

# 메타회귀분석 편익이전 기법을 이용한 휴양가치 추정\*

안 소 은\*\*

**논문초록**    본 연구의 목적은 국내에서 수행된 휴양가치추정 선행연구를 대상으로 메타회귀 분석 함수이전을 적용하고 사례연구를 제시함으로써, 편익이전의 국내 적용 가능성 및 타당성을 검토하는 데 있다. 문헌검색을 통해 총 86편의 휴양가치 추정연구가 수집되었으며, 이 중 45편의 비교 가능한 연구로부터 204개의 가치 추정치가 실증분석에 사용되었다. 메타회귀분석에서는 대상지 특성변수와 방법론 변수가 단위 휴양가치에 미치는 영향을 효과적으로 통제하였으며, 모델추정 결과를 활용한 함수이전에서는 편익이전의 목표를 study site와 policy site간의 자원특성 차 이만을 반영하고자 하는 경우와 자원특성과 방법론 차이를 동시에 고려하고자 하는 경우로 구분하여 가치 예측치를 제시하였다. 사례분석 결과, 메타회귀분석을 사용한 편익이전은 그 적용 가능성 측면에서는 일단 긍정적인 것으로 판단된다. 그러나 본 연구를 통해 메타회귀분석 편익이전으로부터 도출된 가치 예측치의 신뢰성에 대한 결론을 내리는 것은 시기상조인 듯하다. 따라서 향후에는 메타회귀 분석 함수이전의 한계를 인지하고 분석의 유효성과 신뢰성을 높이기 위한 노력이 병행하여 지속되어야 할 것으로 보인다.

**핵심 주제어:** 편익이전, 메타회귀분석, 휴양가치  
**경제학문헌목록 주제분류:** Q260, Q510

\* 본 연구는 2006년도 한국환경정책·평가연구원 연구사업에 기초하고 있으며, 예비결과가 2007년 경제학 공동학술대회에 발표되었음을 밝혀둡니다. 본 연구의 자료 수집을 도와준 김재경 연구원에게 고마움을 전하고, 논문심사를 맡아주신 심사위원과 편집위원장께 감사드립니다.

\*\* 한국환경정책·평가연구원 책임연구원, e-mail: seahn@kei.re.kr

## I. 서 론

자연환경의 효율적 관리를 위해서는 자연환경이 제공하는 다양한 환경서비스의 경제적 가치에 대한 정보가 필수적이다. 그러나 환경서비스는 일반재화와는 달리 객관적인 가치를 관찰할 수 있는 시장이 형성되어 있지 않아, 그 가치를 적절히 추정하기 어렵다. 이러한 자연환경의 비시장재적 특성은 자연환경이라는 상품을 향유하는 소비자의 경제적 효용척도인 소비자 잉여나 지불의사를 정확하게 측정하는 것을 어렵게 하기 때문에, 자원관리자나 정책결정자의 의사결정 시 장애요인으로 작용하기도 한다.

이와 더불어 현실적으로 더 큰 문제는 비시장재화 가치추정 기법의 적용이 많은 비용과 시간이 소요된다는 점이다. 예산과 시간이라는 제약조건하에서 문제시 되는 사안에 대해 일일이 직접연구(primary study)를 수행하는 것은 실질적으로 거의 불가능하다. 물론 여건이 허락하고 국가적으로 중대한 사안일 경우에는 직접연구를 수행하는 것이 최선책임은 당연하다. 그러나 중요성이 덜한 사안에까지 높은 비용이 소요되는 직접연구를 수행하는 것은 오히려 바람직하지 않을 수 있다. 결국 많은 경우에 있어서 정책분석은 정도의 차이일 뿐이지 선행연구결과에 의존할 수밖에 없다. 따라서 정책결정자의 입장에서는 제한된 정보로부터 최대한의 정보를 이끌어 내는 것이 현실적으로 부딪치는 그리고 동시에 해결해야 할 과제이기도 하다.

이러한 현실적인 문제는 직접연구를 대신할 수 있는 대안을 찾는 노력으로 이어졌는데, 그 대안의 하나로 제시된 것이 편익이전(benefit transfer)이다. 편익이전이란 실제 관측치를 기본으로 연구가 완료된 지역(study site)으로부터의 가치추정 결과나 정보를 데이터가 존재하지 않거나 제한적인 지역(policy site)에 적용·이전하는 방법이다(Desvousges *et al.*, 1998; Rosenberger and Loomis, 2001). 해외에서는 이미 1990년대 이후 편익이전이 다양한 자연·환경 분야의 관리정책을 평가하는데 사용되어 왔으며, 그 적용사례로 수질관리(Luken *et al.*, 1992), 수질과 관련된 건강 위해성 평가(Kask and Shogren, 1994), 폐기물(Brisson and Pearce, 1995), 산림관리(Bateman *et al.*, 1995) 등이 있다. 특히 최근 들어 비시장재 가치추정 분야에도 편익이전 적용사례가 점차적으로 늘고 있는데, 휴양가치를 대상으로 메타회귀 분석을 활용한 사례연구가 주를 이루고 있다(Rosenberger and Loomis, 2000, 2001; Shrestha and Loomis, 2001; Muthke and Holm-Mueller, 2004).

본 연구의 목적은 다양한 편익이전 기법을 소개하고, 국내에서 수행된 휴양가치 추정 선행연구를 대상으로 메타회귀분석 함수이전 기법을 적용하여 사례연구를 제시함으로써, 편익이전의 국내 적용 타당성을 검토하는 데 있다. 본 연구는 특히 다음과 같은 세부목표를 가지고 접근한다. 첫째, 관련 문헌검토를 통해 지금까지 국내에 잘 알려져 있지 않은 편익이전 방법론을 소개한다. 둘째, 국내에서 수행된 자연환경 휴양가치 추정연구를 집대성하여 DB를 구축하고 요약통계량을 중심으로 선행연구 결과를 기술한다. 셋째, 휴양가치 추정연구를 대상으로 메타회귀분석을 실시하고, 선정된 대상지에 대하여 함수이전을 통해 단위 휴양가치의 예측치를 산출한다. 넷째, 사례연구 결과를 기본으로 메타회귀분석 편익이전 기법의 적용 타당성에 대한 시사점을 도출한다.

## II. 편익이전 방법론

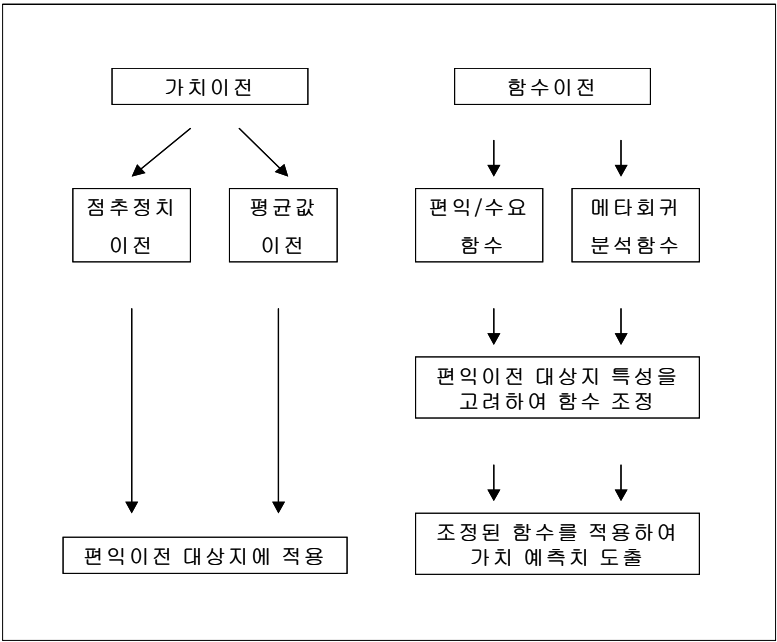
편익이전이란 현재 존재하는 정보나 지식을 새로운 상황 또는 환경에 이전, 사용하는 것을 총체적으로 일컫는 용어이다(Desvousges *et al.*, 1998). 특히 본 연구에서 사례연구로 선정한 휴양가치를 예를 들어 설명하면, 편익이전이란 주어진 어떤 자원 및 정책 조건하에서 특정 대상지로부터 획득한 경제적 정보를 새로운 그러나 유사한 대상지에 조정하여 적용하는 기법으로 정의할 수 있다. 일반적으로 관련문헌에서는 정보가 실제로 존재하는 대상지를 ‘study site’ 라 하고, 정보가 이전되는 대상지를 ‘policy site’ 라 한다(Rosenberger and Loomis, 2001).<sup>1)</sup> 예를 들어 어떤 정책의 이행으로 인해 특정 대상지의 휴양활동이 영향을 받는다고 가정해 보자. 물론 여건이 허락되어 직접연구를 통해 정책의 이행으로 예상되는 다양한 영향에 대한 평가를 분석할 수 있으면 최선이지만, 그렇지 못할 경우 편익이전은 자원관리자나 정책결정자에게 직접연구를 대신할 차선으로 이해 될 수 있다. 아마도 최악의 시나리오인 정책의 이행이 휴양가치에 미치는 영향을 전혀 고려하지 않는 것일 것이다.

이러한 편익이전에 대한 현실적, 정책적 수요는 편익이전 기법의 실제 적용에 대

1) 이후 본 논문에서는 실제 관측치를 기본으로 연구가 완료된 지역을 study site로, 선행연구로부터의 정보가 이전될 대상지를 policy site로 영어 표기를 그대로 쓰기로 한다. 이는 적절한 국문용어가 현재로서는 존재하지 않고 번역으로 인한 혼란을 막기 위함이다.

한 관심으로 이어졌는데, 편익이전 연구가 국제적으로 본격화 된 것은 1992년 *Water Resources Research* 라는 학술지의 특별호<sup>2)</sup>에 일련의 관련연구가 발표되면서부터이다. 이후 편익이전의 방법론, 적용 가능성 및 타당성 분석, 지침서 개발 등을 포함한 다각적인 논의가 활성화 되었으며, 다양한 분야에서 사례연구들이 발표되었다. 편익이전 기법은 크게 가치이전(value transfer)과 함수이전(function transfer)으로 대별될 수 있다(〈그림 1〉 참조). 가치이전은 다시 편익이전 대상지와 유사한 대상지에 대해 수행된 기존 연구결과로부터 하나의 추정치를 이전하는 점 추정치 이전과, 유사한 다수의 대상지에 대해 수행되었던 연구결과로부터 하나 이상의 추정치를 추출하고 이들의 중앙 대표값(일반적으로 평균값)을 이전하는 평균값 이전으로 세분된다.

〈그림 1〉 편익이전 기법의 유형



자료: Rosenberger and Loomis(2001)에서 재구성.

2) 미국의 환경·자원경제학회(Association of Environmental and Resource Economics)에서 주최한 편익이전 워크샵에서 발표된 논문을 중심으로 특별호(*Water Resource Research* 제28권 제3호, 1992)를 구성하여 발표하였음.

함수이전은 지불의사액 또는 보상수용액과 같은 편익척도(benefit measure)를 직접 옮겨오는 가치이전과는 달리, 편익척도와 평가주체인 모집단이나 가치추정 대상인 휴양자원의 특성변수들 간의 상관관계를 기술한 함수 자체를 이전하는 방법을 의미한다. 함수이전은 특정지역의 자원에 대해 추정된 수요(또는 편익) 함수 자체를 옮겨오는 수요함수 이전과, 독립적으로 수행되어진 일련의 연구들을 대상으로 메타회귀분석을 실시한 후 그 결과를 활용하는 메타회귀분석 함수이전으로 다시 구분된다. 편익이전을 위해서는 수요함수 이전이나 메타회귀분석 함수이전 모두 policy site의 특성과 조건에 맞게 함수를 조정하는 절차를 거치게 되며, 이 조정된 함수를 사용하여 policy site의 가치를 예측하게 된다. 그러나 메타회귀분석은 수요함수 이전과는 달리 편익척도에 영향을 미치는 요인들에 대한 통제가 가능하다는 점에서 수요함수 이전과 차별된다.

메타회귀분석(meta-regression analysis)은 편익척도와 정량화가 가능한 연구특성 간의 상관관계를 통계적 기법을 사용하여 요약·정리하는 방법이다. 전통적인 메타회귀분석은 선행연구에서 도출된 요약통계량을 종속변수로 설정하고, 모집단의 특성, 대상지의 자원특성, 사용된 가치추정 기법 및 연구자체가 지니고 있는 특성 등을 독립변수로 설정하여 회귀분석을 실시한다. 따라서 메타회귀분석은 특정기법의 선택, 연구의 디자인, 데이터의 특성 등이 요약통계량에 미치는 영향을 정량화할 수 있으며, 기존 연구결과(요약통계량) 간의 차이가 어디서 오는지 그 원인도 통계적으로 규명할 수 있는 장점이 있다.

전통적인 메타회귀분석은 방법론적 특성이나 연구의 특성이 연구결과에 미치는 영향을 이해하고, 선행연구를 보다 효과적이고 객관적으로 요약·정리하고자 하는 의도에서 출발하여 발전해왔다. 그러나 최근 메타회귀분석의 활용영역이 편익이전을 전제로 하여, 선행연구에 존재하는 다양한 가치 추정치를 체계적으로 요약하는 분석도구로써 확대되고 있다. 즉, 메타회귀분석 함수이전은 독립적으로 수행되어진 일련의 선행연구들을 대상으로 먼저 메타회귀분석을 실시한 후, policy site의 특성과 조건에 맞게 함수를 조정하고, 조정된 함수를 사용하여 policy site의 가치를 예측하는 절차를 거치게 된다.

개념적으로 메타회귀분석 함수이전은 가치이전이나 수요함수이전 기법들과 비교하여 다음과 같은 장점을 지닌다(Rosenberger and Loomis, 2001). a) 메타회귀분석 자체가 상대적으로 많은 수의 연구로부터 정보를 활용하기 때문에 선행연구의

편익척도의 분포에 상대적으로 덜 민감한 대표값을 산정해 낼 수 있다. b) 방법론이 편익척도에 미치는 영향을 메타회귀분석을 활용한 예측치 산정과정에서 통제할 수 있다. c) 가치 예측치 산출과정에서 추정하고자 하는 대상지의 특성에 맞게 조정이 가능하기 때문에 study site와 policy site 간의 특성 차이가 통제 가능하다.

### Ⅲ. 자료의 현황 및 특성

본 연구에서는 먼저 자연자원을 대상으로 국내에서 수행된 휴양가치 추정연구를 수집하기 위해서 “한국학술정보”, “국회도서관”, “환경종합디지털도서관”, “정부출연연구기관지식정보시스템” 등의 학술문헌 검색 웹사이트<sup>3)</sup>와 환경부, 문화관광부, 산림청, 국립공원관리공단 등 관련 정부부처 홈페이지를 검색하였다. 다음으로 검색된 자료의 참고문헌을 토대로 재검색을 실시, 최종적으로 총 86편의 연구를 수집하였다. 이 중 가치 추정과정에서 활용된 기법이 후생경제학 이론에 기반을 둔 비시장재화 가치추정 기법에 해당하지 않아 이론적 기반이 약하거나, 분석에서 요구되는 핵심적인 정보<sup>4)</sup>가 불충분한 경우는 분석대상에서 제외했으며, 그 결과 최종적으로 <표 1>과 같이 총 45개의 연구가 분석대상으로 사용되었다.

다음 단계로 수집된 연구에서 휴양가치 추정치들을 추출하였는데, 우선 동일한 연구라 할지라도 대상지가 다를 경우에는 서로 독립적인 추정치로 보았으며, 평가주체 및 설문조사 방식, 그리고 가치추정기법 및 적용방식 상의 차이가 존재할 경우에도 서로 다른 가치 추정치로 간주하였다. 한편 분석을 위해서는 취합된 가치추정치들을 동일한 단위로 통일할 필요가 있다. 본 연구에서는 선행연구에서 주로 ‘한 사람이 대상 자연자원에 한번 방문할 때 지불하고자 하는 금액(원/방문·인)’을

3) 순서대로 홈페이지: <http://kiss.kstudy.com/>; <http://www.nanet.go.kr/>; <http://library.me.go.kr/>; <http://www.ikis.re.kr/> 참조.

4) 해당 대상지에 대한 휴양가치 추정치가 제시되어 있지 않고 단순히 추정함수 형태로만 제시된 경우나 추정치의 표준화 작업을 위해서 요구되는 정보가 부족한 경우가 주를 이룬다. 특히 후자의 경우 가치 추정치의 표준화를 위해서는 기준이 되는 단위로의 전환을 위한 정보들이 요구되는데, 이를 제시하지 않은 경우 또는 전환자체에 무리가 있는 경우에는 분석대상에서 제외하였다.

단위 휴양가치로 설정하였으며<sup>5) 6)</sup>, 가치 추정치는 총 소비자 물가지수를 활용하여 2000년 기준 불변가격으로 전환하였다. 위의 과정을 통해 45개의 연구로부터 최종적으로 총 204개의 휴양가치 추정치를 확보하였다.

〈표 1〉 분석대상 선행연구 요약

연번	연구명	추정치 수	추정기법 <sup>1)</sup>	대상지
1	유명수(1992)	2	CVM	설악산
2	윤여창과 김성일(1992)	8	TCM/CVM	설악산/속리산/지리산
3	김연수(1994)	2	CVM	관악산/시민의 숲
4	한범수(1995)	1	CVM	설악산
5	한상열과 최관(1996) 한상열(1995) <sup>2)</sup>	6	CVM	팔공산
		2	CVM	팔공산
6	전영철(1996)	1	CVM	서울대공원 산림욕장
7	손호기(1997)	1	CVM	황성공원
8	한상열 외(1997a)	2	CVM	민주지산
9	한상열 외(1997b)	4	CVM	무주 스키장
10	김준미(1998)	3	TCM/CVM	여의도 셋강
11	김준순(1998)	16	TCM	속리산
12	민홍기(1998)	2	CVM	관악산/남산
13	이성태와 이명현(1998)	1	TCM	팔공산
14	이주희와 한상열(1998)	1	CVM	비슬산
15	이충기(1998)	1	CVM	황성공원
16	이충기 외(1998)	4	CVM	민주지산
17	최영문과 박창규(1998)	3	CVM	관악산/남산/팔달산

- 5) 휴양가치 추정연구에서 사용되고 있는 단위로는 km/방문·인, km/일/인 등과 같이 거리단위로 표시된 경우나 원/년/가구 또는 원/월/가구 등 가구가 주체로 된 경우가 있다. 취합된 연구 중에는 본 연구에서 설정한 원/방문·인의 단위로 전환이 가능한 경우도 있지만, 대부분 전환에 필요한 정보를 제시하지 않고 있다. 또한 원/년/가구나 원/월/가구 단위의 가치 추정치들을 전환하는 과정은 단순하지도 않을뿐더러 또 다른 편이를 도입하게 될 가능성도 있기 때문에 본 연구에서는 가치 추정치의 단위가 원/방문·인이 아닌 경우에는 분석에서 제외하였다.
- 6) 지불단위는 측정되는 휴양가치의 유형과 밀접한 관계가 있다. 본 연구에서 취합된 대부분의 선행연구들은 ‘원/방문·인’을 측정단위로 사용했을 경우, 추정기법과 관계없이 직접사용가치임을 명시하고 있다. 따라서 본 연구에서 휴양가치라 함은 일차적으로 직접사용가치라 해석할 수 있다. 그러나 조건부가치측정법의 경우 지불수단 및 단위와 관계없이 응답자는 해당자원원에 대한 사용가치와 비사용가치 모두를 포함하는 총 가치를 표현한다는 것이 기존의 실증분석을 통한 경험적 사실로 이해되고 있음을 지적해둔다. 한편 해외 유사연구사례에서는 조건부가치측정법을 사용했을 경우라 할지라도 지불단위가 ‘원/방문·인’ 경우에는 직접사용가치로 분류하고 있다(Rosenberger and Loomis, 2001).

연번	연구명	추정치 수	추정기법 <sup>1)</sup>	대상지
18	한상열 외(1998)	4	CVM	비슬산
19	홍성권(1998)	1	CVM	여의도 공원
20	김준순(1999)	2	CVM	속리산
21	심기섭(1999)	2	TCM	통영 해안
22	엄영숙 외(1999)	3	DCM	무등산
23	Lee and Chun(1999) <sup>2)</sup>	3	CVM	경상남북도 사냥터
	이희찬(2001)	9	CVM	경상남북도 사냥터
24	우찬복(2000)	6	TCM	변산반도
	김재준(2001) <sup>3)</sup>	2	TCM	변산반도
25	국립공원관리공단(2000)	7	CVM	가야산/대장산/북한산/설악산/태안반도/한려해상
	Lee and Han(2002) <sup>2)</sup>	5	CVM	가야산/북한산/설악산/태안반도/한려해상
26	강원지역환경기술개발센터(2001)	1	TCM/CVM	동해안 해수욕장
27	박용길(2001)	2	CVM	청초호
28	엄영숙 외(2001)	2	CVM	만경강
29	강원지역환경기술개발센터(2002)	4	TCM	동해안 해수욕장/무릉계곡·미천골계곡/ 설악산·오대산·태백산/동강
30	김채옥(2002)	1	CVM	치악산
31	이형우(2002)	1	TCM	망상 해수욕장
32	김준순과 변우혁(2003)	3	CVM	북한산
33	농림부(2003)	1	CRM	8개 휴양림
34	정안성과 박윤철(2003)	1	CVM	국유휴양림
35	한상열(2003)	1	CVM	가야산
36	John 외(2003)	1	CVM	비무장 지대
37	변성환(2004)	4	CVM	내린천
38	송운강(2004)	4	TCM	경포 해수욕장
39	유환경(2004)	3	TCM	태백산
40	조승국과 광승준(2004)	2	CVM	충주호
41	허중옥(2004)	7	CVM	경포대
42	권오상(2005)	36	DCM	18개 국립공원
43	권오상 외(2005)	10	DCM	남강호/대청호/부안호/소양호/안동호/ 용담호/주암호/충주호/팔당호/합천호
44	최승운(2005)	3	CVM	화암동굴
45	엄영숙과 이광석(2006)	14	TCM	변산반도
	김재준(2001) <sup>3)</sup>	2	TCM	변산반도
	합계	204		

주: 1) TCM: 여행비용법; CVM: 조건부가치측정법; DCM: 현시선호법이면서 이산선택모형법; CRM: 가상순위결정법; TCM/CVM: 여행비용법과 조건부가치측정법 비교연구.  
2) 동일한 설문조사를 바탕으로 한 연구이므로 동일한 연구의 다른 추정치로 간주하였다.  
3) 김재준(2001)은 한 연구 내 서로 다른 방식(현지조사/가구조사)의 설문조사 자료를 활용하여 분석한 결과를 제시하고 있는데, 이 중 현지조사 자료는 우찬복(2000)과, 가구조사 자료는 엄영숙과 이광석(2006)과 동일하기 때문에, 이를 구분하여 전자를 바탕으로 한 추정결과는 우찬복(2000)과 후자를 바탕으로 한 추정결과는 엄영숙과 이광석(2006)과 동일한 연구내의 다른 추정치로 간주하였다.



모든 편익이전 기법은 정도의 차이일 뿐이지 기존 선행연구 결과에 의존하고 있다. 따라서 편익이전 기법의 적용을 위해서는 무엇보다도 선행연구의 특성을 잘 이해하는 것이 중요하다. 본 절에서는 수집된 선행연구가 어떤 특성을 가지고 있는지 기술통계를 중심으로 정리해 보고자 한다.

먼저 분석대상 연구들을 발표장소의 유형별로 구분하면, 국내학술지에 결과가 발표된 경우가 전체 연구의 55%로서 가장 많았고, 학위논문이 29%, 용역보고서 8%, 국외학술지 6%, 그 밖의 학술대회 발표가 2%를 차지하고 있다. 특히 국내 학술지 중 한국학술진흥재단 등재지에 게재된 경우는 분석대상 연구의 약 24% 정도인 것으로 나타났다.

수집된 연구들을 발표연도 기준으로 보면, 주로 1992년<sup>7)</sup> 이후 2006년 현재까지 발표된 연구들이다. 자연환경이 제공하는 휴양기능에 대한 경제적 가치추정은 오래 전부터 학계의 관심을 끌어왔으나, 비시장재화 가치추정 기법을 활용한 연구들은 1990년대 초반부터 시작되었다. 90년대 휴양가치 추정연구들은 여행비용법(Travel Cost Model: TCM)과 조건부가치추정법(Contingent Valuation Method: CVM)을 중심으로 연구가 수행되었으며, 2000년대에 들어와서는 상대적으로 최근에 개발된 이산선택모형법(Discrete Choice Model: DCM)<sup>8)</sup>, 가상순위결정법(Contingent Ranking Method: CRM), 컨조인트법(Conjoint Method) 등을 활용한 연구들이 발표되고 있으나, 아직까지 그 적용사례가 많지 않다.

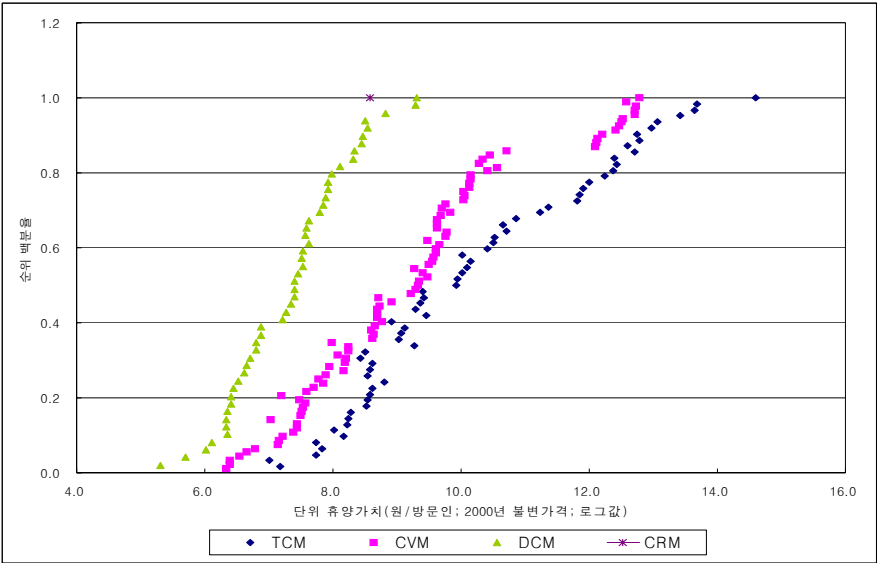
한편 각 연구에서 사용한 가치추정 방법론을 기준으로 평균 단위휴양가치 추정치를 살펴보면, <그림 2>와 같은 분포를 보인다. 먼저 이산선택모형법을 사용한 추정치들이 하한선을, 여행비용법을 사용한 추정치들이 상한선을, 조건부가치추정법을 사용한 추정치들이 그 중간값을 형성하고 있음을 볼 수 있다. 또한 조건부가치추정

7) 실질적으로 자연환경의 휴양가치 추정연구는 1992년 이전에도 수행되었다. 1980년대의 연구는 윤여창(1982), 박석희(1985), 박석희(1986)와 같은 휴양가치 추정에 여행비용법을 실험적으로 적용한 학위논문이 대부분이며, 가치추정치를 거리단위로 제시하고 있다.

8) 이산선택모형(DCM)은 정의하기에 따라 매우 다양한 의미로 사용될 수 있으며, 특히 관련문헌 중에는 확률효용모델(Random Utility Model; RUM)과 혼용되고 있는 경우가 있음을 밝혀둔다. 휴양가치 추정에 있어서 DCM은 단일수요함수추정과 구별하여 이용자가 다수의 대상지 중 하나를 선택하는 과정을 모형화 한다는 측면이 강조된다. 한편 최근 RUM은 이산선택 조건부가치추정법(discrete choice contingent valuation)을 포함한 선택모형(choice modeling)의 이론적 기반으로 정의되고 이해되는 측면이 강하다. 본 논문에서는 실증분석상의 편의상 DCM을 현시선택모형에 기반을 둔 DCM으로 축소하여 정의하였다.

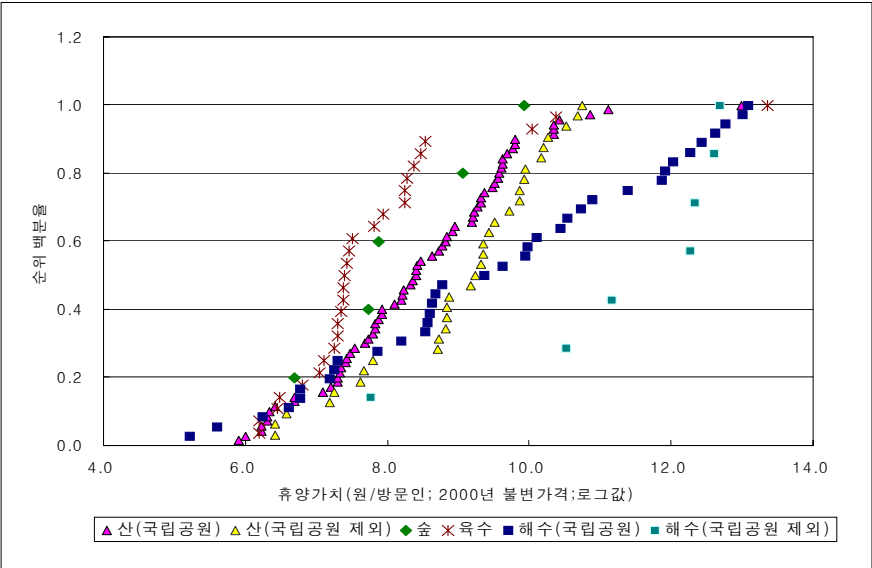
법이나 여행비용법 추정치가 이산선택모형법 추정치와 비교하여 상대적으로 동일한 기법 내 편차가 큰 것을 알 수 있다.

〈그림 2〉 추정기법별 휴양가치의 누적분포



주: 각 기법별 휴양가치 추정치들을 크기 순서대로 순위를 부여한 후 순위를 0~1 사이로 전환한 것으로서, 이는 기법별 추정치들의 누적분포로 볼 수 있다.

〈그림 3〉 대상지 유형별 가치 추정치 누적분포 (6분류)



또한 휴양가치 추정연구가 매우 다양한 형태의 자연자원을 대상으로 이루어져 왔음을 볼 수 있는데, 본 연구에서는 대상지를 자원유형에 따라 산(국립공원), 산(국립공원 제외), 숲(기타녹지 포함), 육수자원, 해수자원(국립공원), 해수자원(국립공원 제외)의 6가지로 구분하였다.<sup>9)</sup> 이와 같은 분류를 적용하여 가치 추정치의 누적분포를 그려보면 <그림 3>과 같다. <그림 3>에서 보는 바와 같이, 해수자원이 단위 휴양가치가 가장 높게 추정되고 있음을 볼 수 있으며, 반면에 육수자원(호수 또는 강)이 가장 낮게 추정되고 있음을 알 수 있다. 산과 숲의 가치 추정치는 해수자원과 육수자원의 사이에 위치하고 있으며, 산의 추정치가 숲의 추정치보다 높다. 또한 산과 해수자원 모두 국립공원의 경우가 그렇지 않은 경우보다 일관되게 낮은 추정치를 제공하고 있는 것을 알 수 있다. 일반적으로 국립공원이 다른 자원에 비해 경관을 비롯한 자원특성이 우수한 점을 감안할 때, 이와 같은 현상은 예상외의 결과이다.

## IV. 메타회귀분석

### 1. 모델설정

메타분석을 위한 모델설정 시 한 가지 짚고 넘어가야 할 문제는 메타분석 자체를 위한 회귀모델과 편익이전을 위한 회귀모델은 개념적으로 다르다는 점이다. 메타분석은 선행연구의 요약통계량에 연구특성, 특히 방법론적 특성이 미치는 영향을 분석하는 것이 일반적인 목적임으로 대부분의 경우 연구자가 검증하고자 하는 가설이 존재하고 따라서 모델에 포함되어야 하는 독립변수에 대한 아이디어가 있다. 반면에 편익이전을 위한 메타회귀모델은 연구자가 검증하고자 하는 요약통계량과 독립

9) 본 연구에서는 우선 전체 대상지를 자원유형에 따라 녹지에 기반을 둔 자원과 물 관련 자원으로 크게 이분하였다. 그리고 녹지에 기반을 둔 자원은 다시 산과 숲으로 세분하였고, 물 관련 자원은 하천이나 호수 등 육수(陸水)를 바탕으로 한 자원과 해안, 해상 등과 같이 해수(海水)를 바탕으로 한 자원으로 세분하였다. 그리고 위의 구분에 포함되지 않는 대상지는 기타 범주로 구분하였다. 기타 범주에는 비무장지대, 사냥터, 스키장, 동굴 등이 포함된다. 또한 전체 대상지는 공원유형별로 국립공원, 도립공원, 도시자연공원, 도시근린공원 및 기타로 구분하여 정리하였다. 더불어 우리나라 국립공원의 가치를 살펴보기 위해 위의 분류체계를 좀 더 세분하였다. 대상지가 산일 경우, 해당 산이 국립공원인지의 여부를 기준으로 세분하였으며, 해수자원인 경우도 국립공원을 분리하였다.

변수의 상관관계보다는 편익이전이라는 목적에 가장 적합하도록 모델을 설정하는 것이 더 적절하다. 왜냐하면 회귀모델이 메타분석 자체보다는 편익이전을 위한 도구로 사용되기 때문이다.

본 논문에서는 연구의 최종목적이 편익이전에 있음을 감안하여, 선행연구에서 관찰되는 단위 휴양가치의 차이를 방법론적 특성 및 대상지 특성으로 설명하는 모델 (1) 과 대상지 특성만으로 설명하는 모델 (2) 로 구분하여 비교하고자 한다. 모델 (1) 은 policy site의 가치를 예측하는 과정에서, 추정된 메타회귀함수의 조정을 통해 대상지 간의 특성 차이를 반영할 수 있을 뿐만 아니라 방법론이 가치 예측치에 미치는 영향을 통제할 수 있다. 반면 모델 (2) 는 관찰되는 단위 휴양가치의 차이가 대부분 대상지 특성 간의 차이로부터 기인한다고 가정하고 그 이외의 인자들의 영향은 상수항에 반영된다. 특히 휴양가치 편익이전의 경우, 일반적으로 policy site로부터 이용가능한 정보가 자원특성으로 제한됨을 감안한다면 모델 (2) 은 이러한 점을 고려한 모델이라 할 수 있다.

$$\ln UV_t = \alpha + \beta'_s \mathbf{x}_{st} + \beta'_m \mathbf{x}_{mt} + \varepsilon_t \tag{1}$$

$$\ln UV_t = \alpha + \beta'_s \mathbf{x}_{st} + \varepsilon_t \tag{2}$$

여기서  $t$  는 관측치<sup>10)</sup>,  $\ln UV$  는 종속변수로 단위 휴양가치에 로그를 취한 값이다.  $\alpha$  와  $\beta$  는 추정될 모수이고,  $\mathbf{x}$  는 독립변수 벡터이다. 또한  $s$  는 대상지 특성을,  $m$  은 방법론적 특성을 나타내는 첨자이며,  $\varepsilon$  는 오차항이다. 모델에 포함된 변수는 <표 2>와 같이 요약된다.

<표 2>에서와 같이 대상지의 특성을 반영하기 위한 변수그룹은 대상지의 자원유형을 구분하기 위한 변수(*green, mountain, ocean, npark*) 와 대상자원의 질(質)을 반영하기 위한 변수(*rclass12*), 대상지까지의 접근성을 나타내는 변수(*wdist*) 로 다시 세분된다. 여기서 변수 *rclass12*와 *wdist*는 선행연구에서 제시된 값이 아니라 본 연구에서 독립적으로 구축한 변수이다.

방법론적 특성변수 그룹은 가치추정 기법의 선택이 휴양가치에 미치는 영향을 살

10) 본 절에서 “관측치”란 선행연구로부터의 개별 가치추정치를 의미한다. 이는 본 절의 메타회귀 실증분석으로부터의 계수 추정치와의 구별을 위함이다.

해보기 위한 변수그룹으로서, 본 연구에서는 선행연구에 사용된 추정기법에 따라 여행비용법(*tcm*), 이산선택모형(*dcm*), 조건부가치추정법(*cvm*)으로 구분하여 더미변수를 부여하였다. 이 때 유의할 점은 언급한 추정기법 더미변수를 모두 포함하여 모델을 추정할 경우 완전다중공선성(perfect multicollinearity) 문제를 유발하게 된다는 것이다. 본 연구에서는 완전다중공선성 문제를 피하기 위하여 그룹 중 하나의 변수를 제외하고 모델을 추정하였으며, 제외된 변수는 여행비용법(*tcm*)이다. 따라서 이 때 계수 추정치는 생략된 변수를 기준선으로 한 상대값이 된다. 또한 조건부가치추정법의 세부기법에 관한 사항으로 지불의사를 유도하기 위한 방법으로 개방형 질문이 사용되었는지의 여부(*oe*), 여행비용법의 세부사항으로 지역 여행비용법을 사용하였는지의 여부(*tcmzone*)를 포함하였다.

〈표 2〉 메타회귀분석 모델에 사용된 변수 요약

범주	변수	성격	내용	비고
종속변수	$\ln UV$	정량변수	단위 휴양가치(로그값)	단위: 2000년 원/방문·인
설명변수				
대상지 특성 ( $X_s$ )	<i>green</i>	더미변수	녹지 관련 자원: 산, 숲, 기타녹지 물 관련 자원: 해상, 해안, 습지, 호수)	산, 숲, 기타녹지=1 /아니면=0
	<i>mountain</i>	더미변수	대상지가 산인지의 여부	산=1/아니면=0
	<i>ocean</i>	더미변수	대상지가 해수관련 자원인지 여부	해수=1/아니면=0
	<i>npark</i>	더미변수	국립공원 지정 여부	국립공원=1/아니면=0
	<i>rclass12</i>	정량변수	대상지 면적 중 생태자연도 1, 2등급지가 차지하는 면적비율	주1) 참조
	<i>wdist</i>	정량변수	7대 광역도시로부터 대상지까지의 가중평균 거리(가중치=도시인구)	주2) 참조
평가방법 특성 ( $X_m$ )	<i>dcm</i>	더미변수	평가기법이 현시선평가에 기반을 둔 이산선택모형여부	현시선평가 DCM=1/아니면=0
	<i>cvm</i>	더미변수	평가기법이 CVM인지 여부	CVM=1/아니면=0
	<i>oe</i>	더미변수	CVM 기법 중 지불의사 유도형태가 개방형인지 여부	개방형=1/아니면=0
	<i>tcmzone</i>	더미변수	TCM 기법 중 지역TCM인지의 여부	지역TCM=1/개인TCM=0

주: 1) 대상지의 중심점에서 반경 5km의 원을 그린 후, 원의 전체면적에서 생태자연도의 1 및 2등급지가 차지하는 비율을 GIS 기법을 사용하여 계산하였음.

2) 서울특별시 및 6대 광역도시(부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)로부터 대상지까지의 거리를 GIS 기법을 사용하여 계산한 후, 각 도시의 2005년도 인구로 가중평균한 값임(단위: 1,000km).

선행연구에 의하면 대부분의 메타분석의 경우, OLS를 사용하여 모델(1) 또는 모델(2)를 추정하는 것은 적합하지 않다는 것이 지적되어 왔는데, 이는 동일한 연구로부터 다수의 관측치를 추출함으로써 발생하는 데이터의 복잡한 구조 때문이다. 즉, 동일한 연구로부터 도출된 관측치들은 그 특정 연구만이 갖는 고유한 특성을 공유하게 되기 때문에 오차항에 대한 동분산(homoscedasticity) 가정에 위배될 확률이 높다는 것이다. 따라서 이러한 경우 데이터는 패널데이터와 유사한 구조를 갖게 되며, 특히 각각의 선행연구로부터 추출된 관측치의 개수가 동일하지 않을 경우, 불균형 패널데이터(unbalanced panel data)의 성격을 띠게 된다.

〈표 1〉의 선행연구 요약에서 알 수 있듯이 본 연구에서도 동일한 연구에서 다수의 관측치가 도출되었기 때문에, 특정 연구관련 변이(group-wise heteroskedasticity)가 존재한다고 예상된다. 따라서 이론적인 측면에서 실증분석을 위한 모델은 전통적인 선행회귀모델 보다는 패널데이터 분석에 널리 사용되는 고정효과모델<sup>11)</sup>이나 임의효과모델<sup>12)</sup>이 더 적합하다고 볼 수 있다. 어떤 모델을 선택할 것인가는 위에서 언급한 이분산의 존재와 성격에 의해 결정된다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 모델(1)과 모델(2)를 대상으로 가설검정을 통해 이분산의 성격을 파악하고 최종적인 모델을 선정하기로 하였다.

## 2. 모델추정 및 추정결과

모델(1)과 모델(2)의 추정에 앞서 각 모델에 이분산의 존재여부와 성격에 대한 검증을 실시하였다. Breusch-Pagan 검정을 통해 두 모델 모두 개별 관측치간 동분산을 가정하는 귀무가설은 기각되었다(〈표 3〉 참조). 반면 Lagrange Multiplier 검정<sup>13)</sup> 결과, 특정 연구관련 변이가 존재하지 않는다는 귀무가설은 기각되지 못하였

11) 고정효과모델은 동일한 연구내의 관측치들이 공유하는 변이를 구조적 차이로 가정하고 개별 선행연구에 더미변수를 부여한 모델이다. 그러나 고정효과모델은 연구마다 더미변수를 부여하기 때문에 연구의 수가 많을 경우 상당량의 자유도를 잃게 되어 실질적인 적용이 제한적일 수 있는 단점을 가지고 있다.

12) 임의효과모델은 관측치의 모분포(mother distribution)가 존재한다는 가정 하에, 개개의 선행연구를 이 모분포로부터의 임의추출로 간주한다(Desvousges *et al.*, 1998). 즉, 임의효과모델은 동일한 연구내의 관측치들이 공유하는 변이를 확률변수로 가정한다고 볼 수 있으며, 전체 오차항은 개별 관측치와 관련된 오차와 관측치가 도출된 특정연구와 관련된 오차의 합이 된다.

다. 실시된 두 가지 검정결과를 종합해보면, 국내에서 수행된 휴양가치 선행연구의 경우 데이터의 구조로 인해 예상되었던 연구관련 변이의 존재는 최소한 통계적으로는 유의성이 없는 반면 개별 관측치 간의 이분산은 존재하는 것으로 해석 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 모델 (1) 과 (2) 를 White (1980) 가 제시한 이분산이 교정된 공분산 행렬 (heteroskedasticity corrected covariance matrix) 을 사용하여 OLS로 추정하였다. 추정에는 LIMDEP 7.0가 사용되었다.

모델 (1) 과 모델 (2) 의 추정결과는 <표 3>과 같다. 먼저 모델 (1) 의 경우 조정된  $R^2$  값은 0.51로써 종속변수 총변이의 51%를 모델이 설명하는 것으로 나타났으며, 11개의 독립변수 중 8개의 변수가 5% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 특히 방법론적 특성 변수그룹이 대상지 특성변수 그룹보다 상대적으로 통계적 유의성이 높은 것으로 보인다. 반면 대상지 특성변수 만을 포함한 모델 (2) 의 경우 조정된  $R^2$  값은 0.23으로써 종속변수 총변이의 23%를 모델이 설명하는 것으로 나타났으며, 7개의 변수 중 5개의 변수가 유의수준 5%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

각 모델의 개별변수에 대한 결과를 논의하기에 앞서 추정된 계수치의 해석에 대해 유의할 필요가 있다. 이러한 점은 종속변수가 로그값의 형태인 반대수 (semi-log) 모델에서 독립변수가 연속변수이나 더미변수이나에 따라 계수 추정치의 해석이 달라지기 때문이다. Halvorsen and Palmquist (1980) 에 의하면 반대수 모델에서 더미변수의 존재가 종속변수에 미치는 상대효과 (relative effect) 는 다음과 같이 정의된다.<sup>14)</sup>

$$g = \{\exp(b) - 1\} \quad \text{여기서, } g = (y_1 - y_0) / y_0 \quad (3)$$

여기서  $b$  는 계수 추정치이며,  $y_1$  과  $y_0$  는 각각 특정 더미변수가 존재할 때 (더미 변수의 값이 1일 경우) 와 존재하지 않을 때 (더미변수의 값이 0일 경우) 의 종속변수 값이다. 따라서  $g$  는 특정 더미변수의 존재 여부가 종속변수에 미치는 상대효과라 해석할 수 있다. 한편 연속변수인  $trend$ ,  $rclass12$ ,  $wdist$ 의 계수 추정치에는 통상

13) Greene (1993) pp. 448-452 참조; 특히 본 연구와 같이 데이터가 불균형패널의 구조를 가진 경우의 LM test는 LIMDEP 7.0 User's Manual pp. 336-337 참조.

14) (3) 의 유도과정 및 보다 자세한 내용은 Halvorsen and Palmquist (1980) 를 참조하기 바람.

적인 반대수 모델에서의 해석 즉, 설명변수의 단위변화가 종속변수에 미치는 % 변화로 해석된다.

〈표 3〉 메타회귀분석 모델 추정결과

범주	변수	모델 (1)			모델 (2)		
		추정계수	p-value	상대효과 <sup>1)</sup>	추정계수	p-value	상대효과 <sup>1)</sup>
대상지 특성 ( $X_s$ )	<i>green</i>	-0.7853 <sup>*2)</sup>	0.0525	-0.5440	-0.4362	0.2948	-0.3535
	<i>mountain</i>	0.8458 <sup>**</sup>	0.0456	1.3299	0.7302	0.1121	1.0755
	<i>ocean</i>	1.2512 <sup>**</sup>	0.0128	2.4945	3.0900 <sup>***</sup>	0.0000	20.9780
	<i>npark</i>	-0.7640 <sup>***</sup>	0.0007	-0.5342	-1.3446 <sup>***</sup>	0.0000	-0.7394
	<i>rclass12</i>	2.2096 <sup>***2)</sup>	0.0000	-	2.9837 <sup>***2)</sup>	0.0000	
	<i>wdist</i>	-1.9005 <sup>2)</sup>	0.4975	-	-9.2325 <sup>**2)</sup>	0.0201	
평가방법 특성 ( $X_m$ )	<i>dcm</i>	-3.0315 <sup>***</sup>	0.0000	-0.9518			
	<i>cvm</i>	-1.1623 <sup>**</sup>	0.0296	-0.6872			
	<i>oe</i>	-1.2627 <sup>***</sup>	0.0000	-0.7171			
	<i>tcnzone</i>	-0.9616	0.1008	-0.6177			
상수항		9.3663 <sup>***</sup>	0.0000		8.4059 <sup>***</sup>	0.0000	
Adjusted $R^2$		0.51			0.23		
Breusch-Pagan $\chi^2$ statistics		44.55 (10 d.f.)			18.38 (6 d.f.)		
Number of Observation		185 <sup>3)</sup>			185 <sup>3)</sup>		

참고: \*, \*\*, \*\*\*: 10%, 5%, 1% 수준에서 각각 통계적으로 유의함.  
주: 1) 상대효과 추정치는 Halvorsen and Palmquist (1980) 을 사용하여 추정한 값임.  
2)  $b_i = \partial \ln y / \partial X_i = (1/y) \cdot (\partial y / \partial X_i)$  ;  $X_i$  의 단위변화가 종속변수인  $y$  에 미치는 % 변화.  
3) 대상지 특성변수인 *rclass12*의 계산이 불가능한 19개의 관측치는 추정에서 추가적으로 제외되어 총 관측치수는 185 (=204-19) 개가 됨.

우선 모델 (1) 의 추정결과를 살펴보면 다음과 같다. 대상지 특성에 관한 변수그룹 중 변수 *green*은 단위 휴양가치와 통계적으로 유의한 음(-) 의 상관관계로 나타나, 녹지에 기반을 둔 자원인 경우(*green*=1; 예: 산, 숲, 휴양림 등)가 물 관련 자원(*green*=0; 예: 해수(海水), 육수(陸水) 관련 자원)에 비해 단위 휴양가치가 낮게 평가되고 있는 것을 알 수 있다. 변수 *mountain*은 휴양가치와 양(+)의 상관관계로 나타나, 같은 녹지일지라도 산인 경우(*mountain*=1)가 숲이나 기타 녹지(*mountain*=0)에 비해 가치가 높게 추정되고 있는 것을 알 수 있다. 또한 물 관련 자원(*green*=0) 중에서는 해수 관련 자원(*ocean*=1; 예: 해상공원, 해수욕장 등)이 육수(陸水) 관련 자원(*ocean*=0; 예: 호수, 강 등) 보다 가치가 높게 추정되고 있으며, 상대효과 추정치에 의하면 평균적으로 249% 높게 추정되고 있음을 알 수 있



다.

한편 녹지 또는 물 관련 자원 구분 없이 대상지의 국립공원 여부가 휴양가치에 미치는 영향은 음의 부호를 갖는 것으로 나타났다. 일반적으로 국립공원은 자연환경이 우수한 대상지를 중심으로 선정되므로 국립공원의 경우 휴양가치가 더 높게 부여될 것으로 예상해 볼 수 있으나, 추정결과는 예상과 달리 반대로 나타났다. 이는 <그림 3>의 대상지 유형과 가치 추정치 누적분포 간의 2변수 분석에서 나타난 경향이 메타회귀분석에서도 입증된 것으로 해석할 수 있다. 그러나 이와 같은 결과는 해석에 주의를 요하는데, 이유는 다수의 국립공원 휴양가치 추정치를 제공한 몇몇 연구, 특히 이산선택모형을 사용한 연구들이 여행비용법이나 조건부가치추정법을 사용한 국립공원 연구들 보다 가치 추정치가 상대적으로 낮게 추정된 것에 어느 정도 관련되는 것으로 판단되기 때문이다. 즉, 국립공원의 가치 추정치가 상대적으로 낮게 추정된 이유는 자원이 우수하지 않아서가 아니라 추정에 사용된 기법의 차이에 의한 것일 수도 있다는 해석이 가능하기 때문이다. 따라서 우리나라 국립공원이 다른 자연자원보다 휴양가치가 낮다는 결론은 더 많은 선행연구가 축적될 때까지 유보된다.

본 연구에서 각 대상지에 대해 독립적으로 구축하여 모델에 추가한 변수 *rclass12*와 *wdist*도 시사하는 바가 크다. 먼저 대상지 면적 중 생태자연도상의 1등급과 2등급 면적이 차지하는 비율로 계산된 *rclass12*는 휴양가치와 유의한 양의 상관관계를 보임으로써, 생태자연도상 우수한 대상지가 그렇지 못한 대상지보다 가치가 높게 추정되고 있는 것을 알 수 있다. 휴양가치에 가장 큰 영향을 미치는 인자는 아마도 경관의 우수성일 것이다. 물론 생태자연도가 곧 경관의 질을 반영하는 변수라 보기는 어려운 점이 있으나, 일반적으로 경관이 우수한 곳이 생태자연도상에서도 등급이 우수하게 평가된다는 가설을 받아들인다면, 생태자연도상의 등급을 경관가치를 반영하는 대리변수로 사용하는 것에 큰 무리는 없을 것이다.<sup>15)</sup> 한편 대상지까지의 접근성을 반영하는 거리변수 *wdist*는 예상과 같이 음의 상관관계를 보임으로써 대상지까지의 거리가 가까울수록 가치가 높게 평가됨을 보여주고 있으나, 통계적으로 유의하지는 않다.

연구에 사용된 가치추정 기법이 휴양가치에 미치는 영향을 살펴보기 위한 방법론

15) 현재 생태자연도의 등급 결정 시 경관요소도 포함이 되기는 하나 아직까지 충분한 자료가 축적되지 않아 경관요소만을 따로 분리하여 변수를 구축하기는 어려운 실정이다.

적 특성변수 그룹은 *tcmzone*을 제외한 모든 변수가 5% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 앞서 언급한 대로 계수 추정치는 기준선으로 사용된 여행비용법에 대한 상대값으로 이해하는 것이 옳다. 먼저 모든 방법론 변수의 계수가 음의 부호를 나타내고 있는데 이는 각 기법이 여행비용법 보다 모두 상대적으로 가치를 낮게 추정하고 있다는 의미이다. 또한 추정치의 절대값으로 판단해 볼 때, 이산선택모형 기법으로부터 조건부가치추정법, 여행비용법의 순서로 휴양가치를 추정하고 있다고 해석 할 수 있다. 이는 <그림 2>에서 살펴본 휴양가치와 가치추정 기법간의 2변수 분석결과가 메타회귀분석에서도 통계적으로 유의함을 확인하는 것이라 볼 수 있다.

이러한 결과는 조건부가치추정법으로 대변되는 진술선호기법이 여행비용법으로 대변되는 현시선호기법보다 상대적으로 낮은 가치추정치를 제공하고 있다는 해석을 가능하게 하는데, 이는 해외 휴양가치 메타분석 결과(예: Walsh *et al.*, 1992) 및 기존의 여행비용법과 조건부가치추정법 비교연구(예: Carson *et al.*, 1996)와 일치하는 것이다.<sup>16)</sup> 또한 추정기법 그룹 내 상대효과 추정치도 유사한 결과를 보이고 있다. 먼저 퍼센트로 나타낸 상대효과는 추정치에 100을 곱한 수치이므로, 이산선택모형과 조건부가치추정법이 여행비용법에 비해 각각 95.2%, 68.7% 낮게 가치를 추정하고 있는 것으로 해석된다.

한편 조건부가치추정법 적용 시 설문조사에서 개방형 질문을 사용했는지의 여부를 나타내는 변수(*oe*)의 추정치가 음의 부호를 갖는 것은, 동일한 조건부가치추정법을 사용한 연구라 할지라도 지불의사를 개방형 질문으로 도출한 경우가 그렇지 않은 경우보다 휴양가치를 더 낮게 추정한다는 의미이다. 같은 맥락으로 변수

16) Walsh *et al.* (1992)은 여행비용법의 경우에는 총체적인 휴양경험이 반영되고 조건부가치추정법에서는 특정 경험에 대해서만 가치가 반영되기 때문에 이와 같은 결과가 도출된다는 가설을 제시하고 있다. 예를 들어, 설악산에 대한 1회 방문시 휴양가치 산정에 있어서 여행비용법은 캠핑, 등산 등 이용자가 경험하는 모든 활동에 대한 사용가치가 도출되는 반면 조건부가치추정법의 경우에는 캠핑이면 캠핑, 등산이면 등산과 같은 개별 활동에 대한 총 가치만이 도출된다는 것이다. 한편 Cummings *et al.* (1986)에 의하면 여행비용법은 마샬의 수요곡선에 기반하고 조건부가치추정법은 Hicks의 보상수요곡선에 기반하여 소비자 잉여가 도출되기 때문에 차이가 있는 것은 당연하나, 적절한 조건이 만족되면 두 기법으로부터 도출된 가치추정치는 최소한 이론적으로는 차이가 크지 않아야 한다고 주장한다. Carson *et al.* (1996)의 비교연구에서는 조건부가치추정법으로부터의 추정치가 현시선호기법에 의한 추정치보다 일관적으로 낮게 추정되고 있으나, 그 결과를 일반화하기에는 무리가 있다고 결론짓고 있다. 따라서 현재로서는 이 부분에 대해서 어떤 결론을 내리는 것은 어려울 것으로 보인다.

*tcmtree*이 음의 부호를 갖는 것은 여행비용법을 사용한 연구라 할지라도 지역 여행비용법이 개인 여행비용법보다 가치를 낮게 추정하고 있다는 의미가 된다.

대상지 특성 변수만을 포함한 모델(2)의 추정결과를 살펴보면, 모델(1)과 유사한 결과를 보인다. 즉, 자원유형을 구분하기 위한 변수(*green*, *mountain*, *ocean*, *npark*)와 자원의 질 및 접근성을 반영하는 변수 *rclass12*와 *wdist* 모두 모델(1)에서와 같은 부호를 가지는 것으로 나타나 상관관계에 대한 해석은 동일한 연장선상에 있다. 그러나 개별변수의 통계적 유의성에는 차이가 있는 것으로 보인다. 예를 들어 *green*, *mountain*의 경우 모델(1)에는 통계적으로 유의하였으나 모델(2)에서는 더 이상 통계적으로 유의하지 않으며, 반대로 모델(1)에서 유의하지 않았던 *wdist*는 모델(2)에서는 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 또한 *ocean*과 *wdist*의 경우에는 계수 추정치의 절대값에도 상당한 차이를 보이고 있다.

## V. 메타회귀분석 함수이전 결과

### 1. 메타회귀분석 함수이전 설계

본 연구는 메타회귀분석을 사용한 편익이전 기법의 적용사례를 제시하는 데 목적이 있으므로, 메타분석의 장점을 충분히 활용할 수 있는 차원에서 함수이전을 설계하고자 한다.<sup>17)</sup> 먼저 본 연구에서는 현재 수집된 선행연구 즉, study site와 자원유형과 특성이 유사하면서도 직접연구가 이루어지지 않은 대상지를 중심으로 policy site를 선정하였다. 선정된 대상지는 영랑호, 정동진, 금오산으로써 대상지의 자원유형, 공원유형, 위치 등은 <표 4>의 상단부와 같다.

앞에서 기술한 바와 같이 메타회귀분석 함수이전은 가치 예측치 산출과정에서 추정하고자 하는 대상지의 특성에 맞게 함수의 조정이 가능하기 때문에 study site와 policy site간의 특성 차이가 통제 가능하다는 장점이 있는데, 이를 위해서는 대상지 특성만을 고려한 모델(2)를 적용할 수 있다. 또한 메타회귀분석 함수이전은 대상지 특성간의 차이뿐만 아니라 방법론이 편익척도에 미치는 영향을 가치 예측치 산정과정에서 통제할 수 있는데, 이를 위해서는 방법론적 특성과 대상지 특성을 모

17) 각 policy site에 대한 점 추정치 이전, 평균치 이전, 수요함수 이전 결과에 관심 있는 독자는 Ahn and Kim(2006)을 참조하기 바란다.

두 고려한 모델 (1) 을 사용할 수 있다. 따라서 모델 (2) 를 사용한 함수이전의 경우 대상지 특성을 제외한 모든 인자들의 영향은 상수항에 반영되고 있다고 볼 수 있으며, 모델 (1) 은 대상지 간의 특성의 차이뿐만 아니라 특정 방법론 예를 들어 여행비용법 또는 조건부가치추정법이 사용되었을 경우의 가치 예측치를 독립적으로 산출할 수 있다.

메타회귀분석 함수이전은 <표 3>의 계수 추정치를 기본으로 추정된 회귀모델을 조정하는 절차를 거치게 된다. 즉, 대상지 유형변수(*green, mountain, ocean, npark*)의 경우에는 각 policy site에 해당사항이 있는 더미변수에 1을 부여하였고, 대상지 특성변수(*rclass12, wdist*)는 policy site별로 실제값을 산출하여 사용하였으며, 방법론 특성변수도 해당사항이 있는 변수에 1을 그 이외의 변수에는 0을 대입하였다. 영랑호의 경우를 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 영랑호는 대상지 유형변수 모두에 해당사항이 없으므로 모든 변수에 0을 부여하였고, 대상지 특성변수 *rclass12, wdist*에 대해서는 영랑호에 해당하는 값을 독립적으로 산출하여 대입하였으며, 방법론 변수에 대해서는 기준선으로 사용된 여행비용법의 경우에는 모든 방법론 변수에 0을 부여하고 조건부가치추정법의 경우에는 변수 *cvm*을 제외한 모든 방법론 변수에 0을 대입하여 가치 예측치를 산출한다. 본 연구에서는 예시를 위하여 대표적인 방법론인 여행비용법과 조건부가치추정법을 사용한 경우를 가정하여 가치 예측치를 제시하였다.

## 2. 메타회귀분석 함수이전 결과

메타회귀분석 함수이전 결과는 <표 4>의 하단부와 같다. 먼저 study site와 policy site의 자원특성 간의 차이만을 고려하여 산출된 영랑호, 정동진 해수욕장, 금오산의 가치 예측치는 각각 1,067, 47,763, 9,512원으로 계산되었다(모델 (2) 활용). 한편 모델 (1)의 계수 추정치를 사용하여 자원특성 뿐만 아니라 방법론의 차별화를 가정하였을 때 도출된 가치 예측치 사이에는 상당한 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 예를 들어 영랑호의 경우 여행비용법을 가정하여 도출된 가치 예측치는 12,388원인 데 반하여 조건부가치추정법을 가정한 경우에는 예측치가 3,874원에 불과하였다.

〈표 4〉 메타회귀분석 함수이전 결과

편익이전 기법의 적용을 위한 대상지							
policy site	자원유형	공원유형		위치			
영랑호	육수자원 (호수)			강원도 속초시 금호동			
정동진	해수자원 (해수욕장)			강원도 강릉시 강동면			
금오산	산	도립공원		경상북도 구미시 남통동			

메타회귀분석 함수이전 결과							
policy site	모델 (1)				모델 (2)		
	방법론	가치예측치	표준오차	p-value	가치예측치	표준오차	p-value
영랑호	TCM	12,388	8,074	0.1250	1,067	381	0.0052
	CVM	3,874	1,143	0.0007			
정동진	TCM	69,978	26,574	0.0085	47,763	17,430	0.0061
	CVM	21,887	9,194	0.0173			
금오산	TCM	38,281	20,971	0.0679	9,512	1,991	0.0000
	CVM	11,973	2,241	0.0000			

주: 표준오차(standard error)는 delta method를 사용하여 계산된 값이며, 휴양가치 예측치의 단위는 원/방문·인(2000년 기준)임.

이러한 차이는 모델(1)에서 기준선으로 사용된 여행비용법에 비하여 조건부가치 측정법이 상대적으로 가치를 낮게 추정하고 있는 데 기인하며, 특히 해당변수의 상대효과 추정치에 의해 결정된다. 즉, 〈표 3〉에 제시되어 있는 모델(1)의 상대효과 추정결과에 의하면 다른 조건이 모두 동일하다면 CVM 가치 추정치는 TCM 추정치의 31%에 해당하는 것을 볼 수 있는데 이는 그대로 가치 예측치 산출에 반영된다. 여기서 한 가지 유의할 점은 모델(1)을 활용한 가치 예측치 산출과정에서 자원 특성 간의 차이는 동일하게 적용되기 때문에 영랑호 가치 예측치의 차이는 온전히 방법론의 차이에 기인한다는 것이다. 영랑호와 마찬가지로 정동진 해수욕장, 금오산의 경우에도 방법론에 따라 상당한 차이가 존재하는 것을 관찰할 수 있다.

## VI. 결 론

본 연구의 사례분석을 종합해보면, 메타회귀분석을 사용한 편익이전은 그 적용 가능성 측면에서 일단 긍정적인 것으로 판단된다. 편익이전을 언급하기에 앞서 메타회귀분석은 선행연구를 객관적으로 종합하는 분석의 틀로서 충분한 활용 타당성

이 인정되며, 본 연구의 사례분석은 최소한 개념적 또는 방법론 차원에서 메타회귀 분석 함수이전의 장점을 확인하는 계기를 제공하였다.

메타회귀분석 함수이전의 가장 큰 장점은 다른 편익이전 기법과 달리 연구자의 자의적 판단의 개입을 최소화 할 수 있다는 점이다. 즉, 휴양가치 DB에 포함된 대부분의 선행연구가 실증분석에 포함되기 때문에 policy site와 유사한 특정 선행연구를 연구자가 선정 할 필요가 없고, 따라서 연구자의 주관적 판단이 일차적으로 배제된다고 볼 수 있다. 또한 편익이전 과정에서는 추정하고자 하는 대상지의 특성에 맞게 함수조정이 가능하기 때문에 study site와 policy site간의 차이를 통제할 수 있다는 장점이 있는데, 본 연구에서는 4개의 대상지 유형변수(*green, mountain, ocean, npark*)를 포함하여 자원유형 차이를 통제하였으며, 2개의 독립적인 변수(*rclass12, wdist*)를 구축하여 자원의 질(質)과 대상지까지의 접근성을 반영하였다. 더불어 메타회귀분석은 여타 기법과는 달리 방법론적 변수가 편익척도에 미치는 영향을 통제할 수 있다는 장점이 있는데, 본 연구에서는 메타회귀모델에 5개의 방법론 변수(*tcm, dcm, cvm, oe, tcmzone*)를 포함하여 통계적으로 유의한 계수 추정치를 얻음으로써, 방법론 변수가 지불의사액에 미치는 영향을 효과적으로 통제하였다.

특히 본 연구에서는 편익이전의 목표를 study site와 policy site간의 자원특성 차이만을 반영하고자 하는 경우와 자원특성과 방법론 차이를 동시에 고려하고자 하는 경우를 구분하여 가치 예측치를 제시함으로써, 편익이전 시 메타회귀분석 함수조정 의 융통성을 보여주었다. 그러나 메타회귀분석 편익이전의 적용 가능성이 도출된 가치 예측치의 신뢰성으로 확장될 수 있는지에 대해서는 논란의 여지가 있다. 메타회귀분석이 갖는 여러 가지 장점에도 불구하고, 메타회귀분석 함수이전을 포함한 모든 편익이전 기법은 직접연구가 아닌 차선택으로써, 선행연구의 양(quantity)과 질(quality)에 의존할 수밖에 없는 근본적인 한계를 가지고 있다. Brouwer (2000)는 의사결정을 돕는 도구로서 편익이전 기법의 잠재적 역할에 대해 심도 있게 다루고, 더 나아가서는 기법의 적절한 사용을 위한 지침을 제시하고 있다. 그러나 편익이전 기법의 신뢰성을 다룬 선행연구들이 가치 예측치 간에 매우 큰 오차를 보여주고 있음도 인정하고 있으며 적용 시에는 세심한 주의가 요구된다고 결론짓고 있다.

문제는 다시 정책결정자의 현실적인 고민으로 되돌아간다. 즉, 주어진 예산과 시간이라는 제약조건하에서 모든 사안에 대해서 일일이 직접연구를 수행할 수 없다면

정책결정자가 선택할 수 있는 옵션은 무엇인가 하는 것이다. 물론 국가적으로 중요한 사안의 경우에는 직접연구를 수행하는 것이 당연하나, 중요성이 덜한 사안의 경우에는 높은 비용의 직접연구를 수행함으로써 얻는 추가적인 이익과 상대적으로 낮은 비용의 편익이전 기법을 적용함으로써 감수해야 하는 불완전한 정보간의 득실을 따져볼 필요가 있다는 것이다. 결국 문제의 핵심은 현실적인 고민으로부터 출발한 편익이전 기법의 필요성과 도출된 가치 예측치의 신뢰도 간의 저울질이 될 것이며, 정책결정자의 입장에서 어느 정도 수준까지의 오차를 감수할 것인가 하는 것이 주요 결정인자가 될 것이다. 여기서 오차수준의 결정은 사안의 중요성에 의존함은 물론이다.

본 사례연구 결과를 기본으로 편익이전 기법의 국내 적용 타당성 및 신뢰성에 대한 결론을 내리는 것은 시기상조인 듯하다. 왜냐하면 국내에서는 메타분석과 편익이전에 대한 연구가 이제 막 시작에 불과하고 관련 선행연구의 DB 구축정도도 해외에 비해서는 상대적으로 많이 부족하기 때문이다. 또한 개별 연구에 대한 신뢰성 문제 및 선행연구의 질을 모델에서 효과적으로 통제하는 방법 등에 대한 문제가 제기되는 것도 사실이다. 따라서 본 연구도 같은 맥락에서 이해되어야 한다. 즉, 본 연구로부터 도출된 가치 예측치의 크기에 큰 의미를 두는 것 보다는 관련연구의 활성화를 위한 기초연구로써 본 연구를 이해하는 것이 더 적절할 것이다.

향후에는 편익이전 기법을 활용한 더 많은 사례연구, 특히 메타회귀모델의 유효성과 신뢰성을 제고하기 위한 노력이 우선적으로 필요할 것으로 생각된다. 이를 위해서는 관련연구의 지속적인 DB 구축, 개별 연구의 질 향상을 위한 노력, 데이터의 패널구조를 고려한 모델개선, 이상치(outlier)에 대한 합리적 처리문제, 편익이전 추정치의 유효성검증 등이 심층적으로 다루어져야 할 것으로 보인다. 특히 관련 선행연구의 체계적인 DB 구축은 연구의 기반여건을 조성한다는 차원에서 가장 중요하며 또한 지속적으로 추진되어야 할 과제로 생각된다.

## ■ 참 고 문 헌

1. 강원지역환경기술개발센터, 『강원도 자연환경의 경제적 가치평가 II』, 보고서, 2001.
2. 강원지역환경기술개발센터, 『강원도 자연환경의 경제적 가치평가 III』, 보고서, 2002.
3. 국립공원관리공단, 『국립공원별 특성에 따른 공원관리방안 연구 - 국립공원 자연문화자원의 가치추정에 의한 적정 입장료 산정 방안』, 보고서, 2000.
4. 권오상·김원희·이혜진·허정희·박두호, “담호수의 특성별 휴양가치 분석,” 『자원·환경경제연구』, 14(4), 2005, pp. 867-891.
5. 권오상, “확률효용모형 분석을 통한 국립공원의 경제적 가치 평가,” 『자원·환경경제연구』, 14(1), 2005, pp. 51-73.
6. 김연수, 『서울시 도시림의 휴양기능에 대한 경제적 가치평가에 관한 연구』, 서울대학교 임학과 석사학위논문, 1994.
7. 김재준, 『환경재로서 변산반도 국립공원의 사용가치 추정 - 여행비용법을 적용으로』, 전북대학교 경제학과 석사학위논문, 2001.
8. 김준미, 『CVM과 TCM에 의한 도시생태공원의 가치평가에 관한 연구』, 한양대학교 환경조경학과 석사학위 논문, 1998.
9. 김준순·변우혁, “CVM 질문형에 따른 지불의사액 비교분석,” 『한국산림학회지』, 92(3), 2003, pp. 270-275.
10. 김준순, “여행비용법에서 고려되는 요소들이 모형추정에 미치는 영향,” 『산림경제연구』, 6(2), 1998, pp. 38-47.
11. \_\_\_\_\_, “휴양자원 가치평가를 위한 CVM질문형 비교,” 『한국임학회지』, 88(3), 1999, pp. 400-407.
12. 김채욱, 『치악산 국립공원의 보전가치와 그 결정요인: CVM을 이용하여』, 강원대학교 관광경영학과 석사학위 논문, 2002.
13. 농림부, 『임업의 공익적 기능 평가방법 개발 및 내부화 방안 연구』, 보고서, 2003.
14. 민홍기, 『이용자 중심형 관광자원의 보존가치와 그 영향인자 - 가상적 가치평가 방법(CVM)을 중심으로』, 경기대학교 관광개발학과 석사학위 논문, 1998.
15. 박석희, “속리산 국립공원의 관광위락가치 추정에 관한 연구,” 『관광학연구』, 9, 1985, pp. 35-63.
16. \_\_\_\_\_, 『삼림의 관광위락가치 추정에 관한 연구 - 설악산 및 속리산 국립공원을 중심으로』, 서울대학교 박사학위논문, 1986.
17. 박용길, “가상가치법을 이용한 자연호수의 환경가치 평가: 속초 청초호를 중심으로,” 『환경정책』, 9(1), 2001, pp. 183-206.
18. 변성환, 『CVM을 이용한 모험관광자원의 가치평가 - 인제군 내린천 래프팅 관광객을 중심으로』, 한양대학교 석사학위 논문, 2004.
19. 손호기, 『야외위락자원의 보전가치평가에 관한 연구 - 경주 황성공원에 대한 CVM 기법을 적용하여』, 경주대학교 관광개발학과 석사학위 논문, 1997.
20. 송운강, “경포해수욕장의 경제적 가치추정 - 가산자료를 이용한 개인 여행비용 분석,” 『관광학연구』, 28(1) (통권 46호), 2004, pp. 11-25.



21. 심기섭, “여행비용모형(TCM)을 이용한 바다목장의 편익가치 추정,” 『월간 해양수산』, 통권181호, 1999, pp. 48-56.
22. 엄영숙 · 김치영 · 유태혁 · 김춘식, “만경강 생태하천 방문의도와 지불의사 추정,” 『환경정책』, 9(1), 2001, pp. 81-100.
23. 엄영숙 · 남광문 · 최원철, “지역관광지점의 특성과 방문자들의 편익가치 추정,” 『한국정책과학학회보』, 3(2), 1999, pp. 67-86.
24. 엄영숙 · 이광석, “여행비용 접근법(TCM) 적용에 있어서 시간비용과 표본선택의 영향,” 2006 경제학공동 학술대회 한국환경경제학회 자료집, 2006, pp. 117-134.
25. 우찬복, 『여행비용법에 의한 관광자원의 가치평가』, 전주대학교 경영학과 박사학위논문, 2000.
26. 유명수, 『관광자원 보전가치의 영향인자와 그 추정모형에 관한 연구: 설악산 국립공원의 비이용가치를 중심으로』, 경기대학교 관광개발학과 석사학위 논문, 1992.
27. 유환경, 『태백산 도립공원의 관광위락가치평가 - 여행비용모형을 중심으로』, 강원대학교 관광경영학과 석사학위논문, 2004.
28. 윤여창 · 김성일, “산림자원의 휴양가치 산출을 위한 경제적 평가방법론 비교연구,” 『환경경제연구』, 1(1), 1992, pp. 155-183.
29. 윤여창, 『산림휴양수요 및 편익에 관한 연구 - 덕유산 국립공원을 중심으로』, 서울대학교 임학과 석사학위 논문, 1982.
30. 이성태 · 이명헌, “대구 팔공산 자연공원의 편익가치 측정 - 여행비용접근법을 통하여,” 『자원 · 환경경제연구』, 7(2), 1998, pp. 211-228.
31. 이주희 · 한상열, “환경재의 가치평가를 위한 Tobit 모형의 적용,” 『한국산림휴양학회지』, 2(1), 1998, pp. 79-90.
32. 이충기 · 이주희 · 한상열, “생태관광자원의 레크리에이션 이용가치 측정 - 민주지산을 사례로,” 『관광학연구』, 21(2), 1998, pp. 263-278.
33. 이충기, “황성공원의 공익적 가치 평가,” 『지역개발연구』, 4, 1998, pp. 105-115.
34. 이형우, 『현시된 선호를 이용한 동해안의 경제적 가치 도출』, 강원대학교 농업자원경제학과 석사학위논문, 2002.
35. 이희찬, “Comparing Method to Select Functional Form in Dichotomous Choice Contingent Valuation Methods,” 『자원 · 환경경제연구』, 10(1), 2001, pp. :25-44.
36. 전영철, “산림욕장의 휴양기능 평가의 계량화에 관한 연구 - 서울대공원 산림욕장을 중심으로,” 『관광연구논총』, (한양대관광연구소 편) 8, 1996, pp. 191-207.
37. 정안성 · 박윤철, “그린투어리즘의 발전요인 분석 - 휴양림 이용가치의 영향요인을 중심으로,” 『한국산림휴양학회지』, 7(4), 2003, pp. 31-40.
38. 조승국 · 박승준, “충주호의 관광 및 휴양의 경제적 가치 - 스파이크(Spike) 모형을 이용하여,” 『재정논집』, 19(1), 2004, pp. 145-164.
39. 최승운, 『CVM을 이용한 화암동굴지구의 경제적 가치 평가에 관한 연구』, 삼척대학교 경제학 석사학위 논문, 2005.
40. 최영문 · 박창규, “도시자연공원의 자원가치 평가에 관한 연구 - 가상적 가치추정법(CVM)을 중심으로,” 『Tourism Research』, 12, 1998, pp. 421-436.
41. 한범수, “관광위락 자원가치추정에 있어서 거리변수의 영향 - 가구조사방식과 현지조사방식에 따른 CVM 추정치의 차이점을 중심으로,” 『관광학연구』, 18(1), 1995, pp. 71-88.

42. 한상열, 『Contingent Valuation의 세 가지 기법을 이용한 산림휴양가치 평가에 관한 연구 - 팔공산 자연공원의 사례』, 경북대학교 임학과 박사학위논문, 1995.
43. \_\_\_\_\_, “산림휴양가치 평가를 위한 이단계 이선선택형 Turnbull 분포 무관모형의 적용” 『한국산림휴양학회지』, 7(1), 2003, pp. 1-6.
44. 한상열 · 최 관, “산림휴양가치의 평가를 위한 Dichotomous Choice Contingent Valuation Method의 이용-팔공산 도립공원의 사례,” 『산림경제연구』, 4(1), 1996, pp. 43-56.
45. 한상열 · 최 관 · 이주희, “산림 휴양자원에서 비이용가치의 존재와 평가,” 『산림경제연구』, 5(2), 1997a, pp. 1-11.
46. 한상열 · 최 관, Joe P. Colletti, “Non-parametric Test of Net Economic Benefits by Open-Ended and Closed-Ended Contingent Valuations: An Application to Downhill Skiing in Muju, Korea,” 『한국임학회지』, 86(1), 1997b, pp. 9-16.
47. 한상열 · 성화경 · 최 관, “이선선택형 가상가치 평가법에서의 무응답 편이에 관한 실증적 규명,” 『산림경제연구』, 6(2), 1998, pp. 29-37.
48. 허중욱, 『공공성 관광자원의 가치측정에 관한 연구 - CVM을 이용한 경포도립공원의 WTP 추정』, 경기대학교 여가관광개발학과 박사학위논문, 2004.
49. 홍성권, “여의도공원의 경제적 가치평가 - 이단계 이선 가상가치추정법을 적용하여,” 『한국조경학회지』, 26(3), 1998, pp. 90-103.
50. Ahn, S. and J.K. Kim, *An Application of Benefit Transfer to Outdoor Recreation Values in Korea*, Korea Environment Institute, Research Report, RE-08, 2006.
51. Bateman, I. J., J. S. Brainard and A. A. Lovett, *Modeling Woodland Recreation Demand Using Geographical Information Systems: a Benefit Transfer Study*, Global Environmental Change Working Paper 95-06, Center for Social and Economic Research on the Global Environment(CSERGE), University College London and University of East Anglia, Norwich, 1995.
52. Brisson, I. and D.W. Pearce, *Benefit Transfer for Disamenity from Waste Disposal*, Global Environmental Change Working Paper WM 95-06. Center for Social and Economic Research on the Global Environment(CSERGE), University College London and University of East Anglia, Norwich, 1995.
53. Brouwer, R., “Environmental Value Transfer: State of the Art and Future Prospects,” *Ecological Economics*, Vol. 32, 2000, pp. 137-152.
54. Carson, R. T., N. E. Flores, K. M. Martin, and J. L. Wright, “Contingent Valuation and Revealed Preference Methodologies: Comparing the Estimates for Quasi-Public Goods,” *Land Economics*, Vol. 72, No. 1, 1996, pp. 80-99.
55. Cummings, R. G., D. S. Brookshire and W. D. Shulze (eds.), *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*, Rowman and Allanheld, Totowa, N. J., 1986.
56. Desvousges, W. H., F. R. Johnson and H. S. Banzhaf, *Environmental Policy Analysis with Limited Information: Principles and Application of the Transfer Method*, Edward Elgar Publishing Limited, UK, 1998.
57. Econometric Software Inc, *Limdep version 7.0 User's Manual*, Revised Edition, Econometric Software, Inc, 1998.

58. Greene, W.H., *Econometric Analysis*, 2nd ed. Prentice Hall, 1993.
59. Halvorsen, R. and R. Palmquist, "The Interpretation of Dummy Variables in Semi-logarithmic Equations," *American Economic Reviews*, Vol. 70, No. 3, 1980, pp. 474-475.
60. John, K.H., Y.C. Yoon. and J.H. Shin, "Resolving Conflicting Ecological and Economic Interests in the Korean DMZ - a Valuation Based Approach," *Ecological Economics*, Vol. 46, 2003, pp. 173-179.
61. Kask, S.B. and J.F. Shogren, "Benefit Transfer Protocol for Long-term Health Risk Valuation: a Case of Surface Water Contamination," *Water Resource Research*, Vol. 30, No. 10, 1994, pp. 2813-2823.
62. Lee, C.K. and S.Y. Han, "Estimating the Use and Preservation Values of National Park's Tourism Resources Using a Contingent Valuation Method," *Tourism Management*, Vol. 23, 2002, pp. 531-540.
63. Lee, H.C. and H.S. Chun, "Valuing Environmental Quality Change on Recreational Hunting in Korea: A Contingent Valuation Analysis," *Journal of Environmental Management*, Vol. 57, 1999, pp. 11-20.
64. Luken, R.A., F.R. Johnson. and V. Kibler, "Benefits and Costs of Pulp and Paper Effluent Controls under the Clean Water Act," *Water Resource Research*, Vol. 28, No. 3, 1992, pp. 665-674.
65. Muthke, T.K. and Holm-Mueller, 2004, "National and International Benefit Transfer Testing with a Rigorous Test Procedure," *Environmental and Resource Economics*, Vol. 29, pp. 323-336.
66. Rosenberger, R.S. and J.B. Loomis, "Using Meta-analysis for Benefit Transfer: In-sample Convergent Validity Test of an Outdoor Recreation Database," *Water Resource Research*, Vol. 36, No. 4, 2000, pp. 1097-1107.
67. \_\_\_\_\_, *Benefit Transfer of Outdoor Recreation Use Values*, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2001.
68. Shrestha, R.K. and J.B. Loomis, "Testing a Meta-analysis Model for Benefit Transfer in International Outdoor Recreation," *Ecological Economics*, Vol. 39, 2001, pp. 67-83.
69. Walsh, R. G., D.M. Johnson and J.R. McKean, "Benefit Transfer of Outdoor Recreation Demand Studies: 1968~1988", *Water Resources Research*, Vol. 28, No. 3, 1992, pp. 707-713.
70. White, H., "A Heteroskedasticity-consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity," *Econometrica*, Vol. 48, 1980, pp. 817-838.

## Estimating Outdoor Recreation Values Using the Meta-regression Benefit Transfer Method in Korea

SoEun, Ahn<sup>\*</sup>

### Abstract

This study attempts to introduce the meta-regression benefit transfer method and examines its applicability and validity for outdoor recreation values in Korea. A total of 86 studies of outdoor recreation valuation are identified, and 204 value estimates from 45 studies are used for the analysis. In the process of benefit transfer using the estimation results of the regression models, we adjust the functions to incorporate the differences between study and policy sites in terms of resource attributes and valuation methodology. The results of our case study indicate that meta-regression analysis itself is considered to be a practical tool for synthesizing available information from the previous literature. However, it seems too early to conclude the validity of value estimates from benefit transfer in Korea, given the relatively thin DB on valuation studies. More case studies are warranted for the future, especially studies to improve validity and reliability of meta-regression analysis and benefit transfer.

**Key Words:** benefit transfer, meta-regression analysis, outdoor recreation values

---

<sup>\*</sup> Research Fellow, Korea Environment Institute