

休養資源價値 評價를 위한 CVM 質問型 比較¹

金 俊 淳²

A Comparison of the Different Question Formats in the Contingent Valuation Method for the Evaluation of Recreational Benefit¹

Joon-Soon Kim²

요 약

본 연구에서는 가치평가를 위한 설문내용은 일치하지만 상이한 질문형에 따라 평가된 휴양가치의 차이가 나타나는지를 밝히는 데 목적을 두었다. 자료 수집을 위해 속리산 국립공원 방문객을 대상으로 폐쇄형인 양분선택 방식과 개방형인 직접지불 방식, 두 가지 질문형에 대해 동일한 피설문자에게 설문 조사를 실시하였다. 이 때 얻고자 하는 방문객의 휴양가치는 동등변이에 기초한 최대지불의사액이었다. 분석에서 사용된 독립변수는 여행비용과 월 개인소득이다. 가치평가를 위한 기본모형은 단순선택을 가정하였으며 폐쇄형은 프로빗, 개방형은 토빗모형에 근거한 이변량정규분포모형을 사용하였다.

분석 결과, 응답자가 동일한 경우에 산출된 지불의사액은 질문형에 따라 차이가 없는 것으로 나타났으며 성인 방문객 1인의 5년간 속리산 국립공원에 대한 휴양가치는 25,556원으로 산출되었다.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to test difference of the two question formats, open-ended and dichotomous choice formats, in the contingent valuation method using the estimated recreational benefits. The data were collected from the visitors at the Songnisan National Park. The recreational benefit based on the equivalent variation. The two question formats, but the same content, were asked of the same individuals. In this analysis, it was used travel cost and monthly income as the exogenous variables, which assumed a linear functional form for the WTP equation. The model assumed a bivariate normal distribution on the basis of the probit and tobit model concerning the censored zero WTP.

The result showed no differences in the recreational benefits from the different question formats under a same respondent. The mean benefit was estimated 25,556 Won per 5 years per visitors.

Key words : bivariate normal distribution model, probit model, tobit model, equivalent variation

서 론

올바른 가치평가를 위해서는 피설문자에게 정확한 정보를 전달함과 동시에 피설문자로부터 왜곡되지 않은 응답을 수집해야 한다. 그럼에도 불구하고 가장가치평가법을 위한 설문은 편의가 발

생할 가능성이 곳곳에 상존하고 있다.¹⁾ 지금까지 설문 작성에 있어 편의의 발생을 줄이기 위한 많은 노력과 방법론이 연구되어 왔으며 지불의사액에 대한 상이한 질문형에 대한 연구 또한 가장가치평가법에서 편의를 줄이기 위한 노력의 일환이다.

¹ 接受 1999年 6月 4日 Received on June 4, 1999.

² 고려대학교 산림자원환경학과 강사, Korea University, Seoul 137-701, Korea.

질문형에 따른 지불의사액의 차이는 1980년대까지만 하여도 통계적 검정 없이 상이한 지불의사액을 제시하는 데 그쳤다. 그 후 검증방법의 발달과 함께 Loomis(1990)는 피설문자에게 한 종류의 질문형에 의해 지불의사액에 대한 정보를 얻은 후 일정 시간이 지난 후 동일한 피설문자에게 다른 질문형에 의해 얻은 또 다른 지불의사액의 결과를 Test-Retest 상관관계를 이용하여 비교하였다. Kealy and Turner(1993)는 동일한 시점, 동일한 피설문자로부터 얻은 정보를 이용하여 개방형은 최소자승법, 폐쇄형은 프로빗모형에 근거하여 이변량정규분포모형으로 분석하였다. Boyle 등(1996)은 상이한 두 종류의 질문형 중에 하나의 질문형에 대해 응답한 자료를 이용하여 개방형은 토빗모형, 폐쇄형은 프로빗모형에 근거한 결합우도함수(joint likelihood function)로 분석하였다.

이와 같이 보다 설득력 있는 가치평가를 하기 위해 질문형에 따라 가치의 차이가 나타나는 지에 대한 연구가 국제적으로 활발히 진행되어 오고 있는 반면, 국내에서는 이에 대한 연구가 아직 미미한 실정이다.

본 연구에서는 우리 나라 속리산 국립공원을 방문한 동일인에게 폐쇄형과 개방형 두 가지 형태의 설문을 하였으며 폐쇄형은 프로빗(probbit)모형, 개방형은 토빗(tobit)모형에 기초한 이변량정규분포(bivariate normal distribution)모형을 이용하여 질문형에 따른 지불의사액의 차이 유무를 구명하고자 한다.

연구 방법

비시장재화의 편익을 산출하기 위한 방법의 하나로써 소비자이론에 바탕한 보상수요함수(compensated demand function)를 이용할 수 있다. 이 때 평가된 가치는 일정한 효용수준에서의 지출액의 차이로 표현되며 이는 동등변이, 동등잉여, 보상변이, 보상잉여, 4 종류로 구분된다. 일반적으로 변이(variation)는 가격변화에 의한 소득의 증감을, 잉여(surplus)는 소비량변화에 의한 소득의 증감을 의미한다. 이들 각 편익의 차이는 소득효과에 따라 좌우된다.²⁾

본 연구에서는 현 소비량을 소비해야 한다는 제약이 없는 상태에서 잉여가 아닌 변이에 기초한 가치를 평가하고자 한다.

1. 소비량변화로부터 동등변이의 도출

Hicks적 수요함수에서 소비량의 변화에 대한 편익의 화폐적 가치는 일정한 효용수준에서 현 소비량(X^0)과 가상적 상황에서 제안된 소비량(X^1) 사이의 변화된 소득이며 이를 잉여(surplus)라 한다. 앞 문장에서 언급한 '일정한 효용수준'은 구하고자 하는 편익의 종류에 따라 현 효용수준(U^0) 혹은 제안된 소비량을 소비할 경우의 새로운 효용수준(U^1) 중에 하나를 의미한다. 선택되어진 효용수준이 U^0 이면 보상(compensated), U^1 이면 동등(equivalent)이라 칭한다. 낮은 효용수준에서의 변화된 소득을 최대지불의사액(Willingness to Pay : WTP), 높은 효용수준에서의 변화된 소득을 최소보상의사액(Willingness to Accept : WTA)이라 한다. 그러므로 현 소비량인 X^0 와 가상적 상황에서 제안된 소비량인 X^1 구간에서의 WTP는 동등잉여(equivalent surplus : ES)를 의미한다.³⁾

만약 재화 2의 소비량의 변화에 대한 동등잉여는 식 (1)과 같이 새로운 효용수준에서 제안된 소비량으로부터 현재의 소비량까지의 변화에 따른 소득의 차액이다(Freeman, 1993).⁴⁾

$$ES(P_1, P_2, X_2^0, U^1) = Y(P_1, P_2, X_2^1, U^1) - Y(P_1, P_2, X_2^0, U^1) \quad (1)$$

식 (1)을 소비량의 연속적인 변화로 표현하면 식 (2)와 같다(Johansson, 1987).

$$ES = P_2^0 \cdot (X_2^1 - X_2^0) - \int_{X_2^0}^{X_2^1} P_2^1 dX_2 \quad (2)$$

P_2^0 는 재화 2의 현재가격이며 P_2^1 는 재화 2의 소비량 수준에서의 보상수요곡선상의 가격을 의미한다.

진다.

1) 偏倚의 다양한 종류에 대해서는 Mitchell과 Carson (1989)을 참조 바람.
2) 소득효과가 없으면 언급한 네 종류의 편익은 모두 일치하나 소득효과가 클수록 각 편익의 차이는 커

3) 자세한 내용은 김준순(1997)을 참조 바람.
4) 식의 순서는 지불의사액의 부호를 양(陽)으로 표현하기 위해 전환시켰다.

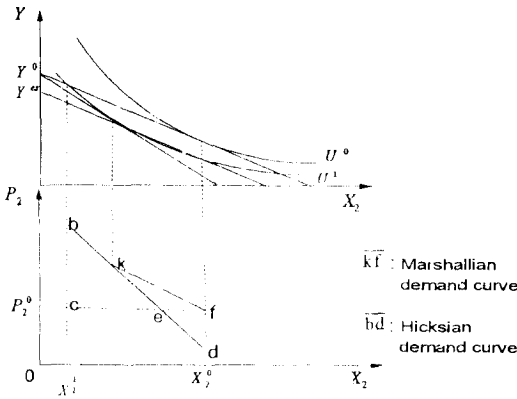


Fig. 1. Derivation of a compensated demand curve for the equivalent surplus

Fig. 1의 수요곡선상에서 동등잉여는 면적 $b X_2^1 X_2^0 d$ 에서 면적 $c X_2^1 X_2^0 f$ 의 크기를 뺀 값이며 이는 삼각형 bce 에서 def 를 차감(差減)한 면적으로 최대지불의사액을 의미한다(Just 등, 1982). 하지만 현 소비량 X_2^0 을 유지해야 한다는 제약이 가해지지 않는 상태에서 소비량의 수준을 소비주체가 선택 가능하다고 할 경우 최대지불의사액이 나타나는 소비량의 수준은 X_2^0 이 아닌 Fig 2의 X_2^* 에서 나타난다. 즉, 소비자는 현재 소비량을 유지해야 하는 제약을 받지 않는다면 새로운 효용수준에서 지출최소화를 위하여 현재의 소비량 X_2^0 보다 적은 X_2^* 을 선택할 것이다.

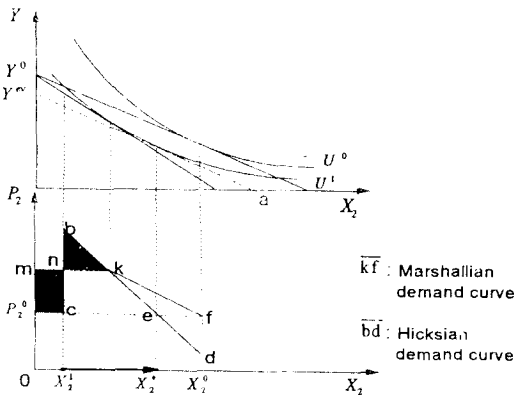


Fig. 2. Derivation of the equivalent variation under quantity change

Fig. 2의 X_2^* 는 양(陽)의 소득효과가 나타날 때 새로운 효용수준 U^1 에 근거한 보상수요곡선과 현재 가격(P_2^0)과의 交點에서의 소비량이다. 이때의 WTP는 면적 bce 이며 식 (3)으로 표현할 수 있다.

$$WTP = P_2^0 \cdot (X_2^1 - X_2^0) - \int_{X_2^0}^{X_2^1} P_2^* dX_2 \quad (3)$$

Fig. 2에서의 무차별곡선 상의 선분 $Y^0 a$ 는 새로운 효용수준 U^1 에 접하는 새로운 예산선이며 이 때의 소득액을 Y^0 라 하자. Fig. 2의 면적 bce 는 지출 Y^0 와 Y^0 의 차액이며 이는 마치 가격이 m 으로 상승했을 때의 동등변이 값인 면적 $m P_2^0 ek$ 와 일치한다. 그러므로 bce 와 $m P_2^0 ek$ 의 면적은 동일하며 이는 곧 면적 bnk 가 $m P_2^0 cn$ 과 같음을 의미한다.

2. 설문 및 수집자료

가상적 상황에서 비시장재의 총편익을 산출하기 위해 제안되는 소비량 X_2^0 은 소비금지이다. 사례연구에서는 우리 나라 속리산 국립공원의 휴양기능에 대한 동등변이를 산출하였다. 현지조사(on-site survey)에서 휴양가치 평가를 위한 설문은 다음과 같다.

만약 다음과 같은 '속리산 국립공원 입장허가증'이라는 것이 만들어져 판매한다고 가정해 보십시오. 즉, 속리산 국립공원 입장을 하기 위해서는 현재의 국립공원 입장료 외에 추가로 속리산 국립공원에만 유효한 입장허가증을 갖고 있어야만 입장이 가능하다고 하였을 경우, 귀하께서는 5년간 유효한 속리산 입장허가증을 구매하시기 위하여 ()원을 지불하실 용의가 있으십니까?

1) 예 → 그렇다면, 귀하께서 지불하실 용의가 있는 최대 한도액은 얼마입니까?

_____ 원

2) 아니오 → 그렇다면, 허가증 가격이 얼마면 구입하실 용의가 있으십니까?

_____ 원

5) 하지만 대상재화가 수질이나 대기질 또는 필수재일 경우에는 선택 가능하다고 보기는 힘들다.

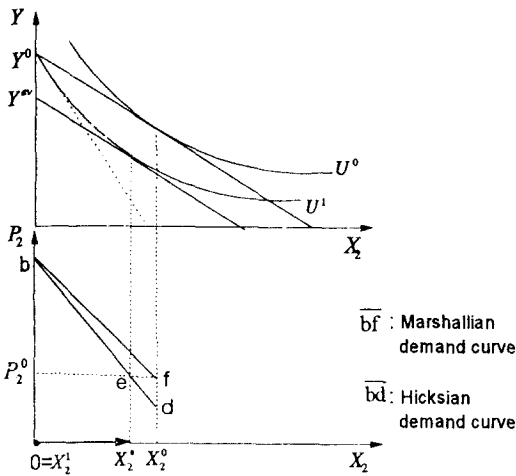


Fig. 3. Maximum WTP for preventing the welfare loss

설문 시, 피설문자의 결정 보류를 방지하기 위한 방법으로 입장허가증에 대한 구매를 포기할 경우에는 평생 구매기회를 상실한다고 전제하였다. 피설문자는 본인의 최대지불의사액 이하의 액수를 지불한다면 속리산 국립공원 방문을 위하여 입장허가증을 구매하려 할 것이다. 이 때 사용된 입장허가증은 단위재화에 대한 가치인 입장료와는 달리 일정한 기간동안 유효한 지불수단이므로 Fig. 3에서와 같이 예산선이 아래쪽으로 평행이동을 한다.

Fig. 3에서 X_2^0 을 소비해야 하는 제약에서의 예산제약선은 새로운 효용수준 U^1 과 X_2^0 의 교점을 지나가야 한다. 그러나 본 설문에서와 같이 소비량의 제약이 없는 상태에서는 예산선이 방문을 못할 경우의 효용수준 U^1 과의 접점을 지나게 된다. 이 때의 최대지불의사액은 동등잉여가 아닌 동등변이인 $Y^0 - Y^{e1}$ 이며 수요곡선상의 면적 bP_2^0e 를 의미한다.

시간의 범위를 5년으로 한 까닭은 속리산 국립공원 방문객들의 방문빈도를 고려하여 선정하였기 때문이다.⁶⁾

자료의 수집시기는 1995년 3월 21일에서 4월 18일까지 실시하였고 만 18세 이상 방문객을 조사대상으로 본인이 직접 개인면접조사 방식을 통

해 총 335매의 설문을 수집하였다. 조사 과정에서는 피설문자의 거주지역 편중을 회피하고 연령대의 고른 분포를 위하여 되도록 단체 입장객보다는 개인요금을 지불한 입장객들을 조사 대상으로 하였다.

폐쇄형인 양분선택형 질문(dichotomous-choice question)에서 제시된 화폐액은 500, 1,000, 2,000, 3,000, 5,000, 10,000, 15,000, 19,000, 22,000, 26,000, 30,000, 50,000, 70,000, 100,000원 중의 선정된 하나를 피설문자에게 제시하였다. 이때 피설문자는 '예' 혹은 '아니오' 둘 중에 하나를 선택해야 한다. '아니오'는 제시한 금액을 지불하느니 방문을 포기하겠다는 의미이며 '예'는 제시한 금액을 내고 방문을 계속한다는 의미이다. 개방형인 직접지불 방식에서는 방문자의 최대지불의사액을 직접 물어보았다.⁷⁾ 이러한 과정을 거치면서 314매의 유효한 설문매수를 얻었다.⁸⁾ 양분선택형에서 얻은 자료는 프로빗모형으로 분석이 가능하다. 개방형 질문에서는 35매가 한 품도 지불할 용의가 없다고 밝혔다.⁹⁾ 이외 같은 10% 이상의 설문대상자가 단순 응답거부가 아닌 WTP가 0으로 방문의사가 없는 것으로 나타났다. 하지만 이들 35매의 실제 WTP를 일률적으로 0으로 간주하기보다는 잠재적 음의 지불의사가 존재한다고 볼 수 있으며 이와 같은 경우 토빗모형으로 분석 가능하다(곽승준, 1993; 김준순, 1997).

동등변이에 대한 고려 가능한 외생변수로는 여행비용, 소득과 그 밖의 사회경제적 변수라 할 수 있는 성별, 연령, 학력 등을 들 수 있다. 여행비용은 당시 성인기준 입장료 1,700원, 왕복거리에 대한 교통비용과 시간비용의 합으로 계산하였다.¹⁰⁾ 시간은 교통소요시간만을 고려하였으며

6) 실제 설문에서는 1년이라는 기간에 대한 지불의사액을 조사하였다. 자료분석에 따르면 5년 평균 4.2회 방문하는 것으로 나타났다. 1년과 5년에 대한 양분선택형을 이용한 결과는 김준순(1993)을 참조 바람.

7) 본 설문조사에서는 양분선택형 질문에서 제시된 금액의 영향을 회피하기 위하여 설문대상자에게 "선택할 수 있는 화폐액은 작게는 몇 십원에서 많게는 몇백만원까지 선택가능"하다고 함으로써 보다 유연한 지불의사액을 결정하도록 도움을 주었다.

8) 총 매수에서 누락된 21매는 양분선택형 질문에서 17매, 개방형 질문에서 4매가 무응답으로 나타났다. 무응답에 대한 연구는 한상원 등(1998)을 참조 바람.

9) 현지조사에서 국립공원 시설과 관련하여 몇 가지 지적하면서 앞으로 방문하지 않겠다는 방문객을 만날 수 있었으며 이는 방문 前의 기대효용과 방문 後의 실제효용과의 차이로 인해 발생할 수 있다. 이외 같은 전제에서의 도출 과정은 김준순(1997)을 참조 바람.

시간당 가치는 방문자의 소득수준에 관계없이 일률적으로 전산업 평균 시간당 임금의 30%를 적용하였다(노동부, 1994). 소득은 가계소득을 가족구성원으로 나눈 일인당 월소득을 이용하였다.

속리산 국립공원의 대체재로는 계룡산, 설악산, 지리산 국립공원을 고려하였다.

3. 추정 방법

본 분석에서는 양분선택형과 개방형 두 가지 질문방식에 따른 지불의사액의 차이를 비교하기 위해 양분선택형은 프로빗모형, 개방형은 토빗모형에 기초한 이변량정규분포모형을 이용하였다. 질문형에 따른 지불의사액의 차이 여부와 설명변수에 대한 추정치에 대한 유의성을 검증하기 위해서는 점근적 χ^2 분포를 하는 우도비를 사용하였다.¹¹⁾

분석에 앞서 방문객의 동등변이를 위한 식의 형태는 식 (4)와 같이 단순선형으로 가정하였다.

$$WTP_i = X_i \beta + \epsilon_i \tag{4}$$

그러나 질문형태에 따라 방문객의 반응이 다르게 나타난다고 하면,

$$W_i^a = X_i \alpha + \nu_i \tag{5}$$

$$W_i^b = X_i \gamma + \eta_i \tag{6}$$

식 (5)는 개방형 질문, 식 (6)은 양분선택형 질문에 따른 상이한 WTP에 대한 선형모형이다. 개방형 질문에 대한 설문조사에서는 방문을 포기하겠다는 경우 WTP를 일률적으로 0으로 간주하기보다는 절단된(censored) 형태로 분석하기 위하여 식 (7)과 (8)과 같은 토빗모형으로 표현하였다(Greene, 1993).

$$cenW_i^a = 0 \text{ if } W_i^a \leq 0 \tag{7}$$

$$cenW_i^a = W_i^a \text{ if } W_i^a > 0 \tag{8}$$

$cenW_i^a$ 는 개방형 질문에서 피설문자로부터 얻은 최대지불의사액이며 W_i^a 는 실제 최대지불의사

액을 의미한다. 피설문자에 의해 나타난 지불의사액이 0을 초과한 경우에는 실제 지불의사액과 동일하다고 본다.

양분선택형 질문에서는 피설문자인 방문객의 WTP가 설문자로부터 제시된 화폐액(A_i)보다 클 경우에는 '예'라고 응답할 것이며 이를 식 (9)와 같이 확률(Probability : Pr)로 표현 가능하다.

$$Pr(W_i^b = X_i \gamma + \eta_i \geq A_i) = Pr(\eta_i \geq A_i - X_i \gamma) \tag{9}$$

동등변이는 정규분포를 한다고 가정한다. 이를 이변량정규분포모형에서는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(W^a, W^b) \sim N_2[\mu_w, \mu_w, \sigma_w^2, \sigma_w^2, \rho] \tag{10}$$

식 (10)의 ρ 는 W^a 와 W^b 의 상관계수를 의미한다.¹²⁾

이제 토빗과 프로빗의 이변량정규분포에 의한 우도함수의 형태는 식 (11)과 같다.

$$\ln L(\alpha, \gamma, \sigma_\nu, \sigma_\eta, \rho) = \sum_i \left[I \cdot \log \frac{1}{\sigma_\nu} \phi \left(\frac{W_i^a - X_i \alpha}{\sigma_\nu} \right) + (1-D) \xi + D(1-\xi) \right] \tag{11}$$

$$+ (1-D) \cdot \log \phi \left(\frac{A_i - X_i \gamma}{\sigma_\eta}, \frac{-X_i \alpha}{\sigma_\nu}, \rho \right)$$

$$\xi = \Phi \left(\frac{(A_i - X_i \gamma) - \rho \sigma_\eta \left(\frac{W_i^a - X_i \alpha}{\sigma_\nu} \right)}{\sigma_\eta \sqrt{1 - \rho^2}} \right)$$

- ϕ : 정규분포밀도함수
- Φ : 정규분포누적함수
- ϕ_2 : 이변량정규분포누적함수

식 (11)의 경우, D는 프로빗모형을 위한 지표로써 설문대상자가 제시된 화폐액에 대해 방문을 포기할 경우에는 1, 아닌 경우에는 0을 사용한다. I는 토빗모형을 위한 지표이며 지불의사액이 양의 값이면 I가 1, 한 푼도 지불하지 않고 방문을 포기한다면 0을 사용한다.

만약 개방형에 의한 지불의사액 W^a 와 폐쇄형에서의 지불의사액 W^b 가 동일치이면 ρ 는 0이다.

11) $\chi^2 = -2(L_R - L)$ L_R : 제약이 가해진 상태의 최우치, L : 제약이 가해지지 않은 상태의 최우치

12) $\rho = \frac{\sigma_{W^a W^b}}{\sigma_{W^a} \sigma_{W^b}}, -1 < \rho < 1$

10) 이를 위해서는 다양한 자료에 근간하여 대상지까지의 거리는 최단거리, 단위거리에 대한 비용은 43.93 원/km, 시간당 임금은 4747.7원으로 설정하였다.

이는 질문형에 따라 프로빗, 토빗모형을 분리하여 추정한 결과와 일치하게 된다.

결과 및 고찰

이변량정규분포모형에 의한 자료의 분석과정에서 가끔 수렴 불가능한 경우가 나타난다. 이는 각 변수의 크기 차이가 심하거나 실제 추정량과 편차가 큰 초기치를 선택하였을 경우에 발생한다 (Greene, 1993). 본 실증분석에서는 이러한 문제를 회피하기 위하여 소득은 십만 단위, 다른 화폐액은 천 단위로 나누어 척도(scale) 변환을 하였으며 계수 추정을 위한 초기치는 프로빗과 토빗모형을 분리하여 분석하였을 때의 추정치를 사용하였다.

대체재로써 고려될 수 있는 다른 국립공원들과 사회경제적 변수에 대해서는 유의미한 결과를 얻을 수 없었다. 여행비용과 소득변수들에 대해 보다 효율적인 추정치를 얻기 위하여 본 자료에서 통계적으로 유의하지 못했던 추정치를 얻은 변수들은 분석에서 제외시켰다.¹³⁾ 최종적으로 이용한 표본수는 309이다.

분석에 앞서 양분선택형을 위해 제시된 화폐액이 개방형 질문에서 피설문자의 지불의사액에 영

향을 주는 지에 대해 단순선택모형을 이용하여 검증하였다. 그 결과 산출된 계수 추정치는 유의 수준 10%에서도 유의하게 나타나지 않음으로 인해 양분선택형에서 제시된 화폐액이 개방형에서의 지불의사액에 영향을 미쳤다고 볼 수 없었다.

분석결과는 Table 1과 같다.

Table 1에서 설명변수에 대한 추정치의 부호는 기대부호와 일치하였으며 상관관계를 나타내는 ρ 역시 매우 높게 추정되었다.¹⁴⁾ 이는 개방형과 폐쇄형 질문에 따른 동등변이의 추정치가 매우 높은 상관관계가 있음을 의미한다. 상이한 질문형임에도 불구하고 계수의 추정치가 같다는 제약을 가한 모형과 가하지 않은 모형을 비교함으로써 지불의사액의 차이 여부를 검증하기 위해 접근적 χ^2 분포를 하는 우도비(likelihood-ratio)를 사용하였다. 이때 얻은 우도비는 5.6으로 유의수준 10%에서도 통계적으로 신뢰할 수 없음으로 인하여 귀무가설인 $\alpha = \gamma$ 를 기각할 수 없었다. 이를 다시 해석하면 동일한 피설문자에게는 질문형이 다르더라도 지불의사액은 영향을 받지 않는다고 해석 가능하다.

Table 2에서는 계수가 동일하다는 가정에서 표본으로부터 얻은 여행비용과 소득 정보에 따른 동등변이를 나타내었다.

Table 1. Parameter estimates in the bivariate normal distribution model

Constraint	None		$\alpha = \gamma$
Variable	Coefficient		Coefficient
	α	γ	
Constant	16.460 (2.037)	17.087 (2.332)	15.891 (2.157)
Cost	-0.54424 (-1.367)	-0.36486 (-1.058)	-0.31986 (-0.902)
Income	2.7121 (11.431)	2.1070 (4.526)	2.3314 (9.311)
σ_x, σ_y	48.455 (57.372)	39.351 (7.784)	48.423(57.714), 40.499 (8.997)
ρ	0.99028 (359.264)		0.98914 (488.940)
Log-Likelihood	-1522.337		-1525.142

Asymptotic t-statistics in parentheses

Table 2. Equivalent variation according to exogenous variables

	Min.	Mean (Standard Error)	Max.
Cost	3,757원	18,749원 (8,326)	49,908원
Income	186,000원	671,798원 (507,577)	6,000,000원
Equivalent Variation(EV)	19,026원	25,556원	139,811원

13) 설명변수의 추정치의 접근적 t값이 1이하인 경우에는 제외시켰다.

14) Kealy and Turner(1993)에 의한 분석을 보면 재

일 높은 ρ 값이 0.73으로 나타났으며 분석결과 질문형에 따라 상이한 지불의사액이 나타난다는 결론을 얻었다.

Table 3. Parameter estimates without the cost variable in the bivariate normal distribution model

Constraint	None		$\alpha = \gamma$	
Variable	Coefficient		Coefficient	
	α	γ		
Constant	7.1611 (1.527)	10.858 (2.549)	10.483 (2.576)	
Income	2.5841 (11.156)	2.1070 (4.526)	2.2326 (8.964)	
σ_x, σ	48.539 (57.575)	39.351 (7.784)	48.576 (57.381)	40.262 (9.119)
ρ	0.99006 (377.768)		0.98927 (545.511)	
Log-Likelihood	-1523.829		-1525.707	

Asymptotic t-statistics in parentheses

각 설명변수의 최소치와 최대치일 때의 동등변이는 최소 19,026원, 최대 139,811원으로 나타났으며 일인당 평균 여행비용 18,749원, 평균 월소득 671,798원을 적용하면 5년간의 동등변이는 25,556원으로 산출되었다.

한편, 여행비용을 제외한 추정 결과는 Table 3에 나타내었다.

Table 3의 여행비용만을 제외시키고 행한 분석의 우도치인 -1,523.8과 Table 1의 제약이 없는 상태에서 얻은 우도치 -1,522.3을 이용하여 얻은 우도비는 3.0으로 여행비용 변수의 계수가 0인 귀무가설을 유의수준 10%에서도 기각할 수 없었다. Table 3에서도 역시 소득변수만을 사용한 모형의 결과를 이용하여 질문형에 대한 지불의사액의 차이를 검정한 결과, 우도비는 2.9로 10% 유의수준에서 기각할 수 없었다. 그러므로 여행비용을 제외한 모형에서도 역시 지불의사액은 질문형에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. Table 3에서 여행비용만을 제외한 모형을 이용한 결과, 5년간의 동등변이의 평균치는 25,481.6원으로 산출되었다.

결 론

비시장재화의 가치평가의 활발한 연구와 함께 많은 분석방법 또한 다양하게 개발되고 있다. 본 연구 역시 이와 같은 비시장재화의 가치평가를 위한 보상수요곡선의 특징과 응용을 통해 소비량변화에 의한 동등변이의 도출과 함께 분석에 있어 아직 비시장재화의 심층분석에서 응용하지 않았던 프로빗과 토빗모형에 근거한 이변량정규분포 모형을 이용하여 질문형에 따라 지불의사액의 차이가 나타나는지를 통계적으로 검정하였다. 피설

문자가 동일인의 경우에는 질문형태가 상이하더라도 지불의사액의 차이가 없는 것으로 나타난 것은 앞으로의 연구 또는 조사에 있어서 도움을 주리라 기대한다.

인 용 문 헌

1. 광승준, 1993. 수질개선의 편익추정 : 조건부 가치측정방법과 반모수추정법의 적용. 자원경제학회지 3(1) : 183-198.
2. 김준순, 1997. 비시장재 가치평가에 있어 음의 지불의사 가능성에 근거한 토빗모형 적용. 산림경제연구 5(2) : 59-66.
3. 노동부, 1994. 노동통계연감.
4. 한상일·성화경·최 권, 1998. 이선택형 가치평가방법에서의 무응답 편익에 관한 실증적 규명. 산림경제연구 6(2) : 29-39.
5. Boyle, K.J., F.R. Johnson, D.W. McCollum, W.H. Desvousges, R.W. Dunford and S.P. Hudson. 1996. Valuing public goods : Discrete versus continuous contingent-valuation responses. Land Economics 72(3) : 381-396.
6. Freeman III, A.M. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values *Theory and Methods*. Resources for the Future.
7. Greene, W. H. 1993. *Econometric Analysis*. Prentice-Hall International Editions.
8. Johansson, P.O. 1987. *The Economic Theory and Measurement of Environmental Benefits*. Cambridge University Press.
9. Just, R.E., D.L. Hueth and A. Schmitz. 1982. *Applied Welfare Economics and Public Policy*. Prentice-Hall.

10. Kealy, M.J. and R.W. Turner. 1993. A test of the equality of closed-ended and open-ended contingent valuations. *American Journal of Agricultural Economics* : 321-331.
11. Loomis, J.B. 1990. Comparative reliability of the dichotomous choice and open-ended contingent valuation techniques. *Journal of Environmental Economics and Management* 18 : 78-85.
12. Mitchell, R. C. and R. T. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods : The Contingent Valuation Method*. Resource for the Future.