

가상가치평가법을 이용한 대구수목원의 경제적 가치평가¹

강기래^{2*} · 이기철³ · 이현택³ · 유병로⁴ · 김동필⁵

A Study on Economic Value of Daegu Arboretum based on Contingent Valuation Methods¹

Kee-Rae Kang^{2*}, Kee-Cheol Lee³, Hyun-Taek Lee³, Byong-Ro Ryu⁴, Dong-Pil Kim⁵

요 약

수목원은 자연에서 생육하는 식물의 조사, 수집, 증식 보전을 통해 식물 종을 보전하고 식물 관련연구를 수행하며 식물을 일정한 야외나 실외 공간에 전시하여 국민들에게 식물에 대한 교육과 휴식공간을 제공하는 시설물이라고 정의하고 있다. 이러한 수목원의 비시장적인 가치를 추정하기 위해 CVM 기법을 이용하여 대구수목원의 경제적 가치를 추정하였다. 가치추정의 방법은 대상재의 설정, 지불수단의 결정, 지불의사 유도 방법 결정, 가상적 상황설정, 설문, 분석, 추정액 도출의 순서로 진행하였으며 대구광역시에서 운영하는 대구수목원의 비시장적인 환경의 가치를 현재의 통화액으로 추정하기 위해 수행 되었다. 가치 추정은 DBDC방식으로 진행 하였으며 분석의 방법은 도출된 추정치가 비교적 안정적으로 알려진 logit분포를 가정한 함수의 분포 형태별로 각각의 추정액을 도출 하였다. 통계적 적합성을 바탕으로 1인당 대구수목원을 방문하여 얻는 연간 휴양의 가치는 WTPmean 12,718원, WTP median 11,033원, WTPtruncated mean 11,468원으로 추정할 수 있었다. 이를 토대로 대구수목원이 제공하는 연간 환경의 가치는 약 160억 원에서 190억 원으로 추정 할 수 있다. 이러한 대구수목원의 환경에 대한 가치추정법은 그 연구 대상지나 대상 재화만 변경하여서 기타의 환경재 가치 추정에도 충분히 적용 가능할 것으로 판단한다.

주요어: 이중경계, 조건부가치측정법, 지불의사액, 금액적 가치추정, WTP평균값

ABSTRACT

An arboretum is defined as a collection of facilities that conserve plant species by surveying, collecting, and proliferating and preserving the plants in nature, perform diverse researches on plants and display the plants in exhibition spaces or outdoors as well as provide the public with educational programs and refreshment spaces according to the laws concerned. The public, however, recognizes the exhibition and education functions on plants of arboretum more importantly compared with the roles to survey, collect, and proliferate plants as regulated by the laws. In particular, arboretum plays a role to offer a pivotal educational place in urban area where the public can obtain an hands-on experience and understanding on a wide range of plant species and natural environment. The study aims to estimate the non market environmental values of Daegu Arboretum operated by Daegu Metropolitan City government by using the Contingent Valuation Methods (CVM), which

1 접수 2011년 4월 5일, 수정(1차: 2011년 9월 6일, 2차: 2011년 9월 17일), 게재확정 2011년 9월 18일

Received 5 April 2011; Revised(1st: 6 September 2011, 2nd: 17 September 2011); Accepted 18 September 2011

2 경북대학교 농업과학기술연구소 Institute of Agricultural Science and Technology, Kyungpook National Univ., Daegu(702-701)

3 경북대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University, Daegu(702-701)

4 한밭대학교 환경공학과 Dept. of Environmental Engineering, Hanbat National University, Daejeon(305-719)

5 부산대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Pusan National Univ., Miryang(627-706), Korea (kimdp@pusan.ac.kr)

* 교신저자 Corresponding author()

yields the current monetary estimates for the arboretum. The value estimation was undertaken by using the Double-Bound Dichotomous Choice (DBDC) method, and each estimated value was derived from respective functions based on a logit distribution known to include relatively stable estimates according to the shape of the distribution. Considering the statistical fitness test results, the author estimated the amounts of the Willingness To Pay (WTP) such as mean WTP of 12,718 KRW, median WTP of 11,033 KRW, and truncated mean WTP of 11,468 KRW, which represented the annual recreational values per a person visiting Daegu Arboretum respectively. The analysis showed that Daegu Arboretum created the annual environmental values which were estimated to be approximately 16 to 19 billion KRW. The study also has an implication that the valuation method for the environment of Daegu Arboretum may be effectively applied for estimating the values of other types of environmental goods by altering the locations or goods to be analyzed.

KEY WORDS: DBDC, CVM, WTP, MONETARY ESTIMATE, WTPmean

서론

식물은 인간이나 동물에게 생존의 기본이 되는 영양과 생육 환경을 제공해 주는 생태계의 가장 기초적 자원이다. 식물은 지구상에 먼저 출현하여 동물과 인간의 생육 환경을 제공해준 지구의 원주민이었다고 할 수 있다. 이러한 식물의 가장 기초적인 기능은 태양에너지의 저장과 공급으로 먹이 사슬을 유지시켜 생태계 유지의 기본적인 유기물을 공급하는 역할을 한다.

근래 들어 이러한 식물의 자원에 대한 소중함을 인식하고 외국에서는 16세기부터 수목원을 건설하여 식물자원을 수집(Collection), 전시(Display), 연구(Research), 교육(Education), 보전(Conservation) 등(In-cheon city, 2003)의 근대적 수목원의 개념을 가진 수목원을 운영해 왔으며 우리나라에서는 1907년 창경궁에 관상용 수목원을 최초로 조성하였고 1922년 흥릉, 1967년 관악수목원이 설립됨으로 현대적 의미의 수목원이 조성되기 시작 하였다.

수목원의 주요기능은 수집, 전시와 학술연구, 교육적 기능, 식물 중 보전의 기능, 레크리에이션 기능 등으로 크게 구분하고 있다. 수목원과 식물원의 명칭에 대한 차이는 수목원(樹木園)은 주로 목본류를 위주로 수집 전시 연구 하는 기능을 가진 장소이며 식물원(植物園)은 동물원(動物園)의 반대되는 개념으로 좀 더 넓은 의미의 초본 목본, 수생식물 난대 식물 등을 수집 전시 연구하는 기능을 가진 장소로 인식하고 있다.

하지만 우리가 인식하는 수목원에서 얻는 무형의 가치가 얼마정도 인지에 대한 문제는 개인이 느끼는 효용의 크기에 따라 다르게 나타날 것이다. 또한 개인이 인식하는 효용이라는 것이 시장에서 거래되지 않는 비시장재이기 때문에 화폐액으로 표현해 내기 힘들기 때문에 개인이 느끼는 효용

의 가치를 측정하기는 곤란한 문제가 있다.

이러한 효용의 가치를 측정하기 위한 다양한 방법들이 개발되어 왔으며 가장 널리 알려진 방법이 가상가치평가법(Contingent Valuation Methods: CVM)이다. 가상가치평가법은 실물의 가치를 추정하기 위해 시도되었던 여행비용법과 회피행위지출법 등의 단점을 보완하기 위해 개발된 기법이며, 미국 대법원에서 환경재의 가치를 추정하기 위한 방법으로 인정받은 기법이기 때문에 적절한 추정절차를 거친다면 추정액의 신뢰성을 담보할 수 있다고 본다.

우리는 인식하든 인식하지 않든지 환경 속에서 살아가고 있다. 환경의 크기는 미생물의 서식공간에서부터 우주를 아우르는 공간까지이다. 그리고 주어진 여건에 따라 내·외부적인 교류를 통해 순환하는 유기체라고 할 수 있다. 이러한 환경은 모든 생물체를 존재하게 하며 생존의 기본조건을 충족시켜 주는 가장 기초적인 단계라고 할 수 있다. 하지만 일반인들이 인식하는 환경의 가치는 언제나 존재하고 있기 때문에 그 소중함을 직접적으로 인식하기 힘든 부분이 있다.

이것은 환경재, 공공재 또는 비시장재의 특성상 화폐적 표현이 불가능하고 거래된 적이 없는 가치를 수치로 표현하는데 대한 서투름으로 인해 그 가치를 피상적으로 소중하게만 느끼고 있기 때문으로 판단된다. 하지만 이러한 공공재의 가치를 수치로 표현하고자 하는 아이디어들이 계량경제학자들 사이에서 시도 되어 왔으며 다양한 방법을 통해 화폐적 가치로 추정하고 있다.

본 연구는 대구수목원의 환경적 가치를 화폐단위로 추정하여 이용객들이 얻는 효용의 가치를 직접적으로 제시 하고자 하는 목적으로 수행 되었다. 그리고 이러한 공공재의 가치 추정 방법을 수목원에만 한정 할 것이 아니라 그 대상을 기타의 공공재에 적용 시킬 수 있는 가능성을 탐구해 보는

것이다. 공공재의 가치 측정 대상 영역은 기존의 습지, 도시공원, 자연휴양림, 국립공원, 문화재 뿐 만 아니라 국가나 지방자치 단체에서 시행하는 정책에 대한 효용의 크기를 측정하여 정책의 선호도와 편익을 추정하여 정책 수립의 기초적 자료로도 사용 될 수 있을 것이다.

이론적 탐구

1. 공공재의 가치추정법

시장에서 거래되지 않는 환경재, 공공재 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 공공재의 가치를 측정하는 방법을 문답을 통해서 추정 할 수 있다는 시리아시-완트럽(Ciriacy-Wantrup, 1947)의 논문이 최초로 알려져 있다. 하지만 이러한 방법은 널리 인정받지 못하다 1963년 데이비스(Davis)의 하버드대학교 박사학위 논문인 메인(Maine)주의 사냥터의 가치평가논문으로 새롭게 조명되기 시작 한다(Kang, 2009).

CVM가치추정 방식은 연구자에 따라 다양하게 전개 될 수 있지만 일반적으로 Hanemann의 전개방식을 많이 따르고 있다. 본 장의 수식은 Hanemann(1984), Haab and McConnell(2002), Lee(2003), Kang(2009) 등의 수식 전개를 인용하였다. 확률함수의 분포형태를 가정한 logit 모형과 probit 모형에 대한 수식의 설명은 Kopp *et al.*(1997)의 Determining The Value Of Non-Marketed Goods 249-264에 상세히 소개되어 있다.

공공재의 가치 추정은 양분 선택형 가상가치평가법(Dichotomous choice contingent valuation method)이며 이는 무작위로 제시된 금액A를 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.

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

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 가

능한 확정적인 부분 $V(j, y; s)$ 와 관측이 불가능한 확률적 부분 ϵ_j 로 구성된다.

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

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 0에서 무한대까지 포함하며, 중앙값(median)은 음(-)의 제시금액까지 포함하며(전체의 평균값과 같다), 절단된 평균(truncated mean)은 제시금액을 0에서 최대제시금액까지만 포함한다.

지불의사금액의 평균(WTPmean)을 기준으로 가치를 측정하는 방법은 식 3과 같다. WTP평균(mean)의 개념은 제시금액을 “0”에서 무한대까지 적분한 것이며 WTP전체평균(overall mean)의 수식은 $\int_0^{\infty} F_n dB - \int_{-\infty}^0 (1 - F_n) dB = -\frac{\alpha}{\beta}$ 로 추정할 수 있다. 함수분포의 가정에 따라 전체평균과 중앙값(median)은 같을 수도있고 차이가 있을 수도 있으며 본 연구에서는 WTP평균의 개념을 이용하였다. 이러한 중앙값과 평균값에 대한 학자들간의 논쟁은 Hanemann(1989)과 Johansson *et al.* (1989)의 의견차이가 있었지만 어느 분포를 가정하든지 연구대상재화의 성격과 연구자들의 선택의 문제라고 생각한다.

$$WTP_{mean} = \int_0^{\infty} [1 - G_{WTP}(B)] dB = \int_0^{\infty} F_{\eta}(\Delta\nu) dB = \frac{1}{\beta} \cdot \ln[1 + \exp(\alpha)] \tag{3}$$

지불의사금액의 중앙값(WTPmedian)은 지불의사금액의 평균이 무작위로 제시되는 금액 B원에 대하여 $\lim_{B \rightarrow 0} F_B < 1$ 일수도 있기 때문에 식 4와 같이 계산할 수 있다(Johansson *et al.*, 1989).

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

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.

$$WTP_{truncated} = \int_0^{Max.B} F_{\eta}(\Delta\nu) dB = \frac{1}{\beta} \cdot \ln \left[\frac{1 + \exp(\alpha)}{1 + \exp(\alpha + \beta \cdot Max.B)} \right] \tag{5}$$

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

2. 수목원에 대한 연구

우리나라 수목원의 역사는 네덜란드의 Leiden 수목원(1587)이나 영국의 Kew Gardens(1759)에 비해 그 역사가 매우 짧다. 우리나라 최초의 수목원은 1907년 창경궁에 관상용으로 수목원을 조성한 것이 그 시초라고 할 수 있다. 하지만 수집, 종 보전, 전시 등의 수목원의 기본적인 기능을 갖춘 수목원은 1922년에 개원한 홍릉 수목원이며 현대적 개념의 수목원은 1967년 개원한 서울대학교 관악 수목원으로 알려져 있다. 이후 민간 수목원과 각 지방자치단체, 학교 등에서 다양한 규모의 수목원을 개원하여 그 목적에 따른 운용을 하고 있다.

수목원에 관련되어진 연구는 국회전자도서관 기준으로 약 400여건이 되고 있다. 1960년대부터 시작되어진 연구는 식물 종에 대한 연구와 외국의 수목원에 대한 소개 등으로 시작되어 시간이 흐름에 따라 수목원의 배치, 이용, 수목원의 기능 등에 관한 연구들이 진행되고 있다.

Yim and Cho(1977)은 홍릉 수목원의 수종에 대한 개화기간에 대한 연구에서 1968년에서 1975년 사이에 식재된 389종의 개화기 조사에서 개체 당 평균개화기간은 10-20일이 가장 많은 것으로 조사 되었으나 종에 따라 그 변동 폭이 크며 개화기간이 100일 이상이 되는 수종은 조록싸리, 늦싸리, 일본 조팝나무임을 연구 하였다. Ra(1999)는 대구시 쓰레기 매립지에 조성한 대구수목원의 비오톱 구조분석에 대한 연구에서 자연지형과 쓰레기 매립지에 대한 지형을 구분하여 비오톱 유형을 조사 하였다. 그리고 산림지역은 생태 보전 공간으로 개발하여 자연학습 관찰원으로 조성하고 쓰레기 매립지역은 각종 원지 조성과 동적 활동 시설 공간으로 활용할 것을 제안 하였다.

Bae et al.(2000)은 천리포수목원 답섬의 상록활엽수림 복원 모니터링에 대한 연구에서 천리포 수목원 답섬의 활엽수는 북방한계를 벗어난 다수의 활엽수들이 왕성한 성장을 하고 있으며 이들 수목 중 참나무과 식물과 후박나무, 참식나무, 녹나무, 생달나무 등은 복원 계획 시 적극적으로 도입할 수종으로 판단하였으며 생육이 활발한 수종, 그리고 난온대림의 색생구조에 적합한 수종을 도입하는 것이 필요하다고 하였다. Kim et al.(2002)은 완도난대림수목원지역 붉가시나무림의 군락구조를 파악하기 위한 연구에서 29개의 조사구를 설치하고 군락에 따른 군집분석을 실시하여 4개

의 군집으로 분류 하였다. 분류된 군집은 붉가시 군락, 붉가시-동백 군락, 붉가시-개서어나무군락, 붉가시-졸참나무군락 등으로 분류 하였으며 인위적인 간섭이 없다면 교목층에서는 붉가시나무가 우점종으로서 그 세력을 유지하고 아교목 층에서는 동백나무가 우점종이 될 것으로 조사 하였다.

Cho et al.(2003)은 인천광역시 수목원 조성 기본계획에서 수목원의 조성목표를 “인천자생식물과 도시녹화식물 전시를 중심 테마로 한 도시민 여가, 휴양, 교육공간의 인천 수목원”으로 설정하였으며 이를 위한 전시공간은 ① 도시 녹화식물원지구, ② 희귀자생, 비교식물원지구, ③ 테마 식물원지구로 구분하여 전시공간별 세부 계획을 수립하였다. Baeg et al.(2003)은 충남 금강수목원의 이용실태와 활성화 방안에 대한 연구에서 충남수목원을 활성화하기 위한 방안으로 ① 독립된 수목원 전담부서 및 전문가 배치 ② 마스터 플랜을 통한 장기발전방안 수립 ③ 지리적 특성을 이용한 전문식물원 조성 ④ 자연학습을 위한 교육 프로그램 개발 ⑤ 식물종 보존을 위한 관리대책 ⑥ 계절별 다양한 이벤트 개최 ⑦ 적절한 편의 시설의 완비 등으로 연구 하였다.

You and Jung(2005)은 충청북도 미동산수목원 내의 자생 초본군락구조 조사 및 관리방안에 대한 연구에서 23과 51속 50종 10번종 등 총 60종류를 관찰 하였다. 자생초본군락에 대한 관리방안은 수목원 관리측면에서는 불필요한 교잡종 발생을 억제하기 위한 특정지역의 초본종은 제거해야 하며 초화류 관리의 측면에서는 관상 가치가 높은 별개미취 등의 식재 지역에서의 초본류 제거와 관리, 귀화식물의 제거 등이 필요한 것으로 연구 하였다. Kang et al.(2009)은 수목원과 자연휴양림, 국립공원, 도시공원, 놀이공원, 펜션/리조트 간의 경쟁 및 이미지의 Positioning에 대한 설문 조사에서 수목원은 자연성이 상대적으로 높아 체험 및 관찰활동과 자연보전기능 수행에 적합하며 수목원만의 독특한 산림휴양 문화 설정을 통한 경쟁력 향상과 효율성 제고 방안이 필요하다고 연구 하였다. Hong et al.(2010)은 국립 수목원 이용자들을 대상으로 한 지각된 가치, 만족과 재방문 의도의 설문 조사를 통하여 수목원의 이용가치는 만족도에 영향을 미치고 있으며 수목원의 이용 만족은 재방문에 영향을 미치는 것으로 연구 하였다. 또한 ‘감성적 가치’, ‘돈에 비한 가치’, ‘새로움에 대한 가치’의 순서로 만족도에 영향을 미치고 있기 때문에 수목원의 효율적인 관리를 위해서는 가치의 구성개념, 만족, 재방문의도의 순으로 운영전략을 수립하는 것이 유리 하다고 연구하였다.

Hong et al.(2010)은 Choice Experiments(CE)기법을 이용하여 행정중심복합도시에 건설될 예정인 수목원의 가치에 대한 추정연구를 하였다. 이 연구에서 이용예정자들은 습식식물원이 있을 경우 1,330원을, 숲 속 산책로가 있으면 1,507원의 입장료를 더 낼 의사가 있음을 연구하였다.

우리나라 수목원에 대한 연구는 수목이나 이용객, 운영방안 등 단편적인 연구가 많은 부분을 차지하고 있으며 2000년대 들어서면서 수목원의 중요도, 기능별 지표, 조성경향, 여류 군집에 대한 연구 등 수목원에 대한 접근이 다양해지고 있다. 접근분야도 생태, 식물, 동물상 등의 학문이 적용되고 있지만 수목원에 대한 식물, 비식물 가치에 대한 경제적인 접근은 아직 부족한 실정이다.

3. CVM에 대한 연구

비 시장재의 가치 측정에 대한 최초의 논문은 시리아시와 완트럽이 그 시초로 알려져 있다. 이러한 비 시장재의 가치 추정에 대한 아이디어는 입찰 게임을 이용한 Davis의 하버드대학교 박사학위 논문인 메인(Maine)주의 사냥터 가치를 평가하기 위한 논문으로 새롭게 조명되기 시작 한다. 특히 휴양지, 자연경관, 멸종 위기 동 식물의 가치, 역사적 가치물의 측정, 정부의 정책으로 얻게 될 효용 등 거의 모든 비시장재의 가치추정을 위한 도구로 사용되었다(Kang, 2010).

이러한 비 시장재의 가치 추정법이 실제 시장에서 인정받은 계기는 엑손-발데즈(Exxon-Valdez)호 사건이다. 알래스카 해안 원유 오염을 일으킨 엑손사에 대한 보상액의 산정을 NOAA에서 위원단을 구성하여 CVM을 이용한 비 이용가치의 산정에 대한 타당성검토를 의뢰하였다. 미국국립해양대기관리국(NOAA)에서 CVM방법이 엑손사에 청구할 보상금액을 측정하는데 타당한지의 여부를 노벨 경제학상 수상자인 K. Arrow와 R. Solow 이 외에 4명의 경제학자들로 구성된 6명의 위원회를 구성하였고, 엑손사에서는 MIT 공대의 경제학자인 D. McFadden, P. Diamond, J. Hausman 등에게 의뢰해 CVM의 비이론성을 증명해 줄 것을 요구하였다. 결국 CVM방법을 인정하게 되고 그 적용 방법에 대한 가이드라인인 NOAA PANEL의 가이드라인을 제시하게 된다(Kang, 2010) 이 위원단은 CVM은 적절한 가이드라인을 적용하면 비이용가치를 측정하기 위한 적절한 수단이라는 결론을 내렸다. 이러한 결론은 미국의 대법원에서도 인정되어 엑손사에 환경복구 비용으로 11억 5000만 달러를 부담하도록 법원에서 판결했다. 이사건 이후 CVM은 공공재의 가치 추정을 위한 적용방법으로 광범위하게 적용되었다.

CVM에 대한 외국의 연구는 Kevin *et al.*(1985)은 최초 제시되는 금액에 영향을 받는 출발점편의(Starting Point Bias)에 대한 연구에서 위스콘신(Wisconsin)강변의 경관을 유지하기 위해 제시되는 금액에 대한 수용 거부의 응답과 그 강변에서 사슴사냥을 하기 위해 지불하는 사냥권의 가치 측정에 대한 연구에서 최초로 제시된 금액이 이중 양분선택시 최종 입찰가에 유의한 영향을 미침을 연구하였다. 이러

한 연구는 Mitchell and Carson(1981)의 연구에서처럼 최초 제시액이 첫 번째와 두 번째 응답에 영향을 미치는 것과 같은 결과를 도출하였다.

측정방법론에 대한 주요 연구는 Hanemann(1984)과 Cameron and James(1987), 그리고 McConnell(1990) 등이 있다. Hanemann(1984)은 WTP를 추정하는데 양분선택의 정보로 Hicks적(Hicksian)후생가치를 적용한 효용함수를 도출하였다. 이 방법은 이후 가장 널리 사용되는 방법이기도 하다. Cameron and James(1987)는 WTP함수모형의 구축으로 지불의사함수 차이 모형을 설정하였다. 이 두 가지 접근법에 대해 McConnell(1990)은 어느 방법을 선택 하던지 연구자의 선택의 문제라고 하였다. SCI급 논문에 발표되는 CVM가치추정의 방법론은 대부분 Hanemann의 접근법인 효용격차모형을 적용하고 있으며 국내의 연구도 Hanemann이 제시한 접근법(Hanemann's approach)을 적용한 논문들이 많은 부분을 차지하고 있다(Kang, 2009).

국내의 CVM에 대한 연구는 시장에서 거래되지 않는 국가나 공공이 이용하는 환경에 대한 가치를 높게 인식하면서부터 금액적인 추정치를 도출하기 위한 방법으로 도입되어 적용되고 있다. 외국의 경우와 같이 초기의 환경이나 공원에 대한 가치추정에서 문화, 교통의 편의성, 정책 등 다양한 분야로 그 적용 범위를 넓혀가고 있다.

편의(bias)에 대한 연구는 Kim *et al.*(1999)과 Yeo *et al.*(2007)의 연구가 있다. 이 두 연구는 실제 지불액과 지불의사액 간의 차이가 어느 정도인지를 연구하였으며 실제 지불의사보다 가상의 지불의사가 높게 도출됨을 알 수 있었다. Pyo and Chae(2005)은 안면도 갯벌의 생태 관광을 통한 경제적 가치를 추정하는 연구를 수행 하였다. Shim(2008)은 학교 공원화 사업을 통하여 얻는 효용의 가치에 대한 연구를, Sung(2000)는 도심지 근린생활공원의 가치에 대한 연구를 수행 하였다.

Park(2007)은 자연휴양림의 휴양가치측정에 대한 연구에서 수도권외의 자연보전권역 내의 9개 자연휴양림에 대한 휴양가치 측정을 사용가치와 비사용 가치로 구분하여 일반적으로 많이 사용하지 않는 Cameron식 접근방식으로 휴양가치를 측정하였다. 추정된 휴양가치는 1인당 평균지불의사금액 비사용가치 26,996원, 사용가치 32,985원으로 추정하였다.

국외의 경우 1980년대 들어 탐색적인 연구를 거쳐 1990년대, 2000년대에 CVM에 대한 연구가 활발히 적용되었으며 우리나라는 1990년대 말부터 환경 경제학과 계량 경제학을 중심으로 시작되어 2000년대 들어서는 관광학, 임학, 조경학, 행정학, 의학 등 거의 모든 분야에서 공공재의 가치를 추정하기 위한 방법으로 적용 되고 있다.

연구범위와 방법

시장에서 거래 되지 않는 공공재의 가치를 추정하기 위한 연구 대상지는 대구수목원으로 정하였다. 대구수목원은 장기간 방치되어 있던 쓰레기 매립장을 전국 최초로 수목원으로 조성하였다. 이러한 방치된 매립지의 토지 이용은 토지의 가치를 상승시키는 동시에 자연생태환경을 복원하고 시민들에게 자연탐구와 식물 학습 공간을 제공하는데 있어서 그 가치가 매우 높다고 할 수 있다. 대구수목원의 면적은 약 24만 m²이며 초본과 목본 약 1,750종 350,000개체를 보유하고 있으며 방문객들에게 무료로 개방하고 있다. 연평균 이용객은 2005년도에 약 110만 여 명이 방문 하였고 2009년에는 190여 만 명이 방문하여 이용객이 급증 하고 있다.

대구수목원을 방문 하면서 얻는 효용의 가치를 측정하기 위한 도구는 가상가치평가법(Contingent Valuation Methods)으로 불리는 CVM을 이용 하였다. CVM을 적용하기 위해 1. 가치 추정 대상재의 설정, 2. 지불수단의 결정, 3. 지불의사 유도 방법 결정, 4. 가상적 상황설정, 5. 설문, 분석, 6. 추정액 도출의 순서로 이루어진다. 1. 가치추정대상지는 대구수목원으로 정하였다. 2. 지불수단은 측정하고자 하는 대상 재화의 가치를 입장료로 할 것인지, 보존기금으로 할 것인지에 대한 판단이며 3. 지불유도 방법은 지불수단을 어떠한 방식으로 유도 할 것인지에 대한 판단이다. 예를 들어 수목원의 보전을 위한 회사액의 형태를 입장료, 세금으로 할 것인지, 보존기금으로 할 것인지에 대한 판단이다. 4. 가상적 상황 설정이란 응답자에게 제시하는 가상의 시나리오를 말한다. 이런 형태는 “대구수목원의 내 외부 사정으로 더 이상 운영하지 못할 경우 응답자께서는 순수하게 대구수

목원의 유지를 위해 얼마의 기금을 회사 할 수 있습니까?”라는 질문을 하게 되며 그 질문 후에는 회사한 금액만큼 자신의 소비액이 줄어든다는 것을 인지시키도록 한다.

이상과 같이 NOAA PANEL의 권고 사항에 따른 순서로 설문지를 작성하여 설문 조사하고 분석 한다. 본 연구에서는 대구수목원의 지불 수단을 보존기금으로 하였다. 그리고 가상시나리오에 대구수목원을 보전하기 위해 얼마 정도의 기금을 회사 할 수 있는지를 “예”, 또는 “아니오”의 양분선택으로 측정하였다. 지불 수단은 현재 통용되는 화폐를 이용하였으며 적절한 제시 금액을 위한 예비 설문은 2010년 4월과 5월에 대구수목원을 방문하는 이용객 30명에게 open형의 금액을 기입하게 한 후 그 평균금액 약6,500원을 기준으로 하여 총 7단계의 제시 금액을 설정 하였다. 제시금액은 1,000원, 2,000원, 5,000원, 7,000원, 10,000원, 20,000원, 30,000원 으로 대구수목원 방문객에게 무작위로 금액을 제시하여 그 수용, 거부의 응답을 수집하여 확률 효용이론에 의거한 수목원의 공공적 가치를 추정 하였다. 응답 방식은 많은 연구자들이 적용하고 있는 이중경계 양분선택(Double Bound Dichotomous Choice: DBDC) 방식을 이용하였다.

수목원의 공공적 가치를 측정하기 위한 연구의 범위는 대구광역시에서 운영하는 대구수목원으로 정하였으며 가치측정을 위한 제시액은 예비설문 결과를 기초로 7단계로 산정하였다. 제시금액을 위한 예비 조사는 2010년 4월과 5월에, 예비설문은 5월에 실시하여 설문지의 수정과 보완을 거쳐 본 설문은 2010년 5월부터 10월 까지 약 6개월 간 대구수목원 방문객을 대상으로 실시하였다. 수집된 설문지는 501부 이다. 표본의 추출은 선택추출과 무작위 추출이 있다. 본 연구에서는 대구수목원의 “이용가치”를 추정하고자 수목원 방문객 중 무작위 대면 설문 조사하였다.

Table 1. General Facts on Subject Place Surveyed

Categories	Contents	Remarks
Name of Place	Daegu Arboretum	
Location	100 Seosangil Dalseogu Daegu City	
Area Size	244,630m ²	
Opening Date	May 5, 2002	Construction work began on February 24, 1998
Herbage	Approximately 1,300 species with 270,000 plants	As of the end of 2006
Arbor	Approximately 450 species with 80,000 plants	As of the end of 2006
Facilities	21 Thematic Halls and Forest Culture Exhibition Hall	
Number of Annual Visitors	2005	1,166,082
	2006	1,236,038
	2007	1,544,064
	2008	1,768,995
	2009	1,949,494
Total	Annual average visitors for recent five years: 1,532,935	

대구수목원의 보전을 위한 기금의 제공 의사를 결정하는 응답자의 특성을 고찰하기 위해 수목원의 환경에 대한 교육의 기여 정도, 응답자의 교육수준, 응답자의 소득, 수목원의 환경보존 여부 등으로 관찰 하였다. 이 외에 대구수목원의 이용에 관한 일반적인 특성인 성별, 이용횟수, 방문비용, 연령, 소득 등에 대한 설문을 실시하였다. 이상의 변수들을 이용하여 이용객의 일반적 이용행태와 수목원 보전기금 제시액의 수용, 거부를 결정하는 예측 불가능한 변수를 관측하였다. 설문 방식은 첫째 제시금액에서 “예” 또는 “아니오”의 응답을 할 경우 제시액을 2배 또는 1/2만큼 올리거나 내린 후 한 번 더 질문하는 DBDC방식을 이용하였다. DBDC방식은 응답이 “예”, 또는 “아니오”의 응답이 한번 있는 단일경계양분선택법(Single Bound Dichotomous Choice: SBDC)에 비해 두 번의 응답을 할 수 있기 때문에 응답자는 선택의 폭을 넓게 할 수 있고 연구자는 조사를 좀 더 효율적으로 통계처리를 할 수 있는 장점이 있다. 하지만 이러한 DBDC방식은 SBDC에 비해 통계적 처리의 복잡함이 있다. SBDC의 확률 모형함수의 처리는 이분형 로지스틱 분석을 통하여 처리 할 수 있으나 DBDC방식은 4개의 결과치가 관찰되기 때문에 별도의 프로그램을 짜서 처리해야 하는 불편한 점이 있으며 본 연구의 통계처리는 프로그램의 유연성이 탁월한 STATA 10.0(stataCorp. LP, 2007)을 이용하여 추출하였다.

결과 및 고찰

1. 대구수목원 방문객의 일반적 특성

대구수목원은 대구시에서 운영하고 있으며 수목원을 무료로 개방하고 있다. 방문객의 일반적 특성은 Table 2와 같다. 대구수목원을 이용하는 이용객들은 대구수목원의 인근에 거주하는 이용객이 많은 분포를 보이고 있는 것으로 나타났다. 대구수목원 주위로 대단위 아파트 단지가 조성되어서 인근의 주민들이 산책과 운동을 겸해서 많이 방문하고 있다. 이는 이용횟수와 이동시간을 통하여 유추해 볼 수 있다. 5회 이상의 방문 빈도를 보인 응답자의 비중이 34.7%로 가장 높은 빈도를 보이고 있으며 방문에 소요된 시간 또한 1시간 이내의 방문객이 65.7%를 차지하고 있다.

수목원 방문에 소요된 비용은 5,000원 이하의 비율이 38.8%의 비중을 보이고 있으며 20,000원 이상의 비용을 소비한 이용객은 32.5%의 비율을 보이고 있다. 방문객의 연령은 20대, 30대, 40대가 비슷한 비율을 보이고 있다. 대구수목원 방문자들은 단체 방문 보다는 개별 방문 비율이 높은 것으로 나타났으며 직업은 학생과 회사원의 비율이 가장 높았다. 수목원을 유지하기 위한 기금을 어디서 조달해야 하는지에 대한 질문에서 국가가 운영비용을 부담하여야 한다고 판단한 응답자는 26.7%, 수목원이 위치한 지방자치 단체에서 부담하여야 한다고 판단한 응답자는 35.5%, 수목원 이용자들의 입장료로 운영비용을 부담하여야 한다

Table 2. General Characteristics of Visitors to Daegu Arboretum

Categories				Categories			
		Frequencies	Percents			Frequencies	Percents
Number of Visits	Once	142	28.3	Types of Visit	Group	64	12.8
	Twice	71	14.2		Individual	437	87.2
	3 times	68	13.6	Age	10s	33	6.6
	4 times	46	9.2		20s	213	42.5
	5 or more	174	34.7		30s	139	27.7
Necessary Time	Within 1 hour	329	65.7		40s	82	16.4
	Within 2 hours	133	26.5		50s	34	6.8
	Within 3 hours	30	6.0	Occupation	Employee	158	31.5
	Within 4 hours	4	0.8		Public servant	28	5.6
	4 or more hours	5	1.0		Self employed	38	7.6
Necessary Costs (KRW)	Less than 3,000	121	24.2		Student	148	29.5
	Less than 5,000	73	14.6		Housewife	82	16.4
	Less than 10,000	13	2.6	Others	47	9.4	
	Less than 15,000	113	22.6	Types of Preservation Funding Sources	Central gov't	134	26.7
	Less than 20,000	18	3.6		Local gov't	178	35.5
More than 20,000	163	32.5	Arboretum Visitors		103	20.6	
Marriage	Married	243	48.5		General Tax	55	11.0
	Unmarried	258	51.5	Donation	31	6.2	
Total: 501 (100%)							

고 판단한 이용자는 20.6%로 나타났으며 일반세금과 기부금으로 운영비용을 충당하여야 한다고 판단한 응답자는 비교적 낮은 비율을 보이고 있다.

대구수목원은 주로 대구 지역 학생들의 산림과 환경에 대한 교육의 장소, 인근 시민들에게는 산책과 운동의 장소로 많이 이용되고 있다. 쓰레기 매립지라는 부정적인 인식을 환경과 식물에 대한 교육의 장소로 탈바꿈 시켜 시민들에게 무료로 개방하고 있다. 이러한 도시 공간에서의 수목원은 녹지의 공급 측면 이외에 평소 접할 수 없는 식물에 대한 교육과 종의 보전, 그리고 더 나아가 환경의 보전에 대한 인식을 제고 하는데 소중한 자산이라고 생각된다.

2. 대구수목원의 지불의사액 추정

대구수목원의 경제적 가치추정을 위한 제시액은 예비설문 결과를 기초로 7단계의 금액을 무작위로 제시하여 이용자가 인지하는 수목원의 경제적인 가치를 추정하였다. 수집된 설문에 대한 분석은 수목원의 가치를 추정하기 위한 모수의 추출을 위한 회귀분석을 실시하였다.

대구수목원의 공익적 환경가치를 추정하기 위한 방법은 일반적으로 많이 알려진 안정적인 추정치를 도출할 수 있다고 제안되는 DBDC의 logit 방법을 이용하여 추정 금액을 도출하였다. DBDC의 응답은 "Y-Y", "Y-N", "N-Y", "N-N"의 네가지 응답이 있을 수 있으며 응답의 결과는 Table 3에 제시되어 있다.

전체 응답자수는 501명이며 1,000원에서 30,000원 까지 비슷한 비율의 응답지를 배포 하였다. 그 결과 첫째 응답과 둘째 응답에서 모두 "예"의 응답을 보인 비율은 91명이며 첫째 응답에서 "예", 둘째 응답에서 "아니오"의 응답은 95명으로 비슷한 비율을 보이고 있다. 첫째응답과 둘째 응답 모두 보전기금을 제공할 의사가 없는 응답자는 154명이며 첫째 응답에서는 "아니오" 둘째 응답에서는 "예"의 응답은 161명으로 역시 비슷한 비율을 보이고 있다. 이는 첫째 응답에 따른 두 번째의 응답이 영향을 받는 닛내림효과가 거의 없음을 알 수 있다.

제시 금액에 대한 "예", 또는 "아니오"의 응답을 결정하는 응답자의 개인적 특성 변수는 대구수목원의 환경에 대한 교육 기여 정도(environedu), 응답자의 교육 수준(edu), 응답자의 가구당 월소득(income), 대구수목원의 환경보전 여부(environ)등의 5개 변수를 이용하였다. 이들 변수를 이용하여 α 와 β 를 도출하여 확률함수의 적분면적인 평균값(WTPmean), 중앙값(WTPmedian), 절단된 평균값(WTPtruncated)에 투입하여 그 가치를 추정 하였다. 각각의 변수의 평균점수는 Table 4에 정리 하였다.

대구수목원의 이용자들이 인식하는 수목원의 환경에 대한 교육적인 측면의 기여도에 대한 인식의 평균은 3.8123으로 비교적 높은 기여도를 느끼고 있음을 알 수 있다. 이는 대구수목원은 입장료가 없으며 주택지 인근에 위치하여 도심 속에서 자연성을 체험 할 수 있으며 여러 가지 자연생태 교육 프로그램을 운영하기 때문으로 판단된다. 이는 대구수

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

Offered Prices(KRW)	Types of Responses	Observations	Rates(%)	Offered Prices(KRW)	Types of Responses	Observations	Rates(%)
1,000	Y-Y	28	5.6	10,000	Y-Y	12	2.4
	Y-N	20	4.0		Y-N	12	2.4
	N-Y	14	2.8		N-Y	21	4.2
	N-N	6	1.2		N-N	27	5.4
2,000	Y-Y	15	3.0	20,000	Y-Y	10	2.0
	Y-N	16	3.2		Y-N	9	1.8
	N-Y	25	5.0		N-Y	20	4.0
	N-N	13	2.6		N-N	35	7.0
5,000	Y-Y	12	2.4	30,000	Y-Y	7	1.4
	Y-N	12	2.4		Y-N	12	2.4
	N-Y	27	5.4		N-Y	23	4.6
	N-N	21	4.2		N-N	31	6.2
7,000	Y-Y	7	1.4	Total Number	Y-Y	91	18.2
	Y-N	14	2.8		Y-N	95	19.0
	N-Y	24	4.8		N-Y	154	30.7
	N-N	28	5.6		N-N	161	32.1

Total Number of Observations: 501 (100%)

Table 4. Definitions of Variables that Affect the Responses

Variables	Definitions	Observations	Mean Values
environedu	A contribution of education in the environment provided by Daegu Arboretum (Likert scale of 1 to 5)	501	3.8123
edu	Respondents' educational levels (five levels from middle school to university)	501	3.3253
income	Respondents' household incomes (seven levels from 1 to 7 million KRW)	501	3.4750
environ	Environmental preservation efforts by Daegu Arboretum (Likert scale of 1 to 5)	501	3.8203

목원내의 환경보전이 잘되고 있다고 느끼는 이용객이 가장 높은 비율을 보이고 있으며 이로 인한 자녀들에게 환경에 대한 교육의 측면에서도 높은 기여를 하고 있다고 판단하는 이용객이 많기 때문이다.

대구수목원을 보전하기 위한 기금에 대한 응답을 결정하는 변수의 유의성을 살펴보면 가구당 소득이 높을수록 “예”의 응답이 높아짐을 알 수 있다. 기금제시액(bid)의 추정계수는 음(-)의 기호를 가져 제시액이 높아질수록 유의한 수준으로 “예”의 응답이 낮아짐을 알 수 있다. 또한 대구수목원의 환경보전이 잘 되고 있다고 느낄수록 “예”의 응답 확률이 낮아짐을 알 수 있다. 이는 대구수목원의 환경이 잘 보전 되고 있다고 느낄수록 동일한 자금을 다른 공공재의 보전에 사용해야 한다는 의식이 작용하기 때문으로 판단하였다. 그리고 응답자가 인지하는 대구수목원의 환경에 대한 교육의 정도와 응답자의 교육 수준은 유의확률을 만족시키지 못하는 것으로 나타났다.

모수추정치가 주어졌을 경우에 관측될 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(Roh, 2001). 본 연구에서의 로그우도는 1,736으로 모형의 적합성을 통계적으로 검증해 주고 있다.

주어진 계수들을 투입하여 Johansson(1989)이 제시한 수식으로 자연휴양림의 휴양가치를 추정하여 Table 5에 정리하였다. 함수의 형태는 DBDC방식으로 로지스틱 분포를 가정한 logit모형으로 계산하였다. Kang(2010)의 연구에 의하면 DBDC의 logit모형에서 추정액이 상대적 안정성(Relative stability)을 보이는 것으로 연구하였다. α 의 추정액은 STATA 다중회귀분석 계수와 변수의 획득평균을 곱하고 상수값(const)을 합한 금액이며 β 값은 제시액의 (-)상수값(const)를 사용한다. 소숫점 4자리 반올림과 원단위 반올림을 하였다. 자료의 코딩은 통계적 효율성을 위하여 /1000으로 입력 하였기 때문에 최종 추정된 금액에 1,000원을 곱하여 주어야 한다. 추정된 모형식을 통하여 도출된 α 와 β 를 이용하여 대구수목원의 보전을 통해 방문

Table 5. Estimated Public Values Obtained by Preserving Daegu Arboretum

Categories	Estimated coefficient	S.E	t statistic	Significance probabilities
environedu	0.2783	0.1312	2.12	0.034
edu	-0.0644	0.0865	-0.74	0.456
income	0.1331	0.0541	2.46	0.014
environ	-0.2737	0.1168	-2.34	0.019
constant term	0.6037	0.3009	1	0.315
bid(β)	-0.1286			
sum(α)	1.4188		-	
WTPmean (KRW)	12,718	$-(1/\beta) * \ln [1 + \exp(\alpha)]$		
WTP median (KRW)	11,033	$-(\alpha/\beta)$		
WTPtruncated mean (KRW)	11,468	$-(1/\beta) * \ln \{1 + \exp(\alpha)\} / (1 + \exp(\alpha + \beta * \max.B))$ max.B=30 (thousand KRW)		
-2LL			1736	
Wald chi2			12.93	

Table 6. Estimated Annual Public Environmental Values Created in Daegu Arboretum

Categories	Public Environmental Values per capita (KRW)	Number of Annual Visitors (persons)	Annual Public Environmental Values of Daegu Arboretum (KRW)
WTPmean	12,718	1,532,935	19,496,374,964
WTP median	11,033	1,532,935	16,913,104,537
WTPtruncated mean	11,468	1,532,935	17,579,944,784

객 1인이 얻게 되는 연간 공익적 환경가치를 추정 할 수 있다. 추정된 가치는 함수의 적분형태에 따라 평균값(mean), 중앙값(median), 절단된 평균값(truncated)을 추정해 낼 수 있다.

이상과 같은 계수를 이용하여 1인당 연간 대구수목원을 방문하여 얻는 휴양의 가치는 WTPmean 12,718원, WTP median 11,033원, WTPtruncated mean 11,468원으로 추정할 수 있다. 도출된 1인당 연간 수목원의 공익적 환경 가치를 토대로 대구수목원에서 제공하는 연간 공익적 환경의 가치를 추산하면 Table 6과 같다.

2005년부터 2009년 까지 5개년 평균 대구수목원 연간 이용객은 1,532,935명이며 이를 일인당 연간 공익적 환경의 가치를 적용하면 대구수목원이 방문객에게 제공하는 연간 공익적 환경의 가치를 추정할 수 있다. 대구수목원에서 제공하는 연간 환경의 가치는 WTPmean 19,496,374,964원이며 WTPmedian 16,913,104,537원, WTP truncated mean 17,579,944,784원으로 추정 할 수 있다.

함수의 분포 형태를 보면 WTP mean은 함수 분포 면적의 전체 부분을 계산하였기 때문에 가장 높은 추정치를 보이고 있으며 WTP truncated mean은 최고 제시액에서 절단하여 그 이전의 부분만 계산하기 때문에 WTPmean 추정치 보다 적게 도출 되고 있다. WTP median은 추정 함수의 위치의 중앙값을 기준으로 추정하여 도출하기 때문에 각각의 추정치 마다 약간의 금액적인 오차가 있을 수 있다. 이는 McConnell(1990)의 지적처럼 어떠한 방법을 선택 하는지에 대하여는 옳고 그름의 문제가 아니라 연구자의 선택의 문제라고 하였다. 본 연구에서는 Kang(2010)의 연구에서 주장한 것처럼 가장 안정적인 추정치를 도출 할 수 있는 DBDC방식의 logit 방법을 적용하여 대구수목원의 비 시장적인 공공재의 가치를 추정 하였다.

5. 토론 및 제언

“수목원 조성 및 진흥에 관한 법률”에 의한 수목원의 정의는 자연에서 생육하는 식물의 조사, 수집, 증식 보전을 통해 식물 종을 보전하고 식물 관련연구를 수행하며 식물을 일정한 야외나 실외 공간에 전시하여 국민들에게 식물에 대한 교육과 휴식공간을 제공하는 시설물이라고 정의 하고

있다. 하지만 일반인들이 인식하고 있는 수목원의 역할은 이러한 법률에 정의된 조사, 수집, 증식의 기능보다는 전시와 식물에 대한 교육의 기능이 더 높다고 할 수 있다. 특히 도심 생활 속에서 식물 종과 자연환경에 대한 교육을 체험적으로 진행할 수 있는 소중한 환경의 교육장소라고 할 수 있다. 본 연구는 CVM기법을 이용하여 대구광역시에서 운영하는 대구수목원의 비시장적인 환경의 가치를 현재의 통화액으로 추정하기 위해 수행 되었다. 또한 이러한 CVM 추정법을 기타의 공공재 가치 추정에 적용할 수 있는지에 대한 가능성을 탐색하기 위한 선행적 연구의 하나로 수행되었으며 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 공공재의 가치를 추정하기 위한 연구 대상지는 대구광역시에 소재하는 대구수목원으로 선정하였으며 가치 추정도구는 CVM을 이용하였다. 설문설계의 설계는 NOAA PANEL의 권고사항을 충실히 이행하여 적성 하였으며 2010년 5월부터 6개월에 걸친 현장 조사를 통하여 501부를 수집하여 분석에 이용 하였다.

둘째, 대구수목원의 이용객의 일반적 특성은 인근에 거주하는 이용객이 많은 분포를 보이고 있는 것으로 나타났다. 대구수목원은 무료로 개방하고 있으며 주위로 대단위 아파트 단지가 조성되어서 인근의 주민들이 산책과 운동을 겸해서 많이 방문하고 있다. 또한 5회 이상의 방문 빈도를 보인 응답자의 비중이 34.7%로 가장 높은 빈도를 보이고 있으며 방문에 소요된 시간 또한 1시간 이내의 방문객이 65.7%를 차지하고 있다. 수목원 방문에 소요된 비용은 5,000원 이하의 비율이 38.8%의 비중을 보이고 있으며 20,000원 이상의 비용을 소비한 이용객은 32.5%의 비율을 보이고 있다. 방문객의 연령은 20대, 30대, 40대가 비슷한 비율을 보이고 있다.

셋째, 방문객들이 인식하는 수목원을 유지하기 위한 기금 조달처와 방식에 대한 질문에서 국가가 운영비용을 부담하여야 한다고 판단한 응답자는 26.7%, 수목원이 위치한 지방자치 단체에서 부담하여야 한다고 판단한 응답자는 35.5%, 수목원 이용자들의 입장료로 운영비용을 부담하여야 한다고 판단한 이용자는 20.6%로 나타났으며 일반세금과 기부금으로 운영비용을 충당하여야 한다고 판단한 응답자는 비교적 낮은 비율을 보이고 있다. 이는 대구수목원의 명칭에서도 알 수 있듯이 대구 시민의 것임을 연연중에 인식하고 있기 때문에 수목원을 관할하는 지방자치단체에서

운영을 하는 것이 당연하다고 판단하는 것으로 여겨진다.

넷째, 조사의 방법은 DBDC방식으로 진행 하였으며 분석의 방법은 추정치가 비교적 안정적으로 알려진 logit분포를 가정하여 함수의 분포 형태별로 각각의 추정액을 도출하였다. 검증된 통계적 적합성을 바탕으로 1인당 대구수목원을 방문하여 얻는 연간 휴양의 가치는 WTPmean 12,718원, WTP median 11,033원, WTPtruncated mean 11,468원으로 추정하였다. 추정치의 금액이 각각 다른 이유는 WTP mean은 함수 분포 면적의 전체 부분을 계산하였기 때문에 가장 높은 추정치를 보이고 있으며 WTP truncated mean은 최고 제시액에서 절단하여 그 이전의 부분만 계산하기 때문에 WTPmean 추정치 보다 적게 도출 되고 있다. WTP median은 추정 함수의 위치의 중앙값을 기준으로 추정하여 도출하기 때문에 각각의 추정치 마다 약간의 금액적인 오차가 있기 때문이다.

다섯째, 2005년부터 2009년 까지 5개년 평균 대구수목원 연간 이용객은 1,532,935명이며 도출된 1인당 연간 수목원의 환경적 가치를 토대로 대구수목원에서 제공하는 연간 환경의 가치를 추산하면 WTPmean 19,496,374,964원, WTPmedian 16,913,104,537원, WTP truncated mean 17,579,944,784원으로 추정 할 수 있다. 다시 말하면 대구수목원이 계속 존재함으로써 방문객에게 제공하는 연간 공익적 환경의 가치는 약 160억 원에서 190억 원으로 추정할 수 있다. 대구수목원의 환경에 대한 가치추정법은 그 연구 대상지나 대상 재화만 변경하여서 기타의 공공재 가치 추정에도 충분히 적용 가능할 것으로 판단한다.

CVM을 이용하여 공공재의 가치를 추정한다는 것은 몇 가지 관점에서 깊이 고려해야 할 것이다. 먼저 공공재의 가치추정은 존재하지 않는 가치를 추정 하는 원초적인 모순이 있다. 또한 추정된 금액에 대해서 옳고 그름에 대한 판단을 누구도 할 수 없는 난해한 부분이 있다. 이는 시장에서 거래된 적이 없고 거래 불가능한 특별한 자원이기 때문이다. 그리고 기금 제공 금액에 대한 문제이다. 우리는 거래된 적이 없는 가치를 숫자로 표현하는데 대단히 서툴다는 사실이다. 공기의 가치, 맑은 물의 가치를 금액으로 추정한다면 응답자 개개인의 특성에 따른 응답인지, 교육받은 지식을 이용한 응답인지 판단하기 곤란하다. 이러한 부분에서 도출된 제시금액을 이용하여 추정치를 도출한다는 것 또한 기본적인 설득력을 얻기 힘든 부분이 있다. 하지만 공공재의 가치추정은 불가능한 수치를 표현하는 기본적인 제약이 항상 따르지만 가치를 추정하지 않는 것 보다는 더 낫다는 것이다. 이것은 환경 속에 존재하는 모든 사람들에게 환경의 소중함을 경제생활의 기본적인 수단인 화폐가치로 추정하여 제시함으로써 환경의 소중함을 좀 더 실질적으로 인식 하게 하는데 매우 효율적인 방법이라고 판단된다. 또한 수목원에

만 한정시켜 가치를 추정한 본 연구를 확장시켜서 기타의 공공재의 가치를 화폐액으로 추정하는데 선행적인 연구가 될 것으로 판단한다.

감사의 글

본 연구는 한국연구재단 연구비지원에 의해 수행되었습니다(과제번호 NRF-2010-327-B00151).

인용문헌

- Bae, J.K., K.H. Song and M.Y. Jung(2000) Ecological Monitoring for the Restoration of Evergreen Broad-Leaved Forests of Taksom at Chollipo Arboretum, Korea(1). *Journal of Environment and Ecology* 13(2): 109-117. (in Korean with English abstract)
- Baeg, D.L., Y.M. Jeong and J.S. Byeon(2003) A Study for Use Conditions and Activation Plan of Chungnam Keumkang Arboretum. *Journal of The Society of Environmental Restoration Technology* 6(6): 14-24. (in Korean with English abstract)
- Cameron, T. A. and M. D. James(1987) "Efficient estimation methods for closed-ended contingent valuation surveys". *Review of Economics and Statistics* 69: 269-276.
- Cho, W., J.S. Jang, S.H. Min and G.I. O(2003) Master Plan for the Incheon Metropolitan City Arboretum. *Journal of Korean Institute of Landscape Architecture* 31(5): 96-107. (in Korean with English abstract)
- 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.
- Hanemann, W.M.(1984) Welfare Evaluation in contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics* 71(3): 1057-1061.
- Hanemann, W.M.(1989) Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete response Data: Reply. *American Journal of Agricultural Economics* Vol. 71, NO. 4.
- Hong, S.K., J.H. Kim, Y.H. Kim, S.J. Kim, H.C. Jang, S.H. Lee and Y.L. Tae(2010) Perceived Value, Satisfaction and Revisit Intention for Arboretum Visitors. *Journal of Korean Forest Society* 99(4): 517-527. (in Korean with English abstract)
- Hong, S.K., J.H. Kim, S.J. Jung and Y.L. Tae(2010) An Economic Valuation of Arboretum Using Choice Experiments. *Journal of Korean Institute of Landscape Architecture* 37(6): 1-11. (in Korean with English abstract)
- In-cheon City(2003) Master plan of Incheon-arboretum. (in

- Korean)
- Jhanson, P.B., Kristrom and K.G. Maler(1989) Welfare evaluation in contingent valuation experiments with discrete response data: Comment. American Journal of Agricultural Economics Vol.71, pp. 1054-1055.
- Kang, K.R.(2010) Comparative Study on Monetary Estimates of the Preservation value of Recreational Forests through Contingent Valuation Methods. Journal of Korean Institute of Landscape Architecture 38(2): 25-36. (in Korean with English abstract)
- Kang, K.R.(2009) Study on Measuring the Value of Recreational Forests Using Contingent Valuation Method. Journal of Korean Institute of Landscape Architecture 37(5): 42-52. (in Korean with English abstract)
- Kang, S.K., J.T. Moon and S.Y. Han(2009) A Study on the Positioning Strategies of Arboretum. Journal of Korean Forest Society 98(6): 703-711. (in Korean with English abstract)
- Kevin, J.B., C.B. Richard and P.W. Michael(1985) Starting Point Bias in Contingent Valuation Bidding Games. Land Economics. Vol. 61, No. 2, 188pp.
- Kim, B.J.(1998) Analysis for Benefit Estimation of Environmental Value using Contingent Valuation Method(CVM) - In the case of the Mt. Bukhan National Park -. Master's thesis, Seoul National University. (in Korean with English abstract)
- Kim, S.O., S.C. Jin and C.J. Oh(2002) The Community Structure of *Quercus acuta* Forest at Wando Warm-Temperate Forest Arboretum. Journal of Korean Forest Society 91(6): 781-792. (in Korean with English abstract)
- Kim, T.K., S.Y. Han and K. Choi(1999) A Survey Design for Reducing Hypothetical Bias in the Contingent Valuation. Journal of Korea Rural Economic Institute 40(1): 167-182. (in Korean with English abstract)
- Kwon, O.S.(1999) Environmental Economics. Bakyounsa, Seoul. (in Korean)
- Lee, C.K.(2003) Tourism in Applied Economics. Illshinsa, Seoul. (in Korean)
- McConnell, K.E.(1990) Models for Referendum Data : The Structure of Discrete Choice Models for Contingent Valuation. Journal of Environmental Economics and Management 18: 19-34.
- Mitchell, R.C. and R.T. Carson(1981) An Experiment in Determining Willingness to pay for National Water Quality Improvement. Resources for the Future. Draft report to U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.
- Park, U.S.(2007) A Analysis on the Valuation of Recreation Forest in the Nature Conservation Zone. doctoral Thesis Cheongju University. (in Korean with English abstract)
- Pyo, H.D. and D.R. Chae(2005) Estimating the Economic Value of Ecotourism in Anmyeondo Tidal Wetlands Using the Contingent Valuation Method. Ocean and Polar Research 27(3): 323-333. (in Korean with English abstract)
- Kopp, R.J. and N. Schwarz(1997) Determining The value of Non-Marketed Goods. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS: Boston/Dordrecht/London.
- Kopp, R.J., W.W. Pommerehne and N. Schwarz(1997) Determining The Value Of Non-Marketed Goods. Kluwer Academic Publishers.
- Ra, J.H.(1999) Analysis of Biotop Structure in Daegok Botanical Garden Planning. Journal of Korean institute of Traditional Landscape Architecture 17(4): 167-172. (in Korean with English abstract)
- Roh, H.J.(2001) Hangu by SPSS 10.0 statistical analysis and survey methods. Hyungsu Chulpansa, Seoul. (in Korean with English abstract)
- Shim, J.W.(2008) Estimating the Value of the Classified School Park Project by Contingent Valuation Method(CVM). Master's thesis, Han Yang University. (in Korean with English abstract)
- Sung, S.W.(2000) City Neighborhood estimates the value of neighborhood parks Using Contingent Valuation Methods(CVM). Master's thesis, Han Yang University. (in Korean with English abstract)
- Yeo, H.K., K.H. Choi and K.H. Jeong(2007) An Application of CVM-X(Experimental Contingent Valuation Methods) for Green Tee Farm: Focused on Hadong-gun. Journal of Korean Academic Society of Hospitality Administration 16(1): 189-200. (in Korean with English abstract)
- Yim, Y.J. and M.Y. Cho(1977) On the Flowering Dates of the Woody Plant Species in the Hongneung Arboretum, Seoul. Journal of Environment and Ecology 1(1, 2): 17-43. (in Korean with English abstract)
- You, J.H. and S.K. Jung(2005) Structure and Management Plan of the Spontaneous Herbaceous Communities in Midongsan Arboretum, Chungcheongbuk-do. Journal of Korean institute of Landscape Architecture 33(2): 48-59. (in Korean with English abstract)