

강원지역 계곡의 물리적 특성 및 고요함 분석

김경남¹ · 한갑수^{2,*}

¹강원발전연구원 ²강릉원주대학교 환경조경학과

Analysis of the Physical Characteristics and Tranquility of the Valley in Gangwon Province

Kyoung-Nam Kim¹ and Gab-Soo Han^{2,*}

¹Research Institute for Gangwon, Chuncheon 200-041, Republic of Korea

²Department of Environmental Landscape Architecture, Gangneung-Wonju National University, Gangneung 210-702, Republic of Korea

Abstract

The purpose of this study is to investigate and analyze the physical characteristics and tranquility of the valleys located in Gangwon region. For this study we analyzed the field survey data 135 valleys using GIS. The elements for measurement of tranquility were divided into visual elements including terrain, objects, forest, water and auditory elements including noise. These elements were divided further into positive and negative factors. The weight of each element and item was calculated by applying the AHP method. The results of this study are as follows. The length of the valley ranged from 126 m to 17 km, and the elevation ranged from 40 m to 1,800 m. Type of mixed forest was common in the valleys. The depth of the water was over 20 cm in 83% of the total area and most of the water was in good condition in visual quality. Regarding the positive factors of tranquility, the weighted scores of the objects, waterfall sounds and visual transparency of the water were of relatively high value. Relatively high values were also shown in closed and curved topography in the landform, forest type and natural forests. In the negative factors, the weights of the objects and forest elements had high values. Within the facility groups, facility of the river produced a considerable negative. After applying the index of tranquility, the natural physical attributes affected the tranquility value, more than the manmade structures to a much greater degree.

Key Words: valley, tranquility, environmental characteristic, AHP, weighted score

서론

‘고요함’은 도시환경과 자연환경과 구분하는 대표적인 특성 중 하나이다. 국어사전에는 “조용하고 잠잠함”, “움직임이나 흔들림이 없이 잔잔함”, “조용하고 평화로움”으로 정의하고 있다(The National Institute of the Korean Language 2013). 문학작품 중, 박경리(2012)의

토지에서는 “판술네도 방금 빨래 통을 이고 시내에 나가 버린 집 안은 텅 비어서 산중처럼 고요했다.”로 표현하여 조용하고 잠잠한 상태를 나타내었으며, 전광용(2009)의 흑산도에서는 “폭풍우를 만나면 바다가 적이었고, 고요하게 잠자는 날이면 바다보다 다사로운 벗은 없었다.”와 같이 움직임이나 흔들림이 없이 잔잔한 상태를 표현하였다. 채만식(1998)의 탁류에서는 “노상 오늘

Received: January 20, 2014. Revised: January 29, 2014. Accepted: January 29, 2014.

Corresponding author: Gab-Soo Han

Department of Environmental Landscape Architecture, Gangneung-Wonju National University, Gangneung 210-702, Republic of Korea
Tel: 82-33-640-2477, Fax: 82-33-640-2359, E-mail: hangsg@gwnu.ac.kr

처음은 아니라도 사심 없고 산중의 깊은 호수 같아 만년 파문이 일지 않으리 싶게 고요한 눈이다.”에서 조용하고 평화로운 상태를 나타내었다. 이와 같이 고요함은 시각 및 청각적 관련된 개념으로 파악된다.

로마의 정치가인 시세로(Cicero)는 고요함은 행복한 생활을 위한 필수적 요소로서 생각하고, 고요함의 중요성을 언급한 바 있다(MacFarlane 2005). Lowell (1885)은 조선의 모습을 “고요한(Calm) 아침의 나라”로 표현한 바 있다. 그러나 도시화, 산업화 및 정보화로 대표되는 현대인의 생활양식은 사람들에게서 ‘고요함’을 빼앗아 갔으며, 다양한 형태의 스트레스를 우리에게 가중시켜 왔다. 특히 도시생활은 소음으로 대표되는 스트레스에 직접적으로 노출되어 있다. 도시생활 중 노출된 소음은 심신의 피로를 가중시키고 또한 스트레스를 유발하여 인간의 생명, 건강 및 안전에 대한 문제를 발생시키고 이로 인해 심신 회복에 대한 요구가 증가하고 있다. 자연환경의 치유효과는 많은 연구(Kaplan and Kaplan 1989; Ji et al. 2012)를 통해 입증되었으며, 실제로 많은 사람들은 육체적 및 정신적 피로회복을 위해 도시 요소들이 제한되어 있고, 고요함이 있는 산과 계곡을 찾고 있다. 강원도에는 지형특성상 많은 산간계곡이 분포하고, 해마다 많은 이용객들이 보다 더 고요한 계곡을 찾고 있다. 계곡의 보전 및 관리에 대한 논의가 이루어져 있지 않은 상태에서 이용객의 증가는 계곡 본래의 특성인 ‘고요함’을 훼손시킬 가능성이 높다.

지금까지 고요함과 관련한 연구는 국내보다는 해외에서 활발하게 진행되어 왔다. Herzog and chernick (2000)은 도시와 자연환경을 대상으로 고요함과 위험성 인식을 분석하였다. Herzog and Barnes (1999)은 들판/숲, 사막, 대규모 수경관 등 3개의 자연환경을 대상으로 고요함과 선호도를 연구하여 두 개념이 밀접한 상관관계가 있음을 밝혔다. Watts and Pheasant (2013)는 농촌을 대상으로 고요함에 영향을 미치는 요소로서 경관과 소리를 측정과 설문으로 분석하였다. Pheasant et al. (2010)은 시각 및 청각의 분석을 통해 고요한 공간의 구조를 파악하고자 하였다. Jackson (2008)은 GIS (geographic information system) 및 경관분석을 통해 영국전역의 고요함 저해 및 증진 요소를 점수화한 도면을 작성하였으며, Jones (2012)은 자연환경 요소와 인공환경을 포함한 44개 요소를 통해 영국을 대상으로 상대적인 고요함을 점수화한 지도를 작성하고 토지이용 및 경관 관리를 위한 자료로 제안하였다.

반면, 국내에서는 Suh and Sung (2003)이 뇌파 측정을 통해 경관의 시각적 정보와 청각적 정보가 선호도에 미

치는 영향을 분석하였으며, Jung and Park (1990)은 자연폭포를 대상으로 자연폭포의 구조와 청각적 물소리의 관계를 분석한 바 있다. 그러나 아직 고요함에 관한 직접적인 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 산간계곡의 분석방법으로서 “고요함”이라는 개념을 도입하여, 측정지표를 설정하고 적용함으로써 새로운 분석기법의 활용가능성을 모색하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구에서 ‘고요함’은 ‘인간이 자연을 보고 들으며 쉽게 평안을 얻을 수 있는 곳’, 공간적으로는 ‘도시의 소음과 난경이 멀리 떨어진 곳’으로 정의하고, 공간적, 심리적 및 물리적 측면에서 고려되는 대상으로 접근하였다.

자료 및 방법

연구대상지 및 물리적 환경 조사

본 연구는 강원도에 위치한 계곡 135개소를 대상지로 하였으며, 이는 규모 및 특성을 고려하여 선정되었다 (Table 1). 선정된 계곡들은 강원도 내의 18개 시와 군에 걸쳐 분포하고 있으며, 화천군이 13개소로 가장 많고, 평창군은 2개소로 가장 적었다. 이들 계곡을 대상으로 GIS와 현장답사를 통해 물리적 및 환경적 특성을 조사 및 분석하였다.

Table 1. Distribution of valley in each administrative districts

Administrative districts	Frequency	Rate (%)
Chunchon	8	5.9
Wonju	10	7.4
Gangneung	11	8.1
Donghae	2	1.5
Taebaek	8	5.9
Sokcho	2	1.5
Samcheok	11	8.1
Hongcheon	7	5.2
Hoengseong	3	2.2
Yeongwol	10	7.4
Pyeongchang	4	3.0
Jeongseon	11	8.1
Cheolwon	4	3.0
Hwacheon	13	9.6
Yanggu	9	6.7
Inje	9	6.7
Goseong	5	3.7
Yangyang	8	5.9
Total	135	100.0

Table 2. Meaning and indicator of words related to Tranquillity

Terms	Description	Indicator
Stillness	No noise, no fuss, etc.	Acoustic elements - the richness of natural sounds
Peacefulness	Restful state	Psychological stability - a feeling of appearance on the landform and the object
Isolation	Closed or isolated	Spatial and geographic conditions and location

계곡의 물리적 요소인 계곡의 길이, 폭, 면적, 고저차 등은 수치지도를 이용하여 분석하였다. 환경적 특성요소로는 폭포 인접산림의 식생, 수질 및 수심, 계곡 상하류의 폐쇄여부, 접근성, 편의성, 고요 정도 등을 조사하였다. 산림식생은 임상도와 현장답사를 통해, 수질과 수심은 계곡의 시점과 중간점에 대해 각각 5점척도로 조사하였다.

고요함 정도 분석항목 작성

본 연구에서 고요함은 전술한 기존문헌을 통해 조용함, 평화로움, 격리성 등으로 구분하고 이와 관련한 측정지표를 도출하였다(Table 2). 즉, 조용함은 물리적인 상태를 의미하는 것으로 소리라는 청각요소에 의해 측정 가능할 것으로 판단하였다. 평화로움은 심리적 상태와 관련하여 지형 및 지물에 의한 특성을 측정지표로 선정하였다. 한편 격리성은 공간적 상태와 관련된 것으로 지리 및 지형적 특성을 측정하는 것으로 하였다. 따라서 풍부한 자연경관을 볼 수 있는지, 자연의 소리를 들을 수 있는지, 인공요소와 격리되어 있는지 등이 고요함의 정도와 관련이 있는 것으로 판단하였다.

이들을 다시 측정 가능한 항목들로 세분화하였는데 시각 요소의 경우, 크게 지형, 지물, 식생, 물 등으로 구분하였다. 지형은 계곡의 만곡형태, 계곡의 길이, 위요감 및 기복량으로 구분하였다. 지물은 계곡 내에서 관찰되는 바위, 소, 여울, 폭포, 노거수 등을 선정하였다. 식생은 임상, 민둥산, 갈대 및 억새 등을 선정하고 임상도를 통해 조사하였으며, 현장조사 시 이를 보정하였다. 계곡수는 탁한 정도와 부유물들의 존재여부를 기준으로 구분하였다.

청각 요소는 자연 및 인공요소로 구분하였다. 자연요소 중 바람 및 조류 등은 조사에서 제외시켰는데, 이는 모든 계곡에 존재하는 것으로 판단하였기 때문이었다. 인공요소에는 사람, 자동차, 기계 등의 인공적인 소리의 존재유무를 포함시켰다. 타계곡과 구별되며, 유일하게 분포하여 희소성 및 가치가 있는 경우를 유일 요소로 추가하였다.

선정된 요소들은 크게 계곡의 고요함 증진과 저해요

Table 3. AHP hierarchy for the analysis of tranquility

Factors	Category	Element	Items	
Positive	Sight	Landform	Curved topography	
			Length of valley	
			Encirclement	
			Undulation	
	Forest	Objects	Stone	
			Basin	
			Rapids	
			Falls	
			Old tree	
Auditory	Common	Water	Natural forest	
			Forest type	
			Bald mountain	
			Reed	
			Miscanthus field	
Negative	Sight	Objects	Transparence	
			Sound of falls	
			Unique	
			Riverbank	
			Pavement	
	Auditory	Human	Lighting	Housing
				Productive facilities
				Agricultural facilities
				Deforestation
				Damaged area
Auditory	Human	Human	Lighting	
			Noise of car	
			Noise of amplifier	
			Mechanical sound	
			Voice	
	Others			

소로 대분하였다(Table 3). 증진요소로서 시각요소는 지형(4개), 지물(6개), 산림(4개), 물(1) 등 모두 15개, 청각 요소는 자연의 소리(1개), 기타 요소로서 유일요소(1개)를 포함하여 총 18개의 항목으로 구성되었다(Table 3). 저해요소로서 시각요소는 지물(5개), 식생(2개), 인공조명(1개) 등 8개, 청각요소는 자동차 소리(5개) 등을 포함하여 총 13개의 항목으로 구성되었다. 저해요소로서 지

Table 4. Topographical characteristics of the valley

Division	Length (m)	Elevation (m)			Area (m ²)
		Minimum	Maximum	Difference in height	
Maximum	17,100	878	1,800	1,280	15,300,000
Minimum	126	40	64	5	222
Average	3,765	307	540	234	2,654,776
Median	2,950	280	473	180	866,000
Mode	4,000	200	700	200	60,000
Range	16,974	838	1,736	1,275	15,299,778

*Valley rate=The width of the valley / the width of ridge.

Table 5. Distribution of valley rate* of the starting point and the intermediate point

Starting point			Midpoint		
Valley rate	Frequency	Rate (%)	Valley rate	Frequency	Rate (%)
0.03	23	17.0	0.01	1	0.7
0.22	83	61.5	0.15	101	74.8
0.41	13	9.6	0.29	12	8.9
0.60	12	8.9	0.44	5	3.7
0.79	3	2.2	0.59	13	9.6
0.98	1	0.7	0.73	3	2.2
Total	135	100.0	Total	135	100.0

*Valley rate= The width of the valley / the width of ridge.

물은 웅벽, 포장도로, 주택 및 축사, 광산 및 채석장 등을 선정하고, 관찰여부를 기준으로 하였다. 야간지표는 가로등의 유무로, 인공소리는 계곡 내에 관광, 레저, 휴양 활동 등으로 방문객의 소리, 계곡 내 도로를 주행하는 자동차 소음, 계곡에 인접한 상가의 확성기에 의한 소음 등이었다. 현장답사 시 각 항목들의 유무 및 수량 등을 조사하였다.

고요함 정도 분석

고요함의 각 항목간 가중치를 산정하기 위하여 AHP (analytic hierarchy process) 기법을 이용하였다. AHP 기법은 인간의 의사결정 시 두뇌가 단계적 또는 위계적으로 분석한다는 점에 착안된 것으로 의사결정의 과정을 단계별로 분석함으로써 최종적 의사결정에 도달하는 방법이다(Saaty 1990). 이 기법은 의사결정자의 오랜 경험이나 직관 등을 평가의 바탕으로 하고 있다. 정량적 및 정성적 평가기준들을 동시에 사용하며 판단하고자 하는

것을 수학적 논리성을 이용하여 객관화할 수 있는 장점이 있다(Kim 1999).

도출된 지표들을 각 요소, 지표별 동일한 단계에서의 두 개의 요소를 상호 비교할 수 있도록 설문을 작성하고, 전문가를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문응답자는 연구원 5명 및 대학교수 8명 등 총 13명으로 전공은 휴양, 지역개발, 조경 등이었다. 설문결과를 통해 각 지표 및 요소 간의 가중치를 산정하고 λ_{max}, C.I., C.R. 값들을 산정하여 일관성을 검증하였다. 각 지표들의 가중치를 각 계곡별 기 조사결과에 적용하여 고요함의 정도를 정량적으로 산정하였다.

결과 및 고찰

계곡의 물리적 분포 특성

계곡길이는 최소 126 m에서 최대 17 km까지로 나타났다. 이 중 10 km 이상은 7개소였다(Table 4). 계곡의 해발고는 최저 40 m에서 최고 1,800 m까지로 분포하는 것으로 나타나며 이에 따라 계곡내의 표고차는 최소 5 m에서 최대 1,280 m였다.

해발의 고저차가 작을 경우에는 계곡 규모와 계곡의 폭이 좁고, 고저차가 1,000 m 이상 발생하는 지역은 계곡 내 종단경사가 매우 급경사여서 계곡의 접근과 활용이 제한적일 것으로 판단된다. 계곡 면적은 썰무실골계곡이 222 m²로 가장 작았는데 이 계곡의 계곡폭은 1-1.5 m였다. 덕포계곡은 가장 넓은 면적을 차지하였으며 약 15 km²에 걸쳐 분포하였다. 계곡 내 하상퇴적지의 발달 가능성과 계곡사면의 완급정도를 나타내는 계곡비(계곡폭/능선폭)는 계곡 시점에서 0.03-0.98까지 분포하는 것으로 나타났다(Table 5). 하지만, 대부분은 0.03-0.22에 분포하는 것으로 나타나 계곡폭이 능선폭의 1/3을 넘지

Table 6. Distribution of forest type in the valley

Forests type	Frequency	Rate (%)
<i>Pinus densiflora</i>	18	13.3
<i>Pinus koraiensis</i>	1	0.8
<i>Larix kaempferi</i>	6	4.4
Quercus	20	14.8
Mixed woodland	44	32.6
Coniferous woodland	17	12.6
Broad leaved woodland	29	21.5
Total	135	100.0

Table 7. The depth and transparent degree of the water at starting point and the mid-point in valley

Division	Starting point		Midpoint	
	Frequency	Rate (%)	Frequency	Rate (%)
Depth (cm)				
< 10	5	3.7	0	0.0
11-20	18	13.3	26	19.3
21-30	106	78.5	107	79.3
31-40	1	0.8	1	0.7
40 <	5	3.7	1	0.7
Total		100.0		100.0
Transparent degree				
Very turbid	0	0.0	0	0.0
Turbid	9	6.7	9	6.7
Usually	0	0.0	0	0.0
Good	58	42.9	47	34.8
Very good	68	50.4	79	58.5
Total		100.0		100.0

못하는 것으로 나타났다.

계곡의 환경적 특성

계곡에 인접한 주임상은 혼효림이 44개소로 가장 많았으며, 이어서 활엽수림 및 참나무림의 순이었다(Table 6). 이 중 일본잎갈나무림과 잣나무림이 인공조림에 의한 것이라고 한다면 대부분의 계곡에 분포하는 주된 임상은 자연적으로 형성된 것으로 추정된다.

계곡의 수심은 20 cm를 초과하는 곳이 112개소로 전체의 83%를 차지하였으며, 이 중 21-30 cm의 계곡은 약 79%로 대부분의 계곡이 해당하였다(Table 7). 계곡수의 투명도는 대부분 양호한 것으로 나타나, '양호' 또는 '매우 양호'의 경우가 126개소로서 전체의 약 93%를 차지하였다. 하지만 '혼탁'의 경우도 9개소가 분포하는 것으로

Table 8. Other characteristics of the valley

Characteristics	Division	Frequency	Rate (%)
Encirclement	Closed	10	7.4
	Semi-closed	99	73.3
	Open	26	19.3
	Total	135	100.0
Accessibility	Very bad	0	0.0
	Bad	9	6.7
	Usually	24	17.8
	Good	102	75.6
	Very good	0	0.0
	Total	135	100.0
Safety and convenience	Very bad	0	0.0
	Bad	3	2.2
	Usually	64	47.4
	Good	58	43.0
	Very good	10	7.4
	Total	135	100.0
Stillness	Very bad	6	4.4
	Bad	12	8.9
	Usually	42	31.1
	Good	51	37.8
	Very good	24	17.8
	Total	135	100.0

로 나타났다.

조사대상 계곡의 과반수인 약 73%가 반폐쇄형 계곡으로 나타났다(Table 8). 반폐쇄형 계곡의 경우, 하류부가 마을 등에 인접하여 위치하고, 상류부가 산의 중부 또는 상부에 분포하는 경우가 해당된다. 이들 계곡의 접근성은 상대적으로 양호할 것으로 여겨진다. 개방형 계곡은 약 19%를 차지하였는데, 대부분 인근 지역 이동을 위한 교통로와 인접한 것으로 파악된다. 따라서 이들 계곡은 계곡의 환경에 따라 인위적인 접근이 많을 것으로 보인다. 접근성의 경우에도 '편리'에 해당하는 계곡이 약 76%를 차지하는 것도 전기한 바와 같이 지형적 요인과 관련이 있을 것으로 여겨진다. 이와 상대적으로 폐쇄형 계곡은 접근성이 불량한 것으로 파악된다.

안전 및 편의성은 '양호' 또는 '매우 양호'가 약 50%를 차지하였으며, 이는 계곡의 접근 및 지형적 특성에 의해 이용이 쉽거나, 다리, 쓰레기통 등의 시설이 설치되어 있음을 의미하는 것이다. 반면 '불량', 또는 '보통'은 인위적인 시설이 적고, 계곡의 이용이 불편하다는 것을 의미하며, 계곡의 인위적인 훼손이 상대적으로 적을 것으로 예상된다. 한편, 고요함의 경우, 인위적인 접근행위 및 소음 등에 따른 것으로 '매우 불량'과 '불량'이 약 13%를 차

지하였다. 이는 사람들의 많은 방문과 상업행위 등이 이루어지고 있기 때문으로 여겨진다. ‘양호’와 ‘매우 양호’는 56%를 차지하여, 과반수의 계곡은 자연적인 계곡특성을 보유하고 있는 것으로 나타났다.

고요함 평가

AHP기법을 적용하여 전문가 평가를 실시한 결과, 논리적 일관성 지수(C.I.)는 허용한도 0.1보다 작은 0-0.0082의 범위로 얻어져 설문 응답자의 논리적 일관성이 유지된 것으로 나타났다. 또한 일관성비율(C.R.)은 기준치인 0.1보다 작은 0.0016-0.0076으로 나타나 각 요소간 상대적 비중이 대체적으로 고르게 매겨진 것으로

나타났다. 각 항목별 최종 가중치는 증진 및 저해요소를 구분하여 산정되었으며, 대분류 내에서 각 항목별로 가중치가 산정되었으며, 소분류에서의 각 항목별 가중치가 각각 산정되었다. 대분류별 각 항목과 소분류의 각 가중치를 통해 최종 가중치를 산정하였다.

고요함 증진항목 가중치

증진인자 중 지물, 폭포소리, 수질 등 요소의 가중치가 상대적으로 높은 값을 나타내었다(Table 9). 지물요소가 바위, 소, 여울 등 다양한 요소로 구성됨에 비해 폭포소리와 계곡수의 투명도는 단일 요소로 볼 수 있음에도 높은 값을 나타낸 것은 이들 요소들이 산간계곡의 중심

Table 9. Weighted score of each of the elements in positive factors

Positive factors	Landform	Object	Forest	Water	Nature	Unique	Weight
Landform	1.0000	0.7800	1.0414	0.8706	0.6598	0.8360	0.1424
Object	1.2821	1.0000	1.0718	1.2311	0.9716	1.0414	0.1811
Forest	0.9602	0.9330	1.0000	1.0718	1.0000	1.0718	0.1668
Water	1.1486	0.8123	0.9330	1.0000	1.2821	1.0000	0.1698
Nature	1.5156	1.0292	1.0000	0.7800	1.0000	1.1000	0.1753
Unique	1.1962	0.9602	0.9330	1.0000	0.9091	1.0000	0.1647

$\lambda_{max}=6.0346$, C.I.=0.0069, C.R.=0.0056, R.I=1.2400.

Table 10. Weighted score of each of the item in landform

Landform	Curved topography	Length of valley	Encirclement	Undulation	Weight	Total weight*
Curved topography	1.0000	1.2457	0.8123	1.1151	0.2557	0.0364
Length of valley	0.8028	1.0000	0.8706	1.0000	0.2272	0.0324
Encirclement	1.2311	1.1486	1.0000	1.4697	0.2981	0.0424
Undulation	0.8968	1.0000	0.6804	1.0000	0.2190	0.0312

$\lambda_{max}=4.0101$, C.I.=0.0034, C.R.=0.0037, R.I=0.9000.

*Topography x weights of factors.

Table 11. Weighted score of each of the elements in objects factors

Objects	Stone	Basin	Rapids	Falls	Old tree	Natural forest	Weight	Total weight*
Stone	1.0000	0.8706	0.7071	0.4745	0.7364	0.5296	0.1111	0.0201
Basin	1.1486	1.0000	1.0000	0.5146	1.0000	0.5911	0.1337	0.0242
Rapids	1.4142	1.0000	1.0000	0.6335	1.1962	0.6335	0.1493	0.0270
Falls	2.1075	1.9433	1.5785	1.0000	2.0237	1.0718	0.2471	0.0447
Old tree	1.3580	1.0000	0.8360	0.4941	1.0000	0.5451	0.1309	0.0237
Natural forest	1.8882	1.6918	1.5785	0.9330	1.8345	1.0000	0.2279	0.0413

$\lambda_{max}=6.0105$, C.I.=0.0021, C.R.=0.0017, R.I=1.2400.

*Object x weights of factors.

요소로 인식하고 있음을 의미한다. 지물 중에서도 폭포가 타 요소에 비해 높은 값을 나타낸 것도 유사한 경향에 따른 것으로 여겨진다. 지형 중에서는 위요감과 만족지형이 상대적으로 높은 값을 보였으며, 산림 중 임상과 지물 중 자연숲이 높은 값을 나타내었다(Table 10, 11). 위요감과 만족지형은 계곡의 구조를 형성하는 물리적 요소인 것을 감안하면 계곡의 구조 또는 형태자체를 중요한 요소로 평가하고 있음을 알 수 있다. 또한 계곡 주변의 식생에 대해서도 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다(Table 12). 이는 자연숲, 임상, 억새밭 등이 상대적으로 높게 평가된 것과 유사한 경향을 보인다. 반면 바위, 소, 노거수 등은 상대적으로 낮은 값을 나타내어 상대적으로 작은 규모로 분포하는 요소들에 대한 평가는 낮았다.

고요함 저해항목 가중치

산간계곡의 고요함 저해요소로서도 지물과 산림의 가중치가 상대적으로 높은 값을 나타내었다(Table 13). 이는 각종 소음 등 청각요소들에 비해 시각적인 요소들이 상대적으로 주요한 저해요소임을 나타내고 있음을 의미한다. 특히 시설물 중 하천구조물들이 더욱 높은 값을 나타내어 부정적인 영향을 미치는 것으로 평가하였다(Table 14). 또한 전문가들은 저해요소의 경우에도 산림훼손 및 피해지가 중요한 요소로 인식하고 있었는데 이는 계곡에 인접하여 넓은 면적에 걸쳐 분포하기 때문으로 여겨진다. 이를 통해 향후 산간 계곡의 고요함 증진을 위해서는 계곡에 인접한 산림의 경관관리가 중요함

Table 12. Weighted score of each of the elements in forest

Forest	Forest type	Bald mountain	Reed	Miscanthus field	Weight	Total weight*
Forest type	1.0000	2.2855	1.7118	1.7118	0.3768	0.0629
Bald mountain	0.4375	1.0000	0.4745	0.4941	0.1334	0.0223
Reed	0.5842	2.1075	1.0000	0.896	0.2398	0.0400
Miscanthus field	0.5842	2.0239	1.1161	1.0000	0.2501	0.0417

$\lambda_{max}=4.0261$, C.I=0.0087, C.R=0.0097, R.I=0.9000.

*Forest x weights of factors.

Table 13. Weighted score of each of the elements in negative factors

Negative factors	Object	Forest	Lighting	Human noise
Object	1.0000	1.0414	1.5784	1.6917
Forest	0.9602	1.0000	1.7617	1.3195
Lighting	0.6336	0.5676	1.0000	1.0000
Human noise	0.5911	0.7579	1.0000	1.0000

$\lambda_{max}= 4.0096$, C.I=0.0032, C.R=0.0036, R.I=0.9000.

Table 15. Weighted score of each of the elements in forest

Forest	Deforestation	Damaged area	Weight	Total weight*
Deforestation	1.0000	1.7118	0.6312	0.1880
Damaged area	0.5842	1.0000	0.3688	0.1099

$\lambda_{max}=2.0000$, C.I=-, C.R=-, R.I=-.

*Forest x weights of factors.

Table 14. Weighted score of each of the elements in facilities

Facility	Riverbank	Pavement	Housing	Productive facilities	Agricultural facilities	Weight	Total weight*
Riverbank	1.0000	1.5337	1.2821	1.6438	1.1487	0.2579	0.0810
Pavement	0.6520	1.0000	1.0718	1.0000	1.0414	0.1855	0.0583
Housing	0.7800	0.9330	1.0000	0.9603	0.8123	0.1765	0.0554
Productive facilities	0.6083	1.0000	1.0413	1.0000	1.0718	0.1833	0.0576
Agricultural facilities	0.8705	0.9602	1.2311	0.9330	1.0000	0.1968	0.0618

$\lambda_{max}=5.0217$, C.I=0.0054, C.R=0.0048, R.I=1.1200.

*Object x weights of factors.

Table 16. Weighted score of each of the elements in artificial noise

Artificial noise	Car	Amplifier	Mechanical	Human	Others	Weight	Total weight*
Car	1.0000	1.3351	1.2457	1.431	1.3741	0.2506	0.0500
Amplifier	0.7490	1.0000	0.8459	1.1962	1.1962	0.1939	0.0387
Mechanical	0.8028	1.1822	1.0000	1.2821	1.2311	0.2144	0.0428
Human	0.6988	0.8360	0.7800	1.0000	1.1487	0.1739	0.0347
Others	0.7277	0.8360	0.8123	0.8705	1.0000	0.1672	0.0333

$\lambda_{max}=5.0072$, C.I=0.0018, C.R=0.0016, R.I=1.1200.

*Artificial Noise x weights of factors.

Table 17. The results of the application of the weight of tranquility component to the each valley

Name of valley	Positive factors	Negative factors	Total
Mureung	0.8326	-0.1739	0.6587
Deungseon	0.7676	-0.1288	0.6389
Cheonbuldong	0.5923	0.0000	0.5923
Jeohangryeong	0.5452	0.0000	0.5452
Umdoon	0.7028	-0.1983	0.5044
Cheongpyeongsa	0.7475	-0.2598	0.4878
Geomoonso	0.5687	-0.0965	0.4722
Googok	0.7406	-0.2732	0.4673
Yonghwasan	0.5476	-0.0846	0.4629
Cheoneunsa	0.6061	-0.1465	0.4596
Joongbong	0.7617	-0.3065	0.4553
Joojeongol	0.5681	-0.1157	0.4524
Micheongol	0.7233	-0.2794	0.4439
Dangyeong	0.5476	-0.1310	0.4166
Heulrimgol	0.5316	-0.1157	0.4159
Hwaamsa	0.5787	-0.1739	0.4048
Yongsoogol	0.5447	-0.1429	0.4018
Beksanjeotgol	0.7440	-0.3629	0.3812
Jechugol	0.5558	-0.1892	0.3665
Yeonhwasan	0.3798	-0.0347	0.3451

을 알 수 있다(Table 15). 한편 인공소음의 경우, 타 항목에 비해 가중치가 낮은 것으로 나타났으며, 인간보다는 자동차와 기계에 의한 소음이 저해요소로 더욱 작용하고 있는 것으로 인식되었다(Table 16).

산림계곡의 고요함 정도 평가

상기한 각 인자 및 항목별 최종 가중치를 각 계곡에 적용하여 고요함의 정도를 산출하였다. 본 연구에서는 각 항목별 정량적 또는 정성적 차이는 고려하지 않고, 각 항목의 존재유무만을 고려하여 산정하였다. 이는 특정한

항목의 많고 적음에 따라 전체 계곡의 평가가 크게 영향 받는 것을 제한하기 위함이었다. 또한 계곡장, 위요감, 기복량 등의 항목이 계곡의 고요함의 정도에 미치는 영향도 적지 않을 것으로 판단되지만 단계의 구분 및 배점 구분설정이 명확하지 않아 본 연구에서는 반영하지 않았다. 고요함 증진요소의 경우는 그 값들을 합산하고, 저해요소는 감하여 산정하였다. 따라서 결과는 각 요소의 개수가 아닌 종류가 많고 적음에 따른 결과로 볼 수 있다.

Table 17은 고요함 정도의 값이 상대적으로 높은 20개의 산간계곡을 나타낸다. 무릉계곡, 등선폭포의 경우 타 계곡에 비해 고요함 정도가 높은 것으로 나타났다. 하지만 이들 계곡의 경우, 일반인들에게 많이 알려져 있으며, 많은 이들의 방문이 이루어지고 있는 점을 감안하면 인위적인 요소보다는 물리적인 증진요소에 의해 높은 값을 나타낸 것으로 사료된다. 한편 천불동 및 저항령계곡의 경우는 설악산 국립공원 내에 위치하여 저해요소 발생이 제한되어 상대적으로 높은 값을 나타낸 것으로 판단된다.

본 연구에서 계곡의 고요함 정도를 증진요소와 저해요소를 통해 분석하였는데, 증진요소의 경우 대부분 항목이 자연상태에 바탕을 두고 있어 이를 인위적으로 향상시키는데 한계가 있을 것으로 여겨진다. 이와 상대적으로 저해요소는 인공적인 항목들이 대부분으로 저해요소를 감소시키는 것은 상대적으로 가능할 것이다. 따라서 향후 계곡의 고요함을 증진시키기 위한 전략으로 저해요소를 줄여 나갈 필요가 있다.

결 론

본 연구에서는 강원도 내에 위치한 계곡의 물리적 특성을 조사 및 분석하고, 전문가에 의한 고요함 평가 지표를 작성하였다. 또한 지표를 각 계곡의 물리적 특성에 적

용하였다. 조사결과 계곡길이는 최대 17 km에서 최소 120 m까지 분포하고, 계곡의 높이는 최고 1,800 m에서 최저 40 m까지 분포하는 것으로 나타났으며 계곡 내의 시작 및 종점의 표고차는 최소 5 m에서 최대 1,280 m인 것으로 나타났다.

계곡의 고요함 정도를 분석하기 위해 AHP기법을 적용한 결과, 계곡의 고요함을 증진시키는 항목에는 지물, 폭포소리, 수질 등이 상대적으로 높은 값을 나타내었으며, 지형 중에서는 위요감과 만곡지형, 산림의 임상이 높은 값을 나타내어, 계곡의 구조와 계곡 주변의 식생이 높게 평가되었다. 반면 바위, 소, 노거수 등은 상대적으로 낮은 값을 보여 상대적으로 작은 규모로 분포하는 요소들에 대한 평가는 낮았다. 산간계곡의 고요함 저해요소로서도 지물과 산림의 가중치가 상대적으로 높은 값을 나타내어 이들에 대한 관리가 중요함을 나타내었다. 하천구조물은 타 요소에 비해 더욱 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 한편 인공소음의 경우, 타 항목에 비해 가중치가 낮았으며, 인간보다는 자동차와 기계에 의한 소음이 저해요소로 더욱 영향을 미치는 것으로 인식되었다. 이에 따라 각 요소별 가중치를 각 계곡에 적용해 본 결과, 저해요소가 있지만 증진요소가 다양하게 분포하는 계곡의 평가가 높게 나타났다. 또한 방문객수가 계곡의 고요함 정도에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

본 연구는 환경의 분석 방법으로서 “고요함”이라는 개념을 도입하였는데 의의가 있다고 여겨지나, 다음과 같은 한계가 있다. 먼저 각 요소에 대한 정량적인 평가가 이루어 지지 못하였다. 각 요소들의 양에 따라 고요함의 질이 영향받을 것으로 판단되지만, 본 연구에서는 각 요소들에 대한 유무만을 기준으로 하였다. 이에 따라 긴 구간에 걸쳐 분포하는 계곡의 경우, 저해요소의 분포 가능성이 높아 상대적으로 저평가될 수 있다. 반면, 증진요소의 각 항목의 양이 상대적으로 많이 존재할 지라도 이에 대한 반영은 미흡하였다. 또한 고요함의 각 항목을 정량화하기 위하여 전문가설문을 실시하였으나 좀더 다양한 분야의 전문가 또는 일반인의 의식을 반영하여 분석지표를 설정할 필요가 있다. 향후 산간계곡의 보전 및 관리를 위해 분석결과를 어떻게 활용할 것인가에 대한 구체적인 후속연구가 이어져야 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 강원발전연구원 지원 연구결과의 일부입니다.

References

- Chae MS. 1998. Muddy stream. Hongsinmoonhwas, Korea.
- Herzog TR, Barnes GJ. 1999. Tranquility and preference revisited. *J Environ Psychol* 19: 171-181.
- Herzog TR, Chernick KK. Tranquility and danger in urban and natural settings. *J Environ Psychol* 20: 29-39.
- Jackson S, Fuller D, Dunsford H, Mowbray R, Hext S, MacFarlane R, Haggett C. 2008. Tranquillity Mapping: developing a robust methodology for planning support. Northumbria University, England.
- Jeon KY. 2009. Korean Literature collection 39. Moonhagkwajiseongsa, pp 1-10.
- Ji GB, Kim KN, Han GS. 2012. Physiological and psychological effects of viewing and walking in forest and urban area. *J Environ Sci Int* 21: 605-611. (in Korean with English abstract)
- Jones K. 2012. ERCD REPORT 1207 Transquillity: an overview. Environ Res Consult Dep. London.
- Jung SG, Park JK. 1990. Analysis of relationship between structure and acoustic character of natural waterfall. *J Korean Inst Landsc Archit* 18: 19-32. (in Korean with English abstract)
- Kaplan R, Kaplan S. 1989. The experience of nature : a psychological perspective. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Kim SH. 1999. Decision analysis and applications. Yeongji moonhwas, Korea.
- Lowell P. 1886. Choson: The Land of the Morning calm; a sketch of Korea. Ticknor and Company, Boston.
- MacFarlane R, Haggett C, Fuller D. 2005. Mapping tranquility : defining and assessing a valuable resource. Campaign to Protect Rural England, London.
- Park KR. 2012. Land. Solpress.
- Pheasant RJ, Fisher MN, Watts GR, Whitaker DJ, Horoshenkov KV. 2010. The importance of auditory-visual interaction in the construction of 'tranquil space'. *J Environ Psychol* 30: 501-509.
- Saaty TL. 1990. How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European J Oper Res* 48: 9-26.
- Suh JH, Sung MS. 2003. The physiological influence of acoustic information on landscape preference. *J Korean Inst Lands Archit* 31: 49-56. (in Korean with English abstract)
- The National Institute of the Korean Language. 2013. <http://www.korean.go.kr>. Accessed 10 Nov 2013.
- Watts GR, Pheasant RJ. 2013. Factors affecting tranquillity in the countryside. *Appl Acoust* 74: 1094-1103.