

섬진강 하구의 환경가치 추정

유승훈*

Measurement of the Environmental Value of the Seomjin-River Estuary

Seung-Hoon Yoo

국문요약	■
ABSTRACT	■
I. 서론	■
II. 연구방법론	■
III. 주요 연구절차 및 WTP 모형	■
IV. 분석 결과	■
V. 결론	■
참고문헌	■

* 호서대학교 해외개발학과 (shyoo@hoseo.edu)

** 본 연구는 한국환경정책·평가연구원이 주관한 「지속가능한 하구역 관리방안 III」 연구의 재정지원으로 수행되었음

국문 요약

본 논문에서는 비교적 잘 보존되어 있지만 개발의 위협에 직면해 있는 섬진강 하구의 환경가치를 추정하고자 한다. 특히 하구의 4가지 속성에 대한 가치를 도출하기 위해 다속성 효용이론에 근거한 조건부 가치측정법(CVM)을 적용하되, CVM 연구에서 지켜야 할 다양한 지침을 엄격하게 준수하면서 가구조사를 시행하였다. 구체적으로 하구 인근지역(광양, 순천, 여수, 하동, 남해) 300 가구와 7개 대도시 지역(서울, 부산, 인천, 대구, 대전, 광주, 울산) 350 가구를 무작위로 추출하여 일대일 개별면접을 통해 섬진강 하구 관리방안에 대해 얼마나 지불할 의사가 있는지를 물었다. 응답자들은 전반적으로 조건부 시장을 잘 받아들였으며, 가구당 연 평균 지불의사액은 하구 인근지역의 경우 5,763원, 7개 대도시 지역의 경우 1,883원으로 분석되어 지역에 따라 큰 차이가 났다. 이 값을 해당 지역의 모집단으로 확장하였더니, 각각 연간 15.2억 원 및 140.5억 원이었다. 이 값은 하구의 보존 대 개발과 관련된 계획 수립 및 의사결정에 있어서 중요한 정량적 정보로 활용될 수 있을 것이다.

■ 주제어 ■ 섬진강 하구, 환경가치, 지불의사액, 다속성 효용이론, 조건부 가치측정법

Abstract

This paper attempts to measure the environmental value of the Seomjin-River estuary that has been comparatively well conserved but is confronted with the threat of its development. Especially, in order to elicit the environmental values of its four attributes, contingent valuation method (CVM) based on multi-attribute utility theory is applied and the CVM survey was rigorously designed to comply with the guidelines for best-practiced CVM studies. We surveyed a randomly selected sample of 300 and 350 households in the Seomjin-River estuary-neighboring area (Gwangyang, Sooncheon, Yeosu, Hadong, Namhae) and seven large cities (Seoul, Busan, Incheon, Daegu, Daejeon, Gwangju, Ulsan), respectively and asked respondents questions in person-to-person interviews about what they would willing to pay for the estuary conservation and management program. Respondents overall accepted the contingent market and were willing to contribute a significant amount (5,763 won in the Seomjin-River estuary-neighboring area and 1,883 won in seven large cities), on average, per household per year, which implies that there is a large difference between the two. The aggregate values of the Seomjin-River estuary in the estuary-neighboring area and seven large cities amount to 1.52 and 14.05 billion won, respectively, per year. The quantitative values can be utilized in planning and decision-making about development versus conservation of the estuary.

■ Keywords ■ Seomjin-River estuary, environmental value, willingness to pay, multi-attribute utility theory, contingent valuation method

I 서론

하구는 강물과 바닷물이 만나는 곳으로, 강이나 바다와는 구별되는 제3의 공간으로서 특별한 생태계적 특성을 가지고 있으며 독립적인 가치를 가지고 있다. 우리나라에는 대표적으로 한강 하구, 낙동강 하구, 영산강 하구, 금강 하구, 섬진강 하구 등 15개의 하구가 있다(이창희 외, 2005). 하구의 효과적 관리, 보존 및 관리를 위한 적정투자의 수준 결정, 개발 대 보전의 대립구도 속에서의 합리적 의사결정 등을 위해 하구의 환경가치에 대한 정량적 정보는 필수적으로 요구된다. 이를 위해서는, 하구의 여러 기능에 대한 환경가치를 엄밀한 경제이론에 근거하여 정량적으로 규명하고 과학적으로 추정할 필요가 있다(Hanley and Spash, 1993). 먼저 하구의 환경가치란 무엇이고 어떻게 추정해야 할지를 밝혀야 한다. 아울러 하구의 환경가치를 실증적으로 추정해야 한다. 그리고 이러한 자료들을 가지고 하구 관리방안을 마련해야 한다. 이렇게 해야만 하구관리와 관련하여 불필요한 논쟁을 피하면서 하구관리에 대한 합리적 결론에 도달할 수 있다.

우리나라에 있는 주요 하구에는 독(댐)이 세워져 있는데, 한강 하구와 함께 유일하게 섬진강 하구에만 대규모 독이 없는 자연상태를 유지하고 있어 섬진강 하구의 환경적 중요성이 매우 높아지고 있다. 예를 들어, 과거에는 대부분의 민물과 바닷물이 만나는 강 하구에서 채첩을 쉽게 잡을 수 있었으나, 지금은 하구독으로 채첩이 많이 사라져 하구독이 없는 섬진강에서만 어느 정도 잡히고 있다.

섬진강 하구는 전라남도 광양시, 순천시, 여수시, 경상남도 남해군, 하동군 등 2개 도 5개 시·군에 해당하는 지역이다. 여천국가산업단지, 광양제철소, 울촌지방산업단지의 조성으로 인해 섬진강 하구의 갯벌 일부가 소실되는 등 산업단지와 배후도시의 건설을 위한 매립으로 인해 갯벌 등 섬진강 하구의 연안 서식지가 많이 사라졌으며, 산업폐수 및 생활하수의 유입으로 생물의 개체수가 감소하고 있다. 하지만 산업단지 확장과 추가건설을 위한 매립 등 대규모 개발계획이 계속 추진되고 있어 섬진강 하구는 계속해서 훼손의 위협을 받을 전망이다. 한편 섬진강 하구는 철강 및 석유화학공장들이 입주해 있는 광양과 산업단지를 포함하고 있어 원유 및 유류관련 제품을 수송하는 대형선박들의 입·출항이 잦은 편이며, 이로 인해 대형 유류오염사고가 우려되는 지역이기도 하다.

이에, 본 연구에서는 여러 하구들 중에서 비교적 보전상태가 양호하면서도 개발의 위협에 직면해 있는 섬진강 하구의 환경가치를 화폐적 수준으로 평가하고자 한다. 이를 위해

자연자산의 환경가치를 측정할 수 있는 다양한 방법론 중에서 하구라는 대상에 가장 적합하면서도 국내 현실에 부합하는 과학적 방법론을 선정하고 이 방법론을 적용할 때 지켜야 할 다양한 지침들을 잘 준수하면서 연구를 수행하고자 한다. 하구의 경제적 환경가치를 추정할 수 있는 여러 방법론 중에서 Gregory et al.(1993)가 처음으로 제안하고 Kwak et al.(2001)이 국내에 처음으로 적용한 다속성 효용이론(MAUT, multi-attribute utility theory)에 근거한 조건부 가치측정법(CVM, contingent valuation method)을 이용한다.

본 논문의 나머지 부분은 다음과 같이 구성된다. 먼저 제Ⅱ장에서는 하구의 경제적 환경가치에 대한 개념을 정립하면서 본 연구에서 다루는 연구방법론을 제시한다. 제Ⅲ장에서는 주요 연구절차 및 WTP 모형에 대해 설명한다. 제Ⅳ장에서는 주요 분석결과에 대해 논의하며 한강 하구에 대한 연구결과와의 비교를 시도하고 추정결과를 모집단으로 확장한다. 마지막 장은 연구결과를 요약하면서 결론을 제시하고 연구결과의 정책적 시사점과 평가결과의 활용방안에 대해 논의한다.

Ⅱ 연구방법론

1. 하구의 경제적 환경가치

Freeman(1993)의 아이디어를 이용하여 하구관리 정책의 시행으로 인해 하구의 경제적 환경가치가 발생하는 과정을 예시하면 <그림1>과 같다. 1단계는 주로 자연과학의 영역에 해당되는 것으로, 하구의 보존 및 관리로 인해 하구의 다양한 기능이 제공된다. 2단계에서 이러한 하구의 기능이 인간에 미치는 영향과 관련된 부분으로 통상 경제학자가 설문조사를 통해 정보를 수집하게 된다. 따라서 2단계까지는 자연과학자와 경제학자의 유기적 협동연구가 필요하다. 3단계에서는 경제학적인 가치평가 모형이 요구된다. 하구의 보존 및 관리가 미치는 영향과 그에 대한 평가는 인간의 반응에 의존하기 때문에 인간의 의향 또는 행동을 반영할 수 있는 경제학적 모형의 개발이 요구되는 것이다. 따라서 하구의 보존 및 관리가 인간의 활동과 후생에 미치는 영향을 제대로 이해해야 이러한 분석이 제대로 수행될 수 있을 것이다.

강대석(2001) 및 이창희 외(2001)와 같은 여러 문헌을 종합적으로 검토한 결과, 섬진강

하구의 대표적 기능을 <표1>과 같이 ① 수산자원 산란 및 서식지 기능, ② 조류 및 야생동물 서식지 기능, ③ 수질정화 기능, ④ 여가 및 심미적 기능의 4가지로 상정할 수 있으며, 본 연구에서는 이 4가지 기능에 대한 가치추정을 시도한다.

그림1 하구의 경제적 환경가치가 발생하는 과정

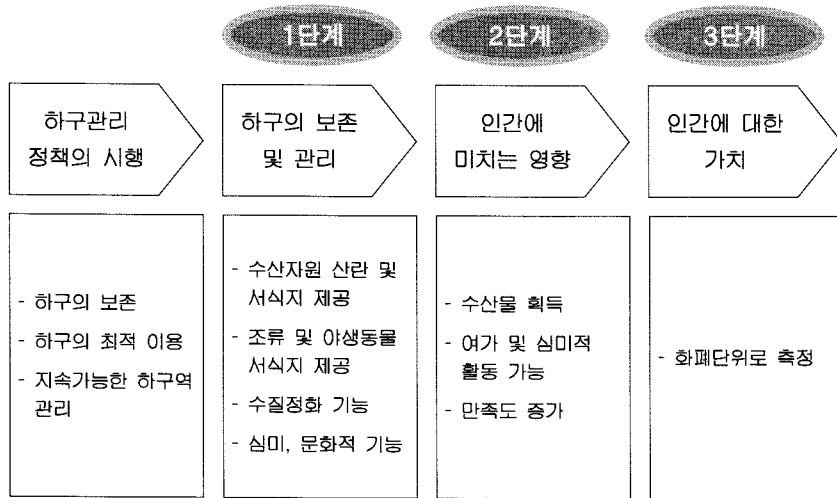


표1 섬진강 하구의 대표적 4가지 기능

환경기능	속성에 대한 설명
1. 수산자원 산란 및 서식지 기능	섬진강 하구는 다양한 어류의 산란장소와 은신처를 제공하고 있으며, 상업적으로 가치가 있는 어류를 포함하여 많은 해양생물들의 성장을 위한 서식지를 제공하고 있다.
2. 조류 및 야생동물 서식지 기능	섬진강 하구는 철새에게 여행하는 동안 쉬고 먹이를 얻을 수 있는 장소를 제공하는 등 철새의 대규모 서식지 역할을 하며, 야생동물들의 서식처가 되고 있다. 특히 섬진강 하구의 갈사갯벌에는 천연기념물 제325호이자 환경부 지정 멸종위기생물인 흑기러기가 서식하고 있다.
3. 수질정화 기능	바다로 흘러 나가는 섬진강 강물은 하구에 서식하는 습지식물과 갯벌을 지나면서 오염물질이 정화되기 때문에 하구를 흘러 나가는 물이 깨끗하게 유지된다.
4. 여가 및 심미적 기능	섬진강 하구는 지역주민과 방문휴양객들에게 멋진 경관을 제공함으로써 심미적 즐거움을 제공한다. 여가, 뱃놀이, 수영, 낚시, 탐조(探鳥) 등의 공간을 제공한다.

2. 연구방법론의 선정

환경재의 질 변화 혹은 추가적 공급에 대한 개개인의 후생변화를 화폐단위로 추정하기 위해서는 환경재의 직접적인 거래를 관찰하는 것이 불가능하므로, 시장재를 이용하여 간접적으로 편익을 추정하거나 가상적인 시장을 만들어야 한다(Bateman and Willis, 1999). 사람들의 행동으로 나타난 선호를 바탕으로, 즉 현시된 선호(revealed preference)에 기반하여 비시장 재화의 가치를 추정하는 전자의 방법을 현시선호 평가법이라 할 수 있다. 하구의 경제적 환경 가치를 추정하는 데 적용될 수 있는 방법으로는 여행비용 평가법과 헤도닉 가격기법이 있다.

반면에 현시된 선호를 관측하기 어려울 때나 그 선호가 정확하다고 보기 어려울 때, 가상적인 시장에 사람들을 몰입시키고 그 상황에서 가상적인 거래를 어떻게 할지를 질문하고 이에 대해 대답한 선호, 즉 진술된 선호(stated preference)를 이용하여 환경가치를 추정하는 방법을 진술선호 평가법이라 한다. 이 방법으로는 CVM과 컨조인트 분석법이 대표적이다. CVM은 편익을 직접적으로 추정하기 때문에 직접적 접근법이라 할 수 있으며, 컨조인트 분석법은 간접적으로 편익을 유도한다는 측면에서 간접적 접근법이라 할 수 있다.

섬진강 하구의 환경가치를 추정하기 위한 방법론의 선정은 매우 중요한 문제이다. 왜냐하면 과학적이면서 학계에서 보편적으로 받아들여지고 있는 방법론을 사용해야 하는데, 만약 그렇지 못하다면 환경가치 추정 결과에 대해 불필요한 소모적 논쟁을 일으키면서 합리적인 결론에 도달하는 것이 어려워지기 때문이다. 잘못하면 오히려 가치를 추정하지 않는 편이 더 나을 수도 있게 된다. 이와 관련하여 본 연구에서는 두 가지 기준에 따라 연구방법론을 선정하고자 한다.

첫째, 현재까지 개발되고 응용되어 온 연구방법론 중에서 가장 널리 사용되면서 가장 공감을 얻고 있는 방법론을 선정하고자 한다. 이와 관련해서 본 연구에서는 진술선호 평가법을 이용하고자 한다. 왜냐하면 현시선호 평가법을 섬진강 하구에 적용하는 것은 용이하지 않으며 이론적으로 과소추정 또는 과대추정의 문제가 있기 때문이다.¹⁾ 둘째, 하구에 대해

1) 현시선호 평가법이 과소추정 혹은 과대추정의 문제점을 안고 있다는 지적이 반드시 실제 연구결과가 참값을 과소추정 혹은 과대추정함을 의미하는 것은 아니다. 현시선호 평가법의 대표적 방법론인 여행비용 평가법 및 헤도닉 가격기법의 경우 전자는 비사용가치를 반영하지 못한다는 점에서 과소추정의 가능성이 있으며 후자는 기울기(tangent) 개념으로 가치를 추정하므로 실제의 가치곡선을 상회하는 값을 구하게 되어 과대추정의 가능성이 있음을 지적한 것이다(Freeman, 1993). 또한 진술선호 평가법을 적용한다고 해서 과소추정 혹은 과대추정의 문제를 근본적으로 해결하는 것도 아니다. 진술선호 평가법을 적용한 결과가 참값을 과대추정했다는 문제제기가 꾸준히 이루어지고 있으며, 대기오염 개선에 대한 국내 연구사례들을 살펴보면 현시선호 평가법을 적용한 결과(임영식, 전영섭, 1993; 이계평, 1996)에 비해 진술선호 평가법(Kwak et al., 2001; Yoo and Chae, 2001; 유승훈 외, 2003)을 적용한 결과가 유의하게 작다. 따라서 두 기법 모두 실증연구 수행 시 편익(bias)의 가능성은 안고 있지만, 이론적인 관점에서 보면 현시선호 평가법에 비해 진술선호 평가법이 보다 우수하며 적용대상 재화의 범위도 훨씬 더 포괄적이라는 점은 분명하다(Garrod and Willis, 1999).

선행연구에서 적용된 방법론과 일관성을 유지하고자 한다. 하구에 대한 경제적 환경가치 추정 작업은 질과 양 모두에서 매우 부족하며, 유일한 연구사례인 곽승준 외(2006)의 연구에서 한강하구의 경제적 환경가치를 추정하였는데 진술선호 접근법의 한 가지인 컨조인트 분석을 적용하였다.

본 연구에서는 진술선호 평가법 중에서 CVM을 이용한다. 이것은 본 연구에서 평가해야 할 하구의 속성 단위를 정의하기가 그리 간단하지 않아 컨조인트 분석을 적용하기에 애로가 있기 때문이다.²⁾ 아울러 컨조인트 분석은 CVM에 비해 응답자의 인식상 부담이 더 큰 편이라는 점도 CVM을 선택하게 만들었다. 아울러 컨조인트 분석법보다는 CVM이 보다 광범위하게 활용되고 있으며, 타당성 및 신뢰성이 확인되었다(Bjornstad and Kahn, 1996).

CVM은 환경재와 같은 비시장재에 대한 공공의 지불의사액을 결정하기 위해 지금까지 개발된 여러 방법들 중에서 가장 널리 사용되고 있는 방법으로서 그 어느 방법 이상으로 정확하여 이의 사용이 널리 확산되고 있다. 특히 정교하게 만들어진 설문조사를 통해 하구의 보존 및 관리에 대한 지불의사액(WTP)을 측정하고 이를 통해 하구에 대한 보상수요곡선의 아랫면적을 도출하면서 궁극적으로 하구의 경제적 환경가치를 추정한다. 다만 하구가 가지고 있는 다양한 환경속성에 대한 가치추정을 명확하게 반영하기 위해 MAUT에 근거한 CVM(MAUT/CVM)을 적용한다.

3. MAUT/CVM의 개요

본 연구에서는 섬진강 하구의 환경가치를 평가하되 <표1>에 제시된 4가지 속성별 가치를 추정하기 위해 MAUT/CVM을 적용한다. MAUT/CVM은 Gregory et al.(1993)에 의해 제안되었으며, Russell et al.(2001)에 의해 산림생태계에 적용되었고, Kwak et al.(2001)에 의해 서울시 대기질 속성 평가에 적용된 바 있다. CVM 대신에 MAUT/CVM을 적용하는 근거는 다음과 같다.³⁾

CVM은 특정 환경질 개선 수준에 대해서만 평가하기 때문에 상황변화에 따라 어떤 연구 결과를 수정하여 다른 대상에 이용할 수 있는 이전가능성(transferability)이 부족하다. 이

2) 즉 속성의 측정단위와 세부적인 수준을 정해야 하는데 이를 위해서는 섬진강 하구에 대한 충분한 자연과학적 조사결과가 있어야 하지만 아직까지는 충분하지 않은 상태이다. 예를 들어, 수산자원 산란 및 서식지 기능의 경우 속성의 측정단위는 수산자원의 개체수, 서식지 면적 등을 이용하여 정할 수 있지만, 그 수준을 정하여 설문조사에서 응답자들이 이해할 수 있는 형태로 제공하기 위해서는 충분한 생태조사 결과가 있어야 하는데 한강 하구, 낙동강 하구, 금강 하구 등에 비해 섬진강 하구에 대해서는 가용한 자료가 충분하지 못하다.

3) MAUT에 대한 자세한 소개를 위해서는 Keeny and Raiffa(1976) 및 Keeney(1992)를 참고할 수 있다.

는 때 연구대상에 따라, 혹은 작은 상황 변화에 따라 항상 연구를 처음부터 새로 시작해야 하는 비효율성이란 단점을 의미한다. 물론 특정 환경개선 프로그램(Q0→Q1)에 대해서만 평가하는 것이 주목적이라면 CVM의 적용이 가장 좋은 대안 중에 하나일 것이다. 하지만 고려되고 있는 정책에 따라 결과가 상이하어 비교적 넓은 범위에 대한 정보를 얻기 원하는 경우, CVM의 결과는 다소 제약적이다. 물론 여러 번의 연구를 수행하는 것도 방법이지만, 제한된 시간과 비용을 가지고 여러 번의 연구를 수행하기란 그리 쉬운 일이 아니며 경우에 따라서는 불가능할 수도 있다.

일반적인 의미에서 보자면 CVM을 통해 도출된 가치추정치는 '가격'이 아니다. 왜냐하면 도출된 편익추정치는 특정한 프로그램이나 지역에 한정된 가치이기 때문이다. 그러나 편익 추정치는 어떤 유형의 단위가치(unit value)의 관점에서 표현될 필요가 있다. 따라서 Smith(1996)는 가치측정방법론이 일관된 단위편익함수(unit benefit function)를 구할 수 있도록 보다 일반적으로 개발될 필요가 있다고 지적한다.

이러한 문제점을 극복하기 위해 비시장재화에 대한 가격지수(price index)를 개발하려는 이론적·실증적 연구가 절실하게 요구되었으며, 이러한 요구는 특정하게 정의된 자원으로 부터 가치 차원에서 그 자원의 속성들을 식별하려는 구도로 연구의 초점을 변화시켰다. 예를 들어, 하구의 가치를 측정하는 데 있어서 하구의 전반적 가치나 하구의 어느 특정 속성에 대해서만이 아니라 4가지 기능 모두에 대해 평가할 수 있어야 한다.

공공재에 대한 단위편익(unit benefits) 또는 편익지수(benefit index)의 개발을 위해서는 광범위한 이론적·실증적 연구가 요구된다. 비록 지금까지 알려진 것은 제한적이어서 '단위편익 추정치(unit benefits measures)'의 공식화에 필요한 이전가능한 모형과 수치화된 가치를 얻는 데에는 다소 부족한 점이 있지만, 환경재의 가치측정에 있어서 그 역할이나 중요성들이 계속 제기되면서 다속성 또는 다차원(multi-dimension)의 논의가 점점 확대되고 있다. 따라서 새로운 연구방법론의 제시가 요구된다.

또한 본 연구의 성격 그 자체 때문에 CVM의 적용은 한계를 가진다. 왜냐하면 하구의 가치를 평가하기 위해서는 고려해야 할 환경기능이 여러 개이기 때문이다. 즉, 여러 개의 환경기능을 평가해야 하는 문제에 직면해 있는 것이다. 단순하게 생각하면 개별적인 대상들에 대해 개별적인 연구를 수행하는 방안을 생각할 수도 있지만 이러한 작업은 시간과 비용에 있어서 쉽지 않다. 따라서 본 연구의 성격에 부합하는 연구방법론의 선정이 요망된다.

이러한 상황에서 적용할 수 있는 한 가지 유용한 방법이 바로 MAUT와 CVM을 결합하는 것이다. Gregory et al.(1993)와 Gregory and Slovic(1997)은 본 연구와 같은 상황에서

CVM의 단점을 개선시킬 수 있는 방법으로 가치유도에 있어서 보다 '구조적인 (constructive)' 접근방법을 제안하고 있으며 이 방법이 바로 MAUT/CVM이다. 따라서 이 방법은 광범위하게 사용되고 있는 CVM에 대한 한 가지 좋은 대안이 될 수 있다.

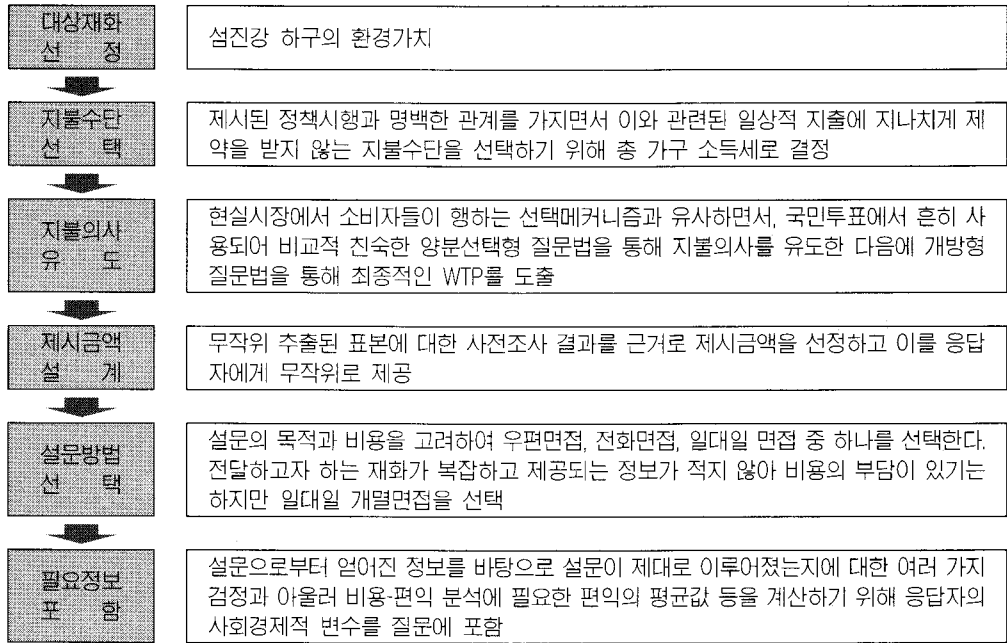
Ⅲ 주요 연구절차 및 WTP 모형

1. 설문지의 작성

CVM에 의한 설문조사는 크게 조사기획단계 및 실사단계로 구분되고, 조사기획단계는 자료수집, 설문지 작성, 여러 차례의 수정을 거치게 된다(Yoo and Chae, 2001). 다음으로 1차 확정된 설문지를 토대로 비교적 적은 수의 표본을 선택하여 사전조사(pretest)를 실시한 후 수정을 거쳐 설문지의 내용을 최종 확정하게 된다. 실사단계는 확정된 설문지를 바탕으로 설문을 실시하는 과정으로 설문을 하기 위해 필요한 여러 단계가 포함된다. 예컨대, 설문조사원 교육, 설문 실시, 설문지 작성, 자료입력, 확인 및 수정 단계를 거쳐 필요한 정보를 도출하는 분석단계로 넘어간다. 본 연구에서는 30명을 대상으로 하여 사전조사를 시행하여 설문지를 수정 및 보완했으며, 전문조사기관의 전문가와 상의하면서 조사의 매 단계를 진행하였다.

본 연구에서의 설문지 작성절차는 <그림2>에 도시되어 있으며, 각각의 절차에 대해 본 연구에서 행한 내용에 대해 설명하면 다음과 같다. 본격적인 설문조사를 하기 위한 첫 단계로서 조건부 시장(contingent market)을 설정하기에 앞서, 섬진강 하구의 일반적인 내용에 대해 조사대상자들에게 먼저 설명하였다. 이를 위해 다양한 시각적 보조자료를 제공하였다. 설문조사 응답자들은 시각적 보조자료를 이용하여 섬진강 하구에 대해 개략적인 정보를 충분히 이해할 수 있었다.

그림2 설문지 작성절차



2. 지불수단 및 지불의사 유도방법

1) 지불수단

조건부 시장 설정에 있어서 중요한 역할을 하는 것은 응답자가 밝히고자 하는 지불의사를 쉽게 표현할 수 있도록 지불수단을 제시하는 것이다. 현실성 있는 지불수단이 되도록 시장을 설정하는 것은 응답자가 진정한 가치를 밝힐 수 있도록 유도한다는 점, 가상적 상황을 좀더 현실화시킨다는 점, 또 의도와 행동 간의 관계를 밀접하게 할 수 있다는 점에서 중요하다(Mitchell and Carson, 1989).

특정 지불수단을 결정할 때는 우선, 평가하고자 하는 재화와 관련된 정도, 둘째, 응답자의 결정을 단순화할 수 있는 정도, 셋째, 여러 가지 편익을 제거할 수 있는 정도를 기준으로 삼아야 한다. 즉, 평가하려는 대상과 관련하여 현실성이 있으며 사실과 부합하는 수단을 선택해야 한다는 것이다. 본 연구에서는 가구당 총 소득세라는 지불수단을 제시하였다. 아울러 지불기간 및 지불횟수에 대해서는 가구당 향후 5년 동안 1년에 1회 지불한다는 점을 강조하였다.

섬진강 하구의 환경가치 추정을 위해서는 평가하고자 하는 구체적인 정책방안을 제시해야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 훼손의 위험에 처해있는 섬진강 하구의 보존 및 관리 프로그램을 평가대상으로 하였다. 특히 이창희 외(2005)에 제시된 섬진강 하구 보존 및 관리방안을 정부의 정책으로 제시하였다.

NOAA 패널 보고서에서 강조한 바대로 정부가 관리해야 할 하구는 섬진강 하구 외에도 더 있다는 점을 설명함으로써 섬진강 하구에 대한 대체재를 제시하고자 하였으며, 응답자가 의도하는 WTP가 여타 소비의 제약을 야기한다는 사실을 명확히 하였다. 그리고 범위효과(scope effect)를 방지하기 위해 현재 오직 섬진강 하구만이 평가대상이라는 점을 분명히 하였다. 아울러 많은 사람들이 하구의 보존 및 관리에 소요되는 비용을 지불하는 데 동의해야 섬진강 하구 관리 방안이 원만하게 시행될 수 있으며 그렇지 않다면 섬진강 하구는 잘 보존되기 어렵다는 점을 강조하였다.

2) 지불의사 유도방법

앞서 언급하였듯이, 본 연구에서는 현실시장에서 소비자들의 행동을 결정하는 유형과 국민투표에서 투표하는 유형과 유사한 양분선택형(DC, dichotomous choice) 질문법으로 먼저 지불의사를 유도한 다음에 개방형으로 WTP의 수준을 직접 묻는 방식을 사용했다. DC 질문법은 다음과 같은 점에서 응답자에게 매우 친숙하다. 예컨대, 구매하고자 하는 물건의 시장 가격이 1,000원일 때, 합리적 소비자라면 그 물건의 사용으로부터 얻게될 효용이 1,000원보다 크거나 같으면 물건을 구매할 것이고 그렇지 않다면 구매하지 않을 것이다. 또한 특정법안에 대해 국민투표를 시행 시 투표자는 그 법안에 내용이 좋으면 '예'라는 응답을 싫으면 '아니오'란 응답을 할 것이다.

이렇게 DC 질문은 단 1회에 걸쳐서 미리 설정된 금액을 "공공재 공급의 대가로 지불할 용의가 있는가"라고 물어보면, 응답자가 '예/아니오'로 한번만 대답하는 방식이다. DC 질문법은 Hanemann(1984)에 의해 알려진 후 널리 사용되어 왔으며, 특히 Arrow et al.(1993)에 의해 그 사용이 강력하게 추천되었다. 특히 본 연구에서는 DC 질문법의 이중경계형(double-bounded) 질문(Hanemann et al., 1991)과 직접 질문법을 결합하였다.⁴⁾ 첫 번째 제시금액이 1,000원일 때, WTP 질문의 중요 부분은 <그림3>에 제시되어 있다.

4) 반면에 McFadden(1994), Carson et al.(1999), Bateman et al.(2001) 등은 첫 번째 응답과 두 번째 응답 사이의 반응효과가 평균값 WTP의 추정을 왜곡할 수 있음을 지적하면서 이중경계 모형이 아닌 단일경계 모형만 사용할 것을 주장한 바 있다.

그림3 WTP 유도과 관련된 질문의 주요 부분

Q1. 그렇다면 귀하의 가구는 섬진강 하구 관리방안의 시행을 위해 향후 5년간 매년 가구 총 소득세를 통해 [제시금액] (1,000)원을 추가적으로 지불하실 의사가 있습니까? 만약 이 금액을 지불하지 않는다면 섬진강 하구는 잘 보존되기 어렵습니다.
 (1) 있다 (2) 없다 → [Q3으로 가십시오]

Q2. 그렇다면 귀하의 가구는 섬진강 하구 관리방안의 시행을 위해 향후 5년간 매년 가구 총 소득세를 통해 [2배 가격] (2,000)원을 추가적으로 지불하실 의사가 있습니까? 만약 이 금액을 지불하지 않는다면 섬진강 하구는 잘 보존되기 어렵습니다.
 (1) 있다 → [Q5로 가십시오] (2) 없다 → [Q5로 가십시오]

Q3. 그렇다면 귀하의 가구는 섬진강 하구 관리방안의 시행을 위해 향후 5년간 매년 가구 총 소득세를 통해 [1/2배 가격] (500)원을 추가적으로 지불하실 의사가 있습니까? 만약 이 금액을 지불하지 않는다면 섬진강 하구는 잘 보존되기 어렵습니다.
 (1) 있다 → [Q5로 가십시오] (2) 없다 → [Q4로 가십시오]

Q4. 그렇다면 귀하의 가구는 단 1원도 지불하실 의사가 없습니까?
 (1) 지불할 의사가 있다 → [Q5로 가십시오]
 (2) 지불할 의사가 없다 → [다음 페이지로 가십시오]

Q5. 그렇다면 내실 수 있는 최대 금액은 얼마입니까? ()원

먼저 무작위로 추출된 표본의 응답자에게 미리 정해진 특정 금액을 기꺼이 낼 의사가 있는지 없는지를 물어 본 후에 “예”라고 밝힌 응답자에게는 초기금액의 2배에 해당하는 금액을 낼 의사가 있는지를 물어 보고, “아니오”라고 응답한 사람에게는 초기 제시금액의 1/2에 해당하는 금액을 낼 의사가 있는지를 물어 본다. 2회의 연속적인 질문에서 한 번이라도 “예”라고 응답한 사람에게는 마지막으로 얼마를 최대한 지불할 수 있는지에 대해 Q5와 같이 개방형으로 물어 본다. 2회의 연속적인 질문에서 모두 “아니오”라고 밝힌 응답자에게는 Q4에서 조금이라도 낼 의사가 있는지를 물어 보고 이 질문에서 “예”라고 밝힌 사람에게는 Q5의 개방형 질문을 한 번 더 한다. 따라서 조금이라도 지불의사가 있다고 밝힌 응답자들의 WTP는 양수의 값으로 코딩되며, 단 1원도 지불할 의사가 없다고 밝힌 응답자들의 WTP는 영으로 코딩된다.5)

5) 양분선택형 질문법은 지불의사 유도가 유인 일차적이며 저항적 지불의사(protest bids)를 사전에 방지할 수 있다. 또한 현실시장에서 소비자들의 행동을 결정하는 유형과 국민투표에서 투표하는 유형과 유사하다. 본 연구에서 사용한 질문법은 양분선택형 질문법의 장점을 그대로 살리면서 최종적인 개방형 질문법으로 얻은 자료를 보다 효율적으로 이용할 수 있게 해 준다. 이것은 구간자료(interval data)를 다루는 것보다는 점자료(point data)를 다루는 것이 통계학적으로 보다 효율적이기 때문이다.

요약하면, 본 연구에서는 지불의사 유도방법으로서 응답자가 대답하기 용이하여 응답률이 높고, 출발점 편이나 설문조사원 편이에 의한 영향이 적으며, 비합리적 지불의사가 발생할 가능성이 적으면서 응답자의 전략적 행위를 줄일 수 있는 양분선택형 질문법을 이용하되 MAUT를 적용하기 위한 후속질문으로서 WTP의 수준을 직접적으로 묻는 개방형 질문을 덧붙였다.

3. 제시금액 및 설문방법

1) 제시금액

제시금액은 최종적으로 얻고자 하는 WTP의 평균값에 민감한 영향을 미칠 수 있으므로 세심한 주의를 기울여 결정하여야 한다. 본 연구에서는 가능한 값의 범위를 넓게 하여 제시금액을 결정하였다. 즉, 본 연구에서는 실제 설문조사에 들어가기 전에 30명을 대상으로 사전조사(pretest)를 시행한 후, 이들로부터 얻은 결과를 바탕으로 총 10개의 초기 제시금액을 세심하게 결정하였다. 이렇게 결정된 금액을 전체 응답자를 무작위로 구분한 10개 그룹에 각각 할당하였다. 각 연구대상별 첫 번째 제시금액은 1,000원부터 10,000원까지 1,000원 간격의 총 10개로 하였다.

2) 설문방법 선택

설문방법은 개별면접설문, 전화설문, 우편설문 등이 있다. 섬진강 하구의 환경가치 평가의 경우 몇몇 복잡한 내용이 포함되어 있기 때문에 비용이 많이 소요된다는 단점이 있지만 응답자가 충분히 이해할 수 있도록 하기 위하여 일대일 개별면접 설문을 실시하였다. 또한 인터뷰 끝에 응답자의 전화번호를 물어 임의로 추출된 가구에 대해 설문조사 감독자들은 조사원들이 일을 제대로 했는지 확인전화를 하였고 몇 가지 질문을 다시 해서 응답자들의 대답에 일관성이 있는지를 점검하고 응답이 빠진 항목에 대해 다시 질문을 하여 답을 얻었다.

3) MUAT 질문

MAUT/CVM에서는 응답한 WTP 값을 분해하는 데 있어서 스윙기법(swing weighting)을 사용한다.⁶⁾ 스윙기법은 모든 속성들을 먼저 중요도의 순서대로 나열하게 한 다음에, 가

6) 가치판단에 스윙기법을 사용하는 과정 및 이론적 근거는 Krantz et al.(1971)에 자세하게 소개되어 있다. 스윙기법은 일대일 개별면접에서 널리 사용되고 있으며 다속성 재화에 대한 가치판단을 유도하기에 적합하다고 알려져 있다. 예를 들어, McDaniel and Roessler (1998), Russell et al.(2001) 등을 참고할 수 있다.

장 중요한 속성의 점수를 100점으로 매기게 하면서 나머지 속성의 점수를 매기게 한다. 본 조사에서 사용한 스윙기법의 내용은 <그림4>에 제시되어 있다. 실제 조사 시 무차별 선호를 허용할 수 있도록 동일한 중요도를 가지고 있다고 판단되면 동일한 점수를 매겨도 된다는 점을 설명하였다.

그림4 스윙기법 질문

귀하가 앞에서 설명한 섬진강 하구 관리방안의 시행을 위해 일정 금액을 기꺼이 내고자 하신 섬진강 하구의 각 기능에 대해 순위를 매겨 주십시오. 다음으로 귀하의 가구 입장에서 가장 중요한 항목에 대해 100점을 매긴다면 나머지 항목에 대해서는 몇 점을 주시겠습니까?

항 목	순 위	점 수
1. 섬진강 하구의 수산자원 산란 및 서식지 기능		
2. 섬진강 하구의 조류 및 야생동물 서식지 기능		
3. 섬진강 하구의 수질정화 기능		
4. 섬진강 하구의 여가 및 심미적 기능		

4. 표본설계 및 설문조사

본 연구에서의 설문조사 대상지역은 섬진강 하구 인근지역과 7대 광역시(서울, 부산, 인천, 대구, 대전, 광주, 울산)로 하였다. 하구 인근지역(on-site)을 고려한 것은 아무래도 하구에 대해 가장 직접적인 이해관계를 가지면서 가장 높은 관심을 보이는 사람들은 하구 인근 지역 주민들이기 때문이다. 아울러 7대 광역시를 고려한 것은 하구에서 떨어진 지역(off-site)에서 하구의 보존 및 관리에 부여하는 가치를 파악하기 위해서이다. 하구 인근지역만 대상으로 하거나 하구에서 떨어진 지역만 대상으로 해서는 결과의 일반화가 보장될 수 없으므로 이러한 접근방법을 취했다. 각 지역의 전체 가구를 대상으로 무작위표본을 도출하기 위해 각 지역 내의 인구 구성비를 고려하여 각 나이의 비율에 맞게 표본 수를 할당하였다. 그리고 설문단위는 개인이 아닌 가구로 하였다.

섬진강 하구의 환경가치 평가를 위한 조사는 이들 지역에 대해 8월 중순부터 9월 말까지 전문조사기관인 (주)동서리서치의 관리·감독하에 실시되었다. 섬진강 하구와 인접한 전남 지역 일부(광양시, 순천시, 여수시) 및 경남지역 일부(하동군, 남해군)의 300 가구를 대상으로 조사함과 동시에, 7개 대도시 350 가구를 대상으로 조사하였다. 전문조사기관 전문가의

도움으로 설문지를 가능한 한 쉽고, 짧고, 압축된 형태로 만들고자 하였으며 사람들이 얼마나 이해하는지를 확인하기 위해 실험가구를 선택하여 설문지의 내용을 검증하였다. 최종 설문지는 조사기관 전문가로부터의 조언과 실험가구의 결과를 반영하였다.

5. WTP 추정모형

1) WTP의 도출

MAUT/CVM 모형으로 개별 환경기능에 대한 WTP를 유도하는 절차적 모형에 대해 이론적으로 살펴보도록 하겠다. 편의상 한 가구에 대해 설정된 모형 내의 각 변수들을 정의하면 다음과 같다.

x_i	=	속성 i 의 수준($i=1,2,3,4$)
x_i^m	=	속성 i 의 최고 선호수준
x_i^l	=	속성 i 의 최저 선호수준
w_i	=	속성 i 에 대해 백분율로 표현된 가중치($0 \leq w_i \leq 100$)
k_i	=	속성 i 에 대한 비례상수
$u_i(x_i)$	=	속성 i 에 대한 단일속성 효용함수
$U \equiv \sum_{i=1}^4 k_i u_i(x_i)$	=	4개 속성에 대한 가법적 선형 효용함수
M	=	설문조사 질문 이전 상태의 응답자소득
Y_i	=	속성 i 의 최저 선호수준에서 최고 선호수준으로의 변화를 달성하기 위한 WTP
Y_T	=	4개 속성 전체에 대한 WTP

편의상, 속성 1과 속성 4를 각각 가장 중요한 속성, 가장 덜 중요한 속성이라 하고 속성 2, 3에 따라 중요성이 감소한다고 하자. 설문을 제대로 마친 응답자는 WTP 질문 이전에 다음의 효용함수를 가진다.

$$U_0 = k_1 u_1(x_1^l) + k_2 u_2(x_2^l) + k_3 u_3(x_3^l) + k_4 u_4(x_4^l), \quad (\text{소득} = M) \quad (1)$$

속성 1에 대해 지불한 후에는 다음의 효용함수를 가진다.

$$U_1 = k_1 u_1(x_1^m) + k_2 u_2(x_2^l) + k_3 u_3(x_3^l) + k_4 u_4(x_4^l), \quad (\text{소득} = M - Y_1) \quad (2)$$

마찬가지로 4개 속성 전부에 대해 지불한 후에는 다음의 효용함수를 가진다.

$$U_T = k_1 u_1(x_1^m) + k_2 u_2(x_2^m) + k_3 u_3(x_3^m) + k_4 u_4(x_4^m), \quad (\text{소득} = M - Y_T) \quad (3)$$

식 (1), (2), (3)과 $u_i(x_i^m - x_i^l) = 1$ 로부터 $U_1 - U_0$ 는 k_1 와 같고, $U_T - U_0$ 는 1 ($= k_1 + k_2 + k_3 + k_4$)과 같다. 따라서 Y_1 과 Y_T 는 각각 k_1 과 1에 대응된다. 마찬가지로 Y_2, Y_3, Y_4 는 각각 k_2, k_3, k_4 에 대응된다. 효용과 화폐사이에 선형관계를 가정하는 것은 합리적이므로 다음 식이 성립한다.

$$\frac{k_1}{Y_1} = \frac{k_2}{Y_2} = \frac{k_3}{Y_3} = \frac{k_4}{Y_4} = \frac{1}{Y_T} \quad (4)$$

식 (4)로부터 다음 식을 얻을 수 있다.

$$Y_i = \frac{k_i}{k_1} Y_1 = k_i Y_T \quad (5)$$

또한 다속성 효용함수 U 는 0에서 1사이의 범위에 있으므로 다음 식이 성립한다.

$$k_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^4 w_i} \quad (6)$$

따라서 이미 각 개인에 대해 관측값을 가지고 있는 w_1, w_2, w_3, w_4 과 Y_1 또는 Y_T 를 이용하여 식 (5)와 (6)으로부터 각 속성에 대한 WTP를 쉽게 계산할 수 있다.

2) 신뢰구간의 설정

MAUT/CVM 모형을 적용하면 응답한 WTP와 도출된 가중치 정보를 이용하여 개별 환경기능에 대한 WTP를 쉽게 유도할 수 있다. 아울러 각 개인에 대해 계산된 환경기능별 WTP을 이용하여 표본의 대푯값을 유도할 때는 주로 평균값이 이용된다. 그러나 이 값을 그대로 받아들이기보다는 WTP를 유도하는 과정에서의 불확실성, WTP를 계산하는 과정에서의 불확실성 등을 고려하여 신뢰구간을 설정하는 것이 보다 바람직하다(Krupnick and Burtraw, 1996).⁷⁾ 이것은 특정한 하나의 값보다는 가능한 값의 범위를 제시하고자 하는 의사결정가의 일반적 요구와도 부합하는 전략이다.

이러한 유형의 자료를 대상으로 불확실성을 고려하여 신뢰구간을 설정할 수 있는 방법에는 몬테칼로 모의실험(Monte Carlo simulation)기법과 부트스트랩(bootstrap)기법이 있다. 그런데 전자는 근간을 이루는 자료생성과정(data generating process)을 알고 있거나 가정을 해야 하는 단점을 가진다. 반면에 후자는 자료생성과정을 알 필요도 없으며 불필요한 가정도 할 필요가 없어 응용 계량경제연구에서 보다 널리 사용되고 있다(Jeong and Maddala, 1993). 따라서 후자의 기법을 이용하되 5,000회의 무작위 복원추출을 통해 신뢰구간을 설정한다. 즉 이 기법을 이용하여 평균값 WTP의 표준오차 및 신뢰구간을 계산하는 과정은 다음과 같다.

먼저 한 응답자당 4개의 WTP 반응이 모아진 전체 응답자의 원표본(original sample)에 대해 WTP의 평균값 $M(4 \times 1 \text{ 행렬})$ 을 계산한다. 다음으로 4개의 WTP 응답으로 이루어진 무작위 표본을 원래의 표본 수만큼 원 표본으로부터 복원 추출한 다음에 평균값 행렬

\widehat{M}_1 을 계산한다. 그리고 이 과정을 N 번 반복하면서 평균값 행렬 \widehat{M}_i 를 계산한다.

따라서 매 표본에 대해 $1/N$ 의 확률이 부여된다. 그러면 평균값에 대해 부트스트랩 기법에 의한 분산-공분산 행렬이 다음과 같이 계산된다.

$$Var(M)_{boot} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\widehat{M}_i - \widehat{M})(\widehat{M}_i - \widehat{M})'} \quad (7)$$

7) 이러한 가치측정자료가 가질 수 있는 불확실성에는 모수(parameter) 불확실성, 모형(model) 불확실성, 모수값의 변동성 (variability in parameter values), 선택규칙(decision-rule) 불확실성이 있다.

여기서, $\widehat{M} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \widehat{M}_i$ 이며, N 은 부트스트랩 크기인데 본 연구에서는 5,000이다. 아울러 5,000개의 \widehat{M}_i 값들을 순서대로 나열한 후 좌우에서 각각 2.5%를 제거하면 95% 신뢰구간을 구할 수 있으며, 좌우에서 각각 0.5%씩 제거하면 99% 신뢰구간을 구할 수 있다.

IV 분석결과

1. MAUT/CVM을 이용한 환경가치 추정

MAUT/CVM을 이용하여 섬진강 하구에 대한 WTP를 추정한 결과는 <표2>에 제시되어 있다. 아울러 부트스트랩 기법을 이용하여 계산된 표준오차를 이용한 t-값, 95% 및 99% 신뢰구간도 제시되어 있다. 계산된 t-값으로 판단하건대, 전체와 개별 환경기능에 대한 평균값 WTP 추정치는 유의수준 1%에서 지역에 상관없이 모두 통계적으로 유의하다.

표2 MAUT/CVM을 이용한 섬진강 하구에 대한 WTP 추정결과

구 분	하구 인근지역 (원/가구/년)	7대 대도시 (원/가구/년)
수 산 자 원 서 식 지 기 능	1,469 (8.14)# [1,187.5 - 1,789.7] {1,138.8 - 1,864.9}	559 (4.03)# [371.4 - 812.5] {349.6 - 875.8}
조 류 및 야 생 동 물 서 식 지 기 능	1,413 (8.01)# [1,137.8 - 1,729.5] {1,091.6 - 1,795.0}	473 (6.66)# [365.8 - 596.5] {347.4 - 630.1}
수 질 정 화 가 능	1,592 (7.78)# [1,274.4 - 1,957.8] {1,221.3 - 2,034.6}	490 (5.48)# [361.1 - 651.0] {341.8 - 688.7}
여 가 및 심 미 적 기 능	1,282 (7.26)# [1,007.9 - 1,594.5] {959.0 - 1,660.4}	361 (7.50)# [286.6 - 445.0] {271.5 - 462.0}
합 계	5,756 (7.87)# [4,611.3 - 7,051.7] {4,418.0 - 7,335.0}	1,883 (5.58)# [1,393.2 - 2,481.4] {1,314.5 - 2,626.8}

주 : ()안, []안, { }의 값은 각각 t-값, 95% 신뢰구간, 99% 신뢰구간을 의미한다. #는 유의수준 1%에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

먼저 4가지 세부적인 환경기능을 고려하지 않고 섬진강 하구의 보존 및 관리를 위한 전체적인 WTP는 하구 인근지역과 7개 대도시에 대해 각각 5,756원 및 1,883원으로 추정되었다.⁸⁾ 여기서 단위는 연간 가구당 WTP이다. 섬진강 하구 인근지역의 WTP는 7개 대도시에서의 WTP의 약 3배 수준에 이르고 있을 정도로 두 지역 간의 WTP는 격차가 큰 편이다. 인접지역(on-site)과 떨어져 있는 지역(off-site)과의 차이를 생생하게 보여 주고 있다.

아울러 4가지 세부적인 환경기능에 대한 WTP도 지역에 따라 조금 다른 결과를 보여 주고 있다. 하구 인근지역의 경우 WTP의 수준은 [수질정화 기능 > 수산자원 산란 및 서식지 기능 > 조류 및 야생동물 서식지 기능 > 여가 및 심미적 기능]의 순서를 보여 주고 있다. 하지만 7개 대도시의 경우 WTP의 수준은 [수산자원 산란 및 서식지 기능 > 수질정화 기능 > 조류 및 야생동물 서식지 기능 > 여가 및 심미적 기능]의 순서를 취하고 있다. 즉 수질정화 기능과 수산자원 산란 및 서식지 기능의 순위가 뒤바뀌어 있다.

3. 결과의 비교 및 환경가치의 확장

1) 결과의 비교

이제 앞서 제시한 섬진강 하구의 환경가치를 가지고 두 가지 비교를 해 보고자 한다. 첫째, <표3>에서 한강 하구에 대한 선행연구 결과와 본 연구결과를 비교하였다. 한강 하구에 대한 추정결과는 곽승준 외(2006)에 제시된 값으로 컨조인트 분석법을 이용하여 추정되었다. 추정 시점이 2004년 2월이므로 이 값을 소비자 물가지수에 근거하여 2006년 9월 기준으로 재산정하였다. 서로 다른 기법을 이용하여 연구되었지만 연구대상으로 상정한 환경기능이 동일하고, 둘 다 WTP를 진술선호기법에 근거하여 도출되었으며 동일 시점으로 계산되었다는 점에서 수평적인 비교가 가능하다. 수도권을 대상으로 추정되었던 한강 하구의 환경가치와 섬진강 하구 인근지역을 대상으로 추정되었던 섬진강 하구의 환경가치는 거의 비슷하였다.

둘째, 인근지역(on-site)에 대한 추정결과와 대도시 지역(off-site)에 대한 추정결과가 크게 상이하다는 것이다. 따라서 하구의 환경가치를 보다 정확하게 추정하기 위해서는 하구

8) 한편 영의 WTP 자료를 처리하기 위해 자주 이용되는 모형인 Kriström(1997)이 제안한 스파이크 모형(spike model)을 이 중경계 자료에 맞게 개조한 Yoo and Kwak(2002)의 이중경계 스파이크 모형을 적용하여 평균값 WTP를 구해보았는데, 하구 인근지역과 7개 대도시에 대해 각각 연 가구당 5,849원 및 2,044원으로 추정되어, MAUT/CVM을 적용한 결과인 5,756.3원 및 1,883원과 큰 차이가 나지 않음을 알 수 있다.

인근지역만을 조사대상 지역으로 상정해서는 안 되며 대도시 지역만을 조사대상 지역으로 상정해서도 안 되고 두 지역을 골고루 조사대상 지역으로 선정해야 한다는 시사점을 얻을 수 있다.

표3 한강 하구 및 섬진강 하구의 환경가치

구 분	한강 하구1)	섬진강 하구2)	
	수도권	인근 지역	7개 대도시
수산자원 산란 및 서식지 기능	927	1,469	559
조류 및 야생동물 서식지 기능	2,756	1,413	473
수질정화 기능	414	1,592	490
여가 및 심미적 기능	1,693	1,282	361
합계	5,789	5,756	1,883

주1 : 해양수산부(2004)에 근거한 내용으로 컨조인트 분석법을 이용하여 도출된 2004년 2월 기준의 연구결과를 소비자 물가지수에 근거하여 2006년 9월 기준으로 재산정하였음.

주2 : 본 연구의 결과로 다속성 효용이론에 근거한 조건부 가치측정법을 이용하여 도출되었으며 2006년 9월 기준 값임.

2) 환경가치의 확장

CVM 연구를 수행하는 중요한 목적 중에 하나는 표본정보를 이용하여 모집단 전체의 편익을 추정하는 것이며, 본 연구의 목적도 이와 같다. 즉 섬진강 하구에 대해 650 가구라는 표본에 대해 도출된 정보를 활용하여 조사대상 지역 모집단 전체로 또는 우리나라 전체로 확장하는 작업이 마지막 단계로 요구된다. 일단 WTP의 평균값을 구하고 나면 다음 단계로 총 가치를 구할 필요가 있다. 즉 표본의 값을 모집단 전체로 확장하는 것이다. 이때 중요한 것은 표본의 대표성 및 응답률이다.

첫째, 과연 표본이 모집단을 제대로 반영하고 있는지 여부를 따져 봐야 한다. 앞서 언급 하였듯이, 본 연구에서는 상당한 예산이 소요됨에도 불구하고 국내 유수의 전문조사기관에 의뢰하여 과학적인 표본추출 및 조사를 하고자 하였다. 아울러 설문대상자도 가구 내에서 책임있는 의사결정을 할 수 있는 만 20세 이상 65세 이하의 세대주 또는 주부만으로 한정 하였다. 표본도 하구 인근지역과 7대 대도시 지역으로 구분하여 조사를 수행하였다. 따라서 조사대상 지역 전체 가구의 의견을 잘 반영하고 있으며, 가상시장을 이용했다 하더라도 책임있는 정보를 도출했다고 볼 수 있다. 따라서 표본의 정보를 모집단으로 확장하는 데 별 무리가 없어 보인다.

둘째, 본 연구에서는 전문조사기관에 의뢰하여 모집단을 잘 대표할 수 있는 표본을 추출할 수 있도록 하였다. 아울러 무작위로 추출된 표본에 대해 배포된 설문지를 응답자는 설문조사원의 도움으로 작성하였으며, 선택된 표본에 대해서는 전량 회수를 목표로 하였고 실제 전량 회수되었다. 따라서 무응답률은 극히 낮다. 따라서 이 두 가지 조건은 어느 정도 만족되는 것으로 판단된다.

표본의 대표성이 확보되고 무응답의 문제가 없다면, 표본의 대표가구에 대해 추정된 WTP에다 모집단의 가구 수를 곱해 주면 표본의 정보를 모집단으로 확장할 수 있다. 여기서 가구 수는 2005년도 주택인구총조사 자료를 이용할 수 있다. <표4>는 표본에 대해 추정된 섬진강 하구의 환경가치를 모집단으로 확장하는 과정 및 결과를 요약하고 있다. 섬진강 인근지역인 순천시, 여수시, 광양시, 하동군, 남해군에 연간 약 15억 원의 환경가치를 창출하고 있으며, 서울시, 부산시, 대구시, 인천시, 광주시, 대전시, 울산시의 7개 대도시 지역에 연간 약 140억 원의 환경가치를 가져오고 있다. 두 지역을 합칠 경우 연간 약 156억 원에 해당한다.

표4 추정된 환경가치의 확장

구 분	MAUT/CVM에 근거한 WTP(원/가구/년)	2005년 인구주택총조사 기준 가구수		연간 가치 (백만원)
		여수시	93,633	
하구 인근지역	5,763	순천시	87,368	1,523
		광양시	44,765	
		남해군	19,825	
		하동군	18,689	
		계	264,280	
		7개 대도시	1,883	
부산시	1,190,107			
대구시	817,620			
인천시	828,012			
광주시	461,387			
대전시	480,466			
울산시	340,652			
계	7,459,596			

V 결 론

하구는 사업단지의 확장 및 배후도시의 건설을 위한 매립 등으로 인해 훼손이 이미 진행되었고 계속해서 훼손의 위협을 받고 있다. 본 논문에서는 비교적 잘 보존되어 있지만 끊임없이 개발의 압력에 직면해 있는 섬진강 하구를 대상으로 경제적 환경가치를 추정하고자 하였다. 하구의 경제적 환경가치에 대해 이론적·문헌적 검토를 통해 하구의 경제적 환경가치는 하구의 보존 및 관리를 위해 가구가 기꺼이 지불하고자 하는 금액인 WTP의 관점에서 정의되고 추정되어야 함과 섬진강 하구는 크게 수산자원 산란 및 서식지 기능, 조류 및 야생동물 서식지 기능, 수질정화 기능, 여가 및 심미적 기능의 4가지를 제공함을 확인하였다.

특히 본 연구에서는 이들 4가지 기능별 가치에 대한 정보를 얻기 위해 진술선호 평가법 중 하나인 MAUT/CVM을 적용하되, 하구 인근지역(광양시, 순천시, 여수시, 하동군, 남해군)과 7개 대도시 지역(서울시, 부산시, 인천시, 대구시, 대전시, 광주시, 울산시)의 2개로 조사대상 지역을 구분하여 연구를 수행하였다. 설문지를 작성하고 실제 설문을 수행하는 단계에서 여러 가지 방법론적 지침들을 준수하면서 최대한 주의를 기울이고자 하였다.

분석결과 섬진강 하구의 보존을 위해 하구 인근지역에서는 가구당 연간 5,763원의 WTP를 밝혔으며, 7개 대도시 지역에서는 가구당 연간 1,883원의 WTP를 밝혔다. 이 값을 해당 지역의 모집단으로 확장하면 하구 인근지역의 경우 연간 15.2억 원의 경제적 가치를 가지며, 7개 대도시 지역의 경우 연간 140.5억 원의 경제적 가치를 가진다. 이 값을 전국적으로 확장하면 연간 섬진강 하구의 경제적 환경가치는 전국적으로 연간 289.5억 원에 달하며, 한강 하구에 대한 값 734.4억 원의 절반에도 못 미치는 수준이다.

본 연구에서 도출된 섬진강 하구의 경제적 환경가치는 하구의 개발과 관련된 피해 평가, 하구환경 보전정책의 평가, 하구환경 보전정책의 방향 설정, 국민의 의사에 근거한 개발 대 보존의 선택 등 하구관리정책의 전 분야에서의 구체적 계획 수립 및 의사결정에 있어서 중요한 근거자료가 될 것이다.

참고문헌

- 강대석. 2001. 「섬진강 하구역의 생태적 중요성 - Emergy 개념을 이용한 가치평가」 한국해양수산개발원.
- 곽승준, 유승훈, 장정인. 2006. “컨조인트 분석을 이용한 한강하구의 가치추정” 「경제학연구」 54(4): 141-161.
- 이계평. 1996. 「서울의 주택시장과 대기질 개선편익에 관한 연구-식별문제를 고려한 헤도닉가격기법의 응용」 서울대학교 대학원 경제학과 박사학위논문.
- 이창희 외. 2001. 「하구석호 육해전이수역 통합환경관리방안 연구」 한국해양수산개발원.
- 이창희 외. 2005. 「지속가능한 하구역 관리방안Ⅱ」 경제인문사회연구회 협동연구총서 05-21-03. 한국환경정책평가연구원.
- 임영식, 전영섭. 1993. “헤도닉가격기법을 이용한 대기질 개선시의 편익추정” 「자원경제학회지」 3(1): 81-105.
- 유승훈, 곽승준, 이주석. 2003. “컨조인트 분석을 이용한 서울시 대기오염영향의 환경비용 추정” 「지역연구」 19(3): 1-17.
- Arrow, K. et al. 1993. “Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation” *Federal Register* 58: 4601-4614.
- Bateman I.J. and K.E. Willis. 1999. *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries*. Oxford: Oxford University Press.
- Bateman, I.J. et al. 2001. “Bound and Path Effects in Double and Triple Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation” *Resource and Energy Economics* 23: 191-213.
- Bjornstad, D.J. and J.R. Kahn. 1996. *The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs*. Edward Elgar.
- Carson, R.T., T. Groves and M.J. Machina. 1999. Incentive and Informational Properties of Preference Questions, Plenary Address, Ninth Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists (EAERE), Oslo, Norway.
- McFadden, D. 1994. “Contingent Valuation and Social Choice” *American Journal of Agricultural Economics* 76: 689-708.
- Freeman III A.M. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values*. Washington, D.C.: Resources for the Future.

- Garrod, G., K.G. Willis. 1999. *Economic Valuation of the Environment: Methods and Case Studies*. Edward Elgar.
- Gregory, R., S. Lichtenstein, and P. Slovic. 1993. "Valuing Environmental Resources: a Constructive Approach" *Journal of Risk and Uncertainty* 7: 177-197.
- Gregory R. and P. Slovic. 1997. "A Constructive Approach to Environmental Valuation" *Ecological Economics* 21: 175-181.
- Hanemann, W.M. 1984. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses" *American Journal of Agricultural Economics* 66: 332-341.
- Hanemann, W.M., J.B. Loomis, and B.J. Kaninnen. 1991. "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation" *American Journal of Agricultural Economics* 73: 1255-1263.
- Hanley, N. and C.L. Spash. 1993. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Aldershot: Edward Elgar.
- Jeong, J. and G.S. Maddala. 1993. "A Perspective on Application of Bootstrap Methods in Econometrics" In G.S. Maddala, C.R. Rao, and H.D. Vinod(eds). *Handbook of Statistics (Econometrics)* Vol. 11. North-Holland.
- Keeney, R. 1992. *Value-Focused Thinking*, Cambridge: Harvard University Press.
- Keeney, R.L. and H. Raiffa. 1976. *Decisions with Multiple Objectives*. New York: John Wiley & Sons.
- Krantz, D.H. et al. 1971. *Foundations of Measurement, Vol. 1*. New York: Academic Press.
- Krinsky, I. and A.L. Robb. 1986. "On Approximating the Statistical Properties of Elasticities" *Review of Economics and Statistics* 68: 715-719.
- Kriström, B. 1997. "Spike Models in Contingent Valuation" *American Journal of Agricultural Economics* 79: 1013-1023.
- Krupnick, A. and D. Burtraw. 1996. "The Social Costs of Electricity: Do the Numbers Add Up?" *Resource and Energy Economics* 18: 423-466.
- Kwak, S.-J., S.-H., Yoo, T.-Y. Kim. 2001. "A Constructive Approach to Air-Quality Valuation in Korea" *Ecological Economics* 38: 327-344.
- McDaniels, T.L. and C. Roessler. 1998. "Multiattribute Elicitation of Wilderness Preservation Benefits: a Constructive Approach" *Ecological Economics* 27: 299-312.
- Mitchell, R.C. and R.T. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington, D.C.: Resources for the Future.

- Russell, C.S., et al. 2001. "Experimenting with Multi-Attribute Utility Survey Methods in a Multi-Dimensional Valuation Problem" *Ecological Economics* 36: 87-108.
- Smith, V.K. 1996. "Pricing What is Priceless: a Status Report on Non-Market Valuation of Environmental Resources" Working Paper. Department of Economics, Duke University.
- Yoo, S.-H. 2004. "A Note on a Bayesian Approach to a Dichotomous Choice Environmental Valuation Model" *Journal of Applied Statistics* 31: 1203-1209.
- Yoo, S.-H and K.-S. Chae. 2001. "Measuring the Economic Benefits of the Ozone Pollution Control Policy in Seoul: Results of a Contingent Valuation Survey" *Urban Studies* 38: 49-60.
- Yoo, S.-H and S.-J. Kwak. 2002. "Using a Spike Model to Deal with Zero Response Data from Double Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation Surveys" *Applied Economics Letters* 9: 929-932.