

## 기후변화가 야외 물놀이 활동에 미치는 영향 : 한강시민공원 수영장을 대상으로

김송이\* · 박진한\*\* · 이동근\*\*\*†

한국문화관광연구원 관광산업연구실\*, 서울대학교 협동과정 조경학\*\*, 서울대학교 조경지역시스템공학부\*\*\*

### Effects of Climate Change on Outdoor Water Activity : The Case of Hangang Park Swimming Pool in Seoul

Kim, Song-Yi\*, Park, Jin-Han\*\* and Lee, Dong-Kun\*\*\*†

\*Tourism Industry Research Division, Korea Culture and Tourism Institute, Korea

\*\*Interdisciplinary Program in Landscape Architecture, Seoul National University, Korea

\*\*\*Dept. of Landscape Architecture and Rural Systems Engineering, Seoul National University, Korea

#### ABSTRACT

The aim of this study is to find preferred climate condition for outdoor water activity and to estimate future change of preferred season for the activity following the climate change. We chose urban public swimming pools, Hangang park swimming pools, which do not have any attractions except pools and allow people to make decision to visit pools in the morning solely based on the weather conditions as study sites. We identified the preferred climate conditions by analyzing the relationship between number of visitors and temperature, wind chill temperature and discomfort indexes. According to the result, the preferred temperature range was from 23.51°C to 37.56°C, the wind chill temperature range was from 25.90°C to 39.43°C, the discomfort index range was from 71.61 to 88.98 and the precipitation range was below 22.8 mm per day. When the temperature range is applied as the preferred season, in present, the length of the season is 127 days, from end of May to end of September. However, if temperature increase resulting from lower emission scenario (RCP 6.0), the season would be extended to 162 days, from early May to middle of October. If temperature is increasing under high emission scenario (RCP 8.5), the length of the season would be extended to 173 days from early May to end of October. In addition, the period of between end of July and early August, which is currently the most preferred season, would not be favored anymore due to high temperature. The result of this study further suggests the necessity of climate change adaptation activities.

Key Words: *Tourism, Recreation, Outdoor Pool, Climate Change Impact, Climate Change Adaptation, RCP Scenarios*

#### 1. 서 론

관광 및 휴양 활동 목적지의 선택에는 지역 경관, 역사 및 문화 자원, 자연 자원, 관광 시설 수준 등 다양한 요인들이 영향을 미친다(Hu and Ritchie, 1993). 기후 또한 관광 수요를 이끄는 주요 원동력 중 하나가 될 수 있는데(Hadwen *et al.*, 2011), 기후는 지역의 동식물상, 지형, 경관 등을 결정지어 우수한 환경을 제공하기도 하고, 기후 그 자체로서 관광휴양활동을 활동하기에 쾌적하고 편안한 분위기를 형성하여(Gomez-Martin, 2005) 관광 및 휴양 수요를 발생시키기도 한다(Berritella *et*

*al.*, 2006).

관광 및 휴양 활동에 있어 기후가 중요한 요소로서 역할하고 있는 만큼, 더욱 쾌적한 기후, 더욱 좋은 기후 조건을 찾기 위한 많은 연구들이 진행되어 왔다. 1985년 Mieczkowski가 관광 활동의 최적 기후 조건을 지수화한 TCI(Tourism Climate Index)를 발표하였으며, 이후 Stefan(1998), Yu *et al.*(2009), de Freitas *et al.*(2008) 등이 발전된 형태로서 MCIT(Modified Climate Index), BCI(Beach Comfort Index), CIT(Climate Index for Tourism)등을 발표하였다. 또한 Scott *et al.*(2008), de Freitas *et al.*(2008), Moreno(2009) 등은 해변 지역의 선호 기후 조건

† Corresponding author : [dklee7@snu.ac.kr](mailto:dklee7@snu.ac.kr)

Received August 5, 2015 / Revised August 24, 2015 / Accepted September 15, 2015

을 도출하였고, Ruddy and Scott(2014b)는 해변에서도 해수욕장과 가든, 수영장 등의 선호 기후 조건을 세분화 하여 분석하기도 하였다. 또한 Denstadli *et al.*(2011)은 기후에 대한 인식이 관광 및 휴양지의 쾌적성에 영향을 미치고, 이에 따라 관광객의 행태가 변화한다는 것을 증명하기도 하였다.

한편, 최근 십여 년간 기후변화 추세가 지속되면서 미래 관광 및 휴양 지역의 여건에도 변화가 일 것이라는 주장이 계속되고 있다. 실제로 지구의 표면온도가 1880년부터 2012년까지 약 0.85℃(최소 0.65℃, 최대 1.06℃) 증가하였고, 이러한 증가속도가 점차 빨라지고 있다는 점을 감안하면(IPCC, 2013), 관광 및 휴양 활동을 연구함에 있어 기후를 고려하고, 관계 변화를 예측하는 것은 중요한 일이 아닐 수 없다(Olya and Alipour, 2015).

이에 미래 관광 및 휴양 활동 목적지의 기후 선호 변화를 전망하는 연구들이 진행되기도 하였는데, 현재 휴양 명소로 선호되고 있는 중위도 지역의 국가 및 도시들이 미래에는 기온의 증가로 비선호되고, 위도상으로 보다 북쪽에 있는 국가들의 선호가 증대될 것이라는 전망(Hamilton *et al.*, 2005)이 제기되었고, 미국, 유럽 등의 국가 내에서도 관광 및 휴양 활동 선호 지역이 북상할 것이라는 전망(Eugenio-Maritin and Campos-Soria, 2010; Scott *et al.*, 2004)이 제기되었다. 공간적 변화뿐만 아니라 관광 및 휴양 활동 시기의 변화도 나타날 것이라는 의견도 제기되었는데, 현재 관광 및 휴양활동 기간으로 선호되고 있는 여름철이 미래에는 과하게 더워짐에 따라 오히려 비선호되고, 현재의 봄, 가을에 해당되는 계절이 선호되는 기간으로 각광을 받을 것으로 예측되기도 하였다(Hein *et al.*, 2009; Morgan *et al.*, 2000; Ridderstaat *et al.*, 2014; Amelung and Viner, 2006).

국내에서도 기후와 관광 및 휴양활동의 관계에 대한 연구가 일부 진행되었다. TCI를 이용하여 관광목적지의 기후 여건 변화를 분석한 연구(Chung *et al.*, 2013; Park *et al.*, 2014), 기후가 관광목적지의 관광객 수에 미치는 영향을 분석한 연구(Gong *et al.*, 2013; Chun and Lee, 2006) 등이 진행된 바 있다. 또한 기후변화와 관광 및 휴양활동과의 관계에 대한 연구로서, 기후변화에 따른 골프(Lim *et al.*, 2010), 스키산업(Heo and Lee, 2008; Heo and Lee, 2010)의 변화를 예측한 연구, 외래 관광객 수요의 영향을 예측한 연구(Cin and Hwang, 2013) 등이 진행된 바 있다.

기후변화 영향과 관련하여 가장 많은 연구가 진행된 관광 및 휴양 활동 중 하나는 기후 자체가 자원으로서의 역할을 하는 야외 물놀이 활동일 것이다. 지금까지 많은 연구자들이 야외 물놀이 활동에 선호되는 기후 조건이 무엇인지, 이러한 기

후 조건이 미래에 어떠한 형태로 변화할지, 그로 인해 어떠한 관광 수요의 변화가 파생될지를 분석 및 논의해왔다(Gomez-Martin, 2005; Scott *et al.*, 2008; de Freitas *et al.*, 2008; Moreno, 2009; Ruddy and Scott, 2014a). 그러나 이러한 선행 연구들은 몇 가지 한계점을 갖고 있다. 먼저 대부분의 선행 연구에서 야외 물놀이 활동의 목적지로 해변 및 해수욕장을 선정하여 분석을 진행하였는데, 해변 및 해수욕장은 일상 생활권으로부터 원거리에 있기 때문에 방문 의사결정이 사전에 이루어져, 해당일의 날씨로 해당일의 방문 선호를 설명하기 어려운 한계가 있다. 또한 날씨에 대한 방문객 만족도 측정에 있어서도, 원거리에 있는 해변 및 해수욕장을 방문하기 위해 투입한 경제적, 시간적 비용을 상쇄하기 위해 날씨가 좋지 않은 경우에도 경관, 동반자, 관련 활동 등 다른 요인들을 통해 스스로 만족도를 높여 날씨에 대한 만족까지 동반 상승시킬 수 있기 때문에, 기후와 수요와의 관계를 명확히 구분해서 분석하기 어려운 문제가 있다.

이에 본 연구에서는 야외 물놀이 활동에 선호되는 기후 조건과 미래 기후변화의 영향을 분석하되, 선행 연구의 한계점들을 보완하고자 하였다. 먼저 기후 외에 다른 요인들이 수요에 미치는 영향을 가능한 통제하기 위해, 당일 날씨를 보고 방문의사 결정을 할 수 있는 접근성이 우수한 도심 내 야외 수영장을 연구 대상으로 선정하였으며, 수영장 외에 다른 요소의 영향을 최소화 하고자 공공 운영 야외수영장을 대상으로 하였다. 한편 기후가 미치는 영향 정도를 측정하는 척도로서 실측 데이터인 해당일의 방문객 수를 사용하였으며, 연도별, 수영장별 여건 및 어트랙션의 차이를 통제하기 위해 연도별, 수영장별 방문객 수의 표준화계수를 도출하여 적용함으로써 데이터의 객관성을 높였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 대상지 선정 및 특성

본 연구의 대상지는 당일 의사결정으로도 방문이 가능하고 실제 활발한 이용이 이뤄지고 있는 공공 야외수영장인 서울 한강 수영장을 대상으로 하였다. 한강 수영장은 여의도, 독섬, 망원, 광나루, 잠실, 잠원 등 6개이며, 매년 6월 말에 개장하여 9월 초에 폐장한다. 한강 수영장의 연간 방문객은 약 48만 명이며(2009년에서 2013년 평균), 이 중 54%가 성인(19세 이상), 7%가 청소년(13세 이상, 18세 이하), 39%가 어린이(6세 이상, 12세 이하) 방문객이다.

한편, 기상청 자료에 근거한 서울의 기후 특성을 보면, 최근

Table 1. Visitors status of study sites

(unit: person(%))

	Total	Yeouido	Ttukseom	Mangwon	Gwangnaru	Jamsil	Jamwon
Total	481,708(100)	100,177	171,891	84,043	38,268	44,710	42,618
Adult	262,907( 54)	55,132	90,760	45,040	17,222	25,527	29,225
Youth	31,629( 7)	6,564	15,167	4,557	1,780	2,005	1,557
Kids	188,282( 39)	38,481	65,964	34,446	19,267	17,832	12,291

10년간(2005년부터 2014년) 연평균 기온은 12.85℃, 연평균 강수량은 10.62 mm이며, 여름철 평균 기온은 25.57℃, 최고 기온은 29.18℃, 평균 체감기온은 27.59℃, 최고 체감기온은 31.48℃, 평균 불쾌지수는 75.11, 최고 불쾌지수는 80.62, 강수량은 20.93 mm, 열대야일수는 8.8일 수준이다.

## 2.2 변수 선정 및 데이터 구축

관광 및 야외휴양활동에 영향을 미치는 기후 요소에는 물리적(physical) 요소인 강우와 바람, 생리적(physiological) 요소인 온도와 습도, 심리적(psychological) 요소인 운량과 일조 시간 등이 있다(Gomez-Martin, 2005). 기후와 관광 및 야외휴양활동 간의 관계를 분석한 연구한 선행 연구들은 이러한 기후 요소들을 변수로 선정하였으며(Mieczkowski, 1985; Maddison, 2001; Lise and Tol, 2002; Hamilton, 2005), 해변지역 및 물놀이 활동 선호 기후 도출을 위한 연구에서도 마찬가지로 이와 같은 요소들을 변수로 사용하였다(Scott *et al.*, 2008; Gomez-Martin, 2005; Morgan, 2000; Moreno, 2009; Ruddy and Scott, 2013). 본 연구 또한 위에 해당하는 요소들을 변수로 선정하고자 한다. 단, 운량과 일조시간은 관광객 및 방문객의 만족 정도에 약간의 영향을 줄 수는 있으나 방문객의 장소 및 활동을 결정할 만큼 중요하게 작용하지는 않기 때문에(Yu *et al.*, 2009) 변수에서 제외하고, 습도와 바람은 요소 그 자체보다는 기온과 결합된 형태인 체감기온 및 불쾌지수로써 영향을 미치기 때문에 체감기온과 불쾌지수로 대체하여 분석을 진행하였다. 이에 따라 본 연구에는 기온, 강수량, 체감기온, 불쾌지수의 네 가지 기후요소를 변수로 사용하였다.

기온, 강수량, 체감기온 및 불쾌지수 산출을 위한 바람과 습도 데이터는 기상청에서 제공하는 구 단위 관측 방재자료를 사용하였다. 한편, 체감기온은 2001년 8월 캐나다 토론토에서 열린 ‘Joint Action Group for Temperature Indices’ 회의에서 발표된 식이자 한국 기상청에서 사용하고 있는 식을 사용하여 도출하였으며, 그 식은 다음과 같다.

$$T_{WC} = 13.12 + 0.6215 T_a - 11.37 V^{0.16} + 0.3965 T_a V^{0.16} \quad (1)$$

$T_a$ : 기온(℃),  $V$ : 풍속(km/h)

불쾌지수는 1957년 미국의 E. C. Thom에 의해 고안된 식이자 한국 기상청에서 사용하고 있는 식을 사용하여 도출하였으며, 그 식은 다음과 같다.

$$THI = \frac{9}{5} T - 0.55(1 - RH) \left( \frac{9}{5} T - 26 \right) + 32 \quad (2)$$

$T$ : 기온(℃),  $RH$ : 상대습도(%)

한편, 해당일의 기후 선호도를 측정하는 변수로 방문객 수를 선정하였다. 방문객에게 기후 선호도를 직접 묻는 설문 방식은 응답자마다 질문에 대한 이해와 응답에 차이가 있고, 응답된 선호와 실제 선호를 연계시키기 어려운 등 모호한 문제를 갖고 있다(Moreno *et al.*, 2009). 따라서 실제 방문 행동으로 나타나는 변수이자, 정량적 변수인 방문객 수를 선정하였다. 방문객 수 데이터는 서울특별시 한강사업본부를 통해 수집하였다. 2009년부터 2013년까지 5년간 일별 방문객수 데이

Table 2. Climate characteristics of study sites

	Average temperature (°C)	Maximum temperature (°C)	Average wind chill temperature (°C)	Maximum wind chill temperature (°C)	Average discomfort index	Maximum discomfort index	precipitation (mm)	Number of tropical night (days)
Annual average	12.85	17.23	13.83	18.55	56.42	62.00	10.62	8.9
July and August average	25.57	29.18	27.59	31.48	75.11	80.62	20.93	8.8

터를 확보하였으며, 이 중 야외 물놀이 활동의 성수기와 비수기 간의 편차를 통제하기 위해 6월 말, 9월 초 데이터를 제외하고 7월, 8월 데이터만을 사용하였다. 또한 주중과 주말의 편차를 통제하기 위해 주말 및 공휴일 데이터를 제외하고 평일 데이터만을 사용하였다. 이와 같은 과정에 의해 최종적으로 분석에 사용된 데이터는 6개 수영장의 5년간 방문객 데이터 중 전체 896일 방문객 데이터이다.

또한 연도별, 수영장별 방문객수의 편차를 통제하기 위해, 각 연도별, 수영장별 방문객수의 표준화 값, Z-score를 도출하여 사용하였으며, Z-score의 산출식은 다음과 같다.

$$Z\text{-score} = \frac{x - \mu}{\sigma} \tag{3}$$

x: 원래 값,  $\mu$  집단의 평균,  $\sigma$  표준편차

마지막으로 기후변화에 따른 미래 선호 기간 변화를 파악하기 위해 최근 10년(2005~2014), 2030년대(2031~2040), 2060년대(2061~2070), 2090년대(2091~2100) 기후 데이터를 구축하였다. 최근 10년 데이터는 기상청에서 제공하는 일별 관측 자료를, 미래 데이터는 RCP(Representative Concentration Pathway) 시나리오를 활용하였다. RCP 시나리오는 상당한 기후변화 저감 노력이 실현될 것을 전제하는 가장 긍정적인 시나리오인 2.6 시나리오, 기후변화 추세가 일정 정도 안정화 될 것을 전제하는 4.5 시나리오, 저감 노력 하에 기후 변화 추세가 지속될 것을 전제하는 6.0 시나리오, 저감 노력 없이 기후변화 추세가 현재와 같이 지속될 것을 전제하는 가장 부정적인 시나리오인 8.5 시나리오 등 네 개로 구성된다.

### 2.3 선호 기후 도출과 미래 변화 예측

야외 물놀이 활동에 선호되는 기후를 도출하기 위해 한강 수영장의 방문객 수와 기온, 체감기온, 불쾌지수, 강수량 등과의 상관성을 분석하여 각 변수간의 관계성을 도출하였으며, 이후 각 관계에 대한 추세 분석을 실시하여 지역별 방문 선호 기후 조건을 분석하였다. 이후, 각 지역의 최근 10년 데이터를 바탕으로 도출된 지역별 방문 선호 기후 조건을 미래 2030년대, 2060년대, 2090년대 기후 데이터에 적용하여, 미래 선호 기간 변화를 예측하였다.

## 3. 분석 결과

### 3.1 기후와 방문객 수의 상관성

각 야외수영장 방문객 표준화 값과 기온, 체감기온, 불쾌지

수, 강수량의 상관성을 분석한 결과, 모든 기후 변수들이 0.001 유의수준에서 유의한 상관관계를 갖고 있는 것으로 나타났다.

기온의 경우, 평균기온, 체감기온은 0.5 이상의 상관성을, 최저기온은 0.39의 상관성을 갖고 있는 것으로 나타났으며, 체감기온의 경우, 평균체감기온과 최고체감기온은 0.5 이상의 상관성을, 최저체감기온은 0.39의 상관성을 갖고 있는 것으로 나타났다. 불쾌지수의 경우에도 평균불쾌지수, 최고불쾌지수, 최저불쾌지수 모두 0.4 이상의 상관성을 갖고 있는 것으로 나타났다. 이는 기온, 체감기온, 불쾌지수의 증감과 방문객 증감이 높은 상관관계에 있음을 시사한다. 한편, 강수량은 0.32 이상의 음의 상관성을 갖는 것으로 나타나, 강수량이 증가할수록 방문객이 감소함을 시사했다.

한편, 성인, 청소년, 어린이 등 방문객 연령에 따라 방문 차이가 존재하는가를 검증하기 위해 각 연령 방문객 수의 ANOVA(일원배치분산분석)를 실시한 결과, Levene 통계량과의 유의확률이 0.647, F 통계량이 0.069, 유의확률이 0.934로 나타나, 방문객 연령에 따른 방문 차이는 존재하지 않음을 알 수 있었

Table 3. Results of correlation analysis between climate factors and visitors

Climate factors	Total	Adult	Youth	Kids
Average temperature	.529***	.533***	.452***	.468***
Maximum temperature	.517***	.524***	.401***	.443***
Minimum temperature	.388***	.376***	.381***	.358***
Average wind chill temperature	.529***	.533***	.454***	.468***
Maximum wind chill temperature	.520***	.528***	.406***	.445***
Minimum wind chill temperature	.388***	.375***	.381***	.358***
Average discomfort index	.441***	.433***	.408***	.407***
Maximum discomfort index	.472***	.468***	.388***	.417***
Minimum discomfort index	.469***	.459***	.395***	.423***
Precipitation	-.317***	-.294***	-.214***	-.265***

\*\*\* Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

다. 즉, 날씨에 따라 방문객의 방문 여부는 달라지며, 그 변화는 성인, 청소년, 어린이 모두에서 유사하게 나타남을 의미한다.

### 3.2 기후와 방문객 수의 추세

각 관계의 경향성을 보다 구체적으로 분석하기 위해 추세 분석을 실시하였다. 앞서 성인, 청소년, 어린이의 방문 차이가 존재하지 않는 것으로 나타났기 때문에 전체 방문객수를 기준으로 분석을 진행하였다. 또한 야외 물놀이 활동이 여름철 낮 시간에 이뤄진다는 점, 더위 및 무더위가 활동에 영향을 미친다는 점에서 각 기후 변수의 일 최솟값인 최고기온, 최고체감기온, 최고불쾌지수 값을 분석 데이터로 활용하였다.

그 결과, 최고기온과 방문객수의 추세는 23.51°C에서 증가하고 37.56°C에서 감소하는 형태를 나타냈으며, 설명력은 28% 수준인 것으로 나타났다. 최고체감기온과 방문객수의 추세는 25.90°C에서 증가하고 39.43°C에서 감소하는 것으로 나타났으며, 설명력은 28% 수준인 것으로 나타났다. 불쾌지수와 방문객수 추세는 71.61에서 증가하고 88.98에서 감소하는 것으로 나타났으며, 설명력은 24% 수준인 것으로 나타났다.

한편, 강수량은 방문객의 증감에 미치는 영향을 보다 명확

하게 파악하기 위해 강수량과 방문객 수와의 관계가 무관한 날, 즉 강수량이 0 mm인 날을 제외한 나머지 데이터를 분석에 사용하였다. 분석 결과 강수량의 증가에 따라 방문객 수는 일정 수준까지 급격하게 방문객이 감소하고 이 후 최저치 수준에서 지속되는 관계를 갖는 것으로 나타났다. 이에 추세선의 기울기가 -0.01 이하로 안정화 되는 지점, 즉 방문객 수가 완전히 감소된 지점을 도출한 결과, 22.8 mm의 강수가 발생한 시점인 것으로 나타났다.

정리하면, 최고기온 23.51°C 수준부터 야외 물놀이 활동을 시작하며 기온이 높아질수록 수요는 증가하였고, 최고기온이 37.56°C를 초과하면 무더위로 인해 오히려 수요가 감소하였다. 체감기온과 불쾌지수 역시 마찬가지로, 각각 25.90°C, 71.61 수준부터 더위를 피하기 위해 물놀이 활동을 시작하고 더위의 강도가 더해질수록 수요는 증가하지만, 각각 39.43°C, 88.98을 초과하면 무더위로 인한 불쾌감이 고조되어 야외 물놀이 활동을 기피하기 시작함을 알 수 있다. 강수량의 경우에는 소량이라도 강수가 발생하는 날은 물놀이 활동 수요가 급격히 감소하며, 22.8 mm를 초과하면 물놀이 활동객을 찾아보기 어렵게 되는 것으로 나타났다.

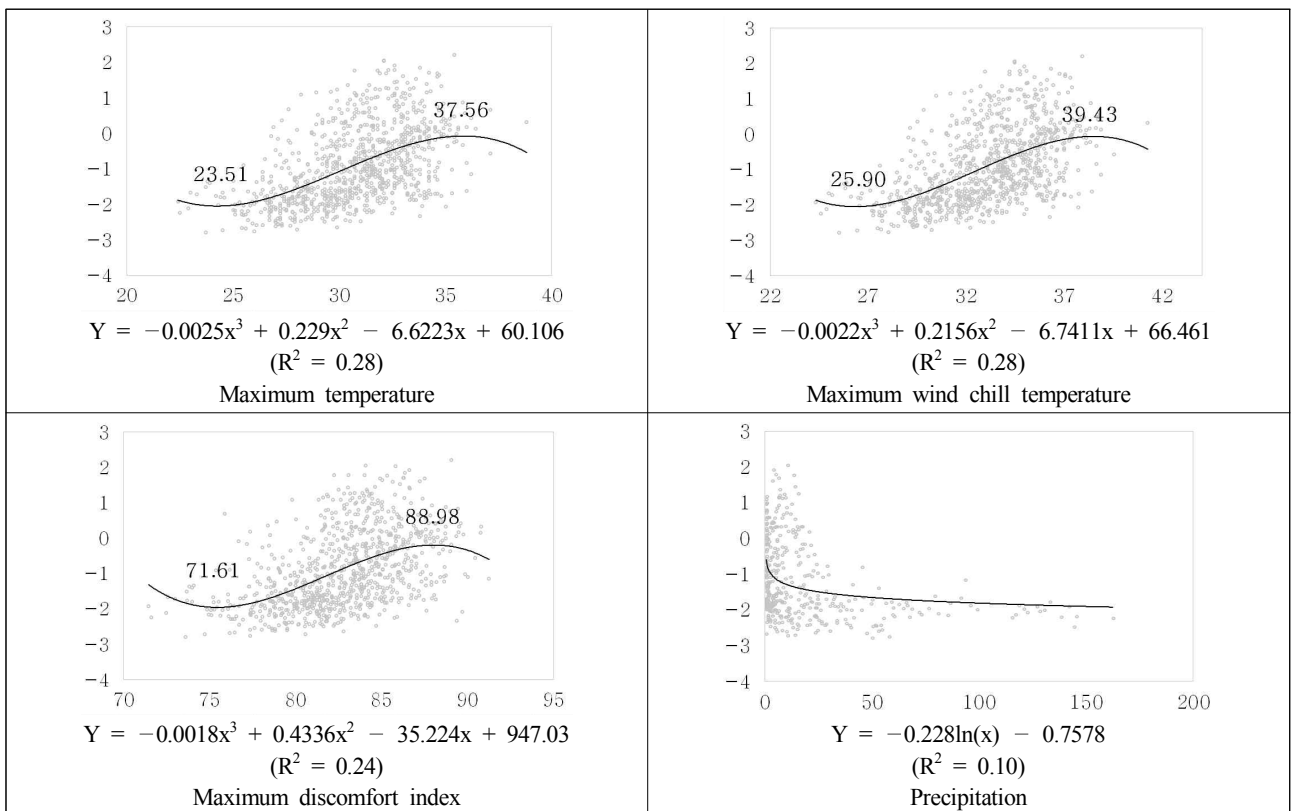


Fig. 1. Results of regression analysis between climate factors and visitors.

### 3.3 미래 선호 기간 변화 예측

앞서 도출된 야외 물놀이 활동 방문객의 증감이 발생하는 기온과 강수량의 임계치를 활동 선호 구간으로 설정하여 미래 야외 물놀이 활동의 선호 기간을 분석하였다.

RCP 2.6 시나리오 하에서 야외 물놀이 활동 선호기간은 현재 5월 말부터 9월 말까지 약 127일 수준에서, 2030년에는 5월 중부터 10월 초까지 약 137일 수준으로 증가될 것으로 전망되었다. 그리고 이러한 추세는 2060년대와 2090년대까지 지속될 것으로 전망되었다.

한편, RCP 4.5 시나리오 하에서 야외 물놀이 활동 선호기간은 2030년대에 5월 중부터 10월 초까지 약 141일, 2060년대에 5월 중부터 10월 중까지 약 154일, 2090년대에 5월 초부터 10월 중까지 약 161일 수준으로 증가할 것으로 전망되었다. 즉 2090년대의 야외 물놀이 활동 선호기간은 현재에 비해 한 달 가량 증가될 것이며, 5월과 10월도 야외 물놀이 활동 기간이 될 것이라 전망이다. 반면 8월 초에는 무더위로 인해 야외 활동이 기피되는 시기가 발생할 수 있을 것으로 전망되었다.

또한 RCP 6.0 시나리오의 경우, 2030년대에는 5월 말부터 10월 초까지 약 136일, 2060년대에는 5월 초부터 10월 중까지 165일, 2090년대에는 5월초부터 10월 중까지 약 162일 수준으로 증가될 것으로 전망되었다. 즉 2060년대부터는 연중 5.5개월 정도 야외 물놀이 활동이 가능할 것으로 전망되었으며, 5월과 10월도 야외 물놀이 활동의 기간이 될 것이라 전망이다. 그러나 본 시나리오에서 역시, 8월 초에는 무더위로 인해 야외 물놀이 활동이 선호되지 않을 것으로 전망되었다.

마지막으로 RCP 8.5 시나리오에서는 2030년대에는 5월 중부터 10월 초까지 139일, 2060년대에는 5월 중부터 10월 중까지 148일, 2090년대에는 5월 초부터 10월 말까지 약 173일 수준으로 증가될 것으로 전망되었다. 즉 2090년대에는 연중 절반 동안 야외 물놀이 활동이 가능할 것이라는 전망이다. 반면 2090년대에는 7월 중순부터 8월 중순까지 약 21일 가량은 무더위로 인해 야외 물놀이 활동이 선호되지 않을 것으로 전

망되었다. 이는 현재 야외 물놀이 활동 기간으로 가장 선호되는 기간인 7월 중순부터 8월 중순까지가 미래에는 오히려 비 선호 기간이 되고, 현재의 봄, 가을에 해당되는 5월, 6월, 9월, 10월이 미래 야외 물놀이 활동 기간으로 선호될 수 있음을 의미한다.

한편 강수량으로 인해 비선호되는 기간은 4개 시나리오 모두에서 현재와 비슷한 수준, 약 10일 수준으로 유지될 것으로 전망되었다.

## 4. 논의 및 결론

본 연구에서는 야외 물놀이 활동에 선호되는 기후를 도출하고, 이를 RCP 시나리오에 적용하여 미래 선호 기간 변화를 분석하였다.

본 연구 결과에 따르면, 야외 물놀이 활동은 기온, 체감기온, 불쾌지수, 강수량의 정도와 높은 상관성을 갖는데, 구체적으로 기온은 일 최고 23.51℃에서 선호, 37.56℃에서 비선호되고, 체감기온은 25.90℃에서 선호, 39.43℃에서 비선호되며, 불쾌지수는 71.61에서 선호, 88.98에서 비선호, 강수량은 22.8 mm부터 비선호되는 것으로 나타났다.

야외 물놀이 활동에 적합한 기후 조건을 분석한 유사 선행 연구에서 도출된 결과를 살펴보면, Morgan *et al.*(2000)은 피부온도로 32.5℃에서 34.4℃를 가장 좋은 조건, 34.5℃에서 35.4℃를 차순위 조건, 35.5℃ 이상을 무더위로 인해 선호가 낮아지는 조건으로 보았다. 또한 Ruddy and Scott(2014a)는 32℃에서 39℃를 선호되는 조건, 38℃ 이상부터는 무더위로 인해 비선호되는 조건으로 제시하였으며, Martinez-Ibarra(2011)는 35℃에서 39℃를 가장 선호되는 조건으로 제시하였다.

선행연구에서 도출된 선호 조건이 본 연구에서 도출된 값에 비해 높고 좁은 구간에 분포하는 이유는 카리브 해, 지중해 등 세계적 해변을 최적의 기후대에 방문하기 위한 노력이 일상 생활권에 있는 야외 수영장의 그것에 비해 높기 때문일 것으

Table 4. Preferred season for outdoor water activities in the future (unit: days)

	RCP 2.6 scenario			RCP 4.5 scenario			RCP 6.0 scenario			RCP 8.5 scenario		
	Preference season	Too hot	Too rainy	Preference season	Too hot	Too rainy	Preference season	Too hot	Too rainy	Preference season	Too hot	Too rainy
Recent	127	1	14	127	1	14	127	1	14	127	1	14
30s	137	0	11	141	3	8	136	1	11	139	1	10
60s	138	0	11	154	1	14	165	0	12	148	6	10
90s	139	1	10	161	5	10	162	8	9	173	21	12

Table 5. Change of preferred season for outdoor water activities in the future

Scenarios	May	June	July	August	September	October
2.6	Recent					
	30s					
	60s					
	90s					
4.5	Recent					
	30s					
	60s					
	90s					
6.0	Recent					
	30s					
	60s					
	90s					
8.5	Recent					
	30s					
	60s					
	90s					

로 사료된다. 다시 말해, 야외 수영장에 방문하는 방문객들은 야외 물놀이 활동이 가능한 기후가 되면 수영장을 방문하고 무더위가 시작되면 활동을 중단하지만, 세계적 해변을 방문하는 관광객들은 최적의 기후대에 해변을 방문하고 무더위에 대해서는 보다 관대하게 받아들임을 뜻한다.

또한 선호 기후 조건이 약 30%의 수준에서 설명되었는데, 개인적 여건과 취향, 수영장의 위치와 비용 등 다양한 사회적, 경제적 요인이 야외수영장 방문 의사 결정에 영향을 미친다는 점을 감안했을 때, 기후 조건만으로 30%의 설명력을 가진다는 것은 여러 영향 요인 중 기후 요인이 큰 영향력을 가지고 있음을 시사한다.

한편, 현재 야외 물놀이 활동에 선호되는 기간은 5월말부터 9월말까지 약 127일 수준인 반면, 2090년대에는 상당한 기후 변화 저감 노력이 실현될 경우(RCP 2.6) 5월중부터 10월초까지 약 139일, 기후변화 추세가 안정화 될 경우(RCP 4.5) 5월초부터 10월중까지 약 161일, 저감 노력 하에 기후 변화가 지속될 경우(RCP 6.0) 5월초부터 10월중까지 162일, 저감 노력 없이 기후 변화가 현재 추세로 지속될 경우(RCP 8.5) 5월초부터 10월말까지 약 173일로 증가될 것으로 전망되었다. 또한 7월말부터 8월초에는 무더위로 인해 비선호되는 시기도 발생할 수 있을 것으로 전망되었다.

이러한 야외 물놀이 활동 선호 시기의 변화는 여가 및 휴양

관련 제 분야에 상당한 영향을 미칠 것으로 예상된다. 야외 물놀이 활동에 선호되는 기간이 현재 4개월에서 2090년에는 길게는 6개월까지 증가됨에 따라 물놀이 활동 수요가 증가 및 다양화 되고, 관련 산업의 규모 또한 확대될 수 있을 것이다. 또한 여름휴가 기간도 현재와 다른 형태로 변화될 수 있을 것이다. 예를 들어 현재 7월, 8월에 집중되는 휴가 기간이 5월, 6월 및 9월, 10월로 분산되고, 이에 따라 숙박 및 관광 관련 사업체의 성수기 또한 5월, 6월 및 9월, 10월로 변화할 것으로 추측할 수 있다. 또한 7월, 8월은 무더위의 심화로 실내에서 할 수 있는 활동들이 증가할 것으로 예상할 수 있다.

물론 미래에는 야외 물놀이 활동 수요가 변화하여 현재와 같은 활동을 지속하지 않을 수 있으며, 미래 세대가 선호하는 기후 조건은 현재와 다른 형태로 변화할 수도 있을 것이다. 또한 예기치 못한 기후 변화의 양상과 피해가 발생할 수도 있을 것이다. 미래 상황을 현재 시점에서 예측한다는 것에는 여러 한계가 따르겠지만, 발생 가능한 변화에 대해 대응하기 위한 일정정도의 준비는 필요할 것이다.

본 연구는 연구 대상지를 서울로 국한하여 진행함에 따라 전국적인 여건을 고려하여 변화를 설명하지 못했다는 한계를 지니고 있다. 향후 더 발전된 형태의 연구로서 전국을 대상으로 하는 후속 연구가 진행된다면 의미 있는 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다. 선행연구(Hamilton *et al.*, 2005)에서

우리나라와 비슷한 위도에 있는 국가들이 물놀이 및 휴양활동 지역으로 선호될 수 있는 것으로 예측된 적이 있는 바, 제주를 비롯한 남해안의 온화한 기후대의 지역을 포함하여 연구를 진행한다면 더욱 많은 시사점을 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 선행연구의 한계점들을 보완하여, 기후 외 다른 요인들을 가능한 통제하는 방식으로 야외 물놀이 활동에 선호되는 기후의 조건을 도출했다는 점, 우리나라의 야외 휴양활동 선호 기간의 미래 변화를 예측했다는 점에서 의의를 갖는다. 향후 연구 대상과 방법을 보완한 후속 연구가 진행된다면, 보다 발전된 형태의 의미 있는 연구 결과가 도출될 수 있을 것으로 기대된다.

## 사 사

본 연구는 “2015년도 BK21 플러스 사업(서울대학교 협동과정조경학 그린인프라 창조 인재 양성팀)”의 지원을 받아 수행된 연구임.

## REFERENCES

- Amelung B, Viner D. 2006. Mediterranean tourism: Exploring the future with the tourism climate index. *Journal of Sustainable Tourism* 14(4):349-366.
- Berritella M, Bigano A, Roson R, Tol RSJ. 2006. A general equilibrium analysis of climate change impacts on tourism. *Tourism Management* 27:913-924.
- Chun HJ, Lee KM. 2006. The impact of climate on tourists of national park. *Journal of Climate Research* 1(1):49-59. (in Korean with English abstract)
- Chung IU, Lim CM, Yoon JS. 2013. Change of tourism climate resources in Gangwon-do based on the tourism climate index. *Journal of Climate Research* 3:237-251. (in Korean with English abstract)
- Cin BC, Hwang YS. 2013. An analysis on effects of climate changes on Japanese tourism demand for Korea. *Korea Trade Review* 38(2):179-204. (in Korean with English abstract)
- de Freitas CR, Scott D, McBoyle G. 2008. A second generation climate index for tourism(CIT): Specification and verification. *International Journal of Biometeology* 52:399-407.
- Denstadli JM, Jacobsen JKS, Lohmann M. 2011. Tourist perception of summer weather in Scandinavia. *Annals of Tourism Research* 38(3):920-940.
- Eugenio-Martin JL, Campos-Soria JA. 2010. Climate in the region of origin and destination choice in outbound tourism demand. *Tourism Management* 31:744-753.
- Gomez-Marin MB. 2005. Weather, climate and tourism a geographical perspective. *Annals of Tourism Research* 32(3): 571-591.
- Gong SM, Kim IG, Kim S, Jung JH, Kim BJ. 2013. The impact of meteorological factors on Ulleung-do's tourism industry. *Climate Change Research* 4(3):221-233. (in Korean with English abstract)
- Hadwen WL, Arthington AH, Boon PI, Taylor B, Fellows CS. 2011. Do climatic or institutional factors drive seasonal pattern of tourism visitation to protected areas across diverse climate zones in eastern Australia? *Tourism Geography* 13(2):187-208.
- Hamilton JM, Maddison DJ, Tol SJ. 2005. Climate change and international tourism: A simulation study. *Global Environmental Change* 15:253-266.
- Hein L, Metzger MJ, Moreno A. 2009. Potential impacts of climate change on tourism; A case study of Spain. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1:170-178.
- Heo IH, Lee SH. 2008. The impact of climate changes on ski industries - In the case of the Yongpyoung Ski Resort-. *Journal of the Korean Geographical Society* 43(5):715-727. (in Korean with English abstract)
- Heo IH, Lee SH. 2010. The impact of climate changes on ski industry in central region of Korea : The case of Yongpyoung · Yangji · Jisan ski resort. *Journal of the Korean Geographical Society* 45(4):444-460. (in Korean with English abstract)
- Hu Y, Ritchie R. 1993. Measuring destination attractiveness: A contextual approach. *Journal of Travel Research* 32(2): 25-34.
- IPCC. 2013. *Climate Change 2013: The physical science basis*. Cambridge University Press.
- Lim KU, Kwon YA, Kwon WT, Boo KO. 2010. The impact of climate change on the golf season. *Journal of Tourism and Leisure Research* 22(5):399-417. (in Korean with English abstract)



- Lise W, Tol RSJ. 2002. Impact of climate on tourist demand. *Climatic Change* 55:429-449.
- Maddison DJ. 2001. In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourists. *Climate Change* 49:193-208.
- Martinez-Ibarra E. 2011. The use of webcam images to determine tourist-climate aptitude: Favourable weather types for sun and beach tourism on the Alicante coast(Spain). *International Journal of Biometeorology* 55:373-385.
- Mieczkowski Z. 1985. The tourism climate index: A method of evaluating world climates for tourism. *The Canadian Geographer* 29(3):220-233.
- Moreno A, Amelung B, Santamarta L. 2009. Linking beach recreation to weather conditions: A case study in Zandvoort, Netherlands. *Tourism in Marine Environments* 5:111-119.
- Morgan R, Gatell E, Junyent R, Micallef A, Özhan E, Williams AT. 2000. An improved user-based beach climate index. *Journal of Coastal Conservation* 6:41-50.
- Olya HGT, Alipour H. 2015. Risk assessment of precipitation and the tourism climate index. *Tourism Management* 50:73-80.
- Park CY, Kim NJ, Kim ST, Choi YE. 2014. Examination of tourism climatic conditions for Chiaksan National Park analyzing tourism climate index. *Journal of the Korean Geographical Society* 49(5):779-793. (in Korean with English abstract)
- Ridderstaat J, Oduer M, Croes R, Nijkamp P, Martens P. 2014. Impacts of seasonal patterns of climate on recurrent fluctuations in tourism demand: Evidence from Aruba. *Tourism Management* 41:245-256.
- Rutty M, Scott D. 2013. Differential climate preference of international beach tourist. *Climate Research* 57:259-269.
- Rutty M, Scott D. 2014a. Bioclimatic comfort and the thermal perceptions and preferences of beach tourists. *International Journal of Biometeorology* 59(1):37-45.
- Rutty M, Scott D. 2014b. Thermal range of coastal tourism resort microclimates. *Tourism Geographies* 16(3):346-363.
- Scott D, Gössling S, de Freitas CR. 2008. Preferred climates for tourism: Case studies from Canada, New Zealand and Sweden. *Climate Research* 38:61-73.
- Scott D, Mcboyle G, Schwartztruber M. 2004. Climate change and the distribution of climatic resource for tourism in North America. *Climate Research* 27:105-117.
- Stefan B. 1998. Beach comfort index-a new approach to evaluate the thermal conditions of beach holiday resorts using a South African example. *Geo Journal* 44(4):297-307.
- Thom EC. 1959. The discomfort index. *Weatherwise* 12(2): 57-61.
- Yu G, Schwartz Z, Walsh JE. 2009. A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources. *Climatic Change* 95:551-573.