

## 평양관광지의 관광기후조건평가에 대한 연구

류학철, 엄금철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《앞으로 우리 나라의 대외관계가 넓어지는데 따라 다른 나라 손님들이 더 많이 찾아오게 되고 관광객들도 많이 찾아오게 될것입니다.》(《김정일선집》 증보판 제7권 130페이지)

예로부터 평양은 경치가 아름답기로 세상에 널리 알려졌으며 오랜 력사유적들과 기념비적창조물들, 현대적인 문화정서생활기지들이 많으며 교통과 상업봉사분야가 매우 발달되어 있어 관광에 유리한 곳으로 되고있다.

우리는 평양지방에서 관광업을 더욱 활발히 진행하며 지속적으로 발전시키는데 이바지하기 위하여 우리 나라의 주요관광지의 하나인 평양시의 관광기후특성을 분석하고 관광을 위한 기후조건이 어떻게 보장되는가를 분석하였다.

### 1. 분석방법

론문에서는 관광기후조건에 대한 기후요소들의 효과를 연구하기 위하여 관광기후지수  $TCI$ 에 기초한 관광기후적합성평가방법을 리용하였다. 기후요소들이 관광에 미치는 영향을 분석평가하는데 리용하는  $TCI$ 는 기후와 관광사이의 관계를 정량적으로 평가하는것으로 하여 관광지들의 기후적합성을 평가하는데 효과적으로 리용되고있다.[1, 2]

$TCI$ 는 기후요소들이 관광활동에 미치는 영향을 통계적으로 분석한데 기초하여 작성되었으며 기온, 대기습도, 강수량, 해비침시간, 바람속도 등과 같은 기후요소들에 요소별로 무게를 주고 관광지들의 기후적합성을 정량적으로 평가한다.

관광은 기후조건에 영향을 많이 받으므로 계절에 따라 관광수요가 크게 달라진다. 같은 계절에서도 온도와 해비침시간 등과 같은 기후요소들의 값이 월별로 차이나는것으로 하여 관광객들의 기후조건에 대한 만족감도 월별로 차이나게 된다.

$TCI$ 를 계산하여 계절과 월에 따르는 관광에 유리한 정도를 등급별로 분석평가할수 있다.

관광기후지수  $TCI$ 는 다음의 식으로 결정한다.

$$TCI = 2[(4 \times CID) + CIA + (2P) + 2S + W] \quad (1)$$

여기서  $CIA$ 는 일안정지수,  $CID$ 는 낮안정지수,  $P$ 는 강수량지수,  $S$ 는 해비침시간지수,  $W$ 는 바람속도지수이다.  $CIA$ 와  $CID$ 는 온도(평균온도, 최고온도)와 상대습도에 관계되는 량으로서 유효온도를 계산하여 결정한다.

유효온도는 기온, 습도의 종합적인 작용에 의하여 사람들이 느끼는 온열감각을 조건적인 온도형식으로 표시한 지표이다. 다시말하여 유효온도란 기온, 습도의 작용으로 이루어지는 온열환경에 대한 사람들의 느낌을 조건온도로 표시한것이다. 조건온도란 습도는 100%이고 바람이 없는 인공기후실에서 온도만 변할 때 사람의 느낌상태에 따라 측정한 온도이다. 유효온도는 유효온도계산식에 의해서 계산할수 있다.

$$T_{\text{유}} = t - 0.4(t - 10)(1 - H/100) \quad (2)$$

여기서  $T_{\text{유}}$ 는 유효온도(°C),  $H$ 는 상대습도(%),  $t$ 는 기온(°C)이다.

$TCI$ 를 계산하려면 먼저  $TCI$ 계산모형을 구성하고있는 5개의 개별적지수들에 대하여 계산하여야 한다.

$CIA$ 와  $CID$ 는 상대습도의 영향을 반영한 온도인 유효온도에 기초하고있다. 따라서  $CIA$ 와  $CID$ 는 식 (2)에 의하여 계산된 월별유효온도값에 따라 결정한다. 다른 지수들은 해당한 기후요소들이 관광활동에 미치는 영향들을 고려하여 무게평가를 진행하였다.

$CIA$ 는 밤을 포함한 하루동안의 기후학적안정성을 평가하는 지수이다.  $CIA$ 는 월평균온도와 월평균상대습도를 가지고 식 (2)를 리용하여 유효온도를 계산한 다음 관광기후지수요소들의 무게값(표 1)을 리용하여 얻는다.

표 1. 관광기후지수요소들의 무게값

무게 값	유효온도/°C	월총강수량 /mm	일평균 해비침시간/h	월평균바람속도/(m · s <sup>-1</sup> )		
				15°C ≤ t < 24°C	24°C ≤ t	t < 15°C
5.0	20~27	0.0~15	≥10	<0.8	3.4~5.5	
4.5	19~20 27~28	15~30	9	0.8~1.6		
4.0	18~19 28~29	30~45	8	1.6~2.5	2.5~3.4 5.5~6.75	
3.5	17~18 29~30	45~60	7	2.5~3.4		
3.0	15~17 30~31	60~75	6	3.4~5.5	1.6~2.5 6.75~8	
2.5	10~15 31~32	75~90	5	5.5~6.75	0.8~1.6	
2.0	5~10 32~33	90~105	4	6.75~8	<0.8 8~11	<0.8
1.5	0~5 33~34	105~120	3	8~11		0.8~1.6
1.0	-5~0 34~35	120~135	2			1.6~2.5
0.5	35~36	135~150	1			2.5~3.4
0.0	-10~-5	>150	<1	>11		>3.4
-1.0	-15~-10					
-2.0	-20~-15					
-3.0	<-20					

$CIA$ 는  $TCI$ 에서 10%의 비중을 차지한다.

$CID$ 는 사람들의 활동이 가장 활발한 낮동안의 기후학적안정성을 평가하는 지수이다.  $CID$ 는  $TCI$ 에서 40%의 비중으로서 제일 많은 비중을 차지한다.

$CID$ 는 월평균최고온도와 월평균상대습도를 가지고 유효온도를 계산한 표 1을 리용하여 구한다. 실례로 유효온도가 22.5°C이면 표 1에서 유효온도가 20~27°C일 때의 무게값이 5이므로  $CID$ 는 5로 되며 18.3°C일 때에는 4.0으로 된다.

나머지지수들도 표 1을 리용하여 계산하는데  $TCI$ 계산에서 강수량지수와 해비침시간지수는 20%, 바람속도지수는 10%의 비중을 차지한다.

바람속도지수는 온도에 따라 달리 계산한다. 그것은 바람속도는 온도에 따라서 사람들의 쾌감정도가 다르게 반영되기때문이다. 다시말하여 약한 바람이 불어도 온도가 높을 때

는 사람에게 신선한 감을 주어 쾌감을 안겨주며 온도가 낮을 때 사람들은 더 추위를 느끼며 불쾌감을 느끼게 된다. 바람속도의 무게는 세가지의 조건으로 갈라서 평가하였다. 즉 온도가 15℃이하일 때는 보통조건, 24℃이상일 때는 더운 조건, 그사이는 온화한 조건으로 보고 바람속도의 크기에 따라 비율을 다르게 나타냈다.

$TCI$ 의 평가등급에 의하면  $TCI$ 값이 50일 때부터 관광을 시작할수 있으며 60~69일 때는 관광에 《적합》하고 70~79일 때는 《매우 적합》하다. 그리고  $TCI$ 값이 80이상이면 관광에 《우수》하고 90이상이면 《리상적》인것으로 평가한다.(표 2)

 표 2.  $TCI$ 의 평가등급

$TCI$	평가등급	$TCI$	평가등급
90-100	리상적	40-49	적합치 않은
80-89	우수	30-39	나쁜것
70-79	매우 적합	20-29	아주 나쁜것
60-69	적합	10-19	거의 불가능
50-59	보통	9이하	불가능

## 2. 결과분석

론문에서는 관광에 영향을 주는 기온, 강수량, 해비침시간, 상대습도, 바람속도 등과 같은 평양기상관측소의 최근 30년간(1981년-2010년) 기후통계자료에 기초하여 월별로  $TCI$  등급을 평가하고 평양지방의 월별관광기후특성을 분석하였다.(표 3)

표 3. 평양시의 기후요소별통계자료

기후요소	월											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\bar{t} / ^\circ\text{C}$	-5.9	-2.3	3.5	11.1	16.9	21.5	24.3	24.5	19.5	12.4	4.4	-2.8
$t_{\max} / ^\circ\text{C}$	-1.0	2.9	9.1	17.4	23.0	27.0	28.6	29.2	25.1	18.5	9.4	1.7
$t_{\min} / ^\circ\text{C}$	-10.6	-7.1	-1.4	5.4	11.5	16.9	20.8	20.9	14.9	7.3	0.0	-6.9
$\bar{P} / \text{mm}$	12.2	12.7	25.0	49.3	78.1	86.5	283.3	213.7	111.1	44.3	36.9	14.8
$\bar{S} / \text{h}$	5.7	6.6	7	7.6	7.8	7.1	5.2	6.4	7.1	6.6	5.2	5.1
$H / \%$	70	66	63	61	66	72	82	81	77	73	72	71
$\bar{W} / (\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	1.6	1.9	2.1	2.1	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.4	1.7	1.6

표에서  $\bar{t}$  - 월평균기온,  $t_{\max}$  - 월평균최고기온,  $t_{\min}$  - 월평균최저기온,  $\bar{P}$  - 월평균강수량,  $\bar{S}$  - 일평균해비침시간,  $H$  - 월평균상대습도,  $\bar{W}$  - 월평균바람속도이다.

먼저  $TCI$ 계산모형을 구성하고있는 지수들을 계산하기 위하여 월별유효온도를 계산하였으며 그에 기초하여 우에서 언급한 방법대로 월별지수값들을 결정하였다.(표 4)

다음 결정된 지수값들을 리용하여 식 (1)에 따라 평양지방의 월별 $TCI$ 값을 계산하였다.

계산된 월별 $TCI$ 값계산자료에 기초하여 평양시의 월별관광기후적합성을 분석해보면 이 지방에서 3월-10월이 관광적기로 된다. 여기서 5월-9월은 관광기후지수값이 60이상으로서 기후가 관광에 《적합》등급으로, 그중에서 6월은 83으로서 《우수》등급으로 평가되며 이 달에 년중 평양시에서 기후학적으로 관광에 가장 유리한 기후조건이 이루어진다는것을 알수 있다. 또한 5, 9월은  $TCI$ 값이 각각 78, 71로서 《매우 적합》등급으로 평가되고 3, 4월과 10월은 각각 53, 59, 56으로서 관광을 할수 있는 《보통》등급으로 평가된다.(표 5)

표 4. 월별유효온도와 개별적지수값

지수	월											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\bar{T}_{\text{유효}}$	-4.0	-0.6	4.5	10.9	16	20.2	23.3	23.4	18.6	12.1	5.0	-1.3
$T_{\text{유효,최}}$	0.3	3.9	9.2	16.2	21.2	25.1	27.3	27.7	23.7	17.6	9.5	2.7
$P$	5.0	5.0	4.5	3.5	2.5	2.5	0	0	1.5	4.0	4.0	5.0
$S$	2.5	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	2.5	3.0	3.5	3.0	2.5	2.5
$W$	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.5	2.5	2.5	4.5	1.5	1.0	1.0
$CID$	1.5	1.5	2.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	2.5	2.0	1.5
$CIA$	1.0	1.0	1.5	2.5	3.0	5.0	5.0	5.0	4.0	2.5	2.0	1.0

표 5. TCI값의 월별특성과 등급

구분	월											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$TCI$	46	48	53	59	78	83	65	67	71	56	48	46
등급	적합치 않은	적합치 않은	보통	보통	매우 적합	우수	적합	적합	매우 적합	보통	적합치 않은	적합치 않은

## 맺는 말

연구결과에서 알수 있는바와 같이 평양시의 기후조건은 3월부터 10월기간에 관광에 유리하다. 평양지방에서 년중 관광기후조건보장기간이 8달로서 비교적 긴것으로 하여 앞으로 이 지방에서 관광업을 더 활성화하고 지속적으로 발전시킬수 있다고 평가할수 있다.

## 참고 문헌

- [1] Defreitas et al.; International Journal of Biometeorology, 52, 5, 399, 2008.
- [2] A. Shakoor; International Journal of the Physical Sciences, 6, 28, 6607, 2011.

주체107(2018)년 1월 5일 원고접수

## Evaluation of Tourism Climate Availability of Pyongyang

Ryu Hak Chol, Om Kum Chol

In this paper we applied TCI calculation method to estimate tourism climate condition of analysis area and suggested methodology that was able to analyze and correctly estimate tourism climate condition by areas in our country.

Key words: tourism climate, TCI, effective temperature