



EMPLOYMENT IMPACT
ASSESSMENT

Brief

고용영향평가브리프

2020년 제6호(통권 제14호)

발행일 2020년 6월 24일 | 발행인 배규식 | 편집인 이규용 | 편집교정 정철

주소 30147 세종특별자치시 시청대로 370 한국노동연구원 | 자료문의 KLI 학술출판팀 | TEL 044-287-6083

스마트팜 활성화 정책이 고용에 미치는 영향*

최세림**

I. 서론

우리나라 농업은 농가 인구 감소와 고령화, 농업 생산성 및 농가소득 성장 정체 상황을 직면하고 있다. 한편 최근 팬데믹의 확산은 여전히 직접 노동 투입에 크게 의존하고 있는 글로벌 식량 생산체계의 위협성을 부각하며, 위기 상황에서 우리나라 기반 산업으로서 농업의 중요성과 상시 안정적으로 농작물을 생산할 수 있도록 하는 농업구조의 필요성을 환기시키는 계기가 되었다. 이러한 관점에서 최근 세계적으로 확산되고 있는 스마트팜은 우리나라 농업이 처한 한계점을 극복하는 방안이자 미래형 일자리를 만들어낼 수 있는 산업으로 주목받고 있다.

스마트팜은 “사물인터넷, 빅데이터 등 첨단 과학기술을 활용해 최적의 생육환경을 자동으로 제어할 수 있는 지능화된 농장”으로 전통적 농업방식을 획기적으로 전환하도록 하는 기술의 집약체라고 볼 수 있다. 궁극적으로 스마트팜은 농업 빅데이터, ICT 기술과 장비, 이를 활용한 인공지능(AI)을 바탕으로 작

물별로 최적화된 환경을 유지하도록 프로그래밍이 된 농장이지만, 아시아 지역에서는 보급형 스마트팜 위주로 기존 전통 농업방식이 스마트팜으로 전환되는 과정이 일어나고 있다.

이러한 스마트팜 확산 추세는 농업 측면에서는 작업환경 개선뿐만 아니라 자동화에 따른 일손부족 현상 완화, 생산성 극대화, 환경오염물질 배출 최소화의 효과로 이어질 수 있다.

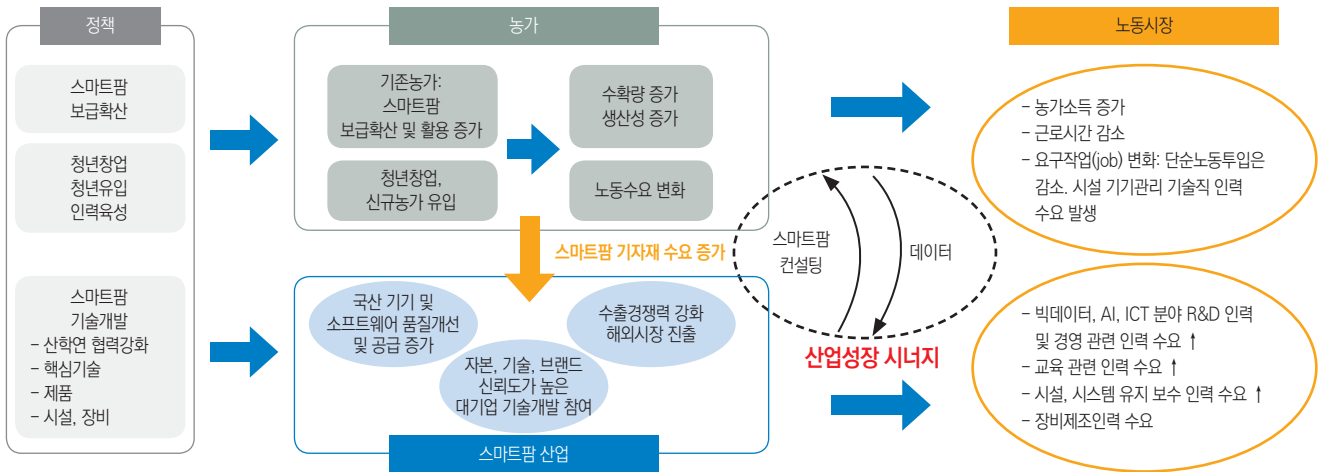
산업 측면에서는 세계적인 농업의 디지털화 추세에 따라 스마트팜은 시장규모가 앞으로 크게 성장할 것으로 전망되며, 아직 완전히 표준체계가 수립되지 않은 세계시장에서 시장점유율을 초기에 극대화하기 위해 기존의 기술력이 있던 세계적 기업들이 선제적으로 보급을 확산하며 경쟁적으로 참여를 시작한 미래의 신산업이다.

이러한 배경에서 우리 정부는 2018년 관계부처 합동으로 ‘스마트팜 확산 방안’을 발표하고 2022년까지 7,000ha의 시설원예 스마트팜과 축산 스마트팜 5,750호까지 확산하는 것을 목표로 제시하였다. 세부 정책과제로는 크게 (1) 스마트팜 보급 확대, (2)

* 본고는 고용노동부 위탁으로 한국노동연구원에서 수행한 최세림·조원주(2019)의 「스마트팜 활성화 정책이 고용에 미치는 영향」 보고서를 수정·재구성하여 작성하였다.

** 한국노동연구원 부연구위원.

[그림 1] 스마트팜 활성화 정책의 일자리 창출 경로



자료: 최세림·조원주(2019).

청년농 육성, (3) 스마트팜 산업인프라 확대 및 스마트팜 혁신밸리 조성을 설정하였다. 이러한 정책들은 [그림 1]에서 요약되듯, 스마트팜에 대한 수요 확대를 통해 국내 스마트팜 산업과 관련된 신규 일자리를 생성하고, 기존 농장들의 스마트팜 농장으로의 전환으로 농업 일자리의 질적 변화를 야기할 수 있다. 특히 스마트팜 산업은 농업 관련 빅데이터를 기반으로 산업확장과 기술 진보를 이끌어 나갈 수 있는 특성을 가졌으므로 원자료를 생성하는 농가와 자료를 취합하여 활용하는 스마트팜 산업이 스마트팜 컨설팅¹⁾ 등의 경로를 통해 표준화된 자료를 유기적으로 공유하게 된다면 산업 성장이 더욱 촉진될 수 있다.

본 연구는 정부의 정책 목표인 스마트팜 확산이 노동시장에 미치는 영향을 분석하였는데, 구체적으로 스마트팜 활용 농가와 스마트팜 산업의 노동시장 현황과 전망을 고용의 양과 질을 중심으로 파악하고자 하였다.

II. 국내외 스마트 농업과 스마트팜 산업의 현황과 전망

1. 스마트팜 보급 및 운영 현황

2018년도 기준, 우리나라 스마트팜 보급면적은 시설원예가 4,510ha, 축산농가는 1,350호²⁾로 2014년 시설원예 면적 405ha, 축산농가 23호 대비 급격하게 확산되었고, 관련 예산도 급성장

하였다(그림 2 및 그림 3 참조).

기술수준에 따른 스마트팜의 분류는 관련 행정기관, 연구기관에 따라 다양하게 정의되고 있다. 이 중 스마트팜 농가에 대한 실태조사를 매년 수행하고 있는 농림수산물교육문화정보원의 분류(이하 농정원)에 따르면 스마트팜을 1~4단계(편의형~첨단형)로 분류할 수 있다(표 1 참조). 이 기준으로 국내 스마트팜을 살펴보면, 보급되고 있는 스마트팜은 기술 측면에서 원시적인 형태가 대다수를 차지하고 있다. 규모 측면에서는 우리나라의 소규모 자가농 위주의 전체 농업구조에서 크게 벗어나지 않고 스마트팜 또한 소규모 농장을 위주로 보급되고 있다. 즉 스마트팜 활성화가 농장, 농지의 규모화를 촉진시키거나 농지의 규모화 추세와 동시에 일어나고 있지는 않은 것으로 보인다.

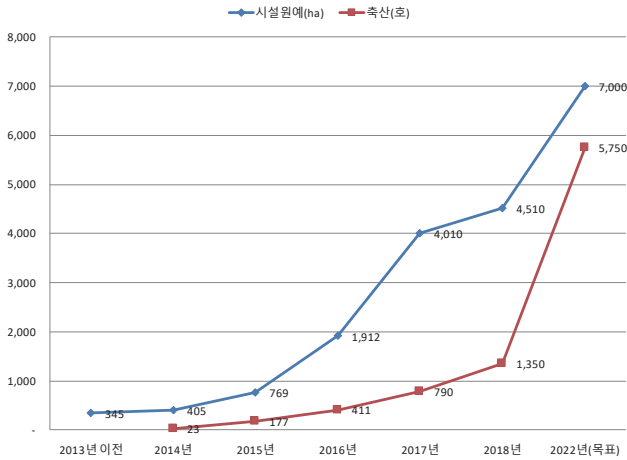
<표 1> 농림수산물교육문화정보원의 스마트팜 분류와 단계별 주요 특성

단계	1단계	2단계	3단계	4단계
단계명	편의형	보급형	지능형	첨단형
장비연결	개별	복합 (2개 이상)	복합 (2개 이상)	복합 (2개 이상)
제어방법	장비별 자동제어	장비별 자동제어+원격제어	장비별 자동제어+원격제어 복합장비 자동제어	장비별 자동제어+원격제어 복합장비 자동제어
제어도구	장비별 컨트롤러	장비별 컨트롤러+모바일	장비별 컨트롤러+모바일, PC	장비별 컨트롤러+모바일, PC
데이터 활용	불가	모니터링	모니터링, 수집	모니터링, 수집 및 분석

1) 스마트팜 컨설팅은 스마트팜 컨설턴트(ICT와 농업 부문에 모두 전문지식을 가진 고학력 전문가)가 스마트팜에 주기적으로 방문하여 스마트팜의 ICT 장비로 수집된 작황 데이터, 주변 환경 데이터, AI의 작동 상황 등을 바탕으로 농가의 생산성과 소득을 극대화하는 솔루션을 제공하는 서비스를 지칭한다.

2) 과학기술정보통신부(2018.10), 「혁신성장선도사업 스마트팜」, 「R&D KIOSK」 제53호.

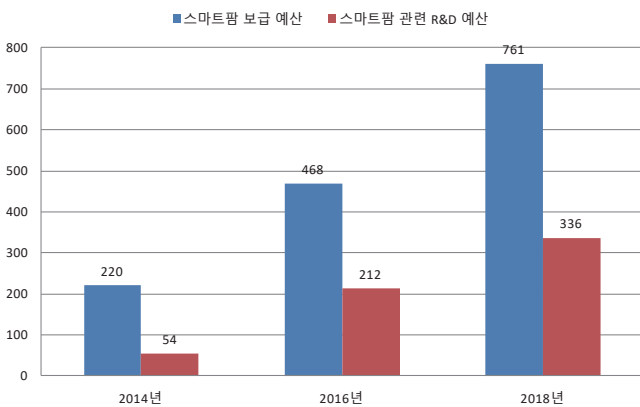
[그림 2] 연도별 스마트팜 보급 실적(누계)



자료: 과학기술정보통신부(2018.10), 「혁신성장선도사업 스마트팜」, 『R&D KIOSK』 제53호.

[그림 3] 스마트팜 확산 지원 정부 예산

(단위: 억 원)



자료: 과학기술정보통신부(2018.10), 「혁신성장선도사업 스마트팜」, 『R&D KIOSK』 제53호.

스마트팜 농가에 대한 대규모 실태조사인 스마트팜 성과분석 조사에 따르면, 2018년 기준 전체 표본 스마트팜 농가 중 대부분(63.4%)이 1·2세대 스마트팜 농가였으며, 농가들의 0.5헥타르 미만의 농가가 52.1%로 절반을 넘었다.

적용 분야에 따른 스마트팜의 분류는 크게 시설원예, 노지과수, 축산으로 분류되는데 스마트팜은 주로 시설원예와 축산농가를 중심으로 확산되고 있다. 분야별로도 특정 품목에 스마트팜 적용이 집중되고 있는데, 시설원예 분야에서는 파프리카, 토마토, 딸기 농가를 중심으로, 축산 분야에서는 돼지사육 분야에서 집중적으로 확산되고 있다(김연중 외, 2016).

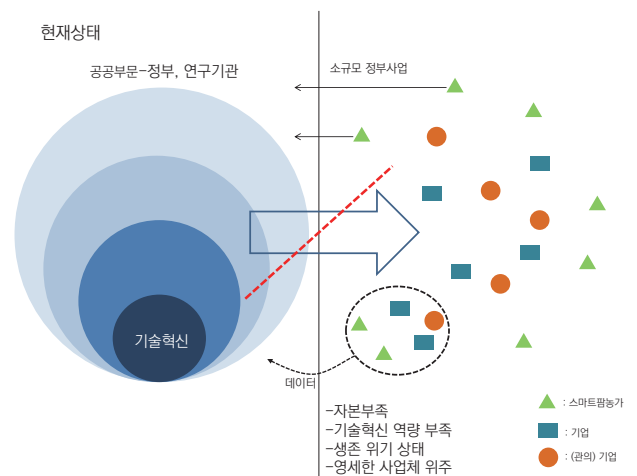
2. 스마트팜 산업 현황과 전망

2018년 기준 국내 스마트팜 산업의 규모는 산업연구원(2018) 연구 기준 1조 9천740억 원으로 추정된 바 있다. 본 연구는 자체적으로 스마트팜 사업체 중 스마트팜코리아(smartfarmkorea.net)³⁾에 등록된 사업체를 조사하였는데, 스마트팜코리아에 등록된 스마트팜 산업 사업체의 총매출 규모는 약 1조 875억 원으로 추정되었다. 스마트팜코리아 등록 사업체는 대체로 영세한 중소기업이며, 5인 미만의 기업이 대다수(자체 조사 기준 약 42%, 10인 미만은 75%)를 차지하고 있으며, 2019년 9월 기준 스마트팜코리아 등록 사업체는 약 384개로 추정된다.⁴⁾

소수의 대기업도 스마트팜코리아에 등록되어 있지만, 현재 사업을 검토하는 단계에 있는 기업이나 해외수출만 하는 기업 등 일부 규모가 큰 기업들은 등록되지 않아 매출규모 기준으로, 스마트팜코리아 등록 사업체는 전체 시장의 약 절반 정도를 차지하는 것으로 보인다.

스마트팜 산업은 인공지능, 빅데이터 처리, 그와 관련된 정보통신 및 소프트웨어산업과 ICT 기기 제조업으로 분류할 수 있는데, 스마트팜코리아 등록업체 및 대부분의 중소기업은 시설 건설, ICT 기자재 제조, 간단한 소프트웨어를 개발하고 판매하는 기술 수준이 낮은 사업체들로 구성되어 있다. 이들은 현재 산업생태계가 없다고 볼 수 있으며 산발적으로 농가들과 정부

[그림 4] 스마트팜 산업 생태계 현황



자료: 최세림조원주(2019).

3) 스마트팜코리아는 정부의 스마트팜 보급사업에 참여하는 기업이 등록하여야 하는 정부기관(농정원)이 운영하는 온라인 포털이다.

4) 일부 업체는 중복적으로 등록되어 있어, 이 추정치는 중복을 제외하고 2019년에 운영하고 있다고 추정되는 사업체 수이다.

의 소규모 사업을 수행하며 생존하고 있는 경우가 대다수이며 일부(표본의 17%) 사업체는 수출하고 있다. 전반적으로는 스마트팜 산업이 4차 산업혁명 산업임에도 불구하고 첨단기술과 세계적 브랜드 파워가 있는 대기업의 참여는 매우 저조한 편이라고 볼 수 있는 상황이다.

스마트팜 산업의 기술 측면에서, 정부기관, 공공 연구기관은 민간부문보다 앞서 나가고 있고 다양한 기술개발을 추진하며, 이를 위한 스마트팜 관련 데이터가 수집되고 있다. 하지만 공공 부문에서 이루어지는 기술개발 및 연구성과물과 공공부문 주도로 축적된 스마트팜 데이터는 민간부문으로 이전되고 있지 않다. 따라서 현재는 [그림 4]와 같이 ‘민’과 ‘관’이 단절되어 있고 민간부문의 경우 소규모의 영세한 기업들이 산업생태계 없이 소규모 정부 사업을 수행하거나 기술 수준이 낮은 스마트팜 ICT 장비나 소프트웨어를 보급하며 생존하고 있는 상황이다.

한편 우리나라 농업이 전반적으로 소규모의 영세농 위주인 특성, 그리고 그로 인해 소규모 국내 스마트팜 사업체들이 주로 개발하는 보급형 스마트팜 위주인 현 상황은 우리의 스마트팜 산업의 위기요인으로 비춰지곤 한다. 하지만 해외 시장환경을 고려하였을 때 오히려 기회 요인으로 작용할 수 있는 가능성이 있다. 세계 스마트팜 시장은 수요가 급증하는 개발도상국을 위주로 성장할 것으로 전망되는데, 특히 아시아 지역의 성장률이 가장 높을 것으로 전망되고 있다.⁵⁾

그런데 아시아 대부분의 국가들의 농업은 우리처럼 소작농 위주의 농업구조를 가지고 있으며, 고가의 첨단 스마트팜 보다 저가의 보급형 스마트팜에 대한 수요가 높을 수밖에 없다. 현재 스마트팜을 수출하는 국내 사업체들도 주로 중국, 일본과 중앙아시아 지역을 중심으로 수출하고 있어 이를 뒷받침 한다. 일본의 경우에도 보급형을 중심으로 스마트팜을 확산하고자 준비하고 있다. 일본은 우리와 달리 보급형 농업 로봇을 개발하는 데 역량을 집중하고 있어, 우리의 보급형 스마트팜 시설을 수입하고 있다.

이러한 상황을 뒷받침하듯, 시장에 참여하는 스마트팜 사업

체들은 국내 스마트팜 산업의 전망을 매우 긍정적으로 바라보고 있는 것으로 나타났다. 스마트팜코리아 등록 사업체 조사 결과, 약 79%의 사업체가 향후 5년간 국내 스마트팜 산업의 시장 규모가 확대될 것이라고 전망하였고, 이들은 2024년 기준 2019년 대비 시장규모가 85.4% 성장(연평균 17.1%)할 것으로 내다보았다. 또한 실태조사에는 참여하지 않고 심층면접에만 응한 일부 대기업 담당자들은 향후 5년간 시장 성장전망을 최대 10배까지 예상하기도 하였다. 따라서 스마트팜 산업의 성장 가능성은 높게 체감되고 있음을 알 수 있다.

III. 농업, 스마트팜과 스마트팜 산업의 노동시장 현황

우리나라에서 농업은 자가 노동(농장주와 가족) 기준 200만 개 이상의 일자리를 형성하고 있다. 자가 노동이 아닌 고용의 경우 일부 농업법인과 규모가 큰 농가에서 6개월 이상, 1년 이상의 일자리(상용) 고용이 일어나고 있고, 공식통계에서 집계되지는 않지만 단순 노동(수확, 파종 등)을 위한 일용직 노동의 규모는 이보다 훨씬 큰 규모를 차지하고 있는 것으로 보인다.

농업의 자가 노동과 고용된 노동자의 노동의 특성은 단순노동이 주가 되며, 자가 노동자의 경우 자영업자와 마찬가지로 매출의 일정 부분을 소득으로 갖게 되는 형태이다. 고용된 노동자의 일자리는 양질의 일자리는 아니다. 이들은 상용과 일용 모두 평균적으로 최저임금 수준의 임금을 받고 있으며, 근로기준법에 제외되는 경우가 대다수이므로 근로시간도 긴 편이며 근로시간에 대한 보호가 이루어지지 않고 있다.⁶⁾

하지만 앞으로 농업과 농산업의 일자리는 전반적으로 단순노동의 영역은 꾸준히 감소하고 스스로 소득을 창출하며 경영에 투입되는 노동이 주가 되는 농가와 산업에서는 전문직, 기술직 위주로 변모할 것으로 예상된다.

스마트팜 농가의 경우 스마트팜 도입은 자가 노동의 질을 높이고 있는데, 근로시간은 감소하고, 소득은 증가하며 노동의

5) 컨설팅 기업들의 보고서는 대체적으로 유사한 전망치를 제시하는데, 가장 최근 자료 기준 2018-2026년 세계 스마트팜 시장의 연 평균 성장률(CAGR)을 12.7%로, 아시아지역의 연평균 성장률은 18.7%로 예상하고 있다(Reports and Data, 2018).

6) 제11조(적용 범위) ① 이 법은 상시 5명 이상의 근로자를 사용하는 모든 사업 또는 사업장에 적용한다. 다만, 동거하는 친족만을 사용하는 사업 또는 사업장과 가사(家事) 사용인에 대하여는 적용하지 아니한다.

② 상시 4명 이하의 근로자를 사용하는 사업 또는 사업장에 대하여는 대통령령으로 정하는 바에 따라 이 법의 일부 규정을 적용할 수 있다.

③ 이 법을 적용하는 경우에 상시 사용하는 근로자 수를 산정하는 방법은 대통령령으로 정한다. (신설 2008. 3. 21.)

제63조(적용의 제외) 이 장과 제5장에서 정한 근로시간, 휴게와 휴일에 관한 규정은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 근로자에 대하여는 적용하지 아니한다. (개정 2010. 6. 4.)

1. 토지의 경작·개간, 식물의 재식(栽植)·재배·채취 사업, 그 밖의 농림 사업

**〈표 2〉 시설원예분야 스마트팜 도입이 농가에 미치는 영향 요약
(자체 실태조사 결과)**

항목	단위	도입 전	2018년	증감률: 도입 전-2018년
소득	(원/3.3m ²)	128,170,438	137,156,563	7.01%
농장주 자가노동시간	(주당 근무일수)	6.37	6.19	-2.83%
	(일 평균 근로시간)	8.92	8.44	-5.38%
	(주당 근로시간)	56.82	52.24	-8.05%
배우자 자가노동시간	(주당 근무일수)	6.39	6.17	-3.44%
	(일 평균 근로시간)	8.14	6.92	-14.99%
	(주당 근로시간)	52.01	42.70	-17.91%
단순노동의 노동시간 비중	(%)	55.19	33.08	-40.06%
경영활동의 노동시간 비중	(%)	44.42	65.77	48.06%
기타 노동의 노동시간 비중	(%)	0.38	1.15	202.63%

자료: 최세림·조원주(2019)에서 스마트팜 우수사례에 해당되는 44개 농가를 대상으로 조사한 결과임.

〈표 3〉 시설원예분야 스마트팜 도입이 농가에 미치는 영향 요약

항목	단위	도입 전-1년차	1년차-2년차	2년차-3년차	도입 전-3년차
소득	증가율(천원/3.3m ²)	28.60%	21.71%	13.87%	78%
자가노동시간	증가율(시간/3.3m ²)	-5.26%	-4.92%	-1.93%	-12%
의사결정 노동시간	증가율(시간/3.3m ²)	6.81%	2.32%	-1.37%	8%

자료: 2018년 스마트팜 성과분석(농정원).

특성이 단순노동 위주에서 경영 및 농장관리가 주를 이루는 노동으로 변화하였다(표 2 및 표 3 참조). 반면 스마트팜 농가에 직접 고용된 노동자들은 여타 농업 분야의 고용된 자와 일자리의 질 측면에서 큰 차이는 없다.

앞으로 농업의 ‘스마트화’가 지속될수록 점차 단순노동을 위한 고용은 기계로 직접 대체되고 고용 일자리는 감소하여 핵심 인력이 수확용 로봇과 기계를 조작하는 일의 형태로 변화될 것이며, 과도기에는 기계의 도움으로 단순노동의 강도가 낮아지는 변화를 거칠 것으로 예상된다. 앞서 언급하였듯 일본 등 주변국에서는 노동강도를 낮추기 위한 저가의 보급형 로봇을 개발하고 있으므로, 이들의 상용화와 보급이 앞으로는 진전이 있을 것으로 보인다.

또한 스마트팜이 확대되면 단독 직업으로서 스마트팜 농가와

스마트팜 산업의 첨단기술을 연결해 주는 역할을 하는 스마트팜 컨설팅 일자리가 급속하게 증가하게 할 것이다. 이들은 ICT와 농업 부문에 모두 전문지식을 가진 고학력 전문직으로 기업에 고용되거나 특수고용형태로 고용되어 스마트팜을 운영하는 농가들의 생산성과 소득을 극대화하는 솔루션을 제공하는 일을 하고 있다. 이들은 현재는 2인 1조의 조를 이루어 지역의 스마트팜에 일주일에 1회씩 주기적으로 방문하여 스마트팜의 ICT 장비에서 수집된 정보를 분석하고 이를 바탕으로 소출과 소득을 극대화할 수 있는 농장환경 세팅 등에 대하여 솔루션을 제공하는 역할을 하고 있다. 앞으로 스마트팜이 점차 고도화될수록 자료수집과 처리는 AI가, 컨설턴트는 AI의 판단을 가이드하고 시스템과 경영상황을 점검하는 역할을 하게 될 것이다.

스마트팜 산업의 경우에도 산업이 성장한다면 이 분야의 일자리는 데이터를 기반으로 한 미래 산업의 일자리로서 점차 전문직(연구직, 컨설턴트)과 기술직 인력으로 채워지는 산업이 될 것으로 보인다. 농업과 접점이 있다는 점, 즉 스마트팜 사업체의 주 수요계층이 농가를 포함한다는 점을 제외하고는 여타 4차 산업혁명 관련 소프트웨어산업의 일자리나 제조업 일자리(하드웨어 제조업)와 크게 다르지 않을 것으로 예상된다.

IV. 스마트팜 활성화가 고용에 미치는 영향 분석

본 연구는 스마트팜 확산이 고용의 양에 미치는 영향을 분석하기 위하여 현재 정책목표와 실현 가능한 차후 스마트팜 확산 목표에 기초하여 두 가지 시나리오를 제시하였다. 첫 번째 시나리오는 관계부처 합동으로 2018년에 제시된 ‘스마트팜 확산 방안’에서 목표로 한 2022년까지 시설원에 스마트팜 보급을 4,010ha에서 7,000ha까지 확대하는 것이며, 두 번째 시나리오는 잠재적으로 스마트팜으로 전환이 가능하다고 판단되는 면적인 10,000ha로까지 스마트팜이 확산되는 경우로 하였다.⁷⁾ 분석을 위해 기존에 산발적으로 존재한 스마트팜, 우리나라 농업, 스마트팜 산업에 관한 통계자료와 전망치를 사용하였다. 시나리오별 유발 예상 고용의 양 추정은 농가, 스마트팜 산업의 기업, 스마트팜 컨설턴트의 고용의 양을 시나리오별로 각각 산술적으로 추산하였고 이를 총합하였다. 추산과정에서 각 고용의 주체들에

7) 잠재적으로 시설원에 기준 확대 가능하다고 판단되는 면적을 10,000ha로 설정한 근거는 통계청의 농업총조사 기준, 2018년에 원시적 형태인 스마트팜을 포함하면 10,000ha가 넘는 시설면적이 있기 때문이다. 따라서 두 번째 시나리오는 이들 면적이 2023~2028년 기간 동안 전환한다는 시나리오라고 볼 수 있다.

대하여 시나리오별로 세부 상황을 보수적으로 가정하였다.

분석 결과 농식품부의 스마트팜 확산 1차 계획(2017~2023년 '시설원에 스마트팜 보급 목표' 4,000ha → 7,000ha)을 달성할 경우 스마트팜 농가 및 산업에서는 최대 37,069개의 일자리가 생성될 것으로 추산되었다. 비슷한 추세로 2차 확산이 일어난다면(2023~2028년 기간 동안 7,000ha → 10,000ha), 농가에서는 시설원에 분야와 다양한 스마트팜 분야 사업을 하는 스마트팜 사업체의 시설원에 분야 확장에 대한 추가 고용이 최대 41,936개가 더 발생할 것으로 전망되었다(표 4 참조). 농가의 경우 시설원으로 한정된 분야에서 스마트팜으로 전환한 전환농과 유희지를 개척하여 생성된 신규 일자리 수를 모두 포함하는 것이며, 산업의 일자리는 신규 일자리만을 포함하는 수치이다. 이러한 추정치는 농업은 시설원에 분야만 집계하고 스마트팜 기업들의 부가가치 전체의 절반 정도에 대한 고용효과를 계산한 것이다. 이를 감안하였을 때, 스마트팜의 각 분야와 산업의 전체를 모두 고려하면 더 큰 고용효과가 있었을 것이고, 앞으로도 기대할 수 있을 것임을 시사한다.

〈표 4〉 고용의 양 변화 요약(일자리 수 기준)

시나리오	구분	고용의 양 변화	계
시나리오1 (2018~2023)	농가	- 2,458개의 신규 일자리(전환 농가 제외, 신규 진입농 제외, 보수적 추산) - 신규 진입농, 전환농 포함, 자가&상용 일자리: 19,421개	28,671~37,069개
	산업	- 스마트팜 사업체: 8,165~16,383개 - 스마트팜 컨설턴트: 1,085~1,265개	
시나리오2 (2022~2028)	농가	- 2,157개의 신규 일자리(전환 농가 제외, 신규 진입농 제외, 보수적 추산) - 신규 진입농, 전환농 포함, 자가&상용 일자리: 19,924개	40,442~41,936개
	산업	- 스마트팜 사업체: 18,675~19,862개 - 스마트팜 컨설턴트: 1,843~2,150개	
계 (2028년까지 유발되는 고용의 양)	농가	자가+상용: 39,345개	69,113~79,005개 신규 일자리
	산업	사업체: 26,840~36,245개 컨설턴트: 2,928~3,415개	

스마트팜 산업의 이러한 일자리 창출 능력과 전망은 두 가지 요인으로 설명될 수 있다.⁸⁾ 첫째, 우리나라 농업 전반이 특별히 규모화나 신규농가 유입 등을 전제로 하지 않고도 현재 200만 명 이상 되는 농업 인구가 원시적 형태의 시설재배나 여타 작물

재배를 스마트화하는 전환과정이 일어나면(마치 스마트폰이 보급되었던 추세처럼) 우리나라 내부의 시장 자체로도 이미 어느 정도 규모가 형성될 수 있다. 둘째, 우리나라가 주력으로 스마트팜을 수출할 대상국들(개발도상국, 일본 등)은 우리나라와 마찬가지로 대규모 산업화된 농업기반을 가지지 않았고 농업분야의 보호 및 국가 지원이 두터운 구조를 가지므로 소규모 농가들을 위한 보급형 스마트팜인 '한국형 스마트팜'의 수요가 풍부할 것으로 예상되기 때문이다. 따라서 스마트팜 산업도 적절한 산업육성 정책으로 지원한다는 전제하에 여타 4차 산업혁명 관련 산업과 마찬가지로 미래에 부가가치와 양질의 일자리를 상당수 창출할 수 있는 산업이라고 판단된다.

V. 결과 요약 및 정책 제언

본 연구 결과 스마트팜 산업은 고용창출력이 있는 미래가 유망한 산업으로 판단되었다. 하지만 연구결과 도출된 고용전망치와 그 이상의 일자리 확대의 성과를 거두기 위해서는 적극적 산업육성 정책을 추진하고 현재의 제도를 개선해나가는 것이 수반되어야 할 것이다.

산업정책과 관련하여, 최근까지 스마트팜 관련 정책은 농식품부 주도의 농가 스마트팜 보급 사업이 주를 이루었다. 그러나 이러한 정책들은 스마트팜 산업육성 정책으로는 충분하지 않을 수 있다. 만약 적극적 산업육성 정책이 충분치 않은 상태로 스마트팜 보급 활성화를 추진하면 증가하는 국내 수요를 외산으로 충족시키게 되는 결과를 초래할 수 있을 것이다. 따라서 스마트팜 산업육성을 위해 다부처 협력체 구축하고 산업육성에 초점을 맞춘 적극적 정책을 수립하는 것이 필요하다. 과기부는 「소프트웨어산업 진흥법」에 의거하여 농업분야 소프트웨어산업육성을 위한 지원 체계를 마련하여야 하고, 농식품부는 스마트팜 보급 확대에 중심적인 역할을 하며 산업육성 정책에서 산업-농가를 이어주는 중간역할을 수행하는 것이 하나의 방법이 될 수 있다.

제반환경 측면에서는 스마트팜 산업육성과 성장의 제약요소로 크게 두 가지를 지목할 수 있다. 첫째로는 스마트팜 산업의 기본 인프라인 빅데이터 구축, 수집과 활용을 위한 체계가 아직 구체화되지 않았다는 것이다. 현재는 일부 공공기관(농

8) 자세한 분석의 방법은 최세림·조원주(2019)의 「스마트팜활성화 정책이 고용에 미치는 영향」 보고서를 참고하면 된다.

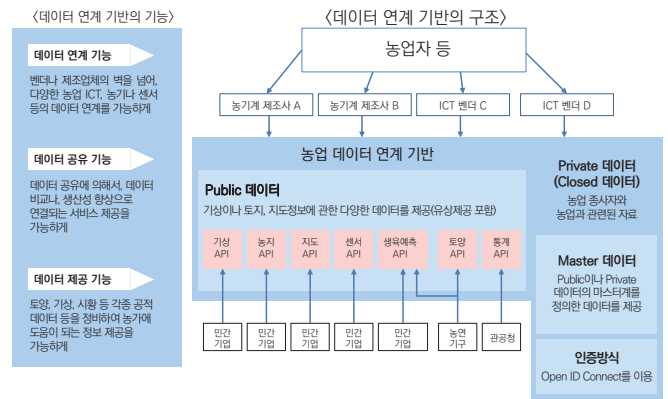
진청과 농정원)을 중심으로 규모가 크지 않은 스마트팜 데이터 및 농가 데이터가 수집되고 있는 상황이다. 하지만 이러한 방식의 현 체계는 산업육성의 기초를 다지기에는 한계로 작용할 수 있는데, 구체적으로는 데이터의 질에 대한 우려 및 데이터 공개와 공유의 문제가 있다.

데이터의 질의 경우, 현재 정부 주도로 축적되고 있는 데이터는 수집목적이 산업육성이 아닌 관제로 다양한 스마트팜 관련 산업 적용에 부적합하다. 스마트팜 경영과 운영상황 관련 데이터는 정부 위탁으로 소규모 기업이 매년 다른 표본, 설문내용 등으로 축적하여 축적된 데이터 간 연계성이 부족하다는 지적이 있고, 농가의 생육 데이터의 경우 데이터 수집 대상 농가 수가 크지 않고 품목도 제한적이라는 문제가 있다.

데이터 공개와 공유 차원에서 보면, 정부가 독점적으로 수집된 자료가 현재는 민간부문과 매우 제한적으로만 공유가 이루어지고 있다. 또한 농업 관련 데이터 수집, 통합과 관리, 배포체계가 현재로서는 수립되어 있지 않아 빅데이터를 활용하여 민간 산업이 확장하기에는 불가능에 가까운 상황이다. 그리고 기존에 구축된 데이터 제공 시 원자료가 아닌 가공된 형태로만 제공되고 있어 민간 분야에서 새로운 서비스와 기술개발을 하기 위한 기초 데이터로서 활용이 불가능한 상황이다. 한편 농가 부문 데이터 축적은 민간에서 자발적으로 이루어지는 데 한계가 있다. 중소기업들은 비용이 많이 드는 데이터 구축을 자력으로 할 수 있는 역량이 없으며, 대기업의 경우 농민들이 반감을 갖고 있어 농가의 협조를 얻는 것이 어렵기 때문이다.

따라서 추후 중요한 민간산업으로 스마트팜 산업이 성장하도록 육성하기 위해서는 빅데이터를 수집하여 다양한 적용(application)에 적합할 수 있도록 제공할 수 있어야 한다. 이를 위해 산학관이 협동으로 기관이나 협회를 비영리로 설립하며 모든 농업 관련 데이터를 한 플랫폼에 수집하고 표준화하는 것을 고려할 수 있다. 즉 스마트팜 산업의 다양한 주체들(하드웨어 관련 사업체, 서비스 관련 사업체, 소프트웨어 관련 사업체, 컨설팅 관련 사업체, 종자 및 바이오산업 관련 사업체, 농기계 사업체, 농업 유통 관련 사업체 등 농업과 관련된 다양한 산업의 주체들)이 필요한 정보를 수집한 것들과 국가에서 R&D 및 정책개발 프로젝트의 일환으로 수집한 정보, 날씨, 위성 등 공적으로 수집되는 정보 중 농업과 밀접한 관련이 있는 정보 등을 모두 수집하고 이 자료들이 수요처에 맞게 가공되어 제공할 수 있는 기관이나 기

[그림 5] WAGRI 시스템의 구성도



자료: 대신관방 정책과 기술정책실 자료; IRS Global(2019).

구를 설립하는 것이다. 이러한 기관이 설립된다면 민간 기업들이 새로운 기술, 새로운 서비스, 새로운 상품을 개발할 수 있도록 다양한 형태의 데이터를 제공할 수 있을 것이다. 특히 농가 컨설팅과 데이터 축적이 동시에 일어날 수 있는 체계를 마련하면 빅데이터 축적 활성화를 기대할 수 있다.

다만, 표준화된 데이터 수집 가이드라인(예를 들면, 데이터 상 변수명 통일 등)과 규율(개인 정보 보호 등)을 수립하여야 농업의 여러 분야, 정부기관, 정부기관의 R&D 결과, 환경, 시장 정보 등 다양한 원천에서 동시다발적으로 생성되는 빅데이터를 효율적으로 연계할 수 있을 것이다.

이러한 체계의 구체적인 예는 일본의 WAGRI 시스템(그림 5 참조)에서 찾을 수 있다. WAGRI는 농업과 관련하여 산발적으로 민·관·농가에 존재하는 모든 데이터를 한곳으로 모으는 체계를 갖춘 민간 협력체이다. 이들은 모든 데이터를 한곳에 모으고 데이터의 활용도를 극대화할 수 있도록 다양한 적용방식(application, 예- 농기계-농작물, 농작물-경영 결정 등)에서 데이터가 사용 가능하고 호환 가능하도록 축적하고 제공하는 목적을 가지고 있다.

스마트팜 산업을 성장시키는 데 또 다른 환경적 한계요인은 현재 산업 생태계가 없고, 민간투자가 부진하다는 점이다. 소규모 영세기업들이 산발적으로 정부사업 위주로 생존하고 있는 현 상황에, 산업을 주도하고 기술혁신을 이끌며 수출시장을 개척할 역량이 있는 대기업은 적극적으로 참여하지 않고 있다. 앞으로 스마트팜 수출을 활성화하고 산업이 자생적으로 성장하게 하기 위해서는 자본력이 있는 기업의 투자를 활성화하고 산업의 건강한 생태계를 구축하는 것이 필수적이다. 특히 본 연구의 실태조사와 FGI 결과 스마트팜의 수출의 경우 대·중소

기업 모두가 공통적으로 여러 사업체 합작으로 스마트팜을 한 패키지로 수출하는 것을 이상적으로 생각하고 있었다.

그런데 하나의 스마트팜(시설, ICT 하드웨어, 소프트웨어, AI, 작물, 영양제, 농약, 농업로봇 등의 총체)을 여러 가지 다양한 역량을 가진 기업들의 생산품으로 구축하여 통으로 수출하기 위해서는 기업 간 협력이 중요하다. 대기업은 기존에 축적한 기술영역(소프트웨어, 빅데이터, AI, 데이터 기반 최적화 모델링)과 글로벌 인지도를 바탕으로 한 시장공급능력을 활용하는 방향으로 참여하고 역량 있는 중소, 중견, 벤처기업들이 각각의 비교우위 지점에서 스마트팜의 구성 요소들을 공급하여 하나의 스마트팜을 수출하도록 하는 산업생태계가 구축되어야 한다. 하지만 다양한 분야의 대기업이 참여하기에 농업 분야는 상대적으로 시장규모가 크지 않아 시장성이 불확실한 점이 있고, 또 하나는 농업 분야가 정부와 협력하지 않고서는 초기에 진입하기 어렵다는 특성이 있는데, 현재는 정부 사업에서 대기업이 대부분 배제되고 있다. 따라서 대기업의 참여를 유도하고 기업 간 협력체계 구축 및 산업생태계 구축을 위해서 대기업과 중소, 중견, 벤처기업의 컨소시엄 형태로 국가사업을 수행하는 것을 허용하거나 장려하는 방향으로 기업 간 협력을 유도하는 것이 필요하다.

한편 산업이 본 연구에서 예측된 대로 성장한다면, 농업과 ICT 분야 융복합 산업의 전문 인적자원 공급이 부족할 것으로 전망된다. 농업과 ICT 분야 융복합 산업에 대한 전문인력은 추후 수요가 급격하게 증가할 것으로 예상된다. 이들 인력의 경우 기술직은 최소 2~3년제 대학 졸업 수준, 경영·관리직은 대졸 이상, 연구직과 컨설턴트의 경우 석사 이상 교육수준이 필요할 것으로 예상되는데 공급은 매우 부족할 전망이다. 따라서 전문인력 양성을 위해 농업대학이 있는 종합대학에서 ICT 분야와 농

업분야의 융합 전공과정을 개발할 필요가 있으며, 전공자 수를 증가시키기 위해 스마트 농업 전문인력의 진로에 관하여 홍보하고 진로상담을 제공할 필요가 있다. 또한 고학력 전문직과 연구직의 수요가 증가할 것에 대비해 이들을 위한 학위프로그램(석·박사)을 전국의 주요 종합대학에서 개발하고 단기적으로는 수요를 충족시키기 위해 농업 관련 석·박사학위 수료 및 소지자를 대상으로 선별과정을 거쳐 농업 ICT 분야 교육과정이나 단기 유휴 프로그램을 운영하는 것을 고려할 수 있을 것이다.

농가 측면에서는 시나리오 분석의 전제인 스마트팜 확산 추세를 이어가기 위해 해결되어야 할 애로사항들이 있다. 장기적으로는 농작물 생육상태-환경-경영-농기계 등을 모두 연계할 수 있는 농업 빅데이터가 축적되고 AI 활용이 활발해지면 개별 농작물들에 대한 시장 수요, 예상 공급량 등의 정보를 기반으로 가격하락의 상황에서도 순수익(profit)을 최대화할 수 있는 최적의 생산량에 맞추어 농작물이 생산될 것이다. 하지만 과도기에는 생산증가로 인한 가격하락 문제가 발생할 수 있다. 따라서 스마트팜 산업 활성화 정책과 더불어 농산물의 가격 방어를 위해서 수출시장을 적극적으로 개척해야 한다. 특히 수출용 전략 품목을 설정하고 수출시장을 개척하고 수출상품 개발(수출과정 동안 신선도를 유지하는 기술 등)을 적극적으로 할 필요가 있다. 스마트팜이 우리보다 더 일찍 널리 도입된 네덜란드와 일본도 각각 여러 스마트팜 농작물 중 수출을 위한 주력 품목이 존재하는데(네덜란드- 토마토, 파프리카; 일본-메론, 토마토, 딸기), 우리도 특정 작물(예- 파프리카, 딸기 등)에 대해서 세계 시장을 개척하고 시장점유율을 높이는 전략을 고려할 필요가 있다.

참고문헌

- 과학기술정보통신부(2018), 「혁신성장선도사업 스마트팜」, 『R&D KIOSK』 제53호.
- 김연중 외(2016), 『스마트팜 운영실태 분석 및 발전방향 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 농림수산물교육문화정보원(2018), 『2018년 스마트팜 성과분석』.
- 산업연구원(2018), 「고부가가치 산업으로 떠오르고 있는 스마트팜」, 『산업 Insight』 2018(2),
- 최세림 조원주(2019), 『스마트팜 활성화 정책이 고용에 미치는 영향』, 한국노동연구원.
- IRS Global (2019), 『4차 산업혁명 시대의 농업 혁신, 일본의 스마트농업 관련 기술개발 동향과 선진 사례 분석』.
- Reports and data (2018), 『Precision Farming/Agriculture Market to Reach USD 14.1 Billion by 2026』, <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/04/17/1805644/0/en/Precision-Farming-Agriculture-Market-To-Reach-USD-14-1-Billion-By-2026-Reports-And-Data.html>