



AgEcon SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

특집 / 농업기술의 현황과 기술개발정책의 방향

현행 농업기술 수준의 평가와 기술수요 추정

이 두 순* 김 연 중**

1. 머리말
2. 조사 개요
3. 연구개발수준의 평가
4. 금후의 기술수요와 발전 전망
5. 맺음말

1. 머리말

농산물 시장개방과 농업내부의 급격한 구조변동으로 농업은 전환기적 양상에 직면하고 있다. 농업의 경쟁력을 향상시키고, 미래농업으로 발전하는 것은 기술발전에 달려 있다. 세계 농업기술의 추세는 유전공학, 신소재, 전자정보화 등 첨단기술을 전통적 농업기술에 접목시켜 농업의 계절성, 입지성을 극복하고 있다. 또한 선진 농업국에서는 1차 산업인 농업에 2, 3차산업을 접합하여 농업을 종합산업으로 발전시키고 있는 추세이다.

정부에서도 신농정의 중점시책으로 경쟁력 강화를 위한 구조개선 촉진, 고품질농업

실현을 위한 농업기술 혁신, 농어민 중심의 수출농업 육성 등 제반시책을 추진하고 있다. 그리고 1994년부터는 농특세 재원으로 기술 개발에 대한 투자를 강화하고 있으며 농업기술 개발에 대한 장기개발계획 수립을 서두르고 있다.

농업기술 개발 계획 수립에 있어 가장 중요한 것은 현단계 기술 수준의 파악과 앞으로의 기술 수요의 방향, 기술 발전의 한계와 가능성에 대한 조사이다. 그러나 이제까지 농업기술에 대한 진단평가를 위한 본격적인 조사가 이루어진 예는 거의 없다. 본 연구는 현행 농업기술의 품목별, 작업기능별, 작업단계별 연구 수준과 기술수준이 어느 수준에 와 있는가, 분야별 농업기술의 발전 가능성은 어느 정도인가, 금후 개발이 시급한 기술 분야는 무엇인가를 농업 관련 전문가를 대상으로 조사하여, 농업기술개발 계획 수립에 기초 자료로 제공코자 한다.¹

* 부연구위원
** 초청연구원

¹ 광의의 농업기술은 농업, 임업, 축산업, 잠사업 등 많은 분야를 포괄하고 있으나, 본 연구에서는 협의의 농업, 농업기술을 보는 관점에서 분석 대상을 경종작물과 축산으로 한정하였다.

표 1 델파이 조사 상황

	조사수	응답수	회수율(%)	비 고
농 과 대 학 교	528	87	16.5	- 12개 대학, 132과
농촌진흥청 본청, 시험장	200	146	77.0	- 정원의 10% 수준
농촌진흥청 도진홍원	225	174	77.3	- 9개도, 5개과
시군 지도소	126	93	73.8	- 도당 2개소
정부출연연구기관	120	88	73.3	-
민간 연구소	60	33	55.0	-
농 민	138	81	58.7	-
언론기관	32	2	6.3	- 농업 전문지
총 계	1,429	704	49.3	-

2. 조사개요

2.1. 조사 내용 및 방법

본조사는 1995년에 우편조사로 실시되었으며, 농업기술이 발전하기 위한 전제로서 농업기술이 어느 수준에 있는가를 파악하기 위해, ① 현행 농업기술 수준의 국제 비교, ② 현행 농업기술 수준 및 연구수준의 평가, ③ 기술개발 중점 투자 강화 분야, ④ 농업기술의 선진국 도달 가능성, ⑤ 금후 기술수요 등 5개 분야에 대해 조사되었다.

농업기술의 현행 수준 평가와 금후 기술수요를 추정하기 위한 조사 방법으로 전문가 집단을 대상으로 델파이(Delphi) 조사를 적용하였다.² 델파이 조사는 전문가의 의견과 판단을 추출하여 집단적 판단을 정리하는 조사 기법으로 다수의 판단에 의한 계량적 객

관화를 기하는 방법이다.³ 농업기술에 대한 델파이 조사는 농업관련 전문가 집단에게 농업기술에 대한 설문지를 발송한 후 응답의 단계별 분포를 통해 현행 농업연구의 수준, 농업기술의 수준, 기술 수요의 방향을 파악하고자 하였다.

조사 전문가 집단은 <표 1>과 같은 농업관련 전문가를 대상으로 실시되었다. 전문가 집단은 연구 종사자인 대학 및 연구기관의 연구자와 연구결과인 기술의 실 수요자 측을 감안하여 지도소, 농민, 언론기관을 선정하였다. 또 연구 기관도 순수 연구기관인 대학과 국립연구기관(농촌진흥청), 지방연구기관(도 진홍원), 정부 출연연구기관, 민간연구소(일반기업 및 농업연관산업 부설 연구소)를 유의 선정하여 조사하였다. 총 조사표 발송량은 1,429인이었으며 응답자가 704인으로 조사표 회수율은 49.3%였다.

설문의 성격에 따라 조사자의 비전문 분야는 무응답인 경우가 있어 조사별 집계는 30

² 델파이 조사의 어원이 그리스 신화에 나오는 아폴로 신전인 '델파이 신탁'에서 유래되었듯 정량화·계량화하기 어려운 현상과 미래를 예측하기 위한 방법으로 주로 사회학 분야에 적용되는 조사기법이다.

³ 델파이 조사에서는 수차례의 조사를 반복해서 통계적 집단 반응을 구한다(박도순, 1992). 그러나 본연구에서는 1차 조사에 국한된 결과만을 분석했으며, 이점은 연차적인 반복조사를 통해 해결될 수 있을 것으로 본다.

0~500건이었으며 언론기관의 조사 회수율이 극히 낮아 분석에서 제외되었고, 대학의 응답률도 16.5%로 극히 낮았다.

2.2. 농업기술에 대한 관점

농업의 연구개발 혹은 기술의 평가를 위해서는 기술의 정의와 기술과 연구에 대한 접근 방법을 규정할 필요가 있다. 일반적으로 기술의 사전적 의미는 “과학을 실지로 이용하여 자연의 사물을 인간 생활에 유용하도록 개변 또는 가공하는 수법”을 말한다(이승녕, 1982). 따라서 기술은 “가용 가능한 자원을 이용해서 인간생활에 유용한 물질·용역을 생산해 내는 지식 혹은 일”이라고 규정할 수 있으며, 연구개발은 기술을 창출하는 연구 과정을 말한다.

농업에서 기술혁신이라는 용어를 사용하고 있다. 기술혁신은 농업기술혁신(agricultural technology innovation), 농업혁신(agricultural innovation)이라는 용어도 사용되고 있다. 농업기술혁신은 농업에 관한 ‘새로운 기술’, ‘개량된 기술’, ‘보다 경제적으로 유리한 기술’, 또는 전통적인 기술과 구별되는 ‘근대적 기술’에 의한 것이다. 기술을 보는 관점도 여러가지가 있다.

Hayami와 Ruttan은 농업기술을 생물학적 기술, 화학적 기술, 기계학적 기술로 구분하였으며 기술을 협의로 개념짓고 있다. 반면 McInerney는 광의로 기술을 파악하여 단순한 농업의 재생산기술 이상의 사회 기능을 특징지우는 경제적, 제도적, 사회적, 정치적 제장치의 종합적체계로서의 기술 즉 광의적 기술 혹은 발전적 기술로서 그 개념을 파악하고 있다. 이러한 면에서 광의적인 기

술은 ‘농촌혁신’, ‘농업발전’, ‘농촌개발’과 밀접한 관련이 있으며, ‘농업기술혁신’은 하위 개념으로 파악할 수 있다.

경제학적인 의미로는 기술이란 생산요소의 투입·산출의 관계로 나타난다.⁴ 그리고 기술의 절대적비교는 생산성의 차, 즉 토지, 노동, 자본의 생산성으로 표출된다. 그러나 본 연구의 목적은 다양한 농업기술 중 어떠한 분야의, 어떤 기술이 농업발전을 위해 필요한 것인가라는 세부적 혹은 단위기술의 파악이다. 따라서 본연구에서는 농업기술 자적인 입장에서⁵ 농업기술을 협의의 기술이라는 관점에서, 그리고 실용적인 관점에서 농업 현장에서 필요로 하는 실천적 기술의 구체적, 세부적 내용을 분석 대상으로 보고자 한다.

2.3. 농업기술의 파악과 단계별 접근 관점

한나라의 농업기술을 파악·평가하기 위해서는 여러가지 지표가 사용되고 있으나 일반적으로 기술적 지표(technological indica-

⁴ 마르크스는 자본생산성에 대해 인정하지 않고 있다. 따라서 마르크스는 기술을 “가공된 노동수단”으로 정의하고 있다. “생산력은 노동생산성에 영향을 미치는 다양한 원인”이며, “생산력의 발전 수준은 사용된 노동수단(기술)에 의해 특징지어진다”고 보고 있다 (A.A Kusin, 1990. p.21).

⁵ 농업연구기관에서 현장 중심으로 농업기술을 보는 관점은 다음과 같다. 농업기술은 과학적인 지식을 이용해서 농업생산요소인 토지·자본·노동의 생산성을 증진시키는 일련의 작업 또는 수단이나, 현실적·실용적인 표현으로는 농업기술 연구개발은 더 좋은 품종을 육성하고, 손쉬운 재배사양법을 연구개발하며 경제적으로 가치가 높은 생산기술을 찾아내는 등 생명체와 자연의 법칙과 인간의 필요에 관한 학문을 토대로 연구개발되는 과학기술이다(정무남, 1993. p.18).

tors)와 사회경제적 지표(socio-economic indicators)의 두가지로 나눈다. 기술적 지표 혹은 기술학적 지표는 작물학적 생산기술로서 평가 항목으로는 ① 수리 등 생산기반, ② 품종종자, ③ 재배법, ④ 수확조제 등으로 나뉘며 이들 항목은 다시 세부 항목으로 나뉘어진다. 즉 재배법도 ① 파종법, ② 시비, ③ 방제, ④ 물관리, ⑤ 제초 등으로 세분된다(왕인근, p.74). 또 세부항목도 관련 세부기술의 특성에 따라 세세항으로 구분될 수 있다.⁶ 본 연구에서는 구체적 기술의 접근이라는 의미에서 주로 기술학적 지표로 기술을 구분하고 있다.

농업기술도 생물학·화학·기계학적인 과학기술의 범주에 포함된다. 그러나 과학은 자연현상의 객관적 법칙 자체의 규명에 목적이 있고, 기술은 과학적 원리를 생산에 유용하게 적용하는 실용적 목적을 두고 있다(崔亨燮, 1980). 이러한 점에서는 농업기술에 관한 연구는 과학기술의 농업적 이용, 즉 실용화에 주안점을 둔 기술이라는 성격이 강하다. 그러나 농업기술 연구의 분야가 실용기술의 개발이 목적이지만, 그 내부에는 엄밀한 한계가 구분될 수 없지만 기초연구와 응용연구는 구분된다. 그리고 특정 공산제품의

개발 과정과 같이 기초연구, 응용연구, 제품개발·실용화라는 연구 단계로 구분된다. 그러나 이러한 3단계의 연구개발 단계가 모든 농업기술 개발에서 선형적으로 연결되는 것은 아니다. 농업기술 자체가 일종의 응용연구 분야이기 때문에 기초연구, 응용연구, 개발·실용화연구 단계는 선형적으로, 혹은 독립적으로 존재할 수도 있다.⁷ 현실적인 연구개발의 분류 방법 혹은 분류 단계로서 미국 국립과학재단도 ① 기초연구, ② 응용연구, ③ 개발의 3단계로 연구 및 기술의 창출 단계를 구분하고 있다.⁸

이상과 같은 검토 결과 본 분석에서는 연구의 구분을 연구 단계별, 성격별로는 ① 기초연구, ② 응용연구, ③ 개발·실용화 연구로 구분하였고, 특정 분야에 대한 연구 착수단계별로는 ① 미착수·미도입 단계, ② 개발 초기 단계, ③ 개발 중기 단계, ④ 개발·실용화의 4단계로 구분했다.⁹ 또한 현재의 기술 혹은

⁶ 농업기술의 또 다른 평가지표의 하나인 사회·경제적 지표는 전통적으로 노동생산성과 토지생산성을 내용으로 하는 생산력 수준, 그리고 기술적 발전(잠재) 가능성, 경제적 가능성 등이라는 종합적 관점에서 기술을 파악하고 있다(山田 登, 1981).

紙谷 貢(1981)은 기술수준에 대한 사회·경제적 조건을 ① 기초적 지표(1인당 GNP 등), ② 농업에 대한 제도적 지표, ③ 교육 및 지식적 지표, ④ 농업에 관한 경제적·사회적 지표로 보고 이 지표로 기술 수준을 평가하려고 하고 있다.

⁷ Jewkes 등은 기술혁신의 단계를 ① 과학으로서 이해를 목적으로 하는 것, ② 발명, ③ 개발로 구분하고 있다(J. Jewkes, D. Sawers and R. Stillerman, 1969)

⁸ 기초연구: 특별한 응용, 용도를 직접적으로 고려하지 않고 가설이나 이론을 형성하기 위해서나 또는 형성과 관찰가능한 사실에 관한 아이디어를 얻기 위해서 행하는 이론적·실험적 연구.

응용연구: 기초연구에서 얻어진 아이디어를 활용하여 특정한 목표를 정해서 실용화의 가능성을 확보하기 위한 연구와 이미 실용화되어 있는 방법에 관해서 신응용법을 탐구하는 연구

개발연구: 기초연구, 응용연구 및 실제의 협에서 얻어진 지식을 이용하여 신재료, 장치, 제품, 시스템, 공정 등의 도입 또는 개량을 목표로 하는 기업화 탐구 연구

⁹ 연구개발하려는 기술의 세제적 수준의 기술발전주기(technology life cycle)에 비해 어느 시점인가를 기준으로 ① 개념정립 단계, ②

은 연구 수준의 선진국 대비 평가 기준은 ① 저위 수준, ② 중위·평균 수준, ③ 고위·선진 수준으로 3단계, 혹은 5단계로 구분했다.¹⁰

본 연구에서는 농업기술의 구체적 구분은 주로 기술적 지표 관점에서 분야별, 작목별 구분을 적용하였으며 상세한 것은 다음과 같다.

- 분야별 : 작물재배 관련 분야, 기계화 분야, 농산물 가공 분야, 유전공학 분야
- 작목별 구분
 - 대분류 - 경종작물, 축산
 - 중분류 - 경종작물 - 수도, 기타 식량 작물, 특작류, 화훼류, 과수
 - 축산 - 육우, 유우, 양돈, 산란계, 육계
- 농작업 단계 및 기능적 구분¹¹
 - 경종작물 - 품종·종자, 비료·시비, 농약·방제, 경운·기계, 재배·장치, 수확·가공
 - 축산 - 품종, 번식, 방역, 사료, 사양기술, 폐수 처리, 축사 시설, 축산물 가공
 - 가공 - 포장, 저장, 가공·이용, 선별·등급화

3. 연구·개발 수준의 평가

3.1. 연구·개발 및 농업기술 전반에 대한 전문가의 견해

농업기술수준의 분야별, 작목별 평가에 앞

기업화 단계, ③ 기술의 안정화 단계로 구분한다.

또 특정 제품의 발전주기(Product life cycle)에 따라 ① 개발기, ② 도입기, ③ 성장기, ④ 포화기, ⑤ 쇠퇴기 로 구분된다.

서 농업의 현안 문제와 농업기술 발전 가능성에 대한 전문가 집단의 의견을 조사하였다. 전문가 집단은 농업의 산업으로서의 발전 가능성에 대해서는 현재 여건은 나쁘나 농업은 발전 잠재력이 있고(34.0%), 기술 개발 투자가 있으면 발전 가능성이 큰 산업(42.7%)으로 보는 등 전체의 76.7%가 농업의 발전 전망을 긍정적으로 보고 있다.

한국농업이 선진국에 비해 낙후된 이유에 대한 의견은 생산기반에 대한 투자의 빈약(35.2%), 정부 시책의 불합리성(25.8%), 농업 연구·개발 투자의 저위(20.0%)를 들고 있다. 농업기술에 대한 연구·개발 투자는 타 부문에 비해 미흡했다는 의견(86.8%)이 지배적이었고, 부문간에 비교적 균형 투자가 이루어졌다는 의견은 11.2%에 불과하였다. 그리고 이제까지 연구·개발이 국가연구기관에 편중(82.2%)되었으나, 앞으로는 농과대학 및 농업연관산업·농업단체 등에 의한 연구·투자가 필요하다고 보고 있다. 전문가 집단은 이제까지의 기관별 연구 실적을 국가연구기관 60.5%, 농과대학 26.4%, 기타기관 13.1%로 판정하고 있으며, 바람직한 기관별 연구 배분은 국가연구기관 48.9%, 농과대학 32.1%, 기타기관 19.0%로 보고 있다.

요약하면 전문가 집단은 연구·개발 투자만 강화하면 농업은 발전할 가능성이 있고, 연

¹⁰ 연구 달성 목표가 국제화·선진화를 목표로할 때 과학기술 계통에서는 일정 기간 후의 목표 수준을 ① 선선진국 수준, ② 선진국 수준, ③ 중진국 수준, ④ 후진국 수준으로 구분하고 있다.

¹¹ 농작업 단계별 기술은 경종작물인 경우 파종에서 수확에 이르는 제 작업 단계에 적용되는 기술이다. 그러나 작업별 기술은 농작업 과정에서의 기술별 기능을 내포하고 있다.

표 2 부문별 농업기술 수준의 국제 비교

단위: %

	세 계 선진수준	평균 - 선진 중 위 수준	세 계 평균수준	평균 - 저위 중 간 수준	세 계 저위수준
종 자 · 품 종	17.4	42.0	24.4	14.0	2.2
비 료	11.2	42.6	37.1	8.5	0.5
농 약 · 방 제	2.5	33.8	39.3	21.2	3.2
기 계 화	0.5	16.1	39.5	37.3	6.7
가 공 기 술	0.5	9.9	30.4	45.8	13.4
유 전 공 학	0.7	14.7	29.8	39.0	15.9

표 3 분야별·품목별 연구 성격별 수준의 국제 비교

			기 초 연 구	응 용 연 구	개 발·실용화연구
수 전 특 채 화 과 축	도 작 작 소 혜 수	작 물 류 류 류 류 산	*** (57.2)	*** (53.3)	*** (52.5)
			** (58.4)	** (59.4)	** (52.9)
			** (51.9)	** (52.9)	* (47.3)
			** (62.4)	** (67.7)	** (62.0)
			* (57.0)	* (54.9)	* (52.3)
			** (59.2)	** (65.2)	** (63.6)
기 농 유	계·장 산 물 전 공	치 가 공 학	** (50.7)	** (57.2)	** (51.3)
			° (60.6)	* (55.0)	* (56.2)
			* (71.5)	* (66.7)	* (65.7)
			* (67.3)	* (66.9)	* (76.4)

주:1) * 저위, ** 중위, *** 고위(선진국 수준)
2) ()내는 전문가의 평가 비율임.

구·개발에 대한 다양한 기관계층의 참여로 농업기술의 발전이 가능할 것으로 보고 있다.

〈표 2〉는 현재 농업의 전반적인 기술 수준이 국제적으로 어느 수준에 와 있는가를 5단계로 전문가들이 평가한 것이다. 생물·화학 적 기술을 중심으로 하는 품종·종자, 비료 관련 기술은 평균-선진의 중위 수준으로 선진국 진입 전단계로 평가하고 있다. 반면 농약, 기계화 관련기술은 세계 평균 수준에, 가공, 유전공학 관련기술은 저위 단계인 것으로 평가되었다. 특히 가공 및 유전공학 관련기술의 경우 세계 저위수준이라는 평가가 많았고, 단계별 평가가 분산되었다. 이는 관련기술의 개발체계가 정립되지 않았고, 균형적 개발이 이루어지지 못하고 있는 데 기인한 것으로 보인다.

〈표 3〉은 기술 분야별, 품목별 현재의 연구수준을 국제 수준과 비교한 결과이다. 전문가 집단은 기초연구, 응용연구, 개발연구의 수준을 비교적 비슷하게 평가했다. 작물별로는 수도작 관련 연구는 고위단계로 선진국 수준이지만 일반전작물, 채소류, 과실류, 축산 기술은 중위수준으로, 화훼류에 관한 연구는 저위인 것으로 평가하였다. 또한 기계·장치화, 농산물 가공, 유전공학 관련 연구는 저위수준인 것으로 평가하고 있다.

연구기관의 전반적인 연구 수준과 농가의 기술 수준을 국제수준과 4단계로 평가한 결과는 〈표 4〉와 같다. 전문가 집단은 경종작물, 축산, 기계화 관련 연구 및 농가 기술수준이 전반적으로는 국제 수준에 비해 약간 낮은 것으로 평가하고 있다. 그리고 가공기

표 4 연구기관의 연구수준과 농가기술 수준의 선진국 비교

		높다	비슷하다	약간 낮다	아주 낮다	모르겠다
경종작물 기술	연구 수준	11.0	23.1	54.2	10.6	1.1
	농가 수준	6.8	15.5	50.4	26.5	0.9
축산기술	연구 수준	3.0	17.0	55.7	20.8	3.4
	농가 수준	4.2	12.1	47.0	33.3	3.4
기계화 기술	연구 수준	0.8	6.1	58.0	33.3	1.9
	농가 수준	0.4	6.4	41.7	50.8	0.8
가공 기술	연구 수준	0.4	5.7	42.8	48.9	2.3
	가공업자 수준	0.8	4.2	28.8	63.3	3.0
유전공학 등첨단기술	연구 수준	0.4	6.8	36.7	53.4	2.7
	농가 수준	0.0	4.2	20.1	72.7	3.0

술 및 유전공학 등 첨단기술 수준은 국제 수준에 비해 상당히 낮은 것으로 평가하고 있다. 그리고 농가 기술 수준의 국제 비교는 연구 수준에 비해 대체로 더 낮게 평가하고 있다. 가공기술의 경우 국제 수준에 비해 낮다고 평가한 전문가 비율은 연구수준이 48.9%였으나, 가공업자 수준은 63.3%였다. 유전공학 등 첨단기술의 경우에도 연구수준은 53.4%가, 농가수준은 72.7%가 국제 수

준에 비해 낮다고 평가하고 있어 두 분야에서 연구 수준과 농가 수준의 격차가 높음을 시사하고 있다. 이 점은 두 분야가 아직 기술이 보편화되지 못한 기술 개발 단계라는 점에서도 기인한 것으로 보인다.

3.2. 경종작물의 연구·기술 수준의 평가

경종작물의 작물별 현행 실용화 기술을 농작업단계별·기능별로 평가한 결과는 <표 5>

표 5 작물별, 농작업 기능별 실용화 기술의 수준 평가

단위: %

	종자·품종	비료·시비	농약·방제	기계화	수확	수확후 기술
수 도 작	*** (76.5)	*** (58.0)	*** (50.7)	** (61.3)	** (56.3)	** (62.7)
일반전작물	** (70.3)	** (65.3)	** (67.8)	** (51.0)	** (53.8)	** (52.9)
특 작 류	** (63.6)	** (65.0)	** (66.1)	* (60.5)	* (56.6)	* (53.5)
채 소 류	** (57.7)	** (61.1)	** (62.5)	* (49.6)	* (50.1)	** (52.1)
화 훼 류	** (49.9)	** (61.9)	** (59.4)	* (63.3)	* (58.8)	* (58.3)
과 실 류	** (64.1)	** (66.1)	** (63.6)	** (53.2)	* (48.7)	** (56.9)

주: * 저위, ** 중위, *** 고위

표 6 작물별, 농작업 기능별 연구 수준

단위: %

	종자·품종	비료·시비	농약·방제	기계화	수확	수확후 기술
수 도 작	**** (82.9)	**** (61.9)	**** (46.5)	*** (43.1)	*** (40.3)	*** (40.6)
일반전작물	*** (51.5)	*** (47.9)	*** (50.1)	** (61.3)	** (54.6)	** (54.3)
특 작 류	** (45.7)	** (42.9)	** (44.5)	** (63.3)	** (61.1)	** (57.1)
채 소 류	*** (42.3)	*** (49.9)	*** (49.0)	** (58.0)	** (59.4)	** (58.8)
화 훼 류	** (52.4)	** (44.3)	** (47.1)	** (58.3)	** (57.4)	** (59.4)
과 실 류	*** (45.7)	*** (46.5)	*** (49.0)	** (56.3)	** (59.7)	** (52.1)

주: * 미착수, ** 개발·활용 초기, *** 개발·활용 중기, **** 기개발·실용화 단계

와 같다. 전문가 집단은 수도작의 경우 품종, 비료, 방제 관련기술은 고위수준인 것으로 평가되었으나, 기계화, 수확 후 가공·저장 등 관련기술은 중위 수준인 것으로 평가하였다. 수도작을 제외한 기타 작물의 생산기술은 대체로 중위 수준인 것으로 평가되었으며, 채소와 화훼류의 수확 후 기술은 저위 단계인 것으로 평가되었다. 채소, 과수, 화훼는 부가가치가 큰 성장작목으로 수확 후 기술인 저장, 정선, 가공 등 일련의 기술 개발이 시급함을 시사하고 있다.

〈표 6〉은 경종작물의 농작업 단계별·기능별 연구 수준의 평가 결과이다. 전문가 집단은 수도작에 관련된 생산기술이 상당 부분 기개발되어 활용되고 있는 수준으로 평가하고 있다. 그러나 채소류, 과실류의 기술 수준은 개발 중기 단계로 평가하고 있어, 관련 기술의 연구가 연구의 성숙, 기술의 활용단계에 이르지 못하고 있다고 평가하고 있다.

화훼류, 특작류의 연구는 개발 초기단계로 평가하고 있어 금후 연구의 강화가 필요함을 나타내고 있다.

3.3. 축산 연구·기술수준의 평가

〈표 7〉은 축종별로 본 농작업기능별 현행 실용화기술의 평가 결과이다. 현행 축산 관련 기술은 품종, 번식, 방역, 사료 및 사양 기술은 축종에 관계없이 대체로 중위 수준인 것으로 평가되었다. 축산 폐수 처리기술은 축종에 관계없이 기술 수준이 저위인 것으로 평가되었다. 육우의 축사시설 관련 기술과 육우, 육계의 가공기술이 저위로 파악되어 타 축종에 비해 기술 개발이 더 필요한 부문인 것으로 평가되었다.

〈표 8〉은 축종별 축산연구수준을 4단계로 평가한 것이다. 육우, 유우 관련기술은 개발 초기로, 타 축종에 비해 연구 단계가 낮은 것으로 평가되었다. 그리고 품종, 번식, 방

표 7 축종별, 농작업 기능별 실용화 기술의 수준 평가

단위: %

	품종	번식	방역	사료	사양기술	폐수처리	축사시설	가공
육우	** (69.6)	** (73.4)	** (71.2)	** (62.0)	** (73.4)	* (70.1)	* (65.2)	* (52.2)
유우	** (66.3)	** (73.4)	** (73.9)	** (61.4)	** (74.5)	* (69.0)	** (67.4)	** (48.4)
양돈	** (68.5)	** (68.5)	** (68.5)	** (55.4)	** (69.0)	* (64.1)	** (65.8)	** (50.0)
산란계	** (69.0)	** (66.8)	** (64.7)	** (56.0)	** (64.1)	* (56.0)	** (64.7)	** (50.5)
육계	** (64.1)	** (65.8)	** (70.7)	** (57.6)	** (66.8)	* (60.3)	** (62.0)	* (47.3)

주: * 저위기술, ** 중위, *** 고위

표 8 축종별·기능별 연구수준

단위: %

	품종	번식	방역	사료	사양기술	폐수처리	축사시설	가공
육우	** (44.9)	*** (53.8)	*** (43.6)	** (41.9)	*** (52.6)	** (67.1)	** (50.4)	** (62.4)
유우	** (51.3)	*** (50.4)	*** (43.2)	** (44.4)	*** (53.4)	** (65.4)	** (50.4)	** (53.8)
양돈	*** (45.3)	*** (55.6)	*** (47.9)	*** (41.5)	*** (52.1)	** (65.4)	*** (44.9)	** (54.7)
산란계	*** (43.6)	*** (46.2)	*** (43.6)	*** (41.0)	*** (50.0)	** (56.8)	*** (41.5)	** (51.7)
육계	*** (40.2)	*** (47.0)	*** (43.2)	*** (41.0)	*** (49.6)	** (58.1)	*** (43.2)	** (52.1)

주: * 미착수, ** 개발·활용 초기, *** 개발·활용 중기, **** 개발·실용화 단계

표 9 실용기계화 기술 수준의 평가

단위: %

	경운	시비	방제	수확	정선	가공
수도작	*** (61.1)	** (52.2)	** (55.3)	** (53.5)	** (59.7)	** (55.3)
일반전작	** (48.2)	** (59.7)	** (61.9)	** (53.5)	** (52.5)	* (53.6)
특작	** (54.0)	** (54.9)	** (58.0)	* (51.3)	* (50.9)	* (58.8)
채소	** (54.4)	** (58.4)	** (60.6)	* (50.9)	* (52.7)	* (57.1)
화훼	** (51.8)	** (52.2)	** (55.3)	* (58.4)	* (58.8)	* (67.7)
과수	** (56.6)	** (57.5)	** (61.0)	* (50.9)	** (52.6)	** (51.3)

주: * 저위, ** 중위, *** 고위

표 10 작물별 기계화 기술 연구 수준

단위: %

	경운	시비	방제	수확	정선	가공
수도작	**** (58.4)	*** (38.5)	*** (40.7)	**** (49.6)	*** (38.5)	** (42.9)
일반전작	*** (37.2)	** (50.9)	** (43.4)	** (56.2)	** (57.5)	** (58.0)
채소	*** (34.5)	** (48.2)	*** (43.4)	** (55.8)	** (60.2)	** (58.0)
화훼	** (33.6)	** (50.9)	** (47.3)	** (54.4)	** (60.2)	** (51.3)
과수	*** (37.2)	** (46.9)	*** (43.8)	** (58.4)	** (59.3)	** (53.5)

주: * 미착수, ** 개발초기, *** 개발중기, **** 개발·실용화단계

역, 사료, 사양 관련기술은 개발·활용 중기 단계로 평가되어 축산관련 연구가 아직 고도화되지 못하고 있음을 보이고 있다. 축산폐수 처리 및 가공기술은 연구 초기 단계로 평가되어 경종작물과 같이 수확 후 기술 관련 연구가 미진한 것으로 평가되었다.

3.4. 농업기계화 분야

농업기계화와 관련된 현행 실용기술의 수준을 농작업 단계별로 평가한 결과는 <표 9>와 같다. 최근 대형 트랙터의 보편화로 수도작의 경운 관련 기계화 수준은 고위인 것으로 평가되었으나, 생산과정에서의 수도작 기계화 기술 수준은 중위 수준인 것으로 평가되었다. 수도작 외 타 작목의 생산기술은 중위 수준으로, 수확 후 관련 기술은 저위인 것으로 평가되었다.

<표 10>은 작물별 기계·장치화 기술의 연

구 수준을 평가한 것이다. 수도작의 기계화 관련 기술은 개발 중기 및 실용화 단계로 수도작 관련 기계화 연구가 본체도에 올라 있음을 나타내고 있다. 일반 전작, 채소, 과수 관련 기계화 연구는 아직 개발 중기 단계에 불과하며, 화훼 관련 기계화 연구는 개발 초기 단계인 것으로 평가되었다. 시설채소, 화훼는 금후 성장 작목으로 기술·자본집약적인 방향으로 전개될 것이 예상되는 만큼 시설·화장치화에 대한 연구 투자가 시급한 것으로 보인다.

3.5. 농산물 가공 및 첨단기술의 평가

<표 11>은 현행 농산물 품목별 가공기술에 대한 전문가 집단의 평가 결과이다. 작물별 가공기술은 전반적으로 중위 내지 하위수준인 것으로 평가되었다. 포장기술은 모든 작목이 중위 수준인 것으로 평가되었다. 저

표 11 현행 가공기술의 수준 평가

	단위: %			
	포장	저장	가공	선별·등급화
쌀	** (63.5)	** (71.4)	** (55.8)	** (52.8)
일반전작물	** (53.2)	** (53.6)	* (52.8)	* (52.4)
특작류	** (52.4)	** (51.7)	* (49.8)	* (52.4)
채소류	** (52.0)	* (49.8)	* (50.6)	** (50.3)
과실류	** (67.3)	** (63.6)	** (56.1)	** (65.1)
축산물	** (60.6)	** (59.1)	** (54.3)	** (53.2)

주: * 저위, ** 중위, *** 고위

표 12 작물별·기능별 가공 기술 연구 수준의 평가

	단위: %			
	포장	저장	가공	선별·등급화
쌀	*** (37.2)	*** (45.0)	** (53.5)	** (45.0)
일반전작물	** (56.5)	** (61.3)	** (63.2)	** (58.4)
특작류	** (56.5)	** (55.8)	** (59.9)	** (57.6)
채소류	** (62.8)	** (63.9)	** (62.8)	** (60.6)
과실류	** (46.1)	** (50.2)	** (55.4)	** (50.6)
축산물	** (55.0)	** (52.4)	** (56.5)	** (58.7)

주: * 미착수, ** 개발초기, *** 개발중기, **** 개발·실용화단계

장 관련 기술에서는 채소류는 저위, 기타 작물은 중위 수준인 것으로 평가되었다. 농산물의 가공·이용 기술은 쌀, 과실류, 축산물이 중위 수준인 것으로, 전작물, 특작류, 채소류의 가공기술이 저위 수준인 것으로 평가되었다.

〈표 12〉는 가공 관련기술에 대한 연구 수준의 평가 결과이다. 쌀에 관련된 포장, 저장 기술만 개발 중기단계로 평가되었을 뿐 전반적인 연구 수준은 개발 초기 단계로 평가되어 농산물 가공·이용에 대한 연구 개발 수준은 초기 단계에 불과한 것으로 평가되었다. 채소, 화훼, 과실류와 같은 작물은 생산과정의 기술보다 수확후 유통 과정에서의 기술이 중요시되고 있어 연구의 강화가 필요하다.

농산물 가공기술 및 연구 수준이 이와같이 부진한 이유를 원료의 고가, 수급 불안정으로 인한 가공산업 발전의 미진(34.5%), 가

공관련 연구 및 기술개발 능력 부족(31.7%)에 기인한 것으로 전문가들은 평가하고 있다. 가공산업은 1차산업인 농업의 영역을 2차산업으로 확대시킬 수 있는 부문으로서 집중적인 투자가 필요하다.

유전공학으로 대표되는 첨단기술에 대한 전문가 집단의 품목별 연구 수준의 평가는 〈표 13〉과 같다. 유전공학은 신소재, 신물질의 개발 등 첨단기술과 함께 생물학, 생화학 계통에서 유망산업으로 부상하고 있는 선진기술의 하나로 일반기업에서도 연구개발 투자를 확대하고 있는 분야이다.

유전공학을 이용한 농업기술은 조직배양 등 극히 초보적 기법만이 농업 현장에서 실용화되고 있으며 그 수준은 극히 낮다. 유전공학을 이용한 농업기술의 연구수준도 전반적으로 연구개발 초기단계인 것으로 평가되었다.

표 13 품종별 유전공학 연구수준의 평가

단위: %

	품종	농약	비료	환경보호
일반경종작물	** (60.3)	** (57.4)	** (48.9)	** (56.7)
축산	** (63.1)	** (55.3)	** (51.8)	** (58.9)
채소	** (59.6)	** (56.0)	** (49.6)	** (54.6)
과수	** (55.3)	** (55.3)	** (46.1)	** (56.0)
특작 및 기타	** (58.9)	** (55.3)	** (47.5)	* (51.1)

주: * 미착수, ** 착수단계, *** 개발중기, **** 개발·실용화단계

농업 부문에서의 유전공학 연구는 신소재·신물질 개발 자체로서 독립 분야가 성립되지만, 신품종 개발 분야에서 육종기법으로 적용되기도 한다. 유전공학 기법의 농업 분야 이용은 신품종의 단기간 육성, 무병종자의 대량생산, 축산 우량자축의 다태생산, 생물농약, 신기능 비료의 개발 등 발전 가능성이 매우 큰 분야로 미래농업기술의 주류를 이룰 것으로 전망되어 집중적인 연구가 요망되는 분야이다.

4. 금후의 기술수요와 발전 전망

4.1. 금후 중점 연구·개발 분야

우리나라 농업기술은 식량작물 증산 위주

로 발전된 결과, 새롭게 성장작목으로 등장한 작물과 신기술에 대한 연구·개발이 미진한 것으로 평가되고 있다. 미래농업발전을 위해 전문가 집단이 선정한 금후 중점 개발 분야는 <표 14>와 같다. 작물별로는 채소원예작물, 과수류에 대한 연구·개발이, 농작업 기능별로는 기계화, 시설·장치화 관련기술, 작업 단계별로는 가공기술을 전문가 집단은 중점 연구 분야로 보고 있다. 금후 중점 연구·개발 과제를 작물별, 농작업 기능별, 농작업 단계별로 볼 때 채소원예작물-기계화-가공기술로 선형적으로 연결되지는 않는다. 그러나 각 구분이 독립적이기는 하지만 대체로 현행 농업기술 및 연구 수준의 평가 결과를 반영하고 있다.

작물별, 분야별로 중점 연구·개발 분야를 세분해 보면 다음과 같다. 경종작물의 중점 연구개발 분야는 작물별 중점 연구에 대한 전문가의 비중은 다르나 ① 품종개발, ② 기계화·장치화, ③ 가공기술 개발 순으로 나타났다. 1순위인 품종개발의 경우 작물별 전문가의 지지율은 화훼류(69.2%), 특작류(58.0%), 일반 전작물(50.1%), 채소류(38.9%), 수도작·과수(37.3%) 순으로 나타났다. 이는 현재 품종개발의 수준과 개발의 난이도를 반영한 것으로 보인다.

표 14 농업기술 발전을 위한 연구개발 투자강화 분야

단위: (%)

	작물별	농작업 기능별	농작업 단계별
1 위	채소원예작물(23.5)	기계화·농기계개발(40.2)	가공기술(44.1)
2 위	과수(21.1)	시설화·장치화·관련기술(27.0)	작물재배기술(21.4)
3 위	특용작물(16.8)	품종·종자 관련기술(23.8)	조제·정선기술(17.8)
4 위	화훼작물(14.6)	농약 관련기술(7.5)	육묘기술(10.3)
5 위	경종작물(12.8)	비료 관련기술(1.6)	수확기술(6.5)
6 위	축산(11.2)	-	-

표 15 작물별 중점 가공기술 개발 분야

단위 : (%), 명

	1 순위	2 순위	3 순위	응답수	응답률
쌀	저장(36.9)	가공(35.5)	포장(22.7)	368	52.4
일반전작	포장(35.5)	저장(31.9)	가공(28.4)	362	51.6
특작	가공(38.3)	저장(31.2)	포장(29.1)	357	50.9
채소	저장(52.5)	포장(31.9)	가공(12.8)	368	52.4
화훼	포장(56.7)	저장(32.6)	선별·등급화(8.5)	362	51.6
과수	저장(51.8)	포장(27.0)	가공(17.0)	364	51.9
축산물	가공(39.0)	포장(27.7)	저장(27.0)	353	50.3

축산에 대한 중점연구 분야는 ① 품종개발, ② 축사시설화, ③ 폐수처리 기술 순으로 나타났으며 축종별로도 같은 경향이였다. 그러나 1순위인 품종·종축 관련기술도 축종별로 보면 육우(47.3%), 유우(40.8%), 육계(37.0%), 산란계(33.7%), 양돈(27.7%) 순이었다. 축사시설화 기술과 폐수 처리 기술에서는 양돈 분야가 중점 연구 대상인 것으로 나타났다.

경종작물의 기계화 관련 중점연구 분야는 ① 파종, ② 수확 관련 기계화가 중점연구 분야로 평가되었다. 작물별로 보면 수도작을 비롯하여 일반전작, 특작, 채소는 파종 관련 기기 개발이 순위가 높았으나, 화훼, 과수는 수확기종의 개발이 선결 문제인 것으로 전문가들은 판단하고 있다. 전문가 집단이 가공

기술의 중요성은 인정하고 있으면서도, 가공 관련 기기의 개발에 낮은 관심도를 나타낸 것은 조사 전문가의 전문 분야가 주로 생산 관련 연구라는 점에 기인한 것으로 보인다.

가공기술에 대한 중점 연구 분야는 작물별로 다르게 나타났다. <표 15>는 작물별 중점 가공기술에 대한 전문가 집단의 의견이다. 특작과 축산물에서는 가공기술이 1순위로 나타났지만 일반전작, 화훼류는 포장기술이 1순위로, 채소와 과수류는 저장 관련기술이 중점연구의 1순위로 지적되었다.

4.2. 농업기술의 발전 전망

농업의 발전을 위해서는 농업기술에 대한 연구개발이 필요하다. 그리고 농업연구의 성과가 어느 시기에 선진국 수준에 달할 것

표 16 품목별·기능별 농업기술의 선진국 도달 가능성

단위: %

	~ 1995	1996~2000	2000~2010	2010~2020	2020 이후	불 가능
수 도	24.8	41.4	25.0	5.4	1.5	1.9
기타식량작물	2.2	22.0	44.4	19.6	6.0	5.8
특 작 류	0.9	17.9	46.1	23.5	6.7	1.9
채 소 류	1.5	34.3	48.7	13.1	1.9	0.4
화 훼 류	0.2	17.2	45.5	27.8	1.7	1.7
과 수	1.5	28.0	49.6	17.9	2.4	0.6
축 산	0.4	13.6	45.5	27.2	9.5	3.9
기 계 화	3.5	38.2	41.2	14.4	2.4	0.3
가 공	0.2	11.9	37.7	37.9	11.4	0.9
유 전 공 학	0.9	6.7	25.4	35.3	27.2	4.3

이라는 목표와 전망이 필요하다. <표 16>은 품목별, 분야별 농업기술의 선진화 가능성을 전문가 집단이 판정한 결과이다. 수도작의 경우 현재도 기술 수준이 선진국과 비슷하다는 전문가가 24.8%였으며, 2000년 이내에 선진화가 가능하다는 의견이 66.2%였다. 가공기술은 2010년 전후에, 첨단기술은 2020년경에나 선진화가 가능하다는 의견이 많았다. 그리고 수도작 외 경종작물과 축산 및 기계화 관련 기술은 2010년까지는 선진국 수준으로 발전할 수 있다는 의견이 많았다.

농업기술의 선진국 수준 진입을 비관적으로 평가한 전문가도 약간 있었는데, 농업기술의 선진국화가 불가능하다는 의견은 기타 식량작물의 경우가 5.8%, 축산이 3.9%, 유전공학 분야가 4.3%였다. 이러한 비관적 견해는 일반 식량작물의 경우 투자가치가 없다는 측면과 유전공학의 경우 기초이론 축적의 부족 및 기술 개발의 난이성에 기인한 것으로 보인다.

농업기술의 발전 가능성은 전문가 집단이 현행 기술 발전 추세를 감안하여 전망한 것이다. 그러나 기술의 발전 속도는 가속화되는 경향이 있으며, 이를 뒷받침할 연구개발 투자가 이루어진다면 선진국 수준의 진입 시기도 더욱 단축될 수 있을 것이다.

농업기술의 선진국화 가능성을 작물별, 분야별로 구분한 결과는 다음과 같다.

경종작물의 경우 품종, 비료, 농약 관련 기술은 2010년 이내에 선진화가 가능하다는 의견이 많았고, 기계·장치 및 수확 후 기술은 2020년에야 본격적인 선진화가 가능하다고 판정되었다.

축산기술의 선진국 수준 달성 가능성을 농업작업 기능별로 보면 2010년 이내에 품종·번식(73.3%), 관리·사양기술(92.4%), 사료 생산기술(69.7%), 축산물 가공기술(60.8%), 폐수처리 기술(61.4%), 축사시설화 기술(83.2%) 선진국 수준에 진입할 수 있을 것으로 전망되고 있다. 그리고 2000년 이내에 선진국 수준에 진입할 수 있다는 낙관적 견해도 관리·사양기술(37.5%) 및 축사시설화(31.0%) 분야에서 나타났다. 반면 축산물 가공 분야에서는 2020년 경에야 선진화가 가능하다는 비관적 견해도 34.8%로 나타났다.

작업단계별 기계화 기술의 선진국 수준 도달 가능성은 경운 관련 기계화는 2000년 이전에, 파종·방제·시비·수확 관련기술은 2010년 이전에 선진국 수준에 도달할 수 있을 것으로 보는 전문가가 많은 비중을 차지하고 있다. 파종, 방제, 시비 관련작업의 기계화는 2000년 이전에 선진국 수준에 도달할 수 있다는 낙관적 견해를 보인 전문가가 각각 53.1%, 44.7%, 37.0%여서 투자 여부에 따라 선진국 도달 기간이 단축될 가능성도 있다. 반면 주로 시설·장치 기술인 관리 자동화 분야는 2010년 이내에 선진국 수준에 도달할 수 있다고 보는 전문가가 54.5%인 반면 2010~2120년에야 선진국 수준이 가능하다고 보는 전문가가 34.1%여서 기계화 분야 중 선진국 수준 도달 시기가 가장 늦게 나타났다.

가공기술 분야는 포장 및 선별·등급화 관련 기술은 2000년 이전에, 저장기술과 가공·이용기술은 2010년 이내에 선진국 수준에 도달할 수 있다고 보는 전문가가 많았다.

가공·이용기술은 2010년 이내에 선진국 수준에 도달할 수 있다고 보는 의견이 59.4%, 2010~2020년에야 선진국 수준이 가능하다고 보는 전문가도 34.8%로서 가공기술 중 선진화가 가장 어려운 분야로 나타났다. 첨단기술 분야 중 유전공학의 기술수준이 선진국 수준에 도달할 시기는 2010년 이전이 48.2%, 2010~2020년이 35.5%로 평가되었다. 신물질·신소재 관련 기술의 선진국 수준 도달 시기는 2010년 이전이 40.4%, 2010~2020년이 39.1%, 2020년 이후가 20.5%로 나타났다. 메카트로닉스 기술 이용 분야는 2010년 이전이 33.4%, 2010~

2020년이 34.0%로 나타나 첨단기술 중 선진국 도달 가능성이 가장 낮은 분야로 조사되었다.

4.3. 금후 농업기술의 부문별 수요

향후 분야별 중점 세부 연구과제의 발굴과 기술 수요 동향을 파악하기 위해 조사 전문가 집단에게 개발이 시급한 세부기술을 묻은 결과를 정리한 것은 <표 17>~<표 21>과 같다. 구체적으로 연구·개발하여야 할 과제는 전문가 집단이 금후 중점 투자해야 할 방향으로 제시한 결과와 거의 비슷했으나 구체적

4.3.1. 경종작물

표 17 경종작물 작물별 연구과제

	과제수	주요 연구과제 분야
수도작	324	품종개량 분야(101), 저생산비·생력기술(98), 작업 기계화(58), 수확후 기술(26), 재배기술 개선(25), 기타(16)
일반전작	324	작업기계화(106), 품종 개량(95), 재배기술 개선(43), 저생산비·생력기술(40), 수확후 기술(21), 품질개선(21), 기타(10)
특작류	344	품종 개량(108), 기계화(94), 수확후 처리(62), 재배기술 개선(32), 품질 개선(31), 신작물 개발(17)
채소류	362	수확후 기술(92), 기계화(87), 품종 개발(78), 재배기술 개선(32), 식품안전성 연구(27), 생산비 절감(26), 품질 개선(20)
과수류	345	수확후 기술(124), 품종개발(77), 기계화(55), 생산비 절감(33), 재배기술 개선(33), 품질 향상(20), 자재 개발(3)
화훼	362	품종개발(159), 수확후 기술(74), 재배·생리 연구(70), 기계·시설화(59)

주: ()내는 분야별 제안 수임

4.3.2 축산분야

표 18 축산 분야별 연구과제

	제안 과제수	주요 연구과제
한우	232	① 품종개량(72), ② 육질개량(31), ③ 폐수처리(26), ④ 사양관리 개선(22), ⑤ 육가공·이용 기술(19), ⑥ 사료기반·생산비절감기술(18), ⑦ 자우번식 기술(17), ⑧ 축사시설화(14)
낙농	205	① 품종개량(45), ② 육가공·이용기술(30), ③ 폐수처리(27), ④ 축사시설화(25), ⑤ 사양관리 개선(21), ⑥ 번식기술(20), ⑦ 방역기술(15), ⑧ 사료기반 확충(12), ⑨ 유질개선
양돈	233	① 폐수처리(56), ② 돈육가공·이용 기술(35), ③ 축사시설화(34), ④ 품종 개량(29), ⑤ 번식 기술(21), ⑥ 사양관리 개선(19), ⑦ 방역(19), ⑧ 육질규명 및 개선(11)
산란계	219	① 축사시설화(43), ② 품종개량(39), ③ 육가공·이용 기술(29), ④ 사양관리 개선(26), ⑤ 폐수처리(23), ⑥ 방역(16), ⑦ 번식기술(15)
육계	203	① 품종 개량(37), ② 축사시설화(34), ③ 육가공·이용기술(33), ④ 사양관리 개선(23), ⑤ 방역(16), ⑥ 번식기술(14), ⑦ 육질 개선(12)

주: ()내는 분야별 제안 수임

4.3.3. 농업기계화 분야

표 19 기계화 분야별 연구과제

	제안과제수	주요 연구 과제
수도작 기기 개발	372	① 수확기 개발(55), ② 채소 수확기(19), ③ 과일 수확기(12), ④ 전작물 수확기(6)
수확후 기기 개발	63	① 선과기 개발(23), ② 농작물 가공기기 개발(18), ③ 건조기(5), ④ 저장기기 개발(4)
작업기종 개발	53	① 방제기 개발(26), ② 범용기기 개발(8), ③ 관수기기 개발(6), ④ 시비기 개발(4)
재배관리기 개발	44	① 파종정식기 개발(33), ② 파수 전지기(3)
기계 개발 방향	31	① 소형 경사지용 기계 개발(13), ② 경량단순기계 개발(8), ③ 복합기종 개발(3)
시설장치 개발	27	① 환경제어 시설 개발(12), ② 자동화 기기(10)
기반 조성	25	① 기계화 기반 조성(25)
기계화 관련 정책	24	① 기계화 가능성 연구(11), ② 규모별 기계화 체계(9)
기타	3	
계	372	

주: ()내는 분야별 제안 수임

4.3.4. 가공 분야

표 20 가공분야 분야별 연구과제

	제안 과제수	주요 연구 과제
가공법 개발	83	① 쌀 가공법 개발(16), ② 가공법 개발(12), ③ 과일 가공법(10), ④ 과일 잔여물 가공이용(8), ⑤특작 가공법 개발(5), ⑥ 채소 가공법 개발(4)
농산물 품질 판정	53	① 품질 평가법 개발(12), ② 과일 등급 기준(5), ③ 육질 판정기준(5), ④ 비파괴 검사법 개발(5), ⑤ 쌀 식미 기준(4), ⑥ 화훼 등급화(4)
농산물 저장기술	51	① 채소저장(15), ② 저온저장법(10), ③ 사과저장(8), ④ 육류저장법(4)
식품 품질 규명	37	① 식품 안전성 연구(18), ② 약용식물 약리 규명(4),
신품목 개발	10	① 전통식품 개발(5), ② 토산품 가공(2), ③ 전통술 개발(2)
식품 포장	9	① 육류 포장(2), ② 포장자동화 기기(2), ③ 포장 자재 개발(2)
기타	4	① 가공기기 개발(3)
계	247	

주: ()내는 분야별 제안 수임

과제의 비중은 약간 다르게 나타났다. 이는 피조사자인 농업 관련 전문가 집단이 본 장래의 방향과는 달리 현실적으로 해결해야 할 당면 과제를 제시한 것에 기인한다. 전문가 집단내에서도 시급한 구체적 과제의 제시 방법은 약간 차이가 있었다. 농과대학 교수, 중앙연구기관 연구자는 기초연구·기반기술에

중점을 두었으나, 지방연구기관, 지도소, 농민은 농업현장의 활용이 시급한 실용화 과제에 중점을 두는 경향을 보이고 있다.¹²

¹² 금후 중점 연구방향 및 기술 수요에 대한 전문가 집단별 성향과 요인의 분석은 본 연구에서는 생략하고 차후의 과제로 미룬다. 기술 수요의 조사라는 측면에서 좀 더 구체적인 조사 방법과 분석기법의 개발이 필요한 부분이다.

경종작물의 기술 수요를 <표 17>에서는 작물별로 큰 분야만을 정리했으나, 구체적인 세부 과제는 매우 다양하게 나타났다. 예로 채소의 품종·종자 관련 분야는 ① 우량품종 육성, ② 무병종자 번식 기술, ③ 내재해성 품종, ④ 특수용도 품종 개발, ⑤ 신작물의 개발로 분류되었으나, 우량품종·종자 관련기술에는 내저장성 품종, 가공용 호박 대목 개발, 추대저항 품종 육성, 중간 대목의 육성, 우량품종 육성을 위한 유전자원 평가 등 구체적인 과제가 제시되었다.

5. 맺음말

농업기술의 발전은 미래농업의 기초가 될 것이며, 정부에서도 이러한 점을 감안하여 기술개발에 대한 투자를 강화하고 있다. 금후 농업기술의 발전 방향은 농업여건의 변화에 부응한 농업정책의 발전단계와 균형된 기술이라는 관점으로 나가야 할 것이며, 농업의 산업적 영역을 확대하는 방향으로 전개될 것으로 전망되고 있다.

농업기술의 개발 목표도 기초식량의 확보라는 기본 목표 외에도 고급식품, 가공식품 등 농산물의 신수요 개발, 농업의 생산성 향상, 미이용 자원의 개발·이용, 첨단기술의 실용화, 환경보전적 농업의 가능화라는 새로운 영역이 과제로 대두되고 있다. 그리고, 기초식량의 확보와 기술의 신영역 개발·확충을 위해서는 농업기술 장기개발계획의 필요성이 요구되고 있다.

본 연구는 농업기술 장기계획 수립의 선행 단계로 전문가 조사를 통해 현행 농업기술

수준의 평가, 연구·개발 수준의 평가, 농업기술 선진화의 가능성 진단, 금후의 기술 중점 개발 분야와 기술 수요의 전망에 대해 진단하고자 하였다. 이러한 조사는 농업기술의 현좌표를 파악함으로써 단기적으로는 현장 애로기술의 수요 파악, 장기적으로는 농업기술개발계획 수립의 기초자료로 이용될 수 있을 것이다.

조사 결과 현행 농업기술 및 연구 개발 수준은 주곡인 쌀을 제외하고는 국제 수준에 비해 저위인 것으로 평가되었다. 앞으로의 중점 연구·개발 분야도 작물별로는 채소, 과수 등 경제작물 중심으로, 기술분야별로는 기계화·장치화 관련기술과 가공기술에 대한 연구의 강화가 요청되고 있는 것으로 진단되었다. 그리고 특수 분야를 제외하고는 대체로 2010년 이내에 농업기술의 선진화가 가능하며, 연구 투자가 강화되면 목표 기간을 더욱 단축할 수도 있을 것으로 판단된다.

끝으로 연구·기술에 대한 진단·평가 부문은 객관적인 조사·분석 방법이 정립되어 있지 않다. 본 조사에서는 1차적 시도로 델파이 기법을 이용해서 농업전문가를 대상으로 농업기술, 연구·개발 수준에 대한 평가를 시도하였으나 조사 집단의 선정, 기술평가 단계의 설정, 표본 집단간 의견에 대한 통계적 검증 등 보완의 여지가 많다. 그러나 기술의 평가와 수요에 대한 조사는 농업기술 장기 발전을 위해서 계속 조사될 필요가 있으며, 지속적인 조사를 통해 조사기법의 발전도 가능할 것으로 판단된다.

참고 문헌

강정일 외. 1995. 「국제경쟁력 제고를 위한

- 농림수산 기술개발 정책 방향], 한국 농촌경제연구원.
- 과학기술처. 1984. 「과학기술 연구활동조사보고」.
- 김인수·이진주. 1982. 「기술혁신의 과정과 정책」, 한국개발연구원.
- 농촌진흥청. 1990. 「농축산물의 수입개방에 따른 기술적 대응방안」.
- 박도순. 1992. 「교육연구방법론」, 문음사.
- 왕인근. 1985. 「식량자급과 농업혁신에 관한 연구」, 대한상공회의소.
- 이승녕. 1982. 「대국어사전」, 현문사.
- 작물시험장. 1990. 「작물생산과 연구의 국내외 동향(상·하)」.
- 정무남. 1993. 「신농정을 위한 농업과학기술 연구개발계획」, 「'93농업과학심포지움」, 한국농업과학협회.
- 정무남. 1994. 「농업과학기술개발 및 농촌지도사업의 당면과제와 발전방향」, 「농정연구포럼 제15회 세미나 결과 보고서」, 사단법인 농정연구포럼.
- 최형섭. 1980. 개발도상국의 과학기술 개발전략 제1부, 한국과학기술연구소.
- 한국농업과학협회. 1985. 「2000년대 한국농업과학의 전망」.
- 허신행 외. 1991. 「UR협상대응 농업기술 개발대책수립 조사연구」, 과학기술처.
- 農林水産省農林水産技術會議事務局. 1990. 「農林水産研究開發の現状と目標」, 農林統計協會.
- 日本科學者會. 1982. 「現代技と術世界」, 青木書店.
- 紙谷 貢·山田 登. 1981. 「農業技術水準の指標ついて一社會經濟學的指標」, 「開發途上國の農業技術水準に關する調査研究報告」, 日國際協力事業團.
- A.A Kusin, 저, 노태천 역. 1990. 「마르크스의 기술론」, 문학과 지성사.
- Hulse, J. H. 1977. Research Management. In Agricultural Research Management Asia.
- J.Jewkes, D.Sawers and R.Stillerman. 1969. Source of Invention, Vo 1.2:8-44. SEARCA, Laguna, Philippines. Norton.