

# 대덕연구개발특구 기업의 기술상용화에 관한 연구<sup>(1)</sup>

## 김 홍 기

기업의 기술개발은 개발된 기술을 통해 시장에서 구체적인 상품으로 고객의 니즈를 만족시킴으로써 이익을 창출한다는 데 목적이 있다는 점에서 기술상용화를 전제로 한다. 과거에는 개발된 기술개발은 기업가정신을 갖춘 기업가에 의해 자동적으로 상용화된다고 가정되었으나, 최근에는 기술개발과 상용화 간에는 많은 갭이 존재하여 기술개발이 자동적으로 상용화되는 것은 아니라는 인식이 주를 이루고 있다. 이러한 문제의식 하에서 본 연구는 기술상용화 과정에 대한 이론적인 연구를 소개하면서 이론적 토대 위에서 대덕연구개발특구 기업들의 기술상용화 현황을 살펴보았다. 대덕연구개발특구에서의 기업들은 기술상용화 실적이 상대적으로 양호한 것으로 나타나고 있다. 즉, 건수로 측정된 상용화 성공도나 만족도로 평가한 상용화 성공도 모두 양호하게 나타나 최근 기술상용화에 대한 관심과 더불어 상용화 성공도가 급속히 증가한 것으로 판단된다. 특히, 기업들의 성장단계가 높을수록, 기술개발부서와 판매부서 간의 협조가 잘 될수록, 기술개발부서가 설치된 기업일수록 정성적 상용화 성공도는 높은 것으로 나타나고 있다. 상용화 실패의 주된 원인으로는 '재원 부족'과 '적절한 시장진입시기 실패' 및 '경쟁기업과의 가격경쟁' 등으로 나타나고 있다. 또한 기업들은 기술상용화의 활성화를 위해 '금융지원', '마케팅 지원'과 '세제지원' 등을 정부로부터 기대하는 것으로 나타나고 있다. 상용화 소요기간이 상대적으로 길다는 사실과 대덕연구개발특구 내 기업들은 주로 중소기업이라는 사실을 통해 '재원부족'이 기술상용화에 상당한 장애요인으로 작용하는 것으로 이해된다. 따라서 기술상용화를 촉진하기 위해서는 창투사나 엔젤투자자와 같은 투자금융기관들을 적극적으로 유치하여 금융문제를 해결함은 물론 적극적인 마케팅에 대한 컨설팅이 필요하다.

## 1. 서 론

일반적으로 국가나 기업의 성장단계는 요소주도형, 투자주도형 그리고 혁신주도형으로 구분된다. 요소주도형 성장단계란 천연자원이나 값싼 노동력을 집중적으로 투입함으로써 경쟁력이 형성되는 단계로, 이 단계에서의 기업은 범용기술을 도입하여 기업의 가격경쟁력을 높인다. 다음 단계로 투자주도형 단계에서는 기업들이 현대적인 기술을 내포한 시설투자를 통하여 경쟁력이 발생하는 단계이다. 이때는 규모의 경제나 새로운 기계나 공

(1) 본 논문은 김홍기 외(2008)의 설문조사 결과를 이용하여 작성되었다.

정에 의한 품질의 향상과 생산성의 증가가 이루어진다. 이 단계에서의 기술은 주로 자본에 체화되어 있어 새로운 기계의 도입이나 자본재에 대한 투자에 의해 기술도입이 이루어진다. 다음으로 혁신주도형단계에서는 기업들이 시장이 필요로 하는 신기술을 개발하여 새로운 제품을 만들고 새로운 시장을 개척함으로써 기업의 경쟁력을 확보한다.

일반적으로 오늘날의 경제를 지식기반경제라 부른다. 이는 지식이나 기술이 경제발전이나 기업발전의 핵심적 요소가 된다는 것을 의미한다. 따라서 성장과 발전을 위해서는 새로운 제품이나 생산방법을 위한 기술개발활동이 매우 중요하다. 즉, 기업은 새로운 상품개발, 생산, 디자인개발 등 기술을 꾸준히 개발하여야만 경쟁력을 지닐 수 있고 나아가 지속적인 성장을 할 수 있다. 따라서 경쟁력 있는 기업들은 기술개발을 위해 많은 자금과 인력을 투입한다. 그러나 기술개발의 목표는 개발의 완료가 아니라 개발된 기술을 상품화하여 시장경쟁력을 갖추고 이를 통해 매출을 증대시켜 이익을 극대화하는 것이다. 따라서 기술개발의 궁극적인 목표는 기술의 상용화라 할 수 있다.

개발된 기술이 자동적으로 상용화되어 기업의 이윤으로 연결되는 것은 아니다. 과거에는 개발된 기술이 있으면, 창의적이고 뛰어난 기업가들이 개발된 기술을 이용하여 새로운 기업이 탄생하고 이것이 결국 경제발전을 가져온다고 기대하였다. 다시 말해 실험실에서 이루어진 기술개발은 창의적인 기업가 정신을 갖춘 기업인들이 등장하여 자동적으로 상용화된다고 기대되었다. 그러나 기술개발 이후에도 개발된 기술이 시장에서 필요로 하는 제품이 생산되고 판매되기까지는 새로운 추가적인 노력이 많이 요구된다. 일반적으로 기술개발이란 자연과학이나 공학적 지식을 활용하여 어떤 프로젝트를 해결하는 방안을 도출하는 과정을 의미한다. 반면, 기술상용화란 기술개발 결과물이 적절한 방법으로 시장에서 요구되는 제품이나 서비스의 형태로 변형되는 과정을 의미한다. 그러므로 개발된 기술이 자동적으로 상용화되는 것은 아니다. 따라서 많은 국가에서는 기술의 상용화를 촉진하기 위해 기술개발단계부터 시장을 고려한 연구개발이 이루어지고 기술상용화 과정에 대한 체계적인 연구가 활발히 이루어지고 있다.

기술상용화의 개념은 사용 범위에 따라 차이가 있는데 이를 간략히 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 협의 개념의 기술상용화란 연구개발된 기술을 통하여 시제품을 제작하고 제조공정 및 엔지니어링 기술과 결합하여 시장에 제품을 출하하기 직전까지를 상용화로 정의한다. 이는 주로 개발된 기술을 시장에 판매할 수 있도록 생산하는 과정에 초점이 주어진 개념이다. 둘째, 중범위 개념의 기술상용화란 획득한 새로운 기술을 제조공정 및 엔지니어링 같은 생산활동에 투입하여 대량생산을 통한 제품의 제작, 출하 및 판매의 과정을 상용화라 정의한다. 이러한 의미의 상용화란 획득한 기술을 대량생산 활동으로 연결

시킴은 물론 시장에서의 판매마케팅활동까지를 포괄하는 개념이다. 마지막으로 가장 포괄적인 개념의 기술상용화란 기술 아이디어를 얻고, 이의 실현을 위해 기술을 개발하고, 개발된 기술을 체화하여 시제품을 만들어 대량생산을 위한 공정을 구축함은 물론, 생산된 제품을 시장에 출하, 판매하며, 신제품이 시장에서 우위를 지속할 수 있도록 하는 일련의 활동을 의미한다. 즉, 연구개발의 수립에서부터 이의 수행을 통한 기술의 개발, 개발된 기술을 통한 대량생산, 나아가 판매마케팅까지의 일련의 활동을 기술상용화로 보고 있다.

기술상용화를 기술혁신과정의 한 단계로 보면 시제품 제조, 시험, 생산, 양산체제 구축, 마케팅 및 판매활동의 연속적인 과정이 상용화의 과정으로 인식된다. 신제품개발을 아이디어 형성단계, 설계 및 개발단계, 생산 및 출하단계, 제품개선단계로 구분하면 각 단계들은 기능별로 독립되어 선형적인 과정으로 이어지는 것이 아니라, 각 단계별로 기능이 중복되어 수행되기 때문에 기술상용화를 포괄적 혹은 복합적 관계로 보는 개념이 일반적이다. 즉, 기술상용화란 연구개발 활동의 결과를 실제 생산 활동으로 연결하기 위한 엔지니어링 활동, 시험, 생산, 양산 체제의 구축 및 판매 활동을 의미한다.

기술개발의 목적이 개발된 기술이 산업계에 활용되어 기업의 이윤으로 연결되는 것이 최종적인 목표인 만큼, 기술상용화의 중요성은 매우 크다. 기술상용화의 중요성은 다음 몇 가지로 정리할 수 있다. 먼저 기술의 상용화는 기술개발 결과의 실용화 정책과 연구개발 활동 수행 간의 연계에 따른 효율성을 제고시키고, 나아가 효과성을 강화한다. 둘째, 기술상용화는 실제적인 기술의 확산과정에서 발생할 수 있는 부가가치의 축적을 위하여 해당기술과 관련된 시장수요를 창출하고, 나아가 부가가치의 실현을 위하여 필요한 인력에 대한 고용을 창출한다. 셋째, 기술의 상용화는 개발기술을 이용한 제품화 및 시장진입을 통하여 해당국가 또는 기업이 시장에서 선도적인 지위를 확보하는 한편, 이러한 활동을 통하여 지속적인 경쟁우위를 유지한다.

기술의 상용화에 대하여 가장 먼저 관심을 가진 나라는 미국이다. 연방 차원에서 대규모 지원을 받는 연방연구소들은 많은 고급 과학자와 엔지니어를 보유하고 있다. 그러나 막대한 예산과 연구인력의 확보에도 불구하고 이에 상응하는 성과를 내지 못하고 있었다. 이에 따라 연방정부는 연방연구소의 기술이전을 촉진하기 위하여 각종 기술이전법을 제정하고 연방연구소의 경제적 비효율성을 줄이기 위해 대대적인 R&D 예산지원을 삭감하였다. 이에 따라 각 연방연구소들은 자생할 방법을 찾기 시작하였고 이의 방법으로 자신들이 만들어 낸 연구결과를 민간기업에 이전하여 상용화하게 함으로써, 기업으로 하여금 이익을 창출하게 하고 기술이전에 대한 보상으로 로열티를 받으려는 노력이 진행되었다.

즉, 연방연구소는 연구결과를 효율적으로 민간기업에 이전함으로써 상용화를 활성화하는 것이 연구소의 발전과 성장과 직결된다는 인식을 하게 되었고 이에 따라 상용화를 위한 노력을 집중하였다.

최근에는 우리나라에서도 개발된 기술을 어떻게 하면 상용화를 촉진하여 가치를 창출하고 기업경쟁력이나 국가경쟁력을 개선할 것인가에 대한 관심이 크게 높아지고 있다. 특히 그동안 많은 연구개발투자를 했음에도 불구하고 상용화로 연결된 기술이 상대적으로 작다는 반성에서 기술상용화를 촉진하기 위한 많은 고민이 이루어지고 있다. 우리나라의 대덕연구개발특구에는 많은 연구소가 밀집되어 있어 기술개발이 활발히 이루어지고 있고 또한 기술개발 경험이 많은 연구진이 기업활동에 참여하고 있다. 특히 2005년에는 대덕연구개발특구법이 발효되어 개발된 기술의 상용화를 활성화하기 위한 구체적인 조치들을 시행하고 있다. 이러한 상황을 고려하여 본 연구는 대덕연구개발특구에 있는 기업들의 기술상용화 과정과 현황을 살펴보고 성과가 어떠한지를 분석하고자 한다. 나아가 기술상용화의 애로요인이 무엇이고 정부차원에서 기술상용화를 촉진하기 위한 지원책이 무엇인지를 살펴보고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 기술상용화과정에 대한 기존 논의를 간략히 살펴본다. 제3장에서는 대덕연구개발특구에 있는 기업들을 중심으로 기술상용화의 현황과 성과를 살펴본다. 제4장에서는 기업들이 기술상용화를 하는 데 있어서 애로사항이 무엇인지를 파악하고 기술상용화를 촉진하기 위해서 정부차원의 지원책이 무엇인지를 살펴본다. 제5장에서는 요약과 결론으로 논문을 마무리한다.

## 2. 기술상용화 과정에 관한 논의

기술상용화에 대한 관심이 일기 전에는 주로 기술혁신과정에 대한 논의가 많이 이루어졌는데 기술혁신과정에 대한 인식은 시간의 흐름에 따라 크게 변화하였다. 70년대 초반까지는 기술 측면을 강조한 기술지향적 이론(technology-push)이 주류를 이루다가 그 이후 시장의 니즈를 강조한 시장지향적 이론(market-pull)이 많은 주목을 받기 시작하였다. 그러나 기술지향적, 시장지향적 이론 모두 기술혁신과정을 선형적으로 연결된 과정으로만 인식하여 기술혁신과정상의 복잡한 현상과 문제를 설명하기에는 한계가 있었다. 이에 따라 70년대 중반부터 80년대 중반까지는 기술과 시장의 요소를 결합한 R&D와 마케팅의 통합을 통한 기술혁신이 주요 관심이 되었다. 90년대 들어서는 기술혁신과정에 대한 선형적 접근에서 탈피, 각 기능이 병행하여 추진되는 병렬식 접근이 주류를 이루고 있다.

병렬식 접근은 정보통신기술의 발달로 시스템 통합 및 네트워크가 가능하게 되어 보다 강화된 수직적/수평적 통합이 이루어짐으로써, 기능 간의 통합 뿐만 아니라 기업 간의 통합이 일상화된 상황에서 더욱 설득력을 얻고 있다.

이러한 기술혁신과정의 변화와 함께 기술상용화 과정에 대한 연구도 1980년대 Cooper(1986)를 시작으로 Jolly(1997) 등 많은 연구가 활발하게 이루어졌다. 상용화과정 에 대한 연구는 특성에 따라 크게 2개로 구분된다. 하나는 기술의 상용화를 아이디어의 창출에서부터 시장진입까지 선형적으로 전개되는 일단계 다국면으로 구성된 과정으로 보는 견해로 Cooper에 의해 제시되었다. 다른 하나는 기술상용화를 다단계 다국면으로 구성된 과정으로 이해하고 상용화를 촉진하기 위해서는 주된 단계의 활동만이 아니라 하부 단계의 활동도 원활하게 수행되어야 한다는 입장이다. 이러한 입장의 대표적인 것으로 Jolly(1997)와 이영덕(2002)을 들 수 있다. 다음에는 이에 대한 내용을 차례로 살펴보기로 한다.

### 2.1. Cooper의 기술상용화과정

Cooper는 기술상용화과정을 몇 개의 국면(Stage)으로 구분하고 Stage와 Stage 간에는 관문(gate)이 있다고 생각하고 있는데 이를 Stage-gate 상용화과정이라 한다. 각 국면(stage)은 해당 단계에서 필요한 구체적 활동을 하면서 project를 다음 국면으로 계속 진행 시킬 것인가를 결정하는 데 필요한 정보를 수집하는 단계이다. 관문(gate)이란 이전 국면에서 수행한 활동을 평가하고 수집된 정보를 활용하여 project를 지속할 것인가를 결정하는 단계이다.

각 국면은 다기능(cross-functional)적이어서 R&D활동, 혹은 마케팅활동 같이 단일 기능으로 구성되는 것이 아니라 복합적인 활동이 이루어진다. 즉, 각 국면에서는 다음 국면 진입을 위한 필요한 정보를 수집하고 프로젝트 활동과 관련된 여러 활동이 동시에 이루어진다. 이 때 활동의 주체는 기술상용화에 필요한 여러 분야에서 각 기능별로 선별된 사람들로 구성된다. 이들의 주 활동은 정보를 수집하고 상용화에 따른 불확실성을 감소시키는 일이다. 국면은 프로젝트에 따라 4~6개로 구성된다고 보고 있다.<sup>(2)</sup> 이렇게 구분된 국면은 자동적으로 진행되는 것이 아니라 국면과 국면 사이에 있는 관문에서 엄격한 선정과정이 존재한다. 각 국면 사이에 존재하는 관문(gate)은 풋볼경기나 럭비에서의 스크

(2) 4국면으로 구분하면 개념개발, 타당성 평가, 현장 시연, 상업적 규모 확대 등이다. 아이디어 발견에서부터 시장까지의 단계를 5국면으로 구분하는 경우 범위설정, 사업화구현, 개발, 테스트와 확인, 시장진출 등으로 구분된다. 6국면으로 구분하면 아이디어 발견, 범위설정, 사업안 구축, 개발, 테스트와 타당성평가, 출시 등이다.

림과 같다. 프로젝트의 프로세스를 조절하고 프로젝트의 지속여부를 결정한다. 관문에서는 프로젝트에 관여하는 모든 사람들이 모여서 전 단계의 활동을 평가하고 수집된 정보를 공유하면서 프로젝트를 계속 진행시킬 것인가, 아니면 포기할 것인가를 결정한다.

이러한 쿠퍼의 기술상용화과정은 Stage-Gate process로 불리우며 다음과 같은 몇 가지 특성이 있다. 첫째, 기술상용화과정을 몇 개의 국면으로 구분하고 국면과 국면 사이에는 관문(gate)이 있으며 이 관문은 위험을 관리한다. 둘째, 한 국면을 마무리한 후 다음 국면을 거치지만, 각 국면에서는 다른 단계의 업무도 동시에 이루어진다. 셋째, 각 국면의 활동은 그 국면을 전담하는 사람에 의해서 이루어지기 보다는 전문적 지식을 갖춘 팀 리더를 중심으로 팀에 의해서 이루어진다. 넷째, 각 국면은 시장을 기초로 소비자의 요구를 충족시키는 과정으로 인식된다. 마지막으로 상용화 프로젝트가 시작되기 전에 철저한 사전조사, 분석, 연구가 필수적으로 요구된다는 사실이다.

## 2.2. Jolly의 다단계 다국면 모형

상용화과정에 대한 일단계 모형의 한계가 선형적인 관계에 있다는 사실에 주목하여 상용화 과정을 일단계로 보지 않고 주된 활동단계와 하부활동단계의 2단계로 구분하고, 단계 내에서 여러 국면으로 이루어졌다는 입장을 갖는 연구가 진행되었다. 대표적으로 Jolly(1997)를 들 수 있다.

일부 기술은 기대된 수요가 충족되지 못한 상품으로 체화되거나, 혹은 오랜 기간 동안 해당기술을 체화할 적절한 상품을 찾지 못하여 실패하는 경우가 있다. 또한 어떤 상품은 시현단계에서 계획된 역량을 충족하지 못하기 때문에, 혹은 시현을 하는 데 필요한 관심이나 자원을 동원하지 못하기 때문에 실패하기도 한다. 즉, 많은 기술이 시장으로의 진입 시 해결하기 어려운 제약이 존재하여 시장진입을 제대로 하지 못하거나 상업화를 실패하는 경우가 있다.

전통적인 선형적 기술혁신 모델과는 달리 Jolly(1997)가 제시하는 기술 상용화 모델에서는 상용화과정으로 핵심프로세스인 상위부문과 지원활동인 하위부문으로 구분하여 설명하고 있다. 즉, 신기술의 가치를 구축하는 상위부문과 각 단계별 관련된 이해관계자를 만족시켜 주고 이를 위해 자원을 동원하는 과정으로서 연계활동인 하위부문으로 나누어 설명하고 있다. 그에 따르면 기술적 통찰이 아이디어에서 시장에 도입되는 과정은 선형적이며 단선적이라기보다는 지속적이고도 연속적인 과정으로 다섯 개의 핵심프로세스과정과 이들 각각의 단계를 연속적으로 연결해 주는 4개의 지원활동으로 구성된다. 기술상용화의 핵심활동과정은 5국면으로 구성되는데 이는 가시화국면(imaging), 보육국면(incubating), 시현국면(demonstrating), 촉진국면(promotion), 지속화국면(sustaining)로 구분

된다.

기술상용화 과정에서는 핵심프로세스 못지않게 중요한 것이 각 국면 간의 연결과정이다. 핵심프로세스는 기술적, 마케팅차원의 문제를 포함하나, 연결과정은 이 과정에 포함된 자원이동과 관련되는 것으로서, 각각의 국면에서 기술의 이해관계자를 만족시키는 가치창조활동으로 볼 수 있다. 다섯 가지 핵심국면 간의 연계를 충족시키지 못하는 경우 상용화 과정상의 갭(Gap)이 나타나는데 이를 상용화과정의 회색지대(Grey Area)로 볼 수 있다. 회색지대는 일반적으로 네 가지로 구분되는데 관심부족, 기술이전 갭, 시장이전 갭, 기술확산 갭으로 구분된다. 이에 따라 상용화의 활동으로서 핵심프로세스활동 못지않게 지원활동도 중요하다. 특히 지원활동이 제대로 이루어지지 못할 경우 상용화지원의 회색지대가 발생하여 상용화의 실패로 이어질 수 있다.

### 2.3. 이영덕의 '3단계-다 국면' 모형

Jolly의 모형은 기술개발과 상용화관련 사회간접자본, 정보인프라, 인프라 기술, 제도 및 정책, 기술 인프라 등 제반 인프라가 잘 구비되어 있는 선진국의 민간부문에서 신기술 상용화에 잘 적용될 수 있는 모형이라고 평가하고 있다. 그러나 기술개발 및 상용화 관련 인프라가 제대로 구비되어 있지 못한 개도국의 경우에는 Jolly의 모형을 그대로 적용하기에는 많은 무리가 따른다. 이영덕(2002)은 이러한 사실에 주목하여 우리나라나 같은 개도국에서 효과적인 상용화 모형을 설정하기 위해서는 Jolly 모형에 대한 수정이 필요하며, 특히 정부지원하의 개발기술에 대한 상용화의 경우에는 상당한 수정이 필요하다고 주장하고 있다. 이영덕(2002)은 Jolly의 모형에 연구개발 주도화 단계와 공장입지의 결정 및 대량생산단계를 추가하고 있다.

## 3. 기술상용화에 관한 성과분석

### 3.1. 설문조사 방법

먼저 설문지는 앞에서 설명한 기술상용화 과정에 대한 이론을 기초로 예비설문지를 작성하였으며, 5개 기업을 대상으로 실험설문을 실시하여 설문응답과정상의 문제점이나 현실과의 괴리에 대한 의견을 들었고 이를 토대로 설문지를 수정, 보완하여 최종적인 설문지를 완성하였다. 본 설문은 대상자로 대덕연구개발특구에 위치해 있는 기업들을 선정하고, 벤처기업연합회에서 제공한 대덕밸리벤처기업의 명단과 주소를 참조하였다. 이메일과 팩스 그리고 직접 기업을 방문하여 설문지 응답을 실시하였다. 그 결과 대덕연구개발특구에 위치한 기업들로부터 111개의 설문응답지가 회수되었는데 이는 특구 내 기업수를

450여 개로 보았을 때(2004년 12월 기준) 전체기업의 약 25%가 조사되었음을 의미한다. 또한 수집된 자료는 누락 없이 모든 자료가 본 연구조사에 그대로 활용되었다. 회수된 설문을 대상으로 실제적인 분석을 실시하였다.

### 3.2. 기업의 일반현황

먼저 설문기업들의 주력업종이 무엇인지에 대하여 설문조사하였다. 설문기업들의 분포를 살펴보면 정보통신관련 기업이 55개로 전체의 50%를 차지하고 있으며 다음으로 바이오기업이 18개로 전체의 16%를 차지하여 다음 순위를 차지하고 있다. 다음으로 기계관련기업(17개)과 기타(13개), 환경기업(8개)으로 구성되어 있다. 이러한 설문기업의 분포는 대전의 벤처기업의 업종별 분포와 매우 유사한 형태를 띠어 표본설계가 적절하게 이루어졌음을 확인할 수 있다.<sup>(3)</sup> 대덕연구개발특구 내 정보통신기업과 바이오기업이 많은 이유는 특구 내에 정보통신 및 바이오 관련 연구기관들이 많아 이들 연구기관으로부터 파생된 기업들이 많기 때문인 것으로 파악된다.<sup>(4)</sup>

다음으로 기업의 업력에 대한 질문에 대해서는 전체의 29%인 32개 기업이 3년 이하이고 전체의 33%인 38개 기업이 4~5년으로 나타나고 있다. 또한 전체의 22%인 24개 기업이 창업한지 6~7년으로 조사되었다. 창업한지 5년 이내인 기업이 전체의 62%를 차지, 과반수 이상의 기업들이 창업한지 5년 이내로 나타나 대부분의 기업들이 업력이 매우 짧은 것으로 나타나고 있다. 또한 외환위기 이후 창업한 기업이 전체기업의 97%를 차지하고 있다. 이는 외환위기 이후 기업이나 연구소의 구조조정과 벤처붐에 의해 창업이 활발하게 이루어졌음을 반영한다.

다음으로 기업의 성장단계를 살펴보기로 한다. 기업의 성장단계를 네 단계로 구분하여 창업기, 초기성장기, 고도성장기 그리고 성숙기로 구분하였다.<sup>(5)</sup> 기업의 성장단계에 대해서 초기성장기와 고도성장기라고 응답한 기업수가 각각 49개와 47개로 전체의 86%를 차지하고 있다. 창업초기라 답변한 기업은 12개로 나타나고 있다. 이는 대덕 R&D 특구로서 수년간에 걸친 경제적 선별과정을 거쳐 초기성장기나 고도성장기에 진입한 기업들이

(3) 대덕연구개발특구 내 기업들의 업종분포에 대한 정확한 통계가 없기 때문에 대전벤처기업의 업종별분포를 이용하면 2001년 기준으로 정보통신업종이 45.5%를 차지하고 다음으로 기계/환경이 15.4%, 바이오업종이 9.8%를 차지하고 있다.

(4) 2002년 현재 대덕연구개발특구에는 정보통신관련 연구기관이 전체의 약 39%를 차지하고 다음으로 바이오관련 연구기관이 전체의 15%를 차지하고 있다.

(5) 창업기는 회사를 창업하고 제품을 개발하는 단계를 의미한다. 다음으로 초기성장기는 최초의 제품을 출시하여 매출이 발생하는 단계를 의미하고 고도성장기란 매출이 증가하는 제품의 다각화를 시도하는 단계를 의미한다. 마지막으로 성숙단계란 중견기업으로 안정화되어 주식시장에 상장, 등록 단계를 의미한다.



많음을 알 수 있다. 초기 창업기업들이 상대적으로 적은 이유는 앞의 업력에서도 살펴본 바와 같이 2000년 이후 벤처붐의 붕괴로 인해 창업열기가 감소한 사실을 반영한 것으로 판단된다.

다음에는 기술개발이나 상용화에는 최고경영자의 역할이 매우 중요한 변수라는 사실을 고려하여 최고경영자의 특성을 최종학력, 창업이전 경력, 전공분야 등으로 구분하여 살펴 보았다. 최고경영자의 최종학력을 살펴보면 다음과 같다. 최고경영자의 최종학력은 박사가 전체기업의 약 40%로 44개 기업으로 나타나고 있고, 다음으로 석사학위 소지자가 26개 기업으로 나타나 최고경영자의 학력이 석사 이상이 약 65%를 차지하고 있다. 이는 최고경영자의 학력이 다른 어떤 지역에 비해서도 높은 것으로 나타났다. 대덕연구개발특구에서 최고경영자의 학력이 높은 이유는 많은 기업들의 최고경영자들은 이전에 연구소에서 연구원으로서 기술개발활동에 참여하다가 파생된 경우가 많다는 것과 밀접한 관계가 있는 것으로 해석된다.

다음으로 최고경영자의 특성을 살펴보기 위하여 최고경영자의 창업이전 경력을 질문하였다. 그 결과 전문기술력을 보유한 연구원으로 활동한 CEO가 가장 많아 전체기업의 54%인 54개 기업으로 나타나고 있다. 이는 대덕R&D특구에 많은 연구소가 존재하는 바, 이들 연구소에서 연구한 경험을 갖고 창업을 한 것과 밀접한 관계를 갖는 것으로 해석된다. 다음으로 중소기업인 출신이 28개 기업이고 대기업 출신이 12개 기업으로 나타나고 있다. 최고경영자의 전공을 파악해 본 결과 공학전공이 67명, 전체의 63%로 압도적인 비중을 차지하고 있고 다음으로 자연과학 전공자도 24명으로 나타나 이공계전공자가 전체의 86%를 차지하고 있다. 이는 공학이나 자연과학을 중심으로 한 연구소가 밀집해 있는 대덕연구개발특구의 특성을 반영하고 있는 것으로 파악된다. 경제나 경영을 전공한 최고경영자들이 상대적으로 적은 것은 매우 흥미로운 사실이다. 이러한 최고경영자의 전공분포를 볼 때 경영기법이나 경영관련지식에 대한 적극적인 지원이 필요할 것으로 예상된다.

다음에는 대덕연구개발특구에 소재하는 기업들의 경영활동에 대한 전반적인 상황을 살펴보기 위하여 종업원 수, 자산, 매출, 연구개발투자액, 연구개발인력, 신제품수, 특허 등에 대한 조사를 하였다. 이들에 대한 조사결과를 순서대로 살펴보기로 한다.

먼저 종업원 수로 살펴본 대덕연구개발특구 내 입주기업들의 종업원 수별 기업체수는 다음과 같다. 10명 이하인 기업이 34개로 전체 응답기업의 39%를 차지하고 있고 10명에서 20명 사이가 32개 기업으로 37%를 차지하고 있다. 또한 20명에서 50명 사이가 16개 기업으로 나타나고 있다. 따라서 종업원이 50명 이하의 기업이 82개 기업으로 응답기업

중 약 74%에 달했다. 종업원이 100명을 초과하는 기업은 2개에 불과하였다. 이렇게 종업원 수를 볼 때 대덕연구개발특구 내의 기업들은 종업원 수가 매우 적음을 알 수 있는데 이는 기업들이 상대적으로 업력이 짧고 벤처기업이라는 특성에 기인하는 것으로 파악된다.

다음으로 기업들의 연구개발인력을 살펴보기로 한다. 연구개발에 종사하는 종사자수를 살펴보면, 5명 이하인 기업이 46개로 전체의 51%를 차지하고 다음으로 6명에서 10명 사이의 기업이 30개로 전체의 33%를 차지하고 있다. 또한 11명에서 20명인 기업이 13개 기업으로 나타나고 있다. 업종별 연구개발 인력수를 살펴보면 정보통신업종이 연구개발 인력수가 바이오기업이나 환경기업에 비해 상대적으로 많은 것으로 나타나고 있다. 또한 성장단계별로 보면 창업기나 초기성장기에 비해 고도성장기에 있는 기업의 연구개발인력이 많은 것으로 나타나고 있다.

종업원대비 연구개발인력의 비율을 살펴보면 40~60%가 가장 많아 32개 기업으로 나타났고 이는 전체의 35.2%를 차지한다. 다음으로 60~80%, 80%를 초과하는 기업체 수도 각각 20개와 8개로 나타나 종업원대비 연구개발인력 비중 60%를 넘는 기업이 전체의 30%를 초과하고 있다. 성장단계별로 종업원대비 연구개발인력 비율을 살펴보면 창업기에 가장 높게 나타나고 다음으로 초기성장기와 고도성장기 이상의 순으로 나타나고 있다. 이를 볼 때 창업기에는 기술개발을 통해 회사의 경쟁력이나 시장확보를 위해 많은 노력을 하고 있음을 알 수 있다.

다음에는 응답기업들의 연 매출액을 살펴보기로 한다. 연 매출액이 1억에서 10억 사이라고 응답한 기업은 36개 기업으로 가장 많아 전체 기업의 42%를 차지하고 있고, 다음으로 10억에서 50억 이하라고 응답한 기업은 35개 기업으로 전체의 41%를 차지하고 있다. 한편, 연매출액이 50억 원을 초과하는 기업은 6개 기업으로 전체의 7%에 불과하다. 기업들의 일인당 매출 금액은 평균 8,700만 원으로 나타나고 있다. 산업별 매출액규모를 살펴보면 정보통신관련 기업이 가장 커 연평균 약 26.83억 원을 기록하고 다음으로 기타산업관련 기업이 26.19억 원으로 나타나고 있으며 환경산업관련 기업이 가장 작은 규모인 11.45억을 기록하고 있다. 다음으로 연구개발투자금액을 살펴보면 다음과 같다. 연구개발규모를 보면 1억~5억 이하의 금액을 연구개발에 투자했다고 응답한 기업이 36개로 전체의 32%를 차지하고 있다. 연구개발투자가 5천만 원 이하인 기업은 14개 기업으로 나타나고 있으며 5억 이상의 연구개발투자를 하고 있는 기업이 14개 기업으로 나타났다. 또한 업종별로 평균 연구개발비를 살펴보면 바이오기업의 경우에는 5억 원으로 가장 크게 나타나고 정보통신기업의 경우에는 3억 4천만으로 나타나고 있다. 또한 환경기업의

경우에는 2억 6천4백만 원으로 나타나고 기계기업의 경우에는 2억 2천만 원으로 나타나고 있다. 이를 통해 볼 때 바이오기업의 경우에는 산업의 특성상 연구개발이 많이 필요한 분야로 연구개발투자금액이 큼을 알 수 있다.

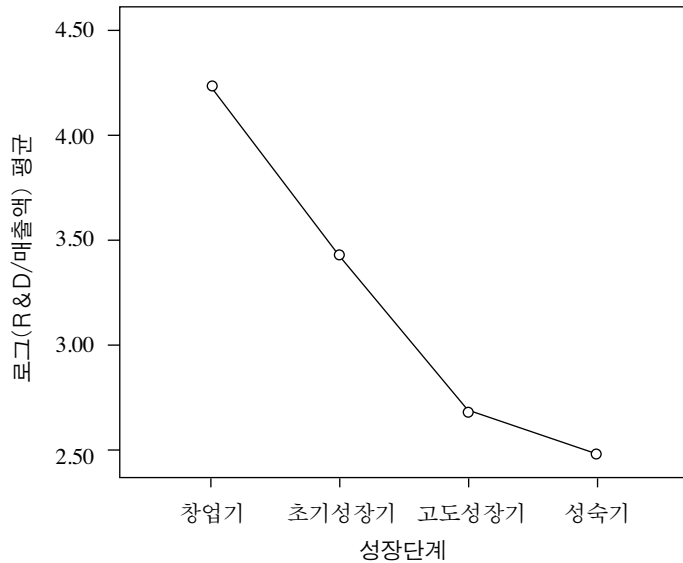
성장단계별로 보면 고도성장기 이상의 기업들이 평균 연구개발투자규모가 가장 커 4.37억 원을 기록하고 있고 창업기의 기업들의 경우 3.64억 원으로 두 번째를 차지하고 있다. 초기성장기에 있는 기업들은 평균 연구개발투자규모가 2.76억 원으로 가장 작게 나타나고 있다.

다음에는 매출액대비 연구개발비를 살펴보도록 한다. 응답기업의 평균 매출액대비 연구개발비율은 34.8%로 나타나고 있다. 기업의 성장단계별로 보면 창업기의 기업이 평균 58.6%를 기록하여 가장 높은 수치를 나타내고 다음으로 초기성장기의 기업이 41.4%로 나타나고 있다. 고도성장기 이상의 기업들은 평균 24.8%를 나타내고 있다. 이는 창업기나 초기성장기에 매출액대비 연구개발비의 비율이 높은 이유는 매출액이 작기도 하지만 초기에는 시장진입이나 경쟁력확보를 위해 신제품개발을 위한 연구개발이 활발하게 이루어지고 있기 때문인 것으로 파악된다.

매출액대비 연구개발비율이 40%를 초과하는 기업이 24개 기업으로 전체의 33%를 차지하고 있다. 업종별로 보면 40%를 초과하는 기업의 비율이 가장 많은 산업은 바이오산업으로 나타나고 다음으로는 정보통신산업으로 나타나고 있다. 즉, 바이오 및 정보통신산업 관련 기업들의 매출액대비 연구개발투자가 상대적으로 많은 것으로 나타나고 있다. 업종별 매출액대비 연구개발비율을 살펴보면 바이오 업종이 57.7%로 가장 높은 비율을 차지하고 환경기업이 36.8%로 두 번째로 나타나고 있다.

다음으로 성장단계별로 매출액대비 연구개발투자비율을 살펴보면 창업기에 있는 기업이 가장 높게 나타나고 다음으로는 초기성장단계에 있는 기업들의 순으로 나타나고 있다. 한편, 매출액대비 연구개발투자비율을 범주로 나누어 1(10%이하), 2(10~20%), 3(20~30%), 4(30~40%) 그리고 5(40% 초과)로 구분한 경우에도 창업기나 초기성장단계에 있는 기업들의 연구개발투자비율이 높은 것으로 나타나고 있다(〈그림 1〉 참조). 이는 창업기나 초기성장단계에 있는 기업들은 매출액의 규모가 작을 뿐 아니라 상대적으로 연구개발을 통한 시장진입이나 시장에서의 경쟁력을 위한 노력이 활발하게 이루어지고 있기 때문이다.

다음은 대덕연구개발특구 기업들이 최근 2년간의 기술개발과 그의 상용화로 인한 신제품의 수, 국내외 특허건수를 파악해 봄으로써 실제 설립취지에 부응하는지를 살펴보았다. 먼저 특허건수를 살펴보면 다음과 같다. 최근 2년간 특허건수를 살펴보면 기업평균 3.17



〈그림 1〉 성장단계별 연구개발비(매출액대비) 평균

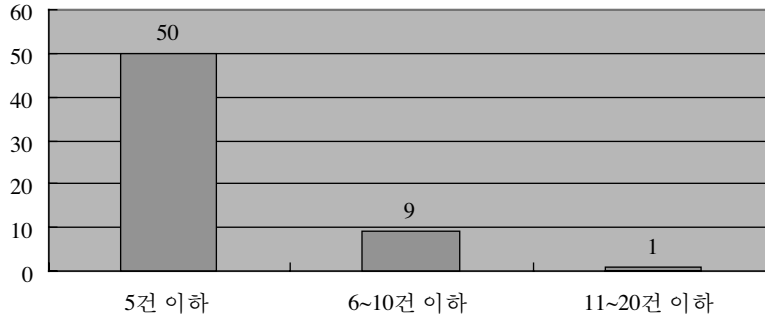
건으로 나타났다. 또한 응답기업의 연구자 1인당 특허등록건수를 살펴보면, 총연구개발자 628명이 197건의 출허등록을 하여 1인당 평균 0.314를 기록하고 있다. 특허건수를 52개 기업이 국내특허를 받았다고 응답하였으며 해외에서 특허를 받은 기업은 12개로 나타났다. 이 중 47개 기업이 국내 특허건수가 5건 이하라고 응답하였고, 5개 기업은 6~10건, 2개 기업은 11~20건의 특허를 받은 것으로 나타났다. 한편, 업종별로 특허건수를 살펴보면 가장 많은 분야가 바이오관련 기업이고 다음이 정보통신관련 기업으로 나타나고 있다.

성장단계별로 특허건수를 살펴보면 초기성장기에 있는 기업들은 평균 3.5건의 특허를 등록하였고 창업기에 있는 기업들은 3.2건의 특허를 등록하였다(〈그림 2〉 참조). 고도성장기에 있는 기업들은 평균 2.9건의 특허를 등록하였다. 따라서 초기성장기나 창업기에 있는 기업들의 특허 등록활동이 가장 활발하게 이루어지고 있는 것으로 나타났다.<sup>(6)</sup>

다음에는 신제품개발건수를 살펴보면 다음과 같다. 최근 2년간 신제품을 개발했다고 응답한 60개 기업 중 신제품 수가 5건 이하라고 응답한 기업이 가장 많았으며(50개 기업), 6~9건 이하를 개발한 기업은 9개 기업으로 나타났다. 10건 이상은 1개 기업으로 나타났다(〈그림 2〉 참조). 성장단계별로 최근 2년간 신제품개발건수를 살펴보면 창업기 기

(6) 성숙기에 있는 기업은 특허건수를 갖고 있는 표본수가 2개에 불과하여 제외하였다.

최근 2년간 신제품 수



〈그림 2〉 최근 2년간 신제품 개발 수별 기업분포

〈표 1〉 성장단계별 평균 신제품개발 건수

	표본수	평균 신제품 개발건수
창업기	5	1.60
초기성장기	33	3.33
고도성장기 이상	32	3.81
합계	70	3.43

〈표 2〉 업종별 평균 신제품 개발건수

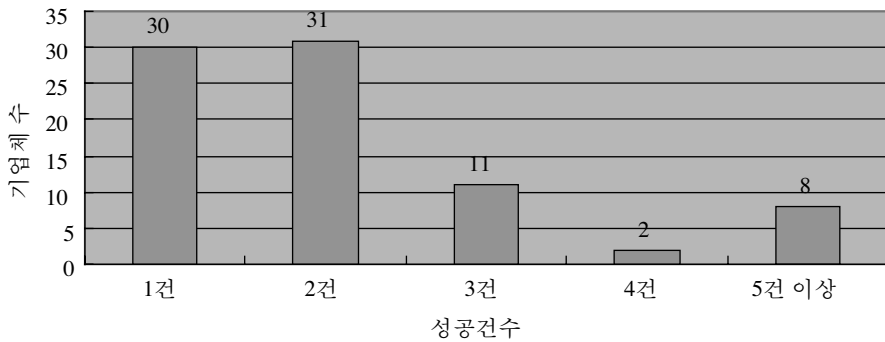
	표본수	평균 신제품 개발건수
정보통신기업	35	3.80
바이오기업	11	4.54
환경기업	5	3.60
기계기업	10	1.60
기타기업	9	2.55
합계	70	3.42

업은 1.6건, 초기성장기 기업은 3.33건, 고도성장기 이상은 3.81건으로 나타나 기업이 성장할수록 신제품개발건수는 증가하는 것으로 나타나고 있다(〈표 1〉 참조). 업종별로 신제품개발건수를 보면 바이오기업이 가장 많아 평균 4.54를 기록하고 다음으로 정보통신기업이 3.8건, 환경기업은 3.6건의 순으로 나타나고 있다. 전통업종에 속하는 기계산업관련 기업이 가장 작은 1.6건을 기록하고 있다(〈표 2〉 참조).

### 3.3. 기술 상용화 성공률

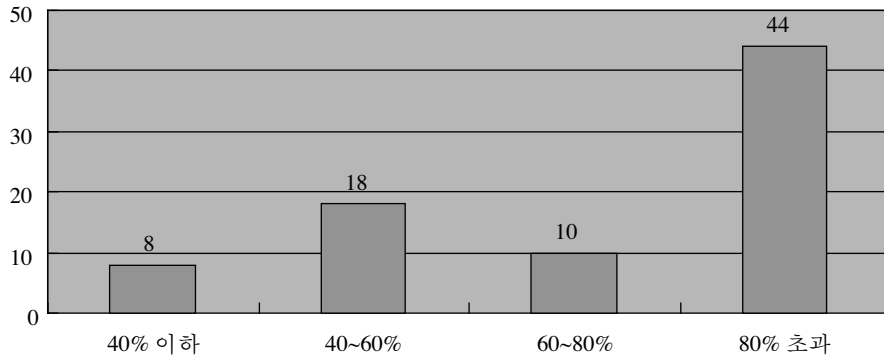
앞에서 지적한 바와 같이 기술개발의 궁극적인 목적은 개발된 기술이 시장에서 평가를 받는 상용화에 있다. 대덕연구개발특구의 기업들이 최근 2년간 개발된 기술의 상용화 현황을 살펴보기 위하여 상용화에 성공한 건수를 조사하였다. 상용화 총 성공건수는 185건으로 나타났고 성공건수가 '1건'이라고 응답한 기업이 30개 기업이고 '2건'이라고 응답한 기업이 31개 기업으로 나타나 성공건수가 1~2개인 기업이 응답기업의 74%를 차지하고 있다. 기술개발에 성공한 건수는 281개인데 이중 185건이 상용화에 성공하였다고 답하여 성공한 기술개발건수에 대한 상용화 성공비율은 65.8%에 이르고 있다. 이러한 성공비율은 일반적으로 연구소에서 개발한 기술이 실제로 상용화되는 비율이 20% 이하라는 사실을 고려하면 매우 높은 수치이다. 이는 기업들은 실제로 기술개발이 상용화를 전

상용화 성공건수별 기업체 수



〈그림 3〉 최근 2년간 상용화 성공건수

기술상용화 성공률



〈그림 4〉 기술상용화 성공률별 기업체 수

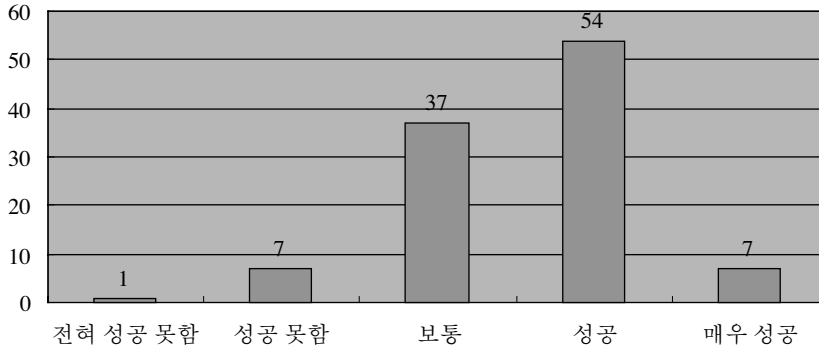
〈표 3〉 업종별 상용화 성공비율

업종	표본수	평균성공률(%)
정보통신기업	41	75
바이오기업	11	93
환경기업	6	81
기계기업	14	62
기타기업	10	87
합계	82	77

제로 이루어지고 있기 때문에 연구소에서 이루어지는 기술개발에 비해서 상용화되는 비율이 높은 것으로 파악된다. 상용화 성공비율별로 기업체수를 살펴보면, 성공률이 80%를 초과하는 기업이 44개로 가장 많았고 다음으로 40~60% 사이가 18개 기업으로 나타나고 있다.

다음에는 업종별로 상용화 성공률을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 업종별로 상용화 성공률이 차이가 있는지를 살펴보기 위해 일원배치분산분석을 실행한 결과 업종별로 상용화 성공률이 동일하다는 귀무가설을 10% 유의수준에서 기각하고 있다. 상용화 성공률이 가장 높은 분야는 바이오기업으로 93%를 기록하고 있고, 다음으로 기타산업과 환경기업의 순으로 나타나고 있다. 기계산업관련기업의 상용화 성공률은 62%로 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 성장단계별이나 매출액대비 기술개발투자비율, 그리고 종업원대비 연구개발인력 비율에 따라 기술상용화 성공비율이 차이가 나는지를 살펴본 결과 유의한 결과를 얻지 못하였다. 이는 일반적으로 예상되는 결과와는 다른 결과이다. 그 이유는 앞에서는 기술상용화의 성공률을 계산하는 데 있어 금액기준이 아니라 건수기준에 따른 성공률을 계산하였기 때문이라 생각된다. 따라서 상용화 성공률을 건수로 기준으로 평가한 문제점을 극복하기 위하여 기업들에게 상용화에 대한 성공정도를 5단위로 구분하여 질문하였다. 즉 기업들로 하여금 상용화 성공도에 대하여 '전혀 성공하지 못하였음', '성공하지 못함', '보통', '성공', '매우 성공'으로 구분하여 답변하도록 하였다. 그 결과 응답기업들 중 61개 기업이 개발된 기술이 '상용화에 성공하였다'고 응답하고 있다. '보통'이라고 응답한 기업은 37개 기업이고 '성공하지 못하였다'고 응답한 기업은 8개 기업으로 매우 작다(〈그림 5〉 참조). 이러한 응답결과를 볼 때 개발된 기술의 상용화에 대한 만족도는 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 따라서 대덕연구개발특구 내 기업들의 기술상용화 성공도는 매우 높은 것으로 평가된다.

개발된 기술의 상용화 성공여부



〈그림 5〉 개발된 기술의 상용화 성공여부

〈표 4〉 정성적 상용화 성공도 관련 가설검정 결과

귀무가설	F 통계량	p 값
성장단계별로 정성적 상용화 성공도가 동일하다.	3.61	0.03
기술개발부서와 판매부서의 협력여부에 관계없이 정성적 상용화 성공도는 동일하다.	11.39	0.001
연구개발전문부서 설치여부에 관계없이 정성적 상용화 성공도는 동일하다.	4.64	0.03

〈표 5〉 각 요인별 상용화 성공도 평균

구분		표본수	정성적 상용화 성공도 평균
성장단계	창업기	11	3.0
	초기성장기	47	3.7
	고도성장기 이상	48	3.6
기술개발시 판매부서와 협조 여부	협조	89	3.7
	협조 안함	16	3.0
기술개발부서 설치여부	설치	90	3.6
	미설치	16	3.2

성장단계별로 정성적인 상용화 성공도를 조사한 결과는 다음과 같다. 먼저 '성장단계별로 정성적인 상용화 성공도가 차이가 없다'는 귀무가설은 5% 유의수준에서 기각되어 성장단계별로 정성적인 상용화 성공도는 차이가 있는 것으로 나타났다(〈표 4〉 참조). 또



한 ‘기술개발부서와 판매부서의 협력여부에 관계없이 정성적 상용화 성공도는 동일하다’라는 가설과 ‘연구개발전문부서 설치여부에 관계없이 정성적 상용화 성공도는 동일하다’는 가설 역시 각각 0.001과 0.03으로 귀무가설을 매우 유의하게 기각하는 것으로 나타나 정성적 상용화 성공도는 분명한 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

한편, 성장단계별로 정성적인 상용화 성공도를 살펴보면 <표 5>와 같이 초기성장기 기업들이 가장 높아 3.7로 나타났고 다음으로 고도성장기 이상의 기업들은 3.6, 그리고 창업기에 있는 기업들은 만족도가 3.0으로 나타나 상대적으로 낮은 점수를 보이고 있다. 이렇게 초기성장기 이상의 기업들이 창업기에 있는 기업들에 비해 만족도가 높게 나타나는 것은 초기성장기 이상의 기업들이 기업활동을 통해 시장에 대한 지식과 정보가 축적되어 기술개발을 상용화로 이끄는 데 보다 효과적으로 대응할 수 있기 때문으로 파악된다.

다음에는 기술개발시 판매부서와의 협력여부에 따른 정성적인 상용화 성공도를 살펴보면 다음과 같다. <표 5>에서 볼 수 있듯이 기술개발부서와 판매부서 간의 협력여부에 따라 정성적 기술개발성공도에는 차이가 있는 것으로 나타나고 있다. 기술개발시 판매부서와 긴밀한 협조체제가 이루어지는 기업의 경우 기술상용화의 만족도가 3.7로 나타나고 반면 긴밀한 협조체제가 이루어지지 않는 기업의 경우 만족도가 3.0으로 나타나고 있다. 따라서 기술개발을 할 때 판매부서와의 협조체제를 이루어 시장의 상황을 고려한 기술개발이 상용화에서의 만족도가 월등히 높은 것으로 나타나고 있다.

다음에는 기술개발을 위한 전문부서를 설치한 경우 역시 정성적 상용화 성공도가 높게 나타난다는 것을 알 수 있다. 기술개발을 위한 전문부서를 설치한 경우 상용화 성공도가 3.6인데 반해 그렇지 않은 경우 상용화 성공도는 3.2로 나타났다. 따라서 기술개발 전문부서는 기술개발을 위해서만이 아니라 상용화 성공도를 높이기 위해서라도 설치하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

다음으로 상용화까지 소요된 기간에 대해서는 ‘6개월 이내’라고 응답한 기업이 21개 기업, ‘6~12개월’은 34개, ‘12~24개월’은 24개 기업, ‘2년 이상 소요된다’라고 응답한 기업도 10개 기업에 달했다. 이렇게 개발된 기술이 상용화에 이르기까지 소요되는 기간은 ‘6~12개월’이 가장 많이 나타나고 있는데 이는 기술개발과 상용화까지 많은 갭이 존재한다는 사실을 시사한다.

업종별로 기술상용화에 걸리는 기간을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 업종별로 기술상용화에 소요되는 기간이 동일한지를 검정한 결과 5% 유의수준에서 업종별로 차이가 있는 것으로 나타나고 있다. 가장 많은 기간이 소요되는 업종은 바이오업종으로 평균 22.8개

〈표 6〉 업종별 기술상용화 기간 수

	표본수	평균(개월)
정보통신기업	48	13.3
바이오기업	14	22.8
환경기업	7	13.8
기계기업	13	21.7
기타	9	16.3

월로 나타났고 다음으로는 기계업종으로 21.7개월이 소요되었다. 상용화되는 기간이 가장 짧은 업종은 정보통신기업으로 13.3개월로 나타났다(〈표 6〉 참조). 특히, 바이오업종의 상용화 소요기간이 긴 것은 보건 및 안전과 관련된 다양한 법적기준을 통과하는데 많은 시간이 소요되기 때문으로 해석된다. 한편, 정보통신업종이 상대적으로 상용화하는데 소요되는 기간이 짧은 것은 최근 정보통신기술이 매우 범용화 될 수 있는 기술이 많기 때문이다.

#### 4. 기술상용화의 애로사항

다음은 기업들이 개발된 기술을 상용화하는 과정에서 실패한 경우 실패원인이 무엇인지를 살펴보고자 한다. 그 결과 응답기업들은 ‘재원부족’을 가장 대표적인 상용화 실패원인(40개 기업)으로 꼽았고, ‘시장진입시기를 놓쳐 상품화가 보류되었다’고 응답한 기업과 ‘경쟁품과의 가격경쟁’이라고 응답한 기업도 각각 30, 24개로 나타나 상업화를 저해하는 주요 원인으로 평가하고 있다.

다음에는 업종별로 상용화 실패요인을 살펴보기로 한다. 실패요인에는 2가지까지 선택하도록 하였다. 정보통신업종의 경우에는 ‘재원부족’이 가장 많은 상용화 실패요인으로 지적되었고 다음으로는 ‘성급한 시장진입’이 상용화의 두 번째 많은 실패요인으로 지적되었다. 바이오산업의 경우에는 더욱 많은 기업이 ‘재원부족’을 상용화 실패요인으로 지적되었으며 다음으로는 ‘성급한 시장진입’과 ‘기술력부족’이 다음 순위의 상용도 실패요인으로 작용하고 있는 것으로 나타나고 있다. 환경기업의 경우에는 ‘성급한 시장진입’이 상용화의 가장 많은 실패요인으로 지적되었으며 두 번째가 ‘재원부족’을 들었다. 기타업종의 경우에는 ‘과도한 가격경쟁’이 가장 많은 상용화 실패원인으로 지적되었다.

성장단계별로 상용화 실패요인을 조사한 결과는 다음과 같다. 창업기와 초기성장기 기업의 경우 상용화 실패원인이 재원부족이라고 응답한 기업이 각각 38.9%, 35.5%로 지적

되고 있다. 고도성장기의 경우에는 과도한 가격경쟁이 상용화 실패원인이라고 응답한 기업이 23.6%로 기업이 성장할수록 과도한 가격경쟁이 주요한 상용화 실패원인으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

다음에는 기술개발의 상용화를 원활하게 하기 위한 정부의 지원정책을 살펴보기 위하여 기술개발을 상용화로 연결시키는 과정에서 정부차원의 지원 사항으로 무엇을 기대하는가에 대한 질문을 하였다. 그 결과 가장 많은 기업이 '금융지원'을 꼽았으며(74개 기업) '마케팅 지원'과 '세제지원'에 대한 기대도 높은 것으로 나타나고 있다.

업종별로 상용화 활성화를 위한 정부지원 기대사항을 살펴보면 다음과 같다. 정보통신 관련기업의 경우에는 '금융지원'을 가장 많이 기대하고 있는바 전체의 35.3%로 나타나고 있고 다음으로는 '세제지원'이 16.7%로 나타나고 있다. 바이오관련기업의 경우에도 가장 많이 기대하고 있는 것은 '금융지원'으로 34.3%로 나타나고 다음으로는 '마케팅'과 '인증제도지원'의 순으로 나타나고 있다. 환경관련 기업의 경우에는 가장 많은 기대를 하고 있는 정부지원으로 '금융지원'을 꼽고 있으며, 다음으로 '마케팅지원'과 '정부구매지원'을 원하고 있다.

성장단계별로 상용화 활성화를 위한 정부지원의 기대사항을 살펴 본 결과는 다음과 같다. 성장단계에 관계없이 '금융지원'을 기대하고 있는 기업이 가장 많아 모두 35%를 초과하고 있다. 두 번째로 많은 정부지원을 요청하는 사항은 성장단계별로 차이가 있는데 창업기에는 '인증제도(22.7%)'이고 초기성장기에는 '마케팅지원' (18.9%), 그리고 고도성장기에는 '세제지원'과 '마케팅지원' (14.3%)으로 나타나고 있다.

## 5. 요약 및 결론

기업에서의 기술개발은 개발된 기술을 통해 시장에서 구체적인 상품으로 진화되어 수요자들의 니즈를 만족시킴으로써 이익을 창출한다는 데 목적이 있다는 점에서 기업에서의 기술개발은 기술상용화를 전제로 한다. 기술개발이 상용화되어야만 새로운 기술개발이 이루어질 수 있는 물적 기반이 형성된다는 점에서도 기술상용화는 매우 중요한 의미를 갖는다. 과거에는 개발된 기술개발은 기업가정신을 갖춘 기업가에 의해 자동적으로 상용화된다고 가정되었다. 그러나 기술개발과 상용화 간에는 매우 많은 갭이 존재하여 기술개발이 자동적으로 상용화되는 것은 아니다. 이러한 문제의식 하에서 본 연구는 기술상용화 과정에 대한 이론적인 연구를 소개하면서 이론적 토대 위에서 대덕연구개발특구 기업들의 기술상용화 현황에 대하여 검토하였다.

대덕연구개발특구에서의 기업들은 기술상용화 실적이 상대적으로 양호한 것으로 나타나고 있다. 즉, 건수로 본 기술상용화 성공도나 정성적 상용화 성공도 모두 매우 양호하게 나타나 기술상용화에 대한 관심과 더불어 상용화 성공도가 급속히 증가한 것으로 생각된다. 특히, 기업들의 성장단계가 높을수록, 기술개발부서와 판매부서 간의 협조가 잘 될수록, 기술개발부서가 설치될수록 정성적 상용화 성공도는 높은 것으로 나타나고 있다.

대덕연구개발특구에 위치한 기업들이 상용화 실패의 주된 원인으로 ‘재원부족’을 가장 많이 꼽았고, 다음으로는 ‘적절한 시장진입시기 실패’ 및 ‘경쟁기업과의 가격경쟁’ 등으로 나타나고 있다. 또한 대덕연구개발특구의 기업들은 상용화의 활성화를 위한 정부의 지원책으로서 ‘금융지원’을 가장 많이 꼽았으며, ‘마케팅 지원’과 ‘세제지원’에 대한 기대도 높은 것으로 나타나고 있다. 특히 상용화 소요기간이 상대적으로 길다는 사실과 대덕연구개발특구 내 기업들은 주로 중소기업이라는 사실이 ‘재원부족’이 상용화에 가장 큰 장애요인으로 등장하고 있다. 따라서 창투사나 엔젤투자기업과 같은 투자금융을 활성화하는 기관들을 적극적으로 유치하여 금융문제를 해결함은 물론 적극적인 마케팅에 대한 컨설팅이 필요하다 하겠다.

본 논문의 한계를 지적하고 논문을 마무리하도록 한다. 본 논문은 대덕연구개발특구 기업들의 기술상용화에 대한 초보적 연구에 불과하다. 특히 기술상용화 과정에 대한 세부적인 연구를 위해서는 보다 심층적인 인터뷰를 필요로 한다. 특히 기술상용화 과정에는 제도나 틀에 입각한 형식지보다는 상호 간의 의사전달체계나 문제인식 후에 이를 해결하기 위한 팀워크 등의 암묵지가 더욱 중요한 역할을 하기 때문에 심층적인 인터뷰가 절실히 요구된다. 그러나 본 연구는 이러한 심층적인 인터뷰를 포함하지 못하고 있다는 한계를 지니고 있다. 두 번째로 기술상용화의 성공에 대한 개념이 불확실하다는 점이다. 과연 어디까지를 기술상용화의 성공으로 볼 것인가? 즉, 시장에서 판매되기 시작하면 기술상용화가 성공하였다고 할 수 있는가, 아니면 상당한 매출액을 올려 어느 정도의 이윤을 발생시켜야 기술상용화의 성공으로 볼 것인가? 이러한 문제에 대한 명시적인 구분없이 기술상용화의 성공여부를 질문하였다는 점에서 본 논문은 많은 한계를 갖는다. 마지막으로 기술상용화의 설문이 기존의 기술상용화 과정에서 밝혀진 연구가 충분히 반영되지 못하였다는 점에서 문제점을 지닌다. 이러한 문제점들은 다음 후속 연구단계에서 심층적으로 고려하여 진행하도록 하겠다.

한남대학교 중국통상경제학부 교수

대전시 대덕구 오정동 한남대학교 133

전화: (042)629-7597

팩스: (042)629-7834

E-mail: hongkee@hnu.kr

## 참 고 문 헌

- 과학기술정책연구원(2003): 『대덕연구단지 30년 성과분석 및 발전방안』, 과학기술부.
- 김홍기 · 민완기 · 박상천 · 백유미 · 송태복 · 이준엽 · 정명기(2006): 『중국첨단산업단지에서의 기술상용화』, 한남대학교 출판부.
- 김홍기 · 민완기 · 정명기 · 이준엽 · 이강용 · 윤진우(2008): 『대덕연구개발특구의 기술개발 및 기술상용화』, 도서출판 글누리.
- 서상혁(2000): “첨단벤처기업의 기술실용화 실태와 촉진방안 연구,” 과학기술정책연구원.
- 오재건(1997): “연구성과 확산사업의 전략적 추진방안,” 과학기술정책관리연구소.
- 이영덕(1999): “정보통신 기술거래 특성과 테크노마트에 관한 연구,” 정보통신연구진흥원.
- \_\_\_\_\_ (2002): “정보통신 연구개발기술의 상용화 촉진을 위한 방안연구,” 정보통신연구진흥원.
- \_\_\_\_\_ (2004): “David Gibson, Commercialization of Government Sponsored Information and Telecommunication Technologies in Korea,” 『기술혁신학회지』, 7, 1.
- 정혜순(2003): “기술상용화의 이론과 실제,” 한국과학기술정보연구원.
- 특허청(2002): 기술사업화의 전략 및 제도.
- Benedetto, C. A.(1999): “Identifying the Key Success Factors in New Product Launch,” *Journal of Product Innovation management*, 16.
- Cooper, Robert. G.(2001): *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*, third edition, Basic Books.
- Eldred, E. W., and Michael E. McGrath(1997): “Commercializing New technology, I, II,” *Research Technology management*, January-April.
- Jolly, V. K.(1997): *Commercializing New Technologies, Getting from Mind to Market*, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press.
- Moore, G. A.(1997): *Crossing the Chasm*.

