

Print ISSN: 2233-4165 / Online ISSN: 2233-5382
doi: <http://dx.doi.org/10.13106/ijidb.2018.vol9.no3.31>.

The Strengthening of Export Competitiveness through the 6th Agriculture Industrialization and the 4th Industrial Revolution

4차 산업혁명 시대에 농업의 6차산업화와 이를 통한 수출경쟁력 강화

Jin-Sup Jung(정진섭)*, Kyungil Khoe(고경일)**

Received: January 21, 2018. Revised: March 1, 2018. Accepted: March 15, 2018.

Abstract

Purpose – With the technology of the 4th industrial revolution, business models of agricultural sector are changing rapidly toward convergence and high value-added business models due to the 6th industrialization of agricultural. Our goals is to examine the 6th industrialization of agriculture, and then to apply the technology of the 4th industrial revolution to the 6th industrialization of agriculture, suggesting the possibility of future agriculture, and then linking the export competitiveness of agricultural products.

Research design, data, and methodology – As the methodology, case studies and empirical analyzes were conducted as well as literature studies. The case analyses included tomatoes, pig breeding farms, and an empirical analysis was conducted using the AHP analysis by experts of the 6th industrialization. In addition, using 124 survey data, this study examined and analyzed the items of the 4th industrial revolution technology for the 6th industrialization of agriculture and the strengthening of export competitiveness.

Results - Results showed that the technology of the 4th Industrial Revolution helped "6th industrialization of agriculture" and "the strengthening of export competitiveness" using two successful cases. The AHP analysis was also carried out, and it was found that the improvement of the technology in the 4th industrial revolution could contribute to the future industrialization as well as the 6th industrialization of agriculture. First of all, we looked many conditions were important and urgent. Among the technologies of the 4th industrial revolution, the mobile, big data were important. Moreover, it was recognized that linkage and convergence related efforts would greatly contribute to strengthening export competitiveness of agriculture such as price and quality competitiveness.

Conclusions – The 4th industrial revolution such as hyper-connectivity, hyper-intelligence and hyper-predictability contribute greatly to the 6th industrialization of agriculture, and therefore it is essential to improve the competitiveness of the agricultural sector by using the technology of the 4th industrial revolution. In particular, based on analyses of the diamond model, the "demand conditions" was the most important factor for the activation of the 6th Industrialization, and then "related and supporting fields", "factor conditions" and "business context" were followed in order. The results of this study can be useful for policy, practical and academic sectors.

Keywords: 4th Industrial Revolution, 6th Industrialization of Agriculture, Export Competitiveness, AHP.

JEL Classifications: Q13, Q16, Q17.

1. 서론

최근 4차 산업혁명 이슈가 뜨겁게 달아오르면서 한국의 산업구조나 비즈니스 모델도 이에 따른 적극적 대응이 요구되는 상황이다. 그러나 여타 선진국 대비 공유경제 등 새로운 경제 방식(Joo, 2015), 기업 지배구조의 변화(Rahman, 2017)와 더불어, 한국의 4차 산업혁명에 대한 대처는 다소 많은 우려의

* First Author, Professor, The School of International Business, Chungbuk National University, Korea.

Tel: +82-43-261-2340, E-mail: jsjung1@gmail.com

** Corresponding Author, Professor, Division of Business and Commerce, Baekseok University, Korea.

Tel: +82-41-550-2474, E-mail: kyungil@bu.ac.kr

목소리가 있으며, 실제로 스위스의 최대은행 UBS가 발표한 보고서에서, 전 세계 139개국 중 한국은 '4차 산업혁명 적응준비 25위'인 다소 낮은 순위로 발표되었다. 1위는 스위스, 2위는 싱가포르, 3위는 네덜란드이며, 이어 핀란드(4위), 미국(5위), 영국(6위), 홍콩(7위), 노르웨이(8위), 덴마크(9위), 뉴질랜드(10위)로 나타났다. IT 강국인 한국이 왜 4차 산업혁명에서 는 뒤떨어지는 것일까?

한국의 농업은 중요한 산업이면서도 가장 열악하고, 생산성도 우려되는 부문인데, 이러한 농업을 업그레이드시키는 6차 산업화 운동은 일본에서 시작하였으며, 현재 한·중·일 모든 정부에서 주목받고 있다. 즉, 글로벌화와 고령화의 진전, 양극화의 심화 등으로 농업이 침체의 길로 접어들고 있는 반면(Sung & Woo, 2017), 식품소비패턴의 변화, 귀농자의 증가, 환경·생태·치유에 대한 국민의 관심 고조 등 긍정적 여건도 형성되고 있는 현재, 농업은 1차 산업의 생산부문을 넘어서 특산품 가공, 직접 판매, 도농교류, 지역사회에 필요한 각종 서비스 제공 등 다양한 방법으로 2차와 3차 산업영역으로의 연계 및 확산을 꾀하는 변화가 시도되고 있다(KREI, 2013).

본 연구에서는 먼저 농업의 6차산업화에 대해 고찰하고, 이를 최근의 4차 산업혁명에 접목시키고자 한다. 특히 4차 산업혁명시대의 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 모바일, 블록체인, 인공지능(AI), 로봇, 가상현실 등 첨단기술과 농업 부문의 접목 가능성 및 성공사례를 살펴보고, 이러한 노력이 농업부문의 수출경쟁력 강화까지 어떻게 연결될 수 있을지, 그 전략적 방향을 모색하고자 한다.

본 연구의 주요 방향을 기술하면 다음과 같다. 첫째는 주요 연구대상인 '농업의 6차산업화'이다. 현재 한국 상황에서 농업의 경쟁력은 매우 부족하며, 따라서 이에 대한 경쟁력 확보가 그 어느 시기보다 중요하다. 특히, 한국 지방의 경우, 다른 특별한 산업이 없는 경우 대부분 많은 주민이 농업에 종사하고 있다. 그러나 농업의 생산성은 대체로 낮으며, 따라서 지방정부 나아가 한국 전체의 경제를 책임지는 중앙정부의 관점에서, 농업의 생산성 향상은 매우 중요한 이슈이다. 농업의 6차산업화 개념은 1994년 일본의 현 JA종합연구소 소장인 이마무라 나라오미(今村奈良臣, Imamura Nanaomi)에 의해서 처음으로 제시되었다. 그에 따르면, 농업은 생산(1차 산업)만을 담당해 왔지만 1차 산업만으로는 고부가가치 창출이 어렵다. 따라서 식품기업이 주로 담당하는 농산물과 식품의 가공(2차 산업)뿐 아니라, 농산물 유통과 농업·농촌에 관계된 정보·서비스·관광(3차 산업)까지 농업부문이 관여해서, '가치를 농업분야로 되찾아 오자'는 것이다. 또한 그는 농업의 6차산업화가 '수요 창출형의 혁신'을 동반해야 한다고 보았다. 즉, 2차 산업, 3차 산업으로 전가되었던 가치를 되찾는 것에 한정되지 않고, 적극적인 '혁신'으로 신시장, 신수요를 창출하는 것이야말로 진정한 6차 산업화라는 것이다.

둘째는 위에서 언급한 '농업의 6차산업화'를 '4차 산업혁명', '농업의 수출경쟁력 확보'와 연계하는 것이다. 4차 산업혁명은 '디지털 혁명(3차 산업혁명)에 기반하여, 물리적 공간, 디지털적 공간 및 생물학적 공간의 경계가 희석되는 기술융합의 시대'로 정의되고 있는데, 이제 사이버물리시스템(Cyber-Physical System), 사물인터넷(IoT), 인공지능, 모바일, 블록체인 등에 기반을 둔 제4차 산업혁명이 중소기업과 농업 부문에도 적용되어야 함은 물론이다(Choi, Choi, Lee, Yoon, Lee, & Yu, 2017).

4차 산업혁명의 기술로 최근 비즈니스 모델이 신속하게 변화하고 있다. 그리고 6차산업화는 전통적인 농업방식에 IT(정

보통신)·BT(바이오)·ET(환경)·NT(나노) 등 융합기술을 접목하여 고부가가치를 창출하는 것이다(Kim, Gouk, Kim, Lee, Kim, Kim, Min, Jee, & Shim, 2013). 따라서 이러한 현실을 반영하여 농업 부문에서도 비즈니스 모델의 업그레이드가 필요하다. 특히, 공업부문의 스마트 팩토리와 비교될 수 있는 농업부문의 스마트 농장(Smart Farm)이 중요하며, 이 부문에 대한 연구와 정책적 노력이 많이 진행되고 있다. 그러한 결과로서 농업의 수출경쟁력을 높이기 위한 전략도 요구된다. 즉, 가격경쟁력, 품질경쟁력, 상품신뢰성 및 홍보, 유통 등 다양한 부문의 업그레이드를 통한 수출경쟁력 향상 방안이 필요하며, 본 연구에서는 이러한 부문에 대해서도 고찰하고자 한다.

셋째는 4차 산업혁명의 기술을 활용하여 농업의 6차산업화에 성공한 사례를 고찰하고자 한다. 4차 산업혁명의 기술은 다양한데, 특히, 농업의 6차산업화에 보다 잘 활용되고 있는 부문을 살펴보고, 이에 대한 시사점을 찾고자 한다. 넷째는 모형 설정과 실증분석 등 과학적 방법론을 토대로 이에 따른 시사점도 탐색하고자 한다. 실증분석은 먼저 전문가들을 대상으로 농업의 6차산업화에 중요한 요소를 밝히는 AHP 분석을 수행하고, 이어 '4차 산업혁명의 기술', '농업의 6차산업화', '농업의 수출경쟁력 향상'을 연계하는 항목으로 서베이(Survey)를 수행하고자 한다. 끝으로 결론 부문에서는 사례 및 실증분석에 따른 요약 및 전략적 시사점을 제시하고자 한다. 또한, 정책적·실무적·학문적 측면에서의 활용가능성, 본 연구의 의의 및 한계점도 논의하고자 한다.

이후, 본 연구의 진행은 다음과 같다. 2장의 이론적 배경에서는 4차 산업혁명, 농업의 6차산업화, 한국의 농업현황과 농업의 수출경쟁력 강화를 중심으로 문헌연구를 수행할 것이며, 3장에서는 4차 산업혁명 관련 기술을 활용하여 농업의 6차 산업화에 성공한 사례를 고찰할 것이다. 또한 4장에서는 실증분석을 수행한 뒤, 끝으로 결론 부문에서는 본 연구의 요약, 전략적 시사점, 한계점 등에 대해 살펴볼 것이다.

2. 이론적 배경

2.1. 4차 산업혁명

18세기, 1차 산업혁명으로 증기기관의 발명과 더불어 기계가 제조업에 등장하였으며, 증기기관을 활용하여 영국의 섬유공업이 거대산업화를 이끌었다. 이어 19세기 말, 2차 산업혁명으로 대량생산과 전기에너지를 활용한 자동화 생산의 시대를 열었다. 즉, 공장에 전력이 보급되어 컨베이어 벨트를 사용한 대량 생산보급의 시대가 된 것이다. 20세기 중엽 이후, 3차 산업의 등장으로 디지털 제품이 등장하였으며, 인터넷의 등장으로 정보화 시대가 되었다. 특히, 인터넷과 스마트 혁명으로 미국 주도의 글로벌 IT기업이 부상하였다. 드디어 21세기인 최근에는 4차 산업혁명이 나타나고 있으며, 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터, 모바일, 온디맨드(on-demand) 기반의 다양한 비즈니스 모델이 등장하고 있다. 즉, IoT, CPS, 인공지능을 기반으로 만물의 초연결과 초지능의 혁명이 나타나서, 사람, 사물, 공간을 24시간 긴밀하게 연결하고, 스마트 팩토리, 인공지능 등 초지능화와 이들의 융합(convergence)을 통해 산업구조와 사회시스템의 혁신을 야기하고 있다.

WEF(2016)는 4차 산업혁명이 야기할 인구, 사회, 경제적인

영향으로 '작업환경의 변화와 노동 유연화(44%)', '신흥시장 중산층의 성장(23%)', '기후변화, 자연자원의 제약과 녹색경제로의 이행(23%)', '지정학적 변동성의 확대(21%)' 등이 높은 순위를 보일 것이라고 예견했다. 또한 4차 산업혁명이 야기할 기술적인 영향으로 모바일 인터넷과 클라우드 기술(34%), 컴퓨터의 처리 능력과 빅데이터의 확대(26%), 신에너지 공급과 기술(22%), 사물인터넷(14%), 클라우드 소싱, 공유경제와 개인간(P2P) 플랫폼(12%)의 순서로 조사결과를 발표했다.

현재 한국의 상황은 어떠한가? 한국의 제조업 중심의 산업 경쟁력이 선진국과 개도국의 제조기술과 ICT의 융합을 통한 새로운 제품 및 서비스에 뒤쳐질 우려가 현실로 다가오고 있다. 향후 5년간 차별화된 산업구조를 신속하게 재편하지 않으면, 보다 큰 위기가 다가올 것이다. 한국은 IT혁명을 중심으로 한 3차 산업혁명 시기에 빠른 추격자(Fast-follower) 전략을 성공적으로 수행하였으나, 현재는 하드웨어 부문에서는 중국과 베트남 등 개도국의 추격, 소프트부문은 미국을 중심으로 한 선진국 허브기술의 독과점적 확장 위험에 직면하게 되었다.

특히, 한국의 농업부문 측면에서는 더욱 거센 도전과 기회에 직면하게 되었다. 따라서 본 연구에서는 농업부문에 초점을 두고, 이러한 초연결성(Hyper-connected)과 초지능성(Hyper-intelligent)으로 대표되는 4차 산업혁명의 도래를 농업의 6차산업화와 연계하여, 그 전략적 방향성을 제시하고자 한다.

2.2. 농업의 6차산업화: 4차 산업혁명 기술의 활용

앞에서 살펴본 바와 같이, 농업의 6차산업화(6th industrialization of agriculture) 개념은 1994년 일본의 이마무라 나라오미에 의해서 제시되었다. 일본은 농업부문의 경쟁력 향상을 위해 지속적으로 노력하였고, 6차산업화를 통해 몇몇 성공사례가 나오자 이를 적극 추진하였다. 또한, 농촌의 위기를 느낀 한국과 중국도 이에 대한 관심이 고조되었고, 따라서 3국간의 협력 움직임도 나타나고 있다. 한국의 농림축산식품부는 농업의 6차산업화를, '농촌에 존재하는 유·무형의 자원을 바탕으로 농업과 식품, 특산품 제조·가공(2차 산업) 및 유통·판매, 문화·체험·관광 서비스(3차 산업) 등을 연계함으로써 새로운 부가가치를 창출하는 활동'으로 정의하고, 6차산업화에 많은 노력을 기울이고 있다. 6차산업화란 기존의 농산물 생산이 중심이 되는 1차 산업에서, 농산물 가공이나 식품 개발 등 제조·가공을 하는 2차 산업, 나아가 로컬푸드, 관광체험, 교육서비스 등 유통, 교육, 관광, 체험을 하는 3차 산업으로 산업이 확장되는 것이다(Kim, 2012). 단순히 '1차 산업 + 2차 산업 + 3차 산업 = 6차 산업'이 아니라, 산업 간의 유기적 결합 및 이러한 상호 연결을 통해 시너지 효과를 창출해 내며, 복합적으로 긴밀하게 연계되는 융·복합 산업을 의미한다. 즉, 1차 산업이 기반이 되며, '1차 산업 × 2차 산업 × 3차 산업 = 6차 산업'의 개념인 것이다. 6차산업화는 농업의 활성화를 위해 창출된 개념이다. 이는 농촌지역의 특화산업으로 볼 수 있으며, 단순 생산이 아니라, 가공제조에서 체험교육, 서비스 유통, 판매까지 확장하는 개념이고, 융·복합 산업이다. 한편, 유럽과 미국 등에서는 6차산업화를 '농장 다각화(farm diversification)'로 부르며, '농장자원의 재배치와 재결합을 통해, 농장에서(on the farm or ranch) 새로운 환금 품목(new unconventional crops/animal)의 재배·사육 또는 비농업분야(non-agricultural) 사업을 수행하는 것'으로 정의하고 있다(Ilbery, 1991).

6차산업화의 특징은 다음과 같다. 첫째는 지역농업 지향적이다. 6차산업화란 1차 산업을 기반으로 진행되는 사업이다. 1차 산업의 생산 없이 농업의 6차산업화가 성공적으로 달성될 수 없다. 이는 1차 산업을 기반으로 지역공동체를 활성화하고, 지역농업을 육성해야 함을 뜻한다. 둘째는 소비자 시장지향적이어야 한다. 지역에서 진행되는 다양한 비즈니스는 소비자의 관심을 이끌어내야 하고, 시장의 논리에 맞아야 성공 가능성이 크다. 셋째는 협업체계의 구축 및 네트워크의 강화가 필요하다. 6차산업화는 기본적으로 1차 산업인 농산물의 생산이 필요하고, 2차 산업인 제조·가공도 해야 하며, 3차 산업인 유통·판매, 체험관광 서비스 사업도 수행해야 한다. 그런데 1차, 2차, 3차 산업은 분리되어 있는 전문 영역이다. 따라서 이러한 산업간 네트워크의 정도가 긴밀해야 성공 가능성이 크다. 넷째로는 6차산업화의 경영체를 관리하는 경영역량이 필요하다. 일반적인 1차 산업에서의 생산과 달리 6차산업화는 복합적인 여러 일들이 동시에 발생되므로 전반적인 경영역량이 반드시 필요하며, CEO 본인의 역량이 부족한 경우, 전략적 제휴 또는 꾸준히 전문가의 지원을 받는 것이 좋다. 다섯 번째는 ICT 기술 등의 도입을 통한 비즈니스 고도화 추진이 필요하다. 계량화, 정량화, 객관화, 표준화는 제품과 서비스의 질을 높여주므로, 이러한 부문에 초점을 두고 상품과 서비스의 연계성을 높여야 하는데, 이 부문에 정보통신기술(ICT)이 중요하게 작용할 수 있으며, 따라서 이러한 연계 기술의 발굴과 적용에 노력을 기울여야 한다. 특히 최근 IoT, 빅데이터 등 4차 산업혁명의 기술을 농업부문에 적극 활용하려는 노력이 필요하다(Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2013).

한편, 6차산업화는 추진 주체와 사업에 따라서 다양한 형태로 구분할 수 있다. 농업 및 농촌의 경쟁력 확보 그리고 부가가치 향상을 위해 다양한 6차산업화 정책이 시행되고 있으며, 많은 선행연구에서 다양한 6차산업화의 유형에 대해 언급하고 있다. 다음은 농촌진흥청에서 제시한 여섯 가지 6차산업화의 유형인데, 각 산업 주체의 수입에 따른 분류이며, 세부 기준은 <Table 1>과 같다.

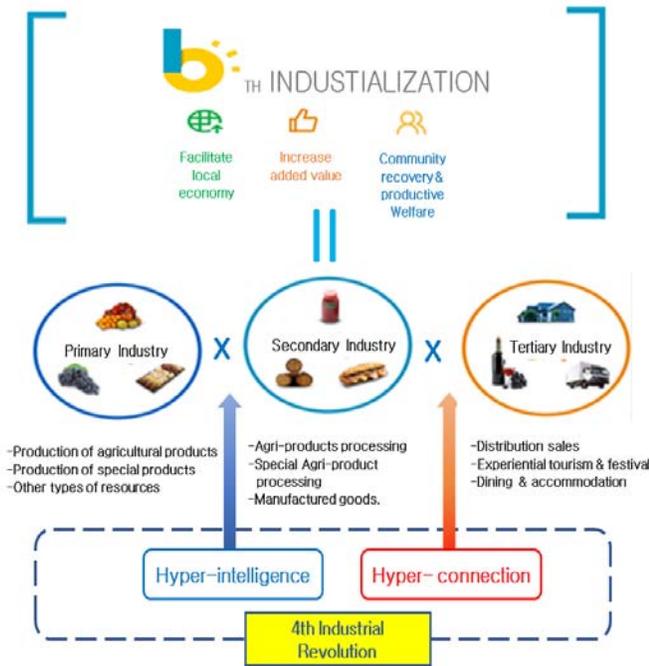
이러한 6차산업화에 있어서, 4차 산업혁명의 기술은 어떻게 활용될 수 있을까? 기본적인 아이디어는 4차 산업혁명 기술의 특징인 '초연결성,' '초지능성,' '초예측성'이 1차 산업과 2차 산업 그리고 3차 산업을 연결(linkage)하고 융합(convergence)하여, 혁신(innovation)을 일으켜서, 최종 성과를 업그레이드하는데 중요한 역할을 할 수 있다는 것이다. 예를 들면, 스마트팜은 ICT의 연결을 통해 만들지만, 이러한 '초연결성'에 '초지능성,' '초예측성'이 더해진다면 보다 높은 품질과 부가가치가 생산될 수 있을 것이다.

그러나 현실에서 6차산업화의 핵심은 1차 산업을 2차 산업 및 3차 산업과 긴밀하게 연결해야 하는데, 1차 산업을 수행하고 있는 농부에게 이는 매우 어려운 일이며, 더구나 4차 산업혁명의 기술을 접목시키는 것은 만만치 않다. 보통 농민들은 늘 시간이 부족하고, 새로운 기술을 학습하는 데에는 어려움이 많다. 따라서 먼저 이러한 장애를 보다 효율적으로 극복한 선도적인 성공 사례를 고찰하고자 한다. 4차 산업혁명의 특성에 대해서는 초연결성, 초지능성, 초예측성, 초자율성, 초융합성 등 다양한 특성이 제기되고 있는데, 대표적으로 '초연결성(hyper-connectivity)'과 '초지능성(hyper-intelligence)'을 6차산업화의 프로세스와 연계하여 표현하면 <Figure 1>과 같다.

<Table 1> Types of 6th industrialization based on the income of each industrial entity

Type		Characteristics
Primary industry-oriented	Production-oriented	The rate of primary products sales is high. Production is the core of the industry, and processing is a supplementary industry. The most important part of this industry is revitalizing production using secondary and tertiary industry.
	Processing-oriented	The rate of secondary products sales is high. The development of processed product reflecting consumer's needs is the core of the industry. It is important to secure various markets using internet and offline markets.
Tertiary industry-oriented	Food service-oriented	The rate of food sales is high. Production, processing and food service are carried out simultaneously. It is important to use storytelling in food ingredients, tastes and sincerity.
	Tourism experience-oriented	The rate of sales from entrance fee and experience program is high. Participation of consumers in production and processing is the core of the industry. It is important to connect various physical and spiritual resources of the region.
	Distribution-oriented	The rate of sales and distribution is high. It is important to build a spatial connection system for distribution and the capability of operating store like local food markets.
	Healing-oriented	The rate of consumers who have the purpose for treatment of disease and healing services program is high. A combination strategy is important for cultivation of medicated and functional agricultural products. It should strengthen specialties like gardening and mentally and physically integrate treatment.

Source: Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (2013).



<Figure 1> Linkage between the 4th industrial revolution and the 6th industrialization of agriculture

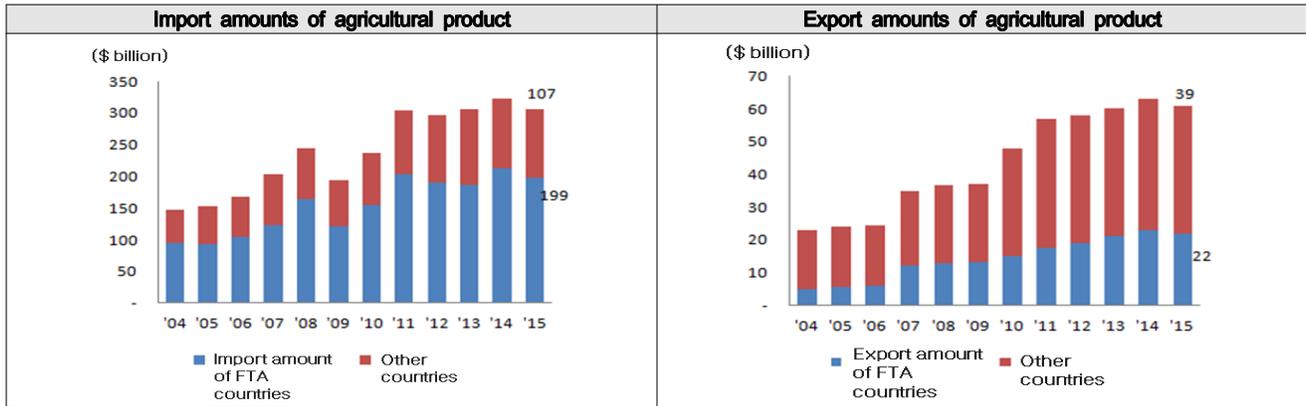
2.3. 한국의 농업현황과 농업의 수출경쟁력 강화

한국은 2004년 한·칠레 FTA를 시작으로 현재까지 총 54개국과 FTA 체결, 농산물 개방시대를 맞이하였으며 FTA 체결국과의 농산물 무역거래는 지속적으로 증가하고 2011년부터는 비교적 안정세를 보이고 있다. 농산물 수입액은 2004~2010년 연평균 8.4% 증가하다가 2011년부터 약 307억 달러 수준에서

증가를 반복하였고, 축산물과 과일이 전체 농산물 수입 증가를 견인하고 있으며, 반면 수출액은 수입액의 20% 수준이다(Jee, Lee, Lee, & Yoo, 2016)<Figure 2> 참조). 따라서 현 상황에서 농산품의 수출경쟁력 강화를 위한 다양한 대책이 필요한 상황으로 판단되고 있다. 한편, 농가인구는 고령화되고 농지면적이 감소한 반면, 농업생산비는 증가하는 추세이다. 즉, 농가인구의 감소, 65세 이상 인구 증가로 농업 인력 유지 및 재생산 가능성이 매우 불투명하며, 고령 농가에 대한 복지 필요성 증가하는 어려운 상황에 직면하고 있다.

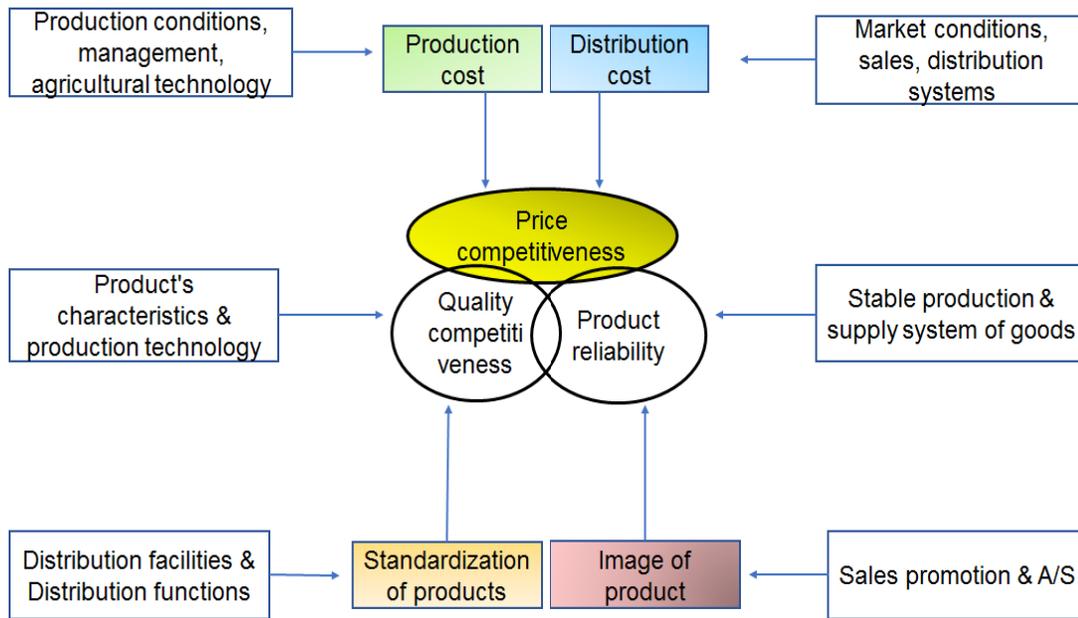
한편, 농업의 수출경쟁력 강화를 위해서는 수단적인 측면과 근본적인 경쟁력 강화 방법이 있을 수 있다. 수단적인 측면에서는 최근 정부에서 강조하는 (i) FTA를 활용한 전략 품목 중심으로서의 수출 확대, (ii) 대기업의 해외 유통망 활용, (iii) 농식품 수출개척협의회(aT, KOTRA 등) 및 한국동포의 해외네트워크를 통한 시장정보 홍보, 현장애로 해소 등이 있을 수 있다. 예를 들어, (i)번의 경우에는 김치의 대중국 수출을 위해 유통기한 연장기술을 개발(미래부 협업)한다든지, 통관기간을 단축(식약처, 관세청 협업)한다든지, 물류 인프라를 확장한다는 등의 방법이 가능하며, 한류마케팅, K-FOOD Fair, 한식세계화 연계 홍보 등이 그 사례가 될 수 있다. (ii)번의 경우에는 중국에 진출한 롯데마트, CJ 홈쇼핑 등의 입점 추진이 그 사례가 될 수 있다. 수단적 측면에서는 FTA의 활용과 비관세장벽의 대응이 매우 중요한 이슈이다(Kim, Ban, & Han, 2015).

보다 근본적인 수출경쟁력을 강화하려면 그 산업의 전반적인 국제경쟁력을 강화해야 한다. 기본적으로 Porter(1990)의 다이아몬드 모델을 활용하여, 각 요소의 대표적 핵심성공요인(Key Success Factor)을 도출하고, 이를 업그레이드 하는 방법이 있다. 예를 들어, 기술, 인력양성, 판로개척, 산업 주체 간 연계, 정부의 적극적 지원 등을 통해 근본적으로 종합적인 농업 경쟁력을 높이는 방안이다.



Source: Jee, Lee, Lee, & Yoo (2016).

<Figure 2> Import and export of agricultural products



Source: Kim (1999).

<Figure 3> Components of international competitiveness

한편, 농산물의 국제경쟁력은 크게 가격경쟁력과 비가격경쟁력으로 구분할 수 있는데, 비가격 경쟁력은 품질경쟁력과 상품생산에 대한 신뢰성에 의해 결정된다(Kim, 1999)<Figure 3> 참조). 가격경쟁력은 같은 품질의 상품을 얼마나 싼 가격에 소비자에게 공급하느냐에 의해 결정되며, 소비자에게 제공되는 가격에는 생산비와 유통마진이 포함되므로 이들을 어떻게 낮추느냐에 관심의 초점이 모아진다. 여기서 생산비는 개별 생산자가 직면하고 있는 생산여건과 경영 및 기술 수준에 의해 결정되며, 수출시장에서의 유통마진은 수출시장에 참여하는 각종 유통주체를 포함한 전체적인 수출시장시스템 운영의 효율성 정도에 의해 결정된다. 품질경쟁력은 상품의 맛, 색깔, 영양가, 안정성 등 상품자체의 특성과 상품의 신선도, 규격화 및 포장 상태 등 수확 후 품질관리 수준에 의해 결정되는데, 전자는 생

산여건과 경영 및 영농기술에 의해 크게 영향을 받으며, 후자는 저장·수송·포장·등급화 등 유통시설의 투자정도와 적합성에 의해 결정된다(Kim & Lee, 2007). 수출시장에서 안정적 거래선을 확보하기 위해서는 국내시장 여건변화와 관계없이 안정적인 가격에 일정한 물량을 제공할 수 있어야 하며, 이에 합당한 농산물의 생산 및 공급체계와 제도가 확립되어야 한다. 또한, 농산물에 대한 해외 소비자의 이미지를 개선하기 위해서는 지속적인 홍보 및 판촉활동과 불량식품의 반품과 같은 철저한 사후관리(after service) 제도의 도입이 필요하다(Kim, 1999). 이러한 기존 연구를 바탕으로 본 연구의 실증분석 부문에서는 농업의 수출경쟁력을 가격경쟁력, 품질경쟁력, 상품신뢰성, 유통 등으로 구분하여 조사·분석하였다.



<Figure 4> Control system and green house configuration of 'abdominous (Baebultugi) farm'

3. 사례분석: 4차 산업혁명 기술을 활용한 6차 산업화의 성공

본 연구에서는 다음과 같이 4차 산업혁명 관련 기술을 활용하여 농업의 6차산업화에 성공한 사례를 고찰하고, 이를 통해 다양한 시사점과 전략적 방향을 탐색하고자 한다.

3.1. 배불뚝이 농원(충남 부여군 규암면, 대표: 최종길)

Ju(2016)는 다음과 같은 정보통신기술(ICT) 융·복합 모델의 스마트 팜(smart farm) 사례를 소개했다. 배불뚝이 농원은 2015년 1만 1,220㎡ 비닐하우스에서 친환경 방울토마토 재배로 3억 8,000만 원의 수입을 올렸는데, 이는 2014년 3억 2,000만 원보다 18.8% 증가한 수치이다. 최대대표는 2014년 정부의 정보통신기술(ICT) 융·복합 모델개발사업 지원을 통해 비닐하우스를 스마트 팜으로 업그레이드했다. 즉, 비닐하우스에 자동개폐기와 카메라를 설치하고 온·습도, 바람, 토양, 산도 등을 측정할 수 있는 센서도 설치했다. 또한 LTE 무선 통신을 이용해 비닐하우스 내부의 각종 환경 정보가 휴대폰에 실시간으로 전달되도록 만들었다(<Figure 4> 참조).

이전에는 토마토를 키우는 기간에는 멀리 외출하기도 어려웠다. 하지만 지금은 며칠씩 농장을 비워도 크게 걱정하지 않는다. 농장 상황을 컴퓨터로 점검할 수 있고, 시급히 조치해야 할 것은 원격제어를 할 수 있기 때문이다. 복잡한 문제가 생기면 아내가 농장에서 찍어 보내준 사진을 보고 조치를 취할 수도 있다.

의료 유통업에 종사하던 최대대표가 귀농해 토마토 농사를 짓기 시작한 것은 1997년이다. 부친이 편찮으셔서 내려왔다가 국제통화기금(IMF) 금융위기를 맞으면서 부여에 정착했다. 처음엔 힘들었지만 귀농 20년차인 지금 배불뚝이 농원은 귀농인의 벤치마킹 대상이 되고 있다. 비닐하우스 18동 1.78ha 규모에서 무농약 인증 토마토와 멜론을 수경재배하고 있고, 3년 넘게 충청권 지역의 학교급식으로 공급하고 있으며, 인천 송도 아파트단지에도 직거래로 고정납품하기도 한다.

최대표는 유럽 영농기술을 배우기 위해 네덜란드를 다녀오는 등 남보다 앞서 영농기술을 접했다. 어떤 분야 또는 경제 발전에 있어서 인적자본과 교육은 매우 중요하다(Chulanova, 2017). 최대대표에게 기회가 찾아온 건 2013년이다. 충남 마이

스터대학에서 영농기술과 마케팅 교육을 받던 중 농림수산식품교육문화정보원 소개로 '농식품 IT융합 토마토 표준모델 확산사업(스마트팜 모델개발 사업)'에 참여하였다. 이를 실천에 옮겨 비닐하우스 6동 5,940㎡에 ICT설비를 설치해 PC로 편리하게 온실 환경을 제어할 수 있는 시스템을 갖췄다. 시간대별로 온·습도, 수분을 관리하고 비닐하우스 창문개폐와 CO₂, PH 등 환경관리를 편리하게 할 수 있게 됐다. 또한, 성장환경 통계 정보를 분석하고 CCTV로 비닐하우스 상태를 실시간으로 모니터링하는가 하면, 원격 컨설팅 및 영농일지를 시스템으로 체계적 관리가 가능하게 됐다.

“시간별 환경 데이터를 분석하다보면 작물 생육 상태를 며칠 후까지 예측할 수 있어 일주일 후에 해야 할 일도 계획을 세워 처리할 수 있습니다.” “어떤 해는 너무 더워 주변 토마토 농장이 많이 위축되곤 하는데, 우리 농장은 스마트 팜인 덕분에 큰 피해 없이 넘길 수 있었다”고 최대대표는 설명했다. 고온기온이 계속되면 토마토 뿌리가 약해지기 때문에 착화하지 않고 생육을 지연시켜 땅 속 뿌리를 강화해 더운 해의 위기를 넘겼다고 한다.

최대표는 2015년에도 3,000여만 원을 투자해 난방, 환기시설과 ICT 설비를 보강했다. 그는 “사람이 하던 것을 ICT로 하면서 스마트 팜으로 토마토와 멜론의 품질이 좋아지고 수확량은 증가하며, 기름값, 인건비 등의 비용은 줄어 2년이면 투자한 것을 회수할 수 있다.”면서 “이제는 농가도 과학기술을 활용하고, 미래를 예측할 수 있어야 한다.”고 강조했다.

3.2. 풍일농장(천안시 서북구 성환읍, 대표: 정창용)

Chungcheongnam-Do Agricultural Research & Extension Service(2016)에서는 다음과 같이 빅데이터 기술을 활용한 정밀 농업의 사례를 소개하였다. 풍일농장의 정대표에 따르면, 농장에 설치한 모든 스마트 팜 장비의 정보가 PC와 서버에 모두 기록·관리되고 있다. 일별, 주별, 월별, 온도, 습도, 급이, 급수 등 다양한 데이터를 그래프를 통하여 쉽게 볼 수 있다. 물론 급수량의 변화가 환경, 백신 혹은 질병 때문인지 그 분석도 가능하다. 그는 정밀농업을 위해서는 '백신 접종, 소독, 출입 및 출하 정보 등' 정밀한 DB가 무엇보다도 중요하다고 강조한다(<Figure 5> 참조).



<Figure 5> Scientific breeding of pigs through precision agriculture

농업과 최신 ICT 기술이 만나 과거에는 상상도 하지 못했던 상황이 농촌에서 현실화되고 있다. 풍일농장은 약 1만m²에 이르는 돼지농장의 관리실, 돈사 내 온도·습도·화재 관리기, 사료 신선 저장고, CCTV 등 모든 운영 현황이 PC와 스마트폰으로 연결돼 있어 언제 어디서든 농장을 체크하고 정밀하게 관리할 수 있다.

스마트폰을 통해 돼지 2,000마리가 사육되고 있는 돈사의 온도, 습도, 정전 및 화재 감지 등을 실시간으로 모니터링 하는 것은 물론, 감지·경보 기능도 갖추고 있어 사료 잔량 확인과 하루 사료 섭취량 분석을 통해 사료 주문 날짜를 미리 예측할 수 있다. 또 농장 안팎의 CCTV를 통해서 돈사에 직접 가보지 않고도 돈사 내·외부를 실시간으로 확인하거나 모돈과 새끼 돼지들의 상태를 자세히 관찰할 수 있다. 돈사 내부에는 비육돈의 출하 선별기가 설치되어 있어 체중이 100~115kg에 이르는 비육돈을 선별해 적정 체중을 가진 비육돈은 출하 대기 방으로, 체중 미달돈은 다시 기존 돈사에 들어가도록 인도한다.

이러한 정밀관리로 돼지 농가의 생산성 지표로 활용되는 MSY(어미 돼지 한 마리당 출하 돼지 수)가 18마리에서 1년 만에 21마리로 높아졌다. 이는 국내 양돈농가 평균치(16.6마리)보다 27% 높은 수치다. 또한, 상등급 출현율이 7.5% 상승했으며, 8.8% 사료요구율이 감소했다고 한다. 이외에 스마트팜은 최적환경 자동화 관리로 노동시간 절약과 원격 관리가 가능해 경영주의 활동이 자유롭다는 장점도 있다.

충청남도 농업기술원 관계자는 “스마트팜은 농업에 최신 ICT 기술을 접목한 것으로 FTA시대 한국 농업에 새로운 기회가 될 것”이라며 “앞으로는 도내 스마트팜 확산을 통해 농업 생산성 향상이라는 성과가 본격 창출될 수 있도록 하겠다.”라고 각오를 다졌다.

4. 실증 분석

본 연구의 실증분석 방법은 다음과 같다. 첫째, 온라인 또는 실제 설문조사(Survey) 방법을 사용하였다. 온라인의 경우, 설

문 문항을 구글독스(Google Docs)로 작성하여 인터넷이나 SNS로 설문이 가능한 사람에게 발송하였고, 이는 응답 편의성을 높일 수 있다는 면에서 장점이 있다. 또한 응답자 입력 후 자동으로 응답 내용을 정리할 수 있으며, 기존 조사에 비해 오류를 줄일 수 있다. 둘째, 조사기간은 1~2개월로 단축했다. 조사 기간이 길어지면 응답 시기에 따른 편이가 발생할 수 있기 때문이다. 셋째, 농업의 6차산업화에 대해 잘 알고 있는 전문가 30명을 대상으로 6차산업화에 대한 AHP(analytic hierarchy process) 분석을 수행하였고, 이어서 일반인 130명을 대상으로 4차 산업혁명과 농업의 수출경쟁력 향상에 대해서도 따로 연계 문항을 통해 조사(survey)하였다. 6차산업화의 경우, 전문지식이 필요하기 때문에 전문가들을 대상으로 AHP 방법을 사용한 것이며, 동 기법은 다기준 결정요인들의 중요도와 우선순위를 파악하여 실무적 활용도가 높다. 일반인을 대상으로 한 조사의 경우에는 전문가가 아니어도 응답이 가능하다고 판단하였기 때문이며, 결과분석에서는 이해를 돕기 위해 그 래프를 활용하였다. 넷째, 분석에 앞서 문헌 및 다양한 통계적 오류 등을 사전에 점검하였다. 즉, AHP의 수행에 앞서 관련 문헌을 조사하여 모델을 구성함으로써 타당성을 높였으며, 비일관성지수(inconsistency index) 등 통계적 검증을 거쳤다.

4.1. 통계분석

4.1.1. AHP 분석

본 연구는 AHP 분석을 활용하여, 통계분석을 수행하였는데, 이를 위해 2016년 11월 ~ 2017년 1월까지 6차산업화 전문가 30명을 대상으로 항목별 조사를 수행하였다. 기본적인 설문구조는 Porter(1990)의 다이아몬드 전략 모델을 기반으로, 6차산업화의 활성화 요인을 요소조건, 주요조건, 관련 및 지원분야(인프라), 경영여건으로 구성하였다. 이것은 AHP 모델의 1단계 기본구조이며, 2단계에서는 해당 부문을 더욱 세분화하여 구성하였다(<Table 2> 참조).

<Table 2> The high evaluation criteria and the low evaluation criteria for evaluating the activation factors of the 6th industry

1st-level criteria	2nd-level criteria	Contents
Factor conditions	Human resources	Activation of 6th Industrialization using human resources
	Capital	Capital necessary for the 6th Industrialization of agriculture
	Technology	Technology necessary for the activation of the 6th Industrialization of agriculture(e.g. food processing technology)
	Manpower (Leader training)	Enhancement of leadership capacity and related education for promotion of 6th Industrialization
Demand conditions	Pioneering domestic market	Expansion of domestic market by various routes
	Pioneering global market	Expansion of overseas markets using export, etc.
	Upgrading of business model (to the 6th Industrialization)	Upgrading business models from primary industry to secondary or tertiary industry such as food processing(secondary industry), distribution and tourism(tertiary industry)
Related & supporting fields	Customized consulting	Providing customized consulting for individual farmers for 6th Industrialization
	Improvement of institution & deregulation	Improvement of institution or related regulations for 6th Industrialization
	Operating intermediate organization (e.g. National Agricultural Cooperative Federation)	Activation of 6th Industrialization through intermediary organization such as Nonghyup(National Agricultural Cooperative Federation) - Enhancement of convenience in production, distribution and distribution - Composition of coalitions for the 6th Industrialization of agriculture
	Linkage of inter-industry	Linking among industries(such as primary, secondary, and tertiary industry)
Business context	Government's strategy for the 6th Industrialization	The government's strong strategic willingness to foster 6th industrialization
	Organization system (or structure) of 6th Industrialization	Building appropriate structural organization system(or structure) for activation of 6th Industrialization
	Recognition of 6th Industrialization	Understanding the 6th Industrialization and recognizing the importance of activating the 6th Industrialization



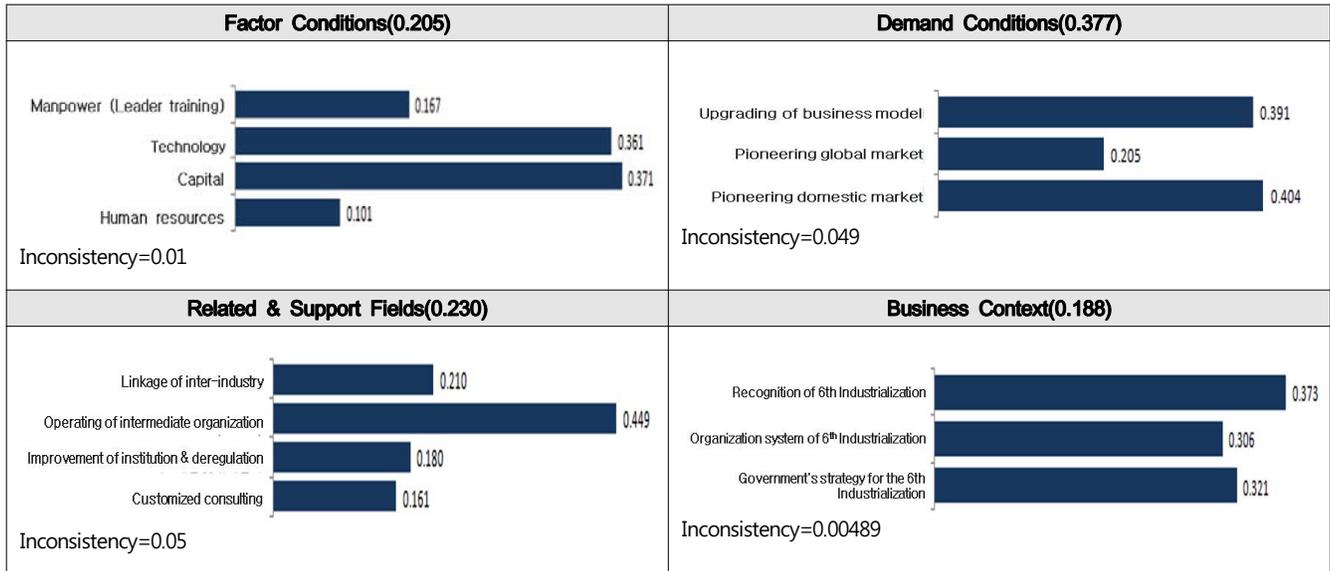
<Figure 6> Relative importance between competitive advantage attributes (1st-level criteria evaluation)

AHP 분석결과, 6차산업화 활성화를 위한 '1단계(상위평가기준)'에서의 상대적 중요도는 다음과 같다. 수요조건(0.377)의 가중치가 가장 높게 평가되었으며, 다음으로 관련 및 지원분야(0.230), 요소조건(0.205), 경영여건(0.188) 순으로 분석되었다. 즉, 농업의 6차산업화에 있어서는 상대적으로 시장(즉, 판로개척 및 비즈니스 모델의 고도화)과 관련된 '수요조건'이 가장 중요하다고 인식하였다(<Figure 6> 참조).

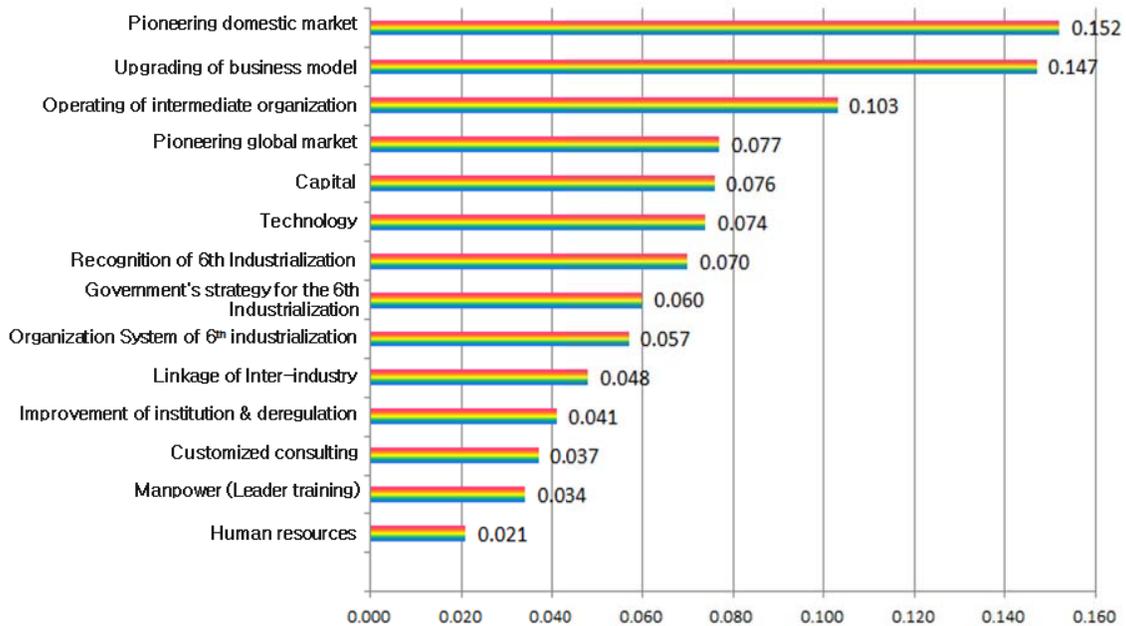
하위평가기준(2nd-level criteria evaluation)에 대한 분석에서는, 먼저 요소조건에 대한 하위 4개 항목에 대한 쌍대비교 결과, 자금(0.371)이 가장 높게 평가되었으며, 다음으로는 기술(0.361), 인력(0.167), 인문자원(0.101) 순으로 중요도가 높게 나타났다(<Figure 7> 참조). 이와 같은 결과가 도출된 것은 6차산업화 요소조건 중에서 무엇보다도 자금이 중요하다는 인식에서 나타난 결과로 판단된다. 수요조건에서는, 국내 판로개

척(0.404)이 가장 중요한 요소로 평가되었다. 즉, 6차산업화의 판로개척 부문에서는 비즈니스모델의 고도화나 해외 판로개척 보다는 상대적으로 국내시장의 확보가 더 중요하다고 인식했다.

관련 및 지원 분야에서는, 농협 등 중간조직의 운영(0.449)이 가장 중요한 요소로 평가되었다. 이는 6차산업화의 관련 및 지원분야에서 가장 핵심적으로 작용해야 하는 요소가 6차산업화를 지원하고 상호 협력을 촉진할 수 있는 중간조직의 운영이라고 인식하고 있는 결과라고 판단된다. 경영여건의 쌍대비교 결과에서는, 3가지 항목의 점수가 비슷하지만 6차산업화에 대한 인지도가 약간 더 중요한 요소로 평가되고 있다. 이는 6차산업화의 경영여건 중에서 6차산업화의 개념과 중요성을 잘 파악하는 것이 '정부의 6차 산업화 전략'이나 '6차 산업 조직체계(구조)'보다 중요하게 인식되고 있음을 보여준다.



<Figure 7> Relative importance between competitive advantage attributes (2nd-level criteria evaluation)



<Figure 8> Overall ranking by the level of importance

각 부문별로 조사된 상·하위 가중치를 종합하여 도출된 전체적인 중요도 및 순위는 다음과 같다(<Figure 8> 참조). 국내 판로개척이 가장 중요한 1위(0.152)를 차지하였고, 2위는 0.147로 비즈니스 모델의 고도화(6차산업화)가 차지했으며, 3위는 농협 등 중간조직의 운영(0.103), 4위는 해외 판로개척(0.077)이며, 그 다음으로는 자금(5위: 0.076), 기술(6위: 0.074), 6차산업화에 대한 인지도, 정부의 6차산업화에 대한 전략 등 순서로 중요도가 높게 나타났다. 이는 6차산업화에 있어서는 무엇보다도 수요측면 특히 국내외 해외의 판로개척

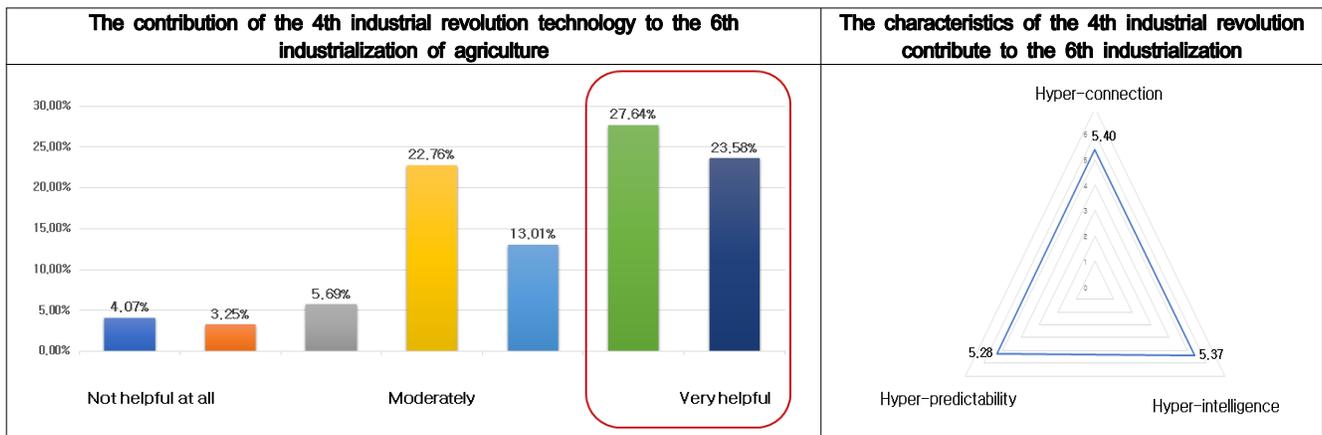
과 6차산업화로의 고도화가 중요하며, 중간조직의 고도화와 자금, 기술 및 정부의 전략도 어느 정도 중요함을 시사하고 있다.

4.2.2. 4차 산업혁명의 기술과 수출경쟁력 관련 분석

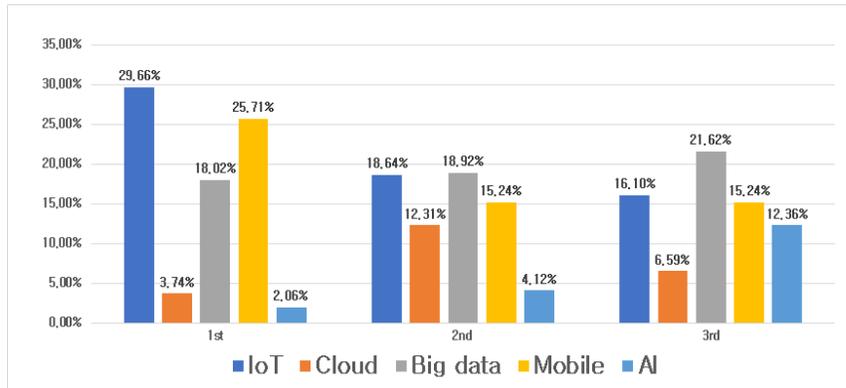
기본적 항목 구조는 <Table 3>과 같고, 130명의 일반인을 대상으로 2018. 1. 15 ~ 2018. 1. 21 기간 동안 총 130부의 설문지를 수거하였으며, 결측치 등 부적격 샘플을 제외하고 총 124부를 분석에 활용하였다.

<Table 3> Survey items and measurement methods

Survey Items	Measurement
1. The contribution of 'the 4th industrial revolution technology' to the 6th industrialization of agriculture	7 point scale
2. The contribution of 'the characteristics of the 4th industrial revolution(hyper-connectivity, hyper-intelligence, hyper-predictability)' to the 6th industrialization of agriculture	7 point scale
3. The ranking of importance among 'the 4th industrial revolution technology(IoT, Cloud, Big Data, Mobile, Block Chain, A.I., Robot, etc.) in the 6th industrialization of agriculture	Ranking
4. The contribution to strengthen the export competitiveness of agriculture in 'the 6th industrialization by the 4th industrial revolution technology.'	7 point scale
5. In the question No. 4, which is the highest contribution sector among (1) price competitiveness, (2) quality competitiveness, (3) product reliability & publicity(using brand image, etc.), (4) distribution, (5) others.	7 point scale



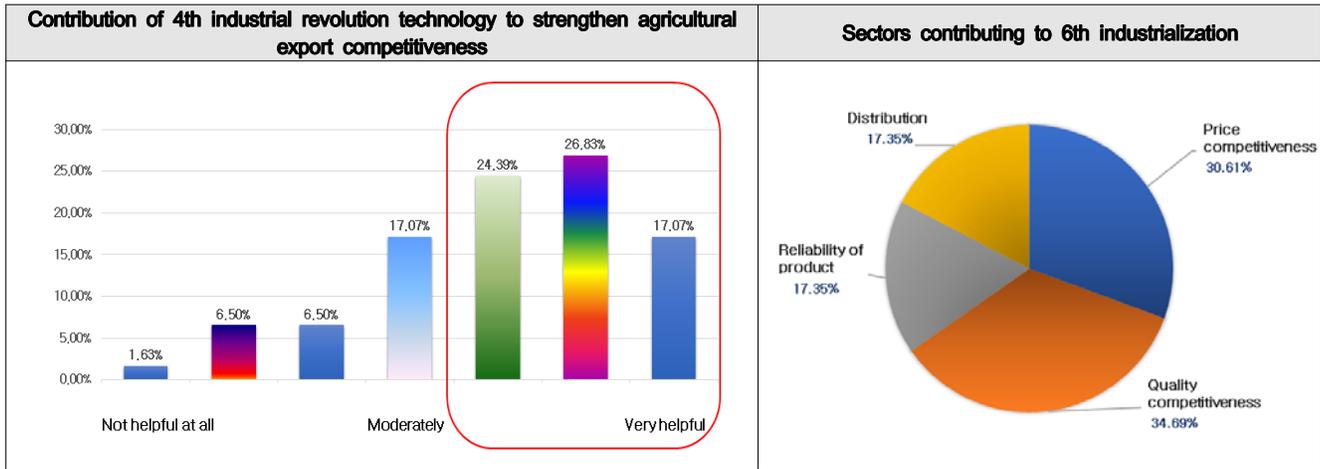
<Figure 9> The level of contribution of the 4th industrial revolution technology to the 6th industrialization



<Figure 10> The contribution of 4th industrial revolution technology to the 6th industrialization using detailed technology

4차 산업혁명 기술의 농업의 6차산업화에 대한 기여도는 매우 긍정적으로 나타났다(중간 이상의 총 비율이 86.99%(= 22.76 + 13.01 + 27.64 + 23.58)로 나타났다. 구체적으로는 7점 척도 중 6점인 '도움이 된다.'가 27.64%로 나타났고, 7점인 '매우 도움이 된다.'가 23.58%로 나타났다. 또한, 보다 세분된 4차 산업혁명의 세 가지 특성(초연결성, 초지능성, 초예측성)의 기여도를 분석한 결과, 모두 5.28~5.40으로 중간 이상 수준의 긍정적 인식을 보였다(<Figure 9> 참조).

기술별로 분석한 결과, 1순위에서는 사물인터넷, 모바일, 빅데이터의 순으로 나타났고, 2순위에서는 빅데이터, 사물인터넷, 모바일의 순으로 나타났으며, 3순위에서는 빅데이터, 사물인터넷, 모바일의 순으로 나타났다. 전반적으로 '사물인터넷'이 스마트폰 등 농업의 6차산업화에서 가장 활용도가 높은 것으로 인식되었고, 이어서 '모바일'과 '빅데이터'도 매우 중요한 기술로 인식되었다(<Figure 10> 참조).



<Figure 11> Contribution to the export competitiveness of the 4th industrial revolution technology

농업의 수출경쟁력 강화에 대한 측정에서는 중간 이상이 총 85.36%(=17.07 + 24.39 + 26.83 + 17.07)로 매우 긍정적으로 인식하였다. 구체적으로는 '도움이 된다(6점)'가 26.83%로 가장 높게 나타났고, '약간 도움이 된다(5점)'도 24.39%를 차지하였으며, '매우 도움이 된다(7점)'는 17.07%로 나타났다. 한편 구체적 기여 부문에서는 '품질경쟁력'이 34.69%로 가장 높게 나타났고, 이어 '가격경쟁력'도 30.61%로 높은 비율을 보였다. 또한 '상품신뢰성'과 '유통'도 각각 17.35%의 비율을 보였다. 전반적으로 4차 산업혁명의 기술은 농업의 6차산업화에 긍정적이며, 품질경쟁력과 가격경쟁력에 크게 기여하는 것으로 나타났다(<Figure 11> 참조).

5. 결론 및 시사점

본 연구에서는 농업의 6차산업화에 초점을 두고, 4차 산업혁명의 기술과 농산품의 수출경쟁력 강화까지 연계하여 고찰하였다. 연구방법론으로는 관련 문헌연구는 물론, 사례분석 및 실증분석을 통해 4차 산업혁명의 기술이 농업의 6차산업화에 기여하고 수출경쟁력까지 긍정적인 영향을 미치고 있음을 보여주었다.

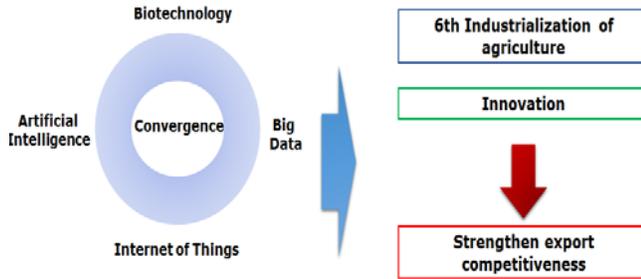
본 연구의 요약 및 의의는 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 '농업의 6차산업화'에 대한 연구로서, 그 기본적 개념은 무엇이며, 농업의 6차산업화를 성공적으로 수행하기 위해서 4차 산업혁명 기술과 연계하고자 했다. 6차산업화의 전문가들을 대상으로 AHP 분석을 수행한 결과, 6차산업화의 성공에 중요한 요소가 무엇인지 파악할 수 있었다. 즉, 다이아몬드 모델에 따른 실증분석결과, '수요측면'이 매우 중요하게 나타났으며, 보다 구체적으로는 국내 판로개척, 비즈니스 모델의 고도화(6차산업화로의 고도화), 농협 등 중간조직의 운영, 해외 판로개척이 중요하다고 인식되었다. 또한 4차 산업혁명의 기술은 농업의 6차산업화와 매우 밀접한 관계가 있음을 확인할 수 있었다. 세부 기술측면에서는 사물인터넷, 모바일, 빅데이터 등이 농업에 중요한 기술로 파악되었다. 또한 7점 만점에 4차 산업혁명 기술의 특징인 초연결성은 5.40, 초지능성은 5.37, 초예측성은 5.28로 나타나, 중간 이상의 높은 수준을 보였다.

한편, Lee et al.(2017)의 경우, 유통 및 소비분야에서 융합형 새로운 유통 및 소비모델을 제시했는데, 1단계는 모바일(Mobile)을 통해 농산물을 홍보하는 단계이고, 2단계는 클라우드(Cloud) 기술을 통해 생산력 및 품질정보에 활용하는 단계이며, 3단계는 3D 프린트 기술을 활용해 포장디자인을 업그레이드하는 단계이고, 마지막 4단계는 인공지능(AI)을 통해 거래의 안전까지 구축하는 모델이다. 결국, 4차 산업혁명 시대에 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 신기술의 발달로 농업인과 농촌지역의 생활을 변화시킬 수 있을 것이다. 즉, 농업의 업그레이드를 통해 품질, 가격, 생산성을 향상시키는 물론, 농민의 안전을 확보하고 심지어 고령농업인의 건강관리까지도 안전하게 지원하는 시스템도 구축할 수 있다는 것이다.

둘째, 최근 많이 회자되는 4차 산업혁명에 대한 기본 이해를 높이고, 특히 4차 산업혁명의 기술이 농업의 6차산업화를 촉진시켜 실제 어떻게 도움이 될 수 있을지 사례를 통해 이론과 현실을 접목시키고자 했다. 본 연구에서 제시한 세 가지 사례는 본 연구의 개념을 보다 잘 이해하고, 실제로 성과 향상 및 경쟁력 강화로 이어질 수 있는 유용한 전략적 시사점을 제공해주고 있다. 스마트 팜(smart farm)은 토마토, 버섯 등 농작물의 재배뿐 아니라, 돼지 등 가축사육에 있어서도 품질향상과 생산성 기여에 획기적인 역할을 하고 있었다. 또한 재무적 관점에서 투입자본 대비 성과가 높아 중장기적 관점에서 현실성이 높다고 인식되었다. 따라서 정책적 측면에서도 전략적 방향, 재무지원의 효과성 등에 의미 있는 시사점을 제시하고 있다.

미래에는 농업의 6차산업화가 이루어지고 이 과정에서 단순하게 4차 산업혁명의 기술이 개별적으로 사용되는 것이 아니라, <Figure 12>의 '미래농업'과 같이 전개될 가능성이 크다. 즉, 인공지능(Artificial intelligence)과 바이오테크놀로지(Biotechnology), 빅데이터와 사물인터넷 등이 융합되어 함께 작동하여 최적의 품질과 생산성이 창출되는 것이다. 이러한 기술은 농업의 6차산업화를 촉진하고 '혁신'을 일으키며, 결국 '농업의 수출경쟁력'도 향상시킬 수 있는 것이다. 이와 같이 4차 산업혁명은 빅데이터와 인공지능 기술의 획기적 발전을 토대로 산업을 비롯하여 인간의 모든 활동을 최적화하고, 수요가 원하는 방향으로 개발하여, 자산가치를 극대화하고, 인공지능 로봇과 같은 새로운 산업의 창출이 가능하다(Jang, 2017). 물론 이러한 최강 생

산물의 업그레이드와 더불어, 가공, 유통 등 가치사슬의 최적화를 통해 한 차원 높은 비즈니스가 탄생될 수 있다. 그리고 이러한 미래의 농업은 6차산업화를 통한 비즈니스와 고도화뿐 아니라 결국, 이마무라 나라오미가 주장한 바와 같이, '융합'을 통한 '혁신'을 창출할 수 있다.



<Figure 12> Model of future agriculture

셋째, 본 연구는 위와 같은 4차 산업혁명의 기술의 활용, 농업의 6차산업화가 결국 수출경쟁력 강화까지 이어지는 프로세스를 고찰하였다. 그리고 수출경쟁력 강화의 기여한 정도를 측정하기 위해, 가격경쟁력뿐 아니라, 품질경쟁력, 상품신뢰성 및 홍보, 유통 등 비가격경쟁력도 함께 초점을 두고 실증분석을 수행하였다. 실증분석의 결과, 품질경쟁력(34.69%), 가격경쟁력(30.61%), 상품신뢰성(17.35%), 유통(17.35%)이 농산품의 수출경쟁력 강화에 매우 주요하다고 판단되었고, 이러한 부분에서 4차 산업혁명의 기술이 중요한 역할을 할 것으로 예측된다.

한편, 본 연구의 결과는 다음과 같이 정책적, 실무적, 학문적 등에서 활용이 가능할 것으로 판단된다. 첫째, 정책적 활용 방안은 본 연구가 한국의 농업을 대상으로 한다는 점에서 해당 부문에서의 전략적 방향 설정이 가능할 것이다. 현실적 어려움에 직면한 한국 농업에 대해 종합적 관점에서 특히 4차 산업혁명의 기술 및 6차산업화와 연계하여 의미 있는 다양한 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

둘째, 실무적 측면에서도 활용될 수 있다. 연구결과, 농가에서 이러한 방향으로 가기 위해 실제 필요한 역량은 무엇인지 살펴볼 수 있으며, 수출활동과 관련하여 중요한 요인도 파악할 수 있었다. 한국의 농민들이 대부분 영세농이 많고 노년층이 많으므로, 농가에서 이러한 전략을 바로 활용할 수는 없을 것이다. 그러나, 귀농민이나 젊은 청년농부 또는 자본력 있고 기업가 정신이 있는 농민의 경우, 본 연구결과를 기반으로 어떻게 혁신을 하고 수출경쟁력까지 증진시킬 수 있을지에 대한 비전을 발견할 수 있을 것이다. 결국, 지속가능한 농업의 기술 융합형 R&D 전략을 통해 신기술의 적용이 용이한 분야를 발굴하고, 그에 따라 4차 산업혁명의 기술과 융합방안을 모색하여, 농업생산 및 농산품 관리의 모델화나 시스템화에 도움을 줄 수 있고, 이는 실제 농업의 발전에 기여할 수 있을 것이다 (Lee et al., 2017).

셋째, 학문적 측면에서의 활용도 가능하다. 기존 연구에서 살펴본 4차 산업혁명과 6차산업화의 연계는 아직 그 초기 단계이다. 두 가지 주요 개념을 통합하고 나아가 농산품의 수출경쟁력 향상까지 종합적으로 분석한 연구라는 점에서 학문적으로 중요한 의의를 가질 수 있을 것이다.

본 연구는 위와 같이 중요한 의의 및 유용성을 지니고 있으

나, 다음과 같은 한계점을 지니고 있으며, 이는 향후 후속연구의 중요한 이슈가 될 수 있다. 예를 들어, 두 가지 사례만 제시하였으므로, 일반화를 위해서는 보다 많은 사례 연구가 필요할 것이며, 실증분석에 있어서도 보다 다양한 분석방법을 활용한 분석이 요구된다. 또한, 한국뿐 아니라 미국, 일본, 중국 등과의 국가적 비교를 통해 한국 농업과 4차 산업혁명 부문에 더욱 적합한 시사점을 발견할 수 있을 것이다.

영국이 1차 산업혁명의 주인공이 된 두 가지 이유는 첫째, 상상 그 이상을 논의할 수 있는 평등한 토론이 가능했고 (Equality), 둘째, 새로운 것에 대한 과감한 도전과 시도(Have a go) 때문이라고 한다(Kwon, 2017). 이는 한국 등 각국 정부에 어떠한 메시지를 주고 있는가? 농업을 포함한 4차 산업혁명 부문에 산업계나 학계는 물론, 정부 정책에 있어서도 열린 마인드(openness)와 올바른 전략(strategy)이 중요한 시기이다.

References

- Choi, E. J., Choi, Y. G., Lee, S. Y., Yoon, Y. J., Lee, U. C., & Yu, T. J.(2017). *The 4th Industry and Start-up Trend*. Goyang, Seoul: Mind Tap.
- Chulanova, Z. K.(2017). The human capital as a factor of competitiveness and economic development. *The East Asian Journal of Business Management*, 7(3), 23-31.
- Chungcheongnam-Do Agricultural Research & Extension Service(2016). Pigs growing in my Smart phone: Feeding with smart phone farm management system, ChungnamNet Multimedia. Retrieved January 17, 2018 from http://www.chungnam.net:8100/multi/multiMedia.do?article_no=MD0000870951&med_action=view&mnu_cd=CNMMENU00003.
- Jang, Y. J.(2017). *Issues of the 4th industrial revolution and direction of korean response strategy*, KIET Monthly Industry Economy. *Korea Institute for Industrial Economics & Trade*, 2017(9), 1-17.
- Jee, S. T., Lee, H. K., Lee, S. H., & Yoo, J. H.(2016). The 4th year of Korea-US FTA, changes and challenges in agricultural and livestock trade. *Korea Rural Economic Institute*, 121, 1-23.
- Joo, J. H.(2015). Motives for participating in sharing economy: Intentions to use car sharing service. *Journal of Distribution Science*, 15(2), 21-26.
- Ju, M. J.(2016). Smart Farm: Optimized ICT greenhouse productivity boosts 'abdominous(Baebulltugi) farm,' Electronic Newspaper(2016.9.19.). Retrieved January 15, 2018 from http://m.etnews.com/20160906000039#_enliple#csidx2af3ea53a52b065bab84a9cfab593ea.
- Kim, J. H., & Lee, Y. H.(2007). In agriculture sector of Korea-US FTA, Domestic Supplement Measures Forum. *Korea Rural Economic Institute*.
- Kim, J. S.(1999). All-round strategies for increasing the international competitiveness of agricultural products.

- Journal of Industrial Economics and Business*, 12(4), 191-211.
- Kim, K. P., Ban, H. J., & Han, J. H.(2015). *A study on non-tariff barrier status and improvement plan for expanding export of Korea's agri-food products in emerging markets*, C2015-1(2015.02). *Korea Rural Economic Institute*.
- Kim, Y. J., Gouk, S. Y., Kim, Y. R., Lee, M. G., Kim, J. S., Kim, Y. H., Min, K. T., Jee, Y. B., & Shim, J. H.(2013). The present status and development direction of smart agriculture. *Korea Rural Economic Institute*.
- Korea Rural Economic Institute(2013). 6th industrialization concept and establishment method of agriculture. Retrieved January 17, 2017 from <https://blog.naver.com/elnala/50178951381>.
- Kwon, T. Y.(2017). Who is the protagonist of the industrial revolution?, *Chungcheong Today*. Retrieved January 15, 2018 from <http://www.cctoday.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=1048996>.
- Lee, J. R.(2017). The 4th industrial revolution and future agriculture. *World Agriculture. Science and Technology Policy Institute*. 200.
- Lee, Y. B., Kwon, T. Y., Yang, U. H., Lee, D. H., & Lee S. S.(2017). The 4th industrial revolution and transformation of agriculture. *The Academic Publications of the Korean Association for Public Administration*, 2017(6), 4109-4141.
- Ilbery, B. W.(1991). Farm diversification as an adjustment strategy on the urban fringe of the West Midlands. *Journal of Rural Studies*, 7(3), 207-218.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(2013). Incorporating creative economy into agriculture and rural area III: Sixth industrialization establishment manual. *Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs*.
- Oh, Y. J.(2017). Korean agriculture in the era of the 4th Industrial Revolution. *KDB Monthly Bulletin*, 774, 78-98.
- Rahman, M. M.(2017). Quality of corporate governance: A review from the literature. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 4(1), 59-66.
- Sung, J. H., & Woo, S. H.(2017). An analysis regarding trends of dualism in Korean agriculture. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 8(6), 87-95.
- World Economic Forum(2016). *Davos 2016: Eight key themes for the world economic forum*. UNCTAD.