

스웨덴의 최근 과학기술정책 동향

- 산업계와 학계의 긴밀한 협력을 추구 -

張 英 培<sup>1)</sup>

스웨덴의 과학기술체제에서 대학을 중심으로 한 고등교육부문이 차지하는 비중은 상당히 크다. 대학은 기초 연구활동의 토대이고 미래의 연구활동을 담당할 인력을 양성한다는 기능을 갖고 있어 어느 나라에서나 국가 과학기술체제의 중요한 일부를 구성한다. 그러나 스웨덴의 경우 국가전체 연구체제에서 차지하는 대학의 상당한 양적 비중을 고려할 때 대학에서 이루어지고 있는 연구활동의 질적 수준제고와 그 연구결과의 효과적인 활용은 그 중요성이 더욱 커진다. <표 1>에서 알 수 있듯이 대학은 '80년대를 통하여 총 국가연구개발지출의 약 30%를 담당하여 왔으며, 1991년의 경우 그 비율은 27.6%에 이른다.

또한 '80년대를 거치면서 스웨덴의 총 연구개발인력(man-year 기준)의 30%를 조금 넘는 숫자가 대학에서 활동하고 있다(<표 2> 참조).

이상에서 본 바와 같이 스웨덴의 대학은 연구개발활동의 수행과 연구인력의 수에 있어서 총 국가연구개발의 약 30%를 차지하고 있다. 물론 대학은 기업에서 대부분 이루어지는 개발연구보다는 기초연구와 응용연구를 주로 수행하고 있다. 스웨덴에서 이렇게 대학으로 연구인력과 연구비가 상당히 집중되는 이유는 우선

<표 1> 연구개발 수행주체별 연구개발비지출(1981-1991년)

단위: 백만 크로나(SEK), 경상가격

연도	총연구개발비(A)	민간기업	정부부문	민간비영리	대학(B)	A/GDP(%)	B/A(%)
1981	13320	8479	512	34	3995	2.32	30.0
1983	18189	11733	920	40	5496	2.58	30.2
1985	24989	17001	1100	44	6844	2.90	27.4
1987	30553	20401	1290	41	8821	3.04	28.9
1989	36272	23731	1401	36	11104	2.94	30.6
1991	41352	28189	1695	35	11433	2.68	27.6

자료: SCB(1994), Statistisk årsbok for Sverige 1994 (Statistical Yearbook of Sweden 1994), p.367

주석 \*) 과학기술정책연구단 선임연구원, 현 스웨덴 Lund 대학 박사과정

<표 2> 연구개발 수행주체별 연구인력분포(1981-1991년)

단위: man-year

연도	총연구인력(A)	민간기업	정부부문	민간비영리	대학(B)	B/A(%)
1981	42214	27348	3271	95	11500	27.2
1983	45758	30038	3313	107	12300	26.9
1985	49603	33055	2823	125	13600	27.4
1987	51811	32255	2740	116	13700	26.4
1989	55146	35106	2637	103	17300	31.4
1991	53604	32898	2965	72	16810	31.3

자료: SCB(1994), ibid., p.368

1979년 스웨덴 정부와 의회가 대학에서의 연구활동에 관한 법령을 도입하면서 사회(정부)의 자금지원을 받는 연구는 주로 대학에서 이루어져야 한다는 원칙을 수립하였기 때문이다. 따라서 우리나라와는 달리 스웨덴에는 대학과 별도로 존재하는 정부출연연구기관의 수가 매우 적다. 또한 대학과 별도로 존재하는 새로운 정부출연연구기관이 늘어날수록 중소국가로서 스웨덴의 제한된 연구개발자원이 불필요하게 분산되는 것을 방지하려는 것도 대학으로의 상대적 자원집중의 배경을 이룬다.

이러한 맥락에서 본다면 대학에서 이루어진 연구활동의 결과를 얼마나 효과적으로 활용하는가는 스웨덴의 국가연구개발체제의 전체적 효율성을 높이는데 있어서 매우 중요한 문제이다. 여기에서 대학과 산업계의 협력관계의 창출과 유지는 그 핵심을 이룬다.

사실 스웨덴의 대학은 1970년대 말까지도 산업계와의 협력에 대하여 대부분 부정적인 태도를 갖고 있었다. 1968년의 학생운동의 여파로 대학의 많은 연구자들은 산업계에 대하여 아직도 적대적인 생각을 갖고 있었기 때문이다. 그러나 과학과 기술에 대한 사회의 전반적인 시각이 긍정적인 방향으로 변화하기 시작하고, 또한 스웨덴 산업의 국제경쟁력을 높이는 수단으로서 연구개발의 중요성이 인식됨에 따라 대학과 산업계의 협력은 '80년대에 들어서면서 그전보다 다소 급속히 진전되었으며 이에 따라 여러 가지 다양한 협력형태가 전개되고 있다. 이 글은 '80년대에 들어서 이루어진 이러한 협력형태들을 간단히 살펴보고 '90년대 들어서 새롭게 시도되고 있는 정부의 제도적 장치들을 소개하는 것을 목적으로 한다.

## 1. '80년대의 대학-산업계의 협력형태

### 1) 과학센터, 과학산업연구단지, 특별재단 등의 설치

'80년대에 들어서자 산학협동을 촉진시키려는 특별한 조직형태가 증가하기 시작하였으며, 1985년에는 그 수가 79개에 이르렀다. 스웨덴의 경우 지속적인 연구활동자원이 확보된 고등교육기관(대학)의 수가 12개에 지나지 않는 것을 생각하면 이러한 제도적 다양화는 상당히 빠른 속도로 진행되었다고 할 수 있다. 이러한 실험적 시도들은 몇 가지의 다른 형태로 제도화되었다.

우선 산업계와의 계약연구와 발명의 산업적 활용을 촉진하기 위해서 대학내부에 설치된 연구개발센터(R&D center)를 들 수 있다. 이러한 센터들은 다수 존재하는데 린셰핑(Linköping)대학의 기술센터(technology center)는 아주 좋은 보기이다. 그리고 샬머스(chalmers) 대학의 혁신센터(innovation center)처럼 생산단계 이전의 응용개발연구까지 시도하여 신기업 창출을 적극 도와주는 연구개발센터도 있다.

또 다른 모델은 대학과 산업계가 종종 재단의 형식을 빌어 공동으로 기술이전센터(transfer center)를 설립하는 것이다. 기술이전센터는 그것이 위치한 대학과 지역의 상황에 따라 그 규모가 달라진다.

가장 널리 활용되고 있는 제도적 모델은 자치도시(kommun)나 주의회(landsting), 주정부(lansstyrelse), 대학, 상공회의소, 기업 그리고 각 주(州)마다 존재하는 지역산업개발기금(utvecklingsfonder)에 의해서 공동으로 설립된 재단을 토대로 대학과 산업계의 보다 긴밀한 협력을 촉진하는 것으로 룬드대학 주위의 IDEON (1983년 시작됨)이나 옘살라의 STUNS 같은 과학산업연구단지(industry park)를 만들거나 스웨덴 북부의 우메오대학의 경우처럼 혁신센터(innovation center)를 만드는 것이다. 이 모델은 지속적 연구활동자원을 확보하지 못한 대학을 갖고 있는 주(州)에도 산업발전과 지역개발을 장려하기 위해서 시도되었다. 스웨덴정부도 대학이 지역경제에서 차지하는 경제적 역할을 강조하였으며, 이를 위해 특별재정지원을 대학에 제공하였다. 현재 스웨덴에는 주요 대학들을 중심으로 15개의 과학산업연구단지가 있다.

그리고 스웨덴 정부는 특별한 정책적 우선순위를 갖고 있는 지역으로의 기술과 지식의 확산을 지원하기 위해 1985/86 회계연도부터 1600만 크로나의 지원자금을 확보해 놓았으며, 이것은 해당지역의 대학, 기타 교육기관, 기업들 사이의 협력강화를 위해서 활용되고 있다.

### 2) 생명공학분야에서의 산학협동

1982년 읍살라대학에서 생명공학분야의 협력프로젝트가 독특한 형태로 시작되었다. 이 프로젝트는 5년동안 계속되었고, STU(기술개발청, 1991년에 다른 정부기구들과 함께 통합되어 NUTEK(산업기술개발청)으로 개편됨). 읍살라대학, Pharmacia(스웨덴의 2대 제약회사의 하나)가 공동으로 연구자금을 지원하였다. 산학협동의 관점에서 가장 흥미있는 것은, 프로젝트는 읍살라대학의 Wallenberg연구소에서 수행되었고 이 프로젝트에 참여한 연구자들은 Pharmacia에 의해서 고용되었다는 점이다. 고용조건은 대학의 일반연구자들과 비슷한 수준이었다. 이 프로젝트에 참여한 대학, STU Pharmacia는 이러한 새로운 산학협동형태를 모두 환영하였다.

이 장기적 협동연구 프로젝트의 연구결과의 개방성을 확보하기 위해 읍살라대학, STU, Pharmacia, 그리고 산업계의 대표자들로 구성된 특별운영위원회가 만들어졌다.

생명공학분야는 스웨덴이 국제시장에서 경쟁력을 가질 수 있는 분야이나, 이 분야의 연구자의 수가 너무 적어서 대학으로부터 산업계로 대량의 인력흡수가 일어나면 대학은 핵심고급인력을 상실하게 되어 미래의 연구인력의 교육과 훈련에 있어서 큰 어려움을 겪을 것이다. 따라서 읍살라대학에서 이루어진 협력연구 프로젝트는 미래의 연구인력의 씨앗을 보호하려는 의도적 노력이라고 볼 수 있다.

### 3) 시간제 교수제

이미 1973년에 스웨덴정부는 산학협동을 지원하기 위해서 대학외부의 과학자들로 총원되는 시간제교수제(1973년 당시 25명)를 도입하였다. 시간제 교수는 적어도 일주일의 하루는 대학에서 연구활동을 하며, 대학원 수준의 연구훈련과정에도 참여하였다. 이 제도에 대한 평가는 1980년(시간제 교수의 수가 약 50명으로 증가)에 있었으며, 관련 당사자들은 이 제도를 아주 바람직한 것으로 평가하였다.

### 4) 연락연구자(liaison researchers) 프로그램

대학의 연구자와 산업계 사이의 접촉과 협력을 촉진하기 위해 정부의 특별위원회에 의해서 실시된 이 프로그램의 목표는 중소기업, 그리고 대학 외부의 공공기구, 특히 지방정부가 대학의 연구자들을 활용할 수 있게 하는 것이다.

이 프로그램은 4개의 대학(읍살라, 룬드, 외데보리, 우메오)에 있는 4개의 지역위원회가 운영하였으며, 1978~1980년의 시험적 실시기간 동안 약 800만 크로나가 지출되었고 73개의 기업, 지방정부, 기타 조직 등에서 79개의 프로젝트가 수행되었다. 이 기간 동안의 활동에 대한 평가보고서에 의하면, 중소기업들은 대학의 연구자들의 기업내 활동에 대하여 만족하고 있었으며, 연락연구자를 통해서 대학과의 협력관계를 계속하기를 원하였다. 그리고 중소기업들은 관련비용의 전부 또는 일부를 기꺼이 부담하고자 하였다.

1982년 정부는 이 프로그램을 계속하기로 결정하였으며, 1985/86 회계연도에는 이를 위해 약 550만 크로나의 예산이 책정되었다. 이 자금은 연락연구자 프로젝트를 그 초기단계에 지원하기 위한 것이며, 중소기업의 진흥을 담당하고 있는 주(州)나 자치도시의 행정기구들도 해당기업과 함께 비용을 부담하게 되어 있다.

### 5) 연락사무소(contact offices) 설치

대학이 외부와 협력할 수 있는 능력을 강화하기 위한 최초의 노력의 일환으로 1969년 공과대학들에 연락사무소가 설치되었으며, 이 사무소들은 STU의 자금지원을 받았다.

1980/81 회계연도에 연락사무소들은 대학으로 흡수되었으며, 일정 규모 이상의 대학들은 모두 이 연락사무소를 갖고 있다. 이 연락사무소의 임무는 대학과 대학을 둘러싼 공동체, 즉 중앙정부와 지방정부, 기업, 노동조합, 기타 조직들 사이의 접촉을 촉진하는 것이며, 현안과제와 문제점을 중심으로 활동한다. 1985/86 회계연도의 경우 이 연락사무소에는 모두 45명이 활동하고 있었으며, STU는 프로젝트 개발을 위한 6명의 인건비를 지원하였다.

스웨덴 산업연맹(Industriförbundet)과 지방상공회의소들도 스톡홀름/웁살라, 룬드, 린셰핑, 우메오/틀레오, 그리고 외테보리에 자신들의 연락사무소를 설치하였으며, 이 사무소들의 의무는 산업계의 직접적 이익을 대변한다는 것과 대학 외부에 존재한다는 것만을 제외하면, 대학 내의 연락사무소의 임무와 똑같다.

## 2. '90년대의 새로운 시도들

'80년대에 다양한 형태로 시도된 산학협동은 그 이전보다 대학과 산업계의 상호이해와 협력관계를 그 이전보다 증진시킨 것은 사실이다. 그러나 대학과 산업계의 협력이 아직 만족스러운 정도로 진행되고 있지 못한 것이 현실이다.

이는 엔지니어링 아카데미가 1983년 4월 엔지니어링과학 연구심의회(TFR, Research Council for Engineering Sciences) 및 스웨덴산업연맹과 공동으로 개최한 세미나에서도 다시 한번 지적되었다. 갈수록 중요성이 증가하고 있는 첨단기술산업이 과학적 발견과 실험에 더욱 더 의존하고 있는 기초과학적 발견과 상업적 활용 사이의 시간간격이 더욱 짧아짐에 따라 대학과 산업계가 더욱 긴밀한 상호협력관계를 유지해야 함에도 불구하고, 스웨덴의 경우 산학협동은 기술분야와 산업분야에 따라 차이는 있겠지만 전반적으로 충분히 원활하게 이루어지지 않고 있다는 것이다. 그 이유로는 대학과 산업계 사이의 문화의 차이, 산업계의 고급기술인력 확보 부족에 따른 산업계의 최신 연구동향 수용능력의 결여, 대학과 산업계 사이에서 매개역할을 할 수 있는 중간조직(예컨대 정부출연연구기관)의 상대적 부족 등이 지적되고 있다.

대학으로 연구자원을 집중시켜 활용하는 스웨덴의 전통은 중소기업으로서 스웨덴이 갖고 있는 연구자원의 제약성을 극복하기 위한 방법이라 할 수 있으며, 대학으로의 이러한 상대적 자원집중 자체를 문제라고 보는 사람은 많지 않다. 그러나 대학과 산업계 사이의 충분한 상호이해와 개방성이 확보되지 못한 것이 문제라는 것이다.

'90년대 들어서 작지 않은 경제적 위기(높은 실업율, 낮은 경제성장, 정부의 커다란 재정적자)를 겪고 있는 스웨덴이 발전잠재력이 매우 큰 첨단기술산업분야를 중심으로 산업구조를 조정하고 기존주력산업의 부가가치를 높이기 위해서는 산학협동을 활성화시키는 것이 매우 중요한 정책과제로 등장하고 있다. 이를 위해 스웨덴 정부는 새로운 정책적 노력을 계속하고 있는데 여기에서는 기술가교망(technikbrostiftelse)와 우수연구센터(kompetenscentrum) 제도를 소개하고자 한다.

### 1) 기술가교망

1993년 봄 스웨덴 의회는 대학과 산업계 사이의 상호협력을 효율화하는 것을 임무로 하는 기술가교망을 스웨덴의 7개 주요 대학도시에 설치하기로 결정하였으며, 이에 따라 1993년 11월 7개의 기술가교망이 룬드, 외테보리, 린셰핑, 스톡홀름, 웁살라 우메오, 틀레오에 설치되었다. 이를 위해 정부는 10억 크로나의 예산을 책정해 놓았으며, 이는 7개의 기술가교망에 배분된다. 각 지역의 기술가교망조직은 배분된 자금의 관리와 집행책임을 갖고 있다. 이 10억 크로나의 자금은 임노동자기금(lontagr fonder)으로부터 충당될 것이다.

스웨덴의 모든 연구자와 기업은 7개의 기술가교망 중에서 선택할 수 있으며, 이것은 기술가교망 조직이 7개의 주요 대학도시만을 대상으로 한 것이 아니라는 것을 뜻한다. 1983년 설치된 룬드의 IDEON 과학산업연구단지는 대학과 산업계의 경계조직으로서의 다년간의 경험을 바탕으로 기술가교망의 조직에 있어서 중요한 역할을 하였다.

기술가교망의 임무는 대학과 산업계 사이의 새로운 협력형태를 자금지원하거나 룬드의 IDEON같은 기존의 협력형태를 지원하는 것이다. 또한 대학의 연구자가 한 아이디어의 개발 잠재력과 상업화의 전제조건을 평가할 수 있도록 도와주는 라이선스 앞선업무와 특허서비스업무, 그리고 대학으로부터 독립하여 나온 신기업에 대한 씨앗자본(seed capital)의 제공도 기술가교망의 중요한 기능의 하나이다.

룬드에 설치된 기술가교망은 4명의 산업계 대표와 1명의 교수로 구성되어 있고, 정부로부터 1억 1천만 크로

나의 자본금을 받았으며 이는 룬드의 기술가교망이 관리하게 될 전체 자금의 70%에 해당한다. 순수익금 약 4백만~5백만 크로나는 새로운 아이디어의 개발연구에 대한 지원, 라이선스 사무소의 설치지원, 씨앗자금의 공급, 학계와 중소기업 사이의 관계개선 등의 활동에 사용될 것이다. 1994년 3월 7개의 기술가교망은 정부에 세부활동계획을 제출하였으며, 정부는 이를 바탕으로 아직 배분되지 않은 3억 크로나의 자금을 추가 배분하게 된다.

## 2) 우수연구센터

1992년 봄 NUTEK는 스웨덴산업의 경쟁력을 장기적으로 향상시키기 위해 대학과 연계된 우수연구센터를 설치한다는 계획을 발표하였다. 이 계획의 기본 아이디어는 산업계가 영향을 미칠 수 있고 협력연구를 할 수도 있으며 또 활용할 수도 있는 효과적인 연구환경을 산업계에게 제공한다는 것이다. 이에 따라 NUTEK은 대학과 산업계의 모든 연구자와 연구자집단에게 산업기술 및 에너지기술과 관련된 우수연구센터를 대학과 연계하여 설립하기 위한 신청서를 제출하도록 요청하였다.

우수연구센터의 설립선정기준은 해당 우수연구센터가 스웨덴의 연구개발체제를 현저하게 재활성화시킬 수 있는가이다.

우수연구센터는 산업계의 직접적 관심분야를 다루어야 하며, 기업과 연구자도 교환하고 산업계 및 기타 사회부문을 위한 계약연구도 수행한다. 또한 우수연구센터는 해당분야에서 국제적으로 권위있는 연구자집단에게 매력적인 협력상대자가 될 수 있는 수준의 연구능력과 연구의 질을 갖추게 될 것이다.

1983년 가을 326개의 우수연구센터 설립신청서가 접수되었으며, NUTEK은 산업계와 학계의 전문가들의 도움을 받아 이 중 61개를 선정하여 추가세부계획자금으로 총 3백만 크로나의 자금을 배분하였다. 이 계획자금을 받은 신청자들은 대부분 주요 대학에서 활동하고 있으며 그중 1/2가량이 샬머스 공과대학과 왕립공과대학에 지급되었다.

기타 계획자금을 룬드대학, 옘살라대학, 린셰핑대학, 룰레오대학, 카롤린스카 의학연구소, 스웨덴 농업대학 우메오대학에 배분되었다. 이 자금은 우수연구센터 설립신청자가 1994년 3월의 최종선정 때까지 추가작업(예컨대 추가조사, 현장방문, 세미나 개최)을 계속하도록 지원하기 위한 것이다.

1994년 3월말까지 최대 30개의 우수연구센터 계획서가 최종 선정되어 NUTEK의 자금 지원을 받게 된다. 몇 개의 우수연구센터는 1994년 말에 이미 활동하기 시작할 것이고 나머지는 1995년중에 활동을 시작하게 된다. 지원대상 기술분야는 환경기술, 에너지기술, 수송기술, 생산기술, 재료기술, 생명공학기술, 의료기술, 정보기술, 기초기반기술 등이며, NUTEK은 총 30개의 우수연구센터에 대하여 매년 약 1억8천만 크로나의 예산을 책정해 놓고 있다.

**주석1)** 과학기술정책연구단원, 현 스웨덴 lund 대학 박사과정

