

산업의 空洞化와 기술개발

송 지 복 (부산대학교 공과대학 교수)

- '58. 부산대학교 공과대학 기계공학과(공학사)
- '82. OSAKA대학 공학부 기계공학과(공학박사)
- '58-'62 대한조선공사 공무부 기사
- '62-'66 공군기술 장교 및 학술교관
- '66-'72 영남대학교 공대, 경북대학교 공대 조교수
- '72-현재 부산대학교 공대 교수
기계기술연구소 소장

목 차

- 1. 산업의 空洞化현상
- 2. 空洞化의 대응책
- 3. 기술 개발력의 강화
 - 3.1. 기술개발의 기본방향
 - 3.2. 연구개발의 다원화
 - 3.3. 고급 두뇌의 양성과 효율적 활용
- 4. 결 언

“산업의 空洞化”-미국은 이미 겪었고 일본은 그 징후가 보인다고 불안해 하고 있지만 우리는 아직도 무감각한 상태이다.

구미제국은 정치력에 의해 부를 집약하고 그 결과 기술이 번영하여 산업이 흥하였지만 지금의 우리는 정치력도 부존자원도 없는데 오직 기술력에 의존·산업을 부흥시키지 않으면 안된다.

이와같은 특수 여건속에서 “산업의 空洞化”가 일어났을때 어떻게 될것인지 사전에 이를 분석, 그 문제점에 대한 대비가 있어야 할 것으로 생각한다.

1. 산업의 空洞化 현상

산업의 공동화는 사람이 없어서가 아니고 사람이 있어도 산업구조가 취약하여 경쟁력이 없어지는 현상으로 바꿔 말하면 생산기술에 있어서 know-how의 상실을 뜻한다.

이는 첫째로 2차 산업에서 3차 산업으로 산업구조가 변화하여 감에 따라 부가가치가 높은 제품을 생산해내는 고급 기술인이 요구되고 있으나 임금의 격차로 인한 취업 구조의 변화, 특히 고용의 질이 크다란 요인으로 작용하게 된다.

둘째로 국제간의 무역마찰, 기술마찰을 피하기 위해 기업이 해외로 진출, 현지법인(공장)을 만들어 운영에 합리화 즉 지역별로 head quarters를 두고서 독자적인 제품의 개발과 생산체제를 만들어 의사결정의 mechanism으로 변해가고 있기 때문에 자연 국내의 기술이 유출되고 제품의 판로가 둔해지기 때문이다.

물건을 만들어 파는것이 부의 원천이지만 미국의 젊은이들은 금융업, services업등 임금이 많은 쪽으로 흘러가고 생산부문으로 가지 않으려는 경향에 반해 일본은 기초연구에서 응용, 개발이 생산기술과 일체가 되고 기업간의 분업구조가 잘 조화를 이루어 생산을 해외로 이동하는것 만으로 공동화 현상은 일어나지 않았다.

우리의 경제성장 과정을 살펴보면 산업계 특히 제조업에 있어서 생산성 신장이 크게 공헌하였다.

1960년대의 혼란시기에는 섬유산업을 중심으로 한 경공업이, 1970년대에는 석유·제철등의 중화학 산업으로, 그리고 1980대로 들어서면서 자동차 가전제품등의 표준품의 다량산업을 중심으로한 산업이, 이제는 computer를 이용한 high-tech 즉 생산의 장, 설계의 장 그리고 개발의 장으로 상호관계를 연결 생산기술의 정보화를 구축한 mechatronics 산업으로 발전해 가면서 생산성은 현저이 향상되었으나 아직도 선진국 수준에 이르지 못한 것이 우리의 실정이다.

어느시대에 있어서도 생산성을 높여 국제경쟁력을 얻은 산업분야가 경제발전의 lead 역할을 하였으며 또한 자동화를 중심으로한 생산의 합리화가 cost절감에 의한 가격경쟁에 있어서 수출을 강화한 결과가 되었다.

이와같이 수출 경쟁력 강화에 의해 제품의 수출도 계속적으로 증대, 이것이 수익의 향상을 가져와 기업을 발전케 하였다.

그리하여 수익의 일부는 생산설비의 개선에 재투자되어 다시 생산성이 향상 수출증대를 가져와 기업의 이익을 일관되게 증가하여 왔다.

이와같이 우리의 경제는 생산성향상에 바탕을 둔 수출의 증대에 힘입어 지속적으로 발전하였으나 한편으로 이 수출의 진전이 무역수지의 불균형을 불러 일으켜 세계 각국으로 부터 거센 저항을 받고 있다.

특히 미국의 무역수지는 적자를 벗어나지 못하고 또한 재정적자도 면키 어려워 자국내의 공동화현상에 부당히 생산의 경쟁력강화, 국방을 받쳐주는 산업기반의 유지, 재산권의 보호, 기술정보의 유출규제등 기술적인 측면에서 규제를

강화하고 있으며 이와 때를 같이 하여 우리의 생산현장에서는 선진국의 기술보호로 인한 기술개발은 한계에 이르렀고 노사분규로 인한 생산력은 저하되고 원화절상으로 수출부진등 산업의 공동화현상이 일어나고 있다.

2. 空洞化의 대응책

“산업의 공동화” 지금 우리에게서 그 징후가 나타나기 시작하였으며 모두가 위기의식을 느끼고 있으나 그 대응책에 관해서는 무감각한 상태이다. 이에 반해 미국에서는 오래전에 대두되었으나 그정도가 우리와는 다르다.

미국이 갖고있는 공동화의 취약부분은 hardware인 제조기술을 중심으로 장래타분야로 파급되면 가일층 심각한 문제로 될 요인을 갖고 있지만 현장에서는 공동화를 cover할 수 있는 힘과 언제나 그것을 되잡을수 있는 저력을 갖고 있다.

이를 좀더 자세히 검토해 보면 표1에서 표시된 것 처럼 미국은 1, 2차 산업을 받쳐주는 풍부한 자원, 강한 군사력을 배경으로한 정치적 발언력, 저작권을 포함한 soft의 구축등이 2차산업의 공동화를 cover할 수 있고 또한 hard면에서도 항공·우주·군사분야는 단연 기술적 우위를 확보하고 있다. 그위에 신소재·신기술의 개발면에서도 저력을 갖고 있기 때문에 여차하면 공동화를 되잡을수 있는 기반이 되어 있다.

이에 대해 우리의 경우에는 한번 산업의 공동화가 일어나면 이것을 cover할 수 있는 여력이 없으며 현재의 다소나마 상황을 누리고 있는것은

표1) 空洞化를 cover할 수 있는 미국의 저력분야

- ① 풍부한 자원
- ② 강한 software의 개발력과 축적
- ③ 강한 군사력이 받쳐주는 정치적 발언력
- ④ 금융, 유통, 판매 등 3차산업의 합리화
- ⑤ 설계, 사무등의 office 업무의 합리화
- ⑥ 항공·우주·군사면에서의 기술적 우위
- ⑦ 신소재·신기술에 따른 강한 개발력

2차산업에 의한 외화가동에 의한것으로 이것마저 여의치 않으면 우리는 파산되고 만다.

오늘의 우리는 듯한 어려움을 겪으면서 단시간 내에 개발도상국의 선두대열에 서게 되었지만 산업의 空洞化가 장기화 되어 다시 우리의 경제가 괴멸 되면 우리의 부흥과 발전에 위협을 느낀 선진계국으로 부터 손쉬운 협력을 받을수 없게 될것이고 따라서 그 회복에는 긴세월이 걸릴것 이므로 산업의 공동화는 어떻게 하든 막지 않으면 안될것이다.

그 하나의 대응책은 미국과 같이 2차산업의 공동화를 cover할 수 있는 힘을 길러야 한다. 이것은 표1의 내용을 국내에 재현하는 것을 뜻하지만 부존자원이 없는 우리로써는 표2에 명시된 항목을 하나 하나씩 착실히 실시하여야 할 것이다.

표 2) 공동화를 cover 할 수 있는 방책

- ① 첨단기술, 신소재개발을 위한 환경조성
- ② Software개발 강화
- ③ 금융·유통·판매등의 3차산업 합리화 추진
- ④ 설계, 연구, 사무업무의 합리화 추진
- ⑤ 국제감각의 육성
- ⑥ 항공·우주·군사면에서의 기술개발
- ⑦ 제조업 정부기관에서 인제확보

각 항목에서 미국을 따라 잡기까지엔 긴 시간이 걸리겠지만 국제사회에서 우리가 살아 남기 위해서는 공동화 대책을 끊임없이, 그리고 강력하게 추진해 나아가지 않으면 안 될것이며 이 중에서도 기술개발(21세기의 cover 기술인 ①artificial intelligence. ②system 기술에 있어서 신전개. ③nano-technology & micro machine ④우주 및 energy 기술 ⑤초전도등의 개발)과 인제확보가 중요한 과제이다.

또 하나의 대응책은 공동화의 요인인 무역마찰을 조금이라도 해소시켜야 할것이다. 이를 위해 ①수출의 증대가 국제수지의 흑자를 증대하지 않겠금 수입을 증대하는 것으로 그 전체가 유통·판매 기구의 개선, 여러가지의 수입규제 완화가 필요하다. ②원화절상으로 인한 수익 악화를 막

기위해 국내 생산품을 고부가가치화로운 현지가격을 높여 불필요한 과당경쟁을 피하여야 한다. ③는 앞의 수익에만 급급하지 말고 안이한 해외 진출을 고쳐 국내에 있어서도 간접업무를 포함 철저한 합리화의 추진이 있어야 할것이다. 즉 수출 주도형에서 내수주도형으로 전환과 함께 기업의 조화있는 국제진출에 힘을 쓰야 할 것이다. 대책의 네번째는 공동화를 이겨 낼수 있는 기술개발력을 갖추는 것이다.

생산이라는 것은 설계개발이지만 해외로 진출 하는데 반드시 기술이 유출되므로 그 이상의 기술개발을 행하면 공동화는 발생되지 않는다.

기술개발의 강화는 해외로 부터 비판의 표적이 되지만 최근에 close up된 기술마찰의 대응에도 유효하며 또한 이것이 무역입국, 기술입국을 지향하는 우리로써 중요한 기반이라는 것을 잊어서는 안된다

3. 기술개발력의 강화

기술개발력의 강화는 공동화 대책으로나 국가적으로나, 각 기업에 있어서나 중요한 과제이다.

3.1. 기술개발의 기본방향

지난날 우리의 과학기술은 공업화과정이 본격적으로 개시된 '70년 이전만 해도 대체로 초보적인 단계에 머물러 있었으나, 최근 과학기술계는 '80년대의 과학기술주도정책에 힘입어 기술개발활동이 본격화되면서 과학기술부문의 투자가 급신장하고 있으며 과학기술인력 또한 계속 증가하여 우리의 과학기술수준과 기술개발 역량이 크게 확충되어 가고 있다.

그러나 우리의 연구개발투자와 연구인력은 아직도 선진국에 비하여 상대적 비율면에 있어서나 절대적인 규모면에 있어서 빈약한 수준에 머무르고 있어 급속히 전개되어 가고 있는 과학기술의 변화와 국제환경의 물결에 조화를 이루어 나가기 위해서는 앞으로도 지속적인 노력이 필요하다.

기술이 경제에 미치는 영향을 앞에서 언급하

였으나 우리의 경제가 지속적인 성장을 유지하기 위해서는 국제경쟁력을 확보해 나가야 하며 이를 위해서는 기술수준이 향상되어야 한다는 것은 두말할 여지가 없다.

기술수준을 향상시켜 나가기 위해서는 기술을 자력으로 개발하고 이를 축적시켜 나가는 독자적 개발방법과 선진기술의 도입을 통하여 기술을 확보하는 방법으로 대별할 수 있으나 독자적인 기술개발노력에 의한 자기노력의 발전없이 도입된 기술도 소화·개량하기가 불가능할 뿐 아니라 필요이상의 대가를 지불하게 되며 쓸모 없는 기술을 도입하게 될 가능성도 있을 것이다.

따라서 연구개발 투자규모가 적고 고급기술인력이 부족한 우리가 기술경쟁에서 이길수 있는 가장 효과적인 방법은 기업간, 기업과 대학간 또는 기업과 연구소간의 협동연구를 통하여 우리의 기술개발 역량을 배양해 나가야 할 것이다.

특히 우리나라와 같은 수출주도형 산업구조하에서는 수출이 차지하는 비중이 우리 경제의 사활을 결정하는 요소이기 때문에 우리의 제품은 최소한 외산제품보다 같은 값이면 질이 좋아야 하고 질이 같으면 값이 싸야 한다.

이러한 조건을 만족시켜 나가기 위해서는 대학의 방대한 연구잠재력을 최대한 활용해 나가면서 우리의 여건과 능력에 비추어 승산이 있는 전략분야를 집중 개발해 나가야 할 것이다.

3.2. 연구개발의 다원화

지난 '82년부터 과학기술처가 중심이 되어 추진해 오고 있는 특정연구개발사업에 의한 연구개발비만으로는 전략적 중요연구개발과제를 포괄적으로 처리할 수 없는 현실을 감안하여 연구개발자원을 다원적으로 확대시켜 국가적 요구에 부응하는 연구개발을 조직적으로 추진 해가야 할 것이다.

따라서 정부출연연구소를 비롯하여 대학, 기업연구소 그리고 국공립연구기관등이 긴밀히 협동하는 범국가적 연구개발체제하에서 중점기술분야를 선택적으로 개발, 이를 중요산업분야에 널리

파급·활용케 하여 앞으로 다가올 기술변혁의 시기에 능동적으로 대응, 기술선진화과정을 단축시켜 나가야 할것이며, 한편으로는 핵심산업기술개발에 대해서 기업의 자율적 참여를 바탕으로 산업의 수요에 부응하는 개발과제를 선정하고 평가기능을 강화하여 경제성, 가능성, 필수성, 기반성, 미래성등을 고려한 기술혁신의 원천력을 배양하여야 할것이다.

3.3. 고급두뇌의 양성과 효율적 활용

선진국과의 기술격차를 해소하고 남보다 한발 앞서 약진해 나가기 위해서는 연구개발활동의 주체인 인적자원의 양성과 아울러 이를 뒷받침할 연구개발투자 재원이 확보되어야 한다. 이를 위해 정부의 참여와 역할도 증대되어야 하겠지만 이에 못지 않게 산업 기술개발의 주역인 민간부문에서의 투자가 지속적으로 확대되어 과학기술수준과 개발역량을 높여가야 할 것이며 이에 병행하여 연구인력의 확보가 중요 과제로 남아 있다.

지금 우리의 연구개발두뇌는 박사급 약 10,000여명을 포함 인구 만명당 12명 수준인 5만여명으로 추산되나 선진국수준인 30명과 비교하여 크게 부족한 실정이다.

이를 위해 국가인력개발정책의 주안점은 고급 연구인력의 확보에 중점을 두고 부족될것으로 전망되는 박사급 핵심인력의 확보를 위해 적격 이공계대학원과 과학기술원을 박사과정 중심으로 확대·강화해 나가야 할 것이다.

반면 수급이 균형을 이룰것으로 예상되는 석사급 중견연구인력은 규모의 확대 보단 우수교수의 확보, 우수학생의 유인 및 연구비 지원등의 확대로 질적 향상을 도모하고 나아가 핵심연구인력의 현실적 시의성을 감안하여 해외인적 자원을 최대한 유치·운용하는 한편 최신 선진기술 습득과 실행능력의 축적을 위해 해외연수 파견을 대폭적으로 확대해 나가야 할 것이다.

4. 결 언

오늘날의 과학기술은 하루가 다르게 발전 되

어가고 있으며 과학기술을 둘러싼 국제환경 역시 새로운 양상으로 변화되어가고 있다.

종래의 노동과 자본중심의 국제분업체계는 가일층 강화되고 선진국내의 기술적 우위가 다변화되는 반면에 첨단산업기술분야에 있어서 개도국과의 협력체제는 상대적으로 약화될 것으로 예상되고 '80년대에 들어서면서 자국의 기술우위를 확보해 나가기 위해 선진국을 중심으로 기술

정보의 해외유출을 적극 억제하고 있다.

따라서 이와같은 새로운 변화에 대응해 나가기 위해서는 우리의 자생적 연구개발능력의 확보에 모든 역량을 결집해 나가야 할것이다.

그리고 이것만이 “산업의 空洞化”를 막고 무역입국, 기술입국으로 발전해 나갈 수 있는 최선의 길일 것이다.

◎ 토론토 산업제품 및 용접장비 박람회

<TIPS/The Industrial Production Show/Canadian Welding Show>

- 1) 개최기간(주기) : '90. 10. 9~12(격년)
- 2) 개최국(도시, 전시장명) : 캐나다(토론토, Coliseum Complex Exhibition Place)
- 3) 전시면적 : 110,000 S/F
- 4) 전시품내용 : 공작기계, CAD/CAM, 로봇트, 용접장비 기타 기계류 및 장비 전반
- 5) 성격 및 현황 : (후원) Fabricating & Manufacturing Assn,
American Metal Stamping Assn.
- 6) 주 최 : Industrial Trade & Consumer Shows Inc., 20 Butterick Road, Toronto, Ontario,
M8W 3Z8, Tel : 416/2527791, Tlx : 416/2529848

◎ 에센 과학기술 박람회

<KOMMTECH/European Congress Fair for Technical Automation>

- 1) 개최기간(주기) : '90. 6
- 2) 개최국(도시, 전시장명) : 서독(에센, Messsegelände)
- 3) 전시면적 : 32,293 S/F
- 4) 전시품내용 : CIM, CAD/CAM, 자동화장비, 로봇트, 센서장비, 사무실통신장비
- 5) 성격 및 현황 : 학술회의와 동시 개최
첨단과학분야 정보 소개
- 6) 주 최 : ONLINE GmbH, Kongresse und Messen fur Technische Kommunikation, Postfach
100866, 5620 Velbert 1, Tel : 02051/23071, Tlx : 8597500, Fax : 02051/21993