

확률효용모형 분석을 통한 국립공원의 경제적 가치 평가

권 오 상*

〈차 례〉

- | | |
|-------------|--------------|
| I. 서 론 | IV. 추정결과의 해석 |
| II. 분석모형 | V. 요약 및 결론 |
| III. 모형의 추정 | |

I. 서 론

국립공원은 대표적인 자연생태계로서 그 생태적 가치가 지대할 뿐 아니라 일반인들까지 쉽게 접근할 수 있기 때문에 휴양기회를 제공하여 높은 경제적 가치까지 창출하고 있다. 이러한 휴양기회를 제공하는 국립공원에 대한 방문수요를 추정하고, 국립공원이 제공하는 경제적 편익을 추정하는 것은 자연생태계의 보존가치를 알게 할 뿐 아니라 적정 입장료의 산정이라든지 아니면 적절한 국

* 서울대학교 농경제사회학부 부교수.

본 연구를 위한 자료수집을 도와준 서울대학교 대학원의 이해진 씨에게 감사드립니다.

립공원 관리방안을 수립하는데 있어 필요한 정보를 제공하는 등의 기여를 할 수가 있을 것이다. 따라서 각종 국립공원에 대한 일반인들의 이용수요가 어떻게 되는지를 분석하고, 아울러 국립공원의 경제적 가치까지도 도출하고자 하는 연구가 한국에서도 이미 다양하게 진행되어온 바 있다. 임업연구원 (1991), 국립공원관리공단 (2000), 윤여창·김성일 (1992) 등의 연구가 그 예라 할 것이다.

Clawson (1959)의 고전적 연구 이래 다양한 방법이 국립공원과 같은 휴양기능을 하는 자연생태계에 대한 수요와 그 경제적 가치를 분석하기 위해 개발되었다. 이들 방법은 크게 실제로 이루어진 여행지 선택이나 방문횟수결정을 분석하는 현시선호모형(revealed preference model)과 가상적인 상황에서 일반국민들이 행할 행위를 설문조사를 통해 분석하는 진술선호모형(stated preference model)으로 나뉘어진다. 현시선호모형은 또한 특정 국립공원을 정해진 기간 동안 몇 번씩이나 방문하였는지를 분석하는 여행비용법(travel cost method: TCM)과 특정지점에서 선택가능한 국립공원 가운데 하나를 방문한다면 어느 국립공원을 방문하는지를 분석하는 확률효용모형(random utility model: RUM) 혹은 이산선택모형(discrete choice model)으로 대별될 수 있다 (Freeman, 2003; Bockstael *et al.*, 1991).

이들 다양한 분석방법 가운데 한국에서 주로 사용된 방법은 가상가치평가법 혹은 조건부가치평가법(contingent valuation method: CVM)이라 불리기도 하는 진술선호모형이거나, 아니면 현시선호모형 가운데서도 여행비용법이다. 국립공원과 같은 자연휴양지의 경제적 가치를 평가하는 또 다른 모형 가운데 하나인 RUM은 외국의 경우 Bockstael *et al.* (1987a), Feenberg and Mills (1980), Morey *et al.* (1993) 등의 많은 연구사례가 있으나, 한국의 경우 이 모형이 실제로 적용된 경우는 없다고 할 수 있어 국내 환경재를 대상으로 한 관련 연구를 시도해볼 만한 상황이다.¹⁾

1) 다만, 엄영숙·남궁문 (2001)은 무등산 자연공원의 주요 지점을 방문객들이 선택하는지의 여부를 RUM모형을 이용해 분석한 바 있다. 그러나 이 연구는 각 방문지점간의 선택문제를 분석한 것이 아니라 개별 방문지를 방문하는지 아니하는지를 방문지별로 분리하여 독립적

RUM을 이용한 자연휴양지 가치평가기법은 CVM이나 TCM에 비해 몇 가지 장점을 가지고 있다. 우선 CVM기법의 경우 자연휴양지의 경제적 가치를 사용 가치뿐 아니라 존재가치, 그리고 (준)선택가치까지 포괄적으로 추정할 수 있다는 장점을 가진다. 그러나 CVM은 가치추정의 포괄범위는 넓다고 하여도 가상적인 상황을 설정한 상태에서 분석을 진행하기 때문에 그 가치추정결과의 신뢰도가 현시선호기법에 비해 상대적으로 낮은 것도 사실이다. 따라서 자연휴양지의 가치는 CVM뿐 아니라 RUM과 같은 현시선호기법에 의해서도 추정되어 결과의 비교·분석이 다양하게 이루어져야 할 것이다.

RUM은 TCM에 비해서도 적어도 두 가지 이상의 장점을 보유하고 있다. TCM이 특정 기간 동안 특정 자연휴양지를 방문한 횟수와 방문객의 개인적 특성, 그리고 방문비용간의 관계를 분석하는 것이라면 RUM은 자연휴양지를 방문하는 방문객이 다양한 휴양지 가운데 어디를 선택할 것인지, 그리고 이 선택이 휴양지 및 개인별 특성과 여행비용에 의해 어떤 영향을 받는지를 분석한다.

RUM이 TCM에 비해 가지는 첫 번째 장점은 다양한 휴양지 사이의 선택문제나 휴양지의 특성변화가 초래하는 가치의 변화를 비교적 쉽게 분석할 수 있다는 데 있다. RUM은 휴양지간의 선택문제를 명시적으로 다루므로 자연스럽게 다수의 휴양지 가운데 하나를 선택하는 문제를 분석하며, 아울러 효용함수에 각 휴양지의 특성변수를 포함시켜 분석함으로써 휴양지 자체의 가치뿐 아니라 그 특성별 가치도 분석할 수 있다.

반면 TCM을 사용할 경우 휴양지간의 선택문제나 휴양지의 특성이 휴양지 가치에 미치는 영향을 파악하기 위해서는 단일 휴양지의 수요만을 분석하여서는 안 되고 다수 휴양지에 대한 수요함수를 동시에 추정하여야 하는데, 이 작업을 위해 필요한 적절한 변수를 찾기가 매우 어렵다. 예를 들어, 설악산 국립공원의 수요함수에 영향을 미치는 다른 국립공원의 여행비용을 반영하기 위해 설악산을 제외한 17개 국립공원의 여행비용을 수요함수에 포함할 경우, 비용변수

으로 분석한 연구로서 방문지 가운데 하나를 선택하는 문제를 분석하는 RUM 연구의 범주에 속한다고 보기는 어렵다.

들간의 높은 상관성으로 인해 신뢰할 만한 추정결과를 얻기 어렵다. 이 문제를 해결하기 위해 설악산과 경합을 보이는 주요 국립공원의 방문비용만을 설악산 수요함수에 포함하고자 할 경우 각 개인별로 설악산과 경합을 보이는 국립공원이 서로 다르다는 문제가 발생한다. 다수 휴양지 방문수요를 TCM기법을 이용해 분석하는 것이 이렇게 어렵기 때문에 휴양지간의 선택문제나 휴양지의 특성 변화의 경제적 가치를 분석하는 것은 최근 연도에 있어서는 거의 RUM이 모두 담당하는 상태이다(Freeman, 2003, p. 429).

TCM에 비해 RUM이 가지는 두 번째 장점은 적어도 국립공원처럼 전국적인 방문자를 가지는 자연휴양지의 경우 그 방문횟수가 극히 적고, 따라서 방문비용이나 기타 변수의 차이로 인해 방문횟수가 달라지는 정도를 분석하기가 대단히 어렵다는 점이다. 예를 들어, 김성일 외 (2004)의 조사에 의하면 지난 2년간 각 국립공원을 방문한 횟수를 1,000명을 대상으로 공원별로 조사하였을 때 소백산, 주왕산, 월악산, 치악산 등의 주요 국립공원의 경우 2년간의 1인당 평균 방문횟수가 0.02회 정도에 불과하였고, 극히 적은 수의 방문객이 최대 방문횟수 2회를 기록하였으며, 거의 대부분의 응답자는 한 번도 방문하지 않았다는 결과가 나타났다. 따라서 비교적 방문빈도가 높은 지리산이나 설악산 등 한두 개의 국립공원을 제외하고는 여행비용이 달라지면서 방문횟수가 달라지는 영향을 이러한 조사를 통해 파악하기가 대단히 어려우며, 특히 극소수의 응답자만 1회 혹은 2회의 방문횟수값을 가지기 때문에 변수의 측정오차 등에 의해서도 추정결과가 큰 영향을 받을 수 있다. 반면 RUM은 최근 방문한 국립공원이 어디인지의 정보만을 필요로 하기 때문에 방문횟수가 많고 적음에 의해서는 분석결과가 거의 영향을 받지 않게 된다.

그러나 RUM은 TCM에 비해 단점도 가지는데, 그것은 역시 특정 기간 동안의 각 휴양지에 대한 방문횟수에 관한 정보를 반영하지 못한다는 점이다. 이 문제를 보완하기 위해 각 개인이 어느 휴양지를 방문했는지에 관한 정보뿐 아니라 각 휴양지를 몇 번이나 방문했는지에 관한 정보까지 조사하여 확률효용모형과 전통적인 여행비용법을 결합하여 보다 효과적으로 자연휴양지의 가치를 평

가할 수 있다. 이에 관한 연구로서 Bockstael *et al.* (1987a), Herriges *et al.* (1999), Hausman *et al.* (1995), Feather *et al.* (1995), Parsons and Kealy (1995), Morey (1999) 등의 연구를 들 수 있다. 예를 들어, Bockstael *et al.* (1987a)의 고전적 연구는 국립공원선택행위로부터 각 개인이 얻는 최대 효용을 구한 후, 이 변수가 국립공원 방문횟수를 설명하는 정도를 회귀분석을 통해 다시 추정하고, 이러한 2단계 과정을 거쳐 국립공원의 경제적 가치를 평가한다.

이들 결합모형들은 각 개인이 선택한 국립공원과 각 개인별 특정 기간 동안의 국립공원의 방문횟수 자료를 모두 필요로 한다. 반면 본고를 위해 시행된 설문조사는 가장 최근에 방문한 국립공원이 무엇인지만을 조사하였을 뿐, 국립공원의 방문횟수 전체를 조사하지는 못하였다. 국립공원은 특성상 방문빈도가 낮아 대부분의 응답자의 수년간 방문횟수가 0이기 때문에 이상의 선행연구들이 사용한 방법을 적용하기가 어렵다. 따라서 본 연구는 비록 방문횟수 정보는 이용하지 못한다 하더라도 전통적인 RUM기법을 이용한 휴양지 선택문제를 명시적으로 분석하여 우리나라 18개 국립공원의 경제적 가치를 추정하고자 한다.

한국의 자연형 국립공원은 크게 산악형과 해양형으로 구분되기 때문에 본 연구는 국립공원의 유형선택문제와 각 유형내 국립공원의 선택문제를 동시에 고려하기 위해 통상적인 조건부로지모형뿐 아니라 계층로지모형까지도 이용한 RUM을 구축하고 이를 추정한 후, 추정결과에 기초하여 각 국립공원별 경제적 가치와 국립공원의 주요 특성별 가치를 추정한다. 분석을 위한 자료는 전 국민을 대상으로 한 표본조사를 통해 얻어진다.

본고의 구성은 다음과 같다. 먼저 제II장은 분석모형에 대해 설명한다. 이어 제III장은 분석에 사용된 자료 및 추정결과에 대해 설명한다. 제IV장은 추정결과에 기초하여 국립공원별 및 공원특성별 가치를 도출하며, 이어서 제V장은 분석결과를 요약하고 결론을 내린다.

II. 분석모형

한국에는 20개의 국립공원이 있는데, 여기에는 설악산, 지리산, 소백산, 속리산, 오대산, 월악산, 주왕산, 치악산, 북한산, 계룡산, 가야산, 덕유산, 내장산, 월출산의 14개 산악형 국립공원과 한려해상, 태안반도, 다도해, 변산반도의 4개 해양형 국립공원, 그리고 한라산과 경주가 포함된다. 이들 20개 국립공원 가운데 경주는 자연휴양지라기보다는 문화유적지이고, 한라산의 경우 방문객이 한라산 외의 제주도내 많은 휴양지를 동시에 방문하고, 또한 다른 국립공원과 달리 대부분의 이용객이 항공기를 이용하여야 한다는 점에서 대단히 이질적이다. 따라서 본 연구는 경주와 한라산을 제외한 18개 국립공원을 분석대상으로 한다.

18개 국립공원 가운데 14개는 산악형 국립공원이고, 4개는 해양형 국립공원이다. 방문객이 산악형 국립공원으로부터 얻는 편익의 구조와 해양형 국립공원으로부터 얻는 편익의 구조는 서로 다를 수 있으므로, 우리는 전체 18개의 국립공원을 두 가지 유형 ($k=1, 2$)으로 구분하기로 한다. 또한 j 를 각 유형내의 국립공원을 나타내는 지표라 하면, 산악형 ($k=1$)의 경우 총 $B_1(=14)$ 개의 국립공원을 포함하고, 해양형 ($k=2$)의 경우 총 $B_2(=4)$ 개의 국립공원을 포함한다.

산악형 국립공원과 해양형 국립공원의 방문객이 얻는 편익의 구조가 서로 다를 수가 있도록 두 유형의 국립공원 방문으로부터 얻는 편익을 차별하여 모형화할 필요가 있다. 이러한 차별화된 모형화는 아래와 같이 설정되는 계층로짓모형(nested logit model)을 이용해 이루어진다.

어떤 방문객이 (j, k) 로 표시되는 국립공원을 방문했을 때 얻는 만족도를 다음과 같은 효용함수로 나타낼 수 있다.²⁾

2) 아래의 모형화는 Train (2002)을 따른 것이다.

확률효용모형 분석을 통한 국립공원의 경제적 가치 평가

$$u_{jk} = w_k + y_j + \varepsilon_{jk} = v_{jk} + \varepsilon_{jk} \quad (1)$$

단, w_k = 국립공원 각 유형내에서는 동일하고 유형별로는 차이가 있는 변수
 y_j = 각 유형내에서도 국립공원별로 달라지는 변수
 ε_{jk} = 확률변수

따라서 만약 어떤 방문객이 (j, k) 를 방문하였다면 이 방문객은 다른 어떤 국립공원을 방문하여 얻는 편익보다 더 높은 편익을 얻었다는 것을 의미한다. 만약, ε_{jk} 가 일반 극한치분포(generalized extreme value distribution)를 따른다고 가정하면 이러한 결과가 나타날 확률은 다음과 같이 정리될 수 있다.

$$\begin{aligned} \Pr(j, k) &= \frac{e^{y_j/\lambda_k} \left(\sum_{i \in B_k} e^{v_i/\lambda_k} \right)^{\lambda_k - 1}}{\sum_{l=1}^K \left(\sum_{i \in B_l} e^{v_i/\lambda_l} \right)^{\lambda_l}} \\ &= \frac{e^{y_j/\lambda_k}}{\sum_{i \in B_k} e^{y_i/\lambda_k}} \frac{e^{w_k + \lambda_k I_k}}{\sum_{l=1}^K e^{w_l + \lambda_l I_l}} \\ &= P_{j|B_k} P_{B_k} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\text{단, } I_k = \ln \sum_{i \in B_k} e^{y_i/\lambda_k}$$

식 (2)에서 I_k 는 총가치(inclusive value)라 불리는 변수로서 $\lambda_k I_k$ 는 k 번째 유형의 국립공원을 선택할 경우 얻기를 기대할 수 있는 기대효용을 나타낸다. 식 (2)는 결국 k 번째 유형의 j 번째 국립공원을 선택할 확률은 k 번째 유형이 선택되었다는 전제 하의 j 번째 국립공원이 선택될 조건부 확률(= $P_{j|B_k}$)과 k 번째 유형을 선택할 확률(= P_{B_k})의 곱으로 표현됨을 보여준다.

한편, λ_k 는 이질성 파라미터(dissimilarity parameter) 혹은 IV파라미터라 불리기도 하는데, 모든 유형에 있어 그 값이 1일 경우 국립공원 유형간 선택행위에 있어 차별화가 나타나지 않기 때문에 식 (1) 혹은 식 (2)의 모형은 조건부로

짓모형(conditional logit model)으로 변환되어 버리며, 확률변수 ε_{jk} 가 제 I 형태(type I) 극한치분포를 따른다고 가정하는 경우와 동일한 모형을 얻게 된다.³⁾ 본고는 보다 구체적으로 다음과 같은 (확정)효용함수를 설정한다.

$$v_{jk} = \alpha(m - c_{jk}) + q_{jk}\beta + s_k\gamma \quad (3)$$

단, m = 소득

c_{jk} = (j, k) 국립공원을 방문하는데 소요되는 비용

q_{jk} = (j, k) 국립공원의 환경특성 벡터

s_k = 공원 유형별로 달라지는 변수

α, β, γ = 추정 파라미터

한편, 위와 같이 모형화를 할 경우 효용함수가 $\alpha m - \alpha c_{jk} + q_{jk}\beta + s_k\gamma$ 와 같이 표현되고, αm 은 모든 국립공원방문으로부터 얻는 효용함수에 공히 들어가는 값이 되어 선택행위에 영향을 미치지 못하게 된다. 따라서 최종적으로 다음과 같은 효용함수를 설정할 수 있다.

$$v_{jk} = -\alpha c_{jk} + q_{jk}\beta + s_k\gamma \quad (4)$$

식 (4)의 효용함수를 식 (2)의 국립공원 선택확률에 대입하고, 이들 확률을 모아 우도함수(likelihood function)를 만든 후, 이를 극대화하는 추정 파라미터를 구하면 효용함수의 추정은 끝이 나게 된다.

이상과 같이 효용함수의 MLE추정이 끝나면 그 결과를 이용해 각 국립공원의 가치나 국립공원의 특성변화의 경제적 가치를 도출할 수 있다. 특정 국립공원이 없어지거나, 아니면 국립공원들의 특성이 변할 경우 국립공원 방문행위로부터 얻을 수 있는 최대만족도의 기대값(= $E[\max(u)]$)이 달라지게 된다.

3) 조건부로지모형은 흔히 IIA(independence of irrelevant alternatives)라 불리는 성질을 가지는데, 이는 예를 들어 설악산을 방문할 확률과 한려해상을 방문할 확률의 비율은 다른 국립공원의 존재여부에 의해 영향을 받지 않는다는 성질이다. 이러한 IIA는 산악형 국립공원과 해양형 국립공원처럼 서로 이질적인 국립공원이 동시에 존재할 경우 성립하기가 어렵다.

Hanemann (1982), Haab and McConnell (2002)은 본 연구와 같이 선형 효용 함수를 가정할 경우 국립공원 방문행위로부터 얻는 최대만족도의 기대값과 기대 소비자 잉여가 다음과 같은 관계를 가짐을 보여준 바 있다.

$$\begin{aligned}
 E(CS) &= \frac{1}{\alpha} E[\max(u)] \\
 &= \frac{1}{\alpha} \left[\ln \left(\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=1}^{B_k} \exp\left(\frac{v_{jk}}{\lambda_k}\right) \right)^{\lambda_k} \right) - 0.5772 \right]
 \end{aligned} \tag{5}$$

따라서 특정 국립공원이 없어지거나(혹은 새로 생기거나) 아니면 그 특성이 변할 경우에 발생하는 경제적 가치는 위와 같이 변화 이전과 이후의 기대 소비자 잉여를 구한 후, 그 차이를 구함으로써 추정할 수 있다. 예를 들어, 첫 번째 유형에 속하는 국립공원 중 첫 번째 국립공원 (=1, 1)이 제공하는 경제적 가치는 이 국립공원이 선택 가능할 경우와 그렇지 못할 경우의 기대 소비자 잉여의 차이로 정의되며, 구체적으로 다음의 지불의사 (WTP)와 같이 구해진다.

$$\begin{aligned}
 WTP &= -\frac{1}{\alpha} \left[\ln \left(\left(\sum_{j=2}^{B_1} \exp\left(\frac{v_{j1}}{\lambda_1}\right) \right)^{\lambda_1} + \sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=1}^{B_k} \exp\left(\frac{v_{jk}}{\lambda_k}\right) \right)^{\lambda_k} \right) \right. \\
 &\quad \left. - \ln \left(\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=1}^{B_k} \exp\left(\frac{v_{jk}}{\lambda_k}\right) \right)^{\lambda_k} \right) \right]
 \end{aligned} \tag{6}$$

한편, 국립공원의 특성변수 (q, s)가 (q^1, s^1)으로 변화였고, 이 변환 값을 추정된 효용함수에 대입하였을 때 그 값이 v_{jk} 에서 v_{jk}^1 으로 변화하였다면, 이 효과에 대한 지불의사는 다음과 같이 도출된다.

$$\begin{aligned}
 WTP &= \frac{1}{\alpha} \left[\ln \left(\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=1}^{B_k} \exp\left(\frac{v_{jk}^1}{\lambda_k}\right) \right)^{\lambda_k} \right) \right. \\
 &\quad \left. - \ln \left(\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=1}^{B_k} \exp\left(\frac{v_{jk}}{\lambda_k}\right) \right)^{\lambda_k} \right) \right]
 \end{aligned} \tag{7}$$

식 (6), 식 (7)과 같이 도출되는 지불의사는 물론 각 개인별로 서로 다를 수 있다.

Ⅲ. 모형의 추정

본 연구에 사용되는 자료는 <표 1>과 같은 설문과정을 통해 얻어졌다. 전국 주요 5대 도시에 거주하는 1,000명의 성인을 대상으로 최근 2년간 국립공원을 방문한 적이 있는지를 질문하고, 방문한 적이 있다면 가장 최근에 방문한 국립공원이 어느 곳인지를 응답하도록 하였다. 조사가 비록 겨울에 이루어졌으나, 최근 2년간의 국립공원 방문 가운데 어느 곳을 가장 최근에 방문하였는지를 질문하였기 때문에 응답의 계절적 요인은 크지 않다고 할 수 있다.

최근 2년간의 방문기간에 대해 국한된 조사를 한 이유는 1~2개월내 방문지를 말하게 할 경우 대부분의 응답자가 방문한 국립공원이 없다고 응답할 것이고, 2년보다 더 오랜 기간을 대상으로 방문지를 응답하게 할 경우 응답자의 기억에 의존하는 응답결과의 신뢰도가 떨어지기 때문이다.

또한 2년내의 방문지 전체보다는 2년내 방문지 가운데 가장 최근에 방문한 지역에 대한 기억이 보다 정확할 것으로 판단되어 가장 최근에 방문한 휴양지 자료만이 RUM형태의 분석에 사용되었다.

1,000명의 응답자 가운데 457명이 최근에 자신이 선택하여 방문한 국립공원이 어느 곳인지를 밝혔다. 따라서 본 연구는 이들 457명으로부터 얻은 정보를 이용해 분석을 행한다. 설문조사는 이들이 선택한 국립공원과, 아울러 개인별 사회경제적 특성과 각 국립공원을 방문하는데 소요되는 비용을 조사하였다. 조사는 전문 설문조사기관인 (주)리서치 인터내셔널에 의한 개별면담조사를 통해 이루어졌다.

조사된 변수 중 가장 중요한 것은 각 개인이 각 국립공원을 방문하기 위해

〈표 1〉 설문조사 방법

구 분	내 용
조사일시	2003년 1월 7일~2월 7일
조사대상	서울, 부산, 대구, 광주, 대전에 거주하는 만 18세 이상 성인
표본추출	연령과 성별을 할당변수로 이용한 2단계 군집추출
조사수행	(주) 리서치 인터내셔널

실제로 지불한 여행비용이다. 이 여행비용으로 왕복 교통비용에 입장료를 더한 것이 사용되었다. 조사된 시점에 있어 국립공원 입장료는 성인의 경우 1인당 1,300원이었다. 교통비의 산정은 자가운전을 기준으로 하여 거주지로부터 해당 국립공원까지의 최단거리를 구한 후, 여기에 자동차 평균연비와 연료비, 고속도로 통행료 등을 반영하여 교통비를 구하는 방식으로 이루어졌다.

여행비용에는 여행시간과 국립공원내에 체류하면서 소비한 시간의 기회비용을 포함시킬 수 있다. 관례적으로 여행시간의 경우 시간당 임금의 1/2~1/4을 그 기회비용으로 본다. 이는 통근수단별 비용과 소요시간 사이의 관계를 분석한 연구결과들을 이용하는 것인데(Cesario, 1976), 국립공원 방문시 소요되는 시간의 성격은 출퇴근 시간과는 많이 다를 것이기 때문에 이러한 관행이 적절한 여행시간의 기회비용을 산정토록 할지가 사실 의문스럽다. 특히 국립공원의 경우 방문빈도가 높지 않아 응답자들이 자신들의 방문시 소요되었던 시간을 정확히 기억하지 못하는 문제가 있다. 이러한 문제들로 인해 본 연구는 여행시간의 기회비용은 여행비용에 반영하지 않기로 한다. 따라서 본 연구는 실제 여행비용의 하한 가운데 하나를 여행비용을 나타내는 변수로 사용한다.⁴⁾

4) 또한 노동공급과 여가시간의 선택행위에 대한 가정을 어떻게 하느냐에 따라 임금수준이 여행시간의 기회비용으로 적절하지 못할 수도 있으며, 또한 적절하다 하더라도 입장료나 여타 여행비용에 더하여 주는 것이 적절치 못할 수 있다(Smith *et al.*, 1983; Bockstael *et al.*, 1987b; McConnell and Strand, 1981; McConnell, 1992). 시간의 기회비용을 반영하기 위해서는 신뢰할 만한 임금 혹은 소득자료를 개인별로 얻어야 하는데, 설문조사시 응답되는 소득액은 그 신뢰도가 매우 낮은 것도 사실이다.

<표 2> 응답자 개인별 특성변수 기초통계량

변 수	관측치 수	평 균	표준편차	최소값	최대값
나이(년)	457	40.2	10.3	21	60
월소득(만 원)	457	303.1	99.0	50	550
교육수준(연수)	457	13.6	2.28	6	18
성별(남 = 1)	457	0.51	0.50	0	1
결혼여부(기혼 = 1)	457	0.78	0.41	0	1

<표 2>는 표본에 포함된 각 개인의 특성변수들의 통계량을 보여준다.

한편, 분석대상이 되는 18개 국립공원 특성별 변수와 응답자들이 선택한 빈도, 2002년 실제 방문빈도, 그리고 응답자들이 각 국립공원 방문을 위해 지불해야 하는 평균 여행비용은 <표 3>과 같이 정리된다. 국립공원의 특성변수를 객관적인 지표로 나타내는 것은 대단히 어렵다. 바람직하기에는 각 국립공원의 생태적·문화적, 그리고 경관적 특성을 나타내는 변수를 사용하여야 하나, 이들 특성을 나타내는 개별 지표를 얻기는 대단히 어렵다. 본 연구는 국립공원의 자연적 특성을 나타내는 변수로서 국립공원면적과 산악형 국립공원의 경우 주봉의 높이를 변수로 채택한다. 그리고 국립공원의 관리 노력을 나타내는 변수로서 관리인력의 수를 변수로 채택하고자 한다. 그 외 잘 알려진 사찰의 수, 주차장 면적, 야영지의 수 등을 특성변수로 고려하였다.

공원의 면적과 관리인력의 수 등의 변수는 각 국립공원이 가지는 특성을 모두 반영하는 변수들은 아니다. 앞서 밝힌 바대로 생태적·문화적·경관적 특성을 나타내는 지표를 수량화하여 모형에 포함하는 것이 현실적으로 어려운 상황에서 객관적인 통계로 잡히는 이들 변수들만을 공원별 특성변수로 포함할 수밖에 없는 어려움이 있다. 이들 객관적 통계로 잡히는 변수들로 하여금 국립공원의 다양한 특성을 나타내는 대리변수의 역할을 하게 하는 것이 본 연구가 취하는 방법이다. 또한 이들 대리변수 가운데서도 사찰의 수, 주차장 면적, 야영지의 수 등의 변수는 추정결과 통계적 유의성이 너무 낮아 제외되었다.

〈표 3〉 국립공원별 특성

국립공원	응답자 선택비율 (%)	실제 방문객 (천명)	실제 선택비율 (%)	평균 여행비용 (원)	주봉 높이 (m)	면적 (km ²)	관리인 수 (명)
설악산	33.0	2,750	14.9	55,340	1,708	399	105
지리산	18.2	2,398	13.0	53,595	1,915	472	185
소백산	0.7	276	1.5	45,224	1,440	322	34
속리산	4.2	1,054	5.7	42,642	1,058	275	56
오대산	2.0	813	4.4	61,250	1,563	304	40
월악산	3.1	471	2.5	38,629	1,093	288	45
주왕산	3.1	333	1.8	58,923	720	107	30
치악산	3.1	395	2.1	35,981	1,288	182	42
북한산	4.4	3,147	17.0	21,556	837	80	140
계룡산	9.2	970	5.3	34,854	845	65	49
가야산	1.3	580	3.1	58,211	1,430	77	30
덕유산	1.3	740	4.0	41,212	1,614	232	43
내장산	3.9	860	4.7	49,923	710	82	30
월출산	0.9	216	1.1	67,929	809	56	33
한려해상	3.7	1,890	10.2	70,033	N/A	546	61
태안반도	3.3	332	1.8	42,551	N/A	327	21
다도해상	0.7	150	0.8	64,127	N/A	2,322	46
변산반도	4.2	1,086	5.9	49,595	N/A	155	60

자료: 본 연구를 위한 설문조사자료 및 국립공원관리공단자료.

아울러 분석에 포함된 관리인력의 수는 함께 분석에 포함되는 공원면적과 높은 상관관계를 가질 수도 있으나, 뒤에서 다시 언급하겠지만 공원선택에 영향을 미치는 변수로서 통계적 유의성을 유지하는데 큰 문제가 없는 것으로 밝혀졌다. 그리고 관리인력의 수는 공원선택에 영향을 미치는 변수이기도 하지만 동시에 방문객의 수가 많기 때문에 관리인력의 수가 많다고 해석될 수도 있어 이 변수의 외생성이 의문시 될 수도 있다. 그러나 각 국립공원 가운데 하나를 선택하려는 개인의 입장에서 볼 때는 이 변수는 여전히 외생변수의 역할을 한다고 볼

수가 있을 것이다.

<표 3>을 보면 본 연구를 위해 시행된 조사에서 나타난 각 국립공원의 선택 비율과 국립공원관리공단이 집계한 2002년의 실제 각 국립공원 선택비율이 속리산, 월악산, 내장산, 월출산, 다도해상 등의 경우 매우 가깝지만 설악산, 북한산, 한려해상의 경우 두 비율간 차이가 상당히 크다는 것을 알 수 있다.⁵⁾ 본 연구를 위해 시행된 조사는 임의표본을 추출하였기 때문에 각 도시가 차지하는 인구비율이 각 도시의 응답자가 전체 표본에서 차지하는 비율과 일치하도록 하였다. 그러나 <표 3>은 그럼에도 불구하고 연간 실제 방문비율과 표본에서의 방문비율은 상당히 다를 수 있다는 결과를 보여주고 있다.

그러나 <표 3>에서 나타나는 이러한 불일치가 본 연구를 위해 시행된 조사의 표본선택이 적절하지 못하였음을 의미하는 것은 아니다. 예를 들어, 북한산이나 한려해상의 경우 수도권에 거주하는 주민과 부산·경남 지역에 거주하는 주민들 상당 수가 1년 안에도 수차례 반복해서 자주 방문하며, 따라서 1년간 집계되는 총방문횟수는 이들 국립공원의 경우 매우 클 수밖에 없다. 그러나 본 연구는 선택가능한 18개 국립공원 가운데 어느 하나를 선택한다면 어느 국립공원이 될 것인지를 분석하며, 이를 위해 사용되는 자료 역시 가장 최근에 방문한 국립공원이 어느 것인지에 대한 조사결과이므로 이 자료상의 각 국립공원 선택 비율과 연간 방문객 수를 기준으로 작성된 선택비율은 상당히 다를 수가 있다.

<표 3>의 평균여행비용은 응답자가 각 국립공원을 방문한다면 어느 정도의 비용을 지불하여야 하는지를 계산하여 그 평균치를 보여주고 있다. 한려해상의 평균 여행경비가 가장 많고, 이어서 월출산, 다도해상의 평균 여행비용이 높다. 반면 북한산의 평균 여행경비가 가장 적고, 계룡산, 치악산, 월악산 등의 국립공원도 비교적 여행비용이 저렴한 국립공원이다. <표 3>은 또한 산악형 국립공원의 주봉의 높이, 각 국립공원의 면적, 그리고 관리인의 수를 보여준다.

각 국립공원별 가치를 추정하기 위해서는 식 (2)의 각 국립공원 선택확률로

5) <표 3>의 실제선택비율은 2002년 18개 국립공원의 총 방문객 1,846만 1,000명 가운데 각 국립공원별 방문객이 차지하는 비중을 나타낸다.

부터 도출되는 우도함수를 구축한 후, 이를 극대화하는 추정파라미터를 구한다. 본고는 먼저 각 λ_k 의 값이 1이라 가정하는 조건부로지모형을 추정하고, 이어서 λ_k 의 값을 제약하지 않는 보다 일반적인 계층로지모형을 추정한다. 추정을 위해서는 STATA 8.2가 프로그램으로 사용되었다. STATA나 LIMDEP 등의 소프트웨어가 제공하는 프로그램들은 식 (2)의 각 항을 λ_k 로 나누지 않고 계층로지모형을 추정하는 경우가 많은데, 만약 모든 국립공원 유형에 대해 공통의 값을 가지는 추정파라미터가 있으면 이러한 추정법은 확률효용함수이론과 일치하지 않는 추정결과를 초래한다는 것이 알려져 있다(Train, 2002, pp. 87~88). 최근 Heiss (2002)는 STATA의 MLE 추정법을 이용하되, 확률효용함수와 일치성을 가지는 추정 프로그램을 제시한 바 있는데, 본고는 이 프로그램을 이용하여 추정을 행한다.

추정에 포함되는 변수로 개인별 특성 및 국립공원별 특성변수가 다양하게 포함되어 추정모형에 포함되었다. 본고는 특히 개인별 특성이 산악형 국립공원과 해양형 국립공원의 선호도 차이에 영향을 미칠 수 있다고 가정하였다. 이를 위해 θ 를 산악형 국립공원일 경우 1, 해양형 국립공원일 경우 0의 값을 가지는 더미변수로 정의하고, 식 (4)의 효용함수에 있어 벡터 s_k 는 θ_k 와 θ_k 를 각 개인별 특성에 곱한 값으로 이루어지는 변수로 구성된다고 가정한다. 다양한 변수를 포함시켜 추정해본 결과 개인별 특성모형의 경우 성별변수를 제외하고는 국립공원 선택행위에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 통계적 유의성은 높지 않으나 성별변수 외 나이 역시 중요한 변수라 생각되어 이 변수와 θ_k 의 곱 역시 모형에 포함되도록 하였다.

국립공원별 특성변수로는 앞서 밝힌 바대로 공원별 면적과 관리인의 수를 포함하도록 하였다. 아울러 산악형 국립공원과 해양형 국립공원의 선호도에 있어 면적이 미치는 영향의 차이가 있을 수 있다고 보고 θ_k 와 국립공원의 면적변수 간의 곱도 모형에 포함하였다.

<표 4>는 조건부로지모형과 계층로지모형의 추정결과를 보여준다.

<표 4> 추정결과

변 수	조건부로짓			계층로짓		
	추정치	t-값	p-값	추정치	t-값	p-값
θ	-1.521	-2.43	0.015	-6.607	-2.13	0.033
$\theta \times age$	0.011	0.76	0.448	0.009	0.59	0.554
$\theta \times gender$	-0.595	-1.98	0.047	-0.566	-1.86	0.062
$\theta \times acre$	0.006	10.42	0.000	0.013	2.81	0.005
$acre$	-0.0007	-2.71	0.007	-0.0009	-2.07	0.038
$worker$	0.003	3.08	0.002	0.009	2.10	0.036
$cost$	-0.0003	-11.04	0.000	-0.0006	-2.90	0.004
λ_1				2.333	2.82	0.005
λ_2				1.362	2.69	0.007
$\ln L$	-1,084.4			-1,082.07		

먼저 추정결과를 이용해 계층로짓모형이 조건부로짓모형을 기각할 수 있는지의 여부, 즉 $\lambda_1 = \lambda_2 = 1$ 의 가설을 우도비 검정한 결과 검정통계량이 4.72이고 9%의 유의수준에서 조건부로짓모형이 기각되는 것으로 나타났다.⁶⁾

이어서 효용함수의 각 파라미터의 추정치를 보면 두 모형간 추정파라미터의 값 차이는 크지 않으나 그 t-값에는 차이가 있었다. 계층로짓모형으로 모형을

6) 한편, 연간 국립공원 방문객 수 가운데 j번째 국립공원이 차지하는 비중을 W_j 라 하면, 이 통계정보를 이용하여 추정모형을 수정할 수도 있다. ρ_j 를 설문조사에서 조사된 j번째 국립공원의 선택확률이라 할 경우 제 I 형태 극한치분포를 가정한 상태에서 식 (2)의 방문확률을

$$P_{ij} = \frac{\frac{W_j}{\rho_j} \Pr(j|X_{ij})}{\sum_{k=1}^I \frac{W_k}{\rho_k} \Pr(k|X_{ik})}$$

와 같이 수정해줄 수도 있을 것이다. 이 경우 각 국립공원별로

효용함수의 상수항이 $\ln\left(\frac{W_j}{\rho_j}\right)$ 와 같이 됨을 가정하는 것과 동일한 모형을 추정하게 된다. 이렇게 수정된 모형의 추정결과 <표 4>에 비해 추정파라미터의 신뢰도나 부호는 크게 변하지 않았으나 추정된 각 공원별 WTP는 어느 정도 달라지는 현상도 관측되었다. 이러한 수정방식은 설문조사결과와 실제 방문비율에 관한 정보를 혼합한다는 점에 있어서는 의의가 있을 수 있으나 효용이론적 기초를 가지고 있지는 않다.

일반화하면서 λ 들을 제외한 다른 파라미터들의 P -값이 다소 증가하였다. 두 모형 모두에 있어 나이는 산악형이나 해양형 국립공원의 선호도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 다른 변수들의 경우 최소한 5% 미만의 유의수준에서 국립공원 선호도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다른 조건이 동일하다면 해양형 국립공원을 더 선호하는 경향이 있고, 또한 남자가 해양형 국립공원을 더 선호하는 것으로 나타났다. 그리고 공원면적의 경우 해양형의 경우 넓은 면적이 오히려 선호도를 하락시키지만 산악형의 경우 면적이 넓은 공원이 더 선호된다는 것을 확인할 수 있다. 또한 관리인의 수가 많아 공원의 관리 정도가 양호할수록 더 선호되는 것으로 나타났다.

IV. 추정결과와 해석

<표 4>의 추정결과를 이용하고, 아울러 식 (6)과 식 (7)의 WTP 공식을 이용하여 각 국립공원별 경제적 가치와 국립공원의 특성별 경제적 가치를 도출할 수 있다. 먼저 식 (6)을 통해 추정되는 각 국립공원별 1인당 WTP는 <표 5>와 같이 정리된다.

1인당 각 국립공원에 대한 WTP는 평균적으로 410원(월출산)에서 1만 1,020원(지리산)에 이르고 있다. 특히 높은 WTP를 가지는 국립공원은 지리산, 설악산, 북한산이고, 그 뒤를 월악산, 소백산, 속리산 등이 잇고 있다. 대체로 해양형 국립공원보다는 산악형 국립공원에 대한 WTP가 더 높다. 또한 산악형 국립공원의 경우 조건부로지모형을 추정했을 경우와 계층로지모형을 추정했을 경우의 WTP의 추정치가 거의 차이가 없으나, 해양형의 경우 계층로지모형을 추정할 경우 WTP가 다소 하락함을 확인할 수 있다. 즉, 산악형과 해양형으로 국립공원을 유형화하여 모형을 설정하면 대체로 해양형 국립공원의 경제적 가치가 하락하는 쪽으로 변화가 발생하였다.

권 오 상

〈표 5〉 국립공원 방문의 1인당 WTP

(단위: 원)

국립공원	분석모형	표본평균	표준편차	표본내 최소	표본내 최대	연간가치 (10억 원)
설악산	조건부로지	4,718	2,128	91	7,176	87
	계층로지	4,973	2,170	111	7,433	92
지리산	조건부로지	11,020	6,065	77	30,598	203
	계층로지	10,863	4,824	127	24,417	201
소백산	조건부로지	2,685	686	379	3,584	50
	계층로지	2,787	707	362	3,773	51
속리산	조건부로지	2,428	1,041	160	9,627	45
	계층로지	2,546	1,027	227	9,706	47
오대산	조건부로지	1,725	338	71	2,631	32
	계층로지	1,842	692	84	2,733	34
월악산	조건부로지	2,784	869	310	4,342	51
	계층로지	2,901	890	301	4,454	54
주왕산	조건부로지	612	316	10	2,017	11
	계층로지	672	322	12	1,859	12
치악산	조건부로지	1,651	646	209	3,070	30
	계층로지	1,757	674	206	3,225	32
북한산	조건부로지	4,104	8,543	36	69,481	76
	계층로지	4,174	8,063	46	65,583	77
계룡산	조건부로지	896	635	228	7,211	17
	계층로지	975	632	251	7,234	18
가야산	조건부로지	565	335	5	2,096	10
	계층로지	616	340	4	2,235	11
덕유산	조건부로지	1,857	730	138	7,131	34
	계층로지	1,952	720	196	7,272	36
내장산	조건부로지	629	276	20	1,859	12
	계층로지	682	250	24	1,613	13
월출산	조건부로지	410	264	1	1,553	8
	계층로지	449	247	1	1,364	8
한려해상	조건부로지	965	734	1	3,857	18
	계층로지	574	618	1	3,359	11
태안반도	조건부로지	1,553	759	53	3,672	29
	계층로지	827	472	4	2,101	15
나도해상	조건부로지	298	238	1	1,679	6
	계층로지	203	255	1	2,090	4
변산반도	조건부로지	1,652	828	56	5,336	30
	계층로지	973	828	2	5,605	18
합계 ¹⁾	조건부로지	40,552				749
	계층로지	39,766				734

주: 여기에서의 합계는 위의 행에 나타나 있는 표본평균 WTP의 단순합으로서, 국립공원 전체의 가치를 의미하지는 않는다. 국립공원 전체 가치는 공원별 가치를 순차적으로 평가·합산하여 구해져야 한다. 예를 들어, 18개 공원 가운데 설악산이 없어질 경우의 후생손실을 계산하여 이를 설악산의 가치로 보고, 이어서 설악산은 이미 없어진 상태에서 다시 지리산이 없어질 경우의 후생손실을 계산하여 더해 주는 절차를 계속해서 밟아주어야 한다. 전체 국립공원 가운데 일부분의 가치를 이렇게 순차적으로 평가해 주는 것은 가능하나, 모든 국립공원의 가치합을 순차적으로 평가할 때는 마지막으로 평가되는 국립공원의 가치계산식의 로그함수값이 음의 무한대가 되어 계산이 불가능한 문제가 발생한다. 따라서 〈표 6〉의 합계는 이러한 순차적 평가법이 아니라 각 국립공원별 WTP의 단순 합산결과이다.

〈표 6〉 국립공원 특성 변화의 가치

특 성	분석모형	방문객 1인당 가치 (원)	연간가치 (10억 원)
모든 공원의 면적이 1km ² 증가	조건부로짓	179	3.3
	계층로짓	184	3.4
모든 공원의 관리직원이 1명 증가	조건부로짓	128	2.4
	계층로짓	154	2.8

한편 <표 5>의 마지막 열은 각 국립공원별 연간 가치를 보여준다. <표 5>의 WTP는 각 국립공원에 대한 접근성(access)이 보장되기 때문에 발생하는 가치이다. 즉, 설악산의 가치는 국립공원을 1회 방문하고자 하는 사람에게 있어 설악산이 선택가능한 국립공원에 포함되기 때문에 발생하는 경제적 가치이다. 즉, <표 5>의 WTP 추정치는 국립공원을 방문하고자 하는 사람이 실제로 설악산 방문을 선택하는지와 상관없이 국립공원 가운데 어느 한 곳을 가고자 한다면, 설악산이 이용가능한 국립공원 가운데 하나이기 때문에 유발되는 가치이다. 따라서 <표 5>의 세 번째 열에 나타나 있는 각 국립공원별 평균 WTP를 2002년의 18개 국립공원 총 방문객 1,846만 1,000명에 곱하면 마지막 열의 값을 얻을 수 있다. 이렇게 평가한 연간 사용가치가 지리산의 경우 2,000억 원을 상회하고, 설악산과 북한산의 경우 각각 900여 억 원과 770억 원에 달한다.

본고가 분석에 포함하는 공원별 특성변수는 자연적 특성을 나타내는 공원면적과 관리정도를 나타내는 관리직원의 수 두 가지이다. 식 (7)을 이용하여 이 두 가지 변수가 변할 경우 발생하는 후생효과를 추정할 수 있다. <표 6>은 모든 공원의 면적이 동시에 1km² 늘어날 경우와 모든 공원의 관리직원이 동시에 1명씩 증가할 경우 방문객 1인이 얻는 편익과 연간 발생하는 경제적 가치를 추정하여 보여준다. 예를 들어, 모든 공원의 직원이 1명씩 늘어날 경우 연간 24억 원이나 28억 원의 가치가 생성되는 것으로 나타났는데, 이는 직원 한 명당 1억 3,000만 원에 달하는 금액으로서 직원연봉보다 더 높은 금액이다.

한편, <표 5>와 <표 6>의 분석결과는 여행비용법이나 CVM을 이용하여 국립공원의 경제적 가치를 분석한 기존의 연구결과와 비교될 수도 있다. 윤여창·김성일(1992)은 지역별 여행자료를 이용하여 설악산, 속리산, 지리산의 1회 방문으로부터 얻는 잉여를 구하였는데, 그 결과 공원별로 각각 7,412원, 4,950원, 4,607원을 도출하였다. 국립공원관리공단(2000)의 경우 설악산, 가야산, 내장산, 북한산, 태안해안, 한려해상 국립공원이 제공하는 1회 방문의 편익을 구하였고, 분석방법으로는 CVM기법을 사용하였다. 사용가치의 경우 설악산이 1만 6,637원이었고 한려해상의 경우 1만 3,805원이었다. 이들 연구들은 모두 실제로 특정 국립공원을 방문하는 사람들이 부여하는 WTP를 측정한 연구들로서, 추정된 1인당 WTP에 해당 국립공원만의 방문객 수를 곱해 주어 각 국립공원이 연간 제공하는 경제적 가치를 도출할 수 있다. 반면 본고의 경우 연간 국립공원을 방문한 모든 방문객을 <표 5>와 <표 6>의 1인당 평균 WTP에 곱해 주어 공원별 혹은 공원특성별 가치를 도출한다. 이런 점에서 볼 때 본고가 도출한 공원별 경제적 가치는 선행연구에 비해서는 좀더 높은 수준이라 할 수 있다.

V. 요약 및 결론

본고는 전 국민을 대상으로 이루어진 국립공원 선택행위를 이산선택모형을 추정하여 분석한 후, 그 결과에 기초하여 국립공원별 경제적 가치와 공원 특성별 경제적 가치를 사용가치에 국한하여 도출하고자 하였다. 18개 국립공원 가운데 2년내 가장 최근에 방문한 공원이 무엇인지를 조사하였고, 각 개인별 특성과 공원 방문비용을 조사하였다. 또한 공원특성변수로 유역면적, 주봉의 높이, 관리인의 수, 유명사찰의 수, 야영장 수, 주차장 면적 등이 고려되었고, 이 가운데 통계적으로 유의한 변수가 선택되었다. 분석모형으로는 조건부로지모형과 계층로지모형이 사용되었다.

분석결과 특히 공원면적변수와 관리정도를 나타내는 관리인의 수가 공원선택 행위에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되었으며, 또한 성별로 해양형 국립공원과 산악형 국립공원을 선호하는 정도가 달랐고, 면적이 선호도에 미치는 영향도 이 두 가지 국립공원 유형별로 차이가 있었다. 물론 여행비용의 차이는 의미 있는 정도로 국립공원 선택행위에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

분석결과를 이용해 공원별 가치 혹은 지불의사를 도출하면 지리산이 가장 높고, 이어서 설악산, 북한산 등의 순서로 높아, 전체적으로 보면 산악형 국립공원에 대한 지불의사가 상대적으로 높았다. 이러한 국립공원별 경제적 가치의 순위는 국립공원 관리공단이 집계하는 실제 방문객 자료를 반영해 추정모형을 수정할 경우 어느 정도의 변화가 초래되기도 하였다.

또한 산악형 국립공원의 경우 면적 증가시 지불의사가 증가하며, 산악형과 해양형 공히 관리인의 수가 늘어날 경우 지불의사가 증가하는 것으로 밝혀졌으며, 그 증가정도가 수치로 제시되었다.

본고가 취한 분석방법은 한국에서는 선행 연구사례를 찾아보기 어려운 만큼 많은 개선여지를 남기고 있다. 특히 면적과 관리인 수, 주봉의 높이, 사찰의 수 등이 과연 국립공원의 특성을 나타내는 적절한 변수라 볼 수 있는지가 검토되어야 하며, 공원 특성을 나타내는 보다 적합한 변수를 찾고 지표화하는 노력이 필요할 것이다. 이를 위해서는 경제학적 접근은 물론이고 생태학적 분석도 병행되어야 할 것이다.

◎ 참고 문헌 ◎

1. 국립공원관리공단, 『국립공원별 특성에 따른 공원관리방안 연구』, 2000.
2. 김성일·권오상·강미희, 『국립공원별 특성에 따른 공원관리방안 연구 II』, 국립공원관리공단, 2004.
3. 엄영숙·남궁문, “환경자원과 문화자원으로서 자연공원의 가치추정: 무등산 자연공

- 원을 사례로”, 「자원·환경경제연구」, 10(1), 2001, pp. 1~24.
4. 윤여창·김성일, “산림자원의 휴양가치 산출을 위한 경제적 평가방법론 비교연구”, 「환경경제연구」, 1(1), 1992, pp. 155~183.
 5. 입업연구원, 『산림의 공익적 기능의 계량화 연구』, 과학기술처, 1991.
 6. Bockstael, N. E. and K. E. McConnell, “Recreation,” in *Measuring the Demand for Environmental Quality*, edited by J. B. Braden and C. D. Kolstad, North-Holland, 1991.
 7. Bockstael, N. E., Hanemann, W. M. and C. L. Kling, “Estimating the Value of Water Quality Improvements in a Recreation Demand Framework,” *Water Resources Research* 23, 1987a, pp. 951~960.
 8. Bockstael, N. E., Strand, I. E. and W. M. Hanemann, “Time and the Recreational Demand Model,” *American Journal of Agricultural Economics* 69(2), 1987b, pp. 293~302.
 9. Cesario, F. J., “Value of Time and Recreation Benefit Studies,” *Land Economics* 52(1), 1976, pp. 32~41.
 10. Clawson, M., “Methods of Measuring the Demand for and the Value of Outdoor Recreation,” Reprint No. 10, Resources for the Future, 1959.
 11. Feather, P., Hellerstein, D. and T. Tomasi, “A Discrete-Count Model of Recreation Demand,” *Journal of Environmental Economics and Management* 29(2), 1995, pp. 316~322.
 12. Feenberg, D. and E. Mills, *Measuring the Benefits of Water Pollution Abatement*, Academic Press, 1980.
 13. Freeman, A. M. III, *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, 2nd edition, Resources for the Future, 2003.
 14. Haab, T. C. and K. E. McConnell, *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation*, Edward Elgar, 2002.
 15. Hanemann, W. M., “Applied Welfare Analysis with Qualitative Response Models,” Department of Agricultural and Resource Economics Working Paper, No. 241, University of California at Berkeley, 1982.
 16. Hausman, J. A., Leonard, G. K. and D. McFadden, “A Utility-Consistent, Combined

- Discrete Choice and Count Data Model: Assessing Recreational Use Losses Due to Natural Resource Damage,” *Journal of Public Economics* 56, 1995, pp. 1~30.
17. Heiss, F., “Structural Choice Analysis with Nested Logit Models,” *The Stata Journal* 2(3), 2002, pp. 227~252.
 18. Herriges, J. A., Kling, C. L. and D. J. Phaneuf, “Corner Solution Models of Recreation Demand: A Comparison of Competing Frameworks,” in J. A. Herriges and C. L. Kling eds., *Valuing Recreation and the Environment: Revealed Preference Methods in Theory and Practice*, Edward Elgar, 1999.
 19. McConnell, K. E., “On-Site Time in the Demand for Recreation,” *American Journal of Agricultural Economics* 74(4), 1992, pp. 918~925.
 20. _____ and I. E. Strand, “Measuring the Cost of Time in Recreation Demand Analysis: An Application to Sport Fishing,” *American Journal of Agricultural Economics* 63(1), 1981, pp. 153~156.
 21. Morey, E. R., “Two RUMs unCLOAKED: Nested-Logit Models of Site Choice and Nested-Logit Models of Participation and Site Choice,” in J. A. Herriges and C. L. Kling eds., *Valuing Recreation and the Environment: Revealed Preference Methods in Theory and Practice*, Edward Elgar, 1999.
 22. _____, Rowe, R. D. and M. Watson, “A Repeated Nested-Logit Model of Atlantic Salmon Fishing,” *American Journal of Agricultural Economics* 73(3), 1993, pp. 578~592.
 23. Parsons, G. R. and M. J. Kealy, “A Demand Theory for Number of Trips in a Random Utility Model of Recreation,” *Journal of Environmental Economics and Management* 29(3), 1995, pp. 418~433.
 24. Smith, V. K., Desvousges, W. H. and M. P. McGivney, “The Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Models,” *Land Economics* 59(3), 1983, pp. 259~278.
 25. Train, K. E., *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2002.

확률효용모형 분석을 통한 국립공원의 경제적 가치 평가

권 오 상

소비자들이 실제로 선택한 행위를 분석하여 국립공원과 같은 자연생태계에 대한 수요를 분석하고 그 경제적 가치를 도출하는 대표적인 방법은 여행비용법과 이산선택모형을 이용하는 방법이다. 한국에서는 여행비용법의 적용사례는 상당히 많이 있으나, 상대적으로 많은 장점을 가짐에도 불구하고 이산선택모형을 적절히 적용한 연구사례는 아직 없는 실정이다. 본 연구는 전국적인 표본조사를 통해 18개 국립공원 가운데 방문지를 선택하는 행위를 조건부로짓모형과 계층로짓모형을 추정해 실증분석하고, 그 결과를 이용해 각 국립공원별 경제적 가치와 국립공원 특성별 경제적 가치를 도출한다.

주제어 : 확률효용모형, 계층로짓, 조건부로짓, 가치평가, 국립공원

Random Utility Models and the Value
of National Parks in Korea

Oh Sang Kwon

The purpose of this study is estimating the value of recreation of the eighteen national parks in Korea. A conditional logit model and a nested logit model have been estimated for the purpose. The data used for the study have been collected via a national level off-site survey. In addition, the annual aggregate data on the number of visitors to each park have been combined with the survey data to derive more reliable estimates. The paper finds that there are substantial differences in preferences for mountain and marine national parks. Not only the value of each park but also the values of the main characteristics of the parks are estimated.

Keywords : Random Utility Model, Nested Logit, Conditional Logit,
Evaluation, National Parks