

가상가치측정법(CVM)을 이용한 경남수목원의 환경가치추정 연구[†]

강기래* · 하성근* · 이기철**

*경북대학교 대학원 조경학과 · **경북대학교 조경학과

A Study on Measuring the Environmental Value of Gyeongnam Arboretum Using the CVM

Kang, Kee-Rae* · Ha, Sung-Gyone* · Lee, Kee-Cheol**

*Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Kyungpook National University

**Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

ABSTRACT

The importance of forests and plants are appreciated by all of us, but it is often overlooked because we are surrounded by it. The arboretum is one of facilities which provide users with education on the environment, knowledge about plants, and recreation, playing a role as a nature school by exhibiting and collecting plants of various ecosystems. Anyone can enjoy fresh air, a pleasant environment, and knowledge about a wide variety of plants on the condition that they actually visit it and pay the entrance fee. However, it has not been measured whether the expense which users pay to enjoy an arboretum is a true value of arboretums.

The environment that arboretums offer is extra-market goods, or public goods. A variety of ideas and methods to measure the value of public goods have been researched among economists, statisticians, and mathematicians. The Contingent Valuation Method(CVM) is most widely used as an assessment method on environment goods and adopted as an estimation method for compensation for restoration of the environment by the American Supreme Court.

The purpose of this study is to suggest a current monetary value corresponding to the value of arboretums by applying the CVM. The survey suggested that when an arboretum provides a high educational value and when the respondents have a higher income, it is more likely that they would be willing to pay for entrance into the arboretum. The quantified value in monetary terms for the environmental value of Gyeongnam Arboretum is WTP mean ₩15,648; WTP median ₩13,648; and WTP truncated ₩15,449 per visitor. In annual terms, the amounts are calculated at WTP mean ₩8,408,265,024; WTP median ₩7,333,589,024; and WTP truncated ₩8,301,334,762. These quantified amounts can be thought to represent the value of conservation of arboretums and awaken users to the precious value of nature. Also, they are helpful to let the general public have proper knowledge about and recognize the value of arboretums and forests.

Key Words: Double Bound Dichotomous Choice, Extra-Market Goods, WTP, Public

[†]: 본 논문은 한국연구재단의 연구비 지원으로 수행되었음(과제번호: B-00151).

Corresponding author: Kee-Rae Kang, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Kyungpook National University, Kyungpook 702-701, Korea, Tel.: +82-11-823-8345, E-mail: kr4yn@hanmail.net

국문초록

숲과 식물은 누구나 소중한다고 인식은 하지만 언제나 우리 주변에 있어 왔기에 그 중요함을 간과해 왔다. 수목원은 이러한 숲과 식물에 대한 자연학습장의 역할과 생태계의 식물을 수집, 전시하여 이용자들에게 환경에 대한 교육과 휴양, 식물에 대한 지식을 제공하는 시설의 하나이다. 누구나 방문 비용을 투입하면 맑은 공기와 쾌적한 환경, 다양한 식물에 대한 지식과 여가 환경을 이용할 수 있게 된다. 하지만 이러한 이용객들이 소비한 금액이 누리고 있는 수목원의 올바른 가치인지는 고려해 봐야 할 과제 중의 하나라고 생각된다. 수목원이 제공하고 있는 환경은 비시장재(Extramarket Goods), 또는 공공재(Public Goods)이며, 이러한 공공재의 가치를 추정하기 위한 다양한 아이디어와 방법들이 경제학자와 통계학자, 수학자들 사이에서 꾸준히 연구되어 왔다. 그 중 가상가치측정법(CVM)은 환경재의 평가 방법으로 널리 사용되고 있으며, 미국대법원에서 환경의 복원 비용 배상을 위한 추정 방법으로 적용되었다.

본 연구는 CVM을 수목원의 가치 측정에 접목시켜 이용자 및 일반 국민들이 막연하게 생각하던 특정한 환경의 가치를 현재의 통용되는 화폐액으로 제시하고자 수행되었다. 제시금액에 대한 응답에서 수목원의 환경에 대한 교육적 가치(envedu)가 높을수록, 소득(inc)이 높을수록 “예”의 응답을 할 확률이 유의한 수준으로 높아짐을 알 수 있었다. 경남수목원을 방문하고 있는 이용객 일인당 인식하는 환경의 가치는 WTPmean 15,648원, WTPmedian 13,648원, WTPtruncated 15,449원으로 추정하였다. 이를 연간 경남수목원이 제공하는 환경적 가치로 환산하면 WTPmean 8,408,265,024원, WTPmedian 7,333,589,024원, WTPtruncated 8,301,334,762원으로 추정하였다. 이러한 제시된 금액은 수목원의 보전가치로 볼 수 있으며, 비 이용자들에게도 자연환경의 소중함을 일깨워 줄 수 있을 것이다. 또한 일반인들에게도 수목원과 숲에 대한 올바른 지식과 가치를 인식하는데도 많은 도움이 될 것이다.

주제어: 이중경계 양분선택, 비시장재, 지불의사액, 공공재

1. 서론

식물로 이루어진 숲이 인간에게 제공하는 기능들은 크게 곤충, 동물들의 생존을 위한 서식공간 제공, 공기 정화작용, 방음작용, 인간에게 휴양 공간 제공, 토사 유출, 기온 저감작용, 홍수 방지작용, 약재 공급 등 이루 헤아릴 수 없을 정도로 그 기능이 다양하다. 하지만 이러한 숲과 식물의 가치는 누구나 소중한다고 인식은 하지만, 언제나 우리 주변에 있어 왔기에 그 중요함을 간과해왔다. 수목원은 산림에 대한 자연학습장의 역할과 생태계의 살아 있는 식물을 수집, 전시하여 이용자들에게 교육과 레크리에이션, 식물에 대한 지식을 제공하는 시설의 하나이다. ‘수목원 조성 및 진흥에 관한 법률’ 제2조의 규정에 “수목원(樹木園)”이라 함은 수목을 중심으로 수목유전자원을 수집·증식·보존·관리 및 전시하고, 그 자원화를 위한 학술적·산업적 연구 등을 실시하는 시설로서 농림수산식품부령이 정하는 기준에 따라 수목유전자원의 증식 및 재배시설, 수목유전자원의 관리시설, 화목원·자생수목원 등 농림수산식품부령으로 정하는 수목유전자원 전시시설, 그 밖에 수목원의 관리·운영에 필요한 시설로 정의하고 있다.

최근 들어 급속한 도시화, 생물종 다양성의 감소 등으로 자연환경에 대한 인식의 중요성과 사라져 가는 식물에 대한 교육, 보존의 필요성이 높아져 가고 있다. 또한 휴식장소의 제공 등

산림환경을 통한 자연에 대한 교육과 식물종에 대한 지식 제공의 장소, 심리적 안정과 정신적 편안함의 장소로서 수목원이 각광 받고 있다. 하지만 이러한 식물과 환경에 대한 다양한 기능을 제공해 주는 수목원의 환경적 가치와 교육적 가치에 대한 인식을 이용자들에게 전달하기는 쉽지 않다.

이는 누구나 방문 비용을 투입하면 맑은 공기와 쾌적한 환경, 다양한 식물에 대한 지식과 여가 환경을 이용할 수 있게 된다. 그러나 이용객들이 소비한 금액이 누리고 있는 수목원의 올바른 가치인지는 깊이 고려해 봐야 할 과제 중의 하나라고 생각된다. 이러한 가치가 현재 통용되는 화폐가치로 측정이 불가능한 것은 환경이라는 자원의 특수성 때문이다. 이는 통칭하여 비시장재(Extramarket Goods), 또는 공공재(Public Goods)라고 하며 그 특징상 누구도 소유권을 주장하기도, 배척하기도 힘들고 시장에서 거래되지 않는 재화라고 표현할 수 있을 것이다.

이러한 공공재의 가치를 추정하기 위한 다양한 아이디어와 노력들이 경제학자와 통계학자, 수학자들 사이에서 꾸준히 이어져 왔으며, 그 중 CVM은 실제 시장에서 환경의 복원비용 배상을 위한 추정 방법으로 적용되었다¹⁾. 이후 CVM은 환경재의 평가방법으로 가장 널리 사용되고 있으며, 현재까지도 많은 연구자들이 비시장재의 가치평가 방법으로 이용하고 있다.

본 연구는 경남수목원이 방문객에게 제공하는 식물과 환경

에 대한 가치를 추정하기 위함이다. 수목원이 가지는 가치는 방문비용만으로는 측정하기 곤란하다는 점은 누구나 공감하고 있으며, 이러한 가치를 제시해 줄 수 있는 효율적인 부분의 하나가 경제학적인 접근법으로 판단된다. 본 연구는 선행 연구된 경제학적인 지식을 수목원의 가치추정에 접목시켜 이용자 및 일반 국민들이 막연하게 생각하던 특정한 환경의 가치를 현재의 통용되는 화폐액으로 제시하고자 한다. 그럼으로써 수목원의 가치를 더욱 직접적으로 판단할 수 있는 근거를 제시해 줄 수 있을 것이며, 수목원에 대한 경제적 인식을 전환하는 기회가 될 것으로 생각된다.

II. 이론적 배경

1. 환경재의 가치측정법

시장에서 거래되지 않는 환경의 가치를 측정하고자 하는 여러 방법은 기존의 수요공급의 시장적 상황에 의존하지 않은 다른 여러 방법들이 고안되고 논쟁과 실증을 거치고 있다. 대표적인 공공재의 가치를 평가하는 방법은 여행비용법(TCM), 헤도닉가격비교법(HPM), CVM 등이다.

여행비용법(Travel cost model)은 휴양지나 관광지 등의 경제적 가치를 평가하는 유용한 방법으로 알려져 있다. 휴양지의 가치는 주변 환경 여건에도 달려 있기 때문에 여행비용법은 환경가치평가에도 적용될 수 있는 방법론으로 여겨지고 있다(박주현, 2000).

헤도닉(Hedonic)가격모형은 환경재에 대한 시장이 명시적으로 존재하지 않기에 시장재인 주택이나 노동과 같은 대체시장(surrogate market)을 이용하여 간접적으로 환경재에 대한 가치를 측정하는 방법이다. 헤도닉가격모형에서는 주택이나 직업의 가치가 이를 구성하는 여러 특성들의 가격으로 분할될 수 있다고 가정한다. 예를 들어 대기질이 주택가격을 결정짓는 하나의 요소가 된다면 직장에서 사망률이 직장에서의 임금 수준에 영향을 미치는 하나의 요인으로 작용한다는 것이다(김승우 등, 2000).

가상가치 측정법(Contingent Valuation Method: CVM)은 여행비용법과 헤도닉 가격법이 가지는 단점을 보완하기 위해 고안된 방법이며, 시장가격이 존재하지 않는 공공재의 가치를 측정하는 방법을 문답을 통해서 추정할 수 있다는 시리아시-완트럽(Ciraicy-Wantrup, 1947)의 논문이 최초로 발표되었다. 하지만 이러한 방법은 널리 인정받지 못하다 1963년 데이비스(Davis)의 하버드대학교 박사학위 논문인 메인(Maine)주의 사냥터에 대한 가치평가 논문으로 새롭게 조명되기 시작되었다(강기래, 2009).

환경재의 가치 추정은 이선 선택형 가상가치 측정법(Dichoto-

mous 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 단일경제 양분선택 모형을 사용하여 수목원의 환경가치를 추정하기 위해서 다음과 같은 가설을 설정하였다. 응답자는 응답자 본인이 누리고 있는 수목원의 교육적, 환경적 기능을 유지하기 위한 보존기금 제시 의사에 대한 질문에서 제시된 금액을 “예” 또는 “아니오”로 응답할 것이다. 응답자는 자신의 경제적 효용가치에 대해 정확히 알고 있는 상황에서 경남도립수목원 보존기금 지불의향(j), 주어진 화폐소득(y) 그리고 개인별 특성벡터(s)의 함수인 간접효용함수 U 로 표현할 수 있다²⁾.

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

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

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

여기서, 확률적 부분인 ϵ_j 는 지불의사 j 에 상관없이 동일하면서 독립적으로 분포하고 평균이 영(0)인 확률변수(random variable)를 나타낸다. 응답자가 “수목원의 환경을 보존하기 위한 보존가치에 대해 기부금으로 B원 기부하실 의향이 있습니까?”란 질문에 “예”로 응답하는 것은 B를 기꺼이 지불함으로써 효용을 최대화한다는 의미이며, 응답자가 기부금을 지불할 (“예”라고 응답할) 경우 확률(π_1)은 다음의 식 3과 같은 확률함수로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \pi_1 &= Pr(j = 1) = Pr[\Delta v(B) \geq \eta] \\ &= F_\eta [\Delta v(B)] \\ &= F_\eta [B, y, s; \beta] \end{aligned} \quad \text{식 3}$$

여기서 $Pr[\cdot]$ 은 확률함수를 나타내며, $F_\eta[\cdot]$ 은 η 의 누적분포함수(cumulative distribution function: CDF)이며, β 는 B, y, s 에 대한 모수(parameter)들로 이루어진 벡터이다. “예”란 응답은 $\Delta v \geq 0$ 일 때 관측되며, “아니오”란 응답은 $\Delta v < 0$ 일 때 관측된다. 식 7의 누적분포함수를 표준누적정규함수라고

가정할 경우 프로빗 모형(probit model), 누적로지스틱 함수라고 가정할 경우 로짓 모형(logit model)이 된다. 프로빗 모형에서는 오차항이 표준정규분포(standard normal distribution)를 하는 반면, 로짓 모형에서는 표준로지스틱분포(standard logistic distribution)를 한다고 가정한다(박완규와 홍성표 역, 2009).

2. 이중경계에서의 응답

제시금액에 대해 “예” 또는 “아니오”의 두 가지 응답이 나오는 단일경계 질문법(Single Bounded Method)에서 연구자는 응답자에게 한 번 더 의사를 묻는 이중경계 응답법(Double Bounded Method)을 고안하게 된다. 응답자는 첫 번째 제시된 금액에 대한 응답 여부에 따라 증감된 금액을 한 번 더 제시하게 된다. 따라서 이중경계에서의 응답은 네가지 경우로 나올 수 있다. 두 개의 응답에 대해 모두 “예”라고 응답할 경우, “예-아니오”라고 응답할 경우, “아니오-예”라고 응답할 경우, 마지막으로 모두 “아니오”라고 응답할 경우다. 이러한 응답에 대한 지시함수는 아래와 같이 표현할 수 있다.

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

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

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

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

이중경계 응답법은 Hanemann(1984)에 의해 제시되었다. 첫 번째 질문에서 “예”의 응답이 나올 경우 첫 번째 제시금액보다 더 높은 금액을 다시 한 번 더 제시하여 응답을 얻고, “아니오”의 응답이 나올 경우 첫 번째 응답보다 더 낮은 금액을 다시 제시하여 좀 더 구체적인 응답을 얻는 방법이다. 근래에는 삼중경계 응답, 일점도 경계 응답까지 연구되어지고 있으나, SCI급 논문에 게재된 대부분의 논문은 이중경계를 이용한 Hanemann식 접근법을 이용한 WTP 평균값을 주로 제시하고 있다. 최근의 연구는 최초 제시된 금액에 두 배 높거나 반으로 낮은 금액을 제시하여 응답을 요구하지만, Hanemann이 최초로 제시할 때는 첫째 제시금액보다 약간 더 높거나 낮게 금액을 제시하였다.

물론 단일경계이든 이중경계이든 예 또는 아니오의 응답이 실제 응답자의 정확한 WTP는 아닐 것이고, 단지 제시된 금액에 대한 구간을 추측할 수 있을 뿐이다. 또한 연구자들도 응답자들의 선택에 대해 불완전한 정보를 가질 수밖에 없기 때문에 확률모형을 통해 지불의사액을 추정할 뿐이다(강기래, 2010).

3. 수목원에 관한 연구

우리나라 최초의 수목원은 1907년 창경궁에 관상목적으로

표 1. 수목원에 대한 연구

번호	연구자	연도	내용
1	윤국병	1972	남산공원 선인장 수목원과 식물중에 대한 소개
2	허성수 등	1999	관광수목원 조성을 위한 수목의 종류와 시설물의 디자인에 대한 연구
3	나정화	1999	대구수목원 조성에 따른 주변 생태환경 변화에 관한 연구
4	김종표	2001	수목원 및 수목원 이용의 활성화 방안
5	황재복 등	2001	남부지역 4개소 수목원의 잠초식생 특성에 대한 연구
6	손중은과 송형섭	2002	홍릉수목원의 자기안내식 환경해설판에 대한 만족도 조사연구
7	채충락	2002	수목원의 환경교육 및 기능에 관한 만족도 조사연구
8	김민정	2004	수목원을 활용한 생태 학습장 개선방안
9	이연동	2007	설립 중인 금원산 생태수목원의 계획 및 활용방안 연구
10	송동욱과 안영희	2008	한국의 수목원이 보유하고 있는 수종의 종류와 개선방안
11	김용수 등	2009	경남북지역 수목원의 기능별 지표 중요성 연구를 통한 특성화 방안 연구
12	홍성권 등	2010	행정북화도시 내 설립예정인 수목원의 경제적 가치추정

조성한 것이 시초이며, 이 후 수목원의 기초적 요건을 갖춘 홍릉수목원이 1922년에 개원하였다. 그리고 현대적 개념의 식물의 수집, 전시 보존 등의 기능을 갖춘 수목원은 1967년 개원한 서울대학교 관악수목원이다. 2009년 말 현재 우리나라 수목원은 국공립수목원 19개소, 사립수목원 15개소, 학교수목원 6개소 등 총 40개소가 운영 중에 있다.

수목원의 개소 연도에 비례하여 수목원에 대한 연구들도 초기에는 주로 이창복의 식물 목록을 주류로 한 연구들이 시도되었으며, 이후 식물의 생육상 및 병해충에 관한 연구, 수목원 조성에 관한 계획, 조성방법에 관한 연구들이 이어져 왔다. 이후 운영되고 있는 수목원에 관한 연구는 이용객들의 만족도와 관리방안에 대한 연구논문과 학위논문이 많은 부분을 차지하고 있다.

근래의 연구들도 수목원의 조성 타당성 연구, 관속식물상, 생태관광만족도 연구 등으로 그 외연이 넓혀져 가고 있다. 하지만 실제 운영 중인 수목원의 이용가치를 산정하기 위한 경제적 접근법에 대한 직접적인 연구는 아직 없는 실정이다. 설립 예정인 수목원의 가치에 대한 연구가 2010년에 수행되었으나, 실제 운영하고 있는 수목원에 대한 가치추정이 아니기 때문에 본 연구는 실제 운영되고 있는 수목원의 이용가치를 추정하고자 한다. 환경재의 가치추정은 사용가치의 추정과 비사용가치의 추정으로 크게 구분할 수 있다. 이러한 차이는 실제 응답자가 추정하고자 하는 대상지를 이용할 경우의 가치와 이용할 계획이나 의사가 없는 경우의 가치를 추정한 경우로 구분할 수

있다. 본 연구는 직접 경남도립수목원을 이용하고 있는 이용자의 가치를 추정하고자 시도되었다.

4. CVM에 관한 연구

비 시장재의 가치 측정에 대한 최초의 논문은 시리아시와 윈트럽이 그 시초로 알려져 있다. 이러한 비 시장재의 가치 추정에 대한 아이디어는 입찰 게임을 이용한 데이비스(Davis)의 하버드대학교 박사학위 논문인 메인(Maine)주의 사냥터의 가치 평가 논문을 시작으로 많은 발전이 있게 된다. 특히 휴양지, 자연경관, 멸종 위기 동 식물의 가치, 역사적 가치물의 측정, 정부의 정책으로 얻게 될 효용 등 거의 모든 비시장재의 가치추정을 위한 도구로 사용되었다.

CVM에 대한 외국의 연구사례를 보면 Boyle, Kevin J. 등(1985)은 최초 제시되는 금액에 영향을 받는 출발점편의(Starting Point Bias)에 대한 연구를 수행하였다. 이 연구에서 위스콘신(Wisconsin)강변의 경관을 유지하기 위해 제시되는 금액에 대한 응답과 그 강변의 사슴사냥을 위한 가상시장의 가치추정에 대한 연구에서 최초로 제시된 금액이 이중 양분선택 시 최종 입찰가에 유의한 영향을 미침을 연구하였다. 이러한 연구는 Mitchell과 Carson(1981)의 연구에서처럼 최초 제시액이 첫 번째와 두 번째 응답에 영향을 미치는 것과 같은 결과를 도출하였다.

Michael Ahlheim 등(2010)은 CVM 방법을 통한 소규모의 연구조사 결과의 타당성을 도출하기 위한 1,000여부의 대면 설문지를 수집하기에는 고임금 국가에서는 비용의 부담이 상당하므로 전문가집단에 대한 우편설문방법을 통한 효율적 CVM 추정기법을 두 번에 걸친 설문으로 그 차이를 고찰하였다. 이 연구에서 대면설문(Face-To-Face)과 우편설문(Mail-Survey)의 추정금액 비교에서 WTP 평균의 값이 대면설문에서 1.5~2배 가량 높게 추정됨을 알 수 있었다. 그 이유는 대면설문의 경우 첫째 응답과 두 번째 응답 간의 설문의 상대적 안정성(relatively stable)이 높기 때문으로 분석하였다.

Hidano와 Kato(2008)는 일본 정부의 반 지구온난화정책(anti-global warming)으로 얻게 될 효용의 가치를 측정하는 연구를 수행하였다. 이 연구에서 Sappoao, Tokyo, Hidaka 지역의 거주민들에 대한 설문조사를 통한 WTP 추정액을 도출하였다. 지불의사에 대한 긍정의 비율도 각 지역마다 차이를 확인하였으며, 반 지구 온난화정책으로 얻게 될 효용의 가치는 조사대상 1인당 연간 4,746엔에서부터 6,378엔까지로 추정하였다. WTP 평균값을 얻기 위해 사용한 변수는 지구 온난화에 대한 우려, 반 지구 온난화정책의 필요성, 환경에 대한 정보를 얻는 가지 수, 친환경적인 행태, 성별, 수입, 가족 수 등을 선정하여 조사하였다.

국내의 CVM 연구 사례 또한 최근 들어 점점 다양해지고 있다. 초기에는 경제학회지, 또는 관광학회지 위주로 단일경계방법을 적용한 연구논문이 발표되었지만, 2005년 전후로 조경학회, 행정학회 등에서 이중경계방법을 적용한 논문들이 많이 발표되고 있다. 하지만 분석을 위한 설문 부수는 거의 500부 이하의 연구논문이 대부분이며, 1,000여부 이상으로 WTP를 추정한 논문들은 강기래(2009), 이해춘과 안경애(2008) 등이다. 설문 부수가 많으면 많을수록 추정치의 신뢰 수준은 높아질 수 있으며, 연구의 결과에 대한 신뢰성도 더 높아질 수 있다.

CVM 방법론에 대한 연구들은 초기의 단일경계에서 이중경계, 삼중경계, 일점오 경계형, Turnbull 분포무관모형 등 그 적용 방법도 다양해지고 있다. 이중경계에 대한 연구는 신영철(1997, 2004), 이충기와 조윤미(2004), 권오상(2003), 광승준 등(2002)이 있으며, 유진채와 김정은(2008)의 일점오 양분선택 연구, 이해춘 등(2004)의 삼중양분선택에 관한 연구, 한상열 등(2007)의 Turnbull 분포무관모형의 연구가 있다.

수목원과 유사한 자연휴양림의 가치 추정에 대한 연구는 강기래(2010)가 수행하였다. 이 연구는 전국 자연휴양림에 대한 CVM 적용 방법론에 대한 비교 연구이며, 확률함수의 분포 형태에 따른 LOGIT, PROBIT, 응답의 형태에 따른 SBDC, DBDC 함수의 적분면적을 기준으로한 WTPmean, WTPmedian, WTP-truncated 등에 대한 추정액을 비교 분석하였다. 그 결과, 가장 안정적인 추정치를 보이는 분석 방법은 DBDC의 로짓 방법임을 제시하였다.

본 연구는 기존의 선행 연구를 바탕으로 많은 연구 방법으로 선택한 이중경계 방식을 이용하여 경남수목원의 환경적 효용에 대한 가치를 추정하고자 한다. 환경재의 이용가치와 비 이용가치에 대한 추정 방식 중 신뢰성과 정확성이 담보되고, 이용자가 직접 환경을 누리면서 그 가치를 평가할 수 있는 이용가치(Use-Value)를 대상으로 하였다.

III. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 경상남도 산림환경연구원 산하 수목원을 공간적 범위로 하고 그 방문자를 대상으로 경남수목원의 환경적 가치를 추정하였다. 경남수목원의 개황은 아래 표 2와 같다. 연평균 이용객은 2005년부터 꾸준히 상승하다 2009년에 방문객이 많이 하락한 것은 2009년에 유행하였던 신종 플루의 영향으로 학교 등의 단체 방문객이 감소하였기 때문으로 풀이된다.

경남수목원의 가치는 실물가치와 비실물가치로 구분하여 추정할 수 있다. 실물가치는 실제 경남수목원의 토지 조성비용, 토지비용, 건물 설립비용, 기회비용으로 구분할 수 있을 것이며, 비실물 가치는 이러한 실물가치를 제외한 기타 비 시장재적인 요소를 말한다. 본 연구에서는 실물가치를 제외한 환경가

표 2. 경남수목원(명)

구분	내 용	
위치	경상남도 이반성면 수목원로 386	
면적	58ha 건물: 산림박물관 등 32동 12,435m ²	
보유 수종	화목 2,600여 종	
부대 시설	전문수목원, 산림박물관, 야생동물원, 산림표본관, 증식온실, 무궁화홍보관	
연간 이용객 (명)	2005	564,224
	2006	558,328
	2007	567,430
	2008	586,665
	2009	410,042
계	5년간 연 평균 방문객수: 537,338명	

치에 한정하여 연구를 수행하였다. 경남수목원의 환경가치를 추정하기 위한 방법은 첫째, 대상지의 선정, 둘째, 제시금액 산정을 위한 선행 설문, 셋째, 환경적 가치를 추정하기 위한 변수의 선정, 넷째, 본 설문을 위한 예비 설문과 설문지의 수정, 다섯째, 설문지의 코딩과 분석 작업을 통한 결과 도출의 순서로 진행하였다. 제시금액을 위한 예비설문은 2010년 4월에 경남도립수목원의 방문객을 대상으로 실시하여 1,000원, 2,000원, 5,000원, 10,000원, 15,000원, 20,000원, 30,000원, 40,000원, 50,000원의 9단계 제시금액을 설정하였다. 제시된 금액은 응답자에게 경남도립수목원이 다양한 사정으로 운영되지 못할 경우 수목원의 보존을 위해 제공하고자 하는 자발적 기부금으로 산정하였다. 기부금은 연 1회 제공하며 기부금을 제공한 만큼 자신의 소비액이 줄어든다는 것도 명기하였다.

본 설문은 2010년 4월에서 6월에 걸쳐서 실시되었다. 총 수집 설문 부수는 525부이며, 불성실 설문지 3부를 제외한 522부를 분석에 이용하였다. 제시금액의 수용 또는 거부를 결정하는 변수는 기존의 선행연구와 관련 논문을 참고로 전문가 토론을 거쳐 이용횟수, 소요시간, 동행 여부, 소요비용, 수목원을 방문하지 않았을 경우 어디를 선택할 것인지, 수목원이용 시 불편한 점, 수목원이 식물 및 환경의 교육에 기여하는 정도, 수목원의 가치를 상승시키기 위한 방법, 향후 수목원의 유지를 위한 비용을 누가 부담해야 하는지의 여부, 수목원의 환경보존 여부, 응답자의 환경보존 노력의 정도, 성별, 연령, 직업, 소득 등으로 구성하였다.

이상의 변수들로 이용자의 일반적인 이용행태와 제시금액의 수용, 거부 등을 결정하는 예측 불가능한 변수를 관측하였다. 설문방식은 첫째 제시금액에서 “예” 또는 “아니오”의 응답을 할 경우 제시액을 2배 또는 1/2만큼 올리거나 내린 후, 한 번 더 질문하는 이중경계 질문법을 이용하였다. 수목원의 환경적 가치를 추정하기 위한 통계 프로그램은 유연성이 탁월한 STATA 10.0(stata.com)을 이용하여 일인당 연간 지불의사액

을 계산하였다. 추정된 일인당 연간 지불의사액을 이용하여 5개년 연간 평균 입장객 수를 곱하여 수목원이 보존됨으로써 방문객에게 제공하는 환경 및 식물에 대한 가치를 추정하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 방문객의 일반적 특성

경남수목원의 방문자 이용행태는 표 3과 같다. 경남수목원을 이용하는 이용객의 이용행태를 살펴보면, 수목원 방문 횟수는 5회 이상의 빈도가 가장 많으며, 수목원까지의 소요시간도 1시간 이내가 가장 많아 가까운 지역 주민들이 가장 많이 이용함을 알 수 있다. 수목원에는 가족이나 친구들과 방문하는 경우가 많으며, 1회 방문에 소요된 비용은 10,000원 이하가 가장 많다. 이는 입장료와 교통비 그리고 식대를 합한 비용이며, 방

표 3. 경남도립수목원 이용자의 이용행태(명, %)

	항목			항목			
	빈도	비율	빈도	비율	비율		
이용 횟수	1	144	27.6	불편 한점	너무 멀다	89	17.0
	2	96	18.4		혼잡하다	67	12.8
	3	69	13.2		불결하다	25	4.8
	4	33	6.3		방문 비용 비싸다	8	1.5
	5회 이상	180	34.5		직원의 불친절	11	2.1
소요 시간	1시간 이내	287	55.0	휴게시설 부족	170	32.6	
	2시간 이내	179	34.3	불편없다	152	29.1	
	3시간 이내	40	7.7	가치 상승 법	수목종류 다양화	71	13.6
	4시간 이내	10	1.9		문화행사	107	20.5
	4시간 이상	6	1.1		경관조성	97	18.6
가족친지	140	26.8	편의시설 확충		62	11.9	
친구	114	21.8	교육프로그램 개발		158	30.3	
동행 인	직장동료	104	19.9	초화류 판매	27	5.2	
	연인	47	9.0	기타	0	0	
	학교	117	22.4	성별	여성	303	58.0
	소요 비용	5,000원 이하	114		21.8	남성	219
		10,000원 이하	229	43.9	연령	20대 이하	182
30,000원 이하		126	24.1	30대		113	21.6
30,000원 이상		53	10.2	40대		141	27.0
대체 지	놀이공원	116	22.2	50대 이상		86	16.5
	바다	102	19.5	회사원		87	16.7
	계곡	도심지공원	170	32.6	공무원	59	11.3
		계곡	88	16.9	자영업	79	15.1
		시내박물관	계곡	88	16.9	학생	124
시내박물관			46	8.8	주부	116	22.2
계			기타	57	10.9		
계			522/100				

문객 1인당 사용하는 비용은 평균 17,170원으로 나타났다.

경남도립수목원을 방문하지 않았다면 선택할 수 있는 대체 지로는 놀이공원이나 도심지 공원의 비중이 가장 높았다. 이것은 수목원은 도심지 공원이나 놀이공원의 역할을 겸하는 동시에 환경에 대한 교육적인 기능까지 겸하고 있음을 알 수 있다. 경남도립수목원을 방문하는 이용객들은 휴게 및 편의시설이 많이 부족함을 불편함으로 꼽았다. 이는 수목원의 넓은 면적을 산책하다 쉴 수 있는 그늘이나 음료 등을 판매하는 휴게시설이 필요함을 시사하고 있다.

이용자들이 생각하는 수목원의 가치를 상승시키는 방법은 산림에 대한 교육프로그램의 개발과 경관 조성, 문화행사를 실시하기를 희망하고 있다. 방문연령은 비교적 전 연령이 고르게 분포하고 있으며, 직업 또한 다양함을 알 수 있다. 이와 같은 수목원 이용자의 행태는 방문자 연령대, 직업 등에서 임연진 등(2008)의 연구와 유사하다. 그리고 이동시간, 동반객, 방문횟수 등은 백동렬 등(2003)의 연구와 유사한 이용 패턴을 보여 주고 있다.

2. 경남수목원의 환경가치 추정

경남수목원의 환경가치를 추정하기 위한 방법은 Hanemann 식 접근법으로 알려진 이중경계형 로짓모형을 이용 하였다. 9단계로 이루어진 제시금액에 대한 응답은 아래표 4에 제시되어 있다. “Y-Y”, “Y-N”, “N-Y”, “N-N”의 비율이 비교적 고르게 분포되어 있어 닷내립효과 없는 것으로 판단하였다. 그리고 제시금액이 높아질수록 “아니오”의 비율이 높아짐을 알 수 있다.

제시금액에 대한 “예”, 또는 “아니오”의 응답을 하도록 결정 짓는 변수들은 환경에 대한 교육적 기여도(enedu), 수목원의 자연환경보존 여부(env), 교육수준(edu), 가구당 수입(inc), 수목원 이용횟수(visit) 등으로 선정하여 α 와 β 를 구하여 이중경계방식에서의 평균값(WTPmean), 중앙값(WTPmedian), 절단된 평균값(WTPtruncated)에 투입하여 그 가치를 추정하였다. 각각의 변수의 평균점수는 표 5에 정리하였다.

주어진 계수들을 투입하여 Johansson(1989)이 제시한 수식으로 경남도립수목원의 휴양가치를 추정하여 표 6에 정리하였다. 평균, 중앙값, 절단된 평균 등 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). 본 연구에서는 Duffield and Patterson(1991)이 제시한 기준인 절단된 평균의 방법뿐 아니라 중앙값과 평균값까지도 같이 추정하였으며, 이를 기준으로 경남도립수목원의 환경적 가치를 추정하면 표 6과 같다.

표 4. 제시금액과 응답률

제시액	응답	관측수	비율(%)	제시액	응답	관측수	비율(%)
1,000	Y-Y	19	3.6	20,000	Y-Y	8	1.5
	Y-N	16	3.1		Y-N	13	2.5
	N-Y	9	1.7		N-Y	20	3.8
	N-N	6	1.1		N-N	7	1.3
2,000	Y-Y	8	1.5	30,000	Y-Y	3	0.6
	Y-N	8	1.5		Y-N	6	1.1
	N-Y	21	4.0		N-Y	31	5.9
	N-N	4	0.8		N-N	9	1.7
5,000	Y-Y	22	4.2	40,000	Y-Y	5	1.0
	Y-N	11	2.1		Y-N	8	1.5
	N-Y	53	10.2		N-Y	25	4.8
	N-N	3	0.6		N-N	12	2.3
10,000	Y-Y	19	3.6	50,000	Y-Y	4	0.8
	Y-N	14	2.7		Y-N	5	1.0
	N-Y	46	8.8		N-Y	17	3.3
	N-N	20	3.8		N-N	21	4.0
15,000	Y-Y	4	0.8	전체 관측수	Y-Y	92	17.6
	Y-N	3	0.6		Y-N	84	16.1
	N-Y	30	5.7		N-Y	252	48.3
	N-N	12	2.3		N-N	91	18.0

전체관측수: 522

표 5. 변수의 속성과 평균점수

변수명	정의	N	평균
Envedu	식물과 환경에 대한 교육의 기여 정도 (1~5점 리커트척도)	522	3.7222
Env	수목원의 환경보전이 잘 되고 있는지(1~5점 리커트척도)	522	3.6379
Edu	교육수준(중졸: 1~대학원 이상: 5)	522	3.2854
Inc	가구당 월평균소득(100만원 이내~100만원 이상 7단계)	522	3.3141
Visit	수목원 방문횟수(1회에서 5회 이상 5단계)	522	3.0172

이중경계는 제시액에 대한 응답이 “예-예”, “예-아니오”, “아니오-예”, “아니오-아니오”의 네 가지의 형태로 나타난다. 최초 제시액에 대한 응답에서 한 번 더 질문을 하게 되며, 응답자에게 선택의 기회를 다양하게 제공하게 하여 추정금액의 현실성을 높일 수 있다(강기래, 2010).

우선 모수추정치가 주어졌을 경우에 관측될 결과의 확률을 우도(Likelihood)라고 하는데, 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 있다(노형진, 2001). 본 연구에서의 로그우도는 1948로 모형의 적합성을 통계적으로 검증해 주고 있다.

표 6. 경남도립 수목원의 1인당 환경적 가치추정(원)

구분	추정계수	S.E	t 통계량	유의확률
Envedu	0.5240	0.1300	5.09	0.000
Env	0.1739	0.1073	1.62	0.105
Edu	0.0710	0.0794	0.89	0.371
Inc	0.1124	0.0511	2.20	0.028
Visit	0.0372	0.0492	0.76	0.449
Cons	-1.8564	0.5460	-3.40	0.001
Bid(β)	-10.5853	0.5103	-20.74	0.000
α	1.4447			
WTPmean ³⁾ (원)	15,648			
WTPmedian ⁴⁾ (원)	13,648			
WTPtruncated ⁵⁾ (원)	15,449			
-2LL	1948			
Wald chi2	43.12			

표 7. 경남도립 수목원의 연간 환경의 가치(원)⁶⁾

구분	이중경계 로짓모형
WTPmean	8,408,265,024
WTPmedian	7,333,589,024
WTPtruncated	8,301,334,762

제시금액에 대한 응답에서 수목원의 환경에 대한 교육적 가치(envedu)가 높다고 판단될수록, 소득(inc)이 높을수록 “예”의 응답을 할 확률이 유의한 수준으로 높아짐을 알 수 있다. 이외의 방문횟수(visit), 수목원의 환경보존 여부(env), 교육수준(edu) 등은 응답에 통계적 영향을 미치지 못함을 알 수 있다.

경남수목원을 이용하는 이용객 1인당 얻을 수 있는 식물과 환경교육에 대한 가치는 WTPmean값 15,648원, WTPmedian값 13,648원, WTPtruncated값 15,449원이다. 평균값이 가장 높게 추정되었으며, 최고 제시액에서 절단된 평균값, 중앙값의 순서로 추정액이 제시되었다.

추정된 방문객 1인당 연간 얻을 수 있는 환경적 가치를 토대로 연간 경남수목원이 방문객들에게 제공하는 식물과 환경의 가치는 연간 약 73억원에서 84억원 사이로 추정할 수 있다.

이는 실제 거래되는 시장의 가치는 아니지만 이용객들이 경남수목원을 방문하여 얻게 되는 환경의 효용가치라고 할 수 있을 것이다.

“수목원 조성 및 진흥에 관한 법률”에 의하면 수목원은 자연에서 생육하는 식물의 조사, 수집, 증식, 보전을 통해 식물종을 보전하고 식물관련연구를 수행하며 식물을 일정한 야외나 실내공간에 전시하여 국민에게 식물에 대한 교육과 휴식공간을 제공하는 시설물로 규정하고 있다.

최근에는 많은 수목원에서 녹색체험, 산림문화수업, 자연체험놀이, 자연체험학교, 산림환경 교육, 그린스쿨, 자연체험관찰

학습 등 거의 유사한 교육 프로그램을 운영하고 있다. 이러한 프로그램은 생활 속의 산림의 혜택이나 환경의 파괴로 인한 생태계의 변화에 대한 교육 등 환경의 소중함을 일깨우는 교육으로 귀결된다. 그리고 이용객들에게 본 연구를 통해 추정된 수목원의 환경적 가치와 교육적 가치가 화폐가치로 얼마 정도의 효용을 제공하고 있는지 그 추정액을 제시해 줄 수 있을 것이다. 이러한 금액의 제시는 수목원의 존재가치와 비 이용자들에게도 자연환경의 소중함을 일깨워 줄 수 있을 것이다. 또한 자연에 무관심한 일반인들에게도 수목원과 숲에 대한 올바른 지식과 가치를 전달하는 등 수목원의 교육적 기능의 역할과 환경문제를 인식하는데도 많은 도움이 될 것이다.

V. 결론과 제언

“수목원 조성 및 진흥에 관한 법률”에 의하면 수목원은 자연에서 생육하는 식물의 조사, 수집, 증식, 보전을 통해 식물종을 보전하고 식물관련연구를 수행하며, 식물을 일정한 야외나 실내공간에 전시하여 국민에게 식물에 대한 교육과 휴식공간을 제공하는 시설물로 규정하고 있다. 본 연구는 경남도립수목원이 방문객에게 제공하는 식물의 수집(Collection)기능, 전시(Display)기능, 학술연구(Research)기능, 교육적(Education)기능, 식물종 보전(Conservation)의 기능, 레크리에이션(Recreation)기능 등 수목원을 보존함으로써 제공되는 가치를 추정하기 위해 수행되었으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 경남수목원의 식물과 환경에 대한 가치를 측정하기 위한 방법은 비 시장재의 가치 측정법으로 널리 알려지고 적용되어진 가상가치측정법(CVM)을 이용하였다.

둘째, 제시금액을 위한 설문, 본 설문에 앞서 예비설문을 통하여 NOAA 가이드라인에 충실한 설문지를 작성하여 환경의 가치를 측정하기 위한 조사를 실시하였다. 조사 시기는 2010년 4월에서 6월까지이며, 총 회수된 설문지 525부 중에서 522부를 분석에 활용하였다.

셋째, 본 연구는 실제 운영하고 있는 수목원의 환경적 가치를 추정한 최초의 논문이다. 그리고 본 연구를 통한 향후의 적용 방안은 수목원의 비시장적인 가치의 추정방법을 확장하여 다 분야에서도 적용할 가능성이 상당히 높다고 판단한다. 특히 국가나 지방자치단체의 정책을 실행하는데 있어서 정책의 효용을 미리 추정해 볼 수 있는 선행 지표로서 활용될 수 있을 것이며, 수질, 공기, 생활 환경 등 기타의 공공재나 비 시장재화의 가치 추정에도 널리 적용될 것이다.

넷째, 이용객의 일반적인 방문행태는 기존의 선행연구와 차이를 보이지 않았다. 방문객들은 멀리 않은 지역의 거주자들이 대부분이며, 휴게 및 편의시설이 부족하여 불편함을 느끼고 있었다.

다섯째, 경남수목원을 방문하고 있는 이용객 일인당 가치는 WTPmean 15,648원, WTPmedian 13,648원, WTPtruncated 15,449원으로 추정하였다. 이를 연간 경남수목원이 제공하는 수목원의 가치는 WTPmean 8,408,265,024원, WTPmedian 7,333,589,024원, WTPtruncated 8,301,334,762원으로 추정할 수 있다. 이러한 제시금액은 수목원의 연간 보존을 통한 환경가치로 볼 수 있을 것이다.

본 연구는 경남도립수목원이 제공하는 가치가 현재통화량으로 얼마 정도의 효용을 제공하고 있는지 직접적으로 그 추정액을 제시하기 위해 수행되었다. 이러한 금액의 제시는 수목원의 이용객 및 잠재적 이용자들에게도 수목원의 화폐적 가치를 일깨워 줄 수 있을 것이다. 또한 자연에 무관심한 일반인들에게도 수목원과 숲에 대한 가치와 환경의 가치를 인식하는데 도움이 될 것으로 기대된다.

- 주 1. 미국해양대기관리처(National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA)에서 엑손사에 청구할 보상금액을 측정하는데 CVM이 사용되었으며, 1989년 6월 25일 미 대법원은 엑손(EXXON)사에 징벌적 배상액(punitive damages) 5억 달러를 배상하라고 최종 판결하였다(The New York Times 1989.6.26일자 기사 인용).
- 주 2. CVM가치추정 방식은 연구자에 따라 다양하게 전개될 수 있지만 일반적으로 하네만의 전개방식을 많이 따르고 있다. 이하 전개되는 수식은 Hanemann(1984), Haab and McConnell(2002), 이창기(2003), 강기래(2009) 등의 수식 전개를 인용하였다. WTP를 구하는 것은 확률함수의 적분면적을 구하는 것이기 때문에 세 가지 형태의 면적을 추정할 수 있다.
- 주 3. $-(1/\beta) \cdot \ln(1 + \exp(\alpha))$
- 주 4. $-(\alpha/\beta)$
- 주 5. $-(1/\beta) \cdot \ln(1 + \exp(\alpha)) / (1 + \exp(\alpha + \beta \cdot \max.B)) \cdot \max.B = 50$ (천원)
- 주 6. 추정된 일인당 환경의 가치 × 년 평균 이용객

인용문헌

- 강기래(2009) 조건부가치추정법을 이용한 자연휴양림 휴양가치추정. 한국조경학회지 37(5): 42-52.
- 강기래(2010) 자연휴양림보존가치 추정을 위한 조건부가치추정법(CVM) 추정액 비교. 한국조경학회지 38(2): 25-36.
- 곽승준, 유승훈, 조승국(2002) 한려해상국립공원 보존의 경제적 가치: 조건부가치추정법(CVM)을 이용하여. 한국경제학회지 50(2): 85-104.
- 권오상(2003) 가상가치평가법을 이용한 유전자변형제품의 소비자 수용성에 관한 계량분석. 농업경제연구 44(2): 111-131.
- 김민정(2004) 수목원을 활용한 생태학습당 개선방안. 한국고원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김승우, 김홍균, 유상희, 이호생, 임중수, 정태용, 한택환, 홍종호(2000) 환경경제학: 이론과 실제. 서울: 박영사.
- 김용수, 하성근, 박찬용(2009) 수목원 기능별 지표의 중요도와 특성화 방안: 대구, 경북, 경남수목원을 대상으로. 한국임학회지 98(4): 370-378.
- 김종표(2001) 수목원 및 수목원 이용의 활성화 방안. 고려대학교 자연대학원 석사학위논문.
- 나정화(1999) 대곡수목원조성에 따른 비오듬구조분석. 한국전통조경학회지 17(4): 167-172.
- 노형진(2001) 한글 SPSS10.0에 의한 조사방법 및 통계분석. 형설출판사: 서울.
- 박완규, 홍성표 역(2009) Gujarati의 계량경제학. Damodar N. Gujarati, Dawn C. Porter. Basic Econometrics, 5th ed. 서울: 도서출판 지필.
- 박주현(2000) 환경경제학. 서울: 경문사.
- 백동렬, 정용문, 변재상(2003) 충남금강수목원의 이용실태 및 활성화 방안에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 6(6): 14-24.
- 손준은, 송형섭(2002) 자기안내식 환경해설판의 기능 효과 분석: 홍릉수목원을 중심으로. 한국임학회지 91(6): 742-749.
- 송동욱, 안영희(2008) 국내 수목원, 수목원의 실태와 개선방안에 관한 연구. 한국녹지환경학회지 4(3): 37-42.
- 신영철(1997) 이중양분선택형 질문 CVM을 이용한 한강 수질개선 편익측정. 자원환경경제연구 6(1): 171-192.
- 신영철(2004) 환경자원의 조건부가치 측정. 과주: 한국학술정보(주).
- 유진채, 김정은(2008) 일점오양분선택모형을 이용한 청주·청원지역의 수달서식지 보호의 비시장적 가치추정. 자원·경제연구 17(2): 349-379.
- 윤국병(1972) 남산공원 선인장 수목원 탐방기: 선인장류. 최신원에: 122(0): 45-50.
- 이연동(2007) 생태수목원 조성에 관한 연구: 금원산생태수목원을 중심으로. 진주산업대학교 대학원 석사학위논문.
- 이창기, 조윤미(2004) CVM을 이용한 체험관광의 가치평가. 관광연구저널 18(2): 217-232.
- 이해춘, 안경애(2008) CVM을 이용한 개인정보 유출의 손실가치 분석. 생산성논집 22(2): 1-24.
- 이해춘, 정현식, 김태영(2004) 3중양분선택·개방형 CVM을 이용한 수도권 대기질의 편익가치 자원. 환경경제연구 13(3): 387-415.
- 임연진, 배준규, 주진순, 이대섭(2008) 국립수목원 방문객의 방문경험에 따른 동기요인 및 만족도 분석: 최초방문객과 재방문객의 비교. 한국산림휴양학회지 12(2): 47-55.
- 채충락(2002) 수목원의 환경교육 기능에 관한 연구. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
- 한상열, 이민하, 유리화, 김재준(2007) 소백산국립공원의 자산가치 평가: Turnbull 분포무관모형의 적용. 한국산림휴양학회지 11(4): 37-45.
- 허성수, 김중현, 한광현, 신연동, 강지민(1999) 관광수목원 조성을 위한 식재수종의 선택과 배치 및 운영에 관한 연구. 한국조경학회지 26(4): 36-58.
- 홍성근, 김재현, 정수정, 김명수, 태유리(2010) 행정중심 복합도시 내 수목원의 경제적 가치 분석. 한국환경복원녹화기술학회지 12(1): 67-81.
- 황재복, 송석보, 이동창, 심경우(2001) 남부지방 수목원의 잡초식생의 특성. 한국잡초학회지 21(4): 314-319.
- Ciraicy-Wantrup, S. V.(1947) Capital returns from soil-conservation practices. Journal of Farm Economics 29: 1181-1196.
- Davis, R. K.(1963) The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods. Ph. D. Dissertation, Harvard University.
- Duffield, J. W. and D. A. Patterson(1991) Inference and optimal design for a welfare measure in dichotomous choice contingent valuation. Land Economics 67: 225-239.
- Hanemann, W. M.(1984) Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete responses. American Journal of Agricultural Economics 71(3): 1057-1061.
- Hidano Noboru, Kato, Takaaki(2008) Determining variability of willingness to pay for Japan's antiglobal-warming policies: a comparison of contingent valuation surveys. Environmental Economics & Policy Studies 9(4): 259-281.
- Johanson, P., B. Kristrom and K. G. Maler(1989) Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete response data: Comment. American Journal of Agricultural Economics 71: 1054-1055.
- Boyle, Kevin J., Richard C. Bishop, and Michael P. Welsh(1985) Starting point bias in contingent valuation bidding games. Land Economics 61(2): 188.
- Mitchell, Robert C. and Richard T. Carson(1981) An Experiment in Determining Willingness to Pay for National Water Quality Improve-

- ment, Resources for the Future, Draft Report to U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
38. Michael Ahlheim, Benchaphun Ekasinghb, Oliver Fröra, Jirawan Kit-chaicharoenb, Andreas Neefc, Chapika Sangkapituxb, and Nopasom Sinphurmsukskul(2010) Better than their reputation: enhancing the validity of contingent valuation mail survey results through citizen expert groups. *Journal of Environmental Planning & Management*: Mar 2010, 53(2): 163-182.
39. 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.

원 고 접 수 일: 2010년 10월 11일
 심 사 일: 2010년 12월 2일(1차)
 2010년 12월 13일(2차)
 계 재 확 정 일: 2010년 12월 13일
 3 인 의 명 심 사 필