

선택실험법(CE)을 응용한 환경재의 가치 추산

강기래* · 이기철** · 김동필***

*경북대학교 농업과학기술연구소 · **경북대학교 조경학과 · ***부산대학교 조경학과

I. 서론

국민들에게 쾌적한 녹색 생활공간을 제공하는 산림환경의 조성, 산림휴양· 문화공간의 확충, 건강한 산림 생태계의 보전, 관리, 신품종 개발 및 유지관리, 역사적 사회적 교육의 장 제공 등의 역할을 제공하는 수목원의 역할과 기능은 앞으로 더욱 중요시 될 전망이다. 또한 생활 수준의 향상과 여가패턴의 변화로 자연환경을 직접 체험하고자 수목원과 식물원에 대한 수요가 급증함에 따라 기존 운영 체계의 개선 및 자연 교육프로그램 개발 등 다양한 변화가 시급히 요구되는 실정이다(하성근, 2007)

국토면적이 비교적 협소하고 자연자원이 풍부하지 못하나 기후 환경이 매우 뚜렷하고 다양한 우리나라의 실정으로 볼 때 지방 수목원의 특성을 살리는 일은 매우 중요한 과제이다. 왜냐하면 지역별 특성을 살리지 못한 수목원은 그 만큼 낭비요소에 불과할 뿐이기 때문이다. 더욱이 양적으로 수목원과 식물원들이 급격히 증가하는 과정에서 우리들은 이제까지의 관형적인 관리운영과 설계, 조성방법에서 벗어나 수목원마다 각각의 특화된 역할을 찾아내고 기능을 전문화 해야 하는데 이제 그 전환의 시기라고 생각한다(국립수목원, 2004).

본 연구는 이용객의 입장에서 수목원이 가진 어떠한 요소를 개선시키면 그 대가로 얼마를 더 추가로 지불할 의사가 있는지를 추산해 보는 일이다. 연구의 도구는 각각의 변수에 따른 효용가치의 크기를 추산해 낼 수 있는 CE(Choice Experiments) 기법을 이용하였다.

II. 이론적 배경

환경재 또는 비시장재는 거래가 불가능하기 때문에 시장가격이 형성되지 않는다. 따라서 시장 수요곡선도 존재하지 않으며, 환경재의 가치를 측정하는 문제는 많은 학자들 간에 논란의 대상이 되어 왔으며, 다양한 측정방법도 제시되고 있다. 환경재 가치의 측정방법은 크게 직접평가방법과 간접평가방법으로 구분할 수 있다. 직접평가방법은 이해 당사자에게 직접 문의하여 조사하는 방법인 반면, 간접평가방법은 관련 시장재화의 수요 변화를 관찰하여 유추하는 방법을 통칭한다(박주현, 2000). 환

표 1. 환경재의 가치측정 방법

종류		적용 대상 및 방법
직접평가 방법	CVM	직, 간접적인 모든 종류의 편익 측정가능
	CE	직, 간접적인 편익의 측정과 그 속성까지 구분하여 측정가능
간접평가 방법	헤도닉 가격법	시장가격에 포함되어 있는 환경재의 가치를 추정
	여행 비용법	여행비용으로 환경재(관광지)의 가치를 추정
	회피행위 지출법	환경의 변화를 개선하기 위해 투입되는 비용을 측정

자료: 강기래, 2010.

경재의 가치평가방법을 크게 구분하면 표 1과 같다.

본 연구는 수목원 이용자가 원하는 수목원의 기능에 대한 가치를 추산하기 위해 수행되었다. 이는 이용자가 원하는 수목원의 다양한 기능에 대한 지불의사를 질문함으로써 각각의 수준당 가치를 구분하여 추정할 수 있는 CE 기법을 적용하여 그 가치를 추산하고자 한다.

이용자가 원하는 수목원의 속성별 수준에 따라 1단위 개선되었을 때의 효용의 가치를 한계지불의사액의 개념을 이용하여 식 1과 같이 도출할 수 있다(Haab and McConnell, 2002).

$$\text{Marginal WTP} = - \frac{\Delta u \beta}{\beta_{pr}}$$

여기서 β_{pr} = 옵션구입의 한계 지불액

$\Delta u \beta$ = 각 옵션에 따른 효용의 변화량

주어진 수식을 바탕으로 각각의 옵션에 대한 지불 의사액은 표 1과 같이 산출할 수 있다. 지불의사액인 β_{pr} 가 음(-)의 부호인 것은 가격이 상승함에 따라 소비자의 효용이 감소(-)하기 때문이다.

III. 고찰 및 결론

1. 설문설계

옵션의 형태로 제시된 프로파일은 1인당 5세트의 프로파일을 제시하여 설문하였으며, 하나의 세트에는 1번 옵션, 2번 옵션, 3

표 2. 수목원 개선 편익별 가치추정식

한계지불액	편익의 종류와 속성	기호	편익별 한계 지불액
$-\beta_{pr}$	개인 안내원(있음, 없음)	β_{pe}	$-\beta_{pe}/\beta_{pr}$
	단체 안내원(있음, 없음)	β_{gr}	$-\beta_{gr}/\beta_{pr}$
	원로디자인의 수준(3단계)	β_{de}	$-\beta_{de}/\beta_{pr}$
	수목 종류의 수준(3단계)	β_{sp}	$-\beta_{sp}/\beta_{pr}$
Total WTP			전체의 합

번 무응답 또는 1, 2번 비선택 옵션의 세 가지 선택 사항이 있다. 이러한 편익의 선택은 조건부 로짓모형으로 그 가치를 추정할 수 있으며, 사용된 통계패키지는 SPSS Statistics ver. 17.0 (SPSS INC., 1999)와 Stata 10.0 (StataCorp LP, 2007) 프로그램을 이용하였다.

표 3에 구분된 수목원 속성별 수준별 지불의사 선택 조합의 수는 144개(2×2×3×3×4)의 조합을 만들 수 있다. 하지만 현실적으로 144개의 조합을 응답자에게 설문한다는 것은 매우 어렵기 때문에 직교설계를 통한 최적의 프로파일 조합을 만들었다.

2. 속성별 효용가치의 추정

표 3. 추가요금 지급 사항을 위한 변수

속성	속성 수준	속성 설명
개인 안내원	0: 없다 1: 있다	일대일로 수목원의 안내와 수목에 대한 설명
단체 안내원	0: 없다 1: 있다	단체로 수목원의 안내와 수목에 대한 설명
원로 디자인	1: 평범함 2: 약간 독특함 3: 아주 독특함	수목원의 동선에 대한 디자인
수목의 종류	1: 변동 없음 2: 20%향상 3: 50%향상	현재 기준 수목원의 수목의 종류와 다양성
추가 지불요금	1: 200원 2: 400원 3: 800원 4: 1,600원	향후 재 방문시 관련 조건에 따른 추가로 더 지불할 의사액

표 4. 프로파일의 조합의 예시

질문 1: 선호 프로파일						
카드 ID	개인 안내원	단체 안내원	원로 디자인	수목의 종류	추가지불요금	선택(√)
1	있다	있다	약간 독특함	50% 향상	1600원	
2	없다	없다	약간 독특함	20% 향상	200원	
3	선호하는 대안이 없거나 지불 의사 없음					

표 5. 변수의 속성과 수준의 정의

속성수준	정의
개인 안내원(personal guide)	없다: 0, 있다: 1
단체 안내원(group guide)	없다: 0, 있다: 1
원로디자인(path design) 1	평범함: 0, 약간 독특: 1, 아주 독특함: 0
원로디자인(path design) 2	평범함: 0, 약간 독특: 0, 아주 독특함: 1
수목의 종류(Tree species) 1	변동없음: 0, 20% 향상: 1, 50% 향상: 0
수목의 종류(Tree species) 2	변동없음: 0, 20% 향상: 0, 50% 향상: 1
가격(price)	200원, 400원, 800원, 1,600원

표 6. 기술별 속성의 수준

구분	효용계수	Std.Err	t-value	P> z	95%Conf. Interval	
					Lower layer	Upper layer
Personal guide	0.9541	0.1315	7.25	0.000	0.6963	1.2120
Group guide	0.1677	0.1258	1.33	0.182	-0.0788	0.4144
Path design 1	0.8851	0.1395	6.34	0.000	0.6116	1.1586
Path design 2	0.8753	0.1770	4.94	0.000	0.5282	1.2223
Tree species 1	0.6310	0.1398	4.51	0.000	0.3569	0.9051
Tree species 2	1.1867	0.1758	6.75	0.000	0.8421	1.5313
Price	-0.000817	0.0001	-6.11	0.000	-0.0010	-0.00055
Pseudo R ²	0.01171					
Log-Likelihood	-954.555					
관측수	1725					

속성별 가치의 추정은 조건부 로짓(Conditional Logit) 모형으로 추정하였다. 로짓모형을 적용하기 위해서 더미 변수를 이용하여 각 기술의 속성과 수준을 표 5에 정리하였다.

통계처리 패키지는 STATA 프로그램을 이용하였다. 각 기술에 대한 조건부 로짓 추정결과 수준별 효용계수와 t-value, 유의확률 등을 표 6에 제시하였다.

표 6을 이용하여 수목원 효용의 속성과 수준에 대한 가치를 추정할 수 있다. 추정식은 전술한 $-\frac{\Delta u\beta}{\beta_{pr}}$ 를 이용하여 각 효용에 대한 가격과 수준을 정리하여 표 7에 제시하였다.

표 7. 수목원의 효용과 수준간의 지불의사액 추정(단위:원)

효용의 명칭	효용의 수준과 정의	편익의 가치
Personal Guide	일대일로 수목원의 안내와 수목에 대한 설명	1,166
Group Guide	단체로 수목원의 안내와 수목에 대한 설명	205
Path Design 1	원로의 디자인이 평범함에서 약간 독특한 디자인으로의 변화 가치액	1,082
Path Design 2	약간 독특한 원로 디자인에서 아주 독특한 디자인으로의 변화가치액	1,070
Tree Species 1	현재의 수준에서 수목의 종류가 20% 향상시의 지불의사액	771
Tree Species 2	수목의 종류가 20%에서 50% 많아질 때의 지불의사액	1,450

인용문헌

1. 강기래(2010) 자연휴양림 보존가치 측정을 위한 조건부가치추정법(CVM) 추정액 비교. 한국조경학회지 38(2): 25-36.
2. 국립수목원(2004) 수목원 운영전문화를 위한 워크샵.
3. 박주현(2000) 환경경제학. 서울: 경문사.
4. 하성근(2007) 수목원 기능별 지표의 중요도와 특성화 방안. 경북대학교 석사학위논문.
5. Haab, T. C. and K. E. McConnell(2002) Valuing Environmental and Natural Resources: The Economics of Non-Market Valuation, Edward Elgar.