

# 창조농업 실현을 위한 ICT 기술융합의 전략과 과제

김 홍 상 선임연구위원  
이 명 기 연구위원  
윤 성 은 초빙연구원

한국농촌경제연구원

## 연구 담당

김홍상	선임연구위원	연구 총괄 및 각 장 집필
이명기	연구위원	제2, 6장 집필 참여
윤성은	초청연구원	설문조사 및 자료 분석, 제4장 집필 참여

## 머 리 말

박근혜 정부에서 농업부문 창조경제 구현의 핵심 전략으로 정보통신기술(ICT)융합을 통한 새로운 성장 동력 및 부가가치 창출을 강조하였다. 이에 따라 농업부문 ICT 융합의 현황과 정책적 과제 도출을 위한 체계적인 연구의 필요성이 제기되었다.

농업·농촌 ICT 융복합 기술 개발 및 확산 정책은 2004년 정보통신부 등 타 부처 주관 IT 융합 모델화사업으로부터 시작되어 2010년부터 농림수산식품부 주관으로 시행되고 있다. 농림축산식품부는 2014년부터 농업 생산 부문을 중심으로 ‘농식품 ICT 융복합 확산 사업’을 시행하고 있다. 이러한 정책적 지원에도 불구하고 농업부문 ICT 융합은 농업의 특수성뿐만 아니라 농가의 수용 능력 부족, ICT 업체의 영세성, 농업부문 ICT 융합 생태계 기반 미흡 등 여러 문제점으로 인해 원활히 진전되지 못하고 있는 상황이다.

그동안 농업부문 ICT 융합과 관련하여 다수의 연구가 수행되어 왔으나 구체적인 농업부문 ICT 융합의 실태와 문제점 파악이 미흡하고, 종합적인 발전 전략에 대한 논의가 부족한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 농업부문 ICT 융합의 유형과 실태 파악, ICT 융복합 관련 정책 검토 및 농업인 인식 조사 등을 통해 ICT 융합의 한계와 문제점을 고찰하고, 나아가 농업부문 ICT 융합의 성과 제고를 위한 종합적인 전략과 정책 과제를 제시하고자 하였다.

아무쪼록 본 연구가 농업인, ICT 기업, 정부 등 농업부문 ICT 융합 관련 다양한 주체에게 유용한 기초자료로 활용되어, 궁극적으로 새로운 일자리와 부가가치를 창출하는 창조농업 실현에 도움이 되기를 기대한다.

2014. 12.

한국농촌경제연구원장 최 세 균



## 요 약

---

### 연구 배경

농업부문 정보통신기술(ICT)융합은 현재 성장 정체 상태에 있는 농산업을 새로운 성장 동력과 부가가치를 창출하는 미래성장산업으로 탈바꿈하는 핵심 전략으로 이해된다. 네덜란드 등 농업선진국은 일찍이 시설 내 환경 최적화 시스템 상용화 등 농식품 생산·유통·소비 등 전 과정에 ICT 융합을 통해 생산성 향상 및 비용절감 등의 효율화를 꾀하고 있다.

농업·농촌 ICT 융복합 기술개발 및 확산 정책은 2004년 정보통신부 등 타부처에서 시작되어 2010년부터 농림수산식품부(현 농림축산식품부, 이하 농식품부와 혼용) 주관으로 시행되고 있다. 하지만 그 과정에서 농가의 수용 능력 부족, 기업의 영세성 등 많은 문제점이 발생하고 있는 상황이다. 또한 다양한 연구가 수행되어 왔으나 구체적인 농업부문 ICT 융합의 실태와 문제점 파악이 미흡하고, 농업인·기업·정부 등 각 주체 간 역할 설정 부재 등 종합적인 발전 전략에 대한 논의가 부족한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 농업부문 국내외 ICT 융합의 유형과 실태 파악, ICT 융복합 관련 정책 검토 및 농업인 인식 조사 등을 통해 현재 ICT 융합의 한계와 문제점을 고찰하고, 나아가 농업부문 ICT 융합의 전략과 정책 과제를 제시하는 데 그 목적을 두었다.

### 연구 방법

본 연구는 농업부문 ICT 융합과 창조농업에 대한 개념적 이해를 중심으로 농업부문 ICT 융합 실태 분석, 농업인 ICT 융합 인식 조사, 주요 선진 해외 사례 분석 등을 통해 농업부문 ICT 융합 성과 제고를 위한 전략과 과제를 제시하였다. 본 연구의 ICT 융합 대상 범위는 기본적으로 농산업 전 과정을 포괄하지만 농업인 인식 조사에서는 생산분야에 초점을 두었다.

ICT 융합 관련 국내외 연구 및 정책 동향, 농업부문 ICT 융합의 실태,

변천, 개념, 정책적 과제 조사를 위해 기존 문헌 연구 및 자료 분석 방법을 사용하였다. 국내외 농업부문 ICT 융합 사례를 기존문헌, 현지 조사, 세미나 참석, 전문가 면담 등을 통해 조사하였으며, 농업부문 ICT 융합 실태 및 문제점 분석을 위하여 2014년 9월 농업경영체를 대상으로 ICT 도입 실태 및 인식 설문조사를 수행하고, 정부 정책 담당자와 정책사업 참여업체를 대상으로 면접 조사를 실시하였다. 마지막으로 농업부문 ICT 융합 관계자 간 간담회, 워크숍 등을 적극 활용하여 다양한 의견 수렴을 통해 정책적 과제를 제시하였다.

## 연구결과 및 시사점

본 연구에서는 농업부문 국내외 ICT 융합의 유형과 실태 파악, ICT 융복합 관련 정책, 참여업체, 농업인 인식 조사 등을 통해 농업부문 ICT 융합 시스템 내 각 주체를 아우르는 종합적인 측면에서 농업부문 ICT 융합의 전략과 과제를 제시하였다.

첫 번째 과제는 인식의 전환과 종합적·체계적 및 단계별 실천 전략 수립이다. 무엇보다 농업 관련 새로운 기술 개발과 관련 업체의 발전이 농업의 안정적 발전을 가능하게 한다는 인식의 전환이 중요하다. 농업에 한정된 인식을 벗어나서 농가 지원 ICT 융복합 확산 대책을 ICT 산업 관련 시장 창출이라는 종합적 시각에서 이해하고, 기존의 마스터플랜, 기본 계획, 모델화사업, 확산사업 등의 체계적 추진과 기술 개발 단계, 검증(실증) 단계, 확산 단계 등 단계별 실천 전략을 체계적으로 수립해야 한다.

두 번째 과제는 농업부문 ICT 융합 산업 생태계 조성이다. ICT 융합 산업 생태계 조성이란 ICT 업체가 안정적으로 발전할 수 있도록 농업부문 ICT 기자재 공급 기반을 조성하는 것이다. 동 과제를 해결하기 위한 전략으로 첫째, 농업경영체 및 ICT 업체의 영세한 경영 구조 개선을 위한 조직화가 필요하다. 조직화를 통해 농업경영체는 농업경영 규모의 영세성, 자본 제약, 기술 수용 능력 부족과 같은 문제점을 극복하고, ICT 업체는 업체의 경쟁력 강화 및 사후관리서비스에 적절히 대응할 수 있다. 둘째, 투입재산업을 육성해야 한다. 국내시장은 농산업 축소 추세에 있기 때문에 해

외 시장 공략을 목표로 기술 및 정보 등을 표준화하는 노력이 필요하다. 또한 네덜란드 PRIVA사와 같은 성공적인 ICT 업체의 발전 과정을 검토하여 우리나라 ICT 업체들의 중장기 발전 방안을 구체화할 필요성이 있다.

세 번째 과제는 정책지원 체계 개선과 합리적 거버넌스 구축이다. 본 과제 해결을 위한 전략은 첫째, 소프트웨어 중심의 정책사업으로 정책 기조를 전환하는 것이다. 소프트웨어 중심의 정책사업이란 농업인의 ICT 융합 기술 수용 능력 제고를 위한 새로운 형태의 정보화 교육, ICT 융합 성공모델 개발 및 시범 농장 운영 등 농업인들이 ICT 융합 기술을 도입할 수 있는 토대를 마련하는 것이다. 둘째, 농식품 ICT 융복합 확산을 실천하기 위해 다양한 정책 과제를 발굴하고, 효율적 추진을 위해 우선순위를 설정해야 한다. 셋째, 영농형태별, 시설유형별, 규모별로 ICT 융합 확산 정책대상을 명확히 하고, 차별화된 정책을 적용해야 한다. 넷째, 농식품부 내 농산업 ICT 융합 정책사업 컨트롤타워 정립과 정책 연계 강화가 요구된다. 마지막으로, 기술융합 확산을 위하여 정부, 관련 연구소, 기업, 농업경영체 등의 협력적 거버넌스 구축이 필요하다.

네 번째 과제는 기술 활용도 제고이다. 첫째, 농가의 기술 수용성 제고를 위해 ICT 활용 실습 교육 등 농업인의 교육 훈련 기회 확대와 성공 모델 구축이 필요하다. 둘째, 기술 활용 과정상의 문제점을 개선해야 한다. 이를 위해 기술 표준화 및 ICT 업체의 사후관리서비스를 강화해야 한다. 셋째, ICT 융합을 통해 생산된 데이터의 중요성을 인식하고, 정보통합 표준화 및 정보분석 전문가풀을 구축해야 한다.

ABSTRACT

---

## Strategies and Tasks of ICT Convergence for the Creative Agriculture Realization

### Background of Research

Agriculture's convergence with information and communications technology (ICT) is a key strategy for changing the agricultural sector, whose growth is stagnating, into the future growth industry that creates new growth engines and added value. Some developed countries in agriculture including the Netherlands have pursued efficiency such as enhancing productivity and reducing costs through ICT convergence in all processes of agrifood production, distribution, and consumption, for example, commercializing the facility greenhouse environment optimization system.

The policy of technology development and diffusion for ICT convergence in agriculture and rural villages started in the Ministry of Information and Communication in 2004, and has been implemented under the supervision of the Ministry of Agriculture (now MAFRA) from 2010. In the process, however, there have been many problems such as farms' lack of capacity and enterprises' small scale. Moreover, although various studies were conducted, they were insufficient in identifying the current state of ICT convergence in the agricultural sector and problems and discussing comprehensive development strategies, lacking role divisions among agents including farmers, firms, and the government. Therefore, this research aims to examine the present agriculture-ICT convergence's limits and problems by reviewing its domestic and foreign cases and related policies and surveying farmers' awareness, and to present its strategies and policy tasks.

## **Method of Research**

This study, centered on conceptual understanding of creative agriculture and ICT convergence in the agricultural sector, proposed strategies and challenges for improving the convergence's performance by analyzing its current status and advanced nations' major cases and surveying farmers' awareness of it. In the research, targets of ICT convergence include agriculture's whole process, but the survey on farmers' awareness focused on the field of production.

We researched the literature and analyzed materials to review agriculture ICT convergence-related studies and policy trends at home and abroad, the convergence's present situation, changes, concepts, and policy tasks. We examined related domestic and foreign cases through the literature review, field works, and seminars. A survey on awareness of ICT and the present state of its adoption in the agriculture sector was conducted to agricultural holdings in September 2014 for the analysis of the current status and problems of ICT convergence in agriculture. We also interviewed policymakers and companies that participated in national policy projects. Last, we presented policy tasks by collecting various opinions through meetings and workshops of agriculture-ICT convergence-related people.

## **Research Results and Implications**

The study proposed strategies and challenges of ICT convergence in the agricultural sector in a comprehensive aspect encompassing all agents in the convergence system by the review of the convergence's types and present situation at home and abroad, and the survey on farmers' awareness, participating firms, and related policies.

The first task is to shift a paradigm and establish comprehensive and systematic action plans by stages. Most of all, the paradigm shift is important that farming-related technology development and relevant companies' advancement enable the agriculture sector to be in stable development. The national plan of expanding ICT convergence for farms should be understood in a comprehensive view that it creates a market related to the ICT industry beyond the view that it is limited to the agriculture sector.

Also, for the successful implementation of the plan it is required to carry out existing master plans, modeling projects, and diffusion programs systematically; and establish systematic strategies for stages of technology development, test, and dissemination.

The second challenge is to create an ecosystem for the ICT convergence industry in agriculture. This means establishing the supply base of the agricultural sector's ICT material and equipment for the stable development of ICT companies. For this goal, first, the organization of agents related to ICT convergence is necessary to improve agricultural holdings' and ICT firms' small-scale management structure. Through organization, the holdings can overcome problems such as their small size of agricultural management, limited capital, lack of ability to adopt new technology, and the firms can strengthen their competitiveness and provide their customers with proper post management services. Second, the input industry should be nurtured. In Korea, the agricultural industry's scale is decreasing, so it is needed to standardize information and technology targeting the overseas market. In addition, concrete mid- and long-term development plans are necessary for domestic ICT companies through a review of successful ICT firms' development process such as PRIVA of the Netherlands.

The third task is to improve the policy support system and establish rational governance. The strategies for this challenge are as follows. First, national policy projects should focus on software. Software-centered policy projects create the foundation of farmers' introducing ICT convergence technology through a new type of informatization education, successful convergence models development, and model farms operation in several regions to improve their receiving capability of the technology. Second, it is needed to develop diverse policy tasks for diffusing agrifood-ICT convergence and set priorities for efficient implementation. Third, it is necessary to clarify the convergence diffusion policy targets by farming types, facility types, and scales, and apply differentiated policies. Fourth, a control tower should be established for agriculture-ICT convergence policy projects in the Agriculture Ministry, and the connection with policies needs to be strengthened. Last, cooperative governance is necessary among the government, related research institutes, companies, and agricultural holdings for technology convergence dissemination.

The fourth challenge is to increase the utilization of technology. First, it is needed to expand education opportunities for farmers such as ICT application trainings and establish success models in order to enhance farms' receptivity of technology. Second, problems occurring in the technology use process should be solved. For this, it is necessary to standardize technology and strengthen ICT companies' post management service. Third, it is needed to be aware of the importance of data produced through ICT convergence and develop an expert pool for data analysis and information integration standardization.

Researchers: Kim Hong-sang, Lee Myoung-ki, Yoon Sungeun

Research period: 2014. 1. ~ 2014. 10.

E-mail address: [hskim@krei.re.kr](mailto:hskim@krei.re.kr)

# 차례

---

## 제1장 연구개요

- 1. 연구 필요성과 목적 ..... 1
- 2. 연구 범위와 내용 ..... 5
- 3. 연구 방법 ..... 7

## 제2장 창조농업과 농업부문 ICT 융합에 대한 이해와 관점 정립

- 1. 박근혜 정부 ICT 융합 기반 창조농업 논의의 내용 ..... 9
- 2. 농산업 기술융합의 의의와 경제적 이해 ..... 18
- 3. 농업부문 ICT 융합의 개념적 이해와 관점 정립 ..... 21

## 제3장 농업부문 ICT 융합의 내용과 현황

- 1. 농업부문 ICT 융합 유형 구분과 적용 기술 ..... 33
- 2. 농업부문 ICT 융합 기술 개발 및 활용 현황 ..... 37
- 3. 농업부문 ICT 융합 정책사업 추진 현황 ..... 41
- 4. 농업부문 ICT 융합에 대한 민간기업 참여 현황과 특성 ..... 51

## 제4장 농업부문 ICT 융합에 대한 농업인의 인식 조사·분석

- 1. 조사 개요 ..... 55
- 2. 농업부문 ICT 융합에 대한 농업인 인식 조사 결과 ..... 60
- 3. 정책적 시사점 ..... 80

## 제5장 농업부문 ICT 융합의 한계와 문제점

- 1. 농업경영체 관련 한계와 문제점 ..... 85
- 2. 농업부문 ICT 업체 관련 한계와 문제점 ..... 90

- 3. 정책지원 관련 한계와 문제점 ..... 95
- 4. 기술 개발 및 활용 관련 한계와 문제점 ..... 99

## 제6장 주요 선진국의 농업부문 ICT 융합 현황과 시사점

- 1. 선진국의 ICT 융합 현황과 특성 ..... 105
- 2. 주요 분야별 ICT 융합 기술 개발 및 활용 현황 ..... 108
- 3. 네덜란드 농업부문 ICT 융합의 성과와 특성 검토 ..... 112
- 4. 해외사례의 시사점 ..... 118

## 제7장 농업부문 ICT 융합의 전략과 과제

- 1. 인식의 전환과 농업부문 ICT 융합 전략의 관점 정립 ..... 121
- 2. 종합적·단계별 실천 전략 수립 ..... 126
- 3. 농업부문 ICT 융합 산업 생태계 조성 ..... 131
- 4. 정책지원체계 개선과 합리적 거버넌스 구축 ..... 134
- 5. 기술 활용 과정상의 개선 대책 강구 ..... 139

부 록 ..... 143

참고 문헌 ..... 149

## 표 차례

---

### 제2장

표 2- 1. 농식품 ICT 융복합 산업화의 비전과 목표 .....	14
---------------------------------------	----

### 제3장

표 3- 1. 농업부문 ICT 융합의 주요 유형 .....	36
표 3- 2. 농식품분야 IT 융합 기술개발 현황 .....	37
표 3- 3. 농식품 IT 융합 분야별 핵심과제 추진계획(안) .....	39
표 3- 4. 농식품 IT 융합 모델화사업 현황(2010~2013) .....	46
표 3- 5. 농식품 ICT 융복합 확산 모델 발굴·확산 로드맵 .....	48
표 3- 6. 품목담당부서 시설현대화 계획에 따른 확산 목표 조정 .....	48
표 3- 7. 주요 정책 부서별 ICT 융합기술 활용 분야(예) .....	50

### 제4장

표 4- 1. 설문조사 대상자 개요 .....	56
표 4- 2. ICT 도입 여부에 따른 조사 농가수 분포 .....	56
표 4- 3. 연령 및 농사 연수에 따른 조사 농가수 분포 .....	57
표 4- 4. 학력에 따른 조사 농가수 분포 .....	57
표 4- 5. 연평균 소득수준에 따른 조사 농가수 분포 .....	58
표 4- 6. (시설)재배면적 규모에 따른 조사 농가수 분포 .....	58
표 4- 7. 영농형태에 따른 조사 농가수 분포 .....	59
표 4- 8. ICT 농업부문 사용 기간 및 적용 비중 .....	60
표 4- 9. ICT 도입 경로 .....	61
표 4-10. ICT 도입 목적 - 전체 .....	61
표 4-11. ICT 도입 목적 - 도입경로별 .....	62
표 4-12. ICT 도입 목적 - 영농형태별 .....	62
표 4-13. ICT 도입 결정 시 장애요인 - 전체 .....	63

표 4-14. ICT 도입 결정 시 장애요인 - 도입경로별 .....	64
표 4-15. ICT 도입 결정 시 장애요인 - 영농형태별 .....	64
표 4-16. ICT 업체 선택 이유 - 전체 .....	65
표 4-17. ICT 업체 선택 이유 - 도입경로별 .....	65
표 4-18. ICT 업체 선택 이유 - 영농형태별 .....	66
표 4-19. ICT 사용 애로사항 - 전체 .....	66
표 4-20. ICT 사용 애로사항 - 도입경로별 .....	67
표 4-21. ICT 사용 애로사항 - 영농형태별 .....	67
표 4-22. ICT 도입 촉진 방안 - 전체 .....	68
표 4-23. ICT 도입 촉진 방안 - 도입경로별 .....	68
표 4-24. ICT 도입 촉진 방안 - 영농형태별 .....	69
표 4-25. ICT 도입 후 성과 - 평균 .....	69
표 4-26. 2010~2012년 농식품분야 IT 융합 모델화사업 분야별 성과 .....	70
표 4-27. 정부부처 농식품 IT융합모델 투자수익률 .....	70
표 4-28. ICT 향후 이용 계획 .....	71
표 4-29. ICT 유용성 .....	72
표 4-30. ICT 미도입 이유 - 전체 .....	72
표 4-31. ICT 미도입 이유 - 영농형태별 .....	73
표 4-32. 향후 ICT 도입 시 중요하게 생각하는 목적 - 전체 .....	73
표 4-33. 향후 ICT 도입 시 중요하게 생각하는 목적 - 영농형태별 .....	74
표 4-34. ICT 도입 촉진 방안 - 전체 .....	74
표 4-35. ICT 도입 촉진 방안 - 영농형태별 .....	75
표 4-36. 향후 ICT 도입 의향 .....	75

## 제5장

표 5- 1. 농업경영체와 일반기업체 간 정보화 격차 .....	86
표 5- 2. 우리나라 온실 현황 .....	87
표 5- 3. 시설종류별 농가수 .....	88
표 5- 4. 시설면적 규모별 농가수 현황 .....	89

표 5- 5. 2013년도 기준 농업부문 ICT 업체 일반 현황 ..... 91  
표 5- 6. 2013년도 기준 ICT 업체 자본금 규모 현황 ..... 91  
표 5- 7. 2013년도 기준 ICT 업체 매출액 규모 현황 ..... 91  
표 5- 8. 2013년도 기준 ICT 업체 고용규모 현황 ..... 92  
표 5- 9. 2013년도 기준 ICT 업체 경영 연수 현황 ..... 92  
표 5-10. 한국시설원예 ICT 융복합협동조합 참여 업체 현황 ..... 94

**제6장**

표 6- 1. 분야별 주요국의 농산업 ICT 활용 분야(예) ..... 106  
표 6- 2. 주요 농업 융합기술개발 국외 사례 ..... 109  
표 6- 3. 농업용 로봇 개발 사례(국외) ..... 111  
표 6- 4. 네덜란드 농가수 및 농업분야 종사자수 변화 ..... 114  
표 6- 5. 네덜란드 시설재배 농가수 변화 ..... 114  
표 6- 6. 네덜란드 품목별 농경지 면적 및 비중 변화 ..... 115  
표 6- 7. 경영형태별 전문농수 변화 ..... 116  
표 6- 8. 원예전문농 기준 시설재배 농가수 변화 ..... 117

**부록**

부표 1. 농산업 분야 IT 융합 모델화 사업 추진 내역 ..... 143  
부표 2. 농식품 ICT 융합 확산사업 참여기업 현황 ..... 145  
부표 3. 정부 주요 모델 사업별 투자수익률 분석 ..... 147

## 그림 차례

---

### 제2장

그림 2- 1. 농산업 ICT 융합 .....	11
그림 2- 2. 창조경제와 농식품 ICT 융합 .....	12
그림 2- 3. 창조농업 실현을 위한 키워드 .....	13
그림 2- 4. 농산업분야의 시급성과 애로사항 .....	15
그림 2- 5. 국내 ICT 융복합 시장 상황 .....	16
그림 2- 6. 농업과 ICT 융합으로 스마트농업 구현 .....	17
그림 2- 7. 스마트 농업 적용 분야 .....	17
그림 2- 8. 완전경쟁하에서의 기술진보 효과 .....	20
그림 2- 9. 독점적 구조하에서 기술 진보의 효과 .....	20
그림 2-10. 농업혁신시스템의 구성 요소 .....	22
그림 2-11. 풍일 농장 사례 - 풍일농장 시스템 구성도 .....	23
그림 2-12. ICT 데이터를 활용한 컨설팅 .....	24
그림 2-13. ICT 데이터를 활용한 시스템 구성 .....	24
그림 2-14. ICT 데이터를 활용한 통합 관제 시스템 구축 .....	25
그림 2-15. ICT 데이터 활용 방안 .....	26
그림 2-16. 공동체 지원 공급망 관리(SCM) 구성도 .....	27

### 제3장

그림 3- 1. 농식품 IT 융합 핵심 분야 도출 개요 .....	35
그림 3- 2. ICT 융복합 모델 개발 현황 .....	40

### 제4장

그림 4- 1. ICT 도입 목적(1순위) - 도입유무별 .....	76
그림 4- 2. ICT 도입 장애요인(1순위) - 도입유무별 .....	77
그림 4- 3. ICT 도입 촉진 방안(1순위) - 도입유무별 .....	78

그림 4- 4. ICT 도입 목적(1순위) - 영농형태별 ..... 79  
그림 4- 5. ICT 도입 장애요인(1순위) - 영농형태별 ..... 79  
그림 4- 6. ICT 도입 촉진 방안(1순위) - 영농형태별 ..... 80

**제6장**

그림 6- 1. 주요국의 농업분야 ICT 융복합 주요 기술개발 현황 .... 107



## 1. 연구 필요성과 목적

### 1.1. 연구 배경과 필요성

박근혜 정부에서 농업부문 창조경제 구현의 핵심으로서 ICT융합 부문의 중요성에 대한 인식과 함께 정책적 과제 도출을 위한 체계적인 연구 필요성이 제기된다. 특히 박근혜 정부에서는 과학기술과 정보통신기술(Information and Communication Technology: ICT) 융복합을 통한 새로운 성장 동력 및 일자리 창출이 강조되면서 농업부문에서도 ICT 융복합 확산이 정책적 과제로 제기되어 현재 ‘농식품 ICT 융복합 확산정책사업’이 추진되고 있다(김홍상 2014). 2014년 농림축산식품부의 업무보고(농림축산식품부 2014년 업무계획)와 관련된 대통령의 업무 지시에서도 “네덜란드는 땅이 상당히 척박하지만, 기술 덕분에 농산물 수출 강국에 거의 1등으로 올라설 수 있었다고 한다. 우리의 강점인 정보기술(IT), 생명공학기술(BT)을 농축산업과 융합해 ‘창조경제’의 핵심 수출산업으로 발전시킬 수 있는 방안을 마련해 달라”고 주문하는 등 농업부문 정보통신기술 융합을 통한 새로운 미래 농업(창조농업) 발전 방안 모색이 매우 중요한 과제로 등장하였다(농림축산식품부 업무보고, 2014. 2. 24.).

농업부문 ICT 융복합 정책은 2004년부터 정보통신부, 2008년부터 지식경제부 차원에서 농업부문 IT 융합 모델화사업으로 추진되었으며, 2010년

## 2 연구개요

부터는 농림수산식품부(이하 농식품부와 혼용)에서 주관하고 있다. 2013년부터 농림축산식품부(이하 농식품부와 혼용)에서 “농식품산업의 미래성장 산업화를 위한 농식품 ICT 융복합 확산대책(안)”(2013. 8.)을 수립하고, “2014년도 농식품 ICT 융복합 확산 계획(안)-시설원예, 과수, 축산분야 ICT 융복합 확산사업-”(2014. 2.)을 수립하는 등 농업·농촌 ICT 융복합 기술의 개발과 확산을 위해 노력하고 있다. 그러나 관련된 많은 문제점이 발생하고 있어 구체적인 대안 모색을 위한 체계적인 연구가 요구된다.

농업부문 ICT 융합과 관련하여 한만철(2011), 강성수 외(2011), 박준기 외(2013), 김연중 외(2013), 정운용(2013a; 2013b), 농림축산식품부(2014), 농림축산식품부 정보화담당관실(2013; 2014), 양선모(2014) 등 최근의 연구 및 정부의 정책 자료를 통해 다양한 정책적 과제가 제시되고 있지만, 농업부문 ICT 융합의 실태와 문제점이 정확히 파악되지 않고 있다. 또한 민간, 정부, 관련 기관, ICT 산업 간의 역할 분담 방향, 종합적 발전 전략, 농업경영체 및 ICT 업체의 영세성 극복을 위한 조직화 등에 대한 논의도 미흡한 상태이다. 따라서 선진 외국 경험과의 비교 검토만이 아니라 다양한 이해당사자, 전문가 등의 의견을 수렴하여 체계적이고 종합적인 정책과제를 도출할 필요가 있다. 즉 농업부문의 ICT 융합 관련 기존 연구의 한계를 극복하고, 기존 연구에서 제기된 문제의식에 대응하는 차원에서 ICT 융합에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

농업의 성장 정체 해결, 미래성장산업화 등 현 단계 농업·농촌의 과제를 해결하는 차원에서 보다 적극적인 농업부문 ICT 융합에 대한 체계적인 연구가 요구된다. 최근 우리나라 농업의 정체 및 지속성에 대한 위기감 증대, 농업경영비의 증대와 농가 소득 구조의 악화, 농촌 노동력 감소와 고령화에 따른 노동력 부족, 기상이변에 따른 생산의 불안정, 복잡한 유통구조로 인한 유통비용 증가, 급변하는 소비자 기호 변화 등의 문제를 해결하는 방안으로 ICT 융합 기술 활용의 중요성이 커지고 있다(박준기 외 2013).

현대 농업은 IT(정보), ICT(정보통신), BT(생명공학), ET(환경), NT(나노), ST(우주), CT(문화콘텐츠) 등 첨단기술과의 접목을 통해 고부가가치 융합산업으로 발전하고 있다(김연중 외 2013). 농업과 첨단기술의 융합은

작물 생산비용 절감, 환경오염 최소화, 최적의 생산 환경 제공, 소셜네트워크서비스(Social Network Service: SNS)를 이용한 농산물 유통 효율화 등을 통해 생산성을 제고하고 소비를 활성화할 수 있다. 네덜란드, 일본 등 선진국을 중심으로 다양한 센서 및 기후 정보를 이용한 성장환경 분석 및 시설 내 환경 최적화 시스템을 상용화하고 있으며 국내의 경우 연구소, 기업, 지자체, 선진 농업경영체를 중심으로 USN(Ubiquitous Sensor Network)<sup>1</sup>을 이용하여 스마트 성장관리시스템 구축, 농산물 이력추적, u-농촌관광 등의 시범사업을 시행 중이다. 네덜란드는 ICT 융합을 통해 세계 최고 수준의 농업 경쟁력을 확보하고 있는 것으로 알려져 있다.<sup>2</sup>

우리나라에서도 최근 선진국의 변화와 국내 농업·농촌 사회의 변화 속에서 농업 ICT 융합·활용 확산, 농업 ICT 융합 창의 역량 강화, 농업분야별 ICT 융합 창조비즈니스모델 발굴·확산, ICT를 활용한 산지유통조직 선진경영관리 지원 등에 대한 정책적 대응이 강하게 요구되고 있다(양선모 2014). 즉 농림축산식품산업과 ICT 융복합 기술개발을 통한 산업경쟁력 강화 및 고부가가치 첨단 산업화 전략, 농촌 활성화 모색 등이 필요하다(농림축산식품부 2013a). 농업부문 기술 융합의 성과 제고, 농업·농촌 관련 현안 해결, 미래 농업 설계 등의 차원에서 농업부문 기술 융합의 구체적 유형별 실태 파악을 통해 기술융합의 문제점, 성과 제고 방안, 나아가 일자리 창출과 농식품산업의 미래성장산업화를 위한 정책적 과제 도출 등이 요구된다(김홍상 2014).

농업부문 ICT 융합은 기존의 1차 산업 중심 농업기술에서 인공광원, 무선 인식전자태그(RFID)<sup>3</sup>, 유비쿼터스센서네트워크(USN), 자동화 등 기반 기술과 생육 제어 지식, 유통, 이력, 인증 등의 소프트웨어 기술, 신재생에너지,

- 
- 1 Ubiquitous Sensor Network(USN)란 필요한 모든 사물에 전자태그를 부착해(Ubiquitous) 사물과 환경을 인식(Sensor)하고 네트워크(Network)를 통해 실시간 정보를 구축, 활용토록 하는 통신망이다(한경 경제용어사전).
  - 2 농업부문 ICT 융합을 활용한 네덜란드의 파프리카 생산성은 300톤/ha으로 우리나라 선도 농가 기준 190톤/ha보다 훨씬 높다.
  - 3 Radio Frequency Identification(RFID)이란 저장된 정보를 무선주파수를 이용하여 식별하는 시스템을 말한다.

## 4 연구개요

스마트그리드,<sup>4</sup> 탄소 교환 등 기존 농업에 다양한 ICT 기술을 융합하여 농업의 생산·유통·소비 전 과정에서 생산과 효율성 향상, 품질 향상 등 고부가가치를 창출하는 것으로 이해된다(최선화 2013: 4-5). 즉, “생산·유통·소비 등 농식품의 가치사슬(value-chain)에 정보통신기술(ICT)을 융복합하여 새로운 부가가치를 창출”하는 것이다(농림축산식품부 정보화담당관실 2013).

현재 농업부문 ICT 융합은 농업의 특수성뿐만 아니라 농가의 수용성, ICT 업체의 영세성, 농업부문 ICT 융합 생태계 기반 미흡 등 여러 요소로 인해 그 필요성에도 불구하고 농업부문에 원활히 정착되지 못하는 상황이다. 따라서 현 우리나라 농업 문제를 해결하는 방법으로 농업부문 ICT 융합 촉진을 위해 현재 농업부문 ICT 융합의 실태를 정확히 파악하고, 각 관련 주체의 역할별 실천 전략을 제시하는 등 새로운 부가가치를 창출하는 창조농업 실현을 위해 농업부문 ICT 융합의 종합적인 전략과 실천 과제가 제시되어야 한다.

## 1.2. 연구 목적

본 연구의 목적은 농업 분야에 대한 국내외 ICT 융합의 유형과 실태를 파악하고, ICT 융복합 관련 정책 검토와 농업인 인식 조사 등을 통해 ICT 융합의 한계와 문제점을 제시하며, 나아가 농업부문 ICT 융합의 성과 제고 및 창조농업 실현을 위한 전략과 정책 과제를 제시하는 데 있다.

구체적으로 농업부문 ICT 융합과 창조농업에 대한 개념적 이해 정립, 농업부문 ICT 융합의 유형과 특성 분석, 농업부문 ICT 융합의 한계와 문제점 분석 등을 통해 농업부문 ICT 융합 성과 제고를 위한 전략과 정책적 과제를 도출하고, 이를 통해 최근 한국 농업의 성장 정체 문제, 시장개방 및 기상이변으로 인한 식량안보의 불확실성 증대, 농촌노동력의 감소, 다양한 소비자 기호 변화에 대한 대응 능력 미흡 등 농업·농촌 관련 현안 해결과

---

4 스마트 그리드(smart grid)란 기존의 전력망에 IT를 접목하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 차세대 지능형 전력망을 말한다(두산백과).

새로운 미래 농업 모색 등을 위한 합리적인 ICT 융합 체계 구축 방안을 모색하고자 한다.

## 2. 연구 범위와 내용

### 2.1. 연구 범위

이 연구에서 ICT 융합의 대상 범위는 기본적으로 농업 생산과 가공·유통, 판매·소비, 농촌지역 활성화 등을 모두 포함한다. 그러나 농업인의 기술 적용 및 수용 등과 관련된 실태와 문제점에 대한 분석에서는 ICT 융복합 관련 정책사업이 구체화된 대상이 주로 농업 생산 분야, 특히 시설원예, 축산, 노지과수 등 주요 영농형태별 농업경영체라는 점을 고려하여 생산 측면을 중심으로 검토한다. 이는 현 단계 정부(농림축산식품부)의 “농식품 ICT 융복합 확산 대책” 등의 주요 내용이 원예, 축산, 과수 등 생산 농가들의 ICT 융합 기술 활용 확산과 관련된 점을 고려한 것이다.

물론 농업이라는 산업 관점에서 생산뿐만 아니라 ICT 융합기술 활용을 통한 생산-가공-유통-판매-소비 전 과정의 변화 측면을 동시에 고려하면서 창조농업 실현을 위한 ICT 융합의 전략과 과제를 도출할 것이다.

한편 최근 이른바 ‘창조마을’ 개념의 등장 등 마을단위의 다양한 ICT 융합, 마을단위 경영체 발달에 대한 ICT 기술의 활용 측면에 대해서도 이해할 필요가 있다. 농림축산식품부의 다양한 정책 사업부서 중 생산, 유통 관련 정책 부서만이 아니라 농촌 정책 부서의 ICT 융합 기술 활용 정책 프로그램이 많아지고 있어 농업부문 ICT 융합의 영역 및 범위 확대에 대한 인식이 필요하다. 그러나 농업부문 ICT 융합의 실태 분석과 대안 모색 등의 과정에 있어 논점을 명확히 하는 차원에서 농촌지역개발 관련 분야는 연구 범위에서 제외한다.

## 2.2. 연구 내용

우선적으로 다양한 유형의 농업부문 ICT 융합 현상이 나타나고 있는 상황 하에서, 박근혜 정부 농업부문 창조경제(창조농업)의 실현 차원에서 농업부문 ICT 융합의 의의를 명확히 할 필요가 있다. 이와 관련하여 농업부문 ICT 융합과 창조농업에 대한 개념적 이해 분야를 주요 연구 내용으로 우선 선정한다. 농업부문 ICT 융합과 창조농업에 대한 개념적 이해와 관련하여 농업부문 ICT 융합의 전개와 관련 정책의 변화, 박근혜 정부 ICT 융합기반 창조농업 논의의 내용, 농산업 기술융합의 의의에 대한 개념적 이해, 농업부문 ICT 융합의 개념적 이해와 관점 정립 등을 중심으로 검토한다.

둘째, 농업부문 ICT 융합의 유형별 현황과 특성을 살펴본다. 이와 관련하여 농업부문 ICT 융합의 유형 구분과 적용 기술 내용 검토, 농업부문 ICT 융합 기술 개발 및 활용 현황 분석, 농업부문 ICT 융합 정책사업 추진 내용과 특성 분석, 농업부문 ICT 융합에 대한 민간기업 참여 현황과 특성 분석 등을 주요 연구 내용으로 삼는다.

셋째, 농업부문 ICT 융합에 대한 농업인의 인식에 대한 조사·분석을 다룬다. 여기서는 ICT 융합기술 도입 농업인과 미도입 농업인으로 구분하여 살펴보며, 이를 근거로 기존의 다른 실태 조사연구 결과와 연계하여 정책적 시사점을 검토한다.

넷째, 농업부문 ICT 융합의 한계와 문제점을 분석한다. 이와 관련하여 농업경영체의 ICT 융합기술 수용상의 문제점, 농업부문 ICT 업체의 한계와 문제점, 정책지원체계 및 정책상의 한계와 문제점, ICT 융합기술 개발 및 활용 과정상의 한계와 문제점 등으로 구분하여 살펴본다.

다섯째, 주요 선진국의 농업부문 ICT 융합 현황과 시사점을 검토한다. 주요 선진국의 ICT 융합 현황과 특성 분석, 주요 분야별 ICT 융합 기술 개발 및 활용 현황 분석, 네덜란드 농업 ICT 융합의 성과와 특성 검토, 우리나라 농업부문 ICT 융합 관련 시사점 정리 등을 중심으로 살펴본다.

끝으로 농업부문 ICT 융합의 개념적 이해, 실태분석, 농업인의 인식 조사·분석, 주요 선진 해외 사례 분석 등을 통해 농업부문 ICT 융합 성과 제

고를 위한 전략과 과제를 제시한다. 구체적으로 종합 전략 및 단계별 실천 전략 수립, 인식의 전환과 ICT 융합·활용 생태계 조성, 정책지원체계 개선과 합리적 거버넌스 구축, 다양한 기술활용도 제고 대책 강구 등으로 구분하여 정책 과제를 제시한다.

### 3. 연구 방법

연구방법으로는 통상적인 연구 방법을 활용하지만, 다른 연구와 달리 새로운 변화를 객관화해야 하는 이 연구의 특성을 반영하여 다양한 사례 조사와 전문가 의견 수렴을 중요시한다. 이러한 관점에서 이 연구의 연구방법을 정리하면 다음과 같다.

우선 통상적인 연구방법인 기존 문헌 연구 및 자료 분석 방법을 활용한 다. 기존 문헌 연구 및 자료 분석을 통해 ICT 융합 관련 국내외 연구 및 정책 동향을 살펴보고, 나아가 농업부문 ICT 융합의 실태, 변천, 개념, 정책적 과제 등을 검토한다.

둘째, 국내외 사례 조사 분석 방법을 적용한다. 국내외 농업부문 ICT 업체, 농업경영인, 유통 관련 사례 등 다양한 사례를 조사·분석한다. 이를 위해 국내 주요 유형별 사례 조사 및 분석만이 아니라 주요 선진국 농업부문 기술융합 사례를 조사한다. 일부 해외 사례조사의 경우 관련 전문가의 현지 조사 결과를 활용하거나 기존 문헌을 활용한다. 이를 통해 농업부문 ICT 융합의 실태와 문제, 성과 등에 대한 이해의 폭을 넓힌다.

셋째, 농업부문 ICT 융합 실태 및 문제점 분석을 위하여 농업경영체, 관련 기관 업무담당자, 관련 전문가 등에 대한 설문, 면접 조사 등을 실시한다. 농업부문 ICT 융합 실태를 파악하기 위해서는 현지 조사만이 아니라 정부의 정책자금 지원 대상 농가, 주요 ICT 기술 및 기기 구매 농가(경영체) 모임, 동종 경영체 모임(협회) 등 다양한 조직 담당자를 통한 조사를 실시한다. 이를 통해 주요 사례 경영체 ICT 융합 실태를 살펴보고, ICT 기

## 8 연구개요

솔융합 접근, 수용, 실용화 등의 차원에서 애로사항과 개선 과제를 밝힌다.

끝으로 전문가, 정책담당자, ICT 융합 관련 농업경영체와 ICT 업체 담당자 등과 연구협의회 및 세미나(워크숍) 개최를 통한 의견 수렴 방법을 활용한다. 국내 전문가와의 간담회, 정책담당자와의 정책협의회 등을 적극 활용하여 다양한 의견 수렴과 정책적 현안을 검토한다.

## 1. 박근혜 정부 ICT 융합 기반 창조농업 논의의 내용

박근혜 정부는 농업부문 창조경제 구현의 핵심으로서 ICT 융합을 강조하고 있다. 박근혜 정부의 ‘농업부문에서의 창조경제의 실현’, ‘창조농업’ 등에 대한 개념적 이해는 학술적 차원에서 어려움이 있지만, 전통적 농업과 차별적으로 이해하고, 특히 ICT 융합 기반 현대 농업을 보다 체계적으로 이해하는 차원에서 개념적 이해가 필요하다.

창조경제가 강조된 박근혜 정부에서 농업 및 농식품 ICT 융합 또는 ICT 융합 기반 창조농업에 대한 이해 방식은 약간의 차이가 있지만, “생산·유통·소비 등 농식품의 가치사슬(value-chain)에 정보통신기술(ICT)을 융복합하여 새로운 부가가치를 창출하는 것”을 농식품산업분야 ICT 융복합 개념으로 이해하고 있다(농림축산식품부 정보화담당관실 2013). 한편, 우리나라 전반적인 ICT 융합 기술 개발 및 활용 관련 정책부서인 정보통신부, 지식경제부, 미래창조과학부 등의 업무 지원과 정책 연구 및 사업 추진 기관이면서 농업 및 농식품 ICT 융합 기술 개발 및 활용을 초기에 주도했던 한국정보화진흥원(NIA), 정보통신산업진흥원(NIPA), 한국전자통신연구원(ETRI), 한국산업기술평가관리원(KEIT) 등은 농업부문 ICT 융합기술을 다음과 같이 이해한다. 즉, 일반적으로 “농업·IT 융합기술은 기존의 1차 산업 중심 농업기술에 자동화/센서/광원/RFID/USN/유무선통신 등의 부품 및 기반 기술, 생육제어/지식 미들웨어/유통/이력/인증 등의 소프트웨어 기술, 신재생 에너지/스마트

그리드/탄소교환 등의 에너지 자원 기술, 관광/교육/유통/레저 등의 서비스 기술 등 다양한 IT 기술을 융합시켜 농업의 생산·유통·소비 전 과정에 걸쳐 생산성과 효율성 향상, 품질 향상 등과 같은 고부가가치 창출을 추구하고자 하는 기술을 의미”한다고 본다(한만철 2011: 22-23).

ICT 융합 기반 창조농업에 대한 초기 개념적 접근을 시도한 정운용(2013b), 농식품 ICT 융복합자문위원회(2013), 농림축산식품부 정보화담당관실(2013), 박준기 외(2013), 김연중 외(2013), 심근섭(2014), 최영찬(2014) 등은 대부분 유사한 개념적 이해를 하고 있으며, 정부의 정책적 인식을 공유한다.

기존의 연구들은 박근혜 정부의 ICT 융합 기반 창조농업 실현과 관련하여 유사한 개념적 이해를 하면서도 약간의 관점 차이를 보이고 있다. 예컨대 농림축산식품부 정보화담당관실(2013)의 개념적 이해와 정책 내용을 그대로 수용하는 정운용(2013b), 심근섭(2014)의 관점, “창조적 ICT 융합 확산으로 농촌 활력과 농식품산업의 미래성장산업화에 기여”하는 것을 농업 부문 ICT 융합의 비전으로 설정하고 있는 농식품 ICT 융복합자문위원회(2013. 7.), 최영찬(2014)의 관점, ‘스마트농업’의 구현으로서 ‘농업과 ICT 융합’을 이해하려는 박준기 외(2013), 김연중 외(2013)의 관점 등 약간의 차이를 보인다. 이를 좀 더 구체적으로 검토해보면 다음과 같다.

### 1.1. ‘농산업 ICT 융합 기반 창조경제’, ‘ICT 융합 기반 창조농업의 실현’ 관점

‘농산업 ICT 융합 기반 창조경제’, ‘ICT 융합 기반 창조농업의 실현’의 관점과 관련된 연구는 농산업 ICT 융합을 “농축산물의 생산·유통·소비의 전 과정에 ICT가 내재화되어 생산의 정밀화, 유통의 지능화, 경영의 선진화 등 상품·서비스·공정 혁신 및 가치를 창출하는 것”으로 이해하는 농림축산식품부 정보화담당관실(2013)의 내용과 유사하며, 기본적으로 정부의 정책적 인식을 공유하는 정운용(2013b), 심근섭(2014b) 등의 연구에서 잘 나타난다. 특히 정운용(2013b)은 박근혜 정부 초기 농업부문 ICT 융합의 의의와 개념적 이해와 관련하여 체계적으로 정리하고 있으며, 단순히 산업적 발전 과정에서의 ICT 융합

기술의 활용만이 아니라 농업 및 농정의 혁신 관점에서 잘 정리하고 있다.

정운용(2013b)에서는 농업생산 과정에서 환경제어 등 생산의 효율화 측면만이 아니라 농축산물은 일반 공산품과는 달리 다수의 생산자와 소비자가 존재하고, 부피가 크고 부패성이 있으며 생산지와 소비지가 지리적으로 분산되어 있어 신속하고 완전한 시장정보와 상품지식을 필요로 함에 따라 ICT 융합이 필수적이며, 복잡한 유통경로 등 비효율·고비용 구조를 해소하는 데 ICT 융합이 큰 기여를 할 수 있는 것으로 이해하는 등 농업의 생산, 가공, 유통, 판매, 소비 전 과정에서 ICT 융합의 모습과 의의를 잘 정리하고 있다.

그림 2-1. 농산업 ICT 융합



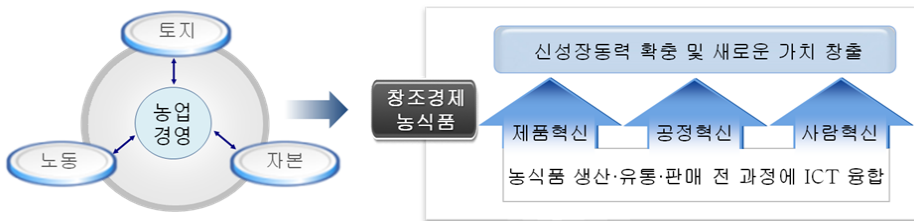
자료: 정운용(2013b: 7).

정운용(2013b)은 전통적 농산업이 토지+노동+자본이라는 더하기(+)의 경쟁력이었다면, 이제는 창조적 ‘아이디어’와 ICT 융합을 곱하는 승(乘)의 경쟁력이 중요하고, ICT 결합을 통해 농산업 생산·유통·소비의 전 과정에 창조와 혁신이 일상화되어 신성장동력을 확충하고 새로운 가치를 창출하는 구조를 창조농업으로 이해해야 한다는 점을 강조한다(정운용 2013b: 7).

ICT를 농축산물 생산·유통·소비의 전 과정에 창조적으로 결합하여 농산업의 도전과 애로사항을 극복하기 위한 제품의 혁신과 공정의 혁신 및 사람의

혁신 활동을 통해 새로운 상품, 서비스, 시스템을 만들어내는 능력과 과정으로 이해한다. 이미 스마트 사회로의 진전에 따라 우리 농산업에도 ICT가 전 과정에 결합하면서 창조와 혁신이 공진화되어 내재된 여러 문제를 해결하고 새로운 가치를 창출하는 기반이자 핵심인자로 부각된 것으로 이해하고, 제품의 혁신, 공정의 혁신, 사람의 혁신 등을 제시한다(정운용 2013b: 8).

그림 2-2. 창조경제와 농식품 ICT 융합



자료: 정운용(2013b: 8).

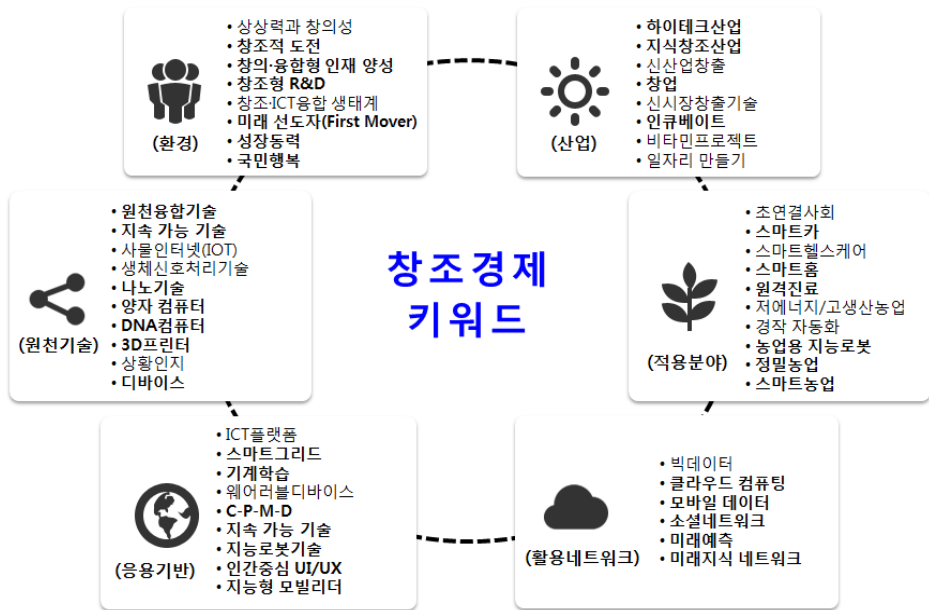
정운용(2013b)에 따르면, 제품의 혁신(product innovation)은 ICT를 융합한 버섯의 품질과 안전성 제고, 지능형 양돈사양관리로 등급출현율 증대 등 기존의 농축산물이 가지고 있는 가치를 뛰어넘는 최적의 고품질 제품의 확보와 기존 제품에 가치가 부가된 상품 창출(ICT를 활용하여 생산 및 수확후 처리에서 품질의 최적화, 부가가치화)을 의미한다. 더불어 공정의 혁신(Process Innovation)은 한국형 파프리카 정밀농법을 통한 생산량 증대, 인공광원을 활용한 화훼생산성 증대, 공급망관리(SCM)를 통한 공동체지원농업(제철꾸러미사업, 직거래 등) 활성화, 스마트유통을 통한 유통비용 절감과 소득 향상 등 농축산물 생산·유통·판매 등 각 업무흐름 전반에 대한 공정을 개선(BPR)<sup>5</sup>하여 효율성과 생산성을 제고하는 것(농축산물의 성장환경, 재배, 유통, 가공 등에 필요한 작업의 정밀화, 자동화, 지능화)을 의미한다. 마

5 BPR(business process reengineering)이란 비즈니스 프로세스에서 핵심 프로세스를 선택하여 이를 중심으로 기본적으로 다시 생각하고 근본적으로 재설계하는 것을 의미한다(컴퓨터 인터넷 IT용어 대사전).

지막으로 사람의 혁신(people innovation)은 농업용 소프트웨어(농장의 전산 기록 관리 등)를 활용한 합리적 영농의사결정, ICT를 활용한 산지유통조직 선진 경영 관리 지원 등 기존의 주먹구구식 경영에서 벗어나 데이터에 기반 하의 합리적인 의사결정과 스마트한 경영체제 구현(영농계획, 입고·출하계획, 자재구매계획 등 합리적인 의사결정 등을 통한 경영의 선진화)을 의미한다.

한편 심근섭(2014b)은 <그림 2-3>과 같이 창조농업 실현을 위한 주요 키워드를 원천기술개발, 응용기반, 활용네트워크, 적용분야, 산업, 환경 등의 관점에서 구체적으로 제시하고 있다. 또한 창조농업의 실현을 위한 ICT 융복합과 관련해서 많은 과제를 안고 있으며, 이를 해결하기 위해 단편적인 접근이 아니라 시스템적 접근이 필요함을 강조한다.

그림 2-3. 창조농업 실현을 위한 키워드



자료: 심근섭(2014b: 10).

## 1.2. “창조적 ICT 융합 확산을 통한 농촌 활력 및 농식품산업의 미래성장산업화” 관점

“창조적 ICT 융합 확산을 통한 농촌 활력 및 농식품산업의 미래성장산업화” 관점은 농식품 ICT 융복합자문위원회(2013), 최영찬(2014) 등의 연구에서 잘 나타나는데, 기본적으로 정운용(2013), 농림축산식품부 정보화담당관실(2013) 등과 인식의 틀을 같이 한다. 농업부문 ICT 융합을 농식품 산업의 미래성장산업화의 관점에서 접근하면서 “창조적 ICT 융합 확산으로 농촌 활력과 농식품 산업의 미래성장산업화에 기여”하는 것을 농업 부문 ICT 융합의 비전으로 설정한다. 그리고 ‘농식품 ICT 융합 산업의 기반 조성 및 산업화’, ‘농식품산업의 미래성장 산업화’를 농식품 ICT 융복합 산업화의 목표로 설정한다.

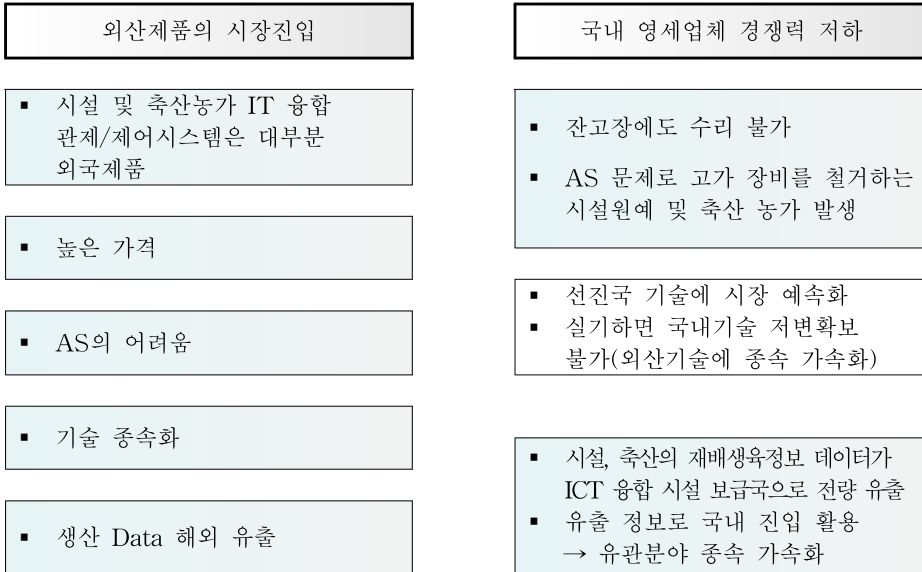
그리고 최영찬(2014)에서는 국내 농식품 ICT 융복합 산업화 전략 수립과 정책 추진이 시급하다는 점을 강조한다. 특히, 외국산 제품 사용의 증대로 농업부문 중 성장산업에 속하는 시설원예, 축산 등의 재배경영정보가 ICT 융합 기술 시설의 보급 국가로 전량 유출되어 기술 종속화가 심화될 우려를 나타내면서 조속한 ICT 융합 정책의 체계적 추진과 국산화대책이 시급함을 강조한다.

표 2-1. 농식품 ICT 융복합 산업화의 비전과 목표

비전	창조적 ICT 융합확산으로 농촌활력 및 농식품산업의 미래성장산업화에 기여
목표	농식품 ICT 융합산업의 기반조성 및 산업화 - 농업생산성 향상, 농산업 경쟁력 향상 및 수출증진, 일자리 창출, 중소기업 육성 등
	농식품산업의 미래성장 산업화 - 농식품 ICT 융합산업의 성장으로 저렴한 첨단기술의 농식품산업 적용. 이를 통한 농업, 식품산업의 미래성장 산업화와 농어촌 일자리 증진

자료: 최영찬(2014: 253).

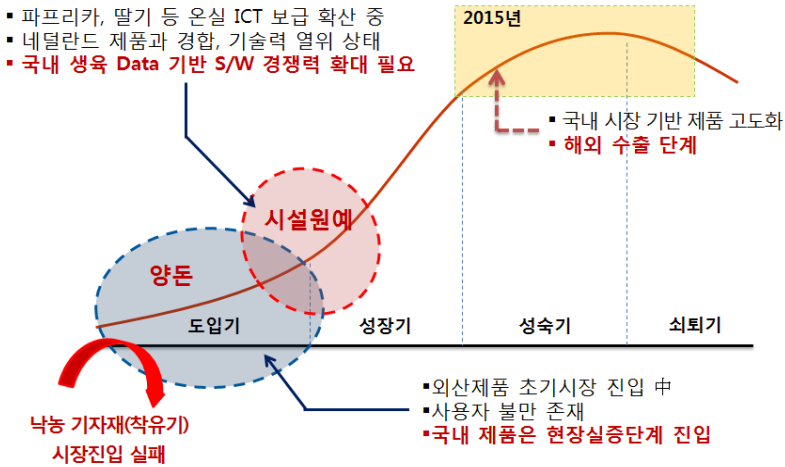
그림 2-4. 농산업분야의 시급성과 애로사항



자료: 최영찬(2014: 261).

한편 농식품 ICT 융복합자문위원회(2013), 최영찬(2014) 등에서는 국내 ICT 융복합 시장의 동향을 분석하면서, 파프리카, 딸기 등 온실 ICT는 네덜란드 제품에 비해 기술적 열위에 있으나 이미 경합 및 확산 단계에 들어섰으며, 수년 내에 성숙기 단계로 들어설 수 있음을 지적하고 있다. 축산 분야는 아직 시설원예에 비해 낮은 수준으로 도입 단계이지만, 점점 확대될 것으로 전망하며, 정부의 체계적인 전략 수립과 정책 추진이 시급함을 지적하고 있다.

그림 2-5. 국내 ICT 융복합 시장 상황



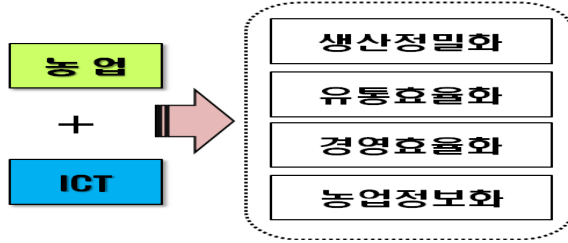
자료: 최영찬(2014: 261).

### 1.3. ‘스마트농업’의 구현으로서 ‘농업과 ICT 융합’으로 접근

‘스마트농업’의 구현으로서 ‘농업과 ICT 융합’으로 접근하는 경우는 박준기 외(2013), 김연중 외(2013) 등의 연구가 이에 해당되는데, 이들 연구는 본격적인 ICT 융합 관련 연구가 아니라 박근혜 정부 농업부문 ‘창조경제’의 내용 정립 차원의 연구로서 ‘스마트농업’에 초점을 두고 있다. 물론 ICT 융합 기반 창조농업의 실현이라는 문제의식은 기본적으로 정윤용(2013b) 등의 ‘농산업 ICT 융합의 창조경제 실현’에 대한 이해와 유사하다.

농업과 ICT 기술의 융합은 농축산물 생산·유통·소비의 전 과정에 ICT 기술을 창조적으로 결합하여 생산 정밀화, 유통 효율화, 경영 효율화, 스마트 농업정보 제공을 통해 신성장동력을 확충하고 새로운 가치를 창출하는 과정으로 정의하고, 이러한 농업과 ICT의 융합은 농업부문 창조경제 구현의 핵심으로 고령화에 따른 노동력 부족, 기상이변, 복잡한 유통구조에 따른 고비용 구조, 급변하는 소비자 기호 변화 등의 문제를 해결하는 방안으로 그 중요성이 커지고 있음을 강조한다(박준기 외 2013: 39).

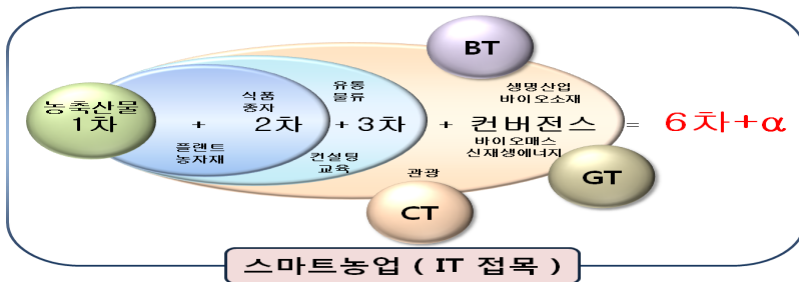
그림 2-6. 농업과 ICT 융합으로 스마트농업 구현



자료: 박준기 외(2013: 39).

최근 우리 농업의 성장을 위해서 전통적인 생산방식에서 탈피하여 1차(작물생산 및 가축사육 등) × 2차(가공, 유통) × 3차(체험·관광) = 6차 산업으로 농업의 범위를 확대하고 있는 점, 농업이 6차 + α 산업으로 발전되기 위해서는 스마트 농업이 주요한 역할을 담당하게 된 점 등을 강조하고, 스마트 농업은 IT 기술이 농산업(6차 + α)과 융합하여 보다 많은 부가가치를 창출하게 되고 또한 농축산물의 생산·유통·소비, GIS 및 농촌지역의 정보와 결합되어 농업·농촌의 가치를 증대시키는 역할을 하는 것임을 강조한다(김연중 외 2013: 12-13).

그림 2-7. 스마트 농업 적용 분야



자료: 김연중 외(2013: 139).

## 2. 농산업 기술융합의 의의와 경제적 이해

농업 및 농식품 ICT 융합에 대한 개념적 이해를 위해 농산업 기술융합의 구체적 모습과 그 의의를 살펴보고, 이러한 농산업 기술융합의 성과가 경제적 개념으로 어떻게 이해될 수 있는가에 대해 검토해볼 필요가 있다. 농산업 기술융합은 기술개발과 사업화(산업화) 등의 과정을 포함하는데, 기술진보의 경제적 효과에 대한 분석을 통해 농산업 기술 융합의 새로운 가치 창출의 개념적 의의를 이해할 수 있다(김정홍 2011).

농산업 R&D, 기술개발 및 사업화 관련 투자를 통한 기술진보는 농업인, 농기업 가치사슬 전반에서의 기술 향상에 의한 생산비 절감, 생산성 향상 또는 부가가치 창출을 통해 소득 및 이윤을 증가시킨다. 소비자들은 같은 농식품을 보다 저렴한 가격에 구매하거나 새로운 농식품을 소비함으로써 효용이 증대한다. 보다 나은 기술을 개발 및 적용한 농업인과 농기업을 중심으로 산업이 개편됨으로써 농산업의 전반적인 경쟁력이 높아진다.

국민경제 측면에서 보면 고용증대, 국제수지의 개선, 경제성장 촉진, 삶의 질 향상 등의 효과를 가져온다(김정홍 2011). 농업 및 농식품 분야의 기술 개발 및 기술 융합은 소비자에게 같은 농식품을 보다 저렴하게 구매할 수 있게 하거나 새로운 다양한 품질의 농식품을 저렴하게 공급할 수 있어 소비자 후생 증가에 기여한다. 여기서 ‘다양한’의 의미는 농식품 종류의 증가만이 아니라 시간적·공간적 제약의 극복으로 원하는 시기와 장소에 원하는 농식품을 소비할 수 있음을 의미한다. 1970년대까지만 하더라도 ‘결구 배추’는 가을에만 생산될 수 있었지만, 유전자원 활용을 통해 연중 생산이 가능해져 지금은 일 년 내내 배추를 소비할 수 있다. 또한 시설원예 농업 확산을 통해 하절기 농산물인 참외, 수박 등이 동절기에 생산·공급되어 겨울에도 소비할 수 있다. 엄밀한 의미에서 같은 참외라고 하더라도 여름 노지 참외와 겨울 하우스 참외는 다른 상품으로 이해될 수 있다.

예전에는 정보의 부족, 거리상의 제약, 물류 시스템 또는 거래 수단의 미비로 특정 농식품은 특정 지역에서만 소비가 가능했지만, 지금은 ICT의 발

달로 소비자는 언제든지 인터넷 등을 통해 다양한 농식품에 대한 정보를 얻을 수 있다. 또한 거리상으로 매우 떨어진 농식품 생산 지역 또는 판매 공간에 직접 가지 않더라도 인터넷상에서 구매할 수 있으며, 발달된 물류 시스템을 통해 구매한 상품이 집으로 배달된다. 이와 같은 ICT 발달로 인해 농식품 소비자는 선택할 수 있는 농식품 종류가 확대되고, 구매시간이 절약되며, 구매의 편리성으로 인해 결과적으로 소비자 효용이 증대한다. ICT를 활용한 농식품 유통의 변화는 소규모 꾸러미 유통에서 나타나듯이 공간적으로 불리한 산간 지역 영세 노령 농업인도 중요한 생산자로서의 지위를 확보하고 소득의 안정을 도모할 수 있다.

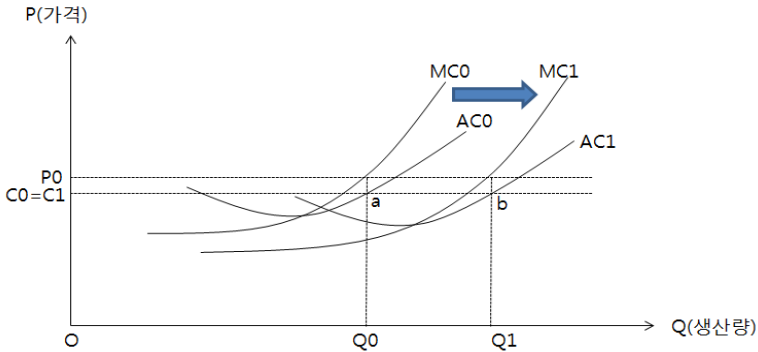
이와 같이 농산업 기술 개발과 기술 융합은 생산성 증가, 생산 확대를 통한 농가 소득 및 기업 이윤 증가, 소비자 효용 증대 등 여러 측면에서 경제적 효과, 새로운 가치 창출의 효과를 가져온다.<sup>6</sup>

한편 이와 같은 농산업 기술 융합의 생산자 및 소비자의 이윤과 후생 증가 등을 경제적 개념하에 도식적으로 이해하면 다음과 같다. 우선 개념적 이해를 위해 완전경쟁시장을 가정한다. 농산업 기술개발 및 사업화(산업화) 투자를 통해 새로운 기술을 도입한 농가 또는 농식품기업의 한계비용은 하락하며( $MC_0 \rightarrow MC_1$ ), 완전경쟁 시장에서의 생산농가는 주어진 가격( $P_0$ )하에서 최대의 이윤을 얻을 수 있는 수준까지 생산량을 증가시킨다( $Q_0 \rightarrow Q_1$ ). 그 결과 기술진보를 수용한 농가 및 농식품기업의 이윤은 증가하게 된다( $\square_{OC_0aQ_0} \rightarrow \square_{OC_1bQ_1}$ )<그림 2-8>. 이는 ICT 융합이라는 기술 진보를 통해서 농업부문의 ICT융합 기술 수용 농업경영체가 이윤을 증가시킬 수 있음을 보여준다(김홍상·이명기 2014).

그리고 R&D 투자로 인해 새로운 생산기술을 도입한 생산농가 또는 농식품기업이 독점력을 가지고 있다면, 한계비용곡선(MR)과 한계수입곡선(MR)이 만나는 지점이 우하향 이동( $b \rightarrow d$ )함으로써 가격은 인하( $P_0 \rightarrow P_1$ )하

6 권오상(2013)은 실증분석을 통해 농업 R&D의 투자로 인한 생산성 증대 및 생산비 감소의 후생 증대 효과 중 68%는 생산자에게 귀속되고 32%는 소비자에게 귀속된다고 제시하였다.

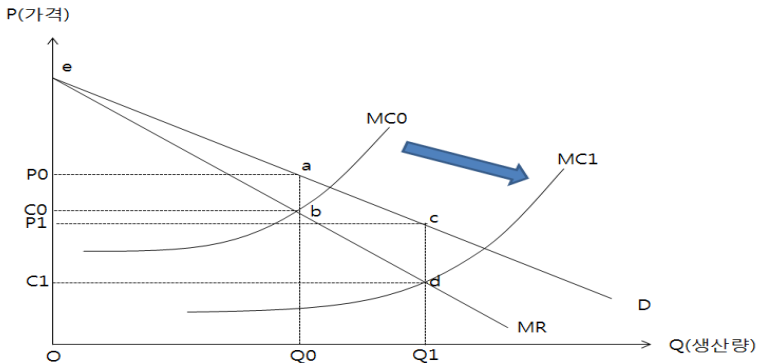
그림 2-8. 완전경쟁하에서의 기술진보 효과



자료: 김정홍(2011) 참조 일부 수정.

고 공급은 증가( $Q_0 \rightarrow Q_1$ )하게 된다. 결국 독점력을 가진 농식품기업의 기술진보는 가격인하와 생산증대를 가능케 하여 농가 또는 기업의 이윤이 증가할 뿐만 아니라 소비자의 효용도 증가한다( $\Delta P_0e_a \rightarrow \Delta P_1e_c$ )<그림 2-9>. 물론 독점적 가격 형성 등이 아니라 보다 시장 수요를 적극적으로 창출하기 위한 기업의 활동이 중장기적으로 중요함을 간과해서는 안 된다.

그림 2-9. 독점적 구조하에서 기술 진보의 효과



자료: 김정홍(2011) 참조 일부 수정.

### 3. 농업부문 ICT 융합의 개념적 이해와 관점 정립

#### 3.1. 기본적 인식과 논의의 확장

박준기 외(2013), 김연중 외(2013) 등의 ‘스마트농업’을 ‘ICT 기반 창조농업’의 범주에 포함시켜 이해할 경우 농업부문 ICT 융합 관련 기존 연구 내용을 보면 대부분 “생산·유통·소비 등 농식품의 가치사슬(value-chain)에 정보통신기술(ICT)을 융복합하여 새로운 부가가치를 창출하는 것”(농림축산식품부 정보화담당관실 2013)을 농식품산업분야 ICT 융복합의 개념, 나아가 ICT 기반 창조농업의 개념으로 이해한다고 볼 수 있다.

기본적으로 ICT 융합 기술 기반 창조농업의 지속적 발전을 위해서는 농식품의 가치사슬 전 과정에서 새로운 부가가치 창출(미래성장산업화 및 창조농업)이 중요하다. 원예시설 및 축산시설의 첨단화를 통해서 재배환경과 동식물의 발육 및 질병 상태를 진단하고 그에 맞는 비료, 사료, 약품 등을 정확히 투입함으로써 생산성(품질 향상, 단수 증가, 단순영농 관련 노동력 절감)을 높일 수 있다. 또한 절약된 단순영농 관련 노동시간을 생산성을 높일 수 있는 경영 관련 활동(새로운 영농관련 기술의 교육 및 취득, 새로운 유통경로, 시장, 투입재, 품종의 탐색 및 적용)에 투입함으로써 지속적인 생산성 증대가 가능한 효과가 있다.

그러나 위와 같은 인식은 지나치게 산업적인 관점이다. 농업부문 ICT 융복합은 통한 기존 영농방식의 전환을 통한 생산성 증대만이 아니라 농업의 혁신(농업의 생산·경영, 유통 혁신), 건전한 산업 생태계 조성, 농업정책 틀의 전환, 농업인의 삶의 질 향상 등 다양한 관점에서 이해할 필요가 있다. 창조농업의 실현이라는 관점의 의의를 좀 더 구체적으로 이해하기 위해서는 인식의 확장이 필요하다.

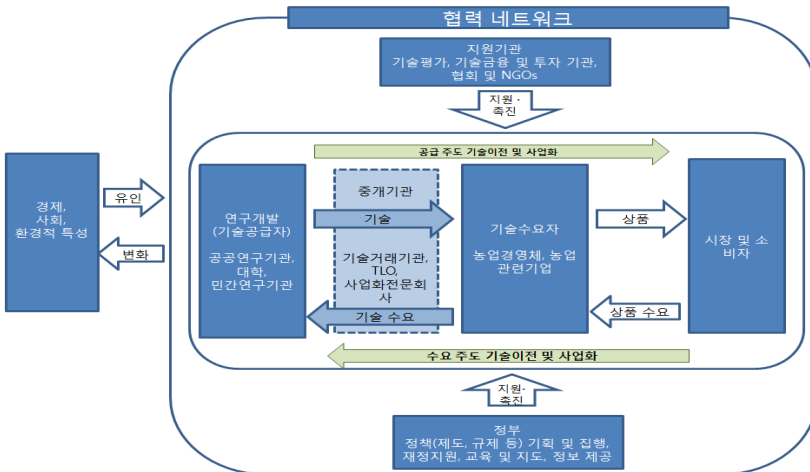
농업부문 ICT 융합의 개념적 이해와 관점의 정립은 “창조농업의 실현을 위한 ICT 기술융합의 전략과 과제”를 구체화하는 출발점이 된다. 따라서 새로운 일자리 및 부가가치 창출, 미래성장산업화 차원을 넘어서서 농업 및 농정 혁신의 차원, 지속가능한 농업 기반 구축, 건전한 산업 생태계 조성, 영농의 편의성 증대와 안정적인 신규 인력 유입 등 종합적인 차원에서 이해할 필요성이 제기된다.

### 3.2. 농업경영 및 시스템 혁신 차원의 이해

앞서 농산업 기술융합의 의의와 경제적 이해 논의에서 제기한 바와 같이 ICT 융합이라는 기술진보에 따른 효과에 있어 노력비 절감과 산업적 성장, 생산자와 소비자의 이윤과 후생 증대뿐만 아니라 전체 산업의 혁신, 경영의 혁신, 기술개발 및 ICT 융합 관련 거버넌스의 혁신을 동시에 고려할 필요가 있다. 이러한 전체 산업의 혁신, 경영의 혁신, 기술개발 거버넌스 혁신 등은 ICT 융합을 통해 생산되는 다양한 데이터, 이른바 ‘빅데이터’의 활용을 통해 새로운 혁신적 내용을 창출하는 것을 포함한다.

기술 개발 및 ICT 융합 관련 거버넌스 혁신, 시스템 혁신과 관련하여 <그림 2-10>의 내용은 일반적인 연구개발 차원만이 아니라 ICT 융합 기술 개발 및 활용과 관련하여 다양한 측면에서 혁신, 시스템 혁신 관점에서 이해될 수 있다. ICT 기술 융합 관련 기술 연구 개발 기관, 기술 수요자로서 농업경영체와 농업 관련 기업, 제품의 시장과 소비자, 지원기관, 정부 등 다양한 주체들이 합리적 역할 분담과 혁신적 활동에 따라 변화를 도모할 수 있으며, 이는 경제, 사회, 환경적 외부 여건과 상호 영향을 미치면서 농업혁신을 유도할 수 있다.

그림 2-10. 농업혁신시스템의 구성 요소



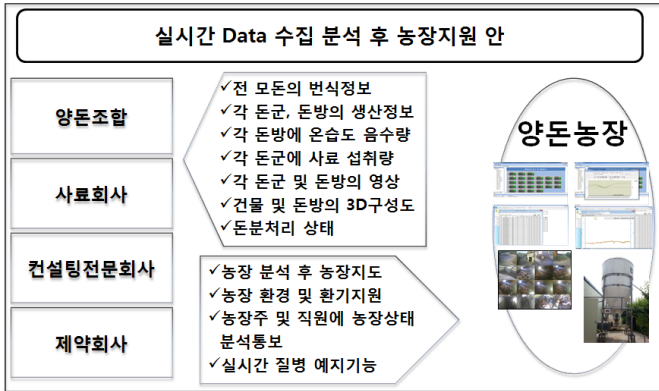
농업부문 ICT 융합에 기반한 농업 경영 혁신의 사례로 새로운 경영의 틀을 보여주는 ‘풍일농장’ 사례를 들 수 있다. 풍일농장의 경우 18년간 IT 관련 업계에 종사하다가 아버지의 양돈 농장을 인수 경영하는 사례로서 ICT 융합 기술을 활용하여 영농의 편의성 제고와 경영혁신, 농업생산 시스템의 전환을 도모하는 사례로 이해될 수 있다. 농작업 관리는 ICT 활용 데이터 분석 및 활용 틀을 이용하여 사양관리, 질병, 사료급이 등 분야별 전문가의 도움을 받아 전문 경영체계를 구축하려고 노력하는 사례이다. 이 농장에서는 <그림 2-11>에서처럼 돈사 내 온도, 습도, 사료공급, 증체량 등이 CCTV 등 ICT 관련 기자재를 통해 실시간으로 모니터링되고 문제점이 보고되며, 데이터가공 서버에 전달되어 경영자의 스마트폰만이 아니라 다양한 전문가

그림 2-11. 풍일 농장 사례 - 풍일농장 시스템 구성도



자료: 정창용(2014: 294).

그림 2-12. ICT 데이터를 활용한 컨설팅



자료: 정창용(2014: 300).

그림 2-13. ICT 데이터를 활용한 시스템 구성



자료: 정창용(2014: 300).

들에게 전달되어 매우 체계적이고 편리한 돈사 관리가 가능하다. 특히 실시간 데이터 수집 분석 후 양돈 농장뿐만 아니라 양돈조합, 사료회사, 컨설팅전문회사, 제약회사 등이 <그림 2-12>처럼 데이터를 활용하여 종합적인 컨설팅을 할 수 있게 된다. 그리고 <그림 2-13>에서처럼 ICT 데이터를 활용한 전문가 집단의 실시간 지원 시스템이 구축될 수 있다. 구체적으로 <그림 2-14>에서처럼 수많은 농장 관련 정보를 동시에 사료, 사양관리, 질병관리 등 다양한 전문가가 원격지에서 체계적으로 관련 전문 분야에 대한 문제점을 검토하여 개선 사항을 농장 경영인에게 알려줄 수 있다.

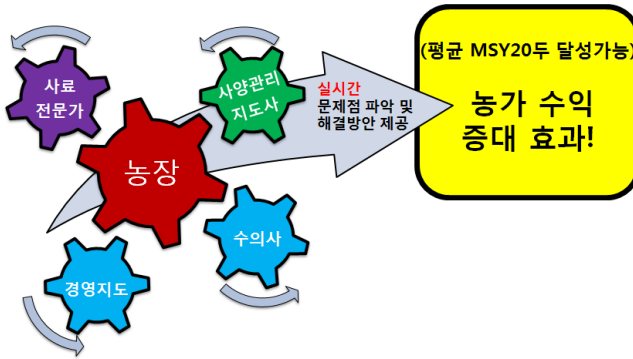
그림 2-14. ICT 데이터를 활용한 통합 관제 시스템 구축



자료: 정창용(2014: 301).

다양한 전문가가 직접 농장을 방문하지 않아 질병 확산 방지에도 도움이 되지만, 수많은 전문가의 도움을 받아 보다 과학적이고 효율적인 농장 경영을 할 수 있는 사회적 기반이 구축될 수 있다. 이제까지는 양돈 농장 경영인은 돼지 사육 관련 모든 지식을 종합적으로 알아야 했지만, ICT 융합기술 도입을 통해 사료급이, 질병관리 등 전문분야에 대한 지식을 전문가의 도움으로 쉽게 전달받을 수 있게 되었다. 즉 농가의 입장에서 보다 많은 전문 지식이 결합될 수 있게 되었다. 농과대학 출신만이 아니라 공과대학 출신도 농업경영 인력으로 이해될 수 있는 새로운 인식이 필요하다. 나아가 농업경영의 혁신으로 노동력 절감, 생산비 절감에 의한 농가소득 증대만이 아니라 다양한 형태의 생산성 제고(예컨대 어미 돼지 한 마리당 새끼 돼지 출하 수 (MSY) 증가) 효과를 유도할 수 있다<그림 2-15>. 풍일농장의 경우 2009년 MSY 18마리에서 2011년 ICT 도입 이후 2012년 20마리, 2013년 21마리로 생산성이 향상되었다.

그림 2-15. ICT 데이터 활용 방안



자료: 정창용(2014: 302).

### 3.3. 새로운 유통 및 생산 틀 창출

ICT 기술은 영농활동에도 직접 적용될 수 있으나 사회 전체의 ICT 발달은 새로운 유통방식이나 시장의 창출로서도 그 의미가 있다. 농산물 유통 관련 ICT 융합의 경우 기존의 유통 채널 속에 ICT의 결합을 통한 유통의 효율화 차원을 넘어서서 새로운 생산과 유통의 결합 형태를 창출하고, 새로운 일자리 창출, 지역 사회 발전, 농가 소득 안정의 효과를 도모하는 농업부문 ICT 융합을 농업 시스템 혁신의 관점에서 이해할 필요가 있다. ICT 기술을 활용한 새로운 유통방식 확보를 통해 시장과 일자리 창출을 가능하게 한다.

앞서 농산업 기술 진보의 개념적 이해에서 언급했듯이 ICT 기술융합을 통해 새로운 유통체계를 구축하고, 농촌 생산 현장에서 구조조정 대상이 되었던 다양한 영세노령 노동력을 중요한 생산 노동으로 전환할 수 있다. 기존의 유통은 대면 접촉을 통해서만 거래를 할 수 있었기 때문에 다수의 소비자와의 거래는 불가능했으며, 이로 인해 중간 유통인이 필요할 수밖에 없었다. 또한 소비자는 정보의 한계로 인해 원하는 농식품을 시장에 가야만 구매할 수 있었다. 그러나 정보통신의 발달로 생산자나 소비자가 원하는 거래 상대자를

온라인을 통해 찾아 거래할 수 있다. ICT 및 교통의 발달, 소득 증대, 선호의 다양성, 안전 농산물에 대한 수요 증가 등으로 인해 온라인을 통한 직접 거래 등은 증가할 것이다. ‘언니네텃밭’ 등의 꾸러미 농산물 유통은 이러한 예들 중 하나이며, 농산물 유통뿐만 아니라 지역공동체 살리기, 도농교류 등이 결합되어 다양한 일자리를 창출하고 있는 형태이다. 실제 농촌 내 영세 고령 노동력이 중요한 농산물 생산자로서 위치를 지니게 되었다.

<그림 2-16>에서처럼 ICT를 활용하여 소비자에게는 ‘꾸러미’·‘직매장’ 운영 정보 및 가입을 지원하고, 생산자에게는 생산량·출하량·정산 정보를 지원하며, 운영주체에게는 물류관리, 자원관리 등을 지원할 공동체 지원 공급망관리(SCM)를 구축하는 등(박준기 외 2013) 유통의 변화와 노령 노동력의 활용, 농가 소득 안정, 지역 사회 발전 등을 도모하는 관점이 필요하다. 생산자에게 기획·생산부터 주문, 출하, 정산에 이르는 생산·출하에 대한 정보를 지원하며, 소비자에게 ‘꾸러미’·‘직매장’ 운영 현황 등의 정보를 제공하는 시스템을 구축하고, 기초정보관리, 수발주관리(OMS), 창고관리(WMS), 정산관리, 경영정보관리 등의 업무를 수행할 수 있는 통합 물류정보시스템 기능을 제공한다(정운용 2013b: 23).

그림 2-16. 공동체 지원 공급망 관리(SCM) 구성도



자료: 정운용(2013b: 23).

### 3.4. 새로운 농업정책의 틀 구축

ICT 융합 기술 기반 창조농업의 지속적 발전을 위해서는 농식품 가치사슬 전 과정에서 새로운 부가가치 창출(미래성장산업화 및 창조농업) 등 산업적 성장 측면만이 아니라 주요 정책 현안 해결과 연계된 이해, 새로운 농업정책의 틀 구축 차원으로 이해할 필요가 있다. 이러한 인식의 폭을 확대할 경우 창조농업 실현이라는 현 정부의 정책 기조가 정권 교체 이후에도 지속성을 지니고 추진될 수 있을 것이다.

농업부문 창조경제 실현과 ICT 융합을 새로운 농업정책틀 구축 차원으로 이해하는 관점의 정립은 현 단계 농식품 ICT 융복합 확산대책 관련 정책 사업의 체계적·안정적 추진 등과도 관련된다. 농가(농업경영체) 단위 보조금 중심의 기존 농정 프레임에 대한 반성과 새로운 농정틀 설정 계기 마련 차원의 기술융합 활성화에 기반한 창조농업 발전 방안 구축이 필요하다.

농업의 발전 및 현안 문제해결이 기존에는 경영체에 대한 보조금 중심으로 이루어졌다면, 창조농업은 기술개발 및 적용을 통해서 농업의 발전 및 현안 문제를 해결하고자 하는 것이라고 이해할 필요가 있다. 농업인에 대한 보조금 지원 방식은 돈의 단순한 이전이기 때문에 일정한 수준의 생산을 유지하고, 농가의 소득을 지지하는 것 이외에 경제적 파급효과가 거의 없다고 볼 수 있어 새로운 부가가치가 창출되기 어려운 방식으로 이해 가능하다. 창조농업은 경영체에 대한 보조 지원 방식을 줄이고 기술개발 및 기술보유 사업체, 산업을 육성함으로써 농업과 관련 산업을 동시에 발전시키는 것으로 이해할 수 있다. 현 정부에서 “농식품 ICT 융복합 확산대책”도 기본적으로 농업인(농가)의 ICT 융합 기술 활용에 대한 지원을 전제로 하는 것이지만, 이 경우도 ICT 업체의 안정적 발전을 동시에 도모하는 새로운 시장 창출을 위한 초기의 마중물 차원으로도 이해할 필요가 있다. 이런 관점에서 2014년 농림축산식품부의 업무 보고(농림축산식품부 2014년 업무계획)와 관련된 대통령의 업무 지시, “우리의 강점인 정보기술(IT), 생명공학기술(BT)을 농축산업과 융합해 ‘창조경제’의 핵심 수출산업으로 발전시킬 수 있는 방안을 마련해 달라”는 주문과 연계되어 농업부문 ICT 융

합을 창조농업 실천, 수출 시장 개척(글로벌 경쟁력 제고 관점) 등의 차원에서 이해 가능할 것이다.

한편 박근혜 정부의 이른바 ‘창조경제’, ‘ICT 융합 기반 창조농업의 실현’ 등이 단순한 슬로건이 아니라 농업 및 농업정책의 혁신으로 전개되어 한국농업의 미래성장산업화에 기여하고, 수출농업의 길로 가기 위해서는 주요 농정 현안 해결에 기여하는 것이 무엇보다 중요하며, ICT 산업 및 업체의 안정적 발전에 대한 정책적 고려와 수출 시장 개척의 중요성 인식 등 새로운 인식의 전환이 요구된다.

최근 우리나라 농업 성장의 정체 또는 저성장에 대한 위기감 증대, 농촌 노동력 감소와 고령화에 따른 노동력 부족 및 노동생산성 정체, 최근 국지적이지만 약 100년 빈도의 가뭄과 폭우, 폭설 등 기상이변과 이에 따른 재배 환경의 불안, 복잡한 유통 시스템에 따른 유통 비용 증가 등의 문제가 우리 농업 부문의 주요 과제로 등장한다. 또한 개방 농정하에서 기본의 토지·노동 의존적인 전통적인 농업의 한계가 심화되는 상황이다. 이런 다양한 농정 현안 해결에 기여할 수 있어야 ICT 융합이 주요 농정 수단으로 등장하고, ICT 융합 기술 활용 및 확산 대책이 단순히 농림축산식품부 정보화담당관실의 업무 차원이 아니라 전체 농정의 주요 내용으로 자리잡을 수 있을 것이다.

그리고 농업부문 기술의 자연스런 변화 반영에서 나아가 기존 농업정책의 한계를 극복하고 새로운 농정 프레임을 제시하는 계기를 제공하면서, 우리 농업의 저성장 및 정체 현상 극복, 노동력의 감소와 노령화, 자본생산성 저하 등 주요 현안을 해결할 수 있는 새로운 계기가 되어야 한다. 단순히 생산비 절감, 생산성 제고 수준을 넘어서서 새로운 부가가치 및 시장 창출, 일자리 창출 등의 성과를 구체화해야 한다.

ICT 융합 첨단시설농업의 경우도 고소득작물, 고부가가치작물 재배에 한정될 가능성이 높다. 그러나 고소득작물만으로 우리나라 먹거리 체계를 담당할 수 없으며, 결국 ICT 기반 첨단농업이 농업정책의 핵심대상으로 자리잡기 어려운 상황이 발생할 수 있다. 따라서 “ICT 융합 스마트 농업이 미래성장동력이다”라는 주장은, 단순히 자원이 풍부하지 못한 우리나라 농업부문에서 기술이 강조되어야 하며, 기후변화 및 노동력 구조의 변화 등

에 대응하기 위해 기술 농업이 확대될 수밖에 없다는 수세적인 수준을 넘어서서, 새로운 시장 창출, 수출 농업으로의 전환이라는 농정들의 적극적인 전환을 의미한다고 볼 수 있다.

### 3.5. 산업생태계 조성 및 선순환구조 구축

농산업 ICT 융합은 결국 농산업과 ICT 기자재 생산업 간의 산업 융합으로 이해될 수 있으며, ICT 기자재 관련 업체 및 산업의 발전이 농산업의 안정적 발전의 기반이라는 인식이 창조농업의 핵심 축으로 이해될 필요가 있다. 즉, “ICT 기술개발 ⇒ ICT 업체의 사업화 ⇒ 농업에 적용(설비 판매, 기술접목 등) ⇒ 농산물 품질 및 생산성 향상, 경영비 절감, 신제품 개발 ⇒ 농업부가가치 증대, 농가소득 증대 ⇒ 농업의 질적·양적 성장 ⇒ ICT 기술 및 시설 수요 증가 ⇒ ICT 업체 및 산업 동시 발전(ICT 산업 일자리 창출과 부가가치 창출)”의 선순환구조를 “ICT 기반 창조농업”의 모습으로 이해할 필요가 있다.

따라서 ICT에 기반한 새로운 농정들이 안착되기 위해서는 ICT 관련 산업 및 업체가 안정적으로 발전해야 한다. 네덜란드의 프리마(PRIVA)사와 같은 대규모 시설 및 ICT 업체의 성장을 원한다고 하더라도, 영세한 국내 농업의 시장 규모만으로는 시장 창출의 한계로 곤란하기 때문에 수출 시장 개척이 중요한 과제로 등장하게 된다.

### 3.6. 영농 편의성 제고와 새로운 인력 유입 여건 조성

일자리 창출, 고부가가치화, 생산비 절감, 생산성 향상 등 산업적 이해뿐만 아니라 농업인의 영농 편의성 제고, 우수한 신규 인력의 농업 유입 등의 관점에서 접근할 필요가 있다. 노동력 절감 등의 차원을 넘어서서 농작업의 구속으로부터 자유 및 농업인의 삶의 질 제고 차원에서 이해하여 농업을 미래의 선망 직업으로 육성할 수 있는 인식의 전환이 요구된다. 이와 관련하여 부산 강동구 ‘애남농장’ 사례를 들 수 있다.

애남농장은 900평 규모의 시설원예(토마토 생산) 농가인데, 자동 개폐기 설치 및 원격 조정 장비 활용으로 인건비 절감 20%, 생산량 증가 15~20%, 농약 절감(환경제어로 병해충이 적게 발생) 등의 효과뿐만 아니라 원격지 조정이 가능하여 몸이 불편할 경우 집에서 조절할 수 있고, 낚시 등 취미 활동이나 대외 활동을 자유롭게 하면서 60대 부부의 노동력을 활용하여 연간 2~3기작으로 약 5,000~6,000만 원 정도의 소득(매출액 기준 1억 2,000~3,000만 원)을 안정적으로 얻는 경우이다. 젊은 부부의 노동력일 경우 1,500평 경영이 가능하고, ICT 이용 복합환경제어 구축 시 2,000평 경영도 가능하다고 보며, 연간 8,000만 원~1억 원 소득을 얻을 수 있는 것으로 전망하고 있다. 정년이 없는 안정적인 직업, 야외 노동으로부터의 자유 등으로 여성도 참여하기에 유리하여 부부 노동에 근거한 안정적 가족 경영의 틀을 마련한 경우로 볼 수 있다. 이는 농업경영이 나름 안정적인 자영 소경영의 모습을 보여주는 사례로, 신규 영농 유입 환경 개선 및 고용노동력 절감 측면에서 이해 가능하다.

### 3.7. 환경 제어를 통한 자연 환경관리 제고

고투입 농업에 의존하던 네덜란드의 농업은 ICT 융합기술을 활용하여 환경제어를 통해 우수농산물(GAP) 기준에 맞는 농산물을 생산하고, 유럽 시장을 대상으로 하는 수출 농업 기반을 조성하였다. GAP 농산물 거래 및 수출 조건을 고려할 경우 우리나라도 환경 제어 관리, 물 관리, 토양 관리 등 자연 환경 관리 능력 제고가 중요하다. 데이터에 기반한 정확한 생산요소 투입 및 제어, 자원을 고려한 정확한 수확을 통해 지속가능한 농업을 실현하는 노력이 필요하다. 기후 및 기상, 토양, 질병, 품종 등에 관한 광범위한 데이터에 기반하여 정확한 생산요소를 투입하고 제어하는 시스템을 구축하거나 수확량을 조절함으로써 지속가능한 농업을 실현할 필요가 있다.

네덜란드, 뉴질랜드 등 최근 농업의 지속성 등이 강조되는 선진국의 경우 물 공급 절약, 물의 손실 감소, 에너지 절약, 질산염 침출 감소를 위한 정밀 관개 등을 위해 민간기업, 농업경영체와 협력하여 정부가 투자를 확대하고

있다. 더불어 농업의 지속성 확보에 있어 환경제어 등을 통해 지구 환경 보호에도 기여할 수 있다.

### 1. 농업부문 ICT 융합 유형 구분과 적용 기술

제2장에서 농업부문 ICT 융합에 대한 기존 논의, 개념적 이해, 주요 사례 분석 등을 통해 농업부문 ICT 융합의 다양한 모습과 유형 등을 개략적으로 살펴보았다. 농업부문 ICT 융합의 유형 및 관련 적용 기술에 대해서는 한만철(2011), 강성수 외(2011), 한국농식품정보과학회·지역농업네트워크(2011), 농림수산식품부 정보화담당관실(2012), 정운용(2013a; 2013b), 김연중 외(2013), 임팩트(2013; 2014), 농림축산식품부 정보화담당관실(2013), 최영찬(2014), 심근섭(2014), 농촌진흥청(2014) 등에서 다양하게 소개하고 있다.

일반적으로 농업부문 ICT 융합의 유형을 농업형태, 농업단계, 분야별, 성과실현 대상 등을 기준으로 분류한다. 일반 경종농업과 시설원예농업, 축산업 등 농업형태 및 농업 유형에 따른 농업부문 ICT 융합은 노지형, 시설형(온실형), 식물공장형, 축산 등으로 분류할 수 있다. 농업단계별로는 전통농업을 중심으로 농업의 생산·유통·소비 등 농식품산업의 가치사슬(value-chain) 단계를 고려하여 농업부문 ICT 융합 유형을 구분할 수 있으며, 이는 <그림 3-1>에서와 같이 생산·자재, 가공·유통, 판매·소비 등으로 분류할 수 있다. 또한 최근 농업·농촌관광과 결합된 문화콘텐츠기술(CT)을 결합한 사례, 마을 단위 ICT 융합을 통한 새로운 경영체의 등장, 이른바 ‘6차 산업화’ 사례 등에서 보듯이 전통적인 농업부문과 대응하여 농촌개발분야를 별도로 구분하여 분야별로, 즉 농업부문과 농촌개발분야로 농업부문 ICT 융

합 유형을 분류할 수 있다. 끝으로 정윤용(2013b), 임팩트(2013) 등에서 강조하듯이 성과 중심 분류로서 제품혁신(품질제고, 안전성 제고, 출현을 제고), 공정혁신(정밀농법, 인공광원 활용, 공급망관리 등), 사람혁신(합리적 영농의사결정, 선진경영관리 등) 등으로 구분하는 것을 고려할 수 있다.

농업부문 ICT 융합의 유형 구분과 별도로 최영찬(2014) 등에서는 농업과 ICT 융복합의 결과로 생산되는 데이터(빅데이터)를 통해, 주산지 수급 예측 정보 서비스, 가축 질병 발생 및 확산 예측, 기상에 따른 농축산물 구매 패턴 분석 및 서비스, 맞춤형 농업정보서비스(농업경영체 DB 활용), 정책의사결정 과학화 등 다양한 ICT 융합 활용 분야를 제시한다. 앞서 지적했듯이 정창용(2014)의 풍일농장 사례에서처럼 구체적으로 농장 단위의 경영체에서 영농 및 경영틀의 재편이 이루어지고, 농업 인력의 영농 지식 활용 방식의 변화 등이 나타나게 된다.

정부 및 정책의 영역에서도 이미 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012b) 등에서 농업부문 ICT 융합의 유형을 생산, 가공/처리, 유통, 판매, 농어촌, R&D, 조직규모화 등의 분야로 구분하여 접근하고 있으며, 각 분야별 핵심 기술 내용을 제시하고 있다. 그리고 이러한 영역별 ICT 융합 유형 구분을 전제로 ICT 융합을 통해 도모하고자 하는 5대 핵심 정책 분야를 생산정밀화, 유통지능화, 경영효율화, 소비안전화, 농어촌활력 등으로 분류하여 제시한다. 생산정밀화와 관련해서는 첨단 생산기술을 융합한 정밀농어업 추구를, 유통지능화와 관련해서는 농식품 물류체계 및 가공·유통 정보 선진화를, 경영효율화와 관련해서는 농어업 경영에 필요한 정보의 통합과 표준화를, 소비안전화와 관련해서는 스마트기반의 생산·유통단계 이력관리 체계화를, 농어촌활력과 관련해서는 IT를 활용한 농어촌생활 만족 및 지역경제 활성화를 추구한다.

그림 3-1. 농식품 IT 융합 핵심 분야 도출 개요



자료: 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012: 5).

박근혜 정부 이후의 정부 농업부문 ICT 융합 정책의 내용을 담고 있는 농림축산식품부 정보화담당관실(2013)에서도 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012b)에서의 기본 내용을 이어받아 농식품산업과 ICT 기술융합을 생산(시설원예 환경제어, 지능형 축산관리), 유통(산지유통센터 ERP), 소비(식재료 안심유통), 농촌(u-농촌관광)으로 분류하여 주요 유형과 사례 및 적용 기술을 제시한다<표 3-1>. 한편 2014년 정부는 이러한 내용을 기초로 농식품 ICT 융복합 확산 계획의 핵심 대상으로 “기술 개발 및 현장 실증을 통해 성과가 검증되고, 파급효과가 큰” 시설원예, 과수, 축산(양돈) 분야를 제시하고 있다(농림축산식품부 2014b).

표 3-1. 농업부문 ICT 융합의 주요 유형

분야	주요 유형	사례 및 적용 기술
생산	 시설원예 환경제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센싱기반 시설물 제어 및 생장환경 관리</li> <li>* 환경센서: 온·습도, CO<sub>2</sub>, pH, LED, IR(적외선)</li> <li>* 시설센서: 정전센서, 창문, 차양, 송풍기</li> </ul>
	 지능형 축사관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 센싱기반 축사환경 제어 및 사양·질병관리</li> <li>* 환경 및 시설센서: 온·습도, 암모니아, CCTV 등</li> <li>* 웹 기반 클라우드 서비스</li> </ul>
유통	 산지유통센터 ERP	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유통센터 경영 및 생산·가공·유통 관리</li> <li>· POS-Mall 및 가상스토어를 통한 농산물 전자거래</li> <li>* ERP(입고-선별-가공-포장-저장-출하), SCM(공급망관리, 수주·발주), POS(판매시점관리, 단말기) 등</li> </ul>
소비	 식재료 안심유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학교급식 등 식재료 안전·안심 정보모니터링</li> <li>· 생산/가공/유통 이력·인증정보 제공</li> <li>* RFID 기반 이력추적관리(Farm2Table)</li> </ul>
농촌	 u-농촌관광	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 농촌관광(체험정보, 주말농장, 문화, 축제 등)</li> <li>* GIS/GPS 기반 위치정보 서비스</li> <li>* 문화재, 관광지 등 화재센서 서비스</li> </ul>

자료: 농림축산식품부 정보화담당관실(2013: 2).

## 2. 농업부문 ICT 융합 기술 개발 및 활용 현황

### 2.1. 농식품 ICT 융합 기술 개발 현황

앞서 지적했듯이 농식품 ICT 융합 기술 개발은 애초부터 농림부(농식품부) 주도로 이루어진 것이 아니라 1994년 신설된 정보통신부, 2008년 신설된 지식경제부 등 ICT 기술 관련 부처의 다양한 분야별 ICT 융합 기술 확산을 위한 정책 사업과 시범사업 등을 통해 추진되었다. 한편 IT 융합 기술은 구체적 농업형태와 유형에 따라 노지형 IT 융합기술, 시설형(온실형) IT 융합기술, 식물공장형 IT 융합기술 등으로 세분화되는데 내용에 대해서는 한국전자통신연구원(ETRI) 소속 연구자들의 연구인 강성수 외(2011), 한국산업기술평가관리원(KEIT) 소속 연구자의 연구인 한만철(2011) 등에 간략히 소개되어 있다. 그리고 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012)에서 농업, 축산, 식품/유통, 농어촌지역 분야 등으로 구분하고 세부 항목별로 제시한 ICT 융합 기술 개발 현황은 <표 3-2>와 같다.

표 3-2. 농식품분야 IT 융합 기술개발 현황

분야	주요 품목	적용 기술
농업	· 노지(사과, 배, 포도) · 시설(파프리카, 화훼) · 채소(배추, 깻잎)	· 센싱기반 시설물 제어 및 생장환경 관리 * 환경제어: 온·습도, CO <sub>2</sub> , pH, LED, IR * 시설제어: 정전센서, O <sub>2</sub> , 창문, 차양, 송풍기
축산	· 양돈(모돈, 비육돈) · 한우, 수입쇠고기	· 축사환경 모니터링 및 환경관리 * 환경제어: 온·습도, 암모니아 * 시설제어: 자동급이기, 화재, 미세먼지
식품 유통	· 약재(한약재) · 장류(전통장) · 식자재(로컬푸드) · 전통차(녹차, 유자차)	· 안전성 관리, 유통량 파악 · 생산/가공/유통 이력정보 수집 * RFID기반 입고고·저장·수매 자동화(ERP) * RFID기반 이력추적관리(Farm2Table)
농어촌	· u-Village · u-City · u-농어촌	· 화재재난서비스, 체험정보 · WAP 사이트 구축 등 * GIS/GPS기반 위치정보 서비스 * 문화재, 관광지 등 화재센서 서비스

자료: 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012: 9).

## 2.2. 농식품 IT 융합 분야별 핵심 과제 추진 계획(안)을 통해본 기술 개발 실태

농업부문 IT 기술융합을 농산업 정책적 차원에서 추진하는 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012b)은 앞서 지적했듯이 생산, 가공/처리, 유통, 판매, 농어촌, R&D, 조직규모화 등의 분야로 구분하여 IT 융합 유형을 제시하고, 각 분야별 핵심 기술 내용과 농식품 분야 IT 융합 기술 개발 과제를 추진하고 있다(농림수산식품부 정보통계담당관실 2012b).

‘생산정밀화’는 농어업 생산분야에 IT 융합 신기술을 적용하여 정밀 농어업을 통한 생산, 질병관리 및 에너지효율화 제고를 목표로 한다. 이에 따라 원예·과채류(온실), 양돈(축사), 낫치·굴(양식장), 쌀(RPC) 등의 재배 및 가축의 복합환경 제어 및 관리와 농작물 병해충 예찰, 지열히트펌프 등 대체에너지를 활용한 온실 및 양식장 관리가 핵심과제이다.

‘유통지능화’는 농어업 가공·유통정보 및 물류체계 융합기반의 농식품 유통·가공 분야의 지능화 구현을 목표로 RFID 기술 활용을 통한 농수산물 물류 흐름 체계화 및 수발주 시스템 등의 활용을 통한 유통 지능화, 농식품 가공·유통 표준화 및 차세대 가공·유통기술의 결합 등을 핵심과제로 설정하고 있다.

‘경영효율화’는 농어업 경영에 필요한 정보의 통합과 표준화된 경영정보 시스템 확산으로 경영체의 경영효율성을 제고하는 것이다. 이를 위해 선별기, 계근대, 저온저장고 등의 시설별 발생정보를 경영정보시스템(ERP)과 연계하여 통합관리, 생산, 영업, 회계 등 업무를 표준화한 경영정보시스템 확대 보급 등을 시행하고 있다.

‘소비안전화’는 스마트기반의 농식품 안전정보 체계 확보를 목표로 생산에서 소비에 이르는 단계별 이력관리 제공 및 생산·유통·소비 전 단계의 안전관리체계 구축 등을 과제로 설정하였다. ‘농어촌활력’은 IT를 활용한 농어촌생활 만족 및 지역경제 활성화를 위해 첨단IT를 활용한 농어촌관광, 귀농·귀촌 등의 지원 및 도농 간 교류 등이 핵심과제이다.

표 3-3. 농식품 IT 융합 분야별 핵심과제 추진계획(안)

구분	분야	핵심과제	계획
생산 정밀화	농산	<ul style="list-style-type: none"> <li>온습도, CO<sub>2</sub>, 배양액 등 복합환경제어</li> <li>병해충 이미지 프로세싱 및 발생 모니터링</li> <li>GIS 기반 토양관리, 시비처방 및 기상재해관리</li> <li>시설원에 생육모델링을 위한 최적 데이터 수집관리</li> <li>복합시설원에 환경에너지 제어시스템</li> </ul>	단기 중기 장기 중기 중기
	수산	(내용 제외)	
	축산	<ul style="list-style-type: none"> <li>모돈급이기, 오토매틱 팬 시스템 등 시설과 모바일 사양관리</li> <li>재난형 가축질병 및 돌발 병해충 방제 기술</li> <li>웹 기반 돼지 자가 임상진단 프로그램 개발</li> <li>축사 시설 내 각종 시설 및 기자재 원격 데이터 수집</li> </ul>	단기 장기 중기 중기
유통 지능화	수출	<ul style="list-style-type: none"> <li>수출육성 지원시스템</li> </ul>	중기
	유통 물류	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFID 기반의 친환경·GAP 농산물 유통관리</li> <li>시군유통회사 생산가공 유통관리</li> <li>공동 유통·물류 활성화시스템(SCM 등)</li> <li>다품목 소량유통의 학교급식 유통관리</li> </ul>	단기 단기 중기 단기
경영 효율화	공통	<ul style="list-style-type: none"> <li>경영정보시스템(ERP) 표준모델 개발·보급</li> <li>농가생산정보와 ERP 간의 통합연계 모델 개발</li> <li>수발주시스템(SCM)과 ERP 연계 모델 개발</li> </ul>	단기 중기 중기
	경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>농어업경영체 경영정보시스템 보급 확산</li> <li>시설별(선별기, 계근대, 저장고) 등의 통합관리기술 적용</li> </ul>	단기 장기
소비 안전화	공통	<ul style="list-style-type: none"> <li>이력관리 공동활용 서비스 개발 보급</li> <li>로컬푸드 지원을 위한 푸드마일리지 표시시스템</li> <li>품질관리를 위한 BT·IT 융합시스템</li> </ul>	중기 중기 장기
농어촌 활력	관광	<ul style="list-style-type: none"> <li>u-농어촌관광 통합지원 시스템</li> <li>외국인 농촌관광을 위한 지원시스템</li> </ul>	장기 중기
	귀농	<ul style="list-style-type: none"> <li>귀농·귀촌인을 위한 지원시스템</li> </ul>	중기
	생활	<ul style="list-style-type: none"> <li>농어촌 도난방지 및 환경관리 모니터링 시스템</li> </ul>	장기
	교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT 융합 실습농장 구축 및 온라인 홍보지원시스템</li> </ul>	중기

※ 추진상황: 3개년('10~'12) 동안 15개 과제, 생산정밀화 중심으로 일부 추진

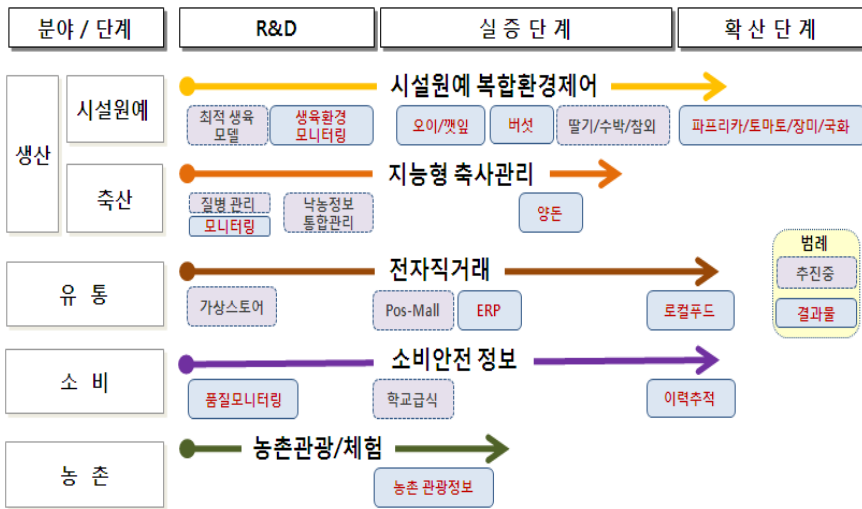
※ 추진계획: 단기('12~'13), 중기('14~'16), 장기('17~)

자료: 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012b: 15).

### 2.3. 농업부문 ICT 융합 기술 발전 단계

정부(농식품부) 및 관련 전문가의 현단계 농식품 ICT 융복합 모델 개발에 대한 기술개발 수준 평가는 <그림 3-2>와 같다. 농산업을 생산, 유통, 소비, 농촌 등 4개 영역으로 분류하여 각각 연구개발(R&D)단계, 실증단계, 확산단계로 기술개발 수준을 구분하고 있다.

그림 3-2. ICT 융복합 모델 개발 현황



주: R&D 단계에서 현장수요 원천·응용기술 개발, 실증단계에서 개발기술을 검증, 성과 모델 발굴 후 보급 확산함.

자료: 농림축산식품부 정보화담당관실(2013: 3).

전반적으로 파프리카, 토마토 생산 등 확산단계에 들어선 일부 시설원예를 제외하고는 대부분 실증단계이며, 축산 질병 관리와 소비 분야의 품질모니터링 분야는 아직 R&D 단계에 머물고 있어 분야별 기술 발달의 수준이 크게 상이한 상태이다. 시설원예의 생산 분야 경우도 제품의 품질과 밀접한 관련이 있으면서 고부가가치화를 위한 기반인 생육환경모니터링, 최적생육 모델 개발 등은 여전히 기술개발(R&D)단계에 머물고 있다. 이에 따라 각 분

야별 구체적인 연구개발 및 농가 적용 등의 측면에서 정책적 지원과 다양한 주체들 간의 합리적 역할 분담 체계 구축 등이 중요한 과제로 등장하였다.

엄밀한 의미에서 농산업 분야 ICT 융합 기술 개발과 활용은 그 역사가 길지 않다고 판단된다. 일부 첨단 시설원예 분야만 ICT 융합 기술이 적극 활용되고 있으며, 이들을 제외한 시설원예의 경우 대부분 비닐하우스 수준이고 시설의 형태가 ICT 융합기술을 활용하기에 적절하지 않은 등의 문제가 있다. 이 부분은 뒤에서 자세히 다룰 것이다.

### 3. 농업부문 ICT 융합 정책사업 추진 현황

#### 3.1. ICT 기술 관련 부처의 사업 추진

농업 및 농식품 ICT 융합 기술 개발과 활용은 애초부터 농림부(농식품부) 주도로 이루어진 것이 아니라 1994년 신설된 정보통신부, 2008년 신설된 지식경제부 등 ICT 기술 관련 부처의 다양한 분야별 ICT 융합 기술 확산을 위한 정책사업, 시범사업 등을 통해 추진되었다.

정보통신부, 지식경제부 등은 2004~2009년 사이 농수축산부문의 생산·유통·소비 분야에 적용할 수 있는 IT 융합기술을 개발하기 위해 R&D 시범사업을 추진하였고, 이에 따라 시범사업을 통한 요소기술의 검증으로 분야별 적용 기술의 꾸준한 진전이 이루어져 현장 확산의 기초 토대를 마련하였다(여현·황정환 2013). 농식품 분야의 IT 기술의 활용은 초기에 주로 USN, RFID, 인공광원 위주로 이루어졌으며, 부분적으로 GIS/GPS,<sup>7</sup> QR코드·바코드<sup>8</sup> 등을 이용하였다. 2006~2009년 정보통신부,

7 지리정보시스템(Geographic Information System: GIS)이란 지리공간 데이터를 분석·가공하여 교통·통신 등과 같이 지형 관련 분야에 활용할 수 있는 시스템이며, 위성항법장치(Global Positioning System: GPS)란 인공위성을 이용하여 위치를 정

지식경제부 주관으로 기초, 응용기술 분야 27개 모델화사업, 2010년부터 농식품부 주관 모델화 사업을 추진하였다.<sup>9</sup> 대표적인 사업으로는 RFID 기반 농산물 이력추적관리시스템 구축사업(2007), u-IT 신기술 기반의 양돈 HACCP 시스템 구축(2007),<sup>10</sup> 파프리카 생장환경 제어시스템 구축사업(2009) 등이 있다.

### 3.2. 농림축산식품부 차원의 사업 추진

농림부(농림수산식품부, 농림축산식품부) 차원의 농업부문 ICT 융합 정책은 제1차 농업·농촌 정보화기본계획(2002~2006년), 제2차 농업·농촌 정보화기본계획(2007~2011년), 제3차 농림수산식품 정보화기본계획(2012~2016년) 등을 통해 추진되었다. 제1차 기본계획(2002~2006년)에서는 ‘지식·정보화 촉진’이 중점 추진 내용으로 농산업 ICT 융합에 대한 정책적 내용이 거의 없다. 제2차 기본계획(2007~2011년)에서 ‘IT 융합 진입’을 중점 추진 내용으로 삼아 농업 분야에 IT 기술이 융합된 u-Farm 사업 모델이 도입·실증되었다. 농식품부는 농업기술과 ICT 융합을 통한 농식품산업의 생산성 향상 및 경쟁력 강화를 목적으로 농축산 IT 융합 모델화사업을 2010년부터 추진하였다.

농식품부는 2012년 7월 농림수산식품 IT 융합 확산 마스터플랜(안)(2012. 7.)

---

확히 알 수 있는 시스템을 의미한다(두산백과).

8 QR코드(quick response code)란 바코드보다 훨씬 많은 양의 정보를 담을 수 있는 격자무늬의 2차원 코드이다(두산백과).

9 2004년 이후 2013년까지 정보통신부, 지식경제부, 농림수산식품부 등을 통해 추진된 농산업 또는 농식품 IT 융합 시범사업 또는 모델화사업의 구체적인 내용은 <부표 1>을 참조하기 바란다.

10 HACCP은 Hazard Analysis Critical Control Point(위해요소 중점관리기준)의 약자이며, 식품의 안전성을 보증하기 위해 식품의 원재료 생산, 제조, 가공, 보존, 유통을 거쳐 소비자가 최종적으로 식품을 섭취하기 직전까지 각각의 단계에서 발생할 수 있는 모든 위해한 요소에 대하여 체계적으로 관리하는 과학적인 위생관리체계를 의미한다(네이버 지식백과).

에서, 산업 정책 차원에서 농식품 IT 융합에 대한 개념적 정의와 발전 전략 등을 체계화하여, 단순한 정보화 업무 차원이 아니라 농산업 재편의 차원으로 새롭게 개념화하였다. 그리고 농식품 IT 융합 컨트롤 타워 역할을 강화하는 차원에서 농식품 IT 융합 기획·조정 기능 강화를 위해 정보통계담당관실 업무를 재편하고, IT 융합 모델화사업 전담기관인 농림수산물교육문화정보원을 통해 표준화 및 기술 지원, 성과 평가 등을 수행하도록 하였다.

2014년부터 본격적으로 농식품 ICT 융복합 확산 대책을 추진하여 기술 개발과 사업화가 상대적으로 쉬운 시설원예, 과수, 축산을 중심으로 성공 모델을 확산시키고, 농산물 직거래 및 농축산물 이력정보 제공 등 유통과 소비 분야까지 다양한 모델을 개발하여 보급하고자 ‘농식품 ICT 융복합 확산 대책’을 추진하였다(농림축산식품부 2013b). 시설원예의 경우 2014년 1,000농가를 시작으로 2017년까지 5,000농가에게 ICT 융복합 시스템을 활용한 시설환경 자동관리시스템 보급, 과수는 2014년 IT 융합 과수재배 관리 시스템 200농가 보급, 축산은 양돈 사양 관리 지능형 축사관리시스템 80농가 보급 등을 추진 목표로 설정하고 있지만, 많은 어려움이 있는 것으로 조사되었으며, 구체적인 내용은 뒤에서 다룬다.

한편 정부는 창조농업의 실현이라는 관점에서 과학기술 기반 창조농업 촉진 TF 구성(2013. 11. 5.), 과학기술기반 창조농업 촉진방안 중간보고 대회(2014. 1. 24.) 등을 통해 7대 우선 추진 과제 선정(2013. 12. 11.), 7대 우선 추진과제 해결을 위한 TF 구성(2013. 12. 30.) 등을 추진하였다. 농정의 고질적인 현안문제와 농업·농촌 및 식품산업 발전계획의 산업별 대표적 정책목표를 고려하여 ① 가축분뇨 자원화, ② ICT 활용 채소류 수급·유통 고도화, ③ 농업에너지 절감, ④ 주요곡물·조사료 자급률 제고, ⑤ 대 중국 농식품 수출적용기술 모델 정립, ⑥ 농업의 6차산업화, ⑦ 산림자원 고부가가치화 등 7대 우선과제를 선정하여 농림축산식품부 차원에서 문제해결을 위한 TF를 구성·운영하고 있다.

‘농림축산식품부 2014년 업무계획’에서 농산업 분야 ICT 융복합 및 확산을 위한 높은 투자비용에 대한 부담 완화를 위한 정책 지원 강화, 농업 경영체의 현장 활용도 제고를 위한 시설 컨설팅 및 실습형 ICT 교육 농장

지정·운영, 고비용이 소요되는 스마트 온실 등 시설현대화 추진 시 농업인의 자금 대출 부담 완화를 위한 농신보 보증한도 확대 등 다양한 정책방안을 제시하고 있다. ‘ICT·BT 융복합을 통한 첨단산업화’를 주요 과제의 하나로, ‘현장문제 해결형 R&D 집중 투자’, ‘ICT 융복합 성과모델 확산’, ‘민간투자 확대 및 R&D 실용화 기반 구축’, ‘중자·중축산업 인프라 확충’ 등을 세부 과제로 제시하고 있다.

### 1) 농식품 IT 융합 모델화사업

농식품부가 2010년부터 검증된 IT 융합 기술을 중심으로 농업부문 ICT 융합 확산을 위한 다양한 모델 발굴 사업을 추진하여 다수의 활용 사례가 등장하였다.<sup>11</sup> 즉, 농수축산 현장에서 RFID/USN 등의 신기술을 적용하여 최적 생장(사육) 환경을 조성하고 농작업의 자동화를 통한 생산비 절감, 농식품 생산환경의 정밀농업(센싱)을 통한 품질의 균일화 및 효율적인 경영계획을 활용한 경상비 절감, RFID·QR 코드 기반의 농산물 생산·유통·소비 단계 이력관리를 통한 소비안전 관리 체계 마련 등을 도모하였다(자동인식 & 스마트SCM, 2012년 10월호).

농식품부는 농업기술과 ICT 융합을 통해 농식품산업의 생산성 향상 및 경쟁력 강화를 목적으로 농식품 IT 융합 모델화사업을 2010년부터 추진하였다. 농식품 ICT 융합 모델화사업은 2010년 5개, 2011년 5개, 2012년 5개, 2013년 6개 등으로 지난해까지 총 21개의 사업을 추진하였다.

2010년에는 생산정밀화를 통한 과학영농을 구현하기 위한 사업을 추진하였는데, 2011년부터는 생산단계의 정밀화 모델에서 유통단계까지 확장하였다. 전자 수발주 및 재고·유통관리의 효율화를 통해 고질적 문제인 농축산물의 유통비용을 절감하고 생산·유통 이력관리를 하였다. 또한 소비자의 모바일을 통한 농산품 경로 확인을 통해 품질 및 안전에 대한 소비자의

11 2004년부터 정보통신부, 지식경제부, 농림수산식품부 등에서 추진한 농산업 IT 융합 모델화사업의 추진 내역에 대해서는 <부표 1>을 참조하기 바란다.

신뢰를 확보하는 등 정보화의 효과가 증폭되도록 추진하였다. 2012년에는 생산정밀화, 경영·유통 효율화 및 소비안전화 구현이 효율적으로 결합되고 정보흐름에 따른 부가가치가 창출될 수 있도록 생산단계에서 경영정보시스템(ERP) 및 농축산물이력정보시스템으로 연계되도록 구현하고 있다(김연중 외 2013). 2013년은 생산정밀화 모델과 함께 경영·유통 효율화 및 소비안전화 구현이 효율적으로 결합된 모델이 추진되었다.

모델화사업에 의해 제시된 모델이 현장에서 적용되면 농가는 자신이 생산한 생산물에 대한 선별, 유통정보 및 소비자의 평가를 PC 및 스마트폰 등의 매체를 활용하여 실시간으로 확인할 수 있게 되어 생산·경영에 관한 계획수립을 효율적으로 할 수 있다. 이에 따라 생산단계에서 제공되는 성장정보 및 유통정보는 관련 농업 전문연구기관에 전달되어 작물의 생산 및 농업경영에 필요한 컨설팅이 이루어지고, 소비자는 농축산물에 대한 생산 및 유통이력 확인이 가능할 뿐만 아니라 생산품에 대한 소비자평가를 제공하여 결과적으로 더 좋은 상품을 구입할 수 있을 것으로 기대된다(김연중 외 2013: 4-5).

표 3-4. 농식품 IT 융합 모델화사업 현황(2010~2013)

연도 (개수)	모델	지자체	품목	구축모델
2010 (5개)	생산 정밀	전북도	돼지	친환경 양돈사양관리 시스템
		전남도	딸기/국화/토마토	시설원예작물 성장환경 자동조절 시스템
		경북도	사과	사과 병해충 예찰 및 성장환경관리 시스템
		경남도	파프리카	시설원예 복합환경 제어시스템
		제주도	넙치	고품질 u-수산양식 생산지원 시스템
2011 (5개)	결합 모델 (유통 지능 + 경영 선진)	충남 금산군	인삼, 깻잎	GAP 농산물 스마트품질인증시스템
		전북 완주군	로컬푸드	공동체 지원농업 활성화를 위한 경영정보시스템
		전남 고흥군	마늘/유자	시·군유통회사 SCM 및 생산가공 유통관리시스템
		경남 산청군	약재	RFID 기반 약재 통합 물류관리시스템
	생산정밀	제주도	넙치	스마트 고품질 u-수산양식 지원시스템
2012 (5개)	결합 모델 (생산 + 유통 + 소비)	전북 고창군	수박	u-맞춤형 수박 생산관리시스템
		전북 장수군	친환경농산물	친환경 농산물 생산유통정보시스템 구축
		전남도	딸기	u-Farm 기반 생산·경영·판매 통합서비스 표준모델 구축
		경북 성주군	참외	IT 융합을 활용한 성주참외 생산유통체계 시스템 구축
		경남 거창군	학교급식	SMART u-Farm 서비스 구축
2013 (6개)	결합모델 (생산 유통 + 소비)	경기도	학교급식	우수 축산물 학교급식 전산시스템
		충북 괴산군	유기농	u-IT 기반 유기농 디지털마켓 시스템 구축
		경북 안동시	콩	'안동생명 콩' 성장환경 유지관리 모니터링 체계 구축
	생산 정밀	전북 고창군	장어	풍천장어 생산관리시스템 구축
		제주도	돼지	IT 융합형 양돈사양관리 시스템 구축
		제주도	넙치	고품질 u-수산양식지원시스템 확대 보급 모델화사업

자료: 농림수산물교육문화정보원(2013: 4).

## 2) 농식품 ICT 융복합 확산 사업

앞서 지적했듯이 박근혜 정부에 들어서서 “농식품산업의 미래성장산업화를 위한 농식품 ICT 융복합 확산대책(안)(2013. 8.)” 수립 이후 2014년부터 본격적으로 농식품 ICT 융복합 확산 대책을 추진 중에 있다. 2014년에는 시설원예, 과수, 축산(양돈) 분야 ICT 융복합 시설 기자재 보급 확산으로 생산성 및 품질 향상을 통한 경쟁력 강화를 목적으로 하고, 시설원예(비닐하우스) 환경제어 ‘스마트 그린하우스’ 보급 1,000농가, IT 융합 ‘과수재배 관리시스템 보급’ 200농가, 양돈 사양 관리 ‘지능형 축사관리시스템’ 보급 80농가를 추진 목표로 설정하였다.

농식품 ICT 융복합 확산대책(안)(2013. 8.)에 따르면 시설원예의 경우 2014년 1,000농가를 시작으로 2017년까지 5,000농가에게 첨단 센싱, 모니터링, 제어 등의 ICT 융합 장비를 지원하여 시설원예 작물의 생육환경을 모바일·PC를 통해 모니터링 및 제어하는 것을 주요 사업 내용으로 한다. 구체적으로 환경관리, 생장관리, 정보분석으로 구분하여 온도·습도·CO<sub>2</sub>·광량·풍속 등에 대한 정보수집 및 원격모니터링을 통한 환경관리, 측정·난방 등 환경제어와 양액 등 생육에 필요한 복합환경 생장 관리, 축적된 생육정보 DB를 활용한 분석 및 컨설팅 지원을 위한 정보분석을 도모한다. 과수재배의 경우 환경관리, 병충해 예찰 및 시기별 적정 관수 제어 등을 주요 사업 내용으로 하고, 축산(양돈)의 경우 축사 환경 모니터링, 사육단계별 최적 급이·음수 관리 등 사양관리를 주요 사업 내용으로 하고 있다.

표 3-5. 농식품 ICT 융복합 확산 모델 발굴·확산 로드맵

단위: 사업량(개, 개소)

구 분		'13	'14	'15	'16	'17	계	
연구개발(원천·응용기술수)		5	7	8	8	7	35	
실증모델 개발(모델수)		5	10	10	10	10	45	
확산사업	생산	시설원예(농가)	-	1,000	1,200	1,300	1,500	5,000
		과수(농가)	-	200	300	400	600	1,500
		축산(농가)	-	50	80	150	220	500
	유통·소비(유통조직수)			10	10	40	40	100
	농촌활력증진(마을수)		-	-	5	20	25	50

- 주 1) 시설원예 목표 2,500ha(5,000농가, 농가당 0.5ha 기준):전체 비닐온실(51,173ha)의 5% 수준.  
 2) 과수재배 목표 1,500농가: 주요 과수(사과·배·감귤) 면적(81,609ha) 3% 수준(농가당 1.5ha 기준).  
 3) 축산시설 목표 500농가: 주요 품목(한육우·낙농·돼지·닭) 전업농규모(22,532농가)의 2% 수준.  
 4) 유통·소비·농촌활력분야 과제 목표는 정책담당부서의 관련 정책 목표치.  
 자료: 농림축산식품부 정보화담당관실(내부 검토 자료).

표 3-6. 품목담당부서 시설현대화 계획에 따른 확산 목표 조정

분야	시설현대화 목표(2025) (품목담당 부서)	ICT 융복합 목표 (정보화 부서)	2015년 계획	
			사업량	목표 대비
시설원예	o목표: 17,349ha -기준: 전체면적의 30% 수준	o목표: 7,113ha - 기준: ICT 적용 가능품목 비율(41%) <sup>1)</sup> * 파프리카, 토마토, 딸기, 멜론, 오이, 풋고추, 가지, 호박	o목표: 330 ha 금년 수요 및 물량(330ha)고려, 금년 수준 추진	9.3 %
과수	o목표: 83,558ha -기준: 전체면적의 50% 수준	o목표: 6,300 ha -기준: 과원규모화 목표치 (1.5ha 이상 3천 호 육성)	o목표: 200 ha 금년 수요 및 물량(200ha)고려, 금년 수준 추진	6.3 %
축산	o목표: 준전업농 이상 - 기준: 전업농 규모의 1/3 수준 * 전업농규모: 양돈(1,000), 한우(50) 등	o목표: 2,450농가 -기준: 전업농 이상 * 양돈(1,290), 닭(619), 젓소(539), 한육우(893) 등	o목표: 160농가 품목·물량 확대 * 양돈(80→120), 양계(40)	9.8 %
산지유통시설	o목표 : 1,028개소(신규) - 기준: 2025년까지 주산지 중심 유통시설 신설 계획	o목표: 200개소 -기준: 영업이익 5억 원 이상 산지경영체(법인/회사)	o목표: 20개소 유형별 적정 시범 사업 추진	10 %

주: 2012년 시설채소 생산실적(2013. 5.).  
 자료: 농림축산식품부 정보화담당관실 내부 검토 자료.

2014년 농식품 ICT 융복합 확산 사업의 지원 대상 및 지원 조건은, 시설 원예와 과수재배는 각각 0.33ha 이상 현대화된 시설재배 농가와 1ha 이상 현대화된 과수재배 농가에게 국고보조 20%, 국고융자 30%, 지방비 30%, 자부담 20% 조건으로 지원한다. 축산(양돈)의 경우 1,000두 이상 현대화된 양돈 농가에게 국고보조 30%, 국고융자 50%, 자부담 20%의 조건으로 지원한다. 하지만 지방비 부담이 있으며, 지역의 소규모 시설원예 농가가 많아 시설원예 분야의 사업 추진이 어려운 것으로 나타났다. 이와 관련하여 2014년 농식품 ICT 융복합 확산 사업의 한계와 문제점은 뒤에서 농업인에 대한 설문조사 등에서 좀 더 구체적으로 나타난다.

### 3) 농식품부 주요 정책 사업 부서의 ICT 융합 관련 정책 및 사업

농림축산식품부 정보화담당관실 차원에서 농식품부 내 ICT 융합 관련 정책 및 사업을 체계적으로 기획 및 관리하고 있지는 않지만, 많은 정책 사업 부서에서 ICT 융합 기술을 활용하거나 개발하는 정책사업을 추진하고 있다. 앞서 농업부문 ICT 융복합의 전개와 정책의 변화에 대한 검토 과정에서 이미 다양한 형태의 ICT 융복합이 나타나고, 이러한 다양한 형태의 ICT 융복합의 진전은 농촌정책국, 유통정책관실, 식량정책관실, 소비과학정책관실 등 관련 농업·농촌 정책부서의 정책 및 정책사업과 연계되어 추진되었다고 볼 수 있다.

농식품 IT 융합 모델화사업, 농식품 ICT 융복합 확산사업 등과 별도로 다양한 정책 부서의 ICT 융합기술 활용 분야를 부분적이거나 예시적으로 살펴보면 <표 3-7>과 같다. 표에서 나타난 바와 같이 농업 생산·유통의 영역만이 아니라 농촌지역 개발과 관련된 ICT 융합기술의 활용 가능성도 매우 높음을 알 수 있다.

표 3-7. 주요 정책 부서별 ICT 융합기술 활용 분야(예)

주요부서	주요 과제	주요 내용
유통정책관실	농축산물 유통혁신	농축산물 공동물류망 구축 스마트산지 경매 공간기반 관측시스템 구축
	ICT 융복합 에너지산업	지능형전력저장·운영시스템 구축
식품산업정책관	글로벌 사이버마켓플랫폼 구축	온라인 K-Food Fair 상시 운영 e-market place, 홍보 포털 구축 글로벌 사이버 거래 시스템 구축
농촌정책국	사이버 농업대학 설립	사이버농업대학 교육기반 구축
	귀농인스마트영농비서	모바일 웹기반 귀농인 영농교육, 귀농·귀촌홈페이지 운용 등
	스마트농촌의료·복지서비스	농촌지역에 홈 안전시스템, 스마트 케어 시스템 구축
	스마트일자리 알선서비스	전국 농업농촌일자리 DB
	첨단 6차산업단지 조성	정밀농업, 스마트 가공·유통, 소비를 융합한 첨단농업시범단지 구축
	정보화 역량 강화	농업농촌교육훈련사업에 정보화교육과정 개설, 교육콘텐츠 개발 등
식량정책관	농업인 재난구난 안전체계 구축	농업인 안전 관련 가상체험시스템 구축 농업인 안전 관제센터 구축
	스마트농기계산업	데이터 기반 센싱과 컨트롤이 결합된 스마트농기계 개발 및 보급체계 구축
소비과학정책관	수입농산물 이력관리시스템 구축	수입농산물 통관, 유통단계별 이력관리 시스템 구축
	원산지 식별정보서비스	스마트폰의 물체인식기술을 활용한 원산지 식별기술 개발 및 서비스 등
	BIT 융복합 생명산업 육성	바이오 센싱과 ICT 융복합을 통한 종자 생산 및 검역 시스템 개발, 지능형 농산물 저장·유통·포장시스템 개발
	ICT 융합형 R&D 강화	원천기술 개발 및 실용화 촉진
국제협력국	ICT 융합 기반 ODA 농업협력 강화	저개발국 대상 농업협력사업에 ICT 융복합 분야 지원
정보화담당관실	농산업 체질 개선	농식품사업을 ICT 융합형으로 개편
	ICT 융복합 생태계 조성	ICT 융복합 협력 네트워크 구축 등
	공간기반 맞춤형 농정서비스	공간기반 스마트 팜맵 구축 공간정보에 통계·사업정보 연계
	현장 소통 및 애로 해소	농식품 관련 현장지원시스템 구축
	통합 지식정보관리시스템 구축	지식정보관리 교육 강화 지식관리시스템 구축

#### 4. 농업부문 ICT 융합에 대한 민간기업 참여 현황과 특성

농업부문 ICT 융합 초기 원천 기술 개발은 비농업부문에서 이루어졌지만, 농업부문도 IT 기술 활용이 늘어나는 시장 변화에 대응하고, 정보통신부, 지식경제부, 농식품부 등의 시범사업 및 모델화사업의 추진 등으로 다양한 관련 업체들이 참여하여 농업분야 ICT 융합 확산을 도모하고 있다. 1995년 「정보화촉진법」 제정 및 1996년 시행 이후 농업부문에서도 ICT 융합 확대 전망이 현실화됨에 따라 우성하이텍(1999년 설립), 이지팜(2000년 설립), 동우(2001년 설립), 에피넷(2002년 설립), 그린씨에스(2005년 설립), 삼일엔지니어링(2005년 설립), 미푸코그린(2012년 설립) 등 다양한 농산업 ICT 활용 민간기업들이 설립 및 확대되었다. 농업부문 ICT 업체를 모두 포함하는 것은 아니지만, 2014년 현재 농식품부 ICT 확산사업에 참여하는 등록 ICT 업체는 총 46개로 자세한 현황은 <부표 2>에 나타나 있다.

농업경영체의 ICT에 대한 마인드 부족과 규모의 영세성과 더불어 농업부문 IT 업체의 영세성 등으로 기술 개발 미흡과 이에 따른 농업경영체의 수용 저조, 설치 후 사후 관리 미흡 등의 문제가 발생하고 있다. 농업부문 ICT 업체로서 상대적으로 규모가 크고 역사가 오래된 (주)우성하이텍의 경우에도 하우스 개폐기 중심으로 국내 시장 점유율이 50%를 넘어서는 기업이지만, 여전히 자본금 10억 원, 직원 54명으로 제대로 된 연구시설 등을 갖추지 못하고, 일부 제한된 기술에 의존하며, 전국적 보급망을 구축하지 못하여 사후관리 등의 어려움을 겪고 있다. 이러한 상황에서 영세성으로 인한 산업적 취약성을 해결하고, 원활한 사후관리와 컨설팅 등을 위해 ‘시설원에 ICT 융복합협동조합’ 설립 등의 변화가 나타나고 있다.

물론 시설원에 ICT 융복합협동조합의 경우에도 자체적인 기술개발이 곤란하고, 영세한 ICT 업체들 간의 협력을 통해 전국망 구축, 사후관리 보완 등을 추구하는 수준에 머물고 있다.<sup>12</sup> 한편 미푸코그린 등은 네덜란드 ICT

12 시설원에 ICT 융복합협동조합 설립의 의의 등에 대해서는 뒤에서 다시 다룬다.

기반 시설원에 시설 및 환경제어 전문업체인 프리바(PRIVA)의 시설과 환경제어 기자재를 수입하여 보급하지만, 자체 기술 개발은 거의 없으며, 해외 선진 기술과 기자재를 수입하여 보급하는 데 머물러 있는 실정이다.

농업부문의 생산 체계 혁신, 농산물 소비 패턴의 변화, 기능성 식품에 대한 수요 확대 등에 따라 소규모 민간 기업뿐만 아니라 대기업의 참여 확대로 ICT 융합의 기술적 한계나, 업체들의 영세성 문제 등이 극복될 가능성이 높아지고 있다. 하지만 여전히 농업부문 ICT 융합 수요가 가시화되지 않고 확산사업의 부진으로 민간의 참여 확대가 크게 늘어나지 않는 실정이다(농림수산식품부 정보통계담당관실 2012; 정운용 2013).

대기업의 농업부문 ICT 융합 관련 참여 내용을 살펴보면, KT는 2010년 농업과 의료분야에서 B2B 사업모델을 만들기 위한 프로젝트에 돌입하여(최영찬 외 2010) 실현 가능한 사업모델 개발 계획, 재배환경 모니터링·제어 등 작물 생장 자동화 프로젝트를 준비 중에 있다. 또한 향후 클라우드 기반 농업경영솔루션 서비스, 모바일 컨설팅 서비스 등을 추진할 계획이다. LG전자는 전북(인삼재배단지), 창원(파프리카농가)에 지열을 이용한 온실용 히트펌프 생산, 농업플랜트 등 신규 사업을 추진 중에 있다. 삼성전자의 경우 진주(조직배양농가)에 에너지절감이 가능한 지열시스템을 설치·운영하고 있다.

동부하이텍은 계열사 동부그린바이오를 통해 새만금 간척지 100만 평을 확보하여 15만 평의 유리온실에 IT 기반의 수출지향형 영농사업(파프리카, 토마토 재배)과 친환경 유기한우 사업을 계획하고 있다. 롯데그룹은 중앙연구소에 식물공장 파일럿 설비를 세우고 롯데마트에 소규모 식물공장을 설치하여 소비자 인식 변화를 파악하고, 잠실 슈퍼타워에 식물공장을 운영할 계획이다. 포스코와 CJ는 첨단식물공장 설립 및 활용 방안을 모색 중에 있으며, SPC그룹은 서울대학교 그린바이오 연구단지에 투자하였다. 인성테크는 2005년부터 식물공장 관련 연구를 시작하여 2009년 국내 최초의 상업형 식물공장시스템을 완공하였다. 페인트 관련 회사인 (주)노루가 (주)노루홀딩스를 설립하여 새로운 사업 영역으로서 ICT 융합 농산업 진출을 적극 검토 중에 있다.

농업부문 ICT 융합 관련 시설의 현대화, 자동화 등과 관련하여 대기업의 기술 개발과 첨단 시설 모델 구축 등 참여 방식의 재편이 필요하다. 또한 소규모 영세 농업경영체에 대한 안정적 지원 정책과 더불어 대형 소비시장의 변화, 농산물 시장 개방의 확대 등과 관련하여 생산 및 유통 시설의 현대화·자동화 등에 능동적으로 대응할 대기업의 참여 방안을 적극 모색할 필요가 있다.

앞서 지적했듯이 KT, LG전자, 삼성전자, 롯데그룹, 포스코, CJ 등 대기업의 농업부문 ICT 융복합 관련 참여 현황은 취약산업인 농업에 대한 사회적 기여, 사회 공헌 활동 수준에 머물러 있는 한계가 있다. <부표 2>에 나타난 바와 같이 현재 농업부문 ICT 업체의 대부분은 자본금 규모 5억 원 미만, 종업원 수 10인 미만이기 때문에 영세업체의 기술로 첨단 시설 농업을 주도하기는 힘든 상태로 사료된다. 따라서 농업계의 인식의 전환과 기업의 획기적인 참여를 마련을 통해 농업부문 ICT 융복합의 수준을 제고하는 노력이 필요하다. 창조농업 전체 틀을 주도적으로 이끌어갈 농업부문 ICT 융합과 관련된 획기적인 정책 전환의 틀을 마련할 필요가 있다. ICT 업체의 발전과 기업의 역할 제고에 대해서는 뒤에서 다시 다룬다.



## 1. 조사 개요

### 1.1. 조사 목적

농업인의 ICT 융합기술 도입에 대한 인식과 애로사항, 도입에 따른 성과 등을 종합적으로 파악하기 위해 ICT 융합기술 미도입 농가와 도입 농가를 대상으로 설문조사를 실시하였다.<sup>13</sup> 설문조사 대상은 한국농촌경제연구원 통신원, ICT 융복합확산사업 관련 교육 참여 농가<sup>14</sup>, ICT 융복합 확산사업 참여 축산(양돈)농가로 7~9월 사이에 우편조사 등을 통해 이루어졌다. 축산분야의 경우 현실적으로 ICT 융합 가능성이 높은 양돈 농가를 대상으로 조사하였다. 조사농가 541호 중 207농가가 설문에 응하였고, 그 중 187개의 유효표본을 대상으로 농업인의 ICT 활용 및 인식 실태를 분석하였다. 분석 가능한 표본 수 187호 중 ICT 도입 농가는 61호, 미도입 농가는 126호로 각각 전체의 32.6%, 67.4%를 차지한다.

13 본 설문에서 사례로 제시한 농업부문 ICT 융합이란 시설원예부문에서는 복합 환경제어 스마트 온실, 축산부문에서는 지능형 축사관리 시스템으로 작물·축종의 재배·사육 환경과 생장관리·사양관리를 센서 또는 카메라로 감지하여 (원격)제어하는 것이다.

14 한국시설원예ICT융복합협동조합의 ‘시설원예 ICT융복합모델 실습형 활용 교육’ 수강생 및 관련 농가이다.

기존에 유사한 조사·분석연구를 농림수산물교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)이 수행한 바 있는데, 이는 2010~2012년도 농식품 IT융합모델화사업에 참여한 114개의 경영체를 대상으로 2013년 성과분석을 실시한 것이다. 농림수산물교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)에서의 설문은 정부 IT 융합 모델화사업의 성과를 측정하기 위해 수행되었다면, 본 연구는 향후 농업부문 ICT 융합을 촉진하기 위한 정책 방향을 설정하기 위한 인식 조사로 설문 대상이 ICT 미도입 농가뿐만 아니라 자발적으로 ICT를 도입한 농가를 포함하는 차별성을 가지고 있다.

표 4-1. 설문조사 대상자 개요

단위: 호, %

	조사대상	응답농가	응답률(%)	유효표본
한국농촌경제연구원 현지통신원	420	118	28.1	107
ICT 융복합 확산사업 관련 교육참여농가	100	79	79.0	70
ICT 융복합 확산사업 참여 양돈농가	21	10	47.6	10
전 체	541	207	38.3	187

표 4-2. ICT 도입 여부에 따른 조사 농가수 분포

단위: 호, %

	농가수	비율
ICT 도입	61	32.6
ICT 미도입	126	67.4
전 체	187	100.0

## 1.2. 응답자 일반 현황

설문에 응한 농가를 ICT 도입농(이하 도입농), ICT 미도입농(이하 미도입농)으로 분류하여 일반적인 현황을 연령, 농사 연수, 학력, 소득 수준, 영농형태 측면에서 살펴보면 다음과 같다. 먼저 경영주의 평균 연령은 54.8세로 도입농의 평균 연령이 미도입농보다 평균 3.8세 젊은 것으로 나타났

다. 도입농가는 50대(44.3%)와 40대(23%)의 비중이 높은 반면, 미도입 농가는 50대(40.5%)와 60대(27.8%)의 비중이 높은 것으로 나타났다.

이와 유사하게 경영주의 농사 연수에서도 도입농가가 미도입농가보다 평균 3.7년 짧은 것으로 나타났다. 도입농의 경우 농사 연수 20~30년 구간에 39.3%로 가장 많이 분포하는 반면, 미도입농의 경우 30~40년 구간에 30.2%로 가장 많이 분포하고 있다.

표 4-3. 연령 및 농사 연수에 따른 조사 농가수 분포

단위: %

	연령				농사 연수		
	도입농	미도입농	전체		도입농	미도입농	전체
평균연령	<b>52.3</b>	<b>56.1</b>	<b>54.8</b>	평균 농사 연수	<b>22.1</b>	<b>25.8</b>	<b>24.6</b>
40세 미만	9.8	4.8	6.4	5년 미만	6.6	4.8	5.3
40세~49세	<b>23.0</b>	19.0	20.3	5년~10년 미만	9.8	10.3	10.2
50세~59세	<b>44.3</b>	<b>40.5</b>	41.7	10~20년 미만	16.4	16.7	16.6
60세~69세	19.7	<b>27.8</b>	25.1	20~30년 미만	<b>39.3</b>	19.8	26.2
70세 이상	3.3	7.9	7.5	30년~40년 미만	19.7	<b>30.2</b>	26.7
전체	100.0	100.0	100.0	40년 이상	8.2	18.3	15.0
				전체	100.0	100.0	100.0

경영주를 학력 측면에서 살펴보면 전체적으로 고졸(50.8%)과 대졸(26.7%) 비중이 높게 나타났다. 도입농가의 경우 대학졸업 비중이 36.1%로 표본 전체 비중보다 높은 반면, 미도입농가의 경우 고졸 비중이 54.8%로 표본 전체 비중보다 높게 나타났다.

표 4-4. 학력에 따른 조사 농가수 분포

단위: 호, %

	ICT 도입농가		ICT 미도입농가		전체	
중졸 이하	10	(16.4)	24	(19.0)	34	(18.2)
고졸	26	(42.6)	69	(54.8)	95	(50.8)
대졸	22	(36.1)	28	(22.2)	50	(26.7)
대학원졸 이상	3	(4.9)	5	(4.0)	8	(4.3)
전체	61	(100.0)	126	(100.0)	187	(100.0)

농가의 연평균 소득의 경우 도입농가의 소득수준이 전반적으로 높게 나타났다. 특히 도입농의 경우 연평균 5천만 원 이상의 소득을 올리는 농가가 전체의 67.2%를 차지하는 반면, 미도입농의 경우 전체의 44.8%를 차지한다. 연평균 소득수준과 동일하게 도입농의 평균 재배면적이 1.58ha로 미도입농 평균 0.97ha보다 규모가 큰 농업경영을 하고 있음을 알 수 있다. 특히 도입농의 시설재배면적이 평균 0.66ha로, 미도입농가의 평균 0.57ha보다 약 0.1ha 큼을 알 수 있다.

표 4-5. 연평균 소득수준에 따른 조사 농가수 분포

단위: 호, %

	ICT 도입농가	ICT 미도입농가	전체
2천만 원 미만	3 (4.9)	16 (12.8)	19 (10.2)
2천만 원~5천만 원 미만	17 (27.9)	54 (43.2)	71 (38.0)
5천만 원~1억 원 미만	25 (41.0)	44 (35.2)	69 (36.9)
1억 원~2억 원 미만	11 (18.0)	10 (8.0)	21 (11.2)
2억 원 이상	5 (8.2)	2 (1.6)	7 (3.7)
전체	61 (100.0)	126 (100.0)	187 (100.0)

표 4-6. (시설)재배면적 규모에 따른 조사 농가수 분포

단위: %

	재배면적				시설재배면적		
	도입농	미도입농	전체		도입농	미도입농	전체
평균면적 (ha)	<b>1.58</b>	<b>0.97</b>	<b>1.17</b>	평균면적 (ha)	<b>0.66</b>	<b>0.57</b>	<b>0.60</b>
0.5ha 미만	26.2	21.4	23.0	0.1ha 미만	1.6	1.6	1.6
0.5ha~1ha 미만	26.2	<b>35.7</b>	<b>32.6</b>	0.1~0.3ha 미만	14.8	11.9	12.8
1ha~2ha 미만	<b>21.3</b>	19.0	19.8	0.3~0.5ha미만	<b>19.7</b>	<b>15.1</b>	<b>16.6</b>
2ha~3ha 미만	0.0	3.2	2.1	0.5~0.7ha 미만	<b>18.0</b>	<b>19.1</b>	<b>18.7</b>
3ha 이상	6.6	4.0	4.8	0.7~1ha 미만	4.9	<b>15.9</b>	12.3
무응답(축산)	19.7	16.7	17.6	1ha 이상	<b>16.4</b>	4.0	8.0
전 체	100.0	100.0	100.0	무응답(축산, 노지)	24.6	32.5	30.0
				전체	100.0	100.0	100.0

주: 평균면적계산에서 (시설)재배면적 무응답 농가 제외.

응답 농가를 영농형태별로 구분하면 도입농은 시설원예 38호, 축산 11호, 복합 11호로 시설원예농가가 전체의 62.3%를 차지한다. 미도입농은 시설농이 46%로 다수를 차지하는데, 이는 설문 대상자 선정에 있어 ICT 융합 및 적용 가능성이 높은 시설원예농가를 우선적으로 고려했기 때문이다. 농가의 주요 경영품목은 과채 48.7%, 축산 24.6%, 채소 14.4%, 화초관상작물 10.2% 등으로 토마토, 딸기, 참외와 같은 과채의 비중이 가장 높게 나타났다.

표 4-7. 영농형태에 따른 조사 농가수 분포

단위: 호, %

	ICT 도입농가		ICT 미도입농가		전체	
노지	0	(0.0)	10	(7.9)	10	(5.3)
시설	38	(62.3)	58	(46.0)	96	(51.3)
축산	12	(19.7)	21	(16.7)	33	(17.6)
복합	11	(18.0)	37	(29.4)	48	(25.7)
노지·시설	8	(13.1)	26	(20.6)	34	(18.2)
시설·축산	0	(0.0)	1	(0.8)	1	(0.5)
노지·축산	3	(4.9)	10	(7.9)	13	(7.0)
전체	61	(100.0)	126	(100.0)	187	(100.0)

설문조사에 응한 농업인의 평균적인 특성을 요약하면 평균연령은 54.8세로 50~60대가 전체의 66.8%로 다수를 차지하며, 평균 농사 연수는 24.6년이다. 축산농을 제외한 154개 농가의 평균 재배면적은 1.17ha이며, 시설재배면적은 0.6ha로 연평균 소득수준은 2,000만 원 이상~1억 원 미만 구간에 약 74.9%가 해당된다. 농업인의 일반적인 특성을 ICT 도입농과 ICT 미도입농으로 분류하여 살펴본 결과 도입농의 경우 미도입농에 비해 연령, 농사 연수는 짧은 반면, (시설)재배면적과 소득수준은 높은 것으로 나타났다.

## 2. 농업부문 ICT 융합에 대한 농업인 인식 조사 결과

### 2.1. ICT 도입 농업인의 인식 조사 결과

전체 유효표본 187호 중 농업부문에 ICT를 도입하여 활용하고 있는 농가는 61호로 ICT 도입농가(이하 도입농가)의 농업부문 ICT 융합에 대한 인식 분석 결과는 다음과 같다. 먼저 도입농의 ICT 활용 기간은 평균 3.6년이며, 전체의 77.1%가 기술 도입 5년 이내로 여전히 그 역사가 짧은 것으로 이해된다. 또한 도입농의 적용 비중<sup>15</sup>은 평균 78.6%로 90% 이상 적용 농가가 60.7%에 달한다. 이는 도입농이 농업 경영 대상의 대부분을 ICT 융합기술 적용 대상으로 삼고 있다고 볼 수 있다. 또한 유효 조사 표본인 ICT 융합 기술 도입 농가 중 농식품부의 ICT 융합 모델화사업 또는 확산사업 등 정부의 정책사업에 참여하여 ICT를 도입한 농가가 전체의 42.6%로, 절반 이상이 정책사업 참여와 무관하게 영농활동에 ICT를 자발적으로 도입하였다.

표 4-8. ICT 농업부문 사용 기간 및 적용 비중

단위: 호, %

	ICT 사용 기간			ICT 적용 비중	
	비율	누적비율		비율	누적비율
평균 활용기간	3.6년		평균 적용비중	78.6	
1년 미만	8.2	8.2	30% 미만	11.5	11.5
1년~2년	16.4	24.6	30~50% 미만	9.8	21.3
2년~3년	24.6	49.2	50~70% 미만	8.2	29.5
3년~5년	27.9	77.1	70~90% 미만	9.8	39.3
5년~10년	16.4	93.4	90% 이상	60.7	100.0
10년 이상	6.6	100.0	전 체	100.0	
전체	100.0				

<sup>15</sup> ICT 적용 비율이란 전체 시설면적 대비 ICT 적용 시설면적 비중, 전체 사육두수 대비 ICT 적용 사육두수 비중을 의미한다.

표 4-9. ICT 도입 경로

단위: 호, %

	빈도	비율
기술업체의 권유	3	4.9
정부 정책사업 참여	26	42.6
자발적 도입	21	34.4
인근농가/작목반 권유	11	18.0
기타	0	0.0
전체	61	100.0

도입농가의 ICT 도입 목적을 살펴보면 ‘생산성 향상’을 1순위로 답한 농가가 전체의 52.5%로 가장 높으며, ‘영농편의성 증대’ 21.3%, ‘생산비용 절감’ 13.1%, ‘농산물 품질 향상’ 13.1% 순으로 나타났다. 다만, 2순위, 3순위를 모두 포함하는 경우 ‘농산물 품질 향상’이 75.4%로 ‘영농 편의성 증대’ 67.2%보다 약간 높은 것으로 나타났다.

표 4-10. ICT 도입 목적 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
생산성 향상	52.5	16.4	11.5	80.3
생산비용 절감	13.1	21.3	18.0	52.5
농산품 품질 향상	13.1	41.0	21.3	75.4
영농 편의성 증대	21.3	11.5	34.4	67.2
기타	0.0	0.0	3.3	3.3
무응답	0.0	9.8	11.5	21.3
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

정책사업에 참여하여 ICT를 도입한 농가(26호)와 그 외 농가, 즉 자발적 도입농가(35호)로 도입경로별로 농가를 구분하여 살펴볼 경우 1순위 도입 목적에서 두 유형 모두 ‘생산성 향상’ 비중이 가장 높았으며 후순위로 정책사업 참여농가는 ‘생산비용 절감’을, 자발적 도입농가는 ‘영농 편의성 증대’를 꼽았다. 1, 2, 3순위를 모두 더한 응답합계에서 정책사업 참여농은 ‘농산품 품질 향상’ 84.6%로 ‘생산성 향상’ 80.8%보다 약간 높게 나타났다. 한편

영농형태별로 구분해서 살펴볼 경우, 축산농이 상대적으로 ‘생산성 향상’을 강조하고, 시설원예농이 ‘영농편의성 증대’를 강조하는 것으로 나타났다.

표 4-11. ICT 도입 목적 - 도입경로별

단위: %

	정책사업 참여농		자발적 도입농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
생산성 향상	46.2	80.8	57.1	80.0
생산비용 절감	23.1	57.7	5.7	48.6
농산물 품질 향상	15.4	84.6	11.4	68.6
영농 편의성 증대	15.4	53.8	25.7	77.1
기타	0.0	0.0	0.0	5.7
무응답	0.0	23.1	0.0	20.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

표 4-12. ICT 도입 목적 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
생산성 향상	45.7	76.1	73.3	126.7
생산비용 절감	13.0	41.3	13.3	73.3
농산물 품질 향상	15.2	87.0	6.7	53.3
영농 편의성 증대	26.1	67.4	6.7	46.7
기타	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	0.0	28.3	0.0	0.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

ICT 도입농가의 ICT 융합기술 도입 결정 시 장애요인을 살펴보면, 1순위 기준 ‘투자대비 성과의 불확실성’, ‘투자 및 관리 비용 부담’이 각각 24.6%로 가장 높으며, 다음으로 ‘ICT 기술사용의 어려움’이 21.3%로 나타났다. 이에 따라 전반적으로 확산 정책 등의 추진 과정에서 성공모델의 안착과 홍보, 투자비용의 안정적 조달 등이 중요함을 알 수 있다.

도입경로별로 구분하여 살펴볼 경우 정책사업 참여농가가 자발적 도입 농가에 비해 ‘ICT 기술사용의 어려움’에 대한 응답 비율이 높은 것으로 나타났다. 이는 정책 사업 참여 농가가 아직 기술 수용상의 준비가 상대적으로 미흡한 상태에서 ICT를 농업에 도입하는 경향이 있는 것으로 이해된다. 자발적 도입농의 경우 ‘투자 대비 성과의 불확실성’과 ‘투자 및 관리비용 부담’을 1, 2순위로 응답하여 투자비용을 모두 자부담으로 하는 만큼 투자에 대한 위험성을 가장 큰 장애요인으로 인식하고 있다.

영농형태별로 구분해서 보면, 시설원예농이 1순위 응답에서 상대적으로 ‘ICT 기술사용상의 어려움’이 다수의 장애요인으로 작용한 반면, 축산농의 경우 기술사용의 어려움에 대한 문제 지적은 거의 없고, ‘투자 대비 성과의 불확실성’, ‘투자 및 관리 비용 부담’ 등 투자비용의 부담 및 위험성이 상대적으로 강조되는 장애요인인 것으로 나타났다.

표 4-13. ICT 도입 결정 시 장애요인 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
투자 대비 성과의 불확실성	24.6	13.1	18.0	55.7
ICT 기술사용의 어려움	21.3	13.1	6.6	41.0
기술제공업체 및 제공기술에 대한 신뢰 부족	11.5	21.3	11.5	44.3
필요 ICT 기술에 대한 정보 접근성 부족	13.1	24.6	8.2	45.9
투자 및 관리비용 부담	24.6	11.5	16.4	52.5
인터넷 등 기반시설 부족	3.3	3.3	24.6	31.1
기타	1.6	4.9	1.6	8.2
무응답	0.0	8.2	13.1	21.3
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

표 4-14. ICT 도입 결정 시 장애요인 - 도입경로별

단위: %

	정책사업 참여농		자발적 도입농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
투자 대비 성과의 불확실성	19.2	57.7	28.6	54.3
ICT 기술사용의 어려움	30.8	50.0	14.3	34.3
기술제공업체 및 제공기술에 대한 신뢰 부족	15.4	34.6	8.6	51.4
필요 ICT 기술에 대한 정보 접근성 부족	11.5	50.0	14.3	42.9
투자 및 관리비용 부담	23.1	57.7	25.7	48.6
인터넷 등 기반시설 부족	0.0	30.8	5.7	31.4
기타	0.0	3.8	2.9	11.4
무응답	0.0	15.4	0.0	25.7
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

표 4-15. ICT 도입 결정 시 장애요인 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
투자 대비 성과의 불확실성	19.6	52.2	40.0	66.7
ICT 기술사용의 어려움	28.3	50.0	0.0	13.3
기술제공업체 및 제공기술에 대한 신뢰 부족	15.2	34.8	0.0	73.3
필요 ICT 기술에 대한 정보 접근성 부족	10.9	47.8	20.0	40.0
투자 및 관리비용 부담	19.6	45.7	40.0	73.3
인터넷 등 기반시설 부족	4.4	30.4	0.0	33.3
기타	2.2	10.9	0.0	0.0
무응답	0.0	28.3	0.0	0.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

도입농가가 ICT 기술 보유 업체 선정 과정에서 가장 중요하게 고려하는 요인은 응답합계 기준 ‘업체 및 제공기술에 대한 신뢰’와 ‘기술 교육 및 사후기술 지원서비스 제공’으로 나타났다. 1순위 기준으로는 ‘필요로 하는 ICT 기술을 보유한 업체’를 선택하여 필요로 하는 기술을 보유하되 좋은 제품을 판매하고 안정적인 사후기술 지원서비스를 제공하는 ICT 업체가 농가가 바라는 가장 이상적인 업체라 할 수 있다.

표 4-16. ICT 업체 선택 이유 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
본인이 필요로 하는 ICT 기술을 보유한 업체임	29.5	14.8	14.8	59.0
업체 및 제공기술 품질에 대한 신뢰	26.2	34.4	16.4	77.0
제공업체의 기술 교육 및 사후기술 지원서비스 체계	19.7	26.2	23.0	68.9
제공기술의 성능 대비 합리적인 가격	4.9	11.5	13.1	29.5
기술제공업체가 가까이 위치함	16.4	6.6	14.8	37.7
기타	3.3	0.0	1.6	4.9
무응답	0.0	6.6	16.4	23.0
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

도입경로별로 구분하여 살펴볼 경우 정책사업 참여 농가는 ‘ICT 업체 및 제공기술 품질에 대한 신뢰’의 1순위 응답 비율이 42.3%로 매우 높는데, 자발적 참여 농가의 경우 14.3%로 상대적으로 매우 낮게 나타나고, 대신 34.3%가 ‘필요로 하는 기술 보유 업체’를 업체 선택요인으로 꼽았다. 하지만 1, 2, 3순위 응답합계의 경우 ‘제공기술 및 업체에 대한 신뢰’와 ‘기술 교육 및 지원서비스체계’를 업체 선택에 있어 중요한 요인으로 선택하였다. 영농형태별로 구분해서 보면, 전체적으로 ‘업체 및 제공기술 품질’을 가장 중요하게 생각하는 가운데, 시설원예농가는 ‘제공업체의 기술 교육 및 사후 기술 지원서비스’를, 축산농은 ‘본인이 필요로 하는 기술 보유’를 상대적으로 강조하는 것으로 나타났다.

표 4-17. ICT 업체 선택 이유 - 도입경로별

단위: %

	정책사업 참여농		자발적 도입농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
본인이 필요로 하는 ICT 기술을 보유한 업체임	23.1	57.7	34.3	60.0
업체 및 제공기술 품질에 대한 신뢰	42.3	84.6	14.3	71.4
제공업체의 기술 교육 및 사후기술 지원서비스 체계	15.4	69.2	22.9	68.6
제공기술의 성능 대비 합리적인 가격	3.9	30.8	5.7	28.6
기술제공업체가 가까이 위치함	11.5	34.6	20.0	40.0
기타	3.9	3.9	2.9	5.7
무응답	0.0	19.2	0.0	25.7
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

표 4-18. ICT 업체 선택 이유 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
본인이 필요로 하는 ICT 기술을 보유한 업체임	30.4	56.5	26.7	<b>66.7</b>
업체 및 제공기술 품질에 대한 신뢰	26.1	<b>78.3</b>	26.7	<b>73.3</b>
제공업체의 기술 교육 및 사후기술 지원서비스 체계	21.7	<b>76.1</b>	13.3	46.7
제공기술의 성능 대비 합리적인 가격	2.2	23.9	13.3	46.7
기술제공업체가 가까이 위치함	15.2	41.3	20.0	26.7
기타	4.4	4.4	0.0	6.7
무응답	0.0	19.6	0.0	33.3
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

ICT 사용상의 애로 사항과 관련하여 ‘투자비용 대비 저조한 성과’, ‘기술 제공업체의 사후 관리 미흡’ 등을 1순위 애로사항으로 지적하였고, 이에 더해 종합적으로는 ‘기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성’을 애로사항으로 꼽았다. 도입경로별로 구분해보면 정책사업 참여농가는 ‘설치 후 사후지원서비스 및 교육 미흡’을 가장 많이 애로사항으로 꼽은 반면, 자발적 도입 농가의 경우 ‘기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성’을 가장 큰 애로사항으로 지적하였다. 영농형태별로 살펴보면 시설원예농가는 ‘기술 제공업체의 사후 기술 지원서비스 및 교육 미흡’ 문제를, 축산농은 ‘투자비용 대비 저조한 성과’를 상대적으로 강조하는 것으로 나타났다. 한편 기타응답으로 ‘애로사항 없음’을 응답한 농가가 5호로 긍정적인 의견도 있었다.

표 4-19. ICT 사용 애로사항 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
투자비용 대비 저조한 성과	<b>27.9</b>	9.8	9.8	<b>47.5</b>
기술의 저품질로 인한 활용도 저하	13.1	9.8	9.8	32.8
기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성	18.0	19.7	13.1	<b>50.8</b>
기술 제공업체의 사후기술지원서비스 및 교육 미흡	<b>21.3</b>	19.7	11.5	<b>52.5</b>
유지비용 부담	8.2	14.8	13.1	36.1
기타	11.5	4.9	6.6	23.0
무응답	0.0	21.3	36.1	57.4
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

표 4-20. ICT 사용 애로사항 - 도입경로별

단위: %

	정책사업 참여농		자발적 도입농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
투자비용 대비 저조한 성과	23.1	50.0	<b>31.4</b>	45.7
기술의 저품질로 인한 활용도 저하	23.1	30.8	5.7	34.3
기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성	3.9	38.5	<b>28.6</b>	<b>60.0</b>
기술 제공업체의 사후기술지원서비스 및 교육 미흡	19.2	<b>61.5</b>	22.9	45.7
유지비용 부담	11.5	30.8	5.7	40.0
기타	19.2	30.8	5.7	17.1
무응답	0.0	57.7	0.0	57.1
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

표 4-21. ICT 사용 애로사항 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
투자비용 대비 저조한 성과	19.6	34.8	<b>53.3</b>	<b>86.7</b>
기술의 저품질로 인한 활용도 저하	15.2	32.6	6.7	33.3
기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성	19.6	47.8	13.3	<b>60.0</b>
기술 제공업체의 사후기술지원서비스 및 교육 미흡	<b>23.9</b>	<b>60.9</b>	13.3	26.7
유지비용 부담	8.7	30.4	6.7	53.3
기타	13.0	23.9	6.7	20.0
무응답	0.0	69.6	0.0	20.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

ICT 융합 기술 도입 확대 방안으로 ‘기술 및 시설 도입 자금 지원 강화’, ‘기술 사후 지원 서비스 및 사용자 교육 강화’를 강조하는 것으로 나타났다. 도입경로별로 분류하여 보면 응답합계 기준 정책사업 참여 농가의 경우 ‘기술 및 시설도입 자금 지원 강화’를 가장 강조하는데, 자발적 참여 농가의 경우 상대적으로 ‘기술사후지원 서비스 및 사용자 교육 강화’를 중요시하는 것으로 나타났다. 한편 영농형태별로는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 다만, 시설농가가 축산농에 비해 상대적으로 ‘기술 및 시설 도입

자금 지원 강화’를 강조하고, 축산농의 경우 ‘기술사후지원서비스 및 사용자 교육 강화’를 보다 강조하는 것으로 나타났다.

표 4-22. ICT 도입 촉진 방안 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
ICT 기술도입에 따른 성과의 불확실성 해소	18.0	11.5	14.8	44.3
기술 및 시설 도입 자금 지원 강화	<b>45.9</b>	21.3	6.6	<b>73.8</b>
기술사후지원서비스 및 사용자 교육 강화	26.2	23.0	19.7	<b>68.9</b>
ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)	8.2	21.3	26.2	55.7
ICT 기술 제공업체 역량제고 및 조직화	1.6	6.6	14.8	23.0
기타	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	0.0	16.4	18.0	34.4
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

표 4-23. ICT 도입 촉진 방안 - 도입경로별

단위: %

	정책사업 참여농		자발적 도입농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
ICT 기술도입에 따른 성과의 불확실성 해소	7.7	42.3	25.7	45.7
기술 및 시설 도입 자금 지원 강화	<b>57.7</b>	<b>92.3</b>	<b>37.1</b>	60.0
기술사후지원서비스 및 사용자 교육 강화	26.9	69.2	25.7	<b>68.6</b>
ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)	7.7	57.7	8.6	54.3
ICT 기술 제공업체 역량제고 및 조직화	0.0	30.8	2.9	17.1
기타	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	0.0	7.7	0.0	54.3
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

표 4-24. ICT 도입 촉진 방안 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계
ICT 기술도입에 따른 성과의 불확실성 해소	15.2	43.5	26.7	46.7
기술 및 시설 도입 자금 지원 강화	<b>47.8</b>	<b>78.3</b>	<b>40.0</b>	<b>60.0</b>
기술사후지원서비스 및 사용자 교육 강화	<b>23.9</b>	<b>69.6</b>	<b>33.3</b>	<b>66.7</b>
ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)	10.9	56.5	0.0	53.3
ICT 기술 제공업체 역량제고 및 조직화	2.2	19.6	0.0	33.3
기타	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	0.0	32.6	0.0	40.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0

ICT 도입 농가를 대상으로 ICT 도입 후 대략적인 성과를 조사한 결과 ‘영농 편의성 증대’가 평균 37.9% 증가로 가장 크게 나타났으며, 다음으로 ‘투입노동시간 절감’이 24.7%로 크게 나타났다. ‘생산량 증대’, ‘농산물 품질 변화’, ‘농업소득 변화’는 평균 약 17% 증가로 비슷하게 나타났다. 이에 비해 생산비 변화는 미미한 것으로 나타났는데 이는 투자비용과 유지비용으로 인해 생산비가 증가한 농가도 있는 반면, 환경제어 시스템으로 인해 병해충 발생비율이 낮아져 작물보호제 사용 등 자재비가 감소한 농가도 있기 때문이다. 도입경로별로 구분하여 살펴본 결과 정책사업 참여농가와 자발적 도입 농가 간에 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 영농형태별로도 큰 차이는 없으나, 상대적으로 시설원예농가가 축산농에 비해 영농편의성 변화가 크게 나타났고, 축산농의 경우 투입노동시간과 농업소득 변화가 상대적으로 높게 나타났다.

표 4-25. ICT 도입 후 성과 - 평균

단위: %

	정책사업참여농	자발적도입농	시설원예농	축산농	전체
생산량 변화	18.1	15.7	17.6	14.4	17.0
농산물 품질 변화	19.1	15.4	17.7	14.6	17.2
영농 편의성 변화	<b>35.6</b>	<b>40.2</b>	<b>40.5</b>	<b>27.5</b>	<b>37.9</b>
농업소득 변화	19.0	16.6	17.0	<b>21.1</b>	17.8
생산비 변화	0.5	-2.7	-0.8	-2.6	-1.1
투입노동시간 변화	<b>-24.6</b>	<b>-24.7</b>	<b>-23.8</b>	<b>-28.2</b>	<b>-24.7</b>

본 설문조사에서 나타난 농업부문 ICT 융합의 성과를 농림수산물교육문화정보원과 맥스경영컨설팅이 2010~2012년도 농식품분야 12개 IT 융합 모델화사업에 참여한 114개 농업경영체를 대상으로 사업 이후 성과 변화를 조사한 결과와 생산량, 품질 변화, 생산비 등의 측면에서 비교하면 다음과 같다. 전반적으로 본 연구에서 실시한 설문대상자들의 ICT 융합 성과가 높은 가운데 농산물 품질 변화와 생산비 변화 측면에서 농림수산물교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014) 결과와 유사한 것으로 나타났다. 한편 농림수산물교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)에서 조사한 시설원예·양돈·유통 등 4개 IT 융합모델의 투자비용 대비 순수익 증가율은 10~37%로 본 설문조사의 성과 범위(17~38%, 생산비 제외)와 유사한 것으로 나타났다.<sup>16</sup>

표 4-26. 2010~2012년 농식품분야 IT 융합 모델화사업 분야별 성과  
단위: %

	과수	시설	유통	수산물	전체
생산량 증가율	13.5	10.6	10.7	1.7	9.2
생산비 절감률	12.8	7.8	6.2	0	3.0
인건비 절감률	0	8.8	10.5	0	6.3
품질 향상률	19.4	15.5	-	11.2	15.0

자료: 농림수산물교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014).

표 4-27. 정부부처 농식품 IT 융합 모델 투자수익률  
단위: 백만 원, %

구분	농식품부사업		지경부사업	
	경상남도 시설원예 복합환경 제어시스템 건축사업	친환경 양돈 사양관리시스템 건축사업	경기도 u-명품 브랜드 G-마크 머쉬하트 이력추적관리시스템 건축사업	경기도 u-회체 생장환경 자동제어시스템 구축
정보화비용	784.6	-	927.9	1,082.1
정보화효과	1,072.2	-	1,205.6	1,332
NPV	287.7	-	227.7	250
ROI	137	110	130	123

주 1) 투자수익률(ROI) = (정보화효과/정보화비용)\*100

2) 친환경 양돈은 농경원 자체 조사 결과가 아니라 구체적인 내용을 제시하지 않음.

자료: 농림수산물교육문화정보원 내부자료.

16 주요 모델별 투자수익률 분석은 <부표 3>을 참조하기 바란다.

향후 ICT 이용 계획을 조사한 결과 전체 ICT 도입농가의 60.7%가 확대 도입 계획인 것으로 나타났다. 도입경로별로 살펴보면 정책사업 참여농가는 ‘현재 수준 유지’가 53.9%로 가장 많은 비중을 보이는 반면, 자발적 도입농가의 경우 확대 계획이 71.4%를 차지하여 자발적 도입농이 현재 사용하는 ICT 기술에 보다 만족감이 높음을 추측할 수 있다. 자발적 도입농의 이런 적극적인 모습은 업체 선정 시 나름대로 시장조사를 통해 각 업체의 장단점과 각 농가에 적합한 것을 고려하여 도입하였지만, 정책 참여 농가들은 상대적으로 그렇지 못한 문제가 있는 것으로 이해될 수 있다. 영농형태별로는 축산농가가 시설원예농가보다 확대 의향이 상대적으로 더 높은 것으로 나타났다.

표 4-28. ICT 향후 이용 계획

단위: %

	정책사업 참여농	자발적 도입농	시설원예농	축산농	전체
확대	46.2	<b>71.4</b>	<b>54.4</b>	<b>80.0</b>	<b>60.7</b>
현재 수준 유지	<b>53.9</b>	28.6	45.7	20.0	39.3
축소	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
중단	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

## 2.2. ICT 미도입 농업인의 인식 조사 결과

ICT 융합기술 미도입 농가(이하 미도입농)의 ICT 도입에 관한 인식을 유용성, 미도입 이유, 향후 도입 시 목적, 도입 의향 측면에서 조사하였다. 먼저, ICT 유용성 조사 결과 전체 미도입농의 82.5%가 ICT 융합기술이 유용하다고 답변하여 긍정적인 것으로 나타났다. 시설원예농, 축산농, 노지농 모두 영농형태별로 큰 차이 없이 모두 80% 이상의 조사대상자가 농업부문 ICT 융합을 유용한 것으로 인식하고 있었다.

미도입농의 ICT 미도입 이유는 1순위 기준 ‘투자 및 관리비용 부담’ 37.3%, ‘투자 대비 성과의 불확실성’ 25.4%로 나타났다. 1, 2, 3순위 응답

표 4-29. ICT 유용성

단위: %

	전체	시설원예농	축산농	노지농
매우 그렇다	<b>37.3</b>	<b>38.8</b>	<b>29.0</b>	<b>50.0</b>
그렇다	<b>45.2</b>	<b>42.4</b>	<b>58.1</b>	<b>30.0</b>
그저 그렇다	16.7	18.8	9.7	20.0
그렇지 않다	0.8	0.0	3.2	0.0
전혀 그렇지 않다	0.0	0.0	0.0	0.0
전체	100.0	100.0	100.0	100.0

합계에서는 이 두 요인과 함께 ‘필요 ICT 기술에 대한 접근성 부족’을 꼽아 농업부문 ICT 융합 확대를 위해 ICT 도입 성공 모델 구축과 홍보가 중요한 것으로 나타났다. 미도입농을 영농형태별로 분류하여 살펴본 결과 시설원예농과 축산농의 경우 앞서 결과와 동일한 반면, 노지농의 경우 ‘필요 ICT 기술에 대한 정보 접근성 부족’이 가장 큰 미도입 이유로 나타났다.

표 4-30. ICT 미도입 이유 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
투자 대비 성과의 불확실성	<b>25.4</b>	11.9	19.8	<b>57.1</b>
ICT 기술사용의 어려움	8.7	17.5	12.7	38.9
기술제공업체 및 제공기술에 대한 신뢰 부족	4.8	14.3	13.5	32.5
필요 ICT 기술에 대한 정보 접근성 부족	18.3	19.0	15.9	<b>53.2</b>
투자 및 관리비용 부담	<b>37.3</b>	19.8	15.9	<b>73.0</b>
인터넷 등 기반시설 부족	1.6	11.1	11.9	24.6
기타	4.0	0.0	2.4	6.4
무응답	0.0	6.3	7.9	14.3
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

표 4-31. ICT 미도입 이유 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농		노지농	
	1순위	합계	1순위	합계	1순위	합계
투자 대비 성과의 불확실성	<b>25.9</b>	<b>60.0</b>	<b>25.8</b>	<b>58.1</b>	20.0	30.0
ICT 기술사용의 어려움	8.2	35.3	9.7	45.2	10.0	50.0
기술제공업체 및 제공기술에 대한 신뢰 부족	3.5	29.4	3.2	35.5	20.0	50.0
필요 ICT 기술에 대한 정보 접근성 부족	16.5	50.6	16.1	51.6	<b>40.0</b>	<b>80.0</b>
투자 및 관리비용 부담	<b>38.8</b>	<b>75.3</b>	<b>41.9</b>	<b>77.4</b>	10.0	40.0
인터넷 등 기반시설 부족	1.2	25.9	3.2	22.6	0.0	20.0
기타	5.9	8.2	0.0	3.2	0.0	0.0
무응답	0.0	15.3	0.0	6.5	0.0	30.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0	100.0	300.0

주: 합계란 1, 2, 3순위를 모두 더한 것을 의미함.

미도입농의 향후 ICT 도입 시 중요하게 생각하는 목적은 1순위 기준 ‘생산성 향상’ 38.1%, ‘영농 편의성 증대’ 24.6%, ‘농산품 품질 향상’ 22.2%로 나타났다. 한편 1, 2, 3순위를 모두 포함할 경우 ‘농산물 품질 향상’이 ‘영농편의성 증대’보다 약간 높게 나타나며 이 결과는 ICT 기술 도입 농가의 ICT 기술 도입 목적 조사 결과와도 유사하다. 영농형태별로 구분하여 1, 2, 3순위를 모두 포함할 경우 모두 ‘생산성 향상’이 주된 목적으로 큰 차이가 없으며, 1순위 기준일 경우 시설원예농의 경우 축산농보다 ‘생산성 향상’과 ‘농산품 품질 향상’을 상대적으로 더 중요하게 생각하고 축산농의 경우 ‘생산비용 절감’을 약간 더 강조하는 것으로 나타났다.

표 4-32. 향후 ICT 도입 시 중요하게 생각하는 목적 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
생산성 향상	<b>38.1</b>	22.2	27.0	<b>87.3</b>
생산비용 절감	15.1	30.2	17.5	62.7
농산품 품질 향상	<b>22.2</b>	31.7	23.8	<b>77.8</b>
영농 편의성 증대	<b>24.6</b>	14.3	30.2	<b>69.0</b>
기타	0.0	0.8	0.0	0.8
무응답	0.0	0.8	1.6	2.4
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

표 4-33. 향후 ICT 도입 시 중요하게 생각하는 목적 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농		노지농	
	1순위	응답합계	1순위	응답합계	1순위	응답합계
생산성 향상	<b>40.0</b>	<b>88.2</b>	<b>29.0</b>	<b>87.1</b>	<b>50.0</b>	<b>80.0</b>
생산비용 절감	11.8	57.6	25.8	71.0	10.0	80.0
농산품 품질 향상	21.2	<b>80.0</b>	22.6	71.0	30.0	80.0
영농 편의성 증대	27.1	69.4	22.6	71.0	10.0	60.0
기타	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0	100.0	300.0

미도입농의 ICT 도입 촉진 방안에 대한 의견을 조사한 결과 ‘기술 및 시설 도입 자금 지원 강화’를 가장 필요로 하는 것으로 나타났다. 더불어 ‘ICT 도입에 따른 성과의 불확실성 해소’와 ‘ICT 사용자 교육’ 등을 언급하여 ICT 도입 성공모델 확산 및 미도입 농가를 대상으로 한 새로운 형태의 정보화 교육이 필요함을 알 수 있다. 미도입농을 영농형태별로 분류하여 ICT 도입 촉진방안을 살펴본 결과, 앞선 결과와 동일하게 나타났다.

표 4-34. ICT 도입 촉진 방안 - 전체

단위: %

	1순위	2순위	3순위	응답합계
ICT 기술도입에 따른 성과의 불확실성 해소	23.8	21.4	19.0	64.3
기술 및 시설 도입 자금 지원 강화	<b>48.4</b>	28.6	8.7	<b>85.7</b>
기술사후지원서비스 및 사용자 교육 강화	16.7	31.0	23.8	<b>71.4</b>
ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)	8.7	10.3	27.8	46.8
ICT 기술 제공업체 역량제고 및 조직화	1.6	5.6	16.7	23.8
기타	0.8	0.0	0.0	0.8
무응답	0.0	3.2	4.0	7.1
전체	100.0	100.0	100.0	300.0

표 4-35. ICT 도입 촉진 방안 - 영농형태별

단위: %

	시설원예농		축산농		노지농	
	1순위	합계	1순위	합계	1순위	합계
ICT 기술도입에 따른 성과의 불확실성 해소	21.2	61.2	29.0	74.2	30.0	60.0
기술 및 시설 도입 자금 지원 강화	<b>51.8</b>	<b>88.2</b>	<b>41.9</b>	<b>80.7</b>	<b>40.0</b>	<b>80.0</b>
기술사후지원서비스 및 사용자 교육 강화	15.3	69.4	19.4	67.7	20.0	100.0
ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)	9.4	47.1	6.5	45.2	10.0	50.0
ICT 기술 제공업체 역량제고 및 조직화	1.2	23.5	3.2	29.0	0.0	10.0
기타	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
무응답	0.0	9.4	0.0	3.2	0.0	0.0
전체	100.0	300.0	100.0	300.0	100.0	300.0

주: 합계란 1, 2, 3순위를 모두 더한 것을 의미함.

미도입농의 향후 ICT 도입 의향 조사에서 전체 미도입농의 70.6%가 긍정적으로 답하여 향후 확대될 가능성이 높은 것으로 이해된다. 물론 이는 다양한 애로사항 해결이 전제되어야 할 것이다. 시설원예농, 축산농, 노지농 등 영농형태별로 큰 차이는 없지만, 시설원예농가의 ‘매우 그렇다’ 답변이 38.8%로 축산농 22.6%, 노지농 20.0%에 비해 상대적으로 도입 의향이 강한 것으로 조사되었다.

표 4-36. 향후 ICT 도입 의향

단위: %

	전체	시설원예농	축산농	노지농
매우 그렇다	<b>33.3</b>	<b>38.8</b>	<b>22.6</b>	<b>20.0</b>
그렇다	<b>37.3</b>	<b>35.3</b>	<b>41.9</b>	<b>40.0</b>
그저 그렇다	22.2	20.0	29.0	20.0
그렇지 않다	4.0	2.4	3.2	20.0
전혀 그렇지 않다	3.2	3.5	3.2	0.0
전체	100.0	100.0	100.0	100.0

## 2.3. 종합 분석

### 2.3.1. 도입 유무별

농업부문 ICT 융합기술 활용에 대한 농업인 인식 설문조사를 ICT 도입 목적, ICT 도입 장애요인, ICT 도입 촉진 방안 측면에서 ICT 도입농과 미도입농으로 구분하여 1순위 응답으로 결과를 종합하여 살펴보면 다음과 같다.

먼저, ICT 도입 목적을 살펴보면, 도입농과 미도입농 모두 ‘생산성 향상’을 가장 강조하였고, 다음으로 ‘영농편의성 증대’를 꼽았다. 미도입농의 경우 다수가 ‘생산성 향상’을 강조하는 반면, 도입농의 경우 상대적으로 고른 분포를 보여 ‘영농편의성 증대’와 ‘농산품 품질 향상’도 주요 ICT 도입 목적으로 작용한 것으로 나타났다.

ICT 도입 장애요인 조사에서 ICT 도입농, 미도입농 모두 ‘투자 및 관리비용 부담’과 ‘투자 대비 성과의 불확실성’을 가장 큰 장애요인으로 지적하였다. 도입농의 경우 ‘ICT 기술사용의 어려움’ 또한 주요 장애요인으로 나타났는데, 이는 도입농이 아직 도입하지 않은 미도입농에 비해 비용단계를 넘어 ICT 실제 사용을 염두에 둔 단계를 거쳤기 때문인 것으로 사료된다.

그림 4-1. ICT 도입 목적(1순위) - 도입유무별

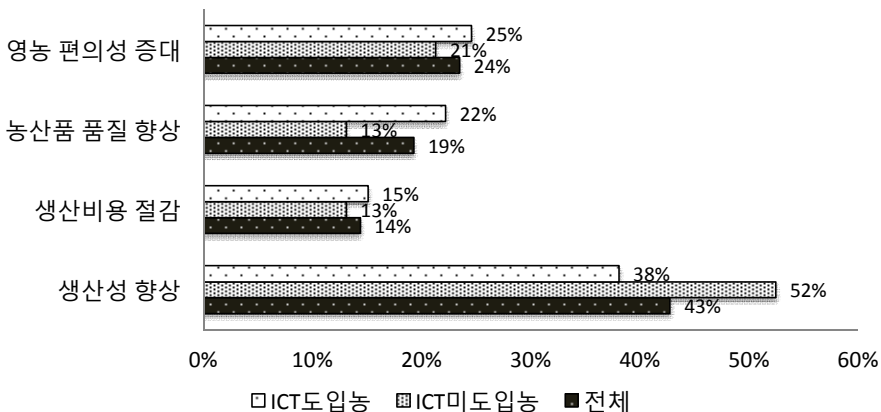
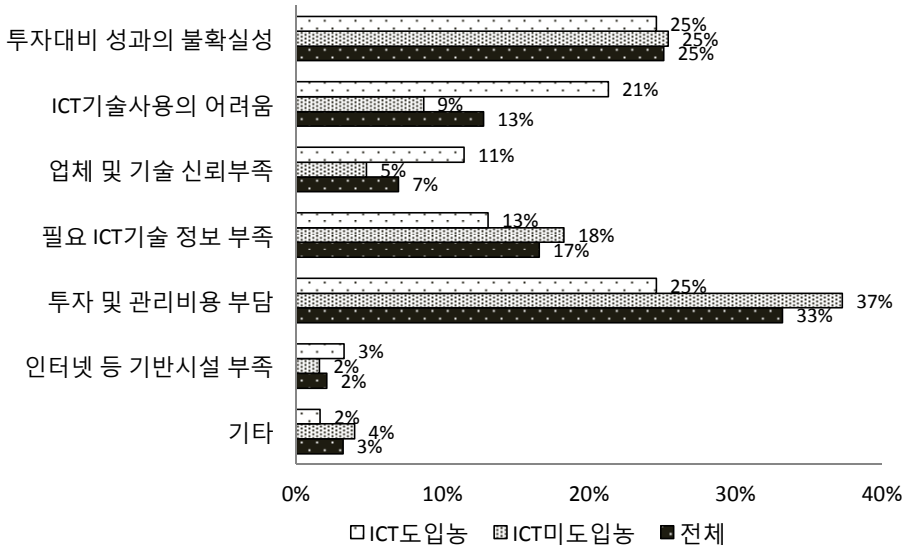
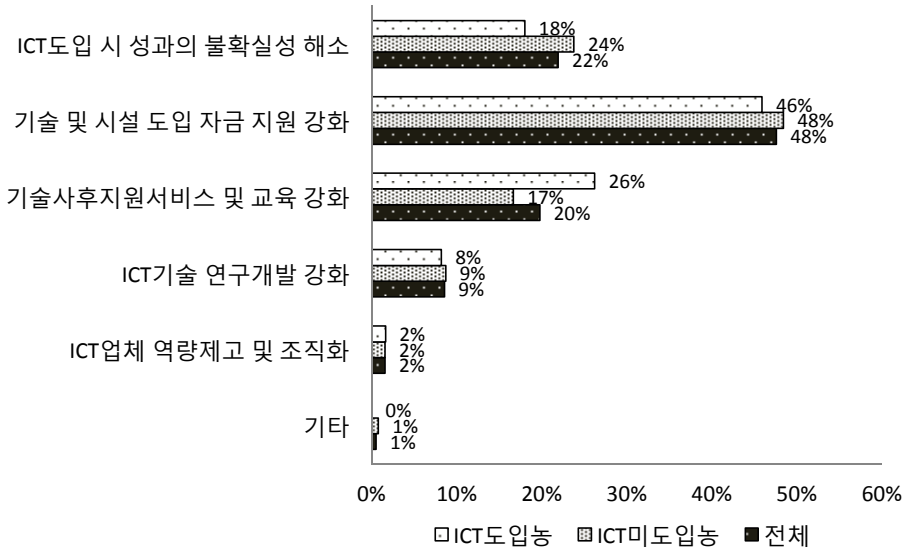


그림 4-2. ICT 도입 장애요인(1순위) - 도입유무별



ICT 도입 촉진 방안 인식 조사에서 도입농, 미도입농 모두 농업부문 ICT 기술융합 촉진을 위해 ‘기술 및 시설 도입 자금 지원 강화’를 가장 강조하였다. 하지만 후순위로 ICT 도입농은 ‘기술사후지원서비스 및 교육 강화’를 선택하여 향후 ICT 도입 및 확대를 위해 ICT 업체의 판매 후 농가지원 서비스 및 사용자 교육을 강화할 필요성이 있다.

그림 4-3. ICT 도입 촉진 방안(1순위) - 도입유무별



### 2.3.2. 영농형태별

전체 187호 농가를 시설원예농(131호)과 축산농(46호)으로 분류하여<sup>17</sup> ICT 도입 목적, 도입 장애요인, 촉진 방안 등 3가지 항목을 살펴보면 다음과 같다. 앞에서 언급한 바와 같이 ‘생산성 향상’이 가장 중요한 목적인 가운데 시설원예농가는 ‘영농 편의성 증대’를 상대적으로 강조하고, 축산농가는 ‘생산비용 절감’을 강조하는데 이는 모두 투입노동력 감소와 관련되어 ICT 도입이 농업부문의 부족한 노동력을 대체하는 데 있어 큰 의미를 가지고 있음을 알 수 있다. ICT 도입 장애요인 조사에서 시설원예농 또한 투자비용 및 성과에 대한 불확실성이 가장 큰 장애요인이지만 축산농에 비해 ICT 기술 사용의 어려움을 강조하는 반면, 축산농의 경우 상대적으로 투자비용 부담 및 성과에 대한 불확실성을 가장 강조하고 있다.

<sup>17</sup> 분석에서 제외된 10호는 노지농으로 ICT 미도입 농가이다.

그림 4-4. ICT 도입 목적(1순위) - 영농형태별

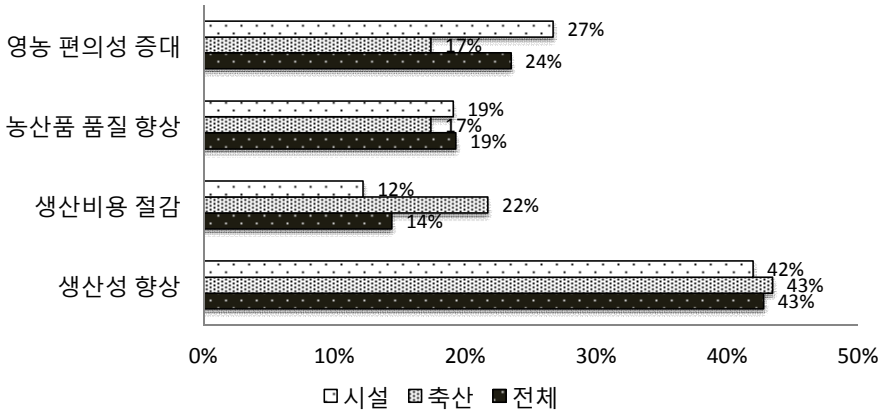
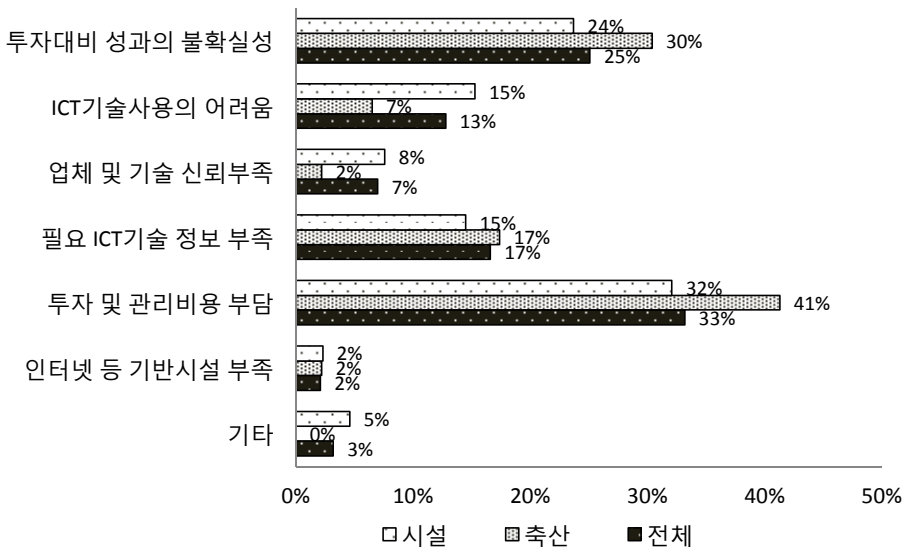


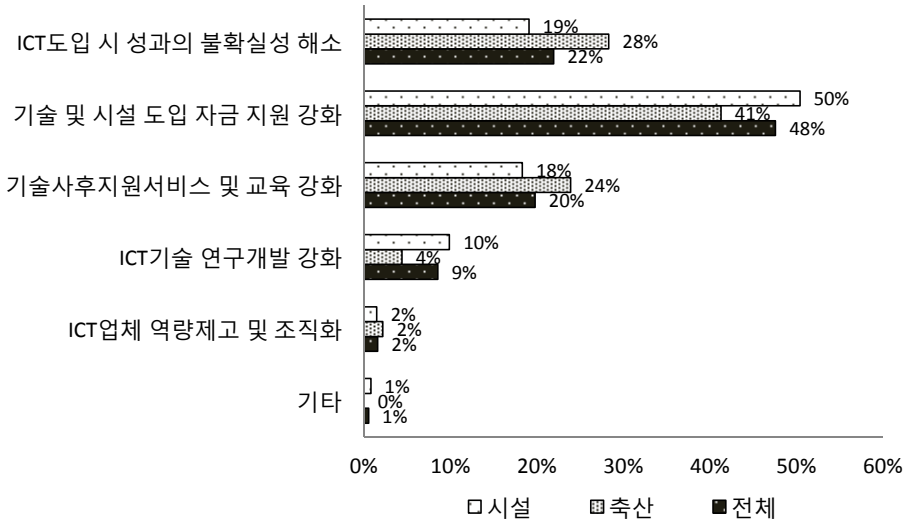
그림 4-5. ICT 도입 장애요인(1순위) - 영농형태별



마지막으로 ICT 도입 촉진 방안 제시에 있어 전체적으로 ‘기술 및 시설 도입 자금 지원 강화’를 가장 강조하는데 특히 시설원예농이 이를 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 이에 비해 축산농의 경우 ‘ICT 도입 시 성

과의 불확실성 해소'와 '기술사후지원서비스 및 교육 강화'를 중요한 촉진 방안으로 강조하였다.

그림 4-6. ICT 도입 촉진 방안(1순위) - 영농형태별



### 3. 정책적 시사점

기본적으로 제4장의 내용은 주로 농업생산 부문 위주의 분석이라는 한계를 가지고 있다. 그러나 농업인의 ICT 융합기술 수용 등의 측면에서 농업인의 ICT 융합기술 인식조사 결과로부터 제한적이거나 정책적 시사점을 다음과 같이 제시한다.

첫째, 지속적인 ICT 융복합 확산 정책의 추진과 문제점 보완이 필요하다. 본 연구에서 추진한 농업인의 인식 조사 및 농림수산물교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)의 농식품 IT 융합 모델화사업 실태조사에서 ICT 활용과 관련된 애로사항 및 개선 과제가 많이 지적되었다. 그러나 본 연구의 농업인 의식 조사 결과, ICT 융합기술 도입 농가의 60.7%가 향후 ICT

이용을 확대할 계획을 가지고 있고, 미도입 농가 또한 전체의 82.5%가 ICT 유용성에 대해 긍정적으로 평가하는 가운데 70.6%가 향후 ICT 융합 기술을 도입할 의향이 있는 것으로 나타났다. 그리고 농림수산식품교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)의 농식품 IT 융합 모델화사업의 성과 분석에서도 전반적으로 생산성 향상, 생산비 절감, 품질 향상 등의 효과가 나타나고, 주요 모델별 투자수익률 분석에서도 110% 이상이 나타나는 등의 성과가 있는 것으로 조사되었다. 즉 농업부문 ICT 융복합 확산 대책을 지속적으로 추진할 필요가 있다. 그러나 ICT 도입 농가의 ICT 사용 애로사항에 대한 설문조사에서 ‘투자비용 대비 저조한 성과’가 강조된 점 등을 고려하여 보완대책 강구를 통해 기술활용상의 문제, 사후 관리 등의 문제를 해소해 나가면서 ICT 융합 기술의 확대 보급이 필요한 것으로 판단된다.

둘째, 농업경영체 특성을 고려한 ICT 융합 정책 추진이 필요하다. 농업인의 인식 설문조사에서 나타나듯이 영농형태별(시설원예, 축산농), ICT 융합기술 도입 경로(정책사업 참여 여부) 등에 따라 ICT 융합에 대한 인식이나 성과에 차이가 존재하여 농가 특성을 고려한 ICT 융합 정책사업이 추진될 필요가 있다.

IT 융합 모델화사업에 참여한 농업경영체의 개선사항 조사에서 ‘농가 특성에 적합한 시스템 개발’을 강조하듯이 농가 특성에 따른 맞춤형 지원이 필요하다. 이는 R&D 단계, 실증단계, 확산단계가 서로 유기적으로 연계되지 않고 독립적으로 이루어져 왔기 때문에 현장의 농가에 적합한 기술 및 설비가 보급되기 어려웠던 점과 관련된다고 볼 수 있다. 이를 개선하기 위해서 농촌현장에서 실질적으로 필요한 원천·응용기술이 R&D 기획 단계부터 모델개발 및 확산단계까지 반영되는 체계적인 순환구조를 형성할 필요가 있다. 즉, R&D 단계에서는 현장 수요를 기반으로 R&D 과제를 발굴하여 응용기술을 개발하고 시범 적용을 한다. 실증단계에서는 개발된 기술이 농가 특성에 맞는지 현장적용성을 검증하고 성과평가를 한다. 확산단계에서는 농가특성별 상용화 패키지 모델을 개발하고 보급하며, 실증단계 및 확산단계에서 발생하는 애로 및 개선사항은 R&D 단계로 지속적으로 환류하여 농가 특성에 최적화된 모델을 개발해야 한다.

셋째, 성공모델 창출 및 안정적 자금 지원 체계 구축이 필요하다. ICT 도입 농가와 미도입 농가 모두 ICT 융합기술 도입 시 가장 중요한 장애요인이 ‘투자 대비 성과의 불확실성’, ‘투자 및 관리 비용 부담’이라는 점을 고려해야 한다. 농업부문 ICT 융합의 확산을 위해서는 우선적으로 성공모델을 창출하고, 안정적인 자금 지원 체계를 구축하는 것이 필요하다. ICT 융합과 관련한 정부의 개별적 지원보다는 시설현대화사업 등 하드웨어 지원과 연계하여 종합적인 지원체계를 구축해야 하며, 국고 보조 및 용자 지원 금액과 비중의 상향조정이 필요하다. 그리고 안정적 자금 지원 체계를 위해서 정부의 보조사업도 중요하지만, 농신보를 활용한 다양한 용자사업도 종합적으로 고려할 필요가 있다.

넷째, 농업인의 기술 교육 및 기술 격차 해소 노력이 필요하다. ICT 도입 농가와 미도입 농가 모두 ICT 융합기술 도입 시 주요 장애요인 조사에서 ‘투자 대비 성과의 불확실성’, ‘투자 및 관리 비용 부담’ 다음으로 ‘ICT 기술사용의 어려움’, ‘필요 ICT 기술에 대한 정보 접근 부족’ 등이 중요한 요인으로 조사되었다. 또한 ICT 도입 촉진 방안에서도 ‘기술 사후 지원 서비스 및 사용자 교육 강화’가 중요하게 지적되고 있고, 농식품 IT 융합 모델화사업 실태 조사에서도 ‘사용자 기술 교육 위주의 지원 필요’ 등이 강조되고 있다. 이를 위해서는 실습형 ICT 교육농장 운영을 강화할 필요가 있다. 예컨대 네덜란드 PTC+ 모델의 국내 서비스 실시분야(품목별) 확산보급, 노지, 시설, 축산 등 유형별 ICT 실습장 설치·운영이 필요하다.

교육을 통해서 경영마인드, 운영노하우, 제품선정 이해력 등을 높이고 응급상황 시 대처요령, 작물생리 및 환경제어 원리, ICT 융복합 장비의 구성, 복합환경제어시스템의 활용, 재배환경 모니터링 및 제어방법 등을 숙지해야만 설치된 시설과 기술을 효과적으로 활용할 수 있다. 또한 영세한 업체들이 독자적으로 사용자 기술 교육을 수행하기가 어렵기 때문에 대학 또는 업계가 협력하여 ICT 융합 교육농장을 운영하고 농가 대상 기술교육을 수행할 수 있는 제도 마련 및 정책 지원이 필요하다.

다섯째, ICT 업체의 영세성 극복 및 사후관리 강화가 필요하다. ICT 도입 농가의 ICT 사용 애로사항에 대한 설문조사에서 ‘기술 제공업체의 사

후 기술 지원 서비스 및 교육 미흡' 문제가 '투자비용 대비 저조한 성과'와 비슷하게 강조되는 점, 농식품 IT 융합 모델화사업 관련 농업경영체에 대한 의견조사에서 '유지보수 지원 등 사후관리 강화'를 개선 사항으로 강조하는 점을 고려하여 영세한 ICT 업체의 한계를 극복하고, 안정적으로 사후 관리할 수 있는 여건을 조성해야 할 것이다. 이와 관련해 최근 '시설원에 ICT 융복합협동조합' 설립 등의 활동 등 농업인 및 ICT 업체의 조직화가 중요한 과제로 등장하였다.

또한 A/S 관련 사항을 보다 엄격히 규정하여 사업자를 선정하고, 사후관리 인건비 및 유지보수비용을 사업비에 포함하는 방안을 검토할 필요가 있다. A/S 발생건수 및 유지보수 비용을 근본적으로 줄이기 위해서는 개발된 기술의 현장 적용성 검증 및 성과평가를 강화하여 우수모델을 개발하고 이를 확산시킬 필요가 있다.

여섯째, 기술 표준화 등 시스템 간 호환 및 확장성 강화가 필요하다. ICT 도입 농가의 ICT 사용 애로사항에 대한 설문조사에서 '기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성' 문제가 '투자비용 대비 저조한 성과', '기술 제공 업체의 사후기술지원 서비스 및 교육 미흡' 문제와 비슷하게 강조되었다.

ICT 도입 촉진 방안에 대한 설문에서 'ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)'가 강조되는 점과 농식품 IT 융합 모델화사업 참여 농업경영체에 대한 의견조사에서 주요 애로사항으로 '시스템 간 호환이 이루어지지 않고 있음'을 제시함을 고려하여 기술 표준화 및 시스템 간의 호환 및 확장성 강화가 필요하다. 이는 시스템 표준화가 이루어지지 않아 개발 및 시설 업체가 독자적인 모델 및 기술을 개발하고 있기 때문이다. 따라서 농식품 ICT 융복합 H/W, S/W 표준화, 센서, 통신, 제어 등 ICT 융복합 모델과 기술의 표준화, 표준화워킹그룹 운영을 통해 시스템 표준화를 추진할 필요가 있다.



### 1. 농업경영체 관련 한계와 문제점

#### 1.1. 농업인의 기술수용상의 한계와 ICT 업체와의 기술 수준 차이

제4장의 농업인 인식 조사·분석에서 ICT 도입 농가와 미도입 농가 모두 ICT 융합기술 도입 시 중요한 장애요인의 하나로 ‘ICT 기술사용의 어려움’을 답하고 있으며, ICT 도입 촉진 방안에서도 ‘기술 사후 지원 서비스 및 사용자 교육 강화’가 중요하게 지적되고 있다. 또한 농식품 IT 융합모델 화사업 실태 조사에서도 ‘사용자 기술 교육 위주의 지원 필요’ 등이 개선 사항으로 강조되고 있다. 즉 농업인의 ICT 융합 관련 농업인과 ICT 업체 간의 기술 수준의 격차와 농업인의 기술수용상의 어려움이 중요한 과제로 등장하고 있다.

구체적으로 농산업 ICT 융합 관련 수요자(농업인)의 인식이 부족하고, 시장 형성이 되지 않아 확산에 어려움이 있으며, ICT 선도 부처(미래창조과학부, 산업통상지원부 등)와 비교해볼 때 농산업 ICT 관련 R&D 투자액 및 예산이 저조한 상태이다. 또한 지금까지 생산기반, 유통시설 확충 등 하드웨어 중심의 투융자정책으로 소프트웨어 투자기반이 미흡하고 도시에 비해 ICT 융합 및 활용을 위한 농어촌지역 통신인프라가 취약한 상태이다(김홍상 2014). 이와 관련해 시기적으로 지난 조사결과이지만 <표 5-1>에서 보듯이 정보화 관련 농업경영체와 일반 기업체 간의 격차는 매우 커서 농업부문 ICT 융합의 수용 및 활용 여건이 저조하다.

표 5-1. 농업경영체와 일반기업체 간 정보화 격차

단위: 점수

구 분	농어업(A)	중소기업(B)	대기업(C)	A-B간 격차	A-C간 격차
정보화 추진의지	55.2	58.1	74.3	2.9	19.1
정보화 추진환경	41.7	45.5	60.2	3.8	18.5
정보화 구축현황	38.5	55.9	76.3	17.4	37.8
정보화 활용수준	42.1	57.3	71.2	15.2	29.1
정보화 효과수준	45.3	47.0	60.7	1.7	15.4
정보화 점수	40.5	53.6	70.2	13.1	29.7

주: 농어업경영체 100개 대상으로 조사(농정원, '09)하여 2008년 중소기업 정보화 수준평가와 비교함.  
자료: 정윤용(2013b: 39).

한편 현 단계 농업부문 ICT 융합기술이 농가들이 쉽게 수용할 수 있는 수준의 기술로 구성되어 있는 것이 아니라 일부 첨단 농가만이 수용할 수 있는 첨단 기술 중심으로 소개되고 있는 문제가 있다. 시설원예의 경우 네덜란드 기술 위주로 유리온실 형태나 고급 플라스틱 비닐 온실 등 일부에 적합한 융합 기술이 대부분인데, 이는 우리나라의 농가들 중 극히 일부에만 해당된다. 뒤에서 구체적으로 살펴보겠지만, 우리나라 전체 경지면적 중 시설원예의 비중이 3% 남짓하고, 유리온실은 전체 온실의 1%에도 미치지 않아 극히 일부만이 첨단 융합 기술을 활용할 수 있는 상태이다. 정책 당국의 입장에서 소수의 농가만을 대상으로 하는 정책 사업을 대대적으로 확대 추진하기는 부담스러운 측면이 있어 첨단 기술 위주의 농업부문 ICT 융합 정책은 확산에 있어 한계를 지닐 수밖에 없다.

## 1.2. 농업인 노령화와 경영의 영세성 및 자본 제약

ICT 융합 기술을 활용하기 위해서는 일정한 규모의 시설을 갖추거나 대규모 영농 체계를 갖추는 것이 필요하다. 하지만 우리나라의 영농구조는 여전히 영세하며, 경영주의 노령화 등으로 ICT 융합 기술 활용이 저조한

형편이다. 농가의 영세성은 활용가능한 자본규모의 제약 등의 문제와 맞물려 ICT 융합 기반 창조 농업 구현의 중요한 장애요인으로 인식된다.

2012년 기준 우리나라 전체 온실 면적은 50,598ha로 네덜란드의 약 5배이다. 그러나 전체 온실 면적 중 비닐 온실이 99%, 유리온실이 0.7%에 불과한 상태로 첨단 환경제어 기술을 활용할 수 있는 여건이 갖추어지지 않은 상태이다. 게다가 ICT 융합을 통해 생산성 및 품질 향상을 극대화할 수 있는 주요 품목(파프리카, 토마토, 딸기, 멜론 등 주요 8개 품목)은 가온시설면적(16,167ha)의 40% 수준이다. 네덜란드 등 ICT 융합 관련 선진 사례 국가의 경우 대부분 농업경영이 규모화된 전업농가 중심으로 농업구조가 재편된 나라이다. 네덜란드의 경우 시설원예의 99%가 유리온실로서 첨단 환경제어 시스템을 갖추고 있으며, 호당 경영규모가 1ha 이상으로 한국 0.3ha의 3배 이상이며, 생산성의 차이도 매우 크다.

표 5-2. 우리나라 온실 현황

단위: ha

구분	비닐온실			경질관온실			유리온실			합계
	채소	화훼	소계	채소	화훼	소계	채소	화훼	소계	
'90	23,698	1,752	25,450	-	-	-	-	-	-	25,450
'95	39,962	2,931	42,893	38	10	48	77	75	152	43,093
'00	41,236	3,176	44,412	60	21	81	184	139	323	44,816
'05	46,527	3,126	49,653	48	219	267	213	103	316	50,236
'10	48,465	2,708	51,173	98	213	311	272	73	345	51,829
'12	47,666	2,347	50,013	90	147	237	278	70	348	50,598

자료: 농림축산식품부 정보화담당관실 내부 업무 자료에서 인용.

농업부문 ICT 융합 기술 활용과 관련하여 중요한 의미를 지니는 시설재배농가의 경우 2013년 기준 180,490호로 추정되며, 2개 종류 이상의 시설을 소유한 농가를 중복으로 포함할 시 183,314호이다. 이를 기준으로 현황을 살펴보면, 일반비닐하우스 농가가 90.7%으로 가장 큰 비중을 차지하고,

자동화비닐하우스 농가 6.5%, 유리온실 농가 0.4% 수준으로 ICT 융복합 기술을 안정적으로 활용할 수 있는 농가비율이 10% 미만이다. 이는 네덜란드 시설원예 농가의 99%가 유리온실 형태의 자동화 체계를 갖추고 있는 것과 큰 차이를 보인다. 네덜란드의 시설원예 실태와 시사점에 대해서는 6장에서 자세히 다룰 것이다.

한편 시설면적 보유 농가는 2010~2013년 사이 연평균 14.1% 증가하였는데, 2013년 기준 시설원예면적 규모에 따른 농가 현황을 살펴보면 시설재배를 하고 있는 농가가 총 18만 490호로 시설면적 0.1ha 미만의 농가가 46.7%, 0.1~0.5ha 미만 34.3%, 0.5ha~1.0ha 미만 14.3%, 1.0ha 이상 4.8%로 구성되어 있다. 전체적으로 시설원예 소유농가의 67.7%가 0.3ha 미만의 시설면적을 보유하여 영세한 형태이다. 대체적으로 0.3ha 미만의 시설면적 보유 농가수는 증가한 반면, 그 이상 규모는 0.7~1.0ha 구간만 제외하고 모두 감소하였다.

표 5-3. 시설종류별 농가수

	2012년	2013년
시설재배 소유 농가 (시설재배 유형 2개 이상 포함 농가수) <sup>주)</sup>	171,906 (173,826)	180,490 (183,314)
자동화비닐하우스 농가	10,231 (5.9)	11,859 (6.5)
일반비닐하우스 농가	158,268 (91.0)	166,256 (90.7)
유리온실 농가	658 (0.4)	801 (0.4)
버섯재배사 농가	2,932 (1.7)	3,091 (1.7)
기타 농가	1,737 (1.0)	1,307 (0.7)

주: 2종류 이상의 시설을 같이 하는 농가를 중복으로 포함한 수치임. 시설유형별 농가 수 비중은 이 수치를 기준으로 계산됨.

자료: 통계청(각 연도). 농림어업조사.

표 5-4. 시설면적 규모별 농가수 현황

	2010년	2011년	2012년	2013년	연평균증가율
0.02ha 미만	6,103 (5.0)	38,012 (23.7)	44,109 (25.7)	44,999 (24.9)	94.6
0.02~0.1ha 미만	22,107 (18.2)	30,288 (18.9)	35,657 (20.7)	39,357 (21.8)	21.2
0.1~0.3ha 미만	34,223 (28.1)	34,645 (21.6)	35,229 (20.5)	37,711 (20.9)	3.3
0.3~0.5ha 미만	24,602 (20.2)	24,792 (15.4)	24,009 (14.0)	24,109 (13.4)	-0.7
0.5~0.7ha 미만	13,983 (11.5)	12,638 (7.9)	12,717 (7.4)	13,825 (7.7)	-0.4
0.7~1.0ha 미만	11,207 (9.2)	11,473 (7.1)	11,143 (6.5)	11,892 (6.6)	2.0
1.0~2.0ha 미만	7,918 (6.5)	7,510 (4.7)	7,753 (4.5)	7,501 (4.2)	-1.8
2.0ha 이상	1,518 (1.2)	1,155 (0.7)	1,290 (0.8)	1,097 (0.6)	-10.3
합계	121,661 (100.0)	160,514 (100.0)	171,906 (100.0)	180,490 (100.0)	14.1

자료: 통계청(각 연도). 농림어업조사.

ICT 기술 이용의 경우 농산물 꾸러미 사업, RFID 사업 등 대규모 자본이 필요하지 않는 경우도 있지만, 양돈 사양관리, 시설원에 복합환경제어, 성장 환경 자동 조절 등 첨단 기술에 속하는 ICT 융합기술의 경우 일부 첨단시설원예, 첨단양돈축사 구축에 대규모 자본이 요구되는 경향이 있다. ‘농림축산식품부 2014년 업무계획’에서도 나타나듯이 농업이 ICT·BT와 융합되어 첨단산업화되어야 한다고 하면서 ICT 융복합 모델 21종 개발, 투입비 20% 절감, 생산액 30% 증대라는 ICT 융합 효과를 제시하지만, ICT·BT 기술의 현장 확산이 미흡한 상태이다. ICT 기술 현장 확산율은 자동화온실 16%, 자동화 축사 29%에 불과하며, 확산 저해 요인으로 “ICT 시설 설치 시 높은 초기 투자비용”이 지목된다. 이것은 영세한 농가 입장에서 중요한 제약 요인으로 4장 농업인의 실태 조사에서도 투자 및 관리 비용 부담이 중요한 장애요인으로 작용하는 것으로 나타났다.

앞서 지적했듯이 다른 산업 부문에 비해 농업부문 ICT 기술융합은 일부

시설원예를 제외하고는 아직 초보적인 단계이며, 전반적인 활용도가 낮은 상황이다(김홍상 2014). 제4장에서 ICT 도입 농가와 미도입 농가 모두 ICT 융합기술 도입 시 주요 장애요인에 대한 조사에서 ‘투자 대비 성과의 불확실성’, ‘투자 및 관리 비용 부담’을 가장 중요한 요인으로 응답하고, ICT 도입 촉진 방안에서도 ‘기술 및 시설 도입 자금 지원 강화’가 중요하게 지적되듯이 자본 제약의 문제가 매우 중요한 과제임을 알 수 있다. 즉 투입 비용 등을 종합적으로 고려한 경제성 분석이 이루어지지 않은 상태로 농업인 대부분이 투자 성과에 대한 불확실성을 중요한 문제로 인식하고 있다.

## 2. 농업부문 ICT 업체 관련 한계와 문제점

### 2.1. 농식품 ICT 확산사업 참여 ICT 업체의 실태와 특징

현 단계 농업부문 ICT 융합 관련 ICT 업체의 실태와 특징, 특히 영세성과 자체 기술 개발 능력 미흡 등의 문제를 파악하기 위해 농식품 ICT 확산사업 참여를 희망하는 ICT 업체들의 경영 관련 자료를 분석하였다. 자료 분석 결과의 객관성을 확보하기 위해 농업부문 ICT 업체들의 유형별 현황 분석에 있어 통신분야 대기업 LG유플러스와 KT를 제외한 농식품 ICT 확산사업 참여 ICT 등록업체 44개의 업체를 대상으로 조사하였다.

44개 업체의 자본금 규모는 평균 3억 8,000만 원 수준, 연간 매출액은 약 40억 원, 평균 고용 규모는 20.5명이며, 기업활동 연수는 9년으로 타 분야 일반기업에 비해 농업부문 ICT 업체의 규모가 매우 영세하고 자체 기술 개발 능력을 갖추기 힘든 실정이다. 자본금 규모 분포를 보면 5억 원 미만이 77.3%나 되고, 5억 원 이상 10개 업체를 제외하면 34개 업체의 평균이 2억 원도 되지 않는 영세한 규모이다. 매출액 기준으로 보아도, 30억 원 이상 12개 업체를 제외하면, 72.1%인 31개 업체가 30억 원 미만으로 농업부문 ICT 업체의 평균 매출액 규모가 20억 원 남짓에 불과한 실정이다.

표 5-5. 2013년도 기준 농업부문 ICT 업체 일반 현황

항목	기업수	평균	표준편차	최소	최대
자본금(백만 원)	44	379.1	666.3	10	3,254
매출액(백만 원)	43	3,981.0	7,806.3	80	45,544
고용규모(명)	44	20.5	27.2	1	119
업계 연수	44	9.0	6.7	0	36

주: 2014년도에 설립된 1개 업체의 경우 매출액 계산에서 제외됨.

자료: 농림수산물교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

표 5-6. 2013년도 기준 ICT 업체 자본금 규모 현황

	업체수	비율(%)	누적비율(%)
5천만 원 미만	2	4.6	4.6
5천~1억 원 미만	16	36.4	40.9
1억 원~2억 원 미만	6	13.6	54.6
2억 원~3억 원 미만	4	9.1	63.6
3억 원~5억 원 미만	6	13.6	77.3
5억 원~10억 원 미만	7	15.9	93.2
10억 원 이상	3	6.8	100.0
전체	44	100.0	

자료: 농림수산물교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

표 5-7. 2013년도 기준 ICT 업체 매출액 규모 현황

	업체수	비율(%)	누적비율(%)
5억 원 미만	8	18.6	18.6
5억 원~10억 원 미만	10	23.3	41.9
10억 원~30억 원 미만	13	30.2	72.1
30억 원~50억 원 미만	4	9.3	81.4
50억 원~100억 원 미만	3	7.0	88.4
100억 원 이상	5	11.6	100.0
전체	43	100.0	

주: 2014년도에 설립된 1개 업체의 경우 매출액 계산에서 제외됨.

자료: 농림수산물교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

고용 규모를 살펴보면 72.7%인 32개의 업체가 20인 미만이며, 50%의 농업부문 ICT 업체의 평균 고용 규모가 10인 남짓에 불과한 실정이다. 고용규모가 50인 이상인 농업부문 ICT 업체는 전체의 13.7%이다. 또한 농식

품 ICT 융복합 확대사업 참여 ICT 업체의 88.6%가 경영 연수 15년 미만으로 그 역사가 매우 짧은 실정이다. 절반 이상이 설립된 지 10년 미만으로 아직 경험이나 농업인과의 네트워크 등이 취약한 상태로 볼 수 있다.

표 5-8. 2013년도 기준 ICT 업체 고용규모 현황

	업체수	비율(%)	누적비율(%)
5인 미만	7	15.9	15.9
5인~10인 미만	15	34.1	50.0
10인~20인 미만	10	22.7	72.7
20인~50인 미만	6	13.6	86.4
50인~100인 미만	5	11.4	97.7
100인 이상	1	2.3	100.0
전체	44	100.0	

자료: 농림수산물교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

표 5-9. 2013년도 기준 ICT 업체 경영 연수 현황

	업체수	비율(%)	누적비율(%)
3년 미만	9	20.5	20.5
3~5년 미만	5	11.4	31.8
5년~10년 미만	9	20.5	52.3
10~15년 미만	16	36.4	88.6
15~20년 미만	4	9.1	97.7
20년 이상	1	2.3	100.0
전체	44	100.0	

자료: 농림수산물교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

## 2.2. 농업부문 ICT 업체 면담 조사 결과

앞서 농업인 인식조사, 농식품 IT 융합 모델화사업 참여 경영체의 의견조사 등에서 ‘ICT 업체의 잦은 도산과 사후 관리 미흡’이 강조되고, 현지 사례 조사 및 관련 업체 면담 조사에서도 ICT 융합 기술 및 기자재 활용상

의 문제가 가장 심각한 것으로 인식되듯이 국내 관련 농산업 ICT 업체의 영세성과 사후 관리 능력 부족 문제가 중요한 과제로 제기되었다.

최근 수출 농업 기반을 갖추거나 첨단시설원에, 첨단 축산 사양관리 체계를 갖춘 일부 선진 농가의 경우 상대적으로 고가인 네덜란드 등의 외국 제품을 사용하는 경향이 있는데, 이러한 경우 사용상의 어려움과 고장 시 긴급 대응이 곤란한 문제가 있다. 그러나 국산 제품의 경우 상대적으로 가격은 낮으나 잦은 고장 및 업체의 도산으로 지속적 사후 관리 불가 등의 문제가 있는 것으로 조사되었다.

중견 농업부문 ICT 업체 CEO 면담에서 “농업부문 국내 ICT 업체들이 대부분 영세하고, 이러한 소규모 업체들이 개별 부문 기술과 기자재를 보유하고 있는 상황에서 전국적인 보급망이 구축되기 힘들다. 아무리 경영단위가 작아도 다양한 기술과 서비스를 동시에 지원받아야 ICT 융합 생산 및 경영이 안착될 수 있다. 이러한 ICT 업체의 취약한 구조하에서 ICT 융복합 확산 사업을 전국적으로 추진하기 힘든 상태이다”라는 지적은 현재 정부의 ICT 융복합 확산 사업이 목표에 크게 미치지 못하는 수준에 머물고 있는 원인을 잘 나타낸다고 볼 수 있다. 그리고 그는 “일부 ICT 업체의 ‘정부 사업에 입찰한 후 시공하면 끝이다’는 잘못된 인식에 대한 반성과 극복 노력이 없고, 영세한 ICT 업체들 간의 협력 및 조직화를 통해 전국적인 사후관리서비스 체계를 구축하지 않는 한 농업부문 ICT 융복합 확산이 불가능하다”고 지적하였다. 정책사업이 확대·시행되는 와중에 복합 환경제어 업체는 충분한 준비 없이 단기적인 이윤 추구 차원에서 정책 사업에 참여하게 되어 중장기적으로 관련 시장 자체를 위축시키는 문제를 낳고 있다.

농업부문 ICT 업체의 영세성과 더불어 농업부문 ICT 융합 기술 활용 시장의 제약으로 ICT 업체의 영세성 극복이 어려워지는 악순환의 문제가 발생하고 있다. 농업부문 ICT 융합 경영체의 영역은 전체 농업의 3% 수준(재배면적 기준)인 시설농업의 일부와 축산, 일부 노지 과수 등에 한정된다. 즉 농업부문 ICT 업체의 영세성과 시장 규모의 영세성 등으로 산업적 취약성을 극복하기 힘든 상태라 볼 수 있다. 특히 다른 제조업에 비해 농업부문의 투입재산업(농기계, ICT 기자재 등)의 안정적 발전이 힘든 상태로 농업만이 아니라 농업 투입재산업의 수출시장 개척을 통한 안정적 시장 수요 개발이 주요한 과제다.

이와 관련하여 정책의 연속성이 중요하다. 현실적으로 농업부문 ICT 융합 기술 활용 시장은 정책 사업에 의해 시장 확장성이 결정되는 실정이다. 민간 시장 영역이 어느 정도 발전 또는 성숙되는 과정에서 초기에 정책 사업의 안정적 추진이 중요하다. 정책 추진상의 어려움 등으로 1~2년만에 정책 사업이 없어지면 ICT 업체는 도산 위기에 빠지게 되고, 농업부문에서 활동하기 힘든 상태가 나타날 수 있다. 물론 안정적 정책사업 추진과 더불어 ICT 업계 차원에서 이번 ICT 융복합 확산 사업에 대한 전략적 접근이 필요하다. 이러한 전략적 접근 필요성에 따라 그린씨에스, 동우, 우성하이텍, 이지팜 등 시설원에 관련 ICT 업체들이 ‘한국시설원에 ICT 융복합협동조합’을 설립하여 나름대로 전국망을 구축하려고 노력하고 있는 것은 고무적인 일이라 판단된다. 물론 한국시설원에 ICT 융복합협동조합에 참여한 ICT 업체들의 경우도 자본금 규모가 5,000만 원 내지 5억 원 규모에 불과하고, 매출 규모도 5억 원 내지 117억 원 규모에 불과할 정도로 영세하며, 협동조합 차원의 독자적 연구 활동 등이 곤란한 상태로 이와 관련하여 많은 노력과 시간이 필요할 것으로 전망된다.

표 5-10. 한국시설원에 ICT 융복합협동조합 참여 업체 현황

	자본금 (백만 원)	매출액 (백만 원)	직원수 (명)	설립 연도	회사형태
한국시설원에 ICT 융복합협동조합	100	-	5	2014.4.1	협동조합
그린씨에스	50	1,041	5	2005.3.21	주식회사
동우	250	541	9	2001.10.1	주식회사
우성하이텍	100	11,701	54	1999.1.1	주식회사
이지팜	500	7,874	85	2000.5.8	주식회사

주: 우성하이텍은 본사(양산)(경상, 부산, 울산 지역), 중부지사(청주)(충청지역), 호남지사(광주)(전라, 광주지역), 제주지사(서귀포)(제주지역)를 두고 있음. 협력사 인성상사(서울, 경기), 춘천아그리마트(강원지역)의 도움도 받고 있음.

자료: 농림수산물식품교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

### 3. 정책지원 관련 한계와 문제점

#### 3.1. 종합적·체계적 정책 지원 전략 부재

농림부, 농식품부 차원의 제1~3차 정보화 기본계획, 농식품 IT 융합 모델화 사업 추진 및 모델 확산 대책 등 다양한 기본계획과 전략 보고서가 작성되어 있지만, 최근 강조되는 ICT 융합 기반 창조농업의 실현이라는 관점에서 보면, 종합적·체계적인 전략으로 보기 힘든 상태이다. 예컨대 최근 농식품 ICT 융복합 확산 대책이 적극 추진되고 있지만, 전체 ICT 산업의 육성이나 전체 농식품 먹거리체계의 구축 등과 종합적으로 연계되지 못하였다. 그 결과 정부의 지원사업이 자생적인 ICT 융합기술 활용 업체의 성장 기반을 취약하게 하는 부작용도 우려된다. 또한 생산 중심의 시설원예, 축산 등에서의 ICT 융복합 확산 대책이 가공, 판매, 소비, 지역개발 부문을 아우르지 못하고 있다. 이는 물론 단계적 접근을 통해 추진될 사항이지만, 전반적으로 주요한 정책 사업과 관련하여 ICT 융합 정책 지원 체계가 정비되지 않고 있어 종합적인 전략적 접근이 부족한 상황이다.

또한 ICT 융합이 주요 농정 현안과 연계되어 각 정책 부서를 아우르는 종합적인 접근으로 이루어지지 않고 있다. 박근혜 정부에 들어와서 농업부문에서 ICT 융합의 중요성과 미래성장산업화 전략이 강조되고 있지만, 여전히 농업인들을 중심으로 하는 농정 이슈에서는 쌀 시장 관세화 개방 논란, FTA 대응, 쌀 목표가격 조정, 농가소득 안정 대책 등이 중심을 이루고 있어 농업부문의 ICT 융합 대책이 전체 농정에서 차지하는 비중은 여전히 미미한 상태다.

농업인의 ICT 융합 기술 수용 및 활용 능력 부족 문제 등이 선결되지 않은 상태에서 확산 사업의 추진, 시설의 표준화 없이 다양한 기술 및 기자재의 접목 등으로 기술 및 기자재의 활용도 저하, 확산 사업 목표 미달 등의 문제가 나타났다. 또한 농산물의 수요 관리, 시장 확대 대책 등이 없는 상태에서 공급 확대 위주의 ICT 융합 모델 확산 대책으로 생산물 가격 하

락 현상을 부추겨 농가 경영의 불안정성을 높이는 문제도 발생하였다. 즉 체계적인 전략이 부재한 상태에서 다양한 정책 사업이 효율적으로 추진되지 못하는 정책지원 방식의 문제가 나타난다.

앞서 지적했듯이 ICT 융합 모델화사업 추진 등 다양한 정책적 지원이 이루어지고 있지만, 시스템 간의 호환성 미흡 문제, 사후 관리 및 유지보수 미흡 문제 등이 발생하고 있다. 이는 ICT 업체의 영세성, 기술 개발의 특수성 등의 문제와 관련되지만, 체계적인 정책 사업 추진 전략과 정책지원 방식의 문제와도 관련된다. 이에 따라 정책 사업에 대한 재원 확보, 관련 사업부서와의 연계 추진 등의 실천 전략이 구체화되지 못한 문제가 제기되고 있다.

마지막으로 전체적인 농업의 미래 비전 등 체계적인 농산업 발전과 연계된 ICT 융합 전략이 부재하고, 적절한 지원방식의 미흡으로 농가의 특성에 적합하지 않는 시스템 개발이 문제되고 있다. 이에 따라 일반적인 ICT 융합 기술과 농업부문 응용 기술 간의 격차 해소, 한국 농업 특성에 맞는 시스템 개발 등의 과제가 제기된다.

박근혜 정부에서 농업부문 창조경제 실현의 핵심으로 과학기술과 정보통신기술(ICT) 융합을 통한 새로운 성장 동력 및 일자리 창출을 강조하면서 농업부문에서도 ICT 융합 확산을 정책적 과제로 제시하였다. 그럼에도 여전히 농업 현장에서 개발된 기술이 실용화되지도 못하고, 농식품 ICT 융합 사업 등이 확산되지 못하고 있는데, 이는 관련 정책 지원이 체계적으로 이루어지지 않고, 또한 관련 정책이 종합적으로 홍보되지 않으며 문제점 인식이 공유되지 않기 때문이다. 농업부문 ICT 융합 기반 창조농업 발전 방안이 농정의 핵심 과제로 제기되지 못한 것은 이러한 창조농업 논의가 전체 농정들을 전환하자는 논의로 확산되지 못한 한계로도 이해할 수 있다. 이러한 농정들 전환 차원에서 ICT 융합 기반 창조농업을 추진할 때 종합적이고 체계적인 ICT 융합 관련 정책 지원체계가 정비될 수 있을 것이다.

### 3.2. 정책 지원 주체로서 농식품 ICT 융합 업무 담당 부서의 한계

농식품 ICT 융합 및 융합 기술의 개발은 정보통신부, 지식경제부 등을

통해 추진되어 오다가 2010년부터 농식품부 주관 농식품 IT 융합 모델화 사업의 추진으로 농식품부가 본격적인 농식품 ICT 융합 및 융합 기술의 개발에 참여하기 시작하였다. 현 단계에서는 농식품부가 농업부문 ICT 융복합 업무를 주도적으로 추진하고 있지만, 창조경제 실천과 관련하여 이른바 ‘비타민 과제’ 등 미래창조과학부, 산업통상자원부를 포함한 다양한 부서가 함께 참여하고 있다.

그러나 농식품부 내에서도 ICT 업무를 담당하는 정책기획관 소속의 정보화담당관실과 농산물 생산, 유통, 소비, 지역개발 등을 담당하는 식량정책관, 축산정책국, 식품산업정책관, 유통정책관, 소비과학정책과, 농촌정책국 등 정책사업 부서 간의 업무 협력체계가 명확하지 않고, 농식품 ICT 융합 사업 및 재원 총괄 관리체계가 미비된 상태다. 예컨대 농축산물 유통혁신 차원에서 유통정책관실의 농축산물 공동물류망 구축, 산지거래 지원시스템 정비, 공간 기반 관측시스템 구축 등의 업무가 ICT 융합 업무로서 이는 정보화담당관실에서 주도적으로 추진하기 곤란하며, 유통정책관실에서는 ICT 전문가가 없어 정책 사업의 내실화와 ICT 융합의 성과 제고를 도모하기 힘든 문제가 발생하고 있다.

따라서 농식품부의 주요 정책사업으로서 ICT 융합이 자리 잡기 위해서는 정책 추진 체계와 농식품부 조직 체계의 개선이 필요하다. 즉 전산직 중심의 정보화 업무와 다양한 분야의 ICT 융합 기술 및 산업의 개발 업무 사이의 차이를 명확히 인식할 필요가 있다. 정보화 업무와 ICT 융합기술의 활용이라는 산업적 이해와는 인식상에 큰 차이가 있기 때문이다. 농식품부 기획관리실 소속 업무지원부서 형태의 정보화담당관실 차원에서는 농산업 ICT 융합이라는 산업정책으로서 기술융합의 전략을 수립하기 어려운 측면이 있으며, 새로운 일자리 창출과 부가가치 창출을 위한 전략적 접근이 힘들 수 있다. 이에 따라 ICT 융합 기술 활용 농가 육성, ICT 융합 모델 확산 사업 등에서 관련 업체 육성, 새로운 시장 창출, 기술 지원 등에 대한 정책적 관심을 높이고, 정보화담당관실의 업무를 확대 재편해야 한다.

또한 농업부문 ICT 융합과 관련된 정책 지원 주체로서 농업부문 ICT 융합 모델화사업 및 확산사업을 실질적으로 주관하는 농림수산식품교육문화

정보원(EPIS), ICT 융합 관련 기술 개발과 보급에 참여하는 농촌진흥청 및 농업기술센터 등 다양한 지원 주체들이 있는데, 이들이 산업 생태계 조성 차원에서 효율적으로 역할을 수행하지 못하는 문제가 있다. 이는 종합적·체계적인 전략 부재와도 맞물려 있다.

### 3.3. 컨트롤타워 불명확

앞서 지적한 ‘농식품 ICT 융합 업무 담당 부서의 한계’와 관련된 내용이지만, 농식품부의 ICT 융합정책을 총괄하는 컨트롤타워가 명확하지 않은 상태이다. 정보화 업무와 산업정책으로서 ICT 융합 지원 업무의 차별적인 식이 필요한데, 여전히 전체 농정에서 산업적 차원의 ICT 융합 정책 및 정책적 지원이 이루어지지 못하고 있다. 즉 정보화업무를 총괄하는 정보화담당관실과 창조농업 실현 업무를 담당하는 과학기술정책과 사이의 정책 협력이 유기적으로 이루어지지 않고, 시설원예, 양돈 등 주요 ICT 융합 기술 활용 영역은 대부분 유통정책국, 축산정책국 등 정책사업부서에서 필요한 사업을 직접 추진하고 있다. 이런 상황에서 정보화담당관실이 정보화 업무와 ICT 융합 기반 산업 육성 업무에 대한 종합적인 컨트롤 타워 역할을 수행하기는 곤란한 상황이다.

농림수산식품부 정보통계담당관실(2012b) 등에서 거버넌스 체계 구축, IT 융합 컨트롤 타워 역할 강화 등이 강조되었지만, 여전히 농림축산식품부 내에서 정보화담당관실이 주요 정책 사업국과 R&D 관련 부서 등을 종합적으로 기획·조정하지 못하는 실정이다. 거점산지유통센터건립사업, 축사시설 현대화 등 시설현대화사업 등이 정책사업과 연계하여 개별 정책 부서에서 독자적으로 수행되고 있으며, R&D와 관련해서는 농식품부, 농촌진흥청, 농림수산식품기술기획평가원(IPET) 등에 대한 의견 조율이 미흡한 상황이다.

### 3.4. 투입재산업 육성 정책의 미흡

농산업 ICT 융합 기술의 활용 확대는 결국 관련 기자재의 활용 확대 형

태로 나타난다. ICT 관련 농업 기자재 생산에 대한 주무 정책 부서가 불명확한 문제가 있으며, 그 결과 이러한 기자재, 투입재산업의 육성 정책이 미흡한 실정이다. 농식품부는 주로 주어진 기술이나 기자재의 농가 보급을 지원하는 차원에서 접근하고, 산업통상자원부나 미래창조과학부는 ICT 융합 기술 활용 제조업 분야에 주로 관심을 두고 있어 정작 농산업 관련 ICT 산업에 대한 육성 지원 정책 부서가 불명확한 문제가 발생해 정책의 사각지대로 남을 우려가 있다. 농산업 ICT 융합은 궁극적으로 ICT 업체와 산업의 안정적 발전을 기반으로 하여 농산업 부문이 이들의 기술과 기자재를 원활히 활용할 수 있어야 진전될 수 있다. 이러한 측면에서 농업부문 투입재 산업이 발전할 수 있도록 돕는 육성 정책이 필요하다.

#### 4. 기술 개발 및 활용 관련 한계와 문제점

농업부문 ICT 융합 기술 개발 및 활용 관련 한계와 문제점은 기술의 개발, 보급, 활용 측면으로 구분하여 살펴볼 수 있으며, 또한 ICT 기술 활용과 관련하여 외국산 기술 및 제품 사용과 이에 따른 정보의 해외 유출 문제를 동시에 살펴볼 필요가 있다. 기술의 개발 측면에서는 기술 개발과 정책 간의 연계 부족과 개발 기술의 사업화 애로 차원에서, 기술의 보급 측면에서는 영세한 ICT 업체의 부분 기술 보유와 기술 표준화 미흡, 경영체 단위에서 일괄 기술 활용 체계 미구축 차원에서, 기술의 활용 측면에서는 농업인이 수용하기 힘든 첨단 기술 활용과 이에 따른 농업인의 수용 능력 부족 차원에서 검토한다.

##### 4.1. 기술개발과 정책 간의 연계 부족과 개발기술의 사업화 애로

ICT 관련 원천 기술은 대부분 비농업부문(정부부문과 민간부문)에서 개발되지만, 농업부문에 응용되는 기술 대부분은 정부부문에서 개발하고 있

는 실정이다. 기술개발 측면의 문제와 더불어 더욱 심각한 문제는 개발된 기술이 사업화되지 못하고 현장에 원활히 적용되지 못하는 점이다. 이것은 농업부문 대부분의 R&D에서 나타나는 문제로 기술개발과 농업정책 간의 연계성이 불명확한 상태에서 R&D가 이루어짐으로써 시장 수요의 중요한 창출자인 정책사업과 개발기술의 활용이 적절히 연계되지 못하고 있다. 앞서 ‘농림축산식품부 2014년 업무계획’에서도 나타나듯이 ICT·BT 기술의 현장 확산 미흡과 관련하여 ‘ICT 시설 설치 시 높은 초기 투자비용’과 ‘개발된 기술의 사업화 애로’ 문제를 지적하였다.

한편 농업부문의 ICT 융합 대책이 전체 농정에서 차지하는 비중이 미미하여 개발된 기술이 시설현대화사업 등 다른 부서의 사업에 적극적으로 활용되지 못하는 정책 연계성이 부족한 문제가 있다. 각 사업부서는 독자적으로 관련 사업을 추진하는 경향이 있어 ICT 관련 기술 개발과 정책사업 간의 연계 부족 문제가 해소되지 않는 문제가 나타난다.

## 4.2. ICT 업체의 부분 기술 보유와 기술 표준화 미흡

ICT 도입 농가의 ICT 사용 애로사항에 대한 설문조사에서 ‘기술의 비표준화로 인한 낮은 호환성’ 문제가 주요 요인으로 조사되고, ICT 도입 촉진 방안에 대한 설문에서 ‘ICT 기술 연구개발 강화(기술 향상 및 기술 표준화)’가 강조되듯이 기술 표준화 미흡으로 인한 기술 활용도 저하 문제가 심각하다. 네덜란드 프리바(PRIVA) 등 대형 업체에서는 표준화된 시설, 시설 내 환경제어 장치 등을 모두 일괄 생산하여 기술 표준화가 자연스럽게 이루어지고 있지만, 우리나라의 경우 많은 영세한 ICT 업체가 난립하여 제각각 부분·일부 기술을 개발 및 활용하여 전국적인 표준화가 곤란하고, 지역마다 동일한 분야에 대한 기술이 다른 경우도 발생하고 있다. 지역마다, 농장마다 다른 기술이나 기자재 사용 기준은 비용 증대로 연결된다. 농업인의 인식 조사에서 시설 관리 비용 부담 문제가 중요하듯이 이러한 문제를 선결해야 할 것이다.

한편 기술 표준화와 더불어 시설 표준화도 중요한데, 현재 온실 구조 및

규모가 농장마다 제각각으로 같은 종류의 기술이라 해도 사용 기자재가 달라지는 문제가 발생한다. 예로 복합환경제어기의 경우 각 농장의 규모와 시설에 따라 개별 제작되고 있는 상황으로 온실 규모가 표준화될 시 생산 비용을 낮출 수 있다. 따라서 기술 표준화를 보다 적극적으로 추진하되, 중장기적으로 시설의 표준화를 동시에 추진할 필요가 있다.

### 4.3. 일괄 기술 활용 체계 구축 곤란

앞서 지적했듯이 농업 경영체 차원에서는 아무리 영세한 경영체라 해도 다양한 관련 기술과 서비스를 일괄 지원받아야 ICT 융합 기술 활용이 가능하다. 따라서 농업부문에 ICT를 도입하여 구축할 경우 일괄 기술 활용 체계를 구축해야 융합 기술 활용성과가 제대로 실현된다. 예산 제약으로 일부 기술이라도 도입되지 않아 전체 시스템이 작동되지 못할 경우 기술 이용상의 문제가 발생하여 시설 활용률이 저하되는 문제가 있다.

구체적인 사례로 나주원에조합의 과수선별장의 경우 전체적으로 ICT 융합기술을 활용한 첨단시설 현대화사업이 추진되었지만, 일부 공정에서 자동 인식 기계의 미비 문제로 전체 ICT 융합기술의 활용도가 저하되는 문제가 나타났다. IT 기술이 많이 활용된 자동차의 경우에도 과거 매뉴얼 방식의 자동차에 비해 일부 부속의 고장에도 해당 시스템 전체를 교체해야 하는 문제가 있다.

일부 시스템 또는 기기의 사소한 문제 발생이 전체 시스템 활용 곤란 문제로 인식되어 기계 활용률을 저하시키는 등 결과적으로 저효율·고비용 문제를 낳게 된다. 따라서 첨단 시설과 시스템의 활용도를 높이기 위해 일괄 기술 활용 체계를 구축하여 사소한 부분적 고장이 없도록 해야 한다. 일괄 기술 활용 체계 구축을 위해서는 체계적인 정부 지원 정책 수립, ICT 업체의 조직화와 사후 관리 체계 구축, 농업인의 기술 활용 능력 제고 등 다양한 노력이 필요하다.

#### 4.4. 첨단 기술 활용에 따른 농업인의 문제 대응 능력 부족

농업인 및 관련 전문가들에 대한 면접 조사에 의하면, 대부분의 ICT 업체는 자신이 보유한 우수한 기술이 비록 농업인이 수용할 수 있는 수준보다 높고 고가라 해도 가능한 한 고가의 첨단 장비를 공급하려는 경향이 있는 것으로 나타났다. 첨단 기술 활용 능력을 갖추지 못한 농업인으로서 시범 사업이나 모델화사업 차원에서 정부의 지원이 있기 때문에 수용 능력 부족 문제가 있더라도 ICT 융합 모델 사업이나 확산 사업에 참여하는 경우도 있는 것으로 조사되었다. 이 경우 농업 경영체가 자신의 비용에 기반한 것이 아니기 때문에 수용하기 힘든 기술 문제 등에 적극적으로 대응하지 못한 것으로 조사되었다. 첨단기술일수록 부분적인 고장 발생 시 농업인의 현장 대응 능력이 저하되는 문제가 있다. 사소한 기술 이해 부족으로 전체 시설과 시스템의 활용이 곤란해지는 문제가 발생하여 정부 정책사업의 신뢰성이 낮아지는 문제가 발생한다.

일부 현지 사례 조사를 보면 일부 첨단 시설원예에서 시설 자동화 장치 고장 시 수리가 어려워, 전체 시설 운용상의 문제가 발생함에 따라 농업 및 농장 경영상에 큰 손실이 발생하기도 하였다. 이러한 경우 시설의 오작동에 따른 시설원예작물의 피해 규모가 커져 조기 대응이 필요한데, ICT 융합 기술을 공급한 영세한 ICT 업체로서는 신속한 사후 관리 서비스를 제공하지 못하고 있는 실정이다. 기본적으로 농가 스스로 수용 가능한 기술을 도입하고, 스스로 활용성을 높여나가는 노력이 전제되어야 ICT 융합에 기반한 농업경영의 발전이 가능하다. 이러한 농업인의 기술 수용 능력 제고가 ICT 업체의 다양한 기술 보급 기회 확대에 이어질 수 있으며 궁극적으로 농업부문 ICT 융합 확산이 가능하다.

#### 4.5. 국산화 여건 미흡 및 정보유출

농식품 ICT 융복합자문위원회(2013), 최영찬(2014) 등에서 지적했듯이 농업부문의 ICT 융합 기술 도입 필요성의 증대와 농업인의 확대 의향 등

을 고려할 경우 국내 ICT 업체의 영세성 극복과 제품의 국산화 노력 등이 중요하다.

전반적인 농업부문 ICT 융합 부문이 확산되는 과정에서 정부의 농식품 ICT 융복합 모델화사업 및 확산 사업과 무관하게 이미 파프리카 시설원예 등 일부 첨단 시설원예와 양돈 분야에서도 외국산 기술과 제품을 활용한 ICT 융합 기술 활용이 확대되고 있다. 외국산 기술과 제품의 활용으로 국내 농업 경영이 혁신되는 측면은 긍정적이지만, 중요한 농업경영정보 등이 외국으로 유출되는 부정적인 문제도 발생한다.

외국산 제품을 사용할 경우 국내 농업경영체들의 경영 및 생산·재배 정보 등 중요한 자료가 시설 및 기술 공급 기업에 전량 유출되는 문제가 있다. 중요한 농업경영체들의 경영 및 생산·재배 정보가 외국계 기업에 축적되고 우리나라에서는 이러한 정보에 접근할 수 없는 문제가 초래된다. 정작 우리나라 주요 품목의 중장기 생산 전망과 시장 환경 정보를 외국계 기업은 알고 있는 반면 우리나라 관련 기업이나 정부 등 관련 기관은 알 수 없는 위험한 상황이 초래될 수도 있다. 선진국 기술에 대한 종속과 중요한 경영 및 생산·재배 정보의 유출문제를 극복하는 차원에서 ICT 업체의 안정적 발전과 국산화 노력이 중요한 과제로 제기된다.



## 1. 선진국의 ICT 융합 현황과 특성

선진국의 농업부문 ICT 융합의 기술 개발 및 활용 현황은 앞서 제2장과 제3장에서 지적되었듯이 농업의 생산, 가공, 유통, 판매, 소비, 농촌 지역 개발 등 다양한 영역에서 이루어지고 있다. 그런데 한만철(2011), 강성수 외(2011), 최영찬(2014), 심근섭(2014), 농촌진흥청(2014), 여현·황정환(2013), 이주량(2014) 등에서 제시되었듯이 국가별 농업 및 농식품 산업과 농촌사회의 차이에 따라 ICT 융합 및 기술 활용 현황도 차이가 크다. 즉, 축산, 시설원예 등 주요 분야별로 네덜란드, 독일, 이스라엘, 일본, 미국, 스페인, 이탈리아 등 선진국에서는 자국 농식품 산업을 보호하고 경쟁력을 강화하기 위해 농식품분야 IT 융합을 적극 활용 중이지만, 국가별로 ICT 융합 기술 활용 내용의 차이가 크게 나타난다.

축산의 경우 국가별 축종의 차이에 따라 ICT 융합 기술의 개발 및 활용상의 차이가 나타나지만, 시설원예, 노지 농업 등은 자연조건, 작부체계별 차이가 크다. 예컨대 네덜란드의 시설원예는 유리온실이 전체 온실의 99%를 차지하지만, 이탈리아, 스페인 등은 네덜란드에 비해 일조 조건 등이 양호하여 플라스틱 비닐온실이 더 많고 네덜란드처럼 첨단시설원예 및 환경 제어 기술 및 기자재를 사용하는 농가 비율이 상대적으로 낮다.

우리나라 농식품 ICT 융합의 대표적인 분야인 시설원예의 경우 주로 벤치마킹(benchmarking) 대상으로 네덜란드 사례를 들고, 네덜란드의 기술 개발 및

활용 사례분석과 도입 방안에 대한 검토가 중요했지만, 최근 우리나라의 기후 조건 등을 고려하여 네덜란드와 더불어 스페인 등에 대한 관심이 증대하고 있다. 우리나라의 경우 상대적으로 고비용 구조인 유리온실의 확대가 힘들고 플라스틱 비닐 온실이 더 보편적인 형태로 수용되고 있는 현실을 고려하여 네덜란드만이 아니라 스페인 등의 사례에 대한 분석도 동시에 필요하다. 네덜란드, 스페인 등 대상 국가에 대한 현지 조사 경험이 있는 순천대학교 농업IT융합지원센터장인 여현 교수 등 전문가들에 대한 면접 조사 결과에 따르면, 스페인의 ICT 융합 기술 활용의 수준은 우리나라의 비슷하며, 네덜란드처럼 첨단 시설 및 환경제어시스템을 구축하려는 의지가 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 기후 여건 등을 고려하여 굳이 네덜란드처럼 첨단시설 및 환경제어에 따른 경제적 부담을 농가들이 수용하려 하지 않는 점을 반영한다고 볼 수 있다.

농림수산식품부 정보통계담당관실(2012)에서 관련 전문가의 도움을 받아 정리한 주요국의 분야별 농산업 ICT 융합 및 기술 활용 현황은 <표 6-1>처럼, 국가별로 차이가 존재한다.

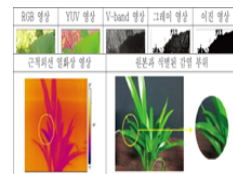
표 6-1. 분야별 주요국의 농산업 ICT 활용 분야(예)

구분		추진 내용
양돈	덴마크	○ 농가, 도축장, 가공공장 등 돼지 사육에서 판매 전 단계를 자동화 (양돈농장 관리프로그램 사용)하여 고품질 돈육을 생산, 수출
	독일	○ 양돈 사양관리에 있어 RF형 사료급이기 등 IT 컨버전스화된 과학적 시설설비를 제작·보급하고 있으며, 가축분뇨 자동분리 시스템의 활용으로 습기저감, 청소 및 소독 간편, 폐사율 저하, 온실가스 감축 등의 효과를 거두고 있음
시설원예 (네덜란드)		○ 불리한 환경 요건을 자동화 온실 등 첨단 농법으로 극복 - 적기 수분 공급, 비료배합 등 관리 업무가 자동화되어 최적의 생산 재배 조건을 유지하는 첨단 유리온실이 핵심역할 수행
시설 채소 과수	이스라엘	○ 이스라엘은 재배환경 모니터링분야의 선두주자로서 농작물의 크기, 줄기의 변화, 잎의 온도 등 농작물 성장정보를 자동 측정, 급수 주기와 급수량 자동조절 등으로 정확한 수확량 예측이 가능. 또한 농작물 스트레스 감지 센서를 개발하여 생산량을 40% 증대
	캐나다	○ 캐나다 농무성은 포도농장에 대기온도 모니터링 시스템을 구축하여 냉해피해를 예방하고 살충제의 살포량, 기온변화에 맞춘 급수 자동조절 등으로 생산량을 획기적으로 증가
과수 (일본)		○ 농산물 생산 과정의 온·습도 변화 감지를 위해 농장에 센서를 설치하고 관련 데이터를 측정·분석하여 생산 환경을 개선 ○ 적외선 센서를 이용한 농작물 도난방지 시스템을 통하여 외부 침입 시 카메라 촬영 및 농장주 휴대폰으로 정보 전송

자료: 농림수산식품부 정보통계담당관실(2012b: 8).

농촌진흥청(2014)은 EFITA/WCCA2013 발표자료를 기초로 이미지분석 기술을 응용한 작물정밀 관리, 시설원에 환경제어 및 관리 모형, 가축사육 및 작물 관리 모델, 로봇기술 응용 및 정밀농업, 합리적 의사결정 지원, 미래농업 ICT 융합 과제 등 6개 분야로 나누어 네덜란드, 프랑스, 이탈리아, 독일, 스페인, 일본, 포르투갈, 미국, 벨기에 등 다양한 나라의 32개 사례를 소개한 바 있다. 심근섭(2014b)은 EFITA/WCCA2013 발표자료를 토대로 <그림 6-1>과 같이 주요 국가별 주요 기술 개발 현황을 간략히 요약하였다.

그림 6-1. 주요국의 농업분야 ICT 융복합 주요 기술개발 현황

			
<p>&lt;잎병징 탐지기술-프랑스&gt;</p>	<p>&lt;농작업자동운전로봇-그리스&gt;</p>	<p>&lt;증강현실환경관리-포르투갈&gt;</p>	<p>&lt;채소생산량 시기 예측-일본&gt;</p>
			
<p>&lt;스펙트럼 이미지분석-네덜란드&gt;</p>	<p>&lt;트랙터자동주행-이탈리아&gt;</p>	<p>&lt;클라우드 기반실묘-프랑스&gt;</p>	<p>&lt;스마트농업실패의 열장-미국&gt;</p>

자료: 심근섭(2014b: 12).

그리고 심근섭(2014b)은 EFITA/WCCA2013 발표자료 등을 근거로 유럽의 ICT 융합 관련 전략적 연구 개발 어젠다(연구개발 우선 순위)와 연구개발을 위한 ICT 분야 중점 지원 사항을 다음과 같이 제시하였다(심근섭 2014b: 12).

- 1순위: 식품의 질과 안전 생산 지식 공유 및 협력 환경 지원 방안
- 2순위: ICT 기반의 축산 농가 지원 모델 개발, 특히 동물 복지 분야
- 3순위: 생산·가공·유통·서비스 가치사슬
- 4순위: 영농의사결정 지원 및 지속가능한 농업생산체계 구축
- 5순위: 기후 변화 대응을 위한 ICT 기반 농장 경영 이행 방안
- 6순위: 에너지 효율성 향상을 위한 ICT 응용 방안
- 7순위: ICT 활용 능력 및 교육 훈련 방안

- 연구 개발을 위한 ICT 관점 지원 사항: 미래사물인터넷 기술, 모바일 기술, 포지셔닝 시스템, 서비스 지향 아키텍처, 다국어자동번역, 우주관측 및 공간 정보, 모델링 및 이미지분석 기술 등

## 2. 주요 분야별 ICT 융합 기술 개발 및 활용 현황

앞서 농업부문 ICT 융합 진전의 일반적인 현황과 특징을 살펴보았기에 여기에서는 ICT 융합과 관련하여 기술개발의 주요 영역이라 할 수 있는 시설원예, 식물공장, 원격 재배 관리, 센싱·정밀농업, 첨단 농기계 및 기자재, 자동화·로봇화 및 맞춤형 농기계 개발 등의 영역으로 구분하여 살펴본다.

강성수 외(2011), 한만철(2011), 여현·황정환(2013), 이주량(2014) 등은 이러한 관점에서 개략적인 내용을 담고 있다. 특히 이주량(2014)은 농업 융합기술은 스마트농업의 관점에서 크게 시설원예, 식물공장, 융합서비스, 표준기술 분야를 중심으로 개발 경쟁이 본격화되고 있음을 지적하였다. 즉, 시설원예와 식물공장 분야에서는 생산환경 제어를 통한 생산량 및 품질 향상이, 융합서비스 분야는 생산자의 환경 관리가, 표준기술 분야는 호환성 향상을 위한 기술 표준화의 개발이 중요하다. 위의 기존 자료 내용을 요약 정리하면 다음과 같다.

시설원예 환경제어와 관련해서 네덜란드 등 주요 선진국에서는 지난 수십 년 이상 각종 센서와 제어솔루션 개발 등 농업 IT 기술의 개발과 활용을 통해 생산량 증대, 품질 향상 등을 추구하여 왔다. 우리나라에서 도입하고자 노력하는 네덜란드의 경우 국내에 이미 잘 알려진 PRIVA사처럼 50년 이상의 오랜 연구개발과 기술 활용 경험을 지니고 있다. PRIVA사는 각종 센서 및 시설 제어 기술과 기자재 개발에 기반하여 시설 내 환경을 최적으로 제어하며, 각종 센서 및 제어 장치 등의 다양한 모듈을 유기적으로 통합하여 연동시켜 최적의 제어, 생산량과 품질 최적화 모니터링을 지원하고 있다. 또한 네덜란드 HortiMax사는 다양한 센서 및 날씨정보를 이용하여 시설의 기상정보를 예측하고 시설내의 온도 편차를 최적화하는 솔루션

을 제공하고 있다(강성수 외 2011: 100-101).

표 6-2. 주요 농업 융합기술개발 국외 사례

기관	연구개발 내용
미국 코넬대학교	- 미세유동칩(microfluidic chip)이 장착된 센서 개발 - 영농가들이 워터 센서를 통해 자신들이 재배하는 작물 토양의 수분을 추적관찰 가능
미국 DuPont Pioneer회사	- 차세대 웹기반 경작지 관리툴 ‘Pioneer Field 360 Select’ 소프트웨어 개발 - 과거 수십 년간의 토양 및 기상, 강우량 정보가 바탕이 되어 경작지별 데이터를 실시간 농경 및 기상정보와 결합
이스라엘 Arava회사	- 사막식물인 주름잎 불가사리꽃(asteriscus graveolens) 추출액으로 유방암과 피부암 치료제 연구
미국 Bucher회사	- 광학을 이용하여 포도를 선별하는 시스템인 Bucher Delta R2 Vistalys 개발(포도 2톤을 12분 만에 선별 가능)
일본 모래재배협회	- 비닐하우스 등의 실내에 설치한 판자 위에 모래를 깔고 채소 등을 심은 후, 물과 액체비료를 자동 공급하여 재배(연 10회 재배 가능)
네덜란드 Hortimax 회사	- 다양한 센서 및 날씨 정보를 이용하여, 시설의 기상 정보를 예측하며, 시설 내의 온도 편차를 최적화하는 솔루션을 제공
이스라엘 히브리대학	- 식물의 잎 두께를 측정해 식물이 필요로 하는 만큼의 물을 자동으로 공급하는 첨단센서 개발
미국 Rowbot회사	- 폭이 2피트, 길이 7피트 정도 크기로 절소비료를 매우 정밀하게 시비할 수 있게 디자인 - 작물이 심어져 있는 이랑 사이로 움직이면서 개별 시비가 가능

자료: 이주량(2014)에서 인용.

캐나다의 Hoogendoorn사는 적외선 카메라, 토양습도센서, 일사량 센서 등의 센서를 이용해 작물의 스트레스를 모니터링하고 최적 생장 조건을 관찰하며, 센서 정보를 바탕으로 시설 및 관수 자동화를 지원하고, 다양한 현장 정보를 종합하여 전문가 시스템과 온라인을 연동함으로써 보다 효과적이고 전문적인 의사결정을 지원한다(한만철 2011: 30).

식물공장은 1957년 덴마크 크리스텐센 농장의 새싹채소를 컨베이어시스템으로 재배하면서 시작된 것으로 알려져 있는데(한만철 2011), 유럽, 미국, 일본 등 선진국을 중심으로 연구·개발되고 있으며 그 방식은 각국의 상황에 따라 서로 다른 모습을 보이고 있다. 1960년대에 들어와 오스트리아 루스나(Ruthner)사에서 태양과 고압나트륨 램프를 병행한 광원을 활용한 빌딩 형태의 입체식 자동 식물 공장과 미국의 GE(General Electric)사

등 기업의 식물공장 참여 등을 통해 실용화되기 시작하였다(강성수 외 2011: 101). 1960년대에 실용화되기 시작한 식물공장이 완전제어형 식물공장으로 전환하는 데에는 1974년 히타치 제작소 중앙연구소의 완전제어형 연구를 시작으로 많은 추가적인 연구 노력이 있었다.

최근 식물 공장에 대해 가장 활발한 연구와 활용은 일본에서 이루어지고 있다. 일본의 경우 파소나 그룹의 식품공장 박물관 운영, (주)후지쓰의 소향 채소공장 운영 등과 더불어 나고야 다업연구소, 치바대학 식물공장, 홍업식물공장, 동해대학, 동경드림 등에서 식물공장 시설을 갖추고 연구를 수행 중이다. 또한 일본에서는 인공광형 식물공장이 사업화되고 있다(이주량 2014).

미국은 도심의 대규모 고층 빌딩 형태의 수직 식물공장(vertical farming) 개념으로 진화하고, 유럽은 농작업 공정자동화(벨기에 MSG 식물공장과 스웨덴포닉 식물공장, 네덜란드 KP-HOLLAND 분화식물공장 등), 주간조절 장치의 자동화(네덜란드 스웨덴포닉-네덜란드 식물공장)연구를 수행하고 있다. 캐나다의 경우 테라스피어(Terrasphere)사의 LED 광원을 이용한 채소 재배 식물공장, 네덜란드의 호티플랜(Hortiplan)사의 자동화시스템하의 엽채소 재배 식물공장 사례 등 다양한 사례가 나타나고 있다. 식물공장의 경우 대부분 인공 광원의 추가와 시설원예의 사례와 같은 환경제어, 시설제어 기술 등이 활용된다(이주량 2014).

정밀 농업 및 센싱 기술과 관련해서 1929년 미국의 일리노이 대학에서 ‘농경지의 세분화 관리를 통하여 농자재 투입량을 줄일 수 있다’는 주장이 처음 제기되었으며, 이후 50여 년이 지난 1980년대 말 미국 토양학자로부터 정밀농법에 관한 아이디어가 나온 뒤 10여년 만에 전 세계적으로 확산되었다. 미국에서는 환경오염 방지와 농업 생산성 향상을 위한 지속적인 연구개발이 이루어져 1980년대 항공사진과 토양도를 이용한 시비추천방법으로 비료를 변량 시비하는 장비가 개발되어 대규모 곡창지대에서 활용되었다(박덕열 2010).

최근에는 위성항법장치(Global Positioning System: GPS)와 수확량모니터링 장치가 상용화되면서 정밀농업이 급격히 증가하고 있다. 미국 가트너사(Gartner Group, Inc.)와 ESRI(Environmental Systems Research Institute)는 과거 일부 전문가와 제한된 관련 업무 종사들이 사용하던 GIS를 인터

넷 포털사들의 Google Earth, Virtual Earth 등에 서비스화함으로써 일반인의 GIS 기술 활용 대중화 시대를 이끌었다. GIS는 기후변화, 자원감소, 도시화, 환경변화 등 지구상의 많은 변화와 문제들을 종합적으로 파악하고 해결 방안을 제시할 수 있는 범용기술이며, 이에 따른 다양한 전산 기술과 함께 GIS 기술이 발전하였다. 주요국들은 GIS와 RS(Remote Sensing) 기술을 통해 경지면적통계·작황관측·수확량 예측 등 농업부문에 광범위하게 활용하여 정밀 농업을 확대하고 있다(농촌진흥청 국립농업과학원 2009).

자동화 농기계와 관련해서 농업기계와 IT 기술을 융합하여 지리적 위치 정보에 따라 농약과 비료의 변량처방이 가능한 정밀농업기계가 미국과 유럽을 중심으로 상용화되기 시작하였다. 미국 존디어사는 2004년 정밀농업을 지원하는 AMS(Agricultural Management System)를 상용화하였다. 농업용 로봇 연구는 여러 대학, 연구기관에서 활발하고, 특히 착유로봇, 급이로봇 등은 유럽의 몇몇 전문기업이 세계 시장을 주도하고 있다. 양털깎기 로봇, 젖소용 착유로봇, 치즈 가공로봇, 양송이 수확로봇, 과일 수확로봇, 제조로봇 등을 개발 중이고 일부는 실용화단계이다. 일본은 토마토 수확로봇 개발 이후 오렌지, 오이, 포도, 딸기 등 다양한 작물을 대상으로 한 수확로봇, 재배관리 로봇 개발 연구를 수행 중이다(이주량 2014).

표 6-3. 농업용 로봇 개발 사례(국외)

연구기관	농업 로봇
미국	오렌지 수확 로봇(플로리다 대학), GPS를 장착한 트랙터로봇(일리노이대학), AgBots(technovelgy)
일본 오카야마대학	오이, 포도, 딸기수확 로봇
영국 Silsoe연구소	양송이 수확 로봇, 제조로봇, 양치기 로봇
호주 시드니대학	양털깎기 로봇
이스라엘 농업연구소	주스가공로봇(껍질이 있는 열매에서 주스 생산)
네덜란드 와게닝대학	젖소용 착유 로봇, 치즈 가공로봇
프랑스 Cemagref	비접촉 과일 당도측정 로봇, 사과 및 포도 수확로봇
덴마크 알버그대학	GPS를 이용한 제조 로봇
스웨덴	제조 로봇

자료: 이주량(2014)에서 인용.

### 3. 네덜란드 농업부문 ICT 융합의 성과와 특성 검토<sup>18</sup>

#### 3.1. 네덜란드 농업 ICT 융합의 성과<sup>19</sup>

네덜란드 농업 ICT 융합의 주요 성과는 모두를 위한 안전한 식품을 공급하며, 지속가능한 생산을 가능케 하고 높은 수율을 달성하는 것으로 요약할 수 있다. 최근 EU, 특히 네덜란드에서 식품 안전, 동물 복지, 농업의 지속가능성 등을 강조하는 경향이 있는데 ICT 융합 또한 이러한 경향이 반영되었으며 성과도 그러한 관점에서 바라본 것이다.

부문별 성과를 살펴보면, 낙농의 경우 기술 중심의 개발을 통해 효율성 제고 및 비용 절감, 품질 보장, 젖소 복지 개선, 경관 및 환경 보존 등의 성과가 있었다. 양돈은 동물 복지 향상, 식품 안전 제고 및 농업 현대화의 성과가 있었다. 원예산업은 지속가능한 식량 생산으로 경제적 가치가 향상되었다. 즉, 물 사용 및 작물 보호와 생산 증대 간의 조화를 이루는 농업의 지속가능성을 제고하는 성과가 나타난 것이다.

단계별 성과는 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 단계 1) 농지: 토양에서 성장, 수동 물 공급, 영양소 공급 없음, 작물 비보호, 현지 시장
- 단계 2) 보호 재배: 비닐하우스, 토양에서 성장, 수동 영양소 공급, 질병 제어, 현지 시장

18 농업부문 ICT 융합 관련 네덜란드 사례를 살펴보는 것은 최근 농업부문 ICT 융합, 창조농업 논의, 농업의 미래성장산업화 논의 등에서 네덜란드의 사례가 주요 대상으로 검토되는 점과, 네덜란드의 농업구조와 ICT 융합의 내용이 우리나라와 다른 점도 객관적으로 이해할 필요가 있다는 점을 고려하였다.

19 네덜란드 PRIVA사 아시아지사장인 테라 롤링(Thera Rohling)의 자료, Thera Rohling(2014)의 내용을 요약하였다.

- 단계 3) 생산극대화: 비닐하우스, 배지에서 작물 재배, 물 제어, 환경제어
- 단계 4) 품질 최적화: 통합 관리, 품질 관리, 노동자 관리, 물 처리, 생물학적 처리, 현지 및 수출시장
- 단계 5) 체인활동의 최적화 및 통합화: 배송 및 추적, 포장 및 라벨, 내부 운송 시스템, 폐쇄된 물의 순환
- 단계 6) 지속가능한 체인 관리 및 환경: 에너지 공급자, 탄소 관리 중심(이산화탄소, 물), 에너지 공급망, 폐쇄된 물 시스템

### 3.2. 네덜란드 농업 ICT 융합의 특성

앞서 지적했듯이 축산은 축종 특성이 중요하지만, 시설원예, 노지 과수 등의 경우 자연 조건의 차이에 따른 ICT 융합 기술 개발 및 활용상의 차이가 큰 것처럼, 네덜란드 시설원예 등의 농업 특성을 객관적으로 이해할 필요가 있다. 특히 제한된 일부 농가에 한정된 시설 원예, 첨단 시설원예 중심으로 발달한 네덜란드의 특성을 명확히 할 필요가 있다.

네덜란드에서 시설재배를 하는 농가(시설재배만을 하는 것이 아님)는 2013년 기준 총 4,796호이며, 시설화훼 재배농이 2,610호, 시설채소 재배농이 1,523호 등이다. 시설채소 재배 농가는 전체 농가수의 2.3%에 불과하며, 시설농 전체는 전체 농가의 7.1%이다.

시설재배를 하는 농가의 수는 2000~2013년 사이 연평균 6.2% 감소하였는데 이는 전체 농가수 연평균 감소율 2.8% 보다 높은 수치이다. 하지만 시설면적은 동 기간 연평균 0.53% 감소하여 시설재배농가의 규모화가 이루어졌다고 이해할 수 있다. 품목별로 살펴보면 2000년 이후 시설채소 면적은 대체적으로 증가하는 추세이지만, 시설화훼면적은 감소 추세이다. 우리나라의 경우 농산업 ICT 융합과 관련하여 시설화훼보다 시설 채소에 대한 관심이 높은 점은 바람직하다고 볼 수 있다.

표 6-4. 네덜란드 농가수 및 농업분야 종사자수 변화

	2000년	2005년	2010년	2013년	연평균 변화율(%)
농가수(호)	97,389	81,750	72,324	67,481	-2.8
농업종사자 수(명)	280,584	235,450	211,751	193,244	-2.8
연간 노동단위(AWU)	196,613	159,457	141,407	131,753	-3.0

주: AWU(annual work unit)이란 총노동시간을 정규직의 연평균 노동시간으로 나눈 값으로 정규직 고용(full time equivalent employment)값으로 환산한 것임.

자료: CBS(Centraal Bureau voor de Statistiek).

표 6-5. 네덜란드 시설재배 농가수 변화

단위: 호

	2000년	2005년	2010년	2013년	연평균 변화율(%)
화훼	6,574 (6.8)	5,071 (6.2)	3,247 (4.5)	2,610 (3.9)	-6.9
육묘 및 다년생식물	1,442 (1.5)	1,282 (1.6)	900 (1.2)	776 (1.1)	-4.7
과수	142 (0.1)	115 (0.1)	108 (0.1)	102 (0.2)	-2.5
채소	3,433 (3.5)	2,547 (3.1)	1,766 (2.4)	1,523 (2.3)	-6.1
전체 시설원예농	11,070 (11.4)	8,602 (10.5)	5,782 (8.0)	4,796 (7.1)	-6.2
전체농가	97,389	81,750	72,324	67,481	-2.8

주 1) 화훼(floricultural crops)란 꽃을 포함한 모든 관상용 식물을 의미함.

2) 농가는 한 개 이상의 부문에 포함되어 하위부문 합계가 상위부문 합계 이상일 수 있음.

3) 비중은 전체 농가수 대비임.

자료: CBS(Centraal Bureau voor de Statistiek).

표 6-6. 네덜란드 품목별 농경지 면적 및 비중 변화

단위: ha, %

	2000년	2005년	2010년	2013년	연평균 변화율(%)
일반작물	634,440 (32.12)	604,054 (31.17)	542,071 (28.95)	532,412 (28.82)	-1.34
목초지	1,036,675 (52.48)	999,976 (51.61)	995,338 (53.16)	982,948 (53.20)	-0.41
사료작물	1,036,675 (10.77)	999,976 (12.48)	995,338 (12.69)	982,948 (12.78)	-0.41
원예작물	91,582 (4.64)	91,931 (4.74)	97,380 (5.20)	96,177 (5.21)	0.38
- 노지	81,061 (4.10)	81,392 (4.20)	87,073 (4.65)	86,360 (4.67)	0.49
- 시설	10,521 (0.53)	10,540 (0.54)	10,307 (0.55)	9,817 (0.53)	-0.53
화훼	5,922 (0.30)	5,616 (0.29)	4,774 (0.25)	4,396 (0.24)	-2.27
육묘 및 다년생식물	369 (0.02)	433 (0.02)	491 (0.03)	483 (0.03)	2.10
과수	30 (0.00)	46 (0.00)	55 (0.00)	53 (0.00)	4.49
채소	4,200 (0.21)	4,445 (0.23)	4,986 (0.27)	4,886 (0.26)	1.17
전체	1,975,504 (100.00)	1,937,695 (100.00)	1,872,319 (100.00)	1,847,571 (100.00)	-0.51

자료: CBS(Centraal Bureau voor de Statistiek).

축산농 43,827농가 중에서도 ICT 융복합과 관련이 깊은 집약축산전문농은 전체의 12.6%으로 5,416농가에 불과하며, 방목축산농이 36,086호로 집약축산농보다 6배 이상 많다. 물론 로봇착유기 등의 기자재는 집약 축산이 아닌 경우에도 해당되지만, 전체적인 농가를 대상으로 ICT 융합정책을 추진하는 것으로 볼 수 없다. 경영형태별 전문농수 변화를 보면, 상대적으로 축산 전문농, 축산복합농의 감소비율이 높은 편이다.

표 6-7. 경영형태별 전문농수 변화

단위: 호

	2000년	2005년	2010년	2013년	연평균 변화율(%)
일반작물전문농	14,799 (15.2)	13,060 (16.0)	11,962 (16.5)	12,142 (18.0)	-1.5
원예전문농	16,910 (17.4)	13,415 (16.4)	10,198 (14.1)	8,925 (13.2)	-4.8
과수전문농	2,383 (2.4)	1,915 (2.3)	1,825 (2.5)	1,666 (2.5)	-2.7
방목축산전문농	45,102 (46.3)	40,387 (49.4)	38,024 (52.6)	36,086 (53.5)	-1.7
집약축산전문농	10,444 (10.7)	7,760 (9.5)	6,479 (9.0)	5,416 (8.0)	-4.9
작물복합농	1,497 (1.5)	1,043 (1.3)	905 (1.3)	903 (1.3)	-3.8
축산복합농	3,069 (3.2)	1,876 (2.3)	1,072 (1.5)	724 (1.1)	-10.5
작물축산복합농	3,185 (3.3)	2,294 (2.8)	1,859 (2.6)	1,619 (2.4)	-5.1
전체 농가	97,389 (100.0)	81,750 (100.0)	72,324 (100.0)	67,481 (100.0)	-2.8

주 1) 일반작물이란 노지작물(field crops)을 의미함.

2) 전문농(specialist)이란 해당 부문(품목)에서 총표준산출물(total Standard Output, SO)의 2/3 이상을 생산할 때 전문농으로 분류함.

3) 연평균 변화율은 2000~2013년 사이 13년 동안 연평균 변화율을 의미함.

자료: CBS(Centraal Bureau voor de Statistiek).

2013년 기준 원예전문농으로 분류된 농가는 총 8,925호이다. 시설재배를 하는 원예전문농은 4,644호로 전체 원예전문농의 52%에 해당된다. 전체 원예전문농 중 38.5%가 시설화훼를, 19.3%가 시설채소를 재배한다.

표 6-8. 원예전문농 기준 시설재배 농가수 변화

단위: 호

	2000년	2005년	2010년	2013년	연평균 변화율(%)
화훼	6,503 (38.5)	5,028 (37.5)	3,231 (31.7)	2,597 (29.1)	-6.2
육묘 및 다년생식물	1,417 (8.4)	1,264 (9.4)	892 (8.7)	769 (8.6)	-6.8
과수	31 (0.2)	30 (0.2)	24 (0.2)	20 (0.2)	-4.6
채소	3,265 (19.3)	2,420 (18.0)	1,687 (16.5)	1,455 (16.3)	-3.3
전체 시설원예농	10,727 (63.4)	8,351 (62.3)	5,612 (55.0)	4,644 (52.0)	-6.0
전체 원예전문농	16,910	13,415	10,198	8,925	-4.8

주 1) 화훼(floricultural crops)란 꽃을 포함한 모든 관상용 식물을 의미함.

2) 농가는 한 개 이상의 부문에 포함되어 하위부문 합계가 상위부문 합계 이상일 수 있음.

3) (괄호)비중은 전체 원예전문농수 대비임.

자료: CBS(Centraal Bureau voor de Statistiek).

### 3.3. 네덜란드 ICT 융합에 대한 이해의 관점

네덜란드는 전체 농경지의 0.5%만이 시설재배면적이지만, 0.5%의 시설 원예가 농업 생산액의 약 22%를 점유함으로써 첨단시설원예가 고부가가치 농업의 대표성을 지니는 것으로 이해된다(Leo. F. M. Marcelis & Silke Hemming 2013). 그러나 네덜란드 자연환경과 스페인, 이탈리아, 한국 등과의 자연환경의 차이, 전체 농업에서 차지하는 비중과 농가 비중 등을 고려할 경우 전체 농업을 대상으로 하는 ICT 융합 첨단농업화 전략에는 신중한 접근이 필요하다. 기본적으로 시설재배면적이 아니라 첨단시설원예로 단위 면적당 생산성이 높은 시설 인프라, 자동화, 생력화, 친환경 생산, 유통 등 생산기술과 유통의 질적 측면에서 네덜란드를 원예강국으로 이해할 필요가 있다(이지원 2013). 네덜란드 농경지면적 중 53.2%는 목초지, 29.0%는 일

반작물, 12.7%는 사료작물, 4.6%는 노지 원예작물에 활용되며, 시설원예면적은 약 1만 ha에 불과하여 한국 약 5.2만 ha의 20%에 불과하다.

한편 네덜란드의 경우 농업부문 ICT 융합이 고도화된 배경에는 규모화된 전업경영체 중심의 농업구조 재편이라는 농업환경 변화가 중요한데, 이는 우리나라의 영세한 농업구조와는 크게 다르다. 결국 농업 정책 지원체계가 크게 다르므로 네덜란드의 경험을 우리나라에 도입할 경우 신중한 접근이 필요하다. 네덜란드의 주요 ICT 업체이면서 국내에도 그 제품 수입이 많은 PRIVA의 성장 기반도 전업경영체 육성 정책 및 이에 기반한 ICT 융합기술 도입 수요 창출, 해외 시장의 적극적 개척 등과 연계되어 있음을 주목할 필요가 있다.

#### 4. 해외사례의 시사점

첫째, ICT 융복합 시설원에 선진국인 네덜란드를 무조건 따라하기보다는 네덜란드의 농업 정책, 농업의 구조적 특성, 기후 환경, 역사적 배경 등 국가의 자체적인 특성을 고려하여 우리나라에 접목 가능한 부분을 선택하여 적용해야 한다. 시설원에 중 유리온실의 비중이 99%인 네덜란드와 유리온실 비율이 1% 미만(연동 플라스틱비닐 온실 포함 시 12%)인 한국과의 차이가 큰 점을 고려할 필요가 있다. 그리고 세계적으로 최고 수준의 영농 기술을 활용하고 강한 경쟁력을 지닌 네덜란드 농업경영체의 노력을 배워야하지만, 이들 네덜란드 농업경영체의 경우도 최근 10여 년 사이에 약 절반이 시장에서 퇴출되고 구조 조정된 점을 고려하면 현재의 네덜란드 농업이 최선은 아닌 점도 인식할 필요가 있다.

둘째, 생육환경제어, 정밀농업, 자동화 기계, 식물공장 등 해외 선진국의 기술 변화 및 산업 동향을 면밀히 파악함으로써 우리나라 ICT 융복합 농산업의 발전방향을 모색하고 대응할 필요가 있다. 이미 파프리카 등 일부 고소득작물재배 시설원예에서는 네덜란드 등 선진국의 생육환경제어, 정밀

농업, 자동화기계 등이 활용되고, 일부 선진 축산농가에서 로봇착유기 등을 활용하고 있지만, 전면적 확산이 이루어지지 않는 이유를 좀 더 구체적으로 파악하고, 우리 농업의 여건에 맞는 기술 융합 전략을 수립해야 한다. 특히 우리나라와 농업여건이 유사한 일본의 경우 시설원예 생육 환경 제어, 식물공장 연구개발 및 운영 등이 강조되는 점을 유념할 필요가 있다.

셋째, 영세한 농업 및 ICT 업체의 산업 구조를 극복하기 위해서 조직화 등을 통해 상호 협력하여 경쟁력을 갖추 수 있도록 지원해야 한다. 네덜란드의 농업이 ICT 융합 첨단 산업으로 전환된 것은 기본적으로 농업경영체 및 ICT 업체 등의 조직화 노력과 시장의 경쟁적 구조하에서 산업의 구조조정 과정을 거쳐 이루어진 점을 고려해야 한다. 우리나라의 농업부문 ICT 융합이 크게 확산되지 않은 점은 우리나라 농업 경영체의 영세성과 ICT 업체의 영세성이 주요 원인으로 이해된다. ICT 융합 및 활용 산업생태계의 조성을 위해서는 네덜란드 등의 사례에서처럼 농업과 농업부문 ICT 업체의 산업구조조정 및 조직화가 전제되어야 한다.

넷째, ICT 기술 개발과 활용도 제고 차원에서 높은 기술력을 가진 기업이 농업 부문 ICT 기술 혁신에 참여할 수 있도록 사회제도적 정비뿐만 아니라 농업계의 인식 전환이 요구된다. 농업부문 ICT 관련 역량 있는 기업의 안정적 성장 기반하에 농업인의 안정적 경영이 가능함을 명확히 인식할 필요가 있다. 네덜란드 등 대부분의 농업 선진국에서는 농산업의 영역에서도 시장 경쟁 체계가 유지되고, 기업과 농업의 공생의 틀이 마련되어 있다. 시설원예의 경우 프리바(PRIVA) 등 생육환경제어, ICT 융합기술 개발 등과 관련된 기업의 발전 토대 위에 농업인의 안정적 시설원예 경영체가 발전하고 있는 점을 명확히 인식해야 한다.

다섯째, 협소한 국내 시장만으로는 ICT 업체의 안정적 발전뿐만 아니라 농업경영의 안정도 힘들다는 점을 명확히 인식하여, 수출 농업을 통해 해외 시장을 적극 창출하고 세계 시장에서의 경쟁을 통해 기술 수준을 높일 필요가 있다. 네덜란드 또한 매우 좁은 국내시장만으로는 ICT 융합 첨단 시설원예 및 축산업의 발전이 불가능한 나라임에도 세계 시장으로의 수출을 전제로 한 첨단 농업 추구로 현재의 성장을 이루었다. 우리나라의 경우 최근 화

옹지구 동부팜한농의 사례에서 보듯이 국내 시장만으로는 ICT 융합 첨단 농업의 지속적 발전이 힘든 상황이다. 수출 시장의 안정적 개척이 전제되어야 첨단농업의 지속적 발전이 가능함을 명확히 인식해야 한다.

여섯째, 초기 도입 단계에서 ICT 융합 농산업을 육성하기 위해서는 연구 개발을 통해 개발된 기술이 농산업 현장에 신속히 도입될 수 있는 환경 조성을 위한 정책적 연계가 필요하다. 네덜란드 등 선진국의 경우 민간 부문의 기술 개발 참여 확대 및 정부와 민간 간의 협력적 거버넌스 구축 등을 통해 기술 개발이 산업화로 이어지고, 기술 융합을 통해 제품의 고부가가치화를 도모하여 산업의 지속적 발전을 가져왔다.

일곱째, 정책자금을 통한 ICT 융합 시설의 보급보다는 종합적 전략 수립을 통해 농산업 역량과 현실에 맞는 정책을 단계적으로 추진할 필요가 있으며, 정부, ICT 업계, 농가, 연구기관 간 소통의 거버넌스를 구축하여, ICT 융합 농산업을의 전체적인 역량을 높일 필요가 있다.

여덟째, 생산성 증대 및 비용 감소 등 경제적 측면뿐만 아니라 기후변화 대응, 동물 복지, 식품 안전 등 사회·환경적으로 중요한 분야에 대한 ICT 융합 방안을 강구할 필요가 있다. 네덜란드에서 ICT 융합 첨단 시설원에 산업은 수출 시장에서 고품질 안전 농식품을 요구하고, 동물복지, 환경 보호 강조 등과 연계된 농식품을 요구하는 시장 여건 변화를 수용하면서 확산되었다. 우리나라에서도 수출시장만이 아니라 국내 시장에서도 이러한 농식품 수요 변화가 나타난다. 보다 체계적으로 농식품의 생산, 가공, 유통 관리가 필요하고, 이를 위한 체계적인 이력 관리가 요구되는 상황에서 ICT 융합의 의의를 좀 더 확대하여 이해해야 한다.

## 1. 인식의 전환과 농업부문 ICT 융합 전략의 관점 정립

### 1.1. 인식의 전환

농업부문 기술 개발 및 ICT 융합 확산을 위해서는 먼저, 혁신시스템에 참여하고 있는 농업인·정부·기업 등 각 주체의 인식을 전환해야 한다. 우리나라의 안정적 먹거리 구축 차원에서는 전통적인 경종농업, 축산업뿐만 아니라 기후변화 등에 대응할 수 있는 첨단 시설농업의 적절한 발달이 필요하며, 이를 위해서는 ICT 업체 등 관련 산업의 안정적 발달이 중요함을 명확히 인식해야 한다.

구체적으로 국내 농업경영체의 정보 보호, 새로운 일자리 창출, 국내 ICT 업체의 성장 등 종합적인 관점에서 ICT 융복합 확산 사업 등을 인식해야 한다. 농업부문 ICT 기술융합 과정에서 농업부문 자체에서 새로운 일자리 창출 가능성보다 농산업 부문의 성장에 따른 새로운 일자리 창출 가능성이 더 높게 나타난다. 단순히 농업 부문만을 고려한 접근이 아니라 전체 산업의 관점에서 농업 관련 지원의 중요성을 인식해야 한다.

외국산 ICT 기자재의 사용은 단순히 고가격의 문제, 원거리 AS의 곤란 등의 문제뿐만 아니라 기술 종속, 농업경영체 정보의 해외 유출 등의 문제를 발생시킨다(농식품 ICT 융복합자문위원회 2013; 최영찬 2014). 특히 환

경제어기술, 착유기 등 첨단 ICT 융합 기자재의 사용은 농업생산 환경만이 아니라 생산량 등 다양한 정보 수집이 가능하여 국내 관련 단체나 정책 당국은 접하기 힘든 경영정보 자료가 외국업체에 전달되는 결과를 낳는다. FTA 체계의 확산과 더불어 점점 농산물 무역거래와 수급 관리가 중요해지는 상황에서 농업경영정보의 국외 유출은 큰 문제라 볼 수 있다. 또한 파프리카 등 일부 품목은 시장유통 기준에 일정한 수준의 생육환경제어 등이 필수적인 조건으로 제기되어 ICT 융합 기술 활용은 불가피한 상태로 전환되는 등의 여건 변화 속에서, 국내 영세한 ICT 업체의 경쟁력 강화를 위한 정책적 지원 필요성을 여러 측면에서 검토할 필요가 있다.

한편 농업경영체에 대한 보조금 지원 없이는 농식품 ICT 융복합 확산 사업이 곤란하다는 인식과 기업 활동에 대한 부정적 인식을 극복해야 한다. ICT 융합 기반 창조농업의 실현이 궁극적으로 미래성장산업으로서 농업의 위상을 명확히 하는 것이라는 인식이 필요하다. 그리고 화용간척지 개발 과정에서 동부팜한농의 첨단시설원에 농업 중단 사례처럼 기자재 공급 관련 기업의 농업 참여를 무조건 부정하는 것은 농업의 발전 측면에서도 도움이 되지 않는다. 기자재 산업의 안정적인 발전 기반하에 농업의 성장이 가능하기 때문이다. 화용간척지의 동부팜한농 시설원예를 안정적 시설원예 관련 기자재 산업의 발전 차원에서 모델하우스로 인식하는 유연한 사고가 필요하다. 특히 영세한 ICT 업체만으로는 체계적인 다양한 기술 개발이 곤란한 점을 고려하여 농업부문 ICT 융합 기술 수준 제고에 있어 대기업 역할의 중요성을 인식하고 대기업의 참여와 노력을 적극 유인할 필요가 있다.

정부 주도의 기술 개발과 농업인에 대한 보급 확대만으로는 ICT 융합 기술의 실용화·사업화가 원활히 이루어질 수 없다. 보다 적극적으로 기술개발과 활용에 대한 민간 부문의 역할이 커져야 한다. 영세한 농업인의 보호 차원에서 정부 주도의 기술 개발과 보급이 중요하지만, 새로운 시장 창출, 수출 농업의 육성 등을 위해서는 민간 자본의 참여가 중요하다. “기업 역량 활용해야 창조농업 영근다”(이동필 2014)는 주장처럼 기술과 자본이 풍부한 기업이 농업·농촌과 협력하는 인식의 전환과 새로운 협력네트워크를 구축해야 한다.

## 1.2. 농업부문 ICT융합 전략 수립의 관점 정립

창조농업의 실현을 위한 농업부문 ICT 융합의 전략 수립과 과제를 구체화하기 위해서는 우선 제2장에서 제시한 농업부문 ICT 융합의 개념적 이해 및 관점 정립의 내용과 제6장 주요 선진국의 경험이 주는 시사점을 수용하면서 제3, 4, 5장에서 제기된 문제점과 개선 사항을 중심으로 주요 논점을 명확히 하고, 전략 수립의 관점을 정립할 필요가 있다.

우선 제2장에서 지적했듯이 농산업의 산업적 성장과 생산자와 소비자의 이윤과 후생 증대뿐만 아니라 전체 산업의 혁신, 경영의 혁신, 기술 개발 및 ICT 융합 관련 시스템적 혁신을 동시에 고려하는 관점에서 ICT 융합을 통한 창조농업 실현 전략을 수립해야 한다. 즉 ICT 융복합을 통한 생산·가공·유통·소비라는 가치사슬의 전 과정에서 생산성 증대라는 산업적 관점뿐만 아니라 농업의 혁신, 농업경영과 정책틀의 전환, 건전한 산업 생태계 조성 및 이를 통한 새로운 부가가치와 일자리 창출, 영농의 편의성 증대와 안정적인 신규 인력 유입, 농업인의 삶의 질 향상 등 다양한 관점에서 이해할 필요가 있다. 특히 18년간 IT 관련 업계에 종사하다가 양돈 농장 경영에 참여한 풍일농장 사례에서처럼 ICT 활용과 그 결과로 어미 돼지 한 마리당 새끼 돼지 출하수(MSY) 증가 등 생산성 증대 효과만이 아니라 ICT 활용을 통해 얻어지는 데이터 분석 및 활용을 통해 농작업 관리 및 농업 경영의 틀을 재편할 수 있다는 인식의 확대가 필요하다. ICT 전문가가 농장 경영주가 되고, 사양관리, 사료급여, 질병 관리 관련 다수 전문가의 조직적 컨설팅 체계를 구축하여 경영의 틀을 재편하는 농업 및 농업경영 혁신의 관점이 필요하다.

둘째, 주요 선진국의 경험에서 보듯이 비록 현대 농업의 흐름에 있어 ICT 융합 기술의 활용을 확대하는 것이 대세이지만, 나라마다 지역마다 농업 특성상 차이가 있고 ICT 융합의 내용과 유형이 다르다는 점을 고려하여 한국의 실정에 맞는 정책 및 정책사업이 추진되어야 한다. 관련 기관 간의 혁신적 네트워크 구축 등을 통해 농업 및 경영 혁신을 성공적으로 이룩한 네덜란드의 경험을 통해 많은 것을 배워야 하지만, 첨단시설원에 중심의

네덜란드 사례를 무조건적으로 따라하는 방식은 지양해야 하며, 한국농업 발전 수준 및 특성에 적절한 ICT 기술융합의 전략을 수립해야 한다. 한국의 기후 조건에 맞는 적절한 시설 장비와 이에 맞는 ICT 융합기술을 적극 개발 및 보급해야 한다. 이러한 과정에서 민간 ICT 업체의 역할 제고를 위한 노력이 필요하다. 농업인에 대한 자금 지원만이 아니라 영세한 ICT 업체의 조직화·규모화를 촉진하고 이들의 기술 개발이 실용화·사업화로 연계될 수 있도록 시장 창출 차원의 정책적 고려가 필요하다. 이와 관련 네덜란드의 사례와 더불어 우리나라와 영농 여건이 유사한 일본이 생육환경제어, 식물 공장, 로봇기술 개발 등에 노력하고 있는 점을 유념해야 한다.

셋째, 본 연구에서의 농업인의 인식 설문 조사 및 농림수산식품교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)의 농식품 IT 융합 모델화사업에 대한 실태조사에서 ICT 활용과 관련된 많은 애로사항 등이 있지만, 대부분의 농업경영체들이 농업부문 ICT 융합에 대해 긍정적이고, ICT 융합기술 도입을 확대할 의향을 밝히고 있다. 따라서 농업부문 ICT 융합 확산 대책을 지속적으로 추진하되, 기술활용상의 문제, 사후 관리 등의 문제를 해소해나가면서 ICT 융합 기술의 확대 보급을 단계적으로 추진할 필요가 있다. 특히 단순히 시설 공급 확대 위주의 정책에서 벗어나 현장 농업인들의 기술 수용능력 제고, 시설의 활용도 제고를 위한 소프트웨어적인 기술 지원 등에 노력할 필요가 있으며, 수요자 중심의 정책 추진이 필요하다. 첨단시설원예농업의 단순한 확산·보급 확대 정책만이 아니라 경영체별·품목별·지역별 특성을 고려하여 수요자 관점에서 적절한 기술과 시설의 보급 및 지원이 이루어져야 한다.

넷째, 정부(농림축산식품부) 차원에서 현재 농업부문 ICT 융합 업무를 담당하는 정책기획관실 정보화담당관실이 유통정책관실, 축산정책국, 식량정책관실 등 정책사업 부서와 연계하여 ICT 융합 관련 전체적인 농업 및 농업정책의 혁신 플랜 수립 차원에서 접근할 필요가 있다. 유통시설현대화사업, 생산기반정비, 글로벌 사이버마켓플랫폼 구축 등 다양한 정책사업부서의 ICT 융합 관련 업무의 효율적 추진 방안 마련이 농업부문 ICT 융합 기반 창조농업 실현의 길임을 인식할 필요가 있다. 이와 관련하여 우선 정책사업부서의 생산기반, 유통기반 등 하드웨어 중심의 정책 사업 추진을 소프트웨어

가 접목된 사업으로 전환하도록 하고, 농업부문 ICT 융합 업무의 총괄 기획 및 관리부서의 재편이 필요하다. 또한 농업부문 창조경제 실현과 ICT 융합을 새로운 농업정책틀 구축 차원으로 이해하는 관점의 정립이 필요하다.

다섯째, 산업생태계 조성 및 선순환구조 구축의 관점이 필요하다. 제2장에서 지적했듯이 농산업 ICT 융합은 결국 농산업과 ICT 기자재 생산업 간의 산업 융합으로 이해될 수 있으며, ICT 기자재 관련 업체 및 산업의 발전이 농산업 안정적 발전의 기반이라는 인식이 창조농업의 핵심 축으로 이해될 필요가 있다. 그리고 “ICT 기술개발 ⇒ ICT 업체의 사업화 ⇒ 농업에 적용(설비 판매, 기술접목 등) ⇒ 농산물 품질 및 생산성 향상, 경영비 절감, 신제품 개발 ⇒ 농업부가가치 증대, 농가소득 증대 ⇒ 농업의 질적·양적 성장 ⇒ ICT 기술 및 시설 수요 증가 ⇒ ICT 업체 및 산업 동시 발전 (ICT 산업 일자리 창출과 부가가치 창출)”의 선순환구조가 ‘ICT 기반 창조농업’의 모습으로 이해되어야 한다. 이와 관련 농업경영체 등이 현장에서 필요한 ICT 융합 과제를 스스로 판단하여 지원 받을 수 있는 수요자 중심의 ICT 융복합 확산 대책이 강구되어야 선순환 구조가 보다 빨리 구축될 수 있을 것이다.

여섯째, 일자리 창출, 고부가가치화, 생산비 절감, 생산성 향상 등 산업적 이해만이 아니라 농업인의 영농 편의 제고, 우수한 신규 인력의 농업 유입 환경 개선 등의 관점에서 ICT 융합의 중요성을 인식할 필요가 있다. 노동력 절감, 생산비 절감 등의 차원을 넘어서서 농작업의 구속으로부터 자유 및 삶의 질 제고 차원에서 이해하여 미래의 선망 직업으로서 농업을 발전시키는 노력이 필요하다. 최근 농업부문의 작업 환경 열악, 소득 불안정 등으로 젊은 후계 농업인이 줄어들고, 여성들이 참여를 기피하는 상황이다. 비록 농작물은 뜨거운 햇볕 아래 좋은 결실을 낳지만, 농작업은 편리해져야 한다. 이제 매력적인 작업장으로서 뿐만 아니라 기후 변화 대응 첨단 장치산업으로서 농업 육성이 중요한 의미를 지닌다. 일부 첨단 파프리카 시설원에 농장의 경우 평균 약 18~23℃의 쾌적한 작업 환경 조성으로 많은 여성 인력이 취업을 선호하는 작업장으로 인식되는 것으로 알려져 있다. 그리고 제2장에서 언급한 부산 강서구의 애남농장의 사례에서처럼 농

업 경영이 평생 직업의 하나로 선호될 수 있다는 사실을 알 수 있다. 농업인의 ICT 융합 기술 이용 관련 인식 조사에서도 농업인의 ICT 융합 관련 투자 비용 회수에 대한 불확실성에 대한 우려가 많은데, 정부는 편리한 영농 기반 조성이 농업생산기반정비의 중요한 내용으로 이해하고, 적극적인 정책적 지원 확대를 도모할 필요가 있다. 또한 농업인의 후계 인력 육성을 위한 교육만이 아니라 이들이 안정적으로 정착하여 영농에 종사할 수 있도록 작업 환경을 개선하는 노력을 동시에 도모해야 한다.

일곱째, 기존의 유통 채널 속에 ICT의 결합을 통한 유통의 효율화 차원을 넘어서서 생산과 유통의 새로운 결합 형태를 창출하고, 새로운 일자리 창출, 지역 사회 발전, 농가 소득 안정의 효과를 도모하는 농업부문 ICT 융복합을 농업·농촌 혁신의 관점에서 추진할 필요가 있다. ICT 기반 언니네텃밭 등의 꾸러미 농산물 유통은 이러한 예들 중 하나이다. ICT 융합 기반 새로운 농산물 유통 채널의 형성은 농산물 유통뿐만 아니라 지역공동체 살리기, 도농 교류 등이 결합되어 다양한 일자리를 창출하는 형태로 발전할 수 있다. ‘언니네텃밭’ 등의 꾸러미 농산물 유통은 유통의 혁신만이 아니라 구조조정 대상이던 현지 영세 노령 농업인에게 중요한 생산인력으로 활동할 기회를 제공하는 등 새로운 농촌 일자리 창출의 성과를 나타내기도 한다. 지역의 다양한 영세 노령농가의 농작물 생산 활동이 새로운 유통채널을 통해 중요한 유통 상품으로 연계되어 새로운 일자리와 소득 창출 기회가 되며, 나아가 유희화될 농촌의 다양한 농지 자원 등이 활용되는 계기도 된다.

## 2. 종합적·단계별 실천 전략 수립

### 2.1. 종합적·체계적 ICT 융합 확산 대책 강구

농업부문 기술 개발 및 실용화 기반 확충은 궁극적으로 기술개발, 응용, 검증, 실용화, 사업화, 농가 활용도 제고, 농업생산성 제고 등 전반적으로 산

업생태계의 형성을 의미한다. 그러나 농림축산식품부는 농업 ICT 융복합 확산사업 등에서 주로 농가에 대한 시설 설치 및 운용 자금 지원 위주로 정책을 추진하고 있어 농기계 생산업체 등 주요 농업부문 투입재 제조업에 대한 지원이 힘든 상태이며, 산업정책을 담당하는 산업통상자원부 등은 시장 규모가 작은 농업 부문 ICT 관련 투입재 산업에 대한 관심이 적은 상태이다. 이에 따라 농업부문 기술개발 및 실용화, 산업 생태계 조성을 위한 실태분석과 문제점 진단, 새로운 행정체계 및 거버넌스 구축을 위한 노력이 필요하다. 이러한 차원에서 최근 국정 어젠다로 강조되는 농업부문 창조경제, ICT 융복합 수출 농업 육성 등과 관련된 정책의 영역에 대한 종합적인 검토가 필요하다.

우선 국내 농업부문 ICT 업체의 산업적 취약성을 극복하는 환경 조성 등의 차원을 포함한 종합적 접근이 필요하다. 단순히 ‘농식품 ICT 융복합 확산 대책’뿐만 아니라 ICT 업체의 육성, 산업적 취약성 극복 및 안정적인 발전을 위해서 노력할 필요가 있다. 농업부문 기술개발 ICT 융합 등과 관련하여 생산자 농업인의 영세성만이 아니라 농업부문 투입재 생산업체들의 영세성, 시장의 제약 문제가 중요한 과제인 상황에서 산업에 대한 체계적 지원과 기술 개발 및 실용화 초기 단계에서 정부 차원의 시장 창출 지원이 필요하다. 농가 단위의 농기계 보급 등에 대한 보조는 지양해야 하지만, 초기 취약한 시장 여건을 보완하는 차원에서 정부의 시장 창출 지원 노력, 농기계 수요 창출 차원의 농가 지원 등이 중요한 의미를 지닌다. 지원대상 농가 관련 목표 개념에서도 관련 분야 농가들에게 ICT 융합 시스템을 활용한 시설환경의 자동관리시스템을 보급하는 차원과 더불어 ICT 업체의 성장 토양을 마련한다는 차원을 동시에 고려하면서 지원 규모 등을 고려하는 인식의 확대가 필요하다. 이와 관련해서는 농림축산식품부만의 관점이 아니라 산업통상자원부, 미래창조과학부의 관점을 동시에 고려하는 협력적 정책 사업을 발굴해야 한다.

둘째, 농업부문 기술 융합의 성과 제고, 농업·농촌 관련 현안 해결, 미래 농업의 설계, 농업 ICT 융합 중장기 로드맵 작성 등의 차원에서 농업부문 기술 융합의 구체적 유형별 실태 파악, ICT 융합 수요 조사 등을 체계적으

로 추진하고(김홍상 2014), 네덜란드 사례처럼 농업인, 산업체, 연구자 간의 합리적 협력네트워크 구축을 통한 중장기 목표 설정이 필요하다. 앞서 지적했듯이 농업부문 ICT 융합 기술 활용 및 확산은 궁극적으로 관련 기술 개발, 응용, 검증, 실용화, 사업화, 농가 활용도 제고, 농업생산성 제고 등 전 과정에서의 다양한 주체들의 적절한 역할과 관련 주체들 간의 협력 속에서 가능하다. 이러한 차원에서 농업 관련 기술 개발 및 활용 측면에서 농업인, 산업체, 연구자, 정부 등의 협력네트워크 구축이 매우 중요하며, 농업인과 산업체의 역할 제고를 위한 조직화·규모화 등의 노력이 중요하다.

셋째, 농업부문 기술개발 및 ICT 융합 비즈니스 모델 확산 정책이 추진될 필요가 있다. 이와 관련 요소기술은 우수하나 기술 간의 융합·분석 능력 미흡 문제를 해소하는 기반을 마련하고, 다양한 분야별 모델 정립 및 확산을 위한 지원 체계를 구축하며, 생산자 조직화, 성공 사례 홍보, 교육·컨설팅 등 다양한 확대 추진 전략이 모색되어야 한다. 아무리 한국이 ICT 첨단 기술 수준이 높다고 하더라도 농산업의 구조가 영세하고 농업인의 경영 기반이 취약할 경우 이러한 첨단기술의 활용은 힘들며, 관련된 농업부문 ICT 업체의 안정적 발전도 곤란하다. ICT 기술의 개발, 응용, 검증, 실용화, 사업화 전 과정만이 아니라 농업인과 ICT 업체 간의 합리적 산업 생태계 조성이 필요하다. 좀 더 구체적인 ICT 융합 성공 모델을 개발하고, 이러한 성공적인 ICT 융합 비즈니스 모델을 통해 일반 농업인이 ICT 융합 기술의 활용 욕구를 증대시키면서 정부의 ICT 융복합 확산 대책을 추진할 필요가 있다.

넷째, 농업부문 기술 개발과 ICT 융합 관련 투융자 확대 및 인프라 개선이 필요하다. ICT 융합 기술 활용을 위한 기반을 개별 농가 차원에서 구축하기에는 너무나 많은 비용이 소요된다. ICT 융합 기술의 활용을 통한 새로운 자료 생산, 경영 혁신 등은 개별 농가만의 혜택이 아니라 사회적 자본으로 중요한 의미를 지니므로 농업부문 기술 개발 및 ICT 융합 관련 투융자 확대 및 인프라 개선에 대한 정부의 지원 확대가 요구된다. 이를 위해 정부의 안정적 예산 확보 및 체계적 투융자 확대가 필요하다. 그러나 ICT 융합 기술의 확대를 위해서는 정부 부문의 투융자 확대뿐만 아니라 이를 실용화하는 차원에서 민간 ICT 관련 R&D 투자 활성화도 중요하다.

이러한 노력을 통해 수입대체 기반 조성, 농촌지역 통신 인프라 확충, 기초 통계 조사·활용 기반 조성 등이 필요하다.

다섯째, 기술융합과 R&D가 연계한 합리적 지원체계 구축이 중요하다. R&D와 정책 사업 간의 연계성 강화로 개발 기술의 실용화(사업화)를 활성화하고, 농업부문 기술 개발 및 ICT 융합기업인증, 세제 혜택 등 지원 체계를 새롭게 구축하는 등 사업화 지원 확대 및 민간 자본 역할 제고 방안을 강구할 필요가 있다. 다른 기술 개발도 마찬가지이지만, 특히 ICT 융합 기술 관련 R&D는 민간자본의 참여가 매우 중요하다. 민간자본의 참여 확대 그 자체가 개발 기술의 사업화 방안이 될 수 있다.

여섯째, 농업경영체의 ICT 융합 기술 도입에 대한 비용 부담 감축 방안을 강구하고, 비용 부담을 위한 지원 체계를 구축할 필요가 있다. 농업부문 ICT 융합에 대한 농업인의 인식 조사에서도 농업인들이 ICT 융합의 성과에 대한 불확실성 문제와 투자 비용 부담 문제를 강조하는 것으로 나타났듯이 정책적으로 ICT 융합 기술 도입에 대한 투자 비용 부담 감축 방안을 모색할 필요가 있다. 농산업 분야 ICT 융복합 및 확산에 있어 높은 투자비용에 대한 부담 완화를 위해 정책 지원 강화와 확산 사업 관련 정책 지원 자금의 합리적 운용이 중요하다. 고비용이 소요되는 스마트 온실 정비와 같은 시설현대화 사업 등 하드웨어 지원과 연계하여 종합적인 지원체계를 구축하고, 국고 보조 및 융자 지원 금액과 비중도 상향 조정할 필요가 있다. 그리고 사업추진 시 농업인의 자금 대출 부담 완화를 위한 농신보 보증한도 확대 등을 적극 검토해야 한다.

끝으로 농업인의 ICT 융합 기술 수용 능력 제고 및 중간 지원 인력의 능력 제고를 위한 인재 육성 및 교육 강화 방안을 모색해야 한다. 이와 관련 농업인(수요자)에 대한 ICT 융합 교육 강화(고가의 기술·장비·기기 활용도 저하 문제 해소), 농업부문 기술 개발 및 ICT 융합 주도할 창의 인재 양성, ICT 융합 확산을 위한 중간 지원 조직 및 인력의 컨설팅 능력 제고 등이 필요하다.

## 2.2. 단계별 실천 전략 수립

농업부문 ICT 융합 확산을 위해 중장기 로드맵 작성 등 단계별 실천 전략을

수립해야 한다. 기존의 마스터플랜, 기본계획, 모델화사업, 확산사업 등의 체계적 추진과 더불어 주요 분야별 기술 발달 수준을 고려하여 R&D 단계, 검증(실증)단계, 확산단계 등 단계별로 체계적으로 접근해야 한다. 또한 구체적인 재원 투입과 밀접한 관련이 있는 R&D, 인프라 확충, IT 융합 모델화 및 확산사업의 합리적 재원 배분 계획 수립도 요구된다. 현단계 농업경영체 중심인 ICT 융복합 확산사업을 생산 부문 위주에서 산지가공, 유통 등으로 정책 대상 범위를 확대할 필요가 있으며, 이러한 과정에서 중장기 로드맵 수립이 요구된다.

단계별 실천 전략 수립에 있어 공급 확대 위주의 정부 지원 사업에 의한 시장 교란 위험을 최소화하는 보완대책을 강구할 필요가 있다. 현재 일부 확산사업이 기존의 자생적 노력을 위축할 우려를 보이고 있다. 최근 방울토마토 생산은 가격의 하락으로 이른바 ‘제2의 파프리카 혁명’이 어려움에 봉착한 상태이다. 따라서 수출농업 등의 장려 차원에서 정부 지원이 필요하지만, 직접적 확산사업은 신중할 필요가 있다.

정책사업 및 시장 조성이 정부로부터 시작됨에 따라 업계나 농민은 준비가 되어 있지 않아 갑작스런 시장 확대 분위기 속에서 무엇보다도 중장기적인 준비와 로드맵 제시가 중요하다. 농식품 ICT 융복합 확산사업 등 정책사업을 확대·시행하는 과정에서 복합환경제어 관련 업체 등 ICT 업체는 충분한 준비가 미흡한 상태에서 단기적인 이윤을 위해 정책사업에 참여하게 된다. 이러한 ICT 업체의 단기 이윤추구 행위는 농식품 ICT 융합에 대한 신뢰 기반을 약화시켜 중장기적으로 관련 시장을 위축시킬 우려가 있다. 현재 농업부문에 ICT 융합 기술을 어느 정도 접목할 수 있을지에 대한 시장 분석이 전혀 되어있지 않은 상태에서 정부주도로 사업이 진행되고 있는데, 이는 사업의 중장기적 확대, 업체 및 산업의 성장 측면에서 부정적으로 작용할 수 있다. 즉, 시장의 크기, 농가의 수용성, 업계와 농가의 이윤 창출 가능성을 종합적으로 검토한 후 ICT 융복합 확산 사업 등 정책사업을 확대 추진하여야 농가와 ICT 업체 모두 이익을 볼 수 있으며 관련 산업의 안정적 발전에도 도움이 될 수 있다. 농가와 ICT 업체 모두 불확실성을 최소화한 상태에서 ICT 융합 기술을 농업에 적용할 수 있을 것이며, 업계 역시 불확실성이 낮은 산업에 지속적으로 투자할 수 있을 것이다.

### 3. 농업부문 ICT 융합 산업 생태계 조성

#### 3.1. 생태계 조성을 위한 종합적 시각 정립

정부에서 추진하는 다양한 정책 사업을 농업부문 ICT 융합·활용 생태계 조성이라는 종합적 시각에서 접근할 필요가 있다. 현재 농업부문 ICT 융합의 확산은 정부 주도로 이루어지고 있는 상황인데, 지금까지 농업 ICT 융합 확산 사업은 정부 주도의 밀어내기식으로 추진되어 왔다. 농업 ICT 적용 관련 사업을 꾸준히 추진해왔지만 대부분은 RFID, 센싱 기술을 일방적으로 농업에 접목시키는 수준의 사업이었으며, 농업부문 ICT 융합 생태계 조성 전반에 대한 체계적이고 종합적인 접근이 미흡하였다. 앞서 지적하였듯이 농식품 ICT 융복합 확산사업을 단순히 농업인 지원사업에 머물지 말고 농업부문 ICT 관련 산업의 시장 창출이라는 관점에서 볼 수 있는 인식의 전환 및 확대가 필요하다. 이러한 인식의 확산에 기반하여 농업부문 ICT 융합 촉진을 위해 인력 육성, 교육 훈련, 투입재산업 육성, R&D 등을 모두 망라한 ICT 융합·활용 증대 산업 생태계를 조성해야 한다.

세계적인 수준의 국내 ICT 기술을 활용하여 새로운 변화 모색 차원에서 농업부문 ICT 융합을 적극 추진할 필요가 있다. 현재 시설원예의 복합환경 제어시스템은 일부 유리온실에서 외국의 고가제품 수입에 의존하고 있으며, 국내의 관련 기술은 아직 초보적인 단계이지만, 정부의 농식품 ICT 융복합 확산 사업은 새로운 ICT 융복합 시장 여건을 조성하는 데 중요한 계기를 마련하는 것으로 이해해야 한다.

더불어 수많은 IT 기술이 있지만 농업부문 적용이 어려운 이유는 IT 기술 자체가 비농업부문에 적합한 기술로 개발되고 농업을 기본으로 만들어지지 않았기 때문이다. 따라서 농자재 업체와 IT 업체의 노하우가 서로 맞물려야 할 필요성이 있고, 농자재 업체에서 IT 기술을 발전시키고 응용하는 것이 필요하다. 이를 위해 농자재 관련 민간 기업의 발전이 중요하다. 정부는 농업 부문에 IT 업체 등 좋은 아이디어와 기술을 가진 기업들의 참여를 확대할

수 있도록 자금지원을 확대하고, 새로운 기술에 대한 규제를 완화하는 등의 조치가 필요하다. 더불어 표준 기술, 제품에 대한 표준안 마련이 시급하다.

한편 첨단 시설원예농업은 규모화를 전제로 한 경영이다. 대규모 경영체의 첨단 시설원예농업은 첨단기술 활용 및 관리를 위한 경영능력 제고뿐만 아니라 대량생산으로 인한 많은 고용노동력이 상시적으로 필요하다. 즉 첨단기술 수용 능력을 갖추는 것만이 아니라 생산 및 수확 관리를 위한 안정적인 단순 노동력의 확보가 동시에 해결되어야 한다.

### 3.2. 영세한 경영 구조 개선을 위한 조직화

영세한 경영구조 개선과 관련해서는 농업경영체 관점과 ICT 산업체 관점 두 가지를 모두 고려해야 한다.

우선 농업부문 ICT 융합에 있어 농업경영의 영세성, 자본 제약, 기술 수용 능력의 부족 등이 심각한 문제로 지적된 점을 고려하여 농업생산자(농업경영체) 차원의 규모화와 조직화가 필요하다. 즉, 농가 경영규모의 영세성을 극복하고, 개별 농가 차원의 한계를 극복하기 위해 규모화와 조직화가 요구된다. 지역단위 농가간의 조직화를 통해 공동 이용 기반을 구축하여 기회비용을 최소화하고, 농업 경영에 도움을 받는 등 영농의 편리성을 도모할 필요가 있다. ICT 융합기술 활용 수준이 높고 생산성이 높은 네덜란드의 경우 지속적인 농업경영 구조 혁신과 규모화 과정을 통해 현재와 같은 첨단시설원예 등이 안착된 점을 고려해야 한다.

그리고 ICT 업체 및 시장의 영세성 극복을 통한 농업부문 ICT 산업의 경쟁력 강화 및 사후관리서비스 기반 구축 차원에서 ICT 업체의 조직화가 필요하다. 앞서 지적했듯이 농업부문 ICT 업체의 조직화 사례로 업체의 영세성을 극복하고 사후 관리 지원 거점을 확보하기 위해 ‘시설원예 ICT 융복합협동조합’을 설립한 사례를 들 수 있다. 또한 농기계 등 관련 기술의 실용화 제고를 위해 구체적인 제조업체(산업체)가 기술개발에 참여해야 하는데, 대부분의 생산업체 등이 영세하여 자체 기술 개발의 여력을 지니지 못한 상태로 결국 농업부문 주요 투입재 관련 연구개발이 공공부문 중심으로 이루어져 실용화율이 낮은 상태이다. 따라서 산업체의 영세성 극복과 실용적인 기술 개발을 위해 생산

업체들 간의 협력, 조직화, 규모화, 구조조정 등이 필요하다. 비록 영세한 업체들이지만, 협동조합 설립 등 공동의 노력을 통해 시장에 대응한 새로운 기술 개발에 참여할 여력을 키워나갈 필요가 있다. 게다가 국내의 좁은 시장 여건을 해결하기 위해서는 해외 시장 개척이 필수적으로, 이를 위해서는 영세한 개별 업체 차원의 접근이 아니라 조직화·규모화된 업체들의 역할이 중요하다.

다음으로 기업 간 정보를 공유할 필요성이 있다. BT, NT, IT 등 좋은 개별 기술들이 많지만, 공유가 되고 있지 않아 통합적으로 공유하는 시스템이 필요하다고 사료된다. 하지만 기업 간 정보 공유 네트워크 구축 필요성에도 불구하고 업계 내 경쟁구도 때문에 이는 매우 어려운 과제이다. 기업 간 신뢰구축이 어려운 상황에서 어떻게 상생구도를 만들어 나갈 것인지 고민이 필요하다. 국산 제품 시장 개척을 위해 IT업체들이 모여서 표준제품을 개발하는 등 외국산 제품에 대응한 노력이 필요하다.

### 3.3. 투입재 산업의 육성

농가의 수용 능력 부족, ICT 업체의 취약성, 농가와 ICT 업체 간의 기술 수준 격차 등 다양한 문제가 있지만, 앞서 누누이 강조했듯이 농업부문 ICT 업체의 안정적 발전이 무엇보다 중요하다는 인식이 필요하다. 농산물 시장 개방 확대에 대응한 국내 농업 보호 위주의 농정과 수출농업 등을 적극 고려하지 않고 있는 농업계 등 정책 당국과 농업인의 인식 전환이 있어야 농업부문 ICT 융합이 획기적으로 확산될 수 있다.

농업부문 ICT 융합 확산에 있어 관련 ICT 업체의 산업적 취약성이 매우 중요한 과제인데, 한국시설원예 ICT 융복합협동조합 설립 등과 같이 자체적으로 해결하기 위한 노력은 매우 고무적이며, 이를 통해 ICT 융복합 성공사례를 만들어 나갈 필요가 있다. 국내 시장은 농산업을 축소되고, 농업인이 감소하는 등 수요에 한계가 존재하기 때문에 일본, 중국 등 주변 해외 시장에 대한 수출을 목표로 산업을 육성하는 중장기 비전 설정이 필요하다. 표준화는 산업의 경쟁력 및 기술 발달을 위한 필수 요소로 이는 센서 등 정보기기 및 시설, 기준정보관리(Master Data Management: MDM) 및 코드, 통신

및 연계방식 등을 표준화하는 것이다. 향후 환경제어시스템 등 농업부문에 ICT를 접목한 기자재 설치가 지속적으로 확대된 후 활용 농가 간에 품목조합을 만들어 지속적인 정보 공유와 관리가 필요하다. 또한 이를 토대로 품목조합의 역할(사업영역)을 유통 영역까지 확대할 필요가 있다.

네덜란드의 PRIVA사 자체의 발전 과정 분석을 통해 우리나라 ICT 업체들의 중장기 발전 방안을 구체화하는 등의 벤치마킹 노력이 필요하다. PRIVA사는 1959년 농업용 온실에 필요한 난방시스템을 수입 판매하는 단순한 무역회사에서 시작하여, 1977년 원예 농업과 온실 운영을 총체적으로 관리하는 컴퓨터를 출시하였다. 즉, 작물이 필요로 하는 조명, 온도, 수준, 영양요소까지 총체적으로 관리하는 시스템을 출시하여 농업시설원예부문 전문기업으로 성장하였다(박남규 2013). 더불어 기업의 안정적 발전 차원에서 온실사업을 기초로 온실 환경을 조절하는 역량을 활용하여 1983년 도심에 있는 다양한 빌딩을 관리하는 시스템을 개발, 네덜란드 공공건물의 상당 부분에 내부 환경 관리 및 조절 서비스를 제공하고 있다. 따라서 이와 같은 성공한 기업의 성장 역사에 대한 구체적인 연구가 중요하다. 국내 ICT 관련 민간 기업 및 조직은 이러한 선진기업의 발전사 연구를 통해 자신의 발전 방향 및 전략 등을 검토할 수 있다.

ICT 업체의 안정적 발전은 전체 농업부문 ICT 융복합 기반 확충의 핵심으로 단순한 사후관리, AS 강화 차원을 넘어서서 ICT 업체의 성장, 성공 모델 구축에 대한 비전이 제시될 필요가 있다.

## 4. 정책지원체계 개선과 합리적 거버넌스 구축

### 4.1. 소프트웨어 중심의 정책사업으로 정책 기조 전환

ICT 도입 농업인에 대한 'ICT 도입 결정시 애로 사항' 관련 설문 조사에서 정책사업 참여농의 'ICT 기술 사용상의 어려움'에 대한 응답 비율이 자발적 도입농에 비해 상대적으로 높고, 'ICT 도입 촉진 방안'과 관련된 설문

에서 ‘기술 및 시설 도입 자금 지원 강화’ 응답 비율이 높은 것으로 조사되었다. 이를 고려하여 시설 투자에 집중된 하드웨어 중심의 정책적 지원에 대해서는 신중한 접근이 필요하며, 농업인의 ICT 융합 기술 수용 능력 제고, ICT 업체의 조직화·규모화를 통한 사후관리서비스 증대를 위한 정책적 지원 등 다양한 경영체들이 자발적으로 ICT 융합 기술을 활용할 수 있는 소프트웨어 중심의 정책 사업을 우선 추진하도록 할 필요가 있다.

물론 하드웨어적인 기반정비 없이 소프트웨어 중심의 지원은 ICT 융합기술 활용성이 떨어지는 문제가 있기 때문에 농업기반정비사업, 유통시설 현대화사업과 같은 하드웨어 중심의 투융자 정비 시 반드시 ICT 융합기술을 접목하여 소프트웨어 중심의 정책 지원 환경을 조성할 필요가 있다. 또한 시설 설치 투자와 더불어 시설의 활용 및 유지관리에 대한 지원 강화를 통해 ICT 융합기술 관련 소프트웨어 기술의 지속적 이용 기반을 구축하도록 해야 한다.

자발적 참여 확대를 위한 직접적 농가 시설 투자 확대만이 아니라 성공 모델 개발 및 시범 농장(Test-bed 농장) 운영 등을 적극 추진하고, 정책자금 지원 방식도 직접적 투융자만이 아니라 다양한 세제 지원 등 관련 지원 체계를 개선할 필요가 있다. 시범 농장 운영과 관련하여 정부에서 대규모 시설을 설치하고 주요 환경제어시스템 등 ICT 제품을 생산하는 업체 스스로 일정 기간 농장을 운영하여, ICT 기술 도입희망 농업경영체인 ICT 기술 도입 농업경영체인 상시 방문을 통해 기술을 배울 수 있고, 기술 활용도 제고를 위한 방안을 찾아볼 수 있는 교육 훈련 방안을 모색할 필요가 있다. 예컨대 화옹지구 동부팜 농장의 경우, 농업인과의 갈등 해소 차원에서 단순히 다른 생산자 단체에 매도하는 방식만이 아니라 정부가 인수하여 대규모 시범 농장으로 활용하고 ICT 업체 등 기업과 농업인의 참여를 유도하는 방안을 검토해볼 수 있다.

또한 생산 환경제어 등 시설 투자 중심의 ICT 외에 기존 가공·유통시설의 운용 효율성 제고, 지역 활성화 차원의 ICT 기술 융합, 소프트웨어 기술 융합 등에 대한 관심을 제고할 필요가 있다. 아울러 생산 관련 ICT 활용 복합환경제어시설 설치 결과 얻어지는 다양한 정보를 경영 혁신에 활용할 수 있도록 하는 소프트웨어 기술 적용이 필요하다.

## 4.2. 다양한 정책 과제 발굴과 우선순위 설정

정부(농림축산식품부)의 “농식품산업의 미래성장산업화를 위한 농식품 ICT 융복합 확산대책(안)(2013. 8.)”에서 ICT 융복합 성과모델 개발·확산, ICT 산업 생태계 조성, 기초 인프라 확충 등 농식품 ICT 융복합 확산 대책 차원의 추진전략을 제시하였는데, 이를 실천하기 위한 다양한 정책과제를 발굴하고 정책의 우선 순위를 설정하여 정책 추진을 효율화해야 한다.

또한 정부의 ‘농림축산식품부 2014년 업무계획’에서도 농산업 분야 ICT 융복합 및 확산을 위해 높은 투자비용에 대한 부담 완화 정책 지원 강화, 농업경영체의 현장 활용도 제고를 위한 시설 컨설팅 및 실습형 ICT 교육 농장 지정·운영, 고비용이 소요되는 스마트 온실 등 시설현대화 추진 시 농업인의 자금 대출 부담 완화를 위한 농신보 보증한도 확대 등을 제시하였다. 정부가 정책과제로 제시한 것 모두 중요한 실천과제로 이해되지만, 현 단계 농산업 분야 ICT 융복합 및 확산과 관련하여 핵심적인 문제점과 우선적으로 추진해야 할 과제, 그리고 정책성과를 제고하기 위한 정책 간의 연계성 확보 방안 등을 동시에 고려할 필요가 있다.

농업인의 인식 조사 등에서 알 수 있듯이 농업인의 관점에서 ICT 도입 촉진 방안 관련 기술 및 시설 도입 자금 지원 강화, 기술 사후 지원 서비스 및 사용자 교육 강화 등을 우선순위가 높은 정책 과제로 제기하고, 이와 관련 다양한 자금 대출 부담 완화 대책 강구, 성공 모델 발굴 및 홍보, 실습형 ICT 교육 농장 지정·운영 등 구체적인 실천 전략 과제를 발굴할 필요가 있다.

## 4.3. 정책대상 범위의 명확화

농업인 설문조사에서 나타나듯이 시설별·영농형태별·규모별 ICT 융합 기술 활용에 대한 농업인의 인식 차이를 반영하여 시설원예, 축산, 노지 과수 등의 분야별 ICT 융합 범위를 차별화해야 한다. 즉, 영농형태별 정책 추진 차별화, 시설유형별 사업 추진 방식 차별화, 농가 규모별, 축산 규모별 / 축종별 차이 등을 통해 현재 ICT 융합 확산 대상 사업 대상범위의 불

명확 문제를 해소해야 한다.

농업인 인식조사에서 나타난 바와 같이 ICT 융합 관련 정책사업 참여 농가와 자발적 도입 농가들의 인식에는 차이가 존재한다. 따라서 도입경로 별로 업체들에 대한 신뢰, 정부의 자금 지원 등에 대한 인식이 다를 수 고려하여 정책대상을 차별화하고, 정책사업별 정책 대상 범위를 명확히 구분할 필요가 있다. 예로 파프리카 등 수출농업 중심의 일부 대규모 첨단시설 경영체의 경우 정부의 일반적인 ICT 융복합 확산 대책의 대상으로 인식하지 않고, 이들이 기존의 외국인 기술과 시설을 이용하는 체제를 국산 이용체제로 전환될 수 있도록 국산 제품의 품질 제고 대응 정책이 요구된다. 즉 정책 대상 범위를 구체화하고, 정책 대상 범위에 따라 차별화된 정책을 적용할 필요가 있다.

#### 4.4. 농산업 ICT 융합 컨트롤타워 정립과 정책 연계 강화

앞서 지적했듯이 유통시설현대화사업, 생산기반정비, 글로벌 사이버마켓 플랫폼 구축 등 농림축산식품부 차원의 다양한 정책 사업이 다양한 정책부서 차원에서 독자적으로 수행되고 있는 상황하에서 정책 지원부서인 정보화담당관실이 농식품부 ICT 융합정책을 총괄하는 컨트롤타워로서의 역할을 수행하기는 힘든 구조이다. 그러나 농촌정책국, 유통정책관, 축산정책관 등 정책사업부서에서는 ICT 전문가가 없거나 부족하여 다양한 정책사업의 추진과정에서 ICT 융복합의 성과 제고가 힘든 상태이다. 다양한 정책사업부서에서는 정보화담당관실 등 ICT 관련 부서와 더불어 협력적 네트워크를 구축하되, 현 정부하에서 ICT 융합기반 창조농업의 실현을 위하여 컨트롤타워를 명확히 할 필요성이 있다. 즉, ICT 융복합 업무와 과학기술정책과 연계하여 농식품부 전체 차원의 창조농업 실현, ICT 융합 및 R&D 정책의 컨트롤타워를 수행할 수 있는 정책사업부서를 신설하는 방안을 적극 검토할 필요가 있다.

농식품부의 주요 정책사업으로서 ICT 융합이 자리잡기 위해서는 정책 추진 체계와 농식품부 조직 체계의 개선이 필요하다. 전산직 중심의 정보

화업무와 다양한 분야의 ICT 융합 기술 및 산업의 개발 업무 사이의 차이를 명확히 인식해야 한다. 정보화 업무와 ICT 융합기술의 활용이라는 산업적 이해와는 인식상의 큰 차이가 있기 때문이다.

농식품부 기획관리실 소속 업무 지원부서 형태의 정보화담당관실 차원에서는 농산업 ICT 융합이라는 산업정책으로서 기술융합의 전략을 수립하는 것이 곤란하며, 새로운 일자리 창출과 부가가치 창출을 위한 전략적 접근이 힘들 수 있다. 이에 따라 ICT 융합 기술 활용 농가 육성, ICT 융합 모델 확산 사업 등에서 관련 업체 육성, 새로운 시장 창출, 기술 지원 등에 대한 정책적 관심을 높이고, 정보화담당관실의 업무를 확대 재편할 필요가 있다. 그리고 현재 농식품 ICT 융복합 확산 사업의 부진과 관련하여 확산사업은 정보화담당관실이 주관하지 않고, 유통정책관, 식량정책관, 축산정책관, 농촌정책국 등 다양한 정책사업부서에서 담당하며, 정보화담당관실은 새로운 ICT 융합 기술 동향을 고려한 농식품 ICT 융복합 모델 개발 업무를 담당하는 방식으로 역할 분담 체계를 재편할 필요가 있다.

#### 4.5. 합리적 거버넌스 구축

앞서 논의한 정부의 역할과 더불어 기술융합 확산을 위하여 정부, 관련 연구소, 관련 기관, 기업(ICT 산업, 기기산업), 농업경영체 등의 협력적 거버넌스 구축이 필요하다. 각 주체의 합리적 역할 분담체계(기업생태계, 창조농업생태계) 구축은 궁극적으로 농산업 발전뿐만 아니라 투입재산업으로서 ICT 업체의 발전과 수출 시장 개척 등으로 새로운 부가가치와 일자리 창출로 이어질 것이다.

정부(농촌진흥청), 대학, 관련 업계의 협력적 네트워크 구축 노력도 중요하지만, ICT 융합은 비농업 ICT 산업과 농업의 산업 간 융합이라는 점을 고려하여 농림축산식품부만이 아니라 ICT 산업 영역을 다루는 산업통상자원부, 미래창조과학부의 적극적 참여가 중요하다. 이에 따라 모든 농정은 농림축산식품부가 주도한다는 인식도 수정될 필요가 있다. 따라서 향후 농림축산식품부, 산업통상자원부, 미래창조과학부 간의 협력적 정책 공조와

합리적인 역할 분담이 요구된다.

농가특성별로 차별화된 정책적 수요가 있다고 하더라도 모든 수요를 정부 정책 사업으로 직접 대응하는 것은 별개의 문제이다. 정부 주도의 맞춤형 지원보다 정부의 제도 정비, 정책 지원 프로그램 설정 등을 통해 농가들의 특성별 발전 전략을 스스로 수립하여 발전의 길을 모색할 수 있도록 할 필요가 있다. 즉, 다양한 민간 부문의 자구적인 노력 속에서 협력 네트워크를 구축하는 것으로, 정부는 기술개발과 실증 연구, 실용화·사업화 지원, 교육농장 지원, 정부 모니터링 등에 초점을 두고, ICT 관련 민간부문은 스스로의 역할을 강화하는 것이 중요하다.

## 5. 기술 활용 과정상의 개선 대책 강구

### 5.1. 농업인의 기술 교육 강화

본 연구에서 ICT 도입 관련 농업인 의식에 대한 설문 조사와 농림수산식품교육문화정보원·맥스경영컨설팅(2014)의 농식품 IT 융합 모델화사업 참여 농가의 의견조사에서처럼 기술사용상의 어려움, 사용자 교육 강화 등이 중요하게 지적되듯이 농가의 기술 수용 및 활용도 제고를 위한 기술 교육 강화와 함께 농가와 시설 설치업체, 즉 기자재산업체 간의 격차 해소, 정보통신 기술 융합 기반 조성을 위한 지원체계 구축 등이 필요하다. 정부 차원에서 현재 시범사업, 교육 훈련 프로그램 등을 추진 및 운영하고 있지만, 좀 더 장기적인 관점에서 시설의 효율적 이용을 위한 농업인의 역량 제고와 시설의 안정적 유지관리체계 구축을 위해 노력할 필요가 있으며(김홍상 2014), 이와 관련하여 다양한 경험과 실습을 할 수 있는 종합 교육 훈련 실습장 마련 등을 적극 검토할 필요가 있다.

교육 훈련과 관련하여 정부부문과 민간부문의 합리적 역할 분담도 요구된다. 예컨대 농업부문 ICT 융합 관련 교육훈련을 위한 모델하우스를 정부

에서 건립하고, 이들의 운영은 민간 부문이 자신들의 비용으로 직접 담당하고, 해당 업체의 기술과 기자재를 소개하는 등의 방안이 가능하다. 민간 업체에서 직접적 교육 및 수익모델 창출을 통해 ICT 융합 확산을 모색할 필요가 있다.

농가의 기술 수용성 제고를 위한 다음과 같은 다양한 노력이 필요하다. 첫째, 농가의 기계 활용 능력 향상이 중요하다. 현재는 ‘공대 나온 사람이 농사를 잘 짓는다’는 말이 있을 정도로 농업의 기계 의존도가 높아지고 있다. 작물생리에 관한 지식은 다양한 전문가 참여 컨설팅으로 해결되기 때문이다. 현재 농가는 기계 활용에 대한 지식과 능력이 부족하며 더불어 기계의 효과에 대한 신뢰도가 낮은 상황으로, 향후 기계 활용에 대한 농업인의 지식수준이 높아지도록 정부의 교육 등이 중요하다고 생각된다.

둘째, 성공모델 구축이 필요하다. 농업인들이 IT 기술에 투자하고자 하는 비용은 제한되어 있으며, 다수의 농업인이 투입되는 비용에 비해 성과가 불확실하다고 생각하고 있다. 현재는 도입기로 소득증대 등 좋은 사례가 부족한 상황이다. 따라서 농업인에게 ICT 도입 효과에 대한 확신을 심어주기 위해 주요 지역별로 하나의 성공사례 및 시범 농장 체제를 구축·운영하여 생산성 제고, 품질 향상 등을 눈으로 직접 확인할 수 있도록 할 필요성이 있다.

## 5.2. 기술 활용 과정상의 문제점 개선

농업부문 ICT 융합 확산을 위해 기술 활용 과정상의 문제점 개선이 필요하다. 이를 위해 첫째, 기술 표준화 및 기술 활용 시스템 간 호환성 제고가 요구된다. ICT 융합기술 도입 및 활용 농가 조사 결과, 농업인들의 기술 활용상의 애로사항의 하나로 시스템 간의 호환성 미흡 문제가 중요하게 지적되었다. 한편 기술 및 부품 표준화만이 아니라 시설 표준화도 중요하다. 첨단시설원에 선진국인 네덜란드의 경우 온실의 99%가 유리온실이면서 50% 이상이 동일한 시설유형으로 표준화되어 있어 ICT 기술 융합 및 기술 표준화가 유리하다.

둘째, ICT 업체의 사후 관리 및 유지보수를 강화해야 한다. ICT 융합기

술 도입 및 활용 농가들에 대한 조사 결과, 농업인의 기술 활용상 장애요인의 가장 중요한 요소의 하나가 사후 관리 미흡 문제인데, 이는 앞서 지적했듯이 영세한 ICT 업체들의 지속적 사후 관리 지원의 한계 문제와 맞물려 있다. 시설 설치업체도 시설 설치만 하고 철수하는 식이 아니라 구체적인 경영성과 모델 정착 등을 위한 지원과 사후 관리를 지속적으로 지원하는 체계 구축이 필요하다. 이를 위해 지역별 거점 지원 센터 설립 등 정책적 지원과 더불어 시설원예ICT 융복합협동조합 설립과 같은 조직화 노력이 필요하다(김홍상 2014).

셋째, 농가 특성 맞춤형 시스템을 개발해야 한다. 일반적인 ICT 융합 기술과 농업부문 응용 기술 간의 격차를 해소하고, 한국 농업 특성에 맞는 시스템 개발, 영농형태별·시설 규모별·축종별로 차별화된 ICT 융합 기술 활용이 가능하도록 기술 개발을 지원해야 한다.

### 5.3. 정보(데이터)의 중요성 인식과 정보분석 전문가풀 구축

ICT 융복합 기술 활용 제고뿐만 아니라 ICT를 통해 축적되는 데이터의 활용도 제고를 통해 간접적인 ICT 융복합 기술 활용도 제고를 도모할 필요가 있다. 앞서 제2장에서 지적했듯이 데이터의 활용을 통해 경영의 틀을 재편할 수 있다(풍일 농장 사례 참조). 특히 축산 농업인은 질병 우려 때문에 농장방문을 꺼리는 경향이 있어 앞으로는 현장 방문 없이 전문가가 농장의 축적 데이터를 분석하여 컨설팅하는 방향으로 나아가야 한다. 현재 첨단 시설원예, 축산(낙농의 착유기 사용) 등의 경우 네덜란드 프리바(PRIVA) 제품 등 외국산 제품을 사용하는 경우가 많은데, 이 경우 데이터가 시설 및 기술 판매 외국계 기업에 축적되고 우리나라는 데이터에 접근할 수 없는 문제점이 있다. 따라서 정부는 앞으로 수집해야 할 정보와 데이터 관련 지침과 표준안을 마련할 필요성이 있으며, 데이터를 통합하여 유용한 정보로 가공하여 제공하는 역할을 해야 한다.

더불어 데이터 활용도 제고를 위해 데이터를 분석하고 경영컨설팅을 제공할 수 있는 전문가풀이 구축되어야 한다. 데이터 생산뿐만 아니라 통합된

데이터를 사용할 수 있는 정보로 가공하여 농가에게 경영컨설팅을 제공하는 서비스가 필요하다. 제2장의 <그림 2-14>에서처럼 사양관리전문가, 사료 전문가, 질병관리수의사 등 다양한 전문가가 통합 관제센터 정보를 활용하여 다수 농장의 사양관리, 사료 급이 관리, 질병 관리 등과 관련된 전문화된 경영컨설팅 제공을 통해 생산성 향상, 품질 제고, 질병 관리 등의 효과를 가져올 수 있다. 또한 빅데이터를 해석 및 활용하는 전문가 구축과 더불어 농가 차원에서 데이터를 이해할 수 있는 새로운 차원의 교육이 필요하다.

## 부록

부표 1. 농산업 분야 IT 융합 모델화사업 추진 내역

년도	주관기관	사업명
2004	국립수의과학검역원	수입쇠고기 추적서비스
2005	동부정보기술	농산물 품질향상을 위한 USN 기반의 재배환경 모니터링 시스템
	강원도	대관령 한우 RFID 시스템 구축
2006	제주특별자치도	RFID/USN을 활용한 양식지능화시스템 개발
2007	고흥군	u-IT 기반의 고흥 친환경 특산물 이력관리시스템 구축사업
	하동군	u-IT 신기술 융복합을 통한 녹차 웰빙벨리 통합시스템 구축사업
	경기도	RFID 기반 농산물 이력추적관리시스템 구축사업
	경상북도	u-IT 기반의 농산물 관리체계 실용화 구현
	제주특별자치도	u-IT 신기술 기반의 양돈 HACCP 시스템 구축
	강원도	u-IT 신기술 기반의 백두대간 농특산물 생산 유통 지원시스템 구축
2008	진천군	u-IT를 활용한 u-포크 안전·안심 시스템 구축
	경상남도	u-IT를 활용한 u-포크 균일돈 성장관리 시스템
	전라남도	IT 원예시설 환경제어시스템 구축 사업
	경기도	u-명품브랜드 G마크 머쉬하트 이력 추적관리시스템 구축사업
2008	제주특별자치도	청정 제주 고품질 u-수산양식 지원 시스템 구축사업
	농림수산식품부	u-IT를 활용한 수산물유통정보 포탈시스템 구축사업
	전라북도	u-IT 기반 전통식품 품질관리시스템 구축사업
	충청북도	u-IT 기반의 고추잡자리 이력추적관리시스템 구축사업
	경상남도	RFID/USN 고품질 수산물 생산지원시스템 구축사업
	전라남도	고품질 쌀 브랜드 육성을 위한 RFID 인프라(계축)사업
	고양시청	화훼 성장환경 관리시스템 구축 시범사업
	충청남도	u-농촌관광 시범사업
	제주특별자치도	RFID/USN 기반 제주양돈 FCG 관리 시스템 구축

부표 1. 농산업 분야 IT 융합 모델화사업 추진 내역 (계속)

년도	주관기관	사업명
2009	경기도	u-화훼 성장환경 자동제어 시스템 구축
	전라남도	파프리카 성장환경 제어시스템 구축
	전라북도	u-IT 기반 인삼성장환경 및 제어통합관리 시스템 구축
	충청북도	USN 기반 유기농 쌈채소온실 성장환경 관리시스템 구축
	농림수산식품부	수입최고기이력추적시스템 구축
2010	전라북도	친환경 양돈사양관리시스템 구축
	전라남도	시설원예작물 성장환경 자동조절시스템 구축
	경상북도	사과 병해충 예찰 및 성장환경관리시스템 구축
	경상남도	시설원예 복잡환경 제어시스템 구축
	제주특별자치도	고품질 u-수산양식 지원 시스템 구축
2011	금산군	GAP 농산물 스마트 품질인증시스템 구축
	완주군	공동체 지원농업 활성화를 위한 경영정보시스템 구축
	고흥군	시군유통회사 SCM 및 생산가공유통관리 시스템 구축
	산청군	RFID 기반 약재 통합물류관리 시스템 구축
	제주특별자치도	고품질 u-수산양식 지원 시스템 확대 구축
2012	전북 장수	친환경 농산물 생산유통정보시스템 구축
	전북 고창	u-맞춤형 수박 성장관리시스템 구축
	전남	u-Farm 기반 생산·경영·판매 통합서비스 표준모델 구축
	경북 성주	IT 융합을 활용한 성주참외 생산유통체계시스템 구축
	경남 거창	SMART u-Farm 서비스 구축
2013	경기도	우수 축산물 학교급식 전산시스템
	충북 괴산군	u-IT기반 유기농 디지털마켓 시스템 구축
	경북 안동시	콩 성장환경 유지관리 모니터링 체계 구축
	전남 구례군	IT 융합 방목형 양돈사양관리 시스템 구축
	전북 고창군	풍천장어 성장관리시스템 구축
	제주특별자치도	고품질 u-수산양식지원시스템 확대 보급 모델화사업
	전남	u-IT 기반 고품질 해조류양식 융합모델

자료: 농림축산식품부 내부 자료 및 농림수산식품교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

부표 2. 농식품 ICT 융복합 확산사업 참여기업 현황

	기업명	자본금 (백만 원)	매출액 (백만 원)	직원수 (명)	설립 연도	회사형태	참여분야
1	(주)그린씨에스	50	1,041	4	2005	주식회사	시설원예
2	(주)나래트랜드	50	993	9	2002	주식회사	시설원예
3	(주)농정사이버	50	700	10	2002	주식회사	시설원예
4	(주)동우	250	541	9	2001	주식회사	시설원예
5	(주)리눅스아이티	100	1,052	9	2007	주식회사	시설원예
6	(주)맥스포	1,306	20,734	33	2002	주식회사	시설원예
7	(주)미푸코그린	50	3,993	6	2012	주식회사	시설원예
8	(주)삼일엔지니어링	330	2,169	2	2005	주식회사	시설원예
9	(주)서원양행	500	45,544	119	1978	주식회사	시설원예
10	(주)소암컨설턴트	600	4,060	25	2002	주식회사	시설원예
11	(주)소하테크	400	919	14	2005	주식회사	시설원예
12	신성테크	50	721	6	2006	개인사업자	시설원예
13	(주)신용	50		5	2014	주식회사	시설원예
14	(주)신한에이텍	300	4,836	10	1995	주식회사	시설원예
15	(주)씨에스	350	2,005	21	2004	주식회사	시설원예
16	(주)아이렉스넷	50	1,351	17	2012	주식회사	시설원예
17	(주)LG유플러스	4,022	11,452,151	7,686	1996	주식회사	시설원예
18	(주)엠코피아	300	150	5	2004	주식회사	시설원예
19	(주)우성하이텍	100	11,701	54	1999	주식회사	시설원예
20	(주)유비엔	50	1,002	16	2008	주식회사	시설원예
21	(주)유샘인스트루먼트	50	420	5	2002	주식회사	시설원예
22	(주)이노웨이	180	1,444	9	2012	주식회사	시설원예
23	(주)이지팜	500	7,874	85	2000	주식회사	시설원예
24	제닉스시스템	158	80	2	2003	개인사업자	시설원예
25	(주)케이워드	3,254	13,822	85	1997	주식회사	시설원예
26	(주)케이티	13,017,100	23,810,600	23,650	1981	주식회사	시설원예
27	(주)티아이스퀘어	728	7,031	78	2000	주식회사	시설원예
28	(주)티엘씨테크놀로지	500	11,600	27	2001	주식회사	시설원예
29	(주)팜팩스	10	176	5	2011	주식회사	시설원예
30	(주)피그넷시스템	3,000	1,200	10	2010	주식회사	시설원예
31	(주)그린아그로텍	900	4,430	29	2002	주식회사	과수
32	(주)에피넷	150	267	10	2002	주식회사	과수
33	(주)티아이스퀘어	728	7,031	78	2000	주식회사	과수

부표 2. 농식품 ICT 융복합 확산사업 참여기업 현황(계속)

	기업명	자본금 (백만 원)	매출액 (백만 원)	직원수 (명)	설립 연도	회사형태	참여분야
34	㈜동아지앤이	50	1,400	4	2013	주식회사	축산(양돈)
35	㈜리치피그	200	2,084	16	2011	주식회사	축산(양돈)
36	㈜아이온텍	50	1,005	4	2012	주식회사	축산(양돈)
37	㈜에니인포넷	240	1,215	20	2000	주식회사	축산(양돈)
38	아코핀키코리아	50	512	0	2013	개인사업자	축산(양돈)
39	㈜어비트	50	189	9	2013	주식회사	축산(양돈)
40	㈜에코시스템	10	690	6	2011	주식회사	축산(양돈)
41	㈜웅광전기	50	524	14	1996	주식회사	축산(양돈)
42	㈜코리아제네틱스	50	978	3	2009	주식회사	축산(양돈)
43	㈜팜이노베이션	50	443	6	2011	주식회사	축산(양돈)
44	㈜하이스	100	2,348	4	2008	주식회사	축산(양돈)
45	㈜합컨설팅	235	805	10	2009	주식회사	축산(양돈)
46	코카㈜2공장	450	103	5	2012	주식회사	축산(양돈)

주 1) 그린씨에스, 동우, 우성하이텍, 이지팜 4개 기업은 ‘한국시설원에 ICT 융복합협동조합’으로 확산사업에 참여함.

2) 사업 참여분야 중복 참여 시 시설원예를 중심으로 구분함. 예로 시설원예, 과수 참여시 참여분야 시설원예로 분류함.

자료: 농림수산식품교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템(<http://it.okdab.com>).

부표 3. 정부 주요 모델 사업별 투자수익률 분석

○ (시설원예) U-IT 시설원예 복합환경제어시스템(경남/파프리카)

사업개요	추진성과
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업비: 871,250천 원</li> <li>- 사업목적: u-IT 인터넷온실경영 관리시스템과 USN 하드웨어와 ICT 기술을 접목 시설농업의 선진 인프라 구축</li> <li>- 적용기술: USN, Sensing(온습도, 강우, 풍향, PH, CO<sub>2</sub>)</li> <li>- 주요 내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 웹기반 온실경영정보 실시간 Feed Back 시스템 구축</li> <li>· USN 활용 성장환경조희 및 생산환경제어 시스템 구축</li> </ul> </li> <li>- 사업성과                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1일 온실관리시간 170분 단축으로 17천만 원 인건비 절감</li> <li>· 온실관리비용 306만 원 절감</li> </ul> </li> </ul>	<p>생장환경 관리시간(분)    성장환경 관리비용(만원)</p> <p>27만원 180분 10분    1.5만원</p> <p>관리시간/비용 94% 감소</p> <p>도입전    도입후</p>

○ (양돈) U-IT를 활용한 친환경 양돈사양관리시스템(전북장수/양돈)

사업개요	추진성과
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업비: 650,850천 원</li> <li>- 사업목적: 양돈의 생산 및 출하관리를 u-IT 기술을 접목, 폐지의 개체관리와 효율적인 생산·경영 체계 확립</li> <li>- 적용기술: USN, Sensing(온·습도, CO<sub>2</sub>), PDA</li> <li>- 주요 내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· USN 기반 돈사환경관리 시스템, 양돈사양관리 시스템 구축</li> <li>· 웹기반의 양돈생산·경영관리시스템 기능 고도화</li> </ul> </li> <li>- 사업성과                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 모돈당 출하두수 2마리 증가로 23천만 원 수익증가</li> <li>· 방역비 1천만 원, 사료비 1.6천만 원 절감</li> </ul> </li> </ul>	<p>방역비(년)    사료비(년)    출하두수(모돈당, 년)</p> <p>21두    23두 3.3억    3.14억</p> <p>출하두수 9% 증가</p> <p>방역비 사료비 5% 감소</p> <p>2억    1.9억</p> <p>도입전    도입후</p>

부표 3. 정부 주요 모델 사업별 투자수익률 분석(계속)

○ (유통) U-명품브랜드 G마크 머쉬하트 이력추적관리시스템(경기/버섯)

사업개요	추진성과
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업비: 912,500천 원</li> <li>- 사업목적 : 버섯의 생산, 유통, 판매 관리프로세스 전과정에 u-IT 기술을 적용하여 버섯산업의 경쟁력 제고 및 부가가치 창출</li> <li>- 적용기술 : USN, Sensing(온·습도, CO<sub>2</sub>), RFID</li> <li>- 주요 내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· IT기술을 응용, 재배사 자동관리 및 원·부자재 관리 시스템 구축</li> <li>· 배양·생육·수확·유통단계 품질안전체계를 위한 이력시스템 구축</li> </ul> </li> <li>- 사업성과                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 관리비용절감으로 15백만 원 수익</li> <li>· 업무처리시간 단축으로 5.7억 원 절감</li> </ul> </li> </ul>	<p>관리비용(연)    업무처리비용(연)</p> <p>도입전    도입후</p> <p>1.5억    11.4억    1.35억    5.7억</p> <p>관리비용 10% 감소 업무처리시간 16.7% 감소</p>

○ (화훼) U-화훼 성장환경 관리시스템(경기/화훼)

사업개요	추진성과
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업비: 1,080,500천 원</li> <li>- 사업목적: u-IT 기술을 활용한 화훼성장 촉진과 난방비 절감을 위한 인공광원 및 제어 시스템 구현</li> <li>- 적용기술 : USN, LED, Sensing(온·습도, 조도, 일사량, PH, EC)</li> <li>- 주요 내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· USN 기반의 화훼 성장환경 관리시스템 구축</li> <li>· 성장환경데이터를 이용한 온실자동제어 시스템 구축</li> </ul> </li> <li>- 사업성과                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 출하시기 1주일 단축(연 40여일 단축)</li> <li>· 기존대비 생산량 87% 증가</li> </ul> </li> </ul>	<p>출하횟수(년)    1회수확량(10주)    총생산량(년)</p> <p>도입전    도입후</p> <p>7.5회    26본    39만본    8.4회    44본    73만본</p> <p>생산량 87% 증가</p>

자료: 농림수산물교육문화정보원 내부자료.

## 참고 문헌

- 강성수 외. 2011. USN 기반 농업 IT융합기술 동향. 『전자통신동향분석』 26(6). 한국전자통신연구원.
- 권오상. 2013. “농업 R&D의 경제적/공익적 가치.” 『과학기술정책』(통권 제190호) 23(1): 19-28.
- 김상철 외. 2011. “스마트 시대, 스마트 농업.” 『RDA인테라뱅』 제13호. 농촌진흥청.
- 김연중 외. 2013. 『스마트농업의 현황과 발전 방향』. 한국농촌경제연구원.
- 김재연 외. 2014. 『과학기술 접목으로 취약분야 혁신』. 과학기술자문회의.
- 김정호 외. 2008. 『신기술과 농업경영의 비전 사례연구』. 한국농촌경제연구원.
- 김정홍. 2011. 『기술혁신의 경제학』(제4판). 시그마프레스.
- 김태완. 2014. 원예분야 ICT 융복합 애로사항 및 해소방안(한국농촌경제연구원 주최 “농업은 미래성장산업이다” 정책세미나 자료집).
- 김한호 외. 2013. 『농식품 지역 R&D 현황 연구』. 서울대학교 산학협력단·농림수산식품기술기획평가원.
- 김홍상. 2014. “농업부문 ICT융합, 체계적으로 추진해야.” 한국농어민신문(2014. 4. 24).
- 김홍상·이명기. 2014. 농산업 새로운 가치창출을 위한 기술융합의 과제. (한국농촌경제연구원 주최 FANEA Symposium “농업의 6차산업화와 신가치 창출” 자료집).
- 농림부 정보화기획팀. 2006. 12. '07~'11 농업·농촌 정보화 기본계획.
- 농림수산식품교육문화정보원. 2013. 농식품 IT융합 토마토 표준모델 확산사업 제안 요청서.
- 농림수산식품교육문화정보원 내부자료. 주요 모델별 투자 수익률 분석.
- 농림수산식품교육문화정보원·맥스경영컨설팅. 2014. 2013년도 농식품 IT융합모델 화사업 성과평가 결과 보고서.
- 농림수산식품기술기획평가원. “일본 농식품 IT융합기술 현황 및 전망.” 『농림수산식품 R&D해외동향』 제2012-2호.
- 농림수산식품부 정보통계담당관실. 2012a. 제3차 농림수산식품 정보화기본계획 ('12-'16).
- 농림수산식품부 정보통계담당관실. 2012b. 농림수산식품 IT융합 확산 마스터플랜(안).

- 농림식품과학기술위원회. 2013. 제21차 농림식품과학기술위원회(자료집).
- 농림축산식품부. 2013a. 농림식품과학기술 육성 중장기계획 수립(2013~2022).
- \_\_\_\_\_. 2013b. 농식품부, ICT 융복합 확산 및 생태계 조성에 나선다 (2013. 9. 5.). 보도자료.
- \_\_\_\_\_. 2014a. 과학기술기반 창조농업 촉진방안 중간보고대회(2014. 1. 24.).
- \_\_\_\_\_. 2014b. 농림축산식품부 2014년 업무계획(2014. 2. 24.).
- \_\_\_\_\_. 2014c. '14-'18년 중기재정운용계획(안)(2014. 2. 27.).
- 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청. 2013. (2013-2022) 농림식품 과학기술 육성 중장기 계획-농업·농촌 발전을 견인하는 손에 잡히는 R&D 중장기 로드맵-.
- 농림축산식품부 정보화담당관실. 2013. 농식품산업의 미래성장산업화를 위한 농식품 ICT 융복합 확산대책(안)(2013. 8.).
- \_\_\_\_\_. 2014. 2014년도 농식품 ICT 융복합 확산 계획(안)-시설원예, 과수재배, 축사 시설(양돈)-(2014. 2.).
- 농식품ICT융복합자문위원회. 2013. 농식품ICT융복합 산업화를 통한 농업경쟁력 강화.
- 농촌진흥청. 2014. 2. 미래성장형 창조농업 실현을 위한 농업 ICT 융합 선진 사례 모음.
- 농촌진흥청 국립농업과학원. 2009. "Consumer GIS의 출현과 향후 GIS 기술동향." 『선진 외국의 최근 연구개발 동향』 제6호.
- 박남규. 2013. 미래 도시농업의 시대를 이끄는 '프리마켓'(2013. 12. 24.). BIZION. <[http://bizion.mk.co.kr/bbs/board.php?bo\\_table=startup&wr\\_id=370](http://bizion.mk.co.kr/bbs/board.php?bo_table=startup&wr_id=370)>(방문일자 2014. 10. 2).
- 박덕열. 2010. "정밀농업 도입의 경제성 분석." 전북대학교 대학원. 박사학위논문.
- 박준기 외. 2013. 『창조경제 기반의 농업·농촌 신성장 전략』. 한국농촌경제연구원.
- 박훈동. 2012. "IT융합을 통한 농식품산업 가치사슬 고도화." 2012년 한국경영정보학회 추계학술대회.
- 순천대학교 농식품 IT융복합연구센터. 2014. 『한·일 농식품융복합 첨단산업화 포럼 : 농식품분야 IT융복합 정책 방향과 과제』.
- 심근섭. 2014a. ICT융합기반 창조농업 실현 방안: ICT융합기반의 창조농업 기술개발 전략(하태경의원·농촌진흥청 주최 "ICT융합기반 창조농업 실현 방안" 정책토론회 발표 자료).
- \_\_\_\_\_. 2014b. ICT융합기반 미래성장산업화 실현 방안: ICT융합기반의 창조농업 기술개발 전략(농림축산식품부 주최 "'농업은 미래성장산업이다' 연속 기획 농업마이스터 세미나 발표 자료).
- 양선모. 2014. 농업 ICT에 관한 농업정책 개선 방향(농업부문 과학기술위원회 발표자료).

- 여현·황정환. 2013. “주요국 농업 IT융합 정책 및 프로그램 동향.” 『IT R&D 정책동향』 (2013-03). 정보통신산업진흥원.
- 이동현 외. 2014. “2014 농산업트렌드 -융합으로 만들어가는 농업·농촌.”- 『RDA 인테라뱅』 제116호. 농촌진흥청.
- 이동필. 2014. “기업 역량 활용해야 창조농업 영근다.” 한국경제. 2014. 10. 15.
- 이주량. 2014. 농림식품과학기술 육성 추진 전략: ICT융합(미발표 원고).
- 이지원. 2013. 네덜란드 와게닝겐 대학연구센터(Wageningen UR) 상주연구원 귀국 보고서. 국립원예특작과학원.
- 임팩트. 2013. 『농업IT융합시장 사업실태와 전망 - 농업IT, 도시농업, 식물공장 관련 적용·응용사례와 사업 전략』.
- 임팩트. 2014. 『IoT, IoE로 주목받는 농수축산 시장의 실태와 사업 전략』.
- 자동인식&스마트SCM(Monthly AIDC+SMART SCM). 2012년 10월호. 인더스트리솔루션. <http://www.slideshare.net/ssuser43f844/scmmonthly-aidcsmart-scm-2012-10>. (방문일 2014. 10. 14.)
- 정윤용. 2013a. 농식품 IT융합 현황과 과제. 한국농촌경제연구원 스마트농업TF 토론회(2013. 4. 3.).
- \_\_\_\_\_. 2013b. 창조경제 기반의 농산업 발전방안 - 농산업 ICT 융합 사례를 통한 창조경제 재해석 및 추진과제. 한국농촌경제연구원 스마트농업TF토론회(2013. 4. 25.).
- 정창용. 2014. 축산분야 ICT 융복합 성공 사례(한국농촌경제연구원 주최 “농업은 미래성장산업이다” 정책세미나 자료집).
- 최선화. 2013. “농업·농촌에도 융복합시대, 농어촌연구원이 선도한다.” 『RRI포커스』 제27호. 한국농어촌공사 농어촌연구원.
- 최영찬. 2013. 농식품비즈니스 진화와 IT융합. 식품산업과 농축산업의 공동 성장을 위한 IT융합 발전 방안 토론회. 제2회 IT융합부농육성포럼.
- \_\_\_\_\_. 2014. 농업과 ICT 융복합 유망분야 및 정책 제언(한국농촌경제연구원 주최 “농업은 미래성장산업이다” 정책세미나 자료집).
- 최영찬 외. 2010. 『농수축산분야 u-IT사업 확대방안 연구』. (사)한국농식품정보과학회. 농림수산물식품부.
- 한국농식품정보과학회·지역농업네트워크. 2011. 『차세대 농림수산물정책 IT융합 마스터플랜 수립』. 농림수산물식품부.
- 한만철. 2011. “농업·IT융합기술의 동향과 전망.” 『KEIT PD ISSUE』Vol. 11-8. 한국 산업기술평가관리원.

- 홍영기 외. 2012. “10년후를 준비하는 정밀농업-환경과 식량의 두 마리 토끼를 잡는다.” 『RDA인터라뱅』 제90호. 농촌진흥청.
- Leo. F. M. Marcelis & Silke Hemming. 2013. “Greenhouse Production in Netherlands.” Resource Magazine March/April 2013.
- Thera Rohling. 2014. “Benefits of Agro-IT : Creating a Climate for Growth (농업IT 융합의 혜택: 성장 환경 조성)”(국회의원 권은희·윤명희 주최 ‘한·네 농업 ICT융복합 산업화 워크샵.’ 2014. 5. 15. 자료집).
- USDA. 2012. Agriculture and Food Research Initiative Competitive Grant Program: NIFA Fellowships Grant Program, FY 2012 Request for Application.

(기타 자료)

- 농림수산식품교육문화정보원 농식품 ICT 융복합 정보공동활용시스템. <<http://it.okdab.com>> (방문일 2014년 8월~10월).
- 네덜란드 통계청(Centraal Bureau voor de Statistiek). <[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)>(방문일 2014년 10월).
- 통계청. 각 연도. 농림어업조사. <[www.kostat.go.kr](http://www.kostat.go.kr)>(방문일 2014년 9~10월).
- 한경 경제용어사전. <<http://s.hankyung.com/dic/>>.
- 두산백과. <<http://www.doopedia.co.kr/>>.
- 전산용어사전편찬위원회. 2005. 『컴퓨터 인터넷 IT용어 대사전』. 일진사.

연구보고 R736

## 창조농업 실현을 위한 ICT 기술융합의 전략과 과제

---

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25.)

인 쇄 2014. 12.

발 행 2014. 12.

발행인 최세균

발행처 한국농촌경제연구원

130-710 서울특별시 동대문구 회기로 117-3

전화 02-3299-4000 <http://www.krei.re.kr>

인쇄처 (사)장애인생산품판매지원협회 인쇄사업소

02-2269-5523

E-mail: [dec5523@hanmail.net](mailto:dec5523@hanmail.net)

---

ISBN 978-89-6013-688-5 93520

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.  
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.