

네덜란드 과학 기술 정책의 현황

金基國

(기술 정책 연구실)

1. 과학 기술 활동

가. R&D 투자

네덜란드는 OECD 국가 중에서도 GDP 대비 R&D 투자 비율이 높은 국가이다. 이 비율은 1970년대 이래 꾸준히 2% 내외를 유지하고 있으며, 특히 1985년 이후 3년간은 지속적인 증가 추세를 보였다. 이에 따라 국민 1인당 R&D 투자액도 연평균 10% 가량씩 증가하여 왔다. 1988년부터 다소 증가세가 주춤하고는 있으나 R&D 투자의 GDP 대비 비율은 2.2%를 상회하는 높은 수준을 유지하고 있다(표 1 참조). 한편 민간 부문과 공공 부문의 R&D 지출은 거의 비슷한 수준을 나타내고 있다가, 최근 들어서는 민간 부문의 비중이 꾸준히 늘어나고 있다. 또한 R&D 자금의 사용을 연구 주체별로 나누어 볼 때에도 산업계의 R

&D 활동이 그 주류를 이루고 있고, 대학과 정부 공공 부문의 비중은 점차 감소하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 네덜란드 과학 기술 활동을 주도하고 있는 민간 산업계의 역할이 더욱 강화되고 있음을 의미하는 것으로 해석된다. 특히 정부의 대학에 대한 정상 비용 자금 지원이 큰 폭의 감소를 나타내고 있어 네덜란드 R&D의 특징인 순수 연구에 대한 투자에 관해서도 정부 역할의 중요성은 다소 퇴색하고 있다(표 2 참조).

〈표 2〉 분야별 R & D에 대한 정부 지출

분 류	1985	1986	1987	1988	1989	1990
○ 정부 예산 중 R&D 자금(억\$)	15.4	17.4	20.2	18.1	19.1	19.7
· 국방분야(%)	3.0	2.8	2.5	2.9	3.2	3.3
· 경제 개발 분야(%)	26.5	31.6	34.6	37.2	36.1	34.3
· 보건, 환경 분야(%)	9.5	8.4	8.0	8.6	9.3	9.5
· 우주 개발 분야(%)	2.0	2.3	2.7	2.5	2.9	3.3
· 기초 연구 분야(%)	9.9	9.8	9.2	10.7	11.6	12.7
· 일반 대학 자금지원(%)	49.2	45.3	41.3	36.8	36.0	36.2

자료 : OECD, Main Science and Technology Indicators, 1990, pp. 36~43.

〈표 1〉 R & D 투자의 추이

분 류	1984	1985	1986	1987	1988
○ R&D 투자 총액(억\$)	30.6	34.4	38.1	41.5	42.6
· GDP 대비 투자 비율(%)	1.96	2.09	2.22	2.33	2.26
· 1인당 R&D 투자액(\$)	212	237	261	283	289
○ R&D 자금의 조달					
· 민간 부분 조달 비율(%)	48.3	51.7	52.3	51.8	53.4
· 공공 부문 조달 비율(%)	46.8	44.2	44.0	44.3	42.7
○ R&D 자금의 사용					
· 산업 부문 사용 비율(%)	53.8	56.2	58.5	59.2	60.0
· 고등 교육 부문 사용 비율(%)	24.6	23.2	22.0	21.4	20.7
· 정부 부문 사용 비율(%)	19.3	18.3	17.2	17.3	17.2

자료 : OECD, Main Science and Technology Indicators, 1990, pp.16~23.

나. R&D 인력

네덜란드는 R&D 인력의 경우에도 역시 OECD 국가 중에서 높은 수준을 유지하여 왔으나, 1985년을 정점으로 그 증가 추세가 크게 둔화되고 있으며, 노동 인구에 대한 R&D 인력의 집약도 역시 증가율이 둔화 추세를 보이고 있다(표 3 참조). 이는 인구 1,500만 명인 네덜란드의 연평균 인구 증가율이 0.5%에 불과하다는 점과 아직까지 R&D

투자는 높은 수준을 유지하고 있다는 점을 함께 고려해 볼 때 활용 가능한 R&D 인력이 포화 수준에 접근함에 따라 기존 R&D 인력의 보다 집약적인 활용에 치중하는 단계에 진입하고 있는 것으로 해석된다.

며, 아울러 이들 상호 간의 연계가 잘 되어 있는 것으로 나타난다(그림 1 참조).

〈그림 1〉 네덜란드 과학 기술 체계도

〈표 3〉 R&D 인력의 추이

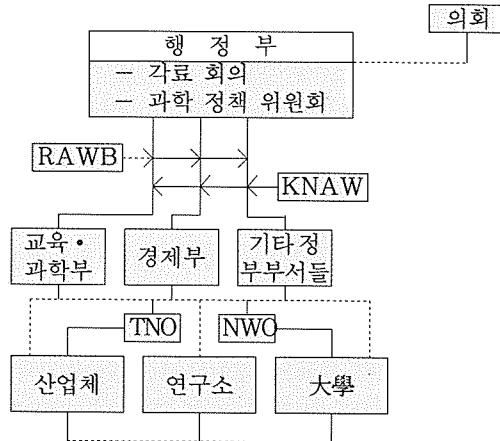
분 류	1980	1985	1988
○ 전체 R&D 인력 (1천 명)	20.5	24.2	26.7
○ R&D 인력의 집약도(1천 명)	36.4	42.0	45.8

주 : R & D 인력은 연구활동에 full-time으로 종사하는 과학자와 공학자를 지칭함.

자료 : OECD, Main Science and Technology Indicators, 1988, 1990.

다. 특 허

R&D 활동의 성과를 나타내는 지표로 주로 사용되고 있는 특허의 경우 네덜란드 국내 특허 출원 중 내국인에 의한 출원은 전체 출원의 10%에도 미치지 못하는 낮은 수준이며, 그 증가율도 외국인의 출원에 비해 느린 것으로 나타나고 있다. 그러나 국외 출원의 경우에는 규모도 국내 출원의 7~8 배에 이를 뿐만 아니라 증가율도 빠르게 나타나고 있어 네덜란드의 R&D는 외부 지향적인 성격을 띠는 것으로 분석된다(표 4 참조).



(실선은 직접적인 지원 내지 관계를, 점선은 간접적인 지원 내지 관계를 표시함)

가. 정 부

정부는 전체적인 과학 기술 정책 방향을 제시하고, 직접 또는 간접적인 정책 수단을 통하여 각계의 연구 개발 활동에 영향을 미친다. 즉 정부는 고급 인력의 양성, 기초 과학의 진흥, 공공성 있는 연구 및 산업 연구에 대한 지원 등 주로 바람직한 연구 개발 활동의 환경 조성에 초점을 둔다. 1973년 이후 정부의 과학 기술 활동에 대한 간섭과 개입이 증대하였으나, 최근에는 다시 줄어드는 추세를 나타내고 있다. 정부의 과학 기술 정책 결정 과정에서 중요한 역할을 하는 기관으로는 각의(Council of Ministers)와 과학 정책 각료 회의(RWB, Council for Science Policy), 과학 정책 장관(Minister for Science Policy) 및 경제 정책 장관(Minister of Economic Affairs)이 있다.

먼저 과학 기술 정책에 관련된 기본적인 원칙적인 사항은 내각 전체 회의의 의결과 과학 정책 각료 회의의 결정을 거쳐야 하며, 이에 필요한 정책 대안의 준비와 부처 간 이견 조정 및 정책의 집행은 과학 정책 장관이 맡고 있다. 과학 정책 장관의 가

〈표 4〉 특허 출원 건수

분 류	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
○ 국내 특허 출원 (1,000건)	24.3	25.9	29.0	30.4	32.4	35.1	40.1
· 내국인 출원 (1,000건)	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.5
· 외국인 출원 (1,000건)	22.1	23.8	26.9	28.2	30.2	32.8	37.6
○ 국외 특허 출원 (1,000건)	12.0	12.7	13.9	13.5	14.8	16.6	20.4

자료 : OECD, Main Science and Technology Indicators, 1990, pp.44~45.

2. 과학 기술 체제

네덜란드의 과학 기술 체제를 살펴보면 각 주체별 역할이 명백하게 정의되어 있으

장 중요한 임무는 국가 차원에서 과학에 대한 조정된 정책을 수립하는 것이며, 국제 협력 프로젝트에의 참여 여부, 연구의 우선 순위, 자금의 배분, 연구 능력의 확장이나 감축, 연구 잠재력의 효율적 이용 방안 등 과학 정책에 관한 기본적인 문제들을 과학 정책 각료 회의에 상정할 수 있다.

한편 기술 정책(technology policy)을 경제 정책 장관이 담당하고 있다는 점이 네덜란드 과학 기술 정책의 주요한 특징으로서 지적될 수 있다. 즉 경제 정책 장관은 무역 및 산업 부문에서의 R&D 강화, 시장 수요에 적합한 기술 연구의 질적 향상, 교육 및 노동 시장에서의 기술 요소 강화, 정부 구매 및 정부 규제를 통한 기술 진흥, 국제 기술 교류의 강화, 사회적 영향을 고려한 기술 정책의 시행 등을 담당하고 있다.

또한 정부의 과학 기술 정책에 관한 자문을 담당하는 기구로서 과학 정책 자문회의(RAWB, Advisory Council for Science Policy), 산업 핵에너지 회의(IRK, Industrial Nuclear Energy Council), 일반 에너지 회의(AER), 보건 회의(GR, Health Council) 등의 정부 기관과 왕립 학술원(KNAW, Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences), 대학 평의회(AR, Netherlands Universities Council) 등의 비정부 기관이 있다¹⁾.

나. 산업계

산업계는 네덜란드 전체의 R&D 활동을 주도하고 있다. 즉 기업들은 현재 네덜란드 총 R&D 투자의 50% 이상을 부담하는 한편 60% 가량을 사용하면서 전체 R&D 인력의 45% 정도를 차지하는 것으로 나타나고 있다. 기업들의 R&D 활동은 자체 자금 조달 비율이 매우 높으며, R&D 활동의 대부분이 다국적 기업인 5대 기업(Shell, Unilever, Philips, AKZO, DSM)에 주로

집중되어 있다는 특징을 갖고 있다. 반면 중소기업들은 자체 R&D 활동을 거의 하지 않으면서 TNO 등 정부 산하 연구 기관에 의존하고 있다. 네덜란드 정부는 다국적 기업들이 네덜란드 내에서 R&D 활동을 수행하도록 환경 조성에 힘쓰면서 자체 R&D 능력이 없는 중소기업을 지원하기 위한 정책을 실시하고 있다.

다. 대학 및 공공 연구 기관

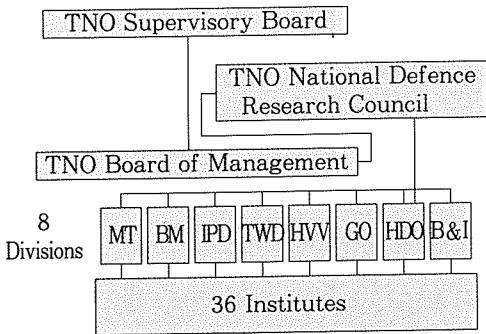
네덜란드에는 13개의 대학이 교육과 연구를 함께 담당하고 있으며, 교수들은 교육과 연구 활동을 약 60:40의 시간 비율로 수행하고 있다. 이들은 네덜란드 총 R&D 투자의 20% 가량을 사용하면서 전체 R&D 인력의 20~25%를 활용하여 고급 인력의 공급 및 순수 연구를 통한 지식의 발달에 주력하고 있다. 과거에는 전체 연구비의 65%는 정부가 대학에 직접 지원하는 보조금으로, 10%는 각종 연구 위원회의 지원으로, 그리고 25%는 연구 용역으로 각각 충당되었으나, 최근 들어 정부의 대학 자금 지원이 크게 줄어들고 있다.

한편, 기초 과학 연구를 촉진하기 위해 1950년에 설립된 순수 과학 진흥 기구(NWO, Netherlands Organization for the Advancement of Pure Research)는 기초 연구의 진흥과 조정에 관한 자문과 함께 대학 내외에서 수행되는 모든 분야의 기초 연구에 대해 자금 지원을 담당함으로써 대학간의 효율적인 협력에 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 또한 네덜란드에서 가장 큰 정부 산하 연구 기구인 응용 과학 연구 기구(TNO, The Netherlands Organization for Applied Scientific Research)는 1932년 설립된 이후 산업계의 중소기업을 비롯하여 중앙 및 지방의 공공 기관, 민간 단체, 개인, 재단 등을 대상으로 산업 기술, 에너지, 환경, 식품, 보건, 국방, 건축 등의 응용

1) 이밖에도 과학 정책 부처 간 위원회(IOW, Interministerial Committee on Science Policy), 우주 연구 및 우주 기술 부처 간 위원회(IGR), 핵에너지 부처 간 위원회(ICK), 해양 부처 간 위원회(ICVO), 환경 관련 부처 간 위원회(ICMH) 등이 정부의 과학 기술 정책 결정 과정에 영향을 미치고 있다.

과학 연구를 수행하고 있다. 1988년 현재 8개 부문(division)과 36개 연구소 조직에 5,200명의 인원이 근무하고 있으며, 연간 20,000건의 계약 연구 프로젝트를 수행하고 약 6억 길더의 예산을 집행하고 있다. 이러한 TNO의 조직 구성은 <그림 2>와 같다.

<그림 5> TNO의 조직 구성도



(8 Divisions과 36 Institutes의 구체적인 명칭은 부표 참조)

3. 과학 기술 정책

네덜란드에서 과학 기술 정책에 대한 국가적 관심이 증대되기 시작한 것은 1973년 독립된 과학 정책 장관(Minister for Science Policy)이 처음으로 임명된 이후부터이다. 앞에서 지적되었듯이 과학 정책의 중심인 교육·과학부는 과학 활동의 계획 및 예산 편성, 과학 기술의 응용·이전·평가, 과학 기술 활동의 촉진, 자금 조달 등 과학 정책의 조정 역할을 수행하고 있는 한편 경제부는 보다 구체적으로 기술 정책을 담당하고 있다.

가. 과학 기술 정책의 방향

네덜란드의 경제 운영은 시장 경제 체제를 그 기본으로 하기 때문에 기술 혁신에 관한 결정과 책임은 궁극적으로 기업 자체에 맡겨지고 있다. 즉 정부는 직접 R&D를 주도하기보다는 필요한 자금 지원 등 여건 조성만 하고, 실제 연구는 TNO 등의 중간 조직이나 기구를 통하여 수행하는데 구체적인 연구 개발의 내용은 전적으로 과학자들

에게 위임하고 있다. 정부가 추진하는 과제들은 공공성이 강한 것과 기업을 지원하기 위한 것들이 중심을 이루고 있는데, 이러한 네덜란드 과학 기술 정책의 전통적인 초점은 다음과 같다.

- 산업 자체의 기술 혁신 능력 증대
- 정부가 재정 지원하는 R&D 활동의 강화
- 자문(consulting) 및 정보 제공 등을 통해 기술 혁신에 대한 지원 증대
- 공공 요구를 만족시키기 위한 기술 혁신 이용의 증대

특히 1989년 이후부터는 신기술이 사회에 미치는 영향과 함께 환경 기술에 대한 관심이 크게 늘어나 국가적인 환경 기술 프로그램이 준비되고 있으며, 산업계 R&D 활동에서도 이에 대한 관심이 고조되고 있다.

나. 부문별 과학 기술 정책

(1) 산업계에 대한 정책

네덜란드 정부는 산업계의 모든 기업을 망라하는 일반적인 기술 혁신을 위하여 R&D 활동의 비용과 위험을 부담하는 재정 지원을 실시하고 있다. 즉 시장 부문에서 제품, 공정, 서비스 등의 혁신을 피하기 위해 “혁신 촉진 제도(INSTIR, Innovation Stimulation Scheme)”와 “기술 개발 신용 제도(Technical Development Credit Scheme)”를 운영하면서 R&D 활동에 대한 보조금과 신용 대출을 해주고 있다(표 5, 표 6 참조). 1984년부터 5개년 계획으로 시작된 INSTIR제도는 중소기업에 대한 지원을 대폭 강화하여 1989년부터 다시 연장 운영되고 있다. 또한 산업의 현대화를 위한 “생산 현대화 계획” 및 “생산성 촉진 위원회(COPS, Productivity-Promotion Committee)” 등을 통하여 기술 도입, 기술 확산, 에너지 기술, 의학, 특수 화학 등의 분야를 “우선적인 산업 분야”로 선정하여 특별히 지원 정책을 실시하고 있다. 아울러 1989년부터는 기술 정책 집행 기구(STIPT, Agency for Technology Policy Implemen-

〈표 5〉 혁신 촉진 제도의 이용 실적

분 류	총신청 건수	승인된 건수	보조금지금액 (백만 길러)
'84/10-'85/3	1,667	1,537	72.5
'85/4 -'85/9	1,880	1,701	82.8
'85/10-'86/3	2,106	1,916	93.4
'86/4 -'86/9	2,410	n.a.	113(estimate)
'86/10-'87/3	2,680	n.a.	128(")
'87/4 -'87/9	3,200	n.a.	n.a

자료: Netherlands Ministry of Economic Affairs, Technology Policy Survey 1988~1989, p.18

tation)가 본격 가동하여 네덜란드의 주요 기술 촉진 제도들의 집행을 담당하고 있다

〈표 6〉 기술 개발 신용 제도의 이용 실적

분 류	1983	1984	1985	1986	1987
총 신 청 건 수	199	171	123	111	93
승 인 된 건 수	112	94	63	54	40
기 각 된 건 수	86	88	75	64	28
-차후 탈락된 건수	29	25	22	13	9
총대출 금액(백만 길더)	187	192	163	227	73

자료: Netherlands Ministry of Economic Affairs, Technology Policy Survey 1988~1989, P. 19

(2) 기술 하부 구조에 대한 정책

대학과 주요 기술 연구소 등 기술 하부 구조에 대한 정책은 이들이 산업계에 대하여 갖는 중요성에 입각하여 이를 위해 이들 기관에 대하여 조건부 재정 지원, 간접적 자금 배분 제도, 계약 연구, 산업계의 기술 지식 개발을 위한 기술 혁신 프로그램의 수행 등의 정책 수단을 실시하고 있다.

특히 기초 과학 지식과 실제 기술 적용 간의 중요한 연결 역할을 하는 주요 기술 연구소(GTI's, Major Technological Institutes)들에 대해서는 그 역할에 대한 보다 분명한 정의를 요구하고, 정부에 대해 충분히 독립적인 지위를 가지면서 예산 체계에 얽매이지 않고 시장 메커니즘에 주안점을 둔 수요 지향적(user-oriented)인 연구를 수행할 수 있도록 하는 여건을 조성하는 데 정책의 방향을 맞추고 있다.

(3) 기타 정책

이밖에도 정부는 기업에 우수한 인적 자원을 충분히 공급하기 위한 교육 부문의 정책, 기업이 기술 개발의 기회와 잠재적 가능성을 발견할 수 있도록 하기 위한 정보 부문의 정책 및 다른 지역에서 진행중인 기술 개발과 기술 정책의 동향을 파악하기 위한 국제 기술 정책 등 여러 가지 정책적 지원 제도를 범부처적인 차원에서 실시하고 있다.

특히 국제 기술 협력과 교류를 위한 정책 으로는 1989년부터 기업 중심 기술 촉진 제도(BITP, Business-Oriented Technology Stimulation in International Programmes)를 실시하고 있는데, 이 제도는 네덜란드 기업과 연구소들로부터 재정 지원을 받아 경제부 장관이 필요하다고 인정하는 국제 기술 협력을 실시하는 제도로서, 1989년에는 EUREKA, COST에의 참여 및 이스라엘과의 상호 협력 프로그램을 실행했다.

아울러 중소기업에 대해서도 TNO 등을 통하여 많은 지원 정책을 실시하고 있는데, 특히 1989년에는 기술 하부 구조의 각종 기술과 제도의 혜택이 중소기업에서 더욱 빠르게 그리고 많이 확산될 수 있도록 하기 위한 18개소 지역 혁신 센터 간 네트워크의 형성을 완료한 바 있다.

4. 요약 및 결론

네덜란드는 OECD 국가들 중에서도 R&D 투자 및 자원의 절대 규모에 비해서 R&D 활동이 성공적으로 활발하게 수행되고 있는 나라로 꼽힌다. 이러한 R&D 활동의 환경으로는 높은 인구 밀도, 빈약한 부존 자원, 협소한 국내 시장, 부족한 R&D 자원 등의 부정적인 요인을 극복할 수 있었던 성실·근면한 국민성, 오랜 과학 전통, 높은 기술 지식 및 고급 인력의 보유, 정치적 안정, 적은 국방비 부담 등의 긍정적인 요인을 고려해 볼 수 있다.

그러나 이들 환경보다 더욱 중요한 요인은 정부, 대학, 연구소 및 산업계가 명확하게 역할을 분담하였고, 이를 통해 한정된 자

원의 적절한 배분에 성공함으로써 산업계 주도의 R&D 환경을 조성할 수 있었던 점에 있으며, 이것이 결국 네덜란드 R&D 활동의 견인차 역할을 한 것으로 평가된다. 즉 정부는 연구의 전체적인 방향을 제시하고 연구 개발의 질적인 향상을 꾀하며 연구 잠재력을 개선하는 데 정책의 기초를 두고 있었던 것이다. 특히 우리와는 달리 정부 부처 중 과학 정책 장관은 국가적 차원에서 과학 정책의 조정 역할을 맡고, 경제 정책 장관은 기술 정책을 담당하도록 2원화되어 있다는 점이 주요한 특징으로서 지적될 수 있다.

결론적으로 네덜란드 정부는 과학 기술 정책의 원칙을 산업계 자체의 R&D 능력 제고를 통한 기술 혁신에 두고, 전체적인 방향의 제시만 하면서 자금·인력·정보 등의 각종 지원을 통해 이를 뒷받침할 수 있는 여건을 조성하는 데에 주력하고 있다. *

〈부표〉 TNO's Divisions and Institutes

- MT(Division of Technology for Society)
- BM(Division of Construction and Metals Research)
 - Institute for Building Materials and Structures
 - Technical Centre for Fire Prevention
 - Metals Research Institute
- IPD(Division of Industrial Products and Services)
 - Centre for Polymeric Materials
 - Timber Research Institute
 - Fibre Research Institute
 - Leather and Shoe Research Institute
- TWD(Division of Technical-Scientific Research)
 - Road-Vehicles Research Institute
 - Institute of Applied Geoscience
 - Product Centre
 - Institute of Applied Physics
 - Institute of Information Technology for Production Automation
 - Biomedical Instrumentation Research Unit
- HVV(Division of Nutrition and Food Research)
 - Food Analysis Institute
 - Food Technology Institute
 - Toxicology and Nutrition Institute
 - Cereals, Flour and Bread Institute
 - Centre for Phytotechnology
- GO(Division of Health Research)
 - Gaubius Institute for Cardiovascular Diseases
 - Medical Biological Laboratory
 - Medical Technology Unit
 - Radiobiological Research Institute
 - Institute for Experimental Gerontology
 - Primate Centre
 - Radiological Protection Unit
- HDO(Division of National Defence Research)
 - Physics and Electronics Laboratory
 - Institute for Perception
 - Prins Maurits Laboratory
- B&I(Division of Policy Research and Information)
 - Institute of Spatial Organization
 - Study and Information Centre for Environmental Research
 - Centre for Technology and Policy Institute
 - Technology Management Group
 - Quality Management Project Group