

多目的 山林經營 試驗團地 造成事業의 經濟性 分析⁽¹⁾

金 浩 卓·車 在 鎬

최근 지구환경문제의 대두로 ‘환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD)’의 개념이 범세계적으로 확산되고 있다. 본고는 이러한 개념에 입각하여 다목적 산림경영 시험단지 조성사업의 경제적 타당성을 평가하는 데 주요 목적을 두고 있다. 사업대상지역은 크게 시험사업지구, 용재 및 복합경영림 지구, 휴양교육 지구 등 3개 지구로 구분하여 타당성을 검토하였으며, 산림자원의 가치는 외부효과와 밀접한 관련이 있는 만큼 사회적 비용편익 분석에 의한 經濟性 評價方法을 적용하였다. 이를 위해 산림자원의 외부효과와 내재화를 위한 소득보상접근방법, 임의가치법, 지출함수접근방법 등 價値評價理論(valuation theory)을 검토하였으며, 본 사업에서 일부 산림휴양자원의 가치평가에 지출함수접근방법을 적용하였다. 산림자원의 가치평가에 대한 비용편익분석의 사례가 전무한 실정에서 자료수집 및 이용의 제약, 다양한 편익항목중 일부 항목만의 선택적 취급에도 불구하고 분석결과 다목적 산림경영 시험단지 조성사업의 경제적 타당성이 있는 것으로 평가되었다. 한편 본고에서 다루지 못한 산림의 생태학적 기능이나 수원함양가치, 환경정화기능, 옵션가치 및 미래가치 등 비화폐적 요인들의 가치평가를 위해서는 다목적 의사결정(MODM) 방법론과 다속성효용함수(MAUF)의 도입이 요구된다.

1. 序 論

1992년 리우 유엔환경개발회의(UNCED)에는 세계 60여개국의 정상과 170여개국의 정부 대표와 2만명의 환경전문가, 민간환경단체대표가 참석하여 地球環境保全을 위한 基本原則과 行動原則을 채택하였다.⁽²⁾ 이 원칙에는 ‘環境적으로 健全하고 持續可能한 開發’(environmentally sound & sustainable development: ESSD)의 概念에 입각한 지구의 대기, 기후, 산림, 해양, 담수, 토양, 생물다양성, 폐기물 등에 대한 총괄적인 관리체계의 수립이 명시되어 있다.

(1) 본 연구는 農林水産部 산하 山林廳 수탁과제로 서울大 林學科學研究所가 수행한 ‘다목적 산림경영 시험단지 조성사업 타당성 조사’ 연구내용중 경제성분석 부분을 수정 보완한 것이다.
 (2) 유엔환경개발회의(UNCED) 이외에도 유엔인간환경회의(UNCHE), 환경과 개발에 관한 세계위원회(WCED), 유엔지속개발위원회(UNCSD) 등 각종 國際環境委員會가 발족되어 活動하고 있으며, 비엔나협약 및 몬트리올의정서, 마젤협약, 기후변화협약, 생물다양성협약 등 多者間 環境協商이 본격 진행중에 있다.

‘전세계 산림의 경영, 보전 및 지속가능한 개발에 관한 제원칙 성명’(山林原則聲明)의 내용에는 산림은 다양한 경제적, 환경적 가치를 창출할 수 있는 잠재력을 지니고 있고, 경제발전과 모든 생명체의 생존을 위한 필수불가결한 존재로 규정하고 있다. 또한 이 원칙에서는 생태적, 경제적, 사회적으로 건전한 방법에 의해 산림면적과 임업생산력은 적어도 현상유지 내지는 증가되도록 노력하며, 산림보전과 지속가능한 경영에 관한 교육, 훈련, 과학기술의 개발을 국가적인 차원에서 강화시킬 것을 강조하고 있다.

山林資源의 保全, 利用 및 開發에 대한 국제적 요구의 변화와 국내 임업경영의 어려운 현실을 극복하기 위한 하나의 대안으로 傳統的인 木材供給中心의 經營體制를 탈피하고, 산림의 다양한 공익적 기능의 수행을 통해 새로운 시장수요를 충족시키는 多目的 經營體制⁽³⁾로의 方向轉換이 모색되고 있다. 이와 같은 시대적 요청에 부응하여 政府는 임업기술 첨단 과학화를 위한 研究團地의 造成, 우량목재 및 부산물 공급을 위한 生産團地의 造成, 산촌 지역의 증장기 所得源 開發, 공익적 기능의 수행을 위한 自然·環境教育의 場 및 保健休息空間의 제공이라는 다수의 목적을 동시에 충족시킬 수 있는 다목적 산림경영 시험단지 조성사업을 계획하기에 이르렀다.

본 연구는 정부가 강원도 지역내 국유림 24,000ha를 대상으로 추진하는 多目的 山林經營 試驗團地 造成事業의 經濟的 妥當性을 評價하는 데 目的을 두었으며, 경제성 평가방법은 본 사업이 정부주도의 공공투자사업이고, 산림자원의 속성상 가치평가에 외부효과의 내재화가 불가피하므로 社會的 費用便益分析方法을 적용하였다. 우리 나라의 경우 도로[국토개발연구원(1980)], 항만, 철도[교통개발연구원(1989), 교통부(1990)], 산업기지건설[국토개발연구원(1988)], 유통단지 조성 및 야산개발[경제기획원(1978), 한국과학기술원(1983), 한국농촌경제연구원(1985)] 등 공공투자사업의 경제성 평가에 사회적 비용편익분석방법을 적용한 바 있으나 산림자원의 개발과 관련된 사업에 적용된 사례는 전무한 실정이다.

본 연구에서의 事業評價期間은 1996~2025년까지 30년으로 하였으며, 事業對象地域은 시험사업지구, 용재 및 복합경영림 지구, 휴양교육지구 등 3개 지구로 구분하여 경제성 평가를 실시하였다. 분석에 利用된 모든 資料는 1992년 불변가격기준으로 추정하였으며, 경제성 평가에 사용된 割引率은 임업분야에서 관행적으로 사용되는 3%와 5%를 적용하였다.

(3) ‘山林資源의 多目的 經營’(multiple land-use)이란 대상이 되는 산림을 다수의 목적으로 이용하는 경영활동으로 정의되며, 경제활동 증가에 따른 여가선호와 환경계 수요의 급증이라는 사회경제적 수요변화로 산림자원의 희소성 문제가 대두됨에 따라 제한된 山林資源의 效率的 管理를 위한 經營原則으로 그 개념이 바뀌고 있다[산림청(1993, pp. 9~10) 참조].

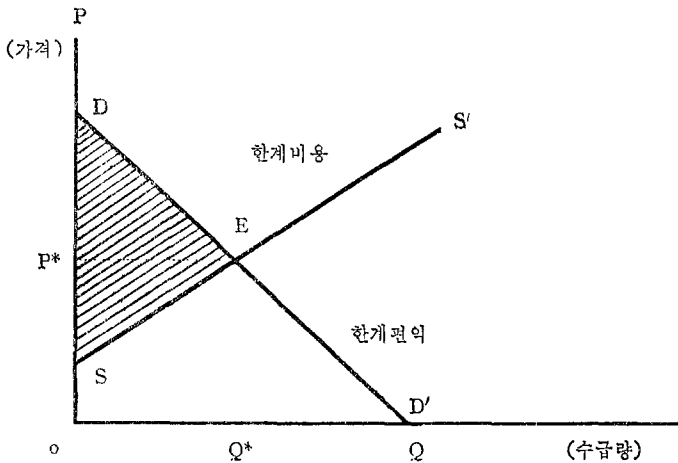
2. 山林資源 價値評價의 理論의 背景

2.1. 費用便益分析에서의 效率性基準과 投資基準

사회적 총후생의 극대화를 목적으로 하는 厚生經濟學의 側面에서 公同투자사업의 경제성을 평가할 때 파레토改善⁽⁴⁾ 基準을 사용할 경우 현실적으로 사업의 시행에 따라 후생이 감소되는 개인이나 집단이 항상 존재하게 되므로 적합한 평가기준으로 사용할 수가 없다.

따라서 費用便益分析에서의 效率性 基準은 파레토개선기준에 대한 대안으로 사업의 시행 결과로 인해 후생이 감소된 개인이나 집단에 대한 補償이 이루어진다는 前提條件下에서 총편익(수혜자가 재화나 용역을 얻기 위해 지불하고자 하는 가치)에서 총비용(해당 재화나 용역을 공급하기 위해서 희생되어야 하는 모든 가치)을 뺀 純便益을 極大化하는 기준, 즉 潛在的 파레토改善⁽⁵⁾ 基準을 사용하게 되며, 이를 도식화하면 <그림 1>과 같다.

예를 들어 산림자원의 한계비용곡선과 한계편익곡선이 <그림 1>에서와 같이 DD'와 SS'로 주어졌을 때 순편익을 극대화하는 균형점은 E점이 되며, 이 때 P*는 균형가격, Q*는 균형수급량이고, 순편익은 총편익 □ODEQ*에서 총비용 □OSEQ*를 뺀 빗금친 △SED가 된다.



資料 : 申義淳(1988, p. 457) 참조.

<그림 1> 費用便益分析에서의 效率性 基準(순편익의 극대화)

- (4) 적어도 한 사람의 效用(所得)을 增加시키는 반면에 어느 누구의 效用(所得)도 減少시키지 않는 變化로 定義된다[Randall(1981, p. 151) 참조].
- (5) 政策狀態 A로부터 政策狀態 A'로 이행할 경우 受惠者들이 얻은 利益이 被害者들의 損失을 補償하고도 남는다면 A로부터 A'로의 變化는 潛在的 파레토改善(potential Pareto improvement)이다. Hicks, Kaldor and Nicholas 및 Scitovsky 등은 파레토改善基準에 대한 반대가 그것을 충족시키는 잠재적 政策行動이 거의 없는 것이라고 생각하고, 潛在的 파레토改善의 개념을 도입한 補償檢定을 제안했다[Randall(1981, pp. 155~157) 참조].

다[申義淳(1988, pp. 453~460) 참조].

한편 투자 의사결정을 위한 費用便益分析의 投資基準에는 순현재가치(net present value: NPV), 편익비용비율(B/C ratio), Cutoff기간, 회수기간(payback period), 내부수익률(internal rate of return: IRR), 순평균수익률(net average rate of return: NARR) 및 최소 평균비용(minimum average cost) 등이 있으나 純現在價值, 便益費用比率 및 內部收益率 등이 주로 사용된다[Sassone and Schaffer(1978, pp. 13~24) 참조].

2.2. 山林資源 價値評價方法

山林資源이 인간에게 제공하는 便益은 <表 1>에 제시된 바와 같이 실물생산의 편익, 비실물생산의 편익, 수원함양 가치, 생태학적 기능, 생물학적 다양성 유지기능, 교육과 연구 기능 및 미래가치 등 매우 다양하다. 그러나 이와 같은 산림자원의 다양한 편익중 목재나 부산물 생산과 같은 실물생산의 편익 이외에 대부분의 편익항목은 시장의 부제로 인한 外部效果(external effect)와 밀접하게 관련되어 있어서 그 실가를 평가하는 데에는 많은 어려움이 있다.

<表 1> 山林資源 價値評價要因(便益)

1. 水源涵養 價値(watershed values)	4. 教育和 研究機能(education and research)
— 토양친식 방지	5. 實物生産 便益(consumptive benefit)
— 홍수 방지	— 목재생산
— 유속의 조절	— 야생동물 보호 및 생산
2. 生態學的 機能(ecological processes)	— 부산물 생산(예: 식용작물, 약초류 등)
— 양분의 고경과 순환(CO ₂ 흡수 및 O ₂ 생산)	6. 非實物生産 便益(nonconsumptive benefit)
— 토양 형성	— 휴양서비스 기능
— 대기와 물의 순환 및 정화(오염물질 제거)	— 심미적 기능
— 환경 보존 및 유지	— 정서적 기능
3. 生物學的 多樣性 維持機能(biodiversity)	— 문화적, 역사적 기능
— 유전자 보전	— 존재가치
— 종의 보호	7. 未來 價値(future value)
— 생태계 다양성 유지	— 옵션가치(option value)
— 진화과정	— 준옵션가치

資料 : Whelan(1992, p. 95) 참조.

費用便益分析의 觀點에서 시장이 존재하지 않는 산림자원의 가치평가에 관한 연구는 특히 휴양서비스 기능의 평가를 중심으로 전개되어 왔으며, 평가에 적용된 價値推定方法은 크게 所得補償接近方法, 任意價値法, 支出函數接近方法 등 세 가지 범주로 구분할 수 있다⁽⁶⁾(<表 2> 참조).

(6) A. Randall의 價値評價理論(valuation theory)에 근거한 분류방법임.

〈表 2〉 山林資源의 價値評價方法 및 適用事例

價値評價方法	適用事例
1. 所得補償接近方法 (1) 實驗(선호체계 불고려) (2) 實驗(선호체계 고려)	非배제성 재화와 용역, (예) 사냥허가 [Bohm(1972), Bishop and Heberlein(1979)] 비경합성 재화와 용역에 대한 시장성과 검증 : 유인병립 (incentive-compatible), 유인중립 (incentive-neutral) [Bohm, Smith(1980)]
2. 任意價値法 (1) 支拂意思(WTP), 受容意思(WTA) ① 우편조사, 그룹 또는 개인면접 ② 단일개방항목 또는 다선택항목 설문 단순 또는 반복 경매게임, 반복 항목 최대금액유도, 통계적 추정법 이선일의가치법 (2) 購入意思(WTB), 販賣意思(WTS) ① 우편조사, 그룹 또는 개인면접 ② 제시된 가격에 대한 구입 또는 판매의사 설문 (3) 效用函數 推定法	무제한적 응용, 신뢰성은 현실성에 부분적으로 의존 [Brookshire et al.(1980, 1982), Davis(1963), Hammack and Brown(1974), Greenly et al.(1981), Meyer(1979), Randall et al.(1974), Schulze et al.(1981), Loomis (1988), McConell(1990), 임업연구원 (1991)] [Bishop and Heberlein(1979)] [Sinden(1974)]
3. 支出函數接近方法 (1) 旅行費用法(travel cost method) (2) 財産價値(property value)推定法 (3) 快樂性(hedonic)推定法 (4) 最少費用代案推定法	여행자가 지출한 여행비용자료로 휴양서비스 가치추정 [Crowson, Crowson and Knetsch(1966), Stevens(1966), Burt and Brewer(1971), 김사현(1981), 윤여창(1982), 박석희(1985), 임업연구원(1991)] 쾌적성(amenity)가치 추정 : 대기질, 수질, 소음, 경관 [Abelson(1979), Brown and Pollakowski(1977), Freeman (1979), Harrison and Rubinfeld(1978), Maler(1977)] 쾌락성가치 추정 : 쾌락성수준을 시장화된 재화와 용역의 특성으로 개념화하여 가치 추정 [Abelson(1979), Brown and Pollakowski(1977), Harrison and Rubinfeld(1978), Rosen(1974), Mendolsohn(1980)] 환경제에 대한 완전대체성을 고려하여 추정

資料 : Peterson and Randall(1984, pp.87~88) 참조.

所得補償接近方法(income compensation approach)은 시장이 존재하지 않는 재화나 용역의 가치를 직접 표현할 수 있도록 假說的 또는 實驗的 市場을 설계하여 個人의 支拂意思(willingness to pay: WTP)나 受容意思(willingness to acceptance: WTA)를 조사하고, 이를 통한 소득비교를 통해 補償量을 決定하는 方法이다. 대표적 연구가 Bohm(1972)과 Bishop and Heberlein(1979)에 의해 수행된 바 있다.

任意價値法(contingent valuation method)은 임의의 假想的 市場을 이용하여 실제 市場構

造下의 산림자원 가치에 대한 最大支拂意思를 推定하는 方法으로 소득보상접근방법의 변형적 방법이라고 할 수 있다. 1963년 Davis가 산림휴양 이용자에게 직접 휴양서비스의 지불 의사를 물어보는 방법으로 이 분야를 개척한 이래 여러 가지 분석기법들이 개발되어 활용 중에 있으며, 우리 나라에서도 임업연구원(1991)이 이 방법을 적용하여 휴양가치의 평가를 시도한 바 있다.

支出函數接近方法(expenditure function approach)은 시장이 존재하지 않는 재화나 용역과 밀접하게 關聯된 財貨나 用役의 市場資料를 이용하여 價値를 推定하는 方法이다. 특히 이 방법에 속하는 旅行費用法(travel cost method)은 1959년 Crowson에 의해 체계화된 이래 산림자원의 평가에 많이 활용되고 있으며, 우리 나라에서도 金思憲(1981), 尹汝昌(1982), 朴石熙(1985), 임업연구원(1991)이 이 방법을 적용한 바 있다.

이상에서 언급한 세 가지 접근방법중 시장의 실질 거래자료를 이용하는 支出函數接近方法이 가장 널리 活用되고는 있으나 이론적으로 복잡하고, 분석기간중 부가된 가정과 제약 조건에 의한 영향이 다른 방법에 비해 크기 때문에 最近에는 所得補償接近方法이나 任意價値法을 選好하는 傾向이 나타나고 있다. 그러나 이상의 접근방법들은 모두 厚生經濟學의 價値評價理論(valuation theory)에 근거를 두고 있기 때문에 서로 다른 절차와 분석과정을 거친다는 점만 다를 뿐 동일한 조건하에서는 모두 동일한 결과를 유도한다는 점에 주목해야 한다[Peterson and Randall(1984, pp.30~37, 77~88) 참조].

3. 費用과 便益의 推定

3.1. 費用推定

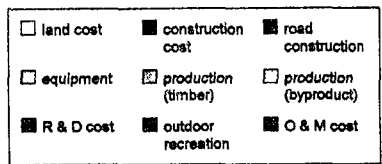
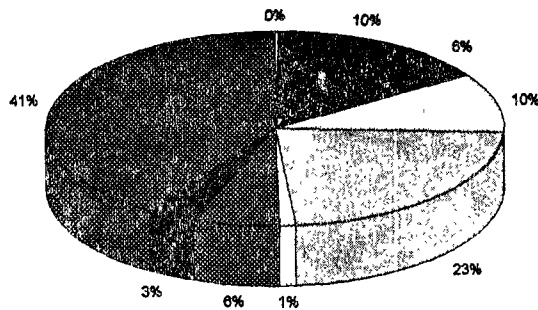
多目的 山林經營園地 造成事業의 費用項目은 부지확보비, 단지건설비, 임도망 구축, 장비구입비, 용재 및 부산물 생산비, 시험사업비 및 단지운영비 등 直接費用항목만으로 구성 되어 있으며, 間接費用항목은 그 영향이 경미할 것으로 판단되어 본 분석에서 제외하였다.

사회적 비용편익분석에서 비용은 市場價格(market price)이 아닌 潛在價格(shadow price)을 사용해야 하므로 건설중 이자나 세금, 업자이윤, 보험료 등의 이전적 지출을 제외하고 추정하였으며, 諸費用은 사업별 경제성 평가를 위해 시험사업지구, 용재 및 복합경영립 지구, 휴양교육지구로 구분하여 산출하였다. 事業費 算出根據와 計量化方法은 아래와 같으며, 事業費 推定結果, 비용항목별 投資構成比 및 年次別 投資內譯 등은 <表 3>, <그림 2> 및 <그림 3>에서와 같다.

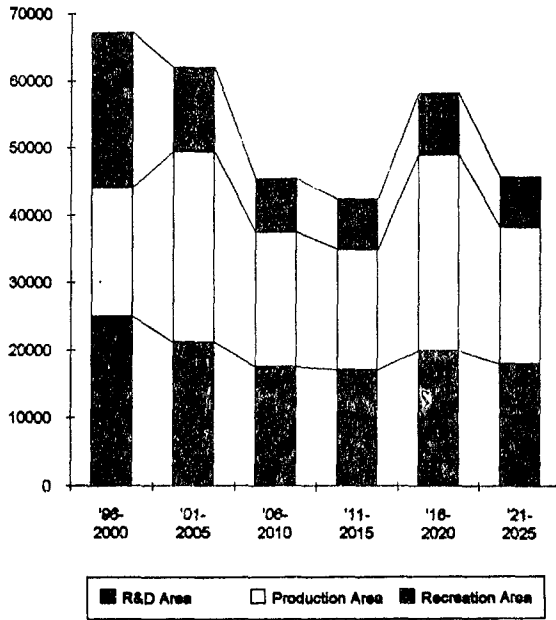
〈表 3〉 事業費 推定結果

(단위 : 백만원)

항 목	계	세부항목	96~2000	~2005	~2010	~2015	~2020	~2025
(1) 부지 확보비	995	—	995	0	0	0	0	0
(2) 단지건설비	30,911	—	27,019	3,852	20	0	20	0
(3) 임도망	19,545	—	5,728	1,694	3,007	1,694	5,728	1,694
(4) 장비구입비	31,745	—	9,339	12,549	2,464	2,464	2,464	2,464
(5) 경영림 생산비	76,600	—	10,953	18,231	10,404	8,177	18,897	9,937
—용재생산비	—	73,193	10,579	17,407	9,863	7,614	18,356	9,374
—부산물생산비	—	3,406	375	825	541	563	541	563
(6) 시험사업비	20,112	—	2,129	3,563	3,746	3,463	3,746	3,463
(7) 휴양교육사업비	10,560	—	1,236	1,865	1,865	1,865	1,865	1,865
(8) 단지운영비	130,250	—	9,768	20,293	23,890	24,680	25,415	26,204
—유지관리비(시설)	—	5,890	539	1,067	1,071	1,071	1,071	1,071
—유지관리비(장비)	—	38,011	2,453	5,909	7,132	7,337	7,488	7,693
—유지관리비(임도망)	—	22,829	713	2,661	3,987	4,571	5,156	5,741
—인건비	—	63,520	6,064	10,656	11,700	11,700	11,700	11,700
계	320,717	—	67,169	62,047	45,396	42,343	58,134	45,628
A. 시험사업지구	—	118,606	24,940	21,136	17,551	17,094	19,852	18,034
B. 생산경영림 지구	—	134,840	19,166	28,302	20,037	17,938	29,114	20,283
C. 휴양교육지구	—	67,271	23,063	12,609	7,808	7,311	9,168	7,311



〈그림 2〉 費用項目別 投資構成比



〈그림 3〉 年次別 投資內譯

(1) 敷地確保費⁽⁷⁾ : 주변지역 사유지 49,747평 매입비(단가 20,000원/평 적용)

(2) 團地建設費⁽⁸⁾

—본부시설 : 시험연구동, 후생시설, 기계화센터 등

—휴양교육시설 : 방문자센터, 청소년합숙소 및 수련관, 통나무집, 가족야영장, 전망타워 등

—관리/관측시설 : 일반관리사, 생태타워, 산화경방타워, 전산망 구축 등

—현장시설 : 채종원, 유전자 은행, 양어장, 임간 방목장, 유전자 보존원, 자연관찰원, 사방댐 축조, 야생 동물시험 및 동물원, 수렵장 등

—기타 조경시설 등의 건축, 시설 및 조경비

(3) 林道網⁽⁹⁾

—사리부설임도(비포장 8m폭, 왕복 2차선) : 연장 62km 건설, 단가 180,000천원/km

—1급 임도(비포장 5m폭) : 연장 386km 건설, 단가 55,000천원/km

(7) 공시지가를 적용하지 않고, 현지조사자료를 활용한 매입가능단가를 적용함.

(8) 산림청(1990), 산업도서출판공사(1988), 문화체육부(1993) 등의 관련자료로부터 산출함.

(9) 산림청 및 건설부 관련자료 참조.

(4) 裝備購入費⁽¹⁰⁾

기계화 시험장비, 야생동물시험장비, 산화경방/관리장비, 자동차, 사무용집기, 기상관측기, 종합전산기 등의 구입비용

(5) 用材 및 副產物 生産費⁽¹¹⁾

—용재생산비용 : 조림, 시비, 치수무육, 예비간벌, 간벌, 주벌, 보호관리, 조사비 등
—부산물 생산비용 : 버섯재배(표고), 식약용식물 재배, 특용수 재배, 한봉, 양어, 임간방목, 야생화 재배, 조경수 재배, 조사비 등

(6) 試驗事業費⁽¹²⁾

산림보전 및 임목육종 시험, 조림무육 시험, 사방 및 산림이수 시험, 야생동물시험 및 동물원, 수렵장 등에 소요되는 시험사업비용

(7) 休養教育地區 事業費⁽¹³⁾

음·숙박시설, 교육관련 재료비로 이용자수의 예측치로부터 추정

(8) 團地運營費⁽¹⁴⁾

시설, 장비, 임도망 등의 유지관리비와 관리 및 연구인력의 인건비로 구성

3.2. 便益推定

다목적 산림경영 시험단지 운영으로 발생하는 直接便益(direct benefit)으로는 用材 및 複合經營 收益, 試驗事業 便益(연구개발효과) 및 休養教育事業 便益 이외에 土地賃貸收入과 시설물에 대한 殘存價値 등을 고려하였으며, 단지운영으로 인하여 파생되는 間接便益(indirect benefit)은 사업시행에 따른 시설투자와 여행자 지출로부터 파생되는 지역주민의 所得增大效果와 財政收入效果(조세수입) 등을 상정하여 이를 계량화하였다.

3.2.1. 用材 및 複合經營 收益

용재 및 복합경영 수익은 用材 및 複合經營林 地區로부터 생산되는 實物生産에 따른 收入으로 아래와 같은 세부항목으로 구성되어 있으며, 각 생산물의 예상생산량에 예상가격을 곱하여 산출한다. 예상생산량과 예상가격을 포함하는 생산 관련자료는 임업연구원과 산림청 자료를 기준으로 사용하였다.

(10) 기문당(1989) 참조.

(11) 산림청 관련자료를 기준으로 사용하였으며, 그외에 산림조합중앙회(1992, 1993), 임업연구원(1988), 노재후(1993) 등을 참조함.

(12) 산림청 관련자료 참조.

(13) 산림청(1990), 문화체육부(1993) 등의 관련자료로부터 산출함.

(14) 산림청(1990), 산업도서출판공사(1988), 문화체육부(1993) 등의 관련자료로부터 산출함.

(1) 用材生産 收益: 벌채목 수입, 간벌 및 주벌수입

(2) 副産物生産 收益: 버섯재배(표고), 식약용식물 재배, 특용수 재배, 한봉, 양어, 임간 방목, 야생화 재배, 조경수 재배 등에서 발생하는 수입

3.2.2. 試驗事業 便益(研究開發效果)

시험사업지구의 운영에 따른 試驗事業 便益은 研究開發效果로 測定될 수 있다. 연구개발 효과는 일반적으로 연구개발결과로 만들어진 제품의 매출액이나 순수익 규모, 또는 특허수입 등으로 측정하거나 이에 대한 대응으로 특허건수, 유명학회지의 논문게재편수 등이 이용되기도 한다.

多目的 山林經營과 관련된 研究開發效果의 경우 우리 실정에 부합하는 關聯資料의 蒐集과 利用에 커다란 制約이 있어 임의적으로 試驗事業에 소요되는 諸費用(현장시설 이외의 건축 및 시설비 제외)과 1:1로 對應하여 시험사업편익이 발생하는 것으로 假定하고 便益을 推定하였다.

3.2.3. 休養教育事業 便益

休養教育地區의 운영으로부터 발생하는 사업의 直接便益은 입장료, 숙박·교육시설 운영수입 및 임대수입을 포함하는 事業收益과 산림휴양자원 이용에 대한 소비자 지불의사(willingness to pay: WTP)로부터 추정되는 消費者剩餘(consumer surplus)로 나누어 추정하였으며, 間接便益은 시설투자 및 여행자의 여행경비지출에 따라 발생하는 지역주민의 소득증대효과와 지방정부의 조세수입효과로 나누어 추정하였다.

입장료, 숙박 교육시설 운영수입 및 임대수입 등의 事業收益은 운두령지역의 관광수요전망 예측자료[산림청(1993, pp.92~95) 참조]와 시설사용료 관련자료[문화체육부(1993) 참조]를 이용하여 추정하였으며, 외부효과와 관련된 山林休養資源의 消費者剩餘[〈그림 1〉에서 ΔDEP^* 에 해당]는 임업연구원(1991)의 ‘山林의 公益的 機能의 計量化 研究’에서 추정된 결과를 적용한 바 전국의 10개 산림휴양지를 대상으로 임업연구원에서 평가한 산림휴양자원의 소비자잉여는 〈表 4〉에 정리된 바와 같다.

본 연구에서는 10개 山林休養地중 운두령지역과 규모면에서 유사한 속리산의 조사결과를 이용하였으며, 비교적 자료의 편의가 적다고 판단되는 旅行費用法(응답자 보고내용)에 의한 소비자잉여 산출결과를 적용하였다. 또한 소비자잉여는 숙박이용자와 非숙박이용자⁽¹⁵⁾

(15) 非숙박자는 다시 山林스포츠地區 이용자와 非이용자로 區分하여 소비자잉여를 추정하였다. 이는 한 지역내에 경쟁관계를 가진 다수의 휴양지가 존재할 경우 旅行費用法에 의한 소비자잉여의 산출결과가 실제보다 過大評價될 수 있다는 點을 고려하기 위해 구분한 것이다.

〈表 4〉 山林休養資源의 消費者剩餘 推定結果

	二選任意價値法	旅行費用法	
1. 推定方法	-Hicks의 보상변화에 근거한 소비자잉여 추정 : logit model 이용	-Marshall의 소비자잉여 추정 -회귀분석에 의한 산림휴양자원의 수요곡선 추정결과 이용	
2. 標本調査方法 및 調査內容	-일반국민조사 -다단계 층화추출법	-현지조사(방문객 규모에 따라 체계적 표본추출) -조사대상지 : 응답자 보고 내용	-관련자료조사 -왕복 고속버스요금 +시간가치 이용
3. 消費者剩餘 推定結果			
설악산	292,417원/인. 회	—	7,142원/인. 회
지리산	44,978원/인. 회	12,111원/인. 회	4,607원/인. 회
속리산	34,424원/인. 회	22,388원/인. 회*	4,950원/인. 회
칠갑산	24,402원/인. 회	—	—
팔공산	44,978원/인. 회	—	—
관악산	39,655원/인. 회	—	—
보문산	25,059원/인. 회	—	—
광릉	24,327원/인. 회	—	—
유명산	55,045원/인. 회	—	—
용추휴양림	25,074원/인. 회	—	—
전국평균	41,641원/인. 회	—	—

註 : 1) *는 본 연구의 산림휴양자원 편익계산에 이용된 수치임.

資料 : 임업연구원(1991, pp. 68~125) 참조.

로 구분하여 자기 다른 값을 적용하였다. (16) 간접편익에 속하는 소득증대효과와 조세수입 효과는 다음의 지역경제효과에서 언급하기로 한다.

3.2.4. 地域經濟效果

운두령지역의 다목적 산림경영 시험단지 조성사업으로 인하여 地域經濟에 波及되는 效果는 사업시행에 따라 발생하는 施設投資와 여행자의 여행비용지출로부터 파생되는 所得增大效果, 雇傭創出效果, 財政收入效果 등으로 구분할 수 있다. 본 연구에서 지역경제 파급효과는 產業聯關分析(input-output analysis)을 통해 산출하였으며, 1987년 산업연관표를 5×5 부문(1차산업, 2차산업, 3차산업, 관광업, 도·소매업)으로 통합조정된 자료를 이용하였다.

(1) 所得增大效果

5×5부문을 통합조정된 產業聯關表로부터 생산유발계수와 가계부문 투입계수를 산출한 후 외생적으로 산출된 연차별 施設投資額과 휴양교육지구 이용객의 旅行者支出額을 適用하여 전국단위의 所得效果를 推定하고, 二重計算(double counting)과 고수수준에 따른 편의를

(16) 숙박이용자는 8,960원/일, 비숙박이용자는 숙박이용자의 50%인 4,480원/일을 적용하였음.

제거하기 위해 推定値의 1/10만을 波及效果로 산출하였다(〈表 5〉 참조).

〈表 5〉 地域開發에 따른 所得增大效果 (단위: 백만원)

항 목	계	1996~2000	2001~2005	2006~2010	2011~2015	2016~2020	2021~2025
시 설 투 자	18,640	10,572	8,068	—	—	—	—
여 행 자 지 출	48,453	1,584	8,429	9,610	9,610	9,610	9,610
계	67,093	12,156	16,497	9,610	9,610	9,610	9,610

(2) 雇傭創出效果

산업연관표로부터 각 산업의 고용계수⁽¹⁷⁾와 고용유발계수⁽¹⁸⁾를 산출한후 앞서 추정된 소득증대효과를 부문별로 적용하여 고용창출효과를 산출한 바 그 결과는 〈表 6〉에 제시된 바와 같다.

〈表 6〉 地域開發에 따른 雇傭創出效果 (단위: 명)

항 목	계	1996~2000	2001~2005	2006~2010	2011~2015	2016~2020	2021~2025
시 설 투 자	1,587	901	686	—	—	—	—
여 행 자 지 출	6,278	205	1,093	1,245	1,245	1,245	1,245
계	7,865	1,106	1,779	1,245	1,245	1,245	1,245

(3) 財政收入效果

재정수입효과는 중앙정부 또는 지방정부의 조세부담률과 생산유발계수를 곱하여 세입유발계수를 산출한 후 이에 시설투자 및 여행자치출액을 곱하는 방법으로 산출할 수 있다. 본 연구에서는 地方政府의 財政收入效果만을 고려하였으며, 租稅負擔率⁽¹⁹⁾은 1988년 지방세부담률 2.5%를 적용하였다. 재정수입효과의 추정결과는 〈表 7〉에 제시된 바와 같다.

〈表 7〉 地域開發에 따른 財政收入效果 (단위: 백만원)

항 목	계	1996~2000	2001~2005	2006~2010	2011~2015	2016~2020	2021~2025
시 설 투 자	17,993	10,205	7,788	—	—	—	—
여 행 자 지 출	41,570	1,358	7,230	8,246	8,246	8,246	8,246
계	59,563	11,563	15,018	8,246	8,246	8,246	8,246

한편 殘存價値(salvage value)는 부지, 시설물, 장비 및 임대탕에 대해 耐久年限을 고려

(17) $e_i = E_i / X_i$ 여기서, e_i : i 산업의 고용계수 E_i : i 산업의 고용투입량(명) X_i : i 산업의 총산출(총투입)

(18) $M = e(I - A)^{-1}$ 여기서, M : 고용유발계수 벡터 e : 고용계수 벡터 $(I - A)^{-1}$: 생산유발계수 행렬

(19) 1988년 우리나라의 總租稅負擔率은 17.9%로 이 중 國稅負擔率이 15.4%, 地方稅負擔率이 2.5%를 차지하고 있으며, 1991년에는 總租稅負擔率이 17.6%, 國稅負擔率이 13.7%, 地方稅負擔率이 3.9%로 나타나 국제부담률은 낮아지는 반면에 지방세부담률은 높아지는 경향을 보이고 있다.

〈表 8〉事業便益 推定結果

(단위 : 백만원)

항 목	계	세부항목	1996 ~2000	2001 ~2005	2006 ~2010	2011 ~2015	2016 ~2020	2021 ~2025
(1) 용재, 복합경영 수익	85,891	—	2,789	6,305	15,336	5,690	44,265	11,506
—용재생산	—	75,611	2,354	4,796	13,252	3,606	42,181	9,422
—부산물생산	—	10,280	435	1,509	2,084	2,084	2,084	2,084
(2) 시험사업 편익	91,362	—	12,188	13,790	16,214	15,757	17,318	16,095
(3) 휴양교육사업 편익	170,067	—	17,085	30,163	30,705	30,705	30,705	30,705
—소미차잉여	—	133,289	13,162	23,628	24,125	24,125	24,125	24,125
—사업수익	—	36,778	3,923	6,536	6,580	6,580	6,580	6,580
(4) 토지임대수입	1,898	—	262	327	327	327	327	327
(5) 잔존가치	42,737	—	995	0	0	0	0	41,742
직접편익 계 <1>	391,956	—	33,319	50,586	62,582	52,479	92,614	100,376
A. 시험사업지구	—	110,160	12,188	13,790	16,214	15,757	17,318	34,893
B. 생산경영립 지구	—	96,224	2,789	6,305	15,336	5,690	44,265	21,840
C. 휴양교육지구	—	185,571	18,342	30,490	31,032	31,032	31,032	43,643
(6) 지역경제효과	126,656	—	23,718	31,516	17,855	17,855	17,855	17,855
—소득효과	—	67,093	12,155	16,497	9,610	9,610	9,610	9,610
—재정수입효과	—	59,563	11,563	15,019	8,245	8,245	8,245	8,245
간접편익 계 <2>	126,656	—	23,718	31,516	17,855	17,855	17,855	17,855
A. 시험사업지구	—	2,198	1,247	951	0	0	0	0
B. 생산경영립 지구	—	550	312	238	0	0	0	0
C. 휴양교육지구	—	123,909	22,160	30,327	17,855	17,855	17,855	17,855
총 계 <1>+<2>	518,612	—	57,037	82,102	80,437	70,335	110,470	118,231
A. 시험사업지구	—	112,358	13,434	14,742	16,214	15,757	17,318	34,893
B. 생산경영립 지구	—	96,774	3,100	6,543	15,336	5,690	44,265	21,840
C. 휴양교육지구	—	309,480	40,502	60,817	48,887	48,887	48,887	61,498

하여 定額法으로 산출하였다. 이상에서 언급한 운두령지역의 다목적 산림경영 시험단지 조성사업의 直·間接的 便益과 事業地區別 便益의 推定結果는 〈表 8〉에 제시된 바와 같다.

4. 事業別 經濟性 評價

事業別 經濟的 妥當性을 評價하기 위하여 割引率이 각각 0%, 3%, 5%인 경우에 대해 간접편익인 지역경제효과를 포함하는 경우와 포함하지 않는 경우로 구분하여 검토한 바 純現在價值(NPV), 便益費用比率(B/C ratio) 및 內部收益率(IRR)의 算出結果는 〈表 9〉에 제시된 바와 같다.

經濟性 評價結果 다목적 산림경영 시험단지 사업(종합)에 따른 순현재가치는 할인율 5%

〈表 9〉 事業別 經濟性 評價

(1) 割引率 0%인 경우

	지역경제효과 포함			지역경제효과 불포함		
	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)
1. 시험사업지구	-6,248	0.95	—	-8,446	0.93	—
2. 용제 및 복합 경영지구	-38,066	0.72	—	-38,615	0.71	—
3. 휴양교육지구	242,209	4.60	90.25	118,301	2.76	23.85
4. 총 합	197,895	1.62	23.01	71,239	1.22	4.94

(2) 割引率 3%인 경우

	지역경제효과 포함			지역경제효과 불포함		
	NPC(백만원)	B/C	IRR(%)	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)
1. 시험사업지구	-12,045	0.85	—	-14,012	0.83	—
2. 용제 및 복합 경영지구	-34,966	0.61	—	-35,457	0.61	—
3. 휴양교육지구	153,832	4.05	90.25	67,464	2.34	23.85
4. 총 합	106,821	1.48	23.01	17,995	1.08	4.94

(3) 割引率 5%인 경우

	지역경제효과 포함			지역경제효과 불포함		
	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)
1. 시험사업지구	-13,185	0.80	—	-15,022	0.77	—
2. 용제 및 복합 경영지구	-32,435	0.55	—	-32,894	0.54	—
3. 휴양교육지구	118,060	3.73	90.25	47,507	2.10	23.85
4. 총 합	72,441	1.40	23.01	-408	1.00	4.94

에서 地域經濟效果를 包含할 경우 724억원 규모로 산정되었으며, 내부수익율이 23.01%로 매우 높게 산출되었고, 간접편익인 地域經濟效果를 不包含한 경우에도 내부수익율이 4.94%로 나타나 종합적 측면에서 시험단지 조성사업의 경제적 타당성이 인정되는 것으로 분석되었다.

한편 사업별로 살펴볼 경우 試驗事業地區와 用材 및 複合經營林 地區의 경우 할인율 0%에서 순현재가치가 모두 음(-)의 부호를 가짐으로써 사업의 타당성이 없는 것으로 분석되었으나 용제 및 복합경영림지구의 편익은 評價對象期間이 관행적으로 사용되는 100~200년에 비해 매우 짧은 기간(30년)을 사용했기 때문인 것으로 판단되며, 시험사업의 경우에도 연구개발효과의 측정자료 미비로 투입비용에 근거하여 편익을 산출함으로써 便益이 過小評

價되었기 때문인 것으로 판단된다.

休養教育地區의 경우에는 시험사업지구나 용재 및 복합경영립지구와는 달리 할인율 5%에서 지역경제효과를 포함시키지 않은 경우에도 사업의 순현재가치가 475억원이나 발생하는 것으로 분석되었고 편익비용비율이 또한 2.1로 높게 나타나 내부수익률이 23.85%에 이르므로 事業의 妥當性이 높ی 인정되는 것으로 분석되었다.

5. 敏感度 分析

다목적 산림경영 시험단지 조성사업에 대한 敏感度 分析(sensitivity analysis)은 종합(안)에 대해 費用이 10%씩 증감할 경우와 便益이 10%씩 증감할 경우에 대해서만 검토하였으며, 앞의 분석에서와 마찬가지로 할인율이 각각 3%, 5%인 경우와 지역경제효과를 포함할 경우와 포함하지 않을 경우로 나누어 분석을 수행하였다.

分析結果는 <表 10>에 제시된 바와 같으며, 地域經濟效果를 包含할 경우 할인율이 5%인 경우에도 비용이 10% 상승하거나 편익이 10% 감소해도 경제적 타당성이 있는 것으로 평가되었으나 地域經濟效果를 不包含할 경우에는 비용이 10% 상승하거나 편익이 10% 감소하면 할인율 3%에서도 경제성이 없는 것으로 분석되었다.

<表 10> 敏感度 分析結果(綜合)

(1) 割引率 3%인 경우

	지역경제효과 포함			지역경제효과 불포함		
	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)
1. 비용 10% 증가시	84,563	1.35	16.01	-4,263	0.98	2.57
2. 비용 10% 감소시	129,079	1.64	35.17	40,253	1.20	7.73
3. 편익 10% 증가시	139,761	1.63	33.69	42,053	1.19	7.45
4. 편익 10% 감소시	73,881	1.33	15.41	-6,063	0.97	2.32

(2) 割引率 5%인 경우

	지역경제효과 포함			지역경제효과 불포함		
	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)	NPV(백만원)	B/C	IRR(%)
1. 비용 10% 증가시	54,270	1.27	16.01	-18,579	0.91	2.57
2. 비용 10% 감소시	90,611	1.55	35.17	17,762	1.11	7.73
3. 편익 10% 증가시	97,855	1.54	33.69	17,721	1.10	7.45
4. 편익 10% 감소시	47,026	1.26	15.41	-18,538	0.90	2.32

6. 結 論

최근 환경문제의 대두로 유엔산하에 각종 國際環境委員會가 발족되어 비엔나협약 및 몬트리올의정서, 바젤협약, 기후변화협약, 생물다양성협약 등 多者間 環境協商이 본격 가동 중에 있고, 環境과 貿易에 관한 規範制定을 위한 Green Round(GR)의 전격 출범을 앞둔 현 시점에서 山林資源의 多目的 利用에 대한 經濟的 妥當性을 評價한다는 것은 매우 뜻깊은 일이라 할 수 있다.

특히 국내 임업의 어려운 현실을 고려할 때, 傳統的인 木材生産中心의 經濟體制에서 벗어나 산림의 여러 가지 공익적 기능을 접목시켜 새로운 수요에 대비하는 多目的 經營體制로의 轉換摸索은 그 성패를 떠나 시사하는 바가 매우 크다. 林業先進國에서는 이미 20,000~50,000ha의 대규모 다목적 산림경영단지를 조성하여 새로운 임업기술을 꾸준히 개발 보급하고 있으며, 산림에 대한 국민들의 다양한 수요를 충족시키기 위해 다방면으로 노력을 기울이고 있다.

本 研究는 이와 같은 시대적 상황하에서 정부가 추진중인 강원도 운두령지역의 多目的 經營團地 造成事業의 經濟性을 評價하기 위해 社會的 費用便益分析을 시도하였다. 우리 나라의 경우 山林資源의 價値評價에 社會적 비용편익분석을 적용한 사례가 전무한 실정이므로 資料의 蒐集과 利用에 많은 制約이 있었으며, 특히 費用便益分析의 方法論的 側面에서 貨幣單位의 사용과 관련된 여러 가지 問題와 限界가 있었던바 이를 간략히 언급하면 아래와 같다.

먼저 비용편익분석에서는 모든 單位를 貨幣單位로만 표시해야 하기 때문에 여러 가지 평가요인중 화폐단위로 計量化하기 쉬운 항목만을 선택할 수 있다는 점이다. 이 경우 事業의 경제성 평가는 綜合評價가 아닌 部分評價에 그칠 수 있다. 따라서 山林資源과 같이 시장이 불완전한 재화나 용역의 價値評價에 사용되는 所得補償接近方法, 任意價値法 및 支出函數接近方法 등은 모두 화폐단위를 사용하지므로 방법론적 측면에서의 보완이 필요하다.

본 연구의 경우에도 산림자원의 여러 가지 편익항목중 實物生産의 便益, 休養서비스의 價値 및 研究開發效果 등 一部 項目만을 선택적으로 취급함으로써 事業의 綜合評價에는 이르지 못했다는 限界가 있다는 점에 주목하고, 이외에 산림의 생태 및 생물학적 기능이나 수원함양가치, 자연환경 교육기능 및 미래가치 등을 추가적으로 반영한다면 事業의 妥當性은 더욱 높게 평가되었을 것이라고 사료된다.

다음으로 物理的 單位로 계량화된 산림자원의 평가요인을 貨幣單位로 換算하는 過程에서 非一律的인 換算係數나 지나치게 主觀的인 換算係數를 적용함으로써 과소 또는 과대평가의 문제를 유발할 수 있다는 점을 들 수 있다. 이는 정성적 요인을 정량화할 때 발생될 수 있는 일반적인 문제점으로 보다 객관적인 자료의 확보를 위해 적절한 評價技法의 開發適用이 필요하다.

이외에도 利用資料의 적합성이나 신뢰성 확보문제, 模型의 내적·외적타당성의 유지 문제 등도 야기될 수 있다.

이상에서 언급한 費用便益分析의 問題點과 限界性을 보완 극복하기 위해서는 평가요인의 단위를 화폐단위 이외에 해당 요인의 1차적 측정에 사용되는 물리적 단위를 그대로 유지하면서 최적 의사결정을 유도하도록 지원하는 多屬性 效用函數(multiattribute utility function)의 도입이나 多目的 意思決定(multiobjective decision making: MODM)에서 많이 활용되는 多目的 計画法(multiobjective programming)의 도입, 병행이 절실히 요구된다.

서울대학교 農經濟學科 教授
441-744 경기도 수원시 권선구 서둔동 103
전화 : (0331)290-2422
팩시 : (0331)291-5830

에너지資源 技術開發支援센터
137-060 서울 서초구 방배동 935-34
전화 : (02)587-6493
팩시 : (02)522-8093

參 考 文 獻

- 經濟企劃院(1978): 『野山開發事業을 위한 世銀借款事業』.
交通開發研究院(1989): 『東西電鐵建設妥當性調查研究』.
교통부(1990): 『강릉대백권 관광개발기본계획』.
國土開發研究院(1980): 『88高速道路建設事業 妥當性 分析』.
_____ (1988): 『大佛產業基地 開發計劃』.
기문당(1989): 『건축실계자료』.
金思憲(1981): “旅行費用 接近法에 의한 觀光資源 需要分析에 관한 研究,” 『觀光學會誌』 5, 105-113.

- 노재후(1993): “집계작업의 작업능률에 관한 연구,” 서울대학교 박사학위논문.
- 문화체육부(1993): 『청소년수련시설 설계기준』.
- 朴石熙(1985): “山林의 觀光慰樂價値 推定에 關한 研究: 설악산 및 속리산 國立公園을 中心으로,” 서울大學校 博士學位論文.
- 山林組合中央會(1992): 『山林誌』 1.
- _____ (1993): 『山林誌』 7.
- 산림청(1990): 『자연휴양림 설계기준』.
- _____ (1993): 『다목적 산림경영 시험단지 조성사업 타당성 조사』.
- 산업도서출판공사(1988): 『공원내시설』 16.
- 申義淳(1988): 『資源經濟學』, 博英社.
- 尹汝昌(1982): “山林休養 需要 및 益便에 關한 研究: 덕유산 國立公園을 中心으로,” 서울大學校 碩士學位論文.
- 임업연구원(1988): 『시험연구보고서』.
- _____ (1991): 『山林의 公益的 機能의 計量化 研究』.
- 한국과학기술원(1983): 『부산시 종합유통단지 조성을 위한 경제성 분석에 관한 연구』.
- 한국농촌경제연구원(1985): 『인천시 농산물 도매시장 건설타당성 조사』.
- Abelson, P.W. (1979): “Property Prices and the Value of Amenities,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 6, 11~28.
- Bishop, R.C., and T. Heterlein (1979): “Measuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Measures Biased?” *American Journal of Agricultural Economics*, 61, 926~930.
- Bohm, P. (1972): “Estimating Demands for Public Goods: An Experiment,” *European Economic Review*, 3, 111~130.
- Brookshire, D.S., A. Randall, and J.R. Stoll (1980): “Valuing Increments and Decrements in Natural Resource Service Flows,” *American Journal of Agricultural Economics*, 63, 478~488.
- Brookshire, D.S., M.A. Thayer, W.D. Schulze, and R.C. d'Arge (1982): “Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches,” *American Economic Review*, 72, 165~177.
- Brown, G.M., and H.O. Pollakowski (1977): “Economic Valuation of Shoreline,” *Review of Economics and Statistics*, 69, 273~278.
- Burt, O.R., and D. Brewer (1971): “Evaluation of Net Social Benefits from Outdoor Recreation,” *Econometrica*, 39, 813~827.
- Crowson, M., and J.L. Knetsch (1966): *Economics of Outdoor Recreation*, Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore. Md.

- Davis, R.K. (1963): "Recreation Planning as an Economic Problem," *Natural Resources Journal*, 3, 239~249.
- Freeman, A.M. (1979): "Approaches to Measuring Public Goods Demands," *American Journal of Agricultural Economics*, 61, 915~920.
- Greenly, D.A., R.G. Walsh, and R.A. Young (1981): "Option Value: Empirical Evidence from a Case Study of Recreation and Water Quality," *Quarterly Journal of Economics*, 95, 657~673.
- Hammack, J., and G.M. Brown (1974): *Waterfowl and Wetlands: Towards Bioeconomic Analysis*, Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, Md.
- Harrison, D., and D. Rubinfeld (1978): "Hedonic Housing Prices and the Demand for Clean Air," *Journal of Environmental Economics and Management*, 5, 81~102.
- Loomis, J.B. (1988): "Contingent Valuation Using Dichotomous Choice Models," *Journal of Leisure Research*, 12, 1, 46~56.
- Maler, K.G. (1977): "A Note on the Use of Property Values in Estimating Marginal Willingness to Pay for Environmental Quality," *Journal of Environmental Economics and Management*, 4, 355~369.
- McConnell, K.E. (1990): "Double Counting in Hedonic and Travel Cost Models," *Land Economics*, 66, 2, 121~127.
- Mendolsohn, R., and G.M. Brown (1980): *The Hedonic-Travel Cost Method*, US Department of Interior, Univ. of Washington, Seattle Washington.
- Meyer, P.A. (1979): "Publicly Vested Values for Fish and Wildlife: Criteria for Economic Welfare and Interface with the Law," *Land Economics*, 55.
- Peterson, G.L., and A. Randall (1984): *Valuation of Wildland Resource Benefits*, Westview Press/Boulder and London.
- Randall (1981): *Resource Economics: An Economic Approach to Natural Resource and Environmental Policy*, Grid Publishing Co.
- Randall, A., B.C. Ives, and C. Eastman (1974): "Bidding Games for Valuation of Aesthetic Environmental Improvements," *Journal of Environmental Economics and Management*, 1, 132~149.
- Rosen, S. (1974): "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition," *Journal of Political Economy*, 82, 34~55.
- Sassone, P.G., and W.A. Schaffer (1978): *Cost-Benefit Analysis*, New York, San Francisco, London, Academic Press.
- Schulze, W.D., R.C. d'Arge, and D.S. Brookshire (1981): "Valuing Environmental Commodities: Some Recent Experiments," *Land Economics*, 57, 151~172.
- Sinden, J.A. (1974): "A Utility Approach to the Valuation of Aesthetic and Recreational Experiences," *American Journal of Agricultural Economics*, 56, 61~72.
- Smith, V.L. (1980): "Experiments with a Decentralized Mechanism for Public Goods Decisions," *American Economic Review*, 70, 584~599.

Stevens, J.B. (1966): "Recreation Benefits from Water Pollution Control," *Water Resources Research*, 2, 167~182.

Whelan, T. (1992): *Nature Tourism: Managing for the Environment*, Washing, D.C.