

# 중국 스마트 농업 발전 전략 고찰 - [일대일로]와 [중국제조2025] 전략을 중심으로

장칭칭  
대진대학교 국제지역학부 조교수

## A Study on the Strategies of China Smart Farming Development - From the Perspective of One Belt One Road Initiative and Made in China 2025 Plan -

Zhang Qingqing  
Assistant Professor, Division of International Studies, Daejin University

요 약 중국은 ICT 기술의 발전에 힘입어 스마트 농업분야에서 선진국을 급격히 추격하고 있다. 본 논문에서는 추격이론을 이용하여, 중국의 양대 국가 전략인 중국제조2025와 일대일로 전략이 스마트농업을 발전시키는데 있어서 어떻게 「기회의 창」을 제공하는지 분석하고자 한다. 시간 차원의 기술 선진화 전략인 '중국제조2025'와 공간 차원의 시장 확대 전략인 '일대일로' 정책이 T자형 상승 작용을 이루어 스마트 농업의 발전을 이끌고 있음을 단계 생략형, 경로 창출형, 경로 추종형 3가지 유형으로 나누어 설명하였다. 한국 스마트 농업의 주요 수출 시장이며, 글로벌 시장에서 강력한 경쟁자인 중국 스마트 농업에 대한 이해를 통해 한국 스마트 농업의 해외진출 전략에 대한 시사점을 도출하였다.

주제어 : 중국스마트농업, 추격전략, 일대일로, 중국제조2025, 기회의창

**Abstract** Under the great influence of ICT technology, China is forging ahead steadily and rapidly in the area of smart farming. In the last decade, Chinese government has carried out strategic plans to promote its economic development in agriculture, such as the plan of Made In China 2025 and One Belt One Road initiative. This thesis's objective is to analyze how such plans and initiative can provide 'windows of opportunity' to the development of smart farming industry in China. China led the development of smart agriculture by making a T-shaped rise which is composed with 'One Belt One Road Initiative and Made in China 2025 Plan'. This thesis is divided into three types as path-following catch-up, path-skipping catch-up, path-creating catch-up. As this thesis also manages to provide some implications on the export strategies of South Korea's smart farming industry by understanding Chinese smart farm industry.

**Key Words** : China Smart Agriculture, Catch-up Strategy, One Belt One Road, "Made in China 2025" Strategy, Windows of Opportunity

### 1. 서론

한국 스마트 농업이 성장하기 위해서는 해외 시장 진출이 필요하다. 농업기술실용화재단에 따르면 농업기술 수출액이 2017년도 1억2천만 달러에 이르는 등 스마트농

업의 발전에 따라 농업 기술 분야도 수출산업으로 성장하고 있다. 정부차원에서도 스마트농업의 해외 시장 진출을 위하여 '지능형 스마트팜 플랫폼 수출사업단'을 발족하여 해외진출을 지원하고 있다.

특히 중국 시장은 한국의 주요 수출시장인 동시에 글

\*Corresponding Author : Zhang Qingqing (cathyqing@naver.com)

Received September 21, 2018

Accepted October 20, 2018

Revised October 4, 2018

Published October 31, 2018

로벌 경쟁국이기 때문에 한국스마트 농업이 해외시장을 진출하는데 있어서 중요하다. 중국 스마트 농업 시장 규모는 2013년 4,000억 위안에서 2014년에는 4,870억 위안, 2015년에는 6,000억 위안으로 연평균 22%이상 급성장하고 있다[1]. 이에 이수화학, 노루기반 등 한국의 스마트농업 기업들도 중국 스마트팜 시장에 진출하기 위해서 중국과 교류와 협력을 추진하고 있다.

하지만 중국스마트 농업시장의 중요성에 비해 최근 현황을 소개한 자료는 부족한 편이다. 농림수산식품기술기획평가원에 따르면 중국의 스마트농업에 해당하는 농업기계시스템 분야는 한국이 중국과 2014년에 2.4년의 격차로 앞서있었으나, 2016년에는 격차가 1.1년으로 주는 등 기술 추적이 빠르게 이루어지고 있다. [2].

임지아는 중국이 농업 선진화 정책을 통해 R&D 및 인프라 구축을 적극지원하고 있으나, 향후 단기간에 선진국을 추월하기는 어려울 것으로 전망한다. 농업 재배 기술 등은 경쟁자가 쉽게 모방할 수 없기 때문이다[3]. 김부용에 따르면 정부의 강한 정책 의지와 4차 산업 혁명이라는 새로운 기술 패러다임의 등장으로 인해 중국 스마트 농업은 급속히 성장하고 있으며 향후 성장 잠재력도 크다[4].

본 논문은 중국 스마트 농업이 특정 분야에서는 이미 선진국 수준에 도달하였으며, 이러한 발전 양태를 추격 이론의 관점에서 설명하고자 한다.

이근은 후발 국가와 기업이 선발주자를 추월을 설명하기 위해 '기회의창' 과 '추격 싸이클' 개념을 활용한다. 후발 주자의 선발 주자 추월은 시장진입-> 점진적 추격-> 추월-> 추락이라는 싸이클을 통해 이루어지고, 추격할 수 있는 '기회의 창'은 3가지 경우에 만들어진다. 첫째, 기술 혁신의 패러다임이 변하는 시기에 기회의 창이 열릴 수 있다. 아날로그 TV에서 디지털 TV로 전환되는 과정에서 한국이 일본을 추격했던 전략이다. 둘째는 시장의 성수기보다 불황기에 기회의 창이 열린다. 불황기에는 경쟁이 치열하지 않고, 각종 지대비용이 저렴해 후발기업이 집중 투자를 통해 추격할 수 있다. 삼성의 반도체 산업이 불황기에 과감한 투자를 통해서 선진 기업을 추격했던 사례를 들 수 있다. 세번째는 정부의 각종 규제 및 지원이 후발주자가 선발 주자를 추격할 수 있는 기회를 제공한다[5]. 중국 온라인 게임 기업의 성장은 게임 관련 인허가 문제 등 정부의 인위적인 보호 조치에 의해 선진 게임 기업을 추격하였던 대표적인 예이다[6]. 이러한

'기회의 창'이 열렸을 때, 모든 기업이 성공적으로 추격할 수 있는 것은 아니다. 첫째는 상위 산업 단계로 점프할 수 있는 기술 혁신 역량이고, 둘째는 대외적인 리스크에 유연하게 대응할 수 있는 외환 등 투자 대금의 지속적인 확보 능력이 필요하다.

본 연구는 이러한 기술추격이론에 따라 중국스마트농업의 현황 및 특성을 살펴보고, 중국 정부의 스마트농업 진흥을 위한 '기회의 창'을 분석하고자 한다. 중국 스마트 농업 정책의 특성을 살펴보기 위해 중앙정부 차원의 전략인 일대일로와 중국제조 2025의 정책을 살펴본다. 「중국제조2025」라는 시간차원의 종적인 전략과 「일대일로」라는 공간차원의 횡적인 전략이 상호 상승 작용을 일으키는 T자형 발전 전략을 설명한다. 둘째, 중국 스마트 농업 기업들이 '기회의 창'이 열렸을 때 경로 단축형, 경로 창출형, 경로 추종형으로 대변되는 추격 전략을 어떻게 적용하는지 설명하고자 한다. 이를 통해 한국 스마트 농업 산업 진흥을 위한 시사점 및 제언을 도출하고자 한다.

## 2. 중국 스마트 농업 현황 및 산업 특성

중국에서 스마트 농업은 지혜농업(智慧農業)이라고 칭해지며 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 ICT 기술을 활용하여 농업의 생산, 가공, 판매 등 전 가치사슬에 생산성과 품질을 향상시키고 고부가가치를 창출하는 농업이다.[7]

중국 스마트 농업의 발전 전략을 살펴보기 위해서는 중국 스마트 농업의 기술체제(Technological regime)를 살펴봐야 한다. 기술혁신의 기회와 전유성(appropriability)에 따라서 산업 진흥 정책의 수단과 방법이 달라질 수 있기 때문이다. 예를 들면, 반도체와 같은 기술 장벽이 높은 산업을 진흥하기 위해서는 정부가 기업과 공동으로 연구 개발에 참여하거나 직접 자금지원이 효과적이다. 모방이 쉽거나, 전유성이 높지 않은 산업의 경우 정부의 배타적 구매 조달 등 간접적인 수단만으로도 정책 효과가 크다.

스마트농업은 현재 산업초기 단계로 타 산업대비 상대적으로 높은 기술력을 요구하지 않는다. 또한 각종 센서 및 소프트웨어는 쉽게 모방할 수 있어 기술 전유성이 높지 않다. 비록 중국 스마트 농업이 미국을 최고 기술보

유적으로 봤을 때, 4.8년의 기술격차가 있지만[8], 풍부한 내수시장을 기반으로 참가 기업 500개 이상의 스마트 농업 박람회만 매년 8회 이상 개최되는 등 산업 생태계가 활성화 되었다. 또한 농민들이 필요로 하는 적정기술을 중심으로 글로벌 원가 경쟁력을 확보하였다. 현지 조사에 따르면, 중국의 대표적인 온실 시스템인 축열벽 방식 온실은 겨울 난방이 필요 없어, 일반 농민들이 1년 6개월 만에 투자비를 회수 할 수 있다. 화이농업은 축열식 온실에 스마트팜 솔루션을 도입하여 스마트팜 투자비를 기존 1500위안/m<sup>2</sup>에서 500위안/m<sup>2</sup>까지 절감하였다.[9] 과도한 초기 시설 투자비로 인해 스마트팜 확산에 어려움을 겪고 있는 한국과 비교하면[10], 중국의 적정기술을 활용한 산업 생태계 구축은 중국스마트 농업 성장의 한 요인이다.

이러한 스마트농업의 낮은 기술진입 장벽과 더불어 「인터넷 플러스」로 대변되는 중국의 4차 산업 혁명은 새로운 기회를 제공하고 있다. 알리바바는 터치그룹(特驅集團)과 협력하여 빅데이터 및 AI 기반의 돼지 사육 스마트 솔루션을 개발하였으며, 다수의 ICT 기업의 농업 분야 투자는 중국스마트 농업의 새로운 트렌드가 되고 있다[11]. 스마트 농업의 낮은 기술 전유성(appropriability)과 기술 패러다임의 전환은 중국 스마트농업이 후발주자의 단점을 극복하고, 선도기업을 추월할 수 있는 「기회의 창」을 제공하고 있다.

둘째, 중국스마트 농업의 「기회의창」을 정부 측면에서 살펴보면, 농업은 중국 공산당 정권의 정체성 기반으로 정책 중요도가 매우 높다. 매 년 중국 정부의 정책 방향을 가늠할 수 있는 1호 정책 문건이 2004년부터 2018년까지 연속으로 농업분야라는 측면이 이를 대변한다. 특히 2015년 1호 문서에서는 스마트 농업으로 대변되는 농업 현대화의 정책 방향과 「중국제조2025」와 「일대일로」의 연계성을 확인 할 수 있다[12]. 농민,농촌,농업으로 대변되는 중국의 삼농(三農) 문제를 해결하기 위해 생산성과 효율성을 높일 수 있는 스마트 농업의 도입과 발전은 필수불가결한 요소이다. 중국의 물가 안정을 위해서는 안정적인 농산물 공급이 필수적이거나, 중국 농업의 단위 면적당 생산 단가는 Fig. 1에서 보듯이 지속적으로 상승하고 있다. 최근 미중 무역 분쟁에서 미국산 대두 관세 부과 딜레마가 이를 대 변한다.

농민의 고령화와 도시화 또한 스마트 농업 진흥의 필요성을 말한다. 현재 51% 수준의 도시화율이 20년 내 선진국 수준인 60~70%로 상승할 것이며, 45세 이하의 인

구의 71.23%가 농촌을 떠나겠다는 설문조사 내용은 중국 농촌의 노동력 문제의 심각성을 말해준다[13].

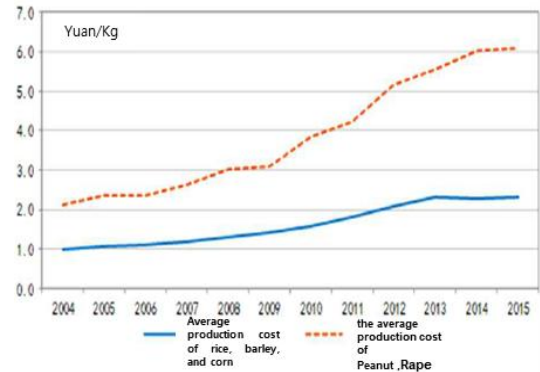


Fig. 1. China's Major Agricultural Production Cost Trend (2004-2015), wind, Xingya Research

현재 중국의 식품안전 및 환경 관련 이슈는 공산당 정권을 위협하는 수준까지 올라왔다. 이에 18차 당 대회에서는 생태문명 건설을 추가하여 환경보호 및 녹색 성장을 국정 목표로 삼고 있다[14]. Fig. 2에서 보듯이 중국의 화학 비료 사용량은 세계최고 수준이다. 과도한 화학비료와 농약등의 사용을 최소화하고, 유통 빅데이터를 기반으로 안전한 먹거리를 제공하는 스마트 농업의 발전은 중국 정부의 핵심 과제이다.

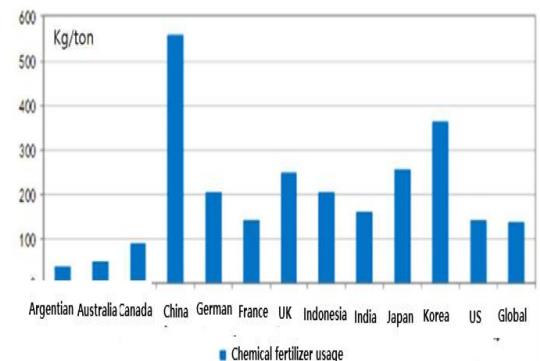


Fig. 2. The annual chemical fertilizer use in major countries (2013). Xingya Research

이러한 이유로 스마트 농업은 시진핑 정권의 양대 핵심 정책인 「중국제조 2025」와 「일대일로」의 핵심과제로 선정되어, 정부 차원의 「기회의창」을 제공한다.

다음 장에서는 중국 스마트 농업이 시간이라는 종적 측면의 ‘중국제조2025’ 정책과 공간이라는 횡적 측면의 ‘일대일로’ 정책에서 어떻게 진흥되는지 살펴보고자 한다.

### 3. [중국제조2025]와 중국 스마트 농업

「중국제조 2025」는 2015년 5월 중국 국무원에서 발표한 제조업 강국 중장기 발전 전략이다. 이는 중국 제조업의 저원가 비교우위가 동남아시아 등 신흥국가에 비해 떨어지고, 4차산업으로 대변되는 산업 패러다임 변화 속에 독일을 위시한 선진국들과의 격차는 더욱 커지고 있다는 위기의식에서 시작되었다[15]. Fig. 3에서 보듯이 「중국제조2025」는 기존 5개년 계획보다 더 장기적이며, 포괄적인 기술혁신의 패러다임을 반영한 산업 추격 전략이다.

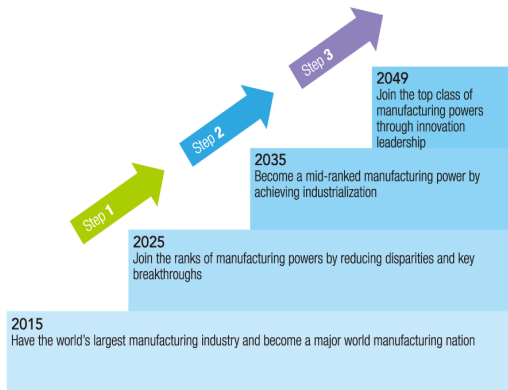


Fig. 3. Made in China 2025 Plan

「중국제조2025」는 9대 임무, 10대 중점분야, 5대 중대 프로젝트로 구성되어 있다. 9대 임무는 제조업의 혁신 능력 제고, 기초역량 강화, 제품의 품질 및 브랜드 구축 강화, 녹색 제조의 전면적 추진, 중점분야의 획기적인 발전, 제조업의 구조 조정과 최적화 추진, 서비스형 제조와 생산성 서비스업의 적극 발전, 중국 제조업의 국제화 발전 수준 제고, 정보화와 심층적인 결합 추진으로 구성되어 있다.

농업장비 분야는 「중국제조2025」 10대 중점 분야에 포함되어 있다. 핵심 농기계 개발, 농기계 중요 부품 산업 진흥, 농기계 핵심기술 개발, 스마트농장 시범개발구 건설 등 4개의 핵심영역으로 구성되어 있다. 중국은 세계 최대의 농기계 시장으로 성장하였으나, 자국 제품은 중

지가 위주여서 산업경쟁력의 고도화가 필요하다. 이를 위해, 「중국제조2025」는 기술 패러다임의 전환에 기반한 세부목표가 설정되어 있다는 점에서 기존 농업 현대화 계획과는 차이점이 있다. 예를 들면 트랙터의 경우 200마력, 8단 변속기 이상의 고급 제품 출시 및 엔지 및 트랜스 미션 등의 제품의 시장 점유율을 현재 30%에서 40%까지 증대하는 등 세부 전략 목표가 설정되어 있다 [16].

또한 「중국제조2025」는 단순 제품 개발에 그치지 않고 전체 산업 가치 체인이 4차 산업혁명이라는 「인터넷 플러스 전략」과 연계되어 있다. 농업장비의 핵심기술, 부품산업, 완제품, 시범단지로 확대되는 스마트농업 밸류 체인을 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 새로운 기술 패러다임과 연계한 선진화 전략이다. 중국 정부는 농업 전후방 산업의 스마트화를 통해 농업 생산량과 품질을 제고하여 식량 안보, 환경, 식품 안전 문제 등을 해결하고자 한다.

<중국제조2025>의 스마트농업 진흥 정책은 기존 부처 단위의 산업정책보다 훨씬 포괄적이고 전략적이다. 농업부, 발개위, 공신부 등 관계부처 연합으로 행동 계획을 발표하면, 각 성급 정부에서 실행하는 구조이다. 예를 들면 과기부, 농업부 등 중앙부처가 공동 발표한 「국가 농업과기연구단지개발 계획」에 따르면 2020년까지 농업신기술 4,000건, 신품종 6,000 건, 발표특허건수 1,000건 등 정량 지표와 더불어, 국가급 스마트농업단지 300개, 성급 단지 3,000개 설립을 추진하고 있다[17]. 이를 기반으로 푸젠성(福建省)은 16조원을 투자하는 “3211” 공정을 2017년 시행하고 있다. 푸젠성(福建省)은 30개의 차(茶) 산업단지, 20개의 과채류선도단지, 10개의 버섯재배단지, 10개의 시범 단지를 구축하여, 기술혁신센터와 실증 및 생산 단지를 구축할 계획이다[18].

<중국제조2025>는 글로벌 산업 체인에서 선진국으로 도약하기 위한 전략으로 「일대일로」 전략과 밀접한 관련을 맺고 있다. 기존 농업 해외 진출전략(走出去)은 중량그룹(中糧集團) 등 거대 국영기업의 식량 안보 차원에 집중되었으나, 「일대일로」 정책 출시 후 연선국가에 보다 집중하는 경향을 보인다.

### 4. [일대일로]와 중국 스마트 농업

시진핑 주석은 2013년 카자흐스탄과 인도네시아를 방

문해 실크로드 경제벨트와 21세기 해상실크로드 건설을 제안하였다. 2015년 3월 국가발전개혁위원회 및 외교부 등은 공동으로 일대일로 구상 관련, 중앙 정부 최초의 공식 문건인 「실크로드 경제벨트와 21세기 해상 실크로드 공동 추진에 대한 비전과 행동」을 발표하여 국가 핵심 전략으로 삼았다[19]. 일대일로에 포함된 국가는 26개국으로 인구는 약 44억명(세계 63%), 경제규모는 21조달러(29%), 화물 및 서비스 수출액 세계 23.9%, 유라시아철도망은 8만 1천km에 달한다[20]. 일대일로는 연선국가와 교통, 항만, 통신 등 인프라와 경제협력을 증진하여 공동의 번영 발전을 추구하는 것을 목표로 한다.



Fig. 4. One Road One Belt Initiative

하지만 중국은 일대일로 관련 연선 국가의 반발과 중국의 약탈적 패권 추구라는 국제사회의 비판에 직면해 있다. 파키스탄은 디아메르바샤 댐 건설 사업을 중단하겠다는 의사를 밝혔으며, 스리랑카는 경제성이 부족한 함반토타 항구 건설에 따른 부채로 중 99년간 항구 운영권을 중국에 양도하며 국내의 극심한 반대에 부딪히고 있다[21].

이는 일대일로 정책이 중국의 군사안보 차원과 공급 측 개혁으로 대변되는 수출주도 전략에 기인한다. 각국 교통 인프라 및 항만시설이 중국의 군사 전략 요충지에 건설 되고, 인프라 건설에 쓰이는 철강 등 건설 기자재가 중국내의 공급 과잉을 해소하는 차원에서 수출되는 측면이 있다.

스마트 농업은 중국의 일대일로가 직면한 각국의 반중 정서와 국제사회의 우려를 불식시키고 쌍방의 우호적인 협력을 이끌어 낼 수 있는 정책 방안이 될 수 있다. Fig.5.에서 보듯이 일대 일로의 연선 국가 상당수는 농업 GDP 비중이 높고, 상대적으로 농업의 부가가치 생산성이 낮은 개발도상 국가이다. 동남아의 태국, 캄보디아, 베

트남 등은 농업이 핵심 지주 산업이고, 라오스의 경우는 농업규모가 20억 달러로 GDP의 20%가 넘는 농업 국가이다. 중앙아시아의 키르기스스탄, 우크라이나 등도 GDP의 20%가 넘는 농업 국가이다[22].

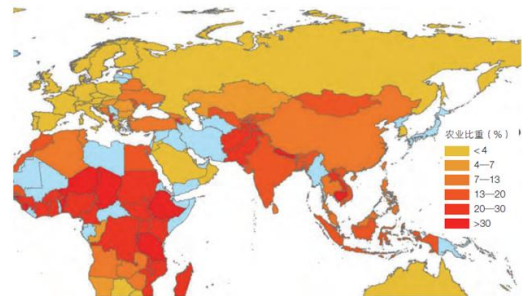


Fig. 5. Percentage of agricultural productivity GDP in a One Road One Belt in 2013

농업의 생산성 및 품질을 높일 수 있는 스마트농업의 도입은 이러한 일대일로 연선 농업국가와 상호 호혜성을 증진 시킬 수 있는 중국의 중요한 정책 수단이다. 이에 중국 농업부 등 4개 중앙부처는 공동으로 「일대일로 농업합작에 대한 전망 및 행동계획 共同推進“一帶一路”建設農業合作的願景與行動」을 수립하여, 농업분야의 교류협력을 추진하고 있다.

2016년 말 기준으로 중국기업이 일대일로에 해당하는 38개 국가에 농업 관련 투자액은 20억 달러에 달하며, 513개 현지에 기업을 설립하였다. 중국의 농업 해외투자가 일대일로 지역에 집중되는 것을 Table 2와 Fig. 6를 통해 알 수 있다[23].

Table 2. Top 10 countries in China's Agricultural Investment in 2016

	Nation	Investment (hundred million Dollar)	Percentage
1	Singapore	25.8	16.4
2	Israel	13.7	8.7
3	Australia	13.5	8.6
4	Netherlands	13.1	8.3
5	Indonesia	12.2	7.7
6	Laos	10.2	6.5
7	Russia	9.1	5.8
8	New Zealand	8.4	5.3
9	Thailand	5.7	3.6
10	Brazil	3.8	2.4

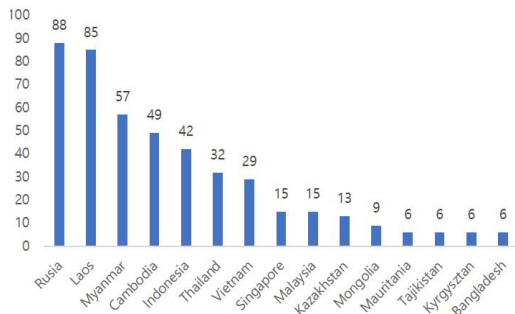


Fig. 6. Status of establishment of Chinese agricultural company on One Road One Belt

중국 정부는 일대일로 연선 국가와의 상호 우호적인 협력환경 조성을 위해 스마트 농업 분야의 기술 교류를 크게 늘리고 있다. 농업 과학원 연구센터의 395명 유학생 중에 70% 이상이 일대일로 연선 국가 출신이며, 매년 3,000명 정도가 단기 연수를 진행하고 있다. 또한 타자키스탄, 우크라이나 등 일대일로의 23개 연선국에 공동 농업 연구 실험실을 구축 구축하여 교류를 확대하고 있다 [24].

이러한 국가 차원의 교류 확대는 중국 스마트농업이 해외진출 하는데 있어 개별 기업 중심에서 정부차원의 종합패키지 형태로 진행되고 있음을 반영한다. 기존에는 스마트 농업의 해외진출이 화교로 구성된 개별 바이어를 통하였으나, 일대일로 정책이 후 대사관, 금융기관, 정부 기관 등 관련 범정부 기구의 네트워크를 중심으로 대규모 시범단지 등이 구축되고 있는 것이 이를 대변한다[25].

중국 스마트 농업은 비록 후발 주자이지만, 글로벌 경쟁에서 선도 기업을 추격할 수 있는 '기회의 창'을 갖게 되었다. 첫째, 스마트농업의 기술체제는 모방이 쉬워 기술 전유성(appropriability)이 높지 않고, 「인터넷플러스」라는 새로운 기술 패러다임의 등장으로 후발기업이 선도 기업을 추격기 유리한 환경이다. 이러한 산업 특성과 더불어 중국 스마트 농업은 기술혁신 역량을 정책적으로 지원하는 「중국제조25」 전략과 시장 규모를 확대하는 「일대일로」 전략에 힘입어 '기회의창'을 갖게 되었다. 다음 장에서는 중국스마트 농업 기업이 구체적으로 이러한 거시 환경의 변화 속에서 어떤 추격 전략을 구사하여 선발기업을 추격하는지 세 가지 유형으로 구분하여 추격 사례를 분석하고자 한다.

## 5. 중국 스마트 농업 추격 전략 사례 분석

### 5.1 경로 단축형 모델 [삼안 바이오]

LED 칩을 생산하는 삼안그룹은 2015년 12월 푸젠성 쉐닝우시(泉州市)에 70억 위안을 투자하여 삼안바이오(주)를 설립하였다. 삼안바이오는 푸젠성(福建省)에 20만㎡, 안휘성(安徽省)에 13만㎡의 스마트팜 단지를 구축 중에 있으며, 현재 푸젠성(福建省) 안시현(安溪縣)에 30,000㎡의 세계 최대의 식물공장을 운영하고 있다. 또한 미국 라스베이거스에는 20,000㎡의 식물공장을 운영하고 있다. 삼안바이오는 2016년 6월부터 업체를 1.5t/일 규모로 양산하고 있으며, 금선연(金線蓮), 곡산석곡(霍山石斛) 등의 한약재 및 약용 대마를 재배하고 있다.

일본식물공장협회장 토요기 고자이 교수는 2017년 삼안바이오 방문 시, 식물 공장의 규모 뿐만 아니라 운영노하우, 설비 개발 등 삼안바이오가 설립 2년만에 글로벌 최고의 경쟁력을 갖춘 것은 경이적이라고 평가하였다. 식물공장은 전세계 70%공장이 흑자를 달성하지 못할 정도로 리스크가 큰 사업이다. 대규모 초기 투자비 뿐만 아니라 전기 등 운영비에 비해 재배된 식물의 경제적 가치가 크지 않기 때문이다[26].

삼안바이오는 산학연을 통한 합작사 설립과 중국 정부의 네거티브 정책을 통해 '기회의창'을 확보할 수 있었다. 삼안그룹은 LED 칩 제조 회사로, 미래 신수종 사업으로 LED를 활용한 바이오 사업을 구상하였다. 2014년 연구 개발용 500㎡ 실험실을 구축하였으나, 큰 진척이 없었으나. 2014년 10월 [중국제조 2025]의 농업 현대화 정책을 추진중인 중앙 정부의 지원하에 중국 과학원 식물연구소와 식물공장 TFT를 구성하게 되었다. 양 기관은 단순 기술 제휴가 아닌, 중국과학원이 기술투자 형식으로 지분율 10%를 갖는 방식의 회사 설립하게 된다. 이를 통해 기존 식물생육 관련 핵심 특허 25개와 중국과학원 연구원 35명이 공장 설립 초기부터 재배, 설비 개발 등에 참여 할 수 있었다. 현재 120명의 연구원이 80여개의 공동 특허를 출원하였으며, 한약재 및 의약품 대마 재배 및 자동화 설비 연구를 진행하고 있다[27].

중국 과학원의 재배기술 노하우 결합된 삼안그룹의 제조업 경쟁력은 선발 기업을 추격할 수 있는 「기회의창」 역할을 하였다. 특히 성공적인 산학연을 위해서는 기업의 기술 습득의지 뿐만 아니라, 이전 받은 기술을 제

품화할 수 있는 보완자산(complementary asset) 및 흡수 능력이 중요하다[28]. 이런 측면에서 삼안바이오가 3년이라는 짧은 시간에 글로벌 선도업체로 올라선 이유는 성공적인 산학연 협력체계 구축이라고 할 수 있다. LED 칩 생산 공정에서 축적한 삼안그룹의 제조 역량과 중국 과학원의 식물공장 재배 노하우를 결합하여 삼안바이오는 원가혁신을 이루었다. 기존 LED 대비 발열량이 30% 감소한 식물공장 전용 LED와 모듈화된 재배 세트를 통해 초기설비 투자비를 50%이상 절감 할 수 있었다.

삼안바이오(주)에 따르면 식물공장의 성공적인 운영은 정부의 R&D 정책 자금보다는 Negative 방식의 규제 혁신이 큰 도움이 되었다고 한다[29]. 삼안바이오는 당시 푸젠성(福建省) 정부의 네거티브 방식 공장 인허가 규제 덕분에 노후화된 LED 공장을 6개월 만에 청정도 10만 클라스 급의 공장으로 개조 할 수 있었다. 또한 푸젠성(福建省) 정부는 수출을 위한 의료용 대마에 한해 식물공장에서의 대마 재배를 허가하였다. 기존에는 흑룡강성 및 운남성 일부 지역에 한해, 섬유용 대마 재배가 부분적으로 허용되었다. [30]. 삼안바이오는 현재 10,000㎡의 식물공장에서 미국 수출용 대마를 재배하고 있다. 이러한 정부의 정책 지원에 힘입어, 2017년 6월 기준으로 삼안은 식물공장의 지속가능성을 담보할 수 있는 손익분기점을 돌파하였다.

은종학(2009)에 의하면 2004년 1,000여편에 불과한 국제학술지 논문이 2011년 4,000여편까지 증가하는 등 가파른 증가세를 보이고 있다[31]. 이는 삼안그룹과 중국 과학원의 산학연 성공이 예외적인 사례가 아닌 중국정부의 <중국제조 2025>와 같은 정책 지원에 의한 추격의 「기회의창」이 열린 사례라고 할 수 있다.

삼안바이오에 따르면, 식물공장의 지속가능한 성장을 위해서는 수출을 통한 시장 확대가 필수적이라고 한다. 대마 및 의료용 식물 재배는 아직 본격적인 수익이 발생하고 있지 않고, 고급 염채류 시장은 시장규모의 한계가 있기 때문이다. 삼안바이오는 식물공장 설비 수출을 통해 지속적인 성장 동력을 확보 중에 있다. 동남아 및 중동 지역으로의 식물공장 플랜트 수출을 위해 삼안바이오는 적극적으로 일대일로 플랫폼을 활용한다. 예를 들면 2018년 9월 8-11일 사면에서 개최된 일대일로 국제투자 무역전시회에서 삼안바이오는 메인기업으로 참여하여 [전자동화 수직형 식물공장 시스템]을 소개하고, 중동바이어와 수출 협상을 진행하고 있다[32]. 삼안바이오 잔주

어[占卓] 총경리에 따르면 기존 화교 바이어에 의한 개별 문의에 비해 「일대일로」 플랫폼을 활용한 정부차원의 협력 방식은 프로젝트 성사 가능성이 높다고 한다. 삼안바이오는 일대일로 연선 국가인 싱가포르 정부와 함께 공동 투자형식으로 20,000㎡규모의 식물공장을 2019년 6월 준공을 목표로 착공하였다.

삼안그룹과 중국과학원의 협업 사례라는 기술을 투자 지분과 상호 교환하여 경로를 단축한 추격 사례라고 할 수 있다. 또한 중국 정부의 「중국제조 2025」와 「일대일로」 정책은 삼안바이오에게 선발 주자를 추격할 수 있는 「기회의창」을 제공하였다.

## 5.2 경로창출형 모델 [농업용 드론 지페이]

최근 4-5년 동안 중국의 농업방제용 드론 산업은 괄목할 만한 성장을 이루었다. 특히 지페이(X-CRAFT)가 추진한 농업방제서비스 전략은 선발기업을 추월하는 경로 창출형 전략을 보여준다.

펑빈(彭斌)은 2007년 광저우에서 지페이 기술 유한회사(极飞科技有限公司)를 설립하였다. 지페이는 2013년 기존 상업용 드론 제작을 중단하고, 농업용 드론에 집중한다. 1억 3,000만 ha에 이르는 광활한 경지 면적, 농촌의 노령화로 인해 인력수급 문제 등 농업용 드론이 활성화될 것으로 판단하고 시장에 진출하였으나, 드론 판매는 예상보다 원활하지 못하였다[33]. 농민들은 고가의 농업용 드론 구입을 망설였고, 농약 농축액을 사용하는 방제 방식 역시 농민들에게 방제 효과에 믿음을 주지 못하였다. 정부 보조금을 통해 구매한 고가의 농업용 드론도 농민들의 운전 미숙으로 쉽게 파손되고, 개별 농가에 방치되는 경우가 흔하였다. 이에 지페이는 농업용 드론 「P20」 판매를 전면 중단하고, 농업 방제서비스 보급에 회사의 역량을 집중하였다. 전체 직원 1,400명 중에 800명을 전문 방제 서비스 요원으로 채용하여, 신장, 하남, 호북 등 전국 주요 곡물 재배지역을 중심으로 서비스를 제공하여 99만㎡ 면적의 방제 서비스를 제공하였다. 지페이는 2014-2015년 동안 방제 서비스 구축을 통해 농민들에게 방제서비스의 효과를 입증하고, 농업 방제에 최적화된 P30 신형 드론을 개발할 수 있었다. 현재 지페이는 중국내 현급(縣級) 도시에 500개 대리점 및 70여개의 직영매장을 구축하였고, 중국 농업용 드론시장의 50%이상을 차지한 선두기업으로 성장하였다. 또한 일본, 오스트레일리아 등 6개국에 현지 사무소를 갖춘 글로벌 드론

업체로 성장하였다.

오철은 중국 드론 산업의 발전 원동력이 정부의 네거티브 규제 방식에 크게 기인한다고 설명한다[34]. 네가티브 방식의 정책은 지폐이가 기존 드론업체에서 농업 방제용 서비스 회사로 쉽게 비즈니스 모델을 전환할 수 있도록 '기회의창'을 제공하였다. 농약 유통에 대한 인허가, GPS를 활용한 자동항법 장치, 작황 및 병해충에 대한 클라우드를 활용한 빅데이터 시스템 구축이 2년이라는 비교적 단기간에 안착할 수 있었던 것은 네거티브 방식의 규제가 큰 역할을 하였다고 한다[35].

중국 정부는 「중국제조 2025」 정책의 일환으로 세 가지 측면에서 농업용 드론 산업을 육성한다. 첫째, 중앙 정부차원의 농업용 드론 보조금 지원사업, 둘째 드론 방제 서비스 시장의 활성화, 셋째는 농업용 드론 연구개발 지원 사업이다[36]. 여기서 특기할만한 사항은 농업보조금 지원이 드론 방제 서비스 활성화 차원에서 진행되었다는 점이다. 2014-2016년도 하남 성 등 6개성에 농업용 무인 드론 구매 보조금을 지급하였는데, 보조금 대상이 방제 서비스회사, 농업합작사 등 방제서비스 조직에 지원하고, 개인이나 드론제조 업체 직접 지원은 지양하였다.

중국정부의 정책은 소비자인 농민을 통한 드론 방제 서비스 시장의 활성화에 초점이 맞추어졌다. 보다 많은 농민이 실제 기존 기계식 방제 작업 대비 3-5배의 효율을 갖는 드론 방제서비스를 사용하여, 농민들이 직접 효익을 체감하도록 하였다. 이는 드론 제조업-> 방제서비스 회사-> 농민으로 연결되는 농업용 드론 산업 생태계의 선순환을 가져왔다. Table 3 처럼 중국의 농업용 드론 산업은 급격한 성장을 이루었다[37].

Table 3. Agricultural Drone in China

	2015	2016	2017	2018년(예정)
Holding amount(Ea)	3,000	5,000	8,700	14,000
Market size (Million Yuan)	4.2	5	6	10

중국 농업용 드론 R&D 역량 강화를 위해 직접 자금 9,600 만위안을 투자하였으나, 이는 산업계보다는 드론 기초 기술을 개발하는 연구기관에 주로 배분되었다[38].

지페이 리웨이슁(李偉雄)에 의하면 2015년-2016년까지 약 2년 이상 제품을 판매하지 않고, 방제서비스 확산 및 개발에 집중할 수 있었던 것은 정부의 연구개발 보조

금보다는 민간의 벤처 투자금이었다고 한다.

농업용 드론 R&D 개발의 지원 정책은 정책자금의 직접 지원보다는 관련 산업 생태계 구축에 집중하였다. 예를 들면 국가농업융합항공기술창신연맹(國家農業航空植保科技創新聯盟)을 결성하여 산업간 융합 기술 및 산업 생태계 구축을 지원하였다. 실제 지페이는 자동차 도색 공정 기술을 활용하여 농약 및 비료 살포 노즐을 개발하고, 의료용 펌프 기술을 활용하여 정밀 분사용 드론용 펌프를 개발하였다.

농업용 드론 산업의 성장은 국내 방제시장의 활성화와 더불어 해외시장 개척을 통해 이루어졌다. 지페이와 DJI 등 농업용 드론 선두기업은 중국정부의 일대일로 정책과 연계하여 미국, 일본 등 선진국 시장 뿐만 아니라 동남아시아 아프리카 등 일대일로 연선국가에 진출하고 있다. 지페이는 2018년 기준 30%이상을 해외에서 매출을 올릴 예정이다.

농업용 드론 시장에서 중국 정부는 네가티브 방식의 규제 완화를 통하여 새로운 비즈니스 모델과 기술 개발을 촉진한다. 지페이는 중국 정부가 제공한 「기회의창」을 활용하여 글로벌 농업 드론 업체로 성장할 수 있었다. 이는 기존 경로를 답습하지 않고 새로운 경로를 창출하여 선발 주자를 추월하는 '경로 창출형' 모델을 보여준다.

### 5.3 경로 추종형 전략 [화이 농업]

화이농업[華以農業]은 2013년 웨이팡(濰坊)에 설립된 스마트 온실 업체이다. 화이농업은 설립 5년도 안된 신생 기업이나, 중국중앙(CC)TV의 대국중기[大國重器]에 방송될 정도로 스마트 온실 분야의 선두 기업이다. 왕춘린(王春林)은 정부 소유의 폐광 및 자갈밭으로 이루어진 주변 유휴지에 첨단 스마트 온실 단지 구축을 정부에 제안하였다. 산둥성 정부 역시 기존 복토식 온실 시스템이 토양 오염을 심화시키고, 과다 농약 사용으로 식품 안전 문제가 우려되어 새로운 대안이 필요하였다. 산둥성은 중국 최대 채소 집산지인 수광시(壽光市) 등에 「중국제조 2025」의 스마트 농업 분야 핵심 시범단지를 보유하고 있다. 이러한 정책 환경을 기초로 화이 농업은 일대일로의 핵심 국가인 이스라엘 주재 외교관을 역임한 귀레이(郭磊) 공동 창업자가 주축이 되어 이스라엘 스마트팜 기술을 도입하여 10,000 m<sup>2</sup>의 스마트 온실을 구축하였다.

화이농업의 추격 전략은 선발자의 기술 경로를 그대로



로 추종하되, 더 낮은 비용으로 경쟁력을 확보하는 경로 추종형 전략이다. 화이농업의 1기 유리온실은 이스라엘의 기술을 도입하여 구축하였으나, 2기 이후에는 핵심 기술을 국산화하여 원가 절감을 이루었다. 이스라엘에서 도입한 RFS 방식의 수입 온실 시스템은 1500 원/m<sup>2</sup>이나, 지반 매립형 방식의 스마트 온실은 500 원/m<sup>2</sup>까지 초기 투자비를 낮추어 가격 경쟁력을 확보하였다. 또한 자체 개발한 스마트 온실은 중국의 기존 전통 온실 대비 생산 효율을 70% 이상 높여, 야채 생산원가를 3.4 원/kg 까지 낮추었다. 이로 인해 현지 농민들이 초기 시설 투자비를 2년 안에 회수 할 수 있는 가격 경쟁력을 갖춰 2016년 6월 까지 30만 m<sup>2</sup>의 스마트 온실을 구축 하였다.

기존의 스마트 온실의 해외 진출이 개별 기업위주의였다면, 「일대일로」 정책 추진 이후 정부 기관을 통한 시범단지 구축 등 규모가 비약적으로 성장하였다. 화이농업 쉬하이성(許海生)에 따르면 기존 해외 수출은 화교 출신 바이어의 개별 문의가 주를 이루었으나, 2017년도 부터 해외 프로젝트는 일대일로 연선 국가를 중심으로 정부 지원하에 이루어지고 있다고 한다.

또한 스마트팜 시스템의 수출에서 특기할 만한 사항은 「일대일로」를 통한 대기업과의 동반진출 전략이다. 화이농업의 스마트팜 소프트웨어 협력업체인 윈양(云洋) 데이터시스템은 화웨이의 공식 기술 파트너로, 화웨이의 통신 시설 해외 진출 시 스마트팜 솔루션을 제공하여 공동 진출한다. 현재 화이농업과 윈양데이터 시스템은 화웨이의 NB IOT 기술을 활용하여 중동 시장을 비롯한 「일대일로」 지역에 스마트 농업단지 구축 프로젝트를 추진 중에 있다[39]. 화이농업은 기존 기술 경로를 추종하되, 원가를 낮춰 경쟁력을 확보하는 '경로추종형' 모델의 사례라 할 수 있다. 중국 정부는 「중국제조 2025」의 스마트팜 시범단지 구축 및 「일대일로」를 통한 해외 시장 진출이라는 시장 확대 정책을 통해 스마트농업계에 '기회의창'을 제공한다.

## 6. 결론

본고는 중국의 스마트 농업의 발전 현황을 추적이론을 활용하여 분석하였다. 중국 정부는 「중국제조 2025」와 「일대일로」라는 중장기 국가정책을 통하여 스마트 농업을 전략적으로 육성하고 있다. 중국 정부는 스마트 농업의 글로벌 경쟁력 강화를 위하여 <중국제조 2025>의

핵심 육성 산업으로 선정하여 기술 고도화를 추진하고 있다. 또한 중국은 스마트 농업 확산을 위하여 산업 규모 확대 전략을 추구하는데, 국내의 스마트 농업 시범단지 확산과 「일대일로」를 통한 해외 진출을 적극 지원하고 있다.

스마트농업 산업정책을 규제 혁신 측면에서 살펴보면, 중국은 네거티브 방식의 규제와 타 산업간 융복합 및 신규 비즈니스 모델 창출을 유도하고 있다. 삼안 바이오의 의료용 대마 재배나, 지폐이의 드론 제조업과 방제서비스 융합 비즈니스 모델을 들 수 있다.

본고는 중국 정부가 스마트농업 활성화를 위하여 시간 차원의 중적 전략인 「중국제조 2025」와 공간 차원의 횡적인 전략인 「일대일로」가 네거티브 방식의 규제 혁신을 통해 회오리형 T자 전략을 구사한다고 설명한다.

이러한 회오리형 T자 전략은 중국 스마트 농업에 '기회의창'을 제공하였고, 중국 스마트 기업의 선발주자 추월의 구체적인 사례를 분석하기 위하여 '단계 생략형 모델', '경로 창출형 모델', '경로 추종형 모델'로 구분하여 인터뷰 등 현지 조사를 진행하였다.

이를 통해 한국 스마트 농업의 해외 진출에 전략적 시사점을 제시할 수 있다. 신남방정책 등 국가 단위의 대외 정책 플랫폼을 활용한 스마트농업의 해외 진출전략이나, 화웨이의 해외진출 플랫폼을 활용한 중국 스마트농업의 해외 진출 사례는 스마트팜 혁신 벨리를 두고 갈등에 처한 한국 스마트 농업계에 시사점을 제시한다.

본 논문은 중국스마트 농업의 최근 발전 현황 분석을 위하여 대표적인 기업의 사례 분석을 진행하였으나, 중국 스마트 농업 전체를 대표할 수 없는 한계를 지니고 있다. 향후 타오마오촌(淘宝村)으로 대표되는 중국 농촌의 전자상거래나 농업 빅데이터를 활용한 신유통 사례 등 보다 다양한 분야의 연구가 필요하다.

## REFERENCES

- [1] K. Lee & B. Y. Kim. *Future Industry Strategy Report*, 21th Century Books, 130
- [2] IPET.(2016). *Technology Level Evaluation 2016 on the Food, Agriculture and Forestry*. Seoul. 28
- [3] J. A. Lim. (2018). The Background and Prospects of Chinese Agriculture. *LG Economy Research Center*, 1-11.
- [4] B. Y. Kim. (2017). Smart Agricultural Revolution and Implications in China. *CSF*, 1-6

- [5] K. Lee. (2014). *Catching up, forging ahead, and falling behind of the industry*. Seoul21th books.
- [6] J. Y. Kim, T. Y. Park & K. LEE. Technological Catching-up and Role of Government in Software Sector in China. *Journal of modern China studies*, 13(2), 157-202.
- [7] Ren, Ruiyang. (2017). *Study on the Countermeasures of Agricultural Intellectual Property and Intelligent Agriculture Development in China*. Doctoral Dissertation. University of Science and Technology of China, Beijing
- [8] IPET. (2016). *Technology Level Evaluation 2016 on the Food, Agriculture and Forestry*. Seoul. 49
- [9] H. S. Xu. (2018.8.17.). *Interview with Ceo of Huawei*.
- [10] H. S. Kim, M. K. Lee & S. E. Yoon. (2014). Strategies and Tasks of ICT Convergence for the Creative Agriculture Realization. *JREI*, 74
- [11] H. T. Ma. (2015). *Internetplus Revolution*. BusinessBooks. Korea. 481-486
- [12] No. 1 Central Document of 2015. (2015). *Official Website of Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China* (Online). <http://www.moa.gov.cn/ztl/yhwj2015/zywj/>
- [13] C. P. Kim. (2016). *Attention to Chinese Smart Agriculture*. KOTRA.
- [14] Y. N. Cho. (2013). China's National Development Strategy in the Xi Jinping Era. *Journal of Korean Politics*, 22(2), 303-328.
- [15] F. Feng. (2015.5.14.) Background and main area of Made in China 2025 Startegy. *KIEP*, 1-14.
- [16] National Manufacturing Strategy Advisory Committee. (2015), *Key Areas Technology Roadmap of Made in China 2025*. CITIC Press: Beijing.
- [17] China Science and Development of Agriculture. (2018). *Notice of the Ministry of Science and Technology, Ministry of Agriculture, Ministry of Water Resources, National Forestry Administration, Chinese Academy of Sciences and China Agricultural Bank on Development of Agricultural Science and Technology Park (2018-2025)*. No. 30.
- [18] Fujian Agricultural Products. (2017). *Notice of Fujian Provincial Department of Agriculture on Promoting Modern Agricultural Industrial Park "3211" Project*. No. 22. <http://www.hscrg.com/guilindongtai/278402.html>
- [19] National Development and Reform Commission, Ministry of Foreign Affairs and Ministry of Commerce (2015), *Vision and Actions on Jointly Building Belt and Road China Organization Website (Online)*. [http://www.china.org.cn/chinese/2015-09/15/content\\_36591064.htm](http://www.china.org.cn/chinese/2015-09/15/content_36591064.htm)
- [20] C. J. Lee. (2015). *Know China's One Belt One Road Initiatives*. GS&J Institute.
- [21] K. S. Hong. (2018) Xi's Chinese Dream and Identity Politics : OBOR, AIIB and Hegemony. *The Korean Association Of International Studies*, 58(1), 128-129
- [22] Li. Fujia, et al. (2016). *Study on Agriculture Patterns and Strategy of the Belt and Road*. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 31(6), 678-688.
- [23] Ministry of Agriculture and Rural Affairs of PRC (2018). *Report on China's Agricultural Foreign Investment Cooperation*, Beijing: China Agriculture Publisher.
- [24] L. Chang. (2018.05.28.) *One Belt One Road for agricultural cooperation is underway*. China Economy.
- [25] Z. Wei. (2018.5.30.). *Renriobao, china-Papua New Guinea agricultural industry complex On One belt One Road*.
- [26] S. T. Leem & S. L. Yang. (2011) *Is plant factory a sustainable alternative?*. *GS&J Institute*, 120, 1-15.
- [27] K. Q. Bei. (2017). *plant factory of Silk Road*, Life World. 17(04) *China Academy*, 4-11.
- [28] I. J. Lim, S. M. Lee & J. H. Lee. (2014). A Study on the Success Factors of Technology Transfer and Commercialization in the High-Tech Industry : Collaboration between KETI and Probe Card Company. *Journal of Korea Technology Innovation Society* 17(3), 490-518.
- [29] Z. Zhan. (2018.8.16.). *Interview with CEO of SananBio*. Xiamen.
- [30] Song, Xianyou. (2011.01). The Superiority and Main Cultivation Technology of Hemp in Heilongjiang Province. *Plant Fiber Sciences in China*, 27-33
- [31] J. H. Eon. (2013). Scientific Research Collaboration between University and Industrial Firm in China : An Analysis of the Co-authored Articles Published in SCI Journals. *Chinese Study*, 1(37), 203-234. DOI : I410-ECN-0102-2014-300-001606206
- [32] Xiamen News. *Zhongke sanan surprised 9.8 Forum* <http://fj.qq.com/a/20180913/073960.htm>
- [33] Niu, He. (2018.01). An Interview of the Co-founder of XAir Craft. *Agriculture and Economy*, 66-77.
- [34] C. Oh. (2016). Characteristics of Deregulation Policy for drone industry in China and Its Implications for Korea. *KER.*, 5-45
- [35] W. X. Lee. (2018.7.15.). *Interview with X-cart General Manager*.
- [36] To Promote the Development of Crop Protection Drone.

(2017.09.06). *China Agriculture News*. (Online).  
<http://nj.cnguonong.com/newshtml/287314.html><http://nj.cnguonong.com/newshtml/287314.html>

- [37] K. Lee & B. Y. Kim. Future Industry Strategy Report. *21th Century Books*, 132
- [38] National Key Research and Development Plan -Ground and Air Spray Technology and Intelligent Equipment was Successfully Held (2018.01.06). *Sohu News*. (Online).  
[http://www.sohu.com/a/217115824\\_784297](http://www.sohu.com/a/217115824_784297)
- [39] H. S. Xu. (2018.8.17.). *Interview with Ceo of Huawei*.

장 칭 칭(Zhang Qing Qing)

[정회원]



- 2001년 8월 : 신강대학교 영문과
- 2002년 9월 : 북경대학교 영문과 졸업(석사)
- 2018년 2월 : 성균관대 융합학과 박사 과정
- 2011년 3월 : 대진대학교 중국학과 조교수

- 관심분야 : ICT 융합, 스마트농업, 추격이론
- E-Mail : Cathyqing@naver.com