

# 청년농업인의 스마트팜 도입 수요 결정요인 연구

이향미

한국농어촌공사 농어촌연구원  
e-mail:yihyangmi@ekr.or.kr

## Determinants of the Demand for Smart Farm Adoption by Young Farmers

Hyangmi Yi

Rural Research Institute, Korea Rural Community Corporation

### 요약

정부는 스마트 농업 생산비중을 30%까지 늘려 현재 3,000억 원 수준인 스마트 농업을 1조 원 규모로 확대하는데, 이러한 국정과제의 효율적 추진을 위해서는 청년농업인들의 스마트팜 도입 수요를 파악할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 청년농업인을 대상으로 그들의 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 요인들을 실증분석하였다. 이를 위해 본 연구에서는 이변량 프로빗 모델을 활용하였다. 분석결과, 청년농업인의 영농특징 중 임차지 비중이 높을수록 유희지 활용 수요가 증가하지만, 이것은 스마트팜 도입 수요에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하고 있다. 다만, 유희농지 활용과 스마트팜 도입 수요는 축산, 논타작물 영농형태가 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 때문에, 축산농과 논타작물 재배 청년농업인 대상으로 유희농지를 활용한 스마트팜 모델을 보급할 필요가 있다. 하지만 과수 재배 청년농업인의 경우 유희농지 활용 수요없이 스마트팜 도입 수요가 있기 때문에, 이들은 기존 스마트팜 모델을 보급할 필요가 있다.

## 1. 서론

우리나라 시설농업 면적은 전체 경작지의 약 5.4%를 차지하고 있는데, 2000년 대비 2021년 시설농업 면적은 21.7% 감소하였다. 지역별로 시설면적 비중은 논은 85.4%, 감소했지만 밭은 49.8% 증가하였다. 일반적으로 스마트팜(축사)은 주로 생산 기능을 강화하기 위한 시설장비(H/W)에 초점을 둔 협의의 개념과 생산 뿐만 아니라 가공·유통·소비 등 농업 가치사슬(value chain)의 모든 단계에 걸쳐, 데이터·인공지능(S/W)에 기반을 두고 농업혁신을 창출하는 광의의 개념인 스마트 농업으로 구분할 수 있다(변재연, 2022).

이러한 시설농업의 광의의 개념으로 정부는 농업의 미래 성장산업화를 위해 농업혁신을 이끌 청년농업인 3만 명 육성과 창업지원과 스마트농업 확산을 위한 임대형 스마트팜을 조성하고, 스마트팜 빅데이터 플랫폼을 구축하여 데이터 수집·활용 촉진을 국정과제로 추진 중이다. 이와같이 정부는 스마트 농업 생산비중을 30%까지 늘려 현재 3,000억 원 수준인 스마트 농업을 1조 원 규모로 확대하는데, 이러한 국정과제의 효율적 추진을 위해서는 청년농업인들의 스마트팜 도입 수요

를 면밀히 파악할 필요가 있다.

하지만 지금까지 청년농업인들의 스마트팜 도입 수요를 파악한 연구는 매우 부족한 실정이다. 이향미(2022)는 스마트팜 도입 수요가 있는 청년농업인들의 주요 특징은 살펴보았지만, 이들의 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 요인들을 정량적으로는 파악하지 못했다. 그리고 기존 연구들은 주로 스마트 농업 현황과 문제점 파악(변재연, 2022), 스마트팜 성과 분석(농림축산식품부·농림수산식품교육문화정보원, 2022, 홍재표 외, 2019)에 집중되어 있다. 또한 기존 연구들은 일반 농업인들 대상으로 하고 있어 청년농업인의 스마트팜 도입 확대 방안을 모색하는 것은 한계가 있다.

이러한 맥락에서 본 연구에서는 주요 선진국의 청년농업인 육성지원 정책을 비교·검토하고, 우리나라 관련 정책의 개선 방안을 제안하였다. 그리고 2018년부터 2022년까지 청년후계농으로 선정된 청년농업인들을 대상으로 스마트팜 도입 수요 결정요인을 실증분석하고, 분석결과를 바탕으로 정책적 시사점을 제안하였다.

## 2. 주요 선진국의 청년농업인 육성정책 검토와 스마트팜 현황 검토

### 2.1 국내외 청년농업인 육성 정책과 문제점

우리나라 시설재배 청년농업인 육성은 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제24조(가족농가의 경영안정과 농업종사자의 육성)에 따라 청년창업형 후계농(청년후계농)으로 선발된 자 중 독립경영 예정자와 스마트팜 청년창업 보육사업 입문 과정 및 교육형 실습과정을 이수하고 경영 실습과정을 하고자 하는 자는 별도 영농계획서 심사 없이 최우선 지원하고 있다.

일본의 청년농업인 육성 정책은 신규 취농 종합지원정책(신규취농자 육성정책, 농업인재력강화 종합지원사업)과 청년창업농(신규취농자) 육성 관련 사업, 농업경영상속사업 등이 있다. EU 청년농업인들의 주요 진입 장벽은 토지의 가격과 가용성, 부담스러운 행정 요구 사항과 함께 낮은 수익성 등이다. 이러한 청년농업인의 진입장벽을 해소하기 위해 EU는 2023년부터 새로운 공동농업정책(Common Agricultural Policy)이 실시될 예정이다. 그리고 EU 청년농업인은 농장 투자 외에 가공 및 마케팅 활동에 대한 지원은 물론 농업 관광, 조경 등과 같은 비농업 활동으로의 다양화로부터 혜택을 받을 수 있다.

위에서 살펴본 것처럼 일본, 유럽 등 주요 선진국들 역시 농촌지역의 고령화가 사회적 문제가 되면서, 농촌지역 재생산을 위해 청년농업인의 영농 유입을 위해 각종 지원 정책을 추진하고 있다. EU의 고령화 문제는 타 선진국에 비해 심각하지 않지만, 유럽 역시 CAP에서 청년창업농을 지원하도록 규정하고 있다. 특히 18세~40세 미만의 영농경력 5년 이하의 청년농업인에게 영농정착 지원금 외에 직불금을 제공하고 있으며, 농지 이양(Land mobility)을 통해 청년농업인은 농지를 확보할 수 있다. 그리고 EU 역시 Farm Mobility Program을 통해 노동, 가축, 토지, 자본, 시설 등 주요 영농기반에 대해 영농승계가 이루어질 수 있도록 제도화하고 있다.

하지만 아직까지 우리나라는 제3자 계승을 통한 영농기반 이양 및 계승은 일본처럼 활발하지 않지만, 농촌인구가 급격히 감소하고 있고, 경영주의 고령화 진전으로 후계자를 확보하지 못한 경영주의 영농기반과 영농 노하우를 원활히 전달할 수 있는 시스템 구축은 매우 시급한 것으로 사료된다.

### 2.2 스마트팜과 경영실습임대농장 실태와 문제점

현재까지 스마트팜(시설원예)의 농가당 보급면적은 2017년 0.72ha, 2018년 0.64ha, 2019년 0.58ha, 2020년 0.51ha로 감소해 우리나라 시설원예의 스마트팜 보급 면적은 소농규모에 불과하다. 또한 40세 미만의 스마트 농업 경영주 비중은 2018년 9.2%에서 2020년 10.9%로 증가했지만 3개년 평균 약 10.0% 남짓에 불과하다. 따라서 아직까지 청년농업인들의 스마트 농업 수요는 타 연령층에 비해 적격적이지 않은 것으로

판단된다.

한편 경영실습임대농장의 1인당 임차면적은 0.12ha에 불과해, 우리나라 스마트팜 보급 면적 0.51ha의 23.5%에 불과하다. 1.0ha 이상 임차면적 보급 지역은 논산시가 1.25ha로 유일하다. 또한 경영실습임대농장의 주요 재배 품목은 딸기(41.5%), 고추(15.6%), 오이·방울토마토(11.2%) 순으로 경영실습임대농장의 약 1/2는 딸기를 재배하고 있어, 품목 집중도가 높다.

[표 1] 경영실습임대농장 주요 재배 품목

구분	합계	딸기	고추	오이	방울 토마토	토마토	기타
개소	89	37	13	10	10	8	11
(%)	(100.0)	(41.6)	(14.6)	(11.2)	(11.2)	(9.0)	(12.4)

자료 : 한국농어촌공사 내부자료

## 3. 스마트팜 도입 수요 결정요인 분석

### 3.1 이용자료와 분석 방법

청년농업인의 스마트팜 도입 수요를 파악하기 위해 본 연구에서는 2018년부터 2022년까지 청년후계농으로 선정된 청년농업인을 조사 모집단으로 설정하였다<sup>1)</sup>. 그리고 인터넷 조사 사이트 개설 후 2022년 7월 5일 ~ 7월 25일 까지(약 20일) 청년후계농을 대상으로 스마트팜 도입 수요를 조사하였다. 총 1,100명이 조사에 참여하였으며, 불성실한 응답을 한 농가를 제외하고 총 1,012명을 분석하였다.

일반적으로 청년농업인은 농지 확보에 어려움이 있기 때문에 기존 경작지 이외에 유휴농지를 활용할 수 있다<sup>2)</sup>. 따라서 본 연구에서는 청년농업인(후계농)의 유휴농지 활용 수요에 영향을 미치는 요인과 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 요인을 동시에 추정하였다. 이를 위해 본 연구에서는 스마트팜 도입 수요와 유휴농지 활용 수요 간 상호작용 또는 동시선택 가능성을 고려할 수 있는 이변량 프로빗 모델(bivariate probit model)을 활용하였다.

일반적인 프로빗 모형을 확장한 이변량 프로빗 모형은 식 (1), 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다. 여기서 청년농업인  $i$ 의 유휴농지 활용 수요와 스마트팜 도입 수요에 있어 각각 관측되는 부분( $Y$ )과 미관측 부분( $Y^*$ )을 나타내고, 확률변수  $\mu$ 는 표

- 1) 청년후계농은 「청년농업인 영농정착지원사업」으로 선정된 자로, 이들은 국정과제로 선정되어 각종 정책지원 혜택을 받고 있다. 따라서 본 연구에서 청년농업인은 청년후계농을 포함하는 광의의 개념으로 사용하였다.
- 2) 유휴농지는 2년 이상 경작을 하지 않아 경지로서의 형태를 상실하였고, 앞으로도 경지로 이용할 가능성이 없다고 판단되는 땅으로 경지에서 제외된다. 유휴농지 활용 필요성은 이항미(2022)를 참조할 수 있다.

준정규분포를 따른다고 가정한다.

$$\text{식 (1)} \quad Y_{1i} = X_{1i}\beta_1 + \mu_{1i}, Y_{1i} = 1 \text{ if } Y_{1i}^* > 0, Y_{1i} = 0 \text{ otherwise}$$

$$\text{식 (2)} \quad Y_{2i} = X_{2i}\beta_2 + \mu_{2i}, Y_{2i} = 1 \text{ if } Y_{2i}^* > 0, Y_{2i} = 0 \text{ otherwise}$$

그리고 식 (1)과 식 (2)의 두 모형간 오차항이 서로 상호관련되어 있는 경우 식 (3)과 같이 공분산이 일정한 값을 갖는다. 이러한 이변량 정규분포를 하는 경우 결합밀도함수는 식 (4)와 같이 나타낼 수 있고, 식 (5)의 누적밀도함수를 최우추정법에 의해 식 (6)과 같이 추정할 수 있다.

$$\text{식 (3)} \quad \text{cov}(\mu_{1i}, \mu_{2i}) = \rho$$

$$\text{식 (4)} \quad \phi_2(\mu_{1i}, \mu_{2i}, \rho) = \frac{1}{2\pi\sigma_{\mu_1}\sigma_{\mu_2}\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\mu_1^2 + \mu_2^2 - 2\rho\mu_1\mu_2}{1-\rho^2}\right)\right]$$

$$\text{식 (5)} \quad \Phi_2(\mu_1, \mu_2, \rho) = \int_{\mu_1} \int_{\mu_2} \phi(\mu_1, \mu_2, \rho) d\mu_1 d\mu_2$$

$$\text{식 (6)} \quad \ln L = \sum_i (\ln \Phi_2(\mu_{1i}, \mu_{2i}, \rho))$$

### 3.2 분석 결과

본 연구에 참여한 총 1,012명 중에서 현재 스마트팜을 도입한 농가는 13.54%에 불과하고, 아직까지 스마트팜을 도입하지 않은 농가는 86.46%이다. 청년농업인들의 인구통계학적 특징별로 살펴보면, 스마트팜 도입 농가의 59.00%, 미도입 농가의 61.00%는 농촌지역에 거주하고 있다. 그리고 승계농 중 스마트팜을 도입한 청년농업인은 35.00%로, 승계보다는 창업을 통해 영농을 시작한 청년농업인의 스마트팜 도입이 활발한 것으로 나타났다. 그리고 영농형태별로 스마트팜 도입은 시설원예가 70.00%로 가장 많다. 반면 과수 재배농가의 12.00%만 스마트팜을 도입해 타 영농형태에 비해 스마트팜 도입이 가장 낮은 것으로 나타났다.

한편 현재 스마트팜을 도입한 청년농업인의 평균 경작면적은 1.22ha이고, 이들의 평균 임차면적 비중은 42.00%이다. 그리고 스마트팜 미도입 농가의 평균 경작면적은 1.76ha이고, 이들의 평균 임차면적 비중은 50.00%이다.

그리고 본 연구에 참여한 청년농업인들은 대부분 영농 규모를 확대할 의향이 있으며, 영농 규모 축소 의향 청년농업인 비중은 스마트팜 도입 농가의 2.92%, 스마트팜 미도입 농가의 3.43%에 불과하다.

위와같은 영농특징이 있는 스마트팜 도입 수요가 있는 청년농업인들의 희망 재배작물은 과채가 42.5%로 가장 많고, 과수 11.94%, 축산 6.72% 순으로 많다. 반면 스마트팜 도입 수요가 없는 청년농업인들의 희망 재배작물은 과수 17.41%, 과채 16.15%, 축산 13.06% 순으로 많다. 그리고 스마트팜 도입 농가의 73.00%, 미도입 농가의 72.00%는 유희농지 활용 수요가 있다.

[표 2] 스마트팜 도입 여부에 따른 청년농업인 주요 특징

구분	스마트팜 도입(137명)		스마트팜 미도입(875명)		
	평균	표준 오차	평균	표준 오차	
연령(세)	34.62	5.44	34.69	5.36	
성별(남자 = 1, otherwise= 0)	0.85	0.35	0.79	0.40	
영농 승계 여부 (승계농 = 1, otherwise= 0)	0.35	0.48	0.44	0.49	
영농지역 (농촌 = 1, otherwise= 0)	0.59	0.49	0.61	0.48	
영농 형태	논벼 (논벼 = 1, otherwise= 0)	0.27	0.44	0.33	0.47
	노지밭작물 (노지밭작물 = 1, otherwise= 0)	0.17	0.38	0.38	0.48
	시설원예 (시설원예 = 1, otherwise= 0)	0.70	0.45	0.29	0.45
	과수 (과수 = 1, otherwise= 0)	0.12	0.33	0.21	0.40
	축산 (축산 = 1, otherwise= 0)	0.16	0.36	0.19	0.39
재배면적	1.22	2.30	1.76	7.23	
임차면적 비중	0.49	0.42	0.50	0.42	
유희농지 활용 수요	0.73	0.44	0.72	0.44	

자료 : 본 연구 분석결과

[표 3] 스마트팜 도입 여부에 따른 희망 재배작물

단위 : %

구분	스마트팜 도입 수요 농가	스마트팜 도입 미수요 농가
맥류·잡곡	5.22	6.53
두류	0.75	4.70
서류	-	0.92
양념채소	-	4.24
엽근채소	5.97	6.53
과채	42.54	16.15
과수	11.94	17.41
화훼	5.22	4.70
특용작물	3.73	9.05
축산	6.72	13.06
무응답	17.91	16.72

자료 : 본 연구 분석결과

[표 4] 유희농지 활용 수요에 따른 스마트팜 도입 수요

단위 : 명

구분	스마트팜 도입 수요		합계
	없음	있음	
유희농지 수요	없음	132	229
	있음	426	
합계	271	558	829

주 : pearson chi2(1) = 13.4408, pr = 0.0000

이러한 인구통계학적 특징과 영농특징이 있는 청년농업인을 대상으로 향후 스마트팜을 도입할 의향에 정량적으로 영향을 미치는 요인들을 분석하였다. 즉 본 연구에서는 “어떤 요인들이 청년농업인의 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치며, 그 영향의 크기는 어느 정도인가?”이다. 이를 해 본 연구

에서는 이변량 프로빗 모델(bivariate probit model)을 활용하였다.

먼저 우도비율검정(likelihood ration test),  $\chi^2$  값은 56.36으로 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 그리고 유휴농지 활용 수요와 스마트팜 도입 수요간의 상관관계를 나타내는  $\rho$  값이 1% 유의수준에서 유의한 양수(+)으로 나타나 유휴농지 활용 수요와 스마트팜 도입 수요는 오차항을 통해 서로 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 두 함수를 각각 단순 프로빗 모형으로 추정하는 것보다는 동시에 두 함수를 추정하는 이변량 프로빗 모형 활용이 타당한 것을 알 수 있다.

관련 요인에 있어 유휴농지 활용 수요와 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 요인은 서로 다르게 나타났다. 먼저 임차지 비중이 높을수록, 논타작물을 재배할수록, 축산을 할수록 유휴농지 활용 수요가 증가하는 것으로 분석되었다. 그리고 논타작물을 재배할수록, 시설원예를 할수록, 축산을 할수록 스마트팜 도입 수요가 증가하는 것으로 분석되었다. 다만, 본 연구의 분석결과, 청년농업인의 인구통계학적 특징, 일례로 연령, 성별, 거주지역, 승계농 등의 변수들은 두 함수 추정에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

[표 5] 이변량 프로빗 모델 추정결과

구분	유휴농지 활용 수요		스마트팜 도입 수요	
	추정계수	t-값	추정계수	t-값
연령	-0.006	-0.56	-0.001	-0.03
성별	-0.061	-0.43	0.028	0.21
재배면적	0.016	0.64	0.005	0.36
거주지역	0.133	0.18	0.012	0.11
농가소득수준	-0.012	-0.78	0.014	0.96
승계농	-0.019	-0.16	0.122	1.07
임차지 비중	0.237*	1.80	0.015	0.12
논벼	0.183	1.32	-0.117	-0.92
논타작물	0.293**	1.98	0.258*	1.91
노지밭작물	0.050	0.41	0.005	0.05
시설원예	-0.223	-1.60	0.507***	3.62
과수	-0.023	-0.15	0.096	0.62
축산	0.327*	1.94	0.273*	1.77
_cons	0.550	1.29	0.020	0.05
$\rho=0.280^{***}$ , Log likelihood=-726.050, $\chi^2=56.36^{***}$				

주 : 성별, 거주지역, 승계농 기준변수는 각각 여자, 도시, 창업농  
\*, \*\*, \*\*\* 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준을 나타냄

따라서 본 연구의 목적인 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 변수들의 영향력 크기를 계산하기 위해 한계효과 분석을 실시하였다. 먼저 스마트팜 도입 수요와 유휴농지 활용 수요에 가장 크게 영향을 미치는 영농형태는 축산, 논타작물 순이다. 일례로 축산경영 청년농업인일 경우 타 영농형태에 비해 스마트팜 도입 수요와 유휴농지 활용 수요가 13.2% 증가하고, 논타작물 경우 12.2% 증가하는 것으로 나타났다.

반면 스마트팜 도입 수요는 있지만 유휴농지 활용 수요는 없는 경우에 가장 크게 영향을 미치는 영농형태는 시설원예이다. 즉 시설원예 청년농업인의 경우 타 영농형태에 비해 유휴농지를 활용하지 않는 스마트팜 도입 수요가 10.7% 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 논벼를 재배할 경우 그 수요는 4.7% 감소하는 것으로 나타났다.

[표 6] 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 유의변수의 한계효과

구분	유휴농지 활용 수요 있음		유휴농지 활용 수요 없음	
	추정계수	t-값	추정계수	t-값
논벼			-0.047*	-1.76
논타작물	0.122***	2.60		
시설원예			0.107***	3.01
축산	0.132**	2.49		

\*, \*\*, \*\*\* 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준을 나타냄

#### 4. 요약 및 결론

본 연구에서는 스마트팜 도입 확대를 위한 효율적인 국경 과제 추진을 위해 청년농업인들을 대상으로 그들의 스마트팜 도입 수요에 영향을 미치는 요인들을 실증분석하였다.

분석결과, 청년농업인의 영농특징 중 임차지 비중이 높을수록 유휴지 활용 수요가 증가하지만, 이것은 스마트팜 도입 수요에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하고 있다. 다만, 유휴농지 활용과 스마트팜 도입 수요는 축산, 논타작물 영농형태가 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 때문에, 축산농과 논타작물 재배 청년농업인 대상으로 유휴농지를 활용한 스마트팜 모델을 보급할 필요가 있다. 하지만 과수 재배 청년농업인의 경우 유휴농지 활용 수요없이 스마트팜 도입 수요가 있기 때문에, 이들은 기존 스마트팜 모델을 보급할 필요가 있다.

#### 참고문헌

- [1] 농림축산식품부·농림수산식품교육정보원(2022), 「2021년 스마트팜 현황조사 및 성과분석」.
- [2] 변재연(2022), 「스마트농업 육성사업 추진현황과 개선과제」.
- [3] 이향미(2022), “청년농업인 유입 활성화를 위한 정책방향과 과제 : 농지수요와 공급을 중심으로”, 「NH농협 조사연구」 제9호.
- [4] 홍재표·김동익·홍순중(2019), “스마트팜의 국민경제적 파급효과: 산업연관분석을 중심으로”, 「산업경제연구」 32(4) : 1313-1332.

본 연구는 2022년 한국농어촌공사 농어촌연구원  
기본연구를 수정 및 보완한 것임