

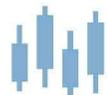


WP 22-23

탄소중립 시대 도시농업 정책 동향 및 국내·외 사례 분석

임상연 도시연구본부 연구위원 (syylim@krihs.re.kr)

이진희 도시연구본부 부연구위원 (jhlee@krihs.re.kr)



※ 이 Working Paper의 내용은 국토연구원의 공식 견해가 아니며, 저자 개인의 의견입니다. 연구 내용에 대하여 궁금한 점은 저자의 이메일로 문의하여 주시고, 인용 시에는 저자 및 출처를 반드시 밝혀주시기 바랍니다.

차례

01 탄소중립시대 도시농업의 가치 재인식	05
02 도시농업 정책동향과 추진 실태	11
03 국·내외 도시농업 사례 검토	17
04 정책제언	33



01 탄소중립 시대

도시농업의 가치 재인식

■ 최근 세계 각국은 국가별 온실가스 감축목표를 상향 조정하면서 탄소중립 실현과 기후변화 대응 방안을 적극 모색 중임

- 유엔을 중심으로 국제사회는 2015년 채택된 파리협정(Paris Agreement)과 2016년 발효된 '2030 지속가능발전 의제(2030 Agenda for Sustainable Development)'를 토대로 탄소중립 실현과 기후변화 대응을 추진하고 있음
 - 탄소중립(net zero)이란 해양이나 숲에 의해 대기에 남은 탄소를 재흡수하도록 하여 온실가스 순배출량을 가능한 '0'에 가깝도록 감축하는 것을 의미함(유엔 기후행동, United Nations Climate Action)¹⁾
 - 기후변화에 대응하고 살기 좋은 지구를 보존하기 위해서는 기온 상승 폭을 산업화 이전 대비 섭씨 1.5도 이상으로 제한하여야 하나, 현재 지구의 기온은 섭씨 1.1도 이상 증가한 상태임
 - 따라서 2030년까지 파리협정에 명시된 목표의 45%까지 감축이 필요하며, 2050년에는 완벽한 탄소중립을 실현하여야 함(유엔 기후행동)
- 우리나라도 신기후체제에 대응하기 위하여 2020년 10월 2050 탄소중립 목표를 선언하고, 2021년 5월 '서울선언문'을 발표하여 물, 에너지, 식량·농업, 도시, 순환경제의 5개 분야에서의 기후변화 대응과 지속가능개발목표 달성을 위한 실질적 해결책으로 민관협력을 제시함
 - 서울선언문에서는 기후변화로 인한 식량안보 위기를 지적하면서 지속가능하고 회복력 있는 농업과 식품시스템 구축을 위한 노력을 강조함(대한민국 정책브리핑 2021)

■ 기후변화에 따른 식량 위기 대응과 탄소중립 실현을 위해 새로운 농업 기반 마련의 중요성이 증대되는 과정에서 도시농업의 가치가 상승함

- 기후변화에 대한 문제는 20세기 말부터 논의되기 시작하였고, 유엔환경계획과 세계기상기구가 1988년 설립한 '기후변화에 관한 정부 간 패널(Intergovernmental Panel on

1) 유엔 기후활동. <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition> (2022년 9월 15일 검색).

Climate Change: IPCC)’을 통하여 공론화됨

- 기후변화로 인한 악천후 증가는 특히 농업 분야에 큰 영향을 미치는데, IPCC(2007)에 의하면 지구 기온이 섭씨 3도 상승하면 식량 부족으로 인하여 3천만 명에서 1억 2천만 명에 이르는 사람들이 기근을 겪을 가능성이 있음(유의선 2011, 7)
- 또한 기존 농업은 많은 토지와 물의 사용이 필요한 자원 고소비형 산업으로, 환경에 큰 부담을 주고 있으며, 농업을 위한 화학 비료 및 농약 사용은 토양 및 수질 오염으로 이어짐(유의선 2011, 7)
- 최근 들어 기후위기에 따른 생산환경 변화와 코로나19 팬데믹, 러시아-우크라이나 전쟁 등 국내·외 여건 변화에 따라 세계식량가격지수가 2018년 이후 지속적으로 증가하는 등 식량 위기에 대한 불안감이 증대됨
- 유엔 식량농업기구(FAO)의 세계 식량가격지수는 2015년 이후 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 코로나19 팬데믹이 장기화된 2021년 급등한 후, 러시아-우크라이나 전쟁이 반발한 2022년 최고치를 보임
- 2022년 7월 들어 전월 대비 8.6% 하락하였으나 전년도 대비 여전히 높은 수치를 기록하고 있으며(농림축산식품부 2022), 밀이나 옥수수과 같은 주요 식량 품목의 상위 5~6개 수출국이 전 세계 교역량의 70~80%를 과점한 상황이므로(김규호 2022), 식량 위기는 언제든 현실화될 가능성이 있음

표 1 세계식량가격지수^{주)} 동향

연도	식량	육류	유제품	곡물	유지류	설탕
2014년	115.0	112.2	130.2	115.8	110.6	105.2
2015년	93.0	96.7	87.1	95.9	89.9	83.2
2016년	91.9	91.0	82.6	88.3	99.4	111.6
2017년	98.0	97.7	108.0	91.0	101.9	99.1
2018년	95.9	94.9	107.3	100.8	87.8	77.4
2019년	95.1	100.0	102.8	96.6	83.2	78.6
2020년	98.1	95.5	101.8	103.1	99.4	79.5
2021년	125.7	107.7	119.1	131.2	164.9	109.3
2022년 1월	135.6	112.1	132.6	140.6	185.9	112.7
2022년 2월	141.1	113.4	141.5	145.3	201.7	110.5
2022년 3월	159.7	119.3	145.8	170.1	251.8	117.9
2022년 4월	158.4	121.9	146.7	169.7	237.5	121.5
2022년 5월	157.9	122.4	144.2	173.5	229.2	120.4
2022년 6월	154.3	124.6	150.2	166.3	211.8	117.3
2022년 7월	140.9	124.0	146.4	147.3	171.1	112.8

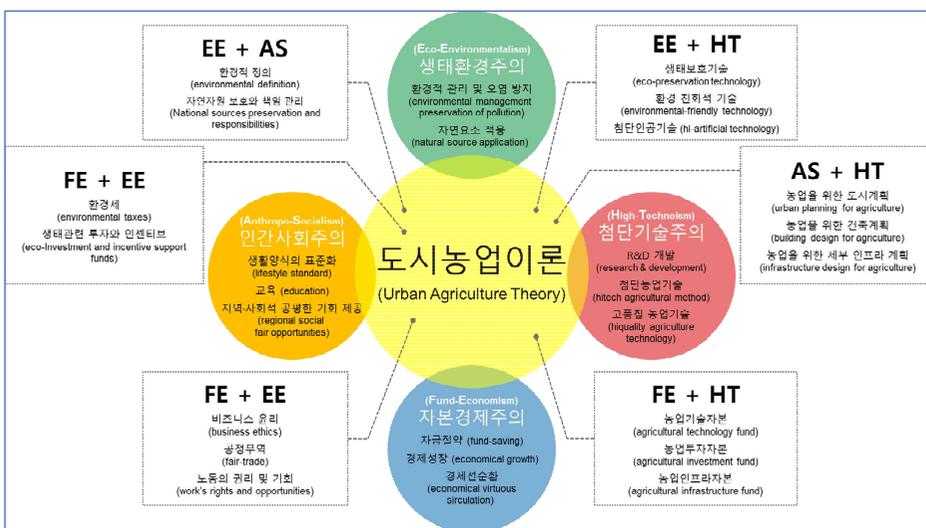
주: 2002~2004년 식량 가격의 평균치를 100으로 설정하고 현재 가격 수준을 상대적인 지수값으로 제시.

출처: 농림축산식품부 2022.

■ 도시농업은 환경부담을 줄여 기후위기 극복에 기여할 수 있으며, 변화된 생활양식에 대응하고 도시와 농촌의 균형 달성에도 도움이 됨

- 농업에 있어 기온 변화는 작물 생산량에 큰 영향을 미치나, 주로 빌딩이나 시설물 내에서 이루어지는 도시농업은 기후변화 영향이 최소화된 생산체계 확립을 통하여 안정적인 생산량 확보가 가능함(강대현 2021)
 - 도시농업의 주요 유형인 온실 및 실내농업의 경우 최근 무농약, 무오염 조건에서 정보통신기술을 접목하여 생육환경을 조정하는 방법을 통하여 기후의 영향을 최소화할 수 있으며, 상대적으로 적은 토지와 물이 소비되어 환경부담을 줄일 수 있음
 - 또한 주요 소비지인 도시에 인접한 입지 특성에 따라 식품 이동거리(food miles)를 감소하여 온실가스 배출을 저감할 수 있음(유의선 2011, 7)
- 생활 수준의 향상과 웰빙 트렌드의 확산, 전원생활을 꿈꾸는 도시민들의 증가로 전 세계적으로 ‘시티 팜(city farm)’을 포함한 다양한 형태의 도시농업이 추진되고 있으며, 탄소중립 시대를 맞이하여 도심형 스마트팜(smart farm) 등 도시농업의 가치가 재인식됨
 - 도시농업 초기에는 도시 내 자투리 땅을 활용하는 소규모 활동에서 시작하였으나, 최근 들어 생태계 보존이나 녹지공간 확보, 공동체 유지, 도시와 농촌의 인구 불균등 해소, 교육과 여가 활동 등을 목적으로 도시농업 유형이 진화하고 있음(장동민 2017, 503)
 - 이동관, 조세환(2016)에 따르면 최근 들어 건강과 안전한 먹거리를 추구하는 사람들의 식물 및 경관작물 식재가 늘고 있고, 여가를 위해 주택을 활용하여 도시농업에 참여하거나 학교 교육이나 사회적 교류를 목적으로 하는 도시농업의 선호가 변화하고 있음

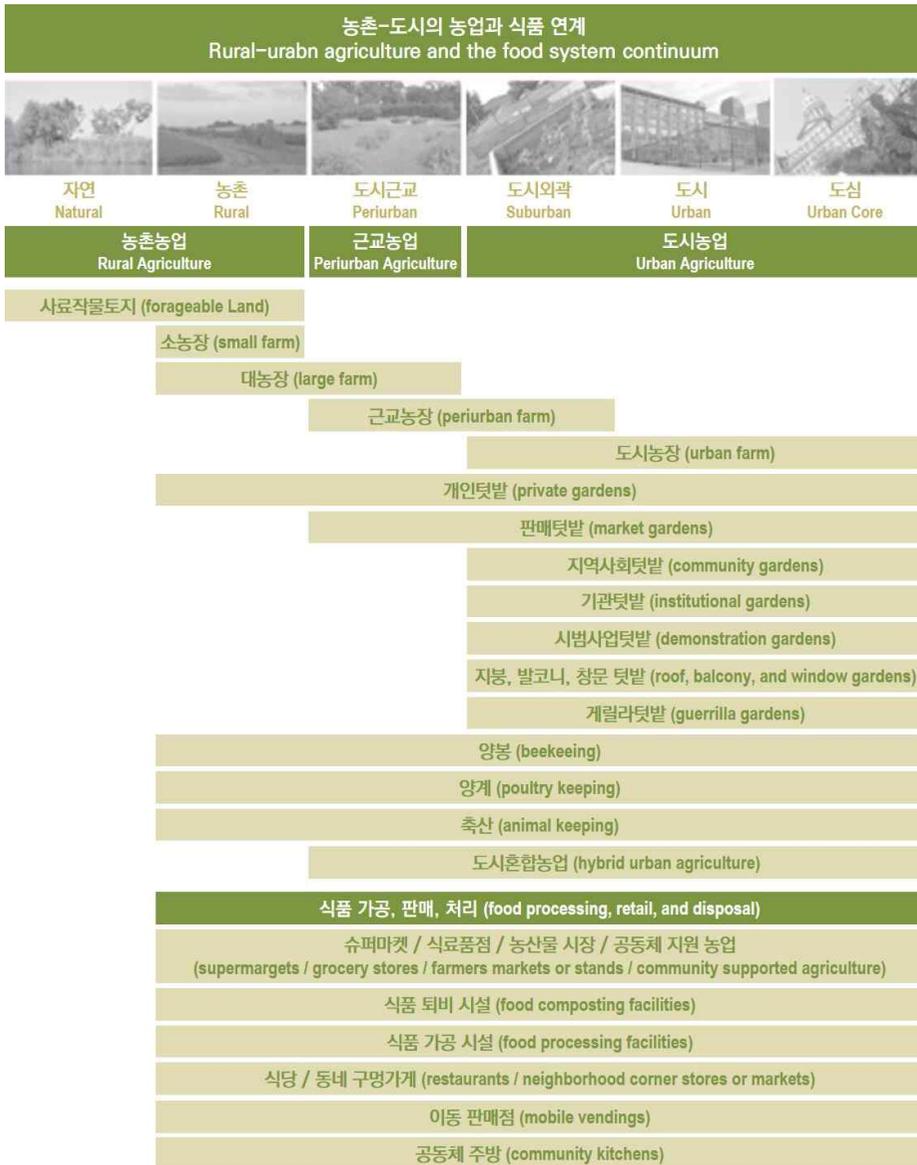
그림 1 도시농업의 트렌드 변화



출처: Hyoung and Min 2014; 장동민 2017, 503의 <그림 2>에서 재인용.

- 도시농업은 입지와 지역 특성, 규모 등에 따라 다양한 유형으로 세분화되며, 도시와 가까울수록 농작물 생산을 위한 대규모 농장뿐만 아니라 소규모 텃밭의 형태로 이용할 수 있어 도시 내 녹지공간 확보나 사회적 교류 증대 등 다른 목적으로의 활용이 가능함
 - 농업은 식품 생산과 유통 등과 연계되어야 하므로, 도시농업의 경우 도시 내 다양한 시설물과의 연계를 통하여 효과를 극대화할 수 있음

그림 2 지역별 도시농업 유형과 식품산업의 연계



출처: Hodason et al. 2011. 2의 내용을 저자가 번역해 정리.

■ 탄소중립 실현과 식량위기 대응을 위한 방편으로 도시농업이 각광받고 있으나, 우리나라에서 공간적 측면에서의 적용 방안이나 최신 사례 소개는 미흡한 실정임

- 선행연구에서는 도시농업의 현황과 실태, 도시농업의 한 형태로 스마트팜 농업 기술 발굴과 적용 방안 등이 주로 다루어졌으나, 도시공간에의 적용 방안이나 도시정책적 차원에서 연구는 미비하였음
 - 2011년 제정된 「도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률」이나 현재 국회에서 논의 중인 「스마트 농업 육성 및 지원에 관한 법률(안)」 모두 도시농업을 다루고 있으나, 필요한 기술이나 인력 등에 초점이 맞춰져 있으며, 실제 농업을 위한 공간과 자원, 도시 및 토지 관련 정책과의 연계 방안에 대한 고민은 부족함
 - 최근 정부는 도시농업 및 스마트팜 관련 스타트업에 대규모 재정 지원을 추진하고 있으며, 해당 기업의 가치도 증가하고 있으나, 도시 내 또는 도시에 인접한 공간을 확보하여 농작물을 생산하여야 하는 도시농업 특성상 공간적 한계가 문제가 됨
- 따라서 공간활용 측면에서 도시농업의 최신 사례를 소개하고, 국내 농업환경과 탄소중립 정책과 연계하여 도시정책에의 적용방안을 모색하는 것이 필요함
- 이러한 배경 하에 본 고에서는 도시농업이 가지는 다원적 가치를 진단하고, 최근 정책 추진 실태와 최신 국내외 사례를 검토하여 변화하는 여건에 부응하여 도시농업 활성화를 위한 도시정책을 제안하고자 함
 - 앞서 언급한 것과 같이 도시농업 활성화는 식품 이동거리 감소나 녹지 확충 등을 통하여 탄소중립 실현에 기여 가능하며, 특히 탄소배출 비중이 매우 높은 도심에의 도시농업 적용은 기후변화 대응에 긍정적 영향을 미칠 것으로 기대됨
 - 따라서 본 고에서는 다양한 도시농업 유형 중, 도심에 적용이 용이한 도심형 스마트 팜과 수직농장에 초점을 맞춰 국내 정책 추진 현황과 흥미로운 국내외 사례를 소개하고, 도시농업 활성화를 위한 공간적 측면에서의 정책방안을 제시함



02 도시농업 정책동향과 추진 실태

1) 도시농업과 도심형 스마트팜

- 도시농업(urban farming)은 도시에서 수행되는 농업을 일컫는 용어로, ‘도시지역’의 범위나 ‘도시농업이 포괄하는 활동 및 효과’의 범위에 따라 다시각적으로 정의됨
 - 「도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률」에서는 도시농업을 ‘도시지역에 있는 토지, 건축물 또는 다양한 생활공간을 활용하여 농작물을 경작 또는 재배하는 행위’로 정의함(「도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률」 제2조)
 - 도시농업은 법률로 지정된 도시농업의 유형과 공간에 따른 종류, 목적에 따른 종류 등 다양한 기준에 따라 분류됨(양우창 2015, 338)

표 2 도시농업의 유형별 분류

구분		내용
법률	주택활용형 도시농업	• 주택, 공동주택 등 건축물의 내·외부, 난간, 옥상 등을 활용하거나 주택, 공동주택 등 건축물에 인접한 토지를 활용한 도시농업
	근린생활권 도시농업	• 주택, 공동주택 주변의 근린생활권에 위치한 토지 등을 활용한 도시농업
	도심형 도시농업	• 도시에 있는 고층 건물의 내·외부, 옥상 등을 활용하거나 도시에 있는 고층 건물에 인접한 토지를 활용한 도시농업
	농장형·공원형 도시농업	• 제14조의 공영도시농업농장이나 제17조의 민영도시농업농장 또는 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조에 따른 도시공원을 활용한 도시농업
	학교교육형 도시농업	• 학생들의 학습과 체험을 목적으로 하는 학교의 토지나 건축물 등을 활용한 도시농업
공간	생활농업	• 도시 내에 존재하는 유휴공간을 활용하여 취미, 여가 등의 목적으로 이뤄지는 농업활동
	근교농업	• 도시에 출하하는 것을 목적으로 하는 농업으로 고소득 작물을 중심으로 도시 가까운 장소에서 행하는 집약적인 도시농업
목적	생산형농업	• 고소득 작물을 중심으로 생산을 목적으로 하는 집약적인 농업
	체험형농업	• 여가시간과 생활수준의 향상으로 취미, 여가 등의 목적으로 텃밭농업, 옥상텃밭농업, 실내 텃밭농업 등의 농업
	학습형농업	• 교육의 목적을 따르는 농업으로 학생들의 자연학습과 생태체험을 통해 정서적인 안정과 농업교육을 목적으로 하는 농업
	경관농업	• 도시경관의 아름다움과 볼거리를 위한 농업

출처: 양우창 2015, 338의 <Table 2>.

- <표 2>에서 제시된 바와 같이 도시농업의 영역은 도시뿐 아니라 도시 근교에서 이뤄지는 농업까지 포괄하기도 하며, 최근에는 식물공장이나 빌딩형 농장 등 첨단기술이 접목된 수직농업이 도시농업의 주요 범주에 포함됨(이동관·조세환 2017; 장동민 2017)

■ 과밀화된 도시 지역에서 농업부지를 확보하기 위한 방안으로 텃밭을 수직적으로 배치하여 문제점을 해결하는 수직농장(vertical farm)의 이론적 검증, 실험 및 실행이 활발히 추진 중임(진달래 외 2018)

- 수직농장(vertical Farm)은 ‘도시농업’의 일부를 차지하는 개념으로, 1999년 미국 콜롬비아 대학의 디슨 데스포미어 박사(Dr. Dickson Despommier)에 의해 제시됨
 - 농경지 부족 현상의 해소 및 도시공간의 농지 활용, 인구 증가에 따른 식료품 수요 증가와 기후 변동 등 사회문제, 환경문제 등에 대응하기 위해 도출된 개념임(진달래 외 2018, 47-48)
 - 식물공장에서 진보된 개념의 수직농장은 기존의 수평적인 농업용지를 수직으로 쌓아 토지를 효율적으로 사용하고자 하는 것으로, 생태가 그 기능을 재생시킬 수 있도록 건물의 수평적 크기를 줄인다는 개념임(양우창 2015, 341)
 - 특히 수직농장은 쇠퇴한 도심지역에서 유휴공간을 친환경적·집약적으로 활용할 수 있는 중요 수단 중 하나로 주목할 만하며, 기존 농업시설과 비교하여 다음과 같은 특성을 지니고 있음

표 3 수직농장의 특성

분류	기대효과
식물 생산적 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 시설재배로 쾌적한 환경에서 24시간, 365일 생산 가능 • 악천후의 기상조건에서도 일정한 농산물 수확 가능 • 농약사용의 절제로 안정된 먹거리 확보
생태 환경적 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 도심개발로 황폐해진 농경 토지를 생태계로 반환 • 대규모 농약의 사용으로 오염된 생태계 복원 • 도시에서 생산되는 농작물로 지방 농경지의 운반 배송 오염 완화
도시 환경적 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 도시의 공간적 복원을 통해 녹지 공간 확대 • 도시 중심에서 지속가능한 환경을 생산 • 자원의 재활용으로 환경오염 방지 • 관광 상품으로서의 개발 가능
인간 환경적 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 세대 간의 교류와 소통의 장 마련 • 새로운 일자리 창출 • 농업체험, 교육 등의 복합문화공간으로 활용

출처: 양우창 2015, 341의 <Table 8>.

- 수직농장은 IT와 BT(Bio Technology), 건축기술 및 농업기술 등 다양한 기술이 집약된 기술의 결정체로서, 장소(Place), 빛(Light), 자동화(Auto), 양분(Nutrient), 온도(Temperature) 등의 5가지 기술이 핵심임(농촌진흥청 국립농업과학원 2013)
- 이에 비하여 스마트팜은 실내 시설농장(온실, 축사)에 해당하는 것으로, 사물인터넷, 빅데이터 등을 이용해 생육환경이 모니터링되고 적기에 최적의 영농의사결정이 수행되는 농장을 의미함(관계부처 합동 2018)
- 도시농업이 도시 및 도시근교를 공간범위로 한다면, 스마트팜은 도시와 농촌, 교외지역 등 공간과 상관없이 스마트기술이 적용된 농업은 모두 해당된다고 할 수 있음
 - 또한 수직농장이 도시형 실내농장, 단일형 실내농장, 단일공간의 식물공장, 복합공간의 빌딩형 농장 등(양우창 2015, 341), 실내라는 공간을 범위로 하되 핵심기술이 집약된 농장을 뜻하므로 '도심형 스마트팜' 또는 '수직형 스마트팜', '수직농장' 등으로 개념과 범위 설정이 가능함
 - 따라서 이 페이지에서는 도심지역의 유휴공간을 활용한 도시농업 사례를 중점적으로 살펴보기 위하여 도시농업 중 특히 '도심형 스마트팜(수직형 스마트팜 또는 수직농장)'을 중심으로 논의를 전개하고자 함
 - 스마트팜이라는 용어가 국내에 처음 등장한 시기는 2010년 이후로, 이전에는 도시농업, 지능형 경작 등의 용어가 사용되었으나 도심형 스마트팜의 개념은 명확하지 않았음(이예진 외 2021, 601)
 - 주요 선진국을 중심으로 도심지 내 스마트팜을 설치하는 사례가 등장하고 있으나, 도심형 스마트팜을 별도로 구분하여 개념 정의하거나 분류하려는 시도는 많지 않은 편임
 - 그럼에도 도심형 스마트팜은 농지가 부족한 도심지역에서 녹지면적 증가에 따른 환경 개선, 건축물 옥상 설치에 따른 냉난방 에너지 부하 저감, 폐열 활용에 따른 에너지 효율 증대, 농산물 운반비용 및 에너지 절약 등의 효과를 거두고 있음

2) 국내 관련 정책 추진 현황

- 우리나라는 「도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률」을 제정하고, 이에 의거하여 '도시농업육성종합계획'을 수립하여 시행하고 있음
- 이 계획의 주관부서인 농림축산식품부는 2011년 6월에 'Green 도시농업활성화 방안'을 통하여 2020년까지 도시텃밭과 주말농장 8천 개소(3천ha)를 조성하여 우리나라 전체 인구의 10%(500만 명) 이상을 도시농업에 참여시킨다는 목표를 설정함

- 이를 위해 녹색공간 확충, 도시빌딩 녹화 및 식물생산공장 산업화, 도시농업 활성화를 위한 사회기반 구축을 3대 핵심사업으로 설정
- 제2차 도시농업육성 5개년(2018~2022) 계획은 “도시민과 농업인이 함께 하는 행복한 삶 구현”을 비전으로 2022년까지 융복합서비스 창출을 통한 도농상생사업 기반 구축을 목표로 삼고 있음(농림축산식품부)²⁾
 - 제1차 계획이 농작물 경작에 한정된 도시농업의 개념 및 도시농업 활동 지원을 중점적으로 추진했다면, 제2차 계획은 도시농업의 개념 확장(수목, 화초, 곤충·양봉까지 포함), 환경·문화·복지 등과 접목한 융복합 서비스 창출을 중심으로 추진됨
 - 계획의 4대 주요 내용은 네트워크 강화 및 교류 활성화, 영역확장형 신서비스 창출, 미래형 융복합모델 개발 및 보급, 도시농업 활성화 기반 조성 등임
- 이외에도 정부는 2019년 4월 11일을 도시농업의 날로 지정하고, 정부와 지자체의 도시농업 관련 교육 프로그램, 도시농업 종합정보사이트 운영 등 도시농업 확대를 위한 정책을 지속적으로 추진 중임
 - 그럼에도 도시농업에 대한 중앙정부의 지원책은 초기 계획단계에 머물러 있어 실행력을 담보해야 한다는 필요성이 제기되기도 하였음(안철환 외 2013, 15)

14 ■ 정부는 2014년부터 스마트팜 확산을 농업의 핵심 성장동력으로 보고, 스마트팜 확산을 위한 정책을 지속적으로 확대 추진 중임(관계부처 합동 2018)

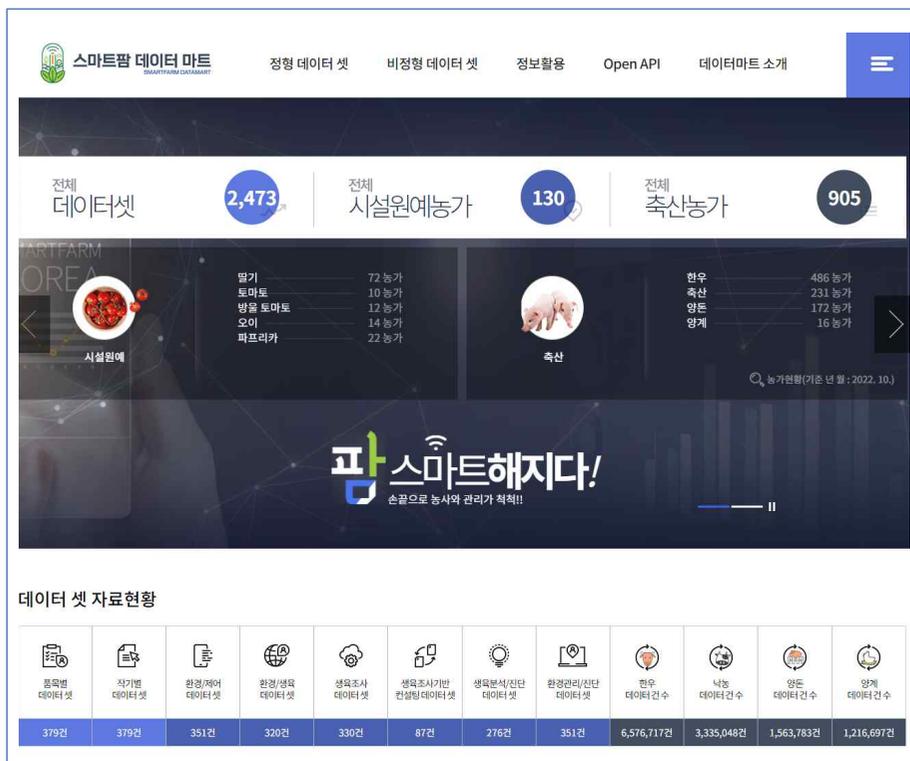
- 정부는 2015년 ‘스마트팜 확산 대책’을 수립하여 보급 확산에 정책 역량을 집중하고 있으며, 특히 시설원예 및 양돈 분야는 그동안 추진한 시설 현대화 기반 위에 ICT 융복합 스마트팜 보급을 본격 추진 중임
 - 시설원예, 축산, 노지 등 분야별로 스마트팜의 현장 확산과 우수사례 발굴을 통해 시장을 활성화하고 확대된 시장은 결과적으로 스마트팜의 가격인하로 이어져 현장 수요가 확대되는 선순환적 산업생태계를 조성할 수 있도록 정책목표를 설정함(이용범 외 2016, 59)
- 2017년 11월에는 스마트팜 확산을 혁신성장 핵심 선도사업의 하나로 선정하고, 2018년 4월에는 관계부처 합동으로 스마트팜 확산방안을 마련함(대한민국 정책브리핑 2020)
 - 2022년까지 스마트팜 7천ha, 축사 5,750호의 농가 보급과 ‘스마트팜 혁신밸리³⁾’ 4개소 구축을 목표로 삼았으며, 기존 농가 단위의 스마트팜 보급 전략을 보완하고, 정책 대상을 청년 농업인, 전후방 산업으로 확대하고, 집적화된 확산거점을 조성하기로 함

2) 농림축산식품부. 도시농업 활성화. <https://www.mafra.go.kr/mafra/2097/subview.do> (2022년 9월 25일 검색).

3) 스마트팜 혁신밸리란 청년창업-기술혁신(R&D)-판로개척 기능이 집약된 농업인-기업-연구기관 간 시너지를 창출하는 거점을 의미하며, 농업인은 생산을, 기업은 연구·개발을 담당하게 되고, 특히 중소기업이 참여하여 개발한 신제품과 기술을 향후 농촌에 널리 보급하는 방식임(대한민국 정책브리핑 2020).

- 이외에도 스마트팜코리아 포털사이트를 구축하여 스마트팜 관련 지원사업, 교육 안내를 제공하고 있으며, 스마트팜 데이터 마트는 스마트팜 관련 시설원예, 축산에 대한 데이터 셋을 제공 및 분석 서비스 등을 제공하고 있음

그림 3 스마트팜 데이터마트 홈페이지



출처: 스마트팜 데이터 마트 <https://data.smartfarmkorea.net/main.do> (2022년 10월 6일 검색).

표 4 스마트팜 현황

유형분류	권역 ¹⁾				전체 ²⁾
	수도권	영남권	충청권	호남권	
시설원예	99 (11.54)	255 (29.72)	176 (20.51)	328 (38.23)	858 (28.92)
노지과수	14 (12.07)	5 (4.31)	44 (37.93)	53 (45.69)	116 (3.91)
노지채소	33 (21.02)	14 (8.92)	-	110 (70.06)	157 (5.29)
축산	358 (19.50)	586 (31.92)	221 (12.04)	671 (36.55)	1,836 (61.88)
전체	504 (16.99)	860 (28.99)	441 (14.86)	1162 (39.16)	2,967

주 1) 괄호() 안은 유형분류 전체 농장수 대비 권역별 농장수 비율임.

2) 괄호() 안은 전체 스마트팜 농장수 대비 유형분류별 농장수 비율임.

출처: 농림축산식품부·농림수산식품교육문화정보원 2022. 5-6.

- 2021년 기준 스마트팜 도입 농가(시설원예, 노지채소, 노지과수)와 축산(양돈, 낙농, 한우, 양계)을 조사한 결과 전국 2,967개 농가에서 스마트팜 시설을 설치한 것으로 확인됨
 - 스마트팜 농가는 농장을 종합적으로 모니터링 및 제어할 수 있는 통합제어시스템을 설치하고 최소 1개 이상의 센서와 1개 이상의 구동시설 및 설비가 통합제어시스템에 연결되어 있는 농가를 말함(농림축산식품부 · 농림수산식품교육문화정보원 2022, 4)

■ 인천, 부산, 부천 등 지자체 차원에서 유휴공간을 활용한 도시농업, 스마트팜 사업을 추진하는 사례가 지속적으로 이어지고 있음

- 인천 남구는 2017년 10월 한국토지주택공사(LH) 인천지역본부와 '빈집의 포괄적 활용을 위한 업무협약'을 체결하고, 남구 내 LH 소유 빈집 36채를 최장 20년까지 무상 임대하여 이 중 상당수에 '도심농장'을 조성함(경기일보 2017)
 - LH가 무상임대하는 빈집들은 애초 주거복지를 위해 지어진 것이지만 노후화해 그 기능을 상실하여 원도심을 더욱 황폐하게 만드는 요인으로 작용하므로, 청년기업협동조합과 벤처기업 등 8개 단체로 구성된 미추홀 도시재생사회적협동조합이 주체가 되어 사업을 추진 중임
- 부산시 사하구 천마마을은 중심시가지형 도시재생뉴딜사업의 일환으로 자생력이 상실된 낙후 주거지역에 부산테크노파크와 함께 스마트팜 플랫폼 조성계획을 마련하여 추진 중임(부산제일경제 2020)
 - 부산 사하구는 2020년 천마마을 내 스마트팜 플랫폼을 조성하기로 업무협약을 체결하고, 향후 버터헤드, 로메인 등 고부가가치 작물 생산을 통해 수익모델을 만들어갈 계획
- 경기도 부천시의 소사치매안심센터와 오정치매안심센터는 2019년 8월부터 케어팜을 운영하고 있으며, 농협도 2021년 도입을 목표로 케어팜을 도입하고 육성할 계획을 밝힘
 - 케어팜(치유농장)은 농업생산 활동과 케어 서비스가 결합된 '치유농장' 개념으로, 민간·정부·의료시설 등에서 농장을 운영하면 노년층이 작물을 돌보면서 신체적·정신적 활동을 할 수 있어 고령화 시대에 맞는 '실버산업'으로 부상하고 있음(부산제일경제 2020)
 - 농업이 가능한 농촌뿐만 아니라 고령화가 심각한 도심지역에서 스마트팜을 케어팜으로 확대하여 운영할 경우, 기대효과가 클 것으로 보임

03 국내·외 최신 도시농업 운영사례

1) 서울 남부터미널역 넥스트온 어번팜 사례

- 2021년 4개월간 시범운영 기간을 거쳐 본격 가동 중인 남부터미널 스마트팜은 농업진흥청, 서울교통공사와 함께 추진하는 국내 최대규모 지하철역 식물공장 사례임
 - 농업진흥청과 서울교통공사가 2019년 넥스트온(NEXTON) 등이 참여한 컨소시엄을 ‘스마트팜 플랫폼’ 운영사업자로 선정하면서 국내 최대 규모의 지하철역 식물공장으로 재탄생함(조선일보 2021)
 - 남부터미널역 식물공장은 원래 1987년 진로종합유통이 지하상가로 조성했던 곳으로, 2008년 기부채납 방식으로 서울교통공사에 반납됐지만, 입찰 공고가 번번이 유찰되어 10년 넘게 빈 공간으로 남아 있던 유휴공간을 활용한 사례임(조선일보 2021)
 - 남부터미널 어번팜(Urban Farm)은 전체 면적 5,629㎡인 지하 공간에 현재 약 1,400㎡ (약 420평) 크기의 식물공장이 운영되고 있음
 - 스마트팜 전문기업 넥스트온은 서울 남부터미널뿐만 아니라 충남 옥천군의 페터널과 강원 태백시 영월군의 폐광에서 식물공장을 운영 및 운영 계획 중으로, 식물생산부터 작물판매까지 스마트팜 통합솔루션을 제공하고 있음
 - 충남 옥천군의 식물공장은 2002년 경부고속도로가 폐쇄되면서 15년간 방치되어 있던 옥천터널(옛 당재터널)을 한국도로공사와 장기 임대계약을 체결하여 2017년부터 스마트팜으로 탈바꿈시킨 사례임
 - 옥천 터널 내부에 면적 2,020평에 이르는 수직농장(vertical farm)을 조성하여 잎채소류, 딸기, 바이오소재용 작물 등을 생산하고 있으며, 현재로는 세계 최대 규모의 인도어팜 중 하나로 꼽힘
 - 이외에도 넥스트온은 2020년 11월 태백시의 ‘ECO JOB CITY 태백 식물공장 민간참여기업 모집’ 결과 터널 기반 수직농장 구현 농업기술을 인정받아 우선협상자로 선정되었었으며(강원도민일보 2020), 세계 최대규모의 딸기 인도어팜을 2024년까지 완공할 예정임(연합뉴스 2019)

■ 넥스트온의 스마트팜은 페터널이라는 공간적 특성과 LED 기술의 융합으로 실내에서 식물이 성장할 수 있는 최적의 생육환경을 조성함

- 넥스트온은 일반 LED조명을 탑재하고 있는 일반적인 스마트팜과 달리 자체 개발한 LED 기술을 활용하여 생산비용을 절감함과 동시에 인공적인 환경 조절을 통하여 양질의 농작물 수확을 가능케 함(조선일보 2021)
 - 일반 LED 조명의 온도가 67도까지 오르는 것과 달리 넥스트온의 LED 조명은 35도를 넘지 않기 때문에, 겨울에도 에어컨을 틀어야 해서 전기료가 많이 드는 일반 LED 조명 대비 비용을 약 70% 절감함
 - LED 조명 on-off를 통하여 낮에는 20도, 밤에는 15도 안팎의 온도를 유지함으로써 일교차를 만들어 채소의 맛을 살리고 있음
 - 이외에도 넥스트온은 재배단 파이프라인을 흐르는 양액(養液)⁴⁾도 모두 재활용하여, 식물공장 밖으로 버리는 오폐수가 전혀 없음
- 넥스트온은 스마트팜 사업공간을 유희공간인 지하상가공간, 터널 등의 내부온도가 상시 균일하게 유지된다는 장점을 적극 활용하여 냉난방비용을 절감함
 - 단순히 지하공간이어서 온도가 유지되는 것은 아니므로 이산화탄소 농도와 온도 및 습도, 바람 등을 실시간으로 제어할 수 있는 넥스트온의 자체 정보통신기술(ICT) 솔루션을 통하여 식물공장의 환경을 일정하게 제어함(한국경제신문 2020)

그림 4 남부터미널 어번 팜 전경



출처: 아시아경제 2021.

4) 식물의 성장에 필요한 물질을 용해시킨 수용액으로 식물의 수경(水耕)에 쓰임.

그림 5 옥천터널 스마트팜 전경

출처: 아시아경제 2021.

- 넥스트온은 차별화된 식물 재배기술력을 바탕으로 건강기능성 천연물 소재를 개발하여 양산하고, 향산화·항염증 성분을 기능성 식물 및 화장품 원료로 개발하는 등 고부가가치 기능성 작물 재배로 확장하여 생산라인을 구축하는 중임(월간기업나라 2020)

■ 남부터미널 어번팜은 당초 농산물 생산·가공·유통·판매 및 창업지원이 이뤄지는 복합공간으로 계획된 만큼 코로나19 사태가 끝난 이후 새로운 체험공간으로 공개될 예정이며, 온-오프라인 농작물 유통망 확대에 주력 중임

- 당초 어번팜은 남부터미널 역사 지하 1~3층 복도형 상가에 조성되었으며, 넥스트온이 전문재배사로 선정되고, 향후에는 농산물 재배뿐만 아니라 가공·유통·판매와 함께 창업지원이 이루어지는 복합공간으로 조성할 계획임
- 남부터미널 농장에서 자란 채소는 새벽배송을 하는 e커머스 업체나 백화점 식품관, 프랜차이즈 샐러드 카페 등에 공급되는 등 도심에서 생산한 채소를 로컬주민들에게 가장 신선한 상태에서 공급 가능해짐에 따라 도심형 스마트팜의 사업 확장 가능성이 기대됨(아시아경제 2021)

2) 상도역 팜에이트 사례

■ 2019년 9월 말 문을 연 상도역 메트로팜은 공사와 지자체, 민간이 함께 추진하는 스마트팜 복합공간 조성 사업의 일환임

- 서울교통공사의 스마트팜 고유 브랜드인 메트로팜(METRO Farm)은 서울시와 서울교통공사가 유휴공간을 활용, 신규 수익원 창출 및 공실 상가 활성화를 위해 2019년 6월 시범 사업지인 답십리역을 시작으로, 2022년 7월 현재 상도역 등 5개 역사⁵⁾에 조성·운영 중인 도시농업 사업임(서울교통공사 2022)
- 메트로팜은 정보통신기술(ICT)를 활용하여 공간의 제약 없이 작물의 생육환경을 조정·재배하는 과학 기반의 농업방식인 스마트팜을 지하철 내 도입한 사례임(기획재정부 블로그 2020)
- 5개의 메트로팜 중, 상도역 메트로팜은 서울시와 서울교통공사, 농업회사인 팜에이트(Farm8)가 함께 설치한 공간으로, 지하철 역사 내 공간을 이용하여 농산물 재배와 수확, 가공 및 판매까지 원스톱으로 제공하고 있음
 - 농업회사인 팜에이트(舊는 미래원)는 식물공장을 도입하여 농작물 재배, 농산물 전처리, 농식품 제조, 농산물 유통에 이르기까지의 과정을 담당함

■ 여건 변화에 따라 지하철 역사 내 사용하지 않게 된 점포나 전시 공간을 기술을 보유한 민간에 임대하고 매출의 일정 비율을 수수료로 지급받는 방식을 통하여 공사는 공간 활용과 수익 창출을 동시에 달성할 수 있음

- 상도역 메트로팜은 현재 운영 중인 5개 메트로팜 중 최대 규모(394㎡)로, 재배실과 팜카페가 연계되어 있으며, ICT 기술을 활용하여 계절과 기후에 상관없이 작물을 재배·공급하고 있음
 - 재배실의 일부인 오토팜에서는 관리용 프로그램에 해당 작물의 정보를 입력하면 로봇 트레이가 파종과 수확 등의 과정을 자동으로 제어하고, 컨테이너 내 토양 대신 삼베 시트와 식물생장용 LED를 활용하여 작물을 재배하고 있음(기획재정부 블로그)
 - 실내수직농장에서는 수직 선반에 파종된 컨테이너를 두고 자동으로 온도와 습도, 내부 공기 흐름과 미세먼지 등을 철저히 통제하여 작물을 재배하여 농산물우수관리(GAP) 및 친환경(무농약) 인증을 획득함(서울교통공사 2022)
 - 또한 팜카페에서는 재배실에서 수확한 작물을 이용하여 만든 샐러드와 샌드위치, 주스 등을 판매하고 있으며, 이용자들이 직접 채소를 수확하고 요리할 수 있는 팜아카데미를

5) 2호선 을지로3구역·충정로역, 5호선 답십리역, 7호선 상도역·천왕역

운영하여 다양한 기회를 제공함

- 주로 생산하는 작물은 카페에서 활용도가 높은 샐러드 채소이며, 이외 꽃이나 허브 식물 등을 재배하여 팜카페에서 판매하거나 백화점 식품관과 음식점 등에 공급함
 - 스마트팜은 기후나 계절의 영향을 받지 않기 때문에, 채소류 가격이 급등하는 여름철에도 적정 가격으로 공급이 가능하며, 겨울엔 허브류 재배로 차별화가 가능함(매일경제 2020)

그림 6 상도역 팜에이트의 공간 구조



출처: 팜에이트 설명 브로슈어.

그림 7 상도역 팜에이트 전경



주: 좌측 상단부터 시계 방향으로 메트로팜 입구, 재배실, 팜카페, 팜아카데미.

출처: 저자 촬영.

- 현재 팜에이트에서는 순환 재배방식을 적용하여 파종부터 수확까지 약 38일 정도 소요하여 월 1,120kg, 일일 약 51kg의 농작물을 생산함(Farm8 홈페이지)⁶⁾
- 상도역 메트로팜은 2022년 7월 공간 정비를 통하여 면적을 확장하고, 팜카페와 좌석 및 탁자 등을 확장하여 이용자의 편의성을 제고, 약 24%의 월매출 상승을 달성함(서울교통공사 2022)
 - 기존 공간 구성에서는 팜카페가 내부에 존재하여 이용률이 낮았으나, 공간 정비를 통하여 면적을 확장하고 인테리어를 변경하는 등 휴식공간으로서의 활용도를 높임
- 메트로팜을 시작으로 공공기관 소유의 유휴공간을 활용한 도시농업 규모를 확대하고, 전시 및 체험형 공간을 확충하여 공간 활용도를 높이고 생산과 소비의 거리를 단축하는 등 다양한 시도가 이루어지고 있음
 - 서울교통공사는 6호선 신당역에 10호선 환승을 위해 마련했던 빈 공간에 대규모 전시 및 체험형 스마트팜(약 3,075㎡)인 미래 도시농업 플랫폼을 마련할 예정임(서울교통공사 Webzine 2019)
 - 신당역 스마트팜에는 식물공장과 함께 아쿠아포닉스 시설, 전시 및 체험 홍보관, 식음료 판매 코너 등을 설치하여 보다 다양한 활동이 이루어질 수 있는 공간으로 조성할 예정임(매일경제 2020)
 - 또한 278개 지하철역과 11개 차량기지를 냉장물류(콜드체인)로 연계하는 농산물 생산·유통시스템 역시 구상 중임(매일경제 2020)
 - 스마트팜의 확대는 농작물 생산의 효율성을 높이고, 새로운 문화체험 공간 제공과 함께 일자리 창출 측면에서도 다양한 효과를 얻을 수 있음
 - 스마트팜은 사계절이 뚜렷한 환경에서 기온의 영향을 받지 않고, 자연재해와 병충해 피해 없이 안정적인 생산이 가능하며, 수직 재배를 통하여 단위면적당 노지 재배 생산량의 40배 이상을 확보할 수 있는 등의 장점이 있음(Farm8 홈페이지)

6) <http://www.farm8.co.kr/16690> (2022년 9월 26일 검색).

3) 일본 파소나그룹 식물공장 사례

■ 파소나 O2는 일본의 인재파견회사인 파소나(Pasona)가 2005년 2월 도쿄 치요다구 오테마치 본사 지하에 설치한 300여 평 규모의 식물공장으로 농업 분야 고용창출을 목적으로 추진함

- 파소나그룹은 1976년 창립한 이후에 인재파견 관련 사업을 추진 중이며, 그중에서도 일본 농업의 위기 문제와 청년농업인 육성에 관심을 가지고 2003년부터 ‘농업인턴프로젝트’ 등을 통하여 농촌으로의 인재 파견사업을 실시함(희망제작소 2009)
- 프로젝트의 일환으로 2005년 2월부터 접근성이 용이한 도심에 위치한 파소나그룹 본사 지하 2층에 취농지원시설 파소나 O2를 개관하고 견학프로그램 등을 실시하여 호평을 받음
 - ‘O2’는 광합성으로 형성되며 동식물 생명유지에 필수적인 물질인 산소를 의미하며 “취농자(농업종사자)가 증가하면 작물 재배 면적이 늘어나고 자연히 산소 배출이 늘어날 것”이라는 희망을 담은 명칭임(진달래 외 2018, 50)
- 파소나 O2는 약 1천㎡(약 300여 평) 규모의 6개 공간으로 구성되어 있으며, 각 공간은 꽃밭, 장미허브정원, 계단식 논, 채소 수경재배, 채소밭, 육모실 등의 재배실로 구분됨(희망제작소 2009)
 - 각 재배실은 재배하는 작물의 품목 특성에 따라 다른 조명을 사용하며, 특수 형광등, 나트륨 등을 이용하여 태양광선과 유사한 환경을 조성하는 데 주력함
 - 또한 첨단 온습도 조절시설을 갖춰 빛이 전혀 들어올 수 없는 공간에서도 자연에서와 같이 식물을 재배할 수 있는 여건을 조성함
 - 2005년부터 2009년까지 실시된 견학프로그램으로 이곳으로 방문하는 관람객들은 이곳에서 재배한 신선한 채소를 직접 시식할 수 있어 지하에서도 식물재배가 가능하다는 점을 홍보하고 미래농업의 가능성을 제시함

■ 파소나그룹은 2010년부터 2017년 본사 이전 전까지 파소나그룹 본사 건물 전체를 도시농장(어반팜)화하여 도시농업과 취농(就農) 홍보공간으로서 사무실 공간을 적극 활용함

- 2010년에 개장한 파소나그룹 본부 ‘어반팜’은 ‘자연과의 공생’을 테마로 건물 내 오피스 천장과 벽면 곳곳에서 식물을 재배하고 1층 논에서는 농업진흥, 지역정보 홍보를 목적으로 특정 지역 벼를 재배함(파소나그룹 홈페이지)
 - 벼농사는 연 3회의 수확이 가능하며, 이곳 빌딩에서 수확한 식물의 활용은 외부에 판매하지 않고 사원식당에서 사용함
 - 매년 모내기, 벼 베기 체험 행사, 주먹밥 및 채소 시식, 지역 곡식을 활용한 크래프트 맥주 시음 등의 다양한 행사를 개최하여 도시농업 및 취농(就農) 홍보 성과를 올림(파소나그룹

홈페이지)

- 인재파견회사인 파소나그룹은 지역과 농업을 살리기 위하여 기업 본사 전체를 도시농업 공간으로 활용하여 ‘농업 홍보’를 실시한 결과, 취농을 위한 단기교육 참가, 장기프로그램 참여자가 상당히 증가했으며 도시농업의 관광자원화 가능성도 입증함
 - 이 사례는 첫째, 접근성이 용이한 도심에 농업시설 운영이 가능하다는 점, 둘째, 수경재배와 인공 광선 등 다양한 방식을 통하여 유기농 재배를 시도한다는 점, 셋째, 은퇴자, 은퇴예정자뿐만 아니라 청년층에 새로운 콘셉트로 농업 자체, 농업 노하우 등을 소개하여 새로운 일자리로 연계한다는 점 등의 시사점이 있음
 - 특히 농업과 직접적인 관련성이 없는 대기업이 막대한 비용의 도시농장 설치비용과 운영비용을 부담하여 기업의 이익을 농업 분야 발전을 위해 환원하고 있는 점이 인상적임

그림 8 파소나그룹 본사 외관(좌상), 파소나 O2(우상) 및 파소나 어번팜(하) 전경



출처: (좌상) 치요다 유산. <http://chiyoda.main.jp/seisiga/kobetsu/urbanfar.html>
 (우상/좌하) 파소나그룹. <https://www.pasonagroup.co.jp/agri.html>
 (우하) PRTIMES. <https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000184.000016751.html> (모두 2022년 10월 3일 검색).

- 파소나그룹은 도시농장을 직접 경영하는 주체는 아니지만, 도농연계, 취농 지원 등을 통한 인재유동화, 유희지 기업 농장으로의 활용 등 농업 분야 육성을 위한 다양한 사업 추진 계획

- 2017년 본사가 이전하며 파소나 O2와 어번팜은 더 이상 볼 수 없지만, 파소나그룹은 낙농·관광목장 분야의 인재육성 사업 홍보 등을 목적으로 위해 본사가 새로 입주한 치요다 구 오테마치(大手町)의 ‘잡 허브 스퀘어(JOB HUB SQUARE)’ 빌딩 13층에 ‘오테마치 목장’을 개장함(파소나그룹 2018)
 - ‘목장’의 넓이는 1천㎡ 정도로, 8종류의 가축을 ‘방목’해서 기르고 있으며, 소 2마리, 염소 9마리, 미니돼지 6마리, 알파카 1마리 등을 사육하고 있음
 - 오테마치 목장과 함께 운영 중인 오테마치 목장 카페에서는 아이스크림, 버터 만들기 등 유제품 만들기 체험강좌도 함께 추진 중임
- 파소나그룹은 2020년 도쿄 본사 기능을 오테마치에서 고베 인근 섬인 아와지마시로 이전하기로 발표하였으며, 2024년 5월까지 이전작업 완료 계획(한국경제신문 2020)
 - 코로나19의 영향, 지진 등의 자연재해에 대비하여 본사의 기능을 일부 이전하는 것으로, 파소나그룹이 관심을 가지고 있는 아와지마시의 농업, 관광업과 인재 육성 및 파견을 연계한 사업을 지속적으로 확장할 것으로 기대하고 있음

그림 9 파소나그룹의 오테마치목장과 카페 전경



출처: 파소나그룹 2018.

4) 일본 인팜 파밍유닛 사례

■ 2021년 일본 대형 슈퍼마켓 체인 키노쿠니아(紀ノ國屋), '사밋스토어'에 문을 연 스마트팜 판매 부스는 동일본 여객 철도(이하 JR 동일본)와 민간회사가 함께 추진하는 스마트팜 사업임

- 일본의 스마트팜은 2011년 93곳에서 2021년 2월 기준 390곳으로 4배 이상 증가했으며, 최근에는 씨뿌리기, 수확 등 전 과정이 자동화가 가능해지며 도심 속 슈퍼에서도 스마트팜을 설치하여 채소를 재배·판매하는 사례가 늘고 있음(식품외식경영 2022)
- JR 동일본은 인팜 인도어 어번 파밍 일본(Infarm-Indoor Urban Farming Japan: 이하 인팜)과 기술을 제휴하여 2021년 1월 19일, 아시아 최초로 슈퍼마켓 체인인 키노쿠니아 인터내셔널 아오야마점을 시작으로 스마트팜 판매 부스에서 채소 판매를 진행함(동일본여객주식회사 발표자료)
 - 2022년 현재는 데일리 테이블 키노쿠니아(Daily Table KINOKUNIYA) 니시오 키쿠보역 점(도쿄·스기나미), 서밋 스토어 고탄노점(도쿄·아다치) 등 수도권 대형 슈퍼마켓을 중심으로 판매를 확대해나가고 있음
- 인팜은 '농산물 공급 과정에서 폐기물과 환경부하를 낮추자'는 경영철학을 가지고 2013년 베를린에서 창업한 다국적 도시형 농업 채소 플랫폼으로 현재 세계 11개국, 50개 도시에서 1,400개 이상의 '파밍 유닛(소형 수경 재배 장치, Farming Unit)'을 독자적으로 개발하여 운영하고 있음
 - 인팜의 '소형 수경재배 장치'는 환경 부담을 낮춘 도시부의 작은 '밭'이라고 할 수 있으며, IoT 기술과 기계 학습 기술에 의해 채소를 기를 수 있는 최적의 환경을 유지하는 장치임

■ 점 내 모든 파밍 유닛은 클라우드에 검색되어 모회사가 있는 베를린에서 24시간 원격 관리되며, 각 점포에는 인팜 담당자가 정기적으로 방문하여 모종 수확 등을 담당함

- 점내에 설치되어 있는 파밍 유닛(소형 수경 재배 장치)에서 모종을 기르면 3주 뒤에는 수확·판매를 할 수 있으며, 각 유닛은 클라우드(Cloud-글로벌 네트워크)에 검색되어 모회사가 있는 베를린에서 24시간 원격으로 관리하고 있음
- 각 점포에는 인팜 담당자가 정기적으로 방문하여 가게 안에서 자란 채소를 뿌리가 붙은 채로 수확하고, 도쿄 내 인팜의 '플랜트 허브(plant hub)'라고 불리는 거점에서 1주일 정도 기른 모종을 심고 관리함

- 인팜의 기술력을 통하여 소비자 수요에 맞추어 15종 이상의 채소를 생산하고 있으며, 유동인구가 많고 접근성이 좋은 지하철 및 대형 슈퍼마켓을 중심으로 마케팅에 집중하여 효과 확산
 - 키노쿠니야 인터내셔널 아오야마점에서는 이탈리아 파슬리, 이탈리아 바질, 민트, 고수 등 허브 4종을, 데일리 테이블 키노쿠니야 니시오기쿠보역점에서는 잎채소를 혼합한 ‘셀러드 부스터’ 3종을, 서밋 스토어 고탄노점에서는 이탈리아 바질, 고수 등과 함께 크리스탈 양상추 등을 판매하고 있음
 - 생산지에서 소비지까지의 수송거리를 최단으로 함으로써 가장 신선한 상태에서 채소를 판매하기 때문에, 생산된 채소가 대부분 판매될 정도로 인기가 높음
 - 파밍 유닛은 설치점포를 도시로 한정하기 때문에, 원거리에서 도시로의 유통과정에서 발생하는 온실가스 발생, 식품 손실·폐기량 저감 등에 크게 기여할 것으로 예상되며, 기존 LED를 활용한 수경재배 방식과 달리 이탈리아 바질, 고수, 파슬리 등 15종 이상의 다양한 채소를 재배할 수 있다는 특징이 있음
 - 인팜의 재배기술을 활용할 경우, 노지재배와 비교하여 물 사용량의 95%를 절감할 수 있으며, 점포 내 약 2㎡의 공간에서 수확하는 채소량이 일반적인 노지 재배의 약 60배에 달하는 것으로 나타남

그림 10 슈퍼마켓 체인 기노쿠니야의 인팜 허브채소 판매부스(좌)와 파밍유닛(우)



출처: 리테일 가이드. <https://retailguide.tokubai.co.jp/store/3123/> (2022년 10월 3일 검색).

- 인팜은 “도시농업”이 일반화되어 「도쿄산·무농약」 채소를 어느 곳에서나 구매할 수 있도록 공급망 확대를 목표로 도쿄도 역내 공간, 유휴공간 등을 활용하여 사업 확대를 추진 중
 - 2021년부터 도쿄에서는 지하철 역내 공간을 활용한 복합 쇼핑·문화공간인 ‘엑스큐트(ecute)’라는 공간을 도내 9개 역에 운영하기 시작하였으며, 향후 엑스큐트에도 스마트팜을 도입하여 재배와 판매를 동시에 추진할 예정임(비즈니스 인사이더 재팬 2020)

5) 영국 그로우업 팜 사례

■ 그로우업 팜은 정부 및 국영 기업의 재정 지원과 유희자원을 활용하여 런던 도심에 조성된 첫 번째 상업적 아쿠아포닉스 농장임

- 그로우업 팜(GrowUp Farms)은 2013년 식량 생산에 있어 환경 부담을 낮추고 지속가능성을 높이기 위해 영국 런던에서 시작된 수직농업 기법 중 수직형 아쿠아포닉스를 사용하여 농수산물을 재배·유통하는 벤처기업임
- 그로우업 팜의 설립자는 젊은 컨설턴트 출신으로 2013년 소셜 펀딩 사이트인 킥스타터(kickstarter) 및 국영 기업, 사회적 가치 추구형 주식회사 기금 등의 재정 지원을 바탕으로 쇠퇴한 경공업 부지인 런던 동측 지역의 폐공장과 창고를 임대하여 사업을 시작함
 - 킥스타터를 통한 모금액은 중고 선박용 컨테이너 개조와 온실 구입 및 설치, 아쿠아포닉스 키트 구입 등에 활용하여(kickstarter)⁷⁾ 런던 자치구 시장에 농산물을 제공함
 - 영국 최초의 상업용 아쿠아포닉스 농장은 유닛84(Unit84)라는 이름으로 2014년 런던 동부에 개장함
- 현재 미국의 사회적 가치 추구형 주식회사(Public Benefit Corporation: PBC)인 제너레이트 캐피탈(Generate Capital) 등으로부터 켄트(Kent)주의 샌드위치(Sandwich)에 4번째 공장 설립을 위하여 1억 파운드(£100m)를 지원받고 있음(GrowUp Farm 홈페이지)⁸⁾

그림 11 그로우업 박스 콘셉트 및 운영 현황



출처: GrowUp Aquaponic Urban Farm. <https://www.youtube.com/watch?v=hPKCdThs3bw> (2022년 9월 27일 검색).

7) https://www.kickstarter.com/projects/katehofman/growup-an-aquaponic-urban-farm-for-london?ref=nav_search&result=project&term=growup (2022년 9월 18일 검색).

8) <https://www.growupfarms.co.uk> (2022년 9월 18일 검색).

■ 그로우업 팜은 생태적으로 지속가능하고 상업적으로 확장 가능한 순환농업 방식으로 아쿠아포닉스를 선택했으며, 지역 내 식료품점과 레스토랑 등에 생산물을 납품하여 안전한 농수산물에 대한 접근성을 높이고 유통 과정을 축소함

- 아쿠아포닉스(aquaponics)는 수산양식(aquaculture)과 수경재배(hydroponic cultivation)의 합성어로, 어류 양식과 식물 재배를 결합한 농업 기법을 의미함(박유미 2016, 13)
 - 순환농업 기술의 일종인 아쿠아포닉스 기법을 활용하면 어류 양식 과정에서 발생한 암모니아성 배설물을 식물 재배를 위한 영양분으로 활용하여 자연스럽게 정화하게 되고 물을 공유하기 때문에 자원 및 환경 부담 절감의 효과를 얻을 수 있음
 - 2017년 대규모의 에너지와 효율적인 토지 이용을 위해 유넷84는 마지막 수확을 마무리한 이후 재배방식을 아쿠아포닉스가 아닌 수경재배로 전환함(GrowUp Farm 홈페이지)
- 그로우업 팜의 생산물은 레스토랑이나 가정에서 많이 소비하는 샐러드용 채소와 허브, 틸라피아 등이며, 수익 창출을 위해 마이크로 그린(micro green)까지 포함함
 - 아쿠아포닉스를 활용하여 재배할 당시 연간 20톤(ton)의 채소(샐러드 백bag 약 20만 개 분량)와 틸라피아 4톤을 생산함(Lovett 2016)
- 그로우업 팜은 온라인 소매업인 팜 드랍(Farmdrop)이나 지역 내 식료품 상점인 ‘잇 세븐틴, 더 글로서리(Eat 17, The Grocery)’ 등을 통하여 생산물을 판매하고 있으며, 태국 체인 음식점인 ‘로사의 카페(Rosa’s Cafe)’와 ‘더 굿 에그(The Good Egg)’ 등에 허브 등을 맞춤 판매하고 있음(지속가능저널 2017)

그림 12 그로우업 팜의 아쿠아포닉스 및 수경재배 현장



출처: Lovett 2016

■ 그로우업 팜은 도시농업을 도시 내 농산물 생산을 통한 지속가능한 발전뿐만 아니라 지역 내 일자리 창출, 에너지 저감을 통한 탄소중립 실현을 목적으로 사업을 확장하고 있음

- 그로우업 팜은 투명한 유통 경로를 통하여 세심히 관리된 양질의 농산물을 소비자에게 제공하는 것 외에도 지역 내 일자리 창출이나 탄소중립 실현과 같은 보다 지속가능하고 미래지향적인 목표를 가지고 있음
- 그로우업 팜이 폐공장과 창고를 임대한 이유는 런던의 높은 부동산 임대료에 대응하는 것이 일차적인 목적이었으나, 이 외에도 상대적으로 낙후된 지역에 고용기회를 제공하는 것을 이차적인 목표로 하고 있음
 - 런던 뉴햄(Newham) 자치구의 청소년을 대상으로 상업용 식품 생산을 위한 아쿠아포닉스 기술의 훈련을 제공하고, 실제 기능훈련을 마친 지역 청소년을 고용하기도 하는 등 선순환 방안을 모색함(Lovett 2016)
 - 2020년에는 그로우업의 하이케어(high-care) 개발 연구소를 하퍼 애덤스 대학(Harper Adams University) 캠퍼스 내 아그리-에피 센터(Agri-Epi Centre)에 개소하는 등 지역과의 교류를 지속하고 있음
- 그로우업 팜은 농작물 생산을 위한 에너지의 대부분을 재생 가능한 냉난방을 통하여 공급하는 등 수직농업에 있어 에너지 의존성을 줄여 보다 지속가능한 방법을 모색함
- 이 외에도 탄소중립 실현을 위하여 에너지 관련 기업 및 프로그램 등과의 협업과 실질적인 지원을 통하여 에너지 문제에 적극적으로 대응하고 있음
 - 그로우업 팜은 2013년에는 기후위기에 관심 있는 스타트업들을 지원하는 프로그램(Climate KIC accelerator programme)에 가입했고, 2019년에는 런던의 발전소 컨설턴트인 이스토버 에너지(Estover Energy)의 독립 사업체인 베스코 그룹(Vescor Group)에 합류함
 - 이스토버 에너지의 일원으로 그로우업 에너지팀은 2017년 1억 4,300백만 파운드의 크래리언 재생 에너지 공장을 조성하여 노스이스트의 전문 제약 클러스터가 에너지 공급 과정을 탈탄소화(decarbonise)할 수 있도록 지원함(GrowUp Farm 홈페이지)
 - 2018년에는 1억 6천만 파운드를 지출하여 켄트 재활용 에너지 공장을 설립, 유럽의 선도적인 과학기술 단지인 디스커버리 파크(Discovery Park)가 에너지를 공급하는 과정에서 탈탄소화를 지원함(GrowUp Farm 홈페이지)

6) 사례 종합 및 시사점

■ 수직농장이나 스마트팜 등 뛰어난 기술력을 바탕으로 하는 도시농업은 높은 생산성과 탄소저감 효과를 통하여 기후 및 식량위기 시대에 대응하는 미래산업으로 중요성이 커지고 있음

- 수직농장이나 스마트팜 등은 노지재배와 비교할 때 상대적으로 적은 토지와 농업용수 등의 자원을 소비하는 대신 단위 토지당 생산성이 매우 높음
 - 특히 이번 장에서 살펴본 사례들은 LED, IoT기술, 아쿠아포닉스 등 저마다의 특화된 기술력과 노하우를 바탕으로 일반 노지농업에 비하여 많게는 수십 배의 생육효과와 토지·물 등의 자원절감 효과, 농약 감소로 인한 환경오염 저감 등이 기대됨
- 도시농업은 도심 또는 도시 외곽에 위치하는 등 소비자가 밀집한 지역 및 인근에서 농작물이 생산되기 때문에 운송거리가 짧아 탄소저감에 효과적이며, 공급망 위기 시 위험도가 낮아 코로나19 팬데믹 이후 수요 및 투자 등이 더욱 증대될 것으로 예상됨

■ 최근 환경에 대한 인식 전환과 라이프 스타일의 변화로 지역에서 생산한 농작물의 판매와 소비가 늘어남에 따라 도시농업을 통한 농작물 재배와 식료품 가공·유통·판매·배달 등이 연계된 다양한 비즈니스 모델로의 확대 가능성이 높음

- 국내 메트로팜이나 일본 인팜은 유동인구가 많은 지하철 역사에서 농작물 재배와 판매를 원스톱으로 진행하고 있으며, 넥스트온 어번팜과 영국 그로우업 팜 등은 지역 내 유명 레스토랑과 식료품점에 다양한 제품을 유통하는 등 지역 중심의 비즈니스 모델로의 발전 가능성이 높음
 - 앞서 살펴본 대부분의 사례에서 재배하고 있는 농작물은 허브나 샐러드 채소로 건강에 대한 관심이 높고 식품 이동거리나 신선도를 중요시하며 다양한 시도를 원하는 젊은 세대들에게 각광받고 있음
- 하지만 스마트팜 농업시설 설비는 일반 농업시설 설비에 비하여 매우 고가이고 차별화된 기술력이 필요한 분야이기 때문에 비즈니스 모델로의 확대에 어려움이 있음
- 그럼에도 도심 내 스마트팜을 적용한 도시농업의 환경적·사회적 가치에 대한 인식이 증대하고 기술 발달에 따라 다양한 비즈니스 모델들이 새롭게 소개되고 있으므로 사업 확장 가능성이 매우 클 것으로 기대됨
 - 다만 LED 전구로 광합성을 하다 보니 전력량 소비가 많고 최첨단 농업과학기술이 필요한 시설이기 때문에, 높은 초기 투자비용이나 도심 내 고가의 임대료 부담은 다양한 재원 지원 등을 통하여 해결이 필요함

■ 가용 공간이 부족하거나 임대료가 높은 도심에서 도시농업을 활성화하기 위해서는 기존 공간 및 유휴공간을 적극적으로 활용하는 것이 요구됨

- 남부터미널역 어번팜과 상도역 메트로팜, 일본 인팜 파밍유닛, 영국 그로우업 팜 등은 도심 내 유휴공간이나 기존 시설의 자투리 공간을 활용하여, 식물공장, 카페, 판매부스 등을 설치한 사례임
 - 해당 공간은 중앙 정부나 공기업, 기초지자체 등 공공이 소유 및 관리하고 있어 사용 및 수익 과정에서 어려움이 적었으며, 정부나 공기업 등이 도시농업 조성에 함께 참여하여 보다 효과적인 사업 추진이 가능함
- 도심지역은 높은 지가로 인하여 농업에는 불리한 조건이지만 공공에서 유휴공간을 제공할 경우, 기술을 보유한 민간기업 및 조직 등이 사업을 추진할 수 있는 충분한 여건이 조성됨
 - 하지만 국내의 경우 민간에서 공공이 소유한 유휴공간을 파악하고 활용하기 어려운 구조로 되어 있어 정부가 주도하지 않는 경우 공간 활용에 한계가 있음

■ 도시농업은 비즈니스 모델뿐만 아니라 농업 자체에 대한 인식 확산, 지역 내 일자리 창출, 도농 교류를 위한 교육 및 홍보 진행, 문화체험공간 및 소름과 같이 복합적인 용도로 활용하는 등 다양한 목적으로 사용 가능함

- 상도역 메트로팜과 일본 인팜 파밍유닛 등은 수직농장을 통한 농작물 생산과 카페 운영, 식료품 판매뿐만 아니라 팜아카데미 교육, 이벤트 개최 등을 통해 도시농업 홍보 및 도농 교류 등의 인식확산에 주력하고 있음
 - 대다수의 스마트팜 카페는 기술을 원천 보유한 모기업의 브랜드를 알리고 소비자에게 친숙하게 다가가기 위한 쇼룸의 성격이 강함
- 일본 파소나그룹 식물공장의 경우, 민간기업이 기업 본사 건물을 식물공장화해 10여 년간 자부담으로 일본의 농업인재 육성 및 인재파견을 위한 홍보를 통하여 취농 프로그램 참여자 증가 및 도시농업 관광자원화에 성공한 사례임
 - 영국 그로우업 팜 역시 지역 내 젊은이들에게 도시농업 기술을 교육하고 일부를 고용하는 등 지역 내 일자리 공급과 교육, 도시농업 홍보 등에 힘을 기울이고 있으며, 최근 주변 대학과 공조하여 에너지 문제 해결에 도시농업을 활용하는 방안을 모색 중임
- 따라서 지역 내 일자리 문제나 공동체 활력 증진, 정체성 확보, 이미지 제고 등 다양한 목적으로 도시농업의 적용이 가능하며, 특히 다른 프로그램 등과의 연계를 통하여 그 효과를 제고할 수 있을 것으로 기대됨

04 정책 제언

■ 도심 내 유희공간 정보를 구축하여 민·관 도시농업 관계자들에게 체계적으로 제공할 수 있는 방안 마련

- 앞서 살펴본 수직농장 및 스마트팜 사례는 빈집과 빈 점포 등 도심 내 유희공간을 효과적으로 활용할 수 있는 유효한 대안임과 동시에, 도시농업 사업자에게는 상대적으로 저렴한 공간 임대 등을 통해 사업비를 절감할 수 있는 방안임
 - 개인 건물의 경우 건물주에게는 공실 해결과 임대수익을 대신해 줄 수 있으며 사회적으로 도시농업 활성화라는 측면에서 좋은 활용방안이 됨
 - 공공 유희공간 역시 도시농업의 다양한 사회적 가치를 지역사회와 공유할 수 있는 공간으로 조성할 수 있는 좋은 방안임
- 지자체나 공기업 등과 민간이 함께 유희공간을 활용하여 도시농업을 활성화할 경우, 보다 효율적인 사업 추진이 가능하고, 지역 주민의 편의를 제고하며 그 성과가 지역에 재투자되는 등의 선순환이 가능함
 - 이 페이지에서 다룬 국내 스마트팜 사례에서도 지자체나 공사와의 제휴를 통하여 공공의 유희공간을 발굴하여 사용함으로써 서울시와 같이 지가가 높은 지역에서 스마트팜 조성을 가능케 한 가장 큰 동인임
- 따라서 유희공간의 위치와 상태, 원인 등 관련 정보를 체계적으로 집계하여 관리하기 위한 유희공간 현황관리체계(DB)를 구축하여 공공과 민간 분야의 수요자들에게 제공하는 것이 필요함(임유경 2015, 64)
 - 현재 공공 유희공간의 경우 기획재정부와 한국자산관리공사에서 주기적으로 조사 및 관련 정보를 구축하고 있으나, 그 결과가 일반에 공개되지는 않고 있음
 - 국유 부동산의 경우 ‘e나라재산 국유재산 포털(https://www.k-pis.go.kr/select_Main.do)’에서 검색 가능하나, 유희공간에 대한 구체적인 정보를 구득하기 어렵고, 해당 포털 내 관련 정보를 제공하는 ‘복덕방’)의 경우 실무자 권한이 없는 경우 접근이 불가능함

9) 행정기관 및 공공기관이 수도권에서 세종시, 혁신도시 등 지방으로 이전함에 따라 발생한 유희 청사·사옥에 대해 부동산 정보를 공유하고, 기획재정부 및 한국자산관리공사(캠코)가 중개 기능을 수행함으로써 매각, 임대 및 활용 등을 촉진할 목적으로 운용 중인 플랫폼임.

- 그러므로 e나라재산 국유재산 포털의 국유 부동산에 대하여 유휴공간 활용 측면의 자료를 추가 제공하거나, 복덕방의 접근 권한을 지자체나 공기업 담당자들에게까지 확대하는 등의 정보 공유를 위한 기반이 요구됨
 - 유휴공간 정보를 다루는 관련 기관들 간 정보 연계, DB 구축 및 DB 제공 서비스 등을 통합적으로 제공할 수 있는 플랫폼 구축 구상 등이 가능함
 - 또한 지자체-지방공사-민간 협업모델 구축을 통하여 유휴자산 조사, 발굴, 활용까지 연계 시스템을 구축하여 활용해야 함

■ 정부와 지자체가 주도하는 마을 단위 정비사업에서 스마트팜 등의 도시농업 사업을 연계하여 사업 효과 제고

- 코로나19나 라이프스타일의 변화에 따라 향후 스마트팜이나 수직농업 등 관련 사업이 공공과 민간 등에서 다양하게 활용될 것이 예상되므로 사업 효과를 높이고 지역 활성화로 이어질 수 있는 기반이 필요함
 - 스마트팜 등 도시농업 활성화 정책이 주로 농림축산식품부나 농촌진흥청 등 농업 관련 부처나 기관을 중심으로 추진되어 공간적 측면에서의 지원방안은 부족한 실정임
- 공간적 측면에서 도시농업 활성화를 위해서는 국토교통부에서 추진 중인 다양한 마을 단위 정비사업과의 연계가 가능함
 - 국토교통부에서 추진 중인 도시재생사업, 빈집정비사업 등의 일환으로 '마을정원(커뮤니티가든, 텃밭) 가꾸기 사업'이 존재하였으나, 기술집약적인 스마트팜 사업은 도입 초기단계에 머무르고 있음
 - 도시재생사업의 경우 지역 내 빈집이나 빈 공간을 커뮤니티 공간으로 재활용하는 등의 사업이 다수 추진되고 있으므로, 해당 사업에 스마트팜이나 수직농장과 같은 도시농업을 연계하여 지역주민의 참여를 높이고 수익사업으로 확대할 수 있음
- 따라서 국토교통부의 마을 단위 정비사업과 연계하여 도시농업을 활성화하기 위해서는 관련 사업 선정 및 추진 과정에 도시농업에 대한 지원과 홍보가 요구됨
 - 현재 추진 중인 마을 단위 정비사업 및 향후 추진 예정인 정비사업에서 스마트팜이나 수직농장 등 도시농업 사업을 도입하여 추진하도록 사업 가이드라인 및 매뉴얼에 해당 내용을 추가하거나 홍보자료를 제공할 수 있음
 - 또한 국토교통부 및 지자체 주도로 도시농업과 연계한 정비 시범사업을 실시하거나, 도시재생사업 등 추진에 있어 농림축산식품부 및 농촌진흥청과의 연계사업을 적극 권장하는 등 다양한 방안 모색이 필요함

■ 지역 주민의 적극적인 참여 독려와 지자체 및 민간 분야의 지원을 통하여 도시농업의 성과가 지역 내에서 선순환될 수 있는 기반 마련

- 마을 단위 정비사업에서 추진 중인 스마트팜 등의 도시농업사업을 성공적으로 추진하기 위하여 지역주민뿐만 아니라 민간사업자들이 사업에 적극 참여할 수 있는 협업 구조를 마련하고 제도적으로 지원함
 - 도시재생사업이나 빈집정비사업, 커뮤니티케어사업 등의 일환으로 추진되는 도시농업 사업의 경우, 민간의 기술 및 노하우를 지역주민들이 직접 습득하여 자체적으로 사업을 확대하여 다양한 수익과 일자리 창출이 가능함
 - 도시재생사업의 일환으로 지역 내 식료품 판매 · 유통 업체와 연계하여 파머스마켓을 운영하거나 커뮤니티케어 사업을 토대로 지역 내 요양원 등과 연계하여 치유농업사업¹⁰⁾을 추진하는 등 다양한 분야와 연계 · 협업하여 추가적인 성과 창출이 기대됨
 - 하지만 지속가능한 비즈니스 모델을 구축하는 것이 쉽지 않은 상황이므로 지역 내 교육기관 및 민간 사업자의 참여를 적극 독려하기 위한 지자체의 제도적 뒷받침이 필요함
- 도시농업 활성화를 위해 정부가 공공 - 민간 - 지역주민이 도시농업 사업에서 주도적으로 담당할 수 있는 역할을 설정하고 가장 효과적으로 사업 추진을 위한 모델을 제안하여 지자체 등에 보급할 필요가 있음
 - 정부는 추가적인 연구를 통하여 도시농업의 수익사업 모델을 발굴하여 지자체에 관련 자료를 배포하고, 지자체는 지역 내 다양한 홍보를 통하여 주민과 민간사업자의 참여를 적극적으로 권장해야 함
 - 이를 통하여 중장기적으로는 지역 내 생산 및 소비라는 선순환 구조를 형성하고 경제환경적 측면뿐만 아니라 도시민의 심리적, 정서적 문제의 해결 등 도시농업이 가지는 다차원적 가치를 확산시킬 수 있을 것으로 기대됨

10) 2021년 '치유농업 연구개발 및 육성에 관한 법률'(치유농업법)이 제정되기도 함.



참고문헌

강대현. 2021. 기후변화와 실내농업의 미래. 한국원예학회 학술발표요지, 41.

관계부처 합동. 2018. 스마트팜 확산 방안. 4월 16일, 발표자료.

김규호. 2022. 세계 식량위기의 부상 배경과 대응 방향. 이슈와 논점, 1968호. 서울: 국회입법조사처.

농림축산식품부. 2022. 식량농업기구(FAO) 세계식량가격지수 전월 대비 8.6% 하락. 8월 6일, 보도자료.

농림축산식품부 · 농림수산식품교육문화정보원. 2022. 2021년 스마트팜 현황조사 및 성과분석 요약보고서 (2022. 3). 세종: 농림축산식품부.

농촌진흥청 국립농업과학원. 2013. 식물공장의 기술 개발 로드맵. 완주: 국립농업과학원.

박유미. 2016. 독일의 지속가능한 도시농업. 세계농업 191호: 3-25.

서울교통공사. 2022. 7호선 상도역 '메트로팜' 새단장 지하철 안 먹을거리/볼거리 가득. 7월 23일, 보도자료.

안철환, 이강오, 박영주, 임성복, 김경일, 김인호, 임주호, 이보은, 윤인숙. 2013. 도시농업의 현황과 새로운 시도. 도시정보 377호: 3-20.

양우창. 2015. 도시농업을 위한 수직농장의 LED 기술도입 연구. 한국디자인문화학회지 21권, 2호: 335-345.

유익선. 2011. 미래 도시농업의 전망과 과학기술 과제. STEPI Insight 78호: 1-25. 세종: 과학기술정책연구원.

이동관, 조세환. 2016. 라이프스타일에 따른 도시농업 유형 선호도 분석. 한국조경학회지 44권, 6호: 40-50.

이예진, 이지은, 손동화, 변나향. 2021. 국내외 사례를 통한 도심형 스마트팜 유형분류. 2021년 대한건축학회 추계학술발표대회논문집 41권, 2호: 601-604.

이용범, 김상철, 윤남규, 이재수. 2016. 한국형 스마트 팜 정책 및 기술 동향. 제어로봇시스템학회지 22권, 3호: 58-64.

임유경. 2015. 근린 재생 자원으로서의 유희공간, 현황과 과제, 환경논총 56호: 58-66.

장동민. 2017. 도시농업의 이론, 패러다임, 유형을 통한 공간연구. 한국산학기술학회지 18권, 2호: 501-513.

진달래, 김영훈, 박형민. 2018. 일본 건물활용형 수직농장 유형별 사례 분석. 한국생태환경건축학회지 18권, 1호: 47-56.

팜에이트 브로슈어. 서울: 팜에이트.

Hyung, H. J. and Min, J. D. 2014. The theory of urban agriculture, research on sustainable development paradigm through the direction and type of analysis. *Journal of Urban Design Institute of Korea* 15, no.6: 39-40.

[인터넷 자료]

강원도민일보. 2020. 우수기술 바탕 청년창업 육성·폐광지 경제 활력 제고. 12월 29일, <https://www.kado.net/news/articleView.html?idxno=1053945> (2022년 9월 16일 검색).

기획재정부 블로그. 2020. 생생 메트로팜 체험기: 스마트팜, 어디까지 왔니? 5월 15일.

<https://blog.naver.com/mosfnet/221963937937> (2022년 8월 23일 검색).

농림축산식품부. 도시농업 활성화. <https://www.mafra.go.kr/mafra/2097/subview.do> (2022년 9월 25일 검색).
대한민국 정책브리핑. 2021. 2021 P4G 서울 녹색미래 정상회의 '서울선언문'. 6월 1일,
<https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148888142> (2022년 9월 15일 검색).

대한민국 정책브리핑. 2020. 스마트팜. 2월 25일.

<https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148864055> (2022년 9월 16일 검색).

동일본여객주식회사 발표자료. 2020. 벨리닌発, 次世代型屋内垂直農法「Infarm(インファーム)」の野菜販売を開始! 11월 30일, https://www.jreast.co.jp/press/2020/20201130_ho01.pdf (2022년 9월 25일 검색).

리테일 가이드. 2022. 紀ノ國屋が、店内で育てられるInfarm (インファーム) のハーブ・野菜を日本第1号として販売開始, アジアでも初展開に. 4월 21일, <https://retailguide.tokubai.co.jp/store/3123/> (2022년 10월 3일 검색).

매일경제. 2020. "지하철역 스마트팜서 났어요"··채소가 좋아진 도시 아이들. 7월 26일.

<https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2020/07/763125/> (2022년 8월 23일 검색).

경기일보, 2017, "인천 남구, LH 인천지역본부와 빈집활용 위한 업무협약"

<https://www.kyeonggi.com/article/201710110947959> (2022년 9월 16일 검색).

부산제일경제. 2020. [스마트팜 시라즈⑥] 생산·소비 살아난 진짜 도시재생 꿈꾼다. 10월 12일.

<http://www.busanecconomy.com/news/articleView.html?idxno=215809> (2022년 9월 17일 검색).

비즈니스 인사이더 재팬. 2020. JRみどりの窓口が「農地」に? 110億円調達の農業ベンチャー「Infarm」日本上陸の野望. 3월 3일, <https://www.businessinsider.jp/post-208694> (2022년 10월 3일 검색).

서울교통공사 Webzine. 2019. [달려라지하철] 메트로팜을 아시나요. 12월 9일.

<https://webzine.seoulmetro.co.kr/enewspaper/articleview.php?master=&aid=1836&ssid=73&mvid=687> (2022년 9월 26일 검색).

스마트팜 데이터 마트. <https://data.smartfarmkorea.net/main.do> (2022년 10월 6일 검색).

식품외식경영. 2022. [현장 리포트] 한국과 일본, 양국의 도심 속 '스마트팜'. 8월 10일.

<http://www.foodnews.news/news/article.html?no=573025> (2022년 9월 25일 검색).

아시아경제. 2021. [르포]남부터미널 밑에 펼쳐진 2000평 농장··새벽배송될 채소 '한가득'. 7월 1일.

<https://cm.asiae.co.kr/article/2021070109492452997> (2022년 9월 20일 검색).

연합뉴스. 2019. 버려졌던 옥천터널의 대변신··첨단 LED 기술로 채소가 '쭉쭉'. 12월 21일.

<https://www.yna.co.kr/view/AKR20191220131600064> (2022년 9월 16일 검색).

월간기업나라. 2020. 농업회사법인 넥스트은: 신비한 터널 속 식물공장. 3월 11일.

<https://m.post.naver.com/viewer/postView.naver?volumeNo=27704061&memberNo=6687676> (2022년 9월 16일 검색).

유엔 기후행동. <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition> (2022년 9월 15일 검색).

조선일보. 2021. [르포] 방치된 남부터미널역 지하상가에서 샐러드 채소가 '쭉쭉'.

<https://biz.chosun.com/industry/company/2021/05/29/NGUJKD3GZAUZB5LZY2PXTEJM/> (2022년 9월 17일 검색).

지속가능저널. 2017. 런던의 지하농장이 먹거리 생산에 변혁을 가져올 것인가. 11월 2일.

<http://www.sjournal.kr/news/articleView.html?idxno=824> (2022년 9월 5일 검색).

치요다 유산.アーバンファーム. <http://chiyoda.main.jp/seisiga/kobetsu/urbanfar.html> (2022년 10월 3일 검색).

파소나그룹 홈페이지. <https://www.pasonagroup.co.jp/agri.html> (2022년 10월 3일 검색).

파소나그룹. 2018. 東京駅すぐ!ビルの中にある「大手町牧場」ってどんなところ?. 4월 4일,
<https://www.pasonatech.co.jp/workstyle/column/detail.html?p=1669> (2022년 10월 3일 검색).

한국경제신문. 2020. 日 대기업, 도쿄서 짐 싸 섬으로 가는 까닭. 9월 1일,
<https://www.hankyung.com/international/article/2020090119261> (2022년 9월 25일 검색).

희망제작소. 2009. [조한중] 취농지원센터, 파소나O2. 3월 2일,
<https://www.makehope.org/%EC%B7%A8%EB%86%8D%EC%A7%80%EC%9B%90%EC%84%BC%ED%84%B0-%ED%8C%8C%EC%86%8C%EB%82%98o2/> (2022년 10월 3일 검색).

Farm8 홈페이지. <http://www.farm8.co.kr/16690> (2022년 9월 26일 검색).

GrowUp Farm. <https://www.growupfarms.co.uk> (2022년 9월 18일 검색).

GrowUp Aquaponic Urban Farm. <https://www.youtube.com/watch?v=hPKCdThs3bw> (2022년 9월 27일 검색).

Hodgson, K., Campbell, M. C. and Bailkey, M. 2011. Investing in healthy, sustainable places through urban agriculture. Funders' Network for Smart Growth and Livable Communities. *Candid*. August 2, <https://search.issuelab.org/resource/investing-in-healthy-sustainable-places-through-urban-agriculture.html> (2022년 10월 3일 검색).

Kickstarter. GrowUp! An aquaponic urban farm for London.
https://www.kickstarter.com/projects/katehofman/growup-an-aquaponic-urban-farm-for-london?ref=nav_search&result=project&term=growup (2022년 9월 18일 검색).

Lovett, G. 2016. Is urban farming only for rich hipsters? *The Guardian*, February 15, <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/feb/15/urban-farming-rich-hipsters-food-affordability-inequality> (2022년 10월 3일 검색).

PRTIMES. 2017. 株式会社パソナグループ. 4월 24일,
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000184.000016751.html> (2022년 10월 3일 검색).

[법률]

도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률

스마트 농업 육성 및 지원에 관한 법률(안)

국토연구원 Working Paper는 다양한 국토 현안에 대하여 시의성 있고 활용도 높은 대안을 제시할 목적으로 실험정신을 가지고 작성한 짧은 연구물입니다. 투고된 원고는 정해진 절차를 거쳐 발간되며, 외부 연구자의 투고도 가능합니다. 공유하고 싶은 새로운 이론이나 연구방법론, 국토 현안이나 정책에 대한 찬반 논의, 국내외 사례 연구나 비교연구, 창의적 제안 등 국토분야 이론과 정책에 도움이 될 어떠한 연구도 환영합니다.

투고를 원하시는 분은 국토연구원 연구기획·평가팀(044-960-0438, bbmoon@krihs.re.kr)으로 연락주십시오. 채택된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다.

WP 22-23

탄소중립 시대 도시농업 정책 동향 및 국내외 사례 분석

연구진 임상연, 이진희
발행일 2022년 11월 23일
발행인 강현수
발행처 국토연구원
홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2022, 국토연구원

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 한국출판인협회에서 제공한 KoPub 서체와 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체가 적용되어 있습니다.

