

신제품의 전주기 경제성분석 방법

현 병 환*

<目 次>

- I. 서 론
- II. 신제품 전주기 경제성 분석 모델
- III. 결 론

<Abstract>

본 연구에서는 신제품의 경제성 분석에 있어 기존연구의 분리된 방법론을 통합한 새로운 모델의 수립에 의의가 있다. 필자가 제시하고 있는 신제품의 전주기 경제성 분석모델은 신제품의 연구시작 단계에서부터 시제품 생산, 공장가동, 생산판매, 공익적 가치분석, 소비자 행태분석 단계까지를 통합하고 있다. 본 모델에서는 기존의 경제학, 경영학, 산업공학에서 개별적으로 분리되어 사용되어 온 경제성 분석의 방법론을 수요자 중심으로 통합함으로써 분석의 객관성과 구체적 적용성을 높였으며, 또한 각 분석단계마다 연구사례를 제시하여 독자의 이해와 활용성을 제고시켰다.

Key word : 신제품 전주기 경제성분석 모델, 타당성 분석단계, 공정설계 및 모의실험단계, 재무분석 단계, 국가적 효용가치 및 파급효과 단계, 소비자 행태분석 단계

* (주) Bio I&S, 경제학박사

** 본 논문은 "신제품의 전주기 경제성 분석", 한국기술혁신학회 하계 콜로кви엄 - 기술혁신의 경제성 분석(1998. 7. 10 - 11, 한국생산기술연구원)에서 발표된 논문을 정리한 것이다. 정리과정에서 큰 도움을 주신 한남대 설성수, 서울대의 허은영 교수에게 감사드린다.

I. 서론

최근 IMF의 여파를 극복하기 위하여 산학연의 연구개발활동이 활발하게 이루어져 왔지만 기업이나 출연연구기관, 대학에서의 연구개발목표 달성도는 높지 않다. 뿐만 아니라, 성공적으로 연구개발목표를 달성하였다고 해도 출연연구기관이나 대학에서는 로열티로, 기업에서는 매출액 및 순이익 증대로 그 구체적인 연구성과가 환원되는 확률은 높지 않기 때문에 연구개발비 투자 및 관리상에 있어 경제적 가치평가의 문제가 심각하게 제기되고 있다.

신제품 개발과정의 경제성 분석의 문제는 연구개발관리의 필요성을 인식하기 시작한 1960년대부터 지속적으로 중시되어 오고 있다. 미국의 IRI(1968)나 일본의 산업기술/경제회의 능력개발부회(1973)에서 조사한 결과에 의하면, 프로젝트의 선택, 연구자원배분의 합리화, 연구개발성과의 평가가 가장 중요한 과제로 나타나고 있다. 이는 연구개발 단계상의 경제적 가치측정을 통한 지속적인 가치평가와 새로운 연구방향의 제시 및 연구결과의 도출로 귀착될 것이다.

신제품 개발과정상 연구개발성과의 측정 및 평가가 중시되는 주된 이유는 여러 차원에서 나타난다. 기업의 경우 연구개발성과가 장래에 미치는 영향이 크기 때문일 뿐만 아니라 점차 산업화 연구를 강조하는 정부출연연구기관 및 대학의 경우 연구비 확보 및 연구결과의 산업화를 통한 로열티 수입의 증대가 현실적인 문제로 대두되었기 때문이다. 특히 신제품 개발과정상의 연구개발성과의 분석은 연구개발활동의 특성을 비롯하여, 주체, 대상, 범위, 방법 등에 의해 매우 다양하고 복잡하기 때문에 더욱 어려운 것이 현실이다. 주요 기업의 연구개발단계별 성공률에 대한 조사

결과를 보면(한국산업기술진흥협회, 1997a), 아이디어의 발굴로부터 기업화에 성공한 경우는 전체의 5.8%에 불과한 것으로 나타나고 있으며, 하물며 기초연구나 응용연구를 중시하는 정부출연연구기관이나 대학의 경우는 성공률이 더욱 낮은 것이 현실이다.

이러한 상황인식 하에 최근 들어 신기술을 이용하여 연구를 계획중이거나 진행중인 연구자들이 자신들이 연구하고 있는 연구개발 제품의 경제적 가치평가를 해보고자 하는 요구가 많아지고 있다. 이는 꼭 신기술이 아니어도 마찬가지다. 이러한 필요를 느끼는 부류는 기업 연구관련자뿐만 아니라 공공연구소 및 대학의 연구자들을 포함해서 최근의 벤처기업들까지 다양하다. 이들은 자신들이 연구하고 있는 분야의 연구개발 제품에 대한 경제적 가치를 연구자 자신들이 스스로 평가하여 지속적인 연구개발 투자여부를 판단해 볼 필요성도 느끼고 있지만 한편으로는 기업연구소 및 벤처기업의 경우 최고경영자 및 투자자를 설득시키거나 그들의 고객인 소비자들이 최종 제품에 대해 어떠한 가치를 부여할 것인가가 항상 어려운 숙제로 남게되는 것이다.

마찬가지로 정부출연연구기관에 종사하거나 대학교수의 경우에도 연구비를 정부나 기업에게서 대부분 받게 되는데 이때에도 그들의 고객인 정부나 기업, 최종적으로는 연구결과가 제품으로 나왔을 경우 소비자들이 어떠한 반응을 보일 것인가가 어려운 문제로 남게되는 것이다.

그러나 현실적으로 연구개발에 대한 아이디어 형성단계에서부터 연구개발이 진행중인 경우 자신들의 연구결과에 대한 경제성 분석을 하기 위해 막상 연구에 착수해 보면 어디서부터 어떻게 연구를 진행시켜야 할지 막연하기만 하다. 이는 신기술제품의 경제성 분석을 위하여는 자신의 연구분야에 대한 전문지식뿐 아니라 경제학 및 경영학 혹은 산업공학에 대한

24 신제품의 전주기 경제성분석 방법

지식을 동시에 가져야 하며, 더욱 어려운 문제는 기존의 경제학 및 경영학 혹은 산업공학에서는 신기술 제품의 경제성 분석방법이 전주기적 학문체제로 확립되어 있지 못하다는 점이다.

본 연구는 이러한 학문적 틈새를 연결시키기 위한 연구의 일환으로 수행되었다. 즉 기존의 경제학, 경영학, 산업공학 등에서 사용하고 있는 수요예측, 투자의 타당성 분석, 사업계획서 작성, 경제성 공학적 분석방법, 소비자 행태분석, 재무분석 등 여러 가지 학문적 연구방법들을 신상품 연구개발의 경제성 분석방법으로 하나의 틀 속에 정립시키고자 하는 것이다.

또한 본 논문에서는 신제품 전주기 경제성 분석모델을 소개하고 아울러 그동안 필자가 정리, 발표한 논문들을 모델에 맞추어 사례연구로 제시하고자 한다. 구체적인 사례연구를 제시함으로써 해서 일반적인 논문의 형식과 다른 생소한 느낌을 줄 것이지만 한편으로는 모델의 이해에 도움이 되리라 생각한다.

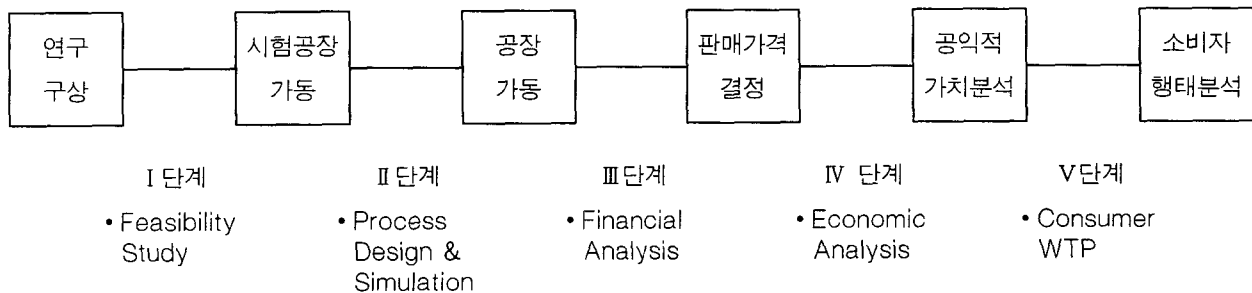
II. 신제품 전주기 경제성 분석 모델

필자는 연구과정상의 여러 단계를 연구 현장에서 관찰하고 실제적으로 생명공학 신상품의 경제성 분

석을 수행하면서 연구자들이 요구하는 경제성 분석의 단계가 일반 경제학자나 경영학자 혹은 산업공학자들과의 경제성 분석 관점과는 괴리가 있다는 점을 인식하게 되었다.

연구자들이 요구하는 경제성분석의 관점은 매우 다양하다. 경제성 분석은 연구구상 단계에서 연구자 스스로 연구를 해서 경제성이 있을 것인가의 의문에서부터, 어느 정도 연구가 진행되어 연구결과가 나왔을 때 이를 대규모 생산시스템으로 전환한다면 기존 대체재와의 가격 경쟁력은 있는지의 여부, 정부의 지원을 받을 경우 정부투자비보다 더욱 높은 국가적 효용가치를 보일 수 있다는 보고를 하여 계속 연구비를 확보하여야 할 경우, 혹은 기업으로부터 연구비를 지원받았을 경우 기업의 최고 경영자에게 투자하고 있는 연구결과가 상업적 가치가 높다고 설명하여 계속적으로 연구비를 지원받고 싶은 경우, 또는 소비자들은 연구개발의 결과가 나왔을 때 어떠한 반응을 보일 것인가의 판단여부 등 실로 다양한 필요성에 의해 경제성 분석을 하고 있는 것이다.

따라서 연구자들의 경제성 분석에 대한 다양한 요구사항을 종합할 필요가 있으며 그 과정을 일련의 모델로 적용시킬 수 있을 것이라는 아이디어에서 출발하여 실증적 연구를 통하여 도출된 분석 틀이 '신제품의 전주기 경제성 분석모델'이다.



[그림 1] 신제품 전주기 경제성분석 모델

본 모델에서는 연구자가 연구 아이টে를 구상할 때 부터 목표제품에 대한 소비자의 지불의향을 조사하는데 까지 5단계의 경제성 분석방법을 제시하고 있는데 각 단계마다 분석에 필요한 학문적 체계가 구축되어 있다.

1. 타당성분석단계

1) 이론의 설명

I 단계는 타당성분석(Feasibility Study)단계이다. 이 단계는 연구개발 목표제품의 경제적 가능성을 검토하기 위해 먼저 대상제품의 성격(완전히 새로운 상품인지 기존상품의 대체재인지 혹은 최종재화인지 중간재화인지의 여부 등)을 규명한 후, 이에 맞는 국내·외 연구개발동향 및 대체재 가치측정을 통한 잠재시장을 조사하는 사전적 비용효과분석(Pre-Cost/Benefit Analysis) 단계이다. 특히 이 단계에서 연구자들이 반드시 거쳐야 되는 것이 특허분석(Patent Analysis)이다. 본 사전적 비용효과분석은 연구구상단계에서부터 검토가 이루어져야 하지만, 연구가 진행 중인 경우이라도 본 단계의 검토를 통하여 연구의 계속 여부 및 바람직한 연구의 진행방향을 설정하여야 한다.

본 단계에서는 먼저 연구개발을 통하여 얻고자 하는 대상제품의 성격에 대한 규정이 중요하다. 이는 완전히 새로운 제품인 경우(이런 제품은 극히 드문 경우이다) 제품이 완성되었을 경우 잠재수요를 예측하기 극히 어렵고 특히 새로운 제품에 대한 소비자들의 반응을 측정하기가 어려운 한계를 가지기 때문이다. 연구개발을 통한 신제품의 개발에 대한 성공 여부는 전적으로 최고경영자의 직관적 판단이나 판매원 의견통합법, 인터뷰방법등을 통해 유추해 볼

수 있으나, 결국 최고 경영자의 의지와 기업의 하부 생산요소(자금동원력, 광고기법, 원자재 구매 및 설비확보의 정도, 기술개발 능력 등)들의 통합적 판단에 의존하여 모험적인 생산에 의존하게 되기 때문이다.

만약 연구개발 제품이 기존상품의 대체제라면 구매의향조사방법이나 대체·유사제품의 예측방법, 판단적 판매예측기법 등을 이용하여 사전에 제품생산에 대한 소비자들의 의향을 조사할 수 있을 것이다.

지금까지 제시한 제품내용은 완제품을 설정하여 분석한 것이지만 만약 연구개발 제품이 특정제품의 중간재인 경우는 본 중간재를 사용하는 기존제품을 시계열분석기법이나 모형설정기법 등을 통한 수요예측에 따라 중간재의 수요를 예측할 수 있을 것이다. 이 경우 분석에 어려움이 따르는 것이 기존 중간재 물질과의 가격경쟁력과 이를 통해 분석되어야 할 대체율의 측정문제이다. 대체재의 국내·외 시장분석은 연구개발 목표제품의 잠재적 시장규모를 예측하고 사업성을 검토할 수 있다는 점에서 매우 중요한 의미를 가진다.

이상에서 본바와 같이 연구개발 목표제품에 따라 수요예측의 분석기법은 달라질 수 있으나 공통적으로 연구개발시 고려되어야 할 것이 대상 연구과제와 관련된 국내·외의 연구개발동향 분석과 특허분석(Patent Map)이다.

2) 연구사례

타당성분석단계의 실제적인 연구사례를 제시하고자 한다. 사례로 제시하는 연구테마는 항혈전성 재조합 히루딘 연구(현병환, 1997.6)이다. 본 연구 테마의 연구단계가 아직 실험실적 수준에 머물러 있기 때문에 I 단계의 타당성 분석을 위주로 한 사전 비용효과

26 신제품의 전주기 경제성분석 방법

분석 단계를 중심으로 하는 경제성 분석을 수행하였다. 이를 위해서는 히루딘의 연구개발 동향분석, 대체재로서의 혈액응고 저지제 시장분석, 히루딘의 국내·외 잠재시장 분석 등을 수행하였다.

혈액응고 저지제는 순환기계질환의 치료 및 예방에 이용되고 있으며, 최근 식생활의 변화 및 노령인구의 증가로 혈관장애에 의한 사망자수가 급증하고 있고, 이에 따라 심혈관계질환 치료제의 연구개발에 대한 투자가 급증하고 있어 히루딘의 잠재시장인 혈액응고 저지제 시장은 크게 확대될 것으로 기대되고 있다.

먼저 타당성 분석의 첫 단계로 히루딘 관련 국내외 연구개발동향을 비교하여 살펴보고 관련제품의 동향을 조사하였다. 이를 통하여 현재 연구자들의 연구수준과 목표제품의 상업적 성공가능성을 유추해 볼 수 있는 것이다.

다음으로 히루딘 신상품이 아직 시장에 나와있지 않기 때문에 히루딘의 대체제품인 기존의 혈액응고 저지제 시장분석을 위해 국내 혈액응고 저지제 시장 현황을 파악하고 추정 하였다. 또한 대체제품 제조업체 및 품목도 조사하고 이를 통하여 간접적인 잠재시장 분석을 수행하여 연구개발의 성공시 얻을 수 있는 잠재시장을 유추하였다.

향후 국내 혈액응고 저지제 시장을 추정하는 것은 히루딘의 잠재적 시장확보 가능성을 추정한다는 측면에서 매우 중요한 경제성 분석과정이다. 분석은 계량경제학적 방법이나, 설명을 간단히 하기 위해 추세 변수 하나만을 도입하여 미래 잠재 국내 혈액응고저지제 시장을 추정하였다.

모형과 추정결과는 다음과 같다. Prod는 국내 혈액응고 저지제의 생산금액이며 T는 추세변수이다. 각 변수 모두 1% 유의수준에 있다.

$$\ln(\text{Prod}) = -519.61 + 0.26891 T \quad R^2 = 0.9165$$

(14.81) (-14.42)

추정결과 국내 혈액응고 저지제 시장은 2000년의 경우 820억원, 2010년에는 1조 2천억원을 상회할 것으로 추정되어 단일품목으로서의 연구개발 제품으로는 충분한 잠재시장을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

다음으로 세계 혈액응고 저지제 시장을 추정하였다. 히루딘과의 경합품목이 될 기존 헤파린과 와파린 조제품을 유사품목에 대한 조사를 위해 1999년까지의 예측기간 중 년평균 증가율을 세계적 정보회사의 예측에 의거 년 11%로 추정하여 조사하였다.

일단 연구개발 동향과 국내·외 시장분석 및 예측이 이루어지면 국내·외 시장점유율 분석을 수행하게 된다. 히루딘의 국내·외 잠재시장 예측에 대한 추정방법은 재무분석 기법중 감응도분석(Sensitivity Analysis)을 사용하였다. 감응도분석은 편익과 비용의 주요 결정요인에 대하여 그 가운데 가장 불확실성이 클 것으로 예견되는 요인을 골라 각각 상이한 값(대수적 수치)을 적용하여 편익·비용비율(B/C ratio)이나 내부수익율(IRR)이 얼마나 민감하게 변화하는가를 측정하는 것을 말한다. 본 연구에서는 감응도분석 기법을 변형하여 히루딘의 시장점유율을 간단히 추정하여 잠재시장을 추정하는 방법을 사용하였다.

국내 혈액응고저지제 시장 추정치를 기준으로 할 때, 히루딘의 시장점유율을 30%, 50% 및 70%로 가정할 경우, 2010년의 히루딘의 국내 잠재시장은 각각 3,649억원, 6,082억원, 8,515억원으로 예상되어 잠재적 시장가치가 매우 높은 것으로 나타났다. 세계 혈액응고저지제 시장 추정치를 기준으로 할 때, 히루딘의 시장점유율을 30%, 50% 및 70%로 가정할 경우,

1999년의 히루딘 잠재시장은 각각 4억 8,468만달러, 8억 780만달러, 11억 3,092만달러로 예상되었다.

결국 히루딘의 국내·외 잠재시장이 매우 크기 때문에 정부 및 기업에서는 이 분야에 대한 지속적인 연구개발 투자를 통해 21세기에 예상되는 히루딘의 국제적 시장경쟁에 주도권을 가질 수 있도록 국가적인 차원에서 노력하여야 할 것이다.

2. 공정설계 및 모의실험 단계

1) 이론의 설명

II 단계인 공정설계 및 모의실험(Process Design and Simulation)단계에서는 실험실적 성공제품을 실제의 공장건설단계로 가기 전 시험공장(Pilot Plant)에서 미리 가능성을 타진하는 단계이다. 이 단계에서는 공정흐름모사(Process Flow Diagram)를 통해 제품의 사업적 가능성을 검토하고 사업성이 없을 경우 공정혁신을 제안하는 과정으로서 주로 CAD를 이용한 산업공학적인 비용/편익분석 방법이 사용된다.

이 방법은 컴퓨터를 이용해서 설계를 자동화한 시스템으로, 가령 제품특성에 관한 수치를 컴퓨터에 입력하면 이에 따라 적절한 정보 내지는 설계가 제시되는 대화형 시스템이다. 반도체·자동차·선박·항공기와 같은 복잡한 제품의 설계는 컴퓨터를 이용한 자동설계의 의존도가 점차 높아지고 있다. 이는 막대한 양의 설계도면과 고도의 설계계산이나 시뮬레이션을 필요로 하기 때문이다.

공정설계는 정확성 및 세부설계 정도에 따라 예비디자인, 상세 추정디자인, 상세디자인 등으로 나눌 수 있다. 예비디자인은 다음 단계의 세부설계가 필요한지를 알아보기 위해 행하는 경우인데 이 단계는 공정상 기기의 크기·공정흐름 조성·온도·압력 등 공

정변수의 최적 설계조건을 평가하고 수많은 공정 중에서 경제적으로 최선의 공정을 선정하게 된다.

2) 연구사례

본 방법은 돼지성장호르몬(PGH)을 대량생산하는데 있어 최적 가격을 산출하는 연구(김성구 외 1995)가 수행된 적이 있어 이를 연구사례로 제시한다.

돼지성장호르몬(PGH)은 돼지의 성장을 촉진하여, 양돈농가에서 돼지에게 투여할 경우 양돈기간 동안 도체의 무게를 증가시킨다. 아울러 일정한 도체의 무게에 도달하는 기간을 감소시키며, 지방질을 적게하고 육질의 양을 증가시킨다고 보고되고 있다. Smith와 Kasson(C.W.Kasson, et al., 1990)에 의하면, 돼지 성장호르몬을 투여하지 않았을 경우 돼지를 100~110kg의 성돈으로 키우는 데 100일이 걸리지만 돼지 성장호르몬을 투여할 경우 사육일수가 80일로 줄어 든다고 보고되고 있다. 또한 돼지성장호르몬의 투여의 경우 사료의 도체변환율이 증가한다고 보고 되었다.

생물화공에서의 규모화는 실험실규모의 균주개발 및 개발을 하고, 이어서 개발된 균주를 사용하여 파이롯트규모에서 공정최적화 요소를 결정한 뒤 산업적 생산단계로 옮겨가게 되는 것이다.

그러나 파이롯트규모에서 공장생산규모로 옮겨 갈 때는 규모화요소에 따라 공정설계 및 장치를 한다. 산업화 규모의 공정개발목표는 PGH를 미국 양돈업계의 30%의 시장을 침투한다는 목표 즉, 3천만마리의 돼지에게 PGH를 주사, 투여한다는 것으로 시장점유율 가정을 세우고 마리당 200mg을 투여하는 것으로 가정하고 1년간 6000kg의 PGH를 생산하는 공정을 모사하였다. 공정의 설계로는 세포증식발효조 및 PGH생산 발효조의 2단계 연속발효조를 채택하였고,

발효는 1년에 300일동안 연속으로 행하며 분리회수 공정은 저장조를 경계로하여 1일 8시간 근무하는 것으로 공정을 설계하였다. 각 공정은 3개의 큰 공정으로 분리할 수 있는 데 원료의 혼합에서 살균, PGH생산까지의 상위공정, 세포를 분쇄하는 제1차 회수 공정과 불활성 PGH를 활성을 지닌 PGH로 만들고 98%까지 순도를 높이는 최종분리정제 공정으로 나눌 수 있다. 분석은 BioDesigner™ Version 1.03을 사용하였으며, 분석부분에서의 각각의 단위조작의 기계 가격 및 계산가격은 계산자(Multiplier)의 가격(91년 기준)을 이용하여 분석하였다.

분석결과를 보면 다음과 같다. 먼저 공정설계를 보면 BioDesigner의 단위조작을 선택하여 연결 시켜줌으로서 전체의 공정을 완성한다. 이러한 공정상의 전체조건을 준 뒤 BioDesigner™ Version 1.03을 사용하여 경제성분석을 수행한 결과는 다음과 같다.

먼저 자본금은 BioDesigner™의 경제성 분석에 의한 10%의 여유를 감안한 결과 2천 9백만불이 들어간다고 나타났다. 운영자금은 감가상각을 고려한 경우 천 6백만불이 들며 감가상각을 고려치 않은 경우 천 4백만불이 소요된다. 연간 운영자금의 사용비율을 보면 감가상각 및 건물유지에 의한 비용이 가장 많았으며, 생명공학회사의 특징인 연구개발에 많은 비중을 차지하였고, 그 다음으로 인건비, 화학약품 들 순으로 비중을 차지하였다.

이익분석을 보면 PGH 200mg 당 2불로 판매하며 시장점유율 목표를 달성하게 될 때 3천 백만불의 순이익을 얻을 수 있으며, 이로서 투자에 대한 자본회수율이 1년에 104%, 은행부채에 대한 상환기간은 0.96년으로 도출되었다.

경제성 변수분석(Sensitivity Analysis)도 가능하다. 앞서의 경제성 분석의 경우 시장점유율, 투여량에 대

한 PGH가격에 대한 고려를 하지않고 분석하였다. 그러나 실제상황에서는 이러한 목표달성이 쉽지않은 것이 현실이다. 그러므로 '만약(what if)'이라는 가정 에 의해서 일어날 수 있는 변수를 예측 해 봄으로써 실제적인 예상변수에 대한 대비를 할 수 있는 것이다. 그 각각의 변수분석의 예를 PGH 가격변동, PGH 투여량, 시장점유율달성에 대한 분석으로서 있을 수 있는 경제적인 변화요인을 계산할 수도 있다.

3. 재무분석단계

1) 이론의 설명

Ⅲ단계는 재무분석(Financial Analysis)단계로서 생산비 및 생산자 이윤산정, 유통구조조사에 따른 유통비용 등을 감안한 제품단가의 산정을 통해 기업차원에서의 투자손익분석을 수행하게 된다. 여기에서는 전통적 비용편익분석법, 순현재가치법(Net Present Value Method), 내부수익률(Internal Rate of Return) 등의 방법이 이용되며 이를 통해 잠재가격의 추정, 할인율, 감응도분석 등을 수행하게 된다.

연구개발 비용효과분석이란 특정의 연구개발목적 을 달성하기 위한 대체안에 대해 그것에 소요되는 연구개발비와 그것에 의해 얻어지는 연구개발성과를 평가·대비하여 대체안의 요망을 파악하여 대체안의 채택여부 또는 우선순위를 명확히 하는 분석기법이다. 이러한 정의에서는 비용효과분석은 연구개발비와 연구개발성과를 평가·대비하는 분석기법보다는 분석된 결과를 이용하여 연구개발목적 을 달성하기 위한 대체안의 채택 또는 우선순위를 결정하기 위한 분석기법으로 나타나고 있다. 즉, 연구개발 의사결정에 관련된 대체안의 평가 및 선정 을 위한 분석기법으로서의 의미를 갖고 있음을 나타내고 있다. 비용효과분

석은 특정 프로젝트의 비용과 효과를 현재가치로 환산하여 계산하는 현재가치 계산방식을 이용할 수도 있으며, 또는 다음과 같은 계산식에 의해 연구개발비 효율을 측정함으로써 분석을 하는 방식도 있다.

연구개발비와 연구개발효과의 측정을 보자. 먼저 연구개발비의 산정을 검토하면, 연구개발 프로젝트에 소요되는 비용은 회계부문에서의 일정 기간에 의해 처리되는 회계자료를 통해서 전부 입수하기가 곤란하다. 프로젝트 기간이 1년 이하의 것도 있지만 대부분이 1년 이상의 장기간에 걸쳐서 비용이 발생하는 경우가 많기 때문에 프로젝트 전기간에 걸쳐서 프로젝트별 연구개발 원가계산을 해야 한다.

프로젝트별 연구개발 원가계산은 일반적으로 제조기업에서 실시하고 있는 제조원가계산과는 상이하게 독자적인 원가계산 시스템에 의해 산정해야 한다. 즉, 제조원가계산은 「원가가산준칙」에 의해 비목별 → 부문별 → 제품별 원가계산의 절차로 실시되는데 비해, 연구개발 원가계산은 비목별 → 부문별 → 프로젝트별 원가계산의 절차로 자사의 연구개발 특성에 적합한 방식을 개발하여 실시해야 한다.

연구개발효과를 측정함에 있어서 어려운 점은 효과측정의 시점과 효과증대를 위해 지출된 비용과의 시차에 의해 기간별 대응이 곤란하다는 점이다. 즉, 기간별(일반적으로 1년 단위)로 연구개발비와 연구개발성 성과를 단순히 비교 분석하는 것은 큰 의미가 없다. 따라서 프로젝트별 비용효과분석은 실시중인 연구프로젝트로부터 매기 발생하는 연구개발효과로서 매출액이나 매출이익의 증가액을 누적해 나갈 필요가 있으며, 기간별 연구개발효과를 각각 현재가치로 환산해야 한다. 또한 연구개발효과를 측정하기 위한 기술적, 상업적 성공확율이나 신기술·신제품의 수명주기에 대한 예측을 고려해야 한다.

2) 연구사례

재무분석의 한 연구사례로서 인공씨감자 Mini-Tuber 생산원가 조사(현병환 외, 1997.6)를 제시한다. 본 연구는 인공씨감자의 제주도 생산기지 설치계획의 일환으로 수행되었다. 생명공학기법을 이용한 대규모 인공씨감자 생산기지는 제주도와 KIST 생명공학연구소, (주)하이디어사는 1998년 4월 150억원을 들여 북 제주군내 22만 8천여평의 부지에 첨단 인공씨감자 생산기지를 완공하였다. 첨단 조직배양시설과 연구시설, 저온창고등을 갖추게 되는 이 생산기지는 '97년 1백만개의 인공씨감자 생산에서 '98년 3천만개, '99년 8천만개, 2000년 1억 4천만개, 2001년 2억개의 무균 인공씨감자를 생산하여 30% 이상 싼 가격에 공급하는 것을 목표로 하였다.

생산기지가 본격 생산체제에 들어가면 99년까지 제주도내 수요량 자급이 가능하고 2000년에는 20만톤을 생산해 국내수요량(6만톤)은 물론 해외에도 수출할 수 있을 것으로 예상된다. 생산기지가 가동에 들어가면 도내 농가들은 연간 36억원의 씨감자 구입비를 절감할 수 있으며 30-50%의 생산증대로 연간 525억원의 소득을 높힐 수 있을 것으로 기대된다. 국내 씨감자 수요량은 연간 8천-1만톤에 이르고 있으나 정부가 운영하는 종자공급소의 공급량은 20%에 그치고 있으며 80%는 조합법인 또는 농가들이 다시 재생산해 공급하고 있다. 제주지역은 일본으로 부터도 수입하고 있으나 올해부터는 병충해 때문에 수입이 전면 금지되고 있는 실정이다. 제주지역에서의 감자 작물은 감귤에 이어 연간 1천억원의 소득을 올리는 대표작물로 전국 생산량의 23%를 점유하고 있으나 씨감자 자급률은 5.8%에 그치고 있다.

본 재무분석의 개요는 '밀식단축 연중 다회전 재배

법'을 통하여 Mini-Tuber를 생산함에 있어 생산원가를 분석하고자 하는 것이다. 본 분석에서는 Micro-Tuber를 이용하여 1개 비닐하우스(비닐하우스 1동 면적은 500평으로 함)에서 1회 재배시의 원가분석을 전제조건으로 하며, 25개 경우의 수를 산정하여 계산하였다.

본 분석에 사용된 생산요소는 토지비, 시설비(동계 난방기를 포함한 하우스 건축비), 인건비, 상토구입비, 재배용기(포트) 구입비, 관수장치, 농약자동분무장치, 전기비, 수도비, 인공씨감자(Micro-Tuber) 구입비, 파종기, 수확기, 선별기, 연료비 등이다. 원가요소의 분석 개요를 보면 본 생산 시스템은 전량 자동화되어 생산량에 따른 원가의 증가분이 없는 고정비가 대부분을 이루고 있으며, 생산량의 변동에 따른 변동비는 투입되는 직접재료비인 Micro-Tuber뿐이다.

최종 인공씨감자에 대한 판매가격 결정시 다음의 사항들을 고려하는 재무분석 단계를 거쳐야 한다. 즉 최종 인공씨감자 판매가격은 원가요소비용 + 토지구입비 등 총 생산원가에 대한 기회비용 + 연구개발비 + 기업 목표이익 + 유통비용 + 광고비용 + 기타 등이다.

다음으로는 Micro-Tuber가격을 0원, 100원과 200원으로 하였을 경우 1평당 파종을 500개, 750개, 1,000개로 하고, Micro-Tuber 1개당 Mini-Tuber 산출수를 2개, 3개, 4개, 5개로 하였을 경우 등 총 25가지의 경우의 수를 두어 분석하였다. 분석결과는 기업비밀에 속하기 때문에 자세한 내용은 생략한다.

또한 재무분석의 경우를 잘 제시하고 있는 것이 기업의 사업계획서이다. 특히 벤처기업의 경우 벤처캐피탈 회사에게 사업계획서를 제출할 때 이러한 내용을 잘 기술한다. 그 내용을 보면, 사업계획의 배경 및 필요성, 업체개요, 생산제품의 구조, 제품 생산라인, 생산 및 판매계획, 가동계획 및 일정, 향후 제품 수출

계획, 손익분석 등이다.

특히 손익분석의 경우 소요자금 및 조달계획, 추정손익계산서, 사업성 분석을 제시하게 된다. 소요자금 및 조달계획의 경우 소요자금에는 건물, 기자재, 운전자금, 수송비용, 감리 및 훈련비용, 건설기간중 이자 등이 들어가며, 자금조달 항목에는 자기자본 장기차입금이 들어간다.

추정손익계산서의 경우 매출액, 제조원가(재료비, 노무비, 제조경비, 감가상각), 매출총이익, 일반관리비 및 판매비, 영업이익, 영업외 이익(지급이자), 납세전 이익, 세액, 납세후 순이익 등의 항목으로 구성된다. 이러한 손익분석 및 추정손익계산서를 통하여 사업성을 분석하게 되는데 투자비 회수기간, 내부수익율, 누적현금흐름 등을 제시하게 되는 것이다.

4. 국가적 효용가치 및 파급효과 단계

1) 이론의 설명

IV단계는 연구개발제품의 국가적 효용가치 및 파급효과(National Utility and Effect Analysis)를 측정하는 단계이다. 본 단계는 학문적으로는 비용/편익분석상 네번째의 재무분석적인 방법과 하나의 학문체계에서 묶어 설명될 수도 있지만 연구개발의 공익적 가치를 강조해야 된다는 측면에서 하나의 독자적인 분석단계로 제시하게 된 것이다. 본 단계에서는 연구개발 제품의 국가·사회적 효용가치를 측정하는 단계로서 특히 정부출연연구기관이나 대학의 경우 연구비가 정부에서 투자될 때 투입요소비용과 산출효용가치를 상호비교함으로써 투자의 타당성을 검토할 수 있다.

이 경우 투입요소비용(연구비, 인건비, 연구시설비, 기타 경비등)에 대한 정의와 비용산출은 비교적 용이

하게 도출할 수 있지만 산출효용가치는 도출하기가 어렵다. 그 이유는 산출효용가치의 경우 생산연구에 치중하는 기업의 경우는 중요한 요소인 생산액과 순수익의 개념이 되며 기초연구나 응용연구에 치중하는 정부출연연구기관의 경우나 대학의 경우는 논문수, 특허수 등이 주로 검토의 대상이 되는데, 이는 객관적으로 설명될 수 있는 가치 즉 사용가치(use value)에 한정하여 정의하는 것이다. 그러나 현실적으로는 비사용가치(Non-use value)로서 객관적으로 측정하기는 어렵지만 심리적으로 또는 측정하기 힘든 실제적인 가치도 많이 있다. 이러한 비사용가치까지 검토되어야 진정한 의미의 국가적 효용가치 및 파급효과를 설명할 수 있는 것이다.

사용가치와 비사용가치는 윤여창·김성일(1992)의 산림의 공익기능 평가와 설성수 외(2000)의 정보통신기술 평가가 있다. 설성수 외(2000)에서는 정보통신기술이 가진 사용가치와 비사용가치를 체계적으로 분해하여 계산한다.

또한 정부출연연구기관의 가치를 평가할 때면 단순히 투입에 대한 산출의 결과로서 사용가치(기술의 산업화에 따른 부가가치금액, 특허수, 로얄티 가치 등)만 따질 것이 아니라 비사용가치인 고용창출가치, 정서적 가치, 국가 이미지 제고 가치, 인력양성/배출, 교육훈련 등의 가치도 있으며 이를 계량화하는 시도도 해봄직 하다.

이러한 사용가치와 비사용가치의 개념을 설명하기 위하여 본 단계에서는 몇가지의 연구사례를 제시하여 다양한 국가적 효용가치 및 파급효과를 보여주고자 한다.

2) 인공씨감자 사례

인공씨감자의 공급은 일반국민, 감자재배농민, 정

부, 인공씨감자 생산기업 측면에서 다양한 효용을 창출할 수 있을 것으로 기대된다 (현병환 외, 1996.12). 일반국민 측면에서 보면 기존의 감자에서 얻지 못한 맛과 향이 좋은 감자를 즐길 수가 있으며, 감자 재배농민 측면에서는 생산량 증대와 새로운 품종의 재배에 따른 소득증대의 효과가 기대된다. 정부측면에서는 감자 및 감자관련 제품의 수출확대와 수입대체효과를 얻을 수가 있을 것이며, 인공씨감자 생산기업 측면에서는 국내·외에 등록된 특허의 보호를 받아 독점적 이윤 확보가 가능할 것으로 기대되고 있다.

이러한 국가적 가치창출이 기대되는 인공씨감자의 국민경제적 파급효과를 좀더 자세히 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 감자 수확량 증대효과이다. 현재 우리나라의 평당 감자생산량은 평균 7.3kg 수준인데 지역별로 최선의 품종을 선택하여 재배하면 평당 15~20kg의 생산이 가능한 것으로 예측되고 있다.

둘째, 막대한 수출잠재력을 들 수 있다. 국가적 측면에서 약 1백억달러의 세계 씨감자시장에 독점 진출, 막대한 외화획득이 가능할 것으로 기대되는데, 감자를 재배하는 150여 개국 가운데 50개 나라는 기후 등 자연적인 제약 때문에 씨감자를 다른 나라에 의존하여 구입할 수밖에 없는 실정이다.

셋째, 수입대체효과를 들 수 있다. 인공씨감자의 보급은 최근 급증하고 있는 감자관련수입의 대책수단으로도 매우 필요한데, 최근 수입이 급증하고 있는 감자전분 및 냉동감자 등 수입에 의존하고 있는 품종의 국내생산을 유도하여 다양한 품종을 사용하는 감자가공업의 발달을 가져올 것으로 기대된다.

넷째, 수요품종의 빠른 공급을 들 수 있다. 인공씨감자는 때와 장소에 구애됨이 없이 어느 곳에서나 배양실만 갖추면 실내에서 연중무휴로 대량계획생산이 가능한데 전세계의 주요 50개 품종을 이미 확보하고

있고, 1995년 10월에는 44개 품종을 국내에서 성공적으로 시험재배하여 그 결과를 발표한 바가 있기 때문에 농민들이 원하는 품종을 1~2년 사이에 공급하는데는 문제가 없는 것으로 나타났다.

다섯째, 씨감자 저장 및 수송비용 절감효과를 들 수 있다. Mini-tube 형태의 인공씨감자가 그대로 씨감자로서 농가에 보급될 경우 인공씨감자는 개당 크기와 무게가 천연씨감자와 비교할 때 작고 가볍기 때문에 수송과 저장이 편리해 연간 1백억원 정도 소요되는 물류비용 및 저장비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있다. 특히 국제적 씨감자 교역에 있어 현재의 방법은 선박을 이용하기 때문에 마모와 부패의 우려가 있고 비싼 수송료를 부담하여야 할뿐 아니라 수송시간도 긴 단점이 있다. 그런데 인공씨감자를 수출할 경우 부피가 작기 때문에 항공을 이용하여 빠른 시간 내에 수송이 가능할 뿐 아니라 저렴한 수송비용만 부담하면 되기 때문에 수출에 매우 유리한 상황이다.

여섯째, 기계화에 의한 생산비 절감효과를 들 수 있다. Mini-tube 형태의 인공씨감자가 그대로 씨감자로서 농가에 보급될 경우 동일한 규격의 무병종자이기 때문에 대규모 재배지의 경우 기계화가 가능하여 총경영비의 20~30%를 차지하는 인건비를 줄여줄 것으로 기대되는데 현재 정부에서도 이점을 감안하여 한국기계연구소를 통하여 인공씨감자 파종기계 개발연구를 수행 중에 있다.

이제는 인공씨감자에 대한 지불의도가격 조사, 소비자잉여의 산출을 통하여 국가적인 효용가치를 측정하는 사례를 보여주고자 한다(현병환 외, 1997.4). 설문조사방법은 임의가치평가법(Contingent Valuation Method)를 사용하였는데 이에 대한 자세한 설명은 소비자 행태분석 단계에서 설명한다.

최적 분석기법을 찾기 전에 본 계량분석에 이용될

설명변수 상호간의 다중공선성 문제를 점검하였는데 그 결과 재배면적, 총생산량, 총종서비, 사용종서량 상호간에, 종자제의 평당경영비와 평당경영비간에, 그리고 종자제의 경영비와 총경영비간에 상관계수가 0.9이상으로 나와서 변수를 취사선택해야 할 필요성을 확인했다.

본 연구에서는 3단계 최소자승법(SLS)을 이용하였다. 인공씨감자에 대한 지불의도가격(WTP; 원)은 감자 재배 총수입(K; 원), 평당 생산량(X₁; kg/평), kg당 종서 구입비(X₂; 원), 총경영비 중 종서구입비율(X₃; %)의 함수로 구성되었다. 한편 총수입은 재배자 연령(X₄), 감자재배년수(X₅), 사용종서량(X₆)의 함수로 구성하였다.

$$\ln WTP = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln X_1 + \beta_3 \ln X_2 + \beta_4 \ln X_3$$

$$\ln K = \gamma_0 + \gamma_1 \ln X_4 + \gamma_2 \ln X_5 + \gamma_3 \ln X_6$$

소비자잉여 계산을 위해 대체재를 이용한 Hicks적 인 수요곡선을 먼저 도출하였다. 설문조사에서 인공씨감자 1kg에 대한 평균 지불의도가격으로 981원을 얻었으며 최대 지불의도가격은 1,700원, 최저 지불의도가격은 500원으로 조사되었다. 한편 대체재인 정부보증종서 1kg 가격은 평균 650원, 강원도 일반종서 1kg 가격은 평균 980원으로 강원도 일반종서와 인공씨감자에 대한 평균 지불의도가격이 거의 같은 것으로 조사되었다. 이를 통해 인공씨감자로 얻게되는 감자 재배농민들의 소비자잉여를 도출할 수 있다.

인공씨감자 1kg에 대한 최대 지불의도가격으로 1,700원을 제시한 농민이 인공씨감자 1kg에 대한 평균 지불의도가격인 981원에 비하여 얻게되는 추가적인 경제적 가치인 소비자잉여는 74만9,000원으로 산출되었다.

다음으로 정부보증종서를 650원에 구입하는 농민

들이 인공씨감자의 가치에 대해 느끼고 있는 추가적인 소비자잉여 부분은 56만원으로 산출되었다.

농민들이 현재 지불하고 있는 정부보증 종서보다도 더 높은 가격을 인공씨감자에 지불하려는 의지를 보이고 있는 이유는 인공씨감자를 통하여 최소한 현재 수익보다 높은 수익을 얻을 수 있다는 기대가 반영된 것이라 볼 수 있다.

인공씨감자가 인공씨감자를 재배하는 농민전체에 주는 국가적 효용가치는 개별농가의 효용가치에다가 인공씨감자를 사용하는 농민들의 숫자를 곱하면 얻을 수가 있다.

5. 소비자 행태분석 단계

1) 이론의 설명

V 단계는 소비자행태분석(Consumer Behavior Analysis)단계로서 최종소비자의 목표제품에 대한 소비자 수용의지(Consumer Willingness to Accept)와 소비자 지불의도가격(Consumer Willingness to Pay)을 조사하는데 본 단계는 최종 소비자의 신상품에 대한 수용의지와 지불의도가격, 소비자구매패턴을 분석한다는 점에서 중요한 연구분야이다.

특히 생명공학제품의 경우 소비자들의 거부감을 유발시킬 가능성이 높는데 경제성있는 제품개발이 소비자들의 구매에까지 연결될 수 있는지에 대한 연구가 이루어진다는 점에서 매우 중요한 단계이다.

2) 실증분석

소비자 행태분석의 실증연구로는 임의가치평가법(CVM)을 이용한 인공씨감자에 관한 농민행태분석

(현병환, 1996. 8)을 다룬다. 본 연구의 목적은 첨단 농업생명공학기술로 개발한 “인공씨감자”라는 농업 신상품에 대한 농민의 수용태도를 분석함에 있다.

3단계 최소자승법을 이용하여 최선의 계량경제학적 모형을 통한 계산에 의하면 다음과 같은 분석이 가능하다¹⁾

첫째, 인공씨감자의 WTP와 현재 사용하는 종서를 통해 얻은 감자재배 총수입(K)은 증가함수이다. 이는 감자재배에 있어 대농일수록 감자종서의 중요성을 보다 더 인식하고 있음을 뜻하는데 농민행태의 측면에서 볼때 합리성을 가진 행태로 판단된다.

둘째, 인공씨감자의 WTP와 현재 사용하는 종서를 통해 얻은 평당 생산량과의 관계는 감소함수이다. 평당 생산량을 결정하는 변수는 재배기술과 종서의 질이라 할 수 있는데, 본 결과에 따르면 평당 생산량이 높은 농민은 현재 사용하고 있는 종서로서도 충분한 평당 생산량을 얻고 있기 때문에 인공씨감자라는 사용해 본적이 없는 불확실한 종서를 높이 평가하지 않은 것으로 해석된다.

셋째, 인공씨감자의 WTP와 현재 사용하고 있는 종서의 kg당 종서구입비와의 관계는 증가함수이다. 현재 사용하고 있는 종서의 구입비가 높은 농가일수록 종서의 질을 중시하여 기왕에도 고가의 종서를 사용하였기 때문에 인공씨감자라는 신상품 종서에 대한 높은 기대가 WTP에 반영된 것으로 보인다.

넷째, 인공씨감자의 WTP와 종서구입비율은 감소함수이다. 이는 종서구입비율에 대한 부담이 큰 농가일수록 종서를 보다 값싸게 구입하기를 희망하는 농민행태로 볼 수 있다.

다섯째, 인공씨감자의 WTP와 감자 재배자 연령

1) 자세한 내용은 콜로퀴엄 발표자료를 참조하시기 바람.

(X_4)과의 관계는 역관계이다. 기존감자 재배자 연령이 증가할수록 WTP가 감소하는 것은 나이가 많을수록 신제품에 대한 기대가 적고 이에 따라 위험을 회피하려는 경향이 있음을 나타내고 있다. 이는 농민의 신기술, 신제품에 대한 보수적인 성향을 보인 것이라 할 수 있다.

여섯째, 인공씨감자의 WTP와 감자재배 종사년수(X_5)와의 관계는 감소함수이다. 감자재배 종사년수가 많다는 것은 당연히 감자 재배자 연령이 많다는 것과 비슷한 경향을 갖는 것이 논리적임을 생각할 때 기존 감자 재배자 연령에서와 마찬가지로 해석해도 큰 무리는 없을 것 같다.

일곱 번째, 인공씨감자의 WTP와 기존감자 사용종서량(X_6)은 정의 관계이다. 이는 기존감자 종서량이 많은 농가일수록 신제품에 대한 기대가 크고 특히 인공씨감자의 질에 대한 관심이 높은 것을 반영하고 있는 것으로 해석된다.

이를 종합적으로 보면 감자재배 총수입, kg당 종서구입비, 기존감자 사용종서량이 증가할수록 WTP는 증가하며, 일반감자 평당생산량, 감자재배 총경영비 중 종서구입비의 비율, 감자 재배자의 연령, 감자재배의 종사년수가 증가할수록 WTP는 감소하는 경향을 보인다. 이러한 정보는 기업의 인공씨감자 판매전략 수립에 중요한 자료가 될 수 있다.

Ⅲ. 맺 음 말

지금까지 신제품을 연구하는 연구자들을 위한 여러 단계에서의 경제적 가치평가의 기법과 사례를 검토하였다. 그리고 이러한 방법들을 종합적인 분석 틀로 제시한 것이 '신제품 전주기 경제성 분석모델'이

다.

본 모델에서는 연구자가 연구 아이템을 구상할 때부터 목표제품에 대한 소비자 지불의향을 통한 행태 분석까지 5단계를 제시하고 있는데 각 단계는 서로 학문적인 분석방법에서는 독립되어 있지만 실제로 연구를 수행할 때는 목표제품의 성격에 따라 몇가지 방법들을 혼용하여 연구를 수행할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

예를 들어 인공씨감자의 경제적 가치를 분석할 경우에는 연구의 진행단계에 따라 연구초기에는 타당성 분석, 국가적 효용가치 및 파급효과분석, 소비자 행태분석이 가능하고 어느 정도 연구가 진행되면 재무분석을 수행할 수 있다. 락토페린 생산젖소의 경우도 초기단계에서는 타당성 분석과 국가적 효용가치 및 파급효과, 소비자 행태분석이 가능하며 연구의 진행에 따라 공정설계 및 모의실험, 재무분석이 가능하다.

지금까지 사례로 제시된 연구개발 제품들이 생명공학 제품에 한정되어 논의되었지만 반드시 생명공학 제품이 아니더라도 일반 기계나 전자, 에너지, 화학, 환경, 우주항공 등 다양한 분야에서의 신제품 연구에서도 위에 제시된 신제품 전주기 경제성 분석 모델이 채택될 수 있을 것으로 확신하는 바이다.

본 연구에서 제시하고 있는 단계별 분야에서의 적용기법은 전혀 새로운 방법이나 모델이 아니라 기존의 경영학과 경제학 및 산업공학에서 활용되어 사용되고 있는 학문적인 연구성과이다. 그러나 이러한 학문적 성과를 연구자들의 아이디어 도출단계에서부터 최종제품이 나올 때까지의 일련의 흐름을 통하여 신상품의 경제성 분석방법을 체계적으로 제시하였다는 점에서 본 연구의 가치를 볼 수가 있다.

참 고 문 헌

- 곽승준, "조건부가치측정방법을 통한 수질개선에 관한 편익추정. - 서울지역의 수도 물 안전성증가에 대한 비용/편익분석을 중심으로 -", 국토연구 제 21권, 1994.
- 국제특허연수원, "P.M. 작성 실무", 1997.
- 김사현, "여행비용 접근법에 의한 관광자원 수요분석에 관한 연구", 관광학회지 제 5호, 1981.
- 김성구, 공인수, 공재열, 김영숙, 박돈희, "CAD 프로그램을 이용한 돼지 성장호르몬 생산공정모사", 한국생물공학회지 제10권 제1호, 1995.
- 김태균, 김충실, "유기농산물에 대한 수요분석", 농업정책연구, 제20권 제2호, 1993. 12.
- 설성수 외, ETRI 주요 연구개발사업의 파급효과분석, 전자통신연구원, 2000. 1.
- 윤여창, "산림휴양 수요 및 편익에 관한 연구 - 덕유산 국립공원을 중심으로 -", 서울대학교 석사학위논문, 1982.
- _____, 김성일, "산림자원의 휴양가치 산출을 위한 경제적 평가방법론 비교연구", 환경경제연구 제1권 제1호, 1992.
- 최원일, 김상조, "신제품개발전략, 과정 및 구조와 성과에 관한 연구", 기술혁신연구, 제6권 제1호, pp. 128-162. 1998.6.
- 최세현, 이병서, "자원·환경경제학의 연구동향과 주요논점", 농업정책연구, 제23권 특별호, 1997.3.
- 최수호, 채서일, "New Prod Project의 적용을 통한 국내 제조업체의 신제품개발전략에 관한 분석", [마케팅연구] 제12권 제1호, 한국마케팅학회, 1997. 6, pp.223 -233.
- 현병환, "임의가치평가법(CVM)을 이용한 인공씨감자의 경제가치평가(충청남도를 중심으로)", 농업과학연구 제23권 제11호, pp. 150-158. 1996.6.
- _____, 「항혈전성 재조합 히루딘의 경제성 분석 연구」, 생명공학연구소, 1996.7.
- _____, "임의가치평가법(CVM)을 이용한 인공씨감자에 관한 농민행태분석", 농업정책연구 제 23권 제1호, pp. 27-44. 1996. 8.
- _____, "기술된 선호이론을 통한 농업생명공학 신상품의 경제성 분석 연구", 기술 혁신연구, 제 5권 제1호, pp. 249-265. 1997. 4.
- _____, "연구개발제품의 경제성분석 연구 -히루딘을 중심으로-", 농업과학연구, 제 24권 제1호, 1997. 6.
- _____, 「인공씨감자 Mini-Tuber 생산원가 조사 보고서」, 생명공학연구소, 1997. 6.
- _____, 「사람락토페린 생산 형질전환 젓소의 연구개발 및 산업화 전략」, 생명공학 연구소, 1997. 7.
- _____, "임의가치평가법(CVM)을 이용한 생명공학기술의 경제적 가치평가 연구", 기술혁신연구, 제5권 제2호, 1997. 12.
- _____, "사람락토페린 함유 유제품의 소비자행태분석", 한국기술혁신학회, 1998년 춘계 정기학술대회 발표논문, 1998. 5.
- _____, "신제품의 전주기 경제성 분석", 한국기술혁신학회 하계 콜로퀴엄 - 기술혁신의 경제성 분석 발표논문, 1998. 7.
- _____, 「무형자산과 지적재산권 평가방법 연구」, 감정평가연구원, 1999. 12.
- Aaker, David A., *Strategic Market Management*, 4th ed., John Wiley & Sons. Inc., 1995.
- Bass, F.M., "A New Product Growth Model for Con-

- sumer Durables", *Management Science*, Vol. 15, pp. 215-227, 1969.
- Cooper, "Predevelopment Activities Determine New Product Success", *Industrial Marketing Management*, Vol. 17, 1988, pp. 237-247.
- Engel, James F., Roger D. Blackwell & Paul W. Miniard, *Consumer Behavior*, 7th ed., The Dryden Press, 1993.
- Hambrick, D. C., "Some Test of the Effectiveness and Functional Attributes of Miles and Snow's Strategy Types", *Academy of Management Journal*, Vol. 26, 1983.
- Ittner, Christopher D. & David F. Larcker, "Product Development Cycle Time and Organizational Performance", *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, No. 1, 1997.