

# 실내 계류형 수경시설이 대학생의 생리·심리에 미치는 영향

박순남\* · 조현주\*\*

\*강릉원주대학교 대학원 환경기술협동과정 · \*\*강릉원주대학교 동해안생명과학연구소

## Physiological and Psychological Effects of an Interior Falling Waterscape Facility on University Students

Park, Sun-Nam\* · Jo, Hyun-Ju\*\*

\*Interdisciplinary Program in Environmental Technology, Graduate School,  
Gangneung-Wonju National University

\*\*East Coast Life Sciences Institute, Gangneung-Wonju National University

### ABSTRACT

The purpose of this study was to quantitatively examine the physiological and psychological effects of a waterscape facility in an interior landscape space. Data were collected as participants under stress relaxed in either an interior space with greenery(Type G) or an interior space with a waterscape facility(Type W). The participants relaxing in the Type W space showed significantly decreased systolic and diastolic blood pressures, and an impression evaluation by the SD method indicated that their impressions were expressed in more positive terms, such as 'vigor', 'dynamism', 'pleasantness', and 'vitality'; when compared to participants relaxing in the Type G space. A POMS analysis showed waterscape elements influenced participants' psychological mood states by decreasing tension and fatigue, but increasing vitality. Introduction of waterscape facilities into interior landscape spaces could therefore provide stressed individuals with health benefits, including decreased blood pressure and positively changed psychological mood states.

*Key Words: Health Beneficial Effect, Blood Pressure Reduction, Mood State Change, SD Scale*

### 국문초록

본 연구의 목적은 실내조경공간에서의 수경시설의 도입이 이용자의 심리 및 생리에 미치는 효과를 정량적으로 분석하는 것이었다. 실험을 위해 실내에 식물로 구성된 조경공간과 수경시설이 추가된 조경공간을 조성하였다. 피험자에게 스트레스를 부여하고, 각각의 공간에서 휴식을 취하게 한 뒤 생리 및 심리적 변화를 비교한 결과, 수경시설이 설치된 조경공간에서 휴식을 취했을 때가 수축기·확장기 혈압이 유의하게 낮아졌다. SD법에 의한 의미평가에서도 수경시설이 설치된 공간이 '활기'와 '동적임', '생명력'과 '유쾌함' 등과 같은 긍정적인 의미를 주는 것으로 나타났으며, POMS(Profile of Mood States)에서는 수경요소가 심리적으로 피로 감소 및 활력 증강에 기여하였다. 이를 통해 실내조경에서 수경시설의

---

**Corresponding author:** Hyun-Ju Jo, East Coast Life Sciences Institute, Gangneung-Wonju National University, Gangneung 25457, Korea, Tel.: +82-33-640-2639, E-mail: hjjo1011@gmail.com

도입은 혈압 감소라는 생리적 변화에 기여하며, 심리 및 기분변화에도 긍정적인 효과를 보임으로써 건강에 편익을 주는 것으로 나타났다.

주제어: 건강편의효과, 혈압감소, 기분변화, SD법

## I. 서론

현대 도시민들이 만병의 근원인 스트레스로 둘러싼 도시환경에 노출되면서 운동 및 식습관 등 질병예방과 건강관리에 대한 노력과 관심이 증가하고 있다(Cohen and Williamson, 1991; Parsons *et al.*, 1998; Lee and Lee, 2001; Karmanov and Hamel, 2008). 이에 건강문제와 질병을 직접적으로 다루는 의학 분야 뿐만 아니라, 도시의 물리적 환경 조성과 관련된 다양한 분야에서도 건강을 키워드로 한 연구가 활발하게 진행되어 왔다(Cooper Marcus and Francis, 1990; Groenewegen *et al.*, 2006; Karmanov and Hamel, 2008; Laforteza *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2013a). 특히, 환경심리학자들은 도시의 인공경관보다 자연경관의 접촉이 심리적으로 긍정적 영향을 주며, 스트레스를 저감시키는 데 효과적이라는 점에 주목을 하였다(Ulrich, 1986; Hartig *et al.*, 1991; Parsons, 1991; Yi, 2003). 이러한 도시녹지가 심리적 효과에 대해 경험적인 근거나 언어지표에 의존하지 않고 의과학적인 지표를 통해 정량적으로 분석·검증이 진행되고 있는데, Ulrich(1984)는 창문 밖의 녹지를 볼 수 있는 환자의 경우 진통제 투여량이 적었다는 것을 실증했으며, Nakamura and Fujii (1992)는 피파실험을 하여 콘크리트 블럭과의 비교를 통해 녹지의 양이 많아질수록 알파파도 점차 증가하였다고 보고했다. 이와 같이 녹지가 주는 건강편익에 대한 연구는 녹지의 패턴이나 식물의 형태, 시각 및 후각적 효과 등에 대한 검토뿐만 아니라(Kim and Fujii, 1995; Iwasaki *et al.*, 2007; Jo *et al.*, 2010; Jo *et al.*, 2013), 일반인만이 아닌 노인이나 정신지체인 등 다양한 계층을 대상으로 효과를 검증하여 왔다(Lee, 1998; Rodiek, 2002).

한편, 도시민들이 많은 시간을 보내는 대표적 주거공간인 아파트나 업무공간의 대부분은 도시의 고층화로 인해 지상의 자연환경과 차단되어 있다(Park *et al.*, 2006). 그 결과, 건축 내부 공간에 식물을 도입함으로써 자연과의 접촉에 대한 욕구를 충족시키고자 실내조경에 대한 관심이 증대되었으며, 실내 공간에서의 식물과의 접촉이 스트레스 경감에 효과가 있다는 것이 밝혀짐으로써 실내조경의 도입에 대한 관심과 중요성이 점차 높아지고 있다(Lee and Bang, 1996). 실내식물의 스트레스 완화효과에 대한 연구로서, Lee and Lee(2001)는 피부저항기를 이용하여 실내조경공간의 시각적 노출은 심리적으로 긍정적인 정서반응을 유도하여 스트레스 해소에 효과적이라는 것을 검증하였으며, Chang and Chen(2005)은 EMG(electromyography)

와 BVP(blood volume pulse) 등의 생리적 지표를 통해 직장인들이 창밖을 바라보거나, 실내식물이 존재하는 환경에서 근무하면 긴장과 불안감이 감소한다고 보고했다.

실내조경 공간조성을 위해 도입되는 조경요소 중에서도 수경시설은 공간 전체에 쾌적성을 제공하고, 정원 공간 내에 다양한 분위기를 조성한다(Cooper Marcus and Barnes, 1999). 특히 물소리는 물에 대한 친근함과 경험, 감정, 사고 등으로 사람의 정서와 기분변화에 영향을 주며, 실제로 물소리는 기억을 자극하기도 한다(Brawley, 2004). 치료정원에 대한 연구에서는 수경요소가 우울함과 억압, 불안을 해소하는 심리적 치료 효과를 가지고 있으며(Minter, 1995; Brawley, 2004), 정신적 장애를 가진 환자들의 경우 인공적인 형태보다는 자연적 형태의 수경시설을 선호하는 것으로 나타났다(Jeong and Ahn, 2007).

전술한 바와 같이 현대 도시민들의 건강과 질병 예방에 대한 관심의 증대와 더불어 활발히 진행되는 생리 및 심리적 효과에 대한 연구에서 주로 녹지의 유무나 식재, 식물, 꽃 등과 같은 식물요소에 초점을 맞춘 연구가 대부분이었다(Nakamura and Fujii, 1992; Iwasaki *et al.*, 2007; Jo *et al.*, 2010). 수경시설의 생리 및 심리적 효과에 대한 연구에는 하천경관이 대학생의 기분개선에 미치는 효과(Kim *et al.*, 2013a), 정신병원내 치료정원의 요소로서 이용자들이 선호하는 수경시설형태 분석과 같은 수경시설의 심리적 효과에 대한 연구(Jeong and Ahn, 2007), 치유의 지표인자인 음이온의 분포를 분수유형별로 분석한 연구 등을 들 수 있다(Kim *et al.*, 2013b). 하지만, 실내의 한정된 조경공간에 도입된 수경시설이 시각적·청각적으로 인간의 감성을 자극하는 데 효과적인 요소임에도 불구하고, 이용자에게 직접적으로 미치는 영향을 생리 및 심리 지표를 통하여 검증한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다. 이에 본 연구에서는 실내조경에서 활용되는 수경시설이 생리 및 심리변화에 미치는 영향을 의학적 지표를 통해 검토함으로써 수경시설 도입이 주는 건강편익에 대한 효과를 정량적으로 밝히는 것을 목적으로 하였다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 연구진행

본 연구는 실내조경공간에서의 수경시설의 도입에 따른 생리 및 심리적 효과를 실증적으로 평가하기 위해, 수경시설이 설치된 공간과 설치되지 않은 공간을 실내공간을 조성하여, 40

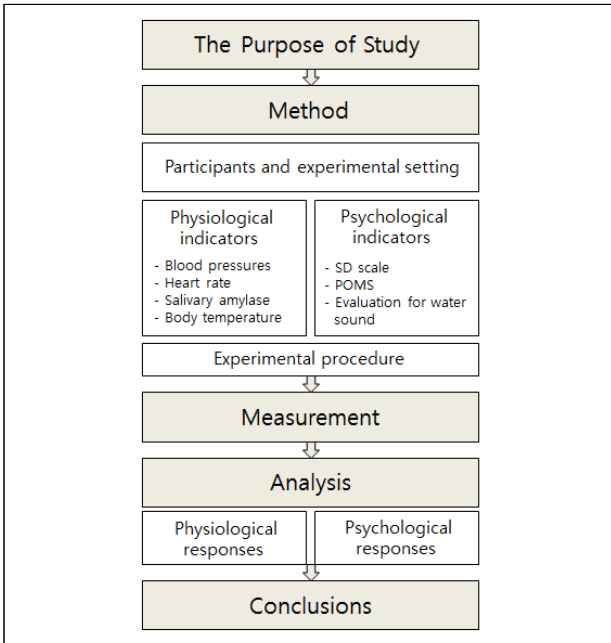


Figure 1. Research flow-chart

명의 대학생의 생리 및 심리적 반응을 측정하였다. 생리적 효과의 지표로는 수축기 및 확장기 혈압, 심박수, 타액 아밀라제, 체온 등을 선정하였으며, 심리적 효과의 지표로는 SD법, POMS, 물소리의 주관적 평가 등을 이용하였다. 한 피험자당 25분간에 걸쳐 수경요소의 도입별 생리 및 심리 변화를 측정하였으며, 결과는 각각의 지표에 따라 피험자 전체, 남성, 여성으로 구분되어 분석되었다(Figure 1 참조).

## 2. 실험환경

실내조경공간에서 수경시설에 따른 치유효과를 실증적으로 검토하기 위해서, 식물로만 조성된 조경공간(이하 유형 G)을 조성하고, 다른 한 곳은 식물과 수경시설이 함께 조성된 조경공간(이하 유형 W)을 조성하였다. 이를 통해 각각의 공간에서 휴식을 취했을 때 수경시설의 설치 유무에 따라 생리·심리적으로 나타나는 반응의 차이를 비교하였다.

실험공간은 외부로부터의 소음을 최소화하였으며, 모든 피험자가 동일한 환경조건에서 측정될 수 있도록 동일한 면적과 동일한 실내 환경을 갖추도록 하였으며, 실내 온도(25℃) 및 습도(60%), 조도(50lx)를 일정하게 유지하였다. 유형 G와 유형 W에 도입된 식물은 실내조경에서 자주 활용되는 수종인 아레카야자(*Chrysalidocarpus lutescens*), 금전수(*Zamioculcas zamiifolia*), 크로톤(*Codiaeum variegatum*), 안스리움(*Anthurium andraeanum*), 극락조(*Strelitzia reginae*), 홍콩야자(*Schefflera arboricola*) 등의 관엽식물이었다(Figure 2 참조). 유형 G와 유형 W에 사용된 식물은 같은 형태 및 크기를 배치하였고, 녹지량을 동일하

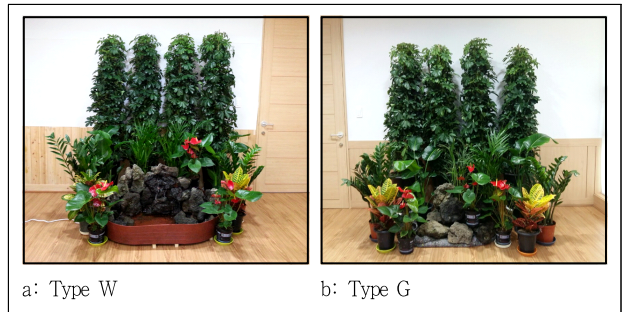


Figure 2. Pictures of the interior green space with a waterscape facility(Type W) and the interior green space(Type G)

게 하였으며(Lee and Bang: 1996), 수경시설의 설치 여부만 다르게 조성하였다. 유형 W는 중앙에 타원형 수조를 설치하고, 자연석을 쌓아 물이 흘러내리게 함으로써 작은 계류가 흐르는 형태의 수경시설을 조성하였다. 이 때 물소리의 크기는 예비실험을 통해 피험자가 쾌적하다고 느끼는 46~51dB로 설정하였으며, 음량 측정에는 소음측정기(LA-5110, ONO-Sokki)를 이용하였다.

## 3. 측정지표

생리반응측정을 위한 비언어적 지표로서 기분상태를 반영하는 수축기와 확장기 혈압, 스트레스 상태를 반영할 수 있는 심박수를 이용하였다. 이들은 최근 자연상태의 쾌적함 평가에 정략적 지표로 이용되는 자율신경활동 지표들이다(Lee et al., 2011; Ji et al., 2012). 또한 교감신경의 흥분상태의 강도를 간단하게 조사하는 칩을 이용한 타액 아밀라제 농도를 측정하여 대상자 극에 의한 교감신경활동의 변화를 측정하였다. 긴장 및 흥분상태에서는 체온이 상승한다는 점을 고려하여, 스트레스와 휴식상태에서의 체온을 비교하였다. 실험에는 측정이 용이하고 피험자의 거부감이 적은 휴대용 디지털의 혈압 및 심박측정기(HEM-1000, OMRON), 타액 아밀라제 측정기(NIPRO, INNIMEDICS), 체온계(BT-041, ILDONG) 등이 사용되었다.

언어에 의한 심리적 지표로서, SD법(semantic differential scale)에 의한 의미평가와 POMS(profile of mood states)에 의한 기분상태척도를 평가하였다. SD법에 사용된 형용사는 선행 연구를 참고로 선정하였다(Osgood et al., 1957; Kim et al., 2013a; Jo et al., 2013; Song and Han, 2014). POMS는 정해진 실험시간 내에 작성하기 위해 30가지 질문으로 이루어진 POMS 단축판을 이용하였다(Kim et al., 2003; Ji et al., 2012, Table 1 참조).

수축기 및 확장기 혈압, 타액 아밀라제 등의 생리적 지표는 T검정을 이용하여 스트레스를 부여했을 때와 각 유형의 공간에서 휴식을 취했을 때의 생리변화를 비교하였다(Ji et al., 2012; Lee et al., 2011; Park and Miyazaki, 2008).

성별에 따라 생리 및 심리적 효과는 다르게 나타날 수 있다

Table 1. Measured physiological and psychological index

Index		Item
Physiological indicators		- Systolic blood pressure - Diastolic blood pressure - Heart rate - Salivary amylase concentration - Body temperature
Psychological indicators	Semantic differential scale	「disliked - liked」, 「inactive - active」, 「unfriendly - friendly」, 「static - dynamic」, 「anxious - relaxed」, 「confined - free」, 「inanimately - vital」, 「ugly - beautiful」, 「dirty - clean」, 「artificial - natural」, 「bored - interesting」, 「cheerless - cheerful」, 「unhappy - happy」, 「uncomfortable - comfortable」, 「unpleasant - pleasant」, 「realistic - romantic」
	Profile of mood states	T-A(tension - anxiety), D(depression), A-H(anger - hostility), V(vigor), F(fatigue), C(confusion)
	Subjective evaluation for water sound	「uncomfortable - comfortable」, 「unpleasant - pleasant」, 「noisy - quiet」

는 점을 고려하여, 성별에 따른 생리변화를 비교하기 위해 각 유형의 스트레스기와 휴식기 사이의 생리반응 변화량을 각각 구한 뒤(휴식기-스트레스기), 유형 W와 유형 G에 대한 남성과 여성의 생리반응 변화량의 차이를 비교하였다.

심리적 측정지표인 SD법은 통계프로그램 일곱손 부호순위화 검정비교를 이용하여 유형 W와 유형 G간의 경관의미를 비교하였으며, POMS의 결과는 긴장 및 불안(T-A: tension and anxiety), 우울(D: depression), 분노(A-H: anger and hostility), 활기(V: vigor), 피로(F: fatigue), 혼란(C: confusion)의 6가지 인자별로 프리드리만의 스틸 드위스 다중비교를 통해 스트레스기와 유형 W, 유형 G에서의 휴식기간의 기본상태를 비교 분석하였다.

또한 실험에서 설정된 물소리의 크기가 생리 및 심리적 반응에 영향을 주는 요인이 될 수 있으므로, 실험에 도입된 계류형 수경시설의 물소리에 대하여 ‘편안한-불편한’, ‘쾌적한-불쾌한’, ‘고요한-시끄러운’의 3가지 형용사쌍을 이용하여 7단계(대단히(3), 꽤(2), 약간(1), 중간(0), 약간(-1), 꽤(-2), 대단히(-3))로 그 쾌적성을 평가하였다.

4. 실험대상자 및 실험순서

2016년 3월 2일과 3일에 걸쳐 병력이 없는 건강한 대학생 40

명(남 22명, 여 18명)을 대상으로 실험을 실시하였다. 실험 전, 피험자에게 실험순서와 측정시의 주의사항을 설명한 후, 각각의 측정을 체험함으로써 익숙하지 않은 실험환경 및 측정으로 인한 긴장감을 감소시킬 수 있도록 하였다(Park and Miyazaki, 2008). 또한 자극 전후의 생리 및 심리의 반응의 차이를 명확히 하기 위해 유형 G와 유형 W에서 휴식을 취하기 전 약간의 스트레스 자극을 부여하였다. 선행 연구에서의 스트레스 부여 방법에는 비디오 프로그램을 이용하거나(Lee and Lee, 2001), 계산문제를 풀게 하는 방법이 주로 이용되어 왔다(Iwasaki *et al.*, 2006; Mizuno-Matsumoto *et al.*, 2010). 본 연구에서는 대상자가 일상적으로 학습이나 시험 등 정신적 작업에 의한 스트레스를 받는 계층임을 고려하여 스트레스 자극으로서 두 자리 수의 사칙연산으로 구성된 20문항을 계산하도록 하는 방식을 적용하였다. 실험순서는 먼저 스트레스 부여를 위해 2분간 계산문제를 풀게 한 후, 혈압과 심박, 타액 아밀라제, 체온의 생리반응과 SD법과 POMS에 의한 심리반응을 측정하였다. 그 후 유형 G로 이동하여 앉은 상태로 식물을 바라보면서 2분간 휴식을 취하게 한 후, 전과 동일하게 생리 및 심리적 측정을 실시하였다. 그 후 다시 스트레스 공간으로 이동하여 계산문제를 풀게 한 후, 동일하게 생리적 및 심리적 지표를 평가하였으며, 유형 W에서 2분간 휴식을 취하도록 하였다. 이와 같이 유형 W에서 휴식이 끝난 후, 스트레스 부하 및 유형 G에서 실시한 동일한

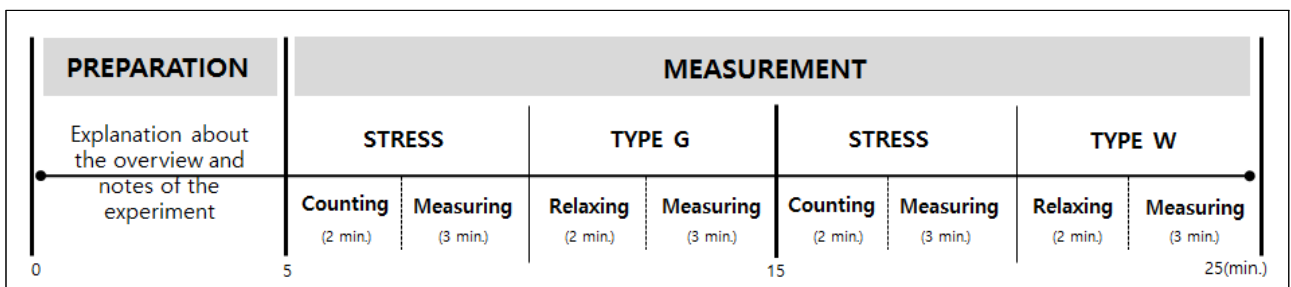


Figure 3. Process and time period of physiological and psychological measurement for Type G and Type W after stressed. The orders of Type G and Type W were randomly reversed for half the subjects.

측정지표를 이용하여 피험자의 생리 및 심리 상태를 측정하였다. 동일한 실험순서에 기인된 결과의 오류를 방지하기 위하여 각 피험자마다 유형 G와 유형 W의 실험순서를 무작위로 정하였다. 피험자 한 사람당 실험에 소요된 시간은 약 25분 가량이었다(Figure 3 참조).

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 생리반응

Figure 4는 스트레스를 부여했을 때와 휴식을 취할 때의 전체 피험자의 수축기 혈압(SBP), 확장기 혈압(DBP), 심박수(HR), 타액 아밀라제 농도(SA), 체온(BT) 등의 변화량을 수경시설이 있는 실내조경공간(유형 W)과 수경시설이 없는 공간(유형 G)을 비교한 것이다. 먼저 수축기 혈압은 스트레스 부여 후 유형 W와 유형 G에서 휴식을 취할 때 모두 그 수치가 낮아졌으며, 그 변화량을 비교하면 유형 W가 유형 G보다 더욱 낮아지는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 확장기 혈압의 경우도 수축기 혈압과 마찬가지로 스트레스를 부여했을 때보다 유형 W와 유형 G에서 휴식을 취할 때 그 수치가 낮아졌으며, 그 감소량은 유형 W가 유형 G보다 유의하게 큰 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 자율신경활동의 지표중 하나인 수축기 혈압과 확장기 혈압은 우리 몸이 휴식상태에 있을 때 그 수치가 낮아지므로(Park, 2010), 이러한 측정결과는 수경시설이 설치된 실내조경공간에서 휴식을 취하면 녹지식물로만 조성된 실내조경공간에서 휴식을 취하는 것보다 신체는 긴장의 이완 또는 완화를

더욱 크게 느끼는 것을 나타낸다. 이러한 결과는 기존의 많은 연구에서 나타난 자연경관이나 녹지식물과 접촉했을 때 나타나는 생리적 이완효과가 녹지공간에 수경시설이 도입이 함께 도입됨으로써 더욱 현저하게 나타날 수 있다는 것을 시사한다(Park, 2010; Lee *et al.*, 2011).

스트레스 정도를 측정하는 타액 아밀라제 농도는 스트레스가 감소되었을 때 그 수치가 낮아지는데(Jo *et al.*, 2010), 측정 결과 스트레스를 부여했을 때보다 휴식을 취했을 때 유형 W와 유형 G에서 모두 그 수치가 현저하게 낮아진 반면, 유형 W와 유형 G사이의 변화량 비교에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 수경시설의 도입 여부와 관계없이 정신적 스트레스를 받은 후 실내조경공간에서 휴식을 취하면 스트레스는 감소됨을 나타내며, 이는 선행 연구(Iwasaki *et al.*, 2006; Park, 2010; Lee *et al.*, 2011; Ji *et al.*, 2012)들과 유의한 결과를 보였다.

한편, 자율신경활동의 지표인 심박수와 체온은 신체가 이완 상태에 있을 때 그 수치가 낮아지며, 긴장상태에 있을 때 그 수치가 증가하는데(Park, 2010), 측정 결과 스트레스를 부여했을 때보다 유형 W와 유형 G에서 휴식을 취했을 때 심박수는 약간 감소하였고, 유형 W와 유형 G사이의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 이는 Park(2010) 및 Lee *et al.*(2011)의 연구와 차이를 나타내었는데, 이유는 자극에 대한 노출을 15~20분 정도로 한 기존 연구에 비해 본 연구는 2분간이라는 짧은 시간으로 설정한 것에서 기인한 것으로 보인다. 한편, 체온의 경우는 거의 변화를 보이지 않았는데, 이는 간단한 스트레스 자극으로는 거의 변화하지 않는 생리적 반응 지표이기 때문으로 여겨진다.

남성보다 여성이 수축기 및 확장기 혈압, 심박수, 타액 아밀라제의 수치가 유형 W에서 더욱 감소하는 경향은 보였지만, 남

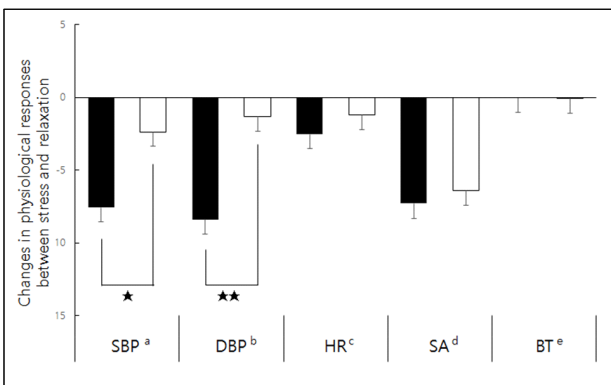


Figure 4. Differences in physiological responses of all subjects between Type W and Type G

\*: N=40, mean±standard error, Paired t-test

★★,  $p < 0.01$ ; ★,  $p < 0.05$  (the same with subsequent figures)

a: Systolic blood pressure

b: Diastolic blood pressure

c: Heart rate

d: Salivary amylase concentration

e: Body temperature (the same with subsequent figures)

Legend: ■ Type W □ Type G

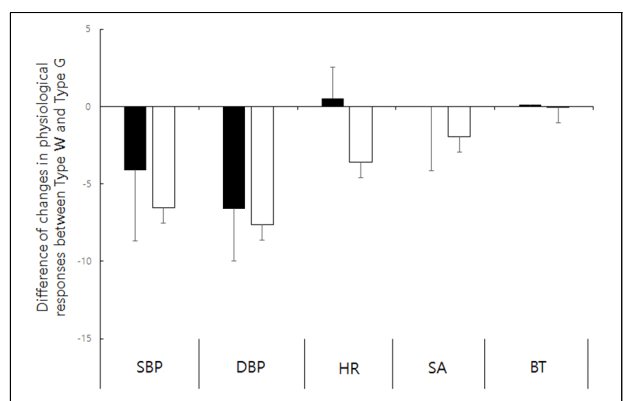


Figure 5. Gender comparison of physiological responses between Type W and Type G

\*: Male subjects, N=22; female subjects, N=18(the same with subsequent figures), Mean±standard error; Paired t-test

Legend: ■ Male □ Female

녀 사이에 유의한 차이는 나타나지 않았다(Figure 5 참조). 녹지의 생리 및 심리적 효과에 대하여 성별 비교를 수행한 기존 연구를 보면, Hirose *et al.*(2010)은 시각 및 촉각에 의해서 그 생리적 반응이 남녀사이에 다르게 나타난다고 보고한 반면, Jo *et al.*(2007)의 후각에 대한 연구에서는 성별에 따라 생리 및 심리적 효과가 다른 경향은 나타나지만, 통계적 유의성은 발견되지 않았다고 보고했다. 즉, 녹지 및 수경시설이 이용자에게 미치는 영향에 대한 성별 차이는 시각, 촉각, 후각, 청각 등 인지 감각에 따라 그 결과가 다르게 나타날 수 있으며, 향후 더 많은 실험을 통해 녹지 및 수경시설의 생리적 변화가 심층있게 분석될 필요가 있을 것으로 사료된다.

## 2. 심리반응

수경시설이 설치된 조경공간과 녹색식물로만 구성된 조경공간에 대한 경관의 심리적 의미가 어떻게 다른지 17쌍의 형용사 항목을 이용하여 그 차이를 평가한 결과, 10쌍의 형용사에서 유의한 차이를 보였다. 각각의 항목에서 보면 수경시설이 없는 공간보다 수경시설이 설치된 공간을 '선호'하며, '활기있는', '친근한', '밝은', '동적인', '생명력있는', '재미있는', '기운을 돋우는', '유쾌한'이라는 의미를 가진 경관으로 평가되었다(Figure 6 참조). 한편, 성별에도 그 의미 평가의 차이를 나타내었는데, 남성의 경우 유형 G에 비해 유형 W에서 '좋아하는', '친근한', '밝은', '동적인', '기운을 돋우는', '유쾌한', '활기있는', '재미있는' 등이 높게 평가되는 것으로 나타났다(Figure 7 참조). 반면, 여

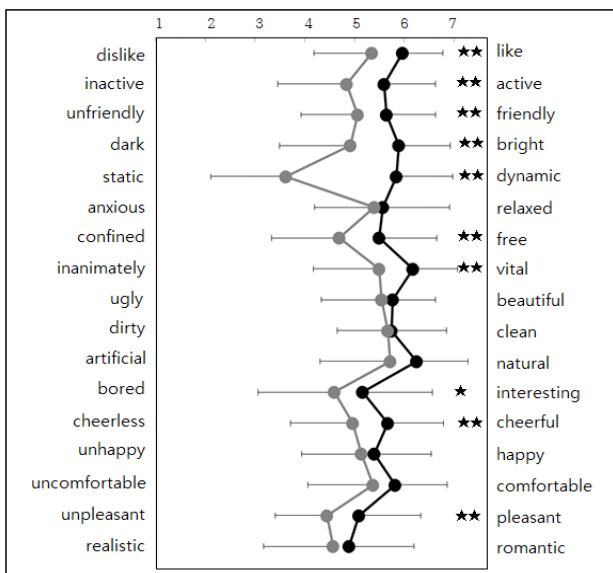


Figure 6. SD evaluation for Type W and Type G of all subjects\*  
 \*: Mean±standard deviation; Wilcoxon signed-rank test(the same with subsequent figures)

Legend: ● Type G ● Type W

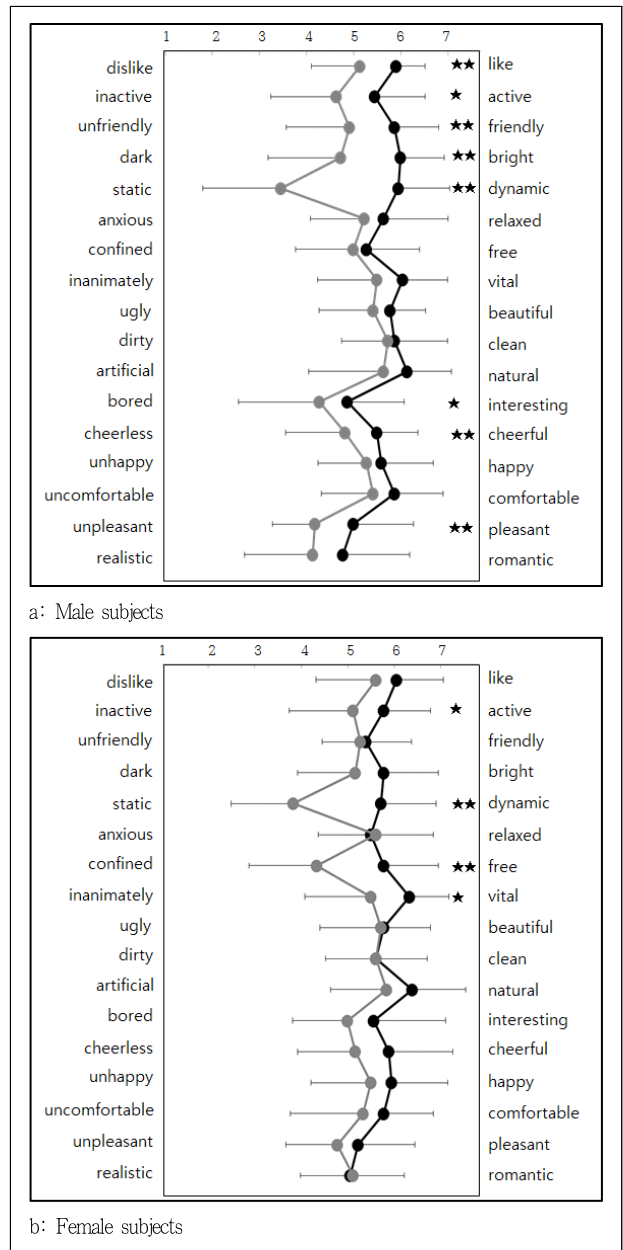


Figure 7. SD evaluation for Type W and Type G of male and female subjects

Legend: ● Type G ● Type W

성의 경우에는 '동적인', '자유로운', '활기있는', '생명력있는' 등에서 수경시설이 있는 공간에서 긍정적 의미의 경관으로 평가하였다. 이러한 의미 평가의 결과는 Kim *et al.*(2013a)의 도시 지역 내 하천경관의 이미지 평가 연구와 유사한 경향을 나타내었다.

POMS에 의한 기분상태를 평가한 결과, 긴장 및 불안(T-A: tension and anxiety)의 경우, 스트레스를 부여했을 때보다 유형 W에서 휴식을 취했을 때 그 긴장감이 유의하게 낮아졌지만

( $p < 0.01$ ), 유형 W와 유형 G의 사이에서는 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다(Figure 8 참조). 피로(F: fatigue) 항목에서는 스트레스를 부여했을 때보다 유형 W( $p < 0.01$ ) 및 유형 G에서( $p < 0.05$ ) 휴식을 취했을 때 피로감이 줄어들었으며, 유형 G에서보다 유형 W에서 그 피로감이 더욱 떨어지는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ , Figure 9 참조). 심리적 활력(V: vigor)은 스트레스를 받을 때보다 유형 W에서 휴식을 취할 때 유의하게 높아졌으며( $p < 0.01$ ), 그 활력감은 유형 G보다 유형 W에서

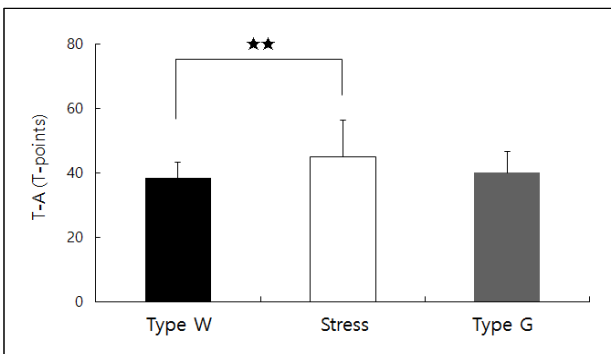


Figure 8. Comparisons of the T-A(tension-anxiety) of POMS sub scales among Type W, Stress, and Type G of all subjects

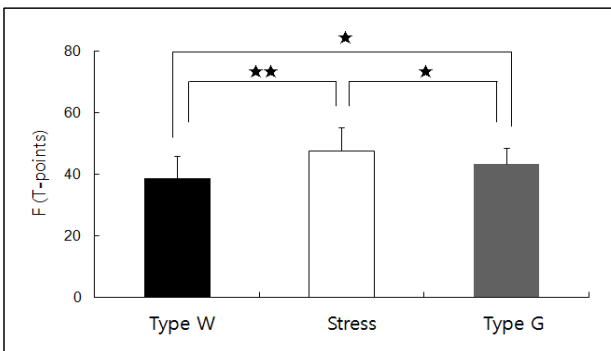


Figure 9. Comparisons of the F(fatigue) of POMS sub scales among Type W, Stress, and Type G

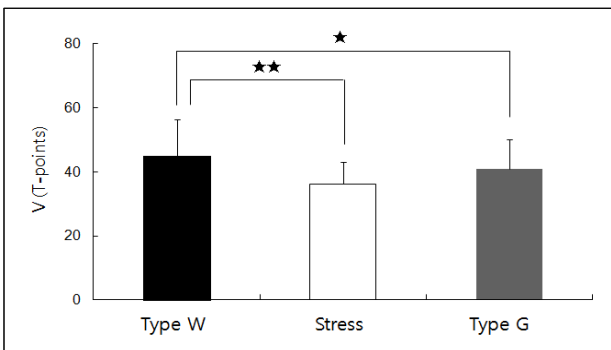


Figure 10. Comparisons of the V(vigor) of POMS sub scales among Type W, Stress, and Type G

더욱 증가하는 것으로 밝혀졌다( $p < 0.05$ , Figure 10 참조). 그 외 '우울'(D: depression), '분노'(A-H: anger and hostility), '혼란'(C: confusion) 등의 인자의 측정결과, 피험자 전체 및 남녀 모두 스트레스 부여했을 때와 유형 W 및 유형 G의 휴식을 취하는 동안에 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이러한 POMS의 결과는 녹지식물만 도입된 실내조경공간보다 녹지식물과 수경시설이 함께 설치된 실내조경공간에서 휴식을 취하면 더욱 피로를 감소시키거나 활력을 증대시킬 수 있다는 것을 의미한다. 이와 같은 긴장감이나 피로감 감소는 녹지 및 산림의 심리적 효과에 대한 선행연구와 유사한 결과로서(Park, 2010; Kim *et al.*, 2013a), 수경시설의 도입이 이 심리적 효과를 더욱 증대시킬 가능성이 있으므로 기본개선효과를 위해 실내조경공간에 수경시설의 도입을 적극 검토할 필요가 있다.

물소리의 쾌적성평가 결과, 남성 피험자는 물소리 크기가 '꽤 편안함(1.9)', '꽤 쾌적함(2.0)', '약간 고요함(1.2)' 하게 들린다고 평가하였고, 여성피험자는 '꽤 편안함(1.7)', '약간 쾌적함(1.2)', '약간 고요함(0.6)' 정도로 들린다고 평가하였다. 이러한 결과는 성별마다 실험에 도입된 수경시설의 물소리의 쾌적성의 정도가 조금 다르게 평가되었지만, 전체적으로 보면 편안함(1.8), 쾌적함(1.8), 약간의 고요함(0.9)을 포함하는 쾌적한 물소리로 평가되었다(Figure 11 참조).

생리 및 심리반응의 결과와 물소리의 쾌적성 평가에 대한 연관성을 보면, SD법에서 나타난 유형 W의 '재미있는', '기운을 돋우는', '유쾌함'의 의미는 POMS의 '피로감 감소'의 결과와, '생명력있는', '활기있는', '동적인' 의미는 POMS의 '활력증대'라는 결과와 연관성을 가지고 있다. 이러한 주관평가에 의한 심리반응은 유형 G보다 유형 W에서 휴식을 취할 때 더욱 긴장 완화감을 얻을 수 있다는 생리반응의 결과와도 관련성을 지니며, 이러한 생리 및 심리반응의 결과는 물소리의 쾌적함과도 연관되어 있다고 사료된다.

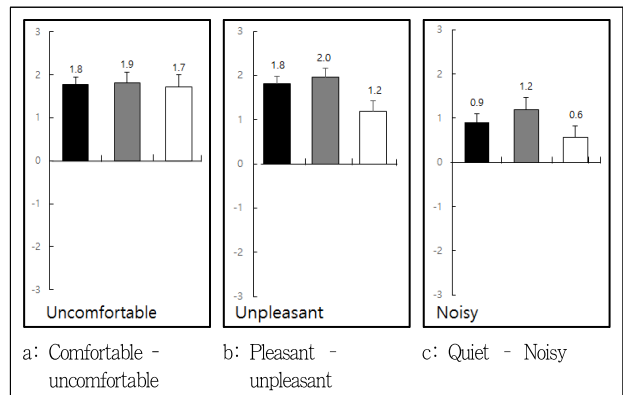


Figure 11. Subjective evaluation for water sound of Type W  
Legend: ■ Total ■ Male □ Female

## IV. 결론

본 연구는 실내조경에서 수경시설의 도입이 이용자의 생리 및 심리면에 미치는 효과를 검토하기 위해 스트레스 부여 후 수경시설이 설치된 실내조경공간과 식물로만 조성된 공간에서 휴식을 취하게 한 뒤, 생리적 및 심리적 변화를 실험적으로 측정하였다. 그 결과, 녹지식물만으로 조성된 실내조경공간보다 수경시설이 함께 설치된 실내조경공간에서 휴식을 취했을 때 수축기 및 확장기 혈압의 수치가 유의하게 낮아졌다. 언어에 의한 심리적 응답에서는 녹지식물로만 조성된 실내조경공간보다 수경시설이 함께 설치된 실내조경공간을 선호하며, 이 공간은 활기와 자유, 생명력과 재미, 윤택함을 느낄 수 있는 긍정적인 의미를 주는 공간이라고 응답하였다. 또한 심리적으로 피로감을 해소시키고, 활력을 부여하는 기분변화에도 긍정적인 작용을 하는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 지금까지 많은 연구에서 밝혀진 자연경관이 나 녹지식물과 접촉했을 때 나타나는 생리 및 심리적 효과와 공통적인 효과를 수경시설을 통해서도 기대할 수 있으며, 스트레스 저감 등 건강편익을 고려한 실내조경공간의 계획에 있어 수경시설의 설치를 긍정적으로 고려할 수 있을 것으로 사료된다.

마지막으로 본 연구에서는 실내 계류형 수경시설만을 대상으로 하였다는 점, 대학생이라는 특정계층, 적은 수의 피험자를 대상으로 하였다는 인구통계학적 한계점을 지니므로, 향후 다양한 계층을 대상으로 실내외의 수경시설의 유형, 규모 및 개수에 따른 생리 및 심리적 효과에 관한 검토가 필요할 것으로 사료된다.

## References

- Brawley, E. C.(2004) Gardens of memories, *Alzheimer's Care Quarterly* 5: 154-164.
- Chang, C. and P. Chen(2005) Human response to window views and indoor plants in the workplace, *HortScience* 40(5): 1354-1359.
- Cohen, S. and G. M. Williamson(1991) Stress and infectious disease in humans, *Psychological Bulletin* 109(1): 5-24.
- Cooper Marcus, C. and C. Francis(1990) *People Places Design Guidelines for Urban Open Space*, Van Nostrand Reinhold Company Inc.: New York.
- Cooper Marcus, C. and M. Barnes(1999) *Healing Gardens: Therapeutic Benefits and Design Recommendations*, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Groenewegen, P. P., A. E. van den Berg, S. de Vries and R. A. Verheij(2006), Vitamin G: Effects of green space on health, wellbeing, and social safety, *BioMed Central Public Health* 6(149): 1-9.
- Hartig, T., M. Mang and G. W. Evans(1991) Restorative effects of natural environmental experience, *Environment and Behavior* 23: 3-26.
- Hirosue, S., H. J. Jo, H. Tonogi and E. Fujii(2010) Experimental study on physiological and psychological responses by vision and touch of turf grass, *Journal of Landscape Architecture in Asia* 5: 231-236.
- Iwasaki, Y., H. Matsumoto, M. Ishii and M. Watanabe(2007) Study on physiological and psychological effect of lawn ground and lavender field in city park, *Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology* 33(1): 116-121.
- Iwasaki, Y., S. Matsumoto, H. Kwon and M. Watanabe(2006) Experimental study on effect of stress easing which existence of indoor plant in the indoor space, *Journal of Japanese Society of Revegetation Technology* 32(1): 247-249.
- Jeong, N. R. and D. S. Ahn(2007) An analysis on the visual preference of waterscape facilities for healing gardens in psychiatric hospital, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 35(3): 50-61.
- 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 Environmental Sciences* 21(5): 605-611.
- Jo, H. J., J. Y. Lee and E. Fujii(2007) Physiological and psychological effects of oriental herbs scents based on cerebral blood flow and semantic differential method, *Papers on Japanese Environmental Information Science* 21: 207-212.
- Jo, H. J., E. Fujii and T. D. Cho(2010) An experimental study of physiological and psychological effects of pine scent, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 38(4): 1-10.
- Jo, H. J., S. Rodiek., E. Fujii., Y. Miyazaki., B. J. Park and S. W. Ann(2013) Physiological and psychological response to floral scent, *HortScience* 48(1): 82-88.
- Karmanov, D. and R. Hamel(2008) Assessing the restorative potential of contemporary urban environment(s): Beyond the nature versus dichotomy, *Landscape and Urban Planning* 86(2): 115-125.
- Kim, E. and E. Fujii(1995) A fundamental study of physio-psychological effects of the color of plant, *Journal of the Japanese Institute of Landscape Architecture* 58(5): 141-144.
- Kim, E. J., S. I. Lee, D. U. Jeong, M. S. Shin and I. Y. Yoon(2003) Standardization and reliability and validity of the Korean edition of profile of mood states(K-POMS), *Sleep Medicine and Psychophysiology* 10(1): 39-51.
- Kim, J. H., S. Y. Lee and Y. H. Yoon(2013a) The effects of urban stream landscape on psychological relaxation of university students - Focused on Chenggyecheon, Seoul, Korea-, *Seoul City Research* 14(1): 169-182.
- Kim, J. H., S. H. Park, W. T. Kim and Y. H. Yoon(2013b) Anion distribution and correlation analysis by fountain type in urban, *Journal of Environmental Science International* 22(12): 1599-1610.
- Laforzezza, R., G. Carrus, G. Sanesi and C. Davies(2009) Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress, *Urban Forestry & Urban Greening* 8: 97-108.
- Lee, J. H.(1998) The visual effect of plants used the measurement of GSR for the reduction of stress, *Journal of the Korean Society for People, Plants and Environment* 1(1): 96-111.
- Lee, J. H. and C. R. Lee(2001) The effect of recovery from psychological stress by interior landscape spaces, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 28(6): 106-113.
- Lee, J. Y., K. T. Park, M. S. Lee, B. J. Park, J. H. Ku, J. W. Lee, K. O. Oh, K. W. An and Y. Miyazaki(2011) Evidence-based field research on health benefits of urban green area, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 39(5): 111-118.
- Lee, N. H. and K. J. Bang(1996) The influence of the ratio of greenery on the visual preference in interior landscape, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 39(5): 111-118.
- Minter, S.(1995) *The Healing Garden: A Natural Heaven for Body, Sense and Spirit*, Tuttle Company Inc.: Miami.
- Mizuho-Matsumoto, Y., Y. Tanaka, T. Hayashi, E. Okamoto, H. Nishimura and H. Inada(2010) A analysis of EEG and Plethysmogram on working



- environment under mental workload, *Journal of Japanese Society for Medical and Biological Engineering* 48(1): 11-24.
28. Nakamura, R. and E. Fujii(1992) A comparative study on the characteristics of electroencephalogram inspecting a hedge and a concrete block fence, *Journal of Japanese Institute of Landscape Architecture* 55(5): 139-144.
29. Osgood, C. E., J. S. George and P. H. Tannenbaum(1957) *The Measurement of Meaning*. Urbana: University of Illinois Press.
30. Park, B. J. and Y. Miyazaki(2008) Physiological effects of viewing forest landscape: Results of field tests in Atsugi city, Japan, *Journal of Korean Forest Society* 97(6): 634-640.
31. Park, B. J.(2010) *Experimental Approach of Therapeutic Effect of Forest Recreation Activities -Focused on Viewing and Walking in Forest Environments-*. Doctoral Dissertation, Chungnam National University, Korea, 91pp.
32. Park, O. K., J. A. Lee and C. H. Park(2006) Trends in the use of indoor plants and indoor gardens of apartment buildings, *Journal of the Korean Society for People, Plants and Environment* 9(2): 25-30.
33. Parsons, R.(1991) The potential influences of environmental perception on human health, *Journal of Environmental Psychology* 11: 1-23.
34. Parsons, R., L. G. Tassinary, R. S. Ulrich, M. R. Heblam and M. Grossman-alexander(1998) The view from the road: implications for stress recovery and immunization, *Journal of Environmental Psychology* 18: 113-139.
35. Rodiek, S.(2002) Influence of an outdoor garden on mood and stress in older persons, *Journal of Therapeutic Horticulture* 13: 13-21.
36. Song, D. S. and G. S. Han(2014) The effect of landscape lighting in pedestrian street on perception of nightscape, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 42(5): 41-51.
37. Ulrich, R. S.(1984) View through a window may influence recovery from surgery, *Science* 224: 420-421.
38. Ulrich, R. S.(1986) Human responses to vegetation and landscapes, *Landscape and Urban Planning* 13: 29-44.
39. Yi, Y. K.(2003) Beneficial effect of forest landscape on relieving stress based on psychological and physiological measures, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 31(2): 70-82.

---

Received : 02 August, 2016

Revised : 06 September, 2016 (1st)

28 September, 2016 (2nd)

Accepted : 28 September, 2016

3인익명 심사필