

패널자료를 이용한 산림휴양의 장기수급예측 모형의 개발

주린원¹ · 한상열^{2*} · 이성연¹ · 박찬우¹ · 김재준¹

¹국립산림과학원, ²국립공원관리공단 국립공원연구원

Developing Forest Recreation Forecasting Model Using Panel Data

Rin-Won Joo¹, Sang-Yoel Han^{2*}, Seong-Youn Lee¹,
Chan-Woo Park¹ and Jae-Jun Kim¹

¹Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

²Korea National Park Research Institute, 16-1 Hogyong-ri, Jucheon-myeon,
Namwon-si, Jeollabuk-do 590-811, Korea

요약: 본 연구는 우리나라 산림휴양량의 장기 예측을 가능하게 할 수 있는 모형개발을 시도하였으며, 특히, 계량 경제모형에 부합하고 동시에 산림휴양에 대한 정책적 조절변수들을 발굴하여 산림휴양정책에 활용가능한 실용적 모형개발을 목표로 수행되었다. 이전의 선행연구들이 사용한 횡단면 분석의 문제점을 극복하기 위하여 횡단면자료와 시계열자료를 통합한 패널자료를 사용하여 분석하였다. 분석결과에 의하면 산림휴양량은 두 지역간의 거리와는 음(-)의 관계를 보이는 반면 출발지 인구와 목적지 산림면적, 그리고 정책변수로 상정된 목적지의 사회개발지출액은 양(+)의 관계가 존재하는 것으로 나타났다. 또한 거리변수는 탄력적인 반면, 나머지 독립변수들은 모두 산림휴양량과는 비탄력적인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 두 지역간의 산림휴양량은 일반적인 중력모형(gravity model) 이론과 일치하는 패턴을 따르고 있다 할 수 있다.

Abstract: This study tried to develop a model which can predict a long-term of forest recreation quantity corresponded with econometrics. Simultaneously this study was conducted with the aim of development of practical matrix which is able to apply forest recreation management with policy-control variables about forest recreation. This study, therefore, analyzed panel data including a cross section and time-series data to supplement with some problem of former study using only a cross-section analysis. As the results of analyses, forest recreation quantity is affected (-) relation by distance, (+) relation by population of the origin area, the size of forest, and a destination's annual social expenditure. In addition, the distance variable is elastic, however, the other variables are inelastic. This results might correspond to a general gravity model theory about forest recreation quantity.

Key words : forest recreation, forecasting model, panel data, gravity model

서론

산림휴양(forest recreation)은 산림을 기반으로 하거나 이용하여 행해지는 야외휴양활동이라 할 수 있다(김재준 등, 2003). 즉, 산과 계류(계곡) 등을 공간으로 하여 이루어지는 활동이라 할 수 있으며, 국토의 2/3가 산으로 구성된 우리나라에서 휴양활동의 상당부분은 산림이 담당한다고 볼 수 있다. 최근 산업화 및 도시화의 진전에 따라

사회여건이 변화하면서 이러한 산림휴양에 대한 일반국민의 수요는 급증하고 있다. 이러한 현상은 산림청(2001)이 한국갤럽에 의뢰하여 조사한 산림에 관한 국민의식조사 보고서에서 잘 나타나고 있는데, 일반국민의 56.1%가 여가가 생길 경우 숲이나 계곡에서 보내겠다는 의사를 밝힐 정도로 산림휴양에 대한 선호도는 높은 것으로 나타났다. 또한 국립산림과학원이 서울 등 5개 도시 1,515명에 대해 조사한 결과 주5일 근무제 시행 후 여가선호장소로 51.7%가 숲과 계곡 등 산림휴양지를 선호하는 것으로 나타났다(김재준 등, 2003). 따라서 급증하는 산림휴양 수요에 효율적으로 대비하기 위해서는 산림휴양자원에 대한 체계적이고 과학적인 수급전망을 면밀히 분석할 필요가

*Corresponding author

E-mail: sangyhan100@hanmail.net, sangyhan@knps.or.kr

본 연구는 국립산림과학원의 “산림자원의 장기수급예측 통합모형 개발” 연구의 일부로 수행되었음.

있다.

산림휴양수급에 관한 연구들은 주로 관광분야에서 이루어졌는데 신뢰할만한 시계열 자료가 없기 때문에 주로 한번의 조사에 의한 횡단면(cross-section)자료에 의해 연구가 수행되었다. 교통개발연구원(1988)은 장기관광수요 예측에서 목표연도를 1991, 1996, 2001년으로 정하여 당일 및 숙박 관광수요를 예측하였다. 예측방법은 시계열분석법, 중력모델(14개 시도 O/D 자료 이용), 전문가 판단에 근거한 시스템모형(Judgement-Based System Model)등 3가지 방법을 이용하여 예측하였다. 그러나 목표년도의 독립변수에 대한 계수 추정이 어려워 예측에 한계를 보이고 있다. 국토개발연구원(1988)에서는 휴양/위락행태의 변화 및 공간확보 방안 연구를 통하여 목표년도인 2001년의 활동별 참여율 등을 예측하고 있다. 예측방법은 로짓모형(logit model)을 사용하였다. 윤여창·윤영일(1996)은 10개 산악형 국립공원을 중심으로 산림휴양수요를 예측하였다. 목표년도는 2000, 2005, 2010년이며, 예측방법은 단순선형회귀분석(전대수모형)이다. 또한 산림청(1998)은 자연휴양림 제도개선에 관한 연구에서 2001, 2004, 2007, 2011, 2021년을 목표년도로 자연휴양림 수요를 예측하였다. 예측방법은 브라운평활지수법, 회귀분석, 전문가 의견 조사를 동시에 수행하였다.

한편, 산림휴양은 시간이나 활동 혹은 심적인 측면에서 다양하게 정의될 수 있으며, 이에 따른 산림휴양수급 또한 다양하게 논의 될 수 있다(신원섭, 1998). 시간적 개념에서의 산림휴양은 계량화하고 단순 구분하는 데는 큰 장점을 가지고 있으며, 특히 개인이나 집단 혹은 당일이나 숙박 형태의 산림휴양을 비교분석하는데 유용하다. 그러나 산림휴양의 질과 만족을 명확하게 파악하는 데에는 어려움이 있다. 활동적 개념에서의 산림휴양 역시 단순성과 계량화의 장점에도 불구하고 시간적 개념에서와 같이 질과 만족이란 측면이 무시될 뿐 아니라, 휴양활동에 대한 구체적인 설정과 구분이 불명확한 단점들이 존재한다. 심적 개념에서의 산림휴양은 휴양활동으로 인해 얻어진 개인의 인식과 태도, 그리고 경험으로 규정되는 휴양의 질과 만족에 대한 평가에는 장점이 있지만, 이를 명확한 척도로 계량화 하지 못하는 단점이 있다.

이상의 논의에서 산림휴양의 정확한 파악에는 접근 개념에 따라 많은 한계점들이 존재하지만, 산림휴양 수급이라는 측면에서는 시간적 개념이나 활동적 개념에서의 산림휴양을 파악하는 것이 용이하다.

따라서 본 논문에서는 산림휴양의 수급을 시간적 개념과 활동적 개념으로 국한하고, 이전의 선행연구들에서 나타나는 단편적이고 경제모형에 부적합한 이론적 틀에서 탈피하여 계량경제모형에 부합하는 산림휴양 수급에 대한 장기 예측을 시도한다. 특히, 산림휴양 수급모형에는

정책적 조절변수들을 발굴하여, 급증하는 산림휴양수요에 대비한 공급적 측면에서의 정책요소들을 규명하고, 이에 대한 수급의 효과를 파악하는 실용적 모형 개발을 목표로 수행되었다.

산림휴양 수급모형의 이론적 배경

산림휴양 수요량은 일반 시장재(market goods)와는 달리 시장에서 구입되는 것이 아니라 산림휴양 이용객 자체의 여행량에 의하여 생산됨으로 산림휴양 발생총량(수요량)은 곧, 산림휴양 공급량이 된다(Cordell and Bergstrom, 1989). 즉, 산림휴양을 위한 여행은 수요인 동시에 산림휴양 이용객 자신에 의하여 생산되는 것이라 할 수 있다. 산림휴양객들은 어떤 특정 산림휴양활동을 생산하기 위해 시간, 휴양장비, 휴양시설 등을 생산요소로 하여 최적 산림휴양량을 결정하게 되는데, 이는 여행거리나 시간이 증가함에 따라 이용가능한 휴양기회(recreation opportunity)가 더 많아지고, 따라서 생산되거나 공급되는 산림휴양 여행수는 증가하게 된다(Dwyer, 1994; English 등, 1992; Cordell 등, 1993).

본장에서는 산림휴양총량을 예측하기 위한 수요 및 공급함수의 구조모형과 이와 관련된 경제적 제변수들에 대한 이론적 배경을 기술한다.

1. 유도형 모형(reduced form model)

구조모형(structural model)은 제경제변수들의 관계의 구조를 묘사하는 방정식들의 완전한 체계를 말한다. 구조방정식에서 내생변수들은 다른 외생변수들, 선결변수들, 그리고 확률변수인 오차항의 함수로 표시된다. 한 예로 일반적인 수요 및 공급함수와 균형조건의 구조모형은 다음과 같다. 식(1)은 수요함수, 식(2)는 공급함수, 그리고 식(3)은 균형조건을 나타내는 정의식(항등식)이다. 이들 모형은 어떤 상품의 균형가격과 거래량이 시장에서 어떻게 결정되는지를 설명하는 가장 일반적인 연립방정식체계이다.

$$Q^D = \alpha_1 + \alpha_2 P + \alpha_3 Y + \mu_1 \quad (1)$$

$$Q^S = \beta_1 + \beta_2 P + \beta_3 W + \mu_2 \quad (2)$$

$$Q^D = Q^S \quad (3)$$

여기서 Q^D 는 수요량, Q^S 는 공급량이며, P 는 가격, Y 와 W 는 수요 및 공급함수에 영향을 주는 독립변수이고, μ_1 과 μ_2 는 오차항이다.

이에 대응하는 다른 구조방정식으로는 내생변수가 Q 와 P 두개로 압축되고(원래는 Q^D , Q^S , P 로 3개였으나 $Q^D=Q^S=Q$ 로 보면 두 개로 볼 수 있음) 방정식 체계 내의 선결변수는 Y 와 W 두 개 이므로 이 때의 유도방정식은 식

(4)와 식(5)이다.

$$P = \Pi_{11} + \Pi_{12} + Y + \Pi_{13} + W + \mu_1 \quad (4)$$

$$Q = \Pi_{21} + \Pi_{22} + Y + \Pi_{23}W + \mu_2 \quad (5)$$

한편 구조모형의 유도형 모형(reduced form model)은 내생변수들이 선결(외생)변수들만의 함수로 된 모형이다. 식(1)에서 식(2)를 빼 다음, P에 대하여 풀면, 식(6)과 같다.

$$P = \frac{-(\alpha_1 - \beta_1)}{\alpha_2 - \beta_2} - \frac{\alpha_3}{\alpha_2 - \beta_2} Y + \frac{\beta_3}{\alpha_2 - \beta_2} W - \frac{\mu_1 - \mu_2}{\alpha_2 - \beta_2} \quad (6)$$

식(6)을 식(1)에 대입하여 Q에 대해 정리하면 다음 식(7)과 같다.

$$Q = \frac{-\alpha_1\beta_2 + \alpha_2\beta_1}{\alpha_2 - \beta_2} - \frac{\alpha_3\beta_2}{\alpha_2 - \beta_2} Y + \frac{\alpha_2\beta_3}{\alpha_2 - \beta_2} + W - \frac{\mu_1\beta_2 - \mu_2\alpha_2}{\alpha_2 - \beta_2} \quad (7)$$

따라서 식(4)와 식(5)를 위의 식(6)과 식(7)에 대비시키면 구조방정식의 계수와 유도방정식의 계수간에는 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$\Pi_{11} = \frac{-(\alpha_1 - \beta_1)}{\alpha_2 - \beta_2} \quad \Pi_{12} = \frac{\alpha_3}{\alpha_2 - \beta_2} \quad \Pi_{13} = \frac{\beta_3}{\alpha_2 - \beta_2} \quad (8)$$

$$\Pi_{21} = \frac{-\alpha_1\beta_2 + \alpha_2\beta_1}{\alpha_2 - \beta_2} \quad \Pi_{22} = \frac{\alpha_3\beta_2}{\alpha_2 - \beta_2} \quad \Pi_{23} = \frac{\alpha_2\beta_3}{\alpha_2 - \beta_2} \quad (9)$$

$$\mu_1 = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\alpha_2 - \beta_2} \mu_2 \quad \mu_2 = \frac{\mu_1\beta_2 - \mu_2\alpha_2}{\alpha_2 - \beta_2} \quad (10)$$

그런데 식(4)와 식(5)를 직접 최소자승법(OLS)를 적용하여 추정할 경우, 추정량 Π_{ij} 가 일차적으로 도출된다. 따라서 식(8)과 식(9)는 새로운 미지수인 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2$ 및 β_3 에 대하여 풀어 그 값을 간접적으로 도출할 수도 있다. 즉 미지수가 6개, 방정식이 6개가 됨으로 유일해(unique solution)가 도출될 수 있다.

2. 산림휴양 수급모형의 개발

산림휴양 수급모형을 개발하기 위해서는 먼저 산림휴양발생량에 영향을 주는 독립변수들을 규명하고, 이에 대한 시계열 자료를 구축하여 이를 계량경제모형에 적용하여 개발할 수 있다. 그러나 불행하게도 현재까지 산림휴양 발생량에 대한 시계열자료와 공급량에 영향을 주는 시계열 독립변수 자료들이 수집되거나 구축되어 있지 않고 있어 시계열 자료를 기초로 한 수급모형의 개발은 불가능

하다.¹⁾

일반적으로 i지역에서 출발하여 j지역에 도착하는 산림휴양수요량(Q_{ij}^D)은 식(11)과 같이 가격 혹은 여행비용(P_{ij}), i지역과 j지역과의 거리(D_{ij}), i지역의 인구(POP_i), 출발지의 산림휴양 촉진인자(PUSH_i), 그리고 목적지의 유입인자(PULL_j)의 함수로 설정될 수 있다.

$$Q_{ij}^D = f(P_{ij}, D_{ij}, POP_i, PUSH_i, PULL_j) \quad (11)$$

Q_{ij}^D = 발생지(i)에서 목적지(j)에 대한 연간 산림휴양 여행일수

P_{ij} = 발생지(i)에서 목적지(j)에 대한 일회 평균비용 혹은 가격

D_{ij} = 발생지(i)에서 목적지(j)까지의 거리

POP_i = 발생지(i)의 인구

$PUSH_i$ = 발생지(i)의 산림휴양 촉진인자

$PULL_j$ = 목적지(j)의 산림휴양 유입인자

또한 산림휴양공급량(Q_{ij}^S)은 식(12)와 같이 가격 혹은 여행비용(P_{ij})과 목적지의 휴양기회(RO_j)의 함수로 설정될 수 있다. 여기서 목적지의 휴양기회(RO_j) 변수는 산림휴양공급 예산이나 현재의 산림휴양정책 등을 대리변수로 적용할 수 있다.

$$Q_{ij}^S = h(P_{ij}, RO_j) \quad (12)$$

Q_{ij}^S = 발생지(i)에서 목적지(j)에 대한 연간 산림휴양 여행일수

P_{ij} = 발생지(i)에서 목적지(j)에 대한 일회 평균비용 혹은 가격

RO_j = 목적지(j)의 휴양기회

다음으로 산림휴양수요 및 공급함수가 추정되면, 균형조건에 의하여 $Q_{ij}^D = Q_{ij}^S$ 에서 균형산림휴양량(Q_{ij}^*)과 균형가격(P_{ij}^*)이 결정된다. 따라서 균형산림휴양량은 식(13)과 같은 유도형 모형으로 추정된다.

$$Q_{ij}^* = v(D_{ij}, PUSH_i, PULL_j, RO_j) \quad (13)$$

산림휴양 수요에 영향을 미칠 것으로 예상되는 출발지 촉진인자 변수들은 출발지의 인구 뿐만 아니라 기술적 변수로 자동차 소유율 및 인터넷 사용율, 경제적 변수로 근로시간, 1인당 가처분 소득, 소비자물가지수, 여가활동비 지출, 지역총생산, 환경적 변수로 도시화율, 산림면적 등

¹⁾ 여행결정과정은 일반적으로 여행객의 촉진인자(push factor)와 여행목적지의 유입인자(pull factor)의 개념에 기초하여 검토할 수 있다(Crompton, 1979; Dann, 1977; Pyo, Mihalik and Uysal, 1989; Uysal and Hagen, 1993). 이 개념은 여행객이 자신의 내적인 여행 촉진인자에 의하여 자신의 여행의사를 결정하게 되고, 다음으로 여행지 자체가 가지는 외적인 유입인자에 의하여 특정 방문목적지를 결정하게 되는 과정을 결합한 개념이다. 예를 들어, 아무리 여행목적지가 매력적이라 할지라도 그 목적지를 방문 하려는 여행자의 실질적인 의사결정은 여행에 선행하는 어떠한 필요성에 의하여 나타나는 결과로 해석되며, 여행목적지는 여행지가 지닌 다양한 유입요소인 매력도에 의하여 결정된다는 것이다(Dann, 1977).

을 들 수 있다. 또한 산림휴양 공급에 영향을 미칠 수 있는 휴양기회(RO_j) 변수로는 목적지 지역 단위의 휴양관련 예산이나 산림휴양정책 등이 있으며, 이 가운데 가장 계량화가 용이한 지역별(시·도별) 사회개발세출액을 설명 변수로 설정하였으며 이는 목적지 설명변수로 국한하여 적용하였다.

실증분석

본 연구에서 이용한 자료는 2002년도 국립산림과학원에서 조사한 16개 시·도별 표본 2,000명을 대상으로 산림휴양 발생지와 목적지에 따른 휴양발생량 자료와 2005년도 국립산림과학원에서 조사한 3개 대도시 표본 1,023명의 휴양총량산출을 위한 간이조사에서 축적된 자료를 이용하여 수급모형을 개발한다. 즉, 2002년도와 2005년도에서 조사된 각각의 횡단면 자료(cross-sectional data)와 이를 결합한 시계열 자료(time-series data)를 결합한 패널자료(panel data)이다.

일반적으로 횡단면자료만을 가지고 분석할 경우에는 특정시점에서의 결과만을 도출하게 되거나 또는 이러한 결과를 전반적인 분석결과로 확대하는 문제점이 발생하게

된다. 그러나 패널자료를 이용할 경우에는 시계열자료와 횡단면자료를 통합(pooling)함으로써 특정시점의 결과뿐만 아니라 전반적인 분석결과를 얻을 수 있는 장점이 있다. 즉 많은 정보를 이용하여 패널자료를 이용할 경우에는 특정시점의 결과뿐만 아니라 많은 정보를 이용하여 경제변수간의 일반적인 관계를 도출할 수 있다. 또한 설명 변수간에 있을 수 있는 공선성(collinearity)을 줄일 수 있기 때문에 모수추정치의 효율성이 향상되고 미처 고려하지 못했거나 관측할 수 없는 변수에 따른 문제점도 해결할 수 있다.

1. 조사결과

2002년도 전국조사의 표본추출을 위한 모집단은 전국 만 18세 이상 남녀 전체를 대상으로 하였다. 모집단 구성은 통계청(2001)의 2000년 인구주택 총조사보고서를 기준하여 34,298천명이 모집단으로 분류되었다. 산림휴양발생량을 추정하기 위한 자료수집은 2001년 9월 1일부터 2002년 8월 31일까지 1년간 시간적 범위로 설정하고 조사대상 지역은 전국으로 2,000명 조사하였으며, 16개 시·도별 산림휴양 발생지와 목적지에 따른 휴양발생일을 이용하여 전체인구로 환산하였다.

표 1. 출발지-목적지별 당일 및 숙박여행 참여일수 총량(2002년 전국조사). (단위 : 천일)

목적 출발	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전체
서울	4,255	69	-	274	-	120	-	5,799	5,970	1,201	480	515	600	1,012	154	823	21,274
부산	-	1,338	69	-	-	-	480	-	292	34	69	137	498	1,029	2,694	103	6,742
대구	51	120	1,407	-	-	-	498	-	755	292	120	120	69	1,613	463	17	5,524
인천	892	-	-	137	-	69	-	583	1,716	120	69	-	69	69	34	17	3,774
광주	-	-	-	-	429	-	-	-	309	-	-	120	566	69	-	34	1,527
대전	-	-	-	-	-	1,681	-	-	34	395	1,561	343	257	395	154	-	4,821
울산	-	-	51	-	-	-	446	-	-	-	-	103	-	1,287	154	17	2,059
경기	1,733	-	189	34	69	69	-	3,740	5,130	480	1,321	738	377	189	69	120	14,257
강원	34	-	69	-	-	-	-	-	772	120	-	-	-	-	-	-	995
충북	86	34	-	-	-	-	172	69	69	1,064	-	-	-	-	-	-	1,493
충남	-	-	-	-	-	-	-	-	686	69	1,887	566	69	-	-	-	3,277
전북	-	34	-	-	292	-	-	-	34	-	-	1,870	-	-	-	-	2,230
전남	137	172	-	-	1,081	-	-	-	86	-	-	69	875	-	-	-	2,419
경북	189	86	1,167	-	137	-	-	103	1,424	120	120	189	120	2,453	1,235	69	7,411
경남	-	-	326	-	34	-	51	69	755	206	172	292	292	1,784	6,056	257	10,294
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	738	738
계	7,377	1,853	3,277	446	2,042	2,110	1,475	10,362	18,031	4,100	5,799	5,061	3,791	9,899	11,014	2,196	88,834

표 2. 출발지-목적지별 당일 및 숙박여행 참여일수 총량(2005년 간이조사). (단위 : 천일)

목적 출발	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전체
서울	8,691	102	-	347	-	82	-	6,345	7,243	1,347	1,122	571	868	877	184	938	28,717
부산	-	2,414	34	-	-	-	745	-	271	56	90	248	508	790	2,561	79	7,796
대구	115	160	2,039	-	-	-	550	-	1,237	252	183	229	-	3,230	435	23	8,453
계	8,806	2,676	2,073	347	-	82	1,295	6,345	8,751	1,655	1,395	1,048	1,376	4,897	3,180	1,040	44,966

표 3. 발생지와 목적지간의 거리(16개 시·도간).

(단위 : km)

시도	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
서울	13.9															
부산	371.0	15.5														
대구	272.8	118.5	16.8													
인천	37.5	386.4	288.2	19.9												
광주	321.5	227.9	192.2	336.9	12.6											
대전	189.7	286.9	142.3	205.3	209.4	13.1										
울산	414.2	51.8	97.8	428.2	241.4	249.5	18.3									
경기	40.5	375.0	248.8	45.2	285.8	136.3	402.1	56.8								
강원	223.0	364.6	209.5	200.8	508.8	145.0	322.4	201.5	72.6							
충북	130.9	277.3	166.6	141.6	206.6	44.1	300.3	95.2	255.3	48.7						
충남	157.9	364.0	219.4	187.0	286.5	77.1	326.6	133.3	337.0	85.2	52.3					
전북	237.6	239.9	160.7	253.0	89.2	85.8	304.6	202.4	384.3	110.1	79.7	50.6				
전남	384.4	229.1	260.1	398.8	65.5	272.8	319.7	350.0	594.8	269.0	222.0	151.2	61.7			
경북	220.3	202.3	94.1	257.7	277.4	191.6	137.6	202.4	213.4	130.9	132.1	226.2	340.5	77.8		
경남	383.9	58.2	110.0	421.2	172.2	252.3	112.0	369.2	456.6	267.4	329.4	230.0	239.8	190.5	57.9	
제주	539.5	272.0	388.5	554.9	223.0	399.3	323.8	503.8	634.6	424.6	430.2	307.2	209.1	472.3	326.5	24.2

(자료 : 교통개발연구원, 1988. 장기관광수요예측에 관한 연구)

2005년도에는 서울, 부산, 대구의 3개 대도시를 대상으로 산림휴양총량 조사를 실시하였다. 조사기간은 2004년 6월 1일부터 2005년 7월 31일까지의 1년간을 시간적 범위로 설정하고 3개 대도시의 시민 1,023명을 조사하였다.

그 결과 표 1과 같이 2002년도 전국 16개 시·도별 출발지와 목적지 간의 휴양총량 행렬표를 작성할 수 있었으며, 일년간 산림휴양 총량은 88,834천일로 조사되었다.²⁾ 또한 2005년도 3개 대도시의 일년간 산림휴양 총량은 표 2와 같이 44,966천일로 조사되었다. 또한 각각의 출발지와 목적지 간의 거리 행렬표는 표 3과 같다.

2. 추정결과

제2장의 식(13)의 함수형태(functional form)는 양대수함수로 설정하였으며, 균형수요량과 통계적으로 유의한 결과를 보이는 독립변수로는 출발지와 목적지 사이의 거리(D_{ij}), 출발지의 인구(POP_i), 목적지의 산림면적(FA_j), 그리고 목적지의 사회개발지출액(BUR_j)으로 나타났다. 여기서 산림휴양수요에 영향을 미치는 촉진인자는 출발지 인구이며, 유입인자는 목적지의 산림면적이다. 또한 산림휴양 공급에 영향을 미치는 휴양기회변수로 사회개발 지출액을 대리변수로 설정하였다.

회귀모형을 추정하는 과정에서 패널자료가 일반적으로 갖는 오차항과 관련한 분석 대상간의 이분산(heteroscedas-

ticity)과 분석대상내의 자기상관(autocorrelation) 등의 존재 여부를 검정하고, 문제가 발생하였을 경우에는 적절한 통계적 대응책을 마련해야 한다. Durbin-Watson 검정결과 1.814로 나타나, $d_l < d < (4-d_l)$ 로 1% 유의수준에서 자기상관이 없다는 귀무가설이 채택되어 자기상관은 별 문제되지 않았으며, 다중공선성의 경우에서도 분산팽창요인(VIF)의 최고치가 1.202로서 크게 문제되지 않았다. 또한 이분산 여부를 판정하기 위하여 Park-검정을 실시한 결과, $\ln e_i^2 = \alpha + \beta \ln X_i + v_i$ 의 추정치의 유의성검정($H_0: \beta=0$ 에 대한 t-검정)에서 귀무가설이 모두 채택되어 이분산이 유의한 수준이 아닌 것으로 판정되었다.³⁾

최종 추정모형은 표 4와 같다. 16개 시·도별 각각의 산

표 4. 산림휴양량 최종모형.

모형	비표준화계수		표준화계수	t-값	유의확률
	계수	표준오차			
상수	1.691	1.238		1.366	.174
$\ln(D_{ij})$	-1.069	.092	-.659	-11.592	.000
$\ln(POP_i)$	.722	.111	.353	6.515	.000
$\ln(FA_j)$	.417	.057	.429	7.333	.000
$\ln(BUR_j)$	.159	.123	.072	1.292	.198
R^2			.539		
Adj- R^2			.527		
F-value			47.317		

²⁾ 산림휴양총량에서 적용한 일수는 현재 소비량(current consumption) 혹은 참여량의 개념으로 산림휴양활동에 따른 일일 산림휴양시간이 8시간 이상인 경우만을 적용하였으며, 8시간 미만의 일상적인 산림휴양활동은 총량 계산에서 제외하였다. 휴양활동으로는 등산(하이킹, 트레킹, 오리엔티어링 등), 캠핑(야영), 자연관찰 및 학습(야생화 탐사, 야생동물관찰 등), 자연풍경 감상, 산나물·약초캐기, 산악마라톤, 스키(다운힐, 스노우보드 등 스키장에서 활동), 산악스키(크로스 컨트리), 수영, 산악자전거(MTB), 패러글라이딩/행글라이딩, 오프로드(4륜구동 자동차, 오토바이), 골프, 기타(래프팅, 산악승마, 동굴탐험(동굴답사) 등으로 구분하였다.

³⁾ Park-검정에 대한 자세한 절차는 이상돈·이종원(2004) 참조.

림휴양총량은 두 지역간의 거리와는 음(-)의 부호를 보이며, 출발지 인구와 목적지 산림면적, 그리고 목적지의 사회개발세출액과는 양(+)의 관계가 있는 것으로 나타났으며, 사회개발세출액을 제외하고는 모두 통계적으로 1% 내에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 또한 표준화 계수를 살펴보면, 산림휴양총량에 가장 영향을 미치는 변수로는 거리변수로 나타났으며, 다음으로 목적지 산림면적, 출발지 인구 순으로 나타났다.

추정모형이 양대수함수 모형임으로 각각의 추정계수는 탄력치이다. 그러므로 거리변수는 탄력적인 반면, 나머지 독립변수들은 모두 산림휴양총량과는 비탄력적인 것으로 나타났다.

결론 및 고찰

본 연구는 우리나라 산림휴양량의 장기 예측을 가능하게 할 수 있는 모형개발을 시도하였으며, 특히 계량경제 모형에 부합하고, 동시에 산림휴양에 대한 정책적 조절변수들을 발굴하여 산림휴양정책에 활용가능한 실용적 모형 개발을 목표로 수행되었다. 특히, 이전의 선행연구들이 사용한 횡단면 분석의 문제점을 극복하기 위하여 횡단면 자료와 시계열자료를 통합한 패널자료를 사용하여 분석하였다.

분석결과에 의하면 산림휴양량은 두 지역간의 거리와는 음(-)의 관계를 보이는 반면 출발지 인구와 목적지 산림면적, 그리고 목적지의 사회개발세출액과는 양(+)의 관계가 존재하는 것으로 나타났다. 또한 거리변수는 탄력적인 반면, 나머지 독립변수들은 모두 산림휴양량과는 비탄력적인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 두 지역간의 산림휴양량은 일반적인 중력모형(gravity model) 이론과 일치하는 패턴을 따르고 있다 할 수 있다. 즉, 두 지역간의 거리는 산림휴양량의 억제인자(deterrence factor)로 작용하고 있으며, 출발지 인구는 촉진인자(push factor), 그리고 목적지 산림면적과 사회개발세출액은 유입인자(pull factor)로 작용하고 있다.

한편, 산림휴양여행의 출발지 및 목적지의 산림휴양량을 예측하기 위해서는 추정모형의 독립변수에 대한 시계열 예측자료가 필요하다. 여기서는 산림휴양량을 정확하게 예측하기 위하여 최종모형에 포함된 독립변수의 미래 예측값을 추정할 수 있는 방안을 검토한다. 출발지 인구 예측치는 통계청 인구통계과에서 2030년까지 추정하였으므로 이를 이용할 수 있으며, 목적지별 산림면적 예측치는 산지전용분야에서 추정되는 산림면적을 기초로 하여 추정한다. 산지전용분야에서 추정되는 산림면적은 전국통합자료임으로 우리나라 전체 산림면적에서 각 시·도별 산림면적이 차지하는 비율을 과거 시계열 자료를 이용하

여 미래치(비율)를 예측하고, 이를 산지전용분야에서 산출되는 미래 전국산림면적에 곱하여 추정할 수 있을 것이다. 사회개발세출액은 과거 시계열자료가 통계청에 구축되어 있음으로 과거 시·도별 시계열자료를 이용하여 미래치를 예측할 수 있으나 추정모형의 예측력이 떨어지는 경우에는 시나리오를 부여하여 예측할 수 있다. 이러한 예측에 관련된 연구는 향후 연구과제로 남긴다.

인용문헌

1. 교통개발연구원. 1988. 장기관광수요예측에 관한 연구. 교통개발연구원.
2. 국토개발연구원. 1998. 휴양/위락행태의 변화 및 공간확보 방안연구: 관광/위락행태분석 및 변화전망을 중심으로. 국토연 88-17.
3. 김재준, 유병일, 김성일, 김통일, 주린원, 유리화. 2003. 우리나라 산림휴양실태 및 수요전망. 임업연구원 연구보고 '03-10호.
4. 김재준, 유병일, 김성일, 김통일, 주린원, 유리화. 2003. 주5일 근무제 도입에 따른 산림 임업분야 영향 및 대응방안. 임업연구원 연구보고 '03-07호.
5. 산림청. 2001. 산림에 관한 국민의식조사 보고서.
6. 산림청. 2002. 주5일 근무제를 대비한 산림휴양종합대책 수립. 한국공원휴양학회.
7. 신원섭. 1998. 야외휴양관리. 도서출판 따님 환경신서.
8. 윤여창, 윤영일. 1996. 산림휴양수요의 예측 : 10개 산악형 국립공원을 중심으로. 산림경제연구 4(2): 29-36.
9. 이상돈, 이종원. 2004. RATS를 이용한 계량경제분석. 박영사.
10. 통계청. 2001. 사회통계조사결과. 통계청.
11. Cordell, H.K., B.K. English, and S.A. Randall. 1993. Effects of Subdivision and Access Restrictions on Private Land Recreation Opportunities. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Paper RM-231. United States Department of Agriculture.
12. Cordell, K.K. and J.C. Bergstrom. 1989. Theory and Techniques for Assessing the Demand and Supply of Outdoor Recreation in the United States. Southeastern Forest Experiment Station. Research Paper SE-275. United States Department of Agriculture.
13. Crompton, J.L. 1979. Motivation for pleasure vocation, *Annals of Tourism Research* 6: 408-424.
14. Dann, G. 1976. The Holiday was simply fantastic. *The Tourist Review* 31(3): 19-13.
15. Dwyer, J.F. 1994. Customer Diversity and the Future Demand for Outdoor Recreation. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Paper RM-252. United States Department of Agriculture.
16. English, B.K., C.J. Betz, and J.M. Young, J.C. Bergstrom, and H.K. Cordell. 1993. Regional Demand and Supply Projections for Outdoor Recreation. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. General Techni-

- cal Paper RM-230. United States Department of Agriculture.
17. Pyo, S., B. Mihalik, and M. Uysal. 1989. Attraction attributes and motivations: A Canonical correlation analysis. *Annals of Tourism Research* 16: 277-282.
18. Uysal, M. and L.A. Hagan. 1993. Motivation of Pleasure

Travel and Tourism. In *Encyclopedia of Hospitality and Tourism*, M. Khan, M. Olsen and T. Var, eds., pp. 798-810. New York: VNR.

(2006년 2월 13일 접수; 2006년 5월 3일 채택)