 긴장완화에 기인한 것인지를 판단하기 어렵다. 이를 확인하기 위해 필요한 대조 그룹(즉 1, 2차 자극 노출단계에서 동일한 조우수준에 노출된 그룹) 본 연구의 실험설계에 포함되어 있지 않기 때문이다.

Table 9. Pearson's correlation (r) between evaluative indicators in low and high encounter level.

	Evaluative Indicators									
	Low encounter level					High encounter level				
	ES	POMS	PER	CRT	PC	ES	POMS	PER	CRT	PC
ES ^a	1	.775***	-.755***	-.258	-.273	1	.876***	-.875***	-.101	.741***
POMS ^b	.775***	1	-.607***	-.317	-.221	.876***	1	-.751***	.009	.728***
PER ^c	-.755***	-.607***	1	.270	.153	-.875***	-.751***	1	.125	-.693***
CRT ^d	-.258	-.317	.270	1	.260	-.101	.009	.125	1	.141
PC ^e	-.273	-.221	.153	.260	1	.741***	.728***	-.693***	.141	1

^aEmotional states, ^bProfile of mood states, ^cPerceived environmental restorativeness, ^dCortisol level, ^ePerceived crowding

***P=0.001

그러나 피험자들의 긴장이 완화된 상태로 판단되는 두 번째 실험단계의 코티졸 농도를 그룹 간 비교한 결과, 두 그룹 간(Group1-mean: 0.143, SD: 0.097; Group2- mean: 0.139, SD: 0.073)에 코티졸 농도에 차이가 없는 것으로 나타났으며(Table 8) 이를 토대로 조우수준에 따른 코티졸 농도변화가 없다는 결론을 유추해 볼 수 있다. 조우수준과 코티졸 농도간의 관계를 명확히 규명하기 위해서는 대조그룹, 피험자 긴장완화 등을 고려한 보다 면밀한 추후 조사가 필요하다.

4. 주관적 심리평가(ES, POMS, PER), 혼잡지각(PC) 및 코티졸 농도의 상관관계

‘저’조우수준에서와 ‘고’조우수준으로 나누어 각 변수들의 상관관계를 살펴보았다. 결과는 Table 9에서처럼 ‘저’조우수준에서는 ES, POMS, PER($r = -0.61 \sim -0.78$)간에 상관관계가 높게 나타났으며 PC와 코티졸 농도는 주관적 평가(ES, POMS, PER)와 관계가 없었다. 그러나 ‘고’조우수준에서는 주관적 심리평가(ES, POMS, PER)와 더불어 PC도 이들 변수와 높은 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 코티졸 농도는 모든 주관적 평가(ES, POMS, PER)나 PC와 관계가 없었다. PC가 ‘저’조우수준에서 주관적 심리평가와 관계가 없는 반면 ‘고’조우수준에서는 관계가 있는 것으로 나타난 것은 ‘저’조우수준에서는 자극매체로 이용한 사진속의 사람 수가 매우 적은 상태에서 PC의 평가점수에 변이(variation)가 적은 반면, ‘고’조우수준에서는 PC의 변이가 증가했기 때문인 것으로 판단된다(mean: 1.50, SD: 0.672, 범위: 1-3; mean: 5.65, SD: 1.959 범위: 3-9). 이러한 결과는 ‘저’조우수준 자극에 노출된 경우에는 피험자가 사람 수를 크게 인식하지 않은 상태에서 사람 수 이외의 다른 산림환경 요소가 피험자의 주관적 심리평가에 크게 작용한 것과 관련이 있다고 생각된다.

이는 치유 숲의 사람 수가 적을 경우에는 혼잡이 큰 문제가 되지

않으며 방문객의 기분상태, 스트레스, 회복환경인지에도 영향을 미치지 않지만 사람 수가 많은 상황에서는 사람 수가 이러한 주관적 심리평가에 부정적으로 작용한다는 것을 의미한다.

IV. 적요

본 연구는 대학생을 대상으로 실험실조사를 통해 치유의 숲에서 조우 수(encounter number)가 혼잡지각(perceived crowding: PC) 및 피험자의 심리적, 생리적 상태에 미치는 영향을 규명하기 위해 시행되었다. 이를 검증하기 위한 측정수단으로써 3종류의 주관적 심리평가척도(ES, POMS, PER)와 코티졸 수준이 이용되었다. 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 조우수는 혼잡지각(PC) 및 주관적 심리상태(ES, POMS, PER)에 영향을 미치지만 코티졸 수준으로 측정된 생리적 상태와는 관계가 없는 것으로 나타났다. 둘째, PC는 조우수준이 높을 경우에만 감정상태(ES), 기분상태(POMS), 회복환경지각(PER)과 관계가 있었다. 셋째, 생리적 상태 측정척도인 코티졸 수준은 PC를 포함해 3개의 주관적 심리상태 척도(ES, POMS, PER) 모두와 관계가 없는 것으로 조사되었다.

치유효과의 측정지표로 이용된 생리적 측정 결과와 주관적 평가 결과가 일치하지 않았기 때문에 이에 대한 추후 검증이 필요하다. 그러나 본 연구에서 치유효과 측정을 위해 이용한 3가지 주관적 평가척도(ES, POMS, PER)가 모두 그 신뢰성과 타당성이 검증된 측정도구로서(McNair et al., 1971; Ulrich et al., 1991; Hartig et al., 1997) 많은 후속 연구들에서 지속적으로 이용되고 있으며 이들 모두 조우 수와의 관계에서 일관된 경향을 보이고 있다는 점에 유의할 필요가 있다. 두 측정결과의 불일치에도 불구하고 인체의 치유를 목적으로 사람들에게 제공되는 치유 숲의 치유효과를 최대화하기 위해서 조우 수 또는 사람 수에 대한 보다 적극적인 관심과 추후 연구의 필요성을 조심스럽게 제안하는 바이다.

2009년 국내에 처음 치유의 숲이 개장된 이래 최근 몇 년간 치유 숲 이용자 수의 증가 추이를 보면 앞으로 이용자 수는 더욱더 빠르게 증가할 것으로 예측된다. 현재 치유 숲의 관광수요 증대를 통해 지역경제 활성화를 모색하고 있는 지자체의 전략은 치유의 숲의 조성 목적과 그 취지에 역행한다. 또한 산림청 및 관계기관에서는 인체건강에 미치는 산림환경 요소에 자연요소(경관, 소리, 향기, 햇빛, 먹거리, 음이온, 온·습도)뿐만 아니라 이용자의 행동 및 이용자 수와 같은 인간요소를 포함시킴으로써 이에 대한 보다 적극적인 연구와 현장관리가 이루어 질 수 있도록 선도적 역할을 할 필요가 있다.

본 연구는 모의조작 사진을 이용한 실험실조사를 통해서 이루어졌기 때문에 본 연구의 결과가 현장에서도 그대로 적용될 것인지 타당성 확인을 위한 추후 연구가 필요하다. 또한 본 연구에서는 ‘저’와 ‘고’ 조우수준으로 이루어진 2가지 극단적인 상황을 연출한 시각매체가 이용되었다. 다양한 조우수준에 따른 치유효과를 조사함으로써 최적의 치유효과를 낼 수 있는 적정 조우수 산출 및 그 산출방법에 대한 추후 연구가 필요하다. 마지막으로 두 측정 결과, 즉 주관적 심리상태와 생리상태(코티솔 수준)의 불일치와 관련하여 생리적 측정 시 대조그룹의 이용과 실험 전 피험자의 마음안정 상태 등을 고려한 보다 면밀한 조사를 통해 생리적 측정결과의 신뢰성에 대한 추후 확인이 요구된다.

V. References

- Aiello, J., Y. Epstein, and R. Karlin. 1975. The effects of crowding on electrodermal activity. *Sociological Symposium* 14:43-57.
- Alvarsson, J.J., S. Wiens, and M.E. Nilsson. 2010. Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7(3):1036-1046.
- Baker, F., M. Denniston, J. Zabora, A. Polland, and W.N. Dudley. 2002. A POMS short form for cancer patients: psychometric and structural evaluation. *Psychooncology* Jul-Aug;11(4):273-81.
- Baron, R.M., D.R. Mandel, C.A. Adams, and L.M. Griffen. 1976. Effects of social density in university residential environments. *Journal of Personality and Social Psychology* 34:434-446.
- Berto, R. 2005. Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology* 25: 249-259.
- Cimprich, B. 1993. Development of an intervention to restore attention in cancer patients. *Cancer Nursing* 16:83-92.
- Cha, J.G. and S.J. Kim. 2009. Healing effects of the forest experience on alcoholics. *Journal of Korean Academy of Nursing* 39(3): 338-348.
- Cho, H.S., S.M. Cho, and J.G. Cha. 2008. Therapeutic effects of the forest-healing program on alcohol dependence patients and their families. *The Korean Journal of Health Psychology* 13(3):727-743.
- Choi, J.H., W.S. Shin, K.T. Rho, and P.S. Yeon. 2010. Effects of acute forest walking exercise on blood glucose of IGT, NIDDM in the Elderly. *Journal Of Korean Forest Society* 99(1):47-51.
- D'Atri, D.A., E.F. Fitzgerald, S.V. Kasl, and A.M. Ostfeld. 1981. Crowding in prison: The relationship between changes in housing mode and blood pressure. *Psychosomatic Medicine* 43:95-105.
- Evans, G.W. 1979. Behavioral and physiological consequences of crowding in humans. *Journal of Applied Social Psychology* 9:27-46.
- Hartig, T., A. Book, J. Garvill, T. Olsson, and T. Garling. 1996. Environmental influences on psychological restoration. *Scandinavian Journal of Psychology* 37(4):378-393.
- Hartig, T., F.G. Kaiser, and P.A. Bowler. 1997. Further development of a measure of perceived environmental restorativeness (Working Paper No. 5). Galve, Sweden: Institute for Housing Research, Uppsala Univ.
- Hartig, T., G.W. Evans, L.D. Jamner, D.S. Davis, and T. Gärling. 2003. Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology* 23(2):109-123.
- Herzog, T.R., A.M. Black, K.A. Fountaine, and D.J. Knotts. 1997. Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments. *Journal of Environmental Psychology* 17(2):165-170.
- Heshka, S. and A. Pylypuk. 1975. Human crowding and adrenocortical activity. Paper presented at the meeting of the Canadian Psychological Association, Quebec.
- Hull, R.B. and A. Harvey. 1989. Explaining the emotion people experience in suburban parks. *Environment and Behavior* 21(3): 323-345.
- Ji, G.B., K.N. Kim, and G.S. Han. 2012. Physiological and psychological effects of viewing and walking in forest and urban area. *Journal of the Korean Environmental Sciences Society* 21(5):605-611.
- Kim, E.I., S.H. Hwang, W.S. Shin, and K.W. Ahn. 2002. Physiological effect of forest types: Focused on brain wave and pulsation. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 6(2):43-48.
- Kim, S.K., W.S. Shin, M.K. Kim, P.S. Yeoun, J.H. Park, and R.H. Yoo. 2008. The effects of negative ions on stress responses and cognitive functions. *Journal Of Korean Forest Society* 97(4): 423-430.
- Kim, S.O., B. Shelby, and M.D. Needham. 2014. Effects of facility developments and encounter levels on perceptions of settings, crowding, and norms in a Korean park. *Environmental Management* 53:441-453.
- Kim, S.O. and S.M. Kim. 2014. effects of Encounter Number on Perceived Crowding and Healthfulness in a Therapeutic Forest. 17(1):73-80.
- Kim, W., J.M. Woo, S.K. Lim, E.J. Chung, and R.H. Yoo. 2009. The effect of psychotherapy using forest environment on depressive symptoms in patients with major depressive disorder : a preliminary study. *Journal Of Korean Forest Society* 98(1):26-32.
- Laumann, K., T. Gärling, and K.M. Stormark(2001). Rating scale measures of restorative components of environments. *Journal of Environmental Psychology* 21:31-44.

- Lee, H.E., W.S. Shin, P.S. Yeoun, Y.M. Cho, and S.H. Yeom. 2011. Effects of inhalation of essential oil (*Chamaecyparis obtusa*) on stress and depression in college students. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 15:61-68.
- Lee, J., B.J. Park, Y. Tsunetsugu, T. Kagawa, and Y. Miyazaki. 2009. Restorative effects of viewing real forest landscapes: based on a comparison with urban landscapes. *Scandinavian Journal of Forest Research* 24:227-234.
- Lee, J.H., W.S. Shin, P.S. Yeoun, and R.H. Yoo. 2009. The influence of forest scenes on psycho-physiological responses. *Journal of Korean Forestry Society* 98:88-93.
- Lee, S.H. and M.H. Hyeon. 2003. The factor structure of the Korean version of the Perceived Restorativeness Scale(PRS). *The Korean Journal of Health Psychology* 8(2):229-241.
- Manning, R.E. 2011. *Studies in outdoor recreation: Search and research for satisfaction* (3rd ed). Corvallis: Oregon State University Press.
- McNair, D.M., M. Lorr, and L.F. Droppleman. 1971. *Profile of mood states manual*. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.
- Park, B.J. and Y. Miyazaki. 2008. Physiological effects of viewing forest landscapes: Results of field tests in Atsugi city, Japan. *Journal Of Korean Forest Society* 97(6): 634-640.
- Park, B.J, Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, H. Hirano, T. Kagawa, M. Sato, and Y. Miyazaki. 2007. Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest)--using salivary cortisol and cerebral activity as indicators. *Journal of Physiological Anthropology* 26:123-128.
- Park, B.J, Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Kagawa, and Y. Miyazaki. 2010. The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine* 15:18-26.
- Paulus, P.B., G. McCain, V.C. Cox. 1978. Death rates, psychiatric commitments, blood pressure, and perceived crowding as a function of institutional crowding. *Environmental Psychology and Nonverbal Behavior* 3:107-116.
- Staats, H., A. Kieviet, and T. Hartig. 2003. Where to recover from attentional fatigue: an expectancy-value analysis of environmental preference. *Journal of Environmental Psychology* 23:147-157.
- Schreyer, R. J.W. Roggenbuck, S.F. McCool, Royer, J.S. Miller, and L.E. Royer. 1976. *The Dinosaur National Monument Whitewater River recreation study*. Utah State University, Logan, Utah. p. 165.
- Shelby, B. and T. Heberlein. 1986. *Carrying capacity in recreation settings*. Corvallis, OR: Oregon State University Press.
- Shin, W.S., P.S. Yeoun, J.H. Lee, S.K. Kim, and J.S. Joo. 2007. The relationships among forest experience, anxiety and depression. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 11(1): 27-32.
- Song, J.H., W.S. Shin, P.S. Yeoun, and M.D. Choi. 2009. The influence of forest therapeutic program on unmarried mothers' depression and self-esteem. *Journal Of Korean Forest Society* 98(1):82-87.
- Stokols, D. and W. Ohlig. 1975. The experience of crowding under different social climates. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Chicago.
- Terman, M. and J.S. Terman. 2006. Controlled trial of naturalistic dawn simulation and negative air ionization for seasonal affective disorder. *American Journal of Psychiatry* 163:2126-2133.
- Ulrich, R.S. 1981. Natural versus urban scenes: Some psychological effects. *Environment and Behavior* 13:523-556.
- 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.
- Vaske, J.J. and B. Shelby. 2008. Crowding as a descriptive indicator and an evaluative standard: Results from 30 years of research. *Leisure Sciences* 30: 111-126.
- Yeoun, P.S. 2007. The relationships among forest experience, anxiety and self-respect. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 11(4): 31-36.
- Yi, Y.K. 2003. Beneficial effect of forest landscape on relieving stress based on psychological and physiological measures. *Journal of Korean Institute of Landscape Architecture* 31:70-82.
- Yi, Y.K. and P.I. Yi. 2006. The impact of landscape type on urban office workers' stress and cognitive performance - comparison between natural and urban landscape -. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 33(6):1-13.
- Yoo, Y., S.M. Lee, S.C. Seo, J.T. Choung, S.J. Lee, S.J. Park, and C.W. Park. 2011. The clinical and immunological effects of forest camp on childhood environmental diseases. *The Journal of Korean Institute of Forest Recreation* 15(2): 85-93.
- Zuckerman, M. 1977. Development of a situation-specific trait-state test for the prediction and measurement of affective responses. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 45: 513-523.