

## < 제9장 환경정책영향의 분석틀 >

### 제1절 비용-편익분석

**비용-편익분석(benefit-cost analysis)**은 정부에 의해 수행되는 갖가지 공공사업이나 정부정책에 대한 평가를 하기 위해 사용되는 가장 일반적인 분석틀로서, 정부가 정한 정책목표를 달성하기 위해 사용할 수 있는 여러 가지 정책대안을 수행하는 데 필요한 비용과 그로 인해 발생하는 편익을 측정하고, 이에 기초하여 최선의 대안을 선택하기 위해 사용되는 기법이다. 따라서 비용-편익분석은 제2절에서 설명될 환경영향평가와 같은 여타 정책평가기법을 포괄하는 대단히 종합적인 분석기법이다.

비용-편익분석의 특징으로서는 우선 비용-편익분석이 정부의 공공사업에 대한 평가를 위해 사용되므로 그 구성항목도 국민경제 전체의 관점에서 파악되어야 한다는 점을 들 수 있다. 개별기업이 자신의 투자사업에 대한 평가를 할 경우에는 투자에 소요될 것으로 예상되는 비용과 그로 인해 기대되는 수입을 비교하여, 기대수입에서 예상비용을 빼준 기대이윤이 최대가 되는 사업에 투자하고자 할 것이다. 이 경우 기업의 수입과 비용은 어디까지나 기업 자신에게만 귀속되는 사적인 수입과 비용이다. 그러나 비용-편익분석에 있어서의 편익과 비용은 환경질 개선이나 오염의 피해와 같은 사회나 국가전체 관점에서의 편익과 비용에 영향을 주는 요소들을 모두 포함하여야 한다.

비용-편익분석의 두 번째 특징은 현실성을 고려한 실무적인 분석수단이라는 점이다. 비용-편익분석은 학문적인 관심을 충족하기 위해서 행해지기도 하지만, 무엇보다도 가장 효율적인 방법으로 정부의 정책목표를 달성할 수 있는 정책수단을 찾고자 사용되고 있으며, 또한 정부정책을 의회가 승인하는 데 필요한 정보를 얻기 위해 사용되기도 한다. 따라서 비용-편익분석에는 정책의 실행가능성에 영향을 미치는 여러 사회·경제적, 정치적 요인들이 고려되어야 한다<sup>1)</sup>.

비용-편익분석의 세 번째 특징으로 시간이 중요한 변수로 개입된다는 사실을 들 수가 있다. 대부분의 공공사업이나 정부규제의 효과는 1년 안에 모두 나타나는 것이 아니라 장기간에 걸쳐 나타나며, 투자의 비용 역시 수년에 걸쳐 투입되어야 한다. 이 경우 서로 다른 시점에서 발생하는 편익과 비용을 비교하는 것이 중요한 문제로 등장하고, 비용-편익분석의 결론은 서로 다른 시점에 발생하는 이들 요소들

1) 정책선택과 관련되어 비용-편익분석이 최초로 사용된 예는 1936년의 미국홍수관리법(United States Flood Control Act)에서 발견할 수 있다. 동법은 연방정부가 홍수관리에 개입하기 위해서는 사업시행으로 인한 편익이 예상비용을 상회하여야만 한다고 규정하고 있다. 1990년대 중반 이후 미국에서는 모든 종류의 정부규제조치에 있어 비용-편익분석을 의무적으로 사용하도록 하고 있다.

을 어떻게 비교하느냐에 따라 달라지기도 한다.

## 1. 비용-편익분석의 절차

비용-편익분석은 크게 다음의 5가지 절차를 밟아서 수행된다.

- ① 공공사업이나 정부정책을 명시
- ② 정부정책을 수행하는 데 필요한 투입요소와 결과물을 계량화
- ③ 계량화된 투입요소와 결과물의 사회적 비용과 편익을 추정
- ④ 편익과 비용을 비교
- ⑤ 민감도분석

비용-편익분석을 시행할 때 우선 누구의 시각으로 분석이 이루어지는지를 결정하여야 한다. 비용-편익분석은 공공부문의 사업에 대한 평가를 위해 사용되지만, 국가 전체로 볼 때는 매우 다양한 공공부문이 있다. 만약 공공사업이 중앙정부에 의해 수행된다면 이때의 비용과 편익은 국민전체의 비용과 편익이 되어야 한다. 반면 고려되는 사업이 지방정부에 의해 수행된다면 이때의 비용과 편익은 이 지방정부 관할 내 주민의 비용과 편익이 되어야 할 것이다. 비용-편익분석의 첫 번째 절차는 또한 공공사업이나 정책수단을 구성하는 기본요소를 명시하여야 한다. 즉 사업이나 규제정책 등이 시행되는 지역과 시간, 관계된 주민, 다른 정책과의 관련성 등을 명확히 하여야 한다.

비용-편익분석의 두 번째 절차는 사업이나 정책을 시행하는 데 소요되는 투입요소와 정책의 결과물을 계량화하는 것이다. 예를 들어 하수처리장을 설치하는 경우 공학적인 방법을 동원하여 처리장 설치를 위해 필요한 투입요소와 사업결과 처리 가능한 하수의 양과 그로 인한 수질개선효과 등을 계량화하는 것이 이 두 번째 절차에 속한다. 사업시행 시점에서는 미래의 투입요소 필요량과 사업결과에 대해 완전하게 알 수 없으므로 공학적인 예상에 근거하여 이들을 계량화하여야 한다.

세 번째 단계는 투입요소와 결과물을 금액으로 환산하는 절차, 즉 비용과 편익을 추정하는 절차이다. 이 단계는 특히 환경과 관련된 정부정책의 비용-편익분석을 행할 때 가장 힘든 단계라고 볼 수가 있다. 환경재의 경우 그 가치를 적절히 반영하는 시장가격이 없기 때문에 정책의 환경개선효과를 금액으로 환산하는 것은 매우 힘든 일이다.

비용-편익분석의 네 번째 절차는 계산된 비용과 편익을 비교하여 가장 효율적인 정책수단을 찾는 과정이다. 비용과 편익을 비교하기 위해 크게 세 가지 방법을 사용한다. 첫 번째 방법은 편익에서 비용을 빼준 순편익을 구하여 정책평가를 하는 방법이고, 두 번째 방법은 편익과 비용의 비율을 계산하는 방법이다. 마지막으로 내부수익률(internal rate of return)을 사용하는 방법도 있다. 이들 방법에 대해서는 아래에서 다시 설명하기로 한다.

비용-편익분석의 마지막 단계는 **민감도분석** 혹은 **감응도분석(sensitivity analysis)**이다. 위에서 설명한 바와 같이 다년간에 걸쳐 시행되고 효과가 발생하는 사업이나 정책에 대한 평가 시 미래의 비용과 편익은 예상비용과 예상편익이다. 따라서 미래에 필요한 투입요소나 사업결과, 여러 가격변수 등의 예기치 못한 변화에 의해 사업의 실제 편익과 비용은 예상과 달라질 수가 있다. 민감도 분석은 사업 관련변수의 예기치 못한 변화로 인해 발생하는 위험도를 예상하여 이를 정책결정에 반영하기 위해 사용되는 기법으로서 관련 변수의 다양한 변동이 사업의 편익과 비용에 어떤 영향을 미치는지를 분석한다.

## 2. 할인율의 선택

대부분의 정부 공공사업이나 정책의 경우 이를 달성하기 위해 소요되는 비용이나 효과가 단기간 동안에 나타나는 것이 아니라 오랜 시간에 걸쳐 나타난다. 이 경우 서로 다른 시간에 발생하는 비용이나 편익을 비교하는 것이 까다로운 문제로 등장한다. 예를 들어 하수처리장을 설치하는 공사가 진행될 동안에는 설치비용이 주로 소요되지만 공사가 끝나면서 부터는 설치비용보다는 운영비가 주로 소요된다. 그렇다면 서로 다른 연도에 발생하는 설치비와 운영비를 어떻게 합해주어 하수처리시설의 총비용을 계산할 수 있는가?

이렇게 서로 다른 시점 혹은 연도에 발생하는 비용이나 편익을 비교하기 위해서는 통상 **할인(discounting)**이라는 방법을 사용한다. 할인은 미래의 어떤 시점에 발생할 비용이나 편익을 지금 이 시점의 **현재가치(present value)**로 환산하는 절차를 의미한다. 예를 들어 A라는 사람이 10년 후에 어떤 사람에게 500만원을 지불하기로 약속하였다고 가정하자. 이 10년 후의 500만원이 지금 당장에는 어느 정도의 가치를 지니는지를 알기 위해서는 지금 A가 어느 정도의 금액을 은행에 예치하여야 10년 후에 500만원을 만들 수 있는지를 확인하면 된다. 예금에 대한 은행이자 복리로 연 10%라 하자. 10년 후에 500만원을 만들기 위해 현재 예금하여야 할 금액은 다음과 같은 식을 만족하여야 한다.

$$x(1 + 0.1)^{10} = 500\text{만원}$$

위의 관계를 만족하는  $x$ , 즉 10년 후 500만원의 현재가치는 약 192만 8천원이다. 10년 후의 500만원의 현재가치는 다음을 통해서도 구해질 수 있다.

$$\frac{500\text{만원}}{(1 + 0.1)^{10}} = 192\text{만 } 8\text{천 원}$$

위의 10% 이자율처럼 미래의 비용이나 편익을 할인하여 현재가치로 만들어 주기 위해 사용되는 비율을 **할인율(discount rate)**이라 부른다. 예를 들어 할인율이  $r$

이고 공공사업이 시작된  $n$ 년 후에 발생하는 편익을  $B_n$ 이라 하면,  $B_n$ 을 사업시행 시점의 현재가치로 환산한 금액은  $PV(B_n) = \frac{B_n}{(1+r)^n}$ 으로 나타난다.

할인율은 각기 다른 시점에 발생하는 모든 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 서로 비교할 수 있도록 하여 준다. 통상적으로 할인율은 위의 예처럼 이자율과 밀접한 관련을 맺고 있다. 그러나 금융시장에는 매우 다양한 이자율이 있고, 어떤 할인율을 사용하느냐에 따라 공공사업에 대한 평가가 달라질 수 있기 때문에 비용-편익분석 시 어떤 종류의 이자율을 할인율로 선택할 것인지를 결정하여야 한다. 우선 이자율은 **명목 이자율(nominal interest rate)**과 **실질 이자율(real interest rate)**로 구분된다. 명목이자율은 말 그대로 시장에서 우리가 실제로 관측하는 이자율이다. 즉 오늘 예금한 100만원이 일년 후 되찾을 때 110만원이 된다면 이때의 명목 이자율은 10%가 된다. 실질 이자율은 명목 이자율에서 물가상승률을 빼준 것이다. 만약 위의 예에서 연간 물가 상승률이 3%이었다면, 실질 이자율은 7%가 된다. 비용-편익분석에서 각 연도의 비용이나 편익이 물가상승률을 고려하지 않은 명목 가격으로 계산될 경우에는 할인율로 명목 이자율을 사용하여야 하고, 반대로 물가상승률을 반영한 실질 비용이나 실질 편익을 서로 비교할 경우에는 실질 이자율을 할인율로 사용하여야 한다.

이자율에는 예금자가 맡긴 예금에 대해 은행이 지불하는 예금 이자율이 있고, 또한 대출자가 대출금에 대해 은행에 지불하는 대출 이자율도 있다. 예금 이자율을 할인율로 선택하는 것은 **시간에 대한 선호(time preference)**를 반영하기 위해 할인을 해주는 것이라 보면 된다. 통상적으로 모든 사람은 동일한 금액을 미래에 지급 받기보다는 현재에 지급 받기를 더 원하는 경향이 있으며, 이 경우 사람들이 시간에 대한 선호를 가진다고 말한다. 사람들이 시간에 대해 선호를 가짐에도 불구하고 은행에 소액의 일부를 예금하는 이유는 은행이 자신의 시간에 대한 선호에 해당되는 만큼의 이자소득을 지불하기 때문이다. 따라서 할인을 하는 이유를 소비자의 시간에 대한 선호에서 찾을 경우 금융시장의 평균 예금 이자율을 반영하는 이자율을 할인율로 선택하여야 한다.

기업이 은행에 지불하는 대출 이자율을 할인율로 선택하는 것은 **투자의 한계생산성(marginal productivity of investment)**을 반영하여 할인을 하는 경우이다. 어떤 자금이 정부의 공공사업에 사용되지 않고 민간부문에 투자되었다면 투자수익을 얻을 수가 있을 것이므로 공공사업자금의 기회비용인 민간부문의 투자수익률은 자연스럽게 공공사업의 할인율로 사용될 수가 있다. 통상적으로 기업이 대출하는 자금에 대한 이자율은 민간부문 투자의 한계생산성을 반영하여 결정되기 때문에 대출 이자율을 할인율로 선택하는 것은 결국 투자의 한계생산성을 반영하여 할인율로 선택하는 것을 의미한다.

위와 같이 할인율은 매우 다양하게 선택될 수 있으나, 이 가운데 어느 이자율을 할인율로 선택할지에 관한 정설은 없다. 국가별로 그리고 사업종류별로 다양한 할

인율이 선택되는데, 대개 선진국의 경우 7~10%, 그리고 중진국에서는 그 보다 높은 10~15%의 할인율이 선택된다<sup>2)</sup>.

### 3. 비용과 편익의 비교

앞서 밝힌 바대로 정책목표를 달성하는 구체적인 사업이나 정책수단을 선택하기 위해 각 대안의 비용과 편익을 비교할 때는 다음과 같은 3가지 방법을 사용한다.

#### 가. 현재가치기준

현재가치기준(present value criterion)을 사용하여 비용과 편익을 비교할 경우에는 먼저 각 연도에 발생하는 편익에서 비용을 빼준 순편익을 구한 뒤, 이러한 순편익의 현재가치의 합을 극대화하는 공공사업이나 정책을 선택하도록 한다. 사업 시작 후  $t$ 년에 발생하는 편익과 비용을 각각  $B_t$ 와  $C_t$ 라 하고, 사업의 효과가 완전히 종료되는 시점이 사업시작 후  $T$ 년이라 하면, 이 사업의 순편익의 현재가치의 합은 다음과 같다.

$$PVNB = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (\text{식 8-1})$$

따라서 현재가치기준을 따를 경우 개별 공공사업이나 정책의  $PVNB$ 가 0이상이면 이를 수행할 가치가 있고, 반면  $PVNB$ 가 0보다 작은 사업이나 정책은 시행하지 않아야 한다. 또한 서로 다른 여러 가지 공공사업이나 환경정책이 있을 경우 가장 큰  $PVNB$ 를 가지는 사업이나 정책이 우선적으로 시행되어야 한다. 따라서 현재가치기준을 적용할 경우 개별 사업이나 정책이 시행되어야 할지를 결정할 수 있을 뿐만 아니라, 여러 가지 사업이나 정책이 시행되어야 할 순서를 효율성을 기준으로 하여 결정할 수 있다.

#### 나. 내부수익률기준

비용과 편익을 비교하여 사업이나 정책의 시행여부를 결정하는 두 번째 방법은 내부수익률(internal rate of return, IRR)을 기준으로 사용하는 방법이다. 내부수익률이란 어떤 공공사업이나 정책의 순편익의 현재가치의 합, 즉  $PVNB$ 를 0으로 만들어주는 할인율이다. 즉 내부수익률은 다음의 관계를 충족하는  $I$ 의 값이 된다.

2) 김동건(1997, pp. 148-149).

$$0 = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+I)^t} \quad (\text{식 8-2})$$

(식 8-2)는  $T$ 차의 다항식이기 때문에 원칙적으로는 (식 8-2)를 푸는  $T$ 개의 내부수익률이 존재할 수 있다. 그러나 실제 해의 수는 순편익  $B_t - C_t$ 의 부호가 바뀌는 횟수와 동일한데, 통상적으로 모든 종류의 공공사업이나 정책은 초기에 비용이 많이 들어  $B_t - C_t$ 가 0보다 작다가 후기로 가면서 0보다 큰 값을 가지게 된다. 이와 같이  $B_t - C_t$ 의 부호가 한 번만 바뀔 경우에는 유일한 내부수익률이 존재한다.

내부수익률은 (식 8-2)와 같은 절차를 통해 사회적 할인율이 어느 정도인지에 상관없이 구해지게 된다. 그리고 구해진 내부수익률과 사회적 할인율을 비교하여 특정 사업을 시행할 것인지 아닌지를 판단할 수도 있다. 즉 유일한 내부수익률이 존재할 경우 이 내부수익률은  $PVNB$ 를 0으로 만들어 주는 할인율이므로 다음과 같은 관계가 존재한다.

$$I \geq r \rightarrow \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \geq 0$$

$$I < r \rightarrow \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} < 0$$

따라서 내부수익률이 사회적 할인율로 선택되는 이자율보다 더 클 경우에는 사업이나 정책이 시행되어야 하고, 그 반대의 경우에는 시행되지 않아야 한다.

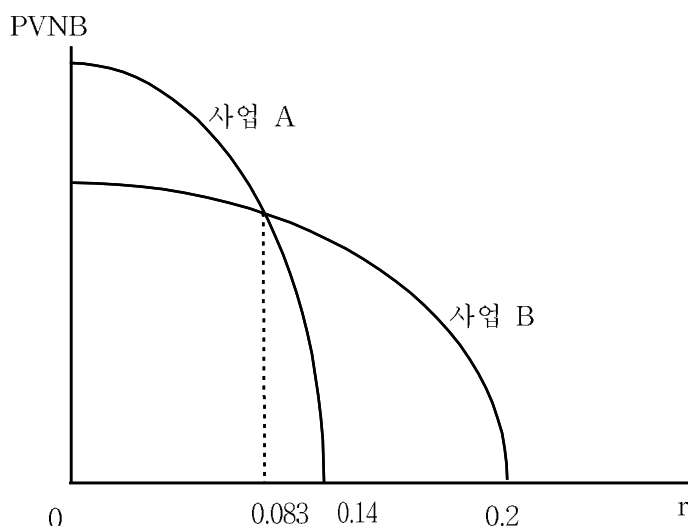
내부수익률기준은 위와 같이 개별 사업이나 정책이 실행되어야 하는지를 판단하기 위해 사용될 수 있지만, 여러 개의 사업이나 정책 간의 순서를 효율성을 기준으로 결정하는 데에는 한계를 가진다. 이를 확인하기 위해 <표 8-1>과 같은 상황을 고려해 보자.

<표 8-1>과 같은 상황에서 사업 A와 B는 모두 사업 시작연도에 1,000억원의 공사비를 필요로 한다. 사업 A는 이 사업으로 인해 2년 후 1,300억원의 순편익을 얻으며, 사업 B의 경우에는 사업시작 1년 후에만 1,200억원의 순편익을 얻는다. 따라서 각 사업의 내부수익률은 14%와 20%이다. 이 경우 사업 B의 내부수익률이 사업 A보다 더 크므로 사업 B를 더 우선적으로 시행하여야 하는가? 결론적으로 말하여 내부수익률은 사업의 우선순위를 결정하는 데 있어 시간에 대한 선호 <표 8-1> 내부수익률기준과 현재가치기준

사업명	각 연도의 순편익(단위:억 원)			내부 수익률 (%)	다양한 할인율하의 <i>PVNB</i>		
	0	1	2		3%	8.3%	12%
A	-1,000	0	1,300	14.0	225	108	36
B	-1,000	1,200	0	20.0	165	108	71

나 투자의 한계생산성을 나타내는 사회적 할인율을 고려하지 못하므로 내부수익률이 큰 사업만을 선택할 경우 오류를 범할 수 있다. <표 8-1>의 우측 열에 나타나 있는 각 사업의 *PVNB*를 비교하면, 사회적 할인율이 12% 정도로 높을 경우에는 사업 B가 여전히 A보다 더 선호되어야 하나, 만약 할인율이 3% 정도로 낮을 경우에는 반대로 사업 A가 더 선호되어야 한다. 각 사업의 *PVNB*와 할인율과의 관계를 <그림 8-1>과 같이 나타낼 수 있다. 현재가치법을 사용할 경우 할인율이 8.3% 미만일 경우에는 사업 A가 먼저 선택되어야 하고 할인율이 8.3% 이상일 경우에는 사업 B가 먼저 선택되어야 한다. 이상과 같이 사업 간의 우선순위를 결정하는 것은 *PVNB*의 크기이지 내부수익률이 아니므로 할인율이 각 사업의 *PVNB*에게 미치는 영향을 고려하지 않는 내부수익률기준은 사업 간의 우선순위를 결정하는 데 사용될 수 없다.

<그림 8-1> 할인율과 *PVNB*와의 관계



#### 다. B/C기준

B/C(Benefit-Cost ratio, B/C)기준을 사용하여 각 사업이나 정책을 평가할 경우에는 편익의 현재가치의 합을 비용의 현재가치의 합으로 나누어 그 비율이 1이상



이면 사업을 시행하고 반대로 1보다 작으면 사업을 시행하지 않는다. 즉 B/C기준은 다음과 같이 정의된다.

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (\text{식 8-3})$$

내부수익률과 마찬가지로 B/C기준 역시 순편익의 현재가치의 합과는 다음과 같은 1:1대응관계를 가진다.

$$\frac{B}{C} \geq 1 \rightarrow \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \geq 0$$

$$\frac{B}{C} < 1 \rightarrow \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} < 0$$

이상과 같이 B/C기준을 사용하여 개별 사업이나 정책이 사회적 순편익을 증대시키는지의 여부를 파악할 수 있고, 따라서 이 사업이나 정책이 시행되어야 하는지를 파악할 수 있다. 그러나 B/C기준은 각 사업의 후생효과의 단위(scale)가 서로 다른 측면을 고려하지 못하기 때문에 내부수익률과 마찬가지로 서로 다른 대안들의 우선순위를 결정하는 목적에는 사용될 수가 없다. 예를 들어 어떤 사업 A의 편익의 현재가치의 합은 200억원이고, 비용의 현재가치의 합은 100억원이라 하자. 이 사업의 B/C는 2이고, 순편익의 현재가치의 합(=PVNB)은 100억원이다. 다른 사업 B의 편익의 현재가치의 합은 170억원이고, 비용의 현재가치의 합은 80억원이라 하자. 사업 B의 B/C는 2.125이고, 순편익의 현재가치의 합은 90억원이다. 따라서 이 예에서 현재가치기준을 따를 경우 사업 A가 선택되어야 하나, B/C기준은 각 사업의 편익과 비용의 규모는 무시하고 그 비율만을 비교하기 때문에 사업 B를 선택하게 한다.

#### 라. 현재가치기준의 한계

이상에서 살펴본 바와 같이 현재가치기준은 내부수익률기준이나 B/C기준과는 달리 개별 사업의 타당성에 대한 평가뿐 아니라 여러 정책대안이나 수단의 우선순위를 결정하기 위해서도 사용될 수가 있고, 따라서 비용-편익분석에서 우선적으로 사용되어야 할 기준이다. 그러나 이러한 현재가치기준을 사용할 때도 몇 가지 주의



기울여야 하는데, 먼저 예산의 제약하에서 우선적으로 실행하여야 할 사업이나 정책을 선택할 경우에는 반드시 순편익의 현재가치의 합이 큰 순서대로 사업이나 정책을 시행하여야 하는 것은 아니라는 점이 지적되어야 한다. 이를 <표 8-2>와 같은 상황을 예로 들어 살펴보자<sup>3)</sup>.

<표 8-2> 예산제약하의 정책대안의 선택

사업명	각 연도의 순편익(단위:억원)		PVNB (할인율=5%)
	0	1	
A	-800	950	105
B	-500	600	71
C	-400	500	76
D	-200	240	29

<표 8-2>의 상황에서 사업시행 시에 비용이 소요되고, 시행 1년 후에 편익이 발생한다. PVNB에 따라 사업의 우선순위를 정하면 A→C→B→D의 순위가 결정된다. 이 상황에서 정부가 단 하나의 사업만을 시행할 수 있을 경우에는 사업 A를 가장 우선적으로 시행하여야 한다. 그러나 정부가 이러한 종류의 공공사업에 대해 연간 1,000억원의 예산만큼을 확보할 수가 있다고 가정하자. 정부가 PVNB가 제시하는 우선순위를 따라 사업 A를 시행하면 나머지 200억원으로는 사업 D를 추가로 시행할 수가 있고, 두 사업의 PVNB의 합은 134억원이 된다. 그러나 정부가 사업 A의 시행을 포기하고 대신 사업 B와 C를 동시에 시행한다면, 이 두 사업의 PVNB의 합은 147억원이 되어 이 두 사업을 시행하는 것이 더 유리하게 된다. 이상의 예가 보여주듯이 PVNB를 기준으로 하여 공공사업을 평가할 경우에도 개별사업의 PVNB 순위를 기계적으로 따라서 사업의 우선순위를 결정할 것이 아니라, 정부의 예산제약하에서 최대의 PVNB 합을 가져다주는 사업조합을 선택하여야 한다.

현재가치기준을 사용하는 비용-편익분석의 두 번째 한계는 공공사업이나 정책의 결과가 사회 각 계층에 분배되는 측면, 즉 정책의 형평성 측면을 고려하지 않는다는 점이다. 비용-편익분석은 사회전체에 발생하는 순편익의 현재가치의 합만을 극대화하도록 고안된 분석방법으로서 편익이나 비용이 사회 각 계층에 어떻게 배분되는지는 파악하지 못한다. 어떤 정책의 편익이 저소득층보다는 고소득층에 더 많이 돌아가고, 따라서 소득분배에 역진적으로 작용할 경우에는 이 정책이 사회전체의 순편익을 늘릴 수 있다 하여도 저소득층의 반발로 인해 도입되기가 어려워진다.

3) 이 예는 보드웨이와 윌다신(Boadway and Wildasin, 1984)에서 따온 것이다.

따라서 바람직한 비용-편익분석은 사업이나 정책의 시행결과 사회전체의 순편익이 변하는 동향뿐 아니라 각 계층별로 편익과 비용이 어떻게 배분되는지도 파악할 수 있어야 한다.

비용-편익분석의 세 번째 문제점은 사업의 불확실성과 비가역성이 강할 경우 예상비용과 예상편익을 비교하는 방식 자체가 적절한 가치평가기준이 될 수 없다는 점이다. 개발사업을 시행하여 환경을 훼손하는 것은 언제든지 가능하지만 사업을 시행한 후 여건이 당초 예상과 달라져도 훼손된 환경을 사업이전 상태로 다시 복원하는 것은 거의 불가능하다. 환경의 훼손이 이렇게 비가역적인 행위이기 때문에 향후 얻을 비용이나 편익이 불확실하다면 비용과 편익에 관한 보다 확실한 정보가 얻어질 때까지는 개발의 예상편익이 예상비용보다 더 높은 경우에도 개발행위를 시행하지 말아야 한다.

### 제2절 기타 분석틀

인간의 경제행위가 환경에 미치는 영향을 파악하고, 다양한 환경규제정책이 야기하는 결과를 평가하기 위해서 위의 비용-편익분석 외에도 여러 가지 평가기법들이 사용되고 있다. 본절은 이들 다양한 평가기법들을 간략히 소개한다. 이 기법들 가운데는 환경영향평가처럼 한국에서도 활발하게 사용되고 있는 기법이 있는가 하면, 미국 등의 특정 국가에서만 사용되는 기법들도 있다.

#### 1. 환경영향평가

**환경영향평가(environmental impact analysis, EIA)**는 어떤 사업이나 정책이 자연환경에 미치는 영향을 파악하고 연구하는 것을 의미한다. 예를 들어 댐이나 원자력 발전소를 건설할 경우 이로 인해 주변의 자연환경이 변하는 정도를 예측하고 분석하는 것이 바로 환경영향평가에 속한다. 환경영향평가는 주로 사업이 환경에 미치는 자연과학적 측면에 대한 평가라고 말할 수 있지만, 댐 건설로 인해 발생하는 관광객과 교통량의 증대와 같이 사업이나 정책에 따른 인간행위의 변화로 인한 환경영향평가까지도 포함하고 있다.

환경영향평가제도가 최초로 도입된 것은 1970년 미국의 국가환경정책법(National Environmental Policy Act, NEPA)에 의해서이다. 이후 개발계획이 환경에 미치는 영향을 파악할 필요성에 대한 공감대가 각국에서 형성되고, UN환경계획(UNEP)이나 OECD 등과 같은 국제기구가 환경영향평가를 사용할 것을 권장하면서 많은 국가들이 이 제도를 도입하여 사용하고 있다.

많은 나라에 있어 환경영향평가는 개발사업뿐 아니라 다양한 정부계획이나 정책

에 대해서도 적용된다. 또한 개발사업에 대해 적용될 경우에도 단순히 개발사업이 환경에 미치는 영향을 파악하는 데 그치지 않고 고려대상이 되는 사업의 대안 및 사업의 효과와 관련된 정보를 추가로 제공하여 이에 기초하여 행정당국이 사업에 대한 최적의 선택을 할 수 있도록 하고 있다. 미국의 예를 들면 환경영향평가는 특히 다음의 내용들을 구체적으로 포함하도록 하고 있다(Field, 1997, pp. 109-110).

- ① 고려하고 있는 사업이 환경에 미칠 수 있는 영향
- ② 사업이 실제로 실행될 경우 발생할 수밖에 없는 환경파괴
- ③ 고려하고 있는 사업의 대안으로 추진될 수 있는 사업들
- ④ 환경을 이용하여 얻는 단기적인 편익과 이로 인한 장기적인 손실과의 관계
- ⑤ 사업이 시행될 경우 발생하는 모든 종류의 비가역적인(irreversible) 자원 이용

## 2. 경제영향평가

**경제영향평가(economic impact analysis)**는 환경정책이 입안될 경우 이로 인해 경제가 어떤 영향을 받게 되는지를 분석하는 것이다. 특정 오염규제수단이 도입될 경우 이로 인해 국민경제의 성장률, 실업률, 각 산업이 국민 경제에서 차지하는 비중, 수출과 수입 등이 얼마나 변하는지를 분석하는 것이 경제영향평가의 전형적인 경우가 되겠다.

환경정책의 경제영향평가는 세계 각국의 많은 경제학자에 의해 행해지고 있다. 이들 경제학자들이 경제영향평가를 위해 가장 많이 사용하는 분석방법은 **연산일반균형(computable general equilibrium, CGE)모형**이라는 방법이다. CGE모형은 경제 내의 각 산업이 자신의 산출물을 다른 산업부문에 투입물로 제공하고 또한 다른 산업이 생산한 산출물을 투입물로 사용하는 기술적 관계와, 다양한 산출물을 생산하는 기업의 이윤극대화행위와 소비로부터의 만족도를 최대화 하고자 하는 소비자의 소비행위를 반영하여 구축되며, 각종 정책과 경제환경하에서 달성되는 시장균형을 찾아낸다.

## 3. 규제영향평가

**규제영향평가(regulatory impact analysis)**는 주로 미국에서 1980년대부터 사용되는 영향평가이다. 1981년 이래 미국정부는 환경오염규제와 같이 연방정부가 시행하는 각종 규제조치에 관한 한 그 규제에 의한 비용-편익분석을 의무화할 것을 공언하고 있으며, 이러한 정부규제조치에 대해 적용된 비용-편익분석을 특별히 규제영향평가라 부른다.

제안된 어떤 규제조치의 규제영향평가서에는 그 규제조치의 비용-편익분석뿐만 아니라 정부가 원하는 바를 제안된 규제조치 외의 다른 방법을 통해 달성할 수는

없는지, 그리고 그러한 대안들의 비용-편익은 어떠한지도 분석하여 포함하도록 되어 있다.

#### 4. 비용효과분석

**비용효과분석(cost-effectiveness analysis)**은 정부가 목표로 하고 있는 환경질의 수준이 있고, 이를 달성하기 위해 여러 가지 정책수단을 사용할 수 있을 때, 이러한 정책 수단 가운데 정부 목표를 가장 적은 비용으로 달성할 수 있는 수단이 무엇인지를 찾는 분석이다. 자동차 운행으로 인한 대기오염을 줄이기 위해서 정부는 연소촉매장치의 장착을 의무화할 수도 있고, 디젤유 가격을 대폭 인상할 수도 있으며, 자동차세나 휘발유 가격을 높여 자동차 보유대수나 운행거리를 줄일 수도 있고, 저공해 연료를 사용하는 자동차를 개발하기 위한 기술개발에 투자할 수도 있다. 예를 들어 자동차로 인한 대기오염을 현재의 70% 수준으로 줄이기 위해 이러한 것가지 방법들이 사용되었을 때 소요되는 비용을 분석하고, 이 가운데 가장 적은 비용을 들여 30%의 저감을 이루어낼 수 있는 방법을 찾는 것이 바로 비용효과분석이다.

#### 5. 환경피해평가

1981년에 역시 미국에서 제정된 포괄적인 환경반응, 피해보상 및 책임에 관한 법률(Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act)은 미국의 연방 및 지방정부가 공공 소유의 자연환경을 훼손한 사람을 법정에 고소하여 그 피해를 보상받을 수 있도록 하였다. 이때 환경을 훼손한 사람에게 청구하여야 할 배상액을 결정하기 위해 이 사람의 행위로 인해 자연환경이 입은 피해를 평가하는 것이 **환경피해평가(damage assessment)**이다. 환경피해평가는 미국 내무성이 하며, 내무성은 훼손된 자원의 가치와 그 자원을 복구하는 데 소요되는 비용을 각각 계산하여 이 가운데 더 적은 비용을 환경피해금액으로 결정한다.

#### 6. 환경위험평가

**환경위험평가(risk assessment)**는 유조선의 기름 유출이나 원자력 발전소의 방사능 유출, 농약이나 독성물질의 식품 잔류와 같이 확률을 가지고 발생하는 간헐적인 오염사고를 줄이기 위한 정책을 평가하기 위해 사용된다. 예를 들어 연간 남해에서 발생가능한 유조선의 좌초 횟수로는 0에서 10회까지가 있다고 하고, 각각의 회수가 발생하는 확률을  $p_0, \dots, p_{10}$ 으로 나타내어 보자. 이 경우 1년간의 기대 유출회수는  $0p_0 + 1p_1 + \dots + 10p_{10}$ 으로 나타난다.

이제 정부가 유조선의 기름 유출사고를 막기 위해 어떤 정책을 도입하고, 이로 인

해 유조선의 기대 유출회수가 달라진다고 가정하자. 이러한 정책을 평가하기 위해서는 정책의 시행으로 인해 기름의 예상 유출회수가 줄어들어 증가하는 사회적 후생을 평가하고, 이어서 이러한 정책의 도입으로 인해 소요되는 비용을 계산하여 이 정책이 도입되어야 할 것인지를 판단하여야 한다.

### 참고문헌

김동건(1997), 『비용·편익분석』, 박영사.

환경부(2006), 『2006년 환경백서』.

Boadway, R. W. and D. E. Wildasin (1984), *Public Sector Economics*, 2nd ed., Boston, Little, Brown and Company.

Field, B. C. (1997), *Environmental Economics: An Introduction*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill.