

## 기후인자가 관광수요에 미치는 영향: 패널데이터 모형의 적용\*

The Effects of Climate Factors for Tourism Demand  
An Application of Panel Data Analysis

윤성준\*\* · 오희균\*\*\* · 이희찬\*\*\*\*

Seongjun Yun · Heekyun Oh · Heechan Lee

### ABSTRACT

The purpose of this study is to analyse the climate impact of tourism demand for the increasingly accelerating climate change phenomenon. As a result, 78 tourist sites in 8 regions were measured for the influence of climate factors on tourism demand over the past three years. In order to carry out this study, panel data analysis was carried out considering both time and cross-section influences. With a valid climate factor, it was confirmed that the average temperature was in the positive direction, and that precipitation, wind velocity and fine dust were affecting in the negative direction. This showed the same results as the preceding study that the appropriate temperature had a positive effect on tourism satisfaction, high precipitation had a negative effect on satisfaction. For fine dust, an increase of  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  in fine dust caused a decrease in tourism demand of 4%. Through this study, we expect to present practical implications for tourism management policies in preparation for climate change phenomena where abnormal weather phenomena and weather disasters are increasing gradually.

**Key words : Climate Change. Tourism Demand. Panel Data Analysis. Fine Dust.**

---

\* 본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 물관리 사업의 지원을 받아 연구되었습니다. (과제번호 83079)

\*\* 세종대학교 호텔관광경영학과 박사과정(jun\_yun1126@naver.com)

\*\*\* 세종대학교 호텔관광경영학과 초빙교수(ohheekyun@sejong.ac.kr)

\*\*\*\* 교신저자: 세종대학교 호텔관광경영학과 교수(leeheech@sejong.ac.kr)

## I. 서 론

21세기 들어 기후의 급격한 변화로 인한 기후변화 현상이 이상기후 현상, 생태계의 혼란 및 변화, 자연재해 등과 같은 각종 기상이변 현상의 원인으로 밝혀지면서, 지구환경 문제의 심각성과 극복방안에 대한 전 지구적 공감대의 형성으로 기후변화에 관심이 고조되고 있다(오홍석 외 2인, 2017). 특히 우리나라의 경우 지난 100년(1912~2010)동안 기온은 1.8℃ 상승, 강수량은 200mm 이상 증가하여 기후변화가 세계 평균보다 더 빠르게 진행되고 있는 것으로 알려져 있다(김관원·김태영, 2018).

기후는 관광객들의 관광활동 여부와 관광지 선택에 주요한 역할을 하므로 다양한 야외 활동을 위한 장소의 적합성을 결정하고 관광수요의 계절성을 유발하는 주요한 원인으로 작용한다(Gómez Martín, 2005; IPCC, 2012). 또한 인문자원이나 관광편의시설과 같은 광의의 개념에 기초한 관광시설의 설치여부 및 해당 관광지를 방문하는 관광객의 인구통계학적 특성, 소비지출 유형 및 관광지 수요 파악에도 기후는 주요한 근거가 된다(Matzarakis, 2006).

관광 목적지를 유형화한 사례를 살펴보면 먼저, Ritchie and Zins(1978)은 관광목적지 일반적인 속성 중 자연경관, 기후, 그 지역의 사회, 문화적 성격을 중요한 속성으로 제시하였다(이인배·최영문, 2013). 이처럼 기후는 야외에서 활동하는 관광과 레저활동에 큰 영향을 미치며, 또한 연간 기후변동은 레저활동 계절의 길이와 질 그리고 관광산업의 수익성에 큰 영향을 미친다(류응걸, 2014).

관광산업은 가장 빠르게 성장하는 산업 중에 하나로 기후에 매우 민감하게 영향을 받는다(IPCC, 2012). 관광산업은 자연자원 그 자체로서 매력도를 갖는 자연자원 관광지가 존재하고 특히, 해변이나 산악, 산림과 같은 자연자원에 근간을 둔 관광지는 점차 가속화 되어 가고 있는 기후변화에 크게 영향을 받는다(UNWTO, 2008). 관광수요의 주요 결정요인으로써 기후요인을 분석하는 것은 기후변화에 취약한 관광산업의 구조에 근거한 수요 예측에 과학적 근거의 토대가 되고 있다(Amelung et al., 2007). 또한 교통, 보험, 보건·의료, 농·수산업, 교통 및 에너지 부문과 함께 기후에 취약한 경제 산업으로 분류되어 환경과 기후에 민감한 특성을 지니고 있다(UNEP, 2008).

하지만 선행연구에서는 특정한 지역에 대한 횡단면 자료 또는 시계열 자료를 토대로 연구를 진행하였기 때문에 시간의 흐름에 따른 기후변화의 영향력을 측정하기 어렵고, 하나의 관광지(분석대상)를 가지고 분석하기 때문에 기후변화의 공간적 영향력을 도출하지 못하고 있다. 또한 관광기후지수(TCI)나 기후쾌적성 등을 변수로 하여 향후 관광지의 수요예측을 진행하였기 때문에 선행연구에서도 밝혔듯 박창용 등(2014)은 관광기

후지수(TCI)만으로는 관광객의 수를 예상하는데 이용되지 않는다고 밝혀 한계점이 있다.

본 연구에서는 8개 지역 78개 관광지의 최근 3년 (2016~2018년)동안의 월별 방문객 수에 대한 기후인자의 영향력을 도출한다. 연구모형으로는 시·공간적 영향력을 함께 고려한 패널데이터 모형(Panel Data Model) 분석 방법을 사용하여 기후가 관광수요에 미치는 영향을 분석한다. 분석을 통해 도출된 유효한 기후인자의 영향력을 해석하고, 점차 가속화되어 가고 있는 기후변화 현상에 대비하기 위한 시사점을 제공하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 기후변화

기후(Climate)는 장기간의 평균 상태를 의미하는 것으로 기후변화(Climate Change)는 그런 평균 상태의 변화를 의미한다. 이러한 변화는 태양복사 에너지의 변화 등 지구 외적인 요인에 의해서 일어나기도 하고, 지구를 둘러싸고 있는 대기 조성의 변화나 지구 표면 상태의 변화 등에 의해서 일어날 수 있다(이승호, 2007). 기후변화의 원인은 자연적인 것과 인위적 요인에 의한 것으로 구별할 수 있다. 기후변화에 영향을 미치는 자연적 요인은 거의 무한할 정도로 다양하지만, 제4기 이후의 기후변화 요인은 태양과 지구의 관계 변화와 태양 활동도, 화산활동, 해양변동 등이 있다. 더 긴 기간을 고려한다면 지각변동이나 극의 이동 등도 중요한 요인이 될 수 있다(이승호, 2007). 지구의 자전축 기울기의 변화와 공전 궤도의 변화, 근일점과 원일점의 변화 등은 장기적인 기후변화에 영향을 미칠 수 있다.

기후변화 현상의 주요 요인으로는 기온상승, 적설량 감소, 빙하 축소, 태풍 빈도 증가, 강수량 감소, 폭우 빈도 증가, 해수면 상승, 해수온 상승, 생물다양성 변화, 화재 빈도 증가, 토지 피복 변화, 지진 등이 있다. UNWTO(2008)에 의하면 이러한 주요 기후변화 현상은 그 각각의 현상에 따라 다양한 현상을 미치게 되고 결국 관광수요 및 관광지의 매력도를 변화시키는 주요한 요인이 된다.

<표 1> 기후변화 현상이 관광 매력물에 미치는 영향

연번	기후변화 현상	관광 매력물에 미치는 영향
1	기온상승	관광객의 열에 대한 스트레스, 계절의 변화, 냉방 비용, 식물-야생동물-전염병 범위 변화, 곤충의 군집과 분포 변화
2	눈 분포의 감소와 빙하의 축소	제설 비용 증가, 겨울 스포츠시즌 기간 축소, 겨울스포츠 목적지에서의 눈 결여, 경관 심미성 감소
3	극심한 태풍 빈도와 강도 증가	관광시설의 위험, 보험비용의 증가, 보험적용대상의 감소, 사업정지 비용 발생
4	일부 지역에서의 강수량의 감소와 수증기량의 증가	물 부족, 관광산업과 기타 산업 간의 물 경쟁, 사막화, 기반시설과 관광수요에 영향을 주는 자연발생 산불의 증가
5	일부 지역에서의 폭우 빈도 증가	역사적 건축물과 문화유적지를 파괴하는 홍수, 관광기반시설의 파괴, 계절변화
6	해수면 상승	해안가의 침식, 모래사장의 손실, 해안가 보호 및 유지 비용 증가
7	해수면 온도 상승	다이빙과 스노쿨링 지역의 산호 백화현상과 해양자원 및 심미성 감소
8	육상과 해상의 생물다양성 변화	열대 및 아열대 국가에서의 질병 발생 위험 증가, 목적지의 자연 매력물과 종의 감소
9	삼림화재의 빈도수와 규모 증가	자연 매력물 감소, 홍수발생 위험 증가, 관광기반시설의 파괴
10	토양의 변화 (예: 수분수준, 침식과 산성화)	목적지의 매력물에 대한 영향증가, 고고학적 유산과 기타 자연자원의 손실

출처: UNWTO(2008)

기후요인의 고려와 함께, 최근 이슈가 되고 있는 미세먼지(PM)농도 또한 본 연구의 독립인자로 추가하였다. 미세먼지(PM)는 지구 대기 중에 떠 있는 미세한 고체나 액체 물질로 국제암연구소(IARC)와 세계보건기구(WHO)는 공기 중 미세먼지를 1그룹 발암물질로 지정하였다(남상욱 · 전계형, 2019). 한국보건사회연구원에 따르면 미세먼지의 위험성에 대한 현대인들의 관심은 높아지고 있으며, 미세먼지가 국민 불안도 1위 위험요인으로 지목되었다(김동호 외 2인, 2018).

본 연구에서는 기후변화를 유발하는 주요 인자 중 선행연구를 참고하여 전국 78개 관광지의 36개월간의 방문객 수요에 영향을 미치는 인자로서 기온, 강수량, 평균풍속, 평균습도, 일조시간 및 미세먼지농도 요인을 선택하여 분석을 실시하였다.

## 2. 기후변화에 따른 관광수요의 변화

Stern(2006)은 지구온난화의 경제적인 파급효과에 대한 ‘스턴 리뷰 보고서’에서

기후변화는 생태환경, 보건, 보험, 농업, 수산업, 에너지, 교통, 수자원, 조선, 금융, 무역, 제조업 및 레저·관광 등 다양한 분야와 밀접한 관련성이 있으며, 산업경제 부문과 인류에 미치는 범위는 점차 확대 추세에 있다고 문제를 제기하였다(송운강 외 2인, 2017). UNWTO·UNEP(2008)에 의하면, 기후변화는 관광부문에 부정적인 영향과 긍정적인 영향 모두를 발생시키는데 기후변화로 인해 어떤 관광목적지는 아열대성의 관광지로 기후특성이 변함으로써 4계절 이용 가능한 관광지가 될 수 있는 반면, 스키장과 같이 ‘눈’이라는 기후인자에 절대적으로 의존적인 관광지는 존폐의 위기를 맞이할 수도 있다고 밝혔다(김남조, 2009).

기후변화현상은 관광분야에 직·간접적으로 영향을 준다(박창용 외 3인, 2014). 직접적 영향으로는 기후변화로 인한 관광기간의 변화가 관광지의 경쟁력과 관광사업체의 수익성에 큰 영향력을 미치며 간접적 영향은 기후변화로 인한 재해의 증가, 생물다양성의 감소, 질병의 증가 등이 관광지의 환경에 부정적으로 작용한다는 것이다(Simpson et al. 2008; 박창용 외 3인, 2014). 허양례(2015)의 연구에서도 연안 크루즈 관광객의 선택속성 중 기후 요인이 상분위로 나타나 다양한 형태의 관광에서 기후가 미치는 영향력이 작지 않음을 알 수 있다. 문화관광부가 발간한 저탄소 녹색관광자원개발가이드라인(2009)에 따르면 기후변화에 따른 잠재적 관광 영향으로 기온상승에 따라 스키장의 강설량이 감소하여 영업일수 감소 및 인공제설비용의 상승으로 경영여건을 악화시킬 수 있으며, 기상재해 빈도의 증가로 홍수, 태풍, 산불 등에 의한 자연관광자원 훼손, 항공기 결항 증가 및 관광인프라 시설 파괴로 인한 장기적 관광수요의 감소를 가져올 수 있다고 밝혔다.

이처럼 기후와 관련된 기온, 강수량, 강설량, 일조량 등과 같은 요소의 변화는 관광수요에 영향을 미치게 되는데, 적정 기온과 풍부한 일조량은 관광활동을 쾌적하게 하지만, 높은 상대습도나 강수량은 관광활동에 있어 부정적인 영향을 끼치는 것으로 나타나고 있다(Koenig and Bischoff, 2005).

전세계적으로 더욱 가속화 되고 있는 기후변화 현상에 대응하기 위해 관광사업체와 관광목적지를 관리하는 지자체, 나아가 정부는 이러한 기후변화 현상에서 야기된 리스크를 줄이기 위한 실무적 관점에서의 위기관리전략과 이를 활용하기 위한 정책적 노력이 필요하다.

### 3. 선행연구 고찰

기후인자는 관광산업의 주요 지표인 관광자의 관광수요와 불가분의 관계이다

(Commons and Page, 2001). 국내 연구에서는 기후변화에 대한 관광수요 분석 및 예측을 위하여 기후인자를 사용한 관광기후지수(TCI)나 대기오염 물질 및 토지 이용 변화 등과 같은 요인들을 바탕으로 향후 온실기체 배출량과 대기 중 농도가 2100년까지 어떻게 전개될지를 분석하는 시나리오인 Representative Concentration Pathways(대표 농도경로; RCP)를 이용한 관광 적합시기를 제시한 연구가 대다수이다. 임근욱(2007)은 기상데이터를 통해 도출한 관광기후지수를 이용하여 미래 관광수요 영향력을 분석하고 관광적합시기를 제시하였으며, 정일웅 외(2013)은 추세분석을 통하여 기후변화를 분석하였다. 송운강 등(2014)은 스키장 관광수요와 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 평균, 최저, 최고 기온과 강수량, 평균풍속 및 일조시간의 기후변수를 측정하여 연구를 진행하였고 Roberta Atzori et al.(2018)는 미국 플로리다 지역의 해변 관광지 수요에 영향을 미치는 기후변화 요인으로 기온, 강수량, 강수기간, 평균 운량, 평균 풍속의 변수를 사용하였다.

〈표 2〉 수집된 기후변화 인자 선행연구 요약

연번	연구	연구내용	사용 기후변수
1	이웅규·김용완(2017)	관광산업 경쟁력 제고를 위한 기후변화 및 기상요인의 영향력 분석	기온, 일조량, 강수량, 계절성
2	송운강·오홍석·양희원(2014)	관광산업에 대한 기후의 경제적 효과	평균기온, 최저기온, 최고기온, 강수량, 평균풍속, 일조시간
3	Roberta Atzori · Alan Fyall · Graham Miller(2018)	미국 플로리다 해변 관광지에 영향을 미치는 기후변화 요인 분석	기온, 강수량, 강수기간, 평균 운량, 평균 풍속
4	박순애·신현재(2017)	한국의 초미세먼지(PM <sub>2.5</sub> ) 영향요인 분석	초미세먼지, 석탄화력발전 및 경유 소비량, 중국 산동성 지방의 초미세먼지 농도, 계절풍
5	Lise, Wietze · Tol, Richard S.J.(2001)	관광수요에 영향을 미치는 기후요인 분석	가장 더운 달의 평균기온, 분기별 평균 기온, 분기별 평균 일조시간
6	남상욱·전계형(2019)	대기오염도가 프로야구 관중 수에 미치는 영향 연구	미세먼지(PM <sub>10</sub> ), 초미세먼지(PM <sub>2.5</sub> )
7	안성식·이상무·박연옥(2017)	기후변화에 따라 관광 만족도와 관광 행동의도에 미치는 영향력 차이 연구	기후변화 인식도 설문조사
8	조리나(2009)	기후변화가 겨울철 관광산업에 미치는 영향	일 최고기온의 월별평균, 일평균기온, 일 최저 상대습도, 일평균 상대습도, 총 강수량, 총 일조시간, 평균 풍속

## 기후인자가 관광수요에 미치는 영향

9	황윤섭 · 이윤 · 심창섭 · 최영준(2014)	기후변화가 한국 관광경영에 미치는 영향	AIB 시나리오를 기준으로 기온 및 강수량, 극대강우, 폭염 등의 이상기후 현상 반영
10	신범철 · 황윤섭(2014)	기후변화가 일본인의 한국 관광수요에 미치는 효과 분석	최고기온, 최저상대습도, 일평균기온, 일평균상대습도, 강수량, 일평균 일조시간, 평균풍속
11	공상민 · 김인겸 · 김순 · 정지훈 · 김백조(2013)	울릉도의 기상이 지역 관광산업에 미치는 영향	울릉도의 강수량 및 강수일수, 동해상 (남부, 중부) 특보(경보, 주의보)
12	조정형 · 차은주 · 김영재(2018)	여가활동 참여자의 미세먼지 문제인식이 참여행동에 미치는 영향	미세먼지 문제인식도 설문조사
13	전희진 · 이정미(2006)	기후가 국립공원 관광객 수에 미치는 영향	서울 및 서산 지역의 평균기온 및 강수량
14	오홍석 · 양희원 · 송운강(2017)	기후변화와 관광수요 관계에 관한 연구	기온, 상대습도, 풍속, 일조량, 미세먼지
15	박창용 · 김남조 · 김상태 · 최영은(2014)	관광기후지수(Tourism Climate Index)를 이용한 치악산 국립공원의 관광기후환경에 관한 연구	열적쾌적성, 바람, 강수, 일조시간, 운량
16	김남조(2009)	기후변화에 대응하는 녹색관광의 연구과제 모색	기온, 강수량, 적설량, 온실가스 농도

출처: 선행연구를 토대로 재구성

본 연구에서는 선행연구를 토대로 관광수요에 유의미한 영향을 미치는 주요 공통 기후인자 변수를 도출하여 분석의 기후인자 변수로 적용하였다. 선행연구에서 검증된 유효 기후변화 변수를 사용하여 연구모형의 안정성을 1차적으로 안정화 시켰다. 앞서 기술한 기후변화의 이론적 정의가 시간적 흐름에 따른 기후변수의 변화를 의미하기 때문에, 결측치가 없는 최근 36개월 간의 기후인자 변수를 사용하여 시간적 영향력을 함께 분석하였다.

대부분의 선행연구는 횡단면 분석(cross-section analysis) 또는 시계열 분석(time-series analysis)으로 영향력을 측정하였기 때문에 횡단면 분석의 경우 기후변화의 정의에 의거한 기후의 평균 상태의 변화를 측정하기 어렵고, 시계열 분석의 경우 작게는 국내, 광범위하게는 전세계적으로 일어나고 있는 기후변화의 공간적 특성을 반영하기 어렵다. 이를 해결하기 위하여 본 연구에서는 시·공간적 특성을 함께 고려한 패널 데이터 모형을 적용하여 분석을 실시하여 연구결과의 당위성을 확보하였다.

### Ⅲ. 연구설계

본 연구의 목적은 기후변화 현상이 점차 가속화됨에 따라, 관광수요에 영향을 미치는 기후인자를 도출하고 실무적·정책적 시사점을 도출하는데 있다. 이를 위하여 시·공간적 영향력을 함께 고려할 수 있는 패널 데이터 모형을 사용하였다. 독립변수인 기후인자로는 선행연구 및 이론적 배경에 의거하여 평균기온, 강수량, 평균풍속, 평균습도, 일조시간 및 미세먼지 농도를 선정하였다.

관광수요 전반에 걸쳐 영향을 미치는 기후인자 변수와 최근 이슈가 되고 있는 미세먼지 농도가 전국 78개 관광지의 최근 2016~2018년 36개월의 관광수요(방문객 수)에 미치는 영향을 분석하기 위하여 모든 자료에 결측치가 없는 균형 패널 데이터(Balanced Panel Data)자료를 토대로 분석을 실시하였다. 분석 데이터 설정을 위하여 기후요인으로 선택한 기온, 강수량, 평균풍속, 평균습도, 일조시간의 월별 자료는 통계청의 [종관기상] 지점별 월 기상 통계 자료를 이용하였으며, 미세먼지 농도에 대한 월별 자료는 한국환경공단의 웹사이트인 Air Korea에서 수집하였다. 종속변수로 사용한 전국 78개 관광지의 36개월간의 월별 관광객 방문자 수는 관광지식정보시스템에서 데이터를 획득하였다.

각 지역별 관광지의 숫자와 실내·외 여부, 유·무료 여부는 다음의 <표 3>과 같다.

<표 3> 지역별 관광지 분포 및 실내·외, 유·무료 여부

지역	전체 분석관광지 수	실내·외 여부	유·무료 여부
서울	14	실내:6 실외:8	유료:12 무료:2
부산	6	실내:3 실외:3	유료:3 무료:3
대구	16	실내:7 실외:9	유료:11 무료:4
대전	6	실내:3 실외:3	유료:4 무료:2
울산	9	실내:3 실외:6	유료:7 무료:2
인천	17	실내:9 실외:8	유료:9 무료:8
광주	6	실내:3 실외:3	유료:2 무료:4
세종	4	실내:1 실외:3	유료:4 무료:0
합계	78	실내:35 실외:43	유료:53 무료:25



패널 데이터 분석은 시계열 자료와 횡단면 자료의 정보가 혼합되어 데이터의 유형 중에서 가장 정보가 많고 유용한 데이터로 간주된다(Baltagi, 2001). 패널데이터 기본 모형은 오차항의 형태(가정)에 따라 분석 과정 중 임의효과모형(Random Effect Model)과 고정효과모형(Fixed Effect Model)으로 구분되어 추정될 수 있다.

종속변수인 월별 관광객 수는 관광지별로 편차가 크게 나타나고 있어 이를 완화하기 위한 방법으로 자연로그를 취했다. 서로 다른 단위의 데이터를 비교하기 위한 방법으로 데이터를 표준화시키는 방법도 있지만 이 방법은 변수가 가지고 있는 정보를 상당부분 손실할 수 있는 문제가 있다(박준태, 2011). 로그변환 시 변환과정에서 분석 단위가 줄어들게 됨으로써 전체적인 데이터의 안정성도 높아지게 되어 전체 분석의 일관성을 유지할 수 있다(Gujarati, 2000; 오미해, 2009 재인용).

## 1. 변수선정과 모형설정

### 1) 변수선정

본 연구에서 사용된 변수는 다음과 같다. 먼저 종속변수로 관광수요(방문객 수)를 추출하였으며, 각 관광지별로 방문수에 차이가 크게 나타나 자연로그를 취하여 전체적인 편차완화 및 안정성을 제고하였다. 독립변수로는 평균기온, 강수량, 평균풍속, 평균습도, 일조시간 및 미세먼지 농도의 영향력을 추정하였다.

기후변화에 대한 영향력을 검정하기 위한 연구에서 강가경(2019)은 2016년의 데이터를 분석하였고, 이명희(2017)은 2000~2010의 11년간의 데이터를 분석에 사용하였다. 기후변화에 따른 생물종의 변화를 예측하기 위한 강희진(2019)의 연구에서는 2006~2012의 7년간의 자료를 토대로 분석을 진행하였다. 본 연구에서는 자료에 결측치가 없는 균형 패널데이터를 구축하기 위하여 최근의 2016~2018년의 월별 데이터를 사용하였다. 종속변수로 사용한 전국 관광지의 월별 관광객 수는 관광지식정보시스템 홈페이지에서 지역별 관광지의 월별 데이터 자료를 받아 사용하였으며, 월 관광객 데이터에 결측치가 없는 3년간의 데이터를 보유한 관광지를 출력한 결과 총 78개의 관광지가 분석에 사용되었으며, 지역 구분으로는 총 8개 지역이 분석에 사용되었다.

그 결과 종속변수 및 독립변수 모든 데이터 값에 Missing Value가 없는 균형 패널 데이터 자료를 구축하여 본 분석을 진행하였다.

각 변수의 단위 및 출처는 다음과 같다.

〈표 4〉 분석변수의 단위 및 출처

변수	단위	정의	출처
<i>visit</i>	명	월별 방문자 수	관광지식정보시스템
<i>avg.tem</i>	℃	평균기온	통계청 [종관기상] 월 기상 통계자료
<i>prec</i>	mm	강수량	
<i>wind</i>	m/s	평균풍속	
<i>humid</i>	%	평균습도	
<i>sun</i>	hr	일조시간	
<i>pm</i>	μg/m <sup>3</sup>	미세먼지 농도	Air Korea

## 2) 모형설정

본 연구를 수행하기 위하여 고전적인 회귀모형을 사용할 경우 각 변수의 시계열자료가 시간 추세(time trend)와 확률적 추세(stochastic trend)를 포함하고 있어 안정적이지 못하기 때문에 단순한 회귀모형으로 추정하는 경우 허구적회귀(spurious regression)의 가능성이 있으며 또한 자기상관의 문제가 발생한다(정석중·강주훈, 2017). 허구적회귀와 자기상관의 문제를 회피하는 방법으로는 자기회귀시차(ARDL) 모형, 오차수정모형 또는 자료를 pooling하는 확률효과(random effect) 또는 고정효과(fixed effect) 모형이 제시될 수 있다(정석중·강주훈, 2017).

본 연구의 목적은 패널분석을 통하여 각 지역별 관광수요에 영향을 미치는 유효한 기후인자를 추출하는데 있으며, 이를 위한 추정모형은 다음과 같은 회귀식으로 표현할 수 있다. 종속변수는 관광수요(*visit*)이며, 투입 독립변수에 대한 설명은 다음과 같다.

$$\ln(\text{visit}_{ij}) = \beta_{0i} + r_i + \beta_{1i}\text{avg.tem}_{ij} + \beta_{2i}\text{prec}_{ij} + \beta_{3i}\text{wind}_{ij} + \beta_{4i}\text{humid}_{ij} + \beta_{5i}\text{sun}_{ij} + \beta_{6i}\text{pm}_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

$i$ : 78개 관광지,  $j$ : 월, *avg.tem*: 평균기온, *prec*: 강수량

*wind*: 평균풍속, *humid*: 평균습도, *sun*: 일조시간, *pm*: 미세먼지 농도

본 연구모형의  $\ln(visit_{ij})$ 는 종속변수로서 관광지  $i$ 의  $j$ 기(월별)의 관광수요를 의미한다.  $i$ 와  $j$ 는 관광지  $i$ 의  $j$ 기를 의미하는 지수이며, 본 연구의 모형 선택 검증 결과에 따라 고정효과모형을 채택하였다. 여기서  $r_i$ 는 각 관광지의 개별특성효과를 의미하며  $\varepsilon_{ij}$ 는 확률적 교란항을 의미한다.

## IV. 실증분석

### 1. 기초통계량 분석

지역별 분석변수 기술통계량은 다음의 [표 5]와 같다. 관광수요인 방문객 수의 경우 서울의 평균 방문객 수가 102,984명으로 가장 높게 나타났고 부산이 99,416명으로 2순위로 나타났다. 평균기온과 강수량의 경우 부산이 15.3℃, 126.5mm 로 가장 높게 나타났으며 평균 풍속 또한 5.913m/s로 가장 높은 수치를 보였다. 평균습도에서는 해안가를 끼고 있는 인천(68.8%)과 부산(63.1%)의 순으로 높게 나타났으며 일조시간 또한 인천(223.9hr)과 부산(219.611)이 최고치를 보였다. 미세먼지 농도의 경우 부산이 가장 높고 ( $25.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 대전이 가장 낮은 농도( $21.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ )를 보였다.

〈표 5〉 지역별 분석변수 기초통계

	변수	평균	표준편차		변수	평균	표준편차
서울특별시	visit	102984.091	128377.796	울산광역시	visit	15777.287	35828.486
	avg.tem	13.222	10.575		avg.tem	14.558	8.388
	prec	97.763	121.353		prec	105.038	89.185
	wind	3.587	1.960		wind	4.072	2.809
	humid	58.094	7.235		humid	66.622	13.830
	sun	214.343	37.771		sun	213.144	40.939
	pm	24.525	6.466		pm	23.694	4.761
부산광역시	visit	99416.532	63627.517	인천광역시	visit	15350.542	15723.083
	avg.tem	15.322	8.062		avg.tem	13.999	8.921
	prec	126.477	93.038		prec	84.100	97.020
	wind	5.913	4.130		wind	5.758	3.850
	humid	63.111	12.491		humid	68.830	10.013
	sun	219.611	38.955		sun	223.947	36.062
	pm	25.194	5.391		pm	24.555	5.761

대구광역시	visit	47510.008	54660.225	광주광역시	visit	10596.009	19843.034
	avg.tem	14.369	9.466		avg.tem	14.750	9.304
	prec	88.575	84.081		prec	106.841	92.624
	wind	4.077	2.800		wind	2.950	1.991
	humid	60.125	9.455		humid	70.336	8.471
	sun	205.422	39.803		sun	191.475	38.057
	pm	23.166	5.392		pm	23.861	5.826
대전광역시	visit	67485.527	60816.139	세종특별자치시	visit	12494.451	9540.844
	avg.tem	13.641	10.089		avg.tem	13.641	10.101
	prec	108.277	110.283		prec	108.277	110.412
	wind	2.869	2.037		wind	2.869	2.039
	humid	68.972	8.037		humid	68.972	8.046
	sun	211.508	38.088		sun	211.508	38.132
	pm	21.750	6.080		pm	22.993	6.070

주: 대전·세종·충남의 종관기상값 대해서 전국 내륙의 45개 종관기상관측 지점 중 충남지역에 해당하는 5개의 지점(천안, 보령, 서산, 금산, 부여)의 평균값을 사용함(충남연구원, 2018).

## 2. 다중공선성 진단

패널데이터의 분석 이용 시, 횡단면 데이터와는 달리 다중공선성이 시계열 자료에 내재되어 분석되게 된다. (Egger and Winner. 2006). Ernst(2001)의 연구에서는 패널자료의 고정효과를 통해 시간 변인에 따른 다중공선성의 문제가 감소되어 추정의 왜곡이 줄어들 수 있음이 제기되었다. 따라서 시간변수에 의한 다중공선성은 패널 모형 분석에 의해 해결 가능하지만, 설명변수 간의 상관성을 검사해야 하므로 공차한계치를 산출하였다. 진단 결과, 투입 변수 6개 변인에 대한 VIF값은 모두 10 이하, 공차한계를 뜻하는 1/VIF값 또한 모두 0.1이상으로 나타나 설명변수로 선정함에 문제가 없는 것으로 판단된다.

〈표 6〉 다중공선성 진단 결과

변수	VIF	1/VIF
avg.tem	4.131	0.242072
prec	2.136	0.468165
wind	1.135	0.881057
humid	2.461	0.406339
sun	1.740	0.574713
pm	1.948	0.513347

### 3. 분석모형 선택

관광수요 결정요인을 추정하기 이전에 Pooled Ordinary Least Square Model(POLS), 고정효과모형(Fixed Effect Model)과 임의효과모형(Random Effect Model) 중 적합한 모형을 선택해야 하는데, Lagrange Multiplier 검정통계량 분석결과 1% 유의수준에서 3532.4로 나타났다. 이는 분석 모형이 고정효과모형이나 임의효과모형이 더 적합한 모형임을 의미한다. 본 연구에 사용된 자료는 패널데이터로 모형 추정에서 생략된 고정효과 또는 임의효과로 인해 특정 관광지 수요의 오차항이 상관관계가 있을 가능성이 크다. 이러한 경우 분석값이 공분산을 가지거나 독립적이지 못해 회귀분석의 기본 가정을 위배하며 이를 OLS로 추정할 경우 최적의 추정값을 얻지 못할 확률이 크다.

고정효과모형과 임의효과모형 중 적합한 모형을 검정하기 위하여 Hausman 검정을 시행한 결과 본 연구모형의 Hausman 검정 통계량은  $\chi^2$  값이 40.5로 유의확률 1%이하에서 대립가설을 채택함에 따라 고정효과모형이 더 적합한 모형으로 나타났다. 이는 본 연구의 분석단위인 관광지별로 고유한 개별효과를 가지고 있음을 의미한다.

〈표 7〉 관광지 수요 결정요인 추정 결과

Variable	Name of Var.	POLS Model		FE Model		RE Model	
		B	t-value	B	t-value	B	t-value
Constant		13.094	35.136***	9.663	61.129***	9.659	45.935***
Independent Variable	avg.tem (°C)	-.052	8.392***	0.021	8.770***	0.021	8.917***
	prec (mm)	0.001	2.966**	-0.001	-4.295***	-0.001	-4.221***
	Wind (m/s)	-0.031	-3.257***	-0.008	-2.423**	-0.009	-2.489**
	Humid (%)	-0.057	-13.880***	-0.001	-0.798	-0.002	-1.053
	sun (hr)	-0.002	-1.633	0.001	1.605	0.001	1.512
	PM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-0.001	-0.185	-0.004	-1.884*	-0.004	-1.863*
$\overline{R}_2$		0.076		0.897		0.117	
F-value		39.660***		298.702***		61.647***	
No. of Obs.		2808		2808		2808	
No. of Grs.		78		78		78	

Log-Likelihood		-5145.640	-2013.126	
LM				3532.412***
Hausman				40.556***

a. \*p<.1, \*\*p<.05, \*\*\*p<.01

b. POLS Model: Pooled Ordinary Least Square Model, FE Model: Fixed Effect Model,

RE Model: Random Effect Model

c. Lagrange Multiplier : Group effects test of H<sub>0</sub>: pooled H<sub>1</sub>: unpooled

d. Hausman test : H<sub>0</sub>: Random effects H<sub>1</sub>: Fixed effects

고정효과모형에 따른 지역 개별특성효과 분석결과는 다음의 [표 8]과 같다. 각 계수 값은 지역 더미변수 설정에 의한 지역특성효과를 나타낸다. 고정효과모형에 의한 지역 특성효과 계수값은 모두 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났으며 개별효과의 계수 값을 크기 순으로 나열하면 부산(11.041), 서울(10.602), 대전(10.510), 대구(9.863), 세종(8.968), 인천(8.965), 울산(8.494), 광주(7.811)이다. 부산이 11.041로 가장 큰 계수 값을 보이고 있는데 이는 설명변수인 기후인자 변수가 설명하지 못하는 관광수요 함수에 대한 누락변수의 설명력이 부산지역의 경우 11.041이 된다는 것을 의미한다. 모든 지역의 계수값이 정(+)의 방향을 띄는 것으로 나타나 누락변수의 특성에 의해 관광수요가 증가 된 것으로 해석할 수 있다.

〈표 8〉 관광수요 결정요인에 대한 지역 개별특성효과

지역	B	t-value
서울	10.602	28.491***
부산	11.041	27.477***
대구	9.863	26.676***
대전	10.510	25.567***
울산	8.494	21.099***
인천	8.965	21.282***
광주	7.811	19.300***
세종	8.968	21.507***
$\overline{R}_2$	0.897	
F-value	298.702***	
No. of Obs.	2808	
No. of Grs.	78	
Log-Likelihood	-2013.126	

## V. 결 론

기후변화는 전 세계적으로 일어나고 있으며 이는 기후의 영향을 크게 받는 관광산업에 지대한 영향을 끼친다. 기후인자 변수의 관광수요에 대한 영향력을 측정하는 것은 관광산업의 지속성장을 위해 중요하며, 나아가 국가 산업 발전에 이바지 한다는 점에서 본 연구의 의의가 있다. 본 연구는 이처럼 기후에 의한 수요 민감도가 큰 관광산업에 대한 기후 인자의 영향력을 살펴보기 위하여 패널 데이터를 이용한 분석을 실시하였으며, 본 연구의 이론적 배경 및 선행연구에 기초하여 독립변수인 기후인자를 추출하였다.

POLS, Fixed Effect Model, Random Effect Model 모형 중 최적 분석 모형을 선택하기 위하여 우도(log-likelihood)검정을 실시한 결과 POLS모형 대신 고정효과모형, 임의효과모형이 더 적합하게 나타났다. 최종모형을 선택하기 위하여 Hausman Test를 실시한 결과  $\chi^2$  값이 40.5로 대립가설을 채택함에 따라 고정효과모형을 선택하였다.

본 연구에서는 전국 8개 지역의 78개 관광지를 대상으로 36개월간의 관광수요에 대해 기후변화 변수의 영향력을 패널 데이터 분석을 통하여 실시하였으며 주요 분석 결과 해석은 다음과 같다. 평균기온의 1°C 상승은 관광수요의 약 2.1% 상승을 야기하고, 강수량의 10mm 증가는 관광수요의 0.1% 감소를 가져온다. 평균풍속의 10m/s 증가는 약 0.8%, 미세먼지 농도의 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가는 관광객 수요를 약 0.4% 감소시키는 것으로 나타났다. 최근 많은 관심을 받고 있는 미세먼지 농도의 경우 세계보건기구가 지정한 미세먼지 농도 등급 ‘보통’에 해당하는 수치가 31~50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  임을 감안하면 미세먼지 농도의 영향력이 매우 큰 것을 알 수 있다.

대부분의 선행연구가 횡단면 또는 시계열 분석을 통해 기후변화의 관광수요 영향력을 측정하였으나, 본 연구는 시·공간적 특성을 함께 고려한 패널 데이터 분석을 실시하였다는 점에서 학술적 의의를 갖는다.

농촌진흥청의 ‘기후변화에 따른 재배지 변동 예측지도’에 따르면 한반도의 연평균 기온이 2000년 이전까지는 10년 단위로 0.23도씩 상승했으나 2001~2010년은 0.5도로 배 정도 큰 상승세를 보였다. 대구시에서 발의한 ‘시 기후변화대응 조례’ 및 정부의 기후변화에 선제 대응하기 위해 발표한 농림축산식품부와 전라남도의 기후변화 대응 농업연구단지 조성계획도 추진됨에 따라 산업 전반에 걸친 기후변화 대응 정책이 논의되고 있다.

기후변화에 크게 영향을 받는 관광산업 또한 지속가능한 개발을 위한 학술적·정책적 논의가 필요하다. 본 연구를 통해 한국에 유의하게 영향을 미치고 있는 기후 인

자를 도출하고 이를 통해 인·아웃 바운드 관광객 유치를 위한 장기적인 전략을 마련하는 정책적 시사점을 제공하였다는 점에 의미가 있다.

한편 본 연구의 한계로 패널데이터로 분석한 관련 선행 연구가 아직 부족하고, 자료의 부족 및 불연속성으로 인해 본 연구에서는 최근 36개월 간의 데이터를 분석하였지만 기후인자 변수별 영향계수를 도출하였다는 점에서 본 연구의 의의를 둔다.

## 참고문헌

- 강가경(2019). “기후변화에 대한 위험 및 기회 인식이 탄소경영대응과 성과에 미치는 영향”. 석사학위논문. 고려대학교 대학원.
- 강희진(2019). “기후변화에 따른 한반도 미래 양서류 분포 변화 예측”. 석사학위논문. 전남대학교 대학원.
- 공상민·김인겸·김순·정지훈·김백조(2013). “울릉도의 기상이 지역 관광산업에 미치는 영향”. 『한국기후변화학회지』. 4(3). pp.221-233.
- 김관원·김태영(2018). “기후변화에 따른 벼 병해충 피해의 공간적 파급효과 분석”. 『농촌경제』. 41(1). pp.51-80.
- 김남조(2009). “기후변화에 대응하는 녹색관광의 연구과제 모색”. 『한국관광학회』. 33(4). pp.85-104.
- 김동호·김영일·김선휘(2018). “250석 규모 음식점의 실내미세먼지농도에 영향을 주는 요인에 대한 연구”. 대한설비공학회 2018년도 동계학술발표대회 논문집. pp.40-43.
- 관광지식정보시스템(2019). “주요관광지점 입장객”. 2004.07 이후.
- 남상욱·전계형(2019). “대기오염도가 프로야구 관중 수에 미치는 영향에 관한 연구”. 『대한경영학회지』. 32(1). pp.71-88.
- 류웅결(2014). “제주골프장 이용객의 참가 동기와 날씨 중요도 인식 관계 연구.” 『관광경영연구』. 18(3). pp.69-84.
- 문화관광부(2009). 『저탄소 녹색 관광자원개발 가이드라인』.
- 박순애·신현재(2017). “한국의 초미세먼지(PM2.5)의 영향요인 분석: 풍향을 고려한 계절성 원인을 중심으로”. 『환경정책』. 25(1). pp.227-248.
- 박준태·이수범·김도경·성정곤(2011). “패널분석을 이용한 서울시 교통사고분석 연구”. 『한국안전학회지』. 26(6). pp.130-136.



- 박창용·김남조·김상태·최영은(2014). “관광기후지수(Tourism Climate Index)를 이용한 치악산 국립공원의 관광기후환경에 관한 연구”. 『대한지리학회지』. 49(5). pp.779-793.
- 송운강·오흥석·양희원(2014). “관광산업에 대한 기후의 경제적 효과: 스키장을 사례로”. 『무역연구』. 10(6). pp.1351-1366.
- 신범철·황윤섭(2013). “기후변화가 일본인의 한국 관광수요에 미치는 효과 분석”. 『무역학회지』. 38(2). pp.179-204.
- 안성식·이상무·박연옥(2017). “기후변화에 따라 관광경험, 관광가치, 관광 위험요인이 만족도와 행동의도에 미치는 영향력 차이에 관한 연구: 제주도를 방문한 한국과 중국 관광객을 중심으로”. 『관광연구저널』. 31(11). pp.107-125.
- 오미혜(2010). “패널데이터모형을 적용한 특1급 호텔 외국인객실수결정요인 분석”. 석사학위논문. 세종대학교 대학원.
- 오흥석·양희원·송운강(2017). “기후변화와 관광수요 관계에 관한 연구: 기후쾌적성을 중심으로”. 『관광연구』. 32(1). pp.65-84.
- 이명희(2017). “기후변화에 대응한 도시정부 네트워크 거버넌스의 효과성 연구”. 석사학위논문. 숭실대학교 대학원.
- 이승호(2007). 『기후학』. 푸른길.
- 이용규·김용완(2017). “관광산업의 경쟁력 제고를 위한 날씨경영과 날씨 마케팅 전략 연구”. 『호텔경영학연구』. 26(5). pp.33-52.
- 이인배·최영문(2013). “지역 관광 수요분석을 통한 관광 목적지 변화와 방문 특성 비교: 충청남도를 중심으로”. 『관광경영연구』. 17(4). pp.267-287.
- 전희진·이경미(2006). “기후가 국립공원 관광객 수에 미치는 영향”. 『기후연구』. 1(1). pp.49-59.
- 정석중·강주훈(2017). “관광서비스산업의 장기수요함수 추정에 관한 실증연구”. 『관광경영연구』. 21(6). pp.301-314.
- 정일웅·임창묵·윤재승(2013). “관광기후지수에 기반한 강원도 관광 기후자원의 변화 분석”. 『기후연구』. 8(3). pp.237-251.
- 조리나(2009). “기후 변화가 겨울철 관광산업에 미치는 영향: 해외 연구 동향 분석”. 『기후연구』. 4(2). pp.118-127.
- 조정형·차은주·김영재(2018). “여가활동 참여자의 미세먼지 문제인식이 참여행동에 미치는 영향”. 『여가학연구』. 16(3). pp.1-19.

- 황윤섭 · 이운 · 심창섭 · 최영준(2014). “Climate Change Impacts on Tourism Management in Korea” . 『한국기업경영학회』 . 21(3). pp.57-70.
- 허양례(2015). “연안크루즈 관광 참여자의 선택속성에 관한 연구” . 『Tourism Research』 . 40(2). pp.357-378.
- Amelung, B., Nicholls, S. and Viner, D(2007). Implications of global climate change for tourism flows and seasonality. *Journal of Travel Research*. 14. pp.285-296.
- Baltagi, B. H(2001). *Econometric Analysis of Panel Data*. WILEY press.
- Commons, J. and S. Page(2001). *Managing Seasonality in Peripheral Tourism Regions: The Case of Northland*. New Zealand. Elsevier.
- Egger, P. and Winner, H(2006). How Corruption Influences Foreign Direct Investment: A Panel Data Study. *Economic Development & Cultural Change*. 54(2). pp.459-486.
- Ernst, W., Price, L. and Ruth, M(2001). POLICY MODELING FOR ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT IN US INDUSTRY. *Annual Review of Energy & the Environment*. 26(1). pp.117-143.
- Gómea Martín, M(2005). Weather, climate and tourism a geographical perspective. *Annals of Tourism Research*. 32(3). pp.571-591.
- Gugarati, D. N(2000). *Basic Econometrics*. Mcgraw-hill international editions.
- IPCC(2012). *Climate Change Report*. IPCC.
- Koenig-Lweis, N. and E. E. Bischoff(2005) Seasonality Research: The State of the Art. *International Journal of Tourism Research*. 7. pp.201-221.
- Lise, Wietze. Tol. and Richard S. J(2001). Impact of climate on tourist demand. *Nota di Lavoro*. 48. pp.1-31.
- Matzarakis, A(2006). The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*. 29(3). pp.220-233.
- Ritchie. J. R. B. and Zins. M(1978). Culture as determinant of the attractiveness of a tourism region. *Annals of Tourism Research*. 5(2). pp.252-267.
- Roberta, Atzori., Alan, Fyall. and Graham, Miller(2018). Tourist responses to climate change: Potential impacts and adaptation in Florida's coastal destinations. *Tourism Management*. 69. pp.12-22.
- Simpson, M., Gossling, S., Scott, D., Hall, C. M. and Gladin, E(2008). *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices*. UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO.

UNWTO, UNEP(2008). *Climate Change and Tourism*.

WHO(2005). *Air Quality Guidelines*.

2019년 8월 21일 원고접수. 2019년 9월 8일 1차수정본 접수.

2019년 9월 23일 최종수정본 접수.

3인 익명심사 畢