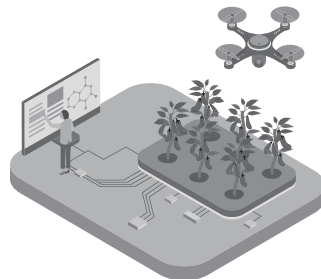


스마트팜과 빅데이터



최영찬 서울대학교 교수

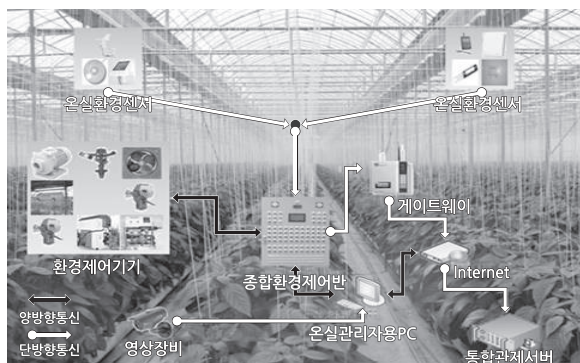
1. 머리말

최근 정부는 4차 산업혁명에 기반을 둔 혁신성장으로 경제 활력을 되살리겠다고 밝히고 빅데이터, 인공지능(AI), 바이오 등 혁신성장의 기반이 될 산업을 키우기 위해 8대 선도사업으로 미래 자동차, 드론, 에너지산업, 바이오 헬스, 스마트공장, 스마트시티, 스마트팜, 핀테크를 지정하여 미래의 주력 산업들로 육성하겠다고 한다. 그 중 스마트팜 사업은 농촌인구 감소와 고령화로 인한 인력 부족, 세계화와 시장개방으로 인한 경쟁 심화, 기후변화에 따른 작부체계의 변화와

병해충 등으로 인해 어려움을 겪고 있는 우리 농업 생산방식을 4차 산업혁명의 기반기술을 바탕으로 효율적이고 안정적으로 전환시킴으로써 농산물의 품질 또한 높일 수 있을 것으로 여겨지고 있다. 본고에서는 스마트팜의 개념과 기술, 다양한 사례를 소개하고 국내 스마트팜 활성화를 위한 과제를 점검해 보고자 한다.

2. 스마트팜 개념과 현황

스마트팜은 학문적으로 명확하게 정의된 바는 없지만, 일반적으로 ‘정보처리 능력과 제어능력을 중심



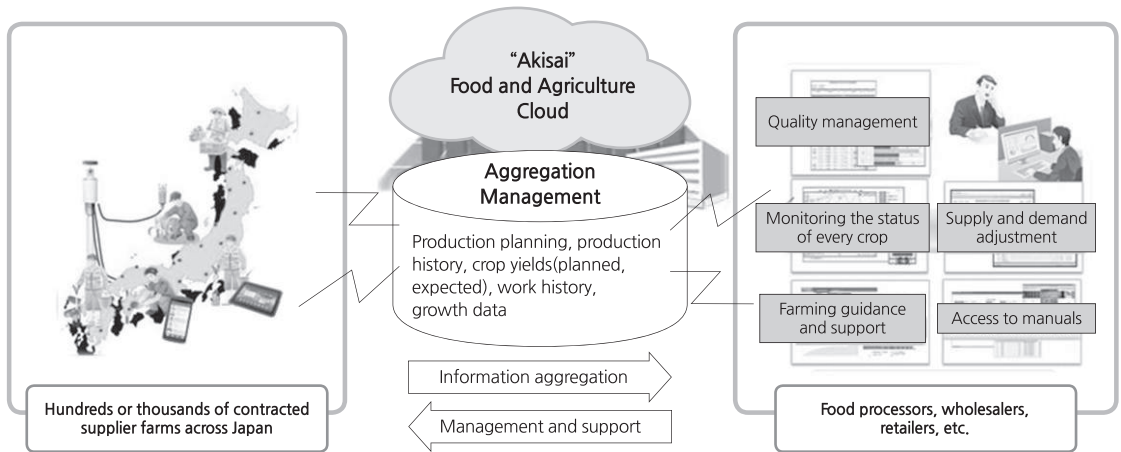
[그림 1] 스마트그린하우스의 개념과 장비



[그림 2] 클라이미트사의 필드뷰



[그림 3] 판콤사의 돼지 호흡기 모니터



[그림 4] 후지쯔의 아키사이

으로 자율제어가 가능한 농업'이라는 개념이 제시되고 있으며(서윤정, 2016), 효율성과 효과성을 제고하는 것을 목적으로 농업가치사슬 전반에 걸쳐 과학기술 및 ICT기술을 접목하는 것으로 받아들이고 있다. 국내 농업분야에서 ICT기술 활용은 1980년대 후반, 주로 농업관련 정부기관의 DB사업에서 출발했다. 자율제어가 가능한 기술 활용은 2006년 유비쿼터스팜(U-Farm) 사업에서 시작되어 박근혜정부 들어서 창조경제정책 일환으로 ICT융복합 및 확산사업으로 이어졌다. 이후 2013년 후반에 정식으로 스마트팜사업으로 전환되었다. 세종시에 SK가 주도하는 스마트팜 창조경제혁신센터가 설치되고 농촌진흥청의 ICT융복합연구사업, 농식품부의 스마트팜확산사업이 실시되었다.

이처럼 스마트팜 개념은 정보처리와 자율제어의 기술의 변화에 따라 다양한 이름으로 불리어 왔으며 그 내용도 점차 발전을 거듭하였다. 네덜란드, 이스라엘 등의 농업에서 실현되고 있는 온실 및 축사 등의 최적생육을 위한 환경제어와 미국, 일본 등에서 사용되고 있는 노지(밭 또는 과수원)작물의 최적생육을 위한 환경제어를 넘어, 유통과 물류·외식과 소매·전처리와 식품가공 등 농식품산업 가치사슬 전방위로 확대되고 있다. 또한 소비와 생산의 연계로 수급을 안정화하고, 동식물의 질병관리와 방역에 이르기까지 연구와 개발이 이루어지고 있다.

이들 선진국들은 수십 년 전부터 정밀농업(Precision Agriculture)의 개념으로 이를 연구해 왔으며, 최근에는 발달한 ICT기술의 융합으로 괄목할

만한 결과들을 보여주고 있다. 미국 클라이미트사(Climat Corporation)의 경우 토양과 기후에 바탕을 두고, 품종의 선택에서 농작업관리와 수확에 이르기까지 전과정을 빅데이터에 기반한 정밀농업 필드뷰(Field View)로 생산성을 높이고 있다. 네덜란드의 경우 돼지의 호흡기 질병을 조기진단하고 전염되는 것을 차단하기 위해 판콤파(Fancom)에서 돼지가 내는 소리를 이용한 돼지감기 모니터링 시스템(Pig Cough Monitor)을 개발하여 질병으로 인한 생산성 저하를 줄이도록 하였다. 일본의 후지쓰사(Hujitsu)는 농업생산에서부터 수확후 관리, 배송 및 유통에 이르기까지 전 과정에 빅데이터 기반의 기술을 적용한 스마트팜 플랫폼인 아키사이(Akisai)를 구축하여 농식품산업에 제공하고 있다.

3. 스마트팜 국내 기술과 빅데이터

박근혜정부는 4차 산업혁명을 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 모바일 등 첨단기술에 기반을 둔 데이터가 결합된 인공지능에 의해 가치창출이 극대

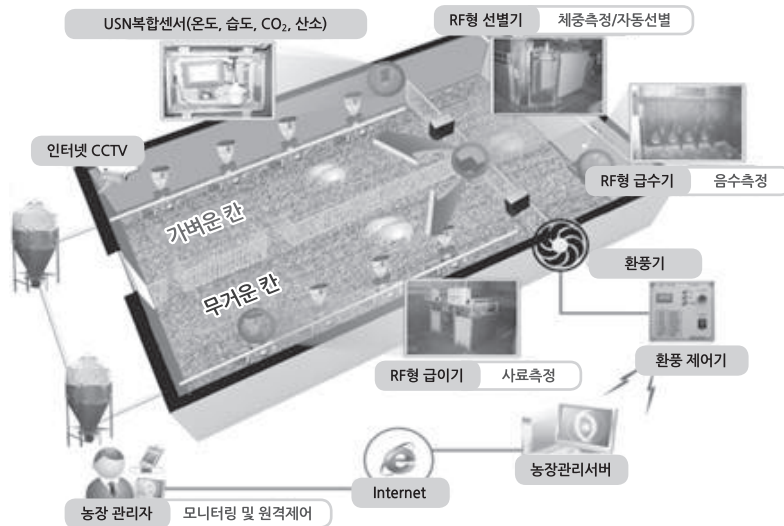
화되는 것으로 해석하였다(미래창조과학부, 2016). 스마트팜의 기술 또한 이러한 기술에 기반하고 있다. 물론 장비와 시설, 블록체인 기법, 농업분야의 가치사슬의 특성을 반영하는 기술과 자동제어를 위한 로봇틱스 기술 등은 당연히 고려되어야 할 것이다. 이들 중 최적의 자율제어와 의사결정을 위한 데이터의 확보가 무엇보다도 중요하다. 빅데이터라는 개념 자체가 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 모바일 등 여러 기술을 기반으로 축적되는 것이며, 우리나라의 경우 발달된 ICT기술과 인프라를 갖추고 있어 스마트팜의 기반기술들은 충족할 수 있다.

하지만 안타깝게도 제어와 의사결정에 핵심적인 데이터가 아직은 부족하고, 정부와 민간이 보유하고 있는 데이터들도 서로 공유되지 않는 현실에 있어 이를 바탕으로 인공지능을 활용한 최적의 자율제어와 의사결정을 하는 스마트팜의 실현에 어려움을 겪고 있다. 농작물의 생산 환경에 필수적인 토양과 기상자료가 부족하고 이를 축적하기 위한 모니터링 시스템 설치가 잘 이루어지지 않고 있다. 동식물의 생육을 모니터링 하기 위한 기술도 부족하고, 생육데이터가



※ 이주량 저. 2017년

[그림 5] 4차 산업혁명과 농업생산의 변화



[그림 6] 양돈 스마트팜 시스템 구축 사례

축적되지 않아 생육을 최적화하기 위한 스마트팜으로 발전하기에는 한계가 있다. 이에 따라 우리농업 생산의 대부분을 차지하고 있는 노지작물의 경우 스마트팜 기술 적용은 제한적이며, 온실과 축사의 경우 도 작물의 최적생산을 담보하는 완벽한 제어는 가능하지 않다.

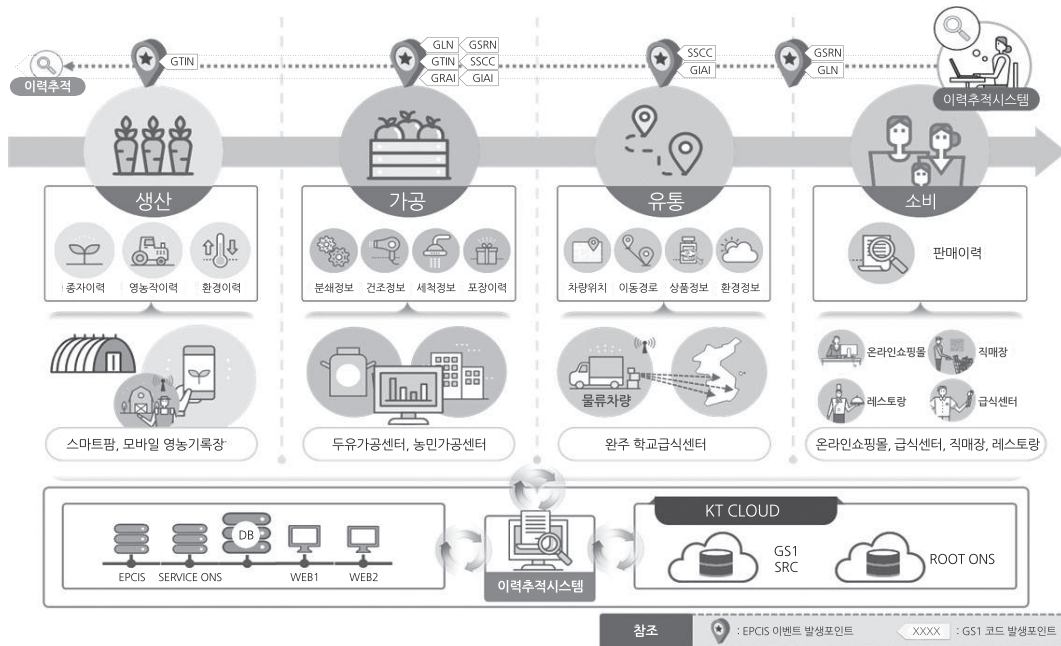
현재 농촌진흥청이 빅데이터 팀을 만들고 농가의 생육데이터를 모으는 작업을 하고 있으나, 데이터 수집이 수기로 이루어지고 있다 보니 자료의 결측이나 오기(誤記)가 빈번히 발생하는 것이 현실이다. 그 뿐만 아니라 토양정보, 비료와 수분의 공급 등에 대한 자료도 수집되고 있는 농가가 극히 제한적이다.

이에 따라 데이터를 축적하고 분석하기 위한 빅데이터 기술기반 시스템과 이를 바탕으로 한 인공지능 기술을 적용하여 농식품산업의 가치사슬 전반에 대한 최적의 자율제어와 의사결정을 제공하는 일은 제한적으로 이루어질 수밖에 없다. 현재 사용되고 있는 인공지능 알고리즘 또한 데이터 부족으로 통계적 기법이나 데이터마이닝의 기본 알고리즘이 사용되고 있으며, 다양한 알고리즘을 복합적으로 융합한

고도의 딥러닝이나 강화학습 등의 기법 활용은 제한적으로 이루어지고 있다.

시설원예 분야에서의 스마트팜의 경우 아직은 식물 성장을 위한 환경데이터만 모니터링 되고 있어서, 생육데이터 수집 기술과 온실의 위치 및 시설특성을 고려한 최적 환경관리 기술이 실용화되고 인공지능이 학습할 수 있는 충분한 데이터가 수집되기까지는 시간이 필요하다.

축산분야에서는 ICT융합기술 기반의 다양한 연구가 활발하게 진행되어 왔고 특히 양돈분야에서는 모돈이 교배하는 단계에서부터 분만한 자돈들이 육성 단계를 거쳐 비육돈으로 출하되는 모든 생육단계에서의 사양관리 프로그램이 2000년대 초에 개발되어 현재, 대다수의 대규모 농가에서 사용하고 있다. 근래에는 돈사 환경 및 급이량 모니터링과 출하돈 자동선별기술도 상용화되어 함께 사용되고 있다. 양돈 스마트팜의 경우 충분한 데이터가 수집이 되어 돈사의 환경요인이 모돈의 건강과 자돈의 성장에 미치는 영향을 분석하여 최적의 생육조건을 찾고 인공지능 알고리즘에 의해 최적의 환경이 유지될 수 있도록



[그림 7] 완주로컬푸드 생산-가공-유통-소비 클라우드 및 응용시스템

의사결정을 할 수 있는 데이터는 마련되어 있다.

최근에는 이미지 분석기술을 이용하여 CCTV 영상을 통해 돼지의 상태를 판별할 수 있는 기술도 개발되고 있어 빅데이터와 인공지능 기반의 스마트팜이 실현될 수 있는 여건은 갖춰지고 있다. 하지만 중소기업들이 개별적으로 설치한 설비들이 종류별로 제조업체가 서로 달라 개별적으로 생성된 데이터가 클라우드를 통해 모여지지 않고 각 기업들의 시스템과 로컬 DB에 저장되어 있어 스마트팜 기술의 활용에 어려운 점이 많다. 최근 농촌진흥청에서는 양돈 스마트팜 전 단계의 데이터를 수집·분석하고 인공지능 알고리즘으로 발전시키기 위한 연구과제를 수행하고 있으나 양돈분야의 지식과 데이터 분석의 전문성을 겸비한 분석인력이 부족하여 속도를 내지 못하고 있다.

이외에도 정부는 구제역, 조류인플루엔자와 같은 가축질병 예방과 대응을 위해 축산차량의 동선 분석,


철새의 이동 모니터링, 그 외의 데이터 수집 및 분석을 위한 다양한 기술 개발에 많은 예산을 투입하고 있으며, 농업용수의 관리를 자동화하는 과제도 시작되고 있다. 이들 연구들이 성과를 내고 성공적으로 농업에 적용되기 위해서는 더 많은 데이터의 확보와 해당 분야의 전문성과 함께 인공지능 기반의 예측 시스템 개발을 위한 분석 인력의 육성이 절실히 필요하다.

유통분야에서는 완주로컬푸드에 구축된 생산-가공-유통-소비 클라우드 및 응용시스템으로 농산물의 생산부터 소비단계에 이르기까지의 전 과정에서 농산물의 이력정보에 환경센서정보, 영농일지, 가공이력, 차량위치 등의 관련 데이터를 함께 모니터링할 수 있는 체계를 구축하였다. 판매된 제품에 문제가 발견됐을 때 이력추적뿐만 아니라 원인을 찾는 것도 가능해 졌다. 궁극적으로는 로컬푸드 매장에서의 고객 구매 데이터를 분석하여 인공지능을 통해 고

객의 이탈을 예측하고 선호하는 상품을 분석하여 예상 구매시점에 상품을 추천하여 고객만족도를 최대화하는 것도 가능해진다. 아직은 규모가 크지 않은 로컬푸드시스템에 적용하여 데이터를 분석하고 인공지능 알고리즘을 적용하는 일들을 진행하고 있지만, 향후 더 큰 규모의 농식품산업에 적용하기 위해서는 데이터의 공유와 분석 인력 확보가 절실하다.

4. 맺음말

살펴본 바와 같이 우리나라의 스마트팜은 필요한 ICT기술과 인프라는 충분하지만 농식품산업 전반에서 최적의 자율제어와 의사결정을 지능화하기에 필요한 데이터와 이를 해석하기 위한 인력이 부족한 것이 현실이다. 정부가 혁신성장의 주요과제로 추진하고 있는 스마트팜혁신밸리사업이 네덜란드의 푸드밸리처럼 시설농업의 자동화와 규모화를 실현하려면 고품질의 스마트팜 기술과 데이터가 전제되어야 최적의 자율제어나 의사결정을 달성할 수 있을 것이다. 더욱이 우리나라에 비해 농가의 농지규모가 20배나 되고 프리바와 같은 세계적 스마트팜기술 기업들이 있는 네덜란드와 같은 스마트팜을 실현하려면 말이다. 기술이 부재한 상태에서는 외국기술에 의존할 수밖에 없는데 이는 국내 스마트팜 관련 중소기업들이 더욱 위축 될 수 있고, 과다한 비용으로 인해 농가에 확산하는 데에도 어려움이 따른다.

먼저 정부는 스마트팜을 위한 기술과 데이터를 축적하기 위해 필요한 사업의 우선순위를 정하고 필요한 데이터와 기술, 그리고 인력을 확보하기 위한 실증 연구사업을 농촌진흥청을 포함한 정부기관들과 대학이 서로 협력하여 진행하도록 하여야 한다. 특히 관련기업과 정부기관, 대학이 공동으로 연구개발에 참여하게 되면 국내 기업들의 스마트팜기술 및 데이터 확보에도 도움이 될 것이며 향후 시설관리와 기술이전도 자연스럽게 해결될 것이다. 관련기업들이 기술과 데이터를 축적하고 스마트팜 플랫폼 기반으로 협력하면 자연히 우리나라의 스마트팜 경쟁력의 향상은 물론 일자리 창출의 실효를 거두게 될 것이다. 더 나아가 우리 농식품산업의 생산성과 효율성을 증대하여 경쟁력을 키우고 농업인들의 소득증대에도 도움이 될 것이다. 

[참고문헌]

- [1] 서윤정, '한국의 스마트농업 현황과 주요과제', 세계농업 제195호, 2016.
- [2] 미래창조과학부, '제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책', 2016.
- [3] 이주량, 과학기술정책연구원, '4차 산업혁명과 미래농업', 세계농업 제200호: 3-16, 2017.
- [4] 남도영, 'AI의사 가르칠 데이터가 없다', 뉴스1, 2018. 8. 22.
- [5] Climate Corporation, Fieldview, <https://climate.com/>
- [6] Fancom, PIG COUGH MONITOR: SOUND ANALYSIS FOR AUTOMATIC HEALTH MONITOR, file:///C:/Users/user/Downloads/1401697294_pigcoughmonitorfactsheet_gb.pdf.