

# 정부연구개발사업 투자현황 분석 및 정책적 시사점

An Analysis of Government R&D Investment and Its Policy Implications

손 병 호\* 오 동 훈\*\* 양 희 승\*\*\*

## 〈目 次〉

I. 서 론

II. 분석 방법

III. 분석 결과

IV. 결론 및 정책적 시사점

## <Abstract>

This study aims to provide information about the priority setting and budget coordination of government R&D spendings in Korea. Based on the result of "Survey, Analysis and Evaluation of National R&D Programs" in FY 2000, this paper reviews the government R&D expenditures by the concerned variables such as program objectives, sector of performance, character of work and technology fields.

It is found that R&D spendings on the areas of industrial development, information technology, and development research are funded pretty high. Also, it turns out that, considering program objectives and character of work, there are some redundancies of R&D programs among government agencies. Policy implications are suggested.

Key words: government R&D expenditures, survey and analysis, priority setting, budget coordination

\* 한국과학기술기획평가원 평가사업부 사업분석팀장, 선임연구원, bhson@kistep.re.kr

\*\* 한국과학기술기획평가원 평가사업부 선임연구원, smile@kistep.re.kr

\*\*\* 한국과학기술기획평가원 평가사업부 책임연구원, yhs@kistep.re.kr

## I. 서 론

최근 들어 정부는 한정된 연구개발예산의 효과적 배분과 효율적 활용을 통해 연구개발투자의 생산성을 제고하기 위해 1999년에 대통령을 위원장으로 하는 국가과학기술위원회를 설립하고 연도별로 국가연구개발사업 조사·분석·평가와 예산사전조정을 실시하는 등 국가연구개발사업에 대한 종합조정체계를 구축해 나가고 있다. 이러한 노력은 부처차원에서 전개해 온 국가연구개발사업들을 국가 정책 목적과 부합되도록 조정하고, 사업들의 추진사항 및 성과점검과 충실한 사전계획을 유도하기 위한 것으로 평가할 수 있다.

그러나 국가연구개발사업들에 대한 보다 실효성 있는 종합조정<sup>1)</sup>을 위해서는 부처별로 이루어지고 있는 연구개발 투자현황에 관한 구체적이고 체계적인 분석이 강화될 필요성이 있다. 특히, 최근 들어 정부연구개발예산이 지속적으로 증가<sup>2)</sup>하고 여러 부처에서 다양한 형태로 연구개발사업을 추진<sup>3)</sup>하게 됨에 따라, 이들에 대한 현행 투자배분 상태를 파악하고 이를 체계적으로 분석하여 국가연구개발사업의 종합조정을 위한 기본적인 정보를 제공할 필요성이 더욱 증가하고 있다(손병호·양희승, 2000).

국가연구개발사업의 투자현황에 대한 체계적인 분석을 최초로 시도한 조현대 외(1998)의 연구에서는 1992년부터 1996년까지 5년 동안을 대상으로 부처별, 경제사회목적별, 기술분야별, 연구개발단계별, 주관연구기관별 등으로 주요 국가연구개발사업의 투자현황을 분석하였다. 그러나 이 연구는 과학기

술부의 선도기술개발사업과 특정연구개발사업, 산업자원부의 공업기반기술개발사업(현재의 산업기반기술개발사업), 정보통신부의 정보통신연구개발사업 등 몇 개 부처에서 추진하고 있는 주요 연구개발사업 10개만을 분석대상으로 설정하였기 때문에 전체 국가연구개발사업의 규모와 투자현황을 종합적으로 분석하는 데는 한계가 있었다(이병헌 외, 1998).

한편 1998년에 시범사업을 필두로 시작된 국가연구개발사업 조사·분석·평가에서는 처음으로 모든 부처의 국가연구개발사업 투자현황을 기대성과별, 연구주관기관별, 참여기업별, 경제사회목적별, 기술분야별 등 전체 국가연구개발사업에 대한 종합분석을 시도하였다. 그러나 1998년에 실시된 시범사업과 1999년에 실시된 “1998년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가”까지는 실제로 연구가 수행되는 세부연구과제 단위가 아니라 세부과제들의 집합인 과제단위에서 분석을 수행하였기 때문에 분석의 정확성 측면에서 한계를 가지고 있었다. 다행히 2000년과 2001년에 수행된 1999년도 및 2000년도 조사·분석·평가에서는 세부과제를 분석단위로 전체 국가연구개발사업에 대한 투자현황을 분석함으로써 그러한 한계를 극복할 수 있었다. 이러한 측면에서 1999년도 조사·분석·평가결과를 바탕으로 수행된 손병호·양희승(2000)의 연구는 우리 나라 모든 부처의 국가연구개발사업의 투자현황을 세부과제 단위에서 정밀하게 분석한 최초의 연구라고 할 수 있다.

본 연구는 2001년에 실시된 “2000년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가 결과”를 바탕으로 국가

- 1) 국가연구개발사업의 종합조정은 조정의 기준이나 원칙을 설정하기 위한 우선순위 설정단계와 이를 통한 예산배분 및 조정단계로 구분될 수 있는데(황용수, 1998), 다양한 측면에서의 연구개발 투자현황분석은 우선순위 설정단계에서 꼭 필요한 활동으로 볼 수 있다.
- 2) 1990년 이후 정부연구개발예산의 연 평균 증가율은 19.4%로 민간의 연구개발투자의 연 평균 증가율 15.0%를 상회하는 높은 증가율을 보이고 있다. 참고로 2001년 정부연구개발예산은 4조 4,853억원(일반회계+특별회계)으로 정부 총예산(일반회계 기준)의 4.4% 수준을 차지하고 있다.
- 3) 1982년 과학기술부의 특정연구개발사업으로 시작된 국가연구개발사업은 2000년 현재 20개 부처에서 204개 사업이 추진되고 있다(국과위 KISTEP, 2001).

연구개발사업의 투자현황을 경제사회목적, 사업목적, 기술분야, 연구수행주체별 등 주요 기준변수를 설정하여 분석하고 향후 정부연구개발 투자방향 설정에 필요한 정책적 시사점을 도출하는 데 그 목적을 두고 있다.

## II. 분석 방법

### 1. 분석 변수의 도출

국가연구개발사업의 종합조정을 위한 주요 정책 결정자(국가과학기술위원회, 기획예산처 등)들의 분석정보 수요를 구체적으로 파악하여 제시한 자료는 없으나, 조사·분석·평가, 예산사전조정, 예산편성과정 등에서 주로 제기되는 분석정보 수요로는 다음과 같은 것을 들 수 있다(손병호·양희승,

2000).

첫째, 국가연구개발사업의 향후 투자방향 및 우선순위 설정을 위한 분석정보이다(황용수 외, 2001). 향후 정부가 연구개발투자를 통해 달성하고자 하는 주요 사회경제적 목표 수립, 중점적으로 투자해야 할 기술분야의 설정, 원천 및 공공·복지 기술과 산업기술개발에 대한 자원배분, 연구수행주체별 역할분담과 자원배분, 연구개발단계(기초연구, 응용연구 및 개발연구)별 투자배분 등에 필요한 분석정보의 요구가 점점 커지고 있다. 이를 위해 국가연구개발사업 투자현황을 경제사회목적별, 기술분야별, 사업목적별, 연구수행주체별, 연구개발 단계별 등으로 파악하여 분석정보를 제공해야 할 것이다.

둘째, 부처간 연구개발영역의 중복성 및 차별성과 각 부처 사업간 연계·조정에 관한 분석 정보이다. 최근 들어 여러 부처에서 다양한 연구개발사업을

<표 1> 국가연구개발사업 투자현황 분석을 위한 주요 변수와 내용<sup>4)</sup>

주요 변수	변수별 내용(예시)
1. 주관부처	과학기술부, 산업자원부, 정보통신부 등 20개 부처
2. 경제사회목적	농림수산개발/산업개발진흥/에너지/기반구축/환경보전/보건/사회개발 및 서비스/지구 및 대기/전반적 지식증진/우주개발/국방 등 11개로 분류 (OECD 기준)
3. 사업목적	연구개발사업/기반조성사업/국공립 및 출연(연)사업으로 크게 3가지로 구분하고 각각에 대해 다시 13개로 세분류
4. 기술분야	정보통신/전자/기계공학/소재/생명공학/보건 의료/농수산/응용화학 화공/에너지/자원/원자력/환경/건설/교통 수송/해양/기상/기초과학/기타 등 18개(기타 포함)로 분류
5. 연구개발단계	기초연구/응용연구/개발연구 (OECD 기준)
6. 연구수행주체	국공립(연)/출연(연)/대학/중소기업/대기업/기타로 분류

4) 변수별 자세한 내용과 분류 기준은 “국과위·KISTEP, 「2001년도 국가연구개발사업 조사 분석 및 평가결과」, 2001.6.”을 참조하기바란다.

<표 2> 연도별 국가연구개발사업 투자현황 분석 대상

구분	1998년	1999년	2000년
정부연구개발예산 (일반회계 + 특별회계)	2조 9,375억원	3조 2,740억원	3조 7,495억원
분석 대상	2조 5,312억원 (19개 부처 154개 사업 13,715세부과제)	2조 7,013억원 (19개 부처 179개 사업 14,284세부과제)	3조 746억원 (20개 부처 204개 사업 16,812세부과제)

(주) 1998년 및 1999년도에는 모든 국방부 연구개발사업을 제외

추진하게 됨에 따라 부처간 연구개발 영역의 차별화와 사업간 연계 및 조정이 중요한 종합조정 내용 중의 하나가 되고 있다. 따라서 이러한 부처 사업간 종합조정을 위해서는 현재 부처별 사업목적, 연구개발단계, 기술분야별 등의 투자 포트폴리오 분석 정보가 필요할 것이다.

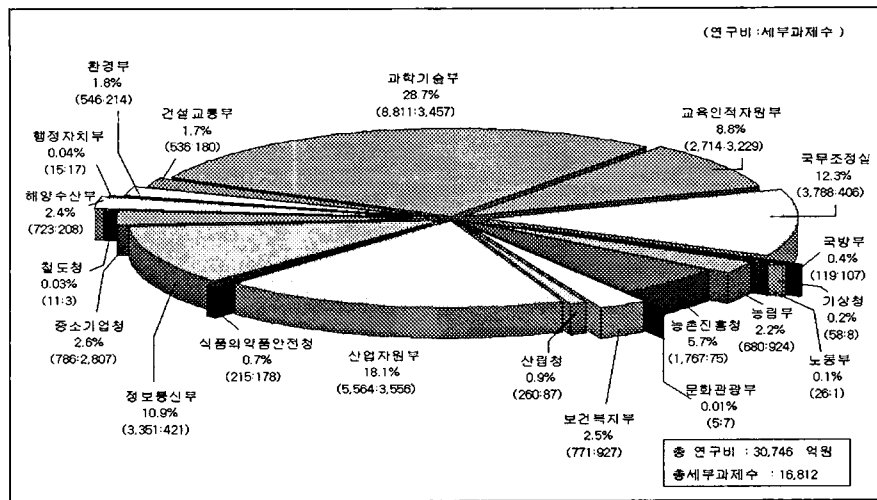
지금까지의 내용을 바탕으로 본 연구에서 도출한 주요 분석변수와 내용은 <표 1>과 같다. <표 1>에 제시되어 있는 변수들은 각 부처에서 실시하고 있는 연구개발사업의 하위 세부과제별로 분류되어 있기 때문에 이러한 변수들을 가지고 전체 국가연구개발사업의 투자현황에 관한 정밀한 분석이 가능할 뿐만 아니라 부처별 또는 연구개발사업별로도 사업목적, 기술분야, 연구개발단계 등에 관한 투자분포를 파악할 수 있다.

다만, 향후 새로운 분석변수를 추가한다든지 또는 기존 분석변수의 내용을 보다 구체화·세분화 시켜 분석의 유용성과 정확성을 한 차원 끌어올릴 수 있는 여지는 있다. 예를 들어 연구수행기관이 속해 있는 지역에 대한 변수를 추가한다면 국가연구개발사업의 지역별 투자현황에 관한 정보 제공이 가능해질 것이다. 또한 현재 18개로 분류되어 있는 기술분야의 경우, 기술분야별 세부연구분야에 대한 투자현황을 파악하기 위해 보다 세분화한 분류기준을 적용할 필요가 있다.

## 2. 분석 대상

우리나라의 정부연구개발관련 투자는 정부예산(일반회계 및 특별회계)과 기금(정보화촉진기금 및 원자력연구개발기금)으로 구성되어 있다. 정부연구개발 투자현황을 분석하기 위해서는 각 부처에서 매년 기획예산처와 국가과학기술위원회에 제출하는 사업별 차년도 예산요구서와 전년도 추진현황 및 성과에 관한 조사·분석·평가 자료를 활용할 수 있다. 그러나 사업별 예산요구서는 세부과제단위까지의 구체적인 예산계획이 적시되어 있지 않기 때문에 상세한 분석이 불가능하고, 계획상의 예산이기 때문에 실제 집행예산과는 차이가 있을 수 있다. 이에 반해 조사·분석·평가 자료는 항상 전년도에 이루어진 연구개발활동을 대상으로 한다는 단점은 있으나, 세부과제별로 상세한 투자현황 정보를 제공하고 실제로 집행된 금액을 기준으로 하기 때문에 정확한 분석이 가능하다. 따라서 본 연구에서는 정부연구개발예산 자체보다는 국가과학기술위원회가 매년 실시하는 국가연구개발사업 조사·분석·평가사업의 조사·분석 대상을 분석의 주요 대상으로 한다. 동 사업에서는 정부연구개발예산에서 정보화 촉진기금과 원자력 연구개발기금으로 추진되는 연구개발사업은 포함하고, 인문사회계 연구사업, 비밀로 분류된 국방연구사업, 미집행 예산 등은 제

<그림 1> 연도별 국가연구개발사업 투자현황 분석 대상



외하여 국가연구개발사업 투자현황 분석이 이루어지고 있다(<표 2> 참조).

중은 현재의 8.8%보다 훨씬 커질 것으로 판단된다.

## 2. 경제사회목적별 투자현황 분석

### III. 분석결과

#### 1. 부처별 투자현황 분석

부처별 2000년도 분석 대상사업의 투자현황을 살펴보면 <그림 1>과 같다. 과학기술부(원자력연구개발기금 1,118억원 포함)가 28.7%(8,811억원)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 산업자원부 18.1%(5,564억원), 국무조정실 12.3%(3,788억원), 정보통신부(정보화촉진기금 3,143억원 포함) 10.9%(3,351억원), 교육인적자원부 8.8%(2,714억원) 등으로 나타났다.

그러나 이 금액에는 국공립대학의 이공계 교수들에게 지급되는 인건비는 계상되지 않는다. 기획예산처는 대학교수들의 임금 중 연구수행을 위해 사용된 시간에 해당되는 임금을 1999년부터 연구개발예산으로 산정하고 있는데, 이 금액이 포함된다면 전체 분석규모에서 교육인적자원부가 차지하는 비

경제사회목적별 투자분석은 OECD 권고기준(Frascati Manual, 1993)에 의거하여 연구개발사업의 내용을 경제사회목적에 따라 구분한 것으로 각 항목간 자원배분의 현황을 국제 비교할 수 있다는 장점이 있다.

<표 3>과 같이 2000년도 전체 연구개발사업의 투자액 중에 산업개발진흥을 위한 투자가 29.2%(8,970억원)로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 전반적 지식증진을 위한 투자가 19.1%(5,873억원), 기반구축 12.2%(3,759억원), 농업·임업·수산업개발 10.9%(3,358억원), 에너지 9.7%(2,986억원) 등의 순으로 나타나고 있다. 환경보전 4.4%(1,363억원), 우주개발 3.2%(973억원), 국방 1.1%(322억원) 등에 대한 투자비중은 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 국방분야에 대한 투자비중이 낮게 나타난 것은 비밀로 분류된 국방부의 연구개발사업이 분석에 포함되지 않았기 때문으로, 위에서 언급한 바대로 분석에서 제외한 금액을 포함시

<표 3> 경제사회목적별 투자분포 추이(1998~2000년)

<단위 : 억원>

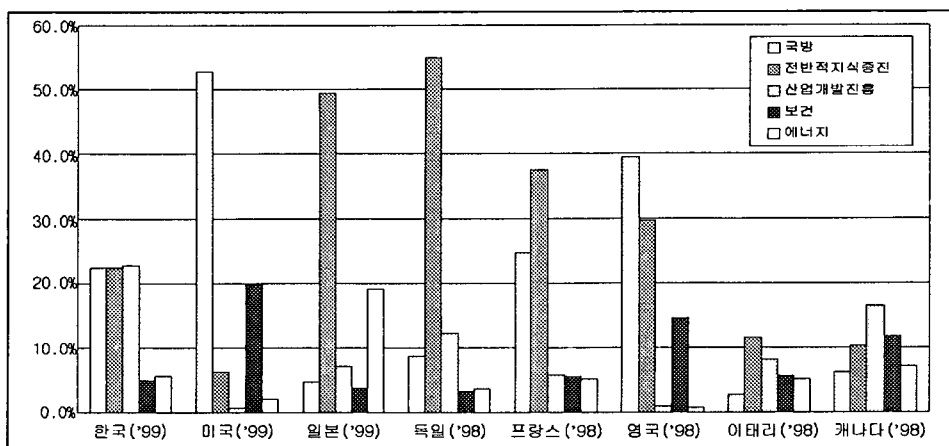
경제사회목적	1998년		1999년		2000년	
	금액	비율(%)	금액	비율(%)	금액	비율(%)
농업/임업/수산업개발	2,937	11.5	2,908	10.8	3,358	10.9
산업개발진흥	7,076	27.8	7,604	28.2	8,970	29.2
에너지	2,715	10.7	2,821	10.4	2,986	9.7
기반구축	148	3.351	124	3.759	122	
환경보전	883	3.5	3.9	1.363	4.4	
보건	1,488	5.9	1,548	5.7	2,430	7.9
사회개발 및 서비스	76	0.3	88	0.3	159	0.5
지구 및 대기	497	2.0	569	2.1	553	1.8
전반적 지식증진	5,149	20.2	5,883	21.8	5,873	19.1
우주개발	704	2.8	3.4	973	3.2	
국방	131	0.5	272	1.0	322	1.1
합계	25,431	100.0	27,013	100.0	30,746	100.0

주) 기반구축은 교통·통신 및 도시·지역개발을 포함하고 있으며, 에너지는 원자력을 포함  
 <자료원> 국가위·KISTEP(2001)

킬 경우 전체 연구개발사업 투자액의 20% 정도에 이를 것으로 판단된다. 1999년과 비교해 볼 때, 보건에 대한 투자액은 57.0%(882억원), 산업개발진흥은 18.0%(1,366억원)가 증가한 반면, 전반적 지식증진은 0.2%(10억원) 감소한 것으로 나타나고 있다. 보건에 대한 투자액 증가율이 상대적으로 높은 것

은 주로 과학기술부, 보건복지부 등의 생명공학·보건의료 분야 투자액이 증가하였기 때문이며, 전반적 지식증진에 대한 투자액이 감소한 것은 인력양성, 기초연구 등을 담당하는 주요 부처인 교육인적자원부의 투자액 증가율이 낮기 때문인 것으로 해석된다.

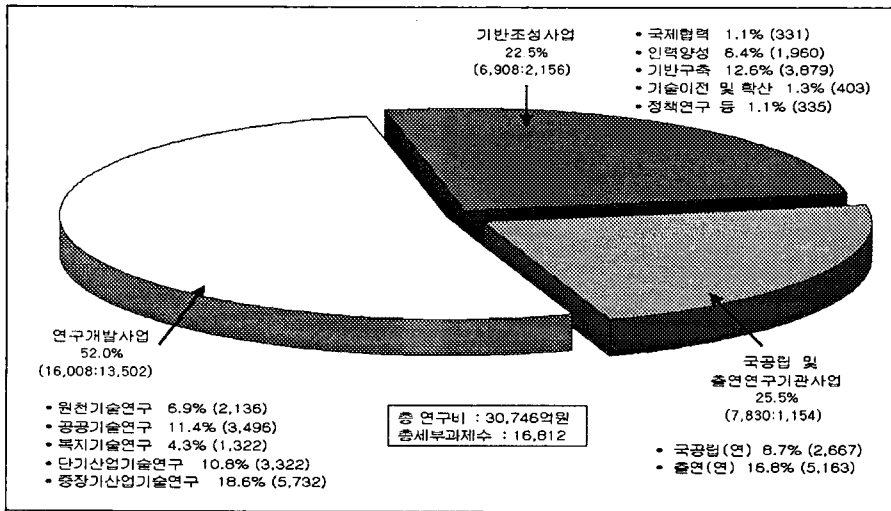
<그림 2> 주요국의 경제사회목적별 정부연구개발예산 투자분포 비교



(주) 1. 각국의 자료는 정부연구개발예산(GBAORD : Government Budget Appropriations or Outlays for R&D)에 근거한 것이며, 국제비교를 위해 한국자료도 1999년 정부연구개발예산(일반회계+특별회계)만을 기준으로 산출함.  
 2. 에너지는 원자력 분야를 포함.

<자료원> 1. 한국: 과학기술부·KISTEP(2000)  
 2. 미국 등: OECD(2000)

<그림 3> 2000년도 사업 목적별 투자분포



<자료원>: 국과위 · KISTEP(2001)

한편, 주요 선진국과의 경제사회목적별 정부연구개발예산 투자분포를 비교해 보면 일본, 영국, 프랑스, 독일 등은 전반적 지식증진을 위한 투자비중이 우리나라에 비해 높게 나타나고 있다. 이에 반해 우리나라는 산업개발진흥을 위한 투자비중이 선진국에 비해 높게 나타나고 있는데, 이는 우리나라의 경우 아직까지는 기술개발을 통한 산업경쟁력 제고가 국가연구개발사업 추진의 주요 목표가 되기 때문인 것으로 판단된다. 이를 국별로 자세히 비교해 보면, 미국은 국방(52.8%)과 보건(19.8%)을 위해 전체의 72.6%를 투자하고 있으며, 일본은 전반적 지식증진(49.5%)과 에너지(19.1%)를 위해 전체의 68.6%를 투자하고 있다. 영국, 프랑스 및 독일은 전반적 지식증진과 국방을 위해 전체의 60~70%를 투자하고 있으며, 미국을 제외한 타 선진국에 비해 영국은 보건(14.5%), 독일은 산업개발진흥(12.2%)을 위한 투자비중이 상대적으로 높게 나타나고 있다 (<그림 2> 참조).

## 2. 사업목적별 투자현황 및 분포 분석

사업목적별 투자현황 분석은 연구개발사업의 목적

및 기대성과를 기준으로 연구개발사업, 연구기반조성사업, 국공립 및 출연연구기관사업에 대한 자원배분의 현황을 파악하기 위한 것이다. 2000년 기준으로 직접적인 연구개발활동을 지원하는 연구개발사업에 대한 투자가 전체의 52.0%(1조 6,008억원)를 차지하였고, 연구기반조성사업은 22.5%(6,908억원)를, 국공립 및 출연연구기관사업은 25.5%(7,830억원)로 나타났다(<그림 3> 참조).

연구개발사업에서는 중장기산업기술연구가 5,732억원으로 전체의 18.6%를 차지하고 있으며, 공공기술연구가 11.4%(3,496억원), 단기산업기술연구가 10.8%(3,322억원), 원천기술연구가 6.9%(2,136억원), 복지기술연구는 4.3%(1,322억원)로 나타나고 있다. 연구기반조성사업에서는 공동연구시설, 연구거점 등의 연구기반구축에 대한 투자가 3,879억원으로 전체의 12.6%를 차지하고 있으며, 인력양성은 6.4%(1,960억원), 기술이전 및 확산은 1.3%(403억원), 국제협력은 1.1%(331억원) 등으로 나타나고 있다. 전반적으로 보았을 때, 연구개발사업에서는 중장기산업기술연구의 투자비중이 높으며 연구기반조성사업에서는 연구시설, 연구거점 확보 등 기반구축에 대한 투자비중은 높은 반면

<표 4> 사업목적별 투자분포 추이(1998~2000년)

<단위: 억 원>

사업목적		1998년		1999년		2000년		증감	
		금액	비율(%)	금액(A)	비율(%)	금액(B)	비율(%)	(B-A)	(%)
연구개발사업	원천기술연구	1,647	6.5	1,436	5.3	2,136	6.9	700	48.7
	공공기술연구	2,437	9.6	2,819	10.4	3,496	11.4	677	24.0
	복지기술연구	983	3.9	955	3.5	1,322	4.3	367	38.4
	단기산업기술연구	2,660	10.4	2,876	10.6	3,322	10.8	446	15.5
	중장기산업기술연구	4,996	19.6	4,996	18.5	5,732	18.6	736	14.7
	소 계	12,723	50.0	13,082	48.3	16,008	52.0	2,926	22.4
기반조성사업	국제협력	275	1.1	285	1.1	331	1.1	46	16.1
	인력양성	1,929	7.6	2,760	10.2	1,960	6.4	△800	△29.0
	기반구축	2,483	9.8	3,177	11.8	3,879	12.6	702	22.1
	기술이전 및 확산	138	0.5	253	0.9	403	1.3	150	59.3
	정책연구	5	0.0	166	0.6	199	0.7	33	19.9
	연구기획평가	128	0.5	151	0.6	136	0.4	△15	△9.9
	소 계	4,958	19.5	6,792	25.2	6,908	22.5	116	1.7
국공립 및 출연 연구기관사업	국공립(연)사업	2,519	9.9	2,667	9.9	2,667	8.7	0	0.0
	출연(연)사업	5,231	20.6	4,472	16.6	5,163	16.8	691	15.5
	소 계	7,750	30.5	7,139	26.5	7,830	25.5	691	9.7
합 계		25,431	100.0	27,013	100.0	30,746	100.0	3,733	13.8

<자료원> 국과위 · KISTEP(2001)

에 국제협력, 연구성과 실용화를 위한 기술이전 및 확산 등에 대한 투자비중은 상대적으로 낮게 나타나고 있다.

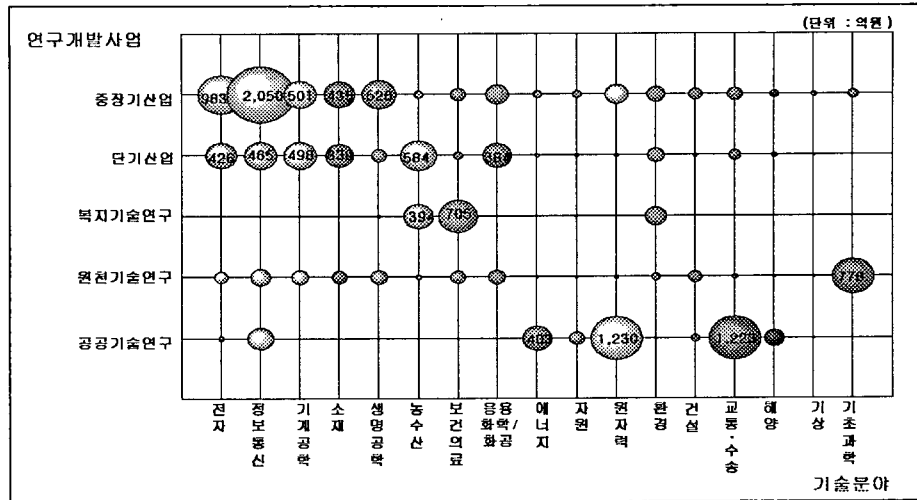
한편 21세기 지식기반사회에서는 지식의 효율적인 창출뿐만 아니라 지식의 유통 및 확대를 위한 정부의 역할이 지속적으로 강조될 것으로 예상된다(과학기술부, 1999). 따라서 정부는 민간이 담당하기 어려운 원천기술, 공공복지기술개발 등 직접적인 연구개발에 대한 지속적인 투자확대와 함께, 인력양성, 연구성과의 이전·확산 등 지식기반 및 확산 관련 인프라 구축을 위한 노력도 더욱 강화할 필요가 있다.

<표 4>는 연구개발사업의 세부사업목적별 투자분포 추이(1998~2000년)를 보여주고 있다. 1999년 대비 연구개발사업에 대한 전체 투자액은 22.4%(2,926억 원)가 증가하였는데, 이는 주로 과학기술부의 목적기초연구사업, 교육인적자원부의 대학원 연구력 강화사업 등 원천기술 연구부문의 사업예산 투자액 증가,

과학기술부의 21세기 프론티어 연구개발사업 등 중장기산업기술연구 부문의 신규사업 착수로 인한 예산증가 등 때문인 것으로 판단된다. 1999년 대비 기반조성사업에 대한 전체 투자액은 1.7%(116억 원) 증가에 그쳤는데, 이는 주로 기반구축분야의 투자액 증가(702억 원)보다 인력양성 부문의 투자액 감소(800억 원)가 더 크기 때문인 것으로 판단된다. 인력양성 부문의 투자액이 감소한 것은 과학기술부의 미취업 고급과학기술 인력활용사업, 교육인적자원부의 국립대학교교원연구보조, 정보통신부의 정보통신인력양성사업(기금) 등 인력양성 부문의 예산규모가 큰 사업들의 투자액이 감소하였기 때문이다. 기반조성사업 중 정책연구와 기술이전 및 확산에 대한 투자액은 1998년도 이후로 약간씩 계속 증가하고 있는 추세이다. 1999년과 비교해 볼 때, 국공립 및 출연연구기관사업 중 국공립연구기관 사업 투자액은 변동이 없고 출연연구기관 사업 투자액이 주로 증가한 것으로 나타나



<그림 4> 연구개발사업의 2000년도 기술분야별 투자분포



<자료원> 국가위 · KISTEP(2001)

고 있다.

<그림 4>는 연구개발사업의 2000년도 기술분야별 투자분포를 보여주고 있다. 전자, 정보통신, 생명공학 등 21세기 신산업 창출 가능성이 높은 기술분야의 경우 단기보다 3년 이상의 중장기 산업기술개발에 주로 투자가 이루어지고 있으며, 기계, 소재, 응용화학·화학 등 기존 산업과 관련이 높은 분야는 단기 및 중장기 산업기술개발에 대한 투자가 비교적 균형을 이루고 있다. 보건의료, 에너지, 원자력, 교통·수송 등 공공복지와 밀접하게 관련된 기술분야는 복지기술 및 공공기술연구사업에 주로 투자가 이루어지고 있다.

전반적으로 국가연구개발사업에서 산업경쟁력 제고에 대한 수요증대로 산업기술개발에 정부투자가 주로 이루어지고 있으나 21세기 지식기반사회에 대비하여 원천기술분야의 투자를 확대할 필요가 있다. 특히, 정보통신, 생명공학, 환경 등 21세기 유망기술 분야의 경우 원천기술개발을 위한 투자의 확대를 통해 향후 벌어질 신기술 주도권 다툼에서 유리한 고지를 선점할 필요가 있다. 또한 3년 이하의 단기산업 기술개발을 목적으로 하는 사업(전체의 20.8%)의 경

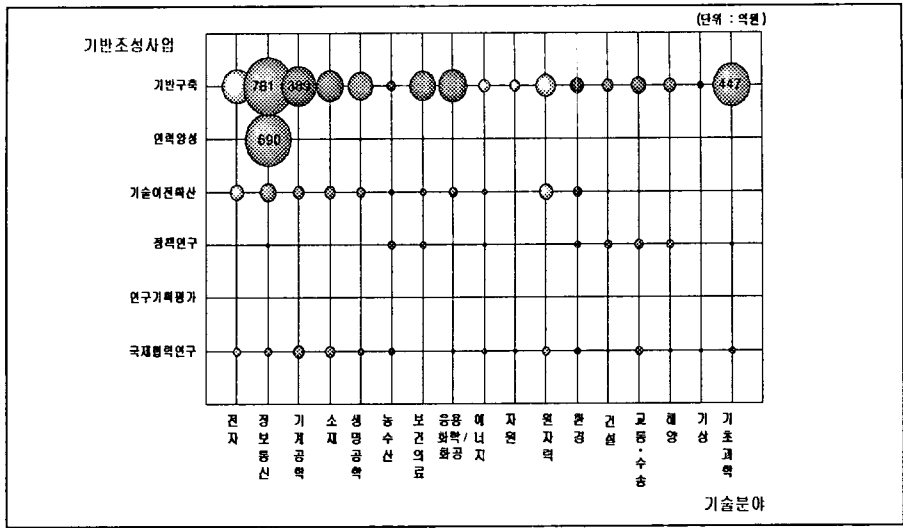
우, 민간이 할 수 있는 분야의 산업과 직접 관련된 기술개발은 민간이 추진하도록 해야한다.

<그림 5>는 기반조성사업의 2000년도 기술분야별 투자분포를 보여주고 있다. 기술이전 및 확산, 기반구축 등에 대한 투자는 기술분야별로 비교적 고르게 분포되어있으나 인력양성은 정보통신 분야에 집중적으로 투자가 이루어지고 있다.

정보통신 분야를 제외한 생명공학, 환경 등 첨단기술분야에서의 인력양성을 위한 특별한 사업 및 과제는 거의 추진되지 않고 있는 것으로 나타나고 있다. 생명공학분야의 국내 연구인력은 1999년 기준으로 우리 나라 전체 과학기술인력의 5.7%인 총 8,242명 수준(산업계 2,083명, 학계 4,643명, 정부연구소 1,516명)이다. 선진국 대비 국내 생명공학 연구인력 규모는 열악한 실정이나<sup>5)</sup>, 인력의 공급과 수요의 균형이라는 측면에서 최근까지는 공급이 수요를 초과하여 양적인 측면에서의 인력부족은 없었으나 인력배분 측면에서는 보완이 필요한 것으로 지적되고 있다(과학기술부 외, 2001). 전통적인 생물학, 농수산학 등 분야의 박사급 연구인력은 2001년부터 2010년까지 7천

5) 1998년 기준으로 국내 생명공학 연구인력은 미국 및 일본과 대비하여 각각 2.4%와 5.7% 수준이다(과학기술부 외, 2001).

<그림 5> 기반조성사업의 2000년도 기술분야별 투자분포



<자료원> 국과위 · KISTEP(2001)

여명이 배출(수요는 4천여명)될 예정이나, 첨단기술 개발에 활용하기에는 전문성이 부족하다.

특히 유전체학(Genomics), 단백질체학(Proteomics), 생물정보학(Bioinformatics) 등 생명공학 관련 첨단기술분야 연구인력은 2010년에는 3,150명이 필요하나 공급은 1,120으로 예측되고 있어 공급부족 현상이 심각해 질 것으로 보인다<sup>6)</sup>. 따라서 전통적인 생물학, 농수산물학 등 분야 전공인력의 첨단기술에 대한 재교육·훈련과 함께 첨단분야 전문 연구인력의 양성이 필요할 것으로 판단된다. 또한 나노기술분야의 연구인력은 현재 약 300여명에 불과한 것으로 추정되고 있는데, 이 분야 역시 시급히 인력양성이 필요한 분야이다.

이처럼 생명공학, 나노기술, 환경 등 신기술 분야의 경우 연구개발투자의 확대에 앞서 연구개발을 수행할 전문 연구인력의 양성이 국가적으로 시급하다고 볼 수 있다.

### 3. 기술분야별 투자현황 및 분포 분석

OECD의 경제사회목적별 분류기준처럼 세계적으로 비교할 수 있는 자료가 기술분야별로는 없는 실정이다. 현재 국가연구개발사업 조사·분석·평가에서 사용하는 17개 기술분야별로 연구개발과제를 분류하여 투자배분 현황 및 추이를 분석한 결과가 <표 5>에 제시되어 있다.

2000년도 총 16,812개 세부과제 중 기술분류가 가능한 13,951개 과제 2조 6,961억원을 17개 기술분야별로 구분하여 투자액 분포를 분석하면, 정부의 연구개발 투자가 가장 많이 이루어진 기술분야는 정보통신분야로 전체의 19.5%(5,248억원)를 차지하였고, 다음으로 농수산 11.9%(3,205억원), 기계 8.1%(2,182억원), 원자력 7.7%(2,068억원), 전자 7.3%(1,980억원) 등의 순으로 나타났다<sup>7)</sup>. 반면, 기상 0.3%(91억원), 건설 1.4%(378억원), 해양 2.4%(657억원), 에너지 2.9%(775

6) 2000년 기준으로 유전체학 수요인력은 650명인데 비해 공급인력은 410명이고, 단백질체학은 수요인력은 700명인데 비해 공급인력은 80명, 생물정보학은 수요인력은 190명인데 비해 공급인력은 15명으로 전체적으로 1,300명 정도가 부족한 것으로 나타나고 있다(과학기술부 외, 2001).  
 7) 기반조성이나 연구기관지원 등을 제외하고, 직접적인 연구개발활동을 지원하는 연구개발사업만을 대상으로 한 경우, 정보통신분야는 19.7%, 전자 10.0%, 원자력 9.6%로 나타나 전체 연구개발투자액을 대상으로 한 경우보다 조금씩 증가하였으며, 농수산물분야는 6.7%로 5% 이상이 감소한 것으로 나타났다.

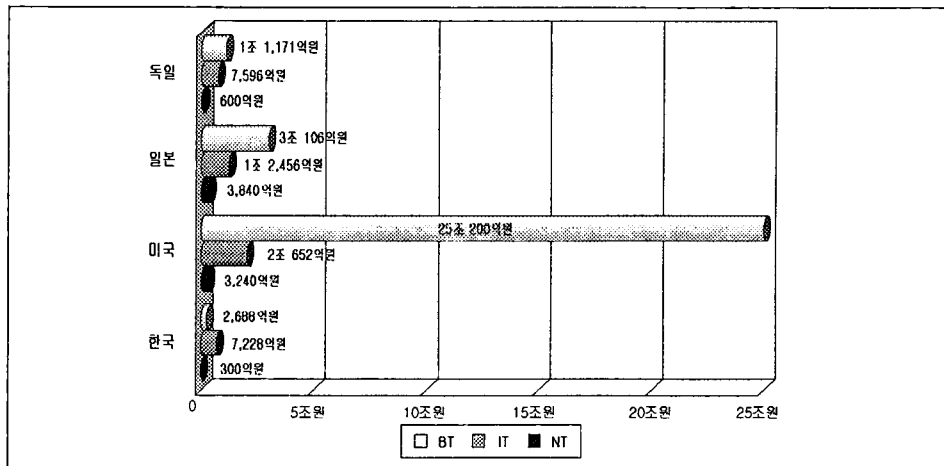
<표 5> 기술분야별 투자분포 추이(1998~2000년)

<단위 : 억원>

기술분야	1998년		1999년		2000년		증감	
	금액	비율(%)	금액(A)	비율(%)	금액(B)	비율(%)	(B-A)	(%)
전자	1,350	6.0	1,554	6.7	1,980	7.3	426	27.4
정보통신	5,323	23.5	4,983	21.4	5,248	19.5	265	5.3
기계공학	1,798	8.0	1,868	8.0	2,182	8.1	314	16.8
소재	1,193	5.3	1,263	5.4	1,475	5.5	212	16.8
생명공학	909	4.0	981	4.2	1,230	4.6	249	25.4
농수산	2,980	13.2	2,950	12.7	3,205	11.9	255	8.6
보건의료	1,092	4.8	1,121	4.8	1,458	5.4	337	30.1
응용화학/화공	1,107	4.9	1,083	4.7	1,207	4.5	124	11.4
에너지	753	3.3	801	3.5	775	2.9	△26	△3.2
자원	347	1.5	370	1.6	388	1.4	18	4.9
원자력	1,732	7.7	1,788	7.7	2,068	7.7	280	15.7
환경	703	3.1	857	3.7	995	3.7	138	16.1
건설	236	1.0	266	1.1	378	1.4	112	42.1
교통수송	1,328	5.9	1,447	6.2	1,840	6.8	393	27.2
해양	460	2.0	514	2.2	657	2.4	143	27.8
기상	62	0.3	73	0.3	91	0.3	18	24.7
기초과학	1,252	5.5	1,344	5.8	1,784	6.6	440	32.7
합계	22,625	100.0	23,263	100.0	26,961	100.0	3,696	15.9

<자료원> 국가위 · KISTEP(2001)

<그림 6> 주요국의 정보기술(IT), 생명공학(BT) 및 나노기술(NT) 분야 정부연구개발예산 투자액 비교(2000년도)



(주) 적용환율 : 1\$ = 1,200원, 100¥ = 1,100원, 1DM = 600원

- <자료원>
1. 미국 : 과학기술진흥협회(AAAS) (2000)
  2. 일본 : 과학기술청 (2000)  
일본학술진흥회 (2000)
  3. 독일 : 연방교육연구부(BMBF) (2000)
  4. 한국 : 국가위 · KISTEP(2001)  
과학기술부 외 (2001)

<표 6> 5개 미래유망신기술 분야별 정부연구개발예산 현황(2000~2002년)

<단위 : 억원>

구분	2000년 실적	2001년 예산	2002년 예산(안)
◆ 정부 R&D예산 (A)	37,495	44,853	51,466
일반회계	36,042	42,689	49,249
특별회계	1,453	2,164	2,217
◆ 5분야 지원예산 (B) 및 비중 (B/A)	8,573 (22.9%)	10,854 (24.2%)	13,400 (26.0%)
(IT 분야)	4,085 (10.9%)	4,536 (10.1%)	5,314 (10.3%)
(BT 분야)	2,462 (6.6%)	3,353 (7.5%)	4,060 (7.9%)
(NT 분야)	300 (0.8%)	425 (0.9%)	1,122 (2.2%)
(ET 분야)	995 (2.7%)	1,328 (3.0%)	1,546 (3.0%)
(ST 분야)	731 (1.9%)	1,212 (2.7%)	1,358 (2.6%)

(주) 매년도 IT 분야 실적과 예산에는 정보화촉진기금은 제외되어 있음. 2000년 IT 분야 실적은 정보화촉진기금(3,143억원)을 포함하면 7,228억원임.

<자료원> 1. 2000년 IT, ET, NT: 국과위·KISTEP(2001)  
 2000년 BT: 과학기술부 외(2001)  
 2000년 ST: 국가과학기술위원회(1999)  
 2. 2001~2002년: KISTEP(2001)

억원), 환경 3.7%(995억원) 등은 상대적으로 투자비중이 낮은 것으로 나타났다.

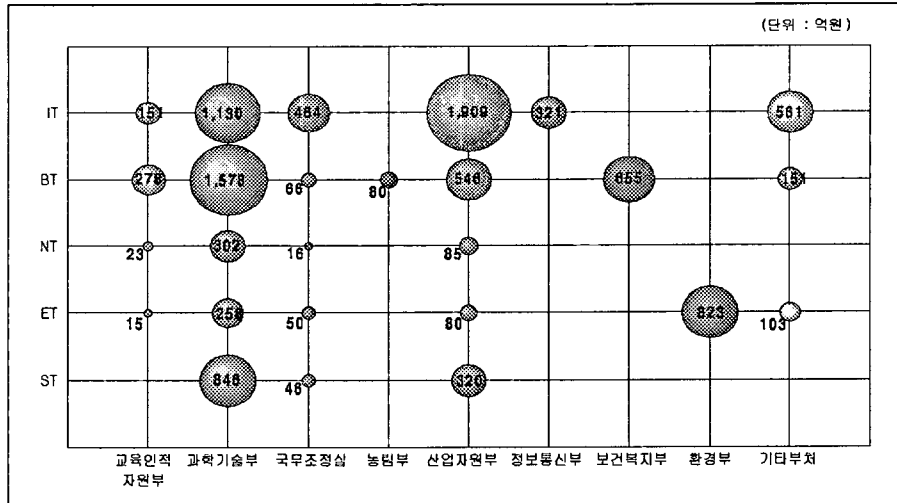
1999년과 비교해 볼 때 기초과학분야는 34.1%(454억원), 보건의료분야는 32.4%(357억원), 생명공학분야는 21.9%(221억원), 정보통신분야는 6.3%(310억원) 증가한 반면, 에너지 분야는 3.2%(26억원) 감소하였다. 정보통신분야의 경우 투자액 증가율은 타 분야에 비해 상대적으로 낮은데, 이것은 정보통신부의 정보화 촉진기금에 의한 연구개발투자액이 1999년에 비해 줄었기 때문인 것으로 판단된다.

한편, 21세기 신기술로 대두되고 있는 정보기술(IT: Information Technology), 생명공학(BT: Bio-Technology), 나노기술(NT: Nano-Technology) 등 미래유망기술분야에 대한 정부연구개발예산 투자규모는 계속 증가하고 있지만, 미국, 일본 등 주요 선진국의 투자규모에 비해서는 여전히 낮은 수준으로 분석된다(<그림 6> 참조). 2000년도 IT 분야의 정부투자액은 7,228억원으로 미국의 35.0%, 일본의 58.0% 수준이며

BT분야 투자액은 2,462억원으로 미국의 1.1%, 일본의 9%, 독일의 24% 수준이다. NT분야 투자액은 300억원으로 미국 및 일본의 10%, 독일의 50% 수준으로 나타나고 있다.

주요 선진국들은 21세기 유망기술로 사회경제적 파급효과가 큰 IT, BT, NT 등을 선정하여 국가차원에서 집중 지원하고 있다. 미국은 1999년부터 국가과학기술위원회(NSTC) 주관으로 연방부처간 공동연구사업인 "정보기술연구개발사업(Information Technology R&D)"을, 2000년부터 "국가나노기술진흥사업(National Nanotechnology Initiative)"을 추진하고 있으며, 일본은 정보화, 고령화, 환경 등 3개 분야에 대응하여 기술개발을 촉진하기 위해 2000년부터 범부처 차원에서 "밀레니엄 프로젝트"를 추진하고 있다. 또한 독일은 2001년부터 향후 5년간 생명공학 육성을 위해 15억 마르크(약 9,000억원)를 투자하는 것을 골자로 한 새로운 "생명공학육성계획"을 발표하고 이를 추진하고 있다. 우리 나라도 IT, BT, NT 등 21세

<그림 7> 2001년도 부처의 5T 분야별 연구개발예산 분포 현황



<자료원> KISTEP(2001)

기 유망기술에 대한 지속적인 투자확대와 함께, 한정된 자원의 효율적 활용을 위해 우리가 경쟁력을 확보할 수 있는 분야로의 선택과 집중 전략 등의 대안 마련이 필요하다. 정부는 특히 민간이 담당하기 어려운 위험도가 큰 신기술 및 원천기술개발을 위한 연구개발추진과 인력양성 등에 주력할 필요가 있다.

<표 6>은 차세대 성장산업의 기반이 되는 5개의 미래유망 신기술 분야별 정부연구개발예산 현황을 보여주고 있다. 2001년 예산기준으로 보면, 5개 기술분야 지원예산은 총 1조 854억원으로 전체연구개발예산의 24.2%를 차지하고 있으며, 5개 기술분야 중에서는 IT분야가 10.1%(4,536억원)<sup>8)</sup>로 가장 많이 예산이 배정되었고, 다음으로 BT 7.5%(3,353억원), 환경기술(ET : Environment Technology) 3.0%(1,328억원), 우주항공기술(ST : Space Technology) 2.7%(1,212억원), NT 0.9%(425억원) 순으로 나타나고 있다.

한편, 황용수 외(2001)의 연구에서 산학연 전문가 34명을 대상으로 설문조사를 실시하여 계층화 의사결정기법(AHP)을 통해 분석한 결과에 의하면, 향후 기

술분야간 우선순위에 있어서 IT분야인 정보·전자·통신분야가 1위, BT분야인 생명공학·보건의료분야가 2위로 나타나고 있다. 또한 향후 5년(2002~2006년)간의 과학기술기본계획안(재정경제부·과학기술부 외, 2001)에 의하면 향후 5년간 연평균 투자액에 있어 IT분야가 1조 2,028억원으로 가장 많고 그 다음으로 BT분야 4,637억원, ST분야 3,691억원, ET분야 2,608억원, NT분야 1,922억원 순으로 나타나고 있다.

<그림 7>은 2001년도 부처의 5개 미래유망신기술 분야별 연구개발예산 분포 현황을 보여주고 있다. 5개 기술분야별 연구개발예산을 투자하고 있는 부처들 중에서 과학기술부, 산업자원부 및 국무조정실은 5개 기술분야 모두에 예산을 투자하고 있으며, 그 밖의 부처들은 소관 기술분야에 집중된 투자를 하고 있다. 과학기술부는 모든 부처들 중에서 BT분야(1,578억원), NT분야(302억원) 및 ST분야(846억원)의 예산을 가장 많이 투자하고 있으며, 산업자원부는 IT분야(1,909억원), 환경부는 ET분야(823억원)에 가장 많은 예산을 투자하고 있는 것으로 나타났다. 국무조정실

8) 정보화촉진기금 중 연구개발사업출연금(2001년 1조 890억원)은 제외된 것으로, 이를 합치는 경우 2001년 IT분야 투자예산은 약 1조 5천억원 규모인 것으로 파악된다.

<표 7> 정부연구개발예산의 연구개발단계별 투자분포 추이(1999~2000년)

<단위 : 억원>

연구개발단계	1999년		2000년		증감	
	금액(A)	비율(%)	금액(B)	비율(%)	(B-A)	(%)
기 초 연 구	5,732	18.7	6,350	18.0	618	10.8
응 용 연 구	7,643	24.9	8,789	24.9	1,146	15.0
개 발 연 구	17,313	56.4	20,173	57.1	2,860	16.5
합 계	30,688	100.0	35,312	100.0	4,624	15.1

(주) 일반회계 기준 연구개발예산을 대상으로 함. 2001년도 기초연구예산비중은 17.8%임.

의 경우, 3개 이공계 연구회 산하 출연연구기관들이 5개 기술분야별로 1개 이상씩 존재하고 있기 때문에 모든 기술분야별로 예산 투자가 이루어지고 있다.

5개 기술분야별 부처의 연구개발예산 집중도를 살펴보면, NT분야는 과학기술부(71.1%, 302억원), ET 분야는 환경부(62.0%, 823억원), ST분야는 과학기술부(69.8%, 846억원)가 주로 예산을 투자하고 있다. 반면 IT와 BT분야는 한 부처의 예산 투자비중이 50% 이하로 여러 부처가 동시에 참여하고 있는 것으로 나타났다.

#### 4. 연구개발단계별 투자현황 및 분포 분석

연구개발단계별 투자분석은 OECD 권고기준에 의거하여 연구개발과제의 내용을 성격별(기초연구, 응용연구 및 개발연구)로 구분한 것으로서 각 항목간 자원배분의 현황을 국제적으로 비교 할 수 있다.

2000년도 정부연구개발예산(일반회계 기준) 3조 5,312억원 중 기초연구는 18.0%(6,350억원), 응용연구는 24.9%(8,789억원), 개발연구는 57.1%(2조 173억원)로 나타났다. 개발연구에 대한 투자비중이 높은 것은 산업경쟁력 강화를 주요 목적으로 하고 있는 우리나라 연구개발사업의 성격이 반영된 것이라고 볼 수 있다.

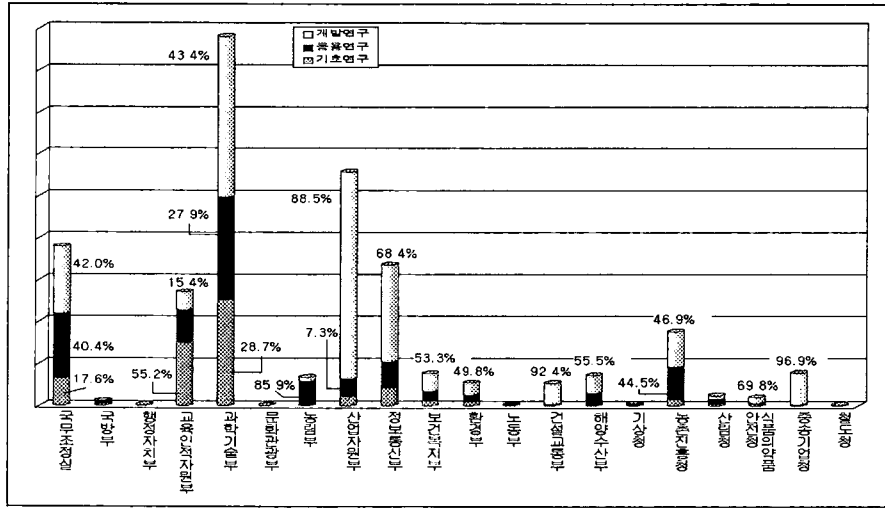
1999년 대비 기초연구는 10.8%(618억원), 응용연구는 15.0%(1,146억원), 개발연구는 16.5%(2,860억원)가

증가하였는데, 기초연구의 투자액 증가율이 상대적으로 낮은 것은 주로 기초연구 투자비중이 낮은 산업자원부(5.4%), 중소기업청(5.6%) 등의 연구개발예산 증가율이 각각 23.8%, 42.2%로 높은 반면, 기초연구의 투자비중이 높은 교육인적자원부(46.0%)의 연구개발예산은 0.7% 감소하였기 때문인 것으로 판단된다. 이러한 경향은 전술한 바대로 현재까지도 우리나라 정부연구개발예산의 추진기조가 산업기술개발진흥에 있다는 것을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

한편, 정부연구개발예산 중 기초연구 비중은 미국(2000년) 23.4%, 영국(2000년) 33.4% 등 주요 선진국에 비해 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 또한 2000년도 우리나라 총 연구개발비(정부+민간) 중 기초연구 비중은 12.6%(1조 7,641억원)로 미국(1999년) 16.3%, 일본(1999년) 14.1%, 프랑스(1996년) 22.0% 등에 비해 상대적으로 낮게 나타나고 있다(과학기술부·KISTEP, 2000).

기초연구는 장기간을 요하며 불특정 다수에게 귀속·활용되는 특성으로 인해 시장기능에 맡겨지기보다는 정부의 정책적 지원·육성이 필요하다. 우리나라 정부도 이러한 기초연구의 중요성을 인식하여 빠른 시일 내에 정부연구개발예산 중 기초연구예산 비중을 20% 이상으로 확대한다는 목표를 수립하고, 이를 달성하기 위해 노력하고 있다<sup>9)</sup>. 한편, 최근 주요 선진국들은 응용 및 실용화를 염두에 둔 목적지향성 기초연구 지원을 강화하고 있다. 이에 맞추어 우리나라

<그림 8> 2000년도 부처의 연구개발단계별 투자분포



<자료원> 국과위 · KISTEP(2001)

라도 순수기초과학(pure basic science)에 대한 투자와 함께 목적지향성(goal-oriented) 기초연구에 대한 지원을 강화하여 기초연구성과의 확산을 촉진하고 사회경제적 수요에의 대응을 강조할 필요가 있다.

<그림 8>은 2000년도 부처의 연구개발단계별 투자분포를 보여주고 있는데, 3대 연구개발부처인 과학기술부, 산업자원부 및 정보통신부 모두 개발연구에 대한 투자비중이 상대적으로 높게 나타나고 있다. 따라서 개발연구의 비중이 높은 3대 부처간 연구개발단계별 투자에 관한 역할 조정이 필요할 것으로 판단된다. 즉, 중장기산업기술연구와 공공기술 및 원천기술연구 중심으로 사업을 수행하는 과학기술부는 보다 기초 및 응용연구에 대한 투자 비중을 높여야 하며, 중장기산업기술연구 중심의 정보통신부도 응용연구 비중을 보다 높일 필요가 있다. 한편, 1999년도에 비해 과학기술부의 기초 및 응용연구 비중은 각각 4.0%와 1.9% 포인트씩 증가하였으며 정보통신부의 기초 및 응용연구의 비중도 증가하였다. 과학기술부

의 기초연구와 응용연구 투자비중은 각각 28.7%와 27.9%이며, 산업자원부와 정보통신부의 기초 및 응용연구 투자비중은 과학기술부에 비해 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 교육인적자원부는 모든 부처 중 기초연구에 대한 투자비중이 가장 높게 나타나고 있으며, 중소기업의 단기산업기술개발과제를 지원하는 중소기업청은 개발연구의 투자비중이 96.9%로 나타나고 있다. 그리고 산하 국공립연구기관사업을 많이 지원하는 농촌진흥청은 응용연구의 투자비중이 타 부처에 비해 상대적으로 높게 나타나고 있다.

### 5. 연구수행주체별 투자현황 및 분포 분석

연구수행주체별 투자현황은 과제를 직접 수행하는 기관을 대상으로 분류한 것으로서 사업추진을 담당하는 기관을 대상으로 분류하는 연구주관기관과는 구분된다. <표 8>에 나타나 있는 것처럼, 2000년도에

9) 당초 정부는 과학기술혁신5개년계획에 의해 2002년까지 기초연구 비중을 20%까지 확대한다는 목표를 수립하였다. 그러나 최근 기획예산처가 편성하여 국회로 제출한 2002년도 연구개발예산 현황분석 자료(KISTEP, 2001)에 의하면 2002년도 정부연구개발예산(일반회계 기준) 중 기초연구예산 비중은 19.0%로 나타났다. 따라서 정부는 제1차 과학기술기본계획(2002~2006년)을 수립하면서 2006년까지 20% 이상을 달성하는 것을 새롭게 목표로 제시하고 있다.

<표 8> 국가연구개발사업의 연구수행주체 현황 비교(1998~2000년)

<단위 : 억원>

연구개발단계	1998년		1999년		2000년		증감	
	금액(A)	비율(%)	금액(B)	비율(%)	금액(B)	비율(%)	(B-A)	(%)
국공립연구소	3,076	12.1	3,267	12.1	3,529	11.5	262	8.0
출연연구소	10,428	41.0	10,796	40.0	12,713	41.4	1,917	17.8
대학	5,142	20.2	6,089	22.6	7,078	23.0	989	16.2
중소기업	2,644	10.4	2,492	9.2	3,511	11.4	1,019	40.9
대기업	1,686	6.6	1,872	6.9	1,783	5.8	△89	△4.8
기타	2,455	9.7	2,497	9.2	2,132	6.9	△365	△14.6
합계	25,431	100.0	27,013	100.0	30,746	100.0	3,733	13.8

(주) 기타는 연구조합, 협회, 학회, 정부투자기관, 복수의 수행주체 등이 포함된 것임.

<자료원> 국과위·KISTEP(2001)

정부출연연구소가 금액기준으로 41.4%(1조 2,713억 원)의 연구개발사업을 수행하고 있으며, 대학은 23.0%(7,078억 원), 국공립연구소는 11.5%(3,529억 원), 중소기업은 11.4%(3,511억 원), 대기업은 5.8%(1,783억 원)로 나타나고 있다. 1999년과 비교해 볼 때, 중소기업이 수행한 연구개발비는 40.9%(1,019억 원), 출연연구소는 17.8%(1,917억 원), 대학은 16.2%(989억 원)가 증가한 반면, 대기업은 4.8%(89억 원)가 감소하였다. 중소기업의 사용연구비가 상대적으로 많이 증가한 것은, 주로 중소기업청의 중소기업기술혁신개발사업의 투자액 증가, 산업자원부의 공통핵심기술개발사업, 중기거점기술개발사업 등에서의 중소·벤처기업 지원 확대 등을 원인으로 들 수 있다.

한편, 정부연구개발비 중 대학이 사용하는 비중은 1998년 20.2%, 1999년 22.6%, 2000년도 23.0%로 계속 증가하고 있으나, 아직까지는 미국(1998년) 33.2%, 일본(1997년) 38.8%, 독일(1998년) 43.9%, 프랑스(1997년) 39.0%, 영국(1997년) 41.1% 등 주요 선진국에 비해 상대적으로 낮은 수준이다(OECD, 2000). 그러나 1999년도 국내 연구인력(상근상당연구원 기준) 100,210명의 21.7%인 21,722명이 대학에 근무하고 있으며, 박사급 연구인력으로만 보면 76.8%가 대학에 근무하고 있다(과학기술부·한국과학기술평가원, 2000).

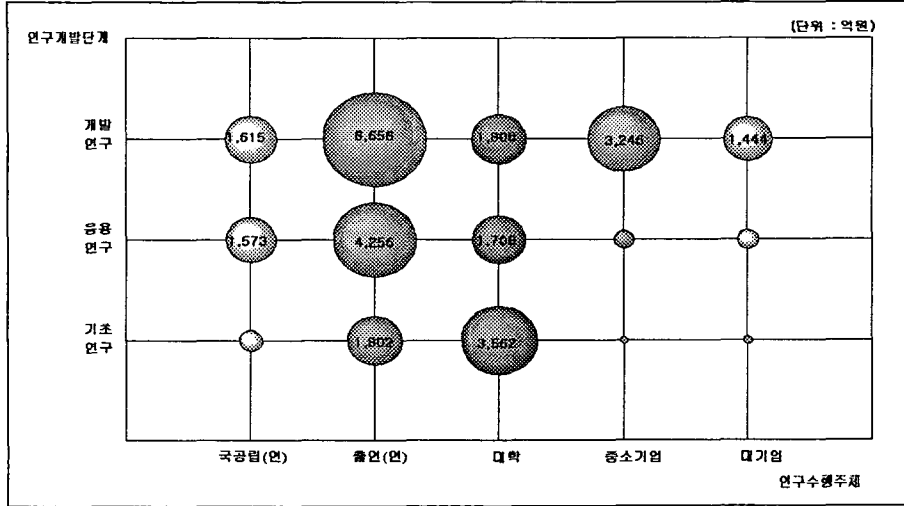
따라서 정부는 이러한 대학 연구인력들이 연구개발 활동에 더욱 매진할 수 있도록 다양한 대학연구지원 정책방안을 지속적으로 검토·추진할 필요가 있다.

<그림 9>는 2000년도 연구수행주체의 연구개발단계별 연구비 사용분포 분석결과를 보여주고 있는데, 대학은 총 사용연구비(7,078억 원)의 50.3%(3,562억 원)를 기초연구에, 민간기업은 총 사용연구비(5,294억 원)의 88.6%(4,690억 원)를 개발연구에 사용한 것으로 나타났다. 출연연구소는 총 사용연구비(1조 2,713억 원)의 33.5%(4,256억 원)를 응용연구에, 52.4%(6,656억 원)를 개발연구에 사용하고 있어 응용연구보다 개발연구 비중이 높은 것으로 나타났다.

현재 정부출연연구소의 전체 사업비 중 정부출연금 비중이 차지하는 비중은 30% 정도이고 나머지 70% 정도는 각 부처의 연구개발사업예산에서 경쟁을 통해 과제선정을 받아 확보하고 있다(국과위·KISTEP, 2001). 정부출연금으로 추진되는 출연연구기관 기관 고유사업의 2000년도 연구개발단계별 투자분포를 보면, 기초분야연구기관을 제외하고는 기초 및 응용연구에 대한 투자비중이 낮은 것으로 나타나고 있다(국과위·KISTEP, 2001)<sup>10)</sup>. 또한 각 부처의 예산으로 추진되는 연구개발사업에 있어서도 기초연구는 대부분 대학으로 지원되고, 출연연구소는 주로 응용 및



<그림 9> 2000년도 연구수행주체의 연구개발단계별 연구비 사용분포



<자료원>: 국과위 · KISTEP(2001)

개발연구 성격의 과제들을 수주하는 것으로 파악되고 있다.

향후 출연연구소의 안정적인 연구환경 분위기 조성을 위해 총 사업비 중 정부출연금 비중을 단계적으로 확대하는 것이 필요하다. 또한 정부출연연구소도 자체적으로 추진하는 기관고유사업의 경우 기관고유 기능에 부합하는 기초 및 응용연구에 투자를 강화하여 출연연구소에게 국가와 사회가 요구하는 중장기 핵심기술 및 전략기술을 개발할 수 있는 연구능력을 지속적으로 제고해야 할 필요가 있다. 특히, 신기술 변화에 대응하여 연구기관의 기능 전문화를 위해서는 기관고유사업의 기초 및 응용연구를 확대해나가야 한다.

#### IV. 결론 및 정책적 시사점

본 논문에서 제시한 국가연구개발사업의 투자현황

분석결과는 그 동안 관련 전문가들이 단편적인 자료를 바탕으로 제기해온 주요 종합조정 및 우선순위 관련 정책적 이슈들에 대한 논의를 객관화 할 수 있는 보다 체계적이고 종합적인 자료를 제공하고 있다. 따라서 이 글의 분석결과는 정부연구개발투자의 종합조정 및 우선순위 설정을 위한 가이드라인을 수립하는데 있어서 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 이 글을 통해 새롭게 제기하거나 기존의 논의를 진전시킬 수 있는 정책적 시사점들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 향후 정부연구개발투자를 통해 달성하고자 하는 사회경제적 목표의 우선순위를 어디에 둘 것인가에 관한 사항이다. 지금까지 우리나라 국가연구개발사업이 주로 산업경쟁력 강화에 초점을 맞추고 추진되다 보니 산업개발진흥을 위한 투자가 타 분야나 주요 선진국에 비해 상대적으로 많이 이루어지고 있다(<표 3> 및 <그림 2> 참조). 물론 현재 우리나라의 경제적인 여건을 고려할 때, 단기적으로는 산업경쟁력 강화를 위한 산업기술개발에 중점을 두고 정부투

10) 2000년도 3개 이공계 연구회 소속 출연연구기관 기관고유사업의 연구개발단계별 투자분포를 보면, 기초분야연구기관은 기초 및 응용연구에 77%, 개발연구에 23%를 투자하고 있으며, 공공분야연구기관은 기초 및 응용연구에 43%, 개발연구에 57%, 산업분야연구기관은 기초 및 응용연구에 28%, 개발연구에 72%를 투자하고 있다.

자가 이루어져야 한다. 그러나 최근 들어 국민들의 전반적인 경제력 향상 및 개인중심의 의식구조 변화, 고령화 사회의 도래 등으로 삶의 질 향상에 대한 욕구가 급속히 증가하고 있고, 이를 위한 과학기술의 역할이 매우 중요하게 부각되고 있다<sup>11)</sup>. 또한 식량·에너지·물 부족국가인 우리로서는 국가안위 제고를 위해 이들의 무기화에 대비하여 과학기술 차원의 체계적인 준비가 필요하다. 따라서 국민 삶의 질 향상과 국가안위 제고를 위한 과학기술투자를 점진적으로 확대하여 중장기적으로는 산업경쟁력 강화보다는 국민 삶의 질 향상과 국가안위 제고를 위한 정부연구개발투자가 우선될 수 있도록 추진해 나갈 필요가 있다. 이러한 측면에서 앞으로는 민간이 충분한 연구개발역량을 가지고 있는 산업과 직접 관련된 기술은 민간이 담당하도록 하고, 정부는 민간의 역량을 강화하기 위한 인력양성, 대형공동연구시설 확충 등의 연구기반 구축과 장기간이 소요되고 민간이 담당하기 어려워 시장실패(market failure)를 할 가능성이 큰 핵심원천기술, 대형복합기술, 기초연구 등의 개발에 중점을 둘 필요가 있다(과학기술부, 1999).

둘째, 기술의 발전 잠재력과 우리의 역량에 비추어 정부가 선택과 집중을 하여 예산을 투입할 중점기술 분야는 어디인가에 관한 사항이다. 즉, 주요 기술분야의 연구개발투자에 대한 포트폴리오를 어떻게 가져갈 것인가가 중요한 사항으로 대두된다. 본 논문에서 분석한 바와 같이 IT, BT, NT, ET 등 미래유망 신기술분야 중에서 2001년 현재 정부가 가장 많이 투자하고 있는 분야는 IT, BT 등의 순이며(〈표 6〉 참조). 황용수 외(2001)의 연구와 정부의 향후 5년간 과학기술기본계획안(재정경제부·과학기술부)의 투자계획을 고려할 때 이러한 기술분야간 우선순위는 향후 5년까지는 계속 유지될 것으로 판단된다.

우리나라의 경우 그 동안 정부의 적극적인 정보통신 육성정책으로 민간기업의 연구개발능력이 많이 신장되었으며, 특정 분야의 경우는 민간기업이 기술개발을 선도하고 있는 추세이다. 따라서 민간기업에서 단독으로 추진할 수 있는 분야(예: 유무선 가입자 전송기술, 컴퓨터 및 서버기술, IT 부품 등)는 민간기업의 투자에 의해서 추진하도록 하고, 정부는 민간이 스스로 추진하기 어려운 정보통신 원천기초·인프라 분야, 핵심부품분야, 중장기 핵심기술분야(초고속 네트워크, 광통신 등)의 연구개발을 추진해야 한다(손병호 외, 2001). 또한 산업계 수요에 부응하는 정보통신 전문인력 양성과 국내의 연구인력의 효율적 활용체제 구축이 필요하다.

한편 포스트 게놈시대에 치열한 개발경쟁이 벌어지고 있는 BT분야는 앞으로 수년간이 유전자 관련 특허 선점을 통한 생물산업 경쟁력 확보에 중요한 시기이므로 지속적인 투자확대와 함께 한정된 자원의 효율적 활용을 위해 선택과 집중 전략이 필요하다. 또한 유전체연구, 단백질체학, 생물정보학 등 생명공학 첨단분야의 연구개발을 수행할 전문연구인력이 매우 부족한 상황으로 연구개발 투자확대에 앞서 전통적인 생물학, 농수산학 등 분야 전공인력의 첨단기술에 대한 재교육·훈련과 함께 첨단분야 전문연구인력의 양성이 국가적으로 시급하다(손병호 외, 2001).

관련 분야에서 새로운 과학기술 패러다임으로 등장하고 있는 NT분야는 현재 전 세계적으로 개발초기이므로 원천기술확보를 통한 선진국 진입의 교두보 확보가 매우 중요할 것으로 판단된다. 나노기술의 개발을 위해서는 연구인력 양성, 측정·분석시스템을 포함한 국가적인 연구인프라의 조기구축이 매우 중요하다. 특히 나노기술은 개발초기이므로 산업계가 관심을 갖게 될 향후 15~25년 동안에는 정부가 연구

11) OECD 국가들의 혁신정책 흐름을 분석한 보고서(EU, 1997)에 의하면 OECD 국가들은 1970년대까지는 기초과학에 기반을 둔 국방수요에 주력하였으며, 2000년대까지는 핵심기술에 기초한 산업경쟁력 강화에 주력하였으며, 2000년 이후부터는 혁신에 위한 사회적 수요(삶의 질, 국가안위 등)에의 부응을 강화해 나가는 것으로 나타나고 있다.

개발을 주도할 수밖에 없기 때문에 정부의 역할이 무엇보다 중요하다. 연구인프라의 구축 및 재정비, 연구개발역량의 평가를 바탕으로 한 체계적인 개발전략의 수립, 연구개발과정의 지속적인 감독 및 조정 등 정부가 담당해야 할 역할이 과거 어떤 시기보다 크고 중해질 것이다(손병호 외, 2001).

셋째, 부처간 연구개발영역의 차별화 강화와 부처 연구개발사업간 효율적 연계 및 조정에 관한 사항이다. 우리나라 국가연구개발사업은 2000년 현재 20개 부처에서 204개의 사업이 추진되고 있는데(국과위·KISTEP, 2001), 각 부처의 사업계획 상에 나타나 있는 내용으로만 보면 부처간 어느 정도 상호 독립적인 영역에서 연구개발사업을 추진하고 있는 것으로 볼 수 있다(임윤철·김갑수, 2000). 그러나 본 고의 분석결과에 의하면 부처간 연구개발 영역의 차별화 정도는 아직 높은 수준은 아니라고 판단된다. 예를 들어 주요 연구개발부처인 과학기술부, 산업자원부, 정보통신부 등의 투자영역을 보면 IT, BT 등 미래유망 신기술 분야를 대상으로 사업목적 측면에서는 주로 중장기 산업기술개발과 연구개발단계 측면에서는 개발연구에 대한 투자를 모두 많이 하고 있는 것으로 나타나고 있다(〈그림 7〉 및 〈그림 8〉 참조). 또한 2002년도 국가연구개발사업 사전조정결과에 의하면, 사전조정 대상 172개 사업 중 40개 사업은 사업간 중복·통합이 필요한 것으로 나타났다(국과위, 2001). 따라서 향후에는 주요 연구개발부처간 중점투자 기술분야, 연구개발사업의 목적, 연구개발단계 등 연구개발영역에 있어서의 역할분담과 차별화 강화를 위한 노력과 함께 부처 연구개발사업간 효율적인 연계와 통합을 위한 구체적 방안 마련 등이 필요할 것이다(손병호·양희승, 2000). 이를 위해 국가과학기술위원회는 IT, BT, NT 등 여러 부처가 추진하고 있는 분야의 부처별 계획들을 종합적으로 조정하여 국가차원의 계획을 수립하고, 이러한 신기술 분야의 신규사업에 대한 정부지원의 타당성, 기존사업과의 차별

성 등에 대한 사전조정 기능을 강화해야 할 것이며, 한편 기획예산처는 국가과학기술위원회의 사전조정결과에 따른 예산배정을 강화해 나가야 한다. 또한 국가연구개발 종합정보시스템의 구축·운영을 통해 각 부처의 연구개발 과제 중복방지 및 연계를 강화할 필요가 있다.

넷째, 국가연구개발사업을 수행하고 있는 연구수행주체간 역할분담과 기능정립에 관한 사항이다. 본 논문의 분석결과에 의하면, 대학이 국가연구개발사업을 수행하는 비중이 주요 선진국이나 연구인력의 분포를 고려할 때 상대적으로 낮게 나타나고 있지만 지속적으로 증가하고 있다(〈표 8〉 참조). 대학에 있는 연구인력의 적극적인 활용 측면에서 대학에서 수행하는 비중이 높아지는 것은 바람직한 현상이지만, 대학에 대한 정부의 투자를 늘리기에 앞서 대학의 연구기능 활성화와 연구의 질을 향상시키기 위한 노력이 선행되어야 한다. 대학 연구개발 활동의 주요 성과지표로 볼 수 있는 발표 논문수는 2000년도 기준으로 12,232편(세계 16위)으로 세계 총 발표논문의 1.38%를 차지하고 있으며, 또한 최근 5년간(1995~1999년) 연평균 논문수 증가율은 22.3%로 세계 1위를 기록하였다(과학기술부 조사평가과, 2001). 그러나, 연구활동의 질적 수준을 평가할 수 있는 피인용도는 1회 이상 인용된 논문이 1,200편으로 평균 피인용 비율이 10.9%이며, 총 피인용 회수도 0.17회로 세계 평균인 0.31회의 54.8% 수준이다. 따라서 대학의 기초연구에 대한 투자확대와 함께 대학내 경쟁환경 조성, 우수연구집단의 육성, 연구기관·기업과의 생산적 연계 강화 등을 통해 대학의 연구잠재력을 활성화하고 연구이질을 제고해 나갈 필요가 있다. 현재 국가연구개발사업을 수행하는 비중이 가장 높은 정부출연연구소가 개발연구에 대한 투자비중이 높은 것(〈그림 9〉 참조)과 관련해서는 정부의 명확한 입장 정립과 사회적인 합의가 필요하다고 판단된다. 정부가 필요에 의해 설립하여 운영해온 기관이라는 차원에서

정부는 이들 기관에 대해 장기적인 비전과 역할을 제시할 필요가 있다(임윤철·김갑수, 2000). 왜냐하면 이러한 비전과 역할 정립에 대한 대안의 제시 없이 투자를 줄이는 것은 지금까지 우리나라 연구개발에 있어 중추적인 역할을 담당해 온 정부출연연구소를 점점 더 어렵게 만들기 때문이다. 이러한 정부의 입장 정립에는 연구비의 궁극적인 지원자인 국민들의 사회적 합의가 밑바탕이 되어야 함은 물론이다.

## 참고문헌

- 과학기술부 외, 「B-Korea 건설을 위한 2001년도 생명공학육성 시행계획」, 2001. 3.
- 과학기술부 외, 「생명공학육성기본계획 제3단계(2002~2007) 계획」, 2001. 12.
- 과학기술부 조사평가과, 「최근 과학기술동향과 통계」, 제01-8호, 2001. 8.
- 과학기술부, 「2025년을 향한 과학기술발전 장기비전」, 1999. 12.
- 과학기술부·KISTEP, 「2000 과학기술연구개발활동 조사보고」, 2000. 12.
- 과학기술정책연구원, 「과학기술기본계획수립을 위한 사전기획연구」, 2001. 8.
- 국가과학기술위원회, 「우주개발 중장기 계획」, 1999.
- 국가과학기술위원회·KISTEP, 「2001년도 국가연구개발사업 조사·분석 및 평가결과」, 2001. 6.
- 손병호 외, 「주요 기술분야별 국내외 연구개발투자현황 분석연구」, 연구보고 2001-04, KISTEP, 2001. 5.
- 손병호, 양희승, “국가연구개발사업 투자현황 분석결과와 정책적 시사점: '99년도 조사·분석·평가결과를 중심으로”, 「기술혁신연구」, 제8권 제2호, 2000.
- 이병현, 임윤철, 진현, “'97 국가연구개발사업의 투자현황에 대한 1단계 조사분석 결과”, 「과학기술정책」, 1998. 8.
- 임윤철, 김갑수, 「국가연구개발사업의 효과적 예산편성방안에 관한 연구」, 연구보고 99-10, 과학기술정책연구원, 2000.
- 재정경제부, 과학기술부 외, 「과학기술기본계획안: 2002~2006」, 2001. 12.
- 조현대, 이철원, 김치용 외 3인(1998), 「국가연구개발사업 종합조정을 위한 연구개발사업추진 현황 및 투자배분 분석」, 과학기술정책관리연구소.
- 황용수 외, 「2002년도 투자방향설정 연구」, 과학기술부, 2001.
- 황용수, 「과학기술정책의 종합조정체계 확보」, 경제구조조정기의 과학기술정책, 과학기술정책관리연구소, 1998.
- KISTEP, 「기획예산처 편성 2002년도 정부연구개발예산(안) 현황분석」, 2001. 10.
- KISTEP, 「정부연구개발예산 현황 및 추이분석」, KISTEP 내부자료, 2000. 12.
- 日本科學技術廳, 「과학기술요람 2000년도판」, 2000.
- 日本學術振興會, “2000년도 과학기술관계예산”, 「학술월보」, 2000. 6.
- AAAS, *Research and Development FY 2001*, 미국과학진흥협회(AAAS), 2000.
- BMBF, *Bundesdeutsche Forschung 2000*, 독일 연방교육연구부(BMBF), 2000.
- EU, *Society, the Endless Frontier*, 1997.
- OECD, *Basic Science & Technology Statistics*, 2000.
- OECD, *FRASCATI MANUAL*, 1994.
- OECD, *Measuring the ICT Sector*, 2000.