

강수 요인이 산림휴양 수요에 미치는 영향

김동준*

충북대학교 농업생명환경대학 산림학과

(2014년 6월 2일 접수; 2014년 6월 19일 수정; 2014년 6월 27일 수락)

Impacts of the Precipitation on Forest Recreation Demand

Dong-Jun Kim*

Department of Forest Science, College of Agriculture, Life and Environment, Chungbuk National University,
Gaesin-dong, Heungduk-gu, Cheongju, Chungbuk 361-763, Korea

(Received June 2, 2014; Revised June 19, 2014; Accepted June 27, 2014)

ABSTRACT

Forest recreation is done outdoor, so weather has impact on forest recreation. Impact of temperature on forest recreation has been studied. However, impact of precipitation on forest recreation has not been studied yet. This article paid attention to rainfall and rainy day among the variables explaining the visitor number of national park. We analyzed whether rainfall and rainy day have impact on visitor number. As the result of analysis, rainy day had impact on the visitor number of national park in Korea, and the degree of the impact was inelastic. However, rainfall could not explain the visitor number of national park. It is needed to monitor the impact of precipitation on forest recreation demand.

Key words: Forest recreation, Recreation demand, Rainfall, Rainy day

I. 서 론

산림휴양은 산림을 기반으로 하거나 이용하여 행해지는 야외휴양활동이다(Kim, 2004; Johnson and Bowker, 1999; Rudis, 1987). 따라서 국토의 대부분이 산림인 우리나라에서 산림휴양은 휴양활동의 중요한 부분이다. 산림휴양이 가장 많이 이루어지는 장소는 국립공원이다(Sim and Kwon, 2011). 우리나라의 국립공원은 2014년 현재 21개이며, 해안 또는 해양 국립공원과 역사 국립공원을 제외한 산악 국립공원은 16개이다.

산림휴양은 야외에서 하기 때문에 날씨의 영향을 많이 받게 된다. 따라서 기후변화 특히 기온의 변화가 산림휴양에 미치는 영향이 연구되었다. 기온이 국립공

원 탐방객수에 미치는 영향을 추정한 연구(Han, 2009; Sim and Kwon, 2011)에 의하면 너무 높은 기온이나 낮은 기온에서는 산림휴양이 감소하고 적절한 기온에서 산림휴양이 최대가 된다. 즉 기온의 상승은 어느 정도까지는 산림휴양을 증가시키지만 변곡점이 지나면 산림휴양을 감소시킨다. 그러나 강수요인이 산림휴양 수요에 미치는 영향에 대한 연구는 국내에서 아직 없다. 일반적으로 너무 덥거나 추울 때에 야외휴양활동이 줄어드는 것처럼 비나 눈이 올 때에 야외휴양활동이 줄어든다고 가정할 수 있다. 비나 눈이 오는 정도는 강수량과 강우일수로 나타낼 수 있다. 강수량은 비나 눈이 얼마나 많이 오는지를 나타내고, 강우일수는 비나 눈이 얼마나 자주 오는지를 나타낸다. 일정



* Corresponding Author : Dong-Jun Kim
(kdj63@chungbuk.ac.kr)

기간 동안의 강수량과 강우일수는 비례하지 않는다. 즉 일정 기간 중의 짧은 기간에 비나 눈이 집중적으로 오는 경우에 그 기간 동안의 강수량은 많아도 강우일수는 많지 않을 수 있다.

산림휴양 수요에 대한 국내의 연구를 산림휴양 수요를 설명하는 변수들을 중심으로 검토하면 다음과 같다. 우선 국립공원의 휴양수요를 분석한 연구에서 탐방객 출발지와 목적지 사이의 거리, 탐방객 출발지의 인구, 목적지의 산림면적이 탐방객수에 영향을 미치고 있으며, 탐방객 출발지의 소득수준은 영향을 미치지 않았다(Joo, 2007). 그리고 같은 주제의 다른 연구에서 탐방객 출발지와 목적지 사이의 거리, 탐방객 출발지의 승용차 보유대수, 목적지인 국립공원의 야영장 면적으로 탐방객수를 추정하였다(Lee and Han, 2004). 또한 가야산 국립공원에서 탐방객수를 여행거리로 추정하였다(Lee and Han, 2003). 이상의 연구에서는 기상변수가 산림휴양 수요를 설명하는 변수로 사용되지 않았다. 기상변수가 산림휴양 수요에 미치는 영향은 기온이 국립공원 탐방객수에 미치는 영향을 VAR 모형으로 추정한 연구(Sim and Kwon, 2011)와 비선형 회귀모형으로 추정한 연구가 있다(Han, 2009).

휴양 수요에 대한 외국의 연구를 보면 휴양수요에 영향을 미치는 요인은 여행거리(Hanink and White, 1999), 여행시간과 교통비용(Ovaskainen *et al.*, 2012; Amoako-Tuffour and Martinez-Espineira, 2012), 경제 상황(Latinopoulos, 2014), 국립공원의 특성(Abidoye and Herriges, 2012), 기상 조건(Marvasti, 2013), 방문자의 심리적 요인(Smith and Moore, 2013), 다른 국립공원의 이용편의성(Brainard *et al.*, 2001), 국립공원의 이용정책(Garber-Yonts, 2005) 등이다.

이 논문은 산림휴양이 가장 많이 이루어지는 장소인 산악 국립공원의 탐방객수에 강수량과 강우일수가 미치는 영향을 회귀모형으로 추정하여 강수량과 강우일수가 국립공원 탐방객수에 영향을 미치는지를 검증하였다.

II. 연구방법

2.1. 자료의 수집

수집한 자료는 2008년 1월부터 2012년 12월까지의 국립공원 월별 탐방객수, 월별 강수량과 강우일수이다. 국립공원 탐방객수는 산악 국립공원 중에 2013년에 지정된 무등산 국립공원을 제외한 전국 15개 국립공원

의 탐방객수이고, 강수량과 강우일수는 전국 7개 특광역시(서울, 부산, 대구, 대전, 광주, 인천, 울산)의 평균 강수량과 강우일수이다(Han, 2009; Sim and Kwon, 2011). 국립공원 월별 탐방객수는 국립공원관리공단의 통계자료에서 수집하였고, 월별 강수량과 강우일수는 통계청의 국가통계포털에서 수집하였다.

2.2. 기초통계의 검토

국립공원 탐방객수, 강수량, 강우일수에 대하여 국립공원 탐방객수와 강수량, 국립공원 탐방객수와 강우일수, 강수량과 강우일수의 관계를 그래프로 파악하였고, 국립공원 탐방객수, 강수량, 강우일수가 안정적인지 검정하였다. 함수의 추정에 앞서 시계열자료가 안정적인지를 확인하는 단위근 검정은 식 (1)에 의하여 하였다(Hall *et al.*, 1999).

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} + u_t \quad (1)$$

Y_t : 국립공원 탐방객수, 강수량, 강우일수

2.3. 모형의 설정과 추정

산림휴양 수요에 강수량과 강우일수가 영향을 미치는지 추정하기 위하여 국립공원 탐방객수를 강수량과 강우일수로 설명하는 함수를 설정하였고, 식 (2), 추정 함수는 식 (3)과 같다.

$$VS_t = f(R_t, D_t) \quad (2)$$

VS_t : 국립공원 탐방객수, R_t : 강우일수, D_t : 강수량

$$\ln VS_t = a_0 + a_1 \ln R_t + a_2 \ln D_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

강수량과 강우일수의 증가는 탐방객수를 감소시키기 때문에 $a_1 \leq 0$, $a_2 \leq 0$ 이다. 식 (3)에 자연로그를 씌워서 OLS 방법으로 추정하였다.

그리고 여행 및 관광 수요함수에 설명변수로 많이 사용되는 소득과 여행비용을 포함하여 국립공원 탐방객수를 설명하는 함수를 설정하였고, 식 (4), 추정 함수는 식 (5)와 같다. 소득은 산업생산지수, 여행비용은 소비자물가지수로 대체하였다(Sim and Lee, 2010).

$$VS_t = f(R_t, D_t, I_t, C_t) \quad (4)$$

VS_t : 국립공원 탐방객수, R_t : 강수량, D_t : 강우일수,

I_t : 산업생산지수, C_t : 소비자물가지수

$$\ln VS_t = a_0 + a_1 \ln R_t + a_2 \ln D_t + a_3 \ln I_t + a_4 \ln C_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

강수량과 강우일수의 증가는 탐방객수를 감소시키고, 소득의 증가는 탐방객수를 증가시키며, 여행비용의 증가는 탐방객수를 감소시키기 때문에 $a_1 \leq 0$, $a_2 \leq 0$, $a_3 \geq 0$, $a_4 \leq 0$ 이다. 식 (5)에 자연로그를 씌워서 OLS 방법으로 추정하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1. 기초통계의 검토

최근 5년간의 강수량과 국립공원 탐방객수를 보면 강수량은 여름 장마철에 가장 많고 나머지 계절에 적은 추세를 반복하고 있으며, 국립공원 탐방객수는 가을에 가장 많다. 강수량과 국립공원 탐방객수의 관계를 보면 강수량이 많을 때에는 탐방객수가 적고, 강수량이 적을 때에는 탐방객수가 많은 시기도 있고 적은 시기도 있다. 예를 들면 2012년 6월에 강수량이 83mm에서 7월에 344mm로 증가하면서 탐방객수가 약 230만명에서 약 210만명으로 감소하였으나 8월에 강수량이 355mm로 증가하였는데도 탐방객수는 오히려 약 250만명으로 증가하였다(Fig. 1).

최근 5년간의 강우일수와 국립공원 탐방객수를 보면 강우일수는 강수량과 마찬가지로 여름 장마철에 가장 많고 나머지 계절에 적은 추세를 반복하고 있으며, 국립공원 탐방객수는 가을에 가장 많고 다음으로 봄에 많다. 강우일수와 국립공원 탐방객수의 관계를 보면 강우일수가 많을 때에 탐방객수가 적고 강우일수가 적을 때에 탐방객수가 많다. 예를 들면 2012년 9월에 강우일수가 11일에서 10월에 5일로 감소하면서 탐방객

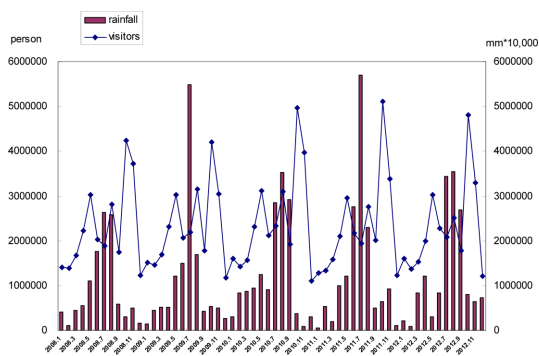


Fig. 1. Rainfall amount and national park visitors.

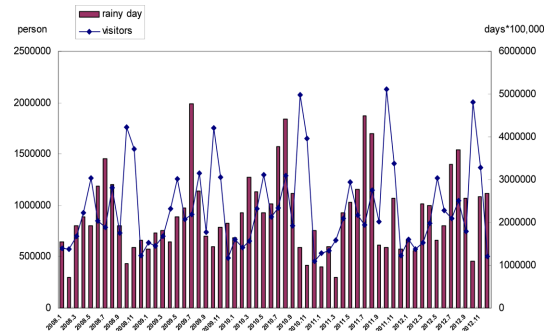


Fig. 2. Rainy day number and national park visitors.

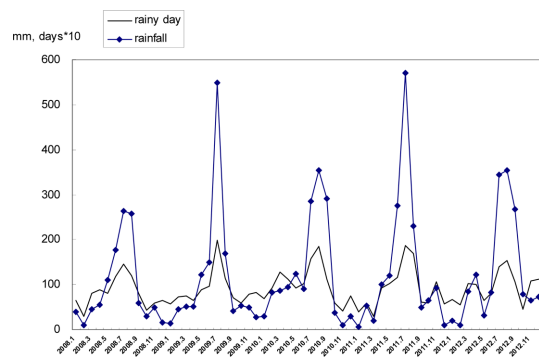


Fig. 3. Rainfall amount and rainy day number.

수가 약 180만명에서 약 480만명으로 증가하였고 11월에 강우일수가 11일로 증가하면서 탐방객수가 약 330만명으로 감소하였다(Fig. 2).

강수량과 강우일수가 설명변수로 함께 선정되어 다중공선성의 문제가 발생할 수 있다. 강수량과 강우일수의 관계를 보면 강수량과 강우일수는 여름 장마철에 같은 추세를 나타내지만 다른 계절에는 추세가 다르다.

한편 국립공원 탐방객수를 회귀모형으로 추정하기에 앞서 월별 국립공원 탐방객수, 강수량, 강우일수가 안정적인지 즉 원자료가 시간의 경과에 따라 증가하거나 감소하는 경향을 갖지 않는지 단위근 검정을 하였다. 변수들의 안정성을 검정한 결과를 보면(Table 1), 모

Table 1. Result of the stationarity test

Variable	Original data	Critical value
National park visitors	-5.77**	-2.91
Rainfall amount	-5.11**	-2.91
Rainy day number	-5.39**	-2.91

The values represent augmented Dickey-Fuller test statistics. **Reject the null hypothesis that the time series is nonstationary at 5% significance level.

든 변수의 원자료가 안정적이었다. 즉 모든 변수가 시간의 경과에 따라 증가하거나 감소하는 경향을 갖고 있지 않으므로 가회귀의 가능성이 없이 회귀모형으로 추정할 수 있다.

3.2. 모형의 추정 및 가설의 검증

강수량과 강우일수가 국립공원 탐방객수에 미치는 영향을 검증하기 위해 국립공원 탐방객수(VS)를 강수량(R)과 강우일수(D)로 설정한 회귀모형의 추정 결과를 보면(Table 2), 설명력은 높지 않지만 자기상관과 다중공선성이 없고 모형이 비교적 안정적이다. 강우일수는 통계적으로 유의하고 계수 부호가 예상대로이다. 그러나 강수량은 통계적으로 유의하지 않고 계수 부호가 예상과 다르게 나왔다. 결론적으로 강우일수는 우리나라 산악형 국립공원의 탐방객수에 부정적 영향을 미치며, 그 정도는 비탄력적이다.

한편 여행 및 관광 수요함수에 설명변수로 많이 사용되는 경제변수를 포함하여 국립공원 탐방객수(VS)를 강수량(R), 강우일수(D), 소득(I), 여행비용(C)으로 설정한 회귀모형의 추정 결과를 보면(Table 3), 경제변수인 소득과 여행비용이 모두 유의하지 않았고, 설명력은 기상변수만으로 추정한 함수보다 낮았다. 강수량과 강우일수의 통계적 유의성과 계수 부호는 기상변수만으로 추정한 함수와 경제변수를 포함하여 추정한 함수에서 같았다. 국립공원의 휴양수요를 분석한 연구에서 소득수준은 휴양수요에 영향을 미치지 않았다(Joo, 2007).

이상의 추정 결과로부터 강우일수가 산림휴양 수요에 미치는 영향을 확인하였다. 즉 비나 눈이 얼마나

자주 오는지가 산림휴양 활동에 영향을 미치고 있다. 비나 눈이 얼마나 많이 오는지를 나타내는 강수량이 산림휴양 수요에 영향을 미치지 않는 이유는 다음과 같이 추측할 수 있다. 어느 기간 중에 비나 눈이 단 기간에 집중적으로 많이 와서 강수량은 많지만 강우일수가 많지 않으면 비나 눈이 오지 않은 시기에 휴양 활동을 할 수 있고 결과적으로 그 기간 중의 휴양 활동이 감소하지 않는다.

이 논문의 연구결과는 로키산맥 국립공원(Rocky Mountain National Park)의 방문수요에 강우일수가 부정적 영향을 미친다는 연구결과(Richardson and Loomis, 2004)와 미국의 해안 국립공원 방문수요에 강우일수가 부정적 영향을 미친다는 연구결과와 일치한다(Marvasti, 2013). 한편 일정 기간 중에 구름이 없이 날씨가 맑은 기간이 휴양 및 관광수요에 영향을 미치는지 분석한 연구들이 있다. 구름이 없이 날씨가 맑은 기간은 강우일수와 반비례하기 때문에 이 논문의 결과와 비교할 수 있다. 일반 관광지에서 날씨가 맑은 기간이 방문수요를 증가시키는 영향을 미치고(Mieczkowski, 1985), 중미의 해변 휴양지에서 구름이 있는 날씨가 흐린 기간이 방문수요를 감소시키는 영향을 미치며(Ridderstaat *et al.*, 2014), 태국의 해변 휴양지에서 강우일수가 방문수요를 감소시키는 영향을 미친다(Pongkijvorasin and Chotiyaputta, 2013).

산림휴양 수요에 대한 기상변수의 영향을 연구한 결과를 보면 산림휴양 수요가 기온이 높은 여름철보다 야외활동에 적합한 기온을 유지하는 봄이나 가을에 더 많다(Han, 2009). 기온이 산림휴양 수요에 미치는 영향에 대한 이전의 연구(Han, 2009; Sim and Kwon,

Table 2. Result of the estimation with weather variables

Variable	Constant term	Rainfall amount	Rainy day number		
Coefficient	13.28(57.49 ^{***})	0.38(0.56)	-0.66(-3.66 ^{***})		
F value	P>F	Adj.R ²	VIF	DW	MAPE
9.16 ^{***}	0.00	0.32	4.51	1.80	8.22

^{***}Reject the null hypothesis that all coefficients are zero at 1% significance level.

Table 3. Result of the estimation with weather variables and economic variables

Variable	Constant term	Rainfall amount	Rainy day number	Income	Travel cost
Coefficient	10.38(2.65 ^{**})	0.32(0.44)	-0.72(-3.25 ^{***})	0.33(0.28)	-0.87(-0.49)
F value	P>F	Adj.R ²	VIF	DW	MAPE
5.19 ^{***}	0.00	0.27	5.27	1.77	8.87

^{***}Reject the null hypothesis that all coefficients are zero at 1% significance level.

2011)는 산림휴양 수요의 설명변수로 기온 외의 기상 변수를 포함시키지 않았지만 산림휴양 수요가 여름철 보다 봄과 가을에 더 많은 사실은 기온만이 아니라 강수도 휴양수요에 영향을 미치기 때문이다. 여름철보다 봄과 가을에 기온이 더 낮고 강수가 더 적지만 기온과 강수가 비례하지는 않는다. 그리고 강수는 기온과 다르게 일정 기간에 자주 오는 정도와 많이 오는 정도를 구분할 필요가 있고, 휴양수요를 예측하기 위해 일정 기간에 많이 오는 정도가 아닌 자주 오는 정도를 주목해야 한다.

이 논문은 강수 요인이 산림휴양 수요에 미치는 영향을 국내에서 처음으로 추정하였으나 산악 국립공원을 대상으로 하였기 때문에 자연휴양림을 포함한 산림휴양 전체수요에 대한 후속 연구가 필요하다.

IV. 결 론

이 논문은 산림휴양이 가장 많이 이루어지는 장소인 산악 국립공원의 탐방객수에 강수량과 강우일수가 영향을 미치는지를 파악하였다. 강수량과 강우일수를 설명변수로 설정한 산림휴양 수요함수의 추정 결과에 의하면 국립공원 탐방객수에 강우일수는 영향을 미치고 있다. 즉 일정 기간 중에 비나 눈이 온 날씨가 많았는지를 나타내는 강우일수는 탐방객수를 감소시키며 그 정도는 비탄력적이다. 한편 일정 기간 중에 비나 눈이 온 양을 나타내는 강수량은 통계적으로 유의하지 않고 계수부호가 예상과 다르게 나왔다. 어느 기간 중에 비나 눈이 단기간에 집중적으로 많이 와서 강수량은 많지만 강우일수가 많지 않으면 비나 눈이 오지 않은 시기에 휴양 활동을 할 수 있고 결과적으로 그 기간 중의 휴양 활동이 감소하지 않는다.

인구 증가, 소득 증가, 휴양시설 투자 등이 앞으로 산림휴양 수요를 증가시킬 것으로 예상된다(Han, 2009). 그러나 강수가 아직은 시간의 경과에 따라 증가하는 추세를 보이고 있지 않지만 만약에 단기적인 기상이변이나 장기적인 기후변화로 이어지면 산림휴양 수요 증가에 부정적인 영향을 가져오게 된다. 즉 강우일수가 증가하는 경우에 산림휴양 수요의 감소는 불가피하게 된다. 산림휴양 수요에 대한 기상요인의 부정적 영향이 소득과 여가의 증가가 가져오는 산림휴양 수요증가의 효과를 상쇄시킬 수 있다. 따라서 국립공원 관리를 포함하여 산림휴양 관리를 효율적으로 하기

위하여 사회경제적 변수뿐만 아니라 기상변수에 대한 체계적인 모니터링이 필요하다.

적 요

산림휴양은 야외에서 하기 때문에 날씨의 영향을 많이 받게 된다. 기온이 산림휴양에 미치는 영향은 연구되었으나 강수요인의 영향은 아직 연구되지 않았다. 이 논문은 산림휴양이 가장 많이 이루어지는 장소인 산악 국립공원의 탐방객수에 강수량과 강우일수가 영향을 미치는지를 파악하였다. 강수량과 강우일수를 설명변수로 설정한 산림휴양 수요함수의 추정 결과에 의하면 국립공원 탐방객수에 강우일수는 영향을 미치고 있다. 즉 일정 기간 중에 비나 눈이 온 날씨가 많았는지를 나타내는 강우일수는 탐방객수를 감소시키며 그 정도는 비탄력적이다. 한편 일정 기간 중에 비나 눈이 온 양을 나타내는 강수량은 통계적으로 유의하지 않고 계수부호가 예상과 다르게 나왔다. 이와 같은 결과에 근거하여 국립공원 관리를 포함하는 산림휴양 관리를 효율적으로 하기 위하여 사회경제적 변수뿐만 아니라 기상변수에 대한 체계적인 모니터링이 필요하다.

감사의 글

이 논문은 2012년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

REFERENCES

- Abidoye, B. O., and J. A. Herriges, 2012: Model uncertainty in characterizing recreation demand. *Environmental and Resource Economics* **53**(2), 251-277.
- Amoako-Tuffour, J., and R. Martinez-Espineira, 2012: Leisure and the net opportunity cost of travel time in recreation demand analysis: An Application to Gros Morne National Park. *Journal of Applied Economics* **15**(1), 25-49.
- Brainard, J., I. Bateman, and A. Lovett, 2001: Modelling demand for recreation in English woodlands. *Forestry* **74**(5), 423-438.
- Garber-Yonts, B. E., 2005: Conceptualizing and measuring demand for recreation national forests. *UDSA Forest Service-General Technical Report PNW-GTR* **645**, 1-40.
- Hall, R., D. Lilien, G. Sueyoshi, R. Engle, J. Johnston, and S. Ellsworth, 1999: *Eviews manual*. Quantitative Micro Software Inc.
- Han, S. Y., 2009: Assessing the impact of climate change

- on forest recreation demand. *Journal of Korean Forest Recreation* **13**(2), 1-4. (in Korean with English Abstract)
- Hanink, D. M., and K. White, 1999: Distance effects in the demand for wildland recreational services: the case of national parks in the United States. *Environment and Planning* **31**(3), 477-492.
- Johnson, C. Y., and J. M. Bowker, 1999: On-site wildland activity choices among African Americans and White Americans in the rural South: Implications for management. *Journal of Park and Recreation Administration* **17**(1), 21-39.
- Joo, R., 2007: Trend and long-term prediction of forest sector. *Research Paper of Korean Forest Research Institute* **07-19**, 92-99.
- Kim, J., 2004: Situation and demand prediction of Korean forest recreation. *Research Paper of Korean Forest Research Institute* **03-10**, 2-3.
- Latinopoulos, D., 2014: The impact of economic recession on outdoor recreation demand. *Journal of Environmental Planning and Management* (In Press).
- Lee, J. H., and S. Y. Han, 2003: Estimations of recreational demand and economic benefits on Gayasan national park using travel cost method. *Journal of Korean Forest Recreation* **7**(1), 35-40. (in Korean with English Abstract)
- Lee, J. H., and S. Y. Han, 2004: Developing demand function of national parks using gravity model. *Journal of Korean Forest Recreation* **8**(1), 45-49. (in Korean with English Abstract)
- Marvasti, A., 2013: Estimating outdoor recreation demand with aggregate data: A revealed preference approach. *Ocean & Coastal Management* **71**, 170-175.
- Mieczkowski, Z., 1985: The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. *The Canadian Geographer* **29**(3), 220-233.
- Ovaskainen, V., M. Neuvonen, and E. Pouta, 2012: Modelling recreation demand with respondent-reported driving cost and stated cost of travel time: A Finnish case. *Journal of Forest Economics* **18**(4), 303-317.
- Pongkijvorasin, S., and V. Chotiyaputta, 2013: Climate change and tourism. A case study of Khaoyai National Park. *Tourism Management Perspectives* **5**, 10-17.
- Richardson, R. B., and J. B. Loomis, 2004: Adaptive recreation planning and climate change: a contingent visitation approach. *Ecological Economics* **50**, 83-99.
- Ridderstaat, J., M. Oduber, R. Croes, P. Nijkamp, and P. Martens, 2014: Impacts of seasonal patterns of climate on recurrent fluctuations in tourism demand: Evidence from Aruba. *Tourism Management* **41**, 245-256.
- Rudis, V. A., 1987: Recreational use of forested areas by Alabama residents. Research Paper. *Southern Forest Experiment Station, USDA Forest Service 1987*. 37pp.
- Sim, K. W., and J. H. Lee, 2010: A causality analysis on the relationship between national park visitor use and economic variables. *Journal of Korean Forest Society* **99**(4), 573-579. (in Korean with English Abstract)
- Sim, K. W., and H. K. Kwon, 2011: The impact of climate change on forest recreation demand. *Journal of Korean Forest Recreation* **15**(2), 35-40. (in Korean with English Abstract)
- Smith, J. W., and R. L. Moore, 2013: Social-psychological factors influencing recreation demand: Evidence from two recreational rivers. *Environment and Behavior* **45**(7), 821-850. doi: 10.1177/0013916512446335