

일본 소재·부품산업 경쟁력 원천과 연구개발 파트너십에 관한 연구

김양태*
meiji1122@gmail.com

임상혁**
shyim310@dankook.ac.kr

<目次>

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. 서론 | 3.3 기술경영(Management of Technology) |
| 1.1 문제의식 | 3.4 정부 정책 |
| 1.2 선행연구 | 4. 연구개발 파트너십 제도 |
| 2. 일본 부소재(部素材) 산업 현황 및 정책 | 4.1 연구개발 파트너십 제도(Collaborative Innovation Partnership, CIP) |
| 2.1 일본 부소재(部素材) 산업 현황 | 4.2 CIP의 활용 예 |
| 2.2 일본 부소재(部素材) 산업 관련 정책 | 4.3 CIP의 현황 |
| 3. 일본 부소재(部素材) 산업 경쟁력 원천 | 5. 결론 및 시사점 |
| 3.1 기업 외부환경요인 | |
| 3.2 기업 내부환경요인 | |

주요어: 일본(Japan), 소재부품(materials and components), 산업정책(industrial policy), 이노베이션(innovation), 산학연 파트너십(industry-academic partnership)

1. 서론

1.1 문제의식

일본은 2019년 7월 1일, 외환법¹⁾에 근거한 적절한 수출관리를 명분으로 삼아 우리나라에 대한 엄격한 제도 적용 단행을 발표했다. 경제산업성(經濟産業省)은 국제적인 신뢰 관계를 바탕으로 수출관리제도를 시행했으나, 최근 한일 양국 간 신뢰 관계가 크게 훼손되었다고

* 가톨릭관동대 경영학과 초빙교수

** 단국대학교 경영학과 교수, 교신저자

1) 정식명칭은 ‘외환 및 외국무역법(外國為替及外國貿易法)’

발표하고, 이에 따른 제도개선 필요성이 제기되었다. 양국 신뢰 관계와 관련한 부적절한 사안 발생으로 한국에 대해 엄격한 제도를 적용한다고 설명한 것이다. 경제산업성은 수출 무역 관리령을 일부 개정하여 우리나라에 대한 수출규제를 엄격하게 적용하게 이르렀다. 규제 사전평가서에 한국에 대한 무역관리 관련 규제가 불충분하고, 신뢰 관계 훼손으로 제도의 적절한 운용이 곤란하다고 평가한 것이다.²⁾

경제산업성은 1단계로 7월 4일부터 반도체 공정에 사용되는 필수소재인 레지스트(Resist, 감광액)와 플루오르화수소(HF, 에칭가스), TV와 스마트폰 유기발광다이오드(OLED)패널에 사용되는 플루오린 폴리이미드(Fluorinated Polyimides, 불화폴리이미드) 등 3개 소재의 한국 수출을 포괄수출허가에서 개별수출허가로 전환했다.³⁾ 반도체 소재 3개 품목 관련 제조기술 이전에 대해서도 포괄수출허가제도 대상에서 제외하고, 개별 수출허가신청을 통한 수출심사를 시행 계획을 밝혔다. 특히, 레지스트 규제 세부품목을 보면 우리가 이미 국산화를 완료한 제품은 제외하고 가장 많이 사용되는 제품, 대체 가능성이 먼 품목만 골라 포함 시켜 우리나라 반도체 산업에 큰 타격이 예상되었다.⁴⁾ 문제는 이들 3개 품목의 대일 수입의존도가 각각 91.9%, 43.9%, 93.7%로 높은 수준으로 관련 산업 및 지역 기업에 직·간접적으로 영향을 미칠 것으로 우려된다는 것이다. 레지스트의 전체 수입액은 1억 1,266만 달러이며, 대일 수입액은 1억 352만 달러(전체의 91.9%), 에칭가스는 6,478만 달러, 대일 수입액 2,844만 달러(43.9%), 플루오린 폴리이미드는 1,296만 달러로 대일 수입액 1,214만 달러(93.7%)이다. 아울러 일본 정부는 수출규제 2단계로 한국을 안정보장 상의 우호국인 화이트국가에서 제외 추진을 발표했다.⁵⁾

우리 정부는 8월 5일, 관계 부처 합동으로 ‘소재·부품·장비 경쟁력 강화대책’을 발표하여 핵심 전략 품목을 선정하고 이에 대한 조기 공급 안정성 확보와 산업 전반의 경쟁력 강화를 도모하는 등의 대책을 마련했다. 구체적으로 일본의 전략물자와 소재·부품·장비 전체품목을

2) 경제산업성은 규제사전평가서를 통해 외국환관리법에 근거한 수출관리 관련 제도 개정안(輸出貿易管理令の一部を改正する政令案)을 제시하고, 이번 규제의 목적과 내용, 필요성 등을 명기했다.

3) 레지스트는 반도체 웨이퍼에 자외선을 쬐 미세한 회로를 인쇄하는 노광 공정에 사용되는 감광액으로 핵심소재이며, 회로 선폭을 줄이기 위해 빛의 파장을 줄이는 것이 관건이다. 플루오르화수소는 식각(蝕刻)공정에 사용되는 소재로, 웨이퍼에 불필요한 부분을 제거하기 위해 사용되며 주로 고순도가 요구된다. 플루오린 폴리이미드는 플렉서블 OLED용 패널의 핵심소재로 불소 처리를 통해 열 안정성 등을 강화한 필름이며, 스마트폰과 OLED TV의 연성회로기판(FPCB), 커버 윈도우, 반도체 패키징 소재 등에 사용된다. 이문희(2019), p.4

4) 전자신문(2019.7.3.)

5) 화이트국가란 대량살상무기 등과 관련한 조약 가맹·캐치 올 규제 도입으로 이러한 무기가 확산할 우려가 없는 국가를 말한다. 우리나라를 비롯하여 미국, 호주, 프랑스, 스페인, 독일, 아르헨티나 등 27개국이 포함되며, 제외될 경우 군사 전용 우려가 있는 제품의 수출은 허가가 필요하게 된다.

대상으로 100개의 핵심 전략 품목을 선정하여, 지원할 계획으로 선정기준은 국가 안보적·산업적 중요성, 대체 가능성, 기술 수준, 특정 국가 의존도, 주력산업과 신산업 생산에 미치는 영향 등이 고려되었다. 한편, 일본의 수출규제가 장기화할 것을 우려해 중장기적 관점에서 핵심 부품·소재·장비 산업의 자립화와 전략적 육성 방안도 모색되었다.

그러나, 과거 우리나라 소재·부품·장비의 대일 의존도를 극복하고자 하는 정책적 노력은 1978년 소재·부품 수입국 다변화 제도부터 40여 년간 지속하여 왔다. 2001년 「소재·부품 전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법」이 제정된 이후로 소재·부품·장비생산은 3배(2001년 240조 원, 2017년 786조 원), 수출은 5배(2001년 646억 달러, 2018년 3,709억 달러) 증가하는 외형적 성장에도 불구하고, 낮은 기술자립도와 만성적 대일적자(2001년 128억 달러에서 2018년 224억 달러로 증가) 등 구조적 취약성은 여전하다.⁶⁾

본 연구는 우리나라의 소재·부품·장비 부문의 경쟁력 강화 정책의 효율성을 높이기 위해 정책적 대안을 마련하는 것이다. 본 연구에서는 일본의 부소재(部素材) 산업을 대상으로 산업 분석과 함께 경쟁력 원천을 정부정책과 기업 행동을 상세히 고찰·분석해 그 시사점을 얻고자 한다. 그러나 주지하는 바와 같이, 한·일 양국의 산업구조에는 많은 유사성이 관찰되지만, 일본의 소재 산업은 한국보다 훨씬 먼저 공업화를 추진해 왔고 그 과정에서 많은 경험과 노하우 및 기술축적을 이룩해 왔다. 즉, 양국 간에는 공업화 경험의 장단이나 산업 발전단계 등에서 상당한 시차가 존재하기 때문에 동일 시점에서의 소재 산업정책 비교가 어렵다는 한계가 있다. 이러한 차이점에서 양국이 지향하는 산업 발전 방향도 매우 다르다. 우리나라는 무엇보다 원천기술의 확보를 정부 정책의 목표로 두고 있지만, 일본은 이미 확보된 탄탄한 원천기술을 바탕으로 지속적인 연구개발을 통해 한국, 중국, 대만 등 후발 국가의 추격을 따돌리면서 고부가가치 분야로의 전환을 끊임없이 시도하고 있으며 일본 정부도 보조금 및 연구개발 감세 등의 제도를 활용해 간접적 지원을 시행하고 있다.

본 연구는 이러한 양국의 소재·부품·장비 산업의 특수성과 상이성을 파악·인식하고 우리나라가 효율적으로 원천기술을 확보하는 방향에 대해서 중점적으로 고찰해 보았다. 본 연구는 일본에서 과거부터 성공적으로 진행 시켜 온 연구개발 파트너십 제도 즉 기술연구조합제도의 도입을 제안하고자 한다. 기술연구조합은 기업(중소, 대), 대학, 정출연 연구기관이 참여해 공동으로 시험연구 및 제품개발까지 시행하는 조합이다. 외부기관과의 연계를 통해 대학의 요소 기술을 중심으로 한 산학연계뿐만 아니라 공동연구, 대·중소기업 간 협력영역의 확대 및 공동연구 및 제품개발이 가능하다. 아울러 기술연구조합은 다수의 기업·단체가 협력해서

6) 전은경(2019)「일본 수출규제 대응 현황 및 소재·부품·장비 산업의 향후 과제」『이슈와 논점』제1629호, 국회입법조사처

참여하는 대규모의 공동연구이기 때문에 공동연구에 대한 관리조직이 필요하다. 관리조직은 산학연 연계 기구로서 활용할 수 있으며, 연구개발형 벤처로서의 활용, 기초연구조직·컨소시엄으로서의 활용, 연구개발벤처의 공동매수, 외부자금을 활용한 연구개발, 산업혁신기구로서의 활용 등 다양하다.

1.2 선행연구

소재·부품·장비 산업은 제조업 허리아자 경쟁력의 핵심요소로 주요 산업에 대한 파급효과가 크기 때문에 기술력과 안정적 공급 확보가 매우 중요하다.

일본이 소재 강국이 된 원인 및 일본 전자 부품기업의 고수익 비결을 분석한 연구는 다음과 같다. 정후식(2009)은 일본이 소재 강국이 된 요인으로 ① 사회경제적 요인, ② 정부 요인, ③ 기업요인 등의 3가지를 지적한다. ① 사회경제적 요인으로는 장인과 기술 중시 풍토, 자국 내 풀 세트(full set)형 경제구조, 자국 내 소재·부품 클러스터를 중심으로 산학연 공동 연구개발 전통 확립, ② 정부 요인으로는 체계적이고 일관성 있는 정책 추진, 관련 부처 간 정책의 연계, ③ 기업요인으로는 암묵지와 형식지의 선순환을 통한 기술향상, 세계 최고의 스리아와 세(擦り合わせ) 기술, 장기 비전 경영 및 공존공영형(共存共榮型) 경영, 원활한 기업 간 연계 및 협력, 종업원 중심의 기업문화, 이익보다 신뢰를 중시하는 윤리관 등을 지적한다.

한편, 김영건(2008)은 일본 전자 부품기업의 고수익 비결을 높은 진입 장벽, 지속적 확장 가능성, 핵심기술, 핵심영역에서 독보적인 위치 선점, 끊임없는 신제품 개발, 선 제안을 통한 메이저 고객 Lock-in 전략, 외부자원의 적극 활용, 부품산업에 맞는 운영/관리 방식 적용 등을 지적한다.⁷⁾ 특히 고수익 부품기업들의 공통점은 자신의 핵심기술, 핵심영역에서 독보적인 위치를 점하고 있다. 아울러 성공적 부품기업들이 지속해서 고수익을 유지하는 원동력은 핵심영역에서 지속해서 자가발전하면서, 동시에 끊임없는 탐색과 개발 활동을 통해 관련 분야로 확장하는 다각화 전략에 있다. 소비자 기호의 다변화와 디지털화에서 기인한 제품수명의 단축, 그리고 세트의 수익성 약화에 따른 판매가격 하락 압박에 대처하기 위해 고수익 부품기업들은 내부혁신과 더불어 끊임없이 다각화를 추구해 왔다. 이를 통해 부품기업들은 범위의 경계를 확보하고, 고객에게는 종합해결책을 제공함으로써 시장지배력을 강화하고, 새로운 수익원을 만들어 성장을 도모하는 일거양득의 효과를 거둔 점을 지적한다.

7) 혹은 니치 시장을 독과점함으로써 ‘작지만 강한(고수익)’산업을 시험하고, 글로벌 생산 네트워크 구축을 통한 스마일 커브 전략, 모방하기 어려운 연구개발 DNA 등을 지적한다. 구본관(2009)『일본경제의 버팀목, 부품·소재 산업』『SERI경제포커스』, pp.6-10

2. 일본 부소재(部素材) 산업 현황 및 정책

2.1 일본 부소재(部素材) 산업의 현황

(1) 일본 부소재(部素材) 산업의 현황

일본의 소재 산업은 일본표준산업분류의 제조업 중에서 아래의 합계를 말한다. ① 화학산업(화학공업, 플라스틱 제품 제조업, 고무 제품 제조업), ② 종이·펄프 산업(펄프, 종이, 종이 가공품 제조업), ③ 유리산업(유리 및 동 제품 제조업), ④ 시멘트 산업(시멘트 또는 시멘트 제조업), ⑤ 그 외 산업(耐火物제조업, 탄소·흑연제품제조업, 연마재 및 동 제품 제조업, 골재·석공품 등) 제조업으로 구성된다.⁸⁾

<표1> 일본 제조업에서의 소재 산업 위상

	제조업체 수	소재사업	제조업 전체에서 차지하는 비율
사업소 수(만 개)	20.2	3.4	17%
종업원 수(10만 명)	74	12	17%
제품출하액(조엔)	305	56	18%
부가가치액	92.2	19.6	21%

자료: 經濟産業省素材産業課(2019)「素材産業に対するイノベーションの役割と期待」, p.3

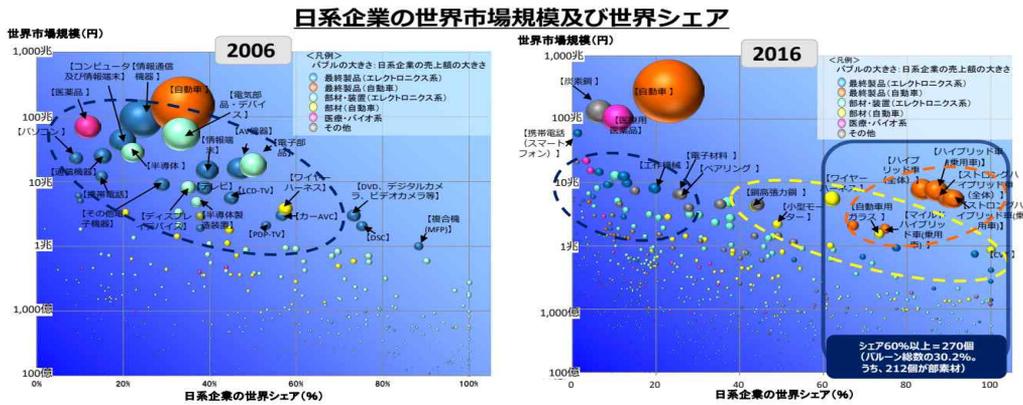
일본의 소재 산업은 사업체 수가 약 3만 개, 종업원 수가 약 120만 명, 제품출하액 등이 약 56조 엔, 부가가치액이 약 20조 엔을 기록하는 일본의 선도 산업의 하나이다. 소재 산업 3.4만 건 중에서 화학산업이 약 60%를 차지하는 등 그 비중은 매우 높다. 예를 들어 종업원 수에서는 약 70%, 출하액에서는 약 77%, 부가가치액에서는 약 77%를 차지하고 다음으로 종이·펄프, 시멘트, 유리 순으로 이어지고 있다.

일본의 화학산업은 다시 ‘기초화학품’과 ‘기능성 화학품’으로 나뉜다. 기초화학품은 에틸렌 센터에서 나프타를 연속적으로 열분해를 통해 대량으로 제조하는 플로법이 사용되며, 세계 최고수준의 에너지효율을 통해 확립된 기술이다. 한편 기능성 화학품은 바치법을 이용해 다품종 소량 생산의 특징을 가지며 에너지효율 향상 및 폐기물삭감 등의 개선이 가능한 부분

8) 經濟産業省素材産業課(2019)「素材産業におけるイノベーションの役割と期待」, p.3

을 말한다. 20015년 기준 일본 화학산업의 총매출액은 약 19조 5,115억 엔으로 부문별로 살펴 보면 기초·범용 석유화학이 약 40%(62,481억 엔), 기능성 화학이 34%(66,161억엔), 기타가 26%(50,356억 엔)로 구성된다. 2015년도 총 영업이익 1조 6,388억 엔에서 차지하는 각 부문은 기능성 화학이 45%(7,387억 엔), 기초·범용석화(石化)가 23%(3,680억엔), 기타 32%(5,125억 엔)이다. 일본 소재 산업의 특징은 기능성 재료에 경쟁 우위가 있다는 것이다. 기능성 재료는 다시 ① 기능에 의한 분류, ② 형태에 의한 분류로 나뉜다. ①에는 광학재료, 자성(磁性)재료, 도전(導電) 및 절연(絶緣)재료, 전열(傳熱), 촉매 등이 여기에 속한다. ②에는 입자(粒子), 섬유, 필름, 시트, 막(膜) 등이 속한다.

아울러 <그림1>은 일본 기업의 세계시장 규모 및 세계시장점유율을 2006년과 2016년을 비교한 그림인데, 2016년의 경우, 세계시장점유율 60% 이상인 분야가 270개 존재하고 이 중에서 약 212개가 부소재(部素材) 분야이다.



出所: 新エネルギー・産業技術総合開発機構「平成19年度技術戦略の科学的な立案を推進するための分野別研究リソース」と、国際市場競争力のベンチマーク及び特定産業分野への応用に関する調査 / 「平成29年度日系企業のモノとサービス・ソフトウェアの国際競争ポジションに関する情報収集」 15

자료: 經濟産業省素材産業課(2019)「素材産業におけるイノベーションの役割と期待」

<그림1> 일본 기업의 세계시장 규모 및 세계시장점유율

아래 <표2>는 높은 국제경쟁력을 가진 기능성 분야에서 특히 전자 재료에 대한 일본 기업의 시장점유율이다. 편광판, ITO 필름, 반도체용 실리콘웨이퍼, g선/선 레지스트, ArF/KrF 레지스트, 반도체 封止材 등은 일본 기업만으로 세계시장의 약 50% 이상을 점유하고 있다.

<표2> 일본 기업의 전자 재료 생산 업체별 시장점유율(2014년)

	0%		50%					100%	
편광판	日東電工 (29.2%)	LGChem (25.1%)	住友化学 (21.3%)	MMT (6.8%)	BMC (6.2%)	その他 (11.4%)			
ITO 필름	日東電工 (52.1%)		層他工業 (8.7%)	O-Film (7.6%)	精水 nano (6.3%)	LG Chem (3.5%)	帝人 (3.3%)	その他 (17.9%)	
반도체용 실리콘 웨이퍼	信越半導体 (27.5%)	SUMCO (25.5%)	Siltronix (13.2%)	SunEdison (10.0%)	LG Siltron (10.0%)	その他 (14.0%)			
g선/시선 레지스트	東京応化工業 (25.9%)	DowChemical (18.3%)	JSR (15.0%)	住友化学 (14.9%)	Dongin Semicem (13.4%)	その他 (12.5%)			
AR/KE 레지스트	JSR (23.4%)	信越化学工業 (23.0%)	東京応化工業 (21.1%)	住友化学 (10.1%)	Dow Chemical (7.9%)	その他 (14.5%)			
반도체 동지재	住友ベークライト (22.9%)	日立化成 (16.5%)	長春石油化学 (12.0%)	Samsung SDI (9.2%)	Panasonic (6.9%)	京セラ (6.2%)	その他 (26.1%)		

자료: 川中隆之外(2016), p.45

2.2 일본 부소재(部素材) 산업 관련 정책

상기 <그림1>에서 보는 바와 같이, 2006년과 2016년의 차이는 기능성 분야, 특히 전자 재료에 대한 일본 기업의 시장점유율 확대이다. 어떻게 일본 부소재(部素材) 산업은 급속도로 발전할 수 있었던 것일까. 다음에서는 정부정책과 일본 기업의 행동에 대해서 살펴보기로 한다.

(1) 2000년까지의 정책

일본의 부소재(部素材) 산업은 한국보다 훨씬 먼저 공업화를 추진해 왔고 그 과정에서 많은 경험과 노하우 및 기술축적을 이룩해 왔다. 일본은 19세기 말 일본 메이지 정부는 유럽과 미국에 뒤처진 산업의 복흥(復興)을 위해 소재·부품·장비의 국산화를 내걸었다. 일본은 메이지 정부 시기부터 정부가 품목을 정해 40~50년이 걸리더라도 좋으니 죽을 각오로 국산화하도록 독려해 왔다.⁹⁾ 청일전쟁, 러일전쟁, 만주사변, 중일전쟁, 제2차 세계대전을 경험하면서 이미 산업 각 분야에서 상당한 수준의 기술력을 보유하고 있었을 뿐만 아니라 전후에도 산업과 기술력을 탄탄하게 발전시켜 왔다. 특히 일본은 고도성장기(1955~73년)에 높은 경제성장을 달성하고 해외로부터의 기술이전 및 기술개발을 통해 1970년대 초반에는 구미 선진국 추격을 완료하면서 일본의 범용소재산업은 기술 면에서 이미 세계 최고 수준의 경쟁력을 확보하게 되었다.

9) 中央日報日本語版, 2019.11.12.

일본 정부는 제1차, 제2차 석유 위기를 경험으로 석유 소비를 억제하는 대신 원자력·태양광·지열 등 신에너지 기술개발 및 보급 확대를 노린 장기계획인 ‘선사인계획’과 1978~93년에 시행된 대형에너지 개발 및 에너지 절감 기술 연구개발에 관한 장기계획인 ‘문라이트계획’이 수립·시행되었다. 이들 계획은 1993년에 ‘뉴 선사인계획’에 통합되었는데, 이렇게 대형 국가 프로젝트가 수행되는 과정에서 첨단소재 개발계획이 병행·실시되었다. 특히 범용소재 분야는 석유 위기 이후 구조적 불황업종 대책의 중심에 있었다. 일본 산업정책의 근간은 1980년대 초부터 민간기업 주치의 적극적 대응을 기본으로 하면서 필요에 따라 그것을 지원하는 형태로 산업구조조정 정책을 시행하는 데 초점을 맞추어 갔다. 이 무렵, 일본의 화학기업들은 크게 두 가지 방향으로 대응 전략을 추진해 갔다. 하나는 이미 경쟁력을 확보한 기존 주력산업(에틸렌 등 업스트림) 분야에 주력하여, 동 사업을 세계적인 관점에서 전개해 가는 것이다. 특히 1985~95년의 제3기 엔고 대응 전략으로서 자동차·전기·전자 등 수요산업의 해외이전 확대에 맞추어 동반 진출이 많이 늘어났다. 또 하나의 방향은 종래의 범용화학 제품 위주에서 연구개발 집약형의 기능성 고부가가치에 특화된 화학제품 중심으로의 구조 전환이다. 이러한 사업구조 전환은 이미 1980년대 초부터 시작되었다.

(2) 2000년 이후 핵심소재 관련 정책

2000년대 이후 일본 정부의 핵심소재 관련 정책을 주무 부처인 경제산업성을 중심으로 살펴보면, 중장기 유망산업 선정 및 지원, 중소 부품 소재 기업 육성, 소재 산업 연구개발 지원 강화, 상류~하류 기업 네트워크 구축 지원사업 및 지역경제 활성화 지원 등을 주된 업무로 삼고 있다. 그러나 1995년부터 출범한 WTO 체제의 규정을 강하게 의식하여, 특정 산업육성·지원이라는 개도국형 산업정책에서 벗어나 기술개발, 인력양성 등 범 산업적 기능을 중시·지원이라는 선진국형 산업정책으로 전환되기 시작했다. 일본은 급변하는 기술 경제 환경에 효율적으로 대응하기 위해 2001년 4월 1일에 각 국가출연연구소의 역사, 연구능력, 연구원의 합의에 따라 대대적으로 통폐합을 이루는 구조조정을 단행하였다. 즉, 정부조직의 성·청 산하의 모든 국립연구소와 시험기관이 10여 년의 준비를 통해 경제산업성(METI) 산하의 산업기술종합연구소(National Institute of Advanced Science and Technology, AIST)라는 독립법인 형식으로 새로이 출범하였으며, 과학기술부 산하의 금속재료기술연구소와 무기재료연구소도 통합되어 문부과학성 산하의 독립행정 법인인 물질·재료연구기구(NIMS)로 전환되었다. 이 두 기관에서는 주로 일본 정부의 소재 산업 육성정책 추진의 핵심역할을 수행하고 있다.

2002년 2월에 제정된 ‘혁신적 부재(部材) 산업 창출 프로그램’은 핵심소재 기술과 성형가공 기술의 융합에 의한 새로운 전개라는 관점에서 접근하고 있다. 동 정책의 목적은 일본의

강점인 재료 분야에서 물질의 기능·특성을 충분히 활용하면서, 재료 찬성 기술과 성형가공기술을 일체화한 기술 및 제품화까지의 리드 타임을 단축하는 생산시스템 기술을 통해 고객에게 신속한 솔루션 제안(부품화, 제품화)을 가능하게 하고, 이로써 신시장 및 새로운 고용을 창출하는 고부가가치 재료산업(재료와 부재 산업)을 구축하여 일본의 국제경쟁력 강화가 도모되었다. 재료산업의 고도화(부재화), 고부가가치화를 목표로 하여, 정보통신기기의 소형화, 고집적화 및 에너지 절약을 실현하는 마이크로 부재(部材)와 기계 부품 등의 고기능·고정밀화를 촉진하는 신재료 부재(部材)기술을 확립함과 동시에 연구생산시스템을 신속화하는 기술을 확립하는 목표가 설정되었다. 여기서 특이한 점은 일본의 부재(部材) 산업 관련 프로그램은 한국과 같이 원천기술의 확보 차원이 아니라, 산업 전 분야에서 이미 확보된 탄탄한 원천기술을 바탕으로 한국이나 중국의 추격을 따돌리고 고부가가치 분야로의 전환을 의도하는 것으로 분석된다. 아울러 혁신적 부재 산업 창출 프로그램은 소재 기술과 성형가공기술의 융합에 의한 새로운 전개라는 관점에서 접근하고 있다. 일본 정부 주도 연구개발 프로젝트의 코디네이터로서 기능과 프로젝트 기술평가 및 자금지원 창구를 전담하고 있는 독립행정법인 신에너지·산업기술종합개발기구(The New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO)가 혁신적 부재 산업 창출 프로그램을 전담하여 진행하고 있다.¹⁰⁾

2004년 5월에는 ‘신산업창조전략이 발표되었다. 이 전략은 1990년대 이후 일본경제가 직면한 심각한 상황의 극복과 잠재수요의 진작을 위한 기술혁신을 지속함으로써, 이를 통한 설비투자 촉진과 개인 소비 확대가 소득 증가와 수요증가를 더욱 확대하는 ‘기술혁신과 수요의 선순환’ 형성을 목표로 한다. 아울러 이 전략은 국제경쟁력을 가진 고부가가치형의 첨단산업군으로서 연료전기, 정보가전, 로봇, 콘텐츠와 사회의 수요에 대응하는 산업군으로서 건강, 복지, 환경·에너지, 비즈니스 지원 등의 일곱 가지를 전략 분야로 제시하였다. 그리고 지역 재생을 위한 중점대책뿐만 아니라, 인재 양성(제조 현장의 핵심인력 강화와 인센티브 제도의 충실 등 포함), 연구개발, 지식재산 보호 등 횡단적인 14개 항목의 중점대책을 추진한다는 내용을 포함하고 있다.

2005년 3월에는 정보통신, 생명과학, 환경, 에너지 등 제조업 관련 20개 분야의 ‘기술전략 로드맵 2005’가 발표되었다. 기술전략 로드맵은 신산업창조전략의 실행을 목적으로 연구개발에 대한 민·관의 적극적인 참여와 함께, 산·학·연 협력하에 연구개발 투자의 전략적 기획·실시의 도모를 목적으로 한다. 구체적으로 주요 산업 기술 분야의 기술 동향 및 시장 동향 파악, 민·관이 개발해야 할 중요기술을 발굴하여 경제산업성이 연구개발 프로젝트를 기획·입안하기 위한 정책 인프라를 정비하게 된다. 민간기업 등 연구개발자에게 중요기술에 대한

10) 남장근 외 5명(2010), p.184

정보를 제공함으로써 기술개발의 방향성 제시 및 산·학·관 제휴, 이분야(異分野)·기업중 제휴를 촉진하는 대책이 마련되었다.

2005년 11월에는 모노즈쿠리 국가전략 비전¹¹⁾이 발표되었다. 일본 정부는 모노즈쿠리의 원천인 첨단 부품·소재와 기반산업의 강화를 내걸고 모노즈쿠리를 둘러싼 대내외의 환경변화에 대응하여 일본의 강점인 우월한 팀워크나 긴밀한 커뮤니케이션 등의 기업문화를 살리면서 동시에 우월한 첨단 부품·소재 산업을 활용함으로써, 탈 자원 국가를 지향하며 일본제품의 경쟁력과 상표 인지도를 확보해 나가고자 하였다.

다음으로 2006년 6월에는 ‘신경제 성장전략’이 발표되었다. 이 전략은 기술혁신과 신산업 창출을 통한 국제경쟁력 강화와 수요 창출의 선순환을 강조하고 있다. 여기서 주의 깊게 살펴봐야 할 사항으로서 ‘상류(upstream)-하류(downstream)간의 네트워크 구축 지원사업’을 들 수 있다. 동 사업의 목적은 기반 기술을 담당하는 상류(소재부문) 중소기업과 연료전지·정보가전 등 하류(조립 부문) 기업 간 긴밀한 커뮤니케이션을 통해, 상류의 중소기업이 수행하는 기술개발의 위험·불확실성을 줄이고 정보의 비대칭성을 해소하기 위해, 부소재(部素材)-수요 산업 간 연계와 함께 ‘스리아와세(擦り合わせ)¹¹⁾’를 조율하는 인력 배치, 양자 간 정보교환의 장 제공, 중개 기회 창출 등 상·하류 간 네트워크 구축 지원 등을 목적으로 한다. 사업 내용은 ‘상·하류 포럼’ 개최(포럼별로 코디네이터 배치) 교류회 개최 및 매칭 촉진, 판로 개척사업, 수요(needs)-공급(seeds)현황 조사 등이다. 하류 중심으로 구축되는 포럼으로는 항공기, 정보가전, 로봇 등이 있고 상류 중심으로 구축되는 포럼으로는 주조기술, 단조 기술 등이 있다.¹²⁾

2010년 6월 경제산업성은 ‘산업구조 비전 2010’을 발표했다. 일본제조업이 앞으로도 일본경제를 견인하기 위해서는 급성장하는 신흥국 수요를 확보하는 것과 함께, 첨단 부품·소재의 공급기지로써 지위를 유지·강화하기 위해 일본제조업의 산업기반을 강화해 나가는 것을 강조하고 두 가지의 대응책이 제시되었다. ① 신흥시장 수요와 확보이다. ② 산업기반 강화이다. 일본의 제조업이 국내 연구·제품개발거점, 첨단 부품·소재의 생산 거점 유지를 통해 고용과 기술의 집적을 개선하고, 지속해서 고부가가치를 획득하기 위해서는 일본제조업의 산업기반을 강화할 필요가 있다. 이를 위해 일본 정부는 먼저 국내의 경쟁환경을 정비할 방침이다. 국제적 수준을 고려한 법인 실효세율의 개선과 연구개발세에 등을 통해 경쟁환경을 정비한다. 그리고 일본 기업의 과당경쟁 체질 개선 등 수익력 향상을 위해 노력과 동시에 기술 유출의 방지, 기업 의식개혁, 차세대 성장산업 육성·강화 방침이다. 이를 위해 차세대 성장산업의 기술개발·보급지원, 국내 자원의 중점배분 등에 노력하며, 입지 보조금 지원 등을 통해 차세대 성장산업 분야에의 기업 유치를 촉진한다.

11) 생산현장 인력 간 긴밀한 커뮤니케이션을 통한 미세조정·조율을 의미한다.

12) 남장근 외 5명(2010), pp.185-184

2011년 8월에는 ‘제4기 과학 기술 기본계획’이 발표되었다. 일본 정부는 이 제4기 계획을 통해 모노크루리 역량을 재차 강조하면서, 새로운 산업기반을 창출하기 위해 다수의 산업에 파급효과가 높은 기반 영역에서 세계 최고 수준의 연구개발을 추진하여 산업 경쟁력을 더욱 강화하는 내용을 담고 있다. 이를 위해 국가 차원에서 구체적으로 중요과제를 설정하고, 대학과 공적 연구기관, 산업계와 연대·협력하에서 이에 대응한 연구개발 등의 관련 시책을 제시하였다. 특히 부가가치율과 시장점유율이 높아 향후 지속적인 성장이 전망되는 첨단 부품·소재의 개발 및 활용에 필요한 기반 기술, 고기능 전자 기기와 정보통신의 이용·활용을 지원하는 기반 기술 등 혁신적인 공통기반 기술에 관한 연구개발을 추진하는 것과 함께 이들 기술의 적절한 오픈 전략을 촉진하는 내용이 포함되어 있다.¹³⁾

일곱째, 2016년에 발표한 ‘제5기 과학 기술 기본계획’이다. 과학 기술 기본계획은 「과학기술 기본법」에 따라 책정되는 향후 5년간의 과학 기술의 진흥에 관한 종합적인 대책을 말한다. 제5기 과학 기술 기본계획은 정부, 학계, 산업계, 국민 등 폭넓은 관계자가 함께 실행하는 계획으로서 세계 최고의 기술혁신 국가를 지향하는 것을 목표로 한다. 구체적으로는 ① 지속적인 성장과 지역사회의 자율적 발전, ② 국가 및 국민의 안전·안심의 확보와 수준 높은 생활 실현, ③ 지구환경 문제에 대한 대응과 세계 발전에 공헌, ④ 지식자산의 지속적 창출 등이다. 이를 실현하기 위해 4개의 중심축은 다음과 같다. ① 미래의 사업창조와 사회개혁, ② 경제·사회적 과제에 대한 대응, ③ 기초적인 힘의 변화, ④ 인재, 지식, 자금의 선순환 시스템 구축 등이 있다.¹⁴⁾

이상에서 살펴보았듯이 일본 정부는 제조업 산업기반 강화를 위해 연구개발을 통한 새로운 산업기반의 창출과 강화를 매우 중시하고 있다. 특히 2004년에 발표한 ‘신산업창조전략’에서는 여전히 제조업의 경쟁력 원천이 첨단 부품·소재 산업의 존재에 의한 스리아와세형(integral)에 있다는 점을 강조하고, 제조업 경쟁력 강화를 위해서는 혁신의 창출과 함께 그 바탕이 되는 연구개발 강화가 무엇보다도 중요하다고 역설하고 있다.

여기서 일본의 연구개발 지원제도는 크게 두 가지로 나뉜다. 첫째는 보조금과 연구개발 감세 등 기업의 연구개발 투자를 촉진하는 제도이다. 둘째는 기술혁신 시스템 구축, 혹은 기업의 연구개발 효과를 높이기 위한 지원을 목적으로 한 제도이다. 본 연구에서는 현재 기술이 고도화·복잡화되면서 오픈 이노베이션에 대한 기대가 높아지고 있는 상황에서 일본 정부가 추진하고 있는 ‘연구개발 파트너십 제도(기술연구조합제도)’에 초점을 맞추어 분석하고자 한다.

13) 김규관·이형근·김은지(2011), pp.137-149

14) 内閣府(2019)「第5期科学技術基本計画の概要」

3. 일본 부소재(部素材) 산업 경쟁력 원천 분석

3.1 기업 외부환경요인

일본 부소재(部素材) 산업이 과거 성공할 수 있었던 요인으로 기업 외부의 환경요인과 기업 내부의 요인이 있다. 먼저 기업 외부 환경요인으로는 ① 국내에 범용제품·특수제품에 대한 대기업 수요, ② 원료의 저가격과 안정적인 조달, ③ 장기적인 재료개발이 가능한 환경 등 3가지로 정리된다. 먼저, ①에 대해서는 1960~1970년대의 고도성장기에 범용제품의 주요 고객이었던 건설, 자동차, 기계 등의 국내수요가 급속히 확대한 영향이 있었다. 1973년의 석유 위기 이후, 범용제품의 성장률은 둔화했지만, 그 이후도 안정적인 성장을 이루었다. 그 이후, 카와시모(川下)산업이었던 자동차, 전기·전자 분야 등, 보다 부가가치가 높은 시장이 확대되면서 재료기업은 특수제품의 매출 확대에 따른 수익을 확대해 나갔다. ②에 대해서는 원료를 비교적 저렴한 가격에 조달한 점을 들 수 있다. 1970년대 중반부터 1980년대 초에 걸쳐 2번의 석유 위기 등의 변동이 있었지만, 원료가 되는 자원가격은 상대적으로 안정된 상태가 유지되었다. 그 결과, 범용제품 분야에서도 일본 국내에 자원을 수입해 가공공정을 거쳐 부가가치를 창출할 수 있었다. 아울러 범용제품 생산에서 발생한 수익을 특수제품 생산을 위한 기술개발에 투자하면서 서서히 고부가가치의 제품으로 사업 포트폴리오의 변화가 가능했다. ③에 대해서는 1990년대 말까지 일본의 재료기업은 장기적인 안목에서 재료개발에 투자를 아끼지 않았다. 그 결과, 탄소섬유와 필름 재료 등 장기간의 연구개발투자가 필요한 재료의 개발에 성공하고, 세계적으로도 높은 시장점유율을 획득하는 데 성공하게 되었다.¹⁵⁾

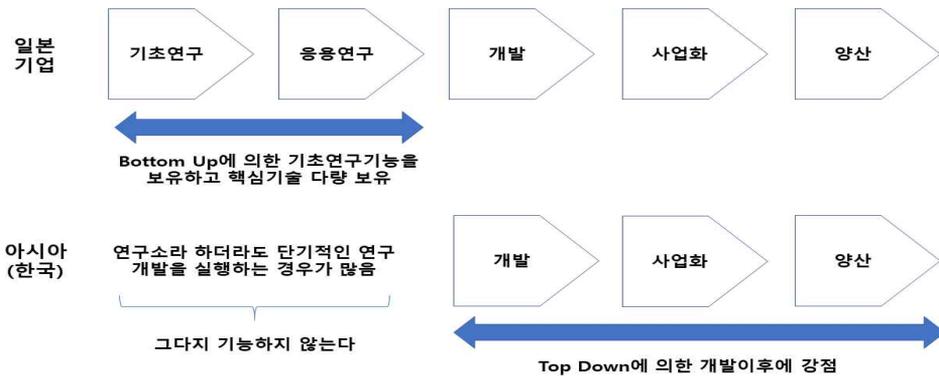
3.2 기업 내부환경요인

다음으로 기업 내부요인을 살펴보면, 오랜 공업화 경험과 기술축적에 성공한 대부분의 핵심 부소재(部素材) 기업은 정부 주도가 아니라, 장기적 관점에서 기업 스스로가 개발을 진행해 왔다는 점을 들 수 있다. 핵심 부소재(部素材) 개발은 항상 주력 대기업들이 자체적인 필요성, 즉 범용 부소재(部素材) 중심에서 핵심 부소재(部素材) 중심으로 사업구조 고도화·전문화의 필요성을 절감하여, 축적된 기술을 바탕으로 장기적 관점에서 끈기 있게, 착실하게 추진해 온 것이 일반적인 패턴이다. 예를 들면, 섬유산업과 철강 산업은 이미 1970년대 초반부터 고기능·고

15) 川中隆之外(2016), p.45

부가가치 사업 부문으로 전환하기 시작하여 세계시장을 선점하는 등의 성과를 내기 시작했다. 가장 두드러진 성과는 첨단 IT 기기에 투입되는 기능성(specialty) 핵심 화학 소재 분야이다. 완제품 및 부품업체와 사실상 종속관계를 유지하던 IT부소재(部素材)용 화학산업이 독자적인 발전의 계기를 마련한 것은, 일본에서 반도체 산업이 급성장한 1980년대 초부터이다.

아울러 일본 부소재(部素材) 관련 기업이 지금까지 압도적인 경쟁력을 유지해 온 배경에는 경쟁 타사가 모방할 수 없는 핵심기술을 토대로 재료와 프로세스의 개발력이 있다. 특히 신재료의 설계는 복수의 핵심기술을 결합해서 그 조합을 통해 새로운 기능 및 특성에 집중하기 때문에 꽤 많은 노하우와 창조력이 필요하다. 아울러 양산과정에서는 제조 장치·제조 라인의 레시피(구성 및 순서)를 결정할 때에는 수준 높은 엔지니어링 기술이 요구되며, 관련 기술을 자사에서 블랙박스화하고 있다. 또한, 재료개발 목표를 신속하게 시행되기 위해서는 고객과 같은 수준에서의 평가체계를 구축하고 평가 할 수 있는 시스템이 필요하다. 아울러 평가기술을 보유한다는 것은 고객 맞춤형의 제안능력을 높일 뿐만 아니라 자사의 보유기술을 지키기 위해서도 유용하다. 비록 반도체 재료를 개발하는 기업에서는 과감한 투자 판단 때문에 반도체 기업과 동등한 수준의 최첨단의 반도체 제조 시작(試作) 라인을 소유하는 기업도 적지 않다. 연구개발 관점에서 본다면 일본과 아시아의 전자 재료기업을 비교해 보면, 대응 방안에서 커다란 차이점이 발견된다.



자료: 岩間公秀·中島岸文(2006), p.92

<그림2> 일본과 아시아 국가의 전자 재료 업체의 비교

일본 대부분의 전자 재료기업은 중장기적인 성장 목표를 세우고 기초연구에 초점을 맞추어 Bottom Up에 의한 기술 Seeds의 탐색이 연구의 초기 단계부터 사업화에 이르기까지 일관성 있게 사업을 수행해 왔다. 그러나, 아시아 국가의 전자 재료기업은 그러한 기초연구기능을

보유하지 못하고 기초기술을 외부로부터 도입하고 Top down에 의해서 개발 이후의 기능을 강화하는 경우가 적지 않다. 실제로 초기의 연구개발성과를 사업화해서 제품이 되는 확률은 1000/3 정도의 매우 낮다. 그뿐만이 아니라 재료의 연구개발에는 적어도 5년, 10년은 걸린다. 이러한 의미에서 일본의 연구개발 스타일은 매우 비효율적으로 보일 수도 있다. 그러나 일본의 전자 재료기업이 경쟁 타사가 함부로 모방할 수 없는 압도적인 기술력을 보유하는 것은 이러한 기초연구 기능을 자사에서 육성하고 연마한 핵심기술을 많이 축적하고 있기 때문이다.

향후 일본 기업은 지속적인 국제경쟁력을 유지·확보하기 위해 기초연구기능 및 관련 기술 수준을 향상·발전시키기 위해 두 가지 노력을 기울이고 있다. 하나는 자사가 보유하고 있는 모든 기술 경영자원을 재검토여 다른 분야의 핵심기술과의 융합을 도모하고 있다. 신기술의 실현, 복수 기능의 통합에 의한 솔루션 제안 등 경쟁 타사와의 차별화를 도모해 나간다. 이를 위해서는 일본의 전자 재료기업에서 많이 발견되는 종적 관계적인 벽을 부수고 각 사업 간 횡단 기능의 강화와 기업 전체를 제구하는 본사 기능의 강화가 점점 더 중요하게 된다.

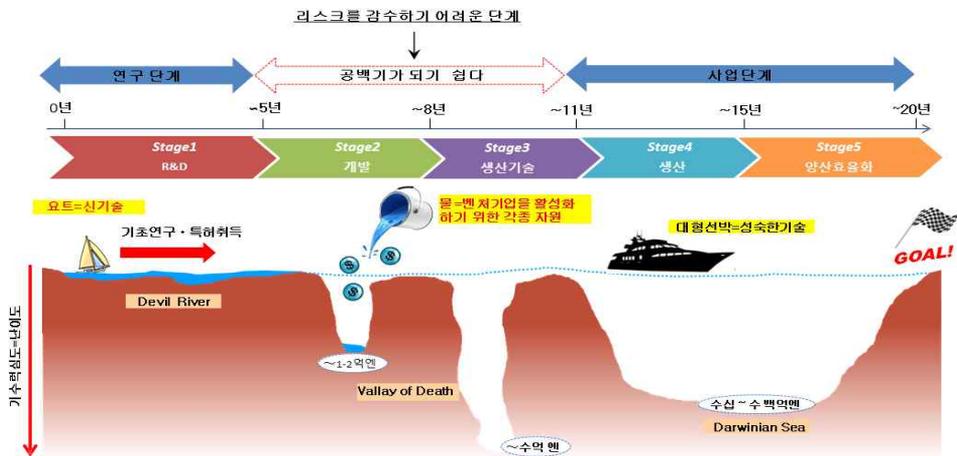
다른 하나는 연구개발을 더욱더 빠르고 효율적으로 진행해서 연구개발의 이점을 최대한 확대하려는 정책을 추진하고 있다. 언젠가는 후발 주자의 시장 진입은 필연적이다. 그때 일본의 전자 재료기업은 앞질러서 차기의 기술을 보유한다면 가격 붕괴에 따른 손실을 회피하면서 경쟁 우위를 선점할 수 있다. 아울러 2번째 기업이 시장에 진입하기까지의 선행자 이익의 획득 기간이 장기간이라는 의미에서도 한층 더 연구개발의 속도를 높이는 것은 필요할 것이다. 이를 위해서는 연구개발 부문을 고객 니즈가 보다 잘 반영되는 조직 변혁이 중요하며 고객의 정보와 자사의 핵심 경쟁력을 혼합해 자사에서 개발해야만 하는 주제를 선정하는 것이 열쇠가 된다.

3.3 기술경영(Management of Technology)

일본 부소재(部素材) 산업의 국제경쟁력 원천은 자사에서 기초연구기능을 육성하고 연마한 핵심기술 등 압도적인 기술력을 보유하고 있기 때문이다. 기술 중심의 경영(MOT: Management of Technology)은 일반적으로 연구→개발→사업화→산업화 등의 단계가 있는데 기초연구에 의한 핵심기술 보유는 연구개발부터 상용화에 이르는 과정에서 극복해야 할 몇 가지의 장벽이 존재한다. 일본 기업은 이 장벽을 잘 극복해 왔다.

‘악마의 강(Devil River)’은 연구 단계와 상용화를 위한 개발 단계 사이에 존재하는 장벽이다. 연구만으로 종료되는 것을 피하기 위해서는 기술 씨앗을 시장 요구에 연결하고 특정 대상 제품을 구상하는 지혜가 필요하다. 즉, 연구개발 프로젝트가 기초적인 연구에서 출발해서 제품화를 목표로 개발 단계로 진행될지에 대한 장벽이다. 실제로 이 관문을 극복하지 못하고 단순히

연구로 끝나서 종결을 맞는 프로젝트도 적지 않다. ‘죽음의 계곡(Valley of Death)’은 개발 단계로 진출한 프로젝트가 상용화 단계로 진출할지에 대한 장벽이다. 이 관문을 극복하지 못하고 끝나는 프로젝트가 많아서 죽음의 계곡이라고 한다. 사업화한다는 것은 그때까지의 개발 단계와 비교해서 자원 투입의 규모는 훨씬 더 증가하게 된다. 그래서 죽음의 계곡이 깊은 것은 당연하다. 개발 단계와 상용화 단계 사이에 존재하는 장벽이다. 제품을 제조 및 판매하고 판매에 연결하기 위해서는 금전적·인적 자원과 같은 관리 자원을 적절하게 조달할 필요가 있다.



자료: 文部科学省ナノテクノロジー材料分野の研究開発戦略検討作業部会(2017), p.7.

<그림3> 기술혁신과정의 3개의 난관

‘Darwinian Sea’는 상용화 단계와 산업화단계 사이의 장벽이다. 비즈니스에서 성공하기 위해서는 경쟁 우위를 구축하고 많은 경쟁자와 생존 경쟁에서 이길 필요가 있다.¹⁶⁾ 일본 부소재 산업의 경쟁력이 높은 이유는 MOT 경영과 함께 기술혁신의 3가지 관문을 잘 해결해 왔기 때문이다.

3.4 정부 정책

제조업의 경쟁력 강화를 위해서는 기술혁신 창출과 함께 그 바탕이 되는 연구개발을 강화하는 것이 무엇보다도 중요하다. 일본의 연구개발 지원제도는 크게 두 가지로 나뉜다. 하나는

16) <https://bizgate.nikkei.co.jp/article/DGXMZO3115414030052018000000>

보조금과 연구개발 감세 등 기업의 연구개발 투자 촉진을 목적으로 한 제도이며, 다른 하나는 기술혁신 시스템 구축, 혹은 기업의 연구개발 활동을 지원하는 제도이다.

특히 일본 정부가 기업의 연구개발 활동을 지원하는 정책은 일본 기업이 이미 1970년대 초를 전후하여 구미 선진국 추격을 완료한 터라 일본 정부가 과거와 같이 특정 산업을 육성·지원하는 방식의 개도국 형 산업지원 시스템은 더는 취하지 않았으며, 기능 면에 중점을 둔 산업정책으로 전환되어 추진해 왔다는 점이 큰 특징이다.

1990년대 이후의 부소재(部素材) 산업의 육성정책은 전자 부소재(部素材) 산업을 국제경쟁력 강화의 기본 전략으로 선정해 왔다는 점이 큰 특징이다. 이는 부소재(部素材) 산업이 전체 제조업의 1/3을 점유하고 있는 중요 기간산업일 뿐만 아니라 디지털 기기와 부품 등 첨단기술 산업의 기반이 되는 첨단 재료를 공급하는 산업의 기반 기술로 자리 잡고 있었기 때문이다. 아울러 이 시기 일본 정부는 기업이 추진하는 연구개발은 기초기술 중심에서 응용연구 분야로 확대하고, 산업기반인 부소재(部素材) 분야는 정부가 지속해서 지원한다는 것이 정책의 기본 기조였으며 향후 부소재(部素材)의 기반이 될 나노 기술 및 재료개발에 기업의 참여 필요성을 지속해서 강조해 왔다.

아울러 일본 정부는 전자소재 기업들이 자유롭게 경쟁하면서 신제품을 개발할 수가 있도록 규칙이나 기본 틀을 구축·마련해 왔으며 기업들을 정부 규제나 간섭에서 탈피해 자율적인 활동을 보장함으로써 창의적인 기업가 정신이 발휘될 수 있는 여건도 마련·조성해 왔다. 또한, 일본 정부가 추진하는 각종 정부정책과 관련된 정보를 공정하게 공개해 참여기업들의 공정한 경쟁을 유도하고 시장에서 공정하게 적용될 수 있도록 평가 시스템 구축에도 큰 노력을 기울여 왔다. 특히 일본 정부는 거품 붕괴 이후의 장기불황기에도 전자 소재 산업의 연구개발비 지원을 축소하지 않았는데, 그 결과 일본 소재 기업들은 장기불황에서도 부소재(部素材) 연구개발비는 매출액 대비 높은 수준을 유지해 왔다.

일본 정부의 지원정책의 특징은 기업에 대한 직접적인 지원보다는 관련 협회나 조합 등을 만들어 전자소재 업체를 간접적으로 지원하는 한편 업계의 요구사항을 정책에 반영하는 데 주력해 왔다는 점을 들 수 있다. 예를 들어 사단법인으로 설립된 ‘일본전자재료공업회(日本電子材料工業會)’는 주요 전자 재료 종류별 관련 기업들이 참여하는 6개의 부회를 만들어 운영하고 있다. 또한, 일본 정부는 관계 부처의 공무원이 퇴직하면 관련 협회나 조합의 집행 책임자로 임명해 정부와 업계 간의 채널을 구축하고 있는데 협회의 회장은 업계의 대표자가 겸임하지만, 전문이 사나 사무국장 등은 정부의 퇴직 공무원을 임명하고 있다. 이 밖에도 과학 기술 진흥을 위한 구조개혁, 산·학·관 협력체계의 강화, 지역 과학 기술 진흥을 위한 정책을 지속해서 추진하고 있다.

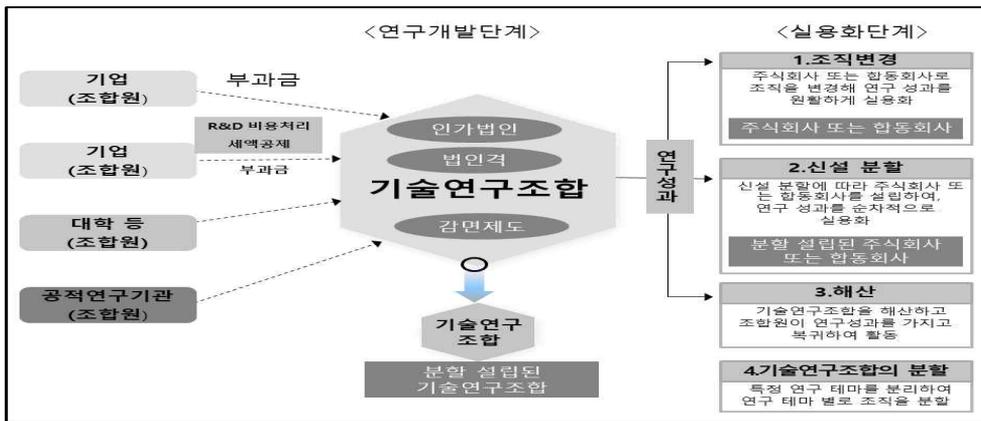
다음으로 일본 정부의 연구개발 지원제도의 다른 하나는 기술혁신 시스템 구축, 혹은 기업

의 연구개발 활동을 지원하는 제도인데, 그 대표적인 것이 다음에서 설명할 ‘연구개발 파트너십 제도(기술연구조합제도)’이다.

4. 연구개발 파트너십 제도

4.1 연구개발 파트너십 제도(Collaborative Innovation Partnership, CIP)

일본 정부는 2009년 4월, 과거 공동연구를 지향한 「광공업기술연구조합법」을 「기술연구조합법」으로 개정하면서 새로운 ‘연구개발 파트너십 제도(기술연구조합제도)’를 창설했다.¹⁷⁾ 연구개발 파트너십 제도는 산업활동에 이용되는 기술에 관해 조합원이 자신을 위해 공동연구를 하는 상호부조조직(비영리 공익법인)이다. 각 조합원을 연구자, 연구비, 설비 등을 공동으로 지원하여 공동연구를 하고, 그 성과를 공동으로 관리하여 조합원 상호 간에 이용한다. 연구개발 파트너십의 활용유형은 ① 이업종연계연구형(異業種連携研究型), ② 동업종연계연구형(同業種連携研究型), ③ 수직연계연구형(垂直連携研究型), ④ 실증형(実証型), ⑤ 공동이용형(共同利用型) 등으로 구분된다.



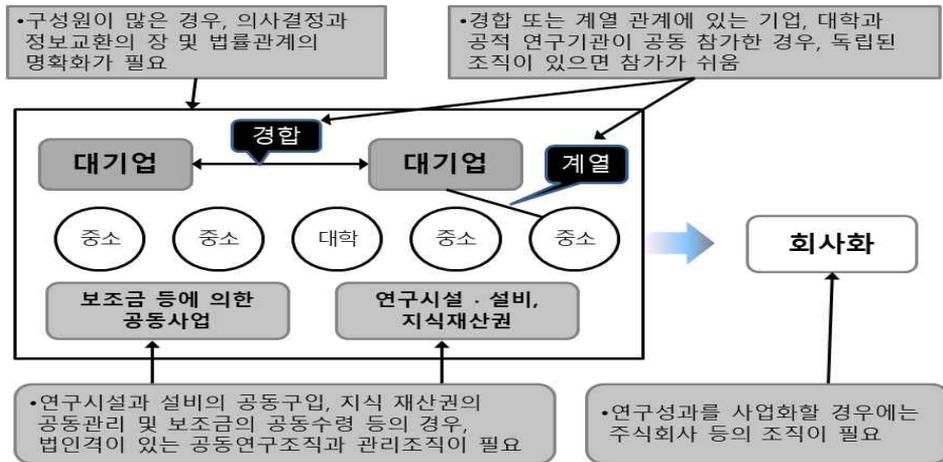
자료: https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/kenkyuu/01.html

<그림4> 연구개발 파트너십 제도의 개요

17) 기술연구조합의 전신인 광공업기술연구조합제도는 1961년에 창설된 것으로 초 LSI 기술연구조합 등이 유명하나, 이 제도의 전반적인 인지도가 낮아 그다지 활용되지 못하였다. 특히 1980년대 이후에는 일본 기업의 규모가 커지면서 개발 개별기업이 독자적으로 R&D 활동을 하는 사례가 많았다.

연구개발 파트너십 제도의 재원은 주로 부과금에 의해 운영된다. 조합원은 기술연구조합에 내는 금액(부과금)을 처리할 수 있으며, 연구개발 세제의 적용을 받는다. 조합원은 부과금의 한도 내에서 연구개발 파트너십 제도와 제삼자에 대한 책임을 진다. 연구개발 파트너십 제도는 비(非)출자 조직이기 때문에, 그 사업에 필요한 비용을 조합원에게 부과한다. 조합원은 기술연구조합에 부과금을 내더라도 연구개발 파트너십 제도의 재산에 대한 지분은 취득하지 못한다. 조합원의 의결권 및 선거권은 부과금의 부담 비율과 관계 없이 평등하다.

연구개발 파트너십 제도를 활용할 경우의 장점은 다음과 같다. 첫째, 법인격이 있어서 법률 관계를 명확하게 할 수 있다. 둘째, 조합원으로부터 독립된 법인격을 갖기 때문에, 경합 관계에 있는 기업이 쉽게 참가할 수 있다.



자료: https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/kenkyuu/02.html

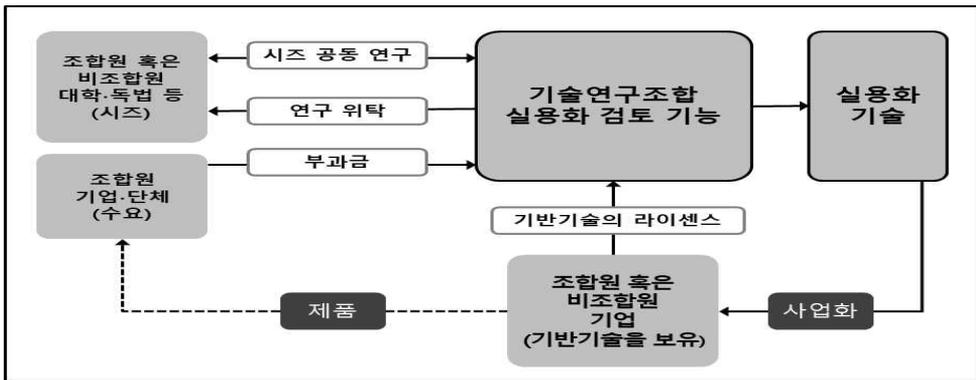
<그림5> 공동연구조직의 활용

셋째, 조합원은 기술연구조합의 재산에 대한 지분이 없으므로, 기술연구조합은 탈퇴 조합원의 지분을 환수할 필요가 없다. 따라서 연구기반을 손상하지 않고 연구개발을 안정적으로 수행하는 것이 가능하다. 아울러 대학이나 시험연구 독립행정법인, 고등전문학교, 지방공공단체, 시험연구를 주된 목적으로 하는 재단 등이 조합원으로서 참가할 수 있으므로 산관학 협력이 강화된다.¹⁸⁾ 연구개발 파트너십 제도에 의해 시행되는 공동연구는 기본적으로 공동연구계약을 통해 시행되지만, 다음과 같은 경우에는 공동연구조직을 활용하는 것이 편리하다(그림 6).

18) 經濟産業省産業技術環境局(2019), p.4

4.2 CIP의 활용 예

연구개발 파트너십 제도는 ① 공동연구 시 관리조직으로서의 활용, ② 산학연 협력을 위한 활용, ③ 연구개발형 벤처로서의 활용, ④ 연구기반조직·컨소시엄으로서의 활용, ⑤ 연구개발 벤처의 공동매수, ⑥ 외부자금을 활용한 연구개발, ⑦ 산업혁신기구 활용 등 일곱 가지의 형태로 활용할 수 있다. 본 연구에서는 산학연 협력을 위한 활용에 대해서만 언급하고자 한다. 산학연 협력을 위한 활용은 연구 성과(Seeds)가 있는 대학이나 독립 행정법인 등과 실용화 요구나 실용화를 위한 기반 기술을 가진 기업과의 공동연구에서 실용화 검토를 하는 장으로서 활용할 수 있다.



자료: https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/kenkyuu/04_2.html

<그림6> 산학연 연계의 기구

연구개발 파트너십 제도는 연구 성과(Seeds)가 있는 대학·독립행정법인(주체 1)과 실용화 수요 기업(주체 2) 및 실용화를 위한 기반 기술을 보유한 기업 (주체 3)간 공동연구에서 실용화 검토를 하는 장으로 활용할 수 있다. 대학과 독립행정법인 등의 공적 연구 성과를 실용화하기 위해서는 이 연구 성과에 기초한 실용화 검토와 실용화를 위한 기반 기술이 제공된 연구개발이 필요하다. 대학과 독립행정법인 등은 기술연구조합의 조합원 또는 비조합원으로서, 기반 기술을 보유한 기업과 함께 연구 성과의 실용화를 목표로 하는 공동연구에 참여할 수 있다.

4.3 CIP의 현황

2019년 현재 연구개발 파트너십 제도는 일본 전국에서 총 58개가 조직되어 있으며 연구개발 분야로서는 재료(26%), 기계(17%), 신에너지(13%), 정보통신(13%), 바이오(11%), 환경(9%), 석유·천연가스(2%), 기타(9%)로 구성되어 있다.¹⁹⁾

연구개발 파트너십 제도는 1976년 ‘초 LSI 기술연구조합’을 설립으로 일본에서 처음 시작되었다. 초 LSI 기술연구조합은 통상산업성(현 경제산업성) 주도의 ‘차세대전자계산기용 대규모 집적회로개발촉진보조금제도’의 프로젝트를 수탁해 노광장치, 세정기기 등 반도체 제 조장치, 포토레지스트 등의 각종 재료를 공동으로 개발하는 과정에서 관련 기업들이 세밀하게 협력할 수 있는 체제를 구축했다. 1990년에는 ‘태양광발전기술연구조합’이 설립되어 태양열발전 기술개발을 목표로 아사히가라스(旭硝子)、카네보(カネボ)、쿄세라(京セラ)、샤프(シャープ) 등의 민간기업이 참여해 태양전지를 개발하는 성과를 냈다. 1996년부터 1999년까지는 ‘범용전차승차권 기술연구조합’이 설립되어 에엔티티 제공합(NTTデータ)、오키덴기(沖電氣)、소니(ソニー)、도시바(東芝)、히타치제작소(日立製作所) 등이 참여해 교통계 IC CARD의 기초를 구축해 Suica 및 PASMO 등의 보급에 공헌했다. 1996년부터 2013년까지는 ‘기술연구조합최첨단전자기술개발기구’가 설치되어 세계 최고의 기억 밀도(52.Gb/평방인치)을 가진 HDD의 실증에 성공하고 동 방식의 HDD를 조합원 기업에서 발매했다. 참가기업으로는 후지쯔(富士通)、히타치제작소(日立製作所)、니혼덴키(日本電氣)、도시바일렉트로(東芝エレクトロン)、도시바(東芝)、오키덴기(沖電氣) 등이다. 2006년부터 2012년까지 ‘일본 GTL 기술연구조합’이 설립되어 GTL(천연가스의 액화연료화)은 석유 대체의 연료 소스의 확보와 다양화를 가능하게 하고, 아울러 자황분 등을 포함하지 않는 친환경 청정 연료를 제조하는 기술을 개발했다. 참가기업으로는 国際石油開發帝石、日鉞日石エネルギー、石油資源開發 등이다. 2014년부터는 ‘자동차용 내연기관 기술협동조합’이 설립되어 자동차용 엔진의 고효율화, 저 배기가스 과제를 공동으로 해결을 도모하고 있다. 공통적인 과제에 대해서는 자동차회사, 연구기관에서 기초·응용 연구를 시행하고, 그 성과를 활용해서 각 업체에서 개발을 가속해 나가고 있다. 참가기업으로는 いすゞ自動車、スズキ、ダイハツ工業、トヨタ自動車、日産自動車、土重工業、本田技術研究所、マツダ、三菱自動車、産業技術総合研究所 등이다.

2016년부터는 ‘첨단소재고속개발기술연구조합’이 설립되어 고속으로 자재 제조가 가능한 프로세스 기술, 아울러 기능 및 구조를 정밀하게 해석하는 첨단 계측 기술을 개발하고 있다.

19) 經濟産業省技術振興大学連携推進課(2019), p.4

참가기업으로는 出光興産, 宇部興産, カネカ, コニカミノルタ, JSR, 昭和電工, 新日鉄住金化学, 積水化成成品工業, 日本ゼオン, 日立化成 古賀電機興業, 村田製作所, 横浜ゴム 등이다. 2018년에는 ‘자동차용동력전달기술연구조합’이 설립되어 자동차의 동력전달장치에 대해서, 국내 자동차 업체의 공통기반영역에 대한 과제를 협동해서 추출하고 원리·원칙을 분석·개발하고 있다. 참가업체는 アイシン, いすゞ自動車, ジャコト, スズキ, スバル自動車, トヨタ自動車, 日産自動車, 本田技術研究所, マツダ, 三菱自動車工業 등이다.

5. 결론 및 시사점

소재·부품·장비 산업은 제조업 허리아자 경쟁력의 핵심요소로, 주요 산업에 파급효과가 커, 기술력과 안정적 공급 확보가 매우 중요하다. 우리나라는 과거에 소재·부품정책은 1978년 수입국 다변화 제도를 시초로, 특히 對日무역적자 등 무역역조에 대응하여 소재·부품 유치산업 육성을 위해 도입했다. 2001년에는 「부품·소재 전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법」 제정과 함께 현재까지 R&D 부문에 약 5.4조 원을 투입해 외형성장과 성장토대 확대, 경쟁력 강화 등의 성과가 있었다. 그러나, 소재·부품·장비 산업은 외형적 성장을 이루었지만, 만성적 해외 의존구조와 낮은 자체 조달률 등 주력산업 경쟁력과 국가안보를 위협하는 구조적 취약성에 직면해 있다. 특히 韓日 시장구조는 우리 소재·부품·장비 산업의 현주소와 향후 과제를 압축적으로 제시해 주고 있다. 일본은 시장 크기는 작아도 오랜 기술축적을 통해 수많은 품목에서 높은 시장을 점유하고 있는 구조이다. 반면에 한국은 시장은 크지만, 기술난이도가 상대적으로 낮은 범용제품 위주로 성장해 왔다. 왜냐하면, 기술축적에 많은 시간이 필요하고 진입 장벽이 높은 핵심 품목시장에 진출하지 못했기 때문이다. 앞으로 이차전지 등 첨단 산업 성장과 함께 對日역조도 증가할 우려가 크며, 일본의 수출규제강화 조치는 산업뿐 아니라, 안보 측면에서도 큰 위협으로 작용할 것으로 예상된다.

우리 정부는 2019년 8월에 대외의존형 산업구조 탈피를 위한 「소재·부품·장비 경쟁력 강화 대책」을 발표했다. 소재·부품·장비 강국 도약을 통한 제조업 르네상스 실현을 비전으로 ① 100대 핵심 전략 품목 조기 공급 안정화, ② 소재·부품·장비 산업 전반의 경쟁력 강화를 목표로 제시하였다. 구체적인 추진전략으로는 ① 입체적이고 다각적인 공급 안정성 조기 확보, ②수요기업-공급기업, 수요기업 간 건 강한 협력모델 구축, ③ 강력한 추진체계를 통한 대대적 지원 등을 표방했다.

그러나, 그 구체적인 실현 방법에 대해서는 언급하고 있지 않아 앞으로의 정책 입안 및 시행에 어려움이 적지 않으리라고 사료 된다. 따라서 본 연구에서 살펴보았듯이 일본의 몇 가지 사례를 고찰·분석함으로써 시사점을 도출하는 것은 매우 유익한 작업이라고 생각된다.

첫째, 일본과 한국이 표방하는 소재·부품·장비 산업의 발전 방향은 매우 다르다. 주지하는 바와 같이, 한·일 양국의 산업구조에는 많은 유사성이 관찰되지만, 일본의 소재 산업은 한국보다 훨씬 먼저 공업화를 추진해 왔고 그 과정에서 많은 경험과 노하우 및 기술축적을 이룩해 왔다. 즉, 양국 간에는 공업화 경험의 장단이나 산업 발전단계 등에서 상당한 시차가 존재하기 때문에 동일 시점에서의 소재 산업정책 비교가 어렵다. 특히 우리나라는 무엇보다 원천기술의 확보를 정부 정책의 목표로 두고 있지만, 일본은 이미 확보된 탄탄한 원천기술을 바탕으로 지속적인 연구개발을 통해 한국, 중국, 대만 등 후발 국가의 추격을 따돌리면서 고부가가치 분야로의 전환을 끊임없이 시도하고 있으며 일본 정부도 보조금 및 연구개발 감세 등의 제도를 활용해 간접적으로 지원하고 있다. 따라서, 우리가 일본의 선진 제도 및 선진 사례를 고찰·분석할 때에는 우리와의 상이성을 인식한 후에 우리나라에 도입·적용할 때에는 면밀한 주의가 요구된다.

둘째, 일본은 고도성장기(1955~73년)를 거치면서 경제성장을 달성하고 해외로부터의 적극적인 기술이전 및 자체 기술개발을 지속한 결과, 1970년대 초반에는 구미 선진국의 추격을 완료했을 뿐만 아니라 범용소재산업의 기술은 이미 세계 최고 수준의 경쟁력을 확보할 만큼의 기술을 확보했다. 이러한 영향 때문인지, 이후에는 직접적으로 소재·부품산업만을 지원하기 위한 법률이 제정된 적은 없으며, 다만, 부분적으로 산업, 기술 관련 법률 가운데 소재·부품에 관한 지원책이 반영되어 제정된 법률만이 존재하고 있다.

일본의 연구개발 지원제도는 크게 두 가지로 나뉘는데, 하나는 보조금과 연구개발 감세 등 기업의 연구개발 투자를 촉진하는 제도이고 다른 하나는 기술혁신 시스템 구축 및 연구개발의 효과를 높이기 위해 공동연구의 기반조직으로서 조합, 산관학 연계 등에 대한 각종 지원책도 마련하고 있다.

셋째, 일본은 오랜 공업화 경험과 기술축적을 이룩한 대부분의 핵심 부소재(部素材) 산업의 경우, 정부 주도보다는 기업 스스로가 장기적 관점에서 개발해 왔다는 점이 특징이다. 핵심 부소재(部素材) 개발은 항상 주력 대기업들이 자체적인 필요성, 즉 범용 부소재(部素材) 중심에서 핵심 부소재(部素材) 중심으로 사업구조 고도화·전문화의 필요성을 인식하고, 축적된 기술을 바탕으로 세계적으로 선두에 서서 장기적 관점에서 끈기 있게, 착실하게 추진해 온 것이 일반적인 패턴이다. 예들들면, 섬유산업과 철강 산업은 이미 1970년대 초반부터 고기능·고부가가치 사업 부문으로 눈을 돌리기 시작하여 세계시장 선점 등 성과를 내기 시작했다.

가장 두드러진 성과는 첨단 IT 기기에 투입되는 기능성(specialty) 핵심 화학 소재 분야이다. 완제품 및 부품업체와 사실상 종속관계를 유지하던 IT 부소재(部素材)용 화학산업이 독자적인 발전의 계기를 마련한 것은, 일본에서 반도체 산업이 급성장한 1980년대 초부터이다.

아울러 일본 기업의 연구개발은 장기적인 관점에서 경쟁 타사가 모방할 수 없는 핵심기술을 토대로 재료와 프로세스의 개발력이 발전시키고 관련 기술을 자사에서 블랙박스화하여 경쟁 타사의 추격을 허락하지 않는 고수익 비즈니스를 유지하는 전략을 추구해 왔다. 특히 연구개발 관점에서 본다면, 일본 대부분의 전자 재료기업은 중장기적인 전략 아래 기초연구에 집중하면서 Bottom Up에 의한 기술 Seeds의 탐색 방식을 연구 초기 단계부터 사업화 단계에 이르기 까지 일관성 있게 추진해 왔다. 그러나, 한국을 비롯한 아시아 국가들은 기초연구기능의 부재로 인해 기초기술을 외부로부터 도입해 Top down 방식을 통해 상품 개발 이후의 기능을 강화하고 집중하는 경우가 적지 않게 발견된다. 실제로 초기의 연구개발성과를 사업화해서 제품이 되는 확률은 1000/3 정도의 매우 낮다. 그뿐만이 아니라 재료의 연구개발에는 적어도 5년, 10년은 걸린다. 일본 부소재(部素材) 기업은 이러한 기초연구기능을 자사에서 육성하고 연마한 핵심기술을 다량으로 축적하고 있다. 향후 일본 기업은 지속적인 국제경쟁력을 유지·확보하기 위해 기초연구기능 및 관련 기술 수준을 한 층 더 끌어 올리기 위해 2가지 노력을 기울이고 있다. 하나는 자사가 보유하고 있는 모든 기술 경영자원을 재검토여 다른 분야의 핵심기술과의 융합을 도모하고 있다. 신기술의 실현, 복수 기능의 통합에 의한 솔루션 제안 등 경쟁 타사와의 차별화를 도모해 나간다. 이를 위해서는 일본의 전자 재료기업에서 많이 발견되는 종적 관계적인 장벽을 부수고 각 사업 간 횡단 기능의 강화와 기업 전체를 제구하는 본사 기능의 강화가 점점 더 중요하게 된다. 다른 하나는 연구개발을 더욱더 빠르고 효율적으로 진행해서 연구개발의 이점을 최대한 확대하려는 정책을 추진하고 있다. 언젠가는 후발 주자의 시장 진입은 필연적이다. 그때 일본의 전자 재료기업은 앞질러서 차기의 기술을 보유한다면 가격 붕괴에 따른 손실을 회피하면서 경쟁 우위를 선점할 수 있다. 아울러 2번째 기업이 시장에 진입하기까지의 선행자 이익의 획득 기간이 장기간이라는 의미에서도 한층 더 연구개발의 속도를 높이는 것이 필요하다. 이를 위해서는 연구개발 부문을 고객 니즈가 보다 잘 반영되는 조직으로의 변혁이 중요하며 고객의 정보와 자사의 핵심 경쟁력을 혼합해 자사에서 개발해야만 하는 주제를 선정하는 것이 열쇠가 된다.

넷째, 일본의 사례에서 보았듯이, 기술개발 및 혁신에는 3가지의 난관이 존재한다. 즉 기술을 중심으로 한 경영을 생각할 때, 연구→개발→사업화→산업화 등의 단계마다 존재하는 장벽을 말한다. Devil River는 연구개시부터 제품개발 단계 사이에 존재하는 과정에서 극복해야만 하는 장벽을 말한다. 기초적인 연구부터 출발해 제품화를 목적으로 개발 단계로의 진행

여부에 관한 장벽이다. Valley of Death는 개발 단계부터 사업화 단계 사이에 존재하는 장벽으로 상품을 제조·판매해 실적으로 이어지도록 자금·인재 등의 경영자원을 적절하게 조달할 필요가 있다. Darwinian Sea는 사업화 단계와 산업화단계 사이에 존재하는 장벽을 말한다. 사업을 성공시키기 위해서는 경쟁 우위성을 구축하고 많은 경쟁 타사와의 경쟁에서 승리하는 전략이 필요하다.

현재 우리 정부가 계획하고 있는 소재·부품·장비 산업 전반의 경쟁력 강화책도 기술개발 및 기술혁신 단계별로 구분해 구체적이고 상세하게 지원할 필요가 있다. 특히 산업별, 제품별, 기업 규모별, 인적 자원별로 구분해서 연구→개발→사업화→산업화 등의 단계마다 존재하는 장벽들을 상세히 고찰·분석해 장기적인 관점에서 체계적인 정책이 수립되어 기술 및 자원이 상대적으로 열악한 중소 소재·부품·장비 기업을 육성해야 하며 장벽에 부딪혀서 실패하는 사례가 발생 되지 않도록 정책적인 배려가 필요하다. 실제로 일본 부소재(部素材) 기업이 초기의 연구개발성과를 사업화해서 제품이 되는 확률은 1000/3 정도의 매우 낮은 환경에서 재료의 연구개발에만 적어도 5년, 10년 동안 투자를 지속해 왔다는 사실을 우리는 반드시 기억해야 할 것이다.

다섯째, 연구개발파트너십제도(Collaborative Innovation Partnership)제도의 검토·도입이다. 일본 정부는 2009년 4월, 과거 공동연구를 형태인 ‘광공업기술연구조합법’을 ‘기술연구조합법’으로 개정하면서 새로운 기술연구조합제도(연구개발 파트너십 제도)를 창설했다. 기술연구조합은 현재 이업종(異業種)연계연구형, 동업종연계연구형, 수직연계연구형, 실증형, 공동이용형 등 5개의 형태로 운용되고 있으며, 2010년 기준으로 약 56개의 기술연구조합이 활동하고 있다. 기술연구조합은 산업활동에 이용되는 기술에 관해 조합원이 참여하여 공동으로 연구하는 상호부조조직(비영리 공익법인)이다. 각 조합원은 연구자, 연구비, 설비 등을 공동으로 지원하여 공동연구를 진행하고 그 성과를 공동으로 관리하여 조합원 상호 간에 이용되는 형태이다. 조합원의 자격은 공동연구의 성과를 직접 또는 간접적으로 이용하는 자가 될 수 있다. 구체적으로 대기업, 중소기업, 개인, 외국기업, (전문) 대학, 지방공공단체, 정부출연연구소 등이 조합원으로 참가가 가능해 산관학 협력이 자연스럽게 이루어질 수 있다. 또한, 산관학 협력을 도모하는 과정에서 인재육성, 퇴직자 엔지니어 재취업 알선 및 인력 풀(POOL) 구성도 가능해 기술연구개발에 효율적으로 대응할 수 있을 것으로 사료 된다. 기술연구조합에서 시행하는 공동연구는 공동연구계약을 통해 시행되기 때문에 행정적으로 지원·관리하는 조직이 필요한데, 다음의 7가지 형태의 활용방안이 있다. 첫째는 공동연구에 대한 관리조직으로서의 활용이며, 둘째, 산학연 연계의 기구로서의 활용, 셋째, 연구개발형 벤처로서의 활용, 넷째, 연구기초조직·컨소시엄으로서의 활용, 다섯째, 연구개발벤처의 공동매수, 여섯째, 외부자금

을 활용한 연구개발, 일급제, 산업혁신기구의 활용 등이다.

여섯째, 소재·부품·장비 산업 경쟁력은 장기간의 시간을 요구한다. 현재 정부는 소재·부품·장비 산업 전반의 경쟁력 강화를 위해 수요-공급기업 간 건강한 협력모델 구축, 기업 맞춤형 실증·양산 Test-bed 확충, 민간의 생산과 투자에 대한 전방위적 지원, 글로벌 수준의 소재·부품·장비 전문기업 육성 등을 제시하고 있다. 특히 수직적·수평적 협력을 위한 4가지 협력모델(협동 연구개발형, 공급망 연계형, 공동투자형, 공동 재고 확보형)을 중심으로 세제, 금융, 입지 규제 완화 등 패키지를 지원해 강력한 협력 생태계를 구축하는 방안이 제시되어 있다.

그러나 소재·부품·장비 산업은 전술한 바와 같이, 기술개발부터 상품화까지 적어도 5년에서 10년 또는 그 이상의 시간이 소요되며, 성공할 확률도 1000/3 정도로 매우 낮아 단기간에 산업 경쟁력을 선진국 수준으로 끌어올리기란 불가능에 가깝다. 아울러 기술개발·기술혁신 과정에는 필연적으로 3가지의 난관을 해결해야 하는 어려운 과제들이 산적해 있다.

현재 정부가 제시한 경쟁력 강화 정책에는 소재·부품·장비 산업의 특수성이 반영되지 못한 부분들이 존재하고 여전히 정부 주도의 성격이 강하다. 과거 우리나라의 소재·부품·장비 산업이 성장하지 못한 배경에는 제도 및 지원제도의 미비가 아니라, 소재·부품·장비 산업의 특수성을 이해하지 못하고 정부가 보조금, 세제 지원을 통해 단기간에 해결하려 했기 때문이다. 사실, 소재·부품·장비 산업은 기술별, 산업별, 제품별, 기업 규모별로 처해 있는 상황이 각각 상이하여서 일률적인 정책 및 지원책은 효과를 보기 어렵다. 따라서 일본의 사례처럼, 민간기업이 자발적으로 참여하고 기술개발·기술혁신의 담당자가 될 수 있도록 하는 정책이 필요하다.

【참고문헌】

구분관(2009)「일본경제의 버팀목, 부품·소재 산업」『SERI경제포커스』, pp.6-10
 김규환·이형근·김은지(2011)『일본 제조업의 경쟁력 실태분석과 시사점』KIEP, pp.137-149
 김영건(2008)「일본전자부품기업의 경쟁력해부」『LG Business Insight』, pp.44-48
 남장근 외(2010)『성장동력으로서의 주요 핵심소재 발전전략』산업연구원, p.184
 박용삼(2013)「일본은 어떻게 소재 강국이 되었나?」『POSRI 보고서』, p.1
 이문희(2019)「일본의 수출규제, 지역 부품·소재 산업 육성의 계기로 삼아야」『대경 CEO BRIEFING』제584호, p.4
 전은경(2019)「일본 수출규제 대응 현황 및 소재·부품·장비 산업의 향후 과제」『이슈와 논점, 제1629호』국회입법조사처, pp.1-4
 정후식(2009)『일본 제조업 경쟁력의 원천과 시사점』한국은행 조사국, pp.8-19
 브랜드타임즈 신문(2019.8.8.)
 전자신문(2019.7.3.)

- 岩間公秀・中島岸文(2006)「産業競争の最終防衛ライン、電子材料産業の新展開」『知的資産創造』、p.92
経済産業省技術振興大学連携推進課(2019)「技術研究組合(CIP)の現況について」、p.4
経済産業省産業技術環境局(2019)「技術研究組合制度の運用制度改正について-CIPの普及促進に向けて」、p.4
経済産業省素材産業課(2019)「素材産業におけるイノベーションの役割と期待」、p.3
川中隆之外(2016)「第1会 競争環境が激変する素材産業」『知的資産創造』、p.45
NEDO(2015)「技能製材領分やの技術戦略策定に向けて」『TSC Foresight』vol.2
中央日報日本語版(2019.11.12.)
文部科学省ナノテクノロジー材料分野の研究開発戦略検討作業部会(2017)「素材化学分野の事業の特性と次世代技術」、p.7
<https://www.smrj.go.jp/keiei/tech/kknet/047497.html>
内閣府(2019)「第5期科学技術基本計画の概要」、pp.1-2
<http://net.keizaikai.co.jp/archives/35741>
<https://bizgate.nikkei.co.jp/article/DGXMZO3115414030052018000000>

논문투고일 : 2020년 03월 21일
심사개시일 : 2020년 04월 17일
1차 수정일 : 2020년 05월 13일
2차 수정일 : 2020년 05월 18일
게재확정일 : 2020년 05월 20일

< 요약 >

일본 소재·부품산업 경쟁력 원천과 연구개발 파트너십에 관한 연구

김양태·임상혁

본 연구는 우리나라의 소재·부품·장비 부문의 경쟁력 강화 정책의 효율성을 높이기 위해 정책적 대안을 마련하는 것이다. 본 연구에서는 일본의 부소재(部素材)산업을 대상으로 산업분석과 함께 경쟁력 원천을 정부정책과 기업 행동을 상세히 고찰·분석해 그 시사점을 얻고자 한다. 그러나 주지하는 바와 같이, 한·일 양국의 산업구조에는 많은 유사성이 관찰되지만, 일본의 소재 산업은 한국보다 훨씬 먼저 공업화를 추진해 왔고 그 과정에서 많은 경험과 노하우 및 기술축적을 이룩해 왔다. 우리나라는 무엇보다 원천기술의 확보를 정부 정책의 목표로 두고 있지만, 일본은 이미 확보된 탄탄한 원천기술을 바탕으로 지속적인 연구개발을 통해 한국, 중국, 대만 등 후발 국가의 추격을 따돌리면서 고부가가치 분야로의 전환을 끊임없이 시도하고 있으며 일본 정부도 보조금 및 연구개발 감세 등의 제도를 활용해 간접적 지원을 시행하고 있다.

본 연구는 이러한 양국의 소재·부품·장비 산업의 특수성과 상이성을 파악·인식하고 우리나라가 효율적으로 원천기술을 확보하는 방향에 대해서 중점적으로 고찰해 보았다. 본 연구는 일본에서 과거부터 성공적으로 진행 시켜 온 연구개발 파트너십 제도 즉 기술연구조합제도의 도입을 제안하고자 한다. 기술연구조합은 기업(중소, 대), 대학, 정출연 연구기관이 참여해 공동으로 시험연구 및 제품개발까지 시행하는 조합이다. 외부기관과의 연계를 통해 대학의 요소 기술을 중심으로 한 산학연계뿐만 아니라 공동연구, 대·중소기업 간 협력영역의 확대 및 공동연구 및 제품개발이 가능하다.

A Study on the Competitive Source and R&D Partnerships of Japanese Materials and Parts Industry

Kim, Yang-Tae·Lim, Sagn-Hyuk

This research is to develop policy alternatives to enhance the efficiency of the nation's policies to strengthen competitiveness in the materials, parts and equipment sectors. In this study, we want to gain implications for Japan's subsidiary industries by examining and analyzing the sources of competitiveness in detail, along with industrial analysis. As is noted, however, many similarities are observed in the industrial structure of Korea and Japan, but Japan's material industry has pushed for industrialization much earlier than Korea and has achieved a lot of experience, know-how and technology accumulation in the process. Korea aims to secure original technologies, among other things, but Japan is constantly trying to shift to high-value-added areas by avoiding the pursuit of Korea, China, Taiwan and other later countries through continuous research and development through solid original technologies already secured, and the Japanese government is also implementing indirect support by utilizing such systems as subsidies and R&D tax cuts. This study focused on identifying and recognizing the specificity and differences between the materials, components and equipment industries of the two countries and on the direction in which Korea efficiently secures original technologies. This research suggests the introduction of a research and development partnership system, or technology research cooperative system, which has been successfully implemented in Japan since the past. Technology Research Association is a combination of companies (medium and large), universities, and research institutes that jointly conduct test research and product development. Through its links with external institutions, joint research, joint research and product development is possible, as well as industry-academic links centered on university's element technology.