

연구논문

가상상황 가치평가연구에서 출발점 편이의 검토

Starting Point Bias in Contingent Valuation Studies

박 용 치\*

Yong-Chie Park

출발점 편이는 반복법이 응답자의 최종입찰에 영향을 미치는 반복입찰 프레임 속에서 발생한다. 가설검정 연구에서 가치평가 연구에서 비시장적 가치평가를 할 때에 가장 흔하게 사용되는 방법인 가설검정 연구에서 반복법의 사용으로 이루어진다. 입찰은 응답자에게 최초 입찰을 제시할 때부터 시작된다. 만약 그 최초 입찰을 기꺼이 지불할 의사가 있으면, 기꺼이 응답이 다른 때까지 입찰액을 증가시키거나 감소시킬 때까지 있을 또는 수정할 수 있는 금액이 다음 때까지 입찰액을 낮추거나 높일 수 있는 금액으로 응답자를 계속적으로 원상 또는 가치평가 하려는 일련의 동등 상대를 측정하는 것이다.

본 논문에서는 반복법이 가설검정 편이를 실험적으로 검토하였다. 즉, 최종입찰이 최초 입찰을 기꺼이 지불할 의사를 갖고 있는지를 저울과 그 근처에서 무조건적 수집기계를 위한 지불 의사제를 측정하는 과정에서 반복법을 적용함으로써 실험적으로 검증하였다. 검증결과는 출발점 편이가 존재하는 것으로 생각되며 그 크기는  $\delta = -0.265237$  으로 생각된다.

Starting point bias arises in the iterative bidding framework when the initial bid influences respondent's final bid. The bidding game has become the most commonly used method of asking the valuation question in contingent valuation studies. A bidding game is typically conducted by either personal or telephone interview. Bidding begins with an interviewer posing an initial bid (starting bid) to a respondent. If the respondent is willing to pay the initial bid, the interviewer revises the bid upward until a negative response is obtained. A negative response to the initial bid downward until an acceptable amount is found. The final bid is a measure of the respondent's Hicksian compensating or equivalent variation for the item being valued.

This paper empirically tested for starting point bias in bidding games. That is, it was asked whether final bids are influenced by the magnitude of the starting bids in the process of valuing the WTP value to improve the quality of running water in Seoul and its vicinity. The result shows starting point bias exists in the present data and its magnitude is  $\delta = -0.265237$ .

\* 서울시립대학교 법정대학 행정학과 교수

## I. 서론

정책결정자들은 종종 비시장재적 자원에 경제적 가치를 부여할 필요성을 느낀다. 공공정책의 비용효과분석에서 흔히 부딪치는 비시장적 재화와 서비스의 평가는 그에 대한 시장가격의 부재로 인하여 종종 논쟁의 대상이 되어 왔다. 공공정책분석에서 등장하는 우리에게 중요한 재화 중에는 많은 것이 직접 관찰할 수 있는 시장에서 거래되지 않는다. 시장에서 거래되지 않는 비시장재 또는 공공재의 가치를 평가하는데는 가상상황 가치평가법이 자주 사용된다.

비시장재의 지불 의사액을 추정하는 과정에서 양분선택형 가상상황 가치평가법을 사용하였을 때 출발점 편의가 존재한다고 알려져 있다<sup>1)</sup>. 따라서 본 논문에서는 비시장재로서의 수돗물의 수질개선과 관련하여 응답자의 지불 의사액을 추정할 때 출발점 편의가 존재하는지 여부를 검토하고자 하는 것이 그 주된 목적이다. 이를 위하여 먼저 출발점 편의의 개념과 모형에 대한 이론적 논의를 검토하고 수돗물의 질을 개선하기 위한 지불의사액을 추정하며 아울러 이에 영향을 미치는 설명변수들의 유의성을 알아보고 이 과정에서 출발점 편의가 개입하는지를 검토한다.

## II. 출발점 편의의 이론적 검토

### 1. 출발점 편의의 개념

비시장적 자원에 간접적으로 가치를 부여하는 한가지 방법이 가상상황 가치평가방법(CVM: contingent valuation method)이다. 어떤 자원에 접근하기 위하여 개별 응답자들은 얼마를 지불할 용의(WTP: willingness to pay)<sup>2)</sup>가 있는지에 대하여, 또는 그 자원에 접근을 포기하는데 얼마의 보상

1) 양분선택형 입찰방식을 택하였을 때 꼭 출발점 편의가 발생하는 것은 아니고 편의가 발생하는 때도 있고 발생하지 않는 때도 있음.

2) 지불 의사액(WTP)이란 사람들이 특정한 환경질의 개선이나 공공재를 공급받기

을 요구하는지에 대하여 응답자들에게 가설적 질문을 한다. CV질문을 하는데는 3가지의 다른 접근방법이 있다(박용치, 2000). 즉,

- i) 개방형 질문: 여기서는 응답자들에게 단순히 총액을 얼마로 할 것 인지를 질문한다.
- ii) 연속 입찰: 여기서는 응답자들에게 어떤 일정한 금액을 지불할 것인지 또는 보상 받을 것인지를 질문한다. 질문은 최초응답에 따라서 더 큰 금액이나 더 적은 금액을 사용하여 질문이 반복된다.
- iii) 폐쇄형 질문: 여기서는 응답자들에게 어떤 단일한 구체적인 금액을 지불하는 것을 받아들일 것인가 아닌가를 질문한다. 여기에서 금액은 응답자에 따라 바뀐다.

이러한 방법들 가운데 폐쇄형 CV접근방법은 소비자들이 일반적인 시장 거래에서 부딪히는 것과 가장 유사한 시나리오를 만들어 낸다. 가설적인 가격이 제시되고 응답자는 그것을 받아들일 것인지 아닌지를 단순히 결정하면 된다. 그러나 이러한 계속적인 입찰실험으로부터의 결과는 출발점 편이(starting point bias)를 범할 수 있다는 함정을 피할 수 없다. 이 접근 방법은 상당히 많은 응답을 필요로 하지만 폐쇄형 CV질문에는 눈에 띄는 다른 편이(bias)는 없다.

출발점 편이는 (면접자에 의하여 가정된) 초기 입찰이 응답자의 최종입찰에 영향을 미칠 때 반복적인 입찰 프레임웍에서 발생한다. 이상적으로는, 출발입찰은 입찰과정을 시작하기 위한 단순한 도구에 불과하며 응답자의 최종입찰에 영향을 미쳐서는 안된다. 더 정확하게 말하면 출발입찰은 응답자의 효용함수에서 논쟁이 되어서는 안되며 그들의 선택조합에서 모수(parameter)가 되어야 한다는 것이다.

---

위하여, 또는 특정한 환경으로부터의 피해를 방지하기 위하여 개인이 지불할 의사가 있는 최대의 금액을 말한다. 예를 들면, 공기오염 물질의 추가적인 한 단위의 배출이 한 개인에게 호흡기 질환을 일으켜서 추가적인 의료비용을 발생시키고 그것이 그 개인이 그러한 피해의 발생을 회피하기 위하여 X 원을 기꺼이 지불할 의사가 있도록 한다면 그 공기오염 물질의 배출을 한 단위 감소시킴으로써 발생하는 편익은 X원에 해당한다고 볼 수 있다는 것임.

양분선택(dichotomous-choice) CV질문은 지난 몇년 동안 큰 인기를 얻어 왔으며 이것은 CVM에서 사용된 다른 양식에 내재하는 것으로 알려진 많은 편의를 피할 수 있게 한다는 이점 때문이다. 양분선택 가치평가 질문은 몇 가지 편의를 극소화시킬 수 있지만, 일정한 수준의 정확성을 갖는 자원의 가치를 알아내기 위해서는 상당히 많은 수의 관찰치를 필요로 한다. 따라서 통계적으로는 아주 비능률적인 방법이다.

이러한 비능률성을 감소시키려는 대안적 (설문)전략으로는 Carson 등 (1986)이 처음 제안하여 실행해 본 것이 있다. 이것은 2번째의 이산응답을 끌어내는 후속 양분선택 CV질문(follow-up dichotomous-choice)에서 2번째 제시된 출발점을 도입하는 것이었다. 실제로 응답자가 첫 번째 제시된 금액에 지불의사를 나타낸다면 새로운 출발점은 첫 번째 것의 약 2배가 된다. 응답자가 첫 번째 제시금액에 지불의사가 없으면 두 번째 출발점은 원래 금액의 약 반으로 감소된다. 이러한 지불전략은 2중경계 투표(double-bounded referendum) 접근방법이라고도 한다.

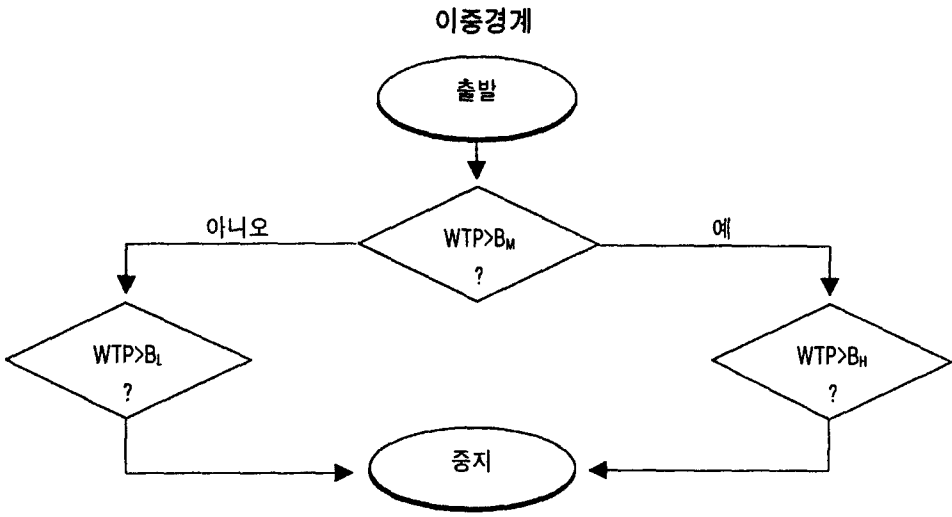
Hanemann 등(1991)은 2중경계 양분선택 양식은 비시장재의 가치평가를 이끌어내기 위한 전통적 입찰접근법에는 제한적이고 좀더 구조화된 형식을 나타낸다고 지적하고 있다. 이러한 특징은 일방 상승형(one way street follow-up) 양식에도 그대로 적용된다. 그러나 입찰게임 접근법은 출발점 편이에 좌우되는 것으로 불확실한 응답자에게는 초점이나 정박(anchor)의 역할을 한다는 것에 관심이 집중되어 왔다. 어떤 쾌적시설(amenity)의 가치에 대하여 응답자들에게 금전(화폐)가치로 평가해 달라고 요청하면, 응답자는 제안된 금액을 쾌적시설의 진실한 값의 근사값을 전달하는 것으로 간주하여 그의 WTP 금액을 제안된 금액에 정박시키려 한다(Mitchell and Carson, 1994:24)는 것이다. 이것은 응답자가 비시장적 쾌적시설에 대한 불확실한 선호를 갖는 것으로 봄으로써, 시장재와의 관련된 그들의 과거 경험에 기초하여 그들의 WTP에 대한 이전의 믿음(또는 분포)을 형성함으로써 베이지안의 용어로 표현될 수도 있다. 문제는 입찰값이 정보를 전달하는 것이 아니라 서베이 설계의 능률성을 극대화하는 것으로 선택되어야 한다. 응답자들이 서베이 입찰값의 정보를 제공하는 것으로 인식하면 (예: 사회나 전문가가 이 값들이 얼마라야 된다고 믿느냐? 하는 것

처럼) 응답자들은 그들이 갖고 있던 이전의 값을 수정할 것이라는 짐작을 할 수 있다.

양분선택 계속 질문지에서 얻은 자료를 분석하는데 있어서 연구자들은 두 번째 제시된 금액의 내생성(endogeneity)을 명시적으로 인정하는 것이 중요하다. 실제 양분선택 계속 질문지조사에서 자료표본을 사용하면 제한적 전통적 가정을 했을 때 도입될 수 있는 최종 가치 추정치에서의 왜곡을 검토할 수 있다. 이 새 명세에서 양분선택(폐쇄형) 질문양식은 비시장재의 CV를 지배하고 있다. 그 가장 단순한 형태에서 관심대상이 된 쾌적시설(amenity)에 약간의 변화를 할 때 일정한 금액을 지불할 (또는 수용할)의사가 있는지 어떤지를 조사응답자들에게 묻는다. 이 선택형 질문의 한가지 이점은 개인들이 일상 시장거래에서 당면하는 의사결정을 흉내내고 있다는 것이다. 최대 지불의사를 묻는 개별 질문형식과는 대조적으로 양분선택은 응답하기 더 쉽고 개방형 질문에 고유하게 있는 유인양립(incentive compatibility)을 회피할 수 있다. 양분선택형식의 주요 결점은 조사응답이 개인들의 지불의사에 대하여 노출되는 것이 거의 없다는 것이다. 단순한 선택형 질문은 단일경계 양분선택으로 지칭되기도 하며 단일개인의 지불의사에 대하여 단일경계를 제공한다. 결과적으로, 모집단의 지불 의사액을 정확히 특징짓기 위해서는 상대적으로 큰 표본이 필요하며 CV연구의 비용도 늘어나게 된다.

계속적 질문(follow-up questions)은 양분선택 질문지의 능률성을 개선하는 한가지 방법으로 제시되어 왔다<sup>3)</sup>. 개인의 WTP가 단순히 어떤 단일의 입찰값 이상인가 이하인가를 묻기보다 그들의 진정한 WTP의 범위를 좁히기 위하여 일련의 질문이 사용된다. <그림 1>은 계속적인 질문형식을 설명해준다. 가장 일반적 양식인 이중경계 양분선택(double-bounded dichotomous choice)은 그들의 WTP가 어떤 입찰값( $B_M$ 이라 하자) 이상인지 어떤지를 개인에게 묻는 것이다.

3) 사용된 입찰가격을 주의 깊게 선정하고 서베이 참여자간의 변이를 고려하면 의미 있게 CV연구의 능률성을 높일 수 있다고 함(Cooper, 1993).

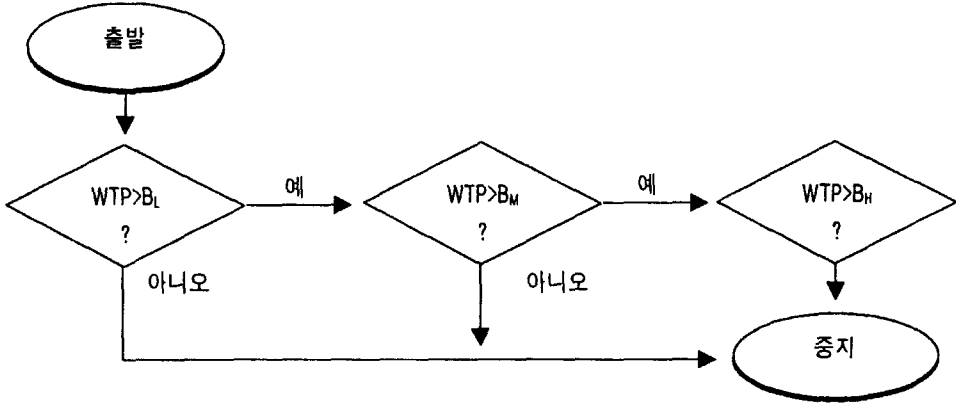


<그림 1>

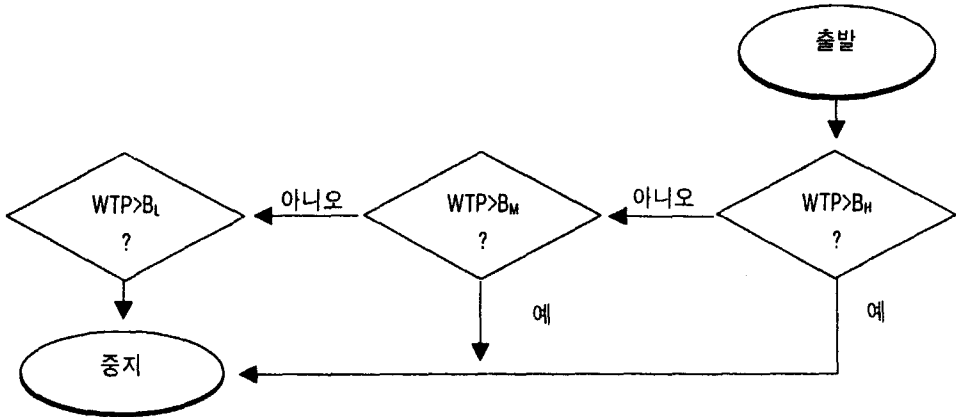
$B_M$ 에 대한 반응이 “예”이면 다음 질문은 그들의 WTP가 두 번째 또는 더 이상의 입찰값( $B_H > B_M$  이라 하자) 이상인지 어떤지를 질문한다. 이 일련의 반응은 개인의 WTP를 4가지 영역중의 하나에 속하게 한다. 즉,  $R_1 \equiv (0, B_L)$ ,  $R_2 \equiv (B_L, B_M)$ ,  $R_3 \equiv (B_M, B_H)$ ,  $R_4 \equiv (B_H, Y)$  이며, 여기서 Y는 개인의 소득을 의미한다. 계속질문에서 제공되는 추가정보 때문에 2중경계 양분선택은 단일경계 대안보다 점근적으로 더 능률적이라고 한다(Hanemann, 1991; Combs, 1993).

<그림 2>의 일방 상승형(one-way street up)형에서 첫째 질문은 그들의 WTP가 가장 낮은 입찰값  $B_L$ 을 넘어서는지 어떤지를 개인에게 질문한다. 그 대답이 “아니오”이면 더 이상의 질문을 하지 않는다. 그들이 “예”라고 대답하면 그들의 WTP가 두 번째 입찰값  $B_M$ 을 넘어서는지 질문한다. 다시 “아니오”라고 응답하면 질문을 중지하고, “예”라고 응답하면 그들의 WTP가 가장 높은 입찰값  $B_H$ 를 넘어서는지 어떤지를 묻는 세 번째 마지막 질문으로 이어진다. 이 일방 상승형의 형식은 위에서 정의된 4가지 영역중의 하나에 위치시키는 2중경계 접근법과 동일한 개인의 WTP의 값을 얻을 수 있게 한다. 질문의 순서만 바뀐 것이다.

일방 상승형



일방 하강형



<그림 2>

계속질문법은 분명히 양분선택조사의 능률성을 향상시키지만, 몇몇 연구에서는 첫 번째 질문의 응답만으로 암시된 추정치와는 상당히 다른 WTP추정치를 얻어낸다는 사실을 발견하였다. 이러한 발견을 설명하기 위하여 많은 가설이 제안되었다. 예를 들면 Hanemann(1991)등과 Kanninen (1995)은 늘상 “예”라고만 대답하는 성향(yea-saying), 피로감, WTP의 정확한 값에 대한 응답자 불확실성 등의 가능성을 암시하고 있다. 이는 일방

하강형(one-way street down)의 형식에서도 똑같이 생각할 수 있다.

요약하면, 이중 양분선택형 질문을 이용하는 CVM에서 출발점 편익의 불확실한 상태에 있는 응답자에게 처음으로 제시된 특정금액이 지불의사금액의 초점 또는 정박지로 작용하는 효과이다. 그러므로 응답자는 두 번째 양분선택적 응답에서 처음으로 제시된 특정금액에 자신의 지불의사금액을 근접시키려 한다. 출발점 편익이 문제되는 이유는 제시된 특정금액들이 일반적으로 정보를 전달하지 않는다는 전제아래 조사설계의 효율성을 극대화하기 위해 설계되었다는 점이다. 이중 양분선택형 CV자료에서 출발점 편익이 발생하는 경우 응답자들은 자신의 사전적 지불의사금액보다는 변형된 사후적 지불의사금액에 대한 정보를 분석자에게 전달하게 된다. 그러나 연구자의 관심은 응답자의 사전적 지불의사금액이며 제시금액 설계에 의해 인위적인 영향을 받은 사후적 지불의사금액이 아니다.

Randall과 Brookshire(1978)는 출발점 편익은 평가되는 항목이 잘못 정의되었는지 응답자에 의하여 명백히 인지되지 않을 때 발생할 수 있다고 암시하고 있다. Brookshire 등(1981)은 이 문제에 대한 다른 두 가지 가능한 원인을 제시한다. 즉, 첫째, 출발점 입찰이 응답자의 실제 지불 의사액과 유의미하게 다르다면 응답자는 입찰에 싫증날 수 있고 응답자의 실제 지불 의사액이 드러나기 전에 그 과정을 제거한다. 둘째, 초기입찰은 응답자에게 최종입찰의 적절한 범위를 암시할 수 있다.

## 2. 기본 모형

$W$ 를 어떤 수질개선 사업에 대한 개인의 사전적 지불 의사액(WTP)의 추정치를 나타낸다고 하자.  $W$ 는

$$W(X) = f(X; \theta, \epsilon) \quad (1)$$

의 모집단 분포로부터 무작위적으로 추출한 것으로 가정한다. 여기서  $X$ 는 WTP에 영향을 미치는 개인적 특성(예; 소득, 교육, 연령 등)의 벡터이고  $\theta$ 는 미지의 모수 벡터이며  $\epsilon$ 은 평균이 0인 무작위 오차이다. 양분선



택 CV의 경우에 W 는 직접적으로 관찰되지 않는다. 대신에 서베이 응답자들은 그들의 WTP에 관한 경계를 나타낸다.

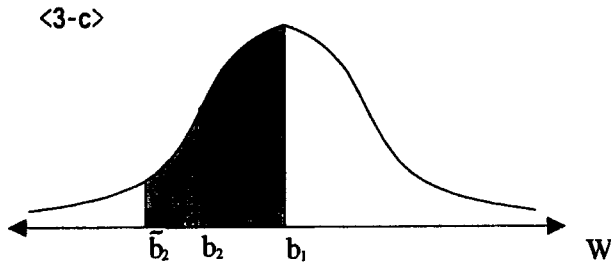
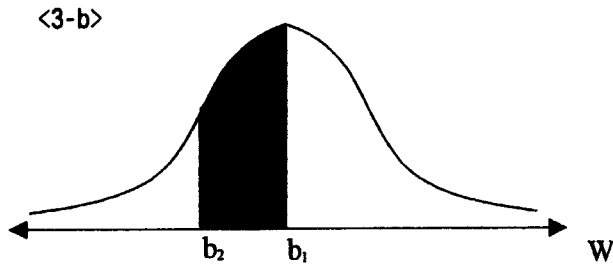
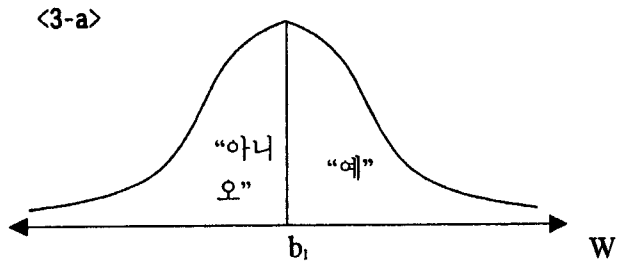
계속적 양분선택 질문에서 첫째 질문을 보자. 제안된 수질개선에  $b_1$ 을 지불할 용의가 있는지를 물었을 때, 응답자는 지표변수(indicator variable)의 값  $d_1(b_1)$ 을 표시할 것이다. 여기서

$$d_1(b_1) \equiv \begin{matrix} 1 & W \geq b_1 \\ 0 & W < b_1 \end{matrix} \quad (2)$$

<그림 3-a>는 서베이 응답의 함의를 모집단 분포 내에 W를 위치시키는 것으로 설명하고 있다. 이 모집단 분포는 “예” 응답( $d_1=1$ )을 분포의 우반부에, “아니오” 응답( $d_1=0$ )을 분포의 좌반부에 위치시킨다. 계속 질문의 목적은 W에 관한 경계를 더 좁히는 것이다. 예를 들면,  $d_1=0$  일 때, 계속질문은 개인 응답자에게 그들의 WTP가  $b_2 (< b_1)$ 를 넘어서는지 어떤지를 질문할 것이다. 표준절차는 이 응답을 첫 번째 이산적 선택 질문과 같은 양식으로 취급할 수 있다. 즉, 지표변수  $d_2(b_2)$ 의 값을 나타내도록 하는 것이다. 여기서

$$d_2(b_2) \equiv \begin{matrix} 1 & W \geq b_2 \\ 0 & W < b_2 \end{matrix} \quad (3)$$

따라서 최초의 양분선택 질문에서 “아니오”( $d_1=0$ )이고 계속질문에서 “예”( $d_2=1$ )이면 <그림 3-b>에서 빗금 친 곳에 W가 있게 된다.



<그림 3>

이 접근방법의 문제는 계속 질문의 응답에 관한 첫 번째 입찰제시의 잠재적 정박효과를 무시한다는 것이다. 입찰 게임의 문헌에서도 암시되고 있듯이, 불확실한 응답자는 출발점 입찰( $b_1$ )을 “정확한” WTP 값에 대한 정보제공으로 볼 수 있다. 사전 WTP를 계속입찰로 비교하기 보다 응답자들은 그들의 사전 WTP를 수정된(또는 사후적) WTP를 형성하기 위해서 이 새로운 정보( $b_1$ )을 조합한다. 그리고 그 다음 질문의 대답에서

$\tilde{W}$ 를  $b_2$ 에 비교한다. 형식적으로는,  $\tilde{W}$ 를  $W$ 와  $b_1$ 의 가중평균으로 모형화할 수 있다. 즉,

$$\tilde{W} = (1 - \gamma)W + \gamma b_1 \tag{4}$$

여기에서  $\gamma$ 는 정박효과의 정도를 나타내며  $0 < \gamma < 1$ 이다. 극단적으로  $\gamma = 0$ 이면  $\tilde{W} = W$ 로 정박효과는 없는 것을 의미하고  $\gamma = 1$ 이면 응답자들은 사전적 WTP를 무시하고  $\tilde{W} = b_1$ 으로 대체하는 것을 의미한다.

정박효과를 설명하기 위해 계속질문은 지표변수  $d_2$ 에 더 이상 정보를 제공하지 않는다. 그러나 다음과 같은 값을 나타낸다.

$$\begin{aligned} Q \tilde{d}_2(b_2) &= 1 && \tilde{W} \geq b_2 \\ &0 && \tilde{W} < b_2 \\ &= 1 && (1 - \gamma)W + \gamma b_1 \geq b_2 \\ &0 && (1 - \gamma)W + \gamma b_1 < b_2 \end{aligned} \tag{5}$$

식(5)의 부등식을  $W$ 의 값으로 다시 쓰면

$$\begin{aligned} \tilde{d}_2(b_2) &= 1 && W \geq \tilde{b}_2 \\ &0 && W < \tilde{b}_2 \end{aligned} \tag{6}$$

이다. 여기서 
$$\tilde{b}_2 \equiv \frac{b_2 - \gamma b_1}{1 - \gamma} \tag{7}$$

식(3)과 (6)을 비교하면 
$$\tilde{d}_2(b_2) = d_2(\tilde{b}_2) \tag{8}$$

임은 명백하다. 환언하면, 계속질문에서 나타난 정보에 대한 정박효과의 순충격은 설계입찰 ( $b_2$ )를 소위 “효과적” 입찰 값 ( $\tilde{b}_2$ )로 대체하는

것이다. 더욱이, 입찰에서 이동 방향은

$$|\tilde{b}_2 - b_1| = \frac{|b_2 - b_1|}{1 - \gamma} \quad (9)$$

이므로 명백하게 된다. 정박효과는 계속질문에 의하여 W의 경계를 효과적으로 확장한다. 정박효과( $\gamma$ )가 클수록 이 경계는 더 넓어지고 따라서 계속질문에서 제공되는 정보는 더 적어진다. 이 효과는 <그림 3c>에서 시각적으로 볼 수 있으며 설계입찰  $b_2 < b_1$ 을 갖는 계속질문을 다시 사용할 수 있다. 계속질문에 “예” 응답은 개인의 W를 <그림 3c>의 망선 모양으로 빗금 친 영역에 있게 한다. (즉,  $W \in [\tilde{b}_2, b_1)$ )

이것은 질문 속에 설계된 빗금 친 영역(즉,  $[b_2, b_1)$ ) 보다 훨씬 더 넓은 영역이 된다.

계속질문을 사용하여 말하면 출발점 편의에는 두 가지 함의가 있다. 첫째, 출발점 편의가 무시되면, 평균 WTP의 추정치와 모집단에서의 그 산포는 잠재적으로 편의될 것이다. 사전적 평균 WTP 값과  $b_1$ 으로부터의 서베이 반응을 이끌어 내므로 추정된 평균 WTP는 편의될 것이다. 모집단에서 추정된 WTP의 산포는 서베이가 효과적 경계 ( $\tilde{b}_i$ )안에 응답자를 위치시킬 때 상대적으로 좁은 설계경계 간에(즉,  $b_i$ ) 현시된 WTP를 짜낸 분석가에 의해 편의될 것이다.

둘째, 분석가가 그것을 통제한다 하더라도, 계속질문에 따른 능률성 이득(efficiency gains)은 감소될 가능성이 있다. 정박효과는 각 개인의 WTP에 놓인 경계를 효과적으로 확장하며 따라서 계속질문의 정보내용을 감소시킨다. 설계단계에서 최적인 입찰은 정박효과에 의한 효과적인 입찰수준을 변화시켜 하위최적이 되도록 한다.

### III. 검정모형과 연구설계

#### 1. 검정모형

처음 제시된 특정금액에 대한 양분선택적 응답결과의 계수의 부호가 음(-)이고 통계적으로 유의하다면 출발점 편이가 있는 것으로 볼 수 있다. 그러나 계수검토에서 두 번의 응답에서 두 지불의사금액 추정치들의 평균이 다르다고 볼 수 없다면 출발점 편이를 우려할 필요가 없다.

Carson 등(1986)은 단일 양분선택형 질문법의 단점을 극복하기 위해 이중 양분선택형(dichotomous choice with a follow-up) 질문을 제안하였다. 이 방법은 첫 번째 제시금액에 대한 양분선택적 응답을 기초로 하여 다시 한번 미리 설계된 특정금액을 제시하고 그에 대한 양분선택형 질문법에 비해 자료조사비용을 증가시키지 않으면서 CV자료의 효율성을 증가시킨다(Hanemann et al., 1991). 또한 응답자들에게 처음 제시되는 특정금액의 설계가 잘못된 경우 단일 양분선택형 질문은 이를 정정할 수 없지만 이중 양분선택형 질문에서는 첫 번째 응답결과에 기초하여 주어지는 두 번째 질문이 이러한 잘못을 정정할 수 있는 장점을 지니고 있다(Kanninen, 1993).

그런데 이중 양분선택형 질문은 단일 양분선택형 질문과 전통적 경매법의 절충적 질문형식이라 할 수 있다. 그러므로 경매법을 이용하는 경우 지적되는 출발점 편이의 가능성을 검토할 필요가 있다. 처음 제시된 특정금액이 응답자의 최대 지불의사금액에 유의한 영향을 준다는 출발점 편이는 심리학적으로 볼 때 응답자가 처음 제시된 금액에 자신의 지불의사금액을 근접(또는 정박)시키고자 하는 효과 때문에 발생한다. 이중 양분선택형 질문 CV자료에서 심각한 출발점 편이가 발생한다면 응답자의 내재 지불의사금액 추정에 편이가 생기고 통계적 효율성이 감소하게 된다(Herriges and Shogren, 1996). 그러므로 이중 양분선택형 질문 CV자료를 이용하는 경우 출발점 편이의 심각성 여부를 검토하여야 한다<sup>4)</sup>.

4) Arrow 등(1993:52)은 기름유출의 맥락에서 수동적인 사용가치를 계량화하기 위한 CV기법의 신뢰도 평가에서 다른 형식의 이산선택(discrete-choice) CV질문을

출발점 편이의 일반적 원인은 최초의 입찰이 응답자에게 합당한 최종 입찰을 암시하고 있음을 알고 있다. 이것은 응답자들이 가치평가하는데 익숙하지 않은 항목을 평가하도록 요청 받고 그리고 응답자들은 가치평가의 기법에 친숙하지 못하기 때문에 발생하는 것이다. 따라서 응답자들은 최초입찰을 시장정보(market information)로 해석할 수 있다.

출발점편의는 단순한 소비자 선택 프레임 워크로 모형화될 수 있다<sup>5)</sup>. 경관미(scenic beauty)와 같은 자연적 쾌적시설을 가치평가하도록 요청 받은 사람을 생각해 보자. CV질문은 반복적 입찰 양식을 사용하여 질문할 것이다. 단순화를 위해 이 사람은 전략적으로 행동하지 않으며 시장제와 서비스 그리고 경관미의 백터로부터 효용을 이끌어 낸다고 하자. 우리는 독특한 해답을 얻기 위해 일반적인 가정을 할 수 있다.

이러한 상황을 나타내는 가장 간단한 방법은 간접효용함수를 사용하는

주장하였음. 그러나 그들은 이중경계 양분선택이나 다른 질문형식이 응답자 당 더 많은 정보를 얻기 위해 사용된다면 실험은 도입될 편이(bias)를 조사하기 위해 개발되어야 한다고 지적하고 있음. Carson과 Mitchell (1987)은 후속 양분선택 자료를 분석하기 위해 생존분석 통계기법을 사용함. 이 방법은 불규칙한 간격으로 수집된 제품 실태자료를 처리하는 것으로 인식되었음. 이에 관한 많은 문헌들은 문제의 변수들에 대하여 Weibull 분포를 강조해 왔음. Hanemann 등 (1991)은 정규성의 가정 아래 2중 경계 투표 CV자료를 분석하는데 ML(maximum likelihood)모형을 사용하였음.

- 5) Thayer(1981)는 응답자가 반복 입찰과정에 싫증을 느낄 때 출발점 편이의 발생을 설명하는 소비자 선택모형을 개발했음. Thayer의 모형에는 CV 서베이에 참여하여 이끌어 낸 효용을 나타내는 응답자 효용함수에 논쟁거리가 있음. 이 논쟁은 정직한 최종입찰에 응함으로써 시간 소비와 입찰과정을 종결짓기 위해 부정직한 최종입찰을 하는 것 사이의 응답자의 절충을 표시함. Desvousges와 그의 동료들은 Thayer의 모형의 전제는 일반적 응용가능성을 제한할 수 있다는 점을 지적하고 있음. 첫째, 반복적 입찰과정에서 잠재적 싫증을 최소화하는 CV설문지를 설계하는 것이 가능하며 둘째, 응답자가 입찰과정을 끝내기를 원하면 부정직한 응답을 제공할 필요가 없음. 응답자는 그가 지불할 의사를 가진 최고액을 면접자에게 말함으로써 가장 좋은 실제 지불 의사액으로 뛰어넘어갈 수도 있음. 이것은 응답자가 입찰과정을 끝내고 싶을 때 응답자가 택하는 일반적 전략임을 우리는 경험으로 알고 있음.

것이다. 첫째, 출발점 편익이 문제가 되지 않고 개인은 CV질문에 정확한 응답을 할 수 있는 케이스를 검토하자. 이러한 조건이 사실이라면  $P$ 를 시장가격의 벡터,  $e''$ 는 경관미의 현재수준,  $Y$ 는 소득,  $\beta_f$ 는 입찰게임에의 개인의 최종응답,  $e'$ 는 경관미의 퇴화수준,  $U$ 는 효용의 정의된 수준이라 할 때 다음이 성립한다.

$$V(P, e'', Y - \beta_f) = V(P, e', Y) = U \quad (10)$$

$$\beta_f = \int_{e'}^{e''} h^{-1}(P, e, U) de \quad (11)$$

따라서  $\beta_f$ 는 소비자 잉여의 Hicks 척도(측정)이고  $h^{-1}(P, e, U)$ 는 경관미에 대한 역 Hicksian 수요이다(Mäler, 1974:116-8).

출발점 편익의 문제가 존재한다면, 개인의 최종입찰 ( $\beta_f^*$ )는  $\beta_f$ 와는 같지 않을 것이고 다음 결과가 성립할 것이다.

$$V(P, e'', Y - \beta_f^*) \begin{cases} > \\ < \end{cases} V(P, e', Y) = U \quad (12)$$

$$\beta_f^* \begin{cases} > \\ < \end{cases} \int_{e'}^{e''} h^{-1}(P, e, U) de = \beta_f \quad (13)$$

$$\beta_{f^*} = f(\beta_s, X) \quad (14)$$

식(14)에서  $\beta_s$ 는 최초입찰이며 전달된 시장정보를 나타내고  $X$ 는 응답자의 최종입찰에 영향을 미칠 것으로 기대되는 변수 벡터이다. 식(12)과 (13)에서 부등호의 방향은 최종 입찰에 대한 출발점 입찰효과에 따라 달라진다. 응답자가 과잉입찰(overbid)하면 식(12)에서  $<$ , 과소입찰하면 식(14)  $<$ 가 될 것이다. 이 두 부등식의 방향은 출발점 입찰의 효과가 (-)이면 거꾸로 될 것이다.

출발점 편익의 문제가 존재할 때 결과적인 편익은 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$r(\beta_s) = \beta_s^* - \int_{e^*}^{e'} h^{-1}(P, e, U) de > 0 \quad (15)$$

부등식의 방향은 최종입찰에 관한 출발점 입찰 효과의 방향에 따라 달라진다.

## 2. 설문문의 구성과 표본추출

(1) 설문문의 구성: 본 연구는 공공재로서의 수돗물을 끊이지 않고 마실 수 있는 수준까지 수질개선을 하기 위하여 시민들이 얼마의 금액을 지불할 용의가 있는지를 추정평가하고 이러한 평가과정에서 입찰값으로 맨처음 제시한 금액이 출발점 편익으로서의 정박효과를 유도하는가 여부를 검토하는 것이다. 따라서 기본적으로는 본 연구의 설문은 3단계로 구성된다. 제1단계는 수돗물을 끊이지 않고 마실 수 있는 수준까지 수질개선을 하기 위하여 각자가 지불할 의사액이 얼마인지를 추정평가하기 위한 단계이고, 제2단계는 입찰값으로 맨처음 제시한 금액이 출발점 편익으로서의 정박효과를 유도하는지를 검토하기 위한 설문문의 구성단계이며, 제3단계는 지불 의사액에 영향을 미치는 요인을 검토하기 위하여 몇 가지 환경오염과 관련된 변수에 관한 설문문의 단계이다. 그러나 본 연구의 경우 제1단계와 제2단계는 동시에 이루어지고 분석단계에서 출발점 편익의 존재 여부가 파악되게 된다.

제1단계의 지불 의사액을 추정평가하기 위하여, 그리고 제2단계의 출발점 편익의 존재 여부에 관하여는 다음과 같이 질문하였다. 제1단계와 제2단계는 동시에 설문됨은 위에서 설명한 바와 같다. 또한 CVM에서 자주 사용하듯이 응답자들에게 공공재로서의 수돗물의 수질개선에 대한 설명을 도입부에 제시하였다.

질문 1: 물은 공기와 더불어 우리의 생명을 유지해 나가는데 반드시 필요한 요소이기 때문에, 수돗물의 수질을 현재 수준보다 크게 개선해야 할 필요성은 누구나 인정하고 있습니다. 그러나 수돗물 수질을 크게 개선하기 위해서는, 수돗물이 한강과 같은 상수원에서 각 가정의 수도꼭지에 도



달하기까지의 과정중 일부분만 개선되어서는 그 효과가 크지 못하고 전 과정이 모두 개선되어야 합니다. 정부가 이러한 개선사업들을 모두 수행하려면 막대한 예산이 추가로 확보되어야 하는데, 이는 곧 여러분의 가정에 대해 세금이나 수도요금이 그만큼 더 추가로 부과된다는 것을 의미합니다.

참고로 수돗물 수질개선에 필요한 사업들을 열거하면 다음과 같습니다.

- i) 하수 처리율 100%가 되기 위한 하수처리용량의 대폭적 확충
- ii) 정수처리 방법의 개선 (현재의 염소소독 방법에서 활성탄이나 오존을 이용한 고도 정수처리 방법으로 전환하면 수돗물의 맛과 냄새가 크게 개선됨)
- iii) 낡은 수도관의 전면 개량
- iv) 기타 : 과거의 낙동강 폐놀사고나 최근의 수돗물 악취사고와 유사한 돌발적인 오염사고가 일어날 경우를 대비하여 수질오염도를 연속적으로 측정하는 자동 수질측정 장치의 설치와 보조 저수지의 건설이 추가로 필요함.

1-1. 위에서 설명한 수질개선사업이 실시되어 귀하의 가정의 수돗물을 안심하고 그냥 마실 수 있을 만큼 깨끗해졌을 경우 그 대가를 수도요금의 형태로 추가로 지불해야 할 금액이 매달 x원일 때, 귀하께서는 이를 지불할 의사가 있으십니까?

위에서 '아니오'라고 대답한 경우:

1-2. 선생님은 위의 경우 월  $x/2$  원을 부담하실 의향이 있으십니까?

위에서 '예'라고 대답한 경우:

1-3. 선생님은 월  $2x$  원을 부담하실 의향이 있으십니까?

제3단계는 응답자의 환경오염에 관한 인지의 정도를 묻는 설문의 단계이다.

질문 2. 다음은 환경오염에 관한 선생님의 인지를 물어보는 것입니다.

2-1. 전체적으로 보아 현재 한강 물은 얼마나 오염되어 있다고 생각하십니까?

2-2. 한강물이 오염된 주된 이유는 생활하수 때문이라는 지적에 동의하십니까?

2-3. 한강물의 수질을 좋게 유지하는 것은 정부의 중요한 일이라는 지적에 동의하십니까?

2-4. 환경정책 가운데 수질개선을 위한 정부의 정책은 중요하다고 생각하십니까?

2-5. 환경정책은 정부의 다른 정책보다 더 중요하다고 생각하십니까?

덧붙여 본 논문에서 사용된 응답자의 사회경제적 변수에는 성별, 소득, 연령, 교육수준, 소득수준, 결혼여부 등이다.

(2) 표본추출: 본 논문의 응답자들은 서울, 인천, 경기지역 거주자들로 한정하였다. 설문 단위는 개인이 아닌 가구를 단위로 하였으며 서울시와 인근 경기(경기남부 제외) 인천의 전체 가구를 대상으로 가능한 한 무작위 표출에 가깝도록 하기 위하여 시·군·구에서 10개소를 추출하였고 1개소에서 200가구를 조사하기로 하였다<sup>6)</sup>. 그러나 실제로 응답을 얻을 수 있었던 가구는 1,850 가구이었으며 이중에 유효한 응답을 얻어낸 1,838가구의 설문을 분석하였다.

설문지는 파일럿 스터디(pilot study)의 결과를 토대로 대학원생들의 의견을 수렴하여 최초입찰금액 등 설문내용을 작성하였다<sup>7)</sup>. 설문지를 가능한 한 쉽고, 짧고, 압축된 형태로 작성하려고 노력하였으며, 응답자들이 설문의 내용을 이해하는지를 알기 위하여 파일럿 스터디의 설문내용을 검토하였다. 설문 조사자들에게 설문의 내용을 자세히 설명하고 설문지에 제시된 설문보조자료(수질 사다리)의 의미와 사용법을 자세히 설명하였다. 물론 설문 조사자들(대학원생들)이 조사의 목적과 설문내용을 이해하였는지도 검토하여 설문조사를 시행하였다.

6) 표출된 시·군·구는 서초, 강동, 관악, 중랑, 은평, 양천, 도봉, 성북, 경기 고양, 인천 계양외의 10곳 이었으며 각 시·군·구에서 다시 3개 동을 무작위로 표출하고 각 동에서는 가구수를 고려하여 계통적 추출방법으로 66-67가구를 표본으로 추출하여 조사하였음.

7) 파일럿 스터디에서 최초입찰금액은 1,000원-7,000원을 제시하고, 그 조사결과를 토대로 주관적 판단을 가미하여 본 조사에서의 최초입찰금액을 500원-10,000원까지 20가지를 각각 100가구에 배정하였음. 그러나 실제조사에서 응답을 받지 못한 가구가 150, 응답한 가구중 12가구는 분석에 사용하기에 적절하지 못한 것으로 판단하여 제외하였음.

#### IV. 출발점 편이의 검정과 해석

##### 1. 응답자의 사회경제적 배경

본 논문에서의 분석을 위하여 1,850가구를 면접하여 자기 기입식으로 설문하였다. 자기 기입이 어려운 응답자를 위하여 면접자가 옆에서 설문지를 읽어주고 응답을 들어서 설문지에 기입을 하였다. 그러나 그 숫자는

<표 1> 응답자의 사회경제적 배경

구분	카테고리	빈도	(%)
성 별	남 자	1,078	58.7
	여 자	760	41.3
소득수준 (단위: 만원)	-100	96	5.2
	100-200	670	36.5
	200-300	650	35.4
	300-400	287	15.6
	400-500	96	5.1
	500-600	27	1.5
	600- .	14	0.8
	교육수준	중졸이하	60
	고 졸	497	27.0
	전문대졸	321	17.5
	대졸이상	960	52.2
연령분포	20 대	250	13.6
	30 대	785	42.7
	40 대	634	34.5
	50 대	150	8.2
	60 대	19	1.0
결혼여부	미 혼	410	22.3
	기 혼	1,428	77.7
직 업 별	공 무 원	352	19.2
	자영상인	281	15.3
	회 사 원	627	34.1
	교 사	135	7.3
	전업주부	237	12.9
	무직, 기타	206	11.2

아주 미미하였다. 그 결과 1,838가구로부터 유효응답을 얻었다(유효 응답을 98.55%). 이들의 사회경제적 배경을 검토하면 남자 58.7%, 여자 41.3%이고, 평균 소득수준은 2,559천원이며, 연령은 85.4%가 30-50대의 응답자들이었다. 교육수준은 69.7%가 전문대 이상의 교육을 받았으며, 결혼여부는 미혼이 22.3%, 기혼이 77.7%이었다. 이를 정리하면 <표 1>과 같다.

## 2. 로짓 모델의 추정

(1) 로짓 모델의 추정: 본 로짓 모델의 추정에서는 설정된 모델에 대하여 지불의사 확률에 영향을 미치는 독립변수의 회귀계수의 부호, 크기, 통계적 유의성에 대하여 검토하기로 한다. 응답자료로부터 추정된 지불의사의 확률 자료를 이용하여 로그-로짓 모델을 추정하였으며 그 결과는 <표 2>와 같다. <표 2>에서 보는 바와 같이 독립변수들의 부호는 이론적 기대와 일치하며 지불금액, 생활하수, 환경정책, 성별은 1% 유의수준에서 통계적 유의성을 가지며, 수질정책, 소득수준은 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있으며, 오염인지도, 수질유지, 연령, 교육수준, 결혼여부 등 다른 독립변수들은 1~5% 유의수준에서 통계적 유의성을 갖지 못하고 있다.

<표 2> 로짓 모델의 추정결과: 독립변수의 회귀계수

변수	회귀계수	표준오차	t값
상수	-0.304317	0.501437	-0.606890
지불금액	-0.000198**	1.83E-05	-10.81145
오염인지도	-0.024263	0.072622	-0.334096
생활하수	-0.266946**	0.064854	-4.116109
수질유지	-0.072260	0.058562	-1.233914
수질정책	0.181482*	0.077147	2.352436
환경정책	0.203298**	0.078724	2.582427
성별	0.463964**	0.108179	4.288837
연령	0.005568	0.073548	0.075698
교육수준	0.013014	0.052530	0.247749
소득수준	0.108859*	0.050573	2.152501
결혼여부	0.189810	0.150034	1.265113

\*\* :  $p < 0.01$ , \* :  $p < 0.05$ ,  $\hat{\cdot}$  :  $p < 0.1$

첫째, 무작위로 제시된 지불금액의 계수는  $\beta = -0.000198$  로 나타났으며, 지불금액의 부호는 지불 의사액에 대한 선행연구들과 이론적 기대에 부합하는 (-)의 부호를 갖고 있으며 유의수준 1%에서 통계적 유의성을 갖고 있다. 이것의 의미는 지불금액이 낮을수록 수돗물의 수질개선을 위한 활동에 참여하겠다는 확률이 증가함을 의미한다 하겠다. 둘째, 가구당 소득수준은  $\beta = 0.108859$  로 그 부호는 이론적 기대와 일치하나 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있다. 셋째, 한강물의 오염원인이 생활하수 때문이라는 지적에 동의하는 정도를 나타내는 생활하수 변수는 리커트형 척도이므로 다른 독립변수와 같이 해석하기는 어려우나  $\beta = -0.266964$  로 1% 유의수준에서 통계적 유의성이 있고 그 회귀계수의 부호가 이론적 기대와 일치한다. 즉, 현재 한강물의 오염원인이 생활하수 때문이라고 인지할수록 수돗물 개선을 위한 지불 의사액은 더 커진다고 하겠다. 넷째, 위의 세 번째 변수와 마찬가지로, 한강물의 수질을 좋게 유지하는 것은 정부의 주요정책이라는 변수도 역시  $\beta = 0.181482$  로 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있으며 그 회귀계수의 부호가 이론적 기대와 일치한다. 즉, 한강물의 수질 상태를 좋게 유지하는 것이 정부의 주요 정책이라고 인지할수록 수질개선을 위한 지불 의사액은 더 커진다고 하겠다. 다섯째, 환경정책 가운데서도 수질개선을 위한 정부정책의 중요성을 인정하는 정도를 나타내는 환경정책 변수는  $\beta = 0.203298$ 로 회귀계수는 1% 유의수준에서 통계적 유의성이 있으며 여섯째, 성별은 더미변수를 사용하였는데  $\beta = 0.463964$  로 회귀계수는 1% 유의수준에서 통계적 유의성이 있으며 이는 여자의 경우보다 남자의 경우가 지불 의사액이 더 높은 것으로 해석된다. 일곱째, 그밖에 전체적으로 보아 현재 한강물이 어느 정도 오염되어 있다고 생각하는지를 나타내는 오염인지도, 한강물의 수질을 좋게 유지하는 것이 정부의 중요한 일이라고 생각하는 수질유지정책, 연령, 교육수준, 결혼여부 등의 변수는 1~5% 유의수준에서 통계적 유의성은 없었다. 그러나 그 부호는 이론적 기대와 일치하였다.

(2) 지불 의사액의 추정: 시나리오에서 설정된 바와 같이 수질개선 사업이 실시되어 각 가정에서 수돗물을 안심하고 그냥 마실 수 있을 만큼 깨끗해졌을 경우 그 대가를 수도요금의 형태로 추가로 매월 지불해야 할

지불 의사액은 다음 식을 이용하여 구할 수 있음은 앞의 모형의 설정에서 설명한 바와 같다.

$$WTP = \int_0^{\infty} \frac{1}{1 + \exp(\alpha^* + \beta x)} dx$$

이 식을 이용하여 지불 의사액을 구하면 <표 3>과 같다. 즉, 이 시나리오에 의하면 각 가정은 매월 9,804.20원을 지불할 용의가 있으며 이를 수도권 각 가정 모두에 추산해 본다면 약 449.08억원이 된다.

<표 3> 수돗물 개선을 위한 지불 의사액

	가구별 (원) (95% 하한-95%상한)	수도권 전체(억원) (95% 하한-95% 상한)
지불 의사액	9,804.20 (7,157.13-14,329.85 )	449.08 (327.83-656.38)

### 3. 출발점 편이의 검정

이중 양분선택형 질문 CV자료에서의 출발점 편이는 첫 번째 제시된 특정금액에 대한 양분선택적 응답 후에 두 번째 제시금액에 대한 양분선택적 응답에서 응답자의 내재 평균지불의사금액이 첫 번째 제시된 특정금액을 향해 이끌려 가는 편이 (효과)임은 이미 지적하였다. 이 편이는 첫 번째 제시금액 지불을 거절한 응답자는 두 번째 제시금액을 긍정하게 되고, 첫 번째 제시금액 지불을 긍정한 응답자는 두 번째 제시금액지불을 거절하는 것으로 나타난다. 따라서 모형에서 처음 제시된 특정금액에 대한 양분선택적 응답결과의 계수의 부호가 (-)이고 통계적 유의성이 있으면 출발점 편이가 발생하는 것으로 간주할 수 있다. 그러나 이러한 계수의 검토에서 출발점 편이를 확인할 수 없으면 두 번째의 응답에서 두 지불의사금액의 측정치들의 평균이 다르다고 볼 수 없는 경우 출발점 편이를 우려할 필요가 없다.

이중 양분선택형 질문 CVM에서는 무작위로 제시된 첫 번째 특정금액 ( $t_{1i}$ )에 대하여 양분선택적 지불의사를 밝히도록 응답자에게 요구하고, 이 응답결과에 기초하여 두 번째 금액( $t_{2i}$ )에 대하여 다시 한번 양분선택적 응답을 요구한다. 이때 제시된 금액들의 지불여부를 응답할 때 응답자의 내재 지불의사를 각각  $y_{1i}^*$ ,  $y_{2i}^*$ 라고 하면 이 내재 지불의사 사이의 상관을 고려할 뿐만 아니라 출발점 편익을 검토할 수 있는 일반적 지불의사금액 모형은 다음 <모형 1>과 같다.

$$y_1^* = x' \beta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2^* = \delta y_1 + x' \beta_s + \varepsilon_2 \dots\dots\dots <모형 1>$$

여기에서  $x$ 는 설명변수들의 벡터,  $\beta_1$ ,  $\beta_s$ , 는 설명변수의 계수,  $\delta$ 는 첫 번째 제시금액에 대한 양분선택적 응답결과( $y_1$ : 응답결과)에 대한 계수이고 오차항은 이변량 정규분포를 가정한다. 즉,  $(\varepsilon_1, \varepsilon_2) \sim BVN(0, 0, \delta^2, \delta^2, \rho)$ 이다.(<표 4> 참조)

<표 4> 출발점 편익의 검토를 위한 지불의사액 검정모형

모형	모형의 성격	제약
모형 1	일반적 이변량 정규분포모형	없음
모형 2	설명변수 계수가 동일하다는 제약을 가진 이변량 정규분포모형	$\delta = 0$ $\beta_1 = \beta_s$

<모형 1>에서 이중 양분선택형 질문 CV자료의 출발점 편익을 검토할 수 있는 방법을 찾기 위해서는 출발점 편익이 발생하는 경우 <모형 1>에 어떠한 특성이 나타나게 되는지를 고려해 보아야 한다. 이중 양분 선택형 질문 CV자료에서 출발점 편익을 일반적 지불의사금액 모형인 <모형 1>에서 검토할 수 있는 방법은 다음과 같다.

첫째, 첫 번째 제시금액에 대한 양분선택적 응답결과 ( $y_1$ )의 계수인  $\delta$

의 부호와 유의도 및 크기를 검토하는 방법이다. 즉, 처음 제시된 특정금액 지불을 긍정( $y_1=1$ )한 응답자의 경우 더 높게 제시된 두 번째 금액의 지불을 거절( $y_2=0$ )하는 것으로 나타난다. 거꾸로, 처음 제시된 금액을 거절( $y_1=0$ )한 응답자는 더 낮게 제시된 두 번째 금액의 지불을 긍정( $y_2=1$ )할 것이다. 이러한 행위특성은 <모형 1>에서 처음 제시된 금액에 대한 양분선택적 응답결과( $y_1$ )가 두 번째 응답할 때 내재 지불 의사( $y_2^*$ )에 음(-)의 효과로 나타나게 된다.

검정 결과  $\delta=-0.265237$  ( $t=2.520016$ ,  $p=0.0117$ ) 로 그 부호가 (-)이며 5% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다. 환언하면, 처음으로 제시된 특정금액에 대한 응답자의 양분선택적 응답결과( $y_1$ )가 두 번째 응답을 할 때 응답자의 내재적 지불의사( $y_2^*$ )에 유의한 영향을 미친다고 보아야 한다. 그리고  $\delta=-0.265237$  이므로 처음에 제시된 특정금액에 긍정적인 응답자는 거절한 응답자보다 두 번째 응답에서 내재 지불 의사액이 평균적으로 2652.37원 적어지게 된다. 요약하면 본 논문에서 사용한 이중 양분선택형 설문 CV자료에서는 출발점 편이가 존재한다고 보아야 한다.

둘째, 출발점 편이를 <모형 1>에서 검토할 수 있는 두 번째 방법은 첫 번째 응답에서의 평균지불의사금액의 추정치( $\bar{x}_1, \beta_1$ )와 두 번째 응답에서의 평균지불의사금액 추정치( $\bar{x}_2, \beta_2$ )가 동일하다고 볼 수 있는가를 검토하는 것이다. 즉, 두 번의 응답에서 설명변수들이 각 내재 지불의사에 미치는 영향이 전체적으로 동일하다( $\beta_1 = \beta_2$ )고 볼 수 있는가를 검토하는 것이다. 그러나 이 방법은 출발점 편이를 검토하는 첫째 방법의 보조적인 성격을 지닌다. 왜냐하면 내재 지불의사금액들의 분포가 출발점 편이 이외의 요인으로 인하여 영향을 받을 수 있는 가능성을 배제할 수 없기 때문이다.<sup>8)</sup>

이 방법으로 출발점 편이를 검토하기 위해서는 <모형 1>에서 첫 번째

8) 이중 양분선택형 CV자료에서 출발점 편이를 검토하는 첫째 방법으로 검토했을 때 출발점 편이가 발생한다고 볼 수 없을 때 이것을 다시 확인하기 위한 보조적 방법으로 이용될 수 있음.



제시금액에 대한 응답결과 ( $y_1$ )의 계수  $\delta$ 를 0이라 놓고 첫 번째와 두 번째 응답할 때 내재 지불의사에 영향을 주는 설명변수들의 계수가 동일하다는 (즉,  $\beta_1 = \beta_2$ )제약을 준 <모형 2>를 추정한다.

그리고 <모형 1>과 <모형 2>의 우도비 검증(LR test)을 통해 <모형 1>과 <모형 2>가 다르지 않다고 볼 수 있는지를 검토한다.<sup>9)</sup> 여기에서 내재 지불의사의 설명변수들의 계수들의 부호와 통계적 유의성이 예상과 어긋나지 않아야 한다는 전제가 깔려 있다. 그것은 출발점 편이의 문제는 없더라도 모형의 이론적 타당성이 확보되어야 추정된 지불의사금액 모형의 의미가 위협받지 않기 때문이다.

<표 5> <모형 1>과 <모형 2>의 회귀계수와 t값

변 수	모형 1		모형 2	
	회귀계수	t값	회귀계수	t값
상 수	-0.304317	-0.606890	-0.578987	-1.205601
지불금액	-0.000198**	-10.81145	-8.44E-05**	-5.059587
오염인지도	-0.024263	-0.334096	-0.044248	-0.638563
생활허수	-0.266946**	-4.116109	-0.150294*	-2.400491
수질유지	-0.072260	-1.233914	0.159066**	2.859586
수질정책	0.181482*	2.352436	-0.017606	-0.237389
환경정책	0.203298**	2.582427	0.076272	1.014654
성 별	0.463964**	4.288837	0.270830**	2.630879
연 령	0.005568	0.075698	-0.044527	-0.641521
교육수준	0.013014	0.247749	0.037561	0.755634
소득수준	0.108859*	2.152501	0.087966	1.860503
결혼여부	0.189810	1.265113	0.072869	0.507537

\*\* :  $p < 0.01$ , \* :  $p < 0.05$ ,  $\cdot$  :  $p < 0.1$

이를 위하여 <모형 1>에서 처음 제시된 특정금액에 대한 응답결과

9) 우도비 검증결과 <모형 1>과 <모형 2>가 다르지 않다는 귀무가설이 기각되지 않는다면 두 번의 응답에서 내재 지불의사에 영향을 미치는 설명변수의 계수들의 영향력이 다르지 않다는 제약 ( $\beta_1 = \beta_2$ )을 기각하지 못한 것이므로 출발점 편의로 인해 자료가 왜곡되었을 가능성을 의심하지 않아도 됨.

( $y_1$ )의 계수  $\delta=0$ 으로 가정하고 첫 번째와 두 번째 응답에서 내재 지불의사에 영향을 준 설명변수들의 계수가 동일하다는 제약을 준 <모형 2>를 추정한 결과는 <표 5>와 같다. <표 5>에서 보듯이 양자간에는 계수의 값에 상당한 차이가 존재한다.

출발점 편이가 통계적으로 유의미한 것인지를 검토하기 위한 <모형 1>과 <모형 2>의 우도비 검정결과는 <표 6>과 같다. 우도비 검정결과는 5% 유의수준에서 지불 의사액의 설명변수들의 계수가 동일하다는 귀무가설을 기각할 수 밖에 없게 된다. 그 기각의 이유는  $LR=187.04205$   $\chi^2_{0.05}(11)=4.57481$ 이기 때문이다. 즉, 본 논문에서 사용한 이중 양분선택형 설문 CV자료에서 지불 의사액에 영향을 주는 설명변수들의 영향력에는 차이가 있다고 보아야함은 다시 한번 입증되었다 하겠다.

<표 6> 우도비 검정

모형		LR 값	기각 임계치 (5% 유의수준)
모형-1	모형-2	187.04205	$\chi^2_{0.05}(11)=4.57481$

입찰게임 방법을 사용하여 수행된 많은 CV연구 중에서 출발점 편이에 대한 명백한 증거를 찾아낸 연구는 흔하지 않다. Rowe, d'Arge와 Brookshire(1980)은 가시성(visibility)의 가치에 관한 연구에서 출발입찰에서 1\$의 증가는 최종입찰에서 0.6\$의 증가로 결과된다는 것을 발견했다. 이 결과의 타당성은, 가시성이 응답자에게 정확하게 정의되지 않은 것으로 의심받고 있다. Brookshire (1981) 등은 그들의 표본집단에서 1/6에서 출발점 편이를 발견했다. 이들은 다른 연구에서 출발점 편이는 문제가 되지 않는다고 결론짓고 있다(Brookshire et al., 1982). Rowe와 Chestnut(1983)에 의하여 지적되었듯이 검토된 상황의 1/6에서 출발점 편이를 발견한 것도 의미 없는 결과는 아니다. Mitchell과 Carson(1981)은 출발점 편이가 그들이 생각했던 것보다 더 많은 문제를 갖고 있을 수 있으며 그들의 검정법도 표본크기가 적었기 때문에 의심스럽다고 주장한다. Thompson과 Roberts(1983)도 출발점 편

의의 증거를 발견했다. 어떤 연구들은 출발점 편이에 관한 좀 더 잠정적인 결론을 내리고 있다. Desvousges, Smith와 McGivney(1983)는 수질연구에서는 출발입찰은 응답자의 최종입찰에 영향을 미칠 수 있다는 증거가 암시적이었지만 결정적인 것은 아니었다고 한다. 이 검정의 결과는 출발점 편이를 검정하기 전에 outliers를 제거했기 때문에, 어느 정도 오도되고 있다. 제거된 outliers를 검토해 보니 제거된 outliers의 약 40%가 가장 높은 출발입찰을 받은 참여자들이었다. 본 논문에서는 가장 높은 출발입찰을 받은 참여자는 4.8%에 불과했다. Mitchell과 Carson(1985)은 Greenley, Walsh와 Young(1982)의 연구가 출발점 편이의 문제가 있다고 주장했다. Greenley와 그 동료들은 그 문제가 지불 의사액 입찰을 수집하는데 사용된 서로 다른 가설적 도구에 기인한다고 주장한다. Greenley 연구의 설계는 명백한 결론을 이끌어 내는 것을 어렵게 한다. 그러나 출발입찰과 가설적 수집도구가 최종입찰에 영향을 미칠 가능성은 있다.

그러나 몇몇 연구에서는 출발점 편이의 증거를 발견하지 못하고 있다 (Randall & Brookshire, 1978. Randall et al. 1978. Thayer, 1981). 이들 연구에서 출발점 편이에 대한 검증결과는 2-3의 적은 수의 출발입찰과 좁은 출발입찰의 범위를 사용하였으므로 결정적이 아닐 수 있다. 더욱이 어떤 CV연구는 출발점 편이를 검증하기 위한 설계를 하지 않고 있다. Desvousges와 그의 동료들은 ‘출발점 편이에 관한 문헌들은, 입찰게임이 지불 의사액을 이끌어 내는데 사용될 때, 입찰과정에서 사용된 출발점에 의하여 결과가 영향을 받을 수 있으며 출발점 편이를 위한 검증이 조사 설계에 포함되어야 한다’고 언급하고 있다.

## V. 결론

본 논문은 비시장재의 가치를 평가하기 위하여 양분선택형 CV를 사용하였을 때 출발점 편이가 존재하는지를 검토하는 것이 그 목적이었다. 이를 위하여 수돗물의 수질개선과 관련하여 응답자의 지불 의사액을 추정하는 과정에서 출발점 편이가 존재하는지 여부를 검토하였다. 그리하여

먼저 출발점 편이의 개념과 모형에 대한 이론적 논의를 검토하고 수돗물의 질을 개선하기 위한 지불 의사액을 추정하며 아울러 이에 영향을 미치는 설명변수들의 유의성을 알아보고 이 과정에서 출발점 편이가 개입하는지를 실증적으로 검토하는 과정을 거쳤다. 여기에서의 초점은 투표질문 형식에서 지불 의사액으로 제시되는 입찰값이 정보를 전달하는 것이 아니라 서베이 설계의 능률성을 극대화하는 것으로 선택되어야 한다는 것이며 그렇지 않으면 입찰에서의 출발점 편이가 존재한다는 것이다. 만약 출발점 편이가 심각하게 발생한다면 이중 양분선택형 설문에 의하여 얻은 자료의 신뢰성과 타당성은 다소간 훼손될 수밖에 없다.

이를 실증적으로 검정하기 위하여 Cameron과 Quiggin(1994)이 제안한 이변량 모형을 이용하여 두 번째 응답의 내재 지불 의사액의 설명변수로 첫 번째 제시금액에 대한 양분선택적 응답결과를 포함하는 모형으로 이를 검정하였다. 실증분석의 결과 수돗물을 끓이지 않고 마실 수 있는 수준으로 개선한다는 전제 아래 응답자들은 매월 9,804.20원을 수도요금으로 더 지불할 용의가 있으며, 이것을 추정하는 과정에서 문제의 출발점 편이가 존재하는 것으로 평가되었다. 따라서 양분선택형 CV방법을 사용하여 비시장재의 가치를 평가하고자 할 때는 상당한 주의를 요한다.

## 참고문헌

- 박용치. 2000. “공공재의 가치평가: CVM방법론을 중심으로.” 《법률행정논집》 8: 341-365.
- 박용치. 2001. “환경자원의 이용가치 평가.” 《조사연구》 2(2): 83-107.
- Boardman, A. E. 1996. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall.
- Boyle, K. et al. 1985. “Starting Point Bias in Contingent Valuation Surveys.” *Land Economics* 61: 188-94.
- Brookshire, D. S. et al. 1981. “Experiments in Valuing Public Goods.” *Advances in Applied Microeconomics* Vol. 1.

- Brookshire, D. S., et al. 1982. "Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches." *American Economic Review* 72: 165-77.
- Cameron, T. A., and J. Quiggin. 1994. "Estimating Using CV Data from a Dichotomous Choice with Follow-up Questionnaire." *Journal of Environmental Economics and Management* 27: 218-234.
- Carson et al. 1986. "The Value of Clean Water: The Public's Willingness to Pay for Boatable, Fishable and Swimmable Quality Water." Discussion paper QE85-08, rev. Resources for the Future. Washington, DC.
- Combs, J. et al. 1993. "Matching Grants and Public Goods: A Closed-ended Contingent Valuation Experiment." *Public Finance Quarterly* 21: 178-95.
- Cooper, J. 1993. "Optimal Bid Selection for Dichotomous Choice Contingent Valuation Surveys." *Journal of Environmental Economics and Management* 24: 25-40.
- Desvousges, W. H., V. K. Smith, and M. P. McGivney. 1983. "A Comparison of Alternative Approaches for Estimating Recreation and Related Benefits of Water Quality Improvement." Department of Economics, University of New Mexico and Institute for Public Policy, University of Wyoming.
- Greenley, D. A., R. G. Walsh, and R. A. Young. 1982. "Option Value: Empirical Evidence from a Case Study of Recreation and Water Quality." *Quarterly Journal of Economics* 96: 657-73.
- Hanemann, W., et al. 1991. "Statistical Efficiency of Double-bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation." *American Journal of Agricultural Economics* 73: 1255-63.
- Herriges, J. A. and J. F. Shogren. 1996. "Starting Point Bias in Dichotomous Choice Value with Follow-up Questioning." *Journal of Environmental Economics and Management* 30: 112-31.
- Kanninen, B. 1993. "Optimal Experimental Design for Double-Bounded

- Dichotomous Choice Contingent Valuation.” *Land Economics* 69: 138-146.
- Kanninen, B. 1995. “Bias in Discrete Response Contingent Valuation.” *Journal of Environmental Economics and Management* 28: 114-125.
- Maeler, K. G. 1974. *Environmental Economics: A Theoretical Inquiry*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Mitchell, R. C., and R. T. Carson. 1993. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Randall, A., and D. S. Brookshire 1978. “Public Policy, Public Goods and Contingent Valuation Mechanism.” Papers presented at the Western Economic Association Meeting, Honolulu, Hawaii.
- Randall, A., et al. 1978. “Reclaiming Coal Surface Mines in Central Appalachia: A Case Study of the Benefits and Costs.” *Land Economics* 54: 472-89.
- Rowe, R. D., and L. G. Chestnut. 1983. “Valuing Environmental Commodities Revisited.” *Land Economics* 59: 404-10.
- Rowe, R. D., R. C. d’Arge, and D. S. Brookshire. 1980. “An Experiment in the Value of Visibility.” *Journal of Environmental Economics and Management* 7: 1-19.
- Thayer, M. A. 1981. “Contingent Valuation Techniques for Assessing Environmental Impacts: Further Evidence.” *Journal of Environmental Economics and Management* 8: 27-43.
- Thompson, M. E. and K. J. Roberts. 1983. *An Empirical Application of the Contingent Valuation Technique to Value Marine Recreation*. Center for Wetland Resources, Louisiana State University.