

MANAGEMENT & ECONOMICS

Assessment of the willingness to pay in relation to public value in forests

Jaehong Park¹, Soungyun Kim², Seungjee Hong^{2*}

¹Department of Food Economics and Service, Yeungnam University, Gyeongsan 38541, Korea

²Department of Agricultural Economics, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

*Corresponding author: hseungji@cnu.ac.kr

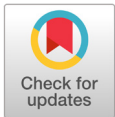
Abstract

This study aimed quantitatively to estimate the recent level of recognition of the public value of forests in Korea, to analyze the factors that affect their value, and to present implications. The average annual payment regarding the public value of forests estimated using the contingent valuation method was 234,170 won, broken down into 12 functionalities. The Tobit model was used to analyze demographic factors affecting the degree of willingness to pay, and the analysis showed that area of residence, age, marital status, occupation, household income, and visits to forest facilities all had statistically significant impacts on the degree of willingness to pay. Among these variables, living area (living in Seoul), marriage status (married), occupation (professional and office workers), and household income (more than the median income) were found to have a positive relationship with the degree of willingness to pay, while age and the number of visits to forest facilities were found to have a negative relationship. The implications are as follows: First, it is necessary to establish and implement policies to enhance positive perceptions of the various functions of forests and the legitimacy of protecting forest resources, considering that the public's valuation of various public functions provided by forests is directly related to changes in perception. Second, public evaluations of the public value of forests remain at a low level, meaning that education and promotions regarding the public value of forests need to be implemented and strengthened in the future. Finally, in order to form a consensus among people on the public functions of forests, customized promotions and educational events need to be implemented for non-Seoul residents, non-professionals, the unmarried, and for those who regularly visit forests.

Keywords: forests, public value, tobit regression, willingness to pay

Introduction

국토의 약 70%가 산지인 우리나라는 과거 무분별한 벌목 등으로 인해 산림 대부분이 황폐화되어 민둥산 국가라는 오명을 가지기도 했으나, 1960년대부터 국가적인 조림사업을 시작하여 전 세계에서 거의 유일하게 최단 기간 산림 복구라는 성과를 창출하였다. 산림청은 그간 5차례의 산림기본계획을 성공적으로 수행하여 우리나라 임목축적이 1972년 11 m³·ha⁻¹에서 2015년 146 m³·ha⁻¹으로 13배 이상 증가하였는데, 이는 OECD 국가 평균인 131 m³·ha⁻¹보다



OPEN ACCESS

Citation: Park J, Kim S, Hong S. Assessment of the willingness to pay in relation to public value in forests. Korean Journal of Agricultural Science 48:545-555. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20210044>

Received: June 10, 2021

Revised: July 20, 2021

Accepted: July 21, 2021

Copyright: © 2021 Korean Journal of Agricultural Science



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

높은 수준이다(KFS, 2019). 산림은 수원 함양·토사유출 방지·토사붕괴 방지 등의 기본 기능 외에 산소 생산 및 온실 가스 흡수를 통한 기후변화 대응 기능, 산림휴양·산림경관·산림치유 등의 대국민 서비스 기능 등의 다양한 공익적 기능을 수행하고 있으며, 이와 같은 산림의 기능을 평가하기 위한 다양한 연구들이 진행되어 왔다.

Min (2011)은 우리나라 산림의 대표 수종인 소나무와 잣나무의 벌기령을 탄소고정 효과를 감안하여 분석하였고, Min et al. (2017)은 산림 경영의 생산성과 수익성을 분석하여 수익성 개선을 위한 정책 과제를 제시하였다. 산림이 가진 경제적 공익가치를 직접적으로 분석한 연구도 있는데, Kim et al. (2010)은 산림의 공익적 기능을 수원 함양기능, 정수기능, 토사유출 방지기능, 토사붕괴 방지기능, 대기 정화기능, 산림 휴양기능, 야생동물 보호기능으로 유형화하여 경제적 가치를 계량적으로 추정하였고, Yoo et al. (2010)은 산림의 공익적 기능을 추정하기 위해 선택실험법을 적용하여 분석하고 연구 결과에 따른 시사점을 도출하였으며, Han et al. (2010)은 보다 세부적으로 산림 휴양시설을 조성할 경우 발생할 것으로 기대되는 경제적 과급효과를 산업연관표를 적용하여 추정하였다.

한편, 시장에서 직접적으로 계측되지 않는 공익적 가치를 추정하기 위해 조건부가치평가법을 적용한 연구가 다수 있는데, Hong (2016)은 칠갑지구 다목적 농촌용수 개발사업으로 진행된 대치천과 지천에 대한 환경개선 용수의 공급 편익에 대한 소비자 지불 의향을 추정하였고, Minaputri et al. (2017)는 생태 관광 서비스에 기반을 둔 식물원에 대한 가상가치를 식물원 방문자의 지불의향 추정을 통해 분석하였으며, Kim and Han (2019)은 우리나라 음식점 원산지 표시제에 대한 사회적 편익을 계측하기 위해 소비자 지불의향을 추정하여 적용하였다.

이상의 연구들은 산림의 경영 성과를 높이기 위한 경제적 분석을 진행하거나 산림의 공익적 가치 등을 추정하여 다양한 시사점을 제시하고자 하였다는 점에서 의의가 있으나, Kim et al. (2010)을 제외하면 산림이 제공하는 전반적인 가치를 분석 대상으로 하지 못하였다는 측면에서 한계가 있다.

한편, 산림청 산하 국립산림과학원에서는 우리나라 산림의 공익적 가치를 목재생산기능을 제외한 수원함양·정수기능, 산림해방기능, 생활환경보전, 산림휴양·치유기능, 자연환경보전기능 등 12개 기능으로 세분하여 평가할 때 2018년 기준 221조 원에 달한다고 발표하였다(NIFS, 2020). 국립산림과학원의 공익적 가치 평가 방법에는 여행비용법, 헤도닉가격법, 조건부가치평가법 등 국민들의 인식에 기반한 평가방법도 포함되지만, 상당부분의 공익적 가치는 산림으로부터 받는 혜택을 대체하는데 소요되는 비용으로 평가하는 방식인 대체비용법을 통해 추정하였다. 대체비용법은 관련 기능에 대한 다양한 과학적인 근거를 토대로 평가하기 때문에 객관성을 담보할 수 있다는 점에서 장점을 갖고 있지만, 실제 해당 기능에 대한 국민들의 인식을 평가하는 데에는 한계가 있다.

산림자원 보호 및 함양을 위한 정책 시행의 타당한 근거를 확보하기 위해서는 과학적 근거에 기반한 정보를 제시하는 것도 필요하지만 산림자원의 수혜자인 국민의 관점에서 산림의 공익적 가치를 어떻게 평가하고 있는지를 파악하고 반영하는 것도 중요하다고 할 것이다. 따라서 산림 조성사업의 재원 대부분이 국민의 세금에서 충당되는 상황에서 국민들이 쉽게 납득하고 인정할 수 있는 공익적 가치 추정을 위한 연구의 필요성이 제기된다.

본 연구는 산림의 공익적 가치에 대해 우리나라 국민들이 인정하는 수준을 계량적으로 추정하고, 해당 가치에 영향을 주는 요인들을 분석하여 시사점을 제시하는 것을 주요 목적으로 한다.

Materials and Methods

조건부가치평가법

본 연구에서는 산림의 공익적 가치 추정을 위해 조건부가치평가법(contingent valuation method)을 이용하여 일반 국민들이 산림이 제공하는 공익적 기능에 대하여 지불하고자 하는 금액(willingness to pay, WTP)을 설문조사를 통

하여 수집한 후, 이 조사결과를 토대로 산림의 공익적 가치를 추정하고 국민들의 지불의사금액에 영향을 미치는 인구통계적 요인들을 규명하고자 한다.

조건부가치평가법은 비시장재화에 대하여 시장이 실재 존재하는 것으로 가정하여 설문조사를 통해 소비자의 지불의사금액을 수집하고, 이를 근거로 Hicks의 보상변화 또는 보상잉여를 산출하여 비시장재화의 가치로 간주하는 방법이다(O, 1997). 본 연구에서 다루는 산림이 제공하는 여러 기능들은 시장이 따로 존재하지 않는 비시장재화로 경제적 가치를 추정하는 것은 매우 어려운 일이다. 시장에서 평가할 수 없는 환경문제나 농업의 다원적 기능 등과 같은 비시장재화의 가치측정 방법으로는 조건부가치평가법, 여행자비용 접근법, 잠재가격법 등이 있으며, 이 중 이론적 근거 및 경험적으로 가장 많은 연구가 이루어지고 경제학 분야에서 널리 이용되고 있는 방법이 조건부가치평가법이다(Kim and Cho, 2005).

소비자의 지불의사금액을 유도하는 질문방법으로는 크게 폐쇄형(closed-ended) 질문법과 개방형(open-ended) 질문법이 있다. 개방형 질문법은 조사대상에게 비시장재화에 대한 가치를 주관식으로 묻는 방식으로 무응답이나 이상치(outlier)의 발생 가능성이 높다. 폐쇄형 질문법은 조사대상자에게 다양한 정보나 보조자료를 제공하고 가치를 선택하도록 하는 방식으로 반복경매법(closed-ended iterative bidding method), 순위선택법(contingent ranking method), 양분선택형(dichotomous choice), 지불카드법(payment card method) 등이 있다.

본 연구에서 이용하는 지불카드법은 적은 금액부터 큰 금액까지 일련의 숫자가 적힌 카드를 응답자에게 제시하고, 응답자의 지불의사금액에 가장 근접한 금액을 선택하게 하는 방법이다. 이는 개방형에 비하여 응답률이 높고, 연속경매법이 지니는 초기 제시금액에 따른 시작점 편이의 발생가능성이 낮으며, 양분선택형에 비하여 표본의 축소가 가능한 장점을 지니고 있다. 하지만 제시되는 금액의 구간에 따른 영향과 특정 숫자에 집중되어 응답이 집중되는 정박효과(anchoring effect)가 발생할 가능성이 있다(Song et al., 2014).

분석자료

본 연구에서 사용한 자료는 산림자원 육성사업 심층분석 및 정책방향 재설정(KFS, 2019) 연구의 일환으로 시행된 설문조사 결과 중 지불의사금액 항목 부분의 응답결과를 활용하였다. 조사의 모집단은 전국 17개 시·도에 거주하는 만 20세 이상 69세 이하의 성인 남녀이며, 표본 추출 방법은 다단계층화 계통 추출법을 사용하였다. 설문조사는 전문 리서치 기관에 의해서 2019년 10월 전화면접조사로 수행되었으며, 수집된 자료 중에서 결측치를 가진 응답을 제외하고 730명의 유효표본을 확보하여 분석에 활용하였다.

지불의사금액의 범위와 구간수에 대한 편의를 최소화하기 위하여 사전조사(pre-test)를 통하여 대략적인 지불의사금액을 파악한 후, 이를 고려하여 금액의 범위와 구간을 결정하였는데, 최소 0원에서 10만원 이상까지 20개의 구간을 이용하였다.

아울러 조사응답자에게 관련 정보를 제공하는 것은 응답자의 공익적 기능에 대한 이해도를 높이고 보다 정확한 지불의사금액을 추정하는데 중요한 작용을 하게 된다. 이와 관련하여 산림의 공익적 기능에 대하여 세부적으로 토사유출 방지, 산림휴양, 수자원 함양, 산림경관, 산소 생산, 생물다양성 유지, 산림 정수, 토사붕괴 방지, 대기질 개선, 온실가스 흡수, 산림 치유, 열섬 완화의 기능과 내용에 대하여 정보를 제공하였으며, 이를 바탕으로 하여 응답자들이 지불의사금액을 제시하도록 하였다.

응답자의 인구통계적 특성은 Table 1과 같다. 응답자의 성별은 남성이 54.38%, 여성이 45.62%로 남성이 약간 많았으며, 연령의 분포는 20대 14.38%, 30대 18.90%, 40대 26.44%, 50대 22.74%, 60대 17.53%로 평균 45.3세로 나타났다. 거주하는 지역은 서울이 20.14%, 인천/경기 25.75%, 부산/울산/경남 15.34%, 대구/경북 10.82%, 광주/전남/전북 12.88%, 대전/충남/충북 11.78%, 강원 3.29%이며, 도시화정도를 보면 특·광역시 53.01%, 중소도시 41.64%, 농산어

촌 5.34%로 대부분 도시지역에 거주하고 있었다. 교육수준은 고졸 이하 18.77%, 대졸이상 81.23%로 높은 학력을 가지고 있는 것으로 나타났으며, 혼인 상태는 미혼 33.70%, 기혼 66.30%로 나타났다. 소득수준과 관련하여 199만원 이하라고 답한 응답자가 8.77%, 200 - 499만원이 44.52%, 500 - 999만원 41.92%, 1,000만원 이상은 4.79%이었다. 직업은 일반사무직 41.37%, 주부 및 무직 23.42%, 생산/기술직 11.51%, 자영업 9.73%, 전문직 7.26%, 판매서비스직 4.79%, 농림업 1.92% 등의 순이었으며, 가족구성원 수는 평균 3.26명으로 나타났다. 이외에 지난 1년간 산림 또는 산림시설에 방문한 경험은 평균 5.02회로 응답하였다.

Table 1. Characteristics of respondents (unit: N, %).

Category		Frequency	Percentage
Sex	Male	397	54.38
	Female	333	45.62
Age	20s	105	14.38
	30s	138	18.90
	40s	193	26.44
	50s	166	22.74
	60s	128	17.53
	Region	Seoul	147
	Incheon/Gyeonggi	188	25.75
	Busan/Ulsan/Gyeongnam	112	15.34
	Daegu/Gyeongbuk	79	10.82
	Kwangju/Jeonnam/Jeonbuk	94	12.88
	Daejeon/Chungnam/Chungbuk	86	11.78
	Gwangwoon	24	3.29
Education	≤ High school	137	18.77
	≥ College	593	81.23
Marital status	Not married	246	33.70
	Married	484	66.30
Monthly income (million won)	< 1.99	64	8.77
	2 - 4.99 <	325	44.52
	5 - 9.99	306	41.92
	≥ 10	35	4.79
Occupation	Farmer, fisher	14	1.92
	Manufacture worker	84	11.51
	Office worker	302	41.37
	Service worker	35	4.79
	Professional worker	53	7.26
	Self-employed	71	9.73
	Housewife, unemployed	171	23.42
Area	Metropolitan	387	53.01
	Small city	304	41.64
	Rural	39	5.34
Total		730	100.00

산림의 공익적 가치와 관련한 질문에 대한 응답은 Table 2와 같다. 본 연구에서 말하는 산림의 공익적 가치는 토사유출 방지, 산림휴양, 수자원 함양, 산림경관, 산소 생산, 생물다양성 유지, 산림 정수, 토사붕괴 방지, 대기질 개선, 온실가스 흡수, 산림 치유, 열섬 완화 등 여러 공익적 기능에 의해서 주어지는 것이다. 지불카드를 이용하여 각 세부기능에 대하여 응답자들이 연간 지불의사금액을 선택하게 하여 하였고, 이를 취합하여 1인당 평균지불의사금액을 살펴 보면, 토사유출 방지 18,280원, 산림휴양 20,822원, 수자원 함양 17,666원, 산림경관 16,955원, 산소 생산 19,586원, 생물다양성 유지 17,822원, 산림 정수 17,373원, 토사붕괴 방지 17,445원, 대기질 개선 20,110원, 온실가스 흡수 20,041원, 산림 치유 18,603원, 열섬 완화 17,442원 등이었다. 가중치는 산소 생산이 11.19%로 가장 높게 나타났다, 다음으로는 산림휴양, 토사유출 방지, 대기질 개선 등의 순으로 나타났다.

Table 2. Average WTP and weights of specific public values (unit: Won, %).

Function	WTP	Weight
Soil erosion prevention	18,280.82	9.83
Forest recreation	20,821.92	9.85
Water resources enhancement	17,666.38	6.26
Forest landscape	16,955.48	6.46
Oxygen production	19,585.62	11.19
Biodiversity	17,821.92	6.51
Forest purification	17,373.29	4.19
Soil collapse prevention	17,445.21	5.12
Air quality Improvement	20,109.59	9.68
Absorption of greenhouse gases	20,041.10	7.86
Forest healing	18,602.74	5.10
Heat island mitigation	17,441.78	4.73
Weighted sum	234,169.73	100.00

WTP, willingness to pay.

관행적으로 지불의사금액과 같이 비시장재의 경제적 가치를 추정하는 경우 일반적으로 가중치를 적용하지 않고 등가추정을 통하여 요약하여 적용하는 경우가 많으나, 많은 후생경제학자들은 개인마다 각 기능에 대한 가치가 다르므로 이러한 관행에 대하여 반대해 왔다(Arrow, 1963; Layard and Glaister, 1994). 개인이 공익적 기능에 지불하려는 가치의 계산은 개인에 의해 발생하는 모든 변화를 소득의 동등한 변화로 변환시키고, 그러한 금전적 변동이 사회적 후생에 미치는 영향은 개인의 변화에 대한 사회적 한계 가치에 가중된 것이다(Fleurbaey et al., 2016). 또한 Lynch (1985)와 Louviere (1988) 등은 WTP 측정에 있어서 여러 속성들이 결합되는 형태의 경우 각 속성에 대한 효용은 개별 속성 및 개인에 따라 고유한 기준 척도로 측정되므로 추정된 속성의 유틸리티를 직접 비교할 수 없다고 하였다.

그러므로 일반적으로 평가되는 정책이나 기능에 대하여 개별적으로 직접적인 영향에 대해서만 지불의사금액을 계산하는 방법보다는 가중치를 이용하여 개별 기능에 대하여 제시된 지불의사금액들을 계산하는 것이 적절하다고 판단하였다. 이를 위해 본 연구에서는 응답한 세부지불의사금액과 함께 고정총합법에 의해 각 세부 공익적 기능에 대하여 응답자들이 생각하는 중요도를 합이 100이 되도록 응답하도록 하여 각 세부 공익적 가치에 대한 가중치를 조사하였고, 각 세부 공익적 가치에 대한 평균 가중치는 산소 생산이 11.19%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 산림휴양, 토사유출 방지, 대기질 개선 등의 순으로 나타났다. 각 응답자의 세부 기능에 가중치와 지불의사금액을 이용하여 전체 산림의 공익적 가치를 계산한 결과, 산림의 전체 공익적 가치에 대한 지불의사금액의 총합은 평균 234,170원으로 나타났다.

분석방법

전체 표본의 약 5%의 응답자들이 '0'의 지불의사금액을 가지는 것으로 나타났는데, 이들은 음(-)의 지불의사 즉 보상을 받아야 한다고 하는 응답도 포함되어 있으나 이들 금액들이 '0'으로 변환되어 있음을 의미한다. 이처럼 종속변수가 아래쪽이나 위쪽으로 한계가 있는 단절된(censored) 변수일 경우, 일반적으로 종속변수에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위하여 사용되는 일반선형회귀(ordinary least squares, OLS)를 이용하여 추정하는 것은 적절하지 못하다. 단절된 종속변수를 가진 경우 일반선형회귀를 이용하여 추정하게 되면 편의되고(biased) 불일치한(unconsistent) 추정결과가 얻어지게 되기 때문이다(Hill et al., 2010).

종속변수의 값이 '0'이하의 값을 가질 수 없게 단절되어 있는 경우에도 일반선형회귀모형에서는 종속변수의 하한 이하나 상한 이상의 예측치를 갖는 경우가 발생하게 되므로, 종속변수가 단절되어 제한적인 변수인 경우에는 Maddala (1983) 등에 의해 제시된 토빗모형(Tobit)모형이 적합한 모형이라 할 수 있다(Wooldridge, 2006).

본 연구에서도 이러한 문제를 해결하기 위하여 토빗모형을 이용하여 추정하였다.

토빗모형은 관측된 종속변수 지불의사금액(WTP)을 잠재변수(WTP*)의 관측치로 간주하며, 식(1)과 같이 표현할 수 있다.

$$WTP^* = \beta_0 + \beta_i x_i + u_i, u_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

WTP_i^* 는 관찰할 수 없는 개인 i 의 지불의사금액을 나타내는 것이며, x_i 는 i 번째 응답자의 개인 및 가구의 특성, β_i 는 추정되는 모수, u_i 는 정규분포와 동분산을 따르는 오차항이다.

식(2)에서 나타나듯이 하한이 0으로 한계가 주어진 경우에는 관찰치 WTP_i 는 $WTP^* \leq 0$ 면 $WTP = 0$ 고, $0 < WTP^*$ 이면 $WTP = WTP^*$ 로 나타나게 된다.

$$WTP = \begin{cases} 0 & \text{if } WTP^* \leq 0 \\ WTP^* & \text{if } 0 < WTP^* \end{cases} \quad (2)$$

개별표본의 우도(likelihood)함수는 식(3)과 같이 도출되며, 이를 이용하여 최우추정법(maximum likelihood estimation)으로 모형을 추정하였다.

$$L = \prod_{WTP_i=0} \{1 - \Phi(\frac{\beta_i x_i}{\sigma})\} \prod_{WTP_i > 0} \left\{ (2\pi\sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(WTP_i - \beta_i x_i)\right) \right\} \quad (3)$$

여기에서 Φ 는 표준정규누적분포함수이다.

Results and Discussion

분석에 포함된 변수에 대한 설명과 기초통계량은 Table 3과 같다. 변수 male은 응답자의 성별이 남성인 경우를 나타내는 더미변수이며, age는 응답자의 연령을, marital은 결혼상태가 기혼인 경우를 나타내는 더미변수, Seoul은 거주지역이 서울을 나타내는 더미변수, job_agri, job_sales, job_blue, job_white는 직업이 주부이거나 무직인 경우를 기준으로 각각 농림어업, 판매직 및 자영업, 기술직 및 노무직, 전문직 및 사무직을 나타내는 더미변수들이다. college는 응답자의 교육수준이 대학졸업 이상을 나타내는 더미변수이며, income은 2019년 4인가구 중위소득 4,613,536원을 기준으로 월 가구소득이 500만원 이상인 경우를 나타내는 더미변수, urban은 도시지역 거주를 나타내는 더미변수이며, expnum은 지난 1년간 산림시설을 방문한 횟수이다.

Table 3. Descriptive statistics of variables.

Variable	Description	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.
Male	If sex is male = 1; else 0	0.54	0.50	0.00	1.00
Age	Age of respondent	45.26	12.37	20.00	69.00
Seoul	If respondent lives in Seoul = 1; else 0	0.20	0.40	0.00	1.00
Marital	If married = 1; else 0	0.66	0.47	0.00	1.00
Hhnum	Number of household members	3.26	1.15	1.00	8.00
Job-agri	If job is farmer, fisher = 1; else 0	0.02	0.14	0.00	1.00
Job-sales	If job is sales, self-owned = 1; else 0	0.15	0.35	0.00	1.00
Job-blue	If job is technician, production worker = 1; else 0	0.12	0.32	0.00	1.00
Job-white	If job is office worker, specialized job = 1; else 0	0.49	0.50	0.00	1.00
College	If education is more than high school = 1; else 0	0.81	0.39	0.00	1.00
Income	If income is more than 5 million won = 1; else 0	0.47	0.50	0.00	1.00
Urban	If respondent lives in urban area = 1; else 0	0.94	0.23	0.00	1.00
Expnum	Number of visits the forests during a year	5.02	1.38	1.00	7.00

Std. Dev., standard deviation; Min., minimum; Max., maximum.

지불의사금액에 대한 분석모형 추정결과는 Table 4에 제시하였다. 추정모형의 적합성을 나타내는 카이제곱(χ^2) 값이 72.61로 1% 유의수준에서 유의하게 나타나 추정모형이 통계적으로 유의하다는 것을 알 수 있다.

세부적으로 모형 추정결과를 살펴보면, 연령(age)은 유의수준 5%하에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나 연령이 높을수록 지불의사금액이 낮은 부(-)의 효과를 보였다. 즉, 연령이 높을수록 산림이 제공하는 여러 공익적 기능에 대하여 대가를 지불하지 않고 수혜를 받아온 경험과 관행 때문에 지불의사를 낮게 나타낸 것으로 추측되며, 이는 기존에 주어진 공익적 가치에 대하여 적게 지불하려는 것을 의미한다. 거주하는 곳이 서울(Seoul)인 경우 유의수준 10%에서 유의하였고, 정(+)의 효과를 보여 서울에 사는 응답자들이 비서울지역에 사는 응답자에 비하여 산림의 공익적 가치에 더 많은 지불의사를 가지는 것을 알 수 있었다. 기혼자(marital)의 경우 미혼자에 비하여 유의수준 5%에서 더 많은 지불의사를 보이는 정(+)의 효과를 보였으며, 직업과 관련하여서는 전문직 및 사무직(job-white)이 유의수준 5%에서 정(+)의 효과를 보여 다른 직업군에 비하여 산림의 공익적 가치에 대한 지불의사가 크게 나타났다. 가구소득이 중위소득 500만원을 넘는 응답자(income)가 유의수준 5%에서 정(+)의 효과를 보여 중위 이하 소득을 가진 응답자들에 비하여 중위소득 이상 소득을 가진 응답자가 산림의 공익적 가치에 대하여 더 높은 지불의사를 보이는 것으로 나타났다. 지난 1년간 산림시설방문횟수(expnum)는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 부(-)의 영향력을 미치는 것으로 나타났는데, 지불의사를 묻는 질문의 특성상 산림이나 산림시설에 자주 가는 응답자일수록 산림의 가치에 더 많은 금액을 지불하게 되는 것으로 인식하게 되어 방어적으로 응답을 한 결과로 판단된다.

그 밖에 인구통계학적 특성을 나타내는 설명변수들인 성별(male), 가구원수(hhnum), 학력(college), 도시화정도(urban), 농림어업(job_agri), 판매서비스 및 자영업(job_sales), 생산/기술직(job_blue) 등의 변수들은 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.

Table 4에 제시된 분석결과를 이용하여 산림의 공익적 가치에 대한 개인의 지불의사금액을 추정하고 이를 기초로 하여 부트스트래핑(bootstrapping)을 통하여 50,000회 반복 추정을 통하여 평균지불의사금액(WTPmean), 중앙지불의사금액(WTPmedian), 최빈지불의사금액(WTPmode)을 계산하여 Table 5에 제시하였다. 산림의 공익적 가치에 대한 지불의사금액은 평균값이 226,789원, 중앙값은 225,925원, 최빈값은 234,606원이었다. 여기에 전체 국민의 인구수를 곱하여 경제적 가치편익을 도출할 수 있다. 다른 연구들에서 통계적 신뢰성과 효율성면에서 주로 이용되는 평균지불의사금액을 기준으로 본 연구에도 적용하여 볼 때, 2019년 기준 우리 국민의 수는 51,709,098명(KOSTAT, 2019)으로, 개인의 추정된 지불의사금액을 국민 전체로 환산하면 11조 7천 590억 원으로 추정된다.

Table 4. Results of tobit analysis.

Variable	Coefficient	Std. Dev.
Male	7,452.18	20,578.98
Age	-3,496.99**	1,014.07
Seoul	41,467.12*	24,053.46
Marital	64,291.51**	26,600.38
Hhnum	-6,047.58	9,003.73
Job-agri	108,888.30	74,125.97
Job-sales	23,282.23	32,959.04
Job-blue	-2,383.66	35,804.52
Job-white	59,296.94**	26,446.17
College	-5,931.51	26,593.96
Income	43,369.61**	20,987.40
Urban	-42,687.61	44,217.33
Expnum	-39,108.28***	6,930.01
Constant	536,855.80***	82,796.12
Sigma	250,673.51**	6,776.30
χ^2	72.61**	
Log likelihood	-9,646.42	

Std. Dev., standard deviation.

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

Table 5. Results of WTP estimation (unit: Won).

WTPmean	WTPmedian	WTPmode	95% confidence interval of WTPmean
226,788.9	225,925.0	234,605.9	220,710.7 - 232,515.4

WTP, willingness to pay.

Conclusion

산림은 수원 함양, 토사유출 방지, 온실가스 흡수를 통한 기후변화 대응, 산림휴양이나 산림치유 서비스 제공 등과 같은 다양한 공익적 기능을 수행하고 있으며, 이러한 가치를 객관적이고 과학적인 방법으로 추정하는 것은 대 국민 산림 가치의 홍보 및 산림 보호를 위한 정책 시행의 근거를 제공한다는 측면에서 중요하다. 그동안 산림의 공익적 가치를 추정하고자 한 연구들이 다수 진행되었으나, 최근 우리나라 소비자들이 인정하고 있는 산림의 공익적 가치를 구체적으로 추정하지 못한 한계점을 가지고 있다. 이에 본 연구는 산림의 공익적 가치에 대해 최근 우리나라 국민들이 인정하는 수준을 계량적으로 추정하고, 해당 가치에 영향을 주는 요인들을 분석하여 시사점을 제시하고자 하였다.

조건부가치평가법을 이용하여 추정한 산림의 공익적 가치에 대한 1인당 연간 평균지불의사금액은 234,170원이었으며, 기능별로는 산림휴양 20,822원, 대기질 개선 20,110원, 온실가스 흡수 20,041원 등의 순으로 나타났다. 지불의사금액에 영향을 미치는 인구통계적 요인 분석을 위해 토빗모형을 이용하였으며, 분석결과 거주지역, 연령, 혼인여부, 직업, 가구소득, 산림시설방문횟수 등이 지불의사금액에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이들 변수 중에서 거주지역(서울 거주), 혼인여부(기혼), 직업(전문직 및 사무직), 가구소득(중위소득 이상) 등은 지불의사금액과 양의 관계를 갖는 것으로 나타난 반면, 연령과 산림시설방문횟수는 음의 관계를 갖는 것으로 나타났다.

산림의 공익적 가치에 대한 지불의사금액과 영향 요인의 분석결과를 토대로 다음과 같은 시사점을 도출하였다. 첫 번째는 산림의 공익적 가치를 기능별로 볼 때 대기질 개선, 온실가스 흡수, 산소 생산 등 지구온난화에 따른 이산화탄소 배출 문제와 관련된 기능과 산림휴양 서비스 기능의 지불의사금액과 가중치가 다른 기능들에 비해 상대적으로 높게 나타났다는 점이다. 이러한 결과는 최근 지구온난화에 대한 국민적 관심이 다른 기능들에 비해 상대적으로 상승하였기 때문으로 추측된다. 이러한 인식 변화는 2018년 한국화학연구원의 대국민 조사에서 온실가스 배출을 줄여야 한다는 주장에 대해 응답자의 95.7%가 동의한다는 결과에서도 근거를 찾아볼 수 있다(KRICT, 2018). 이런 측면에서 산림휴양 서비스에 대한 가치 평가도 소득 증가에 따른 여가 및 휴양에 대한 관심 제고와 관련된다고 할 수 있을 것이다. 결국 산림이 제공하는 다양한 공익적 기능에 대한 국민의 가치 평가는 인식 변화와 직결된다는 점을 고려하여 산림의 다양한 기능과 산림자원 보호의 당위성에 대한 긍정적 인식을 제고할 수 있도록 하는 정책 수립 및 시행이 필요하다고 할 것이다.

두 번째는 산림의 공익적 가치에 대한 국민들의 평가가 아직은 낮은 수준에 머물러 있어 향후 산림의 공익적 가치에 대한 대국민 교육과 홍보가 지속적으로 이루어질 필요가 있다는 점이다. 서론에서 언급한 것처럼 산림청 산하 국립산림과학원이 2018년 기준으로 공표한 산림의 공익적 가치는 221조 원이지만 본 연구에서 국민들의 지불의사금액으로 추정된 산림의 공익적 가치는 약 12조 원으로 국민들의 인식과 정부의 인식 사이에 상당한 차이가 존재한다. 이러한 차이가 발생하는 근본적인 이유는 산림청의 평가액 221조 원 중 약 72%에 해당하는 수원함양·정수, 산림재해방지, 생활환경보전 등의 기능이 산림으로부터 받는 혜택을 대체하는 데 드는 비용으로 평가하는 대체비용법으로 평가되었으며, 이 평가액이 공익적 기능의 소비자인 국민들의 지불의사금액과 차이가 크다는 데에 있다고 판단된다. 따라서 산림 보호를 위한 정책 시행의 타당한 근거를 확보하기 위해서는 국민들의 인식과 차이가 큰 산림의 공익적 기능에 대한 부분을 적극적으로 홍보하는 등 이러한 인식의 격차를 줄일 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

끝으로 비서울지역 거주자, 비전문직 종사자, 미혼자 등을 대상으로 산림의 공익적 가치에 대한 홍보 확대와 산림자원 보호의 필요성에 대한 인식을 제고할 필요가 있는데, 이는 관련 정책 추진에 있어서 대다수 국민들의 공감대 형성이 중요하기 때문이다. 이를 위해 지불의사금액이 상대적으로 낮은 국민들을 대상으로 산림자원이 제공하는 다양한 기능에 대한 관심이 적은 이유가 무엇인지를 확인하고, 요인분석 결과를 토대로 맞춤형 홍보 및 교육 시책을 수립·시행함으로써 정책의 효율성과 효과성을 제고하는 노력이 필요하다고 판단된다. 특히, 고령자와 산림 시설을 자주 이용하는 국민들에게 산림이나 산림시설 방문 시 현장에서 산림자원의 공익적 기능을 적극 홍보하는 방안도 고려할 필요가 있다고 판단된다.

본 연구에서는 국민들의 지불의사금액을 중심으로 산림의 전반적인 공익적 가치를 평가하고자 한 측면에서 선행연구들과 차별성을 갖고 있으나, 설문 대상자들의 지불의향금액이 '0'원일 경우의 구체적인 이유를 파악하지 못한 점에서 한계가 있다. 이러한 이유들은 향후 정부의 산림자원 보호 및 홍보 정책 수립에 중요한 역할을 할 것으로 기대되기 때문에 추후 연구에서 이와 관련된 연구가 진행되기를 기대해 본다.

Conflict of Interests

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

이 연구는 2021년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

Authors Information

Jaehong Park, <https://orcid.org/0000-0002-1587-6203>

Sounghun Kim, <https://orcid.org/0000-0001-7175-8239>

Seungjee Hong, <https://orcid.org/0000-0002-8277-5090>

References

- Arrow KJ. 1963. Social choice and individual values. John Wiley, New York, USA.
- Fleurbaey M, Abi-Rafehy R, Lee EY. 2016. The use of distributional weights in benefit-cost analysis: Insights from welfare economics. *Review of Environmental Economics and Policy* 10:286-307.
- Han SY, Jo EK, Lee HS, Kim MK, Jeon KM, Kwon JK, Park CY. 2010. Estimating the economic impact of natural recreation forests using regional input-output model. Korea Forest Service, Daejeon, Korea. [in Korean]
- Hill RC, Griffiths WE, Lim GC. 2010. Principles of econometrics 4th edition. John Wiley, New York, USA.
- Hong SJ. 2016. Measuring benefits of providing water for environmental improvement in Daechi-stream and Ji-stream. *Korean Journal of Agricultural Science* 43:275-287. [in Korean]
- KFS (Korea Forest Service). 2019. In-depth analysis of forest resource promotion projects and policy direction reset. KFS, Daejeon, Korea. [in Korean]
- Kim JD, Cho MK. 2005. An economic feasibility analysis of a public project using contingent valuation method. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy* 14:101-134. [in Korean]
- Kim JH, Kim KD, Kim RH, Park CY, Yoon HJ, Lee SW, Choi HT, Kim JJ. 2010. A quantification study about the function of public benefit from forest. National Institute of Forest Science, Seoul, Korea. [in Korean]
- Kim SH, Han JH. 2019. Measuring the social effects of the origin labeling of beef in the Korean food service sector. *Korean Journal of Agricultural Science* 46:323-333. [in Korean]
- KOSTAT (Statistics Korea). 2019. Population projections for Korea (2017~2067). Accessed in <http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/8/8/index.board> on 20 March 2021.
- KRICT (Korea Research Institute of Chemical Technology). 2018. Social awareness and expert awareness survey on climate change response policies and carbonization technologies. Accessed in <http://co2platform.kRICT.re.kr/document/view/page/3/id/7#u> on 2 June 2021. [in Korean]
- Layard R, Glaister S. 1994. Cost-benefit analysis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Louviere JJ. 1988. Analyzing decision making: Metric conjoint analysis. Sage, Newbury Park, CA, USA.
- Lynch JG. 1985. Uniqueness issues in the decompositional modelling of multiattribute overall evaluation. *Journal of Marketing Research* 22:1-19.
- Maddala GS. 1983. Limited-dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Minaputri EFM, Park BJ, Joung DW, Bachtiar R. 2017. Economic assessment of Cibodas botanical garden as environment and human health service-based ecotourism object. *Korean Journal of Agricultural Science* 44:123-132.
- Min KT. 2011. An analysis of forest cutting age considering the effect of carbon sequestration. *Journal of Rural Development* 34:43-54. [in Korean]
- Min KT, Seok HD, Choi JY. 2017. Policy tasks to improve the profitability of forest management in Korea. Korea Rural Economic Institute, Naju, Korea. [in Korea]

- NIFS (National Institute of Forest Science). 2020. The public value of our forests is 221 trillion won. Accessed in https://nifos.forest.go.kr/kfswweb/cop/bbs/selectBoardList.do?bbsId=BBSMSTR_1036&orgId=kfri&mn=UKFR_03_03&ctgryLrcls=CTGRY150 on 2 June 2021. [in Korean]
- O HS. 1997. Environment economics. Bobmunsa, Seoul, Korea. [in Korean]
- Song HI, Bae HE, Lee EY. 2014. Study on personal information of economic value using CVM. Internet & Security Focus May:22-45. [in Korean]
- Wooldridge JM. 2006. Introductory econometrics. Thomson South-Western, Mason, Ohio, USA.
- Yoo JC, Kim MO, Kong KS, Yoo BI. 2010. Estimating the non-market value of Korean forest. Journal of Rural Development 33:43-62. [in Korean]