

보고서 157쪽

연구보고서 2001-10

# 保健産業의 研究開發 波及 및 生産性 分析

鄭 永 虎

李 湫 植

韓國保健社會研究院

## 머 리 말

政府 經濟政策의 窮極的인 目的은 經濟成長을 促進하여 國民들의 生活水準을 向上시키는 것이라 할 수 있다. 그리고, 한 나라의 經濟成長의 정도는 그 나라의 生産能力, 즉, 生産性(productivity)에 의해 좌우된다. 最近의 우리 經濟 潛在成長率은 6%대에서 4~5%대 초반으로 급격하게 낮아진 것으로 推定되고 있는데, 이는 資本의 生産性 下落, 勞動의 投入 增加率 下落과 함께 技術革新의 停滯에서 비롯된 것이라 할 수 있다. 그런데, 傳統的 生産要素인 勞動과 資本의 投入擴大를 통한 經濟 成長에는 限界가 있어 高成長의 源泉이라고 할 수 없다. 美國 MIT의 P. Krugman教授도 單純한 人的, 物的 資本의 投入擴大에 의한 아시아 經濟의 成長에는 限界가 있음을 일찍이 지적한 바 있다.

産業資本時代를 거쳐 20세기 후반을 지나면서 知識基盤 經濟가 進展됨에 따라 勞動과 物的 資本보다는 技術에 의하여 競爭力에 差異가 나고 있으며 經濟 成長에 미치는 寄與度에 있어서도 技術集約形의 産業이 차지하는 比重이 점차 커지고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 技術의 經濟 成長에 대한 役割에 주목하여 新成長理論(New Growth Theory)은 經濟 成長의 主要 動因으로 技術이라는 生産要素를 強調하고 있다. 그리고, 新成長理論을 새롭게 展開한 內生 成長論者들은 技術進歩는 經濟行爲의 結果로서 內生的으로 決定되고, 個別企業의 研究開發(R&D) 投資支出은 企業間 R&D 波及(spillover)에 의해서, 그리고 더 나아가 産業間 R&D 波及과 國家間 R&D 波及에 의해서 經濟 成長이 持續될 수 있음을 보여주고 있다. 卽, 外部效果(externality)로서 R&D의 波及效果에 따라 收穫遞增의 生産構造가 可能해져 長期的인

持續的 成長을 가져온다고 할 수 있다. 따라서, 우리나라 經濟의 持續的인 成長을 이루기 위해서는 技術革新을 통하여 高附加價値 創出 및 生産性的의 增大를 가져오는 生産構造로의 轉換이 요구된다고 하겠다.

科學技術 需要豫測 調查結果에 의하면 保健醫療分野의 技術이 단연 重要하게 부각될 것으로 展望되고 있어, 우리나라 經濟의 再跳躍을 위한 核心 戰略産業으로서 保健産業에 대한 技術開發 支援의 擴大方案 마련이 要求된다. 先進國에서도 未來의 成長 有望産業으로 保健醫療分野를 選定하여 이 部門에 대한 支援을 強化하고 있다. 또한, 保健産業部門에서 이루어진 技術開發의 成果를 生産性이나 産業競爭力으로 連結하여 經濟發展으로 이어지기 위해서는 政府의 政策이 巨視的인 經濟發展計劃을 中心으로 微視的이고 具體的인 分野別 政策을 동시에 수립하는 戰略이 필요하다. 그러나, 保健産業 R&D關聯 研究는 研究開發 現況把握과 問題點에 대한 지적에 그치고 있으며 R&D 效果에 대한 定量的이고 科學的인 分析이 未洽한 실정이라 할 수 있다. 本 研究는 이러한 必要性에 따라 保健産業 研究開發投資의 波及 및 生産性を 實證的으로 分析하여 技術開發 支援政策의 體系的인 수립을 위한 基礎資料를 제시하기 위하여 수행되었다. 本 研究의 結果가 關聯部處의 政策決定者와 研究者 및 專門家들에게 保健産業의 效率的인 技術開發에 寄與하는 戰略마련에 有用한 參考資料로 活用되기를 期待한다.

本 報告書는 本院의 鄭永虎 責任研究員의 責任下에 李 湫植 責任研究員이 參與하여 完成되었다. 本 研究陣은 研究를 進行함에 있어 많은 助言과 協助를 해 준 産業研究院의 趙潤愛 博士, 國民大學校의 李漢根 博士, 尙志大學校의 徐正錫 教授께 고마움을 전한다. 그리고, 報告書를 읽고 有益한 論評을 해 준 本院의 曺在國 保健醫療研究室長, 辛宗珏 責任研究員과 2회의 workshop 發表에서 貴重한 助言을 준 朴

純一 研究調整室長 및 討論者들께 感謝한다. 이와 함께, 방대한 양의 資料를 짧은 기간에 正確하게 入力하고 整理해 준 西江大學校의 崔善姬씨와 編輯 및 矯正에 도움을 준 本院의 李蘭姬 主任研究助員께 感謝한다.

끝으로, 本 報告書의 모든 內容은 著者들의 意見이며 本 研究院의 公式 見解가 아님을 밝혀둔다.

2001年 12月  
韓國保健社會研究院  
院長 鄭 敬 培

# 目次

要約	11
第1章 序論	34
第1節 研究의 必要性 및 目的	34
第2節 研究의 內容 및 方法	36
第2章 研究開發의 産業間 波及效果 分析方法	39
第1節 序論	39
第2節 研究開發 波及效果의 類型	41
第3節 産業間 波及效果 測定을 爲한 分析方法	43
1. 加重值를 考慮하지 않는 方法	44
2. 投入物 흐름(Input-Output Flow) 接近方法	45
3. 特許 흐름(Patent Flow) 接近方法	48
4. 革新 흐름(Innovation Flow)에 의한 接近方法	49
5. 技術的 類似性(Technological Proximity) 接近方法	50
6. 直接 推定(Direct Estimation) 方法	51
第4節 結論	53
第3章 保健産業의 R&D 波及分析	55
第1節 分析方法 및 資料	55
1. 分析方法	55
2. 分析資料	57

第2節 分析結果 .....	58
1. 自體 遂行된 R&D 集約度 分析 .....	58
2. 中間材 購入을 통한 R&D 波及分析 .....	62
3. 投資材 購入을 통한 R&D 波及分析 .....	68
4. 自體 遂行 및 波及을 考慮한 새로운 技術集約度 .....	71
第4章 保健産業의 生産性 分析 .....	85
第1節 序論 .....	85
第2節 保健産業의 經營成果 分析: 成長性 및 收益性指標을 中心으로 .....	86
第3節 總要素生産性 分析을 爲한 模型 및 分析資料 .....	92
1. 모델 .....	92
2. 分析資料 및 變數 計算方法 .....	95
第4節 分析結果 .....	97
1. 勞動生産性 分析結果 .....	97
2. 資本生産性 分析結果 .....	102
3. 保健産業의 勞動 및 資本生産性 分析結果 綜合 .....	107
4. 總要素生産性 分析結果 .....	109
5. 保健産業의 總要素生産性 分析結果 綜合 .....	116
第5章 結論 및 政策提言 .....	119
第1節 R&D波及 分析結果 .....	120
第2節 保健産業의 生産性 分析結果 .....	123
第3節 政策課題 .....	125
參考文獻 .....	129
附 錄 .....	139

## 表 目 次

〈表 3-1〉 우리나라 製造業의 R&D 集約度 .....	60
〈表 3-2〉 中間材 購入에 따른 R&D 波及 .....	65
〈表 3-3〉 保健産業의 主要 中間材 加重值 및 R&D 集約度 .....	67
〈表 3-4〉 投資材 購入에 따른 R&D 波及 .....	69
〈表 3-5〉 保健産業의 類型別 R&D 波及規模 .....	71
〈表 3-6〉 自體 遂行 및 波及 R&D를 考慮한 技術集約度 .....	75
〈表 3-7〉 移轉된 R&D 波及을 考慮한 技術集約度の 變化: 保健産業 .....	80
〈表 3-8〉 主要 OECD 國家들의 上位 5大 R&D-遂行 및 R&D-使用産業(1990年) .....	83
〈表 4-1〉 保健産業의 成長性 推移(1995~2000年) .....	89
〈表 4-2〉 保健産業의 收益性 推移(1995~2000年) .....	90
〈表 4-3〉 우리나라 製造業의 勞動生産性 增加率 推移(1995~2000年) .....	100
〈表 4-4〉 우리나라 製造業의 資本生産性 增加率 推移(1995~2000年) .....	105
〈表 4-5〉 保健産業의 勞動生産性 및 資本生産性 增加率 推移(1992~2000年) .....	108
〈表 4-6〉 우리나라 製造業의 總要素生産性(TTP) 增加率 推移(1995~2000年) .....	113
〈表 4-7〉 製造業의 總要素生産性の 年平均 增加率(1995~2000年) ..	115
〈表 4-8〉 保健産業의 細部業種別 總要素生産性の 增加率 推移(1992~2000年) .....	117

## 그림 目次

[그림 3-1]	自體 遂行 R&D 및 波及 R&D의 比重(2000年) ……………	77
[그림 3-2]	自體 R&D와 移轉받은 R&D의 比重(2000年): 保健産業 ……………	80
[그림 3-3]	全體R&D 中 自體 R&D의 比重 推移: 保健産業 ……………	81
[그림 4-1]	保健産業의 賣出額 增加率 推移(1995~2000年) ……………	89
[그림 4-2]	保健産業의 附加價値 增加率 推移(1995~2000年) ……………	90
[그림 4-3]	保健産業의 賣出額營業利益率 推移(1995~2000年) ……………	91
[그림 4-4]	保健産業의 賣出額經常利益率 推移(1995~2000年) ……………	91
[그림 4-5]	保健産業의 勞動生産性 增加率 推移(1995~2000年) ……	109
[그림 4-6]	保健産業의 資本生産性 增加率 推移(1995~2000年) ……	109
[그림 4-7]	保健産業의 細部業種別 總要素生産性 增加率 推移 ……	118

## 附表 目次

〈附表 1〉 中間材의 産業間 加重値 .....	141
〈附表 2〉 投資材의 産業間 加重値 .....	149
〈附表 3〉 中間材 購入을 통한 R&D 波及規模 .....	157
〈附表 4〉 投資材 購入을 통한 R&D 波及規模 .....	158

# 要約

## 第1章 序論

- 신성장이론(New Growth Theory)은 경제성장의 주요 동인으로 기술이라는 생산요소를 강조하고 있음.
  - 20세기 후반을 지나면서 국가 경제는 기술에 의하여 경쟁력에 차이가 나고 있으며, 경제 성장에 미치는 기여도에 있어서도 기술 집약형의 산업이 차지하는 비중이 점차 커지고 있음.
- 따라서, 지속적인 성장을 이루기 위해서는 지속적인 기술 혁신을 통하여 고부가가치 창출 및 생산성의 증대를 가져오는 생산구조로의 전환이 요구됨.
  - 우리경제의 잠재성장률은 6%대에서 4~5%대 초반으로 급격하게 낮아진 것으로 추정되고 있는데, 이는 자본의 생산성 하락, 노동의 투입 증가율 하락과 함께 기술혁신의 정체에서 비롯된 것이라 할 수 있음.
- 특히, 2025년 과학기술 수요예측 조사결과에 의하면 보건의료분야의 기술이 단연 중요하게 부각될 것으로 전망되고 있어 동 분야에 대한 기술개발 투자 확대를 위한 중장기적 대응책 수립이 절실한 실정임.
  - 선진국에서도 미래의 성장 유망산업으로 보건의료분야를 선정하여 이 부문에 대한 지원을 강화하고 있음.

- 예를 들어, 의약품산업의 경우에는 기업체들의 매출액 대비 연구개발 비중이 다른 산업에 비해 매우 높은 것으로 나타남.
- 미국('95): 10.4%, 일본('96): 8.11%, 영국('96): 28.2%

□ 보건의료분야(보건산업부문)에 대한 기술개발 투자 확대와 함께, 이의 성과를 생산성이나 산업경쟁력으로 연결하여 경제발전으로 이어지기 위해서는 정부의 정책이 거시적인 경제발전계획을 중심으로 미시적이고 구체적인 분야별 정책을 동시에 수립하는 전략이 필요함.

□ 그러나, 보건산업 R&D관련 연구는 연구개발 현황파악과 문제점에 대한 지적에 그치고 있으며 R&D 효과에 대한 정량적이고 과학적인 분석이 미흡한 실정임.

□ 본 연구는 보건산업 연구개발투자의 파급효과를 실증분석하여 동 산업에 대한 기술개발 지원정책의 체계적인 수립을 위한 기초자료를 제시하고자 함.

- 본 연구에서는 보건산업을 의약품, 화장품, 의료기기, 식품부문으로 정의하고자 함.

□ 본 보고서는 이러한 필요성에 따라 작성되었으며, 주요내용은 다음과 같음.

- 제2장에서는 연구개발(R&D)의 산업간 파급효과를 기존문헌 고찰을 중심으로 분석함.
  - 파급효과의 유형과 측정을 위한 접근방법을 설명하였으며, 각각의 방법들이 갖는 제한점 등을 제시함.
  - 이와 함께, 연구개발의 파급효과와 관련하여 보다 과학적이고 심층적인 분석을 위한 향후의 연구방향을 설정함.

- 제3장에서는 투입-산출 흐름의 접근방법을 우리나라 보건산업을 중심으로 실증적으로 적용하여 R&D 파급분석을 수행함.
  - 중간재 구입을 통한 R&D파급과 투자재 구입을 통한 R&D파급을 분석함.
  - R&D파급을 감안한 새로운 기술집약도를 계산하여 보건산업의 산업구조에 대한 이해도를 제고하고 동 산업의 발전을 위한 기초자료를 제공함.
  - 또한, OECD 주요국가들의 기술집약도를 논의하여 보건산업을 중심으로 한 정책적 시사점을 도출함.
- 제4장은 보건산업을 중심으로 한 생산성 분석을 수행함.
  - 본 연구에서 계산된 각각의 R&D 변수와 함께 「기업경영분석」상의 재무제표들을 활용하여 노동생산성 및 자본생산성을 측정함.
  - 기술진보(technological progress)의 개념을 함축하고 있는 총요소생산성을 분석하여 우리나라 보건산업의 생산활동과 관련한 성과 측정과 함께 연구개발(R&D) 지원을 위한 정책적 시사점 도출에 기여하고자 함.
- 마지막 제5장에서는 본 연구의 주요결과와 함께 보건산업에 대한 효율적인 기술지원 방안 마련을 위한 정책과제를 논의함.

## 第 2 章 研究開發의 産業間 波及效果 分析方法

### 1. 研究開發 波及效果의 類型

#### □ “렌트”(Rent) 파급효과

- 다른 기업이나 산업의 기술지식이 체화된 중간재나 자본재를 구

입하여 자신의 생산활동을 위하여 투입함으로써 이전되는 효과를 의미함.

□ “지식”(knowledge) 파급효과

- 별다른 비용 없이 외부에서 창출한 기술을 활용하여 새로운 아이디어(idea)나 연구 등이 가능하게 되어 혜택을 받을 수 있게 되는 경우라 할 수 있음.

2. 産業間 波及效果 測定을 爲한 分析方法

□ 산업간 파급효과를 실증적으로 분석하기 위해서는 산업간의 연계도를 감안하여 파급효과를 측정하여야 하는데, 접근방법에는 다음의 6가지로 정리될 수 있음.

□ 산업간 가중치를 고려하지 않는 방법

- 이는 가중치를 부여하지 않고 단순히 다른 기업 또는 산업들의 연구개발의 양을 합산하는 방법임.
- 이러한 방법은 분석이 비교적 용이하나 산업간의 연계도를 고려하지 않은 제한점을 갖고 있음.

□ 투입물 흐름 접근방법

- 다른 산업으로부터 유입되는 기술흐름을 측정하기 위하여 투입-산출계수를 이용하여 산업간 가중치를 계산하는 방법임.
- 산업간의 가중치는 기술적 측면에서의 연계도를 측정하여야 하나, 이와 같이 중간투입물의 흐름을 기초로 계산한 산업간의 가중치는 기술공간상에서의 산업간 근접성을 가장 잘 나타낼 수

없다는 비판이 있음.

□ 특허 흐름 접근방법

- 특허자료를 이용하여 기술흐름 행렬을 분석하여 산업간 가중치를 도출하는 방법으로 행에는 발명산업, 열에는 이용산업, 그리고 대각행렬은 공정기술에 대한 발명을 나타냄.
- 이와 같이 특허를 이용한 기술흐름 접근방법은 투입-산출 흐름에 기초한 방법보다 적절하다고 할 수 있으나, 기술흐름 행렬을 작성하는 것이 현실적으로 어렵다는 것이 가장 큰 제약점임.

□ 혁신 흐름에 의한 접근방법

- 이는 혁신자로부터 첫 사용자에게 이르는 혁신의 흐름을 전문가와 혁신 기업을 대상으로 한 설문조사에 기초하여 규명하고자 하는 방법임.
- 첫 사용산업 이외의 이용산업들은 반영하지 못하는 제한이 있으며, 비교적 작은 혁신이나 체화되지 않은 기술흐름은 고려하지 못하는 단점이 있음.

□ 위에서 열거한 방법 이외에 다음 같은 방법들이 있음.

- 동일한 종류의 특허를 취득한다면 그 기업들은 기술적으로 유사할 것이라는 가정하에 기술공간상에서 기업의 위치를 설정하는 기술적 유사성 접근방법이 있음.
- 각각의 파급 R&D 스톡을 생산함수 또는 비용함수에 포함하여 추정하는 접근방법을 고려할 수 있음.

□ 산업간 R&D 파급효과에 관한 향후의 연구 방향을 다음과 같이

제시함.

- 첫째, 연구개발 활동이 연구개발의 과급을 고려한 경제 주체들의 의사결정에 따른 행위임을 감안하여 내생변수화하여 분석하는 연구가 필요함.
- 둘째, 산업간 과급효과 측정을 위한 접근방법들간의 비교연구가 필요함.
  - 산업간 가중치를 도출하기 위하여 사용한 투입-산출, 특허 흐름 행렬 등의 연도선택에 관한 민감도 분석도 요구됨.
- 셋째, 국가간 과급효과의 분석과 함께 장기간의 시계열자료의 확보를 통하여 동태적인 분석이 필요함.

### 第 3 章 保健産業의 R&D 波及分析

- 본 연구에서는 한국은행에서 발표하는 산업연관 흐름을 통한 산업간 연계도를 계산하여 R&D 과급효과를 분석함.
  - 중간재 구입을 통하여 이전받은 R&D 과급효과와 투자재 구입을 통하여 이전받은 R&D 과급효과를 분석함.

#### 1. 自體 遂行된 R&D 集約度 分析

- R&D 과급분석에 앞서 각 산업들이 자체 수행한 R&D지출에 관한 현황을 분석함.
  - 한국은행의 「기업경영분석」상의 재무제표를 활용하여 계산함.
  - 보건산업 중 의약품, 화장품, 의료기기부문은 전제 제조업종 중

상대적으로 상당히 높은 수준의 R&D 집약도를 보이고 있어 기술집약형의 산업임을 확인할 수 있었음.

- 이와 같은 보건산업의 세부업종들은 IT제조업종과 함께 2대 고위 기술집약형의 산업으로 분류될 수 있음.
- 의약품산업의 경우에는 매출액 대비 R&D 집약도가 2000년에는 전자기기부분품 다음의 2번째로 높은 것으로 나타남.

## 2. 中間材 購入을 통한 R&D 波及分析

- 의약품산업이 중간재 구입을 통하여 이전받는 R&D 파급의 분석 결과는 다음과 같음.
  - 중간재 구입에 따라 이전되는 R&D 파급효과는 전체 제조업 중 중하위의 수준으로 자체 수행한 R&D의 집약도와는 다른 양상인 것으로 나타남.
- 화장품의 경우에는 의약품보다 다소 높은 집약도인 것으로 나타났는데, 이는 제품을 구성하는 중간재들의 기술집약도가 의약품산업보다 높은 것으로 이해됨.
  - 중간재 구입으로부터 이전받는 R&D 파급은 매출액 대비 0.28% (2000년)의 비중을 보이고 있음.
- 의료기기는 1995~1998년 사이에는 0.12%~0.15%의 추세를 보이다가 1999년에는 0.43%로 큰 폭의 증가를 보이고 있음.
  - 이는 의료기기의 주요 상류산업들인 전자기기부분품, 전기기계 및 장치, 정밀기기, 화학 등의 자체 R&D 활동이 활발하게 이루어져 동 산업들로부터 중간재를 통해 이전받는 R&D 규모가 크

게 확대된 것을 의미함.

- 자체 R&D 활동과 연계하여 볼 때, 의료기기의 경우에는 자체 산업을 포함하여 관련산업들의 연구개발활동이 활발하게 진행되어 제품의 기술집약도가 크게 높아졌음을 추론할 수 있음.

□ 식품산업의 경우에는 중간재 구입에 따라 이전받는 R&D 파급의 집약도가 조금씩 높아지는 추세를 보이고 있음.

- 이는 식품산업 제품의 중간재를 구성하는 부문들의 자체 R&D 활동의 증가에 기인하는 것으로, 타 산업으로부터의 R&D 파급에 따른 기술집약도가 점차 높아짐을 의미함.
  - 0.14%(1997년) → 0.14%(1998년) → 0.16%(1999년) → 0.18%(2000년)의 추세인 것으로 분석됨.

□ 중간재 구입을 통한 R&D 파급효과분석 결과는 다음과 같이 요약될 수 있음.

- 첫째, 전반적으로 보건산업은 다른 제조업과 비교하여 볼 때 이전받는 R&D가 높지 않은 것으로 나타남.
  - 특히, 식품산업의 경우에는 자체 R&D 집약도도 낮을 뿐 아니라 다른 산업으로부터 이전 받는 R&D 규모도 상당히 낮은 수준임.
- 둘째, 의약품산업과 화장품산업의 경우에는 자체 R&D 집약도는 다른 제조업과 비교하여 높은 수준이나 이전받는 R&D 파급은 중하위의 수준임
  - 이는 자체 수행 R&D 및 R&D 파급에서 높은 수준을 보이고 있는 ICT산업과는 다른 양상임

- 의약품산업과 화장품의 경우에는 다른 기술집약형 산업과의 연계도가 비교적 낮은 독립된 모습을 보이고 있는 것으로 추론됨.
- 셋째, 의료기기의 경우에는 1998년까지는 이전받는 R&D 규모가 화장품, 의약품보다 낮은 수준이었으나, 1999년에는 자체 R&D 활동과 함께 동 산업으로 과급되는 R&D 규모도 큰 폭으로 높아진 것을 알 수 있음.

### 3. 投資材 購入을 통한 R&D 波及分析

- 투자재 구입을 통하여 이전받는 R&D 과급 분석결과에 따르면 의약품 및 화장품산업은 다른 제조업종과 비교하여 보면 상당히 낮은 수준으로 투자재 구입을 통한 R&D 과급효과 역시 중간재의 경우와 같이 높지 않음을 알 수 있음.
- 식품산업의 경우에는 의약품·화장품보다 높은 수준의 R&D 이전이 이루어지는 것을 알 수 있는데, 이는 식품산업의 기업들이 활용하는 시설 및 장비 등 투자재의 기술집약도가 의약품·화장품의 집약도보다 높은 수준임을 추론 할 수 있음.
  - 구체적인 수치를 살펴보면, 0.025%(1998년)의 추세를 보이다 1999년에는 0.048%, 2000년에는 0.044%의 수준으로 증가하였음.

### 4. 自體 遂行 및 波及을 考慮한 새로운 技術集約度

- 자체적으로 수행한 R&D뿐 아니라 중간재와 투자재 구입을 통하여 이전된 R&D의 효과를 고려한 새로운 기술집약도 분석결과는 다음과 같음.

- 의약품산업의 새롭게 계산된 기술집약도는 전체 제조업 중 중고위의 수준임을 알 수 있는데, 이는 타 산업으로부터 중간재와 투자재를 구입함으로써 이전받는 R&D 파급이 적다는 것을 의미함.
  - 이는 동 산업의 상위산업(upstream industries)들의 기술집약도가 비교적 낮은 수준의 산업임을 추론할 수 있음.
  - 이와 같이 의약품산업은 비교적 독립적인 산업의 특성을 보이고 있어 동 산업에 대한 집중적인 R&D 투자를 통한 발전 가능성이 다른 산업에 비해 높을 것으로 추론됨.
    - 0.97%(1997년) → 1.13%(1998년) → 1.55%(1999년) → 1.68%(2000년)의 집약도 추이를 보이고 있음.
- 화장품산업은 분석기간인 1995~1998년에는 새롭게 계산된 기술집약도는 제조업 중 4~5위에 해당하였으나, 이후 중간정도의 기술집약도 산업으로 나타남.
  - 이러한 현상은 화장품산업 자체에서 수행하는 R&D 활동이 다른 산업에 비해 상대적으로 미흡했기 때문인 것으로 판단됨.
- 식품산업의 새롭게 계산된 기술집약도는 우리나라 제조업 중 하위 수준의 모습을 알 수 있는데, 이는 자체 수행 R&D의 부진과 중간재를 통한 R&D 파급이 작기 때문인 것으로 사료됨.
- 의료기기의 자체 R&D 집약도와 이전받는 R&D 파급을 고려하여 새롭게 계산된 기술집약도를 보면, 의약품과 같이 비교적 독립적인 산업의 모습을 볼 수 있음.
  - 이와 같은 구조는 우리나라 의료기기산업이 컴퓨터, 전자부품 등 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 활용하여 고부가가치의 제품을 생산해내는 산업구조가 아닌 단순 제품의 결합 또

는 조립 등이 중심이 된 생산구조로 해석됨.

- 따라서, 동 산업의 발전을 위해서는 상대적으로 국제 경쟁력을 갖추고 있다고 평가되는 전자부품, 컴퓨터 등의 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 투입하여 고부가가치를 창출할 수 있도록 산업구조의 고도화가 이루어져야 할 것이라 사료됨.

□ 자체에서 수행한 R&D 집약도(기존의 기술집약도)와 이전받은 R&D를 고려한 새로운 기술집약도를 비교한 결과, 세부업종에 따라 증가유형이 달리 나타나고 있음.

- 기존의 기술집약도가 가장 낮은 식품산업은 새롭게 계산된 기술집약도에서 가장 높은 증가율을 보이고 있으며, 그 뒤를 화장품과 의약품 등으로 나타남.

□ 한편, 주요 OECD국가들의 기술집약도를 분석한 연구결과를 보면,

- 분석 대상국 중 대부분의 경우 의약품산업은 상위 5대 R&D-수행산업인 것을 알 수 있음.
  - 특히, 덴마크의 경우에는 전체 제조업 중 최상위의 R&D 수행산업으로 분류할 수 있는데 전체 제조업이 지출한 투자 중 23.8%가 의약품산업에서 수행된 것으로 나타남.
- 주목할 만한 것은 네덜란드의 경우 식품산업이라 할 수 있는 음식료품산업이 5대 상위 R&D 수행산업에 포함되어 있음.
- R&D-사용산업을 보면 대부분의 국가에서 보건의료서비스가 포함된 사회 및 개인서비스가 5대 상위 R&D-사용산업으로 나타남.
  - 즉, 보건서비스분야는 한 국가의 R&D 투자로부터 혜택을 가장 많이 받는 R&D 파급효과가 매우 크게 나타나는 산업 중

의 하나라 할 수 있음.

- 보건서비스분야의 상류산업으로서 가장 밀접하게 관련이 있다고 할 수 있는 의약품, 의료기기산업에 대한 R&D 투자의 확대는 보건의료서비스의 생산활동에 체화되어 수요자에게 보다 양질의 서비스가 제공되며 또한 높은 사회적 수익률을 기대할 수 있을 것임.

#### 第 4 章 保健産業의 生産性 分析

□ 본 장에서는 보건산업을 중심으로 우리나라 제조업의 생산성분석을 수행함.

- 노동생산성과 자본생산성 등 개별요소생산성과 기술진보의 개념을 함축하고 있는 총요소생산성의 분석을 통해 보건산업의 생산활동과 관련한 성과 측정과 함께 연구개발(R&D)과 관련하여 향후의 정책적 시사점을 도출하고자 함.

- 총요소생산성(total factor productivity)은 노동이나 자본과 같은 전통적인 생산요소에 의하여 설명되지 못하는 생산성과의 잔여부분으로 솔로우 잔차라고도 함.

□ 이와 함께, 보건산업의 경영성과를 개략적으로 파악하기 위하여 성장성 지표 및 수익성 지표를 도출하여 분석함.

##### 1. 成長性 및 收益性指標로 본 保健産業의 經營成果 分析

□ 우선, 성장성지표 분석결과에 따르면 1995~2000년 사이에 보건산업 중 의약품부문이 가장 고성장세를 유지한 것으로 이해됨.

- 의약품은 연 평균 약 10.86%의 매출액 증가율과 12.20%의 부가가치 증가율을 보임.
- 화장품 산업은 약 8.80%의 매출액 증가율과 7.87%의 부가가치 증가율을 기록하였음.
- 의료기기도 화장품과 비슷한 수준으로서 매출액 증가율은 8.00%, 부가가치 증가율은 7.39%에 이르고 있음.
- 가장 성장률이 낮았던 것은 식품 산업으로서 연평균 6.89%의 매출액 증가율, 5.55%의 부가가치 증가율을 보임.

□ 보건산업의 수익성지표 분석결과는 다음과 같음.

- 식품의 경우, 대표적인 수익성 지표인 매출액 영업이익률은 1995년부터 꾸준히 증가하였음.
- 반면, 의약품의 경우는 1995년에 15.71%를 보인 후 1999년까지 해마다 조금씩 영업이익률이 하락하고 있는 것을 알 수 있음.
  - 그러나, 의약품의 영업이익률은 평균 12.33%로서 보건산업 중 가장 높은 산업에 해당됨.
- 화장품산업은 연 평균 약 8.36%의 영업이익률로서 12.33%인 의약품의 뒤를 이어 두 번째로 높은 영업이익률을 보이고 있음.
- 의료기기의 경우는 경기가 침체기였던 1998년에 오히려 영업이익률이 가장 높게 나타나 특이한 결과를 보이고 있음.

□ 또 하나의 수익성 지표인 매출액경상이익률을 분석한 결과는 다음과 같음.

- 식품의 경우는 1995년에서 1997년까지는 경상이익률이 마이너스를 보이다 2000년에는 2.82%의 플러스로 돌아섬.

- 화장품은 연 평균 약 2.68%의 경상이익률을 올리고 있음.
- 의약품과 의료기기의 평균은 각각 3.18%와 4.28%로서 식품과 화장품에 비해서 경상이익률이 높은 편으로 나타남.
  - 참고로 의약품은 2000년에 7.98%, 의료기기는 1999년에 9.73%를 기록하였음.

□ 제조업의 경우 기업의 주된 활동은 영업활동이므로 매출액 대비 영업이익률이 중요하다고 할 수 있지만, 경상이익률 역시 기업의 건실한 재무구조와 경영성과를 반영하는 중요한 지표이므로 보건산업의 경상이익률이 증가하고 있음은 좋은 현상이라고 할 수 있음.

## 2. 노동생산성 및 자본생산성 분석결과

□ 노동생산성 분석결과는 다음과 같음.

- 1992년에서 2000년 사이에 의료기기가 가장 높은 증가율을 보이고 있으며, 이어 의약품, 화장품, 식품의 순으로 나타남.
  - 의료기기: 1992~1999년 동안에 108.53% 증가
  - 의약품: 1992~2000년 동안에 98.72% 증가
  - 화장품: 1992~2000년 동안에 89.58% 증가
  - 식품: 1992~2000년 동안에 65.93% 증가

□ 자본생산성의 분석결과는 다음과 같음.

- 의료기기가 괄목할 증가율을 보이고 있는 것으로 계산되었으며 다른 보건산업부문은 감소 추세를 보이고 있는 것으로 나타남.
  - 의료기기: 1992~1999년 사이에 36.76% 증가
  - 의약품: 1992~2000년 사이에 -9.88% 감소
  - 화장품: 1992~2000년 사이에 -26.28% 감소

- 식품: 1992~2000년 사이에 -29.87% 감소

□ 노동생산성 및 자본생산성분석 결과, 의료기기의 생산성 증가율이 가장 높은 것으로 파악되며, 반면 식품산업이 가장 저조한 것을 알 수 있음.

### 3. 總要素生産性 分析結果

□ 1995년의 총요소생산성 증가율의 분석결과는 다음과 같음.

- 의료기기는 12.42%의 증가율을 보이고 있으며, 의약품의 경우에는 9.40%로 이 두 부문의 총요소생산성의 증가율은 우리나라 제조업 중 중간정도인 것으로 나타남.
- 식품산업과 화장품산업은 각각 -3.15%, -6.00%의 감소율을 보이고 있어 의료기기와 의약품산업과 대조를 보이고 있음.

□ 1996년의 총요소생산성 증가율의 분석결과는 다음과 같음.

- 화장품산업의 경우에는 16.02%의 증가율로 전체 제조업 중 두 번째로 높은 것으로 나타남.
- 의약품은 7.57% 증가하여 전년도와 비슷한 성장세를 보였음.
- 의료기기는 3.48%로 전년도에 비하면 낮은 증가율이지만 양의 성장세를 유지하고 있음.
- 식품산업의 경우에는 -3.16%로 전년도와 같이 계속해서 감소하는 추세인 것으로 분석됨.

□ 1997년의 총요소생산성 증가율의 분석결과는 다음과 같음.

- 화장품과 의료기기가 전년도에 비해 총요소생산성이 각각 9.32%,

9.21% 증가하였음.

- 이는 컴퓨터 및 사무기기, 영상·음향·통신기기 다음으로 높은 성장세인 것을 알 수 있음.
- 식품산업의 경우에는 1997년에야 비로소 마이너스에서 플러스인 3.93%의 증가율로 반전됨.
- 의약품은 전년도에 비하여 3.34% 증가하여 보건산업 중 가장 낮은 성장세를 보인 것으로 분석됨.

□ IMF의 충격이 본격적으로 작용한 1998년의 결과는 다음과 같음.

- 우리나라 제조업의 대부분이 마이너스를 기록한 것으로 나타남.
  - 동 연도에 양의 증가율을 보이고 있는 산업들은 정밀기기와 가정용 전기기기, 영상·음향·통신기기의 3개 부문 정도임.
- 보건산업을 구성하는 제조업종들은 모두 마이너스를 보이고 있는데, 의료기기가 -4.14%, 의약품이 -6.05%, 식품은 -13.64%, 그리고 화장품이 보건산업 중 가장 하락폭이 큰 -20.10%인 것으로 분석됨.

□ 1999년의 중요소생산성 증가율 분석결과는 다음과 같음.

- 전체적으로 1998년의 결과와는 다른 양상을 보이고 있는 것으로 나타남.
  - 컴퓨터 및 사무기기가 36.76%로 가장 높은 중요소생산성의 증가율을 보이고 있으며, 그 뒤를 전자기기부분품이 25.42% 증가한 것으로 나타남.
- 보건산업의 경우 의료기기가 7.24%의 증가율로 가장 높았으며, 식품은 5.35%, 그리고 화장품은 1.97%의 증가추세를 보임.

- 반면에, 의약품의 경우에는 전년도에 비하여 -15.04% 하락하여 다른 보건산업들의 세부업종과 대조를 보이고 있음.
- 분석기간의 마지막 연도인 2000년의 총요소생산성 증가율 분석결과는 다음과 같음.
  - 의약품은 영상·음향·통신기기 등과 같이 20%가 넘는 고성장률을 보인 산업으로 나타남.
- 1995년에서 2000년 사이에 보건산업을 구성하는 세부업종들의 총요소생산성의 증가추이를 다른 제조업종과 비교하여 보면,
  - 의료기기의 경우에는 5.64%로 상대적으로 높은 증가추세를 보인 것을 알 수 있음.
  - 의약품은 3.61%로 일반기계의 3.09%와 비슷한 추이를 나타내고 있음.
  - 화장품과 식품의 경우에는 총요소생산성에서의 성과가 미진한 것으로 나타남.
    - 화장품은 -0.20%, 식품은 -0.82%의 다소 하락하는 추세로 의료기기와 의약품과 대비되는 결과를 보임.
- 한편, 보건산업에 국한하여 분석기간을 1992~2000년으로 확장하여 분석한 결과는 다음과 같이 정리될 수 있음.
  - 의료기기가 연 평균 약 3.58%로 가장 높은 것으로 나타났음.
  - 그 다음이 의약품으로 약 2.50%, 그리고 화장품과 식품은 각각 0.91%, -0.02%인 것으로 계산됨.
- 총요소생산성의 증가율 분석결과, 보건산업 중 상대적으로 식품과 화장품의 효율성 제고 및 부가가치 창출을 위한 노력이 더욱 요구

된다고 사료됨.

- 따라서, 동 분야의 진흥을 모색한다고 한다면 기술개발에 대한 노력과 교육 및 훈련 투자를 위한 지원 강화방안이 요구된다고 할 수 있음.

□ 글로벌 지식경제하에서의 진정한 성장의 원천은 노동과 자본의 양적인 확대가 아니라 기술이나 정보 등 무형의 지식자산에 크게 의존한다고 할 수 있음.

- 보건산업도 기술과 지식을 바탕으로 고부가가치를 창출할 수 있는 산업으로의 전환을 적극적으로 모색하여야 할 것임.

## 第 5 章 結論 및 政策提言

### 1. R&D波及 分析結果

□ 우선 자체에서 수행한 R&D로 측정된 산업들의 기술집약도 분석에서는 의약품, 화장품, 의료기기는 다른 제조업종과 비교하여 상대적으로 상당히 높은 수준의 R&D 집약도를 보이고 있음.

□ 중간재 구입을 통한 R&D 파급 분석에 따르면 전반적으로 보건산업은 다른 제조업과 비교하여 볼 때 이전받는 R&D가 높지 않은 것으로 나타남.

- 이는 다른 산업으로부터 비교적 독립된 산업의 모습을 보이고 있는 것으로 이해되는데, 동 산업의 기술경쟁력의 제고는 기술집약도가 높은 다른 산업과의 연계도가 높은 다른 산업(예: IT부문)들에 비하여 상대적으로 독자적인 R&D 활동에 의존한다고

할 수 있을 것임.

- 투자재 구입을 통한 R&D과급 집약도 분석결과,
  - 의약품·화장품산업은 다른 제조업종과 비교하여 보면 상당히 낮은 수준으로 나타남.
  - 반면, 식품산업은 의약품·화장품의 집약도보다 높은 수준으로 나타났음.
  
- 이전된 R&D 과급을 고려하여 계산한 새로운 기술집약도 분석결과를 토대로 보건산업에 대한 정책적 시사점은 다음과 같이 도출될 수 있을 것임.
  - 의약품산업은 기술집약형의 다른 산업들과의 연계도가 낮은 것으로 분석되어 다른 산업들의 영향을 적게 받으면서 자체의 집중적인 R&D 투자를 통해 독자적인 발전을 기대할 수 있을 것이라 사료됨.
  - 의료기기는 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 활용하여 고부가가치의 제품을 생산해내는 산업구조가 아닌 단순 제품의 결합 또는 조립 등이 중심이 된 생산구조로 이해됨.
    - 따라서, 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 투입하여 고부가가치를 창출할 수 있도록 산업구조의 고도화가 이루어져야 할 것임.
  
- 한편, R&D 과급분석과 관련하여 향후의 연구방향을 본 연구의 제한점과 연계하여 다음과 같이 설정함.
  - 첫째, 수입의존도가 높은 우리나라의 산업구조를 감안할 때 국내 기업 또는 산업간의 과급뿐 아니라 국외로부터의 중간재와 투자

재 구입을 통하여 주고받는 R&D 파급을 포함한 분석이 요구됨.

- 둘째, 서비스부문은 체화된 R&D 중 이전받아 사용하는 R&D의 비중이 크다는 연구결과를 감안하여 보건의료서비스부문과 보건산업의 제조업종과의 R&D 파급분석은 중요한 정책적 시사점을 제공할 것이라 사료됨
- 셋째, R&D 파급분석을 위한 접근방법의 비교연구가 필요함.
  - 투입물흐름 접근방법, 특허흐름 접근방법, 혁신흐름 접근방법 등 다양한 방법들에 의한 심층적인 비교분석을 통하여 R&D 파급에 대한 이해도를 제고하여야 할 것임.

## 2. 保健産業의 生産性 分析結果

- 성장성지표를 통하여 본 보건산업의 경영성과는 다음과 같음.
  - 1995~2000년 사이에 의약품산업이 가장 높은 성장세를 보이고 있으며, 그 다음이 화장품, 의료기기로 나타났으며 식품산업은 보건산업 중 가장 낮은 성장추이를 보인 것을 알 수 있음.
    - 특히, 의약품산업의 경우에는 분석기간 동안에 부가가치증가율이 매출액의 증가율을 상회하고 있어 질적인 면에서도 타 보건산업 부문에 비해 앞섰다는 것을 추론할 수 있음.
- 매출액영업이익률로 분석한 보건산업의 수익성에서는 대체로 의약품이 가장 높은 이익률을 보이고 있으며, 화장품이 그 다음으로 높은 추세를 보이고 있음.
- 노동생산성과 자본생산성을 분석한 결과는 다음과 같음.
  - 분석기간인 1992~2000년 사이에 노동생산성에서는 의료기기가

가장 높은 증가율을 보이고 있으며, 자본생산성에서도 의료기기가 가장 괄목할 증가율을 보임.

□ 기술적 변화를 측정하는 유효한 지표라 할 수 있는 총요소생산성의 증가 추세는 다음과 같이 정리될 수 있음.

- 1992~2000년 사이에 의료기기는 연 평균 약 3.58%의 증가율로 보건산업 중 가장 높으며, 의약품이 2.50%로 두 번째로 높았음.
- 반면, 화장품과 식품은 각각 0.91%, -0.02%로 정체되어 있는 것을 알 수 있음.
- 보건산업의 총요소생산성 증가율을 우리나라의 주력 업종이라 할 수 있는 IT산업과 비교하면 상당히 낮은 것을 알 수 있음.
  - 따라서, 보건산업도 기술과 지식을 바탕으로 역량을 강화하여 고부가가치를 창출할 수 있는 방안을 마련하여야 할 것임.

□ 본 연구에서 수행한 생산성분석의 한계를 보완하는 다음의 연구가 필요할 것이라 사료됨.

- 첫째, 분석기간이 10년 미만의 비교적 단기간에 국한하였는데, 기술변화 또는 기술진보와 생산성과의 관계를 분석하기 위해서는 장기간의 시계열자료를 활용한 총요소생산성 분석이 바람직함.
- 둘째, 보건산업의 제조업을 포함하여, 향후에는 보건의료서비스 부문의 생산성분석이 요구됨.

### 3. 政策課題

□ 첫째, 선택과 집중이라는 전략에 기초한 R&D 투자의 확대가 필요할 것임.

- 보건산업의 위치와 시장상황을 고려하여 유망 제품 및 분야를 전략적으로 선택하여 지속적으로 투자에 집중함으로써 무차별적 투자에 의한 자원분산의 비효율성을 제거하여야 할 것임.
    - 본 연구의 분석에 의하면 보건산업은 다른 기술집약형 산업들과의 연계도가 낮아 다른 산업들의 영향을 적게 받으면서 자체의 집중적인 R&D 투자를 통해 독자적인 발전을 기대할 수 있을 것임.
  - 그리고, 투자규모가 확대되고 개발대상분야 및 개발대상과제가 광범위하게 되면 균형적 R&D 관리시스템을 구축하여 R&D 투자배분의 우선순위를 합리적으로 통합·조정해야 할 것임.
- 둘째, 모방적 연구개발로부터 창조적 연구개발로의 전환을 위한 기초연구투자의 확대노력이 요구됨.
- 보건산업과 같은 과학기반형 산업의 경우는 기초과학연구가 기술개발에서 차지하는 비중이 점점 커질 것으로 예상되고 있으므로, 기초연구의 활성화를 통한 기술적·상업적 기회의 창출을 도모하여야 할 것임.
- 셋째, 부족한 R&D 역량을 보완하기 위하여 R&D 네트워크(network)를 구축하는 것을 적극적으로 고려하여야 할 것임.
- 관련분야의 경쟁 또는 보완관계에 있는 기업간 제휴나 M&A를 통해 연구개발과 관련한 협력체계를 구축하여 부족한 기술력과 자원의 한계를 극복할 수 있음.
    - 보건산업 기업들의 성공적인 R&D 네트워킹 구축을 위한 정부의 지원 및 관심이 필요한데, 예를 들면 필요기술을 명확히 파악하여 R&D 전략 방향을 설정하는데 기여할 수 있도록

특 보건산업 관련 기술지도(map) 등의 작성을 지원하는 것이 포함될 것임.

- 넷째, 확보된 기술의 사업화 능력을 배양할 수 있는 R&D 경영의 역량을 강화하여야 함.
  - 최근처럼 시장 및 기술의 변화 속도가 급격하게 이루어져, R&D 투자에 대한 불확실성이 높아지고 투자 규모가 대형화되고 있는 상태에서는 시장중심(Market-driven) R&D의 중요성이 더욱 커지고 있음.
    - 따라서 시장에서의 수요를 정확히 파악하여 R&D 활동에 반영하는 것이 필요한데, 이를 위하여 고개들의 수요 파악, 기술 역량의 분석, 그리고 신기술 모니터링 등을 통하여 개발하여야 할 기술들의 우선순위 설정을 위한 노력이 필요할 것임.
- 다섯째, 보건산업을 중심으로 상류산업과 하류산업간의 R&D 파급 효과를 포함한 외부효과(externality)를 극대화할 수 있는 방안을 모색하여야 함.
  - 이를 위해서는 정보화 등 하부구조의 구축이 무엇보다 필요할 것인 바, 범 정부부처 및 민간부문과의 긴밀한 공조체제의 구축이 필수적이라 할 수 있음.

# 第 1 章 序 論

## 第 1 節 研究의 必要性 및 目的

정부 경제정책의 궁극적인 목적은 경제성장을 촉진하여 국민들의 생활수준을 향상시키는 것이라 할 수 있다. 그런데, 한 나라의 경제성장의 정도는 그 나라의 생산능력, 즉, 생산성(productivity)에 의해 좌우되며(Mankiw, 1998), 생산성은 물적 자본, 노동, 그리고 기술지식 등에 의해 결정된다. 산업자본주의 시대에는 노동과 물적 자본의 축적에 의하여 경제성장이 이루어진다고 보고 이의 원활한 확보에 관심을 두었으며 정책 방향도 이러한 측면을 강조하여 설정하였다(김원규 외, 2000; 윤충한 외, 2000). 우리나라의 경우에도 1960~70년대의 개발시대에는 전통적인 생산요소인 노동과 자본의 투입확대를 통한 경제성장을 도모하였다고 할 수 있다. 그러나, 노동의 투입에는 한계가 있어 고성장의 원천이라고 볼 수 없으며, 물적 자본의 경우에도 축적될수록 한계생산성이 체감하여 이 역시 지속적 성장의 원천이라고 볼 수 없다(Grossman and Helpman, 1994). 20세기 후반을 지나면서 노동과 물적 자본보다는 기술에 의하여 경쟁력에 차이가 나고 있으며 경제 성장에 미치는 기여도에 있어서도 기술 집약형의 산업이 차지하는 비중이 점차 커지고 있다고 할 수 있다(OECD, 1996).

이와 같이 기술의 경제성장에 대한 역할에 주목하여 신성장이론(New Growth Theory)은 경제성장의 주요 동인으로 기술이라는 생산요소를 강조하고 있다(Grossman and Helpman, 1994). 그리고, 기술진보는 외생적(exogenous)으로 주어지는 것이 아니라 경제행위의 결과로서 내

생적(endogenous)으로 결정된다는 내생성장론이 등장하였다(Griliches, 1998). 이 이론에 따르면, 기술진보율 및 방향은 경제적 인센티브(incentives)의 영향을 받는다고 할 수 있다. 또한, 이와 같이 산업조직 이론을 이용하여 신성장이론을 새롭게 전개한 내생성장론자들은 개별 기업의 R&D 투자지출은 기업간 R&D 파급에 의해서, 그리고 더 나아가 산업간 R&D 파급과 국가간 R&D 파급에 의해서 경제 성장이 지속될 수 있음을 보여주고 있다(Romer, 1986; Grossman and Helpman, 1990a; Grossman and Helpman, 1990b). 즉, 외부효과(externality)로서 R&D의 파급효과에 따라 규모에 대한 수익불변(constant returns to scale)의 생산함수에서 수확체증의 생산구조가 가능해져 장기적인 지속적 성장을 가져온다고 할 수 있다(Romer, 1986).

따라서, 우리나라 경제의 지속적인 성장을 이루기 위해서는 기술혁신을 통하여 고부가가치 창출 및 생산성의 증대를 가져오는 생산구조로의 전환이 요구된다고 하겠다. 우리경제의 잠재성장률은 6%대에서 4~5%대 초반으로 급격하게 낮아진 것으로 추정되고 있는데, 이는 자본의 생산성 하락, 노동의 투입 증가율 하락과 함께 기술혁신의 정체에서 비롯된 것이라 할 수 있다(정영호, 2001).

2025년 과학기술 수요예측 조사결과에 의하면 보건의료분야의 기술이 단연 중요하게 부각될 것으로 전망되고 있어(정영호·이건직, 1999), 우리나라 경제의 재도약을 위한 핵심 전략산업으로서 보건산업에 대한 기술개발 지원의 확대방안 마련이 요구된다. 선진국에서도 미래의 성장 유망산업으로 보건의료분야를 선정하여 이 부문에 대한 지원을 강화하고 있음을 알 수 있다(과학기술부, 2000).<sup>1)</sup> 또한, 보건의료분야

1) 의약품산업의 경우 기업체들의 매출액 대비 연구개발 비중이 다른 산업에 비해 매우 높은 것으로 나타남(미국(1995): 10.4%, 일본(1996): 8.11%, 영국(1996): 28.2%).

(보건산업부문)에 대한 기술개발 투자 확대와 함께, 이의 성과를 생산성이나 산업경쟁력으로 연결하여 경제발전으로 이어지기 위해서는 정부의 정책이 거시적인 경제발전계획을 중심으로 미시적이고 구체적인 분야별 정책을 동시에 수립하는 전략이 필요하다. 그러나, 보건산업 R&D관련 연구는 연구개발 현황과약과 문제점에 대한 지적에 그치고 있으며 R&D 효과에 대한 정량적이고 과학적인 분석이 미흡한 실정이라 할 수 있다. 따라서, 본 연구는 보건산업 연구개발투자의 파급 및 생산성을 실증적으로 분석하여 동 산업에 대한 기술개발 지원정책의 체계적인 수립을 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

## 第 2 節 研究의 內容 및 方法

본 보고서는 다음과 같이 구성되어 있다. 우선 서론인 제1장에 이어 제2장에서는 연구개발(R&D)의 산업간 파급효과를 기존문헌 고찰을 중심으로 분석한다. 본 장에서는 Griliches에 의하여 처음으로 개념적으로 구분된 렌트 파급효과와 지식 파급효과를 논의하였으며 파급효과의 측정을 위한 접근방법을 6가지로 정리하여 설명하였다. 여기서 본 연구는 산업간 파급효과를 분석한 주요 국내외 연구결과를 접근방법에 따라 분류하여 논의하였으며 각각의 방법들이 갖는 제한점 등을 제시코자 하였다. 특히, 본 장의 마지막 부분에서는 연구개발의 파급효과와 관련하여 보다 과학적이고 심층적인 분석을 위한 향후의 연구방향을 설정하고자 하였다.

제3장에서는 제2장에서 논의한 접근방법 중 투입-산출 흐름의 접근방법을 우리나라 보건산업을 중심으로 실증적으로 적용하여 R&D 파급분석을 수행하였다. 이를 위하여 한국은행에서 발간하는 「기업경영

분석』과 『산업연관표』의 시계열자료를 주자료원으로 활용하여 산업간 연계도를 계산하여 R&D 파급규모를 측정하였다. 이와 함께, 가격 변화의 요인을 제거하기 위하여 GDP 디플레이터, 물가지수 등과 같은 자료들을 이용하여 각각의 변수를 실질화하였다. 구체적으로는 산업연관표상에 나타난 투입-산출액을 이용하여 중간투입계수를 계산하였고, 이를 기초로 산업간 가중치를 도출하여 중간재를 통한 R&D파급을 분석하였다. 이어, 고정자본형성표상에 나타난 산업간 배분자료를 활용하여 투자재를 통한 R&D파급을 분석하였다. 이와 같이 분석된 R&D파급을 감안하여 본 연구에서는 새로운 기술집약도를 계산하여 보건산업의 산업구조에 대한 이해도를 제고하고 동 산업의 발전을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 그리고, 본 장의 마지막에서는 OECD 주요국가들의 기술집약도를 논의하여 보건산업을 중심으로 한 정책적 시사점을 도출하고자 하였다.

제4장은 보건산업을 포함한 우리나라 제조업의 생산성 분석을 중심으로 구성되어 있다. 본 장에서는 3장에서 계산된 각각의 R&D 변수와 함께 『기업경영분석』상의 재무제표들을 활용하여 노동생산성 및 자본생산성을 측정하였고, 기술진보(technological progress)의 개념을 함축하고 있는 총요소생산성을 분석하였다. 이를 통하여 우리나라 보건산업의 생산활동과 관련한 성과 측정과 함께 연구개발(R&D) 지원을 위한 정책적 시사점 도출에 기여하고자 한다. 본 연구에서는 자체 수행 R&D와 파급 R&D가 총요소생산성에 미치는 영향을 고려한 van Meijl의 모델을 일부 수정하여 제시함으로써 기술진보라 할 수 있는 총요소생산성의 개념을 강조하고자 하였다. 한편, 본 장에서는 이와 함께 보건산업의 성장성 및 수익성 지표를 계산하여 보건산업의 경영성과도 개략적으로 살펴보았다. 성장성 분석을 위해서는 매출액 증가

율과 부가가치 증가율을 분석하였으며, 수익성 분석을 위해서는 매출액영업이익률과 매출액경상이익률을 논의하였다.

마지막으로 제5장은 결론부분으로 본 연구의 결과를 요약하여 정리하였으며, 효율적인 기술개발 지원을 위한 정책과제를 논의하였다.

## 第 2 章 研究開發의 産業間 波及效果 分析方法

### 第 1 節 序論

한 기업이나 산업의 생산성수준은 자신의 연구개발(R&D)노력뿐 아니라 해당 기업 또는 산업이 이용할 수 있는 기술력(technology) 또는 지식(knowledge)의 수준에 의존한다고 할 수 있다(Griliches, 1979). 즉, 기술은 기본적으로 공공재의 성격을 어느 정도 갖고 있기 때문에 해당 기업 또는 산업이외에 외부에서 얻어진 기술개발의 효과를 향유하거나, 해당기업과 관련을 맺고 있는 다른 기업 또는 산업에도 기술개발의 결과가 파급된다(Cohen and Levinthal, 1989). 따라서, 특정 기업 또는 산업에서 수행하는 연구활동의 생산성은 해당 산업이 이용 가능한 지식의 풀(pool)에 영향을 받는다고 할 수 있다. 이와 같은 비배제성(non-excludability)에 따른 외부성으로 인하여 기술개발의 결과가 해당기업 또는 산업 이외의 다른 기업이나 산업에 파급되는 것을 기술개발의 파급효과(spillover effect)라 한다. 이와 같은 기술의 파급효과는 수확체증과 생산성 증가를 가져오는 원천(source)으로서 지속적 성장을 가능케 하는 중요한 요인으로 강조되고 있다(Romer, 1986).

R&D의 파급효과는 다음과 같은 과정을 통해 보다 구체적으로 도출될 수 있을 것이다. 아래의 식(2-1)은 특정한 기업이 수행하는 R&D활동의 생산성 수준은 해당 경제주체가 이용할 수 있는 지식에 의해 영향을 받는 것을 수식으로 표현한 것이다.<sup>2)</sup>

$$Y_i = BX_i^{1-\alpha} K_i^\alpha K_a^\mu \dots\dots\dots (2-1)$$

2) 보다 자세한 내용은 Griliches(1998)를 참조하기 바람.

여기서,  $Y_i$ 는 산출물(output),  $X_i$ 는 노동과 자본의 투입요소,  $K_i$ 는 해당 기업의 지식자본(knowledge capital stock), 그리고  $K_a$ 는 이 기업 또는 산업이 이용할 수 있는 총지식의 양(aggregate knowledge stock)을 의미한다. 따라서 기업 또는 산업  $i$ 의 생산활동은 외부에서 이루어진 연구개발(R&D) 활동에 의하여 축적된 지식(spillover R&D stock)에 의존한다고 할 수 있다. 분석을 단순화하기 위하여 식 (2-1)에서 나타나듯이 개별 생산함수는 노동과 자본 등 전통적인 투입요소  $X_i$ 와  $K_a$ 에 수확불변(Constant Returns to Scale)임을 가정하였다. 그리고, 총 지식자산의 수준, 즉  $K_a = \sum_i K_i$ 는 모든 기업들이 연구개발(R&D)활동을 수행하여 축적된 지식자산(knowledge capital stock)의 합으로 가정하고, 해당 기업의 자원은 최적으로 배분되며 또한 동일한 상대 요소 가격에 직면한다고 가정한다. 그러면,  $P_x$ 와  $P_k$ 가 각각 X와 K의 가격이라고 하면 개별  $K_i$  대  $X_i$  비율은, 아래의 식 (2-2)와 같이 나타난다.

$$\frac{K_i}{X_i} = \frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{P_x}{P_k} = r \quad \dots\dots\dots (2-2)$$

따라서  $r$ , 즉,  $\frac{K}{X}$  비율은  $i$ 에 의존하지 않음을 알 수 있다.

한편, 개별 생산함수인 (2-1)을 집계하면 다음의 식 (2-3)으로 표현된다.

$$\sum_i Y_i = \sum_i B X_i (K_i / X_i)^\gamma K_a^\mu = \sum_i B X_i r^\gamma K_a^\mu = B r^\gamma K_a^\mu \sum_i X_i \quad \dots\dots (2-3)$$

그런데,  $K_i / X_i$  비율은 모두  $r$ 과 같기 때문에,  $\sum K_i / \sum X_i$  역시  $r$ 로 나타나고, 이를 식 (2-3)에 대입하면 다음의 식 (2-4)를 얻는다.

$$\sum_i Y_i = B (\sum_i K_i / \sum_i X_i)^\gamma K_a^\mu \sum_i X_i = B X_a^{1-\gamma} K_a^{\mu+\gamma} \quad \dots\dots\dots$$

(2-4)

여기서,  $X_a = \sum_i X_i$ ,  $K_a = \sum_i K_i$ 이며 총지식자산( $K_a$ )의 계수는 개별기업 또는 산업이 갖는 수준인  $\gamma$ 보다 높은 수준의  $(\gamma + \mu)$ 임을 알 수 있다. 이와 같이 식 (2-4)는 자체에서 수행함으로써 얻는 사적(私的) 연구개발 수익뿐 아니라 외부에서 이전받은 R&D의 파급을 통한 사회적(社會的) 연구개발 수익을 합한 총체적인 수준을 반영하는 것으로 미시(개별 기업)적인 측면과 거시(경제 전체 또는 산업)적인 측면을 함께 고려한 R&D관련 연구의 틀을 제공해 준다고 할 수 있다.

본 장에서는 이러한 연구개발의 파급효과(spillover effect)의 형태, 측정방법, 그리고 주요 연구들의 결과를 중심으로 산업간 파급효과를 논의하고자 한다.

## 第 2 節 研究開發 波及效果의 類型

연구개발(R&D)의 파급효과에는 크게 두 가지로 구분할 수 있다.<sup>3)</sup> 첫째, 다른 기업이나 산업의 기술지식이 체화된 중간재나 자본재를 구입하여 자신의 생산활동을 위하여 투입함으로써 이전되는 효과가 있다. 예를 들어 의료기관에서는 중간재로 의약품, 그리고 투자재로 전자의료기기를 사용하여 수요자들에게 의료서비스를 제공한다고 할 수 있다. 그런데, 이러한 의료기관의 생산활동에 필요한 중간재나 투자재를 공급하는 상류산업(upstream industries)인 의약품이나 의료기기 부문에서 연구개발을 통한 공정혁신이 일어났다고 가정하자. 그러면, 이렇게 이루어진 혁신은 의약품과 의료기기부문들의 생산공정 비용의

3) 연구개발의 파급효과를 두 가지 개념으로 구분하여 논의한 대표적인 논문으로는 Griliches(1979)가 있음.

하락을 가져오고 동 부문의 생산자 잉여가 증가하게 된다. 이와 함께, 이 혁신은 의약품과 의료기기의 하류산업(down stream)인 의료기관들의 투입물 가격을 낮추고 동 부문의 생산자 잉여를 증가시키게 될 것이다. 이러한 파급효과를 ‘렌트’ 파급효과(Rent Spillover Effect)라 한다.

둘째, 연구개발을 수행한 기업 또는 산업에서 창출된 새로운 기술 지식 또는 아이디어를 다른 기업이나 산업이 생산활동을 함으로써 발생하는 파급효과가 있다. 즉, 별다른 비용 없이 외부에서 창출한 기술을 활용하여 새로운 아이디어(idea)나 연구 등이 가능하게 되어 혜택을 받을 수 있게 되는 경우가 포함된다. 예를 들면 의료공급자가 의학 전문지에 게재된 새로운 치료법에 대한 기술을 습득하여 적용하는 것을 생각할 수 있을 것이다. 이와 같은 효과를 앞에서 논의한 렌트 파급효과와 구분하여 “지식”(knowledge) 파급효과라 한다.

외부효과로서의 파급효과는 연구개발(R&D)의 수익이 완전히 전유(appropriability)되지 못함으로써 일어난다고 할 수 있다. 만일 혁신기업이 완전차별 독점자(perfectly monopolist)이면, 그 기업은 총 소비자 잉여를 획득할 수 있을 것이다. 반면에, 완전경쟁 시장에서는 혁신을 통한 후생의 증대는 소비자에게 돌아갈 것이다. 따라서, 후생증대의 정도와 귀속은 시장구조(market structure)에 의존한다고 할 수 있다. 이와 같은 혁신의 전유성(appropriability) 측면은 우리가 논의한 첫 번째 유형인 렌트 파급효과와 관련이 있다.

두 번째 유형인 지식 파급효과의 경우에는 정보라는 상품은 쉽게 전유될 수 있는 특성과 관계가 있다고 할 수 있다. 혁신 결과에 대한 수익은 혁신과 관련한 정보가 유출되거나 경쟁자가 혁신을 모방한다면 감소할 것이다. 산업내 또는 산업간 기술 이전을 가져오는 정보는 여러 가지 경로를 통하여 전파되는 데, 이렇게 전파된 정보는 다른 기업 또는 산업의 생산에 중요한 투입물로 작용한다. 정보가 전파되

는 경로로는 다음과 같은 것을 생각할 수 있다. 우선 전문 기술자를 포함한 종업원들의 전직 등 기업간의 이동에 따라 일어날 수 있으며, 다른 기업들이 역공정(reverse engineering)을 실행함으로써 발생한다. 또한, 새로운 제품이나 공정에 대한 정보는 세미나, 전시회, 전문지, 학술지 등을 통하여 정보가 전파될 수 있다. 한편, 인수 및 합병(M&A), 합작투자, 그리고 기업간의 제휴 등도 정보 전달의 유효한 채널이라 할 수 있다. 산업간의 지식 파급효과는 다양한 생산라인을 가진 생산구조하에서 또는 서로 다른 산업의 기업들이 협동 연구개발을 수행함으로써 일어날 가능성이 커진다고 할 수 있다.

### 第 3 節 産業間 波及效果 測定을 爲한 分析方法

앞에서 논의하였듯이, 특정 기업 또는 산업에서 수행하는 연구개발 활동의 생산성은 해당 산업이 이용 가능한 지식의 풀(pool)에 영향을 받는다고 할 수 있다. 즉, 식 (2-1)에서 나타났듯이 한 기업 또는 산업의 생산활동은 자신의 축적된 지식뿐 아니라 외부에서 이전된 지식도 생산과정에 투입되어 영향을 받는다. 그런데, 외부에서 이전 받는 지식은 기술적 또는 경제적 연계도의 “차이”에 따라 다른 정도의 지식의 양을 이전 받는다고 할 수 있다. 즉, 서론에서 제시한 바와 같이 파급된 지식의 양은  $K_a = \sum_i K_i$ 로 정의되는 것이 아니라, 산업간 연계도의 차이를 고려한 가중치를 도입하여  $K_{ai} = \sum_j w_{ij} K_j$ 로 정의하는 것이 보다 타당할 것이다. 여기서  $K_j$ 는 산업 i가 이전 받는 산업 j의 지식의 양을 의미하고, 가중치  $w_{ij}$ 는 산업 i와 산업 j와의 차이를 의미한다. 따라서, 가중치  $w_{ij}$  산업 i와 산업 j 사이에 차이가 증가함에 따라 작아진다고 할 수 있다. 이러한 산업 j로부터 산업 i로 이전

되어 산업  $i$ 의 생산활동 및 생산성에 기여하는 정도라 할 수 있는 가중치  $w_{ij}$ 는 많은 연구자들에 의하여 계량경제학적 방법에 의해 측정되어 제시되어 왔다. 본 절에서는 산업간의 연계도인 가중치를 측정하여 파급 R&D를 분석하는 방법을 기존 문헌을 중심으로 고찰함으로써 논의하고자 한다.

### 1. 加重値를 考慮하지 않는 方法

우선 첫 번째의 방법으로는 가중치를 부여하지 않고 단순히 다른 기업 또는 산업들의 연구개발의 양을 합산하는 방법을 고려할 수 있다. 이와 같은 방법을 활용한 연구로는 Bernstein(1983), Bernstein and Nadiri(1989), Levin and Reiss(1988), Raut(1995) 등이 있으며 국내 연구로는 정성철 외(1994), 윤충한·장화탁(2000) 등이 있다. Bernstein(1983)은 1978년에서 1981년 사이의 캐나다 산업들의 panel data를 활용하여 산업내의 파급효과와 산업간의 파급효과를 분석하였다. Bernstein and Nadiri(1989)는 쌍대이론(duality theory)에 기초를 둔 연구로 산업에 있는 다른 기업들의 R&D 스톡을 단순하게 합산하여 미국 산업들에서의 산업내 파급효과를 분석한 것이다. Levin and Reiss(1988) 역시 산업내의 파급효과를 분석한 연구로 여기서는 제품혁신과 공정혁신을 구분하여 파급효과를 측정하고자 하였다. 이 연구에서는 파급효과의 정도는 일반적으로 혁신의 전유성(appropriability)의 강도와, 전유의 방법으로서의 특허와 비특허의 상대적인 효과에 의존한다는 결과를 제시하였다. Raut(1995)는 인도의 제조업을 대상으로 1975년에서 1986년 기간의 panel data를 활용하여 산업의 파급효과를 분석하였다. 국내 산업들을 대상으로 한 정성철 외(1994)의 연구에서는 자체 연구개발 효과 및 연구개발 파급효과는 산업별로 다양하게 나타나고 있다는 결과를

제시하고 있다. 특히 연구개발 파급효과 및 자체 연구개발 효과의 양쪽이 모두 크게 나타나고 있는 산업으로서는 전기·전자, 일반기계, 수송기계 등 3개 산업을 들 수 있다. 한편, 윤충한·장화탁(2000)은 우리나라의 정보통신산업과 다른 산업과의 연구개발 파급효과를 산업수준 및 기업수준에서 부가가치와 총요소생산성을 중심으로 분석하였다. 그러나, 이와 같은 연구들은 산업 또는 기업이 이용할 수 있는 외부의 지식을 측정함에 있어 동일한 가중치를 부여하는 접근방법을 취함으로써 산업간의 연계도를 고려하지 않은 제한점을 갖고 있다.

## 2. 投入物 흐름(Input-Output Flow) 接近方法

다른 산업으로부터 유입되는 기술흐름을 측정하기 위하여 투입-산출(input-output) 계수를 이용하여 산업간 가중치를 계산하는 방법이다. 이 방법은 산업  $i$ 에서 이전받는 지식의 정도는  $i$ 의 생산활동에 투입되는 제품이 늘어날수록 지식의 유입이 증가한다고 가정하고 타 산업의 연구개발(R&D) 또는 기술지식(knowledge)에 중간재나 투자재의 구입량에 따라 가중치를 부여한다. Brown and Conrad(1967)는 각 산업들간의 근접도(가중치)를 측정하기 위해 투입-산출의 흐름을 나타내는 산업연관표를 이용하여 각 산업들간 제품들의 분배에 비례하여 가중치를 계산하였다. Terleckyj(1974)의 연구는 1948~1966년의 기간동안에 산출량에 대한 자신의 연구개발 투자와 차용된 연구개발 투자의 비중에 대해 미국의 제조업과 비제조업 산업들의 총요소생산성(Total Factor Productivity) 성장율을 회귀추정하였다<sup>4)</sup>. 이 연구에서는 타 산업들로부터 구입한 제품으로 시현된 연구개발의 수익률인 R&D 파급효과는 제조업의 경우 약 45%로 추정되었는데, 이는 자체에서 수행한

4) 산업간 가중치는 1958년 투입-산출 행렬에 기초하였음.

연구개발의 수익률 28%의 약 2배에 이르는 것으로 분석되었다. 한편, 비제조업의 경우에는 어떤 특정한 결론에 이르는 결과를 얻을 수 없었다. 이와 함께 이 연구에서는 연구개발(R&D)의 재원이 사적(私的)으로 조달된 것과 연방정부의 보조에 의해 조달된 것으로 분해하여 분석을 시도하였는데 차용된 사적 연구개발의 수익률은 약 78퍼센트로 추정된 반면, 정부지원에 의한 연구개발로부터는 유의성이 없었다는 분석결과를 제시하였다. 후속연구인 Terleckyj(1980)에서는 새로운 데이터(data)를 활용하여 총요소생산성의 성장에 대해 초기의 결과를 재분석하였다. 여기서도 파급효과와 관련한 주요결과가 이전의 연구결과와 부합되었지만, 파급효과의 크기는 총요소생산성 성장률의 측정에 민감한 것으로 밝혀졌다(타 산업으로부터 구입한 투입물에 체화된 연구개발은 약 180%의 수익률을 보였다).

한편, Postner and Wesa(1983)와 Hanel et al.(1986)은 캐나다의 산업들을 대상으로 분석한 연구들이다. 이 중 Postner and Wesa(1983)는 1966~1971년과 1971~1976년의 기간동안 자체에서 수행한 직접 연구개발과 간접 연구개발 성장률에 대해 노동생산성(labor productivity)의 성장률을 회귀분석하였다. 이 연구에서는 간접 연구개발은 총 연구개발에서 자신의 연구개발을 차감한 것으로 계산하였다. 내부의 연구개발은 노동생산성의 성장에 양의 효과를 미치는 것으로 분석된 반면, 다른 부문에서의 간접 연구개발은 음의 효과를 보인 것으로 나타났다. Hanel et al.(1986)은 Terleckyj의 방법론을 이용하여 1971~1977년의 기간과 1975~1982년의 기간 동안에 캐나다 퀘벡주의 제조업 부문을 대상으로 분석하였다. 1979년도의 투입-산출 행렬을 활용하여 산업간 가중치를 계산하였는데, 이전 받은 연구개발의 수익률은 자체에서 수행한 연구개발 수익률의 약 2배 정도에 해당하는 것으로 분석되었다.<sup>5)</sup> 일본의 산업을 대상으로 한 주요연구로는 Goto and Suzuki(1989)

를 들 수 있다.

국내의 연구로는 조운애(1993), 장진규 외(1999) 등이 있다. 전자의 연구는 Cobb-Douglas 생산함수를 사용하여 우리나라 제조업을 대상으로 추정하였는데 자체산업 연구개발의 산출탄력도는 0.011임에 비해, 타 산업은 0.369로 보다 크게 나타났다. 한편, 후자의 연구는 정보통신부문의 연구개발사업의 거시경제적 효과를 비용함수를 이용하여 추정하였는데 정보통신산업은 1차급속 기계장비, 전기전자산업으로부터 R&D의 파급효과를 유의하게 받는 것으로 분석되었다.

파급효과를 측정하는 분석방법으로서 이와 같은 투입물 흐름에 의한 연구의 제한점으로는 다음과 같은 측면을 고려할 수 있다. 첫째, 위에서 제시된 접근방법은 대체로 전방연쇄 파급효과에 국한하여 분석하였으며, 하류산업(down stream industries)의 이용자들에 의해 제공된 연구개발의 효과분석은 미진하였다. 그러나, Wolff and Nadiri(1987)는 19개 미국 산업들의 5년 기간의 panel dataset를 활용하여 전방(forward linkage) 및 후방(backward linkage) R&D 파급효과 분석을 시도하였다. 최근의 연구로는 Papaconstantinou et al.(1998)이 OECD 국가들을 대상으로 산업간·국가간 R&D 파급효과를 분석하였다. 우리나라의 경우에는 홍동표(1999)의 연구가 있는데, 이 연구에서는 산업간 근접성을 나타내는 지수로 중간투입계수 대신 생산유발계수를 사용하여 생산과정에서 우회적으로 관련된 산업까지를 고려하여 분석하였다. 이러한 분석에서 동 연구는 이전받는 R&D뿐 아니라 이전하는 R&D 파급을 측정하여 전방효과 및 후방효과에 관한 결과를 제시하고 있다.

또한, 산업간의 가중치를 나타내는  $w_{ij}$ 는 기술적 측면에서의 연계도 또는 근접성을 측정하는 것이어야 한다. 그런데, 중간투입물의 흐

5) 보다 자세한 내용은 Mohnen(1990) 참조

를 기초로 계산한 산업간의 가중치는 이러한 기술공간(technology space)상에서의 산업간 근접성(closeness)을 가장 잘 나타내는 지표가 아닐 수 있다는 의문과 비판이 제기되고 있다.

### 3. 特許 흐름(Patent Flow) 接近方法

이 방법은 특허자료를 이용하여 산업간 기술흐름 행렬을 분석하는 방법으로 Schmookler(1966)에 의하여 최초로 제시되었다. 이러한 분석은 Leontief의 투입-산출분석을 확장한 것으로 행에는 발명산업, 열에는 이용산업, 그리고 대각행렬은 공정기술에 대한 발명을 나타내는 일종의 투입-산출 행렬표를 작성하여 산업간 가중치를 도출하는 것이다. 이러한 접근방법은 특허를 연구개발 이전의 수단으로 취급한다고 할 수 있다. Scherer(1982)는 Schmookler가 제안한 방법으로 1974년의 미국 Federal Trade Commission Line of Business Survey 데이터와 15112 특허를 이용하여 특허 흐름 행렬을 작성하여 회귀분석을 수행하였다. 이의 주요결과는 자신의 공정 혁신과 외부로부터 이전되어 체화된 기술을 합한 연구개발의 이용자(70~100%)는 자체에서 수행한 제품 혁신으로부터 받는 수익률(0~40%)보다 더 높은 효과를 갖는다는 것으로 요약될 수 있다. 그리고, 이에 더하여 연구개발(R&D)의 한계생산성 체감의 가설을 검정하였으나, 일관된 결론에는 이르지 못하였다.

1978년 이후, 캐나다 특허청은 주로 제조업종에서 이루어진 특허를 어느 산업이 주로 이용하는 것에 대한 분석을 하는 것으로 알려져 있다(Mohnen, 1990). Seguin-Dulude(1982)는 1978년 캐나다에서 생산된 18,358건의 특허를 기초로 캐나다의 기술 흐름 행렬을 만들었으며, Ducharme(1987)은 1978년부터 1985년 사이에 캐나다의 모든 특허자료를 활용하여 기술흐름 행렬을 재작성하였다(Mohnen, 1990). 그리고,

Mohnen and Lepine(1988)은 Seguin-Dulude에 의해 작성된 기술흐름 행렬을 이용하여 1975년과 1983년 사이의 자료를 가지고 12개의 캐나다 제조업 산업들의 연구개발 파급효과를 분석하였다. 이 연구에서는 노동, 중간재를 생산의 가변요소로, 물적 자본(physical capital)과 연구개발 스톡을 고정요소로 하여 비용함수를 추정하였다. 이 연구에서는 외부 R&D가 생산가능곡선을 확장시킨다는 결과를 얻었다. 이 밖에 Englander et al.(1988)은 캐나다의 16×16 기술흐름 행렬을 이용하여 6개 국가와 16개 산업들의 연구개발 스톡을 측정하였다.

기술공간에서 산업간의 근접도, 즉, 가중치를 측정하기 위하여 특허를 이용한 기술흐름 접근방법은 앞에서 논의한 투입-산출 흐름에 기초한 방법보다 적절하다고 할 수 있을 것이다. 그러나, 이와 같은 방법에는 다음과 같은 제한점이 지적되고 있다. 즉, 모든 특허는 가치가 상이하고, 특허를 출원하는 경향은 산업마다 다르며 모든 발명은 특허로 출원되지 않는다. 그리고, 어떤 특허에 해당하는 잠재적인 이용자나 수령자의 수는 임의적이라 할 수 있고, 또한 특허를 통해서만 이용이 가능한지에 대해서도 사전적으로 분명하지 않다고 할 수 있다. 그러나, 무엇보다 특허를 이용하여 기술흐름 행렬을 작성하는 것이 현실적으로 어렵다는 것이 가장 큰 제약점이다.

#### 4. 革新 흐름(Innovation Flow)에 의한 接近方法

R&D 파급효과를 측정하기 위하여 산업간 근접성을 계산하는 또 하나의 방법은 혁신자(innovator)로부터 첫 사용자(first user)에 이르는 혁신의 흐름을 직접적으로 이용하는 것이다. 이와 같은 방법을 이용한 연구로는 Robson et al.(1988)은 1945년부터 1983년 기간 동안에 영국 28개 부문의 4378개 혁신에 대한 조사에 관해 기술적(記述的)인 분석

을 수행하였다. 이 연구는 전문가와 혁신 기업을 대상으로 한 설문조사에 기초하여 성공적으로 상업화된 주요혁신들을 확인하여 각각에 대하여 혁신산업과 첫 사용자 산업을 규명하고자 하였다. 이에 따르면 혁신의 약 65%는 다음의 소위 “핵심” 부문들로부터 유래한다: 화학제품, 기계류, 기계공학, 사무용기기, 전자부문의 제품혁신과 공정 혁신의 비율은 약 4 대 1로 나타났다.<sup>6)</sup> 그 외의 6개의 “2차 부문들”(금속, 전기공학, 조선/해양공학, 자동차, 건축재료, 그리고 고무와 플라스틱)은 약 25%에 해당한다. 이러한 부문들은 1.4:1의 제품혁신 대 공정혁신 비율을 보이고 있다. 제품 혁신을 이용하는 산업들은 비제조업에 집중되어 있는데, 전체 혁신의 약 50%를 이용하는 것으로 나타났다.

이러한 부문간의 혁신 흐름 행렬에 의한 방법은 실제적인 혁신 흐름의 현상을 파악하는데 있어 설명력이 뛰어난 장점이 있지만 다음과 같은 한계를 지닌다고 할 수 있다. 이 방법에서는 첫 번째 사용자만을 혁신의 이용자로 규정하고 있다. 따라서, 첫 번째가 아니지만 뒤이은 이용산업들이 더 중요하다 해도 반영하지 못하는 제한이 있다. 그리고, 이 방법은 성공한 혁신에 국한하여 동일하게 취급하기 때문에 비교적 작은 혁신이나 체화되지 않은 기술흐름은 고려하지 못하는 단점이 있다.

##### 5. 技術的 類似性(Technological Proximity) 接近方法

이 방법은 동일한 종류의 특허를 취득한다면 그 기업들은 기술적으로 유사할 것이라는 가정하에 기술공간(technology space)상에서 기업

6) 여기에서 설명하는 제품혁신은 한 부문에서 이루어져 다른 부문에서 사용된 혁신을 의미함. 반면, 공정혁신은 동일 부문에서 발생하고 사용된 혁신을 나타냄.

의 위치를 설정하는 것이라 할 수 있다. 이러한 방법의 주요 연구로는 Jaffe(1986)가 있다. Jaffe는 49차원의 특허 공간에 기업의 위치를 부여하였으며, 그 위치에 따른 가중치로 기업의 외부 연구개발의 정도를 구하였다. 따라서, 이 연구에서의 파급효과는 기업내의 파급효과와 기업간의 파급효과로 분석되어진다. 산업분류 측면에서 그는 기술적 유사성을 나타내는 위치 벡터를 이용하여 기업들을 21개의 군집으로 분류하였다. 실증분석을 위하여 432개 미국기업들의 1973년과 1979년의 두 횡단면 분석을 이용하여 특허, 이윤 그리고 시장가치에 대한 연구개발의 기회(technological opportunity)와 파급효과를 분석하였다. 평균 정도의 R&D를 수행하는 기업들의 경우, 기업이 이용할 수 있는 R&D 풀(pool)의 탄력성은 특허에 대해 약 1.1, 이윤에 대해 0.1 그리고 Tobin q의 가치에 대해 0.05로 분석되었다. 한편, 평균보다 낮은 연구개발 수행 기업들은 R&D 파급에 따라 이윤이 감소하는 결과를 보이고 있는데, 이의 요인으로 Jaffe는 시장잠식 효과를 제시하고 있다. 그러나, 이러한 방법 역시 특허 흐름의 접근방법이 갖는 제한점과 같은 비판을 받고 있다.

## 6. 直接 推定(Direct Estimation) 方法

마지막으로 논의할 방법은 Bernstein(1989), Bernstein and Nadiri(1988) 등의 연구에서와 같이 각각의 파급 R&D(spillover R&D) 스톡을 생산함수(production function) 또는 비용함수(cost function)에 포함하여 추정하는 접근방법이다. 앞에서 소개한 방법들이 산업간 가중치 등을 나타내는 행렬에 의해 파급의 정도 및 생산성에 미치는 효과를 측정하고 추정할 수 있는 반면, 이 방법은 파급효과의 정도와 생산성이 각각 규명되지 못한다고 할 수 있다.

Bernstein(1989)의 연구는 캐나다의 9개 산업을 대상으로 1963~1983년 사이의 산업간 파급효과를 분석하였다. 여기서 그는 연구개발(R&D)을 고정 투입요소로 하여 가변 비용함수를 추정하였는데, 주요 결과는 다음과 같이 요약될 수 있을 것이다. 우선, 분석 대상 9개의 모든 산업들은 R&D 파급의 영향하에 있는데, 이전 받는 산업들은 각 산업 고유의 파급효과 패턴을 보이고 있다. 그리고, 9개의 산업 중 6개의 산업은 하나 이상으로부터 파급효과를 받는 것으로 분석되었다. 한편, 파급의 주요 원천산업으로는 비 전기기계, 1차 금속, 석유제품, 고무와 플라스틱, 그리고 화학제품들이고, 반면에 금속제조, 수송장비, 전기제품 그리고 석유 및 가스 등은 유효한 R&D 파급의 원천산업이 아닌 것으로 나타났다. Bernstein(1989)의 연구에서는 연구개발의 사회적 수익률은 35%에서 95% 사이로 추정되었는데, 이는 사적 수익률 크기의 2~4배에 해당하는 것이다.

Bernstein(1989)과 유사한 모형이 Bernstein and Nadiri(1988)에 의해 제시되어 미국의 5개 제조업을 대상으로 1958~1981년 기간 동안에 대해 추정되었다. 이 연구에서도 각 산업은 파급효과의 혜택을 받는다는 결과를 확인할 수 있었다. 그리고, 분석대상 모든 산업들은 기술을 이전하는 파급의 공급자로 나타났다. 파급효과의 정도와 연구개발의 사회적 수익률은 산업간에 큰 차이를 보이고 있는 것으로 분석되었다. 구체적으로 살펴보면, 1981년의 경우 연구개발의 사회적 수익률은 수송장비가 16%인 반면 과학기구는 130%로 나타났다. 사회적 수익률을 사적 수익률과 비교하면 10~1000% 이상을 보이고 있다. 이 연구결과에 따르면 과학기구와 화학제품 및 전기제품은 연구개발에 따른 외부효과, 즉, 파급효과를 서로 주고받는 기술에서의 연계도가 높은 산업으로 나타났으며, 비 전기기계류와 수송기구간에도 서로 기술적 연계도가 높은 산업임을 알 수 있다.

## 第 4 節 結論

본 장에서는 기존 문헌을 중심으로 산업간의 파급효과를 논의하였으며, 주요 결과는 다음과 같이 정리될 수 있을 것이다. 첫째, 생산비용을 감소시키고 생산성을 증대시키는 연구개발의 산업간 파급효과가 존재하며 이전 받는 부문에서는 연구개발의 파급에 따라 투입 선택에 영향을 받는다고 할 수 있다. 특히, 자신의 연구개발과 이전받아 사용하는 연구개발 사이에는 일반적으로 대체재인 것으로 나타난다. 둘째, 연구개발의 파급효과를 반영하여 추정한 사회적 수익률은 사적 수익률을 상당히 초과하는데, 많은 경우 50~100%의 외부성 마진이 존재함을 알 수 있다. 셋째, 연구개발의 파급효과, 즉, 기술의 외부성으로 연구개발 지출에 대한 유인이 감소한다고 할 수 있다. 그러나, 이는 기술적인 측면에서 부문간의 상호의존도가 높아짐에 따라 더 많은 파급효과를 의미한다고 할 수 있다. 넷째, 파급효과는 모든 산업 또는 연구개발의 형태에 따라 일정하게 나타나지 않으며 연구개발의 파급효과와 총요소생산성과의 관계는 산업간에 매우 큰 차이를 보이고 있다. 그리고, 공적부문으로부터 재원이 조달된 연구개발은 민간 재원에 의한 연구개발에 비해 파급효과가 적게 나타나며, 응용연구에 비해 기초연구에서 더 높은 수익률을 보인다는 연구결과가 있다.<sup>7)</sup> 다섯째, 기술혁신은 다음의 주요 산업에 집중되어 일어난다고 할 수 있다: 화학제품, 기계류, 과학기구 그리고 전기제품. 한편, 기술의 주요 이용산업은 화학제품, 기계류, 전기제품, 수송기계, 그리고 비 제조업으로 나

7) Griliches(1986)에 의하면 민간재원 R&D는 공공재원 R&D에 비해 1.5배~1.8배 정도, 그리고 기초연구는 응용연구에 비해 2.5~3.5배 정도의 수익률을 보인다는 결과를 제시함.

타났다. 기술의 상호의존에 있어서는 기계류와 수송기구 사이, 그리고 과학기구와 전자산업 사이에 매우 높은 전후방연쇄효과가 있음을 발견할 수 있다.

한편, 산업간 파급효과에 관한 향후의 연구 방향은 다음과 같이 제시될 수 있을 것이다. 첫째, 기존의 연구들은 대부분 연구개발의 파급을 외생변수로 취급하여 분석하였는데, 연구개발 활동이 연구개발의 파급을 고려한 경제 주체들의 의사결정에 따른 행위임을 감안하여 내생변수화 하여 분석하는 연구가 필요할 것이다. 둘째, 본 장에서 논의한 산업간 파급효과 측정을 위한 접근방법들간의 비교연구가 필요할 것이며, 또한 산업간 가중치를 도출하기 위하여 사용한 투입-산출, 특히 흐름 행렬 등의 연도선택에 관한 민감도 분석이 요구된다. 셋째, 국제화 개방화 등의 영향에 따라 세계의 경제는 단일 블록화되는 경향이 심화되고 있는 바, 이를 반영하기 위한 국가간 파급효과의 분석은 중요하다고 할 것이다. 마지막으로, 장기간의 시계열자료의 확보를 통하여 파급효과의 동태적인 분석이 필요할 것이다.

## 第 3 章 保健産業의 R&D 波及分析

### 第 1 節 分析方法 및 資料

#### 1. 分析方法

본 장에서는 한국은행에서 발표하는 산업연관표를 활용하여 산업연관흐름을 통한 산업간 연계도를 계산하여 R&D 파급효과를 분석하고자 한다. 본 연구에서의 분석방법은 다른 산업으로부터 유입되는 제품이 증가함에 따라 기술지식의 파급 역시 증가한다는 가정하에 중간재 또는 투자재의 구입량에 따라 가중치를 부여하는 것이라 할 수 있다.

어떤 특정한 산업  $j$ 는 제품을 생산하기 위하여 자기 산업 및 다른 산업  $i$ 로부터 중간재 및 투자재를 구입하게 된다. 즉, 산업  $j$ 는 생산활동을 함에 있어 중간재(재료)가 필요할 것이다. 이와 같이 산업  $j$ 가 다른 산업  $i$ 에서 생산된 재화를 구입하여 중간재로 투입할 때(예; 의료기기의 전자부분품 등) 산업  $i$ 에서 수행한 연구개발 성과에 대한 혜택을 누릴 수 있을 것이다. 한편, 산업  $j$ 는 또한 생산활동을 함에 있어 자본재(생산에 필요한 기계 등)가 필요할 것이다. 이와 같이 산업  $j$ 가 다른 산업  $i$ 에서 생산된 재화를 구입하여 자본재로 활용할 때(예;

병원에서의 진료 및 진단에 필요한 첨단의료기기 등) 산업  $i$ 에서 수행한 연구개발의 성과에 대한 혜택을 누릴 수 있다고 할 수 있다. 그런데, 중간재 또는 투자재의 구입을 통해 유입되는 기술흐름은 다른 산업  $i$ 가 산업  $j$ 에게 공급된 양에 비례하여  $j$ 산업에게 이전된다고 할 수 있다.

이를 식으로 표현하면 중간재의 경우는 다음과 같다.

$$RENTM_{ij} = (M_{ij} / Y_i) RD_i \quad \dots\dots\dots (3-1)$$

여기서  $RENTM_{ij}$ 는 중간재 구입에 따라  $j$ 산업이  $i$ 산업으로부터 이전 받는 R&D 파급을,  $M_{ij}$ 는  $i$ 산업의 산출액 중  $j$ 산업으로 투입된 중간재를,  $Y_i$ 는  $i$ 산업의 총 산출액을 의미한다. 따라서, 산업간의 가중치인  $(M_{ij} / Y_i)$ 는 산업연관표상의 투입계수행렬을 나타낸다. 한편,  $RD_i$ 는  $i$ 산업 R&D 지출액을 의미한다. 식 (3-1)로부터  $j$ 산업을 생산하는 과정에서 구입한 중간재로부터 이전받는 총 R&D 파급은 식(3-2)로 도출된다.

$$RENTM_j = \sum_{i=1}^n (M_{ij} / Y_i) RD_i \quad \dots\dots\dots (3-2)$$

여기서  $RENTM_j$ 은  $j$ 산업이 제품을 생산하는 과정에서 구입한 중간재로부터 이전받는 총 R&D 파급을 의미한다.

한편,  $j$ 산업이  $i$ 산업으로부터 투자재를 구입함에 따라 이전받는 R&D는 아래의 식 (3-3)으로 표현된다.

$$RENTK_{ij} = (I_{ij} / Y_i) RD_i \quad \dots\dots\dots (3-3)$$

즉,  $RENTK_j$ 는 투자재 구입에 따라  $j$ 산업이  $i$ 산업으로부터 이전받는 R&D 파급을,  $I_{ij}$ 는  $i$ 산업의 산출액 중  $j$ 산업에 투입되는 투자재를,  $Y_i$ 는  $i$ 산업의 총 산출액을 의미한다. 따라서, 산업간의 가중치 ( $I_{ij}/Y_i$ )는 고정자본형성표상의 계수를 의미한다.  $RD_i$ 는  $i$ 산업의 R&D 지출액을 의미한다. 중간재의 경우와 마찬가지로 식 (3-3)으로부터  $j$ 산업이 제품을 생산하는 과정에서 구입한 투자재로부터 이전받는 총 R&D 파급은 식(3-4)로 도출된다.

$$RENTK_j = \sum_{i=1}^n (I_{ij}/Y_i) RD_i \dots\dots\dots$$

(3-4)

즉,  $RENTK_j$ 은  $j$ 산업이 제품을 생산하는 과정에서 구입한 투자재로부터 이전받는 총 R&D 파급을 의미한다.

본 연구는 위에서 도출한 산업간의 R&D 파급모형으로부터 중간재와 투자재의 유형별 파급을 계량적으로 측정하고자 한다.

## 2. 分析資料

본 연구는 R&D 파급분석을 위하여 사용한 자료는 다음과 같다. 우선, 한국은행이 발간하는 산업연관표상의 중간투입계수행렬과 고정자본형성표를 활용하였다. 중간투입계수행렬은 1985-90-95년 접속불변산업연관표상에 나타난 1990년과 1995년의 중간투입계수행렬의 평균값을 취하여 산업간 가중치를 구하였다.<sup>8)</sup> 투자재의 경우에는 1990년과 1995년의 고정자본형성표에 나타난 재화별 총액을 산출액으로 나누어 계수행렬을 구하고 이의 평균값을 취하여 투자재 구입에 따른 산업간 가중치로 활용하였다.<sup>9)</sup>

8) 계산된 중간재의 산업간 가중치는 <부표 1> 에 제시되어 있음.

각 산업의 R&D 지출액에 대한 자료는 한국은행에서 발간하는 기업 경영분석에 수록된 재무제표를 통하여 계산하였다. 구체적으로는 1991년에서 2000년의 시계열자료를 가지고 손익계산서상의 경상개발비·연구비와 제조원가명세서상의 경상개발비를 합산하여 구하였다. 그러나, 이와 같이 구한 각 산업의 R&D지출액은 경상가격에 의한 것으로 본 연구는 가격변화에 따른 요인을 제거하기 위하여 GDP 디플레이터를 활용하여 실질가격에 의한 R&D 지출액을 계산하였다.

그런데, 산업연관표, 고정자본형성표상의 산업분류와 기업경영분석상의 산업분류는 서로 일치하지 않아 이에 대한 보정이 필요하였다. 따라서, 본 연구진은 이러한 산업분류의 불일치를 제거하기 위하여 각각의 자료상에 나타난 세세분류를 검토하여 일치하도록 하였다. 이와 같은 과정에 따라 분석기간이 1994년에서 2000년으로 제한되었으며, 본 보고서는 주로 1995년부터의 결과를 중심으로 논의하고자 한다.

## 第 2 節 分析結果

본 절에서는 앞에서 설명한 바와 같이 산업연관표상의 중간투입계수와 고정자본형성표를 활용하여 도출된 우리나라 각 산업간 R&D 파급분석의 결과를 보건산업을 중심으로 논의한다. 따라서, R&D 파급을 논의할 때 해당 산업이 다른 산업으로부터 중간재를 구입함으로써 이전받는 R&D 취득측면과 투자재를 구입함으로써 이전받는 측면을 측정하여 분석할 수 있을 것이다.

9) 계산된 투자재의 산업간 가중치는 <부표 2>에 제시되어 있음.

### 1. 自體 遂行된 R&D 集約度 分析

R&D 파급분석에 앞서 한국은행의 「기업경영분석」상에 나타난 각 산업들이 자체 수행한 R&D지출<sup>10)</sup>에 관한 현황은 아래의 <표 3-1>에 나와 있다. 우선 보건산업 중 의약품산업의 경우에는 매출액 대비 R&D 집약도가 1995년에는 0.84% 정도로 우리나라 제조업종 중 3번째로 높은 집약도에서 1996년에는 0.56%로 다소 낮아졌지만 그 후 0.70%(1997년) → 0.86%(1998년) → 1.30%(1999년) → 1.40%(2000년)로 조금씩 높아지는 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 제조업종 중 의약품산업의 R&D 집약도는 상위에 해당하고 있는데, 2000년에는 전자기기부분품 다음의 2번째로 높은 기술집약형의 산업임을 확인 할 수 있었다. 화장품산업의 경우에는 1995년에 0.93%의 집약도에서 1996년에는 0.91%, 그리고 1997년에는 0.82%의 추세를 보이고 있었다. 그러나, 이후에는 0.90%(1998년) → 0.92%(1999년) → 0.97%(2000년)의 추세로 의약품과 같이 조금씩 높아지는 경향임을 알 수 있다. 의료기기는 1995년에서 1998년까지는 0.48% → 0.75% → 0.71% → 0.67% 정도이었으나, 1999년에는 전년도에 비해 4배 이상 높아진 약 3.10%로 제조업 중 가장 높은 집약도를 보이고 있는 것으로 나타났다. 한편, 식품산업의 경우에는 1995년에 0.20%의 집약도에서 1997년에는 0.16%, 1999년에는 0.25%, 그리고 2000년에는 약 0.26%인 것으로 조사되었다. 이와 같은 식품산업의 R&D 집약도는 우리나라 제조업종에서 보면 상당히 낮은 수준인 것으로 여타의 보건산업을 구성하는 부문과는 다른 양상을 보이고 있다.

본 연구에서 집계한 R&D 집약도 분석결과에 따르면 보건산업 중

10) 재무제표 중 손익계산서상의 경상연구개발비, 제조원가명세서상의 연구개발비를 합산하여 이를 GDP 디플레이터(1995년 기준)로 실질화한후 이를 생산자물가지수로 실질화 한 매출액(손익계산서상의 매출액)으로 나누어 계산한 것임.

의약품, 화장품, 의료기기부문은 전체 제조업종 중 상대적으로 상당히 높은 수준의 R&D 집약도를 보이고 있어 기술집약형의 산업임을 확인할 수 있었다. 즉, 이와 같은 산업들은 전자기기부분품, 영상·음향 통신기기, 컴퓨터 및 사무기기 등의 ICT(Information Communication Technology) 제조업종과 함께 2대 고위 기술집약형의 산업으로 분류될 수 있을 것이다.<sup>11)</sup>

〈表 3-1〉 우리나라 製造業의 R&D 集約度

(단위: %)

---

11) OECD(1999)의 기술집약도에 의한 분류에서도 의약품, 화장품, 의료기기 등은 고위 및 중고위 기술집약형의 산업임을 알 수 있음.

순위	2000		1999		1998	
	산업	$RD/Y^j$	산업	$RD/Y^j$	산업	$RD/Y^j$
1	전자기기 부분품	2.74	의료기기	3.10	전자기기 부분품	1.23
2	의약품	1.40	전자기기 부분품	2.61	영상, 음향 통신기기	0.94
3	정밀기기 (의료기기포함)	1.30	컴퓨터 및 사무기기	1.66	화장품	0.90
4	컴퓨터 및 사무기기	1.07	영상, 음향 통신기기	1.52	의약품	0.86
5	영상, 음향 통신기기	1.07	의약품	1.30	의료기기	0.67
6	화장품	0.97	섬유, 가죽	1.03	가구 및 기타	0.60
7	가정용 전기기기	0.95	화학	0.96	화학	0.49
8	섬유, 가죽	0.83	정밀기기	0.93	섬유, 가죽	0.48
9	전기기계 및 장치	0.80	화장품	0.92	컴퓨터 및 사무기기	0.46
10	수송장비	0.77	가정용 전기기기	0.80	정밀기기	0.46
11	일반기계	0.72	수송장비	0.66	전기기계 및 장치	0.41
12	화학	0.71	일반기계	0.58	제1차금속	0.39
13	제1차금속	0.55	인쇄, 출판 및 복제	0.46	일반기계	0.36
14	인쇄, 출판 및 복제	0.53	전기기계 및 장치	0.46	가정용 전기기기	0.35
15	비금속	0.38	제1차금속	0.45	수송장비	0.30
16	가구 및 기타	0.31	가구 및 기타	0.39	금속	0.21
17	석유, 석탄	0.29	금속	0.36	식품	0.16
18	금속	0.27	비금속	0.31	비금속	0.16
19	식품	0.26	식품	0.25	석유, 석탄	0.15
20	목재 및 종이	0.13	석유, 석탄	0.25	인쇄, 출판 및 복제	0.13
21			목재 및 종이	0.17	목재 및 종이	0.09

註: 1)  $RD/Y^j$ 는 매출액 대비 자체 수행한 R&D 지출을 의미함.

〈表 3-1〉 계속

(단위: %)

순위	1997		1996		1995	
	산업	RD/Y	산업	RD/Y	산업	RD/Y
1	전자기기 부분품	1.28	전자기기 부분품	1.55	전자기기 부분품	1.62
2	영상, 음향 통신기기	0.91	화장품	0.91	화장품	0.93
3	인쇄, 출판 및 복제	0.89	의료기기	0.75	의약품	0.84
4	화장품	0.82	정밀기기	0.67	제1차금속	0.68
5	의료기기	0.71	제1차금속	0.57	정밀기기	0.65
6	의약품	0.70	의약품	0.56	화학	0.51
7	제1차 금속	0.49	영상, 음향 통신기기	0.50	의료기기	0.48
8	가정용 전기기기	0.48	일반기계	0.42	컴퓨터 및 사무기기	0.40
9	화학	0.43	컴퓨터 및 사무기기	0.41	일반기계	0.32
10	섬유, 가죽	0.37	화학	0.38	섬유, 가죽	0.30
11	일반기계	0.36	섬유, 가죽	0.28	영상, 음향 통신기기	0.26
12	금속	0.27	전기기계 및 장치	0.22	전기기계 및 장치	0.26
13	가구 및 기타	0.27	식품	0.18	가정용 전기기기	0.22
14	전기기계 및 장치	0.26	수송장비	0.17	식품	0.20
15	정밀기기	0.25	가구 및 기타	0.17	인쇄, 출판 및 복제	0.20
16	수송장비	0.24	인쇄, 출판 및 복제	0.14	가구 및 기타	0.14
17	식품	0.16	금속	0.13	비금속	0.13
18	비금속	0.15	비금속	0.11	수송장비	0.12
19	컴퓨터 및 사무기기	0.13	석유, 석탄	0.10	석유, 석탄	0.12
20	목재 및 종이	0.08	목재 및 종이	0.09	금속	0.11
21	석유, 석탄	0.08	가정용 전기기기	0.04	목재 및 종이	0.08

## 2. 中間材 購入을 통한 R&D 波及分析

아래의 <표 3-2> 는 우리나라 각 제조업종이 중간재를 구입함에 따라 다른 산업으로부터 이전받는 R&D 규모를 분석한 결과를 나타낸다. 표에서 제시한 비중은 중간재구입에 따라 다른 산업으로부터 이전된 R&D 지출규모를 매출액으로 나눈 값을 의미한다.<sup>12)</sup> 보건산업 중 의약품산업의 경우, 중간재 구입에 따라 이전되는 R&D 이전효과는 매출액 1 단위당 1995년의 0.21%에서 1996년에는 0.17%로 하락하였다가, 1997년에는 다시 0.24%로 높아졌으며 이후 0.21~0.24%의 수준을 보이고 있다. 이와 같은 집약도는 전체 제조업 중 중하위의 수준으로 매출액 대비 자체 수행한 R&D의 집약도와는 다른 양상인 것으로 나타났다. 화장품의 경우에는 1995년에 약 0.30%의 수준에서 1996년에는 0.26%로 다소 하락하였다가 1997년에는 0.32%로 계산되었다. 이후 매출액 대비 이전받은 R&D 비중은 0.34%(1998년) → 0.26%(1999년) → 0.28%(2000년)의 추세를 보이고 있다. 이와 같은 수치는 의약품보다 다소 높은 수준인 것으로 나타났는데, 이는 화장품의 경우 제품을 구성하는 중간재들의 기술집약도가 의약품산업보다 높은 것으로 이해된다. 한편, 의료기기는 1995년에서 1998년 사이에는 0.12~0.15%의 추세를 보이다가 1999년에는 0.43%로 큰 폭의 증가를 보이고 있다. 이는 의료기기의 주요 중간재들인 전자기기부분품, 전기기계 및 장치, 정밀기기, 화학 등의 자체 R&D 활동이 활발하게 이루어져 동 산업들로부터 의료기기산업이 이전받는 R&D 규모가 크게 확대된 것을 의미한다고 할 수 있을 것이다. 앞에서 설명한 자체 R&D 활동과 연계하여 볼 때, 의료기기의 경우에는 자체산업을 포함하여

12) 이전된 R&D 규모를 매출액으로 나눈 것은 각 산업의 규모가 서로 다른 것을 고려하여 생산(또는 매출) 단위당 효과로 정규화(normalization)한 것이라 할 수 있음. 이전된 R&D 규모는 부록에 수록되어 있음.

관련산업들의 연구개발활동이 활발하게 진행되어 제품의 기술집약도가 크게 높아졌음을 추론할 수 있을 것이다. 마지막으로 식품산업의 경우에는 1995년에 0.12%에서 1996년에는 0.10%로 다소 낮아졌으나, 이후 0.14%(1997년) → 0.14%(1998년) → 0.16%(1999년) → 0.18%(2000년)로 조금씩 높아지는 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 이는 식품산업 제품의 중간재를 구성하는 부문들의 자체 R&D 활동의 증가에 기인하는 것으로, 타 산업으로부터의 R&D 파급에 따른 기술집약도가 점차 높아짐을 의미한다.

전체 제조업을 보면 1995년에서 1999년 사이에는 정밀기기부문이 다른 산업으로부터 이전받는 매출액 대비 R&D 규모가 가장 큰 산업인 것으로 나타났다. 특히 1999년에는 3.32%로 1995년의 2.32%에 비해 약 1%포인트 증가하였다. 그러나, 이러한 수치가 2000년에는 0.99%로 하락하여 예외적인 현상을 보이고 있다.<sup>13)</sup> 정밀기기 이외에 다른 산업으로부터 이전받는 R&D의 규모가 큰 산업으로는 가정용 전기기기와 ICT산업으로 분류되는 컴퓨터 및 사무기기, 영상·음향 통신기기 등으로 파악된다.

이와 같이 중간재 구입을 통한 R&D 파급효과분석 결과는 다음과 같이 요약될 수 있을 것이다. 우선, 전반적으로 보건산업은 다른 제조업과 비교하여 볼 때 이전받는 R&D가 높지 않은 것으로 나타났다. 특히, 식품산업의 경우에는 자체 R&D 집약도도 낮을 뿐 아니라 다른 산업으로부터 이전 받는 R&D 규모도 상당히 낮은 수준인 것을 알 수 있었다. 둘째, 의약품산업과 화장품산업의 경우에는 자체 R&D 집약도는 다른 제조업과 비교하여 높은 수준이나 이전받는 R&D 파급은 중하위의 수준으로, 자체 R&D 및 R&D 파급에서 높은 수준을 보이고

13) 이와 같은 이유 중의 하나로 2000년에는 정밀기기부문에 의료기기가 포함된 분류상의 문제일 가능성이 있음.

있는 ICT산업과는 다른 양상인 것을 알 수 있다. 이는 ICT산업의 기술경쟁력은 다른 산업의 기술경쟁력과 매우 밀접히 관련이 있는 반면, 의약품산업과 화장품의 경우에는 다른 산업으로부터 비교적 독립된 산업의 모습을 보이고 있는 것으로 추론된다. 셋째, 의료기기의 경우에는 1998년까지는 이전받는 R&D 규모가 화장품, 의약품보다 낮은 수준이었으나, 1999년에는 자체 R&D 활동과 함께 동 산업으로 파급되는 R&D 규모도 큰 폭으로 높아졌음을 알 수 있다.

〈表 3-2〉 中間材 購入에 따른 R&amp;D 波及

(단위: %)

순위	2000		1999		1998	
	산업	RENTM/Y <sup>1)</sup>	산업	RENTM/Y <sup>1)</sup>	산업	RENTM/Y <sup>1)</sup>
1	가정용 전기기기	1.78	정밀기기	3.32	정밀기기	2.30
2	일반기계	1.00	컴퓨터 및 사무기기	1.39	컴퓨터 및 사무기기	0.90
3	정밀기기	0.99	가정용 전기기기	1.16	가정용 전기기기	0.74
4	영상, 음향 통식기기	0.89	영상, 음향 통식기기	0.88	영상, 음향 통식기기	0.42
5	컴퓨터 및 사무기기	0.76	전기기계 및 장치	0.55	전기기계 및 장치	0.39
6	전기기계 및 장치	0.65	가구 및 기타	0.51	가구 및 기타	0.39
7	가구 및 기타	0.46	일반기계	0.49	일반기계	0.37
8	제1차금속	0.32	의료기기	0.43	화장품	0.34
9	금속	0.32	화학	0.36	제1차금속	0.30
10	수송장비	0.29	금속	0.30	금속	0.25
11	화학	0.28	제1차금속	0.29	의약품	0.24
12	화장품	0.28	수송장비	0.27	화학	0.23
13	전자기기 부분품	0.27	화장품	0.26	전자기기 부분품	0.20
14	의약품	0.24	전자기기 부분품	0.26	수송장비	0.16
15	인쇄, 출판 및 복제	0.22	인쇄, 출판 및 복제	0.23	의료기기	0.15
16	섬유, 가죽	0.20	섬유, 가죽	0.21	인쇄, 출판 및 복제	0.14
17	식품	0.18	의약품	0.21	식품	0.14
18	비금속	0.17	비금속	0.19	목재 및 종이	0.13
19	목재 및 종이	0.13	식품	0.16	섬유, 가죽	0.11
20	석유, 석탄	0.04	목재 및 종이	0.16	석유, 석탄	0.03
21			석유, 석탄	0.04	비금속	0.02

註: 1) RENTM/Y는 매출액 대비 중간재 구입을 통한 R&amp;D규모를 의미함.

〈表 3-2〉 계속

(단위: %)

순위	2000		1999		1998	
	산업	RENT/MY	산업	RENT/MY	산업	RENT/MY
1	정밀기기	2.21	정밀기기	2.47	정밀기기	2.32
2	가정용 전기기기	0.84	가정용 전기기기	1.23	가정용 전기기기	1.44
3	컴퓨터 및 사무기기	0.67	컴퓨터 및 사무기기	0.72	컴퓨터 및 사무기기	0.92
4	영상, 음향 통식기기	0.44	영상, 음향 통식기기	0.48	영상, 음향 통식기기	0.52
5	가구 및 기타	0.35	제1차금속	0.32	제1차금속	0.39
6	제1차금속	0.34	전기기계 및 장치	0.29	전기기계 및 장치	0.36
7	화장품	0.32	가구 및 기타	0.28	금속	0.34
8	전기기계 및 장치	0.32	일반기계	0.28	화장품	0.30
9	일반기계	0.32	금속	0.26	일반기계	0.30
10	의약품	0.24	화장품	0.26	가구 및 기타	0.30
11	전자기기 부분품	0.23	전자기기 부분품	0.24	전자기기 부분품	0.26
12	금속	0.23	의약품	0.17	화학	0.22
13	화학	0.22	화학	0.16	의약품	0.21
14	수송장비	0.14	의료기기	0.12	의료기기	0.13
15	인쇄, 출판 및 복제	0.14	수송장비	0.12	수송장비	0.13
16	식품	0.14	식품	0.10	섬유, 가죽	0.12
17	목재 및 종이	0.13	섬유, 가죽	0.10	식품	0.12
18	의료기기	0.12	목재 및 종이	0.09	목재 및 종이	0.11
19	섬유, 가죽	0.12	인쇄, 출판 및 복제	0.09	인쇄, 출판 및 복제	0.09
20	석유, 석탄	0.03	석유, 석탄	0.02	석유, 석탄	0.03
21	비금속	0.02	비금속	0.02	비금속	0.02

아래의 <표 3-3>은 보건산업의 각 부문별 주요 중간재와 해당 산업의 기술집약도를 정리한 것으로 주요 특징은 다음과 같이 정리될 수 있다. 우선, 보건산업의 세부업종 중 의료기기의 경우에는 전자기 기부분품, 전기기계 및 장치, 정밀기기 등이 주요 중간재로 나타났는데, 이러한 산업들은 자체 수행한 R&D의 집약도가 높은 산업들이임을 알 수 있다(표 3-1 참조). 그러나, 이러한 의료기기의 주요 중간재 산업들의 제품이 차지하는 비중을 보면 0.2% 미만의 낮은 수준으로 나타나 동 산업들로부터 중간재를 통한 R&D 파급은 크지 않을 것으로 사료된다. 한편, 식품이나 의약품산업들은 목재 및 종이, 금속, 비금속, 인쇄 및 출판 등이 주요 중간재로 자리매김하고 있는데, 이러한 산업들은 자체에서 수행하는 R&D 활동이 활발하지 않다고 할 수 있다(표 3-1 참조).

<表 3-3> 保健産業의 主要 中間材 加重値 및 R&D 集約度

(단위: %)

	식품	가중치	의약품	가중치	화장품	가중치	의료기기	가중치
		RD/Y		RD/Y		RD/Y		RD/Y
1	목재 및 종이	5.205	목재 및 종이	1.117	화학	1.060	전자기기 부분품	0.185
		0.129		0.129		0.706		2.739
2	금속	4.818	비금속	0.849	비금속	0.873	전기기계 및 장치	0.104
		0.272		0.384		0.384		0.799
3	의약품	4.516	인쇄, 출판 및 복제	0.607	목재 및 종이	0.580	정밀기기	0.093
		1.397		0.527		0.129		1.303
4	화학	2.460	화학	0.380	인쇄, 출판 및 복제	0.334	화학	0.088
		0.706		0.706		0.527		0.706
5	가구 및 기타	1.566	금속	0.303	금속	0.263	목재 및 종이	0.036
		0.306		0.272		0.272		0.129
6	비금속	1.507	석유, 석탄	0.143	식품	0.255	제1차금속	0.036
		0.384		0.294		0.260		0.550
7	석유, 석탄	1.419	식품	0.135	가구 및 기타	0.141	가구 및 기타	0.023
		0.294		0.260		0.306		0.306

註: 1) 서비스부문 등은 제외되어 있음.

2) 가중치는 산출액 대비 중간재의 비중을 의미함.

### 3. 投資材 購入을 통한 R&D 波及分析

아래의 <표 3-4> 는 우리나라 각 제조업종이 투자재를 구입함에 따라 다른 산업으로부터 이전받는 R&D 규모를 분석한 결과를 나타낸다. 표에서 제시한 비중은 투자재 구입에 따라 다른 산업으로부터 이전된 R&D 규모를 매출액으로 나눈 값을 의미한다.

보건산업 중 의약품 및 화장품의 경우 투자재 구입을 통한 R&D 이전 효과는 1995년에서 1998년 사이에는 약 0.01% 정도의 수준을 보이다 1999년과 2000년에는 0.028%로 증가한 것을 알 수 있다. 그러나, 이와 같은 수치는 다른 제조업종과 비교하여 보면 상당히 낮은 수준으로 투자재 구입을 통한 R&D 파급효과 역시 중간재의 경우와 같이 높지 않음을 알 수 있다. 한편, 식품산업의 경우에는 의약품·화장품보다 높은 수준의 R&D 이전이 이루어지는 것을 알 수 있다. 구체적으로 살펴보면, 0.017%(1995년) → 0.021%(1996년) → 0.026%(1997년) → 0.025%(1998년)의 추세를 보이다 1999년에는 0.048%, 2000년에는 0.044%의 수준으로 증가한 것을 알 수 있다. 이와 같이 식품산업의 기업들이 활용하는 시설 및 장비 등 투자재의 기술집약도는 의약품·화장품의 집약도보다 높은 수준임을 추론 할 수 있다. 의료기기의 경우에는 산업연관표상의 고정자본형성표에서 독립된 산업으로 분류가 되어 있지 않고 정밀기기산업에 포함되어 있어 분석이 제한적으로 이루어 졌다. 의료기기를 포함한 정밀기기의 경우, 투자재를 통하여 이전받는 R&D 파급은 제조업종에서도 매우 높은 수준인 것으로 나타났으며 그 추세도 2000년을 제외하면 점점 높아지고 있는 것을 알 수 있다. 매출액 1단위당 이전 받는 R&D의 비중은 1995년에는 0.029%에서 1997년에는 0.042%로 높아졌으며, 1999년에는 0.088% 정도로 2배 이상 증가하였다.

한편, 전체 제조업종 중에서는 1995년과 1996년을 제외하면 비금속이 가장 높은 수준인 것으로 나타났으며, 그 외에는 가정용전기기기, 제1차금속, 금속, 인쇄, 출판 및 복제 등으로 파악된다.

〈表 3-4〉 投資材 購入에 따른 R&D 波及

(단위: %)

순위	2000		1999		1998	
	산업	RENTK/Y <sup>1)</sup>	산업	RENTK/Y <sup>1)</sup>	산업	RENTK/Y <sup>1)</sup>
1	비금속	0.102	비금속	0.109	비금속	0.052
2	일반기계	0.082	정밀기기 (의료기기포함)	0.088	정밀기기 (의료기기포함)	0.044
3	인쇄, 출판 및 복제	0.069	인쇄, 출판 및 복제	0.074	금속	0.037
4	가정용 전기기기	0.063	금속	0.067	인쇄, 출판 및 복제	0.035
5	금속	0.057	제1차금속	0.062	제1차금속	0.034
6	제1차금속	0.053	식품	0.048	가정용 전기기기	0.032
7	정밀기기 (의료기기포함)	0.045	가정용 전기기기	0.046	화학	0.025
8	식품	0.044	일반기계	0.045	식품	0.025
9	화학	0.038	화학	0.044	일반기계	0.024
10	가구 및 기타	0.037	가구 및 기타	0.042	가구 및 기타	0.023
11	목재 및 종이	0.035	목재 및 종이	0.039	목재 및 종이	0.023
12	전기기계 및 장치	0.030	석유, 석탄	0.035	석유, 석탄	0.018
13	석유, 석탄	0.028	수송장비	0.030	수송장비	0.017
14	의약품·화장품	0.028	전기기계 및 장치	0.029	영상, 음향 통신기기	0.016
15	수송장비	0.026	의약품·화장품	0.028	전기기계 및 장치	0.016
16	섬유, 가죽	0.023	영상, 음향 통신기기	0.028	전자기기 부분품	0.014
17	영상, 음향 통신기기	0.023	섬유, 가죽	0.025	의약품·화장품	0.014
18	전자기기 부분품	0.018	전자기기 부분품	0.023	컴퓨터 및 사무기기	0.014
19	컴퓨터 및 사무기기	0.010	컴퓨터 및 사무기기	0.020	섬유, 가죽	0.013

註: 1) RENTK/Y는 매출액 대비 투자재 구입을 통한 R&D 규모를 의미함.

〈表 3-4〉 계속

(단위: %)

순위	1997		1996		1995	
	산업	RENT <sub>K</sub> /Y	산업	RENT <sub>K</sub> /Y	산업	RENT <sub>K</sub> /Y
1	비금속	0.048	가정용 전기기기	0.049	가정용 전기기기	0.042
2	정밀기기 (의료기기포함)	0.042	비금속	0.040	금속	0.032
3	제1차금속	0.038	정밀기기 (의료기기포함)	0.035	비금속	0.030
4	가정용 전기기기	0.038	제1차금속	0.033	정밀기기 (의료기기포함)	0.029
5	금속	0.034	금속	0.033	제1차금속	0.028
6	화학	0.029	인쇄, 출판 및 복제	0.029	인쇄, 출판 및 복제	0.023
7	식품	0.026	화학	0.023	화학	0.021
8	인쇄, 출판 및 복제	0.026	전자기기 부분품	0.022	목재 및 종이	0.018
9	목재 및 종이	0.024	목재 및 종이	0.022	전자기기 부분품	0.018
10	가구 및 기타	0.024	식품	0.021	식품	0.017
11	일반기계	0.020	가구 및 기타	0.018	가구 및 기타	0.015
12	영상, 음향 통신기기	0.020	영상, 음향 통신기기	0.017	영상, 음향 통신기기	0.015
13	전자기기 부분품	0.018	일반기계	0.016	수송장비	0.013
14	석유, 석탄	0.017	섬유, 가죽	0.015	일반기계	0.013
15	수송장비	0.017	수송장비	0.014	섬유, 가죽	0.012
16	섬유, 가죽	0.015	전기기계 및 장치	0.012	석유, 석탄	0.011
17	의약품·화장품	0.014	석유, 석탄	0.011	전기기계 및 장치	0.011
18	전기기계 및 장치	0.013	의약품·화장품	0.011	의약품·화장품	0.009
19	컴퓨터 및 사무기기	0.010	컴퓨터 및 사무기기	0.008	컴퓨터 및 사무기기	0.008

한편, 아래의 <표 3-5>는 보건산업이 생산활동을 위해 다른 산업으로부터 중간재나 투자재를 구입함으로써 이전받는 R&D 파급규모를 계산하여 정리한 것이다.<sup>14)15)</sup>

<表 3-5> 保健産業의 類型別 R&D 波及規模

(단위: 백만원, 基準年度: 1995年)

	식품		의약품, 화장품		의료기기, 정밀	
	중간재	투자재	중간재	투자재	중간재	투자재
2000	49715.78	12363.94	20653.93	2232.72	42096.76	1686.35
1999	39398.17	11952.19	17273.25	2107.09	32116.13	1595.22
1998	31516.92	5651.32	19151.08	962.88	15072.07	759.40
1997	34771.38	6490.33	20564.31	1065.29	14966.06	859.06
1996	23322.01	4845.80	13850.22	744.44	12317.32	569.11
1995	26666.96	3787.87	15461.65	583.66	12721.84	474.44

#### 4. 自體 遂行 및 波及을 考慮한 새로운 技術集約度

각 산업에서는 제품에 필요한 중간재나 투자재를 투입하여 생산활동을 하고 있다. 따라서, 자체적으로 수행한 R&D뿐 아니라 중간재와 투자재 구입을 통하여 이전된 R&D의 효과도 사용하고 있어 기존의 자체 R&D 지출만을 고려한 기술집약도는 이와 같은 R&D 파급을 감안하여 다시 계산할 필요가 있을 것이다. 예를 들어, 한 산업에서 자체적으로는 R&D 지출을 적게 하지만 첨단기술이 체화된 중간재나 투자재를 다른 산업으로부터 구입하여 생산활동에 투입한다고 하면 해당 산업의 실질적인 기술집약도는 높다고 할 수 있기 때문이다. 본

14) 의료기기의 경우에는 고정자본형성표상에서 독립된 산업으로 분류가 되어 있지 않아 정밀기기산업을 포함한 규모로 추정하였음.

15) 우리나라 전체 제조업의 R&D 파급규모는 <부표 3> 과 <부표 4> 를 참조

연구는 이러한 점을 고려하여 자체 수행한 R&D와 앞에서 계산한 중간재 및 투자재 구입으로 이전된 R&D 파급을 함께 고려하여 새로운 기술집약도를 계산하였다(표 3-6 참조).

새롭게 계산된 우리나라 제조업의 기술집약도<sup>16)</sup>를 보면, 분석기간인 1995년에서 1999년까지는 정밀기기가 가장 높은 수준인 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 1995년에는 3.01% 수준이었으며, 1997년에는 2.52%, 그리고 1999년에는 4.42%의 추이를 보이고 있다. 2000년에는 2.29%의 수준으로 하락하였는데, 이는 기업경영분석에 나타난 산업분류상 의료기기가 포함되어 이와 같이 낮아진 것으로 이해된다. 정밀기기의 매출액 대비 자체 R&D 비중은 그리 높지 않은 수준이나 다른 산업으로부터 구입하는 중간재와 투입재 등을 통하여 이전받는 R&D 파급이 높아 새롭게 계산된 기술집약도가 가장 높은 수준인 것으로 이해된다. 한편, 정밀기기 다음으로 높은 수준의 기술집약도를 보이고 있는 산업으로는 전자기기부분품, 영상·음향 통신기기, 컴퓨터 및 사무기기, 가정용 전기기 등이라 할 수 있다. 이와 같은 산업들은 대부분 자체 R&D 비중도 높은 수준의 산업들로 분류되는데, 예외적으로 가정용전기기기는 자체 수행한 R&D의 비중은 높지 않은 것으로 나타나 정밀기기와 같은 특성을 보이고 있을 알 수 있다. 분석기간 중 가장 최근인 2000년의 경우에는 전자기기부분품이 3.02%로 가장 높은 수준의 집약도인 것으로 나타났으며, 그 뒤를 가정용전기기기(2.79%), 정밀기기(2.29%), 영상·음향 통신기기(1.98%), 컴퓨터 및 사무기기(1.84%)의 순으로 조사되었다.

한편, 보건산업의 새롭게 계산된 기술집약도 분석결과는 다음과 같이 정리될 수 있다. 우선, 의약품은 1995년에 1.07%의 집약도에서 1996년에는 0.75%로 다소 하락하였으나, 이후 증가추세로 돌아서

16) 집약도 = (자체수행 R&D+중간재 및 투자재를 통한 R&D)/매출액

0.97%(1997년) → 1.13%(1998년) → 1.55%(1999년) → 1.68%(2000년)의 추이를 보이고 있다. 이러한 의약품산업의 새롭게 계산된 기술집약도는 우리나라 전체 제조업 중 중고위의 수준임을 알 수 있는데, 이는 자체 수행 R&D의 비중에서 고위기술집약도의 특성을 보이고 있는 것과 대비되고 있다. 즉, 의약품산업은 타 산업으로부터 중간재와 투자재를 구입함으로써 이전받는 R&D 파급이 적다는 것을 의미하는데, 이는 동 산업의 상위산업(upstream industries)들의 기술집약도가 비교적 낮은 수준의 산업임을 추론할 수 있다. 이와 같이 의약품산업은 비교적 독립적인 산업의 특성을 보이고 있어 동 산업에 대한 집중적인 R&D 투자를 통한 발전 가능성이 다른 산업에 비해 높을 것으로 추론된다. 예를 들어, 기술집약형의 다른 산업들과의 연계도가 높은 산업들이 기술력의 증대는 자체 산업뿐 아니라 상위산업들의 기술력 증대에도 밀접한 연관이 있을 것이다. 즉, 상위산업들의 기술력의 증대가 전제되어야 자체 산업의 R&D에 따른 충분한 효과를 기대할 수 있을 것이다. 그러나, 의약품산업의 경우에는 다른 기술집약형의 산업들과의 연계도가 낮은 것으로 분석되어 다른 산업들의 영향을 적게 받으면서 자체의 집중적인 R&D 투자를 통해 독자적인 발전을 기대할 수 있을 것이다.

화장품산업의 경우에는 1995년에 1.24%에서 1996년에는 1.18%, 1997년에는 1.17%, 그리고 1998년에는 1.25%인 것으로 계산되었다. 이와 같이 새롭게 계산된 화장품산업의 기술집약도는 제조업 중 4~5위의 해당하는 고위기술집약형으로 분류될 수 있을 것이다. 그러나, 이러한 추이가 1999년에는 1.23%, 2000년에는 1.29% 수준의 9~10위로 하락하여 중간정도의 기술집약도 산업으로 나타났다. 이러한 현상은

17) 의약품산업의 산업구조의 특성에 관한 보다 자세한 내용은 정영호·이건직(2001)을 참조

화장품산업 자체에서 수행하는 R&D 활동이 다른 산업에 비해 상대적으로 미흡했기 때문인 것으로 판단된다.

식품산업을 보면 1995년에서 1998년 사이에는 약 0.30~0.34%의 수준으로 분석되었다. 이러한 추이는 이후 증가하는 경향을 보이고 있는데, 1999년에는 0.46%의 수준이었으며 2000년에는 0.48%인 것으로 나타났다. 그러나, 식품산업의 새롭게 계산된 기술집약도는 우리나라 제조업 중 하위수준의 모습임을 알 수 있는데, 이는 자체 수행 R&D의 부진과 중간재를 통한 R&D 파급이 작기 때문인 것으로 사료된다.

의료기기의 경우에는 1995년에서 1998년 사이에는 0.65%, 0.92%, 0.89%, 0.88%의 집약도를 보이고 있는데, 이는 전체 제조업 중 중간을 조금 넘어서는 수준인 것으로 계산되었다. 이러한 추이가 1999년에는 자체의 활발한 R&D에 따라 3.70%로 상승하여 정밀기기 다음으로 높은 수준의 기술집약도의 모습을 보이고 있다. 그러나, 이러한 현상이 일시적인지 아니면 지속적인 추이를 보이게 될지는 좀더 두고봐야 할 것이다. 의료기기의 자체 R&D 집약도와 이전받는 R&D 파급을 고려하여 새롭게 계산된 기술집약도를 비교하면, 의약품과 같이 비교적 독립적인 산업의 모습을 볼 수 있다. 자체 수행한 R&D의 집약도에서는 상당히 높은 수준의 수치로 계산되었으나, 새롭게 계산된 기술집약도는 앞에서 언급한 바와 같이 중간정도의 수준임을 알 수 있다. 이와 같은 구조는 우리나라 의료기기산업이 컴퓨터, 전자부품 등 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 활용하여 고부가가치의 제품을 생산해내는 산업구조가 아닌 단순 제품의 결합 또는 조립 등이 중심이 된 생산구조로 보여준다. 따라서, 동 산업의 발전을 위해서는 상대적으로 국제 경쟁력을 갖추고 있다고 평가되는 전자부품, 컴퓨터 등의 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 투입하여 고부가가치를 창출할 수 있도록 산업구조의 고도화가 이루어 져야 할 것이라 사료된다.

〈表 3-6〉 自體 遂行 및 波及 R&amp;D를 考慮한 技術集約度

(단위: %)

순위	2000		1999		1998	
	산업	집약도 <sup>1)</sup>	산업	집약도	산업	집약도
1	전자기기 부분품	3.02	정밀기기	4.42	정밀기기	2.82
2	가정용 전기기기	2.79	의료기기	3.70	전자기기 부분품	1.45
3	정밀기기	2.29	컴퓨터 및 사무기기	3.07	컴퓨터 및 사무기기	1.38
4	영상, 음향 통신기기	1.98	전자기기 부분품	2.89	영상, 음향 통신기기	1.37
5	컴퓨터 및 사무기기	1.84	영상, 음향 통신기기	2.42	화장품	1.25
6	일반기계	1.81	가정용 전기기기	2.01	의약품	1.13
7	의약품	1.68	의약품	1.55	가정용 전기기기	1.12
8	전기기계 및 장치	1.48	화학	1.37	가구 및 기타	1.01
9	화장품	1.29	섬유, 가죽	1.27	비금속	0.89
10	수송장비	1.08	화장품	1.23	의료기기	0.88
11	섬유, 가죽	1.06	일반기계	1.11	전기기계 및 장치	0.81
12	화학	1.03	전기기계 및 장치	1.04	일반기계	0.76
13	제1차금속	0.92	수송장비	0.96	화학	0.75
14	인쇄, 출판 및 복제	0.82	가구 및 기타	0.95	제1차금속	0.72
15	가구 및 기타	0.80	제1차금속	0.80	섬유, 가죽	0.60
16	비금속	0.66	인쇄, 출판 및 복제	0.77	금속	0.50
17	금속	0.65	금속	0.73	수송장비	0.48
18	식품	0.48	비금속	0.60	식품	0.32
19	석유, 석탄	0.36	식품	0.46	인쇄, 출판 및 복제	0.30
20	목재 및 종이	0.29	목재 및 종이	0.37	목재 및 종이	0.25
21			석유, 석탄	0.32	석유, 석탄	0.20

註: 1) 집약도 = (자체수행 R&amp;D+중간재 및 투자재를 통한 R&amp;D)/매출액

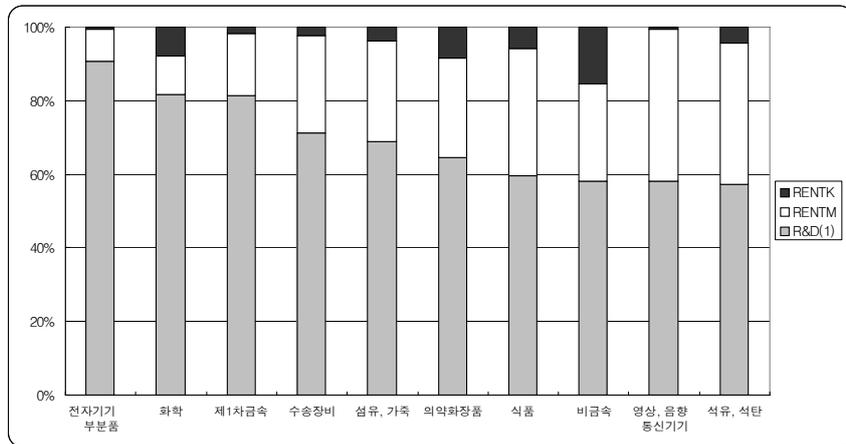
〈表 3-6〉 계속

(단위: %)

순위	2000		1999		1998	
	산업	집약도	산업	집약도	산업	집약도
1	정밀기기	2.52	정밀기기	3.19	정밀기기	3.01
2	전자기기 부분품	1.52	전자기기 부분품	1.81	전자기기 부분품	1.90
3	영상, 음향 통신기기	1.37	가정용 전기기기	1.33	가정용 전기기기	1.70
4	가정용 전기기기	1.35	화장품	1.18	컴퓨터 및 사무기기	1.32
5	화장품	1.17	컴퓨터 및 사무기기	1.14	화장품	1.24
6	인쇄, 출판 및 복제	1.06	영상, 음향 통신기기	1.00	제1차금속	1.10
7	의약품	0.97	제1차금속	0.92	의약품	1.07
8	의료기기	0.89	의료기기	0.92	영상, 음향 통신기기	0.80
9	제1차금속	0.86	의약품	0.75	화학	0.76
10	비금속	0.81	일반기계	0.71	의료기기	0.65
11	컴퓨터 및 사무기기	0.81	화학	0.57	비금속	0.64
12	일반기계	0.70	비금속	0.55	일반기계	0.64
13	화학	0.68	전기기계 및 장치	0.52	전기기계 및 장치	0.63
14	가구 및 기타	0.64	가구 및 기타	0.46	금속	0.48
15	전기기계 및 장치	0.60	금속	0.42	가구 및 기타	0.45
16	금속	0.53	섬유, 가죽	0.39	섬유, 가죽	0.43
617	섬유, 가죽	0.50	수송장비	0.30	식품	0.34
18	수송장비	0.40	식품	0.30	인쇄, 출판 및 복제	0.32
19	식품	0.33	인쇄, 출판 및 복제	0.26	수송장비	0.26
20	목재 및 종이	0.23	목재 및 종이	0.20	목재 및 종이	0.20
21	석유, 석탄	0.12	석유, 석탄	0.12	석유, 석탄	0.16

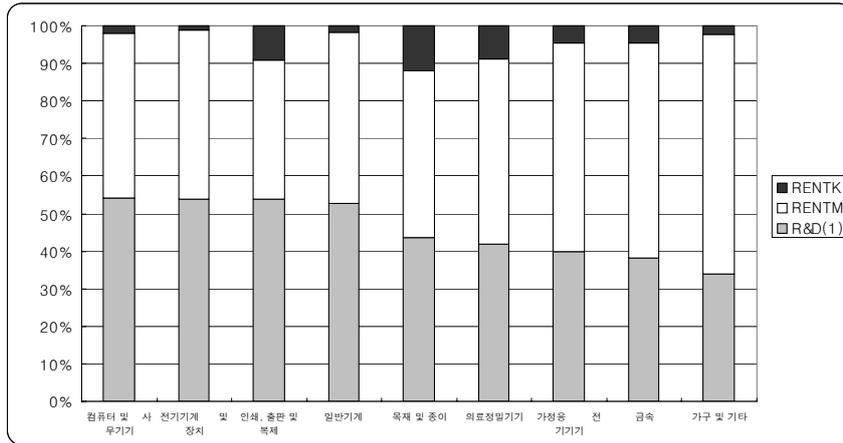
z [그림 3-1] 은 자체 수행 R&D와 중간재 및 투자재 구입으로 이전 받은 R&D의 상대적 비중을 보여주고 있다. 그림에서 나타나듯이 제조업의 세부업종별로 서로 다른 양상을 보이고 있는 것으로 나타났는데, 이 중 전자기기부분품, 화학, 제1차 금속부문들은 자체 또는 내부 수행 R&D의 비중이 높은 산업으로 분류될 수 있다. 반면에, 가정용 전기기기, 금속, 가구 등의 산업들은 자체 수행 R&D의 비중이 낮은 산업들인 것으로 분석되었다. 이와 같이 자체 수행 R&D의 비중이 낮은 산업들은 중간재를 통하여 이전받는 R&D의 비중이 높은 것을 알 수 있는데 가구 및 기타부문은 60%대, 금속부문은 50%를 상회하는 비중을 보이고 있다. 한편, 투자재를 통하여 이전 받은 R&D의 비중에서는 비금속산업이 가장 높은 비중을 보이고 있는 반면, 전자기기부분품과 영상·음향 통신기기 등은 제조업종 중 낮은 비중의 산업인 것으로 나타났다.

[그림 3-1] 自體 遂行 R&D 및 波及 R&D의 比重(2000年)



註: R&D(1)은 자체수행 R&D, RENTM은 중간재 구입으로 이전받은 R&D 파급, RENTK는 투자재 구입으로 이전받은 R&D 파급을 의미함.

[그림 3-1] 계속



아래의 <표 3-7> 은 보건산업을 대상으로 기존의 기술집약도 즉, 자체에서 수행한 R&D 집약도(기존의 기술집약도)와 이전받은 R&D를 고려한 새로운 기술집약도를 비교하고 있다. 전체적으로는 이전된 R&D로 인하여 보건산업 모든 업종의 기술집약도가 증가하였음을 보여주고 있으나, 세부업종에 따라 증가유형이 달리 나타나고 있음을 알 수 있다. 기존의 기술집약도가 가장 낮은 식품산업은 새롭게 계산된 기술집약도에서 가장 높은 증가율을 보이고 있다. 1998년에는 증가율이 100%로 나타났으며, 1999년과 2000년에는 80%를 상회하는 증가율을 기록하고 있다. 반면, 기존의 기술집약도가 가장 높다고 할 수 있는 의약품의 경우에는 상대적으로 낮은 증가율을 보이고 있는 데 1998년에는 30%를 조금 넘었으나, 1999년과 2000년에는 20% 정도 증가한 것으로 나타났다. 화장품의 경우, 1998년에는 기존의 기술집약도는 0.90%인 반면, 새로운 기술집약도는 1.25%인 것으로 계산되어 38.89% 증가한 것으로 분석되었다. 이후 1999년에는 33.70%, 그리고 2000년에는 35.79%로 약 30%대의 증가율을 보이고 있다. 의료기기는

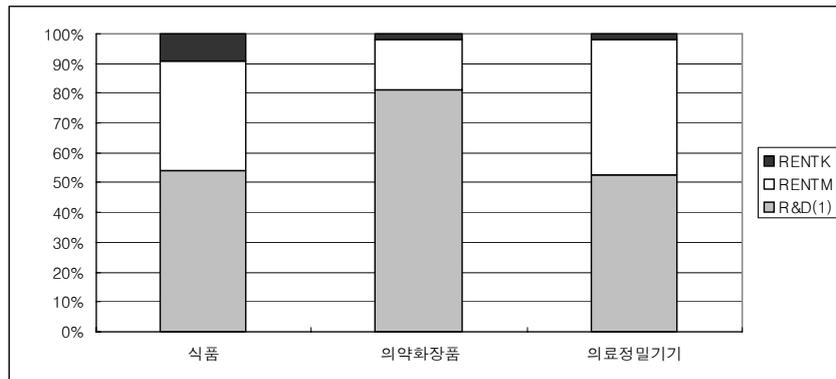
1999년에는 기존의 기술집약도인 0.67%에서 31.34% 증가한 0.88%의 새로운 기술집약도를, 2000년에는 기존의 기술집약도 보다 19.35% 증가한 3.70%의 새로운 기술집약도로 분석되었다.

한편, 자체 수행 및 이전 받은 R&D가 전체 R&D 규모에서 차지하는 비중은 [그림 3-2]에 정리되어 있다. 세부 보건산업업종 중 자체 수행한 R&D의 비중이 가장 높은 부문은 의약품 및 화장품인 것을 알 수 있으며, 중간재를 통하여 이전 받은 R&D의 비중에서는 의료·정밀 기기부문이 전체 R&D에서 약 40%대를 차지하여 다른 보건산업의 세부업종들에 비해 높은 것으로 나타났다. 마지막으로 투자재를 통하여 이전 받은 R&D의 비중을 보면 식품산업이 다른 보건산업의 세부업종 중 가장 높은 것으로 계산되었다.

〈表 3-7〉 移轉된 R&D 波及을 考慮한 技術集約度の 變化: 保健産業  
(단위: %)

산업	연도	기존의 기술집약도	새로운 기술집약도	증가율
식품	1998	0.16	0.32	100.00
	1999	0.25	0.46	84.00
	2000	0.26	0.48	84.62
의약품	1998	0.86	1.13	31.40
	1999	1.30	1.55	19.23
	2000	1.40	1.68	20.00
화장품	1998	0.90	1.25	38.89
	1999	0.92	1.23	33.70
	2000	0.95	1.29	35.79
의료기기	1998	0.67	0.88	31.34
	1999	3.10	3.70	19.35

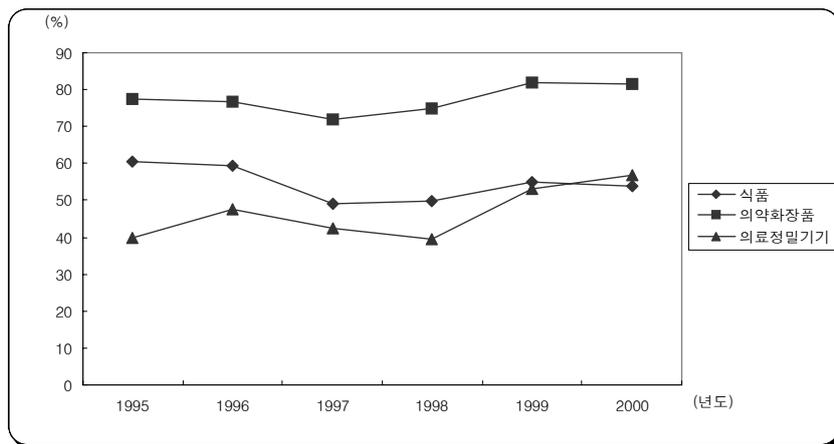
[그림 3-2] 自體 R&D와 移轉받은 R&D의 比重(2000년): 保健産業



註: R&D(1)은 자체 수행한 R&D를, RENTM은 중간재 구입을 통하여 이전받은 R&D를, RENTK는 투자재 구입을 통하여 이전받은 R&D를 의미함.

아래의 [그림 3-3] 은 1995~2000년 기간동안에 전체 R&D 중 자체 수행한 R&D 비중의 추이를 보여주고 있다. 의약품산업의 경우 자체 수행한 R&D는 큰 변화 없이 약 80%대의 비중을 보이고 있는 것을 알 수 있다. 식품산업의 경우에는 자체 수행한 R&D의 비중이 1995년에는 약 60%대이었으나 2000년에는 50%가 조금 넘는 비중으로 다소 감소한 것을 알 수 있다. 반면, 의료·정밀기기는 자체 수행한 R&D의 비중이 1995년에는 40%대에서 2000년에는 50%가 넘게 변화한 것으로 나타났다.

[그림 3-3] 全體R&D<sup>1)</sup> 中 自體 R&D의 比重 推移: 保健産業



註: 1) 전체 R&D는 자체에서 수행한 R&D와 중간재 및 투자재 구입을 통하여 이전받은 R&D를 합한 것을 의미함.

한편, 아래의 <표 3-8> 은 주요 OECD 국가들의 기술집약도와 관련한 기존의 연구결과를 나타낸다.<sup>18)</sup> 표에서 제시한 R&D-수행산업은 전체 제조업의 R&D에서의 비중을 나타내고, R&D-사용산업은 체화된 총기술에서의 비중을 의미한다. 분석 대상국 중 대부분의 경우, 의약

18) 자세한 내용은 Papaconstantinou, Sakurai, Wyckoff(1998) 참조

품산업은 상위 5대 자체 수행 R&D 산업으로 나타나고 있다. 특히, 덴마크의 경우에는 전체 제조업 중 최상위의 R&D 수행산업으로 분류할 수 있는데 전체 제조업이 지출한 투자 중 23.8%가 의약품산업에서 수행된 것으로 나타났다. 덴마크 의약품산업의 무역성과를 보면 1990년에는 19억 1500만 DKr의 흑자를 기록하고 있는데, 이는 1972년과 비교하면 10.46배에 달하는 규모이며(정영호·이견직, 1999), 수출특화지수로 평가한 덴마크 의약품산업의 경쟁력은 OECD 국가 중 스위스, 아일랜드 다음의 3번째로 높은 것으로 보고되었다(정영호, 2000; 정영호, 2001). 이와 같은 덴마크의 의약품산업이 보여주는 성과는 활발한 R&D 투자와 무관하지 않을 것이다. 따라서, 우리나라도 덴마크를 벤치마킹(benchmarking)하여 의약품산업의 발전을 위한 지원방안 마련을 건의하고자 한다.

분석 대상국 중 네덜란드는 음식료품, 즉, 식품산업이라 할 수 있는 음식료품산업이 5대 상위 R&D 수행산업에 포함되어 있는 것을 알 수 있다. 동 산업은 자급률과 수출입 구조 등에서 네덜란드의 대표적인 산업으로 평가할 수 있는데, 1986년에는 무역수지가 134억 7000만 Gld로 1972년에 비해 약 2배 이상 확대된 것으로 분석되었다(정영호·이견직, 1999).

한편, R&D-사용산업을 보면 독일을 제외한 분석 대상국 모두 보건 의료서비스(health industry)가 포함된 사회 및 개인서비스가 5대 상위 R&D-사용산업으로 나타났다. 즉, 보건서비스분야는 한 국가의 R&D 투자로부터 혜택을 가장 많이 받는 R&D 과급효과가 매우 크게 나타나는 산업 중의 하나라 할 수 있을 것이다. 따라서, 보건서비스분야의 상위산업으로서 가장 밀접하게 관련이 있다고 할 수 있는 의약품, 의료기기산업에 대한 R&D 투자의 확대는 보건의료서비스의 생산활동에 체화되어 수요자에게 보다 양질의 서비스가 제공되며 또한 높은

사회적 수익률을 기대할 수 있을 것이다.

〈表 3-8〉 主要 OECD 國家들의 上位 5大 R&D-遂行 및 R&D-使用産業(1990年)<sup>1)</sup>  
(단위: %)

R&D-수행산업	비중	R&D-사용산업	비중
<b>미국</b>			
항공	26.7	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>12.5</b>
통신 및 semiconductors	16.8	도매 및 소매	9.9
화학	13.2	부동산 및 사업서비스	7.6
컴퓨터	12.5	운송 및 보관	7.1
자동차	10.6	건설	6.4
<b>일본</b>			
통신 및 semiconductors	16.3	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>11.5</b>
자동차	14.4	건설	10.8
전기기계	11.2	부동산 및 사업서비스	10.0
화학	10.1	운송 및 보관	8.6
컴퓨터 및 사무용 기계	10.1	자동차	6.0
<b>독일</b>			
전기기계 <sup>2)</sup>	26.4	자동차	10.2
화학 <sup>3)</sup>	22.0	부동산 및 사업서비스	9.1
자동차	17.6	운송 및 보관	6.9
기타 비전기기계	10.8	기타 비전기기계	6.8
항공	9.1	건설	6.3
<b>영국</b>			
통신 및 semiconductors	22.9	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>14.8</b>
<b>의약품</b>	<b>16.3</b>	항공	8.1
항공	15.9	부동산 및 사업서비스	7.8
화학	11.4	도매 및 소매	7.3
컴퓨터	8.6	금융 및 보험	6.7
<b>캐나다</b>			
통신 및 semiconductors	32.5	자동차	15.9
항공	13.2	통신 및 semiconductors	8.7
컴퓨터 및 사무용 기계	8.6	통신서비스	8.7
<b>의약품</b>	<b>7.4</b>	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>8.7</b>
화학	4.8	운송 및 보관	8.5

〈表 3-8〉 계속

(단위: %)

R&D-수행산업	비중	R&D-사용산업	비중
<b>덴마크</b>			
<b>의약품</b>	<b>23.8</b>	운송 및 보관	12.8
기타 비전기기계	15.6	화학 <sup>3)</sup>	11.4
instruments	11.5	건설	10.0
통신 및 semiconductors	9.9	농림 수산업	9.1
기타 분류되지 않은 제조업	8.3	비전기기계	7.9
<b>프랑스</b>			
통신 및 semiconductors	23.8	항공	10.4
항공	20.6	운송 및 보관	10.2
자동차	12.4	건설	7.1
화학	10.0	자동차	6.1
<b>의약품</b>	<b>8.0</b>	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	
<b>이태리</b>			
자동차	18.4	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>18.1</b>
통신 및 semiconductors	14.3	운송 및 보관	7.2
<b>의약품</b>	<b>14.1</b>	건설	6.2
항공	11.7	화학	5.3
전기기계	8.4	부동산 및 사업서비스	5.0
<b>호주</b>			
전기기계 및 장비	15.0	금융 및 보험	15.3
자동차	12.2	건설	14.4
통신서비스	10.2	도소매	9.7
비철금속(Ferrous metals)	10.2	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>9.8</b>
화학	10.0	Fabricated metals	7.7
<b>네덜란드</b>			
화학	27.5	전기기계 <sup>2)</sup>	13.2
전기기계	19.8	화학	8.9
통신장비	16.2	<b>사회 및 개인서비스(의료서비스 포함)</b>	<b>6.8</b>
<b>의약품</b>	<b>8.5</b>	건설	6.5
<b>음식료품</b>	<b>5.3</b>	운송 및 보관	6.3

註: 1) R&D-수행산업은 전체 제조업의 R&D에서의 비중(호주의 경우에는, 서비스부문의 R&D 포함)을, R&D-사용산업은 체화된 총기술에서의 비중으로 계산

2) 통신장비 포함 3) 의약품 포함

資料: Papaconstantinou, Sakurai, Wyckoff, "Domestic and international product-embodied R&D diffusion", *Research Policy*, 27, 1998.

## 第 4 章 保健産業의 生産性 分析

### 第 1 節 序論

본 장에서는 보건산업을 중심으로 우리나라 제조업의 생산성분석을 수행한다. 생산성(productivity)은 투입요소에 대한 산출물의 비(산출/투입)로 정의될 수 있으며,<sup>19)</sup> 기술진보, 노동 및 자본의 축적, 경제시스템의 효율성 제고 등에 따라 변화한다고 할 수 있다. 이러한 생산성은 크게 개별요소생산성(partial factor productivity)과 총요소생산성(total factor productivity)으로 구분된다. 개별요소생산성은 노동과 자본과 같은 특정 생산요소를 중심으로 생산활동의 효율성을 측정하는 방법으로 노동생산성과 자본생산성을 들 수 있다. 한편, 총요소생산성은 노동이나 자본과 같은 전통적인 생산요소(conventional inputs)에 의하여 설명되지 못하는 생산성과의 잔여부분으로 솔로우 잔차(Solow residual)라고도 한다. 총요소생산성은 기업이나 산업들의 생산과정에서 이루어지는 전반적인 성과추이를 보여주며, 특히 기술적 변화를 측정하는 유효한 지표라 할 수 있다. 이와 같이 기술진보(technological progress)의 개념을 함축하고 있는 총요소생산성의 증가는 경제의 성장동인으로서 그 역할이 더욱 강조되고 있다. 본 장에서는 보건산업의 노동생산성 및 자본생산성과 함께 총요소생산성의 분석을 통해 동산업의 생산활동과 관련한 성과 측정과 함께 연구개발(R&D)과 관련하여 향후의 정책적 시사점을 도출하고자 하며 다음과 같이 구성되어

---

19) 따라서, 산출물의 증가가 투입요소의 증가보다 클 경우 생산성은 증가하고 그 반대의 경우에는 생산성이 감소함을 의미함.

있다. 서론인 제1절에 이어 제2절에서는 생산성분석에 앞서 우선 보건산업의 경영성과를 개략적으로 살펴보기 위하여 기업경영분석상의 지표를 활용하여 성장성 및 수익성 지표를 측정하여 분석하였다. 제3절에서는 중요소생산성 분석을 위한 모델을 논의하여 기술개발 활동과 중요소생산성과의 관계를 이론적으로 설명하고자 하였으며, 생산성의 실증분석을 위한 자료와 변수들의 계산방법 등을 논의하였다. 이어 본 장의 마지막인 제4절에서는 노동생산성, 자본생산성, 그리고 중요소생산성 분석결과를 논의하는 것으로 구성되어 있다.

## 第 2 節 保健産業의 經營成果 分析: 成長性 및 收益性 指標를 中心으로

본 절에서는 생산성 분석에 앞서 우선 지난 1995년부터 2000년까지 우리나라 보건산업이 어떻게 발전해 왔는지 보건산업의 성장성과 수익성 지표들을 중심으로 개략적으로 분석한다. 성장성 분석을 위해서는 매출액 증가율과 부가가치 증가율을(표 4-1 참조), 수익성 분석을 위해서는 매출액영업이익률<sup>20)</sup>과 매출액경상이익률<sup>21)</sup>(표 4-2 참조)을 살펴보기로 한다. 성장성 분석에서 부가가치는 우리가 이미 산업별 인건비 총액과 노동소득분배율<sup>22)</sup>을 알고있다는 점을 이용하여 구하였다.

먼저 성장성을 살펴보면 지난 1995년부터 2000년 사이에 가장 성장성이 좋았던 보건산업의 세부업종은 의약품이라 할 수 있다. 의약품

20) 매출액 영업이익률 = (영업이익/매출액)×100

21) 매출액 경상이익률 = (경상이익/매출액)×100

22) 노동소득분배율이란 기업이 창출한 부가가치중에서 노동에 배분된 몫을 말하는

데, 노동소득분배율 =  $\frac{\text{인건비}}{\text{부가가치}} \times 100$  에 따라 구할 수 있음.

은 평균적으로 연간 10.86%의 매출액 증가율과 12.20%의 부가가치 증가율을 보여주었다. 화장품 산업은 해마다 평균적으로 약 8.80%의 매출액 증가율과 7.87%의 부가가치 증가율을 기록하였으며, 의료기기도 화장품과 비슷한 수준으로서 매출액 증가율은 8.00%, 부가가치 증가율은 7.39%에 이르렀다. 가장 성장률이 낮았던 것은 식품 산업으로서 연평균 6.89%의 매출액 증가율, 5.55%의 부가가치 증가율을 보여주었다.

보건산업 전반에서 공통적인 추세를 찾아본다면, 모든 산업이 1998년도에 경제 위기를 겪으면서 매출액과 부가가치 증가율이 마이너스로 떨어진다는 것을 볼 수 있다. 경제상황에 비교적 영향을 덜 받는 식품산업의 경우는 감소폭이 적은 편이지만 화장품이나 의료기기 같은 경우에는 큰 폭으로 매출액과 부가가치가 줄어드는 것을 볼 수 있다. 특이한 것은 다른 보건산업의 세부업종은 1999년에 들어와서 플러스 성장률로 돌아서는 것에 비해 의료기기 분야는 여전히 성장성이 마이너스 수준에 머물러 있다는 것이다. 화장품 산업의 경우는 1999년에 두 자리 숫자의 큰 상승률을 기록하였지만 2000년에는 다시 소폭으로 증가율이 감소하는 것을 볼 수 있다.

다음으로 보건산업의 수익성 증가율을 살펴보자. <表 4-2>를 보면 대표적인 수익성 지표인 매출액 영업이익률을 볼 수 있다. 식품의 경우 1995년부터 영업이익률은 조금씩 꾸준히 증가해 왔음을 볼 수 있는 반면, 의약품의 경우는 1995년에 15.71%를 보인 후 1999년까지 해마다 조금씩 영업이익률이 줄어들고 있는 것을 볼 수 있다. 그러나 의약품의 영업이익률은 평균 12.33%로서 보건산업 분야 중에서 가장 이익률이 높은 산업에 해당한다. 화장품 산업은 1997년 영업이익률이 10%까지 증가하다가 1998년에 7.82%로 줄어들었다. 하지만 평균적으로 보면 약 8.36%의 영업이익률로서 12.33%인 의약품의 뒤를 이어

두 번째로 높은 영업이익률을 보여주고 있다. 의료기기의 경우는 대체로 해마다 5%가 넘는 영업이익률을 보여주고는 있지만 일정한 증가나 감소 추세를 나타낸다고 보기는 어려운 모습을 보여주고 있으며, 특히 경기가 침체기였던 1998년에 오히려 영업이익률이 가장 높게 나타나 특이한 결과를 보이고 있다.

또 하나의 수익성 지표로서 매출액경상이익률을 보면 식품의 경우는 1995년에서 1997년까지는 경상이익률이 마이너스인 것으로 나타났다. 그러나 꾸준히 개선되는 모습을 보이고 있는데 2000년에는 2.82%의 플러스의 경상이익률을 기록한다. 화장품은 평균적으로 2.68%이며 경상이익률이 가장 높았던 해는 1999년이다. 의약품과 의료기기의 평균은 각각 3.18%와 4.28%로서 식품과 화장품에 비해서 경상이익률이 높은 편이다. 특히 의약품은 2000년에 7.98%, 의료기기는 1999년에 9.73%를 기록하여 이익률이 분석기간의 마지막해에 크게 향상되고 있음을 볼 수 있다.

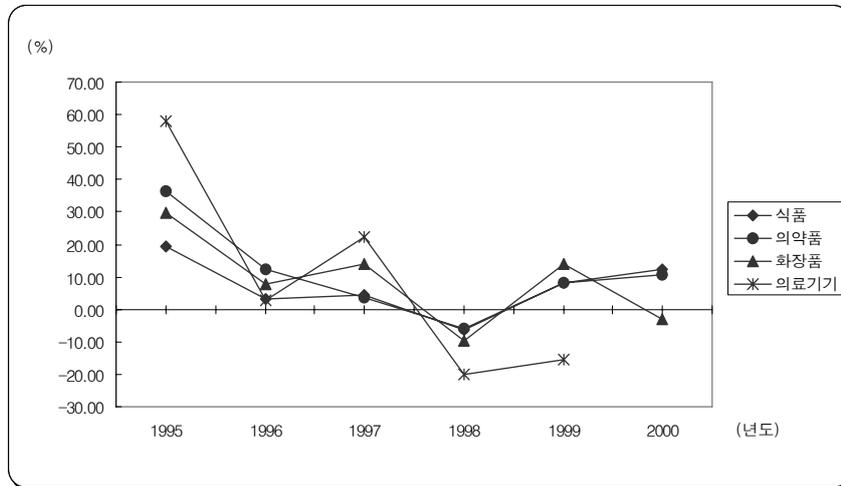
수익성 분석에 있어서는 대체로 영업활동에 의한 영업이익률과 기업의 재무활동에 의해 발생하는 경영성과인 경상이익률의 증감은 대체로 일치하는 것을 볼 수 있었다. 제조업의 경우 기업의 주된 활동은 영업활동이므로 매출액 대비 영업이익률이 중요하다고 할 수 있지만, 경상이익률 역시 기업의 건실한 재무구조와 경영성과를 반영하는 중요한 지표이므로 보건산업의 경상이익률이 증가하고 있음은 좋은 현상이라고 할 수 있다.

〈表 4-1〉 保健産業의 成長性 推移(1995~2000年)

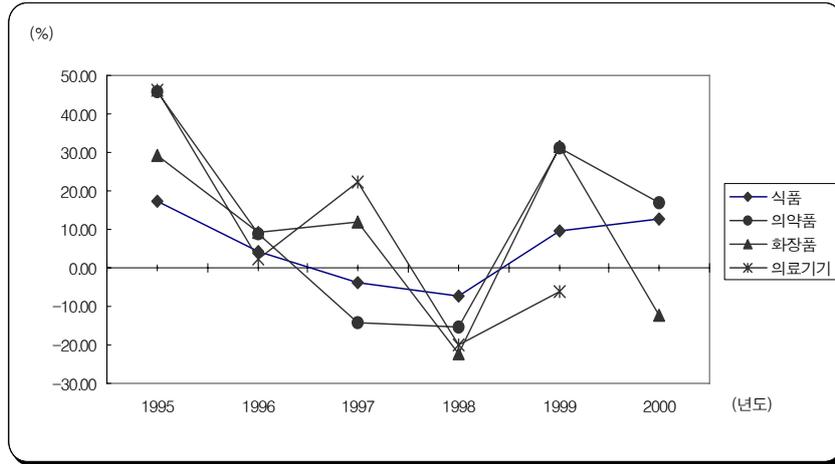
(단위: %)

		2000	1999	1998	1997	1996	1995	평균
식품	매출액증가율	12.34	8.32	-6.53	4.27	3.37	19.57	6.89
	부가가치증가율	12.73	9.75	-7.14	-3.88	4.38	17.43	5.55
의약품	매출액증가율	10.69	8.28	-5.95	3.63	12.29	36.24	10.86
	부가가치증가율	16.97	30.96	-15.36	-14.09	8.93	45.79	12.20
화장품	매출액증가율	-3.02	13.89	-9.73	14.17	7.88	29.57	8.80
	부가가치증가율	31.68	-22.43	11.74	9.10	9.10	29.30	7.87
의료기기	매출액증가율		-15.28	-19.96	22.27	2.87	58.12	8.00
	부가가치증가율		-6.32	-19.98	22.41	2.25	45.98	7.39

[그림 4-1] 保健産業의 賣出額 增加率 推移(1995~2000年)



[그림 4-2] 保健産業의 附加價値 增加率 推移(1995~2000年)

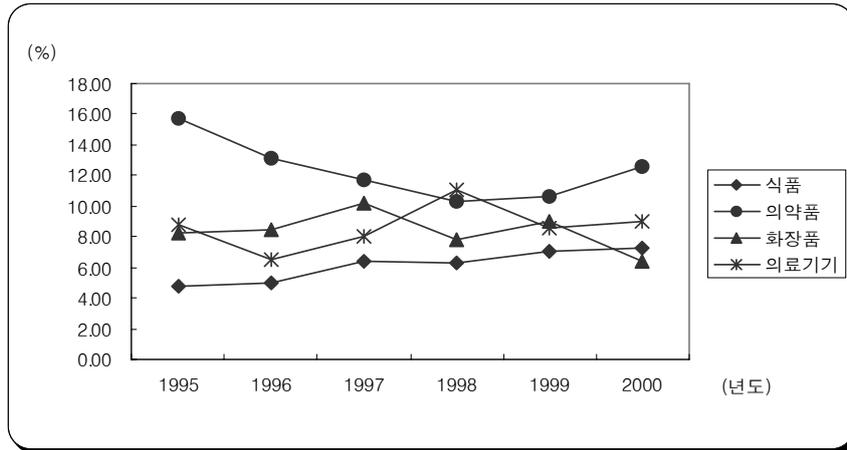


<表 4-2> 保健産業의 收益性 推移(1995~2000年)

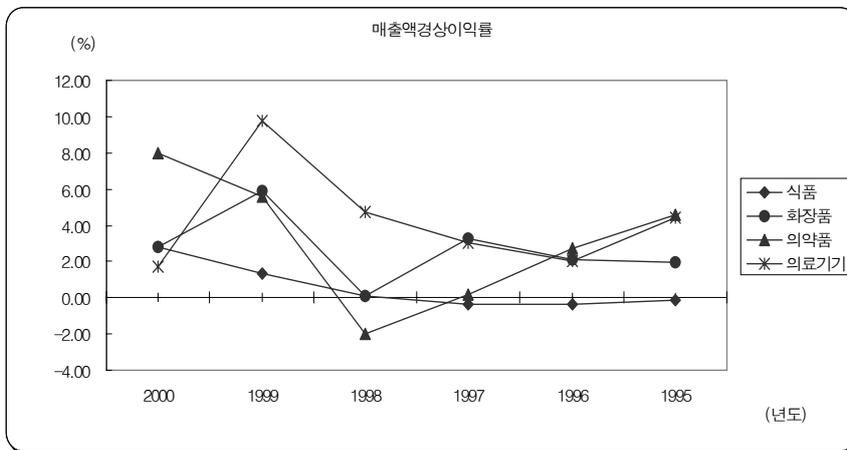
(단위: %)

		2000	1999	1998	1997	1996	1995	평균
식품	매출액영업이익률	7.30	7.06	6.34	6.41	5.04	4.77	6.15
	매출액경상이익률	2.82	1.31	0.06	-0.34	-0.35	-0.11	0.57
의약품	매출액영업이익률	12.55	10.59	10.30	11.73	13.10	15.71	12.33
	매출액경상이익률	7.98	5.60	-1.97	0.20	2.71	4.55	3.18
화장품	매출액영업이익률	6.38	9.04	7.82	10.22	8.42	8.26	8.36
	매출액경상이익률	2.80	5.92	0.12	3.24	2.08	1.93	2.68
의료기기	매출액영업이익률	9.05	8.53	11.01	8.01	6.54	8.74	8.65
	매출액경상이익률	1.73	9.73	4.71	3.00	2.05	4.45	4.28

[그림 4-3] 保健産業의 賣出額營業利益率 推移(1995~2000年)



[그림 4-4] 保健産業의 賣出額經常利益率 推移(1995~2000年)



### 第 3 節 總要素生産性 分析을 爲한 模型 및 分析資料

#### 1. 모델

총요소생산성을 측정하는 방법<sup>23)</sup>은 여러 연구자들에 의하여 개발되고 제시되었는데, 본 연구에서는 Solow모형을 확장하여 산업간의 R&D 파급효과를 측정한 van Meijl(1997)의 모델을 중심으로 논의하고자 한다. 이 모델에서 van Meijl은 Cobb-Douglas 생산함수를 활용하여 총요소생산성을 측정하고, 이를 보다 확장하여 R&D의 파급효과를 실증적으로 측정하였다. 본 연구에서는 이러한 자체 수행 R&D와 파급 R&D가 총요소생산성에 미치는 영향을 고려한 van Meijl의 모델을 일부 수정하여 제시함으로써 기술진보라 할 수 있는 총요소생산성의 개념을 강조하고자 하며, 우리나라 보건산업을 포함한 제조업의 자료를 활용하여 총요소생산성 증가율을 계산하여 실증분석하고자 한다.

아래의 생산함수 (4-1)에서,

$$Y_j = A_j F(L_j, K_j^e, M_j^e) = A_j L_j^{\alpha} (K_j^e)^{\beta} (M_j^e)^{\theta} \dots\dots\dots (4-1)$$

여기서, Y = 산출물(output), A = 생산성 생성 프로세스(productivity generation process)<sup>24)</sup>, L = 노동(labor)을 의미하며, 자본(physical capital) K 와 중간재(intermediate Goods)인 M은 아래의 효율성이 고려된 단위 (efficiency units)로 측정된다고 가정하자. 여기서 효율성 단위는 생산 과정에서 투입되는 요소들의 실질 단위(physical units)와 효율성 지표 (efficiency index)인 E의 곱으로 나타난다고 하면, E는 체화되어 이전

23) 총요소생산성 측정의 방법론에 관한 자세한 내용은 김의제(1999), 김원규 외(2000)를 참조  
 24) 상수항이라 할 수 있는 A를 van Meijl은 productivity generative process라 명칭하였으며, 본 연구에서도 이를 따라 생산성 생성 프로세스라 칭함.

받는 R&D(embodied spillover R&D)의 양에 의존하게 된다고 할 수 있으며 식 (4-2) 및 식 (4-3)으로 표현될 수 있을 것이다.

$$M_j^e = M_j E_{mj}^\mu, \quad E_{mj} = \int_0^t \sum_{i=1}^n \frac{M_{ii,T}}{Y_{i,T}} RD_{iT} dT + E_{mj,0} \quad \dots \quad (4-2)^{25)}$$

$$K_j^e = K_j E_{kj}^\lambda, \quad E_{kj} = \int_0^t \sum_{i=1}^n \frac{I_{ii,T}}{Y_{i,T}} RD_{iT} dT + E_{kj,0} \quad \dots \quad (4-3)^{26)}$$

한편, 생산성 생성 프로세스(productivity generation process)인 A는 해당 산업 자체의 기술수준인  $R_j$ 와 지식 파급 R&D(knowledge spillover R&D)에 의존한다고 가정하면 아래의 식(4-4)로 표현된다.

$$A_j = (n_0 \exp(n t) S_{kj}^{\theta_1} S_{mj}^{\theta_2}) R_j^{\theta} \quad \dots \quad (4-4)$$

여기서의 투입요소와 관련된 지식 파급 R&D(knowledge spillover R&D) 변수들인  $S_{mj}$ 과  $S_{kj}$ 는 생산활동에 투입하기 위하여 구매하는 중간재 및 투자재와 관련이 있다고 할 수 있다. 따라서, 앞의 제4장에서 논의한 중간재 및 투자재를 구입함으로써 이전받는 R&D 파급의 형태로 아래의 식 (4-5)와 같이 중간재와 투자재와 관련한 지식 파급 효과를 나타낼 수 있다.<sup>27)</sup>

$$S_{mj} = \sum_{i=1}^n \frac{M_{ii}}{Y_i} R_i, \quad S_{kj} = \sum_{i=1}^n \frac{I_{ii}}{Y_i} R_i, \quad \dots \quad (4-5)$$

25) 식 (4-2)의  $\sum_{i=1}^n \frac{M_{ii}}{Y_i} RD_i$ 는 식 (3-2)와 같이 j산업이 제품을 생산하는 과정에서 구입한 중간재로부터 이전받는 총 R&D 파급을 의미함.

26) 식 (4-3)의  $\sum_{i=1}^n \frac{I_{ii}}{Y_i} RD_i$ 는 식 (3-4)와 같이 j산업이 제품을 생산하는 과정에서 구입한 투자재로부터 이전받는 총 R&D 파급을 의미함.

27) 식 (3-2) 및 식 (3-4) 참조.

한편, 위의 식 (4-1)을 성장률의 형태로 계산하면 아래의 식 (4-6)과 같으며,

$$\hat{Y}_j = \hat{A}_j + \alpha \hat{L}_j + \beta \left( \hat{K}_j + \lambda \frac{\dot{E}_{kj}}{E_{kj}} \right) + \sigma \left( \hat{M}_j + \mu \frac{\dot{E}_{mj}}{E_{mj}} \right) \dots \dots \dots (4-6)$$

식 (4-2), (4-3) 및 (4-6)을 결합하면 아래의 식 (5-7)으로 정리된다.

$$\hat{Y}_j = \hat{A}_j + \alpha \hat{L}_j + \beta \hat{K}_j + \sigma \hat{M}_j + \beta \lambda \sum_{i=1}^n (I_{ij}/Y_i) \frac{RD_i}{E_{kj}} + \sigma \mu \sum_{i=1}^n (M_{ij}/Y_i) \frac{RD_i}{E_{mj}} \dots \dots \dots (4-7)$$

여기서,  $\beta \lambda = \frac{\partial Y_j}{\partial E_{kj}} \frac{E_{kj}}{Y_j}$ ,  $\sigma \mu = \frac{\partial Y_j}{\partial E_{mj}} \frac{E_{mj}}{Y_j}$   $\dots \dots \dots$

(4-8)

이며, 위의 식 (4-8)을 식 (4-7)에 대입하면,

$$\hat{Y}_j = \hat{A}_j + \alpha \hat{L}_j + \beta \hat{K}_j + \sigma \hat{M}_j + \frac{\partial Y_j}{\partial E_{kj}} \sum_{i=1}^n (I_{ij}/Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} + \frac{\partial Y_j}{\partial E_{mj}} \sum_{i=1}^n (M_{ij}/Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} \dots \dots \dots (4-9)$$

또한, 생산성 생성 프로세스인 A를 성장률의 형태로 계산하면, 아래의 식 (4-10)으로 나타낼 수 있다.

$$\hat{A}_j = \eta + \theta \hat{R}_j + \theta_1 \hat{S}_{kj} + \theta_2 \hat{S}_{mj} \dots \dots \dots (4-10)$$

위의 식 (4-10)을 식 (4-9)에 대입하면,

$$\hat{Y}_j = \eta + \theta \hat{R}_j + \theta_1 \hat{S}_{kj} + \theta_2 \hat{S}_{mj} + \alpha \hat{L}_j + \beta \hat{K}_j + \sigma \hat{M}_j + \rho_{ek} \sum_{i=1}^n (I_{ij}/Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} + \rho_{em} \sum_{i=1}^n (M_{ij}/Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} \dots \dots \dots (4-11)$$

여기서, Terleckyj 변환(transformation)을 활용하면  $\theta = (\frac{\partial Y}{\partial R})(\frac{R}{Y})$ 는

$\theta \hat{R} = (\frac{\partial Y}{\partial R})(\frac{R}{Y})$ 로 표현되고, 이와 같은 방법을 여타의 지식 파급 R&D에 확장하여 적용하면 아래의 식 (4-12)이 도출된다.

$$\hat{Y}_j = \alpha + \beta \hat{L}_j + \sigma \hat{K}_j + \rho \frac{RD_j}{Y_j} + (\rho_{sk} + \rho_{ek}) \sum_{i=1}^n (I_{ij} / Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} + (\rho_{sm} + \rho_{em}) \sum_{i=1}^n (M_{ij} / Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} \dots \dots \dots$$

(4-12)

위의 식 (4-12)의 생산함수가 규모의 수익불변(Constant Returns to Scale: CRS)을 보인다고 가정하면,<sup>28)</sup> 총요소생산성(TFP)은 아래의 식 (4-13)으로 직접 계산할 수 있다.

$$\hat{TFP}_j = \hat{Y}_j^{-\alpha} \hat{L}_j^{-(1-\alpha-\sigma)} \hat{K}_j^{-\sigma} \hat{M}_j \dots \dots \dots$$

(4-13)

본 연구에서는 우리나라 제조업의 총요소생산성 증가율, 즉, 식 (4-13)을 계산하여 보건산업을 중심으로 분석하고자 한다.

그런데, 분석을 확장하여 식 (4-13)에서 계산된 총요소생산성의 증가율을 식 (4-12)에 대입하면 아래의 추정식 (4-14)이 도출된다.

$$\hat{TFP}_j = \alpha + \rho \frac{RD_j}{Y_j} + (\rho_{sk} + \rho_{ek}) \sum_{i=1}^n (I_{ij} / Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} + (\rho_{sm} + \rho_{em}) \sum_{i=1}^n (M_{ij} / Y_i) \frac{RD_i}{Y_j} \dots \dots \dots$$

(4-14)

즉, 총요소생산성의 증가율은 자체에서 수행한 R&D와 중간재 및 투자재와 연관되어 파급된 R&D에 주로 영향을 받는 다음의 함수형태를

28) 광승영(1997, 『한국 제조업부문 생산성의 성장기여도 및 결정요인 분석』, 연구총서, 산업연구원), 김원규(1998, 1998년도 한국경제학회 정기학술대회 발표논문)는 우리나라 제조업은 규모의 수익불변(CRS)을 실현하고 있다는 연구결과를 제시하고 있음. 본 연구에서도 이와 같은 연구결과에 따라 규모의 수익불변 가정을 취함.

가진다고 할 수 있다.

$$\hat{TFP}_j = F_j(Y_j, RD_j, RENTK_j, RENTM_j) \dots\dots\dots$$

(4-15)

따라서, 기술진보(technological progress)의 개념을 함축하고 있는 총요소생산성의 증가율인 식 (4-13)을 측정함으로써 해당 산업 및 외부의 연구개발 활동 효과를 추론할 수 있을 것이라 기대된다.

2. 分析資料 및 變數 計算方法

본 연구에서는 한국은행에서 발간하는 「기업경영분석」을 활용하여 다음과 같은 방법에 의하여 우리나라 제조업의 총요소생산성 증가율을 계산하였다. 우선 산출물의 자료는 손익계산서상의 매출액으로, 그리고 자본(K)은 대차대조표에 수록되어 있는 유형자산에서 건설중인 자산을 차감하여 구하였다.<sup>29)</sup> 노동(L), 즉, 종업원 수에 관한 정보는 기업경영분석상에는 직접 나와 있지 않지만 노동장비율에 관한 자료는 이용이 가능하다. 그런데, 노동장비율은 (유형자산 - 건설중인 자산)/(종업원 수), 즉, (자본(K))/(종업원 수)이므로 종업원 수를 구할 수 있다. 한편, 중간재(M)는 제조원가명세서상의 재료비로 이용하였다.

그런데, 위와 같이 계산된 각 변수들은 종업원 수를 제외하면 경상이가격에 의한 것이므로 이를 실질화할 필요가 있다.<sup>30)</sup> 본 연구는 매출액의 경우에는 해당 산업의 생산자물가지수를, 자본은 GDP 디플레이터를 활용하여 실질액을 구하였다. 노동의 경우에는 종업원 수를 의

---

29) 건설중인 자산은 실제 생산활동에 투입된다고 보기 어려워 유형자산에서 차감함.  
 30) 본 연구에서의 기준연도는 1995년임.

미하므로 실질화가 필요하지 않았으며, 중간재(M)는 생산자물가지수의 총지수를 활용하였다.

한편,  $\alpha$ 와  $\beta$ 은 각각 분석기간 동안의 (인건비/매출액)과 (재료비/매출액) 평균치를 사용하는 방법을 활용하였다. 그리고, 인건비 계산방법은 다음과 같다.

$$\text{인건비} = \{ \text{손익계산서 중 (판매비와 관리비 중 급여)} + (\text{퇴직 급여}) + (\text{복리후생비}) \} + \{ \text{제조원가명세서 중 (노무비)} + (\text{복리후생비}) \}$$

## 第 4 節 分析結果

본 절에서는 우선 노동(L)과 자본(K)의 생산요소가 각각 기여하는 정도인 노동생산성(=  $Y/L$ )과 자본생산성(=  $Y/K$ )을 분석하고, 이어 노동과 자본이 아닌 다른 요인들(예: 기술개발, 경제시스템의 효율성 등)이 생산성에 기여한 것을 의미하는 총요소생산성의 증감추이를 분석하여 논의하고자 한다.

### 1. 勞動生産性 分析結果

〈표 4-3〉을 보면 1995년에서 2000년 사이에 우리나라 제조업의 노동생산성 증가율 추이를 알 수 있다. 1995년은 제조업 전체적으로 노동생산성이 큰 폭으로 증가한 해였다. 전자기기부분품이 68.11%로 가장 높은 증가율을 나타냈으며 컴퓨터 및 사무기기, 일반기계 부문도 50%에 육박하는 성장세를 나타내었다. 금속, 전기기계 및 장치, 섬

유가죽, 수송장비, 제1차금속 등의 산업들도 20%대의 고성장률을 기록했다. 제조업 전반이 높은 노동생산성 증가율을 보여주면서 보건산업도 역시 노동생산성 향상을 나타내었다. 가장 높은 성장세를 보인 의료기기산업이 10.87%이며, 의약품은 7.32%, 화장품은 5.93%를 나타내고 있다. 그러나 식품산업은 0.77%의 성장률로 보건산업을 포함한 전체 제조업 중에서 가장 미미한 성장률을 보였다.

1996년은 95년에 비해 전반적으로 노동생산성의 증가율은 둔화되었다고 볼 수 있다. 컴퓨터 및 사무기기 부문이 38.78%를 차지하여 가장 높은 증가율을 보였으며, 그 뒤를 이어 가정용 전기기기가 28.32%의 증가율을 보였다. 95년에 전자기기부분품이 68.11%로 1위를 차지했었고, 50%에 가까운 증가율을 보인 업종이 2개나 있었다는 것을 생각할 때 전반적으로 노동생산성 증가율이 떨어졌다는 것을 쉽게 알 수 있다. 그러나 전반적인 분위기와는 관계없이 보건산업 분야의 노동생산성은 크게 향상된 것으로 나타났다. 화장품 업종의 증가율이 21.14%로 3위를 차지하였고 역시 보건산업에 속하는 의약품 분야가 20.76%로 바로 밑에 4위를 차지했으며, 식품업도 5.85%의 증가율을 보여서 작년에 비해 노동생산성이 향상되었음을 보여주었다. 다만 의료기기의 경우는 1.05% 성장에 그쳐 작년의 10.87%에 크게 못미쳤다. 인쇄출판, 섬유가죽, 정밀기기 등은 마이너스의 성장률을 나타내서 오히려 작년에 비해 노동생산성이 감소된 것으로 평가되었다.

1997년에도 계속해서 영상음향통신기기, 컴퓨터 및 사무기기 등의 분야가 지속적인 노동생산성 향상을 나타내었다. 영상음향통신기기와 컴퓨터 및 사무기기 분야가 33.99%와 32.98%의 성장을 나타내서 각각 1위와 2위를 차지했다. 전년도에 마이너스 성장을 기록했던 섬유가죽과 인쇄출판이 20%대의 노동생산성 향상으로 각각 5위와 6위를 차지했고, 그 뒤를 이어서 식품업이 19.26%로 7위를 차지했다. 의약품

이 16.57%로 바로 그 아래 8위를 차지했고, 의료기기는 13.84%, 화장품은 9.79%를 기록했다.

1998년에는 제조업 분야의 노동생산성 향상에 있어서 양극화 현상이 나타난다. 생산성이 향상된 분야의 업종은 20~30%의 고성장을 기록하는 반면에 어떤 분야의 업종들은 30%가 넘게 마이너스 성장을 보였다. 가정용전기기기가 26.10%로 가장 큰 폭의 증가율을 보였고, 영상음향통신기기가 22.03%, 정밀기기가 21.77%, 그리고 전자기기부분품이 21.03%의 높은 증가율을 나타냈다. 보건산업의 경우를 보면 의료기기가 13.84%, 의약품이 2.63%로 노동생산성의 향상을 보여준 반면, 화장품은 -5.47%, 식품은 -5.95%로 오히려 노동생산성이 전년에 비해 낮아졌음을 보여주었다. 이 밖에도 석유석탄, 컴퓨터 및 사무기기, 비금속광물 등 약 12개 업종이 마이너스 성장률을 기록하였으며 이 중에서도 인쇄출판과 석유석탄은 30%가 넘는 노동생산성 감소를 나타내었다. 이러한 제조업 분야의 전반적인 노동생산성 감소와 양극화현상은 당시 IMF 체제하에서 경제가 혼란스러운 위기에 처해있었다는 것과 무관하지 않을 것이다.

1999년에는 IMF의 충격이 완화되면서 그 반동으로 거의 대부분의 업종에서 노동생산성이 크게 향상된 것으로 나타난다. 경제가 위기를 극복하고 안정 국면에 들어선 것도 이유가 되겠지만, 경제 위기를 거치면서 정리해고, 명퇴 등 구조조정으로 근로자의 수가 감소한 것도 하나의 이유가 될 것이다. IMF의 충격을 가장 크게 받았던 컴퓨터 및 사무기기가 -17.59%에서 54.53%로 급반전을 하면서 1위의 성장률을 기록했고, 전자기기 부분품과 인쇄출판 등의 업종이 40%대의 성장률을 보여주었다. 화장품, 식품, 의료기기의 보건산업을 포함해서 영상음향통신기기, 가정용전기기기 등 15개의 업종이 두 자리수 이상의 성장을 보여주어서 대부분 노동생산성이 크게 호전된 것으로 보인다.

반면 정밀기기가 -24.66%의 감소를 기록했고, 의약품이 -15.23%로 노동생산성 감소를 나타내었다.

마지막으로 2000년에도 계속해서 안정적인 노동생산성 향상을 이룬 것으로 볼 수 있다. 컴퓨터 및 사무기기가 49.99%로서 작년에 이어서 증가율 1위를 보여주었고, 작년에 최하위를 차지했던 정밀기기 분야가 49.56%로 2위를 차지했다. 그리고 3위가 의약품으로서 41.83% 증가한 것으로 나타났고 식품이 16.19%, 화장품이 6.24% 증가한 것으로 나타났다. 금속 인쇄출판 등 4개 산업의 경우 마이너스 증가율을 보이기도 했지만 모두 10% 미만의 감소였으며 전반적으로 제조업 전체는 노동생산성이 안정적으로 높아진 것으로 볼 수 있다.

〈表 4-3〉 우리나라 製造業의 勞動生産性 增加率 推移(1995~2000年)  
(단위: %)

2000		1999		1998	
산업	노동생산성	산업	노동생산성	산업	노동생산성
컴퓨터 및 사무기기	49.99	컴퓨터 및 사무기기	54.53	가정용전기기기	26.10
정밀기기	49.56	전자기기부분품	44.72	영상음향통신기기	22.03
의약품	41.83	인쇄출판	44.16	정밀기기	21.77
목재 및 종이	34.25	영상음향통신기기	28.67	전자기기부분품	21.03
석유석탄	26.93	가정용전기기기	28.24	의료기기	13.84
수송장비	21.41	비금속광물	26.17	제1차 금속	5.49
제1차금속	20.20	화장품	24.76	목재 및 종이	2.70
가구 및 기타제조업	19.94	일반기계	24.25	의약품	2.63
식품	16.19	석유석탄	23.02	가구 및 기타제조업	0.39
비금속광물	14.79	금속	22.25	섬유가죽	-1.10
영상음향통신기기	10.78	수송장비	22.16	전기기계 및 장치	-3.15
전자기기부분품	9.93	화학	19.64	화장품	-5.47
화학	9.81	전기기계 및 장치	19.34	식품	-5.95
화장품	6.24	식품	14.57	수송장비	-10.21
가정용전기기기	4.40	의료기기	10.25	화학	-10.34
일반기계	-3.80	섬유가죽	9.16	금속	-13.79
섬유가죽	-4.18	목재 및 종이	7.98	일반기계	-14.81
전기기계 및 장치	-6.01	가구 및 기타제조업	7.12	비금속광물	-16.80
인쇄출판	-7.22	제1차금속	4.07	컴퓨터 및 사무기기	-17.59
금속	-9.65	의약품	-15.23	인쇄출판	-35.93
의료기기		정밀기기	-24.66	석유석탄	-36.36

〈表 4-3〉 계속

(단위: %)

1997		1996		1995	
산업	노동생산성	산업	노동생산성	산업	노동생산성
영상음향통신기기	33.99	컴퓨터 및 사무기기	38.78	전자기기부분품	68.11
컴퓨터 및 사무기기	32.98	가정용전기기기	28.32	컴퓨터 및 사무기기	48.56
정밀기기	24.40	화장품	21.14	일반기계	46.45
화학	23.91	의약품	20.76	금속	28.56
섬유가죽	23.70	영상음향통신기기	16.82	전기기계및장치	25.20
인쇄출판	22.88	전기기계및장치	16.74	섬유가죽	21.45
식품	19.26	가구및기타제조업	15.50	수송장비	21.23
의약품	16.57	수송장비	13.64	제1차금속	21.01
비금속광물	15.42	금속	11.09	목재및종이	17.10
목재및종이	15.33	비금속광물	8.77	화학	16.31
의료기기	13.84	화학	7.84	정밀기기	12.67
수송장비	13.38	식품	5.85	영상음향통신기기	12.04
전자기기부분품	10.78	전자기기부분품	5.10	의료기기	10.87
가정용전기기기	10.00	제1차금속	4.23	가구및기타제조업	9.52
화장품	9.79	목재 및 종이	2.53	의약품	7.32
전기기계및장치	8.15	석유석탄	1.73	인쇄출판	6.13
가구및기타제조업	7.53	일반기계	1.43	화장품	5.93
금속	6.49	의료기기	1.05	비금속광물	5.20
일반기계	2.97	인쇄출판	-1.14	석유석탄	4.92
제1차금속	2.93	섬유가죽	-4.21	가정용전기기기	0.98
석유석탄	2.55	정밀기기	-7.58	식품	0.77

2. 資本生産性 分析結果

〈표 4-4〉를 보면 1995년부터 2000년에 걸친 우리나라 제조업의 자본생산성 증가율 추이를 알 수 있다. 1995년에는 컴퓨터 및 사무기기가 무려 121.34%라는 매우 높은 자본생산성 증가율을 보여주었다. 이는 그 동안 많은 투자가 이루어졌던 컴퓨터 사업 분야가 95년의 본격적인 매출액 신장과 이어지면서 높은 자본생산성 증가의 결과를 낳았다고 볼 수 있다. 이 밖에 일반기계 부문이 40.94%의 증가율을 보여주었고, 전자기기부분품, 영상음향통신기기, 섬유가죽 등이 20%가 넘는 증가율을 나타내었다. 보건산업 분야에서는 의료기기가 13.13%, 의약품이 6.59% 증가하였고 식품과 화장품 분야는 각각 11.04%, 13.19% 자본생산성이 감소한 것으로 나타났다.

1996년에는 작년에 -13.19%로 전체 제조업 중에서 가장 큰 폭으로 자본생산성이 감소했던 화장품 분야가 17.52% 증가율을 기록하면서 최하위에서 최상위로 자리매김하였다. 그리고 가정용전기기와 정밀기기 등이 10%대의 증가율을 보여주었지만 전반적으로 95년의 증가율에 비하면 제조업 전체의 증가폭은 크게 줄었다고 할 수 있다. 그러나 증가폭은 그다지 크지 않지만 제조업 전체적으로 안정적인 자본생산성 향상을 이루었다고 볼 수 있다. 의약품이 3.10%, 의료기기는 0.96% 증가하였고 식품은 -4.49% 감소하였다.

1997년에도 95년에 이어 컴퓨터 및 사무기기가 35.45%로 가장 높은 자본생산성 증가폭을 보여주었다. 영상음향통신기기가 17.55%로 2위를 차지하였고, 식품산업이 10.03% 증가로 그 뒤를 잇고 있다. 화장품의 자본생산성이 8.58% 증가하였고, 의료기기는 8.13%, 의약품은 7.04% 증가하였다. 95년에서 97년까지의 자본생산성 증가율 추이를 보면 앞서 살펴본 노동생산성 증가율 추이와 대체로 비슷한 경향을 보임을 알 수 있다. 컴퓨터 및 사무기기, 영상음향통신기기, 가정용전기, 전자기기부분품 등 해마다 높은 자본생산성 증가율을 보이는

산업들은 대체로 노동생산성 분석에 있어서도 마찬가지로 증가 추세에 있음을 발견할 수 있다. 이는 아마도 자본생산성과 노동생산성의 향상이 분모의 감소보다는 분자의 증가폭에 더 의존하고 있기 때문이 아닌가 생각된다.<sup>31)</sup> 즉, 노동력이나 고정자산의 변화가 경기변화에 직접적으로 민감하게 반응하지 못하는 현실적인 제약 때문에 노동생산성과 자본생산성의 변화율은 매출액의 변화에 의해서 더 크게 영향을 받는 것으로 생각된다.

1998년에는 제조업 전반의 자본생산성이 전년에 비해 후퇴해서 마이너스 값을 보여주고 있다. 특히 지금까지 꾸준히 증가해왔던 컴퓨터 및 사무기기 분야의 자본생산성이 45.33% 감소한 것으로 나타났으며, 전자기기부분품과 영상음향통신기기 등 성장세에 있는 산업들조차 마이너스 증가율을 보였다. 보건산업도 예외는 아니어서 화장품이 38.45% 감소하였고 식품이 -23.55%, 의료기기가 -14.62% 그리고 의약품이 -9.31%로서 자본생산성 감소를 나타내었다.

1999년은 벤처기술산업과 정보통신분야 등 성장하는 사업들이 견인차 역할을 하는 가운데 차츰 경기가 회복되면서 제조업 전반의 자본생산성도 크게 증가하는 추세를 보여주었다. 컴퓨터 및 사무기기가 33.93%의 증가율을 보여주었고 가정용전기기도 31.63% 증가한 것으로 나타났다. 보건산업을 살펴보면 의료기기와 화장품분야가 각각 16.53%와 5.29%의 증가율을 나타낸 반면, 식품은 전년에 비해 5.16% 감소하였고 의약품은 18.11% 감소하였다. 화장품과 의료기기는 1998년에는 마이너스였다가 증가세로 돌아선 반면, 식품과 의약품의 경우에는 계속해서 자본생산성이 하락하고 있는 것으로 나타난 것이다.

마지막으로 2000년을 살펴보면 영상음향통신기기가 전년에 비해 무

31) 노동생산성은 = (매출액)/(노동자의수)  
 자본생산성은 = (매출액)/(유형고정자산-건설가계정)

려 42.01% 증가해서 가장 높은 증가폭을 나타내었다. 두 번째로 많이 증가한 수송장비가 그 절반에 해당하는 22.14%이며 제조업 전반을 보더라도 전년에 비해 크게 좋아진 것은 아니라는 점을 고려한다면 영상음향통신기기의 증가율이 상당히 눈에 띈다. 의약품은 14.43% 증가하였고 식품산업도 5.57% 증가하였다. 반면 화장품은 15.17% 감소하였다.

〈表 4-4〉 우리나라 製造業의 資本生産性 增加率 推移(1995~2000年)  
(단위: %)

2000		1999		1998	
산업	자본생산성	산업	자본생산성	산업	자본생산성
영상음향통신기기	42.01	컴퓨터 및 사무기기	33.93	정밀기기	13.23
수송장비	22.14	가정용전기기기	31.63	가정용전기기기	1.85
비금속광물	18.02	가구및기타제조업	22.98	전자기기부분품	-3.94
목재 및 종이	17.86	인쇄출판	22.11	영상음향통신기기	-4.02
섬유가죽	15.12	전자기기부분품	19.28	의약품	-9.31
의약품	14.43	의료기기	16.53	목재및종이	-10.79
석유석탄	13.02	일반기계	7.46	섬유가죽	-13.18
인쇄출판	9.86	화학	6.50	의료기기	-14.62
전자기기부분품	9.85	수송장비	5.74	전기기계및장치	-15.23
금속	9.72	화장품	5.29	제1차금속	-19.10
전기기계및장치	8.97	석유석탄	3.65	식품	-23.55
가구및기타제조업	7.74	영상음향통신기기	0.17	비금속광물	-26.41
식품	5.57	식품	-5.16	화학	-26.98
제1차금속	3.07	제1차금속	-7.62	가구및기타제조업	-35.95
화학	2.35	전기기계및장치	-8.55	화장품	-38.45
가정용전기기기	0.99	금속	-10.54	수송장비	-38.50
화장품	-15.17	섬유가죽	-11.67	일반기계	-40.79
정밀기기	-15.61	비금속광물	-12.45	컴퓨터 및 사무기기	-45.33
일반기계	-20.04	목재및종이	-16.45	금속	-56.74
컴퓨터 및 사무기기	-47.34	의약품	-18.11	석유석탄	-62.19
의료기기		정밀기기	-18.38	인쇄출판	-66.31

〈表 4-4〉 계속

(단위: %)

1997		1996		1995	
산업	자본생산성	산업	자본생산성	산업	자본생산성
컴퓨터 및 사무기기	35.45	화장품	17.52	컴퓨터 및 사무기기	121.34
영상음향통신기기	17.55	가정용전기기기	16.56	일반기계	40.94
식품	10.03	정밀기기	16.54	전자기기부분품	28.40
일반기계	9.54	전기기계및장치	9.71	영상음향통신기기	23.65
화장품	8.58	컴퓨터 및 사무기기	8.32	섬유가죽	23.47
의료기기	8.13	금속	6.51	목재및종이	19.75
의약품	7.04	영상음향통신기기	6.00	금속	18.68
화학	2.34	수송장비	5.55	화학	16.85
인쇄출판	2.10	화학	4.56	전기기계및장치	16.75
목재및종이	0.68	가구및기타제조업	3.35	수송장비	15.63
섬유가죽	-4.91	의약품	3.10	의료기기	13.13
비금속광물	-5.37	일반기계	2.95	인쇄출판	11.34
제1차금속	-5.61	인쇄출판	2.06	가구및기타제조업	10.40
수송장비	-5.85	의료기기	0.96	제1차금속	10.20
전기기계및장치	-8.22	제1차금속	-0.26	의약품	6.59
금속	-8.46	비금속광물	-4.32	석유석탄	2.84
전자기기부분품	-9.49	식품	-4.49	정밀기기	-2.56
정밀기기	-12.19	전자기기부분품	-10.11	비금속광물	-3.70
가구및기타제조업	-17.66	섬유가죽	-14.12	식품	-11.04
가정용전기기기	-23.10	석유석탄	-17.67	가정용전기기기	-12.45
석유석탄	-23.88	목재및종이	-18.47	화장품	-13.19

### 3. 保健産業의 勞動 및 資本生産性 分析結果 綜合

아래의 <표 4-5> 는 보건산업의 세부업종에 국한하여 노동생산성 및 자본생산성의 증가율 추이의 분석기간을 1992~2000년으로 확장하여 정리한 것이다.<sup>32)</sup>

노동생산성의 경우에는 1992년에서 2000년 사이에 의료기기가 가장 높은 증가율을 보이고 있으며, 이어 의약품, 화장품, 식품의 순으로 나타난 것으로 분석된다. 보다 구체적으로 살펴보면, 의료기기는 1992~1999년 동안에 108.53% 108.53% 증가하였고, 1992~2000년 기간에는 의약품이 98.72%, 화장품이 89.58%, 그리고 식품은 65.93%인 것으로 계산되었다.

자본생산성의 경우, 다른 보건산업부문과 비교하여 의료기기가 괄목할 증가율을 보이고 있는 것으로 계산되었으며 다른 보건산업부문은 감소 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 의료기기는 분석기간인 1992~1999년 사이에 36.76%의 자본생산성 증가율을 기록하고 있으나, 1992~2000년 기간 동안에 식품은 -29.87%, 화장품은 -26.28%, 그리고 의약품은 -9.88%인 것으로 분석되었다.

노동생산성 및 자본생산성분석 결과, 의료기기의 생산성 증가율이 가장 높은 것으로 파악되며, 반면 식품산업이 가장 저조한 것을 알 수 있다.

32) 본 연구에서 활용한 기업경영분석상의 산업분류가 1993년부터 바뀌어 일부 산업의 경우 일관성있는 자료를 생산할 수 없어, 본 연구에서 중점을 두고 있는 보건산업에 한정하여 분석기간을 확장하였음.

〈表 4-5〉 保健産業의 勞動生産性 및 資本生産性 增加率 推移(1992~2000年)

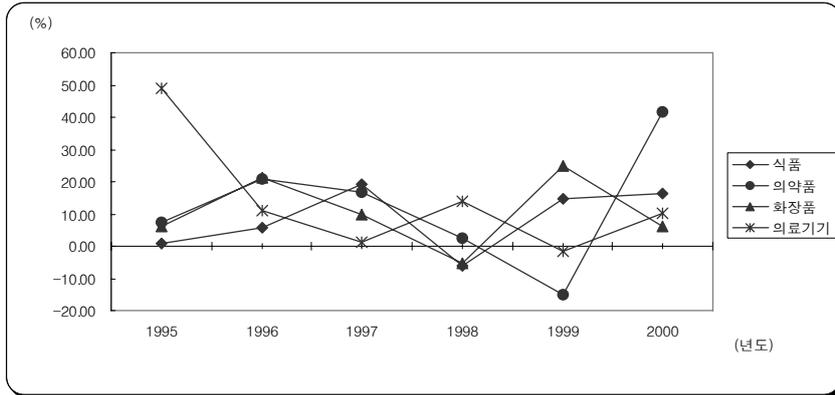
(단위: %)

	식품		의약품	
	노동생산성	자본생산성	노동생산성	자본생산성
1992	8.29	0.02	6.45	-5.36
1993	7.05	2.39	23.88	-0.56
1994	-0.09	-3.64	-5.49	-7.69
1995	0.77	-11.04	7.32	6.59
1996	5.85	-4.49	20.76	3.10
1997	19.26	10.03	16.57	7.04
1998	-5.95	-23.55	2.63	-9.31
1999	14.57	-5.16	-15.23	-18.11
2000	16.19	5.57	41.83	14.43
전체	65.93	-29.87	98.72	-9.88

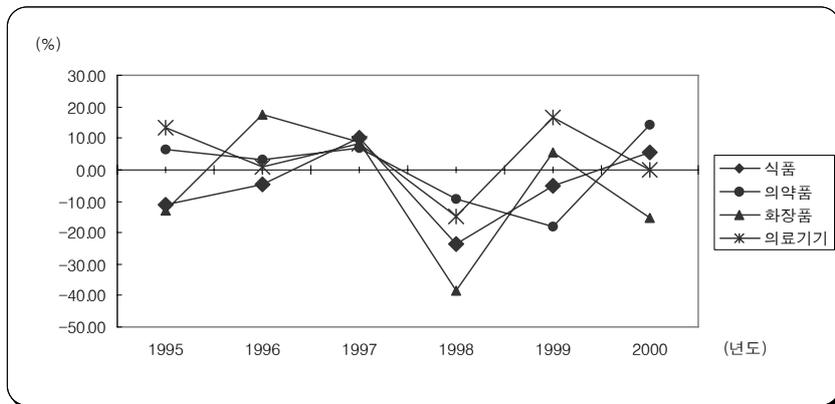
〈表 4-5〉 계속

	화장품		의료기기	
	노동생산성	자본생산성	노동생산성	자본생산성
1992	15.87	-3.64	-2.70	-19.83
1993	-15.64	-9.99	27.83	1.57
1994	26.97	22.78	48.97	30.89
1995	5.93	-13.19	10.87	13.13
1996	21.14	17.52	1.05	0.96
1997	9.79	8.58	13.84	8.13
1998	-5.47	-38.45	-1.58	-14.62
1999	24.76	5.29	10.25	16.53
2000	6.24	-15.17	-	-
전체	89.58	-26.28	108.53	36.76

[그림 4-5] 保健産業의 勞動生産性 增加率 推移(1995~2000年)



[그림 4-6] 保健産業의 資本生産性 增加率 推移(1995~2000年)



#### 4. 總要素生産性 分析結果

아래의 <表 4-6> 은 1995년에서 2000년 사이에 우리나라 제조업의 총요소생산성(TFP)의 증가율 추이를 분석한 결과를 나타낸다. 1995년에는 전자기기부분품이 100%가 넘는 가장 높은 성장세를 보이고 있

는 것으로 나타났으며, 컴퓨터 및 사무기기가 43.51%로 그 다음으로 높은 증가율로 분석되었으며, 영상·음향·통신기기와 일반기계는 20%가 넘는 고성장율을 보였다. 한편, 보건산업 중 의료기기는 12.42%의 증가율을 보이고 있으며, 의약품의 경우에는 9.40%로 이 두 부문의 총요소생산성의 증가율은 우리나라 제조업 중 중간정도인 것으로 나타났다. 그러나, 식품산업과 화장품산업은 각각 -3.15%, -6.00%의 감소율을 보이고 있어 의료기기와 의약품산업과 대조를 보이고 있다. 1995년의 우리나라 제조업 중 총요소생산성이 감소한 산업은 가정용 전기기기와 식품산업과 화장품산업 정도로 보건산업 중 이 두 산업은 이 기간에 생산성이 하락한 대표적인 산업으로 나타났다.

1996년의 분석결과를 보면 가정용 전기기기, 화장품, 전기기계 및 장치, 컴퓨터 및 사무기기가 10%가 넘는 고성장률의 산업으로 분석되었다. 이 중 가정용 전기기기, 화장품은 전년도에는 마이너스의 성장을 보인 산업이었으며, 전기기계 및 장치 역시 1995년에는 낮은 성장률을 보였던 산업으로 1995년의 결과와 대조를 보이고 있다. 한편, 전자기기부분품, 영상·음향·통신기기 등 1995년에는 총요소생산성의 증가율이 아주 높았던 산업들은 1996년에는 각각 -9.88%, -20.28%의 감소한 것으로 나타나 전년도의 결과와 대비가 되고 있다. 보건산업 중 화장품산업의 경우에는 앞에서 언급한 바와 같이 16.02%의 증가율로 전체 제조업 중 두 번째로 높은 것으로 나타났다. 그리고, 의약품은 7.57% 증가하여 전년도와 비슷한 성장세를 보였으며, 의료기기는 3.48%로 전년도에 비하면 낮은 증가율이지만 양의 성장세를 유지하고 있다. 마지막으로 식품산업의 경우에는 -3.16%로 전년도와 같이 계속해서 감소하는 추세인 것으로 분석되었다.

1997년에는 컴퓨터 및 사무기기산업의 총요소생산성이 전체 제조업 중 가장 높은 23.91% 증가하여 고성장세를 유지하고 있는 것으로 나

타났다. 이어 영상·음향·통신기기가 16.82%의 증가율로 전년도의 -20.28% 감소한 것과 대조를 보이고 있다. 1997년에 총요소생산성이 전년도에 비해 10%가 넘는 성장을 기록한 것은 이 두 산업 정도인 것으로 나타났다. 한편, 보건산업을 구성하는 업종들을 보면, 화장품과 의료기기가 전년도에 비해 총요소생산성이 각각 9.32%, 9.21% 증가하였는데, 이는 컴퓨터 및 사무기기, 영상·음향·통신기기 다음으로 높은 성장세인 것을 알 수 있다. 식품산업의 경우에는 1997년에야 비로소 마이너스에서 플러스인 3.93%의 증가율로 반전되었으며, 의약품은 전년도에 비하여 3.34% 증가하여 보건산업 중 가장 낮은 성장세를 보인 것으로 조사되었다.

1998년은 IMF의 충격이 본격적으로 작용한 연도로 볼 수 있는데, 우리나라 제조업의 대부분이 마이너스를 기록한 것으로 나타났다. 동 연도에 양의 증가율을 보이고 있는 산업들은 정밀기기와 가정용 전기기기, 영상·음향·통신기기의 3개 부문으로 동 부문들의 총요소생산성의 증가율은 각각 15.34%, 7.40%, 5.99%인 것으로 계산되었다. 보건산업을 구성하는 제조업종들은 모두 마이너스를 보이고 있는데, 의료기기가 -4.14%, 의약품이 -6.05%, 식품은 -13.64%, 그리고 화장품이 보건산업 중 가장 하락폭이 큰 -20.10%인 것으로 분석되었다.

1999년에는 전체적으로 1998년의 결과와는 다른 양상을 보이고 있는 것으로 나타났다. 컴퓨터 및 사무기기가 36.76%로 가장 높은 총요소생산성의 증가율을 보이고 있으며, 그 뒤를 전자기기부분품이 25.42% 증가하였으며, 인쇄 및 출판이 세 번째로 높은 21.98% 증가하였다. 한편, 보건산업의 경우 의료기기가 7.24%의 증가율로 가장 높았으며, 식품은 5.35%, 그리고 화장품은 1.97%의 증가추세로 나타났다. 반면에, 의약품의 경우에는 전년도에 비하여 -15.04% 하락하여 다른 보건산업들의 세부업종과 대조를 보이고 있다.

분석기간의 마지막 연도인 2000년의 결과를 보면, 영상·음향·통신 기기, 의약품, 그리고 비금속광물이 우리나라 제조업 중 20%가 넘는 고성장율을 나타내고 있다. 반면에 컴퓨터 및 사무기기는 -57.57%의 큰 하락폭을 보이고 있으며, 석유·석탄의 경우에는 -26.66%, 그리고 정밀기기는 -14.70%가 하락하여 전년도에 비하여 총요소생산성이 하락한 대표적인 산업들로 나타난 것을 알 수 있다.

〈表 4-6〉 우리나라 製造業의 總要素生産性(TPP) 增加率 推移(1995~2000年)  
(단위: %)

2000		1999		1998	
산업	TFP 증가율	산업	TFP 증가율	산업	TFP 증가율
영상음향통신기기	22.68	컴퓨터 및 사무기기	36.76	정밀기기	15.34
의약품	22.41	전자기기부분품	25.42	가정용전기기기	7.40
비금속광물	22.35	인쇄출판	21.98	영상음향통신기기	5.99
수송장비	13.88	가구및기타제조업	13.74	전자기기부분품	-0.84
목재 및 종이	10.22	가정용전기기기	8.17	의료기기	-4.14
섬유가죽	9.17	화학	7.37	의약품	-6.05
전자기기부분품	8.38	의료기기	7.24	수송장비	-7.72
가구 및 기타제조업	7.98	식품	5.35	목재및종이	-8.38
식품	5.76	제1차금속	4.12	전기기계및장치	-8.68
가정용전기기기	4.58	영상음향통신기기	2.30	제1차금속	-10.51
금속	3.68	화장품	1.97	섬유가죽	-12.21
인쇄출판	1.45	전기기계및장치	1.74	식품	-13.64
전기기계및장치	1.30	일반기계	1.23	일반기계	-15.18
화학	0.18	금속	-0.10	화학	-15.81
제1차금속	-0.89	비금속광물	-0.24	가구및기타제조업	-17.20
화장품	-2.44	목재및종이	-1.14	컴퓨터 및 사무기기	-17.89
일반기계	-4.12	섬유가죽	-1.39	비금속광물	-18.83
정밀기기	-14.70	수송장비	-2.03	화장품	-20.10
석유석탄	-26.66	석유석탄	-2.09	금속	-22.01
컴퓨터 및 사무기기	-57.57	의약품	-15.04	석유석탄	-23.50
		정밀기기	-24.46	인쇄출판	-43.16

〈表 4-6〉 계속

(단위: %)

1997		1996		1995	
산업	TFP 증가율	산업	TFP 증가율	산업	TFP 증가율
컴퓨터 및 사무기기	23.91	가정용전기기기	18.57	전자기기부분품	109.13
영상음향통신기기	16.82	화장품	16.02	컴퓨터 및 사무기기	43.51
화장품	9.32	전기기계및장치	12.40	영상음향통신기기	29.07
의료기기	9.21	컴퓨터 및 사무기기	11.49	일반기계	23.49
인쇄출판	8.80	일반기계	7.81	금속	18.46
일반기계	5.32	의약품	7.57	수송장비	14.44
수송장비	4.51	화학	7.10	석유석탄	13.49
식품	3.93	수송장비	7.03	의료기기	12.42
금속	3.89	가구및기타제조업	6.29	목재및종이	11.69
화학	3.62	정밀기기	6.14	섬유가죽	9.48
의약품	3.34	금속	4.36	의약품	9.40
목재및종이	2.96	의료기기	3.48	가구및기타제조업	6.53
전자기기부분품	2.87	인쇄출판	2.77	정밀기기	6.36
비금속광물	0.82	제1차금속	2.17	화학	5.23
섬유가죽	0.04	식품	-3.16	인쇄출판	4.52
전기기계및장치	-0.17	목재및종이	-3.71	전기기계및장치	3.35
정밀기기	-1.90	섬유가죽	-5.93	비금속광물	2.34
제1차금속	-3.26	전자기기부분품	-9.88	제1차금속	1.95
가구및기타제조업	-6.26	비금속광물	-11.92	가정용전기기기	-1.79
가정용전기기기	-6.99	영상음향통신기기	-20.28	식품	-3.15
석유석탄	-26.98	석유석탄	-23.70	화장품	-6.00

아래의 <표 4-7> 은 1995년에서 2000년 사이의 우리나라 제조업의 총요소생산성의 연평균 증가율을 비교한 것이다. 좌측에는 분석기간에 양의 증가율을 나타낸 산업들이며, 우측에는 음의 증가율을 나타낸다. 분석기간인 1995년에서 2000년 사이에 전자기기부분품이 연평균 약 22.51%로 우리나라 제조업 중 가장 높은 성장률을 보이고 있는 것을 알 수 있다. 그리고, 영상·음향·통신기기와 컴퓨터 및 사무기기가 각각 9.43%, 6.70%로 고성장세를 보이고 있는데, 이와 같이 우리나라는 IT산업들의 총요소생산성 증가가 두드러진 것으로 분석되었다.

<表 4-7> 製造業의 總要素生産性の 年平均 増加率(1995~2000年)  
(단위: %)

산업	증가율	산업	증가율
전자기기부분품	22.51	섬유가죽	-0.14
영상·음향·통신기기	9.43	화장품	-0.20
컴퓨터 및 사무기기	6.70	인쇄출판	-0.61
의료기기	5.64	식품	-0.82
수송장비	5.02	비금속광물	-0.91
가정용 전기기기	4.99	제1차금속	-1.07
의약품	3.61	정밀기기	-2.20
일반기계	3.09	석유석탄	-14.91
목재 및 종이	1.94		
가구 및 기타제조업	1.85		
전기기계 및 장치	1.65		
금속	1.38		
화학	1.28		

보건산업을 구성하는 세부업종들의 총요소생산성의 증가추이를 다른 제조업종과 비교하여 보면, 의료기기의 경우에는 5.64%로 상대적으로 높은 증가추세를 보인 것을 알 수 있으며, 의약품은 3.61%로 일반기계의 3.09%와 비슷한 추이를 나타내고 있다. 한편, 화장품과 식품의 경우에는 총요소생산성에서의 성과가 미진한 것을 알 수 있다. 화장품은 -0.20%, 식품은 -0.82%의 다소 하락하는 추세로 의료기기와 의약품과 대비되는 결과를 얻었다.

#### 5. 保健産業의 總要素生産性 分析結果 綜合

아래의 <표 4-8>은 보건산업의 세부업종에 국한하여 총요소생산성의 증가율 추이의 분석기간을 1992~2000년으로 확장하여 정리한 것이다.<sup>33)</sup> 동 기간동안에 보건산업의 총요소생산성(TFP)의 증가율을 보면, 의료기기가 연 평균 약 3.58%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음이 의약품으로 약 2.50%, 그리고 화장품과 식품은 각각 0.91%, -0.02%인 것으로 계산되었다. 2000년에는 의약품산업의 총요소생산성의 증가율은 22.41%인 것으로 나타났으며, 1998년에는 IMF의 영향 등으로 보건산업의 전 부문이 감소한 것으로 나타났는데, 특히 화장품의 경우에는 -20.10%의 감소율을 보였다. 1992~2000년 사이에도 전반적으로 의료기기와 의약품산업의 총요소생산성은 상대적으로 다른 보건산업부분과 비하여 높은 증가율을 보이고 있으며, 식품과 화장품은 미미한 실적을 보이고 있어 앞에서 논의한 결과와 비슷한 양상을 보였음을 알 수 있다.

이와 같은 분석 결과에 따르면, 기술진보율이 총요소생산성 증가율

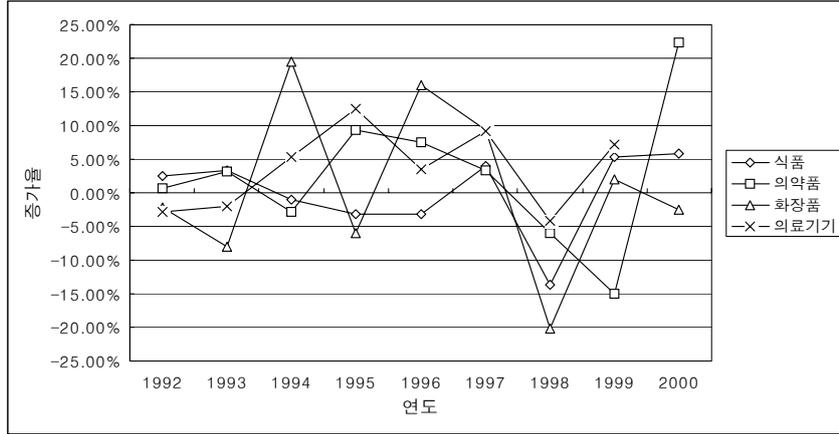
33) 본 연구에서 활용한 기업경영분석상의 산업분류가 1993년부터 바뀌어 일부 산업의 경우 일관성있는 자료를 생산할 수 없어, 본 연구에서 중점을 두고 있는 보건산업에 한정하여 분석기간을 확장하였음.

의 대부분을 설명한다고 볼 때 상대적으로 식품과 화장품의 효율성 제고 및 부가가치 창출을 위한 노력이 더욱 요구된다고 사료된다. 따라서, 동 분야의 진흥을 모색한다고 한다면, 기술개발에 대한 노력과 교육 및 훈련 투자를 위한 지원 강화방안이 요구된다고 할 수 있다. 왜냐 하면, 글로벌 지식경제하에서의 진정한 성장의 원천은 노동과 자본의 양적인 확대가 아니라 기술이나 정보 등 무형의 지식자산에 크게 의존한다고 할 수 있다. 따라서, 보건산업도 기술과 지식을 바탕으로 고부가가치를 창출할 수 있는 산업으로의 전환을 적극적으로 모색하여야 할 것이다.

〈表 4-8〉 保健産業의 細部業種別 總要素生産性の 増加率 推移(1992~2000年)  
(단위: %)

	식품	의약품	화장품	의료기기
2000	5.76	22.41	-2.44	
1999	5.35	-15.04	1.97	7.24
1998	-13.64	-6.05	-20.10	-4.14
1997	3.93	3.34	9.32	9.21
1996	-3.16	7.57	16.02	3.48
1995	-3.15	9.40	-6.00	12.42
1994	-1.06	-2.91	19.53	5.30
1993	3.28	3.12	-7.98	-2.00
1992	2.51	0.68	-2.13	-2.89
연 평균	-0.02	2.50	0.91	3.58

[그림 4-7] 保健産業의 細部業種別 總要素生産性 增加率 推移



## 第 5 章 結論 및 政策提言

신성장이론(New Growth Theory)은 경제성장의 주요 동인으로 기술이라는 생산요소를 강조하고 있다. 특히, 기술이 가져오는 외부효과(externality), 즉, R&D의 파급효과(spillover effect)는 생산함수를 수확체증(increasing returns to scale)으로 전환하여 지속적인 성장(sustainable growth)을 가능케 한다고 할 수 있다. 점차 낮아지는 우리나라의 잠재성장률은 주로 기술혁신의 정체에서 비롯된 것이라는 지적은 이러한 의미에서 우리에게 시사하는 바가 크다 할 것이다. 따라서, 지속적인 성장(sustainable growth)을 이루기 위해서는 각 산업들의 활발한 기술혁신을 통하여 고부가가치 창출 및 생산성의 증대를 가져오는 생산구조로의 전환이 요구된다.

2025년 과학기술 수요예측 조사결과에 의하면 보건의료분야의 기술이 단연 중요하게 부각될 것으로 전망되고 있어, 우리나라 경제의 성장 및 발전을 위한 핵심 전략산업으로서 보건산업에 대한 효율적인 기술개발 방안마련이 절실한 실정이라 할 수 있다. 본 연구는 이러한 필요성에 따라 보건산업 연구개발투자의 파급 및 생산성을 실증적으로 분석하여 동 산업에 대한 기술개발 지원정책의 체계적인 수립을 위한 기초자료를 제시하고자 하였다. 본 장에서는 본 연구의 주요결과를 정리 요약하였으며, 보건산업의 바람직한 기술개발을 위한 정책과제를 제시하였다.

## 第 1 節 R&D波及 分析結果

본 연구는 투입-산출 흐름 접근방법에 의하여 산업간 연계도를 계산하여 R&D 파급을 분석하였다. 우선 자체에서 수행한 R&D로 측정된 산업들의 기술집약도 분석에서는 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 의약품산업의 경우에는 매출액 대비 R&D 집약도가 우리나라 전체 제조업 중 상위에 해당하고 있는데, 2000년에는 전자기기부분품 다음으로 높은 수준으로 나타나 기술집약형의 산업임을 확인 할 수 있었다. 이밖에 화장품과 의료기기도 다른 제조업종과 비교하여 상대적으로 상당히 높은 수준의 R&D 집약도를 보이고 있다. 이와 같은 산업들은 ICT(Information Communication Technology)산업과 함께 우리나라의 2대 고위 기술집약형 산업으로 분류될 수 있을 것이다.

중간재 구입을 통한 R&D파급의 분석결과는 다음과 같다. 의약품산업의 매출액 대비 중간재 구입을 통하여 파급된 R&D 집약도는 전체 제조업 중 중하위의 수준으로 자체 수행한 R&D의 집약도와는 다른 양상인 것으로 나타났다. 화장품의 경우에는 의약품보다 다소 높은 수준인 것으로 나타났는데, 이는 동 산업의 제품을 구성하는 중간재들의 기술집약도가 의약품산업보다 높기 때문일 것이다. 의료기기의 집약도는 1999년에 큰 폭으로 증가한 것을 알 수 있는데, 이는 의료기기의 상류산업(upstream industries)들에서 연구개발활동이 활발하게 진행되어 제품의 기술집약도가 크게 높아졌음을 추론할 수 있을 것이다. 중간재 구입을 통한 R&D 파급 분석에 따르면 전반적으로 보건산업은 다른 제조업과 비교하여 볼 때 이전받는 R&D가 높지 않은 것으로 나타났다. 이는 다른 산업으로부터 비교적 독립된 산업의 모습을 보이고 있는 것으로 이해되는데, 동 산업의 기술경쟁력의 제고는 기술집약도가 높은 다른 산업과의 연계도가 높은 다른 산업<sup>34)</sup>(예: ICT

부문)들에 비하여 상대적으로 독자적인 R&D 활동에 의존한다고 할 수 있을 것이다. 투자재 구입을 통한 R&D과급 집약도 분석결과, 의약품·화장품산업은 다른 제조업종과 비교하여 보면 상당히 낮은 수준으로 투자재 구입을 통한 R&D 과급효과 역시 중간재의 경우와 같이 높지 않음을 알 수 있다. 반면, 식품산업은 의약품·화장품의 집약도보다 높은 수준으로 나타났다.

이상과 같은 분석을 토대로 자체 수행한 R&D와 중간재 및 투자재 구입으로 이전된 R&D 과급을 함께 고려하여 새로운 기술집약도를 계산한 결과 우리나라 제조업 중 1995년에서 1999년까지는 정밀기기가 가장 높은 수준인 것으로 나타났다. 이는 동 산업의 매출액 대비 자체 R&D 비중은 그리 높지 않은 수준이나 다른 산업으로부터 구입하는 중간재와 투입재 등을 통하여 이전받는 R&D 과급이 크기 때문인 것으로 파악된다. 본 연구에서 새롭게 계산된 기술집약도의 분석결과에 따른 보건산업에 대한 정책적 시사점은 다음과 같이 정리될 수 있을 것이다. 우선 의약품산업의 경우에는 우리나라 전체 제조업 중 중고위의 수준임을 알 수 있는데, 이는 자체 수행 R&D의 비중에서 고위기술집약도의 특성을 보이고 있는 것과 대비되고 있다. 따라서, 동 산업의 상류산업(upstream industries)들의 기술집약도가 비교적 낮은 수준의 산업임을 추론할 수 있는데, 이와 같이 의약품산업은 비교적 독립적인 산업의 특성<sup>35)</sup>을 보이고 있어 동 산업에 대한 집중적인 R&D 투자를 통한 발전 가능성이 다른 산업에 비해 높을 것으로 추론된다. 즉, 기술집약형의 다른 산업들과의 연계도가 낮은 것으로 분석되어 다른 산업들의 영향을 적게 받으면서 자체의 집중적인 R&D 투

34) ICT부문들과 같이 기술집약도가 높은 제품을 중간재로 투입하는 비중이 높은 산업들을 의미함.

35) 의약품산업의 산업구조의 특성에 관한 보다 자세한 내용은 정영호·이건직(2001)을 참조

자를 통해 독자적인 발전을 기대할 수 있을 것이다. 화장품산업의 경우에는 고위기술집약형에서 중간정도의 기술집약도 산업으로 변화하는 모습을 보이고 있는데, 이의 주요 요인으로는 화장품산업 자체에서 수행하는 R&D 활동이 부진한 것으로 분석되어진다. 식품산업의 새롭게 계산된 기술집약도는 우리나라 제조업 중 하위수준의 모습임을 알 수 있는데, 이는 자체 수행 R&D의 부진과 중간재를 통한 R&D 파급이 작기 때문인 것으로 사료된다. 의료기기는 자체 수행한 R&D의 집약도에서는 상당히 높은 수준의 수치로 계산되었으나, 새롭게 계산된 기술집약도는 중간정도의 수준임을 알 수 있다. 이와 같은 구조는 우리나라 의료기기산업이 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 활용하여 고부가가치의 제품을 생산해내는 산업구조가 아닌 단순 제품의 결합 또는 조립 등이 중심이 된 생산구조로 이해된다. 따라서, 동 산업의 발전을 위해서는 상대적으로 국제 경쟁력을 갖추고 있다고 평가되는 전자부품, 컴퓨터 등의 기술집약형의 제품을 중간재나 투자재로 투입하여 고부가가치를 창출할 수 있도록 산업구조의 고도화가 이루어져야 할 것이다.

한편, R&D 파급분석과 관련하여 향후의 연구방향을 본 연구의 제한점과 연계하여 다음과 같이 설정하고자 한다. 우선, 본 연구에서는 국내에서 이루어진 R&D 활동에 초점을 두고 분석을 수행하였다. 그러나, 수입의존도가 높은 우리나라의 산업구조를 감안할 때 국내 기업 또는 산업간의 파급뿐 아니라 국외로부터의 중간재와 투자재 구입을 통하여 주고받는 R&D 파급을 포함한 분석이 요구된다고 하겠다. 둘째, 본 연구에서는 자료상의 한계로 제조업에 국한하여 R&D 파급 분석을 수행하였다. 그러나, OECD 국가들을 대상으로 비교 분석한 연구결과에 따르면 R&D활동은 주로 제조업에서 활발하게 이루어지고 있는 반면, 서비스부문은 체화된 R&D 중 이전받아 사용하는 R&D

의 비중이 큰 것으로 나타났다. 특히, 의료서비스부문이 포함된 사회 및 개인서비스부문이 이전받는 R&D 비중이 매우 큰 것으로 분석된 것을 감안하면, 동 부문과 보건산업의 제조업종과의 R&D 파급분석은 중요한 정책적 시사점을 제공할 것이라 사료된다. 셋째, R&D 파급분석을 위한 접근방법의 비교연구가 필요할 것이다. 본 연구에서는 투입물흐름 접근방법에 따라 분석하였는데, 향후에는 특허흐름 접근방법, 혁신흐름 접근방법 등 다양한 방법들에 의한 심층적인 비교분석을 통하여 R&D 파급에 대한 이해도를 제고하여야 할 것이다.

## 第 2 節 保健産業의 生産性 分析結果

본 연구에서는 성장성 및 수익성 지표를 통하여 보건산업의 경영성과를 파악하였으며, 우리나라 제조업의 노동생산성, 자본생산성, 그리고 총요소생산성을 분석하였다. 우선 경영성과의 결과는 다음과 같다. 매출액 증가율과 부가가치 증가율로 본 보건산업의 성장추세를 보면, 1995~2000년 사이에 의약품산업이 가장 높은 성장세를 보이고 있으며, 그 다음이 화장품, 의료기기로 나타났다. 그리고 식품산업은 보건산업 중 가장 낮은 성장추이를 보인 것을 알 수 있다. 특히, 의약품산업의 경우에는 분석기간 동안에 부가가치증가율이 매출액의 증가율을 상회하고 있어 질적인 면에서도 타 보건산업 부문에 비해 앞섰다는 것을 추론할 수 있다. 한편, IMF의 영향을 본격적으로 받은 해라고 할 수 있는 1998년에는 모든 세부 보건산업 업종의 매출액 및 부가가치 증가율이 하락하였는데, 화장품과 의료기기가 경기에 민감하게 영향을 받았으며, 식품산업이 그 영향을 가장 작게 받은 것을 알 수 있다. 한편, 매출액영업이익률로 분석한 보건산업의 수익성에서는 대체로 의약품이 가장 높은 이익률을 보이고 있으며, 화장품이 그 다음으

로 높은 추세를 보이고 있다. 특이한 것은 의료기기의 경우 1998년에 영업이익률이 가장 높은 것으로 나타났다. 보건산업의 세부업종들은 분석기간에 매출액경상이익률이 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 기업들의 재무활동 경영성과가 향상되고 있음을 반영하는 것으로 바람직한 추세로 파악된다.

노동생산성과 자본생산성을 분석한 결과는 다음과 같다. 분석기간인 1992~2000년 사이에 노동생산성에서는 의료기기가 가장 높은 증가율을 보이고 있으며, 이어 의약품, 화장품, 식품의 순서인 것으로 분석되었다. 자본생산성 역시, 의료기기가 가장 괄목할 증가율을 보이고 있는 반면, 다른 보건산업의 세부업종은 감소 추세를 보였다.

기술적 변화를 측정하는 유효한 지표라 할 수 있는 총요소생산성의 증가 추세는 다음과 같이 정리된다. 1992~2000년 사이에 의료기기는 연 평균 약 3.58%의 총요소생산성 증가율로 보건산업 중 가장 높은 것으로 분석되었으며, 의약품이 2.50%로 두 번째로 높은 증가율을 보였다. 반면, 화장품과 식품은 각각 0.91%, -0.02%로 정체되어 있는 것을 알 수 있다. 보건산업의 총요소생산성 증가율을 우리나라의 주력업종이라 할 수 있는 IT산업과 비교하면 상당히 낮은 것을 알 수 있다. 따라서, 보건산업도 기술과 지식을 바탕으로 역량을 강화하여 고부가가치를 창출할 수 있는 방안을 마련하여야 할 것이다.

본 연구에서의 우리나라 보건산업을 중심으로 한 생산성분석에는 다음과 같은 한계가 있어 향후에는 이를 보완한 연구가 필요할 것이다. 우선, 분석기간이 보건산업은 1992~2000년, 그리고 다른 제조업의 경우에는 1995~2000년으로 10년 미만의 비교적 단기간에 국한하였다는 점이다. 생산성, 특히 총요소생산성은 주로 기술변화에 의존한다고 할 수 있다. 그런데, 기술진보 등은 단기간보다는 장기간에 걸쳐 일어난다고 할 수 있다. 따라서, 기술변화 또는 기술진보와 생산성과

의 관계를 분석하기 위해서는 장기간의 시계열자료를 활용한 총요소 생산성분석이 바람직 할 것이다. 둘째, 본 보고서에는 보건산업의 제조업을 중심으로 분석하였는데, 향후에는 보건의료서비스부문의 생산성분석이 요구된다 하겠다.

### 第 3 節 政策課題

한 나라 또는 산업의 성장을 위해서는 노동과 자본 등 전통적인 생산요소의 생산성도 중요하지만, 총요소생산성의 역할도 점차 커지고 있다. 특히, 기술집약형의 산업이라 할 수 있는 보건산업의 경우에는 기술진보에 의한 총요소생산성의 향상을 적극 도모하여야 할 것이다. 그런데, 보건산업의 총요소생산성의 획기적인 제고를 통하여 성장 잠재력을 극대화하기 위해서는 다음과 같은 것을 고려하여야 할 것이다.

첫째, 선택과 집중이라는 전략에 기초한 R&D 투자의 확대가 필요할 것이다. 보건산업의 위치와 시장상황을 고려하여 유망 제품 및 분야를 전략적으로 선택하여 지속적으로 투자에 집중함으로써 무차별적 투자에 의한 자원분산의 비효율성을 제거하여야 할 것이다. 본 보고서의 분석에 의하면 보건산업은 R&D 파급에서 비교적 독립적인 산업으로 분류된다. 따라서, 다른 기술집약형 산업들과의 연계도가 낮아 다른 산업들의 영향을 적게 받으면서 자체의 집중적인 R&D 투자를 통해 독자적인 발전을 기대할 수 있을 것이다. 그리고, 투자규모가 확대되고 개발대상분야 및 개발대상과제가 광범위하게 되면 균형적 R&D 관리시스템을 구축하여 R&D 투자배분의 우선순위를 합리적으로 통합·조정해야 할 것이다.

둘째, 모방적 연구개발로부터 창조적 연구개발로의 전환을 위한 기초연구투자의 확대노력이 요구된다. 지식첨단기술의 개발·응용과정에

서는 기초과학지식의 이용이 절대적으로 중요하고 그 활용도 증가할 것으로 전망되어 기초과학연구의 강화가 절실하다고 할 수 있다.<sup>36)</sup> 특히, 보건산업과 같은 과학기반형 산업의 경우는 기초과학연구가 기술개발에서 차지하는 비중이 점점 커질 것으로 예상되고 있으므로, 기초연구의 활성화를 통한 기술적·상업적 기회의 창출을 도모하여야 할 것이다.<sup>37)</sup>

셋째, 부족한 R&D 역량을 보완하기 위하여 R&D 네트워크(network)를 구축하는 것을 적극적으로 고려하여야 할 것이다. 즉, 관련분야의 경쟁 또는 보완관계에 있는 기업간 제휴나 M&A를 통해 연구개발과 관련한 협력체계를 구축하여 부족한 기술력과 자원의 한계를 극복하여야 할 것이다. 요즘과 같이 연구개발(R&D)의 속도가 빨라지고 깊이와 영역이 확대되면 독자적으로 대규모 R&D 프로젝트를 추진하기에는 한계가 있을 것이다. 또한 급변하는 기술발전예 뒤지지 않으려면 다수의 연구개발 프로젝트를 진행할 수밖에 없으며, 이에 따른 위험부담을 한 기업이 감당하기에는 무리이다. 따라서, 기술의 중요성과 시급성을 감안하여 상호간에 적절히 배분하는 노력이 필요한 것이다. 또한 여러 기업간 상호 협력적에 의해 창조된 지식과 혁신은 한 기업에 의해 생성된 지식과 혁신에 비해 훨씬 큰 차별적 우위를 가질 수 있다는 점도 R&D 네트워킹 중요성을 더해주고 있다. R&D 네트워킹은 신기술 개발뿐만 아니라 개발한 신기술을 널리 전파 또는 확산하기 위한 수단으로도 널리 활용될 수 있는 데 사실상의 표준(de facto standard)같은 것이 좋은 예일 것이다.<sup>38)</sup> 따라서, 보건산업 기업들의

36) 1980~1986년 동안의 민간기업연구소의 기초연구비중은 미국은 13%에서 17%로, 일본은 25%에서 35%로 증대하였으나, 우리나라의 경우 93년 기준으로 민간기업 연구개발비 중 기초연구비가 8.0%수준으로 나타남(기업기술연구원, 2000).

37) Griliches(1986)의 연구에서는 기초연구는 응용연구에 비해 2.5~3.5배 정도의 수익률을 보인다는 결과를 제시하고 있음(본 보고서 제2장 참조).

성공적인 R&D 네트워킹 구축을 위한 정부의 지원 및 관심이 필요한데, 예를 들면 필요기술을 명확히 파악하여 R&D 전략 방향을 설정하는데 기여할 수 있도록 보건산업 관련 기술지도(map) 등의 작성을 지원하는 것이 포함될 것이다.

넷째, 확보된 기술의 사업화 능력을 배양할 수 있는 R&D 경영의 역량을 강화하여야 할 것이다. 산업혁신의 궁극적인 목적은 확보된 기술을 최대한 활용하여 수요자가 원하는 제품을 효과적으로 개발하고 공급하는 것이라 할 수 있다. 즉, 경제적인 가치(value)를 창출하여야 하는데, 아무리 뛰어난 핵심 기술을 보유하고 있어도 이를 활용하여 시장과 고객이 원하는 제품을 적기에 공급하지 못한다면 시장에서 경쟁우위를 차지하기가 매우 어려울 것이다. 더욱이 최근처럼 시장 및 기술의 변화 속도가 급격하게 이루어져, R&D 투자에 대한 불확실성이 높아지고 투자 규모가 대형화되고 있는 상태에서는 이와 같은 시장중심(Market-driven) R&D의 중요성이 더욱 커지고 있다고 할 수 있다. 따라서 시장<sup>39)</sup>에서의 수요를 정확히 파악하여 R&D 활동에 반영하는 것이 필요한데, 이를 위하여 고개들의 수요 파악, 기술 역량의 분석, 그리고 신기술 모니터링 등을 통하여 개발하여야 할 기술들의 우선순위 설정을 위한 노력이 필요할 것이다.

다섯째, 보건산업을 중심으로 상류산업과 하류산업간의 R&D 파급 효과를 포함한 외부효과(externality)를 극대화할 수 있는 방안을 모색

38) 사실상의 표준(de facto standard)이란 공식적으로 국제기구나 공공기관에서 표준으로 결정한 바는 없지만 비공식적으로 시장에서 우월한 지위를 인정받은 제품이나 서비스를 말함. 현재 전세계에서 사용되고 있는 VCR의 녹화방식인 VHS방식은 비록 소니의 베타방식에 비해 기술적인 완성도가 떨어진다는 평을 받았지만 마츠시타, 톰슨 등 주요 가전회사와의 네트워크 구축을 활용하여 사실상의 표준 획득에 성공할 수 있었음(LG 주간경제, 631호 2001.07.11).

39) 여기서 시장이라는 의미에는 수요자의 욕구, 장단기적인 기술의 변화 추이, 그리고 경쟁국의 경쟁기업 동향 등이 모두 포함됨.

하여야 할 것이다. 이를 위해서는 정보화 등 하부구조의 구축이 무엇보다 필요할 것이다. 그런데, 이는 우리나라 산업 전반에 걸친 거시적인 측면에서 접근하여야 할 문제로 범 정부부처 및 민간부문과의 긴밀한 공조체제의 구축이 필수적이라 할 수 있다.

## 參考文獻

- 과학기술부, 『1999 과학기술연구활동조사보고』, 2000.
- \_\_\_\_\_, 『2025년을 향한 과학기술발전 장기비전』, 1999.
- 기업기술연구원, 『21 세기를 향한 과학기술정책의 실천적 추진과제 연구 -기술경쟁력 강화를 위한 산업·과학기술 정책 연계 중심』, 연구보고 99-22, 2000.
- 김광석·민경휘, 『한국경제의 고도성장요인』, 연구총서 25, 한국개발연구원, 1979.
- 김세원·안세영, 『산업정책론 -산업구조조정을 중심으로-』, 박영사, 1996.
- 김원규 외, 『한국산업의 생산성 분석』, 연구보고서 제439호, 산업연구원, 2000. 10.
- 김의제, 『우리나라 제조업의 성장요인 분석(연구개발 투자의 생산성 분석을 중심으로)』, 정책연구 99-18, 과학기술정책연구원, 1999.
- 김희수·윤충한 외, 『정보통신 환경변화에 따른 새로운 산업정책』, 정보통신정책연구원, 1998.
- 보건복지부, 『새 천년 복지비전 2010 - 생산적 복지의 구현 -』, 1999.
- 보건복지부·한국보건사회연구원, 『한국 경제의 중장기 비전 -복지부문-』, 공청회 자료, 99-10, 1999. 11.25.
- 산업연구원, 『생물·의약산업의 발전전략』, 1999. 4.
- 조운애, 『한국제조업의 연구개발 투자효과』, 연세대학교 박사학위 논문, 1993.
- 윤창호·이종화, 『한국 제조업의 기술력과 무역경쟁력에 관한 연구』, 과학기

- 술정책관리연구소, 1998.
- 윤충한 외, 『정보통신 연구개발투자의 경제적 효과 연구』, 정책연구, 00-16, 정보통신정책연구원, 2000. 12.
- 이건우·장석인, 『지식기반산업의 성장요인 분석』, 산업연구원, 1999. 12.
- 이건직·정영호, 『의료서비스산업의 산업연관분석』, 『보건행정학회』, 제10권 제1호, 2000. 3, pp.126~147.
- \_\_\_\_\_, 『의료기기산업의 국민경제적 기여도 분석』, 『보건경제연구』, 제6권 제1호, 2000. 6, pp.113~132.
- 이근 외, 『한국산업의 기술능력과 경쟁력』, 경문사, 1997.
- \_\_\_\_\_, 『과학과 기술의 경제학』, 경문사, 1998.
- 이성섭, 『한국경제의 새로운 발전 메커니즘 모색을 위한 제도개혁』, 『경제학연구』, 제46권 제1호, 1998, pp.315~40.
- 장진규 외, 『정보통신 연구개발사업의 산업-경제적 거시효과분석』, 정보통신연구진흥원, 1999.
- 정갑영, 『한국의 산업조직』, 박영사, 1998.
- 정성철 외, 『연구개발 투자의 경제효과 분석』, 과학기술정책연구원, 1994.
- 정영호, 『보건산업의 산업구조 분석 및 전략적 가치평가』, 『보건복지포럼』, 30호, 1999, pp.13~27.
- \_\_\_\_\_, 『보건산업의 성장요인과 무역구조 분석』, 한국보건사회연구원, 2000.
- \_\_\_\_\_, 『OECD국가의 의약품산업 무역구조 분석』, 『보건복지포럼』, 58호, 한국보건사회연구원, 2001, pp.47~57.
- 정영호·이건직, 『보건산업의 산업구조분석 및 발전방향』, 한국보건사회연구원, 1999.
- \_\_\_\_\_, 『의약품산업의 산업연관분석: 한국과 일본의 비교』, 『산업조직연구』, 제9집 제1호, 2001. 3, pp.99~123.

- 한국과학기술평가원, 『제2회 과학기술예측(2000~2025)』, 1999.
- 한국은행, 『기업경영분석』, 각 연도.
- \_\_\_\_\_, 『산업연관분석해설 - 원리와 응용 -』, 1987.
- \_\_\_\_\_, 『불변산업연관표에 의한 한국경제의 성장요인분석』, 『조사통계월보』, 1989.
- \_\_\_\_\_, 『산업연관표』, 1998.
- 홍동표, 『산업간 R&D투자 파급분석』, 『산업조직연구』, 제7집 제2호, 1999. 9., pp.77~96.
- 홍동표 외, 『정보통신산업 중장기 시장전망(2000~2004)』, 정보통신정책연구원, 2000. 2.
- LG경제연구소, 『주간경제』, 각호.
- Baily, M., "Productivity Growth and Materials Use in U.S. Manufacturing," *Quarterly Journal of Economics*, 101, 1986, pp.185~195.
- Benhabib, J. and Jovanovic, B., "Externalities and Growth Accounting," *American Economic Review*, 81(1), 1991, pp.82~113.
- Bernstein, J., "Cost of Production, Intra- and Interindustry R&D Spillovers: Canadian Evidence," *Canadian Journal of Economics*, 21, 1988, pp.324~347.
- Bernstein, J., "The Structure of Canadian Inter-industry R&D Spillovers, and The Rates of Return to R&D," *The Journal of Industrial Economics*, 37, 1989, pp.315~328.
- Bernstein, J. and Nadri, M. I., "Interindustry R&D Spillovers, Rates of Return, and Production in High-Tech Industries," *AEA Papers and Proceedings*, 78, 1988, pp.429~434.
- Bernstein, J. and Nadri, M. I., "Research and Development and Intra-industry

- Spillovers: An Empirical Application of Dynamic Duality," *Review of Economic Studies*, 56, 1989, pp.249~269.
- Bernstein, J. and Nadri, M. I., "Product Demand, Cost of Production, Spillovers, and the Social Rate of Return to R&D," *NBER Working Paper*, No.3625, April, 1991.
- Brown, M., and A. Conrad, "The Influence of research on CES production relations", In *The theory and empirical analysis of production*, ed. M. Brown, NBER, New York, 1967, pp.341~372.
- Clark, K. B. and Griliches, Z., "Productivity Growth and R&D at the Business Level: Results from the PIMS Data Base," in Z. Griliches(ed.), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press, 1984, pp.393~416.
- Cohen, W. and Levin, R., "Empirical Studies of Innovation and Market Structure," in R. Schmalensee and R. Willig(eds.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol.II, North-Holland, 1989, pp.1059~1107.
- Cohen, W., Levin, C. and Mowery, D., "Firm Size and R&D Intensity: A Re-examination," *Journal of Industrial Economics*, 35(4), 1987, pp.543~565.
- Cohen, W. and Levinthal, D., "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D," *The Economic Journal*, 99, September, 1989, pp.569~596.
- Cuneo, P. and Mairesse, J., "Productivity and R&D at the Firm Level in French Manufacturing," in Z. Griliches(ed.), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press, 1984, pp.375~416.
- Englander, A. S., Evenson, R. and Hanazaki, M., "R&D, Innovation and the Total Factor Productivity Slowdown," *OECD Economic Studies*, 11, Autumn, 1988, pp.7~42.

- Freeman, C., *The Economics of Industrial Innovation*, Second ed., Cambridge, MIT Press, 1982.
- Goel, R. and Ram, R., "Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study," *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 1994, pp.403~411.
- Goto, A., and Suzuki, "R&D capital, rate of return on R&D investment and spillover of R&D in Japanese manufacturing industries", *Review of Economics and Statistics*, LXXI(4), 1989, pp.555~564.
- Griliches, Z., "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *The Bell Journal of Economics*, 10(1), 1979, pp.92~116.
- Griliches, Z., "Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970's," *American Economic Review*, 76(1), 1986, pp.141~154.
- Griliches, Z., "Productivity Puzzles and R&D: Another Nonexplanation," *Journal of Economic Perspectives*, 4(1), 1988, pp.9~21.
- Griliches, Z., "Productivity, R&D, and the Data Constraint," *American Economic Review*, 84(1), 1994, pp.1~23.
- Griliches, Z., "The Search for R&D Spillover," *NBER working paper* No.3768, July 1991.
- Griliches, Z. and Mairesse, J., "Productivity and R&D at the Firm Level," in Z. Griliches(ed.), *R&D, Patents and Productivity*, The University of Chicago Press, 1984, pp.339~374.
- Griliches, Z., 『R&D and Productivity』, The University of Chicago, 1998.
- Grossman, G., and Helpman, E., "Trade, innovation and growth," *American Economic Review*, 80(2), 1990b, pp.86~91.
- Grossman, G., and Helpman, E., "Comparative advantage and long-run growth,"

- American Economic Review*, 80(4), 1990a, pp.796~815.
- Grossman, G., and Helpman, E., "Endogenous Innovation in the Theory of Growth," *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 1994, pp.23~44.
- Hall, B., "Industrial Research during the 1980s: Did the Rate of Return Fall?," *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, 2, 1993, pp.289~343.
- Hall, B. and Mairesse, J., "Exploring the Relationship between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms," *Journal of Econometrics*, 65, 1995, pp.263~293.
- Jaffe, A., "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value," *American Economic Review*, 76(5), 1986, pp.984~1001.
- Kraft, K., "Market Structure, Firm Characteristics and Innovative Activity," *Journal of Industrial Economics*, 37, 1989, pp.329~336.
- Levin, R., Klevorick, A., Nelson, R. and Winter, S., "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development," *Brookings Papers on Economic Activity*, 3, 1987, pp.783~831.
- Levin, R. and Reiss, P., "Cost-Reducing and Demand-Creating R&D with Spillovers," *RAND Journal of Economics*, 19(4), winter, 1988, pp.538~556.
- Lichtenberg, F., "Issues in Measuring Industrial R&D," *Research Policy*, 19, 1990, pp.157~163.
- Lichtenberg, F. and Griliches, Z., "Errors of Measurement in Output Deflators," *Journal of Business & Economic Statistics*, 7 (1), 1989, pp.1~9
- Lichtenberg, F. and Siegel, D., "The Impact of R&D Investment on Productivity - New Evidence Using Linked R&D LRD Data," *Economic Inquiry*, 29

(2) 1991, pp.203~229.

- Link, A., "Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing: Additional Evidence," *American Economic Review*, 71, December, 1981, pp.1111~1112.
- Mairesse, J. and Sassenou, M., "R&D and Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level," *STI Review*, No. 8. OECD, Paris, April 1991, pp.9~43.
- Mamuneas, T. and Nadiri, M. I., "Public R&D policies and Cost Behavior of the US Manufacturing Industries," *NBER Working Paper* No.5059, March, 1995.
- Mansfield, E., "Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing," *American Economic Review*, 70, December, 1980, pp.863~873.
- Mansfield, E., Romeo, A. and Switzer, L., "R&D Price Indexes and Real R&D Expenditures in the United States," *Research Policy*, 12, 1983, pp.105~112.
- Mohnen, P., "New Technologies and Interindustry Spillovers," *STI Review*, No.7, OECD, Paris, 1990, pp.131~147.
- Mohnen, P., and N. Lepine, "Payments for Technology as a Factor of Production," UQAM, Working Paper 8810, 1988.
- Nadiri, M. I., "Contributions and Determinants of Research and Development Expenditures in the U.S. Manufacturing Industries," in G. M. von Furstenberg(ed.) *Capital, Efficiency and Growth*, Ballinger Publishing Co., Cambridge, MA., 1980, pp.361~392.
- Nadiri, M. I., "Innovations and Technological Spillovers," *C. V. Starr Center Research Report* #93-31, New York University, August 1993.
- Odagiri, H., "R&D Expenditures, Royalty Payments, and Sales Growth in

- Japanese Manufacturing Corporations," *The Journal of Industrial Economics*, 32, 1983, pp.61~71.
- Odagiri, H., "Research Activity, Output Growth, and Productivity Increase in Japanese Manufacturing Industries," *Research Policy*, 14, 1985, pp.117~130.
- Odagiri, H. and Iwata, H., "The Impact of R&D on Productivity Increase in Japanese Manufacturing Companies," *Research Policy*, 15, 1986, pp.13~19.
- OECD, *Main Industrial Indicators 1980~1997*, 1999.
- \_\_\_\_\_, *National Innovation Systems*, 1997.
- \_\_\_\_\_, *The Knowledge-Based Economy*, 1996.
- Papaconstantinou, Sakurai, Wyckoff, "Domestic and international product-embodied R&D diffusion", *Research Policy*, 27, 1998. pp.301~314
- Postner, H., and L. Wesa, *Canadian Productivity Growth: an Alternative (Input-Output Analysis)*, Ministry of Supply and Services, Ottawa.
- Raut, L. K., "R&D Spillover and Productivity Growth: Evidence from Indian Private Firms," *Journal of Development Economics*, 48, 1995, pp.1~23.
- Robson, M., J., Townsend, and K. Pavitt, "Sectoral Patterns of Production and Use of Innovations in the UK: 1945-1983", *Research Policy*, Vol.17, pp.1~14.
- Romer, P., "Crazy Explanations for the Productivity Slowdown," *NBER Macroeconomics Annual*, 1987, pp.s71~s102.
- Rosenberg, N., "Technological Interdependence in the American Economy," *Technology and Culture*, 20(1), Jan. 1979, pp.25~50.
- Scott, J., "Firm versus Industry Variability in R&D Intensity," in Z. Griliches(ed.), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press, 1984, pp.233~245.

- Scherer, F. M., "Interindustry technology flows and productivity growth," *Review of Economics and Statistics*, Vol.64, 1982, pp.627~634.
- Schmookler, J., *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press, 1966.
- Seguin-Dulude, L., "Les Flux technologiques interindustriels: une analyse exploratoire du potentiel canadien", *Actualité économique, Montreal*, pp.259~281.
- Sterlacchini, A., "R&D, Innovations, and Total factor Productivity Growth in British Manufacturing," *Applied Economics*, 21, 1989, pp.1549~1562.
- Sveikauskas, L., "Technological Inputs and Multifactor Productivity Growth," *Review of Economics and Statistics*, 63(2), 1981 pp.275~282.
- Sveikauskas, L., "The Contribution of R&D to Productivity Growth," *Monthly Labor Review*, 109, March, 1986, pp.16~20.
- Terleckyj, N., *Effects of R&D on Productivity Growth of Industries: An Exploratory Study*, National Planning Association, 1974.
- Terleckyj, N., "Direct and Indirect Effects of Industrial Research and Development on the Productivity Growth of Industries," in J. W. Kendrick and B. N. Vaccara (eds.), *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, the University of Chicago Press, 1980, pp.359~377.
- van Meijl, "Measuring Intersectoral Spillovers: French Evidence," *Economic Systems Research*, Vol.9, No.1, 1997.
- Wolf, E., and M. I. Nadiri, "Spillover Effects, Linkage Structure, Technical Progress, and Research and Development", *C. V. Starr Center Research Report*, No.87-43, New York University, 1987.

## 附 錄

〈附表 1〉 中間材의 産業間 加重值

	농림수산	광산	식품	섬유, 가죽	목재 및 종이	인쇄 출판 및 복제	석유, 석탄	화학	의약품	화장품
농림수산	0.0603077	0.0009763	0.4659360	0.0014525	0.0010435	0.0000001	0.0000240	0.0002097	0.0055066	0.0001611
광산	0.0013413	0.0000770	0.0089460	0.0019470	0.0014762	0.0000830	0.1205562	0.0417697	0.0000172	0.0001614
식품	0.0696637	0.0000000	0.0944856	0.0018409	0.0003203	0.0000000	0.0000081	0.0009917	0.0013481	0.0025484
섬유, 가죽	0.0027483	0.0000879	0.0005222	0.2738302	0.0007267	0.0002804	0.0000748	0.0074277	0.0002014	0.0001520
목재 및 종이	0.0135922	0.0038784	0.0520532	0.0293080	0.2396663	0.1303128	0.0005219	0.0191102	0.0111711	0.0058031
인쇄, 출판 및 복제	0.0019585	0.0004002	0.0097399	0.0136998	0.0047516	0.0582064	0.0017071	0.0119111	0.0060674	0.0033378
석유, 석탄	0.0234569	0.0057480	0.0141887	0.0193816	0.0084287	0.0018470	0.0251205	0.0901718	0.0014320	0.0010575
화학	0.0374102	0.0019333	0.0245971	0.1135144	0.0130376	0.0061379	0.0032865	0.2908263	0.0037955	0.0105989
의약품	0.0136697	0.0000891	0.0451556	0.0003457	0.0003280	0.0000547	0.0000291	0.0003557	0.0643228	0.0005270
화장품	0.0002213	0.0000261	0.0007583	0.0152900	0.0006760	0.0000644	0.0003061	0.0048386	0.0001780	0.0297011
비금속	0.0014988	0.0000846	0.0150733	0.0013413	0.0029010	0.0001148	0.0007322	0.0059164	0.0084917	0.0087282
제1차금속	0.0007228	0.0003909	0.0004832	0.0004648	0.0008692	0.0005194	0.0006384	0.0046789	0.0006602	0.0000922
금속	0.0040678	0.0011734	0.0481757	0.0073269	0.0026479	0.0003954	0.0074756	0.0234575	0.0030305	0.0026324
일반기계	0.0074411	0.0028242	0.0044058	0.0104487	0.0021698	0.0009056	0.0022687	0.0141904	0.0002530	0.0003710
전기기계 및 장치	0.0046032	0.0016603	0.0016425	0.0031390	0.0008940	0.0003745	0.0006283	0.0045207	0.0003877	0.0001966
전자기기 부분품	0.0000557	0.0000058	0.0000928	0.0001366	0.0000173	0.0000842	0.0000255	0.0004940	0.0000093	0.0000069
영상, 음향 통신키기	0.0004122	0.0000230	0.0002061	0.0001497	0.0000709	0.0000658	0.0000699	0.0002680	0.0000180	0.0000477
컴퓨터 및 사무기기	0.0001418	0.0000407	0.0021784	0.0006551	0.0002939	0.0012208	0.0003108	0.0010393	0.0002291	0.0000736
가정용 전기기기	0.0003553	0.0000010	0.0006292	0.0000717	0.0000113	0.0000006	0.0000080	0.0001090	0.0000160	0.0000035
의료기기	0.0080313	0.0009175	0.0009410	0.0021570	0.0004102	0.0006672	0.0002606	0.0032057	0.0005457	0.0002327

〈附表 1〉 계속

	농림수산	광산	식품	섬유, 가죽	목재 및 종이	인쇄 출판 및 복제	석유, 석탄	화학	의약품	화장품
정밀기기	0.0094057	0.0001782	0.0017737	0.0017354	0.0007113	0.0004491	0.0020695	0.0091383	0.0010781	0.0006249
수송장비	0.0053536	0.0025147	0.0020764	0.0012312	0.0007506	0.0008300	0.0002287	0.0015249	0.0003343	0.0003845
가구 및 기타	0.0014334	0.0002642	0.0156614	0.0218823	0.0007482	0.0001454	0.0002653	0.0021866	0.0001931	0.0014058
전력, 가스 및 수도	0.0067241	0.0089776	0.0247490	0.0445898	0.0201695	0.0027509	0.0082873	0.0757157	0.0028898	0.0011313
건설	0.0008077	0.0003966	0.0003684	0.0002751	0.0001073	0.0000079	0.0001844	0.0005126	0.0000433	0.0000251
도소매	0.0103216	0.0006775	0.0336516	0.0274962	0.0079969	0.0042840	0.0015251	0.0232374	0.0038487	0.0022069
음식점 및 숙박	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
운수 및 보관	0.0083390	0.0020499	0.0181185	0.0128839	0.0077239	0.0036641	0.0079245	0.0148131	0.0049301	0.0014183
통신 및 방송	0.0053553	0.0008658	0.0070853	0.0088800	0.0033970	0.0043016	0.0024492	0.0081746	0.0027214	0.0009837
금융 및 보험	0.0209901	0.0020514	0.0209894	0.0529038	0.0155743	0.0043027	0.0046046	0.0378828	0.0061844	0.0029283
부동산 및 사업서비스	0.0177261	0.0035577	0.0177680	0.0123611	0.0035204	0.0070104	0.0033196	0.0119431	0.0109736	0.0051116
공공행정 및 국방	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
교육기관	0.0000749	0.0000228	0.0007211	0.0004899	0.0001939	0.0001112	0.0004831	0.0011784	0.0002475	0.0003391
연구기관	0.0020537	0.0013674	0.0232240	0.0125628	0.0022863	0.0014840	0.0024276	0.0445623	0.0424531	0.0021585
의료(국공립)	0.0126780	0.0015140	0.0030282	0.0131836	0.0017969	0.0036044	0.0011912	0.0056331	0.0056222	0.0008751
의료(비영리)	0.0010395	0.0000588	0.0005107	0.0005055	0.0001760	0.0001095	0.0001474	0.0004445	0.0001364	0.0000017
의료(산업)	0.0093053	0.0000612	0.0010177	0.0015130	0.0011421	0.0000524	0.0001524	0.0013431	0.0000599	0.0000909
사회복지	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
위생서비스	0.0026667	0.0003504	0.0105177	0.0257814	0.0025923	0.0006032	0.0042984	0.0346153	0.0016177	0.0018005
사회 및 기타 서비스	0.0010949	0.0002673	0.0018763	0.0025172	0.0005904	0.0023278	0.0009525	0.0023506	0.0007842	0.0002224
기타	0.0161307	0.0048570	0.0269587	0.0421027	0.0090377	0.0147794	0.0055106	0.0346822	0.0082213	0.0036595

〈附表 1〉 계속

	비금속광물	제1차금속	금속	일반기계	전기기계및장치	전자기기 부분품	영상 음향 통신기기	컴퓨터 및 사무기기	가정용 전기기기	의료기기
농림수산	0.000033	0.000044	0.000022	0.000093	0.000004	0.000084	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
광산	0.5092918	0.0490459	0.0006661	0.0022849	0.0001660	0.0071972	0.0000101	0.0000034	0.0000833	0.0000006
식품	0.0000081	0.0000025	0.0000000	0.0000046	0.0000060	0.0000087	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
섬유, 가죽	0.0005341	0.0004606	0.0006262	0.0011846	0.0005259	0.0005419	0.0004619	0.0000291	0.0001375	0.0000247
목재 및 종이	0.0207802	0.0038174	0.0114514	0.0098415	0.0093871	0.0074911	0.0090292	0.0019024	0.0042079	0.0003600
인쇄, 출판 및 복제	0.0035336	0.0020295	0.0039406	0.0044334	0.0019188	0.0023170	0.0055482	0.0026830	0.0026100	0.0001661
석유, 석탄	0.0405318	0.0727444	0.0056891	0.0089010	0.0041977	0.0024592	0.0012044	0.0004137	0.0006776	0.0001195
화학	0.0085949	0.0080397	0.0086166	0.0181397	0.0127432	0.0131989	0.0082569	0.0047705	0.0109001	0.0008765
의약품	0.0000306	0.0000569	0.0000358	0.0000530	0.0000609	0.0000541	0.0000140	0.0000104	0.0000051	0.0000879
화장품	0.0008575	0.0001619	0.0011687	0.0004721	0.0003464	0.0005878	0.0000799	0.0000093	0.0001104	0.0000036
비금속	0.1271377	0.0312031	0.0045440	0.0103655	0.0172044	0.0717192	0.0032949	0.0011192	0.0030913	0.0001703
제1차금속	0.0031087	0.4135285	0.1013519	0.0944032	0.0305592	0.0119152	0.0033013	0.0028556	0.0076042	0.0003587
금속	0.0083745	0.0081818	0.0635858	0.0589222	0.0132499	0.0081665	0.0059900	0.0014734	0.0045242	0.0001132
일반기계	0.0057159	0.0097401	0.0094923	0.1266442	0.0061860	0.0045837	0.0019848	0.0009992	0.0034320	0.0001405
전기기계 및 장치	0.0028475	0.0051504	0.0064973	0.0642279	0.1079690	0.0315642	0.0577130	0.0208246	0.0241785	0.0010424
전자기기 부분품	0.0000609	0.0001448	0.0004600	0.0122146	0.0206149	0.0869147	0.1521006	0.0510022	0.0225476	0.0018452
영상, 음향 통신기기	0.0001203	0.0000859	0.0000595	0.0003616	0.0004664	0.0006105	0.0597547	0.0005799	0.0000822	0.0000703
컴퓨터 및 사무기기	0.0002742	0.0010673	0.0003221	0.0007109	0.0013023	0.0019785	0.0008219	0.0632994	0.0025519	0.0002210
가정용 전기기기	0.0000541	0.0000598	0.0000991	0.0013091	0.0000275	0.0000636	0.0000175	0.0000109	0.1160548	0.0000017
의료기기	0.0010821	0.0082861	0.0006462	0.0012660	0.0006817	0.0003469	0.0020562	0.0001278	0.0017708	0.0032043

〈附表 1〉 계속

	비금속광물	제1차금속	금속	일반기계	전기기계및장치	전자기기부분품	영상 음향 통신기기	컴퓨터 및 사무기기	가정용 전기기기	의료기기
정밀기기	0.0010779	0.0036056	0.0069733	0.0601470	0.0234354	0.0169946	0.0099911	0.0044467	0.0214738	0.0009313
수송장비	0.0034172	0.0012363	0.0008363	0.0033165	0.0004146	0.0002121	0.0001493	0.0001210	0.0000833	0.0000172
가구 및 기타	0.0004106	0.0004394	0.0044711	0.0025487	0.0010358	0.0011892	0.0014387	0.0007747	0.0009302	0.0002303
전력, 가스 및 수도	0.0346445	0.0770664	0.0139150	0.0148261	0.0066478	0.0134248	0.0031422	0.0015477	0.0016254	0.0002748
건설	0.0001281	0.0011521	0.0001645	0.0002250	0.0001095	0.0001927	0.0001136	0.0000152	0.0000811	0.0000006
도소매	0.0065615	0.0153767	0.0081366	0.0172364	0.0077145	0.0098708	0.0115467	0.0052074	0.0041498	0.0002244
음식점 및 숙박	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
운수 및 보관	0.0167452	0.0138179	0.0051636	0.0106020	0.0036081	0.0049319	0.0056987	0.0023311	0.0019927	0.0001562
통신 및 방송	0.0050841	0.0068942	0.0033926	0.0067089	0.0029074	0.0051674	0.0047458	0.0019896	0.0012489	0.0001743
금융 및 보험	0.0169411	0.0306024	0.0131961	0.0213478	0.0082837	0.0105327	0.0106177	0.0039146	0.0039220	0.0004352
부동산 및 사업서비스	0.0050271	0.0077472	0.0039402	0.0084847	0.0028120	0.0068167	0.0068940	0.0020596	0.0031747	0.0005440
공공행정 및 국방	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
교육기관	0.0003216	0.0007434	0.0002310	0.0005706	0.0002376	0.0008681	0.0008052	0.0002142	0.0001966	0.0000131
연구기관	0.0106793	0.0254249	0.0051454	0.0577708	0.0229342	0.0735718	0.0675924	0.0633254	0.0095957	0.0034284
의료(국공립)	0.0023967	0.0026248	0.0035998	0.0027075	0.0001949	0.0004696	0.0004655	0.0002558	0.0001632	0.0000183
의료(비영리)	0.0002235	0.0004338	0.0002962	0.0001689	0.0001039	0.0000332	0.0000994	0.0000785	0.0000310	0.0000021
의료(산업)	0.0005862	0.0013535	0.0007242	0.0014411	0.0003552	0.0004728	0.0005315	0.0000814	0.0001554	0.0000076
사회복지	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
위생서비스	0.0035039	0.0090888	0.0065068	0.0074211	0.0036985	0.0043711	0.0009777	0.0002911	0.0045283	0.0000781
사회 및 기타 서비스	0.0011914	0.0018518	0.0008887	0.0019770	0.0007998	0.0005409	0.0003720	0.0001876	0.0002655	0.0000339
기타	0.0132562	0.0186363	0.0147954	0.0250233	0.0097935	0.0109277	0.0089445	0.0046051	0.0043371	0.0005450

〈附表 1〉 계속

	정밀기기	수송장비	가구 및 기타	전력 가스 및 수도	건설	도소매	음식점 및 숙박	운수 및 보관	통신 및 방송	금융 및 보험
농림수산	0.0000008	0.0000045	0.0010857	0.0000001	0.0023229	0.0000885	0.0000959	0.0000020	0.0000002	0.0000086
광산	0.0001767	0.0011876	0.0018975	0.0280556	0.2084816	0.0006859	0.0000458	0.0012190	0.0000133	0.0000110
식품	0.0000005	0.0000004	0.0000030	0.0000000	0.0000035	0.0000789	0.0000000	0.0000011	0.0000000	0.0000000
섬유, 가죽	0.0003609	0.0057923	0.0113965	0.0001141	0.0025762	0.0010276	0.0008649	0.0009475	0.0002039	0.0005506
목재 및 종이	0.0022278	0.0137244	0.0513513	0.0000438	0.1442293	0.0317556	0.0041697	0.0028288	0.0001596	0.0002939
인쇄, 출판 및 복제	0.0010527	0.0028936	0.0048604	0.0013940	0.0139519	0.0451953	0.0055881	0.0113852	0.0051152	0.0509091
석유, 석탄	0.0005473	0.0106474	0.0029553	0.0463475	0.0258195	0.0479427	0.0116910	0.1522112	0.0021350	0.0069088
화학	0.0029458	0.0551951	0.0225581	0.0067353	0.0535805	0.0033811	0.0014973	0.0140231	0.0003270	0.0002051
의약품	0.0000027	0.0002313	0.0000658	0.0000143	0.0002481	0.0001631	0.0000841	0.0005893	0.0002878	0.0007098
화장품	0.0001527	0.0003058	0.0001361	0.0000621	0.0006966	0.0004620	0.0166262	0.0008920	0.0002458	0.0000956
비금속	0.0045129	0.0158738	0.0083407	0.0005951	0.6009452	0.0000493	0.0011867	0.0007337	0.0000447	0.0000451
제1차금속	0.0028299	0.0803631	0.0072300	0.0008933	0.1159591	0.0002870	0.0000255	0.0003208	0.0000015	-0.0000001
금속	0.0033699	0.0422345	0.0136917	0.0008721	0.2934667	0.0059660	0.0018861	0.0052721	0.0002207	0.0003400
일반기계	0.0013749	0.0633212	0.0029223	0.0017765	0.0905615	0.0043425	0.0004956	0.0027397	0.0003815	0.0004245
전기기계 및 장치	0.0086829	0.0884568	0.0050976	0.0085642	0.2275959	0.0046545	0.0019231	0.0095317	0.0119505	0.0017795
전자기기 부분품	0.0125713	0.0075357	0.0034985	0.0000554	0.0034642	0.0001144	0.0000138	0.0007097	0.0002096	0.0000148
영상, 음향 통신기기	0.0000936	0.0268003	0.0001891	0.0001572	0.0080225	0.0011372	0.0001862	0.0007638	0.0024227	0.0007110
컴퓨터 및 사무기기	0.0021192	0.0006895	0.0009010	0.0004330	0.0040966	0.0081847	0.0008643	0.0010163	0.0028735	0.0121943
가정용 전기기기	0.0000074	0.0013739	0.0000291	0.0000000	0.0028546	0.0017360	0.0041129	0.0003333	0.0002330	0.0000946
의료기기	0.0003972	0.0036075	0.0009031	0.0000079	0.0017865	0.0030359	0.0000102	0.0067369	0.0003219	0.0007635

〈附表 1〉 계속

	정밀기기	수송장비	가구 및 기타	전력, 가스 및 수도	건설	도소매	음식점 및 숙박	운수 및 보관	통신 및 방송	금융 및 보험
정밀기기	0.0484739	0.0434282	0.0010005	0.0076518	0.0305560	0.0060315	0.0000191	0.0045103	0.0049464	0.0001887
수송장비	0.0004655	0.2198892	0.0007045	0.0002332	0.0037950	0.0022472	0.0001641	0.0277368	0.0002703	0.0008585
가구 및 기타	0.0005376	0.0204097	0.0078360	0.0006148	0.0573616	0.0080066	0.0091976	0.0012719	0.0015950	0.0016387
전력, 가스 및 수도	0.0023617	0.0198143	0.0063497	0.1386264	0.0121111	0.0391969	0.0218346	0.0141747	0.0093929	0.0173988
건설	0.0000234	0.0002870	0.0000627	0.0079887	0.0014554	0.0040679	0.0003934	0.0004876	0.0005346	0.0004451
도소매	0.0026903	0.0267119	0.0073111	0.0023972	0.0434091	0.0138858	0.0015130	0.0090870	0.0008530	0.0011143
음식점 및 숙박	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
운수 및 보관	0.0012588	0.0100679	0.0050541	0.0039973	0.0412779	0.0322018	0.0013963	0.0578940	0.0024589	0.0159243
통신 및 방송	0.0011245	0.0080125	0.0027375	0.0022287	0.0183870	0.2147022	0.0094820	0.0162284	0.0150259	0.0459674
금융 및 보험	0.0044588	0.0410184	0.0124119	0.0090941	0.0952551	0.0527751	0.0066811	0.0294347	0.0053551	0.0797673
부동산 및 사업서비스	0.0023493	0.0138248	0.0045955	0.0031757	0.0969470	0.0754459	0.0189111	0.0187816	0.0052923	0.0441551
공공행정 및 국방	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
교육기관	0.0001806	0.0004473	0.0001919	0.0002910	0.0014680	0.0047647	0.0001539	0.0005532	0.0001447	0.0005747
연구기관	0.0474637	0.0892369	0.0041928	0.0177187	0.0385019	0.0001545	0.0001006	0.0118231	0.0040881	0.0002430
의료(국공립)	0.0003702	0.0012184	0.0014106	0.0002838	0.0044256	0.0073879	0.0000357	0.0041987	0.0135721	0.0097804
의료(비영리)	0.0000224	0.0003468	0.0000744	0.0001008	0.0005334	0.0021810	0.0000023	0.0006833	0.0000028	0.0007593
의료(산업)	0.0002927	0.0009937	0.0010089	0.0001217	0.0023315	0.0045841	0.0001585	0.0011450	0.0000494	0.0036268
사회복지	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
위생서비스	0.0021013	0.0172618	0.0020846	0.0066941	0.0183332	0.0409815	0.0220487	0.0395645	0.0044996	0.0310892
사회 및 기타 서비스	0.0002328	0.0057886	0.0004638	0.0005581	0.0046196	0.0054060	0.0019356	0.0052700	0.0032036	0.0170510
기타	0.0027205	0.0243592	0.0094958	0.0069528	0.0585541	0.1127960	0.0066287	0.0315492	0.0139252	0.0615927

〈附表 1〉 계속

	부동산 및사업서비스	공공행정 및 국방	교육기관	연구기관	의료 (국공립)	의료 (비영리)	의료 (산업)	사회복지	위생서비스	사회 및 기타 서비스	기타
농림수산	0.0023326	0.0009394	0.0001787	0.0000491	0.0000096	0.0004550	0.0013420	0.0000000	0.0000000	0.0000286	0.0353199
광산	0.0000472	0.0010913	0.0001181	0.0000717	0.0000261	0.0000362	0.0000884	0.0000275	0.0000017	0.0000256	0.0073232
식품	0.0009427	0.0001791	0.0000019	0.0002654	0.0000053	0.0000736	0.0001439	0.0000000	0.0000000	0.0001609	0.1577666
섬유, 가죽	0.0008180	0.0022596	0.0000655	0.0001484	0.0000339	0.0002327	0.0002167	0.0001134	0.0001136	0.0014621	0.0135872
목재 및 종이	0.0052568	0.0029968	0.0016121	0.0007894	0.0000078	0.0000140	0.0002728	-0.0002655	0.0001021	0.0015369	0.0553646
인쇄, 출판 및 복제	0.2821619	0.0422906	0.0266428	0.0134889	0.0002827	0.0015815	0.0037071	0.0009931	0.0005273	0.0189199	0.0184139
석유, 석탄	0.0165458	0.0192656	0.0072787	0.0012522	0.0002750	0.0009536	0.0020321	0.0004310	0.0037123	0.0079847	0.0017037
화학	0.0062270	0.0028290	0.0004625	0.0018998	0.0001354	0.0006734	0.0007125	0.0000150	0.0006618	0.0023072	0.0109735
의약품	0.0034862	0.0171995	0.0023620	0.0052919	0.0191365	0.1302094	0.1353393	0.0003603	0.0003822	0.0008718	0.0118596
화장품	0.0113789	0.0012512	0.0003137	0.0010851	0.0000147	0.0000092	0.0001949	0.0000554	0.0012125	0.0690759	0.0209466
비금속	0.0008506	0.0019167	0.0004442	0.0010306	0.0000219	0.0001101	0.0001196	0.0000743	0.0002114	0.0007207	0.0089138
제1차금속	0.0003707	0.0002315	-0.0000500	0.0003991	0.0000014	0.0000114	0.0004061	0.0000013	0.0000046	0.0000700	0.0009998
금속	0.0013090	0.0084512	0.0004830	0.0005338	0.0000101	0.0000172	0.0000768	0.0000384	0.0001564	0.0017564	0.0078739
일반기계	0.0052747	0.0485347	0.0004900	0.0020528	0.0000335	0.0000765	0.0002133	0.0000818	0.0006823	0.0010011	0.0009691
전기기계 및 장치	0.0036643	0.0062006	0.0012134	0.0012117	0.0000188	0.0001454	0.0001253	0.0000565	0.0001320	0.0022497	0.0041724
전자기기 부분품	0.0010954	0.0001274	0.0000148	0.0011285	0.0000004	0.0000001	0.0000003	0.0000005	0.0000049	0.0001045	0.0025492
영상, 음향 통식기기	0.0010034	0.0058707	0.0010356	0.0017328	0.0000308	0.0001126	0.0001168	0.0000330	0.0000862	0.0023735	0.0008543
컴퓨터 및 사무기기	0.0264235	0.0149308	0.0062037	0.0063647	0.0000800	0.0001705	0.0003078	0.0003588	0.0000868	0.0020082	0.0031319
가정용 전기기기	0.0004239	0.0012146	0.0019219	0.0033795	0.0000172	0.0000798	0.0000416	0.0000488	0.0002118	0.0047459	0.0006373
의료기기	0.0116779	0.1150888	0.0068155	0.0010511	0.0112062	0.0445508	0.0774855	0.0006402	0.0002033	0.0018014	0.0653457

〈附表 1〉 계속

	부동산 및사업서비스	공공행정 및 국방	교육기관	연구기관	의료(국공립)	의료(비영리)	의료(산업)	사회복지	위생서비스	사회 및 기타 서비스	기타
정밀기기	0.0169925	0.0368589	0.0270424	0.0143084	0.0012671	0.0009072	0.0010768	0.0000096	0.0001247	0.0030061	0.0070794
수송장비	0.0032178	0.0221614	0.0007717	0.0009752	0.0000667	0.0001645	0.0002040	0.0000561	0.0011547	0.0015914	0.0000811
가구 및 기타	0.0131676	0.0086672	0.0114645	0.0011938	0.0001302	0.0003643	0.0011295	0.0001735	0.0015497	0.0075765	0.0622796
전력, 가스 및 수도	0.0583497	0.0195828	0.0117170	0.0040900	0.0005636	0.0037109	0.0040612	0.0007821	0.0032931	0.0175459	0.0001263
건설	0.0539831	0.0114861	0.0012544	0.0004584	0.0000244	0.0001963	0.0000473	0.0001172	0.0000308	0.0005025	0.0000000
도소매	0.0041502	0.0068165	0.0014986	0.0014644	0.0003396	0.0019773	0.0022154	0.0000632	0.0002852	0.0021578	0.0267602
음식점 및 숙박	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.5456927
운수 및 보관	0.0151091	0.0143607	0.0016365	0.0016427	0.0001327	0.0008359	0.0008542	0.0001845	0.0002592	0.0043617	0.0042840
통신 및 방송	0.1797946	0.0255919	0.0026226	0.0042368	0.0001707	0.0010117	0.0020223	0.0013376	0.0003690	0.0148150	0.0136386
금융 및 보험	0.0812182	0.0096269	0.0036729	0.0015028	0.0001536	0.0008638	0.0012117	0.0001517	0.0005532	0.0064226	0.0007693
부동산 및 사업서비스	0.0647158	0.0125915	0.0027002	0.0022746	0.0001800	0.0030678	0.0106453	0.0010036	0.0005193	0.0334299	0.0000073
공공행정 및 국방	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
교육기관	0.0006646	0.0004301	0.0001264	0.0001331	0.0000058	0.0000183	0.0001244	0.0000422	0.0000373	0.0005278	0.0000000
연구기관	0.0008605	0.0074630	0.0154780	0.0293353	0.0001805	0.0000067	0.0002484	0.0000602	0.0003009	0.0000753	0.0029941
의료(국공립)	0.0084164	0.0475070	0.0033704	0.0049384	0.0004307	0.0000287	0.0001067	0.0001460	0.0024786	0.0020484	0.0000000
의료(비영리)	0.0014787	0.0001467	0.0005059	0.0000139	0.0000326	0.0000081	0.0001053	0.0000368	0.0000193	0.0002469	0.0000000
의료(산업)	0.0012543	0.0008897	0.0002339	0.0001520	0.0000000	0.0000000	0.0006619	0.0000211	0.0000729	0.0002588	0.0000000
사회복지	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
위생서비스	0.0837600	0.0220497	0.0092359	0.0039529	0.0015371	0.0114764	0.0114083	0.0020498	0.0074457	0.0129007	0.0000000
사회 및 기타 서비스	0.0091768	0.0021339	0.0019423	0.0003614	0.0000959	0.0002739	0.0008386	0.0002528	0.0001172	0.0161128	0.0154665
기타	0.0722475	0.0819317	0.0250181	0.0199210	0.0006291	0.0076883	0.0058211	0.0027000	0.0033928	0.0606955	0.0040952

〈附表 2〉 投資材의 産業間 加重値

	농림수산	광산	식품	섬유, 가죽	목재 및 종이	인쇄, 출판 및 복제	석유, 석탄	화학	의약품, 화장품
농림수산	0.00160406	0.00000197	0.00011099	0.00003499	0.00000586	0.00000283	0.00000569	0.00001873	0.00001064
광산	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
식품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
섬유, 가죽	0.00129017	0.00001735	0.00002899	0.00003884	0.00000486	0.00000224	0.00000648	0.00001251	0.00000368
목재 및 종이	0.00151260	0.00001215	0.00090312	0.00114036	0.00028126	0.00011401	0.00045294	0.00058054	0.00010020
인쇄, 출판 및 복제	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
석유, 석탄	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
화학	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
의약품, 화장품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
비금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
제1차금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
금속	0.00285823	0.00042635	0.00204335	0.00482235	0.00038890	0.00047794	0.01238542	0.02643284	0.00033787
일반기계	0.04498294	0.00437085	0.03567256	0.05631572	0.02051527	0.01775133	0.01359591	0.07225999	0.00438263
전기기계 및 장치	0.00165932	0.00090017	0.00342911	0.00212082	0.00060110	0.00033987	0.00320640	0.00666260	0.00056337
전자기기 부분품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
영상, 음향 통신기기	0.00923713	0.00028102	0.00371907	0.00235071	0.00068866	0.00050683	0.00201343	0.00535148	0.00086206
컴퓨터 및 사무기기	0.00554007	0.00026496	0.00529489	0.00762778	0.00252279	0.00932162	0.00411702	0.01549642	0.00183137



〈附表 2〉 계속

	비금속	제1차금속	금속	일반기계	전기기계 및 장치	전자기기 부분품	영상, 음향 통식기기	컴퓨터 및 사무기기	가정용 전기기기
농림수산	0.00000993	0.00001405	0.00000454	0.00000601	0.00000303	0.00002369	0.00000395	0.00000347	0.00000155
광산	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
식품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
섬유, 가죽	0.00005389	0.00000392	0.00000292	0.00000218	0.00000643	0.00008442	0.00000134	0.00000073	0.00000619
목재 및 종이	0.00020145	0.00182154	0.00013798	0.00018814	0.00006159	0.00044836	0.00110551	0.00010329	0.00001458
인쇄, 출판 및 복제	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
석유, 석탄	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
화학	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
의약품, 화장품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
비금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
제1차금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
금속	0.00268258	0.02069790	0.00095177	0.00376943	0.00058536	0.00306822	0.00119397	0.00033943	0.00096965
일반기계	0.03929800	0.08582715	0.02349984	0.02053311	0.00845564	0.07915209	0.01704295	0.00073902	0.00402585
전기기계 및 장치	0.00221985	0.01040981	0.00127564	0.00266145	0.00896100	0.01223327	0.00487085	0.00181665	0.00374647
전자기기 부분품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
영상, 음향 통식기기	0.00195309	0.00576315	0.00154851	0.00152231	0.00121218	0.00588671	0.00707587	0.00074916	0.00104937
컴퓨터 및 사무기기	0.00594377	0.01924559	0.00423471	0.00793513	0.00302778	0.01887540	0.01184598	0.00445137	0.00245750



〈附表 2〉 계속

	의료기기, 정밀기기	수송장비	가구 및 기타	전력, 가스 및 수도	건설	도소매	음식점 및 숙박	운수 및 보관	통신 및 방송
농림수산	0.00000135	0.00002518	0.00000260	0.00000789	0.00001324	0.00001944	0.00001515	0.00001490	0.00000882
광산	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
섬유,가죽	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
목재 및 종이	0.00000816	0.00001260	0.00000132	0.00000322	0.00001506	0.00002454	0.00005297	0.00001195	0.00002335
인쇄, 출판 및 복제	0.00009048	0.00121869	0.00006849	0.00046294	0.00257353	0.00156198	0.00145328	0.00018885	0.00028988
석유, 석탄	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
화학	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
의약품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
화장품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
비금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
제1차금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
금속	0.00055805	0.00751223	0.00024906	0.00837076	0.00482054	0.00092864	0.00013899	0.00207444	0.00611358
일반기계	0.00290193	0.06625460	0.00538339	0.01760050	0.04395305	0.01072609	0.00330742	0.00336684	0.00260249
전기기계 및 장치	0.00098200	0.01021943	0.00077955	0.01692869	0.00520125	0.00073268	0.00010198	0.00046260	0.01760641
전자기기 부분품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
영상, 음향, 통신기기	0.00070093	0.00886740	0.00051881	0.00308621	0.00643416	0.01075317	0.01327612	0.00466695	0.11796680
컴퓨터 및 사무기기	0.00178904	0.02881664	0.00163822	0.00366076	0.00416807	0.03560497	0.00310608	0.00635548	0.04172721



〈附表 2〉 계속

	금융 및 보험	부동산 및 사업서비스	공공행정 및 국방	교육기관, 연구기관	의료서비스	사회복지	위생서비스	사회 및 기타 서비스
농림수산	0.00000653	0.00003474	0.00050443	0.00002757	0.00002152	0.00000056	0.00000063	0.00018135
광산	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
식품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
섬유, 가죽	0.00002222	0.00000818	0.00004845	0.00000926	0.00001380	0.00000045	0.00000076	0.00014421
목재 및 종이	0.00094941	0.00258204	0.00369732	0.00322278	0.00050525	0.00001574	0.00002988	0.00136241
인쇄, 출판 및 복제	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
석유, 석탄	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
화학	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
의약품, 화장품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
비금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
제1차금속	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
금속	0.00089930	0.00124909	0.00219945	0.00090375	0.00159646	0.00001660	0.00005080	0.00108589
일반기계	0.00268412	0.00568653	0.00528922	0.00750270	0.00422267	0.00004625	0.00030426	0.00881456
전기기계 및 장치	0.00219545	0.00135627	0.00149038	0.00118695	0.00152933	0.00002000	0.00005757	0.00090941
전자기기 부분품	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
영상, 음향 통식기기	0.00588723	0.00662923	0.00436263	0.01581778	0.00471468	0.00005156	0.00003163	0.01203183
컴퓨터 및 사무기기	0.09848829	0.02590407	0.01166305	0.08008627	0.02111837	0.00008988	0.00012605	0.00731167



〈附表 3〉 中間材 購入을 통한 R&D 波及規模

(단위: 백만원)

연도	2000	1999	1998	1997	1996	1995
산업						
식품	49715.78	39398.17	31516.92	34771.38	23322.01	26666.96
섬유, 가죽	103543.4	105585.5	52985.58	57189.85	39746.8	46347.99
목재 및 종이	17434.58	18773.26	13267.9	14404.28	9568.228	11091.44
인쇄, 출판 및 복제	13287.12	11968.83	5921.136	9394.067	5165.295	5241.171
석유, 석탄	7165.525	6383.678	5097.827	5594.515	3621.996	4280.713
화학	135465.8	152654.3	82464.45	83789.9	61480.98	75361.31
의약품	12557.63	9655.76	10425.71	11190.99	7385.362	8367.788
화장품	8096.296	7617.493	8725.366	9373.316	6464.861	7093.86
비금속	28528.75	24925	84956.93	91563.32	57050.48	65680.3
제1차금속	115789.4	93246.43	92941.11	116841.8	99386.12	121902.3
금속	34781.52	29682.77	23897.71	30911.03	25858.88	30576.7
일반기계	84121.13	71469.43	45261.77	53250.7	46034.83	48654.91
전기기계 및 장치	76012.17	59302.04	36722.68	37931.82	30139.62	32534.02
전자기기 부분품	225113.4	178383	106317.2	106982.2	83091.13	87357.9
영상, 음향 통신기기	396069.8	322739.2	123175.9	115376.3	96346.5	92743.1
컴퓨터 및 사무기기	137111.8	106995.8	38088.94	35536.58	32343.64	32028.69
가정용 전자기기	68163.67	55295.2	22799.75	22739.53	18324.34	19143.4
의료기기	5204.752	4239.781	1744.62	1710.571	1456.846	1481.175
정밀기기	36892.01	27876.35	13327.45	13255.49	10860.47	11240.66
수송장비	236518.3	190275.8	96585.77	99812.98	71874.1	66179.3
가구 및 기타	26498.4	25136.84	16727.23	18024.87	13097.97	14518.77

〈附表 4〉 投資材 購入을 통한 R&amp;D 波及規模

(단위: 백만원)

연도	2000	1999	1998	1997	1996	1995
산업						
식품	12363.94	11952.19	5651.324	6490.333	4845.796	3787.874
섬유, 가죽	11983.4	12309.79	5968.386	7283.464	6072.907	4808.617
목재 및 종이	4651.072	4683.072	2262.487	2785.682	2292.49	1836.068
인쇄, 출판 및 복제	4138.016	3829.289	1511.621	1717.045	1733.879	1310.071
석유, 석탄	5401.795	5552.289	2755.514	3348.772	2216.882	1841.714
화학	18180.52	18810.85	9068.688	11122.5	8603.617	6880.671
화장품, 의약품	2232.716	2107.093	962.8778	1065.278	744.4445	583.66
비금속	16698.57	14635.22	6404.349	7156.508	5579.626	4131.79
제1차금속	18927.69	20437.01	10430.4	13250.24	10172.69	8567.359
금속	6210.591	6598.425	3530.683	4612.787	3257.338	2904.007
일반기계	6866.107	6468.848	2902.476	3362.742	2655.745	2095.922
전기기계 및 장치	3540.395	3116.764	1512.099	1545.916	1217.311	955.759
전자기기 부분품	15015.5	15965.29	7368.154	8420.535	7707.553	5870.242
영상, 음향 통신키기	10181.82	10101.29	4793.231	5189.183	3348.026	2692.284
컴퓨터 및 사무기기	1869.102	1528.233	578.1197	517.8872	358.1051	273.5891
가정용 전기기기	2415.753	2176.738	998.6414	1030.058	723.7021	564.4228
의료정밀기기	1686.348	1595.215	759.3986	859.0636	569.1128	474.4394
수송장비	21508.52	21316.55	9921.247	11403.65	8702.668	7000.353
가구 및 기타	2160.578	2070.966	1011.593	1223.792	855.3815	728.5678

□ 著者 略歷 □

---

• 鄭永虎

美國 New York University 經濟學 博士  
現 韓國保健社會研究院 責任研究員

〈主要 著書〉

『保健產業의 成長要因과 貿易構造 分析』, 韓國保健社會  
研究院, 2000. (共著)

『保健產業의 産業構造 分析 및 發展方向』, 韓國保健社會  
研究院, 1999. (共著)

---

• 李 泐 植

韓國科學技術院 經營科學 博士  
現 韓國保健社會研究院 責任研究員

---

研究報告書 2001-10

---

---

**保健産業의 研究開發 波及 및 生産性 分析**  
Analysis of R&D Spillover and Productivity of Health Related Industries

---

2001年 12月 日 印刷 價 5,000원

2001年 12月 日 發行

著 者 鄭 永 虎·李 洵 植

發行人 鄭 敬 培

發行處 韓 國 保 健 社 會 研 究 院

서울特別市 恩平區 佛光洞 山42-14

代表電話：02) 380-8000

登 錄 1994年 7月 1日 (第8-142號)

印 刷 예원기획

© 韓 國 保 健 社 會 研 究 院 2001

---

ISBN 89-8187-244-9 93510