

## CVM을 이용한 경상남도산림박물관의 환경교육 가치추정 연구

강기래<sup>1\*</sup> · 하성근<sup>2</sup> · 김희채<sup>3</sup> · 임연진<sup>3</sup> · 김동필<sup>4</sup> · 박창진<sup>5</sup>

<sup>1</sup>부산대학교 생명산업융합연구원, <sup>2</sup>경상남도산림환경연구원

<sup>3</sup>국립수목원, <sup>4</sup>부산대학교 조경학과, <sup>5</sup>경북대학교 교육학과

## Study of Value Estimation of Environmental Education of Gyeongnam Forest Museum using CVM

Kee-Rae Kang<sup>1\*</sup>, Sung-Gyone Ha<sup>2</sup>, Hee-Chae Kim<sup>3</sup>, Yeon-Jin Lim<sup>3</sup>, Dong-Pil Kim<sup>4</sup>  
and Chang-Kun Park<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Institute of Comprehensive Bio Industrial, Pusan National University, Kyungnam 627-706, Korea

<sup>2</sup>Gyeongsangnam-do Forest Environment Research Institute, Jinju 660-871, Korea

<sup>3</sup>Korea National Arboretum, Pocheon 487-821, Korea

<sup>4</sup>Department of Landscape Architecture, Pusan National University, Kyungnam 627-706, Korea

<sup>5</sup>Department of Education, Kyungpuk national University, Daegu 702-701, Korea

**요약:** 산림박물관은 산림 및 산림과 밀접한 환경에 관련된 특화된 유물과 자료를 수집·전시 및 교육을 위한 시설이라고 정의 할 수 있다. 본 연구는 경상남도산림박물관을 대상으로 산림과 환경에 대한 교육적 가치를 추정하기 위해 수행되었으며 그 도구는 환경재의 가치추정방법으로 널리 알려진 가상가치평가법(Contingent Valuation Methods: CVM)을 이용하였다. 가치추정을 위한 연구는 대상지의 선정, 제시금액의 결정, 설문조사자들에게 대한 사전교육 등을 거쳐 2014년 4월에서 10월에 걸쳐서 실시되었으며 386부를 분석에 이용하였다. 가치추정방식은 DBDC방식의 로짓모형을 이용하였으며 투입된 변수는 방문횟수(time), 환경교육의 정도(contri), 응답자의 환경보존노력(execu), 응답자의 학력(edu), 응답자의 소득(inc) 등을 투입하여 절단된 평균값(WTPtruncated)을 이용하였다. 연구의 결과 일인당 1회 방문 시 얻을 수 있는 식물과 환경교육에 대한 가치는 23,338원이었다. 이를 2010년에서 2014년 까지 연간 평균이용객 약 430,000명을 적용하면 경상남도산림박물관이 매년 이용객에게 제공하는 환경의 가치는 약 100억원 이상으로 추정 할 수 있었다. 본 연구의 결과는 산림박물관이 관람객에게 제공하는 산림교육 및 환경의 가치를 현재의 통용되는 화폐액으로 제시 한데 그 의의가 있으며 산림박물관의 가치를 더욱 직접적으로 판단 할 수 있는 근거를 제시하여 산림박물관에 대한 직접적인 가치를 판단하게 하여 산림 및 환경교육에 대한 인식을 전환하는 기회가 될 수 있을 것이다.

**Abstract:** Forest museums can be defined as facilities for the collection, exhibition, and education of the forest or forest related artifacts or data. This study was performed to measure the educational value of Gyeongnam state forest museum's forest and its environment. The tool used was the Contingent Valuation Methods (CVM) which is well known as a value estimation tool of environmental goods. The study for the value estimation is performed from April, 2014 to October of the same year through selection of the subject, decision of proposed price, and orientation of the survey staffs and total of 386 surveys were used in analysis. The value estimation tool used the DBDC logit model and the input parameters were number of visit (time), degree of environmental education (contri), the environment conservation effort of the respondent (execu), the education level of the respondent (edu), and income of the respondent (inc) and trimmed mean (WTPtruncated) was used. The estimated value of flora and environment education per each person per visit is 23,338 won. When applied to the average annual visitors deducted from 2010 to 2014, which is 430,000 per year, the environmental value that Gyeongnam state forest museum is providing to visitors each year is about 10 billion won. The result of this study is significant to propose the value of forest education and environment that the forest museum is offering to the visitors in the current currency. This is an evidence to directly determine the value of the forest museum and therefore proposing an opportunity change the recognition toward the forest and environment education.

**Key words:** double bounded dichotomous choice, arboretum, value estimation, environment education, environmental goods, trimmed mean

\*Corresponding author  
E-mail: kr4yn@naver.com

## 서 론

“수목원정원의 조성 및 진흥에 관한 법률”에 의하면 수목원은 수목을 중심으로 수목유전자원을 수집·증식·보존·관리 및 전시하고 그 자원화를 위한 학술적·산업적 연구 등을 하는 시설로 정의되어 있으며 수목유전자원의 수집·증식·보존·복원·관리 및 전시를 위주로 수목유전자원의 학술적·산업적 조사 및 연구와 데이터베이스의 구축 및 운영, 그리고 수목유전자원에 대한 자연학습을 위한 시설로 정의하고 있다.

이러한 수목원의 기능 중, 수목유전자원의 보존·관리·전시와 수목유전자원을 위한 자연학습기능을 특화시킨 시설이 산림박물관이라고 할 수 있다. 산림박물관은 “박물관 및 미술관 진흥법”이나 기타의 박물관 관련 법규에 존재하지 않는 법적인 명칭이지만 각지에 있는 자연사박물관이나 민속자연사박물관, 고려청자박물관, 민속박물관, 역사박물관, 고분박물관 또는 별난물건박물관, 과자박물관 등과 같이 오래된 유물이나 학술적 문화적 가치가 있는 자료를 수집·전시하는 시설을 의미한다. 산림박물관은 산림 및 산림과 밀접한 환경에 관련한 특화된 유물과 자료를 수집·전시 및 교육을 통해 자연을 알리는 산림문화공간을 제공하는 시설이라고 정의 할 수 있다.

2014년 12월 말 현재 우리나라의 산림박물관은 국립산림박물관, 강원도산림박물관, 경기물향기산림전시관, 충청북도산림과학박물관, 경상북도산림과학박물관, 충청남도산림박물관 대구산림문화전시관, 전라북도산림박물관, 경상남도산림박물관, 전라남도산림박물관, 여주산림박물관, 영인산림박물관 등 12개소이다. 명칭은 전시관, 문화전시관 등으로 다소 차이가 있지만 모두 산림과 환경에 관련된 자료의 수집·전시 및 교육의 역할을 하고 있다.

산림박물관의 수집·전시 목록은 각 박물관마다 약간의 차이가 있지만 주로 산림에 대한 일반적 사항, 산림과 인간, 산림과 환경, 세계의 산림환경, 그리고 우리나라의 산림환경에 대한 부분, 각종 표본실 그리고 시청각을 통한 산림교육실, 특별전시실 등으로 구성하여 전시하고 있다. 본 연구대상지인 경상남도산림환경연구원 내의 산림박물관은 2001년에 개원 하였으며 지하1층, 지상3층으로 5,802 m<sup>2</sup>의 면적에 전시물 2,098점, 수장고에 종자표본 등 1,150점을 보관하고 있다.

수목원에 대한 연구들은 Hu et al.(1999)의 수목원 원료

디자인과 Ra(1999)의 수목원 조성에 대한 주변생태변화 과정 연구, Hwang et al.(2001)의 수목원 내의 잡초식생과 그 특성에 대한 연구와 Kang(2013)의 수목원의 편익제공 가치 추정 등 매우 다양하게 진행되어 왔으나 수목원 내의 시설인 산림박물관에 대한 연구는 Ha et al.(2013)의 산림박물관에 대한 운영특성과 관리만족도에 대한 연구와 Shin et al.(2013)의 산림박물관 교육프로그램분석과 박사논문 1편과 석사논문 2편이 전부일 정도로 제한적으로 진행되어 왔다.

따라서 본 연구는 수목원의 산림과 관련한 특화된 유물과 자료에 대한 전시 및 교육의 목적으로 설립된 산림박물관의 다양한 기능 중 환경교육에 대한 가치를 추정하여서 실제 투입된 금액에 대비해서 얼마정도의 효용을 관람객에게 제공하고 있는지에 대한 기본적인 효용/투입비용(B/C)의 효용성을 살펴보고자 한다. 가치추정에 대한 도구는 환경재의 평가 방법으로 가장 널리 사용되고 있는 가상가치평가법(Contingent Valuation Methods: CVM)을 이용하였으며 이 방법의 신뢰성은 실제 시장에서 환경의 복원 비용 배상을 위한 추정 방법으로 적용된<sup>1)</sup> 경험에 있으며, 이후 CVM은 현재 까지도 비시장재의 가치 평가 방법으로 가장 널리 이용되고 있다.

본 연구의 결과는 산림박물관이 관람객에게 제공하는 산림교육 및 환경의 가치를 현재의 통용되는 화폐액으로 제시하고자 한다. 그럼으로써 산림박물관의 가치를 더욱 직접적으로 판단 할 수 있는 근거를 제시하여 인식을 전환하는 기회가 될 수 있을 것이다. 또한 향후 건립예정에 있는 백두대간 수목원, 국립중앙수목원, DMZ수목원 또는 기타의 건립중이거나 건립예정인 수목원에서 산림박물관을 추가로 건설 할 경우에 얻을 수 있는 효용의 가치를 개략적으로 살펴 볼 수 있는 기초적인 자료로도 사용 될 수 있을 것으로 기대한다.

## 이론적 배경

### 1. 환경재의 가치추정법<sup>2)</sup>

시장에서 거래되지 않는 환경재, 또는 비시장재의 가치를 측정하기 위한 방법은 여행비용법, 헤도닉가격법, 회피행위지출법, 가상가치평가법 등이 있다. 가상가치평가법은 여행비용법과 헤도닉 가격법이 가지는 단점을 보완하기 위해 고안된 방법이며 시장가격이 존재하지 않는 공공

<sup>1)</sup> 미국해양대기관리처(National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA)에서 엑손사에 청구할 보상금액을 측정하는데 가상가치평가법(CVM)이 사용 되었으며 1989년 6월 25일 미 대법원은 엑손(EXXON)사에 징벌적 배상액(punitive damages) 5억 달러를 배상하라고 최종 판결 하였다(The New York Times 1989.6.26일자 기사인용).

<sup>2)</sup> CVM가치추정 방식은 연구자에 따라 다양하게 전개 될 수 있지만 일반적으로 하네만의 전개방식을 많이 따르고 있다. 본 장의 수식은 Hanemann(1984), Haab and McConnell(2002), Lee and Cho(2004), Kang(2009) 등의 수식 전개를 인용하였다. 확률함수의 분포형태를 가정한 logit 모형과 probit 모형에 대한 수식의 설명은 R.J. Kopp, W.W. Pommerehne, N. Schwarz(1997)의 Determining The Value of Non-Marketed Goods 249-264에 상세히 소개되어 있다.

재의 가치를 측정하는 방법을 문답을 통해서 추정 할 수 있다는 Ciriacy-Wantrup(1947)의 논문이 최초로 알려져 있다. 하지만 이러한 방법은 널리 인정받지 못하다 1963년 Davis의 하버드대학교 박사학위 논문인 메인(Maine)주의 사냥터의 가치평가논문으로 새롭게 조명되기 시작 한다 (Kang, 2009).

환경재의 가치 추정은 양분 선택형 가상가치평가법(Dichotomous choice contingent valuation method)이며 이는 무작위로 제시된 금액 A를 소비자의 지불의사에 의한 수용, 거부만으로 자료를 획득하여 확률모델로 전환하여 지불의사금액 함수를 추정하고 이를 효용이론(Utility theory)에 접목시켜 소비자의 후생변화를 측정하는 방법이다(Hanemann, 1984).

이러한 효용함수를 추정하기 위한 방법은 지불의향(j), 주어진 화폐소득(y) 그리고 개인별 특성벡터(s)의 함수인 간접효용함수 U로 표현할 수 있다.

$$U = U(j, y; s), j = 0 \text{ 또는 } 1 \quad (1)$$

여기서, j=0은 보존기금을 제공하지 않는 경우를 나타내고, j=1은 보존기금을 지불하겠다는 경우이다. 하지만 연구자에게는 응답자의 기금제시에 대한 관측 불가능한 요소가 존재함을 고려하면 간접효용함수는 다음과 같이 관측이 가능한 확정적인 부분 V(j, y; s)와 관측이 불가능한 확률적 부분  $\epsilon_j$ 로 구성된다.

$$U(j, y; s) = V(j, y; s) + \epsilon_j \quad (2)$$

이와 같은 확률모형의 추정계수 결과를 이용하여 가치 측정이 가능하다. 가치를 측정함에 있어서 제시금액을 어느 수준까지 포함시켜 적분치를 계산하느냐에 따라 세 가지로 구분할 수 있다. 지불의사금액의 평균(mean)은 양(+)의 제시금액 영역만을 포함하는, 즉 0에서 무한대까지 포함하며, 중앙값(me-dian)은 음(-)의 제시금액까지 포함하며, 절단된 평균(truncated mean)은 제시금액을 0에서 최대제시금액까지만 포함한다.

지불의사금액의 평균(WTPmean)을 기준으로 가치를 측정하는 방법은 식 3과 같다.

$$\begin{aligned} WTP_{\text{mean}} &= \int_0^{\infty} [1 - G_{WTP}(B)] dB \\ &= \int_0^{\infty} F_{\eta}(\Delta B) = \frac{1}{\beta} \cdot \ln[1 + \exp(\alpha)] \end{aligned} \quad (3)$$

지불의사금액의 중앙값(WTPmedian)은 지불의사금액의 평균이 무작위로 제시되는 금액 B원에 대하여 일수도 있기 때문에 식 4와 같이 계산할 수 있다(Johansson et al., 1989).

$$WTP_{\text{median}} = \int_0^{\infty} F_{\eta} dB - \int_{-\infty}^0 (1 - F_{\eta}) dB = \frac{\alpha}{\beta} \quad (4)$$

지불의사금액의 절단된 평균(WTPtruncated mean)은 무작위로 제시되는 금액 B원의 범위를 0원에서부터 최고 제시금액까지로 한정하여 식 5와 같이 계산한다. 즉, 최고 제시금액에서 절단시키고 그 이상의 면적은 제외하여 측정하게 된다.

$$\begin{aligned} WTP_{\text{truncated}} &= \int_0^{\text{Max.B}} F_{\eta}(\Delta v) dB = \\ &= \frac{1}{\beta} \cdot \ln \left[ \frac{1 + \exp(\alpha)}{1 + \exp(\alpha + \beta \cdot \text{Max.B})} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

위의 식으로부터 도출된 가치가 1인당 가치가 아닌 연간 가치로 환산하기 위해서는 연간 모든 방문객에 대해 평가된 가치를 다 더해준다고 아니면 1인당 가치의 평균에다가 연간 이용객의 총 방문객 수를 곱해 주어야 한다 (Kwon, 1999).

## 연구대상지 및 방법

본 연구의 물리적 범위는 경상남도 산림환경연구소의 산림박물관으로 하고, 산림박물관 방문객을 대상으로 산림박물관의 여러 기능 중 식물과 환경에 대한 교육적 가치에 대한 추정을 하였다. 경상남도 산림환경연구소의 산림박물관은 경상남도수목원과 공간을 같이 이용하기 때문에 수목원 방문객의 입장료가 산림박물관의 입장료로 가름한다. 경상남도수목원의 2010년에서 2014년까지의 5년간 방문객은 모두 2,166,474명이며 연평균 방문객은 약 430,000명이다. 수목원은 입장료를 500원에서 1,500원까지 징수하고 있으므로 입장객 수의 집계는 정확하다고 할 수 있다.

경상남도산림박물관은 2001년 11월에 개관하였으며 면적은 5,802 m<sup>2</sup>이며, 공사비는 총 150억원 가량 소요 되었다. 박물관의 전시시설은 크게 박물관로비, 전시실, 자연표본실, 생태체험실, 화석전시실, 경남의 산림 등 6개 구역으로 구분되어 있으며 이 중 주요 전시실은 4개로 구분하여 운영하고 있다. 제1전시실은 산림의 기원과 분포, 제2전시실은 산림의 생태와 자연을 주제로 전시하고 있으며, 제3전시실은 산림의 혜택과 이용, 그리고 제4전시실은 산림의 훼손과 보존에 대한 주제로 전시하고 있다.

경상남도 산림박물관의 산림과 환경에 대한 교육적 가치를 추정하기 위한 순서는 첫째, 연구 대상지의 선정, 둘째, 식물과 환경교육을 위한 추가금액 산정을 위한 선행 연구 및 결정, 셋째, 환경 및 식물에 대한 교육적가치를 추정하기 위한 변수의 선정, 넷째, 설문지 작성과 설문조사자들에 대한 교육, 다섯째, 설문지의 코딩과 분석 작업을 통한 결과 도출의 순서로 진행 하였다.

경상남도 산림박물관의 산림과 환경에 대한 교육적 가치를 추정하기 위한 제시금액은 선행연구 고찰 및 브레인

스토밍(brainstorming)을 통한 피보나치 급수 등을 적용하여 1,000원, 2,000원, 3,000원, 5,000원, 8,000원, 13,000원의 6단계의 제시금액을 무작위로 제시하였다. 제시된 금액은 경상남도 산림박물관의 산림과 환경에 대한 교육이 다양한 사정으로 운영되지 못할 경우 산림박물관의 보존을 위해 제공하고자 하는 자발적 기부금으로 산정하였으며, 기부금은 연 1회 제공하고 제공한 만큼 자신의 소비액이 줄어든다는 것도 명기 하였다.

질문방식은 CVM 방식에서 가장 많이 사용하는 첫째 제시금액에서 “예” 또는 “아니오”의 응답을 할 경우 제시액을 2배 또는 1/2만큼 올리거나 내린 후 한 번 더 질문하는 이중경계 질문법(Double Bounded Dichotomous Choice: DBDC)을 이용하였다. DBDC방식은 “예”, 또는 “아니오”의 응답이 한번 있는 단일경계양분선택법(Single Bounded Dichotomous Choice: SBDC)에 비해 두 번의 응답을 할 수 있기 때문에 응답자는 선택의 폭을 넓게 할 수 있다. 이러한 응답에 대한 지시함수는 아래와 같이 표현 할 수 있다.

$$I_i^{YY} = 1 \text{ (i 번째 응답자의 대답이 예-예)}$$

$$I_i^{YN} = 1 \text{ (i 번째 응답자의 대답이 예-아니오)}$$

$$I_i^{NY} = 1 \text{ (i 번째 응답자의 대답이 아니오-예)}$$

$$I_i^{NN} = 1 \text{ (i 번째 응답자의 대답이 아니오-아니오)}$$

본 설문은 2014년 4월에서 10월에 걸쳐서 실시되었다. 총 수집 설문 부수는 390부이며 불완전 설문지 4부를 제외한 386부를 분석에 이용하였다. 산림박물관보존을 위한

제시액의 수용 또는 거부를 결정하는 관찰 가능한 변수는 기존의 선행연구와 관련 논문을 참고로 전문가 토론을 거쳐 산림박물관의 방문횟수, 경상남도산림박물관의 산림 및 환경에 대한 교육의 정도, 응답자의 환경보전을 위한 개별적인 노력, 응답자의 학력, 소득 등으로 정하였다. 이외에 일반적인 이용자의 행태를 알 수 있는 방문지까지의 소요시간, 소요비용, 박물관을 이용하면서 불편했던 부분, 전시물의 관리 상태 등으로 구성하였다.

경상남도산림박물관의 환경적 가치를 추정하기 위한 통계 프로그램은 유연성이 탁월한 STATA 17.0(stata.com)을 이용하여 일인당 연간 지불의사액(Willing To Pay: WTP)을 계산하였다. 기타의 자료분석에 사용된 도구는 EXCEL 및, SPSS 프로그램을 이용하였다. 추정된 일인당 연간 지불의사액을 이용하여 5년간 평균 입장객 수를 곱하여 경상남도산림박물관이 보존됨으로써 방문객에게 제공하는 환경 및 식물의 교육적 가치를 추정 하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 방문객의 일반적 특성

경상남도산림박물관 이용자의 일반적인 이용행태는 Table 1과 같다. 산림박물관 이용횟수는 1회방문의 비율이 가장 높지만 5회 이상 방문한 경우도 20.7%를 차지하고 있다. 이러한 이유는 이동 시간에서 유추 할 수 있는데 이동시간이 1시간 이내에서 방문한 경우가 54.9%로 절반 이상을 차지하고 있다. 이를 바탕으로 경상남도산림박물관

Table 1. General usage by visitors of Gyeongnam state forest museum.

Categories	Frequencies	Percents	Categories	Frequencies	Percents		
Number of visit	1	144	37.3	Visit motivation	From brochure	55	14.2
	2	69	17.9		Just a coincidence	171	44.3
	3	67	17.4		To visit forest museum	160	41.5
	4	26	6.7	Accompany	Family	140	36.3
	5 or Above	80	20.7		Friend	94	24.4
Travel time	within 1 hr	212	54.9		Colleague	51	13.2
	within 2 hr	126	32.6		Lover	83	21.5
	within 3 hr	34	8.8	School	18	4.7	
	within 4 hr	7	1.8	Age	Below 20s	147	38.1
	More than 4 hr	7	1.8		30s	76	19.7
Cost	Below 5,000 won	86	22.3		40s	66	17.1
	Below 10,000 won	100	25.9		Above 50s	97	25.1
	Below 30,000 won	134	34.7	Career	Businessman	79	20.5
	Above 30,000 won	66	17.1		Civil servant	37	9.6
Gender	Female	222	57.5		Self employed	44	11.4
	Male	164	42.5		Student	102	26.4
Form of visit	Group visit	78	20.2		Housewife	82	21.2
	Individual visit	308	79.8		Others	42	10.9
Total	386/100						

Table 2. Opinions about the Gyeongnam state forest museum.

Items	Frequency	Ratio	Items	Frequency	Ratio		
Incommodity	Too far	87	22.5	Way to deliver preservation cost	Country	134	34.7
	Bad management condition	24	6.2		local government	118	30.6
	Bad hygiene	2	0.5		visitors of forest museum	90	23.3
	High cost	6	1.6		general tax	15	3.9
	Unfriendly employees	5	1.3		donation	29	7.5
	Lack of rest areas	93	24.1		diversification of exhibition types	90	23.3
	None	169	43.8		cultural event	93	24.1
Installation and management of exhibition	None at all	3	0.8	Way to improve value	one-to-one guide	46	11.9
	Somewhat bad	34	8.8		expansion of accommodation	43	11.1
	normal	169	43.8		development of education program	109	28.2
	somewhat good	147	38.1		others	5	1.3
	very good	33	8.5		Total	386/100	

의 영향권은 창원시, 진주시, 사천시 등으로 볼 수 있다. 산림박물관까지 방문하여서 소비하는 비용은 10,000원 이하의 비율이 약 48%를 차지하고 있는 것으로 보아 비교적 인근의 주민들이 이용하고 있음을 유추할 수 있다.

성별은 남,여 비슷한 비율을 보이며, 대부분 개별(79.8%)로 가족, 친지(36.3%)위주로 방문하고 있음을 알 수 있다. 경상남도산림박물관을 방문하게 된 계기는 안내책자를 보고 방문하기 보다는 수목원을 관람하다가 동선에 위치하기 때문에(44.3%)이거나 산림박물관을 관람할 목적(41.5%)으로 방문한 경우가 월등히 높음을 알 수 있었다. 직업은 회사원(20.5%), 학생(26.4%), 가족과 동반한 주부(21.2%)가 비슷한 비율을 보이고 있다.

## 2. 경상남도산림박물관 방문자들의 의견

방문자들이 생각하고 있는 경상남도산림박물관에 대한 운영이나 기타의 의견에 대한 질문은 Table 2에 정리하였다. 우선, 경상남도산림박물관 방문자들이 불편하다고 느끼는 부분에 대한 질문에서 휴게시설의 부족이 24.1%로 높음을 알 수 있다. 이는 가족단위 방문객이 많으므로 아이들이 각 전시관을 관람하면서 중간 중간에 쉴 수 있는 장소의 부족에 대한 불편함을 나타냈으나 '특별히 불편한 점이 없다' 라고 의사 표현한 경우가 43.8%로 가장 높았다. 이는 방문비용이 비싸다(1.6%)거나 직원들의 불친절(1.3%), 또, 청결하지 않거나(0.5%) 관리상태에 대해서 불편함(6.2%)이 거의 없다는 데서 기인한다고 볼 수 있다.

각 전시실에 대한 전시물의 설치와 관리가 적절한지에 대한 질문에서 보통(43.8%) 이상으로 대체로 잘 관리되고 있다(38.1%)고 응답한 방문객이 가장 많았다. 이는 산림박물관 전담 관리인원이 5명에서 청소 및 정리 정돈, 관람객 안내, 친절 교육 등을 통해 관람객의 편의를 도모하기 때문으로 판단된다. 지불의사액에 대한 질문에서 만약 경상남도산림박물관의 추가적인 확장이나 유지관리를 위한

비용을 누가 부담해야 하는지에 대한 질문에서 국가(34.7%)나, 경상남도산림박물관의 운영주체인 경상남도(30.6%)에서 부담해야 한다는 의견이 가장 높았다. 또한 경상남도산림박물관의 가치를 현재보다 더 상승시키기 위한 방안 에 대한 질문에서 자연환경에 대한 교육프로그램에 대한 개발(28.2%)의사를 피력한 응답자가 가장 많았으며 그 다음으로 각종 문화행사(24.1%)나 전시종류를 현재보다 더 다양화(23.3%)를 통하여 경상남도산림박물관의 가치를 높여야 한다는 의견을 나타내었다.

## 3. 경상남도산림박물관의 환경교육가치 추정

경상남도산림박물관의 환경에 대한 교육가치를 추정하기 위한 방법은 Hanemann방식으로 알려진 이중경계형 로짓모형을 이용 하였다. 제시금액은 선행연구고찰을 통해 얻은 금액을 기준으로 피코나치 급수를 이용한 1,000원, 2,000원, 3,000원, 5,000원, 8,000원, 13,000원의 6단계의 제시금액을 무작위로 제시하였으며 제시금액에 대한 응답은 Table 3에 제시되어 있다. 이중경계 질문법(DBDC)은 "Y-Y", "Y-N", "N-Y", "N-N"의 네가지 타입의 응답이 나오며, 각 응답의 비율이 비교적 고르게 분포되어 있어 닷내림효과는 없는 것으로 판단하였다. 그리고 제시금액이 높아질수록 "아니오"의 비율이 높아짐을 알 수 있다.

경상남도산림박물관의 환경교육을 위한 제시금액에 대하여 "예(Y)", 또는 "아니오(N)"의 응답을 하도록 결정짓는 변수들은 경상남도산림박물관에 대한 방문횟수(time), 경상남도산림박물관이 관람객에게 제공하는 환경교육의 정도(contri), 그리고 음식물 안남기기, 쓰레기 분리수거, 물절약, 일회용품 안쓰기 등 응답자의 환경보존노력(execu), 응답자의 학력(edu), 응답자의 소득(inc) 등을 투입하여  $\alpha$ 와  $\beta$ 를 구하였다.

확률효용함수를 통한 환경교육의 가치를 추정하는 방식은 이중경계방식에서의 평균값(WTPmean), 중앙값

**Table 3 Amount of Randomly Offered Prices and Corresponding Response Rates.**

Offered Prices (won)	Types of Responses	Observations	Rates (%)	Offered Prices (won)	Types of Responses	Observations	Rates (%)
1,000	Y-Y	30	7.8	5,000	Y-Y	20	5.2
	Y-N	14	3.6		Y-N	13	3.4
	N-Y	17	4.4		N-Y	21	5.4
	N-N	5	1.3		N-N	10	2.6
2,000	Y-Y	21	5.4	8,000	Y-Y	13	3.4
	Y-N	16	4.1		Y-N	14	3.6
	N-Y	19	4.9		N-Y	21	5.4
	N-N	9	2.3		N-N	14	3.6
3,000	Y-Y	12	3.1	13,000	Y-Y	10	2.6
	Y-N	21	5.4		Y-N	13	3.4
	N-Y	16	4.1		N-Y	34	8.8
	N-N	15	3.9		N-N	8	2.1

Total Number of Observations: 386  
 Y-Y:106 (27.4%), Y-N:91 (23.6%), N-Y:128 (33.2%), N-N:61 (15.8%)

**Table 4. characteristic and average score of variables.**

Variable name	Definition	Average
Number of visit (time)	Visit to Gyeongnam state forest museum (1 to 5)	2.56
Degree of environmental education (contri)	Degree of environment education of Gyeongnam state forest museum (5 point Likert scale)	3.67
Environment conservation effort of the respondent (execu)	Environment conservation effort of the respondent (5 point Likert scale)	3.62
Education level of the respondent (edu)	5 steps from middle school to graduate school	3.36
Income of the respondent (inc)	7 steps from 1 million won to 7	3.93

**Table 5. Environmental Education value of Gyeongnam state forest museum (won).**

Categories	Estimated Coefficient	S.E	t Statistic	Significance Probabilities
Time	-0.7019	0.0607	-1.16	0.248
Contri	0.3762	0.1229	3.06	0.002
Execu	0.2915	0.1306	2.23	0.026
Edu	-0.0698	0.0904	-0.77	0.440
Inc	0.0757	0.0579	1.31	0.191
Cons	-0.7683	0.6494	-1.18	0.237
Bid (β)	-0.2515	0.0148	-16.95	0.000
α			-0.2515	
WTPtruncated <sup>3)</sup> (KRW)			23,338	
Annual Public Environmental Values (KRW) <sup>4)</sup>			10,035,340,000	
-2LL			1,296	
Wald chi2			18.75	

(WTPmedian), 절단된 평균값(WTPtruncated)이 있으며, 이들 세가지 측정치 중에서 이론적 제약과의 일치성 (Consistency with theoretical constraints), 통계적 효율성 (Statistical efficiency), 총계가능성(Ability to be aggregated) 등의 조건을 충족하는 것으로 알려진 방법은 절단된 평균이다(Duffield and Patterson, 1991). 각 변수의 평균점수는 Table 4에 정리 하였다.

주어진 계수들을 투입하여 Johansson(1989)이 제시한 수식으로 경상남도산림박물관의 식물에 대한 교육 및 환경의 가치를 추정하여 Table 6에 정리 하였다. 본 연구에서는 Duffield and Patterson(1991)이 제시한 기준인 절단된 평균의 방법으로 경상남도산림박물관이 방문객 1인에게 제공하는 환경교육의 가치를 추정하였다.

경상남도산림박물관의 환경교육을 위해 응답자가 제공

<sup>3)</sup>  $-(1/\beta) * \ln [1 + \exp(\alpha)]$

<sup>4)</sup> 경상남도수목원의 연간평균방문객인 430,000명을 적용하여 추정하였다.

할 제시금액에 대한 응답에서 경상남도산림박물관의 산림과 환경에 대한 교육적 가치에 대한 기여도(contri)가 높다고 판단될수록, 응답자가 자연환경보존(execu)에 노력할수록 “예”의 응답을 할 확률이 유의한 수준으로 높아짐을 알 수 있다. 또한 모수를 투입하여 관측될 결과의 확률을 우도(Likelihood)라고 하며, 우도는 1보다 작은 수로서 추정된 모형이 얼마나 데이터에 적합한가에 대한 추정치로 우도의 로그 -2배(-2LL)를 이용한다. 관측된 결과의 우도가 높을 때 모형이 적합하다고 할 수 있으며(Roh, 2001). 본 연구에서의 로그우도는 1,296으로 모형의 적합성을 통계적으로 검증해 주고 있다.

이로써 경상남도산림박물관을 이용하는 방문객 일인당 1회 방문 시 얻을 수 있는 식물과 환경교육에 대한 가치는 23,338원이다. 이를 2010년에서 2014년 까지 연간 평균이용객 약 430,000명을 적용하면 경상남도산림박물관이 매년 이용객에게 제공하는 환경의 가치는 약 100억 원 이상으로 추정 할 수 있다. 이러한 금액은 매년 영속적으로 발생하는 금액이기 때문에 건립비용인 150억 원에 비하면 매우 높은 금액임을 알 수 있다. 이 금액은 실제 거래되는 시장가격이 아니고 경상남도산림박물관을 방문하여 얻게 되는 식물의 환경과 교육에 대한 가치라고 할 수 있다. 경상남도수목원의 1인당 입장료가 개인방문 500원에서 1,500원인 점을 감안하면 입장료대비 교육적가치가 15배 이상 높음을 알 수 있다.

이러한 환경에 대한 교육적가치의 추정액은 산림박물관의 이용자 및 비이용자들에게도 입장료 이 외에 추가로 얻을 수 있는 화폐가치로 인식 할 수 있도록 제시해 줄 수 있다. 2014년 12월 기준 전국의 산림박물관은 10개소이지만 이러한 식물과 환경에 대한 특화된 시설인 산림박물관이 추가로 건립되어서 자연과 숲을 이루는 기초적인 물질인 식물에 대한 올바른 지식과 가치를 전달함과 동시에 전시 위주의 수목원의 기능적 부족을 해소하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

## 결 론

산림박물관은 현행 법규에는 존재하지 않는 명칭이지만 산림과 관련한 자료의 전시와 교육을 위한 특화된 목적으로 전국 12개소에 설치되어 있다. 운영주체는 국립수목원내 산림박물관 1개소와 공립산림박물관 11개소가 있다. 산림박물관은 산림 및 산림과 밀접한 환경에 관련한 특화된 유물과 자료를 수집·전시 및 교육을 위한 시설이라고 정의 할 수 있다.

수목원에 대한 연구들은 각 분야에서 비교적 다양하게 진행되어 왔으나 수목원 내의 특화시설인 산림박물관에 대한 연구는 찾아보기 힘들며 특히 산림박물관의 식물과

환경교육에 대한 가치에 대한 추정연구는 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구는 경상남도산림박물관을 대상으로 산림과 환경에 대한 교육적 가치를 추정하기 위해 수행되었으며 그 도구는 환경재의 가치추정방법으로 널리 알려진 가상가치평가법을 이용하였으며 그 결과는 아래와 같다.

첫째, 경상남도산림박물관의 식물과 환경에 대한 교육적가치의 추정도구는 환경재의 가치추정방법으로 널리 알려진 CVM방식을 이용하였다.

둘째, 통계분석은 STATA, EXCEL, SPSS등을 이용하였다.

셋째, 경상남도산림박물관 방문객의 일반적 특성은 처음 방문하는 사람의 비중이 가장 높았으나 5회 이상 방문하는 빈도도 20.7%로 매우 높았다. 이동시간은 1시간 이내로 10,000원 이하를 소비하며, 수목원 관람하다 방문하였거나, 아니면 산림박물관을 목적으로 방문한 경우가 대부분이었다. 20대의 가족단위 방문객이 주류를 이루며, 학생과 주부의 비중이 가장 높았다.

넷째, 경상남도산림박물관의 방문객은 불편한 점이 없이 비교적 만족하고 있으며, 전시물의 설치도 대체로 양호하게 느끼는 것으로 나타났다. 추후의 산림박물관에 대한 관리비용은 국가나 지방정부에서 부담하여야 하며, 산림박물관은 향후 전시종류의 다양화와 각종 문화행사를 통하여 그 가치를 상승시켜야 한다고 생각하고 있다.

다섯째, 가치추정방식은 DBDC방식의 로짓모형을 이용하였으며 투입된 모수는 방문횟수(time), 환경교육의 정도(contri), 응답자의 환경보존노력(execu), 응답자의 학력(edu), 응답자의 소득(inc) 등을 투입하여 절단된 평균값(WTPtruncated)을 이용하였다.

여섯째, 추정된 가치는 방문객 일인당 1회 방문시 얻을 수 있는 식물과 환경교육에 대한 가치는 23,338원이었다. 이를 2010년에서 2014년 까지 연간 평균이용객 약 430,000명을 적용하면 경상남도산림박물관이 매년 이용객에게 제공하는 환경의 가치는 약 100억원 이상으로 추정 할 수 있었다.

급속한 산업화로 인한 도시화, 환경오염의 심화, 기후변화로 인한 생물종의 급속한 변화와 생물종 다양성의 저하 등으로 환경에 대한 보존의 중요성과 생물다양성을 유지시키는 중요한 요소인 식물에 대한 교육적 요구가 높아지고 있는 실정이며, 이러한 식물과 환경에 대한 유물과 학술적 문화적 교육을 위한 장소로 특화된 시설이 산림박물관이다. 본 연구는 이러한 산림박물관의 식물에 대한 환경교육적 가치에 대한 크기를 현재의 통화단위로 추정한 데 그 의의가 있다. 이러한 결과는 이용자, 비이용자 모두에게 산림박물관의 가치를 더욱 직접적으로 판단 할 수 있는 근거를 제시하여 산림박물관의 인식을 전환하는 기회가 될 수 있을 것이다.

## References

- Ciraicy-Wantrup, S.V. 1947. "Capital Returns from Soil-Conservation Practices", *Journal of farm Economics* 29: 1181-1196.
- Duffield, J.W. and Patterson, D.A. 1991. Inference and Optimal Design for a Welfare Measure in Dichotomous Choice Contingent Valuation. *Land Economics* 67: 225-239.
- Ha, S.G., Shin, H.T., Jung, T.Y., and An, J.B. 2013. An Analysis of Operating Characteristics and Management Satisfaction of Forest Museums in Korea. *The Journal of Korean Forest Society* 102(3): 382-389.
- Haab Timothy C. and Kenneth E. McConnell 2002. Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation. *New Horizons In Environmental Economics*, USA.
- Hanemann, W.M. 1984. Welfare Evaluation in contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics* 71(3): 1057-1061.
- Huh, S.S., Kim, J.H., Han, K.H., Shin, U.D., and Kang, G. M. 1999. A study on the Choice, Arrangement and Operation of Plantation for Development of Tourism Botanical Garden. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 26(4): 36-58.
- Hwang, J.B., Song, S.B., Lee, D.C., and Shim, K.K. 2001. Weed Survey at Arboreta in the Southern Region of Korea. *Korean Journal of Weed Science* 21(4): 314-319.
- Johanson, P.B. Kristrom and Maler, K.G. 1989. Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Comment. *American Journal of Agricultural Economics* 71: 1054-1055.
- Kang, K.R. 2013. A Study on the Estimation of Values of Individual Services of an Arboretum Using the CE Method -Focused on Gyeongnam Arboretum-. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 41(1): 41-49.
- Kang, K.R. 2010. Comparative Study on Monetary Estimates of Recreational Value of Recreational Forests through Contingent Valuation Methods. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 38(2): 25-36.
- Kang, K.R. 2009. Study on Measuring the Value of Recreational Forests Using Contingent Valuation Method. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 37(5): 42-52.
- Kwon, O.S. 1999. *Environmental Economics*. Seoul: Bakyoungsa.
- Lee, C.K. and Cho, Y.M. 2004. Valuation of Experiential Tourism Using a Contingent Valuation Method. *Journal of Hospitality Tourism Research* 18(2): 217-232.
- Ra, J.H. 1999. Analysis of Biotope Structure in Daegok Botanical Garden Planning. *Journal of the Korean Institute of Traditional Landscape Architecture* 17(4): 167-172.
- Kopp, R.J., Pommerehne, W.W., and Schwarz, N. 1997. *Determining The Value of Non-Marketed Goods*. Kluwer Academic Publishers.
- Roh, H.J. 2001. *Research methods and statistical analysis With Hangul SPSS 10.0*. Hyeongseol Publisher: Seoul.
- Shin, H.T., An, J.B., and Ha, S.G. 2013. Analysis of Experience and Education Programs for Effective Management of Forest Museums in Korea. *Journal of Agriculture & Life Science* 47(4): 29-37.

---

(Received: August 25, 2015; Accepted: December 11, 2015)