

## 가상가치평가법(CVM)을 이용한 광덕산의 보전가치 추정

박재영\* · 김 호\*\*

### I. 서 론

광덕산은 천안 및 아산의 경계선상에 위치하고 있다. 주 5일 근무제의 확산으로 인해 도심의 녹지공간 방문은 점차 늘어가고 있고, 천안 및 아산지역의 인구 증대로 인해 도심녹지 공간이 더욱 중요해지고 있다. 이 연구의 대상인 광덕산은 도시화로 많은 산들이 개발되어 없어지고 있는 때에 쾌적한 주거환경과 미래세대가 누릴 소중한 자연자원의 하나로서 그 가치가 증대되고 있는 녹지공간이다. 특히 광덕산은 경관이 수려한 것은 물론 많은 문화재와 희귀 동식물들이 잘 보존되어 있어 문화적·생태적 가치도 인정받고 있는 산이다.

그러나 현재 광덕산은 각종 개발 사업 등으로 심하게 훼손되어 가고 있어, 환경단체 및 시민단체로부터 반발을 사고 있다. 더욱이 지역경제의 침체로 인해 도시 개발 붐이 일어나고 있어, 자연환경의 가치를 낮게 파악하는 경향이 커지고 있다. 따라서 자연환경 훼손의 정당화 문제를 짚어보고, 자연환경의 효율적 관리를 위해서 합리적인 녹지공간의 환경적 가치평가가 필요하다고 생각된다.

이 연구에서 광덕산의 보전가치를 추정하고자 하는 이유는 경제성장 위주의 정책에 따라 급속도로 녹지공간과 환경자원이 황폐화되고 있고, 공공재적 성격을 갖고 있는 환경재화의 개발과 보존논란은 끊임없이 이어질 것이기 때문이다. 또한 광덕산의 경우 천안시와 아산시내에서는 전국적으로 손꼽히는 경치와 규모를 갖고 있으며, 다수의 문화재와 반딧불이 등 희귀 동식물들이 살고 있는 곳이다. 그래서 광덕산의 보전가치를 평가하여 광덕산 개발의 여지를 방지하고, 광덕산의 보전 논리에 대한 경제학적 근거를 제시하고자 한다.

\* 단국대 대학원 석사과정

\*\* 단국대 교수

## II. 이론적 배경

### 1. 환경자원의 후생효과 측정

개발사업이 시행될 경우, 그에 따른 비용 발생과 함께 편익이 창출된다. 동시에 환경의 질 저하나 환경오염이 유발됨으로써 환경비용이 발생하게 된다. 이러한 환경의 질과 오염수준의 변화는 후생변화를 가져오게 되는데, 환경재의 가치화를 통해 이러한 후생변화를 화폐단위로 환산할 수 있다.

그런데 환경재는 대부분의 경우 소유권의 결여에 따라 시장을 형성하지 못하기 때문에 환경재의 가격이 시장을 통해 명시적으로 드러나지 않는다는 문제점이 있다. 따라서 환경재의 가치추정에는 특별히 개발된 다양한 추정방법들이 사용된다. 즉 환경재의 경제적 가치평가에서 중요한 것은 소비자가 환경재로부터 얻을 수 있는 편익에 근거한 암묵가격(implicit price)을 찾고, 그 가격을 사용하여 가격의 변화에 따른 후생변화를 추정하는 것이라고 할 수 있다.

환경의 가치를 평가하는 이론적 배경이 되는 후생경제학적 개념으로는 마셜(A. Marshall)의 소비자 잉여와 히스(J. Hicks)의 보상변화(compensating variation), 대등변화(equivalent variation), 보상잉여(compensation surplus), 그리고 대등잉여(equivalent surplus)가 있다. 가격 변화에 따른 후생변화를 측정하는 가장 대표적인 방법은 소비자잉여(consumer surplus)이다. 소비자 잉여는 시장에서 관찰할 수 있는 일반적인 수요함수를 통해 측정하게 된다. 통계자료를 통해 직접 관찰할 수 있다는 장점 때문에 소비자의 후생변화를 측정하는 데 많이 사용되어 왔다.

히스가 고안한 보상변화와 대등변화는 가격변화에 따른 후생효과를 소비자잉여보다 더 엄밀하게 측정할 수 있다는 장점을 가진다. 보상변화는 가격이 하락했을 때 가격이 하락하기 전과 동일한 후생수준을 유지하기 위해서 얼마를 지불할 용의가 있는가 하는 지불의사액(willingness to pay; WTP)을 가리킨다. 그리고 대등변화는 가격하락을 소비자가 포기하는 대신 얼마를 보상받아야 할 것인가 하는 수용의사액(willingness to accept; WTA)을 의미한다. 이 두 가지는 이론적인 엄밀성에도 불구하고 시장에서 관찰되지 않는 수요함수에 기초하기 때문에 통계자료를 통해 계산할 수 없다는 문제점이 있다. 그러나 최근에는 이 분야에 대한 지속적인 연구를 통해 보상변화와 대등변화를 관찰된 시장자료를 통해 근

사적으로 추정하는 방법들이 개발되고 있다(김중호, 홍중호 외, 2000, pp.102-104)

## 2. 가상가치평가법

이 연구에서 사용된 가상가치평가법(contingent valuation method : CVM)은 비시장재화에 대해 실제로 시장이 존재하는 것처럼 가상적인 시장을 설정하고 설문조사를 통해 소비자들에게 지불용의금액을 직접 묻거나(stated preference) 또는 우편조사를 통해 얻은 자료를 바탕으로 Hicks의 보상변화(CV) 또는 보상잉여(CS) 등을 산출하여 비시장재화의 가치로 간주하는 방법이다. 가상가치평가법은 Davis(1953)의 입찰게임법이 소개된 이후 최근 10여년 동안에 큰 발전을 이룩했다.

이 방법은 환경개선효과, 휴양지, 자연경관, 문화적·역사적·생태적 가치가 있는 장소 등의 가치평가에 많이 이용되고 있다. 더욱이 최근에는 복합적 생태시스템이나 멸종위기에 처한 특정 동식물에 대한 가치평가는 물론 유증가치나 존재가치와 같은 비사용가치의 추정에도 이용되고 있다.

### 1) 가상가치평가법의 적용단계

환경자원의 가치 추정에 있어 CVM을 사용할 경우 대체로 다음과 같은 4단계를 거치게 된다(그림 1).

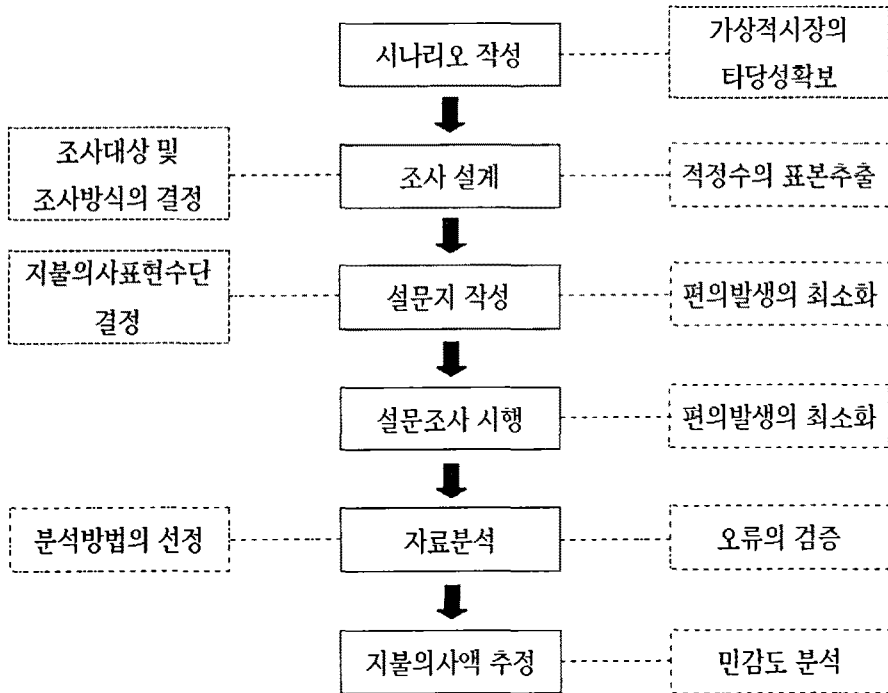
제 1단계는 연구자가 연구대상으로 하는 환경재에 대한 가상적 시장을 설정하는 일이다.

제 2단계는 설문조사를 통해 응답자의 지불의사금액을 확보하는 일이다. 이를 위해 설문에 응하는 사람에게 가상의 상황과 설문의 의도를 자세히 설명하여 지불의사금액을 유도하여야 한다. 그래서 설문조사 방식은 전화나 우편보다는 직접 면담 방식이 바람직하다.

제 3단계는 설문 응답자료에 기초하여 평균 지불의사액을 추정하는 일이다. 경매법이나 직접질문법, 혹은 지불카드법의 경우에는 응답자들의 지불의사액을 직접적으로 확보할 수 있기 때문에 지불의사액에 대한 표본평균을 쉽게 구할 수 있다. 그런데 양분선택법은 불연속적인 지불의사액만이 얻어지기 때문에 보다 복잡한 과정을 거쳐 응답자들의 지불의사액을 추정해야 한다.

제 4단계는 표본을 통해 추정된 지불의사액을 인구 전체의 총 가치로 확장하는 일이다. 이 때 다음과 같은 사항들을 고려할 필요가 있다. 먼저, 인구의 범위를 적절하게 결정해야 한다. 주어진 환경재의 질적 변화로 인해 영향을 받는 인구를 어떤 기준에 의해 결정해야 할 것인지를 설정할 필요가 있다. 다음으로 환경재의 공급에 따른 사회적 편익을 합산하는 기간(time period)을 결정해야 한다. 만약 오랜 기간에 걸쳐 발생하는 환경재의 편익에 초점을 맞추고자 한다면 도출된 지불의사액에 대해 적절한 할인율을 적용할 필요가 있다(김종호, 홍종호 외, 앞의 책, pp.119-124)

<그림 1> 가상가치평가법의 적용단계



자료 : 박희정(2002).

## 2) 가상가치평가법의 지불의사액 유도방법

가상가치평가법은 실제로 발생하지 않은 가상적인 상태를 응답자에게 묻는 것이기 때문에, 조사자의 의도에 따라 응답결과가 다르게 나타날 수 있다. 이러한

문제점을 최소화하기 위해서 고안된 지불의사액 유도방법에는 경매법(bidding game), 지불카드방법(payment card format), 직접 질문법(direct question), 양분 선택법(dichotomous choice question) 등이 있다.

### (1) 경매법

경매법은 Randall, Berry & Eastman(1974)에 의해 맨 처음 고안된 방법으로써, 가장 오래되고 비교적 널리 쓰이고 있다. 경매법에는 단순 입찰법(single bidding game)과 반복입찰법(iterative bidding game)의 두 종류가 있다. 단순 입찰법에서는 조사자가 대상 상황을 제시한 후, 응답자로 하여금 기존의 환경여건을 그대로 이용하기 위해 지불하고자 하는 액수를 답하도록 한다. 이렇게 얻어진 액수들의 평균값을 구하고 이를 연간 전체 이용자에 곱하여 총 지불의사금액을 파악하는 방법이다.

그리고 반복입찰법은 조사자가 처음에 응답자에게 WTP나 WTA의 일정 액수를 제시하였을 때, 응답자가 이를 수용할 경우 '예'라고 대답하면 조사자는 그 가격을 높여서 다시 질문한다. 제시되는 액수에 응답자가 합의할 때까지 질문을 계속해 WTP나 WTA를 구하는 방식이다. 경매법의 장점은 조사자가 숙련된 경우에 응답자가 지불하고자(또는 지불받고자) 하는 금액에 근접한 WTP나 WTA를 유도해 낼 수 있다는 점이다. 그러나 이 방법은 설문자가 맨 처음 제시하는 액수가 얼마인가에 따라 최종 경매가격이 크게 영향을 받는 출발점 편의(starting point bias)가 발생하는 단점이 있다.

### (2) 지불카드방법

지불카드방법은 조사자가 일련의 숫자가 적혀 있는 카드를 응답자에게 보여주고, 응답자로 하여금 WTP나 WTA를 밝히게 하는 방법이다. 지불카드를 맨 처음 사용한 사람은 Hanemann(1978)이고, Mitchell & Carson(1981)은 출발점 편이의 문제를 해결하기 위해 이 방법을 발전시켰다. 애초에 재정학에서 사용되던 방법인데, 소득계층에 따라 공공재 공급에 대한 세금을 기입한 지불카드를 제시하고, 응답자에게 이 카드를 참고삼아 WTP나 WTA를 물어보는 방법이다.

이 방법은 직접 질문했을 때 응답자로 하여금 화폐로 환산하여 대답하기 곤란한 점과 경매법의 출발점 편이를 동시에 해결해 주는 장점이 있다. 그러나 고정점 편의(anchor point bias)가 발생하는 한계도 가지고 있다. 고정점 편이는 평가

하고자 하는 대상과 지불카드에 가입된 다른 공공재가 깊은 관계를 갖고 있는 경우, 응답자는 평가하는 대상과 관련이 깊은 공공재에 대한 지불금액을 자신의 WTP나 WTA로 밝히는 것을 말한다. 이러한 고정점 편의를 줄이기 위하여 지불카드에 나타내는 공공재 항목을 평가대상과 크게 관련이 없는 것으로 선택하여야 한다.

### (3) 직접 질문법

직접 질문법은 조사자가 단순히 “당신의 최대 지불의사금액(최소 보상요구액)은 얼마입니까?” 라고 질문하는 방법이다. 이 방법은 설문 응답자의 의사를 가장 존중하는 방법이기 때문에 설문자의 취향이나 의견이 개입되지 않는다는 장점이 있다.

직접질문법은 환경재의 가치에 대해 깊이 생각해 보지 않은 일반인에게 그 가치에 대해 질문을 하면 당황할 수도 있다. 직접 질문법으로 환경재에 대한 지불의사금액이나 보상요구액을 물으면, 응답자들은 환경의 질이나 양의 개선 또는 악화가 가져다주는 이익이나 피해의 크기를 화폐로 환산하여 대답하는데 어려움을 느끼게 된다. 응답자가 충분한 정보를 제공받지 못하는 경우 응답자들은 터무니없이 큰 액수나 적은 액수 또는 대답을 회피하는 경향을 타나낼 수 있으므로 신중하게 사용하여야 한다.

### (4) 양분선택법

이 방법은 Bishop & Heberlein(1979)에 의해 맨 처음 고안된 것으로서, 개방형 질문법, 경매법, 지불카드법이 가지고 있는 한계를 극복하기 위해 고안된 방법이다. 양분선택법(take-it-or-leave-it method) 또는 단일 경계폐쇄형(single-bound close-ended)라 불리고 있다. 미리 결정된 금액을 받아들일 것인지 아닌지에 대해 질문하면 응답자는 단순히 “예” 또는 “아니요”로만 대답하게 되어 있다. 이로 인해 설문과정에서의 무응답자를 줄일 수 있고, 설문에 참여하기를 거부하는 사람도 감소시킬 수 있다. 또한 이 때 제시되는 금액들은 대략 WTP나 WTA의 평균을 예상한 값들인데, 응답자를 그룹으로 나누어 각 금액들을 제시한다. 각 그룹의 응답자들은 제시된 금액이 본인의 WTP보다 같거나 작으면 “예”라고 대답하고, 크면 “아니요”라고 대답하면 된다. 제시된 금액과 “예”라고 대답한 응답자의 백분율간의 함수 관계를 분석하여 평균 WTP나 WTA를 추정하게 된다.

이 방법은 대부분의 응답자들이 스스로 환경재의 가치를 평가하기 어렵다는 점을 배려한 것이다. 전화나 개별면담, 우편설문 등 모든 종류의 설문조사에 사용할 수 있어서 편리하지만 경매법이나 지불카드방법에 비해 정확성이 떨어지는 단점이 있다. 또한 응답을 Logit 모형이나 Probit 모형 등 복잡한 통계적 분석절차를 거쳐야 하는 어려움이 있다. 무엇보다도 양분선택형의 본질적인 한계는 불연속적인 WTP 액수만을 제시하고 있기 때문에 연속적인 WTP를 측정하는 다른 방법보다는 실제 WTP에 대해 보다 적은 정보를 제공함으로써, 다른 방법보다 높은 가격을 얻는다는 데에 있다. Bishop & Boyle은 경매법, 지불카드법, 양분선택법 등 세 방법을 비교하였는데 양분선택법이 다른 두 방법보다 3배 정도 지불의사액이 높게 나타났다.

이러한 단일 양분선택법의 문제점을 극복하기 위한 방법은 이중 양분선택법(dichotomous choice with a follow-up) 또는 이중 경계 폐쇄형(double-bound close-ended)질문법이다. 그러므로 이중 양분선택형 질문법이 무조건적 긍정 또는 부정 편이나 정박효과가 심각하게 발생하지 않는다면, 이중 양분선택형 질문법이 응답자의 지불의사금액을 유도할 때 자료의 효율성을 높일 수 있다.

### Ⅲ. 광덕산의 보전가치 추정

#### 1. 조사대상의 개황

이 연구의 조사대상인 광덕산은 충청남도 아산시 배방면 및 송악면과 천안시 광덕면 광덕리에 걸쳐 있는 산이다. 천안시의 인구는 약 50만 명이고, 아산시의 인구는 약 20 만명이다.

광덕산은 해발 699m로서 산이 크고 풍후(豊厚)하여 덕이 있는 산이라 하였고, 나라에 전란이 일어나거나 불길한 일이 있으면 산이 운다는 전설이 전해져 오고 있다. 광덕산 부근에서 생산한 호두는 껍질이 얇고 알이 짝 차서 천안시의 대표적인 명산물이다. 광덕산에는 광덕사, 잣나무 군락지, 장군바위, 강당사 등의 볼거리가 많고, 반딧불이 등 희귀 동식물들이 잘 보존되어 있어 생태적 가치가 높은 것으로 평가받고 있다. 그리고 고려사경(보물 390), 광덕사 대웅전(충남문화재 자료 246), 광덕사 삼층석탑(충남유형문화재 120) 등의 문화재가 위치해 있다. 따

라서 주민들과 등산객들에게 쾌적한 공기와 다양한 생태계, 아름다운 자연경관, 문화재 등 정신적, 육체적으로 많은 편익을 주고 있다.

이러한 광덕산은 천안과 아산 주민뿐만 아니라 전국 각지의 관광객 및 등산객에게 아름다운 자연 경관과 신선한 공기 등을 누릴 수 있게 하고, 다양한 생태계가 공생하는 생태적 녹지 공간이라 할 수 있다. 이러한 현재의 광덕산 편익을 미래의 후손들에게 물려 줄 필요성이 있다. 그러나 현재 광덕산은 이윤을 목적으로 하는 농장, 레스토랑 및 펜션, 개인용 별장 등을 짓기 위한 난개발 등으로 크게 훼손될 우려가 있는 형편이다. 인근사찰과 환경단체 등이 광덕산 보전을 위한 서명운동을 벌이고 있지만, 현재는 광덕산의 보호 장치가 거의 없는 실정이다.

## 2. 표본의 선정 및 설문조사

### 1) 표본의 선정

광덕산은 천안과 아산의 경계에 위치하고 있기 때문에 이 조사의 모집단은 천안과 아산의 시민이 될 것이다. 모집단의 구성에 대해 알아보면, 2005년 현재 천안시의 행정구역은 4개읍, 8개면, 14개동으로 이루어져 있으며, 전체 세대수는 187,873 가구이고, 총인구수는 509,744명이다. 그리고 2005년 현재 아산시의 행정구역은 1개읍, 10개면, 6개동으로 이루어져 있으며, 전체인구는 약 200,938명과 세대 수는 82,998 가구이다. 따라서 천안과 아산의 전체 모집단 수는 270,871세대와 전체인구 710,682명이 되겠다.

조사 표본은 광덕산의 입구에서 등산을 위해 광덕산을 찾은 천안·아산시민들을 대상으로 선정하였다. 총 표본의 수집은 176개를 임의로 판단하여 추출하였으며, 이중 150개(유효율 82%)의 유효 표본을 얻었다. 유효 표본은 설문작성상의 오류 및 누락된 내용을 검증하고, 응답자가 설문의도를 잘못 파악하거나 현실에 부합되지 않은 조사표를 제거하여 얻은 것이다. 또한 통계패키지는 SPSS 12.0과 TSP를 이용하였다.

### 2) 설문지 작성 및 조사방법

CVM을 이용하여 환경재화의 가치를 정확하게 측정하는 관건은 가상적으로 설



정하고 있는 가상시장에서 응답자가 어떻게 행동하느냐에 있다. 따라서 설문지의 구성은 응답자의 지불의사금액을 유도함에 있어 가장 중요하다. 따라서 이 연구에서는 국내외의 CVM 관련 연구를 충분히 검토, 참고한 후 설문지를 설계하였다. 이 논문에 사용된 설문지의 문항 수는 총 16문항으로 설계하였으며, 크게 광덕산의 이용에 관한 질문, 보전가치추정에 관한 질문, 응답자의 인적사항에 관한 질문 등 세부분으로 구분하였다.

이를 구체적으로 보면, 응답자의 광덕산 보전가치에 대한 지불의사금액을 조사하였고, 보전가치(선택, 존재, 유산가치)에 대한 응답자의 사회·경제적 변수들의 영향을 파악하기 위하여 응답자의 총 방문횟수, 이용 상의 만족도, 성별, 연령, 직업, 가족 전체 월평균 소득 등의 항목 등을 조사하였다.

예컨대 광덕산에 대한 기본적인 인지도, 방문횟수, 광덕산의 보전상태에 대한 만족도, 응답자가 광덕산에 대해 느끼는 보전가치 중 가장 크게 생각하는 가치(선택, 존재, 유산가치)를 알기 위해 광덕산이 보전되어야 하는 이유에 대해 질문하고, 각각의 가치에 관한 보기를 제시하였다. 그 다음으로는 CVM 조사에서 가장 중요하다고 할 수 있는 지불의사금액에 관한 질문을 하였다. 이를 위해 광덕산의 개발에 대한 기본적인 정보를 주고 광덕산이 우리에게 주는 혜택, 개발되었을 시 잃게 되는 편익 등을 설명하였다. 그리고 환경재화의 가치에 대한 지불의사금액이라는 의미를 이해시키기 위해, 응답자의 가정과 비슷한 소득수준에 있는 가구의 월평균 지출내역<sup>2)</sup> 중 몇 가지를 뽑아 정리한 지불카드를 제시하였다(표 1).

<표 1> 제시된 지불카드의 형태

월 평균 소득	사회보험	통신	광열수도	보건·의료
200만원 미만	35,000원	107,000원	93,000원	77,000원
200~300만원 미만	54,600원	140,000원	95,700원	90,900원
300~400만원 미만	6,6000원	146,000원	100,000원	101,000원
400~500만원 미만	82,000원	164,000원	121,000원	126,000원
500만원 이상	110,000원	177,000원	135,500원	164,000원

2) 2003 도시가계연보, 통계정보시스템(kosis.nso.go.kr)을 이용하였음.

설문조사는 2005년 9월에 1개월 동안 주말마다 광덕산의 입구에서 천안·아산 시민인 등산객을 대상으로 이루어졌다. 설문조사 방식은 가상적 시장을 응답자에게 보다 상세히 설명하기 위해 1:1 면접조사를 사용하였으며, 만일 응답이 불분명한 경우 재차 물어보는 등 신뢰성이 높은 양질의 응답과 유효 표본을 얻기 위해 노력하였다. CVM 설문 결과의 신뢰성은 가상적 상황을 응답자가 얼마나 잘 인지하고 정확한 금액을 제시하느냐에 달려있기 때문에, 이러한 가상적 상황을 잘 설명할 수 있도록 조사자에게 연구의 목적과 설명방법 등을 사전에 중점적으로 교육하였다.

### 3. 기초 통계조사·분석 결과

#### 1) 표본의 일반적 특성

응답자의 성별은 남자가 88명으로 58.7%, 여자가 62명으로 41.3%로 나타났다. 연령별로는 20세 미만의 학생들을 조사대상에서 제외시켰으며, 응답자의 평균 연령이 42.6세이었고, 이중 40~59세가 57.3%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 그리고 40세 미만의 연령층은 35.3%, 60세 이상은 7.3%로 나타나고 있다.

응답자의 직업별 분포를 보면, 일반 회사원의 분포가 41명인 27.3%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 가정주부가 37명으로 24.7%, 자영업 29명으로 19.3% 순이었다. 그리고 응답자 가구의 총 월소득수준별 분포는 200~300만원이 39.3%로 가장 높게 나타났고, 300~400만원의 가구가 24.7%로 나타났다. 또한 400만원 이상의 고소득 가구는 27.3%를 차지하였다(표 2).

<표 2> 응답자의 인적사항

구 분		표 본 수	비 율(%)
성별	남 자	88	58.7
	여 자	62	41.3
연령별	20~29세	10	6.7
	30~39세	43	28.7
	40~49세	57	38.0
	50~59세	29	19.3
	60세 이상	11	7.3
직업별	회사원	41	27.3
	자영업	29	19.3
	공무원	12	8.0
	전문직	14	9.4
	주 부	37	24.7
	학 생	3	2.0
	기 타	14	9.3
소득수준 별	100만원 미만	2	1.3
	100~200만원 미만	11	7.3
	200~300만원 미만	59	39.3
	300~400만원 미만	37	24.7
	400~500만원 미만	26	17.3
500만원 이상	15	10.0	
계		150	100.0

2) 광덕산의 이용에 관한 분석결과

(1) 방문횟수

최근 1년 사이에 광덕산을 방문한 총 횟수에 대해 질문하였다. 그 결과 유효표본 응답자 150명 가운데 64명(42.7%)이 광덕산을 정기적으로 방문하고 있으며, 연간 2~5회 정도 방문하는 사람들은 72명으로 48%에 달하는 것으로 나타났다(표 3).

&lt;표 3&gt; 광덕산의 최근 1년간 총 방문횟수

구 분	표본수	비 율(%)
1년 사이 처음 방문	5	3.3
1~2회 방문	45	30.0
3~5회 방문	17	18.0
5회 이상 방문	9	6.0
정기적으로 방문	64	42.7
계	150	100

## (2) 만족도

광덕산의 자연환경 보전상태에 대한 만족도를 100점 만점으로 하였을 때, 전체 응답자의 평균은 68.5점이고, 61~80점까지의 비율이 46.7%로 대체적으로 현재까지의 광덕산에 대한 보전상태에 대해서는 만족하고 있었다(표 4).

&lt;표 4&gt; 보전상태에 대한 만족도

구 분	표 본 수	비 율(%)
0~10점	2	1.3
11~20점	0	0.0
21~30점	6	4.0
31~40점	7	4.7
41~50점	17	11.4
51~60점	19	12.7
61~70점	35	23.4
71~80점	35	23.3
81~90점	24	16.0
91~100점	5	3.4
계	150	100.0

&lt;표 5&gt; 광덕산 개발에 대한 의견

구 분	표본수	비 율(%)
지역발전을 위해 꼭 개발	7	4.7
지역발전을 위해 어느 정도의 파괴는 감수해야 함	9	6.0
개발은 필요하나 녹지를 파괴하지 않는 범위에서 개발	56	37.3
개발비용이 더 들더라도 녹지를 제외한 다른 지역을 선택	69	46.0
잘 모르겠음	9	6.0
계	150	100.0

### (3) 개발에 관한 인지도

광덕산의 개발에 대한 인지도에 대해 알기 위해 먼저, 광덕산의 개발 논란으로 인한 천안아산환경운동연합과 개발 주체측간의 대립에 관한 사항에 대해 질문하였다. 그 결과 전체 응답자 중 46%만이 개발 논란에 대해 인지하고 있어, 광덕산의 개발 논란에 대해 시민들에 대한 많은 홍보와 참여유도가 필요할 것으로 보인다.

답자 중 개발 반대의견이 83.3%로 압도적이었고, 이중 “개발비용이 더 들더라도 녹지를 제외한 다른 곳을 개발지역으로 택해야 한다”라는 절대 반대의견이 46.0%, “광덕산의 개발은 필요하지만 녹지의 파괴를 하지 않는 범위에서 개발해야 한다”는 의견이 37.3%를 차지하였다. 반면에 개발 찬성에 대한 의견은 10.7%로서 “지역발전을 위해 꼭 개발해야 한다”는 의견이 4.7%, “지역발전에 있어 어느 정도의 녹지 파괴는 감수해야 한다”는 의견이 6.0%이었다. 대부분의 시민들이 광덕산 고유의 자연경관, 다양한 생태계 등을 보존하고자 하는 생각을 갖고 있었다 (표 5).

### (4) 광덕산에 대한 가치평가

광덕산의 개발에 대한 응답자의 생각과 더불어 광덕산에 대한 사용가치와 비사용가치 즉, 보존가치에 있어서 응답자마다 광덕산에 어떠한 가치에 더 큰 가치를 두고 있는지를 알기 위해 질문을 하고, <보기>에서는 사용가치와 비사용가치에 해당하는 항목을 제시하였다.

그 결과, “아름다운 자연경관을 볼 수 있으므로”라는 간접사용가치를 응답한

비율은 34.0%로 가장 높았고, "후세에 물려줘야할 유산이므로"라는 유증가치를 응답한 비율이 33.3%, "다양한 동·식물의 생존에 위협을 줌으로 라는 존재가치를 응답한 비율이 22.0%, 차후에 "훌륭한 관광자원으로 사용될지 모르므로"라는 선택가치를 응답한 비율이 8.7%, "등산 등의 여가활동을 할 수 있으므로"라는 직접사용가치를 응답한 비율이 2.0% 순으로 각각 나타났다(표 6).

이에 응답자가 느끼는 광덕산의 가치는 각각 사용가치에 더 큰 가치를 느끼는 비율이 36.0%, 보존가치에 더 큰 가치를 느끼는 비율이 64.0%로 나타났다. 따라서 응답자들이 광덕산에 느끼는 가치는 사용가치보다는 보존가치에 더 큰 가치를 두고 있다고 생각된다.

<표 6> 광덕산에 대해 느끼는 가치평가

구 분	표본수	비율(%)
아름다운 자연경관을 볼 수 있으므로	51	34.0
후세에 물려줄 유산이므로	50	33.3
다양한 동·식물의 생존에 위협을 주므로	33	22.0
훌륭한 관광자원으로 사용될지 모르므로	13	8.7
등산 등의 여가활동을 할 수 있으므로	3	2.0
계	150	100

<표 7> 광덕산 보존을 위한 지불의사금액 분포

구 분	표본수	비율(%)
0원	47	31.3
1,000~5,000원	14	9.4
5,001~10,000원	20	13.3
10,001~20,000원	31	20.7
20,001~30,000원	23	15.3
30,001~40,000원	6	4.0
40,000원 이상	9	6.0
계	150	100.0

### 3) 지불의사금액의 분포

150명의 유효 표본을 대상으로 광덕산의 보전을 위한 최대한의 지불의사금액을 분석한 결과, 지불의사가 없다는 응답자의 지불의사금액을 제외하면, 월 평균 19,666원의 지불의사가 있는 것으로 나타났다(표 7).

“지불할 의사가 없다.”고 응답하거나 지불의사금액을 묻는 문항에 답변을 하지 않아서, 지불의사금액이 0인 응답자는 전체 응답자 150명 중 47명으로 31.3%나 차지하여 비교적 높은 비율이 0원의 지불의사금액을 나타내었다.

지불의사금액이 0인 응답자는 따로 그 이유를 질문하였는데, 47명의 응답자 중 22명(46.9%)이 특별세라는 자금조성방법이 마음에 들지 않기 때문이라고 하였고, 광덕산의 보전은 정부의 예산으로 해야 한다는 응답이 18명(38.3%), 경제적 이유와 조성된 세금이 투명하게 사용될지 의심스럽다는 응답이 각각 3명(6.4%)를 차지하였고, 광덕산은 보전할 가치가 없다 라는 응답은 1명으로 0.6%였다(표 8).

이러한 조사결과에서 보는 것과 같이, 지불의사가 없다는 응답자도 광덕산의 보전가치에 대해서는 거의 모두가 인정하고 있었다. 또한 특별세라는 자금조성방법이 마음에 들지 않는다는 응답자는 광덕산을 방문하는 사람에게 입장료를 받아야 한다는 의견이 가장 많았고, 지불의사가 있다는 응답자도 세금보다는 입장료를 징수하는 것이 좋다는 의견이 있었다.

<표 8> WTP가 0인 이유

구 분	표 본 수	비율(%)
특별세라는 자금조성 방법이 마음에 들지 않음	22	46.9
세금을 지불할 경제적 여유가 없음	3	6.4
광덕산의 보전은 정부의 예산으로 해야 할 일이기 때문	18	38.3
광덕산은 보전할 만한 가치가 적기 때문	1	2.0
조성된 세금이 광덕산 보전에 사용될지 의심스럽기 때문	3	6.4
계	47	100.0

## 4. 분석모형 및 추정결과

### 1) 분석모형의 설정

CVM의 분석모형설정과 관련하여서는 지불의사금액을 물어보는 방식, 분석의 목적 등에 따라 달라질 수 있다. 로짓모텔(Logit model)이나 프로빗 모델(Probit model)은 이선선택형 질문에 의한 CVM연구에서 많이 사용되고, 본 연구와 같은 개방형 질문에서는 토빗모형이 많이 사용되고 있다.

앞에서 본 바와 같이, 표본의 31.3%를 차지하고 있는 47명이 “지불의사금액 0”의 값을 갖고 있다. 이 “지불의사금액 0의 값”은 응답자가 지불의사가 있음에도 불구하고 “0”의 값으로 응답했거나, 응답자의 상황을 고려한 진정한 값으로 볼 수도 있다. 이처럼 종속변수가 취하는 값 중 제한을 받게 되는 경우 일반최소자승법으로 추정된 계수는 편의(bias)된 값을 갖게 된다. 따라서 종속변수의 값이 0인 것을 포함시킨 상태에서 독립변수와 종속변수간의 관계를 설명하기 위해서는 토빗모형의 적용이 바람직하다.

$$\begin{aligned} WTP_i^* &= \beta X_i' + \varepsilon_i \quad (i=1,2,3\dots n) \\ WTP_i &= WTP_i^* \quad \text{if } WTP_i^* > 0 \\ WTP_i &= 0 \quad \text{if } WTP_i^* \leq 0 \end{aligned} \quad (3-1)$$

여기서  $\varepsilon_i$ 는 평균이 0이고, 표준편차가  $\sigma$ 인 정규분포를 한다고 가정한다. 이 추정을 위한 변수들과 모형은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} WTP_i = \beta_0 + \beta_{AGE} \cdot AGE_i + \beta_{HINC} \cdot HINC_i + \beta_{VISIT} \cdot VISIT_i \\ + \beta_{SAT} \cdot SAT_i + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (3-2)$$

WTP : 광덕산의 보전을 위한 가구당 지불의사금액

AGE : 응답자의 연령

HINC : 응답자 가구의 월평균 소득(HOUSEHOLD INCOME)

VISIT : 응답자의 최근 1년간 광덕산 방문횟수

SAT : 광덕산의 현 보전상태에 대한 만족도

이러한 모형에 대한 추정에 앞서, 각 독립변수와 종속변수(지불의사금액) 간의



관계에 대해 예상할 수 있다. 먼저, 응답자 가구의 월평균 소득이 높을수록, 또 응답자의 최근 1년간 광덕산 방문횟수가 많을수록, 그리고 광덕산의 현 보전상태에 대한 만족도가 낮을수록 응답자의 지불의사금액은 높게 나타날 것이다. 그러나 응답자의 연령과 WTP간의 관계는 정확히 단정 지을 수 없다(표 9).

<표 9> 변수별 기술통계량

변 수(var.)	평 균(mean)	표준 편차(Std. Dev.)
AGE	2.92	1.020
HINC	3.79	1.160
VISIT	3.55	1.383
SAC	68.49	17.754

2) 추정결과

(1) 각 변수와 지불의사금액과의 관계

EViews 3.1을 이용하여 WTP 분석모형을 추정한 결과, 응답자의 지불의사금액에 유의적인 영향을 미치는 변수는 방문횟수와 소득, 현 광덕산의 보전상태에 대한 만족도로 나타났다(표 10).

이 변수들이 의미하는 것을 살펴보면, 방문횟수의 경우 광덕산의 최근 1년간 방문횟수가 많을수록 지불의사금액이 높게 나타났는데, 이는 최근 1년간 응답자들이 광덕산을 방문하면서 개발상황, 보전상태의 불만족에 대한 반영이라고 볼 수 있다.

또한 소득이 높을수록 지불의사금액이 높게 나타났는데, 이는 응답자의 경제적 상황이 좀 더 나은 경우가 지불의사도 높게 나타나는 극히 당연한 결과라 할 수 있다.

마지막으로 현 광덕산의 보전상태에 대한 만족도가 낮을수록 지불의사금액은 높게 나타났다. 이것은 현재 광덕산의 보전상태에 대해 만족하지 못하는 응답자들이 광덕산을 보수, 유지하고자 하는 의지가 있다는 점을 반영된 결과라 할 수 있다.

그리고 응답자의 연령과 지불의사금액에 대한 통계적 유의성은 낮게 나타났는데, 이는 응답자의 연령과 상관없이 지불의사금액이 골고루 분포되어 있는 것을 의미하는 것으로 경제수준의 향상과 환경교육 등으로 인해 시민들의 환경의식이

고조되어 있음을 반영한 것이라 생각된다.

<표 10> WTP 분석모형의 추정결과

계 수	추 정 치	z-statistic (p-value)
$\beta_0$	-8034.928	-0.849158 (0.3958)
$\beta_{AGE}$	471.0556	0.265123 (0.7909)
$\beta_{HINC}$	7505.700	5.287970 (0.0000)
$\beta_{VISIT}$	2321.331	2.213680 (0.0269)
$\beta_{SAC}$	-303.4195	-3521194 (0.0004)

## (2) 광덕산의 사용가치와 비사용가치

위의 조사결과에서 광덕산의 사용가치와 비사용가치에 대한 반응은 각각 36.0%와 64.0%이었다. 즉 비사용가치에 대해 더 큰 가치를 느끼고 있다는 것을 보여주고 있다. 이와 더불어 응답자가 가장 크게 느끼는 광덕산에 대한 가치마다 지불의사금액에 차이가 있는지를 확인해 보았다.

즉, 사용가치에 더 큰 가치를 느끼고 있는 응답자와 비사용가치에 더 큰 가치를 느끼고 있는 응답자의 지불의사금액 차이가 있는지를 확인해 본 결과, “아름다운 자연경관을 볼 수 있으므로”라는 간접사용가치를 선택한 응답자의 월평균 지불의사금액은 7,094.12원, “등산 등의 여가활동을 할 수 있으므로”라는 직접사용가치를 선택한 응답자의 월평균 지불의사금액은 5,333.3원이었다. 사용가치에 더 큰 가치를 느끼고 있는 응답자는 150명의 유효 표본 중 54명으로서, 월평균지불의사금액은 6,213.71원으로 나타났다.

한편, “후세에 물려줘야할 유산이므로”라는 유증가치를 선택한 응답자의 월평균 지불의사금액은 15,884원, “다양한 생태계의 생존에 위협을 주므로”라는 존재가치를 선택한 응답자는 20,545.45원, “차후에 훌륭한 관광자원으로 사용될지 모르므로”라는 선택가치를 선택한 응답자의 월평균 지불의사금액은 13,515.38원으로 나타났다. 비사용가치에 더 큰 가치를 느끼고 있는 응답자는 150명의 유효표본 중 96명으로 월평균 지불의사금액은 16,648.27원이었다(표 11).

여기에서 알 수 있듯이, 응답자들은 광덕산의 보전가치에 대해 자신들이 직접 산을

보고 이용함으로써 느끼는 편익보다는, 산이 존재하는 그 자체와 후세에 물려줌으로써 느끼는 편익에 약 3배 정도 더 많은 지불의사가 있는 것으로 나타났다.

<표 11> 사용가치와 비사용가치에 대한 지불의사금액 비교

구 분	각 가치별 지불의사금액			평균 지불의사금액
사용가치	직접사용가치	간접사용가치		6,213.71원
	5,333.3원	7094.12원		
비사용가치	유증가치	존재가치	선택가치	16,648.27원
	15,884원	20,545.45원	13,515.38원	

(3) 광덕산의 총지불의사금액 추정

EViews3.1을 통한 Tobit모형의 추정결과에 따라, 천안·아산의 시민들이 광덕산을 보전하기 위해 매달 기꺼이 지불할 수 있는 금액은 13,504.67원으로 추정되었다. 천안·아산의 세대수가 270,871세대이기 때문에 월평균 지불의사금액은 약 36억 5천만원이고, 이는 연간 약 438억 9천만원 정도의 지불의사가 있음을 의미한다(표 12).

<표 12> 지불의사금액의 추정결과

1인당 월평균 WTP	1인당 연간 WTP	총 WTP
13,504.67원/월	162,056.04원/년	43,896,281,610.84원/년

## IV. 결 론

광덕산의 환경보전 가치는 약 438억원으로 추정되었다. 이러한 금액은 광덕산에 대해 느끼는 시민들의 가치가 매우 크다는 것을 말해준다. 특히 광덕산은 천안시민 뿐 아니라 아산시민에게까지 그 혜택을 주고 있다.

광덕산에 대한 연구 결과, 천안 봉서산의 환경가치를 연구(이지은, 2002)한 시기에 비해 시민들의 환경의식이 더 높아졌다는 점도 알 수 있다. 이러한 환경의

식의 향상은 갈수록 더 높아질 것으로 보이는 바, 장기적으로 볼 때 시민들이 느끼는 광덕산의 보전가치는 더욱 커질 것이라고 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 권오상, “가상가치평가법을 이용한 유전자변형제품의 소비자수용성에 관한 계량분석”, 농업경제연구 제 44권 제 2호, 2003. 6.
- 김종호, 홍종호 외, “환경경제학 -이론과 실제-, 박영사, 2000, 102~104p
- 김준순, “환경자원의 가치평가이론과 주요방법”, 삼림과학연구 제 19호, 2003, 108~123p
- 김채욱, “치악산 국립공원의 보전가치와 그 결정요인”, 강원대학교 관광경영학과 석사논문, 2002.
- 김충실 · 이상호, “다중범위 이산선택 CVM기법을 이용한 갯벌의 가치평가”, 제 25권 제 4호, 2002.
- 김학용, “CVM을 이용한 문화유산자원의 경제적 편익 추정”, 세종대학교 대학원 박사학위 논문
- 김학용 · 김성섭, “CVM을 이용한 수원화성의 이용가치 평가”, 한국관광학회 제 27권 제 3호, 2003. 1.
- 박희정, “국립공원의 경관보전을 위한 이용자의 지불의사액 추정”, 정책분석평가 학회보 제 12권 제 1호, 2002.
- 산림청, 「산림의 혜택」
- 아산시, 「2005년 아산시 통계연보」
- 오호성, “環境經濟學”, 법문사, 2002, 479p
- 이지은, “산림자원의 경제적 가치평가에 관한 연구 - CVM을 이용한 천안시 봉서산의 보존가치 추정을 중심으로 -”, 단국대학교 석사학위논문, 2002.
- 전상일, “녹지공간 주변에 사는 어린이의 학습능력”, 환경과 건강 가제트 천안시, 2005년 천안시 통계연보
- 통계청, 2003 도시기계연보, 통계정보시스템(kosis.nso.go.kr)
- 홍금우, “現代 環境經濟學”, 조선대학교 출판부, 2001, 132p
- Environmental Health Perspectives, 포럼, 2003년 제 111호 자료 참고