

연구자료

농업용수개발의 경제성 분석: 이천시와 여주군 사례*

정 도 진**

Keywords

농업용수개발(agricultural water development), 경제성 분석(economic validity), 시나리오 계획(scenario analysis)

Abstract

This study empirically analyzes the economic validity of agricultural water development in the areas of Icheon City and Yeosu-Gun which are famous for high-quality rice but lack enough agricultural water. The analysis of economic validity is based on the benefit-cost analysis, according to the pre-validity investigation of water resources development suggested by the Korea Development Institute. To put it concretely, this study calculates B/C ratio, NPV, and IRR of the agricultural water development. It adopts a scenario analysis, assuming that the agricultural water development will (or not) change the ratio of rice and other crops. The first scenario assumes that there is no change in the ratio of rice and other crops even after the agricultural water development is preformed. The second scenario assumes that the ratio is close to the national average ratio. The third scenario reflects farmers' opinion to the ratio. The B/C ratios of three scenarios are 0.586, 1.013, and 1.272, respectively, implying that the economic validity of agricultural water development depends on the ratio of rice and other crops. Therefore, it is required to carefully and accurately investigate the ratio of rice and other crops to determine the economic validity of agricultural water development. The contribution of this study is to provide a model for the economic validity of agricultural water development that will be continuously performed by the central or the local governments.

차례

- | | |
|----------|---------|
| 1. 서론 | 4. 실증분석 |
| 2. 현황 | 5. 결론 |
| 3. 연구방법론 | |

1. 서론

쌀 생산지로 유명한 이천시와 여주군(백신지구)은 주변에 남한강과 북한강이 위치하고 있으나, 용수시설이 미진하여 가뭄시 안정적인 영농에 어려움이 있다.¹ 이에 농림부는 『농어촌 정비법』을 근거로 이 지역의 안정적인 농업생산을 위하여 중규모의 농업용수개발사업을 계획했다. 사업 주무부처인 농림부(현 농림수산식품부)와 시행처인 농촌공사는 본 사업의 시행에 따라 많은 기대효과를 예상하고 있다. 첫째, 특화된 농산물(쌀, 고구마)의 집단화 및 고급 브랜드화로 농가 소득 증대를 기대하고 있다. 본 사업지역인 이천시와 여주군의 쌀은 대왕님표, 임금님표 등 타 지역에 비해 20% 이상 고가로 브랜드화 되어 있다.² 이에 본 사업지역에 원활한 용수공급은 농가 소득 증대에 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 둘째, 고품질 농산물 생산을 통한 고부가가치 창출을 목적으로 계획 중인 여주군 흥천면의 친환경 농산물 생산단지, 이천시 백사·신둔면의 경우 고품질 친환경쌀 생산단지, 시설채소 생산단지 등 각 지자체 조성계획의 전제 조건이 본 사업의 시행을 통한 원활한 농촌용수공급이다. 셋째, 가뭄상습지역에 농촌용수 공급을 통하여 안정적인 용수공급체계를 유지하고, 사업시행을 통해 민원 및 자연재해 사전 예방으로 대농민 서비스 개선 등을 기대하고 있다.

본 연구에서는 이천시와 여주군에 농촌용수개발을 위한 사업을 시행함으로써 농업생산성 향상과 토지이용률 제고 및 토지생산성 증대 등의 경제적 효과가 창출되는지를 실증적으로 검증하였다. 구체적으로 경제성 분석은 한국개발연구원(KDI)의 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제4판)』(2004)와 『수자원(담) 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)』(2003)에 따라 비용-편익분석(cost-benefit analysis)을 기본적인 방법론으로 채택하고, 계량화된 비용과 편익을 기준으로 편익/비용 비율(B/C; Benefit Cost Ratio)과 순현재가치(NPV; Net Present Value) 및 내부수익률(IRR; Internal Rate of Ratio)을 산정하여 경제적 타당성을 평가하였다.³

* 본 논문은 한국개발연구원(KDI)의 공공투자관리센터에서 수행한 「사업지구 중규모 농촌용수개발사업 예비타당성조사」 중 저자가 참여한 편익산정 및 경제성 분석의 보고서에 기초하여 작성되었습니다. 본 타당성조사의 연구진인 한국개발연구원의 정용관 전문위원과 강중구 책임전문원 및 한국농촌개발연구소의 조범호 이사장과 홍승덕 연구위원께도 감사드립니다. 또한, 공공투자관리센터의 김재형 소장과 안상훈 실장께 감사드립니다.

** 중앙대학교 경영대학 조교수, accprok@hotmail.com

1 이천시와 여주군의 농업용수개발사업지구는 행정구역 상 ‘백신지구’에 해당함

2 여주(대왕님표), 이천(임금님표): 54,000원/20kg, 타지역: 45,000원/20kg

특히, 본 연구에서는 시나리오 계획(Scenario Planning)을 채택하여 다른 논문과의 차별성을 추구하였다. 이천시와 여주군의 농촌용수개발에 따른 경제적 타당성 조사에서 고려하고 있는 편익 중의 하나는 용수공급이 원활해 질 때, 농민들이 기존 수도작에서 소득이 큰 시설작으로 전환함에 따른 생산성 증대효과이다. 이때 어느 정도의 비율이 수도작에서 시설작으로 전환할 것인지를 예측하는 것이 분석의 핵심이 되는데, 농민들의 의견을 조사한 자료는 있지만 실제 그렇게 변화할 것인지는 확실치 않다. 공급자인 농민이 아무리 많이 생산하고자 하여도 수요가 받쳐주지 못한다면 실제 생산량이 증가할 수 없기 때문이다. 이처럼 미래 상황을 예측할 수 없는 문제는 시나리오를 통해 분석하였다.

본 논문은 정부와 지방자치단체 등이 향후에도 지속적으로 추진할 농촌용수개발사업의 경제성 분석을 위한 모델을 제시하는 데 의미가 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 이천시와 여주군의 현황에 대해 설명하고, 3장에서 시나리오 모형을 바탕으로 편익산정에 따른 경제성 분석에 대한 방법론을 기술한다. 4장에서 실증분석결과를 제시하고, 마지막으로 5장에서 본 연구의 전체적인 내용을 요약하여 결론을 짓는다.

2. 현 황

2.1. 경지이용율과 생산농작물

사업지구인 이천시 백사면(현방리 외 11개리)·신둔면(도암리 외 10개리)과 여주군 홍천면(귀백리 외 7개리) 일대(이하 ‘사업지구’)의 경지면적은 답 1,630ha과 전 107ha로 총 1,737ha이다. 또한, 그 식부면적은 시설작물의 이모작으로 인하여 경지면적의 105.4%인 1,831.4ha에 이른다. 한편, 이천시와 여주군은 「환경정책기본법」과 「한강수

³ 편익/비용 비율이란 총편익과 총비용의 할인된 금액의 비율, 즉 장래에 발생할 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것이다. 일반적으로 편익/비용 비율이 1이상이면 경제성이 있다고 판단한다. 경제성 분석에서 순현재가치를 추정하는 것도 중요하다. 순현재가치란 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용을 제한 값으로, 0이상이면 경제성이 있다는 의미로 해석한다. 또한, 경제성 분석에서 내부수익률을 구하는 작업도 수행하여야 한다. 내부수익률은 편익과 비용의 현재가치로 환산된 값이 같아지는 할인율을 구하는 방법으로 사업의 시행으로 인한 순현재가치를 0으로 만드는 할인율이다. 내부수익률이 사회적 할인율보다 크면 경제성이 있다고 판단한다.

계상수원수질개선및주민지원등에관한법률」 등에 의거 자연환경보존권역과 남한강 수질보호구역으로 지정되어, 공업용지나 관광지 또는 도시로의 개발이 금지되어 있으며 공동주택과 골프장 및 식품·숙박업의 신규입지도 제한되어 있다. 따라서 사업지구의 현재 답과 전이 농작물 생산 이외의 용도로 개발이 가능한 지역은 아니다. 다만, 향후 10년간 쌀의 재배면적이 연평균 1.3%씩 감소할 것이라는 농협조사연구소의 연구결과(전찬익, 2005)를 고려하면, 사업지구의 경지면적도 일정 비율 감소할 것으로 예상된다. 그러나 과거 경지면적의 감소추세가 지속된다면, 사업지구의 그러한 감소추세는 다른 지역보다 상대적으로 작을 것으로 예상된다.

사업지구의 영농형태는 식부면적의 84%에서 쌀, 10%에서 시설상추·시설시금치·시설오이·시설가지 등 시설작물, 그리고 6%에서 콩·가을무·가을배추·가을고추 등 전작물을 생산하고 있다. 특히, 사업지구를 포함하는 이천시와 여주군에서 생산되는 쌀은 ‘임금님표’와 ‘대왕님표’라는 브랜드화에 성공(예: 농림부 주최 ‘농산물 파워 브랜드 대전’에서 2003-2006년 연속 1위)하여 타지역에서 생산되는 쌀보다 고가에 매매되고 있다.⁴ 따라서 향후 2014년까지 산지 쌀값이 매년 2.6%씩 하락한다는 한국농촌경제연구원의 쌀 수급 및 수익성 전망(한국농촌경제연구원, 2005)을 고려하더라도, 이천시와 여주군에서 생산되는 쌀 가격은 다른 지역보다 상대적으로 그 하락폭이 작을 것으로 예상된다.

2.2. 수리시설현황과 작물생산성

농업용수의 원활한 공급은 쌀·시설작물·전작물 등 농작물의 생산성에 직·간접적으로 영향을 미친다. 이에 농림부와 각 시·도 등은 수리답율을 높이기 위해 지속적인 투자와 정책을 수행해 왔으며, 그 결과 2006년 현재 전국 평균 수리답율은 78%에 이르고 있지만 경기도는 상대적으로 낮은 68%에 그치고 있다. 이천시와 여주군의 경우는 경기도의 평균 수리답율보다 낮아 각각 53%와 68%이며, 더욱이 사업지구의 수리답율은 35%에 불과하고 수리안전답율은 0%이다. 이는 사업지구가 국가(농촌공사) 관리지역이 아닌 시·군 관리지역으로 안정적인 수리시설의 관리에 재정과 인력 등 자원의

⁴ 예를 들어, 2004년부터 2006년까지 이천미곡종합처리장에서 거래되는 일반미의 평균 가격은 2,883원으로 동 기간 전국농협양곡공판장에서 거래되는 평균 가격 2,194원보다 약 31%의 고가로 거래되었으며, 여주미곡종합처리장에서 거래되는 일반미의 경우 전국농협양곡공판장보다 약 9% 고가로 거래되었다.

제한이 있기 때문이다.

현재 사업지구의 주요 수리시설은 저수지 7개소와 양수장 4개소 등인데, 그 규모가 작을뿐더러 시설도 노후화되어 필요한 농업용수의 확보가 어려운 상황이다. 이에 대부분의 농민들은 개별 소형관정(총 1,169개소)을 이용하여 지하수로부터 농업용수를 공급하고 있으나 가뭄기에는 여전히 용수확보에 어려움이 있고, 지하수 수위가 계속해서 낮아지는 등 향후 지하수 고갈 등 환경문제를 야기할 우려가 있다.

한편, 사업지구의 이러한 불안정한 농업용수 공급으로 인하여 쌀 생산성이 상대적으로 낮은 것으로 나타난다. 구체적으로 1997년부터 2006년까지 10년 평균 ha당 쌀 생산량을 비교해 보면, 전국 평균이 4,908kg, 경기도가 4,844kg이고 이천시와 여주군은 4,822kg이다. 반면에 2006년도에 한국농촌공사의 사업지구인 이천시의 신둔면과 백사면 및 여주군의 홍천면에 대한 농가표본조사에 따르면 지난 10년 평균 ha당 쌀 생산량은 4,053kg에 불과하다.

3. 연구방법론

3.1. 농업용수 공급편익

생산기반정비사업의 편익은 생산량 증가와 생산비 절감 등과 같이 사업시행으로 인한 직접적 효과와 공익적 기능 및 환경관련 편익 등의 간접적 효과가 있다. 이러한 직·간접 편익효과는 계량화가 가능하기도 하지만, 생태교란이나 환경훼손과 같이 계량화가 어려운 부분도 있다. 농촌용수개발사업으로 인한 편익도 농작물 생산량 증가와 같이 직접적이고 계량화가 가능한 효과도 있지만, 재해방지와 같이 간접적이고 계량화하기 어려운 효과도 발생한다.

따라서 본 연구에서는 「수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)」에서 제시하고 있는 농업용수 공급편익의 항목과 내용을 참조하여, 사업지구의 농촌용수개발사업으로 인한 편익을 사업시행 후 직접적이고 계량화가 가능한 효과를 대상으로 (i) 농작물 생산량 증가와 (ii) 개별농가의 농업용수 공급비용 감소 및 (iii) 수리시설의 운영비 절감으로 구분하여 산정한다. 다만, 영농노동력의 절감효과는 측정의 부정확성으로 인하여 편익산정에 포함하지 않는다.⁵

표 1. 농업용수 공급편익의 항목과 내용

항 목	내 용
농작물 증가	증가한 작물생산량에 표준단가와 순이익률을 곱한 작물 증가 순이익
영농비용 절감	사업 전의 시설유지관리비에서 사업 후의 시설유지관리비를 차감한 시설유지 관리비 감소액
영농노동인력 절감	사업 전 영농노동량에서 사업 후의 영농노동량을 뺀 노동량에 노무비 단가를 곱한 영농노무절감액 등의 합산액

3.2. 편익분석기간

일반적인 경제적 타당성조사에서 편익창출기간은 사업완료 후 30년으로 하되, 수자원사업의 경우에는 50년 동안의 편익을 분석한다. 그러나 본 경제성 분석에서는 편익 분석기간을 사업완료 후 40년으로 한다. 왜냐하면, 본 사업에서 구축하는 대부분 수리시설의 내구연한은 40년으로, 분석기간을 30년으로 하는 경우 30년 후 잔존가치를 추정하여야 한다. 또한, 분석기간을 50년으로 하는 경우에는 40년 후 대규모 재투자 비용과 재투자 10년 후 잔존가치에 대한 추정이 필요하다. 따라서 추정에서 오류를 최소화하기 위해 구축시설의 내용연수와 동일하게 40년을 편익산정을 위한 분석기간으로 설정하되, 30년과 50년 기간의 편익에 대한 민감도 분석을 수행한다.⁶

3.3. 작부체계 변화에 따른 시나리오 설정

본 연구에서는 사업시행 후 작부체계 변화로 인한 시설작물의 생산량 증가에 대하여 앞서 (i) 한국농촌공사의 사업시행 후 작부체계 변화에 대한 표본조사 결과와 (ii) 현재의 작부체계를 유지한다는 가정 이외에 (iii) 수리답율이 78%에 이르는 전국 평균 쌀과 시설작물의 작부체계를 고려하여 다음 <표 2>와 같이 세 가지 시나리오별로 생산량 증가 편익을 산정한다.

⁵ 영농노동력의 절감효과는 물을 공급하기 위한 시간 및 생산기반정비사업으로 나타나는 영농편의 등에 대한 농업노동력 투하시간 감소에 따른 절감효과로 볼 수 있다. 이러한 농업노동력 투하시간 절감에 따른 시간적 편익을 농업 노동력 인건비를 기준으로 산정할 수 있다.

⁶ 추정기간의 문제점을 해소하기 위하여 민감도 분석 대신 자본회수법을 사용할 수 있다.

표 2. 사업시행 후 쌀과 시설작물의 작부체계 변화에 따른 시나리오

구 분	작부체계 변화에 대한 상황설정 (쌀과 시설작물의 재배면적 비율)
시나리오 I	사업지구의 현재 시설작물의 재배면적이 이미 적정한 수준으로 사업시행 후에도 작부체계의 변동을 가져오지 않는 상황 (94.2%:5.8%)
시나리오 II	사업시행 후 농업용수의 원활한 공급으로 현재 시설작물의 재배면적이 전국 평균 작부체계 수준으로 증가하는 상황 (89.6%:10.4%)
시나리오 III	한국농촌공사의 사업지구에 대한 표본조사 결과를 적극 반영하여 사업시행 후 시설작물의 재배면적이 급격히 증가하는 상황 (87%:13%)

사업시행 후 이천시와 여주군의 쌀과 시설작물 작부체계의 비교대상으로 인근의 양평군과 광주시 및 용인시 등을 고려할 수 있다. 이 지역들의 2002년부터 2006년까지 쌀과 시설작물의 평균 작부체계는 91.6%: 8.4%로, 시설작물의 작부비율이 현재 사업지구(5.8%)보다는 높지만 전국 평균(10.4%)에는 미치지 못한다. 그런데 광주시와 용인시의 경우 최근 도시개발 사업 등으로 농지가 급격히 줄어들고 있어 농경작지로 한정되어 있는 사업지구와 직접 비교하는 것은 적합하지 않다. 또한, 사업지구의 사업전·후 농작물 생산환경과 동일한 지역이 아니라면 사업지구와 인접한 지역 또는 지리상 동일한 위도 등의 이유로 전국 평균 대신 특정지역의 작부체계를 기준으로 할 경우 쌀과 시설작물의 작부체계에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들 중에서 그 특정지역만의 고유 요소가 강조되어 왜곡된 결과를 제공할 수 있다. 따라서 사업시행 후 사업지구의 작부체계 기준으로 특정지역보다는 전국 평균을 사용함으로써 시설작물의 재배면적에 영향을 미치는 다양한 요소들의 평균적 효과를 계측함으로써 보다 객관적인 자료를 제공할 수 있을 것이다. 그럼에도 본 조사에서는 위의 세 가지 시나리오별로 농작물 생산량 증가로 인한 편익을 산정하되, 작물체계의 변화에 따른 민감도 분석을 추가로 수행한다.

참고로, 전국 시도의 2000년부터 2006년까지 평균 쌀과 시설작물의 작부체계는 <표 3>과 같다. 인천을 제외한 부산, 광주, 대구, 대전, 서울, 울산 등의 시설작물 재배면적은 전국평균을 상회하는 반면, 경상도를 제외한 전라도, 충청도, 강원도, 경기도의 시설작물 재배면적은 전국평균에 미치지 못하고 있다. 이렇게 시·도간 뚜렷한 구분현상은 쌀과 시설작물의 작부체계에 영향을 미칠 수 있는 토질, 기온, 강수량 등 다양한 요인들 중에서도 시설작물의 소비수요를 창출하는 광역시의 위치가 중요한 변수임을 보여준다. 따라서 백신지구의 경우 사업시행 후 시설작물의 재배면적이 다른 광역시처럼 전국평균을 상회하기는 어렵겠지만, 서울 인근 지역임을 고려한다면 전라도, 충청도 등

각 도의 평균보다는 높을 것이다. 이에 본 예비타당성조사는 시나리오 II에서 사업시행 후 백신지구의 쌀과 시설작물 작부체계의 기준으로 전국 평균을 사용한다.

또한, 백신지구의 사업전·후 농작물 생산환경과 동일한 지역이 아니라면 백신지구와 인접한 지역 또는 지리상 동일한 위도 등의 이유로 전국 평균 대신 특정지역의 작부체계를 기준으로 할 경우 쌀과 시설작물의 작부체계에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들 중에서 그 특정지역만의 고유 요소가 강조되어 왜곡된 결과를 제공할 수 있다. 따라서 사업시행 후 백신지구의 작부체계 기준으로 특정지역보다는 전국 평균을 사용함으로써 시설작물의 재배면적에 영향을 미치는 다양한 요소들의 평균적 효과를 계측함으로써 보다 객관적인 자료를 제공할 수 있다.

표 3. 전국 시도의 2000년부터 2006년까지 평균 작부체계

	쌀	시설작물
제주	50.4%	49.6%
부산	78.2%	21.8%
광주	81.7%	18.3%
대구	81.8%	18.2%
대전	83.4%	16.6%
경남	83.6%	16.4%
경북	86.1%	13.9%
서울	87.0%	13.0%
울산	88.1%	11.9%
전국 평균	89.6%	10.4%
전남	89.8%	10.2%
충북	90.2%	9.8%
강원	90.8%	9.2%
전북	91.5%	8.5%
충남	91.8%	8.2%
경기	94.1%	5.9%
인천	94.7%	5.3%

4. 실증분석

4.1. 농작물별 적용가격

이천시와 여주군에서 생산되는 주요 농작물은 쌀, 시설작물, 전작물 등으로 본 경제성분석에서 적용한 각 농작물별 가격은 다음 <표 4>와 같다.

표 4. 농작물별 적용가격

작물별	쌀	시설 상추	시설 시금치	시설 오이	시설 가지	콩	가을무	가을 배추	노지 고추
kg당 가격(원)	2,682	1,826	1,360	995	1,299	2,992	243	370	7,906

먼저, 쌀의 적용가격은 다음과 같이 산정한다. 이천시와 여주군에서 생산되는 쌀의 대부분은 농협의 미곡종합처리장을 통해 판매되고 있고 여주군의 일부에서만 개별 출하되고 있다(백신지구농촌용수 농업경제 조사분석보고서, 2006). 따라서 이천미곡종합처리장에서 거래되는 일반미의 2004년부터 2006년까지 연도별 kg당 가격을 쌀에 대한 생산자물가지수를 이용하여 2006년 기준 불변가격으로 환산한 뒤 그 평균가격 2,682원을 쌀의 kg당 적용가격으로 한다. 이렇게 산정된 가격은 김명환 외(2005)에서 국산 고가의 가격하락 추세에 따른 2006년 소비자 가격 2,668원보다 약 0.5% 상회하는 가격으로 두 가격의 차이는 14원에 불과하여 그 타당성이 검증된다. 한편, 쌀에 대한 국내 수요 감소와 시장 개방 등으로 가격하락이 예상되는 바, 본 경제성 분석에서는 김명환 외(2005)에서 제시한 가격 하락 추세를 반영하여 2006년부터 2014년까지 약 8.4%의 가격하락과 그 이후 매년 1%의 가격하락을 가정한다.

쌀 이외 시설작물과 전작물도 농촌진흥청의 「농축산물 소득자료」에서 제공하는 작물별 단가를 통계청의 「품목별 생산자물가지수」를 이용하여 2006년 기준 불변가격으로 환산한 뒤 2000년부터 2005년까지 평균 가격을 각 작물의 적용가격으로 산정한다. 다만, 노지고추의 경우 「농축산물 소득자료」에서 단가를 제시하고 있지 않아 한국농촌공사의 「백신지구농촌용수 농업경제 조사분석보고서」에서 제시한 kg당 7,906원을 적용하고, 쌀과 달리 이러한 시설작물과 전작물의 적용가격은 매년 동일하게 유지되는 것으로 가정한다.

4.2. 농작물별 생산량 변화 추정

한국농촌공사는 이천시와 여주군의 농가를 대상으로 지난 10년간 농작물별 평균생산량에 대해 표본조사를 실시하였으며, 그 조사결과는 다음 <표 5>와 같다.

표 5. 한국농촌공사의 사업시행 전·후 농작물 생산량 변화에 대한 표본조사

지목	작물명	식부면적 (ha)	시행 전		시행 후		증가량		
			ha당 생산량 (kg)	총생산량 (t)	ha당 생산량 (kg)	총생산량 (t)	ha당 생산량 (kg)	(%)	총생산량 (t)
답	쌀	1,535.6	4,053	6,223.8	4,800	7,370.9	747	18.4	1,147.1
	시설상추	126.2	45,390	5,728.2	45,390	5,728.2	-	-	-
	시설시금치	31.8	20,330	646.5	20,330	646.5	-	-	-
	시설오이	15.4	112,260	1,728.8	112,260	1,728.8	-	-	-
	시설가지	15.4	95,140	1,465.2	95,140	1,465.2	-	-	-
소계		1,724.4		15,792.5		16,939.6			1,147.1
전	콩	32.1	1,611	51.7	1,770	56.8	159	9.9	5.1
	가을무	21.4	45,518	974.1	50,020	1,070.4	4,502	9.9	96.3
	가을배추	21.4	60,561	1,296.0	66,550	1,424.2	5,989	9.9	128.2
	노지고추	32.1	2,000	64.2	2,500	80.3	500	25.0	16.1
소계		107.0		2,386.0		2,631.7			245.7
총계		1,831.4		18,178.5		19,571.3			1,392.8

쌀의 경우 사업시행 전 총 생산량은 6,223.8톤으로 사업시행 후 ha당 생산량이 4,053kg에서 4,800kg으로 747kg, 약 18.4%가 증가하여 사업시행 후 총 생산량은 7,370.9톤으로 예상하였다. 이천시와 여주군의 인근지역인 이천시 장호원읍·설성면·호법면·율면과 여주군 능서면의 지난 6년간(단, 능서면은 3년) 쌀의 평균 생산량은 ha당 4,819kg으로 사업시행 후 사업지구도 ha당 4,800kg의 생산을 기대할 수 있다. 더욱이 이천시와 여주군에서 재배되고 있는 벼 품종인 ‘추청벼’에 대한 작물과학원의 생산력 검정시험에 따르면 ha당 4,850kg의 수량성을 보여 사업시행 후 ha당 4,800kg의 생산량은 합리적 기대치로 판단된다.

현재 시설상추·시설시금치·시설오이·시설가지 등 시설작물은 소형관정 등을 통하여 농업용수를 적절히 공급하고 있어 사업시행 후 추가의 생산량 증가를 기대하지 않는다. 실제로 사업지구의 ha당 시설작물 생산량은 경기도 또는 전국 평균보다 월등히 높다. 이렇게 사업시행 후 시설작물의 ha당 생산량 증가는 기대하기 어렵지만, 사업

시행으로 인하여 작부체계가 변화되어 시설작물의 재배면적이 증가할 수 있다. 이런 경우 작부체계의 변화로 인한 편익을 산정하기 위하여, 사업시행 후 증가한 시설작물의 재배면적에 각 시설작물의 ha당 생산량으로 한국농촌공사의 조사결과를 적용하면 경기도 또는 전국 평균보다 최소 10%에서 최대 215%까지 과대평가 된다. 본 경제성분석에서는 사업시행 후 시설작물의 작부체계 변화로 인한 편익산정 시 시설작물의 증가된 생산량에 경기도 평균 생산량을 적용하여, ha당 시설상추는 27,717kg, 시설시금치는 18,810kg, 시설오이는 35,622kg, 그리고 시설가지는 78,510kg을 적용한다.

한편, 사업시행 전 콩·가을무·가을배추·노지고추 등 전작물의 총 생산량은 각각 51.7톤·974.1톤·1,296톤·64.2톤으로, 사업시행 후 콩·가을무·가을배추는 ha당 약 9.9%, 노지고추는 ha당 약 25%의 생산량 증가에 따라 그 총 생산량은 56.8톤·1,070.4톤·1,424.2톤·80.3톤으로 예상된다. 한국농촌공사의 표본조사에서 제시하고 있는 바와 같이 사업시행으로 사업지구의 콩 생산량이 ha당 약 9.9% 증가하면 ha당 생산량은 사업시행 전 1,611kg에서 사업시행 후 1,770kg으로 증가하는데, 이는 1996년부터 2005년까지 경기도의 평균 생산량 1,806kg을 기준으로 사업시행 전 89.2%에서 사업시행 후 98.0%로 근접하게 된다.

가을무는 무를 재배하기 가장 좋은 시기에 재배되어 큰 문제는 없지만 농촌진흥청의 「표준영농교본」에서는 싹이 틀 때나 어렸을 때는 물론 한참 클 때 건조하면 수확량이 떨어진다고 기술하고 있다. 콩과 마찬가지로 사업시행으로 사업지구의 가을무 생산량이 ha당 약 9.9% 증가하면 ha당 생산량은 사업시행 전 45,518kg에서 사업시행 후 50,020kg으로 증가하는데, 이 역시 경기도의 1996년부터 2005년까지 평균 생산량 51,019kg을 기준으로 사업시행 전 89.2%에서 사업시행 후 98.0%로 근접하게 된다. 배추는 콩, 가을무와 마찬가지로 사업시행으로 사업지구의 가을배추 생산량이 ha당 약 9.9% 증가하면 ha당 생산량은 사업시행 전 60,561kg에서 사업시행 후 66,550kg으로 증가한다. 이러한 증가는 경기도의 1996년부터 2005년까지 평균 생산량 70,494kg을 기준으로 사업시행 전 85.9%에서 사업시행 후 94.4%에 해당한다.

노지고추의 경우 사업지구 인근지역뿐만 아니라 경기도의 생산량에 대한 신뢰성 있는 자료의 확보가 어렵지만, 농촌진흥청의 「표준영농교본」에서 지적하고 있듯이 건조기에 적절히 관수하면 노지에서도 크게 증수할 수 있다. 사업시행으로 사업지구의 노지고추 생산량이 ha당 약 25% 증가하면 ha당 생산량은 사업시행 전 2,000kg에서 사업시행 후 2,500kg으로 증가하는데, 이는 1996년부터 2002년까지 전국 평균 생산량 2,559kg을 기준으로 사업시행 전 78.2%에서 사업시행 후 97.7%로 크게 증가한 생산량이다. 종합하면, 경기도 또는 전국 평균을 기준으로 판단할 경우 사업시행 후 ha당 콩,

가을무, 가을배추의 약 9.9% 생산량 증가와 노지고추의 약 25% 생산량 증가는 원활한 농업용수 공급으로 생산 가능하다.

4.3. 시나리오 I에 따른 편익 산정

1) 농작물의 생산량 증가에 따른 편익

시나리오 I은 현재의 작부체계가 이미 적정한 수준으로 사업시행 후에도 작부체계의 변화가 없음을 가정하므로, 현재 작부체계에서 사업시행에 따른 ha당 생산량 증가로 인한 편익을 산정한다. 사업시행 후 쌀과 전작물은 원활한 농업용수의 공급으로 ha당 생산량 증가효과를 가져오지만, 시설작물의 경우 이미 소형관정 등을 통해 농업용수가 적절히 공급되고 있어 추가의 생산량 증가효과를 기대할 수 없다. 따라서 시나리오 I에서 사업시행 후 생산량 증가는 쌀이 1,147.1톤이고 콩·가을무·가을배추·노지고추가 각각 5.1톤·96.3톤·128.2톤·16.1이다.

먼저, 쌀의 생산량 증가로 인한 편익은 사업시행 후 총 생산량 증가인 1,147.1톤에 연도별 적용가격과 수혜면적 비율을 곱하여 산정한다. 콩·가을무·가을배추·노지고추 등 전작물에 대해서는 각각 5.1톤, 96.3톤, 128.2톤, 16.1톤에 매년 동일한 가격을 적용하면 연간 213,381천원의 수익이 증가한다. 이렇게 증가한 수익에 연도별 수혜면적에 따라 편익을 산정하면, 연도별 총 편익은 다음 <표 6>과 같다.

2) 개별농가의 농업용수 공급비용 감소로 인한 편익

사업시행 후 개별농가는 농업용수 공급활동과 관련한 노동력의 절감에 따라 영농비용 감소효과가 나타나겠지만, 노동력 감소시간과 이로 인한 노동비 절감액의 객관적 계량화가 어렵기 때문에 본 경제성분석에서는 사업시행으로 인한 편익산정에 이러한 노동력 절감효과를 포함하지 않는다. 한편, 사업지구의 개별농가들은 현재 1,169개의 소형관정들을 이용해 부족한 농업용수를 공급하고 있는데, 사업시행 후 이러한 소형관정들은 폐기될 예정이므로 이와 관련된 개별농가의 농업용수 공급비용의 감소효과는 사업시행으로 인한 편익에 포함하여야 한다.

소형관정 1개가 폐지될 경우 연간 총 1,192천원(개발비 300천원, 모터구입비 55천원, 수리비 177천원, 전기료 120천원, 인건비 540천원)이 감소하고, 현재 사업지구 내 총

표 6. 시나리오 I: 농작물의 생산량 증가로 인한 편익

단위: 천원

연도	수혜면적 (%)	쌀	전작물	총 편익	연도	수혜면적 (%)	쌀	전작물	총 편익
2008	0.0	-	-	-	2031	100	2,376,791	213,381	2,590,172
2009	0.0	-	-	-	2032	100	2,352,702	213,381	2,566,083
2010	0.0	-	-	-	2033	100	2,329,760	213,381	2,543,141
2011	0.0	-	-	-	2034	100	2,305,671	213,381	2,519,052
2012	4.9	42,242	10,442	152,684	2035	100	2,282,729	213,381	2,496,110
2013	6.9	197,800	14,741	212,542	2036	100	2,259,787	213,381	2,473,168
2014	11.5	324,648	24,569	349,217	2037	100	2,237,992	213,381	2,451,373
2015	22.5	626,626	47,909	674,535	2038	100	2,215,050	213,381	2,428,431
2016	36.3	1,002,256	77,392	1,079,648	2039	100	2,193,255	213,381	2,406,636
2017	50.7	1,386,030	108,103	1,494,133	2040	100	2,171,460	213,381	2,384,841
2018	65.1	1,761,878	138,814	1,900,693	2041	100	2,149,665	213,381	2,363,046
2019	82.6	2,215,633	176,282	2,391,915	2042	100	2,127,871	213,381	2,341,252
2020	100	2,654,389	213,381	2,867,770	2043	100	2,107,223	213,381	2,320,604
2021	100	2,628,006	213,381	2,841,387	2044	100	2,085,428	213,381	2,298,809
2022	100	2,601,623	213,381	2,815,004	2045	100	2,064,780	213,381	2,278,161
2023	100	2,575,240	213,381	2,788,621	2046	100	2,044,132	213,381	2,257,513
2024	100	2,550,003	213,381	2,763,384	2047	100	2,023,484	213,381	2,236,865
2025	100	2,524,767	213,381	2,738,148	2048	100	2,003,984	213,381	2,217,365
2026	100	2,499,531	213,381	2,712,912	2049	100	1,983,336	213,381	2,196,717
2027	100	2,474,295	213,381	2,687,676	2050	100	1,963,835	213,381	2,177,216
2028	100	2,449,059	213,381	2,662,440	2051	100	1,944,335	213,381	2,157,716
2029	100	2,424,969	213,381	2,638,350	2052	100	1,924,834	213,381	2,138,215
2030	100	2,400,880	213,381	2,614,261					

1,169개의 소형관정들이 사용되고 있으므로, 사업시행 후 이러한 소형관정들을 폐기한
다면 연간 총 1,393,448천원의 비용을 절감할 수 있다.⁷ 그런데 이러한 소형관정을 폐

⁷ 소형관정의 운영과 관련된 주요내용은 다음과 같다. 한국농촌공사의 백신지구에 대한 소형관정 관련 제출자료에 따르면, 소형관정 1개당 개발비와 모터구입비는 각각 1,500천원과 274천원이고 수리비는 통상 개발비와 모터구입비의 50%인 887천원이다. 또한, 소형관정은 4월부터 9월까지 6개월간 사용되며 전기료는 월 2만원이고, 유지관리를 위해 매일 0.5시간이 투입된다. 소형관정의 개발비, 모터구입비, 그리고 수리비와 관련하여 농림부의 「농업기반시설관리지침(관정 및 양수장비편)」에 의하면 소형관정의 내용연수는 5년 이내로 그 이상이 되면 폐공하도록 규정되어 있다. 따라서 소형관정 1개당 연간 개발비와 모터구입비 및 수리비는 각각 1,500천원, 274천원, 887천원의 1/5인 300천원, 55천원, 177천원으로 산정한다. 또한, 소형관정 1개당 연간 전기료는 한국농촌공사가 제시한 바와 같이 4월부터 9월까지 6개월 동안 월 2만원으로

기하기 위해서는 폐기비용이 발생하는데, 그 폐기비용은 소형관정 폐기로 인한 편익에서 차감하여야 한다. 건설교통부의 『지하수 업무수행지침』에 따르면, 소형관정 1개당 폐기비용은 594,229원으로 소형관정 1,169개에 대한 총 폐기비용은 694,653천원이다. 본 경제성분석에서는 사업시행 중 그 수혜면적에 따라 2012년부터 2020년 동안 해당 소형관정이 폐기되는 것으로 가정하여 편익산정에 반영하였다.

3) 수리시설의 운영비 절감으로 인한 편익

현재 수리시설이 사업시행 후 새로운 시설로 대체되면서 운영비가 절감된다면 이를 사업시행으로 인한 편익에 포함하여야 하므로, 사업시행 전·후 수리시설에 대한 운영비를 비교하여 그 절감액을 산정한다. 사업지구 내 현재 수리시설은 저수지 7개, 양수장 4개, 집수암거 22개, 취입보 1개, 암반관정 20개로 그 운영비는 연간 총 198,537천원이다. 한편, 사업시행 후 저수지 4개를 제외하고 다른 수리시설은 폐기될 예정으로 저수지 4개에 대해 연간 18,517천원의 운영비가 발생한다. 따라서 사업시행 후 일부 수리시설의 폐기로 인해 연간 총 180,020천원의 운영비가 절감된다.

4) 시나리오 I에 따른 총 편익

사업시행 후 농작물 생산량 증가에 따른 편익산정과 동일하게, 소형관정 폐기로 인한 연간 농업용수 공급비용 감소액 1,393,448천원과 수리시설의 연간 운영비 절감액 180,020천원에 대해서도 양수장이 완공되는 2012년 이후 부터 향후 40년간 편익을 인식한다. 또한, 사업이 완공되는 2019년까지는 수혜면적에 따라 일부 편익을 인식하면, 시나리오 I에서 연도별 총 편익은 <표 7>과 같다.⁸

로 총 120천원을 산정한다. 마지막으로 소형관정의 유지관리를 위해 매일 약 0.5시간씩 4월부터 9월까지 연간 총 90시간이 투입된다면, 농협의 『농촌물가통계』에서 제시하고 있는 2006년 기준 시간당 남자노임 6,000원을 적용하여 인건비는 총 540천원으로 산정한다.

⁸ 본 연구는 편익분석에 의하여 경제적 타당성을 검증한다. 여기서 편익분석이란 총수익과 총비용을 비교하는 것이 아니라 농업용수의 원활한 공급에 따른 추가이익과 추가비용을 비교하는 것이다. 예를 들어, 시나리오 I에서 생산량 증가편익은 농업용수의 원활한 공급에 따라 단위면적당 농작물 생산량의 증가에 따른 것이므로 추가로 발생하는 비용은 없다. 반면에, 시나리오 II와 III에서는 작부체계의 변화가 일어나므로 이로 인하여 증가된 작부면적에 따른 추가비용을 반영한 후 추가수익을 편익으로 산정한다. 한편, 농업용수공급비용 감소편익과 수리시설 운영비 절감편익은 비용의 감소로 인한 편익을 보여준다.

표 7. 시나리오 I의 연도별 총 편익

단위: 천원

연도	수혜(%)	생산량 증가편익	농업용수 공급 비용 감소편익	수리시설 운영비 절감편익	총편익
2008	0.0	-	-	-	-
2009	0.0	-	-	-	-
2010	0.0	-	-	-	-
2011	0.0	-	-	-	-
2012	4.9	152,684	34,195	8,809	195,688
2013	6.9	212,542	82,269	12,437	307,247
2014	11.5	349,217	128,450	20,728	498,395
2015	22.5	674,535	236,880	40,419	951,834
2016	36.3	1,079,648	409,416	65,292	1,554,357
2017	50.7	1,494,133	605,971	91,202	2,191,305
2018	65.1	1,900,693	806,524	117,111	2,824,329
2019	82.6	2,391,915	1,029,205	148,721	3,569,841
2020	100.0	2,867,770	1,272,674	180,020	4,320,464
2021	100.0	2,841,387	1,393,448	180,020	4,414,855
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2030	100.0	2,614,261	1,393,448	180,020	4,187,729
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2040	100.0	2,384,841	1,393,448	180,020	3,958,309
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2052	100.0	2,138,215	1,393,448	180,020	3,711,683

4.4. 시나리오 II에 따른 편익 산정

시나리오 II에서는 사업시행 후 농업용수의 원활한 공급에 따라 수익성이 높은 시설작물의 재배면적이 전국 평균 수준에는 도달할 것이라는 가정에서 쌀과 시설작물의 작부체계가 89.6%:10.4%로 변한 경우 농작물의 생산량 증가에 따른 편익을 산정한다. 사업시행 후 각 농작물의 ha당 생산량 증가는 시나리오 I 과 동일한 증가량을 적용하여, 각 작물별 생산량 증가량은 <표 8>과 같이 산출한다.

표 8. 시나리오 II: 사업시행 전·후 농작물 생산량 변화

지 목	작물명	시 행 전			시 행 후			증 감 량		
		식부 면적 (ha)	ha당 생산량 (kg)	총 생산량 (t)	식부 면적 (ha)	ha당 생산량 (kg)	총 생산량 (t)	식부 면적 (ha)	ha당 생산량 (kg)	총 생산량 (t)
답	쌀	1,535.6	4,053	6,223.8	1,460.5	4,800	7,010.4	-75.1	747	786.6
	시설상추	126.2	-	5,728.2	228.0	-	8,549.8	101.8	-	2,821.6
	시설시금치	31.8	-	646.5	58.4	-	1,146.8	26.6	-	500.3
	시설오이	15.4	-	1,728.8	26.3	-	2,117.1	10.9	-	388.3
	시설가지	15.4	-	1,465.2	26.3	-	2,321.0	10.9	-	855.8
소 계		1,724.4		15,792.5	1,799.5		21,145.1	75.1		5,352.6
전	콩	32.1	1,611	51.7	32.1	1,770	56.8	-	159	5.1
	가을무	21.4	45,518	974.1	21.4	50,020	1,070.4	-	4,502	96.3
	가을배추	21.4	60,561	1,296.0	21.4	66,550	1,424.2	-	5,989	128.2
	노지고추	32.1	2,000	64.2	32.1	2,500	80.3	-	500	16.1
소 계		107.0		2,386.0	107.0		2,631.7	-		245.7
총 계		1,831.4		18,178.5	1,948.9		23,776.8	75.1		5,598.3

시나리오 II에서도 사업시행 후 쌀의 생산량 증가로 인한 편익은 시나리오 I 과 마찬가지로 증가된 생산량 786.6톤에 연도별 적용가격과 수혜면적 비율을 곱하여 산정한다. 한편, 쌀과 시설작물의 작부면적이 사업시행 전 94.2% : 5.8%에서 사업시행 후 89.6% : 10.4%로 변화함에 따라 시설작물의 재배면적의 증가로 총 생산량이 증가한다. 이러한 재배면적 증가 시 각 시설작물의 생산량은 한국농촌공사에서 표본조사한 현재 ha당 생산량 대신 경기도 평균을 적용한다. 그 이유는 앞서 논의하였듯이 한국농촌공사에서 표본조사한 현재 생산량은 경기도 또는 전국 평균보다 최소 10%에서 최대 215%가 많은 생산량으로 동 조사결과를 적용 시 편익이 과다 추정될 수 있기 때문이다. 따라서 사업시행 후 식부면적 1ha 증가 시 시설상추는 27,717kg, 시설시금치는 18,810kg, 시설오이는 35,622kg, 그리고 시설가지는 78,510kg가 증가된다고 가정하여 편익을 산정한다.

그런데 이러한 시설작물의 총 생산량 증가는 사업시행 후 원활한 농업용수의 공급으로 생산성이 증가하여 편익이 발생하는 것이 아니라, 식부체계의 변화로 재배면적이 증가하고 이에 따라 총 생산량이 증가함으로써 편익이 발생하는 것이다. 그러므로 시나리오 II에서 시설작물의 편익은 증가한 생산량에 적용가격을 곱하되, 증가한 재배면적에서 시설작물을 재배하기 위하여 추가로 발생하는 비용을 차감하여야 한다. 따라서 경제성분석에서는 농촌진흥청의 「농축산물 소득자료」에서 제공하고 있는 각 작물의

재배로 인한 수입에서 관련 비용을 공제한 소득을 수입으로 나눈 소득율을 이용하여, 시설상추·시설시금치·시설오이·시설가지의 2000년부터 2005년까지 평균 소득율을 계산한 후 각 시설작물에 적용하여 그 편익을 산정한다. 구체적으로 시나리오 II에서 사업시행으로 각 시설작물의 증가한 총 생산량에 그 적용가격과 소득율을 곱하면 증가된 수익은 3,809,456천원에 달한다. 사업이 시작된 이후 수혜지역에서는 작부체계의 변화를 가져올 것이므로 증가한 수익 3,809,456천원에 연도별 수혜면적에 따라 편익을 인식한다.

전작물의 경우 사업시행 후 작부체계의 변화에 영향을 받지 않으므로 시나리오 I과 동일하게 연간 213,381천원의 증가한 수익을 연도별 수혜면적에 따라 편익을 인식한다. 한편, 사업시행 후 개별농가의 소형관정 폐기로 인한 농업용수 공급비용 감소로 나타나는 편익과 수리시설 운영비 절감에 따른 편익은 시나리오 II에서도 시나리오 I과 동일하므로, 시나리오 II의 연도별 총 편익은 다음 <표 9>와 같다.

표 9. 시나리오 II의 연도별 총 편익

단위: 천원

연도	수혜(%)	생산량 증가편익	농업용수 공급 비용 감소편익	수리시설 운영비 절감편익	총편익
2008	0.0	-	-	-	-
2009	0.0	-	-	-	-
2010	0.0	-	-	-	-
2011	0.0	-	-	-	-
2012	4.9	294,397	34,195	8,809	337,401
2013	6.9	413,554	82,269	12,437	508,259
2014	11.5	685,815	128,450	20,728	834,992
2015	22.5	1,332,923	236,880	40,419	1,610,222
2016	36.3	2,146,337	409,416	65,292	2,621,045
2017	50.7	2,988,493	605,971	91,202	3,685,666
2018	65.1	3,825,216	806,524	117,111	4,748,852
2019	82.6	4,842,739	1,029,205	148,721	6,020,665
2020	100.0	5,843,029	1,272,674	180,020	7,295,723
2021	100.0	5,824,938	1,393,448	180,020	7,398,406
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2030	100.0	5,669,191	1,393,448	180,020	7,242,659
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2040	100.0	5,511,871	1,393,448	180,020	7,085,339
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2052	100.0	5,342,752	1,393,448	180,020	6,916,220

4.5. 시나리오 Ⅲ에 따른 편익 산정

시나리오 Ⅲ에서는 한국농촌공사의 사업지구 농가를 대상으로 작부체계의 변화에 대한 표본조사 결과를 적극 반영하여, 사업시행 후 시설작물의 재배면적이 급격히 증가하여 쌀과 시설작물의 작부체계가 87% : 13%로 변한 경우 농작물의 생산량 증가에 따른 편익을 산정한다. 사업시행 후 각 농작물의 ha당 생산량 증가에 대해서 시나리오 Ⅲ에서도 시나리오 I·Ⅱ와 동일한 증가량을 적용하면, 각 작물별 생산량 증가량은 <표 10>과 같다.

표 10. 시나리오 Ⅲ: 사업시행 전·후 농작물 생산량 변화

지 목	작물명	시 행 전			시 행 후			증 감 량		
		식부 면적 (ha)	ha당 생산량 (kg)	총 생산량 (t)	식부 면적 (ha)	ha당 생산량 (kg)	총 생산량 (t)	식부 면적 (ha)	ha당 생산량 (kg)	총 생산량 (t)
답	쌀	1,535.6	4,053	6,223.8	1,418.1	4,800	6,806.9	-117.5	747	583.1
	시설상추	126.2	-	5,728.2	293.4	-	10,362.5	167.2	-	4,634.3
	시설시금치	31.8	-	646.5	65.2	-	1,274.8	33.4	-	628.3
	시설오이	15.4	-	1,728.8	32.6	-	2,341.5	17.2	-	612.7
	시설가지	15.4	-	1,465.2	32.6	-	2,815.6	17.2	-	1,350.4
소 계		1,724.4		15,792.5	1,841.9		23,601.3	117.5		7,808.8
전	콩	32.1	1,611	51.7	32.1	1,770	56.8	-	159	5.1
	가을무	21.4	45,518	974.1	21.4	50,020	1,070.4	-	4,502	96.3
	가을배추	21.4	60,561	1,296.0	21.4	66,550	1,424.2	-	5,989	128.2
	노지고추	32.1	2,000	64.2	32.1	2,500	80.3	-	500	16.1
소 계		107.0		2,386.0	107.0		2,631.7	-		245.7
총 계		1,831.4		18,178.5	1,948.9		26,233.0	117.5		8,054.5

시나리오 Ⅲ에서도 사업시행 후 쌀의 생산량 증가로 인한 편익은 시나리오 I·Ⅱ와 마찬가지로 증가한 생산량 583.1톤에 연도별 적용가격과 수혜면적 비율을 곱하여 산정한다. 시설작물의 경우 시나리오 Ⅱ와 같이 사업시행 후 증가한 생산량에 적용가격 및 평균 소득율을 곱한 증가한 수익 6,086,301천원에 연도별 수혜면적 비율에 따라 편익을 산정한다. 전작물은 사업시행 후 작부체계의 변화에 영향을 받지 않으므로 시나리오 I·Ⅱ와 동일하게 연간 213,381천원의 증가된 수익을 연도별 수혜면적에 따라 편익을 인식한다. 시나리오 Ⅲ에서 개별농가의 소형관정 폐기로 인한 농업용수 공급비용 감소로 나타나는 편익과 수리시설 운영비 절감에 따른 편익은 시나리오 I·Ⅱ와 동일하므로 연도별 총편익은 <표 11>과 같다.

표 11. 시나리오 Ⅲ의 연도별 총 편익

단위: 천원

연도	수혜(%)	생산량 증가편익	생산비 감소편익	수리시설운영비 절감편익	총편익
2008	0.0	-	-	-	-
2009	0.0	-	-	-	-
2010	0.0	-	-	-	-
2011	0.0	-	-	-	-
2012	4.9	380,580	34,195	8,809	423,584
2013	6.9	535,758	82,269	12,437	630,464
2014	11.5	890,379	128,450	20,728	1,039,557
2015	22.5	1,732,966	236,880	40,419	2,010,265
2016	36.3	2,794,331	409,416	65,292	3,269,039
2017	50.7	3,896,103	605,971	91,202	4,593,275
2018	65.1	4,993,846	806,524	117,111	5,917,482
2019	82.6	6,330,663	1,029,205	148,721	7,508,589
2020	100.0	7,648,975	1,272,674	180,020	9,101,669
2021	100.0	7,635,564	1,393,448	180,020	9,209,032
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2030	100.0	7,520,110	1,393,448	180,020	9,093,578
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2040	100.0	7,403,490	1,393,448	180,020	8,976,958
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2052	100.0	7,278,124	1,393,448	180,020	8,851,592

4.6. 경제성분석 및 민감도조사

농촌용수 개발사업의 사업시행과 관련한 비용은 99,137백만원으로, 본 경제성 분석에서는 이 사업비에서 부가가치세(공사비, 부대비의 10%)와 이미 정산된 매몰비용(513백만원)을 제외한 90,659백만원을 경제적 비용으로 가정한다.⁹ 운영·유지비의 경우 공사비의 0.5%를 기준으로, 2020년부터는 공사비 64,881백만원의 0.5%인 324.4백만원

⁹ 매몰비용이 발생하지 않은 타 시군에서 용수개발을 하기 위해서는 매몰비용을 포함해서 투자 분석을 해야 한다. 또한, 부가가치세를 제외한 것은 본 연구가 경제적 타당성 평가이지 재무적 타당성 평가가 아니기 때문이다. 경제적 타당성은 국가 전체적 또는 사회적 입장에서 측정하고 이에 따라 경제적 수익성을 계산하여 타당성 여부를 결정하는 방법이다. 이에 비해, 재무적 타당성은 사회 전체의 입장이 아닌 개별 사업주체의 입장에서 실제의 금전적 비용과 수입(현금흐름)을 추정하고 이에 따른 재무적 수익성을 계산하여 그 사업의 타당성을 검토하는 방법이다. 그러므로 경제적 타당성 평가에서 세금은 제외되어야 하지만, 재무적 타당성 평가에서는 포함하여야 한다.

을 반영한다. 다만, 1단 양수장 완공 1년 전부터 편익이 발생하는 점을 고려하여 2012년부터 2019년까지는 이전 연도 누적공사비의 0.5%를 운영·유지비로 반영한다. 자동화 시스템인 TM/TC의 경우 내용연수 10년마다 재투자하는 것으로 가정하여 완공 후 10년마다 12.7억원을 재투자 비용으로 추가한다.

경제성 분석의 가정은 다음과 같다. 본 사업은 2008년에 시행되어 2019년에 완공하는 것을 전제로, 그 편익은 1단 양수장 완공 1년 전인 2012년부터 발생되어 1단 양수장 완공 후 40년인 2052년까지 지속되는 것으로 가정한다. 2006년을 경제성 분석기준시점으로, 한국개발연구원의 『예비타당성조사 일반지침(제4판)의 수정·보완: 사회적 할인율의 조정』(2007)에 따라 공사완공 후 30년까지 5.5%, 그 이후에는 4.5%의 할인율을 적용한다. 한편, 용지매수 및 보상비 10,008백만원 중 용지구입비 2,524백만원과 지상권설정비 5,612백만원은 분석 최종연도에 잔존가치로 회수한다고 가정하여 음(-)의 비용으로 반영한다.

사업시행 후 작부체계의 변화에 따른 시나리오별 경제성 분석결과는 다음과 같다. 사업시행 후에도 사업시행 전 작부체계의 유지를 가정한 시나리오 I에서는 B/C 비율이 약 0.586에 그치는 것으로 분석된 반면, 사업시행 후 작부체계가 전국 평균 수준으로 변화하는 시나리오 II의 경우 B/C 비율이 1.013으로 경제적 타당성이 있는 것으로 나타난다. 한편, 한국농촌공사의 표본조사 결과를 적극 반영한 시나리오 III에서는 B/C 비율이 1.272로 크게 증가한다. 이러한 결과는 본 사업시행의 경제적 타당성은 작부체계의 변화여부가 중요한 요인임을 의미한다.

표 12. 경제성 분석 결과

구 분	시나리오 I	시나리오 II	시나리오 III
B/C 비율	0.586	1.013	1.272
NPV(백만원)	-26,896	850	17,665
IRR(%)	2.08	5.55	7.18

이상의 시나리오별 분석에 더하여 (i) 편익과 비용 및 할인율의 변동, (ii) 사업시행 후 사업지구 인근 시·군의 작부체계로의 변동, (iii) 편익의 지속기간이 30년 또는 50년인 경우, 그리고 (iv) 사업이 시행되지 않을 경우 기존 수리시설에 대한 재투자가 이루어지는 경우에 대한 민감도 분석을 수행한다. 먼저, 편익과 비용이 각각 10% 상승 또는 하락하는 경우와 할인율이 5.0%, 6.0%, 또는 6.5%인 경우 민감도 분석 결과는 <표 13>과 같다.

시나리오 I의 경우 편익이 10% 상승하면서 동시에 비용은 10% 하락하고, 할인율도 5%를 적용하는 최상의 낙관적인 조건 아래에서도 B/C 비율이 0.77에 그친다. 반면에 시나리오 II의 경우 편익이 10% 하락하거나 비용이 10% 상승하더라도 할인율의 조정 에 따라 B/C비율이 1.0에 근접하는 것으로 나타나 경제적 타당성이 확보되는 것으로 분석된다. 마지막으로 시나리오 III의 경우 편익 10% 하락과 비용 10% 상승이 동시에 발생하더라도 B/C 비율이 1.04에 이르는 등 대부분의 상황에서 경제적 타당성이 있는 것으로 나타난다.

표 13. 편익과 비용 및 할인율 변화에 따른 민감도 분석

구 분	편익변화	비용변화	할인율			
			5.0%	기존	6.0%	6.5%
시나리오 I	10% 상승	10% 상승	0.77	0.72	0.66	0.62
		불변	0.69	0.64	0.60	0.56
		10% 하락	0.63	0.59	0.54	0.51
	불변	10% 상승	0.70	0.65	0.60	0.56
		불변	0.63	0.59	0.54	0.51
		10% 하락	0.57	0.53	0.49	0.46
	10% 하락	10% 상승	0.63	0.59	0.54	0.51
		불변	0.56	0.53	0.49	0.46
		10% 하락	0.51	0.48	0.44	0.41
시나리오 II	10% 상승	10% 상승	1.32	1.24	1.15	1.07
		불변	1.19	1.11	1.03	0.96
		10% 하락	1.08	1.01	0.94	0.87
	불변	10% 상승	1.20	1.13	1.04	0.97
		불변	1.08	1.01	0.94	0.87
		10% 하락	0.99	0.92	0.85	0.79
	10% 하락	10% 상승	1.08	1.01	0.94	0.87
		불변	0.98	0.91	0.84	0.79
		10% 하락	0.89	0.83	0.77	0.72
시나리오 III	10% 상승	10% 상승	1.66	1.55	1.44	1.34
		불변	1.50	1.40	1.29	1.21
		10% 하락	1.36	1.27	1.18	1.10
	불변	10% 상승	1.51	1.41	1.31	1.22
		불변	1.36	1.27	1.18	1.10
		10% 하락	1.24	1.16	1.07	1.00
	10% 하락	10% 상승	1.36	1.27	1.18	1.10
		불변	1.22	1.14	1.06	0.99
		10% 하락	1.11	1.04	0.96	0.90

<표 13>의 민감도 분석결과에 따르면, 본 사업시행의 경제적 타당성은 작부체계의 변화에 따라 큰 영향을 받는다는 사실을 알 수 있다. 따라서 추가로 사업지구의 인근 시·군인 양평군과 용인시 및 광주시의 작부체계를 고려하여 작부체계가 92.0%:8.0%인 경우의 민감도 분석을 수행한 결과, 그 B/C비율은 0.763으로 경제적 타당성이 낮은 것으로 나타난다.

<표 14>는 사업시행 후 편익의 지속기간을 30년과 50년으로 가정할 경우 B/C비율을 제시한다. 시나리오 I의 경우 각각 0.552과 0.589, 시나리오 II는 0.902와 1.024, 시나리오 III는 1.130과 1.288로 산정된다. 이러한 결과는 일반적 예상과 같이 편익의 지속기간이 길수록 B/C비율이 증가하는 것으로 나타났지만, 그 차이는 크지 않다.

표 14. 사업시행 후 편익의 지속기간에 따른 민감도 분석¹⁰

구 분	30년	40년	50년
시나리오 I	0.552	0.586	0.589
시나리오 II	0.902	1.013	1.024
시나리오 III	1.130	1.272	1.288

한편, 기존 수리시설을 계속 유지하기 위하여 재투자되는 비용은 사업시행 후 더 이상 발생되지 않으므로 별도의 편익으로 인식하여야 하지만, 그 비용과 투입시기를 객관적으로 추정하기 어려워 본 분석에서는 포함하지 않는다. 이에 민감도 분석을 위하여 기존 수리시설에 대한 재투자비용을 개략적으로 측정한 결과, 양수장 1,560백만원, 취입보 250백만원, 암반관정 800백만원으로 총 2,610백만원에 이른다. 사업이 시행되지 않을 경우 2008년에 이러한 재투자비용이 발생한다고 가정할 경우, 시나리오 I·II·III의 B/C비율은 각각 0.615, 1.042, 1.301로 산정되어 본 분석보다 B/C비율이 각각 0.029 증가하는 것으로 나타난다.

¹⁰ 편익의 지속기간이 30년인 경우 30년 이후 잔존가치는 총 사업비 90,659백만원에서 용지구입비와 지상권설정비 8,136백만원을 차감한 82,523백만원에 대해 건축물의 내용연수 40년 중 잔존연수 10년의 가치를 안분하여 계산하며, 편익의 지속기간이 50년인 경우 40년 후 82,523백만원이 재투자되고 10년 후 잔존내용연수 30년의 가치를 그 잔존가치로 가정한다.

표 15. 사업시행 후 기존 수리시설에 대한 재투비용 절감효과에 따른 민감도 분석

단위: B/C비율

구 분	본 분석 (재투자비용 절감효과 미반영)	민감도 분석 (재투자비용 절감효과 반영)	증감
시나리오 I	0.586	0.615	0.029
시나리오 II	1.013	1.042	0.029
시나리오 III	1.272	1.301	0.029

5. 결 론

이천시와 여주군은 국내 주요 쌀생산 지역에 위치하고 있음에도 용수시설이 미진하여 가뭄 시에는 영농에 많은 어려움을 겪고 있다. 이와 같은 문제점을 해소하기 위해 농림부에서는 이 지역에 대한 농업용수개발사업을 추진하였다. 본 사업의 경제적 타당성을 조사하기 위하여 본 연구에서는 편익분석 방법론을 사용하였으며, 작부체계 변화에 대한 시나리오 분석을 사용하였다. 시나리오 1은 사업시행 후에도 작부체계에 변화가 없음을 가정하고, 시나리오 2는 사업시행 후 수립답율의 비율이 유사한 전국평균수준으로 변화함을 가정한다. 마지막으로 시나리오 3은 사업시행 후 농민의 작부체계에 대한 의향조사 결과를 반영하였다.

각 시나리오별 경제성 분석결과 B/C비율이 시나리오별로 각각 0.586, 1.013, 그리고 1.272로 본 사업의 경제적 타당성에 영향을 미치는 주요 요인은 이 지역 작부체계가 얼마나 변화할 것인가 하는 점이다. 따라서 향후 이러한 사업에 대한 경제성 분석에 있어서도 작부체계에 대한 면밀한 검토가 선행되어야 할 것이다. 다만, 본 사업을 추진함에 있어 경제적 항목과 함께 중요한 사항은 정책적인 항목이다. 경제성에 포함시키지 못한 정성적/정책적 편익, 추정된 사업의 비용/편익 비율이 현실화되지 못할 위험

¹¹ 예를 들어, 이천시와 여주군에 대한 현재의 개발규제가 단기간 내에 완화 또는 철폐되기는 어렵더라도 중장기적으로 지역개발을 이끌어낼 수 있다면, 본 타당성 분석에서 제시한 경제적 타당성은 의미가 없을 수 있다. 즉, 본 분석에서는 사업기간을 포함하여 향후 50여년간의 편익을 추정하였는데 이 기간에 도달하기 이전에 농지가 다른 용도로 개발될 수 있는 가능성을 고려한다면 비용편익비율은 과대평가된 값이 될 수 있다.

요인 그리고 의미 있는 사업이 효과적으로 추진되기 위한 추진체계의 적절성 등을 정책적 분석의 범주에 포함하여 분석하여야 할 것이다.¹¹

참고 문헌

- 건설교통부. 2006. 『지하수 업무수행지침』.
- 김명환 외. 2005. 『농업전망 2005』. 한국농촌경제연구원.
- 농촌진흥청. 2006. 『농축산물소득자료』.
- 전찬익. 2005. 『쌀 산업의 변화와 전망』. 농협조사연구소.
- 통계청. 2007. 『품목별 생산자물가지수』.
- 한국개발연구원. 2003. 『수자원(담) 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)』.
- 한국개발연구원. 2004. 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제4판)』.
- 한국농촌공사. 2006. 『백신지구농촌용수 농업경제 조사분석보고서』.

원고 접수일: 2008년 3월 13일
원고 심사일: 2008년 3월 21일
심사 완료일: 2008년 4월 2일