

# KISTEP 미래예측 브리프 2020-03

## 데이터 농업의 미래

KISTEP 기술예측센터 · IPET 정책개발팀





## 요약

### 연구 배경

- 4차 산업혁명 관련 기술의 발전으로 농업분야도 환경변화가 예상되며 국내 농가인구 감소 및 고령화가 심화되는 상황에서 지속가능한 성장을 위해 데이터를 중심으로 10년 후 농업의 미래를 전망
  - 국내외 주요 환경변화를 분석하고 전문가 워크숍, 인터뷰 등을 통해 데이터 농업을 위한 정책과 기술 등을 발굴
- 기술예측 전문기관인 한국과학기술기획평가원(이하 KISTEP)과 농식품 분야 연구관리 전문기관인 농림식품기술기획평가원(이하 IPET)과의 공동예측을 통한 협력 증진 및 미래예측 결과의 활용성 증대 필요

### 정책방안 및 기술 도출

- 생산·유통·소비 등 농업의 밸류체인 단계별 정책 대응방안을 발굴하고 WUS관점에 따라 우선순위 도출
  - (생산) 농작물·가축, 기후 등 다양한 데이터가 모두 연계되고 활용될 수 있는 플랫폼 구축, 생산 무인화·원격 관리 기술, 작물의 생육 모니터링 관련 기술 등
  - (유통) 농·축산물 이력 데이터 공유 정책 이와 관련된 블록체인 기술 등
  - (소비) 헬스케어 데이터와 연계하여 맞춤형 농산물 거래 서비스 등
  - (인프라) 농업종사자 교육 등 인력 양성, 데이터 표준화 및 데이터의 수집/처리/분석 단계별 프로토콜 마련 등

### 시사점

- 데이터 농업 정책·기술 실현을 위한 국내의 현재 역량이 전반적으로 낮은 것으로 나타나 미래를 대비한 지속적인 역량 제고 필요
- 데이터를 중심으로 농업분야의 미래를 전망하고 정책·기술 등 대응 방안을 마련 하였으며 도출된 정책·기술은 향후 정책 수립단계에서 기초자료로 활용



# 목 차

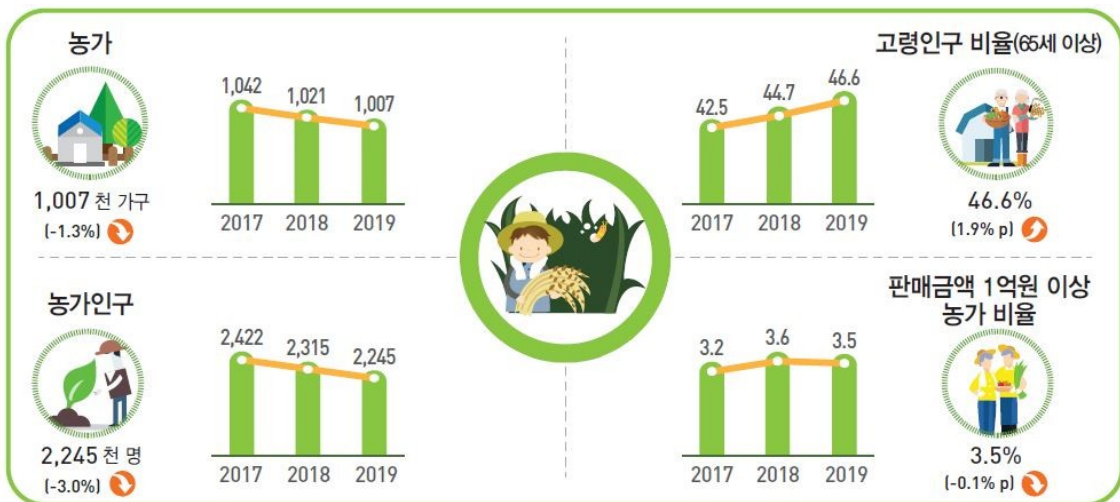
1. 개요.....	1
2. 농업분야의 주요 환경변화.....	8
3. 미래이슈별 기회와 위협요인 도출.....	13
4. 정책 및 기술 제언.....	16
5. 결론.....	24
참고자료.....	25



# 1 개요

## 연구 배경

- 4차 산업혁명으로 농업분야의 패러다임 변화 예상
  - 기술의 발달로 작물의 생산성 향상 및 맞춤형 재배가 가능하고 건강 / 유기농 식품에 대한 관심 향상 등의 환경변화 예상
- 기후변화, 고령화 등 현재 발생하고 있으며 향후에 더욱 심각해질 것으로 예상되는 문제에 대한 미래 대비가 필요
  - 이상 기후가 자주 발생하고 그 강도도 점차 강화되고 있으며, 신종 감염병 발생 등으로 환경오염에 대한 관심이 고조되고 있어 지속가능한 농업 구현이 중요
  - 우리나라는 식량 수입 의존도가 높은 편이며, 팬데믹 발생 시, 이동 제한, 국경 폐쇄 등으로 인해 공급체계가 붕괴하면 식량 위기 발생 가능성도 존재
    - ※ 우리나라의 식량자급률은 45.4%(2020 농업전망, 농촌경제연구원)
  - 국내 농가 수, 농가인구는 감소하고, 65세 이상의 고령 인구 비율은 점차 증가하고 있어 농업분야 노동력이 지속적으로 부족



[그림 1] 농업부문 농가 수, 고령인구 비율 등(통계청, 2020. 4)

- 데이터 농업은 생산성 향상뿐만 아니라 소비자에게는 최적의 가격, 시기에 농산물을 공급하는 등 밸류체인 전 단계에서 데이터 연계를 통한 비즈니스 창출 가능
- 또한, 스마트팜\* 기술이 고도화되어 농업의 무인화, 원격화뿐만 아니라 생산-유통-가공-소비 과정의 서비스 산업이 촉진될 것으로 예상
  - \* 스마트팜 : ICT 기술은 시설, 축사, 노지 등 분야에 접목하여 원격 및 자동으로 작물과 가축의 생육환경을 제어 관리함으로써 생산 효율을 높일 수 있는 농장시스템(데이터 산업백서 2019)
  - 4차산업 관련 기술로는 AI, 로봇, 블록체인, 클라우드 등이 있으며 이러한 기술을 충분히 활용하기 위해서는 데이터가 매우 중요

〈표 1〉 생산-유통-소비 단계별 농업 데이터 종류(예시)

구분	주요 내용
생산	- 농작물 및 가축 생산량, 건강상태(영양, 병해충·질병) 관측, 재배 조건, 수확량 예측 등
환경	- 기상, 토양, 온실환경, 농경지도, 에너지 관리 등
유통	- 품질·원산지 등 농산물 출하 정보 이력 관리, 농산물 가격·수급 예측 등
소비	- 각 지역, 시기별 농산물 소비/구매 데이터 분석을 통해 소비자 맞춤형 주문·생산 등

- 국내 농업분야에서 4차산업 관련 기술 활용을 위한 여러 가지 난관 존재
  - 국내 농가의 상당 수는 영세 농가로 스마트팜은 초기 시설 구축을 위한 투자비용이 높아 진입이 어렵고 판로 개척이 어려움
    - ※ 농축산물 판매금액이 1천만원 미만 농가가 전체 농가의 65.3%이고, 1억원 이상인 농가는 3.5%
  - 농업 데이터는 식물, 가축 등 생물데이터, 기상 등 예측데이터, 농산업 종사자의 노하우 등 다양한 정형/비정형 데이터가 있으며 수치화하여 분석하기가 어려움
  - 농업종사자의 경험에 의존한 생산과 데이터 공유에 대한 인식 부족, 자동화 및 ICT 시스템에 대한 신뢰성 부족
  - 데이터의 권리·혜택·책임·활용 등에 대한 정립이 부재하고, 행정기관별로 수집된 공공데이터의 공유에도 한계
  - 데이터 수집·가공을 위한 프로토콜, 생산-유통-소비의 전주기 데이터 연결을 위한 플랫폼 등이 부재

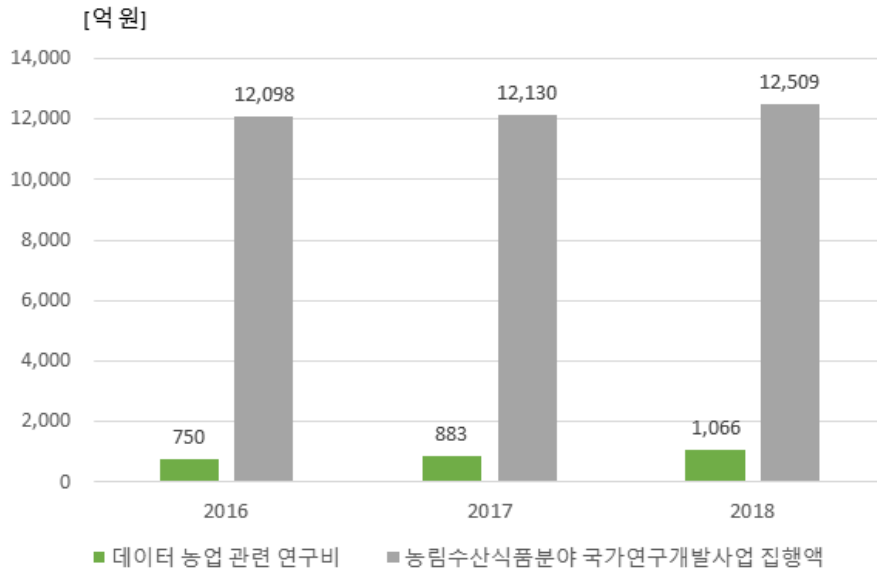


- 데이터 수집 환경이 기후, 장소에 따라 모두 다르고 작물별·기기별 데이터 수집방식이 상이하여 데이터 통합에 한계, 서비스 활성화를 위한 데이터의 표준화 방식이 부족

○ 현재, 데이터 관련 농업분야 국가연구개발사업 집행액은, 2016년 750억 원에서 2018년 1,066억 원으로 증가 추세에 있지만 농림수산식품분야에서 10% 이하

\* 데이터 농업 관련 사업은 국문 과제명에 키워드 포함여부로 검색(데이터, 무인, 스마트, 자동, 센서, 로봇, 인공지능, 드론, 블록체인, 예측, 예관측, 관제, 모니터, 자율주행, 정보, 통계, 시뮬레이션, data, smart, AI, RFID)

※ 농림수산식품분야 국가연구개발사업 집행액은 ‘2019년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서(과학기술정보통신부, KISTEP)’의 국가과학기술표준분류 연구분야별 집행현황 참고



[그림 2] 2016~2018년 데이터 농업 관련 국가연구개발사업 집행액

<표 2> 2016~2018 농림수산식품분야 국가연구개발집행액 및 데이터 농업 관련 사업 현황

	2016		2017		2018	
	정부연구비(천 원)	비중(%)	정부연구비(천 원)	비중(%)	정부연구비(천 원)	비중(%)
데이터 농업 관련	74,971,643	6.2	88,276,275	7.3	106,645,757	8.5
농림수산식품 분야	1,209,791,209	100	1,212,965,656	100	1,250,888,268	100

- 최근 수립된 농업 분야 중장기계획에서 데이터와 관련된 내용이 포함되고 관련 조직도 신설

**〈참고〉 국내 농업분야 데이터 관련 정책 동향**

- 제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획('20 - '24)
  - 빅데이터 · AI · ICT 기술을 적용한 스마트 농업 고도화
    - 빅데이터 기반 무인자동화가 가능한 3세대 스마트팜 기술 확보, 노지 스마트농업 핵심기술 개발, 팜맵 · 유통정보 등 빅데이터 활용 농산물 수급 예측 · 관리 시스템 고도화
  - 연구데이터 플랫폼 구축
    - 농림식품 연구 데이터의 체계적인 수집 · 공유를 지원하기 위해 농가와 연구자의 생육 · 환경 · 제어 데이터를 한 곳에 모으는 플랫폼 구축
- (농림축산식품부) 농식품 관련 빅데이터 업무를 전담하는 조직인 '빅데이터전략담당관\*'을 신설('20. 06. 17)
  - \* 20년 6월 17일에 신설된 조직으로, 지능형 농업 빅데이터 플랫폼 구축과 농업 데이터 품질 등을 담당하는 역할을 수행하는 조직
    - 농림사업정보시스템(AgriX)을 중심으로 생산 · 유통 · 소비 단계별 농업 빅데이터를 수집 · 통합 하고, 농업인 자격 증명에 활용하는 연계 체계 구축하는 역할 수행
    - 수요자 유형별 맞춤형 빅데이터 분석 기반을 제공하는 등 농업 데이터 융복합 활용 기반을 구축하는 역할 수행
    - 농업 분야 데이터 관리 · 활용 가이드라인 제정 및 농업 데이터 사용자의 역량을 강화하기 위한 교육 지원 등 데이터 거버넌스 체계를 구축하는 역할 수행

- 농업 분야의 급속한 기술발전과 불확실한 미래 환경변화에 대응하기 위해서는 기술예측 전문기관인 KISTEP과 농식품 분야의 연구관리 전문기관인 IPET와의 공동예측을 통한 장기적인 대응방안 마련 필요

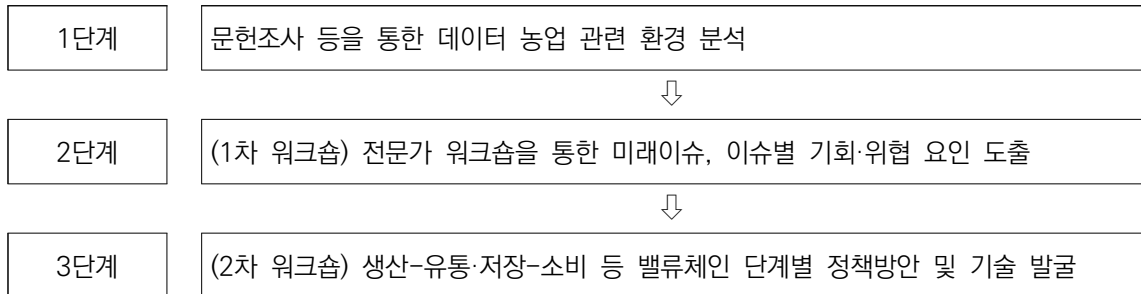
- 공동예측을 통한 협력 증진 및 미래예측 결과의 활용성 증대 필요

- 본 예측 브리프에서는 소비 · 유통 · 생산 등 밸류체인 관점에서 향후 10년의 데이터 농업의 미래에 대해서 전망하고 관련 정책과 기술을 발굴하여 전략 수립의 기초자료로 제공

◆ 추진 방법 및 절차

○ 전문가 워크숍, 인터뷰 등의 3단계 과정을 통한 데이터 농업의 미래 전망 추진

〈표 3〉 연구 추진절차



○ (1단계) 문헌 조사와 전문가 워크숍을 통한 국내·외 주요 환경변화 파악

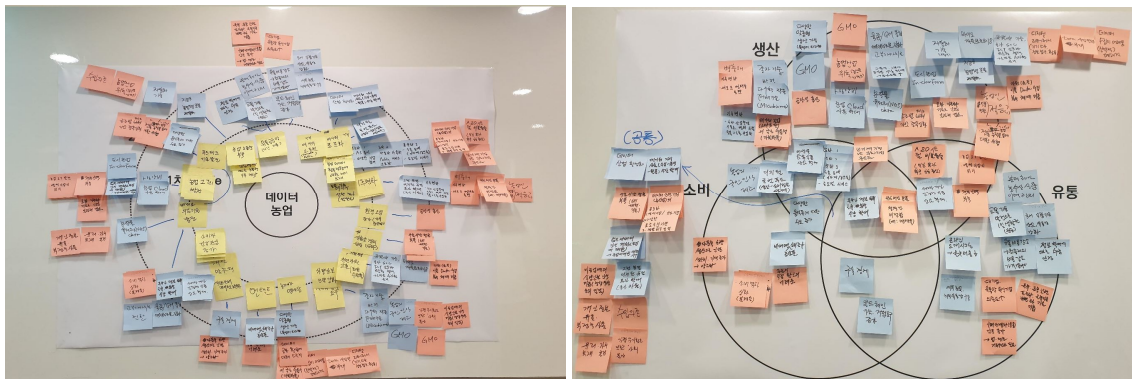
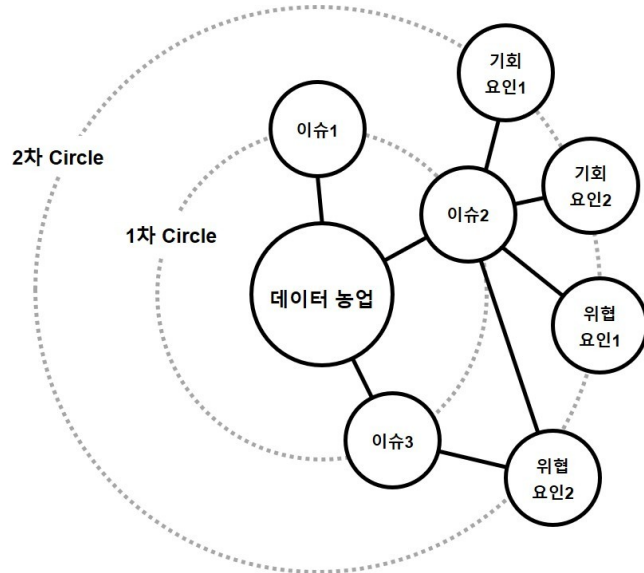
- 문헌조사 및 전문가 워크숍을 통해 향후 10년 내외에 국내·외 환경변화를 고려하여 농업분야에서 우리사회에 중요하게 등장할 미래이슈를 발굴하고 그룹핑\*

\* 기후변화, 식량 소비습관의 변화, 4차 산업혁명 기술의 발전 등

- 미래예측의 대표적인 방법론 중 하나인 Futures Wheel\*을 활용하여 미래이슈 및 기회 / 위협 요인 파악을 위한 브레인스토밍

\* 1971년 미래예측 전문가 Jerome C. Glenn에 의해 고안된 방법으로 다양한 아이디어를 쏟아내는 브레인스토밍 과정을 하나의 그림으로 구조화하여 중요한 잠재적 사건 및 트렌드로 인해 미래사회에 미칠 영향력 및 파급효과를 파악 가능

- 브레인스토밍 후, 이슈별 논의를 통해 중복된 이슈 등을 통합하고 생산 / 유통 / 소비로 이슈를 분류



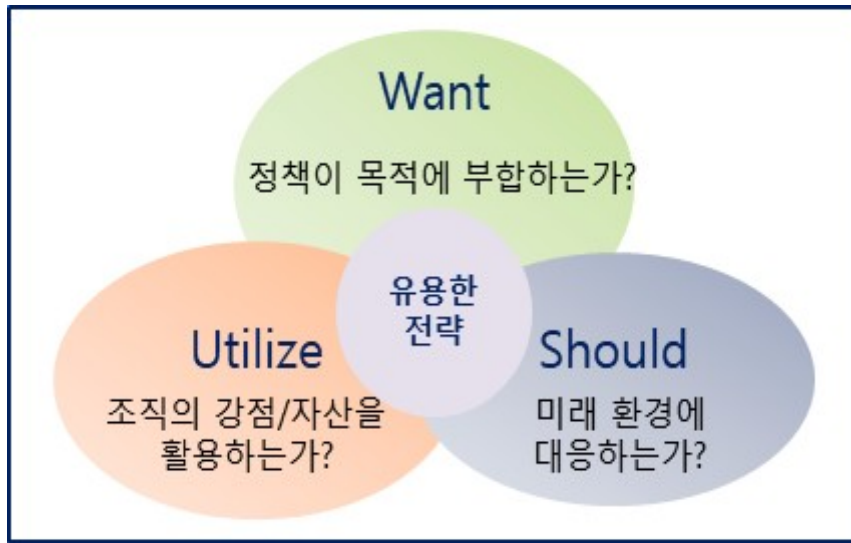
[그림 3] Futures wheel을 활용한 이슈 도출

○ (2단계) 생산·유통·소비 영역별 정책·기술 발굴

- 전문가 인터뷰를 통해 데이터 농업을 위해 필요한 정책, 기술 등을 발굴

○ (3단계) 2단계에서 발굴한 정책·기술을 대상으로 WUS모델\*의 관점에서 설문조사를 통해 평가를 진행하고 우선순위를 도출

\* (Want) 원하는 전략인지, (Utilize) 전략이 현재 역량을 이용하는데 적합한 것인지, (Should) 미래의 변화를 준비하는 것인지를 관점에서 전략 등을 평가, Lidgren Bandhold(2002)



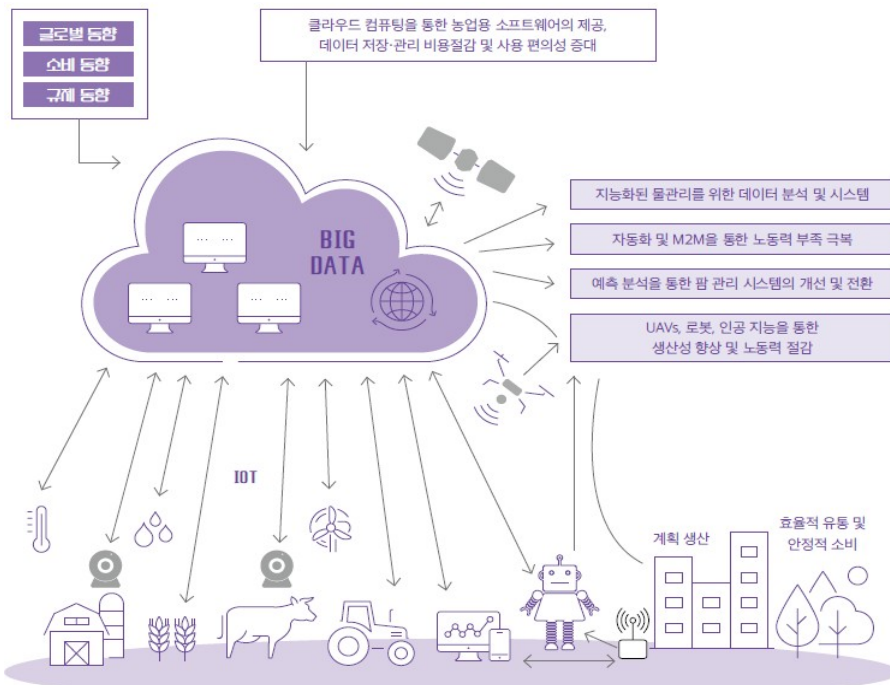
[그림 4] The WUS Model

<표 4> 관점에 따른 논의 주안점

관점	논의 주안점
정책부합도(Want)	정책 목적에 부합한지
미래환경 대응도(Should)	미래 환경에 충분히 대응하고 있는지
Utilize(현재역량)	인프라 등 구축이 되어 정책 적용이 용이한지

## 2 농업분야의 주요 환경변화

농업 인구 감소 및 고령화, 기후변화 심화 등 위협요인을 극복하고 지속가능한 농업을 위해 데이터 및 기술을 활용한 첨단산업화로 생산·유통·소비 등 밸류체인별 다양한 신산업 창출



※ 출처 : TechVision Group of Frost & Sullivan, “Technology Convergence Enabling Agriculture 2.0”, 데이터산업백서(2019)

[그림 5] 데이터 중심의 농업 생태계

### 글로벌 환경변화


○ 빅데이터, ICT, 클라우드, 로봇 등의 4차 산업혁명 관련 기술이 발전하면서 농업분야의 생산성 향상과 고부가가치 창출 가능

- 스마트 온실, 실내 수직농장 등 시설 관련 기술, 드론, 로봇 등의 작물 재배 관련 기기 발전과 함께 데이터 수집·분석 기술이 발전함에 따라 스마트 팜 기술이 크게 향상

- 특히, 토양, 기후정보, 주요 농지의 과거 수확량 등 데이터를 기반으로 작물의 성장상황, 수확량 예측 등의 정보를 실시간 제공해줌으로써 수익 창출 극대화
- 농업분야의 데이터를 활용한 에그테크가 유망산업으로 떠오를 예정

※ Smart agriculture market이 2020년 13.8억 불에서 2025년 22.0억 불 예상, 연평균 시장 성장률 9.8% (MarketsandMarkets, 2020)

〈표 5〉 글로벌 기업의 농업에서의 데이터 활용 사례

기업	내용
<p>존디어 (John Deere)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적으로 제초제를 분사하여 사용량의 90% 절감하며 잡초를 제거하는 레티스봇을 활용. 식물 이미지 저장 DB를 활용하여 식물과 잡초를 즉각적으로 구분</li> </ul>
<p>IBM</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역밀착형 일기예보를 제공하여 정밀농업, 수확량 증가, 수확 후 손실 감소 등에 직접적으로 도움</li> </ul>
<p>후지쯔 (Fujitsu)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT 센서를 이용 농업 생산현장의 데이터를 실시간 계측·수집·축적하여 재배프로세스·비용 관리, 농약 점검 등의 정보 제공</li> </ul>



기업	내용
<p>드리스콜스 (Driscoll's)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 블록체인 기술을 적용하여 소비자들이 상품에 부착된 농산물이력추적 정보를 활용하여 재배, 수확, 포장, 운송 등 과정 확인 가능</li> </ul>
<p>팜로그스 (Farm Logs)</p>	<div data-bbox="560 429 1095 655" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 데이터나 위성사진 같은 다양한 데이터를 바탕으로 작물의 건강 상태나 성장 상황, 토양의 영양 상태, 수확량 예측 등 다양한 데이터를 농가에 제공(미국 농가의 1/30 사용)</li> </ul>
<p>클라이밋 코퍼레이션 (The Climate Corporation)</p>	<div data-bbox="565 772 1090 1078" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• '06년 구글 지원으로 창업, 농업현장에서 발생하는 기상, 토양, 농기계 정보 등 다양한 데이터를 분석하여 농가의 의사결정을 지원하는 서비스 제공</li> </ul>

- 이상기후 현상이 빈번하게 발생하고 있으며 농업은 기후변화에 매우 취약하여 대기, 강우 강도, 기온 등이 모두 작물의 생산성에 영향을 크게 미침
- 세계 인구는 지속적으로 증가하고 있는데 이에 비해 경지면적은 부족할 것으로 예상
  - ※ 2050년 전 세계 인구가 91억 명으로 34% 증가하는 반면, 경지면적은 5%만 증가할 것으로 예측(유엔 식량농업기구(FAO))
- 기후변화, 신종 감염병 발생 등으로 환경에 대한 관심이 고조되고 있으며 대기, 수질, 토양 오염 등의 환경문제 등을 최소화한 친환경 농업정책으로 전환
- 코로나19 등 팬데믹 사태로 식품 생산, 유통 등에 공급체계에 영향을 미쳐 식량 위기 발생 가능성 존재



- 자국중심의 보호 무역주의 강화, 공급망의 지역화, 이동 제한 등의 대봉쇄 등으로 식량 유통·공급체계에 영향
    - ※ 세계 3위 쌀 수출국인 베트남과 캄보디아가 쌀 수출을 금지했으며, 러시아·중국·카자흐스탄도 곡물 수출을 축소·중단('20. 3. ~ 4.)
  - 식품업계 종사자의 감염병 확진으로 인한 공장 폐쇄로 식품 생산량 자체가 감소
    - ※ 식품산업 종사자의 감염병 확진으로 Tyson 등 대형가공공장의 가동 중단으로 미국 돼지고기 가공품의 15% 감소(The Globe and Mail, '20. 4.)
  - 사회적 거리두기로 인한 공공·밀집장소 폐쇄로 저소득층, 고령자, 학교의 휴교 등에 따른 취약 가구 어린이 등 사회취약계층의 식량 접근성 악화 영향
- 푸드기술 발전으로 가까운 미래에 세포로 만든 배양육이나 밀과 감자의 단백질을 이용하는 식물성 고기 등 대체 육류 생산
- ※ 영국의 신생기업 하이어 스테이크(Higher steaks)는 실험실에서 세포를 배양해 삼겹살과 베이컨 조각을 만들어내는 데 성공('20. 7.)
- IoT, 센서 기술 발전으로 농업 분야에서의 데이터 사용이 활성화되고 있으며 많은 국가에서 농업 분야 데이터를 수집·활용하는 다양한 프로젝트를 추진 중
- ※ IoT 연결 농가가 2014년 기준 일일 19만 건에서 2050년 기준 일일 4.1백만 건의 데이터를 사용하게 될 것으로 예측(BI(Business Insider) Intelligence)

〈표 6〉 데이터 수집·활용 관련 프로젝트 사례

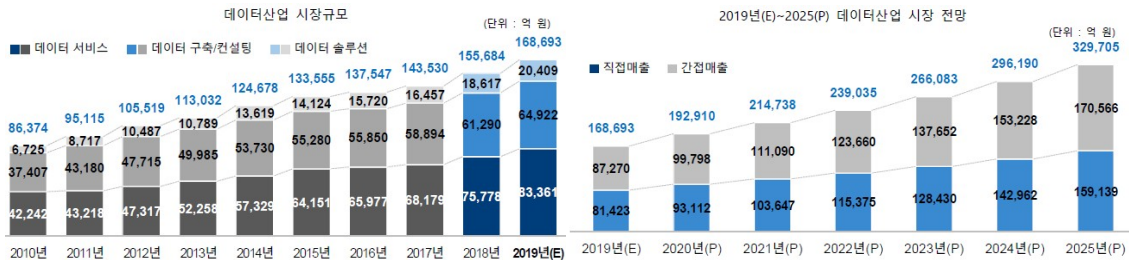
프로그램	내용
유럽 IoF 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물인터넷을 기반으로 유럽의 농식품 전 영역에 네트워크를 구축하여 빅데이터를 수집·활용하는 프로젝트</li> <li>* 19개국 73개 기관으로 구성되어 19개 현장적용 프로젝트 진행 중이며, 센서·지리관측·작물성장모델/분석도구 등 연계하여 표준화된 시스템 제공</li> </ul>
일본 WAGRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 표준화 및 연계·공유·제공하는 농업 데이터 연계 기반 플랫폼으로 농업인 등이 각각의 경영형태 등에 따라 선택·활용 가능</li> <li>* 비료, 농약, 지도(항공정보 포함), 농지(구획, 용배수 정비, 위/경도), 기상, 생육 예측, 토양 등 정보활용 가능</li> </ul>
일본 식품유통 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '19.2 발표한 스마트농업의 현장정착을 위한 구체적 대응방안에 포함된 것으로 물류, 상품관리, 결제 등 데이터의 공유·활용 관련 플랫폼을 구축하여 스마트 푸드 체인 시스템에 연결하는 서비스 포함</li> </ul>
네덜란드 WUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 및 농업로봇 등 디지털 농업분야에서 산·학·연·관 혁신형 연구 진행</li> </ul>

## 국내 환경변화

○ 2020년 정부는 한국판 뉴딜 정책을 발표하였으며, 데이터 수집·표준화·가공·결합 고도화 등 데이터 경제 가속화 발표

- 데이터를 생산, 수집, 처리, 분석, 유통, 활용 등을 통해 가치를 창출하는 데이터 산업은 지속적인 성장세(시장규모 '19년 16.8조, '25년 33조 예상)

※ 데이터산업 비즈니스 유형은 데이터 솔루션, 데이터 구축·컨설팅, 데이터 서비스, 데이터 인프라로 구분



※ 출처 : 데이터산업현황조사보고서(한국데이터산업진흥원, 2019)

### [그림 6] 데이터산업의 시장 규모와 시장 전망

○ 1인 가구가 급격하게 증가하면서 간편음식(CMR 등)에 대한 소비가 증가, 환경보전, 삶의 질을 추구하며 유기농에 대한 관심 증대 등 소비 식습관이 변화

※ 소비자의 식품소비 행태 변화 등으로 7대 곡물(쌀, 보리, 밀, 콩, 옥수수, 감자, 고구마)과 6대 과일(사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 단감)의 소비는 감소하고 육류 소비량과 수입 과일(오렌지, 열대 과일 등)은 지속적으로 증가할 전망(농촌경제연구원, 2020)

○ 팬데믹 발생으로 농식품 분야도 전방위적 변화에 직면하였으며 생산, 유통, 소비, 생활 등 전 영역에서 비대면(언택트) 사회로의 전환이 급속히 이루어지고 있음

- 비접촉·비대면이 지속되면서 온라인 쇼핑과 배달 서비스 문화가 활성화되고 오프라인에서의 식품 구매는 근거리, 대량구매 중심
- 농촌 노동인력 공급 중단에 대비한 농업생산의 스마트화가 가속화
- 농산물의 소비 패턴이 변화하고, 친환경농산물·기능성 식품의 소비의 증가를 보이고, 가정 내 조리 확대로 HMR, 밀키트 식품의 수요가 증가

### 3 미래이슈별 기회와 위협요인 도출

◆ 전문가 워크숍을 통해 글로벌 환경변화와 국내 환경변화를 고려하여 데이터 농업과 관련된 주요 이슈 및 관련 기회와 위협요인을 도출

○ 국내 농촌 환경, 기후변화 등 8개의 미래 이슈와 관련 기회 및 위협 요인 도출

환경변화	미래이슈	관련 기회 및 위협 요인	
국내 농촌 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농촌인구 감소(노동력 부족)</li> <li>• 대부분이 영세 농가</li> <li>• 농지가격 상승</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사람에 대한 의존도 감소</li> <li>• 농업형 로봇으로 자동화</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농작물에 대한 수입 의존</li> <li>• 데이터 공유·활용에 소극적</li> <li>• 농경 노하우 등 정보 소멸</li> <li>• 디지털 활용에 대한 격차 발생</li> <li>• 자본 문제로 인한 데이터 농업의 낮은 수용성</li> <li>• 스마트 인프라 시설 부재</li> </ul>
기후변화 / 환경오염	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후변화</li> <li>• 농업이용 에너지의 전환·절약(탈탄소화)</li> <li>• 환경오염 증가</li> <li>• 천연자원 고갈(토양, 수자원)</li> <li>• 가축 전염병 발생</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경 모니터링 및 선제 대응</li> <li>• 스마트 수자원 관리</li> <li>• 작물, 관리 보호제 등</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새로운 병충해 발생</li> <li>• 토양, 수자원 등 데이터 분석 체계 미흡</li> <li>• 탄소 저감 목표 불분명 및 인식 부족</li> <li>• 환경 민원 및 법적 다툼 증가</li> </ul>
농업의 디지털화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 IT의 발전</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상에 대한 정확한 예측</li> <li>• 애그테크(AgTech, Agricultural Technology) 등 신산업 창출</li> <li>• 스마트 시설, 장치 범용화로 인한 운영비용 감소</li> <li>• 농작물 생산 효율성 증가(면적당 생산성 제고)</li> <li>• 도시 농업(In-door Farm)의 발전</li> <li>• 농업 Cloud 사용 확대</li> <li>• 젊은 세대의 인식 전환(농업에 대한 새로운 시작)</li> <li>• 농업교육 시장 활성화</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다품종 소량 생산으로 인한 생산비·가격 증가</li> <li>• 로봇·자동화 기술로 인한 일자리 감소</li> <li>• 농기계, SW기업의 낮은 경쟁력</li> <li>• 정부 지출 증대, 농업의 획일화</li> <li>• 기술 관련 전문인력 부족</li> <li>• 테크 고도화, 농업 스마트 시설비용 증대 등으로 농업인 유입 저하</li> </ul>

환경변화	미래이슈	관련 기회 및 위협 요인	
기술의 발전과 소비 습관 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 푸드테크 기술</li> <li>• 바이오, 의료 기술의 발전</li> <li>• 소비자 건강관심 증가</li> <li>• 식량 소비 패턴의 변화 (개인 맞춤형)</li> <li>• 채식주의, 동물복지 증대</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 품종 변화</li> <li>• 배양육, 합성식품 산업 확대</li> <li>• 소비자 선택의 폭 확대</li> <li>• 농산물 구독경제</li> <li>• 가정 간편식 보편화</li> <li>• 기존 농산업 시스템 붕괴</li> <li>• 다양한 음식에 대한 수요 증가로 개인 맞춤형 미래식품 산업 확대</li> <li>• 소비 식자재의 DB 공유, 분석, 시장 확대</li> <li>• 농업의 고부가가치를 통한 농민의 소득 증가</li> <li>• 종자 기술의 발전</li> <li>• 농작물 유전체(NGS) data 구축</li> <li>• 육종 / GM을 통한 영양성분 강화</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인정보 유출 위험 및 정보의 부정적 사용</li> <li>• 다양한 고객 니즈에 대한 대응이 어려움</li> <li>• 음식 소비 격차 심화</li> <li>• 배양육 등 윤리·가치 부재 시 혼란</li> <li>• 다품종 소량 생산으로 인한 생산비, 가격 증가</li> <li>• 농업의 기업화와 대기업, 글로벌 독식 가능성</li> <li>• 수입 농축산물 지속 증가로 전통 농작물에 대한 위협</li> <li>• 수입 농산물 등 재배 경험 부족</li> <li>• 수입 농축산물의 바이러스 등 위험 증가</li> <li>• 공장식 축산에서 변화를 위한 생산 비용이 증대</li> <li>• 동물의 권리 등 법적 갈등 증대</li> </ul>
유통 시스템 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유통 공급망의 효율성 증대 (시간, 비용 감소)</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산과 소비의 불균형 해소, 정보 확대에 따른 수급 안정</li> <li>• 농산물 가격 안정</li> <li>• 유통 비용 감소</li> <li>• 콜드체인 기술, 거점 요구 증가</li> <li>• 블록체인 기술로 농수산 식품, 식자재의 이력 관리 및 유통 투명성 증대</li> <li>• 디지털 로컬푸드(생산-소비 정보 연계)</li> <li>• 유통(농산물) 플랫폼 산업화</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유통사슬의 복잡성</li> <li>• 물류, 품목 관련 표준화와 기술 미흡</li> <li>• 이해관계자(유통) 갈등 증가</li> <li>• 거대 플랫폼의 독점 가능성 높음</li> <li>• 기존 유통시스템 붕괴</li> </ul>
위험의 일상화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식량안보</li> <li>• 언택트</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다수확 작물 재배기술, 종자 기술 발전</li> <li>• 온라인 플랫폼을 통한 농식품 소비 증가</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식량 무기화로 인한 사회 불안</li> <li>• 품질의 직접적 확인 불가</li> <li>• 식량위기에 대한 정책결정자의 인식 미흡</li> </ul>

환경변화	미래이슈	관련 기회 및 위협 요인	
데이터 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 데이터의 정의 부재</li> <li>• 데이터 활용 방향 제시 부재</li> <li>• 데이터 소유권 정립 부재</li> <li>• 데이터 수집, 활용 표준화</li> <li>• 데이터 인증제도</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 산업 활성화</li> <li>• AI 기반의 데이터 분석 기술 구현</li> <li>• 데이터 가치사슬 시장 확대</li> <li>• 생산과 소비의 불균형 해소</li> <li>• 데이터 표준화로 다양한 기업의 참여 용이</li> <li>• 소비자의 신뢰 향상</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 정책의 연속성 부재</li> <li>• 데이터 사업모델 부재</li> <li>• 데이터 소유·거래의 사회적 합의</li> <li>• 데이터 농업의 부농, 빈농 양극화</li> <li>• 농업의 기업화</li> </ul>
국외환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신흥국 경제 성장(GDP)</li> </ul>	기회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수출 시장 확대</li> </ul>
		위협	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수출시장에 대한 정보 부족</li> </ul>

## 4 정책 및 기술 제언

◆ 데이터 농업을 위한 생산, 유통, 소비, 인프라 등 영역별로 33가지 정책 및 기술을 도출하고 정책부합성, 10년 후 미래 환경 대응 가능성, 현재 역량 등을 고려하여 18개의 미래기술·정책 도출

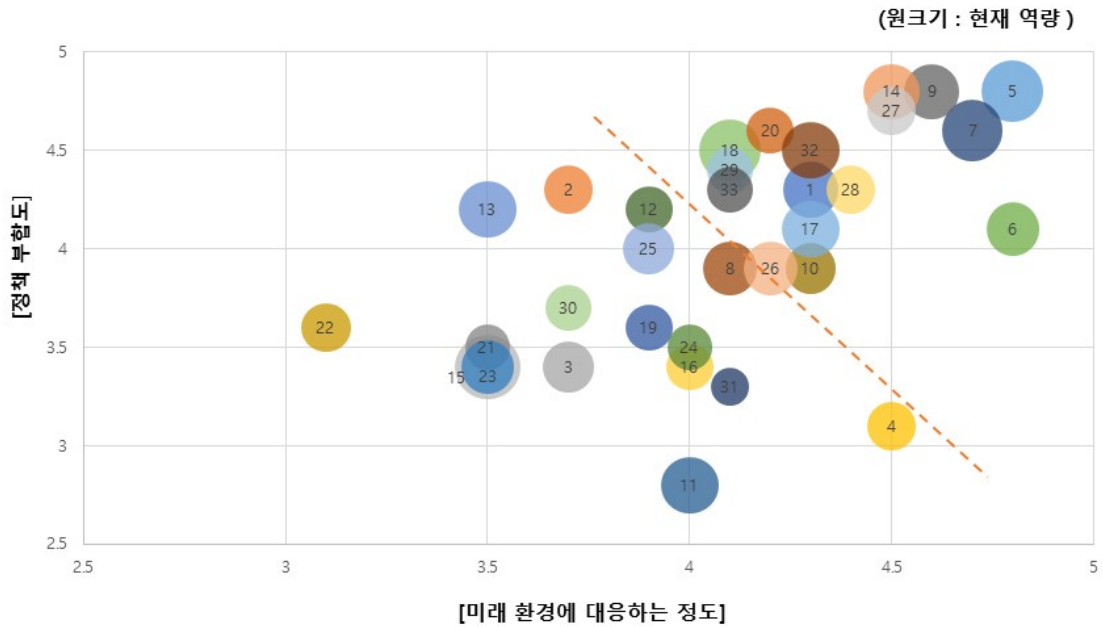
○ 미래 환경변화의 기회·위협 요인에 대응하기 위해 전문가 인터뷰를 통해 10년 후 데이터 농업에서 필요한 정책·기술 등을 생산-유통-소비 영역에서 발굴

구분	정책/기술
생산	1 농업의 규모화 / 기술고도화에 따른 중소농 지원(역량 강화) - 경쟁력 낮은 농업인을 위한 대책
	2 경종농가와 축산농가의 데이터 기반 협업 모델 개발
	3 유전자 편집 작물에 대한 GM관리법 표준 마련
	4 탄소중립·환경친화 농업으로의 전환을 위한 정책 및 기술 개발
	5 농업 분야 데이터의 연계·공유 플랫폼 구축 - 각기 다른 농업 시스템 연계, 도시농업 시설 / 소비자 연계 플랫폼, 생산-가공-유통 연계, 품목 및 부문 간 공유 데이터의 연계, 공공기관 보유 농업, 지도, 기상정보 등 다양한 데이터를 공유 / 활용할 수 있는 기술
	6 기후변화 영향평가 및 예측, 대응 기술 - 농림 기상 / 기후 예측자료 생산 기술 및 맞춤형 서비스 체계 구축, 기후변화 영향평가 및 예측 기술, 기후변화 대응 정밀데이터 기반 농작물 생산기술, 기후서비스 연계 영농의사 결정시스템 기술, 아열대 작물 재배기술 등
	7 농작물 재배 무인화, 원격관리 기술 - 영상, AI, 인간의 경험을 넘어서는 새로운 농업학습법 기술, 드론, 센싱 인자 발굴 등
	8 식물공장 등 도시농업 확대를 위한 기술
	9 작물 생육 모니터링 및 작물 병해충 발병 알고리즘 개발 기술
	10 센싱 및 데이터 기반 축산업 약취 및 환경오염 저감 기술
	11 가축분뇨 자원화를 위한 바이오 플랜트 기술
	12 H/W, S/W, 기술, 인력 등 스마트팜 패키지 수출

유통	13	생산·소비(수요) 정보 공유 플랫폼 구축을 통한 로컬푸드 등 지역 중심 농산물 직거래 확대 - 로컬푸드 지역 거래소 개발 및 보급, 농장에서 식탁으로 원헬스 개념 도입
	14	생산/가공/유통/소비 단계별 투명성 및 안전성 제고를 위한 이력 데이터 공유 정책 및 블록체인 기술 - 투명 이력관리를 위한 사업자 등록 의무화, 글로벌 식품 유통 이력관리 코드인 GS1기반 식품 안전 관리 기술, 농업 기업 간 거래 이력 확인 의무화, 소비자 구매이력 정보 공유 등
	15	농산물 인증제 신뢰성 강화를 위한 정책 - 농산물 가치 및 등급 표준화 기술 개발 등 데이터 기반 농작물 인증제
	16	탄소배출을 최소화하는 탄소중립 농식품 물류 시스템 구축
	17	농협산자유통센터(APC), 미곡종합처리장(RPC), 도축장(LPC)의 디지털 플랫폼 고도화
	18	농산물 가격 및 수급 예측 시스템 개발
	19	농촌의 저밀도 지역 대상 드론/무인자동차 배송
소비	20	헬스케어 데이터와 연계한 농식품 거래 플랫폼 - 개인 건강정보와 연계한 서비스 플랫폼, 구독경제 등
	21	취약계층에 대한 데이터 활용 먹거리 보장성 강화 - 취약계층 데이터 활용의 어려움으로 신선식품 접근의 어려움, 영양 섭취의 불균형에 따른 대응
	22	비대면 농식품 수요 및 만족도 조사와 정보 제공
	23	농산물 품질 규격 및 물류 표준화 개선
	24	생산-가공-유통-소비 등 가치사슬별 농식품 폐기물 감축 기술
인프라	25	데이터 산업 육성과 개인정보 보호 간 균형 있는 정책
	26	농산업 분야 데이터 관련 지식/정보 확산체계 개선
	27	농업 분야 데이터 표준화 - 데이터 수집/분석/처리 프로토콜 표준화, 데이터 품질 제고를 위한 정책, 설계/구조 표준화, 공유 인프라 구축
	28	데이터 농업을 위한 법/제도 마련 - 데이터 거래제, 데이터 표준화 관련 정책, 농업정보서비스 산업 육성법(가칭) 제정, 배양육 관련 식품 안전 기준법 제정 등
	29	농업인의 데이터 활용 역량 강화 교육 프로그램, 전문인력 양성 교육 - 농업경험과 기술 부족을 보완할 수 있는 교육체계 개발, 세대 맞춤형 교육, 농산업 데이터 수집/분석 전문가 양성, 기존 농업인 기술 공유를 위한 정책 등 - 농업인, 기술지도사, 전문가, 기술자 양성을 위한 현장 중심 교육 프로그램
	30	민간 중심의 데이터 경제 활성화를 위한 농산업 기업 및 산업 진흥 정책
	31	농촌 지역 재생에너지 확대 및 농업의 효율적 이용을 위한 마이크로 그리드 구축
	32	농경지/재배지에 대한 디지털 정보관리 기술 고도화(예: 농경지 전자지도 '팜맵')
	33	농업 부문 데이터 경제 활성화를 위한 민관 협력 거버넌스

●○○ 데이터 농업의 미래

- 33개 정책·기술에 대해 정책 부합도(데이터농업의 목적에 부합하는지), ② 미래환경(10년 후)에 대응 정도, ③ 대응방안 실현에 있어 현재의 역량(인프라·자원 등 활용할 수 있는지) 정도에 대해 10명의 전문가를 대상으로 5점 척도로 평가  
\* (1점)매우 낮음, (2점)낮음, (3점)보통, (4점)높음, (5점)매우 높음




[그림 7] WUS모델에 따른 정책·기술 평가 결과



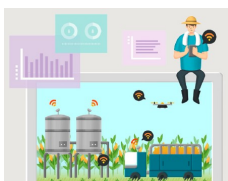

- 평가 결과, 정책 부합도는 평균 4.0점, 미래환경 대응정도는 평균 4.1점으로 높게 나타났지만 정책, 기술 실현에 있어서 현재 역량은 평균 2.5점으로 전반적으로 모두 보통 이하로 낮게 나타남
  - 특히, '(31)농촌 지역 재생에너지 확대 및 마이크로그리드 구축' 이 현재 역량 부문에서 가장 낮게 나타남
- 정책부합도와 미래 환경에 대응하는 정도가 높은 정책·기술로 18개 항목을 도출
  - 18개 정책·기술 항목 중 현재 역량이 상대적으로 높은 것은 '(5)농식품 관련 다양한 데이터의 연계·공유 플랫폼 구축', '(7)농작물 재배 무인화, 원격 관리 기술', '(18)농산물 가격 및 수급 예측 시스템 개발'으로 나타남












- 18개 정책·기술 항목 중 현재 역량이 낮은 정책은 ‘(29)데이터 활용 역량 강화 교육 프로그램, 전문 인력 양성 교육’, ‘(12)H/W, S/W, 기술, 인력 등 스마트팜 패키지 수출’, ‘(20)헬스케어 데이터와 연계한 농식품 거래 플랫폼’, ‘(33)농업 부문 데이터 경제 활성화를 민관 협력 거버넌스’로 나타남
- 특히, 18개 정책·기술 항목 중 생산 영역 2개, 유통 영역 1개, 인프라 영역 1개 정책·기술은 정책 부합도와 미래환경 대응 정도가 매우 높음
- (5. 데이터 플랫폼 구축) 식물, 가축 등 생물 데이터, 기후 등 예측 데이터, 생산-유통-소비 등 여러 단계에서 발생하는 데이터가 모두 연계되고 활용될 수 있는 플랫폼 구축
- (7. 무인화·원격 관리 기술) 고령화, 농가 인구 감소 등 노동력 결손을 보완할 수 있는 생산 무인화·원격 관리 기술
- (9. 작물 생육 모니터링 관련 기술) 기상 정보, 작물 정보, 병해충 발생 정보 등을 통합하여 작물의 생육 상태 모니터링 및 병해충을 발병을 예측할 수 있는 기술
- (14. 이력 데이터 공유 정책 및 블록체인 기술) 소비자를 안심시킬 수 있는 농산물, 가축 이력 데이터 공유 정책과 블록체인 기술
- (27. 데이터 수집 체계·기반 구축) 데이터의 수집/처리/분석 단계에서의 표준화 및 프로토콜 마련

〈표 7〉 정책부합도 및 미래환경 대응정도가 높은 18개 정책·기술

영역	정책·기술	설명
생산	 <p>(1) 농업의 규모화 / 기술고도화에 따른 중소농 지원(역량 강화)</p>	<p>(정의) 농업의 규모화, 4차 산업혁명 관련 기술의 고도화·첨단화에 따른 중소농의 역량 강화 정책</p> <p>(세부기술·정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선도농업인 기술 공유 대책</li> <li>- 기술 보급·지도 강화</li> </ul> <p>(활용) 중소농의 안정적 전업 경영 실현, 데이터 농업 활용·확산</p>

영역	정책 · 기술	설명
	 <p>(5) 농업 분야 데이터 연계 · 공유 플랫폼</p>	<p>(정의) 농업 · 지도 · 기상정보 등 다양한 농업 ICT 시스템을 연계하여 품목 · 부문 간 이종 데이터를 공유 · 활용할 수 있는 기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빅데이터</li> <li>- 클라우드, 통신 기술</li> <li>- 데이터 표준화</li> </ul> <p>(활용) 농업 데이터 플랫폼 서비스 제공, 공급망 관리 및 거래 서비스 활성화</p>
	 <p>(6) 기후변화 영향평가 및 대응 기술</p>	<p>(정의) 불안정해진 기후여건으로 발생한 자연재해나 작물 생육상황 교란 상황에 대응하는 농업 부문의 기후변화 영향평가 및 예측 · 대응기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후서비스 연계 영농의사결정시스템 기술</li> <li>- 정밀데이터 기반 농작물 지능생산기술</li> <li>- 농업 빅데이터 분석 및 예측 모델</li> <li>- 재난재해 대응 기술</li> <li>- 데이터 기반 아열대 작물 재배기술</li> </ul> <p>(활용) 신농작물 및 농법 · 탄소저감형 농기계 기술 개발, 기후변화 예측 · 대응</p>
	 <p>(7) 농작물 재배 무인화, 원격관리</p>	<p>(정의) 농산물의 생산과정에 ICT기술을 접목해 원격 관리함으로써 농작물 재배의 무인화 기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인자동화</li> <li>- 지능형 개체 관리</li> <li>- 통합제어 플랫폼</li> <li>- 생육환경 분석 · 관리</li> </ul> <p>* 온실 · 축사 내 온습도, CO2수준 등 생육조건 설정 · 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동 · 원격 환경 관리</li> </ul> <p>(활용) 원예 · 축산 등 농업 전 분야 생산기반 무인자동화 · 원격 관리, 생산 최적화 모델 운용</p>
	 <p>(9) 작물 생육 모니터링 관련 기술</p>	<p>(정의) 기상정보 및 병해충 발생데이터를 활용해 작물 생육 모니터링 및 작물 병해충 발생 알고리즘 개발 기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빅데이터, AI(인공지능)</li> <li>- AWS(자동기상측정시스템)</li> <li>- 드론</li> </ul> <p>(활용) 병해충 발생 시점 · 증상 예측, 병해충 진단</p>

영역	정책 · 기술	설명
	 <p>(10) 축산업 약취 및 환경오염 저감 기술</p>	<p>(정의) 가축분뇨·사체 처리시설의 약취 억제장치 및 축사내외 환경 개선, 사료조절, 생물·생화학적 기법을 활용한 센싱 및 데이터 기반 축산업 약취 및 환경오염 저감 기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 기반 약취제거 최적화 기술</li> <li>- ICT기반 바이오필터 시스템</li> <li>- 약취 억제장치 기술</li> <li>- 축산약취 영향 평가</li> </ul> <p>(활용) 약취 억제장치 및 축사내외 환경 개선, 약취 자원화(바이오가스)</p>
	 <p>(12) 스마트팜 패키지 수출</p>	<p>(정의) HW, SW, 기술, 인력 등 스마트팜 기술을 해외로 수출하여 신산업 창출</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시범(데모) 온실 모델 최적화</li> <li>- 빅데이터 활용 및 기자재 표준화</li> <li>- 스마트팜 관련 R&amp;D 체계화</li> <li>- 수출용 스마트팜 패키지(HW, SW, 기술, 인력 등) 기술 정립 · 확산</li> </ul> <p>(활용) 스마트팜 전문인력 배출해 해외시장 파견 및 스마트팜의 시공, 시설자재, 기자재 등의 컨소시엄 형태의 플랜트 수출</p>
유통	 <p>(14) 이력정보 공유 정책 및 블록체인 기술</p>	<p>(정의) 생산 - 가공 - 유통 - 소비시스템의 투명성 및 안전성 제고를 위한 이력데이터(정보) 공유 및 블록체인 기술 적용확대</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 투명 이력관리를 위한 사업자 등록 의무화</li> <li>- 글로벌 식품 유통 이력관리 코드인 GS1기반 식품 안전 관리 기술</li> <li>- 농업 기업 간 거래 이력 확인 의무화</li> <li>- 소비자 구매이력 정보 공유</li> <li>- 블록체인 기술</li> </ul> <p>(활용) 블록체인 기술 활용한 식품 이력제 및 농수산물 신선도 관리 시스템</p>
	 <p>(17) APC, RPC, LPC의 디지털 플랫폼</p>	<p>(정의) 농협산지유통센터(APC), 미국종합처리장(RPC), 도축장(LPC)의 디지털 플랫폼 고도화</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 딥러닝을 통한 분류</li> <li>- 센터 시설 자동화</li> <li>- 계열화사업</li> </ul> <p>(활용) 품질에 따라 제값을 받을 수 있는 다양한 전자상거래 채널 구축, 각 센터가 생산부터 판매까지 체계적으로 주도</p>

영역	정책 · 기술	설명
	 <p>(18) 농산물 가격 및 수급 예측</p>	<p>(정의) 농산물 수급안정과 농가의 경쟁력 강화·경영안정화를 위한 농산물 가격 및 수급 예측 시스템 개발</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유관기관(통계청 등)과의 데이터 수집·공유</li> <li>- 분산된 정보를 연계 및 빅데이터 구축</li> <li>- 인공지능형 예측모형 고도화(딥러닝 학습기법 등)</li> </ul> <p>(활용) 빅데이터 · AI(인공지능) 등 과학적 기법을 활용한 인공지능형 예측모형 제공</p>
소비	 <p>(20) 헬스케어 데이터 연계 맞춤형 거래</p>	<p>(정의) 소비자가 원하는 최적의 제품을 찾아 추천해 주는 맞춤형 고객 수요 맞춤형 농산물 거래 서비스</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI(인공지능)</li> <li>- 헬스케어 데이터 연계</li> <li>- 개인정보 보호 · 블록체인</li> </ul> <p>(활용) 소비자 DB 기반 및 헬스케어 데이터와 연계한 농식품 거래 플랫폼 개발, 농식품 산업 활성화</p>
인프라	 <p>(25) 데이터 산업육성과 개인정보 보호 간의 균형정책</p>	<p>(정의) 헬스케어 데이터의 농업분야 이 · 활용에 있어 데이터 산업의 육성과 개인정보의 보호 간 균형 정책 및 기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 헬스케어 데이터의 농업분야 활용을 위한 개인정보처리 · 보안</li> <li>- 데이터 활용 관련 제도 마련</li> </ul> <p>(활용) 데이터 공유 및 활용도 제고로 데이터 산업 활성화</p>
	 <p>(26) 농산업 지식정보 확산체계 개선</p>	<p>(정의) 농산업 분야 지식 · 정보 확산의 체계개선을 통해 농업 현장에서 활용할 수 있는 지식정보 접근성 증대 및 농업인 정보 활용 능력 촉진</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빅데이터</li> <li>- 클라우드 서비스</li> </ul> <p>(활용) 농식품 통합정보서비스 활성화, 농식품 데이터 기반 지식정보 제공</p>
	 <p>(27) 농업 분야 데이터 표준화</p>	<p>(정의) 데이터의 수집 · 처리 · 분석 관련 표준화 기술</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 분류체계 정립</li> <li>- 데이터의 측정 · 전송 · 저장 등 수집 체계 등 표준화</li> <li>- 데이터 무결성 · 유효성 검증 등 품질관리</li> <li>- 데이터 표준화를 위한 제도 마련</li> </ul> <p>(활용) 데이터 중심의 수집, 처리, 분석, 활용을 위한 SW, HW의 시스템 개발과 농업분야 데이터 관련 표준 모델로 수출 가능</p>

영역	정책 · 기술	설명
	 <p>(28) 데이터 농업 관련 법 · 제도 마련</p>	<p>(정의) 농업 관련 다양한 공공 및 민간 데이터의 축적 및 활용을 위한 법 · 제도 기반 마련</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 거래제</li> <li>- 데이터 표준화 관련 정책</li> <li>- 농업정보서비스 산업 활성을 위한 제도적 기반</li> </ul> <p>(활용) 데이터 기반 농업 활성화</p>
	 <p>(29) 농업인의 데이터 활용을 위한 역량 강화</p>	<p>(정의) 농업을 둘러싼 환경 조건 및 식량 · 농업 관련 데이터 등의 다양한 정보를 활용하는 교육 훈련</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업경험과 기술 부족을 보완할 수 있는 교육체계 개발</li> <li>- 농산업 데이터 수집 / 분석 전문가 양성</li> <li>- 기존 농업인 기술 공유를 위한 정책 등</li> <li>- 농업인, 기술지도사, 전문가, 기술자 양성을 위한 현장 중심 교육, 세대 맞춤형 교육</li> </ul> <p>(활용) 데이터 농업 활성화, 농산업 데이터 수집 · 분석 전문가 양성</p>
	 <p>(32) 농경지 디지털 정보관리기술</p>	<p>(정의) 농경지 디지털 정보관리를 통한 농지 데이터 표준화 및 DB 구축</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영상 등 비정형 데이터 수집 · 처리 기술</li> </ul> <p>(활용) 농경지 디지털 정보관리 기술 고도화 및 작물별 지도, 휴경지 관리</p>
	 <p>(33) 데이터경제 활성화를 위한 민관 협력</p>	<p>(정의) 농업 부문 데이터 경제 활성화를 민관 협력 거버넌스</p> <p>(세부기술 · 정책 예시)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 민관 연계 및 협력</li> <li>- 부처 · 청, 유관기관과의 역할 분담</li> <li>- 개인정보보호 법제도 개선</li> </ul> <p>(활용) 빅데이터 / 인공지능 인프라에 대한 거버넌스 설계 및 운영</p>

## 5 결론

- ◆ 국내외 환경변화에 따른 데이터 농업 관련 미래모습 전망을 바탕으로 유망기술·정책을 발굴
  - 다양한 분야의 전문가가 참여한 워크숍을 통한 미래 환경변화를 분석하고 이슈별 기회와 위협요인 도출
  - 미래 환경 변화를 바탕으로 전문가 인터뷰 등을 통해 10년 후 데이터 농업에서 필요한 정책·기술 등을 생산-유통-소비 영역에서 발굴하고 WUS모델에 따라 우선 순위 도출
- ◆ 소비, 유통, 생산, 인프라별로 10년 후의 데이터 농업을 위한 33개 정책·기술을 발굴하였으며 정책부합성 및 미래환경 대응정도가 높은 정책·기술은 18개
  - (생산) 노동력 부족 현상 해결을 위한 농작물 재배 무인화, 원격 관리 기술, 다양한 농업 데이터의 연계, 첨단 기술 발전에 따른 중소농 지원 강화, 기후변화 대응
  - (유통) 이력정보 관리, 농산물 가격 및 수급 예측, APC·RPC·LPC의 디지털 플랫폼 고도화
  - (소비) 헬스케어 데이터와 연계한 농산물 구독 경제
  - (인프라) 농업분야의 데이터 표준화, 농경지 디지털 정보관리 기술, 데이터 산업 육성과 개인정보 보호와의 균형, 데이터 농업 관련 법·제도 마련, 농업인의 역량 강화, 농산업 식정보 확산을 위한 통합정보 서비스 활성화, 데이터 경제 활성화를 위한 민간협력 등
- ◆ 데이터 농업으로 변환을 위한 국내의 현재 역량이 전반적으로 낮은 것으로 나타나 미래를 대비한 지속적인 역량 제고가 필요
  - 국내 농가의 규모화, 농산업 종사자의 교육, 데이터 활용에 대한 이해도 제고, 데이터 수집·분석을 위한 표준 프로토콜 마련, 데이터 소유에 대한 권한·책임 정립 등 데이터 농업을 위한 기반 구축 필요

## 참 고 문 헌

- 과학기술정책연구원(2018), “스마트농업 현장 착근을 위한 기술정책 제고방안”
- 과학기술정보통신부, KISTEP(2020), “2019년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서”
- 경기연구원(2019), “포스트 코로나19 시대의 농업, 무엇을 대비해야 하나?”
- 농림축산식품부 외(2019), “스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발 사업기획보고서”
- 농림수산식품교육문화정보원(2017), “데이터 기반 4차 산업 혁명속의 농업·농촌”
- 농촌경제연구원(2020), “코로나19 대응 농업·농촌부문 영향과 대응과제”
- 농촌경제연구원(2020), “통계로 본 세계 속의 한국농업”
- 삼정KPMG 경제연구원(2019), “스마트농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬”
- 삼정KPMG 경제연구원(2020), “스마트 농업과 변화하는 비즈니스 생태계”
- 과학기술부, 한국데이터산업진흥원(2019), “2019 데이터산업 현황조사보고서”
- 한국데이터산업진흥원(2020), “2019 데이터산업 백서”
- 여현(2019), “해외 농업 빅데이터 활용 현황”, 세계농업 2019. 6월호
- Sjaak Wolfert et al.,(2017), “Big Data in Smart Farming”, Agricultural System, 153, 69-80

## 첨부 미래전망 참여 전문가 명단

### ▶ 전문가(소속기관 가나다 순)

소 속	직 책	성 명
과학기술정책연구원	본부장	이주량
농촌경제연구원	실장	이명기
농촌경제연구원	연구위원	박지연
LG경제연구원	연구위원	나준호
LG경제연구원	연구위원	정철웅
서울대학교	교수	이인복
순천대학교	교수	신창선
순천대학교	교수	여현
전남대학교	교수	이경환
중앙대학교	교수	이재신
한국전자통신연구원	책임연구원	이승민
한밭대학교	부센터장	김수경



## 저 자

### ◆ 한국과학기술기획평가원 기술예측센터

정의진, ejin@kistep.re.kr, (Tel)043-750-2443, 한국과학기술기획평가원 부연구위원

임현, hyim@kistep.re.kr, (Tel)043-750-2380, 한국과학기술기획평가원 기술예측센터장

### ◆ 농림식품기술기획평가원 정책개발팀

장제연, jyjang@ipet.re.kr, (Tel)061-338-9712, 농림식품기술기획평가원 정책개발팀장

정고운, goun@ipet.re.kr, (Tel)061-338-9715, 농림식품기술기획평가원 선임연구원



**데이터 농업의  
미래**