

연구보고서 2016-003

제4차 산업혁명과 산업의 디지털 전환 : 위기와 전략

The Fourth Industrial Revolution and Digital
Transformation : Risks and Strategies

김준연/유재흥/박강민

2017.04.

이 보고서는 2016년도 미래창조과학부 정보통신진흥기금을
지원받아 수행한 연구결과의 보고서로서 내용은 연구자의
견해이며, 미래창조과학부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

목 차

제1장 서론	1
제2장 산업의 디지털 전환과 분석의 틀	3
제1절 산업별 혁신체제와 시스템 실패	3
제2절 분석의 프레임	6
제3장 디지털 전환의 정의와 글로벌 사례	8
제1절 디지털 전환의 정의와 시나리오	8
제2절 글로벌 기업의 디지털 전환	13
제4장 국내 산업의 디지털 전환	27
제1절 농업의 디지털 전환	27
제2절 신발제조업의 디지털 전환	36
제3절 유통 산업의 디지털 전환	44
제5장 디지털 전환과 혁신 사례	48
제1절 만나CEA와 스마트 팜	48
제2절 쿠팡과 이마트의 디지털 전환	55
제6장 요약 및 시사	72
제1절 연구의 요약	72
제2절 연구의 시사점	75

표 목 차

〈표 2-1〉 시스템 실패의 유형과 내용	5
〈표 3-1〉 디지털 전환의 시나리오	12
〈표 3-2〉 아크바의 제품군	15
〈표 3-3〉 아크바 그룹의 인수합병(M&A) 리스트	18
〈표 3-4〉 아크바의 사업영역	18
〈표 3-5〉 아크바의 성장과정	20
〈표 3-6〉 아디다스 연혁	23
〈표 3-7〉 아디다스 연구개발 현황	26
〈표 4-1〉 식량자급률 변화(단위 %)	27
〈표 4-2〉 농업과 ICT융복합의 주요 유형 및 사례	29
〈표 4-3〉 스마트팜 참여기업 및 보급 농가수	30
〈표 4-4〉 신발산업의 분류와 범위	36
〈표 4-5〉 주요 신발기업의 매출액 및 영업이익 증가율	38
〈표 4-6〉 신발 산업의 국제 분업 변화	38
〈표 4-7〉 국가별 신발 생산량 및 점유율 (단위 : 백만 켤, %)	39
〈표 4-8〉 고유 브랜드 및 OEM 수출 비중	40
〈표 4-9〉 국내 신발기업 규모 및 형태별 현황	41
〈표 4-12〉 소매유통의 분류	44
〈표 4-13〉 소매유통 업체별 성장률	46
〈표 5-1〉 만나CEA 연혁	48
〈표 5-2〉 기업별 스마트팜 생산량 및 투자비용 비교	51
〈표 5-3〉 만나CEA 투자 현황	53

〈표 5-4〉 쿠팡 연혁	55
〈표 5-5〉 연도별 소셜커머스와 오픈마켓의 시장규모	58
〈표 5-6〉 이마트와 롯데마트의 물류센터 현황	60
〈표 5-7〉 쿠팡 매출액 및 성장률	64
〈표 5-8〉 이마트 연혁	65
〈표 5-9〉 대형마트 매출액 및 성장률 추이	68
〈표 5-10〉 대형마트 시장 점유율	69
〈표 5-11〉 이마트몰 매출액, 성장률, 영업이익	71
〈표 6-1〉 실패의 유형과 극복방안	76

그 립 목 차

[그림 2-1] 분석의 프레임워크	7
[그림 3-1] 세계 수산물 생산량(좌)과 성장률 추이(우)	14
[그림 3-2] 노르웨이 양식 기업 수(좌), 10대 기업의 판매 비중(우)	17
[그림 3-3] 연어 생산추이(좌) 및 양식장비 구매 추이(우)	19
[그림 3-4] 아크바 매출액	20
[그림 3-5] 아디다스 매출액	26
[그림 4-1] 농가수 변화	28
[그림 4-2] 65세 이상 농가 인구 변화	28
[그림 4-3] 몬산토 필드뷰	34
[그림 4-4] 신발산업의 수출입 추이	37
[그림 4-5] 연도별 주요 기업의 매출액(좌) 및 영업이익(우)	38
[그림 5-1] 소셜 커머스 구매 흐름	56
[그림 5-2] 오픈마켓 구매 흐름	59
[그림 5-3] 이마트 연도별 누적 개점 현황	66

요 약 문

4차 혁명은 우리에게 기회의 창인가 아니면 몰락의 창인가?

기술경제학의 기회의 창 이론은 신기술이 출현하면 기존 강자는 추락하고 후발자가 오히려 기회를 잡게 되는 상황을 강조하고 있는데, 최근 등장한 제4차 혁명은 오히려 선진국이 혁신을 주도하고 후발국이 이를 따라가기 바쁘다. 이렇게 신기술 패러다임에서 선발국이 혁신을 주도할 수 있는 이유는 제4차 혁명이 제3차 혁명의 본질인 디지털 패러다임의 연장선에 있어서 그 새로움의 정도가 그리 크지 않기 때문인데, 본 연구는 우리 사회가 이 4차 혁명과 디지털 전환의 패러다임에 어떻게 대처하는가에 따라 기회가 될 수도 위기가 될 수도 있다는 입장으로 농업, 제조, 유통산업을 분석하고 있다.

이론적 틀로는 슈퍼경제학의 중요 개념인 산업별 혁신체제론과 시스템 실패의 관점을 활용한다. 산업별 혁신시스템은 기술과 시장특성에 대응하는 혁신 주체들의 상호작용이 해당 산업의 혁신 성과를 결정한다는 이론이며, 기술의 변화와 사회체제 간에 미스매치가 그 사회의 성과를 결정하는데 그 미스매치의 정도가 심각한 경우를 시스템 실패라고 한다. 분석의 순서는 먼저 산업별로 국내외 사례를 분석하고 시스템 실패 사례를 파악하고 이에 대한 극복방안을 제시한다.

먼저 1차 산업의 글로벌 선도 사례는 노르웨이의 수산업인데, 1990년대까지 소규모 영세 양식업자 중심의 구조적 한계를 사회적 합의와 법 개정 그리고 기업의 혁신 전략이 성과를 거두며 규모화를 달성했다. 특히 토착기업인 아크바는 장비의 자동화로 생산성을 제고하고 자체 R&D보다는 다수의 SW기업을 M&A하면서 디지털 역량을 확보했다. 이 과정에서 양식법과 규모화 정책지원이 초기 기술혁신의 계기가 됐다면, 정부의 환경규제강화는 오히려 양식업의 디지털 혁신을 가속화하는 기회로 작용했다. 한편 국내 농업은 현재 농업인구와 투자 감소, 경험과 직관에 의존하는 낮은 생산성의 딜레마에 처해 있는 상황인데, 정부의 스마트 팜 사업은 시설장비 보급에만 치우쳐 열악한 농촌의 ICT 인프라와 농업인구의 SW역량부족 등으로 성과는 미비하다. 국내 혁신벤처인 만나CEA는 자체 R&D와 크라우드 펀딩을 활용한 인프라 투자, 그리고 영농조합형이라는 지역 사회와의 동반성장 전략으로 상당한 성과를 거두었는데 이 사례는 과거 동부한농과 LG CNS가 기술을 확보하고도 농민단체와의 갈등을 해결하지 못해

혁신에 실패한 사례와 대비된다.

다음으로 2차 산업인 제조업의 혁신사례는 아디다스이다. 아디다스는 독일 안스바흐에 로봇 공장인 ‘스피드 팩토리’를 구축하며 개별화된 맞춤형 생산에 착수하면서 신발제조업에 지각변동을 가져왔다. 신발산업은 선진국이 디자인과 마케팅을 담당하고, 후발국이 생산을 담당하는 OEM의 국제 분업구조를 가지고 있었는데, 아디다스가 스피드 팩토리를 통해 OEM기업이 50만 켤레 생산에 600명을 투입하는 제조공정을 단 10명으로 구현하며 자국으로 생산시설을 이전하면서 OEM의 분업구조가 깨고 있다. 한편 국내 대표 신발제조기업인 태광실업과 삼덕통상은 노동집약적이며 비용경쟁을 탈피하기 위해 생산 공정을 SW로 자동화했지만 여전히 OEM에 묶여있다. 이는 선도 기업들이 자사의 로봇 공장체제를 통해 OEM 하청을 끝내면 타격이 크기 때문에 이를 극복하는 보다 과감한 디지털 전환의 노력이 필요하다.

마지막으로 3차 산업인 유통산업은 평균R&D 집중도는 1% 미만으로 기술적 혁신의 기회요인이 매우 낮고, 위치선점, 물류창고와 같은 초기 인프라 투자가 경쟁력의 원천이었기 때문에 1990년대 이후 이마트, 롯데마트, 홈플러스의 3강 구도가 매우 공고한 영역이다. 이 영역에 도전장을 던진 기업이 쿠팡이다. 이 기업은 소셜커머스 라는 선진국 모델을 모방해서 시장에 진입한 후 온라인 중개모델로 고도화했으며, 이후 1조원 이상을 첨단 물류시스템에 투자하면서 유통에 새로운 혁신을 선도하고 있다. 쿠팡은 기존 운송사업자들과의 법적 갈등도 겪었지만 일반 유통기업과는 달리 이용자의 데이터와 같은 디지털 자산을 활용해서 수요 예측, 소비, 건강 등 모든 부분을 관리하는 SW로 전환하고 있다.

본 연구가 시사하는 바는, 우리 산업이 디지털 전환의 패러다임에 직면한 위기의 유형이 시장실패와 정부실패라기 보다는 인프라실패, 역량실패, 상호작용실패와 같은 시스템 실패의 유형에 속한다고 보고, 따라서 그 대응방안도 단순한 기술보급이나 R&D보조금 지원 같은 기술차원의 정책을 넘어 기술 외적인 부분, 즉 인프라 확충, 혁신주체와의 동반 성장, 혁신수용형 법·제도 환경 조성이 포함되어야 한다는 점이다.

SUMMARY

Recent innovations like AI and CPS (cyber physical system) are being made in developed nations, and developing nations are busy trying to catch up. We are seeing this phenomenon because the advancement of innovation produced during the 3rd Industrial Revolution is the digital paradigm of today. The 4th Industrial Revolution is, in essence, an extension of this former digital paradigm. This is reason the 4th Industrial Revolution does not look so new. This report examines some examples of the 4th Industrial Revolution and digital transformations from around the world and analyzes the nature of the crisis faced by Korean industries today.

First, the Norwegian fishing industry is cited as an example of global leadership in agriculture. Until 1990, the Norwegian fishing industry was centered on small-scale fish farms. In 1991, however, Norway changed its laws on fish farming to encourage companies to achieve economies of scale. In this environment, AKVA, a Norwegian company founded in 1983, was able to increase productivity by automating its production lines. The company also acquired digital capabilities by purchasing numerous SW companies through M&As rather than through its own R&D efforts. As the case of AKVA illustrates, the passing of laws on fish farming and the establishment of policies for promoting economies of scale were catalysts in bringing about technology innovations. The government's decision to ease environmental regulations accelerated digital innovations in the fish farming industry.

The Korean agricultural industry is facing declining population of farmers, falling investments, and dilemma of low productivity that is heavily dependent on experience and intuition. The government's Smart Farm project is mainly focused on supplying equipment. Because of the inadequate ICT infrastructure in farms and dearth of farmers with SW skills, the Smart Farm project has nothing to show for. In contrast, Manna CEA is a company that invests in R&D and infrastructure through crowd funding in the case of the latter. In addition, it is pursuing a mutual growth model with a regional farming community by forming

an agricultural association corporation, an enterprise that is showing good returns. Manna CEA's success stands in sharp contrast to Dongbu Hannong and LG CNS. These companies had the technical capabilities but could not overcome friction with farmers' organizations.

Next, for a global example in manufacturing, take the case of Adidas. When Adidas opened a fully automated robot factory named Speed Factory in Ansbach, Germany to begin custom-tailored production, it was a cataclysmic event in the shoe manufacturing industry. An OEM vendor in a developing country takes several weeks to produce a new pair of shoes and needs 600 workers to manufacture 500,000 pairs. Speed Factory can accomplish this in 5 hours with just 10 workers. The shoe industry has an international work sharing structure wherein design and marketing are done by a global company and an OEM vendor in a developing country manufactures the goods. When Adidas moved its manufacturing arm to Germany, however, this international structure began to crumble.

Two leading shoe manufacturers in Korea, Taekwang and Samduk, automated their production line with SW in order to break away from labor-intensive and cost-based competition. Note, however, that they are still bound to the international work sharing structure as OEM vendors. As global leading companies end their supplier relationships through digital transformation and move their manufacturing to their own robot factories, the impact on the industry has proven to be massive. Korean shoe manufacturers must overcome the strategic blunders and capability shortcomings that have forced them to remain as OEM vendors.

Finally, the third example is the Korean distribution industry, which happens to be very domestically oriented. The industry is characterized by average R&D expenditure of less than 1% and low opportunities for technological innovations. Early investments in infrastructure like warehouses and locations are the main sources of competitiveness. These are the reasons new players find it very difficult to enter the distribution market, and they also explain how Emart, Lotte Mart, and Home Plus have been able to keep intact the 3-way oligopoly since

1990. Founded in 2012, Coupang entered the distribution market by emulating the social commerce model first pioneered by companies in developed countries. Afterward, Coupang began an online marketplace service, investing over 1 trillion Korean won in acquiring the most advanced distribution system since then. Especially, for the implementation of R&D innovations like advanced distribution system and rocket delivery, manpower from leading companies such as Amazon and Alibaba were assigned in huge numbers. The company even set up an in-house translation team to facilitate collaboration with these developers from multinational companies.

This report concludes that the crisis confronting Korea's industries as they encounter the paradigm of digital transformations is not caused by market failures or government failures. It is a type of crisis brought about by failure of the system that encompasses failure of infrastructure, failure of capabilities, and failure in generating mutually interacting benefits. Thus, the crisis must be dealt with by going beyond simple technology-oriented policies such as technology procurement and R&D subsidies. A proper response must include infrastructure expansion, win-win growth with innovators, and creation of legal and regulatory environment that is friendly to innovations.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	1
Chapter 2. Industrial Digital Transformation and Analysis Framework	3
1. Sectoral Systems of Innovation and System Failure	3
2. Analysis Framework	6
Chapter 3. Digital Transformation Lead Cases	8
1. Definition and Scenario of Digital Transformation	8
2. Global Lead Cases	13
Chapter 4. Domestic Status and Problems of Digital Transformation	27
1. Digital Transformation of Agriculture	27
2. Digital Transformation of Shoes Industry	36
3. Digital Transformation of Retail Industry	44
Chapter 5. Domestic Cases of Digital Transformation	48
1. Agricultural Case : Manna CEA	48
2. Retail Industry : Coupang and Emart	55
Chapter 6. Summary and Implications	72

제1장 서론

인공지능의 등장으로 촉발된 4차 산업혁명은 이제 제조, 농업 및 수산업과 같은 전통 산업의 생태계까지도 송두리째 전환하는 이른바, 산업의 디지털 전환(Digital Transformation)으로 구체화되고 있다. 디지털 전환이란 기업이 디지털과 물리적인 요소들을 통합하여 비즈니스 모델을 변화(Transform)하고, 산업에 새로운 방향을 정립하는 것으로 정의되며, 나아가 자산의 디지털화와 조직의 생각하고 일하는 방식을 바꾸는 프로세스 전환, 리더십과 신규 비즈니스 모델의 창출 그리고 이해관계자, 고객, 직원 등의 경험을 향상시키기 위한 기술의 활용까지도 포괄한다(IBM, 2011; Capgemini, 2011; Capgemini, 2012a; Capgemini, 2012b, Agile Elephant, 2015). 이렇게 볼 때 디지털 전환은 디지털 기술의 개발과 사용 차원을 넘어 주문에서부터 개발, 생산, 배달, 재활용, 고객서비스에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 산업별로 존재하는 관행과 질서를 바꾸고 그 결과로 해당 산업에 속한 기업 간 시장 위상까지도 결정하는 변화로 이해된다.

기술경제학에서 새로운 기술의 출현은 후발자가 선발자 함정에 빠진 기존 강자를 뛰어넘을 수 있는 일종의 기회의 창(window of opportunity)으로 간주되지만, 최근 등장한 4차 산업혁명의 본질이 3차 산업혁명에서 말하는 디지털 패러다임의 연장선이고, 그래서 그 새로움의 정도가 그리 새롭지 않기 때문에 선발자가 선발자 함정에 빠지지 않고, 오히려 후발자에게 불리하게 전개될 가능성이 제기 된다. 실제로 최근 인공지능, CPS(cyber physical system) 등 다양한 디지털 혁신의 경우, 선진국이 먼저 들고 나오고 있고 후발국은 그 뒤를 따라오고 있는 현상이 이를 반증한다. 대표적인 사례가 GE와 아디다스다. 에디슨이 100년도 전에 설립한 GE는 한때 잭 웰치에 의해 금융기업으로 변신했으나 현재 제프 이멜트의 GE는 ‘디지털 쌍둥이(Digital Twin)’라는 가상공간에 실제 기계, 발전기, 엔진 등의 모형을 만들고 센서로 다양한 데이터를 수집해서 사전에 발생 가능한 사고를 예측할 수 있다. 디지털 쌍둥이는 GE가 개발한 운영체제인 프레딕스(Predix) 내 구축되어 항공, 발전기, 의료 등 다양한 산업분야로 확장되고 있다.

한편 1993년 마지막 공장이 문을 닫은 지 23년 만에 아디다스는 독일 안스바흐에 있는 ‘스피드 팩토리’를 건설했는데 인공지능과 CPS를 활용해서 연 50만

결레의 운동화를 단 10명으로 생산한다. 원래 수작업이 대부분인 현재의 신발 제조는 대표적 노동집약 산업으로 중국, 동남아시아 등 저임금 국가로 이전했었는데 다시 독일로 불러들이고 있는 것이다. 이는 다시 말해 디지털 전환이 선진국- 신흥공업국간에 형성된 국제분업체계까지도 재편하고 있어 과거 개발도상국은 가격우위에 따른 분업체계에서 하청으로라도 갈 데가 있었지만, 4차 산업혁명 시기에서는 선진국 주도로 추진되는 제조 리쇼어링(reshoring)으로 인해 신흥공업국과 후발국이 갈 데가 없어진다는 것이다.

기존 기술혁신의 연구가 신기술의 등장과 선발자 함정에 대응하는 후발주자의 추격을 다루었다면 본 연구는 선발자 함정에 빠지지 않는 선발자로 인해 후발자가 직면하게 되는 위험과 이에 대한 대안은 무엇인가에 초점을 맞추고자 한다. 이 주제가 중요한 이유는 최근 진행되는 산업의 디지털 패러다임이 주로 제조산업에서 출발하고 있는데 한국은 국내총생산 대비 제조업 비중이 31%인 제조국가이자 이 분야의 수출이 전체 GDP에서 차지하는 비중이 크기 때문에 타격이 클 것으로 예상되기 때문이다. 더욱이 최근 디지털 전환에 박차를 가하고 있는 중국과 같은 신흥공업국과는 수출시장에서 경쟁관계에 있어 더욱 위협적이라 할 수 있다. 한편 농업, 수산업과 같은 1차 산업은 식량자급률과도 관계가 있어 극단적으로 보면 국가 안보차원의 문제이기도 하다.

보고서의 구성은 제2장에서 디지털 전환에 대한 분석의 틀을 소개하고, 제3장에서 1차(농업, 수산업), 2차(제조), 3차(유통, 서비스)에서 디지털 전환을 통해 혁신을 견인하고 있는 글로벌 선도 사례를 분석해서 선도국 디지털 전환의 특징을 소개한다. 제4장에서 디지털 전환에 대응하고 있는 국내 산업의 현황을 분석하고 우리가 직면한 위기와 그 특징을 도출한다. 제5장에서는 디지털 전환으로 일정 수준의 혁신을 달성하고 있는 국내 사례의 전략을 분석하고 이를 통해 우리의 디지털 전환 전략에 대한 시사점을 도출하고자 한다. 제6장은 내용 요약과 결론이다.

제2장 산업의 디지털 전환과 분석의 틀

제1절 산업별 혁신체제와 시스템 실패

4차 산업혁명과 디지털 전환은 기업의 전략에만 영향을 미치는 문제가 아니고 사회·경제의 전반에 영향을 미치기 때문에 사례에서 이를 종합적으로 고려할 수 있는 이론적 틀이 필요하다. 본 연구에서는 개별 기업차원을 넘어 산업별 고유한 기술과 수요체제의 특성, 제도적 요인 등을 포괄하는 산업별 혁신체제론(sectoral systems of innovation)을 활용한다(Breschi & Malerba, 1995, 1997; Malerba, 2004). 산업별혁신체제란 기업, 정부, 연구계 등 다양한 주체들의 요구와, 투자, 그리고 기술과 지식체제의 유기적인 상호 연계로 정의되며, 이들의 유기적인 연계가 기업의 기술전략, 혁신활동의 조직적 형태, 산업조직, 정책 등 기술혁신의 패턴, 즉 디지털 전환의 패턴을 결정짓는다는 것이다(Breschi & Malerba, 1995, 1997; Malerba, 2004). 여기서 산업이란 공통된 지식기반을 가지며, 주어진(혹은 증가하는) 수요를 충족시키는 제품그룹에 의해 통합되는 활동들의 집합으로 정의된다. 산업별혁신체제는 지식과 기술 체제(knowledge and technology regime)¹⁾, 수요체제(demand regime)²⁾, 여러 주체들의 역할(role of actors)³⁾과 규제와 제도요인(regulations & institutions)⁴⁾으로 구성 된다.

- 1) 지식과 기술 체제는 기술혁신의 빈번성, 혁신 결과의 전유성, 기술발전의 누적성과 지식기반의 특성으로 구성된다(Breschi, Malerba & Orsenigo, 2000). 그리고 외부 지식의 접근 가능성과 기술수명주기의 장단 등이 포함될 수 있다(이근, 2007). 지식기술 체제의 속성은 기업별로 보유한 차별화된 역량과 상호작용하면서 지식기술의 모방, 흡수 및 창조에 영향을 미치고, 기업의 시장진입, 연구개발 전략과 그에 따른 추격의 가능성이 달라진다(Malerba, 2004).
- 2) 수요체제란 기업이 시장을 개척하고 장기적인 수요를 창출하는데 영향을 미치는 제반환경을 의미한다. 수요체제는 기본적으로 비용우위, 제품차별화, 선점자 우위가 있다. 해당 분야의 수요 체제는 특정 분야에서의 한 기업이 생산과 혁신의 과정에서 직면하는 문제의 성격을 규정하고 특정한 행동과 조직에 대한 유인과 제약의 유형을 결정한다(Sawai 1987, Nonaka, 1990). Shepherd(1979)는 ‘독점’, ‘지배적인 기업 주도형 과점’, ‘높은 시장 집중도의 과점’ 순으로 진입 장벽이 높다고 보았고 완전경쟁에서는 진입장벽이 낮다고 논했다. 즉 시장 지배력이 높은 기업이 많이 존재 할수록 신규 진입 기업은 시장을 확보하는데 어려움을 겪게 되므로 이는 진입장벽이 된다.
- 3) 산업별혁신체제에서의 주체란 산업을 구성하는 기업과 정부, 연구소, 금융기관, 개인 등이며 이들 간 역학관계와 중요도는 산업별로 상이하다.
- 4) 각종 규제와 제도는 각종 계약, 규범, 법, 기준 등을 포함한다. 이렇게 광범위하게 해석되는 제도는 그 역할도 산업별로 혹은 국가별로 다르다. 예를 들어 금융혁신의 경우 정부의 규제가 강하게 작용하는 국내에서는 기존의 금융 대기업이 주도하는 반면, 규제가 상대적으로 덜한 중국과 미국의 경우 페이팔, 알리바바 등 금융 기업이 아닌 기업이 주도한다.

산업별 혁신체제론은 분야별로 존재하는 고유한 기술체제, 수요체제, 법제도 환경의 특성이 다양한 혁신 주체와 이들 간의 상호작용의 패턴에 미치는 영향을 강조하는 이론이다. 혁신체제론에서 보면 시장은 지식의 창출 및 확산과 관련된 혁신체제의 구성요소이나, 기업조직, 기업 간 네트워크, 정부와 민간의 상호작용 패턴들도 지식 창출 및 혁신의 확산에 대해 영향을 주는 요소이다. 따라서 혁신 활동과정에서 발생하는 실패의 유형은 시장실패, 정부실패뿐만이 아니라 기업조직의 실패, 기업 간 네트워크의 실패, 정부와 기업 간의 상호작용실패 등도 정책적 개입을 통해 해결해야 할 시스템실패의 주요 내용이 된다. 즉, 혁신체제가 가지고 있는 구조적 문제가 해결되지 않은 상태에서는 자원이 아무리 많이 투입된다 하더라도 소기의 성과를 얻을 수 없으며, 오히려 비효율적인 시스템을 계속해서 온존·확장시키는 결과를 낳게 된다. 본 연구는 최근 4차 산업혁명과 디지털 전환에서 우리 산업이 직면한 문제의 유형이 시스템 실패와 관련이 있다는 입장이다.

혁신체제론에서는 시스템실패를 혁신체제가 가지고 있는 구조적 문제로 인해 혁신의 창출·확산이 제약되는 것이라고 정의하고 있으며, Malerba(1998)는 혁신체제에서 기술의 진화를 지체시키거나 제약시키는 구조적 요인을 시스템 실패로 파악하고 있다. Smith(1999)와 Carlsson & Jacobsson(1997), Malerba(1996), Woolthuis et al.(2005) 등은 시스템 실패를 인프라 구축의 실패, 제도의 실패, 상호작용의 실패, 역량의 실패로 분류하고 시스템 실패를 극복하기 위해서 혁신을 촉진할 수 있도록 새로운 제도와 구조를 형성하는 것이 핵심이며, 시스템 실패의 보정은 시장실패를 개선하는 것을 넘어, 혁신이 이루어지는 구조적인 패턴에 대한 보정을 의미한다고 주장한다(Andersson, 1998; Malerba, 1998; Smith, 1998; Norgren & Hauknes, 1999).

시스템 실패의 각각을 살펴보면 첫째, 인프라 구축의 실패는 혁신 창출과 확산을 뒷받침하는 일상적이고 장기적인 개발과 운영 인프라의 부족이다. 여기서 인프라는 도로, 사무공간 등 물리적 인프라 등을 포함하며, 혁신 이론에서는 ICT 인프라와 지식의 확산, 특허, 교육 등 과학기술 인프라를 강조해 왔다(Smith, 1999; Edquist et al., 1998).

둘째는 제도의 실패이다. 제도 실패는 다시 경성(hard), 연성(soft) 제도의 실패로 구분되며(Carlsson & Jacobsson, 1997), 경성제도의 실패로는 기술적 표준, 노동법, 계약과 관련된 법·제도 등이 혁신의 창출과 확산을 어렵게 하는 것이다.

Malerba(1997) 경성제도의 경직성이 지식의 확산을 더디게 만들며, 기술역량의 고도화를 어렵게 하는 요인이라 지적하였다. 연성제도의 실패로는 정치적 상황, 사회적 가치 등의 실패를 말하며, 여기에는 기업가 정신(Carlsson & Jacobsson, 1997), 신뢰(Fukuyama, 1995) 등이 포함된다.

셋째는 상호작용의 실패이다. 여기서 기업 간의 상호작용뿐만 아니라 정부와 기업, 연구기관 등과의 상호작용도 포함되며, 상화작용의 실패는 강한 네트워크로 인한 실패와 약한 네트워크로 인한 실패로 다시 구분할 수 있다. 강한 네트워크로 인한 실패는 참여자간 공고하면서 폐쇄적인 상호작용으로 신규진입자의 참여가 어려우며 기존의 참여자는 네트워크에서 묶이면서, 외부의 변화와 신기술의 등장에 둔감해지면서 발생하는 혁신실패 이다(Bogenrieder & Nooteboom, 2002). 반대로, 네트워크 참여자간 상호작용이 잘 일어나지 않는 약한 네트워크로 인해서 혁신이 창출 및 확산되는데 문제가 발생하기도 하는데, 지식과 기술, 노하우 등이 기업 간에 공유되어 학습 및 활용되지 못함으로써 신기술이 개발이 지연되는 실패가 있다. 특히, 기업 간 보완적인 부분에 대해서 공유되고 학습되지 못한다면 약한 네트워크로 인한 실패는 더 큰 문제를 야기한다.

넷째는 역량의 실패인데, 이는 기업이 신기술 패러다임 등장 시기에 도약을 위해 필요한 학습역량이나, 자원의 재분배 역량 등이 부족하여 발생하는 혁신실패를 말한다. 중소기업의 경우 자원, 인력 등이 부족하기 때문에 역량실패 문제가 두드러지게 나타나기도 한다. Malerba(1997)은 이러한 상태를 학습실패라고 분류하였는데, 기업이나 산업이 신기술을 효과적이고 빠르게 학습하지 못해 결과적으로 기존 기술궤적에 고착되며 혁신실패에 이른다.

<표 2-1> 시스템 실패의 유형과 내용

유형 구분	주요 내용	관련 문헌
인프라 실패	IT, 통신, 도로 등 물리적 하부구조와 대학, 공공 연구 기관, 규제기관, DB시스템 등 과학과 기술 인프라 부족으로 인해 야기되는 실패	Smith(1999), Edquist et al. (1998)
제도 실패	규제체제, 일반 법규범 등 경성제도의 실패와 정치적 문화, 사회가치 등 연성제도의 실패	Smith(1999), Carlsson and Jacobsson(1997)
상호작용 실패	기존 참여자간의 강한 네트워크와 지배적 파트너에 대한 높은 의존성으로 기존 네트워크에 고착되며 야기	Carlsson and Jacobsson(1997)

	되는 실패이며, 약한 네트워크의 실패는 보완적 자산을 가진 다수의 참여자들간에 협력 부족으로 비효율이 발생하는 실패	Malerba(1997) Woolthuis et al.(2005)
역량 실패	기업이 현재 잘하고 있는 분야와 기술에만 집중함으로써 새로운 기술 및 시장을 받아들이지 못해 기존 기술에 고착화 되어 새로운 기술로 나아갈 수 없는 상태임. 특히 상대적으로 규모가 작은 기업들은 자원 또는 인력의 부족으로 빠르고 효과적으로 학습할 능력이 부족해 현 기술 및 시장에 고착되는 경우가 많음	Smith(1999) Malerba(1997)

출처 : Woolthuis et al.(2005) 재구성

제2절 분석의 프레임

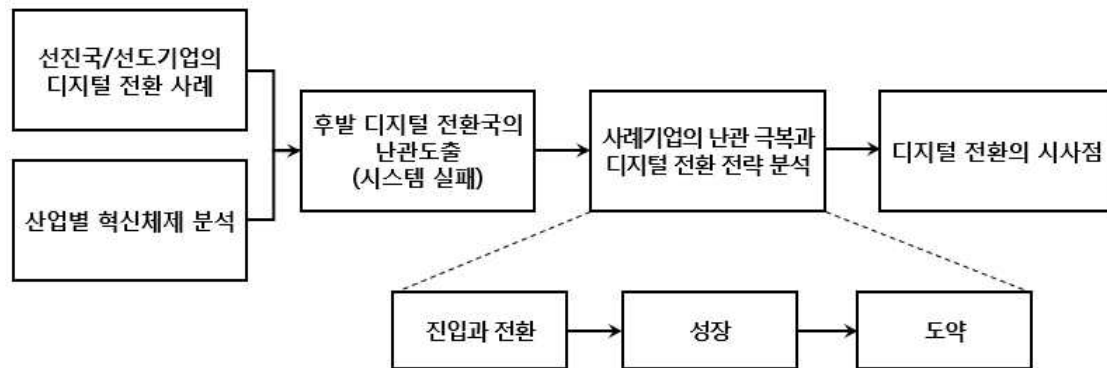
[그림2-1]은 지금까지 설명한 이론들을 디지털 전환의 맥락에서 구성한 분석의 프레임이다. 우선 선도국의 성공적인 디지털 전환의 사례와 그 산업의 혁신 특성을 분석하고, 디지털 전환의 맥락에서 후발국이 해결해야하는 문제들을 도출한다. 디지털 전환은 단순한 전산화 장비 도입의 과정이 아니고 전통산업이 디지털 패러다임으로 인해 생산성 향상을 넘어 비즈니스 모델의 혁신까지도 포함하기 때문에 디지털 역량, 수익모델의 변환, 경쟁관계, 비교우위, 법·제도, 인프라 및 사회적 마찰 등 다양한 요인을 포함하여 분석한다. 다음으로 국내 디지털 전환의 현황을 분석하고, 우리가 직면하고 있는 디지털 전환의 문제점과 그 유형적 특징을 서술하고자 한다. 본 연구는 우리의 위기가 시장실패 또는 정부실패와 구별되는 시스템 실패의 특징을 가지고 있다는 견해를 가지고 있다.

본 연구는 지금의 제4차 산업혁명이 제3차 산업혁명의 1차 디지털 패러다임의 연장선에서 진행되는 2차 디지털 패러다임으로 간주하며 따라서 진입/전환의 단계에서 후발 기업이 어떻게 전환할 것인가와 어떻게 시장에 진입할 것인가에 대해서 분석한다.

이는 기존의 후발자 추격이 갑자기 등장한 돌부리에 걸려 넘어지거나 잠자는 토끼를 추격하는 거북이의 전략을 다룬 것이었다고 비유한다면, 지금의 디지털 전환은 넘어지거나 잠자기 않고 더 빨리 뛰는 토끼를 느린 거북이가 어떻게 따라갈 것인가의 문제라고 할 수 있다. 이 불가능해 보이는 경주에서 우리가 상상해 볼 수 있는 한 가지 전략은 선도기업의 경로와는 다른 일종의 지름길을

통해 제3의 지점에서 만날 수도 있을 것이다.

[그림 2-1] 분석의 프레임워크



제3장 디지털 전환의 정의와 글로벌 사례

제1절 디지털 전환의 정의와 시나리오

1. 제4차 산업혁명과 디지털 전환

2016년 1월 다보스 포럼(WEF: World Economic Forum)의 핵심 주제는 인공지능과 같은 SW가 중심이 되는 제4차 산업혁명이다. WEF가 제시한 4차 산업혁명은 디지털 기술을 통해 물리적 공간, 디지털 공간, 생물학적 공간의 경계가 희석되는 융합 시대이며, 제3차 산업혁명과 같은 디지털 패러다임의 연장선이지만 그 변화의 속도, 범위 그리고 경제사회적 영향이 훨씬 크다고 전망한다.

증기기관으로 1차 산업혁명이 시작된 이래, 전기발명으로 2차 산업혁명으로 이어졌으며, 컴퓨터의 등장은 3차 산업혁명을 촉발했다. 3차 산업혁명은 프로세스와 정보가 컴퓨터 환경으로 전환되어 생산성과 효율성이 높아졌는데, 4차 산업혁명은 전통적인 프로세스가 새롭게 정의되며, 기존에는 없었던 정보가 축적되고 활용되는 ‘디지털 전환’이 핵심이다. 즉, 4차 산업혁명은 3차 산업혁명에서 등장한 디지털 기술의 고도화와 적용범위 확장을 통해 제품과 서비스의 혁신, 일자리, 복지 등 사회구조의 변화까지도 발생한다는 것이다.

IBM(2011)은 디지털 전환에 대해 기업이 디지털과 물리적인 요소들을 통합하여 비즈니스 모델을 변화하고, 산업에 새로운 방향을 정립하는 것으로 정의하고 있으며, Agile Elephant(2015)는 디지털 전환에 대해 자산의 디지털화와 조직의 생각하고 일하는 방식을 바꾸는 프로세스 전환, 리더십과 신규 비즈니스 모델의 창출 그리고 이해관계자, 고객, 직원 등의 경험을 향상시키기 위한 기술의 활용까지 포괄하는 개념이라고 정의한다. 앞선 두 정의가 주로 기업의 경쟁우위의 변화에 초점을 두고 있다면, Lucas et al.(2013)은 기업을 넘어 개인과 사회와 경제를 포괄하는 디지털 전환의 속성에 대해 연구하였는데, 기업의 프로세스, 조직구조의 변화와 사용자 경험과 시장 구조의 변화를 만들어낸다고 밝혔다. 또한 디지털 전환이 각각의 산업 영역별로 다르게 나타날 수 있음을 제시하였다.

디지털 전환의 특징을 범위, 규모, 속도 차원으로 나눌 수 있는데, 첫째, 디지털

전환 기업의 범위와 규모이다. 디지털 전환으로 전통적인 기업의 경계(가치사슬, 산업경계)가 파괴되고, 기업의 활동 범위가 넓어지며 기업뿐만 아니라 더 많은 참여자가 가치창출과 혁신 활동에 참여하게 된다. 과거에는 순차적, 단방향적으로 가치가 창출되었고, 경제의 주체들은 순차적으로 구성된 ‘가치사슬’에서 각각의 역할을 맡았고(Porter, 1985), 그 역할에 의해서 기업의 활동범위와 규모가 결정되었다. 반면 디지털 전환의 시대에서는 기업 간, 다양한 주체 간 상호작용과 협력적 활동으로 가치가 창출된다. 일례로 자동차 산업의 과거 가치 사슬은 부품업체, 완성차 업체, 딜러 네트워크, 정비업체, 보험사 등으로 이뤄져 완성차 업체를 중심으로 수직 계열화된 가치사슬의 전반을 통제했다. 하지만 최근 디지털 전환으로 등장한 오픈 오토모티브 얼라이언스(Open Automotive Alliance)와 같이 자동차 산업의 협력관계는 완성차 기업과, SW기업 등 다양한 주체 간에 협력적·수평적 관계(부품납품관계가 아닌)가 등장하고 있다. 또한 카셰어링, 차량용 인포테인먼트(infotainment) 등 기존에 없었던 다양한 기업이 새롭게 자동차 산업에 참여하고 있으며, 우버와 같은 카셰어링 기업들은 전통적으로 부품업체나 완성차 업체에서만 진행하던 R&D 영역까지 진출해서 자율주행자동차를 개발하고 있다.

둘째, 디지털 전환의 속도이다. 디지털 전환의 근간이 되는 기술은 미래를 예측하기 어려울 정도로 급속도로 변화하고 확산되고 있으며, 기업의 기술 개발과 신제품 출시도 더욱 빨라지는 추세이다. 대표적인 사례가 아디다스인데, 아디다스는 아날로그방식의 생산으로는 1년이 넘게 걸리던 신제품개발과 출시가 인공지능과 로봇기술을 도입하면서 단 5일로 단축됐고, 50만 켤레 생산에 기존 600명이 투입되던 것도 단 10여명으로 해결하고 있다. 자동화 공장을 직접 수요처에 구축하기 때문에 동남아, 중국 등 원거리 생산 보다 배송과 유통의 단계도 대폭 줄었다.

정리하면, 범위와 규모가 넓어지면서 각각의 기업이 모든 활동을 통제할 수 없게 되었고, 제품과 서비스의 혁신 속도가 빨라지면서 자연스럽게 개별 제품과 서비스 차원을 넘는 생태계 차원의 새로운 경쟁우위가 중요해지고 있다(Markus & Loebbecke, 2013: 650). 대표적으로 스마트폰 플랫폼인 안드로이드나 iOS, 산업인터넷 플랫폼인 GE의 프레딕스(Predix), 농업의 플랫폼인 몬산토(Monsanto)의 필드뷰(Field View),는 생태계 조성이 SW산업을 넘어 전 산업으로 확대되는 것을 보여준다. 이제는 개별 제품과 서비스 수준의 전략과는

구별되는 플랫폼 전략(Woodard et al., 2013), 가버넌스 구조(Dmevich and Croson 2013) 그리고 새로운 형태의 리더십(Bennis, 2013)이 화두로 등장하고 있다.

2. 디지털 전환, 기회인가 위기인가?

기술경제학에서 새로운 기술의 출현은 후발자가 선발자 함정에 빠진 기존 강자를 뛰어넘을 수 있는 일종의 기회의 창(window of opportunity)로 간주된다. 1차 산업혁명 시대에서는 산업의 주도권은 유럽대륙에서 영국으로 이전하였고, 왕족과 귀족의 지배체제의 정치구조가 부르주아를 중심으로 하는 자유주의적 경제체제로 변화하였다. 2차 산업혁명에서는 내연기관과 전기의 발명으로 미국이 그 주도권을 가져갔고 포드, GE와 같은 기업이 등장하였다. 금융 산업이 본격적으로 발달하고, 도시화가 빠르게 진행되는 등 사회·경제적 변화도 있었다. 3차 산업혁명으로 IBM과 같은 컴퓨터 관련 기업이 부상했고, 미국을 중심으로 한 벤처붐을 통해 구글과 애플, 아마존과 같은 SW기업이 탄생했다. 그렇다면, 4차 산업혁명 시대에서도 산업의 주도권이 변화하고 새로운 기업이 탄생할 것인가?

최근 등장한 4차 산업혁명의 본질이 3차 산업혁명에서 말하는 디지털 패러다임의 연장선이고 그래서 3차 산업혁명의 강자가 계속 그 산업의 주도권을 유지하고 후발자에게는 오히려 불리하게 전개될 가능성이 존재한다. 실제로 4차 산업혁명의 기술혁신은 구글, 애플과 같은 미국 기업이 주도하고 있으며, 제조기업인 GE는 비즈니스 모델을 변화시키며 4차 산업혁명에 대응하는 선도 주자라고 평가되고 있다. 독일에서는 전통 제조 기업의 디지털 전환을 통해 생산성과 효율성을 높이면서 국제 분업 체계까지 변화시키고 있다. 즉, 과거의 산업혁명처럼 산업의 주도권이 변화하는 것이 아니라 산업의 주도권이 더욱 강화되고, 여기에 뒤처지는 후발 기업들이 경쟁력을 잃어가는 상황이다.

그럼 선진국의 주도권이 강화되는 이유는 무엇인가? 이는 4차 산업혁명 시대의 기술이 그 이전 산업혁명 시대의 기술을 기반으로 발전되었고 그 혁명의 기술적 속성이 그리 새롭지 않기 때문이다. 정보화 시대에 등장한 구글과 애플은 강력한 SW역량을 다져왔고, 축적된 데이터를 통해, 융합하여 새로운 비즈니스 모델을 만들고 성장하고 있다. 2차 산업혁명시대에 등장한 GE는 방대한 발전 인프라 기반을 기반으로 디지털 기술과 결합하여 제품을 서비스화 하는 혁신을 만들어

내고 GE의 인프라를 레버리지 하여 SW기업으로 변화하고 있다. 농·수산업 분야의 프리바(Priva), 아크바(AKVA), 몬산토(Monsanto)와 같은 기업은 기존 농업 지식과 축적된 데이터를 SW와 융합하여 생산성을 획기적으로 높이고, 심지어는 그 기술을 플랫폼화하여 공급하고 있다.

3. 디지털 전환의 대응 시나리오

그럼 디지털 전환 시기에 후발기업의 생존 시나리오는 무엇인가? 이에 대해서 4가지 전략적 시나리오를 <표 3-1>과 같이 정리해 볼 수 있다.

첫째, 지속적 혁신의 시나리오다. 가장 바람직한 시나리오로 먼저 각 산업분야별 글로벌 선도 기업들의 경우가 이에 해당하는데, 기존 경쟁력을 기반으로 주도적으로 디지털 기술을 융합하여 혁신을 만들어 내는 구글, 애플, 아마존, GE 등 대형 글로벌 기업들이 이에 해당한다.

둘째, 디지털 전환의 기술혁신을 주도적으로 했지만, 이로 인해 기존 경쟁력이 파괴되는 경우이다. 대표적으로 폴라로이드 사례인데, 디지털 카메라를 개발하고서도 필름카메라라는 기존의 경쟁력을 파괴되어 산업의 주도권을 디지털카메라 제조 기업에게 넘겨주었다. 노키아의 사례도 스마트폰 OS를 가장 처음 개발하고서도 기존의 경쟁력이 있는 피쳐폰 사업에 집중하면서 결국 애플과 구글에 산업의 주도권을 넘겨준 경우도 있다.

셋째, 타 기업의 선도적 기술혁신을 신속하게 수용해서 경쟁력을 제고하는 경우이다. 디지털 기술에는 폴라로이드에 뒤졌지만 기존 아날로그 필름 카메라를 DSLR로 이동해서 주도권을 유지하는 캐논의 사례가 이에 해당된다.

마지막으로 타 기업의 선도적 기술혁신에 대해 수동적으로 대처해서 기존의 경쟁력이 파괴되는 상황에 처하는 가장 최악의 시나리오이다. 아마존이 보여주는 SW를 통한 유통·물류 혁신으로 월마트, 테스코 등 대형 유통 기업들은 기존의 경쟁력이 파괴되었으며 결국 아마존에 산업의 주도권을 넘겨주었다.

정리하자면 기존의 경쟁력을 강화화하면서 디지털 전환에 주도적으로 대응해야만 한다는 것이고, 주도적으로 대응하지 못하거나, 기존의 경쟁력을 강화할 수 있는 방안을 찾지 못한다면 디지털 전환에서 도태된다는 것이다.

<표 3-1> 디지털 전환의 시나리오

구분	선도적 기술개발	추격형 기술 개발
기존 경쟁력 강화 (주도적 흡수/활용)	구글, 애플, 아마존, GE	캐논
기존 경쟁력 파괴 (수동적 흡수/활용)	폴라로이드, 노키아	월마트, 테스코

제2절 글로벌 기업의 디지털 전환

1. 수산업의 디지털 전환 사례 : 노르웨이 아크바 그룹(AKVA Group)

1.1. 글로벌 수산업 현황

수산업은 동물성 단백질을 제공하는 식량산업⁵⁾으로 어선어업(잡는 어업)과 양식업(기르는 어업)으로 구성되어 있다. 최근에는 양식업의 비중이 확대되고 있는데, 세계은행(2014)에 따르면 총 수산물 공급량 중 양식 수산물의 비중이 확대되어 2012년 양식 수산물 생산량 비중은 66.6백만 톤(42%)에서 2030년에는 93.6백만 톤(50%)으로 약 절반가량의 수산물이 양식수산물로 대체될 것으로 예상된다. 특히 식용수산물의 경우에는 양식수산물의 비중이 62%에 달할 것으로 전망했다(The World Bank, 2013). 반면, 어선어업의 경우 2000년 이후 생산량이 정체되었다.

이에 따라 최근 많은 국가들이 양식업을 국가 차원의 전략산업으로 발전시키기 위해 노력을 보이고 있다. 미국은 농업대체산업으로서 지속성장을 지원하고 있으며, 인도네시아는 국가발전 핵심 산업으로서 지속가능한 양식산업 육성안을 마련한바 있다. 베트남도 국가경제발전 주요 산업으로서 양식산업을 육성하고 있으며, 중국 역시 지속가능한 양식산업발전 및 기술혁신의 도입을 위해 노력하고 있다.

양식업은 자연환경에 절대적으로 의존하는 형태에서 벗어나 첨단기술 중심의 산업으로 변모해 나가고 있는데, 첨단 양식업을 기반으로 한 글로벌 양식기업이 탄생하고 있으며, 이들 기업은 매년 빠르게 성장하여 성장률이 22.8%로 기존의 글로벌 어선어업 기업들의 성장률 1.9%보다 약 12배 정도 높다⁶⁾. 미국의 테크 캐스트(Tech Cast)는 양식기술이 중요 산업으로 실현되는 시기를 2025년으로 예상하고 있으며, 양식기술의 파급효과를 약 223조원으로 추정하고 있다(Halal, 2013).

양식업의 선도 국가는 노르웨이이다. 노르웨이는 기술개발을 통해 해상에서의

5) 세계 인구 43억 명이 동물성 단백질의 약 15%를 수산물을 통해 섭취하고 있다(FAO, 2014).

6) 양식산업 평균 매출액 성장률은 15.1%로 어업대기업의 1.9%보다 높으며, 양식 대기업의 평균 매출액 성장률은 22.8%로 규모가 클수록 매출액 성장률이 높다.(Bloomberg 2015.2.2기준)

연어양식을 자동화하는데 성공하였으며, 원거리 양식장을 1인이 모니터를 통해 자동으로 관리하는 시스템이 개발·이용되고 있다⁷⁾. 다음 장에서는 양식업에서 성공적인 디지털 전환을 이뤄내고 있는 노르웨이의 아크바(AKVA)의 사례를 중점으로 살펴본다.

[그림 3-1] 세계 수산물 생산량(좌)과 성장률 추이(우)



출처 : Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics

1.2. 노르웨이 아크바 그룹(AKVA)의 개요

아크바(AKVA group)는 노르웨이 Bryne에 소재한 양식 기자재 및 설비 전문 기업으로 1983년 설립 이후 지난 35년간 양식장에 필요한 기자재를 개발해 오고 있으며, 8개국에 법인이 있고 약 50여 개국에 제품을 판매하고 있다. 2015년 기준 751명의 임직원이 약 2,000억 원의 매출을 달성했다. 아크바는 1차 산업인 수산업을 자동화가 가능한 식량 생산 산업으로 업그레이드 시켰다는 평가를 받고 있다. <표 3-2>는 아크바사 제품군을 나타낸 것으로 모든 생산 공정이 디지털화 되어 자동제어 되고 있다. 크게 해양양식설비, 육상양식설비 제품군이 있으며, 세부적으로 각각에 필요한 요소 장비들과 통합솔루션(SW)이 포함되어 있다.

7) SINTEF, Fisheries and Aquaculture

<표 3-2> AKVA사의 제품군

구분		제 품 군
해양가두리 양식설비	Feed Barge	Feed Barge
	Plastic Cages	Cage Models, Pipes and Pipework, Accessories
	Steel Cages	Surveillance Camera
	Feed System	Central Feed System, Rotor Spreaders, Roto Spreader Hex, Sub Feeding
지상양식설비	Environmental Sensors	Temperature Sensors, Oxygen Sensors, EAP(Environmental Access Point), Hardwired network, CAP(Cage Access Point) wireless
	Recirculation Systems	Pipe and Pipework, Drum Filters, Ultraviolet Filters (UV), Header Pumps, AkvaFlex
소프트웨어	FishTalk Control, FishTalk Finance, FishTalk Plan, FishTalk Lice, FishTalk Tide, FishTalk Benchmarking, AkvaControl, AkvaConnect	

1.3. 초기 시장 진입과 제도적 기반의 형성

유럽공동체의 출범과 어업환경의 변화

1967년 유럽공동체(EC) 체계가 시작되며, 1970년 유럽의 공동어업정책이 추진되었다. 이 정책은 유럽공동체(EC) 회원국은 어민들에게 공동 수역 내에서 공평한 조업기회를 부여하면서 회원국 공동의 해양 수산자원의 남획을 방지하고 효과적으로 관리하기 위한 취지를 담고 있는 제도였다. 하지만, 유럽에서 가장 큰 영해를 보유한 노르웨이에게는 스페인, 포르투갈 등이 노르웨이 근해에서 조업할 수 있기 때문에 일종의 위협 요인이 되었다. 결과적으로 노르웨이는 유럽공동체(EC) 가입을 거부하고, 독자적인 경제 활로를 모색하게 된다⁸⁾. 당시 노르웨이는 자국산 양식연어의 60%를 EU 시장으로 판매하고 있었는데 EU는 역외 국가인 노르웨이에 대해 반덤핑 관세를 부가하거나 최저수입가격제라는 형식으로 수출 양식 수산물 가격 경쟁에 제약을 가했다.

결과적으로 노르웨이는 연어 양식산업의 대규모 구조조정이 불가피했는데 이에

8) 노르웨이는 1972년 EC(EU의 전신), 1994년 EU 가입을 놓고 국민투표를 실시해 부결됐다 어업정책은 국민투표 부결에 상당한 영향을 미쳤다. 노르웨이 국민들은 “농업, 목축업, 수산업 등 1차산업 비중이 큰 노르웨이가 EU에 가입하면 1차산업 개방이나 ‘어획쿼터제’를 준수해야하기 때문에 자국(自國)에 피해가 된다”면서 반대했다는 것이다. (월간조선, 2010.10)

대한 극복방안으로 영세 양식업자 중심의 산업구조를 규모화된 기업 중심으로 전환하는 정책을 추진했다. 1973년 노르웨이는 양식법을 제정하여 수산양식산업을 육성에 대한 법적 근거(신영태, 2003)를 확보했고, 1985년에는 어류육종법 (Fish Breeding Act)이 제정되면서 자본을 가진 기업들이 양식 산업에 참여할 수 있는 기반이 마련됐다.

아크바의 시장진입과 혁신

아크바는 1983년 가두리 양식 설비(Cage)를 제조 판매하는 기업으로 사업을 시작했다. 창업자 Ole Moluag가 1980년에 세계 최초로 발명하여 양식장에 적용한 중앙 통제형 양식장 사료공급 장치를 개발했다⁹⁾. 공학을 전공한 Ole Moluag가 최초로 개발한 자동 사료 공급 시스템인 ‘Akvasmart’는 향후 AKVA의 핵심 제품으로 자리 매김한다.

이러한 양식장 설비의 경쟁력 강화를 위해 지속적으로 R&D에 투자하여, 파도, 조류, 해안 환경 등을 고려하여 양식 설비를 구축하는 노하우를 축적했다. 이러한 노하우는 다양한 기후조건에서 수년간의 시행착오를 거쳐 확보되는 지식으로 경쟁기업으로부터 모방을 어렵게 한다. 특히 1985년 개발한 철제 가두리 양식 설비인 ‘Wavemaster’는 파고가 높고, 바람이 센 악조건 속에서도 작업자의 안전한 근무 환경을 제공함으로써 가두리 양식 설비의 품질 혁신에 크게 기여했다.

1.4. 성장기 : M&A를 통한 기업의 규모화와 SW역량

1991년 양식면허의 비교적 자유로운 이전이 허용되면서 본격적인 양식 산업의 성장기에 이르게 된다(강원발전연구원, 2016). 복수의 면허를 보유하여 다양한 지역에서 양식장을 운영하는 규모화된 양식 기업들이 등장했고, 이들은 보다 효율적이며 통합적인 양식장 관리가 필요하게 되었다. 실제로 [그림 3-2]에서 연도별로 기업수는 감소하는 반면 판매량은 증가하는 규모의 추세를 볼 수 있다.

9) Molaug는 노르웨이에서도 저명한 발명자였다. 60년대 초에 자동차 공장에서 사용되는 스프레이 페인트 로봇을 포함한 산업적으로 중요한 발명들을 하였다. 90년대에는 북해에서 사용될 원격 통제형 oil well tractor-robot을 발명하고 2006년에는 원격 제어형 crane hook system을 발명하였고, 아크바의 핵심 제품이 되었다.

[그림 3-2] 노르웨이 양식 기업 수(좌), 10대 기업의 판매 비중(우)



출처: Directorate of Fisheries (2015)¹⁰⁾

이러한 상황에서 아크바는 양식산업의 가치사슬에 걸쳐 SW적용과 통합을 가속화하는 전략을 추진한다. 예를 들어, 사료 소비 그래프와 수중 용존 산소량을 동시에 확인하고, 이들의 관계를 통한 최적의 생산 조건을 지식을 얻을 수 있다. 경영 지표인 BSC(Balanced Score Card)도 시간대에 따라 제공하여 빠르게 핵심성과지표(KPIs)를 확인할 수 있다.

아크바는 외부지식의 적극적인 인수합병을 통해 SW역량을 확보해나갔다. 2000년에 생물학적 생산 제어 SW기업인 Superior Systems와 사료공급 기술을 보유한 Aquasmart International을 합병해서 AKVAsmart로 사명을 변경했다. 2007년 아크바는 양식 SW의 최대 경쟁기업인 Maritech을 인수해서 양식기술관련 A-Z 기술 라인업을 보유하게 되었다. 당시 인수의 배경으로는 2006년 Maritech이 이탈리아에서 수행한 프로젝트가 실패하면서 재정적인 어려움을 겪었고 아크바에 인수되었다¹¹⁾. 지난 2007년 이후 발생한 인수건의 28%가 기술기업을 인수로 해상가두리양식설비, 육상양식설비, SW라는 세가지 부문에 기술역량을 축적해 나갔다. 이중 대부분이 노르웨이 기업으로 자국 내 입지를 보다 견고히 하였다.

10) 수산위원회(Directorate of Fisheries),

<http://www.fiskeridir.no/English/Aquaculture/Statistics/Atlantic-salmon-and-rainbow-trout>

11) Pareto Securities (2007.1)

<표 3-3> 아크바 그룹의 인수합병(M&A) 리스트

년도	인수기업명	분야	인수액(MM)
2016	Sperre AS	원격수중탐사장치 ¹²⁾ , 케이지설비	-
2015	AD Offshore AS	잠수정, 수중장치 서비스	-
2015	Aquatec Solutions A/S (덴마크)	육상양식설비시스템	-
2014	YesMaritime AS	양식장 설비 서비스	-
2012	Plastsveis AS	양식설비업체	3.574
2008	Idema aqua AS	수중조명, 그물청정화, 고압축펌프	12.014
2007	UNI Aqua A/S(덴마크)	양식시스템,서비스, 설비구축기업	0.420
2007	Future SEA Tech(캐나다)	생산오염물관리, 포식자 감소	0.487
2007	UNI Aqua A/S	양식SW, 시스템	2.453
2007	Maritech International AS	양식SW기업	15.104

아래 그림은 아크바의 사업영역을 표시한 것으로 SW를 통해 유전부터 부화, 생체양식, 수확, 가공, 판매 유통 전반에 영향을 미치고 있다.

<표 3-4> 아크바의 사업영역

구분	유전	부화치어	성체양식	수확	가공	판매유통
생산계획 최적화SW						
프로세스 제어SW						
기계센서						
구조물, 기간설비						

출처: AKVA Group Annual Report (2007)

1.5. 디지털 도약 : 규제와 제도가 전인하는 디지털 혁신

2000년 후반 발생한 글로벌 경제 위기와 세계 시장의 수요 감소에 따라 아크바의 경영 실적도 악화되는 위기를 맞이했다. 한편 당시 양식 수산물의 탈주(Escape)로 인한 해양 생태계의 파괴와 수산물의 전염병 확대에 따른 피해 문제가 제기되어, 글로벌 차원에서 양식 생산자의 환경 책임, 어류 질병에 관한 대책 수립의 필요성이 증대되는 분위기가 고조되었다.

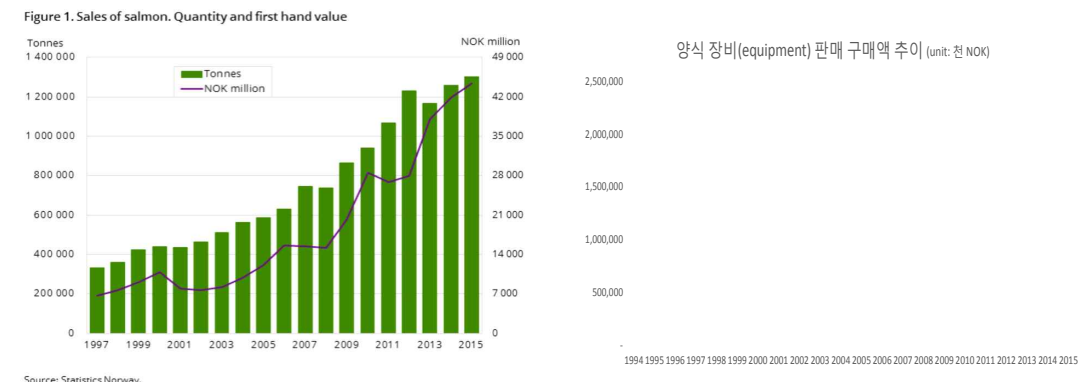
12) ROV (Remotely Operated Vehicles)

글로벌 수요감소와 높아지는 환경이슈에 대한 아크바의 대응 전략은 ICT 접목을 확대해서 수산물의 생산 상태를 실시간으로 확인하거나 육상 양식기술 등을 통해 해양 탈주 위험으로부터 원천적으로 차단하는 디지털 전환의 가속화이다. 특히, 육상 양식기술에서 핵심이 되는 순환여과장치와 같은 아크바의 핵심 기술은 호주, 남아공 등의 사막지역에서 까지 연어 양식을 가능하게 한다. 이러한 장치들은 각종 정밀 센서들과 센서에서 수집된 데이터를 바탕으로 자동화된 수질 관리 및 생산 계획 알고리즘을 적용한 SW기술들과 밀접히 통합된다. 최근 아크바는 해양보존을 강화하면서 생산성을 높이기 위해 수중드론(ROVs), 바닷물이(Sea lice) 관리 시스템(fishtalk) 개발 등에 투자하고 있으며 순환여과장치 투자를 통해 육상양식설비(Land-based cage) 사업을 강화해 가고 있다. 양식 설비의 데이터화, 지능화, 자동화라는 기술적 도전은 양식 산업을 첨단 산업으로 재도약시킬 기술기회가 되고 있다.

1.6. 디지털 전환의 성과

1990년대 후반 본격적인 양식업의 산업화(면허 이전 완화)를 맞이하면서 양식 설비 제조 업체들의 판매도 증가하기 시작했다. 1999년 약 40만톤을 생산하던 노르웨이는 2015년 130만톤 이상을 생산하기 시작했다. 이와 함께 노르웨이 내에서 양식 장비 구매도 증가하여 2000년 초까지 약 250백만크로네K(약 340억원)수준의 시장이 2015년 10배 가까이 성장한 2,300백만 크로네 (약 3,200억원)까지 성장하였다([그림3-3] 참조).

[그림 3-3] 연어 생산추이(좌) 및 양식장비 구매 추이(우)



출처 : Directorate of Fisheries(2015)

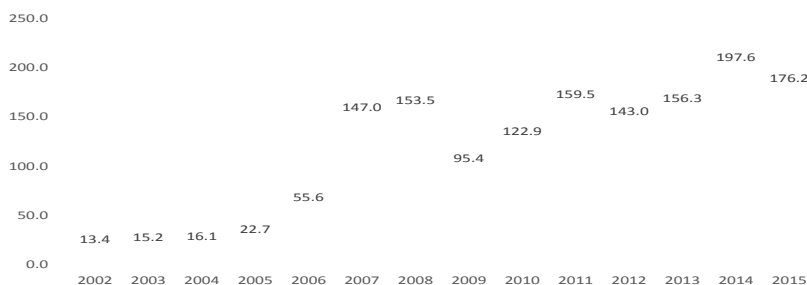
아크바의 30여년간의 성장 과정은 크게 세 단계로 구분할 수 있다. 첫째, 해양가두리 양식장의 설비를 제작하여 판매하는 전통적 기자재 공급업체의 단계이다. 이 시기는 파도와 해양 환경에서 작업자의 안전을 도모하고, 내구성이 높은 혁신적 디자인의 양식설비를 만드는 것이 혁신의 주요 목표가 된 시기다. 두 번째 단계에서는 노동집약적 양식 산업을 자동화하는 단계로 혁신하는 단계다. 양식장에 사료를 자동으로 급이하는 시스템을 개발하고 고도화가 진행되는 단계로, SW역량이 본격적으로 확보되기 시작하는 단계다. 그리고 2010년 이후, 해양 환경의 오염 문제, 양식 연어의 탈출 문제 등이 지속적으로 거론됨으로써 이의 대안으로 육상 양식 설비 기술을 개발한다. 그리고 양식장 설비, 성장환경 관리 등 SW를 양식에 필요한 모든 생산 과정에 통합시키면서 본격적인 융복합 첨단 양식 설비기업으로 도약하게 된다. 이를 정리하면 아래의 표와 같다.

<표 3-5> 아크바의 성장과정

시기	1단계(1980년대) [설비제조 혁신]	2단계(2000년대) [SW역량 강화]	3단계(2010년대) [디지털 전환 가속화]
주요제품	Cage based Polarcirkel, Wavemaster	Akvasmart (중앙통제사료급여)	Land based Cage Fishtalk (통합SW)
경영자	Ole Molaug (설립자) Knut Molaug	Knut Molaug	Trond Williksen Hallvard MURI
인수합병	-	Maritech(2007) uNI AQUA(2007)	Idema Aqua인수(2008) Egersund가 주주(51.11%)로 참여(2015)
정책동향	어류육종법(1985)	Aquaculture Act(2005) 생산량증대, MTB	녹색면허도입(2013) 환경질병 대응
비고		'06년 Oslo거래소 상장	

한편 매출 성장의 경우, 2007년 이후 해양양식설비, 육상양식설비 그리고 SW부문으로 사업부문을 개편한 아크바는 2002년 130억원 수준에서 지속적인 디지털 혁신을 통해 2015년 약 2,000억원의 매출 성장을 달성했다.

[그림 3-4] 아크바 매출액(단위 : 백만 USD)



[참고] 노르웨이 양식산업 정책 변화: 보조금→R&D 강화로

노르웨이는 1980년대 말까지 어업과 양식어업에 25억 크로네(약 3,500억 원)를 지원했으나 1990년대 초부터 R&D(연구개발)사업을 제외한 양식산업 전반의 보조금 지원을 과감히 감축했다. 노르웨이 연어의 우수한 품질도 이러한 지속적으로 연구 개발의 결과라 할 수 있다. 인체에 유해할 수 있는 항생제 대신 백신 접종을 통해 식품으로서 안정성 확보했다. 지속적인 연어 육종 기술 연구를 통해 자연산 연어보다 성장속도가 3배나 빠른 대서양 연어 품종을 만드는데 성공했다. 최근에는 연어에 치명적인 바닷물이(Sea lice)의 피해를 최소화하고 탈주로 인한 해상 생태계 파괴 및 해양 오염 문제 등을 극복하기 위한 연구 개발 지원을 강화하고 있다. 색상이 뛰어나고 품질도 식품으로서 안정성도 높은 양식산 연어는 자연산보다 고가를 받으며 수출되었다. 특히, 수산업 발전과 연구개발 재원을 수산물에 수출액의 0.3%를 모아 Norwegian Seafood Research Fund(FHF)라는 연구기금으로 활용한다. 연구 개발시 민간의 참여가 두드러진데 통상 민간이 연구 개발 비용의 60%, 13%정도를 FHF로, 그리고 노르웨이연구위원회(Research Council of Norway), 이노베이션 노르웨이(Innovation Norway¹³⁾) 등이 나머지 30%를 담당한다. 2016년 FHF는 기금은 212백만 크로네(한화 약 293억원) 규모며 한해에 약 120여개의 연구 프로젝트를 수행한다.

<FHF 기금을 활용한 민관협력 프로젝트 사례>

수산물 가공 단계에서 “생선 가시(pinbone) 탐지” 자동화 프로젝트

- 수산물 가공 단계에서 생선 가시를 탐지하고 제거하는 것은 **배우** 집종을 요구하는 힘든 작업으로 비용 뿐만 아니라 작업자를 구하는 것도 어려운 분야로 자동화 필요성 대두
- 프로젝트에는 3개의 노르웨이 연구 기관과, 아이슬란드의 장비 제조업체인 Marel, Marel의 덴마크 자회사 Carnitech가 참여
- 수산물 가공 산업계를 대표하는 민간네트워크(Fillet Forum)가 프로젝트 관리와 조정을 담하는 사무국이 되고 Forum 사무총장이 PM을 담당
- 2003년 가을, 신기술 개발에 성공하였음 총 40백만 크로네 (약 55억원)의 연구개발 비용이 소요되었으며 Marel과 Carnitech가 절반정도의 비용을 나머지는 FHF와 국가연구위원회의 지역개발기금에서 부담

[참고] 녹색면허로 산업발전과 환경보호 동시 추진

양식업이 발전하면서 해양오염, 해수면 이용의 불편, 생태계 파괴 같은 다양한 환경 문제가 이슈가 되기 시작했고, 노르웨이 정부는 다양한 이해관계자들의 입장을 조율하여 양식업을 육성함과 동시에 공공성도 만족시켜야 하는 어려운 과제에 직면했다. 이때 노르웨이 정부가 고안한 정책이 바로 “녹색면허(green license)” 라 명명한 새로운 면허 발급 정책이다.

이 면허 발급 정책의 요지는 현재 물고기당 0.5 바닷물리(Sae lice) 수준을 낮추는 조건에서 새 면허를 부여하여 사업자가 추가적인 생산을 가능하게 한다는 것이다. 바닷물리는 연어에 치명적인 생물로 연어의 폐사와 질병, 생태계 파괴의 주범으로 인식되고 있는데 바닷물리의 개체수를 획기적으로 절감시키는 사업자에게 양식면허를 추가로 발급을 하겠다는 것은 생산과 동시에 환경보전이라는 두 가지 정책 목표를 달성을 가능케 하는 일종의 인센티브 정책인 것이다. 면허의 발급은 개체당 바닷물리 수를 0.1 수준으로 두 생산 시기에 걸쳐 달성하면 최대생산할당량(MTB)는 연간 5%이상 증가하는 조건의 라이선스를 1.5백만크로네에 살 수 있다.

새로운 정책은 노르웨이식품안전위원회(Norwegian Food Safety Authority)가 양식장 통제와 공공 건강을 관리를 책임지고, 동물복지법(Animal Welfare Act)에 근거해 매주 양식장 어류를 대상으로 바닷물리 개체수를 기록한다, NFSA는 위반자에 대한 사후 관리와 조사를 수행하고, 심각한 경우 양식장의 모든 연어들에 대한 폐기를 요청할 수 있도록 했다. 2015년 1월까지 2013년 2014년간 발생한 바닷물리 개체수에 근거해 심각한 위반자에 대해 공개하도록 했다. 위반자들의 경우 특정 장소에서 최대생산할당량의 절반으로 생산량을 제한한다. 2014년 정부는 이 새로운 정책에 대해 공청회를 개최하고 2015년 봄에 정책 백서를 발간했다 (Meld.St.nr. 16(2014-2015))

13) <http://www.innovasjon Norge.no/en/start-page/>, 기업과 산업혁신 정책을 추진하고 노르웨이 무역을 대표하는 정부 기구 (2004년 조직)

2. 제조산업의 디지털 전환 사례 : 독일 아디다스와 스피드 팩토리

2.1. 기업 개요

세계 2위의 스포츠용품 제조 기업인 아디다스(Adidas)는 스포츠 신발, 운동복, 운동 장비를 제조하는 기업이다¹⁴⁾. 독일에 본사를 두고 중국, 인도네시아, 브라질, 멕시코 등 세계 각국에 공장을 두고 있어, 전체 55만 명의 직원 중 10% 미만(4,400명)만이 본사의 직원이다. 아디다스 브랜드 이외에도 테일러메이드(Taylormade), 리복(Reebok, 2005년 인수), 파이프 텐(Five Ten, 2011년 인수) 등의 브랜드를 소유하고 있다.

<표 3-6> 아디다스 연혁

년도	내용
1924	‘다슬러 형제 신발 공장’ 설립
1949	아디다스 설립 및 독일 축구 대표팀 공식 납품업체 선정
1960	스포츠 의류, 장비 분야로 확장
1978	설립자 사망, 가족경영의 시작
1990	전문 경영인 베르나드 타피에(Bernard Tapie) CEO 취임
1997	살로몬(Salomon)인수, 아디다스 살로몬(Adidas Salomon)으로 사명 변경
2001	헤르베르트 하이너(Herbert Hainer) CEO 취임
2006	리복(Reebok) 인수
2016	카스퍼 로스테드(Kasper Rorsted) CEO 취임

출처 : 아디다스 홈페이지

2.2. 스피드 팩토리과 제조공정의 리쇼어링(re-shoring)

아디다스는 96%의 운동화 생산을 아시아 기업에 아웃소싱하고 있는데¹⁵⁾ 최근 중국, 베트남, 인도네시아 등 아웃소싱 기업의 인건비 상승으로 자체 생산에 집중하는 나이키에 비해 영업이익 실현에서 불리한 입장이다. 실제로 아디다스의 영업이익률은 6.5%인 반면, 나이키는 두 배가 넘는 14%에 달하고 있다. 또한 350여개 OEM기업에 종사자 수가 100만명에 이르는 등 부품공급, 재고관리 등 관리비용 역시 증가하고 있으며, OEM의 경우, 디자인→생산→유통을 통해

14) 스포츠 신발이 전체 매출액 대비 49.4%, 운동복 및 운동장비가 40.1%를 차지하고 있다.

15) 이 중 베트남이 전체 생산량의 41%, 인도네시아가 24%, 중국이 23%를 점하고 있음

소비자가 최종 소비할 때까지 1.5~2년의 긴 기간은 최근 디지털 패러다임의 추세에서 점차 짧아지는 소비자의 수요 주기에 신속하게 대응하기도 어렵다.

아디다스의 해결책은 수요처 직접 생산을 위한 제조공정의 리쇼어링 전략이다. 아디다스는 1992년 자국 내 생산을 그만두고 OEM을 시작한 이래 24년만인 2016년 독일에서 퓨처크래프트 M.F.G.(Futurecraft Made for Germany)라는¹⁶⁾ 한정 운동화를 출시했다. 이러한 리쇼어링은 SW기술의 접목을 통한 스피드 팩토리가 있었기에 가능했다.

아디다스의 스피드 팩토리는 독일 안스바흐(Ansbach)에 설립된 공장으로, 신발의 조립, 소재·부품 조달, 생산 공정 전반을 SW기술로 자동화하고, 3D프린팅, IoT, 로봇 기술을 활용하여 제작 시간과 비용을 줄였다. OEM방식으로 6주가 소요되던 신발의 제작에서 배송이 단 5일로 줄었고, 기존 600명이 투입된 50만 켤레 생산이 10여명으로 가능해졌다. 유통의 경우도, 수요처에서 직접 생산하기 때문에 동남아, 중국 등 원거리에서 생산하는 OEM 방식 보다 배송과 유통의 단계가 대폭 단축된다.

아디다스는 2017년 미국 애틀란타에도 스피드 팩토리를 설립 중이며, 두 공장에서 연간 50만 켤레의 생산한 후 2020년까지 독일, 미국, 일본 등으로 확대해 연간 4,500만 켤레를 스피드 팩토리를 통해 생산하는 계획을 가지고 있다. 이는 국내에서 2014년 한해 생산량과 맞먹으며, 아디다스의 2015년 생산량(3억 100만 켤레) 기준 약 15%에 달하는 양이다.

2.3. 서비스화를 통한 비즈니스 모델 혁신

아디다스는 생산공정의 혁신뿐만 아니라 제품 자체에도 다양한 디지털 기술을 접목하고 있으며, 궁극적으로는 신발과 연동된 헬스케어 서비스 제공기업으로 전환하고 있다. 2000년대 중반 삼성, 애플과 함께 신발에 스마트폰 기술을 접목한 제품을 출시한 것이 그 시작이었는데, 최근에는 보다 본격적으로 다양한 디지털 기술을 접목하고 신발을 헬스케어의 플랫폼으로 변화시키려는 노력을 하고 있다. 구체적으로는 2015년 호주의 개인화된 운동 성향과 영양지침을 반영한 피트니스

16) Futurecraft는 다기능(cross functional initiative)과 소비자, 운동선수, 기업 등과의 협업을 통해 모든 제품의 혁신을 추진하는 장인정신을 의미함. 이 신발에는 아라미스(ARAMIS) 모션캡처 기술, 에너지 회복을 극대화시키는 부스트(boost) 중창(mid-sole) 기술, 유연성 확보를 위한 토션 바(Torsionbar) 기술 등이 접목되었고, 갑피는 편안함과, 지지력, 스타일까지 뛰어난 프라임니트 소재로 만들어졌음

정보를 제공하는 앱 개발 기업인 런타스틱(Runtastic)을 2억 3,900만 유로(약 2,800억 원)에 인수한 것이다. 런타스틱의 기술로 아디다스는 신발과 SW기술을 결합해 다양한 헬스케어 서비스를 제공할 계획이다¹⁷⁾. 글로벌 IT기업들과의 협력도 강화하여 디지털 헬스케어 플랫폼을 강화하고 있는데, 아디다스는 구글의 헬스케어 플랫폼 ‘구글 핏(Google Fit)’ 플랫폼의 파트너로 ‘마이코치 핏 스마트(Micoach Fit Smart)’를 출시하고, 움직임 데이터 등을 축적·분석하는 ‘토크 슈즈(Talking Shoes)’도 출시했다.

아디다스는 서비스화를 통해 전통적인 신발산업의 디자인→생산→유통으로 이어지는 산업구조도 바꿔놓고 있는데, 그 사례가 ‘마이 아디다스(My Adidas)’이다. 마이 아디다스는 소재, 색상, 액세서리 등 소비자가 직접 신발의 디자인을 결정할 수 있는 서비스로, 매장을 찾지 않더라도 소비자는 모바일에서 개개인이 원하는 디자인을 조합하여 아디다스에 주문하면 아디다스에서는 개별화된 생산을 통해 소비자에게 직접 배송한다. 이러한 과정에서 아디다스의 디자인과 대량생산, 도매, 소매 등 전통적인 유통 과정이 생략된다. SW기술의 활용뿐만 아니라 신재료를 통한 제품 혁신도 활발히 이뤄지고 있다. 대표적으로 독일계 글로벌 화학 기업인 BASF와 공동으로 에너지 캡슐을 장착한 Ultra Boost 런닝화를 개발하였으며 체온조절이 가능한 ClimaChill/ClimaHeat 운동복도 출시하였다.

2.4. 기술융합형 R&D와 M&A를 통한 지속적 기술혁신

아디다스는 기술혁신 R&D를 위해 전통 제조기업임에도 불구하고 연구개발비용의 투입을 매년 약 10% 정도 늘리고 있는데, 2011년 1억 1,500만 유로였던 연구개발 비용은 2015년 1억 3,900만 유로로 증가했다. 내부 R&D뿐만 아니라 연구소와의 협력 연구도 진행하는데, 이 협력의 대표적인 연구 성과로는 사용자의 체형 등을 자동으로 스캔해 사용자에게 맞는 신발을 추천하고 보여주는 가상거울이다.

17) 신발산업과 헬스케어와 같은 융합형 서비스의 개척을 위해 경쟁기업인 나이키도 언더아머(Under Armour)와 마이피트니스팔(Myfitnesspal), 엔도먼도(Endomondo) 등 헬스케어 스타트업을 적극적으로 인수하고 있다.

<표 3-7> 아디다스 연구개발 현황

구분	2015년	2014년	2013년	2012년	2011년
비용(백만유로)	139	126	124	128	115
매출액 대비 비중(%)	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
인력(명)	993	985	992	1,035	1,029

자료 : Adidas Group Annual Report 2015.

2.5. 디지털 전환의 성과

2015년 매출액 약 169억 유로로, 글로벌 금융위기 이후 최근 5년간은 7.1%를 지난 10년간 연평균 5.9% 성장하여 신발 제조 기업에 비해 매우 높은 성장세를 보이고 있다. 성장세는 최근 더욱 빨라져 2016년 상반기의 매출액은 약 92억 유로로 전년 동기(80억 유로)보다 15%나 증가했다. 2014년 기준 세계 운동화 시장 점유율은 나이키가 약 40%, 아디다스는 약 18%이며, 아시아 시장에서는 나이키가 약 26%, 아디다스가 23%이다. 디지털 기술과 신재료 활용의 제품 혁신은 곧바로 사업화로 이어져 2015년 전체 26개의 신제품을 출시하였으며, 마케팅에도 활용하여 2015년 매출의 약 81% 정도가 그 해에 출시된 신제품에서 발생하고 있다.

<표 3-8> 그림 9 아디다스 매출액 (단위: 백만유로)



자료 : Adidas Group Annual Report 2015.

제4장 국내 산업의 디지털 전환

제1절 농업의 디지털 전환

1. 농업의 현황

1.1. 국내 농업의 현황 및 문제점

4차 산업혁명 시대에 농업은 식량주권 차원을 넘어 새로운 성장산업으로 그 중요성이 다시금 부상하고 있다. 먼저 식량안보 차원에서 보면, 2050년 전 세계 인구가 90억명으로 폭증하여 식량 부족이 예상되고 있으며, 세계생태기금(UEF)는 2020년 세계 인구의 5명 중 1명이 기아에 놓일 것으로 예측하고 있다(UEF, 2011). 식량 자급률의 경우, 한국은 24.0%(2014년 기준)로, 이는 일본(30.7%), 미국(129.4%), 스위스(205.6%) 보다 그 낮은 정도가 심각한 수준이다.

또한 성장 동력 측면에서, 2010년 4억 달러에 불과하던 전 세계 농업분야의 신생벤처 투자는 매년 75% 이상 성장하여 2015년 46억 달러(5조 2,000억 원)에 육박하고 있다(Agfunder, 2016). 구글의 에릭 슈미트 역시 농업과 SW가 결합한 ‘어그테크(Ag-Tech)’를 미래 신산업으로 주목하고 신생기업에 대한 투자를 아끼지 않고 있다. 농업은 국내 GDP에서 차지하는 비중은 SW산업(1.7%) 보다 높은 2.31%를 차지하고 있어 농업이 우리 경제에 차지하는 비중은 여전히 높다.

<표 4-1> 식량자급률 변화(단위 %)

구분	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년
식량자급률 (사료제외)	29.4	27.7	27.2	27.8	29.6	27.6	24.3	23.6	23.3	24.0
식량자급률 (사료포함)	53.4	52.7	51.6	51.8	56.2	54.0	45.3	45.3	47.5	49.7

자료 : 통계청 『농축산물 생산 및 소비추이』

한편 최근 주목받는 농업의 중요성을 감안하여 국내 농업의 현실적 문제점은 살펴보면 다음과 같다.

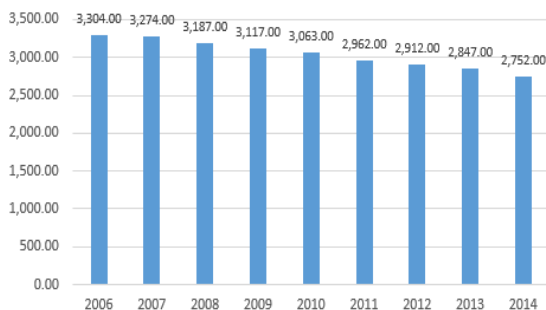
첫째, 고령화와 농업인구의 감소와 고령화이다. 국내는 지속적인 농가인구의 감소와 고령화로 인해 노동 투입 중심의 영농방식이 한계에 달하고 있는데, 농가인구는 1995년 485만 명에서 2014년 275만 명으로 약 절반가량 감소하였으며, 농가인구에서 65세 고령인구 비중은 같은 기간 16.2%에서 39.1%로 급격하게 증가하였다([그림 4-1], [그림 4-2] 참조).

둘째, 농업에 대한 투자 감소이다. 국내 농업의 실질자본투자는 1995~1997년 7조원에서 2008~2014년 3.4조원으로 약 절반으로 감소하였으며, 국내의 1인당 시설면적은 0.6ha로 네덜란드 등 선진국의 40% 수준에 불과하다.

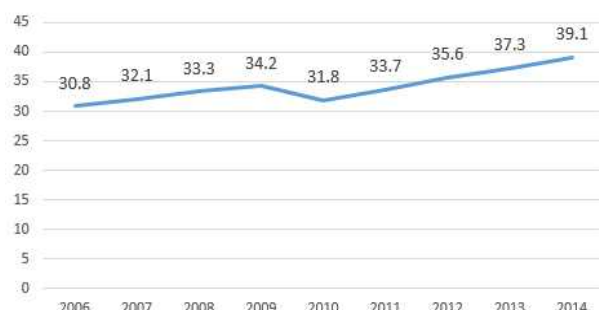
셋째, 낮은 농업 생산성이다. 일부 선도 시설농업의 생산성마저 선진국에 비해 1/2~1/6 수준으로(스마트 팜 도입농 등 선도농 기준), 아직도 정확한 데이터가 아닌 농부의 경험과 직관에 의존하여 작물을 생산하고 있어, 불필요한 노동력 투입이 증가하고 있는 추세이다.

결과적으로 EU, 미국, 중국 등 FTA가 추진되면서 사실상 농업은 세계 시장에 전면 개방되어 국내 농업의 경쟁력 확보가 시급해졌으나, 국내 농업 경쟁력은 지속적으로 하락하여 2009년 세계 17위, 2010년 18위, 2011년 26위를 기록하고 있으며, 도시근로자가구 소득 대비 농가소득 역시 2008년 65.2%에서 2011년 59.1%로 감소하는 추세이다.

[그림 4-1] 농가수 변화



[그림 4-2] 65세 이상 농가 인구 변화



자료 : 통계청 『농업조사』, 『농업총조사』

1.2. 국내 스마트 팜 정책 추진 현황

스마트 팜이란 좁게는 SW 기술을 비닐하우스, 축사, 과수원 등에 접목하여 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 유지·관리할 수 있는 농장을 의미하는데, 넓게는 농산품 생산뿐만 아니라 유통과 소비 및 농촌생활에 이르기까지 SW의 융합을 통해 제품과 공정혁신을 이루는 것을 포함한다. 이를 종합하면 스마트팜은 생산·유통·소비 등 농식품의 가치사슬 전 단계에 SW를 접목하여 생산의 정밀화, 유통의 지능화, 경영의 선진화 등을 포함한다고 할 수 있다.

<표 4-2> 농업과 ICT융복합의 주요 유형 및 사례

구분		추진내용
생산	시설원예 환경제어	센싱 기반 시설물 제어 및 생장 환경 관리
	지능형 축사관리	센싱기반 축사환경 제어 및 사양·질병 관리
유통	산지유통센터ERP	유통센터 경영 및 생산·가공·유통 관리
소비	식재료 안심유통	생산, 가공, 유통 이력·인증 정보 제공
기타	u-농촌관광	농촌관광(체험정보, 주말농장, 문화, 축제 등)

자료 : 농림축산식품부 보고서(2016)

국내 스마트 팜 정책은 2004년 정보통신부가 관계부처 합동으로 발표한 ‘농업·농촌 ICT융복합 기술 개발 및 확산사업’으로 거슬러 올라가는데, 이는 2013년부터 농림축산식품부가 주도가 되어 ‘농식품 ICT 융복합 확산대책’으로 발전하였고, 2014년부터는 시설원예, 축산 분야를 중심으로 확산되었다. 최근 2015년 발표된 스마트 팜 확산대책에서는 미래성장산업화 가속화를 위한 경쟁력 제고와 성장 동력 창출을 목표로 스마트팜 확산 기반조성, 지원체계 강화, 산업생태계육성, R&D의 세부 대책들이 마련되었는데, 스마트팜 확산에 투입된 정부 자금의 규모는 2016년 454억 원¹⁸⁾, 스마트팜 R&D에 193억 원¹⁹⁾, 총 647억 원이다.

성과측면에서 보면, 2013년부터 보급된 스마트팜은 2015년 전체 시설원예 농가의 1.7%, 과수 농가의 0.2%, 축산의 0.5%만이 스마트 팜으로 전환하여 그 확산 속도가

18) 농림축산식품부 보도자료 (2015.12.21.), 농업분야 ICT융복합 확산 미래성장산업화 기반을 구축한다.

19) 농림축산식품부 보도자료 (2016.3.3.), 농친청·출연연구기관(KIST) 협력하여 스마트 팜 연구박차

매우 더디고, 스마트 팜의 기술 활용 수준도 낮다고 할 수 있다(농촌경제연구원, 2016). 한국농촌경제연구원의 조사(2016)에 따르면, 스마트팜 농가들 중 생육 정보를 수집하여 생장 환경에 맞게 환경 정보를 조절하는 높은 수준의 기술 활용은 29%에 그쳤으며, 나머지 71%가 단순한 내·외부 온도 조절 및 자동개폐 등의 시설만을 보유하고 있는 것으로 나타났다²⁰⁾. 또한 시설장비의 국산화율은 72%로 높은 수준이나 이들 모두 소규모의 농장에 단순한 기술 보급이 대부분이고, 첨단화된 대형농장에서는 85%가 외국산 시스템을 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

종합하면 국내 스마트 팜의 보급과 국산화는 그 성과가 아직 미비한데 한국농촌경제연구원(2016)의 보고서에서도 국내 스마트 팜 성공률이 7.6%에 그친다고 최근 발표되었다.

<표 4-3> 스마트팜 참여기업 및 보급 농가수

분야	기업명	보급 실적(개)	기업명	보급 실적(개)
시설원 예	그린씨에스	234	다이시스	131
	KT	20	대영지에스	68
	동우	-	영남온실	-
	신한에이텍	31	농정사이버	100
	우성하이텍	57	팜스코	-
	미꾸코그린	-	맥스포	10
	TLC테크놀로지	31	아그리씨엔에스	10
	나래트랜드	228	퓨처텍	6
소계				926
과수	에피넷	9	그린아그로텍	10
	나래트랜드	434		
소계				453
축산	아이온텍	10	Dawoon	-
	하이스	36	편한소	37
	코카	23	에쿨텍	10
	코리아제네틱스	20	삼성산업	6
	동아지앤아이	19	어비트	16
	이지팜	5	에코시스템	31
	함컨설팅	12	바로텍	-
	나래트랜드			
소계				261

자료 : 한국농촌경제연구원(2016) 재정리

20) 한국농촌경제연구원(2016) 스마트 팜 실태 및 성공요인 분석,

“농림축산식품부는 2017년까지 시설원에 4,000ha(시설현대화 면적의 40%), 축산농가 700호(전업농의 10%), 과수농가 600호(규모화 된 과원농가의 25%)에 보급할 계획이다.”

2. 국내 농업의 디지털 전환과 시스템 실패

국내의 스마트 팜이 해결해야 하는 과제는 다음과 같다.

첫째, 농촌 인구의 고령화와 낮은 SW 기술역량의 극복이다. 먼저 농가의 경우 평균 연령이 65.6세로(2015년) 고령화가 상당히 진행되어 첨단기술에 대한 경험부족으로 투자대비 효과에 대한 불확신이 크다²¹⁾. 또한 시설장비 개발 기업²²⁾은 대부분이 HW개발사로 농업 이외에도 자동차, 기계설비 등 임베디드 시스템 위주로 개발하고 있어 농업에 특화된 기술과 지식을 축적한 기업은 극소수이다. 따라서 국내 보급중심의 스마트 팜 확산사업은 시설장비 기술에 대한 이해도 제고와 지속적인 기술 개선이 동반되지 않아 혁신의 지속성 문제가 야기될 소지가 크다.

둘째, 비닐하우스 위주의 열악한 인프라와 높은 초기 투자자금의 극복이다. 해외 선도 기업의 경우 스마트 팜이 유리온실에 적용되어 있으나 국내의 경우 시설원예(비닐하우스, 유리온실)의 보급률이 선진국에 40% 수준으로 낮고, 이마저도 대부분이 비닐하우스 중심으로 유리온실은 200 여개에 불과한 실정이나 개별 농가의 입장에서 스마트 팜 구축을 위한 인프라 투자를 감당하기에는 현실적인 어려움이 있다.

셋째, 기업형 스마트 팜의 진출로 가격하락과 지역사회와의 갈등 해결의 과제이다. 우선 시장경쟁측면에서 차별화된 작물선정이나 고급화 전략이 없이 추진되는 스마트 팜 도입은 자칫 해당 작물의 경쟁심화와 가격하락으로 연결되어 혁신의 장기 지속성에 대한 문제를 야기할 수 있다. 실제로 동부한농의 수출용 토마토 농장의 경우 시장침해를 우려한 지역농민단체의 반대로 사업추진이 어려웠다.

21) 농림축산식품부 (2015.10) ICT 융복합 스마트 팜 확산 대책

22) 스마트 팜 참여기업 34개는(농정원 등록기업 기준) 중 농장을 소유하거나 농장과 함께 연구개발을 하는 기업은 없다.

[참고] 국내 대기업의 스마트 팜 진출 현황

① SK그룹의 스마트 팜 사례

SK는 SK텔레콤의 주력 기술인 오픈 사물인터넷(IoT) 플랫폼이 기반이 되는 ‘스마트팜’을 100여 곳에 설치했다. SK는 2014년 12월 세종센터 인근(세종시 연동면) 비닐하우스 100곳에 스마트팜을 설치해서 농가의 생산성은 22.7% 증가했고 노동력은 38.8%, 운영비는 27.2% 절감되는 등 농가 경영의 효율성이 향상됐다. SK는 생산된 농작물을 직거래 유통할 수 있는 ‘스마트 로컬 푸드 시스템’도 구축하고 있으며 세종센터에 입주한 농업 IT 벤처기업에 대한 기술 지원과 육성에도 주력하고 있다.

② LG화학의 농자재 산업 진출 사례

LG화학은 지난 11월 12일 동부팜한농 인수전에서 우선 협상 대상자로 선정되며 ‘농자재 산업’이라는 새로운 영역을 개척하고 있다. 국내 최대 농자재 업체인 동부팜한농을 인수함으로써 LG화학의 바이오산업 진출이 가시화됐다. 특히 그룹 계열사인 LG생명과학과의 협업을 통해 농약 원제(원료) 개발 분야에서 시너지를 낼 것으로 기대된다. 원제는 농약 값의 약 80%를 차지하는데 국내 기업 중에는 LG생명과학과 동부팜한농만 생산한다. 원제는 특허 등 지식재산권과 관련이 있어 개발은 곧 해외시장 진출로 연결된다. 원제 개발만 할 뿐 농약 완제품을 생산하지 않는 LG생명과학으로서는 국내 농약 시장 진출의 기회도 얻은 셈이다. 동부팜한농은 국내 농약 시장점유율 1위(27%), 비료·종자 시장에서는 2위(19%)다.

③ CJ제일제당의 종자개발

CJ제일제당은 2015년 3월 종자 관련 법인 CJ브리딩을 설립했다. 쌀·콩·녹두·고추·배추·참깨·김 등의 농수산물을 중심으로 부가가치가 높은 우수 종자를 연구·개발해 우수 식품을 만들겠다는 취지다. 종자의 품종에 대한 기초 연구는 학계와 정부 기관이 수행하고 시험 재배 단계의 연구·개발은 CJ브리딩이 담당하며 확대 재배는 농가에 보급해 농민이 담당한다. 기업과 학계, 농민이 협업을 통해 고부가가치 경쟁력과 부가가치를 창출하는 새로운 상생 모델이다. 2014년 글로벌 종자 시장은 약 500억 달러 수준으로 추정되며 이 중 미국 시장이 약 200억 달러 이상, 중국 시장이 약 170억 달러, 한국은 약 10억 달러로 추산된다.

[참고] 국내 대기업의 스마트 팜 진출과 지역사회와의 갈등

- ① 동부팜한농 : 동부그룹 계열사인 동부팜한농은 467억원을 들여 아시아 최대 규모 유리온실을 짓고 수출용 토마토를 생산하려 했으나, 농민들의 극렬한 반대에 부딪히자 2013년 3월 사업에서 철수하였다.



- ② LGCNS : LG CNS는 새만금 산업단지에 스마트팜 단지를 건립하겠다는 사업계획서를 2016년 2월 새만금 개발청에 제출하자 ‘대기업 농업 진출 저지를 위한 농업계공동대책위원회’는 기자회견을 갖고 LG의 농업 진출을 중단하라고 촉구했다. 결국 LG CNS는 새만금 스마트팜 사업을 철회했다.



출처 : 연합뉴스(2013.4.9.), 이데일리(2016.7.8.)

[참고] 독일 바이엘 :몬산토 M&A를 통한 농업 플랫폼 기업으로 부상

독일의 바이엘은 SW기술을 활용한 농업 서비스 기업으로 변화하고 있다. 바이엘은 세계 최대 종자회사 몬산토(Monsanto)를 2016년에 620억 달러(약 70조 1천억 원)에 인수하여, 농업의 환경제어 SW인 Field View 등 몬산토가 보유한 농업용 기상, 수확량, 토양 등의 데이터 분석 기술을 활용하여 농업 서비스 기업으로 부상하고 있다.

몬산토가 개발한 대표적인 농업 SW플랫폼인 ‘필드뷰(Field View)’는 농지에 적합한 품종과 파종량 추천, 재배 기간 동안 작물 성장 단계 모니터링하고 토지 내 질소 농도를 실시간으로 체크하여 농작물이 최적으로 자랄 수 있도록 지원하는 SW이다. 필드 뷰는 현재 9,200만 에이커의 농장에서 사용되고 있는데, 이 중 유료 사용자는 1,300만 에이커가 유료로 서비스를 사용하고 있는데 바이엘은 이 필드 뷰를 플랫폼화 하여 외부 개발자에게 공개하고 이를 통해 새롭고 다양한 서비스 애플리케이션의 생태계 조성 전략을 추진하고 있다. 한편 종자개량, 생명공학, 생화학, 미생물학 등 다양한 분야의 서비스가 융합하도록 플랫폼의 확장에도 약 10억 달러를 투자했으며, 2020년까지 디지털 농업분야에 2억 유로(약 2,500억 원)의 추가 투자 계획도 발표했다²³⁾. 바이엘은 향후 필드 뷰의 플랫폼화 전략을 통해 개별 농업 서비스에 과금 등의 수익모델을 적용하여 2025년에는 3억~4억 에이커의 농지에서 서비스를 유료로 제공할 계획이다.

이는 화학기업인 바이엘이 종자기업인 몬산토의 SW기술을 인수하여 필드 뷰를 플랫폼화하고 외부 개발자에게 공개하거나, 유료 서비스를 확장하는 전략은 구글의 안드로이드 사례와 같은 맥락으로 이해된다.

[그림 4-3] 몬산토의 필드뷰



자료 : 몬산토 홈페이지

[참고] 네덜란드 프리바(Priva) : 데이터 기반의 온실 환경제어 패키지

네덜란드 프리바(Priva)는 1959년 가족 기업으로 출발하여 1980년대부터 환경제어, 도시형 빌딩농업 분야로 영역을 다각화하면서 온실 솔루션의 세계시장 점유율 70%를 차지하는 글로벌 기업으로 성장했다. 프리바의 혁신에는 두 가지 정책지원의 중요한 특징이 있다.

첫째, 농업교육 인프라 측면에서, 2016년 영국 QS 대학평가 농·임학 부문 1위를 기록한 네덜란드의 와헤닝헌 대학(Wageningen University)은 세계적 농업 연구기관이며, 니조 식품연구소(NIZO food research)는 단백질, 박테리아, 식품처리 분야의 글로벌 연구기관이다. 네덜란드는 프랑스 다논(Danone), 미국 하인즈(Heinz)를 포함 세계 Top 26개의 농식품 기업들 중 5개 기업의 R&D센터를 확보하고 있어 프리바 이외에도 세계 가금류 가공설비의 80%, 치즈 생산설비의 상당량이 네덜란드에서 개발되고 있다.

둘째, 기술서비스와 지식네트워크이다. 네덜란드는 정부가 농업R&D와 교육관련 자금지원을 담당하고 기술지도 서비스를 4개의 민영화된 컨설팅 기관으로 개편했다는 점이 특징인데. 이들 민영화 기업들은 보다 시장지향적으로 기술, 경제, 관리, 건축, 환경 분야에서 서비스를 제공하고 있다. 또한 네덜란드 정부는 2004년 민·관이 협력하는 합동 클러스터를 조성해서 2,600개 회사와 20개 연구소, 10,000명 이상의 농·식품 과학자들 간에 정교한 지식 공유 네트워크 형성에 도움을 주었다.

다음으로 프리바는 시설농가들이 밀집된 곳에 자리 잡고 있어 실제 농작물 재배 농가의 피드백을 확보하기 용이하고, 수집된 사용자 의견과 데이터를 기반으로 실제 농업 현장에 최적화된 시스템을 개발하고 있다.

프리바는 전체 400여명 중 1/3이 R&D인력일 만큼 기술개발을 중시하고 있으며 관개, 수확, 기후, 비료 등 다양한 농업 프로세스를 모듈화·표준화 하여 작물과 재배환경에 맞춰 공급할 수 있다. 이러한 서비스의 표준화와 모듈화는 사용자의 다양한 환경에서도 호환성과 도입의 용이성을 확보할 수 있다는 장점이 있다. 프리바는 온실솔루션에서 출발해서 1980년대부터 고층빌딩의 실내 환경 조절 시장에도 진출했으며, 최근 건물 옥상에 온실을 설치해 농작물을 재배하고 건물 내부에는 물을 채워 물고기를 양식하는 건물농장 분야로 진출하고 있다. 프리바는 2015년 매출액 8,100만 달러(약 945억 원)를 기록하여, 2011년 대비(4,407만 달러) 약 2배 성장했다.

23) 연합뉴스 (2016.9.20.) 바이엘의 몬산토 인수 속내는 ... “농업서비스기업으로 편신 포석”

제2절 신발제조업의 디지털 전환

1. 신발산업의 현황

1.1. 신발산업의 정의

신발 산업은 운동화, 실내화, 구두, 특수 기능성 신발 등을 제조하는 산업으로 전통적인 노동집약적 산업이다. 신발 산업은 갑피, 밑창, 중창, 안창 등의 부품을 조립하여 완제품을 만들기 때문에 부분품의 제조도 신발 산업에 포함되며²⁴⁾, 피혁원단류, 원단류, 고무류, 플라스틱류 등 연관 산업도 존재한다²⁵⁾. 신발산업은 고무화와 비고무화로 분류되며, 최근에는 소재에 따른 분류보다는 위킹화, 런닝화, 구기용 신발 등 용도에 따른 구분이 소비자에게는 보편적으로 받아들여지고 있다.

<표 4-4> 신발산업의 분류와 범위

품목명		범위
고무화	총 고무화	갑피(Upper) 표면적의 90% 이상이 고무인 신발
	포 화	갑피의 표면적이 직물제 소재로 구성되어 있고, 고무 또는 플라스틱 중량이 전체 중량의 10% 이상이며 섬유와의 합이 전체의 50% 이상인 신발류
	실내화	고무 또는 플라스틱 중량이 전체중량의 10% 이상이며 섬유와의 합이 전체의 50% 이상인 실내용 신발
	혁제운동화	갑피 표면적의 50% 이상이 가죽재인 운동용 신발
비고무화	일반혁화	갑피 표면적의 50% 이상이 가죽재 소재이나 운동용을 제외한 신발(작업화 제외)
	작업화	갑피구성은 혁제운동화와 동일하나 용도가 작업화 또는 특수용도의 직업화
	케미화	갑피 표면적의 90% 이상이 플라스틱 또는 합성가죽으로 이루어진 신발
	실내화	고무화로 분류되지 않는 실내용 신발

자료 : 한국신발피혁연구원

24) 산업분류로 따를 경우 한국표준산업분류상 신발 및 신발부분품 제조업(분류번호 C 152)으로 분류되어 있음. 무역통계 분류상으로는 HS 64, MTI 512번으로 분류되어 있음.

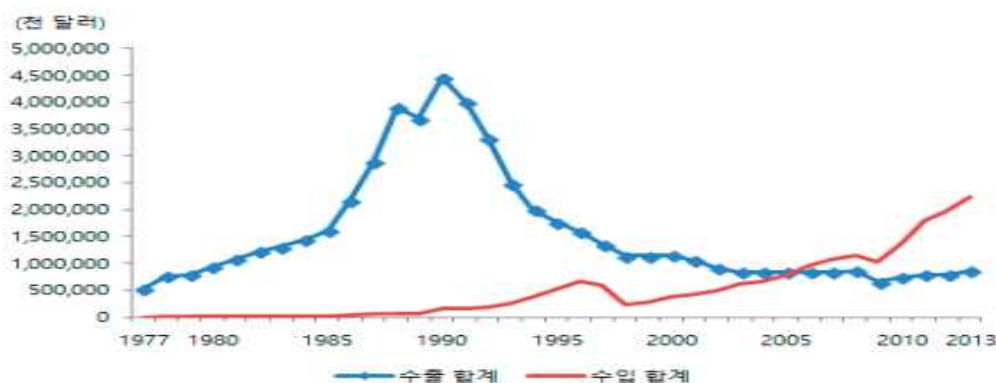
25) 신발업계에서는 이러한 업종도 신발산업이라는 인식이 강함.

1.2. 신발산업의 발전

신발 산업은 1960년대 서구의 임금 상승으로 상대적으로 인건비가 저렴한 일본이 산업의 주도권을 확보하였다가, 1970년대에는 일본의 임금 상승으로 대만 등으로 산업의 주도권이 이동하였으며, 1980년대에는 부품화·기계화 추세로 우리나라가 그 주도권을 확보하였다. 산업의 주도권이 국내로 이전되면서 우리 신발 산업은 1990년 국내 수출비중의 6.6%를 차지할 정도로 주요 수출산업으로 자리 잡아 일자리 창출과 경제성장에 역할을 했다.

1990년대 이후에는 대만기업이 상대적으로 인건비가 저렴한 중국으로 신발 산업 클러스터를 조성해 나가면서 국내 신발 산업의 경쟁력은 지속적으로 하락하여 2000년에 이르러서 수출 비중은 0.1%에 불과하게 되었다. 결과적으로 국내 신발산업은 높은 임금으로 인해 생산 기지가 해외로 이전되어 있는 상황인데, 2014년 기준 국내에서 생산한 신발은 약 4,300만 켤레(세계생산량의 약 0.2%)인 반면, 국내 기업이 해외에서 생산한 신발은 약 3억 켤레(세계 시장의 약 1.5%) 수준 이다. 이 과정을 통해 우리나라는 신발 최대 생산국이자 수출국에서 신발 수입국으로 변화하였다.

[그림 4-4] 신발산업의 수출·입 추이



자료 : 권오혁(2014)

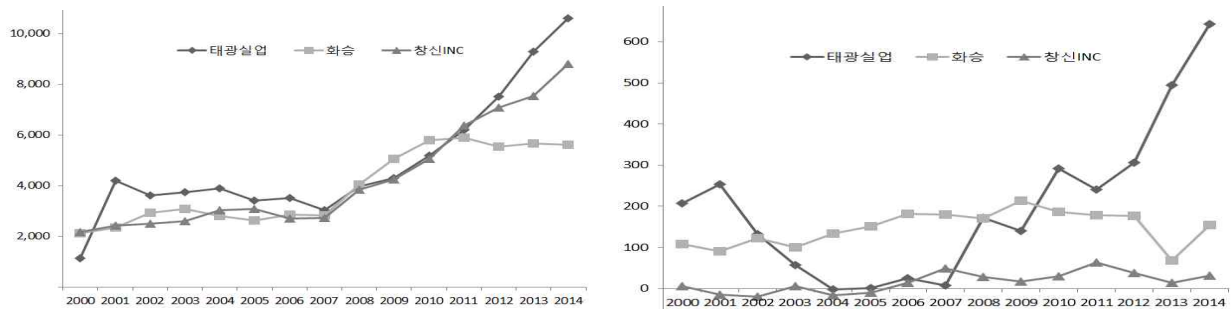
최근 국내의 신발 산업은 경기침체에도 불구하고, 역대 최고 실적을 기록 중인데, 2013년 대비 2014년 주요 7개 신발 기업(태광실업, 창신, 화승, 트렉스타, 삼덕통상, 학산, 보스산업)의 평균 영업이익 증가율은 106%에 이른다. 태광실업은 지난 5년간 연평균 20%의 고성장을 기록하여 2015년에 신발 기업 중에는 최초로 매출액 1조 클럽에 가입하기도 했다.

<표 4-5> 주요 신발기업의 매출액 및 영업이익 증가율

구분	보스산업	학산	삼덕통상	트렉스타	화승	창신INC	태광실업
매출액	175억	462억	977억	1,124억	5,619억	9,621억	1조3,297억
2013년 대비 영업이익증가율	250%	110%	63%	129%	125%	33%	29%

출처 : 각사 사업보고서, 2014년 기준

[그림 4-5] 연도별 주요 기업의 매출액(좌) 및 영업이익(우)



출처 : 각사 사업보고서

세계 신발 총생산량은 2014년 약 243억 켤레로, 2004년부터 10년간 연평균성장률 5.0%를 기록했다. 아시아 대륙에서 88%의 신발이 생산되고 있으며, 중국이 세계 신발 생산량의 2/3 수준(64.6%)을 생산하며 세계 신발 생산량의 1위를 차지하고, 그 뒤로 인도와 베트남이 각각 8.5%, 3.7% 생산하고 있다. 신발생산 세계 상위 10개국 중 비아시아 국가로는 브라질이 생산량 9억 켤레를 기록하며 4위에 위치하고 있다.

<표 4-6> 국가별 신발 생산량 및 점유율(단위 : 백만 켤레, %)

순 위	국 가	생 산 량			점 유 율	
		2010	2014	연평균증가율 ('10~'14)	2010	2014
1	중 국	12,597	15,700	5.7	62.4	64.6
2	인 도	2,060	2,065	0.1	10.2	8.5
3	베 트 남	760	910	4.6	3.8	3.7
4	브 라 질	894	900	0.2	4.4	3.7
5	인 도네시아	658	724	2.4	3.3	3.0
6	파 키 스 탄	292	386	7.2	1.4	1.6
7	터 키	174	320	16.5	0.9	1.3
8	방글라데시	-	315	-	-	1.3
9	멕시코	244	245	0.1	1.2	1.0
10	이탈리아	203	197	-0.7	1.0	0.8
	전 체	20,188	24,300	4.7	100.0	100.0

출처 : Portuguese Shoes(2015), World Footwear yearbook 2015.

2. 국내 신발산업의 위기 : 디지털 전환과 OEM 함정

2.1. 디지털 전환과 생산기반의 리쇼어링 : 한국→중국, 동남아→선진국

국내 신발 산업은 OEM 방식으로 성장하였는데, OEM방식은 신발뿐만 아니라 의류, 가전, 반도체 등 다양한 산업분야에서 선호되는 방식으로 생산단가를 낮추려는 글로벌 기업과 이들의 인지도를 활용하여 안정적인 판로를 확보하려는 기업들의 이해관계가 맞아 떨어질 때 성립된다. 1970년대 저임금과 열악한 국내 산업과 수요기반은 OEM은 국내 신발산업이 선택할 수 있는 최선의 방법이었다. OEM 방식은 기술추격국의 입장에서 주요한 기술 획득 수단으로 꼽히기도 하는데(조현대, 1997), 글로벌 기업들이 불량제품의 생산을 막기 위해 국내 기업의 경영자, 엔지니어에게 기술적 노하우와 훈련을 제공하고 자문하면서 기술이 축적된다는 것이다(<표4-7> 참조).

<표 4-7> 신발 산업의 국제 분업 변화

구분	1960년대	1970~1980년대	1980~1990년대	1990년 초반~현재
변화동인	서구 임금상승	일본 임금상승	대량생산방식	한국, 대만 임금상승
주도국가	일본	대만	한국	중국(대만)
성공 전략	저임금	저임금	부품모듈화, 기계화	중국 클러스터 구축

OEM방식으로 성장한 국내 신발산업은 1990년대 이르러 급격히 쇠퇴하게 되었다. 중국으로 생산 이전이 급격화 되었던 1990년 국내 당시 OEM수출 비중은 전체 생산의 97.8%에 달하였다. 높은 OEM 비중에도 불구하고 임금의 상승으로 아시아 국가에 비해 제조원가에서 인건비가 속하는 부분이 27.3%로 중국(11.7%), 인도네시아(12.8%), 베트남(13.3%)보다도 월등히 높았다²⁶⁾. OEM 방식의 생산이 저임금·저기술 산업환경에서 기술획득의 수단이 되었지만(Hobday, 1995), 국내 산업이 저임금·저기술 기반을 탈피한 이후 OEM을 통해 충분한 기술력을 확보하였음에도 더 이상 발전하지 못하고 저부가가치 하도급 업체로 남아있었던 것이 국내 신발산업의 더욱 근본적인 쇠퇴 원인이라 할 수 있다. 더욱이 최근의 추세는 아디다스, 나이키와 같은 글로벌 신발 제조기업들이 디지털 전환을 통한 자국으로 생산 공장을 이전하는 리쇼어링을 추진하고 있는데, 이를 통해

26) UNIDO (1999) International Yearbook of Industrial Statistics

디자인-생산-유통의 가치 사슬이 글로벌 기업들에 의해 독식되고, 신발제조에서 그간 비용효율성에 의해 형성된 OEM기반의 국제 분업의 공식이 파괴될 가능성도 있다.

<표 4-8> 고유 브랜드 및 OEM 수출 비중

구분	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
총 수출액	4,315	3,836	3,184	2,309	1,780	1,506	1,235
고유브랜드 수출액	94	135	133	115	93	83	70
고유 브랜드 수출비중	2.2	3.5	4.2	5.0	5.2	5.5	5.7

자료 : 박정수(1998)²⁷⁾

2.2. 국내 기업의 반쪽짜리 디지털 전환과 OEM 함정

국내의 신발기업은 규모와 사업형태에 따라 크게 5가지 유형으로 나눌 수 있으며, ① 대형OEM기업, ② 브랜드를 소유하면서 OEM을 병행하는 기업, ③ 중소 OEM, ④ 영세 OEM, ⑤ 부품소재 기업이다(<표3-16> 참조).

태광실업, 창신, 화승과 같은 대형 OEM 기업은 나이키와 아디다스 등 글로벌 브랜드의 신발을 생산하는 기업으로 가격 경쟁력을 차별화로 가져가고 있다. 따라서 대형 OEM기업은 상대적으로 인건비가 저렴한 동남아 등에서 공장을 운영하고 있다. 휠라, 트렉스타와 같은 자체 브랜드를 소유하면서 OEM을 병행하는 기업은 국내에서도 생산을 하고 있으나 가격경쟁력 등이 대형 OEM에 비해 떨어진다. 삼덕통상, 삼일통상, 고려TTF과 같은 중소 OEM기업은 생산 기술 개발을 통해 차별화를 하고 있다. 이 외에도 영세OEM과 부품소재 기업이 있으며, 조광피혁, 성신신소재 등으로 대표되는 부품소재 기업의 경우 경쟁상대국에 비해 높은 기술력을 보유하고 있으며, 국내에서 생산하는 것이 특징이다. OEM기업이 대부분인 국내 신발 산업은 글로벌 브랜드 기업들의 국내 OEM 생산을 통한 수출이 생산기지 해외 이전으로 인해 크게 감소하였다. 이를 종합하면 아래 표와 같다.

27) 박정수, 신발산업 경쟁력 강화를 위한 제언: 고유상표, 생산방식, 기술개발을 중심으로, 신발산업 재도약을 위한 토론회 (한국신발·피혁연구소/ 부산상공회의소, 1998. 4), pp.19-45

<표 4-9> 국내 신발기업 규모 및 형태별 현황

업체구분	대형 OEM	자가 Brand 소유/OEM	중소 OEM	영세 OEM/ 재 하청	부품/소재
생산	전량해외	일부해외 및 국내공장	일부해외 및 국내공장	국내	국내
기술력	세계최고	최고수준 지향	최고수준 지향	기술경쟁력 강화 필요	일부 세계최고 /최고지향
국내고용 기여	수백 명 (R&D센터)	수십 명~수백 명	수십~수백 명	5~15명/업체	수십 명
설비	In-house	일부 외주	일부 외주	일부 자체	In-house
수출 경쟁력	강력	상위/보강필요	보강필요	보강필요	상위/보강필 요
주요기업	태광실업(Nike) 창신(Nike), 화승(Adidas)	힐라코리아, LS네트웍스, 트렉스타	삼덕통상, 삼일통상, 고려TTR	중소업체	조광피혁, 성신신소재, 정산인터내셔널

대형 OEM의 대표 사례인 태광실업은 운동화 제조 기업으로 1980년 설립되어 2015년 기준 매출액 1조 3,200억 원, 직원 수 899명 규모로 성장했다. 태광실업은 세계 시장 점유율 1위 기업인 나이키의 주요 OEM기업으로 나이키 전체 협력업체 40개 중 매입액 기준 대만기업(파우첸, 펜타이)에 이어 3위를 차지하고 있다. 태광실업은 주력 사업인 신발 부분에서 나이키의 제품만을 생산하고 있고 나이키와의 거래에 따른 매출액이 1조 2,000억 원에 달한다²⁸⁾. 태광실업은 중국, 베트남, 인도네시아에 해외 공장을 통해 신발을 생산하고 있는데, 2002년 이후 제품 생산을 해외로 모두 이전하였다. 국내에서는 나이키에 신발에 대한 연구개발 및 시제품 제작만을 담당하고 있다²⁹⁾. 태광실업의 디지털 전환은 2000년으로 거슬러 올라간다. 당시 국내 본사와 해외공장을 통합해 수주에서 출하까지 전 프로세스를 관리하는 통합제조시스템인 ‘TRUST(트러스트)’를 구축했다. 이 시스템은 ERP)와 제품데이터관리(PDM), 지식관리시스템(KMS)을 통합한 것으로 국내 본사와 2개의 해외 공장을 연결하는 온라인 생산관리 시스템으로 제품

28) 더벨 (2016.5.23.) '나이키 핵심벤더' 태광실업, 회사채 흥행할까

29) 태광의 베트남 법인인 태광비나는 1994년 설립 당시 베트남 전체 산업생산의 12~13%를 점할 정도로 높은 비중을 차지하였으며, 현재에도 2만 8,000여명을 고용할 정도로 규모가 크다. 이후 태광목바이, 태광 건터 등을 설립하여 베트남에서 대부분을 생산하고 있다. 태광실업은 나이키의 디자인을 토대로 패턴과 도안 원가 계산을 수행하고 이를 토대로 샘플을 제작하는 역할을 한다. 태광실업 자체에서 디자인을 일부 담당하기도 한다. 태광실업은 이 때문에 매출액 대비 연구개발 비율이 4.53%(2015년 기준)으로 다른 제조 기업보다 높다.

개발에 필요한 부품 정보를 PDM에서 자동으로 생산하고 ERP로 넘겨져 자재 구매를 진행하게 된다. 이 시스템은 나이키보다도 1년여 빠르게 구축되어 가격경쟁력 향상에 기여했고, 나아가 CAD/CAM 시스템도 다른 기업보다 먼저 도입했다. 그러나 이들 시스템화의 초점은 OEM 모델에 벗어나지 못한 공정 혁신에만 있어 제품과 서비스혁신을 통한 ODM, OBM으로 발전하지 못했다.

중소OEM의 사례인 삼덕통상은 신발의 OEM생산 및 부분품 제조 기업으로 1997년 설립되어 2015년 기준 매출액 984억 원, 직원 수 263명으로 성장했다. 높은 수준의 R&D센터와 숙련된 기술을 바탕으로 K2, 아이더, 노스페이스에 등산화를 프로스펙스에 스포츠화를 OEM으로 납품하고 있으며, 자체브랜드인 기능성 워킹슈즈 ‘스타필드’를 생산하고 있다. 주요 생산품으로는 국내외 유명 브랜드의 고어텍스 등산화, 워킹화, 스포츠화 등이며, 수출용 제품은 개성에서 부품 생산 및 반공정을 거쳐 부산 본사에서 완제품으로 생산하는 방법이다. 국내 기능성 워킹화 시장을 주도하고 있으며, 미국, 독일 등 세계 37개국에 수출하고 있으며, 신발산업 환경변화에 적극적으로 대응하면서, 매출액은 2005년 대비 2015년 7배 성장하였으며, 2016년에는 강소기업 지원정책인 ‘월드클래스 300’ 기업에 선정되기도 하는 등 신발분야의 대표적 강소기업이다. 강소기업으로 성장한데에는 적극적이고 꾸준한 연구개발 투자가 큰 역할을 했는데, 전체 직원 263명중 약 20%에 달하는 60여명이 연구개발 인력이며 연구개발비는 전체 매출액의 2.4%(24억 원)에 이른다. 삼덕통상은 기술, 디자인, 신소재, ICT융복합 등 다양한 분야의 연구개발을 진행하고 있으며, SW기술 개발을 위해 ICT전공자를 채용하고 이들에게 신발 관련 기술을 습득하게 하여 신발 융복합을 적극적으로 진행하고 있다. 결과적으로 삼덕통상은 SW기술을 접목한 신발 개발 등 특허출원 4건, 등록 6건 등의 성과를 보이고 있다³⁰⁾.

삼덕통상의 공정혁신은 자재 입고에서 완제품 출시까지 모든 과정을 인하우스(In-house)로 진행하고 있다. 인하우스 시스템을 통해 마진과 물류비 등의 원가를 절감할 수 있고 고객의 니즈를 빠르게 반영할 수 있어 제품 개선이 가능하다. 또한 생산 인건비의 증가 문제를 해결하기 위해 로봇을 활용한 생산 공정 자동화율을 높이고 있다³¹⁾. 하지만 신발 제품 자체만으로는 사업화에 제약이

30) 운동량측정과 낙상검출 및 마사지효과를 가지는 고령자 신발, GPS모듈이 내장된 신발을 이용한 트레킹코스 관리방법, 상하분리 결합형 신발창, 족부피로저감과 체압분산형 지지패드가 설치된 신발안창, 신발끈의 부분적 장력조절이 가능한 신발, 센서를 구비한 작업화 등의 특허가 등록되었음.(삼덕통상 내부자료)

있는데, 고령자, 환자, 특수작업자, 전문 스포츠화 등에 특화된 헬스케어 신발이나 스마트 신발 등은 국내 시장크기가 한정되어 있어 기술 진척이 어려우며, 정부의 지원 사업 성격이 강해 제품과 서비스 시장 창출보다는 기술주도형 사업이 진행되고 있다. 즉, 삼덕통상은 생산 공정 개선을 통해 비용절감과 품질 향상을 달성하고 있지만 여전히 OEM기업으로 최근의 제조리쇼어링의 위협에 직면해 있고, 또한 특수화로의 제품차별화도 제한된 수요 규모의 한계를 극복해야 하는 문제가 있다.

요약하면, 최근 국내 신발 산업은 경기 침체에도 불구하고 다시 성장했었다. 주요 7개 신발 제조 기업(태광실업, 창신, 화승, 트렉스타, 삼덕통상, 학산, 보스산업)의 평균 영업이익은 106%에 달하였으며, 태광실업과 창신INC가 1조 클럽에 진입하고, 삼덕통상과 같은 신규 기업이 탄생하기도 했다. 신발산업의 부활에는 3D프린터와 CAD/CAM등 SW를 통한 공정 단순화와 디지털화 되면서 신발의 제조에 인건비가 미치는 영향이 줄어들었기 때문이다³²⁾. SW의 적극적인 도입을 통해 국내 기업에서는 33단계의 신발 조립 공정을 14단계로 절반가량 줄이고, 재봉 공정도 16단계에서 3단계로 단축시키는 공정 개선이 적극적으로 이뤄졌다. 정부에서도 2018년 부산에 ‘첨단신발융합허브센터’ 등을 설립하면서 공정의 혁신을 활발히 진행하고 있다. 그러나 이러한 매출액 제고에도 불구하고 근본적으로 새로운 자사 제품과 브랜드확보까지 연결되지 못하고, OEM 모델에서 생산효율성 제고 정도 수준의 디지털 전환으로는 선진국으로의 리쇼어링에 맞설 수 없다.

31) 기획조정실 융복합기술개발 담당자와의 인터뷰 결과를 정리한 내용임.

32) 한국경제 (2016.3.9.) 신발산업 부활의 교훈

제3절 유통 산업의 디지털 전환

1. 유통산업의 현황

1.1. 유통산업의 개념과 분류

유통산업이란 상품의 거래를 중개해주는 산업으로 생산과 소비를 이어주는 중간기능, 재화와 서비스의 이동에 관계되는 경제활동을 포함하는 개념이다³³⁾. 소비자의 변화에 민감하게 반응하면서 소비 패턴을 제조업체에게 전달하여 제조업체의 기술혁신을 촉진하고, 효율적인 공급망 관리로 제조업체의 생산성을 향상시킨다. 한편으로 소비자에게는 다양한 상품 선택의 편의를 증진시킬 수 있다. 본 연구가 다루는 소매유통산업은 <표 4-10>과 같이 크게 오프라인 유통과 온라인 유통으로 나눌 수 있다. 오프라인 소매유통에는 백화점, 대형마트, 슈퍼마켓, 편의점이 있으며, 온라인 소매유통에는 중개형과 판매형으로 나눌 수 있다. 중개형 온라인 소매유통은 판매자와 소비자를 연결하는 것으로 지마켓, 11번가, 옥션이 대표 기업이다. 통신판매는 이와는 다르게 직접 상품과 재화를 온라인을 통해 판매하는 것으로 이마트몰, 교보문고, 쿠팡 등이 대표 기업이다.

<표 4-10> 소매유통의 분류

대분류	중분류	정의	비고
오프라인	백화점	매장면적이 3,000㎡ 이상이고, 의류, 가구, 귀금속, 식료품 등 각종 상품을 종합적으로 소매하는 점포	롯데백화점, 현대백화점
	대형마트	대형매장을 갖추고 식료품, 의류 등의 각종 유형의 상품을 판매하는 종합소매점	이마트, 홈플러스, 롯데마트
	슈퍼마켓 및 편의점	단일경영체제하에서 음식료품을 위주로 각종 생활잡화 등을 함께 판매하는 소매점	CU, 세븐일레븐
온라인 (전자상거래)	통신판매 중개	정보통신설비를 이용하여 재화등을 거래할 수 있도록 설정된 가상의 영업장	지마켓, 11번가, 옥션
	통신판매	통신판매를 업으로 하는 자 또는 그와의 약정에 따라 통신판매업무를 수행하는 자	이마트몰, 쿠팡, 티몬

출처 : 통계청 통계분류, 전자상거래 등에서의 소비자 보호에 관한 법률

33) 상적 유통산업에는 도매업과 소매업이 있으며, 물적 유통산업에는 창고업·운송업 등과 이에 관련되는 산업군이 있다.

1.2. 오프라인 유통산업의 발전

국내의 소매유통산업은 생계형 영세상점에서 백화점, 슈퍼마켓, 대형마트, 편의점, 카테고리 킬러(전자, 의류, 완구 등 전문 매장) 순으로 출현하고 성장해왔다. 우리나라의 최초 근대화된 시장은 1904년 광장시장으로, 이후 시장은 소매유통에 중요한 역할을 담당하였다. 비슷한 시기인 1930년대 미쓰코시 백화점과 화신 백화점이 탄생하여 근대 유통의 싹을 틔웠으나, 그 규모는 크지 않았다.

생활수준의 증가로 영세상점으로 이뤄진 전통시장이 소비자의 욕구를 따라가지 못하면서 소매유통 산업의 대형화·기업화가 시작되었다. 1993년 신세계의 이마트 창동점을 시작으로 대형마트가 국내에 도입되었으며, 1998년에는 세계최초의 할인점인 월마트가 국내에 진출하였으며 이로써 소매 유통산업은 본격적으로 대형화되기 시작했다. 미국의 경우 1950년대, 일본의 경우 1970년대에 대형마트가 출현한 것에 비하면 국내 대형마트 산업의 출현은 비교적 느린 편이다. 2000년대 중반까지 다점포화 및 대량구매 시스템을 통해 식품, 가전, 생활용품 등을 저렴한 가격으로 소비자에게 판매하면서 소매점으로 호황을 누렸다. 이 시기 대형마트 3사는 매년 20~30개씩 신규 점포를 출점하였다.

1.3. 온라인 유통산업의 발전

온라인 소매유통은 1990년대 초반 미국에서 등장하기 시작하였으며, 국내는 1990년대 중반 인터파크와 롯데닷컴으로부터 시작되어 1998년을 기점으로 확산되기 시작한다. 초기에는 서적이나 전자제품과 같은 단일 제품을 직접 구매해서 재판매하는 전문 중개업이 등장했다. 2006년 이후에는 지마켓, 옥션, 11번가로 대변되는 중개사업자를 통해 다양한 구색의 저가상품을 중심으로 성장기에 이르게 된다. 온라인 유통산업은 백화점, 대형마트 등 유통산업에 비해 큰 폭으로 성장 중이며 2014년에는 백화점과 대형마트가 각각 -1.6%, -3.4%로 역성장을 한 대 비해, 온라인 유통은 13.7%라는 성장을 기록했다(<표 4-11> 참조).

<표 4-11> 소매유통 업체별 성장률(전년대비, %)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년
백화점	11.4	5.4	2.6	-1.6
대형마트	2.9	-3.3	-5.0	-3.4
편의점	17.9	18.3	7.8	8.7
TV홈쇼핑	15	21.3	14.6	2.3
온라인	15.6	13.1	10.9	13.7

출처 : 유통산업백서(2015), 대한상공회의소

2. 유통의 혁신특성과 디지털 전환의 난관

이장에서는 유통산업의 혁신특성을 분석하고 이를 기반으로 신규진입기업이 직면하게 되는 난제를 도출할 것이다.

우선 기술적 특성을 살펴보면, 유통산업은 과거 단순 노동중심에서 1990년대 이후 제품생산부터 유통까지의 전 과정에 대한 전산화가 추진됐고, 최근에는 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 SW기술과 융합하며 디지털 혁신이 빠르게 진행되고 있다. 또한 지식기반도 물류, SW공학, 산업공학, 기계공학 등 융·복합된 지식에 대한 요구수준이 높아지고 있으며 소비자의 다양한 데이터 축적이 수요와 공급의 예측가능성을 높이고 이러한 데이터 축적이 곧 서비스혁신과 경쟁력의 원천되고 있다.

시장측면에서 보면, 유통산업은 매우 공고한 시장의 위계질서를 가지고 있다. 유통산업은 일종의 장치산업적 특성을 가지고 있어 규모의 경제가 존재한다. 매장과 저장창고 및 유통시스템의 초기 설치를 위해서는 일정 규모의 자본이 소요되고 다점포를 통한 규모의 경제가 경쟁력의 원천이 되기 때문에 대형 유통기업이 주로 포진되어 있다. 또한 상당한 자본이 소요되는 산업으로 진입장벽이 높다. 실제로 국내 시장에서 이마트가 2013년 29.4%에서 2016년 28.5%, 홈플러스는 2013년 26.2%, 2016년 23.2%, 롯데마트는 2013년에 16.1%, 2015년에 15.2%로 3사의 시장위상은 매우 공고하다. 이는 온라인 소매유통도 마찬가지로 2000년대 인터파크, 롯데닷컴 등의 등장 이후 지마켓, 옥션, 11번가 3사 중심으로 재편되었다.

소매유통은 법, 제도적 제약도 존재하는데, 영세 소매 등 전통상권의

보호정책으로 대형마트 산업은 신규 출점과 영업일 또한 각 지자체별로 제한하고 있다. 이상의 내용을 정리하면 소매유통 산업은 소수의 기업이 과점하는 구조이며 낮은 마진율과 구매의 편의성이 경쟁우위의 원천이 된다.

이러한 혁신특성을 디지털 전환 후발기업의 입장에서 살펴보면, 기존 기업은 점포 네트워크, 저장 및 물류 시스템 등을 통한 인프라(규모의 경제)를 구축해서 가격경쟁력을 확보하고 있지만 디지털 전환기의 후발기업은 물류시스템과 점포 네트워크에 대규모의 신규 투자가 수반되며, 설사 이러한 기반 시설을 갖춘다 하더라도 기존 기업의 다양한 상품구색(범위의 경제), 낮은 마진율 정책과 약탈적 가격경쟁(선도 전제) 등을 극복하는 것은 일종의 진입장벽이 된다. 이러한 이유에서 현재 국내 유통시장에서 기존 기업의 시장 위상은 매우 공고하게 유지되고 있다.

제5장 디지털 전환과 혁신 사례

제1절 만나CEA와 스마트 팜

1.1. 기업개요

만나CEA는 혁신적인 작물 재배 시스템을 통해 직접 채소를 생산하고, 판매와 유통까지도 직접 담당하는 농업분야의 벤처기업이다. 이 기업은 국내 농업 분야에서 과거에 볼 수 없었던 아쿠아포닉스(Aquaponics)³⁴⁾라는 첨단 농법과 시설장비로부터 수집한 데이터에 기반을 두어 작물별 빛의 양, 이산화탄소, 습기 등 성장환경을 인공지능 알고리즘으로 제어하며 대량 생산할 수 있는 자동화 시스템을 개발했다. 상추의 경우 m²당 3kg이던 평균 생산량을 90kg까지 제고하고 있다. 만나CEA는 작물 재배에 필요한 장비 및 시스템을 자체 제작하는 등 초기 관련 기술부터 재배-생산-유통에 이르기까지 일원화된 플랫폼을 구축하여 투자 단가는 낮추고, 고품질의 서비스를 생산할 수 있는 인프라를 개발했다. 향후 만나CEA는 채소작물 생산을 넘어 유통, 과학적 정밀농업을 가능하게 하는 농업의 데이터산업, 농업 기계설비 관련 등의 분야에까지 영역을 확대하는 목표를 두고 있다. 만나CEA의 규모는 매출액 30억 원, 40명(연구원 25명, 단순 업무 15명)의 인원이 샐러드채소, 잎채소, 허브 등 40여종을 생산하고 있다³⁵⁾.

<표 5-1> 만나CEA 연혁

구분	내용
2013.03.	법인 설립
2013.08.	포스코 투자유치
2014.01.	민간주도형 기술창업지원 프로그램(TIPS) 선정
2015.03.	진천 1호 농장 운영 개시
2015.08.	생산 작물 직거래 시작
2015.10.	케이벤처그룹 100억 투자 유치
2016.01.	채소 정기배송 서비스 “만나박스” 서비스 오픈
2016.06.	첨단 공유 농장 ‘팜잇’ 설립을 위한 클라우드 펀딩 프로젝트 진행

34) 아쿠아포닉스는 물고기양식(Aquaculture)과 수경재배(Hydroponics)를 결합한 단어로, 물고기 배설물로 액상비료를 만들어 식물을 키우는 농법

35) 조선비즈 (2016.2.22.) IT 농부, 대통령 식탁에 상추 올리다

1.2. 초기 기술역량 확보와 기술고도화

기술조합형 혁신 : 아쿠아포닉스와 인공지능(AI)을 조합한 성장제어시스템

초기 만나CEA는 KAIST 기계공학과와 산업디자인을 전공한 박아론(30), 전태병(27)에 의해 설립되었는데 이들은 설립당시 KAIST 창업가재단의 투자기업에 선정되었고 창업보육센터에서 10평짜리 연구실을 지원 받아 '자동 유리온실' 모형을 만들어 출발했다³⁶⁾.

만나CEA가 활용한 기술은 크게 두 가지인데, 그 중 하나가 아쿠아포닉스 방식이다. 이 기술은 대형 수조에 향어 같은 담수어를 기르면 담수어 아가미에서 암모니아가 나오고 이 암모니아를 질산염으로 처리해서 식물 배양액을 추출하는 방식이다. 만나CEA는 이 배양액으로 식물을 재배하고, 식물 재배에 사용된 물은 자체 개발한 필터로 정화한다. 이렇게 하면 농약을 사용하지 않고도 농작물을 재배할 수 있으며 이 물은 담수어를 기르는 용도로 다시 사용할 수 있게 되어 친환경 농업방식인데³⁷⁾. 이 기술은 이미 시장에 소개되어 참조할 수 있는 다양한 경로가 있다.

다음으로 인공지능을 이용해 온도를 조절하는 기계학습 방식의 재배법이 적용되었다. 만나CEA 농장은 하루 24시간, 1년 365일 내내 보일러나 에어컨을 쓰지 않고도 20~28도의 온도를 유지하면서 스스로 돌아가는 첨단 시설이다. 온실의 습도, 광량, 이산화탄소 농도 등은 자동으로 조절되고 개별 식물 성장에 필요한 인·철·마그네슘 등 영양분 현황을 센서로 감지하고 자동으로 추가한다. 이 기술의 핵심은 센서장비를 온실에 설치해서 확보한 데이터가 핵심인데 센서장비는 외부에서 손쉽게 구매가 가능하다.

만나CEA는 KAIST 연구실에 아쿠아포닉스와 인공지능형 성장제어시스템을 적용한 소형재배시설을 설치해서 수차례의 시행착오 끝에 식물재배기와 배양액 순환 제어기, 또 하드웨어를 통제하는 펌웨어와 소프트웨어를 개발했다. 만나CEA는 2013년 이 기술로 포스코와 기술창업지원 프로그램(TIPS) 투자 지원을 받았고, 이를 토대로 2014년 10월 충청북도 진천의 장미 재배 유리온실을 인수해서 아쿠아포

36) 조선일보 (2016.2.22.) IT농부, 대통령 식탁에 상추 올리다

37) 아쿠아포닉스 농법은 생산량 증대에도 큰 효과가 있다. 동일한 기간 동안 상추를 재배한 결과, 일반 수경재배보다 약 15% 높은 생산량을 얻을 수 있고, 일반 노지 대비 짧은 재배기간 동안에도 사포닌 함량이 최대 375% 높은 인삼을 생산할 수 있다.

닉스 공법과 생장환경제어 시스템을 갖춘 스마트팜으로 탈바꿈해서 연 7,000만 원 가량의 매출은 1년 만에 12억 원을 바라보는 고효율 농장으로 전환했다.

직영농장 체제의 운영과 시설장비 고도화

만나CEA는 솔루션 공급을 위해 생장환경제어시스템을 개발했지만, 10평 남짓한 연구실 환경에서 개발한 '자동 유리온실' 모형을 대규모 스마트 팜에 바로 적용하기에 한계가 있어, 기술실증과 고도화에 적절한 인프라가 필요했다. 문제는 농업 선진국의 스마트 팜 인프라는 대부분 유리온실에 기반하고 있는데 반해, 국내 시설원예는 주로 비닐하우스가 대부분으로 유리온실은 약 200개 정도에 불과한 실정이었다.

시설장비 기술고도화를 위해 자본 투자가 요구되는 스마트 팜 인프라 조성까지도 해야 하는 난제에 대한 만나CEA의 해법은 VC와 클라우드 펀딩과 같은 외부 투자자금의 유치로 인프라를 직접 조성하고, 이를 자회사 체제로 직접 운영하며 스마트 팜의 시설 장비를 고도화해 가는 것이다.

만나CEA는 비용절감을 위해 유리온실을 새로 짓기보다는, 중고 유리온실을 사서 용도에 맞게 고치고, 센서 기반의 생장제어시스템을 설치해서 새롭게 업사이클링하는 방식을 택했다. 유리온실은 비닐하우스 보다 초기 설치비용이 높은 단점이 있지만 비닐하우스보다는 열을 조절할 수 있고, 대기 순환을 통해서 냉각, 난방을 시킬 수 있는 장점이 있으며 비닐하우스에 비해 태풍에 강하고, 단열효과가 더 있다.

데이터와 인공지능(AI) 기반의 생장환경제어

만나CEA의 생장제어시스템은 유리온실에서 각 채소의 상장환경에 맞는 최적의 데이터를 축적하고 이를 데이터베이스화해서 실시간 모니터링하고 분석해 각각의 채소가 생장하는 환경을 제어해가는 시스템이다. 만나CEA가 개발한 생장환경제어시스템의 가장 큰 경쟁력은 낮은 투자 비용으로, 이는 모든 시설물과 SW시스템을 자체 개발했기 때문에 가능했다. 해외 경쟁사의 경우 3,305㎡(1,000평) 규모의 농장을 설치하는데 보통 70~80억 원 가량의 비용이 필요하지만 만나CEA 농장의 설치비용은 기존의 5분의 1 수준에 불과하다.

<표 5-2> 기업별 스마트팜 생산량 및 투자비용 비교

구분	Mirai	Blue Smart Farms	Bright Farms	만나CEA
총 생산량(톤/년)	365	400	227	220
총 투자비용(억원)	80	69	20	6
투자비용(억/kg)	21,917	17,250	8,810	3,730

출처 : 만나CEA 홈페이지

1.3. 차별화 전략과 새로운 유통경로의 개척

차별화된 품종과 가격 경쟁력을 갖춘 친환경 이미지

만나CEA는 기존 채소시장과의 마찰을 최소화하기 위해 국내에서 쉽게 구입할 수 없는 허브와 샐러드 채소, 케일, 바질, 루꼴라 등 약 40여 종 이상의 작물을 재배한다. 수경재배인 탓에 수확이 용이해서 일반 유기농 채소 보다 약 20%이상 저렴한 가격 경쟁력도 갖추고 있다. 스마트 팜 추진에 있어 재배 작물의 선택은 중요한데, 만나CEA의 재배작물 차별화는 기존 작물재배농과의 시장마찰과 생산량 증가로 인한 가격왜곡 등을 회피할 수 있는 전략으로 이해된다.

인터넷 플랫폼을 통한 새로운 유통경로 개척

만나CEA는 스마트 팜 솔루션의 보급·확산뿐만 아니라, 직영농장에서 재배된 수확물을 판매하는 유통 채널의 혁신을 통해 수익을 창출하고 있다. 만나CEA는 전자상거래 서비스인 ‘만나박스’를 2016년 1월 4일 출시하여 재배한 채소를 전국에 배송한다.

만나CEA는 기존 전자상거래 형태의 온라인 유통을 넘어 다양한 유통 채널 확보에도 노력하고 있는데, 그 중 하나가 33%의 지분을 보유하고 있는 카카오와의 협력이다. 카카오는 2015년 11월 모바일 농산물 유통 플랫폼 서비스 ‘카카오파머’를 출시했는데, 고품질의 농산품을 보유하고 있지만 다양한 유통 채널을 확보하지 못한 농가를 위해 유통 플랫폼을 제공하는 서비스이다. 또한 만나박스는 e커머스 쇼핑몰 GSshop에 입점하여 오픈 첫날 100개 이상의 수량을 판매하는

성과를 달성했다. 하루 평균 모바일앱 접속자 수가 250만 명에 달하는 GSshop와 카카오 선물하기 서비스를 통해 만나박스는 모바일에서의 브랜드 경쟁력을 강화하고 있다. 뿐만 아니라 현대백화점 상품전용 온라인 쇼핑몰 더현대닷컴에 입점해서 강남 일대 소비자들에게도 차별화된 친환경 채소라는 점에서 프리미엄 브랜드라는 점을 강조하고 있다.

1.4. 지속가능한 혁신과 상생모델

클라우드 펀딩을 통한 공유형 스마트 팜 (팜 잇)

2016년 6월 만나CEA는 스마트 팜인 ‘팜잇1호’를 기업 또는 개인이 직영으로 운영하는 일반적인 농장에서 벗어나 공동으로 농장을 운영하고 수익을 공유하는 만나CEA의 100% 자회사로 운영하고자 클라우드펀딩을 통해 투자금을 모금했다. 클라우드 펀딩이란 개인이나 기업이 온라인 소액투자 중개업자의 인터넷플랫폼을 통해 창업 등에 소요되는 소액의 자금을 일반대중으로부터 직접 조달하는 방식의 금융이다. ‘팜잇 1호 농장 구축을 위한 클라우드펀딩은 단 7시간 만에 법정 최대한도인 7억 원 모금이 마감될 정도로 성공적이었다. 이는 국내 증권형 클라우드펀딩 사상 최단 시간 모금 기록을 세웠다. 또한 최근 ‘팜잇 2호 농장’에 대한 7억 원의 클라우드펀딩도 성공적 이었다.

클라우드 펀딩은 자본시장법 개정안이 2016년 1월 25일 시행되면서 제도화되었는데, 이번에 공식적으로 제도화된 것이 증권형 클라우드 펀딩이고 만나CEA가 자금을 모집한 ‘와디즈’ 플랫폼 역시 주식이나 채권을 발행해서 불특정다수로부터 자금을 모집하는 증권형 클라우드펀딩이다. 또한 이러한 클라우드 펀딩은 개인 투자자들의 기업에 대한 신뢰가 없이는 성공하기 어려운데, DSC인베스트먼트의 투자와 케이벤처그룹로부터 대규모 자금투자는 만나CEA의 대외 이미지에 큰 도움을 주었다고 할 수 있다³⁸⁾.

38) 2015년 10월 카카오의 자회사인 케이벤처그룹은 만나CEA에 100억을 투자하여 지분 33%를 보유하였음.

<표 5-3> 만나CEA 투자 현황

구분	내용	금액(원)
2013	포스코	50,400,000
2014	개인	49,000,000
	카이트 재단	90,450,000
2015	카이트 재단	9,450,000
	DSC인베스트먼트	998,580,000
	개인	300,028,650
	인모스트 파트너스 외 2인	500,049,480
	케이벤처그룹	10,000,000,000
	DSC자산운용, DS벤처스	799,844,781
합계		128억원

출처 : 만나CEA 홈페이지

영농조합형 지역사회와의 상생

인프라 조성 과 시설장비 고도화 이외에도 만나CEA가 직면한 중요한 문제가 바로 지식의 확산과 공유의 어려움이였다. 공학에 대한 지식이 부족한 국내 농민들은 시설 장비를 능숙하게 활용을 못하는 한계가 있었다. 그러다 보니 만나CEA는 시스템을 판매하면서 시스템 도입의 효과를 극대화하기 위해서는 장비 사용법을 숙달시켜 줘야 하고 계속해서 A/S를 해야 하는 문제에 직면했다. 만나CEA가 이 문제를 위해 고안한 해법이 바로 영농조합형 상생모델이다.

영농조합형 상생모델의 필요성은 영농조합형 공유농장은 농민의 입장에서는 적은 자본과 낮은 기술역량으로도 스마트 팜 사업에 참여할 수 있고, 만나CEA의 입장에서는 농장의 운영을 통한 데이터 확보, 시스템 고도화와 확산을 동시에 추구할 수 있는 비즈니스 모델이 된다는 데에 있다. 영농조합의 모델은 농민이 농장의 주주가 될 수도 있고, 직원이 될 수도 있는 다양한 형태가 있을 수 있다. 실제로 진천의 장비온실의 주인도 현재 만나CEA와 함께 일하고 있다.

한편 기업형 스마트 팜의 시장 진출은 LG CNS와 동부팜한농의 사례처럼³⁹⁾,

39) 2016년 7월 LG그룹 자회사인 LG CNS는 전북 군산 새만금에 조성하는 '스마트 바이오파크'라는 이름의 스마트팜 개발 사업을 발표했는데, 영국계 기업 등 해외 투자자와 총 사업비 3천800억 원을 투자해 현재 한국농어촌공사가 소유한 산업 용지를 3.3㎡당 50만원에 매입하고 이곳에 시설을 지을 계획이다. 하지만 대기업이 국내 농업시장에 진출을 해 시장을 잠식할 것이란 우려가 제기됐고, 실제 '대기업 농업 진출 저지를 위한 농업계공동대책위원회'가 2016년 7월 6일 서울 영등포구 전국경제인연합회(전경련) 앞에서 LG측의 스마트팜 추진 계획을 반대하는 기자회견을 열었으며, 이보다 앞선 2013년에는 동부그룹 계열사 동부팜한농이 경기 화성시 화옹간척지에 초대형 유리온실을 짓고 수출

자칫 농촌 지역사회와의 갈등을 촉발할 수 있는데, 농민참여형, 수익공유의 영농조합형 상생모델은 오히려 지역사회의 소득증대에 기여하는 대안이 될 수 있다. 이러한 배경에서 만나CEA의 상생모델은 현재 여러 지자체에서 환영받고 있는데, 충청북도 진천시는 물론, 2016년 4월 경기도 의정부시와도 스마트 팜 협력을 위한 양해각서를 체결했다.

1.5. 혁신의 성과

만나CEA는 초기에 기존 농업이 규모화 되어있지 않아 주기적인 납품량을 맞추기 힘들었던 문제점을 해결하기 위해 용역의 형태로 작물을 납품하는 방식으로 수입을 창출했다. 예를 들면 화장품 회사에서 천연 화장품 제조에 필요한 어떤 작물을 요청하면 키워서 제공하는 방식인데 다시 매출은 약 7,000만원 수준이었다. 이후 자체 시설 솔루션을 개발한 후에는 외부 투자 자금을 활용해서 2014년 충북 진천군의 장미 재배 유리온실은 인수하고 연 7,000만 원 가량의 매출에서 1년 만에 12억 원을 달성했다. 만나CEA는 일반 노지재배와 비교하면 작물에 따라 1.2배에서 15배의 높은 생산 증대 효과를 달성했는데 특히, 상추의 경우 같은 면적의 밭농사와 비교하면 40배나 많은 수확량을 거두었고 온실의 경우 700평에서 채소 250t을 수확했다.

용 토마토를 생산하려 했다가 농민들의 거센 반발로 무산된 바 있다.

제2절 쿠팡과 이마트의 디지털 전환

1. 쿠팡과 유통의 디지털 전환

1.1. 기업개요

2010년 설립된 쿠팡은 설립 6년 만인 2015년 매출 약 1조 1,399억 원 규모로 성장했다. 쿠팡은 상품 공급업체와 소비자를 중개하는 전자상거래로 시장에 진입하여, 최근에는 오프라인 물류와 배송 인프라를 구축하고, 상품을 직접 매입·판매하는 형태로 사업 영역을 확장하였다. 쿠팡은 국내 기존 유통기업의 시가총액을 추월할 정도로 성장했으며, 국내 스타트업으로는 처음으로 MIT ‘테크놀로지 리뷰’의 2016년 세계 50대 스마트 기업에 선정되었으며, 비즈니스인사이드(BI)에서 선정하는 가장 가치 있는 벤처기업에 알리바바, 블룸버그, 트위터와 함께 순위에 진입하였다. 2015년에는 소프트뱅크로부터 기업가치 5조를 평가받아, 10억 달러를 투자받았으며, 이러한 투자규모는 글로벌 벤처기업에서 우버, 샤오미에 이어 3번째 규모의 단일 투자 유치금액이다. 다음은 손정의 소프트뱅크 회장의 인터뷰이다.

“쿠팡은 모바일 기술력, 고객서비스 그리고 창의적인 배송서비스를 통해 전 세계 전자상거래의 향후방향성에 대한 새로운 기준을 제시하고 있다”(손정의 소프트뱅크 회장, 2015.6.3.)

<표 5-4> 쿠팡 연혁

년도	내용
2010.07.	회사설립
2012.01.	업계 최초 1,000만 회원 돌파
2012.10	전 세계 비상장 IT기업 평가 30위(BI선정)
2013.11	연간 누적 거래액 1조원 돌파
2014.05.	세쿼이어캐피탈 1억 달러 투자
2014.12	블랙록 3억 달러 투자
2015.06.	소프트뱅크 10억 달러 투자

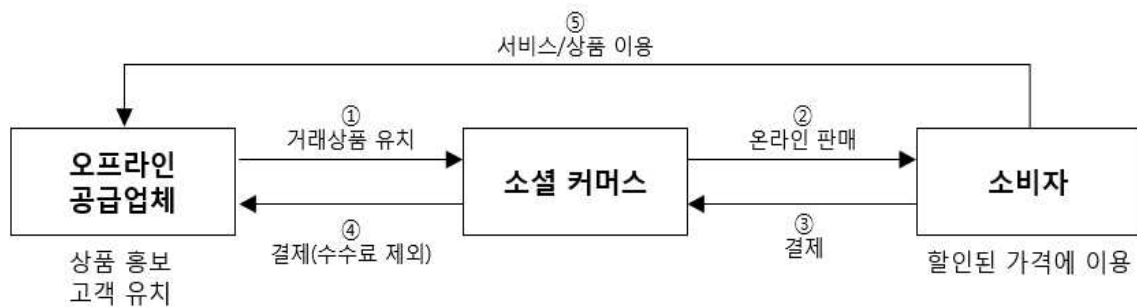
1.2. 새로운 비즈니스 모델의 등장과 시장진입

새로운 비즈니스 모델의 출현과 신속한 시장진입

1990년대 후반 물류 자동화가 유통의 커다란 변화였다면 2000년대 들어서는 전자상거래로 대표되는 온라인화와 스마트폰의 등장으로 촉발된 SNS 혁명으로 생산자와 소비자간 거래비용이 감소하고, 소비자와 소비자 간의 정보교류가 증가하여, 소셜커머스라는 새로운 비즈니스 모델을 출현시켰다.

소셜 커머란 쿠폰을 온라인화 한 것으로 온라인을 통해 발급된 할인 쿠폰을 오프라인 매장에서 상품으로 교환하는 형식이다. 쿠폰 판매 수익을 오프라인 매장과 온라인 기업이 공유하는 구조로 오프라인 매장의 입장에서는 광고효과를 얻을 수 있으며, 소비자 입장에서는 50%이상 할인된 쿠폰을 구입할 수 있다(상세 내용은 <그림 5-1> 참조). 쿠팡은 당시 새롭게 등장한 소셜 커머스(Social Commerce) 모델을 모방하여 2010년에 시장에 진입하게 된다. 미국에서 2008년에 최초로 등장한 소셜 커머스는 그루폰(Groupon)으로 쿠팡은 그루폰의 비즈니스 모델을 모방하여 빠르게 국내에 도입하였다.

[그림 5-1] 소셜 커머스 구매 흐름



쿠팡의 김범석 대표는 미국 유학시절 그루폰의 성장과정을 지켜보면서 기회를 탐지했다. 다음은 김범석 대표의 인터뷰이다.

“상품 할인정보가 페이스북에 뜨면 학생들이 입소문을 타고 저절로 광고가 되고 매출이 늘더군요. 보스턴에서 생활했을 때였는데, 학생들의 소비패턴과 생활방식을 지켜보다 보니 가능성이 있겠다는 판단이 들었고, 귀국해 사업을 시작하게 되었습니다.” 40)

국내 소셜커머스 시장규모는 쿠팡이 처음 진출하는 2010년에 50억 원 수준으로 오픈마켓(12조 2,000억 원)에 비해 그 규모가 작으나, 2015년에 이르러서는 7,500억 원에 달하여 약 150배 성장하였다. 소셜 커머스의 초기 비즈니스 모델은 후발기업의 시장진입에 도움이 되는 두 가지 특징을 보인다. 첫째, 소셜 커머스는 상품이 아닌 쿠폰을 소량 판매하기 때문에 별도의 물류시스템을 갖추지 않아도 된다. 둘째, 소셜 커머스는 주문량이 일정 규모에 도달해야만 최종 구매가 성립되는 모델이기 때문에 소셜 커머스 기업의 자체적인 마케팅 홍보와 별도로 주문에 참여한 소비자가 직접 쿠폰 판매를 홍보하는 유인이 있다. 이상의 특징은 모두 유통시장의 후발주자에게 유리한 조건이 되었다. PC기반의 소셜 커머스 시장에 처음 진입한 쿠팡은 하루에 한 개의 쿠폰만을 취급하다가 지역기반으로 확장하여 다양한 쿠폰을 취급하기 시작하면서 설립 1년 여 만인 2011년 500만 명의 회원을 확보하였고, 누적 거래액이 3,000억 원에 달할 정도로 성장했다.

소셜커머스 기업 간 상호경합

한편 비교적 단순한 비즈니스 모델과 낮은 초기 투자비용이라는 소셜 커머스의 특징으로 인해 많은 후발 기업들이 시장에 진입하는데 2010년 약 200여개의 유사기업이 등장하며 시장에서 기업 간 상호경합과 과도한 마진을 경쟁이 펼쳐졌다.

시장경쟁이 치열해지자 쿠팡을 포함한 소셜 커머스 기업들은 PC기반의 플랫폼을 모바일로 전환하며 차별화에 대한 노력을 기울였다. 특히 쿠팡은 고객응대 시스템을 구축하고, 설립 초기부터 모바일 서비스를 고려하였는데, 기존의 기업들이 PC기반 인터넷을 단순히 모바일화 하는데 그쳤다면 쿠팡은 모바일에 맞춰 새롭게 서비스를 디자인하는 등의 노력을 기울였다. 그러나 낮은 진입장벽과 혁신의 전유성이 낮은 소셜 커머스영역에서 서비스와 기술적 차별화 정도로는 만으로는 시장에서 안정적인 위상을 확보하기 어렵다. 이 시기에 쿠팡이 경쟁기업인 티켓몬스터, 위메프 등과 다르게 추진한 것이 바로 오픈마켓이라는 더 큰 시장 영역으로의 진입이다(<표 5-5> 참조).

40) 머니투데이 (2012.1.8.) “쿠팡 34세 대표 ‘직원들에 실패해라’ 왜?”

<표 5-5> 연도별 소셜커머스와 오픈마켓의 시장규모 (단위:십억원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
소셜커머스	0	50	1,000	2,000	2,750	4,810
오픈마켓	9,600	12,200	13,300	14,900	16,390	17,900

출처 : 온라인쇼핑협회(2013, 2014)를 참조하여 재구성

1.3. 1차 영역 확장과 성과 : 소셜커머스에서 온라인 중개물로

2011년 500만 명의 이용자수를 모집한 쿠팡은 2012년에는 그 3배인 1,500만 명, 2013년에 이르러서는 이용자수가 2,000만 명에 달하여, 전 국민의 절반이 쿠팡을 이용한 셈이다. 쿠팡은 소셜커머스와 다른 분야로 영역을 확장하는데, 바로 오픈마켓이다⁴¹⁾. 오픈마켓은 소비자와 판매업체를 중개하는 플랫폼이기 때문에 쿠팡의 2,000만 명이라는 방대한 이용자기반은 소규모 판매업체들에게 쿠팡에서 물품을 판매할 강력한 유인이 되었다. 쿠팡은 제품공급업체를 쿠팡의 오픈마켓으로 유치하기 위해 11번가, 지마켓, 옥션 보다 더욱 저렴한 입점 수수료를 내세웠는데, 당시 경쟁기업이 수수료를 판매금액의 12%로 책정한 것과 달리 초기 쿠팡은 8%의 수수료를 적용하였다. 결과적으로 소셜 커머스 위주였던 2013년 쿠팡의 전체매출액 478억 원 오픈마켓의 매출액이 56억 원으로 11%에 불과하였으나, 2014년에 이르러서는 전체 매출 3,484억 원 1,948억 원인 56%로 확대됐으며 다양한 제품공급기업의 유치로 상품구색의 다양성도 확보하게 되었다. 정리하면, 쿠팡은 소셜 커머스로 대규모 투자 없이 낮은 가격으로 소매유통 산업에 진입할 수 있었지만 시장경쟁이 심화되는 시기에는 오픈마켓으로 진출해서 소매유통 산업의 경쟁력인 상품 구색의 다양성을 확보할 수 있었다. 이 과정에서 방대한 사용자 기반은 오픈마켓 진출의 전략적 토대가 되었다.

41) 오픈마켓은 온라인을 활용하여 다수의 판매자와 구매자 간에 정보를 교환하고 상품거래가 이뤄지는 전자상거래의 한 형태이다(Pavlou & Gefen, 2004). 오픈마켓 사업자는 시장을 만들고 운영하는 시장형성자(market maker)로서 구매자가 판매자가 자유롭게 거래를 할 수 있도록 중개자(broker) 역할을 하고 일정 수수료를 제공받는다. 따라서 거래에서의 책임은 판매자와 구매자가 가지며, 구매 이후 오픈마켓 사업자가 아닌 판매자가 배송과 사후 서비스를 책임지기 때문에 오픈마켓 사업자는 가격, 품질, 배송 등의 통제가 어려워 이를 직접 통제하는 전자상거래보다 위험이 존재한다(Song & Zahedi, 2002; Pavlou & Gefen, 2004; 주재훈, 한정희, 2008). 법적인 측면에서는 소셜커머스가 통신 판매업자로서의 책임이 부과된다면, 오픈마켓은 통신판매중개업자로서의 책임이 있다.

[그림 5-2] 오픈마켓 구매 흐름



1.4. 2차 영역확장과 혁신 역량 : 온라인중개물에서 소매유통으로

소매유통 시장 진출의 배경

소셜 커머스에서 오픈마켓으로 진화한 쿠팡은 상품을 직접 구매하고 판매하는 오프라인 소매유통 시장으로 영역을 지속적으로 추진한다. 사업의 영역 측면에서 보면 상품을 제조업체로부터 구매 후 소비자에게 판매하기 때문에 대형마트와는 경쟁관계에 있다.

쿠팡이 소매유통 시장으로 진출한 배경은 다음과 같다. 첫째, 오픈마켓은 대규모 인프라 투자 없이도 상품구색의 다양성이 확보되는 장점이 있어 신규 진출에 진입장벽이 상대적으로 낮은 반면 공급업체를 소비자와 중개만 해주는 탓에 상품의 기획·품질과 배송을 담보할 수 없는 근본적인 한계도 있었다. 실제로 쿠팡에서 중개한 망고, 장어 등의 식품에서 대장균이 검출되는 사건이 있었으며, 일부 상품에서는 배송 지연 등의 문제가 빈번하게 발생해서 소비자의 불만을 가져왔다⁴²⁾. 이는 그간 쌓아온 브랜드와 시장혁신 전체가 한순간에 무력화될 수 있는 위협요인이기도 했다. 소매유통 시장으로의 진출은 이 문제를 해결할 수 있는데, 상품을 직접 구매하여 판매하는 직매방식을 택하고 있기 때문에 상품을 기획하고, 품질을 담보할 수 있기 때문이다. 또한 대량매입을 통해 가격 경쟁력을 가져갈 수 있으며, 물류센터에 재고를 구비하여 놓으면 소비자의 주문이 접수되는 시점에 바로 배송할 수 있어 경쟁기업보다 빠른 배송이 가능하다. 다음은 인터파크 이기형 회장의 인터뷰 내용이다.

“인터파크나 옥션, 지마켓처럼 누구나 상품을 팔고 사는 오픈마켓은 성장이 한계에 도달했다 (중략) 여전히 구매할 때마다 품질이나 배송에 대한 불안감이 가시지 않고 있고, 사후서비스(AS)가 불편해 성장에 어려움이 있다“

42) 아이뉴스24 (2016.8.16.) “롯데마트·쿠팡 판매 냉동망고 대장균 기준 초과 검출”

둘째, 오프라인 소매유통은 시장규모가 크며, R&D 투자는 낮아 추가 혁신의 여지가 컸다. 기존 대형마트 시장의 규모는 47.5조원으로 오픈마켓(17.9조원)과 소셜커머스(4.81조)를 합친 시장 규모의 2배에 맞먹는 수준이다. 또한 낙후된 물류시스템은 추가 혁신의 여지를 주었는데, 국내의 물류시스템은 바코드를 통한 표준 물류, 전사적자원관리(ERP) 정도의 수준으로 1990년대 후반 도입된 이후 한 번도 업그레이드되지 않고 있었다. <표 5-6>은 이마트와 롯데마트의 물류센터 설립시기인데, 특히 이마트의 경우 2016년 총 7개의 물류센터 중 4개가 2000년대 초반에 설립되어 추가 고도화 없이 운영되고 있다. 이는 물류센터의 신규 구축이나 기존 시스템의 고도화 모두 부동산 매입, 대규모 건설, 기존 물류 프로세스의 고착에 따른 비용 발생 등이 원인이 있다.

<표 5-6> 이마트와 롯데마트의 물류센터 현황

구분	물류센터	설립년도	구분	센터명	설립년도
이마트	용인	1996	롯데마트	부곡	1999
	광주	1998		양지	2005
	대구	2000		양산	2005
	시화	2003		오산	2006
	여주	2008		-	-

자료 : 이마트 사업보고서

일반적으로 국내 유통산업은 노동집약적 영역으로 낮은 R&D투자를 보이며, 기술혁신이 빈번하지 않다. 게다가 유통산업에서 물류 자동화 시스템은 주로 그룹의 전산 관련 계열사를 통해 개발되어 혁신을 위한 R&D비중은 매우 낮다. 대형마트의 대표기업인 이마트의 연구개발 비중은 0.03%, 롯데마트 0.01%이며, 오픈마켓의 대표기업인 11번가, 지마켓, 옥션의 평균 R&D 비중은 0.01%대 수준이다. 한편 미국의 아마존, 영국 오카도, 중국 알리바바, 일본 라쿠텐 등 기술기반 신생 유통기업이 대거 등장하여 물류 자동화를 넘어 인공지능, 빅데이터, 로봇공학, 핀테크, 드론 등 SW신기술을 사용하여 세계최대 대형마트인 월마트와 테스코를 위협하고 있는 상황이다. 결론적으로 쿠팡은 SW기반의 신기술을 도입을 통해 유통, 물류 및 결제 등 분야에 혁신적인 시스템만 갖춘다면 오픈마켓을 넘어 더 큰 시장인 대형마트 시장에서의 경쟁도 해 볼만 했다.

투자유치와 혁신적 물류시스템 구축

오프라인 소매유통 영역으로의 진출에는 기존 기업에 버금가는 물류인프라에 대한 투자와 선도전제에 대한 방어역량이 필요한데, 이에 대해 쿠팡은 투자유치를 통해 자금을 확보하고 SW기반의 첨단물류센터 구축과 서비스차별화를 추진했다.

대형마트 시장은 국내 주요 대기업의 계열사로서 대규모 자본을 장기간에 걸쳐 투자해왔는데 자본축적에 취약한 신생기업에게 대규모의 투자는 진입장벽으로 작용한다. 쿠팡은 이에 대해 외부투자유치를 통해 첨단 기술 기반의 물류 혁신을 추진한다. 2014년에는 세콰이어캐피탈(Sequoia Capital)과 블랙록(Blackrock)으로부터 각각 1억, 3억 달러의 투자를 유치하고, 결정적으로 알리바바의 성공신화를 만든 소프트뱅크(Softbank)로부터는 2015년 10억 달러(1조원)라는 대규모 투자 유치도 성사시켰다. 특히 소프트뱅크로부터의 투자는 단일 투자 금액으로 국내 최대 규모이며, 세계적으로도 우버, 샤오미에 이어 3번째로 큰 규모이다⁴³⁾.

외부 자금의 확보는 곧 물류시스템의 혁신으로 이어졌다. 일반적으로 물류센터는 입하→검품→분류(점포별)→출하의 과정을 거친다. 기존에 대형마트는 제품을 벌크(bulk) 단위로 받아 점포별로 분류하여 출하하고 있는데, 쿠팡의 물류센터는 벌크 단위가 아닌 개별 상품별 고유 식별 번호와 피킹, 패키징, 분류 및 출고가 지능형 물류시스템에 의해 처리하고 있다. 따라서 기존 물류는 공급업체로부터 상품을 공급받아 창고에 적재해 두는 방식으로 대략 하루에 300건의 출고가 처리됐다면, 쿠팡의 물류센터⁴⁴⁾는 개별 주문기반으로 입구에서 출고, 배송까지 처리되어 초당 약 120건의 출고가 처리된다. 쿠팡의 물류센터에서 상품이 입고되고, 출하되는 과정은 마치 도서관에서 서적을 대여하는 시스템과 비슷하다고 할 수 있다.

기존의 물류가 적재중심의 창고형이라서 노동집약적이었다면 쿠팡의 개별 주문기반의 물류혁신에는 SW기술의 적용이 필수적이다. 쿠팡은 SW기술을 통해 고객의 주문과 동시에 재고를 위치를 파악하고 최적의 배송경로를 계산한다. 또한 일상생활에서 사용되는 적은 기저귀, 휴지와 같은 상품들은 방대한 사용자 데이터, 관련 제품의 검색데이터 등을 분석해서 주문량과 시기를 예측하고

43) 파이낸셜뉴스 (2015.5.6.) “쿠팡, 소프트뱅크서 10억弗 투자 유치… “글로벌 이커머스로 거듭나겠다”

44) 쿠팡은 자사의 새로운 시스템의 물류센터를 FC(Fulfillment Center)라 함

물류센터내 최적 적재 위치 계산, 물류센터에서 지역 거점으로 소비자의 주문전에 배송하는 등의 혁신을 추진하고 있다⁴⁵⁾.

SW기술 확보를 위한 노력 : In-house R&D, 인재영입, M&A

쿠팡은 In-House R&D, 외부인재영입과 M&A 등 다양한 경로를 통해 첨단물류의 핵심인 SW기술을 확보하기 위해 노력하고 있다. 첫째, In-House R&D이다. 2013년 기준 쿠팡의 SW개발자는 500여명에 달하며 그 비중이 전 직원의 50%를 넘는 수준⁴⁶⁾으로 유통기업이라기 보다 SW개발사에 가깝다고 할 수 있다. 또한 실리콘밸리와 상해에도 R&D센터를 설립하여 신기술 도입과 개발에 적극적이다. 실리콘밸리와 상해의 R&D 센터에는 SW개발뿐만 아니라 데이터, 모바일 엔지니어 등 SW기술을 연구하고 있다.

둘째, 핵심 기술은 외부 인력의 영입으로 해결하고 있다. 아마존과 알리바바에서 물류사업부를 담당했던 헨리 로우(Henry Low)를 수석부사장으로 영입된 사례가 대표적이다. 해외 인력의 활발한 영입으로 현재 쿠팡 본사에는 15개국 엔지니어가 같이 근무하고 있으며, 언어장벽을 위해 전문 통역을 담당하는 부서를 두고 있을 만큼 외부 전문 인력에 대해 중시하고 있다.

셋째, 전자상거래를 포함한 대부분의 유통기업들은 기술흡수를 위한 M&A보다는 기술 아웃소싱이 보편적이나 쿠팡은 반대로 M&A에 적극적이다. 대표적 사례는 2014년 실리콘밸리의 빅데이터 기업인 ‘캄씨’ 인수의 건이다. 캄씨는 페이스북과 같은 SNS에서 어떤 마케팅이 가장 효과적인지 예측하는 솔루션과, 유통 최적화 등의 기술력을 가진 기업으로 디즈니, 푸마, 레노보, 바클레이 카드 등 세계유명 기업에 솔루션을 공급한 기업이다. 쿠팡은 캄씨 CEO를 쿠팡의 CTO로 선임했다.

45) 한편 기술의 개량과 국산화도 추진했다. 예를 들어 아마존의 혁신 물류시스템인 키바(KIVA)의 경우 공간이 협소해 2층으로 운영하고 있는 국내 물류센터에 그대로 적용하기 어려운데 이를 위해 해외에서 장비를 그대로 도입하여 사용하기는 어렵다. 따라서 쿠팡은 해외 선진 물류 기술을 국내 실정에 맞게 개량해서 사용하고 있다.

46) 중앙일보 (2016.2.22.) “쿠팡은 유통 아닌 IT회사 ... 우리의 도전 1회 초도 안 지났다”

서비스 차별화를 위한 노력 : 배송혁신과 소비자 맞춤 추천

쿠팡의 서비스차별화는 크게 배송과 개별화 서비스로 구분할 수 있다.

첫째, 배송서비스의 차별화이다⁴⁷⁾. 기존 유통기업은 배송을 비용으로 간주해서 최저가비용으로 할 수 있는 전문 택배회사에게 아웃소싱하는 것이 관례라면, 쿠팡은 배송도 유통 서비스 혁신의 중요한 부분으로 보고 쿠팡맨이라는 배송직원을 정직원으로 고용해서 소비자에게 친절하고 안전한 배송이라는 이미지를 형성하게 했다. 특히 20~30대 젊은 여성 고객과 아이를 둔 주부층에서 이러한 친절하고 안전한 배송 차별화는 큰 인기를 얻었다. 쿠팡의 자체 조사이지만, 소비자 만족도측면에서 쿠팡의 서비스는 기존 택배서비스 대비 2.5배 높은 것으로 조사됐다⁴⁸⁾.

둘째, 빅데이터 분석을 통한 개인화 맞춤 추천 서비스이다. 쿠팡의 모바일 서비스 관련 개발자와 빅데이터 관련 엔지니어를 대거 채용하고 있는데, 자체 개발한 플리킹(flicking) 기법을 도입하여, 모바일에서 책장을 넘기듯 화면을 좌우로 넘겨 고객 맞춤형 상품 정보를 확인할 수 있으며 쿠팡의 온라인서비스는 성별, 연령, 구매이력에 따라 노출되는 상품이 다른데,⁴⁹⁾ 소비자의 구매이력, 장바구니 이력, 상품 클릭 및 방문 이력 등을 종합적으로 반영해 상품을 추천하는 ‘당신을 위한 추천’ 서비스가 대표적인 사례이다.

1.5. 지속적 혁신과 성과

2010년 설립된 쿠팡은 매년 2배 이상의 성장을 기록해 2015년 1조 1,339억 원의 매출을 기록했다. 사업의 외형도 크게 확대되어 2014년 1,707명 수준이던 직원이 2015년 2,013명, 2015년에는 2,236명으로 증가하였다. 계약직 직원까지 합치면 4,747명의 직원이 근무 중이다. 사업 분야도 지속적으로 확대되어, 설립초기 하루 한 가지 쿠폰을 저렴한 가격에 판매하던 소셜 커머스 모델에서 공급자와 소비자를

47) 그간 쿠팡의 자체 배송은 기존 택배 사업자와의 사업영역 충돌과 정부의 소형 화물차 규제 문제로 한동안 언론에서 주목받았는데, 정부 규제 문제는 1.5t 이하 소형 화물차에 대한 규제가 해제되면서 일단락되었다

48) 글로벌이코노믹 (2016.2.18.) “쿠팡, 로켓배송·쿠팡맨으로 업계 ‘넘버원’ ... 선택과 집중 전략 먹혔다.”

49) 쿠팡은 PC인터넷 보다 모바일 기기를 통한 판매 비중이 80%에 달할 정도로 높는데, 작은 화면에 한정된 정보만을 보여줄 수밖에 없는 모바일 환경에서 소비자는 상품검색이 PC인터넷 환경보다 어렵고 따라서 소비자가 찾는 상품을 전면에 노출 시키는 것이 중요하다.

중개하는 오픈마켓, 현재에는 독자적인 물류 인프라를 갖추고 공급자로부터 상품을 직접 구입하고 이를 소비자에게 판매하는 오프라인 소매유통의 모습을 갖추나가고 있다. 쿠팡은 물류 인프라의 구축 이후 2016년 초기 사업 모델인 소셜 커머스 사업을 완전히 종료하고 오픈마켓 서비스도 순차적으로 종료하고 있다.

시장점유율 측면에서 쿠팡은 지난 2012년 7월부터 2015년 6월까지 3년 연속 모바일앱 전자상거래 부문에서 1위를 차지하고 있다. 지난 2016년 6월 쿠팡의 모바일앱 이용자수는 약 750 여만 명으로, 2위 업체인 11번가와 140만 명가량의 차이를 보였다. 사용자 측면에서는 2천500만 명이 쿠팡앱을 다운 받았으며, 쿠팡의 전체거래액 중 최대 83%, 평균 78% 이상이 모바일을 통해 발생하고 있다.

소매유통의 모습을 갖추면서 이마트, 롯데마트, 홈플러스와 같은 대형마트 3사는 쿠팡과 경쟁구도를 만들었는데, 실제로 쿠팡의 기업가치로 평가된 5조 5천억 원은 이마트의 시가총액(6조 6,000억 원), 롯데쇼핑(7조원)에 근접해 가고 있다. 최근에는 대형마트와 본격적인 가격경쟁을 벌이고 있는데 대형마트의 대표 상품인 바로 기저귀이다⁵⁰⁾. 쿠팡의 가격경쟁은 성공적이었는데, 실제로 2015년 이마트의 기저귀 매출은 전년보다 26%나 줄고 쿠팡에서 기저귀 판매가 차지하는 매출은 큰 폭으로 증가 했다. 궁극적으로 쿠팡은 아마존과 같은 모습으로 진화하고자 하고 있다. 다음은 김범석 대표의 언론 인터뷰 내용이다.

“우리는 한국의 아마존이 되기를 원합니다. 한국에서 가장 큰 온라인 유통업체이며 편당을 받은 유명한 SW기술 회사 중 하나죠.” -김범석 대표 포브스와의 인터뷰

<표 5-7> 쿠팡 매출액 및 성장률 (단위 : 억 원, %)

구분		2012년	2013년	2014년	2015년
쿠팡	매출액 (성장률)	845	1,464 (173%)	3,485 (238%)	11,339 (325%)
이베이 코리아	매출액 (성장률)	6,280	6,622 (5%)	7,339 (11%)	7,993 (9%)

출처 : 기업 감사보고서, 이베이 코리아는 지마켓과 옥션을 운영

50) 경향비즈 (2003.11.10.) “할인점서 잘 팔리는 상품 ‘하기스 기저귀’ 1위”

2. 이마트와 유통의 디지털 전환

2.1. 기업 개요

1993년 신세계그룹의 이마트 창동점 개점을 시작으로 이마트는 2015년 국내외 156개의 점포로 확장하여, 국내 시장 점유율 1위(28.5%, 2015년 기준)를 차지하고 있다. 2006년 국내에서 경쟁하던 외국계 대형마트 ‘월마트 코리아’를 인수하였으며, 2011년에는 신세계 그룹으로부터 분할되어 현재와 같은 모습으로 독립하였다. 현재 이마트는 이마트 뿐만 아니라 익렉트로마트, 트레이더스 등의 전문할인점을 보유하고 있다. 2015년 매출액은 13조 6,400억 원 규모로, 2014년(13조 1,536억 원), 2013년(13조 352억 원)에 걸쳐 큰 폭의 변화 없이 성장 중이다.

<표 5-8> 이마트 연혁

년 도	내 용
1993.11.	국내 최초 할인점 개점(창동점)
1996.12.	할인점 최초 물류센터 설립
1997.04.	신세계, 삼성그룹으로부터 분리
2006.09.	월마트 코리아 인수
2011.05.	신세계로부터 인적분할
2014.04.	온라인 전용 보정 물류센터 설립
2016.01.	온라인 전용 김포 물류센터 설립

2.2. 대형할인 마트의 등장과 유통의 1차 디지털 전환

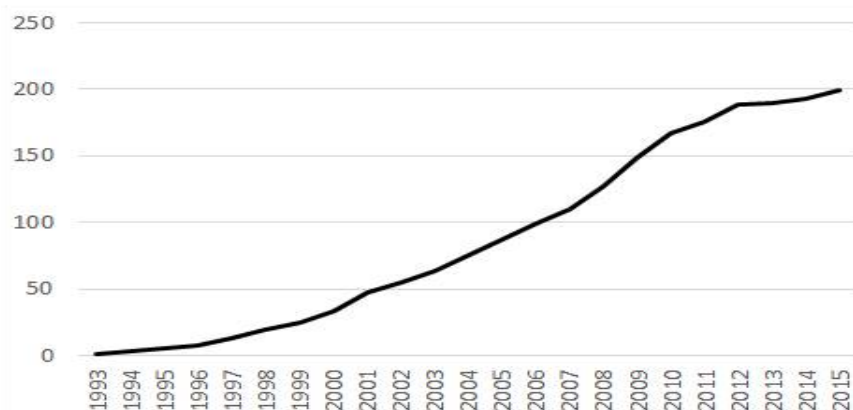
금융위기와 유통의 거점 확보

1990년 초 당시 삼성그룹에 속한 신세계는 주력사업이던 반도체와 전자산업보다 우선순위가 낮아 투자가 활발하지 않다가 롯데백화점과 현대백화점에 시장 점유율을 내주면서 고인건비와 입지투자자에 대한 부담이 있는 백화점과는 차별화된 대형 할인마트시장을 진출했다. 대형 할인마트 사업 모델은 미국 등

선진국에서는 1950년대 등장하여 이미 그 사업성이 검증되었다.

신세계는 1993년 이마트 창동점을 시작으로 일산과 양평(1994년), 안산, 부평(1995년)으로 확대해 나갔다. 한편 1996년 정부가 유통시장을 해외기업에 개방하면서 월마트, 까르푸 등이 국내시장에 대거 진출했으며, 유통 경쟁이 본격화되었다. 또한 1997년 IMF 외환위기로 경제 상황은 악화되었다. 이러한 경쟁심화와 경제의 불황이 오히려 이마트에게는 공격적 투자의 전기를 제공하게 된다. IMF 금융위기 시기에 이마트는 프라이스클럽(現 코스트코홀세일), 카드사업 등 효율이 떨어지는 사업부분을 과감하게 정리하고 여기서 확보한 자금으로 전국 주요 상권 부지를 대거 매입하기 시작했다. 금융위기는 토지 가격을 낮춰 이마트의 부지매입 비용을 낮추는 효과가 있었는데 실제로 1995년 이전에는 연간 2개 수준의 신규 개점이 이뤄지다가, 1997년부터 연간 평균 6개의 신규출점을 진행하였으며 2001년에 이르러서는 47개의 이마트 지점 보유로 연결되었다. 이는 같은 시기 롯데마트(24개), 까르푸(21개), 홈플러스(14개), 월마트(9개) 보다 많은 점포 보유 규모이다. 한편 2006년에는 월마트 한국 지점도 이마트에 인수되었다.

[그림 5-3] 이마트 연도별 누적 개점 현황



출처 : 이마트 사업보고서 재구성

전통 물류센터 구축과 상품 구색의 다양화

이마트는 대형마트로는 최초로 1996년 용인에 독자적인 통합 물류센터를 구축했다. 이후 1996년 광주, 2000년 대구, 2003년 시화, 2008년 여주에 물류센터를 설치하였다. 물류센터의 설립은 물류비용의 최소화 및 빠른 상품

공급을 가능하게 했다. 이마트는 물류센터를 통해 공급업체로부터 납품 받은 상품의 93%를 당일애 각 점에 배송할 수 있었으며, 1일 2회 배송을 통해 효율적으로 재고를 관리 할 수 있었다. 반면 경쟁업체의 물류센터 운영은 이마트보다 늦었는데, 2000년대 중반까지 롯데마트와, 월마트와 까르푸 등은 물류센터를 확보하지 못하였으며, 이마트는 빠른 출점으로 규모의 경제를 확보함과 더불어 통합 물류센터를 통해 가격 경쟁력을 확보하는 계기가 되었다⁵¹⁾.

1차 디지털 전환 : 유통과 물류의 전산화

이마트의 가격 경쟁력 확보에는 물류센터의 설립뿐만 아니라 물류 시스템의 디지털화도 중요한 역할을 담당했다. 이마트는 1997년부터 디지털화를 진행했는데, 1997년부터 운영하고 있는 통합 EDI시스템을 통해 1,500개 협력업체와 전 거래과정을 인터넷으로 처리하기 시작했다. 2000년 4월부터는 매장에서 물건을 납품업체로 직접 주문하는 현장발주시스템(GOT)과 물류센터의 자동분류(SORT) 시스템 등을 도입했다. 현장발주시스템을 토대로 매장의 상품 회전율을 극대화할 수 있고 실시간으로 점별 영업 추이도 확인할 수 있었다.

또한 이마트는 국제표준물류바코드인 EAN-14를 2000년부터 국내에서는 최초로 도입했는데, EAN-14란 주로 골판지박스에 사용되는 국제표준 물류바코드로서 생산 공장, 물류센터, 유통센터 등의 입·출하 시점에 판독되는 표준바코드이다. EAN-14를 도입함에 따라 거래 절차가 간소화 되었고 물류시간과 인건비를 포함한 다양한 분야의 비용을 절감 할 수 있었다. 즉, 협력업체 납품절차 축소로 대기시간 절약에 의한 회전율을 향상 시키고, 각종 입-출하 관련 리스트를 제거하여 자동화를 이뤘다.

2003년부터는 데이터웨어하우징, GOT, 전자인증계약, 산지즉석발주 시스템 등과

51) 이마트는 가격 경쟁력 뿐만 아니라 상품 구색의 다양성을 위해 식품 전용 물류센터도 운영하였는데, 식품전용 물류센터에 신선식품을 보관하고 분류해 각 점포에 당일애 공급하여 전국 각지의 식자재들을 각 점포에 공급할 수 있었다. 이는 다른 경쟁업체에 비해 식품 분야에 상품구색의 차별점이 되었으며, 실제로 이마트 전체 매출에서 식품이 차지하는 비중이 타 대형마트 보다 월등히 높은 46.4%에 달할 정도가 었다. 또한 이마트는 초기부터 유통업체 자체브랜드(PB, Private Brand) 개발에 착수하였고, 1996년 이마트 PB상품인 이플러스 우유를 시작으로 지속적으로 PB상품을 출시하고 있으며, 최근까지 3,500여개 품목의 PB상품을 출시하였다. PB상품은 일반상품 대비 20~60% 정도 저렴한데, 이는 유통업체가 제조업체에 제품 생산을 위탁, 제조업체가 아닌 유통업체 브랜드를 붙여 판매하기 때문에 제조업체와 유통업체가 직접 거래함으로써 유통 과정이 단순하기 때문이다. 대형마트의 입장에서 PB는 일반상품 대비 1~2% 높은 마진으로 연결된다.

같은 시스템을 통합한 물류 운영체제인 ‘E-Today’를 개발·활용하고 있다. 이마트는 ‘E-Today’를 통해 물류, 정보시스템을 실시간으로 관리 할 수 있게 되어 소비자가 필요로 하는 모든 상품을 최적, 최단시간에 제공할 수 있게 되었다. 사이버 공간을 통해 고객과 협력회사(산지), 그리고 이마트를 실시간으로 연결해 고객이 필요로 하는 모든 상품(식품, 비식품 포함)을 최적·최단시간에 제공하는 ‘1일 유통망’이 가능해 졌다. 그동안 바이어들은 좋은 상품을 찾아내는 것보다 매입 및 매출관리, 고객 분석 등, 부가 업무에 많은 시간과 노력을 들여야 했지만, 방대한 통합시스템인 E-Today 시스템 구축으로 상품기획 및 개발에만 전념할 수 있게 됐을 뿐 아니라 고객들이 어떤 상품을 원하는지 실시간으로 분석해 줘 이를 상품개발에 반영할 수 있게 됐다.

2.3. 쿠팡의 등장과 2차 디지털 전환

경쟁심화와 쿠팡의 등장

국내 대형마트 시장규모는 아래 표와 같은데 시장의 성장규모가 매년 유사한 수준이다. 이는 장기적인 저성장 기조 영향에 따른 민간 소비의 위축과, 1인가구의 증가, 고령화로 인해 대형마트 구매보다 소량 구매가 증가하였기 때문이다. 또한 전통시장 등 영세 소매 유통과의 상생의 문제로 신규 대형마트 출점과 영업시간에 대한 규제가 강화되는 추세로 인해 대형마트의 신규 성장 동력의 확보도 어려워 졌다.

<표 5-9> 대형마트 매출액 및 성장률 추이

구분	2015년	2014년	2013년	2012년
매출액	48.6조원	47.5조원	45.9조원	44.8조원
성장률	2.4%	3.5%	2.4%	6.3%

출처 : 이마트 사업보고서 재구성

이러한 상황에서 대형마트 3사(이마트, 홈플러스, 롯데마트) 간 경쟁은 매년 심화되고 있는데, 아래 표는 대형마트의 시장점유율이다. 시장점유율 변화는 대형마트 3사간 매우 미비한데, 한정된 소매유통 시장에서 시장 점유율을 높이기

위해서 치열한 경쟁중이다. 2010년 말 롯데마트가 시작한 저가 상품인 ‘통큰치킨’은 일반 프랜차이즈 업체보다 20~60%이상 저렴하여 사회적 이슈가 될 정도였고 3일 동안만 5억 원어치가 판매되었다⁵²⁾. 여기에 이마트는 시중가의 절반 수준인 ‘이마트 피자’를 내놓으며 가격경쟁을 했다.

<표 5-10> 대형마트 시장 점유율

기업명	2015년	2014년	2013년
이마트	28.5%	28.7%	29.4%
홈플러스	23.2%	25.1%	26.2%
롯데마트	15.2%	15.7%	16.2%
기타	33.1%	30.5%	28.2%
합계	100.0%	100.0%	100.0%

출처 : 이마트 사업보고서 재구성

민간소비 위축, 구매 패턴의 변화, 대형마트간 경쟁 심화라는 악제에 과거에는 위협이 되지 않았던 전자상거래 기업인 쿠팡의 등장은 또 다른 난관으로 다가왔다. 쿠팡을 비롯한 전자상거래 기업은 공급업체와 소비자를 연결해주는 중개업에 불과했는데, 쿠팡은 2015년 대규모 투자를 통해 물류센터를 짓고, 배송을 자체화하는 등 오프라인으로 진출을 공격적으로 진행했다. 2016년에 들어서서는 쿠팡은 대형마트와의 본격적인 가격경쟁에 돌입하였는데, 첫 번째 품목으로는 기저귀였다. 이마트가 기저귀의 장당 가격을 310원으로 낮추자 쿠팡도 이에 대응하여 310원까지 낮추고 이후 이마트가 307원, 쿠팡이 305원 등으로 최저가 경쟁이 지속되었다. 최저가 경쟁은 기저귀에 이어 분유 등 전상품으로 확장되었다.

디지털 물류 혁신 : 온라인 전용 물류센터, 옴니채널

이마트는 쿠팡의 등장 이전부터 온라인화를 시작했지만 그 성과는 미미했다. 이마트는 2000년 12월 ‘사이버 이마트’를 통해 온라인몰 사업에 시작했으며, 2009년 말에 이르러서는 디지털 패러다임에 따라 사업을 확장하여 온라인

52) 이데일리 (2010.12.12.) “롯데마트 ‘통큰치킨,’ 3일새 7만 4천 마리 팔렸다”

담당부서를 팀에서 사업담당부서로 확대 개편하였다. 하지만 이마트의 온라인화가 본격적으로 진행된 것은 쿠팡 등 온라인 기반 소매유통 기업의 위협이 가시화되기 시작했을 시점이다.

본격적인 디지털 전환의 시작은 온라인 전용 물류센터 설립으로 시작되었다. 이마트는 대형마트 업계에서는 최초로 온라인 전용 물류센터인 보정물류센터와 김포물류센터를 각각 2014년, 2016년에 설립하였다. 보정물류센터는 영국 온라인 식재료 전자상거래 기업인 오카도를 벤치마킹하여 고객이 주문한 상품을 자동으로 찾아 분류하며, 재고관리 등을 다양한 SW기술로 물류센터를 자동화하였다. 이마트의 보정물류센터는 5만여 개의 상품을 취급할 수 있으며 하루 2만 건의 주문을 처리할 수 있다. 앞서 1990년대의 물류센터가 기존의 물류 시스템을 온라인화 하여 물류 프로세스를 효율화 한 것에 그쳤다면, 보정과 김포의 물류센터는 쿠팡과 같이 온라인 주문에 맞춰 물류 프로세스를 새롭게 정의한 것이 차이점이다. 특히 상품이 입고 단계에서 유통기한, 무게관리 등을 체크하여 작업자에게 자동으로 이동하는 피킹 시스템이 분당 200m의 속도로 상품을 분배하는 시스템을 갖췄다.

쿠팡에 비교하여 이마트가 가지는 장점은 오프라인 점포 네트워크 인데, 전국의 150여개 이마트와 더불어 신세계 계열사인 신세계백화점, 트레이더스 등을 가지고 있다는 것이다. 이러한 장점을 살리기 위해 이마트는 신세계 계열사를 통합 온라인 쇼핑몰인 ‘SSG닷컴’을 출시했는데, 신세계 계열사에서 판매하는 다양한 물건을 한데 모음으로써 약 200만개의 상품 구색을 갖추 수 있게 되었다⁵³⁾. 또한 이마트의 온라인 전용 물류센터와 연계하여 당일, 익일 배송을 실시하고 예약, 정기, 안심 등 맞춤형 배송을 차별화 요소로 만들어가고 있다. 온라인 매장인 SSG닷컴의 오프라인 매장도 열었는데, SSG닷컴의 상품을 대형 디스플레이나 매장에 비치된 실물을 보고 직접 구입할 수 있다⁵⁴⁾.

53) 데일리한국 (2016.9.6.) “[기획] 쇼핑도 똑똑하게, 백화점 업계 ‘O2O 쇼핑열전’”

54) 쇼핑 편의를 위한 다양한 SW기술 개발도 하고 있는데, 신세계 그룹의 계열사인 신세계I&C는 2014년 12월 S-Lab을 설립하고 2015년 7월 모바일 결제 플랫폼인 ‘SSG페이’를 출시하고 운영하고 있다. SSG페이는 온라인뿐만 아니라 이마트, 신세계백화점, 스타벅스 등 오프라인 매장에서 사용하면서 누적 거래건수가 1년 만에 약 500만 건에 달한다. 이외에도 모바일 결제 플랫폼을 기반으로 쇼핑, 광고, 빅데이터 등 신규 사업 및 부가서비스 지속적으로 출시하고 있다.

2.4. 디지털 전환의 성과

2010년 이마트몰의 사업 확장과 온라인 물류센터 설립 등을 통해 이마트몰의 매출액은 2010년 1,240억 원 수준이었다가 2015년 6,850억 원을 기록하여 약 5배 이상 성장하였다. 대형마트 부분의 성장률이 약 2~3%대 인 것을 감안하면 매우 높은 성장률을 보이는 것이다⁵⁵⁾.

이마트는 향후 온라인 비중을 현재 매출액의 5% 수준에서 15~20% 수준으로 확대하는 계획을 가지고 있다. 이마트의 이갑수 대표는 이마트의 디지털 전환에 대해 다음과 같이 인터뷰 하였다.

“이마트가 지금까지 오프라인만 잘했다면 앞으로는 온라인도 잘하는 회사가 돼야 한다. 최저가 선언 이후 온라인몰의 매출 성장률이 오프라인 점포보다 몇 배 더 높은 것을 봤을 때 방향을 잘 잡았다고 본다.” (2016/04/07, 이마트의 온라인사업 강화 방침에 대해 밝히며)

<표 5-11> 이마트몰 매출액, 성장률, 영업이익

업체명	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
매출액	1,240	2,830	4,540	5,030	5,210	6,850
성장률	-	128%	60%	11%	4%	31%
영업이익	-100	-160	-320	-270	-460	-254

출처 : 이마트 사업보고서 재구성

55) 다만 2014년 이마트몰의 4% 수준의 낮은 성장률은 SSG닷컴 통합에 따른 부작용으로, SSG닷컴의 시스템 오류로 배송, 결제, 재고관리 문제가 생겼기 때문이나 2015년 성장률을 다시 회복하였다.

제6장 요약 및 시사

제1절 연구의 요약

본 보고서는 농업, 수산업, 제조(신발), 유통 등 분야별 디지털 전환의 사례를 분석했다. 먼저 글로벌 디지털 전환의 선도 사례를 분석하고 국내 산업의 디지털 전환 현황과 문제점을 시스템 실패의 관점에서 분석했다. 그리고 국내의 열악한 상황을 극복하고 디지털 전환의 성과를 창출하는 사례를 분석하여 이들의 전략과 역량 형성과정을 분석했다. 사례 분석은 기술 혁신뿐만 아니라 수요와 시장 체제, 주체들 간의 상호작용, 법제도 환경 등을 종합적으로 고려하면서 사례 기업의 디지털 전환의 초기 전략, 지속적 혁신을 위한 역량형성 전략을 다루었다.

1차 산업에서 독일의 바이엘은 세계 최대 종자회사인 몬산토를 M&A해서 농업데이터 서비스 기업으로 전환하고 있으며, 네덜란드의 프리바는 산학연과의 네트워크와 지속적 R&D를 통해 첨단 온실솔루션을 개발하여 네덜란드가 세계 2위의 식량 수출국으로 성장하는데 도움을 주었다. 이들 1차 산업의 글로벌 선도 기업들은 해당 영역의 데이터를 축적하며 플랫폼으로 발전시켰고, 생산효율성 제고와 제품혁신을 넘어 서비스기업으로의 비즈니스모델 혁신을 중시하고 있으며, 해당 분야를 넘는 다각화를 지향하고 있다. 이 과정에서 해당 산업의 지식범위를 넘는 SW지식은 자체 R&D가 아닌 M&A, 지식의 공유 네트워크와 같은 외부 지식의 접근 전략으로 해결하고 있다.

특히 흥미로운 사례는 노르웨이 수산업의 사례인데 1990년대까지 소규모 영세 양식업자 중심의 산업 구조를 가지고 있었지만 1991년 양식법이 개정되면서 ‘누가’ 양식을 하는 것에서 ‘어떻게’ 양식을 하는가라는 패러다임을 전환을 통해 규모화에 성공했다. 게다가 정부 주도의 과감한 R&D투자, 환경보호를 위한 강력한 규제가 결과적으로 자국 수산기업들의 품질향상과 표준화라는 기술혁신을 촉진했다. 노르웨이 토착기업으로 1983년 설립된 아크바는 자동화가 가능한 장비혁신으로 생산성을 제고하고 디지털 전환의 범위를 확장하는 단계에서는 자체 R&D보다는 다수의 SW기업을 M&A했다. 이 과정에서 양식법과 규모화 정책지원이 초기 기술혁신의 계기가 됐다면, 환경 규제강화는 오히려 양식업의 디지털 혁신을 가속화하는 기회로 작용했다.

국내 농업은 현재 농업인구와 투자 감소, 경험과 직관에 의존하는 낮은 생산성의 딜레마에 처해 있는 상황이다. 이에 대해 정부는 ICT기술을 접목한 스마트 팜 보급 사업을 지원하고 있으나, 시설장비 지원에만 치우쳐 열악한 농촌의 ICT 인프라와 농업인구의 SW역량부족 등으로 성과는 미비하다. 한편 일부 대기업을 중심으로 이 분야에 진출을 발표했으나 농민단체들의 반대로 출발도 해보기전에 난관에 봉착했다.

이러한 난관을 극복한 국내 혁신사례인 만나CEA는 2013년 설립된 신생 스타트업으로 아쿠아포닉스라는 첨단 농법과 시설장비로부터 수집한 데이터에 기반한 환경제어 시스템을 개발했다. 만나CEA의 R&D는 대학의 이공계 전공자들로 구성된 자체 인력으로 진행하고 있으며, 클라우드 펀딩의 합법화라는 제도적 지원에 힘입어 열악한 국내 스마트 팜 인프라 투자에 필요한 자금 문제를 해결했다. 만나CEA는 자사 솔루션을 보급형 사업이 아닌 직영농장체제와 영농조합형 모델과 접목해서 지역사회와의 동반 성장을 목표로 하여 지역사회와의 갈등을 최소화했으며 온라인이라는 새로운 유통경로를 개척하고 있다.

2차 산업인 신발 산업은 선도기업과 후발기업 간에 OEM 형태의 국제분업구조로 묶여있으며, 비용우위에 따라 유럽→일본→대만, 한국→중국, 동남아로 신발제조의 주도권이 이동했다. 그러나 최근 아디다스는 독일 안스바흐에 로봇 공장인 ‘스피드 팩토리(Speed Factory)’를 구축하고 스포츠화 대량 생산에 착수하면서 신발제조업에 지각변동을 가져왔다. 스피드 팩토리는 한 켤레의 신발을 만드는데 대략 5시간의 시간이 걸리고 50만 켤레 생산에 10명 정도만이 투입된다. 동일한 공정을 아시아 지역 공장에서 할 경우 수주가 걸리고 600명의 인력이 소요된다. 신발 생산을 현지화할 경우 복잡한 공급망을 단순화할 수 있고 유연한 생산체제도 가능하며 국제분업의 구도까지도 바꿀 수 있어 OEM에 속한 제조국들에게는 위협이 된다.

한편 국내 신발산업은 1980년대 세계 산업의 주도권을 확보하면서 1990년 국내 수출 비중의 6.6%를 차지할 정도로 주요 수출 산업으로 성장했지만 1990년대 이후 대만기업이 인건비가 저렴한 중국으로 신발산업 클러스터를 조성하면서 국내 산업의 경쟁력이 하락하게 되었다. 국내 대표 신발제조기업인 태광실업과 삼덕통상은 해외공장을 설립하고 연구개발을 통해 공정 단계 축소와 기계화, 자동화를 진행하여 2015년 매출액이 각각 1조 2,000억 원, 984억 원 수준으로 성장해 국내 신발산업의 부활을 알렸다. 다만 이들 태광, 창신, 삼덕통상 등 주요

제조기업들은 SW를 활용해서 과거 노동집약적이며 비용경쟁이던 생산 공정을 자동화하는데 머물러 여전히 OEM의 공고한 국제분업의 구조적 한계에 묶여있다. 이는 글로벌 메이저 기업들이 디지털 전환을 통해 제조공장을 리쇼어링하는 추세에서 자사의 브랜드 없이 OEM제품만을 생산한다면 선도기업들이 하청을 거둬들이고 자사의 로봇공장체제로 전환하는 상황에 속수무책이기 때문에 일종의 위기라고 할 수 있다.

마지막으로 유통산업의 경우, 1993년 이마트 창동점을 시작으로 국내 소매유통산업이 본격적으로 대형화되기 시작했다. 비슷한 시기 온라인 소매유통이 등장하여 2000년대 중반 지마켓, 옥션, 11번가 등 중개사업자를 중심으로 성장했다. 소매유통산업의 평균 R&D집중도는 1% 미만으로 기술적 혁신의 기회요인이 매우 낮고, 위치선점, 물류창고와 같은 초기 인프라 투자가 경쟁력의 원천이었기 때문에 1990년대 이후 이마트, 롯데마트, 홈플러스의 3강 구도가 깨지지 않고 지금까지 이어지고 있을 정도로 후발 신생기업의 출현이 대단히 어려운 분야이다.

한편 디지털 패러다임에 편승해서 출현한 혁신 사례가 바로 쿠팡이다. 2012년에 설립된 쿠팡은 매년 2배씩 성장하여 설립 4년여 만에 1조1,3989억 원의 매출액을 달성하였다. 쿠팡은 초기에 소셜 커머스 라는 선진국 모델을 모방해서 시장에 진입한 후 온라인 중개모델로 고도화했으며, 이후 1조 이상의 첨단 물류시스템에 투자하고 있다. 특히 첨단 물류시스템, 로켓배송과 같은 R&D혁신에는 아마존, 알리바바 등 선도기업의 인력이 대거 투입됐으며, 이들 다국적 개발인력과의 협업과정에서 발생할 수 있는 언어 문제를 해소하기 위해서 심지어 사내에 번역부를 운영하고도 있다. 한편 유통의 전통 강자인 이마트는 1990년대 후반 선도적으로 ERP, 바코드 등을 도입하는 혁신을 추진했으나 후발기업인 쿠팡에 온라인 소매유통의 순위를 내준 후에 최근에는 영국의 오카도를 벤치마킹 하면서 온라인 전용 물류센터의 설립과 기존 대형마트와 온라인을 연계하는 옴니채널을 구축하면서 디지털 전환에 대응하고 있다.

제2절 연구의 시사점

본 보고서가 시사하는 바를 요약하면 시스템 실패와 디지털 지식의 획득방식이 중요하다는 것이다.

농업의 경우, 스마트 팜의 인프라 실패 부족, 농업종사자의 낮은 SW역량과 농민단체와의 갈등 등 복합적인 요인에 의한 시스템 실패가 존재한다고 할 수 있다(인프라실패, 역량실패, 상호작용실패). 지난 2012년 동부그룹 계열 동부팜한농이 수출용 토마토를 재배할 온실을 지었다가 농민단체들의 반대로 사업을 접었던 사례와 LG CNS가 새만금 산업단지에 대규모 스마트팜 단지를 구축하겠다는 계획을 발표한 직후 각종 농민단체들의 반대로 중단된 사례가 상호작용 실패이다. ‘대기업의 농업 진출과 농산물 시장 교란’을 근거로 반대하는 농민단체들과 ‘미래농업을 준비하는 상생 R&D’라는 대기업 입장 차이가 워낙 커서 원활한 사업 진행이 이뤄질지는 불투명한 상황이다. 사실 세계 농업시장을 주도하는 네덜란드 프라바나 전 세계 연어생산의 90%를 넘게 독점하는 Marine Harvest, Austevoll Seafood, Slamar와 같은 노르웨이 기업들 모두 영세 규모에서 출발했으나 사회적 대타협을 통해 규모화와 첨단화에 성공하면서 세계 시장을 선도하고 있다.

제조업의 경우, 글로벌 선도기업들이 개도국에 넘겨줬던 제조업 생산기반을 다시 자국으로 회귀하는 제조업의 리쇼어링(Re-shoring) 추세가 심화되고 있는데 국내 신발제조기업들은 생산성과 효율성을 중시하는 공정혁신에만 중점을 두고 있어 OEM함정에 직면해 있다고 할 수 있다(역량실패). 사실 동원 가능한 자원과 역량이 상대적으로 풍부한 대기업의 경우 과감하고 급진적인 변혁을 추구할 수 있는데 구글과 애플이 자동차, 전자는 물론 헬스케어 영역에까지 진출하는 것을 보면, 우리 기업들의 디지털 전환은 경쟁국보다 더 과감해야한다는 것을 시사한다.

디지털 전환은 기술외적인 영역, 즉 법, 제도적 요인이나 사회경제적 요인에 의해서도 영향을 받는데, 기술지식은 확보했으나 경제·사회적 수용과 시장 구조적 요인, 법제도적 요인으로 인해 디지털 전환이 더디거나 혹은 타격을 받은 사례 중에 하나가 바로 서비스업이다. 역경매방식으로 기존 중고차 매매 관행을 디지털로 전환한 헤이딜러이다. 정부가 온라인 중고차 경매 사업자도 오프라인 중고차 경매 사업자와 동일하게 1,000평의 주차장과 100평 이상의 경매실 등 각종

시설과 인력조건을 갖추도록 규정하면서 헤이딜러는 순식간에 불법이 되어 수개월간 사실상 영업을 할 수 없었다. 유사하게 여객자동차운수사업법에 따라 자가용 승용차로 돈을 받고 사람을 태워주면 불법이라고 규정하면서 ‘우버’와 같은 공유경제형 디지털 전환은 불법 콜택시 영업이 되었고 이와 유사한 이유로 국내 금융과 숙박업과 같은 서비스업의 디지털 전환은 경쟁국에 비해 더디게 진행되고 있다. 본 연구에서 분석한 쿠팡의 사례에서도 직접배송이라는 유통의 혁신도 기존 운송사업자와 법적 공방을 겪은 후에나 서비스가 가능했다.

<표 6-1> 실패의 유형과 극복방안

구분		실패 유형	난관의 종류	극복방안
1차 산업	농업	인프라, 역량실패 상호작용실패	인프라, SW역량, 지역갈등	인프라투자, 지역사회와의 동반성장, 디지털지식 확보
2차 산업	제조	역량실패	제한된 디지털화, 자사 브랜드 개발(OEM함정)	디지털 기술을 활용한 자사 브랜드 제품 개발
3차 산업	유통	제도실패, 상호작용실패	기존 법, 제도와 의 충돌	혁신수용형 법·제도 환경

산업별 디지털 지식의 획득 방식에 대해서 바이엘은 몬산토를, 아크바는 다수의 SW기업을 각각 M&A했고, 아디다스는 아헨공대와 공동 R&D를 추진했으며 만나CEA는 공학 전공자들을 활용한 내부 R&D를, 쿠팡은 심지어 다국적 개발자를 활용한 내부R&D를 추진했다는 사실이다. 이는 디지털 기술의 확보 과정이 장비에 체화된 기술흡수나 정부의 기술보급형 등과 같은 ‘수동적 지식수혈방식’ 이라기 보다 기술파트너십, 공동개발, M&A, In-House R&D 등 ‘공격적인 자기주도형 지식획득 방식’ 이 중요하다 점을 시사한다. 반면 국내 스마트 팜의 경우에서처럼, 산업별로 디지털 역량을 확보한 인력수급에 대한 방안이 없이 시설장비 보급이나 인프라 확산과 같은 사업만으로는 그 성과가 미비하거나 성과가 더디게 나타날 가능성이 높으며, 신발제조에서처럼 단순한 기계설비, 시스템의 도입을 통해 공정혁신만을 중시한다면 새로운 제품개발과 시장개척이 점차 어려워질 것이다. 보다 근본적이며 장기적으로는 산업별 지식과 SW기술을 확보한 인재육성을 위해 우리 교육계의 변화도 요구된다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

국내 문헌

- 강원발전연구원 (2016), 『노르웨이 연어양식산업과 강원도의 과제』
- 과학기술정책연구원 (1997), 『기술추격국의 기술획득과 전략적 제휴 : 모형개발과 사례분석』
- 과학기술정책연구원 (2000), 『신발산업의 기술혁신 패턴과 전개방향』
- 권오혁 (2014), "부산 신발산업의 집적화와 쇠락 요인 : 산업클러스터 모형의 재구성과 적용," *한국경제지리학회지* 17(4), 688-701
- 농림축산식품부 보도자료 (2015.12.21.), "농업분야 ICT융복합 확산 미래성장산업화 기반을 구축한다"
- 농림축산식품부 보도자료 (2016.3.3.), "농친청·출연연구기관(KIST) 협력하여 스마트 팜 연구박차"
- 대한상공회의소 (2015), 『유통산업백서』
- 이근 (2007), 『동아시아 기술추격의 경제학』, 박영사
- 한국농촌경제연구원 (2016), 『스마트 팜 실태 및 성공요인 분석』
- 한국해양연구원 (2003), 『노르웨이 어류양식업의 실태와 시사점』
- 한정희, 주재훈 (2010), "온라인 오픈마켓 신뢰 메커니즘의 비교 연구," *대한경영학회지* 23, 2677-2705.

해외 문헌

- Agfunder (2016.2), "AgTech Investing Reoport 2016"
- Agile Elephant (2015), "What is Digital Transformation"
- Andersson, T. (1998), "Managing a Systems Approach to Technology and Innovation Policy," *STI Review* 15, 51-57.
- Bennis, W. (2013). "Leadership in a Digital World: Embracing Transparency and Adaptive Capacity." *MIS Quarterly* 37(2), 635-636.
- Bogenrieder, I., & Nooteboom, B. (2002), "The emergence of learning communities: a conceptual analysis," In third European conference on organizational learning, knowledge, and capabilities. Athens.
- Breschi, S., and Malerba, F. (1997), "Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries," *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, 130-156.
- Breschi, S., Malerba, F., and Orsenigo, L. (2000), "Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation," *The Economic Journal*, 110(463), 388-410.
- Capgemini (2011), "Digital Transformation Review : The challenges of the digital revolution"
- Capgemini (2012a), "Digital Transformation Review : Talking 'bout a revolution"
- Capgemini (2012b), "Digital Transformation Review : Making it happen"
- Carlsson, B., & Jacobsson, S. (1997), "In search of useful public policies—key lessons and issues for policy makers," In *Technological systems and industrial dynamics* (pp. 299-315). Springer US.
- Drnevich, P. L., and Croson, D. C. (2013), "Information Technology and Business-Level Strategy: Toward an Integrated Theoretical Perspective," *MIS Quarterly* 37(2), 483-509.

- Edquist, C., Hommen, L., Johnson, B., Lemola, T., Malerba, F., Reiss, T., & Smith, K. (1998), The ISE Policy Statement: The Innovation Policy Implications of the “Innovation Systems and European Integration”
- Fukuyama, F. (1995), “Social capital and the global economy,” *Foreign affairs*, 89–103.
- Halal, W. E. (2013), “Forecasting the technology revolution: Results and learnings from the TechCast project,” *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1635–1643.
- Hobday, M. (1995), “East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics,” *World Development* 23(7), 1171–1193.
- IBM (2011), “Digital Transformation : Creating new business models where digital meets physical”
- Lucas, H. C., Agarwal, R., Clemons, E. K., El Sawy, O. A., & Weber, B. (2013), “Impactful research on transformational information technology: an opportunity to inform new audiences,” *MIS Quarterly* 37(2), 371–382.
- Malerba, F. (1998), “Public Policy and Industrial Dynamics : An Evolutionary Perspective,” ISE Projects, Systems of Innovation Research Program.
- Malerba, F. (2004), “Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe,” Cambridge University Press.
- Markus, M. L., & Loebbecke, C. (2013), “Commoditized digital processes and business community platforms: new opportunities and challenges for digital business strategies,” *MIS Quarterly* 37(2), 649–654.
- Nonaka, I. (1990), “Redundant, overlapping organization: A Japanese approach to managing the innovation process,” *California Management Review*, 32(3), 27–38.
- Pavlou, P. A., & Gefen, D. (2004), “Building effective online marketplaces with institution-based trust,” *Information Systems Research*, 15(1), 37–59.
- Porter, M. E. (1985). Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. 1985. New York: FreePress.
- Portuguese Shoes(2015), “World Footwear yearbook 2015”
- Sawai, M. (1987), “Multi-layered development of machine tool industry: with a focus on the 1920s.” in R. Minami and Y. Kiyokawa., Japanese Industrialisation and Technological Progress, Tokyo, Toyo Keizai Shinpo-sa.
- SINTEF (2013), “Fisheries and Aquaculture”
- Smith, K. (1999), “Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy.” in Byrant, K., Wells, A., “A New Economic Paradigm? Innovation-Based Evolutionary Systems,” Commonwealth of Australia, Department of Industry, Science and Resources, Science and Technology Policy Branch, Canberra.
- The World Bank (2013), “Fish to 2030 : Prospects for Fisheries and Aquaculture”
- UNIDO (1999), “International Yearbook of Industrial Statistics”
- Universal Ecological Fund (2011), “The Impacts of Climate Change on Food Production A 2020 Perspective”
- Woodard, C. J., Ramasubbu, N., Tschang, F. T., and Sambamurthy, V. (2013), “Design Capital and Design Moves: The Logic of Digital Business Strategy,” *MIS Quarterly* 37(2), pp. 537–564
- Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (2005), “A system failure framework for innovation policy design,” *Technovation* 25(6), 609–619.

연구보고서 2016-003

제4차 산업혁명과 산업의 디지털 전환 : 위기와 전략

2017년 05월 인쇄

2017년 04월 발행

발행처 정보통신산업진흥원 부설 소프트웨어정책연구소

경기도 성남시 분당구 대왕판교로712번길22 A동 4층

Homepage: www.spri.kr

ISBN : 978-89-6108-364-5

주 의

1. 이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.

ISBN : 978-89-6108-364-5



[소프트웨어정책연구소]에 의해 작성된 [SPRI 보고서]는 공공저작물 자유이용허락 표시기준 제 4유형(출처표시-상업적이용금지-변경금지)에 따라 이용할 수 있습니다.
(출처를 밝히면 자유로운 이용이 가능하지만, 영리목적으로 이용할 수 없고, 변경 없이 그대로 이용해야 합니다.)