

## 焦点企劃

日本企業の技術開發戰略과 韓日間 效率的 技術移轉 方案

徐正解<sup>1)</sup>

### 1. 머리말

일반적으로 근대화, 공업화 과정에서 자국의 기술 수준을 높이는 방안으로 외국으로부터의 선진 기술 도입이 강구되어 왔으며, 이렇게 도입된 기술이 후발국의 이점을 살려 도입 기술이 후발국의 기술 발전 및 경제 발전에 크게 공헌했다고論하고 있다. 물론 이 과정에서 후발국의 기술 체계는 선진국 기술 체계의 하부 구조적 성격을 강하게 띠어 기술 종속적 관계로 전락되는 경우도 있을 수 있을 것이다.

이러한 맥락에서 보면 戰後 일본은 도입기술이 고도 경제 성장과 급속한 기술 발전에 대단히 중요한 역할을 수행했으면서도 구미의 기술 종속 관계로 전락하지 않은 성공적 케이스로 꼽을 수 있다. 즉 일본의 기술 발전형태는 비록 모방, 기술 도입, 합작 등의 외부 기술에 의존하였으나 어떤 형태로든 독자적 학습 과정을 통해 자체적인 기술 능력을 갖추는 것을 최종 목표로 한 모방 학습형의 발전이라는 점이다. 이러한 일본의 기술 발전에 대한 연구는 후발국에서 캐치업을 위한 모델로서 많이 인용되어 왔으며, 또한 혁신적인 기술 변화(major innovation)만을 중시했던 기존의 이론에 대해 「조그마한 혁신」(minor innovation), 「누적적 혁신」(incremental innovation)의 중요성에도 주목해야 한다는 새로운 이론적 암시를 주는 사례로도 종종 지적되어 왔다.

이러한 배경 하에서 본 연구에서는 전후 일본 기업의 기술 도입 전략 및 도입 기술의 흡수·개량화 과정을 구명함으로써 한국 기업의 기술 도입 및 흡수·개량화 전략과 한일간 효율적 기술 이전에 대한 경영 관리적 측면 및 정부 정책적 측면의 함의점을 도출하는 데 그 목적이 있다.

전후 일본 기업의 기술 도입 전략 및 도입 기술의 개량화 과정을 구명한다는 것은 다음의 두 가지 점에서 그 의의가 있다.

첫째로, 일본의 경험이 한국을 비롯한 NICs나 ASEAN 諸國에 가져다 주는 교훈이 있다는 점이다. 내부적 기술 축적이 빈약하고 자체 기술 개발 능력이 부족한 NICs나 ASEAN은 기술 발전 및 경제 성장 전략에 있어서 외국으로부터의 선진 기술 도입이 불가피하고 도입된 기술을 성공적으로 자기의 것으로 만들어 가지 않으면 안 된다. 이렇게 볼 때 모방 학습형 기술 발전의 성공적 모델케이스인 일본의 경험은 유용하게 원용될 수 있다는 것이다. 물론 당시의 일본 기업이 선택한 정책, 전략, 제도 등의 경험이 현재 NICs나 ASEAN이 안고 있는 국내적 여건이나 대외 환경적 요인을 무시한채 그대로 적용 될 수 있다는 의미는 아니다. 일본의 경험이 성립될 수 있는 조건의 재검토와 더불어 여과과정을 거쳐야 함은 두말할 나위가 없다.

둘째로, 이러한 분석 과정을 통해 일본으로부터 원활한 기술 이전의 토대를 마련할 수 있다는 점이다. NICs 및 ASEAN은 기술 무역 및 상품 무역의 측면에서 일본과 밀접한 연관 관계를 맺고 있으며 일본으로부터 많은 기술을 도입하고 있다. 일본으로부터의 도입 기술을 소화·흡수하면서 자기 것으로 만들어 가기 위해서는 일본이 제공한 기술이 어떠한 과정을 통해 축적·형성되었는지 이해하지 않으면 안 될 것이다.

한국이 일본으로부터 도입하고 있는 기술의 상당 부분은 그 기술적 원천이 일본에서 창조된 것이 아니고 대부분 미국으로부터 도입내지는 모방된 기술이며 일본은 이를 개량하여 한국에 이전하고 있다. 그렇다면 한국이 일본으로부터 원활한 기술 도입과 도입 기술의 빠른 흡수·개량을 가져오기 위해서는 일본이 미국으로부터 도입한 기술의 성격이 어떠한고, 도입한 기술을 어떠한 과정을 통해 일본의 기술로 만들어 갔는가에 대한 이해가 필요하며 이러한 이해의 바탕 위에서만 일본으로부터의 도입 기술을 우리의 기술로 만들어 갈

수 있는 방안이 강구되는 것이다. 즉 한일간의 기술 이전 문제는 단순히 한일 기술이전의 관계를 넘어 미국을 포함한 미국 → 일본 → 한국이라는 연속적 과정과 이해없이는 풀어 갈 수 없는 문제인 것이다. 이러한 연속적 과정이라는 관점에서 기술 이전을 파악할 때 한국의 입장으로는 일본의 경제·사회 시스템 내에 형성되어 있는 일본 기업의 기술 축적 과정을 이해하지 않으면 안 되는 것이다.

## II. 일본 기업의 기술 도입 전략

### 1. 기술 도입의 현황

#### (1) 기술 도입의 추이

전후 일본 기업은 구미의 기업과 기술 제휴 및 기술 도입을 경쟁적으로 행해 왔다. 예를 들면 자동차 산업에서는 도요타를 제외한 대부분의 메이커가 구미의 기업과 기술 제휴 계약을 맺었다. 또 전기·전자 산업에서도 도시바, 미쯔비시, 히다찌, 일본전기 등 주요 메이커가 GE(美), 웨스팅하우스社(美), RCA(美), 지멘스(獨) 등과 기술 제휴를 맺었다. 또한 철강 산업에서는 LD 전로법의 기술을, 섬유 산업에서는 합성 섬유의 기술을 중심으로 경쟁적으로 기술을 도입했다<sup>2)</sup>. 이렇게 전후 초기부터 활발하게 이루어진 기술도입에 대해 최근까지의 추이를 살펴보면 <표 1>과 같다. 기술 도입 건수(신규분)는 당해년도의 경제 상태나 기술 도입 규제에 대한 자유화의 진전 등에 따라 변화하고 있다. 그러나 개략적인 추세를 보면 1958년까지 연간 200~300건으로 안정적인 추이를 보이다가 1972년 제1차 석유 쇼크가 일어나기 전까지는 착실하게 증가하고 있다. 실로 이 기간 동안 신규 기술 도입 건수는 10배 이상이나 증가했다. 그후 1970년대 후반에서 1980년대 초반까지는 도입 증가 속도가 둔화, 2,100건 전후로 나타나고 있다. 그러나 1980년대 후반부터 또다시 급속하게 증가하기 시작하여 1990년에는 3,200여 건에 달하는 기술을 외국으로부터 신규로 도입하고 있다.

<표 1> 일본의 신규 기술 도입 건수

연도	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
건수	76	184	588	958	1768	1836	2142	2436	3211

자료: 日本 과학기술청 「외국기술도입 연차보고」  
각 연도에서 작성

한편 신규로 도입된 기술을 산업 분야별로 분류해 보면, 첨단 기술적 성격이 짙은 전기 기계 기구 부문의 도입 비중이 압도적으로 높고, 그밖에 일반 기계, 섬유, 화학의 순으로 되어 있다. 예를 들면 1988년 신규 도입 건수 2,834건 가운데 거의 50%에 달하는 1,341건이 전기 기계 분야에서 도입되었다. 또한 1988년 전기 기계 부문의 기술 도입 건수 1,341건 중 97.1%에 해당하는 1,302건이 컴퓨터, 반도체 등 첨단 기술을 중심으로 기술 도입이 이루어졌다. 특히 일렉트로닉스계에 있어서 첨단 기술 도입 비중을 보면, 1981년에는 53.6%에 지나지 않았으나 1985년에는 83.6%, 1988년 97.1%로 점차 그 비중이 높아진 것은 주목할 만한 사실이다. 즉 일본은 전기 전자 부문을 중심으로 많은 기술 도입이 이루어져 왔고 또한 최근 들어 이 분야에서 도입된 기술의 성격은 거의 100%가 첨단 기술이라는 점이다.

#### (2) 기술 무역의 추이

일본의 기술 도입에 있어서는 전기·전자분야의 첨단 기술을 중심으로 최근 들어 도입활동이 더욱 활발하게 이루어지고 있다는 사실을 살펴봤다. 그러면 이러한 기술 도입을 기술 수출과 관련시켜 기술 무역이라는 관점에서 분석해 보기로 하자. 여기서는 일본 총무청 통계국의 「과학기술연구조사보고」에서 나타난 자료를 토대로 알아보기로 한다<sup>3)</sup>.

일본의 기술 무역에 대한 추이를 살펴보면, 총 금액 기준으로는 현재까지 여전히 기술 무역 적자이다. 1971년 기술 도입에 대한 지불액은 1,345억 엔. 기술 수출에 대한 수취액은 272억 엔으로 기술 무역 적자는 1,073억 엔으로 수지비(수취액/지불액)는 0.20에 지나지 않았다. 그러나 일본은 1972년 이후 꾸준히 해외 기술 이전을 증가시켜서 기술 수지 적자폭이 줄어들었다. 특히 1977년, 1979년, 1980년, 1981년은 신규분에서 기술 수출에 대한 수취액이 기술 도입에 대한 지불액의 2배나 되어 일본 기업이 적극적으로 해외로 기술을 이전했다는 사실을 엿볼 수 있다. 그러나 1980년 후반 들어 기술 무역의 신규분에서 적자로 반전됨에 따라 또다시 총액면에서 기술 수지 적자폭은 늘어가고 있는 추세이다. 이는 최근 기술보호주의 추세에 따라 자국 내지 자사 기술의 개도국에 대한 기술 이전은 적극적으로 유보하면서 구미 제국으로부터는 다양한 채널을 통해 기술을 획득해가는 것으로 풀이할 수 있다.

한편 일본의 기술 무역에서 신규 기술 1건당 계약 금액을 보면, 시기별로 현저한 차이를 보이고 있다. 먼저 기술 수출을 보면 1970년부터 1980년까지는 신규 기술 1건당 계약금액이 상승 추세에 있다가 1980년대에 들어서는 하락 추세를 보이고 있다. 또한 기술 수입의 경우에는 신규 기술 1건당 계약 금액이 1970년 이후 지속적으로 상승하다가 1980년대 초반에 하락 추세를 보였다. 그러나 최근 4~5년 사이에 다시 급격하게 상승하고 있다. 신규 기술 1건당 계약 금액에서 기술 수출의 경우와 기술 수입의 경우를 비교해서 보면 1970년대는 기술 수출이, 1980년대 후반에는 기술 수입의 경우가 높다는 것을 알 수 있다. 이는 바꾸어 말하면 1970년대는 일본 기업이 도입하는 기술보다 상대적으로 고가의 기술을 수출하고 있다는 뜻이며 어느 정도 첨단기술을 해외에 이전했다고 할 수 있다. 그러나 1985년 이후 최근 들어서는 일본기업은 기술 수출에 대해서는 성숙된 기술 밖에 이전하지 않고 있고 기술 수입에 대해서는 고가의 기술을 도입하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

다음으로 1990년 기술 무역의 지역별·국가별 비교를 해 보면 일본의 기술 무역에서 지역별·국가별 편중 현상이 나타나고 있다. 먼저 기술 수입에 있어서는 일본은 100% 구미로부터 기술을 들여오고 있으며 그 중 7할 가까이가 미국으로부터의 기술 도입이다. 한편 일본의 기술 수출에서는 아시아 지역으로의 수출이 5할 가까이나 차지하고 있다. 그 다음으로 북미가 3할, 유럽이 2할의 순으로 되어 있다. 특히 기술 수출에서 주목할 점은 1건당 수출 가격이 수출 지역별로 크게 차이가 난다는 점이다. 예를 들면 미국으로의 수출 가격은 1건당 7,960만 엔으로 아시아 지역 평균 수출 가격 3,940만 엔의 2배에 달하고 있다. 이는 미국으로의 기술 수출과 아시아 지역으로의 기술 수출에서 그 기술적 내용이 상이하다는 점을 나타내고 있다. 즉 미국에 대해서는 고가인 기술을 수출하는 반면 아시아 지역에서는 저가의 성숙된 기술을 수출하고 있다는 사실을 엿볼 수 있다.

### (3) 정부의 기술 도입 정책

지금까지 일본의 기술 도입 및 기술 무역에 대해 개략적으로 살펴왔다. 그러면 일본의 기술 도입에서 정부 정책에 관련된 부분을 간략하게 언급하기로 하자.

일본의 기술 도입에 관한 논의는 기업의 도입 전략적 차원에서든 정부의 기술 정책적 차원에서든 국내의 독자적 연구개발 및 도입 기술의 흡수·개량, 신기술 및 자주 기술의 개발이라는 보완적 정책과 호흡을 맞춰가면서 외국에 대해 기술 종속적 관계로 전략하지 않고 자국의 기술 수준을 높이는 방향으로 유도했다는 점을 들 수 있다.

먼저 일본 정부의 기술 도입 정책을 시대별로 개관해 보면, 1950년대는 외환 부족이라는 국제 수지면에서의 제약 조건 하에서 「외자법」(1954년 제정) 및 「외환법」에 기초해서 기술 도입의 인허가제라는 강력한 정책이 실시되었으나, 1960년대에 들어 인허가 기준이 단계적으로 완화되어 자유화가 이루어져 갔다. 특히 1964년 IMF8조국으로의 이행과 OECD 가맹으로 외자법 및 외환법은 더 한층 완화되어 기술 도입의 인허가 절차도 간소화되었다. 이어서 1967년에는 자본 자유화로 이어졌다. 이러한 변화는 일본 경제의 급속한 성장, 무역의 확대, 자유화 추진을 기조로 하는 국제 경제의 움직임이 배경에 작용한 탓이며, 이를 반영해서 일본 정부의 기술 도입에 대한 관리·통제도 탄력적이며 유연한 형태로 운용되어 갔다.

이러한 변화 과정 속에서 구체적으로 실시된 정책을 보면 가장 특징적인 것이 채널의 통제였다. 일본 정부는 강력한 개입을 통해 경영 지배를 수반하는 직접 투자 방식에 의한 기술 수입을 철저하게 배제하고 라이선싱에 의한 기술 도입을 장려했다. 일본 정부는 자본 자유화가 이루어지기 전까지는 외국 자본의 일본 진출을 전면 금지시켰다. 예외적으로 진출한 기업도 있었으나 그 경우에도 직접 투자에 대한 교섭 상대자는 인허가권을 쥐고 있는 일본의 통산성이었으며, 또한 교섭 과정에서는 i) 일본 기업과의 합작, ii) 특허의 전면 공개, iii) 통산성과의 생산 계획 협의와 통지 등의 내용을 진출 허가의 조건으로 삼기도 했다<sup>4)</sup>. 구미의 기업은 성장 잠재력이 있는 일본 시장에 진출하려 했으나, 일본 정부가 실시한 제품 수입 금지와 더불어 직접 투자의 제한으로 발이 묶이게 되었다. 일본보다 뛰어난 기술력을 보유하고 있던 구미의 기업이 이를 이용해서 이익을 올리는 유일한 방법은 기술을 직접 파는 길 밖에 없었다. 이러한 방식으로 일본 정부는 직접 투자 방식에 의한 기술 수입을 철저하게 배제하고 라이선싱에 의한 기술 도입을 장려했던 것이다.

또한 기업간 라이선싱에 의한 기술만의 수입에 있어서도 일본 정부는 개입에 의해 도입자의 교섭력을 높이려고 노력했다. 예를 들면 일본 기업이 기술 도입을 위해 지불한 가격은 정부의 기술 도입에 관한 제도가 완화됨에 따라 상승했다<sup>5)</sup>. 이는 일본 기업이 점차 고가의 기술을 도입해 왔다는 해석도 가능하나, 그 배경에는 일본 기업이 유리한 조건 하에 기술 도입이 이루어지도록 정부가 도입 과정에 다양한 형태로 개입했다는 함의도 있을 수 있다<sup>6)</sup>.

외국 자본 진출의 제한과 기술료의 하향 조정에 대한 일본 정부의 개입은 1961년 일본전기(NEC)가 반도체 제조에 있어서 기본 기술의 하나인 플래너 기술을 미국 페어차일드社로부터 도입한 과정을 보면 여실히 알 수 있다<sup>7)</sup>. 당시 페어차일드社의 사장인 노이스는 한달간 거의 매일같이 통산성에 출입하면서 일본에 현지 생산 공장의 설립 진출을 타진했으나 상담은 전혀 진전되지 않았다. 하는 수 없이 페어차일드社는 플래너 기술의 특허 계약을 NEC와 맺기로 결정하였다. 당시 NEC는 반도체 제조에 있어서 웨스팅하우스社로부터 특허 계약, GE社로부터 노하우 계약 등으로 로열티 지출이社內的 큰 부담이 되고 있었다. 이러한 상황에서 협상이 이루어져 당초 페어차일드社가 제시한 7%의 로열티를 협상 과정에서 5%까지 낮추어 통산성에 특허 허가 신청을 제출했다. 그러나 통산성은 5%에서 다시 0.5%를 낮추어 최종적으로 4.5%의 로열티로 특허 계약의 허가를 하였던 것이다. 한편 기술 도입 내용에 관한 통제를 보면, 일본은 국제 수지의 개선, 중요 산업의 발전, 공익 사업의 발전이라는 세 가지 기준에 비추어 도입 기술이 국내 기술 발전에 크게 기여하리라고 인정되는 기술에 대해서만 인허가를 주었다. 이같이 일본 정부는 어떤 기술은 도입을 촉진하고 여타의 기술은 도입을 자제시킴으로서 국민 경제의 발전이나 국제 분업에 바람직스러운 기술 믹스, 제품 믹스 산업 구조의 방향성을 제시했다고 할 수 있다. 예를 들면 1950년 일본 통산성은 33개 품목의 유망 기술 리스트를 공표했으나, 그중 대부분이 전기 기계, 화학 등의 분야에 관한 기술이었다<sup>8)</sup>.

이와같이 일본 정부는 전후 부흥 및 고도성장 과정(1950년대에서~60년대까지)에서 정부 관리 하에 외국 기술을 적절하게 도입함과 더불어 도입 기술을 개량·흡수하게 함으로써 고도의 산업 구조를 구축했으며, 이를 통해 외국에 대한 영속적인 기술 종속화의 길을 피해 갔다. 그리고 인허가제도의 완화와 더불어 자유화가 이루어진 현재는 기업의 자주적 판단에 따라 기술을 자유롭게 도입할 수 있게 되었다. 이는 바꾸어 말하면 자유롭게해도 일본 기업이 충분히 기술 경쟁을 통한 국제 경쟁력을 확보할 수 있고, 또한 그 만큼 일본 경제가 높은 발전 단계에 달했다는 것을 의미한다고 하겠다.

## 2. 일본 기업의 기술 도입 특징 및 그 전략

지금까지 일본의 기술 도입 및 기술 무역과 더불어 기술 도입 정책에 대해 살펴보았다. 여기서는 좀 더 구체적으로 일본의 기술도입이 갖는 특징 및 최근 이루어지고 있는 기술 획득을 위한 전략 등에 관해서 알아보기로 한다.

먼저 도입 기술의 내용별 특징을 보면, 첨단 기술과 실용화 전단계의 未工業化 기술의 도입이 두드러진다는 사실을 알 수 있다. 기술 도입의 산업 분야별 내역에서 살펴본 바와 같이 일본의 기술 도입에서 거의 절반이 전기 기계 기구의 일렉트로닉스계의 기술 도입이며, 이러한 일렉트로닉스계 기술 도입의 성격을 보면 거

의 100%가 첨단 기술의 특성을 지니고 있다.

또한 도입 기술의 공업화 정도를 보면 미공업화 단계의 기술이 상당 부분 도입되고 있다는 점을 지적할 수 있다. 1986년 기술 도입건수 2,361건 중 46.2%에 해당하는 1,091건이 미공업화 기술이며, 최근에 접어들면서 이 비중은 높아지는 경향이 있다. 미공업화 기술을 산업 분야별로 보면 전기 기계 기구 분야가 높은 비중을 차지하고 있다. 예를 들면 1986년 전기 기계 기구 기술 도입 934건 중 거의 6할에 해당하는 558건이 미공업화 기술이다.

이러한 첨단 기술의 중점적 도입 및 미공업화 기술의 도입은 일본 기업의 연구개발 행태를 규정하는 한 요인이 되기도 한다. 즉 첨단 기술이나 미공업화 기술은 그만큼 추가적 개량이나 상품화에 대한 개발의 잠재성을 안고 있기 때문에 연구개발의 특징도 이러한 외국 도입 기술의 개량·응용에 특화하고 있다고 할 수 있겠다.

일본의 기술 도입에서 두 번째 특징은 일본 기업들이 경쟁적으로 기술 도입을 했다는 사실이다. 복수(2개社 이상)의 기업이 동일 기술을 도입하고 있는 「동일 기술에 대한 집중」 현황을 보면, 1986년 기술 도입 2,361건 중 17%에 해당하는 396건이 중복 도입되었다는 사실을 알 수 있다. 또한 전체 기간을 통해서 보더라도 동일 기술에 대한 집중도는 약 10~15%로 높은 수준을 나타내고 있다. 또한 중복 도입 기술에 대한 산업별 구성을 보면 1986년 중복 도입 건수 396건 중 82.6%인 327건이 전기·전자 분야이다. 특히 전기·전자 분야는 전체 기간을 통해서도 30~50%의 높은 집중도를 보여, 이 분야에서 일본 기업이 경쟁적으로 기술을 도입했다는 사실을 엿볼 수 있다. 예를 들면 1977년 「FM 라디오 수신기」 기술은 65개 기업이, 1982년 「라디오·텔레비전 음향 기기의 FM튜너레시버」 기술은 56개社, 1985년 「전자계산기의 오퍼레이팅 시스템 UNIX」 라는 기술은 36개社가 경쟁적으로 동일 기술을 도입했다.

기업의 생산 및 판매 활동에서 특허의 지뢰밭을 피해가기 위해서는 기본 특허에 대해서는 중복 도입을 피할 수 없으나 특히 일본에서 중복 도입의 비중이 높고 기업간 치열한 도입 경쟁의 양상을 드러내는 것은 일본의 산업 조직적 특성이 가져다 준 영향이 크다고 판단된다. 일반적으로 기술이란 소비에 대한 비배제성이 작용하므로 일국의 입장에서 보면 기술의 국내적 전파가 중요하고 중복 도입은 외화의 낭비로 생각되어 비판받는 경우가 종종 있다. 그러나 일본에서 동일 기술에 대한 치열한 도입 경쟁은 각사의 시장점유율 확보를 위한 생산량의 유지 및 확대를 강화하고 양산 기술의 개량 및 고도화를 자극하는 효과를 가져왔다고 볼 수 있다. 즉 일본에서는 중복 도입에 따른 마이너스 효과보다 국내 경쟁 시스템을 자극한다는 플러스적인 효과가 컸다고 판단된다.

일본의 기술 도입에서 세 번째 특징은 도입 대상 기술에 대해 내부적 기술 축적이나 경험이 전무한 경우는 거의 없으며 어느 정도 연구개발에 착수하고 있든가 혹은 유사한 기술에 대해 상당한 부분의 내부 기술이 축적되어 있는 경우가 많다는 점이다<sup>9)</sup>. 이러한 사실은 일본 기업이 기술 도입 계약 과정에서 교섭력을 높일 수 있다는 측면과 기술 도입 후 도입 기술의 빠른 흡수·소화·개량을 가져올 수 있다는 이중적 의미가 있다. 이는 바꾸어 말하면 기술 도입과 국내의 연구개발과의 관계가 대체 관계에 있는 것이 아니라 보완 관계에 있다는 것으로도 해석할 수 있다. 예를 들면 미국의 기업에서는 기술 획득을 위해 他社와 기술 도입 계약 혹은 조인트 벤처 계약을 맺는 경우 기업의 연구개발 지출을 줄이고 있다. 즉 외부로부터의 기술 획득은 自社 연구개발과 대체 관계에 있다고 보는 것이다. 이에 반해 일본의 기업에 있어서는 도입 기술과 자사 연구개발을 보완 관계로 보고 있는 것이다.

일본의 기술 도입에서 네 번째 특징은 기술 도입 채널의 다양성이다<sup>10)</sup>. 앞절에서 기술 도입의 현황을 기술 도입 건수 및 기술 무역 수지상의 수치를 갖고 분석하였으나 이것은 일본 기업의 기술 획득을 위한 활동 중 그 일부에 지나지 않는다는 점에 유의할 필요가 있다. 예를 들면 기술 무역 수지상에 나타나는 데이터는 기본적으로 특허의 라이선스나 노하우의 제공 및 그에 따른 경비의 수취와 지불을 나타내고 있다. 그러나 기술 도입 채널은 다양하며 그 데이터는 기술 도입 활동의 일부분 밖에 나타내고 있지 않다. 기술 잡지의 구독, 여행, 해외 시찰단을 통한 기술의 습득도 이러한 데이터에 반영되어 있지 않으며, 역엔지니어링에 의한

해외 기술의 획득도 나타나지 않는다. 즉 기술은 기본적으로 지식·정보이며 이는 다양한 경로와 매체를 통해 이전·전파된다는 점이다.

이러한 기술 이전의 다양한 채널 중에서 일본으로의 직접 투자는 일본 정부의 정책에 의해 극히 제한되어 있었다. 1960년대 후반에서 1970년대 초반에 걸친 자본 자유화 이전 시기에는 얼마간의 예외는 있었으나 일본으로의 직접 투자는 기본적으로 제한되어 있었으며, 더욱 주목할 점은 자유화 이후에도 일본으로의 직접 투자는 극히 낮은 수준에 머물렀다는 사실이다.

그러나 일본의 기술 도입 경로에 있어서 직접 투자 이외의 채널은 활발하게 이용되었다. 예를 들면 자본재·생산재의 수입을 통한 기술 지식의 획득도 일본 기업의 기술 정보 획득에 큰 역할을 수행했다. 수입된 기계나 장치는 많은 산업에서 제품의 비용 절감이나 품질 향상에 커다란 공헌을 했으며 국산화의 인센티브를 제공했다. 자동차 산업에서는 수입된 공작 기계나 로봇트가 이용되었으며 철강 산업에서도 전로나 압연 시설이 수입되었다. 전력 산업에서도 대형 발전기가 수입되었으며 이외의 많은 산업에서도 다양한 수입 기계가 활약했다. 일본의 산업계나 기계·장치 메치커는 "1호기 수입, 2호기 국산"이라는 구호아래 국산화를 꾀하기 위해 수입 기계·장치로부터 많은 기술을 배우려고 노력했다. 즉 단순히 기계·장치를 수입하는 것이 아니라 역엔지니어링이나 단순 복제 등을 통해 기술을 습득하면서 국산화해 간다는 뚜렷한 방향성을 갖고 있었다<sup>11)</sup>.

또한 일본은 구미의 기술 획득을 위해 구미의 기술 컨설턴트도 자주 이용했으며, 청사진만의 기술 정보를 고가로 구입하곤 했다. 또 일본 기업은 토타벨에 있는 기술자를 자주 해외에 파견하여 유망하다고 여기는 기술을 자주적 판단에 의해 구매하게 했으며, 일본 생산성본부나 업계 단체 등도 구미의 기술 및 사업 동향을 살피는 시찰단을 정기적으로 파견하곤 했다. 이와같이 일본 기업은 직접 투자를 제외한 다양한 채널을 통해 공식적 비공식적으로 기술을 도입·획득했다.

한편 최근 일본 기업의 외국 기술 획득을 위한 전략을 살펴보면 「글로벌 R&D 전략의 전개」라는 표현에서 나타나듯이 기술 도입 및 획득 채널의 다양성이 더 한층 선명하게 나타난다. 특히 1980년대 후반 엔고 진행 및 정착, NICs의 추격, 구미와의 무역 마찰 등 일본 경제 전체가 구조 조정 문제에 직면하고, 국제 사회에서 기술 개발 및 그 성과의 전파에 대한 국제적 공헌의 필요성이 요구되자 기업도 연구개발 부문에서 글로벌 R&D 전략으로 나오게 되었다. 그 주요 내용을 보면, 연구 기관과의 공동 연구, 해외 연구 기관에 연구자 파견, 외국인 연구자의 채용, 해외 연구소의 설립이나 매수, 벤처 비즈니스에의 투자 등 다양하게 나타나고 있다. 특히 자본 관계나 과거의 제휴 관계 등에 구매됨이 없이 기업간 전략적 제휴나 국제 공동 연구가 눈에 띄고 있으며 구미 기업에 부분적 자본 참가 및 M&A(흡수·합병)를 통해 기술을 획득하는 사례가 늘고 있다<sup>12)</sup>.

이같이 일본 기업은 다양한 형태로 글로벌 R&D 전략을 구사하고 있으나, 전개 지역을 보면 구미 지역, 특히 미국에 편중되어 있다는 사실을 지적할 수 있다. 예를 들면 1983년 이후 1986년까지 해외에 연구 조사 기관을 둔 35개社를 대상으로 조사한 바에 따르면, 해외 거점 48개 중 85.4%인 41개의 소재지가 미국이며, 더군다나 그 중 4할 이상이 미국 중에서도 첨단 기술의 산실이라고 할 수 있는 캘리포니아에 집중하고 있다. 또한 대부분의 기업이 해외 연구 조사 기관의 설치 목적으로 현지 과학자·기술자의 고용, 신제품·신기술의 개발, 기술 정보의 수집 등을 들고 있다<sup>13)</sup>. 기술 무역의 분석에서도 최근 들어 일본의 기술 도입이 급증하고 있으며, 또한 1건당 도입 비용이 고가인 첨단 기술을 도입하고 있다는 사실이 드러났다. 그러나 이러한 계약에 의한 기술 도입 외에도 일본 기업은 미국을 중심으로 한 구미 제국의 기업과 다양한 채널의 네트워크를 형성하여 기술정보의 수집·획득에 박차를 가하고 있는 것이다.

### III. 일본 기업의 기술 혁신 전략

#### 1. 일본적 기술 축적 과정

##### (1) 혁신 체제(National System of Innovation)

일본의 성공에서 핵심을 도입된 기술을 단순히 활용한데 그친 것이 아니라 원리를 충분히 소화·흡수하고 이를 토대로 응용·개량화를 추진했다는 점이다. 그러나 이러한 것들은 일본의 성공을 논할 때 일반적으로 널리 인식된 사실이다. 중요한 점은 도대체 도입기술의 개량화가 어떠한 과정을 통해 이루어져 왔는가 하는 것이다.

일반적으로 일본의 기술 개발에 대한 연구는 대별해서 두 가지 측면에서의 접근으로 나누어 볼 수 있다. 그 중 하나는 기술정책론적 입장에서의 접근이고, 다른 하나는 경영론(문화론)적 시각에서의 접근이다.

기술 정책론적 입장에서의 접근은 일본 정부의 산업 정책 및 과학기술 정책이 일본의 기술 개발 및 도입 기술의 개량화에 있어 결정적으로 중요했다는 가설이다. 즉 통산성 및 그 산하의 공업기술원, 그리고 과학기술청 등을 중심으로 한 관료 체제에 의해 조직적으로 시행된 산업 및 기술 정책이 전후의 경제 성장과 급속한 기술 발전을 주도해 왔다는 것이다<sup>14)</sup>.

한편 경영론적 접근은 기술 개발의 성공요인을 주로 일본 기업의 경영 관행 등 문화적 요인에 초점을 맞추어 설명하려는 시도이다. QC 활동으로 제품의 품질과 더불어 개발력을 향상시켰으며 또 한편으로는 종신고용제를 기조로 하는 일본의 노동 관행이 기술 개발에 유리하게 작용했다는 것이다. 이밖에도 OJT(On-the-Job-Traning), 칸반 시스템(Just In Time의 재고 관리 시스템), 소집단 활동, 제안 제도 등 일본의 특유한 경영제도의 중요성이 강조된다.

일본의 기술 개발 및 도입 기술의 개량화를 언급할 때 이러한 국가와기업의 차원에서 각각의 요인들이 중요하다는 사실이 간과되어서는 설명하기가 어려우나, 각각 고립된 입장에서의 분석은 사실의 한 측면만을 부각시키게 될 뿐이다. 따라서 한 나라의 기술 개발 과정을 이해하기 위해서는 전체적이고 유기적인 수준에서의 분석이 필요하다. 즉 한 나라의 기술 발전은 기술 개발 주체간에 이루어지는 활동의 상호 작용(interaction)과 사회적 제반 요인에 의해 매개되어 발현되는 현상인 것이다.

이러한 점을 고려하면 기술 축적 과정을 분석하거나 기술 변화 여부를 판정할 때는 기술 개발 주체간의 연계(linkage, network)를 고려하지 않으면 안 된다. 또한 그 관계가 어떻게 변화해가는가에 대한 동태적인 분석도 뒷따라야 하겠다. 특히 현대의 기술 체계하에서는 기술 융합을 통해 신기술이 창출되기도 하고 한 기술의 발전을 위해서는 다른 관련 부문이나 주변 기술의 개발이 뒤따라야 하는 등 밀접한 상호 관계를 통해 기술 혁신이 일어나고 개량화되는 경우가 허다하다. 이점을 상기하면 기술 개량화 및 기술 축적 과정의 분석에 있어서는 상호 관련성이나 연계성의 존재가 갖는 의미는 중요하다. 특히 도입 기술의 개량화로 요약될 수 있는 일본의 기술 축적 과정을 분석함에 있어서는 더 한층 중요시되는 점이기도 하다.

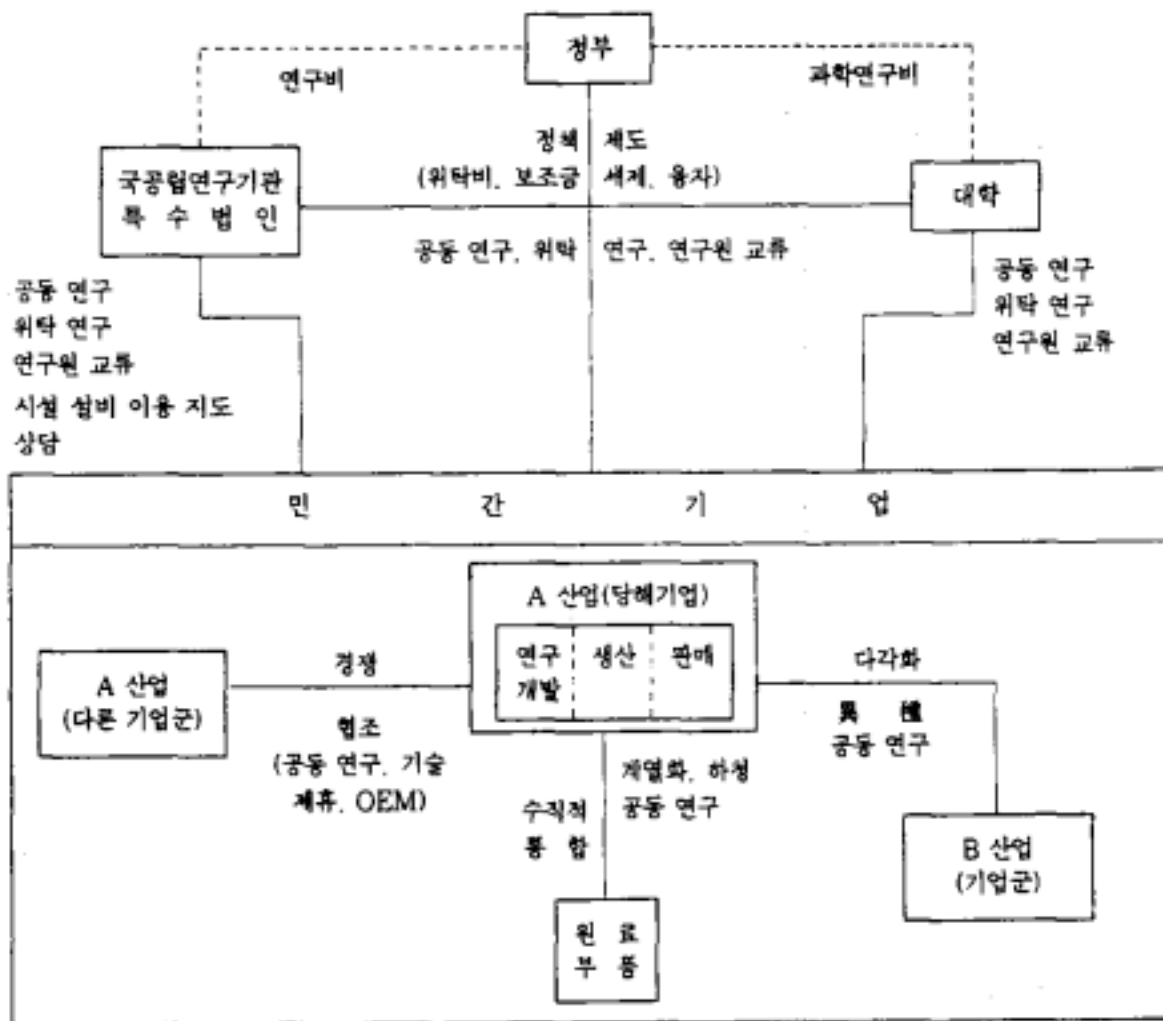
이러한 시각에서 일본의 기술 발전, 개량화 과정을 파악하려는 시도는 최근 활발하게 이루어지고 있다. C.Freeman(1988)은 전후 일본의 성공적이 기술 변화 과정을 민간·공공 부문에서의 네트워크에 초점을 맞추어 설명하고 있다. 연구개발 및 기술 개량화를 위한 국가적 수준에서의 제도적 틀과 민간 부문에서의 개량화 연구 활동이 유기적인 상호 작용을 가져오며, 이 과정이 기술 변화의 설명에 주목할 만한 의미가 있다고 주장하고 있다. 그는 이를 「혁신 체제」(National System of Innovation)이라는 개념으로 묶어내면서 일본의 경우 정부(통산성), 기업, 산업 조직(특히 시장 구조와 하청·계열), 사회교육 시스템의 측면에서 고찰을 행하고 있다.

한편 K.Imai(1989)는 컴퓨터, 반도체, 통신, 소프트웨어 등의 첨단 산업 기술 분야에서 일본이 구미를 캐치업할 수 있었던 것은 기업·정부간 및 기업 내 기능 부문간 상호작용적 학습 과정이 있었기 때문이라고 주장하고 있다. 또한 후발국이 첨단 산업을 확보하여 개량화하고 첨단 산업에 진입할 경우 후발국은 일본의 이러한 상호 작용적 학습 과정을 이해함으로써 교훈을 얻을 수 있다 하겠다.

그러면 「일본적 기술 축적」의 분석에서 이러한 연계를 중심으로 한 분석틀(frame-work)을 제시해 보기로 하자. 기술 축적과 관련된 연계의 내용은 다양하게 설정할 수 있으나, 일본의 경우 중요하게 부각되는 것은 기업 내부에서 연구개발 부문과 생산·판매 부문과의 연계, 산업 수준에서의 생산자와 사용자간의 수직적

연계, 생산자끼리의 수평적 연계, 그리고 국가와 산업간의 연계로 정리될 수 있다(<그림 4> 참조). 그러나 이러한 연계에서 주의할 점은 초점은 어디까지나 기업에 있다는 점이다. 정부의 諸제도 및 정책이 기업의 기술 개량화 과정이나 산업 조직에 어떠한 영향을 미치며, 시장·경쟁 관계와 산업조직(시장 구조, 수직적 통합, 다각화, 계열·하청)이 기업의 기술 축적 과정을 어떠한 양태로 특징지워가며, 마지막으로 기업 내의 연구개발·생산·판매 부문간의 연계가 기술의 개량화 및 축적 과정에 어떠한 영향을 미쳤는가 하는 점이다. 즉 기업을 둘러싼 다양

<그림 1> 일본적 기술 축적 분석틀



자료: 서정해(1992) P.87에서 인용

한 연계라는 점에 주목하면서 일본 기업의 기술 개량화 더 나아가 기술 축적 과정을 파악하려는 것이다.

(2) 현대의 기술 체계와 이노베이션 과정

일본 기업의 도입 기술 개량화 과정 및 기술 축적 과정의 분석에 앞서 현대의 기술 체계가 어떠한 양태로 존재하고, 어떠한 진화경로를 밟고 있는지, 또 기술 개량화나 이노베이션 과정을 어떠한 시각에서 바라 보아야 하는지를 명확히 해 둘 필요가 있다. 일본의 기술 도입 부분에서 언급한 바와같이 일본의 도입 기술을 산업 영역별로 보면 5할 이상이 전기·전자 분야이며, 또한 이 분야에서 도입된 기술의 내용적 성격을 보면 거의 100%가 첨단 기술이라는 점이다. 따라서 여기서는 일렉트로닉스를 중심으로 한 첨단 기술이 현대적 기술 체계 하에서 어떠한 성격을 갖는지를 밝히지 않으면 안 되겠다<sup>15)</sup>.



먼저 첨단 기술의 기술적 특성을 보면, 첨단 기술의 가장 큰 특징은 연구개발 집약도가 높다는 사실이다. 일본의 경우 산업별 연구개발 집약도를 보면<sup>16)</sup>. <표 2>에서 나타나는 바와같이 의약품, 통신 전자 전기 계측기 등 첨단 기술의 분야가 제조업 평균의 2~3배에 달하고 있다.

<표 2> 일본 첨단 기술 산업의 연구개발 집약도

(단위: %)

산업명	1981년	1982년
의약품 공업	5.9	6.9
통신·전자·전기계측기 공업	4.2	5.6
전기 기계 기구 공업	3.8	5.2
정밀 기계 공업	3.5	4.6
종합 화학·화학 섬유 공업	3.0	3.6
제조업 평균	1.9	3.0
전산업 평균	1.6	2.6

자료: 통산성 공업기술원 총무부 기술조사과,  
「일본의 연구개발 활동 주요 지표와 동향」, 1983, 1988.

주: 연구개발 집약도:  $\frac{\text{연구개발비 지출}}{\text{매출액}}$

또한 첨단 기술은 「시스템적 성격」이 강한 기술이다. 1960년대 이후의 기술 진보는 전반적으로 그 이전의 기술혁신을 기초로 시스템화하거나 기술 융합 또는 응용·개량에 의한 것이 중심이다.

또 첨단 기술 산업의 태동 및 발전 과정을 보면 同種間 또는 異種間 기술 융합 및 상호 연계를 통해 이루어졌으며 그 결과 생산 체계면에서도 시스템적 성격이 강하다는 특징을 보여 주고 있다. 따라서 현대의 기술 조건 하에서 첨단 기술이라는 것은 돌발적인 돌파형(break-through)으로서가 아니라 연속적이며 누적적으로 개발되며 첨단 기술의 산업화도 시장에서 도태 과정을 거치는 진화적 형태로 진행되는 경향이 강하게 나타나고 있다. 따라서 첨단 기술의 개량화·개발 과정의 분석에 있어서는 누적적으로 혁신을 낳을 수 있는 「시스템으로서의 학습 과정」에 충분한 주의를 돌리지 않으면 안 되겠다.

아울러 최근의 첨단 기술은 시장 원리가 작용하는 생활 밀착형 기술의 특징을 지닌다. 종래에 첨단 기술이라고 하면 소위 빅 사이언스(big science)라고 불리어지는 우주·항공·원자력·핵융합·미사일 등 대형 국가 프로젝트이든가 군사 병기에 관한 과학기술을 지칭하고 있었다. 이들 과학기술 분야의 기술 개발은 막대한 개발 자원과 장기의 개발기간이 요구되며 게다가 未踏分野의 연구개발이기에 기술 개발이 예상대로 이루어질 확률이 낮고 위험 부담이 큰 테마가 대부분이었다. 또한 이러한 기술 개발에서 설사 연구개발 성과가 얻어지더라도 이들이 곧바로 민생 부문의 산업 기술에 파급되고 일반 국민의 요구에 부응되는 제품화 과정으로 이어진다고 장담할 수 없었다. 그러나 현재 첨단 기술이라고 일컬어지는 마이크로일렉트로닉스 등의 기술군은 종래 첨단 기술의 성격과는 달리 그 개발 성과가 곧바로 민생용 산업 기술로서 활용될 뿐만 아니라 이들 신기술을 축으로 새로운 기술이 시장 원리에 의해 계속 출현하고 있는 것이다.

이밖에 첨단 기술은 기술 발전 속도가 빠르고 제품의 라이프사이클이 짧다. 특히 반도체 정보·통신을 중심으로 한 마이크로일렉트로닉스 분야에서는 최근에 들어오면서 기술 혁신의 속도가 가속화되고 있다. 이러한 점 때문에 기술적으로는 가치가 남아 있음에도 불구하고 경제적 측면에서 진부화가 일어나는 사례가 점점 찾아지고 있다.

한편 첨단 기술의 경제적 특성을 보면 가장 큰 특징이 파급 효과와 성장성이다. 첨단 산업 기술은 그 자체의 시장성에 의해 경제성장에 기여할 뿐만 아니라 다른 산업 분야에서도 응용되어 기술의 개량화, 기존 제품의 고기능화, 생산공정의 자동화 등 전반적인 경제 효율성을 가져온다. 특히 「전자 혁명」이라고 불리워지는 마이크로일렉트로닉스 기술은 경제적 파급 효과뿐만 아니라 사회 전반에 그 영향을 미쳐 고도 정보화 사회의 도래를 촉진시키고 있다.

또한 첨단 기술 산업은 재래 산업·제품에 비해 높은 부가 가치를 창출할 뿐만 아니라 가격이 非탄력적이고 소득 탄력성이 높아 급속한 수요 증가가 예상된다. 예를 들면 일본의 경우 첨단 기술 산업의 실질 연평균 성장률(1982~85년)은 15.1%로서 제조업 평균 성장률 5.8%의 3배에 가까우며 對GNP 비율도 1972년의 9.7%에서 1980년에는 10.0%, 1985년에는 12.2%로 확대되었다.<sup>17)</sup>

첨단 기술 산업은 이러한 긍정적 측면과 함께 기술 혁신의 속도가 빠르고 제품 수명주기가 짧기 때문에 생산 시설의 진부화가 재래 산업에 비해 빠르게 진행될 가능성이 높다. 또한 대규모 투자에 따르는 위험 부담과 장기간의 회임 기간 때문에 연구개발 투자가 사회적정 수준 이하로 이루어질 가능성도 있다. 그러나 이와는 상반된 논리로 첨단 기술은 개량화나 개발에 성공하면 수익률이 높고 다각화된 기업에서는 다른 제품 영역으로의 기술

<표 3> 현대적 기술 체계와 첨단 기술의 특성

경제적, 기술적 특성	개발의 조건과 개발 과정	개발 후의 영향
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술 집약도가 높다</li> <li>- 지식 집약적이다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대규모의 개발 및 설비 투자가 필요</li> <li>- 연구개발 자금 조달 능력</li> <li>- 과학기술 연구 인력 확보 능력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술적 잠재력을 더욱 높인다</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템적 성격이 강하다</li> <li>- 同種 또는 異種간의 기술 융합</li> <li>- 용용 개량</li> <li>- 누적적 기술 축적 성격</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상당한 기반 기술, 관련 기술, 주변 기술의 축적이 필요</li> <li>- 누적적, 연속적, 진화적 개발 과정</li> <li>- 시스템으로서의 학습 과정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 관련 부문에 대한 기술적 파급 효과가 크다</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술 발전 속도가 빠르고 제품 라이프 사이클이 짧다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타이밍이 중요하다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 先占의 이익(first-mover advantage)</li> <li>- 기술적 가치가 있음에도 불구하고 경제적 진부화가 발생</li> <li>- 기존 생산 시설의 진부화</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- big science(우주, 항공, 미사일 등)보다는 시장 원리, 생활 밀착형이다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사회적 needs, 소비자의 needs에 부응하는 형태의 개발이다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 민생용 산업 기술로서 활용되며 상품화된다</li> <li>- 관련 부문에 대한 경제적 파급 효과</li> <li>- 新산업의 출현</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발에 대한 위험 부담이 크며, 성공 확률이 낮다</li> <li>- 장기간의 개발 기간이 필요하며 회임 기간이 길다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이에 견딜 수 있는 자금 조달력</li> <li>- 공공체로서의 개발 가능성</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교부가 가치, 고성장성</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격 비판력성</li> <li>- 소득 탄력성</li> <li>- 학습 효과</li> </ul>

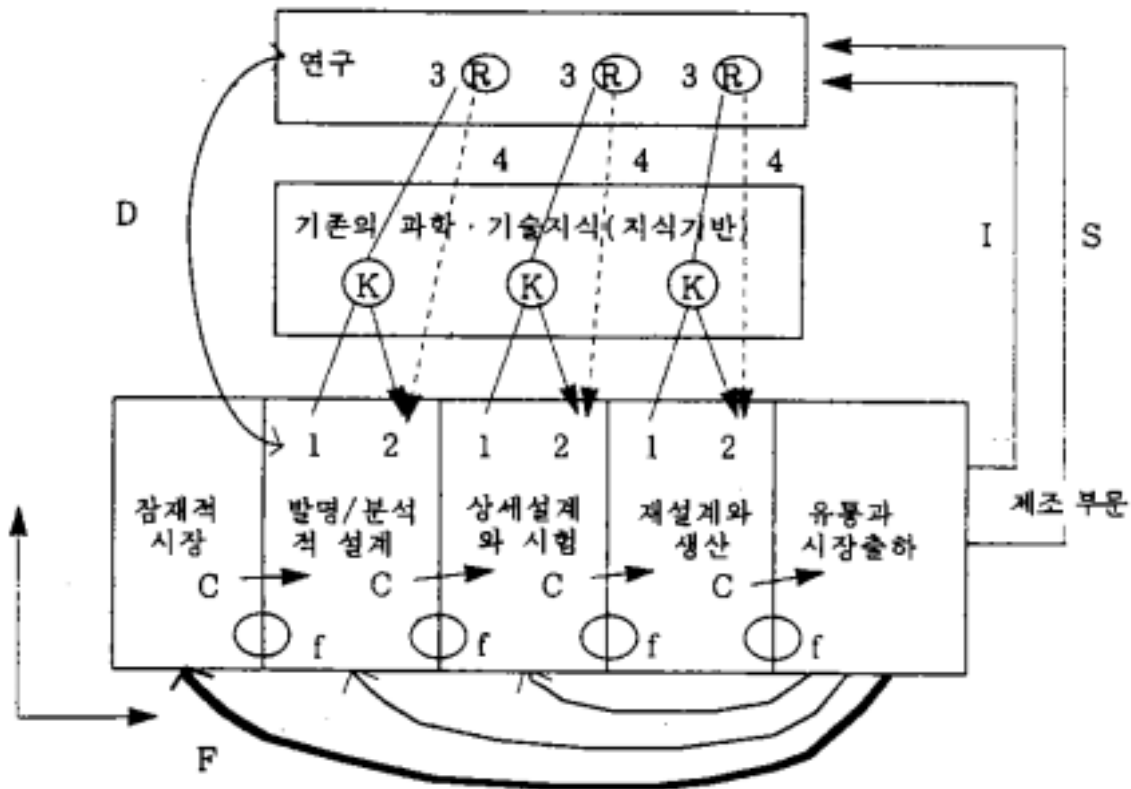
자료: 서정해(1992) P.78에서 인용.

적 파급 효과가 크기에 「시간을 다투는 경쟁」이 되기 쉽다. 따라서 중복 투자나 개발러시의 가능성도 있다.

이상을 종합해 보면 첨단 기술은 기술의 혁신성이 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소이기에 기술 집약도가 높고 기술 융합을 통한 개량화 및 개발이 이루어지며 시스템적 성격이 강하다고 특징지을 수 있다. 첨단 산업 기술의 경제적·기술적 특성에 대한 이상의 논의를 요약하면 <표 3>과 같다.

한편 도입 기술의 개량화에 대한 일본 기업의 괄목할 만한 성과를 보다 깊이 있게 이해하기 위해서는 현대적 기술 조건 하에서 이루어지는 이노베이션 과정을 재검토하지 않

<그림 2> 연쇄 링크 모델



자료: 青木昌彦 「일본 기업의 조직과 정보」  
 주: C: 이노베이션의 중심적 연쇄  
 f: 피드백, F: 특히 중요한 피드백  
 K-R: 지식과 연구와의 관계  
 D: 발명/분석적 설계 단계에서 연구와의 링크  
 I: 기초 연구의 지원  
 S: 과학 연구의 지원

으면 안 된다.

N. Rosenberg와 M.Aoki는 지금까지 통상적으로 인식되어온 연구개발의 선형 모델(linear model)을 비판하면서 <그림 2>와 같은 연쇄 링크 모델(chain linked model)을 제시했다<sup>18)</sup>. 즉 최초로 기초 연구가 있고 그것이 응용 연구로 나아가 개발 연구로 이어진다는 선형 모델의 단선적인 사고를 비판하면서, 연구개발 및 개량화 과정은 몇 단계의 피드백을 포함한 複線的인 과정이라는 것을 모델화했다. 이러한 연쇄 링크 모델에서의 특징은 이노베이션 수행의 각 이행 단계(개발 → 설계 → 생산)마다 피드백 과정이 있다는 점과 연구 및 지식이 연구개발 과정의 출발점에 있어서 존재하는 것이 아니라, 개발, 설계, 생산의 각 단계에서 쌍방향의 관계를 가지면서 축적되어 간다는 점이다. 아울러 개발, 설계, 생산의 각 단계는 다양한 시장 정보와 피드백이 있다는 점을 명시적으로 나타낸 사실이다. 이러한 피드백을 중시하는 모델은 현대적 기술 조건 하에서 첨단 기술의 개량화 및 개발 과정을 이해하는데 매우 유익하다.

한편으로 일본 첨단 기술의 개량화 및 이노베이션 과정을 파악하기 위해서는 기술 진보의 경로를 이해하지 않으면 안 된다. 기술 진보는 2단계 경로를 통해 이루어지며 그 중 하나는 「경험 효과」라고 불리어지는 것이다. 기업이 代替的인 관계에 있는 기술에서 일단 어느 한 기술을 선택하면, 일정한 자본 장비와 노동을 전제로 기술자·노동자가 실제로 생산 활동에 종사하게 된다. 이러한 과정에서 생산 프로세스, 자본 장비(제조 장비)에 관한 지식이 증가하며, 이에 기초한 개량·개선이 이루어져 간다. 그 결과 노동 생산성과 자본 생산성이 향상되는 것이다.

첨단 기술이라 해도 경험 효과에 의한 생산성의 향상은 결코 무시될 수 없으며 이는 일본의 기술 진보에서

핵심적 요소라고 하겠다. 특히 반도체(집적 회로) 산업과 같이 초기 단계에서 극단적으로 收率이 낮은 산업에 있어서는 이러한 개량·개선에 의한 기술 진보가 커다란 부분을 차지하고 있는 것이다.

그러나 이러한 누적적 개선·개량에 의한 효율의 증대는 한계에 봉착하게 되며, 한계를 극복하기 위한 노력의 결과 획기적인 이노베이션이 나타나고 커다란 기술 변환이 이루어지게 된다. 이러한 기술 변환은 그대로 생산성의 향상으로 연결되는 것은 아니며 오히려 그에 따른 조정이 필요하다. 한편 조정 기간이 경과한 후에는 다시 새로운 기술 체계 하에서 경험 효과에 의해 생산성이 상승되는 것이다. 佐久間(1986)은 일본 반도체 산업의 분석을 통해 획기적 이노베이션 → 이노베이션의 조정 → 경험 효과 → 획기적 이노베이션이라는 기술 진보의 동태적 과정을 그려내고 있다.

이상의 논의를 요약하면 일렉트로닉스를 중심으로 한 현대적 기술 조건은 연구개발·개량화에 있어서 학습 효과·경험 효과가 중요시되는 누적적·연속적 개발 과정과, 긴밀한 상호 작용에 의한 개발 전략이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다. 일본 기업이 도입 기술을 개량화해 가는 과정을 이해함에 있어서는 일본 기업의 기술 축적 구조가 이러한 현대적 기술 조건과 부합하고 있는지의 관점에서 분석하지 않으면 안 되겠다.

## 2. 누적적 기술 혁신체로서의 일본 기업

### (1) 산업 기술 정책과 산업 조직

일본 기업이 도입 기술을 개량화하는 과정을 분석함에 있어서는 정부의 정책 및 산업조직이 일본 기업의 연구개발 전략 및 기술축적 구조를 어떠한 양태로 형성시켜 나갔는지를 파악하지 않으면 안 된다. 따라서 여기서는 일본의 산업 기술 관련 정책의 평가와 함께, 정부 정책이 산업 조직이나 일본 기업의 연구개발 전략에 미친 영향을 알아보고 아울러 산업 조직이 일본 기업의 연구개발 전략이나 기술 축적 구조에 미친 영향을 살펴보기로 한다.

먼저 일본의 연구개발에 있어서 정부가 수행한 역할은 정량적으로 평가할 때 구미 제국에 비해 상대적으로 작다고 할 수 있다. 예를 들면 일본 과학기술 예산은 1조 8,000억 엔(1989년) 정도로 총 예산의 3%이며 예산 비율로 볼 때 미국의 5.3%, 프랑스의 6.3%, 서독의 4.9%, 영국의 3.1%등 구미 선진 제국에 비해 상당히 낮다. 또한 연구비에 대한 정부 부담 비율을 보면 일본은 약 18% 정도로 구미 제국의 정부 부담 비율 20~37%와 비교하면 상당히 낮다<sup>19)</sup>. 그러나 이러한 정량적 평가로 일본의 정책을 과소 평가해서는 안 되며 일본이 구체적으로 제도화시켜 실시한 제정책이 기업의 연구개발 행위, 산업 조직 등에 어떠한 영향을 미쳤으며 또한 정책운용의 묘가 어디에 있었는지의 관점에서 파악하지 않으면 안 된다.

이러한 관점에서 일본 정부가 취해 온 정책에 대해 평가해 보면 다음과 같다. 일본의 성공은 전적으로 정부의 정책에 의해 설명되는 것은 아니며, 일본이 기술 개발과 국제 경쟁력에서 양호한 성과를 나타내고 있는 것은 수많은 일본 기업들이 장기적으로 주어진 전략 목표를 지속적으로 추구한 노력의 대가 대부분이다. 이 과정에서 정부의 정책은 성공적인 기술 개발을 위한 기업·정부간 상호 작용적 학습 과정(interactive learning process)을 유도했다는 데 있다(K. Imai: 1989, C.Freeman: 1988). 즉 일본 정부의 정책은 일본 기업이 기술 개발을 수행함에 있어서 다양한 정보 교환이 이루어지도록 하는 사전적 조정 메커니즘(ex ante coordination mechanism)으로서의 역할을 수행했다. 구체적으로는 위원회, 심의회, 간담회, 연구회 등을 통한 합의 과정과 전략적 산업의 선정, 비전의 제시 등이며, 이러한 방법으로 눈에 보이지 않는 정보의 고리(information chain)를 만들어낸 정부의 역할이 일본의 기술 및 경제 발전에 결정적이었다고 할 수 있다.

그러면 이러한 성격 하에서 이루어진 정부의 정책이 기업의 연구개발 행위 및 산업 조직에 미친 영향을 살펴보기로 하자. 먼저 산업 조직에 있어 수평적 관계인 시장 구조와 정부 정책과의 관계를 알아보기로 한다.

반도체, 컴퓨터, VTR 등 일렉트로닉스 관련인 사례 분석에서 보여지듯이 미국의 시장은 벤처 기업의 출현, 기존 기업간의 흡수·합병(M&A)을 중심으로 진입과 퇴출을 반복하면서 그 구조가 형성되는 동태적인 과정임에 비해, 일본의 시장은 대기업을 중심으로 「진입은 있으나 퇴출은 전혀없는 구조」로 형성된다. 이러한

양상은 부분적인 예외는 있을지라도 일본의 시장 구조에서 보편적인 현상이다. 즉 일본의 시장 구조는 안정적이며 고정적임과 아울러, 따라서 퇴출은 거의 일어나지 않는 구조로 특징지어질 수 있다. 물론 이러한 시장 구조가 전적으로 정책에 의해 형성된 것이라고는 볼 수 없지만 제약된 자원조건 하에서 분산 지원보다는 몇몇 핵심 대기업을 중심으로 한 선별적 집중 지원이라는 정책 기조에 의한 바가 크다. 또한 이러한 정책기조 하에서 이루어진 간담회, 연구회, 생산분업, 공동 연구 등 기업간 협조 체제가 고정적이며 안정적인 시장 구조를 만들어낸 것이라고 볼 수 있다.

일본의 이러한 시장 구조는 일본 기업의 연구개발 및 기술 개량화에 유리하게 작용했다. 즉 대기업 중심의 고정 멤버 하에서 이루어진 협조 체제에서는 원리적 공통적 기반 기술(common technological base)에 대한 정보가 교환되고 산업 내에 급속한 기술 전파가 이루어져 새로운 기술 개량화의 기반을 만들었을 뿐만 아니라 퇴출은 거의 이루어지지 않았다는 점에서 누적적·기술 축적이 가능했던 것이다.

고정적 시장 구조는 경쟁을 해친다는 우려가 있을 수 있으나 일본의 제품 시장에는 同質化 경쟁(homogeneous competition)이 내재하고 있었다. 즉 소수의 대기업을 중심으로 구성되는 연구개발 기술 개량화의 협조 체제(예를 들면 공동 연구) 형성 과정에서는 참가기업간에 R&D활동, 기술 기반 등에서 유사성이 나타난다. 그러나 일본의 경우를 보면 유사성을 바탕으로 한 연구개발에서의 협조가 상품 시장에서는 차별적인 제품의 공급을 통한 치열한 경쟁의 양상으로 나타나고 있다. 또한 경쟁기업에 대한 반응도 민감하고 신속하게 일어난다. 즉 시장 구조가 고정적이고 안정적이기에 한번의 경쟁에 지더라도 다음번에는 만회의 기회가 생긴다는 기대 심리 하에서 연구개발과 개량화에 더욱 박차를 가하는 것이다.

이러한 과정은 일본의 産官研 공동 연구개발 등에서 극명하게 나타난다. 여기서는 기술연구 조합 방식으로 실시된 컴퓨터 관련 공동연구에서 이러한 과정을 살펴보기로 하자. 기술연구조합<sup>20)</sup>에 의한 공동 연구개발은 각각의 연구 테마 또는 목표별로 형성되고 각 연구 조합은 그 성과가 달성되면 해산되기 때문에 형식상 독립적이다. 그러나 컴퓨터에 관련된 기술연구조합의 테마나 활동을 보면 반드시 그렇지만은 않다. 연구개발 테마는 마치 독립적인 것처럼 보이지만 이들 테마는 기술적으로 관련되어 있으며 이런 의미에서 연구

<표 4> 컴퓨터 관련 공동 개발 프로젝트

(단위: 백만 엔)

프로젝트명	기간	연구개발비			참가기업
		민간 부담	정 부 보조금 위탁비	합계	
전자계산기 기술연구조합	1962~65	367	367	734	富士通, 同芝, 冲
超고성능 전자 계산기 기술연구조합	1966~71	-	10,020	10,020	日立, 富士通, 日本電氣, 日本 소프트웨어
超고성능 컴퓨터 개발 기술연구조합	1972~76	68,600	68,600	137,200	富士通-日立
新컴퓨터 시리즈 개발 기술연구조합					日電-東芝
超고성능 전자 계산기 기술연구조합					三菱-冲
超LSI 기술연구조합	1976~79	29,098	29,098	58,196	日立, 富士通, 東芝, 日本電氣, 三菱
光용용계측제어시스템 기술연구조합	1979~86	800	15,781	24,000	日立, 富士通, 東芝, 日本電氣, 三菱, 冲
과학기술용 고속계산 시스템 기술연구조합	1981~89	-	-	-	日立, 富士通, 東芝, 日本電氣, 三菱, 冲 외 8개 社
5세대 컴퓨터 기술연구조합	1981~91	-	-	-	日立, 富士通, 東芝, 日本電氣, 三菱, 冲 외 5개 社

개발 조합은 연속적인 성격을 지니고 있다. 예를 들면 일반적으로 널리 알려진 「超 LSI 기술연구조합」도 컴퓨터·정보 산업 공동 연구개발에 관한 일련의 연구 테마의 일부에 지나지 않는다는 것이다.

<표 4>에서 나타나듯이 컴퓨터 관련 공동 연구개발에서 각각의 기술연구조합에 참가하는 기업은 고정적이며 진입·퇴출은 거의 일어나지 않고 있다. 따라서 참가 기업의 면면을 보면 핵심 기업은 거의 변함없이 관련된 연구 조합에 참여하고 있다.

일반적으로 공동 연구개발에 있어서는 自社가 제공하는 기술 정보와 연구자는 되도록 적게 하면서 다른 기업의 기술 정보를 많이 얻어내려 하는 無賃乘車(free-rider)적 행위가 일어나기 쉽다. 그러나 컴퓨터 관련 연구조합과 같이 참가하는 기업이 고정적이며 참가 기업간에는 기술적 수준에 대한 격차가 그다지 심하지 않을 경우에는 무임 승차자를 상호 감시하는 메커니즘이 가능하게 된다. 또한 무임 승차적 행위의 배제는 공동 연구개발에서 조직의 운용이나 연구 테마의 선정을 통해서도 이루어질 수 있다. 예를 들면 超LSI 연구 조합에서 연구 테마는 各社 공통적인 기술분야가 많이 포함되어 있었다<sup>21)</sup>. 따라서 참가 기업간에는 기술 정보 교환에 상호 신뢰관계가 형성되었으며 기술 정보의 공유, 기술전파의 가속화 등 공동 연구의 이점을 최대한 이용할 수 있었다. 한편 공동 연구에서 기초·공통적 기술을 기반으로 한 기업화 연구에서는 컴퓨터 메이커간에 경쟁적 행동 양태를 보여 공동 연구가 상품 시장에서 경쟁을 제한한 흔적은 보이지 않고 있다.

아울러 공동 연구는 개별 기업으로 하여금 적극적인 연구개발 투자를 유도했다. 예를 들면 일본의 컴퓨터 메이커가 IBM을 웃도는 적극적인 연구개발 투자 전략을 취할 수 있었던 이유로 공동 연구개발의 존재는 무시될 수 없는 것이다. 즉 IBM이 IC, LSI, VLSI의 연산 논리 소자를 사용한 신기종을 개발할 때마다, 일본의

기업은 IBM 대형 기종 개발을 위한 공동 연구개발 프로젝트를 수행했던 것이다.

일본적 시장 구조와 조직 운용의 관행 하에서 이루어진 공동 연구는 무임 승차적 행위와 제품 시장에서 경쟁 제한 행위를 배제하면서 연구개발에서 규모의 경제, 정보 공유, 기술 전파의 가속 등 공동 연구의 이점을 최대한 살렸던 것이다. 요약하면 일본 기업은 고정적이고 안정적인 시장 구조 하에서 경쟁적인 시장의 원리와 협조적인 조직의 원리가 적절히 조화를 이룬 가운데 기술 개량화와 연구개발을 수행하고 기술을 축적해 간 것이다.

다음으로 산업 조직에 있어 수직적 관계인 하청·계열 구조와 정부 정책과의 관계를 알아보기로 하자. 산업 조직에 있어 수직적 관계는 원재료·부품 메이커인 중소기업과 이를 가공·조립하는 대기업과의 관계로 압축할 수 있다. 일본에서 대기업과 중소기업과의 거래 관계는 「시장 원리」를 철저하게 실행하고 있다고 보기는 힘들며 독특한 일본적 계열·하청 구조를 형성하고 있다. 즉 거래 관계가 일단 한번 시작되면 장기간에 걸치는 경우가 많고 거래 상대도 대체로 고정되어 있다. 즉 거래는 장기적이고 계속적이며 소수의 기업과 협력 관계를 맺고 있는 것이다.

이러한 거래 관계는 원재료·부품 메이커와 사용자와의 공동 연구, 연구자 및 기술자의 상호 교류, 사용자인 대기업의 기술 지도 등 기술적 거래 관계를 중심으로 형성되어 갔으며 또 이러한 기술적 거래 관계는 산업 기술 정책을 계기로 이루어진 부분이 많다는 점이다. 이러한 기술적 거래 관계는 기술 전파의 속도를 빠르게 하고 공정 기술과 제품 기술의 연계를 보다 효율적으로 하는 데 큰 도움을 주었다. 예를 들면 일본의 반도체 제조장비업체(부품·자본재의 공급업체인 중소기업)가 최근 강한 국제 경쟁력을 보이고 있는 것은 반도체 디바이스업체(부품·자본재의 사용자인 대기업)와의 공동 연구를 통해 기술력을 향상시켰다는 데 있으며 이러한 공동 연구는 산업 기술 정책을 계기로 이루어졌다. 또한 이러한 거래 관계로 인해 반도체 제조장비업체는 반도체 메이커의 요구에 부응하는 형태로의 장비 개량을 이루었다. 특히 기술적 연관성(Technological linkage)이 밀접하게 구성되어 있고, 기술의 시스템적 성격이 강한 현대적 기술 조건 하에서는 시장 거래만으로는 자본재에 체화되어 있는 기술을 전부 소화할 수 없으며 일본과 같은 대기업과 중소기업간의 기술적 협력 관계가 완전한 기술 정보 소화의 보완적 기능으로 작용했던 것이다. 물론 이러한 협력 과정에서 한 가지 주의할 점은 중소기업도 고유 영역의 전문 기술에 대해서는 대기업 못지않은 기술력을 갖추고 있으며 또 배양해 나가야 한다는 사실은 말할 나위가 없다.

이상 일본 정부의 산업 기술 정책이 산업조직 및 기업의 연구개발 행위에 미친 영향을 요약하면 기업간 정보 공유(inter-firm information sharing)와 기업 내 연구개발 활동의 촉진으로 표현할 수 있다. 즉 기업간에 협조할 수 있는 장(場)을 제공함으로써 기업간 인적 네트워크 형성을 중심으로 국내적 기술 전파를 빠르게 하고, 또한 개별 기업으로서는 이러한 정책이 自社の 연구개발 활동을 강화하는 하나의 계기가 되었던 것이다.

## (2) 개량화 능력과 기업 구조

일본의 모방 학습형 발전 형태는 크게 두 가지 요인으로 압축할 수 있다. 첫째는 기술도입이 기술 진보와 고도 경제 성장에 대단히 중요한 역할을 수행했다는 점이며, 두번째의 논점은 국내에서 상당한 규모의 연구개발이 이루어져 왔으며, 또한 그 내용에 있어서 민간 중심으로 수행되었다는 점이다. 여기서는 두번째 논점인 일본 기업의 연구개발과 관련된 조직 구조, 개발 전략을 중심으로 논의를 전개한다.

일본의 연구개발비를 시계열적으로 보면 1970년에 1조 1,953억 엔, 1975년에는 2조 6,212억 엔으로 착실히 증가, 1979년에는 4조 엔을 돌파하여 선진국 중에서 미국에 이어 제2위를 차지하였으며 1990년 현재 12조 896억 엔에 이르고 있다<sup>22)</sup>. 아울러 연구비의 GNP에 대한 비율의 추이를 보면 1970년의 1.6%에서 1990년 현재 3.0%로 높아져 세계에서 가장 높은 수준에 달하고 있다. 또한 미국과의 비교의 관점에서 연구비의 조직별 부담 및 사용 비율을 보면 먼저 사용 비율에 있어 산업의 비중이 압도적으로 높아 이 분야에서 중점적으로 사용된다는 사실에는 美·일간에 별 차가 없다. 그러나 부담 비율을 보면 일본의 기업·산업 부담 비율



이 83.3%로 상당히 높은데 비해 미국은 53.2%에 지나지 않고 있다. 그대신 미국은 정부 부담 비율이 43.5%로 일본(16.5%)의 2.6배에 달하고 있다. 즉 일본에서는 민간 중심의 연구개발이 이루어져 왔음을 엿볼 수 있다.

또한 일본에서는 기업의 연구개발을 수행하기 위한 사회 기반으로서 이공계 학생수가 1965년의 17만 명에서 1980년경에는 30만 명으로 대폭 확충되어 연구 인력이 원활히 공급되었으며, 1960~65년의 기간과 1980년대 후반의 2차에 걸친 기업 연구소 설립 붐으로 연구 기반을 마련했다.

이상과 같이 일본은 민간 중심으로 연구개발 활동을 적극적으로 수행해 왔다. 그러면 이러한 노력이 어떠한 기업 구조 및 조직 특성 하에서 이루어져 왔으며 구체적으로 어떠한 기술 개발 전략을 취해 왔는지 알아보기로 한다.

기술 개량화 및 기술 혁신은 새로운 지식의 생산이며 이러한 지식의 생산 과정에서 기본적인 성질과 방향은 조직 내부에서 정보가 어떻게 처리되고 활용되며, 정보 처리 인센티브 구조는 어떠한가에 달려 있다고 할 수 있다.

일본의 기업 조직에 있어서 일반적 정보 특성은 현장 정보를 중시한다는 점이다. 일본의 조직에서는 작업 레벨에서 서구와 같은 정도로 「전문화의 경제」라는데 역점을 두지 않고 있다. 문제 해결이 작업자로부터 분리되어 있다기 보다는 통합되어 있는 것이다. 즉 현장 노동자가 기업의 기술을 상당 부분 담당하고 있거나 기술의 개량에 공헌하고 있다. 또 현장에도 기술자가 어느 정도 배속되어 부문간 기술 비중이 안배되어 있는, 말하자면 기술 정보의 「비집중」현상이 나타나고 있다. 이와 같은 정보의 비집중에서 나타나는 최대의 특징은 정보의 공유(information sharing)와 이에 따른 의사 결정의 분산화(decentralized decision making process)이다. 전통적으로 계층 조직에서의 정보 공유는 조직 상하간의 부분적 공유가 일반적이다. 그러나 현장 정보를 중시한 정보의 분산은 상하간 정보 공유뿐만 아니라 異部門間的 수평적 커뮤니케이션을 통한 정보 공유도 가능하게 한다. 일본의 기업 조직에서 이러한 수직적·수평적 정보 공유는 참가 의욕을 높이며 의사결정의 질을 향상시키는 것이다.

일본 기업에 있어서 이러한 일반적 정보 특성은 연구개발 조직에서도 그대로 나타난다. 일본의 기업에서 연구개발 조직의 특성은 연구개발 부문이 다른 기능 부문과 밀접한 관계를 가진다는 점이다. 예를 들면 연구개발태마의 제안에서 연구 부서로부터의 것이 47%인데 대해, 경영 사업부로부터의 제안도 40%에 달하고 있으며<sup>23)</sup>, 개발 과정에서도 부문간 긴밀한 협조 하에 복수의 조직이 중첩되어 개발에 참가하고 있다. 이러한 연관 관계 하에서 연구자, 기술자간에는 정보 풀(information pool)이 형성되고 상호간에는 정보 공유와 정보의 피드백이 이루어진다. 때로는 공장의 현장 기술자까지도 개발 과정에 참여하는 경우가 있으며, 현장 기술자까지 포함시킨 이러한 개발 과정은 「공장을 연구소로 생각하는 사고」를 현장 기술자에게 고취시키는 면도 있었다.

일본의 기업 조직에서 상기와 같은 정보공유, 수평적 커뮤니케이션, 현장 기술자의 중시, 각 기능 부문과의 유기적 관계 등은 개량·개선 기술을 배양하는 데 유리하게 작용했으며 또한 참가 의욕 고취로 개발 효율을 높인 것이다.

### (3) 일본 기업의 기술 개발 전략

일본 기업의 기술 개발 전략으로는 병행개발(parallel development), 다각화와 수직적 통합, 공동 연구개발, 글로벌 R&D 전략의 전개 등으로 요약할 수 있다<sup>24)</sup>.

병행 개발이란 어느 한 특정 기술의 개발이나 개량화에 대해 복수의 개발팀을 조직하여 개발을 동시에 진행시켜, 어느 정도 기술이 안정화되고 개발의 방향성이 잡히면 어느 하나의 전략을 선택해 연구개발 자원을 집중시키는 방식을 말한다. 말하자면 병행 개발은 개발의 불확실성을 줄임으로써 개량화의 자유도를 높이려는 목적과, 한편으로는 복수의 개발팀을 조직함으로써 개발 경쟁을 유도하여 연구개발 효율을 높이겠다는

의도에서 이루어지고 있다. 특히 통산성 공업기술원 산하의 시험연구소, NTT, 전력공사, JR(일본철도) 등이 주도권을 잡고 실시하는 공동 연구는 참가 기업간 개발 경쟁을 시키겠다는 의도에서 병행 개발 체제로 수행되는 경우가 많다. 또 공동 연구에 참가하는 기업도 공동연구와 더불어 기업 내에서도 자체 개발을 진행시켜 병행 개발 체제로 추진하는 경우가 많다.

이러한 병행 개발의 사고는 기술 도입에서도 그대로 나타난다. 이는 일본 기업의 기술도입 특징 부분에서 언급한 바와같이 일본은 도입 기술과 국내 연구개발과의 관계를 대체 관계로 보는 것이 아니라 보완 관계로 파악하고 있다는 사실에서 엿볼 수 있다.

또한 일본 기업은 동일 프로젝트의 수행에 있어서도 각 개발 단계별로 중첩해서(over-lapping) 개발을 진행시키고 있으며, 이러한 개발 방법도 병행 개발의 한 사고이다. 예를 들면 후지제록스의 FX3500이라는 복사기 개발 사례에서 알 수 있듯이, 각 개발 단계별로 중첩해서 개발을 수행, 동일 시점에서 엔지니어링과 원형 제작(프로토타입), 제조 부분의 개발이 동시에 진행되고 있다. 직선적 개발 방식에 따른 경우 38개월이 소요될 개발기간을 후지제록스는 이러한 개발 방식을 도입함으로써 14개월을 단축시킨 24개월만에 FX3500 복사기를 개발한 것이다<sup>25)</sup>. 물론 이러한 중첩적 개발 방식이 성공적으로 이루어지기 위해서는 개발 관계자간의 밀도 높은 상호 작용(정보 공유, 갈등 해소, 각 기능 부문의 유기적 관계)과 부품·원료 공급자와의 협력적 네트워크가 불가결한 요소이다<sup>26)</sup>.

일본 기업의 기술 개량 및 개발에서 또하나의 특징은 관련 기술 분야에서의 다각화와 수직적 통합이다. 일본 기업이 다각화와 수직적 통합을 통해 제품 범위가 넓고 기술적 관련성이 깊은 구조로 되어 있다는 점은 한 분야에서의 개발 성과가 다른 분야로 쉽게 전파되어 개량을 통한 개발이 쉽게 이루어지고 또 관련 타부문의 기술 융합을 통한 개량화를 용이하게 하는 요인이 되고 있다. 말하자면 연구개발에 있어 범위의 경제(economies of scope)가 작용될 수 있다는 점이다. 일본 기업의 이러한 제품 기술 구조가 기술 개량화에 미치는 영향은 비단 기술적인 측면에 그치는 것만이 아니라 투자의 위험 부담 분산과 안정된 수익 확보라는 내부 장치로서도 기능한다. 즉 제품 포트폴리오로 위험 분산이 가능하며 또한 안정된 수익도 확보될 수 있다. 이러한 수익은 다시 연구개발 및 설비 투자로 이어지는 것이다.

한편 일본 기업은 공동 연구를 통한 연구개발도 빈번하게 수행하고 있다. 1982년 1월 공정거래위원회가 실시한 「공동 연구개발 활동에 대한 조사」<sup>27)</sup>에 따르면 조사 대상이 된 기업의 거의 반수 이상이 공동 연구개발을 실시하고 있으며, 한 개 기업당 7~10건의 공동 연구개발을 수행하고 있는 것으로 나타났다. 또한 이러한 공동 연구 개발을 성격별로 보면 개발 연구가 54.1%, 응용 연구가 32.1%로 전체의 87.2%가 응용·개발 연구이다.

이상과 같은 일본 기업의 연구개발·기술 개량화 전략을 한 마디로 요약하면, 기업 내부(연구개발 부서와 판매·제조 부서간, 당해 제품의 연구개발 부서와 다른 연구개발 부서간)뿐만 아니라 기업 외부(수평적 관계인 경쟁업체간, 수직적 관계인 원재료·부품 공급업체간)까지 확장시킨 협력적 네트워크에 의한 개발 전략이라고 표현할 수 있다.

#### IV. 한일간 효율간 기술 이전 방안

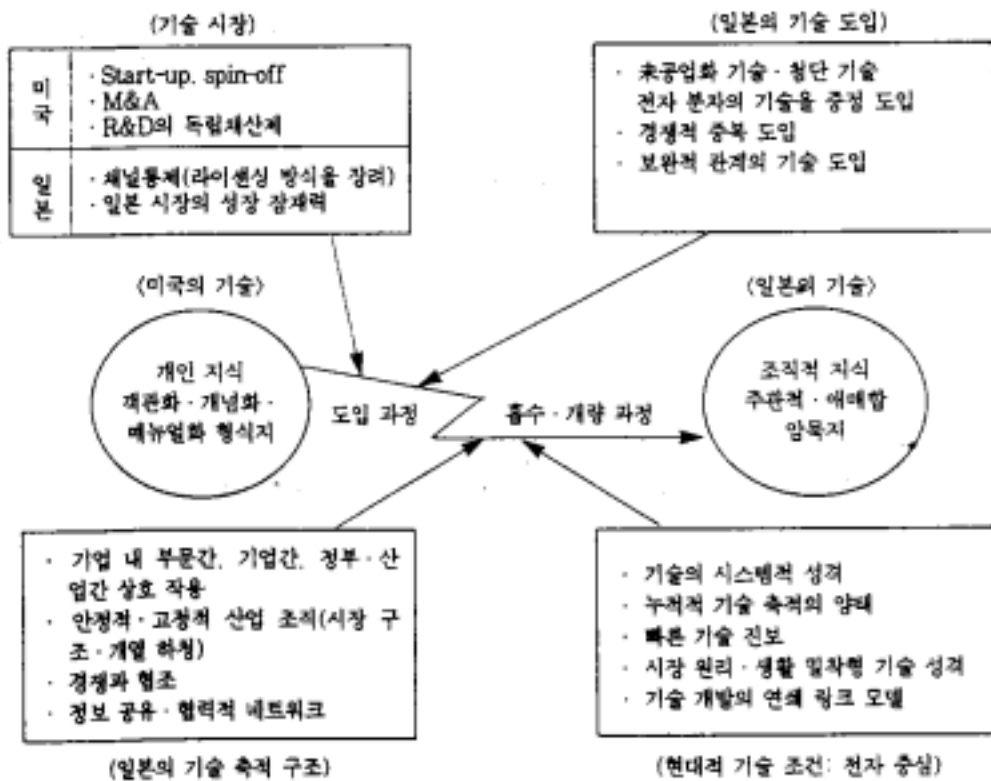
##### 1. 일본 기업의 도입 기술 개량화 과정

일본 기업이 외국으로부터 도입한 기술을 개량해 간 과정을 분석함에 있어서는 지금까지 논의해 온 일본 기업의 기술 도입 특징, 정부 정책이나 산업 조직과 관련시켜 국민 경제 시스템 내에서 갖는 일본 기업의 경영·조직 특성과 그에 따른 기술 축적 구조, 현대적 기술 조건 및 이노베이션 과정에 대한 이해와 더불어 도입된 기술 그 자체의 원천 및 생성과정, 기술 시장의 형성 조건 등에 관한 사항도 이해하지 않으면 안 된다. 일본은 거의 100% 구미로부터 기술을 도입해 왔으며 특히 미국으로부터의 기술 도입이 70%에 달하고 있다. 이러한 사실을 염두에 두면서 여기서는 일본 기업이 미국으로부터 도입한 기술을 개량해 간 과정을 도식화해 보기로 한다(<그림 3> 참조).

먼저 일본에 도입된 기술의 대부분이 그 원천지는 미국이며, 도입된 기술의 내용적 성격을 보면 공업화 전 단계의 기술이거나 갓 공업화된 기술이다. 이러한 기술을 그 특성에서 보면, 지식의 측면에서 형식적 지식, 객관적 지식이며 개별적 지식이다. 기초 기술, 원리적 기술, 개인의 독창적 기술의 성격이 강조되는 미국의 연구개발 풍토에서 생겨난 이러한 기술은 개념화나 매뉴얼화가 되어 있다. 물론 미국 기술의 존재 양태로서 기업 고유(firm specific)의 성격을 갖는 기술이 존재하지 않는다는 의미는 아니다. 대체적으로 개인적 지식의 수준에서 형식적 지식의 특색이 짙다는 뜻이다.

이러한 성격을 지닌 기술은 기술 시장에서

<그림 3> 일본 기업의 기술 개량화 및 축적 과정



시장 거래가 비교적 용이하나, 미국의 산업조직 및 기업 행위적 특성은 기술의 시장 거래를 더 한층 용이하게 하는 측면이 있다. 즉 미국의 기업은 기술 자체를 하나의 상품으로 생각하며 그 자체로 수익을 올리겠다는 발상을 갖고 있다. 즉 R&D 부문이 독립채산제이며, 기술 매매만을 주수입원으로 하는 기술판매회사까지 등장하고 있다. 또한 벤처 기업(start-up, spin-off)의 등장, 기업의 흡수·합병(M&A)을 중심으로 진입과 퇴출을 반복하는 미국의 산업 조직적 특성도 미국의 기술시장을 형성시키는 촉진제가 되고 있다. 이러한 미국의 기술 시장 형성은 일본에 대한 외국인 직접 투자 제한과 라이선싱에 의한 기술도입 장려라는 일본 정부의 채널 통제 정책 및 일본 시장의 성장 잠재력이라는 요소와 맞물려 일본으로 하여금 미국으로부터 원활히 기술을 도입할 수 있게 하였던 것이다.

한편 이렇게 도입된 기술을 흡수·개량화해 간 과정을 보면 정보 공유, 경쟁과 협조, 협력적 네트워크를 핵으로 하는 일본의 기술축적 구조는 제품·제조 공정상의 조그마한 누적적 개량이 중요시되는 일렉트로닉스를 중심으로 한 현대적 기술 조건과 꼭맞게 부합되어 도입된 기술을 성공적으로 자기의 것으로 만들어 갔던 것이다. 물론 이러한 일본 기업의 성공적인 기술 개량화 과정이 일본의 모든 산업이나 모든 기술에 보편적으로 적용되는 것은 아니다. 예를 들면 소프트웨어의 개발이나 과학의 성격이 짙은 화학·의약 관련 연구개발 분야에서는 이러한 일본적 기술축적 구조가 그 힘을 발휘하지 못하는 경우도 있을 수 있다.

일본 기업이 외국으로부터 도입한 기술을 개량화해 간 과정에서 또 한 가지 중요한 사실은 도입 기술의 흡수 과정에서 언제나 일본기업이 능동적인 역할을 수행했다는 점이다. 예를 들면 다국적 기업의 기술이전론에서는 일반적으로 모기업의 기술자가 중심이 되어 해외 합작 회사나 자회사에 파견되어 현지 기술자를 지도하면서 기술을 정착시켜 나가는 것으로 상정하고 있으나, 후지제록스의 복사기 개발 사례에서 알 수 있듯이<sup>28)</sup> 일본의 경우에는 이것이 들어 맞지 않는 것이다. 美國의 제록스社와 영국 랭크제록스社의 합작으로 1962년 일본에 설립된 후지제록스의 경우<sup>29)</sup>, 초기 복사기 제품 개발에서 복사기 본체와 소모품의 국산화에 주도적인 역할을 수행한 것은 母회사인 미국 제록스社의 기술자도 영국의 랭크제록스社의 기술자도 아니고 일본의 기술자였던 것이다. 일본의 기술자들이 영국의 랭크제록스社 및 미국의 제록스社를 방문, 생산현장을 자신의 눈으로 확인하면서 양사의 기술진과 만나 국산화를 위한 기술 정보 수집에 전념하였던 것이다.

기술 도입자로서 이러한 일본 기업의 능동적인 역할은 비단 합작 회사를 통한 기술 도입의 경우 뿐만 아니라 기술 라이선스 계약이나 자본 재수입을 통한 기술 획득에서도 그대로 나타나고 있다. 예를 들면 일본의 반도체 메이커는 1960년대 미국으로부터 라이선싱 방식으로 많은 기술 도입을 하였으며 이 과정에서도 일본 기업의 기술자가 기술 흡수에 능동적인 역할을 수행했다. 즉 기술 공여자인 미국의 RCA, 웨스팅하우스社, GE社 등의 기술자가 일본의 기업에 파견되어 기술 지도를 하는 것이 아니라, 일본 기업의 기술자가 이들 회사의 공장에 들어가 현지 기술 연수를 받으면서 기술 정보의 수집과 더불어 기술흡수에 전력하였던 것이다<sup>30)</sup>. 물론 기술 도입자로서의 일본 기업이 능동적인 역할을 수행할 수 있었던 것은, 일본 기업은 기술 도입을 기술 개발과 대체적인 관계로 보는 것이 아니라 보완적인 관계로 파악하면서 외국으로부터 기술을 도입하기 전에 어느 정도 내부적으로 기술을 축적하고 있었으며, 또한 미국의 경제력이 일본에 대해 압도적 우위에 있었던 1960년대에 미국 기업이 관대하게 일본 기업에 공장을 개방할 수 있었기 때문이라는 일면도 있다.

이러한 과정을 통해 일본 기업이 개량화한 기술의 존재 양태는 조직적 지식이며 주관적이고 애매하며 암묵知(tacit knowledge)의 성격을 강하게 지닌다<sup>31)</sup>. 즉 일본의 기술은 미국의 기술에 비해 상대적으로 문서화나 코드화가 힘들며, 사람이나 조직에 체화되어 있는 부분이 많다는 사실이다. 따라서 일본 기술의 요체는 생산 설비나 설계 도면, 매뉴얼 등의 하드웨어적인 기술보다는 노하우 등 소프트웨어적인 기술이라는 점이며, 또한 다양한 관계 속에서 형성되어 있다는 사실이다.

## 2. 한일간 효율적 기술 이전 방안

### - 우리의 대응 -

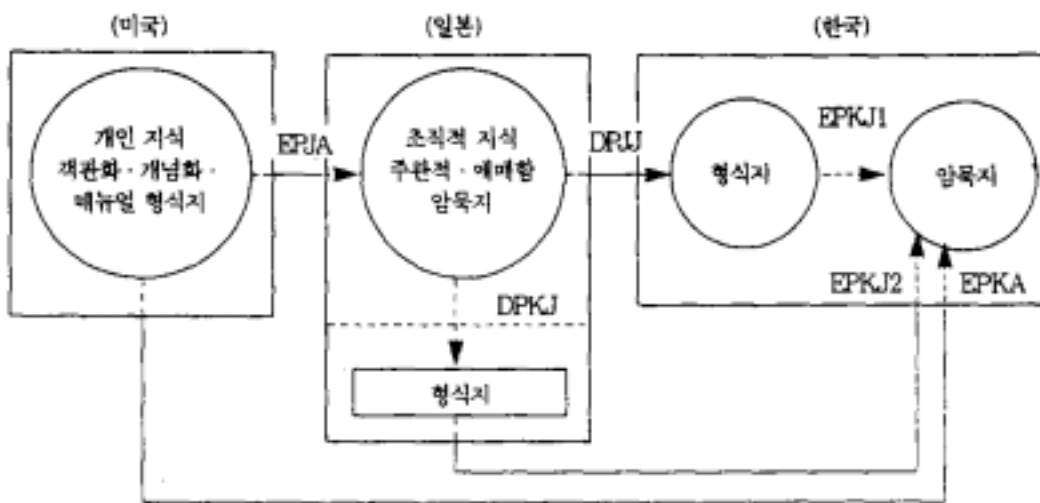
지금까지 일본 기업의 기술 도입 전략과 도입 기술의 개량화 과정에 대해 분석해 왔다. 여기서는 「한일간 효율적 기술 이전 방안」이라는 데 초점을 맞추어 지금까지의 분석에서 얻어질 수 있는 정책적 시사점과 우리의 대응에 대해 논의하기로 한다.

일본 기업이 미국으로부터 도입한 기술을 개량화해 간 과정을 보면 알 수 있듯이 한일간 기술 이전의 문제는 기술 공여자와 도입자인 거래 당사자가 서로 기술 거래의 이윤을 극대화하려는 기업 행위적 측면과, 기업간 및 기업 내부에서 이루어지는 「조직화 과정」이라는 시각에서 이해하지 않으면 안 된다. 더욱이 중요한 사실은 한일간 기술 이전의 문제는 미국을 포함한 韓美日간에 이루어지는 기술이전의 조직적 과정, 더 나아가 기술을 축으로 하는 지식의 국제 분업 차원에서 이해하지 않으면 안 된다는 점이다. 이러한 시각에서 바라 볼 때 만이 한일간에 원활한 기술 이전이 이루어져 공급 측면에서의 기술 이전 갭(transfer gap)이 줄어들고, 또한 이전된 기술이 빠른 속도로 소화되어 수요 측면에서의 기술 학습 갭(learning gap)이 축소되는, 소위 기술의 2중 갭을 줄일 수 있는 계기가 마련되는 것이다<sup>32)</sup>. 그러면 일본 기업의 기술 개량화 과정을 도식화한 앞의 <그림 3>을 확장하여 조직적 과정에서 본 한일간 효율적 기술 이전 방안에 대한 도식화를 시도하고(<그림 4> 참조), 이를 토대로 합의점을 도출해 보기로 하자.

먼저 한국 기업이 일본으로부터 기술을 도입할 경우, 기술 수용자인 한국 기업의 입장에서 원활히 기술을 흡수하여 기술 학습 갭을 줄여나가기 위해서는 이전되는 기술 내용을 알기 쉽게 풀어가는 해독화 과정(decoding process)과 이렇게 풀어진 기술적 지식을 自社의 연구개발 활동 및 제조 공정에 체화시키는 연속적인 과정에서 기술을 수용·흡수하지 않으면 안 된다.

그러면 먼저 해독화 과정에 대해 알아보기로 하자. 일본 기업은 전체 기술 도입의 7할 정도를 미국으로부터 도입하고 있으며 또한 도입 기술은 원리적 성격의 특색이 짙은 미공업화 단계의 기술이 많은 부분을 차지하고 있다. 일본 기업은 이렇게 도입된 원리적 기술을 갖고 세계의 제품 시장 경쟁에서 이기기 위해 정보 공유를 바탕으로 한 기업 내부 및 기업 외부와의 다양한 협력적 네트워크를 최대한 활용하여 계속적 학습을 통해 개량화할 수 있는데까지 개량화한다. 일본 기업은 이러한 제품 경쟁 과정에서 개량화된 기술을 아시아를 비롯한 세계 시장에 이전하고 있는 것이다. 정보 공유를 바탕으로 한 협력적 네트워크

<그림 4> 조직적 과정으로 본 한일간 효율적 기술 이전 방안



주: EPJA: Japan's Encoding Process of American Technology  
 DRJ: Japan's Decoding Process of Japanese Technology  
 DPKJ: Korea's Decoding Process of Japanese Technology  
 EPKJ1: Korea's Encoding Process of Japanese Technology(1)  
 EPKJ2: Korea's Decoding Process of Japanese Technology(2)  
 EPKA: Korea's Encoding Process of American Technology

크에 의해 형성되었고 조직이나 사람에 체화되어 명시화가 되어 있지 않은 일본의 개량화 기술을 기술 도입자가 원활하게 흡수하기 위해서는 개량화 과정에서 생겨난 네트워크의 사슬을 풀어가지 않으면 안 된다. 즉 네트워크에 관련된 부서나 조직, 사람과의 다양한 커뮤니케이션과 현장 학습을 통해 각각 관련된 사항의 기술적 정보를 명시화하는 과정(DPKJ: Korea's Decoding Process of Japanese Technology)이 필요한 것이다. 구체적으로 일본 기술자가 기술 지도를 할 경우, 어느 특정 연구 분야의 기술자가 단독적으로 지도하는 것만으로는 당해 기술의 전체적인 기술 체계를 해독하기가 힘들며, 따라서 그 기술에 관련된 다양한 기술자의 기술 지도가 필요하다. 또한 마찬가지로 논리로 한국의 기술자가 일본 기업에 연수를 받으면서 기술을 흡수할 경우에도 관련된 다양한 인접 분야 및 조직에 주의를 돌려가면서 기술 연수에 임해야 한다는 사실이다.

이러한 과정을 통해 일본 기술을 명시화하고 객관화해 가야 하나, 이러한 해독화 과정을 원활하게 거치기 위해서는 앞의 <그림 3>에 나타나는 바와 같은 일본이 미국으로부터 도입한 기술을 자기의 기술로 만들어간 과정(EPJA: Japan's Encoding Process of American Technology)을 이해해야 함은 두말할나위도 없다.

한편 일본적 기술의 명시화 움직임은 일본 국내에서도 주장되고 있다<sup>33)</sup>. 즉 세계 시장에서 제품 경쟁 과정

을 통해 형성한 일본의 개량화 기술(post-competitive technology)을 명시화하여(사후적 지식의 명시화: DPJJ: Japan's Decoding Process of Japanese Technology), 새로운 기초 기술을 낳는 원천으로 활용해야 하며, 어느 나라도 쉽게 접근할 수 있는 인류의 공동 자산으로 공유하여 국제 사회에 공헌해야 한다는 주장이다. 미국이 기초 연구의 성과를 경쟁前的의 기술로서 세계에 공급하여 국제 경제 사회에 포지티브 섬 게임(positive sum game)을 전개하고 있다고 한다면, 일본은 경쟁 과정에서 생긴 경쟁후의 기술을 세계 어느 누구라도 접근할 수 있게 명시화하여 세계에 공급해야 한다는 논리이다.

한국 기업이 일본으로부터 도입된 기술을 원활히 소화하기 위해서는 이와같이 일본 기술의 해독화 과정을 거쳐서, 명시화된 기술정보를 기업의 제조 공정이나 연구개발 활동에 체화시켜 나가야(EPKJ1: Korea's Encoding Process of Japanese Technology 1)하는 것이다. 아울러 한국 기업의 이러한 정보화 과정에서 중요한 사실은 일본의 경험이 유용하게 활용될 수 있다는 점이다. 즉 일본 기업의 기술 개량은 구미에 대한 캐치업 과정에서 세계 시장에서 제품 경쟁을 통해 이루어진 기술 개량화이며, 이 과정에서는 협조와 정보 공유를 통한 누적적 학습이 무엇보다도 중요했다. 일본 기업은 이러한 누적적 학습이 일어날 수 있는 정책과 조직 구조를 형성해 갔던 것이다. 일본과 같이 세계시장의 제품 경쟁에서 살아 남아가면서 기술을 흡수하고 선진 제국을 캐치업해야 하는 한국 기업의 입장에서라도 인접 다른 부문 또는 조직과 협력적 관계에서 정보 공유를 통한 갈등을 해소하고 상호 신뢰 관계를 형성하면서 기술을 흡수하는 것은 무엇보다도 중요하다. 물론 한국 기업의 기술 흡수 과정에서 일본이 선택한 전략이나 제도, 방식이 그대로 적용될 수 있다는 뜻은 아니다. 구체적인 실천 방안에서는 한국과 일본이 처해 있는 전제 조건이 틀리기에 상이한 전술적 시나리오가 짜여져야 하겠지만, 경쟁과 협조, 정보 공유, 신뢰 관계 형성 등 그 바탕에 흐르는 원리는 같다는 것이다.

이상에서 볼 때 한국 기업의 기술 흡수 과정과 일본 기업의 기술 흡수 과정을 비교해 보면, 한국 기업은 해독화 과정이라는 일본이 갖지 않은 과정을 한 단계 더 거쳐야 한다는 특징이 있다. 물론 일본 기업이 미국으로부터 기술을 도입한 경우 미국 기술의 해독화 과정이 없었다는 의미는 아니며, 상대적으로 해독화 과정을 생략해도 좋을 만큼 미국 기술의 존재 양태가 기초적·원리적 성격의 특성이 강하고 기술 시장에서 용이하게 거래될 수 있었다는 것이다.

한편 일본 기술의 이러한 해독화 과정은 단지 기술 수용자로서 기술 학습 속도를 높이는데 그치는 것이 아니라, 일본 기술 시장 형성을 촉진시키는 계기가 될 수 있으며<sup>34)</sup>, 또한 기술 도입자로서 기술 계약 교섭력을 높여 기술 이전 값을 메워가는 역할로도 작용할 수 있다. 예를 들면 일본 기업은 기술 이전 그 자체를 반드시 비즈니스라고 생각하고 있지 않다. 즉 일본 기업은 기술 이전의 대가로 들어오는 로열티 수입만을 통해 이익을 올리겠다는 발상에서 기술 이전의 문제를 생각하고 있는 것은 아니다<sup>35)</sup>. 일본 기업의 기술 이전여부는 기술 이전에 따른 기계류의 수출이나 부품 공급의 이익, 이전된 기술을 갖고 생산된 제품의 판로 문제, 그외에 이전되는 나라의 국내 시장 확보 및 시장 정보 획득 등의 요인을 고려해서 종합적 판단에 의해 이루어진다. 또한 같은 종류의 기술을 가진 일본 기업간의 경쟁적 요인도 가미된다. 일본 기업은 이같이 다양한 요인을 종합적으로 고려해서 이익을 올릴 수 있는가 아닌가에 의해 기술이전의 문제를 판단하고 선택하는 것이다. 이러한 일본 기업의 기술 이전 전략에 대한 대응으로 한국 기업은 일본 기술의 해독화 과정을 거치지 않으면 안 될 것이다. 즉 일본 기술의 해독화 과정에서 해당 기술의 개발 코스트나 기술 내용 및 관련 정보에 대한 지식이 증대되고 거래 당사자간의 정보의 비대칭성을 줄여나가 완전 정보의 기술 시장 형성을 촉진할 수 있을 것이다. 아울러 이 과정에서 기술 도입자는 기술 도입 계약에 있어 교섭력도 높여갈 수 있는 것이다.

끝으로 미국이라는 변수를 포함한 한일간 기술 이전 문제에 대한 합의점을 언급하기로 하자. 미·일의 기술 의존도가 높은 한국 기업의 입장에서 보면 응용·개량 기술의 원천지로서 일본은 중요한 존재이나, 아울러 미국의 기술 시장도 일본 못지 않게 중요하다. 이러한 시각에서 볼 때 일본 기업의 기술 흡수와 한국 기업의 기술 흡수에서 차이점은 일본이 미국 중심의 단선적인 관계라고 한다면 한국인 미·일의 복선적 관계라는 사실이다. 한국 기업이 미국 기업과의 제휴, 기술 협력, OEM 등 다양한 형태의 협력을 통해 한국의 기술로 만들어 가는 과정(EPKA: Korea's Encoding Process of American Technology)은 단지 미국 기술의 흡수라

는 사실에 그치는 것이 아니라 일본 기술의 도입 흡수에 있어 촉진제로 작용할 수 있다는 점이다. 즉 한국 기업은 원천지가 다양한 기술에 대한 흡수 경험을 토대로 미·일의 공존적 경쟁자로 동참할 수 있는 유리한 위치에 설 수 있다는 점이다.

#### V. 맺음말

일본의 기술 발전 형태는 미국을 중심으로 한 구미로부터의 기술 도입과 이를 바탕으로 한 응용·개발 과정으로 특징지어질 수 있으며, 어떤 형태로든 독자적인 학습 과정을 통해 자체적인 기술 능력을 갖추는 것을 최종 목표로 한 모방 학습형 발전 형태이다. 기술도입 과정을 보면, 일본 기업은 자체 개발과 기술 도입을 보완적 관계로 파악하면서 다양한 채널을 통해 경쟁적으로 기술을 도입하였다. 한편 도입된 기술의 응용·개발 과정을 보면 누적적·진화적 개발 과정과 시스템으로서의 학습 과정을 통해 기술을 축적해 갔으며 이러한 과정에서 기술 융합을 통한 신기술을 창조하기도 했던 것이다.

이러한 일본의 기술 축적 과정에서 중심적 사고는 「정보 공유」, 「경쟁과 협조」, 「협력적 네트워크」로 요약될 수 있다. 시장 경쟁 원리를 경제 운용의 기초로 두면서도 정부와 산업계의 협력, 기업간의 협력, 기업 조직에서 현장 정보의 중시와 기업 내 각 기능 부문간의 긴밀한 협력 등을 통해 정보 공유를 이루고 이러한 과정에서 누적적 기술 개발과 기술 전파가 원활하게 이루어졌다.

이상의 일본의 기술 도입 전략 및 도입 기술의 개량화 과정을 한일간 효율적 기술 이전이라는 측면에서 조명해 보면 다음과 같다. 한일간 기술 이전에서 강조되어야 할 점은 「한일간 기술 이전은 韓·美·日 기업간에 이루어지는 기술의 조직화 과정으로 파악해야 한다」는 사실이다. 먼저 한국 기업은, 일본 기업이 미국으로부터 도입된 원리적 기술을 정보 공유를 바탕으로 한 다양한 협력적 네트워크에 의해 개량화해 갔으며, 일본의 기술은 조직이나 사람에 체화되어 명시화가 되어 있지 않다는 사실을 이해하지 않으면 안 되겠다. 따라서 기술 수요자인 한국 기업의 입장에서 보면, 일본의 개량화 기술을 원활하게 흡수하기 위해서는 개량화 과정에서 생겨난 네트워크의 사슬을 풀어서 기술적 정보를 명시화하는 과정(해독화 과정)이 필요한 것이다. 아울러 이렇게 풀어진 기술을 자사의 연구개발 활동이나 제조 공정에 체화시켜 나가야(정보화 과정) 하는 것이다. 이러한 해독화와 정보화라는 연속적 과정에서 기술 이전을 이해할 경우 한국 기업은 일본 기술을 원활히 흡수·수용할 수 있을 것이다.

#### 【참고 문헌】

## 【 참고 문헌 】

- 後藤晃「技術導入・戦後日本の経験」(菅西泰寺西重朗編「日本の戦後改革」東京大学出版会、1992、出版予定)
- 阪部民夫「韓國の経営發展」文眞堂、1988.
- 金泳鎮「東アジア工業化と世界資本主義」東洋経済新報社、1988
- 鐵工業技術研究組合「鐵工業技術研究組合30年の歩み」1991.
- 日本開發銀行「日米ハイテク産業の國際競争力と研究開發」調査、第122號、1988、2.
- 長谷川新「半導體のあゆみ」C&C文庫、1987.
- 根本孝「グローバル技術動向論」同文館、1990.
- 日本科學技術廳「科學技術白書」各年版.
- 日本科學技術廳「外國技術導入年次報告」各年版.
- 日本科學技術廳「科學技術要覽」各年版.
- 日本科學技術廳「科學技術研究調査報告」各年版.
- 野村総合研究所「2000年への技術動向」1990.
- 野中郁次郎「知識創造の經營」日本経済新聞社、1990
- 朴宇熙 森谷正規「技術吸收の經濟學」日本 韓國の經驗比較、東洋經濟新報社、1982.
- 朴宇熙「韓國の技術發展」文眞堂、1989.
- 佐久間昭光「イノベーションと經驗効果のダイナミクス」(今井賢一編「イノベーションと組織」)1986.
- 佐久間昭光 木山茂美「イノベーションと産業進化」日本の半導體製造装置産業の形成と發展、「ビジネスレビュー」Vol.39 No.1、1991.
- 徐正解「産業進化における競争と協調」ビジネスレビュー」Vol.39 No.1、1991.
- 徐正解「日本の 尖端技術과 技術蓄積過程」(安東直 李鍾九編「日本の 産業技術」서울大學校經濟研究所、1992).
- 谷浦孝雄編「アジアの工業化と技術移轉」アジア經濟研究所、1990.
- 青木昌彦「日本企業の組織と情報」東洋經濟新報社、1989.
- 秋山憲治「技術貿易とハイテク標準」同文館、1991.
- 今井賢一「技術革新からみた最新の産業政策」(小宮隆太郎編「日本の産業政策」東京大学出版会)、1984.
- 今井賢一編「イノベーションと組織」東洋經濟新報社、1986.
- 今井賢一 小宮隆太郎編「日本の企業」東京大学出版会、1989.
- 今井賢一「資本主義のシステム間競争」玉摩書房、1992.
- 伊丹敬之「日本企業の人本主義システム」(今井賢一編「日本の企業」東京大学出版会)、1989.



- 通産省工業技術院 「新しい時代の技術開発戦略」 1984.
- 通産省研究開発官室 「大型プロジェクト」 1990.
- 通産省工業技術院総務部 「我が國の研究開発活動主要指標の動向」 1983, 1988.
- 若林隆平 「研究開発の組織と行動」 (今井賢一編 「日本の企業」 東京大學出版會) 1989.
- 若林隆平 「共同研究開発の實況分析 日本のコンピェタ産業」 信州大學經濟學部 Staff Paper 87-07, 1987.
- 山崎清・林吉郎 「國際テクノ戰略」 有斐閣, 1984.
- 吉原秀樹 「技術吸收と國産化」 富士ゼロックスの事例, 神戶大學經營研究所 「經濟經營研究」 Vol. 40, No. 2, 1990.
- Freeman, Christopher 「Japan: A New National System of Innovation?」 in Dosi, G. ed., Technical Change and Economic Theory. London and N.Y.: Pinter Publishers, 1988.
- Imai, Ken-ichi 「Latecomers Strategies in Advanced Electronics: Lessons from the Japanese Experience」, Institute of Business Research (Hitotsubashi University), Discussion Paper No.134, 1969.
- Johnson, Chalmers, 「MITI & The Japanese Miracle」 (矢野健比古譯 「通産省と日本の奇跡」, TBSブリタニカ) 1982.
- Mansfield, E. 「Industrial R&D in Japan and United States: A Comparative Study」, American Economic Review, May 1988.
- Nelson, R. 「High-Technology Policies: A Five Nation Comparison」, American Enterprise Institute for Public Policy Research, 1984.
- Peck, Merton & J.Shuji Tamura 「Technology」 in Hugh Patrick and Henry Rosovsky ed., Asia's New Giant Brookings Institution, 1976.

주석1) 日本 히도쓰바시 대학, 教授

주석2) 後藤晃(1992) 참조.

주석3) 일본의 기술 무역에 관한 통계는 크게 일본 은행의 「국제수지통계」와 일본 총무청 통계국의 「과학기술연구조사보고서」라는 통계가 사용되고 있다. 일본 총무청 통계국의 자료는 연구개발을 실시하고 있는 기업을 그 조사 대상으로 하고 있다는 점에서 여기서는 이 자료를 토대로 분석한다.

주석4) 이는 미국의 반도체 회사인 텍사스 인스트루먼트社の 일본 진출 과정을 보면 명확하게 드러난다. 山崎清 林吉郎便著(1984) P.206 참조.

주석5) Peck(1976) 참조.

주석6) 後藤晃(1992) 참조.

주석7) 이에 대한 사례는 長般廣衛(1987) P.65~68 참조.

주석8) 秋山憲治(1991) P.53 참조.

주석9) 朴宇熙 森谷正規(1982)는 석유 화학, 합성 섬유, 기계 철강의 사례 분석에서, 또한 吉原英樹(1990)는 복사기 개발 사례 분석에서 이 점을 강조하고 있다.

주석10) 기술 도입 채널의 다양성에 관한 논의는 後藤晃(1992)를 참조.

주석11) 後藤晃(1992) 참조.

주석12) 이러한 글로벌 R&D 전략은 오직 외국 기술의 획득, 외국 기술의 동향 탐색, 정보 수집이라는 목적에서만 전개되는 것은 아니다. 현지시장에 적합한 제품의 개발, 현지 시장의 확보, 해외의 값싼 노동력 이용 등 다양한 목적을 갖고 전개되고 있다.

주석13) 根本考(1990) PP.35-38 참조.

주석14) C. Johnson(1982)를 참조.

주석15) 첨단 산업 기술의 기술적·경제적 특성에 관한 이하의 논의는 서정해(1992)를 참조로 정리.

주석16) 연구개발 집약도는 다양한 지표를 갖고論할 수 있으나 여기서는 매출액에 대한 연구개발비의 비율로 계산.

주석17) 日本開發銀行(1988)을 참조.

주석18) 원래 연쇄 링크 모델의 개념은 N.Rosenberg와 S.Kline의 "An Overview of Innovation"에서 제시되었다.

주석19) 일본과학기술청 「과학기술백서」 1990年版.

주석20) 기술연구조합에 대한 상세한 논의는 鑛工業技術研究組合懇談會編, 「鑛工業技術研究組合 30年の歩み」(1991)를 참조.

주석21) 上記의 論議는 今井賢一(1984)를 참조.

주석22) 上記 수치는 자연 과학만의 연구개발비 통계이다.

주석23) 上記 수치는 今井賢一 小宮隆太郎編(1989) P.197에서 인용.

주석24) 글로벌 R&D 전략에 대해서는 일본 기업의 기술 도입 전략 부분을 참조.

주석25) 후지제록스의 FX3500복사기 개발 사례는 今井賢一(1986)을 참조.

주석26) 특히 부품·원료 공급자와의 협력적 네트워크에 대해 후지제록스의 설계 담당자는 다음과 같이 증언하고 있다. 「우리들은 개발 초기 단계부터 부품·원료 공급자에게 우리 공장에 와서 같이 협동해서 개발하자고 하고 있다. 상호 교류와 정보의 공개가 제품 개발의 유연성에 관계하고 있다고 생각하면서...」(資料: 今井賢一<1986>).

주석27) 공동 연구에 대한 上記 자료는 六波羅昭(1985)를 참조.

주석28) 후지제록스의 케이스는 吉原英樹(1990)을 참조.

주석29) 후지제록스의 일본측 출자자는 후지사진필름(주)이며, 후지 사 진필름의 원래 의도는 기술라이센스 방식에 의한 복사기 개발이었으나, 미국의 제록스社와 영국의 랭크제록스社가 기술 공여에 동의하지 않은 이유로 하는 수 없이 합작 회사인 후지제록스社를 설립했다.

주석30) 佐久間昭光 米山茂美(1992)를 참조.

주석31) 형식지 및 암묵지에 관한 논의는 野中郁次郎(1990)을 참조.

주석32) 기술의 2중꺾에 대해서는 金泳鎬(1988)참조.

주석33) 이하의 논의는 今井賢一(1992) PP.172 174를 참조.

주석34) 물론 일본 기술의 해독화만이 일본의 기술 시장을 촉진시키는 유일한 요인은 아니다. 일본의 기술 시장 형성 저해 요인은 일본의 산업 조직, 경영 특성 또는 기술 도입자의 시장 성장 요건 등 다양한 요인이 고려될 수 있다.

주석35) 服部民夫(1988) PP.207 241 참조.