

## Transforming Qualitative Environmental Evaluation into Quantitative Information

- A Case of Landscape in Asan and Incheon -

Dong Kyun Yim<sup>1#</sup>, Soon Joong Yun<sup>2+</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Science and Engineering, Saga University, 1 Honjomachi, Saga City, Japan / National Crisis & Emergency Management Research Institute, Chungbuk National University, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Korea

<sup>2</sup> National Fire Service Academy, 269 Taejosan-gil, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, Korea

### Abstract

The purpose of this paper is to quantify and classify the impression of the objects constituting the landscape, and to present the characteristics of each class. For this purpose, we selected the scenery of Incheon city and the traditional area of Asan city as study sites. We collected data about impression evaluation of Korean students and Japanese students. Applying the quantification theory and cluster analysis method to these qualitative data obtained by the previous procedure, we perform a process of quantifying by sample classification and level decision of this impression evaluation. We should recognize that the process of sample classification and the process of determining impression level are totally different. We, therefore, prove appropriateness of this evaluation method and its usefulness by comparing two results from these totally different procedures. As one of our final results of these analysis and evaluation, we confirm that responses of Japanese students about various traditional samples are far different from that of Korean ones.

**Key words:** landscape, soundscape, impression evaluation, semantic differential method, quantification theory

## 1. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

경제성장과 더불어 경관의 보존 및 도시의 경관 향상 등과 같은 삶을 위한 환경 개선에 대한 관심과 요구가 지속적으로 증가하고 있다. 이와 같은 사회 구성원들의 요구에 따라 정부와 각 지자체들은 여러 시책을 마련하고 경관을 개선하기 위한 노력을 적극적으로 수행하고 있다.

이러한 사회의 변화에 발맞추어 경관에 대한 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 경관에 대한 논의는 좋은 경관인가 그렇지 않은가에 대한 평가가 주요한 과제 중의 하나이다. 평가에는 경관을 보고 무엇을 느끼는가라는 문제, 어떠한 요소가 영향을 미치며 양적인 측면과 질적인 측면에서 해당 요소들이 무엇인지 구체적으로 밝히는 과정이 포함된다(Yim, *et. al.*, 2016).

경관을 평가할 경우 현지에서 직접 평가하는 것이 일반적이지만, 많은 인원에 의한 평가는 현실적으로

<sup>#</sup> The 1st author: Dong Kyun Yim, Tel. +82-43-261-3337, Fax. 82-43-272-5798, e-mail. jisang0508@gmail.com

<sup>+</sup> Corresponding author: Soon Joong Yun, Tel. +82-41-550-0900, Fax. +82-41-550-0909, e-mail. ysj434@naver.com

어렵다. 거기에서 많은 사람에게 화상을 제시하고 평가하는 방법이 있다. 화상을 제시하고, SD법(Semantic Differential Method, 의미미분법, 이하 ‘SD법’)을 이용하여 경관을 정성적으로 평가하는 연구가 다수 있고 그 유효성이 제시되고 있다(Sasaki, 1998; Saito, *et al.*, 1986; Tatsumi & Sotoi, 2007; Matsunaga, *et al.*, 2013). SD법을 통해 수집된 정성적인 데이터를 분석하기 위해서는 요인 분석(factor analysis), 주성분 분석(principal component analysis), 중다회귀 분석(multiple regression analysis) 등의 통계 방법이 사용된다. 이러한 분석 방법들은 주로 경관의 특성에 따른 차이를 밝히거나, 평가 항목들이 갖는 구조를 파악하기 위해 활용되고 있다(Yoshida, *et al.*, 2000; Tsunematsu, *et al.*, 2005; Fujiwara & Tashiro, 1984).

또 SD법을 활용한 정성 평가를 정량화하기 위해 뉴럴 네트워크모델(neural network), 수량화이론1류(Quantification Theory of Type I)를 접목한 평가에 관한 연구가 진행된 바 있다(Kyoichi, *et al.*, 1998; Kumagaya & Matsubara, 2001; Matsubara, *et al.*, 2005). 최근에는 소리경관을 포함하는 보다 포괄적인 경관의 개념이 제시되는 등 경관에 관련한 확장적인 다양한 연구들이 진행되고 있다(Kinoshita, *et al.*, 2009; 2010).

그러나 지금까지 진행되어 온 대부분의 경관에 대한 연구들은 경관에 대해 전체를 하나의 대상으로 평가할 뿐 논의의 초점이 경관을 구성하는 각각의 개별 구성물과 각 구성물 간의 관계를 구체적으로 다루지 못하고 있다는 점에서 한계가 있다. 이에 본 연구는 경관을 구성하고 있는 각각의 구성 대상물과 그 관계성에 주목하여, 경관을 구성하는 대상물에 대한 인상을 계량적으로 평가하여 분류하고 등급별 특징을 제시하고자 한다.

## 2. 조사 개요

본 논문의 연구대상지인 인천시는 독특한 자연이나 역사에 뿌리내린 경관을 가지고 있으며, 근대적인 고층 건축물과 환경이 공생하는 새로운 도시의 창조를 노리

는 신시가지가 건설되고 있어 특징적인 경관과 소리 풍경이 형성되고 있다.

한편 아산시는 온천 명소로서 자연 경관이 아름답고 현충사 등과 같이 역사적인 문화 유적이 풍부한 특징이 있다. 따라서 현대적인 도시 경관과 구별되는 전통 경관을 잘 보여주며, 자연의 소리 및 성당의 종소리 등 지역의 고유한 소리를 확보하기에 적절한 지역이다. 연구대상지는 <Figure 1>과 같다. 현장조사에서는 비디오 카메라를 이용해 조사대상물을 촬영하였다.

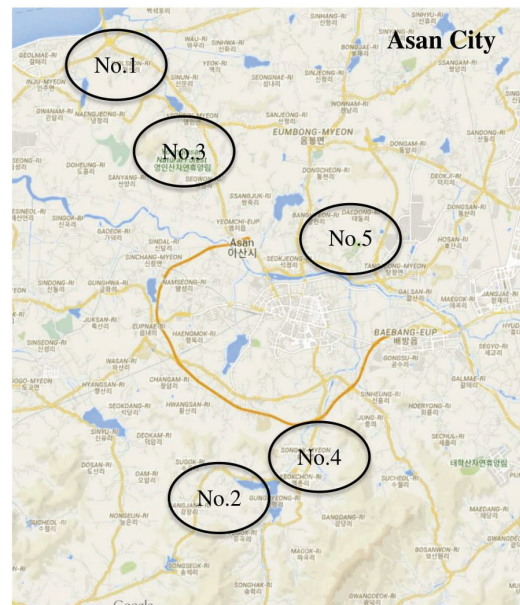


Figure 1. Survey points

본 연구에서 수행한 인상 평가를 포함한 분석 방법의 전반적인 과정은 <Figure 2>와 같다.

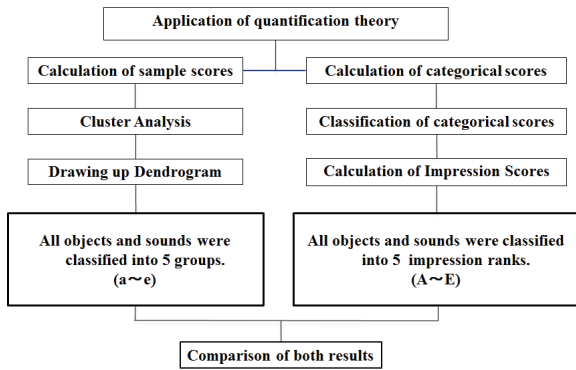


Figure 2. Flowchart of technological image evaluation

현장의 사진을 활용하여 참여자에게 SD법을 활용한 정성적인 인상평가를 실시하였다. 한·일 각국의 대학에 재학 중인 대학생들을 참여응답자로 선발하였고, 현장 조사에서 촬영한 영상을 스크린에 투사하여 경관을 구성하는 각 대상에 대한 인상을 평가를 실시하였다.

본 연구에서는 SD법의 연구사례(Nanba & Kuwano, 1998; 2006; Komatsu, 2008; Kinoshita, *et. al.*, 2009; 2010)를 참고하여 총 열세 개 형용사(이하 ‘아이템’)로 구성된 항목을 설정하였고, 각각의 아이টে에 대한 7단계 평정척도(이하 ‘카테고리’)를 사용하였다. 인상평가 항목 및 평정척도는 <Figure 3>과 같다.

		Category								
		very	quite	slightly	neither	slightly	quite	very		
Item	uncomfortable								comfortable	
	unsophisticated								sophisticated	
	dark								bright	
	hard								soft	
	realistic								visionary	
	dirty								beautiful	
	monotonous								abundant	
	unfriendly								friendly	
	common								unique	
	chaotic								obvious	
	cool								warm	
	cheerless								cheerful	
	bad								good	

Figure 3. Adjective pairs used in SD method

## II. 분석 방법

### 1. 샘플 점수에 의한 샘플분류

본 연구의 해석을 위해 사용한 샘플은 경관을 구성하고 있는 각 사물과 소리경관을 구성하고 있는 각 소리이다. 이 중 아산에 대한 것이 총 47개, 인천에 대한 것이 총 45

개이다. 수량화 이론 3류(Kan, 1993; Quantification Theory of Type III, 이하 ‘수량화 이론’)에 따라 산출된 고유 수치와 샘플 점수를 바탕으로 클러스터 분석(Kan, 1993; Cluster analysis)을 실시하고, 경관과 소리경관을 구성하는 샘플을 몇 개의 집단으로 분류한다. 클러스터 분석은 데이터 마이닝 분석법의 하나로 데이터의 특성에 대한 분석을 통해 데이터 군집을 정의하고 데이터 군집의 대표점을 찾는 분석법이다. 클러스터 분석을 통해 전체 데이터를 일일이 확인하지 않고도 각 군집의 대표 값만 확인해 전체 데이터의 특징을 파악할 수 있다.

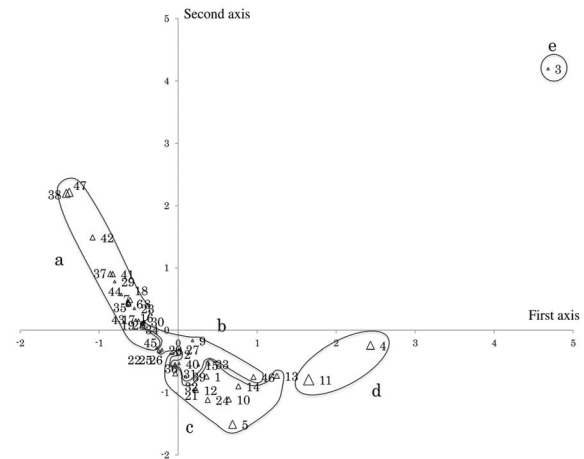


Figure 4. Distribution of whole samples (Korean students of Asan city)

본 연구의 참여응답자 중 아산시의 한국인 학생의 응답을 SD법을 활용하여 분석한 결과에 수량화 이론을 적용하여 산출한 샘플 점수의 산점도는 <Figure 4>와 같다. 1축은 가장 큰 고유치에 해당하는 샘플 점수이고, 2축은 2번째로 큰 고유치에 해당하는 샘플 점수이다. 또, △는 3번째로 큰 고유치에 해당하는 샘플 점수의 크기를 나타내며, 그림의 숫자는 샘플 번호를 나타낸다. 한편, 산점도의 a~e의 5개 그룹은 클러스터 분석 결과에 따라 분류한 것이다.

일본인 학생들에 대한 분석도 한국인 학생들과 같은 방식으로 실시하여 샘플 그룹을 설정했다.

2. 카테고리 점수에 의한 인상도의 등급

수량화이론을 적용하여 산출한 고유치와 카테고리 점수를 이용하여 카테고리를 군별로 분류하였다. 카테고리는 총 13개의 아이템에 대한 7단계의 항목으로 구성되었다. 카테고리를 군별로 분류하기 위해 아이템의 크기를 직접적으로 나타내는 “bad-good”라는 아이টে 을 기준 아이টে으로 설정하였다.

그러나 실제 학생들이 실시한 평가 결과에는 기준 아이টে 중의 “very bad”와 “very good”의 카테고리가 선택되지 않아, 결과적으로 5단계의 카테고리(“quite bad”, “slightly bad”, “neither”, “slightly good”, “quite good”)가 적용되었다.

이번 인상평가에서는 기준아이টে의 “quite bad”에 -2점, “slightly bad”에 -1점, “neither”에 0점, “slightly good”에 +1점, “quite good”에 +2점이라는 인상평가 점수를 주었다. 이후 기준 아이টে외의 모든 카테고리과 기준 아이টে의 카테고리의 속성 비중을 고려하여 유클리드 거리를 산출하였다. 이 때 속성은 고유치를 이용하였다.

Table 1. Impression score and reference category of ranks(Korean students of Asan city)

Item	Ranks No.	Reference category No.	Impression Score
bad-good  (Reference category)	2)	-	-2
	3)	-	-1
	4)	-	0
	5)	-	1
	6)	-	-
	uncomfortable - comfortable	9)	2)
10)		3)	-1
11)		4)	0
12)		5)	1
13)		5)	1
unsophisticated - sophisticated		16)	-
	17)	4)	0
	18)	4)	0
	19)	5)	1
	20)	-	-
	dark-bright	23)	-
24)		2)	-2
25)		4)	0

hard-soft	26)	5)	1
	27)	-	-
	30)	-	-
	31)	5)	1
	32)	4)	0
	33)	5)	1
realistic-visionary	34)	-	-
	37)	2)	-2
	38)	4)	0
	39)	5)	1
	40)	5)	1
dirty-beautiful	41)	-	-
	44)	-	-
	45)	-	-
	46)	4)	0
	47)	5)	1
monotonous-abundant	48)	-	-
	51)	-	-
	52)	4)	0
	53)	4)	0
	54)	5)	1
unfriendly-friendly	55)	-	-
	58)	-	-
	59)	-	-
	60)	4)	0
	61)	4)	0
common-unique	62)	-	-
	65)	-	-
	66)	4)	0
	67)	5)	1
	68)	5)	1
chaotic-obvious	69)	-	-
	72)	2)	-2
	73)	3)	-1
	74)	4)	0
	75)	5)	1
cool-warm	76)	-	-
	79)	-	-
	80)	5)	1
	81)	4)	0
	82)	5)	1
cheerless-cheerful	83)	-	-
	86)	5)	1
	87)	4)	0
	88)	4)	0
	89)	5)	1
90)	-	-	

속성 비중을 고려한 유클리드거리의 산출에는 다음의 식을 이용하였다.

$$d_{rs}^2 = \sum w_1(x_{ri} - x_{si})^2$$

$d_{rs}^2$ :유클리드 2제곱 거리

$w_1$ :고유치(속성)

$x_{ri}$ :기준 아이템 이외의 카테고리 점수

$x_{si}$ :기준 아이템의 카테고리 점수

기준 아이템 외의 모든 카테고리에 대해 거리가 가장 가까운 기준 아이템의 각 카테고리를 중심으로 한 근집에 귀속시키고, 모든 카테고리에 기준 아이템의 각 카테고리와의 동일한 인상평가 점수를 부여하였다. 이렇게 구한 열 세 개의 항목 아이템에 대응하는 카테고리의 인상평가 점수를 각 샘플에 대해서 합산함으로써 인상평가의 총점을 산출하였다. 다음으로 이 인상평가 총점의 최댓값과 최솟값의 구간을 5등분하고, 각 샘플의 인상평가 등급을 정하였다. 이 같은 평가법을 사용하여 한국인 학생의 각 카테고리를 군별로 분류하였고, 모든 카테고리에 인상평가 점수를 부여했다. 그 결과를 <Table 3>에 나타내었다.

Table 2. Impression score of ranks (Sound of sparrow in No.1)

Item	Ranks No.	Reference category No.	Impression Score
bad-good	4)	-	0
uncomfortable-comfortable	12)	5)	1
unsophisticated-sophisticated	18)	4)	0
dark-bright	26)	5)	1
hard-soft	32)	4)	0
realistic-visionary	39)	5)	1
dirty-beautiful	47)	5)	1
monotonous-abundant	53)	4)	0
unfriendly-friendly	61)	4)	0
common-unique	66)	4)	0
chaotic-obvious	74)	4)	0
cool-warm	81)	4)	0
cheerless-cheerful	88)	4)	0
Total Impression Score			4

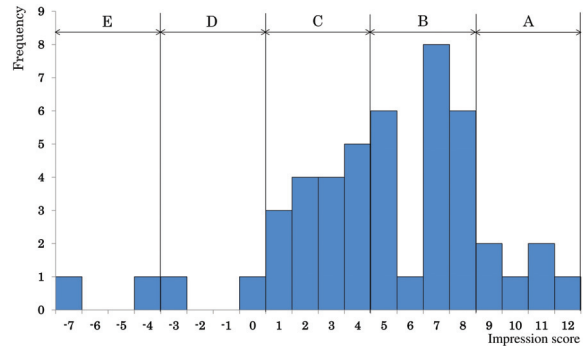


Figure 5. Frequency table of impression score (Korean students of Asan city)

그리고 <Table 3>에 나타난 인상평가점수를 각 샘플에 대해서 합하여 인상평가의 총점을 산출하였다 (<Table 1> 참조). <Table 2>은 카테고리에 주어진 인상평가점수를 샘플('Sound of sparrow' in No.1)에 평가된 카테고리에 반영하여 산출한 인상평가의 총점을 나타낸 것이다.

한편, 인상평가총점의 최댓값과 최솟값의 구간을 5등분하여 각 샘플에 대해 인상평가등급(A~E)을 설정하였다. 그 결과는 <Figure 5>와 같다.

아산시의 한국인 학생들과 마찬가지로 위에 설명한 평가방법을 사용하여 아산시의 일본인 학생과 인천시의 한국인 학생, 일본인 학생의 각 카테고리를 군별분류하고 인상평가점수를 부여하여 인상도 등급을 설정하였다. 샘플 분류 방법과 사물과 소리의 인상 평가 등급을 구하는 기법은 다른 방법이다. 이로써 서로 다른 2개의 방법에 의한 결과가 대체로 일치하는 것을 확인함으로써 결과의 타당성을 나타낼 수 있다. 따라서 샘플 점수의 분류 결과와 카테고리 점수에서 산출한 인상 평가 등급을 비교하고 결과의 타당성에 대해서 검토한다.

### III. 결과 분석 및 논의

<Table 3>에 샘플 점수를 이용한 샘플분류 결과(샘플그룹) 및 카테고리 점수를 이용한 인상평가의 점수 산출 결과(인상평가총점)와 인상도등급 설정결과(인상

Table 3. Scores, ranks and groups of objects and sounds

No	Classification	Sample	Survey Point	Korean students			Japanese students		
				Impression Score	Impression Rank	Group	Impression Score	Impression Rank	Group
1	sound	Sound of magpie	No.1	2	C	c	0	D	d
2	sound	Sound of sparrow	No.1	4	C	c	8	A	b
3	sound	Sound of traffic	No.1	-7	E	e	-3	E	e
4	sound	Sound of Church bell	No.1	1	C	d	7	B	b
5	sound	Sound of frog	No.2	0	D	c	7	B	b
6	sound	Sound of mineral water	No.2	8	B	a	0	D	d
7	sound	Sound of mountain bird	No.2	8	B	a	8	A	b
8	sound	Sound of wind chime	No.2	8	B	a	10	A	b
9	sound	Sound of valley water	No.3	6	B	b	-2	E	e
10	sound	Sound of dog	No.3	1	C	c	8	A	b
11	sound	Sound of crow	No.3	-4	E	d	5	B	b
12	sound	Sound of stream water	No.4	3	C	c	9	A	b
13	sound	Voice of people	No.4	-3	D	c	4	C	c
14	sound	Sound of Dadeumi	No.4	3	C	c	3	C	c
15	object	Museum	No.1	4	C	b	-3	E	c
16	object	Zelkova tree	No.1	7	B	a	0	D	d
17	object	Gongseri catholic church	No.1	7	B	a	7	B	b
18	object	Statue of Virgin Mary	No.1	7	B	a	2	D	d
19	object	The Main Buddha Hall	No.2	7	B	a	4	C	d
20	object	Inner shrine	No.2	5	B	b	2	D	d
21	object	Pond(1)	No.2	2	C	c	-1	E	e
22	object	Shrine of the Three Sages	No.2	5	B	b	8	A	a
23	object	Hyanggak shrine	No.2	8	B	a	8	A	a
24	object	Dormitory house	No.2	1	C	c	3	C	c
25	object	Taesong Hall	No.3	5	B	b	2	D	d
26	object	Taesong Hall Gate	No.3	5	B	b	0	D	d
27	object	Outer wall	No.3	5	B	b	1	D	c
28	object	Folk Museum	No.4	7	B	a	3	C	c
29	object	Houses of noble families	No.4	9	A	a	8	A	b
30	object	Houses of bourgeois person	No.4	7	B	a	3	C	c
31	object	Houses of common people	No.4	4	C	c	3	C	c
32	object	Wooden bridge	No.4	2	C	c	1	D	c
33	object	Stone wall	No.4	4	C	c	0	D	d
34	object	Memorial hall	No.5	7	B	b	8	A	a
35	object	Chungmumun Gate	No.5	8	B	a	6	B	b
36	object	Jeongryeo	No.5	4	C	b	5	B	c
37	object	Pond(2)	No.5	10	A	a	-1	E	d
38	object	Pine tree	No.5	12	A	a	7	B	b
39	object	Old Hyeonchungsa Shrine	No.5	3	C	b	3	C	c
40	object	Red gate	No.5	3	C	b	9	A	b
41	object	Chunguimun Gate	No.5	8	B	a	10	A	b
42	object	Hyeonchungsa Shrine	No.5	11	A	a	8	A	b
43	object	Chungmujeong well	No.5	7	B	a	2	D	d
44	object	Old house of Admiral Yi Sun-sin	No.5	9	A	a	1	D	c
45	object	Ginkgo tree	No.5	5	B	a	0	D	c
46	object	Grave	No.5	2	C	b	6	B	c
47	object	Pine trees	No.5	11	A	a	3	C	c

평가등급)를 나타내었다. <Table 3>에 나타내고 있는 샘플번호는 앞서 살펴본 <Figure 4>의 샘플번호에 대응한다. 여기서 a~e의 샘플그룹은 샘플 점수에 의해 분류한 결과를 반영한 것이며, A~E의 등급은 카테고리 점수에 의한 인상평가등급을 반영한 것이다.

이 장에서는 <Table 3>을 이용하여 먼저 아산시의 한국인 학생의 인상평가 결과와 일본인 학생의 인상평가 결과를 각각 따로 살펴보고, 이후 한국인 학생과 일본인 학생의 인상평가 결과를 서로 비교하기로 한다.

### 1. 아산시에 대한 인상평가

#### 1) 한국인 학생의 인상 평가 결과

한국인 학생의 카테고리 점수를 이용한 인상평가점수 산출결과와 인상도등급 설정결과 및 샘플 점수를 이용한 샘플의 분류결과를 <Table 3>의 왼쪽 항목에 나타내었다.

2개의 방법을 이용하여 분석한 결과의 타당성을 검토하기 위해, 한국인 학생의 샘플 점수의 분류결과(샘플그룹)와 카테고리 점수의 인상평가등급의 크로스 집계표를 작성했다. <Table 4>에 나타내는 숫자는 <Table 3>의 한국인학생의 인상평가등급과 샘플그룹이 일치한 수이다. 유의 수준 .05, 자유도 16에 대응하는  $\chi^2$ 값을 카이제곱 분포표에서 찾으면 26.296이다. 검정 통계량의 실현치는 73.32로 산출되므로 2개의 방법에 따라 분석한 결과 간에는 서로 연관이 있다고 판단할 수 있다. 크라메르관련 계수는 0.62가 산출되었는데, 이는 <Table 3>에 나타난 한국인 학생의 인상도등

Table 4. The cross-tabulation table of rank and group by Korean students

Rank(K) \ Group(K)	A	B	C	D	E	Total
a	6	14	0	0	0	20
b	0	7	5	0	0	12
c	0	0	10	2	0	12
d	0	0	1	0	1	2
e	0	0	0	0	1	1
Total	6	21	16	2	2	47

급과 샘플그룹 사이에는 중간 정도의 연관이 있다고 판단할 수 있다.

한편, <Table 3>을 세부적으로 살펴보면 각 샘플의 상위그룹(a, b) 및 상위등급(A, B)은 “Sound of mineral water”, “Sound of valley water”, “Zelkova tree” 등 자연에 있는 샘플이 차지하고 있다. 그러나 “Sound of crow”처럼 자연에 있는 샘플이라고 하더라도 주변의 경관 등 상황과 관계에 영향을 받아 하위그룹(d, e)과 하위등급(D, E)에 평가되는 경우도 있다. 또한, “Sound of traffic” 등의 인공적 샘플은 하위그룹(d, e) 및 하위등급(D, E)으로 평가된다. 그러나 인공적 샘플에서도 지역의 문화와 전통과 깊은 관계에 있는 “Sound of wind chime”, “Statue of Virgin Mary”, “Chungmujeong well” 등은 상위그룹(a, b) 및 상위등급(A, B)으로 평가되고 있음을 알 수 있다.

#### 2) 일본인 학생의 인상 평가 결과

한국인 학생들과 마찬가지로 일본인 학생에 의한 평가 결과도 샘플을 분류하고 인상도의 등급을 설정하였다. 그 결과를 <Table 3>에 나타내었다.

또 샘플스코아의 분류결과와 인상평가등급의 크로스 집계결과를 <Table 5>에 나타내었다. 표에 표기된 숫자는 <Table 3>의 일본인 학생의 인상평가등급과 샘플그룹이 일치한 개수이다.

Table 5. The cross-tabulation table of rank and group by Japanese students

Rank(J) \ Group(J)	A	B	C	D	E	Total
a	3	0	0	0	0	3
b	9	6	0	0	0	15
c	0	2	8	4	0	14
d	0	0	1	9	1	11
e	0	0	0	0	4	4
Total	12	8	9	13	5	47

분석결과 검정 통계량의 실현치는 95.23으로 나타났다. 이는  $\chi^2$ 값 26.296보다 크므로 두 방법에 따라 분석

한 결과 간에는 연관이 있다고 판단할 수 있다. 크라메르관련 계수를 계산하면 0.71이 되기 때문에 <Table 3>에 제시된 일본인 학생의 인상도의 등급과 분류된 그룹 사이에는 큰 연관이 있다고 할 수 있다.

일본인 학생의 경우, 세부적으로 <Table 4>에서 각 샘플의 상위그룹(a, b) 및 상위등급(A, B)은 “Sound of sparrow”, “Sound of frog”, “Sound of crow”, “Pine tree” 등 자연에 있는 샘플이 차지하고 있다. 그러나 “Sound of mineral water”, “Sound of valley water”, “Zelkova tree”처럼 자연에 있는 샘플이라도 주변의 상황과 관계의 영향을 받아 하위그룹(d, e) 및 하위등급(D, E)으로 평가되기도 한다. 또한 “Sound of traffic” 등의 인공적인 샘플은 하위그룹(d, e) 및 하위등급(D, E)으로 평가되었다. 그러나 인공적인 샘플에서도 지역의 문화와 전통과 깊은 관계에 있는 “Sound of Church bell”, “Gongseri catholic church”, “Shrine of the Three Sages” 등은 상위그룹(a, b) 및 상위등급(A, B)으로 평가되었다.

3) 일본인 학생과 한국인 학생의 인상평가 결과의 비교

한국인 학생과 일본인 학생의 인상평가의 차이를 검토하기 위해, 한국인 학생과 일본인 학생 각각의 샘플 점수에 의해 분류한 결과와 인상평가등급의 크로스 집계표를 작성했다. 샘플스 점수에 의한 샘플의 분류결과 크로스 집계표를 <Table 6>에 제시한다. 이 표의 숫자는 <Table 3>의 한국인 학생의 샘플그룹과 일본인 학생

Table 6. The cross-tabulation table of group by Japanese students and Korean students

Group(J)\Group(K)	a	b	c	d	e	Total
a	1	2	0	0	0	3
b	8	1	4	2	0	15
c	5	4	5	0	0	14
d	6	3	2	0	0	11
e	0	2	1	0	1	4
Total	20	12	12	2	1	47

의 샘플그룹이 일치하는 개수이다. 분석결과 검정 통계량의 실현치는 24.36으로 나타났고,  $\chi^2$ 값은 26.296이므로 두 평가 방법에 따른 결과 간에는 서로 연관이 없다고 판단할 수 있다.

Table 7. The cross-tabulation table of rank by Japanese students and Korean students

Rank(J)\Rank(K)	A	B	C	D	E	Total
A	2	6	4	0	0	12
B	1	2	3	1	1	8
C	1	3	4	1	0	9
D	1	9	3	0	0	13
E	1	1	2	0	1	5
Total	6	21	16	2	2	47

한편, 카테고리 점수를 이용한 샘플의 인상평가 등급의 크로스 집계표를 <Table 7>에 제시하였다. 이 표의 숫자는 <Table 3>의 한국인 학생과 일본인 학생의 인상평가의 등급이 일치한 개수이다. 분석결과 검정 통계량의 실현치는 14.10으로,  $\chi^2$ 값 26.296에서 두 평가 방법에 따른 결과 간에는 서로 연관이 없다고 할 수 있다.

이후, 한국인 학생과 일본인 학생 사이에 일치하는 상위그룹(a, b) 및 상위등급(A, B)에 속하는 자연에 있는 샘플 및 인공적 샘플을 <Table 4>를 참조하여 비교하였다. 그 결과 “Pine tree”, “Sound of mountain bird”, “Sound of wind chime”, “Gongseri catholic church”, “Hyanggak shrine”, “Houses of noble families” 등이 일치하는 것으로 나타났다. 또 양측 모두 인공적인 “Sound of traffic”이 하위그룹(d, e)과 하위등급(D, E)으로 평가되었다. 이들의 일치하는 샘플의 조합을 <Table 3>에 음영(사선)으로 표시하였다.

한편, 일본인 학생과 한국인 학생의 평가가 일치하지 않는 샘플에는 “Sound of mineral water”, “Sound of stream water”, “Zelkova tree”, “Statue of Virgin Mary”, “Sound of crow”, “Inner shrine”, “Taesong Hall” 등이 있었다. 이들 일치하지 않는 샘플의 조합을 <Table 3>에 음영(그물무늬)으로 나타내었다.

이와 같이 한국인 학생과 일본인 학생 사이에 샘플의 인상평가의 결과에는 차이가 있었다. 이러한 평가의 차이는 각자 모국의 문화와 생활 환경에 의한 가치관의 차이가 반영된 결과라고 생각된다.

Table 8. Scores, ranks and groups of objects and sounds

No	Classification	Sample	Survey Point	Korean students			Japanese students		
				Impression Score	Impression Rank	Group	Impression Score	Impression Rank	Group
1	sound	Voice of sales cry(1)	K-3	4	C	d	5	C	d
2	sound	Sound of magpie	K-5	10	B	c	10	B	c
3	sound	Sound of ship engine	K-5	-3	E	e	-1	E	e
4	sound	BGM	K-2	5	C	c	5	C	e
5	sound	Sound of car engine	K-2	-2	E	e	-2	E	e
6	sound	Waterwheel sound	K-1	15	A	a	15	A	a
7	sound	Sound of insect	K-1	11	A	b	12	A	b
8	sound	Voice of people	K-1	6	C	d	7	C	d
9	sound	Voice of sales cry(2)	K-4	5	C	d	6	C	d
10	sound	Sound of Temple bell	K-6	12	A	b	11	B	c
11	sound	Sound of Cascade	K-6	12	A	b	13	A	b
12	object	Stores(1)	K-3	5	C	d	6	C	d
13	object	Fishing boat	K-3	4	C	d	4	D	d
14	object	Skyscraper	K-3	8	B	d	7	C	d
15	object	Sea(1)	K-3	-3	E	e	0	E	e
16	object	Flowerbeds	K-3	12	A	b	13	A	b
17	object	Incheon Bridge	K-5	11	A	c	12	A	c
18	object	Buildings	K-5	3	D	d	4	D	d
19	object	Sea(2)	K-5	4	C	d	5	C	d
20	object	Harbor	K-5	3	D	d	3	D	d
21	object	Ships	K-5	1	D	d	2	D	d
22	object	Distant trees	K-5	10	B	b	10	B	b
23	object	Nearby trees(1)	K-5	11	A	b	12	A	b
24	object	Shinsegae department store	K-2	9	B	c	10	B	c
25	object	Shopping street	K-2	10	B	c	10	B	c
26	object	Cars	K-2	2	D	d	2	D	d
27	object	Passengers	K-2	6	C	d	7	C	d
28	object	Trees	K-2	12	A	b	13	A	b
29	object	Northeast Asia Trade Tower	K-1	11	A	c	11	B	c
30	object	Buildings	K-1	12	A	c	12	A	c
31	object	Waterwheel	K-1	13	A	c	13	A	c
32	object	Summerhouse	K-1	12	A	b	12	A	c
33	object	Canal	K-1	11	A	b	12	A	c
34	object	Nearby trees(2)	K-1	13	A	b	13	A	b
35	object	Store(2)	K-4	10	B	c	10	B	c
36	object	Passersby	K-4	5	C	d	6	C	d
37	object	Road	K-4	7	C	c	7	C	c
38	object	The Main Buddha Hall	K-6	13	A	c	13	A	c
39	object	Statue of the Maitreya	K-6	13	A	c	13	A	c
40	object	Shrine of the Three Sages	K-6	13	A	c	13	A	c
41	object	Avalokitesvara Hall	K-6	11	A	c	11	B	c
42	object	Bell Pavilion	K-6	13	A	c	13	A	c
43	object	Statue of the Buddha	K-6	13	A	c	13	A	c
44	object	Pine tree	K-6	12	A	b	13	A	b
45	object	Agora	K-6	11	A	c	10	B	c

2. 인천시에 대한 인상 평가

1) 한국인 학생에 의한 인상 평가 결과

〈Table 8〉은 카테고리점수를 이용한 인상 평가 점수 산출 결과와 인상도 등급 설정 결과 및 샘플 점수를 이용한 샘플의 분류 결과를 나타내고 있다.

다음에 2개의 수법을 이용한 결과의 타당성을 검토 하느라 일본인 학생의 샘플 점수의 분류 결과와 카테고리점수의 인상 평가 등급의 크로스 집계 표를 작성했다.

〈Table 9〉에 나타내는 숫자는 〈Table 8〉의 한국인 학생의 인상 평가 등급과 샘플의 그룹이 일치한 개수이다. 검정 통계량의 실현치는 80.58로 파악됐다. 이는  $\chi^2$ 의 값 26.296보다 크기 때문에 2개의 평가방법에 따른 결과 사이에는 연관이 있다. 또 크라메르관례계수를 계산하면 0.67이 되는 것에서 〈Table 9〉에 제시된 한국인 학생의 인상도 등급으로 분류된 그룹 사이에는 중간 정도의 연관이 있다.

Table 9. The cross-tabulation table of rank and group by Korean students

Rank(K) Group(K)	A	B	C	D	E	Total
a	1	0	0	0	0	1
b	10	1	0	0	0	11
c	11	4	2	0	0	17
d	0	1	8	4	0	13
e	0	0	0	0	3	3
Total	22	6	10	4	3	45

2) 일본인 대학생 인상 평가 결과

일본 학생들과 마찬가지로 한국인 학생에 의한 평가 결과에서 샘플을 분류하고 인상도 등급을 설정했다. 그 결과를 〈Table 8〉에 나타낸다.

또 샘플 점수의 분류 결과와 인상 평가 등급의 크로스 집계 결과를 〈Table 10〉에 나타낸다. 〈Table 10〉에 나타내는 숫자는 〈Table 8〉의 일본인 학생의 인상 평가 등급과 샘플의 그룹이 일치한 개수이다. 유의 수준  $\alpha = 0.05$ 자유도 16에 대응하는  $\chi^2$ 의 값은 26.296이다. 검정 통계량의 실현치는 78.01로 2개의 수법에 따른 결

과 사이에는 연관이 있어. 게다가 크라메르관례계수를 계산하면 0.65가 되는 것으로 부터, 〈Table 8〉에 나타난 일본인 학생의 인상도 등급으로 분류된 그룹 사이에는 중간 정도의 연관이 있음이 드러난다.

Table 10. The cross-tabulation table of rank and group by Japanese students

Rank(J) Group(J)	A	B	C	D	E	Total
a	1	0	0	0	0	1
b	7	1	0	0	0	8
c	10	8	1	0	0	19
d	0	0	8	5	0	13
e	0	0	1	0	3	4
Total	18	9	10	5	3	45

3) 일본인 학생과 한국인 학생에 의한 인상 평가 결과의 비교

일본인 학생과 한국 학생을 대상으로 실시한 평가 결과를 비교하면 〈Table 9〉와 같이 각 사물과 소리의 상위 그룹(a, b) 및 등급(A, B)은 “Nearby trees(1)(2)”, “Sound of Cascade”, “Pine tree” 등의 자연에 존재하는 사물이나 소리가 차지하는 것으로 나타났다. 그러나 포구의 “Sea(1)”처럼 자연스럽게 존재하는 사물에도 주변 경관 등의 상황에 따라서는 하위 그룹(d, e)과 등급(D, E)로 평가될 수 있다.

또 “Harbor”, “Sound of ship engine”, “Sound of car engine” 등의 인공적인 사물이나 소리는 하위 그룹(d, e) 및 등급(D, E)로 평가된다. 그러나 인공적인 사물이나 소리에서도 지역의 문화와 전통에 뿌리를 두고 있는 “Sound of Temple bell”, “Incheon Bridge” 등은 상위 그룹(a, b)나 등급(A, B)로 평가된다. 이들의 일치하는 샘플의 조합을 〈Table 8〉에 음영(사진)을 주어 나타내었다.

일본인 학생과 한국인 학생들 각각의 샘플 점수에 의한 분류 결과와 인상 평가 등급의 크로스 집계 표를 작성했다. 〈Table 11〉에 샘플 점수에 의한 분류 결과 크로스 집계표를 작성하였다. 이 표의 숫자는 〈Table 8〉의

일본인 학생에 의한 샘플의 그룹과 한국인 학생에 의한 샘플의 그룹이 일치한 개수이다. 검정통계량의 실현치는 149.74로 산출되며  $\chi^2$ 의 값은 26.296으로 두 평가 방법에 따른 결과 사이에는 연관이 있다. 또 크라메르 관련 계수를 계산하면 0.91이 되는 것으로부터, <Table 8>에 제시된 일본인 학생과 한국 학생의 샘플 그룹 사이에는 강한 연관이 있음이 밝혀졌다.

Table 11. The cross-tabulation table of group by Japanese students and Korean students

Group(K) Group(J)	a	b	c	d	e	Total
a	1	0	0	0	0	1
b	0	8	0	0	0	8
c	0	3	16	0	0	19
d	0	0	0	13	0	13
e	0	0	1	0	3	4
Total	1	11	17	13	3	45

카테고리 점수를 이용한 인상 평가 등급의 크로스 집계 표를 <Table 12>에 나타낸다.

Table 12. The cross-tabulation table of rank by Japanese students and Korean students

Rank(K) Rank(J)	A	B	C	D	E	Total
A	18	0	0	0	0	18
B	4	5	0	0	0	9
C	0	1	9	0	0	10
D	0	0	1	4	0	5
E	0	0	0	0	3	3
Total	22	6	10	4	3	45

이 표의 숫자는 <Table 8>의 일본인 학생과 한국 학생의 인상 평가 등급이 일치한 개수이다. 검정 통계량의 실현치는 135.39로  $\chi^2$ 의 값은 26.296로 2개의 평가 방법에 따른 결과 사이에는 연관이 있다. 또 크라메르 관련계수를 계산하면 0.87이 되는 것에서, <Table 9>에 제시된 일본인 학생과 한국 학생의 인상 평가 등급 사이에는 강한 연관이 있는 것으로 나타났다.

#### IV. 결론

본 연구에서는 우선 현지 조사에서 수록한 데이터를 바탕으로 피실험자에게 SD법을 이용하여 정성적인 인상 평가를 실시했다. 다음에 이들 데이터에 수량화 이론 및 클러스터 분석을 적용하고 각 사물과 소리의 관계성을 분석했다. 또 각 사물과 소리의 인상 평가 점수를 산출하고 인상도 등급을 설정했다.

먼저, 아산시에 있는 한국 전통 경관과 소리 경관을 대상으로 한 인상 평가 결과는 다음과 같다.

① 샘플 점수를 이용하여 경관과 소리 경관을 형성하는 사물과 소리의 관계성을 밝혔다. 또한 카테고리 점수를 이용하여 경관과 소리 경관을 형성하는 사물과 소리의 인상 평가 종합 점수 및 인상 평가 등급을 설정하고, 각 사물과 소리를 계량적으로 평가했다. 또한 샘플 점수에 의한 사물과 소리의 분류 결과와 카테고리 점수를 이용한 인상 평가 등급을 산출한 결과는 대체로 일치했다. 이에 사물과 소리의 인상 평가에서 본 수법의 유효성이 나타났다.

② 상위의 인상 평가 등급 A 및 B에는 자연에 존재하는 사물이나 소리가 많은 것으로 나타났다. 그러나 자연에 존재하는 사물이나 소리라도 주변의 경관 등의 상황과의 관계에 따라서는 하위의 인상 평가 등급 D, E로 평가될 수 있었다. 또 인공적인 소리는 거의 하위 등급으로 평가됐다. 그러나 인공적인 사물이나 소리에서도 지역의 문화와 전통과 깊은 연관이 있는 경우에는 상위 등급으로 평가되었다.

③ 일본인 학생과 한국 학생의 평가 결과 차이를 검토한 결과 상당수의 사물과 소리에 대한 인상 평가 등급과 샘플 분류 결과 사이에 평가의 차이가 나타났다.

그리고 인천시의 경관 평가 결과는 다음과 같다.

① 샘플 점수를 이용하여 경관과 소리 경관을 형성하는 사물과 소리의 계량적 관련성을 보였다. 또 카테고리 점수를 이용하여 경관과 소리 경관을 형성하는 사물과 소리의 인상 평가 점수 및 인상도 등급을 설정하고 각 사물과 소리의 계량적 인상 평가를 하였다.

② 상위의 인상도 등급 A 및 B에는 자연에 존재하는 사물이나 소리, 지역의 문화와 깊은 연관이 있는 사물이나 소리가 해당되는 것으로 나타났다. 그리고 D, E등급에는 인공적인 사물이나 소리가 비교적 많은 것으로 나타났다.

③ 일본인 학생과 한국 학생의 평가 결과의 차이를 검토한 결과, 인상 평가 등급과 샘플 분류 결과가 대체로 일치하는 것으로 밝혀졌다.

## References

- Hiroshi, Tatsumi and Tetsuji Sotoi. 2007. A Study on Difference between Landscape Evaluation in Outdoor and Landscape Evaluation in Laboratory Experiment in Laboratory Experiment Using Moving Image. *Journal of the City Planning Institute of Japan*. 42(3): 169-174.
- Hwang, Chul Sue. 2008 The Application of Spatial Statistics for Land-Use and Land-Cover Change Followed by Substantial Development. *The Korean Association of Professional Geographers*. 42(4): 647-658.
- Kaoru, Saito, Katsunori Furuya, and Shigeyasu Subashiri. 1986. A Study on Landscape Evaluation by Video Image. *The Japanese Institute of Landscape Architecture*. 49(5): 179-184.
- Keisuke, Yoshida, Hiroko Tagakagi, Kazuo Yabe, and Shoichro Asakawa. 2000. Landscape Evaluation of Urban Fringes in Sapporo City, Northern Japan. *Papers of the 18th Scientific Research Meeting*. 565-568.
- Kenji, Kumagaya and Yuki Matsubara. 2001. 感性工学的手法による海岸景観評価に関する研究. *Coastal Engineering Committee*. 48: 1326-1330.
- Kim, Tae Moon. 2009. (A) Research on the Color Application Method in the Product Design through the Quantification Theory of Type III to Interpret Sensibility Information. Master's Thesis. Graduate School of Design, The University of Seoul.
- Kuwano, S. and S. Namba. 2000. Sychological Evaluation of Temporally Varying Sounds with Laeq and Noise Criteria in Japan. *J. Acoust. Soc. Jpn.* (E)21(6): 319-322.
- Kwon, Seon Jeong. 2008 Social Groups and the Competition of Landscapes *The Korean Association of Professional Geographers*. 42(4): 563-577.
- Masashi, Komatsu. 2008. サウンドスケープの技法. Showa Do.
- Motohiro, Kinoshita, Kazuichi Sugiyama, Junko Ikeda, Chong Wang, and Kento Hamaguchi. 2010. Analysis and Evaluation of the Sound Environment at Surrounding Areas of Central District in Nagasaki City. *Kyushyu Association for Bridge and Structural Engineering Seibu-Branch of Japan Society of Cibivil Engineers*. 26: 178-185.
- Nagase, Kyoichi, Yuhei Matsubara, and Hideaki Noda. 1998. ニューラルネットワークを利用した海岸景観の評価に関する研究. *Proceedings of Coastal Engineerings*. 45: 1206-1210.
- Nobuo, Fujiwara and Yoritaka Tashiro. 1984. A Study on Desirable Form of Roadside Planting. *Papers of the 2nd Scientific Research Meeting*. 47(5): 263-268.
- Seiichirou, Naba, and Sonoko Kuwano. 1998. 音の評価のための心理学的測定法. Coronasha.
- Seiichirou, Naba, and Sonoko Kuwano. 2006. On Laboratory Experiments and Social Surveys in the Assessment of Noise. *The Journal of the INCE of Japan*. 30(6): 423-429.
- Shogo, Matsunaga, Mitsuhiko Nakashima, Novianto Didit, and Weijun Ggo. 2013. Research on Effectiveness of the Landscape and Pedestrian Space along River Side in Kitakyushu City. *AIJ Kyushu Chapter Architectural Research Meeting*. (52): 257-260.
- Tamio, Kan. 1993. 初心者がらくらく読める 多変量解析の実践 (下). Gendai-Sugakusha.
- Tsunematsu, Yoshizumi, Funakoshi Tohru, and Tsumita Hiroshi. 2005. Psychological- Analysis of the Fluctuation on Townscape. *Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)*. 597: 1831-1836.
- Yim, Dong Kyun, Kazuichi Sugiyama, and Eung Nam Kim. 2015. Quantitative Evaluations for Impressions of Landscape and Soundscape in Incheon City. *Kyushu Association for Bridge and Structural Engineering*. 31: 113-122.
- Yim, Dong Kyun, Kazuichi Sugiyama, Eung Nam Kim, and Dae Young Kim. 2016. A Study on the Impression Evaluation & The Effect of landscape improvement. *The Korean*

- Association of Professional Geographers*. 50(2): 159-173.
- Yoh, Sasaki. 1998. 景観の評価, 篠原修編, 景観用語事典. Shokokusha.
- Yoshitomi, Kinoshita, Sugiyama Kazuichi, and Chika Byoshima. 2009. *A Proposal on the Analytical Method for Scenery Using the Components of Landscape and Soundscape*. 39-48.
- Yuki, Matsubara, Syou Inuyama, Koichi Yamagata, Kouji Ichimura, and Chikako Isouchi. 2005. 海岸景観評価システムの確立に関する研究. *Coastal Engineering Committee*. 52: 1231-1235.
- Korean References Translated from the English*
- 권선정. 2008. 경관을 통한 사회집단 간의 경쟁. *국토지리학회지*. 42(4): 563-577.
- 김태문. 수량화이론 III류를 통한 감성정보 해석에 따른 제품디자인 컬러 적용 방법에 관한 연구. 서울시립대학교 석사학위논문.
- 황철수. 2008. 대단위 개발에 따른 토지이용변화의 공간통계적 분석: 전역적 경관구조 지수 분석을 중심으로. *국토지리학회지*. 42(4): 647-658.

---

Received: Sep. 5, 2017 / Revised: Sep. 18, 2017 / Accepted: Sep. 29, 2017

## 환경에 대한 정성적 평가의 계량적 정보로의 변환에 관한 연구

– 인천시와 아산시의 경관을 대상으로 –

국문초록 본 논문의 목적은 경관을 구성하는 대상들에 대한 갖는 인상을 계량적으로 평가하여 분류하여 분류하고 각 등급별 특징을 제시하는 데 있다. 이를 위해 인천시의 특징이 있는 경관과 아산시의 전통적인 지역을 연구대상지로 선정하고, 한일 양국의 학생들의 인상 평가 결과를 수집하여 분석하여 경관을 구성하는 대상 분류를 위한 계량화를 실시하였다. 이를 위해 평가 과정에서는 SD법(의미미분법)을 실시하였다. 이를 통해 얻어진 정성적 평가 데이터에 수량화이론 및 클러스터 분석 방법을 적용하여 각 대상들을 분류하는 동시에 인상평가 등급을 설정하는 정량화를 실시하였다. 여기서 샘플의 분류방법과 샘플의 인상평가 등급을 구하는 방법은 완전히 다른 과정이다. 따라서 우리는 이 서로 다른 두 가지 방법으로 산출된 결과를 비교함으로써 본 인상평가의 타당성을 검토하여 평가방법의 유효성을 제시한다. 이러한 분석과 평가의 결과로서, 한국의 학생과 일본의 학생의 인상평가 결과를 분석하여 상당수 샘플에 대한 인상 차이점을 파악할 수 있었다.

주제어 : 경관, 음경관, 인상평가, 의미미분, 수량화이론

---

Profiles **Dong Kyun Yim** : He received his Ph.D. from Nagasaki National University, Japan in 2017. He is a foreign visiting researcher of graduate school of science and engineering in Saga University(jisang0508@gmail.com).

**Soon Joong Yun** : He is currently serving as a principre of National Fire Service Academy(ysj434@naver.com).