

사회적할인을 조정이 공공투자사업의 경제성 평가에 미치는 영향: 환경투자사업을 중심으로*

김상겸**

The Effect of Social Discount Rate Manipulation on the Economic Feasibility Tests: Focusing on the Environmental Public Investment Projects

Sang Kyum Kim**

단국대학교 상경대학 경제학부(Department of Economics, Dankook University)

제출: 2013년 7월 6일 수정: 2013년 10월 11일 승인: 2013년 12월 5일

국문 요약

보편적인 공공투자사업과는 달리, 환경관련 투자사업은 사업추진으로 인한 비용과 편익의 부담주체가 동일하지 않다. 비용의 큰 비중은 현재세대가 부담하지만 그 편익은 미래세대가 더 많이 누리는 구조인 것이다. 이러한 특성을 고려하지 않은 채 일률적인 사회적할인을 적용하는 것은 환경투자사업의 경제성 평가과정에서 미래 세대의 편익이 상대적으로 과소평가되는 문제를 발생시키는 것으로 인식된다. 이에 미래 세대의 편익이 경제성 평가과정에서 보다 적절히 반영될 수 있는 사회적할인율과 그 적용방법을 모색해 보았다. 최근의 경제상황 변동을 고려한 사회적할인율을 추정해 본 결과, 적정 사회적할인율은 2.9%에서 4.9% 사이의 범위를 갖는 것으로 나타났다. 또한 기 수행된 실제 예비타당성조사 자료를 분석하여 환경투자사업의 전형적인 편익발생 패턴을 분석해 보았으며, 사회적할인율을 다양한 방식으로 적용해 보았을 때, 이의 조정이 경제성 평가결과에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 살펴보았다. 사회적할인율이 현행 수준보다 1%p. 가량 인하조정될 경우 사업의 편익/비용 비율은 약 6%가량 개선될 수 있는 것으로 분석되었으며, 이때 미래 세대의 편익을 보다 적절하게 고려하기 위해서는 분석기간별로 차등적인 사회적할인율을 적용하는 것이 바람직함을 지적하였다. 이러한 방법은 편익추정과정에서 발생할 수 있는 추정위험 등의 기술적 요인도 보완해줄 수 있는 효과적인 방안이라 평가된다.

주제어 환경투자사업, 사회적할인율, 비용-편익 분석, 비선형 사회적할인율

Abstract

Unlike general public investment projects, when it comes to environmental public investment projects, there is a gap between those who pay the costs, and those who receive the benefits. This is because of the long term nature of environmental investments, which entails that the majority of the costs are paid by the current generation, while the benefits are reaped by future generations. Because of this, when the social discount rate is set at a standard, singular rate, an issue of relative underestimation of the benefits reaped by future generations may occur during the analytic process. This paper begins with the recognition of this problem, and attempts to estimate a suitable social discount rate that can

* 이 연구는 2012학년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 수행되었습니다.

** 교신저자: iamskkim@dankook.ac.kr

be applied to environmental investment projects. Taking into account recent economic situations, the social discount rate is currently being estimated at between 2.9 ~ 4.9%. Also, this paper used preliminary feasibility studies that took place so far, to analyze the standard pattern of benefit generation. This revealed that alterations in social discount rates can bring significant changes in economic feasibility test results. Simulation results showed that roughly 6% of B/C ratios could be increased by 1%p. resulting in a decrease in social discount rates. Also if we use hyperbolic discount rates, instead of using the current singular rate, there would be a meaningful increase in the benefits for the future generation.

■ **Keywords** ■ Environmental Public Investment Project, Social Discount Rate, Benefit-Cost Analysis, Hyperbolic Discount Rate

I. 서론

사회적할인율(Social discount rate)이란 공공투자사업과 같은 대규모 투자사업의 경제적 타당성 분석 시 적용되는 개념이다. 대부분의 투자사업은 사업이 발생시키는 사회적 편익과 비용이 동일한 시점에 발생하지 않는 것이 일반적이는데, 이러한 발생시점의 불일치 문제를 적절히 제어하지 않는 경우 사업의 경제적 타당성 분석결과가 왜곡될 수 있다. 경제학에서는 오래전부터 이와 같은 문제에 대응하기 위해 사업이 발생시키는 편익과 비용을 기준시점에 맞추는 방법, 즉 현재가치(Present value)법을 사용해 왔다. 현재가치화 과정에는 미래의 가치를 현재로 전환시킬 때 적용되는 할인요소(Discount factor)가 필요하며, 대개의 경우 할인율은 이 할인요소의 핵심을 구성하고 있다. 사회적할인율은 단일하고 객관적인 값으로 쉽게 도출되지 않는다는 특징을 가지고 있다. 사회적할인율이란 그 개념상 사회 전반적으로 수용되고 인정되는 보편적 내재수익률의 개념이기 때문에 한 경제의 전반적인 요소들이 모두 고려되어야 하기 때문이다. 그런데 이러한 요소들은 경제적 여건에 따라 변화될 수 있기 때문에 사회적할인율 역시 이러한 변화를 적절히 반영할 수 있어야 한다.

한편, 우리나라의 사회적할인율은 전반적인 공공투자사업에 동일하게 적용되고 있다. 이는 정부가 계획하고 있는 모든 범주의 투자사업에 대해 동등한 차원에서 접근하고자 하는 데에 기인한다. 즉, 모든 사업에 같은 기준을 적용함으로써 사업 간 우선순위를 결정하고 이를 토대로 한 재정지출을 도모하려는 것이다. 이는 사회적으로 가장 필요한 사업에 우선적으로 재원을 배분함으로써 재정지출의 효율성을 제고시킬 수 있다는 장점이 인정되는 방안이다. 반면 이러한 방법은 사업별로 가지고 있는 고유한 특

성을 적절히 고려하지 못하는 단점도 존재한다. 예컨대 도로, 철도, 항만 등의 하드웨어적 특성이 강한 사업들과 국가전산망 공급과 같은 소프트웨어적 사업 간의 차이를 적절히 반영하지 못하는 결과를 가져오는 것이다. 또 다른 단점은 사업 범주 간 경제성 평가방법의 정형화 정도의 차이가 무시된다는 것이다. 어떠한 사업들은 편익추정 기법 등이 상당히 발전되어 비교적 논란 없이 사회적 편익을 추정할 수 있는 반면, 또 어떠한 사업들은 그렇지 못한 경우도 있는데, 이들 사업들에 대해 동일한 기준을 적용하는 것은 공평하지 못한 것이다. 예컨대 타당성 평가경험이 오랜 기간동안 축적되어 정형화된 평가기법이 정립된 교통시설 건설사업들과 정형화의 정도가 높지 않은 환경투자사업들을 동일 선상에서 평가하는 것은 그리 합리적이라 하기 어렵다.

사업 범주별로 차별적인 사회적할인율을 적용해야 하는 당위성은 관련 선행연구들을 통해서도 확인할 수 있는 바이다. 해당연구들에서는 장기적 관점에서 추진되는 환경정책의 경우 사회적할인율에 대해서도 차별적인 접근이 필요하다는 점을 강조하고 있다. 즉, 진행추이에 대한 예상이 상대적으로 용이한 사업들과는 달리 환경정책의 경우에는 기간증가에 따른 예측가능성의 저하와 위험증가라는 차원에서의 별도의 고려가 필요하다는 것이다.¹⁾

본 연구는 이러한 필요성을 인식, 환경투자사업에 적용 가능한 적정 사회적할인율에 대한 모색을 연구의 목적으로 한다. 본 연구에서는 최근의 경제상황 변동을 고려하여 사회적할인율의 범위를 재추정하되, 비교적 장기적 관점의 분석이 필요한 환경투자사업에 적용될 수 있는 보다 효과적인 사회적할인율을 모색해 보았다. 또한 기 수행된 실제 환경관련 예비타당성조사 사업의 편익과 비용 데이터를 활용하여, 다양한 사회적할인율 적용에 따른 경제성 평가결과의 변화를 살펴보았다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장에서는 기 수행된 실제 예비타당성조사의 경제성 분석결과를 통해 환경투자사업의 전형적인 편익발생 패턴을 살펴보기로 한다. 또한 이러한 편익발생 형태가 여타의 공공투자사업들의 그것과 어떠한 차이점을 갖는지, 적정 사회적할인율에 미치는 함의는 무엇인지를 도출해 볼 것이다. 이어서 제Ⅲ장에서는 최근의 경제상황 변동을 고려한 적정 사회적할인율의 범위를 추정하기로 한다. 제Ⅳ장에서는 다양한 사회적할인율 적용이 사업의 경제적 타당성에 미치는 영향을 시뮬레이션 분석을 통해 살펴보기로 한다. 연구결과가 갖는 정책적 함의는 결론부분에서 정리해 볼 것이다.

1) 예컨대 Weitzman(1998)은 기후변화, 오존층의 약화, 방사능 폐기물 등과 같이 장기적 영향분석이 필요한 사안의 경우에는 가능한 최저의 할인율이 적용될 필요가 있음을 지적한 바 있으며, 이와 유사한 관점을 지칭한 연구들이 발표된 바 있다.

II. 환경투자사업의 편익발생 패턴분석

본 장에서는 현재까지 수행된 예비타당성조사 대상 사업들 가운데 환경성이 상대적으로 강한 사업들을 대상으로 편익발생 패턴을 분석하고 이의 함의를 도출해 보도록 한다. 국가의 공식적인 타당성 평가체계 가운데 하나인 예비타당성조사는 예산관리 효율화 방안의 일환으로 1999년에 최초로 도입되었으며 본 연구가 진행되는 현재시점까지 총 760여 개의 사업평가가 수행된 바 있다. 본 연구에서는 예비타당성조사가 수행되었던 전체사업들 가운데 환경성이 비교적 뚜렷한 사업들, 즉 사업의 주된 편익이 환경편익인 사업들을 대상으로 편익발생 패턴을 분석해 보았다.

전체 760여 개 사업들 가운데 양(+)의 환경편익이 존재하는 사업들은 대략 25개의 사업으로 구분할 수 있는데, 이 가운데 20개 사업들은 수자원 개발사업이고 나머지 5개 사업들은 순수환경 범주에 포함되는 사업들로 구분할 수 있다.²⁾ 수자원 개발사업 범주의 20개 사업 가운데에는 2009년 이후 집중적으로 추진된 생태하천조성 사업들이 14개로 주를 이루며, 그 외의 6개 사업은 댐 건설 사업들이다.³⁾ 그런데 수자원 부문 사업들의 경우에는 홍수조절편익 등 환경편익이 일부 고려되기는 하지만, 사업의 주된 편익이 생활 및 산업용수 공급편익인 경우가 대부분이기 때문에 순수 환경투자사업으로 간주하기에는 논란의 여지가 존재하는 것으로 보인다. 반면 수자원 개발사업을 제외한 나머지 5개 사업들은 사업의 주된 편익이 대기질 등의 환경개선편익이나 휴양림의 시설이용 편익 등에 해당되기 때문에 환경성이 비교적 뚜렷하다고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 사업의 중점편익이 환경적 요소로 구성된 순수 환경범주의 5개 사업들에 한정하여 편익발생 패턴을 분석해 보기로 한다.⁴⁾

2) 2003년 이후 수행된 교통시설공급 사업에는 환경편익을 별도로 추정하고 있는데, 이는 사업추진으로 인해 발생하는 음(-)의 사회적편익, 즉 환경비용에 해당하므로 엄밀한 의미에서 환경편익으로 간주하기는 어렵다. 이에 본 연구에서는 양(+)의 환경편익이 발생하는 사업들을 환경투자사업으로 한정하였다.

3) 생태하천 조성사업들은 대부분 정부가 국책과제로 추진했던 4대강 관련 사업들이며, 2009년에서 2010년 사이에 집중적으로 추진된 것들이다.

4) 5개 사업의 사례만으로 환경사업의 특성을 일반화하는 것은 무리한 일일 것이다. 하지만 현재까지 가용할 수 있는 자료를 활용해 분석하는 것도 유의미한 것으로 판단된다.

먼저 분석대상 사업들의 경제적 타당성 평가결과를 살펴보면, 5개 사업들 가운데 1개 사업만이 편익/비용 비율이 1을 상회하는 것으로 나타나 대부분 경제적 타당성이 높지 않은 것으로 평가되었다. 구체적으로 5개사업의 편익/비용 비율은 최저 0.29에서 최대 1.05, 평균 0.56인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 환경투자사업이 발생시키는 편익의 현재가치가 사업에 투입되는 비용의 현재가치에 비해 상당히 작았음을 의미한다. 이와 같은 분석결과가 도출된 원인은 크게 두 가지로 구분해 볼 수 있는데, 그 중 하나는 사업자체의 내재된 사회적 편익이 원래부터 작은 경우이다. 그런데 이는 타당성 평가를 수행하는 이유에 해당하기 때문에 불합리한 문제라고 볼 수는 없다. 또 다른 경우는 편익추정을 포함한 경제성 분석과정상에 기술적으로 불합리한 요소가 존재하는 경우이다. 편익-비용 분석법에서는 사업의 내구연한 동안 발생하는 편익과 비용 가치의 합을 분석의 현재시점의 가치로 전환시키는 과정, 즉 현재가치화하는 과정을 거친다. 따라서 시간변화에 따른 편익발생 패턴이 경제성 평가결과에 영향을 미치는 것이다. 실제로 동일한 규모의 편익이라 하더라도 편익이 분석기간의 초기에 크게 발생하고 사라지는 사업과 분석기간의 후기에 주로 발생하는 사업은 편익의 현재가치라는 관점에서 보면 상이할 수밖에 없다. 전자의 경우에는 편익가치가 경제성 분석에 크게 계상되는 반면, 후자의 경우에는 먼 미래에 발생하는 편익이 대폭적으로 할인되기 때문에 현재가치로 계산된 편익은 작을 수밖에 없다. 결국 시간흐름에 따라 발생하는 편익의 패턴이나 사회적할인을 등의 기술적 요인들이 평가결과에 영향을 미치는 것이다.

표 1 환경투자사업의 개요 및 경제성 분석결과

사업	편익내용 및 구성	편익추정방법	B/C
A(2007)	시설사용/비사용 편익	가구별 지불의사 추정(CVM)	0.29
B(2009)	시설사용/비사용 편익	가구별 지불의사 추정(CVM)	0.62
C(2009)	생태보존편익, 휴양편익	가구별 지불의사 추정(CVM)	0.55
D(2010)	휴양편익	가구별 지불의사 추정(CVM)	0.28
E(2011)	시설사용/비사용 편익	가구별 지불의사 추정(CVM)	1.05

예비타당성조사에서 나타난 환경투자사업들의 편익발생 패턴의 특징은 상대적으로 작은 규모의 편익이 분석의 전 기간 동안 균일하게 발생한다는 점이다. 이는 현행 환경

사업의 예비타당성조사의 편익추정 기법에 기인하는 바가 크다. 예비타당성조사에서는 편익추정 기법으로 조건부가치추정법(CVM)을 권장하고 있는데, 이는 환경사업의 사회적 편익이 시장가치로는 추정되기 어려운 속성을 고려한 것이다. 조건부가치추정법과 같은 비시장적 가치추정기법(non-market valuation)에서는 설문응답자들에게 특정기간 동안의 지불의사를 묻는 방식으로 사업의 편익을 간접적으로 추정하고 있는데, 이로 인해 사업의 연차별 편익이 분석기간 동안 일정하게 나타나는 것이다. 이러한 관점에서 보자면 예비타당성조사 보고서에 나타나 있는 환경투자사업들의 편익발생 패턴은 환경사업의 고유한 특성에 때문이라기 보다는, 편익추정 과정에서 적용된 추정기법에 기인하는 바가 큰 것으로 평가된다.⁵⁾ 다음은 분석대상 5개 환경투자사업의 편익내용과 편익발생패턴에 대한 분석결과를 요약한 것이다.

표 2 환경투자사업의 편익발생패턴 분석

사업	편익발생 패턴	연간 발생하는 편익규모	편익증가율
A(2007)	30년간 균등발생	연간유지·운영비의 50%, 공사비회수불가	0%
B(2009)	30년간 균등발생	연간유지·운영비의 110%, 공사비회수불가	0%
C(2009)	30년간 균등발생	연간유지·운영비의 110%, 공사비회수불가	0%
D(2010)	30년간 균등발생	연간유지·운영비의 50%이하, 공사비회수불가	0%
E(2011)	30년간 균등발생	연간유지·운영비의 200%, 공사비회수가능	0%

주: 유지·운영비는 완공후 시설의 유지·운영에 소요되는 비용으로, 분석기간 동안 매년 발생하며, 해마다 총사업비의 2%를 계상하도록 되어 있음.

이러한 편익발생 패턴이 경제적 타당성 평가, 즉 편익-비용분석에 미치는 함의는 무엇인가? 공공투자사업의 경제성 평가는 분석의 기준시점에서 미래에 발생하는 편익과 비용을 현재가치로 전환하여 그 크기를 비교하는 과정이기 때문에 편익이 먼 미래에 발생하는 경우에는 경제성 평가결과에는 불리하게 작용한다. 이러한 측면에서 본다면 환경투자사업들의 경제적 타당성이 낮은 이유는 편익발생패턴상의 요인도 어느 정도 영향을 미친 것으로 판단할 수 있다. 따라서 이와 같은 기술적 요인으로 인한 문제를 완화시키기 위해서는 사업특성을 고려하여 사회적할인율을 차별적으로 적용하는 노력

5) 아직 환경투자사업의 예비타당성조사에 적용되는 독립된 평가지침은 개발되어 있지 않다. 하지만 과거의 선례를 통해 볼 때, 향후에도 환경투자사업의 예비타당성조사에는 동일한 편익추정방법이 적용될 것으로 예상되는 바, 환경투자사업의 편익 발생 패턴은 앞으로도 유사한 형태를 갖을 것으로 보인다.

이 필요해 보인다. 다음 장에서는 최근의 경제상황 변동을 고려한 적정 사회적할인율 수준에 대한 추정을 시도해 보기로 한다.

III. 적정 사회적할인율의 모색

사회적할인율은 다양한 방법으로 추정될 수 있지만, 국가적 차원의 공식추정법으로 활용되고 있는 추정법은 제한적이라 할 것이다.⁶⁾ 대표적인 기법으로는 투자수익율의 관점에서 추정하는 방식과 시간선호율 관점에서 추정하는 방법으로 구분할 수 있는데, 전자는 생산자 입장에서의 추정방식인 반면, 후자는 가계나 기업 등의 수요자 입장에서의 추정방식이다.⁷⁾ 각각의 추정방법들은 장단점이 존재하기 때문에 어느 추정법이 절대적으로 우수하다는 식의 단정은 내리기 어렵지만, 최근에는 후자의 방법이 다소 선호되는 것으로 보인다. 이는 추정과정 상의 편의나 추정결과의 신뢰성 측면에서 시간선호율 접근법이 더 우수한 것으로 인정되었기 때문이라 판단된다. 실제로 투자수익률 관점의 추정방식은 추정에 투입되는 변수들이 상대적으로 더 많기 때문에 추정결과의 과다 혹은 과소계상의 위험이 더 높은 편으로 인식되고 있다. 사회적할인율 추정식에 투입되는 변수들은 대부분 단일값으로 도출되는 것이 아니라 적정 범위를 두고 계산되는 추정치인 경우가 많기 때문에 이를 통한 추정결과 역시 과소 또는 과다 추정의 위험이 상존하는 것으로 인식된다. 사실 이러한 위험에는 투자수익률 접근법이나 시간선호율 접근법 모두 자유로울 수는 없다. 그럼에도 불구하고 시간선호율 접근법이 선호되는 이유는 투입되는 변수가 상대적으로 적기 때문에 추정과정이 상대적으로 더 직관적이라 할 수 있으며 동시에 추정위험에도 덜 노출되기 때문인 것으로 사료된다. 이에 본 연구에서는 최근의 경향을 따라 시간선호율 접근법에 입각한 적정 사회적할인율의 범위를 추정해 보도록 한다. 영국재무성의 투자평가 지침(The Green book)과 우리나라 예비타당성조사지침에서 제시하고 있는 시간선호율 추정식은 다음과 같다.⁸⁾

6) 경우에 따라서는 추정식을 통한 적정값을 도출하기 보다는 시장이자율 등 보다 직관적이고 용이한 지표를 사용하기도 한다. 미국의 국회예산국(Congressional Budget Office: CBO) 등에서는 사회적할인율로서 국채이자율을 사용하고 있으며, 호주 역시 국채이자율을 사용하고 있다.

7) 시간선호율 범주에 속한 주요 연구들은 Eckstein(1958), Marglin(1963), Feldstein(1964), Dasgupta, Marglin and Sen(1972), Bradford(1975) 등이 있으며, 투자수익률 범주에 속한 연구들로는 Baumol(1968), Harberger(1969), Ramsey(1969), Sandmo and Dreze(1971) 등이 있다. 후자에 속하는 연구들은 시간선호율과 투자수익률의 가중평균 접근이라 보는 견해도 있다. 자세한 내용은 옥동석(1999)을 참고하시오.

8) 식의 도출과정에 대한 논의는 Pearce and Ulph(1995)를 참고하시오.

$$s = \delta + \mu g \quad (1)$$

위 식 (1)에서 s 는 사회적할인율이며, δ 는 사적 시간선호율(private time preference)로 효용의 할인율을 의미한다. 또한 μ 는 소비의 한계효용 탄력성(소비가 1% 변할 때 한계효용의 변화율)을 그리고 g 는 1인당 소비증가율을 뜻한다.

사적 시간선호율은 소비자가 오늘 소비를 미래의 소비에 비해 선호하는 정도, 즉 현재의 효용과 미래의 효용 사이의 상대적 차이를 의미한다. 따라서 시간선호율은 현재 소비의 기회비용, 즉 오늘 소비를 미래 소비로 이연시킴으로써 얻을 수 있는 가치를 뜻한다. 이는 현실적으로 소비자가 오늘 소비를 포기함에 따른 가치, 즉 저축의 댓가인 이자율로 표현될 수 있다. 본 연구에서는 사적 시간선호율의 지표로서 금융권의 예금이자율을 사용하기로 한다.⁹⁾ 우리나라의 예금이자율은 2007~08년 미국발 금융위기 시기를 제외하면 전반적으로 하락하는 추세를 나타내고 있다. 또한 중장기적 저성장 국면이 본격화될 것임을 감안하면 이러한 추세는 앞으로도 지속될 것으로 예상된다. 금융권의 예금이자율은 실로 다양하게 존재하는데 사적 시간선호율의 지표로서의 이자율을 선택할 때에는 대표성을 확보할 수 있는 값을 채택하는 것이 현실적이라 판단된다. 사적 시간선호율이란 대표소비자 또는 보편적 소비자가 현재 소비를 미래소비로 이연시킴에 따른 가치이므로 가급적 이러한 성격을 반영할 수 있도록 소비자가 직면하는 이자율을 선택하는 것이 바람직하다. 이에 본 연구에서는 금융권의 소비자 저축가운데 그 비중이 큰 정기예금, 정기적금, 상호부금 이자율의 가중평균값을 추정해 보았다.¹⁰⁾

한편, 이자율을 통해 사적 시간선호율을 추정할 때에는 물가상승률과 이자소득세율을 함께 고려해야 한다. 왜냐하면 현재 소비를 포기함에 따른 하는 가치란 명목이 아닌 실질개념이어야 하며, 이때의 소비는 가처분 소득으로부터 발생하는 것이므로 이자소득의 대한 세금 역시 차감되어야 하기 때문이다. 본 연구에서는 물가상승률의 지표로서 한국은행의 소비자 물가상승률을 사용하였으며, 이자소득세율은 국세분과 지방세분을 더한 15.4%를 적용하였다.¹¹⁾ 이상의 과정을 통해 사적 시간선호율을 추정하면, 최근 10년간의 평균 세후실질이자율은 약 1.09%로, 또한 최근의 추세를 보다 더 뚜렷

9) 이자율을 적용을 비롯한 변수선택은 '예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구, 한국개발연구원(2007)' 을 참고하였다.

10) 이때의 가중치는 예금종별 기말잔액의 비중으로 하였다.

11) 세후 실질개념으로서의 전환을 위해 소비자물가상승률과 이자소득세율을 명목이자율에서 차감하였으며, 이때이자소득세율 15.4%는 국세인 이자소득세율(14%)과 여기에 부가과세(surtax)되는 지방세소득할(10%)을 모두 고려한 것이다.

이 반영하는 3년간의 평균세후실질이자율은 0.52로 나타나는데, 본 연구에서는 이를 사적 시간선호율의 상한과 하한치로 활용하기로 한다.

표 3 예금이자율을 통한 사적 시간선호율의 추정

(단위: %)

	예금종별 명목이자율			물가상승률	세후실질 가중평균
	정기예금	정기적금	상호부금		
2001	5.53	7.51	7.93	4.10	1.48
.....
2012	3.48	3.99	3.73	2.20	1.11
2001~2012년 평균					1.09
2001~2012년 중 금융위기 제외					0.98
최근 3년 평균					0.52

자료: 한국은행 통계시스템, 각년도 (www.bok.or.kr).

한편 본 연구에서 소비증가율은 선행연구의 사례를 따라 1인당 소득증가율의 전망 자료를 적용하기로 한다. 사적 시간선호율 자료와 달리 소비증가율을 미래의 예측치로 사용하는 것은 과거 자료를 사용할 경우 발생할 수 있는 과소/과다 추정의 문제를 제어하기 위함이다.¹²⁾ 이는 이론적으로 한계소비성향이 고정되어 있음, 즉 소비의 변화는 소득변화에 의존하며 이의 변화율은 고정되어 있음을 전제로 하는 것이다. 이는 상대적으로 강한 가정이라 할 수도 있지만 실제로 소비의 원천은 소득이며 소비에 가장 직접적이고도 큰 영향을 주는 것 역시 소득이라는 점에서 현실을 왜곡하는 가정은 아니라 판단된다. 우리나라의 1인당 장기 잠재 GDP 성장률 전망 연구는 상당히 제한적이다. 본 연구에서는 이와 관련된 가장 최근의 연구인 문형표 외(2004)의 연구결과를 활용하기로 한다. 동 연구에서는 1인당 잠재 GDP 성장률이 장기적으로 점차 하락할 것으로 예측하였는데, 예컨대 2010년대에는 4.2%이었다가 2040년대에는 2.4%까지 낮아질 것으로 보았다. 본 연구에서는 장기 시계열 자료를 확보하기 위해, 해당 연구결과를 2011년 이후의 30년과 40년으로 구분하고 추정오차를 감안하여 각각을 최대, 최소

12) Pearce & Ulph(1995)는 단기의 과거자료를 사용하는 경우 소비와 여가의 대체관계에 의해 1인당 소비증가율이 과소추정될 수 있다고 하였다. 동시에 과거자료를 사용하는 경우 소비의 사회적비용을 고려하지 못하기 때문에 과대추정될 우려도 있다고 지적하였다.

치로 적용하였다.

표 4 잠재 GDP성장률 전망을 통한 1인당 소비증가율의 추정

	2011~2020	2021~2030	2031~2040	2041~2050	30년평균	40년평균
예측값	4.2	3.0	2.3	2.4	3.17	2.97

자료: 문형표 외, 한국개발연구원(2004)에서 발췌, 재작성하였음.

추정식에 따라 사회적할인율을 도출하기 위해서는 한계효용탄력성에 대한 자료가 필요하다. 한계효용탄력성을 추정하기 위해서는 개인 또는 경제내의 대표소비자의 효용함수에 대한 가정이 필요한데 이는 현실적으로 용이하지 않다. 선행연구에서 소비의 한계효용탄력도 추정을 위해 빈번히 이용되는 방법은 Scott(1989)의 추정식인데, 이 식은 저축률이 한계효용탄력성의 함수임을 활용한 식이다. Scott이 제안한 저축률 식은 다음과 같이 정의된다.

$$\frac{S}{Y} = [(1/\mu)(r - \rho) - y] / (r - y) \quad (2)$$

위 식의 좌변(S/Y)은 저축률을 의미하며 r 과 ρ , 그리고 μ 는 각각 거시적 이자율, 사적 시간선호율, 한계효용탄력도를 의미한다. 또한 y 는 소득의 기대증가율을 뜻한다. 위식을 다시 한계효용탄력도인 μ 로 재정리하면 다음의 식을 얻을 수 있다.

$$\mu = \frac{(r - \rho)}{[(S/Y)(r - y) + y]} \quad (3)$$

한계효용탄력도인 μ 의 값을 추정하기 위해서는 식을 구성하는 각 변수들의 추정치를 활용해야 하는데, 본 연구에서는 기 추정된 관련 연구결과들을 활용하였다.¹³⁾ 먼저 저축률은 기 수행된 연구들의 선례를 따라 장기 저축률에 대한 문형표 외(2004)의 연구결과를 활용하였다. 동 연구에서는 2003년부터 2050년까지의 GDP 전망치 추정과정에서 예상저축률을 도출한 바 있다. 이때 적용된 예상저축률은 시계열에 따라 최고 30%가량(2015년)에서 최저 10%가량(2050년)으로 나타나 있다. 본 연구에서는 해당 시계열

13) 각각의 변수값을 직접 추정하는 것은 본 연구범위를 넘어서 것으로 사료된다.

의 중간부 시점인 2030년의 예상저축률 20~25%를 상한과 하한으로 적용하기로 한다. 이자율의 경우에는 거시적 시장금리를 잘 반영하는 국고채의 금리를 사용하기로 한다. 우리나라에서는 국고채는 1년, 3년, 5년, 10년, 20년, 30년 만기로 발행되고 있는데 대략 30년 분석에 적용되는 사회적할인율에 활용할 때에는 가급적 장기 국고채의 금리가 적용되는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다.¹⁴⁾ 하지만 우리나라에서는 20년 이상의 장기국고채의 발행기간이 길지 않아 충분한 금리시계열이 존재하지 않는다. 이에 본 연구에서는 10년 이상의 시계열 데이터가 존재하는 3~10년 만기 국고채의 평균 금리를 적용하기로 한다.¹⁵⁾ 최근 10년간 국고채의 평균금리는 4.5%이며 금융위기 이후 최근의 추세를 더 잘 반영하고 있는 3년 평균 국고채금리는 3.8%가량인 것으로 조사되었다. 본 연구에서는 이를 거시 금리의 상/하한선으로 간주하고 분석에 적용하기로 한다. 끝으로 소득의 기대 증가율은 앞서 살펴본 장기 GDP 성장률을 적용하기로 한다. 이상의 변수 추정치의 최대, 최소 값을 통해 한계효용탄력도를 추정하면 최소 0.86에서 최대 1.21의 값을 갖는 것으로 계산된다. 본 연구에서는 역시 이를 한계효용탄력도의 하한 및 상한 값으로 적용하기로 한다.

표 5 한계효용탄력도의 추정결과

구분		$y=2.97$		$y=3.17$	
		S/Y=20	S/Y=25	S/Y=20	S/Y=25
$r=3.8$	$\rho=0.52$	1.05	1.03	1.00	0.99
	$\rho=1.09$	0.86	0.85	0.82	0.81
$r=4.5$	$\rho=0.52$	1.21	1.19	1.16	1.14
	$\rho=1.09$	1.04	1.02	0.99	0.97

이상의 변수 추정결과를 가지고 사회적할인율을 도출해 보면 최저 2.9%에서 최고 4.9%의 값을 얻을 수 있다. 이때 최저치는 각각 사적 시간선호율과 한계효용탄력도, 그리고 1인당 소비증가율의 하한을, 그리고 최고치는 이들 변수의 상한을 적용한 것이

14) 현행의 예비타당성조사지침(2007)에서는 추정에 투입된 변수값으로, 사적시간선호율은 1%~1.5%, 1인당 소비증가율은 4%, 소비의 한계효용탄력도는 1.0, 그리고 실질금리는 4%~5%를 적용한 바 있으며, 이러한 조합에 따른 사회적할인율의 범위로 3.8~5.5로 추정된 바 있다. 보다 상세한 내용은 '예비타당성조사 수행을 위한 일반지침연구(제5판), 2007, 한국개발연구원' 을 참고하시오.

15) 우리나라의 20년 만기 국고채는 2005년에 처음 도입되었으며, 30년 만기 국고채 역시 2012년에 도입되어 충분한 금리시계열을 확보하기 어렵다. 또한 우리나라에서 가장 활성화되어 있는 국고채는 3년 만기물이며, 그 다음이 5년 만기 국고채이다.

다. 다음은 각 변수의 최대, 최소 추정치를 적용한 적정 사회적할인율 추정 분석결과이다.

표 6 적정 사회적할인율의 추정결과

구분	g=2.97		g=3.17	
	$\mu=0.81$	$\mu=1.21$	$\mu=0.81$	$\mu=1.21$
$\rho=0.52$	2.93	4.11	3.09	4.36
$\rho=1.09$	3.49	4.68	3.66	4.93

위의 분석결과를 통해 확인할 수 있다시피, 최근의 경제상황 변동을 고려한 사회적할인율의 적정 추정범위는 2.9%에서 4.9%인 것으로 판단된다. 이러한 결과를 토대로 한다면 현재 적용되고 있는 공공투자사업의 사회적할인율 5.5%는 다소 높은 것으로 인식된다.¹⁶⁾ 물론 현행의 예비타당성조사에서는 이러한 추정위험에 대비하기 위해 사회적할인율에 대한 민감도 분석을 시행하고 있다. 하지만 그렇다고 하더라도 경제성 분석의 판단은 여전히 기준율에 따른 분석결과를 준용하고 있기 때문에, 자칫 편향된 결론이 도출될 가능성을 배제할 수는 없다. 따라서 경제상황 변화에 따른 기준율의 보정필요성은 여전히 존재하는 것으로 판단된다.

그렇다면 환경투자사업에 대한 적정사회적할인율은 어느 정도인가? 이에 대한 답은 쉽게 내릴 수 없다. 성격이 다른 공공투자사업간에 차별적인 사회적할인율을 적용하는 것이 타당한가에 대한 보다 원론적인 논의가 필요하기 때문이다. 하지만 이미 선진국에서는 사업특성에 따라 차별화된 할인율을 적용하고 있고, 우리나라에서도 부분적으로나마 별도의 사회적할인율을 적용하고 있기 때문에 환경투자사업에 대한 별도의 사회적할인율 적용은 인정될 수 있을 것으로 보인다.¹⁷⁾

이에 본 연구에서는 다양한 사회적할인율을 적용하였을 때 이러한 변화가 경제성 평가결과에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 시뮬레이션 분석을 통해 확인해 보고자 한다. 본 연구에서는 다음의 세 가지 범주의 사회적할인율을 적용해 보도록 한다. 첫째는

16) 현재의 사회적할인율은 한국개발연구원의 추정치(2007)의 상한값이다. 이는 그 이후의 급격한 경제적 변동, 예컨대 미국발 금융위기(sub-prime mortgage loan crisis) 등의 요인들을 적절히 반영하지 못하고 있는 것으로 평가된다.

17) 미국은 수자원 및 에너지 부문 사업들에 대해 상대적으로 낮은 3~4%의 사회적할인율을 적용하고 있으며, 스페인 역시 수자원 부문의 사회적할인율을 4%로 차등 적용하고 있다(European Commission, 2000). 우리나라는 수자원 부문의 경우 초기 30년에 대해서는 다른 사업들과 같은 5.5%의 사회적할인율을 적용하고 있으나, 이후 20년에 대해서는 4.5%의 할인율을 적용하고 있다. 보다 구체적인 내용은 '예비타당성조사를 위한 일반지침 연구(제5판)'를 참고하시오.

앞서 추정한 적정 사회적할인율 범위 내의 특정값을 적용하는 것이다. 이는 향후 사회적할인율이 인하조정될 경우를 가정한 것이다. 둘째는 소득재분배 효과를 고려하여 기간별로 차등화된 사회적할인율을 적용하는 것이다.¹⁸⁾ 이때 적용되는 사회적할인율은 미래로 진행함에 따라 더 낮은 값을 갖는 것으로 가정하였는데, 이는 미래의 편익을 보다 우대한다는 의미를 갖는다. 본 연구에서는 이를 구현하기 위해 초기, 중기, 후기의 사회적할인율값을 앞서 추정한 적정 범위 내의 값을 활용하여 다양하게 적용해 보았다. 셋째는 시간흐름에 따라 점감하는 사회적할인율을 적용한 것이다. 이는 장기적 관점에서 수행되는 공공투자사업의 불확실성과 세대 간 형평성의 관점을 고려한 접근법이라 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 사회적할인율을 적용하기 위해 관련 선행연구들에서 제시하고 있는 쌍곡선함수 방식(hyperbolic discount rate)의 사회적할인율을 구현해 보았다.¹⁹⁾ 다음에서는 이상과 같은 사회적할인율의 조정이 경제성 평가결과에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 기 수행된 경제성 평가자료를 통해 분석해 보기로 한다.

IV. 사회적할인율 조정이 경제성 분석결과에 미치는 영향

사회적할인율이 조정되면 매 연도에 적용되는 할인요소의 크기가 달라지기 때문에 현재가치로 평가된 편익과 비용흐름도 변화되며, 이때 영향을 받는 정도 역시 발생시기에 따라 상이해진다. 이러한 변화는 분석시기별로 발생하는 편익과 비용이 전체 편익과 비용에서 차지하는 상대적 비중도 변화시킨다.

이러한 내용을 보다 구체적으로 살펴보기 위해 본 연구에서는 다음과 같은 방법으로 분석기간을 구분해 보도록 한다. 현행의 예비타당성조사에서는 환경투자사업의 경제성분석기간을 완공 후 30년으로 설정하고 있는데, 이를 세 등분하여 초기, 중기, 후기 각 10년씩으로 구분해 보기로 한다. 앞서 살펴본 바와 같이 기 수행된 환경투자사업의 사회적 편익은 30년간에 걸쳐 매년 동일한 규모로 발생하는 패턴을 갖고 있다. 따라서

18) Scarborough(2010)의 연구에 따르면 세대 간 분배효과를 고려하는 경우 분석에 적용되는 사회적할인율은 기존의 보편적 사회적할인율보다 더 작아질 필요가 있다고 지적한 바 있다. 또한 한 세대 내에서의 분배효과를 고려하는 경우의 적정할인율은 기존의 할인율보다 40%가량 작은 할인율이 적용되어야 함을 밝힌 바 있다.

19) Hyperbolic discount rate은 시간흐름에 따라 적용되는 할인율이 점감하는 형태로, 이산적(discrete)인 경우 그 함수적 형

태는 $\sum_{t=0}^T \frac{1}{1+rt}$ 으로 나타난다(Weitzman, 1998).

현재가치로 전환하기 이전의 편익흐름, 즉 편익의 경상가치는 기간별로 1/3씩의 비중(초기 33.3%, 중기 33.3%, 후기 33.3%)을 갖는다. 이러한 편익흐름을 5.5%의 사회적할인율을 적용하여 현재가치로 환산해 보면 초기 51.9%, 중기 30.4%, 후기 17.7%의 비중으로 변화된다. 매년 동일한 규모로 발생하는 편익이라 하더라도 현재가치화 과정을 거치게 되면 초기발생 편익은 경제성 평가결과에 절반이상 반영되는 반면, 후기의 편익은 18% 가량만 고려되는 셈이다.

이제 사회적할인율이 1%p. 인하조정되어 4.5%가 적용된다고 가정하면 기간별 편익 비중은 각각 48.6%, 31.3%, 20.1%로 변화된다. 즉 전체편익 가운데 초기 10년의 편익비중은 감소하는 반면, 중기와 후기의 편익비중은 상대적으로 증가하는 것이다. 이러한 변화 양상은 사회적할인율의 인하 폭이 증가함에 따라 더욱 뚜렷하게 나타난다. 사회적할인율이 2%p. 인하조정되면 각 기간별 편익비중은 45.2%, 32.1%, 22.7%로 변화되며, 3%p. 인하조정되면 각각 41.8%, 32.6%, 25.5%로 바뀌게 된다.

다음으로 세대 간 분배효과를 고려하여 기간별로 사회적할인율이 차등적용되는 경우를 살펴보자. 시뮬레이션에서는 기간별로 적용되는 사회적할인율을 초기에는 5.5%로, 중기와 후기에는 4.5%와 3.5%를 적용하였다. 이 경우 기간별 편익의 점유비중은 각각 43.5%, 30.5%, 26%로 변화되는데, 이는 현행의 사회적할인율 5.5% 적용의 경우와 비교해 볼 때 초기와 중기의 편익비중은 감소하는 반면 후기의 편익비중은 높아지는 결과로 해석된다. 동일한 방법으로 초기, 중기, 후기에 적용되는 사회적할인율을 각각 4.5%, 3.5%, 2.5%로 조정하면 초기와 후기의 비중변화가 더욱 뚜렷이 나타나는데, 이 경우의 각 기간별 편익비중은 39.9%, 30.9%, 29.1%로 변화된다.

세 번째로, 시간흐름에 따라 점감하는 쌍곡선 함수방식의 사회적할인율을 적용한 경우에는 각 기간별 편익점유 비중이 보다 균등한 모습을 갖는 것으로 나타났다. 논의의 일관성을 위해 쌍곡선함수의 파라미터를 5.5%를 적용한 경우, 각 기간별 편익의 점유비중은 39.5%, 31.9%, 28.7%인 것으로 나타났는데, 이는 이상에서 살펴본 분석결과와 비교할 때 경상편익의 편익분포와 가장 가까운 모습인 것으로 평가된다.

그림 1 사회적할인율 조정에 따른 기간별 편익비중 변화

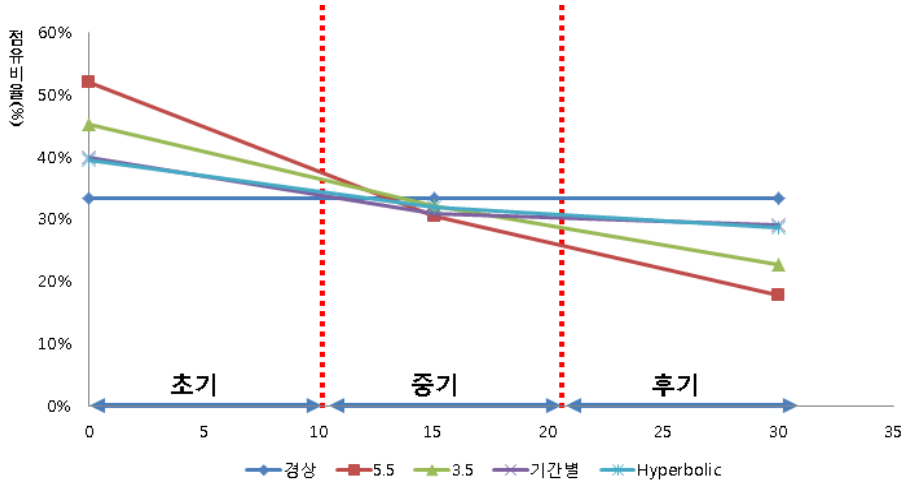


표 7 사회적할인율 조정에 따른 기간별 편익비중의 변화

(단위: %)

		초기 (1년~10년)	중기 (11년~20년)	후기 (21년~30년)
경상편익(할인전)		33.3	33.3	33.3
고정할인율	5.5%	51.9	30.4	17.8
	4.5%	48.6	31.3	20.1
	3.5%	45.2	32.1	22.7
	2.5%	41.8	32.7	25.5
기간별 차등할인율	5.5%→4.5%→3.5%	43.5	30.5	26.0
	4.5%→3.5%→2.5%	39.9	30.9	29.1
Hyperbolic Discount Rate	r=5.5%	38.7	32.2	29.1

주: 전체편의 가운데 각 기간별 편익의 점유비중을 의미. Hyperbolic discount rate의 식은 각주20)을 참조.

한편, 사회적할인율의 인하조정은 기간별 편익비중의 변화뿐 아니라 현재가치로 환산된 전체 편익의 증가도 발생시킨다. 사회적할인율이 낮아짐에 따라 중·후기는 물론 초기의 편익도 작게 할인되기 때문이다. 다만 시간에 따라 감소하는 쌍곡선함수 방식의 사회적할인율이 적용되는 경우에는 현행의 5.5% 사회적할인율 적용 시에 비해 편익가치가 감하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 전자를 적용했을 경우의 할인정도가

현행 5.5%의 사회적할인을 적용시에 비해 더욱 컸음을 의미한다. 쌍곡선함수는 증가율이 점감하는 형태를 갖기 때문에 초기 증가율은 상대적으로 큰 반면, 일정시점 이후에는 증가율의 변화가 매우 작아지는 함수적 특성을 가지고 있다. 환경투자사업의 예비타당성조사와 같이 분석기간이 완공 후 30년 정도인 경우에는 쌍곡선함수 방식의 할인을 적용이 기존의 사회적할인을 적용하는 경우보다 더 큰 할인정도를 나타내기 때문에 할인편익의 가치는 더 작아지게 된다. 다음은 실제 수행된 예비타당성조사의 편익 분석 데이터를 적용한 시뮬레이션 결과를 정리한 표이다.

표 8 사회적할인을 조정에 따른 사업별 총할인편익 변화

(단위: 백만원)

사회적할인율(%)	사업A	사업B	사업C	사업D	사업E	
고정할인율	5.5	244,621	147,267	273,047	172,893	289,015
	4.5 (변화율)*	284,809 (16.4%)	169,835 (15.3%)	320,946 (17.5%)	201,296 (16.4%)	336,495 (16.3%)
	3.5	334,192 (36.3%)	197,375 (34.0%)	380,234 (39.3%)	236,199 (36.3%)	394,840 (36.3%)
	2.5	395,373 (61.6%)	231,253 (57.0%)	454,233 (66.4%)	279,440 (61.6%)	467,124 (61.5%)
기간별 차등할인율 5.5%→4.5%→3.5%	291,903 (19.3%)	175,426 (19.1%)	328,412 (20.3%)	206,310 (19.3%)	344,877 (19.3%)	
기간별 차등할인율 4.5%→3.5%→2.5%	346,376 (41.6%)	204,785 (39.1%)	393,710 (44.2%)	244,810 (41.6%)	409,235 (41.6%)	
Hyperbolic DC rate (r=5.5%)	191,444 (-21.7%)	111,715 (-21.7%)	221,075 (-19.0%)	135,308 (-21.7%)	226,187 (-21.7%)	

주*: 괄호 안의 값은 사회적할인율=5.5%일 때의 총할인편익액 대비 변화율을 의미함.

이러한 변화가 사업의 경제성 평가결과에 미치는 영향은 어떠한가? 이를 확인하기 위해서는 사회적할인율 변화에 따른 비용 측면에 영향을 함께 살펴보아야 한다. 이론적으로 사회적할인율이 인하조정되면 현재가치로 환산된 전체 비용 역시 증가한다. 실제로, 본 연구의 분석결과에 따르면 사회적할인율이 1%p. 인하조정되는 경우 비용은 평균적으로 약 9.6% 증가하는 것으로 나타났다. 이와 유사하게, 사회적할인율이 각각 2%p., 3%p. 낮아지는 경우에 비용은 각각 21.1%와 35% 증가되는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 기간별 차등할인율을 적용하는 경우에도 유사하게 나타났다. 초기, 중

기, 후기에 적용되는 사회적할인율을 각각 5.5%, 4.5%, 3.5%로 설정한 경우 사업의 총 할인비용은 평균 약 9.9% 증가하는 것으로 나타났으며, 사회적할인율을 4.5%, 3.5%, 2.5%로 설정한 경우에는 평균 22.3%가량 증가하는 것으로 분석되었다. 반면 시간흐름에 따라 점감하는 사회적할인율을 적용한 경우에는 현행의 5.5% 사회적할인율을 적용하는 경우에 비해 총할인비용이 평균 27.3% 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 편익의 경우와 마찬가지로 설명될 수 있는데, 초기적용 사회적할인율은 상대적으로 큰 반면 후기에 적용되는 사회적할인율은 점차 작아지는 쌍곡선의 함수적 특성에 기인하는 것으로 분석된다.

표 9 사회적할인율 조정에 따른 사업별 총할인비용 변화

(단위: 백만원)

사회적할인율(%)	사업A	사업B	사업C	사업D	사업E	
고정할인율	5.5	834,304	235,762	528,249	629,380	272,017
	4.5 (변화율)*	918,994 (10.2%)	257,578 (9.3%)	574,657 (8.8%)	702,209 (11.6%)	293,796 (8.0%)
	3.5	1,020,948 (22.4%)	283,807 (20.4%)	630,649 (19.4%)	790,631 (25.6%)	319,801 (17.6%)
	2.5	1,144,880 (37.2%)	315,635 (33.9%)	698,922 (32.3%)	899,036 (42.8%)	351,099 (29.1%)
기간별 차등할인율 5.5%→4.5%→3.5%	920,487 (10.3%)	260,330 (10.4%)	573,091 (8.5%)	709,787 (12.8%)	292,710 (7.6%)	
기간별 차등할인율 4.5%→3.5%→2.5%	1,030,843 (23.6%)	288,029 (22.2%)	633,405 (19.9%)	806,955 (28.2%)	320,215 (17.7%)	
Hyperbolic DC rate (r=5.5%)	590,261 (-29.3%)	172,055 (-27.0%)	377,759 (-28.5%)	457,045 (-27.4%)	205,471 (-24.5%)	

주*: 괄호 안의 값은 사회적할인율=5.5%일 때의 총할인비용액 대비 변화율을 의미함.

사회적할인율 인하에 따른 편익과 비용증가의 비대칭성은 자연스럽게 사업의 경제적 타당성, 즉 편익/비용 비율에도 영향을 미친다. 앞서 살펴본 바와 같이 환경투자사업의 경우에는 대부분 사회적할인율의 인하조정에 따른 편익의 현재가치 증가율이 비용의 그것보다 큰 것으로 나타났는데, 이는 사업의 경제성 평가결과가 개선되는 효과를 가져온다. 이와 같은 결과는 기간별로 차등적인 할인율을 적용한 경우에도 동일한 양상으로 나타났다. 반면 시간에 따라 점감하는 사회적할인율을 적용한 경우에는 할인

편익과 할인비용 모두 감소하는 것으로 나타나는데, 전자가 후자에 비해 상대적으로 작게 감소하기 때문에 사업의 타당성 평가결과는 개선되는 것으로 나타난다.

표 10 사회적할인율 조정이 경제성 평가결과에 미치는 영향

사회적할인율(%)	총편익(PV)변화율	총비용(PV)변화율	경제성(B/C)변화율	
고정할인율	4.5	+ 16.4%	+ 9.6%	+ 6.3%
	3.5	+ 36.6%	+ 21.1%	+ 12.9%
	2.5	+ 61.6%	+ 35.0%	+ 19.8%
기간별 차등할인율 5.5%→4.5%→3.5%	+ 19.5%	+ 9.9%	+ 9.3%	
기간별 차등할인율 4.5%→3.5%→2.5%	+ 41.6%	+ 22.3%	+ 16.4%	
Hyperbolic DC rate (r=5.5%)	-21.7%	-27.3%	+ 8.5%	

주: 총편익과 총비용의 변화율은 5개 사업의 평균값임.

V. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 환경투자사업의 경제적 타당성 평가 시 적용되는 사회적할인율에 대한 연구이다. 우리나라는 모든 공공투자사업에 대해 동일한 사회적할인율을 적용하고 있는데, 이러한 방법은 투자사업 범주별로 존재하는 고유의 차별성을 반영하지 못할 뿐 아니라 개별 투자사업의 특성도 적절히 고려하지 못한다는 단점을 안고 있다.

환경투자사업은 보편적인 공공투자사업과는 다른 성격을 가지고 있다. 환경투자사업이 차별화되는 가장 큰 특성은 비용부담과 편익수혜의 주체가 동일하지 않다는 점이다. 대개의 공공투자사업은 타당성 평가를 위한 분석기간을 30년으로 설정하고 있는데, 이는 사업추진으로 인한 사회적 편익과 비용을 현재의 세대가 누리고 부담함을 전제한 것이다. 반면, 환경투자사업은 미래와 후손을 위한 투자라는 성격이 강하다. 즉 사업추진으로 인한 주된 비용은 현재 세대가 부담하되 그 사회적 편익은 현재보다는 미래 세대가 더 많이 누리는 구조인 것이다.²⁰⁾ 이와 같은 편익과 비용부담의 비대칭적

20) 물론 이에 대한 당위성, 즉 현재 세대의 비용부담과 미래 세대의 편익우대가 당연하다는 일방적인 논리는 성립하지 않을 것이다.

구조는 적정 사회적할인율 수준에 대해서도 시사하는 바가 크다. 이론적으로 높은 사회적할인율은 기준시점으로부터 먼 미래의 편익을 대폭적으로 할인시키는 효과를 갖는데, 이는 미래 세대의 편익을 그만큼 적게 평가하는 결과를 가져온다. 이러한 측면에서 보자면 환경투자사업의 사회적할인율을 보편적인 공공투자사업의 그것과 동일하게 적용하는 것은 환경투자사업의 성격, 즉 미래지향성이라는 특성에는 적절히 부합하지 않는다고 할 것이다.²¹⁾ 물론 사업 특성을 고려하기 위해 사업 간에 차별적인 사회적할인율을 적용하는 것은 우선순위에 입각한 재정투자를 어렵게 하여, 재정운영상의 비효율성을 야기할 수도 있다. 하지만 사업범주별로 편익발생 패턴의 상이함이나 편익추정 기법의 정형화정도가 다른 것도 엄연한 현실이다. 따라서 모든 사업에 동일한 기준을 적용하는 것 역시 전적으로 타당하지는 않은 것이다.

이러한 논의를 토대로 할 때, 환경투자사업에 대한 사회적할인율을 차등 적용하는 방안은 고려할만하다고 보인다. 그렇다면 환경투자사업의 타당성 평가에 적합한 사회적할인율은 무엇인가? 본 연구에서는 이에 대한 해법을 모색하기 위해 여러 가지 방식의 사회적할인율을 실제 환경투자사업의 타당성 평가결과에 적용해 보았다. 시뮬레이션 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저 경제성 평가결과에 미치는 영향을 정리해 보면, 현재와 같이 단일한 사회적할인율을 적용하는 경우에는 사회적할인율이 1%p. 인하조정될 때 편익/비용 비율은 평균적으로 6%가량 증가되는 것으로 나타났다. 기간에 따라 차등적인 사회적할인율을 적용한 경우 역시 경제적 타당성 개선효과를 발생시키는 것으로 분석되었으며, 이는 적용되는 사회적할인율의 값이 낮을수록 더욱 뚜렷해지는 것으로 나타났다. 시간의 흐름에 따라 점감하는 사회적할인율을 적용한 경우 역시 경제성 개선효과를 가져오는 것으로 분석되었다.

둘째로, 사회적할인율의 변화적용이 기간별 편익분포에 미치는 영향을 살펴보면 낮은 사회적할인율을 적용할수록 기간별 편익분포는 더욱 균등해지는 것으로 나타났으며, 기간별 차등할인율을 적용하는 경우에는 그 분포가 더욱 균등해지는 것으로 분석되었다. 편익비중의 균등화 효과는 시간흐름에 따라 점감하는 사회적할인율을 적용하는 경우 더욱 뚜렷해지는 것으로 나타났다. 이러한 점을 고려한다면 세대별 형평성이나 미래편익을 보다 우대해주기 위해서는 현재의 고정할인율 방식보다는 시간에 따라

21) Caplin & Leahy(2000)의 연구에서는 보편적인 기간별 최적화의 결과는 미래의 소비로 인한 효용을 지나치게 많이 할인하고 있음을 지적한 바 있으며, 사회후생에 더 많은 관심을 갖아야 하는 정부의 경우에는 미래 소비에 더 많은 비중을 두어야 한다고 주장하였다. 또한 현재의 기간별 최적화 결과는 미래의 편익을 지나치게 경시하는 결과를 가져오기 때문에, 정부는 미래지향적인 정책을 추진해야한다고 밝혔다.

점감하는 형태의 사회적할인율을 적용하는 것도 고려해 볼만 할 것이다.²²⁾

환경투자사업은 본질적으로 현재 세대보다는 미래 세대를 위한 정책목적이 강한 사업이며, 따라서 별도의 사회적할인율을 적용하는 것은 미래세대의 편익이 보다 적절히 반영될 수 있게끔 한다는 차원에서 어느 정도 정책도입의 당위성이 인정된다 할 것이다. 더욱이 환경투자사업은 편익추정 기법상의 정형화 정도가 낮아 그동안 사업의 편익이 과소평가되었다는 지적도 제기되어 온 바 있다. 이러한 맥락에서 판단할 때, 환경투자사업에 대한 적정 사회적할인율은 미래 세대의 편익을 보다 적정하게 고려하면서 편익추정 기법상의 문제도 완화해줄 수 있는 방향으로 모색될 필요가 있어 보인다. 하지만 본 연구에서 수행된 제한된 시뮬레이션 분석결과를 통해 환경투자사업의 적정 사회적할인율을 단정하는 것은 무리한 일일 것이다. 또한 제한된 숫자의 사업분석을 통해 환경투자사업 특성의 일반화를 시도하는 것 역시 마땅히 경계되어야 할 것이다. 관련 연구주제에 대한 보다 심도 있는 연구는 향후의 연구과제로 남겨두고자 한다.

22) 이와 같은 효과가 더욱 뚜렷하게 구현되기 위해서는 분석기간이 보다 장기화되는 것이 바람직할 것이다.

참고문헌

- 문형표 외. 2004. 「인구고령화화 거시경제-경제인문사회연구회 협동과제」. 한국개발연구원.
- 옥동석. 1999. “실용적인 사회적 할인율: 개념과 적용상의 쟁점”, 「공공경제」 5: 137-166.
- 한국개발연구원. 2004. 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완연구(제4판)」.
- _____. 2007. 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완연구(제5판)」.
- _____. 2007. 「2007년도 예비타당성조사 국립생태원 조성사업 검토보고서」.
- _____. 2009. 「2009년도 예비타당성조사 국립 낙동강 생물자원관 건립사업 조사보고서」.
- _____. 2009. 「2009년도 예비타당성조사 국립 백두대간 고산수목원 건립사업 조사보고서」.
- _____. 2010. 「2010년도 예비타당성조사 국립 백두대간 테라피단지 조성사업 조사보고서」.
- _____. 2011. 「2011년도 예비타당성조사 국립 중앙수목원 조성사업 조사보고서」.
- Baumol, W. J. 1968. “On the Social Rate of Discount”. *American Economic Review*, 58: 788-802.
- Bradford, D. 1975. “Constraints on Government Investment Opportunities and the Choice of Discount Rates”. *American Economic Review*, 65: 887-899.
- Caplin, A., Leahy, J. 2000. *The Social Discount Rate*. NBER(National Bureau of Economic Research) working paper 7983.
- Dasgupta, P., S. Marglin, and A. Sen. 1972. *Guidelines for project evaluation*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna.
- Eckstein, O. 1958. *Water-resource development: the economics of project evaluation*. Harvard University Press. Cambridge.
- European Commission. 2002. *Guide of Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*.
- Feldstein, M. 1964. “The Social Time Preference Discount Rate in Cost-Benefit Analysis”. *The Economic Journal*, 74: 360-379.
- Harberger, A. 1969. “Professor Arrow on the Social Discount Rate”. in G. G. Somers and W. D. Wood, ed. *Cost-Benefit analysis of manpower policies*. Industrial Relations Centre, Queens University, Kingston, Ontario.
- H. M. Treasury. 2003. *The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*.
- Marglin, S. A. 1963. “The Social Rate of Discount and the Optimal Rate of Investment”. *Quarterly Journal of Economics*, 77: 95-111.

- Office of Management and Budget. 1992. *Guidelines and Discount Rate for Benefit–Cost Analysis of Federal Programs*. OMB Circular. A-94.
- Pearce, D. and David, Ulph. 1995. *A Social Discount Rate for the United Kingdom*. CSERGE Working paper, GEC 95-01.
- Ramsey, D. 1969. “On the Social Rate of Discount: Comment”. *American Economic Review*, 59: 919-924.
- Scarborough, H. 2010. “Decomposing the Social Discount Rate”. *AARES conference, Adelaide, February, 2010*.
- Scott, M. 1989. *A New View of Economic Growth*. Clarendon Press, Oxford.
- Sandmo, A. and J. H. Drezen, 1971. “Discount Rate for Public Investment in Closed and Open Economies”. *Economica*, 38: 396-412.
- Weitzman, M.. 1998. “Why the Far-Distant Future Should Be Discounted at its Lowest Possible Rate”. *Journal of Environmental Economics and Management*, 36: 201-208.

한국은행 경제통계. 시스템. www.bok.or.kr.