

최종보고서

# 농업혁신 사례조사를 통한 한국형 선진통상농업 구현방안 연구

서울대학교 산학협력단

2019. 2.



농림축산식품부



농림수산식품교육문화정보원



## <차 례>

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	3
II. 글로벌 메가트렌드와 한국농업	5
1. 메가트렌드와 농업의 변화	5
III. 농업혁신과 농업통상 선진화	15
1. 농업혁신의 개념 및 유형	15
2. 농업통상 선진화의 개념 및 분야	23
3. 농업혁신을 통한 농업통상 선진화 추진 방향	30
IV. 해외 농업혁신 사례 연구 및 요인 분석	37
1. 미국	38
2. 일본	54
3. 네덜란드	87
4. 뉴질랜드	115
5. 덴마크	142
V. 우리나라 선진농업통상 구축 방안	169
1. 농업가치사슬 관점에서 농업혁신 추진	169
2. 농업혁신을 위한 시스템 구축 필요	172
3. 농업혁신과 농업통상을 연계하기 위한 혁신지표 개발	175
4. 한국형 선진농업통상을 위한 중장기 로드맵	182
참고문헌	183

## <표 차례>

<표2-1> 농업·농촌을 둘러싼 메가트렌드 변화와 파급 영향 .....	7
<표2-2> GDP 대비 농림어업의 비중 추이(2000~2017년) .....	11
<표2-3> 농가소득 추이(2000~2017년) .....	12
<표2-4> 농업 패러다임의 전환 방향 .....	14
<표3-1> 연령 및 경지규모별 농가수 연평균 증감 변화 .....	34
<표4-1> 포브스 선정 25개 혁신 농업스타트업(2017) .....	39
<표4-2> 일본과 한국의 주요 농업지표 비교(2015) .....	54
<표4-3> 일본 농업정책의 주요 연혁(1873~현재) .....	58
<표4-4> 일본 주요 농업 연구기관의 연혁 .....	62
<표4-5> 일본 협동농업보급사업의 변천 .....	63
<표4-6> 농림수산연구개발 기본계획의 주요 내용 .....	64
<표4-7> 농림수산 R&D 예산 추이 .....	65
<표4-8> 일본 민간 부문의 농림수산 연구개발 현황(2006년) .....	66
<표4-9> 기관별 총 수입액 및 재원별 금액 현황(2013년) .....	67
<표4-10> 경쟁적 자문에 의한 연구과제 추이(2009~2015년) .....	69
<표4-11> > 독농가 연계 착농 사례 .....	84
<표4-12> 네덜란드 농업 관련 주요 지표(2014년) .....	87
<표4-13> 네덜란드 농식품 수출 및 R&D 현황(2012~2013년) .....	107
<표4-14> 뉴질랜드의 산업별 기간별 연평균 생산성 증감률 .....	120
<표4-15> 덴마크 중앙지역 식품 클러스터 내 지식/연구기관 .....	158
<표5-1> 농업혁신 항목별 지표 사례 I .....	178
<표5-2> 농업혁신 항목별 지표 사례 II .....	179

## <그림 차례>

[그림1-1] 연구목적 및 추진 방향 .....	4
[그림2-1] 어그테크 투자 추이(2012-2017) .....	8
[그림2-2] 어그테크 투자 추이(부문별) .....	9
[그림2-3] 우리나라 식량자급률 변화 추이(2000~2017년) .....	13
[그림3-1] 혁신의 과정 및 절차 .....	17
[그림3-2] 농업혁신의 범위와 내용 .....	18
[그림3-3] 농업혁신의 유형 .....	19
[그림3-4] 농업혁신시스템의 구성도 .....	21
[그림3-5] 농업혁신시스템의 구성 요소 .....	23
[그림3-6] 한국 농업의 발전단계와 선진통상농업 .....	26
[그림3-7] 농업통상의 주요 정책 분야 .....	29
[그림3-8] 세계식품시장 규모 추이 .....	31
[그림3-9] 농림축산식품 수출입 동향 .....	32
[그림3-10] OECD국가들의 1인당 경작지 면적 비교(2016) .....	33



[그림3-11] 농식품 가치사슬 구조 및 수직적 통합의 개념 .....	35
[그림4-1] 세계 어그테크벤처 투자 현황(상위 20개 사)(2017) .....	39
[그림4-2] 존디어 세계시장 점유율(2014) .....	41
[그림4-3] 존디어 기술혁신 사례 .....	42
[그림4-4] 파머스 비즈니스 네트워크 서비스 사례 .....	44
[그림4-5] 월마트의 블록체인 기반 유통관리 시스템 체계 예시 .....	45
[그림4-6] PLA 소재 생산공정(좌) 및 적용예시(우) .....	46
[그림4-7] PLA제조기업 현황 (2014) .....	47
[그림4-8] 세계 바이오플라스틱 시장 전망 .....	48
[그림4-9] 브루클린 그레인지 옥상농업 .....	49
[그림4-10] 일본 농업인구의 감소 및 고령화 .....	55
[그림4-11] 농업경영체 및 법인형 농업경영체추이(2005~2015년) .....	55
[그림4-12] 일본 농업 R&D 추진기관의 변천과정 (2015년) .....	61
[그림4-13] 일본 농업 R&D의 종류 .....	68
[그림4-14] 농업개량조장법 개정(2004년) 이후 지도보급형태 .....	73
[그림4-15] 협동농업보급사업의 규모 변화(1998~2014년) .....	74
[그림4-16] 농업혁신지원센터의 역할 .....	75
[그림4-17] 일본 농업 R&D사업의 추적조사 흐름도 .....	78
[그림4-18] 하마마츠시 장어고구마 사례 .....	81
[그림4-19] 시즈오카현 농업정책 혁신사례 .....	82
[그림4-20] 시즈오카현 농상공연계기금 사업 개념도 .....	83
[그림4-21] Pasona O2 식물공장 설치사례 .....	86
[그림4-22] 네덜란드 온실재배 현황(2000~2015) .....	89
[그림4-23] 네덜란드 네덜란드 양돈 현황(2000~2015년) .....	89
[그림4-24] 네덜란드 EER 시스템의 주요 구성주체 .....	97
[그림4-25] 네덜란드 농업 변천과 EER 시스템 태동의 주요 연혁 및 배경 .....	98
[그림4-26] 네덜란드 농업 R&D 예산 추이(1989~2012년) .....	99
[그림4-27] 네덜란드 총 R&D 예산 대비 농업 R&D예산 비중 추이(1989~2012년) .....	100
[그림4-28] DLO의 재원확보형태 (2004~2013년) .....	101
[그림4-29] WU의 재원 확보 형태(2007~2013년) .....	102
[그림4-30] Top Sector Policy의 목표와 구성 .....	103
[그림4-31] 네덜란드 농업 지도·보급의 주요 수행주체 .....	105
[그림4-32] Royal FloraHolland 경매 .....	108
[그림4-33] SiD 시스템의 개념 .....	110
[그림4-34] 연중 작물 순환도 .....	111
[그림4-35] Floating Farm 원리 .....	112
[그림4-36] Parthenon Data Center의 원리 .....	114
[그림4-37] 뉴질랜드 농업 보조 추이 .....	119
[그림4-38] 폰테라 ( Fonterra) 추진 혁신 내용 .....	122
[그림4-39] 폰테라와 뉴질랜드 정부가 함께 작성한 배출 저감 로드맵 .....	123
[그림4-40] 애그리게이트(Agrigate)의 농업 데이터 플랫폼 .....	125

[그림4-41] 디지털 농업의 진화 .....	127
[그림4-42] 뉴질랜드 와이카토 대학 연구팀이 개발한 키위 수확 로봇 .....	129
[그림4-43] 뉴질랜드 낙농가에서 사용되는 무인 항공기 .....	131
[그림4-44] 제스프리의 품질시스템 .....	133
[그림4-45] 뉴질랜드와 기타국가의 키위 매출액 비교 .....	134
[그림4-46] 뉴질랜드 식품 혁신 네트워크 지역별 거점 .....	135
[그림4-47] Food Waikato의 분무 건조기 (상)와 FoodPilot의 실험실 (하) .....	138
[그림4-48] 사례로 본 뉴질랜드 농업 혁신 요소 .....	140
[그림4-49] 뉴질랜드 농업수출과 농업혁신 .....	141
[그림4-50] 일본 시장 내 「DANISH」 로고캠페인 .....	145
[그림4-51] 데니쉬 크라운 (Danish Crown) 조직도 .....	147
[그림4-52] 데니쉬 크라운 알리바바 MOU .....	148
[그림4-53] 잉여 식품 슈퍼마켓 위푸드 (Wefood) .....	149
[그림4-54] 2015년 덴마크 유기농 식품 점유율 .....	150
[그림4-55] EU 유기농 로고와 덴마크 유기농 로고 .....	152
[그림4-56] 덴마크의 유기농 요리 라벨 .....	153
[그림4-57] 덴마크 식품점의 유기농 로고를 이용한 마케팅 .....	154
[그림4-58] 덴마크 중앙지역 식품 클러스터의 구조 .....	157
[그림4-59] 외레순 식품클러스터의 산·학·관 협력 체계 .....	161
[그림4-60] FreshQ® 첨가 및 무첨가 요거트 실험결과 .....	162
[그림4-61] 녹색 허브 단백질 원료 추출 모습 .....	164
[그림4-62] 기계를 이용한 제초 (좌)와 열을 이용한 제초 (우) .....	166
[그림4-63] 사례로 본 덴마크 농업 혁신 요소 .....	167
[그림4-64] 덴마크 농업수출과 농업 혁신 .....	168
[그림5-1] 농업혁신을 통한 농관련산업의 확장 .....	170
[그림5-2] 혁신주체 간 유기적인 농업혁신시스템 구축 .....	173
[그림5-3] 농업혁신시스템 흐름도 .....	173
[그림5-4] 세계혁신지수(GII) 측정 모형 .....	176
[그림5-5] 국가농업혁신시스템 개념도 .....	177
[그림5-6] 농식품 수출과 농업혁신지표 간의 상관분석 .....	181
[그림5-7] 농식품 수출 증대를 위한 혁신 체제 .....	181

# 1. 서론

## 1. 연구 배경 및 필요성

- 우리나라 농업이 당면한 성장정체, 농가수익성 악화, 도농 간 소득격차 심화 등의 문제를 해결하고 농업의 지속가능한 발전을 위해서 농업관련 기술향상, 농업의 내·외연적 영역 확장, 타 산업과 연계 등 농업혁신(Agriculture Innovation)을 통해 한 단계 발전된 농산업 체계를 구축할 필요가 있음.
- 1990년대 초반 이후 지난 30년간 농업 분야의 투·융자에도 불구하고, 농업 경쟁력 및 효율성 저하, 도농 간 소득 격차 등의 문제가 지속되어 왔음. 또한 식량안보, 식품안전, 환경·에너지·자원 위기 등 새로운 도전과제를 해결해 나갈 필요가 있음.
- 앞으로 한국농업은 가치사슬(value chain) 관점에서의 산업통합뿐만 아니라 경관·환경측면에서의 공간통합을 통해 농업분야 신수요 및 고부가가치 창출 마련을 위한 농업혁신 정책을 추진해야 할 것임.
- 특히, 성장·분배·환경이 조화된 지속 가능한 한국 농업을 위해서는 농업을 둘러싼 메가트렌드를 반영하여 농업·농촌·식품·환경·자원·에너지 등 폭넓은 관점을 포괄할 수 있도록 농업의 패러다임(Paradigm) 전환이 요구됨.
- 농업의 패러다임을 전환과 함께 농정의 대상을 생산 중심에서 유통, 가공, 소비 분야 등으로 확대할 필요가 있으며, 이를 바탕으로 국민적 공감대를 형성할 수 있는 기틀을 마련하는 것도 매우 중요하다고 판단됨.
- 농업혁신을 위해 전통적인 1차 산업 측면에서 농업생산성(agricultural productivity) 향상을 위한 혁신을 넘어서, 첨단 과학기술과의 융·복합, 전·후방산업으로 확장을 통한 혁신, 그리고 연관성이 높은 타 산업 분야와의 연계를 통해 농업의 산업적 영역을 확대하는 것이 필요함.

○ 농업생산성 향상에 초점을 두는 ‘기술의 농업혁신’ 을 뛰어 넘어서 농관련 산업의 다양화와 수요 영역의 확대에 초점을 두는 농업혁신을 통해 농업의 고부가가치 창출 능력을 제고해야 함.

– 특히, 농업과 밀접한 관련이 있는 신성장동력 산업인 기후·환경산업, 바이오생명산업, 바이오 에너지산업, 농촌 관광·문화산업 등과 연계하여 농업이 창출하는 부가가치를 확대할 필요가 있음.

– 최근 OECD 보고서<sup>1)</sup>에서 우리나라 농업혁신에 대한 연구결과로 정보통신기술(ICT) 분야의 경쟁우위를 바탕으로 한 농업혁신(Agriculture Innovation) 시스템의 발전, 혁신을 통한 수출잠재력 확대 등을 정책 방향으로 제시한 바 있음. 이 보고서는 농업혁신을 농업분야 R&D 사업을 통한 농업기술혁신으로 바라보면서 생산성 증대, 수출시장 확대 등을 통해 농업경쟁력을 높이는 것에 초점을 두고 있음.

○ 이런 측면에서 비료, 농약, 종자, 농기계, 농자재, 농업정보 산업 등 후방산업과 포장, 유통, 가공, 외식, 마케팅, 서비스업 등의 전방산업을 연계한 농업의 영역확장은 농업혁신의 적용 범위를 확대하고 신수요를 창출한다는 측면에서 매우 중요한 분야임.

– 따라서, 본 연구에서 ‘농업혁신’ 의 개념을 농업관련 전후방 산업의 신수요 및 고부가가치 창출 능력을 제고하는 제반 활동으로 정의하고자 함.

□ 또한, 지속가능한 한국 농업과 농업혁신을 통한 농업통상의 선진화를 위해서는 글로벌 통상환경 변화와 트렌드를 지속적으로 살펴봄으로써 우리나라의 농업통상정책 추진 전략을 수립할 필요가 있음.

○ 한국형 농업통상 선진모델을 구축하기 위해서는 농업혁신과 연계하는 것이 매우 중요한 요인이기 때문에 선진 성공사례를 조사하여 우리나라 실정에 맞는 정책 수립 시 참고할 필요가 있음.

– 본 연구에서 ‘농업통상’ 은 수출입관련 분야뿐만 아니라 국내외 신수요 창출 및 농업관련 영역 확대 등과 관련된 모든 활동을 포괄하는 것으로 보고 관련 사례를 살펴보고자 함.

1) OECD, ‘Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Korea’, 2018.5

- 이를 위해서 선진국 및 글로벌 기업들의 농업혁신에 대한 환경변화를 조사할 필요가 있음. 특히, 신규 수출전략품목 발굴, 농업첨단기술 개발 및 활용, 농가경영 관리프로그램, 지역브랜드 개발을 통한 6차 산업 성공 모델, 농촌관광산업, 농업의 외연적 확장 등 농업혁신이 주도하는 농업통상 성공사례를 살펴보는 것은 매우 중요함.
- 선진국 및 글로벌 기업의 농업혁신을 통한 성공 사례를 조사하여 생산성 증대, 농산물 수출활성화, 전후방산업과 연계, 농업의 부가가치를 높일 수 있는 방안 등과 관련된 연구 및 정책과 연계한다면 더 큰 효과를 볼 수 있을 것으로 판단됨.
- 이를 통해 궁극적으로 한국형 농업통상 선진 모델 개발을 위한 구체적인 방안을 제시해야 함.

## 2. 연구 목적

- 본 연구의 목적은 첫째, 농업혁신이 주도하는 선진농업통상의 개념과 가치를 정리하고, 둘째, 선진국 및 글로벌 기업의 농업혁신 사례를 발굴 및 조사하고 농업혁신 성공요인을 분석하여 시사점을 도출하는 것임.
- 변화하는 농업통상 환경에 적극적으로 대응하기 위해 농업혁신이 주도하는 농업통상의 가치 및 필요성을 정립하고자 함.
  - 농업혁신은 신수요 및 고부가가치 창출을 위한 역량을 강화하는 활동이며, 농업통상은 해외로의 수출 및 국내외 신수요 창출 확대, 농산업의 영역확대와 관련한 활동으로, 농업혁신을 통한 농업통상 선진화의 필요성이 요구됨.
- 글로벌 농업혁신 환경 및 혁신동향을 살펴보고, 해외 선진국의 농업혁신 성공사례 조사 및 성공요인을 분석하고자 함.
  - 선진국 또는 글로벌 기업이 농업과 연계하여 고부가가치를 창출한 사례

를 조사하고 신수요발굴, 농산업의 영역 확대와 관련된 활동에 대해 유형별로 혁신사례를 분석하고자 함.

○ 농업혁신 성공 사례를 바탕으로 농업의 내·외연적 확장, 농산물 수출 증대, 농업기술 수출, 수출 시장 확대 등 농업혁신과 농업통상 간 연계성 분석 및 농업통상의 경쟁력 강화 요인에 대해 연구하고자 함.

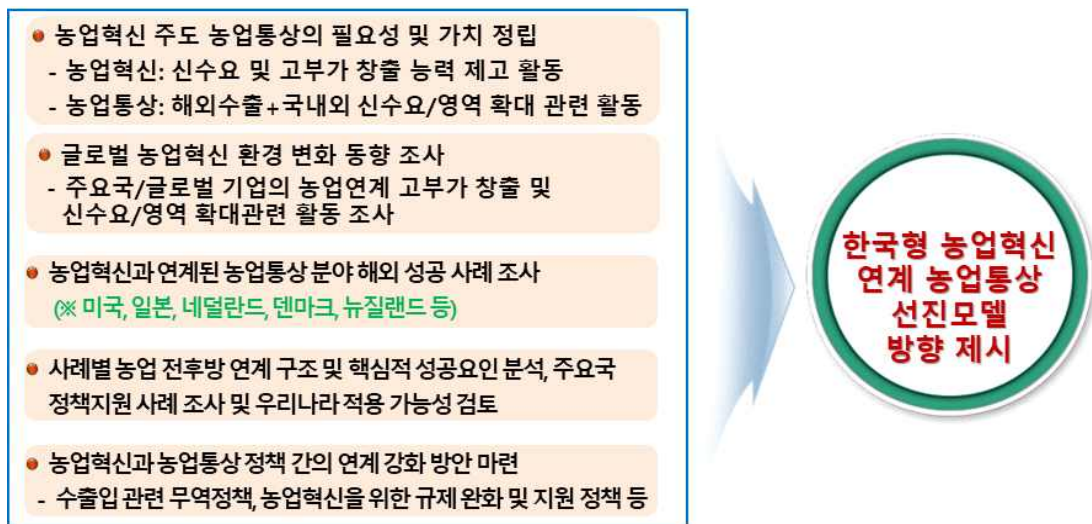
－ 각 사례별 농업의 전후방 연계구조, 성공요인, 개선점 등에 대해 분석하고, 정책적 지원내용 등에 대해 조사하고자 함.

□ 마지막으로, 이를 바탕으로 우리나라의 농업혁신과 농업통상 정책 간 연계 강화 및 한국형 선진통상농업 실현을 위한 시사점을 도출하고자 함.

○ 해외 농업혁신 선진 사례 분석을 통해 우리나라의 향후 농업통상정책 수립 및 지원을 위한 활용방안을 마련하고 한국형 농업통상 선진 모델 개발 방향을 모색하고자 함.

－ 수출입 관련 무역정책, 농업혁신을 위한 규제완화, 연구개발 지원, 농업의 외연적 확장 등 농업혁신에 기반한 농업통상정책 추진 시 시사점을 제시하고자 함.

[그림1-1] 연구목적 및 추진 방향



## II. 글로벌 메가트렌드와 한국농업

### 1. 메가트렌드와 농업의 변화

- 전 세계적으로 농업의 시장과 환경은 세계 경제의 변화만큼 매우 빠르게 변하고 있음. 글로벌 경제는 국경 구분 없이 다국적기업을 위주로 무한경쟁을 벌이고 있으며, 정보통신기술, 인공지능 관련 기술 등 과학기술의 발전은 다양한 분야의 융·복합을 통해 신수요를 창출함으로써 새로운 시장을 개척하고 있음.
- 또한, 기후변화와 환경의 중요성이 강화되면서 그린바이오·생명산업으로 그 중심이 이동하고 있음. 이러한 글로벌 메가트렌드의 변화는 농업에 큰 파장을 줄 것으로 예상되지만, 이는 농업이 더 큰 산업으로 영역을 확장할 수 있는 기회라고 판단됨.
- 이러한 농업을 둘러싼 글로벌 메가트렌드 변화에 대비하기 위해 한국 농업에 미칠 영향을 살펴보면 다음과 같음. 첫째, 국가 간 자유무역협정이 늘어나면서 국경장벽이 낮아지거나 없어져 범세계적 시장통합이 가속화될 것으로 보이며, 경쟁력이 없는 농업은 살아남기 어려울 전망이다.
- 둘째, 인구의 고령화 및 저출산 등 인구구조의 급격한 변화가 예상됨. 우리나라 인구 중 65세 이상 비율은 2013년 11% 수준에서 2045년 35% 이상으로 초고령사회가 예상되고 있음. 특히 다른 부문에 비해 노령화가 심화된 농업 부문의 경우 65세 이상 농가인구의 비중은 2013년 38%에서 2045년 68%로 증가하여 고령화 문제가 더욱 심화될 전망이다.
- 농촌인구의 고령화는 더욱 급진전되어 노동력 부족 및 농초 지역기반 약화가 예상됨.
- 셋째, IT, BT, NT, ET(환경기술), ST(우주기술), CT(문화기술) 등 신과학기술의 융복합화가 가속화되고, 농업분야에도 이러한 첨단과학 기술을 활용한 융합적 새로운 비즈니스 모델이 부상할 전망이다.

- 특히, 현재의 농업기술에 기계화, 자동화 등 첨단 기술을 접목한 농업 생산 시스템의 혁신적 모델이 개발될 전망이다. 식물공장과 같은 새로운 농업 생산 시스템이 보급되면서 전통적인 토지이용 기반의 농업 생산 방식이 현격히 줄어들 전망이다.
- 넷째, 지구온난화로 인한 기후변화와 물 등 자원의 희소성 문제가 심화되고 있으며, 농산물 작황과 가격의 변동성도 커지고 있어 향후 기후변화에 따른 농업생산 구조의 변화가 예상된다.
- 기후환경 변화에 가장 민감한 농업생산체제에서 현재 온대지역에서 적합한 우리나라의 농업생산 작부체계가 아열대 지역에 맞는 농업생산체제로 바뀔 것으로 전망됨.
- 다섯째, 세계인구 증가, 중국, 인도 등 신흥경제국의 식량수요 증가, 바이오 연료용 곡물 수요 증가 등으로 국제적인 식량부족과 가격폭등 현상이 더욱 심화될 전망이다.
- 곡물 수급은 단지 식량수급뿐만 아니라 에너지문제, 환경문제(지구온난화) 등과 함께 복잡한 전개양상을 보이겠지만, 공급과 수요 양측의 불안으로 향후 가격의 급등락을 수반하는 변동성이 한층 심화할 전망이다.
- 여섯째, 국민소득 증가에 따른 새로운 가치 지향으로 삶의 질을 중시하는 웰빙(Well-being) 시대가 본격화될 전망이다. 농업생산의 공간이자 농민의 삶터로 주요 역할을 해온 농촌 공간은 자연 경관 및 생태계 보전, 휴양·체험의 공간, 그린투어리즘(Green tourism) 등 다양한 형태의 부가가치 창출 공간으로 거듭남으로써 주요 농가소득 창출원이 될 전망이다.
- 이처럼 농업분야 메가트렌드의 변화는 한국농업을 전통적인 1차 산업적 요소에 식품가공 등을 통한 부가가치를 창출하는 2차 산업적 요소와 농촌 공간을 활용한 서비스 산업이라는 3차 산업적 요소가 합쳐진 농생명·융합산업으로 변화할 전망이다. 또한 농업의 영역이 기후·환경산업, 농생명산업, 그린바이오산업 등으로 확대됨으로써 새로운 시장을 창출할 것으로 예상된다.



<표2-1> 농업·농촌을 둘러싼 메가트렌드 변화와 파급 영향

메가트렌드	전망과 특징	농업·농촌의 파급 영향
글로벌 경제 (무한경쟁 시대)	- FTA 진전, 동북아경제 블록화, 아시아 연합경제권 등으로 발전 - 2030년경부터 경제적 국경 소멸	- 경쟁력 있는 고부가가치 농업으로 구조 조정 - 농산물 수입증가, 수출시장 확대
고령화 사회 (장수 시대)	- 저출산, 인구증가율 둔화, 수명연장 - 건강, 장수에 대한 니즈	- 농촌사회 활력 저하 및 지역경제 위축 - 고령친화 실버농업의 부상
과학기술 발전 (융복합기술 시대)	- 과학기술 융복합화 - 자동화 기술의 보편화	- 기계화·자동화의 정밀농업 발전, 우주농업, 원격탐사 기술 등 - 정밀농업의 보편화
기후변화와 지구환경문제 (그린바이오산업 시대)	- 지구온난화로 2050년 기온 2℃ 상승, 강수량 8% 가량 증가 - 세계적인 물부족 현상	- 한반도 아열대화로 인한 식생 변화, 열대과일 재배 - 지속가능한 환경농업 발전
글로벌 식량위기 (식량부족 시대)	- 신흥국가(중국, 인도) 식량 수요증대 - 국제곡물가격 급등, 애그플레이션 <sup>2)</sup> 우려	- 국내 곡물생산기반 감소 추세 - 해외 곡물수입선 안정 확보
새로운 가치 지향 (삶의 질 중시 시대)	- 경제성장에서 탈피, 삶의 질 중시 - 여가 및 문화 가치 증대	- 농촌 어메니티 활성화, 농촌관광 산업화-휴양공간, 전원생활 수요 증가

자료: 임정빈(2015)

□ 농업분야 메가트렌드의 변화와 농업관련 과학기술의 발전은 농업생산성 향상을 위한 혁신을 넘어 유통 및 소비분야의 혁신으로 확대될 가능성이 높음.

○ 과학기술의 혁신이 가져올 농업부문의 변화는 세계 어그테크(Agtech)기업들의 성장 트렌드를 통해서도 유추해 볼 수 있음. AgFunder(글로벌 어그테크 벤처기업 리서치 및 투자기관)의 집계에 따르면 어그테크 스타트업 기업에 대한 투자는 점진적으로 상승하는 추세로, 2012년 30억 달러에서 2017년 101억 달러까지 연평균 27.5%로 증가하였음.

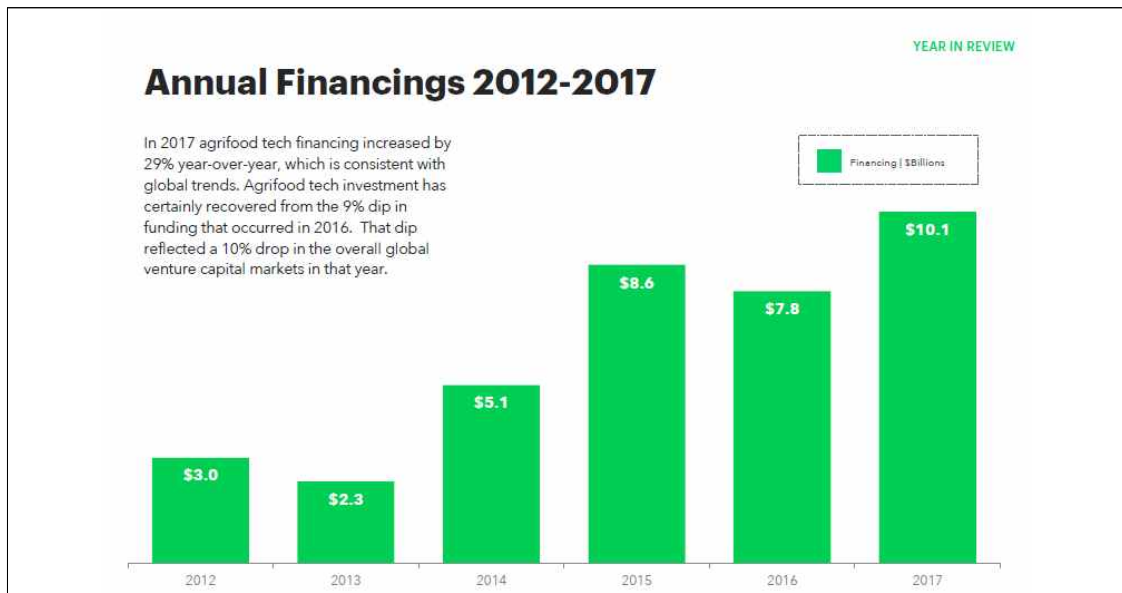
- 투자내역을 생산부문(Upstream)과 소비부문(Downstream)<sup>3)</sup>으로 구분하여

2) 애그플레이션(Agflation)은 농업(Agriculture)과 인플레이션(Inflation)의 합성어로 농산물 가격이 급등함으로 인해 전체 물가가 상승하는 현상을 뜻함.

3) AgFunder는 'Upstream' 분야를 Ag Biotech, Farm Management SW, Farm Robotics & Equipment, Bioenergy & Biomaterials, Novel Farming, Agribusiness Marketplaces, Midstream, Innovative Food를 포함하며, 'Downstream' 분야를 In-store Restaurant & Retail, Online Restaurants, eGrocery, Restaurant Marketplaces, Home & Cooking 부문으로 구분하여 정의함.

살펴보면, 2013년까지는 주로 생산부문 관련 기업들에 대한 투자가 많이 이루어졌음. 하지만, 2015년부터는 소비부문에 관련 기업들의 투자도 유사한 규모로 이루어지고 있어, 농업분야 가치사슬 전반에 걸쳐 다양한 혁신기업들의 출현을 기대해 볼 수 있음.

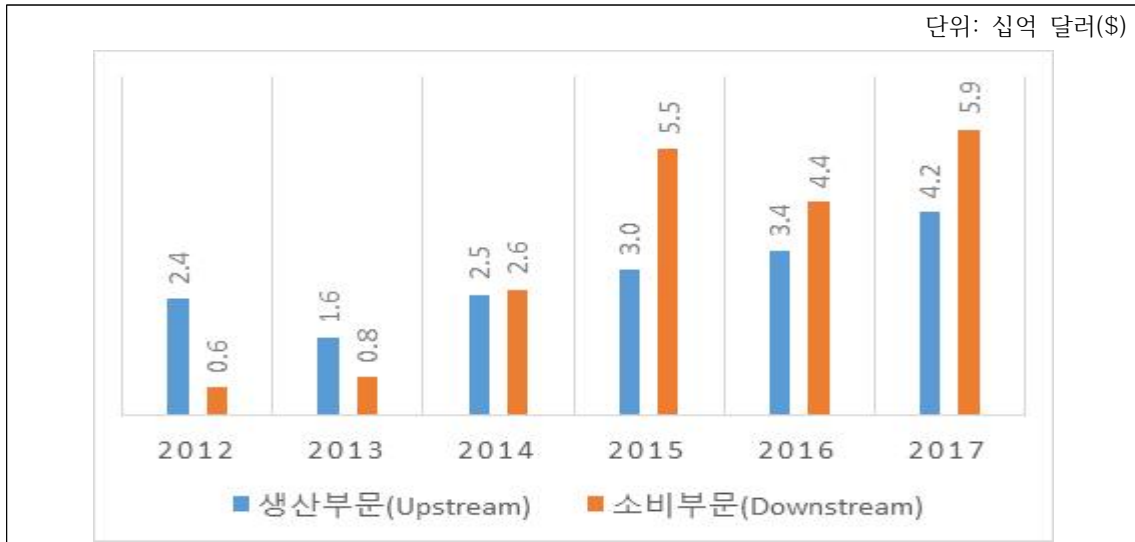
[그림2-1] 어그테크 투자 추이(2012-2017)



자료: Agfunder(2017)

- 특히, 세부적으로 유통 및 소비부문(downstream)에 대한 투자가 급격히 성장하고 있는 사실에 비추어 보아, 기존의 생산성 향상 위주의 농업혁신을 탈피하여 유통 및 소비의 패턴으로 다변화 될 가능성이 높음을 알 수 있음.

[그림2-2] 어그테크 투자 추이(부문별)



자료: AgFunder(2017) 자료를 재구성함.

## 2. 한국농업의 현황과 문제점

□ 한국농업은 농업인구의 고령화 및 감소, 영세한 경지규모, 낮은 기술 개발 수준, 미흡한 교육시스템 등 취약한 농업기반 때문에 농업생산성이 정체되어 있음.

○ 농업인의 고령화와 젊은 농업인의 유입 부족, 경지 규모의 영세성, 각종 규제와 민간 자본 유입 부족에 따른 기업적 경영 미흡, 열악한 기술개발과 보급 및 열악한 교육 시스템에 따른 낮은 기술 수준 등으로 노동생산성과 토지생산성 또한 크게 향상되지 않은 상태이며, 자본생산성은 지속적으로 하락하고 있는 추세임.

－ 농가당 경지면적이 1.5ha에 불과한 영세한 생산구조를 가지고 있기 때문에 농경지의 효율적 이용과 규모화가 어려워 규모의 경제가 실현되지 못하고 있음. 또한, 농업인구는 감소하고 고령화가 진전되고 있으나 영농후계인력이 부족하여 농업인력 기반이 매우 취약한 구조를 가지고 있음.

－ 또한, 농업성장 정체, 교역조건 악화 등으로 농가의 수익성이 감소하고 있으며, 농가부채 증가로 농가의 재무구조도 악화되고 있어 농업경영의

불확실성은 더욱 커지고 있음. 빈번한 이상기후, 병충해, 구제역 등 재해가 증가할 것으로 예상되기 때문에 향후 농업경영의 위험성은 더 커질 전망이다.

- 농업분야에 대한 민간기업의 투자나 융·복합 비중이 타 산업에 비해 매우 낮은 편임. 또한, 농업분야 연구기술 개발수준이 낮고 보급시스템과 활용도도 낮아 R&D 분야가 선진화되지 못한 실정임.

□ 우리나라 농림어업 GDP는 지속적으로 증가하고 있으나 연평균(2000~2017년) 증가율은 0.86%로 타 산업에 비해 매우 낮은 편이며, 전체 GDP에서 차지하는 비중도 감소하는 추세임.

- 2000~2017년 기간 동안 우리나라 농림어업 GDP는 대체적으로 증가하는 추세이지만, 연평균 증가율은 0.86%로 타 산업부문에 비해 매우 낮은 편임. 같은 기간 제조업과 전기, 가스 및 수도사업 분야는 각각 5.28%, 4.08% 증가하였음. 전체 GDP 대비 비중이 가장 큰 서비스업 GDP는 2000년 이후 약 2배 증가하였음.
- 농림어업 분야 중 특히 재배업 GDP는 2000~2017년 동안 연평균 0.4% 하락하였는데, 이는 최근 들어 쌀 생산 과잉으로 인한 쌀 가격 하락이 큰 요인인 것으로 판단됨. 또한, 축산업은 연평균 3.82% 증가하였고, 규모는 작지만 농림어업서비스 분야가 같은 기간 동안 4.71% 증가한 것은 농촌 체험 및 관광 등 서비스업 분야의 성장 때문인 것으로 판단됨.
- 또한, 총 GDP 대비 농림어업 분야가 차지하는 비중은 2000년 3.01%였으나 2017년은 1.83%로 지속적으로 감소하는 추세를 보임. 농업 분야도 2000년 2.17%에서 2017년 1.06%로 약 1%p 감소하였음.

<표2-2> GDP 대비 농림어업의 비중 추이(2000~2017년)

단위: 십억 원, %

구 분	2000	2005	2010	2015	2016	2017	연평균 증가율
농림어업	24,671	25,666	28,297	29,251	28,442	28,531	0.86
- 재배업	17,591	17,596	17,580	17,300	16,533	16,444	-0.40
- 축산업	3,075	3,442	4,853	5,909	5,910	5,816	3.82
- 임업	1,199	1,219	1,764	1,882	1,893	1,912	2.78
- 어업	2,460	2,806	3,426	3,296	3,150	3,417	1.95
- 농림어업서비스	343	646	674	739	739	750	4.71
광업	2,546	2,573	2,199	2,315	2,357	2,262	-0.69
제조업	186,647	256,696	351,771	418,743	428,612	447,263	5.28
전기, 가스 및 수도사업	15,410	20,993	25,632	28,722	29,495	30,399	4.08
건설업	49,718	58,600	58,634	59,691	65,696	70,339	2.06
서비스업	454,662	564,083	678,591	785,323	804,799	821,816	3.54
국내총생산(GDP)	820,844	1,034,338	1,265,308	1,466,788	1,509,755	1,555,995	3.83
농림어업 비중(총 GDP 대비)	3.01	2.48	2.24	1.99	1.88	1.83	-
농업 비중(총 GDP 대비)	2.14	1.70	1.39	1.18	1.10	1.06	-

주: 경제활동별 GDP(원계열, 실질(2010년 기준))자료를 참고하여 작성  
 자료: 한국은행(2018)

□ 우리나라 농가소득은 연평균(2000~2017년) 3.02% 증가하는 것으로 나타났으나, 농업소득은 감소하는 것으로 나타남. 또한, 도시근로자 가구 소득 대비 농가소득 비율은 지속적으로 감소하는 추세임.

○ 2000~2017년 기간 동안 우리나라 농가소득 추이를 살펴보면, 연평균 3.02%씩 증가하는 것으로 나타남. 하지만, 농업소득은 같은 기간 연평균 0.48%씩 감소하여 농가소득의 증가는 농업이외 소득의 증가 때문인 것으로 판단됨(농업이외소득은 같은 기간 5.06%씩 증가). 특히, 농가소득에서 농업소득의 비중은 2000년도 47.2%에서 2017년 26.3%로 크게 감소한 것으로 나타남.

○ 도시근로자 가구 소득 대비 농가소득의 비율은 지속적으로 감소하는 것으로 나타남. 도시근로자 가구 소득 대비 농가소득의 비율은 2000년 80.6%에서 2016년 63.5%로 낮아져 도농 간 소득 격차가 갈수록 심화된 것으로 판단됨.

<표2-3> 농가소득 추이(2000~2017년)

단위: 천 원, %

구 분	2000	2005	2010	2015	2016	2017	연평균 증가율
농가소득	23,072	30,503	32,121	37,215	37,197	38,239	3.02
농업소득	10,897	11,815	10,098	11,257	10,068	10,047	-0.48
농가소득 대비 농업 소득 비중	47.2	38.7	31.4	30.2	27.1	26.3	-
농업이외소득	12,175	18,688	22,023	25,959	27,130	28,193	5.06
도시근로자 가구 대비 농가소득 비율	80.6	78.2	66.8	64.4	63.5	-	-

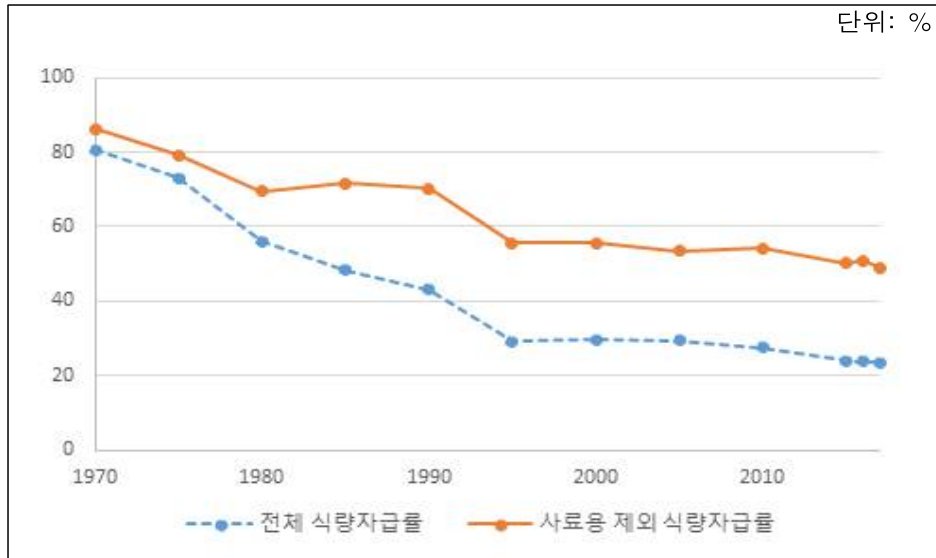
자료: 농가경제통계, 통계청(2018)

□ 우리나라의 식량자급률은 지속적으로 하락하는 추세로 2017년 기준 사료용을 포함한 전체 식량자급률은 약 23%로 OECD 국가 중 최하위 수준으로 나타남. 전체 식량의 3/4이상을 수입을 통해 공급하고 있으며, 앞으로 이러한 추세는 지속될 전망이다.

○ 사료용 곡물을 포함한 전체 식량자급률은 1970년도 80.5%에서 2017년도 23.4%로 지속적인 감소세에 있음. 한국의 낮은 식량자급률과 특정국에 편중된 수입구조는 기상이변으로 인한 공급 불안, 바이오에너지 수요 증가, 개발도상국가의 경제성장으로 인한 곡물수요 증가 등 국제곡물시장의 수급 변동에 직접적인 피해를 볼 수밖에 없는 구조임.

－ 지속적인 식량자급률 하락 추세, 전 세계적 기후변화와 식량자원 민족주의 경향 등을 감안하여 식량을 안정적으로 공급하기 위한 방안을 모색하여 중장기적으로 식량안보에 대비해야 할 것임.

[그림2-3] 우리나라 식량자급률 변화 추이(2000~2017년)



주: 2017년 자료는 잠정치.

자료: 농림축산식품 주요통계, 농림축산식품부(2018)

□ 농림어업 분야의 낮은 성장률, 총 GDP 대비 농림어업 비중의 감소, 농업소득 감소, 도농 간 소득격차 확대 등 한국농업의 성장을 저해하는 요인을 극복하기 위해 농업의 패러다임을 전환해야 하며, 지속가능한 농업을 위해 신성장동력이 필요한 시점이라고 판단됨.

○ 한국 농업의 성장정체 현상과 도농 간 소득격차 등 형평성 문제 해결과 함께 농촌환경 보전, 식량안보, 식품안전, 자원위기 등 새로운 도전과제를 해결하기 위해서 농업을 둘러싼 메가트렌드를 반영한 패러다임의 전환을 통해 농정혁신의 틀을 마련해야 함.

— 농정 범위를 기존 생산 중심의 관점을 넘어 농관련 전후방산업으로 확장해야 할 뿐만 아니라, 농생명·바이오·신소재 개발 등 새로운 수요를 창출하기 위해 타 산업으로 확대할 필요가 있음. 또한, 농정 추진방식도 농업인, 민간 기업, 연구기관 및 중앙·지방정부가 상호협력하여 추진할 수 있는 새로운 농정 거버넌스 체계를 구축해야 할 것임.

○ 앞으로 다가올 한국농업의 비전은 성장, 분배, 환경이 조화된 지속가능한 농산업을 구축하는 것에 있음. 안정적인 농가 소득 보장, 안전한 먹

거리 제공, 친환경 농촌경관 및 어메니티 등을 위해 1차산업으로써 전통적인 농업이라는 개념을 탈피하여 새로운 가치를 창출할 수 있는 농생명 첨단산업으로 영역을 확장하고, 첨단 과학기술과 융합, 체험·관광 산업과 연계한 6차 산업으로 그 영역을 확대시켜야 함.

<표2-4> 농업 패러다임의 전환 방향

구 분	현 재	미 래
새로운 가치	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 단기 효율성</li> <li>▪ 구조조정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지속가능성(=성장+ 분배+ 환경)</li> </ul>
통합적 접근	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 농업 중심</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 가치사슬(value chain) 관점의 산업통합</li> <li>▪ 경관·환경 측면의 공간통합</li> </ul>
기술 혁신	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생산성 증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 안전성·품질제고, 환경문제 등 도전과제 대응</li> <li>▪ 새로운 가치창출력 제고</li> </ul>

자료: 저자 작성



### Ⅲ. 농업혁신과 농업통상 선진화

#### 1. 농업혁신의 개념 및 유형

##### 가. 개념 및 범위

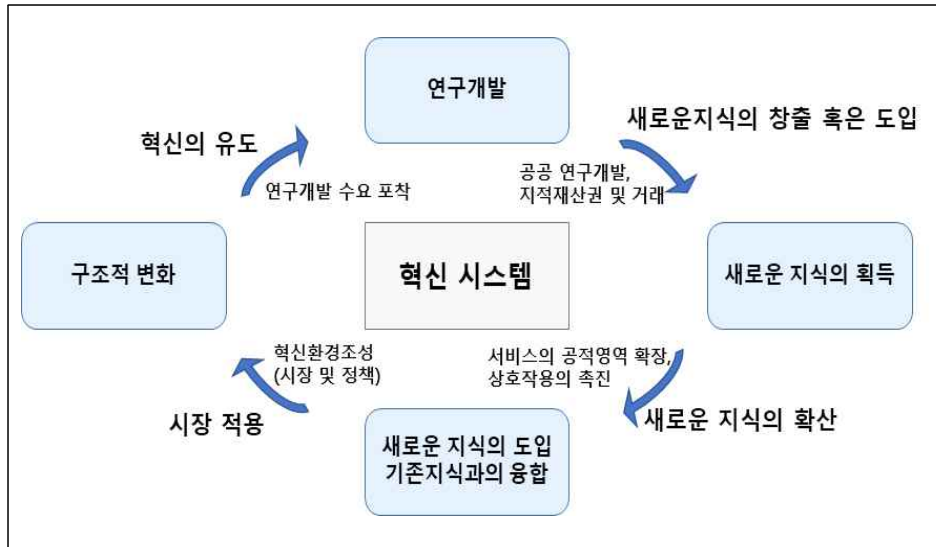
- 농업혁신은 농업부문에 ‘혁신(Innovation)’의 개념을 강조한 것으로, 농업 생산, 유통, 저장, 가공, 농촌체험·관광 분야뿐만 아니라 조직 및 시스템 등에서 기존에 활용하지 않았던 새로운 기술이나 개념, 시스템의 변화, 새로운 접근방법 등을 도입하여 기존에 없던 새로운 가치를 창출해 내는 것으로 정의할 수 있음.
- ‘혁신’이란 어떤 시스템 내부 또는 외부에서 발생한 새로운 기술이나 개념 등을 현 시스템이 적용하여 새로운 가치를 창출하는 일련의 과정을 모두 포함하며, 일반적으로 혁신이란 기술의 혁신을 의미하는 용어로 많이 사용되고 있음. 이러한 혁신은 형태(분야)에 따라 기술의 혁신, 경영관리체계(조직)의 혁신, 인적자원(조직원의 능력)의 혁신 등이 있으며, 한 시스템 내 다른 형태(분야)의 혁신들은 서로 영향을 주고받는다 고 볼 수 있음.
- 기존 연구보고서나 국제기구 발표자료에서 언급되는 ‘농업혁신’은 농업 R&D 사업과 관련된 ‘농업기술혁신’에 초점을 맞추고 있으며, 농업 R&D를 통한 생산관련 기술의 농업혁신은 협의적 의미로 해석할 수 있음. 즉, 협의적 의미의 농업혁신은 농업생산성 향상 및 효율성 증대를 위한 농업기술 및 관련 조직·제도의 혁신을 의미한다고 볼 수 있음.
- FAO(2018)는 ‘혁신’을 개인이나 조직 혹은 단체에서, 기존에 존재하거나 혹은 새로운 제품, 공정, 조직 등을 특정 상황 하에서 최초로 도입하는 과정으로 정의하고 있음. 따라서, ‘농업혁신’은 효과성, 경쟁력, 충격에 대한 탄력성 혹은 환경적 지속가능성을 제고하고 궁극적으로 식량안보, 영양, 경제개발 및 지속가능한 천연자원관리에 기여한다고 설명함.

- WorldBank(2012)는 ‘혁신’이란 개인이나 조직이 그들에게 새로운 재화 및 서비스의 디자인과 생산을 계획하고 실행하는 과정이라고 설명하고 있음. ‘혁신시스템’은 새로운 생산물, 공정, 새로운 형태의 조직 등의 경제적 이용에 초점을 맞추는 네트워크를 의미한다고 설명하고 있으며, 그들의 행동과 성과에 영향을 미치는 모든 제도와 정책을 포함한다고 정의함. ‘농업혁신’은 일반적으로 다양한 생산, 가공, 포장, 유통, 소비 혹은 기타 농업 생산물의 이용에 관련하여, 다양한 주체들 간의 활발한 상호작용 과정에서 발생한다고 설명하고 있음.
- EU의 EIP-AGRI<sup>4)</sup>는 농업혁신의 목표를 적은 것으로부터 더 많은 것을 성취할 수 있는 경쟁력 있고 지속가능한 농·임업부문을 육성하는 것으로 설정하고, 농업혁신을 통해 자원 및 환경의 지속가능성에 기여하고자 함. 이를 위해 농업, 비농업, 연구자, 비영리단체 등 다양한 혁신 주체들의 역량을 결집하고 연구와 실제 적용 간의 간극을 좁히는 것에 주목하고 있음. 또한, ‘농림업분야의 혁신’을 ‘성공적으로 구현됨을 입증하는 새로운 아이디어(a new idea that proves successful in practice)’라고 표현하고 있으며, 이는 곧 농촌지역의 경제, 사회 및 환경적 편익을 창출할 수 있는 새롭게 혹은 개선되었거나, 독창적으로 도입된 것들을 의미한다고 설명함<sup>5)</sup>.
- OECD(2013)는 ‘혁신’은 새롭거나 중요하게 개선된 재화 및 서비스, 공정, 새로운 마케팅 방법, 기업활동과 기업조직, 외부 관계에서 새로운 조직적 체계를 도입하는 것으로 정의함. 이 정의에는 상품, 공정, 마케팅, 조직체계 혁신을 포함하고 있음.
- 또한, OECD(2013)에 따르면 ‘혁신’은 혁신시스템을 통해 관련 절차에 따라 다음과 같이 발생한다고 설명하고 있음. 먼저, 특정 분야에서 새로운 지식을 도입하거나 기존 지식들 간 융복합을 통해 정책 또는 시장이 변하는 등 혁신 환경이 조성되면, 구조적인 변화가 발생하게 됨. 즉, 연구개발에 대한 수요가 창출되고, 이를 통해 새로운 지식 창출과 새로운 지식을 도입함으로써 혁신기술이 발생하게 되고, 새롭게 발생한 신기술이 확산됨으로써 또 다른 기술을 창출하게 된다는 구조라고 설명하고 있음.

4) The European Innovation Partnership for Agricultural productivity and Sustainability

5) <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/about>

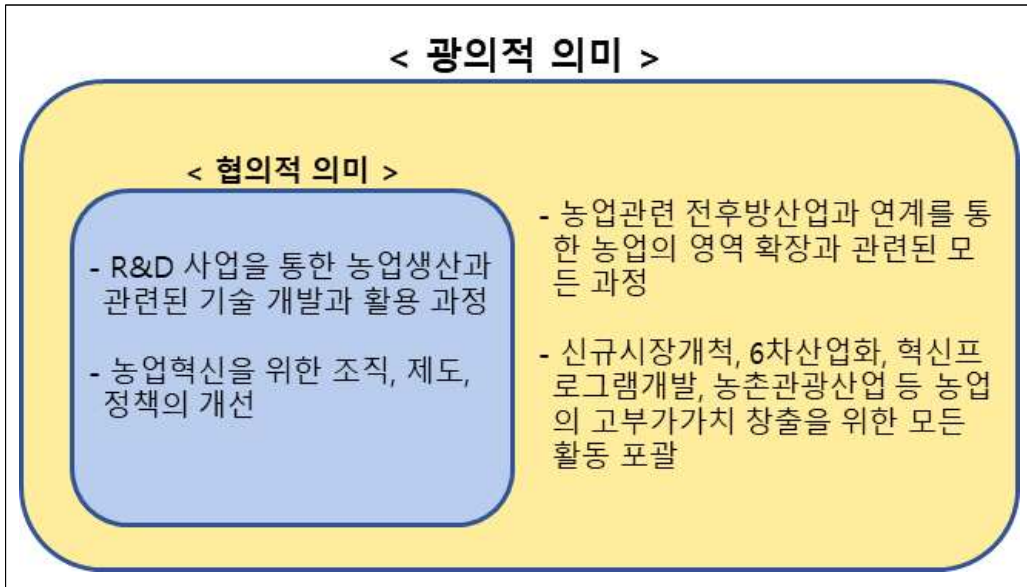
[그림3-1] 혁신의 과정 및 절차



자료: OECD(2013) 자료를 참고하여 재구성함.

- 앞에서 언급한 농업혁신의 개념들은 일반적으로 정의되는 혁신의 개념을 농업부문과 농업의 가치와 개념에 적용하여 설명한 것으로 볼 수 있음.
- 하지만, 이 개념과 범위는 협의적 측면에서 농업혁신을 바라본 것으로, 광의적 의미에서 농업혁신을 농업과 연관된 산업에 있어서 신수요 및 고부가가치 창출 능력을 제고하는 모든 활동을 포함할 필요가 있음.
- 본 연구에서는 농업혁신의 범위를 농업분야 R&D사업을 통한 생산기술과 관련된 개발, 전달 및 활용 과정과 혁신을 위한 조직, 제도, 정책 등의 범위도 포함할 뿐만 아니라, 농업관련 전후방산업과 연계, 농산업 범위와 영역의 확장 등 농업분야 신수요와 고부가가치 창출과 관련된 모든 활동을 포함한다고 정의함.
- 다시 말하면, 광의적 의미의 농업혁신은 농업의 가치사슬 측면에서 비료, 농약, 종자, 농기계, 농자재 등 후방산업과 유통, 가공, 마케팅, 서비스업 등 전방산업을 연계한 농업의 내·외연적인 영역 확장뿐만 아니라 신규시장개척, 농생명산업, 기후·환경산업, 에너지산업, 농촌관광산업 등으로 확대하여 새로운 사회적 가치를 창출하는 활동을 포함한다고 볼 수 있음.

[그림3-2] 농업혁신의 범위와 내용



자료: 저자 작성

## 나. 농업혁신의 유형

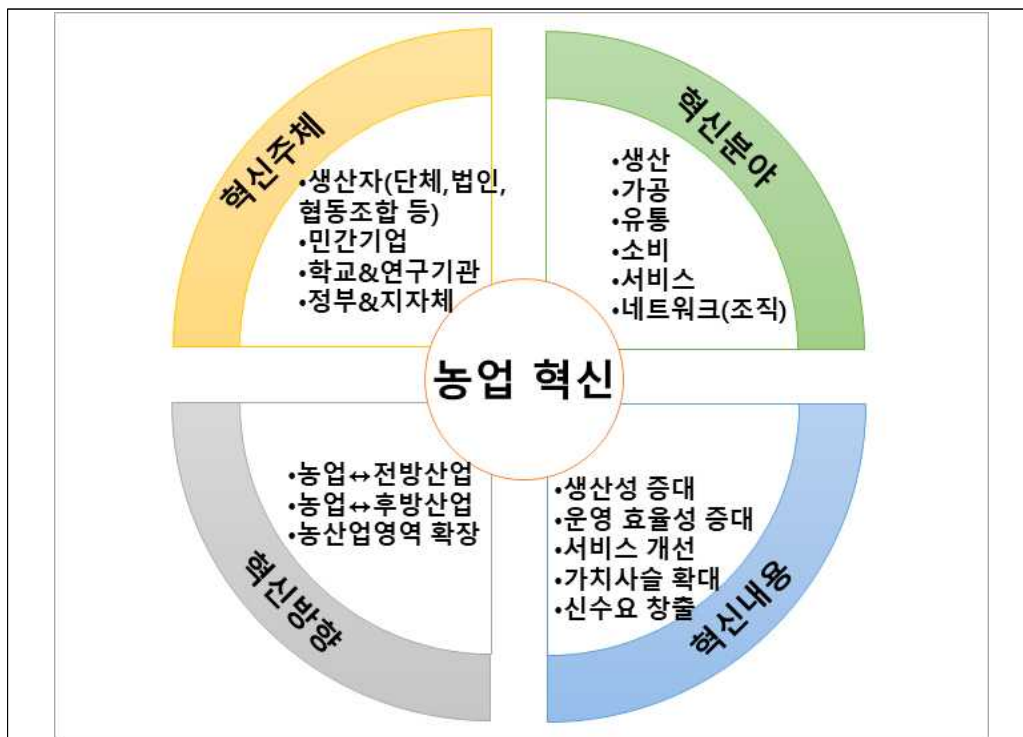
□ 농업혁신은 추진 주체가 누구인지, 어떠한 분야인지, 어느 방향으로 확산되는지, 주된 혁신 내용은 무엇인지 유형에 따라 크게 혁신주체, 혁신분야, 혁신방향, 혁신내용으로 구분해 볼 수 있음. 유형별 농업혁신은 각각 독립적으로 발생하거나 실행되는 것보다 서로 상호작용을 통해 이루어진다고 볼 수 있음.

- 우선, 농업혁신을 추진하는 주체에 따라서 유형을 구분할 수 있음. 1차 농산물 생산에 종사하는 농업인(농업인경영체, 협동조합, 농업법인 등)이 주도하는 농업혁신, 농산물 가공과 관련된 주체(농업법인, 협동조합, 민간기업 등)가 주도하는 농업혁신, 농촌관광 및 체험 등 서비스분야 주체가 주도하는 농업혁신 등이 있음. 또한, 농관련 학연 기관(대학, 연구기관 등)이 주도하는 농업혁신, 마지막으로 정부(중앙정부 또는 지자체)가 중심이 되어 농업혁신을 주도해서 확산하는 경우 등이 있음.
- 그리고, 농업혁신이 발생한 분야에 따라 유형을 구분할 수 있음. 혁신분야를 농업의 가치사슬 측면에서 살펴보면 생산 분야, 가공 분야, 유통

분야, 소비 분야, 서비스(체험, 관광 등) 분야 등으로 나눌 수 있으며, 농업혁신이 발생한 조직(네트워크)과 시스템의 혁신도 분야별 혁신 유형에 포함된다고 할 수 있음.

- 또한, 농업혁신은 혁신이 시작된 분야에서 타 분야로 확산되는 추진 방향에 따라 유형을 구분할 수 있음. 농업을 중심으로 농업관련 전방산업으로 확산(확대)되는 유형, 농업관련 후방산업으로 확산(확대)되는 유형이 있으며, 반대로 전방산업에서 농업분야로 확산(확대)되는 유형과 후방산업에서 농업분야로 확산(확대)되는 유형도 있음. 또한, 농생명산업, 바이오산업, 에너지 산업, 문화·관광산업 등의 분야에서 기존에 없던 농산업의 새로운 범위(영역)를 창출하는 유형도 있을 수 있음.
- 마지막으로, 농업혁신의 내용에 따라 유형을 구분할 수 있음. 주요 혁신 내용으로는 생산, 가공, 저장, 유통 단계에서 기술혁신 및 도입을 통한 생산성 증대 유형이 있으며, 조직, 제도 및 시스템의 개선을 통한 운영 효율성 증대 유형이 있음. 또한, 새로운 아이디어를 개발·도입한 신수요 창출, 기존 서비스 개선, 농업가치사슬 영역의 확대 등이 있음.

[그림3-3] 농업혁신의 유형



자료: 저자 작성

## 다. 농업혁신을 위한 시스템 구축

□ 농업 R&D를 통한 농업기술혁신 뿐만 아니라, 농업의 내·외연적 확장을 통한 영역의 확대, 신수요 창출 등 모든 유형의 농업혁신이 효과적으로 개발·실행되기 위해서는 효율적인 추진 체계를 구축하는 것이 우선 시 되어야 함. 즉, 농업혁신은 새로운 아이디어의 개발·도입도 중요한 요인이지만, 이를 실용화·현실화시킬 수 있는 효과적인 시스템 구축이 필요함.

○ 주요 국제기구들과 선진국의 혁신에 관한 연구들을 살펴보면, 혁신은 다양한 형태로, 다양한 분야에서 발생할 수 있기 때문에 혁신의 성과를 극대화하기 위한 ‘혁신시스템’에 초점을 맞추고 있음.

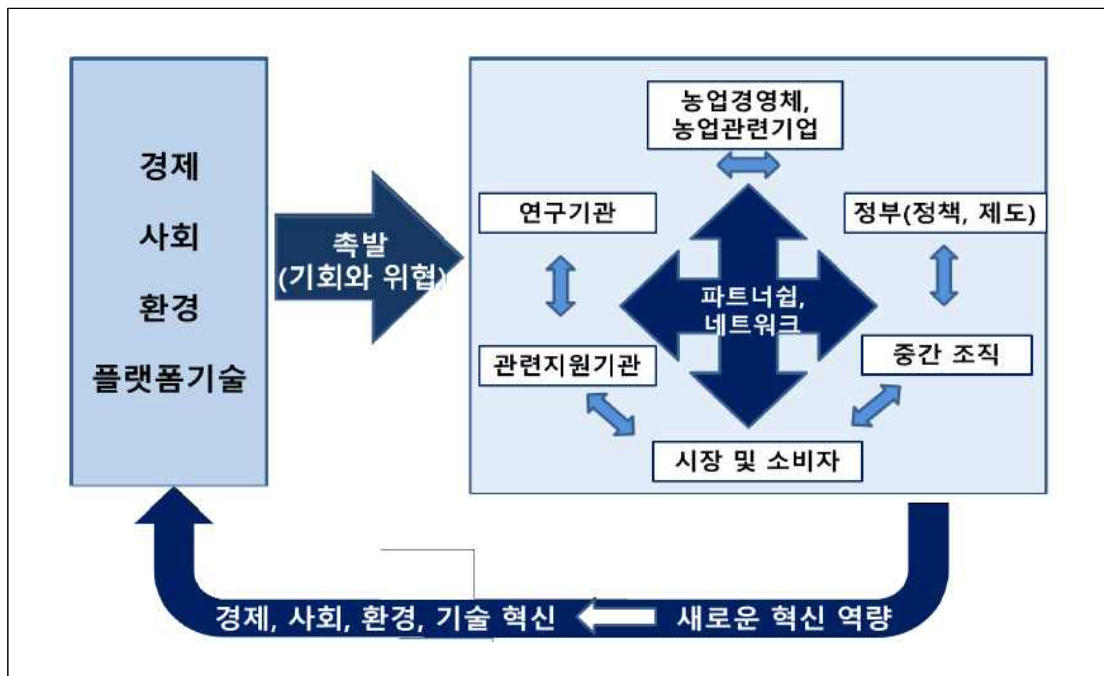
－ WorldBank(2012)는 ‘농업혁신시스템’을 새로운 부가가치(경제적 가치) 창출 및 새로운 농식품 생산을 위해 조직체계를 바꾸는 등 새로운 시스템을 적용함으로써 관련자들의 네트워크, 주체들의 행동 및 성과에 영향을 미치는 관련 제도 및 정책까지 포함한다고 정의하고 있음.

－ FAO(2012)는 ‘농업혁신시스템’이란 기존 혹은 새로운 제품, 프로세스, 조직 형태 등을 농업 및 농업 관련 분야에 도입하여 더 발전된 결과를 창출하기 위한 과정에서 발생하는 개인, 기업, 연구기관, 정부 등 혁신주체들 간의 네트워크뿐만 아니라 이와 관련된 정책을 포괄하는 개념이라고 정의하고 있음. 또한, 이러한 혁신시스템은 다양한 주체들 간의 상호작용, 지식 창출, 공유 및 활용방식, 새로운 정책 수립 시 기여한다고 설명함.

－ 특히, WorldBank는 농업혁신시스템의 요소 중에서도 연구 분야, 교육 및 훈련 분야, 시스템 확장과 자문서비스 관련 투자 등을 핵심적 요소로 주목하고 있음. FAO는 주로 개도국의 사례를 통해 단일 혁신요소 차원의 접근보다는 기관 및 이해관계자들 사이의 네트워크 역량강화를 기반으로 소규모 농가들에 대한 수요에 보다 효율적으로 접근할 수 있게 하는 시스템적 접근을 강조하고 있음.

- 농업분야 연구개발사업을 통한 농업혁신이 농업생산성 증대, 농가소득 창출, 부가가치 창출, 신수요 창출 등과 같은 실질적 성과로 이어지기 위해서는 공급자 중심의 농업 R&D 체계를 넘어 현장중심, 농산업경영체 중심의 네트워크형 농업혁신시스템으로 전환해야 함<sup>6)</sup>.
- 농산업경영체를 포함한 다양한 주체들 간 파트너쉽과 네트워크에 기반한 농업혁신시스템을 구축하여, 주체들의 혁신역량을 극대화하는 것이 매우 중요함.
- 농업혁신시스템은 농업의 가치사슬을 구성하고 있는 각 주체들 간 유기적인 관계, 상호 작용을 통해 이루어진다고 볼 수 있음. 농업환경의 변화 또는 사회·경제적인 변화가 생산자(농업인, 관련 기업 등), 연구기관, 정부, 소비자 등이 유기적인 네트워크를 구성하고 있는 농업분야에 영향을 줌으로써, 새로운 아이디어가 창출되고 이러한 아이디어는 혁신역량으로 바뀌어 새로운 결과와 수요를 창출하게 됨. 이러한 변화는 또 다른 촉매제 역할을 하여 농업에 변화를 주고, 이로 인해 또 다른 농업혁신이 발생하게 될 것임. 이러한 유기적인 시스템이 한 나라의 농업을 한 단계 발전시키는 계기가 되는 것임.

[그림3-4] 농업혁신시스템의 구성도



자료: 이명기 외(2019), 정부-민간 협력의 농업혁신시스템 구축(원자료: OECD(2013))

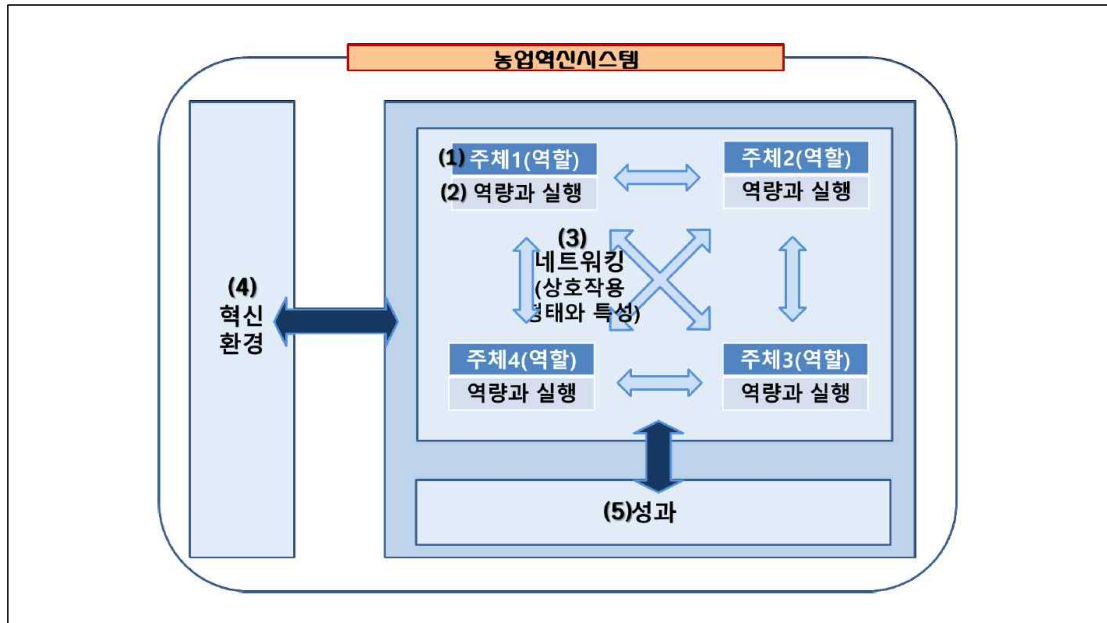
6) 이명기 외(2019), '정부-민간 협력의 농업혁신시스템 구축' 보고서를 참고하여 작성

- 농업혁신시스템을 구성하고 있는 모든 요소들이 잘 충족되고 유기적으로 작동해야지만 효과적인 농업혁신을 달성할 수 있음. 이명기(2015)는 농업혁신시스템을 크게 ①활동주체 및 역할, ②활동주체의 혁신역량과 실행, ③주체들 간 상호작용의 형태와 특성, ④기술혁신 환경, ⑤농업혁신시스템의 성과 등으로 구분하고, 각각의 구성요소에 대하여 아래와 같이 설명하였음<sup>7)</sup>.
- 첫째, 활동주체들의 역할은 기술혁신 아이디어 제안, 연구개발, 기술혁신의 전파 및 실행, 의사결정 촉진, 물적자원 제공, 정책·제도 마련 및 집행 등이며, 혁신시스템 안에는 다양한 민간과 공공주체가 참여하고 상호협력하여 적절한 역할을 수행할 필요가 있음.
  - 둘째, 주체들의 혁신역량과 실행은 각 주체들이 기술혁신을 위해 각자의 역할을 어떻게 인식하고 있는지, 어떠한 역량을 가지고 있는지, 어떠한 활동을 수행하고 있는가에 대한 것임. 혁신주체들이 참여하고 있는 사업 목표와 비전에 대한 인식, 조직 내 갈등 해결과 필요한 변화의 추진, 조직의 협력활동 중시 등이 이에 해당됨.
  - 셋째, 주체들 간 상호작용의 형태와 특성은 혁신주체들 간의 네트워크가 어떻게 구성되고 있는지와 상호 활동이 어떻게 이루어지고 있는지, 즉 네트워크와 상호협력에 관한 것임.
  - 넷째, 기술혁신 환경은 활동주체 및 역할, 활동주체의 혁신역량과 실행, 주체들 간 상호작용의 형태와 특성에 영향을 미치는 정책 및 제도, 경제·사회·문화 등을 포함한 환경을 의미함.
  - 마지막으로 농업혁신시스템의 성과는 기술혁신을 통한 경제적 이익을 달성하는 경우뿐만 아니라 이를 통해 주체간 적절한 분배가 이루어지도록 하고, 향후 기술혁신활동에 적극적으로 참여하도록 유도하거나 주체들 간 네트워크가 강화되는 것들을 모두 포함하는 것임.

7) 이명기 외(2015), '농업R&D 거버넌스 효율성 제고 및 민간투자 활성화방안(2/2차년도)' 보고서 (p.21~26)를 참고하여 작성함.



[그림3-5] 농업혁신시스템의 구성 요소



자료: 이명기 외(2015), 농업R&D 거버넌스 효율성 제고 및 민간투자 활성화방안(p.22) 인용

## 2. 농업통상 선진화의 개념 및 분야

### 가. 개념 및 범위

□ 국제통상 트렌드의 변화를 빠르게 인지하고 적극적으로 대응하여 선진 농업통상을 이루기 위해서는 기존 농업통상의 틀에서 벗어나 새로운 시대에 맞는 농업통상에 대한 개념과 범위를 재정립할 필요가 있음.

○ 1990년대 중반까지 GATT 체제가 유지되었던 시기의 국제통상 환경은 다자주의원칙에 따라 국가 간 자유 무역을 시행하기 위해 노력하였으나, 1995년 WTO 출범이후 세계 경제는 자유무역협정(FTA)를 통한 체제로 변화하면서, 과거에 비하여 더욱 강하게 자유무역을 추진하는 방향으로 국제통상의 흐름은 변화하였음.

－ FTA 체결 국가들은 양국 간 상품 및 서비스 거래를 위해 무역장벽을 낮추어 국가 간 교역을 증대시켜 경제활성화를 이루고자 하였음.

- WTO 체제인 1990년대 중반 이후, 양자 간 또는 복수국 간(지역별, Mega-FTA)<sup>8)</sup> 자유무역협정 등을 통한 지역주의 중심(또는 경제블록화)으로 국제통상의 흐름이 변화하고 있으며, 이러한 변화는 전 세계적으로 더욱 확산되고 있는 추세임.
- 특히, 농업분야는 많은 국가들이 식량 안보차원에서 자국의 농업을 보호하고 농가소득을 보존하기 위해 막대한 지원과 투자를 지속하고 있기 때문에 타 산업보다 국제통상 변화에 민감한 분야임.
  - 우리나라는 전체 식량의 75% 정도를 수입하고 있는 대표적인 농산물 수입국가로서 국제통상측면에서 변화뿐만 아니라 기후변화로 인한 생산 불안정, 국제시장의 가격 변동, 수출국의 농업정책 변화 등에 의해서도 큰 영향을 받을 수밖에 없는 구조를 가지고 있기 때문에 농업통상정책은 더욱더 중요한 요인이라고 판단됨.
- 급변하는 세계의 농업통상 변화 속에서 우리나라 농업을 보호하고 경쟁력 있는 농업을 만들기 위해서는 농업통상에 대한 개념과 범위에 대하여 고민할 필요가 있음.
- ‘농업통상’은 일반적으로 농업의 산업적 기능을 강화함으로써 수출농업으로의 경쟁력 강화와 국내농업 보호를 강조하기 위한 개념일 뿐만 아니라, 농업분야의 국내외 신수요 창출 및 농업관련 영역 확대와 관련된 모든 활동을 포괄하는 것임.
- 기존 농업혁신은 농업관련 R&D를 통해 해당 분야의 생산성, 효율성을 높이고 관련 비용을 낮춤으로써, 궁극적으로는 생산물(농산물, 가공품 등)의 경쟁력을 높여 농업통상 역량을 강화시킬 수 있는 요인이었음.
  - 농업통상에 있어 경쟁력은 총요소생산성(Total Factor Productivity: TFP)을 얼마나 증진시킬 수 있는 지, 환경 변화에 얼마나 빠르게 대응할 수 있는 지, 얼마나 많은 정보를 수집하며 이를 가공하여 활용할 수 있는 지 등에 따라 결정되며, 이를 위해서는 농업혁신이 매우 필요함.

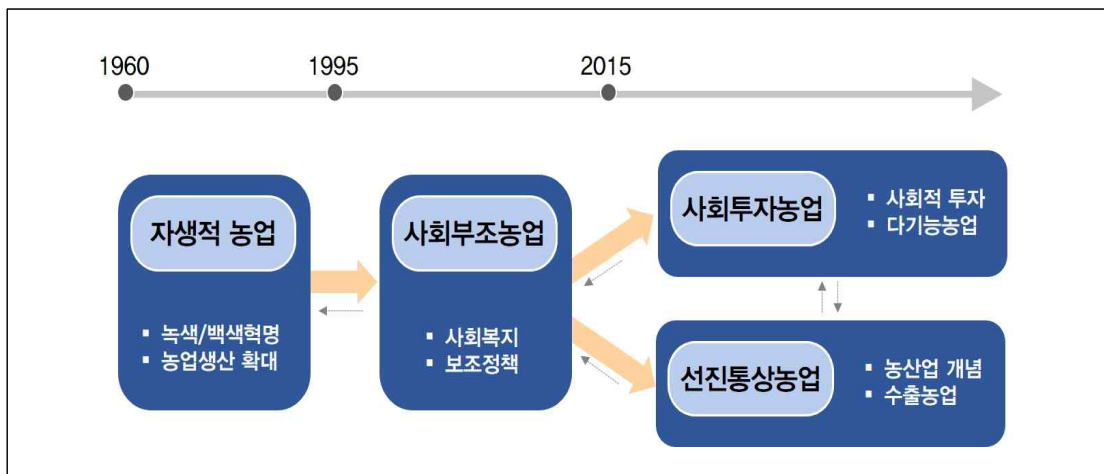
8) 미국을 제외한 아시아-태평양 지역국 간에 FTA인 포괄적·점진적 환태평양경제동반자협정(CPTPP), 중국, 일본, ASEAN, 호주, 인도 등 아시아-태평양 지역내포괄적경제동반자협정(RCEP), EU FTA가 대표적인 지역 간 Mega-FTA임.

- 하지만, 농업통상 선진화를 위해서는 기존의 농업통상의 개념과 범위를 넘어서, 농업통상을 농업 가치사슬(value chain) 전반의 혁신을 바탕으로 한 농산업 영역의 확대, 신수요 및 고부가가치 창출을 아우르는 과정으로 확장해야 함.
    - 기존 1차 생산물과 전방산업에 집중된 수출 농업을 후방산업(종자, 농기계, 농자재 등)까지 확대하여 수출산업으로서 경쟁력을 강화하는 것도 중요함.
    - 하지만, 농생명산업, 그린바이오산업, 기후·환경산업 등 농업의 영역을 확장함으로써 발생하는 신수요와 부가가치 창출은 농업통상측면에서 더 큰 영향을 줄 수 있음.
  - 또한, 농업통상이라는 범위를 국가 간 거래에 국한하지 않고, 국내 농업과 관련된 산업간(inter-industry) 거래 및 산업내(intra-industry) 거래를 포함해야 함.
    - 농관련 산업간 거래는 종자산업과 비료산업 간 거래 또는 농자재산업과 농기계 산업 간 거래 등이 있으며, 농관련 산업내 거래는 농업생산과 가공산업 간 거래 또는, 가공산업과 농촌체험 및 관광산업 간 거래 등을 예로 들 수 있음.
  - 즉, 농업 가치사슬의 혁신은 전·후방 산업과의 연계 및 관련 산업 간 융·복합으로 농업의 영역을 확대시키며, 이 과정에서 농업통상과 연계함으로써 농관련산업의 발전, 고부가가치 창출, 새로운 시장 및 수요 창출, 통상정책 간의 연계를 강화시키는 등 선진통상농업을 구현하는 계기가 될 것으로 판단됨.
- 한국의 농업통상은 농업 발전 단계에 따라 그 의미와 범위가 변화하고 있으며, 최근 들어 농업통상의 범위는 사회투자농업과 선진통상농업의 개념의 등장으로 농업의 내·외연적 확장과 가능한 측면까지 확대되었음.
- 1960년대 한국의 농업정책은 생산성 증대 위주의 정책에 머물러 있었음. 농산물 수출입이 활성화되지 않았던 시절에 자급자족하던 구조였기 때문에 농업생산량 확대를 위한 지원사업분야에 농업통상관련 정책은

집중되어 있었음.

- 1990년 중반 이후 농산물 시장개방화라는 큰 변화 속에 한국농업은 큰 위기를 맞게 됨에 따라, 농업 보호를 위한 지원·보조 관련 정책이 확대되었음. 이와 함께 사회·문화적으로 농업의 기능, 역할 및 범위를 확장함으로써 농업의 다원적 기능, 공익적 가치 등에 대한 관심이 증가하기 시작하였음.
- 최근 들어서는 농업분야 사회적 투자와 다기능 농업의 중요성이 더욱 부각되고 있음. 또한, 농업 분야 혁신을 통한 농산물 수출활성화와 농업의 가치, 영역을 확장하는 단계에 진입하였다고 볼 수 있음.
- 다시 말하면, 농업의 범위를 농관련 산업으로 영역을 확장하기 위해 선진통상농업이라는 새로운 개념이 등장하였고, 이와 연관된 농업통상정책의 변화가 필요한 시기임.

[그림3-6] 한국 농업의 발전단계와 선진통상농업



자료: 이주량 외, 농업과학기술이 주도하는 선진통상농업 구현전략, STEPI (2017)

## 나. 농업통상 분야

□ 농업통상은 분야에 따라 국내 농산물(가공품 포함) 및 농업관련 후방산업 등의 수출관련 분야, 농산물(원료농산물, 가공품 등) 수입관련 분야, 국내 농업관련 산업간·산업내 거래 분야, 비관세무역장벽 관련 분야, 글로벌 가치사슬(Global Value Chain) 분야 등 크게 5가지로 구분할 수 있음.

○ 첫째는 국내 농산물 및 가공품뿐만 아니라 종자, 비료, 농기계 등 농업관련 후방산업의 수출 분야임.

－ 농업분야 생산, 가공, 유통 단계에서의 R&D를 통한 신기술 개발, 신제품 개발 등으로 수출활성화에 기여하거나, 효율성을 향상시켜 수출경쟁력을 강화시키는데 기여하는 정책들이 여기에 해당한다고 볼 수 있음.

－ 또한, 비료, 농약, 사료, 종자, 농기계 등 농업관련 후방산업의 신수요 창출을 위한 수출시장개척 지원정책, 수출활성화 정책 분야도 포함하고 있음.

○ 둘째는 농산물 수입관련 분야로 원료 농산물 수입, 농식품(가공품 포함)의 수입과 관련된 농업통상 분야임.

－ 수입농산물로 인해 국내 시장을 보호하기 위한 분야로, 관세를 통해 국내시장 진입장벽을 높여 국내 농업을 보호하는 정책뿐만 아니라, 농가 소득 보전을 위한 정부의 고정직불금, 변동직불금 제도들도 큰 의미에서 여기에 포함한다고 볼 수 있음.

○ 셋째는 국내 농업관련 산업간(inter-industry) 및 산업내(intra-industry) 거래와 관련된 정책분야가 있음.

－ 농관련산업인 종자, 비료, 농기계, 사료산업들 간의 거래는 농업 관련 산업간 거래로 볼 수 있으며, 1차 산업인 농업과 2차 가공산업, 3차 서비스산업(관광, 체험 등) 간 산업내 거래도 광의적 의미에서 농업통상이라고 볼 수 있음.

－ 즉, 농업의 가치사슬측면에서 유기적인 관계를 가지고 있는 농관련산업

들 간의 융·복합을 위한 관련 정책과 농업의 6차산업 활성화를 위한 지원정책 등을 포함한다고 볼 수 있음.

- 넷째는 비관세무역장벽(non-tariff barriers) 관련 분야로 주로 국내 농업을 보호하기 위해 관세를 제외한 방법으로 외국산 수입을 억제하기 위한 정책을 포함하는 분야임.
  - 쿼터, 수량제한, 수입 허가절차, 정부 조달 등이 여기에 해당되며 무역을 직접적 또는 간접적으로 제한하는 모든 정책 수단을 포함함.
  - 최근 들어, 자국의 산업을 보호하기 위해 기술규정, 인증절차, 검사절차 등에 있어서 상대국 간 상이한 기준을 내세워 공정하고 자유로운 무역거래를 저해하는 무역기술장벽(Technical Barriers to Trade; TBT)과 농식품검역문제로 수입을 규제하기 위해 동식물 위생 및 검역조치(Sanitary and Phytosanitary Measures; SPS)를 요구하는 사례가 점차 확대되고 있는 추세임.
- 마지막으로 글로벌 가치사슬(Global Value Chain) 관련 정책으로 세계경제가 통합되어 가는 국제경제 정세를 반영하여, 농업통상분야의 범위를 국내에서 세계로 확장하기 위한 정책분야임.
  - 글로벌가치사슬(Global Value Chains)은 복수국 간 FTA(Mega-FTA)가 부각되면서 이슈가 되고 있는 개념으로, 상품과 서비스의 기획, 생산, 유통, 판매 등의 과정이 다수의 국가를 통해 분업화되어가는 무역방식을 의미함. 즉, 분업화 과정에서 부가가치가 창출되고 이러한 분업화가 한 국가를 넘어서는 범위에서 발생하면서 글로벌한 부가가치사슬이 형성되는 것임(Gereffi et al. 2011).
  - 농업분야는 글로벌 가치사슬(GVC) 관점에서 농산물 생산을 통해 다른 생산 단계(원료, 가공식품 등)에 사용되는 원료 공급자로서 GVC 구조에 연결되는 산업으로, 이와 연계된 다른 많은 산업정책들과 직간접적으로 연관되어 있음.

[그림3-7] 농업통상의 주요 정책 분야



자료: 저자 작성

- 앞서 살펴본 것처럼 농업혁신과 농업통상은 유형별·분야별로 구분할 수 있으며, 농업혁신과 농업통상정책과의 연계 강화를 위해서는 유형별 농업혁신과 관련된 농업통상 정책 분야별로 세분화하여 살펴보고, 분야별로 연계성 강화 방안을 마련할 필요가 있음.
- 농업혁신의 분야는 다양하기 때문에 우리나라의 농업통상 경쟁력 강화와 정책 수립을 위해서는 혁신 분야나 유형에 따라 그에 적합한 농업통상정책이 수립되어야 함.

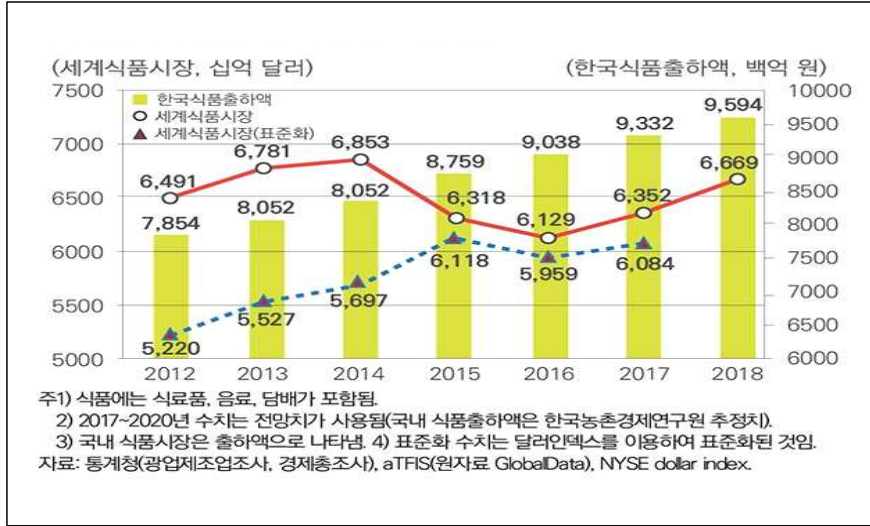
### 3. 농업혁신을 통한 농업통상 선진화 추진 방향

- 농업혁신은 농업생산성 향상, 신수요창출 및 농관련 산업의 영역확장 등을 통해 궁극적으로 우리나라 농업경쟁력을 강화하는 수단이 됨.
- 농업혁신은 생산성 향상, 가치사슬 혁신 등을 통해 농식품 분야 자체의 경쟁력을 향상시킬 뿐 아니라, 농업과 전·후방산업과의 연계를 강화하여 농업의 부가가치를 창출할 수 있는 방안이 될 수 있음.
- 또한, 농업혁신을 통한 농산물의 신수요 창출은 농업에 대한 수요확대를 통해 부가가치가 창출되어서 농가의 소득안정에도 기여할 수 있음.
- 우리나라 농업과 식품산업의 지속가능한 성장을 위해서는 농업혁신을 통한 농업통상의 경쟁력 강화가 필수적임.
- 글로벌 가치사슬 측면에서 국가간 무역이 확대되고 있으며, 특히 농업 분야의 성장세는 두드러지고 있음. 세계 식품시장은 최근 5년간 연 3.2%로 성장하였으며, 이러한 성장세는 지속되어 2020년에는 7조 달러(약 7813조 원)이상의 규모로 성장할 것으로 예측됨.<sup>9)</sup>
- 반면, 우리나라의 식품 출하액 증가율은 2009~2012년 7.7%에서 2013~2016년 3.6%으로 하락하는 등 성장이 정체되고 있어, 농식품 분야의 지속적 성장을 위해서 해외시장을 염두해 둔 농업혁신 및 통상전략 수립이 요구됨.

9) 식품외식경제, 세계 식품시장 2020년 7조 달러 돌파, (2018.08.07)



[그림3-8] 세계식품시장 규모 추이



자료: 식품의식경제, 2018.08.07., 세계 식품시장 2020년 7조 달러 돌파

□ 따라서, 농업혁신을 통한 농업통상 선진화를 위해서는 우리나라의 농업통상현안 및 변화하는 통상환경에 적극적으로 대응할 수 있는 농업 혁신 방향을 설정하여야 함.

○ 다양한 해외사례를 참고로 세계시장에서 우리나라가 갖는 경쟁력은 극대화하고, 새롭게 가치를 창출할 수 있는 방향으로의 농업혁신이 필요하며, 이를 바탕으로 농업 및 농관련 산업 신성장동력으로 육성해야함.

－ 가공식품 분야의 지속적인 성장, 신선식품 및 수산식품의 수요창출을 통해 농업경쟁력 향상, 농가의 소득안정 등 우리나라 농업의 성장을 견인할 수 있도록 혁신방향을 설정함.

□ 농축산물 및 식품의 고부가가치화를 통해 변화하는 소비자 니즈에 대응하고 세계시장에서의 수출경쟁력을 강화할 필요가 있음.

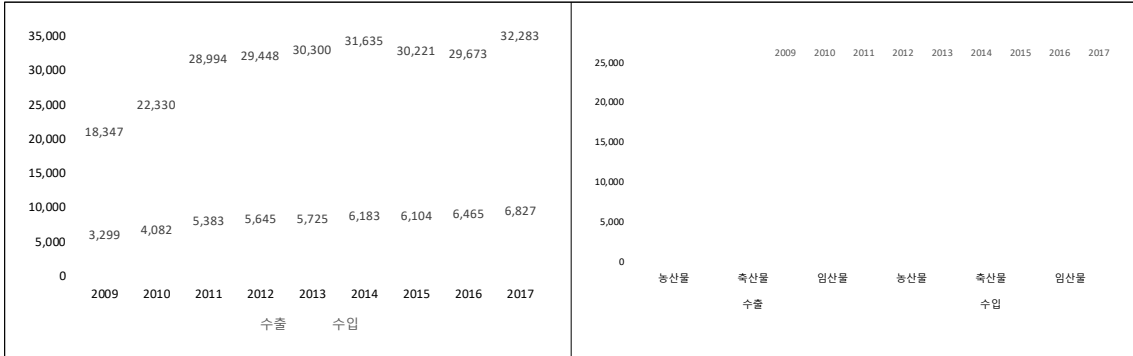
○ 우리나라의 농식품 분야는 지속적으로 무역적자를 보이고 있는 분야로, 수입이 지속적으로 증가하는데 반해 수출성장세가 이를 따라가지 못해 적자폭이 더욱 확대되는 추세임.

－ 2011년 이후로 농림축산식품분야의 무역적자폭이 확대되고 있으며, 그 격차가 좁혀지지 않고 있음.

- 특히, 품목을 기준으로 살펴보면 농림축산식품 중 농산물이 수출입의 가장 큰 비중을 차지하고 있어, 농산물 수입의 증가가 무역수지의 불균형의 큰 원인이 됨.

[그림3-9] 농림축산식품 수출입 동향

(단위: 백만 달러)



자료: 통계청 e-나라지표자료 활용 저자 작성

□ **농식품의 부가가치를 확대하고, 전후방산업과의 연계육성을 통해 신수요 및 제품을 개발하여 농산업의 경쟁력을 향상하는 방향으로의 농업혁신을 추진할 필요가 있음.**

○ 농축산물 원재료는 가공의 과정을 거쳐 부가가치를 확대할 수 있고, 농업바이오 산업, 농생명산업등 전방산업과의 연계를 통해 성장산업으로 육성해야 함.

- 농산물을 소재로 활용할 경우 원재료인 1차산업 보다 큰 부가가치를 창출하는 식품, 의약품 산업으로의 발전이 가능하며, 다양한 제품의 개발로 소비자들의 다양한 수요를 충족시킬 뿐 아니라, 신수요를 창출하는데 기여할 수 있음.

- 또한, 바이오·생명산업으로의 농업영역 확대는 농산물 및 가공에서 발생하는 부산물까지를 산업소재화 할 수 있어 농업의 가치창출을 극대화 하는 방안이 될 수 있음.

○ 우리나라 농업의 생산성 자체를 향상시킬 수 있도록 후방산업의 육성과 연계한 농업혁신이 필요함.

- 종자산업, 농기계산업 등 농업 후방산업의 혁신은 농업생산성의 혁신을 통해 농업생산물의 가치 증가, 가격경쟁력 향상에 기여할 수 있을 뿐 아니라, 후방산업 자체의 육성을 통해 새로운 수출산업으로의 성장이 가능함.
- 또한, 정보통신 기술의 발달로 농업생산과정 역시 기계화, 과학화가 진행되는 만큼 농기자재, 농업지원서비스 등의 적극적인 육성을 통해 생산과정의 의사결정체계를 개선하고, 생산성을 향상시킬 수 있도록 혁신하여야 함.

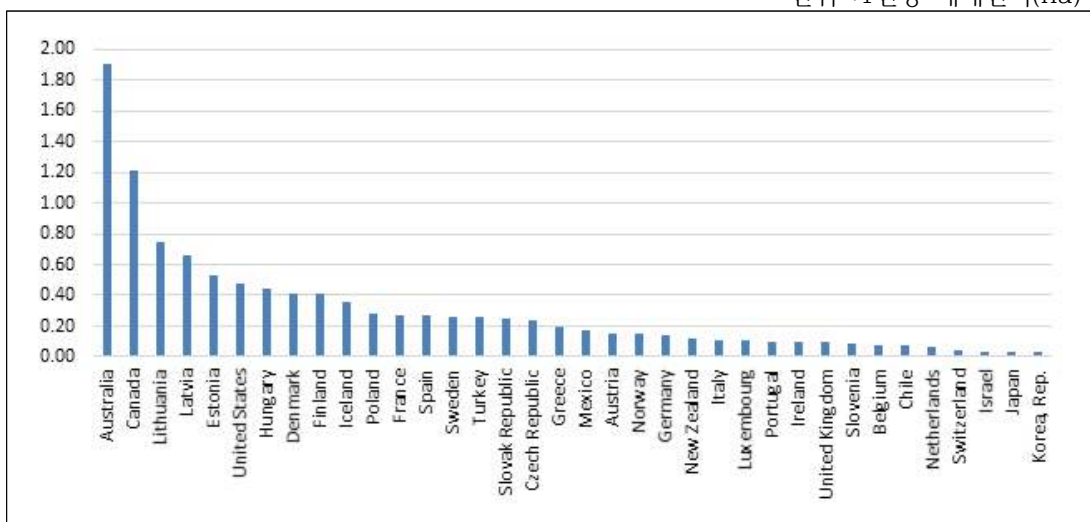
□ 농업선진국 대비 영농규모가 열세한 우리나라 농가들의 농업통상 경쟁력을 강화하기 위한 제도적, 정책적 혁신이 필요함.

○ 2016년 기준 우리나라의 1인당 경작지 면적은 OECD국가들 중 가장 낮은(36위) 0.03ha 수준으로 농업의 규모면에서 열위에 있음.

- 우리나라의 영농규모도 최근 7ha이상의 경지규모를 가진 대농이 증가하는 추세이지만, 여전히 0.2ha미만 경지규모를 가진 영세농의 비중이 높으며, 농가규모에서 양극화 현상이 발생하고 있음.<sup>10)</sup>

[그림3-10] OECD국가들의 1인당 경작지 면적 비교(2016)

단위 : 1인당 재배면적(ha)



자료: Worldbank (world development indicator 이용) 저자 작성

10) krei 농정포커스 제157호(2017. 11. 30.) 농가유형에 따른 소득 변화와 시사점 우병준 임소영 이두영 이형용 한보현

<표3-1> 연령 및 경지규모별 농가수 연평균 증감 변화

단위 : 가구, %

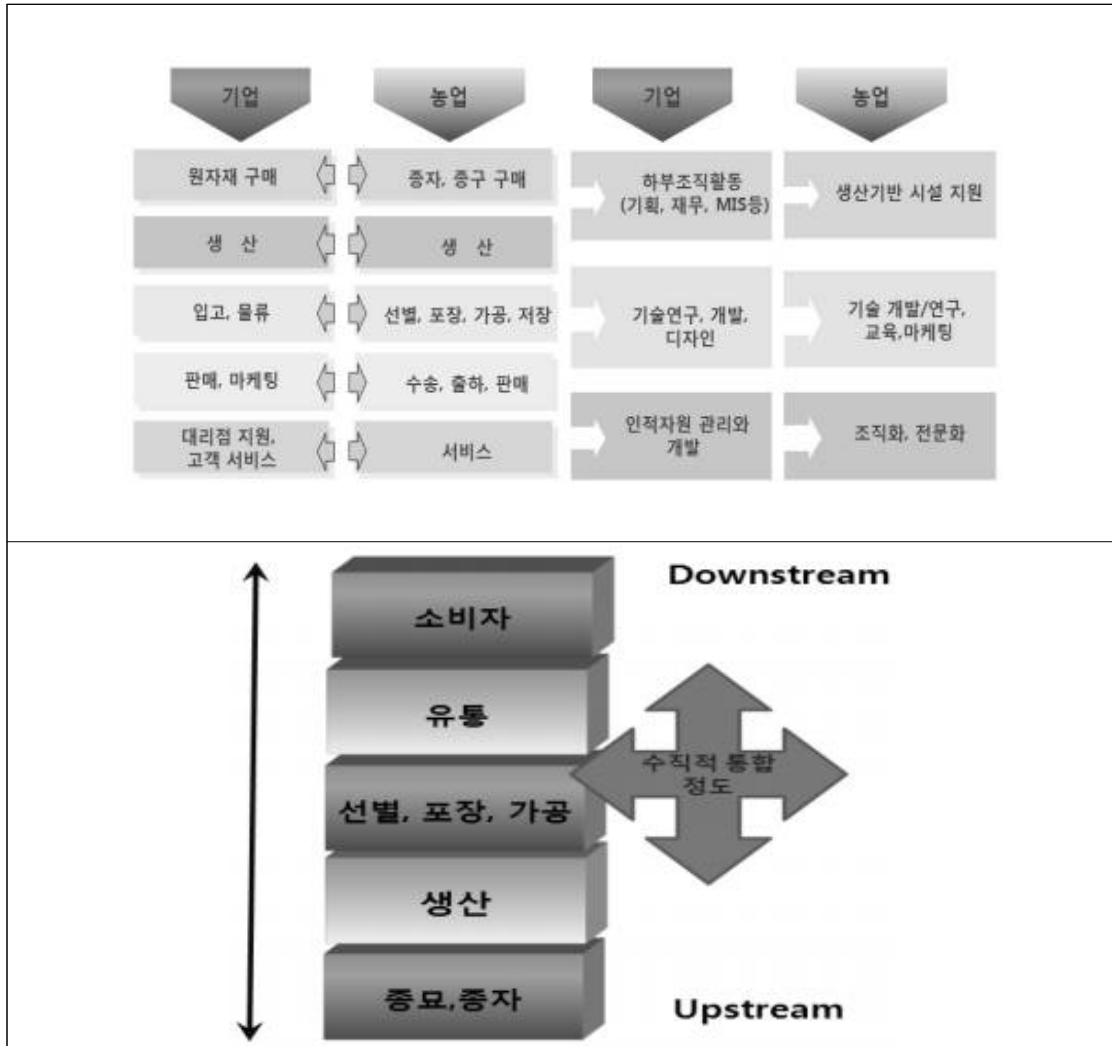
구분	연령별		연평균 증감률	구분	경지규모별		연평균 증감률
	2008	2016			2008	2016	
20~24세	25	35	4.3	경지 없는 농가	14,325	9,823	-4.6
25~29세	1,116	620	-7.1	0.1ha 미만	28,113	23,912	-2.0
30~34세	4,949	2,591	-7.8	0.1~0.2ha 미만	142,203	174,495	2.6
35~39세	18,190	8,050	-9.7	0.2~0.3ha 미만	103,014	106,795	0.5
40~44세	43,752	22,374	-8.0	0.3~0.5ha 미만	203,408	190,885	-0.8
45~49세	94,391	46,069	-8.6	0.5~0.7ha 미만	145,635	119,140	-2.5
50~54세	137,013	83,436	-6.0	0.7~1.0ha 미만	162,216	125,452	-3.2
55~59세	145,915	145,631	-0.02	1.0~1.5ha 미만	154,672	108,153	-4.4
60~64세	183,835	166,798	-1.2	1.5~2.0ha 미만	89,176	67,048	-3.5
65~69세	213,133	171,853	-2.7	2.0~2.5ha 미만	48,745	35,829	-3.8
70~74세	211,640	157,771	-3.6	2.5~3.0ha 미만	32,218	23,975	-3.6
75~79세	113,699	160,141	4.4	3.0~5.0ha 미만	55,904	46,899	-2.2
80세 이상	44,390	102,905	11.1	5.0~7.0ha 미만	17,427	16,359	-0.8
				7.0~10.0ha 미만	8,895	10,746	2.4
				10.0ha 이상	6,098	8,761	4.6

자료: krei 농정포커스 제157호

- 따라서, 영세한 농가규모가 가지는 교섭력의 한계, 판로개척 등을 지원하기 위해 생산부터 유통 및 수출까지의 과정을 지원할 수 있도록 유통 및 마케팅의 혁신이 필요함.
  - 해외의 혁신사례에서 확인할 수 있듯이 수출 및 판매창구의 일원화는 농가간의 과다 경쟁을 방지하고, 농가들의 거래 교섭력을 제고하여, 수출경쟁력을 향상시킬 수 있음.
  - 또한, 농산품 생산과정에서의 일관성있는 품질관리로, 농산품의 브랜드화를 통한 세계시장에서의 인지도 향상 효과를 기대할 수 있음.
- 기술혁신 트렌드, 통상환경 변화에 적극적으로 대응할 수 있도록 농업 및 농식품 분야의 가치사슬 전반의 혁신을 유도하는 농업 및 농식품 관련 연구개발을 강화해야 함.
- 가치사슬은 부가가치 창출과 관련된 모든 활동과, 활동들간의 연계성을 보여주는 것으로 각 가치사슬간의 연계를 통한 시너지를 창출하는 것이 중요함(김연중 외, 2010).
  - 최근, 농업부문에 다양한 정보통신 기술의 도입이 확대되면서, 농식품 산업의 가치사슬 단계상의 효율성이 강화되거나, 가치사슬 간 수직적

통합이 발생하는 등 전통적 농업 및 농식품 산업의 프로세스가 변화하고 있음.

[그림3-11] 농식품 가치사슬 구조 및 수직적 통합의 개념



자료: 김연중 외 (2010)

○ 따라서, 농식품 산업의 프로세스 개선, 신산업·서비스 개발에 따른 부가가치 창출 기회를 확대하기 위해서, 농업의 가치사슬 혁신에 기여할 수 있는 연구개발을 강화하고, 연구개발의 실용화를 위한 시스템을 구축해야 함.

- 식품클러스터의 산·학·관 협력을 통해 연구개발 성과를 제품기획 - 생산- 가공-판매 및 수출까지 연계하는 해외사례를 참고로, 농업 및 농식품 기업의 혁신을 지원할 수 있는 방안 마련이 필요함.

- 농업혁신은 농업 및 농관련산업의 성장, 농업통상 경쟁력을 견인하는 방법이 될 수 있으며, 농업선진국들은 농업혁신을 통해 수출시장을 확보하고, 농업경쟁력을 강화하고 있음. 따라서 해외의 우수사례들에 대한 검토를 바탕으로 농업혁신을 통한 농업통상의 선진화를 추진하여야 함.
  
- 다음 장에서는 주요국 및 글로벌 기업의 농업혁신 및 선진화 사례를 살펴봄으로써, 우리나라 농업정책에 해외 농업혁신사례의 적용가능성을 검토하고자 함. 또한, 농업의 지속가능한 발전과 한국형 선진농업통상을 위한 시사점을 도출하여, 향후 우리나라의 농업통상 정책 및 전략 수립, 관련분야 지원 정책집행 시 활용 방안을 모색하고자 함.

## IV. 해외 농업혁신 사례 연구 및 요인 분석

- 농업혁신이 주도하는 농업통상 선진모델 개발을 농업생산성 향상, 농업 관련분야 수출확대, 농업의 내·외연적 영역확장 사례, 신규 수출 전략품목 발굴, 농업첨단기술 개발 및 활용, 농가경영관리프로그램, 6차산업 성공모델 등 해외 농업혁신 성공사례를 벤치마킹하여 우리나라로의 적용가능성에 대하여 분석하고자 함.
  
- 우리나라 농업의 문제점을 진단하고 이를 해결하기 위한 방안을 모색하기 위해 해외농업 사례를 벤치마킹하여 우리나라에 적용 가능성을 검토 및 심층 분석하고자 함.
  - 농업혁신을 통해 농산물 수출, 농업기술 수출, 시장진출 등 농업경쟁력을 향상시킨 선진 사례 연구 및 성공요인 등을 파악하고, 농산업과 관련 있는 타 산업분야와의 연계를 통해 농업이 외연적으로 확대되거나, 고부가가치를 창출한 사례 등을 조사하여 시사점을 도출하고자 함.
  
- 본 장에서는 성공사례를 국가별·유형별로 구분하여 혁신배경, 성공요인, 관련 지원정책, 개선점 등에 대한 심층분석을 통해 농업혁신과 농업통상정책 간 연계 강화를 위한 시사점을 도출하고자 함.

# 1. 미국

## 가. 미국의 농업환경

□ 미국은 농업생산규모, 생산인프라, 농업조직 및 지원정책 등 농식품 산업의 성장에 우호적인 환경 조건을 갖추고 있으며, 혁신역량 역시 높은 국가임.

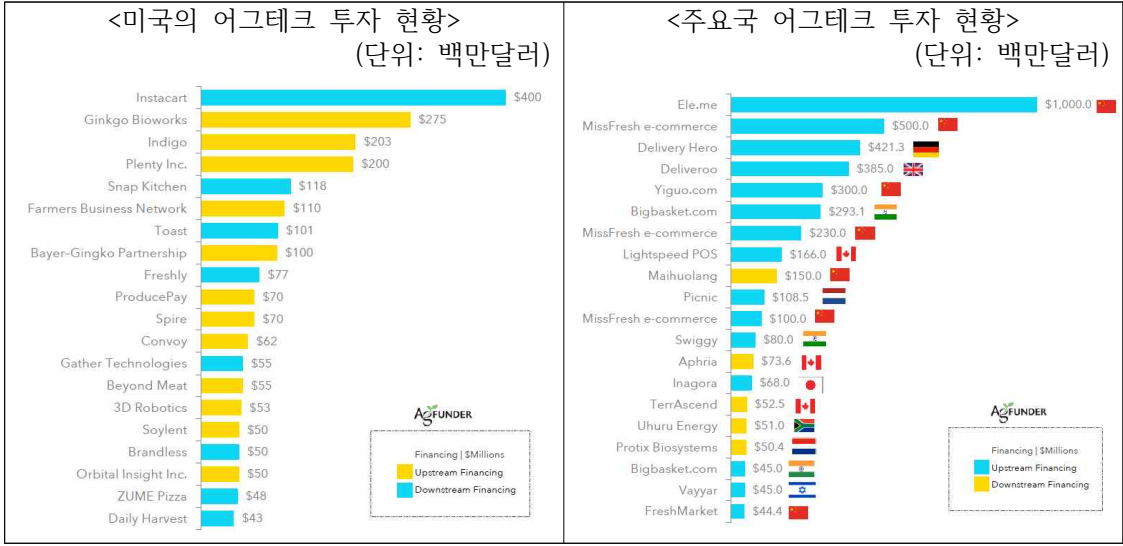
- 미국은 넓은 경작지, 다양한 기후조건 등 자연 환경과 규모효율적인 가족 농기업, 경쟁력 있는 농·식품기업, 큰 내수시장 등 농·식품산업 성장에 유리한 환경조건을 갖추고 있음(OECD, 2016).
- 미국 농업의 총 요소생산성은 1998년~2000년부터 2008~2010년까지 연평균 2.3% 수준으로, OECD 평균인 0.7%보다 높은 수치를 기록함.
  - 또한, 식품·농업 R&D의 민간지출이 2003-2013년 사이에 두 배로 증가했고, 공공R&D는 전체 투자의 1/4수준임.
  - 미국정부는 사회적으로 중요한 이슈인 환경, 식품 영양 및 안전, 통계, 품목개발, 식물 및 동물 시스템에 집중 투자를 시행중임.
- 미국은 농업관련 혁신기업에 대한 투자가 활발하며, 실제로 농산업 전방위에서 다양한 혁신기업들이 성장하고 있음.
  - 2017년 어그테크(Agtech)<sup>11)</sup>에 대한 투자를 미국과 기타국가로 구분하여 살펴보면, 미국의 경우 생산관련 활동(upstream)과 소비관련 활동(downstream)<sup>12)</sup> 분야를 막론하고 다양한 혁신기업들이 등장하고 있음을 알 수 있음.

11) 농업(agriculture)와 기술(technology)의 합성어로 농업생명공학기술(Ag Biotechnology), 정밀농업(Precision Ag), 대체식품(Innovative Food), 식품 전자상거래(Food E-commerce)등의 분야를 포괄하는 의미임.(임지아, 2017)

12) AgFunder에서는 Upstream분야를 Ag Biotech, Farm Management SW, Farm Robotics & Equipment, Bioenergy & Biomaterials, Novel Farming, Agribusiness Marketplaces, Midstream, Innovative Food, downstream 분야를 In-store Restaurant & Retail, Online Restaurants, eGrocery, Restaurant Marketplaces, Home & Cooking 부문으로 구분하여 정의함.



[그림4-1] 세계 어그테크벤처 투자 현황(상위 20개 사)(2017)



자료: Agfunder(2017)

- 2017년 포브스(Fobes)가 선정한 25개 혁신 농업스타트업 중 23개사가 미국 기업으로 특히 미국에서 농업혁신에 대한 투자가 활발하게 이루어지고 있는 것으로 파악되며, 주요 혁신 기업들은 주로 농업생산분야의 혁신을 위한 비즈니스 모델의 개발에 집중하고 있음.

<표4-1> 포브스 선정 25개 혁신 농업스타트업(2017)

구분	기업명	혁신분야	서비스내용	국적
1	에그코드(AgCode)	생산	와이너리 관리 SW	미국
2	에거포인트(AGERpoint)	생산	농장 관리 SW	미국
3	아르브제닉스(Arvegenix)	생산	신품종 곡물 생산	미국
4	블루랩(BluWrap)	유통	신선식품 해상조달	미국
5	보브컨트롤(BovControl)	생산	축산자동화	미국
6	브라이트팜스(BrightFarms)	생산	도시농업용 온실	미국
7	클리어랩스(Clear Labs)	네트워크	식품 공급동향 데이터베이스	미국
8	크롭엑스(CropX)	생산	곡물생산 효율화 SW	이스라엘
9	파머스엣지(Farmer's Edge)	생산	위성 데이터 기반 정밀농업	미국
10	파머스 비즈니스 네트워크 (Farmers Business Network)	네트워크	오픈 데이터 기반 정밀농업	미국
11	팜리드(FarmLead)	유통	산지 직산물 유통	미국
12	푸드로지큐(FoodLogiQ)	유통	공급망관리 시스템	미국
13	풀 하베스트(Full Harvest)	유통	파과/낙과 유통 시스템	미국
14	그레놀러(Granular)	생산	데이터 기반 농장 관리 SW	미국
15	마르브스(MarvrRx)	생산	농장관리 SW/시각화 툴	미국
16	모아시스(mOasis)	생산	토양관리 시스템	미국

17	프로듀스페이(ProducePay)	유통	산지 직산물 유통/금융지원	미국
18	라이펠로(Ripelo)	유통	블록체인 기술	미국
19	S4	생산	정밀농업/핀테크	아르헨티나
20	샘플식스(Sample6)	생산	해충 방지 및 방역 시스템	미국
21	스펜사 테크놀로지 (Spensa Technology)	생산	토양 관리 시스템	미국
22	스트라이더(Strider)	생산	전염병 관리 시스템	미국
23	스웜(Swimm)	생산	관개기술 관련 시스템	미국
24	터비바(Terviva)	생산	식물성 오일 및 단백질 생산	뉴질랜드
25	트레이스 제노믹스 (Trace Genomics)	생산	토양 관리 시스템/생물공학	미국

자료: 이코노믹리뷰(2017.6.29.)에 기반하여 작성, 재인용(Forbes,2017.6.28.)

○ 또한, 농업관련 기업들의 첨단기술도입과 비농업부문 기업들의 농업연관 서비스·제품 개발로 농업의 스마트화를 통해 농업혁신에 기여하고 있음.

— 마이크로소프트 리서치의 팜비트(FarmBeats) 프로젝트는 IoT와 머신러닝을 활용하여 데이터에 기반한 농업의 기계화 측면에서 농업혁신에 접근하고 있으며, 정확한 측량, 실시간 정보제공을 통해 토지에 대한 부담을 줄이고, 효율적인 농업용수 및 양분공급을 가능하게 하는 시스템을 구현함.

— 자율주행 트랙터의 개발, 농업용 드론의 상용화 등 ICT를 접목한 스마트농기계의 개발로 생산성을 향상에 기여하고 있음. 2017년 기준, 농업인구를 대상으로 한 설문조사에 따르면 농업용 드론을 운영하는 비중은 21%, 드론 서비스업체 사용 비중은 12%로 나타나는 등 관련 첨단기술의 상용화 및 보급도 활발하게 진행 중인 것으로 나타남.

## 나. 농업혁신 사례 분석

### 1) 생산부문 혁신 사례

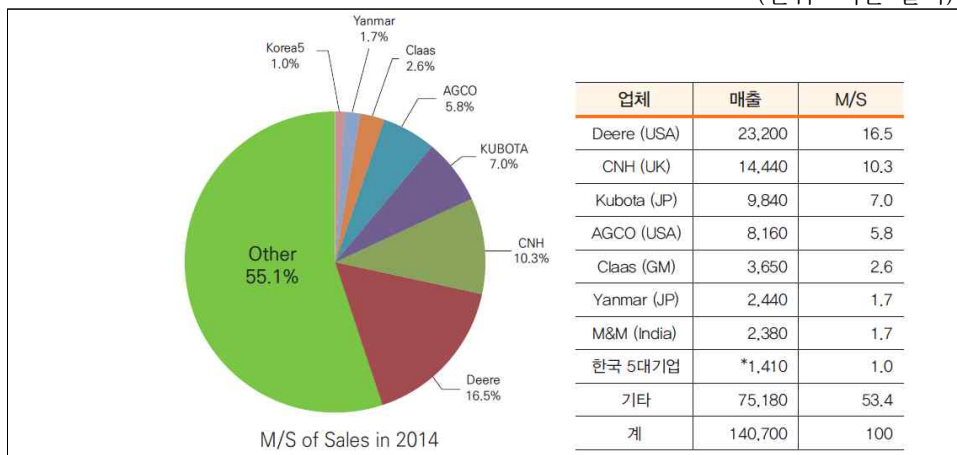
#### □ 디어 앤 컴퍼니(Deere & Company)의 농업기술 혁신

○ (개요) 디어 앤 컴퍼니는 전통적 농기계 제조업체이나, ICT 기술을 접목한 농기계와 빅데이터를 활용한 농업관리로 정밀농업을 구현하고 있음.

- 1999년 위성항법시스템(GPS)기능이 장착된 농기계를 최초로 개발하여 작업과정에서 작물의 위치추적을 가능하게 하는 등 과거부터 혁신을 지속해 온 기업임.
- 운영센터(Operation center)를 통해 농기계들에서 전송된 데이터를 취합, 분석하여 작업현황을 확인하고 원격제어를 가능하게 하였으며, GPS정보를 통해 위치측정의 정밀성을 높여 중복작업률을 95% 감소하였음.
- 2017년에는 인공지능 관련 스타트업을 인수하여 정확한 토양 상태 분석(머신러닝) 및 작물 인식 기술을 확보하였으며, 이러한 기술은 농작물과 잡초를 정확히 구분하게 하여 비료투입 및 제초제 살포량의 감축을 가능하게 하였음.
- 2014년 기준 세계 농기계시장 점유율 1위 (16.5%)업체로, 232억달러의 매출을 올리고 있으며, 2위인 영국의 CNH 매출의 약 1.6배를 기록하고 있음.

[그림4-2] 존디어 세계시장 점유율(2014)

(단위: 백만 달러)



자료: 국가기술표준원 (2018), 재인용 The Freedonia Group, Inc. 2016

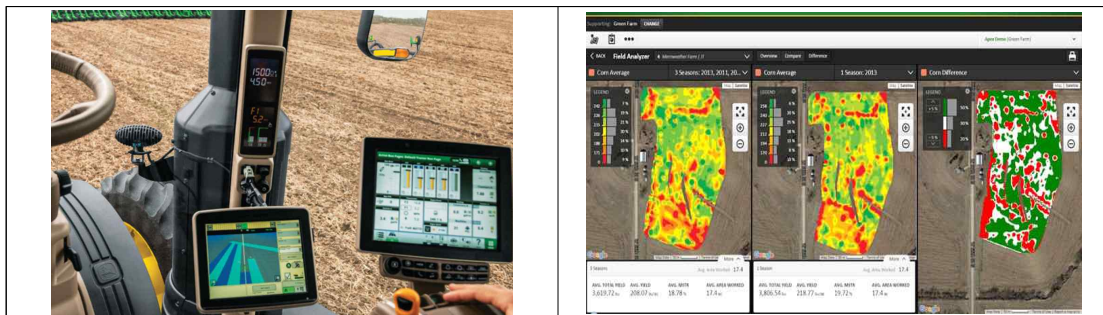
○ (혁신요소) 농업기술 R&D를 바탕으로 한 농기계 제조기업의 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)화 사례로 평가할 수 있음.

- 농기계는 전통적 제조영역으로 생산된 제품을 중심으로 하는 비즈니스 모델을 가지고 있으나, 플랫폼을 중심으로 하는 새로운 비즈니스 모델

로 전환함.

- 기계의 자동화와 정보를 수집·분석·제공하는 농기계플랫폼을 통해 노동비용 감소, 작업 효율성 강화 및 생산환경의 개선 등 농가의 농업투입비용을 절감하였음.
- 또한, 기업 측면에서도 제품경쟁력 강화 및 수익구조 다각화를 염두해 둔 변화로 볼 수 있음.
- 통합된 플랫폼을 이용한 장비의 운용으로 타 브랜드로의 고객 이탈을 방지할 수 있음. 또한, 세계 농기계시장 점유율을 감안하면(2014년 기준 16.5%), 농업생산과 관련한 데이터에 대한 지속적인 수요를 창출할 수 있어 제품과 솔루션을 동시에 제공할 수 있는 기업으로 시장경쟁력 확보가 가능함.

[그림4-3] 존디어 기술혁신 사례



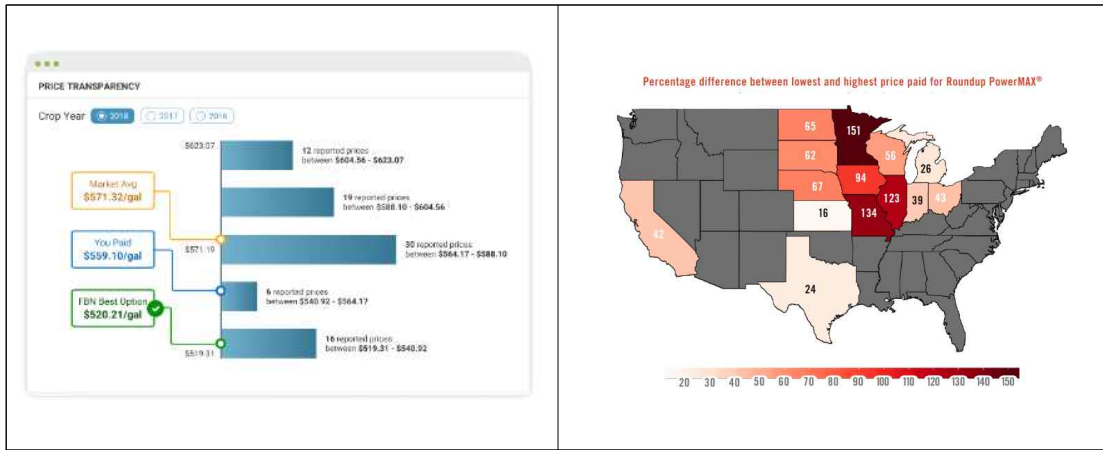
자료: <http://deere.com>

#### □ 파머스 비즈니스 네트워크(Farmers Business Network)의 농장 컨설팅 플랫폼

- (개요) 파머스 비즈니스 네트워크는 서비스를 이용하는 농가들 간의 데이터 공유를 통해 의사결정을 지원하는 빅데이터 플랫폼 서비스 기업임.
- 플랫폼에서 제공하는 서비스는 종자관리, 농장의 생산성관리 등과 관련한 것으로, 서비스에 가입된 다른 농가의 DB와 자기 농가의 정보를 비교해 볼 수 있으며, 제공되는 정보는 토양정보, 종자, 수익률, 투입재 가격, 재배방법 등 파종부터 수확까지 필요한 대부분의 정보를 포함함.

- 과거에는 소규모 농가들이 대기업이 제공하는 정보에 의존도가 높은 경향이 있었으나, 방대한 데이터에 대한 접근성을 강화하여 농가의 농업활동 효율성을 제고하였음.
- (혁신요소) 소비자와 소비자 간의 양방향 소통을 가능하게 하는 농사 관련 정보 공유 네트워크로 정보의 불균형을 해소하였다는 점에서 생산부분 농업 혁신사례로 판단됨.
  - 기존의 대기업들은 농가들의 데이터를 수집 및 분석하여 처방을 내리는 형태로 정보를 제공하였으나, 파머스 비즈니스 네트워크 서비스로 인해 농가들이 데이터를 공유하고 통합된 정보를 제공받을 수 있는 형태로 변화하였다는 측면이 기존 사례와 차별점이 있음.
  - 과거 개별 농가들은 취합된 종자, 비료 가격 협상에 있어 정보의 불균형으로 어려움을 겪고 있었으나, 정보의 공유를 통해 시장가격의 투명성을 높이고, 농가들은 일종의 단체교섭력을 가질 수 있게 됨.
  - 2017년 기준 3200개 농가의 정보를 보유하고 있으며, 가입자 수의 증가와 농가들의 데이터 공유가 활발해질수록 더 정확한 정보의 제공과 농가 환경 맞춤형 정보 제공이 가능해 질 수 있음.
- 서비스가 성숙됨에 따라 지속적인 서비스의 확장이 가능하다는 점이 지속적인 발전요인이 될 수 있음.
  - 현재는 미국뿐만 아니라 캐나다까지 사업영역을 확보하고 있는 단계이며, 소비자 정보에 기반을 둔 상품기획이 가능해져 농가들을 대상으로 한 온라인 유통망으로 사업범위를 확대할 가능성이 있음.

[그림4-4] 파머스 비즈니스 네트워크 서비스 사례



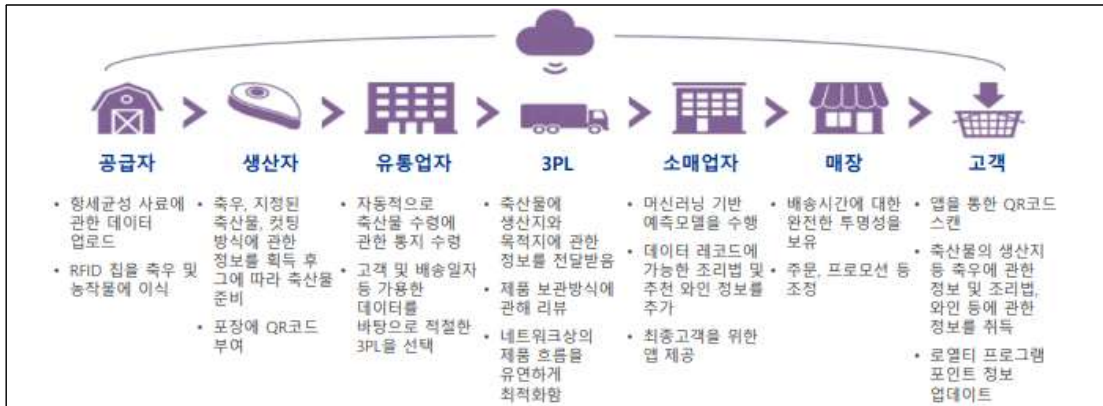
자료: www.fbn.com

## 2) 유통부문 혁신 사례

### □ 월마트의 블록체인 기반 디지털 식품 유통망 구축

- (개요) 월마트는 IBM이 개발한 ‘푸드 트러스트(Food Trust)’ 시스템을 활용하여 2019년 9월까지 유통망 추적 시스템의 도입을 완료할 계획임을 발표함.
  - 시중에 유통되는 농식품의 종류와 규모는 지속적으로 증가해왔으나, 식품산업 공급망의 관리의 혁신은 더디게 이루어져 왔음. 최근 미국에서 대장균 로메인 상추가 판매되었으나 생산이력 추적불가로 회수에 어려움을 겪는 등 체계적인 식품유통망 관리에는 한계가 있었음.
- ‘푸드 트러스트’는 블록체인 기술을 활용하여 식품유통을 과정을 추적하는 플랫폼으로, 생산 및 유통과정의 정보를 블록체인에 저장하고 제품의 포장에 QR코드를 부착하여 입력된 정보를 확인할 수 있게 함.
  - 월마트의 시범사업 결과, 매장에서 원산지까지의 유통이력을 역추적하는데 소요된 시간이 기존 7일에서 2.2초로 단축되어 유통단계의 투명성과 관리의 신속성을 확보할 수 있음.

[그림4-5] 월마트의 블록체인 기반 유통관리 시스템 체계 예시



자료: 박도휘, 강민영(2018), 개인용 IHS Forecasts

- (혁신요소) 식품 공급·유통망의 ‘투명성 부족’에 문제는 지속적으로 제기되어왔으며, 기술의 특성을 활용하여 정보제공의 편의성 및 신뢰도를 제고하였다는 측면에서 농업혁신사례로 판단됨.
- 식품공급망은 그 일부가 디지털화되어 관리되고 있으나, 단계별로 시스템간 연계성이 없어 통합적인 관리가 어려운 점을 한계로 지적할 수 있음.
- 블록체인기술은 데이터를 분산 저장하는 것이 핵심이므로 이론적으로 정보의 위·변조가 불가능하며 각 유통단계별 정보의 공유가 가능하게 되어, 입력된 정보에 대한 투명성과 신뢰도를 제고할 수 있게 됨.
- 가치사슬 확장 측면뿐만 아니라 생산단계에서부터 소비단계까지 신속 정확하고 효율성이 높은 유통정보관리체계를 구축하였다는 측면에서 혁신성공사례로 평가할 수 있음.
- 저온유통시장에 있어 상품부패, 유통 중 파손 등의 사고발생 또는 상품 품질 및 재고관리 과정에서 소요되는 시간 및 비용의 절감을 가능하게 함.
- 또한, 소비자들의 식품안전에 대한 관심 및 정보제공에 대한 수요가 증가하고 있어 브랜드 및 제품경쟁력 향상에 기여할 수 있음.

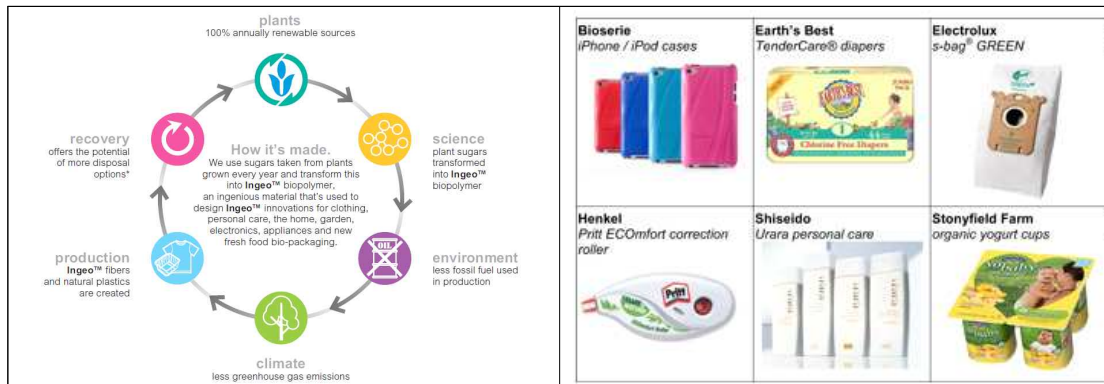


### 3) 소비부문 혁신 사례

#### □ 네이처웍스(Natureworks)의 생분해성 소재 ‘인지오(Ingeo)’ 개발

- (개요) 인지오는 옥수수 전분을 추출하여 만든 PLA(Poly Lactic Acid)소재로, 기존의 플라스틱 대용으로 널리 사용되는 생분해성 소재임.
- PLA는 바이오매스를 원료로 제조되며 포장, 섬유, 농업, 수송 등 적용 가능 산업분야가 광범위하며 특히, PE(Poly ethylene)소재, PVC(Polyvinyl chloride)등을 대체하는 친환경적 제품을 제조할 수 있다는 점이 장점임.

[그림4-6] PLA 소재 생산공정(좌) 및 적용예시(우)



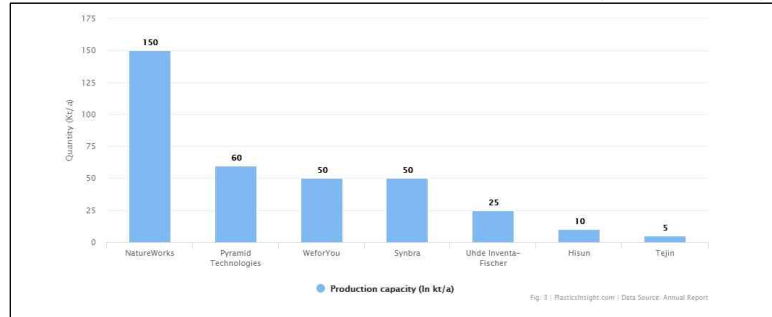
자료: <https://www.natureworkslc.com>

- 특히, PLA제조분야의 선도기업인 네이처웍스는 2014년 기준 연간생산량이 150킬로톤으로 2위 기업(60킬로톤) 대비 2배 이상 많아 시장에서 확실한 우위를 점하고 있음.



[그림4-7] PLA제조기업 현황 (2014)

(단위: 킬로 톤)

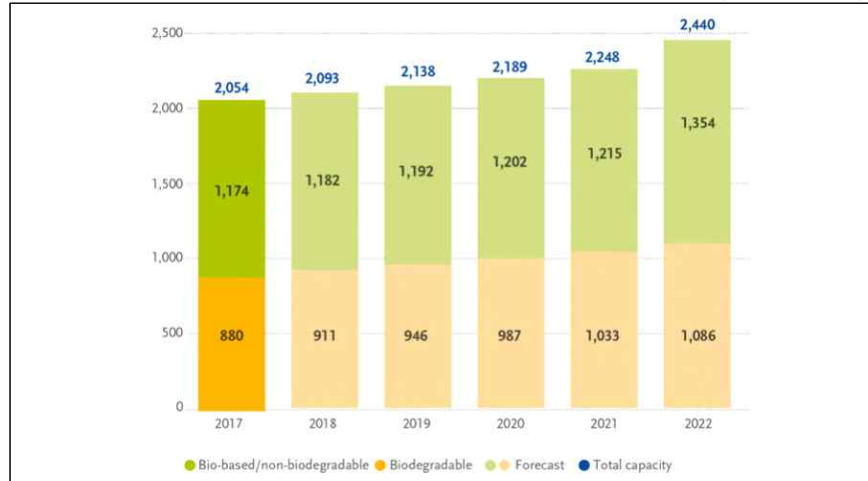


자료: <https://www.plasticsinsight.com/>

- (혁신요소) 농산물을 산업용 소재로 활용하여 농업생산물의 수요구조에 변화를 가져왔으며, 생분해성 소재로 기존의 석유화학제품을 대체할 수 있는 지속가능한 원료라는 점에 의의가 있음.
- 농산물을 산업용 소재로 활용하여 수요처 다변화에 기여하고, 농산물의 가공을 통한 고부가가치의 창출이 가능함. 특히, PLA소재의 적용예시와 같이 각종 포장재 뿐만 아니라, 섬유, 생활소재, 인테리어산업 등에 다양하게 적용될 수 있어 농업을 기반으로 하는 산업의 범위를 확장가능함.
- 특히, 사료용 및 산업용으로의 활용을 위해 재배된 황색마치종 옥수수(#2 yellow dent field corn)를 원료로 사용하고 있으며, 전분은 추출하여 소재개발에 활용하고 기타 식물성 단백질은 사료 가공에 활용된다는 점에서, 자원이용의 효율성을 강화함과 동시에 부가가치 창출을 극대화함.
- 또한, 전 세계적으로 일회용품의 수요는 증가하는 반면 각국 및 글로벌 기업들은 현재 사용되고 있는 플라스틱 소재의 사용의 감축을 위한 정책목표를 발표하고 있음. 향후 플라스틱의 대체재로서 바이오플라스틱에 대한 수요가 증가할 것으로 전망되므로 부가가치 창출의 기회는 더 확대될 것으로 기대함.

[그림4-8] 세계 바이오플라스틱 시장 전망

(단위: 천 톤)



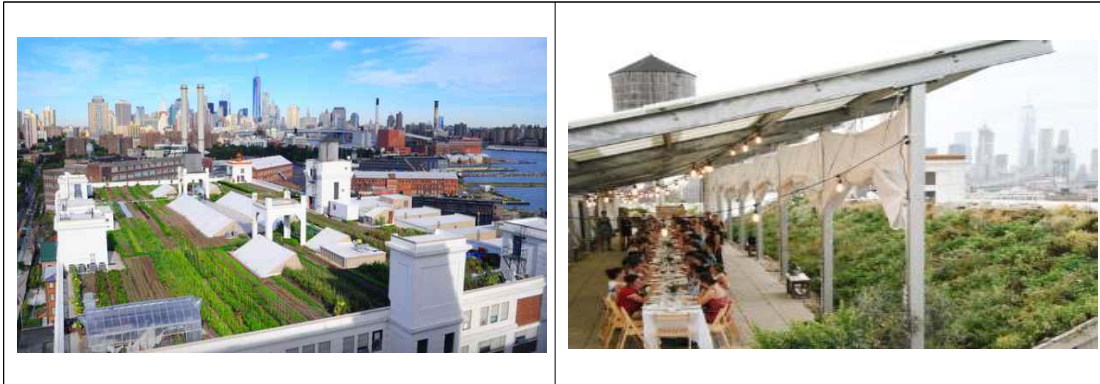
자료: 환경미디어 신문기사 2018.2.14, 재인용 novo-institute(2017)

#### 4) 농업의 6차산업화 혁신 사례

##### □ 브루클린 그레인지(Brooklyn Grange)의 도시와 농업을 융합한 서비스 모델

- (개요) 브루클린 그레인지는 건물옥상의 유휴공간을 이용하여 농작물을 생산하며, 다양한 체험형 프로그램을 개발하여 농업을 활용한 부가가치를 창출하고 있음.
- － 뉴욕 퀸즈(Queens)와 브루클린(Brooklyn) 지역에 두 개의 옥상농장을 보유, 연간 약22톤 이상의 유기농산물을 재배하고 양봉장과 양계장을 운영하고 있으며, 재배한 농산물은 인근 지역의 소매점 및 레스토랑에 공급 혹은 농산물 시장을 통해 판매하거나, 자체 멤버십 회원들을 대상으로 농산물을 배분하고 있음.
- － 특히, 옥상농장에서의 저녁식사, 웨딩 및 각종 이벤트, 농사체험 프로그램, 농업 관련 워크샵 등의 프로그램을 운영하여 고객들에게 농장방문 기회를 제공함.

[그림4-9] 브루클린 그레이지 옥상농업



자료: <https://www.brooklyngrangefarm.com/>

- (혁신요소) 브루클린 그레이지의 사례는 도시농업을 활용하여 신선농산물을 생산 및 판매할 뿐 아니라 농업의 영역을 농촌체험, 문화산업 등의 영역으로 확대하였다는 점에서 의미가 있음.
- 도시 인접지역에서 농산물을 재배하여 신선채소의 유통 기간을 축소하는 비즈니스 모델은 온실을 활용하는 도시농업기업(고담그린, 브라이트팜, 에어로팜)들과 유사한 측면이 있음.
- 유사한 기업들과 비교해볼 때, 브루클린 그레이지는 다양한 체험·교육 및 방문기회를 제공하여 부가가치를 창출하고, 도시민들에게 농업의 가치를 알릴 수 있는 새로운 비즈니스 모델을 구축한 것이 특징임.
- 또한, 다양한 봉사활동을 통해 도시와 농촌지역 연계하는 프로그램을 운영하여 도시민들의 자발적 참여를 바탕으로 한 도농교류의 활성화 모델이 될 수 있음.

#### 다. 미국의 농업혁신 사례로 보는 혁신성과 및 시사점

□ 지능정보기술을 활용한 디지털화로 전통기업들의 서비스 영역이 확대되고 농업의 스마트화가 진전되고 있음.

○ IT 기술 또는 IT 기업이 농산물 생산이라는 1차산업 측면의 농업분야에 융합

되어, 생산기술 첨단화 및 자동화를 바탕으로 작업효율성을 제고하고 생산성 향상이 이루어지고 있음.

□ 미국 농식품 분야에서도 기존의 서비스를 혁신하거나 신 서비스 시장을 개척하는 사례가 증가하고 있으며, 서비스 이용자들에게 새로운 가치를 제공하는 방식으로 시장을 확대하고 있음.

○ 특히, 농업과 빅데이터의 접목은 기존의 생산, 유통·가공, 소비 체계 변화의 핵심이 되고 있다는 점을 강조할 수 있음.

– 기업의 규모나 유형과 상관없이 분산된 데이터를 통합하여 분석·가공을 통한 서비스 제공사례가 증가하고 있음. 또한, 전반적으로 데이터에 접근성이 향상되고, 데이터에 기반한 의사결정 시스템을 구축하게 된 것을 주요한 변화로 꼽을 수 있음.

○ 새로운 서비스의 창출이 농업생산자들을 대상으로 하고 있다는 점에서 생산성 향상이 더욱 가속화 될 것으로 전망되며, 소비자의 다양한 니즈(체험, 먹거리, 문화 등)을 충족시켜줄 수 있다는 점은 농업의 가치사슬 확장 측면에서 큰 의의가 있다고 판단됨

○ 농업혁신은 농업자체의 성장 뿐 아니라 신성장동력 발굴의 토대를 구축할 수 있음.

## 중국 IT 기업의 농업부분 진출 사례<sup>13)</sup>

### 1. 개요

○ 중국은 경제를 재건하고 인민의 소득수준을 향상시키기 위해 사회주의 시장경제시스템을 도입한 국가로 자본주의 시장경제체제로 경쟁을 하는 국가들과는 조금은 다른 형태로 시장경제가 발전하였음. 농업·농촌 분야에 있어서 시대별 주요 발전과정은 다음과 같음.

– 1980년대는 향진기업이 농촌지역에 설립되면서 농산물을 원료로 한 가공산업 발전에 기여하였음. 이로 인한 농촌지역 일자리 창출

로 농가소득 향상에 기여하였음.

- 1990년대는 본격적인 시장경제 발전시기로 생산분야에 있어서는 생산성향상을 위한 농업 산업화가 가속화되었고, 소비분야는 소득 수준이 향상됨에 따라 농산물 수요가 증가하였음. 이에 따라 정부는 농업경쟁력 제고와 농업 산업화를 이끌어 나아갈 용두기업에 지원하였음.
- 2000년대에 들어서서 상업자본의 농업진출이 확대되면서 농업현대화와 농식품 시장 성장 가능성을 보게 되었으며, 상업자본의 투입은 농업·농촌을 새로운 비즈니스 모델로 접근하였다는데에 의의가 있음.
- 2010년대 이후는 알리바바, 왕이, 징둥 등 IT 기업을 중심으로 디지털농업, 스마트농업 발전을 위한 투자가 시작되었으며, 중국 정부는 PPP 모델로 상생협력을 추구하기 위해 정책적 지원을 하였음.

## 2. IT 기업의 농업부문 진출배경

- (농업·농촌의 성장 잠재력) 농업·농촌의 발달로 농가소득이 증가하여 농촌주민의 구매력이 증대함. 이에 따라 기존 도시민들을 대상으로 투자하였던 IT 기업들이 농촌과 농산업의 성장잠재력을 인식하고 투자를 하게 되었음.
- (농식품 소비시장 확대) 소비자들의 소득향상에 따라 농식품 시장 규모는 확대되었고 다양한 농식품을 요구하게 되었음. 소비량 증가와 더불어 농식품 수입규모도 급증함에 따라 농식품산업에 대한 관심이 크게 증가하였음.
- (스마트 농업 발전을 위한 정부의 지원) 2000년 후반 중국은 신기술을 접목한 스마트 농업에 대하여 관심을 가지기 시작하였으며, 2011년 중국 농업부의 농업·농촌 정보화실현을 위한 지원 정책 실시 이후, 정부는 생산·유통·가공·저장 등 다양한 분야에서 농업의 가치사슬을 확장시켜 새로운 비즈니스모델을 개발하기 위해 기업의 투자를

촉진하기 시작함.

### 3. 분야별 혁신사례

- (생산부문-왕이웨이양의 ‘꽃돼지’) 왕이웨이양은 중국의 대표적인 포털사이트로 왕이의 자회사임. 2011년 이후 본격화된 사업을 통해 왕이웨이양은 양돈산업분야에 IT 기술을 접목한 새로운 농업생산경영 모델을 구축하였음. 스마트카메라로 사육과정을 관리하며, 다양한 센서를 통해 최적의 사육환경을 조성하기 위해 사육장을 관리하고 있음. 결과 고품질 돼지고기를 생산하고 있으며, 또한 동물복지와 생태농업을 실현하였다는 점에서 의의가 있음.
- (생산부문-징동의 ‘달리기 닭’) 징동은 중국 대표의 전자상거래 플랫폼을 운영하는 회사로, 2017년에 빈민농가의 소득 창출을 위해 ‘달리기 닭’이라는 프로그램을 추진함. 닭사육에 IT 기술(보행기록장치)을 접목하여 소비자의 신뢰를 얻고 양계사육 농가의 소득 증대에 기여하게 된 사례로 농업의 가치사슬을 확장하게 하였다는 점에서 기업과 농가의 상생협력 모델로 평가되고 있음.
- (유통부문-알리바바의 ‘농촌 타오바오촌’) 알리바바는 전자상거래, 클라우드 컴퓨팅, 디지털 매체, 게임산업 등에 진출해 있는 중국 대표적인 IT기업으로 2003년부터 농업분야 전자상거래 플랫폼사업에 투자하였음. 본격적으로 2014년도부터 농촌지역경제와 전자상거래를 결합하여 만든 인터넷 창업 클러스터인 ‘타오바오촌’ 사업을 시작하게 됨. 본 사업은 농촌주민들이 인터넷으로 농산품을 판매하고 필요한 공산품을 구매하는 시스템으로 현재는 중국 농촌지역으로 확산되었으며, 소비자 빅데이터 분석을 통한 생산모델 혁신, 판매방식 업그레이드, 농촌소비층의 다변화, 취업기회 확대, 농가소득 증대 등에 기여하고 있음.
- (유통부문-징동의 ‘세븐프레쉬’) 징동은 신선농산물 소매편의점사업에 IT 기술(안면인식장치, QR코드판독장치 등)을 활용하여 소비자 빅데이터를 축적하여 고객관리, 재고관리, 품질 관리 등에 활용중임. 자체 물류 인프라를 통해 전자상거래 플랫폼을 접목하여 소매부분

혁신을 이루고 있다는 점에서 의의가 있음.

- (6차산업- 징둥의 ‘연꽃마을’) 징둥은 연꽃을 테마로 하는 복합생태 전원마을인 ‘연꽃마을’ 프로젝트를 2018년부터 추진하고 있음. 생산, 판매, 체험, 관광, 숙박 등이 복합된 본 사업은 기업과 지자체 상생모델로 평가되며, 지역경제 활성화와 농가소득 증대에 기여할 것으로 예상되고 있음.

#### 4. 시사점

- 중국을 대표하는 IT 기업인 알리바바, 왕이, 징둥 등은 농업부문 혁신을 위한 다양한 사업에 투자하고 있음. 생산과 유통, 농촌관광 및 체험과 연계된 6차산업까지 그 사업 범위를 확장하고 있음.
- 기업과 농업·농촌, 기업과 농업인, 기업과 지자체, 기업과 소비자가 상생·협력함으로써 농업의 가치사슬을 확장시키고 있다는 점에서 의의가 있음. 또한 새로운 비즈니스 모델을 발굴하여 농업의 가치사슬을 확장하고 있다는 점은 시사하는 바가 크다고 판단됨.

13) 정정길 외(2019), ‘중국 IT기업, 농업부문의 혁신을 주도하다’ 보고서를 참고하여 작성

## 2. 일본

### 가. 일본 농업의 개관

□ 일본 농업은 국가 식량공급 산업인 동시에 지역의 기간산업으로서 지역경제·사회의 유지·활성화를 위해서도 중요한 역할을 담당함.

○ 일본 농업은 급속한 고령화, 신규유입 농업종사자 감소, 휴경지의 증가 등으로 어려움과 우려가 심화 중에 있음.

－ 농가인구 중 65세 이상의 농업취업인구 비율이 2005년에 58.2%에서 2015년에 63.5%로 점점 증가하고 있고 평균 나이 66.3세로 심각한 고령화가 진행중임.

－ 신규 유입되는 취업 농업종사자 수는 2009년에 6.7만명에서 2013년에 5.1만명으로 점점 감소추세에 있음.

－ 농사를 짓지 않고 버려지고 있는 휴경지도 40만ha에 이르는 등 향후 일본 농업의 지속가능한 성장에 대한 위기감이 도처에 잠복해 있는 실정임.

<표4-2> 일본과 한국의 주요 농업지표 비교(2015)

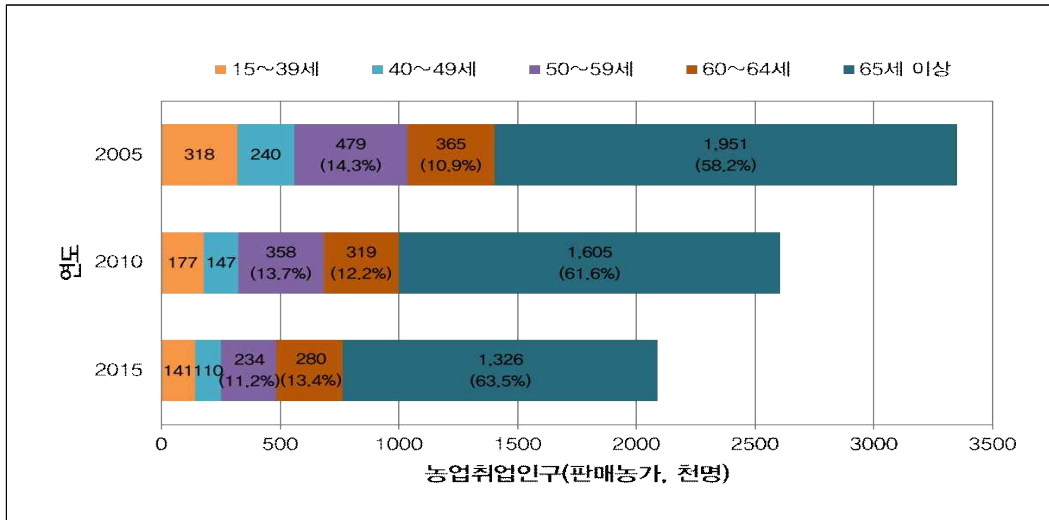
주요 지표	일본	한국	단위	
지리*	국토 면적1)	3,646	973	만 ha
	농지 면적1)	455	173	만 ha
	농지면적/국토면적1)	12.5	17.8	%
인구*	총 인구	12,682	4,975	만 명
	총노동 인구	6,199	2,563	만 명
	농업 인구	102	96	만 명
	농업인구/총 인구	0.80	1.87	%
	농업인구/총 노동인구	1.65	3.75	%
경제	GDP	48,300	18,490	억 달러(in 2015 US \$)
	1인당 GDP	38,100	36,500	달러(in 2015 US \$)
	농업 GDP 비중	1.2	2.3	%
	수출규모	6,240	5,488	억 달러
	수입규모	6,254	4,285	억 달러

주: 1)2012년 기준

자료: CIA(2016), \*FAO(2016)을 참고하여 저자 작성



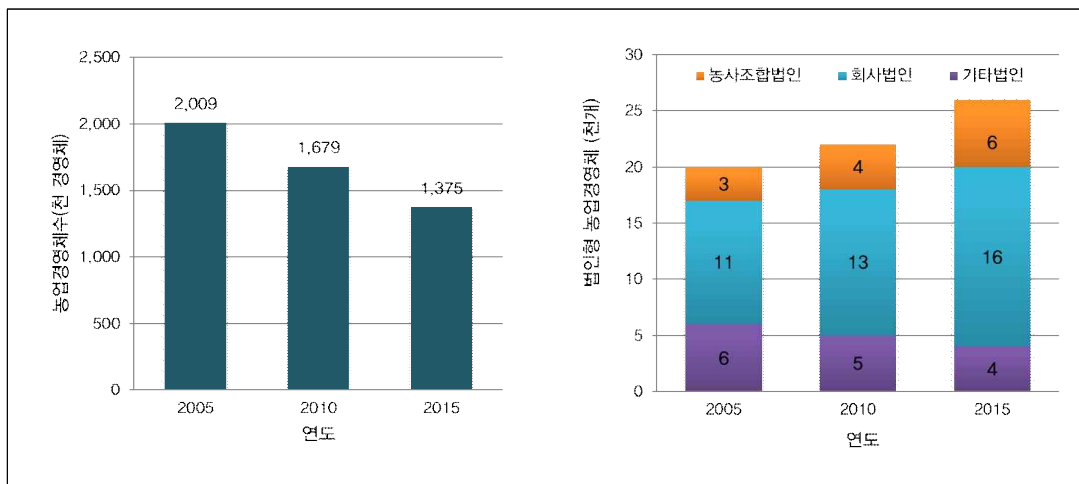
[그림4-10] 일본 농업인구의 감소 및 고령화



자료: 이충근 외(2016a), p. 8.

- 이를 타계하기 위해 일본 농림수산성에서는 농업정책을 전면적으로 개혁함으로써 농업의 성장산업화와 경쟁력 강화를 위한 노력들을 지속적으로 추진 중에 있음(이춘우·김완석, 1999; 이춘우·Takeuchi, 1998).
- － (첫째, 농업 규제 완화) 2009년 농지법 개정을 통해 농지리스의 지역제한을 폐기하여 리스기간을 연장하고 출자비율을 확대함으로써 기업의 농업 참여를 유도하였으며, 그 결과 농지법 시행 전과 비교하여 법인형 농업경영체 수가 크게 증가함.

[그림4-11] 농업경영체 및 법인형 농업경영체추이(2005~2015년)



자료: 이충근 외(2016a), p. 8.

- (둘째, 쌀 생산정책 전환) 쌀 수요 감소에 대응하여 주식용 쌀 위주의 경영 안정지원 정책을 사료용 쌀 등 비주식용 쌀 생산유도정책으로 전환함.
- 2018년까지 주식용 쌀 생산에 대한 지원단가의 축소 및 주식용 쌀 변동 직불금 지원을 폐지하는 반면, 비주식용 쌀 생산 유도 관련 예산을 확대하고 지원방식도 수량지불 방식으로 새롭게 도입함.
- 단, 농가소득정책으로서 농지유지지불과 자원향상지불의 두 가지 방식으로 재조정하고, 기존의 중산간지역 등 직접지불제도와 환경보전형 농업직접지불제도는 유지함.
- (셋째, 영농규모화를 촉진) 전업농 위주의 규모화를 위해 농지중간관리 기구(농지은행)를 새롭게 도입하여 고령농가로부터 농지를 양도받아 전업농에게 임대하여 지속적으로 영농규모화를 추진중임.
- 이를 통해 농지면적 중 영농후계자가 차지하고 있는 비율은 1996년 17.1%(86만ha)에서 2014년에는 48.7%(221만ha)로 대폭 증가하였으며 앞으로 10년 후 2025년에는 비율을 80%까지 확대하고자 하고 있음.
- (넷째, 전국단위 수출농업 활성화 지원) 일본정부는 환태평양경제동반자 협정(TPP, Trans-Pacific Partnership) 가입을 추진하면서 전국단위의 수출농업 활성화 지원을 강화하고 의사결정기구를 새롭게 설치함.
- 2014년부터는 수출농업활성화를 위해 과채류(토마토, 파프리카, 딸기, 오이, 피망)와 화훼류 등을 재배하는 전국 지역별 1개소씩 총 10개소에 차세대 시설원예도입 가속화 지원 사업을 기획하여 대규모 시설원예단지 지원 사업에 투자하고 있음.

## 나. 일본 농업정책의 변천

### 1) 시대별 농업정책의 변동

- 일본의 농업정책은 크게 전쟁 전과 전쟁 후의 농업정책으로 구분할 수 있는데 전쟁 전의 농업정책은 기생지주제, 권업정책 그리고 1942년 식량관리법을 제정하여 전시체제에 기초해 식량의 정부 일괄 구매 일괄 판매를 실시한 것이 특징

- 전쟁 후는 종전부터 농업기본법 제정까지의 전후 1차시기(1945~1959), 농업기본법 기초 하에 농정을 전개한 전후 2차시기(1960~1979), 국제화의 가속과 식료·농업·농촌기본법을 제정한 전후 3차시기(1980~1999), 그리고 식료·농업·농촌기본계획을 수립하고 동일본 대지진에 따른 부흥정책 등을 실시한 전후 4차시기(2000~현재까지) 등으로 총 4단계로 구분됨.
- 전쟁 전에는 메이지유신(1868년) 이후 농업을 권장하는 등 봉건적인 농업정책을 추진하였으며, 1900년대 들어서면서 미곡법 제정, 농업시험연구기관 설립, 전시체제를 대비한 식량관리법 등을 제정하는 등의 정책을 실시함
- 전쟁 후에는 연합국 군 최고사령관(General HeadQuarters, GHQ)의 지시에 의해 일련의 농촌민주화 정책이 추진되고, 농업기본법에 의한 농정이 실시됨.
  - 쌀 생산조정, 식량관리법 등을 통해 농정변화를 꾀하는 한편, 국내외 농업환경 변화에 대응하기 위하여 식료·농업·농촌기본법을 제정함.
  - 농지법 개정(2009년)을 통해 기업의 농업진출을 용이하게 하였으며 동일본 대지진(2011년)으로 인한 부흥정책을 실시하기도 하였음.
  - 2013년 아베정권이 ‘일본재흥전략’을 수립하고 ‘공격적 농림수산업의 실현’을 추구하면서 급격한 변화를 겪기 시작함. 최근에는 TPP 체결로 인해 농산물의 수입개방 확대에 발맞추어 일본 농산물의 공격적인 수출을 통해 2020년까지 1조엔(한화 10조 7,492억원)의 수출액을 달성하기 위한 정책을 시행 중임.

<표4-3> 일본 농업정책의 주요 연혁(1873~현재)

단계	연도	주요 내용	특징
1. 전쟁 전 (1873~1944년)	1873	기생지주제 실시	전시체제에 기초한 봉건적 농업정책
	1876	권업정책 실시	
	1921	미곡법 제정	
	1942	식량관리법 제정(전시시한입법)	
2. 전쟁 후 1차시기 (1945~1959년)	1946	농지개혁: 영세농경구조 상정	농촌민주화 및 농업발전의 기본 틀 마련
	1947	농업협동조합법 제정: 생산성 향상	
	1948	농업개량조장법 제정: 보급사업 전개	
	1949	토지개방법 제정	
	1952	농지법 제정	
3. 전쟁 후 2차시기 (1960~1979년)	1961	농업기본법 제정	농업문제의 근본적 해결을 위한 정책 실시 및 국내의 환경변화에 따른 농업정책 제도 수정
	1962	농업생산법인제도의 창설	
	1964	토지개량법 개정	
	1970	농지법 개정	
4. 전쟁 후 3차시기 (1980~1999년)	1980	농정심의회에서 농정 기본방향 결정	현대적 개념의 농업 정책으로의 전환 시도
	1981	식량관리법 개정	
	1986	21세기 농정 기본방향 결정	
	1992	새로운 식료·농업·농촌정책(신정책)의 방향 결정	
	1995	식량관리법 폐지 및 신 식량법 제정	
5. 전쟁 후 4차시기 (2000~현재)	1999	농업기본법 대신 식료·농업·농촌기본법 제정	기본계획에 의한 농정 변화 국제화, 다원화, 산업화 등 추구
	2000	제1차 식료·농업·농촌기본계획 책정	
	2005	제2차 식료·농업·농촌기본계획 책정	
	2007	농정개혁의 3대 정책 개시	
	2009	농지법 개정: 기업의 농업 참여 확대	
	2010	제3차 식료·농업·농촌기본계획 책정	
	2011	6차산업화법 제정	
	2014	'공격적 농림수산업' 정책 추진	
2015	제4차 식료·농업·농촌기본계획 책정		

자료: 김태곤(2014), p. 74을 참고하여 저자 재구성

## 2) 농업 연구·지도·보급 추진체계의 형성 및 진화

□ 일본에서 농업에 관한 시험연구를 조직적으로 하게 된 것은 메이지 시대 이후로 메이지 정부가 근대국가 건설을 위해 농업정책을 첫 번째 주요시책으로 추진하면서부터임.

○ 해외에서 농업전문가를 초청함과 동시에 다수의 종자·농기구를 도입하여 시험 제작하고, 이를 시험할 수 있는 농사시험연구시설을 설치함.

- 이러한 가운데 가장 최초에 설치된 곳 중에 하나가 홋카이도 개척사에 나오는 1871년에 삿포로시에 설립된 삿포로관 농원임.

- 삿포로관 농원에서는 온갓 다양한 식물을 재배하고 풍토에 맞는지 적부 판정 시험을 하고 종자와 묘목을 나누어 주면서 농사를 장려하는 것을 목적으로 함.
- 그 외에 밀, 쌀보리 외에 채소류를 시험 재배하고 1875년부터 종자·묘목 등을 유상·무상으로 도내 농가에 나누어 줌.

□ 정부 차원의 농업연구 기관이 운영되기 시작한 것은 1890년 농상무성을 만들고 농사부와 잠사부를 두면서부터임.

- 1893년 농사시험장을 정식으로 설립하여 작물의 품종개량과 새로운 농업기술을 개발하기 시작함.
- 임시시험장의 농사부가 농사시험장이 되어 도교를 비롯하여 전국 7개 주요지역에 시험장을 설치함.
- 1899년 전국 부·현의 농사시험장에 국고보조 제도가 시행되면서 전국 각 부·현에 부립·현립 농사시험장을 두기 시작하여 각 지역에서 농업기술 향상을 위한 시험·연구가 활발하게 추진됨.
- 이러한 농사시험장은 농업기술의 발전에 따라 시험연구의 전문화가 요구되면서 각각의 전문 분야별로 연구소가 설립됨.

□ 현재 국립연구개발법인 농업·식품산업기술종합연구기구(이하, 농연기구, National Agriculture and Food Research Organization, NARO)를 구성하고 있는 주요 연구기관의 역사는 짧게는 54년, 길게는 123년에 이르고 있음.<sup>14)</sup>

- 1948년 전후 점령정책에 의해 농업개량조장법 제정에 따라 지방자치단체에 있는 시험연구와 보급사업의 역할 분담을 명확히 하고 기관에 대한 국가 지원을 규정함.
- 국가 시험연구체제에 대한 개혁 또한 추진되어 국립농업시험장은 농업기술연구소와 지역농업시험장으로 구분되고, 총괄기관으로서 농업개량

14) 농업기술혁신공학연구센터의 전신인 농업기계화연구소(1962년 설립)는 54년, 중앙농업연구센터의 전신인 농상무성 농사시험장(1893년 설치)은 123년의 역사를 갖는다(이충근 외, 2015, p. 4).

국이 설치됨.

- 농업시험장 중 국립기관은 독립행정법인 제도의 신설에 따라 2001년에 독립행정법인 농업기술연구기구로 개편됨.
    - 농업기술연구기구는 2003년 생물계특정산업기술연구기구와 통합되어 농업·생물계특정산업기술연구기구로 개칭되어 2006년 농촌공학연구소와 식품연구소가 다시 통합되고 독립행정법인 농업인대학교의 기능을 계승 받아 농업·식품산업기술종합연구기구로 개칭됨.
  - 2015년 4월 1일부터 농림수산 연구기구 중 농연기구, 농업환경기술연구소, 농업생물자원연구소, 국제농림수산업연구센터, 수산종합연구센터, 산림종합연구센터가 국립연구개발법인으로 다시 전환됨.
    - 국가연구기관에서 독립행정법인으로 전환되어 15년간 운영되던 연구법인을 국립연구개발법인으로 재전환한 것은 2014년 6월 독립행정법인 통칙법 일부를 개정된 법률이 국회를 통과했기 때문임.
    - 개정된 법률에 따라 기존 독립행정법인은 국립연구개발법인 31개, 중기 목표관리법인 60개, 행정집행법인 7개로 기능에 따라 구분되었으며, 농림수산성 소관법인은 농연기구를 비롯한 6개 기관이 재전환됨.
- 2001년 국가 연구기관에서 독립행정법인으로 전환된 이후, 국가 상위법의 변경없이 내부조직을 쉽게 개편할 수 있고, 예산 운용이 자유로워진 장점이 나타났으나 보다 근본적인 부분에서 단점이 발생함.
- 정부 운영교부금의 지속적인 감소로 인해 부족한 연구비를 경쟁자금에서 확보해야 함에 따라 공공성과 공익성이 강조되는 농업연구의 본질적 특성이 점차 사라진 것이 가장 큰 단점임.
  - 또한 조직의 통합·슬림화로 인해 인원감축이 가속화됨에 따라 우수 연구진의 이탈현상이 심화되어 연구기반이 약화됨.<sup>15)</sup>
  - 기존 독립행정법인이 국립연구개발법인으로 재전환된 것은 일반행정기관과 달리 연구기관이 갖는 특수성이 반영된 것이라 할 수 있음.

15) 2001년 독립행정법인 전환 이후 2014년 현재 농연기구의 상근직원은 전체의 16%가 감소되었다. 직종별로는 기술전문직이 26%, 일반직이 18%, 연구직이 11% 감소되었다(이충근 외, 2015, p. 31).

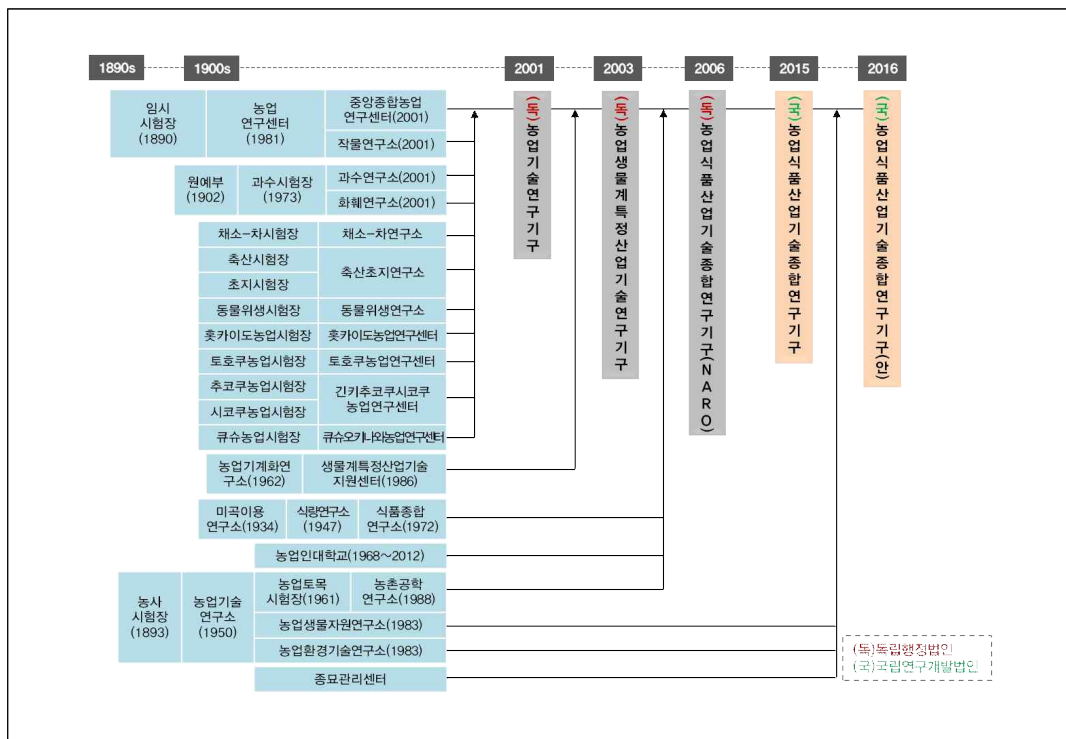
- 연구기관은 국가 차원의 중장기적 관점에서 추진해야 하는 과학기술에 대한 시험, 연구 또는 개발을 담당하는 동시에 자율성과 독립성이 반드시 필요하다는 것이 확인됨.
- 특히 농업의 경우 국가의 기반산업인 동시에 미래 대응을 위한 필수산업으로서 민간의 부문이 다루지 않는 영역에 대한 국가의 투자는 필수적이라는 인식이 반영되어, 국가 차원에서의 연구기능이 강화됨.

□ 정부조직을 효율적으로 운영하기 위해 조직을 통합하거나 축소시키려는 움직임은 이후에도 지속되고 있음.

○ 2016년 4월에는 농업연구의 효율적 추진을 위해 현재의 농연기구와 농업생물자원연구소, 농업환경기술연구소, 종묘관리센터가 통합됨.

- 기존의 지역농업연구센터와 연구소 중심으로 양분되어 있던 것을 시대 변화에 맞게 지역농업연구센터, 연구부문, 중점화연구센터, 연구기반조직으로도 분화함.

[그림4-12] 일본 농업 R&D 추진기관의 변천과정 (2015년)



자료: 이충근 외(2015), pp. 4, 30을 바탕으로 저자 작성

<표4-4> 일본 주요 농업 연구기관의 연혁

연도	주요 내용
1890	농상무성 입시시험장 설치(중앙농연 전신)
1891	농상무성 입시시험장에 수역연구실 설치(동물위생 연구부문 전신)
1893	농상무성 <b>농사시험장</b> 설치(농연기구, 차세대 작물개발 연구센터 전신)
1902	농상무성 농사시험장 원예부 설치(과수-차 연구부문 전신)
1921	농사시험장 원예부가 원예시험장으로, 농상무성 수역연구실이 수역조사소로 독립
1934	농립성 내 미곡이용연구소 설치(식품연구 부문)
1947	수역조사소가 가축위생시험장으로, 미곡이용연구소가 식량연구소 개칭
1948	국립농업시험장은 농업개량국의 총괄 하에 농업기술연구소와 지역농업시험장으로 구분
1950	농사시험장 내 칸토우, 토우산 농업시험장 설치, 농립성 농업기술연구소 농업토목부 발족(농촌공학연구부문 전신)
1961	농사시험장, 농립성 농업토목시험장 설립
1962	농업기계화연구소 설립(농업기술혁신공학 연구센터 전신)
1972	식량연구소에서 식품종합연구소로 조직개편
1973	원예시험장에서 채소, 화훼부분 분리 과수시험장으로 발족
1981	농업시험장에서 농업연구센터로 개칭
1986	농업기계화연구소가 생물계특정산업기술연구추진기구로 개편
1988	농립수산성 농업토목시험장이 농업공학연구소로 개편
2001	농업연구센터는 중앙농업연구센터와 작물연구소로 분리 농립수산성의 12개 시험연구기관을 통합하여 <b>독립행정법인 농업기술연구기구</b> 로 개편
2003	농업기술연구기구와 특별인가법인 생물계특정산업 술연구추진기구와 통합하여 농업·생물계 특정산업 기술연구기구로 개명
2006	농업·생물계 특정산업기술연구추진기구와 농업공학연구소, 식품종합연구소, 농업인 대학 통합
2015	독립행정법인에서 <b>국립연구개발법인</b> 으로 명칭 변경
2016	농업생물자원연구소, 농업환경기술연구소, 종묘관리센터가 NARO로 통합

자료: 이충근 외(2015), p. 4.

□ 일본의 농업기술 보급사업은 ‘협동농업보급사업’이라는 용어로 통일되어 사용되고 있음

- 협동농업보급사업은 미국의 보급사업을 참고로 하여 교육·계몽 수단을 통해 농업인의 자주성을 높이는 것을 목적으로 전후 토지개혁과 연동하는 형태로 출범함.
- 1948년 「농업개량조장법」을 제정하며 법적 근거가 마련됨.
- 발족 이후 농업인과 시험연구기관 간의 가교 역할을 수행하여 농업기술을 현장에 보급함으로써 일본 농업의 발전에 크게 기여함.
- 식량위기 극복에 공헌한 한편, 생활개량보급원의 생활지도를 통해 농가 생활을 향상시키는 데에도 결정적인 공헌을 함.<sup>16)</sup>



- 이후 농업의 경쟁력 강화를 위해 현장 중심 지도보급 사업을 추진하는 방향으로 변천됨.

<표4-5> 일본 협동농업보급사업의 변천

연도	주요 내용
1948	농업개량조장법 제정 전후 토지개혁 및 식량 증산지도
1955	식량증산 정책에서 성장농산물의 생산 확대정책으로 전환 소규모 지역 중심에서 전문 개량보급원이 전문지식을 보급하는 광역 보급체계로 전환
1999	식료·농업·농촌기본법 제정 농업현장의 경쟁력 강화 및 보급사업과 연구개발사업과의 연대 강화
2004	농업개량조장법 개정 보급직원제도 단일화, 보급지도센터 설치의 유연성 확보
2012	농업혁신지원센터 설치

## 다. 일본 농업혁신정책 기획 부문

### 1) 농업 연구개발 투자 계획

□ 일본의 농림수산 연구개발 추진계획은 농림수산성 내에 설치된 농림수산기술회의(이하 기술회의)에서 수립함.

○ 기술회의는 1956년 농림수산성 설치법에 따라 농림수산 분야의 시험연구사업을 종합 조정하기 위해 설립된 특별기관으로 기술회의의 사무국은 도쿄와 츠크바에 나뉘어져 있음.<sup>17)</sup>

- 농림수산성 내에 있는 도쿄 사무국에는 174명의 인원이 존재하며 주로 R&D 정책, 기획 등 핵심 업무를 수행하고 있으며, 츠크바 사무국에는 53명의 인원이 근무하며 연구단지 내 시설, 용수, 연구성과 정보 등의 DB 관리 등 연구활동에 필요한 지원사업을 수행함.

16) 식량위기에 대응하기 위한 국가적 과제인 식량 증산지도를 위해 농업개량보급원이 '녹색자전거'를 타고 각 농가를 찾아 기술지도 활동을 펼치는 적극적인 노력이 있었다.

17) 1960년대 '연구학원도시' 추진전략의 일환으로 도쿄에 산재한 시험연구기관들이 츠크바시로 이전되었다. 1972년부터 1979년까지 총 43개의 국가기관이 이전하였으며, 농림수산성 산하 시험연구기관도 13개가 이전되었다(김정호, 2010, p. 68).

□ 2005년부터 수립된 농림수산연구사업 기본계획은 식량·농업·농촌 기본계획에서 제시된 시책실현을 반영하여 기술회의에서 5년마다 갱신함.

○ 본 계획은 국가 차원의 농림수산 분야 연구개발 추진방향 및 목표 등의 전반적인 방향성은 물론 핵심 실천전략 등을 담고 있음.

– 2015년에 발표된 제3차 기본계획에서는 현장문제 해결 중심의 단기과제와 중장기적 관점의 중장기 과제로 구분하여 연구개발을 추진함.

<표4-6> 농림수산연구개발 기본계획의 주요 내용

구분	중점목표
제1차 (2005. 3)	과제해결과 새로운 전개를 위한 연구개발 미래를 개척할 기초적·기반적 연구
제2차 (2010.3)	식량안정공급 연구, 지구규모과제 대응연구, 신수요 창출 연구, 지역자원 활용 연구, 시즈 창출 연구, 원전폭발사고 대응 연구
제3차 (2015.3)	생산현장이 직면한 과제를 신속 해결하기 위한 단기연구 중장기적인 전략 하에서 추진해야 하는 중장기 연구

자료: 이충근 외(2015), p. 23의 일부를 활용

## 2) 농업 연구개발 투자 재원

□ 일본 농림수산 연구개발의 재원은 국가과학기술진흥비에서 농림수산성으로 지급되며, 농림수산 분야 연구기획·조정 및 관리는 기술회의에서 주관함.

○ 연구는 국립연구개발법인 등에서 수행하며 최종적인 연구성과물은 농업인, 농산업체, 일반 국민 등의 소비자에게 제공됨.

○ 기술회의는 농연기구 생물계특정산업기술연구지원센터와 농업-식품산업연구추진기구에 일부 연구의 관리를 위임하여 운영하고 있음.

□ 2015년 현재 농림수산성의 R&D 예산은 922억엔으로 과학기술진흥비 전체의 7.2%의 비중을 차지하고 있음.<sup>18)</sup>

- 2010년 이후 농림수산성에 지원되는 R&D 예산은 8.6%에서 7.2%로 감소하는 추세인 반면, 기술회의에 지원되는 운영교부금은 지속 상승함.
- 농림수산업·식품산업과학기술 연구추진사업에 투자되는 경쟁적 연구자금은 꾸준히 감소하는 현상이 나타남.

<표4-7> 농림수산 R&D 예산 추이

단위: 억엔 (%)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015
과학기술진흥비	13,334	13,352	12,943	13,007	13,372	12,857
농림수산성	1,141(8.6)	1,083(8.1)	992(7.7)	903(6.9)	928(6.9)	922(7.2)
농림수산기술회의	-	794(73.3)	737(74.3)	684(75.7)	700(75.4)	-
독립법인 운영교부금	-	509(64)	503(68)	466(68)	495(71)	-
독립법인 시설정비비	-	16(2)	6.5(1)	5.6(1)	5.8(1)	-
경쟁적 연구자금	-	106(13)	79(11)	66(10)	62(9)	-
위탁연구프로젝트	-	107(14)	95(13)	97(14)	91(13)	-
연구자금	-	-	-	-	-	-
기타	-	57(7)	54(7)	49(7)	46(6)	-
농림수산정책연구소 및 입업·수산분야 지원 등	-	289(26.7)	255(25.7)	219(24.3)	228(24.6)	-

주)2015년 이전의 국립연구개발법인은 독립행정법인으로 명명하였으므로, 그대로 표기함  
 자료: 이충근 외(2015), p. 14.

### 3) 혁신주체별·기관별 연구개발 투자 구성

□ 대부분의 국가와 마찬가지로 일본에서도 농업 분야에 대한 민간 부문의 연구개발 투자가 미미하여, 국가가 주도적으로 연구개발을 추진함.

- 2006년 기준 농림수산성의 농림수산 분야 연구비 총액이 7,249억엔인데 반해, 민간의 연구비 총액은 63.1억엔에 불과함.(김정호, 2010, p. 71)

18) 우리나라의 경우 농업 분야의 연구개발비가 국가연구개발비 전체의 5.3%를 차지하고, 농촌진흥청에서 사용하는 연구개발비가 농업 분야 전체의 66.2%에 해당한다(제2장).

<표4-8> 일본 민간 부문의 농림수산 연구개발 현황(2006년)

단위: 억엔, 명

구분	농림수산업	식품업	농림수산업 비중 (식품업 대비)
연구비(억엔)	63.1	3,266.0	1.93%
연구자(명)	535	16,456	3.25%

자료: 김정호(2010), pp. 71-73을 참고하여 재구성

- 농업관련 국공립연구소 전체 예산 중에서 운영비 교부금 등이 전체의 87.2%를 차지하고 있으며, 국고 보조 등 수탁비가 9.2%, 기타 4.2%를 차지하여 국가의 운영비 교부금에 절대적으로 의존함.
- 전체 기관 중 농림수산정책연구소(PRIMAFF)는 99.0%의 예산을 운영비 교부금에 의존하는 반면, 농업생물자원연구소(NIAS)는 다른 기관에 비해 교부금 의존율이 75.9%로 가장 낮음.

<표4-9> 기관별 총 수입액 및 재원별 금액 현황(2013년)

단위: 천엔, %

구분	총 수입액 (천엔, %)	운영비 교부금 등 (천엔, %)	국고보조 및 국가수탁			농림수산업 관계 독법에서 수탁			기타 (천엔, %)
			농림수산업(타 부처 포함)			소계 (천엔, %)	연구 (타부처, 천엔)	사업 (타부처, 천엔)	
			소계 (천엔, %)	연구 (타부처, 천엔)	사업 (타부처, 천엔)				
합계	102,708,446 (100.0)	89,537,474 (87.2)	8,422,714 (8.2)	8,351,792 (513)	70,922 (0.3)	455,720 (0.4)	454,595	1,125	4,292,538 (4.2)
PRIMAFF	867,034 (100.0)	858,978 (99.0)	8,056 (1.0)	8,056 (8,056)	0 (0)	0 (0)	0	0	0 (0)
NARO	47,727,040 (100.0)	42,887,882 (89.9)	3,319,529 (6.9)	3,263,467 (159,891)	56,062 (307)	194,117 (0.4)	192,992	1,125	1,325,512 (2.8)
NIAS	9,631,333 (100.0)	7,311,152 (75.9)	1,568,326 (16.3)	1,568,326 (0)	0 (0)	81,057 (0.8)	81,057	0	670,798 (7.0)
NIAES	5,533,655 (100.0)	4,860,532 (87.8)	529,883 (9.6)	529,883 (157,804)	0 (0)	25,356 (0.5)	25,356	0	117,884 (2.1)
JIRCAS	3,710,569 (100.0)	3,300,650 (89.0)	96,230 (2.6)	81,370 (611)	14,860 (0)	13,476 (0.3)	13,476	0	300,213 (8.1)
FFPRI	10,747,728 (100.0)	9,872,118 (91.9)	408,485 (3.8)	408,485 (91,719)	0 (0)	81,725 (0.7)	81,725	0	385,400 (3.6)
FRA	24,491,087 (100.0)	20,446,162 (83.5)	2,492,205 (10.2)	2,492,205 (95,380)	0 (0)	59,989 (0.2)	59,989	0	1,492,731 (6.1)

주) PRIMAFF(농림수산업정책연구소, Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries), NARO(농업·식품산업종합연구기구, National Agriculture and Food Research Organization), NIAS(농업생물자원연구소, National Institute of Agriculture Sciences), NIAES(농업환경기술연구소, National Institute for Agrienvironmental Sciences), JIRCAS(국제농림수산업연구센터, Japan International Research Center for Agricultural Sciences), FFPRI(산림종합연구소, Forestry and Forest Products Research Institute), FRA(수산종합연구센터, Fisheries Research Agency)

자료: 이충근 외(2015), p. 39.

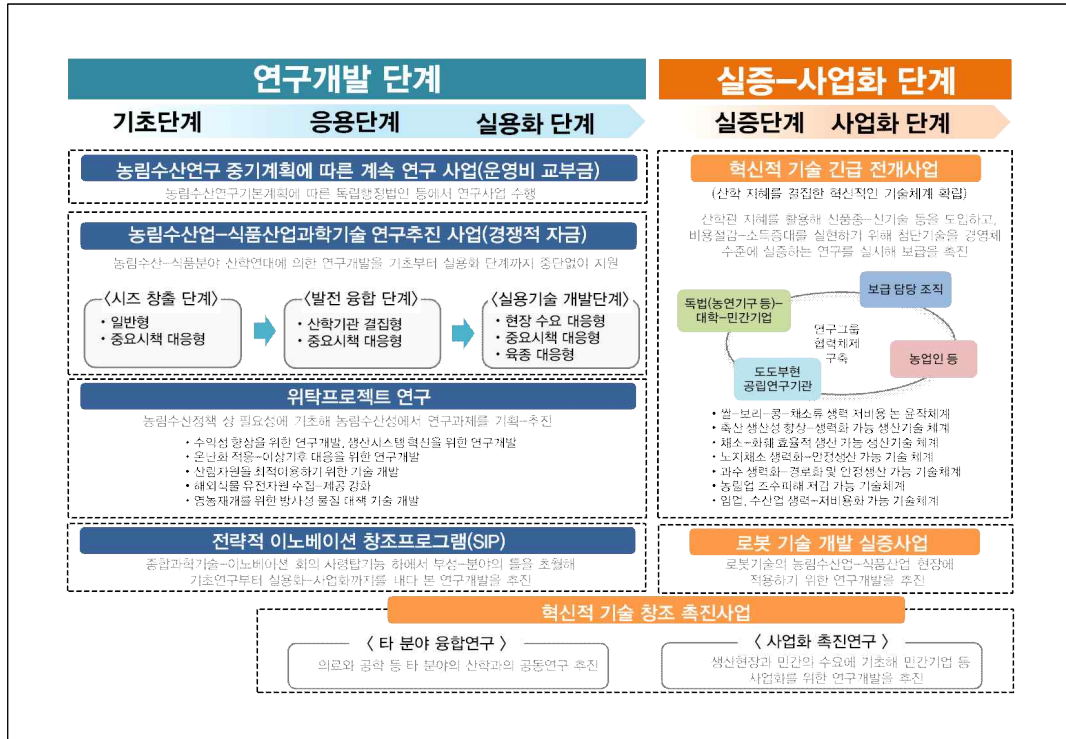
#### 4) 농업 혁신·연구사업의 구성과 특징

□ 농림수산업 연구사업은 크게 연구개발(기초-응용-실용화)의 1단계와 실증-사업화의 2단계로 구분할 수 있음.

○ 연구개발 단계에서는 정부의 운영비 교부금으로 수행되는 농림수산업 연구 중기계획에 의한 계속연구사업, 경쟁적 자금에 의해 운영되는 농림수산업-식품산업과학기술연구추진사업, 위탁프로젝트연구, 전략적 이노베이션창조 프로그램(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program, SIP) 등이 수행되고 있음.

- 실증-사업화 단계에서는 혁신적 기술 긴급 전개사업 및 로봇기술개발 실증사업, 혁신적 기술창조 촉진사업 등이 수행됨.

[그림4-13] 일본 농업 R&D의 종류



자료: 이충근 외(2015), p. 43.

□ 일본의 농림수산업 연구사업의 기획은 한국과 유사한 기술수요조사 결과를 바탕으로 이루어지며 일본에서의 기술수요조사 방법은 크게 2가지 방식으로 나누어져 있음.

- 첫 번째는 농림수산업성이 중심이 되어 각 지방자치단체 농업담당자, 보급센터의 관계자, 농업인, 연구기관 관계자 등을 통해 지속적으로 현장의 수요를 접수 받는 방법이며, 두 번째는 필요할 때 인터넷 등을 통해 기술수요조사를 실시하는 방법임.
- 2015년부터 새롭게 도입한 방식 중 하나는 지방자치단체나 농업 관계자에게 기술수요조사를 받은 다음 이 기술을 실현할 수 있는 기술을 가진 시즈(Seeds, 원천 핵심 종자기술) 수요조사를 수행한 점임.

- 이를 통해 과제기획 담당자는 현장의 수요에 대한 실현 가능성, 개발 필요성, 연구비, 연구기간, 보급성 등을 간접적으로 추정할 수 있어 좀 더 현장에 가까운 과제기획을 할 수 있는 장점이 있음.

**□ 과제기획 방법은 해당 사업의 유형에 따라 각각 다른 형태를 취함.**

- 농림수산업연구기본계획을 뒷받침하기 위한 연구사업의 기획으로 각 단계별 사업기간이 종료되기 1~2년 전부터 기술회의가 중심이 되어 연구를 기획함.
- 농림수산·식품분야의 현장으로부터 접수된 기술 수요를 농림수산성에서 종합적으로 취합·정리한 후 과제기획 검토회의를 3회 이상 개최하여 과제를 기획하는 방법 등이 있음.

**□ 과제응모에 있어서는 운영비 교부금에 의해 실시하는 연구 사업은 공모를 하지 않기 때문에 응모도 하지 않으며, 경쟁적 자금 등으로 수행하는 과제에 대해서는 공고와 응모 거쳐 경쟁을 통해 과제를 부여함.**

- 2009년 이후 경쟁적 자금을 의한 과제의 수가 현저하게 감소하고 있음.
- 2009년에 비하여 2015년 기준 응모 과제 수는 43.7%, 채택 과제는 46.7% 감소했는데, 이는 경쟁적 연구자금 예산이 감소했기 때문임.

**<표4-10> 경쟁적 자금을 의한 연구과제 추이(2009~2015년)**

구분	이노베이션 창출 기초적 연구 추진사업				농림수산업-식품산업과학기술 추진사업		
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
응모 과제 수	686	756	678	628	570	467	386
채택 과제 수	135	114	93	78	92	63	72
채택률(%)	19.7	15.1	13.7	12.4	16.1	13.5	18.7
경쟁률	5.1:1	6.6:1	7.3:1	8.1:1	6.2:1	7.4:1	5.4:1

자료: 이충근 외(2015), p. 73.

## 5) 일본의 농업분야 민간기업 혁신 정책

□ 일본은 민간기업의 농업 R&D 참여보다는 6차산업화를 지원하는 방식으로 농업분야 민간기업의 혁신을 촉진시키고 있음.

○ 일본에서 기업이 농업에 진출할 수 있게 된 것은 2003년 ‘구조개혁특구제도’에 의한 것으로, 한정된 지역에 한해 기업의 요구에 맞도록 농지임차를 허용하였음.

○ 2009년 농지법의 개정을 계기로 농업생산법인의 수는 기하급수적으로 늘어남.<sup>19)</sup>

– 농지법 개정 이전에는 건설업, 식품 관련 기업이 농업에 진입하였으나, 농지법 개정 이후에는 참여기업의 업종이 다양화되고 특히 식물공장 개념을 도입하고자 시설원에 관련기업의 참여가 확대됨.

– 일본 농가에서는 기업의 농업 진출을 반기지 않으나, 지자체를 중심으로 기업의 참여를 유도하여 농촌의 발전을 도모하고자 하는 지원사업을 실시하고 있음. (김종인 외, 2015, p. 39)

□ 「농상공연계촉진법(2008년)」이 시행되면서 중소기업과 농가의 연대를 지원하였고, 2011년 「6차산업화법」을 통해 농업과 기업의 연대가 더욱 촉진됨.

○ 대표적으로 농림수산물 식료산업국의 총괄로 2013년에 도도부현 단위에 6차산업지원센터 및 전문플래너 제도를 운영하고 있음.

– 또한 ‘농림어업성장산업화 지원기구(A-FIVE)’를 설립하여 정부와 민간의 출자를 통해 농림어업인이 주체가 되는 신사업분야 개척사업을 지원하고 있음.<sup>20)</sup>

○ 2013년에 국가전략특구 지정사업을 실시하면서 2014년 농업특구제도가 도입되었고, 기존에 침체되어 있던 농촌에 농업법인이 들어서면서 인구

19) 농업생산법인의 수는 1970년 2,740개에서 2014년 14,333개로 증가했다(김종인 외, 2015, p. 35).

20) 2012년 기준 정부지원 250억엔, 민간투자 250억엔으로 민관합계 500억엔의 규모로 출자되었다(농림수산물기술기획평가원, 2013, p. 6).



유입, 경제활성화 등의 재생효과가 발생하고 있는 것으로 알려져 있음.<sup>21)</sup>

□ 일본에서 기업이 농업에 참여할 수 있게 된 것은 수요와 공급의 타이밍이 잘 맞았기 때문임.

○ 농촌인구가 점차 감소하고 고령화되고 있는 상황에서 정부는 황폐화되어 가는 농촌의 재생을 위한 수단이 필요했고, 기업은 저성장시대에 들어서면서 경영다각화를 통한 기업 재생수단이 필요했음.

－ 이에 기업은 농업 참여를 위한 규제 완화를 정부에 요구하게 되고 기업은 직접 농업에 참여함으로써 원료를 안정적으로 공급받고 제품의 부가가치를 향상시킬 수 있는 기회를 찾게 되었음.

○ 그러나 공익성이 중요한 가치인 농업에 진출한 기업들이 초기에 투자회수가 이루어지지 않아 조기철수하는 상황도 발생했고, 실제 진입기업의 25%정도가 철수한 것으로 알려져 있음.(김종인 외, 2015, p. 55).

－ 이 과정에서 일본 정부는 지역농업센터 및 보급지도센터 등을 통해 농업기술을 공급함으로써 농촌과 기업이 상생할 수 있는 근본적인 시스템을 제공했음.

## 라. 일본 농업혁신정책 집행 부문

### 1) 농업 연구개발 수행 체계

□ 일본 공공 부문의 농림수산 연구개발사업은 주로 기술회의의 기획으로 이루어짐.

○ 기술회의는 농림수산연구 기본계획에 의거하여 국가(독립행정법인, 시험연구기관, 지자체 등), 민간기업, 대학, 농업관련 단체 등과의 연계 및

21) 고령화 현상이 심각했던 야부시는 농업특구 지정 이후 기업의 농업 진입이 활성화되고 고용상승의 효과가 발생했다. 전국 최대 규모의 쌀 생산지인 니가타시는 혁신적 농업실천특구로 지정된 이후 9개 기업이 농업에 진입하고 경작포기율이 감소하는 효과가 나타났다(김종인 외, 2015, pp. 46-47).

역할 분담을 조율함.

- 산·학·관 공동연구사업을 지원하는 제도로써 경쟁적 연구자금사업이 있으며, 각 대학마다 기술사업화촉진기구(Technology Licensing Organization, TLO)를 두어 기술이전을 활성화하고자 하고 있음
- 기술회의에서 주관하는 공공 부문 연구비의 70% 이상이 농연기구를 중심으로 한 농업연구기관에 지원되고 있으며, 경쟁적 자금 중에서도 상당 부분 농연기구 소속기관들이 위탁받아 수행하고 있음.
- 실제 2015년도 농연기구 계획서에 따르면 경쟁적 자금 및 위탁연구비를 약 115억엔 정도 집행하고 있는 것으로 보고되어 있음.(NARO, 2015)
- 이는 산학연대를 통한 실용화 연구 및 농림수산업 전체의 농업정책 추진을 위해 집행되어야 하는 경쟁적 자금 및 위탁연구비 전체의 75% 정도가 농연기구를 통해 수행되고 있는 것임(NARO, 2015).
- 다만, 경쟁적 자금을 의해 운용되는 농림수산업-식품산업과학기술 연구 추진사업은 단계에 따라 수행주체가 달라짐.
- 시즈(Seeds) 창출단계에서는 농연기구 등 공공연구기관 및 대학이 중심으로 구성되어 있으나, 발전·융합 단계를 거쳐 실용기술 개발단계로 갈수록 보급·실용화 조직의 참여가 증가하여, 실용기술 개발단계에 보급·실용화 조직이 참여하고 있는 비율은 최저 12.5%에서 최대 66.7%에 이름. (이충근 외, 2015, pp. 47-49)

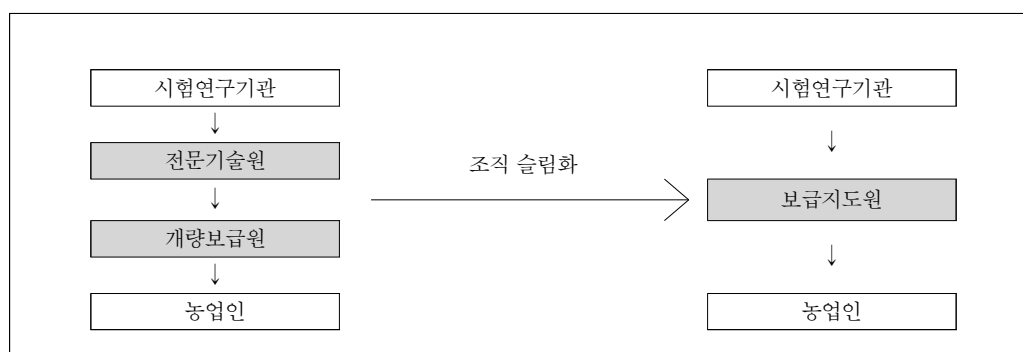
## 2) 농업 지도보급 체계

- 2004년 농업개량조장법의 개정을 통해 전후 농업개량보급사업의 골격이라 할 수 있는 제도에 두 가지 변화가 발생함.
- 첫째, 전문기술원과 개량보급원으로 이원화되어 있던 보급직원제도가 보급지도원으로 단일화 됨.
- 이원화되어 있던 보급직원제도가 효율적이지 않다는 판단과 더불어 보

급직원의 자질을 향상시키기 위해 제도의 단일화를 시행함.

- 둘째, 지자체별로 보급지도센터를 필수적으로 설치해야 하는 제도를 폐지함.
- 지역 실정에 걸맞은 효율적인 보급지도체제를 구축하기 위해 지자체가 유연하게 거점을 설정할 수 있도록 법규정을 변경함.

[그림4-14] 농업개량조장법 개정(2004년) 이후 지도보급형태



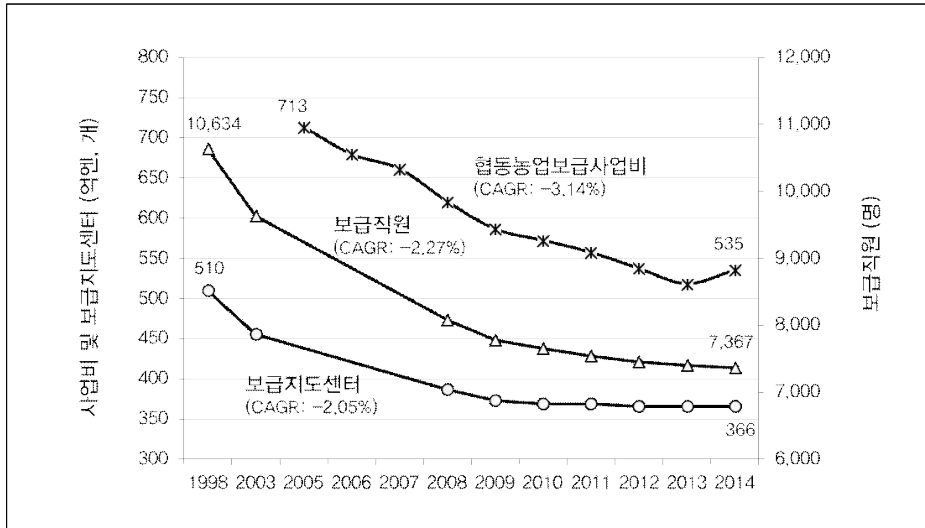
자료: 저자 작성

□ 일본은 지자체에 보급사업에 필요한 경비의 일부를 ‘협동농업보급사업교부금’ 형태로 지원하고 있음.

- 지자체는 보급지도원을 보급지도센터, 시험연구기관, 연구교육시설(농업대학교) 등에 배치하여 각 기관 및 관계기관 등의 연대 하에 시험연구기관에서 개발한 기술 등에 관해서 지역에서의 실증과 매뉴얼 작성, 강연회 개최 등의 활동을 통해 지역농업의 기술혁신 등을 지원하고 있음.
- 국가는 지자체와 역할을 분담하여 운영지침의 책정, 교부금 교부, 자격시험, 연수, 연대체제의 구축 등을 실시하고 있음.
- 그러나 최근 20여 년 간 보급사업의 고도화 및 지방의 행정·재정 개혁의 일환으로 협동농업보급사업비, 보급지도센터 수, 보급직원 수가 모두 감소하고 있음.
- 2005년 713억엔에 달했던 보급사업비는 2014년 535억엔으로 감소하여 연평균 증감율은 -3.14%로 나타남.

- 보급지도센터 수 및 보급직원 수 역시 연평균 증감율이 각각 -2.05% 및 -2.27%로 나타나 사업의 규모 측면에서 축소하고 있음.

[그림4-15] 협동농업보급사업의 규모 변화(1998~2014년)



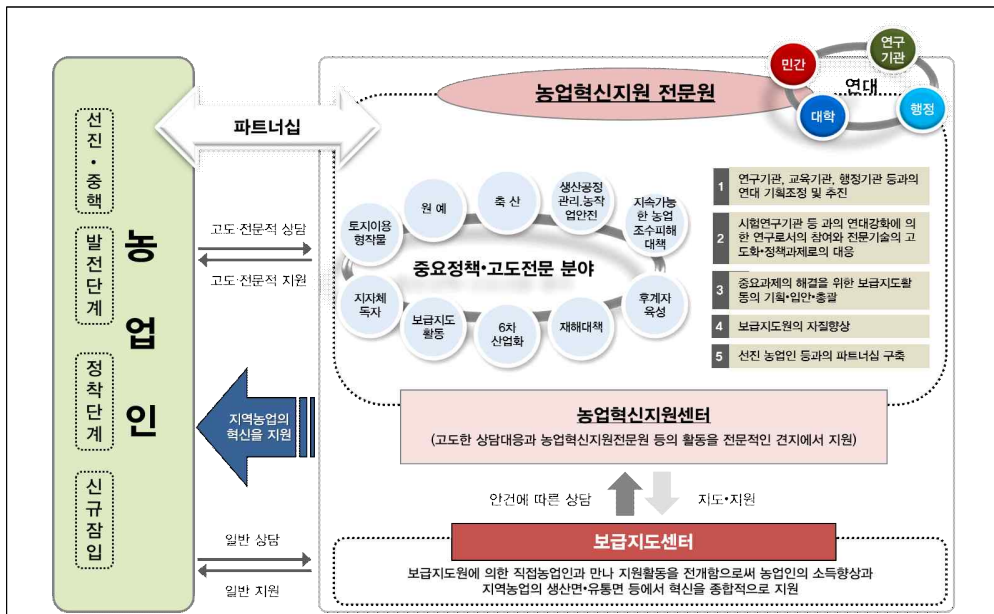
자료: MAFF(농림수산성) 내부자료

□ 2012년에는 지도보급사업의 혁신을 위해 기존의 보급지도센터와 차별화된 ‘농업혁신지원센터’를 신설함

- 지속적으로 지도보급사업의 규모가 축소되고 있는 상황에서 농업혁신지원센터를 신설한 것은 일본 지도보급사업의 목표와 방향성이 일부 전환되었음을 의미함.
- 2000년대에 들어서 농업 부문에 ICT, 로봇 기술 등 첨단 기술이 융복합되면서 스마트농업이 전개되고 있는데, 이에 따라 선진 농업인 등이 전문적이고 특수화된 전문기술과 경영방식에 대해 활용할 수 있는 기반을 마련하고자 농업혁신지원센터를 설치하여 운영하게 된 것임.
- 그러나 현재 농업혁신지원센터의 농업혁신지원전문원은 573명으로, 보급지도원 대비 7.8%에 불과함.
- 2014년 현재 일본 전 지역에 설치된 보급지도센터 366개소에 보급지도원의 91.6%인 6,101명이 배치되어 있으며, 시험연구기관과 농업대학교 등에도 일부 보급지도원이 배치되어 있음.

- 농업혁신지원전문원은 전문지식을 토대로 시험연구기관, 담당부처, 민간, 농업인 등과의 연대를 통해 고도 농업기술의 지도보급에 주력함.
- 특히 선진 농업인과의 파트너십을 구축하여 고도·전문 상담을 실시함으로써 중요 정책과제의 실천을 확대하고 있음.
- 지도보급활동 뿐 아니라 관련 정책의 기획·입안·총괄을 담당하며 전문 농업인으로서의 자질을 향상시키는 임무를 담당하는 농업혁신지원전문원의 역할은 점차 확대될 것으로 전망됨.

[그림4-16] 농업혁신지원센터의 역할



자료: MAFF(2015.10), 「協同農業普及事業の運営方向」

□ 일본의 보급사업은 시대적 변화와 농업환경 변화에 맞게 적절하게 변화되고 있음.

- 보급사업 초기인 고도경제성장기에는 쌀 이외에 축산, 과수, 시설원예, 화훼 등 전문적인 기술지식을 갖춘 전문 개량 보급원이 농업생산을 선택적으로 확대시킴으로써 새로운 사회적 요청에 적극 대응할 수 있도록 하였음.
- 1990년대에 접어들며 식료자급률 저하, 영농후계자 감소, 고령화 등의 농업환경 변화에 따라 현장 밀착형 보급사업의 필요성이 증대됨에 따라

보급직원 제도를 단일화하여 현장의 농업인과 좀 더 신속하고 효율적으로 대면할 수 있도록 하였음.

- 최근에는 농업혁신지원센터를 통해 지도보급사업의 전문화를 추구하고 있음.

### 3) 일본 농업혁신 성과관리 부문

□ 일본은 2014년부터 농업기술의 조기 상용화를 위한 실증-사업화 단계 R&D를 별도로 운영하고 있음.

- 기술의 최종 소비자인 농업인과 산업체와의 연구협력체계를 구축함으로써 산업 현장에 직접 사용할 수 있는 기술을 개발하려는 것이 목적임.
- 이러한 배경에는 2013년 자민당의 정책개혁을 통해 추진된 아베노믹스의 일환으로 수립된 “일본재흥전략”과 농업 분야의 성장산업화를 추구하고자 한 정부의 정책이 있음.
  - 2014년에는 ‘공격적 농림수산업의 실현을 위해서’라는 모토 아래 농업의 성장동력화를 위한 연구개발에 지원에 강화된 것임.

□ 실증-사업화 R&D 사업으로는 산학관 농업기술지식을 결집시켜 조기 실용화하기 위한 실증연구를 실시하는 ‘혁신적 기술 긴급 전개사업’, 농민수 감소 및 생산성 저하 등의 문제를 로봇기술을 통해 해결하기 위한 실용화 연구를 실시하는 ‘로봇기술 개발 실증사업’, 타 분야와의 융합과 민간기업의 사업화를 지원하는 ‘혁신적 기술 창조 촉진사업’ 등이 있음

- ‘혁신적 기술 창조 촉진사업’은 의료와 공학 등 타 분야와의 공동연구를 지원하는 ‘타 분야 융합연구’와 생산현장과 민간의 수요에 기초하여 민간기업을 통해 사업화를 촉진시키기 위한 ‘사업화 촉진연구’로 구분되어 있음
- ‘타 분야 융합연구’는 분야별 거점연구기관을 지정하게 되어 있으며,

이 때 농림수산·식품 분야를 제외한 일본 내 연구기관을 거점기관으로 지정해야 하는 것이 큰 특징임.

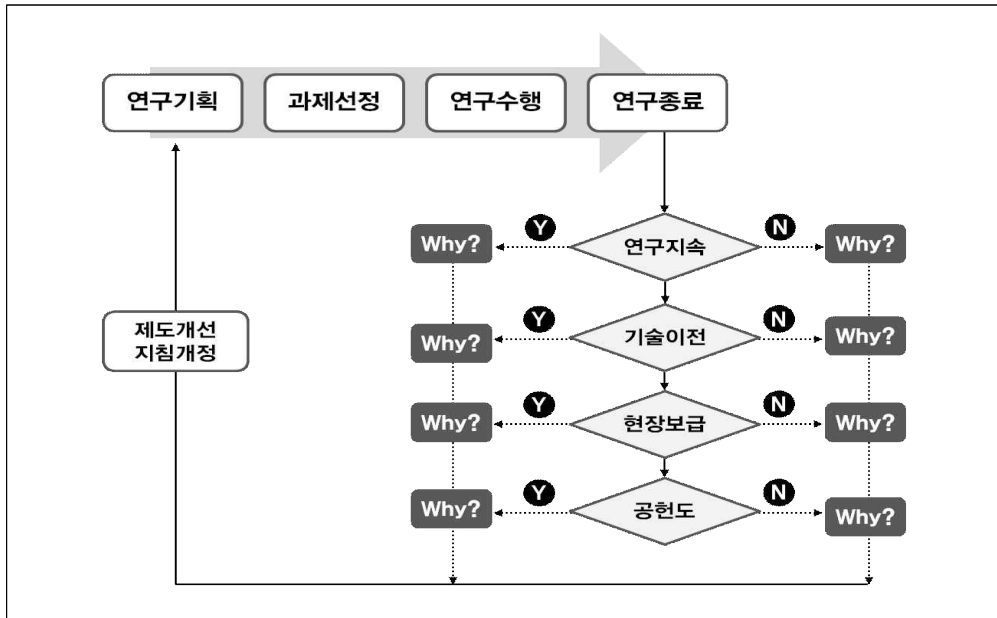
- 거점기관을 타 분야의 기관으로 선정하도록 규정한 것은 농업 분야에서 발생하는 연구문제를 기존의 농업지식이 아닌 타 분야의 시선과 지식을 통해 해결하고자 하는 새로운 시도라 할 수 있음.
- ‘사업화 촉진연구’는 생물계 특정산업기술의 사업화를 원하는 민간기업에 사업화연구를 위탁하여 해당 성과의 실용화를 촉진시키고자 하는 사업으로, 참여 기업이 감수해야 할 연구개발 위험도를 낮춘 것이 특징임.
- 위탁받은 기업은 최대 3년의 연구를 거쳐 사업화에 성공할 경우, 총 연구비의 100%를 10년간 균등 상환하고, 실패할 경우에도 총 연구비의 10%만을 일시 상환하면 됨.
- 현재까지 선정된 ‘사업화 촉진연구’의 과제는 재배기술, 농기계, 농업 시설, 비료, 식품생산, 유통기술, 바이오소재 등 다양한 분야에 분포되어 있음.

□ 일본 농림수산성 연구개발 평가지침에 따르면 농림수산연구가 종료된 후 일정 기간이 경과한 후 연구성과의 보급 및 활용 정도를 파악하는 추적조사를 실시하도록 되어 있음.<sup>22)</sup>

- 연구가 지속되는 경우 공적 연구자금 활용 여부 등을 확인하고, 연구가 중단된 경우 그 사유에 대해 예산, 조직, 인사 등의 원인을 파악함.
- 성과 보급 단계에서 보급이 이루어진 경우 보급의 단계에 대해 상세히 조사하고, 보급이 이루어지지 않은 경우 그 원인에 대해 파악함.
- 각 과정별로 조사된 결과 중 장점은 강화하고, 단점은 보완할 수 있도록 제도개선과 지침개정에 활용되어 차기 연구기획 단계로 환류시키는 연구추진시스템을 가지고 있음.

22) 주요 연구성과의 보급 및 활용 현황에 대해서는 성과도출 후 5년부터 보급 및 활용 정도를 조사하고 있으며, 현황 파악을 통해 주요 보급성과를 현장에 확대 보급하기 위한 방안을 마련하려는 것이 주된 목적이다(이충근 외, 2015, p. 80).

[그림4-17] 일본 농업 R&D사업의 추적조사 흐름도



자료: 이충근 외(2016b), p. 164.

## 마. 농업혁신 사례 분석

### 1) 농가단위 혁신사례

#### □ 민간 주도의 자생적 현장농업연구모델: 독(篤)농가<sup>23)</sup>

- 일본의 농업기술 발전 배경에는 ‘Takumi(匠; 장인정신)’ 을 바탕으로 숙련된 기술을 보유한 ‘독(篤)농가’ 가 뒷받침하고 있다고 알려져 있음.
- 독농가의 통상적 의미는 ‘농업에 대하여 열정을 가지고 연구하는 자세로 종사하는 사람’ 임.
- 독농가는 실질적인 농업 기술 및 경영을 연구하며, 당해 지역에서 선진적 농법을 연구·보급하는데 공헌하는 농업경영자 또는 농민이며, 전문 농학자들의 학술적인 농업연구와는 달리 현장농업과 매우 밀접한 연구를 수행함.

23) 일본 게이오대학 SFC 홈페이지(<http://www.kri.sfc.keio.ac.jp/ja/consortium/agri.html>), 일본 농림수산성 홍보지(2009-2012) ‘월간 AFF’에 소개된 독농가 사례(<http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/index.html>), 일본 현지조사 면담 등을 참고하여 작성



- 독농가는 농업현장의 문제를 해결함에 있어 표준화된 매뉴얼이 아닌 해당 지역의 자연환경과 농산물의 상태에 따라 최적의 진단을 할 수 있는 ‘판단력’ 을 보유함.

#### 독농가(篤農家)의 개념

- 일본에서 ‘독농가(篤農家)’라는 개념은 오랜 기간 농업에 종사하며 기술개발뿐만 아니라 농업기술의 보급에도 힘을 기울여 농업 발전에 공헌하는 농가로 통용됨.
- 특히 1800년대 에도막부 시대부터 메이지 유신까지 일본의 농업 발전에 두드러진 기여를 해 왔다고 평가됨. 이와 반대되는 개념으로, 보유한 기술을 독점하는 ‘정농가(精農家)’라는 개념도 있음.

○ 독농가는 민간 중심 현장농업 연구와 지도·보급을 통한 농업·농촌의 자생적 발전의 표본이며, 일본 내에서도 독농가의 가치를 높게 평가하고 있음.

- 일본은 농업 분야의 혁신을 위하여 ‘Takumi no Waza(匠の技;장인의 기술)’ 이라고 할 수 있는 독농가의 ‘판단력’ 을 국가의 재산으로 인식함.
- 게이오대학 SFC(Shonan Fujisawa Campus)연구소를 주축으로 기업, 지자체 등이 참여한 Agri-Platform Consortium은 숙련된 기술을 가진 ‘독농가의 지혜’ 를 농업 분야 혁신·부가가치 창출로 연결하는 시스템 구축 연구를 수행중임.

○ (독농가 혁신사례 ①) 고령자의 농작업 편의를 위한 장치 ‘룬룬벤치’

- (배경) 에히메현 우와지마 지역의 딸기농가 고령화 문제를 포착하고 고령자가 편리하게 딸기를 심으면서 저비용, 에너지 절약, 생산성 향상의 효과를 거둘 수 있는 방법을 고안함.
- (성과) 딸기 고설재배 장치를 사용하고 있는 지역을 시찰하던 중, 히로시마현의 농가에서 사용하고 있는 U자형 장치를 개조하는 방식으로 ‘룬룬벤치’ 를 개발함.

- 기존 장치에 비하여 저렴한 비용으로 일반 농가에서 쉽게 구매 가능하다는 장점이 있으며, 기존 장치보다 배지량이 많고 원비(元肥)를 사용하기 때문에 배양액 관리가 필요 없으며,(벼농사 지역이기 때문에 배지의 60% 이상을 차지하는 왕겨를 무료로 조달 가능) 배지를 교체하는 것이 아니라 보충하는 형태이기 때문에 관리가 용이하며 높은 수확과 에너지 절약의 효과가 있음.
- (성과확산) 에히메현 우와지마의 딸기 농가 절반 이상이 룬룬벤치를 사용하고 있으며, NHK 방송을 통해 소개된 후 전국으로 보급되고, 이용자간의 정기적인 모임을 개최함.

○ (독농가 혁신사례 ②) 음식물 잔여물을 이용한 퇴비로 양상추 재배

- (배경) 질소, 칼륨 비료의 과잉 사용으로 인해 나가오현 가와우에 지역의 토양 및 지하수 오염이 심각해지자 유기 퇴비 이용으로 토질과 수질을 개선하고자 함.
- (성과) 지역에서 동일한 고민을 가진 농민 5명이 일본농협(JA) 내에 설립한 ‘유기부회’에서 수차례 시행착오를 겪은 결과, 음식물 잔여물(협력회사가 위치한 시즈오카현의 급식센터, 슈퍼에서 조달)을 이용하여 퇴비 제작에 성공함.
- 시즈오카현 유기비료회사의 협력으로 퇴비의 성분 분석, 퇴비 사용후 토질 분석, 개발 퇴비를 이용한 양상추와 그렇지 않은 양상추 간의 비교 등 재배실험을 실시하였음.
- 결과적으로 토질 개선, 지하수 수질 개선 및 양질의 양상추 생산에 성공했으며, 친환경적인 농법으로 대물림이 가능해지면서 지역 전체가 후계자 고민 문제를 해소함.
- 2002년부터는 정부의 ‘환경사업단 지구환경기금’의 지원을 받음
- (성과확산) 나가오현 가와우에 지역의 양상추 재배농가 대부분은 음식물 잔여물로 만든 퇴비를 사용하며, 초장기 설립된 유기부회는 현재 유기·특별재배 농산물을 취급하는 생산자연합인 ‘야츠카타케(八ヶ岳) 내 츠럴팜’으로 발전함.

- (독농가 혁신사례 ③) 6차 산업형 사례 : 일본 하마마츠시 장어고구마<sup>24)</sup>
  - (배경) 조경(원)업체인 향토기업 (유)코스모그린은 고령화로 방치되는 농지가 늘어나고 농촌이 황폐화되는 문제해결을 위해 2009년 농업생산에 본격적으로 진출함.
  - (성과) 고구마 재배경험 미숙으로 인한 실패를 전화위복 삼아, 지역 특산물인 장어의 부산물(머리와 뼈)을 비료로 쓰는 아이디어·연구, 주변 고구마 재배농가의 협력을 통해 고품질 고구마 및 특화브랜드 개발에 성공함.
  - 이를 통해 고구마 브랜드 가치 제고, 6차산업화 확대, 부산물 처리비용 감소, 경작포기지 감소 등의 성과를 거둠.
  - (성과확산) 비농업인을 포함하여 장어고구마 재배 참여하는 농업인이 확대되었으며, 6차산업화 추진으로 지역 농가소득 개선의 효과가 있음.

[그림4-18] 하마마츠시 장어고구마 사례



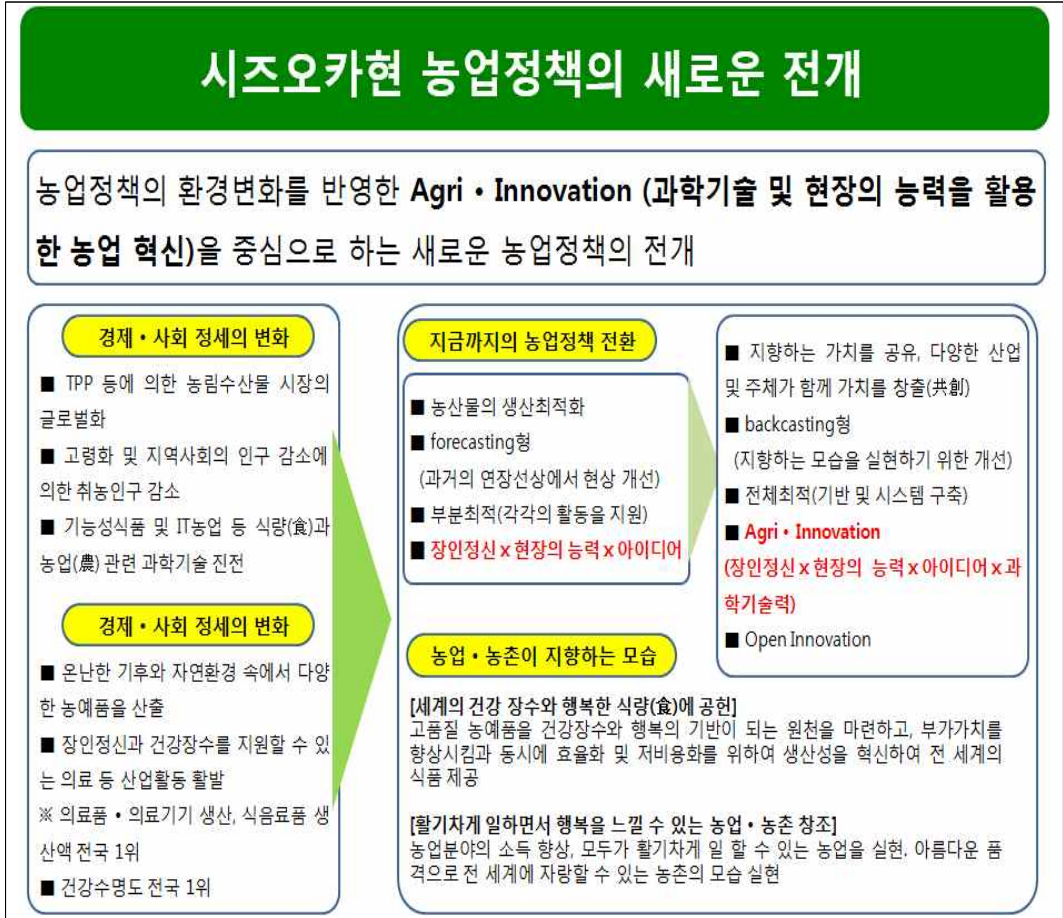
## 2) 지역단위 혁신사례

### □ 시즈오카현의 농업정책 혁신

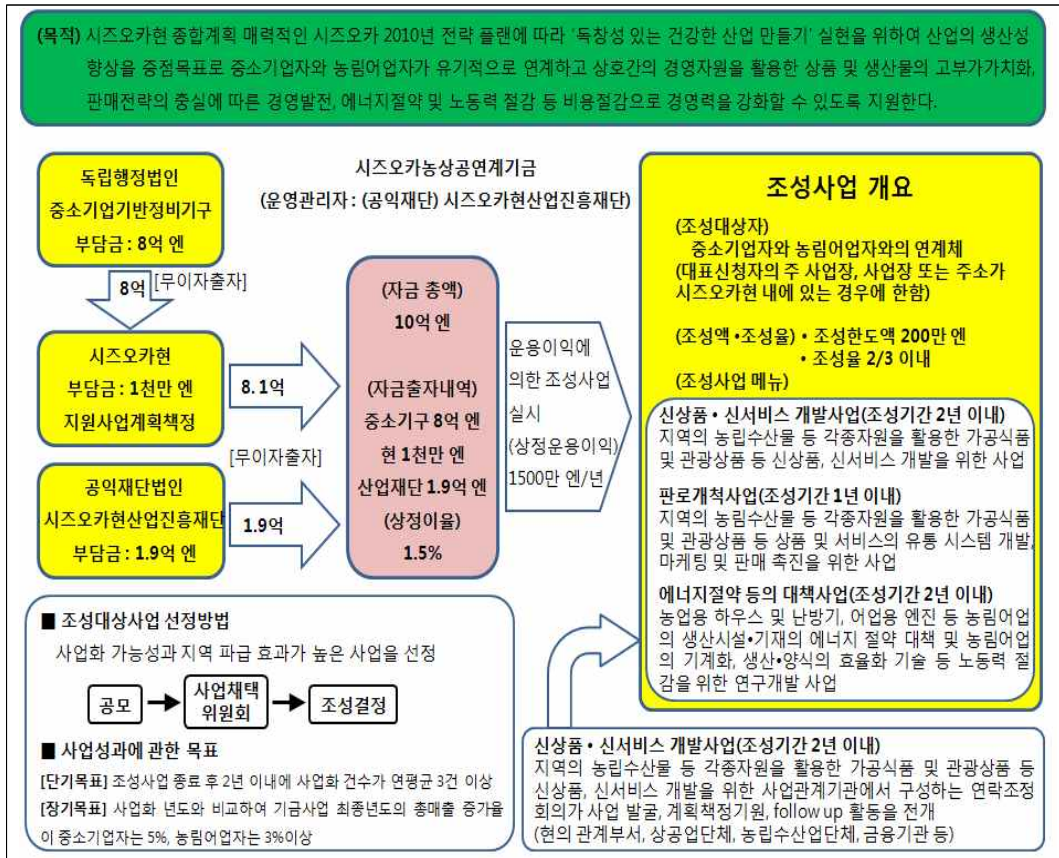
- 시즈오카현에서는 농업환경 변화에 따라 농업정책의 혁신을 통해 농업 경쟁력 강화를 도모함.

24) 한국농어민신문(2015.07.28) 및 해외 현지조사 활용

[그림4-19] 시즈오카현 농업정책 혁신사례



[그림4-20] 시즈오카현 농상공연계기금 사업 개념도



- 시즈오카현에서는 농업연수사업의 시행 및 독농가와와의 연계를 통해 비농업인들이 성공적으로 취농 및 농촌생활에 정착할 수 있도록 지원함.
- (혁신요소) 취농의 성공을 위해서는 ‘의지’, ‘경영능력’, ‘토지·자금’, ‘판로’의 4가지가 가장 중요한 요소인 것으로 간주되며, 독농가, 농협(JA), 시촌·농업위원회 차원에서 신규 취농 농가들을 지원함.
- 독농가는 전문 농가경영인으로서 신규 취농자들이 농업을 통해 수익을 창출할 수 있도록 기술지도 및 자금집행, 토지확보, 농산물 판매등 농가 경영 관련 교육을 제공함. 또한, 취농지역과 지역사람들과 연계를 강화할 수 있도록 조언함.
- 농협(JA)은 취농연수농가, 연수생, 지역간의 네트워크를 구축하여, 성공적인 정착과 판로개척 등을 지원함. 2002년도에 연수농가, 시, 현, JA, 연수생과 졸업생으로 구성된 ‘New Farmer 지역연락회’를 설립, 연수



생을 받아 취농지원과 사후관리를 시행함. 이를 통해 젊은 층의 농촌유입을 지원하고, 농촌의 활성화를 도모할 수 있음.

- 시촌(市町)·농업위원회는 신규취농자들의 농지 및 자금확보를 위한 지원을 실시함. 특히, 연수농가와의 연계를 통해 농사조건에 적합한 토지를 확보할 수 있도록 지원함.
- 시즈오카현 서부농림사무소는 자금확보·기술교육·농지확보 측면에서 이토시와 JA를 지원하기도 함.JA이토시의 농업 연수생 수용은 시즈오카현 내에서도 가장 먼저 이루어졌으며, 현재 40명 이상이 연수를 마치고 신규 취농자로서 각자의 역할을 함.

<표4-11 > 독농가 연계 착농 사례

**독농가(篤農家)연계 착농사례**

(독농가 연계 착농(취농)사례 ①) 구보타 히사노리씨의 미니토마토 농가

- 시즈오카현 시즈오카시 출신의 구보타 히사노리 씨 (34세)는 스승(師匠)과 40여명의 선배·동료의 도움으로 미니토마토의 재배를 시작함.
- 시즈오카현에서 교육업계사원으로 근무하다가 농업 연수사업에 참가하게 되었으며, 지역 농가인 스즈키씨의 농장에서 미니토마토 기술과 경영 감각을 배워 2010년 가족과 함께 이토시로 이주하여 독립함.
- 식물이 좋아서 무작정 농업에 뛰어들었던 쿠보다씨를 스승(師匠)은 엄격하면서도 따뜻하게 지원함. 스승은 거리적으로도 가까운 곳에 있기 때문에 어떤 일이든 곧장 달려가 상의할 수 있는 존재였으며, 40여명의 선배와 동료들이 용기를 북돋아 줌. 미니토마토 농장이 위치한 시즈오카현 이토시에는 농업을 시작하기 위해 모인 선배·동료가 모여 있어 가족과 아이들과 함께 생활하기 좋음.

(독농가 연계 착농(취농)사례 ②) 사사키 타케시 씨의 딸기농가

- 도쿄에서 화학관련기업에 근무, 32세에 연수사업에 참가, 2004년에 이주, 연수농가인 호리이 씨의 지도를 받은 후 2006년에 독립함. 30세 이후 농업을 시작하였으며, 전직의 경험을 살려 연수에 하면서 농업경영에 있어 탐구심의 중요성을 느낌

### 3) 농업기술 혁신사례

#### □ 식물공장(Plant Factory)<sup>25)</sup>

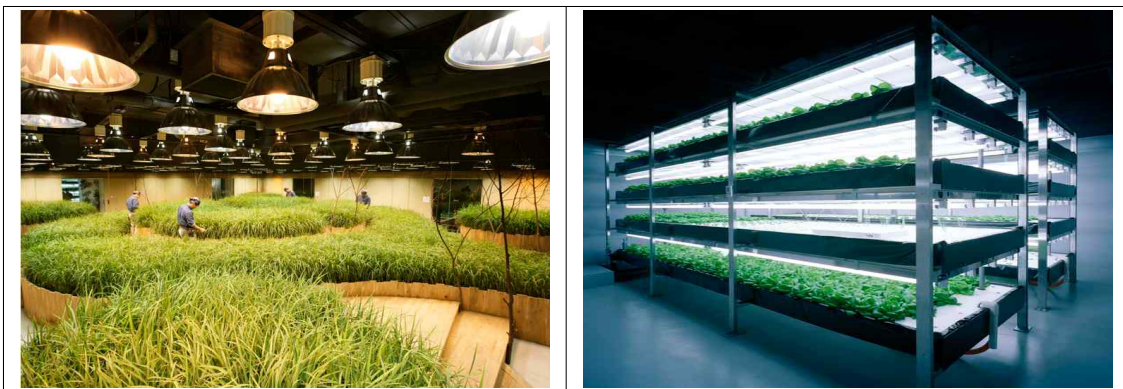
- 식물공장은 IT를 이용하여 고도의 환경제어와 생육제어를 통해 식물 생산이 가능한 재배시설을 의미하며 1970년대 이후로 활발히 진행되고 있음.
  - 초기 식물공장은 1957년 덴마크 크리스텐센 농장에서 새싹채소 생산을 위해 도입되었으며, 일본 내 식물공장은 IT와 BT(Biology Technology), 건축기술 및 농업기술 등의 다양한 첨단기술이 융합된 시설로 확산됨.
- (추진배경) 기상이변과 기후변화로 식량재배의 계획생산이 어려워짐에 따라 농산물 가격 등락 폭의 급격화 및 산업 리스크 증가로 안정적인 농산물 수급을 목표로 추진함.
  - 일본정부는 식물공장을 미래유망사업으로 선정하여 정부차원의 ‘농업의 공업화’ 및 ‘농상공 연계’ 선언과 공업부문의 신기술 접목을 통한 식물공장의 도약을 시도함.<sup>26)</sup>
  - 지역경제 활성화와 식품가격의 안정적 대안으로 식물공장을 적극 추진하였으며, 정부 보조금 지원 등으로 기업들의 참여가 확대됨.
- 일본 내 식물공장을 운영하는 기업으로는 파소나오투, (주)미라이, 올림푸스 등의 사례가 있음.
  - 식물공장은 설비투자 규모를 감당할 수 있는 기업을 중심으로 운영되고 있으며, IT와 BT(Biotechnology)의 산업기술의 융합이라는 점에서 기술력을 가진 제조업체의 새로운 사업영역으로 인식되고 있음. 특히, 조명 기기나 기계설비 업체가 식물공장 사업에 진출하는 사례가 많음
  - 파소나오투(Pasona O2) 그룹은 도쿄시 시남루노우치 빌딩에 약 1,000m<sup>2</sup>의 식물공장을 지하 2층 및 지상 1, 2층에 수경재배 형태로 운영하여 280여 종의 식물을 재배함.

25) 한국정보화진흥원(2014.06), 지속가능한 국가발전을 위한 창조비타민 해외전략 분석④ 농림·식품 분야의 新ICT융합전략, 제4호

26) 한국농촌경제연구원(2010.9.3.), ‘일본의 식물공장 동향과 시사점’,

- ㈜미라이는 ‘Green Flavor’ 라는 파나소닉의 형광을 채용하여 도심 곳곳에 점포를 개설, 직접 재배한 야채류를 판매함.
- 올림푸스(Olympus): 오카다니 사업소 내 체육관에 식물공장을 설치·운영, 하루에 약 3,000팩의 채소가 출하되는 식물공장으로 탈바꿈하여 연간 1억 1천만 엔의 매출을 달성함.

[그림4-21] Pasona O2 식물공장 설치사례



자료: Konodesigns 웹사이트(<http://konodesigns.com/>)

- (기대효과) IT와 BT를 활용해 통제된 생육환경을 조성함에 따라 안전하고 안정적인 먹거리를 제공가능하며, 향후 다양한 육종 종자 개발 및 보급·확대로 이어질 수 있음.
- 통제된 생육환경 내에서 첨단기술을 이용해 생산기간을 단축하고 토지 생산성을 향상시켜 연중 안정적인 생산이 가능함.
- 무농약 재배의 친환경 농업생산 발달과 병해충방제, 성장촉진, 기능성이 강화된 농산물 생산이 용이함.
- 식물공장은 향후 글로벌 공장 설비수출이 가능한 신성장동력으로 IT를 접목하여 농업 기술 역량을 제고할 수 있으며, 식물공장 육성으로 시장 발달 촉진 및 고효율에너지 소재산업, 환경·공정 제어산업, 식품 바이오산업 등의 발달에 기여할 수 있음.



### 3. 네덜란드

#### 가. 네덜란드 농업의 개관

□ 네덜란드 농업은 집약적 영농, 단위 면적 및 노동당 높은 생산성 덕분에 세계적인 농업 강국, 농업 선진국의 위상을 차지하고 있음.

○ 비록 국토면적은 좁고 농업 종사자의 비중도 높지 않지만, 높은 생산성 뿐 아니라 강력한 수출 경쟁력을 가지고 있어 대표적 농업 선진국, 농업강국의 위상을 가짐.

－ 2014년 기준으로 농업 종사자는 약 19만 명이며 농가는 65,507호 정도이며, 농업 종사자는 2013년 기준으로 전산업 종사자 대비 2.1% 정도를 차지함.

－ 네덜란드는 국토면적이 약 415만 ha에 불과한 작은 국가이며, 이 중에 약 184만 ha가 경작가능지로 국토면적의 약 44%를 차지함.

<표4-12> 네덜란드 농업 관련 주요 지표(2014년)

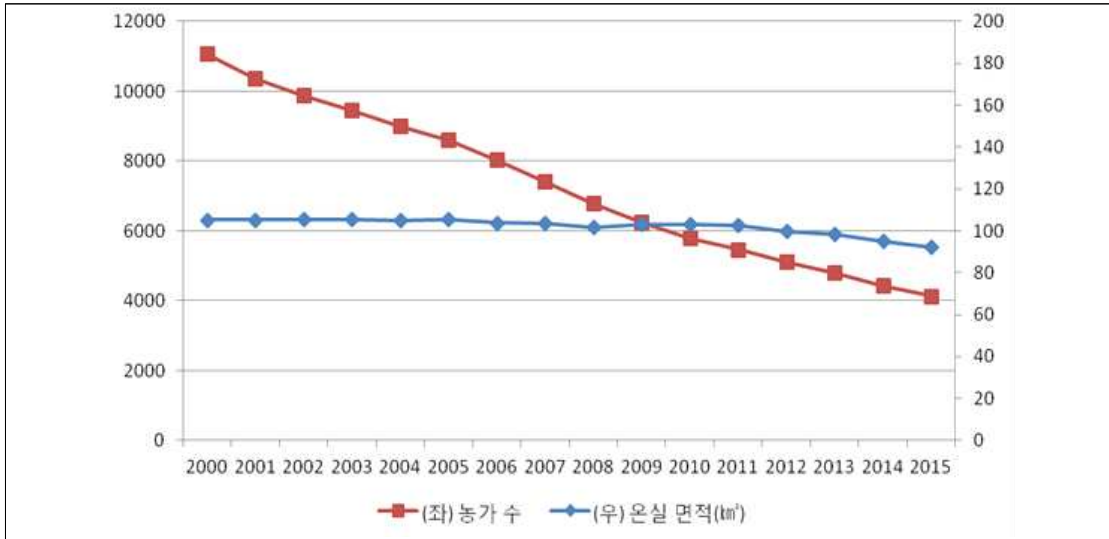
주요 지표	지표 값	단위
인구(2014년 1월 1일 기준)	16,829,289	명
국토 면적	415.4	만 ha
명목 GDP	662,770	백만 유로
1인당 명목 GDP	39,300	유로
수출	549,378	백만 유로
수입	473,822	백만 유로
경상수지	75,556	백만 유로
농지 면적	183.9	만 ha
농가 호수	65,507	가구
농가당 농지면적	28.1	ha
농업 종사자 인구	190,026	명
농업 종사자 비중*	2.1	전산업 종사자 대비 %
농산업 부가가치** / 종사자	48(8.3) / 601,000(8.5)	십억 유로(%) / 명(%)
농식품 수출	79,884	백만 유로
농식품 수입	50,963	백만 유로
농식품 경상수지 기여도	38.3	전체 경상수지 대비 %

주: \* = 2013 기준 / \*\* = 2013 기준 및 현재가 적용

자료: European Commission(2016), LEI(2015)

- 네덜란드는 미국에 이어 세계 2위의 농업 수출국이며 사료, 원료 등을 수입하여 축산업, 농식품 가공 및 중개무역을 발달시킨 농업 수입국임.
- 주요 수출입국은 독일, 벨기에, 영국, 프랑스 등 인접국가이며, 2014년 기준 농식품 수출의 78%, 수입의 56.3% 정도가 EU 공동시장에서 이루어짐.
- 수출농업의 전통으로 농업선진국의 위상을 차지하고 있으나, 농가와 농지는 지속적으로 감소하고 있고 가족농이 주를 이루고 있지만 규모화, 기계화의 영향으로 부농과 소농으로 농업구조가 이원화(upscaling & downscaling)되고 있음.
- 농가 수는 2000년 9만 7,000 농가 2014년 6만 5,000 농가로 계속 감소했고, 농지면적도 2000년 198만 ha에서 2014년 184만 ha로 지속적 감소함.
  - 농가의 절반 이상은 초지축산농가(grazing livestock holdings)이며 이 중에 경작농가가 19.4%, 원예농가가 12.6% 수준임. 혼합농을 하고 있는 농가는 약 4.8% 정도를 차지함.
- 네덜란드 농가와 농지가 감소하고 있음에도 농업 강국, 농업수출 강국의 위상을 유지할 수 있는 토대는 농업의 규모화가 이루어져 왔기 때문임.
  - 일례로 2000년에서 2015년 사이에 온실재배 농가는 62.7%가 감소한데 반해 온실재배 면적은 12.5% 정도만 감소하였음.

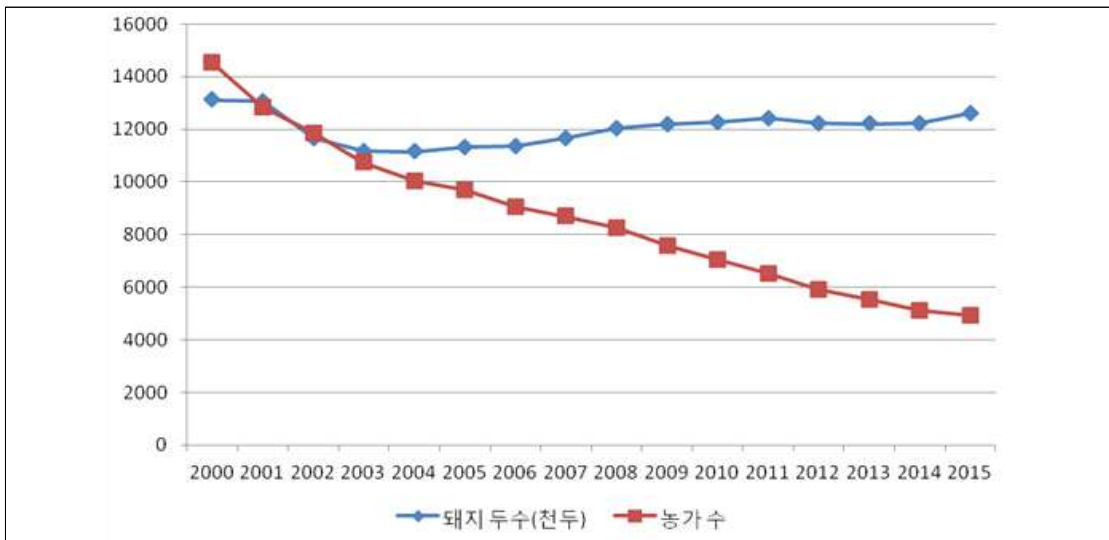
[그림4-22] 네덜란드 온실재배 현황(2000~2015)



자료: 네덜란드 통계청(CBS)(<http://statline.cbs.nl/Statweb/>)(2016. 10. 19)

- 양돈농가는 2000년에서 2015년 사이에 66.1% 감소되는데 반하여 돼지 두수는 3.9% 정도만 감소하였음.

[그림4-23] 네덜란드 네덜란드 양돈 현황(2000~2015년)



자료: 네덜란드 통계청(CBS)(<http://statline.cbs.nl/statweb/>)(2016. 10. 19)

□ 네덜란드 농업은 EU-27 총 경지면적의 1.1%에서 EU 농업생산의 6.2%를 차지할 정도로 효율적인 농업시스템을 갖추고 있다고 평가받음. (Caggiano, 2014)

○ 네덜란드는 1차 생산물에 해당하는 농업뿐 아니라 농식품산업으로도 세계적인 경쟁력을 갖추고 있음.

— 농업과 식품을 합친 농식품 부문에서만 약 300억 유로의 경상수지 흑자를 기록하고 있으며, 이는 네덜란드 전 산업 부문 경상수지 흑자의 38.3% 정도를 기여함.

○ 세계적인 농식품 다국적기업 26개 중 5개가 네덜란드에 R&D센터를 두고 있을 정도로 농식품 부문의 생산과 수출, 연구개발에서 상당한 경쟁력 기반을 갖추고 있음.

— 최근 사례로 2013년 프랑스 Danone이 Utrecht(위트레흐트)에, 미국 Heinz가 Nijmegen(나이메헨)에, 네덜란드 낙농업 협동조합기업인 Royal FrieslandCampina는 Wageningen(와게닝겐)에 대규모 R&D센터를 구축함.

## 나. 네덜란드 농업정책의 변천

### 1) 네덜란드 농업과 농정기조의 변화

□ 네덜란드는 19세기 중반까지 인구의 절반 가까이가 농업에 종사하는 소규모 복합농 중심의 전형적인 농업국가였음

○ 산업혁명의 영향은 다른 유럽국가에 비해 늦게 전파되었지만, 당시 유럽인구의 급증,<sup>27)</sup> 영국의 곡물법 폐지(1843년)와 이의 유럽 확산에 다른 농산물 수요 증가 및 무역자유화로 계기로 네덜란드는 농업 수출을 통

27) 산업혁명의 발발 이후 유럽 인구는 1750년 9,400만 명에서 1850년 1억 7,700만 명으로 2배 가까이 급증했고, 이후 100년이 지난 1950년에도 2배 가까이 급증하여 3억 1,400만 명이 되었다. 반면 산업혁명의 영향을 뒤늦게 받은 네덜란드는 1795년까지 17세기 중반 인구 규모와 비슷한 수준(210만 명)을 유지하다가 1850년부터 50년 단위로 거의 2배 가까이 급증했다(1850년 300만 명 → 1900년 520만 명 → 1950년 1,020만 명) (Bieleman, 2010).

한 경제 성장의 전기를 맞이함.

□ 서유럽 중심에 위치한 지리적 이점과 육·해상 운송수단 및 교통로 확충<sup>28)</sup>을 기반으로 영국, 독일, 벨기에 등으로의 수출이 꾸준히 성장

○ 유럽 장기불황(1870~1890년대), 제1·2차 세계대전, 대공황 등으로 인한 경제적 혼란과 미국, 캐나다 등 북미 대륙의 저렴한 농산물 교역 확대는 네덜란드 농업에 위협이 되기도 했지만, 네덜란드는 대체로 무역자유화 기조를 유지해 나감.

□ 유럽 장기불황이 닥친 시기에 프랑스, 독일 등은 자국의 농업 보호에 힘쓴 반면에, 네덜란드는 시장에 직접 개입하기 보다는 농산물 품질 관리를 통한 수출 확대에 돌파구를 찾는데 주력함

○ 이를 위하여 1886년 State Commission이 출범하여 공식적인 농업정책이 수립되기 시작했고 1893년 국가농업위원회(Dutch Agricultural Committee/NLC; Nederlands Landbouw Comité), 1896년 농민연합(Dutch Farmers' Union/ NB; Nederlandse Boerenbond)이 창설됨.(Bieleman, 2010)

– 농민연합은 각종 협동조합 설립을 촉진하고 농정현안 해결을 위한 정책을 제언하는 역할을 담당했고, 정책 제언으로 농업지도직(agricultural adviser)이 도입되기도 함.(Bieleman, 2010)

– 또한 EER(Education, Extension, Research/ OVO; Onderzoek, Voorlichting, Onderwijs)로 불리우는 연구-지도-교육 시스템이 태동하여 오늘날 네덜란드 농업혁신체계의 모태가 형성됨,

– 이러한 조직화와 EER 시스템을 통해 농산물 품질을 높일 수 있었고 미국, 캐나다 등 북미대륙의 저렴한 농산물 수입에 대응하여 농업 수출국의 면모를 유지할 수 있었음.

□ 제1·2차 세계대전, 대공황이 발발한 20세기 초반에는 처음으로 농업 보호정책<sup>29)</sup>을 단행하기도 했지만, 농업에 대한 네덜란드의 기본적 입

28) 대형 증기선, 철도 등의 운송수단 발달로 인해 대량의 농산물 수출이 가능해졌고, 내부적으로는 수로, 철로 등 기간교통망이 크게 정비되어 수출 증대를 뒷받침하였다(1850년 176km → 1890년 2,160 km) (Bieleman, 2010).

장은 여전히 생산성 향상과 수출을 지향하는 것이었음.

- 농업 생산성 향상을 위해 생산조건을 개선해야 했고, 우선적 방안은 토지를 정비하여 경지 절약적인 영농을 지원하는 것이었음.
- 1916년 처음 필지합병이 단행되어 1960년까지 생산조건 개선에 방점을 둔 토지재정비가 진행되었고, 이때까지는 압도적 비중을 차지하는 소농을 보호하는 입장을 견지했고, 1937년 Small Farmers Service(소농보호기구)가 만들어지기도 했음.

□ 1950년대부터 네덜란드 농업은 전환기를 맞이하였고, 농업 체질개선을 통한 생산성 향상에 목적을 둔 다양한 계획이 실시됨.

- 1948년 개시된 마셜플랜과 그에 기초하여 1951년 설립된 농업대부보장기금, 1958년 수립된 토지정비중장기계획, 1963년 설립된 농업발전·재조정기금 등이 마련됨.<sup>30)</sup>
- 농업발전·재조정기금은 농업의 재편과 발전 촉진의 수단으로 경영이양(Farm-ending) 규정 등도 포함하고 있음.
- 이를 계기로 농업 전문화, 규모화 및 집약화의 기초가 마련되었고, 이 시기부터 많은 농민들이 농촌을 떠나 도시로 향하기 시작
- 1947년 75만 명 수준으로 계속 증가해왔던 농업인 수는 이후 지속적으로 감소하여 2000년에 28만 명, 2014년 19만 명으로 감소함.
- 경지 면적도 1950년 234만 ha에서 2000년 198만 ha, 2014년 184만 ha로 지속적인 감소세를 보임.
- 비록 농업인 수, 경지 면적은 지속적으로 감소하기 시작했지만 토지 정비, 기계화, 투입재 개선 등의 영향으로 농업 생산은 위축되지 않음.
- 1960년대부터는 규모화, 기계화(트랙터 등)를 위한 자본투자가 확대되고

29) 네덜란드 농산물 가격지지를 위해 Wheat Act(1931), Crisis Dairy Act(1932), Crisis Pig Act(1932)를 수립했고, 1934년에 Agricultural Crisis Act로 통합되었다.

30) 농업대부보장기금(Agricultural Loan Guarantee Fund), 토지정비중장기계획(long-term programme for land consolidation/ Meerjarenplan voor ruilverkaveling), 농업발전·재조정기금(Agricultural Development and Reorganization Fund/Ontwikkelings- en Saneringsfonds voor de Landbouw)

농업 및 농업연구에 대한 정부 투자로 생산성이 크게 향상되기 시작됨.

□ 네덜란드 농업은 생산성 향상, 유럽 단일시장 형성, CAP을 통한 가격 지지 등에 힘입어 빠르게 성장했지만, 반대급부로 발생한 1970~80년대의 과잉생산과 그에 따른 환경문제, 산업 전반에 걸쳐 높아진 인건비 등은 생산성 중심의 농업 성장에 제약을 가져옴.

○ 일례로 1960년대 급격히 성장한 네덜란드 낙농업의 기초인 소 가축두수는 84년을 정점으로 이후 빠르게 감소함.

○ 네덜란드 경제발전에 따라 급격히 상승한 인건비도 농업 성장에 부담이 되었으나, 이는 네덜란드 특유의 가족농 중심 농가 구조, 계절노동자 활용 해법 등을 통해 일정 부분 해결될 수 있었음.

— 그럼에도 불구하고 인건비 상승은 여전히 농업 경영에 큰 부담이었고, 소득지지 수단으로 전환된 CAP을 통해 농업 성장은 아니더라도 농가의 안정성은 담보될 수 있었음.

□ 1980년대부터는 정부가 농업생산을 장려해야할 필요성이 점차 사라지면서 농업 생산활동의 결정과 책임은 온전히 농업인의 몫으로 남겨짐.

○ 이에 80년대부터 농업인들에 의한 각종 협동조합이 급증했고, 경제환경의 변화 속에서 거듭된 통폐합의 경험을 토대로 농업인들의 조직력, 활동력이 높아짐.

— 농식품 분야에 전문화된 협동조합 은행인 라보뱅크(Rabobank)가 탄생한 것도 1980년이며 <sup>31)</sup> 이러한 움직임들은 오늘날 네덜란드의 농업경쟁력에 기여한 중요한 배경이 됨.

— 환경문제와 관련해서는 집약식 농업에서 지속가능한 농업으로의 전환 분위기가 조성되기 시작함.

□ 1960년대까지는 집약식 농업과 생산성 증대가 주된 농정목표였지만,

31) 1886년에 설립된 2개 협동조합 은행인 Boerenleenbank와 Raiffeisenbank가 1972년 통합되어 Raiffeisen-Boerenleenbank가 되었고 1980년 앞 글자를 따서 Rabobank가 탄생하였다.

환경문제가 대두되면서부터 자연, 경관, 휴양, 수자원 관리 등이 관심사로 부상함.

- 이에 농업의 1차 생산(primary production) 역할보다는 다원적 기능 발현과 농업·농촌의 지속가능성 확보에 가치를 둔 농정기조와 사회적 기대가 정착하기 시작됨.

□ 네덜란드 농업은 이제 생산성과 품질을 유지하면서도 친환경성, 동물복지, 식품안전 등 다양해진 사회적 수요를 충족시켜야 하는 도전에 직면해 있고 농업혁신의 필요성을 강조하고 있음.

- 고투입-고산출의 생산성 증대의 시기를 지나 90년대부터 저투입-안정산출, 환경적 성과(environmental performance)의 시기로 접어듦.

- 90년대에 이루어진 EER 시스템(OVO)<sup>32)</sup>의 체계적, 대폭적 개편은 바로 그러한 흐름을 반영하고 있음.

□ 요약하면 1850년대를 전·후하여 전환점을 맞이했던 네덜란드는 시장지향적인 입장을 고수하며 약 170년의 역사를 거쳐 지금의 수출농업 강국, 약 140년의 연구, 지도, 교육 즉 EER 시스템의 역사를 거쳐 지금의 농업과학기술 강국이 됨.

## 2) 농업 EER 시스템의 형성 및 변화

□ 네덜란드 농업혁신체계의 요체인 EER 시스템은 19세기 후반에 태동함.

- 1880년대 유럽 장기공황에 따라 농업 위기가 닥쳤을 때에 프랑스와 독일 등은 안정적 식량 확보 차원에서 자국의 농업을 보호하는 정책을 펼쳤지만, 네덜란드는 농업보호주의 대신에 기계화, 자동화 등을 통해 생산성을 증대하여 수출 강점을 유지하는 정책을 선택함.

- 1880년대 장기불황에 따른 농업 위기에도 불구하고, 농업의 생산성 향

32) 연구(R), 지도(E), 교육(E) 협력시스템을 의미하는 네덜란드어 약자



상을 위한 농업 혁신의 중요성에 정부, 사회, 농업인의 이해관계가 일치하였고, 민간과의 긴밀한 협력 하에 정부 재원 투자를 토대로 한 공공 주도의 EER 시스템이 태동함.

□ 네덜란드 유일의 농업종합대학인 Wageningen University의 전신과 응용연구기관인 DLO의 전신은 이 시기에 만들어짐.

○ 지금은 통합된 WUR의 대학교육과 기초연구를 담당하는 Wageningen University의 전신은 1876년 국가가 인수한 농업대학이며, WUR의 응용연구를 담당하는 DLO의 전신은 1877년 와게닝겐에 설립된 네덜란드 최초의 국가 농업연구소(ARS; Agricultural Research Station)임.

○ 1890년대에 농민연합에 의해 제안된 농업 지도직(공무원)이 도입됨에 따라, 개발된 농업 기술과 지식을 현장에 보급하는 정부 주도의 지도(extension) 기능도 생겨남.

□ 이후 약 100년이 지난 1980년대부터는 EER 시스템에 중요한 변화가 이루어지기 시작함.

○ 기업화, 규모화로 인한 농업 생산성 증대가 경제성의 시대를 넘어 생산과잉에 따른 불경제를 발생시키는 시대로 접어들.

○ EER에 정부 재원을 지속적으로 투입해야 하는가에 대한 근본적인 질문이 던져졌고, 농업인들의 이해와 정부 및 사회 전반의 이해가 상당 부분 일치하지 않게 됨.

○ 농가, 농지가 줄고 농업 과잉생산이 유발한 환경오염 문제가 제기되면서 농업 생산 증대를 위한 정부의 역할은 타당성을 상실하게 됨.

□ 농업인은 생산만이 아니라 식품안전, 자연, 경관 유지라는 역할을 요구 받았고, 정부는 생산 증대를 위한 농업혁신체계가 아니라 지속가능성 확보를 위한 농업혁신체계를 목표로 EER 시스템을 전환시켜야 할 선택의 문제에 직면함.

○ 기술적 효율성보다는 사회적 효용성에 무게를 두는 농업혁신체계의 역

할이 중요해짐.

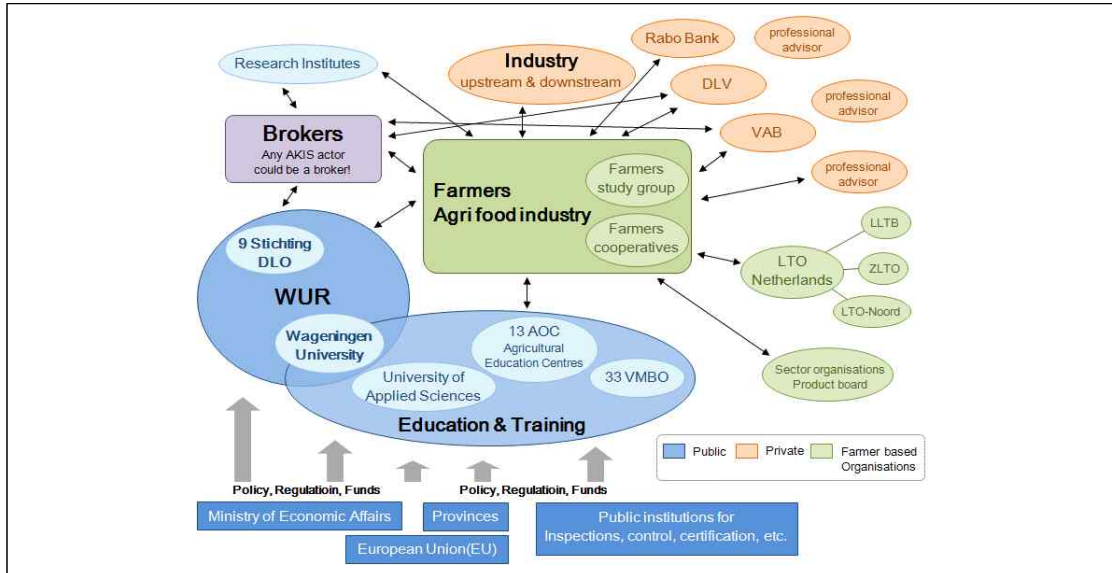
- 이 시기에 네덜란드 농업혁신체계의 선택은 체계화와 민영화로서 결국 지금의 네덜란드 농업혁신체계를 이루기까지 농업 연구, 교육, 지도 즉 EER 시스템은 태동기부터 약 140년의 시간에 걸쳐 변화를 거듭하며 지금의 모습을 갖추게 됨.

□ EER 시스템은 네덜란드 농업 환경변화에 따라 사회적 수요 충족을 위해 변모하여 옴.

- DLO는 와게닝겐에 설립된 최초의 국가 농업연구소(ARS)에서 시작되어, 1880년대 농가 현장에 적용이 용이한 응용연구 중심으로 현장화 연구부문을 담당하였음.
- 하지만, 1970년대 농업 과잉생산에 따른 환경오염 등의 폐해로 정부의 입장이 달라지고 수요자 요구가 다변화됨에 따라 수요자 맞춤 응용연구를 수행하게 되었고, DLO는 농림부에서 분리되어 재단의 형태로 바뀜.
- WU와 DLO 재단은 다변화된 사회적 수요를 충족시킴과 동시에 성과 기반의 경쟁자금 확보를 위해 1996년 WUR로 통합되었음.
- 농업 R&D가 생산성 중심에서 지속가능 중심으로 변화되면서 연구개발 영역과 주체가 모호해지고 있으나, 여전히 핵심 주체를 논할 때는 WUR를 언급함.
- WU에서는 동물, 식물, 농업기술 및 식품, 환경, 사회의 5개 과학그룹으로 구성하고 DLO에 속한 연구기관과 매칭함으로써 기초연구와 응용연구의 유기적으로 연계된 체계를 갖추게 되었음.
- 농업 교육은 제2차 세계대전 이후 식량부족 문제 해결을 위해 중·고등 농업학교 학생의 실습 훈련이 강조되어 농업실습센터(APC)를 설립, 추후 PTC+ 로 민영화됨.
- 농업지도직은 1890년대에는 정부가 전적으로 재원을 투입하여 운영하였지만, 점차 공공 지도 서비스가 위축되기 시작해 1988년 지도서비스를 농업정책과 분리하기로 결정, 민간 DLV 기관이 설립됨.

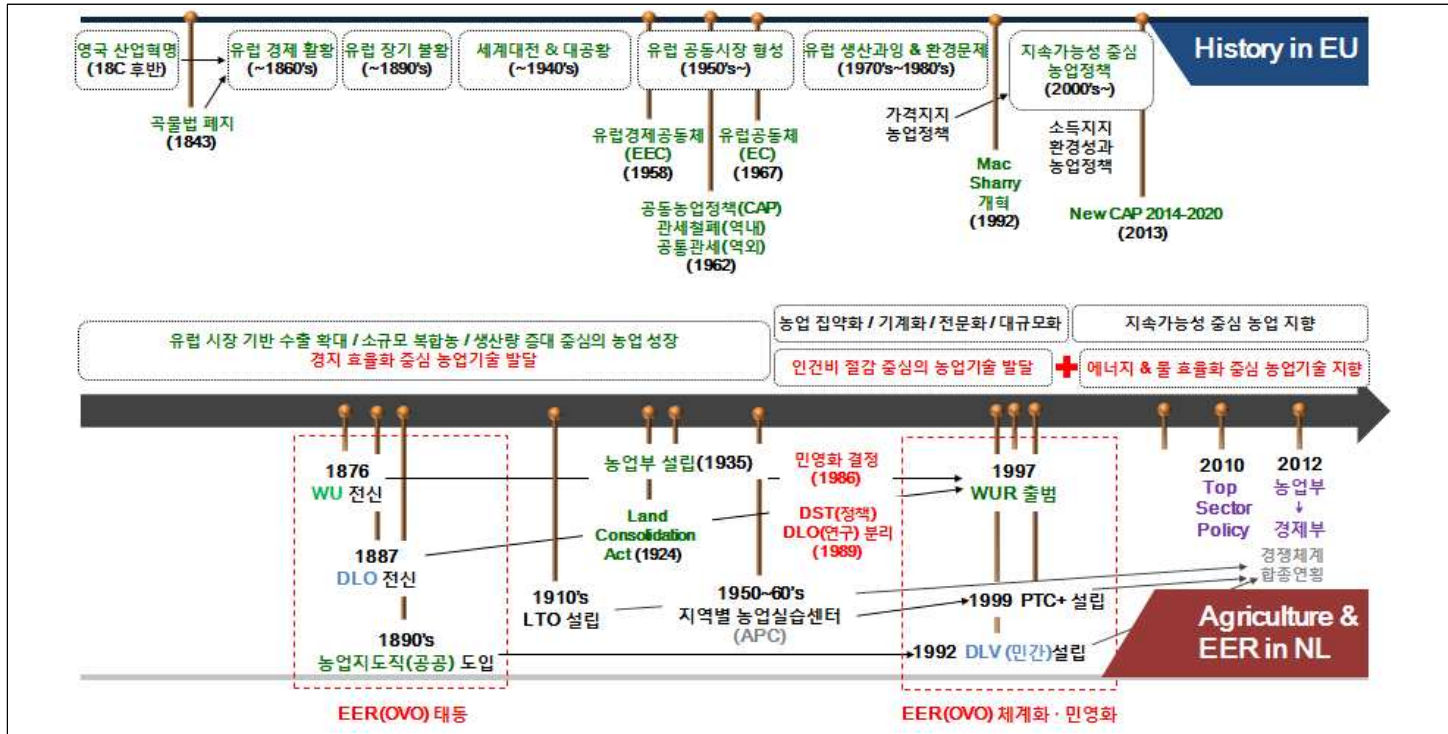
- 농업 R&D의 공공과 민간의 투자 규모는 비슷한 수준이며, 계약 연구의 재원을 확보하기 위해 민간 컨설팅 업체와의 경쟁도 심화됨.

[그림4-24] 네덜란드 EER 시스템의 주요 구성주체



자료: Caggiano(2014), p. 16을 일부 수정하여 재작성

[그림4-25] 네덜란드 농업 변천과 EER 시스템 태동의 주요 연혁 및 배경



자료: 마상진(2008), 민연태(2009), Bieleman(2010) 등 참고하여 저자 작성

## 다. 네덜란드의 농업혁신정책 기획

### 1) 농업 연구개발 투자 계획

□ 네덜란드 농업 R&D에 대한 공공재원의 투입은 2000년 이전에 비해 규모 면에서는 증가했지만 시기적, 내용적 변화를 겪고 있음.

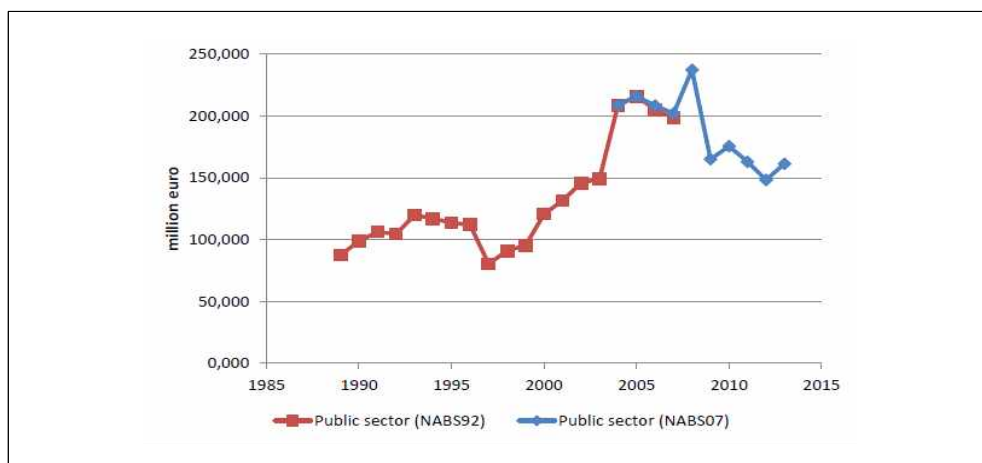
○ (시기적) 1990년대 중반 주춤했던 농업 R&D 예산이 1998년부터 증가세로 전환되었다가, 2005년을 정점(2008년 예외)으로 하락세에 있음.

○ (내용적) 농업 R&D 자원 출처의 다양화와 함께, 농업 R&D에 대한 농업부의 투자 방식이 정액교부금(block-grant or lump sum grant) 방식에서 계약연구(contract research)의 비중을 늘리는 정책으로 전환함.

□ 농업 R&D에 투입되는 공공재원의 주된 출처인 농업부의 예산이 1978년 정점으로 감소하기 시작한 점을 감안하면, 2000년대 전후의 농업 R&D 예산은 농업부 외의 재원이 확대된 결과임.

○ 이는, 정부가 민간 부문의 농업 R&D 투자를 촉진하기 위해 1994년부터 R&D 투자 세제 혜택을 부여한 것도 영향이 있음.(Roseboom and Rutten, 1999)

[그림4-26] 네덜란드 농업 R&D 예산 추이(1989~2012년)

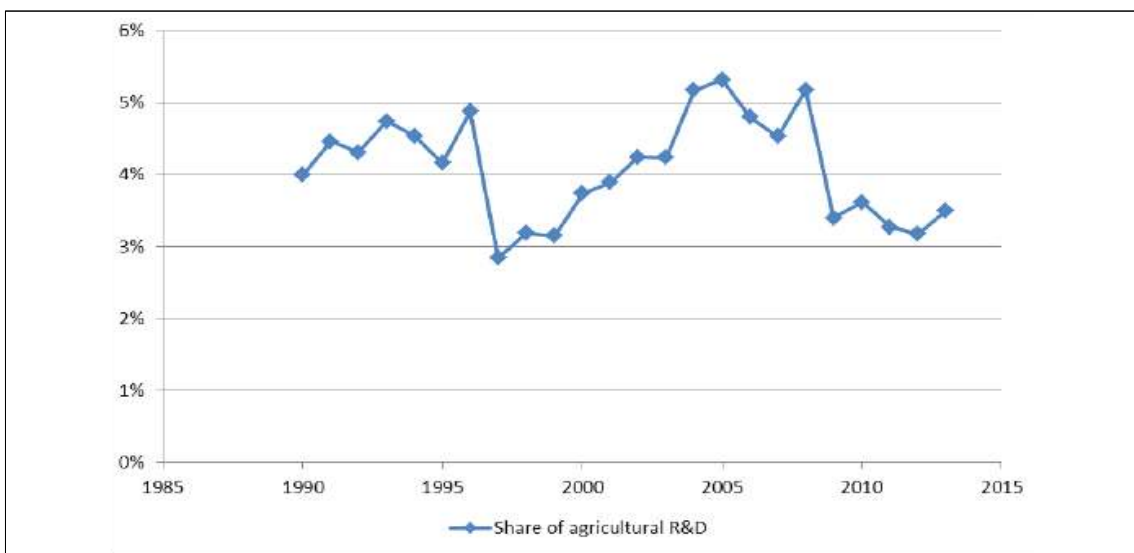


자료: Geerling-Eiff, Linderhof, and Poppe(2014), p. 16.

□ 농업 R&D 예산의 규모 및 비중 감소는 2009년 경제위기와 재정적자 심화에 대응한 네덜란드의 긴축재정으로 인해 지속될 것으로 전망됨.

○ 네덜란드 전체 R&D 예산 대비 농업 R&D 예산 비중 추이가 2010년 전후로 3~3.5%로 낮은 수준을 보이고 있음

[그림4-27] 네덜란드 총 R&D 예산 대비 농업 R&D 예산 비중 추이(1989~2012년)



자료: Geerling-Eiff, Linderhof, and Poppe(2014), p. 17.

## 2) 농업 연구개발 투자 자원

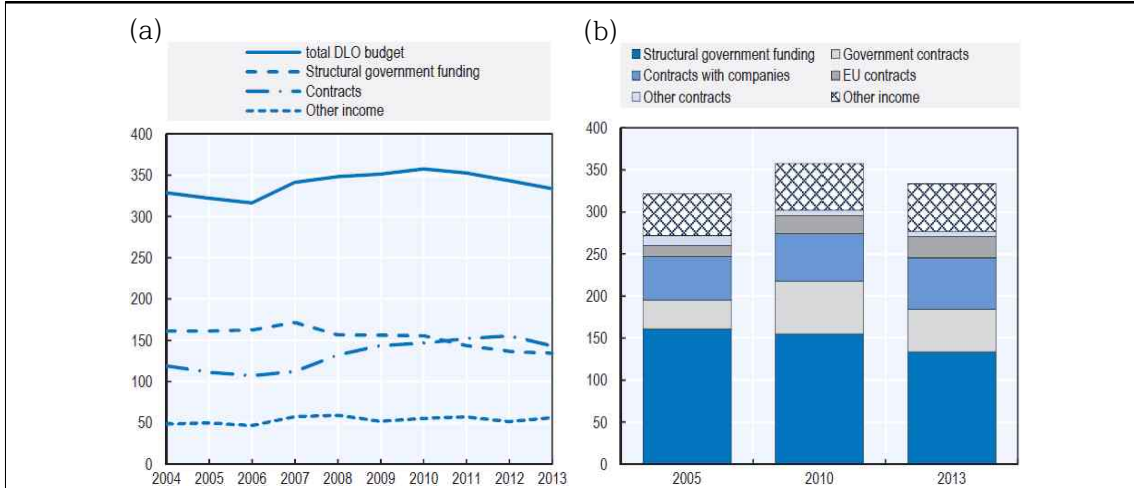
□ (DLO의 자원 확보 형태) DLO의 전체 예산은 큰 변동폭 없이 비슷한 수준을 유지하고 있으나, 이는 농업부로부터의 예산 감축분을 계약연구를 통해 상계했기 때문임.

○ 농업부의 약 43% 자원은 Top Sector에 1/3, 법정의무지급에 1/3, 정책연구에 1/3으로 구성됨(OECD, 2015).

○ 계약연구는 정부, 기업체, EU로부터 지원받는데, 계약연구 확보 예산이 2007년부터 꾸준히 확대되어 2011년 기점으로 농업부 재원을 앞서게 됨

[그림4-28] DLO의 재원 확보 형태 (2004~2013년)

단위: 백만유로



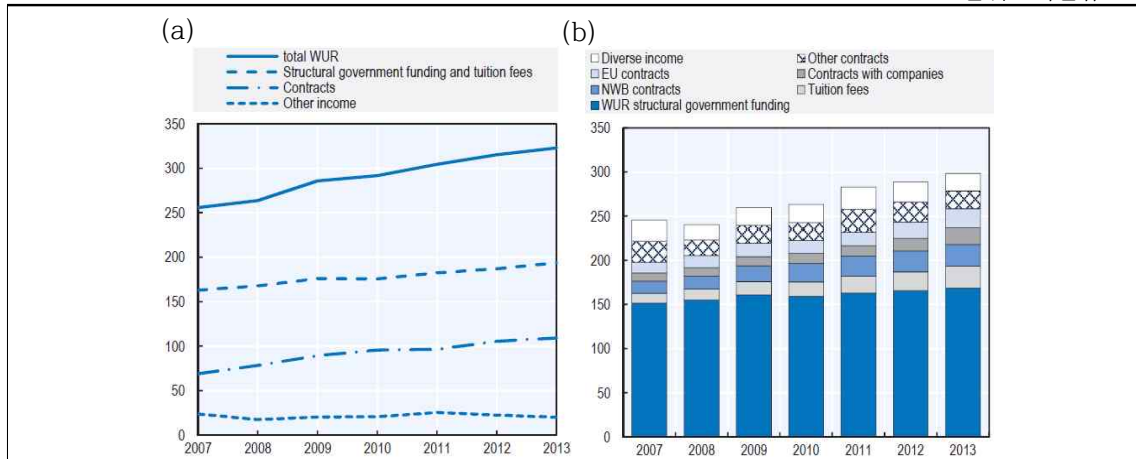
주: (a) 각 재원의 규모 변화; (b) 재원의 구성 변화  
 자료: OECD(2015), p. 149

□ (WU의 재원 확보 형태) WU(와게닝겐 대학)의 전체 예산은 2000년대 중반부터 학생 수의 증가에 따른 교부금 및 수업료 확대 덕분에 지속적으로 증가함.

○ 주된 임무인 교육 외에도 기초연구에 대한 정부의 펀딩이 소폭 증가세를 유지하고 있고, 정부, 기업체, EU 등으로부터 계약연구 재원 규모도 확대되고 있음.

[그림4-29] WU의 자원 확보 형태(2007~2013년)

단위: 백만유로



주: (a) 각 자원의 규모 변화; (b) 자원의 구성 변화

자료: OECD(2015), p. 150

## 라. 네덜란드 농업혁신정책 기획 부문

### □ 2010년 발표된 Top Sector Policy

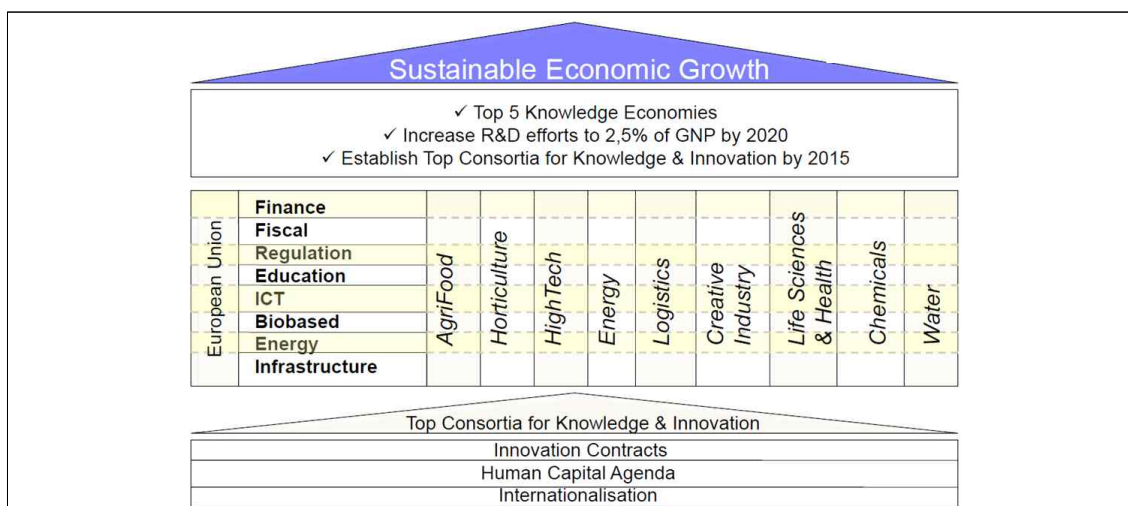
- 정부는 생산성 중심의 정책에서 지속가능한 농업으로의 정책 방향 전환을 함으로써 한정된 공공 재원을 효율적으로 활용하는 전략을 세우는 것이 중요해짐.
- 따라서, 수출 지향적인 부문, 글로벌 경쟁력과 시장 확보가 용이한 부문, 수요 지향적인 부문, 민간 R&D 참여와 성과 확산이 확실한 부문 등에 자원 집중하는 것이 주요내용임.
- 구체적인 기준은 2011년 민간 R&D의 80%, 수출의 55%를 차지하지만, 부가가치와 고용이 30%이하인 것이고 부합하는 9개의 상위 분야를 선정함.
- 9개의 분야는 민관의 협력이 필수적이며, 공공과 민간이 절반씩 투자함으로써 투자위험과 책무성을 동일한 수준으로 공유함.
- 각 분야마다 지향 가치가 있지만, 농업과 연관성이 높은 Agrifood와 Horticulture를 예로 들면 Agrifood는 영양, 건강, 식품체인 등의 지속가



능성 및 역동성, Horticultre는 적은 에너지, 물, 공간으로 많은 생산을 얻는 것을 지향가치로 삼고 있음.

- Top Sector Policy에 투영된 공공 농업 R&D의 전환은 아직 뚜렷한 성과를 보여주고 있지 않지만, 지속가능한 농업을 지향하는 농업 R&D의 가능한 전환 시나리오 중 하나로 이해될 수 있음 .

[그림4-30] Top Sector Policy의 목표와 구성



자료: Van der Zwan(2011), p. 7

## □ 농업 지도보급 체계

- 지도보급 서비스는 기술적, 경제적, 환경적 영역을 망라하여 농업 생산·경영의 최적화를 위한 맞춤형 컨설팅(에너지, 물, 토양, 설비 등)으로 제공되었고, 해외서비스(8개국 지원을 받아 50개국에서 활동) 및 응용연구 영역까지 담당하고 있음.(Caggiano, 2014)
- 초기 농업 지도(extension)서비스는 1890년대 EER 시스템 태동 후반기에 시작되어 1992년 DLV로 민영화됨.
  - 제2차 세계대전 이후 급증한 식량수요에 부응하여 네덜란드 농업생산에 중요한 정부의 역할로서 농업지도 서비스가 수행됨 .
  - 정부가 재원을 전적으로 투입해 농업 지도직을 운영해왔으나, 농업

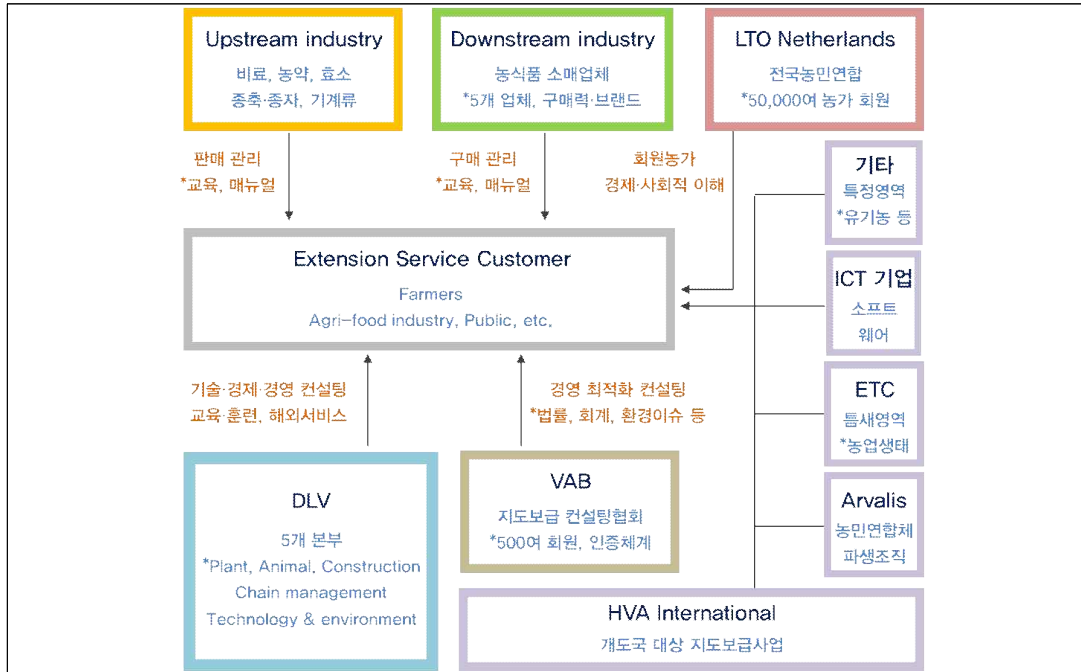
R&D 정책 기조가 바뀌면서 1988년 지도 서비스를 농업 정책과 분리함.

- 1992년 일부 정부 예산과 농민단체 자금으로 운영되는 독립기관 DLV가 설립됨.
- 1995년 정부의 공적 재원은 LTO(전국농민연합)와 DLV에 한정되어, 1996년 지도 서비스를 개시하였고 2001년에 완전 자율경쟁체제로 전환됨.
- DLV는 민영화 되면서 지도보급 서비스에 대한 농가의 비용지불이 주된 수익모델이 되었음.
- 전통적으로 지도보급 서비스를 제공하던 DLV, LTO 외에도 다양한 주체들이 지도보급 체계를 구성하여, 농업 전후방산업에 해당하는 전문적 컨설팅 서비스를 제공함.
- DLV, LTO 등 민간 컨설팅 회사들과 NGOs 에서도 일부 지도보급 기능을 수행하게 되어 경쟁이 심화됨.
- (DLV의 대응) 2005년 유한회사에서 주식회사로 전환하여 기술·경영·경제 컨설팅과 교육·훈련 등의 전문성을 강화하여 지도보급 기능을 수행하고 있음.
- (LTO의 대응) “Better with less“를 모토로 에너지, 물, 물질(비료·농약 등)의 저투입 저배출을 기반으로 하는 지속가능하고 생산성 높은 농업을 지향하면서 농업인 입장에서의 해법 모색과 실천 확산을 주도하는 역할을 수행함.<sup>33)</sup>
- LTO는 3개 지역농민연합의 연합체로<sup>34)</sup>, 농업과 원예 부문을 대표해 약 5만 농가가 참여하고 있음.

33) [www.lto.nl/gfx\\_content/corporate-story-lto.pdf](http://www.lto.nl/gfx_content/corporate-story-lto.pdf) (2016. 10. 15.)

34) LTO Noord(Land- en Tuinbouworganisatie Noord), ZLTO(Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie), LLTB(De Limburgse Land- en Tuinbouwbond)

[그림4-31] 네덜란드 농업 지도·보급의 주요 수행주체



자료: Caggiano(2014)를 참조하여 저자 작성

- (긍정적 시각) 지도보급 서비스의 민영화는 작물 차원을 넘어 농장 차원의 전방위적 컨설팅을 제공할 수 있도록 전문성과 수요 적합성이 높아지는 계기가 됨
  - 다만 여기에는 DLV, LTO, 전후방산업 등 지도보급 기능을 담당할 주체의 역량이 일정 수준 축적된 것이 토대가 되었음을 주지해야함
- (부정적 시각) 지도보급 서비스에 비용을 지불할 능력이 없는 농가에 대한 공적 역할의 부재, 염소나 양 등 수익성 낮은 부문에 대한 지도보급 서비스 상실 등의 폐해

### □ 네덜란드 농업혁신 성과관리 부문

- Top Sector Policy를 통한 실용화 성과
  - ‘Golden Triangle(기업-연구-정부)’ 이라는 민관 협력을 통해 기술 경쟁력을 확고히 함과 동시에 상용화 및 글로벌 시장 선점을 전제로 하여 기업의 참여와 주도에 상당한 역점을 둠.

○ 지도보급 체계를 통한 실용화 성과

- DLV, LTO, VAB 등 다양한 전후방산업체 및 컨설팅 업체를 통해 농업인 교육 및 기술 전파 역할을 함으로써 농업기술의 실용화를 촉진함.

○ WUR를 통한 실용화 성과

- WUR가 재원 확보를 위해 고객 및 연구영역을 다양화하고, 시장지향적인 연구수행을 확대하면서 산업계와의 협력, 지식재산의 확보, 창업(WUR IP 기반) 등을 강화함으로써 네덜란드 농업기술의 실용화 역할을 담당함.<sup>35)</sup>

○ 네덜란드의 농식품 수출 R&D에 대한 꾸준한 투자

- 네덜란드 국내총생산(GNP)에서 농식품이 차지하는 비중이 8.4%이고 수출 물량에서는 18.6%를 차지함.
- 농업 R&D의 투자 비중은 전체 R&D 투자의 8%이며 공공은 8.4%, 민간은 7.7%로 비슷한 수준을 투자하고 있음.
- 이는, 국내총생산에서 차지하는 비중과 유사한 수준으로 R&D에 투자하고 있음을 보여주며 수출 물량의 18.6%라는 2배 이상의 성과를 나타냄을 의미함.

---

35) WUR 홈페이지(<http://www.wur.nl>)(2016. 10. 19.)

<표4-13> 네덜란드 농식품 수출 및 R&D 현황(2012~2013년)

구분		Netherlands total	Agri-food sector	Share of agro-food in total
		Million EUR	Million EUR	%
GNP	2012	578,536	48,600	8.4
Export volume	2013	426,200	79,200	18.6
Total investments in R&D(GERD)	2013	12,728	1,016	8.0
Public investment in R&D	2013	5,400	453	8.4
Private investment in R&D(BERD)	2013	7,328	563	7.7
Tax reduction for R&D(WBSO/RDA)	2012	6,450	261	4.0
GDP of top sectors	2010	38% of GDP	100% of agri-food GDP	23% of all top sectors
Investment top sectors	2014	2,030	249	12.3

자료: OECD(2015), p. 153.

## 마. 농업혁신 사례 분석

### 1) 유통부문 혁신사례

#### □ ICT 기반 화훼교역시스템

- (추진배경) 네덜란드는 국제 화훼교역의 대표적 중심지로 전 세계 화훼 교역량의 절반을 차지함.
- 네덜란드는 유럽 물류 유통의 허브 역할을 수행하기에 적합한 지리적 이점을 보유하고 있음.
- 농산업(식품가공 포함) 전체로 보면, 연간 수입액이 수출액의 65% 전후로 중계무역과 가공무역이 중심이 되는 수출농업국가임.
- 농산업 주요 수출품은 축산품과 화훼이며, 특히 화훼는 생산량의 대부분이 수출되며 수출이 생산보다 많은 전통적으로 중계무역이 강한 전형적 수출농업 부문임.
- ICT를 활용한 화훼거래 채널의 다변화를 추진함.

- 네덜란드 경매 방식은 상한가에서 시작하여 하한가로 낮아지는 방식으로 경매가 진행되며, 구매자는 경매시계의 한 사이클 동안 버튼을 눌러 입찰을 함.
- 이미지 경매(image auctioning)를 통해 기존 경매시계를 전자스크린으로 대체, 경매장 내 컴퓨터와 입력기를 통한 클릭만으로 참여할 수 있음.
- 디지털과 인터넷 기술을 활용하여 최적화된 공간에서 전용단말기 (Flink workstation)를 통해 경매에 참여함.
- 네트워크 환경만 갖추면 경매센터에서 제공하는 공간 외에 어디서나 경매시스템(MPN; Market Place Network)에 접속하여 입찰이 가능하게 하여, 스크린과 실물이 없는 공간에서도 경매가 가능하게 함.
- 인적·물적 이동이 최소화, 원격구매를 통한 경매 접근성을 향상시켰으며, 네트워크 기반 원격구매 서비스(KOA; remote buying service)를 확대함.

[그림4-32] Royal FloraHolland 경매



자료: Royal FloraHolland 사이트<sup>36)</sup>

- 온라인 직거래(direct trade) 활성화로 판매자-구매자 간 거리를 좁혀 중간유통의 비효율성 및 불합리성을 차단함.
- 경매와 달리 연중 24시간 접근 가능, 원하는 가격·수량·품질·배송

36) <https://www.royalfloraholland.com/en/buying/marketplace/auction/buying-plants>

조건 등을 갖춘 상품의 적시적소 거래에 대한 판매자와 구매자의 욕구 반영할수 있음.

- 온라인 플랫폼(FloraHolland e-Trade, PlantConnect)에서 제공되는 카탈로그·웹샵 등 서비스로 오프라인 서비스(중개인, 무역박람회 등) 및 직거래 시장 활성화에도 기여함.
- 전자주문시스템(EOS; Electronic Ordering System)의 보편화로 신속 정확한 소통 및 거래를 촉진시킴.
- 화훼거래를 위한 제안(offer), 주문(order), 합의(settlement)의 절차는 대부분 전자정보교환(EDI) 방식에 기초하고 있으며, 판매자와 구매자 쌍방의 의사는 전자납품서(EAB; electronic delivery form) 형태로 전환되어 신속 정확하게 전달됨으로써, 불필요한 서류·종이의 낭비를 막고 오류방지에 효과적임.
- (기대효과) ICT 기술의 활용으로 커뮤니케이션 개선 및 유통구조의 효율성 제고에 기여함.
- 물리적 이동 제약에 대한 판매자, 구매자의 애로를 극복하기 위한 원격구매 서비스 도입으로 가상 경매가 빠르게 확대됨.
- 생산에서 소비에 이르는 단계를 최소화하고 생산자 교섭력을 높임으로써 경제성을 갖춘 판로 확보에 기여할 것으로 기대됨.

## 2) 생산부문 혁신사례

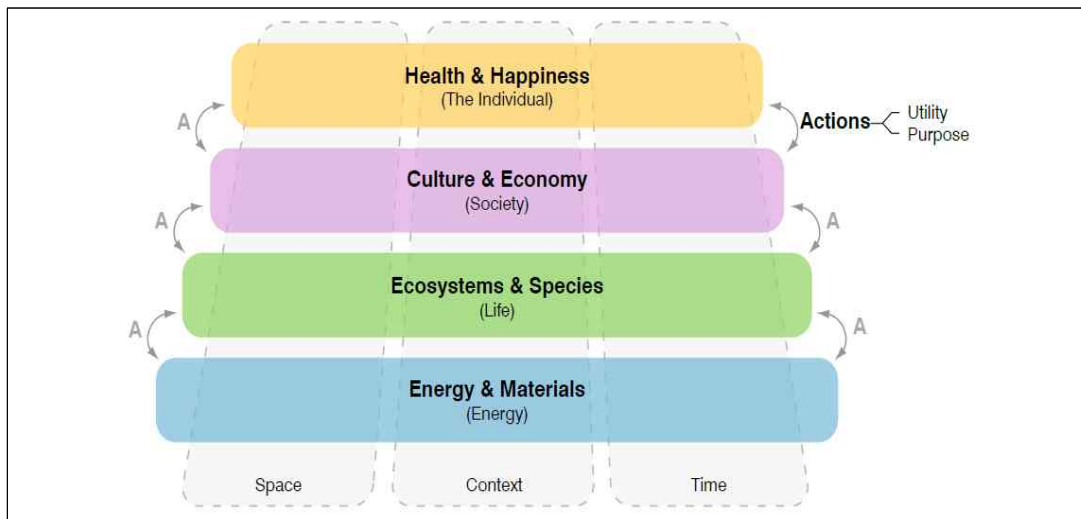
### □ 폴리돔 온실(Polydome Green House)

- (추진배경) 한정된 공간에서 단일 작물을 재배하는 시공간의 비효율을 극복하고, 지속가능한 농업 생산시스템을 구축해 다양한 작물을 안정적으로 공급하기 위한 방안임
- 향후 지역사회에 도움이 되고, 다양한 작물을 생산 후 수출하여 증가하는 인구의 식량 수요에 대응

○ Symbiosis in Design(SiD) 모델

- (에너지와 자원) 폴리돔 온실의 에너지는 자급자족의 형태로 모든 빛과 열, 냉각, 환기 등이 재생 가능한 에너지 자원을 활용해 사용되고 구조적으로 통합운영·관리 됨
- (친환경시스템과 종) 폴리돔 온실 내 다양한 동식물이 공존하고, 식물 간 그리고 동물과 식물 간에 상호작용을 통해 이익을 극대화하는 것을 추구
- (재배와 경제성) 작물의 수확 기간을 고려하여 배치하여 효율적인 재배가 가능하며, 이를 통해 안정적이고 품질이 보장된 식품 공급이 가능함. 또한, 불필요한 노동을 최소화함
- (건강과 행복) 친환경 시스템을 운영함으로써 화학비료나 해가되는 물질을 사용하지 않아 건강하고, 안전한 먹거리를 제공 가능함

[그림4-33] SiD 시스템의 개념



자료 : Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland · InnovatieNetwerk(2011), p.20

○ 작물의 생물학적, 구조적 특징을 고려하여 온실 내 시스템을 설계하였음.

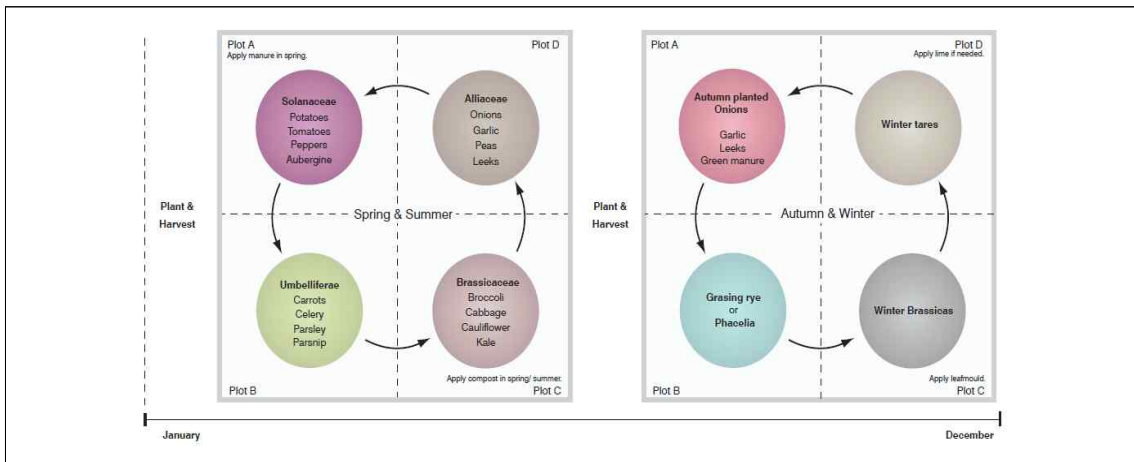
- 최소 30년에서 많게는 100년까지의 다년생 작물을 재배하는데, 작물의 대부분이 다년생에 속함. 작물들을 매년 재식할 필요 없이, 계속 생산하



도록 하는 것임.

- 또한, 기능적으로 함께 심을 수 있는 작물들을 모아 작물 클러스터를 구성하여 해충 및 잡초를 관리하고, 상대적으로 관리하기 쉽고 이점이 많은 흙을 이용함.
- 각 작물의 필요 공간과 수확 기간을 고려하여 온실 내 작물들을 배치하고, 연간 수확 계획을 수립함.

[그림4-34] 연중 작물 순환도



Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland · InnovatieNetwerk(2011), p.34<sup>37)</sup>

- (기대효과) 다양한 작물을 신선하고 영양가 있게 지역사회에 공급할 수 있으며, 공간 활용도가 높아 타 산업과의 연계가 기대됨.
- 생물학적, 구조적 고려를 통해 단일재배가 아닌 다양한 작물을 동시 재배할 수 있으며 공간 활용도가 높아 작물생산에 효율적이고 경제적인 시스템임.
- 식당, 마트 등 폴리돔 온실을 설치할 수 있어 직접 신선한 재료를 제공할 수 있으며, 기존 산업과 농업을 연계한 공생이 가능함.

37) Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland·InnovatieNetwerk(2011), polydome high performance polyculture systems

## □ Floating Farm

- (추진배경) 기후변화 및 인구 성장률 등으로 인해 식량안보의 대안을 마련하는 것이 중요해 지속적이고 효율적인 유제품 생산을 위해 도입 함.
- 강 위에 띄운 형태로 육지의 제한된 공간의 한계를 넘어 도시 인근에도 설치가 가능함.
- 식량 안보의 위험을 줄이는 방안이 될 수 있으며, 소비자에게 품질이 우수한 유제품 및 신선식품을 빠르게 제공 가능함.
- 이는, 전 세계의 증가하는 식량 수요에 대응하고 수출 전략이 될 수 있음.
- 물리적인 한계를 극복하고, 기존의 에너지원을 활용해 자생하도록 시스템이 구축되었고, 이를 통해 지속가능한 식량공급이 가능하도록 함.
- 태양열과 빗물을 주 에너지원으로 활용, 빗물은 주로 가축, 식물 등의 물을 제공하는데 사용되며 태양열 에너지는 농장의 난방 및 전기를 이용하는데 사용하는 등 친환경적인 농업기술임.
- 또한, 플로팅 팜은 움직일 수 있고 확장이 가능하다는 이점이 있음.

[그림4-35] Floating Farm 원리



자료: Floating Farm(2015), p.1938)

- (기대효과) 식량안보의 위험을 줄이고, 소비자에게 신선한 유제품을 지속적으로 제공할 수 있을 것으로 기대됨.
- 부족한 땅의 한계를 극복하고, 기후 변화 등의 불확실함을 줄이고 안정적인 식량 공급이 가능할 것임.
- 도시에 거주하는 소비자에게 인근에 농장이 위치하게 됨으로써 물류 체인의 단계를 줄여 경제적이고, 신선한 유제품을 제공할 수 있으며, 이와 관련된 산업과 연계하여 생산 과정 교육 및 체험 등이 가능할 것임.

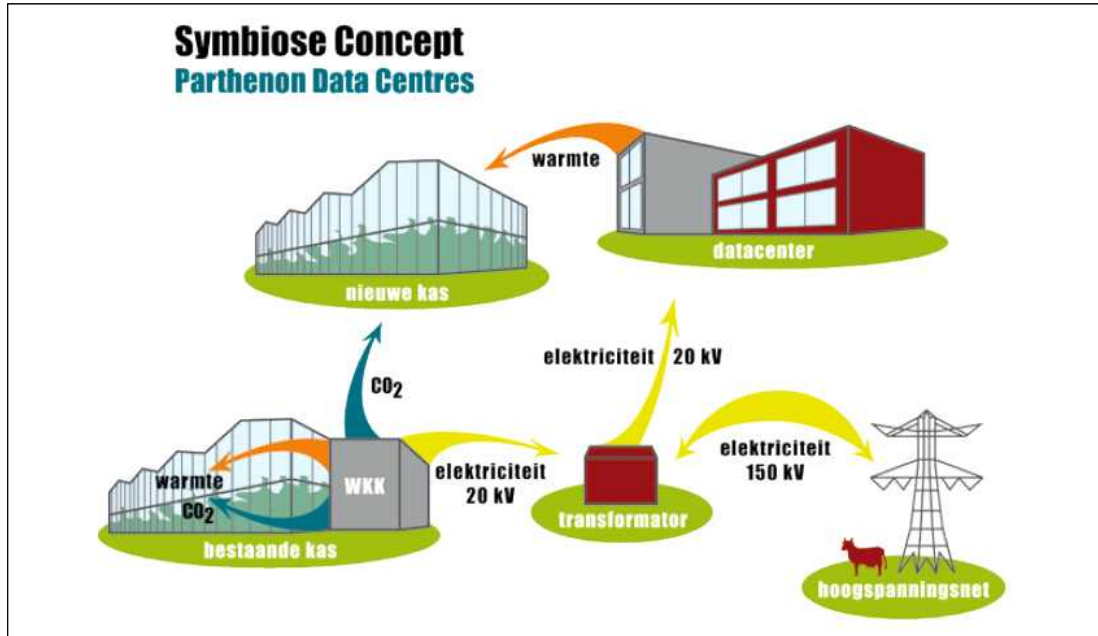
## □ ICT를 활용한 데이터 센터와 온실 운영

- (추진배경) ICT 분야가 에너지 소비량이 많아, 데이터 센터와 온실 원예를 연계하여 공생할 수 있는 친환경적인 대안을 마련하기 위함.
- 네덜란드의 전기 소비량 중 약 7.5%가 ICT 분야의 전기 소모량으로 6년마다 두 배로 증가하는 추세를 보이고 있음.
- 2010년 초에 파르테논 데이터 센터(Parthenon Data Center)를 North Holland Wieringermeer에 신축함.
- 데이터 센터와 온실 원예의 공생방안
- (데이터 센터) 컴퓨터들이 데이터를 처리하면서 발생하는 대규모 트래픽이나, 작동시키기 위해 많은 열이 발생함.
- (열병합 발전소, WKK) 온실에서의 열병합 발전소 활용은 환경적인 대안으로, 연결된 가스엔진에서 천연 가스 또는 바이오 가스를 연소시킴으로써 열과 전기가 발생함.
- 따라서, 온실(Kassen)원예에 필요한 CO2와 열은 각각 CHP(WKK)와 데이터 센터로부터 얻어서 지속가능하고, 친환경적인 네트워크를 구축할 수 있음.

---

38) Floating Farm(2015), EEN DRIJVENDE BOERDERIJ IN DE STAD

[그림4-36] Parthenon Data Center의 원리



자료 : Innovatie Netwerk(2009.7), p.339)

- (기대효과) 열병합 발전소를 통해 데이터 센터와 온실 운영을 효율적으로 운영함으로써 친환경적이고, 지속 가능한 운영이 기대됨.
- 발전소로부터 생산된 전기의 약 45%는 강물의 냉각수나 대기 중의 냉각탑에 의해 소실되며, 석탄발전소는 바다로 열이 배출돼 에너지 소실이 높은 편임.
- 대규모 데이터 센터를 건립하지 않더라도, 데이터 컨테이너를 통해 전기를 생산할 수 있어 효율적 운영이 가능하며 컨테이너 클러스터 등 확장 가능성이 있음.
- 또한, 데이터 컨테이너는 온실 외에 건물에도 열을 공급할 수 있어 친환경적이고 에너지 재활용이 가능하게 함.

39) Innovatie Netwerk(2009.7), Het groenste datacenter ter wereld

## 4. 뉴질랜드

### 가. 뉴질랜드의 농업환경

□ 뉴질랜드의 두 가지 주요 산업은 농업과 관광산업으로, 이에 대한 경제 의존도가 높은 국가임(KOTRA).

○ 뉴질랜드는 풍요로운 자연환경과 지형적 특색에 따른 다양한 경관을 바탕으로 관광산업을 발전시켜옴.

－ 뉴질랜드의 관광산업은 낙농업에 이어 국가의 외화 수입에 크게 기여하는 산업으로, 매해 300만 명 이상의 외국 관광객이 뉴질랜드를 방문하고 있음.

○ 또한, 농업 분야에서는 연중 평온한 기후로 인해 대부분의 가축들이 방목 형태로 사육되고 있으며, 뉴질랜드의 청정 이미지로 인해 축산업 및 낙농업 분야에서 두각을 나타내고 있음.

－ 축산업 및 낙농업 분야의 수출은 뉴질랜드 전체 수출의 약 40%를 차지하고 있음.

□ 뉴질랜드의 주요 산업 중 하나인 농업은 뉴질랜드 총생산 (GDP)의 약 5% (106억 달러)를 차지하고 있음(Environment Guide).

○ 특히 수출 강대국으로, 뉴질랜드 농가의 약 21%가 낙농업에 종사하고 있으며, 2016년 기준 뉴질랜드에서 생산되는 유제품의 약 95%가 수출되고 있는 것으로 나타남.

－ 뉴질랜드의 유제품 수출은 전 세계 교역량의 30%를 차지하고 있으며, 주요 유제품 수출 품목은 전지분유 (37%), 치즈 (12%), 탈지분유 (10%), 버터(9%)임.

－ 뉴질랜드의 유제품은 대부분 세계에서 두 번째로 큰 협동조합인 폰테라 (Fonterra)에 의해 생산되며, 나머지 유기농 낙농가는 유기농 허브

(Organic Hub)에 속해있음.

○ 다음으로 수출액이 높은 품목은 육류로, 뉴질랜드 농가의 약 44%가 양(양고기 및 양모)과 육우를 생산하는 농가임.

– 뉴질랜드에는 인구대비 약 5배 이상의 양이 있으며, 대부분의 양은 양고기와 양모의 형태로 판매됨. 양을 사육하는 농가는 뉴질랜드 북섬과 남섬에 퍼져있으며, 주로 롬니 (Romney) 품종을 생산함.

– 육우의 경우 약 71%의 농가가 북섬에 있으며, 주로 앵거스 (Angus) 품종을 생산함. 그 외에도 프리시안 (Friesian), 히어포드 (Hereford) 및 교배 품종을 생산함.

○ 세 번째 수출 품목은 원예 관련 품목으로, 뉴질랜드 농가의 약 15%가 원예 및 과수농가이며, 대표적인 생산품목으로 포도와 키위가 있음.

– 뉴질랜드 원예 및 과수 품목 중 최대 생산품목은 포도이며 2016년 기준 생산액은 약 5억 달러이고, 키위 생산액은 약 3억 달러인 것으로 기록됨.

□ 뉴질랜드는 농업생산의 증가로 인한 환경 오염에 대응하기 위해 수자원, 토양 보호, 온실가스 감축 등의 지속 가능한 농업 개발을 위해 노력하고 있음.

○ 관광산업과 농업은 환경과 밀접한 관계가 있으며, 뉴질랜드의 청정 이미지가 사라질 경우 뉴질랜드의 경제에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상됨.

– 이에 따라, 친환경적이고 지속 가능한 농업을 도전과제로 삼고 이를 위한 방안 연구가 활발하게 이루어지고 있음.

– 모든 농업분야에서 비료나 살충제 등 화학물질 사용으로 인한 토양침식이나 수자원 오염 문제를 인지하여 이를 해결하기 위해 각종 대책이 제시되고 있음.

□ 또한, 뉴질랜드는 농업분야의 인력 부족문제를 겪고 있으며, 이를 해결하기 위해 매해 정부에서 인력 대체방안을 제시하고 있음.

○ 보통 농업인력에 대한 수요가 높아지는 수확 시기에 정부에서 인력보충 방안을 공표하며, 그럼에도 불구하고 인력부족 문제는 여전히 뉴질랜드 농업분야의 과제로 남아있음.

— 뉴질랜드 정부는 농업인력 문제를 해결하기 위해 워킹 홀리데이(Working Holiday) 비자 프로그램을 이용하여 왔으나, 최근에는 해당 비자로도 인력수급이 원활하지 않아, 다른 방안을 모색하고 있음.

## 나. 농업혁신 사례 분석

### 1) 농정개혁을 통한 혁신 사례

□ 뉴질랜드 품목별 유통위원회(Marketing Boards)는 1970년대부터 안정화 조치로써 용자 확대, 주요 농산물에 대한 최저가격 보장조치 등을 확충함.

○ (개요) 뉴질랜드 품목별 유통위원회(Marketing Boards)는 1970년대부터 안정화 조치로써 용자 확대, 주요 농산물에 대한 최저가격 보장조치 등을 확충함.

— 뉴질랜드 생산자 위원회가 운용하던 최저가격 조치를 보완하기 위해 '최저가격 보충제도(Supplementary Minimum Price Scheme: SMPE)'가 1978년 도입됨.

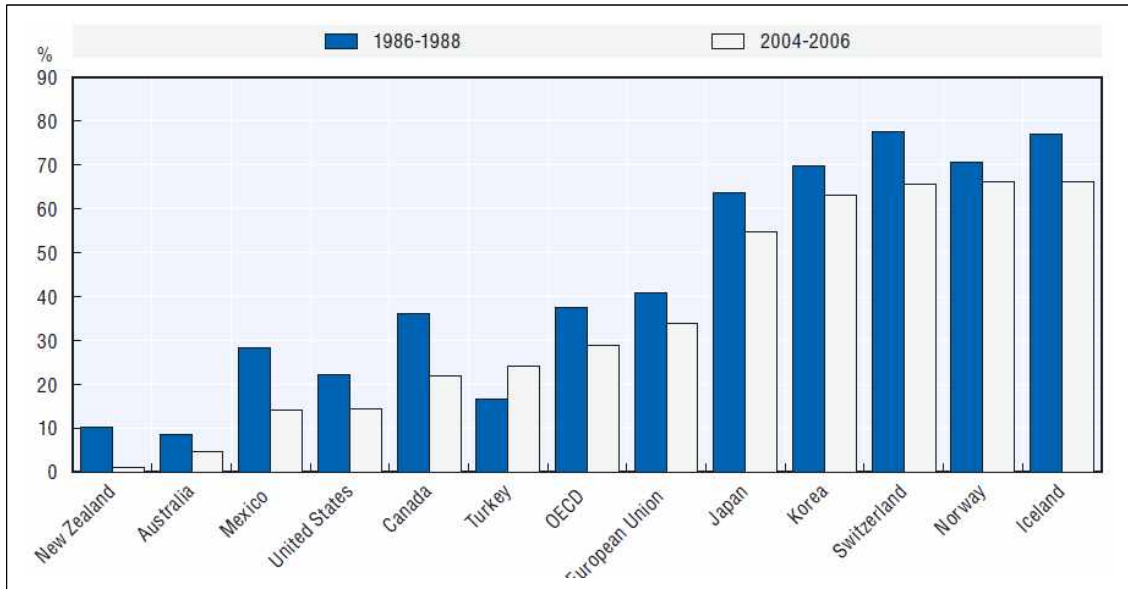
— 농업 부문의 안정화 조치로 인하여 1980~84년 뉴질랜드의 연평균 정부 보조는 가격보조 2억 900만 NZ달러, 이자율 보조 1억 3,600만 NZ달러 등 총 7억 7,200만 NZ달러를 기록하며 농업 GDP 대비 33%를 차지함.

— 농업부문 보조금의 증가는 인해 뉴질랜드 정부의 예산 부담을 가중시켰고, 결국 1984년 노동당 정부는 예산위기에 직면하게 됨.

- (혁신 요소) 약 30개에 달하는 농업 생산 보조금과 수출 인센티브를 폐지하고 공공기관을 민영화하는 농정 개혁을 시행하였음 (The Daily Signal, 2018).
  - 우선 농업 생산 보조금과 관련하여 투입재 보조는 1984년 농산물에 대한 가격보조는 1987년에 폐지되었음.
  - 또한 농업 부분의 공공기관을 민영화하였음. 특히 1989년에 민영화된 농촌은행 (Rural Bank)은 인수한 민간기업의 사업에 통합됨으로써 원래 기능과 정체성이 약화됨. 이에 따라 농가에 대한 이자율이 시장 수준으로 높아지는 결과가 초래됨.
- 또한 농림부 (Ministry of Agriculture and Forestry, MAF)의 서비스와 구조를 변화시켰음.
  - 농림부가 무료로 농업인에게 제공하던 품질보증 (Quality Assurance) 서비스는 그 소요비용을 회수하는 체제로 전환됨. 또한 농가 상담 서비스(Farm Advisory Service: FAS)에 대한 지원은 1994년을 기점으로 완전히 중단됨.
  - 농업 과학에 대한 연구부문은 농림부에서 왕립연구소 (Crown Research Institute:CRI)로 이전됨.
- 이러한 농정 개혁으로 뉴질랜드의 농업보조 수준은 큰 폭으로 감소할 수 있었음.
  - OECD가 추계한 PSE (생산자에 대한 보조가 농업 매출액에서 차지하는 비율)를 살펴보면, 뉴질랜드의 농업 부문 PSE는 1986~88년 10%에서 크게 감소하였으며, OECD 회원국 가운데 가장 낮은 농업 보조 수준을 유지하고 있음



[그림4-37] 뉴질랜드 농업 보조 추이



자료 : OECD (2007).

- 보조금의 철폐로 전통적 농업 부문은 약화 되었지만 농업의 다각화가 촉진되고 농업 생산과 농업 소득이 특정 품목에 집중되는 현상이 완화되었음.
- 보조 철폐에 따른 생산 비용 상승과 생산물의 시장가격 하락으로 인하여 뉴질랜드의 핵심 산업인 축산업의 수익성이 감소되었음. 1985~95년 기간 동안 뉴질랜드 전체 가축 사육두수는 12% 감소하였고 양 사육두수는 30% 감소하여 축산업에 대한 집중 현상이 완화되었음.
- 반면 1990년대 들어 농촌관광에 대한 수요가 급증함에 따라 농가의 경영활동이 다각화됨. 농외 소득원이 확대되면서 약 70%의 뉴질랜드 농가는 겸업이나 농업 밖의 투자를 통해 농외소득을 얻고 있음.
- 농정 개혁과 그에 따른 구조조정으로 농업 부문의 성과가 전반적으로 향상되었음. 농업 지원에 대한 개혁 이후 뉴질랜드 농업인들은 비용을 줄이고, 토지이용을 다양화하였으며, 신제품을 개발함. 이에 따라, 농업부문의 생산성은 뉴질랜드 전체 경제보다 빠르게 성장함<표 2-1>.
- 농업 보조금으로 인해 낭비되던 무분별한 비료의 사용과 같은 농업관행이 사라지고, 이에 따라 수질이 개선되는 등 환경적 이득을 얻음. 또한, 비용적으

로 한계에 직면한 농작물이 사라지고, 보조금에 의존했던 토지가 정리됨.

<표4-14> 뉴질랜드의 산업별 기간별 연평균 생산성 증감률

구분	농업	식품제조업	임업	전체 산업
1978~2007	2.5	0.9	1.5	0.9
1978~1984	-0.5	0.6	1.5	0.5
1984~2007	3.3	0.9	1.6	1.0

자료 : 유찬희, 이명기 (2009)

- 뉴질랜드 정부는 농업인에게 보조금을 지급하는 대신 농업 R&D에 투자하고 있음. 매년 정부는 농업기금과 생산성 향상을 위해 약 3천만 달러의 예산을 R&D에 투자하고 있음.
  - 정부의 R&D 자금으로 인해 농업 연구개발 기업들이 생성되었는데, 전기 울타리 시스템, 가축 저울, 우유 측정 장비를 개발한 뉴질랜드의 농업기술 회사인 Tru-Test는 전 세계 100여개국으로 농업기술을 수출하고, 2013년에는 뉴질랜드 최고 국제비즈니스 기업상을 수여하기도 함.
  - 최근 뉴질랜드 녹색 투자 금융 (Green Investment Finance)을 통해 탄소 발자국을 줄이는 프로젝트에 대한 정부의 투자도 이루어지고 있음.
- 뉴질랜드의 농업에 대한 총 지원은 2013-15년 GDP의 0.3%를 차지했으며, 주로 농업 혁신, 검사 및 통제, 인프라 유지관리 등과 같은 일반 서비스분야에 대한 지원이 이루어짐 (OECD).
  - 2013-15년 기준 OECD의 생산자 보조금 추정치 (Producer Support Estimate)로 측정한 농업인 지원은 OECD에서 가장 낮은 수준으로, 총 농장 수입의 1% 미만임.
- 대표적인 농업지원 정책으로 농업의 환경성과 향상을 목표로 한 프로젝트인 지속가능한 농업기금 (Sustainable Farming Fund, SFF)이 있음 (OECD).

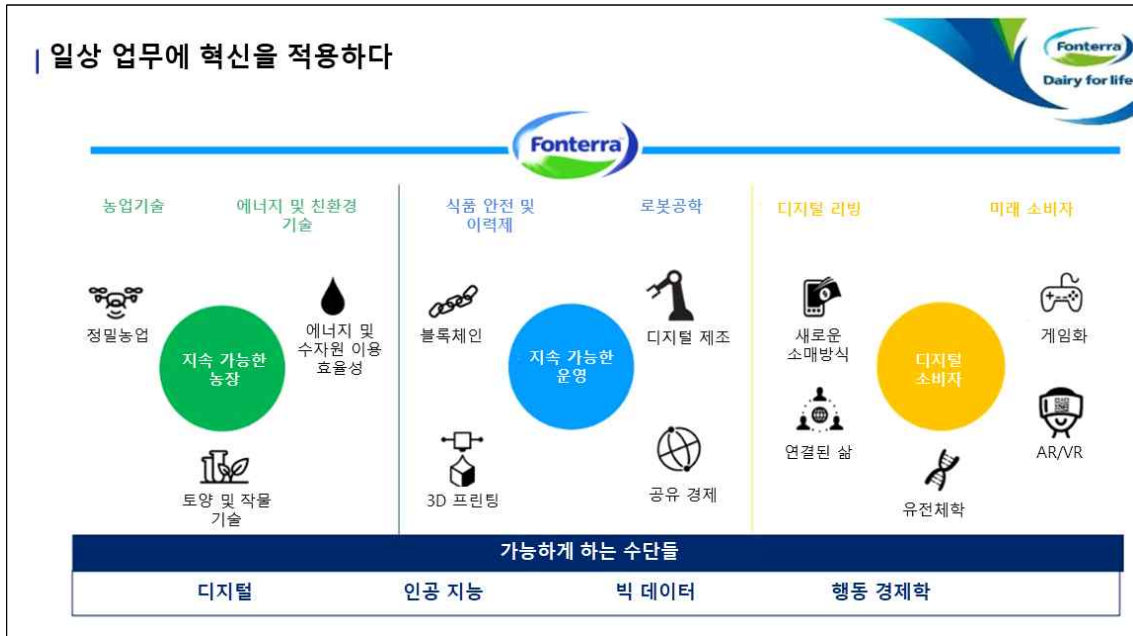
- SFF는 2000년에 설립되었으며, 농업, 임업 및 수산업의 생산 및 환경성과를 개선하고자 하는 지역사회 및 농업관련 프로젝트를 지원함.
- 개별 프로젝트는 3년 동안 최대 60만 뉴질랜드 달러를 사용할 수 있으며, 프로젝트 비용의 20% 이상은 정부 이외의 기관에서 충당됨.
- SFF는 지속가능한 토지관리, 유기농관련 법, 수자원 개선 및 관리, 기후변화 완화 및 적응, 마오리 농업관련 사업 등 지속가능성이나 기후변화와 관련된 다양한 프로젝트에 자금을 지원함.
- 이 기금은 연간 900만 뉴질랜드 달러를 지원하였고, 15년 동안 948개의 프로젝트를 지원함.

## 2) 생산관리 방식 변화를 통한 혁신 사례

### □ 폰테라(Fonterra)의 유제품 생산 관리

- (개요) 뉴질랜드에서 발생하는 온실가스의 약 절반이 농업에서 발생하고 있음. 따라서 뉴질랜드 유제품에 대한 세계적 수요를 충족시키는 한편 환경적 지속가능성을 유지하는 것은 매우 중요한 과제로 여겨지고 있음.
- 뉴질랜드는 환경 친화적으로 기업을 경영하는 한편, 건강을 개선하고 지역경제에 기여하는 지속가능한 식품생산 체계를 개발하는 것이 더욱 공정하고 번영하는 세계를 향한 UN의 지속가능 발전목표를 달성하는데 있어 매우 중요하다고 인식함.
- 유제품 생산 및 수출 기업인 폰테라는 친환경 유제품 제조를 위해 ISO(International Organization for Standardization) 표준을 채택함.
- 폰테라는 ISO 26000(기업의 사회적 책임의 세계적인 표준)을 채택했고, 전 세계의 사업 부문에 사회적 책임을 더욱 내재화함.

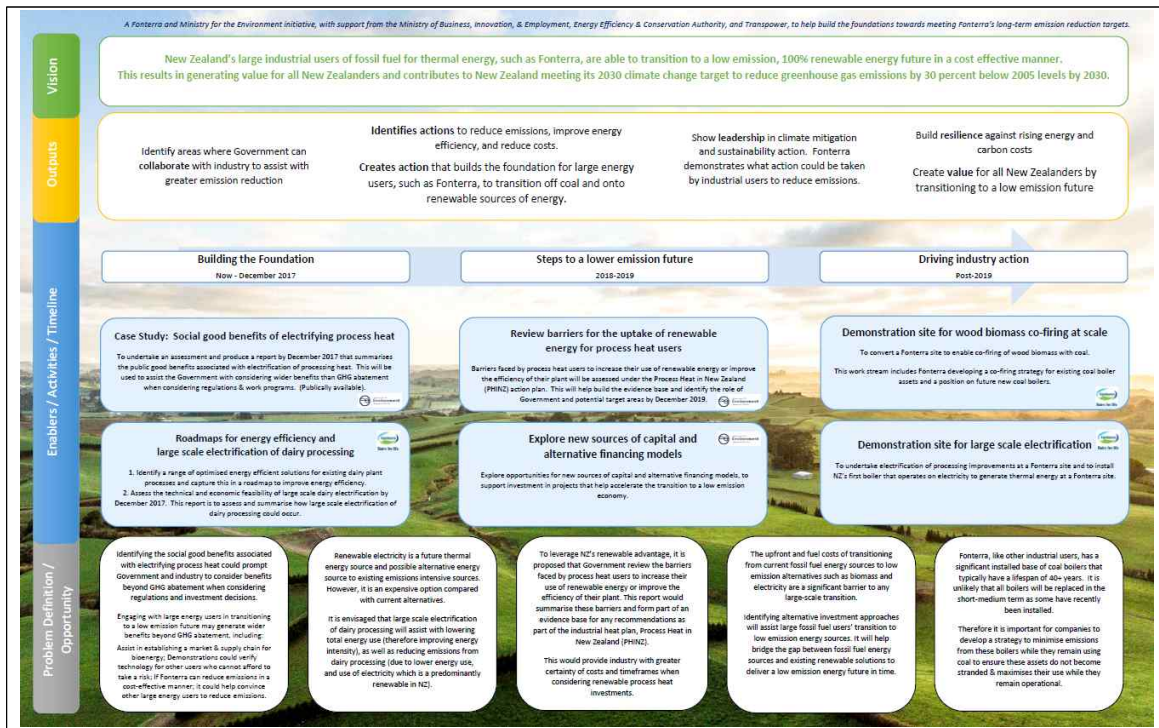
[그림4-38] 폰테라 (Fonterra) 추진 혁신 내용



자료:Fonterra.

- 폰테라는 또한 ISO 14001(환경경영시스템)을 사용하여 유제품 생산이 환경에 미치는 영향을 줄이고, 생산현장에서 청정 기술과 자원 효율적인 업그레이드에 투자하여 변화를 도모함.
- 또한, 화석연료에 대한 의존도를 줄이기 위해 바이오매스, 태양열, 지열, 풍력 등의 신재생에너지 자원을 평가함으로써 온실가스 배출량을 감축할 방법을 적극적으로 모색하고 있음.
- 폰테라는 ISO 50001(에너지경영시스템)을 이용하여 에너지 효율성 프로그램을 실행, 우유 가공공장에서 소비되는 전력 소비량을 줄이고 있음.
- 뉴질랜드 에너지 효율 및 보존청(EECA)에 따르면, 폰테라의 에덴데일 (Edendale) 공장은 뉴질랜드에서 가장 에너지 효율이 높은 사업장인 것으로 나타남.
- 2003년 이후로 이 공장은 제품 1톤당 에너지 집약도를 48% 낮춘 것으로 나타남.

[그림4-39] 폰테라와 뉴질랜드 정부가 함께 작성한 배출 저감 로드맵



자료:Fonterra.

- ISO 50001의 요구사항에 따라 폰테라는 2017년 기준 전년도 대비 철도 화물운송 비율을 10% 증가시킴으로써 유통망의 에너지 효율을 높임.
- 철도를 이용한 총 수송량은 도로 트럭 184,730대 분에 해당되므로 철도 화물운송 비율의 증가는 도로 운송 대비 25,000톤의 이산화탄소 배출량을 감축한 것으로 추정됨.
- (혁신요소) 기업의 사회적 책임을 다하고 보다 효율적인 생산 관리에 필요한 표준들을 채택함으로써 지속 가능한 농업의 발전을 도모하고 있다는 점에서 농업 생산관리 부분의 혁신사례로 평가됨.
- 일반적으로 유제품 생산기업은 상당한 양의 이산화탄소를 배출하며 환경에 악영향을 미치는 반면, 폰테라는 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 ISO 14001(환경경영시스템)을 채택하며 기업의 사회적 책임을 이행하기 위해 노력하고 있음.

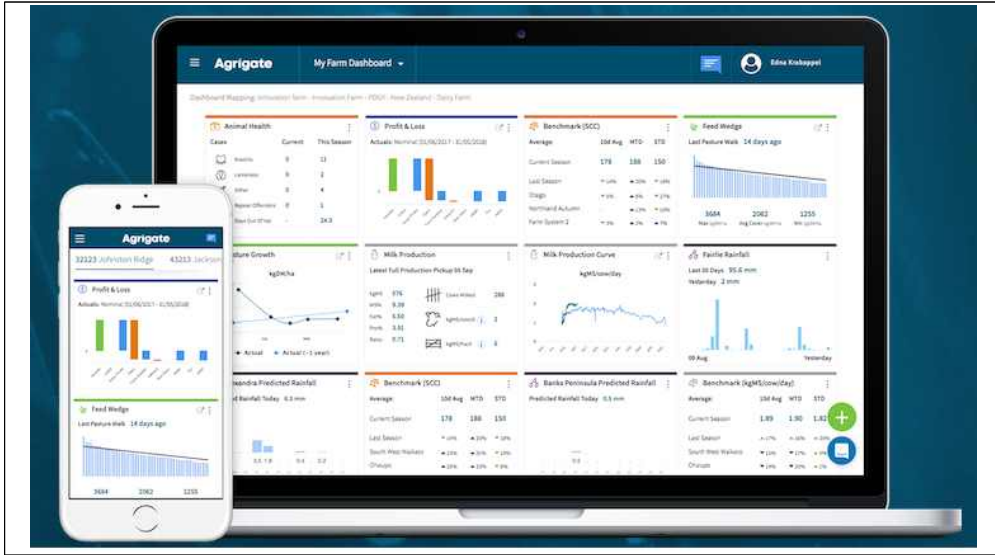
- 또한, 우유 가공공장에서 소비되는 에너지 소비량과 유제품의 유통과정에서 발생하는 에너지 비용을 줄이기 위해 ISO 50001(에너지경영시스템)을 채택하였으며, 이로 인해 전반적인 기업의 효율성을 높임.

## □ 농업 필수 데이터 관리 시스템

- (개요) 뉴질랜드 최대의 낙농협동조합인 폰테라와 가축 개선 공사 (Livestock Improvement Corporation, LIC)<sup>40)</sup> 간의 합작 투자 회사인 애그리게이트 (Agrigate)는 농업 데이터의 보다 용이한 관리를 위해 하나로 결합하는 시스템을 개발함.
  - 농장에서 사육 중인 젖소와 우유 생산 실적에 대한 다양한 측정지표를 포함하고 주변 농가, 지역 농가 및 전국적인 농가에 대한 실적을 벤치마크 하는 디지털 대시보드를 제공함.
  - 대시보드를 통해 개별 농업인들이 젖소 사육 및 우유의 생산성을 향상시키기 위해 효율적으로 사용할 수 있는 방안을 제시함.
- (혁신 요소) 애그리게이트는 플랫폼에 제 3자의 데이터를 추가하여 농장의 생산성과 수익성뿐만 아니라 지속 가능한 농업을 시행할 수 있도록 보다 개별 농장에 맞춘 맞춤형 정보를 제공함.
  - 농업인은 애그리게이트의 플랫폼을 통해 한 곳에서 여러 농장의 데이터를 볼 수 있으며, 같은 분야 및 비교 가능한 다른 농장 시스템의 실제 성과와 비교 평가가 가능함.
  - 또한, 비료 회사, 금융 소프트웨어 공급 업체, 실시간 센서, 모니터링 기술 등 다양한 데이터 파트너와 협력하여 보다 강력한 플랫폼을 제공함.
  - 농업인은 모든 정보를 한 곳에서 확인하고 다양한 시스템의 데이터를 기반으로 결합한 정보를 통해 정확하고 신속하게 정보에 입각하여 의사 결정을 내릴 수 있음.

40) LIC는 농업인의 번영과 생산성 향상을 위해 낙농업 관련 유전학 전문지식과 정보, 기술을 제공하는 다국적 농업 협동조합으로, 뉴질랜드 해밀턴 (Hamilton)에 본사를 두고 있음.

[그림4-40] 애그리게이트(Agrigate)의 농업 데이터 플랫폼



자료 : Agrigate.

#### □ 어센츄어 (Accenture)의 디지털 농업생산 솔루션 (Accenture)

- (개요) 2050년을 기준으로 전 세계인구는 약 96억까지 증가할 것으로 보이며, 현재 수준의 농업생산량의 약 2배에 해당하는 식량이 필요할 것으로 예측됨.
- 따라서, 농업 생산성을 향상시키는 것이 농업 분야의 당면 과제라고 보고 있으며, 농업 생산성을 높이기 위해 다양한 기술이 연구·개발되고 있음.
- 이 중, 디지털 기술 및 분석 기술은 농장운영을 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 도와주고, 농장의 수익을 향상시키는 데 도움을 줌.
- 하지만, 정확한 면적을 기반으로 한 데이터를 수집하는 데 높은 비용이 들기 때문에 현재 전 세계 농업 면적의 20% 미만이 디지털 농업기술을 사용하여 관리되고 있음.
- 어센츄어는 농업인들의 생산성과 수익성 증대를 위해 사물인터넷 (Internet of Things, IOT)과 같은 디지털 기술을 이용하여 빅데이터 분석, 업계 지식 등과 결합하여 정밀농업 서비스 (Accenture Precision Agriculture Service) 및 맞춤형 농업 서비스 (Accenture Connected Crop Solution)를 제공함.
- 농장 규모에 따라 맞춤형 콘텐츠를 제공하며 농장운영과 관련하여 종자선



택부터 수확까지 꾸준히 정보와 조언을 제공함.

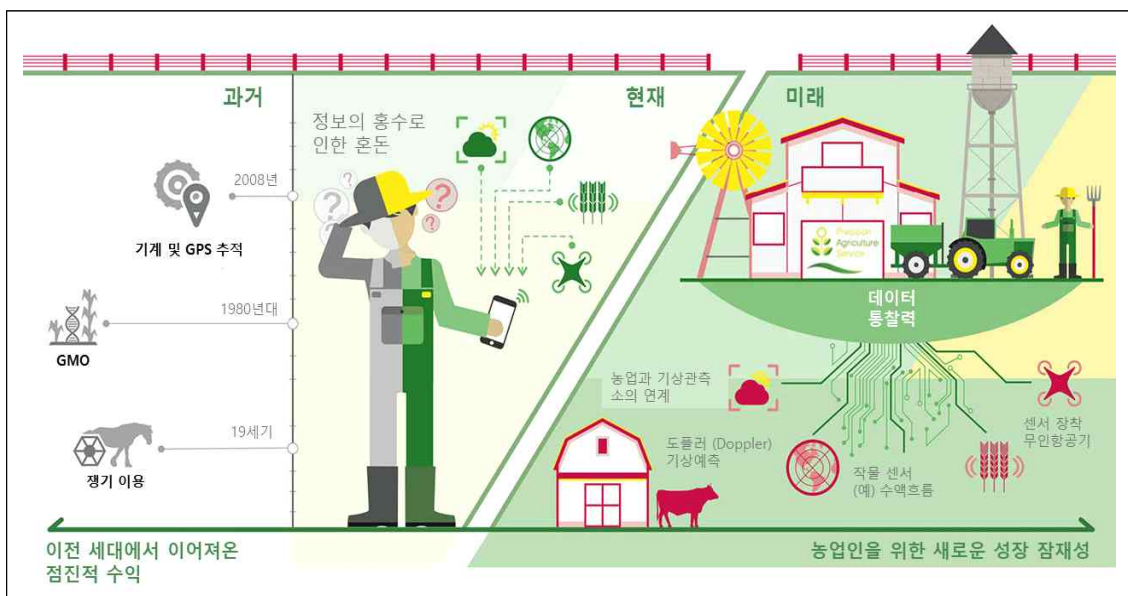
- 대규모 농장의 경우 운영 및 환경에 대한 상세한 아이디어를 제공함. 농업인들의 비용, 농작물의 흉작 가능성, 환경 영향의 최소화와 수확량 최적화를 통한 수익 증대를 위해 데이터를 기반으로 운영 방향을 정하는 데 도움을 줌.
  - 작물에 따라, 디지털 농업 서비스를 통해 에이커 당 약 55~110 NZ 달러의 수익성을 높일 수 있음.
  - 소규모 농장의 경우 최신 정보에 대한 접근성이 떨어지기 때문에 전통적인 농법을 주로 사용하며, 해충과 비료에 대한 과학적 이해가 낮음. 따라서, 농업인들에게 적절한 농업지식 및 기술 등을 제공하는 역할을 함.
  - 클라우드 기반 분석 엔진을 통해 작물에 대한 정기적인 영양 관리, 비료 사용 시기 및 수량, 관개시설, 종자 품질뿐만 아니라 특정 작물의 문제를 해결하는 데 필요한 조치에 대해 농업인에게 필요한 지식을 제공함.
- (혁신요소) 정확한 농업 지식을 제공함으로써, 적정량의 비료 및 살충제를 사용하고 작물의 흉작 가능성을 최소화하며 농업 생산성을 향상시킨다는 점에서 의의가 있음.
- 대부분의 소규모 농장은 무분별한 화학비료와 살충제 사용 등 잘못된 농업 지식으로 인해 환경오염을 일으키고 있는 것으로 나타남.
  - 소규모 농장뿐만 아니라, 작물 생산과정에서 자연재해나 병충해에 대한 부적절한 대처로 인해 농작물이 훼손되고 생산량이 감소하고 가격 상승을 초래함.
  - 정확한 진단과 적정기술을 이용하여 농작물의 생산성을 높이고, 농작물 피해로 인한 비용을 줄이며 환경적인 영향을 최소화하여 지속 가능한 농업을 실천할 수 있음.
- 농업인에 대한 전문 교육이 중요시되는 가운데, 전문업체의 지식과 기술 서비스가 농업 교육을 대체하고, 이는 효율적인 농업생산에 도움이 될 것으로 예상됨.
- 대부분의 소규모 농업인들은 전통적인 농법을 이용하여 농작물을 생산하



고 있으며, 모든 농업인들이 교육을 받는 데에는 시간적인 면과 비용적인 면에서 한계가 있음.

- 농업인들이 교육을 통해 얻은 지식을 바탕으로 농장을 운영하는 것보다 전문 농업 지식, 빅데이터와 최신정보를 기반으로 한 분석 등을 이용한 농장운영이 생산 측면에서 더 효율적임.

[그림4-41] 디지털 농업의 진화



자료 : accenture.

### 3) 농업 생산인력 대체를 통한 혁신사례

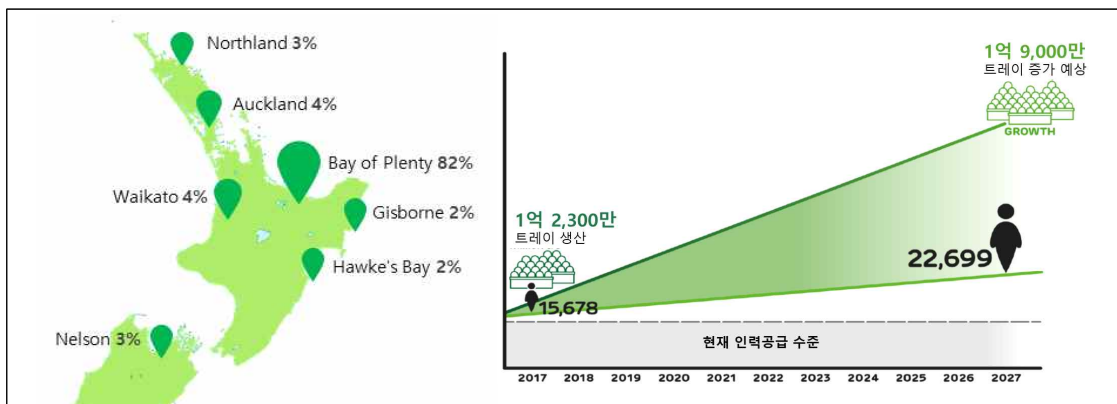
#### □ 자율 다목적 이동 플랫폼 로봇 (Autonomous Multipurpose Mobile Platform robot, AMMP)을 이용한 농산물 수확

○ (개요) 뉴질랜드는 세계 최대 키위 생산국가로, 2017년을 기준으로 전국적으로 키위 재배지는 약 14,500 ha로 추산되며, 3,055개의 키위 농장과 2,435명의 키위 재배자가 있는 것으로 집계됨 (Zespri).

- 뉴질랜드의 키위농장은 대부분 베이 오브 플랜티 (Bay of Plenty) 지역에 위치하고 있으며, 전국 키위 생산의 82%를 차지하고 있음.

- 한정된 인구에도 불구하고 키위 생산이 확대되면서 뉴질랜드 키위 생산지는 심각한 인력 부족 문제를 겪고 있음.
- 해마다 뉴질랜드 사회 개발부 (Ministry of Social Development, MSD)는 베이 오브 플랜티 지역의 키위 수확 시기에 인력 부족 문제를 공표하여 전국가적으로 인력을 모집하거나 배낭여행객 또는 국제학생 계절 근로자로 인력을 대체해옴.
- 2018년에도 MSD의 인력부족 선언을 통해 해외 인력을 유치하기 위해 계절 근로자용 특별 비자를 발행하였고, 키위 산업의 인력 부족 문제를 해결하기 위한 대책이 요구되어 옴 (Freshfruit portal.com).

[그림4-1] 뉴질랜드 키위 지배지역(ha기준) (좌) 및 인력공급과 수요(우)

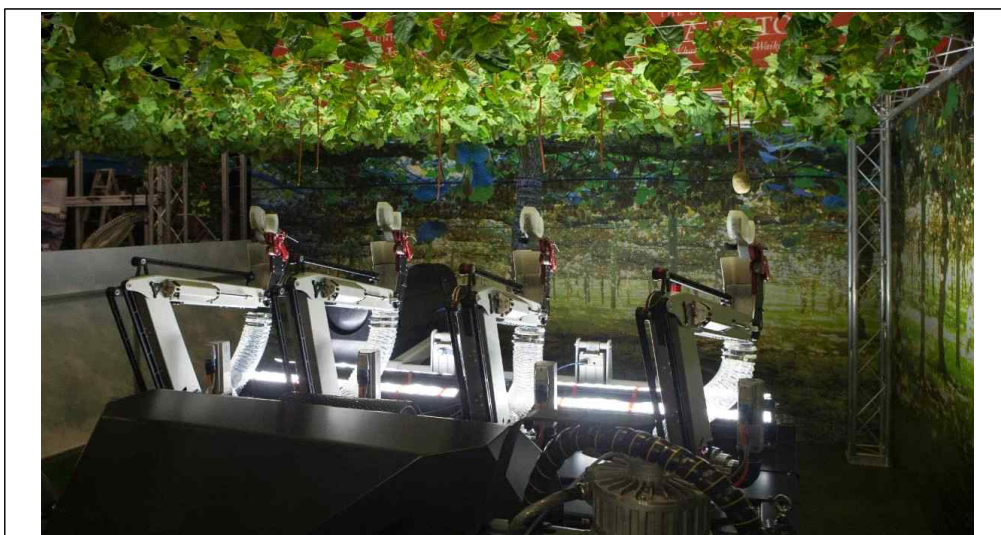


자료 : Zespri (2018) 발표자료를 바탕으로 저자작성

- 뉴질랜드 와이카토 대학은 키위 산업 내 수확기 농장 인력 부족과 이에 따른 인건비 증가에 대처하기 위해 키위 수확에 특화된 로봇 기술을 개발함 (Stuff).
- AMMP는 컴퓨터를 이용하여 이동하고, 정확하게 키위의 위치를 찾아 팔을 뻗고 수확하는 과정을 거침.
- 하나의 로봇이 적어도 12명의 인력을 대체하며 평균적으로 1.5초마다 하나의 키위를 수확하며, 수확 시간을 단축시키기 위한 연구가 지속되고 있음.
- 로봇을 이용하여 키위를 수확할 경우, 작동시간과 상관없이 밤낮으로 키위를 수확할 수 있다는 장점도 부각되고 있음.

- AMMP와 같은 수확 로봇에 대한 수요가 증가함에 따라 로봇 기술의 가격이 하락하고 10년 이내에 과수원이나 경작지에서 널리 이용될 것으로 예상됨.
- 현재 키위 재배자가 로봇을 직접 구매하기보단 계약을 통해 수확기에 대여하여 이용하고 있음.
- 키위뿐만 아니라, 아스파라거스, 사과, 임업을 위한 수확 로봇 기술도 개발되고 있음.
- (혁신요소) AMMP 로봇은 농업에서 직면한 인력문제를 해결할 뿐만 아니라, 해외시장에 수출할 수 있는 비즈니스 기회를 창출한다는 점에서 혁신사례로 볼 수 있음.
- 뉴질랜드 키위 산업에서 해마다 겪고 있는 인력 부족 현상을 해소하고, 수확 시간을 단축한다는 장점이 있음.
- 농산물 수확 로봇의 수출은 단순히 기계의 수출뿐만 아니라, 서비스 수출로도 보고 있으며, 생산품목마다 다른 로봇기술이 적용되기 때문에 수출이 확대될 것으로 예상됨.

[그림4-42] 뉴질랜드 와이카토 대학 연구팀이 개발한 키위 수확 로봇



자료 : [www.stuff.co.nz](http://www.stuff.co.nz)

## □ 무인 항공기를 이용한 젓소의 이동 관리

- (개요) 뉴질랜드는 세계 낙농업 발달 국가 중 하나로, 무인 항공기를 이용하여 농작물 재배정도, 동물 건강, 농수로, 울타리 등을 점검하고 관리하는 농가들이 증가하고 있음.
  - 농가에서는 농부들이 트럭이나 쿼드 바이크를 이용하여 직접 농장을 돌아다니며 농작물의 재배상태, 동물의 건강상태, 농장의 설비 등을 확인함.
  - 무인 항공기를 이용하는 농가에서는 무인 항공기의 카메라를 통해 대형 농장들을 간접적으로 확인하며, 다양한 농장 관련 정보를 수집할 수 있음.
  - 또한, 낙농가에서는 보통 바이크나 개를 이용하여 젓소나 양의 무리를 이동시키지만, 무인 항공기가 그 역할을 대신하는 것으로 나타남.
- 188마리의 젓소를 키우고 있는 뉴플리마우스 (New Plymouth)의 한 농가는 75헥타르에 이르는 농장에서 젓소를 이동시키고 관리할 때 무인 항공기를 이용하고 있음.
  - 매일 오후 착유시설로 젓소를 이동시킬 때 무인 항공기를 공중에 띄워 관찰하며 출입문의 개폐를 자동으로 설정하여 젓소가 지나가도록 함.
  - 또한, 무인 항공기를 통해 젓소의 상태를 확인하고, 파행 (Lameness)이나 질병에 대해 빠르게 대처할 수 있음. 실제로, 해당 농가에서 젓소의 파행률이 크게 감소한 것으로 나타남.
- 젓소를 관리하는 무인 항공기는 운행 시 소음을 최소화하여 동물에게 주는 스트레스를 줄이면서 동물을 관찰할 수 있도록 설계됨.
  - 뉴플리마우스 농장에서 사용하는 무인 항공기의 가격은 약 1,000 뉴질랜드 달러이며, 해당 기술의 사용으로 하루 약 40분에서 한 시간 정도 이동 시간을 절약하는 것으로 나타남.
- 과수를 재배하는 농가에서도 무인 항공기를 통해 과수나무의 질병 관련 징후를 조기에 파악하여 대처할 수 있음.

- (혁신요소) 낙농가에서의 무인 항공기 사용은 농업인력과 동물의 이동시간을 줄여주고, 동물 및 농장의 상태를 실시간으로 확인함으로써 효율성 측면에서 의의가 있음.
- 무인 항공기의 역할 대비 큰 비용이 요구되지 않으며, 무인 항공기 수요 및 공급의 증가로 인해 성능은 좋아지고 가격은 낮아지고 있는 추세임.
- 인간의 노동으로만 이루어지던 업무들을 무인 항공기로 대체함으로써, 농장 운영의 비용적인 측면에서 효율성이 높음.
- 대부분 대형 농장으로 이루어진 뉴질랜드 과일 농장에서도 무인 항공기를 사용하고 있으며, 과수나무의 질병이나 질병 관련 징후를 파악하여 빠르게 대처할 수 있다는 장점이 있음.
- 현재 낙농가에서 주로 사용되고 있지만, 농업에서 다양한 분야로 사용되며 부족한 인력을 대체할 수 있는 방안으로 널리 사용될 수 있음.

[그림4-43] 뉴질랜드 낙농가에서 사용되는 무인 항공기



자료 : Stuff.

#### 4) 유통 및 마케팅 방식 변화를 통한 혁신사례

##### □ 뉴질랜드 제스프리 (Zespri) 프로그램

- (개요) 1970년대부터 1980년대 후반까지 뉴질랜드 키위 산업은 호황이었으나, 이후 공급과잉 및 수출업체 간 경쟁 심화로 인해 키위의 가격이 하

락함.

- 1988년 뉴질랜드는 수출창구를 단일화하는 '뉴질랜드 키위마케팅보드'를 설립했으나, 세계시장의 공급과잉 및 수출가격의 하락으로 뉴질랜드 키위산업은 위기에 직면함.
- 1994~95년 뉴질랜드는 '우수한 품질'에도 수출가격이 하락하는 문제를 해결하기 위해 막대한 재원을 투입하여 혁신과 마케팅 및 수출전략에 초점을 둔 '제스프리 프로그램'을 도입함.
- 또한 1997년에는 '뉴질랜드 키위 마케팅보드'를 '뉴질랜드 키위프루트(Kiwifruit)'로 전환하여 관리기능을 담당하고, 농업인 주주로 구성된 자회사 '제스프리 인터내셔널'을 설립하여 마케팅, 수출 및 R&D 관련 업무를 분리시킴.
- (혁신 요소) 뉴질랜드의 '제스프리 프로그램'은 생산 관리와 마케팅, 수출 및 연구관련 업무를 분리하여 키위 품질과 마케팅 수준을 높이고, 단일수출창구 통해 수출을 확대하였다는 점에서 의미가 있음.
- 제스프리는 단일수출창구를 활용하여 뉴질랜드 키위의 가격협상력을 높이고 공급망을 발전시켜 수출역량을 강화하는 데 주력함. 또한, 전문경영인에게 경영을 맡기되, 생산자가 지배하는 체제를 확립함.
- 뉴질랜드의 키위 재배 농가들은 수출 및 판매 창구를 일원화하여 농가들 사이의 경쟁을 피하고, 거래교섭력을 높이고 있음. 또한, 이사회는 농업인 주주가 직접 선출하며, 전문경영인을 선임하여 기업운영을 맡김. 이사회는 생산자 대표이사 5명, 법률가 등 비 생산자 대표이사 3명으로 구성되고, 보수를 받지 않음.
- 제스프리는 국내생산뿐만 아니라 동일한 품질시스템을 기반으로 해외생산을 확대하여 안정적인 물량공급체제를 구축함. 세계의 주요시장에 지사를 세워 현지마케팅과 연중 공급체제를 강화함.
- 제스프리는 대만, 일본, 한국, 미국, 유럽 등에 지사를 설립, 운영하고 있음. 제스프리는 수입국 농민과 계약재배를 통한 '협력적 관계'를 구축하고, 수입국의 시장을 효과적으로 공략하고 있음.
- 생산 과정의 모든 단계에서 재배, 관리, 저장, 운송 등의 포괄적인 품질시스

템을 개발하여 모든 제스프리 키위 재배자는 단계별 지침을 준수하고 있음.

- 제스프리는 세계 1위 키위 수출업체로서 세계시장 점유율이 30%이상 차지하고 있으며 2위 키위 수출업체에 비해 13배 이상의 수출실적을 기록하고 있음.
- 가격 및 생산성에서도 경쟁 국가들을 압도하고 있는데, 뉴질랜드산 키위가 가격은 칠레산보다 90-100% 높게 거래되고 있으며 뉴질랜드의 ha당 생산량은 24.6 톤으로 이탈리아(18.2톤), 한국(12톤)에 비해 높음.

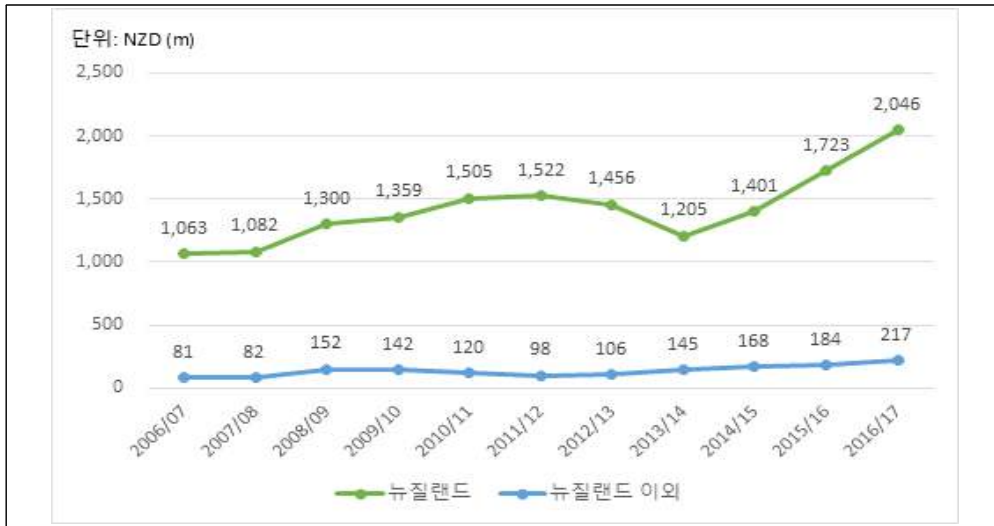
[그림4-44] 제스프리의 품질시스템



자료 : Zespri International.



[그림4-45] 뉴질랜드와 기타국가의 키위 매출액 비교



자료 : Zespri (2018).

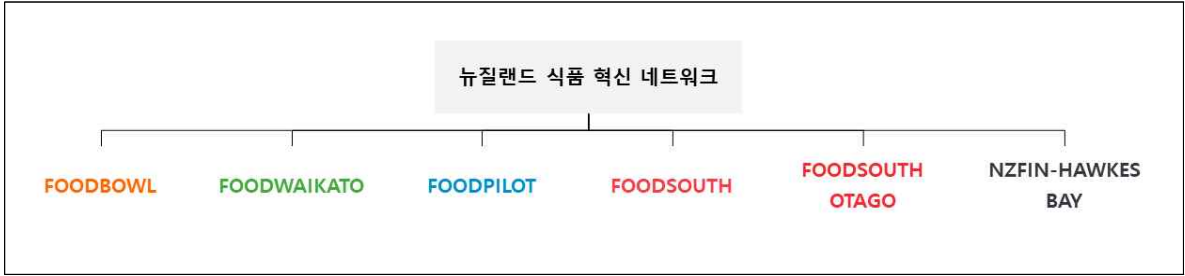
## 5) 네트워크를 통한 혁신 사례

### □ 식품 혁신 네트워크 (Food Innovation Network) 운영 사례

- (개요) 뉴질랜드 정부는 뉴질랜드의 식음 산업을 지원하는 시설과 지식을 제공하는 국가적 네트워크로 식품혁신 네트워크 (Food Innovation Network)를 운영하고 있음.
  - 4개 지역에 총 5개의 시설과 하나의 위성 사무실로 구성되어 있으며, 수출 인증을 받은 시설들로 갖추어져 있음.
  - FoodBowl (오클랜드), Food Wakikato (해밀턴), The FoodPilot (파머스톤 노스), FoodSouth (캔터버리), Food South Otago (더니든)의 센터들은 각각 다른 품목 및 용도의 시설들로 구성되어 있으며, NZFIN-Hawke's Bay는 위성사무실로, 사업 개발 지원 업무를 담당하고 있음.



[그림4-46] 뉴질랜드 식품 혁신 네트워크 지역별 거점



자료 : Zespri (2018).

- Foodbowl은 뉴질랜드 식품혁신 네트워크의 일부인 오클랜드지사에서 운영하는 개방형 시설로, 시설 및 전문지식을 제공함으로써 식음료 비즈니스의 성장을 지원하기 위해 세워진 과학기술자원 기반의 국가 네트워크임.
  - 식품의 공정 프로세스 최적화, 상업 생산, 수출, 자금 조달 등과 관련된 전문가들을 구축하여 투입물부터 완제품에 이르기까지 전문지식 서비스를 제공하고, 관련 시설 지원도 이루어지고 있음.
  - 기업들이 신제품 생산에 필요한 지식을 습득하고 최대한 제품의 시장실패 확률을 낮춘 후 시장에서 제품을 검증할 수 있도록 지원함.
- Food Waikato는 와이카토 혁신공원 (Waikato Innovation Park)<sup>41)</sup> 내에 위치하고 있으며, 개별 기업의 성장을 돕고, 사업기회와 수출을 확대시키는 것을 목표로 삼고 있음.
  - Food Waikato는 뉴질랜드에서 유일하게 독립형 제품 개발을 위한 분무 건조시설을 갖추고 있으며, 개별 우유 공급자나 기업이 분유 가공시설을 이용할 수 있도록 서비스를 제공함. 주로 염소, 양, 젓소의 우유를 이용하여 분유를 생산하고 있음.
  - 설립 이후 5년 동안 약 1억 9천만 뉴질랜드 달러 이상의 제품을 수출하고, 약 1억 4천만 뉴질랜드 달러의 자본을 투자하는 실적을 기록함.
  - 개별 기업이 Food Waikato에서 성공한 이후, 개별 기업이 자립적으로 공장

41) Waikato 혁신공원은 농업기술, 식품 및 음료, ICT 분야 등의 클러스터로 2012년에 설립되었으며, 현재 60개 이상의 기업으로 구성되어 있음.

을 설립하고 수출을 증대시키며 고용기회를 창출하는 것을 목표로 삼고 있음.

○ Foodpilot은 Massey University 본교에 위치한 연구개발단지, 신제품의 가공 및 개념화를 테스트할 수 있도록 지원함.

– Foodpilot은 식품 제조에 필요한 모든 과정과 관련하여 연결고리 역할을 담당하고 있으며, 음료수, 증발 건조, 조리 및 공정 제어, 압출 및 펄핑 등과 같은 시설장비를 갖추고 있음.

○ Foodsouth는 뉴질랜드 남섬의 식품혁신 네트워크 허브로 식음료 기업들을 위한 비즈니스에 중점을 두고 있음. 기업들의 성장, 개발 및 수출 목표를 달성하기 위해 기업들과 협력하고 있음.

– 주로 압출, 건조, 처리, UHT 액체처리, 등 고품질의 개발공간과 장비를 지원하며, 시장 검증을 위한 시제품 개발, 새로운 장비의 시범사용, 시범적 제조 확대 작업 및 소규모 제조, 제조과정개발 및 개선, 품질시스템 검증 등을 위해 대여 형태로 지원하고 있음.

○ Foodsouth-Otago는 뉴질랜드 남섬의 오타고 대학 (Otago University) 내에 위치하며, 식품 산업에 전통적이고 새로운 가공기술을 사용하여 제조 및 제품을 시험하고 개발할 수 있는 종합적인 연구의 전문성과 역량을 제공함.

– 열 살균버브 건조, 압착, 감각 패널, 열처리 등의 기술 및 장비를 보유하고 있으며, 연구팀을 통해 제품에 대한 다양한 분석을 수행할 수 있음.

○ NZFIN은 뉴질랜드 북섬의 동부 해안가를 기반으로 하고 있으며, 계약 제조, 역량 및 지원제공, 신제품 개발과 관련된 구체적인 지식을 제공함.

– 해당 지역 내에 기반을 둔 비즈니스업체들을 관리하며 필요에 따라 다른 시설이나 적합한 역량을 제공할 수 있는 전문가와 연결고리의 역할을 함.

○ (혁신 요소) 스타트업이나 중소기업에게 필요한 전문지식과 시설뿐만 아니라, 연구, 자금지원과 수출 지원까지 제공하며 실질적으로 식품 관련 기업들의 발전을 도모한다는 점에서 혁신 사례로 볼 수 있음.

– 혁신 네트워크에 있는 전문가들을 통해 신제품에 대한 아이디어부터 연구

개발, 시범제품 출시, 마케팅 등 제품의 제조단계에서 직면할 수 있는 시행착오들과 이에 따른 불필요한 낭비와 비용을 줄이고 시장에서의 성공확률을 높일 수 있음.

○ 중소기업뿐만 아니라 대기업의 경우에도 새로운 시설 구축에 대한 부담을 줄일 수 있다는 장점이 있음.

– 다양한 시설들을 공동사용함으로써 대부분 높은 비용이 요구되는 시설구입으로 인한 위험부담을 줄일 수 있고, 그 외에도 생산 및 시설 유지비용 등을 낮춤.

○ 뉴질랜드 남섬 Timaru에 위치한 Farmers Mill은 뉴질랜드산 밀을 이용하여 고급 밀가루와 프리믹스를 생산하는 업체로, 혁신적인 부가가치 제품 개발을 위해 FoodSouth와 링컨 대학 (Lincoln University)과 제휴를 맺고 공동 프로젝트를 수행함.

– 시장 개발 및 제품 혁신을 목표로 한 이 프로젝트는 수출시장을 먼저 파악하고 해당 시장에 맞는 영양가 있는 밀가루와 밀가루 기반의 프리믹스를 개발하기 위해 협력하고 있음.

○ 뉴질랜드의 육류 가공업체인 ANZCO Foods는 뉴질랜드의 1차 산업부와 제휴하여 FoodPlus라는 동반성장 협력 프로그램을 도입함. 이 프로그램은 육가공 부분의 가치 하락에 대응하여 새롭고 혁신적인 제품 개발을 위해 시작됨.

– FoodPlus 프로그램의 일환으로 ANZCO Foods는 신제품 개발에 식품 혁신 네트워크의 도움을 받을 수 있었음. FoodBowl과 FoodPilot의 혁신 네트워크를 활용 하였으며, 다양한 유형의 시설을 이용할 수 있었음.

– FoodBowl에서는 건강에 좋은 단백질 및 기타 영양소를 최대로 추출하기 위해 필요한 장비 공급 업체에 대한 정보를 제공함. FoodPilot에서는 낮은 가치의 원물에서 영양소를 보존 및 유지하는 기술을 습득함.

[그림4-47] Food Waikato의 분무 건조기 (상)와 FoodPilot의 실험실 (하)



자료 : [foodinnovationnetwork.co.nz](http://foodinnovationnetwork.co.nz)

## 다. 뉴질랜드 농업혁신 사례에 대한 시사점

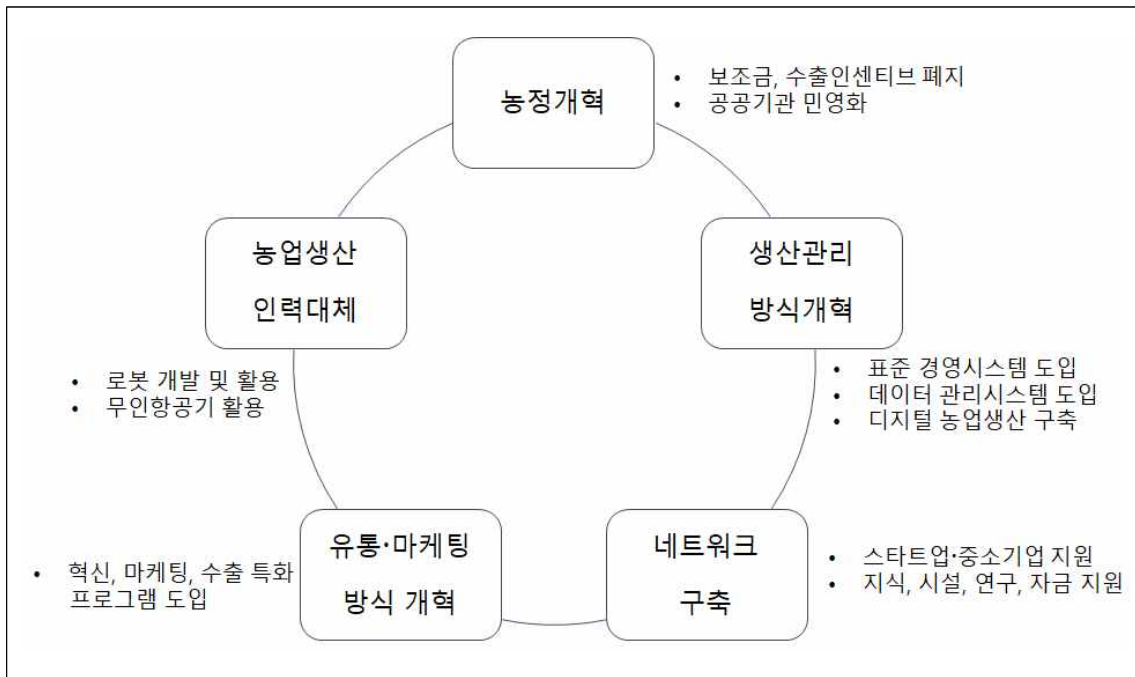
### □ 뉴질랜드 농업혁신 요소

- 뉴질랜드 농업혁신 사례는 크게 농정개혁, 농업생산 인력대체, 생산관리방식개혁, 유통·마케팅방식개혁, 네트워크 구축으로 구분할 수 있음<그림 1-14>.
- 농정개혁은 보조금과 수출인센티브를 폐지하고 공공기관을 민영화 하는 등 정부의 개입을 축소시키고 농업경영체의 자립성을 높이는 데 중점을 두었고, 이를 통하여 농업경영체가 스스로 혁신을 도모하고 경쟁력을 높이도록

노력하는 환경을 조성하였음.

- 지속적으로 감소하는 농업 취업자 수 감소에 대응하여 노동력을 대체할 수 있는 로봇, 무인항공기 등을 개발하고 적극적으로 활용하였음.
  - 생산관리방식에 있어서도 표준 경영시스템, 데이터 관리시스템을 도입하고 농업생산을 디지털화하는데 노력하였음. 이를 통하여 경영에 필요한 정보를 즉각적으로 제공받고 적은 노동력으로도 효율적으로 경영을 관리할 수 있도록 하였으며, 생산물을 표준화하였음.
  - 협동조합과 같은 농업경영제도 생산 관리와 마케팅, 수출 및 연구관련 업무를 분리하고 전문경영인을 고용하여 유통과 마케팅 분야에도 혁신과 경쟁력 제고에도 많은 노력을 기울임.
  - 또한 네트워크 구축을 통하여 R&D가 생산과 가공에 직접적으로 연계될 수 있는 환경을 조성하였으며, 농업경영체가 정보, 장소, 기술 등의 분야에서 지원을 쉽게 받을 수 있도록 함.
- 뉴질랜드 농업혁신 요소들을 고려해볼 때, 노동력 의존도를 낮추면서 기술도입을 통하여 1인당 농업생산성과 경영효율성을 높이는 것이 중요함을 알 수 있음. 또한 R&D와 농업생산의 유기적 관계를 구축하고 경영도 생산부분을 분리하고 전문성을 높이는 것도 혁신의 핵심임.

[그림4-48] 사례로 본 뉴질랜드 농업 혁신 요소

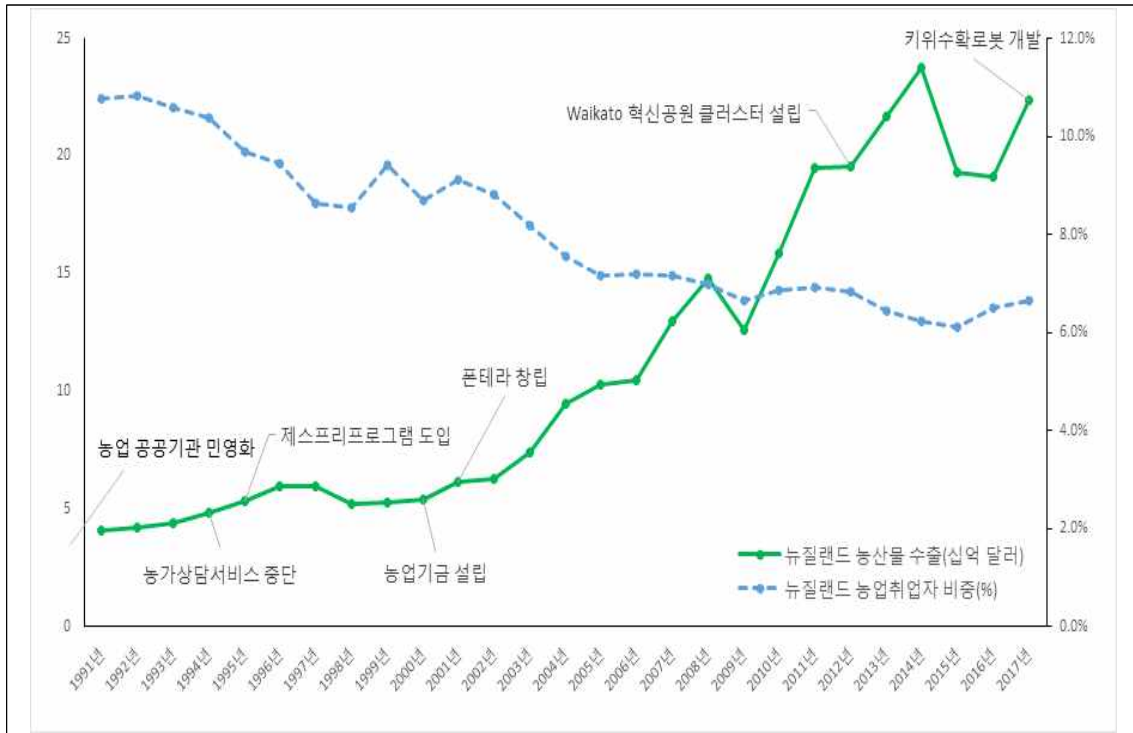


자료 :저자작성

## □ 뉴질랜드 농업 혁신과 통상과의 연계

- 뉴질랜드의 농업 혁신은 뉴질랜드 농산물 수출 증대에 핵심적인 공헌을 하였음.
  - 1980년대부터 1990년대 초의 농정개혁과 1990년에서 2000년에 초의 전문경영 체제의 도입이 기반이 되어 2000년대부터 2010년대 중반까지 거의 400%에 이르는 수출 성장을 달성하였음.
  - 2010년대에는 R&D와 ICT 기술 도입을 통하여 뉴질랜드 농산물을 차별화 하고 부가가치를 높이며, 노동의존도를 낮춤으로써 세계 시장에서 뉴질랜드 농산물의 경쟁력을 유지하고 있음.

[그림4-49] 뉴질랜드 농업수출과 농업혁신



## 5. 덴마크

### 가. 덴마크의 농업 환경

□ 덴마크의 농업은 지속 가능한 농업을 주도하고 있는 국가 중 하나로, 농업 분야에서 높은 생산성과 효율성이 강점임 (Ministry of Foreign Affairs of Denmark).

○ 덴마크는 농업 강대국 중 한 국가로, 높은 품질의 농산물을 생산하며, EU에서 식품연구기금의 가장 큰 수혜국임.

– 농업 및 식품과 관련하여 다양하고 활발한 연구 및 개발이 이루어지고 있음.

– 세계에서 가장 엄격한 동물식품에 대한 기준과 식품 안전성을 고수하고 있으며, 덴마크산 식품 및 농산물은 세계 180개국으로 수출되고 있음.

○ 덴마크의 농업 및 식품 분야에서는 덴마크 인구 (2018년 기준 약 560만 명)에게 필요한 식량의 3배 이상을 생산하고 있음.

○ 덴마크 농업의 효율성은 덴마크의 협동조합 운동에서 시작된 것으로 보고 있으며, 그 이후로 농업인, 컨설턴트, 연구원 및 기업 간의 긴밀한 협력관계가 유지되며 긍정적인 성과를 창출하고 있음.

□ 덴마크는 2017년 기준 세계에서 38번째 수출국으로 기록하였으며, 제약 (10.8%)에 이어 돼지고기 (3.4%)와 치즈 (2.0%)가 최대 수출 품목으로 기록됨 (OEC).

○ 돼지고기와 유제품은 덴마크의 최대 생산품목이자 수출 품목으로 최근 돼지고기 수출 비중이 줄었으나 여전히 덴마크 수출시장에서 중요한 역할을 하고 있음.



□ 덴마크 농업 및 식품 산업의 핵심은 선진 농법과 정교한 가공기술이라고 볼 수 있음.

- 덴마크에서 생산 및 판매되는 주요 유기농 제품은 유제품과 채소이며, 모든 농작물 및 식품 분야에서 유기농 제품에 대한 수요가 증가하고 있음.
- 덴마크에서 생산하는 식품 기술의 80%는 음식물 쓰레기를 최소화할 수 있는 고품질, 효율성 및 역량을 증시하고 있으며 전 세계의 농업 및 식품 회사로 판매되고 있음.
- 또한, 많은 국제 기업들이 덴마크의 전문기술을 배우고 활용하기 위해 덴마크 내에 우수 센터들을 설립하고 있음. 현재 FOSS, GEA Process Engineering , Haas Group , Tetra Pak , SPX, Marel 등이 있음.

## 나. 농업 혁신사례 분석

### 1) 해외 마케팅을 통한 혁신사례

□ 덴마크의 로고캠페인을 통한 일본 시장 확대 사례

- (개요) 덴마크농업이사회 (DAC)는 일본 및 아시아 지역 진출을 위하여 1967년에 일본사무소 (덴마크 농산물출하위원회 · 극동 사무소)를 설립 하였음. 일본사무소는 이후 아시아 전역의 덴마크 농업통상의 거점으로 운영되고 있음.
- 덴마크산 농식품의 인지도를 높이기 위해 DAC는 지속적인 전시회 등을 개최했으며, 덴마크산 농식품의 일본 내 수요는 일본의 수입자유화 영향으로 확대되기 시작함.
- 일본시장 진출 초기 단계에는 덴마크산 농식품의 인지도가 높지 않았고, 특히 치즈는 일본에서 소비 자체가 많지 않은 실정이었으며, 이 당시에 돈육은 햄과 소시지용 원료로만 주로 사용함.

- DAC 일본사무소는 「DANISH」 로고캠페인에 의한 상품 차별화 활동을 적극적으로 수행하고, 수입 시장 소비자들의 식문화 변화를 통한 덴마크산 돈육과 치즈의 소비 증진에 노력함.
  - 일본사무소의 주요 활동은 「DANISH」 로고캠페인으로, 덴마크산을 사용하고 있는 일본의 가공식품(베이컨, 햄, 치즈 등)과 외식기업의 제품에 「덴마크산」 원산지를 표기하는 것이며, 10여 년 전에 시작된 이래로 큰 효과를 얻고 있음.
  - DAC 일본사무소는 일본에 치즈학교, 포크아카데미를 설립하여 덴마크산 돈육과 치즈의 보급 및 소비자의 인지도 향상을 도모하는 활동을 적극적으로 수행하고 있음.
- DAC의 일본시장 마케팅은 「DANISH」 로고캠페인을 통해 해외시장의 가공업체나 수입업체뿐만 아니라 도소매업자와 일반 소비자들에게도 덴마크산 농식품에 대한 인식을 확대시켰고, 실제로 덴마크산 치즈의 인지도가 일본 시장에서 향상되는 결과를 가져옴.
- DAC는 생산부터 가공업체, 교육·환경·정보 관련 단체 등 덴마크 국내의 농축산업 관련단체를 대표하는 종합 조정·협의기구의 역할을 수행함으로써 개인농가에서부터 식품 대기업에 이르기까지 전체를 아우를 수 있는 대표 기관으로 자리매김 함.
  - 또한 DAC는 덴마크 내에서 각 단체들을 결집시킬 뿐 아니라 덴마크 농식품의 창구로서 해외 마케팅 역할을 주도하고 있음.
- (혁신요소) 단일화된 로고캠페인을 통해 해외시장에서 수입업체부터 소비자에 이르기까지 덴마크산 농식품에 대한 인지도를 높였다는 점에 의의가 있음.
  - 농식품은 보통 해외시장에서 단일화된 국가 인증의 로고를 사용하기보다 국제적으로 인지도가 있는 인증마크를 사용하며, 이로 인해 생산국에 대한 인지도는 낮은 편임.
  - 우리나라의 경우 'K-Food' 라는 이름으로 한국의 농식품을 홍보하고

는 있지만, 해외시장을 대상으로 시행한 특별한 로고캠페인은 없었던 것으로 판단됨.

- 신선농산물뿐만 아니라, 기업에서 생산하는 가공식품에 이르기까지 「DANISH」 로고를 통일하여 사용함으로써, 해외시장에서 덴마크산 농식품에 대해 쉽게 인지할 수 있도록 함.
- 해외시장 마케팅을 위해 단일화된 로고캠페인을 시행하여 해외 가공업체, 수입업체, 소비자 등이 한국산 농식품을 쉽게 인지할 수 있도록 할 필요가 있음.
- 덴마크산 치즈와 돈육을 활용할 수 있는 치즈학교나 포크아카데미를 이용하여 홍보하였던 일본 사례와 같이 한국산 농식품을 이용할 수 있는 아카데미를 설립·활용한다면 한국산 농식품의 활용도를 높이고 로고를 홍보할 수 있는 기회가 확대될 것으로 보임.

[그림4-50] 일본 시장 내 「DANISH」 로고캠페인



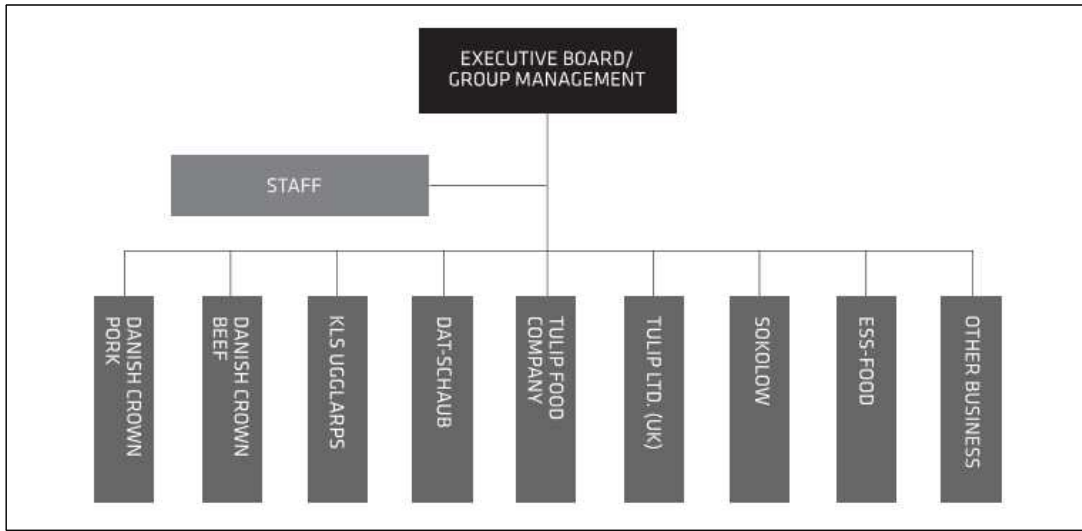
자료 : 덴마크농업이사회 일본사무소 (덴마크農業理事会日本事務所).

## 2) 경영 방식 변화를 통한 혁신사례

### □ 데니쉬 크라운 (Danish Crown)의 협동조합기반 경영방식

- (개요) 데니쉬 크라운은 1990년에 Wenbo, Tulip, JYSKE 등의 회사들이 합병되면서 설립된 협동조합 형태의 회사임. Danish Crown은 1994년에 SYD와 Skærbæk의 소규모 회사들을 인수함.
- 덴마크의 협동조합 운동은 19세기 말에 시작되었는데, 최초의 덴마크 낙농협동조합은 1882년 유틀란트 반도의 Hiedding에서 설립되었고, 1887년에는 최초의 돼지 도축협회가 Horsen에 설립되었음. 그 이듬해에 수백 개의 낙농, 도축, 농자재 공급 협동조합이 덴마크 전역에 설립됨.
- 데니쉬 크라운은 1998년에 여러 개의 도축장을 운영하고 있는 또 다른 협동조합인 Vestjyske을 합병하였고, 2001년에도 Steff-Houlberg을 인수하여 2005년 기준 Jutland 반도는 물론 덴마크 전역에 11개의 도축장과 3개의 암태지 도축장, 25개의 육가공장, 1개의 식육학교 및 연구소를 운영하고 있는 거대 규모의 협동조합으로 성장함.
- 데니쉬 크라운은 품목별 전문화와 규모화를 통해 효율적으로 시장에 대응하며, 조합원의 권리와 의무를 명확히 하고, 투명한 지배구조 및 의사결정 구조를 통해 “협동조합 원리”를 충실하게 따름.
- 데니쉬 크라운은 분야별(품목)로 전문화된 자회사를 설립하고 유능한 전문경영인을 스카우트해 경영책임을 맡김. 이로 인해 데니쉬 크라운은 생산자단체가 소유한 회사임에도 불구하고 대기업과 다국적 기업에 효율적으로 대응할 수 있었음.
- 회원 농가는 반드시 데니쉬 크라운에만 납품하고 농가와 조합의 강한 결속을 우선시함. 개별 농가와 협동조합 간의 강한 거래계약이 체결되어 있음. 어떠한 지역적, 정치적 매체의 관여 없이 조합 관계가 최우선시 됨.

[그림4-51] 데니쉬 크라운 (Danish Crown) 조직도



자료 :Danish Crown.

- (혁신요소) 데니쉬 크라운은 덴마크에서 돼지고기의 도축 및 가공에 있어서 독점적 위치를 차지하고 있으나 협동조합이므로 농가에게 안정적인 생산기반을 형성하는 데 도움을 주고 있다는 점에 의의가 있음.
- 협동조합방식에 의한 세계적인 돈육가공회사로 성장한 데니쉬 크라운은 영리추구가 아닌 적정이윤을 전제로 회원조합원들이 생산한 돼지를 좋은 상품으로 가공하여 세계 시장에 출하함으로써 안정적인 판로를 확보하고 있음.
- 뿐만 아니라, 수출에 있어서도 EU 회원국은 물론 미국, 캐나다 등과 비교할 때 높은 경쟁력을 확보하고 있음.
- 데니쉬 크라운은 전 세계를 대상으로 홍보, 판촉을 하고 시장을 개척하여 판로를 확보하는 한편 엄격한 품질관리로 소비자들의 신뢰를 얻고 있음.

[그림4-52] 데니쉬 크라운 알리바바 MOU



자료 :Danish Crown.

## □ 덴마크의 잉여 식품 전문 슈퍼마켓

- (개요) 덴마크의 자선단체인 DanChurchAid는 자원봉사자들과 대형 슈퍼마켓 체인들과의 긴밀한 협력을 통해 버려지는 식품을 수집하여 판매하는 소매점 위푸드 (Wefood)를 설립함 (FOODNATION).
- 덴마크의 잉여 식품 판매 슈퍼마켓인 위푸드는 2016년에 영업을 시작하였고, 현재 덴마크에 3 곳의 체인이 운영되고 있음.
- 위푸드는 자원봉사자에 의해서 운영되며 다른 슈퍼마켓 체인에서 버려지는 상품을 판매함. 예를 들어, 상품라벨이나 유통기한이 잘못 표기되었거나, 포장이 훼손된 상품을 판매함. 또한, 대형 슈퍼마켓 체인들과 협력 체계를 갖고 있으며, 유통기한이 임박한 식품들을 받아서 판매함.
- 위푸드에서 판매되는 식품은 일반 슈퍼마켓에서 판매되는 가격보다 30~50%정도 저렴하며, 위푸드 소비자들은 음식물 쓰레기를 줄이는 데 기여할 뿐만 아니라, 위푸드의 수익에도 큰 몫을 하고 있음.
- 위푸드는 2년 동안 음식물 쓰레기로 전락할 수 있었던 잉여 식품을 250톤 이상 판매한 것으로 기록됨.
- 위푸드는 덴마크 식품 클러스터를 통해 고안된 슈퍼마켓 체인으로, 유엔의 지속가능한 발전 목표 중 하나인 음식물 낭비 감축을 위해 설립됨.

- 위푸드 뿐만 아니라, 덴마크 슈퍼마켓 체인과의 협업으로 음식물 낭비 감축을 위해 REMA1000, 식품 낭비 방지 운동 (Stop Wasting Food Movement), 불우이웃을 위한 성탄절 기념 잉여 식품 전달 행사 등을 진행하고 있음.
- (혁신요소) 음식물 낭비 및 손실 감축은 유엔의 지속가능한 개발 목표 12 (Sustainable Development Goal 12) 중 하나로 잉여 식품 전문 슈퍼마켓은 음식물 낭비 감축에 크게 기여한다는 점에서 혁신 사례로 봄.
- 유엔의 지속가능한 개발 목표 12는 2030년까지 음식물 낭비를 방지하고, 감축 및 재사용을 통해 음식물 낭비 발생수준을 크게 낮추는 것을 목표로 하고 있음.
- 일반 슈퍼마켓에서 다양한 이유로 인해 버려지는 제품들을 모아 판매한다면 음식물 낭비를 크게 줄일 것으로 예상함.
- 또한, 일반 슈퍼마켓에서 판매되는 가격보다 낮은 가격으로 판매하여 저소득층이나 저렴한 식품을 구매하기 원하는 소비자들의 수요를 충족시킬 수 있음.
- 위푸드와 같은 잉여 식품 판매점은 할인점 개념의 슈퍼마켓으로 소비자들에게 다가갈 수 있고, 소비자들은 음식물 낭비를 줄이고자 하는 전 세계적인 운동에 참여하는 윤리적 소비를 실천할 수 있음.

[그림4-53] 잉여 식품 슈퍼마켓 위푸드 (Wefood)



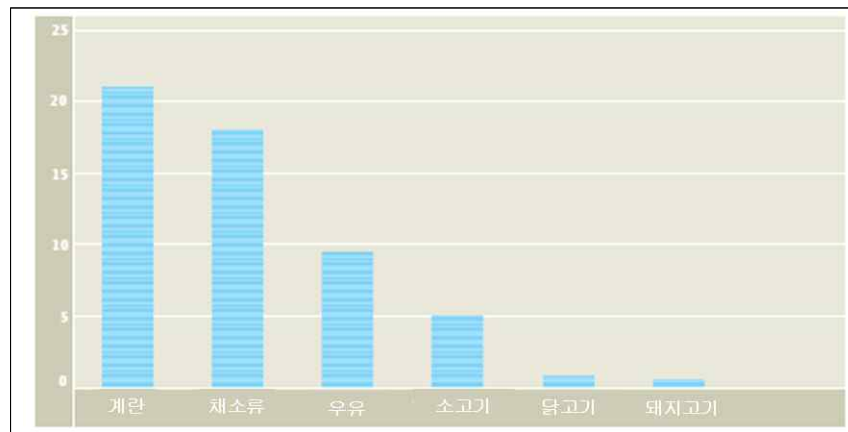
자료 : FOODNATION.

### 3) 생산방식 변화를 통한 혁신사례

#### □ 덴마크의 유기농업

- (개요) 덴마크 내 유기농 제품의 시장 점유율은 세계 최대수준이며, 유기농 제품에 대한 높은 수요에 따라 국내 생산 및 시장이 확대되는 추세임 (Danish Agriculture & Food Council).
- 2016년을 기준으로 덴마크 내 유기농 식품은 전체 식품 시장의 9.6%를 차지하였으며, 대표적인 품목으로 유제품, 계란,オート밀, 밀가루, 당근, 바나나 등이 있음.
- 덴마크 소비자의 1/3 (3리터 기준)은 유기농 우유를 소비하며, 유기농 계란은 전체 계란 생산량의 25%를 차지함. 또한, 유기농 과일 및 채소는 각각 전체 소비량의 17%와 18%를 차지한 것으로 나타남. 이와 더불어, 유기농 닭고기 및 돼지고기 시장도 성장하는 추세임.

[그림4-54] 2015년 덴마크 유기농 식품 점유율



자료: Danish Agriculture & Food Council.

- 덴마크의 유기농장은 해마다 증가하고 있으며, 2015년 말을 기준으로 전체 국토면적의 약 8%인 200만 헥타르에 달하는 것으로 집계됨.
- 덴마크 전체 농장의 약 7%인 2,750개의 농장이 유기농 생산에 대한 인증을 보유하고 있음.



- 덴마크 내 최대 유기농 생산 분야는 유제품으로, 2015년 기준 약 500만 kg의 유기농 우유가 생산됨. 또한, 덴마크에서 생산되는 계란의 약 21%가 유기농으로 생산됨.
- 덴마크 내 유기농업 생산 및 시장이 크게 확대된 배경에는 정부의 적극적인 움직임 및 지원이 있었음. 덴마크는 1987년 유기농업 관련 법을 세계 최초로 도입함 (IFOAM).
- (가격지원 정책) 1993년 덴마크의 가장 큰 슈퍼마켓 체인인 쿵 덴마크 (Coop Denmark)를 통해 유기농 제품의 가격을 15~20% 정도 낮추고, 유기농 제품의 마케팅을 활성화함. 이를 통해, 대부분의 식품 소매점에서 유기농 제품 판매가 이루어졌고, 유통량이 크게 증가함 (Agroinfo).
- (국가 행동 계획) 2012년 6월에 시작된 유기농 생산을 위한 행동계획은 2020년까지 덴마크의 유기농 재배 면적을 두 배로 확대하는 것을 목표로 삼고 있음. 이에 따라, 공공기관 레스토랑의 유기농 식품 사용전환 (약 750만 유로, 2012~13년), 공공 토지 개량, 유기농 신제품 도입 (약 536만 유로, 2012~14년), 유기농장에 대한 목표 지원 (약 1,070만 유로, 2012~13년) 등의 지원정책을 포함하고 있음.
- (EU 농촌 개발 프로그램) 유기농으로 전환하는 농업인에게 전환기간 동안 매년 헥타르 당 140 유로를 지원하며, 최초 5년의 약정기간 동안 3년 연속으로 헥타르당 13 유로를 추가적으로 제공함.
- (기타 정책지원) 친환경 농업에 대한 지원 명목으로 헥타르당 110유로의 직불금을 지원함. 또한, 덴마크 정부는 비료 및 농약과 같은 제품에 높은 세금을 부과함으로써 재래식 농법을 제재하고 있음.
- (유기농 연구 지원) 덴마크 정부는 국제 유기농 식품제도 연구센터 (International Centre for Research in Organic Food Systems, ICROFS)에 연구기금을 지원하고 있음.
- 정부의 지원정책과 함께 유기농업에 대한 연구 및 조연도 유기농업 생산 확대에 중요한 역할을 함.
- 오르후스 대학 (Aarhus University) 산하의 연구센터포럼에 소속되어 있는 ICROFS는 다양한 기관의 과학자들을 통해 유기농 관련 신제품 및

신기술 개발에 대한 연구를 수행함. 1996년부터 3개의 주요 유기농 연구 프로그램에 착수하여 진행하고 있음.

- 덴마크 내 가장 크고 오래된 유기농 자문기관인 덴마크 농업 자문 서비스 (Danish Agricultural Advisory Service)는 덴마크 농업 및 식품위원회에 의해 운영되고 있음. 전국적으로 약 30개의 농업 센터를 통해 농업인들에게 유기농법과 관련된 자문을 제공하고 중앙 농업 지식센터에 있는 전문가들을 통해 보다 나은 자문 서비스 개발을 위해 노력하고 있음.
- 덴마크의 유기농 제품 로고의 높은 인지도 및 신뢰를 통해 유기농 식품의 생산 및 소비가 확대됨 (Danish Agriculture & Food Council).
- 덴마크는 EU의 유기농 제품에 대한 로고와 덴마크의 로고를 사용하고 있으며, 약 90%의 소비자가 덴마크의 유기농 제품 로고에 대해 인지하고 있음.
- 덴마크의 유기농 로고는 1989년에 처음으로 도입되었으며, 유기농 로고를 통해 소비자에게 유기농 제품에 대한 높은 신뢰감을 주고 있음.
- 덴마크는 EU 회원국으로써 2009년 1월 1일부터 ‘유기농 제품의 유기농 생산 및 라벨링에 관한 의회규정 (EC) No. 834/2007’ 을 준수하고 있음. 유기농법에 관한 덴마크의 법은 인증 절차와 계란 생산을 위한 닭 사육 등 EU 법이 적용되지 않는 몇몇 분야에 대해 규정하고 있음.
- EU의 유기농업 규정에 따라 EU 회원국에서 생산된 유기농 기준을 충족시키는 제품에 대해 EU 유기농 로고를 의무적으로 사용하며, 덴마크 내에서 높은 인지도를 갖고 있는 덴마크 자체의 유기농 로고와 함께 사용하고 있음.

[그림4-55] EU 유기농 로고와 덴마크 유기농 로고



자료: Danish Agriculture & Food Council.

- (혁신 요소) 정부, 연구단체 및 민간 식품 기업 간의 협업으로 유기농 시장을 발전시키고, 지속적으로 성장하고 있다는 점에서 의의가 있음.
  - 유기농업에 대한 정부의 다양한 지원정책과 유기농업에 대한 연구와 생산과의 연계성, 유기농제품 로고의 일원화 등이 덴마크 내 유기농 시장을 크게 성장시키는 원동력이 됨.
- 특히 덴마크 유기농 로고인 Ø-label을 이용한 마케팅은 덴마크의 유기농 시장 확대에 크게 기여한 것으로 분석됨.
  - 소비자가 인지하기 쉬운 통일된 유기농 로고의 사용과 낮은 가격정책으로 인해 유기농 시장이 빠르게 성장할 수 있었음.
  - 덴마크의 유기농 로고는 유기농 제품 시장을 넘어 식당, 카페, 병원, 학교 및 대기업의 유기농 식품 마케팅으로 확대됨. 2009년 덴마크의 식품농업부는 유기농 요리 라벨을 도입하여 현재 약 2,000개의 식당에서 유기농 요리라벨을 사용하고 있음.
  - 유기농 요리 라벨은 유기농 식품 사용 비율에 따라 3가지로 분류되며, 시각적으로 덴마크 유기농 로고 (Ø-label)와 유사하고 현재 덴마크 인구의 58%가 인지하고 있는 것으로 나타남.

[그림4-56] 덴마크의 유기농 요리 라벨

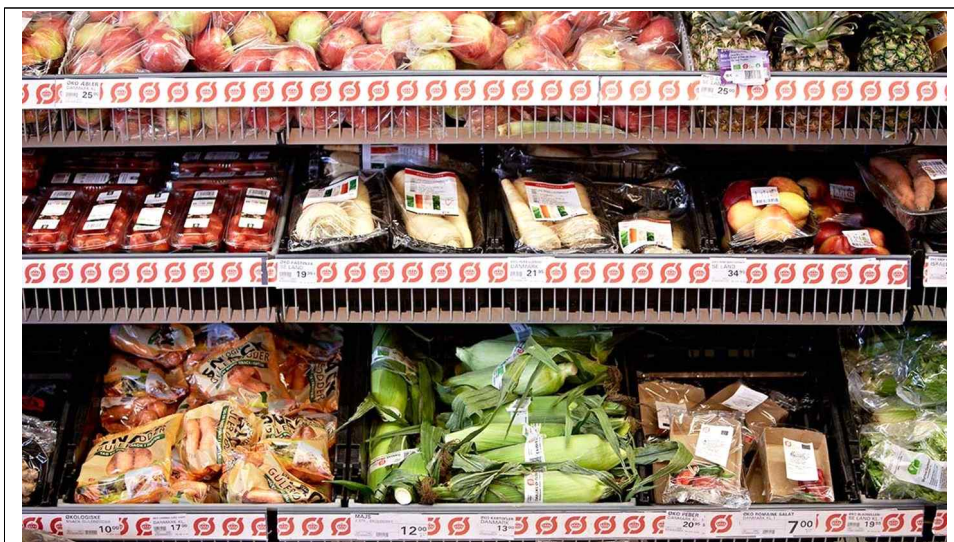


자료: ORGANIC DENMARK.

- 덴마크의 유기농 제품에 대한 해외시장의 수요는 해마다 증가하고 있으며, 2017년 기준 덴마크 유기농 제품 수출은 29억 5,100만 크로네 (약 4억 4,800만 미국 달러)를 기록함.

- 2016년 대비 유기농 제품 수출은 약 21% 증가하였으며, 덴마크의 유기농 수출은 4년 만에 거의 두 배의 성장을 기록함.
  - 전체 수출 중 달걀을 포함한 유제품의 수출이 42%를 차지하고 있으며, 독일은 덴마크 유기농 제품의 최대 수출시장임. 독일 (42%) 다음으로 스웨덴 (16%), 중국 (10%), 프랑스 (7%) 순으로 덴마크의 유기농 제품을 수입하고 있음.
- 글로벌 시장조사업체인 테크사이 리서치 (TechSci Research)에 따르면, 세계 유기농 시장 규모가 매년 증가하며, 2020년에는 970억 달러에 이를 것으로 예상됨 (The Food US).
- 현재 덴마크를 비롯한 유럽국가들과 미국이 유기농 시장의 대부분을 차지하고 있지만, 세계 유기농 시장 규모가 확대될 것으로 전망됨으로 우리나라 농식품 수출확대를 위해 유기농 제품 시장에 대한 제고가 요구됨.

[그림4-57] 덴마크 식품점의 유기농 로고를 이용한 마케팅



자료: ORGANIC DENMARK.

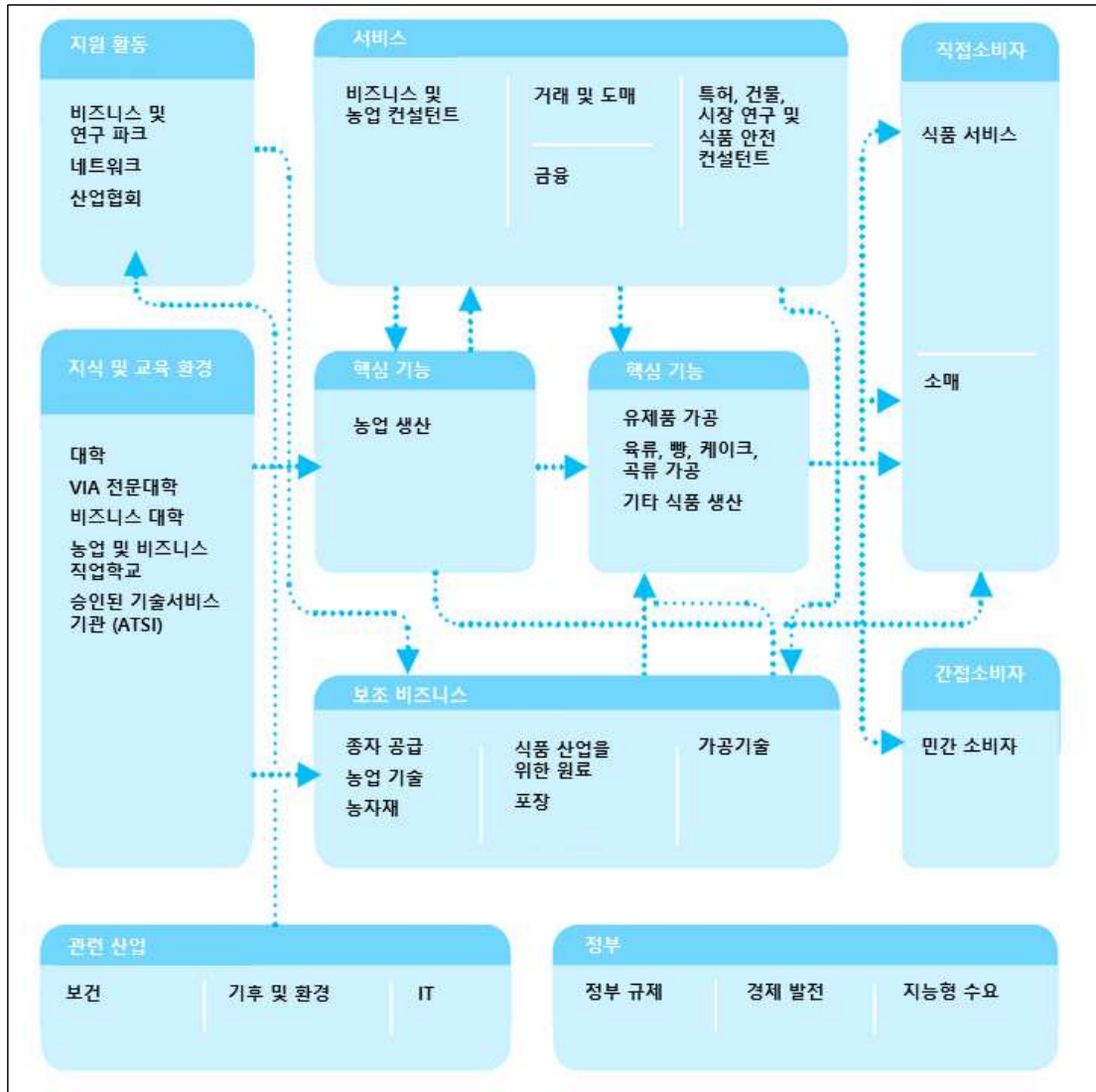
#### 4) 클러스터 조성을 통한 혁신 사례

##### □ 덴마크 식품 클러스터 (Danish Food Cluster)

- (개요) 덴마크의 또 다른 강점은 식품가공과 부가가치 산업으로, 전 세계적으로 알려진 식품기업들이 다수 존재하고 클러스터를 형성하여 시너지 효과를 창출하고 있음.
  - 2015년을 기준으로 덴마크에서는 약 만 이천 개의 기업이 클러스터에 적극적으로 참여하고 있으며, 이 중 60%가 제품이나 생산과정에서 혁신을 창출한 것으로 나타남 (Danish Food Cluster).
- 덴마크의 대표적인 식품 클러스터는 오르후스 (Aarhus)의 농업식품 파크 (Agro Food Park)에 위치한 클러스터로, 2009년에 설립됨. 클러스터 내에 농업 및 식품관련 기업, 지식기관 및 협회들이 자리잡고 있으며, 기업체의 사무실, 실험실, 공동구역 등으로 구성되어 있음.
  - 클러스터는 산업체, 지식단체 및 기관으로 구성된 조직으로, 각 구성원의 아이디어부터 생산과 유통에 이르기까지 공급망을 이루고 있으며, 구성원 간 네트워크를 통해 혁신을 증진시키기 위해 설립됨.
  - 농업식품 파크에서 덴마크의 식품 부문이 국내 및 세계적으로 성장하는 것을 목표로 식품 및 농업의 혁신을 위한 활동을 하고 있음.
- 2015년에 실시된 클러스터 내 기업 설문 조사결과, 클러스터가 기업에 주는 영향은 매우 긍정적인 것으로 나타남 (Agro Food Park).
  - 전체 기업의 90%는 클러스터 내 위치가 기업의 발전에 긍정적인 영향을 주었다고 응답함.
  - 전체 기업의 80%가 새로운 제품이나 서비스를 개발 및 도입함. 전체 기업의 70%가 다른 기업들과 협력하며, 20%의 기업은 클러스터 내에서 5개 이상의 다른 기업들과 협력하는 것으로 조사됨.
- 덴마크 식품 클러스터는 협력, 품질, 지속가능성을 중점으로 운영되고 있음.

- (식품 품질) 식품업체들과 정부 규제 당국은 덴마크의 식품 품질 및 안전과 관련하여 선두지위를 유지하기 위해 지속적으로 노력하고 있음. 특히, 덴마크에서 생산되는 식품은 모두 추적 가능하며(Fully traceable), 이는 식품 안전성을 보증하는 역할을 함. 동물복지를 중요시 여기며, 최상의 육류 제품을 생산하기 위해 동물의 건강을 관리하고 있음.
- (협력) 덴마크의 식품 클러스터에는 연구자, 식품업체, 공공 및 민간 기관들 간에 긴밀하게 연결되어 있으며, 응용 지식 및 혁신을 통해 당면한 과제들을 해결하고 있음.
- (지속가능성) 친환경 농산물 생산부터 음식물 쓰레기 절감까지 전체적인 공급망을 다루는 지속가능성과 자원의 효율성을 추구함. 농산물 또는 식품 생산 시 자원이용의 최소화를 통해 전반적인 생산비용을 낮추고, 탄소발자국을 줄이는 것을 목표로 삼고 있음.

[그림4-58] 덴마크 중앙지역 식품 클러스터의 구조



자료: The Danish Academy (2013)

- 덴마크의 대학과 연구개발 기관들은 덴마크의 식품 및 농업부문의 발전을 뒷받침하고 있음. 따라서 덴마크 정부와 기업이 식품 및 농산물 생산에 대한 연구와 혁신에 지속적으로 투자하고 있음.
- 특히, 의학적 안전성, 식품 안전 및 위생관리, 지속가능성, 생산의 최적화 등이 중점을 두고, 지식창출 및 공유, 정교한 제어시스템 개발, 혁신적 환경기술, 식품, 사료원료의 개발을 시행하고 있음.
- 또한, 환경관리, 지속 가능한 에너지 생산, 음식물 쓰레기 감소, 세계 식량 공급 등과 같은 전 세계적인 과제를 해결하기 위한 새로운 방법 연구에도 투자하고 있음.
- 덴마크 중앙지역의 클러스터에서 지식을 제공하는 기관으로는 대학, 연구기관, 협회, 자문기관 등이 있음.

<표4-15> 덴마크 중앙지역 식품 클러스터 내 지식/연구기관

종 류	해당 단체
대학	AARHUS UNIVERSITY (AU), KALØ ORGANIC FARMING COLLEGE, VIA UNIVERSITY COLLEGE
연구기관	AGRO BUSINESS PARK, DANISH CATTLE RESEARCH CENTRE, DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE (DTI), EUROFINS STEINS LABORATORY, HØJMARK LABORATORY, INTERNATIONAL CENTRE FOR RESEARCH IN ORGANIC FOOD SYSTEMS (ICROFS), MAPP - CENTRE FOR RESEARCH ON CUSTOMER RELATIONS IN THE FOOD SECTOR
자문기관	AGROTECH, DANISH AGRICULTURAL ADVISORY SERVICE (DLBR), KNOWLEDGE CENTRE FOR AGRICULTURE (VFL), KNOWLEDGE CENTRE FOR FOOD DEVELOPMENT (VIFU)
협회	DANISH AQUACULTURE, ORGANIC FARMING ASSOCIATION
기타단체	AU FOOD PLATFORM, DANISH CENTRE FOR FOOD AND AGRICULTURE (DCA)

자료: The Danish Academy (2013).

- (혁신요소) 지식기관, 연구기관, 협회, 자문기관, 기업체 등 다양한 이해관계자들이 클러스터 안에서 같은 목표 하에서 협력하여 시너지 효과를 창출했다는 점에서 혁신 사례로 볼 수 있음.
- 식품 클러스터 안에 있는 대부분의 기업들이 협업을 통해 신제품을 개



발하였고, 식품품질 및 안전관련 규정들을 철저히 준수하여 신뢰도를 높일 수 있다는 장점이 있음.

- 클러스터 내 기업들은 음식물 쓰레기를 최소화하고 친환경 농산물 원료의 사용을 권장하며, 자원이용을 최소화하고 탄소발자국을 줄이기 위해 노력하고 있음. 결론적으로 클러스터를 통해 기업들이 지속 가능한 생산을 위한 전 세계적인 운동에 동참하고 있다는 것을 알 수 있음.
- 식품 클러스터에는 주요 투자자 역할을 하는 대기업들이 참여하고 있으며, 주요 업체로 Danish Crown, Arla, Rose Poultry, Dupont Danisco 등이 있음. 또한, 중소기업들도 클러스터 내에서 중요한 역할을 하고 있음.
- 중소기업들은 새로운 아이디어를 제공하는 역할을 하고 있음. 젊은 기업들은 식품 산업을 위한 정보기술을 개발하고 있으며, 식품계의 하이브리드 분야를 창출하고 있음.
- ISI Food Protection 은 식품 산업을 위한 노하우, 광범위한 실험 서비스 및 제품개발, 연구활동을 하는 업체로, 식품을 상하게 하거나 중독을 일으키는 유기체들을 다루는데 중점을 두고 있음.
- InOMEGA3는 어유에서 추출한 오메가3 지방산을 함유한 식품개발, LetFarm은 농업생산에 필요한 IT 기술 플랫폼 제공, Soy4U는 육류 단백질에 대한 식물성 대체 식품 개발을 통해 생산성을 높이고 있음.

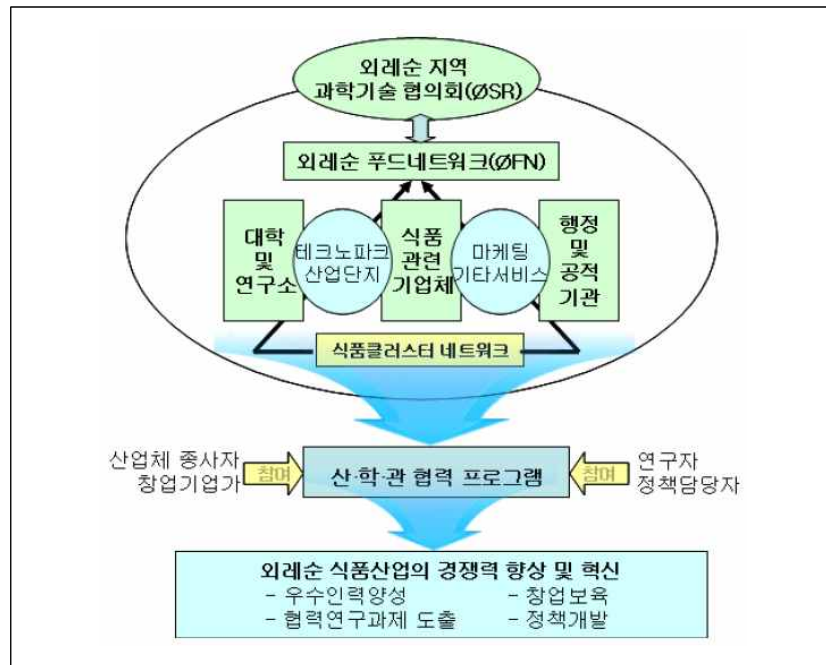
## □ 외레순 (Oresund) 식품 클러스터

- (개요) 덴마크는 정부는 고품질 식품 수요 증가로 식품산업 확대에 대한 필요성을 인식하고 낙농업으로 유명한 외레순 지역에 스웨덴 정부와 함께 기업, 대학, 농민과 함께 거대 식품 클러스터를 조성함.
- 1980년대 후반 덴마크는 실업률이 16%까지 치솟는 등 경제위기에 직면했으며, 같은 시기의 스웨덴은 EU 가입에 따른 시장개방으로 위기감이 확산됨.
- 당시 덴마크 코펜하겐 지역은 인구 과밀화, 물가 상승, 주택부족 등의 문제에 직면했으며, 농촌지역인 스웨덴 스케네 지역은 일자리 공급이 필요한 상황이었음. 이러한 이유로 외레순다리(Oresund bridge) 건설이

추진되었고 완공 후 자연스럽게 두 지역 통합 경제권이 형성됨.

- 코펜하겐대학, 룬트대학, 덴마크 공대, 말피대학, 스웨덴 농과대, 코펜하겐IT대학 등 14개 덴마크, 스웨덴 대학을 묶어 외레순 연합대학으로 창설.
  - 외레순 대학 14만명의 대학생은 외레순 식품클러스터의 인력으로 활용되었으며, 지역기업과 연구기관 간 2만 명의 연구진들이 R&D네트워크를 조성함.
  - 외레순 대학은 인근 대학의 단순 연합이 아닌 학사 운영과 연구개발을 통합함. 외레순 대학 실무진들은 협력 프로젝트 관리 및 통합 재정 관리 역할을 함. 소속 대학생은 14개 대학 수업을 모두 수강할 수 있도록 학사 행정이 통합되었음.
  - 개별 대학 운영진 이외에도 외레순 대학을 위한 별도 CEO, 이사회, 실무진이 구성.
- (혁신요소) 외레순 지역의 대학, 연구기관, 대기업을 포함한 식품기업들이 한 곳에 모여 공동 프로젝트 추진 등 활발한 네트워킹이 이루어졌다는 점에서 의의가 있음.
  - 코펜하겐 대학, 룬트대학 등 14개 대학과 기능성식품센터, 유기농식품센터 등 연구기관, 유니레버, 칼스버그 등 다국적 기업을 포함한 400여개 식품 기업이 외레순에 밀집함.
  - 외레순 식품클러스터 조성 이후 국가 간 긴밀한 협력으로 인해 외레순의 대학, 연구기관, 글로벌식품 기업들은 25만명의 인력을 고용했으며 2008년 기준 연간 680억 달러의 매출을 기록함.
- 외레순 식품클러스터에서 수행되는 기능성 식품 연구의 경우 단순 낙농업 관련 식품이 아닌 고부가 기능성 식품을 개발하는데 집중하고 있음.
  - 자일리톨은 세계 생산 1위로 덴마크, 핀란드, 미국 등 25개국에서 생산하고 있으며 120여 개국 지사에서 2010년 기준 26억 달러 매출을 올림.
  - 외레순 룬트대 벤처기업 프로비는 1984년 유산균 과일 음료 ‘프로비바’를 출시하여 북유럽 기능성 음료 시장점유율 1위를 달성함.

[그림4-59] 외레순 식품클러스터의 산·학·관 협력 체계



자료: 김태연 외(2009)

## 5) 기술혁신 사례

### □ 유제품 유통기한 연장기술

- (개요) 덴마크는 세계 최대 유제품 생산국 중 하나로, 유제품 수출뿐만 아니라 유제품 관련 식품기술 개발 분야에서도 주도하고 있음 .
- 덴마크의 바이오과학 기업인 Chr. Hansen은 유제품을 오래 보관할 수 있는 원료인 FreshQ®를 개발하여 덴마크 내 유제품에 접목시킴 (Chr. Hansen).
  - 보통 유제품의 유통기한은 식품 중에서도 짧은 편에 속하며, 제품의 개봉 후에는 다른 제품과의 교차 오염이나 실내 공기질, 냉장고 내 박테리아 등에 의해 쉽게 오염될 수 있음.
  - FreshQ®는 유제품을 개봉한 후에도 기존 유제품 대비 제품의 변질속도를 늦추며, 요거트, 케피어, 쿠아르크(quark) 및 기타 발효 유제품 등 다

양한 제품에 적용 가능하도록 최적화되어 있음.

- 또한, FreshQ®는 기존에 유제품 첨가물로 사용되는 화학물질과 인공방부제를 대신하여 천연 방부제 역할을 하고 있음.
- 현재 1세대 기술의 단점들을 보완하여 2세대 FreshQ®를 개발하였고, 이 외에도 BIOSAFETM (치즈), SAFEPRO® (육류 및 조리식품), VINIFLORA® (와인 및 발효 음료) 등의 식품 미생물을 개발하여 식품의 수명을 연장하는 데 기여함.

[그림4-60] FreshQ® 첨가 및 무첨가 요거트 실험결과



자료: FOODBEV MEDIA

- (혁신요소) FreshQ®는 유통기한 연장을 통해 유제품의 수명을 연장할 뿐만 아니라, 음식물 낭비를 줄이는 데 기여하고 있음.
- 신선한 유제품에서 효모 및 곰팡이의 성장을 억제하거나 늦추는 역할을 하므로 유통기한을 연장시킴으로써 음식물 낭비를 줄일 수 있음을 입증함.
- 유럽의 요거트 생산량의 17%가 폐기되는 가운데, 폐기되는 양의 80%가 유통기한 만료로 인한 것으로 나타남. FreshQ®는 최소 7일 이상 유제품의 유통기한을 연장하며, 이 기술이 유럽내 모든 유제품 생산업체에

적용될 경우 요거트 폐기물을 30% 이상 줄일 수 있을 것으로 예상됨.

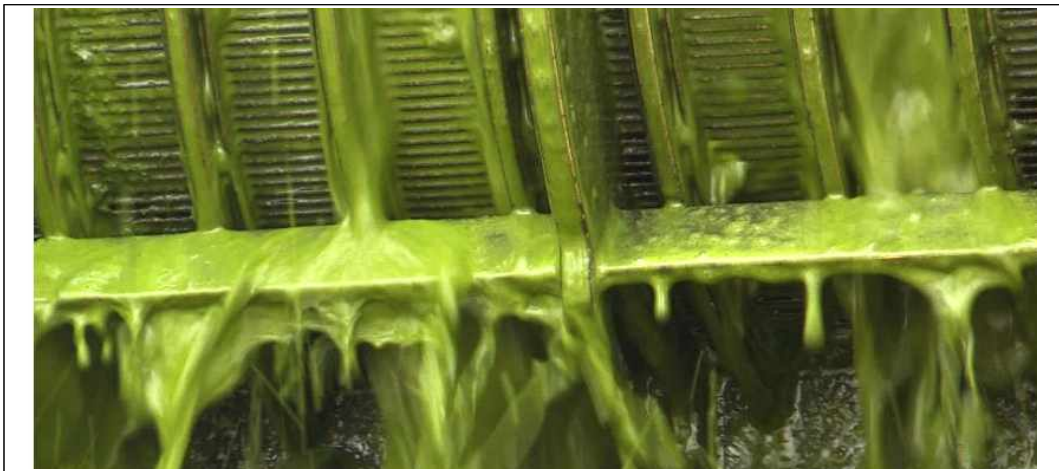
- 음식물 낭비 및 손실 감축은 유엔의 지속가능한 개발 목표 12 (Sustainable Development Goal 12) 중 하나로 Chr. Hansen의 미생물 성장 억제 기술은 국제 사회의 목표 달성에 기여할 수 있음.
- 음식물 낭비 및 손실은 유통 및 소비단계에서 많이 발생하며 유제품, 육류, 조리식품, 와인, 발효음료 등 다양한 제품의 가공단계에서 미생물 억제 기술을 사용한다면 음식물 낭비 및 손실을 크게 줄일 수 있을 것으로 예상됨.

#### □ 녹색 허브를 통한 단백질 사료 대체재 개발

- (개요) 덴마크에서 유기농 돼지고기 및 가금류 생산량의 급속한 증가에 따라 고품질의 단백질 사료 부족을 겪어옴. 또한, 일반적으로 단백질 사료에 대두가 사용되어왔지만, GMO 대두 생산의 증가로 인해 이에 대한 대체 사료원료가 요구되어 옴 (FOODNATION).
- 축산업 분야에서 유기농 돼지고기 및 가금류 생산을 위해 비 GMO 사료의 사용과 100% 추적가능한 사료를 적용해야만 함.
- 유기농 기준을 충족시키기 위해 덴마크 현지에서 생산한 단백질 사료에 대한 관심이 증가하고 있으며, 여러 산업 분야에서도 사료의 현지 생산이 요구되어 옴.
- 새로운 생물 정제 기술을 이용하여 녹색 허브에서 추출한 단백질을 돼지 및 가금류용 사료로 사용함.
- 녹색 허브에서 추출한 녹색 단백질 농축물은 약 40%의 단백질을 함유하고 있으며, 충분한 아미노산 조성으로 대두박을 대체할 수 있음.
- 단백질 추출 시, 다량의 허브를 압축기에 넣고 주스로 만든 후 산성 탱크로 이동시킴. 탱크에서 약 40°C로 가열된 후 단백질을 침전시키고 보존하는 유산균 배양액을 통해 산성화 됨. 이 후 단백질 주스에서 원심분리 후 사료로 이용됨.

- 생물 정제 원심 분리기에서 추출되는 많은 양의 주스는 바이오 가스로 사용되거나 제약업계에서 고부가가치 원료를 추출하는데 사용될 수 있음.
- 오르후스 대학에서 사료 시험을 통해 추출된 단백질과 섬유질의 가치가 높은 것으로 밝혀짐. 이 기술은 현재 상업용 생산을 위한 준비 단계에서 개발 중임.

[그림4-61] 녹색 허브 단백질 원료 추출 모습



자료: FOODNATION.

- (혁신요소) 급속히 성장하고 있는 유기농 시장에 대응하기 위해 부족한 사료를 대체하고 기존에 사용하던 사료보다 더 유기농 생산에 적합한 원료를 발굴·개발하였다는 점에서 의의가 있다고 봄.
- 전 세계적으로 축산업뿐만 아니라 식품에도 대두단백을 사용하고 있기 때문에 단백질 원료에 대한 대체제 개발이 요구되어 음.
- 또한, 대두는 GMO 종자가 널리 사용되는 품목으로, GMO가 아닌 대두를 구해야 하고, 100% 추적가능한 대두를 이용해야 한다는 점에서 유기농 사료 이용에 한계가 있었음.
- 허브를 이용한 단백질 대체제 개발을 통해 국내 유기농 시장뿐만 아니라 해외 유기농 시장으로 유통확대가 가능함.
- 전 세계적으로 대두를 원료로 한 단백질 사료의 대체제에 대해 관심이 높

기 때문에 허브를 이용한 단백질 원료 및 사료는 해외 시장에서도 수요가 높을 것으로 예상됨.

- 또한, 원료나 사료의 수출뿐만 아니라, 허브 생물 정제 기술 수출도 가능할 것으로 보임.
- 허브 원료 공급이 가능한 국가에 해당 기술을 수출하여 비 GMO 원료를 이용한 사료 및 기타제품으로 생산할 수 있다면, 수출시장 진출도 가능할 것으로 예상됨.

## □ 유기농장 잡초 제거를 위한 최첨단 기술

- (개요) 덴마크의 오랜 유기농 역사는 유기농 생산 분야의 효율성 측면에서 기술적 혁신을 불러 일으켜옴 (FOODNATION).
- 덴마크의 유기농 이해관계자들은 유기농 생산에서 직면한 문제들을 해결하기 위해 다양한 기술개발을 위해 노력해옴.
- 유기농 생산에서 직면한 과제 중 하나는 잡초 제거로, 유기농 방식으로 잡초를 제거하는데 시간과 노동비용이 많이 소모됨.
- 일반적으로 유기농장은 화학물질을 사용할 수 없기 때문에 수작업으로 잡초를 제거함. 유기농 생산에서 노동집약도 및 단위비용 문제에 대한 해결이 요구되어 옴.
- 제초기는 팽이를 이용한 수작업을 대체하였지만, 기계의 무게와 제초시 발생하는 흙먼지 등 제초기의 한계점을 보완할 수 있는 대체재가 요구되어 옴.
- 로보베이터 (Robovator)는 자동화된 제초기로 GPS 탐색 트랙터에 장착되어 잡초를 제거함.
- F.Poulsen Engineering에서 개발한 기계로, 식물 탐지 카메라를 이용하여 지능형 잡초 제거 도구가 정해진 열에 맞춰 이동하며 잡초를 제거함.
- 무게와 소비전력이 낮으며, 실제 작물에 따라 기계나 열(온도)을 이용하



여 잡초를 제거함. 야간에도 작업이 가능하며, 스마트폰과 노트북으로도 쉽게 제어할 수 있음.

- (혁신요소) 유기농 생산의 당면 과제인 높은 비용문제와 화학물질 사용을 대체할 수 있는 기술을 개발하였다는 점에서 혁신 사례로 봄.
- 유기농 생산에서 직면해왔던 기존의 한계점들을 보완한 기술이며, 이 기술은 유기농업뿐만 아니라 일반 농업에서도 사용될 수 있음.
- 제초제와 같은 화학물질의 사용을 줄임으로써 농업으로 인한 환경오염을 감소시키고 지속 가능한 농업에 도움을 줌.

[그림4-62] 기계를 이용한 제초 (좌)와 열을 이용한 제초 (우)



자료: F.Poulsen Engineering.

## 다. 덴마크 농업혁신 사례에 대한 시사점

### □ 덴마크 농업혁신 요소

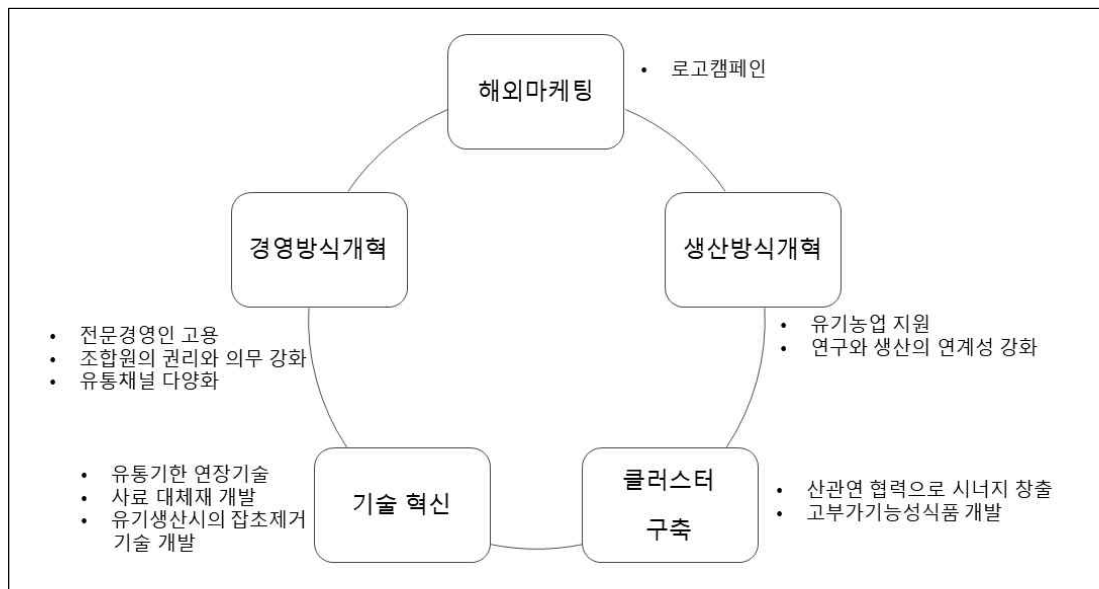
- 덴마크 농업혁신 사례는 크게 해외마케팅, 경영방식개혁, 생산방식개혁, 기술혁신, 클러스터 구축으로 구분할 수 있음<그림 1-14>.
- 통일된 로고를 활용한 해외마케팅을 통하여 수출 시장에서 덴마크 농식품에 대한 인지도를 제고하는데 많은 노력을 하였음.
- 농업경영체의 경영은 품목별 전문화와 규모화를 추구하였으며, 투명한 지배구조 및 의사결정 구조를 구축하였음. 협동조합의 경우 조합원의 의무를 강



화하여, 조합이 단결력 있게 운용되어 마켓파워를 높이고자 노력하였음.

- 생산방식에 있어서는 유기농업을 적극 지원하여 생산물의 부가가치를 높이는데 노력하였으며, 연구와 생산의 연계성을 강화하고 있음.
  - 또한 생산과 유통과정에서의 비용을 절감하기 위한 기술들을 개발하고 적극 도입하였음.
  - 클러스터 구축을 통하여 산학의 R&D네트워크를 강화하였음. 푸드테크를 지원함으로써 부가가치를 높이고 제품을 차별화하는데 많은 노력을 기울이고 있음.
- 덴마크 농업혁신 요소들을 고려해볼 때, R&D에 적극 투자하고 산업과 연구가 밀접한 관계를 갖도록 하는 것이 중요함을 알 수 있음. 또한 공동 브랜드를 통한 적극적인 해외 마케팅과 전문 경영체제를 구축하는 것도 농업 혁신에 중요한 요소임을 알 수 있음. 특히 덴마크의 농업 환경에 맞는 유기농에 집중하여 주력 품목을 육성한 것은 중요한 전략이었음.

[그림4-63] 사례로 본 덴마크 농업 혁신 요소

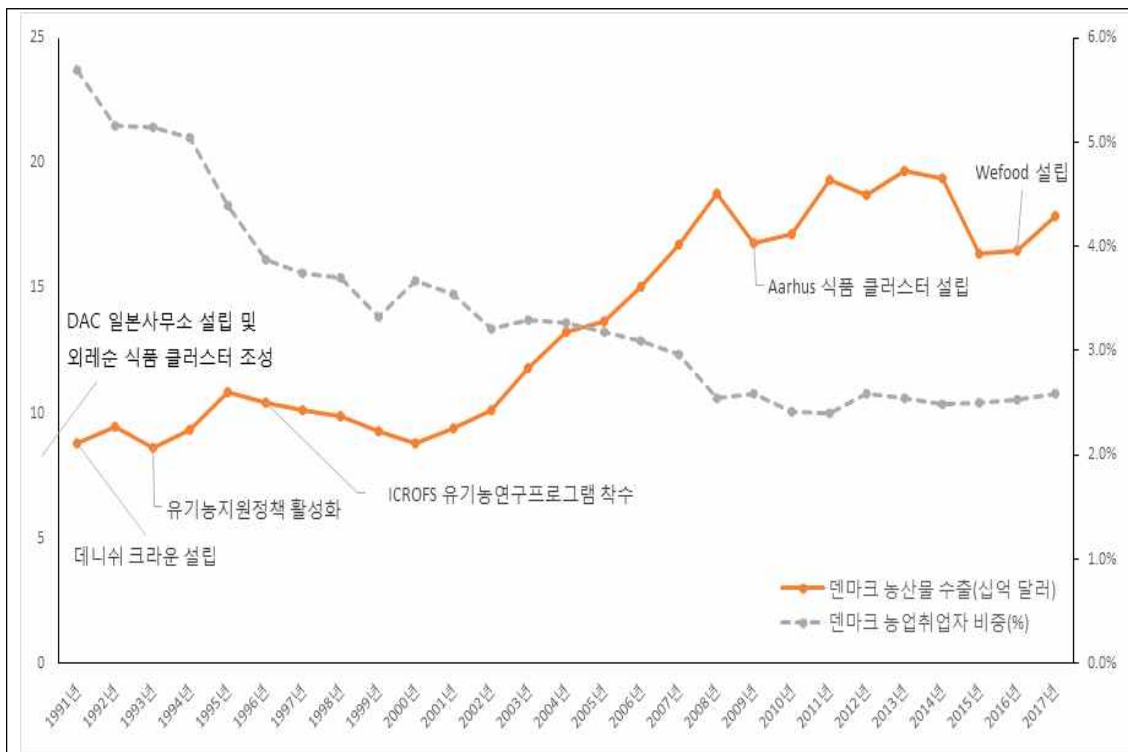


자료: 저자작성

## □ 덴마크 농업 혁신과 통상과의 연계

- 덴마크의 농업 혁신도 덴마크 농산물 수출 증대에 핵심적인 공헌을 하였음.
- 50년 전부터 덴마크의 제품을 해외 시장에 알리는데 매우 적극적인 노력을 해왔으며, 1990년대에는 덴마크가 유기식품 생산에 특화할 수 있도록 많은 정책적 지원과 관련 프로그램을 도입하였음. 이로 인하여 2000년대에 농식품 수출이 두 배 이상 증가할 수 있었음.
- 2010년대 들어와서 농식품 수출 성장이 다소 정체되어 있는데, 이를 R&D 투자와 새로운 기술 도입을 통하여 생산 비용을 낮추고 덴마크 농식품의 경쟁력을 유지하고자 노력하고 있음.

[그림4-64] 덴마크 농업수출과 농업 혁신



자료: 저자작성

## V. 우리나라 선진농업통상 구축 방안

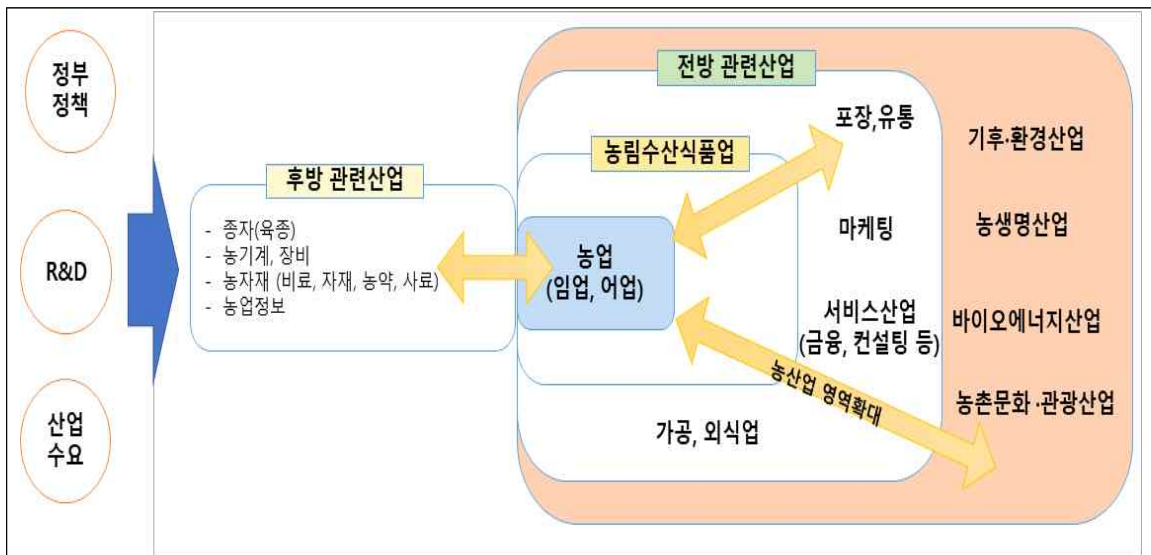
### 1. 농업가치사슬 관점에서 농업혁신 추진

- 우리나라 농업을 지속가능한 농업으로 발전하기 위해서는 생산 중심의 1차 산업과 가공 중심의 2차 산업에서 벗어나, 농생명산업, 바이오산업, 기후·환경산업 등으로 농업의 가치사슬(Value Chain) 측면에서 농업의 영역을 확장해야 함.
- 농업혁신의 주체가 되는 산업은 농업이 될 수도 있고, 농업관련 후방산업 또는 전방산업이 될 수도 있으며, 신성장동력산업 중 하나인 기후·환경산업, 바이오생명산업(의약, 화장품, 식품소재), 바이오에너지산업, 농촌문화 및 관광산업 등이 될 수도 있음.
- 즉, 농업혁신을 이끄는 산업 주체는 중요하지 않고, 농업혁신을 위한 촉매제로써의 역할 자체가 중요하다고 판단됨.
- 농업가치사슬 관점에서 생산, 유통, 판매, 소비 단계에서의 혁신뿐만 아니라, 농업생산에 투입되는 후방산업인 종자, 비료, 농약, 농기계, 농자재, 농업정보 산업과 연계된 혁신과 농업생산 이후 부가가치 창출과 연계되는 전방산업인 가공, 외식, 서비스업 등과 연계된 혁신도 농업의 영역을 확장시킨다는 측면에서 중요함.
- 또한, 궁극적으로 농업혁신을 통해 첨단 과학기술과의 융복합으로 새로운 수요를 창출하고, 농촌문화 및 관광산업과 연계한 6차 산업화로 발전해 나가야 할 것임.
- 농업의 범위를 단순히 1차 농산물을 생산한다는 것에 머무르지 않고, 고부가가치를 창출할 수 있는 아이템을 발굴하여 기능성식품, 천연의약품, 기능성 화장품 생산 등 위한 원료 공급이라는 측면에서 접근하는 것도 바람직할 것임.
- 이로 인해 새로운 시장을 창출하거나 가공산업으로 확장, 타산업과 연

계 즉, 농산업의 영역을 확장하는 것도 농업혁신을 통한 농업발전 방향이라고 볼 수 있음.

- 사회가 발전함에 따라 농업의 다원적 기능, 공익적 가치의 중요성이 커지고 있기 때문에 농촌과 문화, 농촌과 관광, 농촌과 서비스업 등 농업의 6차산업화를 통해 부가가치를 창출할 수 있는 영역으로 농업의 범위를 더욱 더 확장해야 할 것임.
- 기존 농촌체험, 농촌관광뿐만 아니라, 농업과 ICT를 접목한 소비, 유통 단계의 혁신(주문, 물류분야 포함) 등 농업과 서비스업을 연계하여 새로운 수요를 창출할 수 있는 분야의 투자가 필요함.
- 앞서 선진 혁신사례에서 살펴 본, 온라인 농산물 주문 및 배달서비스, 식물공장과 외식업을 연계한 서비스 제공(원료 농산물 공급, 체험활동 등) 등 다양한 아이디어들을 검토해 볼 수 있음.

[그림5-1] 농업혁신을 통한 농관련산업의 확장



자료: 저자 작성

□ 농업혁신은 농업가치사슬 각 단계별 혁신을 통해 농업생산성을 향상시킬 뿐만 아니라, 농관련산업 간 연계를 통해 농산업의 영역을 확장하여 새로운 수요 및 부가가치 창출 기회를 생성하는데 기여할 것임.

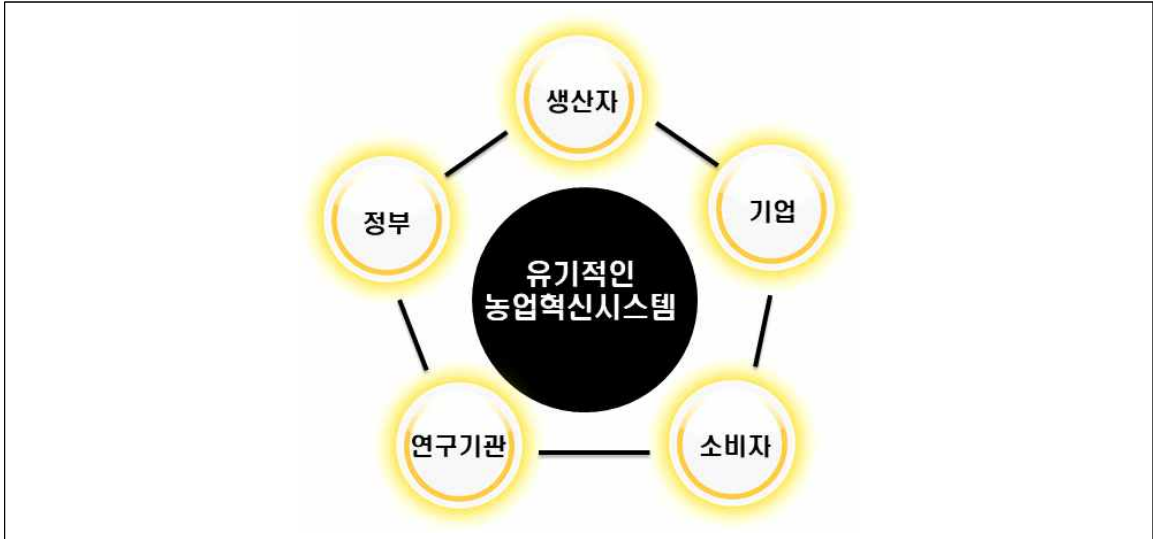
- 농업혁신은 새로이 도입된 개념이 아니라, 과거부터 지금까지 농업의 발전과 함께 지속해 왔음. 현재는 다양한 기술적, 환경적 변화로 인해 농업의 혁신패턴이 다양해지고 혁신의 범위 및 가능성이 확대되면서 다시금 강조되는 것으로 이해할 수 있음.
- 농업관련 다양한 분야에서 신규수요가 발생한다는 것은 전후방 산업의 연계를 통한 농산업의 영역확대에 기여할 것이며, 이는 곧 농업을 기반으로 한 고부가가치 창출에 기여한다는 점에서 농업혁신의 중요성을 새롭게 인식할 수 있음.
  - 한국 농업도 성장, 분배, 환경이 조화된 선진농업으로 한 단계 발전하기 위한 시기가 다가온 것임.
- 또한, 글로벌 가치사슬(Global Value Chain)이라는 세계 경제의 변화에 적응하기 위해 무역 자유화, 글로벌화라는 측면에서 농업의 패러다임을 전환하기 위한 농업혁신과 농업통상정책의 변화가 필요함.
- 최근 들어서 세계 경제와 무역구조는 글로벌 가치사슬이라는 구조로 새롭게 재편되고 있으며, 이러한 트렌드의 변화는 산업 전반에 걸쳐서 여러 나라에서 발생하고 있음.
  - 특히 농업분야의 경우, 원료 농산물로 공급되는 경우가 많기 때문에 생산, 유통, 가공, 판매, 소비 등 다양한 단계에서 GVC이 발생하고 있음.
  - 한 예로 식품가공업체나 농산물을 원료로 하여 제품을 생산하는 국내업체의 경우, 원료 농산물은 국외에서 수입하고 국내에서 가공·생산하여 완성된 제품을 국내 시장이나 해외시장으로 수출하는 경우 대표적인 글로벌가치사슬 사례라고 할 수 있음.
- 농업뿐만 아니라 전 산업에 걸쳐서 생산, 가공, 판매, 소비 등 각 단계가 국경이 의미가 없는 세계화가 진행되고 있으며, 앞으로 이러한 무역 자유화는 더욱 더 심화될 전망이다.
  - 글로벌 가치사슬(GVC)이라는 패러다임의 전환은 빠르게 진행되고 있으며, 발전 형태는 다양화되고 규모는 더욱 확대될 전망이다.
- 이에 따라 우리나라 농업의 지속가능한 발전과 경쟁력 향상을 위해, 농

업의 가치사슬 측면에서 각 단계별 농업혁신은 매우 중요한 요소이며, 이를 뒷받침하기 위한 농업통상정책의 혁신 또한 필수적임.

## 2. 농업혁신을 위한 시스템 구축 필요

- 농업혁신이 원활하게 기획-수행-확산-관리(평가) 단계를 거치기 위해서는 농업가치사슬 측면에서 농업혁신을 주도하는 혁신주체 간 유기적인 네트워크 형성을 위한 시스템 구축이 선행되어야 함.
- 앞서 살펴 본 것처럼, 농업가치사슬 측면에서 모든 유형의 농업혁신이 효과적으로 기획·집행되기 위해서는 농업혁신시스템이라는 체계가 먼저 구축되어야 함. 효과적인 농업혁신시스템은 농업가치사슬상 각 주체들이 원활한 상호 작용을 하는데 큰 역할을 함.
  - 농업가치사슬상에서 특정 분야(생산, 가공, 유통, 소비 등)의 농업혁신은 동시에 또는 순차적으로 혁신주체(생산자, 기업, 연구기관, 정부, 소비자)들에게 영향을 줌으로써 새로운 수요와 공급을 창출하여 새로운 성과를 도출하게 됨. 즉, 주체들 간 상호 작용을 통해 새로운 농업혁신 요인이 발생하게 되는 것임.
- 즉, 농업혁신이 단순히 혁신 그 자체(요인)에 머물지 않고 구체적인 성과 또는, 실용화할 수 있는 구체적인 결과물을 도출하기 위해서는 생산자-기업-소비자-연구기관-정부기관 등 혁신주체 간 유기적인 네트워크를 형성하기 위한 혁신시스템이 매우 중요함.
  - 혁신시스템은 조직 간, 또는 주체 간 소통을 통해 형성되는 것이기 때문에 혁신의 유형, 혁신의 방향, 혁신의 내용보다 주체 간 상호 작용이 무엇보다도 중요하다고 판단됨.

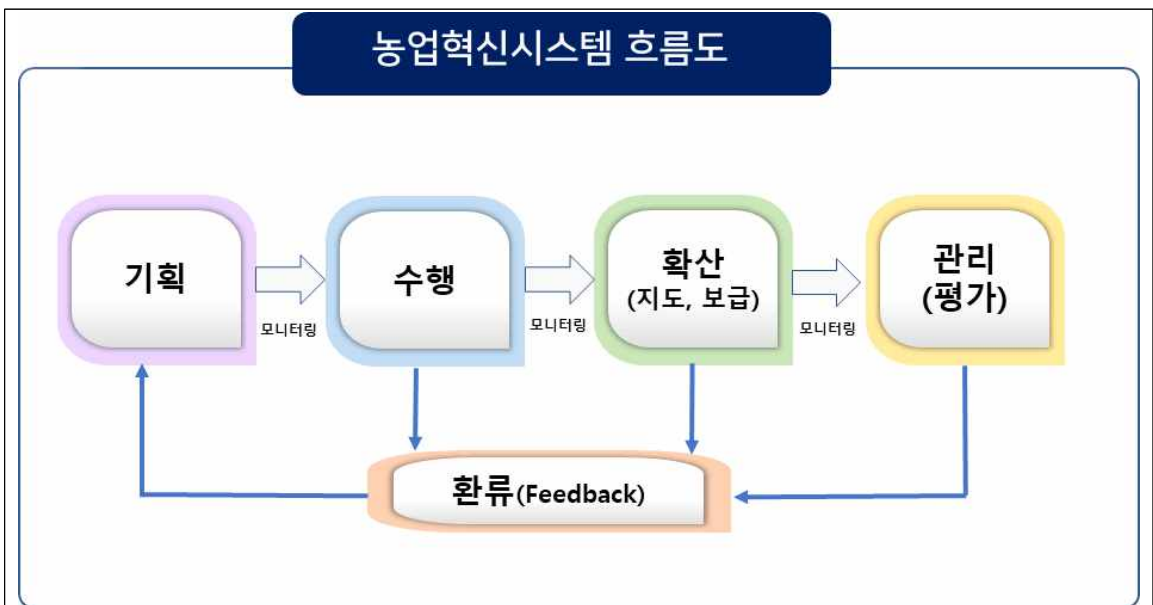
[그림5-2] 혁신주체 간 유기적인 농업혁신시스템 구축



자료: 저자 작성

- 또한, 농업혁신 주체들이 농업혁신시스템 안에서 유기적인 소통을 하고, 혁신시스템이 효율적으로 운영되기 위해서는 농업혁신의 기획-수행-확산(지도, 보급)-관리(평가) 절차에 따라 원활하게 수행되는지 혁신주체들이 단계별로 각각 모니터링을 하고, 문제점이 발생하였을 경우 환류(feedback)할 수 있는 시스템을 구축하는 것도 필요함.

[그림5-3] 농업혁신시스템 흐름도



자료: 저자 작성

□ 또한, 농업혁신시스템이 효율적으로 작동되기 위해서 국가 차원의 지원·관리가 필요하며, 이를 위한 법적·제도적 장치를 마련해야 할 것임.

○ 앞서 살펴본, 일본의 경우, ‘농업혁신지원센터’는 농업혁신을 단순하게 지도·보급한다는 차원을 넘어서 실용화할 수 있게 한다는 측면에서 의미있는 사례로 판단됨.

— 아직까지는 농업인을 대상으로 농업혁신 지도 및 보급 활동을 하고 있기는 하지만, 각 분야의 농업혁신지원 전문원을 통해 생산, 가공, 유통, 6차산업(체험) 등 다양한 분야의 정보를 제공하고 관련 지원활동을 수행한다는 측면에서 참고할 만하다고 판단됨.

○ 네덜란드 농업혁신시스템의 모태가 되는 EER(Education, Extension, Research) 시스템도 ‘연구-지도-교육’이라는 시스템을 국가차원에서 법과 제도적 지원을 통해 구축하였기 때문에 수출경쟁력이 낮은 네덜란드를 농업수출국으로 만들 수 있었음.

— 농업 R&D를 통한 신기술 개발, 농업 부가가치 창출, 생산 효율성 증대, 가격경쟁력 강화, 농업수출 활성화 등으로 이어지는 혁신시스템의 효과를 통해 중장기적으로 네덜란드는 농업의 경쟁력을 강화시킬 수 있게 되었음.

— 하지만, 최근 들어서 농업의 생산성 향상을 위한 농업혁신이나 혁신시스템보다는 농업의 지속가능한 발전을 목표로 농업혁신시스템과 목표를 바꾸고 있는 네덜란드의 사례는 우리에게 많은 시사점을 주고 있음.



### 3. 농업혁신과 농업통상 연계를 위한 혁신지표 개발

- 농업혁신과 농업통상 간의 연계에 대하여 정성적 분석뿐만 아니라 농업혁신에 대한 지표를 개발하고 농업혁신이 농업통상에 미치는 영향에 대한 정량적인 분석도 중요함.
- 농업혁신과 관련된 항목별 지표를 선정하고 이를 대표할 수 있는 농업혁신지표를 개발하여, 국가별 수치를 도출한 후 농업혁신과 농업통상 간의 연계에 대하여 실증적으로 분석할 필요가 있음<sup>42)</sup>.

#### 가. 혁신관련 지수와 농업 혁신 지표

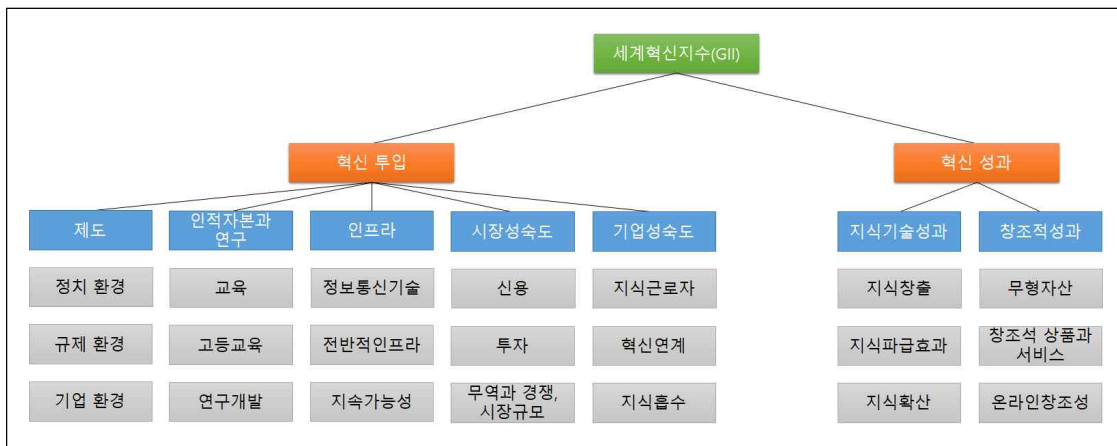
##### □ 세계혁신지수(GII)의 개요와 구성

- 세계지적재산기구(World Intellectual Property Organization, WIPO), 프랑스의 인시아드(Institut Européen d'Administration des Affaires, INSEAD), 미국의 코넬대학교(Cornell University)는 2007년부터 매년 세계 각국의 혁신역량에 대한 측정 결과를 토대로 세계혁신지수(GII)를 발표함.
- GII 지수의 측정 요인에는 크게 혁신 투입 요소와 혁신 성과 요소로 구성되어 있음.
- 2007년 107개 국가를 평가하였으며, 2018년에는 평가 대상국이 126개로 증가함. 현재 평가대상국은 전 세계 인구의 90.8%, 전 세계 GDP의 96.3%를 차지하고 있음(안지혜 2018).
- 혁신 투입 요소에는 혁신활동을 가능하게 하는 국가의 경제적 요소들로 구성되어 있으며, 제도, 인적자본과 연구, 인프라, 시장성속도, 기업성속도 등이 포함되어 있음.
- 제도에는 정치 환경, 규제 환경, 기업 환경이 고려되어 있음.
- 인적자본과 연구에는 교육, 고등교육, 연구개발이 고려되어 있음.

42) 본 연구는 농업혁신지표와 농식품 수출 관계에 대하여 실증 분석하였음.

- 인프라에는 정보통신기술, 전반적 인프라, 지속가능성이 고려되어 있음.
  - 시장성속도에는 신용, 투자, 무역과 경쟁 및 시장규모가 고려되어 있음.
  - 기업성속도에는 지식근로자, 혁신연계, 지식흡수가 고려되어 있음.
- 혁신 성과 요소에는 국가 경제단위 내에서 혁신활동의 결과물로 얻은 요소들로 구성되어 있으며, 지식기술 성과와 창조적 성과 등이 포함되어 있음.
- 지식기술 성과에는 지식창출, 지식파급효과, 지식확산이 고려되어 있음.
  - 창조적 성과에는 무형자산, 창조적 상품과 서비스, 온라인 창조성이 고려되어 있음.

[그림5-4] 세계혁신지수(GII) 측정 모형



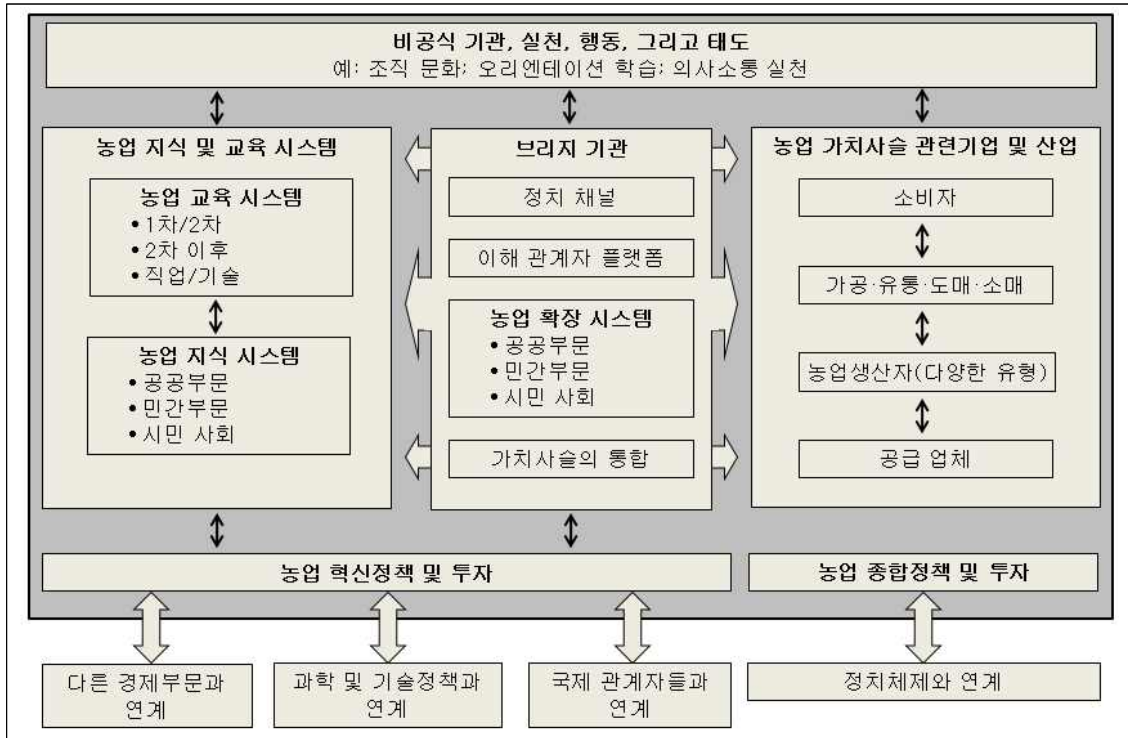
자료: Cornell University, INSEAD and WIPO, 「The Global Innovation Index 2018」, 안지혜(2018) 재인용.

- 최근 5년간 발표된 GII 지수의 국별 순위를 보면 스위스가 2014~2018년 기간 지속적으로 1위를 차지하고 있으며, 네덜란드, 스웨덴, 영국, 싱가포르, 미국, 핀란드 등도 상위권을 차지하고 있음.
- 한국의 경우 2014년에 16위에서 2016년, 2017년에는 11위까지 순위가 상승하였으나 2018년에는 12위로 순위가 한 단계 낮아짐.

## □ 농업 혁신 측정 기준

- 전 산업에 걸친 혁신에 대한 지표는 GII가 가장 많이 활용되고 있으나, 농업혁신에 대하여 보편적으로 사용되는 지표는 없음. 다만 World Bank의 Agriculture & Rural Development Department는 농업혁신을 측정할 수 있는 몇 가지 기준을 제시한 바 있음.
- David and Regina(2008)에서 제시한 기준에 맞는 농업혁신에 대한 지표를 국별로 도출하고 농업혁신과 농업통상 간의 연계에 대하여 실증적으로 검증할 필요가 있음.
- David and Regina(2008)는 혁신 투입, 혁신 과정, 혁신 성과를 측정하기 위한 지표를 규정하기 위하여 우선 국가 농업 혁신 시스템의 필수 요소들을 정의하는 개념도를 개발하였음.

[그림5-5] 국가농업혁신시스템 개념도



자료: David and Regina(2008).

- 혁신 시스템의 필수요소로는 (a) 지식 및 교육 영역, (b) 농업 가치 사슬 관련 기업 및 산업 영역, (c) 앞서 두 영역을 연결하는 브릿징 기관 영역의 크게 세 가지로 분류하고 있음.
- 그리고 세 영역은 각각 관련 정책과 투자, 지식관련 기관 및 조치 등과 연계되어 있음.
- David and Regina(2008)는 국가 농업 혁신 시스템 개념도를 토대로 다섯 가지 항목별 지표들을 도출하였음.
- 다섯 가지 항목은 개념도에 나타냈듯이 (a) 혁신 성과, (b) 연구 및 교육, (c) 가치 사슬, (d) 브리지 기관, (f) 혁신을 위한 환경임.
- 다섯 가지 항목별 지표는 다음과 같음.

<표5-1>농업혁신 항목별 지표 사례 I

항 목	혁 신 지 표
혁신 성과	1. 농업 GDP와 GDP 성장률 2. 총농업요소생산성 3. 주요 품목의 헥타르당 생산량 4. 신품종 재배면적 비중
연구 및 교육	1. 농업 연구 및 교육에 대한 지출 2. 농업 연구자 및 교육자 수 3. 새로운 품종, 천연자원관리기술 또는 관련 기술 수 4. 농업연구자로부터의 국제 학술지 게재 수 5. 농업 교육 입학률 6. 품종보호인증, 농업 특허, 실험 및 상업화 승인 등의 수
가치 사슬	1. 전체 농업부가가치에서 농업가치사슬의 비중과 성장률 2. 전체 생산물에서 상업적 생산물의 비중 3. 투입산출물의 생산, 가공, 유통, 마케팅에 참여한 민간기업의 가치 4. 국내 부가가치의 비중 5. 가치사슬 단계별 부가가치 비중 6. 농가 및 기업의 순자산수익율 7. 시장 또는 가격 변동성 정도
브리지 기관	1. 농촌 컨설팅에 대한 공공 지출

	2. 분야별 농촌 컨설팅 기관의 수 3. 컨설팅 서비스를 정기적으로 받는 농민 비중 4. 컨설팅 서비스의 품질과 적시성에 만족하는 농민 비중 5. 컨설팅 서비스에서 국가보조금 및 농민 공동부담금 비중
혁신을 위한 환경	1. 국제 조약 및 협약 등에 가입 여부 2. 농업보조금 대비 농업투자금의 비율 3. 농업 보호 또는 과세 비율 4. 도로 밀도 및 농가에서 시장까지의 평균거리 5. 유무선 전화 및 인터넷에 접근 가능한 농가 비율 6. 전체 인구에서 농촌 인구의 비율 7. 특정 교육 수준의 농촌 노동력 8. 농촌 유아 사망률, 안전한 식수, 건강 및 영양 관련 지표

자료: David and Regina(2008)참조

○ 반면 이명기 외(2018)에서는 농업 혁신 시스템을 보다 협의의 개념으로 정의하였는데, 주요 항목은 (a) 일반 현황, (b) 지식 흐름 촉진 정책, (c) 연구개발 성과, (d) 국제 협력임.

○ 이명기 외(2018)의 농업 혁신 지표는 주로 R&D 관련 사항에 집중되어 있음. 항목별 지표는 다음과 같음.

<표5-2> 농업혁신 항목별 지표 사례 II

항 목	혁 신 지 표
일반 현황	1. 과학기술 시스템의 혁신역량 및 성과 2. 농업 GDP 대비 농업 R&D 비중 3. 농업 및 식품음료업 GDP 대비 민간 R&D 비중
지식 흐름 촉진 정책	1. 특허 보호 수준 2. 품종 보호 수준 3. WEF 지식 재산권 보호 지수 4. 공공 지도 서비스 예산
연구개발 성과	1. 농업 부분 과학적 성과와 영향력 추이 2. 국가 R&D 성과 3. 농업 부문 R&D 성과
국제 협력	1. 농식품 R&D 국제 협력

자료: 이명기 외(2018) 참조

## 나. 농업 혁신과 농식품 수출 간의 상관관계

□ OECD 데이터를 활용한 농업 혁신 지표와 농식품 수출액 간의 상관관계를 실증 분석한 결과, 혁신지표와 농식품 수출 간의 양의 상관관계가 있는 것으로 나타남.

○ 앞서 살펴본 다양한 농업 혁신 지표들 중에 상대적으로 쉽게 획득할 수 있는 항목을 선택하였음. 선택된 지표는 a) R&D 지출, b) 농림어업총생산, c) 취업자 1인당 농림어업총생산, d) 농식품 생산 지수임.

— OECD 37개국을 포함한 OECD 통계에 보고되고 있는 41개국 자료를 활용하여 각 지표와 농식품 수출 간의 상관관계를 도출하였음.

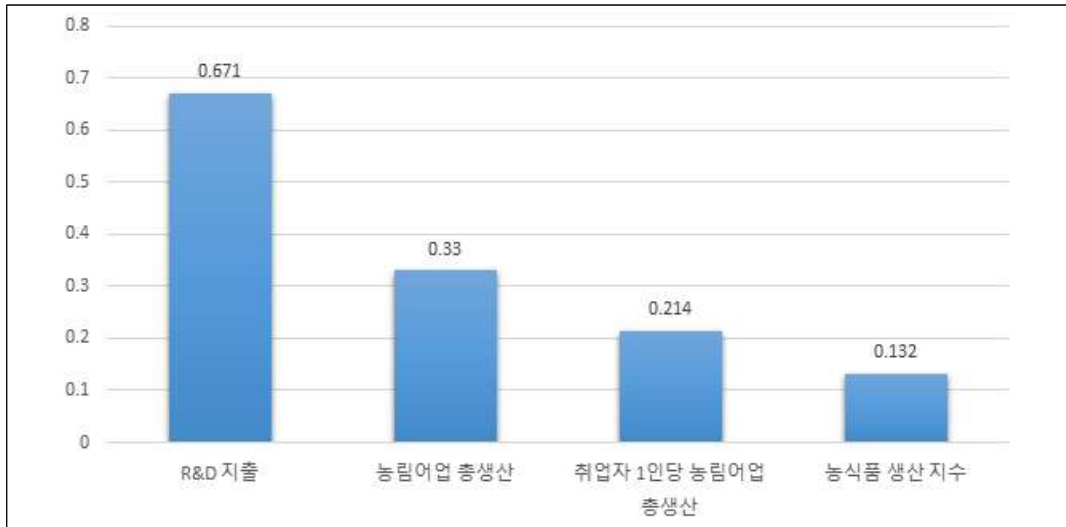
— 국별 농식품 수출액은 HS code 01~24(03 제외)를 활용하였음.

○ 상관관계 분석 결과, 모두 양의 부호를 가진 상관계수가 도출되었음. 이는 각 지표의 상승이 농식품 수출 증대에 기여할 수 있음을 의미함.

— 세부적으로 살펴보면, 전체 농림어업 생산액이나, 1인당 농림어업 생산액, 농식품 생산 지수보다는 R&D 지출액이 농식품 수출액과의 상관관계가 높은 것으로 분석되었음.

— 이는 농식품 수출 증대에 있어서 R&D가 매우 중요함을 의미함. R&D 투자를 통하여 제품을 차별화하고 생산 비용을 감소시킴으로써 수출 시장에서의 경쟁력을 재고 할 때 수출이 증대됨을 시사함.

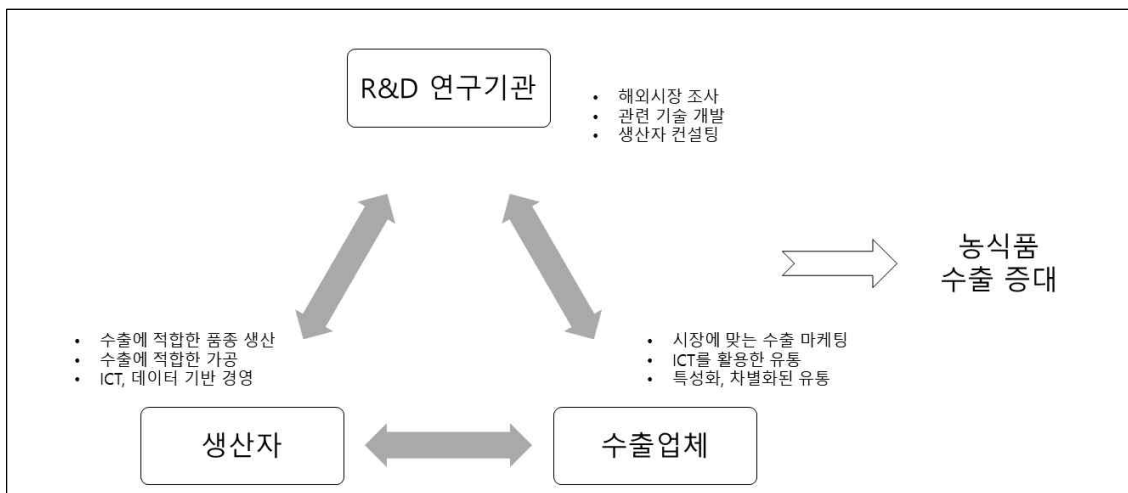
[그림5-6] 농식품 수출과 농업혁신지표 간의 상관분석



○ 따라서, 우리나라의 경우에도 농식품 수출의 지속적인 성장을 위해서는 R&D 네트워크 정착에 관심을 높일 필요가 있음.

— 우리나라도 식품 클러스터를 전북 익산에 구축하였으나, 클러스터 내에 대학이 없으며 입주한 기업도 많지 않음. 따라서 아직까지 산학 연계가 제대로 이루어지고 있지 못함. 산학이 R&D 분야에 밀접하게 연계될 수 있도록 제도적 지원이 필요함.

[그림5-7] 농식품 수출 증대를 위한 혁신 체제



#### 4. 한국형 선진농업통상을 위한 중장기 로드맵

- 농업이 발전됨에 따라 ‘농업 및 농업 발전의 개념’에 대한 범위가 확대되고 있어, 한국형 선진통상농업 구현을 위한 중장기 추진방향을 수립할 필요가 있음.
- 농업의 성장정체를 극복하고 첨단과학기술과 융합, 전후방산업간 연계, 6차산업화로 확대 방안 등 신수요 및 고부가가치 창출 동력 마련을 위한 시사점 및 방향 제시
- 농업혁신을 통한 첨단농업기술개발, 신규시장창출, 수출확대, 농생명산업 확대 등 유형별 성공사례를 통해 한국형 농업정책 수립 시 참고
- R&D 지원정책, 규제완화정책, 통상정책 등 농업혁신의 유형 및 단계별로 세분화한 전략 수립 필요



## 참 고 문 헌

### 국내 참고문헌

- 국가기술표준원(2018), KATS 기술보고서 (2018.05. Vol.110)
- 김태연, 이철우, 이종호(2009), “외래순 식품클러스터의 산·학·관 협력체계와 지원기관의 역할 연구”, 식품유통연구 26-4: 78-101.
- 농어업농어촌특별대책위원회(2006), 농업선진국의 새로운 비전 조사해외출장 결과보고 (유 럽편).
- 농식품수출정보(2008), 주요국 농식품 수출지원정책 1(네덜란드, 덴마크).
- 박도휘, 강민영(2018), ‘블록체인과 물류/유통혁신, 그리고 디지털 무역’, 삼정KPMG경제연구원 2018.6 vol.85
- 임지아 (2017), ‘농업의 미래, 어그테크(Agtech) 스타트업’, LG경제연구원
- 이명기 외(2015), ‘농업R&D 거버넌스 효율성 제고 및 민간투자 활성화방안’, 한국농촌경제연구원.
- 이명기 외(2019), ‘정부-민간 협력의 농업혁신시스템 구축’, 농업전망 2019 발표대회
- 이주량 외(2017), ‘농업과학기술이 주도하는 선진통상농업 구현전략’, 과학기술정책연구원.
- 전국경제인연합회(2015), 식품산업 선진국 사례를 통해 본 7가지 성공 키워드.
- 정정길 외(2019), ‘중국 IT기업, 농업부문의 혁신을 주도하다’, 농업전망 2019 발표대회
- 한국농산업경영연구소(2010), 농수산식품분야 지역산업 활성화를 위한 R&D 지원 신규 사업 개발.
- 한국농촌경제연구원(2016), 친환경농업 육성 및 농업환경자원 관리 강화 방안.
- 한국농촌경제연구원(2007), 뉴질랜드의 농업동향과 농정개혁-해외농업 시리즈 1.
- 한국농촌경제연구원(2012), 선진 농협 운영사례 조사를 위한 해외 출장 보고서.
- 한국표준협회(2017), 「GlobalStandardsPlus」 제207권.

### 국외 참고문헌

- OECD (2013), Agricultural Innovation Systems: A Framework for Analysing the Role of the Government, OECD Publishing.
- OECD, KREI (2018) 한국 농업혁신, 생산성 및 지속가능성 검토
- WorldBank(2006), Enhancing Agricultural Innovation:How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems
- WorldBank(2011) Agricultural Innovation Systems
- FAO (2018) FAO’s work on agricultural innovation
- AgFunder(2017), AgFunder AgriFood Tech Investing Report
- NatureWorks(2009), The Ingeo Journey
- NatureWorks(2018) Context on Corn

DairyNZ. Annual Report 2017/18.

ITBRIEF. “Learnings from the road: How New Zealand is leading the agritech revolution” (<https://itbrief.co.nz/story/learnings-road-how-new-zealand-leading-agritech-revolution>)

NZ Food Innovation Network (<https://foodinnovationnetwork.co.nz/about-us>)

NZ Herald. “True-Test Crowned NZ’s Top International Firm,” Sep 27, 2013 ([https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c\\_id=3&objectid=11130899](https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c_id=3&objectid=11130899))

OECD (2017). OECD Environmental Performance Reviews: New Zealand 2017, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264268203-en>

Politico. “Viewpoint-Farming Without Subsidies-A Better Way. Why New Zealand Agriculture Is a World Leader,” April 12, 2014 (<https://www.politico.eu/article/viewpoint-farming-without-subsidies-a-better-way-why-new-zealand-agriculture-is-a-world-leader/>)

Stuff. “Green Investment Fund Faces Challenges of Size and Scope,” Dec 05, 2018 (<https://www.stuff.co.nz/business/109123122/green-investment-fund-faces-challenges-of-size-and-scope>)

The Daily Signal. “What Happened When New Zealand Got Rid of Government Subsidies for Farmers,” Sept. 22, 2016(<https://www.dailysignal.com/2016/09/22/what-happened-when-new-zealand-got-rid-of-government-subsidies-for-farmers/>)

The Economics Review at NYU. “New Zealand: The Model for Farms of the Future,” Feb 22, 2017 (<https://theeconreview.com/2017/02/22/new-zealand-the-model-for-farms-of-the-future/>)

Waikato Innovation Park (<https://www.wipltd.co.nz/page/businesses-at-the-park/>)

Young Farmers (<http://www.youngfarmers.co.nz/about-us/>)

#### 기사

바이오플라스틱 세계시장 동향, “편리성 보다 안전성 추구”, 환경미디어 2018.2.14  
 글로벌 애그리 테크 우수 스타트업 25개사는, 이코노믹리뷰 2017.6.29.

#### 웹사이트

브루클린그레인지 <https://www.brooklyngrangefarm.com/>  
 네이처웍스 <https://www.natureworksllc.com/>  
 파머즈비즈니스네트워크 <https://www.fbn.com>  
 디어앤컴퍼니 <http://deere.com/>  
 PlasticInsight <https://www.plasticsinsight.com/>  
 농림축산식품부, 농림축산식품 주요통계(2018)  
 통계청, 농가경제통계(2018)  
 한국은행, 경제활동별 GDP(2018)