

기후 요소가 관광·레저 활동 유형별 수요에 미치는 영향

임정민[†]

국립부경대학교 경제학과 조교수

Climate factors and tourism-leisure demand: Differentiated effects by activity type

Lim, Jungmin[†]

Assistant Professor, Department of Economics, Pukyong National University, Busan, Korea

ABSTRACT

This study examines the impacts of climate factors on tourism and leisure demand, while distinguishing between indoor and outdoor activities, as well as major types of activities. Using a panel dataset covering major tourism and leisure sites in South Korea from 2015 to 2018, this study employs a Poisson fixed effects model to analyze how various climate variables influence monthly visitor numbers. To develop a more sophisticated climate-tourism demand function, the analysis incorporates not only basic weather variables (e.g., temperature) but also extreme climate indicators. The results indicate that precipitation, extreme heat, and extreme cold significantly reduce tourism demand, with outdoor activities being more vulnerable to adverse weather conditions than indoor activities. Conversely, an increase in the average minimum temperature positively affects visitor numbers, suggesting that moderate warming could enhance overall tourism and leisure demand in Korea. This study also assesses the differential impact of climate conditions on four major types of tourism and leisure destinations: ski resorts, water parks, golf courses, and national parks. Specifically, ski resorts and water parks exhibit positive responses to extreme cold and heat due to their seasonal demand, while golf courses and national parks are more negatively affected by adverse climate conditions. With climate change expected to alter seasonal patterns and increase temperature variability, the findings underscore the need for climate-resilient tourism policies and region-specific adaptation strategies, including adaptive infrastructure and diverse seasonal tourism offerings. Policymakers should adopt strategies that mitigate climate risks while leveraging opportunities from longer tourism seasons due to rising temperatures. This study contributes to the growing literature on climate-tourism interactions and provides practical knowledge for sustainable and resilient tourism development in a changing climate.

Key words : Climate Change Impact, Tourism Demand, Leisure Demand, Poisson Fixed Effects, Panel Analysis

1. 서론

관광 및 레저의 경우 일반적으로 야외활동을 동반함에 따라, 관광·레저 활동의 여부와 장소 선택은 기후 및 기상 조건과 그 변동에 민감하게 반응한다(IPCC, 2022; Verbos et al., 2018). 즉, 기후 쾌적성과 계절의 변화는 관광·레저

수요의 결정에 매우 중요한 요인으로 작용한다. 따라서, 관광·레저 산업은 향후 심화되는 기후변화로 인해 가장 직접적인 영향을 받게 될 부문 중 하나로 평가받고 있다(Stern, 2006; UNWTO, UNEP, and WMO 2008). 미래 기후변화로 인한 평균기온 및 강수량 변화, 그리고 폭염, 장마, 한파 등의 극한기후 현상의 증가는 관광·레저 활동의

[†]Corresponding author : jmlim@pknu.ac.kr (48513, Dep. of Economics, Humanities and Social Sciences-Business Administration Bldg. 45, Yongso-ro, Nam-gu, Busan, Korea. Tel. +82-51-629-5310)

ORCID 임정민 0000-0002-5444-5457

적합성과 관광수요의 계절성에 중요한 변화를 초래할 것으로 예상된다.

국내외적으로 기후변화가 관광 및 레저 부문에 미치는 영향의 중요성에 대한 인식과 그에 대한 관심도는 지속해서 높아지는 추세이다. 주요국의 국가적 차원의 관심으로, 미국을 중심으로 기후변화가 관광·레저에 미치는 다각적 영향에 대한 활발한 논의가 이루어져 왔다. 미국의 2014년 제3차 국가기후평가보고서(National Climate Assessment, 이하 NCA) (USGCRP, 2014)에서는 지역경제(Regional Economics) 챕터에서 미국 지역 경제를 구성하는 한 요소로서 관광·레저 부문에 대해 간략히 언급하였다. 이후, 2018년 발간된 제4차 NCA(USGCRP, 2018)에서는 관광·레저 부문이 보고서의 주요 결과(Summary Findings) 12개 항목 중 하나로써 강조되었을 뿐 아니라, 이외 5개 항목(Economy, Water, Indigenous Peoples, Ecosystems and Ecosystem Services, Ocean and Coasts)에서도 두루 논의되었다.

관광과 기후변화에 관한 연구 주제는 2000년대 후반을 기점으로 국제 학계의 큰 관심을 받기 시작하였으며, 이후 중요한 지식 영역의 하나로 자리매김했다(Becken, 2013). 본 연구와 관련하여, 기후변화가 관광부문에 미치는 영향을 정량화한 국내외 문헌은 크게 세 유형으로 구분할 수 있다. 첫 번째 유형의 문헌은, 한 국가 혹은 특정 관광지를 대상으로, 관광수요에 영향을 주는 주요 기후 관련 요인들을 실증적으로 식별하는 것을 연구의 주목적으로 삼는다(Hwang et al., 2014, 2017; Kim et al., 2019; Lise and Tol, 2002; Wilkins et al., 2018; Yun et al., 2019). 두 번째 유형은, 지구적 기후변화에 따른 국가 간 관광객 유입·유출, 관광부문 외화 순유입액 혹은 GDP 비중 등을 추정하여 기후변화의 경제적 영향을 평가한 연구이다(Hamilton et al., 2005; Lafakis et al., 2019; Roson and Sartori, 2016; Woetzel et al., 2020). 세 번째 유형은, 첫 번째 유형과 마찬가지로 한 국가 혹은 특정 관광지를 대상으로 하며, 기후와 관광·레저 활동의 관계를 바탕으로 미래 기후 시나리오에 기반하여 장기적 차원의 관광수요나 관광·레저 산업에의 영향을 평가한다(Kim, Park, and Lee, 2015; Kim, Park, Park, et al., 2015; Moore, 2010; Oh et al., 2017; Park et al., 2014; Scott et al., 2006). 관광기후지수(Tourism Climate Index, 이하 TCI)를 활용해 기후변화가 관광부문에 미치는 영향을 전망한 연구(Moore, 2010; Park et al., 2014 등) 또한 세 번째 유형으로 분류할 수 있다.

기후변화가 관광부문에 미치는 영향을 정량화한 주요

해외 연구들은 여러 국가를 대상으로 기온변화가 각국의 관광객 유입·유출과 관광부문에 미치는 경제적 영향을 분석하였다. 대표적으로, Woetzel et al. (2020)은 전 세계 지역·국가 간 주요 관광·휴양지의 분포와 관광객 유입·유출 양상을 분석했다. 기후변화가 진행됨에 따라 지중해, 인도 등은 여름이 지나치게 더워져 휴양지로 부적합해지며 북유럽은 따뜻해진 여름으로 관광 수요가 증가할 것으로 전망했다.

관광·레저 부문의 기후변화 영향을 살펴본 국내 문헌은 주로 기후 변수와 국내 관광수요 간의 상관관계 분석에 초점이 맞춰져 있다. Kim et al. (2019)은 시계열 회귀분석을 통해 북한산, 설악산 국립공원 방문객 수와 기후 변수의 관계를 살펴보았다. 해당 연구에서는 열패적성, 강수, 풍속, 일조시간으로 구성되는 한국형 관광기후지수(K-TCI)를 활용해 방문객 수 변화를 설명하고자 했다. Yun et al. (2019)은 8개 지역 78개 관광지에 대한 3년간의 패널데이터를 활용하여 기후 변수와 관광지별 방문객 수의 관계를 분석했다. 평균기온 증가는 관광수요의 증가를, 강수량, 풍속, 미세먼지 변수는 감소를 야기하는 것으로 나타났다. 일부 연구자들은 중국, 일본 등 특정 국가로부터 국내로 유입된 해외관광객 규모가 극한기후 발생에 어떻게 반응하는지 등을 실증 분석하였다(Hwang et al., 2014, 2017; Shin and Hwang, 2013). Hwang et al. (2017)에 따르면, 이상기후 발생 시 관광 수요가 감소하며, 관광객들은 폭염에 비해 강우에 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

한편, Heo and Lee (2012), Song et al. (2014), Kim, Park, and Lee (2015), Kim, Park, Park, et al. (2015), Park et al. (2014), Oh et al. (2017) 등은 기후 요소와 관광·레저 활동의 관계 분석 및 미래 영향에 대한 시나리오 분석을 수행하였다. 예를 들어, Kim, Park, and Lee (2015)는 서울 한강 수영장 방문객 자료를 활용해 기후 변수가 야외 물놀이 활동에 미치는 영향을 분석했다. 평균/체감기온 및 불쾌지수는 양의 영향, 강수량은 음의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 야외 물놀이 활동이 선호되는 기온 구간은 23.51~37.56℃, 강수량은 22.8 mm 이하로 분석되었다. RCP (Representative Concentration Pathways) 4.5, 6.0 적용 시 야외 물놀이 선호 기간은 현재 4개월에서 6개월로 증가하며, 물놀이 활동 수요가 증가할 것으로 전망했다. 이 외 대부분의 연구는 겨울스포츠인 스키 산업에의 영향 전망에 중점을 두고 있으며(Heo and Lee, 2012; Kim, Park, Park, et al., 2015; Song et al., 2014 등), 몇몇 연구들은 기후변화의 국립공원 관광수요 영향을 분석했

다(Oh et al., 2017; Park et al., 2014).

이처럼 국내 학계는 한국의 관광 및 레저 부문이 기후 변화에 상당히 민감한 부문임을 인지하고 있으나, 전국적인 범위에서 다양한 유형의 실내·야외 관광지를 분석 대상으로 삼아 지역별 기후 요소가 관광·레저 활동에 미칠 부정적(혹은 긍정적) 영향에 대해 체계적으로 살펴본 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 국내외 선행연구를 바탕으로, 우리나라 지역별 기후·기상 요소가 관광·레저 유형별 수요에 미치는 차별적 영향을 정량적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로, 전국의 2천여 개의 관광·레저 지점 단위 패널데이터를 활용하여 지역별 기후·기상 및 사회경제적 요소와 주요 관광·레저 지점별 방문자 수의 관계를 실증적으로 분석한다. 분석 결과를 바탕으로, 기후변화로 인한 관광·레저 산업의 구조적 변화를 논의하고 산업계 및 정부·지자체 차원의 기후 적응형 대응 전략 수립에 실질적인 시사점을 제공하고자 한다.

2. 연구자료 및 방법론

앞서 살펴본 국내외 선행연구 결과를 종합해 보면, 기후변화로 인한 한반도 평균기온 상승과 폭염, 장마, 태풍, 한파 등 극한 기상 현상의 발생 빈도와 강도의 증가는 관광·레저 활동에 직접적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 극심한 더위와 강우, 강풍이 발생하는 날엔 야외 활동이 어려워 관광·레저 수요 및 관련 산업에 부정적인 영향을 줄 것이다. 국내 지역별 경제적 영향의 정도는 지역별 기후변화 취약성의 차이와 해당 지역에서 관광·레저 활동이 주력 산업인지 아닌지에 따라 편차가 발생할 것이다.¹⁾

본 연구에서는 기후변화가 우리나라 지역별 관광·레저 활동에 어떠한 실질적 영향을 초래할 것인지를 파악하기 위해, 전국 주요 관광·레저 지점 단위의 패널데이터를 구성한다. 이를 활용해, 기후패적도 및 관광 가능일에 영향을 미침으로써 관광·레저 수요의 규모 변화를 야기하는 핵심 기후 요인들을 식별하고자 한다.

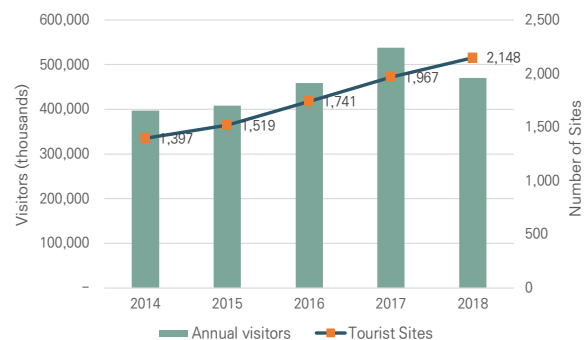
2.1. 연구 자료

주요 기후인자의 관계 추정에 활용될 관광·레저 수요 규모에 대한 대리지표는 전국 주요 관광지점별 월 이용객

수이다. 전국 주요 관광지점별 월별 방문자 통계는 문화체육관광부 관광지식정보시스템²⁾에서 제공하고 있다. 월별 방문자 통계는 2015년 이후 기간에 대해 제공되고 있으며, 통계가 집계되는 지점 수는 매년 꾸준히 증가해 2018년 2천 개 지점을 넘어섰다(Fig. 1 참조). 통계가 제공되는 전국 주요 관광지점은 지역사회 자연·생태 혹은 역사적 관광 명소뿐만 아니라 박물관·미술관 등의 문화시설, 워터파크·골프장·스키장·수상스포츠 등의 스포츠·레저 시설을 모두 포함한다. 월별 방문자 통계가 집계되는 관광지점에 대한 지역별 기초 통계 요약은 다음 Fig. 2와 Fig. 3에 제시되어 있다.

본 연구에서는 2015~2018년 기간에 대한 월별 관광객 자료를 활용하여 패널분석을 수행한다. 기후요소와 관광·레저 수요 간의 안정적인 장기적 관계를 보다 정확히 식별하기 위해, 관광·레저 수요의 절대적 감소를 야기한 외생적 충격 요인인 COVID-19 발생 이전 시기의 자료를 활용한다. 관광지점이 위치한 지역의 기상자료는 기상청의 국가기후변화표준시나리오 인증을 획득한 상세화 자료의 시군구 단위 일별 자료를 활용한다.

통계가 집계된 관광객 규모는 지역별로 경기도, 강원도, 전라남도, 경상북도 순으로 크며(Fig. 2), 시군구 단위로 살펴보면 전국적으로 관광객 규모의 편차가 크게 나타난다(Fig. 3). 월별로는 기후패적도가 높은 5월과 10월에 관광·레저 활동이 가장 활발한 것으로 나타난다(Fig. 4).

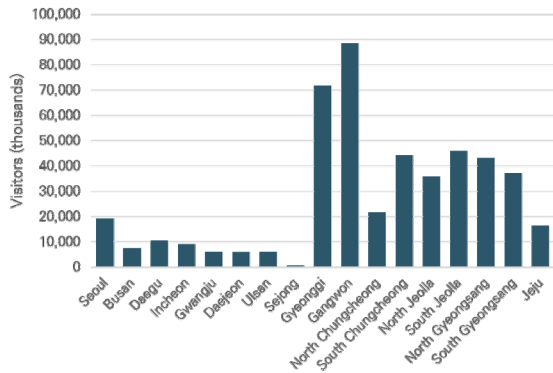


Source: Author's illustration based on data from <https://know.tour.go.kr/>

Fig. 1. Number of tourist sites and trends in annual visitors (2014 ~ 2018)

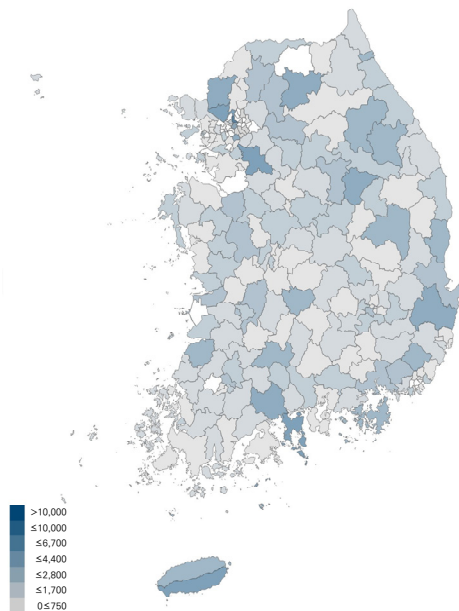
1) 또한, 기후변화가 국내 관광 산업에 미치는 영향은 국내의 절대적 기후패적도와 해외 관광·휴양지와의 상대적 차이로 인한 한국의 관광 경쟁력에 따라 결정될 수 있다.

2) 관광지식정보시스템(KTKIS, n.d.) 주요관광지점 입장객통계(<https://know.tour.go.kr/stat/visitStatDis/main.do>)와 더불어 문화센터(stat.mcst.go.kr) 및 국가 통계포털(kosis.kr)에서도 동일한 자료를 제공한다.



Source: Author's illustration based on data from <https://know.tour.go.kr/>

Fig. 2. Average annual number of tourists by region (2015 ~ 2018)



Source: Author's illustration based on data from <https://know.tour.go.kr/>

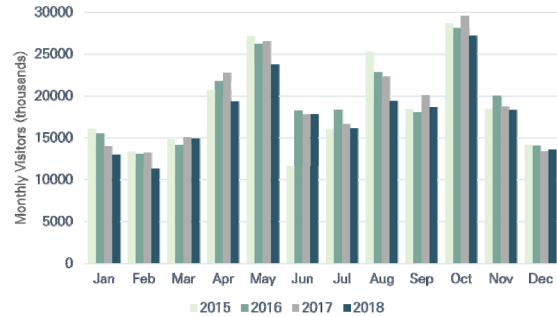
Fig. 3. Average annual number of tourists at tourism·leisure site by municipalities (2015 ~ 2018)

2.2. 분석 방법

본 연구에서는 관광·레저 수요를 나타내는 관광지점별 월 방문자 수를 활용하여, 기후패적성과 관광 가능일을

3) 종속변수인 관광객 수는 non-zero integer로 poisson 분포를 따른다.

4) 단, 고정효과 α_i 는 회귀식에 포함되어 있으나 명시적으로 추정되지 않는다.



Source: Author's illustration based on data from <https://know.tour.go.kr/>

Fig. 4. Average number of tourists by month (2015 ~ 2018)

결정하는 기온 조건, 강수량 등의 기후 요인이 관광·레저 수요에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 실증분석을 수행한다. 이때, 회귀모형에서는 기후조건 외 관광·레저 수요에 영향을 미치는 요인인 소득 수준 및 인구 수 등의 사회·경제적 요소를 주요 변수로 함께 고려한다.

2.2.1. Econometric Model

기후·사회·경제 요소가 관광·레저 수요에 미치는 영향을 추정하기 위해 활용하는 데이터와 분석 방법론은 다음과 같다. 먼저, 전국 시군구 단위 2015 ~ 2018년 기간 월별 패널데이터를 구축한다. 관광·레저 수요 측정을 위해 대리변수로 선정된 관광·레저 지점별 월 방문객 수를 종속변수로 한 회귀분석을 위해 Poisson Fixed Effects Model(이하 Poisson FE)을 활용한다.³⁾ Poisson FE 회귀식은 다음과 같이 표현된다.

$$E(Y|\alpha_i) = \exp(\alpha_i + BX) \quad (1)$$

α_i 는 관광·레저 지점별 고정효과(Fixed Effects; FE)로서, 이를 통해 관광·레저 지점별 이질성(heterogeneity)을 통제할 수 있다. 지점별 고정효과 모형을 활용함으로써 명시적 변수로 통제하기 어려운 관광·레저 수요와 관련된 관광·레저 지점 고유의 시불변적 특성(time-invariant attributes, 예: 본연의 관광자원과 생태자연 자체와 관련된 특성) 등을 통제할 수 있다.⁴⁾

2.2.2. 모형 상세화를 위한 고려 사항들

적절한 계량 기법의 적용 이외에도, 기후·사회경제 요소의 관광·레저 활동 수요에 대한 영향을 평가하기 위해 모형을 상세화하기에 앞서 다음과 같은 사항들을 추가로 고민해 볼 필요가 있다. 첫째로, 기후·기상 조건이 어떤 유형의 관광·레저 활동에 가장 큰 영향을 줄 것인지를 다르며 말하면, 어떤 유형의 활동이 기후에 가장 민감한가를 이해하는 것이다. 둘째로, 기후·기상 조건이 관광·레저 지점 방문객 수를 변화시키는 양상을 어떤 방식으로 모형화하는 것이 합리적인가이다. 예를 들어, 기후·관광 수요 간에 비선형적 관계가 있는가? 만약 그렇다면 이를 어떻게 모형에 반영할 것인가? 평균 온도 혹은 강수량의 한계적 변화에 따른 영향과, 극한 기후·기상 현상(폭염, 한파 등)의 발생에 따른 관광·레저 활동에의 영향, 전자와 후자 중 무엇에 중점을 둘 것이며, 이를 어떻게 모형화할 것인가? 등을 포함한다.

본 연구에서는 이러한 이슈들에 대한 고민을 바탕으로 2천여 개의 통계 집계 관광·레저 지점에 대한 유형 분류를 진행하고, 기초 데이터 분석에 기반해 회귀식 포함 변수와 적절한 함수 형태를 선정했다. 먼저, 관광·레저 지점의 기후 민감도를 결정하는 가장 큰 특성은 해당 관광·레저 지점이 야외 활동을 위주로 하는 유형(예: 공원·휴양림, 스키장, 골프장 등)인지 혹은 실내 활동을 위주로 하는 유형(예: 박물관, 미술관, 과학관 등)인지 일 것이다. 야외에서의 활동을 위주로 하는 경우 실내 활동 유형에 비해 더위와 추위, 눈비 등의 기후·기상 악조건에 더 큰 부정적 영향을 받을 것으로 예상된다.

2.2.3. 기초 데이터 분석

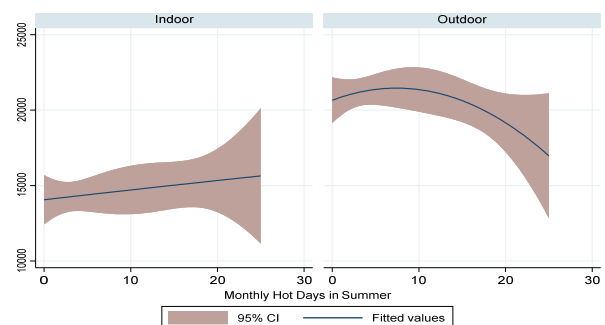
계량 분석에 앞서, 기후 요소와 실내 및 야외 유형 관광·레저 지점의 방문자 수의 관계에 대한 기초 데이터 분석을 수행하였다. Fig. 5는 월간 폭염 일수와 관광·레저 지점 방문객 수에 대한 2-변수 선형 상관관계 분석 결과(quadratic prediction)를 보여준다. 좌측과 우측의 두 그래프는 각각 실내 및 야외 유형의 관광·레저 활동 수요에 미치는 폭염의 영향을 나타낸다. 폭염은 일반적으로 관광·레저 활동에 부정적인 영향을 주는 극한 기후 조건으로 여겨진다. 하지만 Fig. 5의 좌측과 우측 그래프를 비교해 보면, 폭염과 같은 극한 기후 조건이 그 수요에 미치는 영향이 관광·레저 활동의 유형 — 실내 혹은 야외 — 에 따라 전혀 다른 양상을 보임을 알 수 있다. 폭염 일수가 증가할

수록 지점별 입장객 수가 감소하는 일반적 관계는 우측 그래프에 여실히 나타난다.

그러나 Fig. 5의 좌측과 우측 그래프를 비교해보면, 실내 및 야외 활동 유형에 따라 극한 기후 조건이 관광·레저 활동에 미치는 영향이 얼마나 다르게 나타날 수 있는지가 분명해진다. 실내 유형의 관광·레저 지점만을 대상으로 분석한 좌측 그래프에서는 여름철 폭염 일수가 증가할수록 실내 활동 중심의 관광·레저 활동에 대한 수요가 오히려 어느 정도 증가하는 양상을 보인다.

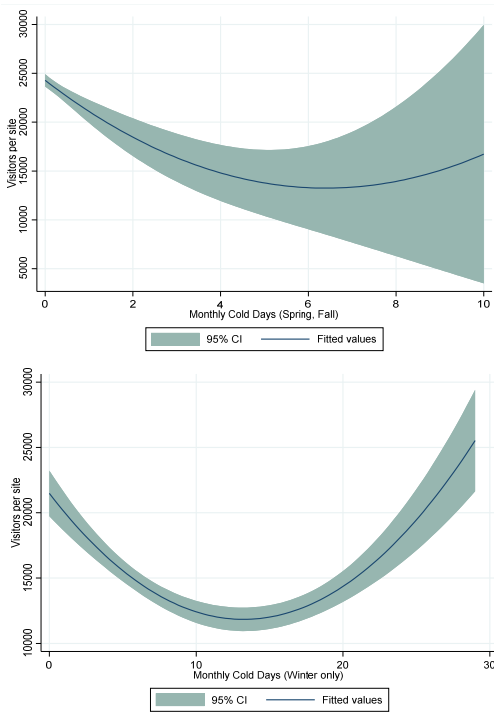
본 연구에서는 이러한 차별적 기후 민감성을 표출하기 위해 야외/실내 유형으로 표본을 나누어 패널분석을 수행한다. 추정 결과의 일관된 비교를 위해 설명변수의 구성은 동일하게 유지한다. 야외/실내 구분에서 더 나아가, 기존 기후·관광 문헌에서 주된 관심을 받아온 대표적 관광·레저 유형인 스키, 물놀이, 공원·휴양림 그리고 최근 많은 각광을 받고 있는 골프, 네 가지 유형에 대한 추가 회귀분석을 수행한다. 네 가지 유형은 크게는 모두 야외 관광·레저 활동 유형으로 구분되나, 기후 변수(특히, 기온)에 반응하는 양상이 매우 다를 것으로 예상된다. 수명은 더욱수록, 스키는 추운 겨울일수록 수요가 높아지는 특성을 가지기 때문이다. 추정된 계수의 비교를 통해 각 유형에 대한 기후 조건의 차별적 영향성을 평가할 수 있다.

다음으로, 개별 기후·기상 조건과 관광·레저 활동 수요의 관계에 대한 일차적 이해를 바탕으로 각 기후 요소에 대한 변수의 형태를 선정하였다. 앞서 확인한 바와 같이, 기초 데이터 분석 결과 관광·레저 수요는 일반적으로 겨울(12월~1월)보다는 열 쾌적성이 좋은 봄, 가을 기간에 가장 높고, 다음으로 여름에 높다. 또한, 각 기후·기상 변



Source: Author's illustration

Fig. 5. Monthly hot days and the average number of visitors in summer (left: indoor, right: outdoor)



Source: Author's illustration

Fig. 6. Monthly cold days and average number of visitors (top: Spring & Fall, bottom: Winter)

수와 관광·레저 활동의 관계에 대해 linear prediction과 quadratic prediction을 모두 수행한 결과, 대부분의 경우 비선형적 관계를 가짐을 확인할 수 있다(Fig. 5, Fig. 6 참조). 이러한 경우 변수의 제곱항을 포함함으로써 비선형성을 반영하고, threshold (혹은 turning point)이 나타나는 값을 계산해 볼 수 있다.

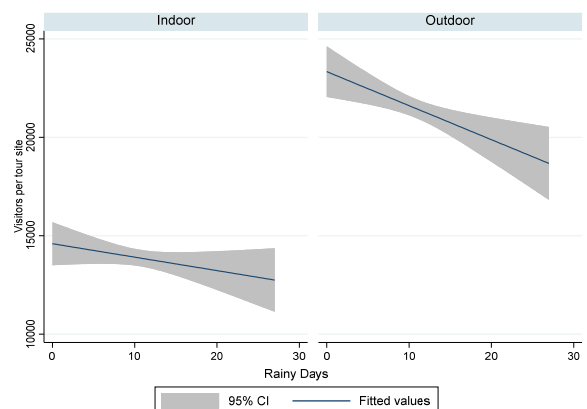
Fig. 6은 일 최고기온이 4℃ 이하로 기록되는 온종일 추운 날(= Cold Days로 정의)이 야외 관광·레저 활동에 어떤 영향을 주는가를 보여준다. 일 최고기온이 4℃ 이하로 기록될 정도로 추운 날은 여름을 제외한 모든 계절에 나타나지만, 주로 겨울철에 발생한다. 평균적으로 온도가 낮은 겨울과 온화한 기온의 봄·가을에는 추위에 대한 민감성이 다를 것이라는 인식하에, 겨울과 봄·가을로 나누어 관계를 살펴보았다. 2-변수 선형 상관관계 분석 결과(quadratic prediction), 계절을 불문하고, 추위는 야외 관광·레저 활동을 위축시키는 경향이 있음을 확인할 수 있다(Fig. 6 참고).

하지만, Fig. 6 상단 및 하단의 두 그래프를 비교해보면, 겨울철(12월~2월) 높은 빈도로 발생하는 추운 날씨와 봄·가을철 갑자기 찾아오는 추위에 대한 반응은 확연

히 다른 양상을 보인다. 어느 계절이든 한 달에 10일 내외로 4℃ 이하 추운 날이 발생하는 달에는, 추운 날이 하루 하루 늘수록 관광·레저 활동이 상당폭 감소한다. 그러나 하단 그래프(Winter only)는 추운 날이 늘어날수록 우상향하는 양상을 보인다. 대부분의 날이 추운 달(1월경)에는 방학 및 휴가 시즌과 겨울 스포츠에 대한 수요 증가 등으로 오히려 관광·레저 활동이 증가하는 모습이다.

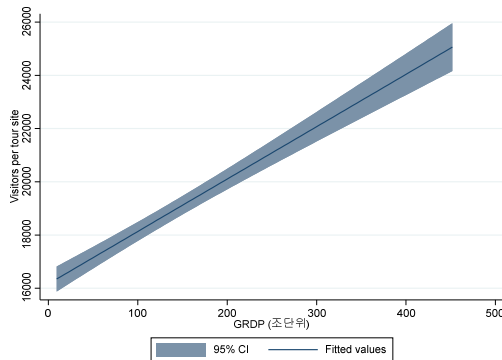
또한, 추위뿐만 아니라 강수(비 혹은 눈) 일수에 따라 실내와 야외 관광·레저 수요가 달라짐을 확인할 수 있다(Fig. 7). 두 변수 간 관계를 분석해 본 결과 강수 일수와 관광·레저 지점 방문객 수는 그림과 같이 선형 관계를 가지는 것으로 나타났다. 앞선 폭염 일수 분석 결과와 마찬가지로 실내, 야외 유형에 따라 강수 일수의 영향이 다르게 나타남을 확인할 수 있다. 절대적 수준에서는 실내 유형이 야외 유형에 비해 관광·레저 수요가 낮다. 기온기를 살펴보면 야외 유형이 강수 일수가 늘어남에 따라 수요가 더욱 가파르게 감소하는 경향이 있음을 확인할 수 있다.

마지막으로, Fig. 8은 관광·레저 지점이 위치한 시·도의 지역내총생산(GRDP)과 관광·레저 수요의 관계를 보여준다. 관광·레저 지점 방문자는 관광·레저 활동이 발생하는 지역만이 아니라 인접 지역으로부터 유입되는 여행객을 모두 포함한다. 따라서, 관광·레저 지점이 위치하는 시군구의 사회경제적 수준만이 아닌, 광역 혹은 전국 차원의 사회·경제적 수준에 의해 영향을 받을 것으로 이해하는 것이 합리적이다. Fig. 8에 따르면, 광역 차원의 경제 수준이 높은 지역일수록 지역 내 관광·레저 부문의 활성화 수준이 높다는 것을 확인할 수 있다.



Source: Author's illustration

Fig. 7. Monthly rainy days and the average number of visitors (left: indoor, right: outdoor)



Source: Author's illustration

Fig. 8. GRDP and the average number of visitors

2.2.4. 주요 가설 정리

기초 데이터 분석을 통해 관측된 양상과 기존 문헌의 연구 결과를 종합하여, 기후·사회경제 요소와 관광·레저 수요에 관한 주요 가설을 정리하면 다음과 같다.

- H1: 비나 눈이 내리는 날에는 관광·레저 수요가 감소한다.
- H2: 무더위와 폭염은 일반적 관광·레저 수요를 억제한다.
- H3: 일 최고기온이 낮아 온종일 추운 날에는 관광·레저 수요가 감소한다.
- H4: 일 최저기온이 높을수록 관광·레저 수요가 증가한다.
- H5: 야외/실내 유형에 따라 기후·기상 조건 변수의 영향력은 다른 양상을 나타낸다. 즉, 야외 유형 관광·레저 지점일수록 기후·기상 악조건에 민감하다.
- H6: 기후 조건이 관광·레저 수요에 미치는 영향은 threshold가 존재하는 비선형적 관계를 가진다.
- H7: 지역 관광·레저 수요는 광역 및 국가 전역의 사회경제적 수준과 관련이 있다.
- H8: 스키장, 워터파크/해수욕장, 국립공원 및 휴양림, 골프장에 대한 기후·기상 조건의 영향력은 각기 다른 양상을 나타낸다.

상기 가설들은 기후요인이 관광·레저 수요에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 실증분석 모형을 구체화함에 있어 핵심적 역할을 한다. 이러한 명시적 가설로서 모형에 반

영된 경우 외에도, 최종 model specification 설정을 위해 다음과 같은 사항들을 고려했다.

첫째, 관광·레저 활동은 일반적으로 계절성을 가지는데, 월별 시계열 자료의 경우 반드시 계절성이 조정되어야만 기후 조건의 변화에 따른 영향을 정확히 추려낼 수 있다. 본 연구에서는 관광지점(i)-월(t) 단위 패널데이터를 구성하여 고정효과 모형을 활용하기에 계절성 문제는 상당 부분 해소된다. 예를 들어, 기온 조건과 상관없이, 7~8월, 12~1월 등 학교 여름·겨울 방학 기간에 증가한 관광·레저 수요는 월-지점 고정효과에 의해 통제될 수 있다.

둘째, 기온이 관광·레저 활동에 미치는 한계적 영향력은 양극단의 구간(즉, 아주 덥거나, 추운 구간)에서 크다. 일 최고기온과 최저기온 변수를 설명변수로써 회귀식에 둘 다 포함하는 것은 의도적으로 피했다. 두 변수를 모두 포함할 경우, 최저기온 변수의 계수가 의미하는 것은 (ceteris paribus 조건에 의해) 최고기온은 고정된 채 최저기온이 1℃ 높아졌을 때의 효과이다. 이는 오직 일교차가 1℃ 줄었을 때의 효과만을 보여주기 때문에 극단적 기온이 관광·레저 활동에 미치는 효과를 식별하기 위한 모형으로 적절하지 않다. 이러한 이유로, 기온 관련 변수는 월 평균 일 최저기온 변수만을 포함하여 한계적 효과를 추정한다. 이와 더불어, 관광·레저 활동을 억제하는 수준의 극단적 기온의 효과는 일별 최고/최저기온 자료를 활용해 새로운 월 단위 변수를 구성하여 추정한다.

셋째, 본 연구는 미래 관광·레저 수요 변화에 대한 전망에 실질적으로 활용 가능한 함수를 도출하는 것을 하나의 목적으로 하고 있다. 일부 선행 연구에서는 일조량, 습도, 풍속, 미세먼지 등의 요소를 추가로 고려하기도 했으나, 본 연구에서는 장기 기후변화 모델링 결과로 제공되고 있는 기온·강수 변수를 중심으로 하여, 이를 다양한 변수 형태로 — 극한 더위와 추위,⁵⁾ 강수 일수 등으로 — 모형에 반영하여 기후-관광·레저 수요 함수를 도출한다.

2.2.5. 기후-관광·레저 수요 함수

앞서 논의된 바를 종합하여, 기후-관광·레저 수요 함수 추정을 위한 최종 model specification을 정리하면 다음과 같다. Poisson Fixed Effects Model을 적용하여 추정하게 될 회귀식은 식 (2)와 같다.

5) 열파적성과 관련된 기온 조건은 국내외 기후-관광 문헌에서 가장 중점적으로 연구되어 왔으며, 관광수요의 제1 결정요인으로 꼽힌다 (Verbos et al., 2018).

Table 1. Summary statistics

Variable	Outdoor Site				Indoor Site			
	Mean	S.D.	Min	Max	Mean	S.D.	Min	Max
Visitors	21,471	56,657	1	2,010,788	13,869	36,604	2	1,074,398
RainyDays	10.79	4.37	0	27	10.62	4.43	0	27
HotDays	2.24	4.41	0	25	2.19	4.35	0	25
HotD_sq	24.48	81.93	0	625	23.73	80.88	0	625
ColdDays	2.67	5.40	0	29	2.82	5.62	0	29
ColdD_sq	36.32	100.97	0	841	39.53	106.30	0	841
TMIN_mean	8.61	9.90	-12.80	26.13	8.41	9.92	-12.80	26.13
GRDP_pc	34.99	7.12	21.06	63.06	34.53	7.35	21.06	63.06
2015	0.21	0.41	0	1	0.20	0.40	0	1
2016	0.24	0.43	0	1	0.24	0.43	0	1
2017	0.26	0.44	0	1	0.26	0.44	0	1
2018	0.29	0.45	0	1	0.29	0.46	0	1
No. of Obs.	52,797				28,963			

$$E(TL_{it}^j | \alpha_i) = \exp(\alpha_i + \beta CL_{it} + \gamma S_{it}) \quad (2)$$

위 식의 종속변수인 TL_{it}^j 은 t 시점(월 단위)의 유형 j 에 해당하는 관광·레저 지점 i 의 방문객 수를 의미한다. j 는 야외 및 실내 유형을 구분한다. CL_{it} 는 관광·레저 지점 i 가 위치한 시군구 단위 지역의 기후 요인 벡터이다. 월(t) 평균/최고/최저기온, 강수량, 등의 기본 변수를 바탕으로 주요 변수들을 생성하였다. *HotDays* (최고기온 33℃ 이상 일수), *RainyDays* (강수량>0 일수), *ColdDays* (최고기온 4℃ 이하 일수) 등 관광·레저 활동에 직접적 영향을 주는 기후 조건 관련 변수를 포함한다. 앞서 기후 변수와 관광·레저 수요 간에 비선형적 관계가 존재하는 것으로 파악된 경우, 해당 변수에 대해서는 제곱항을 회귀식에 함께 포함하여 관계의 비선형성을 반영하였다.

또한, S_{it} 는 지점 i 가 위치한 시도의 소득 수준, 인구 등의 사회경제적 변수와 연도별 더미 변수로 구성된 벡터를 나타낸다. 본 연구에서는 사회·경제적 요인이 관광·레저 수요에 미치는 영향을 파악하기 위해, 지역의 경제력에 대한 지표인 1인당 GRDP 지표를 모형에 포함한다.⁶⁾ 이를 통해, 사회경제적 요소와 관광·레저 수요 사이에 유의미한 관계가 존재하는지에 대해 실증적으로 탐구해 볼 수 있을 것이다.

Table 2. Definition of variables

Variables		Definition
LHS Var.	TL_{it}^j	<i>Visitors_Outdoor</i> No. of visitors to “outdoor” tourism·leisure site i in month t
		<i>Visitors_Indoor</i> No. of visitors to “indoor” tourism·leisure site i in month t
		<i>Visitors_type</i> No. of visitors to a type j (Ski, Swim, Golf, Park) tourism·leisure site in month t
RHS Var.	CL_{it}	<i>RainyDays</i> No. of rainy/snowy days in month t in the municipality where site i is located (no. of days with precipitation>0)
		<i>HotDays</i> No. of hot days in month t in the municipality where site i is located (no. of days with daily max. temp.≥33℃)
		<i>HotD_sq</i> Squared term of the HotDays variable
		<i>ColdDays</i> No. of cold days in month t in the municipality where site i is located (no. of days with daily max. temp.≤4℃)
		<i>ColdD_sq</i> Squared term of the ColdDays variable
		<i>TMIN_mean</i> Monthly average of daily minimum temperature (℃)
	S_{it}	<i>GRDP_pc</i> GRDP per capita in the municipality where site i is located in million won
Fixed Effect		<i>Year Dummy</i> 2016, 2017, 2018 year dummies (base year 2015)
	α_i	Time-invariant attributes of tourism·leisure site i

6) 거시적 차원의 국가 소득·경제 수준의 변화 또한 지역 관광·레저 수요의 증감에 영향을 미칠 수 있으나, 해당 효과는 회귀식에 포함된 연도 더미를 통해 포착되기 때문에, 추가 변수를 포함하지 않았다.

Table 3. Main results of Poisson fixed effects: Model 1 (outdoor) vs. Model 2 (indoor)

Dependent Variable:		Model 1. <i>Visitors_Outdoor</i>		Model 2. <i>Visitors_Indoor</i>	
		Poisson FE Results	$e^{coef.}$	Poisson FE Results	$e^{coef.}$
CL_{it}	<i>RainyDays</i>	-0.0107***	-1.06%	-0.0028	-0.28%
		(0.0022)		(0.0023)	
	<i>HotDays</i>	-0.0580***	-5.64%	-0.0421***	-4.12%
		(0.0071)		(0.0093)	
	<i>HotD_sq</i>	0.0023***	0.23%	0.0020***	0.20%
		(0.0003)		(0.0004)	
	<i>ColdDays</i>	-0.0875***	-8.38%	-0.0152**	-1.51%
		(0.0076)		(0.0072)	
	<i>ColdD_sq</i>	0.0029***	0.29%	0.0007***	0.07%
		(0.0003)		(0.0003)	
	<i>TMIN_mean</i>	0.0067***	0.67%	0.0121***	1.22%
		(0.0023)		(0.0027)	
S_{it}	<i>GRDP_pc</i>	0.0023	0.23%	0.0071**	0.71%
		(0.0038)		(0.0035)	
	<i>D_2016</i>	0.0509**	5.22%	0.0664**	6.87%
		(0.0226)		(0.0288)	
	<i>D_2017</i>	0.0921***	9.65%	0.0971***	10.20%
		(0.0265)		(0.0297)	
	<i>D_2018</i>	0.0334	3.40%	0.0783**	8.14%
		(0.0307)		(0.0330)	
Observations		52,797		28,963	
Number of tourism·leisure site		1,425		788	
Avg. Obs. per tourism·leisure site		37.1		36.8	

Robust standard errors in parentheses (adjusted for clustering on Tourism·Leisure Site)

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

3. 분석 결과

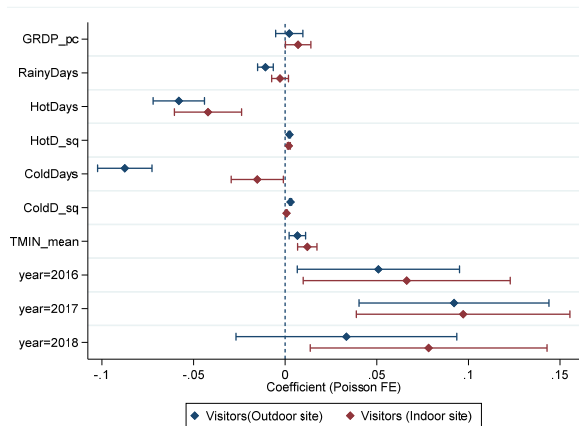
3.1. Main Results: H1-H7 가설검정

Poisson Fixed Effects 패널데이터 분석 모형을 활용한 추정 결과는 다음의 Table 3과 같다. 관광·레저 지점을 야외 및 실내 유형으로 구분하여 분석하였으며, Model 1. *Visitors_Outdoor*로 표기된 열의 종속변수는 야외 활동 유형으로 분류된 관광·레저 지점의 월 방문객 수이다. Model 2. *Visitors_Indoor*로 표기된 열의 종속변수는 실내 활동 유형으로 분류된 관광·레저 지점의 월 방문객 수이다. 두 회귀식으로부터 추정된 계수를 통해, 설명변수로 포함된 다양한 기후·사회경제 요인에 의해 관광·레저 수요가 어떻게 달라지는지를 확인할 수 있다.

Poisson FE 모형으로부터 추정된 계수(coefficient)가 의

미하는 바는 다음과 같다: 설명변수가 한 단위 증가함에 따라, “종속변수가 $e^{coef.}$ 배 증가한다.” 혹은 “종속변수가 $(e^{coef.} - 1) \times 100\%$ 증가한다”라고 해석할 수 있다. 결과 해석의 편의를 위해, 식 (2)의 회귀계수에 대한 Poisson FE 추정치($\hat{\beta}$, $\hat{\gamma}$)와 강건표준오차(Robust s.e.)를 첫 열에, 각 계수에 대한 자연지수함수(natural exponential function) 변환 값을 두 번째 열에 나란히 제시하였다(Table 3).

먼저, Model 1 (Outdoor)과 Model 2 (Indoor)에 대한 회귀계수 부호를 살펴보면, 앞서 정리한 8개의 가설 중 관광·레저 수요의 결정요인에 대한 가설인 H1~H7이 내포하고 있는 양(+), 음(-)의 관계가 모두 성립하는 것을 확인할 수 있다. 강수, 극한 더위와 추위는 관광·레저 활동을 위축시키는 요인으로 작용한다(H1~H3). 반면, 월평균 일 최저기온이 높을수록 관광·레저 활동 가능일이 늘어나며 관



Source: Author's illustration based on regression results.

Fig. 9. Coefficient estimates from Poisson FE model (95% CI): Model 1 (outdoor) vs. Model 2 (indoor)

광·레저 수요가 증가한다(H4). 1인당 *GRDP* 변수도 예상대로 양의 부호를 가지는 것으로 추정되었다(H7). 다만 Model 1에서는 신뢰구간에 0을 포함하여 회귀계수가 0과 다르지 않다는 귀무가설을 기각할 수 없다.

회귀계수 추정치에 대한 통계적 유의성을 살펴보면, 대부분의 기후 관련 설명변수(CL_{it} 포함 변수)는 통상적 수준에서의 유의성을 가지는 것으로 추정되었다. 특히, 야외 유형 관광·레저 수요에 관한 Model 1 (Outdoor)의 결과에 따르면, 모든 기후 관련 요소가 1% 수준에서 유의성을 가진다. 반면, 실내 유형에 관한 Model 2 (Indoor)에서는 *RainyDays*, *ColdDays* 등 주요 기후 변수에 대한 계수의 절대적 크기가 작아질 뿐만 아니라, 통계적 유의성이 약해지는 것을 확인할 수 있다. 특히, *RainyDays* 변수는 실내 관광·레저 활동에는 별다른 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 다만, 실내 활동 위주라 해도 기후·기상 조건에 노출되는 것을 완전하게 피하기는 어려운 만큼, 대부분의 기후 변수가 실·내외 유형 모두에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

가설 H5를 뒷받침하는 더욱 명백한 증거는 Model 1 (Outdoor)과 Model 2 (Indoor) 계수 추정치의 크기를 비교 분석함으로써 확인할 수 있다. Fig. 2는 Table 3에 제시된 Model 1 (Outdoor)과 Model 2 (Indoor) 추정 결과에 대한 비교 분석을 돕기 위해 회귀계수 추정치와 그에 대한

95% 신뢰구간을 시각화한 자료이다. 계수 추정치(포인트)를 중심으로 가로선(구간)으로 표시된 95% 신뢰구간을 통해 회귀계수에 대한 즉각적 가설검정이 가능하며, 신뢰구간의 폭을 통해 추정치의 정확도를 가늠할 수 있다. 예를 들어, *HotDays* 변수 회귀계수에 대한 95% 신뢰구간은 야외, 실내 모형 모두에 대해 완전히 0에서 왼쪽으로 멀리 떨어져 있음에 따라, 계수가 0과 다르지 않다는 귀무가설을 높은 유의수준에서 기각할 수 있다. 또한, *HotDays*가 *RainyDays*에 비해 신뢰구간의 폭이 넓다는 상대 비교를 통해 추정치의 정확도가 *RainyDays*에 비해 상대적으로 낮음을 그림을 통해 한눈에 파악할 수 있다.

앞서 설명한 바와 같이, 야외·실내 유형에 따른 차별적 기후 민감성(가설 H5)은 각 변수에 대한 회귀계수 포인트의 위치를 비교해 봄으로써 확인할 수 있다. 예를 들어, 계수 포인트가 0을 축으로 하는 푸른 점선(기준선) 왼쪽으로 더 멀리 위치할수록 해당 변수가 관광·레저 수요를 위축시키는 효과가 더욱 크다는 것을 의미한다.⁷⁾ Fig. 2를 살펴보면, *RainyDays*, *HotDays*, *ColdDays* 변수 모두 야외 유형 관광·레저 수요에 대한 영향력(납색 포인트)이 실내 유형 수요에 대한 영향력(적색 포인트)보다 더 왼쪽으로 치우쳐져 있다. 즉, 기후·기상 조건은 실내, 야외 유형 모두에 유의미한 영향을 미치나, 실내 유형보다는 야외 유형 관광·레저 활동에 상대적으로 더 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

다음으로, 가설 H6(기후 조건이 관광·레저 수요에 미치는 영향은 threshold가 존재하는 형태인 비선형적 관계로 설명될 수 있다.)의 검정을 위해 극한 더위와 추위 관련 변수에 대해 제곱항(*HotD_sq*, *ColdD_sq*)을 추가해 분석하였다. 두 변수에 대한 제곱항들은 모두 높은 유의수준에서 통계적 유의성을 가지며 가설 H6(비선형성 가정)의 타당성을 지지한다. 다만 제곱항이 포함된 경우, 계수를 “종속변수의 $(e^{coef.}-1) \times 100\%$ 증가”로 단순 해석하기는 어려워진다. 그러나 일차항과 제곱항의 계수 추정치를 이용해 관계의 형태가 U 혹은 Inverse U 형태인지를 쉽게 파악할 수 있다.

또한, 비선형적 관계를 모형화하는 경우 주로 관심을 갖는 정보는 threshold이다. 반환점은 해당 변수의 한계효과가 0이 되는 지점으로 수리적 계산을 통해 해를 찾을 수 있다. Model 1 (Outdoor)과 Model 2 (Indoor) 추정 결

7) 여기서는, Hot Days와 Cold Days 제곱항의 계수가 0에 가깝다는 점을 감안하여, 1차항의 계수를 위주로 어렵잡아 살펴본다. 비선형적 관계는 이어지는 turning point 분석에서 상세히 다룬다.

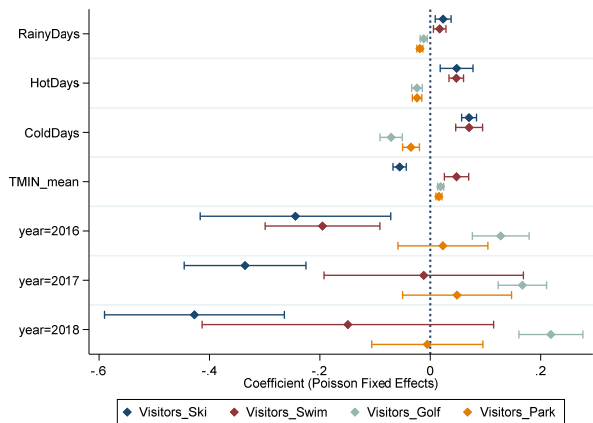
과를 바탕으로 이를 계산해 보면, *HotDays*의 threshold는 각각 12.61일, 10.52로 나타난다. *ColdDays* 변수의 경우는 각각 15.09일, 10.86일로 계산된다. 도출된 threshold를 적용해 극한 기후 조건의 효과를 분석해보면, 관광·레저 수요는 극한 더위와 추위가 발생하는 일수가 반환점에 도달할 때까지는 점차 감소하다가 반환점을 넘어서는 구간에서는 증가하는 형태인 U자형 관계를 보인다. threshold 이후 오히려 관광·레저 수요가 증가하는 것은, 일년 중 무더위와 강추위가 나타나는 기간이 여름철 혹은 겨울철 휴가 시즌과 겹치면서 관광·레저 수요가 반등하는 것과 관련 있는 것으로 해석된다. 실제로 *HotDays* (일 최고기온이 33℃ 이상), *ColdDays* (일 최고기온이 4℃ 이하)가 한 달 내 약 2주 이상 나타나는 현상은 한여름과 한겨울에만 나타난다.⁸⁾ 즉, 추정된 U자형 관계는 기후 조건이 좋지 않음에도 불구하고 계절 활동인 여름철 물놀이 및 겨울철 스키 등의 관광·레저 활동에 대한 수요가 반등하는 양상을 설명한다.

여기서 흥미로운 결과 중 하나는 야외 유형(Model 1)의 경우 *HotDays*, *ColdDays* 변수의 threshold가 실내 유형(Model 2)의 threshold보다 2~5일 가량 더 크다는 점이다. 이는 극한 더위와 추위가 발생하는 일수가 늘어남에 따라 관광·레저 수요가 감소하는 음의 관계가 야외 유형인 경우엔 더 넓은 구간에서 나타남을 의미한다. 즉, 야외 관광·레저 활동의 경우, 대부분의 기간 동안 무더위나 강추위 발생에 민감하게 반응하여 수요가 위축된다. 반면, 실내 활동 위주의 관광·레저 유형은 무더위와 강추위가 지속되는 기후 조건 속에서도 야외 활동 대비 상대적으로 안정적인 관광·레저 수요가 발생하는 것으로 분석된다. 이와 같은 threshold 분석 결과는 실내 유형이 야외 유형에 비해 기후 조건에 대한 민감성이 훨씬 낮을 것이라는 가설 H5에 대한 통계적 근거를 제공한다.

분석 결과를 종합해 보면, Model 1 및 2의 회귀분석 결과는 높은 통계적 유의수준에서 가설 H1~H7을 지지하며, 본 연구에서 구성한 기후-사회경제-관광수요 모형의 타당성과 신뢰성을 뒷받침하고 있다.

3.2. Additional Analysis: H8 가설 검증

마지막으로, 가설 H8(스키장, 워터파크/해수욕장, 국립



Source: Author's illustration based on regression results.

Fig. 10. Coefficient Estimates from Poisson FE model (95% CI): Model 3 (Ski), Model 4 (Swim), Model 5 (Golf), Model 6 (Park)

공원 및 휴양림, 골프장에 대한 기후·기상 조건의 영향력은 각기 다른 양상을 나타낸다.)의 검정을 위해 추가로 수행한 주요 관광·레저 유형별 Poisson FE 회귀분석 결과는 다음과 같다⁹⁾.

Table 4와 Fig. 10은 기존 기후-관광 문헌에서 주된 관심을 받아온 대표적 관광·레저 유형인 스키, 물놀이¹⁰⁾, 공원·휴양림 그리고 최근 많은 각광을 받고 있는 골프, 네 가지 유형에 대한 추가 회귀분석 결과를 보여준다. 추정 결과를 살펴보면, 네 개 유형은 각각의 기후 변수에 대해 반응하는 양상이 매우 다르게 나타난다. 즉, 가설 H8를 통해 예상한 바와 같이, 더위와 추위, 강수에 반응하는 방향이 각 유형별로 전혀 다르게 나타난다. 이들 네 개 유형은 야외에서의 활동을 위주로 할 뿐만 아니라 계절 스포츠·레저 유형에 해당하는 경우로, 모형에 포함된 기후·기상 조건과 매우 유의한 관계를 가짐을 확인할 수 있다.

구체적으로, *RainyDays*, *HotDays*, *ColdDays* 세 가지 변수에 대해 골프와 공원·휴양림은 부(-)의 관계, 스키와 물놀이는 정(+)의 관계를 가지는 것으로 추정되었다. 스키 및 물놀이 유형의 관광·레저 지점은 모두 강수, 무더위와 강추위가 빈번히 발생하는 시기에 활성화됨을 의미한다. 이러한 양의 상관관계는 스키와 물놀이가 가지는 계절 스포츠로서의 특성에 기인하는 것으로 보인다. 즉, 극한 기

8) 분석에 활용된 시군구·월 단위 과거 기후 자료에 따르면, 연구 기간(2015~2018) 동안 *HotDays*가 13일 이상 나타난 달은 7월~8월, *ColdDays*가 16일 이상 나타난 달은 12월~2월로 국한된다.

9) 동 분석의 회귀식은 식 (2)를 기준으로 하되, 제곱항을 포함하지 않고 모형 단순화를 추구했다.

10) 수영장, 워터파크, 해수욕장, 계곡, 수상레저 등을 포함한다.

Table 4. Key Results of Poisson FE model: Model 3 (Ski), Model 4 (Swim), Model 5 (Golf), Model 6 (Park)

Dependent Variable		Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
		Visitors_Ski	Visitors_Swim	Visitors_Golf	Visitors_Park
CL_{it}	RainyDays	0.0233***	0.0170***	-0.0119***	-0.0188***
		(0.0073)	(0.0057)	(0.0032)	(0.0028)
	HotDays	0.0477***	0.0472***	-0.0240***	-0.0240***
		(0.0152)	(0.0067)	(0.0048)	(0.0043)
	ColdDays	0.0702***	0.0703***	-0.0709***	-0.0350***
		(0.0069)	(0.0124)	(0.0102)	(0.0077)
	TMIN_mean	-0.0555***	0.0476***	0.0188***	0.0156***
		(0.0062)	(0.0113)	(0.0028)	(0.0028)
S_{it}	GRDP_pc	0.0006	-0.0403	0.0014	0.0012
		(0.0314)	(0.0261)	(0.0015)	(0.0028)
	D_2016	-0.2442***	-0.1952***	0.1276***	0.0229
		(0.0880)	(0.0531)	(0.0263)	(0.0415)
	D_2017	-0.3356***	-0.0118	0.1669***	0.0485
		(0.0563)	(0.0921)	(0.0224)	(0.0503)
	D_2018	-0.4273***	-0.1493	0.2184***	-0.0054
		(0.0831)	(0.1347)	(0.0296)	(0.0513)
Observations		291	1,245	6,879	15,492
Number of tourism·leisure site		12	43	171	403

Robust standard errors in parentheses (adjusted for clustering on Tourism·Leisure Site)

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

후 현상이 주로 발생하는 여름철과 겨울철에 워터파크나 스키리조트 방문객 수가 급증하는 현상을 포착한 것으로 해석된다.

또 다른 가능성은 스키 유형으로 분류된 대규모 스키리조트는 부속 시설로 워터파크를 함께 운영하는 경우가 대부분이다. 따라서, 스키리조트는 겨울철 뿐만 아니라 여름철 휴가 시즌에도 많은 인파가 몰린다. 추정된 양(+)의 계수는 이러한 계절 스포츠의 특성을 나타내는 것으로 볼 수 있다.

대조적으로, 골프와 공원 유형은 강수, 무더위와 강추위와 관련해 부(-)의 관계를 가지는 것으로 추정되었다. 이는 앞선 야외 유형(Model 1) 분석에서 일반적으로 나타난 바와 일치한다. *ColdDays*의 한계효과는 골프와 공원·휴양림 유형 간 차이가 나타났다. *TMIN_mean* 등의 다른 기후 요소가 고정된 상태에서 *ColdDays*가 하루 늘어남에 따라 공원보다는 골프 유형에서 활동 감소 효과가 더 큰 것으로 추정되었다.

월평균 일 최저기온(*TMIN_mean*) 변수를 살펴보면, 스키 유형만이 동 변수와 음의 관계를 갖고 있음을 확인할 수 있다. 스키장은 추운 겨울일수록 슬로프의 설질이 잘 유지되어 스키장 방문 수요가 높아지는 특성을 가지므로,

기온이 높을수록 스키장 방문객 수요가 줄어드는 경향을 보인다. 스키 유형 외에는 모두 야외 유형(Model 1) 분석에서 일반적으로 나타난 바와 같이 월평균 최저기온이 높을수록 수요가 증가한다. 아주 큰 차이는 아니나, 월평균 최저기온이 1℃ 올라갔을 때의 한계효과는 공원 유형 < 골프 유형 < 물놀이 유형 순으로 높게 나타났다.

마지막으로 연도 터미의 결과를 살펴보면, 2015~2018년 기간 각 관광·레저 유형에 대해 전국적 차원에서의 연도별 추세가 다르게 나타남을 확인할 수 있다. 특히 스키와 골프 유형에 대해 확연하게 다른 추세가 나타난다. 연도 터미 변수를 종합하여 해석하면, 골프는 2015년을 기준으로 매년 수요가 지속하여 상승하고 있으나, 대조적으로 스키 유형은 매년 방문객 규모가 절대적으로 감소하고 있다.

4. 결론 및 토의

본 연구에서는 기후 요소가 실·내외 관광·레저 수요에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 전국 주요 관광지점의 월별 방문자 통계와 지역별 기후·사회경제 변수를 활용하여 패널분석을 수행하였다. 특히, 관광·레저 지점을

야외(Outdoor) 및 실내(Indoor) 유형으로 구분하고, 4가지 주요 유형 - 스키장, 워터파크, 골프장, 국립공원 - 으로 나누어 기후 요인이 유형별 관광·레저 수요에 미치는 차별적 영향을 분석하였다. 주요 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 기후 요인은 관광·레저 수요에 유의미한 영향을 미치며, 야외 유형이 실내 유형보다 기후 변화에 더 민감한 것으로 나타났다. 강수, 무더위, 강추위의 발생은 전반적인 관광·레저 수요를 위축시키는 요인으로 작용하였다. 반면, 월평균 일 최저기온이 상승할수록, 즉 기온이 온화해질수록 관광·레저 활동이 증가하는 경향이 나타났다.

둘째, 야외(Outdoor) 관광·레저 활동은 실내(Indoor) 보다 기후 요소에 대한 민감성이 높은 것으로 나타났다. Model 1 (Outdoor)의 기후 변수의 계수 크기가 Model 2 (Indoor)보다 전반적으로 더 크며, 통계적으로도 더 높은 유의성을 보였다. 즉, 강수일수와 무더위, 강추위 등 기후 악조건의 발생이 실내 유형보다는 야외 관광·레저 활동에 상대적으로 더 큰 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있다.

셋째, 주요 기후 요소와 관광·레저 수요 간의 관계는 단순한 선형적 관계가 아닌, U자형의 비선형적 관계를 가지는 것으로 확인되었다. 예를 들어, *HotDays*의 threshold는 야외 활동 유형인 경우 12.61일, 실내 유형인 경우 10.52일이며, *ColdDays*의 threshold는 각각 15.09일과 10.86일로 나타났다. 특정 구간 이후 관광·레저 수요가 증가하는 현상은 한여름과 한겨울 워터파크, 스키 등 계절 스포츠 수요가 증가하고, 휴가 시즌이 겹치면서 전반적인 관광·레저 수요가 증가하는 현상을 포착하는 것으로 해석된다.

넷째, 관광·레저 유형별(스키장, 워터파크, 골프장, 국립공원 등)로 기후 요인에 대한 반응이 매우 다르게 나타났다. 워터파크 및 스키장은 무더위와 강추위 발생 시 방문객 수가 증가하는 반면, 국립공원과 골프장은 강수 및 극한 기온 발생 시 방문객이 감소하는 양상을 보였다. 이는 관광·레저 유형별 계절성과 활동 특성에 따라 기후 요소에 대한 민감도가 다르게 작용함을 시사한다.

본 연구의 분석 결과를 바탕으로, 향후 기후변화가 우리나라의 관광·레저 산업에 미치게 될 영향과 이에 대한 대응 방안에 관한 함의를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 기후·기상 조건은 관광·레저 수요에 직접적인 영향을 미치는 요인이다. 이에 따라, 향후 관광·레저 산업에 대한 산업 및 정부·지자체 차원의 기후 리스크 관리 및 대응이 요구된다. 정부 및 지자체는 도시개발과 관광지 활성화 정책 추진 시 기후 영향 예측 시스템 도입 및 기후변화 적응 인프라 구축 등을 함께 고민할 필요가 있다. 특히, 야외

관광·레저 활동이 기후 조건에 더 큰 영향을 받게 될 것이므로, 향후 전국 및 지역 기후 조건 변화에 따른 적응 전략이 요구된다. 예를 들어, 미래 여름철 폭염 발생이 잦아지거나 강수일수가 늘어날 경우를 대비해, 실내 활동과 야외 활동을 연계한 기후 적응형 관광 및 레저 상품을 개발하는 것이 필요하다. 가능한 경우 야외 활동 위주의 관광·레저 활동을 실내 활동으로 전환하거나 유도함으로써, 향후 기후 조건에 따른 관광·레저 수요의 변동성과 불확실성을 줄이고 더욱 안정적인 운영을 도모할 수 있을 것이다.

둘째, 주요 관광·레저 유형별로 기후 요소에 대한 민감도가 다르게 나타났으므로, 향후 변화하는 기후 조건을 고려한 맞춤형 프로그램의 기획과 기후 탄력적인 운영 방안을 고려할 필요가 있다. 예를 들어, 지구온난화가 진행되며 우리나라의 겨울철 평균기온이 상승할 것으로 예상됨에 따라, 계절 스포츠인 스키장 운영 방식의 변화를 대비할 필요가 있다. 기온 상승으로 겨울철이 짧아지면 스키장과 같은 동계 관광지는 방문객 감소 가능성이 높다. 따라서, 사계절 운영이 가능한 복합 레저시설로 개발하거나, 가을·봄철에도 운영할 수 있는 관광 상품 개발을 통해 겨울철에만 집중된 수요를 다른 계절로 분산시키는 전략이 필요하다. 반면, 더워지는 여름철에 대비하여 국립공원, 골프 등 야외 활동 위주의 관광·레저 유형은 폭염 대비 냉방 시설 및 수변 공간 확충, 야간 개장 프로그램 운영 등의 기후 적응 대책을 고려할 수 있다.

셋째, 지금까지는 기후변화로 발생하게 될 부정적 영향과 그에 대한 대책에 대해 논의했다. 하지만, 지구온난화로 우리나라의 연평균 온도가 상승하게 되면, 하계 및 동계 계절의 길이가 달라지고, 이로 인해 관광·레저 활동의 수요 자체에 구조적 변화가 나타날 수 있다. 이러한 변화는 오히려 국내 관광 부문에 긍정적인 결과를 가져올 수도 있다. 본 연구의 분석 결과에 따르면, 월평균 최저기온이 높을수록 관광·레저 수요가 증가하는 경향이 나타났다. 즉, 너무 덥거나 춥지 않은 온화한 날이 늘어나면, 모든 유형의 관광·레저 활동에 대한 수요가 증가할 것으로 예상되며, 야외 유형의 경우 수요 증가 폭이 더욱 크게 나타날 수 있다. 기후변화로 극한 기상 현상의 발생 빈도와 강도가 증가하여 관광·레저 수요를 위축시키는 방향으로 영향이 나타나는 동시에, 평균기온이 상승하여 겨울철이 짧아지고 관광 가능일이 늘어나면서 관광·레저 활동이 촉진되는 작용이 함께 나타날 수 있다는 것이다. 따라서, 향후 지역별 기후변화 양상에 따른 관광·레저 수요 증감 가

능성과 기회요인을 파악하고, 지역-기후 맞춤형 대응책을 마련하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

본 연구는 주요 기후 요인이 관광·레저 수요에 미치는 영향을 실증적으로 분석하여 기후-관광·레저 수요 함수를 추정하는 데에 초점을 맞췄다. 분석 모형과 영향 평가 차원에서 추가적인 보완이 가능한 사항은 다음과 같다. 첫째, 몇몇 선행 연구들에서는 기온, 강수 조건 외에도 미세먼지, 습도, 풍속 등을 관광·레저 활동에 영향을 미치는 주요 요인으로 고려하기도 한다. 최근 연구에 따르면, 미세먼지로 인한 대기질 악화는 인간 활동에 부정적 영향을 미치며, 폭염 등 기온 조건과 복합작용이 나타난다(Huang et al., 2024). 따라서, 이러한 기후·환경 요인을 추가로 고려하여 분석한다면 지역 및 산업의 관광·레저 수요 예측 및 대응책 마련에 보다 정교한 기초 자료를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 본 연구는 주요 관광·레저 지점별 방문객 수를 대리지표로 하여 수요를 측정하였으나, 개별 관광객 수준의 수요 패턴, 체류 시간, 이동 거리, 여행 경비 등 미시적 데이터에 대한 자료의 부재로 이를 분석에 고려하지 못했다. 향후 설문조사 데이터, 모바일 위치 데이터 등을 활용할 수 있다면 보다 정교한 분석이 가능할 것이다.

마지막으로, 본 연구는 과거 기후·기상 및 관광·레저 활동 데이터(2015~2018년)를 활용하여 기후-관광·레저 수요의 관계를 도출하였으나, 더 나아가 향후 기후변화가 미래 관광·레저 수요에 미치는 영향을 정량적으로 평가하지 못했다는 한계가 있다. 미래 기후변화의 영향을 엄밀히 분석하기 위해서는 IPCC의 SSPs (Shared Socioeconomic Pathways)와 같은 기후변화 시나리오와 연계한 장기 예측 분석이 후속 연구를 통해 추가로 이루어질 필요가 있다.

본 연구에서 도출된 주요 관광·레저 활동 유형별 기후 민감도 차이에 대한 분석 결과는 미래 기후변화가 관광·레저 산업에 미치게 될 영향 평가와 유형별 기후 적응 전략 수립에 실질적인 시사점을 제공한다. 본 연구의 결과물은 향후 관련 정책 수립 및 효과적인 기후 변화 대응에 있어 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

사사

이 논문은 2023년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2023S1A5A2A2108 5534). 또한, 본 논문은 환경연구원의 2022년 연구보고

서인 「기후변화에 따른 부문별 사회·경제적 피해비용 분석 연구」에서 저자의 연구 내용을 발췌 및 대폭 보완하여 작성함.

Reference

- Becken S. 2013. A review of tourism and climate change as an evolving knowledge domain. *Tourism Manage Perspect* 6: 53-62.
- Hamilton JM, Maddison D, Tol RSJ. 2005. Climate change and international tourism: A simulation study. *Global Environ Change* 15(3): 253-266.
- Heo IH, Lee SH. 2012. The projection of regional ski industry by future climate data in South Korea: Using A1B scenario. *J Clim Res* 7(1): 69-81. (in Korean with English abstract)
- Huang Z, Lim J, Skidmore M. 2024. The impacts of heat and air pollution on mortality in the United States. *Weather Clim Soc* 16(2): 275-301.
- Hwang YS, Kim DH, Yu C. 2017. Implications of extreme weather change for international tourism industry - A case of Japanese tourist visiting Korea. *Int Area Stud Rev* 21(3): 205-217. (in Korean with English abstract)
- Hwang YS, Lee Y, Shim CS, Choi YJ. 2014. Climate change impacts on tourism management in Korea. *Korean Corporation Manage Rev* 21(3): 57-70.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2022. *Climate Change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. In: H-O Pörtner, DC Roberts, M Tignor, ES Poloczanska, K Mintenbeck, A Alegria, M Craig, S Langsdorf, S Löschke, V Möller, A Okem, B Rama (eds). Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press. doi: 10.1017/9781009325844
- Kim ST, Yoo KM, Kim HJ, Kim NJ. 2019. Effect of climate on the number of visitors to national parks using Korea tourism climate index. *J Tourism Leisure*

- Res 31(5): 5-19. (in Korean with English abstract)
- Kim SY, Park C, Park JH, Lee DK. 2015. Estimating effects of climate change on ski industry: The case of ski resorts in South Korea. *Journal of Environ Impact Assess* 24(5): 432-443.
- Kim SY, Park JH, Lee DK. 2015. Effects of climate change on outdoor water activity: The case of Hangang Park swimming pool in Seoul. *J Clim Change Res* 6(3): 193-201. (in Korean with English abstract)
- KTKIS (Korea Tourism Knowledge & Information System). (n.d.) National visitor statistics of major tourist sites; [accessed 2024 Oct 28] <https://know.tour.go.kr/stat/visitStatDis/main.do>.
- Lafakis C, Meininger L, Deritis B. 2019. The economic implications of climate change. *Moody's Analytics*.
- Lise W, Tol RSJ. 2002. Impact of climate on tourist demand. *Clim Change* 55(4): 429-449.
- Moore WR. 2010. The impact of climate change on Caribbean tourism demand. *Curr Issues Tourism*. 13(5): 495-505.
- Oh HS, Yang HW, Song WG. 2017. Study on the relationship between climate change and tourism demand: Focusing on thermal comfort. *Korean J Tourism Res* 32(1): 65-84. (in Korean with English abstract)
- Park CY, Kim NJ, Kim ST, Choi YG. 2014. Examination of tourism climatic conditions for Chiaksan National Park: Analyzing tourism climate index. *J Korean Geogr Soc* 49(5): 779-793.
- Roson R, Sartori M. 2016. Climate change, tourism and competitiveness: A general equilibrium approach. *J Travel Res* 55(8): 1066-1077.
- Scott D, Jones B, Konopek J. 2007. Implications of climate and environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: A case study of Waterton Lakes National Park. *Tourism Manage* 28(2): 570-579.
- Shin BC, Hwang YS. 2013. An analysis on effects of climate change on Japanese tourism demand for Korea. *Korea Trade Rev* 38(2): 179-204. (in Korean with English abstract)
- Song WG, Oh HS, Yang HW. 2014. The economic effects of climate on the tourism industry: The case of a ski resort. *J Int Trade Commerce* 10(6): 1305-1319. (in Korean with English abstract)
- Stern N. 2006. *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press.
- UNWTO (United Nations World Tourism Organization), UNEP (United Nations Environment Programme), WMO (World Meteorological Organization). 2008. *Climate change and tourism: Responding to global challenges*. Madrid: United Nations Publications.
- USGCRP (US Global Change Research Program). 2014. *Climate change impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*. In: JM Melillo, TC Richmond, GW Yohe (eds). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- USGCRP (US Global Change Research Program). 2018. *Impacts, risks, and adaptation in the United States: The Fourth National Climate Assessment, Volume II*. In: DR Reidmiller, CW Avery, DR Easterling, KE Kunkel, KA Lewis, TK Maycock, BC Stewart (eds). Washington, DC: U.S. Government Publishing Office.
- Verbos RI, Altschuler B, Brownlee MTJ. 2018. Weather studies in outdoor recreation and nature-based tourism: A research synthesis and gap analysis. *Leisure Sci* 40(6): 533-556.
- Wilkins E, de Urioste-Stone S, Weiskittel A, Gabe T. 2018. Effects of weather conditions on tourism spending: Implications for future trends under climate change. *J Travel Res* 57(8): 1042-1053.
- Woetzel J, Pinner D, Samandari H, Engel H, Krishnan M, Prieto V. 2020. *Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts*. McKinsey Global Institute.
- Yun SJ, Oh HK, Lee HC. 2019. The effects of climate factors for tourism demand: An application of panel data analysis. *J Tourism Manage Res* 23(5): 601-619.