

상주국제승마경기장 사업의 경제적 편익[†]

정기호¹

¹경북대학교 경제통상학부

접수 2012년 7월 19일, 수정 2012년 8월 7일, 게재확정 2012년 8월 22일

요약

본 연구는 경상북도 상주에 건립된 국제승마경기장 건립사업의 경제적 편익을 지역에 거주하는 가구들의 지불의사액에 의해 평가한다. 평가기법으로는 양분선택형 조건부가치법 (dichotomous choice contingent valuation method; CVM)을 기초로 하되 추정치의 정확성 제고를 위해 (1) 응답자가 지불의사에 대해 불확실한 경우 모르겠다고 응답할 수 있는 응답 항목을 추가하였고 (2) 제시된 금액을 지불할 의사가 없다고 응답한 응답자에게는 지불의사액이 전혀 없는지를 추가 질문하였다. 설문조사는 상주 국제승마경기장의 행정상 위치를 고려하여 경상북도와 대구광역시 거주 가구를 모집단으로 하고 일대일 개인면접 설문조사를 통해 수집되었다. 평가결과, 가구당 년 지불의사액은 1,847원으로 평가되었으며, 경상북도와 대구시 가구수를 곱하여 계산된 상주 국제승마경기장의 연간 총 편익은 35.6억원으로 평가되었다.

주요용어: 국제승마경기장, 사회적 편익, 조건부가치평가법.

1. 머리말

상주 국제승마경기장은, 국제대회를 위한 경기장 및 일반인의 여가활용 생활승마장 그리고 순수 전문 아마추어 선수의 경기력 향상을 위한 연습장 등 다양한 공익목적으로 2010년 경상북도 상주에 건립된 공공 스포츠시설이다. 본 연구의 목적은 상주국제승마경기장 건립사업의 편익을 사전적으로 평가하는 것이다. 구체적으로 본 연구는 동 사업을 통해 지역 주민이 얻게 되는 편익 증대를 고려하며, 이러한 무형의 사회적 편익증대에 대해 지불할 의사가 있는 금액으로 측정한다. 계량분석을 위한 설문조사는 상주국제승마경기장이 건립된 2010년보다 2년 전인 2008년에 실시되었다.

상주 국제승마경기장과 같은 공공 스포츠시설은 일반적으로 무료로 개방되든지 아니면 이용요금이 존재하더라도 보조금 지급이나 사회적인 공익기능을 위해 잠재가격보다 낮게 책정되기 때문에, 시장이 존재하지 않거나 불완전한 재화에 해당한다. 본 연구는 상주 국제승마경기장 사업에 대한 실증적인 편익 측정방법으로서 조건부가치평가법 (contingent valuation method; CVM)을 채택한다. 조건부가치평가법은 시장이 전혀 존재하지 않거나 불완전하게 존재하는 비시장재의 편익 혹은 가치를 화폐단위로 측정하는 기법으로서, 현재 국내에서는 한국개발연구원이 주관하는 사회인프라 사업이나 한국과학기술기획평가원이 주관하는 연구개발사업의 예비타당성조사에서 이용되고 있다.

조건부가치평가법은 설문조사를 통해 응답자가 평가대상에 부여하는 가치의 정보를 간접적으로 도출한다. 동 평가법에서 가장 많이 채택되는 양분선택형 방식의 설문조사에서는 응답이 단지 “예”와 “아니오” 두개로만 구성되어 있기 때문에 응답자가 평가대상에 대한 선호가 불확실하더라도 둘

[†] 본 연구는 연구용역보고서 (Deagu Gyungbuk Development Institute, 2009)의 일부 내용을 수정보완한 논문임.

¹ (702-701) 대구시 북구 산격3동, 경북대학교 경제통상학부, 교수. E-mail: khjeong@knu.ac.kr

중의 하나로 응답해야 한다. 선행연구에 따르면 응답자는 이러한 상황에서 대부분 “예”로 응답하는 경향이 있기 때문에 평가대상 비시장재의 가치가 과대 추정될 가능성이 높다 (Ready 등, 2001). 또한 “아니오”라고 응답한 응답자들의 경우 실제로 자신에게 제시된 금액뿐만 아니라 어떠한 금액도 지불할 의사가 없는 경우도 있다. 이러한 경우를 추정모형에 반영하지 않으면 역시 과대 추정의 가능성이 존재할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 문제의 가능성을 피하기 위해 두 가지 방안을 도입하였다. 첫째는 응답문항에 기존 양분선택형 질문방식이 사용하는 “예”와 “아니오” 이외에 “모르겠음” 항목을 추가하였다. “모르겠음”을 선택한 응답자는 상주국제승마경기장 건설에 대해 자신이 부여하는 가치가 불확실한 경우이므로 추정 자료에서 배제하였다. 둘째는 “아니오”라고 응답한 경우에 “그렇다면 상주국제승마경기장 건설을 위해 지방세를 추가로 지불할 의사가 전혀 없는지 여부”를 추가로 질문하였다. 만약 이 질문에 “예”라고 응답한다면 그 응답자의 지불의사액은 0보다 같거나 작은 경우이며, 만약 “아니오”라고 응답한다면 그 응답자의 지불의사액은 첫 번째 질문에서 제시된 금액보다는 작지만 0보다는 큰 경우이다. 추정모형은 이러한 상황을 반영하여 설계하였다.

이후 본 연구의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 선행연구를 살펴보고, 3절에서는 본 연구에서 채택하는 가치평가 과정을 설계한다. 4절과 5절 각각 추정모형과 추정결과를 제시한다. 마지막으로 6절에서는 결론을 내린다.

2. 선행연구

가치평가 대상의 재화가 완전경쟁적 시장에서 거래될 경우 해당 재화의 경제적 가치는 시장가격을 통해 평가될 수 있다. 그러나 시장이 존재하지 않거나 존재하더라도 불완전한 비시장재의 경우에는 시장가격이외의 가치평가를 위한 대안이 필요하다. 경제학에서는 특히 환경경제학을 중심으로 비시장재의 가치평가에 대해 크게 두 가지 접근이 개발되어 왔는데, 간접적 방법과 직접적 방법이 있다. 전자는 평가대상 재화와 관련을 갖는 다른 재화의 시장에서 관측되는 정보를 통해 간접적으로 가치평가를 도출하며, 세부유형으로는 여행비용법 (travel cost method)과 헤도닉가격기법 (hedonic price method) 등이 있다. 후자는 설문조사를 통해 경제주체자들의 선호를 직접 분석함으로써 가치평가를 도출하며, 세부유형으로서 조건부가치평가법 (contingent valuation method; CVM)과 컨조인트분석법 (conjoint analysis method) 등이 있다 (Carson, 2011; Hanley 등, 2001).

본 연구의 분석방법론인 조건부가치평가법은 비시장재에 대한 가상의 변화를 소비자들에게 제시하고 각각의 변화에 따라 발생하는 소비자들의 경제적 가치를 설문조사를 통해 추정하는 방법이다 (Carson, 2011). 최근에는 실험설계, 조사연구, 계량경제학 추정기법 등의 다른 영역과 결합되어 빠르게 기법의 다양성이 증가하고 있으며, 첨단제품이나 대규모 공학기술개발사업 그리고 법률소송과 관련된 가치측정 등 적용범위도 계속 넓어지고 있다 (Korea Development Institute, 2004; Jeong, 2011; Jung과 Park, 2011). Korea Development Institute (2004), Jeong (2011), Jung과 Park (2011) 등은 모두 설문지의 응답문항에 모르겠음 항목이나 “지불수단을 추가로 지불할 의사가 전혀 없는지 여부”의 추가질문을 포함시키지 않았다. 반면에 본 연구는 이 두 가지 사항을 설문지에 포함시키고 그 응답결과를 추정과정에 반영하였다는 점에서 연구방법 면에서 이들 선행연구들과 차별화된다.

본 연구의 분석대상인 스포츠와 관련된 가치평가 혹은 편익측정에 관한 국내 연구는 산업연관모형을 이용한 스포츠이벤트의 경제 파급효과 연구가 대부분이며, 조건부가치평가법을 활용하는 연구는 최근에 시작되고 있어서 Kwak 등 (2008)이 생태체육공원의 편익을 추정한 연구가 유일하다. 반면에 국외에서는 Johnson과 Whitehead (2000)가 스포츠시설의 가치평가 연구에 조건부가치평가법을 처음 도입한 이래 스포츠경기장, 스포츠이벤트, 스포츠팀, 스포츠프로그램 등 다양한 평가대상에 활용되고 있다. Johnson과 Whitehead (2000)는 조건부가치평가법을 이용하여 미국 켄터키주 렉싱

턴 지역에 건립되는 대학 농구 경기장과 마이너리그 야구 경기장의 공공재적 편익을 추정하였으며, Groothuis 등 (2004)이 미국 피츠버그의 야구와 미식축구 경기를 별도로 치를 수 있는 경기장 건립 편익을 추정하였다.

3. 가치평가의 설계

3.1. 지불의사액 질문방식

조건부가치평가법을 이용하는 가치평가 과정에서 가장 중요한 부분은 지불의사액을 질문하는 방식이다. 응답자로부터 정확한 지불의사액을 유도해내기 위하여 현재까지 고안된 지불의사액 질문방법은 크게 경매법, 지불카드형식, 양분선택형 등 3가지로 구분되는데, 본 연구는 이중 양분선택형을 채택한다 (Freeman, 2003).

Bishop과 Heberlein (1979)에 의해 제시된 양분선택형 (dichotomous choice)은 가상의 시장을 설정하고 각각의 응답자에게 무작위로 명시된 금액을 지불할 의향이 있는지 여부를 조사하는 방식으로서 최근 조건부가치평가법 연구에서 가장 많이 채택되고 있다 (Portney, 1994).

본 연구에서는 설문조사 응답자들에게 상주국제승마경기장 건설을 위해 특정금액을 매달 지불해야 할 경우 이를 지불할 의사가 있는지 여부를 질문한다. 만약 응답자가 합리적이라면 지불의사액이 제시된 금액보다 큰 경우에 “예”라고 대답하고 반대 경우에는 “아니오”로 대답할 것이다. 추정에 사용되는 계량경제학 모형은 이러한 합리성 가정에 기초하여 설계된다. 설문조사에서 제시되는 금액은 사전설문조사 (pretest)를 통해 최소 500원에서 최대 1만5천원 범위의 12개의 제시금액으로 결정하였으며, 구체적인 금액 수치는 500원, 1000원, 1500원, 2000원, 3000원, 4000원, 5000원, 6000원, 8000원, 10000원, 12000원, 15000원이다.

3.2. 지불수단

동일한 금액이 제시되더라도 지불수단의 선택에 따라 응답자의 반응이 달라질 수 있다는 점에서 지불수단 선택은 지불의사액 질문방식만큼 중요하다. 기존 연구에서는 조세, 기부금, 이용요금 등이 지불수단으로 고려되고 있는데, 본 연구에서는 상주국제승마경기장이 공익적인 기능이 강한 공공재적 성격을 갖고 있고 건설비용이 국비와 함께 지방비로 충당된다는 점을 감안하여 상주국제승마경기장 건설을 위해 매월 추가되는 지방세의 증가를 지불수단으로 선정하였다. 건설사업의 타당성분석에서 고려되는 비용편익 분석기간이 20년~30년임을 고려하여, 응답자가 지방세의 형태로 제시된 월별 추가세금의 지불이 25년간 지속된다는 점을 설문지에 명시하였다.

3.3. 모집단 범위와 표본선정

본 연구에서 지불수단으로 고려되는 지방세를 지불하는 주체는 경상북도 도민이지만, 상주국제승마경기장 건설비용의 일부를 경상북도가 부담해야 하는 점 그리고 상주와 대구와의 지리적 거리를 감안하여, 본 연구의 모집단의 공간적 범위는 경상북도와 대구의 가구로 설정하였다. 표본선정지역은 도시, 농촌, 산림지대로 구성된 경상북도가 대구시를 원형으로 넓게 둘러싸고 있는 지역적 특성을 갖고 있기 때문에 경상북도의 모든 시·군을 대상으로 조사하는 것은 한정된 조사비용 하에서는 거의 불가능하다. 따라서 조사대상지역을 인구가 집중되어 있는 시로 한정하여 대구시와 함께 경상북도의 10개의 시 (포항, 경주, 영천, 경산, 구미, 김천, 안동, 영주, 상주, 문경)로 하였다. 이처럼 시민만을 표본으로 산출하고 인구가 적은 군민을 제외함으로써 표본의 모집단 대표성이 훼손될 가능성을 배제할 수 없으며, 본 연구의 결과는 이러한 제약하에서 해석되어야 할 것이다. 칠곡군은 시는 아니지만

인구 10만이 넘는 규모를 고려하여 표본선정 지역에 포함하였다. 소득의 제약조건과 가구조사임을 감안할 때 우리나라의 조건부가치평가법 연구에서 일반적으로 채택되는 설문대상은 만 20세 이상 65세 미만의 세대주나 주부이며, 본 연구에서도 응답자를 경상북도와 대구에 거주하는 만 20세 이상 65세 미만의 세대주나 주부로 설정하였다. 조사지역의 전체 인구를 대표할 수 있는 표본을 얻기 위하여 12개 시와 군의 인구비율을 고려하여 표본 수를 할당하였으며, 대구의 경우는 대구에 할당된 전체 표본 수를 8개 구와 군의 인구 비율에 비례하여 할당하였다.

설문방법은 일대일 개별면접을 통한 자기기입식 방법을 채택하여, 2008년 7월 7일~17일 기간에 걸쳐 설문조사를 실시하였다.

3.4. 설문문항

승마와 승마경기장이 일반 시민들에게 일상적으로 접하는 친숙한 분야가 아니므로, 본 연구는 설문조사에서 응답자가 단계적으로 상주국제승마경기장 및 승마 일반에 대한 이해 수준을 높이도록 설문문항을 배치하였다. 설문지의 문항은 크게 두 부분으로 구성하였다. 첫째는 국제승마경기장의 가치평가에 대한 본격적인 조사에 앞서 응답자들을 적응시키는 단계로서 상주의 세계대학생승마선수권대회 유치와 국제승마경기장 건립예정 사실의 인식 여부 그리고 승마의 효과 및 응답자 개인에 관한 질문문항들로 구성하였다. 둘째는 국제승마경기장에 대한 가상적인 시장을 설명하는 지문과 지불의사액에 관한 질문들로 구성하였다. 설문조사에서 사용된 지문 내용은 아래와 같다.

“상주 국제승마장은 앞으로 세계승마대회 경기장, 일반인을 위한 생활 승마장, 청소년을 위한 정서 순화 및 체육승마 교육장, 년 10회의 전국승마대회 경기장, 체육승마선수 연습장 등으로 활용됩니다. 이에 따라 한국, 특히 대구경북 지역의 국제적인 홍보 및 생활승마와 엘리트 체육승마 활성화에 크게 기여할 것으로 기대됩니다. 한편 경상북도는

- (1) 승마와 골프를 연계한 새로운 레저스포츠 프로그램 개발,
- (2) 낙동강 700리길 승마 코스 개발,
- (3) 산악 승마 트레킹 코스 개발 등과

같이 승마를 활용한 관광·레포츠산업을 육성하고, 마필산업 활성화를 통해 일자리를 창출하며, FTA의 효율적인 대처를 위해 말 축산농업을 본격적으로 발전시킬 계획입니다. 따라서 상주 국제승마장 건립은 대구경북 경제가 마필관련산업이라는 고부가가치산업을 새롭게 발전시키는 중요한 계기가 될 것으로 기대됩니다.

국제규격의 승마장을 건립하고 운영하기 위해서는 상당한 재원이 필요합니다. 다음 질문은 이러한 비용을 확보하기 위해 각 가정에 매월 부과되는 지방세가 향후 25년간 인상된다는 상황을 가정하고 여쭙겠습니다. 비록 가상적인 상황이지만, 귀 덕의 소득과 평소의 지출을 고려하신 후 신중하게 응답해 주시기를 부탁드립니다.”

이러한 설문조사의 구성 이외에 상주국제승마경기장에 대한 일반인들의 이해를 돕기 위해 상주의 지리적 위치와 상주국제승마경기장의 시설조감도를 시각적으로 보여주는 보기카드를 별도로 작성하여 설문조사 응답자가 참조하게 하였다.

4. 추정모형

4.1. 기본추정모형

본 연구에서 분석되는 상황은 아래와 같이 수리적으로 표현될 수 있다.

$$y^* = x'\beta + \epsilon \tag{4.1}$$

$$y = 1 (y^* \geq b) \tag{4.2}$$

단,

y^* : 응답자의 지불의사액 (WTP)

x : 설명변수

y : 지불의사를 표시하면 1의 값을, 지불의사가 없으면 0의 값을 갖는 응답자의 관측 반응

b : 응답자에게 제시된 금액

식 (4.1)은 응답자의 지불의사액 (WTP) y^* 을 설명변수 x 의 일차함수로서 설정하고 있다. 조건부 가치평가법의 양분선택형 질문방식에서는 이러한 응답자의 지불의사액은 직접 관측되지 않고 대신 제시된 금액 b 을 응답자가 지불할 의사가 있는지 여부만이 관측된다. 만약 합리적인 응답자라면 자신의 지불의사액이 제시금액보다 큰 경우에 그 금액을 지불할 의사가 있다고 응답할 것이며, 반대의 경우에는 지불할 의사가 없다고 응답할 것이다. 식 (4.2)는 이러한 상황을 묘사하고 있다. 따라서 식 (4.1)과 (4.2)에서 y^* 는 관측되지 않는 잠재된 종속변수이고 y 가 관측되는 종속변수이다.

만약 식 (4.1)의 오차항 ϵ 의 조건부 누적분포함수가 다음과 같다면,

$$-\frac{\epsilon}{\sigma} \sim F(\cdot | x); \text{ 단, } \sigma^2 = \text{Var}(\epsilon)$$

관측되는 종속변수 y 가 1로 관측될 조건부확률은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \Pr(y = 1|x) &= \Pr(x'\beta + \epsilon \geq b|x) \\ &= \Pr\left(-\frac{\epsilon}{\sigma} \leq -\frac{1}{\sigma}b + x'\frac{\beta}{\sigma} \middle| x\right) \\ &= F\left(-\frac{1}{\sigma}b + x'\frac{\beta}{\sigma} \middle| x\right) \\ &\equiv F(\theta_1(-b) + x'\theta_2|x) \end{aligned} \tag{4.3}$$

단, $\theta_1 = 1/\sigma, \theta_2 = \beta/\sigma$

일반적인 이산선택모형에서는 식 (4.3)의 θ_2 가 β/σ 로 구성되기 때문에, 원래 추정대상인 β 는 추정되지 않고 β 와 σ 의 비율인 β/σ 가 추정될 수 있을 뿐이다. 이 경우 β 값 그 자체는 추정할 수 없지만 β 를 구성하는 요소간의 상대적인 값은 추정될 수 있다. 그러나 양분선택형 조건부가치평가법의 구조에서는, 추정되는 계수가 $\theta_2 = \beta/\sigma$ 뿐만 아니라 $\theta_1 = 1/\sigma$ 도 있기 때문에 이 두 계수의 정보를 활용하면 β 값 자체를 추정할 수 있게 된다. 즉, θ_1 에 대한 추정값의 역수를 취하면 $\hat{\sigma} = 1/\hat{\theta}_1$ 가 되므로 θ_2 의 추정값에 곱하면 $\hat{\beta}$ 값을 도출할 수 있다.

$$\hat{\sigma} = 1/\hat{\theta}_1 \tag{4.4}$$

$$\hat{\beta} = \hat{\sigma}\hat{\theta}_2 = \hat{\theta}_2/\hat{\theta}_1 \tag{4.5}$$

대부분의 응용연구에서 오차항 ϵ 에 대한 누적분포함수 F 는 누적정규분포함수로 가정되든지 (프로빗모형) 또는 누적로지스틱분포함수 (로지트모형)로 가정된다. 두 분포 모두 형태가 유사하며 단지

포리부분에서 로지스틱분포가 상대적으로 약간 두터운 형태를 취하기 때문에 추정결과가 거의 차이가 없으나 로짓모형이 상대적으로 계산이 편리하기 때문에 응용연구에서 주로 선택되고 있다. 본 연구에서도 로짓모형을 선택하며, 이 경우에 식 (4.3)의 구체적인 형태는 다음과 같게 된다.

$$\Pr(y = 1|x) = \frac{1}{1 + \exp\{-\theta_1(-b) - x'\theta_2\}} \quad (4.6)$$

이 경우에 로짓모형의 추정에 사용되는 최우추정법의 로그우도함수는 다음과 같이 표현된다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \left[y_i \ln \left\{ \frac{1}{1 + \exp(-\theta_1(-b) - x'_i\theta_2)} \right\} + (1 - y_i) \ln \left\{ 1 - \frac{1}{1 + \exp(-\theta_1(-b) - x'_i\theta_2)} \right\} \right] \quad (4.7)$$

4.2. 추정모형

양분선택형 질문방식의 CVM에서는 두 가지 요소가 추정결과의 정확성을 떨어뜨릴 수 있다. 첫째는, 응답이 단지 “예”와 “아니오”로만 구성되어 있기 때문에 응답자가 평가대상에 대한 선호가 불확실한 상황에서도 둘 중의 하나로 응답하는 경우이다. 기존 연구에 따르면 응답자는 이러한 상황에서 대부분 “예”로 응답하는 경향이 있기 때문에 평가대상 비시장재의 가치가 과대 추정될 가능성이 높다 (Li와 Mattsson, 1995; Champ 등, 1997; Ready 등, 2001). 둘째는, “아니오”라고 응답한 응답자들의 경우 실제로 전혀 지불할 의사가 없는데도 불구하고 자신에게 제시된 금액을 지불할 의사가 없다고만 응답할 수 밖에 없는 경우이다. 만약 “아니오” 응답자 중에서 이러한 응답자들의 수가 상대적으로 많으면 역시 과대 추정의 가능성이 높게 된다.

본 연구에서는 이러한 가능성을 배제하고 추정 결과의 정확성을 제고하기 위해 두 가지 방안을 도입하였다. 첫째는 응답문항에 기존 양분선택형 질문방식이 사용하는 “예”와 “아니오”에 추가하여 “모르겠음”을 추가하였다. “모르겠음”을 선택한 응답자는 상주국제승마경기장 건설에 대해 자신이 얼마만큼 가치를 부여하는지가 불확실한 경우이므로 추정 자료에서 배제하였다. 둘째는 “아니오”라고 응답한 경우에 “그렇다면 상주국제승마경기장 건설을 위해 지방세를 추가로 지불할 의사가 전혀 없는지 여부”를 추가로 질문하였다. 만약 이 질문에 “예”라고 응답한다면 그 응답자의 지불의사액은 0보다 같거나 작은 경우이며, 만약 “아니오”라고 응답한다면 그 응답자의 지불의사액은 첫 번째 질문에서 제시된 금액보다는 작지만 0보다는 큰 경우이다.

첫 질문에 대한 “아니오”라는 응답에 대해 추가질문을 제시하는 경우에 응답결과는 세 가지 경우를 갖게 되며 각각 의미하는 바는 다음과 같다.

- ① 예: 지불의사액이 제시금액보다 크거나 같음, $y^* \geq b$
- ② 아니오-예: 지불의사액이 0보다 작거나 같음, $y^* \leq 0$
- ③ 아니오-아니오: 지불의사액이 제시금액보다는 작지만 0보다는 큼, $0 < y^* < b$

세 가지 응답결과가 관측될 확률은 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \Pr(y^* \geq b|x) &= \Pr(x'\beta + \epsilon \geq b|x) = 1/(1 + \exp\{-\theta_1(-b) - x'\theta_2\}) \\ \textcircled{2} \Pr(y^* \leq 0|x) &= \Pr(x'\beta + \epsilon \leq 0|x) = 1 - 1/(1 + \exp\{-x'\theta_2\}) \\ \textcircled{3} \Pr(0 < y^* < b|x) &= \Pr(0 < x'\beta + \epsilon < b|x) \\ &= 1/(1 + \exp\{-x'\theta_2\}) - 1/(1 + \exp\{-\theta_1(-b) - x'\theta_2\}) \end{aligned}$$

이러한 확률을 이용하여 최우추정법을 위한 로그우도함수는 다음과 같다.

$$\ln L(\theta) = \sum_{i=1}^n \left[y_i^1 \ln \left\{ \frac{1}{1 + \exp(-\theta_1(-b) - x_i'\theta_2)} \right\} + y_i^2 \ln \left\{ 1 - \frac{1}{1 + \exp\{-x_i'\theta_2\}} \right\} + y_i^3 \ln \left\{ \frac{1}{1 + \exp\{-x_i'\theta_2\}} - \frac{1}{1 + \exp\{-\theta_1(-b) - x_i'\theta_2\}} \right\} \right] \quad (4.8)$$

$$\text{단, } y^1 = \begin{cases} 1 & \text{if 응답 : 예} \\ 0 & \text{if 그밖의 경우} \end{cases}$$

$$y^2 = \begin{cases} 1 & \text{if 응답 : 아니오 - 예} \\ 0 & \text{if 그밖의 경우} \end{cases}$$

$$y^3 = \begin{cases} 1 & \text{if 응답 : 아니오 - 아니오} \\ 0 & \text{if 그밖의 경우} \end{cases}$$

θ_1, θ_2 의 최우추정량의 분포는 다음과 같다.

$$\theta \equiv \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{pmatrix} \sim N(\mathbf{0}, \{I(\theta)\}^{-1}), \quad (4.9)$$

$$\text{단, } I(\theta) = -E \left(\frac{\partial^2 L}{\partial \theta \partial \theta'} \right).$$

식 (4.9)에서 주어진 θ_1, θ_2 의 최우추정량의 분포와 식 (4.4)와 (4.5)의 관계로부터, 본 연구에서 관심의 대상인 식 (4.1)의 지불의사액 함수에 있는 계수인 β 와 오차항의 표준편차인 σ 의 추정량 분포의 분산은 델타기법 (delta method, Greene, 2008, p. 118)을 이용하여 다음과 같이 도출될 수 있다.

$$\text{Var} \begin{pmatrix} \sigma \\ \beta \end{pmatrix} = \text{Var} \begin{pmatrix} 1/\theta_1 \\ \theta_2/\theta_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1/\theta_1^2 & \mathbf{0}' \\ -\theta_2/\theta_1^2 & I_k/\theta_1 \end{pmatrix} \text{Var} \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1/\theta_1^2 & \mathbf{0}' \\ -\theta_2/\theta_1^2 & I_k/\theta_1 \end{pmatrix}' \quad (4.10)$$

단, I_k 는 $k \times k$ 항등행렬임.

마지막으로 본 연구에서 개인의 지불의사액인 y^* 은 추정된 식 (4.1)을 설명변수의 표본평균값에서 계산하는 방식으로 이루어진다.

$$\hat{y}^* = \bar{x}'\hat{\beta} \quad (4.11)$$

5. 추정결과

5.1. 기초통계

전체 목표 표본수는 1,200가구로 하였으며, 추정에 반드시 필요한 소득과 인구사회 변수의 값 그리고 제시금액의 지불의사를 묻는 문항에 응답하지 않는 응답자를 배제하여 최종적으로 총 988 가구에 대한 조사결과를 얻었다.

988명 응답자에 대한 인구사회 기초통계는, 응답자의 남성비율은 45.1%이었고 평균연령은 43세, 평균 교육수준은 고졸이상, 그리고 가구 전체의 평균소득은 332만원으로 나왔다.

5.2. 추정결과

본 연구에서 추정모형에서 고려된 설명변수는 다음과 같다.

- (1) -제시금액 (단위:원) (-bid)
- (2) 상수항 (c)
- (3) 상주 더미변수 (dum1)
- (4) 상주국제승마경기장 건립의 인식 더미변수 (dum2)
- (5) 가족내 성인병환자·장애인 존재 더미변수 (dum3)
- (6) 건강증진 관심 더미변수 (dum4)
- (7) 향후 승마체험 희망 더미변수 (dum5)
- (8) 상주방문경험 더미변수 (dum6)
- (9) 성별 더미변수 (dum7)
- (10) 연령 (단위:년) (age)
- (11) 교육 (단위:년) (edu)
- (12) 소득 (단위:원) (inc)

추정에서는 제시금액의 지부의사 여부를 묻는 문항에서 모르겠다고 응답한 선호 불확실 응답자 160명을 제외하였다. 먼저 응답결과 중에서 “예”와 “아니오”만을 이용하는 양분선택형 모형에 의해서 (4.7)의 계수인 θ_1, θ_2 를 추정한 결과는 다음과 같다.

Table 5.1 Initial results estimating equation (4.7)

variable	coefficient	t-statistic
-bid	0.0001	7.0001***
c	-2.1505	-3.1442 ***
dum1	1.8653	3.1600***
dum2	0.4408	2.1928**
dum3	0.1722	0.8770
dum4	-0.2055	-0.8326
dum5	0.4985	2.7453 ***
dum6	0.1316	0.7353
dum7	0.4876	3.0078 ***
age	0.0165	1.7988 *
edu	0.0925	0.7462
inc	0.0760	3.0221***
sample size	828	
log likelihood	-474.9314	
likelihood ratio statistic (p-value)	129.7839 (0.0000)	

Note: (1) ***, ** and * mean being statistically significant at level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

(2) Likelihood ratio statistic is for testing the null hypothesis that all coefficients except for constant term are zero.

설명력이 없는 것으로 나타난 가족내 성인병환자·장애인 존재 더미변수 (dum3), 건강증진 관심 더미변수 (dum4), 상주방문경험 더미변수 (dum6), 교육 (edu)을 제외하고 다시 추정한 결과는 아래와 같다. 우도비 검정통계량은 제외된 설명변수들의 설명력이 모두 0이라는 복합가설이 기각되지 못함을 보여준다.

Table 5.2 Final results estimating equation (4.7)

variable	coefficient	t-statistic
-bid	0.0001	7.0980***
c	-1.8205	-4.1443 ***
dum1	1.8558	3.1538***
dum2	0.4609	2.3122 **
dum5	0.4607	2.7168***
dum7	0.5241	3.3059***
age	0.0140	1.7075*
inc	0.0835	3.4984***
sample size	828	
log likelihood	-476.4254	
likelihood ratio statistic 1 (p-value)	126.7959 (0.0000)	
likelihood ratio statistic 2 (p-value)	2.9879 (0.5598)	

Note: (1) ***, ** and * mean being statistically significant at level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

(2) Likelihood ratio statistic 1 is for testing the null hypothesis that all coefficients except for constant term are zero.

(3) Likelihood ratio statistic 2 is for testing the null hypothesis that coefficients of dum3, dum4, dum6 and edu are all zero.

식 (4.4)와 (4.5)의 관계 그리고 식 (4.10)의 델타기법 (delta method)을 이용하여, 본 연구에서 관심의 대상인 식 (4.1)의 지불의사액 함수에 있는 계수인 β 에 대한 추정량과 표준편차 그리고 t-통계량을 계산한 결과는 Table 5.3에 주어져 있다.

Table 5.3 Estimation results of equation (4.1)

variable	coefficient	t-statistic
c	-12529.7120	-3.437***1
dum1	12772.4217	2.9302***
dum2	3171.9837	2.1983**
dum5	3170.5427	2.5626**
dum7	3607.0685	3.0984***
age	96.2604	1.6908*
inc	574.6496	3.2289***
sample size	828	

Note: ***, ** and * mean being statistically significant at level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

위의 각 계수 추정값에 해당 설명변수의 표본 평균값을 곱하여 서로 합한 금액이 상주국제승마경기장 건립에 대한 가구당 월 지불의사액이며, 여기에 12개월을 곱하면 가구당 년 지불의사액이 되고 다시 2007년 기준 경부권의 총 가구수를 곱하면 국제승마경기장 건립의 년 편익이 된다. 각각의 금액은 다음과 같다.

- (1) 가구당 월 지불의사액 = 781원
- (2) 가구당 년 지불의사액 = 9,366원
- (3) 상주국제승마경기장 건립의 편익/년 = 180.684 억원

위의 수치는 “예”와 “아니오” 응답결과만을 사용하였을 때의 결과이다. 본 연구에서 사용하는 “아니오” 응답에 대해 “상주국제승마경기장 건설을 위해 지방세를 지불할 의사가 전혀 없는지 여부”를 추가로 질문하고 이에 대한 응답결과 자료를 함께 활용하여 식 (4.8)의 계수를 추정된 결과는 Table 5.4에 주어져 있다.

Table 5.4 Estimation results of equation (4.8)

설명변수	계수	t-통계량
-bid	0.0001	12.1856***
c	-1.8075	-4.6952***
dum1	1.8810	3.2322***
dum2	0.4476	2.4987 **
dum5	0.5818	3.9378***
dum7	0.3767	2.7074***
age	0.0129	1.8115*
inc	0.0746	3.5434***
sample size	828	
log likelihood	-798.4746	
likelihood ratio statistic (p-value)	517.3025 (0.0000)	

Note: (1) ***, ** and * mean being statistically significant at level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

(2) Likelihood ratio statistic is for testing the null hypothesis that all coefficients except for constant term are zero.

“예”, “아니오” 응답결과만 이용하여 추정한 결과와 비교하면, 모든 설명변수들에 있어서 추정계수의 t-통계량 값이 증가하였음을 알 수 있으며, 이것은 추정결과의 정확도가 제고되었음을 의미한다. 다만 로그우도값은 감소하여 모형 전체로는 적합도가 감소하였음을 보여준다.

식 (4.4)와 (4.5)의 관계 그리고 식 (4.10)의 델타기법(delta method)을 이용하여, 본 연구에서 관심의 대상인 식 (4.1)의 지불의사액 함수에 있는 계수인 β 에 대한 추정량과 표준편차 그리고 t-통계량을 다시 계산한 결과는 Table 5.5에 주어져 있다.

Table 5.5 Estimation results of equation (4.1)

설명변수	계수	t-통계량
c	-13116.3973	-4.4387***
dum1	13649.8103	3.1745***
dum2	3247.9604	2.4639**
dum5	4222.1443	3.8183 ***
dum7	2733.7898	2.6722***
age	93.9555	1.8030 *
inc	541.2442	3.4533***
sample size	828	

Note: ***, ** and * mean being statistically significant at level of 1%, 5%, and 10%, respectively.

Table 5.3과 Table 5.5를 비교하면, “지방세 지불의사가 전혀 없음” 여부의 추가 질문에 대한 대답을 추정에 활용한 결과, dum1, dum2, dum5에 대한 계수의 추정결과가 하향되었으며, 반면에 상수항, dum7, age, inc 등의 계수 추정결과는 상향되었음을 알 수 있다.

위의 각 계수 추정값을 이용한 상주국제승마경기장 건립에 대한 가구당 월 지불의사액, 가구당 년 지불의사액, 국제승마경기장 건립의 년 편익은 각각 아래와 같으며, 앞서 “예”, “아니오”의 응답결과만 이용한 상주국제승마경기장 건립의 편익과 비교하면, 추가 질문을 활용하는 질문이 결과적으로 편익의 추정결과를 하향시켰음을 알 수 있다.

- (1) 가구당 월 지불의사액 = 154원
- (2) 가구당 년 지불의사액 = 1,847원
- (3) 상주국제승마경기장 건립의 편익/년 = 35.638 억원

위의 금액은 국제승마경기장 건립사업에 대해 대구광역시 및 경상북도 주민이 부여하는 편익을 평가한 것이다. 참고로 국내의 다른 편익추정 연구에서의 가구당 연간 지불의사액과 비교하면, 영상정보센터 건립사업은 8,958원 (Jeong, 2011) 그리고 제4세대 방사광가속기의 건립사업은 7,743원 (Pohang Accelerator Laboratory, 2009)으로 평가된 바 있어서, 일반 국민이 평가하는 상주국제승마경기장 건립사업의 편익의 상대적 크기를 다소 짐작할 수 있다.

6. 결론

최근 국책사업에 대한 비용편익분석이 필수적인 요구사항으로서 부각되고 있으며, 비용편익분석에서 주된 난점은 편익분석 부분이다. 본 연구는 2010년 경상북도 상주에 완공된 국제승마경기장의 건립사업의 편익을 평가하였다. 실증적인 편익 평가방법으로서, 상주 승마장이 정부로부터 지원을 받는 공공 스포츠시설임을 감안하여 시장이 전혀 존재하지 않거나 불완전하게 존재하는 재화 및 서비스의 편익을 화폐단위로 측정하는 기법인 조건부가치평가법 (CVM)을 채택하였다. 구체적인 조건부가치평가법 형태는 양분선택형 (dichotomous choice)을 기초로 하되 추정결과의 정확성을 제고하기 위해 본인의 선호가 불확실한 응답자를 추정자료에서 배제하고 지불의사액이 전혀 없는지의 추가 질문에 대한 응답결과를 추정에 이용하는 방식이었다.

평가결과, 가구당 년 지불의사액은 1,847원으로 평가되며 경상북도와 대구시 가구수를 곱하여 계산된 상주 국제승마경기장의 연간 총 편익은 35.6억원으로 평가되었다. 특히 지불의사액이 전혀 없는지의 추가 질문은 이러한 추가 질문의 정보를 이용하지 않는 평가방법에 비해 편익 추정결과를 하향시키는 것으로 나타나서, 본 연구의 추정결과가 보수적임을 시사한다.

참고문헌

- Bishop, R. and Heberlein, T. (1979). Measuring values of extra-market goods: Are indirect measures biased?. *American Journal of Agricultural Economics*, **61**, 926-930.
- Carson, R. (2011). *Contingent valuation: A comprehensive bibliography and history*, Edward Elgar, Northampton.
- Champ, P., Bishop, R., Brown, T. and McCollum, D. (1997). Using donation mechanisms to value nonuse benefits from public goods. *Journal of Environmental Economics and Management*, **33**, 151-162.
- Daegu Gyungbuk Development Institute. (2009). *Economic benefit of the project constructing Sangju horse riding arena*, research report, Daegu Gyungbuk Development Institute, Daegu.
- Freeman, III. A. (2003). *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*, 2nd ed., Resources for the Future, New York.
- Greene, W. (2008). *Econometric analysis*, 6th ed., Prentice Hall, New York.
- Groothuis, P., Johnson, B. and Whitehead, J. (2004). Public funding of professional sports stadiums: Public choice or civic pride? *Eastern Economic Journal*, **30**, 515-526
- Hanley, N., Mourato, S. and Wright, R. (2001). Choice Modelling Approaches: A superior alternative for environment valuation? *Journal of Economic Surveys*, **15**, 435-462.
- Jeong, K. (2011). The benefit analysis of constructing the visual conservation center. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 885-893.
- Johnson, B. and Whitehead, J. (2000). Value of public goods from sports stadiums: The CVM approach. *Contemporary Economic Policy*, **18**, 48-58.
- Jung, B. and Pak, R. (2011). Contingent valuation method implemented by R: Case study - measuring value of information. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 1041-1052.
- Korea Development Institute. (2004). *A study on value estimation for facilities of culture and science*, research report, Korea Development Institute, Seoul.
- Kwak, S., Lee, J. and Kwak, S. (2008). Estimating benefit of ecological sports park: Using contingent valuation method. 2008 Economics Joint Conference.
- Li, C. and Mattsson, L. (1995). Discrete choice under preference uncertainty: An improved structural model for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, **28**, 256-269.

- Pohang Accelerator Laboratory. (2009). *Economic evaluation of the electron accelerator of the 4th generation*, research report, Pohang Accelerator Laboratory, Gyungbuk.
- Portney, P. (1994). The contingent valuation debate: Why economists should care. *Journal of Economic Perspectives*, **8**, 3-17.
- Ready, R., Navrud, S. and Dubourg, W. (2001). How do respondents with uncertain willingness to pay answer contingent valuation questions? *Land Economics*, **77**, 315-326.

Estimating the benefit of constructing the international horse riding arena at Sangju[†]

Kiho Jeong¹

¹School of Economics and Trade, Kyungpook National University

Received 19 July 2012, revised 7 August 2012, accepted 22 August 2012

Abstract

This study evaluates the economic benefit of the project constructing the international riding arena having been built at Sangju in Gyeongsangbuk-Do by the willingness to pay (WTP) of residents in the province. As the evaluation method, the dichotomous choice contingent valuation method (CVM) is adopted with the additional questions of whether his/her WTP is zero, to improve the statistical accuracy of evaluation results. Considering the arena's administrative location, the population of the surveys for analysis is confined to residents of Daegu and Gyeongsangbuk-do. The survey is conducted through personal interviews. It turns out that the WTP per household per year is evaluated as 1,847 won and the total yearly benefit of the Sangju international horse riding arena is estimated as 3.56 billion won.

Keywords: Contingent valuation method, international horse riding arena, social benefit.

[†] This study is a revised version of a part extracted from the report submitted to Daegu Gyungbuk Development Institute (2009), titled with "Economic benefit of the project constructing Sangju horse riding arena".

¹ Professor, School of Economics and Trade, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea.
E-mail: khjeong@knu.ac.kr