

최      종  
연구보고서

# 수산특정연구개발사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

Economic Evaluation of Fisheries-Specific  
Research & Development and Establishment of  
Output Dissemination System

2002. 12

주관연구기관  
부경대학교

해양수산부

## 제 출 문

해양수산부장관 귀하

본 보고서를 “수산특정연구개발사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2002년 12월 16일

주관연구기관명 : 부경대학교

총괄연구책임자 : 최 정 윤

세 부 책 임 자 : 박 성 쾌

세 부 책 임 자 : 김 정 봉

# 요 약 문

## I. 제 목

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

Economic Evaluation of Fisheries-Specific Research & Development and Establishment of Output Dissemination System

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

- 오늘날 한국 수산업은 몇 가지 중요한 요인, 즉 (i) 한일/한중/일중 어업협정체결로 인한 조업수역의 근본적 축소, (ii) 연근해/원양어업의 영세성, (iii) 환경친화적 수산기술의 전반적 낙후, (iv) 국제어업 질서 재편에 따른 타 연안국 200해리 내/공해상 어업관리 강화 등에 의해 유사 이래 가장 심각한 도전에 직면해 있으며, 수산 기술개발 문제가 이러한 도전의 중심에 놓여 있음.
- 수산전문가들은 국내외 어장 및 어업자원의 부양능력 한계로 인해 잡는 어업은 향후 절대 생산량을 더 이상 증대시킬 수 없다는데 의견을 같이 하고 있음. 이러한 국내외 제약조건 하에서 한국 수산업이 지속적 발전을 이룩하고 더 높은 부가가치와 고용을 창출할 수 있는 길은 각 수산부문의 기술을 획기적으로 발전시키는 것이음. 여기에는

자원/환경관리기술, 어획후처리기술, 신물질개발기술, 수산경영/정보화 기술 등이 수산기술개발의 핵심을 이루게 될 것임.

- 반면, 노르웨이, 캐나다, 뉴질랜드, 호주, 미국 등 선진 어업국은 종자, 품종 등의 국제간 이동 제약, 범 지구적 환경관련 국제규범 등의 강화를 위해 노력하고 있으며, 양식 및 가공기술 개발에 심혈을 기울이고 있음. 특히 수산업을 미래 유망 생명산업의 핵심분야로 인식하고 막대한 연구기술개발/관리에 막대한 투자를 함으로써 관련 산업을 전략적으로 육성해 나가고 있음.
- 21세기 지속적 국민 소득수준 향상으로 고품질 수산물/수산식품에 대한 수요가 크게 증대될 것으로 전망되고, 수산식량의 안정적인 공급과 연안경제 활성화 그리고 수출을 통한 수산업의 국가발전에 대한 기여가 요구되고 있으며, 해양환경의 중요성이 부각됨에 따라 수산업의 다면적 공적 기능이 중시될 것으로 전망됨.
- 이런 관점에서 정부는 수산과학기술을 발전시켜 수산업의 첨단화, 과학화를 실현하는 것이 위와 같은 국내외 여건변화에 적극적으로 대처하는 방법이라는 인식 하에 1994년부터 수요자 중심의 혁신적 수산기술개발 정책사업(예: 수산특정연구사업)을 추진하게 되었음. 그러나 수산특정연구사업은 시행 5년이 경과하였지만, 그 성과에 대한 평가가 체계적으로 이루어지지 않았으며 수산업의 구조개선 및 국가경제발전에도 크게 기여하고 있음에도 불구하고, 연구기술개발 그 자체에 심혈을 기울인 나머지 공공재적 성격과 광범위한 파급효과를 가지는 그 성과의 측정과 관리 시스템의 평가가 소홀히 되어온 것이 사실임.
- 이러한 기술개발성과에 대한 평가의 부재는 자원의 효율적인 분배를 목적으로 추진되고 있는 정부투자의 타당성이 때때로 의문시될 수 있으며, 수산연구개발사업이 국가 경쟁력 제고와 지속가능한 국가발전을 위해 매우 중요함에도 불구하고 정부의 투자 우선순위에서 배제될 수 있는 위험성을 안게 되었음.

- 따라서 본 연구는 (i) 정부투자에 의해 이루어지고 있는 수산특정 연구개발사업의 시행 5년동안 개발된 기술성과를 종합적으로 평가할 수 있는 기법을 개발하고, (ii) 파급효과를 측정함으로써 투자의 타당성을 평가하고, (iii) 이를 토대로 향후 사업의 효율적인 추진방안을 모색하는데 주된 목적을 두었음.

### III. 연구개발 내용 및 범위

#### 1. 연구방법

- 본 연구는 수산특정연구개발사업의 경제성 평가를 위해 국내외 기술혁신 이론과 연구기술개발 사업의 경제성평가 방법에 관한 주요 문헌 등을 고찰하였음. 또한 산업화의 애로요인을 파악하기 위해 pilot 조사를 통해 발견된 산업화 애로요인을 중심으로 한 주요인 파악을 위해 1999년까지 214개 완료과제의 모든 참여자에게 우편조사를 실시하였음.
- 그리고 수산특정연구개발사업의 경제성 평가방법으로는 정량적 평가와 질적 평가의 두가지 방법을 사용하였음. 정량적 평가방법은 기술이전 기업의 방문조사를 통하여 실제 활용상황을 파악하고, 성과가 있는 기업체의 경우 양적 성과평과를 위해 재무제표 분석을 행하였음. 주로 기술이전을 받은 전후 재무제표를 중심으로 분석하였으며, 벤처기업은 창업이후의 성과와 가능성 평가에 초점을 맞추어 수익성, 안정성, 성장성을 파악하였다. 그리고 질적평가 방법은 연구자, 정책담당자, 기업체(어민포함)를 대상으로 설문조사(방문, 우편병행)를 실시하여 Linear Structural Relations (LISREL)모형을 이용한 정책평가 분석을 하였음.

#### 2. 연구범위

- 본 연구과제의 평가대상 과제는 1999년까지 완료된 214개 과제이며, 평가대상 분야는 수산특정연구개발사업의 수산정책연구개발사업과 세부 추진사업인 현장애로기술개발사업 및 첨단기술개발사업에 포함된 6개 분야인 가공·유통 분야, 어업자원기술 분야, 해양환경 분야, 증양식 분야, 경영정책 분야임. 특히 수산특정연구개발사업의 경제적 효과 분석에서 본 연구는 개발된 기술이전을 통해 이용되는 기술을 중심으로 성과를 평가하였음.

## IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

### IV-1. 연구개발결과

- 최근에 수행된 기술개발의 경제적 성과에 관한 많은 연구들은 기술개발에 의해 생산량의 증대, 비용절감 등 생산성 향상지표들이 높게 나타나고 있는 것으로 평가하고 있으며, 해당분야의 학문발전에 크게 기여하고 있고, 전문인력 배출에 기여할 뿐만 아니라, 해당 산업의 파급효과가 큰 것으로 분석되고 있음.
- 특히 농림분야의 경우 농림기술개발사업이 약 20배 이상의 투자효율성이 있는 것으로 평가되고 있으며, 과학기술정책연구소의 연구개발투자의 산업성장기여도 분석, 산업생산성 효과분석, 기업생산성 효과분석을 행한 결과 70년대에 비해 80년대 들어 연구개발 파급효과가 2배 이상 높아졌다고 분석하고 있음. 이와 같이 기술개발을 통한 긍정적인 경제적 효과가 예상됨에 따라, 경제성과의 지속적이고 체계적 분석의 필요성이 대두되고 있음.
- 우리나라의 수산업이 자본/기술 집약적 산업으로 전환되는 이유는 어업노동력의 희소성이 증가하고 있기 때문이고, 어업기술개발을 지원할 수 있는 각종 기기 및 자재산업과 같은 주변산업의 발전

은 노동력을 기술로 대체할 수 있는 경제적 유인을 제공하기 때문인 것으로 보임.

- 향후 더 빠른 속도로 수산업이 자본/기술집약적 산업으로 전환될 것으로 전망되지만 기술개발에 있어 수산부문은 기술개발성과의 공공성, 비전유성, 수산업의 영세성, 위험성, 단속적 주변기술혁신과 투자 위험성 증대로 인하여 연구기술개발에 있어 지속적 정부개입이 불가피할 것임.
- 수산특정연구개발사업은 1990년부터 1999년 현재 214개 과제에 대하여 375억이 지원되었으며, 주로 수산 현장애로기술 개발에 투자되었음. 이중 산업화된 과제는 20개 과제이고, 특허출원 중인 건수 85건, 특허취득건수 27건이며, 정책활용건수와 교육지도건수 각각 26건과 62건, 전문인력 양성 1천 여명으로 나타났음.
- 수산특정연구개발사업의 정량평가를 위하여 재무제표를 이용한 기업사례연구에 중점을 두고 조사하였으며, 특히 이 연구는 산업화된 연구과제의 기업체를 중심으로 활용 성공여부와 현장에서의 애로요인을 중심으로 조사하여 산업화 요인과 미산업화 요인을 기업사례를 중심으로 조사하였음. 수산특정연구개발사업의 경우 '90년대 후반에 이르러서야 비로소 기술이전이 나타나고 있어 명백한 성과활용의 경제적 효과를 평가하는데는 한계가 있으나, 이 사업은 대부분 어민 교육지도를 통한 기술의 직접활용과 정책활용에 이용되어 상당한 성과를 나타내고 있는 것으로 보임.
- 수산특정연구개발사업의 결과는 이제 막 산업화 단계에 접어들고 있음에도 불구하고 편익/비용(B/C) 분석결과 200%로 나타났음. 또한 수산특정개발사업 성과는 채취어업과 양식업의 노동 및 자본생산성 증대에 기여하고 있는 것으로 나타나고 있음.
- 특허등록의 경우 수산물을 이용한 식품제조기술, 양식기술이 주류를 이루고 있으며, 최근에는 암전이 억제단백질의 개발과 같은 생명기술산업에서 유해성 적조차단장치와 같은 고도의 과학기술의

응용에 이르기까지 다양한 기술들이 개발/등록되었음.

- 수산특정연구개발사업을 통한 성과는 생산량증대, 비용절감, 수입 대체, 어장환경개선, 어구개선, 유통효율화, 고부가가치화, 기타의 8가지로 나누어 볼 때 주로 고부가가치화와 생산량증대에 치중되어 있고, 전체 과제 214개 중 64%는 기초단계의 연구였으며, 나머지는 시제품이 나왔거나 산업화가 된 연구과제로 나타났음.
- 선형구조방정식(LISERL) 분석모형에 의한 질적 평가결과 수산특정연구개발사업 정책은 성공적인 정책으로 평가되어 정책 그 자체는 매우 긍정적인 것으로 평가되었음.
- 이러한 관점에서 수산특정기술개발 사업의 목표는 90% 신뢰수준에서 성공적인 정책으로 평가되었음. 비록 정책집행의 합리성이 높은 것으로 평가되었지만 사회적 맥락(사회적 정의)에서의 정책효과를 제고시키기 위해서는 정책집행 과정을 보다 합리적으로 개선할 필요가 있는 것으로 나타났고, 이것은 정책효과를 평가하는 지표들의 성과를 증대시킴으로써 보다 세부적 정책성공률을 높일 수 있을 것으로 보임.

### IV-1-2 정책실행시 예상 문제점과 대응책

- **데이터 베이스 구축:** 수산특정개발연구사업의 경제적 성과는 1990년 후반 이후 산업화 단계로 이행되었기 때문에 정확한 경제적 성과 평가가 이루어지기 어렵지만, 향후 과학적이고 체계적인 개별 기술/기업 단위의 성과 데이터 베이스가 지속적으로 구축된다면 보다 정확한 경제적 성과측정이 가능하게 이루어질 수 있을 것임.
- **시제품의 상품화 및 기술개발-제도간 조화:** 사례기업을 통한 산업화의 정량평가 결과는 연구성과의 활용을 통해 수익성에 증가를 가져온 기업, 비용절감효과를 얻고 있는 기업, 어업 소득증대와



비용감소에 영향을 미치는 기업이 있는 반면, 기술수요의 부족과 시장의 불안정으로 기술활용이 중단된 기업, 초기자본의 충당과정의 어려움으로 본격적 시판을 하지 못하는 기업, 전유성 확보의 어려움으로 인해 기술활용을 중단한 기업이 있음. 시제품만이 출시되거나 기초단계에서 기술활용을 멈춘 기업의 경우에는 수요 예측의 문제와 홍보 그리고 규제-기술도입 간 조정 미흡으로 인해 생산을 중단한 기업 등의 예(새로운 중형트롤어구개발)가 있음.

- 기초기술이나 시제품이 산업화로 이어지지 않는 주된 이유는 기술개발과 산업적 제품 생산 사이에 규격화, 포장, 마케팅 등에 필요한 재원 및 제도적 인프라가 미비한 것에 기인되고 있는 것으로 보임. 따라서 향후 정부는 기술을 이전 받아 시장성 있는 상품을 생산하고자 하는 기업에 시장개발을 위한 정책적 지원을 할 필요가 있음.
- **선택과 집중:** 수산특정 및 첨단기술개발에 대한 정부투자는 농업 등 타 산업에 비해 매우 낮고 개별 기술개발 투자금액이 영세하기 때문에 (예: 과제당 평균 1억원 내외) 수산업구조조성 정책목표와 기술개발 사이에 커다란 갭(gap)이 존재함. 따라서 첨단기술 개발을 중심으로 정책의 우선순위에 입각한 투자의 선택과 집중이 이루어져야 함.
- **성과확산 체제:** 수산특정연구개발사업의 성과확산을 위한 정책 및 관리시스템에 대한 분석 결과 도출된 문제점은 ① 기술이전제도 및 계획의 부재, ② 기술이전 관리체제의 미구축, ③ 기술이전 정보의 관리 및 운용체계 미흡, ④ 기술이전에 대한 인식부족, ⑤ 기술이전 사업화 기반 취약 등으로 나타났음.
- 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 ① 수산연구성과 활용도 제고를 위한 기술이전체제의 재정비, ② 성과관리 중심체제로의 전환, ③ 기술이전 전담조직의 구성 및 전문인력의 양성, ④ 기술이전 성과에 대한 보상체계 구축 및 평가시 기술이전 성과의 반영 등을 위한 정책이 추진되어야 할 것으로 보임.

## SUMMARY

### I. Title

Economic Evaluation of Fisheries-Specific Research & Development and Establishment of Output Dissemination System

### II. Research Background and Objectives

- Today, Korean Fisheries face enormous challenges because of (i) fishing ground retrenchment due to Fisheries Agreements among Korean, China and Japan, (ii) existence of unchanging small-scale on- and off-shore fisheries, (iii) overall falling behind of fishing technologies, (iv) tighter international fisheries management and so forth.
- Now, many fisheries experts seem to agree that fishing technology development and innovation would be the only way to improve fisheries productivity, maintaining marine environmental quality. They include a variety of fisheries technologies in the field of capture fisheries, aquaculture, post-harvest(distribution and processing) and sea food sanitary and safety.
- In this context, the main objectives of this research is (i) to develop analytical methodologies which help conduct a comprehensive economic evaluation of government-sponsored

R&D outputs, carried out in the past five years, (ii) to evaluate investment validity through measuring its induced effects, and (iii) to draw meaningful policy implications based on the analytical results above.

### III. Results of the Research

- The research results shows that government investment into fisheries-specific R&D in the past five years has made great contribution to improvement of productivity, incubating fisheries experts, technical innovation in many areas such as capture fisheries(fishing vessel, gears and methods), aquaculture, distribution and processing, marine environment, sea food sanitary and safety, etc.
- Fisheries technologies and innovations, which has been developed during the time, are now on the stage of dissemination/industrial transfers. Therefore it is not easy to conduct economic evaluation of the R&D outputs mainly due to lack of data. However, 20 firms' financial statements were available so that economic evaluation of the R&D outputs were able to be conducted in the limited scope
  - The benefit/cost analysis suggested that the technology transfers and commercial production are quite successful within the limited range.
  - The number of patent registration and aquisition indicates that there would be their great potential for creating large added values in near future.

- A large number of fisheries R&D projects were stopped on the edge of commercialization because of research fund and/or time problems. It is believed that they also have large potential to realize much economic value.
- However, there remain some serious problems in Fisheries - Specific R&D project system: (i) There is a policy void between experiment product and commercialization, which is an arbitrage problem in industrialization of fisheries technology development. (ii) There is no well-organized system of technology transfers and industrialization. (iii) there is a important problem related to small-scale and a large number of research projects.
- In order to solve those problems, first of all the government should be able to provide the firms of adopting technologies with fund and institutions for such arbitrage between experiment and commercial production. Second, the government should develop an effective comprehensive technology dissemination system. In fact, it is not a simple task, but may requires a much well-organized practical system and well-trained experts.
- Third, because the annual total research fund is relatively small and has limited life span, it should be invested on the selective and intensive basis

---

# CONTENTS

<b>Part 1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
Section 1 Research Necessity and Objective .....	1
Section 2 Scope and Methodology of the Research .....	2
<b>Part 2 Previous Literature Review</b> .....	<b>4</b>
Section 1 Theoretical Studies .....	4
Section 2 Empirical Studies .....	7
<b>Part 3 Theoretical Considerations of Technology Development</b> .....	<b>11</b>
Section 1 Necessity of R&D .....	11
Section 2 R&D and Government Involvement .....	16
Section 3 Fisheries R&D and Government Involvement .....	19
Section 4 R&D Project and Output Evaluation .....	22
Section 5 Output Evaluation of Fisheries R&D .....	37
<b>Part 4 Investment and Output of Fisheries-Specific R&amp;D</b> .....	<b>50</b>
Section 1 Legal Foundation .....	50
Section 2 Technology Development System .....	51
Section 3 Investment and Output .....	55

<b>Part 5 Economic Evaluation of Fisheries-Specific R&amp;D</b> .....	<b>70</b>
Section 1 Financial Analysis of Commercialized - Technology which is Adopted by Firms .....	70
Section 2 Analysis of Intermediate-Stage Technology Development .....	88
Section 3 Total Output and Industrialization Factor Analysis .....	102
Section 4 Qualitative Analysis(LISEREL Model) .....	111
Section 5 The Survey Results of Commercialization of Fisheries-Specific Technology .....	133
<b>Part 6 Establishment of Output Dissemination of Fisheries-Specific R&amp;D</b> .....	<b>138</b>
Section 1 Theoretical Background of Technology Dissemination Policy .....	140
Section 2 Domestic/Foreign Institutions Related to Technology Transfer Promotion .....	148
Section 3 Fisheries-Specific Technology Dissemination System .....	167
Section 4 Improvement of Fisheries Technology Transfer System .....	173
<b>Part 7 Conclusion</b> .....	<b>176</b>

Reference ..... 180

Appendix ..... 186

## 목 차

제1장 서론 .....	1
제1절 연구개발의 필요성 및 목적 .....	1
제2절 연구방법과 범위 .....	2
제2장 선행연구 검토 .....	4
제1절 이론 연구 .....	4
제2절 실증 연구 .....	7
제3장 기술개발의 이론적 고찰 .....	11
제1절 연구기술개발의 필요성 .....	11
제2절 연구기술개발과 정부 개입 .....	16
제3절 수산 연구기술개발과 정부 개입 .....	19
제4절 연구기술개발 프로젝트 평가 와 성과 평가 .....	22
제5절 수산 연구기술개발의 경제성 평가 .....	37
제4장 수산특정연구개발사업의 투자실태 및 성과 ..	50
제1절 법적근거 .....	50
제2절 기술개발 시스템 .....	51
제3절 투자실태 및 성과 .....	55



<b>제5장 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가</b> .....	70
제1절 산업화단계 기술개발 기업의 재무분석 .....	70
제2절 중간단계 기술개발의 성과 분석 .....	88
제3절 전체성과 및 산업화 요인 분석 .....	102
제4절 질적평가 모형(LISERSL 모형) 분석 .....	111
제5절 수산특정개발 사업의 산업화 설문조사 결과 .....	133
<b>제6장 수산특정연구개발사업의 성과확산체제 구축</b>	138
제1절 기술확산정책의 이론적 배경 .....	140
제2절 국내외 기술이전촉진 관련 제도 .....	148
제3절 수산특정연구개발사업의 기술확산체제 .....	167
제4절 수산기술이전체제의 개선방안 .....	173
<b>제7장 결론</b> .....	176
<b>참고문헌</b> .....	180
<b>부록</b> .....	186

## 제 1 장 서 론

### 제1절 연구개발의 필요성 및 목적

오늘날 한국 수산업은 몇 가지 중요한 요인, 즉 (i) 한일/한중/일중 어업협정체결로 인한 조업수역의 근본적 축소, (ii) 연근해/원양어업의 영세성, (iii) 환경친화적 수산기술의 전반적 낙후, (iv) 국제어업질서 재편에 따른 타 연안국 200해리 내/공해상 어업관리 강화 등에 의해 유사 이래 가장 심각한 도전에 직면해 있으며, 수산 기술문제가 이러한 도전의 중심에 놓여 있다.

사실, 수산전문가들은 국내외 어장 및 어업자원의 부양능력 한계로 인해 잡는 어업은 향후 절대 생산량을 더 이상 증대시킬 수 없다는 데 의견을 같이 하고 있다. 이러한 국내외 제약조건 하에서 한국 수산업이 지속적 발전을 이룩하고 더 높은 부가가치와 고용을 창출할 수 있는 길은 각 수산부문의 기술을 획기적으로 발전시키는 것이다. 여기에는 자원/환경관리기술, 어획후처리기술, 신물질개발기술, 수산경영/정보화기술 등이 수산기술개발의 핵심을 이루게 될 것이다.

반면, 노르웨이, 캐나다, 뉴질랜드, 호주, 미국 등 선진 어업국은 종자, 품종 등의 국제간 이동 제약, 범 지구적 환경관련 국제규범 등의 강화를 위해 노력하고 있으며, 양식 및 가공기술 개발에 심혈을 기울이고 있다. 특히 수산업을 미래 유망 생명산업의 핵심분야로 인식하고 막대한 연구기술개발/관리에 막대한 투자를 함으로써 관련 산업을 전략적으로 육성해 나가고 있다.

21세기 지속적 국민 소득수준 향상으로 고품질 수산물/수산식품에 대한 수요가 크게 증대될 것으로 전망되고, 수산식량의 안정적인 공급과 연안경제 활성화 그리고 수출을 통한 수산업의 국가발전에 대한 기여가 요구되고 있으며, 해양환경의 중요성이 부각됨에 따라 수산업의 다면적

공기능이 중시될 것으로 전망된다.

이런 관점에서 정부는 수산과학기술을 발전시켜 수산업의 첨단화, 과학화를 실현하는 것이 위와 같은 국내외 여건변화에 적극적으로 대처하는 방법이라는 인식 하에 1994년부터 수요자 중심의 혁신적 수산기술 개발 정책사업(예: 수산특정연구사업)을 추진하게 되었다. 그러나 수산특정연구사업은 시행 5년이 경과하였지만, 그 성과에 대한 평가가 체계적으로 이루어지지 않았다. 수산업의 구조개선 및 국가경제발전에 크게 기여하고 있음에도 불구하고, 연구기술개발 그 자체에 심혈을 기울인 나머지 공공재적 성격과 광범위한 파급효과를 가지는 그 성과의 측정과 관리 시스템의 평가가 소홀히 되어온 것이 사실이다.

이러한 기술개발성과에 대한 평가의 부재는 자원의 효율적인 분배를 목적으로 추진되고 있는 정부투자의 타당성이 때때로 의문시 될 수 있으며, 수산연구개발사업이 국가 경쟁력 제고와 지속가능한 국가발전을 위해 매우 중요함에도 불구하고 정부의 투자 우선순위에서 배제될 수 있는 위험성을 안게 되었다.

따라서 본 연구는 (i) 정부투자에 의해 이루어지고 있는 수산특정연구개발사업의 시행 5년동안 개발된 기술성과를 종합적으로 평가할 수 있는 기법을 개발하고, (ii) 파급효과를 측정함으로써 투자의 타당성을 평가하고, (iii) 이를 토대로 향후 사업의 효율적인 추진방안을 모색하는데 목적을 두었다.

## 제2절 연구방법과 범위

### 1. 연구방법

본 연구는 수산특정연구개발사업의 경제성 평가를 위해 국내외 기술혁신 이론과 연구기술개발 사업의 경제성평가 방법에 관한 주요 문헌

등을 고찰하였다. 또한 산업화의 애로요인을 파악하기 위해 pilot 조사를 통해 발견된 산업화 애로요인을 중심으로 한 주요인 파악을 위해 1999년까지 214개 완료과제의 모든 참여자에게 우편조사를 실시하였다.

그리고 수산특정연구개발사업의 경제성 평가방법으로는 정량적 평가와 질적 평가의 두가지 방법을 사용하였다. 정량적 평가방법은 기술이전 기업의 방문조사를 통하여 실제 활용상황을 파악하고, 성과가 있는 기업체의 경우 양적 성과평과를 위해 재무제표 분석을 행하였다. 주로 기술이전을 받은 전후 재무제표를 중심으로 분석하였으며, 벤처기업은 창업이후의 성과와 가능성 평가에 초점을 맞추어 수익성, 안정성, 성장성을 파악하였다. 그리고 질적평가 방법은 연구자, 정책담당자, 기업체(어민포함)를 대상으로 설문조사(방문, 우편병행)를 실시하여 Linear Structural Relations (LISREL)모형을 이용한 정책평가 분석을 하였다.

## 2. 연구범위

본 연구과제의 평가대상 과제는 1999년까지 완료된 214개 과제이며, 평가대상 분야는 수산특정연구개발사업의 수산정책연구개발사업과 세부 추진사업인 현장애로기술개발사업 및 첨단기술개발사업에 포함된 6개 분야인 가공·유통 분야, 어업자원기술 분야, 해양환경 분야, 증양식 분야, 경영정책 분야이다. 특히 수산특정연구개발사업의 경제적 효과 분석에서 본 연구는 개발된 기술이전을 통해 이용되는 기술을 중심으로 성과를 평가하였다.

## 제 2 장 선행연구 검토

### 제1절 이론 연구

현재 연구개발사업에 관한 국내외 이론적 연구에서는 기술혁신의 이론에 대한 고찰과 국가차원의 기술개발 방향 및 우선순위 설정, 연구개발 추진방법에 관한 다양한 연구들이 1990년대 이후에 활발하게 진행되어 오고 있다.

STEPI(2000)의 R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구에서는 연구개발 평가의 비효율성을 줄이고 보다 체계적인 평가시스템을 구축하기 위한 이론적 체계들을 정리하였고 국가재원으로 추진되는 연구개발활동에 대한 각종평가제도들을 점검하고 그 개선방안을 제시하였다. 여기서 수행주체에 대한 평가는 연구개발 활동의 동기와 조직활동에 대한 진단의 목적이 될 수 있고, 이 평가목적에 대한 평가척도는 연구개발활동이 복잡성, 독창성, 구체성 정도에 따라 계량지표와 정성적 지표, 그리고 객관적 척도와 주관적 척도를 적절히 혼합하여 사용하는 것이 좋으며, 일반적으로 연구개발활동이 복잡하고 독창적이고 구체적일수록 평가지표의 구성에서 정성적 지표의 비중이 상대적으로 높아지게 된다고 한다. 특히, 국립수산진흥원(2002)의 연구에서는 수산시험연구사업과 관련하여 각 사업별 경제성평가에 유용한 경제성평가 방법을 소개하였다. 이 연구에서의 시험연구사업 가계별 경제성평가 기법으로는 사업특성을 각각 고려하여 어업자원분야 연구과제에 대하여는 계량적 분석, 손익분기점 분석 및 투자경제성 분석방법을 제시하고, 증양식분야 연구과제에 대해서는 재무비율분석, 투자수익율법, 투자경제성분석 및 원가분석법을 해양환경분야 연구과제에 대해서는 가상가치평가법 및 편익비용분석을, 그리고 위생가공분야 연구과제에 대

해서는 수익성분석법을 각각 타당한 경제성평가방법으로 제시하였다.

기술혁신에 관계된 외국의 주요 이론적 연구는 혁신의 원천이론, 과정이론, 시장구조와 기술혁신 이론이 그 대부분을 차지한다. 기술혁신의 원천에 관한 연구는 기술혁신이 기술 자체의 변화 메카니즘에 의하여 일어나는지 아니면 시장에서의 수요가 이를 견인하는지에 대해서 오랫동안 이론적인 논쟁을 벌여왔다. 최근에는 기술주도-수요견인 논쟁 이외에도 사용자와 공급자와의 상호작용과 지식학습이 기술을 혁신해 가는데 중요한 원천으로서 기술혁신에 영향을 미친다는 가설이 제기되고 있다.

기술주도 가설은 기술혁신의 원천으로서 과학기술의 기반을 중요시하는 가설로 기술혁신의 과정에서 기술 자체의 발달과 과학적 지식의 발명과 혁신이 기업으로 하여금 신제품 발명을 가능케 하고 그 제품을 상업화함으로써 기술혁신이 일어난다고 주장한다(Mowery and Rosenberg 1974, Dosi 1988, Gibbons and Johnson 1974). 수요견인 가설은 소비자의 욕구에 따른 시장수요와 기업의 이윤기회에서 비롯된다고 주장하는 이 가설에서는 시장 수요의 존재가 기술혁신이 일어나기 위한 필요조건이며 기술자체는 일종의 충분요건으로 파악한다(Vernon 1966, Rosenberg 1976, Rothwell 1977). 공급자 주도가설은 주로 공급자가 기술혁신을 주도한다고 가정하고 기술혁신의 원천을 파악하는 기술혁신의 원천을 고찰한 연구의 예로는 Rosenberg(1976), Utterback and Abernathy(1975), Gold(1979), Parkinson(1981), Lundvall(1992), Rothwell(1986), Fransman(1986) 등을 들 수 있다. 사용자 주도가설은 공급자 주도 가설에 대한 비판적인 가설이라기 보다는 새로운 현상을 발견한 후 태동한 상황적 가설로 사용자 기업이 산업의 생성단계에서부터 기술혁신의 리더로서의 적극적인 역할을 수행한다는 가설을 제시하였다. 이 가설에 의하면 혁신적인 사용자는 제품 need를 먼저 인식하고 이것에 대응하기 위하여 아이디어를 창출하고 기술혁신을 주도한다는 것으로 이를 주장하는 학자로는 von Hippel(1988), Foxall(1986), Rothwell(1986), voss(1984), Parkinson(1981)

이 있다.

기술혁신의 과정을 선형 또는 단계적인 과정으로 설명하는 제품 및 공정혁신 가설과 기술혁신의 과정을 기업의 성과변수에 연결하여 설명하는 연구수명주기 가설이 있고 기술혁신의 과정을 과학기술지식의 생산과 활용까지 확장하여 다양한 요소가 상호작용을 하면서 공동으로 이룩해 가는 과정으로 설명하는 체인링크 가설과 나선형 지식창조 가설이 있다.

Utterback and Aernathy(1995)는 기술혁신이 제품이나 서비스 자체로 나타나기도 하지만 공정의 변화로 나타나기도 한다는 사실을 파악하고, 제품혁신과 공정혁신을 모두 관찰하여 기술혁신의 동태적 과정에 관한 가설을 제시하였다. 연구수명주기 가설은 Vernon(1996)이 제시한 제품수명주기 개념을 응용하여 기술혁신 과정을 설명한 것으로, Dean(1974)은 제품수명주기 모델을 기술혁신을 주로 설명하는 모델로 변경하고 기업의 경영 성과지표와 연계하는 시도를 하였다. Dean(1974)은 신제품 창출을 위한 연구개발 활동을 기초연구, 응용연구, 개발연구의 3단계로 구분하고, 제품을 상업화하는 단계에서는 도입기, 성장기, 성숙 포화기 및 쇠퇴기로 구분하여 연구의 수명주기를 설명하였다. 체인링크 가설은 Kline and Rosenberg(1986)가 주장한 것으로, 과학기술을 창출하는 임무를 갖는 대학이나 공공연구기관도 주요한 역할을 수행하며 기업간의 지식확산과 정보교류에 의한 아이디어 생성과 지식학습이 중요하게 취급되기 시작하여, 체인링크 가설은 이러한 인식을 바탕으로 대학 및 연구기관 등의 지식창출 주체가 산업계와 유기적으로 상호작용하면서 기술혁신 과정이 진행된다고 주장한다.

기술혁신은 기술 그 자체의 독특한 변화 메카니즘뿐만 아니라 다른 요인들에 의해서도 영향을 받는다. 그 중 시장구조와 기술혁신과의 관계는 자본주의 시장경제의 본질과 밀접한 연관관계를 갖는다는 점에서 중요하다. 미시적 관점에서 기술혁신을 촉진시키는 시장구조는 어떤 특성을 갖고 있는가? 어떤 유형의 시장구조가 기술혁신의 동기를 가장

많이 붙여넣는가? 등의 기술혁신의 원천을 밝히는 이슈로서 제기되어 왔다.

경쟁시장구조 가설은 경쟁적인 시장구조가 기업으로 하여금 기술혁신을 더 많이 유발하게 한다고 주장하고 있다(Williamson 1965, Arrow 1974, Buxton 1985). 경쟁시장구조를 옹호한 Arrow는 독점 시장구조가 이미 시장에서 초과이윤을 확보하고 있으므로, 기술혁신을 통해 신제품을 개발하려는 인센티브가 경쟁 시장구조보다 적게 나타날 수 있다고 하였다. 독점 시장구조 가설은 독점력을 갖는 대기업이 연구개발 투자에 수반되는 위험을 감수할 수 있고, 기술혁신을 독점이윤으로 보호하고 유지하는 하나의 수단으로 활용할 수 있으며, 기술혁신의 결과 생성된 기술적 지식을 타 기업의 모방으로부터 효과적으로 방어할 수 있다고 Schumpleter(1961), Galbraith(1957), Demsetz(1969) 등이 주장하고 있다.

## 제2절 실증 연구

국내외의 연구기술개발 사업에 관한 실증적 연구를 보면, 주로 R&D 사업의 투자흐름과 연구개발성과를 연구개발투자의 산업성장 기여도 분석, 산업생산성 효과분석, 기업생산성 효과분석 등을 통하여 분석하였다. 특히, 농림기술관리센터(2000)의 연구에서는 농림기술개발사업의 성과현황, 경제적 특성분석, 경제적 효과분석 등 사업의 성과를 정량적으로 분석하였고, 개발된 개별 기술 및 분야에 미친 파급효과에 대한 정성적 성과분석을 전문가 평가를 통해 실시하여 각 기술별 연구성과와 연구의 파급효과를 분석하였다. 이를 통한 연구에서 농업분야는 미래 유망생물산업으로 전환되고 있으나 농업과학기술개발에 대한 정부의 투자는 매우 낮은 것으로 나타났고, 기술의 목표별 활용도를 보면 비교적 이전이 쉬운 교육 및 지도, 정책건의 등을 통한 기술은 대부분 활용



되고 있으며 기술상당, 거래, 협상 등의 거래비용이 높은 산업체 이전 기술은 아직 초기 단계에 있고, 농업인의 소득 증대에 직접적으로 기여하는 생산량 증대, 비용절감 등 생산성 향상 지표들이 높게 나타났다. 또한 농업기술개발사업에 의해 개발된 기술은 약 20배 이상의 투자효율성이 있는 것으로 나타났고, 분야별 전문가가 농림기술개발사업을 정성적으로 평가한 결과 해당분야의 학문발전에 크게 기여하고 있으며, 전문인력 배출에 기여하고, 점차 국가 및 농업에 파급되어 성과가 나타나고 있다고 평가하였다.

과학기술정책연구원(1994)의 연구개발투자의 경제효과 분석에서는 연구개발투자의 산업성장 기여도 분석, 산업생산성 효과분석, 기업생산성 효과분석을 행한 결과 '80년대 들어 전산업을 대상으로 '70년대 보다 연구개발투자 효율성이 2배 이상 높아졌고, 자체연구개발 효과 보다 연구개발 파급효과가 훨씬 큰 것으로 나타났으며, 또한 양자간에는 상호대체적인 관계가 존재하였다. 이때 연구개발 파급효과는 여타 산업의 생산비를 하락시키거나 요소수요상 편이를 유발하는 두 가지의 형태로 나타남. 그리고, 연구개발투자의 사적 수익률은 산업용 화학과 기타 화학산업이, 사회적 수익률은 전기·전자, 정밀기기와 수송기계, 일반기계, 조립금속 산업 등에 특히 크게 나타났다.

과학기술정책관리연구소(1995)의 연구기관 종합평가를 위한 평가요소의 개발과 가중치 설정연구에서는 평가요소 및 평가지표의 적절성에 대한 전문가 의견조사와 상대적 중요도 산정을 위한 이원비교분석, 분석적 계층화 과정법에 의한 가중치 산정을 통하여 분석결과 전문가들은 사업수행실적보다는 연구수행실적을 더 높게 평가하였으며, 연구기관의 효율적 관리나 통제보다는 연구기관의 발전잠재력이나 자율성에 관련된 평가요소를 높게 평가하였고, 또한 사회계 정책연구기관에서는 연구과제수행의 적합성과 같은 것은 중요도가 높게 평가된 반면, 이공계연구기관에서는 외부와의 네트워크, 문화와 분위기 등과 같은 평가요소가 중요도가 높은 것으로 나타났다.

과학기술정책관리연구소(1996)의 연구에서는 정부투자기관의 R&D 투자흐름 및 R&D 효율성 분석에서 11개 정부투자기관에 대하여 효율 프런티어를 추정하는 방법중의 하나인 Data Envelopment Analysis(DEA)를 이용하여 정부투자기관의 연구개발활동의 상대적인 효율성을 측정 한 결과, 분석대상 11개 정부투자기관들 중 연구개발과 관련하여 6개 기관은 상대적으로 효율적인 것으로 분석되었음. 여기서 연구개발조직 유형과의 관계를 보았을 때, 특정사업본부 내에 연구개발조직이 있으면 모두 비효율적인 것으로 분석되었고 연구조직이 사업본부와 분리되어 있고 연구분야에 따라 각 단위 연구소로 구분하는 비교적 큰 규모의 연구조직들은 모두 효율적인 것으로 나타났다.

기술혁신과 관련된 실증연구로는 국내 제조업체를 대상으로 기술혁신과 시장구조 문제를 다룬 이원영·정진승(1987)의 연구에서 기술혁신에 대한 연구개발 집약도를 사용하였고 시장구조변수로서 시장집중도를 이용한 이 연구에서 시장집중도가 높을수록 연구개발 집약도가 떨어지는 것을 발견하였다. 하성근·정갑영(1988)은 연구개발 집약도와 시장구조 간의 관계에서 독점과 경쟁시장 중간형태의 시장구조에서 연구개발 집약도가 더 높게 나타난 것을 발견하였음. 신태영·송위진(1998)은 기업의 혁신에 대한 실증분석에서 기업의 일반적 특성과 기업의 혁신전략, 기술기회, 제도적 요인 등에 관한 변수를 추가하고 있다. 국내 제조업기업 약 3400개를 표본으로 한 이 연구에서 기업의 기술혁신과 관련하여 기술기회가 가장 중요한 요인으로 밝혀졌다.

현병환, 윤석기(1997)의 연구에서는 가상가치법을 이용하여 기술개발 사업의 경제적 분석을 시도하였다. 이 분석에는 변형된 이선(dichotomous) 선택질문법을 통해 선진국의 생명공학 투자비에 대비 우리나라 예산의 적정성 여부를 판별하기 위하여 한시적 특별목적세의 찬성과 기존 예산이 전용가능 금액을 질문한 결과 1인당 평균 455원을 지불할 의사를 보이고 있어 이를 환산하면 1996년부터 정부가 투자한 금액 1,217억원 보다 많은 1,579억원이 투자되어야 함을 제시하였다.

기술혁신에 관한 외국의 주요 실증적 연구에는 기업특성과 기술혁신의 결정요인에 관한 연구와 산업특성과 기술혁신의 결정요인에 관한 연구, 기술혁신을 평가하고 측정하는 연구가 있다.

기업특성과 기술혁신의 결정요인에 관한 연구와 관련하여 Scherer(1965b)는 기업 규모에 대한 연구개발지출의 탄력성을 추정하였고, Horowitz(1962)는 연구개발 집약도와 기업규모간의 상관관계분석을 시도하였으며, Comanor(1967)는 기업규모 대한 연구원 수의 탄력성을 구하는 연구를 하였다. 산업특성과 기술혁신의 결정요인에 관한 연구에서 Schmalensee(1989), Cohen(1995)은 시장지배력이 기업혁신에 미치는 영향 분석하여 시장집중도가 시장지배력과 일치하지 않는 결론을 내렸으며, Scherer(1967), Tyler & Silberston(1973)은 산업적 특성으로서 기술기회와 혁신성과의 전유성을 채택하여 분석하였다.

기술혁신의 평가와 측정에 관한 연구는 Mansfield(1963), Baily(1972), Peltz(1973)은 혁신건수를, Scherer(1965a)와 Pavitt(1985)은 특허 이용을 바탕으로 하여 기술이용 정도를 측정하였다.

Hamberg(1966), Rosenberg(1976), Scherer(1983), Acs & Audretsch(1988)은 혁신산출 보다 투입요소를 이용하여 기술혁신을 측정하였다. 여기서 투입요소는 대체로 연구개발지출이나 연구원수에 의해 측정되고 있으나, 연구원수만을 투입요소로 간주할 경우 연구장비, 시약/재료 등을 포함하지 않게 되고, 연구개발 지출역시 다년간 사용되는 연구개발 관련 내구재 구입을 포함하지만 당해연도 비용개념으로 처리되고 만다는 약점이 있다.

1950년대와 1960년대의 기업자료를 이용한 연구개발투자의 효율성을 분석한 연구들인 Mansfield(1965), Minasian(1969), Brown and Conrad(1967) 등은 연구개발 투자가 기업의 생산성 향상에 정(+)의 영향을 미친다는 결과를 얻은 반면, 1970년대 이후 Griliches(1980), Thomas(1980)의 연구에선 미국제조업에서는 연구개발과 생산성간에 상관관계가 존재하지 않는다는 결과를 얻었다.

## 제 3 장 기술개발의 이론적 고찰

### 제1절 연구기술개발의 필요성

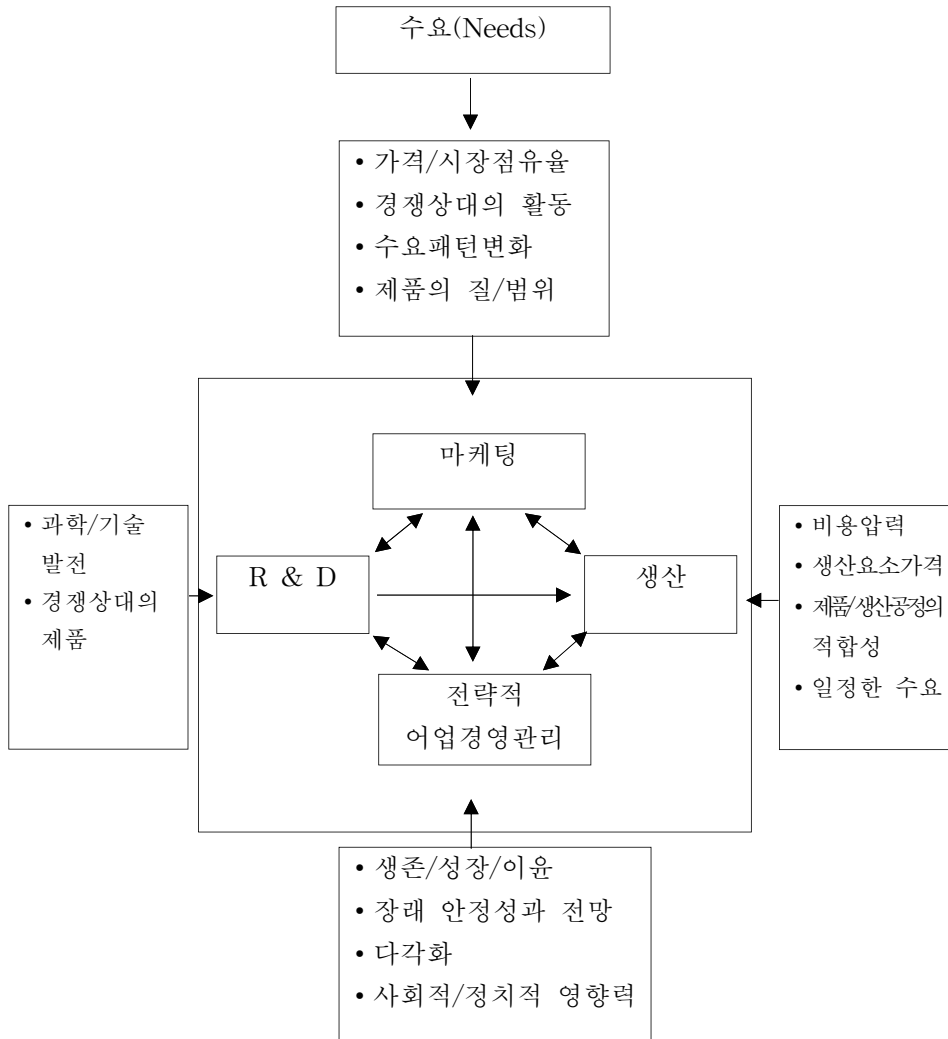
현대 기업/산업에 있어서 조직화된 연구개발 부문의 발전은 새롭고 개량된 제품을 생산할 수 있는 기술적 능력을 극적으로 변화 시켰으며, 그 능력의 다양성이 기업간/산업간/국가간 경제적 경쟁무기로 사용되는 결과를 가져왔다. 오늘날 대부분의 연구자들은 슈페터(1942)의 예견이 옳았다고 인정하지 않을 수 없을 것이다. 슈페터는 “기존 제품가격의 한계변화(marginal change)보다는 신제품이 갖는 경제력이 더욱 중요하다”고 예견했다. 실제로 슈페터의 예견은 기업/산업이 기술면에서의 우위와 그것이 가져다주는 잠재적 편익을 부분적으로나마 내재화(internalization)하여 통제할 수 있을 뿐만 아니라 기업/산업이 기술적으로 낙후하지 않으려고 필사적으로 노력하고 있음을 의미한다. 따라서 연구기술 개발 및 혁신의 특정활동을 포함한 전략계획의 전반적 활동은 장래에 대한 불확실성을 줄이고 극복된 환경 속에서 기업/산업의 발전을 위해 상당한 통제능력을 기업/산업에 부여했다.

그러나 기술혁신이나 R&D(research and development)의 중요성을 인식한다고 해서 그 수단이 제공되는 것은 아니다. 또한 비록 R&D활동이나 계획활동을 적극적으로 추진하기 위한 부서를 설치한다고 해도 그것으로 인해 물제가 해결되기 보다는 더 많은 문제를 만들어 내게 된다. 왜냐 하면 그와 같은 부서를 설치하자마자 수 많은 불확실성에 부딪치게 되지만 그것들에 대처하는 일정한 규칙이 정해지지 않을 수 있기 때문이다. 연구개발부서는 기업 내의 다른 모든 부서와 협조해야 할 뿐만 아니라 이 협조는 기업의 외부환경의 변화 속에서 수행되어야 한다. 외부환경의 변화는 연구개발의 전략수립에 있어서 중요한 요소로

작용한다. 기술혁신을 하려는 기업과 그 기업을 둘러싼 외부환경과의 상관관계를 간단하게 도시하면 <그림 3-1>과 같다.

첫째, 기업혁신에 관한 정책과 그것을 수립하는 과정에서 시장기능이 수행하는 역할에 대해 고찰해 보자. 마케팅부문 스태프의 일상적 관심사는 자사 제품의 가격과 경쟁사 제품의 가격 및 시장 세어이다. 그들은 이 정보에 의거하여 자신의 판매책임을 달성하기 위한 전략과 전을 세운다. 동시에 그들은 장래에 어떤 제품을 얼마만큼 생산해야 하는가에 대한 중요 정보를 기업에 전달한다. 분명히 이러한 활동은 시장의 수요패턴의 장기적 변화를 관찰하는 마케팅부서 간부를 중요한 위치에 올려놓았다. 수요 변화의 요인과 과정은 복잡하다. 어떤 경우에는 소비가 개개인의 개인 소득의 증가로 소비력이 달라지기도 하고 어떤 경우에는 사회적, 문화적 패턴의 변화에 기인될 때도 있다. 또한 경쟁상대가 제품의 질이나 기능을 바꾼 결과로 수요가 변화할 수도 있다. 공급능력의 변화와 현실적 수요로 나타나는 수요량의 변화 사이에는 상호작용이 존재한다. 이 상호작용은 광고의 복잡성이 없이도 발생할 수 있다.

이 상호작용의 원인과 결과를 분석하는 일은 극히 어려운 일이며 소비자의 관념과 생산자 주권 사이의 변화 연구에서 나타나는 과학기술 푸시(science push)와 수요 풀(demand pull)이론 사이에 존재하는 대립관계와 흡사하다(Galbraith, 1967). 이 논의는 미시경제학 수준에서 뿐만 아니라 거시경제학 수준에서도 해결되어야 할 문제이다. 개별 기업의 수준에서 마케팅 활동에 의한 수요패턴의 변화를 관찰하는 것은 그 기업의 제품을 어떻게 개량하는가, 신제품은 성공할 수 있을까, 아니면 신제품 개발 자체가 필요한가 필요치 않은가 등을 판단할 때에는 결정적인 중요 인자가 된다. 그러나 이 논의가 R&D 부문같은 기업의 다른 부문의 활동에 대해서도 일률적으로 적용될 수 있다고 속단할 수는 없다.



<그림 3-1> 기술혁신과 외부환경의 관계

R&D부문 자체의 활동에 관해 생각해 보자. 이 부문은 과학자나 기술자들은 상황에 따라 다르지만 크건 작건 과학과 기술의 진보와 관련된 광범위한 사회적 프로세스와 연결을 맺고 있다. 어떤 과학적/기술적

지식이 공개되는 것을 방지하려는 기업의 의도가 있음에도 불구하고 과학 및 기술의 일반적 발전이나 동태적 힘은 사회 전체에 공통된 것이다.

과학/기술의 진보는 과학자가 자신의 성과를 잡지나 학회를 통해 다른 과학자와 상호 교환함으로써 비로소 달성된다. 과학과 기술의 세계는 그 자체의 제도/조직을 통해 기업의 울타리를 초월하여 사회 전체로 조직화 된다. 기업 내의 과학자나 기술자가 만일 사회에서 과학자나 기술자로서 공인을 받고 있다면, 그들의 활동을 통제하려는 기업의 마찰이 있더라도 당연히 활동의 자유가 계속 보장되어야 한다.

기업에 소속된 과학자나 기술자들은 과학과 기술세계와의 접촉을 통해, 또는 신제품과 관련된 지식이나 그것을 개량 내지 응용하는 그들의 자신의 노력을 통해서 제품의 개량이나 신제품의 개발에 관한 아이디어를 독자적으로 만들어 낸다. 이것은 경영자가 과학적/기술적 자원을 감시하고 조직하려는 시도와는 어느 정도 관계없이 생겨난다 혁신의 계기가 될 수 있을 만큼 중요한 과학적/기술적 아이디어는 전문적인 의사소통을 통해 더 많이 입수할 수 있다(Gibbons and Johnson 1974).

일반적으로 마케팅 부문과 연구개발 부문의 스태프들은 같은 회사에서 근무하고 있음에도 불구하고, 자기 회사의 활동이나 제품을 서로 다른 관점에서 관찰하고 있을 쉽게 알 수 있다. 물론 양자는 자사 제품의 변화를 잠재적 수요와 현실적 생산 가능성 사이의 탕협의 산물로 본다는 점에서는 일치할 t수 있지만 마케팅 부문의 관심은 잠재수요, 현실수요의 크기, 상대 기업과의 경쟁, 시장규모와 자사의 시장 점유율에 중점을 두는데 비해, 연구개발 부문의 관심은 그들이 주장하는 기술적 개량에 중점을 두는 경향이 있다. 따라서 경영관리에서 가장 중요한 점은 이러한 두 가지 견해를 대립시키지 않고 보완적으로 작용하도록 조직하는 것이다.

다음으로 생산부문에 대하여 생각해 보자. 기술혁신은 단순히 마케팅 부문과 과학자나 기술자와의 활동에 대해 작용하는 조직화된 조정만으

로 생겨나는 것은 아니다. 제품에 대한 어떠한 작은 변화도 그것이 제품의 생산방법에 영향을 준다. 그 영향은 새로운 공장이나 설비에 대한 투자를 필요로 하는 대형 혁신의 경우에는 생산부문의 협력없이 그 상업적 가능성을 평가하는 것이 불가능하다. 따라서 기업의 기술혁신 프로세스에서 생산부문이 중심적인 역할을 하는 것이 명백하다. 생산부문의 스태프는 마케팅 부문이나 연구개발부문이 발의한 프로젝트의 평가나 개발에 크게 기여할 뿐만 아니라 생산효율의 향상에 진력하는 그들의 본분으로 미루어 보아서도 생산과정이나 제품을 개량하는 혁신에서 필요불가결한 요소가 된다.

이상 3개 부문간의 조정은 관련된 사람들의 개성과 그룹의 크기, 관계자의 지리적 거리, 그리고 시장환경이나 기술적 기회 등 여러 가지요인의 영향을 받는다. 현대의 많은 기업들은 그 조직 내에 이와 같은 조정을 위한 전략적 경영관리 부문을 가지고 있다. 또 이와 같은 조정은 3개 부문에 대한 예산의 배분을 통해서도 전반적으로 행해지고 있다. 또한 전략적 경영관리는 그 자체의 기업계획에 따라 이 3개 부문간의 상호작용에 영향을 준다. 예컨대, 시장에서 서로 경쟁하면서 키토산제품을 생산하는 두 기업을 생각해 보자. 한쪽 기업은 원래 농산물 가공에 관한 전문지식을 최대한 활용하기 위해 키토산제품을 생산한다. 다른 한 기업은 수산가공품 메이커로 수산가공품의 핵심제품으로 키토산제품을 생산하고 있다고 하자. 물론 이 두 메이커의 기술자와 마케팅 스태프는 무엇이 적절한 기술혁신 프로젝트인가에 대해 그들의 사고방식에는 뚜렷한 차이가 있을 것이다. 한 기업에 있어서 커다란 문제, 즉 대단히 광범위한 제품군에 걸쳐 그 기업의 다양화에 직접 관계되는 중요한 문제에 대한 결정은 그 기업의 생존전략이나 성장에 관한 장기적인 판단과도 관련된다. 이와 같은 결정을 내리자면 경제적 동향과 정치 정세, 그리고 경쟁자로부터의 위협이나 경쟁기업의 반응 등 탐지 가능한 온갖 범위와 요인들의 영향을 고려에 넣어야 한다.

역사적으로 볼 때 R&D의 제도화는 크게 변모하고 있다. 그러나 그



러한 변모양상을 터득한 것만으로는 이제부터 어떠한 기술혁신을 할 것인가 하는 문제의 해답을 얻을 수 없다. 그러나 R&D제도화의 변천을 안다는 것은 여러 측면에서 기술변화에 대한 우리의 사고방식에 중요한 영향을 준다.

첫째, 우리는 이제 더 이상 발견이나 혁신이 경제체제에서 외생적(external)인 것이라고 생각할 수 없게 되었다. R&D 프로젝트는 그에 필요한 자원이 배분되어야 비로소 실행된다. 따라서 발견적 또는 혁신적 활동의 방향은 처음부터 경제적 기준에 의해 설정되는 것이다.

둘째, R&D는 새로운 지식을 탄생시킨다는 의미에서 본질적으로 불확실한 것이기 때문에 신고전학파의 기업이론에서 완전무결한 정보와 그에 상응하는 일정한 기술을 갖는다고 가정한 기업의 개념과는 양립할 수 없다.

셋째, 기업이 많은 R&D 프로젝트 중에서 특정한 것을 선택한다는 사실은 기업의 경영전략 전체의 중요한 구성요소가 될 수 있는 광범위한 R&D 전략을 가지고 있다는 것을 의미한다.

## 제2절 연구기술개발과 정부 개입

정부의 과학기술정책은 민간 산업활동에 대한 수정을 의도하고 있는 것이지 그것을 대체하려고 하는 것은 아니다. 그 논리적 근거는 몇몇 개별 기업들은 단기적으로 반드시 이익을 얻지 못할지 모르고 또한 몇몇 기업가들은 어떤 정책에 대해서는 반대할지 모르지만 산업사회 전체적으로 이익을 가져다준다는데 있다.

연구기술개발에 있어서 정부개입에 대한 정부 자신의 정당화 이유는 시장 메커니즘은 실패할 수 있다는 것과 시장 메커니즘에만 의존하게 되면 사회 전체, 산업 일반, 더 나아가서는 개별 산업 자체에 적절한 자

원배분이 반드시 보장될 수 없다는 것을 들고 있다. 시장기능의 실패에 대한 논의는 일반적으로 시장에 대한 정부개입을 경제학적으로 정당화하기 위한 이유로 사용된다(Pickering and Jones 1984). 시장의 실패가 생기는 영역의 하나는 공공재의 공급이다(Pickering and Jones 1984). 공공재는 두 가지 경제적 특징 중 한 가지 또는 양자를 가지고 있다. 즉, 공급에 있어서 비경쟁성과 비배제성이다(Bator 1958).

공공재란 예컨대 도로, 교량, 철도, 수송, 방위, 공중위생 등이다. 이러한 공공재는 보통 정부에 의해 또는 적어도 정부의 보조금에 의해 공급된다. 과학과 기술의 몇몇 분야도 불완전한 정보와 특허법이 많은 분야를 사유재산으로 하고 있지만, 위의 정의를 적용하면 일반적으로 공공재산이라 생각할 수 있다.

정부에 의한 연구개발 지원의 기초가 되는 이론적 근거는 보통 암묵적 또는 명시적으로 과학과 기술을 경제성장에 결부시키는 이론에 근거하고 있다. 과학기술 및 기술혁신과 경제성장 간의 인과관계에 관한 가정과 더불어 많은 이유가 기술변화와 그에 대한 정부의 지원과 규제를 정당화하기 위해 사용된다. 첫째, 산업이 필요로 하는 기초 자본 및 R&D 투자의 규모가 매우 크기 때문에 개별 기업으로서는 필요한 기금 조달과 그 신기술에 포함된 위험부담을 수용할 수 없다는데 있다. 어떤 경우에는 공익사업에 커다란 투자가 필요한 경우 정부는 그 산업 전체 또는 그 중 중요한 기업을 사회적 이익증대를 기한다는 구실 아래 공유화 하는 경향이 있다.

둘째, 정부는 국제간 경쟁열위에 직면한 산업의 연구기술개발을 지원하기 위해 재정지원을 한다. 그것은 정부가 전략적 이유에서 경쟁력을 갖고 있지 않으면 안된다고 생각하는 산업부문을 지원하는 것으로서, 경쟁력을 갖지 못한 산업을 보호하기 위한 목적이 강하다.

셋째, 식량, 에너지, 수송 및 통신과 같은 산업은 국가안보와 사회 전반적 측면에서 중요하기 때문이다.

넷째, 기초학문과 지식은 장기적으로 산업에 유익하리라는 이유다. 전

자정보기술처럼 기술변화가 빠른 몇몇 산업에서는 기업이 대학의 기초 연구에서 창출된 지식을 간접적으로 이용할 수 있는 가능성이 있다. 그러나 시장 메커니즘이 기초연구에 대한 자원배분의 유일한 메커니즘이라면 기초연구에 대한 투자와 그로부터 경제적 이익을 얻어내는 시간 사이에 지체시간이 너무 커서 자원을 기초연구에서 응용연구로 전이하는 결과를 초래할 수 있다(Shonfield 1981).

다섯째, 직접적으로 기술변화를 유발하는 발견이라고 할 수 없지만, 기초적이고 학술적인 연구의 많은 분야가 있다는 이유다. 시장 메커니즘은 이와 같은 분야에 대한 자원배분을 비효율적으로 만든다. 이런 분야에서 창출된 과학적 지식은 산업 내의 연구자, 엔지니어 그리고 발명가의 활동에 영향을 주는 기반을 마련해 준다. 그러나 때때로 이와 같은 데에 투자하는 산업투자가는 기초적 연구와 훈련활동의 이익을 전유할 수 없다. 그 결과 시장메커니즘은 부적절한 투자의 배분을 증가시키는 경향을 갖는다(Shonfield 1981)

여섯째, 수산업과 같은 작은 산업부문에 있어서는 시장메커니즘으로서는 경제적, 사회적으로 바람직하거나 필요한 기술변화를 유발하기 어렵다는 것이 현재 일반적으로 인정되고 있는 이유다. 예컨대, 개개의 어가·수산기업은 영세해서 R&D와 관련된 활동에 필요한 기술과 자금을 자체 조달할 수 없다.

이상의 논의는 모두 선·후진 산업사회를 거시적 차원에서 관찰했을 때 과학기술의 발전에 필요한 적절한 양의 자원을 시장과 기업에 기초를 둔 메커니즘이 공급하는데 실패해 왔음을 보여 주는 특정한 예이다. 이 모두에 있어서 공통적인 것은 R&D의 사회적 이익(social returns)이 투자하는 기업의 사적 이익(private returns)보다 상당한 정도로 크다는 사실이다(Mansfield et al. 1977).

## 제3절 수산 연구기술개발과 정부 개입

### 1. 수산업의 특성

수산업은 타 산업과 달리 바다라고 하는 가변성이 극히 높은 공간에서 이루어지고, 투입요소와 생산물 사이에 법칙적 관계(예: 생산함수)가 존재하기 어려우며, 어선·어구·장비 등에 대한 매몰비용(sunk cost)이 상대적으로 매우 높다는 특징을 가지고 있다. 수산업의 구체적 특징은 다음같이 몇 가지로 요약될 수 있다 (박성쾌 2001).

첫째, 수산업은 어장을 중요한 생산수단으로 하여 영위되는 산업으로서 어장의 풍도가 수산업 생산에 중요한 영향요인으로 작용하는 산업이며, 수산식량 생산, 해양환경 보전, 해양수산문화 계승발전, 어촌사회의 지속성 확보 등 다양한 공적기능(public multifunctionality)을 수행하고 있는 산업이다.

둘째, 수산업은 해황 등 자연적인 영향을 많이 받는 가변성이 상대적으로 높은 산업으로서 특히 생산과정에서 타산업에 비해 위험부담이 상대적으로 높은 산업이다.

셋째, 수산부문에서 생산되는 수산물의 수요와 공급의 탄력성이 일반적으로 비탄력적이어서 수산물의 시장가격 변동이 상대적으로 매우 크게 나타난다.

넷째, 수산업의 생산활동은 일반적으로 가족어업 위주이며, 영세성이 강하다. 특히 어업의 영세성은 단기적으로나 중장기적으로 내생적 기술개발/혁신을 어렵게 하는 주된 원인이 되고 있다.

다섯째, 수산업은 생산 자체가 생물을 생산하는 유기적 생산이며, 결합생산형태고 일단 생산에 투입된 노동과 고정자산은 매몰성이 매우 높다.

이상과 같은 수산업의 특징으로 인해 모든 연안국가들은 정부 재정지원을 수반하는 다양한 수산정책을 시행하고 있다. 정부가 수산업에 깊

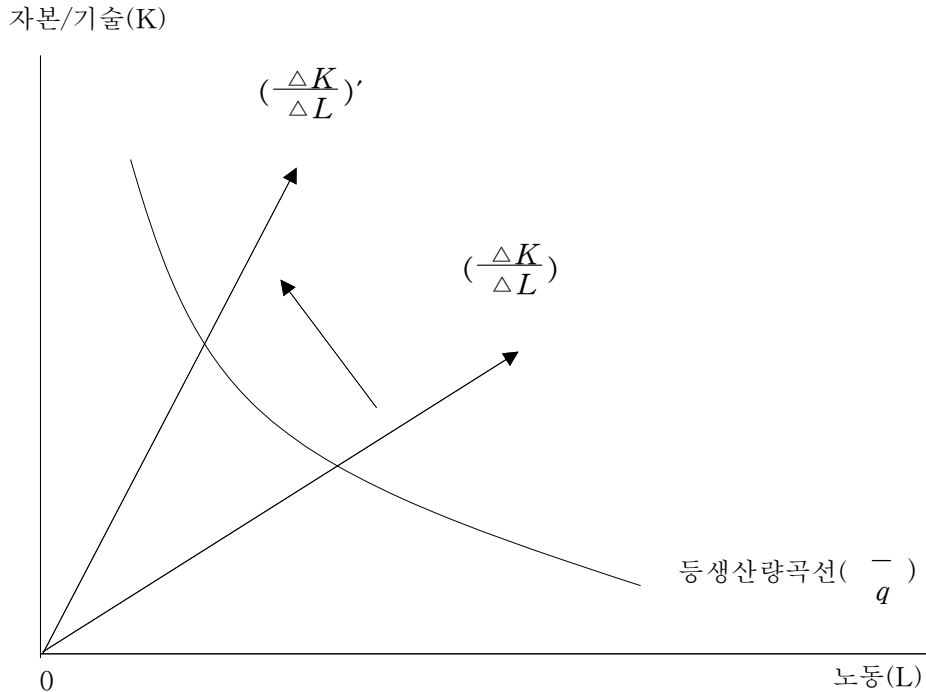
숙이 개입하는 주된 이유는 크게 국제경쟁력 제고, 산업/지역간 불균형 해소, 수산업의 공익적 기능 유지에 있다. 따라서 대부분의 기술개발도 정부의 재정지원 하에서 이루어진다.

### 2. 수산연구기술개발의 공공성·비전유성과 정부개입

해양환경과 해양생물자원의 균형적 이용은 해양 물리학적, 생물학적, 지질학적, 생태학적 지식의 축적과 이해의 토대 위에서 가능하게 이루어질 수 있다. 여기서 ‘균형적 이용’은 해양 생물자원의 이용과 해양환경의 보전이라는 매우 미묘하고 어려운 양면적 해양의 성격을 의미한다.

그러나 수산 연구기술개발은 흔히 해양환경의 이해와 보전을 위한 적극적 연구라기보다 오히려 해양환경을 적극적으로 이용하고 해양생물을 적극적으로 채취/축양/양식하는 산업특정 연구기술개발로 이해되는 경향이 있어 왔다. 이러한 현상은 자원감퇴와 해양환경 악화 속에서도 우리나라 수산업이 노동집약적 산업에서 자본/기술 집약적 산업으로 이행하는 과정에서 뚜렷히 나타나고 있다.

1994-2001년 사이에 이루어진 국가지원 수산특정연구기술개발사업의 대부분은 채취어업과 양식업의 노동 및 자본 생산성 증대에 기여하였다. <그림 3-2>에서 보듯이 우리나라 수산업이 자본/기술 집약적 산업으로 전환되고 있는 가장 큰 이유는 어업노동력의 희소성이 증가하고 있기 때문이다. 또한 어업기술개발을 지원할 수 있는 각종 기기 및 자재산업(예: 컴퓨터, 통신, 섬유, FRP 산업 등), 즉 주변산업의 발전은 노동력을 기술로 대체할 수 있는 경제적 유인을 제공하고 있다. 우리나라 수산업의 자본·기술집약적 산업으로의 전환 향후에도 더욱 빠른 속도로 이루어질 것으로 보인다.



<그림 3-2> 노동집약적 수산업에 자본/기술집약적 산업으로 전환

그러면 왜 수산부문 연구기술개발을 정부가 주도하고, 그것에 필요한 비용의 대부분을 지원하고 있는가? 앞서 언급했듯이 수산부문은 타 산업과 판이하게 다른 특수성을 가지고 있기 때문에 수산 연구기술개발은 일반적인 연구기술개발 문제와 함께 수산부문만의 특수한 문제점도 안고 있다.

일반적으로 연구기술개발에 있어서 정부개입은 시장실패의 문제점을 보정하기 위해 이루어지고 있지만, 수산부문의 연구기술개발에 정부가 개입하는 근본적인 이유는 시장 메커니즘이 수용할 수 없는 수산부문 연구기술개발 성과의 공공성, 비전유성, 수산업의 영세성, 단속적 기술

혁신에 있다.

수산부문에 있어서 특정 기술혁신이 일어나면, 그 신기술은 어업인들이나 수산기업에 빠른 속도로 광범위하게 확산되기 때문에 그것에 대한 개발자의 전유성 확보가 극히 어려운 측면이 있다. 따라서 설령 기술개발에 필요한 자금지원을 할 수 있는 수산기업이 있다고 하더라도, 전유성확보의 불확실성 때문에 자체 자금을 투입해서 기술을 개발할 경제적 유인을 상실하게 된다. 또한 우리나라 어업경영체 대부분의 연간 소득은 불과 2천만원이하의 영세 어가이기 때문에 사실상 연구기술개발을 위한 재정적 지원능력을 보유하지 못하고 있다. 이런 이유 때문에 선진 수산국가들과 마찬가지로 우리나라 수산기술개발도 정부 주도 하에서 이루어지고 있다.

## 제4절 연구기술개발 프로젝트 평가<sup>1)</sup> 와 성과 평가

### 1. 위험 및 불확실성(Risk and Uncertainty)

많은 경우 기술혁신은 실패로 끝나는 경향이 있다. 그런데 실패의 원인과 실패율에 대한 연구는 많지만, 실패성이 그리 높지 않다. 실패원인과 실패율을 일반화한 연구들은 대개 특정시기의 한 개 혹은 두세개의 기업자료에 국한하고 있다. 게다가 그러한 연구들은 실패의 기준이 명확하지 않다. 전통적으로 R&D 투자의 성공률은 1~10%정도로 추정된다. 초기 선별이나 분류과정이 복잡할수록 매력적인 R&D프로젝트나 계획들이 상업적 출시단계에 도달하기까지 많은 시간이 걸린다. 일단

---

1) 이 부분은 박우희 외. '기술경제학개론' 서울대학교출판부, 2001'의 제4장 (C. Freeman)을 인용한 것임.

보류된 연구 프로젝트나 개발계획은 초기단계에서 실패한 혁신으로 간주된다. 실패율은 상업적 출시단계보다 R&D단계에서 훨씬 높다.

그러나 실패율은 마지막 단계에서 여전히 높다. 이는 축구팀을 경영하는 것에 비유할 수 있다. 팀의 경영자들은 일반적으로 경기를 이기기 위해 필요한 것이 무엇인지에 관심을 가지고 있다. 특정 팀의 경영자들과 경자들은 승리의 패턴들을 잘 알고 있다. 그러나 경쟁을 포함한 여러 가지 이유로 경기장 안에서 그들의 목표를 실현하기가 쉽지 않다. 사전적인 부분들이 사후적으로 인식될 수 있는 부분들로 통제하거나 초기화할 수 없다. 연관된 많은 변수들을 각각의 경우에 맞게 조작하는 일이 결코 쉽지 않기 때문이다.

물론 시장에서 동시다발적으로 다수의 혁신가들이 성공할 수 있는 상황이 존재한다. 한 사람의 성공이 반드시 다른 사람의 실패를 의미하지는 않는다. 일반적으로 다음 세 가지의 이유로 인해 혁신이 실패하게 된다. 기술적 불확실성(technical uncertainty), 시장의 불확실성(market uncertainty), 일반 경영 불확실성(general business uncertainty) 등이 그것이다.

기술의 불확실성은 시제품 개발이나 시험생산단계에서 상당 부분 제거될 수 있다. 물론 이러한 불확실성의 제거하기 위해 시제품이나 시험생산이 이루어지기도 한다. 그러나 시제품이나 시험생산 과정들은 진정한 의미에서 기술혁신이라고 할 수 없다. 더욱이 시제품과 시험공장, 시험생산과 시장검증 단계를 성공적으로 마쳤다고 하더라도 여전히 기술적 불확실성은 남아 있다. 성공한 혁신가들의 특징 중 하나는 개발단계에서 결함을 제거하는 노력도 기울인다는 점이다. 그러나 기술혁신이 성공적으로 이루어졌다고 하더라도 기술적 불확실성은 여전히 남아 있으며, 이 때문에 상업적 출시가 이루어진 후에도 실패할 수 있다.

기술적 불확실성의 제거는 성공을 좌우하는 결정적 요소인데 문제는 기술적 불확실성을 초기단계에서 제거하는 것이 불가능하다는 점이다. 많은 경우 기술적 불확실성은 정도의 문제이다. 혁신이 추가적인 비용



증가 없이 기술적으로 다양한 기준을 제공하는 정도까지 이루어진다고 해도 불확실성 문제는 여전히 남는다.

기술혁신에 관계된 위험은 보험의 대상이 되는 정상적인 위험과는 성격이 다르다. Knight(1964)는 측정 가능한 불확실성, 즉 엄격한 의미의 위험과 측정 불가능한 불확실성, 즉 진정한 불확실성을 구분했다. 기술혁신에 따르는 불확실성은 보통 두 번째 범주로 분류된다. 혁신은 동질적인 사건의 범주가 아니다. 그러나 혁신이 가져오는 불확실성의 다른 범주들은 덜 불확실하거나 덜 위험하다. 위험과 불확실성의 분류는 극단적인 경우를 제외하고는 ‘정도의 문제’이다. 생명·화재보험, 기타 반복적이며 계산 가능한 위험들은 대부분 첫 번째 타입의 위험으로 분류되며 이들은 통계학적 확률을 이용하여 체계적인 방법으로 다룰 수 있다. 그러나 불확실성은 이 경우에도 존재한다. 두 번째 타입의 위험은 보험회사나 은행들도 정상적으로 떠맡을 수 없는 것들이다. 그래서 특별한 형태의 금융기관들이 이러한 종류의 불확실성을 취급하기 위해 개별적으로 각각의 사건들에 대한 특별한 기준을 개발하고 있다.

<표 3-1>의 낮은 단계의 불확실성에 속하는 R&D 중 아주 작은 부분만이, 자본 시장에서 R&D 자금을 직접적으로 조달한다. 이 단계의 R&D는 일반적으로 내부자금 조달에 의해 수행된다. 위험이 기업 혹은 개별적 프로젝트와 밀접한 관련이 있는 것들로부터 발생한 것이 아니기 때문에 대개 비용을 포함하는 R&D 계약이나, R&D 설비에 대한 정부의 완전한 소유권과 재정지원이 필요하다.

## 2. 프로젝트 측정기법과 신뢰성

기업들의 혁신 프로젝트에 대한 의사결정에서 의사결정권자들은 다음 세 가지 파라미터에 유념한다: (i) 개발, 생산, 출시와 혁신의 이용 및 마케팅에 대한 잠재적 비용 및 타이밍, (ii) 혁신의 판매와 이용, 타이밍으로부터 발생하는 잠재적 미래 현금흐름, (iii) 기술적 및 상업적인 성공률.

의사결정권자는 물론 완벽한 미래 현금흐름표를 선호할 것이다. 개발 비용과 부수적인 여러 비용의 추정은 중요하다. 그러나 항공기 개발 경험을 통해 잘 알려져 있듯이, 이러한 추정은 터무니없이 틀릴 수 있다. 군사 분야나 민간 프로젝트 모두에 있어서 여러 추정기법이 개선되어 왔고, 엄청난 노력이 투입되었다. 20% 범위 내에서 개발비용 추정오차를 유지하기만 해도 대단한 행운이다.

**<표 3-1> 불확실성의 정도**

참된 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기초연구</li> <li>· 기초발명</li> </ul>
아주 높은 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 급진적 제품혁신</li> <li>· 외부 기업의 급진적 공정혁신</li> </ul>
높은 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요 제품 혁신</li> <li>· 자기 기업 내의 급진적 공정혁신</li> </ul>
보통 수준의 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존 제품의 신생산</li> </ul>
낮은 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 특허를 취득한 혁신</li> <li>· 제품혁신의 모방</li> <li>· 제품과 공정의 수정</li> <li>· 기존 공정의 빠른 채택</li> </ul>
아주 낮은 불확실성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 새 모델</li> <li>· 제품차별화</li> <li>· 자기 기업 내의 느린 기존 공정 채택</li> <li>· 적은 기술개량</li> </ul>

이 점은 Rand Corporation의 프로젝트 오차 추정에 대한 실증적인 연구들을 통해 확인되었다. Mansfield 외(1971)의 연구는 혁신을 다른

형태의 혁신과 비교 가능하게 했다는 저에서 가치가 있다. 이 연구는 큰 착오가 군사 분야나 항공기산업에 국한되지 않고 언제나 나타날 수 있다는 것을 확인했다는 점에서도 매우 중요하다.

Allen과 Norris(1970)의 연구 역시 이러한 착오가 개발단계보다 연구 단계에서 더 크다는 것을 뒷받침하고 있다. 매우 큰 착오 외에도 낙관적인 편기 (bias)역시 주목할 만하다. 극단적 형태로 나타나는 낙관적 편기는 정치적 선호와 이익단체의 압력과 관련이 있다.

**<표 3-2> 프로젝트 형태 및 기술진보의 규모별 ‘실제비용 대 추정 비용의 비율’ 비교**

프로젝트 유형	기술진보의 규모		
	소	중·대	합계
추정비용의 비율			
제품개량			
평균	1.39	1.49	1.41
표준편차	1.39	1.64	1.41.
프로젝트 수	28	5	33
신제품			
평균	2.21	5.46	2.75
표준편차	3.56	5.86	4.11
프로젝트 수	30	6	36
실제시간 대 추정 시간의 비율			
제품개량			
평균	2.80	1.74	2.64
표준편차	1.28	0.84	1.27
프로젝트 수	28	5	33
신제품			
평균	3.14	3.70	3.24
표준편차	1.53	2.19	1.80
프로젝트 수	30	6	36

&lt;표 3-3&gt; 연구개발 추정의 정확도

요인	1 아주 좋다	2 좋다	3 보통 이다	4 나쁘다	5 전혀 믿을 수 없다	4+5
연구비용	3.5	27.8	52.5	14.8	1.7	16.5
개발비용	2.6	38.8	46.6	9.5	2.5	12.0
기술적 성공확률	3.5	51.3	39.9	6.3	0.0	6.3
연구완료 기간	0.9	18.6	50.4	24.8	5.3	30.1
연구완료 인력	2.6	34.2	53.5	7.0	2.7	9.7
시장 성공 확률	3.6	33.6	38.2	14.5	10.1	24.6
개발완료 기간	1.8	34.5	41.8	17.3	4.6	21.9
제품의 시장 수명	4.6	28.0	29.0	23.4	15.0	38.4
제품 판매수입	5.3	36.0	28.9	27.2	2.6	29.8
연구개발의 성공시 비용절감	10.7	57.1	14.3	14.3	3.6	17.9

또한 개발비용 추정의 착오는 기업을 파산시킬 정도로 심각할 수 있다. 이는 Rolls-Royce의 예에서 잘 알 수 있다. 그런데 시장 불확실성은 기술적 불확실성보다 훨씬 더 크다.

<표 3-3>에서 Seiler(1965)는 미국 100대 회사의 경영연구를 통해 기술적 성공확률과 개발비용을 추정하는 것이 시장 성공 확률과 생산제품의 판매수익을 추정하는 것보다 정확하다고 말한다. 왜 이렇게 되는지에 대한 이유를 다음과 같이 생각해볼 수 있다.

- (1) 시장 출시와 판매 신장률은 시간적으로 20년 동안 걸쳐 있을지도 모른다. 수많은 일들이 이 기간 중에 변할 수 있다. 이것이 사업 불확실성이다.
- (2) 개발이 과점에 의한 혁신일 때 과점적 경쟁자들의 반응을 제대로 예측하기 힘들다. 또한 미래 소비자의 반응이나 새로운 제품에 대

한 취향도 정확하게 예측할 수 없다.

- (3) 미래 판매수익이나 이윤을 예측하기 위해서는 총 판매량의 예측뿐만 아니라 미래의 생산비용, 즉 가격과 가격탄력성의 예측도 필요하다. 이것은 만만치 않은 작업이다.
- (4) 기술적 진부화로 인하여 신제품이 나오자마자 바로 전에 나왔던 새로운 제품 혹은 새로운 생산공정이 사장될 수 있다.

경험적 증거는 이러한 이론을 뒷받침한다. 미래시장에 대한 초기 추정은 상당히 부정확했다. 지난 30년 간의 주요 민간 혁신들은 전자공업과 합성물질 분야에서 이루어졌다. 이 두 분야의 거의 모든 주요 혁신들-폴리에틸렌과 PVC, 물질 분야의 합성고무, 컴퓨터, 트랜지스터, 로봇과 전자공학에서의 수치제어를 포함하여-은 불행하게도 혁신의 초기 단계에서 저평가된 경우들이다.

가장 흥미로운 사례의 하나가 컴퓨터이다. 초기 추정은 거의 대부분 시장이 소수의 대규모 과학 프로젝트 분야나 정부 사용자에게 국한될 것으로 예측했다. 심지어 IBM 같은 회사들도 수년 후 전자컴퓨터가 사용되기 전까지는 잠재성에 대한 전조조차 느끼지 못했다. 1955년에 있었던 '낙관적인' 추정은 미국 컴퓨터의 총수요량이 1965년에 4,000대 정도가 될 것으로 예측했다. 그러나 실제 수치는 20,000대 이상이었다. 이와 유사하게 수치제어 기계장치와 로봇을 이용한 제어장치들의 수요도 저평가되었다.

이 두 경우 모두, 폴리에틸렌과 PVC의 경우와 마찬가지로, 급진적으로 혁신에 대한 미래시장 잠재력을 총체적으로 저평가한 예들이다. 하지만 지나친 낙관주의의 예들 -연료전지, 합성섬유, 핵원자로- 도 있다.

수많은 추정들이 행해지긴 했지만 1960년대 이전에 사용된 예측기술들은 원시적인 것이었다. 그러나 현재는 그러한 오차를 경감시킬 수 있는 고도화된 기술들이 개발되고 있다. 그러나 사정은 그리 낙관적이지 않다. 예를 들어 듀퐁(Du pont)은 Corfam에 대해서 시장과 비용추적에

많은 전문적 노력을 투입했다. 피혁·가죽·신발들을 위한 세계시장의 컴퓨터 모델을 개발했고, 제조업자와 소비자들을 대상으로 실험도 해보았다. 듀퐁처럼 제품혁신에 대한 인상적인 기록을 가지고 있는 기업은 거의 없을 것이다. 듀퐁은 Corfam을 출시하기 전까지 동종 산업의 다른 어떤 기업보다 이 분야에 관한 지식축적이 뛰어났다. 그러나 듀퐁은 이 제품 시장에서 철수하기 전까지 그 모험에서 약 1억 달러의 손실을 입었다.

혁신이란 원래 예상한 것처럼 진행되기 어렵다. 창안기는 개발자들이 예상했던 것보다 훨씬 길었다. (PVC, 암모니아, TV, 합성고무, 촉매분해 증류, 문자인식, 염색). 그리고 개발비용도 크게 증가했다. Concorde는 R&D 비용을 저평가하고, 동시에 1960년대와 1970년대의 시장을 과대평가한 대표적인 예다. 영국과 프랑스 정부의 열성적인 노력에도 불구하고 결과적으로 그들은 10억 파운드 이상의 손실을 입었으며, 생산·판매·항공사 운영에 보조를 할 수밖에 없었다. 그 결과 아주 적은 수의 항공기만이 항공 서비스에 투입되었다.

### 3. 직관과 프로젝트 평가

새로운 프로젝트 평가기법 또는 시뮬레이션 기법이 혁신 그 자체의 본질에 내재된 어려운 점들을 모두 해결할 수 없다. J. Keynes는 주식 시장에서 큰돈을 벌었고, 경제이론을 혁명적으로 수정했을 뿐 아니라 확률이론에 관한 논문까지 썼음에도 불구하고 위험투자에 관해 환상을 갖지 않았다.

혁신을 둘러싼 불확실성은 ‘동물적 감각’을 요한다. 그러나 조심스런 의사결정자들은 동물적 감각을 불신한다. 투자 교과서에 따르면, “경영은 결과가 불확실한 프로젝트보다 결과가 알려진 프로젝트를 선호하고, 투자의 가치는 그것의 불확실성 정도에 비례하여 감소한다.”고 한다. 종종 주관적으로 예상한 가치를 객관적으로 유도된 확률 추정으로 대체하

는 것은 Keynes가 말한 ‘잘못된 가정’에 의존한다. 기업가들의 위험 회피는 다양하다. 50 대 50의 확률로는 그들의 생명을 걸지 않는다. 주관적인 확률 추정의 사용은 보통 예측 가능한 결과가 극단적이지 않을 경우에 한한다. 높은 불확실성의 수용은 다음과 같은 사람들 사이에 국한된다.

- (1) 큰 도박을 할 준비가 되어 있는 소기업 혁신가들
- (2) R&D에 ‘포트폴리오’ 접근을 채택할 수 있는, 능력있는 대기업 혁신가들, 불확실한 투자의 크기는 보통 그 투자의 실패가 기업의 존속에 위협을 주지 않는 선에서 결정된다.
- (3) 자율적으로 기업자원을 사용할 수 있는 대기업
- (4) 혁신가나 기업가가 기업을 이끌기 때문에 ‘동물적 감각’을 통해 매우 높은 불확실성의 정도를 부지불식간에 받아들이는 중소기업 혁신가들
- (5) 급박한 국가적 필요 (보통 전쟁이나 전쟁의 위협)나 국가의 과학기술정책에 때문에 매우 높은 위험을 부담하는 정부의 지원대상인 혁신가들
- (6) 미래수익을 과대평가하는 정부의 지원을 받는 혁신가들. 그들의 실패는 의사결정에 위협을 주지 않는다. Concorde의 경우 거의 20년 동안이나 상업적인 판단과 상식을 뛰어넘었다.

통계학자들과 경영 컨설턴트들에 의해서 발전된 포트폴리오 방법은 프로젝트 선정기법으로 잘 사용되지 않는다. Baker와 Pound는 그런 기법들이 ‘경험칙’ (rule of thumb)이나 DCF(discounted cash flow: 현금흐름의 현재가치 할인)방법을 위해 가끔 사용되다가 폐기되었음을 발견했다. 이러한 기법들은 단기 성과평가 측면에 편향이 있어 급진적인 형태의 혁신을 좌절시켰다. 1972년 스웨덴 산업은 단지 간단한 수량적인 방법만을 사용하고 복잡한 의사결정 기법들을 거부했다. Olin의 조사도 유럽에서 화학공업의 프로젝트 선택이 실용적이고 직관적인 기법임을

보여 주고 있다.

비용-편익 분석이나 DCF 분석의 대안으로 질적인 체크리스트 방법을 이용한다. 체크리스트 접근은 수리적인 공식에 적용하기 어려운 많은 요인들을 고려할 수 있는 이점을 가지고 있다. 예를 들면, R&D 프로젝트 성공의 결정적인 요인은 프로젝트 리더와 그 수행원들의 열정과 능력이다. 또 그 기업의 숙련된 인적 자원과 그 분야의 축적된 노하우 그리고 다른 R&D 프로젝트 들에서 얻은 부가적인 이득일 수도 있고, 잠재적인 고객과 기업의 관계 등이 될 수도 있다. 이러한 요인들을 모두 관리자나 기업가가 고려할 수 도 있으나, 체크리스트 고정은 그 각각에 꽤 체계적인 접근을 가능하게 하는 장점을 지닌다. 실제 체크리스트 방법은 그 회사의 특유한 환경과 특징에 따라 다양화될 수 있다. 대부분의 체크리스트 방법에 나타나는 질문들은 아래와 같다.

- (1) 기업목표와의 양립 가능성
- (2) 다른 장기 계획과의 양립 가능성
- (3) R&D 의 과학적 기술의 이용 가능성
- (4) 발생하기 쉬운 치명적인 기술 결함
- (5) R&D 프로그램과의 균형
- (6) 다른 R&D 프로젝트와의 상호작용
- (7) 경쟁자의 R&D 프로그램
- (8) 잠재적 시장의 크기
- (9) 시장확장에 영향을 미치는 요소들
- (10) 정부 규제와 통제의 영향
- (11) 수출 잠재력
- (12) 경쟁자들의 예측 가능한 반응
- (13) 라이선싱과 노하우의 가능성
- (14) 컨설턴트나 다른 기관과의 R&D 협력 가능성
- (15) 다른 상품들의 판매에 미치는 영향
- (16) 필요한 자재의 이용 가능성과 가격



- (17) 혁신으로 인한 부가적 이득의 가능성
- (18) 생산 기술과 설비능력
- (19) 마케팅 기술과 경험의 이용 가능성
- (20) 광고 수요
- (21) 판매기술과 서비스 공급
- (22) 기업‘이미지’에 끼치는 영향
- (23) 건강이나 생명에 대한 위험
- (24) 예측 가능한 개발비, 생산비, 시장비용
- (25) 특허권 보호의 가능성
- (26) 필요한 투자의 규모와 시기
- (27) 신설비 또는 확장설비의 위치
- (28) 주요 R&D 인력의 태도
- (29) 주요 관리자들의 태도
- (30) 생산과 마케팅 책임자의 태도
- (31) 노동조합의 태도
- (32) 기업성장에 끼치는 영향

미래지향적 기업은 이에 더하여 폐기물의 처리 또는 고용효고, 인적 자원 재훈련, 그리고 회사 외부 연구의 기여도 등과 같은 외부적인 비용과 편익을 고려할 것이다. 그들은 또한 프로젝트의 미래를 파괴할 수 있는 치명적인 결함들을 내다보고 이를 사전에 피할 수 있는 훨씬 더 가치 있는 종류의 기법을 찾을지도 모른다.

그러나 체크리스트 접근은 대안 프로젝트들과 프로젝트 리스트 순위를 매기는 것 사이의 비교가 쉽지 않고 예측할 수 있는 성과의 절대적 규모를 알려주지 않는다는 결점을 지니고 있다. 결국 프로젝트 선택의 이상적인 방법은 양적인 비용-편익 분석과 질적인 체크리스트 방법을 조합하는 것이다. 그 한 예로 Hart(1966)가 개발한 평점체계(scoring system)로 플젝트 지표가치를 계산하는 것을 들 수 있다. 그것은 추정

도니 최고 매출액과 매출 총이익, R&D 기술 성공의 가능성과 공식에 따른 미래 R&D 비용과 관련된 시간할인 요소 등을 고려한다. 특별한 기업환경에 부합하기 위해 다른 질문들과 다른 점수들을 사용함으로써 방법을 변화시키기도 한다.

이 기법의 장점은 외부적 경쟁이나 소비자의 태도 같은 요소들을 고려하는 동시에, 기업의 주목표인 판매증가와 수익을 가정하면서 프로젝트를 제도적 기반 위에 올려놓는 점이다. 또 다른 장점은 토론과 평가에 있어 기업의 모든 부분을 포괄할 수 있다는 것이다. 따라서 기업자원의 유동화와 통합에 기여한다.

그러나 프로젝트 선정에 영향을 끼치는 주요소 중 하나는 R&D와 기업 안에서의 작업의 균형이다. 따라서 프로젝트 선정은 프로그래밍과 연관되어야만 한다. 경영이 추구하는 것은 일련의 분리된 프로젝트 보다는 프로젝트들의 포트폴리오이다. 포트폴리오의 관점에서는 하나의 프로젝트보다도 ‘안전’한 프로젝트와 ‘고위험’ 프로젝트의 혼합을 선호한다.

#### 4. R&D 예산과 기업 전략

기업은 R&D 예산을 기술변화의 위험에 대한 보험의 형태로 효과적으로 사용할 수 있다. R&D 예산은 기업 경영에서 종종 매출액에 대한 비율을 근거로 책정된다. 이런 ‘보험료’는 기술경쟁의 심화 정도에 따라 산업의 여러 분야에서 다양하게 나타난다. 그러나 지출 수준은 일정한 형태를 띠고 있다. 비록 R&D에 따른 수익성은 파악하기 힘들지만, 경험과 경쟁상태를 관찰함으로써 정상적인 R&D 지출이 기업 생존과 성장에 어느 정도 도움을 준다는 것을 알 수 있다. 그러나 다양한 전략이 필요하다. 어떤 기업은 동종업체보다 R&D에 보다 많은 지출을 하고 고위험의 ‘공격적’ 전략을 취한다. 반면 다른 기업은 R&D에 매우 조금 또는 전혀 지출을 안 하면서 다른 곳에서 비교우위를 찾는다. 물가연동

은 예산문제를 더욱 어렵게 한다. Naslund와 Sellstedt(1972)는 스웨덴 산업 중 많은 기업이 안정적·정기적 예산 항목이 아닌 일시적 프로젝트에 R&D 기금을 책정한다는 사실을 보여주었다. 그러나 Kay는 기업 형태에서 나타난 이런 차이는 주로 기업규모의 기능 때문에 나타난다고 주장한다. 스웨덴 기업은 작기 때문에 이런 전략을 쓰지만, 보다 규모가 큰 유럽이나 미국 기업은 좀더 장기적인 예산 전략을 따른다.

산업간 연구집중도의 차이는 지속적으로 존재한다. 그러한 차이는 한편으로 역사적 환경(새로운 기술적 기회)에 기인하고, 다른 한편으로는 다양한 경쟁압력에 기인한다고 말할 수 있다. 새로운 공정 또는 차세대 제품의 출현이 10년마다 또는 더 일찍 빈번하게 나타나는 산업에서, 제품의 쇠퇴나 과도한 비용을 방지하기 위해서는 고도의 연구집중도가 꼭 필요하다(제약·장비·기계·자동차). 비록 그러한 산업의 개별 기업은 R&D 예산을 삭감함으로써 단기위 수익성을 높일지는 모르지만, 그런 행동은 장기적으로 수익성을 낮추고 기업의 생존을 위협하게 하는 것이다. R&D 활동을 낮게 하거나 전혀 하지 않는 전략은 기술적 도태가 전혀 문제가 안 되거나, 유행에 따라 제품의 변화가 생기는 산업 등에서만 가능하다. 항공·전자와 같은 산업에서는 생존을 위해서 매우 높은 수준의 R&D 활동이 필요하다. 극단적인 경우에는 기술이 변하면 바로 도태된다. 미국과 영국의 항공기 제작회사의 순생산품의 3분의 1이 장기적 R&D를 위해 쓰인다는 사실은 이러한 상황을 설명해준다.

기술적 불확실성과 시장의 불확실성이 매우 노퍽니 개별 프로젝트의 결과는 누구도 정확히 예측할 수 없다. 그렇지 않다면 각 기업은 보다 쉽게 수익을 창출할 수 있고, 안정적이면서도 높은 수준의 성장을 할 수 있다. 그러나 분명히 어떤 기업은 각 산업 안에서 진보를 하게 될 것이 확실하다. 따라서 R&D와 관련된 불확실성은 기업들로 하여금 R&D 지출과 개별 기업의 성장과의 관계보다는 R&D 지출과 각 산업의 성장과의 보다 강력한 통계학적 관계를 기대하게 한다. 이는 실증적 자료에도 나타난다.

연구집중도가 가장 높은 산업은 가장 높은 성장률을 보인다. 반면, R&D 비중이 작은 산업은 대체적으로 낮은 성장 또는 정체한 모습을 보인다. 그러나 전자나 제약과 같이 연구집중도와 성장률이 모두 높은 산업에서 고성장과 연구집중도간의 상관관계는 개별 기업 수준에서도 분명히 나타나지 않는다. 어느 실증적 데이터는 둘 사이의 상관관계가 매우 낮거나 심지어 전혀 없음을 보여 준다. 이런 결과는 개별 기업 안에서 고비용의 ‘공격적’ 프로젝트를 둘러싼 높은 불확실성에 의해서뿐만 아니라, R&D에서 지속적으로 나타나는 외부성으로 설명할 수 있다. 대부분의 기업은 몇 개의 기업 또는 다른 산업에서 나타난 기술진보로부터 이익을 얻는다. 전체 전자산업은 반도체에 대한 Bell연구소의 연구로부터 이익을 얻었지만, Bell연구소가 라이선스나 노하우 보상, 또는 실제 판매를 통해서 회수한 이익은 극히 일부에 불과하다. 특허제도가 기업 내의 R&D를 통해 얻어진 정보로부터 이익을 충당할 가능성을 높이는 한다. 그러나 특허제도는 다양한 채널을 통한 정보의 확산이나 사람들의 이동에 대해서는 막을 수도 없고 막지도 않는다. 기업성장과 R&D 간에는 높은 상관관계를 보인다.

기업의 입장에서는 사업을 유지하거나 독립성을 확보하기 위해 R&D가 필요하다. 그러나 성공적인 혁신에 대한 보장은 어디에도 없다. 성공적인 혁신의 특징 중 하나는 시장의 요구에 대한 지식과 효율적인 R&D를 결합하는 혁신가의 능력이다. 그러나 이는 사전적이라기보다는 사후적이다. 혁신은 수년에 걸친 사건들의 복합체이기 때문에, 시장의 요구에 대한 지식과 R&D를 결합하는 과정은 지속적인 과정이고, 기업 내부의 문제뿐만 아니라 외부적 사건들에 의해서도 많은 영향을 받는다. 그 과정은 손으로 더듬고, 탐색하고, 실험하는 것이고, 아무리 잘 짜인 계획도 실패할 수 있다. 효율적인 R&D 계획을 갖고 있는 기업은 생존할 확률이 높다. 그러나 스스로 행한 혁신이 불안정성과 불확실성을 증가시켜, 기업 내부에서조차 자주 냉대를 받기도 한다.

R&D 의사결정과 관계된 갈등과 그 과정에서의 불확실성의 존재는

선택과 예측 방식이 항상 공식적으로 나타나는 것이 아니라는 것을 의미한다. 기술적 예측은 확실히 유용하다. 그러나 다른 경영 기술들처럼, 현실은 열정적 옹호자가 주는 인상과는 다르다. 산업에서 무엇이 현실적으로 일어날 것인가를 인식하는 것과 이것을 모호한 개념들로부터 구분해 내는 것이 필요하다. 기업들은 일상적인 기술적 예측으로부터 이익을 얻을 수 있지만, 이런 기술을 사용하는 데 있어서의 장애물도 발견된다.

- (1) 일반계획과 기술적 예측을 통합하는 데 실패하는 경우
- (2) 연구와 개발 프로젝트를 객관적으로 선택하는 데 실패하는 경우
- (3) 세련된 경영기술의 역할을 이해하는 데 실패하는 경우
- (4) 예측하려는 노력을 지지하는 데 최고 경영자가 실패하는 경우
- (5) 부서별 경영자가 장기적 안목을 갖는데 실패하는 경우

혁신과 관련된 불확실성과 프로젝트 선택에 대한 이번 조사로부터 나타난 전체적인 그림은 신고전학파의 기업이론 틀을 넘어서고 있다. 프로젝트의 과정에 내재해 있는 불확실성과 기업이 합리적 행동을 하기 위해서 필요한 정보가 부족하다는 점, 프로젝트 평가에 시간이 너무 많이 든다는 점 등 때문에 대부분의 기업은 어떠한 프로젝트도 정확히 계산할 수 없다. 1950년부터 1980년 사이의 미국과 유럽의 컴퓨터 산업, 또는 1900년부터 1930년 사이의 라디오 산업을 보면 사정을 짐작할 수 있다. 그럼에도 불구하고 이런 혁신과정에서 발생하는 사회적 편익과 비용은 거대하다.

## 제5절 수산 연구기술개발의 경제성 평가

### 1. 정량적 평가

경제성을 평가하는 투자결정기준은 순현재가치(Net Present Value: NPV)와 편익-비용비율(B/C Ratio) 그리고 내부수익율(Internal Rate of Return: IRR)측정의 세가지 방법이 사업의 목적과 특성에 따라 각기 장·단점을 가지고 사용되어 진다. 이 투자결정기준은 서로 보완적 기준으로 비용-편익을 구하는데 사용된다.

그러나 수산특정연구개발사업의 경제성평가를 위한 정량적 평가에는 이 세가지 방법을 사용하는데 어려움이 있다. 먼저, 수산특정연구개발사업은 그 역사가 짧으며, 기술이전 계약이 주로 1997년에서 1999년 사이에 일어난 것이어서 대부분 기업의 구체적인 성과가 발생하였다면 1년 정도에 불과하여 중장기 성과평가가 어렵다. 또한 성과분석을 위한 재무제표의 입수가 용이하지 않다. 대부분의 기업은 기업정보의 유출을 우려하여 정상적인 재무제표의 유출을 극도로 꺼리고 있으며, 특히 수산특정연구개발사업의 기술이전을 받는 소규모 비상장 기업들은 타업체와의 경쟁관계를 의식하거나, 세금문제로 인하여 재무제표의 제출에 소극적이라서 재무제표 입수에 어려움이 있다. 마지막으로 입수된 재무제표라 할지라도 대부분의 기업이 약식재무제표를 사용하고 있고, 이를 제출하기 때문에 전체경영비중에서 이전기술을 토대로 하는 사업의 비중이 미미한 기업의 경우 성과를 밝혀내기가 어려움이 있다. 이러한 이유로 인하여 각 기술이전 기업체의 성과여부를 평가하는 주요한 방법으로 2년 정도의 기술이전 전후의 재무제표 자료만을 가지고도 분석이 가능한 재무비율 분석방법을 주로 사용하였다.

#### 가. 순현재가치(Net Present Value: NPV)

순현재가치(NPV)기준은 투자사업에서 나오는 순편익의 흐름을 현재 가치화하여 이를 합산한 것이다. 순현재가치(NPV)는 아래와 같이 수식으로 나타난다.

$$NPV = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$B_t$ : t 차년도에 발생하는 편익

$C_t$ : t 차년도에 발생하는 비용

$r$ : 할인율

$B_t - C_t$ 를  $NB_t$ (net benefit)로 표시할 경우 NPV는 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$NPV = \frac{NB_0}{(1+r)^0} + \frac{NB_1}{(1+r)^1} + \frac{NB_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{NB_t}{(1+r)^t}$$

$$= \sum_{t=0}^r \frac{NB_t}{(1+r)^t}$$

투자사업의 실시로 인하여 그 회사의 이익 증가가 있다면 NPV가 0보다 크게 나타나고 만일 이익의 감소가 있었다면 0보다 작게 나타난다. NPV가 0보다 클 경우 일단 투자사업으로서의 가치를 인정받게 된다. 정책결정자는 여러 개의 투자사업들 가운데 어떤 것을 먼저 시행에 옮길 것인가를 결정하기 위해서는 NPV의 크기를 비교하여 그 값이 가장 큰 사업부터 착수하도록 하는 우선 순위를 결정할 수 있다.

그러나 항상 NPV만 심사기준으로 삼으면 대형프로젝트가 항상 우선 순위에 먼저 오르게 되는 문제점이 있다. 이를테면 어떤 특정 프로그램

이 절대액면에서 NPV가 크더라도 사업규모가 작은 다른 프로젝트보다 수익률이 훨씬 낮을 수 있다. 또한 투자규모가 작아서 NPV는 작지만 투자수익률이 높다면 사회적으로 바람직한 사업이 불리한 사업이라고 판정되는 경우가 발생할 수 있다.

NPV의 계산과정은 현재가치화를 내포하고 있다. 이 때문에 편익이 조기에 발생할수록 상대적으로 유리한 사업이 되고 편익이 서서히 증대되는 사업에 대해서는 설사 장기적인 안목에서 볼 때 긴요한 사업이라도 그 효과가 적다고 판정될 우려가 있다.

자본시장이 불완전한 현실에서 어떤 할인율을 선택하여 적용해야 하는가도 NPV가 갖는 또 하나의 문제점이다. 적용할인율의 크기에 따라 NPV의 값이 크게 변동하기 때문이다.

할인율에는 시장이자율, 자본의 사회적 기회비용, 사회적 시간선호율이 있는데 현실경제에서는 완전경쟁적 자본시장이 존재하지 않으므로 시장이자율을 그대로 쓸 수 없는 문제점이 생긴다. 시장이자율은 자본시장의 불완전뿐 아니라 각기 다른 위험부담율, 정부의 개입 등 여러 가지 원인으로 적정할인율이 될 수 없으며 사회적 시간선호율의 계산은 매우 어렵다는 점이 지적될 수 있다.

#### 나. 편익-비용비율(Benefit-Cost(B/C) Ratio)

투자규모가 큰 사업에 유리하게 나타나는 NPV의 문제점을 피하고 투자규모가 다른 여러 가지 사업을 객관적인 입장에서 비교하기 위한 방법이 편익-비용비율이다. B/C ratio 방법은 편익흐름의 현재가치를 비용흐름의 현재가치로 나눈 것이다.

$$B/CRatio = \frac{\sum_{t=0}^r \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^r \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$



만일 B/C Ratio가 1이면 편익과 비용이 똑같아 편익의 순증가가 0이란 뜻이고 1보다 크면 편익의 순증가가 있다는 뜻이다. 여러 개의 투자사업들 가운데 투자의 우선순위를 정할 때는 B/C ratio가 큰 것부터 시작하면 된다. NPV를 투자기준으로 삼을 때 프로젝트의 규모가 큰 것이 순편익의 가치가 크게 나타나기 때문에 투자프로젝트의 규모가 큰 순이 순편익의 가치가 크게 나타나기 때문에 투자프로젝트의 경제성을 공정하게 비교할 수 없는 문제점이 해소된다.

그러나 B/C비율에 있어서도 어떤 할인율을 적용할 것인가가 큰 문제가 된다. 이것이 NPV와 마찬가지로 계산과정이 현재가치화를 내포하고 있으므로 투자사업의 편익이 조기에 발생할수록 유리한 사업으로 나타나고 편익이 서서히 증대하는 사업에 있어서는 그것이 장기적 안목에서 건요한 사업이더라도 불리하게 판단될 가능성이 있다.

#### 다. 내부수익률(Internal Rate of Return: IRR)

투자의 내부수익률(IRR)이란 아래의 식에서처럼 편익흐름의 현재가치에서 비용흐름의 현재가치를 뺀 것이 0이 되도록 하는 할인율  $r$ 을 말한다.

$$0 = \frac{B_0 - C_0}{(1+r)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+r)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

즉 편익흐름의 현재가치와 비용흐름의 현재가치를 같게 해주는 할인율( $B=C$ )로 만드는 할인율  $r$ 을 말하는데 이는 케인즈의 자본의 한계효율 또는 투자사업의 예상수익률을 의미한다.

이는 또 B/C비율로 평가할 때는  $B/C=1$ 이 되도록 하는 할인율을 의미하고 NPV로 평가할 때는  $NPV=0$ 인 할인율을 뜻한다.

투자사업의 내부수익률(NPV)이 시장이자율보다 크면 투자사업으로서 가치가 있으며 내부수익률이 시장이자율보다 작으면 투자사업으로서 가치가 없다고 판단할 수 있다. 여러개의 투자사업이 있는데 IRR이 시

장이자율보다 모두 클 경우 IRR이 높은 프로젝트부터 착수하면 투자자원이 효율적으로 배분된다고 볼 수 있다.

IRR기법은 B/C비율이나 NPV를 구하는데 어떤 할인율을 적용해야 할지 불분명할 때 많이 쓰이는 방법이다.

내부수익률을 구하려면 위 식에서 본 바와 같이  $r$ 에 관한  $t$ 차 방정식을 풀어야 하는데 수학기론적으로 볼 때 허상까지 포함하여 여러 개의  $r$ 이 해답으로 나타날 수 있어 이런 경우 어느 것이 진정한 내부수익율이나 하는 문제가 있다.

내부수익률도 다른 방법과 마찬가지로 내용 년한이 각기 다른 사업을 상호 비교하는 경우 내용연한이 짧은 사업의 수익성이 과장되기 쉬운 결함이 있고 자본의 회수기간이 긴 사업, 즉 편익발생이 비교적 늦게 나타나는 사업은 불리한 것으로 나타나는 결함이 있다.

NPV, B/C비율, IRR방법은 상호 배반적인 것이 아니라 경우에 따라 상호 보완적인 경우가 있기 때문에 세 가지 방법을 모두 적용하여 투자 사업을 심사하면 좋다. 계산상으로 볼 때도 어느 한 가지만 구하면 나머지는 손쉽게 구할 수 있는 장점이 있다.

#### 라. 소득접근법에 의한 지적재산권 평가

소득접근법은 분석대상물이 장래 산출할 것으로 기대되는 운영업소득을 환원이율로 환원하여 가치를 산정한다. 일반적으로 사업체의 자산을 크게 세부분, 즉 운전자본, 유형자산, 그리고 무형자산으로 구성된다. 따라서 무형자산인 지적재산권의 가치는 전체 업체가치에서 운전자본, 유형자산 그리고 여타 무형자산의 가치를 제하여 구할 수 있다. 소득접근법으로 지적재산권을 평가하기 위해서는 대상업체의 기간별 예상 순현금수지, 지적재산권의 존속기간, 그리고 할인율이 결정되어야 한다. 소득접근법에 의한 지적재산권의 평가절차는 다음과 같다.

##### ① 업체가치 산정

먼저 지적재산권을 가지고 있는 대상사업체의 업체가치를 구한다. 업체가치는 잉여현금흐름모형(free cash flow model : FCF)으로 구할 수 있다. 이 방법은 일정기간을 상정한 후 매기간의 업체소득과 기간말의 복귀가치를 각각 현가화하여 합산하여 구한다.

### ② 확인가능한 자산가치 산정

다음으로 대상업체의 자산중 확인 가능한 여타 자산 즉, 운전자본, 유형자산 그리고 지적재산권 이외의 무형자산의 가치를 구한다. 이 때 운전자본은 업체의 유동자산에서 유동부채를 뺀 것이며, 유형자산은 토지, 건물, 기계설비 등의 가치로 장부가치가 아니라 평가시점 현재의 시장가치로 평가한 것을 말한다.

운전자본과 유형자산의 경우 상대적으로 가치산정이 용이하나, 지적재산권 이외의 무형자산의 경우에는 가치산정이 용이하지 않다. 무형자산은 여러 가지로 정의될수 있지만 일반적으로는 “금전자산이나 유형자산의 기업에 존재하는 부차적인 모든 요소”라고 정의된다. 이러한 무형자산은 분류목적이나 방식에 따라 여러 가지로 나뉘어지는데 권리, 관계, 집단무형권, 지적재산권으로 나눌수 있다.

권리에는 인허권, 등록권, 계약권, 프랜차이즈 같은 것이 있으며, 관계에는 대내적 관계, 고객관계 그리고 배분자관계가 있으며 집단무형권은 일반적으로 영업권이라 불리우는 것으로 “ 기존고객을 유치하고 신규고객을 획득하는 위치, 형성, 기술, 질, 기타 상황으로 인해 기업이 향유하는 부차적 편익”을 말한다.

### ③ 지적재산권 가치 산정

마지막으로 대상사업체의 업체가치에서 위에서 구한 확인 가능한 기타자산의 가치를 공제하여 지적재산권의 가치를 구한다. 즉, 지적재산권의 가치는 다음과 같은 산식으로 표현될 수 있다.

지적재산권의 가치 = 업체가치 - 운전자본 - 유형자산가치 - 다른무형자산가치
---

#### 마. 재무비율 분석

정량적평가 방법의 하나로 재무제표를 이용한 경영분석이 가능하다. 재무제표를 이용한 경영분석(business analysis)은 기술이전을 받은 경영체의 회계자료를 기초로 하여 경영성과와 재무상태를 비교분석하는 것으로, 기업의 경영성과와 재무상태를 평가하는 전통적인 수단으로 가장 널리 이용되는 것이 재무비율분석이다. 여기서의 재무비율분석은 수산특정연구개발사업의 기술을 토대로 나온 성과를 기술이전 이전과 이후를 상호비교하는 것이다. 주로 이용되는 지표는 수익성비율, 유동성비율, 부채비율, 성장성비율로 이를 토대로 기술이전을 통한 성과를 구체적으로 파악할 수 있다.

수익성비율은 기업의 총괄적인 영업성과를 나타내는 비율로서 투자자본 이용의 효율성 정도, 이익을 낼 수 있는 능력을 평가하는데 이용된다. 이는 이익관계 항목을 투자자본으로 나누어 계산하는 것으로 투자자본의 베이스를 무엇으로 삼느냐, 또는 투자자본이 거둬들이는 이익을 무엇으로 측정하느냐에 따라 여러 가지 수익성 관계비율을 나타낼 수 있다. 유동성비율은 단기에 정당한 가격으로 현금화될 수 있는 가능성을 의미하고, 유동성 자산은 1년 이내에 현금화 가능한 자산을 말한다. 이 비율은 기업의 유동성에 대한 평가를 통하여 1년 이내에 상환해야할 단기채무에 대한 결제능력을 평가하는 것이 목적이다. 성장성 비율은 일정기간 중에 기업의 경영규모 및 경영성과가 얼마나 증가하였는가를 나타내는 비율로, 보통 재무제표 각 항목에 대한 일정기간의 증가율로 측정한다.

수산특정연구개발사업을 통해 기술이전을 받은 기업체의 대부분은 상장기업들이 아니기 때문에 개별 기업의 각종 재무제표를 수집하는 것의 어려움과 회계자료의 신빙성에 문제가 있을 수 있는 한계점을 가지고 있음에도 불구하고, 재무제표의 비율분석을 이용하는 것은 타 분석에

비하여 단년간의 자료만을 가지고도 기술이전 이전과 이후의 상호비교가 용이하다는 점과 매출증대, 비용감소, 기업의 안정성 확보 등을 나타내는 몇가지 지표를 통해서도 기술이전 효과가 상대적으로 잘 드러나기 때문이다. 경영분석의 여러 지표에는 재무비율분석을 제외하고 투자수익율의 구성원인과 경영정책변수와의 관계분석에 활용하여 경영정책 수립에 긴요한 재무기법으로 사용되는 투자수익율(ROI: returns on investment) 변동원인 분석법과 손익분기점 분석 등이 있다.

## 2. 질적평가 : LISREL(Linear Structural Relations) 평가 모형

수산특정연구개발사업의 정책평가는 정책목표의 달성정도를 측정해보는 것이며, 이전의 정책경험을 반성함으로써 새로운 정책결정의 합리적 개선을 위한 피드백(feedback)을 얻기 위해서 시행된다.

정책평가의 형태에는 사전평가, 과정평가, 사후평가 등으로 구분할 수 있다. 그러나 일반적인 정책평가는 정책이 집행되고 난 다음에 그 결과와 효과를 평가하는 사후평가를 중심으로 하는 개념이다.

정책의 효과는 산출, 성과, 영향으로 나눌 수 있다. 따라서 정책평가도 산출평가, 성과평가, 영향평가로 나누어 볼 수 있다. 산출은 단기적으로 나타나고 계량적 측정이 비교적 용이한 결과의 형태를 취한다. 반면에 영향은 오랜 뒤의 효과이며, 정확한 측정이 어려운 경우가 대부분이다. 성과는 산출과 영향의 중간수준으로 분류될 수 있는 효과라 할 수 있다.

현재나 미래의 모든 비용과 편익은 가시적인 효과와 상징적인 효과라는 관점에서 측정되어야 한다. 정책평가는 단순히 정책의 결정과 개선을 위한 수단이 아니라 정책이나 프로그램을 정당화시키거나 감시하는 기능을 하기도 한다. 정책평가는 정책이 집행되는 과정에서 국민으로부터

터 정책에 대한 정당성이 문제시 될 때, 정책평가를 통해 정보를 제공함으로써 정책에 대한 정당성을 확보할 수 있는 기능을 한다. 또한, 정책집행기관의 감독기관은 정책평가를 통해 집행기관의 성과를 감시하는 목적으로 정책평가가 이루어지는 경우도 많다.

### 가. 정책평가의 목적과 기본전제

정책평가의 목적은 사업관리자나 정책집행자에게 책임을 부여하고, 관리자가 효율적으로 사업을 관리할 수 있도록 하는 자료를 제공하고, 문제해결의 효과성에 관한 자료를 제공하는 것이다(Dye 1981).

- ① 목표의 달성도 측정
- ② 정책의 성공과 실패의 원인 규명
- ③ 성공적 정책이나 프로그램에 대한 원리나 원칙 발견
- ④ 효과성 증진을 위한 다양한 기법의 실험과정
- ⑤ 정책수단의 재규정

정책평가는 일반화, 인과관계, 신뢰성을 보다 강조하는 정책분야에서 프로그램 결과와 효과에 대한 연구로 활용된다는 점이 정책평가분석의 기본전제이다. 정책평가분석은 실제 사용을 전제로 하는 유용성 중심적이어야 하고, 사전 정책평가를 통해 정책을 결정하려고 할 때 실현가능성 의식적이어야 하며, 정책평가가 정교하고 적합하게 이루어져야 하는 적합성 지향적이며 정교성 중심적이어야 한다.

정책평가분석은 상황적 대응성, 방법론적 유연성, 정치적 정교성, 실질적 창조성을 요구한다. 또한, 평가결과를 사용하는 자의 정치적 요소와 개인적 요소(가치관, 관심, 능력)에 대해서도 고려해야만 한다. 정책평가

는 다양한 계층의 사람(자금 제공자, 평가자, 고객)에 따라 보는 관점의 차이가 있다는 점을 항상 염두에 두어야 한다(이규천 · 김정호 1999).

#### 나. 개념적 정책평가모형의 기본구조

정책과정을 문제인식과정(인과관계이론 정립의 적합성), 결정과정(정책목표의 적합성, 정책의 일관성, 정책내용의 적합성), 집행과정(기관, 절차, 방법의 적합성), 정책결과와 정책효과(효과성, 합목적성, 사회정의 실현)로 구분하여 LISREL 통계분석 기법을 이용하여 정책평가모형을 개발하게 된다.

LISREL 방법은 직접 평가할 수 없는 잠재변수(latent variables or unobservable variables)를 측정 가능한 지표를 활용하여 평가하는 방법이다. 각 변수에 관련된 지표는 정책학적인 지식을 기초로 하여 탐색되며, 구체적인 측정지표의 선택은 각 각의 변수에 따른 요인분석의 결과에 의해 이루어진다. LISREL 방법에서 정책평가는 설정된 종속변수와 독립변수들의 관계를 분석하는 것이다. 이 변수들간의 관계는 경로분석(path analysis)의 구조를 가진다. LISREL 방법은 분석하고자 하는 지표의 성격에 따라 양적인 지표와 질적인 지표를 동시에 사용할 수 있게 한다. 질적인 측정지표를 계량화시켜 지표들 간의 공분산 행렬(covariance matrices)을 가지고 정책평가를 하기 때문에 리커트 스케일(Likert scale) 방법을 사용하여 질적인 지표를 계량화할 수 있다(Bollen 1989).

LISREL 모델은 측정모델(measurement model)과 구조방정식모델(structural equation model)로 구성되어 있으며, 요인분석 요소와 구조방정식모델을 하나의 일반적인 통계분석방법으로 종합하는 분석기법이다. 즉, 구조방정식모델에서의 변수들 간의 관계는 측정가능한 측정모델을 통한 측정을 통해 측정된다. LISREL 분석방법에 의한 분석에서 독립변수와 종속변수는 측정오류에 귀속되고 이 오류는 변수들 상호간 관련될 수 있다. LISREL 분석방법

은 구조방정식의 알려지지 않은 계수와 측정오류의 공분산 행렬을 측정하여 알려지지 않은 구조방정식의 변수들간의 관계를 분석하는 것이다.

LISREL분석방법은 모든 측정된 계수의 표준오차, 모델의 적합성 검증(goodness of fit와 Chi-square test)을 제공한다. LISREL분석방법의 기본 구조는 측정모델(Measurement models)과 구조방정식 모델(Structural Equation Model)로 구성되어 있다. 측정모델은  $\xi$ 와  $X$ ,  $\eta$ 와  $Y$ 모델로써 다음과 같이 표현된다(Jöreskog and Sörbom 1986).

$$X = \Lambda_x \xi + \delta$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$$

구조방정식 모델은  $\eta$ 와  $\xi$ 의 방정식 모형이고 변수와 파라메타는 다음과 같이 정의된다.

$$\eta = B \eta + \Gamma \xi + \zeta$$

$Y$ : 반응 및 산출 변수의 ( $p \times 1$ ) 벡터

$X$ : 예측변수, 공분산, 또는 투입변수 ( $q \times 1$ ) 벡터

$\xi$ : 레이턴트 독립 또는 내생 변수( $n \times 1$ ) 벡터

$\varepsilon$ :  $Y$ 의 측정오차 ( $p \times 1$ ) 벡터

$\delta$ :  $X$ 의 측정오차 ( $q \times 1$ ) 벡터

$\Lambda_y$ :  $\eta$  에 대한  $Y$ 의 회귀계수 ( $p \times m$ ) 행렬

$\Lambda_x$ :  $\xi$  에 대한  $X$ 의 회귀계수 ( $q \times n$ ) 행렬

$\Gamma$ : 구조방정식  $\xi$  변수의 계수 ( $m \times n$ ) 행렬

$B$ : 구조방정식의  $\eta$  - 변수의 계수 ( $m \times m$ ) 행렬

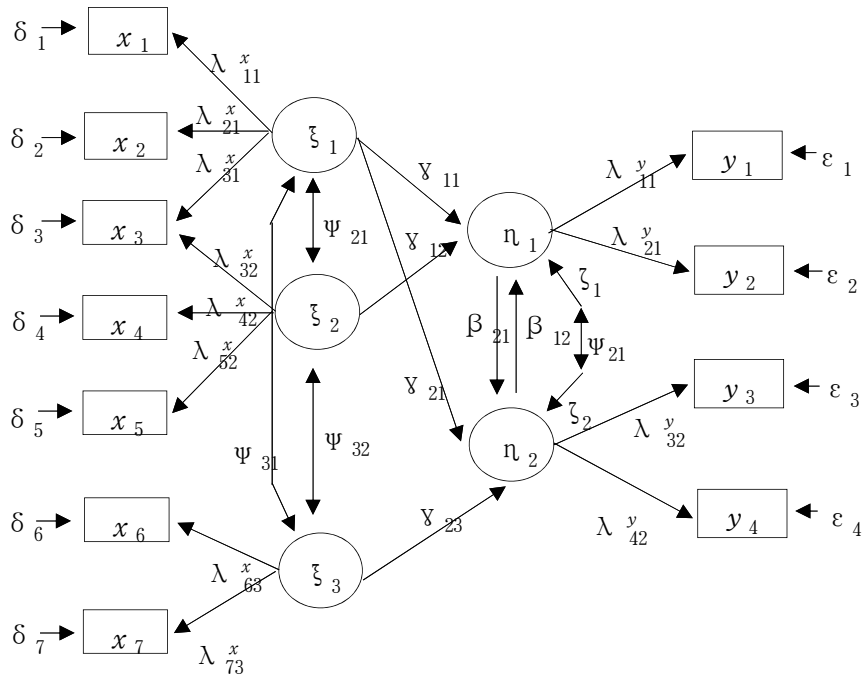
$\zeta$ :  $\eta$  과  $\xi$  간 구조방정식 오차 ( $m \times 1$ ) 벡터

또한 LISREL 모형의 무작위 변수들은 다음과 같은 최소한의 가정을 충족하는 것으로 가정한다. 즉, (i)  $\varepsilon$  과  $\eta$ ,  $\delta$  과  $\xi$ ,  $\zeta$  과  $\xi$  사이에는



각각 상관관계가 없으며, (ii)  $\zeta$ ,  $\varepsilon$ ,  $\delta$  사이에도 역시 상관관계가 없다.

LISREL분석방법에 의한 추정방법 중 최우도(Maximum Likelihood) 추정방법을 사용한다. 왜냐하면, 보통최소자승(OLS)법이나 일반화된 최소자승(GLS) 추정방법과 달리 LISREL 분석방법은 확률변수에 대한 정규분포를 고려할 필요가 없는 장점이 있기 때문이다. 즉, 본 연구에서 정책평가모형의 기본구조는 측정할 수 없는 여섯 개의 변수, 즉 네 개의 독립변수( $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4$ )와 두 개의 종속변수( $\eta_1, \eta_2$ )로 구성되어 있으며, 이들 각 변수는 측정할 수 있는 지표와 연계되어 있다.



<그림 3-3> 가상 LISREL 모형의 경로 다이어그램



## 제 4 장 수산특정연구개발사업의 투자실태 및 성과

### 제1절 법적근거

수산특정연구개발 사업은 우루과이 라운드(UR)협상의 타결 및 세계 무역기구(WTO)체제의 출범에 따른 농어업의 경쟁력 강화, 농어촌생활 환경의 개선, 농어민후생복지사업 등 투자재원을 마련하기 위하여 한시적으로 조세감면액 또는 법인소득 등에 일정액을 부가하는 농어촌특별세가 신설됨에 따라 이를 재원으로 하여 농어촌구조개선사업의 일환으로 시행된 것이다.<sup>2)</sup>

위의 사업은 어업협정체결에따른어업인등의지원및수산업발전특별법 제18조의 규정과 관련하여 수산기술의 개발·보급 등 수산업의 육성·발전을 위하여 추진하는 수산특정연구개발사업을 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 세부사항을 정함을 목적으로 하는 수산특정연구개발사업관리규정에 따라서 시행되었고<sup>3)</sup>, 사업의 종류 및 지원대상에 관한 수산특정연구개발사업은 다음과 같이 구분하여 시행함. “수산정책연구개발사업”이란 수산업의 기반조성, 기초연구개발 등을 도모하는 연구 및 수산정책 수행을 위하여 필요하다고 인정되는 연구개발사업 등을 말한다.<sup>4)</sup> 이 수산정책연구개발사업은 수산기술개발사업분야를 제외한 과제를 말하는 것으로, 수산기술개발사업분야에는 영어현장에서 어업, 양식, 가공, 환경 등과 관련하여 제기된 애로기술을 해결하기 위한 현장애로 기술개발과제인 현장애로기술개발사업과 생물, 물리, 화학, 기계, 전자, 생명공학, 환경공학 등을 응용하여 수산업에 적용되는 첨단기술을 개발하거나 이미 다른 분야에서 개발된 기술을 수산업 분야에 접목시켜 생

---

2) 농어촌특별세 18장.

3) 수산특정연구개발사업관리규정 제1장 총칙 1조.

4) 수산특정연구개발사업관리규정 제1장 총칙 2조 1항.

산성의 향상 또는 수산물의 부가가치를 높일 수 있는 첨단기술개발과제인 첨단기술개발사업으로 구분된다.<sup>5)</sup>

수산특정연구개발사업의 실시에는 산·학·연·관으로 구성된 협동연구팀이 실시함을 원칙으로 하여 협동연구팀은 연구기관, 대학, 어업인 및 어업인 단체, 기업체 및 기타 사업에 참여하고자 하는 자로 구성한다. 또한 협동연구팀에 어업인(단체를 포함한다)과 어촌지도기관 또는 기업체가 참여하는 경우는 우선하여 지원할 수 있다.<sup>6)</sup> 이와 같이 수산특정연구개발사업은 농어촌특별세를 기반으로 하여 농어촌구조개선사업을 위하여 실행한 것으로, 수산특정연구개발사업관리규정에 따라서 시행되고 있다.

## 제2절 기술개발 시스템

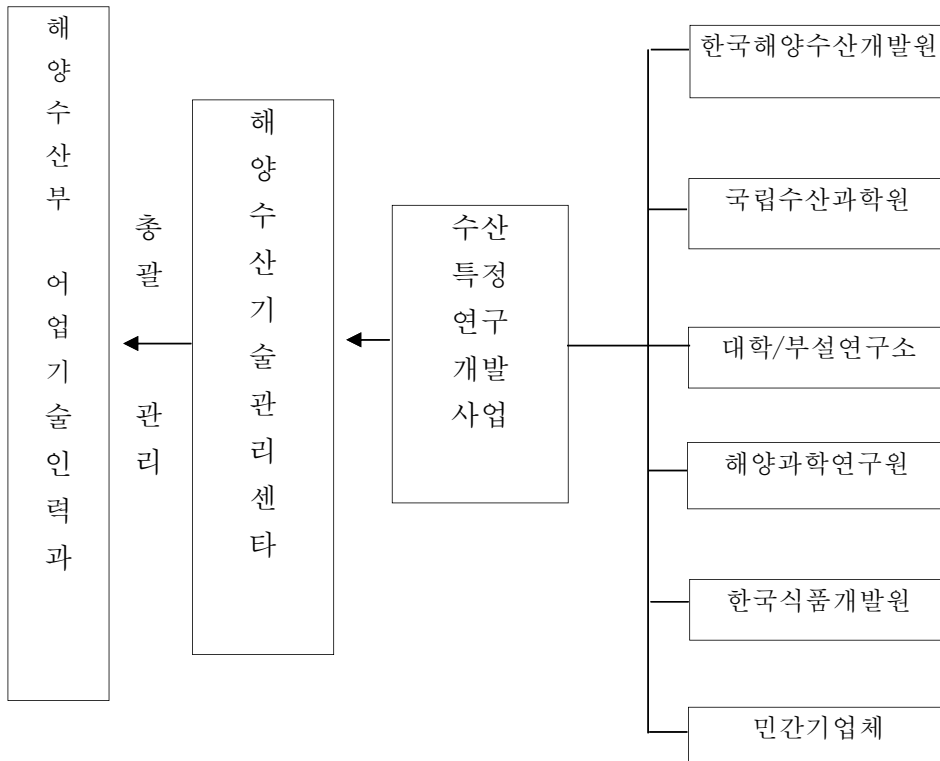
### 1. 수산특정연구개발 사업의 개발시스템

수산특정연구개발 사업은 해양수산부의 어업기술인력과에서 총괄관리를 하며, 해양수산기술관리센타가 대행하여 사업을 시행하고 있다. 이 사업의 주연구기관은 한국해양수산개발원, 국립수산과학원, 대학/부설연구소, 해양과학연구원, 한국식품개발원 등으로 구성되어 있다. 이 연구기관들은 독자적으로 연구사업을 수행하거나, 2개 이상의 연구기관이 협동으로 연구사업을 수행한다. 또한 산업화의 필요성을 인식하여 수산업 관련 기업이나 식품관련 기업이 참여하여 사업을 수행하기도 한다.

---

5) 수산특정연구개발사업관리규정 제1장 총칙 2조 2항.

6) 수산특정연구개발사업관리규정 제1장 총칙 3조.



<그림 4-1> 수산특정연구개발 사업의 개발시스템

## 2. 수산특정연구개발사업의 주체별 주요 업무

수산특정연구개발사업은 주관연구기관에서 개발한 기술의 성과를 해양수산기술센터에서 관리하여 축적·제공하며, 어업기술인력과에서 총괄관리 및 통계자료를 보관하여 산업화 가능한 것을 실용화하도록 추진하거나 정책자료로 활용한다.

&lt;표 4-1&gt; 주체별 주요업무

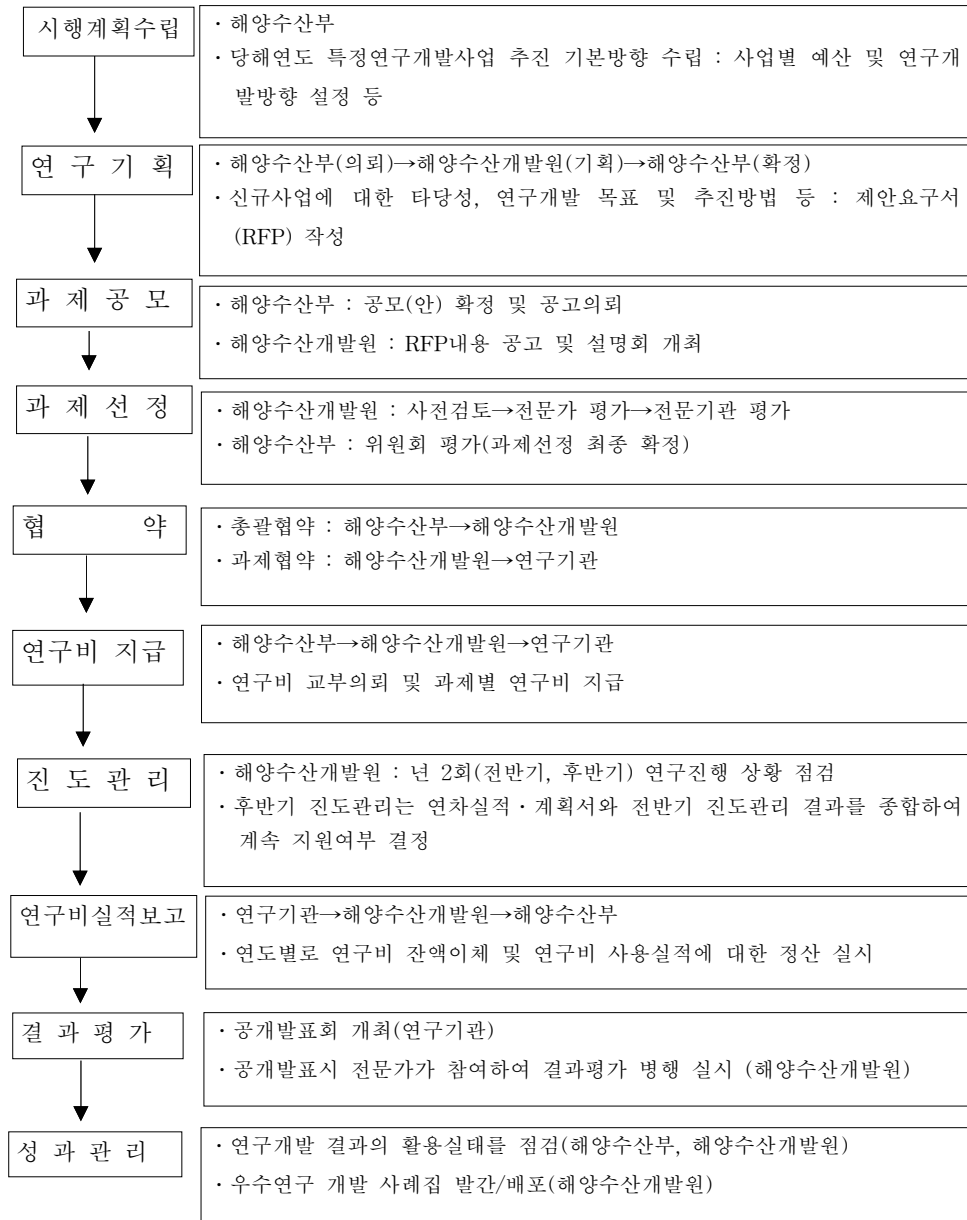
해양수산부 (어업기술인력과)	한국해양수산개발원 (해양수산기술센터)	주관연구기관 (대학, 연구소, 산업체등)
총괄관리 및 통계유지	연구성과 축적·제공	활용방안수립·결과보고
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 성과의 종합보고</li> <li>· 실용화 촉진</li> <li>· 정책자료 활용</li> <li>· 수산정보기관을 통한 정보제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료분석, 정리, 데이터베이스(D/B화)</li> <li>· 초록집 발간 등 연구개발 성과의 활용·사후 관리</li> <li>· 기술료 징수 활용 현황 및 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 연구보고서 배포</li> <li>· 학회지 발표 및 신문 등 게재</li> <li>· 기술사용계약 체결</li> <li>· 산업재산권 보호</li> </ul>

### 3. 수산특정연구개발사업 추진 체계

수산특정연구개발 사업의 시행계획수립단계에서는 해양수산부가 사업별 예산 및 연구방향 설정한 후, 해양수산부의 의뢰에 따라서 해양수산개발원이 사업을 기획하는 연구기획 단계를 거쳐, 제안요구서를 작성한다. 제안요구서의 과제공모는 해양수산개발원이 공고하고 사업설명회를 개최한다. 과제공모에 따른 연구계획서에 대해서 해양수산개발원이 심사한 것을 해양수산부가 위원회 평가를 통해 과제선정에 대한 최종 확정을 한다.

최종확정된 과제는 해양수산부와 해양수산개발원간에는 총괄협약을 맺고, 해양수산개발원과 연구기관이 과제협약을 맺은 뒤 연구가 시작된다. 연구가 시작된 이후에는 해당 연구기관에 연구비를 지급하고 진도관리를 통해 지원이 계속된 과제에 대하여 연구비 실적보고를 받고 결과평가를 하여, 이 결과물을 토대로 해양수산부와 해양수산개발원은 성과관리를 한다.

<그림 4-2> 수산특정연구개발사업 추진 체계



## 제3절 투자실태 및 성과

## 1. 우리 나라의 연구개발비 및 연구인력 추이

우리나라의 총 연구개발비는 2000년 현재 약 138천억원으로 1991년 이후 3배 이상 증가하였다. 외화위기가 있었던 1997년 이후 약간 감소하였지만, 2000년에는 이전해 보다 16% 이상 증가하여 전체 GDP의 2.68%를 차지하고 있다. 연구개발비의 재원으로 볼 때, 정부·공공부문과 민간부문의 비율은 10년 평균 각각 21.4%와 78.6%로 민간부문이 연구개발비의 약 80%를 충당하는 것으로 나타났다. 1990~95년까지는 민간부문의 연구개발비가 정부·공공부문에 비하여 증가하였으나, 1995~2000년까지는 정부·공공부문이 증가하였다.

&lt;표 4-2&gt; 한국의 총 연구개발비 변화 추이(경상가격 기준)

구 분		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
연구 개발비	10억원	4,158	4,989	6,153	7,894	9,440	10,878	12,185	11,336	11,921	13,848
	백만불	5,670	6,391	7,666	9,826	12,240	13,522	12,810	8,104	10,023	12,249
	증가율(%)	24.1	20	23.3	28.3	19.6	15.2	12	△7	5.2	16.2
GDP 대비(%)		1.92	2.03	2.22	2.44	2.50	2.60	2.69	2.55	2.47	2.68
인구1인당 연구비 (US 달러)		131	146	173	220	272	297	279	175	514	259
정부·공공: 민간		20:80	18:82	17:83	16:84	19:81	22:78	23:77	27:73	27:73	25:75

자료: 과학기술부, 2001년 과학기술연구개발활동 조사결과, 2001. 8.



## 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

우리나라의 연구개발비는 규모에 있어 미국, 일본, 독일, 프랑스, 영국에 이어 OECD 국가 중 6위이며, 총 연구개발비가 12억\$에 달한다. GDP 대비 연구개발비에 있어 한국은 2000년 현재 2.68%로 스웨덴(3.7%, '97), 핀란드(3.1%, '99), 일본(3.0%, '98), 스위스(2.7%, '96)에 이은 5위이다.

한국의 연구인력의 변화추이는 2000년 현재 1991년에 비하여 10만명 이상의 증가를 보이고 있다. 이 증가는 기타지원업무의 인원증가 보다는 연구원 인력이 8만명 이상 증가한데 기인하는 것이다. 그리고 연구원 1인당 연구비는 약 8천6백 만원으로 나타났다.

**<표 4-3> 주요국의 연구개발비 비교**

(단위: 백만불)

국 가	1991	1995	1998
미 국	160,096	183,694	234,568('99)
일 본	102,231	142,133	115,875
독 일	44,903	55,488	50,262('99)
프랑스	28,906	35,879	31,681
영 국	21,880	22,364	25,730
한 국	5,670	12,244	12,249(2000)

자료: 과학기술부, 2001년 과학기술연구개발활동 조사결과, 2001. 8.

<표 4-4> 우리나라 연구인력 변화 추이

단위: 명, 천원

구분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
총연구개발인력	131,983	148,947	156,073	190,298	201,661	202,347	212,117	199,191	212,510	237,232
연구원	76,252	88,764	98,764	117,446	128,315	132,023	138,438	129,767	134,568	159,973
기타지원업무	55,731	60,183	57,309	72,852	73,346	70,324	73,679	69,424	77,942	77,259
연구원 1인당 연구비(천원)	54,500	56,200	62,300	67,200	73,574	82,395	88,024	87,361	88,593	86,598

자료: 과학기술부, 2001년 과학기술연구개발활동 조사결과, 2001. 8.

연구개발 주체별 연구개발비는 시험연구기관이 전체의 14.7%, 대학이 11.3%, 기업은 74%를 사용하였다. 전체연구개발비에 대한 시험연구기관)의 연구개발비의 비중이 1995년에 3%정도 감소하고 대학이 3%정도 증가하여, 대학의 연구개발비는 2배 이상 증가하였다.

<표 4-5> 우리나라의 연구개발주체별 사용연구개발비

단위: 10억원, %

구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000
시험연구기관	1,776.7	1,895.60	2,068.90	2,099.50	1,979.2	2,032.0
대학	770.9	1,018.80	1,271.60	1,265.10	1,431.4	1,561.9
기업체	6,902.9	7,963.60	8,845.30	7,972.10	8,511.2	10,254.7
총연구개발비	9,400.6	10,878.0	12,185.8	11,336.6	11,921.8	13,848.5

자료: 과학기술부, 2001년 과학기술연구개발활동 조사결과, 2001. 8.

7) 시험연구기관은 국공립시험연구기관, 정부출연연구기관, 비영리민간 및 연구조합을 포함.

## 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

한국의 성격별 정부연구개발예산의 구성비는 기초연구 18%, 응용연구 24.9%, 개발연구 57.1%로 나타났다. 그러나 미국과 영국에 비해 기초연구의 정부연구개발예산 비중의 낮게 나타났다.

**<표 4-6> 주요국의 성격별 정부연구개발예산 구성비**

(단위: %)

구 분	기 초 연 구	응 용 연 구	개 발 연 구
한 국('00)	18.0	24.9	57.1
미 국('00)	23.4	21.7	54.9
영 국('99)	33.4	38.6	28.0

자료: 한국과학기술평가원, 연구개발투자관련 주요통계, 2001. 6.

2000년 우리나라의 연구개발 활동 중 기초연구에 투자된 연구비는 1조 7,461억원으로 전체 연구비의 12.6%에 해당하며, 응용연구와 개발연구에 각각 24.3%(3조 3,701억원), 63.1%(8조 7,323억원)가 투자된 것으로 나타났다.

**<표 4-7> 우리 나라의 성격별 연구개발비**

(단위: 10억원, %)

구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000
기초연구비	1,176.8 12.5	1,439.0 13.2	1,616.5 13.3	1,585.4 14.0	1,625.5 13.6	1,746.1 12.6
응용연구비	2,362.1 25.0	2,927.3 26.9	3,470.6 28.5	2,848.4 25.1	3,065.2 25.7	3,370.1 24.3
개발연구비	5,901.7 62.5	6,511.7 59.9	7,098.7 58.2	6,902.8 60.9	7,231.1 60.7	8,732.3 63.1
총연구비	9,440.6 100	10,878.0 100	12,185.8 100	11,336.6 100	11,921.8 100	13,848.5 100

자료: 과학기술부, 2001년 과학기술연구개발활동 조사결과, 2001. 8.

우리 나라의 경우 산업개발진흥을 위한 투자비중이 31.5%로 가장 많은 반면에 기초연구 성격인 전반적 지식증진을 위한 투자는 20.9%에 그쳐, 주요 선진국들의 전반적 지식증진을 위한 정부투자 추세를 따라가지 못하고 있다.

<표 4-8> 주요국의 경제적·사회적 목적별 연구개발비

(단위: 백만\$, %)

구 분	한국('01)	일본('99)	독일('98)	프랑스('98)
전반적 지식증진	727 (20.9)	13,700 (49.5)	9,831 (55.0)	5,364 (37.5)
산업개발진흥	1,096 (31.5)	1,974 (7.1)	2,181 (12.2)	818 (5.7)
보건	268 (7.7)	1,028 (3.7)	570 (3.2)	790 (5.5)
에너지	269 (7.7)	5,306 (19.2)	641 (3.6)	730 (5.1)

자료: 과학기술부, 2001년도 국가연구개발 투자분석 결과, 2001. 8.

## 2. 해양수산관련 정부 연구개발예산 및 연구인력 추이

정부예산 대비 연구개발예산 비중은 2000년 4.2%로 3조 6,042억원, 2001년 4조 2,689억원, 2002년 4조 9,566억원으로 각각 4.3%와 4.7%를 차지하였다.

<표 4-9> 정부예산 대비 연구개발예산 비중 추이(2000~2002년)

(단위: 억원)

구 분	2000년	2001년(A)	2002년(B)	증감 (B-A)	증감율
○R&D예산(일반회계)	36,042(4.2%)	42,689(4.3%)	49,556(4.7%)	6,867	16.1
(일반+특별)	37,495	44,853	51,583	6,729	15.0
○정부예산(일반회계)	864,740	991,801	1,058,767	66,966	6.8

&lt;표 4-10&gt; 해양수산부의 연구개발 예산추이(1999~2001)

단위: 억원, %

구분	1999		2000		2001		증감	%
	예산	비중	예산	비중	예산	비중		
해양수산부	540	1.8	656	1.9	799	1.9	143	21.7

해양수산부의 연구개발 예산은 1999년 540억원, 2000년 656억, 2001년 799억원으로 전체 연구개발 예산의 1.8~1.9%를 차지한다. 해양수산부의 2001년도 연구개발예산은 880억원으로 2000년 대비 19.8%(145억원)고, 2002년도 연구개발예산은 1,046억원으로 2001년 대비 18.9%(166억원)가 증가하였다. 전체 연구개발예산에서 차지하는 비중은 3년간 2%로 비슷한 수준이다.

주요 연구개발사업인 첨단해양과학기술사업은 2001년 66.4%, 2002년 29.4%가 증가하여 273억원의 예산을 배정 받았다. 이는 해양과학기술관련 기반확충과 지속가능한 해양자원의 개발·관리 및 풍요로운 바다조성을 위한 첨단 해양과학기술의 개발과 해양산업관련 벤처기업 육성을 목적으로 추진되는 사업이다. 또한 해양광물·생물자원조사, 해양과학실용화기술개발, 해양공간 자원 및 장비개발, 해양관측조사, 과학기술공동조사, 바다목장화 사업 등을 추진하고 있다.

한국과학기술기획평가원에서의 2000~2025년 과학기술예측조사에서 농림·수산분야는 전자·정보, 통신, 화학·공정분야와 더불어 우리나라 연구개발의 중요도와 연구개발수준이 모두 높다고 평가하였다. 또한 농림·수산분야는 시장성이 낮아서 민간주도 보다는 산학연협동 연구 또는 정부주도의 연구가 필요한 것으로 나타났다.

&lt;표 4-11&gt;해양수산부의 사업별 연구개발예산

단위: 억원

사 업 명	2000	2001	'00년 대비 증감율(%)	2002	'01년 대비 증감율(%)
	예산	예산		예산	
수산연구과제	8	12	47.4	12	3.6
첨단해양과학기술개발	127	211	66.4	273	29.4
해양안전연구개발	10	7	△26.3	8	7.1
해양환경보전연구개발	47	54	13.7	58	7.9
해운물류효율화연구개발	3	0	△100.0	0	0
국립수산진흥원(주요사업비)	139	156	12.4	195	29.4
국립수산진흥원(인건비/기본사업비)	309	332	7.5	347	24.8
정책연구비	6	6	-	6	0
해양정책연구개발	9	23	151.1	26	15
새만금해역 해양환경 영향조사	-	-		30	
NOWPAP 사무국 운영	-	-		8	
일반회계 합계	656	799	21.7	961	20.3
항만발전기술연구	31	33	5.0	32	△1.5
교통시설 특별회계합계	31	33	5.0	32	△1.5
특정수산기술개발	48	49	2.6	54	9.5
농특세 특별회계 합계	48	49	2.6	54	9.5
총 연구개발예산	735	880	19.8	1,046	18.9

자료: 기획예산처 · KISTEP 내부자료, 2001.

## 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

수산부문의 연구개발 인력의 경우, 타산업과 비교해 볼 때 대학에 315명으로 집중되어 있으며, 관련 기업체에는 35명에 불과한 것으로 나타났다. 또한 절대적인 숫자에 있어서도 총 417명에 불과하여 연구인력의 확충이 필요하다고 할 수 있다.

**<표 4-12> 수산부문 연구개발 주체별 연구원 분포**

(단위: 명)

	기업체	대학	연구기관	계
수 산 부 문	35	315	121	417
농 립 부 문	820	2,231	2,219	5,270
축 산 부 문	201	572	426	1,199

자료: 과학기술부, 2001년 과학기술연감.

### 3. 수산특정연구개발사업의 현황

수산특정연구개발사업의 활용실적은 2001년 현재 산업화된 과제는 20개(21건)이며, 주로 수산기술개발의 현장애로기술개발사업에서 10개(11건)을 차지하고 있다. 그리고 수산특정연구개발사업에서 교육지도에 활용된 것은 62개이다. 이는 기업체를 통하지 않고 교육지도를 통하여 바로 어민이 활용하고 있다는 점에서 의미가 있는 것으로 보인다. 또한 특허 출원 건수는 85건으로 60%이상이 특허출원을 하여 높은 비율을 보이고 있으며, 특허취득 건수는 27건에 달한다.

<표 4-13> 활용실적 총괄(2001. 1. 1 현재)

(단위 : 과제수, ( )는 건수)

구 분	종료 과제	활 용 실 적				특 허	
		소계	산업화	정책 활용	교육 지도	출원	취득
합 계	149	98	20(21)	16(26)	62	49(85)	17(27)
수산기술개발 현장애로 첨단기술	111	75	16(17)	8(11)	51	43(77)	15(25)
	87	58	10(11)	7(10)	41	25(47)	9(16)
	24	23	6(6)	1(1)	10	18(30)	6(9)
수산정책연구	38	23	4(4)	8(15)	11	6(8)	2(2)

자료: 수산특정연구개발사업현황, 어업기술인력과, 해양수산부, 2001.

이 연구의 범위에 속하는 1999년까지 각분야에서 완료된 과제를 영역별로 살펴보면, 214개 연구과제 중 현장애로 기술개발사업이 122개로 가장 많았으며, 증·양식에 관련된 과제가 가장 많은 것으로 나타났다. 기업체 참여는 현장 애로기술개발의 가공·유통(15개), 어업자원기술(13)과 첨단기술 개발사업의 가공·유통부분(13)이 가장 많은 것으로 나타났다.

<표 4-14> 수산특정개발사업의 사업지원분야별·영역별수('90~'99)

(단위: 건수)

	현장애로 기술개발사업	첨단기술 개발사업	수산정책 연구사업	합 계
가공·유통	33(15)	18(13)	8(3)	59
어업자원기술	19(13)	6(5)	7(2)	32
해양환경	14(3)	9(5)	6(1)	29
증·양식	47(6)	14(4)	13(2)	74
경영정책	9(2)	1(1)	10(0)	20
합 계	122	48	44	214

주: ( )는 기업체가 참여한 프로젝트 수임.



**<표 4-15> 수산특정개발사업의 사업지원분야 · 영역별 기술이전  
과제수(1990~1999)**

(단위: 건)

	현장애로 기술개발사업	첨단기술 개발사업	수산정책 연구사업	합 계
가공·유통	4	2	1	7
어업자원기술	3	1	1	5
해양환경	1	1	0	2
증·양식	2	4	1	7
경영정책	1	0	0	1
합 계	11	8	3	21

수산특정개발사업의 기술이전 수는 전체 연구과제 214개 중 21건이 기술이전 된 것으로 나타났고, 가공·유통(4건)과 증·양식부분(4건)에서 기술이전이 활발하게 일어났다.

수산특정개발사업을 통한 기술료는 기징수액과 향후예정액을 포함하여, 6억원 정도 되는 것으로 나타났다.

수산특정개발사업의 투자금액중 증·양식부분 전체 과제수 74개에 대한 정부투자금액이 140억으로 과제당 189백만원이 투자되어 가장 많은 부분을 차지하고 있다.

**<표 4-16> 수산특정개발사업의 기술료 징수현황**

구 분	기술료(천원)			비고
	기징수액	향후예정액	합 계	
실 적	8건	13건	21건	기술이전 21건중 -징수대상 : 16건 -전액감면 : 4건 -징수이관 : 1건
	80,025천원	528,319천원	608,343천원	
단위실적	완료과제수 대비(천원)	537	3,545	4,082

&lt;표 4-17&gt; 수산특정연구개발사업 투자금액

단위: 천원

구 분	현장애로기술개발사업			첨단기술개발사업			수산정책연구사업		
	과제수	정부 지원	기업 부담	과제수	정부 지원	기업 부담	과제수	정부 지원	기업 부담
가공·유통	33	3,688,738	408,150	18	3,860,294	788,625	8	1,360,000	89,500
어업 자원기술	19	2,777,830	537,551	6	1,153,506	211,000	7	1,194,000	16,000
해양 환경	14	1,317,100	143,400	9	3,503,875	312,175	6	930,000	-
증양식	47	6,697,692	168,500	14	4,686,350	264,426	13	2,815,000	118,146
경영 정책	9	950,360	42,500	1	56,000	14,000	10	1,445,000	-
합 계	122	15,431,720	1,300,101	48	13,260,025	1,590,226	44	7,744,000	223,646

#### 4. 수산특정연구개발사업의 특허

##### 1) 특허등록 과제명

1999년까지 전체 214개 과제에서 24개의 특허등록이 있었다. 주 발명 특허등록은 수산물을 이용한 식품제조기술, 양식기술이 주류를 이루고 있으며, 암전이억제단백질의 개발과 같은 생명기술산업에서 유해성 적 조차단장치와 같은 고도의 과학기술의 응용에 이르기까지 다양한 기술들이 개발되어 등록되었다.

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

개수	특 허 등 록 과 제 명
24	<ul style="list-style-type: none"> <li>○사근진 토종 참다시마 과립(상표등록 97-43635 (97.10.15))</li> <li>○통발연결 클램프(의장등록 200101 ('97.6.10))</li> <li>○키틴함유 즉석토하젓 제조방법(발명특허등록 153771 ('98.7.7))</li> <li>○토하젓과 토마토를 원료로 한 소스 제조(발명특허등록173193 ('98.10.28))</li> <li>○소맥배아를 첨가한 키틴질의 수성토하젓 제조(발명특허등록173106 ('98.10.28))</li> <li>○재래간장으로 숙성한 토하키틴 완숙 토하젓 제조(발명특허등록179957('98.11.30))</li> <li>○토하키틴의 생체 조절기능화를 위한 완숙 토하젓 제조(발명특허등록179956('98.11.30))</li> <li>○미색류 껍질로부터 황산화 다당류의추출및정제방법(발명특허등록99-0229948호)</li> <li>○활어의 즉살 저온수송 방법(발명특허등록95-090729호)</li> <li>○냉각해수를 사용한 활어의 고밀도 수송방법(발명특허등록 99-0232408호)</li> <li>○태평양산원양어류(북태평양편)(저작권 등록 9810017호)</li> <li>○태평양산원양어류(인도네시아편)(저작권 등록 960236호)</li> <li>○태평양산원양어류도감(저작권 등록 990084호)</li> <li>○정치망용양망기(99-1865) :의장등록</li> <li>○굴가상식 굴양식구조물 및 하나굴종묘생산 양성방법(발명특허등록 97-71168호)</li> <li>○부유물의 거름을 위한 드럼필터의 성능개선장치(실용신안등록 99-0159185호)</li> <li>○인공지능형 트롤그물예망수심제어시스템 (발명특허등록 99-01120324)</li> <li>○트롤어구설계프로그램(발명특허청등록 99-0004978)</li> <li>○콘드로이틴황산을 함유하는 해삼추출물의 제조방법 (발명특허등록 167831('98.9.30))</li> <li>○신규 셀룰라제 및 그의 생산법(발명특허등록 99-0210204)</li> <li>○암전이억제단백질 개발(발명특허등록 99-0245134)</li> <li>○어류선별기(발명특허등록 98-164583호)</li> <li>○어류계수시스템(발명특허등록 98-157591호)</li> <li>○유해성 적조차단장치(실용신안등록 97-31102호)</li> </ul>

2) 특허출원과제명

1999년까지 55개의 특허출원이 있었으며, 주로 양식기술에 관련된 것과 수산물을 이용한 식품제조기술에 관련된 것이고, 최근에는 생명과학의 발달에 따른 관련 물질의 생산에 관한 특허출원이 많아지고 있다.

	특 허 출 원 과 제 명
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가리비즉석식 죽제품 제조방법(발명특허출원 95-38109)</li> <li>○ 다시말를 원료로 한 엽록소함유 건강보조식품 및 그제조방법(발명특허출원 98-39472)</li> <li>○ 통발 자동탈락장치(실용신안 95-35405)</li> <li>○ 통발 자동탈락장치 관련(실용신안 96-41909)</li> <li>○ 치어의 면역성 증진을 위한 양어사료와 치어의 양식방법(발명특허출원 97-61485)</li> <li>○ 육질개선용 양어사료 및 그의 제조방법(특허출원 97-62368)</li> <li>○ 어류포획용 인공미끼 및 그 제조방법(발명특허출원 97-0049239)</li> <li>○ 활어의 마취사 및 무탈혈 저온 대량 수송방법(발명특허출원 96-34556호)</li> <li>○ 활어의 저온고밀도 수송방법 및 수송용기(발명특허출원 96-34557호)</li> <li>○ 패류토사장치 및 방법(특허출원 97-26822)</li> <li>○ 고농도의 소금의 존재하에서 높은 활성을 유지하는 아미노펩티다제와 이의 제조 및 용도(특허출원: '97.9)</li> <li>○ 내염성 루이신 아미노펩티다제에 의한 고미성 펩타이드의 제거 방법(발명특허출원: '98.12)</li> </ul>

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

	특 허 출 원 과 제 명
2 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 신규의 아미노산펩티다제와 그 생산균주(발명특허출원 97-49530)</li> <li>○ 개량정치어망(97.12.31)(실용신안등록출원 45715)</li> <li>○ 정치망링줄양망기(99-1457호) :실용신안</li> <li>○ 정치망용양망기(99-1458호) :실용신안</li> <li>○ 반구형 물뚝(특허출원 : 98-1774)</li> <li>○ 시 앵커 권양기(특허출원 : 98-2170)</li> <li>○ 전복양식용 구조물(발명특허출원 98-9814호)</li> <li>○ 전복 양식용 배합사료 조성물(발명특허출원 98-9815호)</li> <li>○ 생선압착 추출물을 포함하는 가공식품(특허출원 98-8710)</li> <li>○ 톳 가공식품의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 톳 가공식품(특허출원 98-32442)</li> <li>○ 고등어 조미액의 제조방법(특허출원 98-34573)</li> <li>○ 어유마이크로 캡슐 및 그 제조방법(발명특허출원 98-43598)</li> <li>○ 즉석 굴죽 제조방법 및 조성물(발명특허출원 98-47244호)</li> <li>○ 선박의 방위측정장치 및 그 방법(발명특허출원 : '98.11.27)</li> <li>○ 육상수조 양식장의 급수온도 자동조절시스템(발명특허출원 98-27850호)</li> <li>○ 김양식 유기산 처리제(발명특허출원10-1999-0009474호)</li> <li>○ 김양식 유기산 처리제(발명특허출원10-1999-0042937호)</li> <li>○ 말레산 무수물 제조(발명특허출원 10-1999-0042938호)</li> <li>○ 디클로로 숙신산 제조(발명특허출원 10-1999-0042939호)</li> <li>○ 멸치액젓 제조방법(발명특허출원 10-1999-50920호)</li> <li>○ 안강망 어선용 크레인(실용신안 : '98.3.17)</li> <li>○ 효소를 이용한 한외여과막 반응기에서 키토산 올리고당의 제조방법(특허출원52993호)</li> <li>○ 고정화한 효소를 이용하여 키토산 올리고당을 연속적으로 생산하는 방법(특허출원 49416호)</li> <li>○ 낚치의 인슐린 유사 성장인자의 염기서열(발명특허출원 97-53561)</li> <li>○ 에드워드시엘라 타르다 16S rRNA의 검출에 사용되는 프로브와 그 제작방법(발명특허출원 98-49662)</li> <li>○ Halophilic Pseudomonas sp.가 생산하는 분자량이 다른 두가지 agar degrading enzyme (발명특허출원 94-13228)</li> </ul>

제4장 수산특정연구개발 사업의 투자실태 및 성과

	특 허 출 원 과 제 명
1 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 호염성세균의 아가레이즈 유전자가 재조합된 plasmid를 함유하는 E.coli 균주가 생산하는 N-terminal amino acid sequence가 Met-Lys-Arg-Phe-Ile-Met- Val-Leu-Asp인 아가레이즈 효소(발명특허출원 95-35502)</li> <li>○ 고효성 단백질분해효소 생산을 위한 아스퍼질러스 오리제 변이주의 제조방법(발명특허출원 98-5058)</li> <li>○ 아스퍼질러스 오리제 변이균주의 원형질체 융합에 의한 균체 성장률 및 단백질분해효소의 생산성 향상 (발명특허출원 98-5058)</li> <li>○ 형질전환된 미세조류를 생산하는 방법 (발명특허출원 98-41692)</li> <li>○ 성장 필수 호르몬 프로락틴 유전자(발명특허출원 98-41691)</li> <li>○ 형질전환된 미세조류를 이용하여 외래 단백질을 생산하는 방법(발명특허출원99-19439)</li> <li>○ 양어장 폐열회수 시스템(발명특허출원10-1997-0074461호)</li> <li>○ 어류이송장치의 피쉬펌프(발명특허출원 98-47750)</li> <li>○ 다노즐 제트펌프(발명특허출원 99-6511호)</li> <li>○ 고효성 단백질분해효소 생산을 위한 아스퍼질러스 오리제 변이주의 제조방법(특허출원 98-5058)</li> <li>○ 아스퍼질러스 오리제 변이균주의 원형질체 융합에 의한 균체 성장률 및 단백질분해효소의 생산성 향상(특허출원 98-5058)</li> <li>○ 광분해성 계면활성제 및 그것의 용도(발명특허출원 10-99-0043777호)</li> <li>○ Bench scale productin line 설계 및 제작(특허출원 98-17344)</li> <li>○ 적조집근자동경보 및 해수유입차단시스템(발명특허출원 97-76843호)</li> <li>○ 해상양식장 적조피해방지시스템(발명특허출원 98-40615호)</li> <li>○ 해양환경 자동경보 및 양식생물 보호장치(발명특허출원 98-40616호)</li> <li>○ 광분해성 계면활성제 및 그것의 용도(발명특허출원 10-99-0043777호)</li> </ul>

## 제 5 장 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가

- 범위: 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가는 기술이전을 통하여 수익을 창출한 산업화 단계의 기업, 기술이전을 받았지만 산업화 전단계에 있는 중간단계 기업을 대상으로 하였다.
- 분석방법: 일반적인 재무제표분석과 면접조사 분석을 병행하였으며, 기술이전 전후의 비용편익 변화를 밝힐수 있는 기업에 대해서는 비용편익분석을 행하였다.

### 제1절 산업화단계 기술개발 기업의 재무분석

- 개념: 재무제표를 이용한 경영분석(business analysis)은 기술이전을 받은 경영체의 회계자료를 기초로 수익성비율, 유동성비율, 부채비율, 성장성을 비교 분석하는 전통적인 수단으로 가장 널리 이용되는 것이 재무비율분석이다.
- 범위: 재무제표 분석은 기술이전을 받아서 산업화에 성공한 기업 중 기술 이전전과 이후의 분석이 가능한 재무제표를 이용하여 분석하였으며, 분석가능한 재무제표를 이용하여 비용편익분석을 행하였다.

## 1. 신영선박기술

### 가. 관련연구과제

국립수산진흥원이 내과성 양식시설개발에 관한 연구과제를 1993년부터 1996년까지 3년간에 걸쳐 총연구비 340백만원으로 수행하였다. 내과성 양식시설개발은 자연재해시 양식시설의 피해를 줄이고, 내만밀집 양식어장을 외해로 확대개발 가능하도록 안정성 및 기능성을 높이는 어류양식시설을 개발하기 위해 진행된 연구이다.

주요 연구내용으로는 ①적조나 유류로 인하여 바다의 오염이 우려될 때 가두리를 수중에 침하시켜 시설과 양식어류의 피해를 줄일 수 있는 부침식 가두리양식시설 개발, ②강한 풍파에서도 양식시설의 피해를 방

지할 수 있는 고강도 외해용 부상식 가두리양식시설 개발, ③내파성 가리비 연승식 양식시설 및 관리시설의 동요제어와 안정성 증대를 위한 설계관리기술을 개발하는 것이다.

이 연구과제를 통하여 내파성 가두리 양식장치와 침하식 어류 가두리 양식장치를 특허출원(2건), 교육지도(2건), 학술지게재(3건), 전시회 및 기타홍보(16회) 등을 통하여 내파성 양식시설 시범어장 조성사업에 활용하였으며, 산업체 기술이전(1건)을 하였다.

#### 나. 경영현황 및 성과

신영선박기술은 97~98년 사이에 선박의 수리·보수 전문 업체로 97년 이후의 IMF와 선박의 수리시 인건비에 의존함에 따른 인건비 상승을 감당하지 못하고 사업 포기 직전에 수산특정개발사업에서 나온 성과물인 내파성 가두리 양식장 설치에 관한 기술이전을 연간 39백만원으로 이전 받아서, 선박수리 90%, 선박제작 10%로 의존하던 것을 내파성 가두리 90%, 선박수리 10%로 사업 성질을 완전히 변형하였다.

본 기업은 기술이전을 받은 이후인 1999년에는 총자본경상이익율 3%, 자기자본순이익율은 30%로 수익성이 좋아졌고, 부채비율은 1500%를 넘어섰던 1998년에 비해 600%정도 낮아진 결과를 보이고 있다. 그리고 매출액영업이익율과 매출액경상이익율의 차가 줄어들고 있는 것으로 보아 자금이용을 통한 이자지급의 부담이 감소하고 있음을 알 수 있어 수익성과 안정성이 동시에 좋아지고 있는 것을 볼 수 있다. 특히 기술이전을 통한 기업의 체질개선이 성공한 것은 인건비를 63%이상 감소시키며 내파성가두리 양식장의 설비를 타업체에 아웃소싱한 것이 주요하게 작용하였고, 현재 내파성가두리 양식시설 보급에 있어 거의 독점적 지위에 있으며, 또한 경영외적으로 양식어장을 외해로 확장시킴에 따라 폭넓은 양식어장을 제공하게 되었으며, 수많은 어민들에게 미치는 파생효과는 파악하기 어렵지만, 매우 큰 것으로 전망된다.

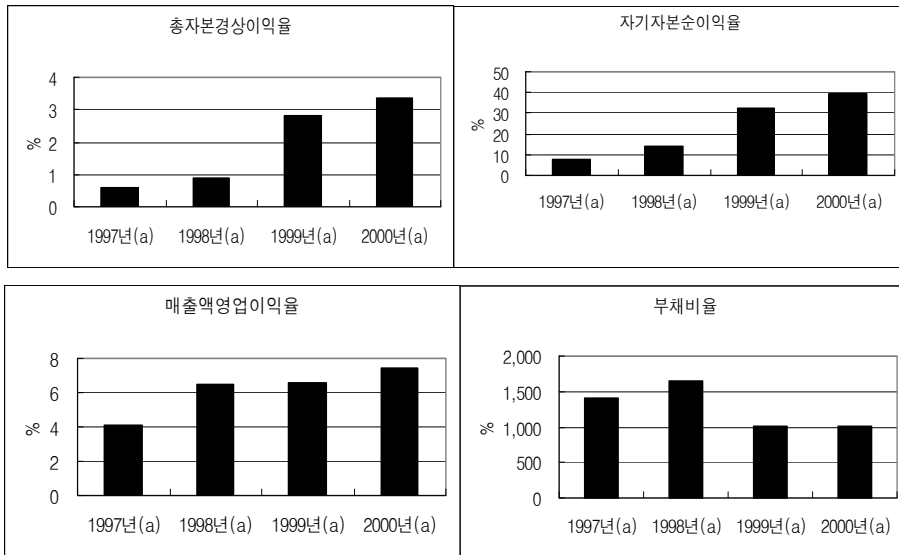


<표 5-1> 신영선박기술(주)의 경영분석표

(단위: %)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1997년	1	8	1,415	89	83	6	4	1
1998년	1	14	1,659	93	86	5	6	1
1999년	3	32	1,020	79	65	8	7	3
2000년	3	39	1,004	87	77	8	7	4

주: A는 총자본경상이익율, B는 자기자본순이익율, C는 부채비율, D는 유동비율, E는 당좌비율 F는 자기자본구성비율, G는 매출액영업이익율, H는 매출액경상이익율 임.



<그림 5-1> 신영선박기술(주)의 경영성과

다. 산업화의 주요인

위 연구과제가 산업화된 주 요인은 내만에 밀집된 양식어장을 외해로

확장시킬수 있는 양식기술이 개발되어 한정된 양식어민의 수요를 기반으로 내과성가두리 양식장 설치에 관한 독점적인 지위를 통한 지속적인 설치관리가 산업화의 주 요인으로 볼 수 있다. 그리고 위 기업체가 지속적 경영성과를 창출할 수 있었던 것은 기술이전을 통해 선박수리·보수 업체에서 주업을 내과성 양식시설 설치로 변화시키고, 인건비가 많은 양식장 설비를 아웃소싱하는 과감한 경영구조의 혁신이 있었기 때문이다. 위 과제의 연구자는 산업화를 위해 가장 필요한 것이 연구결과의 사장방지를 위해 산업체의 적극적 참여를 유도하는 것으로 보고 있다. 또한 용역주관자는 미래지향적인 수요예측을 행해야 하며, 실용화시의 적정단가 기준과 정부보조가 필요하며, 꼭 실용화가 필요한 기술이라면 제작회사의 손실을 보전할 방안이 강구되어야 한다고 보고 있다.

## 2. 이어도택

### 가. 관련연구과제

본 기업과 관련된 연구과제는 ‘제주연안 해중 전복 가두리 양식시스템 개발’이다. 이 연구과제는 제주 연안 수중에서 전복양식이 가능한 시설물을 설계하고 개발된 시스템의 실험실 실험을 통해 전복의 최적양식방법을 개발하는 것이다. 주요 연구는 ①수중 전복시설물의 개념 설계 및 1/5 시스템 실험실 실험, ②수중 전복시설물(착저식, 부침식, 부침채롱식)의 실험실 실험 및 양식최적화 실험이다. 여기서 부침채롱식 전복가두리양식 시스템은 풍파에 강한 가두리 시설물의 개발로 기존의 채롱식과는 달리 평상시에는 해저면의 원하는 위치에 채롱을 위치시키고, 먹이의 공급시에는 해면으로 채롱을 이송 가능하도록 설계된 시스템으로 어선을 통하여 생산하는 방식이다. 그리고 착저식 전복가두리 양식 시스템은 제주도의 풍파로 가두리 양식이 불모지 상태였지만 풍파의 특성을 고려한 계류라인의 설계를 통하여 최적양식이 가능케 했고, 어촌계 보급시 수심 7~10m 부근에서 안정적 양식이 가능하도록 설계하여

해녀를 통하여 생산하는 방식이다.

주요 활용성과는 제주연안의 능동적인 이용을 통한 생산성 향상을 위하여 두가지 양식 시스템(착저식 가두리와 부침채롱식 가두리)을 개발하여 어촌계(화북어촌계, 삼양어촌계)와 영어조합법인(화북바다산업, 삼양바다산업)에서 기술활용을 통해 성공하였으며, 이미 2001년에 기술을 활용한 화북바다산업은 연간 5억 정도의 매출을 기대하고 하고 있으며, 삼양어촌계에서도 매년 3억 정도의 매출을 기대하고 있다.

### 나. 경영현황 및 성과

본 기업은 1999년에 설립된 벤처기업으로 본 연구의 연구진이 제주대학 내의 벤처육성센터에 속해있다. 현재 회사의 구성원은 과제의 연구자와 제주대학 학생들이며, 2000년에 1억 5천만원의 매출액을 올리고 2001년에는 3억의 매출을 기록하여 1년 사이 100%의 성장을 보이고 있다. 본 기업은 삼양-신촌지선의 내파성가두리 사업의 일부로서 부침채롱식 10기를 4개의 참여업체에서 수주를 한 상태이고, 화북어촌계 및 동부락 잠수회의 동의에 기초하여 자체적인 추후연구를 수행하여 추후연구 수행 결과에 따라 착저식 10기 및 부침채롱식 10기를 연계하는 사업을 추진 중(가칭: 해자원개발)에 있다. 그리고 남군 하모어촌계 연안, 위미어촌계 연안 및 북군 용수어촌계 연안에 대한 타당성 조사중이며 이는 제주도 해양수산과의 긴밀한 협조하에 이루어지고 있다. 또한 풍파가 강한 제주도 연안은 양식이 불가능한 것으로 인식되었으나, 위 연구의 결과로 전복양식이 가능하면 kg당 10만원인 전복을 kg당 5만원으로 낮추고 또한 일본산 전복을 국내산으로의 대체가 가능할 것으로 전망하고 있다. 마지막으로 이 기업이 필요로 하는 기획과제로 제주도 연안에 해양양식 전진기지를 세울 계획이다.

이 기업의 경영분석 표를 보면, 이 연구과제의 기술이전을 토대로 세워진 1999년부터 총자본경상이익율, 자기자본순이익율, 매출액영업이익

을, 매출액경상이익율이 모두 20%이상을 차지하고 있고, 부채의 부담은 거의 없으며, 자금에 대한 이자부담이 거의 없는 것으로 나타나 수익성, 성장성, 안정성이 모두 양호하게 나타났다. 특히 이 회사는 벤처의 특성을 잘 살려 기술을 이전하는 것이 주 수익원이며, 기술이전시 이전기업에 투자하여 수익을 얻고 있어 성공적이라 할 수 있다. 1999년에 비하여 2000년에는 모든 수익성 지표가 감소하는 것은 기업규모의 확대와 함께 필요인원 확충에 의한 인건비의 부담이 나타난 것이 원인이며, 양식물의 출하와 더불어 투자수익을 얻음으로써 기업경영이 회복되고 있으며, 더 큰 수익의 증가가 예상된다.

<표 5-2> 이어도텍의 경영분석

단위: %

	A	B	C	D	E	F	G	H
1999년	21	21	0	4,047	127	100	26	26
2000년	10	10	2	1,280	34	98	9	9
2001년	27	28	3	1,424	541	97	7	7

주: A는 총자본경상이익율, B는 자기자본순이익율, C는 부채비율, D는 유동비율, E는 당좌비율, F는 자기자본구성비율, G는 매출액영업이익율, H는 매출액경상이익율임.

#### 다. 산업화의 주요인

제주도의 풍파로 가두리 양식이 불모지 상태였지만 풍파의 특성을 고려한 계류라인의 설계를 통하여 최적양식이 가능하게 한 기술이 제주도의 잠재적 양식업자의 수요를 이끌어낸 것이 주요한 산업화 요인이다. 또한 제주도 지방자치 단체의 홍보와 지원, 지방방송국의 홍보효과를 토대로 사업의 확장이 가능하였다. 그리고 기술이전 기업의 성과창출은 벤처기업의 특성인 기술중심의 소자본 경영이 결실을 거둔 것으로 기술개발비용과 인건비 이외의 투자자본 없이 사업이 가능하였고, 기술을 보급한 곳에 투자를 병행하여 수익성을 높힌 것이 주요하게 작용하였다.

### 3. 엘씨텍

#### 가. 관련연구과제

본 기업과 관련된 연구과제는 ‘컴퓨터를 이용한 트롤어구 설계 및 예망자동화시스템 개발’로 이는 중층트롤 어구의 설계기준을 도출하고 어구의 예망과정 중에 그물의 수심을 자동으로 제어할 수 있는 시스템을 개발하는 것에 목적을 두고 추진된 것이다. 주요 연구결과는 ①중층트롤어구의 운동을 지배하는 수확모델을 도출, ②수치해석을 실시하여 모델의 타당성을 검증, ③어구의 운동을 컴퓨터로 시뮬레이션 할 수 있는 기술을 개발, ④그물의 수심과 망고를 계측할 수 있는 계측시스템의 시제품을 제작하였다. 이를 통해 본 연구과제에서는 2건의 특허(트롤어구 설계프로그램과 인공지능형 트롤그물예망수심제어시스템)를 획득하였으며, 트롤그물설계 시스템에 대한 산업체 기술이전(1건), 교육지도(1건), 타연구활용(트롤예망자동제어시스템개발)을 하였다.

다른 하나의 관련 연구과제는 ‘동해구 트롤 및 외끌이 기선저인망의 조업시스템 및 어구개량’에 관한 것으로 개량된 조업시스템 및 개량어구와 어법으로 어업의 생산성을 향상시키고 생력화에 의한 인력절감으로 작업여건이 향상과 인건비의 절약을 통한 조업 경제성을 위해 추진된 것이다. 주요 연구는 ①선미식 조업 가능으로 어업 생산성의 30~40%증가, ②인건비 절감으로 연간 12,000~13,000만원의 어업이익증대, ③동해구트롤 및 외끌이 기선저인망 어선으로 연간 11~13억원 절감, ④기타 외끌이 기선저인망에 대한 적용가능 등의 기대효과를 가지고 있는 것으로 평가되었다.

#### 나. 경영성과

본 기업은 1998년 첫 번째 연구과제는 기술이전을 받고 두 번째 연구과제는 30%정도의 연구개발비 참여를 통한 기술축적으로 설립된 회사이다. 주요업종은 어류자동화기기의 제조, 도매서비스 회사이며, 정직원 16명과 임시직 2명으로 구성되어있고 생산제품은 동해구 트롤어구와 오징어 자동조상기이다. 첫번째 과제에 대하여 기술이전료 7349만원/3년을 지급할 계획이었으나, 동해구 트롤어구와 오징어 자동조상기를 동해구트롤어업자에게 판매한다는 이유로 오징어채낚기업자들의 반발이 일어 기술활용이 중단되어 현재는 기술이전료를 지급하지 않고 있다. 본 기업은 기술이전 후 1998년 매출액이 18천만원 가량에서 1999년과 2000년 각각 715%, 159% 증가하여, 2000년 현재 20억 이상의 매출을 기록하여 3년간 외형적 성장폭이 상당히 크게 나타났다.

본 기업은 1998년 설립이후 2000년에는 총자본경상이익을 10%이상 증가, 자기자본순이익을 100%이상 증가, 매출액영업이익을 10%이상 증가하여 수익성이 상당히 양호해 진 반면, 성장에 따른 부채규모가 300%정도 증가하여 안정성은 상당히 압박받고 있으나 유동비율은 양호하여 부채상환능력이 좋아지고 있어 전반적으로 기업이 성장과 건전함을 병행하며 발전하고 있다.

**<표 5-3> 매출액 증가율**

단위: 원, %

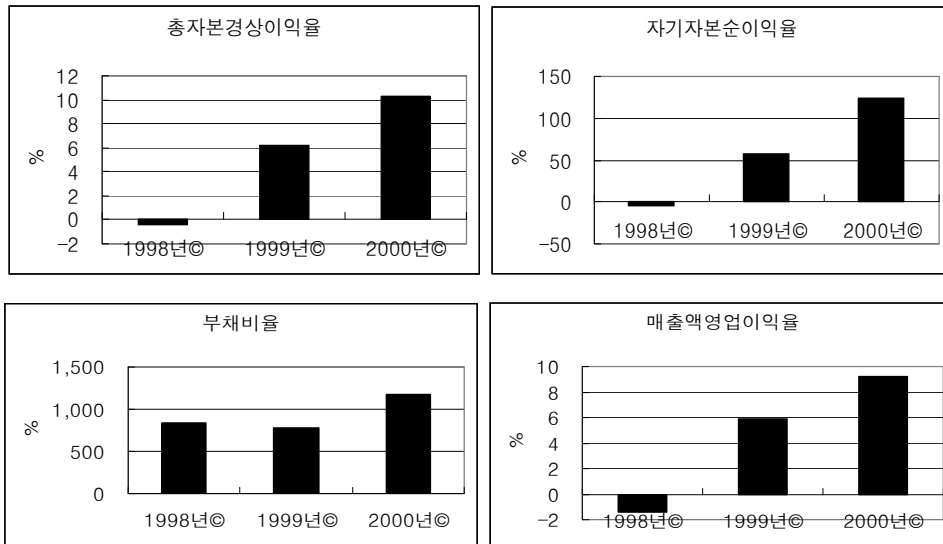
	1998	1999	2000
매출액	177,995,000	1,268,494,646	2,019,629,253
증가율	-	715%	159%

<표 5-4> 엘씨텍의 경영분석표

단위: %

	A	B	C	D	E	F	G	H
1998년	0	-4	835	109	40	11	-1	-2
1999년	6	58	781	128	92	11	6	6
2000년	10	124	1,175	109	95	8	9	9

주: A는 총자본경상이익율, B는 자기자본순이익율, C는 부채비율, D는 유동비율, E는 당좌비율, F는 자기자본구성비율, G는 매출액영업이익율, H는 매출액경상이익율임.



<그림 5-2> B 기업의 경영성과

#### 다. 애로요인

기업체 기술이전을 통한 성과로 기업의 수익증대와 조업선진화를 꾀할 수 있었으나 오징어채낚기업자와 트롤업자의 이해관계에 의해 기술 활용이 중단되어 더 이상의 발전을 하기 힘든 상황이 되었고, 특정지역

에 편중되어 시장규모가 협소하고, 기업의 기술활용 범위가 한정되어 있어 산업화에는 성공하였으나, 지속적으로 산업화를 성공시키기에는 상당한 애로요인이 있다.

#### 4. 청강냉동공업사

##### 가. 관련연구과제

본 기업과 관련된 연구과제는 ‘장어통발어선 활어창 냉각시스템 개발’로 하절기 어획한 장어의 치사율을 최소화 할 수 있도록 실선 및 현장 조사와 장어의 생리적인 변화실험 등을 통하여 어창 내의 해수온도를 저온으로 유지할 수 있는 활어창냉각시스템을 개발하기 위하여 진행된 것이다. 주요 연구결과는 ①활어창 냉각장치 설계를 위한 기초이론 체계화, ②장어의 생리적인 변화실험을 토대로 하절기 활어창에서 장어생존의 최적조건을 도출하여 장어의 치사율을 최소화 할 수 있는 활어창 냉각시스템을 개발, ③이를 바탕으로 제작한 시작품을 대상어선에 설치하여 연간 2억 4천만원정도의 판매 실적을 올렸다.

##### 나. 경영성과

본 기업은 1986년 설립된 개인회사이며, 정직원 6명을 두고 있다. 주요 업종으로는 선박냉동설비를 하고 있으며, 기타업종으로는 냉동기기 제작 부품을 생산한다. 위 연구과제에 참여하여 총 연구비의 15.5%인 15백만원을 투자하였고, 기술이전료는 전액감면을 받고 기술 이전을 받은 이후, 이 기업은 매출액이 기술이전 전해에 비하여 183% 증가하였고, 총자본경상이익을 4%증가, 자기자본순이익을 3%증가, 매출액영업이익율이 1%증가하여 대체로 이전기술의 산업화에 따른 수익성이 증가하였다.



<표 5-5> 청강냉동공업사의 경영성과

(단위:%)

	총자본경상이익율	자기자본순이익율	부채비율	매출액영업이익율
1997년	3	4	6	5
1998년	7	7	2	6

#### 다. 애로요인

이 기술을 바탕으로 장어통발선의 전기소비량을 감소시켜 전반적으로 어업인에게 비용감소효과를 제공하는 등 산업화는 충분히 이루어졌으나, 이용수요자의 대부분이 본 경영체와 멀리 떨어져 있는 거리상의 문제와 실용신안이나 보안 등의 전유성이 확보되지 않아 더 이상의 이윤 창출이 힘들어 졌다.

### 5. 엑스포엔지니어링

#### 가. 관련연구과제

본 기업과 관련된 연구과제는 ‘적조피해대책 연구’의 적조경보장치의 개발이다. 이 연구과제는 유해성 또는 유독성 적조발생시 연안 양식어업의 수산피해를 사전예방 및 최소화 할 수 있도록 하기 위해 시행된 것이다. 주요 연구결과로는 ①양식장 적조피해 저감기술개발, ②원격탐사기법을 이용한 적조탐색, ③천적생물을 이용한 생물학적 적조방제기술 개발, ④미생물을 이용한 적조제어기술, ⑤적조피해 대책기술개발 즉, 양식장 적조피해 저감기술개발이 있다.

이 연구과제의 활용실적은 적조경보장치의 산업화에 대한 산업체기술이전(1건), 산업재산권등록, 특허신청(3건), 등록(1건), 교육지도(2건)이 있다.

## 나. 경영성과

위 기업은 1993년 설립된 개인회사로 정직원 4명으로 구성되어 있다. 주요 업종은 컴퓨터응용관련개발을 95%, 기타업종으로 실내용전광판을 5%정도 개발하고 있으며, 기업부담금과 기술이전료 없이 국립수산진흥원의 적조피해대책연구의 적조경보장치를 직접 개발하였으나, 적조경보장치는 4대의 판매에 그쳐 이와 관련된 사업은 중지한 상태에 있으며, 현재 기업의 매출은 약 88% 정도 대기업의 VFD제품평가를 통해 올리고 있다.

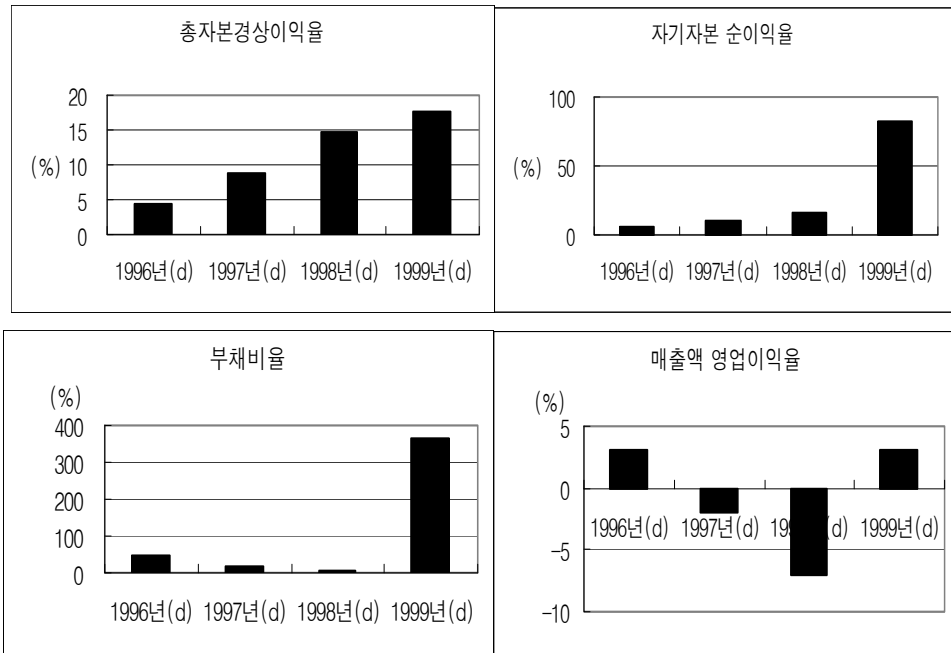
이 기업은 3년간 적조경보장치의 산업화에 노력을 기울여 산업화에 성공하였음에도, 사업체 요구가격 700만원에 대하여 수요자는 300만원~400만원 요구하고 있어 가격차를 좁히지 못한 상태에서 해양수산부는 이 상품을 국가지원 품목으로 선정하여 설비 600만원 중 국가가 240만원을 보조해주고 수요자가 360만원을 지불하고 사도록 유도하였다.

현실적으로 정부는 386대(즉 20억 가량)에 대하여 지원을 약속하여 수요가 있을 줄 알았지만 어민들은 9대를 구입하겠다고 240만원 가량을 정부에 받고는 단 4대 만을 구입하여 수산업에 기반을 둔 시장의 불투명성을 경험하였다. 따라서 다음의 재무제표에 나타난 기술개발에 의한 성과는 총매출액의 12%정도만을 차지하고 있다.

이 기업은 양식장 자동화가 90%정도 가능할 것으로 보고, 사료 배분, 수조컨디션 감시·제어를 통한 온도의 높낮이 설정에 더 연구를 계속하고 있어 수산부문의 기술개발 진보를 이루어 나가고 있다. 이러한 모험적 기술개발을 통한 기술축적으로, 97년 이후 총자본경상이익율, 자기자본순이익율, 매출액영업이익율 모두가 상승하였다.

다. 애로요인

위 기업의 경우 산업화에 고려할 사항으로 업체가 공략해야 할 시장이 분명하고 예측가능해야 함을 보여주는 한 실례라 할 수 있다. 위 기업의 기술개발이 기업의 수익과 어민의 소득향상에 쓰이지 못한 이유는 양식업 종사자들의 기술에 대한 인식과 의식전환이 없었기 때문이다.



<그림 5-3> 엑스포엔지니어링의 경영성과

특히 국가가 보유한 전체 어장의 적조경보와 민간이 각자 보유하는 적조경보 장치에 대하여 두 가지가 모두 필요하다는 인식을 시켰다면 1999년 양식 적조 피해를 막을 수 있었을 것으로 보여, 고도의 기술적 진보를 거두었음에도 기술개발을 통한 효과를 크게 보지 못한 한 예라 할 수 있다.

## 6. 송호식품

### 가. 관련연구과제

본 기업과 관련된 연구과제는 주요 수산물 통조림의 가열살균 기준 설정에 관한 연구와 수산물을 이용한 고기능성 콘드로이친 황산소재의 개발 및 제품화 기술연구 두 가지이다.

첫번째의 연구과제는 WTO 체제하에서 수산물 통조림의 생산단가와 품질면에서 국제 경쟁력을 갖추기 위하여 가열살균 기준으로서의 F0-값을 제품별로 연구하여 주요 수산물 통조림의 가열살균 기준을 설정하고자 하는 연구이고, 두번째의 연구과제는 수산물중의 고기능성 콘드로이친황산 소재의 탐색 및 이를 이용한 기능성 음료 등의 상품화기술 개발을 목적으로 콘드로이친 황산 소재의 추출, 액화 및 제조기술을 개발하는 것이다.

첫번째 연구과제의 주 연구결과는 ①F0-1값 측정장치의 국산화 및 저가제품 생산가능성 제시, ②수출용 기름담금 훈제 굴 및 참치 기름담금 통조림의 살균지표균 기초자료 확립, ③꽂치, 고등어, 새꼬막, 진주담치, 배꼽골뱅이, 바지락 통조림의 가열살균조건 측정 및 최적 F0-값 설정에 의한 제품별 shelf-life를 제시이다.

두번째 연구과제의 주 연구결과는 ①원료별 콘드로이친황산 소재의 액화기술 개발, ②콘드로이친황산 소재의 제조 및 분리·정제기술 개발, ③해삼음료, 상어, 연골캡슐 및 정제품 등 콘드로이친황산 소재 기능성 식품의 개발이다.

이 결과물을 통한 활용실적은 식품회사 3곳에 연어통조림 F0값 측정 및 데이터 자료분석을 통하여 가열살균공정 단축지도를 하여 8만 5천불 수출지도를 하였고, 동림식품에 연어, 고등어, 꽂치, 골뱅이통조림 F0값 측정 및 데이터 자료분석을 통하여 가열살균공정 단축지도를 하여 10만불 수출지도 하였다.

## 나. 경영분석

본 기업은 부경대학교 벤처기업으로, 1999년 연구개발 성과를 바탕으로 설립된 기업이다. 연구개발은 교수 3명, 대학원생 4명, 학부 10명, 생산 및 관리는 박사 1명과 석사 1명, 생산지원 및 마케팅 박사 1명과 석사 1명으로 구성되어 총 21명이다.

주업종은 식품공정서비스·제조업로 공장을 설립하여 상어연골 콘트로이친이라는 제품을 생산하고 있으며, 기업의 주요 핵심기술은 크게 네가지로 ①가열살균조건(F0값) 자동측정장치, ②인조어란, ③육류의 가열 조리 중 생성되는 발암 원인물질인 헤테로사이클릭 아민의 활성을 억제하는 식품, ④콘드로이친 황산으로 피부보습 및 재생과 관절 조직을 보호하는 식품이다.

이 기업의 주요 성과는 식품회사 1곳과 제약회사 1곳의 건강식품의 열량·일반성분 분석 및 수출지도의 성과와 유니언브릿지에 가자미 및 한치 수출자료를 정보 제공하여 10만불 수출, 굴 추출액 성분분석 및 수출자료에 대한 정보를 제공하여 10만불 수출, 수산통조림 F0값 측정 및 데이터 자료분석하여 가열살균공정을 단축 지도하여 450만불 수출 계약을 하였다.

이 기업은 연구성과의 산업화에 성공하였으나, 기업의 측면에서 F0값 측정 및 데이터 자료분석을 통한 가열살균공정 단축지도 등은 대학내 연구기관이자 벤처기업으로서의 공적기능을 수행하고 있어, 수익성이 거의 없이 비용이 들어가는 경우가 대부분이며, 현재의 판매실적이 공장설립 후의 인건비를 감당하지 못하고 있어 수익성이 음의 지표를 나타내고 있다.

그러나 상어연골 콘트로이친이라는 제품의 매출액이 첫해에 비하여 4배가량 증가하고 있으며, 연구개발에 따른 수입이 발생하고 있어, 향후 우수한 기술을 바탕으로 발전할 가능성을 보이고 있다.

&lt;표 5-6&gt; 송호식품의 경영분석

(단위: %)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1999년	-170	-68	8	474	474	250	-181	-181
2000년	-62	-125	155	773	108	49	-110	-65

주: A는 총자본경상이익율, B는 자기자본순이익율, C는 부채비율, D는 유동비율, E는 당좌비율, F는 자기자본구성비율, G는 매출액영업이익율, H는 매출액경상이익율임.

#### 다. 애로요인

주요 수산물 통조림의 가열살균 기준설정에 관한 연구 결과는 통조림 수출에 있어 근거조항에 따라 모니터링이 필요한 것을 위 회사가 대신 실시해 주어 400만불의 수출 대체효과를 가져왔지만, 우리나라 통조림 회사들이 비용을 감당할 능력이 없어 현실적으로는 무료서비스를 하고 있는 실정이다. 전체 통조림 수출에 막대한 영향을 줄 수 있는 연구 결과인 통조림 가열살균 기준설정을 통해 설립된 기업이 정착할 수 있도록 하는 정부의 기업체 지원이 필요한 것으로 보인다.

### 7. 키토라이프

#### 가. 관련연구과제

본 기업과의 관련연구과제는 ‘당쇄공학 및 효소수식 기법에 의한 수산가공폐기물로부터의 고기능성 소재 개발’이다. 이 연구과제는 키토산 올리고당의 항균활성과 항암활성을 이용한 산업화 제품개발을 위하여 인체에서의 안전성 검증과 대구 내장으로부터 분리된 생리활성 펩티드

의 아미노산 서열분석 및 생체내에서의 활성화를 위하여 추진된 것으로, 주요 연구결과는 ①키토산 올리고당과 그 유도체의 생산 및 생리기능성 소재를 개발, ②수산폐기물 유래 생리기능성 펩티드 소재 개발, ③키토산 올리고당의 생체내 안전성 확인으로 산업화 가능성 제시, ④고항균력 생산 키토산 올리고당 유도체 합성, ⑤대구의 간에서 정제된 ACE저해활성 펩티드의 혈압강하효과를 발견하였다.

주요 활용실적은 한외여과막기에 의한 100% 효소분해 키토산 올리고당의 생산에 대한 기술실시계약(1건), 중국 등 20만불 수출계약 체결, 키토라이프는 과학기술부 국가신기술 인정 “KT마크”획득, 특허출원 2건(효소를 이용한 한외여과막반응기에서 키토산올리고당의 제조방법, 고정화 효소를 이용한 키토산 올리고당을 연속적으로 생산하는 방법)이며, 이는 수출 100만불, 매출액 300억원의 기대효과가 있는 것으로 전망된다.

### 나. 경영분석

본 기업은 1996년 설립된 법인기업이며, 정직원 31명으로 구성되어 있다. 주업종은 제조업이고, 생산제품은 키토산을 이용한 건간보조식품, 화장품, 의학중간제품을 계각과 해양천연물을 원료로 하여 생산한다. 이 회사는 제품명 키토산올리고당과 키토산 화장품을 출시하여, 전국계약회사나 자체유통망(판매망)으로 판매하고 있다. 이와 관련된 기술은 연구개발시 회사부담금 30%와 기술이전료 7,800만원/3년 지불계약으로 이전 받았으며, 현재 4000만원이 지불된 상태이다.

이 회사는 기술이전을 받은 이후 총자본이 41억 증가(부채: 19억, 자산:22억)하여 기존규모에서 5배 이상의 외형적 성장을 하였고, 매출규모의 급격한 상승으로 기존의 매출액에서 26억 증가하였다. 현재 생산되는 제품의 판매실적이 급상승하고 있고, 앞으로 해외시장 개척이 가능할 것으로 보여 발전가능성이 있어 보인다.

## 다. 산업화의 주요인

위 연구성과는 시장이 수산부분에 한정되어 있지 않고, 건강보조식품에 대한 인식이 있어 수요의 확보가 용이하다는 점이 산업화의 주요인이라 할 수 있다. 또한 가공원료인 계각과 해양천연물을 사용하고 있으므로 어업자에게 새로운 소득원을 제공하여 산업에 미치는 영향이 크다고 할 수 있다.

## 8. 해양수산유통공사

### 가. 관련연구과제

본 기업과 관련된 연구과제는 ‘양식어육단백 가수분해물을 이용한 Medical Diet의 개발’이다. 이는 넙치, 조피볼락, 붕어 미꾸라지, 곰장어 등의 효율적인 이용을 모색하기 위하여 이들의 단백질 가수분해물의 영양성과 치료식으로서의 이용가능성을 구명하고 제조방법을 개선하는데 목적이 있는 연구이다.

### 나. 경영분석

1996년 5월 설립된 개인기업으로써 주업종은 수산물가공으로 수산물 가공식품을 하는 업체로, 정직원은 50명, 임시직은 200~300명이다. 수산특정연구사업에 개발부담금은 회사부담은 30%고, 2002년 첫 생산이 된다. 자본조달은 소유자가 전액 출자하였으며, 예상생산량은 붕어액기스 100톤(예상 매출액은 100억원)이고 해조차는 30톤(예상 매출액은 20억원)이다. 생산제품에 대한 주요 판매처는 일반유통(유통회사, 영업사원, 방문판매, Home Shopping)이다.



## 다. 애로요인

이 연구에서 산업화를 할 때 정부가 공식 로고의 사용과 같은 방법의 의해 산업체에 자신감을 줄 수 있는 지원이 필요하며, 연구자는 정부와 산업체간의 중재역할을 할 수 있어야 산업화가 가능하다. 특히 본 사업과 관련하여서는 초기투자금액이 커서 상당한 부담으로 작용하고 있으며, 가공재료가 제한적이라 사업을 원활히 행하는데 어려움이 있다.

## 제2절 중간단계 기술개발의 성과 분석

○ 범위 및 방법: 중간단계 기술개발의 성과분석 범위는 기술이전을 받았으나 아직은 수익을 창출하지 못하고 있는 중간단계의 기업을 중심으로 분석하였으며, 주로 면접조사를 통하여 산업화 애로요인을 파악하였다.

### 1. 대상미생물

#### 가. 연구과제의 개발 목표와 내용

연구과제명은 ‘주요 해산양식어의 아가미흡충증 치료기술 개발’임. 이 연구는 치료약제가 양식어 및 인체에 미치는 안전성을 구명하고 치료대책을 도식화하는 기술을 개발하여 주요 해산양식어의 아가미흡충을 효과적으로 치료할 수 있는 대책을 개발하는 것을 목표로 하는 연구이다. 주요 연구내용으로는 아가미흡충 종별 역학적 특성 분석, 아가미흡충에 대한 실험실 및 현장에서의 효과적인 치료기술 개발, 치료약제의 효과 분석 및 안전성 규명, 개발된 치료기술의 성숙단계별 치료 프로그램 개발, 실험실과 현장결과를 종합한 효과적인 치료시스템을 개발하는 것으로, 이를 통하여 특허출원을 1건(프라지관텔과 시메티딘 합제를 이용한

어류의 아가미흡충증 치료방법, 2000), 수산용 동물용 의약품 품목허가 신청(농림부 수의과학연구원, 2000. 5)을 1건하였다.

#### 나. 기업체 관련사항

이 기업은 1966년 설립된 동물용의약품을 생산하는 주식회사로 주로 동물용의약품을 90%정도 생산하고 있으며, 수산의약품은 10% 정도를 생산하고 있다. 정직원이 130명이며 이들 중 수산의약품관련 담당은 단 3명이고, 한해 매출규모는 160억 정도이다. 위 연구과제를 위해 전체 1억2천5백 만원 중 2천 5백 만원을 지원하였으며, 해산양식어 아가미 흡충증 치료기술의 이전을 위해 2000년부터 2008년까지 8년간 1000만원에 계약 이전을 하였고, 수의과 검역원에서 위의 약품에 대한 검증 후 2002년 5월 이후 시판 계획이다.

#### 다. 현장애로

수산동물의 구충제를 기술이전 받아 수의과학검역원에서 안정성, 잔류성 등을 테스트하는데 6개월 정도의 시간이 소요되었고, 1999년 기술을 이전 받은 이후 품목허가를 받기까지는 총 2년의 기간이 소요되었다. 제품 출시가 늦어짐에 따라 작년에 유사허가업체에서 유사원료를 사용하는 일이 잦고, 6개월 정도 매출을 극대화시킬 수 있는 타이밍을 놓쳤지만 우려할 수준은 아니다. 약품회사의 특성상 회사가 난립하고 있어 외상매출금의 문제와 덤핑의 문제가 있으나 위 회사의 경우 각 대리점에 대하여 담보물건 설정 약정을 받아 놓고 있어 3개월 안에 현금화가 되도록 장치를 취하고 있어 큰 타격은 없으나, 특히 수산분야의 어병관련 연구인력의 확보 어려움 큰 문제로 나타나고 있다. 본 제품은 프라지관텔(praziquantel)이란 화학원료를 사용하는 것으로 이는 일본특허가 있는 것이나 위의 연구 결과로 1/2 정도의 화학원료로 기존제품보다 2배 이상의 생산향상 효과를 내고 있다. 이로 인해 양식

장의 생산성 향상에 도움을 주고 수입대체효과까지 가져올 것으로 보고 있으며, 국내에서 5억 정도의 매출이 예상된다.

## 라. 산업화시 고려사항

산업화시 고려사항으로는 수요조사를 사전에 수행할 필요성이 있고, 특히 이 회사의 경우 학계의 전문가들과 지속적 관계를 유지하고, 전국의 양식장을 상대로 지속적으로 전체 양식장의 시장규모와 산업적 필요성 조사를 시행하여 체계적인 수요조사를 하고 있다. 위 연구과제는 생육과정에 있는 5~10g 이하의 우럭, 방어, 돔 등의 가두리 양식시 아가미에 붙는 기생충을 사료에 구충제를 배합하여 제거하는 것으로, 이전에는 양식 치어를 민물에 잠시 보존하거나 화학물인 프로말린을 쓰면 기생충이 부착되지 않는 경향이 있어 위의 방식을 사용했으나 현재 양식장의 인력이 노후화 되고 수입구조가 악화되어 더 이상 위의 방식을 사용할 수 없게 되어 본 과제의 필요성이 더하게 되었다. 또한 이 기업은 해양수산부를 이용한 신기술 개발에 대한 매스컴 홍보와 지역대리점을 이용한 잡지를 통한 동물의약품 홍보, 직접 직원이 현장을 돌면서 광고를 하는 인적광고까지 3가지 형태의 다양한 홍보전략을 사용하고 있음. 주요하게 산업화가 되지 않는 요인으로는 수산연구인력의 확보어려움과 특허의 전유성 확보의 어려움을 들 수 있다.

## 2. 알진텍(주)

### 가. 연구과제의 개발 목표와 내용

연구과제명은 ‘유용유전자로 형질전환시킨 미세조류의 대량배양 및 양식먹이사료 개발’이다. 주요 연구개발 목표는 영양가가 높고 대량배양

이 가능한 미세조류에 생명공학적인 형질전환 기술로 기능성 유전자를 도입시킨 고품질 특수 기능성 사료를 개발하여 양식산업의 생산성 향상에 기여하는 것이다. 주요 연구내용으로는 유용미세조류의 탐색 및 어류 성장호르몬의 유전크로닝, 발현 vector system의 개발 및 미세조류 형질전환법 개발, 유용 미세조류 대량배양법 확립 및 미세조류 형질전환, E. coli에서의 유용유전자 물질의 발현과 순수 분리된 유용유전자 생성물의 효과검정 어류의 면역강화물질 유전자의 클로닝, 형질전환체의 대량배양 시스템의 개발 및 시제품 개발하는 것임. 이를 통한 연구성과는 신규 셀룰라제 및 그의 생산방법(특허등록 1999)과 암전이억제 단백질 유전자(특허등록 1999)에 대하여 특허등록을 하였으며, 형질전환된 미세조류를 생산하는 방법(1998)과 형질전환된 미세조류를 이용하여 외래 단백질을 생산하는 방법(1999)에 대하여 특허출원을 하였다.

#### 나. 기업체 관련사항

이 회사는 1999년 설립된 벤처기업으로 양식용어류사료 개발 및 유용단백질을 개발하는 제조업체이고 자기자본 20%, 벤처캐피탈에서 확보한 타인자본 80%의 자본구조를 이루고 있으며, 현재 매출액은 없는 상태이며 전문경영인이 현재 투자자 확보에 힘쓰고 있는 상황이다. 자산규모는 2000년 21억 규모로 시작하였으나 대량생산이 되지 않고 있는 관계로 14억으로 줄어들었으며 ‘해보’라는 양식용어류사료 제품을 출시하여 100% 본 제품만을 생산하고 있다. 정직원은 연구 기술개발자가 아닌 전문경영인제를 도입하여 대표이사를 포함한 인원은 5명으로 위 연구과제를 위해 전체 3억1천6백 만원 중 3천 7백 만원을 지원하였으며, 형질전환된 미세조류를 이용한 양식, 먹이사료 개발기술의 이전을 위해 2000년부터 2008년까지 8년간 8,400만원에 계약 이전을 하였다. 현재 시제품은 나와 있으며 생산은 2001년부터 생산계획이었으나 시설 확보가 안돼 생산의 어려움을 겪고 있는 실정이다. 위 회사의 사료는 일본에서 1kg 당 2~4만원 정도에 수입되는 것으로 대부분의 클로렐라

가 죽은 상태로 유통되지만 본사의 경우 대량생산시 어가의 사료부담을 2/3 수준으로 줄일 수 있고 살아있는 클로렐라가 유통되어 질 좋고 값싼 사료의 공급이 가능해 진다. 본사의 제품인 해보는 연가 10만t 규모의 생산 및 판매가 가능할 것으로 예상되며, 위 제품을 기반으로 한 수산 기술을 통해 산업화된 기술이 수산 양식수요에만 한정된 것이 아닌 전체시장을 상대로 한 건강보조 식품과 연구용 단백질, 치료용 단백질의 생산까지 확대될 전망이다.

### 다. 현장애로

생산기술과 생산수요의 확보에도 불구하고 미세조류의 배양부지확보를 위해 대단위 투자가 있어야 하지만 투자규모가 아직은 부족하여 생산부지 확보에 어려움을 겪고 있어 대량생산이 지연되고 있으며, 마케팅을 위해 aqua-net이라는 도매회사와 판매를 위한 마케팅 계획을 시도하고 있으나 수산양식관련 도매회사가 영세하여 비교적 자본력이 있는 회사와의 연계가 필요한 실정이다.

### 라. 산업화시 고려사항

이 회사의 산업화 과정은 1)유용단백질 유전자 확보, 2)형질전환벡터에 도입, 3)미세조류 형질전환, 4)형질전환체 선별, 5)단백질합성 확인, 6) 형질전환 미세조류 대량 배양, 7)단백질 순수 분리, 8)효과 검정, 9) 대량생산 및 제품화이다. 그러나 다른 과정은 순조롭게 진행되었으나 현재 자본력의 한계로 대량생산이 힘든 상태임으로 산업화를 위해 자본력의 확보가 산업화를 위해 필요한 요소이다. 산업화의 방향으로서는 클로렐라(chlorella)를 이용한 단백질의 산업화를 통하여 1) 사람의 유전자를 이용한 ① 고부가가치 의약품과 ② 연구용 단백질을 생산할 예정이고 2) 생리활성에 이용되는 유용 유전자를 이용하여 ① 건강보조 식품 등 식품산업, ② 의약 제재, ③ 화장품 산업, ④ 사료를 산업화시

킬 계획이다. 이러한 산업화를 위해서는 위 연구개발과제의 성과물에 대하여 집중적이고 일관적인 과제선정과 투자가 필요하다. 위의 일관적이고 집중적인 과제선정과 투자는 연구과제의 질적 성과뿐 아니라 양적 성과 또한 창출이 가능하고, 또한 관계회사인 뉴로테크와의 연구 공조로 뇌질환치료제로의 응용연구를 진행하여 본 회사의 기술을 이용 가능한 모든 부분에 적용하려고 노력하고 있다. 다른 연구결과물들이 미산업화되는 이유에 대해선 특허의 전유성확보 문제와 또한 세계적 수준의 기술이 개발되지 않는 점, 우수 연구개발에 대한 정부의 홍보 미흡을 이유로 밝히고 있다.

### 3. 광주어망

#### 가. 연구과제의 개발 목표와 내용

연구과제명은 ‘근해안강망어선 어로장비 개발’이다. 위 연구는 기존 범포식 어구어법에 의거, 현측식 조업을 하는 안강망어선의 양망 조업 시에 사용할 수 있는 어로장비(양승기, 양망기)를 개발하여 기존 어선의 승선원수 10명을 7-8명으로 조업가능케 함으로서 인력절감 및 노동력 향상을 도모하여 어업경쟁력을 제고하기 위한 것으로, 주요 연구내용으로는 유압시스템의 선정에 따라 회로도를 작성하고 이에 따른 양망기, 선수·미 양승기의 설계도를 작성하였고, 본선에 탑재된 안강망어구 3통에 대하여 각 2회 총 6회에 걸쳐 시험조업을 한 결과 계획한 제반성능 및 안전성, 선원절감 및 노동력 향상에 부응하는 결과를 입증하여, 안강망어업인을 기술지도하고, 안강망어업의 생인력화 및 자동화로 생산성을 향상시키는 연구성과를 이루었다.

## 나. 기업체 관련사항

이 기업은 1964년 설립된 개인기업으로 어망, 로프를 생산함. 정직원 130명이며, 주로 근해안강망의 어망 90%, 로프 10% 정도를 생산하는 회사임. 자본규모 2억으로 연 매출이 70억 정도이고 2-3억 정도의 수익을 올리는 회사로 어민에게 100% 직접판매를 하고 있다. 이 회사는 1998년-2000년 사이에 한국선박안전기술원에서 행한 근해안강망어선 어로장비 개발 연구(총연구비 51백만원)에는 참여하지 않았으나 동 기관의 시제품 개발을 의뢰받아 전액감면의 조건으로 기술이전을 받았다.

위 기업은 향후 남획이 아닌 선택적 어종의 어획 등을 위한 어구의 개발은 필요할 것이므로 정부의 어망이나 어획에 대한 규제가 적극적으로 행해지면 기술적인 어망제조의 연구개발을 할 예정이지만 지금 상황으로는 많이 잡고 내구성이 강한 어구만을 만들 수밖에 없는 실정이다.

## 다. 현장애로

개발된 안강망의 어로장비인 어망을 사용하기 위해서는 안강망 어선이 개조되어야 가능하므로 이 어망을 직접 사용하고자 하는 안강망어선의 선주는 선박개조의 비용을 부담하려 하지 않고, 또한 개발된 어로장비는 어구조립의 복잡성으로 인하여 어구조립을 하는 조립임가공회사가 인건비의 상승을 이유로 난색을 표명하였고, 실제 근해안강망 어선이 현 400여척에서 구조조정을 통하여 200여척으로 줄어들 것으로 예상되어 어구사용량의 급감을 걱정하고 있다. 현재 값싼 중국제품의 대량입하로 수협에서조차 중국제품을 쓰는 것이 일반화되고 있어 전국 어망을 만드는 3개 업체가 고전을 면치 못하는 등 여러 가지 이유로 시제품 생산만 행하고 더 이상의 제품은 생산되지 않다.

## 라. 산업화시 고려사항

지금 어망업계가 필요로 하는 것은 질 좋은 원사의 생산을 통한 규격의 통일화를 요구하고 있지만 노동력을 줄이는 일은 수산업계에서는 필요한 일인지 모르는 섬유업에 포함된 어망업에 종사하는 기업의 입장에서는 필요하지 않으므로 업계가 원하는 걸 개발해야 산업화에 성공할 수 있다. 이번 연구의 결과는 현실보다는 이상이 앞선 결과로 산업화가 되기 힘들므로 더욱 현실적인 연구개발을 해야 하고, 또한 미산업화는 정확한 수요예측이 미비 때문으로 볼 수 있으며, 실제로 본 연구에서는 연구개발시에는 본사의 의견이 전혀 무시된 상태에서 시제품을 만드는 단계에서 시제품 생산을 의뢰하는 것은 맞지 않는 발상이고 미산업화의 이유라고 생각된다.

## 4. 행남광물정제(주)

### 가. 연구과제의 개발 목표와 내용

연구과제명은 ‘김 양식 유기산 처리제 개발’임. 이 연구는 김 양식 유기산 처리제 개발의 연구는 김양식 효능이 뛰어난 값싼 유기산 처리제 합성방법으로 제조 및 개발, 산처리제 사용에 따른 잡해조 구제와 병해의 예방효과 개발, 해양환경오염 방제기술 개발을 목표로 한 연구개발이다. 주요 연구내용으로는 유기산제조 및 개발, 상업용 유기산의 검토 및 분석, 약제 효능시험, 제조 및 개발된 유기산 처리제의 기초실험 및 평가, 유기산의 현장적용 기초실험 확립, 해양환경오염 방제 기술조사를 행하고, 유기산 제조 및 개발, 개발된 유기산의 반응조건 확립, 약제효능시험을 통한 종합분석검토, 수협 등 업계와 공동효과 분석 및 실용화, 해양환경오염 종합평가 및 방제기술을 확립함. 이를 통하여 김양식 유기산 처리제(1999), 말레산 무수물 제조(1999), 디클로로 숙신산 제조



(1999)에 대하여 특허출원을 하였다.

#### 나. 기업체 관련사항

이 회사는 1990년 설립된 주식회사로 비금속화학제품의 생산함. 정직원 8명이며, 비금속화학제품을 생산하여 주로 그릇을 만드는 원료에 포함된 철분을 염산으로 제거하는 도석정제품을 만듦. 자본규모 1억 5천만원이며, 태백도석150이라는 상품으로 연간 15억원의 매출을 올리고 4-5억원 정도의 수익을 발생시켰으며, 이 회사는 1997년-1999년사이에 대불대학에서 연구개발한 김양식에 필요한 유기산 제조기술개발에 전체 15,000만원 연구금액 중 3,000만원을 기업 부담으로 하여 개발하였고, 이의 기술이전료로 연간 3,600만원을 제공하기로 하고 기술이전을 받았다.

#### 다. 현장애로

김양식어장산처리제사용기준고시(해양수산부훈령)가 개정(2000.1)되어 염산함량이 3.00%이하에서 5.00%이하로 높아짐에 따라 채산성이 없어 기술이전업체인 본 회사는 생산을 하지 않고 있는 실정이다. 수요자인 김양식업자의 의견수렴시 김양식업자의 생각으로 염산의 경우는 독성이 물에 풀어져 차츰 살아지는 현상을 보이지만, 유기산을 써본 결과 유기산이 양식장 바닥에 퇴적되면서 실제로 염산보다 더한 환경오염을 유발한다고 생각함에 따라 유기산을 생산할 수가 없다고 한다. 오히려 유기산을 쓸 경우 김생산에 악영향을 미친다는 김가공업자의 의견과 어민소득에 증대효과를 가져올수 없다는 견해가 지배적이며, 조사결과에 따르면 유기산은 염산의 절반정도로 안되는 생산효과를 가져온 것으로 파악되었다.

#### 라. 산업화시 고려사항

김양식은 주로 8월에서 2월까지 행해지므로 이 시기에 대량생산이 가능해야 하지만 현실적으로 대량생산을 위한 공장시스템을 갖출 수 없다. 대량생산을 귀 공장이 가능하도록 하기 위해서는 실질적으로 염산 사용에 대한 강력한 정부의 의지를 통한 법적규제가 토대가 되어야 하고, 본 회사에 독점권을 주지 않는 이상은 김유기산 처리제의 가격을 하락시킬 수가 없는 실정(유기산은 염산에 비하여 비용이 5배 이상 더 들어감)이며, 김유기산 처리제 제조기술을 가지고는 산업화가 불가능한 것으로 보인다. 여기서 미산업화의 이유는 정부의 강력한 법집행의지의 부족, 시제품을 제품화 시킬때까지의 정부차원의 홍보와 기업체 보호의 미비, 기술의 정확한 수요인식의 미비, 연구개발자의 견해와 사용자의 오염에 대한 시각차를 좁히지 못하는 것 등이 있다. 만약 정부가 양식 어민에게 유기산이 염산에 비해 오염을 감소시킬수 있다는 점을 설득시키고, 염산사용을 엄중히 처벌한다면 제품을 생산할 의향은 있는 것으로 조사되었다.

## 5. 황해수산영업조합법인

### 가. 연구과제의 개발 목표와 내용

연구과제명은 ‘굴 가상식 양식기법 개발연구’이다. 연구개발 목표는 기존의 굴 양식방법에서 탈피한 조건대가 비교적 잘 발달된 서·남해안의 갯벌지역에 굴 양식방법을 개발하여 기·미이용어장의 효율적인 이용방안을 제시하고 양식생산량의 분산개발을 통하여 굴 생산량의 안정화에 기하고, 산업적 실용화 생산기술의 보급으로 제품의 가치화와 생산성을 향상시키는데 있다. 주요 연구내용으로는 시험어장의 환경, 먹이 생물상 조사, 시설양식방법의 현장 적용시험 양식, 가상식 기법의 설계 및 제작, 경제성 분석 : 가상식 양식방법이 생산성 20%향상 시킴, 양식

생산과정 비교 : 가상식 방법으로 생산과정을 단순화시키는 것이다.

#### 나. 기업체 관련사항

2000.2 월 설립된 법인으로써 주업종은 개량식 양식기법으로 양식생산을 하는 업체로, 정직원 7명, 일용직은 15~30명이다. 수산특정연구사업에 개발부담금은 전액 정부지원이고, 2002년 첫 생산이 되며, 자본조달은 소유자가 전액 출자하였으며, 예상생산량은 400~500 톤이고 예상 매출액은 13억이며, 생산제품에 대한 주요 판매처는 80~90%는 수출, 10~20%는 내수로 예상하고 있다. 기존의 밴드식보다 생산량이나 생산성이 우수하고, 기술의 우수성으로 인해 앞으로 발전가능성이 많은 것으로 보인다.

#### 다. 현장애로

해양수산부에 자금신청시 실제 활용업체에 대한 자금지원이 불투명하고, 어장문제에 대한 어장의 권리, 소유권이 명확해져야하며, 기술이전 성공업체에 대한 전반적인 지원강화의 필요성이 있는 것으로 보인다.

#### 라. 산업화시 고려사항

양식생산에 대한 축적된 know-how와 양식기술의 이전을 통한 어촌계의 활성화가 산업화시 고려되어야 하며, 추가적인 기술개발이 없어 산업화 전단계에서 멈추어 버리는 경향이 미산업화 이유인 것으로 나타났다.

### 6. (주)사라콤

#### 가. 연구과제의 개발목표와 내용

연구과제명은 ‘소형어선에서의 효율적 어로를 위한 항행지원시스템 개발’이다. 위 연구의 개발목표는 선박의 위치추정 시스템을 구축하여 연근해 소형어선의 어장으로의 이동 및 조업을 돕는 자동항행시스템의 구축에 연구개발의 목적이 있다. 주요 연구 내용은 자기저항소자를 이용한 방위측정시스템 개발, GPS ONCORE를 이용한 위치추정시스템 구축, ON-OFF 3위치 솔레노이드 밸브를 이용한 유압조타장치 개발, 선체 모델링, 선체제어시스템 및 모니터링시스템의 구축이다. 이 연구과제를 통하여 선박의 방위측정장치 및 방법에 관한 특허를 출원(출원번호: 98-51652)하였다.

#### 나. 기업체 관련사항

본 기업은 선박용 통신장비를 연구생산하며 총 자산가치 200억 규모의 상장회사이다. 위 연구와 관련하여 부경대에서 소형어선 자동화기술을 권유받아 공동연구에 참여하였다. 특히 이 기업은 기술을 통한 수익은 없었으나, 양질을 기술을 대학연구팀과 개발하여 기술을 개발하고 이전받은 자체기술확보에 주안점을 두고 있다.

#### 다. 현장애로

연안어선의 구조조정으로 인하여 시장수요가 상실했기 때문에, 기술이전을 통하여 양질의 기술을 확보할 수 있었지만 활용이 되지 못하였다. 이는 시장수요를 감안하지 않은 결과가 양질의 기술개발이 산업화되지 못한 사례라 할 수 있다.

#### 라. 산업화시 고려사항

위 기업은 국가정책이 수요자에게 수입대체효과와 같은 어민혜택을

주기 위해 국가자금을 연구자 중심에서 수요자 중심으로의 전환하여 시장화와 산업화가 되어야 할 필요함을 강조하고 있다. 앞으로 통신분야에는 어업정보자동화와 어업정보일원화에 관한 연구가 필요하며, 특히 각 주관부서의 통신이 각자 이루어지고 있으므로 일원화가 필요함을 지적하고 있다.

## 7. 우진엔지니어링

### 가. 연구과제의 개발목표와 내용

연구과제명은 ‘양어장의 인력 및 에너지 절약을 위한 자동화 시스템의 개발’이다. 이 연구는 자동화 기술의 개발과 첨단 자동화 기자재의 개발을 통한 양식산업에 있어서의 국제 경쟁력 확보 및 현장애로기술의 타개를 위한 것이다. 이 연구를 통하여 특허신청 3건(양어장폐열회수시스템, 어류이송장치의 피쉬펌프, 다노즐제트펌프)과 특허등록 2건(어류선별기, 어류계수시스템)의 활용실적이 있었다.

### 나. 기업체 관련사항

본 기업은 주업종은 열교환기이며, 위 연구와 관련하여 노하우의 축적과 기술이전을 통한 수익성을 기대하고 수산특정연구개발사업에 참여하였다.

### 다. 현장애로

양어장의 인력 및 에너지 절약을 위한 자동화 시스템을 개발하였지만, 수산업의 경기가 좋지 않은 상황에서 조건이 열악한 양식 경영자가

비용이 많이 드는 이 시스템을 설치할 여건이 되지 않아 더 이상의 산업화를 시킬 수 없었다.

#### 라. 산업화시 고려사항

산업화를 위해서 수산업과 같은 영세한 산업은 실수요자가 부담없이 구입 가능하고, 단기간에 수익을 창출하지 못하면 산업화가 힘들 수 있음을 고려하여야 한다.

### 8. (주)대동전공

#### 가. 연구과제의 개발목표와 내용

연구과제명은 ‘고정화 미생물 및 Protein Skimmer를 이용한 순환여과식 해수활어수조 시스템 개발’이다. 본 연구의 개발 목표는 포말분리-질산-탈질의 복합공정을 콤팩트하게 재구성하여 순환여과식 활어수조의 시제품을 설계하고 제작 및 운전 최적조건을 도출하는 것이다. 이를 통한 기대효과는 안정적인 생물학적 처리 공정의 개발로 관상용 포말분리장치의 국산화 및 수출증대를 꾀하고, 양어장의 scale-up을 통하여 순환여과양식기술의 문제해결 방안을 제시하여 어민의 생산력 증대에 기여하기 위한 것이다.

#### 나. 기업체 관련사항

위 기업의 주요 업종은 해수활어수조 시스템 개발이다. 소규모 제조업체로 위의 기술이 활성화 가능하고, 수익성이 있다고 파악하여 연구개발에 참여하였다. 위 기업은 현재 물을 갈지 않는 살균가능성 활어수

조에 대한 수요가 있을 것으로 예측하고 있으며, 연구의 필요성이 있다고 전망하고 있다.

#### 다. 현장애로

기술이전을 통한 해수활어수조시스템 개발을 시장에 활성화하려고 하지만 초기설비의 투자비용이 커서 이와 관련된 사업을 하지 못하고 있다.

#### 라. 산업화시 고려사항

사전에 소비자에게 시장성을 조사하여, 기술이전시 사업을 효율적으로 수행할 수 있는 기업을 모색해야 하며, 기술을 가진 유망한 기업이 라면 산업화가 안정적으로 자리를 잡을 수 있는 지원이 있어야 한다.

### 제 3절 전체성과 및 산업화 요인 분석

#### 1. 전체 성과

수산특정개발사업에 의해 개발된 기술은 특성에 따라 다양하게 수산업 현장에 활용되어 단기적으로는 수산업 및 수산업 관련산업의 생산성을 향상시키고, 중·장기적으로는 산업구조 및 수산업에 간접적으로 영향을 미치고 있다.

구체적으로 보면, 어로장비의 개발은 선원인력 감소를 통한 비용감소와 환경친화적어업에 접근할 수 있는 선택적 조업과 같은 기술력의 확보 가능하게 하였으며(예: 컴퓨터를 이용한 트롤어구 설계 및 예망자동화시스템 개발, 오징어채낚기어업의 개량 및 투양묘방법 기계화 연구,

근해안강망어선 어로장비 개발 등), 양식시설 개발과 양식먹이사료의 개발, 양식수산물의 어병학적 연구는 양식수산물의 생산증대와 생산자의 비용감소에 기여하였다(예: 주요 해산양식어의 아가미흡충증 치료기술 개발, 굴 가상식 양식기별 개발연구 등).

또한 수산물 가공산업에서의 산업기준설정에 관한 연구는 생산단가와 품질면에서의 국제경쟁력을 갖추는데 기여하고 기술의 수입대체를 가능케 하였고(예: 주요 수산물 통조림의 가열살균 기준설정에 관한 연구, 수출입 수산물의 객관적인 신선도 지표 및 비파괴방식에 의한 신선도 측정기술 개발), 수산물 가공식품의 개발은 수산업을 고부가가치화 시키는데 기여하였으며(예: 김, 미역, 다시마를 이용한 가공식품 개발에 관한 연구, 양식산 해조류의 종합적인 이용가공기술 개발), 수산가공폐기물로부터의 고기능성 소재의 개발은 어업자에게는 부수의 수익을 제공하고 연관 산업에는 고수익 제품의 창출하도록 하였다(예: 수산물을 이용한 고기능성 콘드로이친 황산소재의 개발 및 제품화 기술연구, 당새공학 및 효소수식 기법에 의한 수산가공폐기물로부터의 고기능성 소재 개발).

그리고 유통기술의 연구는 수산물 유통업자에게 사업의 안정성과 국민에게는 신선한 어류의 보급하는데 기여하였다(예: 장어톨발어선 활어창 냉각시스템 개발).

2001년까지 완료된 수산특정연구과제의 기대효과를 보면 실제로 산업화 단계에 있는 과제는 어구개선 5개, 생산량증대 4개, 어장환경개선이 4개, 수산물의 고부가가치화가 3개 순이다. 또한, 전체 연구과제가 수산부분에 가장 많은 기여를 했던 부분은 신소재 물질개발을 통한 수산업의 고부가가치화가 가장 많다.



&lt;표 5-7&gt; 과제 별 성과

	생산량 증대	비용 절감	수입 대체	어장환경 개선	어구 개선	유통 효율화	고부가 가치화	기 타	계
산업화 단계	4	1	1	4	5	1	3	1	20
중간단계 (시제품)	4	6	1	5	16	4	20	1	57
기초단계	37	9	2	25	10	3	33	18	137
계	45	16	4	34	31	8	56	20	214

시제품 생산만을 한 중간단계의 연구과제도 제품화 과정에서 포장, 전시, 마케팅 테스트 등에 대한 정책적 지원이 보완된다면 산업화가 가능한 것이 많았고, 기초단계에서의 137개 연구결과들은 2단계 이상의 지속적 연구와 기업 전유성의 확보, 정책적 지원과 홍보가 뒷받침된다면 중간단계와 마찬가지로 산업화가 가능할 것으로 판단되었다. 실제 산업화된 기업들의 기여도를 보면 기술이전 후 약 200% 이상의 생산증대 효과와 다수의 수산기업에 대한 생산증대 및 비용절감의 파급효과를 가진 것으로 분석되었다.

## 2. 기술이전 기업의 경영성과 및 산업화 요인(애로요인) 요약

기술이전 기업은 주로 단기적으로 상당한 경영성과를 본 것으로 나타났다. 신영선박기술, 이어도텍, 키토라이프, 해양수산유통공사는 산업화

&lt;표 5-8&gt; 경영성과 및 산업화 요인(애로요인)

기업체	기술이전 이후 경영성과	산업화요인 및 애로요인
신영선박기술 (내과성양식시설)	수익성 향상, 부채비율 600%이상 감소	양식어장의 외연확대 독점적 지위확보 경영혁신(인건비 감소)
이어드텍 (제주연안 해중전복 가두리 양식시 스템 개발)	연간 100% 성장, 수익성 지표 20%이상 상승, 부채부담이 거의 없음	잠재적 수요창출 지방자치단체의 홍보지원 벤처의 기술중심 경영 결 실
키토라이프 (당쇄공학 및 효소수식 기법에 의 한 수산가공폐기물로부터의 고기능 성 소재개발)	5배 이상 외형적 성장 매출액 26억 증가 해외시장 개척 가능	수요의 한정성 탈피
해양수산유통공사 (양식어육단백질 가수분해물을 이 용한 Medical Diet의 개발)	연간 붕어어육과 해조차 각각 100억원, 20억원 매출	초기투자금액의 부담 가공재료의 한정성
엘씨텍 (컴퓨터 이용한 트롤어구 설계 및 예망자동화시스템 개발, 동해구 트 롤 및 외끌이 기선저인망의 조업시 스템 및 어구개발)	모든 수익성 지표 큰폭 상승,부채규모 300% 증가	어업자간 이해관계 상충 기술이용지역의 편중
청강냉동공업사 (장어통발어선 활어장 냉각시스템 개발)	매출규모 180% 증가 각 수익성지표 3-4% 증가	수요자와의 원거리 문제 전유성 확보의 문제
엑스포엔지니어링 (적조피해대책 연구의 적조경보 장 치의 개발)	관련성과 총매출의 12%인 1440만원의 매출 기록	기술에 대한 인식부족 시장의 예측 불투명
송호식품 (수산물 통조림의 가열살균 기준 설정, 고기능성 콘트로이틴 황산소 재의 탐색)	수익성 음의 지표 기록 부채비율 140% 이상 증가	400만불의 수출 대체효과 수요자 영세성 수익미비

를 위한 약간의 애로요인은 있으나, 우수한 기술을 바탕으로 잠재수요를 창출하거나 수산업에만 한정된 수요를 탈피하여 수익성과 성장성을 동시에 보이고 있으며, 독점적 지위 또한 확보하여 지속적 수익창출이 가능한 것으로 나타났다.

또한 수산특정연구개발에서 산출된 기술을 산업화시킨 기업들인 엘씨텍, 청강냉동공업사, 엑스포엔지니어링, 송호식품은 산업화에는 성공하였지만 여러 가지 애로요인으로 인하여 지속적 수익성을 창출하는 것이 어려운 것으로 보인다.

엘씨텍의 경우 우수한 기술에도 불구하고 동해구 트롤어업자와 오징어채낚기업자와의 이해관계 상충에 의하여 더 이상의 기술활용을 통한 사업이 힘들어졌으며, 청강냉동공업사는 장어통발어선의 활어창 냉각시스템이 수요자와의 원거리 문제와 전유성 확보의 어려움으로 기술활용을 통한 수익이 없어졌다.

그리고 엑스포엔지니어링의 적조경보장치는 수요예측을 통한 기술개발에도 불구하고 수요자의 기술에 대한 인식의 부족으로 양식어가의 도입이 미진하여 당해연도의 판매실적만을 기록했을 뿐이다. 특히 송호식품의 경우는 통조림 가열살균기준 설정을 통하여 400만불 이상의 수출 대체효과를 거두었지만 현실적으로 영세한 통조림회사가 비용을 지불하지 못하고 있어 수익을 창출하지 못하고 있다. 이러한 회사들의 애로요인들이 제거된다면 지속적 수익창출이 가능할 것으로 보인다.

### 3. 기술이전기업의 경제성평가

수산특정연구개발사업을 통해 기술이전을 받은 기업 중 매출액이 발생하는 8개 기업중 기술이전 전·후의 재무제표가 입수가 가능한 업체 6개 기업(청강냉동공업사, 신영선박기술, 엑스포엔지니어링, 송호식품, 이어도텍, 송호식품)에 대한 경제성 분석을 실시하였다.

경제성 분석의 방법은 6개 기업의 기술이전 직전년도 대비 매출액 증

가율을 기준으로 순 기대 이익을 산출하였다. 여기서 기술사용 기간은 기술료 실시계약에서 나타난 기술사용기간을 중심으로 산정하였으며, 평균 3년으로 나타났다. 또한 기술이전한 기업이 기술개발 비용을 전액 부담한 것으로 가정하여 기술개발에 투자한 비용을 모두 합산하였다. 개발된 기술이 산업체에 이전된 경우 매출액의 증가분 즉 기술의 순편익을 계산할 수 있으므로 기술의 순증가액을 편익으로 산출하고, 총연구개발비와 추가기술개발비를 비용으로 하여 할인율<sup>8)</sup>을 적용하였으며, 이를 다시 현재가치화하여 기대수익을 산출하였다.

이전된 기술의 경제분석을 보면 기업당 평균 기대수익은 9,765,510원으로 나타났으며 연구비당 투자효율성은 2배로 나타났다. 이러한 결과는 농림기술관리센타의 31.3배와 정보통신부의 35.6배 보다 상당히 낮은 수치이다. 그러나 수산특정연구개발사업의 역사가 짧고, 기술이전이 일어난 것이 1997년에서 1999년 사이에 집중적으로 일어나서 연구에 대한 성과가 아직 나타나고 있지 않기 때문인 것으로 보인다.

중간단계 기업에는 조사시점상 아직 산업화되지는 않았지만 향후 산업화가 확실한 대성미생물, 알진텍, 황해수산영어조합법인이 있다. 이들 세 기업은 수산특정연구개발사업의 기술을 이전 받아 산업화 중에 있는 기업들이다. 대성미생물의 경우 충분한 수요조사를 통하여 해산양식어의 아가미흡중증 치료기술을 개발하여 식품안전청에서의 승인을 기다리고 있는 중에 있으며 관련회사의 난립, 연구인력의 확보 어려움이라는 애로요인이 있으나 향후 충분한 수익이 예상되는 것으로 조사되었다.

그리고 알진텍(주)은 형질전환 미세조류의 양식사료 개발을 통해 적은 비용으로 우수한 사료 개발이 가능케 되어 향후 지속적 수익창출이 가능할 것으로 보이지만 아직 투자규모가 부족하여 부지확보의 어려움

8) 민간부분에서의 사회적 할인율은 기회비용으로 인식하고 사회적 할인율을 평균 8-12%로 산정하지만, 공공투자에서는 단순히 기회비용으로서가 아니라 사회구성원들이 공공재에 대하여 부여한 가치를 표시하는 것으로 인식하여 낮게 책정하였고 본연구에서는 미국의 농업분야 투자율과 국내 농림부문 정책자금의 대표적 이자율은 5%로 산정(김용택 등 1999. 12)

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

을 극복하여야 할 것으로 보인다.

<표 5-9 > 산업체 이전 기술의 경제성 분석

구분		편익비용 비용 적용(산업체 이전 기술)
경제적 효과 추정 방법 (기대수익-기대비용)		{기술이전후 매출액-(기술이전전 매출액)}* 사용기간*할인율적용}-{(총연구비*할인율적 용)+추가기술개발비}
사회적할인율		사회적 할인율 5% 적용
수익	청강냉동공업사 (97년-98년)	23,574,250원
	이어드텍 (99년-2000년)	-9,978,969원
	엘시텍 (99년-2000년)	100,435,391원
	엑스포 (97년-98년)	-37,420,381원
	송호식품 (99년-2000년)	7,761,550원
	신영선박 (99년-2000년)	-25,778,783원
기업의 총수익		58,593,053원
기업의 평균수익		9,765,510원
기술개발 투자효율성 추 정방법		현재화된 총기대수익/현재화된 기대비용
B/C Ratio		2

## 4. 중간단계 기업의 미산업화 요인 요약

마지막으로 황해수산영어조합법인의 굴 가상식 양식기술은 개발되어 현재 이용단계에 있지만 조사시점으로 볼 때 완전히 산업화되었다고 보기 어렵고 수익이 발생하고 있지 않아 중간단계의 기업으로 분류되었지만 기술자체가 우수하여 수익창출이 가능할 것으로 보인다.

&lt;표 5-10 &gt; 중간단계 기업의 미산업화 요인

기업체	연구과제명	산업화 애로요인
대성미생물	주요 해산양식어의 아가미흡충증 치료기술 개발	관련회사 난립, 외상매출금, 덤핑문제, 연구인력의 확보 어려움
알진택(주)	유용유전자로 형질전환시킨 미세조류의 대량배양 및 양식먹이 사료 개발	투자규모가 부족, 부지확보의 어려움, 영세성으로 홍보의 어려움
광주어망	근해안강망어선 어로장비 개발	선박개조비용부담 회피, 조립임가공회사 인건비 상승, 어구사용량 급감, 수입증가로 가격경쟁력 약화
행남광물정제(주)	김양식 유기산 처리제 개발	김양식장산처리제사용기준고시가 개정 채산성 상실
황해수산영어조합법인	굴 가상식 양식기법 개발연구	어장의 권리, 소유권 문제, 추가적인 기술개발의 필요성
(주)사라콤	소형어선에서의 효율적 어로를 위한 항해지원시스템 개발	어선 구조조정으로 시장상실
우진엔지니어링	양어장의 인력 및 에너지 절약을 위한 자동화시스템의 개발	시장이 열악하여 수요부족
(주)대동전공	고정화 미생물 및 Protein Skimmer를 이용한 순환여과식 해수활어수조시스템 개발	경비부담으로 산업화 어려움

그러나 중간단계의 기업 중 광주어망, 행남광물정제(주), 사라콤, 우진 엔지니어링, (주)대동전공과 같은 기술이전 기업들은 산업화를 위한 애로요인이 제거되지 않으면 향후 산업화가 힘들것으로 보인다. 특히 광주어망은 근해안강망어선 어로장비 개발을 하였으나 개발시점에 수요조사가 충분히 행해지지 않았고, 중국산 수입어구로 인한 가격경쟁력 상실 등으로 더 이상의 기술이용이 불가능하였다.

또한 행남광물정제(주)의 김유기산 처리제 개발은 정부의 염산처리제 기준설정 고시가 변경되어 채산성을 상실하여 기술이용을 꺼리고 있다. 이와같이 산업화 애로요인이 제거되거나 기술개발시에 고려되지 않으면 산업화가 힘든 것으로 나타났다.

### 5. 산업화 · 미산업화 요인 총괄

수산특정연구개발사업을 통해 산업체에 기술이전 된 기술은 성공적으로 산업화되었거나, 여러 가지 요인들에 의하여 산업화되지 못하고 있다. 기술을 산업화한 기업은 정확한 수요예측을 토대로 개발된 우수한 기술을 바탕으로 잠재수요를 창출하고, 기술의 독점적 지위를 확보하여 기술의 산업화를 성공하였다.

또한 기술이전을 받은 기업 중 자금력이 있고 정부나 지자체의 지원을 지속적으로 받은 기업은 좀더 쉽게 산업화에 성공할 수 있었다. 그러나 미산업화 기업의 경우 시장기반의 불안정성, 수요자의 한정성과 수요자의 영세성, 전유성확보의 어려움 등을 극복하지 못하고 기술의 산업화에 어려움을 겪고 있거나 기술을 사장하였다.

이러한 미산업화 요인들을 극복할 수 있고, 일관된 정책시행과 2단계 이상의 지속적 연구, 기술의 수요자에 대한 홍보가 이루어진다면 산업화의 단계로 진입할 수 있을 것이다.

<표 5-11 > 산업화와 미산업화 요인

산업화 요인	미산업화 요인
잠재수요 창출	시장기반의 불안정성
정확한 수요 예측	수요의 한정성 및 수요자의 영세성
독점적 지위 확보	전유성 확보의 어려움
우수한 기술력	기술에 대한 인식 부족
기술이전 기업의 자금력	기술이전 기업의 영세성
기술이전을 통한 경영혁신	2단계 이상의 지속적 연구개발의 부족
정부 또는 지방자치단체의 지속적 지원	정부 정책의 단절성

## 제4절 질적평가 모형(LISERSL 모형) 분석

### 1. 평가방법

#### 가. 자료수집과 분석방법

수산특정연구개발사업정책을 평가하기 위해 설문조사를 실시하였다. 이 사업에 대한 객관적인 평가를 위해 정책으로부터 어떤 형태로든 영향을 받는 수산업분야의 어업인과 관련산업체의 수혜자와 수혜로부터 소외되는 비수혜자를 포함하여 연구개발사업에 참여하는 연구자와 정책담당공무원을 대상으로 한 설문방법을 통해 자료를 수집하였다.

첫째 수산특정연구개발사업 정책의 성과에 대한 어업인 및 관련산업체 종사자, 수산특정연구개발사업 연구자, 정책담당공무원의 인식에 초



점을 맞춘 설문을 통해서 기초자료를 수집하였다. 조사규모는 연구자 50명, 어업인 및 관련산업체 33명, 정책담당공무원 38명으로 총 121명이다.

조사된 기초자료를 세 가지 분석방법으로 분석하였다. 첫째는 빈도분석을 통해 서술적 분석을 하였으며, 둘째는 설문대상 집단간 조사항목에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 여부를 분석하기 위해 T-검정(t-test)을 하였으며, 셋째는 LISREL(**L**inear **S**tructural **R**elations) 분석방법을 통해 정책성공여부와 정책이 성공할 수 있게 작용한 요인이 무엇인지와 지속적으로 효율적인 정책집행을 위해 개선해야할 측면이 어디에 있는가를 분석하였다.

### 나. LISREL분석 특징과 절차

정책분석은 정책에 영향을 미치는 사회적, 정치적, 경제적 요인들의 역동적인 관계를 고려해야 된다. 이러한 목적을 달성하기 위한 가장 적절한 분석방법으로 LISREL분석기법이 요구된다. LISREL분석과정은 사회적 모형개발(Sociological Model Building)에 아주 유용하다.<sup>9)</sup> 구조방정식 체계에서 측정불가능 변수(Latent Variables)는 독립변수와 종속변수를 포함하여 이 변수들에 연관되는 측정가능한 지표들에 의해 측정된다. 또한 측정불가능변수들은 측정가능변수의 원인으로 혹은 측정가능변수에 의해 기인된 것으로 취급된다. 독립변수나 종속변수들은 측정오류로부터 자유로울 수 없을 지도 모르며, 이러한 측정오류들은 일련의 측정가능변수내나 측정가능변수간 상호연관될지도 모른다.

이러한 특성으로 인해 LISREL분석은 평가할 수 없는 변수들의 관계를 종합적으로 측정하기에 적합한 방법이다. 이는 LISREL분석방법의

---

9) Sörbom and Jöreskog, "The Use of Lisrel in Sociological Model Building," David J. Jackson and Edgar F. Borgatta, eds., *Factor Analysis and Measurement in Sociological Research: A Multi-Dimensional Perspective*, Newbury Park: Sage Publications, 1981, p.179.

구조가 두 부분구조를 가지고 있으며 이 두구조를 하나의 종합적인 구조로 통합하여 분석하는 논리적 구조를 가지고 있기 때문이다. 또한 LISREL은 요인분석과 구조방정식모델링을 하나의 일반적 통계방법으로 통합한 것이다.

LISREL분석모형에 적합한 지표를 선택하기 위해서 요인분석이 필요한 과정이다. 모든 지표가 정책분석모형에서 분석할 데이터로 필요한지를 검증하여 의미있는 지표를 선택할 수 있기 때문이다. 요인분석은 설명적 요인분석(Explanatory Factor Analysis)와 확정 요인분석(Confirmatory Factor Analysis)로 구분되며 분석전에 미리 지표나 변수의 관계를 설정하지 않는 설명적 요인분석방법을 선택하였다. 이렇게 함으로써 모든 측정불가능변수가 모든 측정가능변수에 영향을 주도록 하였다.

LISREL분석구조는 측정모형(Measurement Model)과 직접적으로 측정할 수 없는 구조방정식모형(Structural Equation Model)으로 구성되어 있다. 측정모형은 어떻게 측정불가능변수가 측정가능변수의 의미에서 측정되는가를 특징지운다. 구조방정식모형은 측정불가능변수간의 인과관계를 특징지움으로써 인과관계효과를 설명하는데 사용된다.

LISREL 측정모형(LISREL Measurement Model)의 일반적인 구조방정식은 다음과 같이 표기된다.

$$\begin{aligned} \mathbf{X} &= \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (\text{식 1a}) \text{ 와} \\ \mathbf{Y} &= \Lambda_y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (\text{식 1b}). \end{aligned}$$

식 1a는 독립변수에 관련된 측정모형이며 식 1b는 종속변수에 관련된 측정모형이다.

LISREL 구조방정식모형(LISREL Structural Equation Model)의 일반적인 구조방정식은 다음과 같이 표기된다.

$$\boldsymbol{\eta} = \Gamma \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta} \quad (\text{식 2}).$$

#### 다. LISREL분석 절차

LISREL분석은 다음의 절차에 의해 수행된다. 첫째, 조사된 기초자료를 가지고 LISREL분석을 위한 전단계 분석인 Prelis 프로그램을 이용하여 Covariance Matrix를 계산한다.

둘째, Prelis에 의해 계산된 Covariance Matrix를 가지고 LISREL 프로그램을 통해 각 각의 변수(독립변수와 종속변수)에 해당하는 지표들 중에서 요인분석을 통해 중요한 지표들을 선택하고, 가장 중요한 지표에 계수(coefficient) 0.5를 부여하였다<sup>10)</sup>. 이는 동일 변수에 연결된 지표들의 상대적 가치를 측정하는 것이다. 그러나, 실제 전체모형을 분석할 경우는 모든 지표들의 관계를 계산하기 때문에 가장 중요한 지표가 아닌 것처럼 결과가 도출될 수 있으며 이는 문제가 되지 않는다.

셋째, Covariance Matrix를 투입하여 LISREL통계분석 방법을 사용하여 정책을 평가하였다. 평가는 평가지표들의 해당 변수에 대한 통계적 유의성과 부호에 따라서 이루어진다. 음의 부호는 정책효과나 정책결과를 감소시키는 방향으로 작용하는 것을 의미하며, 양의 부호는 정책결과나 정책효과에 긍정적으로 작용하는 것으로 해석된다.

평가지표들이 통계적으로 유의하다는 것은 측정할 수 없는 변수를 측정하는 지표로서 적합하다는 것을 의미한다. 통계적 유의성은 최소한 0.1알파 수준에서 검증하였다. 또한 전체 정책평가모형에 대한 모형의 적합성을 Chi-square test, 결정계수(GFI: Goodness of Fit Index), 조정된 결정계수(AFGI: Adjusted Goodness of Fit Index), 그리고 잔차항의 표준화된 이중근평균치(SRMR: Standardized Root Mean Residuals)을 가지고 검증하였다.

---

10) 기본값은 최적의 평가모형을 설정하기 위한 과정에서 1부터 -1까지의 범위 내에서 자료의 특징에 따라 분석자가 부여한다. 그러나 LISREL분석과정에서 LISREL프로그램이 기본값이 적당하지 않을 때 바꿔보라는 추천을 한다.

## 2. 서술적 평가

전체적인 모형에 포함된 지표와 포함되지 않은 지표에 대한 서술적 분석은 정책에 관련된 각 각의 지표가 정책결과나 효과에 어떻게 작용하고 있는지를 평가하는데 중요한 자료가 된다. 정책결과나 정책효과는 여러 변수와 요인들이 종합적으로 작용된 결과일지라도 각 각의 모습을 분석하는 것은 상당한 의미를 가진다. 왜냐하면, 문제의 소지가 어디에 있는지를 개략적으로 볼 수 있게 하기 때문이다. 여기서의 분석은 LISREL분석을 위해 설정된 변수에 따라 지표에 분포도 분석을 하였다.

### 가. 종속변수 평가

#### 1) 정책결과 평가

여기서의 정책결과에 대한 평가는 정책자체가 지향하고 있는 목표를 달성했는지에 대한 인식에 대한 분포에 대한 서술적 평가다. 표 <5-8>에서 보는 바와 같이 수산특정연구개발사업 정책의 결과에 해당되는 기술개발정책선호도, 수산어업인의 소득향상효과, 수산업 경쟁력제고 효과, 생산비감소 효과, 생산증대 효과로 측정된 정책의 결과에 대해서 모든 항목에서 긍정적으로 평가하는 비율이 부정적으로 평가하는 비율보다 높아 성공적인 것으로 평가할 수 있다.

특히 기술개발정책에 대한 선호도는 83.5%로 선호하지 않는 3.4%에 비해 아주 높게 평가하고 있음을 나타내고 있다. 이는 연구개발사업의 필요성에 대한 선호가 높음을 의미한다. 또한 경쟁력 제고를 위해서도 꼭 필요한 정책으로 평가하고 있다. 기타 정책결과에 대해서도 긍정적으로 평가하고 있다.

<부표 1>에서 <부표 5>까지는 정책결과에 대한 개별 항목의 집단간의 분포비율을 나타낸다. 연구자가 다른 집단에 비해 모든 항목에서 보다 성공적으로 평가하고 있음을 보여주고 있다. 이는 연구개발사업의 중심이 연구자이며 연구자가 가장 사업의 혜택을 받는 집단이기 때문이라고 평가할 수 있을 것이다.

## 2) 정책효과

정책효과는 국가 전체적 입장에서 정책이 효과적인가를 평가하는 것으로서 정책결과에 대한 평가보다 중요한 의미가 있다. 비록 다른 분야에 관한 정책에 관심이 없을 수 있지만 사회 전체적으로 영향을 미치는 측면에서 이 평가의 중요성이 있으며, 정책의 궁극적인 평가는 정책효과가 되어야 한다.

왜냐하면, 경우에 따라서는 어떤 정책이 그 자체의 성공은 도모할지라도 사회전체적으로 바람직하지 않은 정책으로 평가될 수 있기 때문이다. 이는 국가전체의 납세자의 입장을 중요하게 생각해야 하는 정책의 속성상 반드시 평가해야 할 변수가 된다.

<표 5-12>에서 보는 바와 같이 비수혜자의 평가는 정책수혜의 국지성으로 인해 사회형평이 문제가 된다는 점을 나타내고 있다. 비수혜자의 평가는 부정적으로 평가하는 비율이 34.7%로 긍정적인 23.1%보다 높게 나타났다. 그외 국가전체적인 생산성 기여도, 사회정의 실현 기여도, 기술개발성과의 확산정도에서는 성공적인 것으로 평가하고 있다. 비수혜자 평가와 사회정의 실현 기여도가 서로 상충되게 조사된 것은 수혜로부터 배제된 어업인이나 관련단체, 연구자들은 비판적으로 평가할 가능성이 높지만 사회전체적 측면에서 볼 때 수산업의 발달은 국민생활을 윤택하게 한다는 측면에서 긍정적으로 평가하고 있는 것으로 판단된다.

&lt;표 5-12&gt; 평가항목별 설문 결과 요약

단위: %

변 수	지 표	정책성공 기여		평 가*
		긍정적	부정적	
문제인식 적합성	기술적 어려움	35.6	55.4	×
	문제인식의 타당성	64.5	24.3	○
정책결정 적합성	연구결과 이용시 제약조건	19.8	68.5	×
	정책목표의 적절성	74.4	23.2	○
	수산정책 기본방향과의 일치성	74.3	14.1	○
	타수산정책과의 상충성	66.1	23.9	○
	법적 제도적 준비	35.6	51.2	×
	연구결과 전수와 지원조건	49.7	40.5	○
	연구개발사업의 일관성	44.1	50.4	×
정책집행 합리성	기술이전과정의 형평성	48.8	40.5	○
	연구결과 전수담당기관의 적합성	67.0	18.2	○
	연구결과 전수 집행공무원의 재량권	38.9	46.2	×
	연구결과 전수 집행공무원의 충성도	61.1	29.8	○
	연구결과 전수과정상 집행공무원의 지도력	57.0	28.9	○
	외부비판의 통로	42.1	46.3	×
정책지지도	일반국민의 지지도	56.2	25.6	○
	정치권의 지지도	47.1	24.0	○
	어업인단체와 소비자단체의 지지도	60.3	23.2	○
정책결과	기술개발 정책선호도	83.5	3.4	○
	소득향상효과	65.3	31.4	○
	경쟁력 제고 효과	82.6	10.8	○
	생산비 감소효과	49.6	24.8	○
	생산증대 효과	49.8	23.1	○
정책효과	비수혜자의 평가	23.1	34.7	×
	국가전체의 생산성 기여도	69.0	23.9	○
	사회정의실현 기여도	57.9	31.4	○
	기술개발성과의 확산정도	63.6	31.4	○

주: 정책성공에 긍정적, 부정적의 합계가 100%가 되지 않는 것은 '모른다'는 항목을 제외 결과임

평가: ○ : 긍정적으로 평가하는 비율이 부정적인 비율보다 높아 성공적으로 평가되는 항목.

× : 부정적으로 평가하는 비율이 긍정적인 비율보다 높아 부정적으로 평가되는 항목.

<부표 6>부터 <부표 9>까지는 정책효과에 대한 집단간의 응답을 정

리한 것이다. 특이한 점은 집단간의 차이가 심하다는 점이다. 특히 비수혜자 평가측면에서 연구자만이 성공적이라는 응답이 실패라는 응답보다 약간 높을 뿐이고 나머지 집단은 실패한 것으로 보고 있으며, 특히 공무원이 가장 높게 실패한 것으로 보고 있다는 점이다(부표 6). 또한 기술개발성과의 확산정도에 대해서 어업인 및 관련산업체에서는 확산되지 못하고 있는 것으로 평가하는 비율이 확산되고 있다고 평가하는 비율보다 높다는 점이다(부표 9). 그 외 항목에서는 집단간 차이가 없이 성공적이라고 평가하고 있다.

### 나. 독립변수 평가

#### 1) 문제인식의 적합성

수산업에 종사하는 어업인의 소득수준이 낮고 경쟁력이 낮은 원인이 기술개발의 미흡에 어는 정도의 원인이 있다고 보고 기술개발을 촉진하고 개발된 기술을 확산하기 위한 연구개발사업 정책을 추진한 것이다.

이 정책수행에 있어서 기술적 어려움이 있다고 평가하는 응답자수가 55.4%로 어려움이 없다는 응답자 35.6%보다 상당히 높아 이 정책의 수행과정에서 어려움이 있다고 평가되었다<표 5-12>. 특히 정책담당 공무원은 부표 10에서와 같이 아주 어렵다고 보고 있다. 문제인식의 타당성에 대해서는 64.5%가 타당했다고 평가했으며<표 5-12> 집단간에 차이가 없는 것으로 나타났다(부표 11).

#### 2) 정책결정의 적합성

설문응답자들은 수산연구개발사업 정책에 관련된 일련의 정책결정의 적합성 항목에서 정책목표설정의 적절성, 수산정책의 기본방향과의 일치성, 타 수산정책과의 상충성, 연수결과의 전수와 지원조건 항목은 정책성공에 긍정적으로 작용한 것으로 평가하고 있다. 반면에 연구결과 이용시

계약조건, 법적·제도적 준비상황, 연구개발사업의 일관성 항목에서는 부적절하게 결정했다고 평가하고 있는 것으로 나타났다.

특히 정책목표설정의 적절성과 수산정책의 기본방향과의 일치성은 각각 74.4%, 74.3%로 아주 높은 성공기여요인으로 평가하고 있으며 다음으로 타정책과의 상충성이 낮은 것으로 나타났다. 정책성공에 부정적인 요인으로 작용한 것으로 평가된 연구결과 이용시 제약조건을 적절하게 개선할 필요가 있음을 보여주고 있다. 집단간의 평가특성을 보면, 연구결과 이용시 제약조건에 대해서는 모든 집단이 제약이 있다고 보고 있다(부표 12).

정책목표의 적절성에서 어업인 및 관련산업체에서 평가가 반반으로 엇갈리고 있으며(부표 13). 법적·제도적 준비상황에 대해서도 어업인과 관련산업체는 준비되지 않았다고 평가하고 있다(부표 14). 연구결과전수와 지원조건과 연구개발사업의 일관성에 대해서 연구자와 공무원과는 달리 어업인과 관련산업체는 아주 부적합 것으로 평가하고 있다(부표 15, 부표 16). 수산정책 기본방향과의 일치성과 타수산정책과의 상충성 항목에서는 집단간에 평가가 엇갈리지 않고 있다(부표 17, 18)

### 3) 정책집행의 합리성

정책집행의 합리성 변수의 측정지표 중 기술이전과정의 형평성, 연구결과전수기관의 적합성, 연구결과 전수집행공무원의 충성도, 연구결과 전수 집행공무원의 지도력은 정책성공에 긍정적으로 기여한 것으로 평가되고 있는 반면에 연구결과 전수 집행공무원의 재량권과 외부비판의 통로 항목에서는 부정적이 것으로 평가되고 있다<표 5-12>.

특이한 점은 긍정적으로 기여했다고 평가되는 항목이나 부정적으로 기여했다는 측면에서 그 차이가 다른 변수 관련 지표들 보다 작다는 것이다. 집단간 인식의 차이가 연구결과 전수담당기관의 적합성 항목에서만 공통적으로 평가되고 있다(부표 19). 나머지 모든 항목에서 어업인과 관련산업체에서는 집행기관의 정책집행 성과에 부정적인 시각을 가지고 있는 반면에 연구자와 정책담당공무원은 긍정적으로 평가하고 있는 것으로



로 조사되었다(부표 20, 21, 22, 23, 24).

#### 4) 정책지지도

정책의 지속성을 위해서는 정책에 대한 관련자나 집단의 지지도가 필수적이다. 수산특정연구개발사업 정책에 대한 지지를 측정하는 지표 항목으로 일반국민 지지도, 정치권 지지도, 어업인단체와 소비자단체의 지지도 모든 항목에서 성공적인 정책으로 평가하고 있다<표 5-12>.

설문대상 집단간에도 모든 항목에서 차이가 없이 공통적으로 긍정적인 정책성적을 거두었다고 평가하고 있다(부표 25, 26, 27).

### 3. 집단간 T-test 결과

T-test는 조사항목에 대한 인식에서 통계적으로 의미 있는 차이가 있는지를 확인하는 것이다. 정책의 효과를 높이기 위해서 새로운 노력을 할 경우 집단간의 형평성을 도모하여 정책이 모든 계층으로부터 지지를 받도록 하여야 한다. 이를 위한 유용한 검정방법이 t-test이다. 단 t-test는 두 집단간의 차이만 비교할 수 있다는 한계가 있다. 따라서, 이 연구의 3개 집단을 조합으로 하여 첫째, 어업인 및 관련산업체와 정책담당공무원, 둘째, 연구자와 정책담당공무원, 셋째, 연구자와 어업인 및 관련산업체로 나누어 비교하였다.

#### 가. 어업인 및 관련산업체와 정책담당 공무원 인식 차이 검정

이 두집단간의 정책에 대한 시각차이는 문제인식 타당성, 기술개발정책선호도, 비수혜자 평가 항목이 0.01알파레벨에서, 기술적 어려움과 수산정책 기본방향과의 일치성 항목이 0.05알파레벨에서, 연구결과 이용시 제약요인, 연구결과 전수와 지원조건과 연구개발사업의 일관성 항목이

0.1알파레벨에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다<표 5-13>.

#### 나. 연구자와 정책담당자 인식차이 검정

이 두집단간의 정책에 대한 시각차이는 기술개발정책선호도와 소득 향상효과 항목이 0.01알파레벨에서, 연구결과 이용시 제약요인과 연구결과 전수와 지원조건 항목이 0.05알파레벨에서, 타수산정책과의 상충성, 법적 제도적 준비, 연구개발사업의 일관성, 연구결과 전수 집행공무원의 재량권 항목이 0.1알파레벨에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다 <표 5-14>.

#### 다. 연구자와 어업인 및 관련산업체의 인식 차이 검정

두 집단간의 정책에 대한 시각차는 연구결과 이용시 제약조건, 연구개발사업의 일관성, 연구결과 전수 집행공무원의 재량권, 기술개발정책 선호도, 비수혜자 평가 항목이 0.01알파레벨에서, 문제인식의 타당성, 정책목표의 적절성, 수산정책 기본방향과의 일치성, 연구결과 전수와 지원조건 항목이 0.05알파레벨에서, 연구결과 전수 집행공무원의 충성도 항목이 0.1알파레벨에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다<표 5-15>.

<표 5-13> 어업인 및 관련산업체와 정책담당 공무원 인식차이 T-검정

변 수	지 표	t <sup>1)</sup>
문제인식 적합성	기술적 어려움	-1.963**
	문제인식의 타당성	-2.755***
정책결정 적합성	연구결과 이용시 제약조건	-1.706*
	정책목표의 적절성	1.594
	수산정책 기본방향과의 일치성	-2.146**
	타수산정책과의 상충성	-1.617
	법적 제도적 준비	-.543
	연구결과 전수와 지원조건	-1.645*
	연구개발사업의 일관성	1.722*
정책집행 합리성	기술이전과정의 형평성	-.343
	연구결과 전수담당기관의 적합성	-1.512
	연구결과 전수 집행공무원의 재량권	-1.025
	연구결과 전수 집행공무원의 충성도	.823
	연구결과 전수과정상 집행공무원의 지도력	-.482
	외부비판의 통로	.104
정책지지도	일반국민의 지지도	-.014
	정치권의 지지도	.445
	어업인단체와 소비자단체의 지지도	-.444
정책결과	기술개발 정책선호도	-4.398***
	소득향상효과	-.304
	경쟁력 제고 효과	.404
	생산비 감소효과	-.301
	생산증대 효과	-.748
정책효과	비수혜자의 평가	-3.071***
	국가전체의 생산성 기여도	-.263
	사회정의실현 기여도	1.105
	기술개발성과의 확산정도	.542

1) 등분산이 가정되지 않은 t 값.

\*\*\*: 0.01알파레벨, \*\*: 0.05알파레벨, \*: 0.1알파레벨

&lt;표 5-14&gt; 연구자와 정책담당자 인식차이 T-검정

변 수	지 표	t <sup>1)</sup>
문제인식 적합성	기술적 어려움	-1.459
	문제인식의 타당성	-1.083
정책결정 적합성	연구결과 이용시 제약조건	2.277**
	정책목표의 적절성	-1.147
	수산정책 기본방향과의 일치성	-.058
	타수산정책과의 상충성	-1.862*
	법적 제도적 준비	1.68*
	연구결과 전수와 지원조건	1.96**
	연구개발사업의 일관성	-1.748*
정책집행 합리성	기술이전과정의 형평성	.765
	연구결과 전수담당기관의 적합성	-1.538
	연구결과 전수 집행공무원의 재량권	1.835*
	연구결과 전수 집행공무원의 충성도	-1.528
	연구결과 전수과정상 집행공무원의 지도력	-.431
	외부비판의 통로	-1.442
정책지지도	일반국민의 지지도	-.809
	정치권의 지지도	1.445
	어업인단체와 소비자단체의 지지도	-.206
정책결과	기술개발 정책선호도	-2.634***
	소득향상효과	-2.539***
	경쟁력 제고 효과	-1.198
	생산비 감소효과	.580
	생산증대 효과	.224
정책효과	비수혜자의 평가	-.033
	국가전체의 생산성 기여도	-1.183
	사회정의실현 기여도	.268
	기술개발성과의 확산정도	-1.341

1) 등분산이 가정되지 않은 t 값.

\*\*\*: 0.01알파레벨, \*\*: 0.05알파레벨, \*: 0.1알파레벨

<표 5-15> 연구자와 어업인 및 관련산업체 인식차이 T-검정

변 수	지 표	t <sup>1)</sup>
문제인식 적합성	기술적 어려움	1.275
	문제인식의 타당성	2.098**
정책결정 적합성	연구결과 이용시 제약조건	3.306***
	정책목표의 적절성	-2.219**
	수산정책 기본방향과의 일치성	2.103**
	타수산정책과의 상충성	.229
	법적 제도적 준비	.405
	연구결과 전수와 지원조건	2.102**
	연구개발사업의 일관성	-2.897***
정책집행 합리성	기술이전과정의 형평성	.898
	연구결과 전수담당기관의 적합성	.485
	연구결과 전수 집행공무원의 재량권	2.835***
	연구결과 전수 집행공무원의 충성도	-1.802*
	연구결과 전수과정상 집행공무원의 지도력	.255
	외부비판의 통로	-1.069
정책지지도	일반국민의 지지도	-.604
	정치권의 지지도	.667
	어업인단체와 소비자단체의 지지도	.331
정책결과	기술개발 정책선호도	3.117**
	소득향상효과	-1.324
	경쟁력 제고 효과	-1.015
	생산비 감소효과	.897
	생산증대 효과	1.089
정책효과	비수혜자의 평가	3.367***
	국가전체의 생산성 기여도	-.497
	사회정의실현 기여도	-1.088
	기술개발성과의 확산정도	-1.455

1) 등분산이 가정되지 않은 t 값.,\*\*\*: 0.01알파레벨, \*\*: 0.05알파레벨, \*: 0.1알파레벨

## 4. LISREL 모형에 의한 평가

### 가. 평가를 위한 가설과 평가과정

#### 1) 가설

LISREL모형으로 정책을 분석할 때 측정불가능 변수들의 관계를 가지고 가설을 설정할 수 있으며 또한 각 지표들과 각 변수와의 관계를 가지고 가설을 설정할 수 있다. 여기서는 변수들간의 관계에서 가설을 설정하여 정책평가를 하기 때문에 수산특정연구개발사업 평가에 대한 가설은 다음과 같다.

가설 1: 문제인식이 적합할수록 정책은 성공적이다.

가설 2: 정책 결정이 적합할수록 정책은 성공적이다.

가설 3: 정책집행이 합리적으로 이루어질수록 정책은 성공적이다.

가설 4: 정책에 대한 지지가 높을수록 정책은 성공적이다.

가설 5: 정책결과가 성공적일수록 사회 전체적으로 정책효과가 바람직하게 되어 사회정의실현에 기여한다.

정책의 성공여부는 두 단계로 나누어 종합적으로 평가하는 것이 적절하다고 본다. 첫 번째 단계는 사회적 맥락을 고려하지 않고 정책 그 자체가 추구하는 직접적인 목표의 달성도인 정책결과를 가지고 평가하는 것이고, 둘째 단계는 목표달성도에 의한 평가에 한정하지 않고 확대시켜 사회적 맥락에서 총체적으로 평가하는 것으로써 성공적인 정책결과를 정책효과(사회정의 실현)와의 관계를 평가하는 것이다.

#### 2) 평가모형 설정

수산특정연구개발사업 평가를 위해 다음의 LISREL모형을 설정하였으며 모델빌딩과정을 통해 정확한 평가를 위한 모형을 확정지었다. 앞

에서 제시한 LISREL일반모형에 따라 수산특정연구개발사업 평가를 위한 구조방정식 모형은 다음과 같으며, 이 모형에 의해 수산특정연구개발사업을 평가하였다.

$$\text{정책결과 평가: } \eta_1 = \Gamma_{12}\xi_2 + \Gamma_{13}\xi_3 + \Gamma_{14}\xi_4 + \zeta_1$$

(정책결과 =  $\Gamma_{12}$ 정책결정 적합성 +  $\Gamma_{13}$ 정책집행 합리성  
+  $\Gamma_{14}$ 정책지도 +  $\zeta_1$ )

$$\text{정책효과 평가: } \eta_2 = B\eta_1 + \Gamma_{21}\xi_1 + \zeta_2$$

(정책효과 = B정책결과 +  $\Gamma_{11}$ 문제인식 적합성 +  $\zeta_2$ )

### 3) 평가결과

#### (1) 가설 검증

그림 1은 LISREL평가결과를 나타내고 있다(LISREL분석평가 내용은 부록 1 참조). 가설 1의 문제인식적합성은 정책결과와의 관계를 밝히는데 적합하지 않아 가설검증에 실패한 것으로 나타났다. 문제인식적합성은 정책결과에 직접 연관되기보다는 정책효과에 연결됨으로써 어떤 사업이나 정책의 필요성을 제시하는 것은 사회 전체적 맥락에서 문제가 인식된 것으로 하여야만 하는 것으로 판명되었다. 그림 1에서 보는 것과 같이 가설 1의 문제인식 적합성의 정책효과에 대한 coefficient가 0.60으로 0.1알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 평가되었다.

가설 2의 정책 결정 적합성의 정책결과에 대한 coefficient가 0.99로 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 평가되어 가설이 검증되었다. 가설 3의 정책집행 합리성의 정책결과에 대한 coefficient가 1.12로 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 평가되어 가설이 검증되었다. 가설 4의 정책지도의 정책결과에 대한 coefficient가 1.46으로 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 평가되어 가설이 검증되었다. 가설 5의 정책결과의 정책효과에 대한 coefficient가 0.34로 0.1알파

레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 평가되어 가설이 검증되었다.

## (2) 변수측정결과 해석

### ① 문제인식 적합성

문제인식 적합성을 측정하기 위해 사용된 지표인 기술적 어려움과 문제인식 타당성에서 기술적 어려움지표에 기본값 0.5가 부여되었으며, 문제인식 타당성지표의 coefficient가 0.51로 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 측정되었다. 이는 문제인식의 적합성을 이 지표에 의해 아주 잘 측정된 것임을 의미하여 이것이 정책효과를 평가하는데 적합하게 설정된 것을 의미한다.

### ② 정책 결정 적합성

정책 결정 적합성을 측정하기 위해 사용된 지표인 연구결과 이용시 제약조건에 기본값으로 0.5가 주어졌으며, 정책목표 적합성의 coefficient가 0.64, 타정책과의 상충성 0.67, 제도적 준비상황 0.43, 정책일관성 0.61로 모두 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 측정되었다. 이는 정책결과를 추구하기 위한 정책 결정이 적합하게 이루어진 것으로 해석할 수 있기 때문에 정책성공에 깊이 관련됨을 의미한다.

### ③ 정책집행 합리성

정책집행 합리성을 측정하기 위해 사용된 지표인 기술이전의 형평성에 기본값으로 0.5가 주어졌으며, 나머지 모든 지표(집행기관의 적합성, 집행공무원의 재량권, 집행공무원 재량권, 집행공무원 충성도, 집행공무원 리더쉽, 외부비판 통로)는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 측정되었다. 그러나 coefficient의 부호가 양으로 나타났기 때문에 정책집행의 합리성을 측정하기 위한 지표로서의 가치는 있다. 이 모든 지표가 종합적으로 작용하여 정책집행 합리성 변수가 정책성공에 기여한 것으로 평



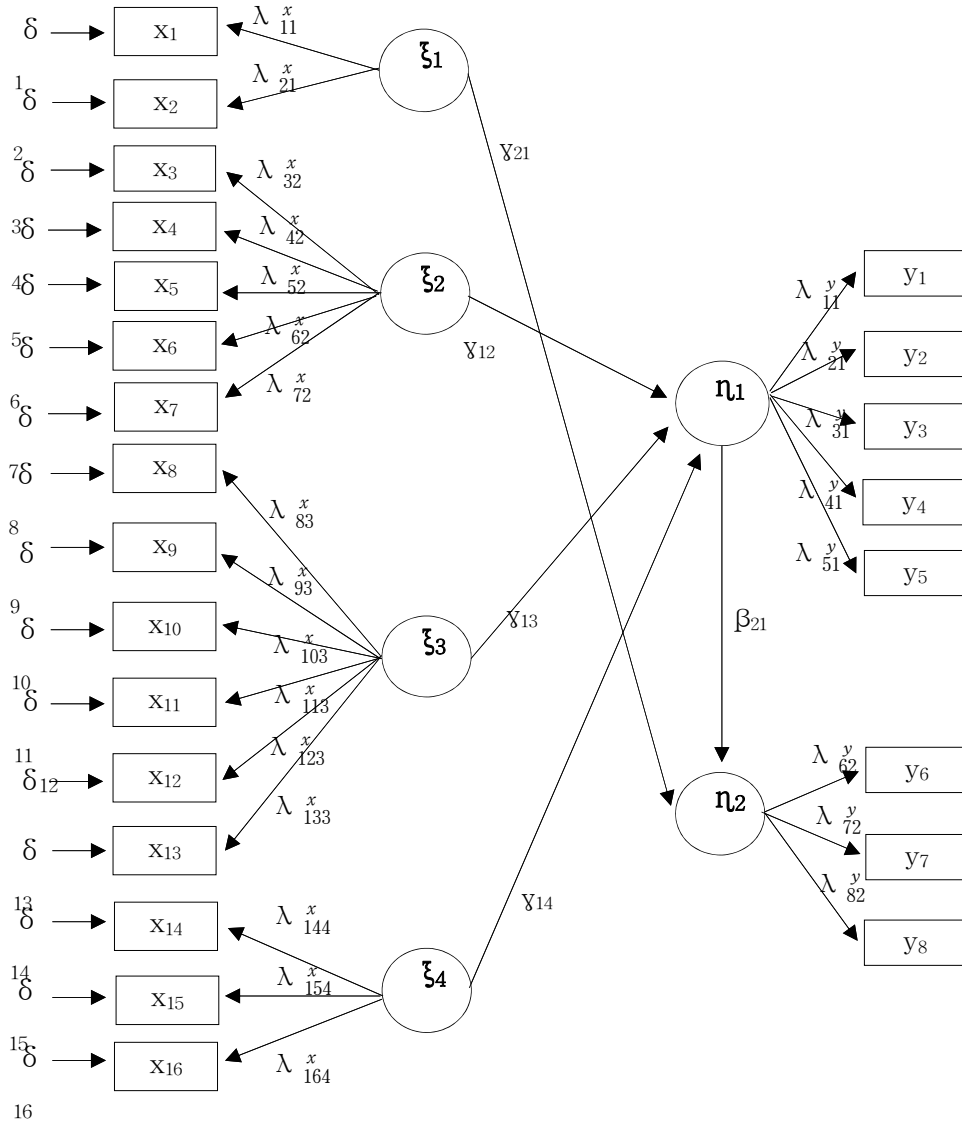
가되었다. 또 하나의 의미는 수산특정연구개발사업의 성격이 정책집행 과정의 중요성이 일반적인 배분정책이나 재배분정책의 성격과 다르기 때문에 후순위적 위치에 있다고 볼수 있다.

### ④ 정책지지도

정책지지도를 측정하기 위해 사용된 지표인 지표인 일반국민지지도에 기본값으로 0.5가 주어졌으며, 정치권지지도의 coefficient가 0.52로 0.1알파레벨에서 통계적으로 유의하고, 어업인단체와 소비자단체 지지도의 coefficient가 0.68로 0.05알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 측정되었다. 이는 일반국민, 정치권, 관련단체가 이 사업을 지지하고 있다고 평가된다.

### ⑤ 정책결과

정책결과를 측정하기 위해 사용된 지표인 기술개발 평가에 기본값으로 0.5가 주어졌다. 수산업 경쟁력제고 효과의 coefficient가 0.55로, 생산비 감소효과 0.49, 생산증대효과 0.19로 0.1알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 측정되었다. 반면에, 소득 향상효과는 통계적으로 유의미한 것으로 평가되지는 않았지만 양의 부호는 어느 정도 작용한 것으로 해석할 수 있다.



<그림 5-4> LISREL 평가모형의 변수간 연계성

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

<표 5-16> LISREL모형 추정결과

지표 및 변수	t-value	통계적 해석
(지표)		
기술적 어려움( $\lambda_{11}^x$ )	0.50	
문제인식 타당성( $\lambda_{21}^x$ )	0.51	***
제약조건( $\lambda_{32}^x$ )	0.50	
정책목표 적합성( $\lambda_{42}^x$ )	0.64	***
타정책과의 상충성( $\lambda_{52}^x$ )	0.67	***
제도적 준비상황( $\lambda_{62}^x$ )	0.43	***
정책일관성( $\lambda_{72}^x$ )	0.61	***
기술이전 형평성( $\lambda_{83}^x$ )	0.50	
집행기관 적합성( $\lambda_{93}^x$ )	0.23	
정책공무원 재량권( $\lambda_{103}^x$ )	0.27	
집행공무원 충성도( $\lambda_{113}^x$ )	0.29	
집행공무원 리더쉽( $\lambda_{123}^x$ )	0.33	
외부비판 통로( $\lambda_{133}^x$ )	0.71	
일반국민 지지도( $\lambda_{144}^x$ )	0.50	
정치권 지지도( $\lambda_{154}^x$ )	0.52	*
어업인과 소비자단체 지지도( $\lambda_{164}^x$ )	0.68	**
기술개발 평가( $\lambda_{11}^y$ )	0.50	
소득향상 효과( $\lambda_{21}^y$ )	0.46	
경쟁력 제고효과( $\lambda_{31}^y$ )	0.55	*
생산비 감소효과( $\lambda_{41}^y$ )	0.49	*
생산증대 효과( $\lambda_{51}^y$ )	0.19	*
비수혜자 평가( $\lambda_{62}^y$ )	2.24	***
국가정책 생산성향상 기여도( $\lambda_{72}^y$ )	0.50	
기술확산효과( $\lambda_{82}^y$ )	2.40	***

(변수)		
정책결과-정책결정적합성( $\gamma_{12}$ )	0.60	*
정책결과-정책집행합리성( $\gamma_{13}$ )	1.12	***
정책결과-정책지지도( $\gamma_{14}$ )	1.46	***
정책효과-문제인식적합성( $\gamma_{21}$ )	0.99	***
정책효과-정책결과( $\beta_{12}$ )	0.34	*
변수의 적합성	Chi-square = 8.42 (p = 1.00)*** 결정계수(GFI) = .99 조정된 결정계수 = .99 잔차항의 표준화된 이중근 평균치 = 0.014	

\*: 0.1 유의수준에서 귀무가설 기각\*\*: 0.05 유의수준에서 귀무가설 기각\*\*\*: 0.01 유의수준에서 귀무가설 기각

### ⑥ 정책효과

정책효과를 측정하기 위해 사용된 지표인 국가전체 생산성 향상 기여도에 기본값으로 0.5가 주어졌다. 비수혜자 평가의 coefficient가 2.24, 기술확산효과 2.40으로 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의한 것으로 측정되었다. 이는 수산특정연구개발사업의 사회적 효과를 적절하게 측정한 것으로 해석된다.

### (3) 종합평가

국가가 해야 할 일 중에는 경제적 손익의 개념만으로 정책을 수행할 수는 없는 경우가 많다. 손익계산은 맞지 않는다 해도 국가적 필요 때문에 수행하는 경우가 많다. 또한 미래 사회의 모습을 예측하여 이에 대한 대비를 하기 위한 정책을 해야 하는 경우도 많다. 따라서 정책평가는 상당히 미묘한 부분이 많을 수밖에 없다.

국가정책의 평가는 평가하는 기준에 따라 정책의 효과를 달리 측정할 수 있다. 어떤 정책은 정책의 목표달성도는 완벽할 경우라도 사회전체적 맥락에서는 바람직하지 않는 경우도 허다하다.

사회전체적 맥락에서 정책의 성과를 평가하는 작업은 새로운 보완정책의 필요성에 대한 해답을 줄 수 있기도 하고, 경우에 따라서는 정책이 사회전체의 바람직한 상태의 유지를 파괴하는 경우도 있을 수 있어 오히려 또 다른 사회문제를 발생시킬 수도 있다. 따라서, 사회 전체적 맥락에서 사회정의를 실현하는 방향으로 정책의 효과가 있어야 정책으로서의 정당성을 갖게 된다.

수산특정연구개발사업 정책은 직접적인 목표인 정책결과 측면에서 아주 성공적인 정책으로 평가되어 정책 그 자체에는 문제가 없는 것으로 평가된다. 이러한 관점에서 직접적인 목표는 90%신뢰수준에서 성공적인 정책으로 평가되었다. 비록 정책집행 합리성이 0.01알파레벨에서 통계적으로 유의하게 측정되었지만 사회적 맥락에서의 정책효과를 제고시키기 위해서는 정책집행과정을 보다 합리적으로 개선할 필요가 있음을 보여 준다. 또한 이것은 정책효과를 평가하는 지표들의 성과를 증대 시킴으로써 보다 정책적 성공을 기할 수 있다.

#### (4) 모형검증

정책평가의 결과가 객관적이기 위해서는 평가를 위해 설정한 모형이 적합했음을 검증하여야 한다. 모형의 검증은 Chi-square 검증, 결정계수(Goodness of Fit Index: GFI) 검증, 그리고 표준화된 이중근 평균치(Standardized Root Mean Square Residual: SRMR)에 의한 검증방법이 사용된다. 수산특정연구개발사업의 평가모형은  $R^2$ 에 해당되는 결정계수가 0.99를 나타내고 있어 평가모형으로서의 적합하게 모형설정이 되었음을 보여준다. 일반적으로 LISREL 모형에서 80%이상이면 모형이 적합한 것으로 인정된다. 결정계수 1.0은 수산특정연구개발사업을 평가하는데 있어 이 모형으로 99%까지 설명이 가능한 것으로 해석할 수 있다. Chi-square 검증에서도 8.42를 나타내 0.05보다 크기 때문에 기무가설(null hypothesis)을 기각하지 않는다. 따라서, 이 모형이 정책평가

모형으로서 적합하다는 것을 검증하고 있다. 잔차항의 표준화된 이중근평균치(root mean square residual)도 0.014로 0.05보다 작기 때문에 모형의 적합성 검증기준을 통과했다.

## 제5절 수산특정개발 사업의 산업화 설문조사 결과

### 1. 자료수집과 분석방법

수산특정연구개발사업의 산업화의 주요요인과 애로요인을 조사하기 위하여 1차 파일럿 조사의 결과를 토대로 설문을 작성하여 총괄연구책임자, 참여기업, 기술이전업체, 연구자벤처에 대하여 설문을 실시하였고, 조사규모는 총괄연구책임자 34명, 참여기업 2명, 기술이전업체 9명, 연구자벤처 2명으로 총 47명임. 이 설문 자료를 토대로 주로 빈도분석을 하였다.

### 2. 분석결과

#### 가. 전체설문 분석결과

수산특정연구개발사업에서 수산분야의 산업화가 가장 필요한 분야에 대해서는 전체의 38.3%가 증양식분야의 산업화가 가장 필요하다고 인정하고 있으며, 다음으로 가공분야(23.4%), 어업기술분야(21.3%) 순이다.

수산특정연구개발사업의 연구가 산업화되기 위하여 필요한 항목들의 중요도를 묻는 설문에서 산업화를 위해 각 항목별로 크게 필요하다고

## 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

느끼는 응답자는 강화된 산학협동이 42.6%, 2단계 이상의 지속적 연구는 48.9%, 정확한 수요예측은 31.9%, 특허의 출원은 19.1%, 정책적지원은 44.7%, 연구개발성과는 42.6%, 수익성은 51.1%, 적극적 기업투자는 23.4%, 기업의 자본력은 8.5%로 나타났다. 특히 수익성과 2단계 이상의 지속적 연구가 각각 51.1%, 48.9%로 크게 필요한 것으로 보고 있으며, 특허출원의 경우 전체 응답자 중 42.6%가 중요도가 보통이라고 답하였다.

**<표 5-17> 산업화가 가장필요한 분야의 설문결과**

(명, %)

항목	응답자수	비율
어업기술분야	10	21.3
증양식분야	18	38.3
해양환경분야	4	8.5
경영정책분야	0	0
가공분야	11	23.4
유통분야	3	6.4
기타	1	2.1

정부의 수산특정연구개발사업의 기술수요부족의 요인과 관련하여 각 항목의 관련성을 묻는 설문에서 관련있다 이상을 답한 응답자는 수익의 불확실성이 85.1%, 정부의 지원은 83.0%, 연구개발성과는 78.8%, 수요자의 자금력은 78.7%, 시장의 불안정성은 74.5%, 제도장치의 미비는 63.9%, 기술의 보안허술은 48.9%로 나타남. 특히 수익의 불확실성이 기술수요부족의 요인과 관련있다고 답한 응답자 85.1%에 달해 확실한 수익모델이 개발되지 않은 상태에서는 기술을 사용할려는 수요자를 확보하는 것이 힘들 것으로 보이며, 기술의 보안허술에 따른 기술의 수요부족은 상대적으로 관련성이 크지 않은 것으로 나타났다.

&lt;표 5-18&gt; 산업화에 필요한 각 항목의 중요도

(단위: 명, %)

구분	불필요	보통	필요	크게 필요
강화된 산학협동	1(2.1)	6(12.8)	20(42.6)	20(42.6)
2단계이상의 지속적 연구	2(4.3)	3(6.4)	19(40.4)	23(48.9)
정확한 수요예측	0(0)	3(6.4)	29(61.7)	15(31.9)
특허의 출원	1(2.1)	20(42.6)	17(36.2)	9(19.1)
정책적지원	0(0)	2(4.3)	24(51.1)	21(44.7)
연구개발성과	1(2.1)	2(4.3)	24(51.1)	20(42.6)
수익성	2(4.3)	7(14.9)	14(29.8)	24(51.1)
적극적 기업투자	0(0)	13(27.7)	23(48.9)	11(23.4)
기업의 자본력	1(2.1)	15(31.9)	27(57.4)	4(8.5)

수산특정연구개발사업의 수익창출한계 요인의 각 항목별 중요도를 묻는 설문에서 각 항목에 대하여 크게 중요하다고 답한 응답자는 기술력의 문제는 25.5%, 안정적 시장확보의 어려움은 19.1%, 마케팅의 부족은 34.0%, 수요자의 인식부족은 27.7%, 지속적 연구의 부족은 36.2%, 정부 지원의 부족은 29.8%, 수요자의 영세성은 36.2%, 공급자의 영세성은 31.1%로 나타났다. 특히 지속적 연구의 부족과 수요자의 영세성이 수익창출의 한계 요인으로 상대적으로 크게 중요하다고 보는 것은 기초단계와 시제품이 나오는 중간단계에서 끝나는 연구과제에 대한 다음 단계의 연구로 투자가 진행되면 수익을 창출할 가능성이 높다는 것을 알 수 있으며, 무엇보다도 수산업에 기반을 둔 수요자가 영세하여 기술이용자가 적다는 점이 수익창출의 한계에 중요한 요인임을 알 수 있다.



수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

<표 5-18> 기술수요부족의 요인

(단위: 명, %)

문항	관련 없다	보통이다	관련 있다	매우 관련 있다
수익의 불확실성	0(0)	7(14.9)	25(53.2)	15(31.9)
수요자의 자금력	0(0)	10(21.3)	26(55.3)	11(23.4)
제도장치의 미비	2(4.3)	15(31.9)	17(36.2)	13(27.7)
시장의 불안정성	0(0)	12(25.5)	29(61.7)	6(12.8)
기술의 보안허술	1(2.1)	23(48.9)	14(29.8)	9(19.1)
연구개발성과	0(0)	10(21.3)	20(42.6)	17(36.2)
정부의 지원	1(2.1)	7(14.9)	21(44.7)	18(38.3)

<표 5-19> 수익창출의 한계 요인

(단위: 명, %)

문항	중요하지 않다	보통	중요하다	크게 중요 하다
기술력의 문제	1(2.1)	6(12.8)	28(59.6)	12(25.5)
안정적 시장확보 어려움	0(0)	6(12.8)	32(68.1)	9(19.1)
마케팅의 부족	1(2.1)	4(8.5)	26(55.3)	16(34.0)
수요자의 인식부족	1(2.1)	8(17.0)	25(53.2)	13(27.7)
지속적 연구의 부족	1(2.1)	4(8.5)	25(53.2)	17(36.2)
정부지원의 부족	0(0)	11(23.4)	22(46.8)	14(29.8)
수요자의 영세성	2(4.3)	10(21.3)	18(38.3)	17(36.2)
공급자의 영세성	1(2.1)	8(17.0)	23(48.9)	15(31.9)

## 2) 연구자관련 설문분석 결과

개발된 기술의 성과는 수익을 위주로 한 시장성과 공공적인 파급효과를 갖는 공공성으로 분류할 수 있으며, 수산특정개발사업은 공공성이 시장성 보다 약간 높게 나타났다.

&lt;표 5-20&gt; 경제적 특성

문항	평균	표준편차	최대, 최소값
공공성	5.2352	1.2567	2, 7
시장성	4.8823	1.5128	1, 7

연구자의 연구과제선정 단계시 연구자가 중요시하는 요인에 관한 설문에서 각항별로 매우 중요하다고 답한 응답자는 기간내 도출가능성 26.5%, 산업적 필요성 44.1%, 산업화 가능성 47.1%, 산업적 기술력 축적 29.4%, 수익성 23.5% 로 나타남. 연구자들은 연구과제를 선정할 때 주로 산업적 필요성과 산업화의 가능성에 초점을 맞추는 것으로 나타남. 매우 중요하다는 항목만을 볼 때는 수익성은 연구자의 과제선정시 상대적으로 덜 중요하게 고려하는 것으로 나타났다.

&lt;표 5-21&gt; 연구과제 선정시 중요 요인

(단위: 명, %)

문항	중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다
기간내 성과도출가능성	0(0)	7(20.6)	18(52.9)	9(26.5)
산업적 필요성	0(0)	1(2.9)	18(52.9)	15(44.1)
산업화 가능성	0(0)	0(0)	18(52.9)	16(47.1)
산업적 기술력 축적	0(0)	5(14.7)	19(55.9)	10(29.4)
수익성	0(0)	8(23.5)	18(52.9)	8(23.5)

## 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

기업이 연구과제에 참여 또는 기술이전 시 중요하게 생각하는 요인에 관한 설문에서 역시 기업은 수익성에 우선권을 두고 참여를 하는 것으로 나타났으며, 향후 시장성도 매우 중요하게 고려하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5-22> 기업이 연구과제에 참여 또는 기술이전시 중요 요인

단위: 명, %

문항	중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다
수익성	0(0)	0(0)	0(0)	10(100)
기술축적	0(0)	3(30)	6(60)	1(10)
시장성	0(0)	2(20)	3(30)	5(50)
기업의 자본력	0(0)	0(0)	8(80)	2(20)
참여 또는 이전비용	4(40)	4(40)	2(20)	0(0)
특허가능성	0(0)	2(20)	8(80)	0(0)

## 제 6 장 수산특정연구개발사업의 성과확산체제 구축

오늘날의 글로벌, 지식기반 경제에서 기술이전은 산업경쟁력 강화를 위한 핵심적 과제로 인식되고 있으며, 현재 기술이전에 대한 요구와 환경은 변화하고 있다. 최근 국가 연구개발정책의 방향은 단순한 지식창출 및 전략적 목적을 갖는 연구로부터 상업적 가치를 실현하는 방향으로 이동하고 있다.

따라서 연구개발을 통한 기술적 성과를 최대한 활용·확산 및 촉진하여 산업경쟁력을 높일 수 있는 기술확산의 활성화가 국가의 경쟁력을 제고시키는 중요한 요인으로 부각되고 있다. 하지만 우리 나라의 실태는 연구개발 투자 규모에 비해 기술개발결과의 효율은 높지 않은 것으로 나타나고 있다.

스위스 국제경영개발원(IMD)이 발표한 2000년 한국의 과학기술경쟁력은 전체 평가대상 47개국 중 22위에 불과하다. 이는 연구개발투자 규모가 14위로 비교적 높게 나타났으나 연구개발투자의 효율적 관리를 지칭하는 기술경영 부문에서 27위로 낮게 나타나 한국의 연구개발투자 효율성은 외국에 비해 높지 않은 것으로 평가되고 있다.

기술혁신을 통한 경쟁력 제고를 위해서는 기술의 창출과정과 확산과정 모두가 균형적으로 발전되는 것이 바람직함에도 불구하고 국내의 기술혁신정책은 기술혁신의 앞 단계에 해당되는 기술창출과정의 중요성만을 강조해왔다. 따라서 현재의 기술 메카니즘을 개선하기 위하여 2000년 기술이전촉진법이 제정되어 기술이전시스템과 관련 하부구조의 구축에 노력하고 있는 과정에 있다.

기술확산과정의 중요성이 강조되기 시작한 것은 2000년 기술이전촉진법이 제정되면서부터이며, 현재 각 부처별로 정부 R&D투자에 의해 개발된 기술을 효과적으로 이전하기 위하여 각종 정책을 개발하고 있다. 하지만 수산분야의 기술개발체계는 주로 기술혁신에 치중하고 있으며, 기술확산에 대한 체계는 미비한 상태에 있다.

## 제 1절 기술확산정책의 이론적 배경

### 1. 기술확산의 정의

기술확산(technology diffusion)과 기술이전(technology transfer)은 학문분야나 연구자들에 따라 동일한 개념 혹은 상이한 개념으로 사용하고 있다. 기술확산은 최초의 개발자에 의한 보다 광범위한 이용뿐만 아니라 다른 사용자들에 의한 채용도 포함된다. 보다 일반적으로 기업이나 조직수준에서 혁신의 경제적 이득을 획득하기 위해서 이루어지는 모든 행위를 포괄한다.<sup>11)</sup> 그리고 기술확산은 국가기술혁신시스템에서 어떤 매개기구나 채널을 통하여 기술지식이 교류

11) OECD, Science and Technology Policy outlook, Paris, 1998, p.49.

되므로써 경제활동의 주체가 혁신된 지식을 공유해 가는 과정<sup>12)</sup>이라고 정의되고 있다.

한편 기술이전은 타기관이 보유하고 있는 기술을 활용하기 위해 기업이 의도적인 목적지향적인 계획하에서 해당기술의 상업적 활용을 위한 실행과정이지만, 기술확산은 자연발생적으로 기술의 채택이 확산되는 현상<sup>13)</sup>이라고 구분하고 있다.

이민형(2000)은 기술이전의 다양한 정의에 대한 고찰을 바탕으로, 기술확산은 기술이전보다 포괄적인 개념들을 내포하고 있으므로 기술확산을 보다 큰 개념으로 보고, 기술이전은 기술확산의 하나의 하위개념으로서 고려하는 것이 바람직하지만 실제로 기술확산과 기술이전을 명확하게 구분하는 것은 대단히 어렵다고 정의하고 있다.<sup>14)</sup>

따라서 여기서는 기술이전과 기술확산을 유사한 개념으로 인식하고 기술이전의 정의에 대하여 고찰하고자 한다. 기술이전에 대한 정의는 학문분야에 따라 다르게 정의되고 있으며, 동일 학문분야에서도 학자들마다 다양한 정의를 내리고 있다.<sup>15)</sup> 우선 경제학에서의 일반화된 기술이전개념으로 Brooks의 정의에 의하면<sup>16)</sup> 기술이전은 "과학과 기술이 인간의 활동을 통하여 확산되어 가는 과정"이라고 정의하고 있다.

한편 경영학에서의 기술이전은 보다 상세한 차원으로 사용되고 있으며 일반적으로 전문화된 know-how의 이전으로서 기술이전은 기업의 경쟁력을 보유하고 유지하기 위한 수단, 그리고 기술개발에 협력하는

---

12) E. M. Rogers, Diffusion of Innovations, 2nd ed., New York: The Free Press, 1971

13) F. Williams and D. V. Gibson, Technology Transfer: A Communication Perspective, Newbury Park, CA: Sage Publications Inc., 1990.

14) 이민형, 공공연구성과의 이전현황 및 지원제도에 관한 연구, 한국과학기술정책연구원, 2000.2. p.4.

15) Steven-Wydlar Technology Innovation Act(1980), Technology Transfer Act(1986), the National Competitiveness Technology Transfer Act(1989) 등.

16) T.Farrell, A Tale of Two Issues: Nationalization, The Transfer of Technology and The Petroleum Multinational in Trinidad-Tabago, Social and Economics Studies, March 1979, pp. 234-281.

기업들에게 재무적 또는 기타의 이익을 가져다주는 수단으로 보고 있다. 이 밖에도 Winebrake는 기술이전은 특정기관에서 특정목적으로 개발된 특정분야의 기술, 지식 또는 정보가 다른 조직의 다른 분야에 다른 목적으로 적용하고 응용하는 과정이다<sup>17)</sup>라고 정의하고 있다.

## 2. 기술확산정책의 배경

일반적인 기술변화의 과정을 ‘발명-혁신-확산’의 3단계로 구분하고 있다(Stoneman, 1983). 그러나 최근까지도 대다수의 OECD 국가에 있어서 기술정책의 주안점은 발명과 혁신, 또는 과학과 연구개발이라는 기술변화 과정상의 한 쪽 방향에 모아져 왔었다(Limpense et al., 1992). 신기술로부터의 생산성 및 국가 경쟁력의 향상은 궁극적으로 기술확산의 과정을 통해 실현될 수 있다는 폭넓은 인식에도 불구하고, 기술정책의 초점 및 기본 방향은 정책을 통한 기술확산 과정의 개선 가능성을 무시 또는 우회하여 왔다(한윤환 등, 1996).

최근 영국과 미국을 비롯한 몇몇 국가들은 혁신의 존재 및 혁신 관련 지식의 신속한 파급을 위한 사회경제적 하부구조의 구축을 기술정책의 핵심 과제로 추진하는 등 기술확산에 초점을 두는 기술정책으로의 방향 전환이 급속히 이루어지고 있다.

근본적으로 기술정책이 관심사가 되는 이유는 “기술시장 (markets for technology)의 불완전성”이라고 판단되며, 이러한 불완전성의 원천은 크게 (1) 전유 불완전성 (incomplete appropriability) (2) 위험 부담의 불가능성 (inability of risk bearing) (3) 기술 생산에 있어서의 규모의 경제 (economies of scale in technology production) 세 가지로 나누어볼 수 있다<sup>18)</sup>.

17) J.J. Winebrake, A Study of Technology Transfer Mechanisms for Federally Funded R&D, Journal of Technology Transfer, Vol.17, No.4, 1992, PP.54-61.

18) 한윤환·유평일·이상식, 기술확산과 혁신유인, 기술혁신연구 제9권 제1호, 1996. p.79.

“전유 불완전성”은 발명 및 혁신, 또는 지식과 정보는 시장의 불완전성을 수반하는 공공재적 성격을 가지며 이러한 성격은 정부의 개입이 필요로 하게 된다는 것을 의미한다<sup>19)</sup>. 한편 “위험부담의 불가능성”은 지식과 정보의 생산에 수반되는 위험, 즉 발명과 혁신과 관련한 불확실성에 대한 보호가 불가능하기 때문에 적절한 위험 분산의 역할을 담당하는 시장의 부재로 인해 정부의 개입이 필요하게 된다는 것이다.<sup>20)</sup>

그리고 “규모의 경제”와 관련한 요소는 기술에 체화되어 있는 정보는 일단 생산된 후에는 재생산의 필요가 없이 반복적으로 사용될 수 있음을 의미하는 것이다. 즉, 정보 생산에 있어서의 투입은 고정 비용과 같아서 생산량과 관계없이 적용됨을 뜻한다.

이와 같은 기술시장의 불완전성으로 인하여 성과확산에 대한 정부정책이 다양하게 이루어질 필요가 있다. 현재 추진되고 있는 정부개입의 형태는 정부가 기술거래시장 개설, 운영 등 기술거래활동을 주관하는 직접적인 형태와 성과이전 및 확산을 촉진하기 위한 제반 환경을 조성하기 위한 간접적인 정책이 있다. 여기에는 테크노파크, 인큐베이터 등 기술이전하부구조조성, 벤처캐피탈 조성, 기술담보사업 등 자금조달환경 조성, 기술이전 촉진을 위한 각종 인센티브제도 구축 등이 있다.

### 3. 기술확산정책의 유형

일반적으로 기술확산 현상은 수요 측면의 현상으로 생각하기 쉬우나, 기술확산의 과정은 “수요-공급의 상호작용”으로부터 나타나는 현상으로 파악될 필요가 있다. 즉, “발명이 확산을 유도한다(invention drives diffusion)”는 기술변화 과정에 대한 전통적 인식과는 달리 “확산이 발명을 유도한다(diffusion drives

---

19) Arrow, K. J. (1962), “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention,” in National Bureau of Economic Research, *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton.

20) Schmookler, J. (1966), *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

invention)”는 “역인과과정 (reverse causation)”이 가능하다는 점을 제시하고 있다.<sup>21)</sup>

이러한 측면에서 이민형(2000)은 공공기술확산을 촉진하기 위한 국가정책의 유형을 다음의 3가지로 제시하고 있다.

#### 가. 시장유인정책(market pull)

현재 정부의 기술이전은 상당부분 산업계가 주도적으로 이끄는 시장유인적 기술이전에 초점을 맞추고 있다. 이러한 기술이전정책은 기업들이 앞으로 이전하게 될 기술의 대상을 정하는데 있어서 중요한 역할을 하기 때문에 기업의 관심을 끌 수 있으며, 연구개발에 참여하는 기업은 시장에서 선도적인 위치에 있기 때문에 연구개발로 얻은 기술의 상업화는 자연스럽게 이루어 질 수 있다.

그러나 이러한 시장유인 프로그램들은 정부연구기관이 아닌 민간부문이 주도를 하기 때문에 기회의 공정성과 이해관계의 상충으로 인한 문제가 발생할 수 있다.

#### 나. 기술공급정책(technology push)

현재 시장유인적 기술이전이 활발히 이루어지고 있지만 대부분의 신기술들, 특히 breakthrough는 기술공급정책(technology push)에 의해서 이루어진다. 대부분의 중요한 과학적 발견들은 목표지향적인 연구결과가 아닌 예상치 못한 뜻밖의 결과로서 나타난 것이다. 과학적 지식이 축적되고 과학자들이 이용가능한 도구들이 점점 발달함에 따라 미래에는 중요한 발견이 특정한 문제에 대한 연구개발노력에 의해서 나타날 수 있을 것이다.

역사적으로 기술공급방식(technology push)은 새로운 기술들이 시장에 진입하기 위한 중요한 경로이었다. 그러므로 정부연구기관의 기술이

---

21) 한윤환 등(2000), 전게서



전은 시장유인(market pull) 뿐만 아니라 기술공급(technology push)도 고려하도록 구조화되어야 한다. 그러나 기술공급(technology push)에 기초한 기술이전이 성공적으로 이루어지기 위해서는 상당한 마케팅 노력이 필요하다.

#### 다. 변화된 기술공급정책(modified technology push)

시장이 존재해서 상업성이 있을 것으로 이미 알려진 기술을 정부연구기관이 개발하여 확산시키고자 할 경우 변화된 기술공급(modified technology push)방법을 사용해야 한다.

### 4. 기술이전의 구성모델

기존 연구에서 정보유통을 위한 모델은 모든 활동과 서비스가 얼마나 중앙에 집중되어 있느냐에 따라 중앙집중형, 분산형, 혼합형으로 나누어진다<sup>22)</sup>. 그리고 문병근·조규갑(2001)은 기존의 3가지 형태에 분산연계형 모형을 추가하여 4가지의 유형으로 구분하고 있다.<sup>23)</sup>

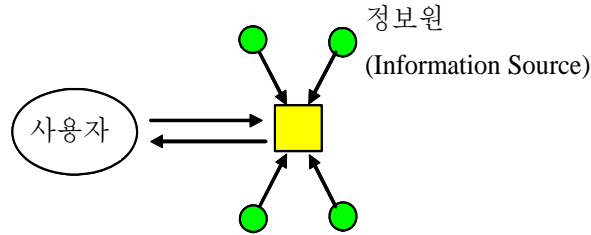
#### 가. 중앙집중형 모델

중앙집중형 모델은 정보유통을 위한 모든 서비스를 중앙에서 통괄하는 형태이다. 이 모델은 종합적인 기술이전 정보의 제공을 위한 gateway로서 사용자에게 정보제공이 효율적이기 때문에 우리나라에서는 산업기술정보의 경우는 한국과학기술정보연구원(KISTI), 기술이전 중개의 경우 한국기술거래소(KTTC) 등의 기관이 이 형태에 의한 정보유통 모델을 가진다.

---

22) 이공래, 「한국의 국가혁신체제: 경제위기극복을 위한 기술혁신정책의 방향」, 과학기술정책관리연구소, 1998.

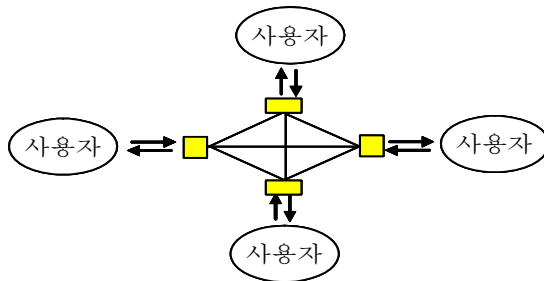
23) 문병근·조규갑 대학 및 연구소와 산업계간 기술이전의 구성모델, 기술혁신연구 제9권 제2호, 2001.



<그림 6-1> 중앙집중형 모델

#### 나. 분산형 모델

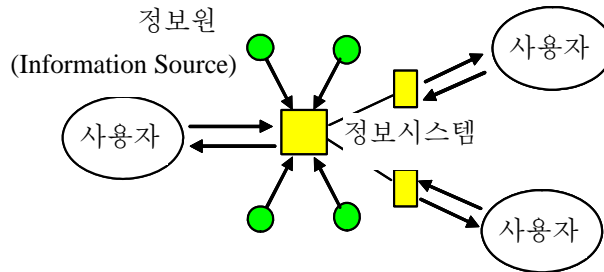
분산형 모델은 정보원 (information source)인 정보서비스 기관들이 독립적으로 사용자들에게 정보서비스를 제공함과 동시에 서비스 기관간의 직접적인 정보제공이 가능하게 한 형태이다. 이 모델은 통신 경로가 정해진 순위로 종적인 계층은 전혀 고려하지 않고 자유롭게 연결할 수 있기 때문에 네트워크 안에 있는 각각의 독립적인 정보센터는 사용자의 요구를 자체적으로 수용할 수 없는 경우 각자의 판단에 따라 의뢰할 정보센터를 선택한다.



<그림 6-2> 분산형 모델

#### 다. 혼합형 모델

혼합형 모델은 중앙집중형과 분산형이 결합되어 있는 경우로 전문성이 높은 정보서비스 기관이 정보의 유통을 위한 gateway 역할도 함께 수행한다.



<그림 6-3> 혼합형 모델

#### 라. 분산연계형 모델

이 모델은 XML 웹 서비스 (Sleeper, 2001)를 이용한 분산화된 정보 시스템간의 협력을 통해 기술이전 정보를 유통하는 것이다. 그리고 이 모델은 정보의 생성 및 저장 그리고 정보의 수집 및 검색에서 기존 모델과 구별된다. 즉 기존의 모델에서 정보의 생성과 저장은 정보 제공자가 정보를 생성하여 DB작성자에게 제공하면 DB 작성자는 수집된 정보를 분석 및 평가해서 선택기준에 따라 수록할 정보를 선택하고, 필요한 작업을 거쳐 DB에 입력하는 과정을 거친다.

#### 마. 구성모델의 장·단점 분석

중앙집중형은 공급자 위주의 정보유통 체계의 형성으로 조직 외부의 정보원으로부터 중앙집중적으로 정보를 수집하고 통제한다. 이 모델은 운영자의 입장에

서는 업무의 중복을 방지하여 업무의 효율화를 높일 수 있으며, 사용자의 입장에서 정보에 대한 gateway 역할을 하므로 높은 접근성을 가지는 장점이 있지만, 정보유통을 위한 중앙집중적 처리로 인한 시간지연과 관료주의적 운영의 발생 가능성이 높으며, 외부의 정보원으로부터 정보의 수집과 수집된 정보의 가공에 비용이 많이 드는 단점을 가진다.

분산형은 정보서비스 기관이 독립적으로 사용자에게 정보서비스를 제공하는 것으로 정보유통 기반의 성숙이 전제되어야 한다. 이 모델은 운영자에게는 독립성과 자율성을 보장하며, 사용자는 신속히 전문적인 정보를 획득할 수 있는 장점이 있지만 유사기관에서 정보를 제공할 경우 정보의 중복이 우려되며, 정보표현의 비표준화와 정보시스템간의 상호운용성의 미비로 새로운 정보원에 대한 연결과 정보교환과 공유를 통한 협력에 비용이 많이 드는 단점이 있다.

〈표 6-1〉 정보 유통을 위한 구성모델의 장·단점 비교

구분	중앙집중형	분산형	혼합형	분산연계형
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공급자 위주의 정보유통체계</li> <li>• Gateway역할로 인한 높은 접근성</li> <li>• 업무의 중복방지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신속하고, 상세한 정보제공</li> <li>• 운영의 독립성 및 자율성 보장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙집중형과 분산형의 특성을 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분산된 정보시스템간의 느슨한 연결에 의한 협력</li> <li>• 글로벌 기반 정보등록 및 조회</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시간지연과 관료주의적 운영 경향</li> <li>• 정보 수집·가공 비용이 많이 듦</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보의 중복우려</li> <li>• 새로운 정보원에 대한 연결과 협력에 비용이 많이 듦</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보유통을 위한 운영체계에 대한 적절한 의사결정 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XML에 기반한 정보의 표현과 유통의 보편화에 많은 시간 소요</li> </ul>
적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역 혹은 국가적 단위 정보유통</li> <li>• 특정 분야에 대한 수직적 정보유통</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학과 연구소 단위 정보유통</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙집중형과 분산형 특성의 결합 영역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특정분야의 수직적 정보유통</li> <li>• 여러 분야에 걸친 수평적 정보유통</li> </ul>

혼합형은 중앙집중형과 분산형 기술정보 유통의 특성을 반영하는 장점을 가지므로 두 모델의 특성이 결합된 영역에 주로 적용되지만 효율적인 정보유통을 위해서는 적절한 운영체계에 대한 의사결정이 요구된다.

분산연계형은 분산된 정보시스템간의 느슨한 연결에 의한 협력 및 글로벌 기반의 정보 등록 및 조회가 가능하지만, 이 모델의 전제가 되는 XML에 기반한 정보의 표현과 유통의 보편화에 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다.

## 제 2절 국내외 기술이전촉진 관련 제도

### 1. 기술확산관련 법률

#### 가. 기술이전촉진법 이전의 법률

그 동안 우리 나라는 개발된 기술의 거래 및 유통에 대한 시장수요가 증대하고 있음에도 불구하고 우리 사회 전반적인 기술이전·확산체제가 취약하고, 관련내용들이 각 개별법령에 단편적·선언적으로만 규정되어 있어 기술이전 및 사업화가 원활하지 못했던 것이 현실이다.

관계전문가에 의하면 정부출연연구소와 대학에서 개발되는 기술 가운데 사업화 가능한 우수기술은 연간 2,500여건에 달하고 있으나 이들 기술이 이전되거나 사업화되는 경우는 극히 일부분에 불과한 것으로 추정되고 있다. 보다 구체적으로 살펴보면, 1997년 등록된 특허기술 가운데 사업화가 완료되었거나 진행되고 있는 경우는 30% 정도에 불과하고 나머지 기술은 대부분 사장되고 있는 것으로 나타났다.

따라서 정부는 기술이전 및 사업화를 촉진하여 우리의 산업구조를 기술력 중심으로 개편할 필요가 있다는 판단아래 '99년 초부터 독립적인 법률의 제정을 추진하게 되었다.

그 결과 2001년 1월에 「기술이전촉진법」이 공포·시행됨에 따라 기술이전 및 사업화를 촉진시킬 수 있는 제도적인 틀이 갖추어 졌다.

기술이전촉진법이 제정되기 이전의 기술확산관련 주요법률은 1970년대 공업화과정에서 산업기술의 자주적 개발과 도입기술의 소화개량을 촉진하여 그 성과를 보급함으로써 기업의 국제경쟁력을 강화할 목적으로 1972년 "기술개발촉진법"이 제정되었으며, 1994년에 제정된 "협동연구개발촉진법"은 산·학·연 협동연구개발을 촉진하기 위한 연구개발지원 및 산업재산권 활용에 대하여 규정하고 있다. 그리고 IMF체제 이후 정부는 "과학기술혁신을 위한 특별법"을 제정하여 ① 산학연협동연구의 추진(제12조) ② 지방과학기술의 진흥 등(제11조) ③ 중소기업의 기술개발지원(제13조) ④ 기술력평가에 의한 기술담보대출(제14조) 등 정부의 지원시책에 대한 강한 책무와 의지를 나타내었다.

## 나. 기술이전촉진법

### 1) 법 제정의 배경 및 목적

21세기에는 기술력에 바탕을 둔 지식기반경제가 도래함에 따라 민간부문의 기술거래 및 평가에 대한 수요가 급증할 것으로 예상되는 반면, 우리의 기술확산체제는 민간부문의 기술개발시스템과 정부의 R&D 투자에 비해 매우 취약하다. 즉 벤처캐피탈, KOSDAQ 등을 통한 기술집약형 중소 벤처기업의 성장으로 개발된 기술의 이전 및 거래에 대한 수요가 증대되고, 금융기관의 대출관행은 지금까지의 담보위주에서 기술의 가치평가를 통한 신용위주로 전환될 것이 예상되었다.

반면에 기술거래·평가 전문기업의 미발달로 기술거래시장이 제대로 형성되어 있지 않은 실정이며, 공공연구개발 기술에 대한 사업화 성공률은 10%미만으로 연구개발의 생산성이 저조하고, 국가가 보유하고 있는 국유특허권의 민간이전 실시율도 19%에 불과하여 국유재산의 효율적 활용이 미흡하였으며, 연구개발자에 대한 보상기준과 방법 등 인센티브 관

런제도 미비로 원활한 기술이전 및 사업화 촉진에도 애로요인으로 작용하였다.

따라서 기술력을 중심으로 산업구조를 개편하고 기업의 기술혁신을 촉진하기 위하여 기술이전 및 사업화에 대한 별도 법률을 제정하였다. 동 법의 제정목적은 공공연구개발성과를 민간에 이전하여 사업화를 촉진하고, 민간기술이 원활히 거래될 수 있도록 관련시책을 수립·추진하며, 기술이전·기술평가 및 기술정보유통 등에 대한 기반을 확충함으로써 산업전반의 기술경쟁력을 강화하는 것이다.

다시 말하면 공공부문과 민간부문 전반에 걸쳐 개발된 기술이 이전·거래되고 사업화될 수 있는 환경을 조성하고, 기술의 가치평가는 물론 외국의 벤처기업까지 대상으로 한 기술거래가 활발하게 이루어 질 수 있도록 기술거래 및 평가에 대한 글로벌 네트워크를 구축할 수 있는 기틀을 마련한 것이다.

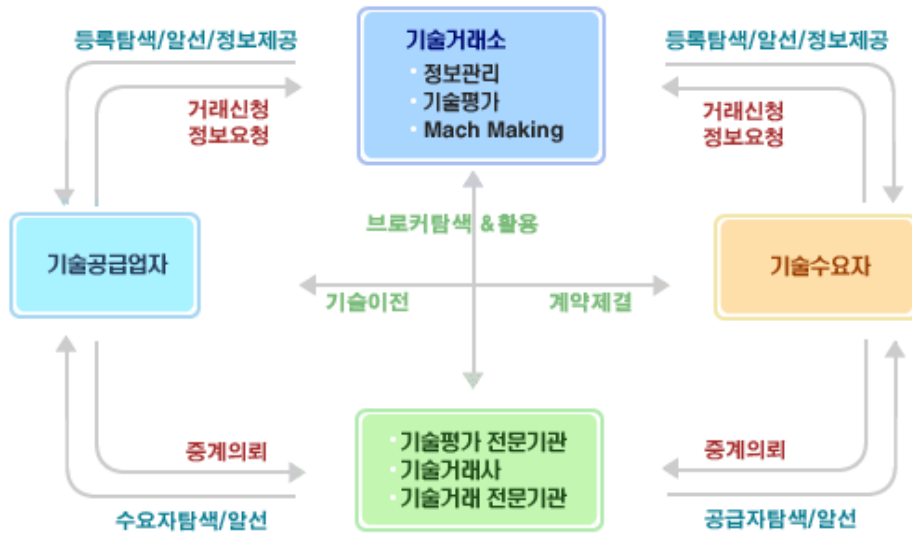
## 2) 법률안의 주요내용

동 법률안은 그 동안 국가연구개발사업의 연구개발중심 지원에서 연구결과로 창출된 기술이 실용화되고 또한 기술거래를 통하여 이전 확산되는 체계를 구축하는데 핵심을 두고 있는데 주요골자는 다음과 같다.

첫째, 기술이전정책의 체계적 추진을 위하여 기술이전 및 사업화촉진계획의 수립 및 시행이다. 그 동안 기술이전 및 사업화에 대하여는 산업자원부(실용기술), 과학기술부(기초기술), 정보통신부(정보통신기술) 등이 부처별 특성에 따라 독자적으로 추진하고 있어 부처간 상호연계가 미흡하였다. 「기술이전촉진법」이 시행됨에 따라 기술이전 및 사업화총괄부처인 산업자원부에서 심의회의 심의를 거쳐 각 부처의 기술이전·사업화 시책 총괄 조정하여 종합적인 촉진계획의 수립·시행이 가능하게 되었다.

둘째, 기술이전활동의 중심기구로 한국기술거래소의 설립 및 기술거래시장 조성·운영이다. 한국기술거래소의 설립으로 지금까지 기술거래,

기술평가업무를 수행하는 기관들간의 상호연계체제가 미흡하여 기업 등 수요자의 혼선과 불편을 초래하고 기술거래정보에 대한 접근에 어려움이 많은 점을 감안, 기술거래·기술평가 등의 기능을 종합적으로 수행하는 공신력이 크게 향상되었다.



<그림 6-4> 기술거래시장 운영체계

한국기술거래소는 상설 기술거래시장의 개설·운영, 기술이전 및 거래의 중개·알선, 기술거래 및 평가정보의 제공, 기술에 대한 투자 및 사업화 촉진 등의 사업을 수행하게 되었다. 이로 인하여 기술을 상품처럼 자유롭게 사고 팔 수 있게 됨으로써 기술개발자는 기술개발에만 전념할 수 있게 되고, 대학, 연구소 등에서 개발된 기술이 사장되는 것을 최소화할 수 있게 되며, 대규모 펀드의 참여로 개발된 기술의 사업화를 촉진할 수 있게 될 뿐 아니라 사회 전체적으로 기술개발의욕이 고취되는 효과를 거둘 수 있게 되었다.



셋째, 기술거래 및 평가 전문기관의 지정과 지원이다. 기술거래의 경우 각 부처별 연구개발사업 관리기관이 부수적인 업무로 수행하고 있고 전문인력도 부족하며, 민간부문의 기술이전에 대하여는 추진기반이 거의 갖추어지지 못한 실정이었다. 또한 각 기관이 보유하고 있는 기술거래 관련 DB는 단순히 이전희망 기술을 열거하는 수준으로서 실질적인 기술거래를 위한 분석과 평가가 완료된 DB는 거의 없는 실정였고, 기술수요자와 제공자를 연계하는 전담 마케팅 능력도 부족한 상태였다.

동 법에서 관계중앙행정기관의 장은 산업자원부장관과 협의하여 기술거래기관과 기술평가전문기관을 지정하고, 정부는 이들 기관의 운영 및 사업수행에 소요되는 경비를 지원토록함으로써 기술이전을 촉진할 수 있는 체계를 갖추었다.

넷째, 공공연구기관의 기술이전 전담조직의 설치를 의무화하고 전담조직을 설치한 공공연구기관에 대하여는 활동에 필요한 지원을 할 수 있도록 규정하였다. 정부출연연구소나 대학 등 공공연구기관 대부분은 기술이전 및 사업화 지원을 전담하는 사무소나 조직이 설치되어 있지 않았고, 설치하고 있는 경우에도 1~3명 정도의 인원이 단순히 행정지원을 하고 있는 정도에 그치고 있어 연구개발성과의 사업화가 부진한 상태였다.

다섯째, 민간 기술이전전담기관의 육성 및 지원이다. 민간기업의 技術중개·알선과 마케팅 등이 기술거래 활성화에 중요함에도 불구하고, 기술이전을 전문으로 하는 전문기업이나 단체 등의 발달은 매우 미흡한 실정이었다. 따라서 정부에서 선진국의 경우와 같이 국가기술이전체제에 있어서 민간 부문이 제 기능과 역할을 수행할 수 있는 기반과 여건이 확립될 때까지 정부전체 차원에서 이들 전문기관이나 기업을 육성·지원하기 위하여 민간 기술이전전문기관이 기술이전정보의 유통시설 설치 등 기술이전기반 확충사업을 하는 경우에는 소요되는 경비를 지원하는 규정을 두고 있다.

여섯째, 기술거래사의 등록·육성 및 지원이다. 기술이전 및 사업화는 전문적인 지식이 필요한 분야로 일정한 자격을 갖추지 못한 사람이 누

구나 자유롭게 기술거래활동에 참여하는 경우에는 시장질서를 문란하게 할 우려가 있다. 따라서 기술이전 및 사업화에 관하여 일정한 자격을 갖춘 전문가를 기술거래사로 거래소에 등록할 수 있게 하고 이들을 적절히 관리함으로써 기술거래시장의 공신력을 제고할 필요가 있다.

이를 위해서 기술이전 및 사업화에 관한 전문적인 상담과 기술의 매매 등을 지원하기 위하여 기술에 관한 전문지식과 기술거래에 관한 법률지식이 있는 사람을 거래소에 기술거래사로 등록할 수 있도록 규정하였다. 거래소는 등록된 기술거래사에 대하여 정보제공 및 자금지원 등 필요한 지원을 할 수 있도록 규정하고 있다.

## 다. 외국의 관련법

### 1) 미국의 기술이전법

미국은 1980년 정부연구개발투자로 얻어진 지적자산이 기술혁신에 활용될 수 있도록 기술이전 촉진에 대한 필요성을 인식하고 신기술실용화 및 산업계로의 기술이전예의 장애요인을 제도적으로 제거하기 위하여 Bayh-Dole Act와 Stevenson-Wydler Innovation Act를 제정하게 되었다.

#### (1) Stevenson-Wydler Innovation Act(1980)

이 법은 상업 및 공공목적의 기술혁신을 촉진하기 위한 국가차원의 종합적인 정책의 필요성과 국내 기술이전과 연방정부의 과학기술자원의 활용을 촉진하기 강력한 국가정책의 필요성으로부터 비롯되었다. 이 법의 재정을 연방정부 보유기술의 산업계로 이전을 위한 기술이전 메카니즘으로 도입되었다.

이 법의 주요내용은 다음과 같다

- 연방정부의 연구개발투자로 얻어진 성과를 활용하는 업무는 연방정부의 임무임을 명시적으로 규정

- 모든 연방연구기관은 연구기관내에 기술이전 창구로서 연구기술응용실을 설립하도록 규정
- 연방정부는 연구개발예산의 0.5%이상을 기술이전활동에 사용하도록 규정. 이 규정은 후에 별도의 항목이나 기관의 연구개발예산에서 충분한 자금지원을 하도록 하는 규정으로 개정됨(1989년 National Competitiveness Technology Transfer Act)
- 연방정부가 소유 또는 개발한 기술을 주정부, 지방정부 및 산업계가 활용 가능하도록 수립, 보급 및 이전하는 기능을 담당하는 연방기술 활용센터를 설립하도록 규정

## (2) Bayh-Dole Act(1980)

1980년 이전까지는 정부연구개발투자로 얻어진 기술의 소유권은 연방정부에게 주어졌으며 연방정부가 소유한 산업재산권은 어느 누구에게도 전용실시권(exclusive license)이 부여되지 못하였으나 이 법의 제정으로 연방정부예산으로 개발된 산업재산권이라 하더라도 기업에게 전용실시권을 부여할 수 있도록 특허정책이 변화되었다.

이 법의 주요내용은 다음과 같다.

- 연방정부가 투자한 연구개발성과의 이전을 촉진하기 위하여 대학, 공공기관, 중소기업 등에게 정부지원 연구개발사업 수행으로 획득한 산업재산권을 양여할 수 있도록 규정
- 연방정부 산하 연구기관은 보유기술을 중소기업 등에게 전용실시권을 허여할 수 있도록 규정

## (3) Federal Technology Transfer Act(1986)

이 법은 연방연구기관의 관료주의적 기술이전체제를 개선하고자 함. 연방연구기관들이 민간기업과의 공동연구를 수행할 수 있도록 하여 보다 발전된 형태의 기술이전 메카니즘을 도입할 수 있게 하였으며, 연방연구기관의 연구원이 상업화 개발과정에 참여할 수 있도록 함. 그리고

이 법의 제정으로 기술이전활동이 연방연구기관 연구원의 직무규정 및 평가시스템에 반영되는 효과를 가져왔다.

이 법의 주요내용은 다음과 같음

- 연방연구기관이 공동연구프로젝트협약 (cooperative research and development agreement : CRADA) 및 기술이전계약을 독자적으로 체결할 수 있도록 허용
- 연방연구기관 연구원이 상업화 개발연구에 참여할 수 있도록 하는 등 기술이전 활동을 연방연구기관 연구원의 기본적인 책무로서 규정
- 기술이전활동을 지원하기 위하여 기술이전 관련 Clearing House 인 연방기술이전 컨소시움을 설립
- 연방연구기관이 지역기술이전 프로그램에 참여하도록 규정
- 연방연구기관은 기술료 수입 발생시 발명 연구원에게 최소 15%이상을 지급하도록 규정

## 2) 일본의 기술이전법

일본은 1957년 일본과학기술정보센터법, 1961년 일본신기술사업단법을 제정하는 등 일찍이 첨단기술의 확산 및 과학기술정보 유통의 중요성을 인식하여 기술이전과 관련된 법을 제정하였으나 실질적으로 기술이전 활동 촉진을 위한 변화가 나타나고 있는 것은 비교적 최근부터이다.

### (1) 신기술사업단법(1961)

- 신기술의 실용화를 촉진하기 위하여 신기술사업단을 통산성 산하에 설립
- 1993년 법개정을 통하여 신기술개발 및 기초연구지원 등 그 업무영역을 확대함
- 1996년 정보유통전문기관인 과학기술정보센터(JICST)와 통합하여 JST로 발족

(2) 연구교류촉진법(1986)

- 국가와 국가 이외의 자간의 교류촉진을 위하여 여러 근거조항을 규정
- 연구공무원의 임기를 정한 채용, 외국인의 연구공무원으로 채용할 수 있도록 규정
- 국가 연구개발성과 발생한 특허권 등을 양여할 수 있는 근거를 규정
- 국유시험연구시설을 저렴하게 제공할 수 있도록 규정

(3) 대학등에 있어서의 기술에 관한 연구성과의 민간사업자에 이전촉진에 관한 법률(1988)

- 대학 등에서의 연구성과를 민간에 이전하는 것을 정부의 임무로 규정(교육부장관과 통산부장관의 기술이전 노력 강조)
- 대학 등이 기술이전사무소(TLO)를 설립할 수 있는 법적인 근거와 이에 대한 자금지원 근거를 마련
- 연구성과를 기업화하는 벤처기업 등에 대한 지원규정 설치
- 국립대학, 연구기관 등의 특허료 감면혜택 규정
- 국유특허권에 대해 기술이전사무소가 특허권을 양도받아 기술이전을 하는 경우, 인정된 기술이전사무소는 특허료 등을 국가에 준하여 면제하는 것으로 규정
- 교육부장관과 통상산업부장관은 인정, 지원한 기술이전기관으로부터 보고를 받을 수 있는 업무감독권 부여

2. 국내외 기술이전 지원조직

공공 연구성과 이전에 대한 정부정책은 다양하게 이루어지고 있는데

이전이라는 행위에 대한 근접성 측면에서 볼 때 직접적으로는 정부가 기술거래시장 개설, 운영 등 직접적인 거래활동을 주관하는 형태이며, 간접적으로는 공공성과이전 및 확산을 촉진하기 위한 제반 환경조성을 위한 정책들이 있다.

여기서는 과학기술을 담당하는 주요 정부부처의 기술이전 지원기관과 외국의 기술이전 지원기관에 대해서 살펴보고자 한다.

### 가. 국내 기술이전 지원조직

우리 나라 정부부처들의 기술이전 지원체제는 각 부처의 업무특성에 따라 다소 차이가 있으나 크게 구분하면 다음 두 가지 측면으로 구분할 수 있다 첫째, 공동연구방식, 확산사업 등을 통한 국가연구개발사업 결과의 사업화를 위한 전담기관중심의 공공기술이전체제이며, 둘째, 기술거래시장을 통한 공공에서 민간으로서의 기술이전, 민간기업간의 기술거래 알선 및 중개 역할 체제이다.

연구개발사업을 수행하는 대부분의 정부부처들은 연구개발사업결과의 상업화 중심의 기술이전지원체제를 구축하고 있다. 그리고 이들은 이러한 기술이전촉진을 위해 대부분 별도의 조직을 두고 있다. 그러나 기업과 관련된 업무를 많이 수행하는 일부 정부부처는 기술이전활동을 정부가 직접적으로 관리하는 부처도 있다.

산업자원부나 정보통신부 같은 경우는 공공부문에서 민간으로의 기술이전 및 확산뿐만 아니라 민간에서 민간으로의 기술이전을 위한 지원체제를 갖추고 있다. 이들 부처는 테크노마트 같은 기술거래 시장 개설을 통해 민간의 기술이전의 장을 마련해 주고 있으며, 중개·알선 등 민간 기술이전에 적극적으로 참여하고 있다. 또한 국제간 기술이전을 위한 네트워크 체제구축, 국제기술시장 개최 등을 통한 국제간 기술이전체제를 갖추고 있다. 그리고 사이버 기술시장을 마련해 사이버상에서의 기술거래를 촉진시키고자 하고 있다.

한편으로는 민간부문의 기술도입 촉진을 위해 자금지원, 기술지원 등의 벤처기업 지원체제를 구축하고 있으며, 연구원창업제도 등 정부연구기관 연구원들이 직접적으로 창업할 수 있는 제도를 마련해 놓고 있다.

### (1) 과학기술부

#### ○ 한국과학기술원(KAIST) 신기술창업지원단

신기술창업지원단은 창업자나 예비창업자에게 여러 가지 다양한 지원체제를 제공함으로써 21세기 지식정보화산업을 선도할 신기술창업을 촉진시켜 국제경쟁력을 갖춘 지식산업을 창출하는 역할을 하고 있다.

신기술창업지원단은 1992년부터 TBI, TIC사업을 시작하여 현재 30여개 기업이 입주하여 애로기술타개를 위한 기술혁신과 첨단기술창업활동을 효과적으로 수행하도록 지원하고 있다. TBI(technology business incubator)사업은 참신하고 경쟁력 있는 신기술을 가진 창업한 벤처기업 창업자들에게 사업장, 시설 및 장비, 기술정보제공과 경영·재무·특허·법률자문 등을 제공하여 신기술 창업을 촉진시키고 나아가 창업에 성공할 수 있도록 지원하는 사업이다. 한편 TIC(technology innovation center)사업은 기술혁신을 통한 산업계를 국제경쟁력 강화를 목표로 기술개발 및 연구활동을 하는 곳으로 입주기업 연구원이 KAIST연구인력과 공동연구 등 제반 산·학 활동을 수행할 수 있도록 하고 있다.

### (2) 산업자원부

#### ○ 한국산업기술평가원(ITEP)

한국산업기술평가원은 기술이전과 관련된 사업으로서 기술담보사업, 신기술창업보육(TBI)사업, 기술이전사업, 기술확산산업들을 수행하고 있다. 기술담보사업은 중소기업이 보유하고 있는 지적재산권(특허권, 실용신안권, 프로그램저작권)의 가치를 평가하여 이를 담보로 설정하고 정책자금의 원활한 자금지원을 통하여 연구개발을 촉진하고, 기술 및 지식집약형 사업구조의 토대를 조성하고자 하는 사업이다. 한편 신기술

창업보육사업은 대학 또는 연구기관의 기술인력의 기술개발에서 창업, 사업화까지 종합적인 창업보육지원을 실시하여 성공적인 벤처기업을 육성하고자 하는데 목적을 둔 사업이다.

기술이전사업에는 해외산업기술협력사업과 중소기업수출지원사업이 있다. 해외산업기술협력사업은 일본, 미국, 호주 등 해외기업과의 기술 협력을 희망하는 국내 중소제조업체를 대상으로 해외현지 기술 소재지 탐색 및 적정협력기업알선, 도입협상지원 등의 기술중개업무를 수행한다. 한편 중소기업수출지원사업은 국내 중소기업의 수출유망기술을 발굴하여 체계적으로 해외에 홍보하고 해외의 기술도입 희망업체를 연계시키는 사업이다.

그리고 기술확산사업은 한국산업기술대전 개최와 산업기술플라자사업으로 구성되어 있다. 한국산업기술대전은 산업기술정보의 공유 및 확산과 산업전반의 경쟁력 강화 등을 목적으로 매년 정부지원 우수과제 등을 대상으로 개최하고 있다. 한편 산업기술플라자사업은 국내기업, 정부출연(연), 대학 등을 대상으로 기술개발 지원 프로그램 및 각종 기술제도의 안내, 국내외 산업기술정보를 제공하는 사업이다. 그리고 산업기반 기술개발사업의 미활용 기술의 보급확산사업 등을 수행한다.

#### ○ 한국생산기술연구원(KITECH)

한국생산기술연구원은 신기술이전알선사업(신기술복덕방), 국가 청정지원센터(NCCP)의 기술이전확산사업, 창업보육지원사업을 추진하고 있다.

신기술이전알선사업은 대학, 정부출연연구소 및 기업에서 개발된 신기술을 적시에 창업 및 중소기업 수요자에게 이전·알선함으로써 기술혁신형 기업육성의 저변을 확대하는 사업으로 사업자 신기술 중에서 성장잠재력이 높은 기술은 TBI입주, 벤처자금연계, 기술지도 등 지원을 통하여 사업화 성공률을 극대화하고자 하는데 목적이 있다.



국가 청정지원센터(NCCP)의 기술이전확산사업은 당연구원이 1999년도에 국가 청정지원센터(NCCP)로 지정됨에 따라 국가를 대신해 청정생산 8개 기관(한국생산기술연구원, 국립기술품질원, 한국화학연구원, 한국에너지연구원, 환경기술개발원, 에너지관리공단)의 Core 역할을 수행하고, 청정생산기술의 범국가적 종합 지원체제를 구축하고, 청정생산기술의 이전, 확산을 지원하고 있다. 중소기업의 청정생산기술 개발과 관련된 각종 지원 및 국내외 청정생산 정보 Network 구축을 통한 통합정보망을 운영하고 있다.

한편 창업보육지원사업은 화학 및 기타분야의 참신한 아이템을 가지고 사업을 추진하는 신규 창업자 및 예비창업자를 보육센터에 입주시켜 창업공간과 각종 정보 및 경영·기술 등에 대한 지원을 통해서 유망한 중소벤처 기업을 육성함으로써 지역산업의 발전과 고용창출을 도모하고자 하는데 목적을 두고 추진하는 사업이다.

### ○ 산업기술정보원(KINITI) 기술이전정보센터

산업기술정보원은 국내외로부터 기술도입 기업과 기술이전 기업을 연결하여 기술교류 및 이전을 촉진하고 판매 희망기술, 상업화 가능한 신제품, 신기술, 합작투자정보 등을 수집 및 제공하며, 기술거래시장(테크노마트)을 정기적으로 개설, 운영하여 국내 중소기업의 기술도입과 해외이전 및 투자를 지원하고 있다.

1994년 4월부터는 중소기업의 기술협력지원을 목적으로 기술이전정보센터를 설치·운영하고 있는데, 산업기술정보원의 주요업무는 ① 기술이전 수요조사 및 기술이전 DB구축·운영, ② 국내·외 기술이전 관련기관과의 협력 및 교류, ③ 한일 테크노마트, WTA 대전 테크노마트 등 테크노마트 개설 ④ 인터넷상의 가상공간에서 상시적으로 기술거래가 가능한 Cyber IT-Mart(국제기술시장)시스템을 운영하고 있다.

### (3)정보통신부

#### ○ 정보통신연구진흥원 정보통신기술이전센터(ITTC)

1996년 8월 정보통신진흥원의 기술이전지원실을 모태로 하여 1999년 10월 정보통신진흥원 부설 정보통신기술이전센터로 확대 개편되었다. 동 센터는 기술공급자와 기술수요자를 유기적으로 연결하여, 개발된 기술들이 산업체에 적기에 이전될 수 있도록 지원하는 메커니즘을 형성하고 있으며, 이전 대상기술을 적극적으로 발굴하고, 우리 실정에 맞는 최적의 평가 모델을 정립하여 실효성 있는 기술가치 평가를 실시하고, 기술이 필요한 수요자를 찾아 나서는 국내외 마케팅활동, 산업화 과정에서 필수적으로 요구되는 자금의 지원 및 알선, 시장 그리고 경영전문가의 원활한 연계를 지원하고 있다.

또한 기술이전 관련 자료조사 및 DB 구축, 정보통신 테크노마트 행사개최, 사이버 기술시장 운영, 기술의 가치평가, 지적재산권의 이해, 성공적인 기술의 상용화 전략, 기술의 경제성 분석 등의 업무를 수행하고 있다.

#### (4) 특허청

##### ○ 특허기술정보센터

지식정보화 사회에 부응하는 국가 특허기술 정보 인프라를 구축하고 우수 발명의 창출과 첨단기술 개발의 도우미 역할을 수행하기 위하여 1995년 7월에 설립된 특허청 산하의 특허기술 서비스 전문기관임. 이 센터는 산업계, 연구소, 학계, 변리사들에게 국내·외 산업재산권 관련 정보를 효율적으로 공급함으로써 산업의 국가 경쟁력을 제고하고 기술 발전에 기여하는데 목적을 두고 있다. 동센터의 주요업무는 ① 국내·외 특허정보의 수집·가공 및 DB구축 그리고 산업재산권 정보를 온라인으로 제공, ② 국내·외 특허정보의 조사 및 분석 서비스 제공, ③ 특허정보자료의 보급유통 등이다.

##### ○ 특허기술사업화 알선센터

특허 기술의 양도, 매매, 실시권 허여 알선 등을 통하여 우수특허기술의 사장을 방지하고 사업화를 추진함으로써 산업발전에 기여하고 국가

경쟁력을 제고하는데 목표를 두고 있다. 동세너의 주요업무는 ① 산업재산권의 양도, 매매, 허여 알선, ② 발명의 평가지원, ③ 우수발명품 제작지원, ④ 우수발명품 우선 구매 추천 등이다.

## 나. 외국의 기술이전 지원체제

### (1) 미국

미국은 1980년대 제조업경쟁력이 약화되면서 정부의 역할이 산업기술혁신을 직접적으로 지원하는 영역으로 확대되었으며 이러한 과정에서 기술이전정책이 국가경쟁력 강화를 위한 주요한 산업정책으로 발전하였다. 미국의 산업경쟁력을 회복하기 위한 기술이전의 중요성이 인식되면서 정부의 비합리적인 특허정책, 규제중심의 기술개발정책이 장애요인으로 제기되고 이를 제거하기 위한 노력이 제도적으로 그리고 법률적으로 추진되었다.

제도적인 측면에서 보면 산·연간의 협동에 있어서는 연방지원연구소(FFRDC)를 중심으로 연구합작투자(joint research venture), 협동연구센터(collaborative research center), 연구개발합작회사(R&D limited partnership), 연구개발컨소시움(research consortium), 위탁개발(sub-contracting), 자문위원회(advisory board)등 형태로 추진되었다.

한편 연방연구소 및 대학의 연구성과의 산업계로 확산시키기 위하여 NASA는 주요 거점지역에 Regional Technology Transfer Centers를, NIST는 Regional manufacturing Centers를 설립하여 전국적인 네트워크를 형성하고 있으며, 연방연구기관, 대학 또는 민간기업등에서 개발된 기술을 탐색, 분류하고 수요자를 찾아 확산시키는 기술마케팅을 포함한 clearinghouse로서의 기능을 수행하고 있다.

산·학간의 협동에 있어서는 국립과학재단(NSF)에서 지원하는 산·학공연구센터(industry/university cooperative research center : ERC)가 대표적이다. IUCRC는 대학에 거점을 두고 민간기업의 자금지원을 받아 경계영역의 연구개발을 실시하는 센터로서 산·학 공동으로 일정한 주제를 장기적으로 연구하고 있다. ERC는 대학의 기초연구를 기업의 기술개발에 연계시키기 위하여 '85년부터 설립·운영되고 있다. 그리고 BI(business incubater, IC(innovation center), ILO(industrial liaison office) 등이 설치되어 대학이 창출한 연구결과의 산업계 확산을 도모하고 있으며, 대학과 연구기관의 연구능력을 활용하기 위해 실리콘벨리, triangle research park, 루트 128, DNA벨리 등의 테크노폴리스가 형성되어 있다.

## (2) 일본

일본은 '86년 "연구교류촉진법"을 제정하여 연구자교류촉진이 기술이전의 유효한 수단임을 인식하고 연구공무원의 임용과 정부 연구개발투자로부터 얻어진 산업재산권의 실시권에 대한 융통성을 부여하였다. 그리고 1995년 "과학기술기본법"을 제정하여 기술이전에 관한 규정을 명시하면서 기술이전정책을 정부의 정책영역으로 중요시하게 되었다. 그리고 '96년 제도적으로 일본과학기술정보센터와 일본신기술사업단을 통합하여 일본과학기술주식회사를 만들었다. 본래 일본은 '60년대 전·후반으로 일본과학기술정보센터법과 일본신기술사업단법을 제정하여 신기술실용화를 촉진시키기 위한 기술알선, 실용화기술위탁 등을 실시하여 왔다.

또한 일본은 공동연구규정이 각 성청별로 잘 준비가 되어 있어 '70년대의 VLSI, '80년대의 ICOT 등이 산·학·연 협동연구의 대표적인 사례라고 할 수 있다. '81년부터 통산성 산하의 공업기술원을 중심으로

추진되고 있는 "차세대산업기반기술연구개발사업"에는 국립시험연구소, 5개 민간연구개발단체, 50개 기업 등이 참여하고 있으며, '90년대에 급속한 발전이 기대되는 항공, 우주, 정보처리, 신에너지, 유전공학 등에 중점을 두고 추진하고 있다.

과학기술청 산하의 신기술개발사업단 주관으로 추진하고 있는 "창조과학기술촉진제도"는 혁신기술의 원천이 될 씨앗(seed)을 탐색하기 위하여 연구프로젝트별로 산·학·연 및 해외로부터 우수한 인재를 모집하여 연구팀을 조직하고 연구자는 소속기관에 적을 둔채 계약에 의해 일정기간(약 5년) 프로젝트에 참여한 후 연구가 종료되면 원 소속기관으로 복귀하는 방식으로 운영하고 있다.

산업계에서는 "광공업기술연구조합"을 특정한 기술별로 결성하고 연구비와 연구인력과 시설을 공동으로 조달하고 활용하며 공동으로 연구개발하고 있으며. 목표가 달성되면 해체되는 형태를 유지하고 있다. 그리고 최근에는 IMS(Intellectual Manufacturing System), HFSP(Human Frontier, Science Program)등을 대규모의 국제공동연구사업으로 추진하고 있다.

### (3) 기타

영국의 BTG(British Technology Group), 프랑스의 ANVAR 등은 사장되는 기술 또는 아직 실용화가 안된 신기술을 발굴하여 산업계로 확산시키는 역할을 담당하기 위하여 정부에 의해서 설립된 기구들이다. 특히 BTG는 1968년 민영화되어 현재 여러 국가에 분소를 운영하는 등 세계적인 네트워크를 구축하고 있다.

## 3. 국내외 기술이전체제의 비교

이상에서 살펴본 우리 나라와 미국, 일본의 기술이전체계를 간략하게 비교 정리하면 <표6-2>와 같다. 각국의 비교대상 법률은 미국의 경우 Stevenson-Wydler Act(1980)와 국가경쟁력기술이전법(1989), 일본은 대학등에있어서기술에관한연구성과의 민간사업자로의이전촉진에관한법률(1998), 우리나라는 기술이전촉진법(2001)을 기준으로 검토하였다.

<표 6-2> 미국·일본·우리 나라의 기술이전 관련제도의 비교

구 분	미 국	일 본	우리나라
관련법률	Stevenson-Wydler 기술혁신법(1980) 국가경쟁력기술이전법(1989) 등	대학등에있어서기술에관한연구성과의 민간사업자로의이전촉진에관한법률 (1998)	기술이전촉진법
주무부처	상무부가 다른 연방기구와 협력하여 추진	통상산업성이 교육부와 협조하여 추진	산업자원부가 다른 부처와 협의하여 추진
기술이전·사업화 중심 추진 기구	NTTC(국립기술이전센터) - 연방차원의 기술이전 종합기구	(재)일본테크노마트 - 통산성 산하 재단 법인	한국기술거래소 설립
기술거래 기관	연방연구소컨소시엄(FLC) 운영 -628개 조직 참가	일본산업기술진흥협회, 일본학술진흥회 등 4개 기관	산업기술정보원(기술이전정보센터)등 17개 기관, 기술거래협회회원사(25개)
기술평가 기관	NTTC 및 민간부문에서 수많은 컨설턴트나 브로커들이 평가업무 실시	기술평가정보센터, 지적재산권 평가수법 연구회 등이 전문적으로 수행	산업기술평가원, 기술신용보증기금 등이 타업무와 병행하여 추진
공공연구기관의 기술이전 전담조직 설치	모든 연방연구소에 기술이전 전담조직 설치 의무화	대학, 연구소의 기술이전 전담기구 설립 지원 및 지원	일정요건을 갖춘 공공연구기관의 장은 기술이전 전담 조직 설치 의무화

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

<표 6-2 계속>

구 분	미 국	일 본	우리나라
민 간 기 술 이 전 전 문 기 관	500개 이상의 민간 기술이전 전문기업이 존재 - 미국 라이선스협회(LES)를 통해 네트워크 구축	민간부문의 기술이전 관련조직은 미흡 - 대기업은 지적재산을 독자적으로 라이선싱 활동 추진	민간부문의 기술이전 관련조직이 미흡
기 술 거 래 사	수많은 기술이전 전문가(약 6천여명)들이 민간기술이전 전문기업 등에 소속되어 기술이전, 평가 활동 등 수행	민간기술이전 브로커 및 컨설턴트의 존재가 희소	민간기술이전 브로커나 컨설턴트의 존재가 희소
국 가 연 구 개 발 사 업 성 과 의 귀 속	정부지원에 의해 개발된 발명에 대한 소유권을 대학, 비영리기구, 중소기업 등에게도 허용	국립연구소의 연구성과는 공동연구의 경우는 공유, 위탁연구는 국가에 귀속	정부지원 연구개발 성과는 원칙적으로 국가에 귀속되나 필요한 경우 공공연구기관이나 참여기업 등에게 귀속 가능
기 술 이 전 전 문 인 력 의 양 성	대학, 협회 등 다양한 기관들이 연간 약 1,100여명의 전문인력 양성	(재)일본테크노마트에서 기술등록 어드바이저를 매년 약 400여명씩 양성	한국기술거래소에서 기술이전 전문인력 양성 예정
기 술 이 전 정 보 유 통 체 제 의 구 축	정부기관, 대학, 연구소 등에서 개별 DB를 구축하고 NTTC를 중심으로 네트워크 구축	(재)일본테크노마트에서 기업, 대학 및 연구소의 기술정보를 종합가공, DB화하여 제공	공공연구기관, 거래기관 등 다양한 기관에서 DB를 구축하고 한국기술거래소를 중심으로 네트워크 구축 예정
기 술 이 전 연 구 자 등 에 대 한 우 대 조 치	연방연구기관은 기술료수입 발생시 발명연구원에게서 15% 이상 지급	기술이전 실적 우수자에 대해 인사, 급여 등의 우대조치	기술이전 실적 우수자에 대해 업적평가 및 급여에 있어 우대 예정

## 제 3절 수산특정연구개발사업의 기술확산체제

### 1. 기존의 연구성과확산 체제

#### 가. 연구보고서 및 연구성과활용보고서 배포

수산특정연구개발사업은 각 연구과제가 완료된 후 2개월 이내에 최종 보고서를 작성하여 별도로 정한 기관에 배포하도록 규정하고 있다. 또한 연구성과의 홍보와 개발기술의 소개를 위하여 연구성과활용보고서와 첨단기술개발집을 발간하여 관련기관에 배포하고 있다.

#### 나. 성과활용실적 추적평가

기술이전 촉진, 기술혁신 성공사례 및 성과활용 우수사례를 발굴하여 인센티브 부여 등을 목적으로 연구개발결과의 실용화를 목표로 추진한 종료과제에 대하여 추적평가를 실시하고 있다. 평가의 기준은 연구목표의 달성도 및 연구수행방법의 타당성, 연구성과의 실용화 실적 및 가능성, 연구성과의 혁신성 및 파급효과, 연구기관 및 연구자의 연구성과 활용에 노력, 기타 활용실적(산업재산권, 논문발표, 홍보 등)이며, 평가결과 우수연구과제를 10% 이내에서 선정하여 과제선정시 연구책임자에 대한 우대배점 부여, 연구책임자 또는 기술이전업체에 포상 지원 등을 실시하고 있다.

#### 다. 기술이전업체의 기술료감면

기술료는 주관연구기관에서 체결한 기술실시계약에 따라 징수하고 있는데 실시기업이 어업생산자(단체) 또는 중소기업인 경우는 기술료의 전액 또는 일부를 감면할 수 있도록 하고 있다. 또한 징수한 기술료는 징수한 금액중 정부출연금 상당액의 70%를 주관연구기관에서 연구참여 연구원에 대한 보상, 연구개발 재투자, 기관운영경비, 산업재산권 출원



및 관리 등에 관한 비용으로 사용토록 규정하고 있다.

아울러 연구결과로서의 산업재산권과 발생품에 대해서는 유형의 발생품은 주관연구기관의 소유로 하며, 참여기업이 소유하고자 부담한 경우에는 과제종료후 참여기업이 소유토록 하고 있다. 그리고 무형적 발생품도 정부출연금 상당지분에 대해 주관연구기관 소유토록 하고 있다. 이 경우에 있어서도 기술료 징수를 완료하였거나 주관연구기관의 소유로 하는 것이 부적정한 경우는 참여기업 또는 실시기업 대표와 협의를 거쳐 참여기업, 실시기업에 양여할 수 있게 함으로써 기술이전의 활성화를 촉진하고 있다.

### 라. 기술전람회 참가지원

기술개발성과의 확산과 기술거래의 촉진을 위하여 국가, 지방자치단체 및 기술이전기관에서 개최하는 각종 기술전람회, 기술발표회 등에 참여하는 주관연구기관 및 기술이전업체에 대하여 장소임차료, 전시출품비용 등에 대하여 지원을 하고 있다.

또한 매년 기술이전업체의 간담회를 개최하여 기술상의 애로사항과 운영상의 문제점을 파악하여 기술지도 및 기술확산을 위한 홍보사업을 지원하고 있다.

### 마. 기술중계소 시스템 구축·운영

2004년부터 수산관련기업 및 어업인에게 개발된 기술의 이전을 촉진하기 위하여 해양수산기술관리센터내에 수산기술중계소 시스템을 구축하였다. 현재까지는 시범운영 형태로 본 사업의 실시에는 이르지 못하고 있으나 수산분야에 있어서도 기술이전체계를 갖추게 되었다는데 적지않은 의미를 지닌다고 할 수 있다. 기술중계소의 주요기능은 ① 기술이전 수요조사, ② 기술개발성과 DB구축, ③ 기술기술이전 거래, ④ 수산기술지원단 운영 등이다.

## 2. 수산기술확산체계의 문제점

21세기 글로벌한 지식기반경제에서 기술확산은 산업경쟁력 강화를 위한 핵심적 과제로 인식되고 있으며, 현재 기술이전에 대한 요구와 환경은 변화하고 있다. 우리 나라의 대학 및 공공연구소와 산업계간 기술이전은 공급자 위주의 연구개발로 수요지향적 연구개발체계의 미흡, 기술이전을 촉진하기 위한 체계 및 제도의 통합적인 운영방식의 미비(지홍태, 1999), 기술이전 기관 및 전문가의 부족(중소기업진흥공단 기술거래소, 1999), 대학 및 연구소와 산업계간의 연계체계의 미성숙(이공래, 1998), 그리고 기술이전관련 정보부족 및 낮은 인식 수준(이민형, 2000) 등의 문제로 기술이전활동이 활성화되지 못하였다.

2000년 기술이전촉진법 및 시행령의 제정은 기술이전체계의 구축에 있어 중요한 전환점이 되고 있다. 한국기술거래소가 설치되고, 대학과 공공연구소에 기술이전 전담조직이 설치됨에 따라 공식적인 기술이전체계가 구축되고 있으며, 기술거래기관간의 네트워크가 구축됨에 따라 기술이전이 활성화되고 있다.

그러나 수산기술성과의 확산은 프로그램에 의한 수산부문 연구개발사업이 1994년도부터 시행되어 현재에 이르기까지 연구기획 및 과제관리에 중점을 두고 추진되어옴에 따라 기술성과확산사업은 미약한 상태에 머물러 있다. 수산부문의 확산사업이 활성화되지 못하고 있는 문제점과 한계 상황에 대해서 좀 더 구체적으로 살펴보고자 한다.

### 가. 기술이전제도 및 계획의 부재

연구개발의 성과를 민간에 이전하여 사업화를 촉진하고, 민간으로 기술이 원활히 이전되기 위해서는 제도적인 뒷받침과 정책목표가 명확하게 설정되어야 한다. 수산특정연구개발사업이 추진된 이후 과제참여기업의 비중이 지속적으로 증가하고 있으며, 기술이전업체가 늘어나고 있어 수산기술의 거래 및 유통에 대한 시장수요가 꾸준히 증대되고 있음

에도 불구하고 수산특정연구개발사업관리규정에 기술이전 및 사업화를 촉진하기 위한 관련 규정이 정립되지 못한 상태로 머물러 있다.

또한 연구개발 성과물의 이전을 위한 계획은 매 연도초 당해연도 사업계획의 수립시 단편적, 선언적 계획의 나열에 불과하며, 이로 인한 사업의 지속성과 연계성의 결여로 기술이전의 효과성이 대단히 낮다. 즉 명확하고 중장기적인 사업목표와 추진방식에 의하여 지속적으로 추진되어야 함에도 불구하고 짧은 기간 동안 단편적으로 사업이 추진됨에 따라 사업간의 연계성 미흡으로 사업의 효과가 미미한 것으로 나타나고 있다.

### 나. 기술이전 관리체제의 미구축

1994년부터 확산지향적인 기술개발정책을 추진하는 수산기술개발사업이 시작되면서부터 수산분야의 기술확산을 시도하고 있으나, 연구결과 의 활용체계 및 예산 등의 부족과 산·학·연간 협력기반의 취약 등으로 연구성과의 활용·확산·촉진이 수산분야의 기술경쟁력 향상에 연계되지 못하고 단순히 기술료 등 연구성과 관리에 머무르고 있다.

수산기술개발사업은 Bottom-Up방식의 기술개발체계로서 시장원리에 따라 기술을 개발하고(Demand Pull), 이를 효율적으로 민간부분에 이전하기 위한 기술개발정책으로 추진되고 있으나 기술관리에 치우침으로써 기술확산을 위한 정책목표를 효과적으로 달성하지 못하고 있다. 즉 수산기술개발사업은 2001년까지 총 175과제가 완료되었으나 개발기술의 산업체 이전이 다소 미약한 것은 기술창출위주의 자원배분으로 성과확산을 위한 관리체계가 구축되지 못한데 기인하고 있다.

### 다. 기술이전정보의 관리 및 운용체계 미흡

국가에 의하여 추진된 수산특정연구개발사업의 성과를 민간에 이전하여 사업화를 촉진하기 위해서는 우선 개발된 기술을 기술수요자가 쉽게 접근하고 검색할 수 있는 DB를 구축하여야 하며, 개발된 기술의 산업적 경제적 가치를 평가하고, 기술수요자가 정보를 원활히 활용할 수 있는 정보유통체계가 확립되

어야 한다.

그러나 본 사업에서 추진하고 있는 수산기술중개소는 기술수요자가 정확한 기술정보에 접근하는데는 많은 제약이 있다. 현재 해양수산기술센터가 보유하고 있는 기술거래관련 DB는 단순히 연구결과물을 열거하는 수준에 불과하다. 기술개발결과가 기술시장에서 가치를 지니기 위해서는 기술수요자의 소비욕구를 자극할 수 있는 포장이 요구된다. 즉 개발된 기술의 국내외 시장규모 및 향후 전망 등 기술의 가치평가와 사업화 가능성, 기술이전의 효율적 방법 혹은 수단, 기술이전을 위한 기술적 지원 등에 대한 종합적 정보 데이터가 구축되어야 한다.

또한 전반적인 관리의 전주기 과정에 대한 정보관리 및 정보의 피드백이 이루어져야 하나 아직 이러한 정보활용체제의 유용성이 낮은 상태이다. 특히 국립수산과학원, 해양연구원, 해양수산기술센터 사이에도 아직 네트워크 체제가 구축되지 못한 상태에 있다.

#### 라. 기술이전에 대한 인식부족

지금까지 수산특정연구개발사업 관리자들은 효과성 측면보다는 효율성 측면에 더 큰 관심이 두어져 왔다. 즉 개발된 기술의 성과를 극대화하고자 하는 측면보다는 연구인력 및 자금의 절약과 같은 자원투입의 합리성과 연구과정 수행의 정확성 및 자금집행의 정당성에 초점을 두었다. 이러한 효율성 중심의 관리는 사업수행자로 하여금 공공기술이전의 중요성에 대한 낮은 인식을 유발해 왔으며, 정부연구 개발사업의 궁극적인 목표인 연구개발 결과의 사업화를 통한 경제발전에 기여라는 궁극적인 목표를 인식하지 못하게 하는 원인이 되었다.

또한 공공연구기관 및 대학 연구소 연구원들의 기술이전에 대한 태도는 아직 상당히 소극적인 수준에 머물러 있다. 지금까지 공공연구기관에 이어져 내려온 문화적인 풍토, 정부 니드 해결 중심의 연구개발활동, 기업의 활동에 대한 지식 및 인식 부족 등으로 인해 공공연구기관 연구

원들의 기술이전에 대한 소극적인 태도는 공공 기술이전에 많은 장애가 되고 있으며, 공공연구개발사업의 성과제고에도 장애가 되고 있다.

과제를 수행하는 대학 또는 각종 연구기관의 연구개발성과를 이전하여 적극 활용하기 위해서는 특허획득 등 연구개발성과의 권리화가 중요하나 특허출원에 소요되는 기간이나 비용문제 등으로 권리획득을 기피하는 경향이 관행적으로 장기간 지속되어 왔다. 특히 대학의 경우, 연구 성과물의 산업체 이전은 곧 연구자의 보상받지 못할 사회적 기여로 인식되어 기술이전보다는 연구자의 개인적인 연구실적을 축적하기 위한 수단으로 활용되는 양상이 지배적이다.

이러한 현상은 연구자의 연구개발의욕을 높이고 연구개발성과가 민간 부문에 이전되어 적극 활용되기 위해서는 연구자에 대한 적절한 보상이 이루어져야 하나, 지금까지는 보상에 관한 기준이 명확하게 마련되어 있지 않았고 적절한 보상도 이루어지지 못한데 기인하고 있다.

### 마. 기술이전 사업화 기반 취약

수산특정연구개발사업에 있어서 기술이전업무는 연구개발사업 관리기관이 부수적인 업무로 수행하고 있고 전문인력도 부족하며, 민간부문의 기술이전에 대하여는 추진기반이 거의 갖추어지지 못한 실정이다.

해양수산기술관리센터에 기술중개소가 설치 운영되고 있으나 기술이전을 전담하는 조직이 구성되어 있지 않다. 현재 기술이전의 업무는 연구과제관리 및 평가업무를 담당하는 직원이 전문성이 없이 업무순환배치 차원에서 자료를 정리하는 정도의 업무를 수행하고 있다. 따라서 기술거래관련 DB는 단순히 이전희망 기술을 열거하는 수준으로서 실질적인 기술거래를 위한 분석과 평가가 완료된 DB는 거의 없는 실정이고, 기술수요자와 제공자를 연계하는 전담 마케팅 능력도 부족한 상태이다.

특히 기술이전에 있어서 가장 기본적이며 중심적인 기술이전·알선, 기술컨설팅, 기술거래 수요조사 및 분석, 사업화 지원 등의 업무를 수행할

수 있는 전문평가사 혹은 기술거래사가 전무하여 신뢰성 있는 기술거래 정보를 제공할 수 있는 기반을 갖추지 못하고 있다.

## 제 4절 수산기술이전체계의 개선방안

성과확산 추진전략은 수산업의 기술혁신을 유도하고 이를 통해 향후 수산분야 경쟁력을 제고하는데 매우 중요한 것이다. 한편 이를 효율적으로 추진할 수 있는 성과확산 시스템을 개발하여 효과적으로 연구개발 수요자 및 공급자를 연결할 수 있는 네트워크를 구축할 필요가 있다

한편 향후 급변하고 있는 어업환경에 대응하고 수산업을 고부가치산업으로 전환시키기 위해 정부는 수산연구개발투자를 현재 3.3%에서 2004년까지 수산예산의 5%까지 확대할 예정이다. 그러나 자원의 한계와 자원의 적정 배분이라는 관점에서 볼 때 연구개발 투자가 타 부문 투자 보다 경제사회적 성과가 높다는 것이 과학적으로 검증될 때 투자의 정당성이 확보될 수 있을 것이며 연구개발 투자의 성과가 높다하더라도 투자를 무한히 증대시킬 수는 없기 때문에 연구개발 성과 제고가 매우 중요하다.

### 1. 수산연구성과 활용도 제고를 위한 기술이전체제 재정비

수산특정연구개발사업의 연구성과를 효율적으로 이전하기 위해서는 제도의 틀 속에서 사업의 지속성과 연계성을 확보할 수 있도록 수산특정연구개발사업관리규정과 지침을 정비하여야 한다. 기술이전·중개 등 기술거래활동이 가능하도록 기술이전에 관한 기본적인 법률조항을 신설하고, 기술거래 및 기술평가업무를 수행할 수 있는 기관으로의 지정 등을 명시할 필요가 있다.

특히 「기술이전촉진법」에 의하면, 산업자원부는 ‘종합적인 기술이전 및 사업화 촉진계획’을 수립하고 실적 종합 등 총괄업무를 담당하며, 관계부처는 해당기술·연구개발분야의 기술이전업무 계획수립 및 관련기관 지원, 예산확보 등을 추진토록 규정하고 있다. 그리고 한국해양수산개발원은 「기술이전촉진법」상의 기술평가전문기관으로 지정되어 있다. 따라서 한국해양수산개발원에 속해있으며, 해양수산부문의 유일한 기술관리전문기관인 해양수산기술관리센터가 기술이전 및 사업화 담당업무를 수행하는 것은 업무의 효율성 및 효과성을 제고하는데 가장 적합할 것이다.

그리고 기술이전활동에 소요되는 자금의 정부출연금 사용조항에 명시할 필요가 있다. 특허출원 및 등록비용, 기술마케팅을 위한 거래비용 등 기술이전활동에 소요되는 비용들을 정부 연구개발 관련 예산 편성시 반영하여 자금부족으로 인한 기술이전활동의 위축을 방지하여야 한다. 기술이전지원에 필요한 예산은 연구개발사업비와는 별도의 비목으로 편성하고, 주관연구기관에서 직접 기술을 이전코자 할 경우에는 주관연구기관 내지는 연구팀의 책임자가 기술이전비를 흡수하여 풀관리토록 하고 자금사용에 대한 권한을 갖도록 하는 것이 바람직할 것이다.

## 2. 성과관리 중심체제로의 전환

수산특정연구개발사업의 성과를 높이고 본 연구개발사업의 기본 목표인 수산업의 경쟁력을 제고와 어업인 소득증대를 위해서는 성과중심의 관리체제로의 변화가 불가피하다.

수산특정연구개발사업은 약 7년간의 기간이 경과함에 따라 연구사업의 관리에 있어서 기술이전 성과관리가 중요한 시점으로 기술이전 기능의 활성화가 필요하다. 따라서 공공기술이전이 활성화되어 기업과 산업 발전에 기여하도록 하기 위해서는 성과중심관리체제가 빠르게 정착되어야 한다.

이를 위해서 기술거래기관간 상호 보완적인 업무연계 체계를 구축하여야 한다. 대학, 연구소 등 주관연구기관과의 연계체계를 강화하고, 한국기술거래소 등 기술이전촉진법상의 기술거래관련기관, 기술평가전문기관, 기술거래사, 테크노파크 등 기술거래시장의 다양한 참여주체들과 네트워킹을 강화하여야 한다.

이와 더불어 효율적인 기술확산을 위하여 수산관련조직을 적극적으로 활용할 필요가 있다. 수산기술은 다수의 어업인에게 동시에 기술수용유인을 제공할 수 있는 공용기술이 상당수 내포되어 있다. 공용기술의 확산을 위해서는 전국에 산재해 있는 기술지도 및 관리 전문기관인 수산기술관리소를 적극적으로 활용할 필요가 있다.

### 3. 기술이전 전담조직의 구성 및 전문인력의 양성

해양수산기술관리센터 내에 기술이전을 담당하는 조직을 신설하여 기술이전활동이 활발히 이루어지도록 보다 조직적이고 체계적인 관리체제를 구축하여야 한다. 전담부서에서는 기술이전과 사업화 촉진을 위한 중장기 및 연차별 계획을 수립하고, 연구성과의 가치를 평가하며, 우수기술의 산업체 이전·알선 등의 업무를 담당하여야 한다. 또한 주관연구기관의 연구개발성과의 관리, 연구기관 보유 이전기술의 발굴, 기술보유자와 기술수요자의 연계, 지적재산권화 지원 및 기술료 수입 등의 업무도 수행해야 한다.

따라서 기술이전과 관련된 전문분야 즉, 기술평가, 기술중개 및 알선, 기술마케팅, 특허 등 사업재산권 사용관리, 기술료 관리 등의 분야에 대한 전문가를 양성하여 기술이전 업무를 담당하게 함으로써 합리적이고 효과적인 기술이전관리가 이루어지도록 해야 한다.

### 4. 기술이전성공에 대한 보상체계 구축 및 평가시 기술이전 성과 반영



기술개발촉진법시행령 제 17조에 기술이전 및 사업화 성과의 15% 이상을 연구자에게 지급토록 규정하고 있다. 그러나 공공연구기관에 있어서는 기술이전시 연구자가 이전기술이 산업화로 정착될 때까지 기술지도 등 지원을 해야하기 때문에 이러한 인센티브에도 불구하고 기술이전을 기피하고 있다. 따라서 연구개발자나 기술거래자에 대한 세제지원 등 추가적인 지원방안이 마련될 필요가 있다.

그리고 연구관리기관에서는 기술이전 성과에 대한 평가시스템, 인센티브 및 보상시스템을 구축하여 주관연구기관 차원에서 기술이전활동을 촉진하도록 하여야 한다.

또한 연구주관기관의 연차평가 및 최종평가지 기술이전의 성과를 적극적으로 평가에 반영하여 성과중심의 연구사업이 추진되도록 하고, 그리고 보다 적극적으로는 기술이전성과의 평가결과에 따라 차기연도 예산배분 및 우수기술의 포상시스템과 연계시켜 기술이전을 활성화시켜 나가야 한다.

한편 주관연구기관의 연구원들이 기업 마인드를 이해할 수 있도록 접촉의 기회를 마련해주고 기술을 보유한 연구원이 이전기업의 개발과정에 원활하게 참여할 수 있도록 제도를 마련해야 한다.

## 제 7 장 결 론

일반적으로 R&D 투자사업의 성공률은 1~10% 정도로 추정될 만큼 기술개발은 성공률이 낮다는 것을 나타내지만, 이면에는 1~10% 정도의 성공이 있어도 전체 연구개발사업은 성공했다고 볼 수 있는 측면이 있다. 그러나 실패원인과 실패율을 일반화한 연구들은 대개 특정시기의 한 개 혹은 두 세개의 기업자료에 국한하고 있고, 그러한 연구들에는 실패의 기준 또한 명확하지 않다. 최근의 기술개발의 성과에 관한 많은

연구들은 생산량의 증대, 비용절감 등 생산성 향상지표들이 높게 나타나고, 해당분야의 학문발전에 크게 기여하고 있으며, 전문인력 배출에 기여할뿐더러, 해당 산업의 파급효과가 큰 것으로 분석되고 있다. 특히 농림분야의 경우 농림기술개발사업이 약 20배 이상의 투자효율성이 있는 것으로 평가되고 있으며, 과학기술정책연구소의 연구개발투자의 산업성장기여도 분석, 산업생산성 효과분석, 기업생산성 효과분석을 행한 결과 70년대에 비해 80년대 들어 연구개발 파급효과가 2배 이상 높아졌다고 분석하고 있다. 이와 같이 기술개발을 통한 긍정적인 경제적 효과가 전망되고 있으며, 경제성과의 분석과 체계화의 필요성이 대두되고 있다.

수산특정연구개발사업의 대부분은 채취어업과 양식업의 노동 및 자본생산성 증대에 기여하고 있다. 우리나라의 수산업이 자본/기술 집약적 산업으로 전환되는 이유는 어업노동력의 희소성이 증가하고 있기 때문이고, 어업기술개발을 지원할 수 있는 각종 기기 및 자재산업과 같은 주변산업의 발전은 노동력을 기술로 대체할 수 있는 경제적 유인을 제공하기 때문이다. 향후 더 빠른 속도로 수산업이 자본/기술집약적 산업으로 전환될 전망이다. 그러나 기술개발에 있어 수산부문은 기술개발성과의 공공성, 비전유성, 수산업의 영세성, 위험성, 단속적 주변기술혁신으로 인하여 연구기술개발에 있어 정부개입이 불가피하다.

수산특정연구개발사업은 1994년부터 1999년 현재 214개 과제에 대하여 375억이 지원되었으며, 주로 수산기술개발에 투자되었다. 이중 산업화된 과제는 20개 과제이고, 출원건수는 85건, 특허취득건수는 27건이며, 정책활용건수와 교육지도건수는 각각 26건과 62건으로 나타났다. 특허등록의 경우 수산물을 이용한 식품제조기술, 양식기술이 주류를 이루고 있으며, 최근에는 암전이 억제단백질의 개발과 같은 생명기술산업에서 유해성 적조차단장치와 같은 고도의 과학기술의 응용에 이르기까지 다양한 기술들이 개발되어 등록되었으며, 수산특정연구개발사업을 통한 성과는 생산량증대, 비용절감, 수입대체, 어장환경개선, 어구개선, 유통

효율화, 고부가가치화, 기타의 8가지로 나누어 볼 때 주로 고부가가치화와 생산량증대에 치중되어 있었고, 전체 과제 214개 중 64%로는 기초단계의 연구였으며, 나머지는 시제품이 나왔거나 산업화가 된 연구과제로 나타났다.

LISERL 모델에 의한 질적평가결과 수산특정연구개발사업 정책은 성공적인 정책으로 평가되어 정책 그 자체에는 문제가 없는 것으로 평가됨. 이러한 관점에서 이 사업의 직접적인 목표는 90%신뢰수준에서 성공적인 정책으로 평가되었다. 비록 정책집행의 합리성이 0.01% 알파레벨에서 통계적으로 유의하게 측정되었지만 사회적 맥락에서의 정책효과를 제고시키기 위해서는 정책집행 과정을 보다 합리적으로 개선할 필요가 있는 것으로 나타났고, 이것은 정책효과를 평가하는 지표들의 성과를 증대시킴으로써 보다 세부적 정책적 성공을 기할 수 있을 것이다.

수산특정연구개발사업의 정량평가를 위하여 재무제표를 이용한 기업사례연구에 중점을 두고 조사하였으며, 특히 이 연구는 산업화된 연구과제의 기업체를 중심으로 활용 성공여부와 현장에서의 애로요인을 중심으로 조사하여 산업화 요인과 미산업화 요인을 기업사례를 중심으로 조사하였다. 수산특정연구개발사업의 경우 1990년대 후반이 되어서야 기술이전이 나타나고 있어 명백한 성과활용의 여부를 판단하는데는 한계가 있으나, 이 사업은 대부분 어민 교육지도를 통한 기술의 직접활용과 정책활용에 이용되어 상당한 성과를 나타내고 있는 것으로 보인다.

사례기업을 통한 산업화의 정량평가 결과는 연구성과의 활용을 통해 수익성에 증가를 가져온 기업, 비용절감효과를 얻고 있는 기업, 어민의 소득증대와 비용감소에 영향을 미치는 기업이 있는 반면, 기술수요의 부족과 시장의 불안정으로 기술활용이 중단된 기업, 초기자본의 충당과정의 어려움으로 본격적 시판을 하지 못하는 기업, 전유성 확보의 어려움으로 인해 기술활용을 중단한 기업이 있다. 시제품만이 출시되거나 기초단계에서 기술활용을 멈춘 기업의 경우는 수요 예측의 문제와 정부의 정책적 홍보와 규제가 원활히 되지 않아 생산을 중단한 기업 등의

예가 있다. 이와 같이 좋은 연구결과물에도 불구하고 여타 제거 가능한 요인들에 의하여 기술활용의 어려움을 겪고 있는 경우가 많은 것으로 볼 때, 이러한 미산업화 요인들이 제거된다면 더 많은 성과물들이 활용 될 것으로 보인다.

기초기술이나 시제품이 산업화로 이어지지 않는 주된 이유는 기술개발과 산업적 제품 생산 사이에 규격화, 포장, 마케팅 등에 필요한 재원 및 인프라가 미비한 것에 기인되고 있는 것으로 보인다. 따라서 향후 정부는 기술을 이전 받아 시장성 있는 상품을 생산하고자 하는 기업에 시장개발을 위한 정책적 지원을 할 필요가 있으며, 기술이전 기업에 대한 데이터 베이스가 구축되어야 하고, 기술개발에 있어 정책목표에 합치할 수 있도록 선택과 집중이 이루어져야 할 것이다.

수산특정연구개발사업의 성과확산을 위한 정책 및 관리시스템에 대한 분석 결과에서 문제점은 ① 기술이전제도 및 계획의 부재, ② 기술이전 관리체제의 미구축, ③ 기술이전정보의 관리 및 운용체계 미흡, ④ 기술이전에 대한 인식부족, ⑤ 기술이전 사업화 기반 취약 등으로 나타났다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 ① 수산연구성과 활용도 제고를 위한 기술이전체제의 재정비, ② 성과관리 중심체제로의 전환, ③ 기술이전 전담조직의 구성 및 전문인력의 양성, ④ 기술이전 성과에 대한 보상체계 구축 및 평가시 기술이전 성과의 반영 등을 위한 정책이 추진 되어야 할 것이다.

## 참고문헌

### □ 국내문헌

- 과학기술부, 「2001년 과학기술연감」, 2000.  
\_\_\_\_\_, 「과학기술활동보고」, 2000.  
\_\_\_\_\_, 「2001년 과학기술연구활동 조사결과」, 2001. 8.
- 과학기술정책연구원, 「기술혁신이론개관」, 2000. 5.
- 노하준 외 3인, 「연구기관 종합평가를 위한 평가요소의 개발과 가중치 설정연구」, 과학기술정책관리연구소, 1995. 3.
- 박성쾌 외, 2001, 수산정책자금의 효율성 제고방안, 한국해양수산개발원.
- 농림기술관리센터, 「농림기술개발사업의 경제성평가 및 성과관리시스템 개발」, 2000. 11.
- 송위진·신태영, “기술혁신지원제도의 실효성에 관한 실증분석과 제도개선 방향”, 「정책자료 98-11」, 과학기술정책연구원, 1998.
- 신태영, 「기업의 기술혁신 결정요인: 기업규모, 산업구조와 기술혁신」, 과학기술정책연구원, 1999. 7.
- 이공래, “기술확산정책”, 「한국의 국가 혁신체제」, 과학기술정책관리연구소, 1998.
- 이공래, 「한국의 국가혁신체제: 경제위기극복을 위한 기술혁신정책의 방향」, 과학기술정책관리연구소, 1998.
- 이규천·김정호, 「농업정책평가 분석모형 개발」, 한국농촌경제연구원, 1999. 6.
- 이민형, 공공연구성과의 이전현황 및 지원제도에 관한 연구, 한국과학기술정책연구원, 2000.2. p.4.
- 이민형, 「정부출연기관 기관성과평가지표체계 분석」, 2001, 12.

- 이원영 · 정진승, “시장구조와 기술혁신”, 「한국개발연구」, KDI, 1985.
- 이정원, 「R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구」, 과학기술정책연구원, 2000. 12.
- 정선양 외 2인, 「주요산업의 기술혁신체제 - 환경, 생물, 자동차 산업을 중심으로」, 과학기술정책연구원, 2000. 12.
- 정성철 · 장진규, 「연구개발투자의 경제효과 분석」, 과학기술정책연구원, 1994. 1.
- 장진규 외 3인, 「정부투자기관의 R&D 투자흐름 및 R&D 효율성 분석」, 과학기술정책관리연구소, 1996. 3.
- 최정윤 외 2인, 「수산시험연구사업과 경제성평가」, 태화출판사, 2002. 6.
- 하성근 · 정갑영, “산업기술발전촉진을 위한 재정, 금융제도의 개선방안”, 「산업과 경영」, 제 25권 2호, 연세대학교 출판부, 1998.
- 한국산업기술진흥협회, 「산업기술주요통계요람」, 2000. 10.
- 한국과학재단, 「우리나라 과학기술의 획기적 발전방안」, 1997. 9.
- 한국과학기술평가원 연구사업조사평가단, 「연구개발투자 관련 주요 통계」, 2001.6.
- 한국해양수산개발원, 「연구성과보고서」, 1999. 6.  
 \_\_\_\_\_, 「연구성과보고서」, 2000. 9.  
 \_\_\_\_\_, 「해양수산첨단기술개발집」, 2000. 7.
- 한윤환 · 유평일 · 이상식, 기술확산과 혁신유인, 기술혁신연구 제9권 제1호, 1996. p.79.
- 현병환, “가상가치법(CVM)을 이용한 인공씨감자에 관한 농민 행태 분석”, 「농업정책연구」, 제 23권 제 1호, 1996.
- 현병환, 윤석기, “임의가치평가법을 이용한 생명공학기술의 경제적 가치평가 연구”, 「기술혁신연구」, 제5권 제2호, 1997.

- 해양수산부, 「수산기술개발 중장기 계획수립 연구」, 2001.

□ 국외문헌

- Allen, J. and K. Norris, 1970, 'Project Estimates and Outcomes in Electricity Generation Research,' *Journal of Management Studies*, vol.7, no. 3.
- Arrow, K. J. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," in National Bureau of Economic Research, *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, Princeton.
- Arrow, K. J. 1974, 'Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation', in Arrow, K. J. *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Amsterdam: North Holland.
- A. W. Lake, 1979, Technology Creation and Technology Transfer by Multinational Firms, *Research in International Business and Finance*, Vol.1.
- Bator, F. M. 1958, 'The Anatomy of Market Failure,' *Quarterly Journal of Economics*, pp. 351-79.
- Baker, N. R. and W. H. Pound, 'R&D Project Selection: Where We Started,' *IEEE Trans Engineering Management*, vol. 11, no. 4.
- D. Charles and J. Howells, 1992, *Technology Transfer in Europe: Public and Private Networks*, Belhaven Press, London and New York
- Dosi, G. 1982, 'Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change',

- 
- Research Policy, vol. 11.
- Dosi, G. 1988, 'Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation' , Journal of Economic Literature, vol. 26, September.
  - E. M. Rogers, Diffusion of Innovations, 2nd ed., New York: The Free Press, 1971
  - F. Williams and D. V. Gibson, Technology Transfer: A Communication Perspective, Newbury Park, CA: Sage Publications Inc., 1990.
  - Freeman, C. 2001, '프로젝트 평가,' (박우희 외 편집 기술경제학개론), 서울대학출판부.
  - Galbraith, J. K. 1967, *The New Industrial State*, Harmondsworth: Penguin Books.
  - Gibbons, M and R. Johnston, 1974, 'The Roles of Science in Technological Innovation,' Research Policy, 3, pp. 220-242.
  - H. Brooks, 1966, National Science Policy and Technology Transfer, Proceedings of a Conference on Technology Transfer and Innovation, Washington D. C., *National Science Foundation Publication No. NSF 67-5*,
  - Hart, A. 1966, 'A Chart for Evaluating Product R&D Projects,' Operation Management Association.
  - H. Hayami and V Ruttan, 1971, Agricultural Development and International Perspective, Baltimore, MD: John Hopkins.
  - J.J. Winebrake, 1992, A Study of Technology Transfer Mechanisms for Federally Funded R&D, *Journal of Technology Transfer*, Vol.17, No.4,
  - Kline, S. J. and Rosenberg, N. 1986, "An Overview of Innovation", in National Academy of Engineering, the Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for



- Economic Growth, Washington D. C.: The National Academy Press.
- Knight, F. H. 1965, *Risk, Uncertainty and Profit*, New York: Harper & Row.
  - Linsy Kim, 1997, *From Imitation to Innovation - Dynamics of Korea's Technological Learning*, Harvard Business School Press.
  - L.Zhao and A. Reisman, 1992, *Toward Meta Research on Technology Transfer*, *IEEE. Transactions on Engineering Management*, Vol.39, No.1,
  - Mansfield, E. et al. 1971, *Research and Innovation in the Modern Corperation*, Norton.
  - Mowery. D. and Rosenberg. N. 1982. "The influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies', *Research Policy*, vol. 8.
  - Naslund, B. and B. Sellstedt, 1972, *The Implementation and Use of Models for R&D Planning*, European Institute for Advanced Studies in Management.
  - OECD, *Science and Technology Policy outlook*, Paris, 1998, p.49.
  - Pickeringm, J. F. and T. T. Jones, 1984, 'The Firm and Its Social Environment' in J. F. Pickering and T. A. J. Cockerill, *Economic Management of the Firm*, London: Philip Allan.
  - R. C. Dorf, 1988, *Models for Technology Transfer from Universities and Research Laboratories*, Technology Management Publication TMI.
  - Robert K. Carr, 1992, *Doing Technology Transfer in Federal Laboratories*, Technology Transfer, Spring-Summer.
  - Rosegger, G. 1997, *The Economics of Production and Innovation:*

- 
- An Industrial Perspectives, 3rd ed., Oxford: Burrerword.
- Rothwell, R. 1977. The characteristics of Successful Innovators and Technically Progressive Firms, *R&D Management*, vol. 7.
  - Schmookler, J. 1966, *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusettes.
  - Schumpeter, Joshph A. 1950(third edition), *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper Torchooks.
  - Shonfield, A., 'Innovation: Does Government Have a Role?' in G. Carter (ed) *Industrial Policy and Innovation*, London: Heinemann, 1981.
  - Steven-Wydler Technology Innovation Act, 1980, Technology Transfer Act(1986), the National Competitiveness Technology Transfer Act(1989)등.
  - T.Farrell, 1979, A Tale of Two Issues: Nationalization, The Transfer of Technology and The Petroleum Multinational in Trinidad-Tabago, *Social and Economics Studies*,
  - Utterback, J. and Abderson, W. 1975, 'A Dynamic Model of Process and Product Innovation, Omea, vol 3.
  - W. Marcy, 1979, Acquring and Selling Technology-Licensing, Do's and Don'ts, *Research Management*, Vol. 22.

## 부록 1. 수산특정연구개발사업 평가 설문서

### 【수산특정연구개발사업】

- 정책목적: 수산업을 국제경쟁력 제고를 통한 첨단수산식품산업으로 육성하여 21세기 첨단해양생명산업 발전을 도모함.
- 사업내용: 수산업의 첨단화를 위한 기술개발사업과 개발된 기술의 현장이전사업
- 정책대상:
  - 어업생산 및 신품종 첨단양식, 수산업의 해양생명산업화, 해양환경 및 어업자원보존, 첨단수산물 가공·저장·유통, 수산업 경영·정보에 관한 기술개발사업
  - 개발된 기술의 현장이전

#### (문제인식 적합성)

1. 수산특정연구개발사업을 수행함에 있어 연구과제와 연구자 선정, 연구결과 확산 등 일련의 과정에서 기술적 어려움이 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 어렵지 않다 ② 어렵지 않다 ③ 어렵다 ④ 아주 어렵다 ⑤ 모르겠다

2. 수산업의 취약성이 수산관련기술의 미개발에 기인된 것이라는 문제인식에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 아주 타당 ② 타당 ③ 타당하지 않음 ④ 아주 타당하지 않음 ⑤ 모르겠다

#### (정책결정 적합성)

3. 수산특정연구개발사업의 연구를 수행함에 있어 연구에 따른 제약조건이 연구를 얼마만큼 제약하고 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 제약 없음 ② 거의 제약 없음 ③ 어느 정도 제약 ④ 아주 제약 ⑤ 모르겠다
4. 수산특정연구개발사업의 연구가 우리 나라 수산업의 국제경쟁력제고와 첨단화를 도모하려는 정책목표에 대하여 어떻게 생각하십니까?  
① 아주 적절 ② 적절 ③ 어느 정도 부적절 ④ 아주 부적절 ⑤ 모르겠다
5. 수산특정연구개발사업이 수산업의 국제경쟁력 제고라는 수산정책의 기본방향과 어떤 관계에 있다고 생각하십니까?  
① 아주 일치 ② 일치 ③ 불일치 ④ 아주 불일치 ⑤ 모르겠다
6. 수산특정연구개발사업이 수산업구조개선정책 등 다른 수산정책과의 관계에 대해서 어떻게 생각하십니까?  
① 전혀 상충되지 않음 ② 상충되지 않음 ③ 상충됨 ④ 매우 상충됨 ⑤ 모르겠다
7. 수산업발전을 도모하기 위한 수산특정연구개발사업을 위한 법이나 제도를 정비하는 등의 준비상태에 대해서 어떻게 생각하십니까?  
① 완벽한 준비 ② 준비 ③ 준비되지 않음 ④ 전혀 준비되지 않음 ⑤ 모르겠다.
8. 수산특정연구개발사업을 위해 정부가 지원하는 기술개발연구사업의 조건이나 지원수준에 대해 어떻게 생각하십니까?  
① 매우 적합 ② 적합 ③ 부적합 ④ 아주 부적합 ⑤ 모르겠다.
9. 수산특정연구개발사업이 일관성 있게 추진되고 있다고 생각하십니까?  
① 아주 그렇다 ② 그렇다 ③ 그렇지 않다 ④ 전혀 그렇지 않다 ⑤ 모르겠다

(정책집행 합리성)

10. 수산특정연구개발사업 집행에 있어서 연구과제와 연구자의 선정과정이 형평에 맞다고 생각하십니까?  
① 아주 맞음 ② 맞음 ③ 맞지 않음 ④ 아주 맞지 않음 ⑤ 모르겠다.

11. 수산특정연구개발사업의 집행기관으로서 해양기술센터인 점에 대해서 어떻게 생각하십니까?  
① 매우 적합 ② 적합 ③ 부적합 ④ 아주 부적합 ⑤ 모르겠다
12. 수산특정연구개발사업을 집행할 때, 사업담당자가 집행과정에서 직면하는 문제를 해결하기 위해 재량권을 가지고 결정한다고 생각하십니까?  
① 아주 그렇다 ② 그렇다 ③ 그렇지 않다 ④ 전혀 그렇지 않다 ⑤ 모르겠다
13. 수산특정연구개발사업 집행담당자가 수산기술개발사업을 성공적으로 수행하기 위해 최선을 다하고 있다고 생각하십니까?  
① 아주 그렇다 ② 그렇다 ③ 그렇지 않다 ④ 전혀 그렇지 않다 ⑤ 모르겠다
14. 수산특정연구개발사업 집행담당자의 지도력에 대해 어떻게 생각하십니까?  
① 매우 지도력이 높음 ② 지도력이 있음 ③ 지도력이 모자람 ④ 전혀 지도력이 없음 ⑤ 모르겠다
15. 수산특정연구개발사업의 연구영역과 연구방법 등에 대해 외부에서 비판 의견을 개진할 수 있는 통로가 어느 정도 마련되었다고 생각하십니까?  
① 철저히 마련 ② 보통 ③ 유명무실 ④ 전혀 없음 ⑤ 모르겠다

(정책지지도)

16. 수산특정연구개발사업에 대해 일반국민이 지지하고 있다고 생각하십니까?  
① 전적으로 지지 ② 지지 ③ 지지하지 않음 ④ 전혀 지지하지 않음 ⑤ 모르겠다
17. 수산특정연구개발사업에 대해 대통령이나 정치권에서 지지하고 있다고 생각하십니까?  
① 전적으로 지지 ② 지지 ③ 지지하지 않음 ④ 전혀 지지하지 않음 ⑤ 모르겠다

18. 수산특정연구개발사업에 대해서 어업인 단체와 소비자단체가 지지하고 있다고 생각하십니까?

- ① 전적으로 지지 ② 지지 ③ 지지하지 않음 ④ 전혀 지지하지 않음 ⑤ 모르겠다

(정책결과)

19. 연구자로서 수산특정연구개발사업에 대해 어떻게 평가하십니까?

- ① 절대적으로 필요 ② 필요 ③ 필요치 않음 ④ 전혀 필요치 않음 ⑤ 모르겠다

20. 수산특정연구개발사업을 통해 어업인의 소득 향상에 기여하고 있다고 생각하십니까?

- ① 아주 그렇다 ② 그렇다 ③ 그렇지 않다 ④ 전혀 그렇지 않다 ⑤ 모르겠다

21. 수산특정연구개발사업이 우리 나라 수산업의 경쟁력 제고를 위해 효과적인 사업이라고 생각하십니까?

- ① 아주 그렇다 ② 그렇다 ③ 그렇지 않다 ④ 전혀 그렇지 않다 ⑤ 모르겠다

22. 수산특정연구개발사업을 통한 기술개발이 어업인의 생산비를 어느 정도 줄일 수 있다고 생각하십니까?

- ① 20%이상 ② 10%이상-20% 미만 ③ 10% 미만 ④ 동일함 ⑤ 모르겠다

23. 수산특정연구개발사업을 통해 개발된 기술을 활용할 경우 얼마만큼의 생산증대효과가 있으리라 생각하십니까?

- ① 20%이상 ② 10%이상-20% 미만 ③ 10% 미만 ④ 동일함 ⑤ 모르겠다

(정책효과)

24. 수산특정연구개발사업에 참여하지 못하는 학자들이 어떻게 평가할 것으로 생각하십니까?

- ① 아주 성공적 ② 성공적 ③ 실패 ④ 완전 실패 ⑤ 모르겠다

25. 수산특정연구개발사업이 국가사회 전체의 생산성에 얼마나 기여하고 있

다고 생각하십니까?

- ① 많이 기여 ② 기여 ③ 기여하지 못함 ④ 전혀 기여하지 못함 ⑤ 모르겠다

26. 수산특정연구개발사업이 사회정의(산업간의 격차해소)를 실현하는데 얼마나 기여하였다고 생각하십니까?

- ① 많이 기여 ② 기여 ③ 기여하지 못함 ④ 전혀 기여하지 못함 ⑤ 모르겠다

27. 수산특정연구개발사업을 통한 연구개발기술 등의 성과가 수산업에 실제로 얼마만큼 확산되고 있다고 생각하십니까?

- ① 많이 확산 ② 어느 정도 확산 ③ 거의 확산되지 못함 ④ 전혀 확산되지 못함 ⑤ 모르겠다

## 부록 2. 수산특정연구개발사업 평가지표의 계층별 분포

부표 1. 기술개발정책 선호도

(단위: %)

대상집단	아주 유용	유용	유용성 미약	전혀 불유용	모름
연구자	18.2	23.1	0	0	0
어업인 및 관련산업체	6.6	5.8	0	1.7	13.2
정책담당 공무원	6.6	23.1	1.7	0	0
계	31.4	52.1	1.7	1.7	13.2

부표 2. 어업인의 소득 향상 효과

(단위: %)

대상집단	높은 효과	보통 효과	낮은 효과	전혀 효과 없음	모름
연구자	6.6	26.4	7.4	0	0.8
어업인 및 관련산업체	3.3	9.9	7.4	4.1	2.5
정책담당 공무원	2.5	16.5	11.6	0.8	0
계	12.4	52.9	26.4	5.0	3.3

부록 2. 수산특정연구개발사업 평가지표의 계층별 분포

부표 3. 수산업 경쟁력 제고 효과

(단위: %)

대상집단	높은 효과	보통 효과	낮은 효과	전혀 효과 없음	모름
연구자	11.6	27.3	1.7	0	0.8
어업인 및 관련산업체	3.3	12.4	0.8	5.8	5.0
정책담당 공무원	5.0	23.1	2.5	0	0.8
계	19.8	62.8	5.0	5.8	6.6

부표 4. 생산비 감소효과

(단위:%)

대상집단	20%이상	110-20%	10%미만	변화없음	모름
연구자	10.7	14.9	9.9	0	5.8
어업인 및 관련산업체	7.4	5.8	2.5	3.3	8.3
정책담당 공무원	2.5	8.3	6.6	2.5	11.6
계	20.7	28.9	19.0	5.8	25.6

부표 5. 생산증대 효과

(단위: %)

대상집단	20%이상	10-20%	10%미만	변화없음	모름
연구자	19.0	10.7	8.3	0	3.3
어업인 및 관련산업체	6.6	4.1	5.8	0.8	9.9
정책담당 공무원	4.1	9.1	7.4	0.8	9.9
계	29.8	24.0	21.5	1.6	23.1



부표 6. 비수혜자의 평가

(단위:%)

대상집단	아주 성공적	성공적	실패	완전 실패	모름
연구자	0.8	14.9	13.2	0.8	11.6
어업인 및 관련산업체	0	2.5	3.3	1.7	19.8
정책담당 공무원	0.8	4.1	15.7	0	10.7
계	1.6	21.5	32.2	2.5	42.1

부표 7. 국가전체의 생산성 기여도

(단위: %)

대상집단	많이 기여	기여	낮은 기여	전혀 기여못함	모름
연구자	5.0	31.4	4.1	0	0.8
어업인 및 관련산업체	0.8	10.7	5.8	4.1	5.8
정책담당 공무원	1.7	17.4	9.1	0.8	2.5
계	7.5	59.5	19.0	4.9	9.1

부표 8. 사회정의 실현 기여도

(단위: %)

대상집단	많이 기여	기여	낮은 기여	전혀 기여못함	모름
연구자	5.0	28.9	6.6	0	0.8
어업인 및 관련산업체	3.3	6.6	7.4	5.8	4.1
정책담당 공무원	1.7	12.4	11.6	0	5.8
계	10.0	47.9	25.6	5.8	10.7

부록 2. 수산특정연구개발사업 평가지표의 계층별 분포

부표 9. 기술개발성과의 확산정도

(단위: %)

대상집단	많이 확산	어느 정도 확산	낮은 확산	전혀 확산없음	모름
연구자	4.1	29.8	5.8	0.8	0.8
어업인 및 관련산업체	0.8	9.9	9.1	4.1	3.3
정책담당 공무원	2.5	16.5	11.6	0	0.8
계	7.4	56.2	26.4	5.0	5.0

부표 10. 기술적 어려움

(단위: %)

대상집단	전혀 어렵지 않음	어렵지 않음	어려움	아주 어려움	모름
연구자	2.5	19.8	17.4	1.7	2
어업인 및 관련산업체	2.5	2.5	7.4	6.6	8.3
정책담당 공무원	0.8	7.4	21.5	0.8	0.8
계	5.8	29.8	46.3	9.1	9.1

부표 11. 문제인식의 타당성

(단위: %)

대상집단	아주 타당	타당	타당하지 않음	아주 타당하지 않음	모름
연구자	10.7	19.8	9.9	0.8	0
어업인 및 관련산업체	6.6	5.8	4.1	2.5	8.3
정책담당 공무원	4.1	17.4	9.9	0	0
계	21.5	43.0	21.0	3.3	8.3

부표 12. 연구결과 이용시 제약조건

(단위: %)

대상집단	전혀 제약없음	거의 제약없음	어느 정도 제약	아주 제약	모름
연구자	2.5	3.3	28.1	7.4	0
어업인 및 관련산업체	2.5	1.7	11.6	2.5	9.1
정책담당 공무원	1.7	8.3	14.9	4.1	2.5
계	6.6	13.2	54.5	14.0	11.6

부표 13. 정책목표의 적절성

(단위: %)

대상집단	아주 적절	적절	부적절	아주 부적절	모름
연구자	9.9	26.4	5.0	0	0
어업인 및 관련산업체	4.1	8.3	4.1	8.3	2.5
정책담당 공무원	5.0	20.7	5.8	0	0
계	19.0	55.4	14.9	8.3	2.5

부표 14. 연구개발사업의 이용을 위한 법적 제도적 준비상황

(단위: %)

대상집단	완벽한 준비	준비	준비 부족	전혀 준비 되지 않음	모름
연구자	0.8	16.5	17.4	0.8	5.8
어업인 및 관련산업체	0	4.1	12.4	5.8	5.0
정책담당 공무원	1.7	12.4	14.9	0	2.5
계	2.5	33.1	44.6	6.6	13.3

부록 2. 수산특정연구개발사업 평가지표의 계층별 분포

부표 15. 연구결과 전수와 지원 조건

(단위: %)

대상집단	매우 적합	적합	부적합	매우 부적합	모름
연구자	1.7	23.1	14.0	1.7	0.8
어업인 및 관련산업체	0.8	1.7	15.7	1.7	7.4
정책담당 공무원	1.7	20.7	6.6	0.8	1.7
계	401	45.5	36.4	4.1	9.9

부표 16. 연구개발사업의 일관성

(단위: %)

대상집단	아주 높은 일관성	어느정도일관성	일관성 부족	아주 일관성 부족	모름
연구자	1.7	21.5	12.4	1.7	4.1
어업인 및 관련산업체	0	4.1	14.0	6.6	2.5
정책담당 공무원	1.7	14.0	15.7	0	0
계	3.4	39.7	42.1	8.3	6.6

부표 17. 수산정책의 기본방향과의 일치성

(단위: %)

대상집단	아주 일치	일치	불일치	아주 불일치	모름
연구자	12.4	24.0	3.3	1.7	0
어업인 및 관련산업체	1.7	9.1	5.8	0	10.7
정책담당 공무원	5.8	21.5	3.3	0	0.8
계	19.8	54.5	12.4	1.7	11.6

부표 18. 타 수산정책과의 상충성

(단위: %)

대상집단	전혀 상충 않음	상충되지 않음	상충됨	매우 상충됨	모름
연구자	5.8	24.0	7.4	0	4.1
어업인 및 관련산업체	4.1	10.7	6.6	0.8	5.0
정책담당 공무원	3.3	18.2	8.3	0.8	0.8
계	13.2	52.9	22.3	1.6	9.9

부표 19. 연구결과 전수담당기관의 적합성

(단위: %)

대상집단	아주 적합	적합	부적합	아주 부적합	모름
연구자	8.3	24.8	4.1	0	4.1
어업인 및 관련산업체	5.8	8.3	2.5	3.3	7.4
정책담당 공무원	3.3	16.5	6.6	1.7	3.3
계	17.4	49.6	13.2	5.0	14.9

부표 20. 기술이전과정의 형평성

(단위: %)

대상집단	높은 형평성	어느 정도 형평성	형평성 부족	전혀 형평성 없음	모름
연구자	3.3	22.3	12.4	2.5	0.8
어업인 및 관련산업체	0	5.8	11.6	2.5	7.4
정책담당 공무원	2.5	14.9	10.7	0.8	2.5
계	5.8	43.0	34.7	5.8	10.7

부록 2. 수산특정연구개발사업 평가지표의 계층별 분포

부표 21. 연구결과 전수 집행공무원의 재량권

(단위: %)

대상집단	높은 재량권	어느 정도 재량권	재량권 부족	전혀 재량권 없음	모름
연구자	0	22.3	17.4	1.7	0
어업인 및 관련산업체	1.7	6.6	9.1	1.7	8.3
정책담당 공무원	0.8	7.4	15.7	0.8	6.6
계	2.5	36.4	42.1	4.1	14.9

부표 22. 연구결과 전수 집행공무원의 충성도

(단위: %)

대상집단	아주 높음	보통	낮음	아주 낮음	모름
연구자	7.4	27.3	5.0	0	1.7
어업인 및 관련산업체	0	6.6	9.1	5.8	5.8
정책담당 공무원	3.3	16.5	9.9	0	1.7
계	10.7	50.4	24.0	5.8	9.1

부표 23. 연구결과 전수과정상 집행공무원의 지도력

(단위: %)

대상집단	높은 지도력	어느 정도 지도력	낮은 지도력	아주낮은 지도력	모름
연구자	4.1	28.9	6.6	0	1.7
어업인 및 관련산업체	0.8	4.1	9.9	3.3	9.1
정책담당 공무원	0.8	18.2	9.1	0	3.3
계	5.8	51.2	25.6	3.3	14.0

부표 24. 연구결과 전수과정상 외부의 비판통로

(단위: %)

대상집단	철저히 마련	보통	유명무실	전혀 없음	모름
연구자	2.5	20.7	12.4	1.7	4.1
어업인 및 관련산업체	0	5.0	9.9	6.6	5.8
정책담당 공무원	0.8	13.2	14.9	0.8	1.7
계	3.3	38.8	37.2	9.1	11.6

부표 25. 일반국민의 지지도

(단위: %)

대상집단	높은 지지	지지	거의 지지않음	전혀 지지않음	모름
연구자	0.8	24.0	7.4	0.8	8.3
어업인 및 관련산업체	2.5	11.6	1.7	5.8	5.8
정책담당 공무원	2.5	14.9	9.9	0	4.1
계	5.8	50.4	19.0	6.6	18.2

부표 26. 정치권의 지지도

(단위: %)

대상집단	높은 지지	지지	거의 지지않음	전혀 지지않음	모름
연구자	0	19.8	9.9	1.7	9.9
어업인 및 관련산업체	0	8.3	5.0	3.3	10.7
정책담당 공무원	3.3	15.7	4.1	0	8.3
계	3.3	43.8	19.0	5.0	28.9

부표 27. 어업인단체와 소비자단체의 지지도

(단위: %)

대상집단	높은 지지	지지	거의 지지않음	전혀 지지않음	모름
연구자	3.3	28.1	5.0	0.8	4.1
어업인 및 관련산업체	2.5	7.4	5.0	4.1	8.3
정책담당 공무원	3.3	15.7	7.4	0.8	4.1
계	9.1	51.2	17.4	5.8	16.5

### 부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

#### 부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

<프로그램>

DA NI=28 NO=121  
CM FI=C:\LISREL83\fish\fp.cov

LA  
'tech' 'problem' 'restrict' 'goal' 'direction' 'conflict' 'prepare' 'condit' 'consist'  
'equity' 'implem' 'discret' 'commit' 'leader' 'critic' 'peopsu' 'polsu' 'groupsu'  
'benev' 'income' 'competit' 'costeff' 'product' 'nbenev' 'stcomp' 'justice' 'expand'  
'class'

SE  
19 20 21 22 23 24 25 26 27 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18/  
MO NY=9 NX=18 NE=2 NK=4 GA=FU,FI BE=FU,FI TE=SY,FI TD=SY,FI  
PH=SY,FI  
FR GA 2 1 GA 1 2 GA 1 3 GA 1 4 BE 2 1 C  
TD 1 1 TD 2 2 TD 3 3 TD 4 4 TD 5 5 TD 6 6 TD 7 7 TD 8 8 TD 9 9 C  
TD 10 10 TD 11 11 TD 12 12 TD 13 13 TD 14 14 TD 15 15 TD 16 16 TD 17 17  
TD 18 18 C  
TE 1 1 TE 2 2 TE 3 3 TE 4 4 TE 5 5 TE 6 6 TE 7 7 TE 8 8 TE 9 9 C  
PS 1 1 PS 2 2 PH 1 2 PH 2 3 PH 3 4 PH 1 3 PH 1 4 PH 2 4 C  
TD 18 1 TE 9 3 TE 6 4 TE 9 5 TE 8 2 TE 4 2 TE 5 1 TE 5 4 TE 5 2 TE 9 7  
TE 8 1 TE 2 1 C  
TD 18 15 TD 18 10 TD 14 7 TD 18 4 TD 18 9 TD 7 5 TD 9 6 TD 18 6  
TD 18 5 TD 15 4 TD 18 3 C



수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

TD 18 2 TD 7 4 TD 11 6 TD 18 8 TD 16 8 TD 9 8 TD 16 10 TD 16 11 TD 17  
 10 TD 17 11 TD 13 6 TD 16 6 C  
 TD 11 9 TD 14 5 TD 10 1 TD 11 1 TD 15 14 TD 9 4 TD 16 8 TD 9 3 TD 15  
 10 TD 13 10 TD 18 10 TD 9 3 TD 5 3 C  
 TD 8 3 TE 6 4 TD 16 2 TD 17 14 TD 14 8 TD 16 8 TD 18 8 TE 4 2 TD 8 2  
 TD 10 9 TD 16 8 TD 16 13 TD 12 10 C  
 LY 2 1 LY 3 1 LY 6 2 LY 9 2 LY 4 1 LY 5 1 C  
 LX 2 1 LX 4 2 LX 6 2 LX 7 2 LX 9 2 LX 11 3 LX 12 3 LX 13 3 LX 14 3 LX  
 15 3 LX 17 4 LX 18 4

VA 0.5 LX 1 1 LX 3 2 LX 10 3 LX 16 4 LY 1 1 LY 7 2  
 OU AD=OFF SE NS TV MI=20 RS EF MR SL=5 EPS=0.0001

FISH POLICY EVALUATION

Number of Input Variables 28  
 Number of Y - Variables 9  
 Number of X - Variables 18  
 Number of ETA - Variables 2  
 Number of KSI - Variables 4  
 Number of Observations 121

<Covariance Matrix to be Analyzed>

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	53.93					
income	0.35	11.51				
competit	0.04	0.16	20.00			
costeff	0.22	0.38	0.05	33.03		
product	0.40	1.00	0.54	0.48	101.00	
nbenev	0.11	0.04	0.00	0.48	0.24	37.07
stcomp	-0.07	0.03	-0.04	0.28	0.24	0.21
justice	0.22	0.39	0.15	0.06	0.13	0.09
expand	0.13	0.22	1.00	0.14	0.59	0.43
tech	0.31	0.26	0.19	0.16	0.20	0.36
problem	0.19	0.21	0.15	0.22	0.37	0.45
restrict	1.00	0.30	0.06	0.06	0.18	0.28
goal	0.45	0.27	0.29	0.14	0.17	1.00
directio	0.34	0.43	0.22	0.14	0.00	0.16
conflict	0.56	0.32	0.22	0.01	0.39	0.33
prepare	0.20	0.28	0.40	0.10	0.50	0.33
condit	0.26	0.22	0.21	0.27	0.52	0.47
consist	0.17	0.18	0.57	0.19	0.37	1.00
equity	0.41	0.12	0.26	0.18	0.33	0.34
implem	0.09	0.30	0.31	0.09	0.14	0.46
discret	0.41	0.38	0.06	0.16	0.05	0.37
commit	0.34	0.14	0.53	0.40	-0.12	0.56
leader	0.21	0.35	0.14	0.14	0.17	0.26
critic	0.21	0.32	0.34	0.30	-0.06	1.00

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

peopsu	0.31	0.19	0.07	0.46	0.14	0.02
polsu	0.17	0.32	0.35	0.16	-0.13	0.22
groupsu	0.51	0.30	0.15	0.40	1.00	0.00
	stcomp	justice	expand	tech	problem	restrict
stcomp	32.72					
justice	-0.15	3.23				
expand	0.32	0.20	26.97			
tech	0.25	0.21	1.00	101.00		
problem	0.23	0.15	-0.03	0.37	101.00	
restrict	0.30	0.44	1.00	0.27	0.26	101.00
goal	0.32	0.47	0.21	0.06	0.20	-0.09
directio	0.47	0.48	0.43	-0.06	0.40	0.36
conflict	0.22	0.31	1.00	0.06	0.14	0.15
prepare	0.26	0.25	-0.11	0.26	0.19	-0.04
condit	0.01	0.45	0.27	0.20	0.32	0.28
consist	0.45	0.40	0.17	0.18	0.25	0.30
equity	0.04	0.34	1.00	0.25	0.20	0.07
implem	0.23	0.41	0.05	0.34	0.08	0.20
discret	0.25	0.28	0.15	0.25	0.18	0.21
commit	0.13	0.23	0.23	0.23	0.00	0.09
leader	0.22	0.39	0.52	-0.02	0.14	0.09
critic	0.18	0.43	1.00	0.17	0.15	-0.16
peopsu	-0.04	0.41	0.38	-0.07	0.06	0.12
polsu	-0.10	0.33	0.26	0.17	-0.04	0.21
groupsu	0.05	0.39	0.16	1.00	0.33	1.00
	goal	directio	conflict	prepare	condit	consist
goal	101.00					
directio	0.19	101.00				
conflict	0.10	0.16	101.00			
prepare	0.39	0.23	0.29	22.12		
condit	0.16	0.00	0.18	-0.06	11.21	
consist	0.29	0.16	0.45	0.00	0.45	24.85
equity	0.16	0.19	0.04	0.11	0.30	0.30
implem	0.15	0.06	0.34	0.03	0.15	0.33
discret	0.23	0.03	0.14	0.03	0.15	0.00
commit	0.19	0.21	0.35	-0.08	0.03	0.13
leader	0.29	0.29	0.18	0.52	0.26	0.16
critic	0.44	0.16	0.13	0.22	0.01	0.10
peopsu	0.13	0.20	0.32	-0.11	0.36	0.15
polsu	0.07	-0.02	0.05	0.07	0.16	0.27
groupsu	0.66	0.37	1.00	0.28	0.37	0.49
	equity	implem	discret	commit	leader	critic
equity	6.36					
implem	0.14	12.02				
discret	0.20	-0.08	6.87			
commit	0.30	0.03	0.14	31.71		
leader	0.24	0.13	0.13	0.22	32.12	

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

critic	-0.17	0.02	0.00	0.21	0.31	2.53
peopsu	0.35	0.36	-0.02	0.26	0.11	0.19
polsu	0.28	0.26	0.11	0.05	-0.22	0.10
groupsu	1.00	0.18	0.13	0.18	0.12	1.00
	peopsu	polsu	groupsu			
peopsu	9.80					
polsu	-0.02	17.07				
groupsu	0.22	0.16	12.62			

<Parameter Specifications>

LAMBDA-Y

	ETA 1	ETA 2
	-----	-----
benev	0	0
income	1	0
competit	2	0
costeff	3	0
product	4	0
nbenev	0	5
stcomp	0	0
justice	0	0
expand	0	6

LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
	-----	-----	-----	-----
tech	0	0	0	0
problem	7	0	0	0
restrict	0	0	0	0
goal	0	8	0	0
directio	0	0	0	0
conflict	0	9	0	0
prepare	0	10	0	0
condit	0	0	0	0
consist	0	11	0	0
equity	0	0	0	0
implem	0	0	12	0
discret	0	0	13	0
commit	0	0	14	0
leader	0	0	15	0

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

critic	0	0	16	0
peopsu	0	0	0	0
polsu	0	0	0	17
groupsu	0	0	0	18

BETA

	ETA 1	ETA 2
ETA 1	0	0
ETA 2	19	0

GAMMA

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
ETA 1	0	20	21	22
ETA 2	23	0	0	0

PHI

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
KSI 1	0			
KSI 2	24	0		
KSI 3	25	26	0	
KSI 4	27	28	29	0

PSI

Note: This matrix is diagonal.

	ETA 1	ETA 2
	30	31

THETA-EPS

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	32					
income	33	34				
competit	0	0	35			
costeff	0	36	0	37		
product	38	39	0	40	41	
nbenev	0	0	0	42	0	43
stcomp	0	0	0	0	0	0
justice	45	46	0	0	0	0
expand	0	0	48	0	49	0

THETA-EPS

	stcomp	justice	expand
--	--------	---------	--------

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

stcomp	44		
justice		0	47
expand	50	0	51

THETA-DELTA

	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
tech	52					
problem	0	53				
restrict	0	0	54			
goal	0	0	0	55		
directio	0	56	57	0	58	
conflict	0	0	0	0	0	59
prepare	0	0	0	60	61	0
condit	0	63	64	0	0	0
consist	0	0	66	67	0	68
equity	71	0	0	0	0	0
implem	74	0	0	0	0	75
discret	0	0	0	0	0	0
commit	0	0	0	0	0	80
leader	0	0	0	0	83	0
critic	0	0	0	87	0	0
peopsu	0	91	0	0	0	92
polsu	0	0	0	0	0	0
groupsu	102	103	104	105	106	107

THETA-DELTA

	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
prepare	62					
condit	0	65				
consist	0	69	70			
equity	0	0	72	73		
implem	0	0	76	0	77	
discret	0	0	0	78	0	79
commit	0	0	0	81	0	0
leader	84	85	0	0	0	0
critic	0	0	0	88	0	0
peopsu	0	93	0	94	95	0
polsu	0	0	0	98	99	0
groupsu	0	108	109	110	0	0

THETA-DELTA

	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
commit	82					
leader	0	86				
critic	0	89	90			
peopsu	96	0	0	97		
polsu	0	100	0	0	101	
groupsu	0	0	111	0	0	112

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

< LISREL Estimates (Maximum Likelihood)>

LAMBDA-Y			
	ETA 1	ETA 2	
	-----	-----	
benev	0.50	--	
income	0.46 (1.36) 0.34	--	
competit	0.55 (1.67) 0.33	--	
costeff	0.49 (1.67) 0.29	--	
product	0.19 (1.89) 0.10	--	
nbenev	--	2.24 (7.74) 0.29	
stcomp	--	0.50	
justice	--	--	
expand	--	2.40 (8.20) 0.29	
LAMBDA-X			
	KSI 1	KSI 2	KSI 3
	-----	-----	-----
tech	0.50	--	--
problem	0.51 (5.43) 0.09	--	--
restrict	--	0.50	--
goal	--	0.64 (4.92) 0.13	--
directio	--	--	--

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

conflict	--	0.67 (4.97) 0.13	--	--
prepare	--	0.43 (2.87) 0.15	--	--
condit	--	--	--	--
consist	--	0.61 (3.87) 0.16	--	--
equity	--	--	0.50	--
implem	--	--	0.23 (0.82) 0.29	--
discret	--	--	0.27 (0.65) 0.41	--
commit	--	--	0.29 (1.29) 0.22	--
leader	--	--	0.33 (1.33) 0.24	--
critic	--	--	0.71 (0.92) 0.77	--
peopsu	--	--	--	0.50
polsu	--	--	--	0.52 (1.91) 0.27
groupsu	--	--	--	0.68 (2.41) 0.28

BETA

	ETA 1	ETA 2
ETA 1	--	--
ETA 2	0.34 (1.71) 0.20	--

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

GAMMA

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
ETA 1	--	0.99 (8.41) 0.12	1.12 (9.24) 0.12	1.46 (6.61) 0.22
ETA 2	0.60 (5.38) 0.11	--	--	--

Covariance Matrix of ETA and KSI

	ETA 1	ETA 2	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
ETA 1	0.09					
ETA 2	0.15	0.08				
KSI 1	0.19	0.07	--			
KSI 2	0.94	0.35	0.04	--		
KSI 3	0.88	0.59	0.48	0.32	--	
KSI 4	0.83	0.12	-0.27	0.40	0.39	--

PHI

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
KSI 1	--			
KSI 2	0.04 (1.96) 0.02	--		
KSI 3	0.48 (3.87) 0.13	0.32 (2.14) 0.15	--	
KSI 4	-0.27 (2.95) -0.09	0.40 (3.25) 0.12	0.39 (1.19) 0.33	--

PSI

Note: This matrix is diagonal.

ETA 1	ETA 2
-3.03	-0.01



수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

(18.70) (0.77)  
-0.16 -0.01

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

	ETA 1	ETA 2
	34.85	1.06

THETA-EPS

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	53.91 (7.02) 7.68					
income	0.32 (2.43) 0.13	11.48 (1.68) 6.83				
competit	- -	- -	19.97 (2.82) 7.09			
costeff	- -	0.35 (1.96) 0.18	- -	33.01 (4.36) 7.58		
product	0.38 (6.74) 0.06	0.98 (3.12) 0.31	- -	0.46 (5.28) 0.09	101.00 (13.04) 7.75	
nbenev	- -	- -	- -	0.33 (3.29) 0.10	- -	36.64 (5.40) 6.79
stcomp	- -	- -	- -	- -	- -	- -
justice	0.12 (1.20) 0.10	0.30 (0.56) 0.55	- -	- -	- -	- -
expand	- -	- -	0.79 (2.35) 0.34	- -	0.55 (4.72) 0.12	- -

THETA-EPS

	stcomp	justice	expand
stcomp	32.70 (4.22)		

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

	7.74		
justice	- -	3.23 (0.42) 7.75	
expand	0.22 (2.75) 0.08	- -	26.47 (4.54) 5.83

THETA-DELTA

	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
tech	101.00 (13.04) 7.75					
problem	- -	101.00 (13.04) 7.75				
restrict	- -	- -	101.00 (13.04) 7.75			
goal	- -	- -	- -	101.00 (13.04) 7.75		
directio	- -	0.38 (9.22) 0.04	0.33 (9.22) 0.04	- -	101.00 (13.04) 7.75	
conflict	- -	- -	- -	- -	- -	101.00 (13.04) 7.75
prepare	- -	- -	- -	0.36 (4.31) 0.08	0.20 (4.31) 0.05	- -
condit	- -	0.31 (3.07) 0.10	0.26 (3.07) 0.08	- -	- -	- -
consist	- -	- -	0.30 (4.57)	0.29 (4.57)	- -	0.45 (4.57)

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

			0.07	0.06		0.10
equity	0.08 (2.53) 0.03	--	--	--	--	--
implem	0.25 (3.22) 0.08	--	--	--	--	0.28 (3.19) 0.09
discret	--	--	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	0.27 (5.17) 0.05
leader	--	--	--	--	0.26 (5.19) 0.05	--
critic	--	--	--	0.29 (1.59) 0.18	--	--
peopsu	--	0.11 (2.98) 0.04	--	--	--	0.17 (3.00) 0.06
polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	1.08 (3.51) 0.31	0.41 (3.51) 0.12	0.98 (3.32) 0.30	0.47 (3.46) 0.14	0.28 (3.18) 0.09	0.83 (3.40) 0.25

THETA-DELTA

	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
prepare	22.12 (2.86) 7.75					
condit	--	11.21 (1.45) 7.75				
consist	--	0.41 (1.52) 0.27	24.84 (3.21) 7.75			
equity	--	--	0.18 (1.20) 0.15	6.36 (0.82) 7.75		

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

implem	--	--	0.26 (1.59) 0.17	--	12.02 (1.55) 7.75	
discret	--	--	--	0.20 (0.60) 0.33	--	6.87 (0.89) 7.75
commit	--	--	--	0.31 (1.29) 0.24	--	--
leader	0.46 (2.44) 0.19	0.25 (1.73) 0.15	--	--	--	--
critic	--	--	--	-0.17 (0.37) -0.47	--	--
peopsu	--	0.32 (0.95) 0.34	--	0.23 (0.78) 0.29	0.30 (1.01) 0.30	--
polsu	--	--	--	0.15 (1.01) 0.15	0.20 (1.32) 0.15	--
groupsu	--	0.30 (1.06) 0.29	0.34 (1.88) 0.18	0.85 (0.94) 0.91	--	--
THETA-DELTA						
	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
commit	31.71 (4.09) 7.75					
leader	--	32.12 (4.15) 7.75				
critic	--	0.31 (0.81) 0.39	2.53 (0.33) 7.75			
peopsu	0.19 (1.63) 0.12	--	--	9.79 (1.26) 7.75		
polsu	--	-0.30 (2.15)	--	--	17.07 (2.20)	

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

		-0.14			7.75	
groupsu	--	--	0.82 (0.83) 0.99	--	--	12.62 (1.63) 7.75
Squared Multiple Correlations for X - Variables						
	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	--	--	--	--	--	--
Squared Multiple Correlations for X - Variables						
	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	--	--	0.00	0.00	--	--
Squared Multiple Correlations for X - Variables						
	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	0.00	--	0.00	--	--	--

<Goodness of Fit Statistics>

Degrees of Freedom = 266  
 Minimum Fit Function Chi-Square = 8.42 (P = 1.00)  
 Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 8.44 (P = 1.00)  
 Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 0.0)

Minimum Fit Function Value = 0.070  
 Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.0)  
 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.0  
 90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.0)  
 P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 4.08  
 90 Percent Confidence Interval for ECVI = (4.08 ; 4.08)  
 ECVI for Saturated Model = 6.30  
 ECVI for Independence Model = 0.64

Chi-Square for Independence Model with 351 Degrees of Freedom = 22.84  
 Independence AIC = 76.84  
 Model AIC = 232.44  
 Saturated AIC = 756.00  
 Independence CAIC = 179.33  
 Model CAIC = 657.56  
 Saturated CAIC = 2190.81

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.19

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

Standardized RMR = 0.014  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 0.99  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.99  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.70

Normed Fit Index (NFI) = 0.63  
 Non-Normed Fit Index (NNFI) = -0.04  
 Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.48  
 Incremental Fit Index (IFI) = -0.06  
 Relative Fit Index (RFI) = 0.51

Critical N (CN) = 4597.41

FISH POLICY EVALUATION

Fitted Covariance Matrix

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	53.93					
income	0.34	11.50				
competit	0.02	0.02	20.00			
costeff	0.02	0.37	0.02	33.03		
product	0.39	0.99	0.01	0.47	101.00	
nbenev	0.16	0.15	0.18	0.49	0.06	37.06
stcomp	0.04	0.03	0.04	0.04	0.01	0.09
justice	0.12	0.30	-	-	-	-
expand	0.18	0.16	0.98	0.17	0.62	0.45
tech	0.05	0.04	0.05	0.05	0.02	0.07
problem	0.05	0.04	0.05	0.05	0.02	0.07
restrict	0.24	0.22	0.26	0.23	0.09	0.39
goal	0.30	0.28	0.33	0.30	0.11	0.50
directio	-	-	-	-	-	-
conflict	0.32	0.29	0.35	0.31	0.12	0.52
prepare	0.20	0.18	0.22	0.20	0.08	0.33
condit	-	-	-	-	-	-
consist	0.29	0.26	0.31	0.28	0.11	0.47
equity	0.22	0.20	0.24	0.22	0.08	0.66
implem	0.10	0.09	0.11	0.10	0.04	0.31
discret	0.12	0.11	0.13	0.12	0.04	0.36
commit	0.13	0.12	0.14	0.12	0.05	0.38
leader	0.14	0.13	0.16	0.14	0.05	0.43
critic	0.31	0.29	0.34	0.31	0.12	0.94
peopsu	0.21	0.19	0.23	0.20	0.08	0.13
polsu	0.22	0.20	0.24	0.21	0.08	0.14
groupsu	0.28	0.26	0.31	0.27	0.11	0.18

<Fitted Residuals>

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	0.01					
income	0.01	0.01				

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

competit	0.01	0.14	0.00			
costeff	0.20	0.00	0.03	0.00		
product	0.01	0.01	0.53	0.00	0.00	
nbenev	-0.05	-0.12	-0.18	-0.01	0.18	0.01
stcomp	-0.11	0.00	-0.08	0.25	0.23	0.12
justice	0.10	0.09	0.15	0.06	0.13	0.09
expand	-0.04	0.06	0.02	-0.04	-0.03	-0.02
tech	0.26	0.22	0.14	0.11	0.18	0.28
problem	0.14	0.17	0.10	0.17	0.35	0.37
restrict	0.76	0.09	-0.20	-0.17	0.09	-0.10
goal	0.14	-0.01	-0.05	-0.15	0.06	0.50
directio	0.34	0.43	0.22	0.14	0.00	0.16
conflict	0.24	0.03	-0.13	-0.30	0.27	-0.18
prepare	0.00	0.10	0.18	-0.09	0.43	0.00
condit	0.26	0.22	0.21	0.27	0.52	0.47
consist	-0.12	-0.08	0.26	-0.09	0.27	0.53
equity	0.19	-0.09	0.01	-0.03	0.25	-0.32
implem	-0.02	0.21	0.20	-0.01	0.10	0.15
discret	0.29	0.27	-0.07	0.04	0.01	0.01
commit	0.21	0.03	0.39	0.28	-0.17	0.18
leader	0.07	0.22	-0.02	0.00	0.11	-0.18
critic	-0.10	0.04	-0.01	-0.01	-0.18	0.06
peopsu	0.11	0.00	-0.16	0.26	0.06	-0.12
polsu	-0.05	0.12	0.12	-0.05	-0.21	0.08
groupsu	0.23	0.04	-0.15	0.13	0.89	-0.18

	stcomp	justice	expand	tech	problem	restrict
stcomp	0.00					
justice	-0.15	0.00				
expand	0.00	0.20	0.01			
tech	0.23	0.21	0.92	0.00		
problem	0.21	0.15	-0.11	0.37	0.00	
restrict	0.21	0.44	0.58	0.26	0.25	0.00
goal	0.21	0.47	-0.33	0.04	0.19	-0.09
directio	0.47	0.48	0.43	-0.06	0.02	0.03
conflict	0.10	0.31	0.45	0.04	0.13	0.15
prepare	0.19	0.25	-0.46	0.25	0.18	-0.04
condit	0.01	0.45	0.27	0.20	0.01	0.02
consist	0.34	0.40	-0.33	0.17	0.24	0.00
equity	-0.11	0.34	0.29	0.06	0.07	-0.01
implem	0.16	0.41	-0.29	0.03	0.02	0.16
discret	0.17	0.28	-0.24	0.19	0.11	0.16
commit	0.05	0.23	-0.18	0.16	-0.07	0.04
leader	0.12	0.39	0.06	-0.10	0.06	0.04
critic	-0.03	0.43	-0.01	0.00	-0.03	-0.27
peopsu	-0.07	0.41	0.24	0.00	0.02	0.02
polsu	-0.13	0.33	0.11	0.24	0.03	0.11
groupsu	0.01	0.39	-0.03	0.01	0.01	-0.11

	goal	directio	conflict	prepare	condit	consist
goal	0.00					
directio	0.19	0.00				
conflict	0.10	0.16	0.00			





수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

8|9  
9|2

Standardized Residuals

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	1.43					
income	0.32	1.82				
competit	0.00	0.14	-0.57			
costeff	0.05	0.05	0.01	-0.60		
product	0.06	0.08	0.13	0.03	-0.02	
nbenev	-0.01	-0.07	-0.08	-0.09	0.03	0.27
stcomp	-0.03	0.00	-0.03	0.08	0.04	0.04
justice	2.33	2.09	0.21	0.07	0.08	0.09
expand	-0.01	0.05	0.17	-0.01	-0.09	-0.04
tech	0.04	0.07	0.03	0.02	0.02	0.05
problem	0.02	0.05	0.02	0.03	0.04	0.07
restrict	0.12	0.03	-0.05	-0.03	0.01	-0.02
goal	0.02	0.00	-0.01	-0.03	0.01	0.10
directio	0.05	0.14	0.05	0.03	0.00	0.03
conflict	0.04	0.01	-0.04	-0.06	0.03	-0.04
prepare	0.00	0.08	0.10	-0.04	0.10	0.00
condit	0.12	0.21	0.15	0.15	0.17	0.25
consist	-0.04	-0.06	0.15	-0.04	0.06	0.22
equity	0.12	-0.12	0.01	-0.03	0.11	-0.30
implem	-0.01	0.20	0.15	-0.01	0.03	0.09
discret	0.17	0.35	-0.07	0.03	0.00	0.01
commit	0.06	0.02	0.18	0.10	-0.03	0.07
leader	0.02	0.13	-0.01	0.00	0.02	-0.07
critic	-0.15	0.14	-0.02	-0.02	-0.19	0.16
peopsu	0.06	0.00	-0.15	0.17	0.02	-0.07
polsu	-0.02	0.11	0.08	-0.02	-0.06	0.04
groupsu	0.11	0.05	-0.13	0.08	0.29	-0.10

Standardized Residuals

	stcomp	justice	expand	tech	problem	restrict
stcomp	-0.73					
justice	-0.16	-				
expand	-0.03	0.23	0.34			
tech	0.04	0.13	0.20	0.78		
problem	0.04	0.09	-0.02	0.04	0.45	
restrict	0.04	0.26	0.15	0.03	0.03	0.29
goal	0.04	0.28	-0.08	0.00	0.02	-0.01
directio	0.09	0.29	0.09	-0.01	0.14	0.17
conflict	0.02	0.19	0.11	0.00	0.01	0.02
prepare	0.08	0.33	-0.26	0.06	0.04	-0.01
condit	0.01	0.82	0.17	0.07	0.15	0.21
consist	0.13	0.49	-0.19	0.04	0.05	0.04
equity	-0.09	0.81	0.36	0.23	0.03	0.00
implem	0.09	0.72	-0.24	0.19	0.01	0.05
discret	0.13	0.65	-0.26	0.08	0.05	0.07
commit	0.02	0.25	-0.09	0.03	-0.01	0.01
leader	0.04	0.42	0.03	-0.02	0.01	0.01
critic	-0.07	1.63	-0.02	-0.01	-0.03	-0.22

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

peopsu	-0.04	0.80	0.19	0.00	0.13	0.01
polsu	-0.06	0.49	0.06	0.07	0.01	0.03
groupsu	0.00	0.67	-0.02	0.03	0.05	-0.19

Standardized Residuals

	goal	directio	conflict	prepare	condit	consist
goal	0.25					
directio	0.02	0.06				
conflict	0.01	0.02	0.23			
prepare	0.21	0.21	0.07	0.23		
condit	0.05	0.00	0.06	-0.04	0.16	
consist	0.02	0.03	0.05	0.00	0.47	0.54
equity	0.02	0.08	-0.03	0.04	0.39	0.22
implem	0.03	0.02	0.14	0.00	0.14	0.28
discret	0.07	0.01	0.04	-0.01	0.19	-0.04
commit	0.03	0.04	0.12	-0.05	0.02	0.03
leader	0.04	0.14	0.02	0.17	0.10	0.04
critic	0.01	0.11	-0.02	0.22	0.02	-0.09
peopsu	0.00	0.07	0.12	-0.16	0.47	0.02
polsu	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	0.13	0.09
groupsu	0.04	0.13	-0.02	0.13	0.26	-0.06

Standardized Residuals

	equity	implem	discret	commit	leader	critic
equity	0.11					
implem	0.17	0.20				
discret	0.05	-0.09	0.24			
commit	-0.06	0.01	0.10	0.09		
leader	0.18	0.07	0.10	0.08	0.23	
critic	0.21	0.05	-0.01	0.26	-0.02	-0.06
peopsu	0.23	0.24	-0.10	0.22	0.03	0.21
polsu	0.18	0.19	0.05	0.00	0.17	-0.11
groupsu	0.21	0.11	0.08	0.06	0.02	-0.11

Standardized Residuals

	peopsu	polsu	groupsu
peopsu	0.49		
polsu	-0.01	0.06	
groupsu	0.22	0.12	0.01

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -0.73  
 Median Standardized Residual = 0.04  
 Largest Standardized Residual = 2.33

Stemleaf Plot

- 6|30  
 - 4|7  
 - 2|06642  
 - 0|9996655321100999999887777766666665544444444333333332222222222221111+33



부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

prepare	--	--	0.07	--
condit	0.05	0.20	0.13	0.14
consist	--	--	--	--
equity	--	--	--	--
implem	--	--	--	0.03
discret	--	--	--	--
commit	0.07	--	--	0.09
leader	--	--	--	--
critic	--	--	--	--
peopsu	--	--	--	--
polsu	--	--	0.02	--
groupsu	--	--	--	--

Expected Change for LAMBDA-X

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
tech	--	--	--	--
problem	--	--	--	--
restrict	--	--	--	--
goal	--	--	--	--
directio	--	--	--	--
conflict	--	--	--	--
prepare	--	--	-0.52	--
condit	0.28	0.45	0.27	0.45
consist	--	--	--	--
equity	--	--	--	--
implem	--	--	--	0.22
discret	--	--	--	--
commit	0.56	--	--	0.65
leader	--	--	--	--
critic	--	--	--	--
peopsu	--	--	--	--
polsu	--	--	0.16	--
groupsu	--	--	--	--

No Non-Zero Modification Indices for BETA

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

Modification Indices for PHI

Note: This matrix is diagonal.

KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
--	--	0.03	--

Expected Change for PHI

Note: This matrix is diagonal.

KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
--	--	0.25	--

No Non-Zero Modification Indices for PSI

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

Modification Indices for THETA-EPS

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	--					
income	--	--				
competit	--	--	--			
costeff	--	--	--	--		
product	--	--	--	--	--	
nbenev	--	--	--	--	--	--
stcomp	--	--	--	--	--	--
justice	--	--	--	--	--	0.02
expand	--	--	--	--	--	--

Modification Indices for THETA-EPS

	stcomp	justice	expand
stcomp	--		
justice	0.05	--	
expand	--	--	--

Expected Change for THETA-EPS

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
benev	--					
income	--	--				
competit	--	--	--			
costeff	--	--	--	--		
product	--	--	--	--	--	
nbenev	--	--	--	--	--	--
stcomp	--	--	--	--	--	--
justice	--	--	--	--	--	-0.15
expand	--	--	--	--	--	--

Expected Change for THETA-EPS

	stcomp	justice	expand
stcomp	--		
justice	-0.20	--	
expand	--	--	--

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
tech	--	--	--	--	--	--
problem	--	--	--	--	--	--
restrict	--	--	--	--	--	--
goal	--	--	--	--	--	--
directio	--	--	--	--	--	--
conflict	--	--	--	--	--	--
prepare	--	--	--	--	--	--
condit	--	0.02	--	--	--	0.05
consist	--	--	--	--	--	--
equity	--	0.03	--	--	--	0.08
implem	--	0.02	--	--	--	--

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

discret	--	0.10	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	--
leader	--	--	--	--	--	--
critic	--	--	--	--	0.07	--
peopsu	--	--	--	--	--	--
polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	--	--	--	--	--	--

Modification Indices for THETA-DELTA-EPS

	stcomp	justice	expand
tech	--	--	--
problem	--	--	--
restrict	--	0.05	--
goal	--	0.05	--
directio	--	0.08	--
conflict	--	--	--
prepare	--	0.08	--
condit	--	0.59	--
consist	--	0.16	--
equity	--	0.62	0.13
implem	--	0.46	0.07
discret	--	0.36	0.07
commit	--	0.05	--
leader	--	0.12	--
critic	--	2.36	--
peopsu	--	0.44	--
polsu	--	0.17	--
groupsu	--	0.05	--

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
tech	--	--	--	--	--	--
problem	--	--	--	--	--	--
restrict	--	--	--	--	--	--
goal	--	--	--	--	--	--
directio	--	--	--	--	--	--
conflict	--	--	--	--	--	--
prepare	--	--	--	--	--	--
condit	--	0.15	--	--	--	0.41
consist	--	--	--	--	--	--
equity	--	-0.16	--	--	--	-0.53
implem	--	0.18	--	--	--	--
discret	--	0.27	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	--
leader	--	--	--	--	--	--
critic	--	--	--	--	-0.55	--
peopsu	--	--	--	--	--	--
polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	--	--	--	--	--	--

Expected Change for THETA-DELTA-EPS

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

	stcomp	justice	expand
tech	--	--	--
problem	--	--	--
restrict	--	0.37	--
goal	--	0.37	--
directio	--	0.46	--
conflict	--	--	--
prepare	--	0.22	--
condit	--	0.42	--
consist	--	0.33	--
equity	--	0.32	0.63
implem	--	0.39	-0.60
discret	--	0.26	-0.44
commit	--	0.20	--
leader	--	0.32	--
critic	--	0.39	--
peopsu	--	0.34	--
polsu	--	0.28	--
groupsu	--	0.13	--

Modification Indices for THETA-DELTA

	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
tech	--					
problem	--	--				
restrict	--	--	--			
goal	--	--	--	--		
directio	--	--	--	--	--	
conflict	--	--	--	--	--	--
prepare	--	--	--	--	--	--
condit	--	--	--	--	--	--
consist	--	--	--	--	--	--
equity	--	--	--	--	--	--
implem	--	--	--	--	--	--
discret	--	--	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	--
leader	--	--	--	--	--	--
critic	--	--	0.05	--	--	--
peopsu	--	--	--	--	--	--
polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	--	--	--	--	--	--

Modification Indices for THETA-DELTA

	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
prepare	--					
condit	--	--				
consist	--	--	--			
equity	--	0.12	--	--		
implem	--	--	--	0.03	--	
discret	--	0.03	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	--
leader	--	--	--	0.03	--	--
critic	0.05	--	--	--	--	--
peopsu	--	--	--	--	--	0.01

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	--	--	--	--	--	--
Modification Indices for THETA-DELTA						
	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
commit	--					
leader	--	--				
critic	0.06	--	--			
peopsu	--	--	0.01	--		
polsu	--	--	0.02	--	--	
groupsu	--	--	--	0.04	--	--
Expected Change for THETA-DELTA						
	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
tech	--					
problem	--	--				
restrict	--	--	--			
goal	--	--	--	--		
directio	--	--	--	--	--	
conflict	--	--	--	--	--	--
prepare	--	--	--	--	--	--
condit	--	--	--	--	--	--
consist	--	--	--	--	--	--
equity	--	--	--	--	--	--
implem	--	--	--	--	--	--
discret	--	--	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	--
leader	--	--	--	--	--	--
critic	--	--	-0.35	--	--	--
peopsu	--	--	--	--	--	--
polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	--	--	--	--	--	--
Expected Change for THETA-DELTA						
	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
prepare	--					
condit	--	--				
consist	--	--	--			
equity	--	0.27	--	--		
implem	--	--	--	0.13	--	
discret	--	0.13	--	--	--	--
commit	--	--	--	--	--	--
leader	--	--	--	0.22	--	--
critic	0.18	--	--	--	--	--
peopsu	--	--	--	--	--	-0.09
polsu	--	--	--	--	--	--
groupsu	--	--	--	--	--	--



수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

Expected Change for THETA-DELTA

	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
commit	- -					
leader	- -	- - -				
critic	0.21	- -	- -			
peopsu	- -	- -	0.09	- -		
polsu	- -	- -	-0.14	- -	- -	
groupsu	- -	- -	- -	0.20	- -	- -

Maximum Modification Index is 5.20 for Element ( 8, 1) of LAMBDA-Y

FISH

POLICY

EVALUATION

Covariances

Y - ETA

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
ETA 1	0.04	0.04	0.05	0.04	0.02	0.33
ETA 2	0.07	0.07	0.08	0.07	0.03	0.19

Y - ETA

	stcomp	justice	expand
ETA 1	0.07	- -	0.35
ETA 2	0.04	- -	0.20

Y - KSI

	benev	income	competit	costeff	product	nbenev
KSI 1	0.10	0.09	0.11	0.09	0.04	0.15
KSI 2	0.47	0.43	0.52	0.46	0.18	0.77
KSI 3	0.44	0.40	0.48	0.43	0.17	1.33
KSI 4	0.41	0.38	0.45	0.40	0.16	0.27

Y - KSI

	stcomp	justice	expand
KSI 1	0.03	- -	0.16
KSI 2	0.17	- -	0.83
KSI 3	0.30	- -	1.42
KSI 4	0.06	- -	0.29

X - ETA

	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
--	------	---------	----------	------	----------	----------

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

ETA 1	0.10	0.10	0.47	0.60	--	0.63
ETA 2	0.03	0.03	0.17	0.22	--	0.23
X - ETA						
	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
ETA 1	0.40	--	0.57	0.44	0.21	0.24
ETA 2	0.15	--	0.21	0.30	0.14	0.16
X - ETA						
	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
ETA 1	0.25	0.29	0.62	0.41	0.43	0.56
ETA 2	0.17	0.19	0.42	0.06	0.06	0.08
X - KSI						
	tech	problem	restrict	goal	directio	conflict
KSI 1	--	--	0.02	0.03	--	0.03
KSI 2	0.02	0.02	--	--	--	--
KSI 3	0.24	0.25	0.16	0.21	--	0.22
KSI 4	-0.13	-0.14	0.20	0.26	--	0.27
X - KSI						
	prepare	condit	consist	equity	implem	discret
KSI 1	0.02	--	0.03	0.24	0.11	0.13
KSI 2	--	--	--	0.16	0.08	0.09
KSI 3	0.14	--	0.20	--	--	--
KSI 4	0.17	--	0.24	0.19	0.09	0.10
X - KSI						
	commit	leader	critic	peopsu	polsu	groupsu
KSI 1	0.14	0.16	0.34	-0.13	-0.14	-0.18
KSI 2	0.09	0.11	0.23	0.20	0.21	0.27
KSI 3	--	--	--	0.19	0.20	0.26
KSI 4	0.11	0.13	0.27	--	--	--
FISH	POLICY			EVALUATION		

Total and Indirect Effects

Total Effects of KSI on ETA

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
ETA 1	--	0.99 (8.41)	1.12 (9.24)	1.46 (6.61)

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

		0.12	0.12	0.22
ETA 2	0.60	0.33	0.38	0.50
	(5.38)	(2.92)	(3.91)	(2.86)
	0.11	0.11	0.10	0.17

Indirect Effects of KSI on ETA

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
	-----	-----	-----	-----
ETA 1	- -	- -	- -	- -
ETA 2	- -	0.33	0.38	0.50
		(2.92)	(3.91)	(2.86)
		0.11	0.10	0.17

Total Effects of ETA on ETA

	ETA 1	ETA 2
	-----	-----
ETA 1	- -	- -
ETA 2	0.34	- -
	(1.71)	
	0.20	

Largest Eigenvalue of B\*B' (Stability Index) is 0.115

Total Effects of ETA on Y

	ETA 1	ETA 2
	-----	-----
benev	0.50	- -
income	0.46	- -
	(1.36)	
	0.34	
competit	0.55	- -
	(1.67)	
	0.33	
costeff	0.49	- -
	(1.67)	
	0.29	
product	0.19	- -
	(1.89)	
	0.10	
nbenev	0.76	2.24
	(2.91)	(7.74)

부록 3. 수산특정연구개발사업 LISREL 분석결과

---

	0.26	0.29
stcomp	0.17 (0.85) 0.20	0.50
justice	- -	- -
expand	0.82 (3.09) 0.26	2.40 (8.20) 0.29

Indirect Effects of ETA on Y

	ETA 1	ETA 2
	-----	-----
benev	- -	- -
income	- -	- -
competit	- -	- -
costeff	- -	- -
product	- -	- -
nbenev	0.76 (2.91) 0.26	- -
stcomp	0.17 (0.85) 0.20	- -
justice	- -	- -
expand	0.82 (3.09) 0.26	- -

Total Effects of KSI on Y

	KSI 1	KSI 2	KSI 3	KSI 4
	-----	-----	-----	-----
benev	- -	0.49 (4.20) 0.12	0.56 (4.62) 0.12	0.73 (3.31) 0.22
income	- -	0.45	0.51	0.67

수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

---

		(3.70)	(4.06)	(2.60)
		0.12	0.13	0.26
competit	- -	0.54 (4.45)	0.61 (4.88)	0.80 (3.16)
		0.12	0.13	0.25
costeff	- -	0.48 (4.04)	0.55 (4.44)	0.72 (3.03)
		0.12	0.12	0.24
product	- -	0.19 (2.35)	0.21 (2.62)	0.28 (2.85)
		0.08	0.08	0.10
nbenev	1.36 (11.24)	0.75 (6.07)	0.85 (8.32)	1.11 (5.29)
	0.12	0.12	0.10	0.21
stcomp	0.30 (2.69)	0.17 (1.46)	0.19 (1.96)	0.25 (1.43)
	0.11	0.11	0.10	0.17
justice	- -	- -	- -	- -
expand	1.45 (12.02)	0.81 (6.50)	0.91 (8.91)	1.19 (5.64)
	0.12	0.12	0.10	0.21

## 부록 4. 수산특정연구개발사업의 산업화 평가 조사표

1. 귀하의 해당영역은 어디입니까? (해당영역에 체크해 주십시오)

- ① 총괄연구책임자 ( ) ② 참여기업 ( )  
③ 기술이전업체 ( ) ④ 연구자벤처 ( )

2. 귀하가 정부의 수산특정연구개발사업을 통하여 연구하였거나 참여 또는 기술이전 받은 연구과제명을 적어주십시오.(단, 1995년부터 2001년까지 종료된 연구과제에 한하여 적어주십시오)

- ① \_\_\_\_\_  
② \_\_\_\_\_

3. 향후 수산특정연구개발사업에서 수산분야의 산업화가 가장 필요한 분야는 어디라고 생각하십니까? (해당항목에 체크해 주십시오)

- ① 어업기술분야 ( ) ② 증양식분야 ( ) ③ 해양환경분야 ( )  
④ 경영정책분야 ( ) ⑤ 가공분야 ( ) ⑥ 유통분야 ( ) ⑦ 기타 ( )

4. 정부의 수산특정연구사업이 산업화되기 위하여 고려되어야 할 사항과 그 이유는 무엇입니까?

- ①고려사항: \_\_\_\_\_  
②이 유: \_\_\_\_\_

5. 귀하가 생각하기에 현시점에서 산업화가 필요한 연구분야가 있다면 무엇입니까? (구체적으로 적어주십시오)

- ①연구과제: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 수산특정연구개발 사업의 경제성 평가와 성과확산체제 구축

6. 다음은 정부의 수산특정연구개발사업의 연구가 **산업화**되기 위하여 필요한 항목들의 중요도를 묻는 설문입니다. (해당항목에 체크해 주십시오)

문항	불필요	보통	필요	크게필요
1) 강화된 산학협동	①	②	③	④
2) 2단계이상의 지속적 연구	①	②	③	④
3) 정확한 수요예측	①	②	③	④
4) 특허의 출원	①	②	③	④
5) 정책적지원	①	②	③	④
6) 연구개발성과	①	②	③	④
7) 수익성	①	②	③	④
8) 적극적 기업투자	①	②	③	④
9) 기업의 자본력	①	②	③	④

7. 다음은 정부의 수산특정연구개발사업의 **기술수요부족의 요인**과 관련된 설문입니다. (해당항목에 체크해 주십시오)

문항	관련 없다	보통이다	관련 있다	매우관련 있다
1) 수익의 불확실	①	②	③	④
2) 수요자의 자금력	①	②	③	④
3) 제도장치의 미비	①	②	③	④
4) 시장의 불안정성	①	②	③	④
5) 기술의 보안허술	①	②	③	④
6) 연구개발성과	①	②	③	④
7) 정부의 지원	①	②	③	④

부록 4. 수산특정연구개발사업의 산업화 평가 조사표부록

8. 다음은 정부의 수산특정연구개발사업의 수익창출한계의 요인과 관련된 설문입니다. (해당항목에 체크해 주십시오)

문항	중요하지 않다	보통	중요하다	크게 중요하다
1) 기술력의 문제	①	②	③	④
2) 안정적 시장확보 어려움	①	②	③	④
3) 마케팅의 부족	①	②	③	④
4) 수요자의 인식부족	①	②	③	④
5) 지속적 연구의 부족	①	②	③	④
6) 정부지원의 부족	①	②	③	④
7) 수요자의 영세성	①	②	③	④
8) 공급자의 영세성	①	②	③	④

9. 용역주관자가 연구과제 선정에 있어 중요하게 고려해야 할 사항이 있다면 제시해 주십시오.(예: 연구과제에 있어 산업적 수요의 인식 등)

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_

10. 우수한 기술이 산업적 기반의 부실로 산업전반에 이용되지 못한다면, 이 문제 해결을 위한 방안이나 의견이 있다면 제시해 주십시오.

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_





- 기업 관련 -

12. 기업이 연구과제에 참여 또는 기술이전을 받을 때 중요시하는 요인에 관한 설문입니다.(해당항목에 체크해 주십시오)

문	항	중요하지 않다	보통이다	중요 하다	매우 중요하다
1)	수익성	①	②	③	④
2)	기술축적	①	②	③	④
3)	시장성	①	②	③	④
4)	기업의 자본력	①	②	③	④
5)	참여 또는 이전비용	①	②	③	④
6)	특허가능성	①	②	③	④

- 답변에 응해 주셔서 감사합니다. -

부록 5. 기술거래기관 현황

기 관 명	담당부서	주요 활동내용
산업기술정보원	기술이전정보센터	- 한일, 한미 테크노마트(11회) - 기술이전DB(WTTI DB) 유통
한국생산기술연구원	중소기업지원사업본부 기술협력실	- 신기술복덕방 업무 - 기술수요조사 및 기술등록
한국산업기술평가원	기술이전실	- 산업기술대전 개최
대한무역투자진흥공사	투자진흥처	- 한국테크노마트 - 제1회 APEC 테크노마트
중소기업진흥공단	중소기업기술거래소	- 국내외 기술거래 중개, 알선 - 기술박람회 개최
산업기술진흥협회	국제부	- 인터넷 홈페이지를 통한 기술이전복덕방 개설
과학기술연구원	한·러 센터	- 한·러 기술협력 컨소시엄사업
과학기술평가원	국제기술협력센터	- 한·러 테크노마트 개최('93)
종합기술금융	기술이전담당	- '98 러시아 첨단과학기술전시회('98.5.12-5.16)
한국발명진흥회	특허기술사업화 알선센터	- 기술이전자금지원 - 기술이전 알선, 중개업무
(사)한국테크노마트		- 기술거래 중개, 알선
정보통신연구관리단	기술이전지원실	- 연구개발정보 종합관리시스템 운영 - 정보통신 사이버 기술시장 운영
대학산업기술지원단	행정지원국 기술평가지원처	- 기술개발 및 지원 - 대학산업기술 전람회
한국과학기술원	신기술창업지원단	- 기술이전 지원
특허기술정보센터	정보서비스팀	- 국내, 미국, 일본 등의 특허 DB보유
전자부품연구원	정책기획센터 사업개발팀	- 전자핵심부품 및 기술개발사업으로 과제 개발후 기술이전 업무수행
한국전자통신연구원	기술이전팀	- 사이버 기술시장 운영