

수도권 해양생태공원 개발의 경제적 가치 산정

안 경 수 (인천대학교 토목환경시스템공학과 교수)

1. 머리말

사회기반시설 확충시 환경성을 고려한 타당성 조사지역환경 훼손을 최소화하는 고도의 설계와 공법 채택 그리고 체계적인 사후환경관리를 위한 환경비용 분석이 필요한 뿐만아니라 사업추진계획 검토시 환경성을 고려한 종합비용편익분석을 실시하여 충분한 예산을 확보하여 환경친화적인 개발을 목표로 사업을 계획할 때 원만하게 사업을 추진할 수 있다.

이러한 관점에서 인천시 남동구 논현동 일원 폐염전 전부를 포함한 소래 포구와 연결된 갯골지역(공유수면)을 수도권해양생태공원을 조성하여 생태계의 종다양성 확보를 위한 생태계 복원 및 보전화 계획이 진행되고 있는 지역에 제2공항철도 노선계획이 이 지역을 통과하게 되어 있어 환경친화적인 기반시설 확충이라 볼 수가 없기 때문에 개발의 경제적 가치를 통한 노선변경을 검토코자 한다.

환경재는 인체에 직접적으로 또는 생태계나 무생물계를 통해 인간의 활동 특히 경제활동에 많은 영향을 미치게 된다. 환경재의 경제적 가치는 크게 사용가치(use value)와 비사용가치(nonuse value)로 나눈다.

환경재의 사용가치란 환경자원을 직접 사용함으로써 얻을 수 있는 가치이다. 사용가치에는 환경재를 물리적으로 개발하거나 이용함으로써 개인적·상업적으로 얻을 수 있는 직접사용가치와, 개펄이 수산생물이나 야생동물의 서식지로 이바지하는 것과 같이 환경재가 생태계 과정(ecosystem processes)의 일부로 수행하는 역할을 통해 얻어지는 간접사용가치

로 구분된다.

환경재의 비사용가치는 환경재를 사용하지 않더라도 얻어지는 가치를 말하며 실제로 이들을 이용하지 않더라도 있다는 사실만으로 가치가 주어지는 것이다. 환경재의 비사용가치에는 선택가치(option price), 유산가치(bequest value), 이타적 가치(altruistic value), 존재가치(existence value)로 구분된다. 선택가치란 환경재가 제공할 수도 있는 미래의 사용가치로서 특정 환경재(동물이나 식물)가 현재에는 활용되고 있지 않으나 장래에 의약품의 원료 등으로 사용될 경우 얻을 수 있는 경제적 가치를 말한다. 즉, 현재에는 어떤 재화를 사용하고 있지 않으나 향후 사용 가능하도록 선택을 유지할 수 있도록 가치를 가지는 것을 말한다.

그리고 유산가치란 환경재가 보존될 경우 미래의 세대가 그것으로부터 얻게되는 가치이며, 이타적 가치는 다른 사람들의 이용에 대해 발생할 수 있는 가치이다. 존재가치는 실질적으로나 잠재적으로 사용과 관련되지 않은 내재적인 가치로서 생물다양성의 존재 자체가 가지는 가치이다.(엄영숙 1998a, pp. 61~62)

2. 환경재의 경제적 가치 평가방법

환경재는 인간에게 여러 가지 다양한 경제적 가치를 부여한다. 그러나 환경재의 가치를 개념적으로 구분하는 것은 가능하나, 각각의 가치를 구체적인 화폐금액으로 평가하는 데에는 여러 가지 어려움이 뒤따른다.

표 1. 환경재의 가치평가방법

		가치추정방법
물리적 연계		피해함수접근법(Damage Function Approach)
행태적 연계	간접시장접근법	여행비용접근법(Travel Cost Approach)
		특성가격접근법(Hedonic Price Approach)
	회피행위접근법(Averting Behavior Approach)	
가상시장접근법	조건부가치법(Contingent Valuation Method)	
	조건부순위법(Contingent Ranking Method)	
	조건부행위법(Contingent Behavior Method)	

자료: 엄영숙(1998a, p. 64)

환경재의 가치를 측정하는 방법은 측정대상 가치에 따라, 필요한 자료에 따라 또는 경제주체와 물리적 환경에 대한 가정에 따라 여러 가지로 구분된다. 특히 환경재의 변화에 대한 사람들의 행태적 반응의 고려여부에 따라 물리적 연계(physical linkage)를 사용하는 방법과 행태적 연계(behavioral linkage)를 사용하는 방법으로 구분된다.(엄영숙 1998a, pp 63~64)

물리적 연계방법은 환경자산이나 환경질의 변화와 환경영향의 수용주체간에 일종의 기술적 관계를 가정하며 피해함수접근법(damage function approach)으로 대표된다. 피해함수접근법은 환경이 손상되었을 때 발생 가능한 비용으로 환경재의 가치를 계산하는 방법으로 환경의 변화(인위적 또는 자연적)가 인간이나 동식물 또는 생태계에 미치는 물리적 영향을 시장가격을 이용하여 평가하는 방법이다.

환경질의 변화가 야기하는 효과를 사람들이 충분히 인지하고 있다는 가정 하에 이들 변화에 대한 경제주체의 행태적 반응을 측정하는 행태적 연계방법은 간접시장접근법(indirect market approach)과 가상시장접근법(hypothetical market approach)으로 구분된다.

간접시장접근법은 비시장재인 환경재와 구조적 혹은 기술적 관계가 있는 재화나 용역에 대한 시장에서 현시된 선호행위(revealed preference)의 결과를 관찰함으로써 사람들이 환경재에 부과하는 가치를 얻는 방법으로 특성가격접근법(hedonic price approach), 여행비용접근법(travel cost approach), 회피행위접근법(averting behavior approach) 등이 있다.

특성가격접근법은 환경서비스에 대한 시장이 존재

하지 않을 경우 그 대체시장에서의 가격의 변동이나 가격의 차이에 의해 환경재의 가치를 추정하는 방법이다.

여행비용접근법은 특정한 여행지를 방문할 때 소요된 여행비용 속에 해당 장소에 대한 여행자의 가치평가가 내재되어 있다는 가정을 전제로 한 평가방법이다. 여행비용접근법은 여행에 소요된 직

접적인 금전적 비용과 시간의 기회비용에 따라 방문 회수와 방문객수가 어떻게 반응하는가를 나타내는 여행수요곡선을 도출하여 여기에 소비자잉여의 개념을 적용하여 평가대상의 가치를 추정한다. 이 방법은 입장료가 없거나 매우 저렴하여 입장료로는 해당 환경자원의 가치를 평가할 수 없는 자연경관, 공원, 관광지, 야외 레크리에이션 시설 등의 가치평가에 많이 사용된다.

회피행위접근법은 개인들이 오염물질에 대한 노출을 회피하거나 오염물질이 건강에 미치는 효과를 완화시키기 위해 지출하는 방어적 지출로부터 개인의 환경오염의 감소에 대한 지불의사를 추론함으로써 환경재의 가치를 평가하는 방법이다.

가상시장접근법은 환경재의 거래를 설정하는 가상시장의 상황에서 특정한 환경변화에 대한 가치를 표현하도록 하는 방법으로 조건부가치추정법(contingent valuation method)으로 대표되는 방법이다. 간접시장접근법은 주로 환경재의 사용가치를 추정하고 가상시장접근법은 사용가치와 비사용가치를 추정할 수 있다.

조건부 가치 측정법은 개발사업의 시행이 환경에 미치는 영향의 화폐가치를 평가함에 있어 시장자료도 없고 대리시장을 통한 간접분석도 어려운 경우 가상적 시장을 설정하고 설문조사를 통해 환경재의 영향을 받게 되는 사람들로 하여금 환경악화의 방지 또는 환경개선을 위한 최대지불용의액수(willingness to pay, WTP) 또는 최소수취용의액수(willingness to accept)를 제시하게 함으로써 이를 토대로 환경재의 가치를 평가한다 (엄영숙 1998a, p.67)

표 2. 미국 습지의 해역별 추정가치

지 역	에이커당 가치(\$)
North Atlantic	28,454
Mid Atlantic	15,059
South Atlantic	12,826
Strait of Florida	12,468
Eastern Gulf of Mexico	12,110
Central Gulf	13,847
Western Gulf	14,270
Southern California	24,610
Central California	20,898
Northern California	58,280
Washington and Oregon	26,381
평 균	21,746

자료 JSDOI (1986), 미흥동(1996)에서 재인용

3. 환경재의 경제적 가치 평가 사례

1) 외국의 사례

미국 내무부(Department of Interior)는 미국의 습지의 해역별 가치를 에이커당 \$12,110(Strait of Florida) 내지 \$58,280(Northern California)에 이르며 평균가치는 에이커당 \$21,746에 달하는 것으로 추정했다(USDOI 1986, <표 2.> 참조)

Faber and Costanza(1987)는 조건부 가치 측정법(CVM)을 사용하여 아열대 해안습지인 미국 루이지애나의 Terrebonne Parish의 심미적 가치를 가구당 연간 평균 \$103로 측정했다.

Willis and Benson(1988)은 Upper Teesdale 지역의 야생동식물 서식지 보전에 따른 편익을 여행비용법 및 CVM법으로 추정하였다. 여행비용법에 의한 경우 모든 여가용도에 대한 야생동식물 서식지의 편익은 연간 ha당 46~251파운드, 야생동식물 관찰을 위한 방문자로 국한할 경우 ha당 연간 6~34파운드로 평가하였으며, CVM법에 의한 선택가치 및 존재가치의 평가액은 연간 ha당 25파운드이다.

Bateman 등(1993)은 CVM법에 의해 영국의 Norfolk Broads의 염수/민물 습지대의 심미적 가치를 가구당 연간 \$118~\$247로 평가하였다.

2) 국내의 사례

이흥동(1996)은 매립된 개펄지역을 대상으로 우

리 나라 개펄보전에 따른 가치를 수산물 생산기능, 어류 서식지 기능, 정화기능, 심미적 기능으로 구분하여 평가하였다. 수산물 생산기능과 어류 서식지 기능은 평가에서 사용한 개펄들이 간척매립 이전의 수산물 생산상태를 지속한다는 가정 하에 수산물 어획과 생산에 따른 시장가격을 이용하여 평가하였다. 정화기능은 개펄의 정화능력을 파악한 다음 이와 동일한 규모의 오염처리에 필요한 정화시설의 투자비와 운영비를 추정하여 분석하였고, 심미적 기능은 미국에서 가상 가치법을 이용하여 연구한 결과를 인용하여 추정하였다

4개의 개펄지역(총면적 1,418.14ha)을 대상으로 평가한 수산물 생산가치는 에이커당 평균 365만 3천 원이었으며, 2개 지역을 이용하여 추정한 서식지 가치는 에이커당 평균 283만 4천원이다. 이외에 개펄의 정화가치는 에이커당 155만 2천원, 외국의 사례를 적용한 심미적 가치는 에이커당 \$200(약 22만원)로 각각 평가되었다 이 네 가지 기능을 종합한 개펄의 보존가치는 에이커당 825만 9천원에 이르며 이는 개펄의 농업적 이용에 의한 미국의 에이커당 생산성 247만원을 크게 능가하는 것으로 나타났다.

신영철(1997)은 이중 양분선택형 질문을 이용한 조건부가치측정(CVM) 자료에 적합한 지불의사금액 모형을 통해 한강수질개선에 대한 서울시 가구의 편익을 추정하였다. 서울지역을 통과하는 현재의 한강수질을 수영을 비롯한 모든 종류의 물놀이가 가능한 수질, 즉 잘 보존된 자연하천의 수질로 개선하는 것에 대한 서울시 가구의 평균 지불의사금액은 6,650원(95% 신뢰구간은 6,320~7,380원)에 이르는 것으로 추정되었다. 이는 한강수질개선으로 서울시 가구가 1년동안 평균 8만 2,220원의 편익을 얻는 것이고, 서울시 전체 가구로는 2,834억원의 총편익이 발생한다는 것이다.

이성태와 이명현(1998)은 여행비용접근법을 사용하여 대구 팔공산 자연공원의 보존가치를 추정하였다 이들은 팔공산 자연공원의 6개 집단시설지구에서 방문객 300명을 대상으로 개인면접 설문조사를 실시하고 이를 토대로 팔공산 자연공원의 방문수요

곡선을 도출한 다음, 방문수요곡선의 밀면적에 해당하는 소비자 잉여를 계산하여 팔공산의 가치를 약 11.4조원으로 추정하였다. 설문조사 대상 방문객들이 팔공산 자연공원의 존재가치에 대해 직접 부여한 가치는 약 10조원에 달한 것으로 나타났다.

유병국(1998)은 인천지역 거주자를 대상으로 조건부 가치 측정법을 사용하여 강화도 남단 개펄의 가치를 조사하였다. 강화도 남단 개펄에 대한 가구당 지불의사금액(WTP)은 평균이 28,600원, 중간값은 12,000원이었다. 여기에 인천시 거주 총세대수 731,080을 곱하여 강화도 남단 개펄의 심미적 가치를 연간 87억 7,300만원(중간값) 내지 209억 900만원(평균)으로 평가하였다. 여기에 이흥동(1996)이 평가한 수산물 생산가치, 서식지가치, 정화가치를 합산하면 강화도 남단 개펄의 총가치는 연간 90억 2,100만원 내지 211억 5,700만원에 이르는 것으로 밝히고 있다. 그러나, 이 수치에는 존재가치 등의 비사용 가치와 태풍방지 및 홍수조절기능 등에 의한 가치의 산정기법이 개발되어 있지 않아 총가치 산정에서 제외되어 있어 앞으로 이들에 대한 평가기법이 개발되어야 될 것이다. 따라서 태풍방지 및 홍수조절기능에 대한 경제적 가치 산정기법은 수자원 전공자들과 국립방재 연구소가 협력하여 가치평가 기법을 개발하여 적용할 수 있게 하므로써 이 분야에서도 우리들의 영역을 지켜 나갔으면 한다.

4. 수도권 해양생태공원의 환경생태학적 영향과 경제적 가치

수도권 해양생태공원 조성구역에는 31종의 조류, 6과 12종의 염습지 식물, 4문 4강 5과 11종의 염습지 식생의 저서동물 37종의 대형저서동물 등이 서식하는 우수한 개펄지역으로 조사되었다. 수도권 해양생태공원 조성지구 남쪽 하단에 제2공항 철도가 현재의 계획노선(안)대로 통과하게 될 경우, 조류 및 개펄에 다음과 같은 생태환경적 영향을 미칠 것으로 예상된다.

첫째, 소음 및 진동으로 인한 환경적 영향과 개발의 파괴로 조류의 생태계에 영향을 미쳐 도래 조류의 종수와 개체수가 감소하게 될 것이며,

둘째, 매립 및 간척으로 서식지가 파괴되어 생태계가 단편화될 뿐만 아니라,

셋째, 소음과 시각의 교란에 따라 이에 민감한 동물의 개체군에 심각한 영향을 미치게 된다.

따라서 제2공항철도 계획노선(안)이 실행될 경우 위와 같은 환경생태학적 영향으로 수도권 해양생태공원의 조성 목적에 위배될 뿐만 아니라 생태환경 교육장으로서의 역할에도 크게 지장을 초래하게 될 것이다.

환경자원은 선택가치, 유산가치, 이타적 가치, 존재가치 등 여러 가지 경제적인 비사용가치 내지 잠재가치를 가지고 있다. 환경자원의 경제적 가치는 경제이론과 방법을 이용하여 평가되나 이와 함께 과학적 지식에 기초하여야 한다. 해양환경의 변화에 따른 편익을 평가하기 위해서는 환경변화 정도와 생물학적 생산성과의 상호 관련된 지식을 필요로 한다. 그러나 이러한 상호연관성에 대한 과학적 지식의 부족 등의 이유로 현재 사용되고 있는 환경자원 가치측정방법에 논란의 소지가 있으며 특히 비사용가치의 경우에는 평가가 곤란한 경우가 많다.

수도권 해양생태공원 조성지역을 제2공항철도가 통과할 경우에 나타나는 환경생태적인 영향을 경제적 가치로 산정하기에는 산정기법이 아직 개발되어 있는 단계가 아니기 때문에 그 영향을 화폐금액으로 정확하게 평가하기는 어렵다. 그러나 개펄의 가치를 추정할 때 국내의 사례를 인용하여 수도권 해양생태공원 조성지역(면적 3,514,420㎡, 약 868.444 에이커)의 경제적 가치를 추정하면 278억 9,000만원에

표 3. 수도권 해양생태공원 조성지역의 환경자원으로서의 경제적 가치

가 치	추정 평가액 (단위: 백만원)	비 고
수산물 생산가치	3,172	에이커당 365만 3천원, 이흥동(1996) 준용
서식지가치	2,461	에이커당 283만 4천원, 이흥동(1996) 준용
정화가치	1,348	에이커당 155만 2천원, 이흥동(1996) 준용
심미적 가치	20,909	유병국(1998) 준용(평균값)
계	27,890	

이른다 (표 3 참조)

이 가치에는 존재가치, 유산가치 등의 비사용가치와 태풍방지 및 홍수조절기능 등에 의한 가치가 제외되어 경제적 가치를 제대로 추정하지 못하였으나 현재에 추정할 수 있는 방법에 의해 추정된 금액이 이 정도에 이르므로 앞으로 경제적 가치 산정방법이 개발된다면 그 가치가 크게 증가하게 될 것이다. 따라서 이와 같은 개필지역을 개발하거나 훼손하는 경우에 그로 인한 사회적 비용이 상당히 크다는 것을 알 수 있다. 특히 영국의 개필에 비해 15배 이상의 정화능력을 가지고 있는 것으로 밝혀진 (조선일보 2000년 2월 3일자) 우리 나라 서남해안의 개필이 지난 10여년 동안의 매립사업으로 약 25%가 사라졌으며, 매일

1종 이상의 생물이 한국 땅에서 사라진다(조선일보 2000년 3월 17일자)는 사실에 비추어 볼 때, 자연적인 정화능력의 유지와 생태계의 다양성을 유지하기 위한 개필 보존의 필요성은 더욱 커진다고 할 수 있다.

수도권 해양 생태공원이 예정대로 조성되어 잘 관리된다면 자연환경이 개선되고 이에 따라 현재에 비해 더 많은 종의 동식물이 서식하게 되어 종다양성과 개체 수가 더욱 풍부해질 것으로 예상되는 바, 이에 따라 해양생태공원이 시민들에게 제공하는 환경자원이므로써의 가치는 현재의 상태를 전제로 한 경우에 비해 더욱 크게 증대할 것으로 생각된다. ●●

〈참고 문헌〉

- 신영철(1997), "이중 양분선택형 질문 CVM을 이용한 한강 수질개선 편익 측정," 『환경경제연구』, 제6권 제1호, pp.172-192
- 엄영숙(1998a), "환경영향평가제도와 환경영향의 가치평가," 『환경영향평가제도의 개선방향 정책토론회 논문집』, 한국환경경제학회, pp. 35-72
- 엄영숙(1998b), "대기오염이 건강에 미치는 영향에 대한 가치평가: 회피행위접근법을 사용하여," 『환경경제연구』, 제7권 제1호, pp 1-23.
- 유병국(1998), "강화도 남단 갯벌의 경제적 가치 평가," 『정기학술대회논문집』, 한국환경경제학회, pp.325-356.
- 이성태 · 이명현(1998), "대구 팔공산 자연공원의 편이가치 측정," 『정기학술대회논문집』 한국환경경제학회, pp. 55-78.
- 이흥동(1996), 『갯벌보전과 이용의 경제성 평가』, 환경부; 한국해양연구소
- 한택환 · 황진택(1995), "생물다양성의 경제성과 지속가능한 개발," 『환경경제연구』, Vol. 4, No. 1, pp 194-219
- Bateman, I J., Langford, I. H., Willis, K G., Turner, P. K. and Garrod, G. D ,(1993), "The Impacts of Changing Willingness to Pay Question Format in Contingent Valuation Studies . AnAnalysis of Open-ended, Iterative Bidding and Dichotomous Choice Formats," CSERGE Working Paper GEC 93-05
- Faber, S. and Costanza R.,(1987), "The Economic Value of Wetland Systems," Journal of Environmental Management, Vol 24, pp 41-51.
- U. S Department of Interior (USDOI), (1986), Five Year OCS Leasing Schedule, 1987-1992
- Willis, K. G and J. F. Bentson(1988). "Valuation of Wildlife : A Case Study on Upper TeesdaleSite of Special Scientific Interest and Comparison of Methods in Environmental Economics," in R. K. Turnered. Sustainable Environmental Management, Belhaven Press.