

# 농업 환경 변화에 따른 농업 인력수급 전망과 대응과제

Forecasting Agricultural Labor Supply and Demand in  
Response to Agricultural Environmental Change

마상진 정호근 국승용 박준홍 조재우



한국농촌경제연구원

# 농업 환경 변화에 따른 농업 인력수급 전망과 대응과제

Forecasting Agricultural Labor Supply and Demand in  
Response to Agricultural Environmental Change

마상진 정호근 국승용 박준홍 조재우



한국농촌경제연구원

## 연구 담당

---

**마상진** | 선임연구위원 | 연구 총괄, 수급 변화 동향, 수급 모형 개발 및 시나리오 분석, 정책 개발

**정호근** | 선임연구위원 | 선행연구 고찰

**국승용** | 선임연구위원 | 농업인력 수급 변화 동향

**박준홍** | 연구원 | 관련 통계 및 정책 조사

**조재우** | 연구원 | 관련 통계조사

연구보고 R2025-17

## 농업 환경 변화에 따른 농업 인력수급 전망과 대응과제

---

등 록 | 제6-0007호(1979. 5. 25.)

발 행 | 2025. 12.

발 행 인 | 한두봉

발 행 처 | 한국농촌경제연구원

우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601

대표전화 1833-5500

인쇄처 | (주)프리비

I S B N | 979-11-6149-790-7 93520

• 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.

무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.

## 머리말

우리나라 농업은 기후변화로 인한 생산 불확실성 증가, 기술 혁신에 따른 노동 시장 재편과 고령화 및 인구감소로 인한 노동력 부족이라는 복합적 도전에 직면하고 있다. 반면 농촌으로의 인구유입 증가와 같은 탈도시화 현상은 새로운 인력 공급 가능성을 제시하지만, 아직 이에 대한 체계적 분석과 정책적 지원이 미흡한 상태이다.

이 연구는 농업을 둘러싼 다양한 경제·사회 환경 변화 요인을 고려하여 농업인력 시장과 수급 동향을 심층적으로 분석하고, 시나리오 기반의 중장기 전망을 통해 농업인력 수급의 안정화를 위한 정책적 대응과제를 제시하는 데 목적이 있다. 농업 환경 변화 분석, 농업인력 수급 변화 분석, 수급 분석 모형 개발 및 시나리오 별 수급 전망 등을 하고, 농업인력 수급 안정화를 위한 정책 대응 과제를 제안하였다. 이 연구를 통해 새롭게 제시된 자료가 농업인력 수급 관련 연구 및 정책 개선에 많은 도움이 되었으면 한다.

이 연구의 수행 과정에 많은 이의 도움이 있었다. 연구 수행 과정에서 정책 자문을 해 준 농림축산식품부 강혜영 과장, 학술적 자문을 해 준 강원대학교 이병훈 교수, 원내 자문을 해 준 김광선, 박지연 박사께 감사드린다. KREI-KASMO 관련 자문을 해 준 관측센터 이석일 박사, 김용렬 박사 그리고 시스템 다이내믹스 관련 자문을 해 준 (주)스트라모의 김창훈 박사께도 감사드린다.

2025. 12.

한국농촌경제연구원장 **한 두 봉**



# 요 약

## 연구 목적

- 이 연구는 농업을 둘러싼 다양한 경제·사회 환경 변화 요인을 고려하여 농업인력 시장과 수급 동향을 심층적으로 분석하고, 시나리오 기반의 중장기 전망을 통해 농업인력 수급의 안정화를 위한 정책적 대응과제를 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 농업 환경 변화 분석, 농업인력 수급 변화 분석, 수급 분석 모형 개발 및 시나리오별 수급 전망 등을 하였다.

## 연구 방법

- 이 연구에서는 농업 환경 변화 분석을 위해 선행 문헌 및 정책 자료 고찰, 농업인력 수급 변화 분석, 수급 분석 모형 개발 및 시나리오별 수급 전망을 위해 관련 통계 및 조사 원자료 분석 등을 실시하였다. 특히 농업인력 수급 분석 모형 개발 및 시나리오 분석은 시스템 다이내믹스 기법을 활용하여 농업인력 수급 인과지도 작성, 시스템 흐름도 작성, 분석 수식 작성 및 최적화, 분석 모형 타당도 검증, 미래 전망 시나리오 설계 및 시나리오별 수급 전망 분석의 과정을 거쳤다.

## 연구 결과

- 제2장에서는 농업 환경 변화 동향을 정리하였다. 우리나라 기온은 2000~2023년 약  $1.5^{\circ}\text{C}$  상승했고, 일조·일사는 최근 증가 경향을 보였다. 벼·밭 기계화율은 장기적으로 상승했고, 위탁영농 비율도 확대되었다. 인구는 저출산·고령화로 농촌의 65세 이상 비중이 상승했으며, 농촌순유입이 상황이 지속되는 관련 정책적 기반이 확대되었다. 상주 외국인은 꾸준히 증가해 농업현장의 외국인 의존은 높아졌다.

- 제3장에서는 농업인력 수급 변화 동향을 분석하였다. 총 농업인력 수요(AWU 기준)는 2000년 1,278.7천에서 2023년 680.9천으로 46.8%(연 -2.7%) 감소하였고, 품목별로는 벼·양념·엽근·특용이 하락을 주도한 반면, 과채·과수·축산의 비중이 상대적으로 확대되었다. 계절·월별 변동폭은 시설재배 확대로 완화되어, 농한기·성수기의 경계가 흐려지는 경향이 관찰되었다. 한편 같은 기간 내국인 공급은 55%(연 -3.3%)로 수요보다 더 빠르게 줄었고, 60대 이상 비중이 15.1%p 상승하면서 농업인력 고령화 편중이 심화되었다. 자가인력 공급이 큰 폭으로 감소하면서 고용인력은 의존도가 심화되고, 고용인력 중에서도 외국인 의존도가 상승하였다. 주당 취업시간도 모든 지위·연령에서 하락했고(특히 일용·60대), 이로 인해 동일 작업량을 유지하려면 인원 보정이 더 필요해졌다. 수급격차의 ‘품목·계절’ 정밀관리 체계 구축, 주당 노동시간 단축에 맞춘 필요 인력 보정을 기반으로한 인력 지원, 고용인력 의존도 심화에 따른 고용형태 전환 및 숙련도 향상 지원, 국내인력 총족률 목표 설정 및 외국 고용인력 도입 안정성 확보 등의 대응 필요성이 높아지고 있다.
- 제4장에서는 농업인력 수급 모형을 구축하였다. 농업인력 수요·공급 총량에 대한 예측오차(WMAPE)는 모두 5% 이하로 중장기 수급 예측이 가능한 수준이었다. 농업인력 수요와 관련하여 임금 상승은 단위노동투입시간과 생산기반을 축소시켰고, 기계화·자동화는 모든 품목에서 노동시간을 절감시켰다. 기후요인은 대체로 온난·일조·일사 증가가 노동시간 확대, 강수 증가는 작업·관리 증가로 노동시간 확대를 유발하였다. 농업인력 공급과 관련하여 농가소득 개선시 자가 종사시간은 축소되나 고용 종사시간은 확대되어 ‘내부 절약-외부 확대’가 병행되었고, 농업노임 상승은 상용·임시직의 종사율·시간을 억제하고 일용은 소폭 확대시키는 분화 효과를 일으켰다. 경기 하강 시 ‘실업 확대→

농촌순유입 증가'로 인한 상용·임시직이 자가인력 및 일용직 확대 현상이 발생하였다. 고령화는 자가의 시간 축소·고용의 시간 확대 등 지위별 상이한 조정을 유발하였다.

- 제5장에서는 농업인력 수급과 관련하여 세 가지(기준, 우호적, 비우호적) 미래 시나리오를 바탕으로 전망하였다. 기준 시나리오에서는 공급 감소가 수요 감소보다 빠르며, 시간이 지날수록 부족 규모가 커지고 충족률이 하락하는 '가위형' 괴리를 보였다. 우호적 시나리오는 수요·공급이 함께 줄지만 공급 하락 속도가 기준 시나리오보다 완만하여, 국내인력 충족률 악화가 상대적으로 둔화되었다. 비우호적 시나리오는 공급 축소가 가파르게 가속되면서 부족이 확대되고, 국내인력 충족률이 60%대까지 떨어졌다. 세 시나리오 모두 총량 축소 국면이지만, 국내인력 충족률 관점에서 보면 기준 시나리오는 만성 악화, 우호 시나리오는 악화 속도 완화, 비우호 시나리오는 급격 악화라는 상이한 경로가 예상되었다. 인력 공급 관점에서 50대 이하의 빠른 축소와 60대 중심의 고령화, 고용인력 중에서 일용직의 구조적 급감과 '일용직→상용임시직'으로의 재편이 관찰되었다.

## 정책 제언

- 이상의 분석 결과 및 시사점을 바탕으로 농업인력 수급 안정화를 위한 정책 대응과제를 제안하였다. 수급 안정화 정책은 기본적으로 국내 농업인력 충족률을 안정적으로 유지하고, 일용인력 의존도를 구조적으로 낮추어 상근(자가 및 상용·임시직 중심) 인력의 안정 고용 비중을 높이도록 해야 한다. 또한 농업 노동 생산성 제고를 통한 농업인력 수요 감소 정책(기계자동화, 위탁영농)과 국

내 농업인력의 안정적 공급 기반 마련 및 숙련도 제고, 농업인력 수급 매칭·배치 효율화, 외국 고용인력 제도 고도화, 농가 수익성 개선, 기후변화 대응력 강화 등이 추진될 필요가 있다.

# ABSTRACT

## **Forecasting Agricultural Labor Supply and Demand in Response to Agricultural Environmental Change**

### **Purpose of Research**

- This study aims to analyze the agricultural labor supply-demand dynamics in response to changing agricultural environments in Korea. Specifically, it seeks to develop a model to forecast agricultural labor supply and demand over the long term and evaluate the impact of various environmental, economic, and policy factors.

### **Research Method**

- This study uses a comprehensive approach that includes literature review, policy document analysis, and statistical examination of agricultural labor supply and demand changes. A system dynamics modeling technique was employed to create causal maps, flow diagrams, and optimization equations for the labor supply-demand model. The model was validated, and future scenarios were developed to forecast agricultural labor needs under various conditions.

### **Main Findings**

- Agricultural Environmental Trends: Over the period from 2000 to 2023, the average temperature in South Korea rose by approximately 1.5°C. The trend in solar radiation and sunshine duration has been increasing, and there has been a long-term rise in mechanization rates,

especially for rice and field crops. Moreover, rural population dynamics show an increase in the proportion of individuals aged 65 and older, alongside growing foreign labor dependency in agriculture.

- Agricultural Labor Supply and Demand: The total demand for agricultural labor(measured in AWU) decreased by 46.8% from 1,278.7 thousand in 2000 to 680.9 thousand in 2023. This decrease was particularly driven by reductions in demand for rice, spices, and root vegetables. Conversely, demand for vegetables, fruits, and livestock increased. The agricultural labor supply also decreased faster than demand, with a 55% drop in domestic labor supply over the same period, exacerbating the aging of the agricultural workforce. Employment in foreign labor increased as domestic labor supply dwindled.
- Labor Supply-Demand Model: The developed model demonstrated that agricultural labor demand and supply can be predicted with high accuracy(MAPE < 5%). It highlighted the significant roles of wage increases, mechanization, and climate factors in influencing labor hours. While wage increases led to reductions in labor input, mechanization helped to reduce work hours across all agricultural sectors.
- Future Labor Supply-Demand Scenarios: Three scenarios(Base, Favorable, Unfavorable) were tested. The base scenario showed that supply decreases faster than demand, leading to a growing labor shortage. The favorable scenario displayed a slower supply decrease, while the unfavorable scenario showed rapid declines in labor supply, especially among younger workers.

## Policy Suggestions

- Policy directions to stabilize agricultural labor supply include: setting explicit domestic labor self-sufficiency targets and managing minimum domestic shares by crop, season and employment type; accelerating labor-saving mechanization and small, modular smart-farming/robotics, linked with expanded outsourcing and contract-farming services that bundle machinery, work execution and skilled operators; building a coherent skilled-labor strategy with skill-linked wage ladders, continuous training, pathways for high-caliber entrants, and specialized agricultural job-matching platforms; establishing a national digital labor platform for real-time matching and advance allocation of workers, transport and housing; upgrading foreign worker schemes so that seasonal and permit-based migration functions as a flexible but clearly supplementary buffer under staged, rights-based management; strengthening farm profitability through price and income stabilization, cost-sharing, insurance and disaster compensation to support stable family and regular employment; and enhancing climate- and disaster-risk resilience via early warning systems, spatio-temporal diversification of workloads, and flexible labor allocation rules.

---

**Researchers:** MA Sangjin, CHUNG Hogun, GOUK Seungyong, PARK Junhong,  
CHO Jaewoo

**Research period:** 2025. 1. - 2025. 12.

**E-mail address:** msj@krei.re.kr

# 차 례

제1장 서론 .....	1
1. 연구 필요성 및 목적 .....	3
2. 선행연구 검토 및 이 연구의 차별성 .....	4
3. 연구 범위 .....	7
4. 연구 내용 .....	8
5. 연구 방법 .....	11
제2장 농업 환경 변화 분석 .....	15
1. 기후변화 .....	17
2. 농업 기계·자동화 .....	20
3. 저출산·고령화 .....	22
4. 탈도시화(도시인구의 농촌유입) .....	24
5. 체류 외국인 증가 .....	25
6. 소결 .....	28
제3장 농업인력 수급 현황과 변화 동향 .....	31
1. 농업인력 수요 .....	33
2. 농업인력 공급 .....	41
3. 농업인력 수급 종합 시사점 .....	50
제4장 농업인력 수급 모형 개발 .....	53
1. 농업인력 수요 .....	56
2. 농업인력 공급 .....	66
3. 모형 타당성 검증 .....	77
4. 소결 .....	80

<b>제5장 농업인력 수급 전망 시나리오 분석 .....</b>	<b>83</b>
1. 시나리오 설계 .....	85
2. 시나리오별 수급 전망 .....	91
3. 시나리오 간 비교 .....	100
<b>제6장 결론 .....</b>	<b>103</b>
1. 주요 분석 결과 및 정책적 시사점 .....	105
2. 수급 안정화를 위한 정책 대응과제 .....	108
3. 후속 연구과제 .....	114
<b>부록</b>	
1. 농업인력 수급 변화 관련 통계 .....	117
2. 시스템 다이내믹스 농업인력 수급 모형 분석 절차 및 시스템 흐름도 .....	132
3. 농업인력 수급 실제값과 예측값 .....	137
<b>참고문헌 .....</b>	<b>139</b>

# 표 차례

## 제1장

〈표 1-1〉 농업인력 수급 관련 주요 선행연구 .....	6
----------------------------------	---

## 제2장

〈표 2-1〉 우리나라 기온, 강수량, 일조량, 일사량 변화 .....	19
---	----

## 제3장

〈표 3-1〉 품목군별 인력 수요 변화 .....	40
-----------------------------	----

〈표 3-2〉 농업인력 공급 변화 .....	49
--------------------------	----

## 제4장

〈표 4-1〉 농업인력 수요 전망 모형에 사용된 자료 .....	63
-------------------------------------	----

〈표 4-2〉 품목군별 단위 노동투입시간에 대한 영향요인 계수 및 추정오차 .....	65
---	----

〈표 4-3〉 품목군별 농업 생산기반에 영향요인 계수 및 추정오차 .....	66
--	----

〈표 4-4〉 농업인력 공급 전망 모형에 사용된 자료 .....	74
-------------------------------------	----

〈표 4-5〉 종사상지위별 농업 종사율에 대한 영향요인 계수와 추정오차 .....	75
---	----

〈표 4-6〉 종사상지위별 농업 종사시간에 대한 영향요인 계수 및 추정오차 .....	76
---	----

## 제5장

〈표 5-1〉 품목군별 기계자동화 시나리오 .....	87
-------------------------------	----

〈표 5-2〉 위탁영농, 농가소득, 농촌순유입 .....	87
---------------------------------	----

〈표 5-3〉 기후변화 시나리오 .....	88
-------------------------	----

〈표 5-4〉 실업률 시나리오 .....	88
------------------------	----

〈표 5-5〉 농업인력 수급 전망을 위한 시나리오 설계 .....	90
--------------------------------------	----

〈표 5-6〉 기준 시나리오에 따른 품목별 농업인력 수요 전망(2024~2034) .....	91
---	----

〈표 5-7〉 기준 시나리오에 따른 농업인력 공급 전망(2024~2034) .....	92
---	----

〈표 5-8〉 기준 시나리오에 따른 농업인력 수급 전망(2024~2034) .....	93
〈표 5-9〉 우호적 시나리오에 따른 품목별 농업인력 수요 전망(2024~2034) .....	94
〈표 5-10〉 우호적 시나리오에 따른 농업인력 공급 전망(2024~2034) .....	95
〈표 5-11〉 우호적 시나리오에 따른 농업인력 수급 전망(2024~2034) .....	96
〈표 5-12〉 비우호적 시나리오에 따른 품목별 농업인력 수요 전망(2024~2034) .....	97
〈표 5-13〉 비우호적 시나리오에 따른 농업인력 공급 전망(2024~2034) .....	98
〈표 5-14〉 비우호적 시나리오에 따른 농업인력 수급 전망(2024~2034) .....	99

## 부록

〈부표 1-1〉 식량작물 재배면적 변화(2000~2023) .....	117
〈부표 1-2〉 엽근·양념채소 재배면적 변화(2000~2023) .....	118
〈부표 1-3〉 과채 재배면적 변화(2000~2023) .....	119
〈부표 1-4〉 과수 재배면적 변화(2000~2023) .....	120
〈부표 1-5〉 특약용 및 기타 품목 재배면적 변화(2000~2023) .....	121
〈부표 1-6〉 축산 사육두수 변화(2000~2023) .....	122
〈부표 1-7〉 식량작물 단위 노동투입시간 변화(2000~2023) .....	123
〈부표 1-8〉 엽근·양념채소 단위 노동투입시간 변화(2000~2023) .....	124
〈부표 1-9〉 과채 단위 노동투입시간 변화(2000~2023) .....	125
〈부표 1-10〉 과수 단위 노동투입시간 변화(2000~2023) .....	126
〈부표 1-11〉 특약용 및 기타 품목 단위 노동투입시간 변화(2000~2024) .....	127
〈부표 1-12〉 축산 단위 노동투입시간 변화(2000~2023) .....	128
〈부표 1-13〉 농업 종사자 수 변화(2000~2023) .....	129
〈부표 1-14〉 농업 종사율 변화(2000~2023) .....	130
〈부표 1-15〉 농업 종사시간 변화(2000~2023) .....	131
〈부표 3-1〉 농업인력 수급 실제값·예측값 및 오차율(2000~2023) .....	137

# 그림 차례

## 제1장

〈그림 1-1〉 장별 연구 문제와 연구 내용	10
〈그림 1-2〉 시스템 다이내믹스에 기초한 분석모형 개발 및 시나리오 분석 절차	13

## 제2장

〈그림 2-1〉 우리나라 주요 지역별 평균기온 변화(2000~2024)	18
〈그림 2-2〉 우리나라 벼농사, 밭농사의 농업기계화율 변화	21
〈그림 2-3〉 우리나라 평균 연령과 함께 출산율 변화	23
〈그림 2-4〉 우리나라 도시에서 농촌으로의 순유입인구 규모 변화	24
〈그림 2-5〉 우리나라 상주 외국인 변화	26

## 제3장

〈그림 3-1〉 품목별 농업생산기반 변화(2000~2024)	35
〈그림 3-2〉 품목별 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)	38
〈그림 3-3〉 농업 종사자 수 변화	42
〈그림 3-4〉 연령대별 농업 종사자 수 변화	42
〈그림 3-5〉 종사상지위별 농업 종사자 수 변화	43
〈그림 3-6〉 월별 농업 종사자 수 변화	44
〈그림 3-7〉 연령대 및 종사상지위별 농업 종사율	45
〈그림 3-8〉 연령대별 농업 종사자(내국인) 주당 종사시간 변화	46
〈그림 3-9〉 종사상지위별 농업 종사자(내국인) 주당 종사시간 변화	47
〈그림 3-10〉 농업인력 수급차 변화	51

## 제4장

〈그림 4-1〉 농업인력 수급 전체 인과관계도	56
〈그림 4-2〉 벼수확농가의 농작업별 위탁영농(전부·일부 위탁)비율 변화	59
〈그림 4-3〉 농업인력 수요 인과관계도	61

〈그림 4-4〉 농업인력 공급 인과관계도 .....	70
〈그림 4-5〉 농업인력 수요 전망 모형에 따른 실측치와 추정치 .....	78
〈그림 4-6〉 농업인력 공급 전망 모형에 따른 실측치와 추정치 .....	79

## 제5장

〈그림 5-1〉 시나리오별 국내인력 총족률 전망(2024~2034) .....	101
---	-----

## 부록

〈부도 2-1〉 농업인력 수요 모형 분석 절차 및 시나리오 구성 .....	132
〈부도 2-2〉 농업인력 수요모형(품목군별 단위 노동투입시간) 시스템 흐름도 .....	133
〈부도 2-3〉 농업인력 수요모형(품목군별 생산기반) 시스템 흐름도 .....	134
〈부도 2-4〉 농업노임 분석 모형 시스템 흐름도 .....	134
〈부도 2-5〉 농업인력 공급모형(농업 종사율) 시스템 흐름도 .....	135
〈부도 2-6〉 농업인력 공급모형(농업 종사시간) 시스템 흐름도 .....	135
〈부도 2-7〉 농업인력 수급 모형 전체 시스템 흐름도 .....	136



제1장

---

서론



# 서론

## 1. 연구 필요성 및 목적

농업을 둘러싼 다양한 사회경제적 환경이 급변하고 있다. 기후변화로 인해 농산물 생산의 불안정성이 커지고 있고(김덕파, 2024), 디지털 전환이 전 산업에 걸쳐 가속화되고 있으며(이주량, 2024), ‘저출산·고령화’가 경제·사회·환경 모든 영역에서 국가적 수준에서 해결해야 할 과제로 전방위적으로 등장하고 있다(김정섭 외, 2024). 한편 농촌 삶 선호 문화가 사회적으로 팽배하면서 탈도시화 현상이 주요 선진국 뿐 아니라 우리나라에서도 중요한 사회적 흐름으로 자리잡고 있다(마상진 외, 2021). 체류 외국인이 증가하며 이주 노동자가 농업뿐 아니라 산업 전반의 주요한 인력 공급원이 되고 있다. 기후변화, 디지털 전환, 저출산·고령화, 농촌으로 인구 유입 증가, 외국인 근로자 증가 등과 같은 농업을 둘러싼 환경 변화는 농업인력 수급에도 많은 영향을 미칠 가능성이 커지고 있다.

우리 농정은 과거 농업 경영주 중심의 정책을 추진하다가 최근 농업인력 고령화에 따른 일손 부족 문제가 심화되자 외국인을 포함한 고용인력에 대한 정책을 강화하면서, 농업인력 전반을 아우르는 정책 추진의 체계를 갖추었다. 하지만 농업인력 수급에 대한 정밀한 분석 없이, 선언적인 정책 목표 설정을 토대로 관련 사

업을 추진해 왔다. 그동안 농업인력 수급과 관련한 일부 연구가 있었지만, 인구 변화, 농업생산 기반 변화, 노동생산성 변화 등 제한된 요인만을 고려한 상황에서 농가 가족 노동력 중심의 농업인력 수급 전망을 제안하였다. 대내외적 불확실성이 커지는 상황에서 농업을 둘러싼 다양한 환경 변화를 고려한 농업인력 중장기적 수급 전망과 이를 토대로 종합적 정책 대응이 필요한 시점이다.

이 연구에서는 농업을 둘러싼 다양한 경제·사회 환경 변화 요인을 고려하여 농업인력 시장과 수급 동향을 심층적으로 분석하고, 시나리오 기반의 중장기 전망을 통해 농업인력 수급의 안정화를 위한 정책적 대응과제를 제시하는 것을 목적으로 한다. 연구의 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 농업을 둘러싼 제반 환경 변화를 분석한다.
- 농업인력 수급 변화 동향을 분석한다.
- 농업인력 수급 모델을 개발한다.
- 시나리오별 중장기 농업인력 수급을 전망한다.
- 농업인력 수급 안정화 대응과제를 도출한다.

## 2. 선행연구 검토 및 이 연구의 차별성

### 2.1. 주요 선행연구

김경덕(2004)은 농가인구(비농업 종사자 포함)에 초점을 맞추어 농업인력 공급을 전망하였는데, 1990~2000년 농림어업총조사의 코호트분석을 적용하여 2010년의 농가인구가 약 238만 명이 될 것으로 전망하였다. 또한, 2000~2010년 동안 농촌인구가 연평균 0.9% 감소하는 반면 농가인구는 5.3% 감소하여, 농가인구의 감소세가 두드러질 것으로 예측하였다.

사공용·홍석철(2013)은 농업노동을 농가인구 중에 농업 종사 가구원으로 정의

하고 인력요건법을 활용하여 생산액 기반 취업계수를 사용하여 수요를 추정하고, 노동 공급은 이농률을 고려하여 성별·연령별 코호트를 매년 이동시키면서, 해당 연령집단이 장래에 농업에 잔류할 확률을 적용하여 산정하였다. 이 두 결과를 종합하여 2012년 222만 명 수요 및 184만 명 공급, 2022년경에는 190만 명 수요 및 184만 명 공급으로, 공급 축소와 초과수요가 동시에 나타날 것으로 예측하였다.

마상진 외(2013)는 산업연관표의 고용표 내 취업계수에서 고용계수를 차감한 가족고용계수를 사용하여, 2022년 농업인력 수요를 79만~149만 명으로, 농업인력 공급은 농가인구 전망치에 농가인구 중 농업주종사가구원 비율을 적용하여 2022년 130만~132만 명 수준으로 전망하였다.

한석호(2015)는 1980~2013년 농업조사자료로 코호트분석을 활용하여 농가인구를 전망하였는데, 도시임금, 농촌임금, 시간추세 등을 고려한 이농률 방정식을 통해 성별·연령별 이농률을 예측하였는데, 2020년에 농가인구가 249만 명, 2030년에는 이보다 감소한 201만 명이 될 것으로 전망하였다.

정진화 외(2019)는 농업인력을 농가의 농업주종사가구원(축산 제외)으로 정의하고 경지면적 기반 취업계수를 통해 농업 내 기술변화를 반영하여 총량 수료를 파악하고, 분할자료 회귀분석을 활용한 영농형태별 수요를 전망하였다. 분석 결과 경지면적 감소 추이에 비해 농업기술의 변화가 빠르게 진행되면서, 농업인력의 총수요는 2020년에 약 136만 명, 2025년에 약 125만 명으로 줄어들 것으로 예측하였다.

김용준 외(2022)는 농업인력 수요와 공급을 모두 추정하였다. 농업인력 수요는 경지면적당 농림어업종사자 수(국가데이터처, 검색일: 2025. 3. 5., 경제활동인구 조사)를 기반으로 ARIMA모형을 통해 2021~2031년의 농림어업종사자 수요를 추정하고, 농가경제조사의 노동투입자료(가족노동, 고용노동)를 기반으로 총 종사자를 가족노동과 고용노동 수요로 나누어 추정하였다. 공급은 농가인구 중 농업 종사인구를 기준으로 이농률 변화를 고려하여 추정하였다. 추정결과 향후 10년 농림어업 인력 수요는 19만~49.6만 명 정도 감소하고, 자영자는 16.5만~39.5만 명 감소, 고용 노동 수요는 4.2만~8.3만 명 감소할 것으로 전망하였다. 반면 공급

은 2021~2031년 사이 농가인구가 약 25% 감소할 것으로 전망하고, 농가인구 중에서도 15~64세 생산가능 인구의 감소폭이 더 커서, 공급량이 질적·양적으로 모두 축소될 것으로 추정하였다.

〈표 1-1〉 농업인력 수급 관련 주요 선행연구

연구자 (수행연도)	농업인력 범위	연구방법	전망 결과	비고
김경덕 (2004)	농가인구	코호트요인법: 출생률, 사망률, 이농률 고려	2010년경 238만 명	공급만 추정함. 농업 종사자가 아닌 농가 인구 추정함.
사공용·홍석철 (2013)	농가인구 중 주종사자	공급: 코호트요인법(출생률, 사망률, 이농률 고려) 수요: 인력요건법(생산액 기반)	수요: 2022년경 190 만 명 공급: 184만 명	수요, 공급 추정함. 농가의 농업 종사자만 포함함.
마상진외 (2013)	농가 가족 종사자	수요: 인력요건법(취업 계수) 공급: 농가인구 중 농업 종사비율 변화 추정	수요: 2022년경 79만~ 149만 명 공급: 130만~132만 명	수요, 공급 추정함. 농가의 가족 농업 종사자 만 포함함.
한석호 (2015)	농가인구	코호트요인법: 출생률, 사망률, 이농률(임금수준) 고려	2020년경 249만 명, 2030년경 201만 명	공급만 추정함. 농업 종사자가 아닌 농가 인구만 포함함.
정진화 외 (2019)	농가의 농업 주종사 가구원	수요: 인력요건법(재배면 적 기반)	인력 수요(축산 제외): 2020년경 136만 명, 2025년경 125만 명	수요만 추정함. 축산 제외한 농가 주종사 자만 포함함.
김용준 외 (2022)	수요: 농림어업 종사자 공급: 농가인구 중 농업 종사자	수요: 인력요건법(경지면 적 기반) 공급: 성별·연령별 이농률 변화 추정	수요: 2031년경 92.2만 ~126.8만 명 공급: 170.3만 명	인력 수요는 농업이 아닌 농림어업 수요, 공급은 농가인구 중 농업 종사자 만 포함함.

자료: 저자 작성.

## 2.2. 기존 연구의 한계 및 이 연구의 차별성

기존 농업인력 수급 연구에서는 농업인력의 범위를 농가인구 및 농가인구 중에 농업 종사자를 중심으로 접근하였다(김경덕, 2004; 사공용·홍석철, 2013; 마상진 외, 2013; 한석호, 2015; 정진화 외, 2019), 이에 따라 농가 외 농업법인을 고려하지 못하였으며, 고용인력을 고려하지 못하였다.<sup>1)</sup> 또한 미래 전망을 함에 있어 수요

부문은 모두 인력요건법을 사용하여 과거 추세치만을 고려하고 수요에 영향을 미치는 다양한 요인을 고려하지 못하고 있었다. 공급 부문의 경우는 이농률을 고려한 성, 연령별·집단별 코호트법을 주로 사용하고 있었는데, 한석호(2015) 연구를 제외하고는 과거 추세치 외에 인력 공급과 관련하여 다양한 요인을 고려하지 못하고 있었다.

이 연구에서는 농업인력의 범위를 경영체 관점에서 보면 농가와 농업법인을 포함하고, 종사상지위별로는 자가인력(경영주, 가족종사자) 뿐 아니라 고용인력(상용, 임시, 일용)을 포함하여 접근하였다. 미래 전망에 있어서는 단순 과거 추세치 추정을 벗어나 농업인력 수요와 공급과 관련한 요인(수요 부문은 기계자동화, 농작업 위탁, 공급 부문은 농가소득, 경기지수, 고령화, 노임)의 영향을 종합적으로 고려하였다. 또한 다양한 미래 환경 변화의 시나리오를 적용하여 농업인력 수급 상황을 동적 시스템의 균형 관점에서 진단하고 농업인력 수급 안정화를 위한 정책(예산) 설계를 제안하였다.

### 3. 연구 범위

이 연구의 농업인력 범위는 농업 경영체(농가 및 농업법인)에서 농업에 1차 생산 활동에 종사하고 있는 경영주(고용있는, 고용없는), 무급가족종사자, 고용인력(상용, 임시, 일용)을 포함한다.

농업인력 수요 분석에 있어 분석대상 농산물의 범위는 국가데이터처 및 농촌진흥청을 통해 농축산물 생산비 조사 및 소득 조사가 이뤄지는 51개 품목이다. 식량작물(8개 품목: 쌀, 두류(콩, 팥, 녹두), 보리, 밀, 감자, 고구마, 옥수수, 기타 잡곡),

---

1) 김용준 외(2022)가 수요 부문에서 농림어업 종사자를 대상으로 하고 있지만, 농업 외에 어업과 임업을 포함하고 있는 한계가 있었고, 공급 부문에서는 농가의 농업 종사자를 대상으로 하고 있어 서로 기준이 다른 한계가 있었다.

채소작물은 엽근채소(6개 품목: 배추, 시금치, 양배추, 상추, 무, 당근), 조미채소(6개 품목: 고추, 마늘, 양파, 대파, 쪽파, 생강), 과채(7개 품목: 풋고추, 수박, 오이, 호박, 토마토, 딸기, 참외), 기타 채소, 과수작물(7개 품목: 사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 단감, 기타 과수), 약용·특용 및 기타 작물(9개 품목: 참깨, 들깨, 땅콩, 기타 특용, 약용작물, 인삼, 담배, 화훼류, 기타 작물), 축산<sup>2)</sup>(7개 품목: 한육우, 젖소, 모돈, 비육돈, 육계, 오리, 산란계) 등이다.

농업인력 수급 분석에 있어 실측은 2000~2023년 자료를 기반으로 하였고, 수급 전망은 향후 10년(2024~2034년)으로 하였다.

## 4. 연구 내용

이 연구의 제2장에서는 ‘농업에 영향을 주는 주요 경제·사회 환경 요인은 무엇인가?’라는 연구 문제를 해결하고자 하였다. 농업을 둘러싼 사회경제적 변화와 이에 대한 정책적 대응 상황을 관련 문헌과 통계자료를 토대로 검토하였다. 기후변화, 기계자동화, 저출산·고령화, 탈도시화, 외국인 증가 등의 변화와 정책 대응 동향을 거시적 관점에서 조망함으로써 농업인력 수급 분석에 이들 요인의 검토 필요성을 점검하였다.

제3장에서는 ‘우리나라 농업인력 수급 변화의 특징은 무엇인가?’라는 연구 문제를 해결하고자 하였다. 농업인력 수요는 품목별 생산기반과 단위 노동투입시간을 토대로 추정하였다, 농업인력 공급은 내국인 중심으로 농업 종사자 수와 농업 종사시간을 종사상지위와 연령대별 토대로 도출하였다. 시간 단위로 추정된 농업 인력 수요와 공급을 전일제 종사자 기준(연간 노동단위)으로 환산하고, 수요와 공급결과를 비교하여 우리나라 농업인력 국내인력 충족률 변화를 제시하였다.

---

2) 기타 소품목 축산물(말, 염소, 면양, 사슴, 토끼, 칠면조, 거위, 메추리, 꿀벌, 관상조, 타조, 오소리, 꿩, 지렁이 등) 제외.

제4장에서는 ‘시스템 다이내믹스를 활용한 농업인력 수급 전망 모형은 어떻게 구현될 수 있는가?’라는 연구 문제를 해결하고자 하였다. 농업인력 수급에 영향을 미치는 요인을 정리하고 시스템 다이내믹스 기법을 적용하여 인과지도와 농업인력 수급 시스템 흐름도를 구성하는 각 변수에 대한 수식 작성을 거쳐, 분석 기본모형을 설계하였다. 농업인력 수급에 영향을 미치는 기후변화, 기계자동화, 소득, 실업률, 농촌순유입, 노임, 고령화 등의 요인에 따른 단위 노동투입시간, 생산기반, 농업 종사율과 종사시간 변화 등을 시뮬레이션하고, 구축된 모형의 타당도 검증을 통해 농업인력 수급 분석 모형을 확정하였다.

제5장에서는 ‘우리나라 중장기 농업인력 수급 전망은 어떠한가?’라는 연구 문제를 해결하고자 하였다. 향후 예상되는 농업인력 수급 시나리오를 주요 내외생 영향요인의 변화 양상에 따라 세 가지(기준, 우호적, 비우호적)로 설계하고, 시나리오별 2024~2034년 기간의 농업인력 수급을 전망하였다.

제6장에서는 제2~5장의 분석 결과를 종합하면서 농업인력 수급 안정화를 위해 무엇을 해야 하는지를 제안하였다. 농업인력의 자급 목표 설정, 농업인력 수요 감소 정책(기계자동화, 위탁영농), 국내 농업인력의 안정적 공급 기반 및 숙련도 제고, 농업인력 수급 매칭·배치 효율화, 외국 고용인력 제도 고도화, 농가 수익성 개선, 기후변화 대응력 강화 등을 대응과제를 제시하고, 추후 필요한 연구과제를 제안하였다.

〈그림 1-1〉 장별 연구 문제와 연구 내용

장 제목	연구 문제와 연구 내용
제2장 농업 환경 변화 분석	<p>농업에 영향을 주는 주요 경제·사회 환경 요인은 무엇인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (수요) 기후변화, 기계 자동화</li> <li>- (공급) 저출산 고령화, 탈도시화, 외국인 증가</li> </ul>
제3장 농업인력 수급 현황과 변화 동향	<p>우리나라 농업인력 수급 변화의 특징은 무엇인가?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인력 수요 변화 분석</li> <li>- 농업인력 공급 변화 분석</li> <li>- 농업인력 수급 종합 시사점</li> </ul>
제4장 농업인력 수급 모형 개발	<p>시스템 다이내믹스를 활용한 농업인력 수급 전망 모형은 어떻게 구현될 수 있는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인력 수요 모형</li> <li>- 농업인력 공급 모형</li> <li>- 모형 타당성 검증</li> </ul>
제5장 농업인력 수급 전망 시나리오 분석	<p>우리나라 중장기 농업인력 수급 전망은 어떠한가?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인력 수급 시나리오 설계</li> <li>- 시나리오별 수급 전망</li> <li>- 시나리오 간 비교</li> </ul>
제6장 결론	<p>농업인력 수급 안정화를 위해 무엇을 해야 하는가?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 분석결과 및 정책적 시사점</li> <li>- 수급 안정화를 위한 정책 대응과제</li> <li>- 후속 연구과제</li> </ul>

자료: 저자 작성.

## 5. 연구 방법

기후변화, 농업 기계·자동화, 인구구조 변화, 탈도시화, 외국인 증가 등 농업을 둘러싼 환경 변화 관련하여 선행연구 및 통계, 정책 자료를 분석하였다. 기후변화 관련 기상청 기상자료개방포털, 농업 기계·자동화 관련 농림축산식품부 농업기계 보유현황, 농업기계이용실태조사, 농업총조사, 고령화 관련 국가데이터처 장래인구추계, 경제활동인구조사, 탈도시화 관련 국가데이터처 인구이동통계, 외국인 관련 국가데이터처 인구총조사 등을 분석하였다. 또한, 각 사회경제적 변화와 관련된 최근 정책을 검토하였다.

농업인력 수급 관련 통계 및 조사 원자료를 분석에 활용하였다. 농업인력 수요 관련하여 생산기반 분석에는 국가데이터처 농작물 생산조사, 농업면적조사, 가축 동향조사, 한국농촌경제연구원, KREI-KASMO 전망값을 활용하였다. 단위 노동 투입시간 분석에는 농축산물생산비조사, 농촌진흥청 농산물소득조사, 기상청 기상자료를 활용하였다. 농업인력 공급 관련하여 농업 종사자, 농업 종사율, 농업 종사시간 분석에는 국가데이터처 경제활동인구조사, 지역별고용조사와 농림축산식품부·갤럽(2024) 농업고용인력 실태조사자료를, 영향요인으로 농촌순유입은 국가데이터처 인구이동통계, 소득은 농가경제조사와 가계동향조사, 노임은 국가데이터처 지역별고용조사, 고령화는 국가데이터처 장래인구추계, 경제활동인구조사 등을 활용하였다.

농업인력 수요와 공급 비교 과정에 수요 조사와 공급 조사 자료의 특성을 고려하여 다음의 보정 과정을 거쳤다. 농업인력 수요에 활용된 통계 조사는 플로우(시기별 실제 노동시간) 개념으로, 농업인력 공급에 활용된 통계 조사는 스톡(종사자 중심의 기간 평균 노동시간) 개념에 기반하여 조사된다. 선행연구(유영봉, 2016; 이봉실·유영봉, 2021)에서는 스톡 방식은 실제 농업 노동투입을 과대추산하는 문제가 있다고 지적한다.<sup>3)</sup> 따라서 이 두 조사방식의 비교를 위해 플로우 개념에 근거한 농업인력 수요치에 기반하여 농업인력 공급치를 보정하였다.<sup>4)</sup>

농업인력 수급 전망 모형 개발과 시나리오 분석을 위해 이 연구에서는 시스템 다이내믹스(System Dynamics: SD) 기법을 활용하였다. 시스템 다이내믹스는 복잡한 사회·경제 시스템의 구조를 내생적 피드백과 축적-유량, 시간지연의 관점에서 파악하고, 그 구조가 만들어내는 장기 행태를 설명·예측하는 분석 기법으로 (Forrester, 1961; Sterman, 2000), 관찰된 요인 간의 상호작용 및 인과 구조를 토대로 시나리오별 결과값 비교가 가능하다(Pruyt, 2013). 농업인력 수급에는 농가소득, 농업임금, 기계자동화, 실업률, 도농 간 인구이동, 고령화, 기후변화 등의 복잡한 요인들이 장기간에 걸쳐 서로 역동적으로 상호작용하기에 시스템 다이내믹스를 활용이 적합하다. 국내외 다수 인력수급 연구(김지혜, 2008; 김우호·고병욱, 2010; 이호영 외, 2014; 이경민·유기봉, 2022; 정재림, 2023; 김영수·정백근·이경민, 2024; Barber & López-Valcárcel, 2010; Ishikawa et al., 2013; Moosavighaghghi, 2014; Department of Health, Government of Ireland, 2022; RAND Corporation, 2023)에서 기존의 계량적 분석방법의 한계<sup>5)</sup>를 극복하고자 시스템 다이내믹스 기법을 활용하고 있었다.

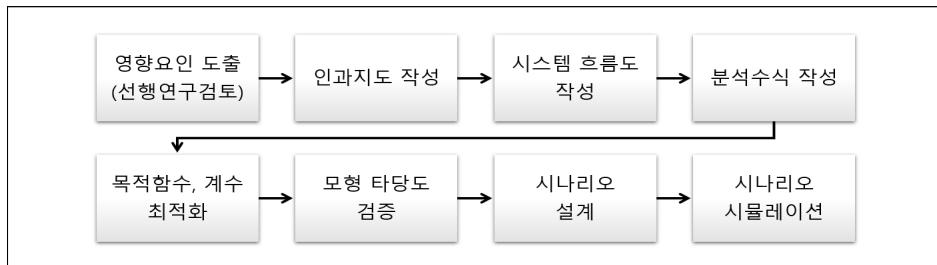
시스템 다이내믹스 기법을 활용한 구체적인 농업인력 수급 전망 모형 개발 및 시나리오 분석 절차는 다음과 같다<그림 1-2>.<sup>6)</sup>

먼저 농업 환경 변화 요인 중에 농업인력 수급에 영향을 미치는 요인을 선행연구 검토를 통해 선별하고 이를 요인과 농업인력 수급과의 상호작용 및 인과관계, 지연 효과 등을 +(양의 관계), - (음의 관계), || (지연)부호와 화살표 등을 이용하여

- 
- 3) 모든 농업 종사자가 연중 일정시간 농작업에 전념하는 것은 아니기에 스톡은 '잠재적 공급 가능한 노동시간'을 의미할 뿐, 실제 투입된 순수 노동시간을 과대평가하는 결과를 낳는다는 지적이다.
  - 4) 지난 시기(2000~2023년) 총 농업인력 수요와 농업인력 공급이 균형을 이뤘다는 가정하에 농식품부·갤럽(2024) 조사에서 도출된 총 고용 종사시간 중 외국인 비중(2023년 기준 0.64)과 플로우 개념으로 조사된 농업인력 수요를 근거로 하여 농업인력 공급치의 종사시간을 보정하였다.
  - 5) 계량적 분석에서는 주로 회귀, 패널분석을 통해 인력수급에 영향을 미치는 독립변수를 가정하고 변수 간의 중요도 또는 시계열 변화를 토대로 미래 인력수급을 예측한다. 회귀, 패널분석은 조건이 크게 바뀌지 않는 상태에서 변수 사이의 평균적 관계를 잘 보여주지만, 상황이 바뀜에 따라 변화가 다시 결과를 바꾸는 되돌림 고리가 생기는 연쇄 반응을 식 속에 구조로 넣어 추적하기는 어렵다(Lucas, 1976).
  - 6) 더 세분화된 분석 절차는 <부도 2-1>에 제시하였다.

나타내는 인과지도(Causal Loop Diagram)를 개념화하였다. 인과지도를 바탕으로 농업인력 수급 시스템 내의 상태(stock) 변수(단위 노동투입시간, 농업생산기반, 농업 종사율, 농업 종사시간)들과 증감(flow) 변수(상태변수의 변화) 등 그리고 보조(auxiliary) 변수(상태변수의 변화를 설명하는 변수)들이 어떤 형태로 상호 연계되며 환류·순환되는지를 시스템 흐름도(Stock-Flow Diagram)로 구체화하였다.

〈그림 1-2〉 시스템 다이내믹스에 기초한 분석모형 개발 및 시나리오 분석 절차



자료: 저자 작성.

그다음, 영향요인과 상태변수(종속변인)의 변화를 방정식으로 작성하였다. 이 연구에서는 전기 값을 기준으로 영향요인의 전년 대비 변화가 탄력계수의 가중을 받아 지수형으로 곱해지고, 시간추세가 시그모이드(S-Curve)<sup>7)</sup> 함수로 반영되는 구조로 방정식을 작성하였다. 농업인력 수요의 경우 품목군별 단위 노동투입시간, 생산기반(재배면적, 사육두수)으로 나누어 작성하고, 농업인력 공급의 경우 농업 종사율, 농업 종사시간으로 나누어 수식을 작성하였다. 품목군 및 종사상 지위에 따라 영향요인 조합을 달리하였다. 관측치와 예측치 간 차이를 최소화하는 목적 함수<sup>8)</sup>와 영향요인별 계수의 범위를 설정한 후 최적화(optimization)<sup>9)</sup> 과정

7)  $1 - \frac{S_{03}}{1 + S_{04}e^{-S_{02}(i - S_{01})}}$

S02, S03, S04는 각각 속도(기울기), 범위(진폭), 중심(변곡점 위치)을 조절하는 계수이다.

8) 이 연구에서는 WMAPE를 사용하여 추정오차를 점검하였다.

9) 시스템 다이내믹스는 최적화 과정에 선택-교차-돌연변이(선택은 목적함수 값 설명에 성과가 좋은 값 을 더 자주 뽑히게 하는 것이고, 교차는 서로 새로운 설명값 조합을 만들어 투입하는 것이고, 돌연변이는 설명값의 일부를 우연히 바꿔 탐색 범위를 넓혀 주는 절차)기법을 활용한 유전자 알고리즘

을 통해 영향요인별 계수를 도출하였다.<sup>10)</sup>

최적화 이후 농업인력 수급 분석 모형의 타당성을 검증하였다. 이 연구에서는 농업인력 수급 실제값과 분석 모형에 의한 예측값의 정확도를 WMAPE(가중 평균 절대백분율 오차: Weighted Mean Absolute Error)값 등<sup>11)</sup>을 활용하여 검증하였다. WMAPE는 예측치와 실제치의 절대오차를 합산하여 실제치 합으로 나눈 비율로, 여러 품목·기간을 한 번에 평가할 때 오차를 실제 규모로 가중(규모가 다른 집단간에 합산할 때 부분 가중)해 보는 지표이다.<sup>12)</sup>

$$WMAPE = \frac{\sum_{t=1}^T \text{가중치}_t \times |\text{실측}_t - \text{예측}_t|}{\sum_{t=1}^T |\text{실측}_t|}$$

타당성이 검증된 농업인력 수급 분석 모형을 토대로 시나리오별 시뮬레이션을 실시하였다. 불확실성이 높은 미래에 영향을 주는 요인의 변화에 따른 시나리오 설계하고, 시뮬레이션을 실시하여 농업인력 수급 변화의 범위를 확인하였다. 인구고령화, 생산가능인구 변화 등은 시나리오별 동일값을 투입하고, 기후변화, 실업률 등 외생 요인과 농가소득, 농촌순유입, 기계자동화, 위탁영농 등 정책으로 조정가능성이 있는 내생요인을 세가지 시나리오(기준, 우호, 비우호)별로 변화율을 달리하여 투입하여 농업인력 수요 감소과 농업인력 공급 개선의 조합 효과를 탐색하였다.

시스템 다이내믹스 분석에는 Powersim 10.0 Expert 버전이 사용되었다.<sup>13)</sup>

---

(genetic algorithm)을 사용한다(김창훈, 2021).

- 10) 회귀·패널 분석은 표준오차를 기반으로 계수의 t-통계량·p-값으로 변수 유의성을 검정하고, 설명력은 같은 종속변수일 때  $R^2$  등의 적합도 지표를 비교한다. 시스템 다이내믹스에서는 개별 계수의 통계적 유의성보다, 구조 타당성과 행태 재현성을 우선하며, 민감도 분석을 통해 어떤 매개변수·경로가 행태 생성에 실질적으로 기여하는지를 판별하는데 중점을 둔다(Sterman, 2000).
- 11) RMSPE(Root Mean Square Percentage Error), SMAPE(Symmetric MAPE), MDA(Mean Directional Accuracy) 등도 검토하였다.
- 12) MAPE(Mean Absolute Percentage Error)처럼 각 시점별 '%오차'를 단순 평균하지 않고, 실제 값이 큰 구간의 오차에 더 큰 가중을 두므로 소량(0에 근접) 수요에서 과도하게 커지는 MAPE의 왜곡을 완화한다는 장점이 있다(Hyndman et al., 2006).
- 13) Powersim을 활용한 SD 분석에 김창훈 (주)스트라모 대표가 도움을 주었다.

## 제2장

### 농업 환경 변화 분석



# 농업 환경 변화 분석

이 장에서는 농업을 둘러싼 환경 변화 동향과 주요 정책을 검토하여, 농업인력 수급에 있어 이들 요인의 종합적 검토 필요성을 점검하였다. 특히 구조적·장기적 (material & persistent) 영향성이 확인되는 변화를 중심으로 검토하였다. FAO(2022a)의 ‘The future of food and agriculture – Drivers and triggers for transformation’와 OECD(2019)의 ‘Innovation, productivity and sustainability in food and agriculture’에서는 농업을 둘러싼 거시 변동요인으로 ‘자연·기후’, ‘기술·혁신’, ‘인구·구조 변화’를 들었다. 농업인력 수급을 다루는 이 연구에서는 인구·구조 변화를 세분화하여 기후변화, 농업기계·자동화, 저출산·고령화, 탈도시화, 외국인 증가 등으로 나누어 접근하였다.

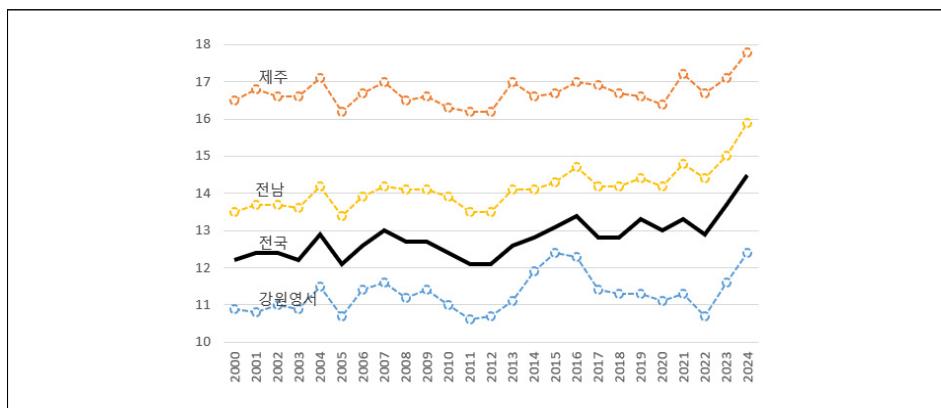
## 1. 기후변화

지구 온난화와 이상기후의 증가는 농업 생산뿐만 아니라 농업 노동력에도 상당한 영향을 미치고 있다. 기온 상승은 농업 부문의 인력 공급을 줄이고, 농촌 노동력을 비농업 부문으로 재배치시키는 효과를 낳는다.

우리나라의 연평균 기온 변화를 보면 2010년대 중반 이후부터 13°C를 상회하고 있다<표 2-1>. 광역시도 간 물리적 거리가 크지 않음에도 불구하고 위도별 위

치에 따라 인천, 충북 등 중부지방의 광역시도는 대체로 13°C 아래에 부산, 경남, 전남 등 남부지방의 광역시도는 13°C 위에 분포한다(김덕파, 2024). 기온이 상승할 경우 농업이 현재 보유한 자본재와 기술력 그리고 노동력 수준에서는 13°C를 기점으로 한계 효과가 양에서 음으로 전환된다. 연평균 기온이 상대적으로 낮은 중부지방에서는 아직 기온의 상승에 따라 농업소득이 상승할 여력이 남아 있지만, 연평균 기온이 상대적으로 높은 남부지방에서는 기온 상승에 따른 손실이 진행되고 있었다<그림 2-1>.

〈그림 2-1〉 우리나라 주요 지역별 평균기온 변화(2000~2024)



자료: 기상청 기상자료개방포털(검색일: 2025. 3. 5.).

기후변화로 인해 농업 생산성 및 품질 변화, 재배적지 변화, 병해충 및 잡초 발생 변화가 일어나고 있다(환경부, 2020; 농촌진흥청, 2021). 맥류의 재배한계선이 북상하고, 과수의 재배면적이 감소하고, 북방형 목초 재배적지가 증가하고, 아열대작물 재배면적이 증가하였으며, 가축 스트레스지수값이 상승하여, 생산성이 저하되었다. 또한 남방계해충 월동 생존률이 증가하고, 돌발 해충 발생 면적이 증가하고, 식물병은 연도별 변동성이 커졌다. 생물다양성과 관련하여 거미류와 곤충류의 종다양성지수가 감소하였으며, 토양유실 취약성 지수가 높아졌고, 미래 양분유출 취약성이 증가하였다.

〈표 2-1〉 우리나라 기온, 강수량, 일조량, 일사량 변화

연도	기온			강수량(mm)	일조량(hr)	일사량(MJ/m <sup>2</sup> )
	최저기온(°C)	최고기온(°C)	평균기온(°C)			
2000	7.3	17.9	12.2	1313.7	2096.8	4689.4
2001	7.4	18.2	12.4	1030.8	2153.0	4993.4
2002	7.5	17.9	12.4	1530.0	2038.3	4824.8
2003	7.7	17.5	12.2	1882.8	1858.3	4494.3
2004	7.9	18.8	12.9	1457.6	2247.6	4989.6
2005	7.2	17.6	12.1	1309.8	2218.5	5117.4
2006	7.9	18.1	12.6	1437.1	1997.1	4790.2
2007	8.4	18.5	13.0	1461.1	1969.1	4746.5
2008	7.8	18.4	12.7	1002.0	2155.1	5092.5
2009	7.8	18.4	12.7	1244.7	2155.2	5089.3
2010	7.7	17.7	12.4	1464.6	2018.5	4862.9
2011	7.4	17.5	12.1	1658.0	2098.9	4928.55
2012	7.4	17.4	12.1	1488.7	2265.4	4929.2
2013	7.8	18.1	12.6	1187.0	2433.9	4847.7
2014	8.0	18.4	12.8	1189.0	2341.6	4718.9
2015	8.3	18.7	13.1	959.8	2399.3	4785.8
2016	8.7	18.8	13.4	1289.1	2321.3	4744.4
2017	7.7	18.5	12.8	982.4	2557.3	4963.2
2018	7.8	18.4	12.8	1437.0	2518.1	5209.9
2019	8.3	19.0	13.3	1184.4	2484.3	5366.0
2020	8.4	18.4	13.0	1629.9	2386.9	5311.0
2021	8.6	18.8	13.3	1243.3	2394.2	5286.9
2022	8.0	18.6	12.9	1140.5	2471.3	5529.2
2023	8.9	19.2	13.7	1740.3	2318.3	5373.0
2024	9.9	19.7	14.5	1417.6	2279.4	5358.2

자료: 기상청 기상자료개발포털(검색일: 2025. 3. 5.).

기후변화로 인한 영향을 완화하기 위해, 우리나라는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 통해 국가 차원의 기후위기 적응대책을 5년마다 수립·시행하도록 의무화하였다. 또한 2023년 ‘제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획’에서는 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 2018년 대비 2030년까지 총배출량 40% 감축을 목표로 하며, 농축수산 부문은 2018년 2,470만 tCO<sub>2</sub>eq에서 2030년

1,800만 tCO<sub>2</sub>eq로 27.1% 감축을 설정하고 있다(관계부처합동, 2023). 재정·보험 기반으로는 농작물재해보험 대상 품목을 2027년까지 80개로 확대하여 기상재해로 인한 농가소득변동을 흡수하도록 개편하고 있다(농림축산식품부 보도자료, 2025. 6. 15.). 품종·재배기술 관련 농촌진흥청은 ‘신농업기후변화대응체계구축사업 (2020~2027)’을 통해 내재해 품종 개발·보급, 재배지 변동 및 작황 예측, 이상기상 대응기술의 현장 확산을 추진하고 있다(농림축산식품부 보도자료, 2025. 6. 19.).

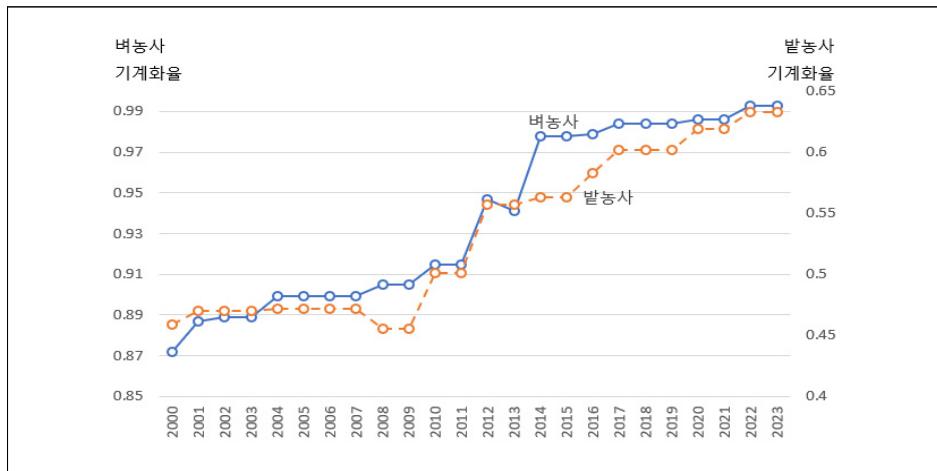
## 2. 농업 기계·자동화

농업기술의 발전은 농업인력 수요를 근본적으로 변화시켜왔다. 농업 자동화와 기계화는 단위 생산량당 필요한 노동력을 크게 감소시켜 왔다. 우리나라 벼농사의 기계화율은 거의 100% 수준에 육박해 있고, 밭농사 기계화율도 67%에 이르고 있다(농림축산식품부, 2025a)<그림 2-2>. 최근에는 디지털 기술과 인공지능의 도입으로 기계자동화가 더욱 가속화되고 있다. 인공지능과 기계학습이 작물 생육 예측 모델 개발과 병해충 조기 진단 등에 활용되어 농업 생산성과 효율성을 크게 향상시키고 있다(이주량, 2024). 사물인터넷(IoT)과 센서 기술은 스마트 관개 시스템과 가축 건강 모니터링 등에 적용되어 자원 사용 효율성을 극대화하고 있다. 로봇공학과 자동화 기술은 농업 노동력 부족 문제를 해결하고 작업의 정밀도를 높인다. 자율주행 농기계는 작업 오차를 줄이고 노동력을 60% 이상 절감시킨다. 수확 로봇의 경우, 일부 작물에 대해 인간 작업자의 90% 효율로 작업할 수 있는 수준에 도달했다.

자동화로 인해 단순·반복 작업의 수요는 감소하는 반면, 기계를 다루는 숙련 인력에 대한 수요는 증가하는 양상이 나타난다(FAO, 2022b). 과거 인력에 의존하던 파일 수확, 제초 작업 등이 점차 로봇과 자동화된 설비로 대체되면서, 현장에서 숙련도가 낮은 일자리는 줄어들고 이를 설계·운영하는 엔지니어, 정비사 등의 역할이 상대적으로 늘어난다. 정밀농업, 드론 방제, 스마트팜 등 신기술을 활용하면서

전통적 농업 노동력의 기술 격차 문제가 부각된다. 고령 농업인들은 디지털 기술 습득에 어려움을 겪는 경우가 많은데, 농업인 대상 교육훈련과 청년 인력의 농업 분야 유입이 기술변화 시대에 더욱 중요해졌다. 기술 발전 자체가 노동력 부족 문제의 장기적 해결책이 될 수 있으나, 그 과정기에 나타나는 인력 미스매치와 취약 계층 소외를 최소화하기 위한 정책적 지원이 필요해진다.

〈그림 2-2〉 우리나라 벼농사, 밭농사의 농업기계화율 변화



자료: 농림축산식품부(검색일: 2025. 6. 5.), 농업기계보유현황.

우리나라에서는 1970년대부터 농업기계화 촉진을 위해 정부 차원의 노력을 하고 있다. 「농업기계화촉진법」 제정('78년) 이후 5년 단위로 농업기계화 기본계획을 수립하고 있으며 현재 제9차 기본계획을 추진 중이다. 제9차 농업기계화 기본 계획('22~'26)에서는 자율주행·로봇화·친환경 동력(전기·수소) 전환을 축으로, 자율작업이 가능한 농기계 개발과 대규모 실증·시범단지 조성, 검정기준 정비 등을 추진하고 있다(농림축산식품부, 2022a).

또한 「스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률」을 제정하고, 동 법률에 근거하여 「제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029)」을 수립하고, 기후변화·인력감소 등 구조적 위기 속에서 생산의 디지털 대전환을 추진하겠다는 국가적 방향을 제시

하였다(농림축산식품부, 2025b). 이와 별도로 ‘농업·농촌 및 식품산업 발전계획(2023~2027)’은 식량안보, 미래산업 기반, 경영 안전망, 먹거리 안전, 농촌공간 재생 등 5대 전략을 설정하고, 스마트농업 보급 확대, 온라인 도매시장 출범과 스마트 APC(산지유통센터) 100개소 구축 등 유통 디지털 전환을 국가 어젠다로 설정하였다(농림축산식품부, 2023).

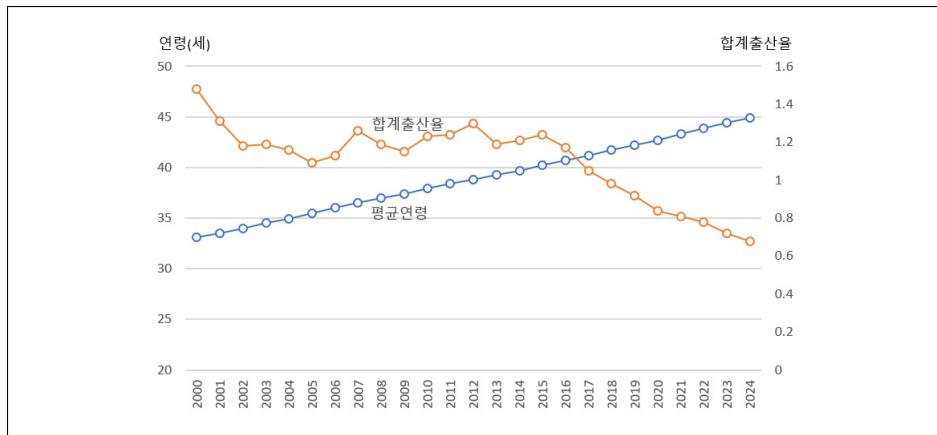
### 3. 저출산·고령화

우리나라는 저출산·고령화가 세계에서 가장 빠르게 진행되고 있다. 2000년 1.48이던 합계출산율이 2018년 1 이하로 떨어지고, 2023년에는 0.721에 이르고 있다. 이에 따라 2024년 5,175만 명 수준에서 2030년 5,131만 명, 2072년 3,622만 명(1977년 수준)에 이를 전망이다(국가데이터처, 2023)<그림 2-3>. 저출산·고령화는 국가 산업 전방위적으로 영향을 미치는데, 특히 농업인구의 감소와 고령화는 더 심각한 상황이다. 2020년 기준 한국 농가 경영주 평균 연령은 65.9세로 불과 5년 전인 2015년(64.8세)보다 1세 이상 높아졌다(국가데이터처 보도자료, 2021. 4. 27.). 농가인구 중 65세 이상 고령 인구 비중은 42%에 달해 전체 인구의 고령화 수준(15.7%)을 크게 웃돌고 있다.

청년 농업인 부족과 은퇴 연령 농업인 증가라는 인력 구조 변화는 보편적 현상이라 할 수 있다. 많은 국가에서 노동력 재생산의 단절, 즉 젊은 세대가 농업에 진입하지 않아 숙련과 기술이 전승되지 못하고 농업인구가 지속적으로 감소하는 문제가 발생한다. EU에서는 2020년 기준 40세 미만 농장경영자가 11.9%에 불과하며, 35세 미만으로 보면 6.5% 수준까지 떨어졌다(Eurostat, 검색일: 2025. 9. 8.). 미국의 경우 전체 농업 종사자 평균 연령이 약 58세이며, 65세 이상 농장주가 35세 미만 농장주의 4배에 달한다. 일본 역시 농업인 평균 연령이 2015년 67세에 이르렀고, 1985년 이래 농업인구가 60% 가까이 급감하면서 농촌 노동기반이 급속히

약화되고 있다(Nippon.com, 2018. 7. 3.).

〈그림 2-3〉 우리나라 평균 연령과 합계 출산율 변화



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 6. 5.), 장래인구추계.

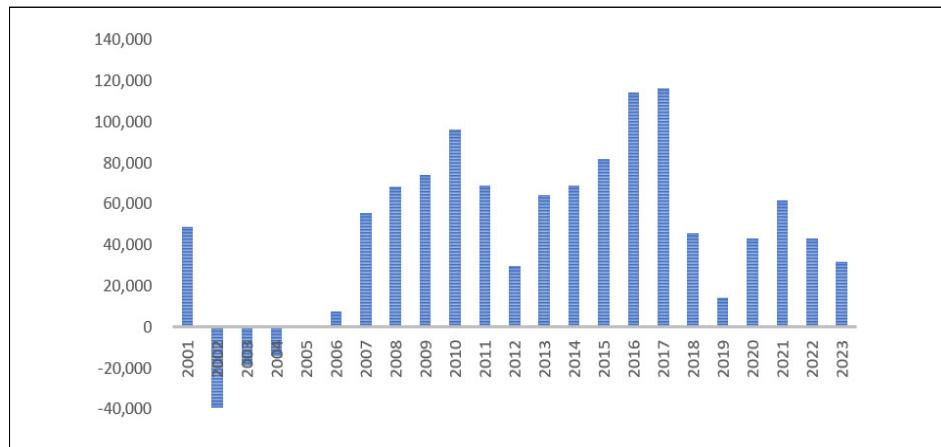
우리나라에서는 저출산·고령사회 대응을 국가적 의제로 설정하고, 2005년 「저출산·고령사회기본법」 제정, 대통령 직속으로 ‘저출산·고령사회 위원회’ 설치 등과 더불어 ‘제1~3차 저출산·고령사회 기본계획’을 수립·추진해왔다. 2020년부터 추진하는 제4차 기본계획(‘21~’25)에서는 영아기 집중투자, 출산·양육 부담 경감, 일·가정 양립과 돌봄 인프라, 고령사회 대응 및 평가체계 강화를 축으로 정책을 추진하고 있다(관계부처 합동, 2020). 2022년에는 「인구감소지역 지원 특별법」을 제정하여 지역 주도의 인구감소 대응을 제도화하고 국가의 행정·재정 지원 근거를 마련하고, ‘제1차 인구감소지역 대응 기본계획’(관계부처 합동, 2023)을 통해 인구감소지역(89개)을 지정하고 지역 맞춤형 일자리 창출 및 산업 진흥, 매력적인 정주 여건 조성 지원, 생활인구 유입 및 활성화 도모 등을 추진하고 있다. 농업분야의 경우 농업인력의 체계적인 육성을 통하여 후계농업인 및 청년 농업인의 안정적인 농촌 정착을 유도하고 지속가능한 농촌사회의 발전에 이바지함을 목적으로 「후계농어업인 및 청년농어업인 육성·지원에 관한 법률」을 2020년 제정하고, 후계·청년농 육성 기본계획을 2023년부터 추진하고 있다(농림축산식품부, 2022b).

## 4. 탈도시화(도시인구의 농촌유입)

주요 선진국에서는 시민들의 산업문명에 대한 비판과 성찰과 더불어 땅으로 돌아가기(back to the land)와 같은 생태 이데올로기가 나타났고 농촌 삶 선호 문화가 사회적으로 확산되면서 탈도시화(counter-urbanization)가 1970년대부터 사회의 중요한 흐름으로 자리잡고 있다(마상진 외, 2021). 유럽에서는 1970년대 서부 유럽에서부터 농촌인구의 증가가 관찰되고, 미국 역시 1970년대 이후 대도시에서 인구가 감소하고 비대도시 카운티 인구가 증가하는 현상이 발생하였다.<sup>14)</sup>

우리나라도 농촌에서 도시로의 인구 유출보다 유입이 많아지고 있는 추세이다 (마상진 외, 2021). 농촌순유입 규모는 2006년 7.6천 명이던 것이 2017년 116.4천 명으로 증가하고, 이후 순유입 추세가 유지되고 있다. 이에 따라 농촌인구는 2013년 이후 그전 감소 추세에서 벗어나 증가추세로 전환되었다<그림 2-4>.

〈그림 2-4〉 우리나라 도시에서 농촌으로의 순유입인구 규모 변화



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 6. 5.), 인구이동통계.

14) 1980년 초반 재도시화 과정을 거치기도 하지만 1980년대 말부터 다시 탈도시화 현상이 나타난다.

귀농귀촌 인구 증가는 농촌 지역의 농업 노동력 공급을 증가시키는 긍정적인 영향을 미친다(박대식·김경인, 2017). 귀농귀촌은 ‘영농에 종사할 인력의 확보’에 기여하며 특히 과수 및 특작지대에서는 귀농인이 지역농업의 후계인력 역할을 수행할 가능성이 높다. 농업인력의 증가로 인해 노임이 하락할 수 있으며, 이는 농지 가격 상승으로 이어질 수 있고, 지역노동시장의 경쟁이 심화될 수 있어, 기존 농촌 노동자에게 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있다. 한편 귀농귀촌 인구는 농업인력의 질적 변화를 가져올 수 있는데, 귀농귀촌인은 기존 주민들에 비해 고급 기술과 신뢰를 담보할 수 있는 인력이 많아, 농촌 지역의 창업활동과 고용 창출에 기여 할 수 있다.

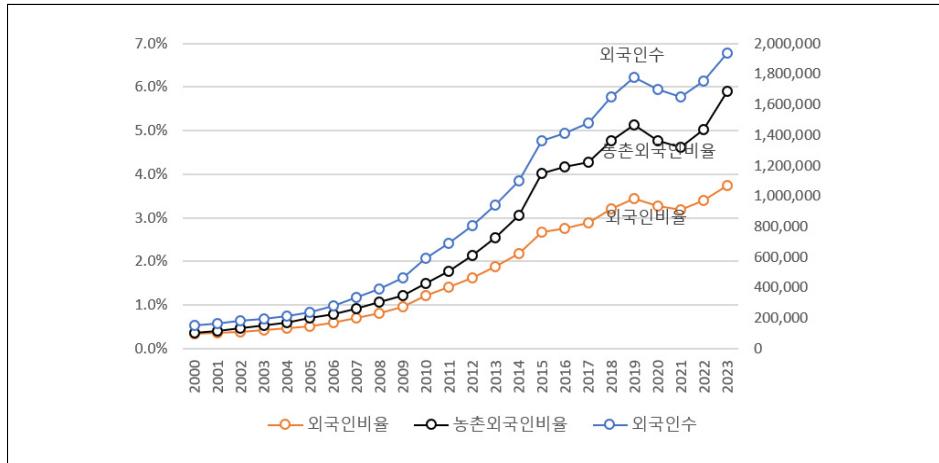
우리나라는 2000년대 초반 도시 인구 유입을 통한 농촌 활성화 전략으로 출발하여, 이후 정착 지원, 자금 지원, 교육·실습 연계 등 분야별 정책 수단을 다층적으로 확대해왔다. 2012년 귀농·귀촌에 대한 사회적 관심이 갑자기 확산됨에 따른 정책 대응 요구도 커지면서 귀농·귀촌 종합대책을 처음 수립한 이후, 2015년 「귀농·귀촌 활성화 및 지원에 관한 법률」 제정이 되고, 이에 근거하여 2016년 귀농·귀촌 종합대책을 수립하였다(마상진 외, 2021). 2022년부터 수립 추진 중인 「제2차 ('22~'26) 귀농·귀촌 지원 종합계획」에서는 거주지 중심 사전준비 체계 마련, 귀촌 인 취·창업 및 다양한 활동 기회 제공, 귀농인 영농활동 밀착 지원, 농촌다움을 유지하는 거주 환경 조성 등을 골자로 하고 있다(농림축산식품부, 2022c).

## 5. 체류 외국인 증가

우리나라는 체류 외국인이 증가하면서 점차 국제화되어가고 있다. 2000년 전체 인구 대비 0.3% 수준이던 체류 외국인은 2010년 1.2%로 상승하고, 이후 계속 증가하여 2023년 3.7%(194만 명)까지 증가하였다(국가데이터처, 2024a)<그림 2-5>. 향후 외국인은 더 증가하여 2042년경에는 5.7%로 증가할 전망이다(국가데

이터처, 2024b). 농촌은 도시 보다 체류 외국인이 더 많아 2023년 전체 농촌인구 대비 5.9%에 이르고 있다.

〈그림 2-5〉 우리나라 상주 외국인 변화



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 6. 5.), 인구총조사.

주요 농업국들은 농업인력난 해소를 위해 외국인력을 활용하고 있다. 미국과 유럽은 수십 년간 이민 노동자들이 농업을 지탱해왔다. 미국 농무부 통계에 따르면 2000년대 초반 농장 고용인력의 50% 이상이 불법 이민자였으며, 이후 제도 개선으로 2020년대에는 약 42% 수준으로 다소 낮아졌지만 여전히 농업인력의 상당 부분이 이민자 출신이다(AgAmerica, 2025). 합법적인 계절노동 비자 제도(H-2A)의 활용도 급격히 늘어, 2021년 미 노동부가 승인한 농업 H-2A 비자는 31만 7천 건으로 2005년에 비해 6배 이상 증가하였다. EU 또한 동유럽 내 인력 이동과 계절 노동자 프로그램을 통해 농업인력 수급을 조절하고 있으며, 독일 등에서는 매년 수십만 명의 동유럽 노동자가 수학기 농장일에 투입된다. 이처럼 외국인 노동력 없이 자국 농업 유지가 어려운 국가들이 늘고 있는 실정이다. 일본도 농업 부문의 만성적인 인력난에 대응하기 위해 2019년부터 특정기능 외국인 비자제도를 신설하여 5년간 농업 분야에서 일할 숙련 외국 노동자를 적극적으로 받아들이고 있다

(Nippon.com, 2018). 우리나라 농업 현장에서도 계절적 일손 부족을 해외 노동자들로 충당하는 비중이 커지고 있다.

외국인력 활용은 단기적으로는 인력난 해소에 효과적이지만, 노동조건 관리와 지속가능성 측면의 과제가 있다. 열악한 임금과 주거환경에 노출된 외국인 노동자의 인권 문제가 국내외에서 제기되고 있으며, 코로나19와 같은 외부 충격으로 국제 이동이 제한될 경우, 농업인력 공급이 급격히 부족해지는 취약성도 있다. 외국인 노동력에 의존하더라도 제도 개선을 통해 보다 안정적이고 합법적인 고용 경로를 구축하는 한편, 장기적으로는 국내인력 양성과 생산성 향상을 도모하는 병행 전략이 요구된다.

정부는 2007년 「재한외국인 처우 기본법」 제정 이후, 2008년부터 5년 단위 외국인정책 기본계획을 수립 및 시행을 하고 있다. 2023년부터 추진중인 「제4차 외국인정책 기본계획」에서는 경제·인재 유치 및 지역발전, 불법체류 대응 및 체류 질서 정비, 사회통합 및 인권 강화, 이민정책 추진체계 정비 등을 골자로 하고 있다 (법무부, 2024). 한편 국내인력 부족 업종에서 합법적으로 외국인 근로자를 고용할 수 있도록 하고, 이들의 권리 보호 및 체류 관리의 제도적 기반을 마련하기 위해 2003년 「외국인근로자의 고용 등에 관한 법률」 하에 고용허가제를 도입하고 있다. 또한 2008년 결혼이민자와 그 자녀를 포함한 다문화가족이 한국 사회에 안정적으로 정착하고, 생활상의 어려움을 극복할 수 있도록 지원하기 위해 「다문화가족지원법」을 제정하고 5년 단위 기본계획을 통해 다문화가족의 사회적 배제 방지와 사회통합 증진을 통해 한국 사회가 단일민족 국가에서 다문화 사회로 이행을 지원하고 있다(성평등가족부, 2023). 농업분야에서는 고용허가제 외에 2015년부터는 계절근로자 도입(2017년 본사업 실시)되었고, 2022년 공공형 계절근로자 제도를 시행하고 있다(마상진 외, 2023).

## 6. 소결

이 장에서는 거시적 관점에서 농업에 영향을 주는 구조적·장기 요인을 검토하고, 이에 대한 정책 대응을 검토함으로써 농업인력 수급 분석에 이들 요인의 고려 필요성을 정리하였다.

첫째, 기후변화로 인해 농업 생산성·품질 변화, 재배적지 이동, 병해충·잡초 발생 양상 변화, 개화시기 변화, 가축 열스트레스 증가, 생물다양성 지수 하락, 토양유실·양분유출 취약성 증대 등이 관찰된다. 정책적으로는 「탄소중립·녹색성장 기본법」에 따른 적응대책 수립, 2030년 국가 온실가스 감축목표 설정, 농작물재해보험 품목 확대, 농촌진흥청의 기후대응 체계 구축사업 등의 대응이 이뤄지고 있었다.

둘째, 기계·자동화로 인해 농업분야 노동투입이 지속적으로 감소해왔다. 또한 단순·반복 작업 수요가 감소되고, 대신 기계 운영·정비 등 숙련 수요를 증대시키며, 디지털 격차와 기술습득 문제로 교육·훈련과 청년 유입의 중요성이 강조되고 있다. 정책적으로는 농업기계화 기본계획, 스마트농업 기본계획 등의 대응이 이뤄지고 있었다.

셋째, 총인구 감소와 고령화가 빠르게 진행되는 가운데 농업부문의 고령화가 특히 심각하다. 합계출산율 하락과 함께 농가 경영주 평균 연령이 65.9세로 상승했고, 농가인구 중 65세 이상 비중이 42%에 달한다. 주요 선진국에서도 청년 농장 경영주 비중이 낮고 평균 연령이 높아지는 흐름이 나타나고 있다. 이에 대한 대응으로 저출산·고령사회 기본계획, 인구감소지역 대응 기본계획, 농업분야에서는 후계청년농 육성정책이 추진되고 있었다.

넷째, 주요 선진국뿐 아니라 우리나라에서도 탈도시화가 진행되고 있다. 우리나라의 농촌순유입은 2006년 이후 확대되어 2013년 이후 농촌인구 순유입이 지속되고 있다. 이에 대한 대응으로 2015년 귀농귀촌 지원법이 제정되고, 이후 5년 단위 귀농귀촌지원 기본계획이 추진되고 있었다.

다섯째, 우리나라는 체류 외국인이 급격히 증가하고 있고, 특히 농촌에서 두드러졌다. 주요 선진국뿐 아니라 우리나라에서는 농업분야 외국인 근로자 활용이 증가하고 있었다. 정책적으로 외국인정책 기본계획, 고용허가제, 다문화가족지원법과 더불어 계절근로자 제도를 통해 대응하고 있었다.



## 제3장

# 농업인력 수급 현황과 변화 동향



# 농업인력 수급 현황과 변화 동향

이 장에서는 2000~2023년 기간 동안의 농업인력 수급 변화 동향을 분석하였다. 농업인력 수요는 생산기반과 단위 노동투입시간을 토대로, 농업인력 공급은 농업 종사자 수와 농업 종사시간을 토대로 계산하여 변화를 분석하고, 수요와 공급 결과를 비교<sup>15)</sup>하여 우리나라 농업인력 국내인력 총족률 변화를 제시하였다.

## 1. 농업인력 수요

국가데이터처의 농축산물생산비조사, 농촌진흥청의 소득자료집 등에서 제시된 단위 노동투입시간(경종 재배면적 10a, 우제류 1두, 가금류 100수당)<sup>16)</sup>과 국가 데이터처 농업면적조사, 가축동향조사 등에서 제시된 농업 생산기반(재배면적, 가축사육두수)자료를 활용하여 농업인력 수요를 계산하였다. 품목별 수요는 노동 시간으로, 품목군별 및 농업 전체 인력 수요는 연간노동단위(Annual Work Unit:

- 
- 15) 연구 방법에서도 밝혔듯이 농업인력 관련 조사를 플로우 개념에 근거하여 접근하였기에 플로우 개념으로 조사된 농업인력 수요에 기반하여 스톡 개념으로 조사된 농업인력 공급치를 보정하는 과정을 거쳤다.
- 16) 노동투입시간이 조사되지 않는 소품목(기타품목)은 유사품목 수치를 사용하였다(예: 가지·부추 등 기타채소는 시설고추(풋고추)를 적용). 같은 품목에서도 재배시기(예: 가을무, 고랭지무), 재배방법(예: 오이, 토마토의 경우 반죽성, 촉성)이 다른 경우는 조사표본 크기 가중치를 적용하여 통합하였다.

AWU)으로 제시하였다. 연간노동단위는 EU에서 국가 간 비교 및 시계열 변화 관측을 위해 사용하는 개념으로 전일제 등가 고용(the full-time equivalent employment), 즉 일 년 동안 농업경영체의 노동시간을 전일제 근로자 평균 노동시간으로 나눈 값이다. 1AWU는 농업경영체에서 전일제로 근무하는 성인 어른 1명이 수행하는 작업량을 의미한다(마상진 외, 2023). 이 연구에서는 EU와 마찬가지로 1,800시간(225일×8시간)을 1AWU로 계산하였다.

## 1.1. 농업 생산기반

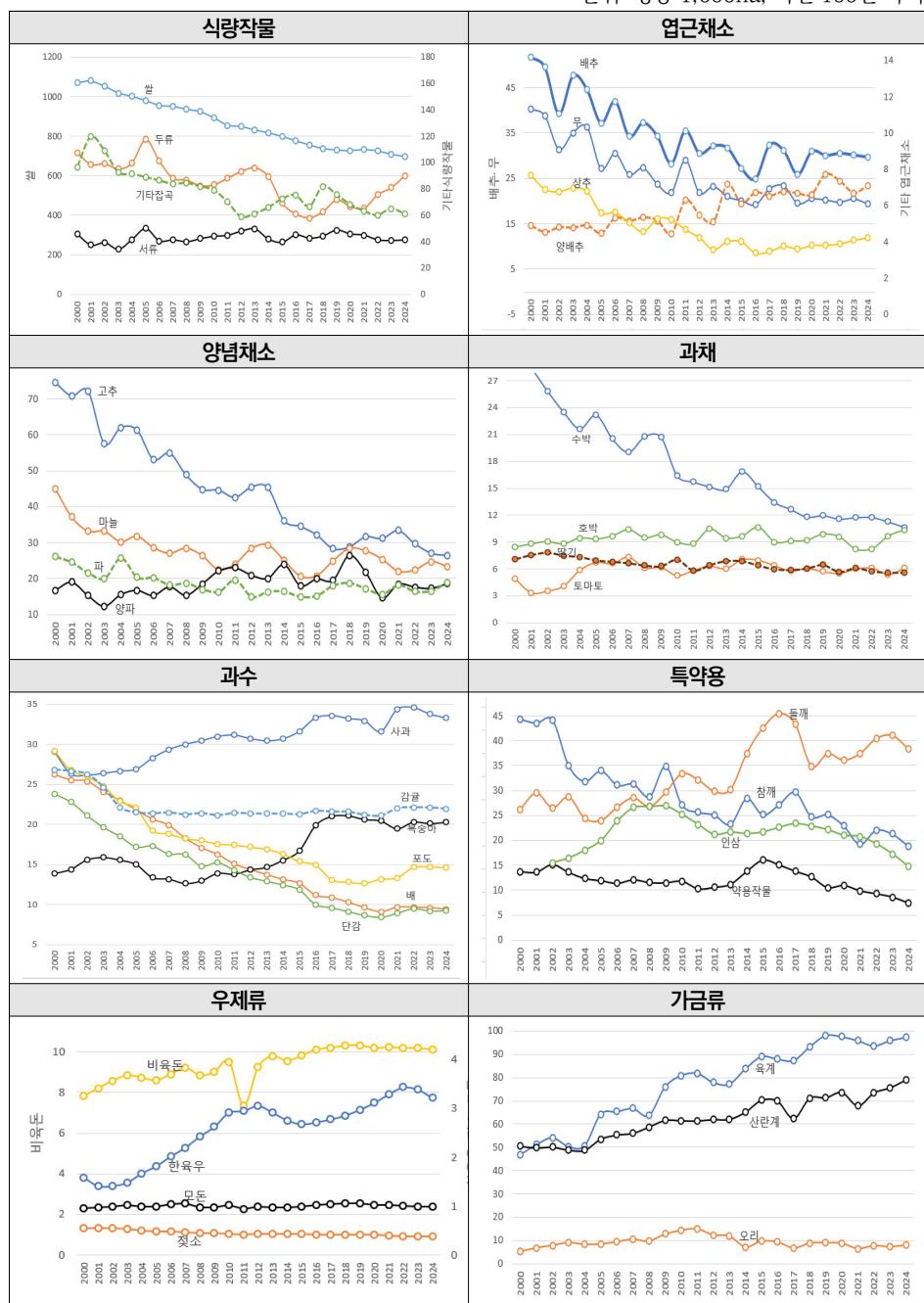
우리나라 농업 품목별 생산기반(재배면적, 가축사육두수) 변화는 다음과 같은 특징이 있었다. 먼저 가장 큰 재배면적 비중을 차지하는 쌀은 지속적으로 감소한 반면, 서류는 현상 유지, 두류는 2020년대 이후 증가세를 보였다. 쌀 재배면적의 감소는 1990년대 말, 100만 ha 이상에서 현재 70만 ha 이하로 지속 감소하였다. 엽근채소는 가장 큰 비중을 차지하는 배추와 무는 연도별 등락이 있지만 대체로 감소세를 보이는 반면, 양배추는 증가세, 상추는 2010년대 후반부터 완만한 상승세였다. 양념채소는 가장 큰 비중을 차지하는 (건)고추는 감소세, 나머지는 소폭 감소 후 현상 유지되는 추세였다. 과채 역시 가장 큰 비중을 차지하는 수박이 감소세, 나머지는 현상 유지세였다. 과수는 가장 큰 비중을 차지하던 사과, 배 중에 사과는 증가세, 배는 감소세. 복숭아는 완만한 증가세, 포도는 감소하다가 2020년대 이후 증가세로 전환되었다. 특약용의 경우 들깨는 상승세, 참깨는 감소세, 인삼 및 약용작물은 현상 유지세였다. 축산은 소, 돼지, 가금류 모두 완만한 상승세였다  
<그림 3-1>.<sup>17)</sup>

---

17) 생산기반 변화의 구체적인 통계는 부록 1에 제시하였다.

〈그림 3-1〉 품목별 농업생산기반 변화(2000~2024)

단위: 경종 1,000ha, 축산 100만 마리



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 5. 8.), 농업면적조사, 가축동향조사.

품목별 재배면적과 사육두수 등 생산기반 변화를 종합하면, 소비 변화, 기후변화, 생산성 및 노동력 요인, 정책 방향에 따라 구조적인 감소 품목과 증가 품목이 양분되고 있다. 축산물, 사과, 복숭아 등은 생산규모가 확대되는 추세이며, 대부분 품목의 생산규모가 줄어드는 가운데 쌀·배추·무·고추·수박 등의 품목은 생산규모가 상대적으로 빠르게 줄어드는 추세이다. 소득 수준이 향상되면서 축산물이나 과수에 대한 수요 증가가 생산면적의 증가를 유발한 측면이 있는 것으로 판단된다. 인구 정체, 쌀밥 소비 감소 등은 쌀과 김치 재료들의 생산면적을 감소시킨 요인 중의 하나로 보인다. 축산 생산기반은 최근에도 증가하고 있는 반면, 과수 재배면적이 최근 감소하는 것으로 보이는데, 이는 과수의 노동집약적 생산 방식과 농업 노동력 부족이 연계되어 있을 것으로 추정된다. 축산의 경우 상대적으로 기계화가 용이하고, 연중 생산이 되기 때문에 상용인력을 고용할 수 있어 경종작물에 비해 농업인력을 확보하는 것이 상대적으로 용이하다. 노동집약적인 수박·배추·무·고추·상추·참깨 등의 생산면적이 상대적으로 빠르게 감소하는 것도 농업인력의 공급 부족과 일정한 연관이 있다고 판단된다. 건강 기능성, 기계화 가능성, 가공 수요가 있고, 시설 재배가 가능한 품목의 경우 생산규모가 확대되었다. 반면 기후에 민감하고, 소비가 감소하고, 수입 농산물과의 경쟁이 있고, 노동집약적인 품목은 생산기반이 감소하였다.

## 1.2. 단위 노동투입시간

단위 노동투입시간 변화는 품목군별로 다음과 같은 특징이 있었다. 먼저 식량 작물(벼, 보리 등 곡류)의 경우 단위면적당 노동투입시간이 가장 가파르게 감소하였다. 주곡인 벼의 노동 투입시간은 2000년 이후 연평균 4% 이상 급감하였다. 식량작물에 비해 기계화가 어려운 작업과정이 많은 배추, 무 등 엽채류·근채류는 노동투입시간 감소 속도가 완만한 편이었다. 고추, 마늘, 양파 등 양념채소는 경종 부문에서 가장 노동집약적인 품목군으로, 단위면적당 노동투입 감소가 더뎠다.

시설재배를 통해 많이 생산되는 수박, 참외, 오이, 토마토 등 과채류의 노동투입시간은 완만한 감소추세였고, 사과, 배, 감귤 등 과수류의 경우 여전히 복잡한 수작업이 많은 품목 특성상 단위면적당 노동투입의 감소 폭은 매우 제한적이었다. 인삼을 비롯한 특용·약용작물은 재배 과정이 매우 특수화되고 노동집약적인 품목군으로, 단위면적당 노동투입 수준이 여전히 높게 유지되었다. 한우와 돼지를 비롯한 우제류 가축 사육 부문에서는 2000년대 동안 농가당 사육두수 증가와 사육시설의 자동화를 통해 단위사육두수당 노동투입이 지속적으로 감소해왔다. 육계와 산란계 등 가금류는 2000년대에 계열화 경영 및 시설 현대화로 인해 이미 상당히 산업화된 수준에 이르러, 단위 노동투입시간 시간이 농업 전 부문에서 가장 낮은 수준을 보인다<그림 3-2>.<sup>18)</sup>

2000년대 이후 2023년까지 한국 농업의 품목별 단위 노동투입시간 변화 추이를 종합하면, 품목군별로 상이한 노동생산성의 향상 패턴이 확인된다. 기계화 가능성이 높은 부문에서는 획기적으로 개선되었지만, 노동집약적 부문에서는 여전히 인력 의존성이 잔존하는 이중적 양상을 보였다. 식량작물 부문은 기계화와 농가 규모화 등의 영향으로 단위면적당 노동투입이 크게 감소하여 생산성 향상이 두드러진 반면 채소·과수 등 원예부문은 생산공정의 기계화 한계로 인해 노동투입 감소 속도가 완만하였으며, 특히 인력 의존도가 높은 품목일수록 노동생산성의 정체 현상이 나타났다.<sup>19)</sup> 특용작물도 유사하게 높은 노동생산성 정체가 나타났다. 축산 우제류의 경우 농장의 대규모화와 설비 자동화를 통해 노동생산성을 꾸준히 높였으며, 가금류는 일찍이 산업화되어 극도로 낮은 노동투입 구조를 확립하였다.

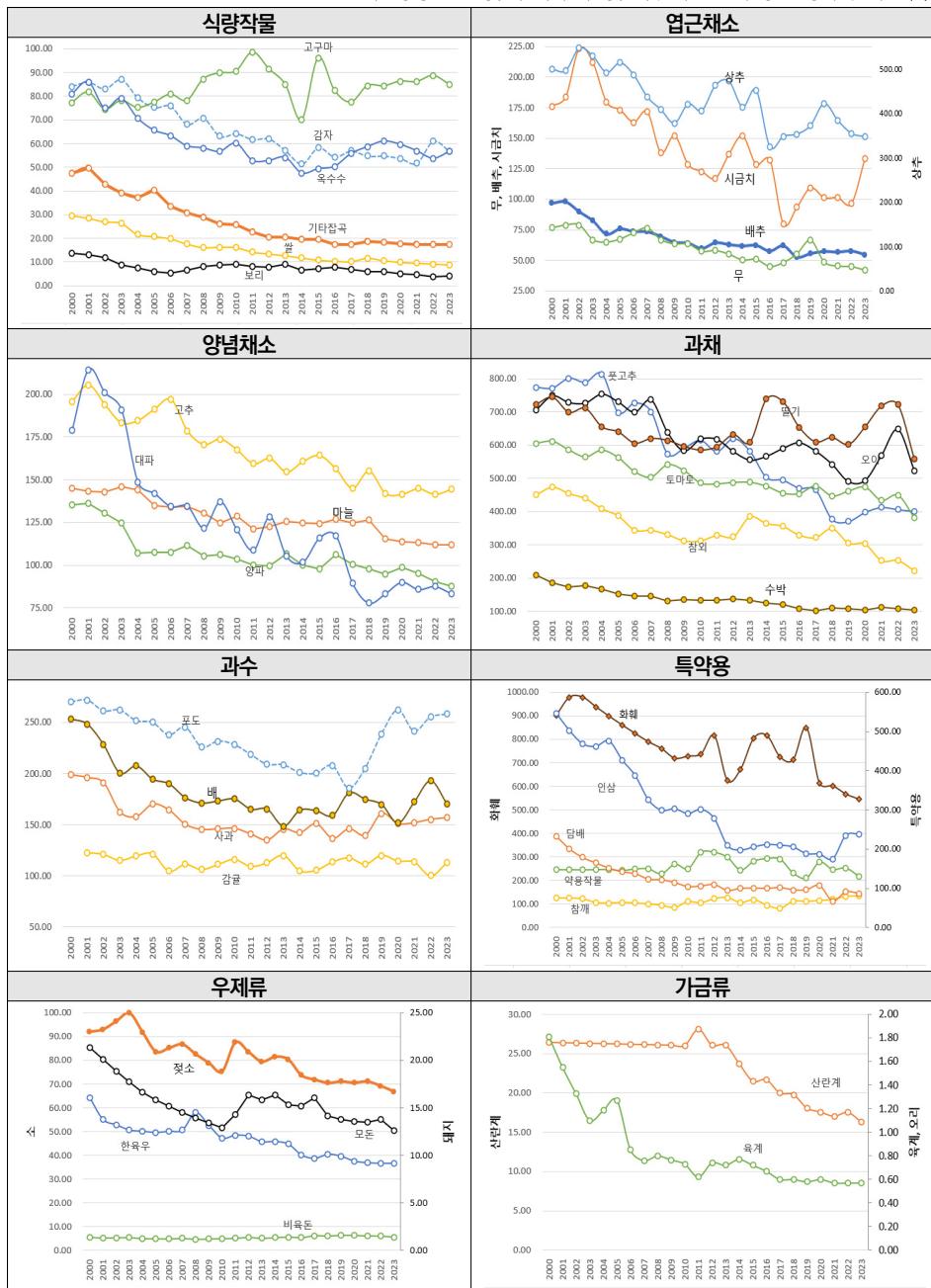
---

18) 단위 노동투입시간 구체적인 통계는 부록 1에 제시하였다.

19) 품목에 따라 연간 1기작만 가능한 품목이 있고, 다기작이 가능한 품목이 있는데 다기작 품목은 모든 기작에 투입된 노동력을 합산한 것이기에 상추, 시금치, 뜯고추, 오이, 토마토, 화훼 등은 1기작 이상의 노동력이 투입되었을 수 있다. 또한 2000년대 이후 일부 품목의 농업 노동생산성 상승이 둔화된 배경에는 노동투입이 많은 품목의 비중이 유지되고 고령 농업인이 해당 품목을 떠나지 않은 구조적 요인이 있다(오유민·유영봉, 2022).

〈그림 3-2〉 품목별 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)

단위: 경종 10a당, 우제류 두당, 가금류 100수당 노동투입시간(h)



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사; 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득  
자료집.

### 1.3. 농업인력 수요

앞서 분석한 생산면적 변화, 단위 노동투입시간 변화를 토대로 총 농업인력 수요를 도출하였다. 품목군 및 농업 전체 인력 수요를 연간노동단위(AWU)로 환산하여 종합한 것이 <표 3-1>이다.

농업 전체 인력 수요는 2000년 1150.8천 AWU에서 2023년 612.8천 AWU로 감소하여 46.8%의 누적 감소를 보였고, 이 기간 연평균 변화율은 -2.70%였다. 시계열 패턴을 보면 2000~2005년 급감기(-20.5%), 2006~2012년 둔화·등락기(-11.9%), 2013~2016년 추가 하락기(-7.2%), 2017~2020년 보합기(-2.1%), 2021~2023년 완만 하락기(-1.8%)를 보이며 하락 폭이 장기적으로 둔화되고 있었다. 품목군 별로 보면 2000~2023년 기간 벼는 연평균 -6.82%의 변화를 보이며, 점유율이 13.8%에서 5.1%로 감소하여 총감소 기여 23.7%로 가장 큰 하락 동인이었다. 밭작물은 연평균 -3.22%로 점유율이 5.0%에서 4.5%로 감소하여 총감소 기여도는 5.7%였다. 엽근채소는 연평균 -4.46% 변화하며 점유율은 6.2%에서 4.0%로 감소하여 총감소 기여도는 8.5%였다. 양념채소는 연평균 -4.24% 변화하며 점유율 12.1%에서 8.4%로 감소하여 총감소 기여도는 16.3%였다. 과채류는 최대 인력 수요 품목군으로 연평균 -1.62% 변화하였지만, 점유율은 25.9%에서 33.4%로 증가하였다. 총감소 기여도는 17.4%였다. 과수는 연평균 -2.02% 변화하며, 점유율은 17.0%에서 20.0%로 증가하였고, 총감소 기여는 13.6%였다. 특약용 및 기타 품목은 연평균 -3.64% 변호하며 점유율은 11.4%에서 9.1%로 감소하였고, 총감소 기여도 14.0%였다. 축산은 연평균 -0.21% 변화하며 점유율은 8.7%에서 15.5%로 증가하였고, 총감소 기여도는 0.9%로 품목군 중에 가장 작았다. 요약하면, 벼·과채·양념·특약용 및 기타의 감소가 총량 하락을 주도하였고, 특히 벼의 구조적 축소가 가장 큰 비중을 차지하였다.<sup>20)</sup> 반면 과채·축산·과수는 상대적으로 비중 확대가

---

20) 전체 인력 수요와 품목군별 상관계수는 벼 0.988, 양념 0.986, 엽근 0.983, 특약용기타 0.979, 밭작물 0.967, 과수 0.910, 과채 0.890 순으로 대부분 품목군이 총량과 강한 양의 상관관계였다. 하지만 축산은 -0.314로 약한 역행을 보여, 타 품목군 감소기에도 축산 비중이 상대적으로 확대되는 조합 효과가 나타났다.

나타났다. 품목군 집중도(HHI)는 2000년 0.156에서 2023년 0.197로 26.0% 상승하였다. 연간 증감률 표준편차<sup>21)</sup>(변동성)는 밭작물 8.1% > 엽근채소 8.0% > 양념채소 6.9% > 과채 5.9% > 특약용기타 5.4% > 축산 5.1% > 과수 4.8% > 벼 5.8% 순으로 컸는데, 이는 특히 밭작물·엽근·양념채소 품목의 단기 변동성이 상대적으로 높아 인력 운영의 탄력적 배치와 계절 인력풀 운용이 요구된다고 볼 수 있었다.

〈표 3-1〉 품목군별 인력 수요 변화

단위: 천 AWU

연도	식량작물		채소			과수	특약용 기타	축산	전체
	쌀	밭작물	엽근	양념	과채				
2000	176.5	64.5	78.7	154.2	331.2	217.3	145.6	110.7	1,278.7
2001	171.9	62.0	75.5	153.2	321.3	185.3	134.0	96.8	1,200.1
2002	157.9	56.1	66.5	138.4	310.0	175.4	123.5	96.1	1,124.0
2003	149.4	49.7	67.2	113.6	330.0	160.8	111.4	95.4	1,077.6
2004	120.5	50.5	59.6	118.2	365.1	154.1	107.0	95.3	1,070.3
2005	113.3	58.0	52.1	115.2	325.8	152.9	102.9	96.0	1,016.3
2006	105.3	45.7	54.3	103.6	309.9	144.7	101.3	102.3	967.2
2007	93.1	41.5	45.4	100.0	308.5	145.3	99.3	108.1	941.2
2008	84.0	41.5	42.9	88.8	277.3	143.1	95.1	121.7	894.3
2009	83.7	39.3	40.3	85.5	275.2	144.9	99.8	119.8	888.5
2010	80.0	40.1	36.7	82.8	268.3	148.7	98.1	118.4	873.0
2011	67.5	38.4	39.4	81.3	267.1	140.1	91.1	122.1	846.9
2012	63.5	38.5	35.8	85.8	279.3	136.6	85.5	127.3	852.3
2013	58.7	37.9	35.2	83.4	252.2	141.7	75.3	118.6	802.9
2014	53.5	30.8	33.6	75.1	275.3	136.6	72.6	115.1	792.7
2015	47.9	31.7	32.4	67.2	287.4	139.7	80.0	110.8	797.1
2016	45.2	30.5	25.5	66.8	260.4	133.9	80.1	102.9	745.3
2017	42.7	28.9	29.3	61.8	259.4	134.6	75.6	101.5	733.9
2018	47.7	31.6	29.5	70.8	249.6	125.1	73.4	105.5	733.2
2019	42.9	33.6	29.4	65.1	243.1	132.2	69.3	106.4	722.1
2020	40.0	31.8	30.1	60.4	253.0	131.6	66.6	105.3	718.7
2021	38.8	30.8	28.1	63.3	234.7	129.0	62.0	106.5	693.3

21)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (r_t - \bar{r})^2}$$

$r_t$ : 각 연도의 증감률

$\bar{r}$ : 평균 증감률

$n$ : 표본 수(연간 증감률 개수)

(계속)

연도	식량작물		채소			과수	특약용 기타	총산	전체
	쌀	밭작물	엽근	양념	과채				
2022	37.2	31.2	27.4	59.2	230.4	136.8	67.4	108.8	698.4
2023	34.8	30.5	27.6	57.0	227.3	135.9	62.2	105.7	680.9
연 변화	00~23 10~23	-6.8% -6.2%	-3.2% -2.1%	-4.5% -2.2%	-4.2% -2.8%	-1.6% -1.3%	-2.0% -0.7%	-3.6% -3.4%	-0.2% -0.9%
총감소 기여율	23.7%	5.7%	8.5%	16.3%	17.4%	13.6%	14.0%	0.9%	100.0%
점유율 변화(p)	-8.7%	-0.6%	-2.1%	-3.7%	7.5%	3.0%	-2.3%	6.9%	

자료: 이 연구의 분석 결과.

## 2. 농업인력 공급

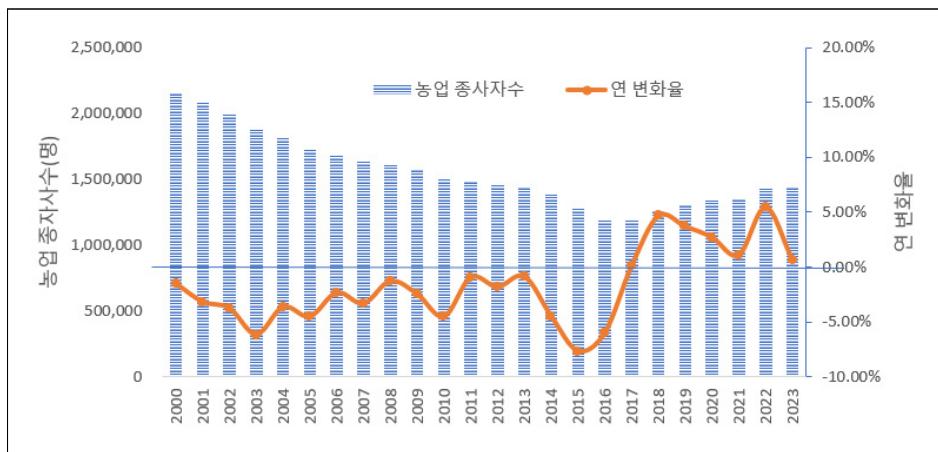
국가데이터처의 경제활동인구조사와 지역별고용조사를 활용하여 농업인력 공급의 특징을 분석하였다. 매월 조사되는 경제활동인구조사는 농림어업(산업 대분류)으로 종사자가 조사되기에 산업 중분류로 조사되는 지역별 고용조사(연중 2회 조사)를 참조하여 농업 종사자를 추정하였다. 경제활동인구조사에서 농업 종사자 중 고용인력에는 내국인만 포함되는 것으로 가정하였다.<sup>22)</sup>

### 2.1. 농업 종사자

2000년 이후 농업 종사자 수는 지속적으로 감소하다가 2017년 이후 증가추세로 전환하였다. 농업 종사자는 2000년 약 210만 명 수준에서 지속적으로 감소하여 2017년 이후 최저치를 기록하였으나, 2018년 이후 다소 반등하여 2023년에는 약 150만 명 수준으로 회복되었다<그림 3-3>.

22) 원칙적으로 외국인도 조사대상에 포함되지만 언어, 접근성 등의 문제로 인해 고용인력 상당수가 외국인인 농업 현실을 제대로 반영하지 못하는 한계가 있다. 이민자 체류실태 및 고용조사 및 농업분야 외국인 노동자 행정통계 등을 종합해보면 경활 조사에 농업분야는 외국인이 매우 제한적으로 포함되어 있는 것으로 추정된다(마상진 외, 2023).

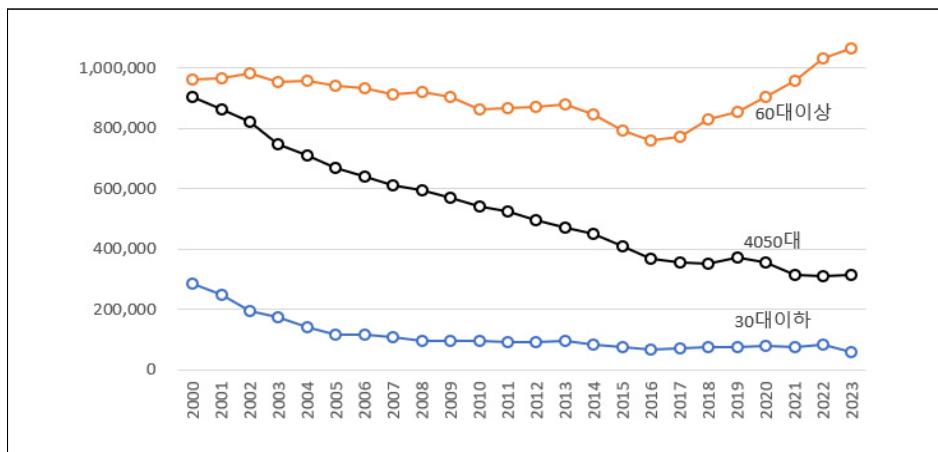
〈그림 3-3〉 농업 종사자 수 변화



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별고용조사.

농업 종사자 수는 2000년대 이후 모든 연령대에서 감소하다가, 2017년 이후 60대 이상은 증가세로 전환, 40~50대는 계속 감소, 30대 이하는 2005년 이후 감소세가 둔화되었다. 30대 이하 종사자는 거의 소멸에 가까운 수준이고, 40~50대도 2000년 대비 절반 이상 감소함에 따라 최근 증가하고 있는 60대 이상 농업인구가 농업 종사자의 절반 이상을 차지하는 고령화 구조가 형성되었다<그림 3-4>.

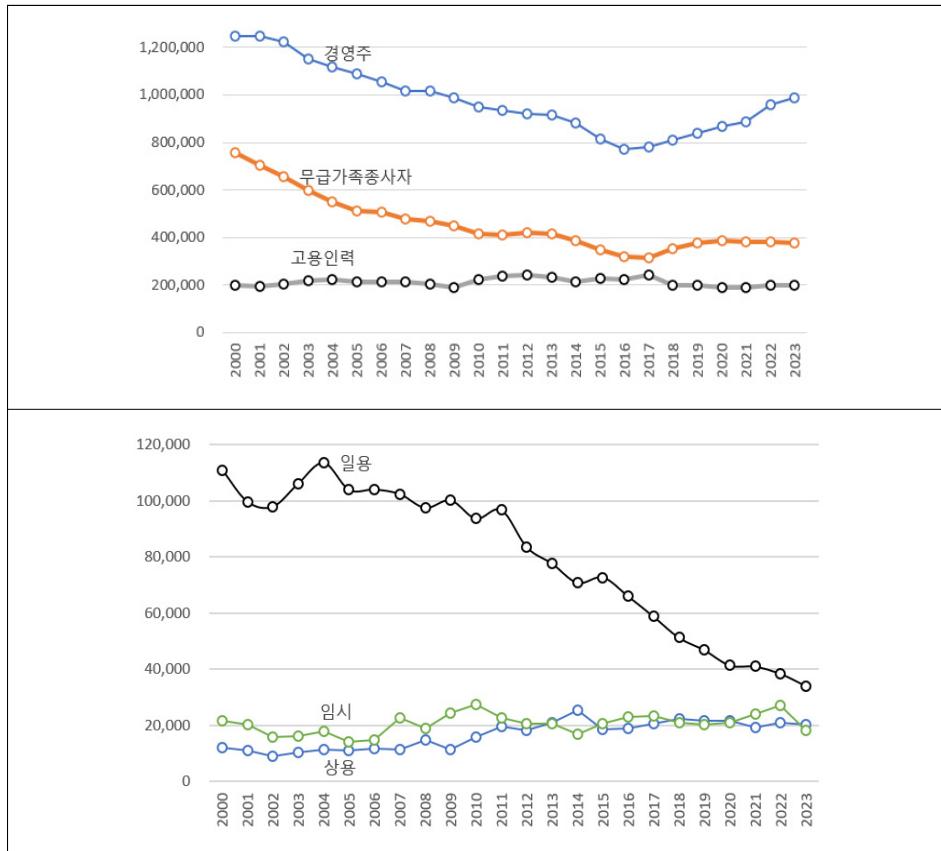
〈그림 3-4〉 연령대별 농업 종사자 수 변화



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별고용조사.

농업 종사자는 모든 종사상 지위에서 2000년대 이후 감소하다가, 2017년 이후 경영주와 가족종사자는 증가세로 전환되었고, 고용인력은 유지되면서 구성 비율은 증가세를 보였다. 고용인력 중에는 내국인 상용·임시직은 완만한 증가세지만, 일용직은 지속적으로 감소하였다<그림 3-5>.

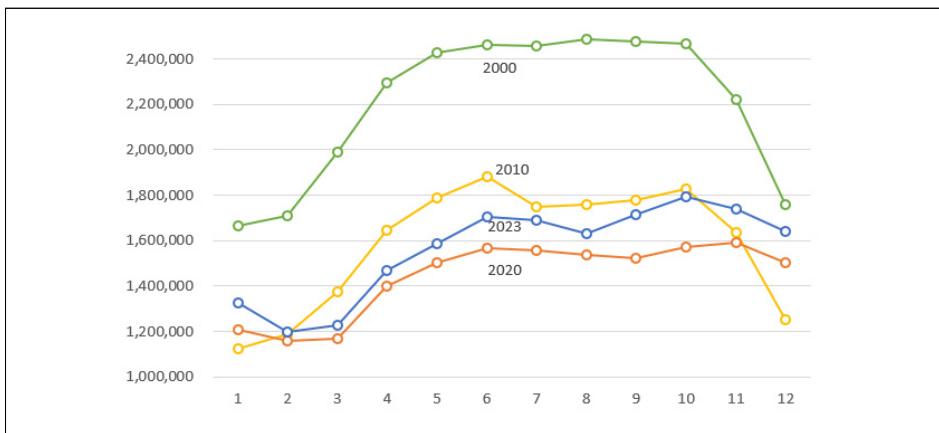
〈그림 3-5〉 종사상지위별 농업 종사자 수 변화



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별고용조사.

연중 시기별로 농업 종사자 변화를 보면 4월부터 11월까지 농업 종사자 수가 증가하고, 12~3월 기간 감소하는 경향성을 보인다. 하지만 2000년 이후 연도별 변화를 보면 최근으로 올수록 연중 변화폭이 점차 감소하는 추세였다<그림 3-6>.

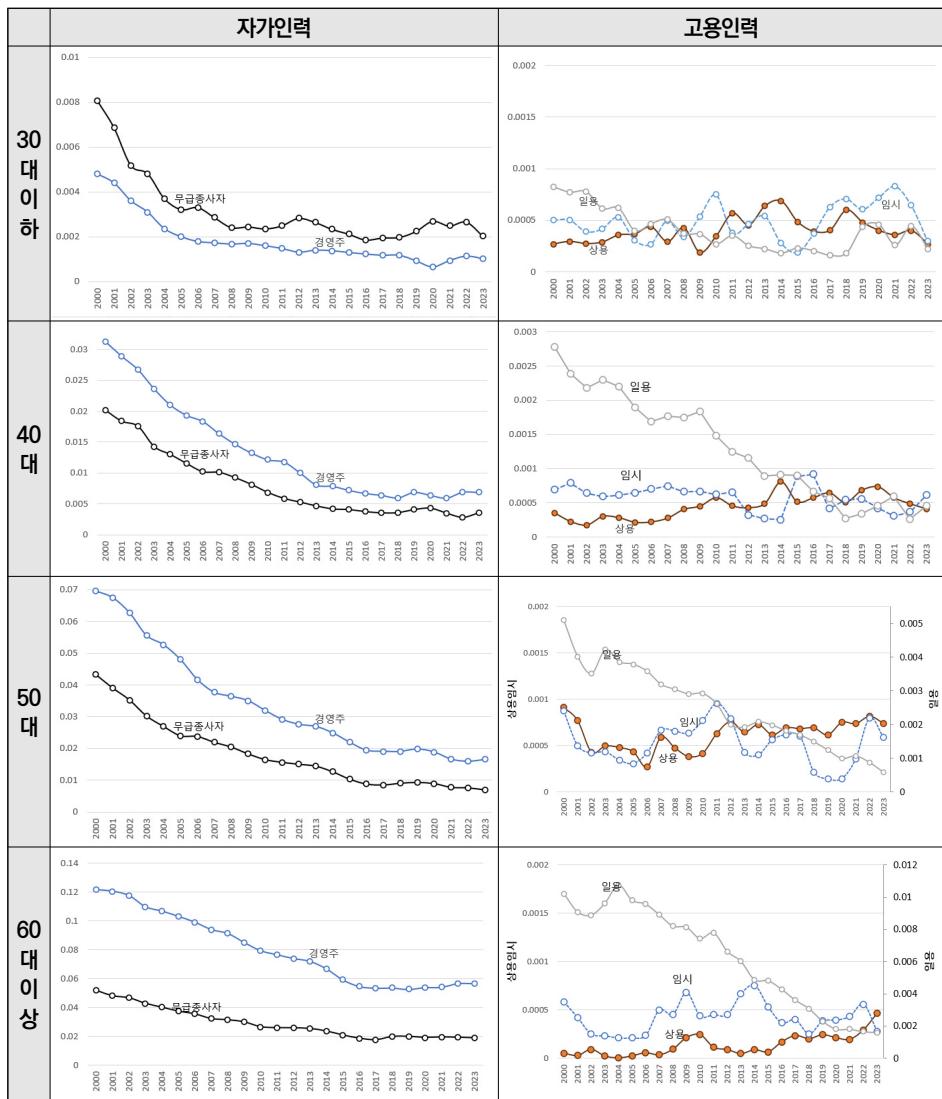
〈그림 3-6〉 월별 농업 종사자 수 변화



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별고용조사.

연령대 및 종사상지위별 생산가능인구의 농업 종사율을 보면 다음과 같다. 30대의 농업 자가인력 종사율은 2000년대 급감(2000년 경영주 0.5%, 가족종사자 0.8%→2010년 0.1%, 0.2%)하다 2010년대 이후 하향 안정세를 유지하고 있다. 고용인력의 경우 2000년대 이후 지속적으로 하향 안정세 유지(0.05% 내외)되는 추세이다. 40~50대 자가인력 종사율은 2000년대 이후 지속적으로 감소세, 고용인력은 일용직은 감소세, 상용·임시직은 하향 안정세 유지(0.05% 내외) 상황이다. 60대 이상 자가인력 종사율은 하향세를 보이다 2017년 이후 현상 유지세(경영주 5~6% 내외, 가족종사자 2% 내외), 고용인력은 40~50대와 마찬가지 경향성을 보인다<그림 3-7>.

〈그림 3-7〉 연령대 및 종사상지위별 농업 종사율



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별고용조사.

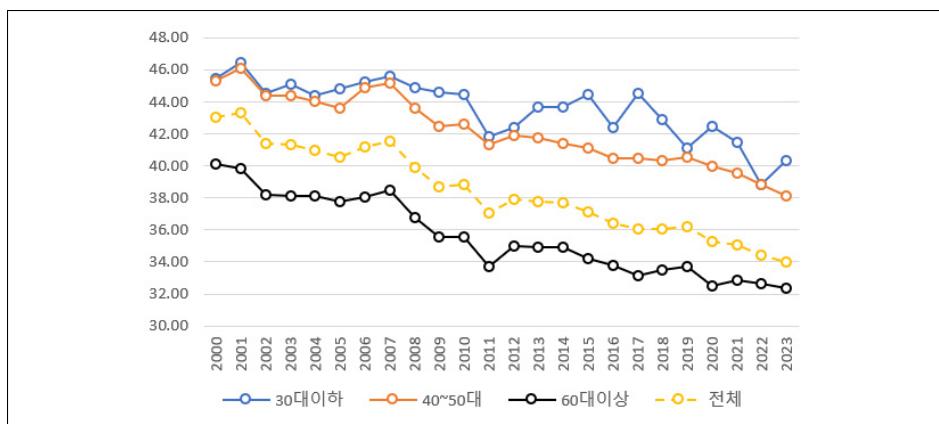
농업 종사자 지위별 구성 변화를 보면 자영농 중심의 농업이 고용인력 중심의 농업으로 전환되고 있는 구조 변화가 나타났다. 농업 종사자 연중 변화폭이 점차 감소하고 있는데, 이는 비닐하우스, 유리온실 등 시설재배가 확대되면서 채소·과채류 등이 겨울철 재배·다기작 재배가 가능해졌고, 온난화로 인해 작물 재배 가능

기간이 확장되거나 작형이 조정되면서, 과거보다 농한기의 구분이 흐려지는 추세이다. 벼, 밭작물 등에서 파종·수확의 기계화율이 상승하고, 논벼 단작에서 이모작, 타 작물 전환 등 작부체계 다양화로 연중 농업이 가능하면서 과거 농번기로 불리던 시기의 인력 수요가 감소한 측면도 있다.

## 2.2. 농업 종사시간

농업 종사자의 주당 종사시간은 구조적 감소추세였다. 전체 평균은 2000년 43.06시간에서 2023년 34.03시간으로 21.0% 감소하였다. 2000~2007년 평균 41.68시간에서 2020~2023년 평균 34.69시간으로 감소하였다. 2020년대에는 사실상 주 35시간 이하 체제가 정착되었다고 볼 수 있다. 고령층 감소폭이 가장 컸다. 60대 이상은 40.13시간에서 32.34시간으로 7.79시간(-19.4%), 40~50대는 45.29시간에서 38.13시간으로 7.16시간(-15.8%), 30대 이하는 45.46시간에서 40.36시간으로 5.10시간(-11.2%) 줄었다. 그 결과 30대 이하와 60대 이상 간 격차는 2000년 5.33시간에서 2023년 8.02시간으로 확대되었다. 고령층 비중이 커질수록 총 종사시간은 추가로 낮아지는 조합효과가 발생하였다<그림 3-8>.

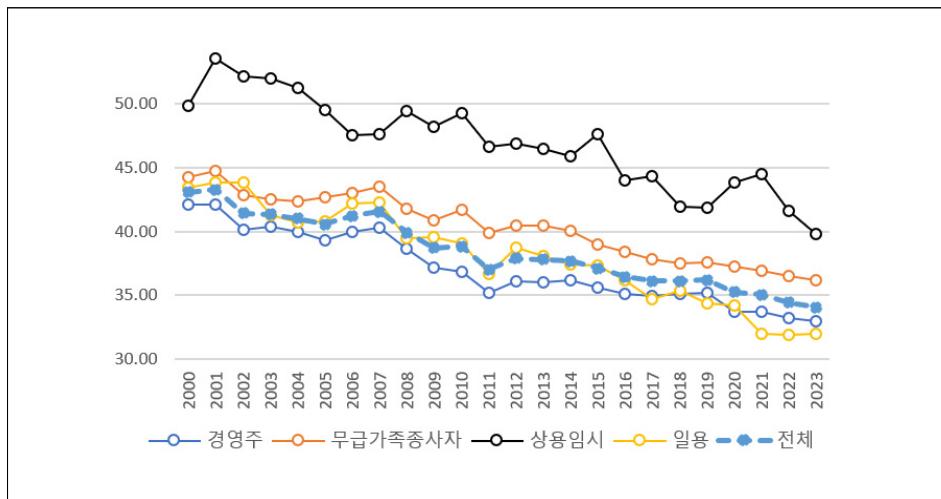
〈그림 3-8〉 연령대별 농업 종사자(내국인) 주당 종사시간 변화



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사.

종사상지위별로는 2000~2023년 변화는 경영주 -9.11시간(42.06→32.95), 가족종사자 -8.05시간(44.24→36.19), 상용·임시직 -10.04시간(49.86→39.82), 일용직 -11.51시간(43.46→31.95)이다. 일용직의 감소폭이 최대이며, 상용·임시직은 여전히 가장 길지만 통상 근로시간을 초과하는 장시간 근로는 축소되었다 (2000~2007년 평균 50.45시간→2020~2023년 평균 42.44시간). 글로벌 금융위기 이후 2011년에 전체 37.03시간까지 내려간 뒤 2015~2019에 36시간대 정체, 2020년 코로나 시기에 35.25시간으로 추가 하락, 2023년에 34.03시간(표본 최저)을 기록하였다. 외생 충격과 기술·작업방식 변화 등에 의해 주당 노동시간이 단축되고, 하향 안정화되었다. 개인당 주당 종사시간이 43.06시간에서 34.03시간으로 줄었으므로 동일 주간 총 노동시간을 유지하려면 인원 기준으로 약 26.5%( $=43.06/34.03-1$ ) 더 필요하다. 특히 60대 이상·일용 중심 작업에서 필요한 인원수 보정이 더 크게 발생 한다. 일용직과 가족종사자의 주당 시간이 큰 폭으로 줄며, 단기·간헐적 투입 비중이 높아진다. 작업 공정의 세분화·외주화·기계화와 결합될 경우, 주당 시간은 더 줄어들고 피크 시점의 인력조달 리스크는 커질 가능성이 크다<그림 3-9>.

〈그림 3-9〉 종사상지위별 농업 종사자(내국인) 주당 종사시간 변화



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사.

## 2.3. 농업인력 공급

농업인력 종사자와 종사시간을 곱한 총 농업인력 공급시간을 농업인력 수요에 서처럼 연간노동단위(AWU)로 환산하였다.<sup>23)</sup> 총 내국인 농업인력 공급은 2000년 1,206.6천 AWU에서 2023년 543.9천 AWU로 연평균 -3.3%의 변화를 보이며 감소하였다. 특히 2000년대 초반에 급격히 감소한 후 2010년대 이후에는 감소세가 다소 완화되었다<표 3-2>.

내국인 공급을 연령별로는 30대 이하, 40~50대, 60대 이상 모두에서 공급시간이 크게 줄어들었다. 30대 이하 인력은 2000년 177.8천 AWU에서 2023년 32.7천 AWU로 연평균 -7.1%, 40~50대 인력 또한 같은 기간 528.7천 AWU에서 142.0천 AWU로 줄어들어 연평균 -5.6%. 60대 이상 역시 500.0천 AWU에서 369.1천 AWU로 감소하여 연평균 -1.3%의 변화를 보이는 등 세대 전반에 걸쳐 인력 공급이 축소되었다. 그 결과 연령 구성은 60대 이상 점유율 15.1%p 높아지고 40~50대 20.5%p, 30대 이하 9.1%p 낮아져, 청·중년층의 감소가 두드러져 농업인력의 고령화 심화를 보여준다.

종사상지위별로 보면, 경영주는 2000년 618.7천 AWU에서 2023년 330.7천 AWU로 줄어 연평균 2.7%의 감소율을 보였으며, 가족종사자도 397.4천 AWU에서 136.7천 AWU로 줄어 4.5%의 감소율을 기록하였다. 반면 내국인 고용인력은 190.5천 AWU에서 76.5천 AWU로 줄어 감소 폭은 커다(연평균 -3.9%). 반면 외국인 고용인력<sup>24)</sup>을 감안할 경우 전체 고용인력 규모는 262.7천 AWU에서 213.5천 AWU로 줄어 감소폭은 상대적으로 작았다(연평균 -0.9%). 즉, 전반적인 감소세 속에서도 농업인력은 점차 고용인력 중심, 그것도 외국인 고용인력으로 구조가 변해가는 추세임을 알 수 있다.

---

23) 농식품부·갤럽(2024) 조사에서 도출된 총 고용 종사시간 중 내국인 비중과 플로우 개념으로 조사된 농업인력 수요에 근거하여 농업인력 공급치를 보정한 후 연간 노동단위로 환산하였다.

24) 전체 농업인력 수요 대비 내국인 공급을 제외한 것을 외국인 고용인력으로 간주하였다.

〈표 3-2〉 농업인력 공급 변화

단위: 천 AWU

연도	연령			종사상자위			전체	
	30대 이하	40~50대	60대 이상	경영주	가족 종사자	내국인 고용		
2000	177.8	528.7	500.0	618.7	397.4	190.5	1,206.6	
2001	156.9	484.2	469.7	583.8	351.0	176.0	1,110.9	
2002	119.9	437.3	454.6	538.7	310.1	163.1	1,011.9	
2003	108.5	406.8	445.8	511.7	281.3	168.1	961.1	
2004	95.9	392.8	466.3	508.5	266.4	180.1	955.0	
2005	76.5	370.1	453.1	488.7	250.3	160.8	899.7	
2006	75.5	345.2	434.0	454.2	234.8	165.8	854.7	
2007	73.2	335.1	424.0	435.3	222.5	174.5	832.3	
2008	64.1	319.0	410.6	422.5	209.4	161.7	793.6	
2009	65.6	323.7	425.4	431.2	216.2	167.3	814.7	
2010	65.2	306.2	399.4	421.7	207.1	142.0	770.8	
2011	60.7	295.9	391.7	410.6	203.4	134.3	748.2	
2012	58.7	279.5	400.2	413.5	209.6	115.3	738.3	
2013	61.5	247.1	381.9	380.5	191.9	118.0	690.5	
2014	58.4	249.7	379.6	376.2	182.2	129.3	687.7	
2015	53.1	243.6	373.8	373.8	175.9	120.9	670.6	
2016	46.7	219.7	355.6	356.0	159.4	106.6	622.0	
2017	51.2	202.9	343.5	349.9	151.4	96.4	597.6	
2018	58.3	195.7	355.5	348.8	157.1	103.7	609.5	
2019	53.3	193.3	345.4	337.2	156.4	98.4	592.0	
2020	59.5	180.6	344.3	324.0	156.3	104.0	584.3	
2021	50.7	155.9	360.0	327.4	150.7	88.5	566.6	
2022	47.9	146.5	373.4	337.2	146.0	84.6	567.7	
2023	32.7	142.0	369.1	330.7	136.7	76.5	543.9	
연 변화율	00~23	-7.1%	-5.6%	-1.3%	-2.7%	-4.5%	-3.9%	-3.3%
	10~23	-5.2%	-5.7%	-0.6%	-1.9%	-3.1%	-4.6%	-2.5%
총감소		-145	-387	-131	-288	-261	-114	-596.4
총감소 기여율		24.3%	64.7%	21.9%	48.2%	43.6%	19.1%	100.0%
점유율 변화(%)		-9.1%	-20.5%	15.1%	0.2%	-11.0%	-3.7%	

자료: 이 연구의 분석 자료.

### 3. 농업인력 수급 종합 시사점

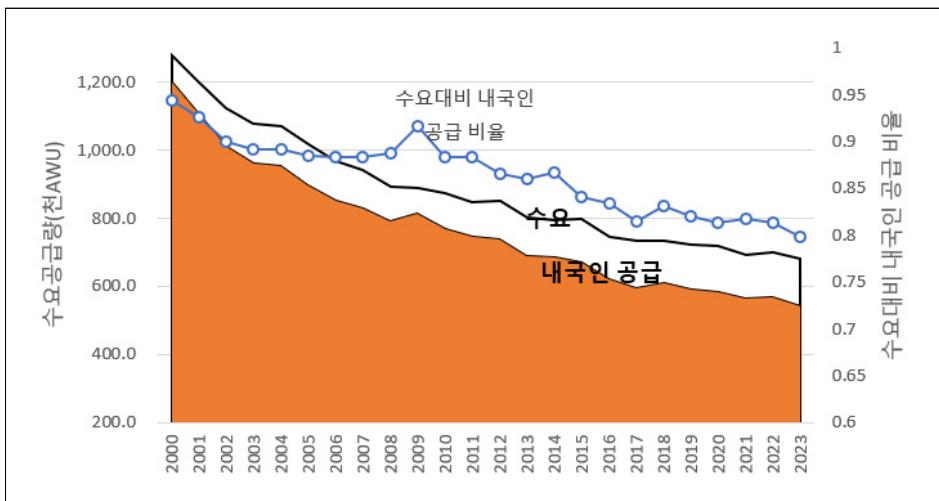
전체 농업인력 수요는 2000년 1,278.7천 AWU에서 2023년 680.9천 AWU로 약 46.7% 감소하였는데, 같은 기간 내국인 공급은 1,206.6천 AWU에서 543.9천 AWU로 약 55% 감소하여 수요보다 빠른 속도로 줄어들었다(수요 대비 공급 비율은 2000년 94.3%에서 2023년 79.9%로 매년 -0.69%p 감소)<그림 3-10>.

연령별로 보면, 내국인 30대 이하와 40~50대 공급이 급감하면서 노동시장의 중추적 계층이 사라지고 고령층도 지속적으로 감소하였다. 농가인구 고령화로 인해 고령층뿐만 아니라 청·중년층이 농업인력시장에서 이탈하는 구조적 문제가 발생하고 있음을 의미한다. 반면 수요측에서는 벼, 양념, 엽근류와 같은 전통적 노동집약 품목에서 크게 줄었지만, 과수·과채·축산 부문은 상대적으로 높은 수준의 노동 수요를 유지하였다. 그러나 이들 부문에서 내국인 공급은 충분히 뒷받침되지 못했고, 그 부족분은 외국인 근로자의 증가로 채워지는 구조였다.

종사상자위별로는 경영주와 가족종사자가 크게 줄어든 반면, 고용인력 수요는 여전히 상당 부분 존재하였다. 내국인 고용인력 공급은 지속적으로 감소하였기에, 그 차이를 외국인 고용인력이 보완하면서 농업인력의 고용인력화와 동시에 외국인 의존 심화가 동시에 진행되었다. 그동안의 국내인력 부족분이 외국인 고용인력으로 채워졌다고 가정할 경우 고용인력 중 외국인은 2023년 기준 약 64.2%에 해당할 정도이다.

결과적으로 농업인력의 수요와 공급은 모두 감소했으나, 내국인 공급 감소 속도가 수요보다 훨씬 빨라 구조적 불균형이 확대되었다. 이 불균형은 외국인 인력의 증가로 일시적으로 해소되었으나, 장기적으로는 내국인 인력 기반이 약화되고, 품목별 인력 수요와 공급의 괴리가 심화되는 문제를 낳고 있다. 따라서 향후 농업인력 정책은 내국인 인력 기반의 회복과 외국인 인력 활용의 균형적 관리라는 두 가지 과제를 동시에 해결해야 할 필요성이 크다.

〈그림 3-10〉 농업인력 수급차 변화



자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별고용조사, 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사; 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득자료집.



## 제4장

# 농업인력 수급 모형 개발



## 농업인력 수급 모형 개발

이 장에서는 시스템 다이내믹스 기법을 활용하여 농업인력 수급 모형을 개발하였다. 제2장의 검토한 주요 농업 환경 변화 요인 중에서도 농업인력 수급에 직접 영향을 주는 요인을 선행연구 검토를 통해 정리하고, 이들 요인이 반영된 농업인력 수급 모형을 시스템 다이내믹스 기법을 통해 개발하고 타당성을 검토하였다.<sup>25)</sup>

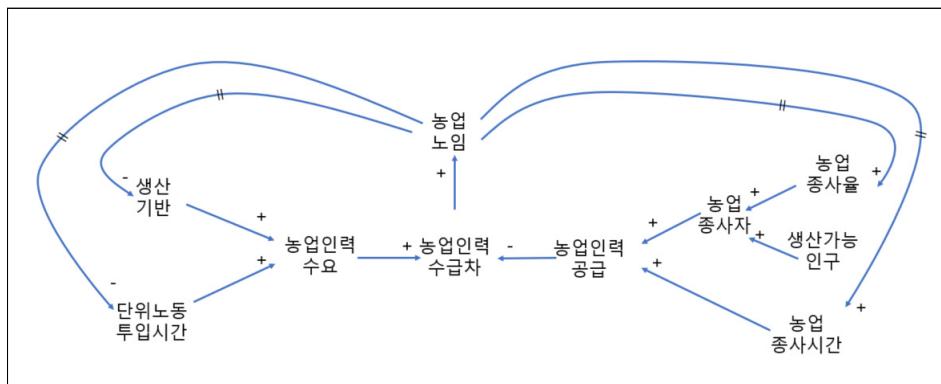
농업인력 수요, 공급 모형 개발에 앞서 농업인력 수요와 공급 시스템의 관계를 정리한 인과지도는 <그림 4-1>과 같다. 농업인력 수요는 생산기반과 단위 노동투입시간에 의해 결정이 되고, 농업인력 공급은 생산가능인구 중 농업 종사율과 농업 종사시간에 의해 결정이 된다. 농업인력 수요와 공급의 차이에 의해 농업노임이 영향을 받고, 농업노임은 농업 생산기반, 단위 노동투입시간 그리고 농업 종사율과 종사시간에 시간지연 영향을 주고, 이는 다시 농업인력 수요와 공급에 영향을 주는 순환구조이다.<sup>26)</sup> 이러한 거시적 농업인력 수급 시스템하에 수요, 공급 분야별 전망 모형을 개발하였다.

---

25) 전체 세부 분석절차는 부록 2에 제시하였다.

26) 농업인력 수급 시스템 전체 모형의 시스템 흐름도는 부록 2의 <부도 2-7>에 제시하였다.

〈그림 4-1〉 농업인력 수급 전체 인과관계도



자료: 저자 작성.

## 1. 농업인력 수요

### 1.1. 농업인력 수요 영향요인

#### □ 기후변화

지구 온난화와 이상기후의 증가는 농업 생산뿐만 아니라 농업 노동력에도 상당한 영향을 미친다. Sheng et al.(2025)의 기후모델 전망에 따르면 현재 추세대로 온난화가 진행될 경우 극심한 열스트레스로 인해 세기말까지 전 세계 농업 노동생산성이 18%가량 감소할 수 있다는 분석이 있다. 이미 2020년에 전 세계적으로 고온으로 인해 손실된 노동시간의 약 절반이 농업 부문에서 발생했을 정도로, 농업 노동은 기후변화에 매우 취약한 상태이다. 이는 기후변화로 인한 만성적인 인력 효율 저하와 그에 따른 추가 인력 수요 또는 생산 감소 가능성성을 시사한다.

기후변화가 작물 구성과 재배체계에 미치는 영향으로 인해 농업인력 수요를 변화시킨다. 기온 상승과 강우 패턴 변화로 재배 가능 지역이 이동하거나 작물 재배 기간이 변동하면, 새로운 품종 도입이나 재배체계 조정에 따른 추가 노동 수요가

발생할 수 있다(농촌진흥청, 2021). 예를 들어 아열대 작물의 도입이나 재배 일정 조정은 초기 단계에서 추가적인 노동력 투입과 교육이 필요하며, 이는 농업인력 수요 구조를 바꾸는 요인이 된다. 더불어 기온 상승으로 해충·병충해의 발생 범위와 빈도가 증가하면서 방제 작업 등 부수적인 노동 수요가 늘어날 가능성도 제기 된다(EPA United States Environmental Protection Agency, 검색일: 2025. 9. 5.).

## □ 기계·자동화

농업 기계화와 자동화는 농업 노동 수요를 크게 변화시킨 핵심 요인이다. 농업 생산 과정에 트랙터, 콤바인 등 농기계의 도입과 최근의 로봇 및 정보통신 기술 적용은 단위 생산량 당 필요한 인력을 지속적으로 감소시킨다. 미국의 경우 1948년부터 2017년까지 경작지 면적이 감소하는 동안 농업 노동력은 1920년 약 950만 명(전체 노동력의 26%)에서 1995년 330만 명(2.6%)으로 급감했으나 농업 생산량은 오히려 3.3배 증가하였다(AgAmerica, 2025). 브라질에서는 사탕수수 수확을 기계화하면서 노동력 수요가 64% 감소하는 등 저숙련 농업일자리의 상당 부분이 기계로 대체되었다(Apicella, 2025). 농촌진흥청이 마늘과 양파의 전 과정 기계화 재배 모델을 구축하여 노동력과 비용 절감 효과를 분석한 결과, 마늘 재배에서 노동력이 67.4%, 비용이 47.3% 절감되었으며, 양파 재배에서 노동력이 68.8%, 비용이 46.7% 절감되었는데, 이는 약 1.3조~1.4조 원의 경제적 효과에 해당한다고 하였다(봉하연, 2024).

농업기술의 자동화는 저숙련 일자리 감소와 숙련 전환을 동시 진행시킨다. Takeshima et al.(2020)은 기계화된 농장은 노동생산성이 높아져 남은 노동자에게 더 높은 임금을 지급하며, 이는 기계 조작 등 숙련직에 대한 수요 증가로 이어진다고 하였다. Marinoudi et al.(2024)은 농업 노동시장이 IoT, 인공지능, 빅데이터, 로봇 등 신기술 도입으로 급격히 변하고 있음을 지적한다. 코로나19 팬데믹은 이러한 디지털 전환을 가속화시켰으며, 노동시장 양극화와 불안정 고용을 심화시키는 계기로 작용하였고, 특히 단순 반복적인 수작업 직무는 자동화의 위협을 크게 받

는 반면, 데이터 관리, 로봇 유지보수, 의사결정 지원과 같은 고숙련 직무는 새롭게 창출되고 있다고 하였다. 한편, 임동근 외(2021)는 노동절감형(labor-saving) 기술변화는 종사자 수나 노동시간을 줄이는 방향으로 작용하지만, 농업의 경우 기술변화에 따른 노동 대체는 자영농보다는 고용농에서 많이 발생하고, 기술변화로 인한 농작업 편의성 증가나 노동생산성 증대 시 자영농의 수는 오히려 증가할 수 있다고 하였다.

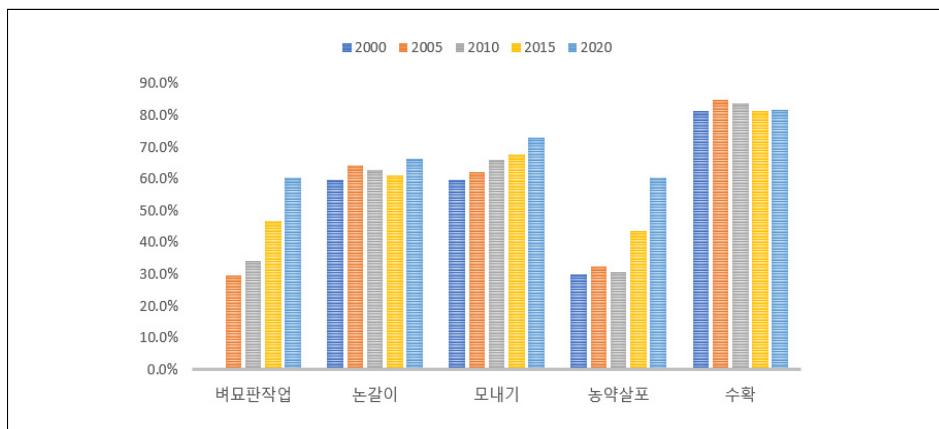
## □ 위탁영농

농작업 위탁은 농가 내부 인력 수요의 절감·대체와 서비스 부문(기계운전·정비·운영)의 숙련인력 수요 창출을 동시에 야기시킨다. 김용준·김영준(2022)의 농가경제조사(2008~2017)를 이용한 계량평가에 따르면, 위탁영농 참여 농가는 총 요소생산성(TFP)이 평균 5.6%p 상승하였고, 이는 작업 피크의 외부화와 분업 심화로 농가 내부 인력 수요(가족·고용)의 효율적 절감을 동반한 결과로 해석된다고 하였다. 이정민·신승엽(2021)은 농작업 대행사업의 경제성 사례 분석에서 노동집약적 밭작물에서 대행서비스가 인력난 대응과 적기작업 확보에 유의하며 단계적 확대 필요성을 제시하여, 농가의 직접 고용수요를 대행(서비스 구매) 수요로 치환하는 효과를 시사한다고 하였다. 또한 논벼 기준 전부 또는 일부 수탁이 광범위하게 이뤄지고 있으며, 특히 육묘·방제·건조 등 노동집약적 공정에서 위탁 비중이 높아 농가의 일용·단기 고용 수요를 서비스 구매로 대체하는 경향을 확인하였다. 유찬주·엄지범(2021)의 농작업대행사업에 대한 고령·영세농 대상 만족도 분석에서는 위탁 참여가 ‘노동력 절감과 적기작업 보장’에 대한 체감효과를 높여 향후 이용 의향을 확대시키는 것으로 나타나, 고령화 심화 하에서 농가 내부 노동을 외부 서비스로 구조적으로 전환시키는 촉매로 작용한다고 하였다.

일본의 농작업 수탁(コントラクター·受委託)은 특히 중산간 지역의 경영 지속과 농지 보전에 기여하며, 방제·수확 등 공정의 외주화로 농가 상시노동 수요를 경감시키는 방향으로 활용되고 있다(農畜産業振興機構, 2011). 영국의 ‘머시너리 링

(Machinery Rings)’은 장비와 ‘노동’을 공동 조달·교환하는 시장형 조직으로, 농번기 피크 인력 수요를 회원 간 매칭을 통해 외부화·분산시켜 농가 내부 고용수요를 서비스 수요로 전환하는 효과가 보고되었다(Craig & Sumberg, 1997; The James Hutton Institutue, 2013). 우리나라는 특히 벼 품목의 경우 다른 품목에 비해 위탁 영농이 크게 증가하고 있다. 국가데이터처 농업총조사 결과를 보면 2020년 기준 수확 작업의 81.8%, 모내기의 73.0%, 논갈이의 66.2%, 농약 살포와 벼 묘판 작업의 60.5%가 위탁영농에 의해 수행되고 있었다<그림 4-2>.

〈그림 4-2〉 벼수확농가의 농작업별 위탁영농(전부·일부 위탁)비율 변화



자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 8. 11.), 농업총조사.

## □ 농업노임

농가의 고용인력 수요는 한계노동가치가 임금과 같아지는 지점에서 결정되기 때문에 임금이 오르면 대체효과(노동→기계 투입), 규모효과(수익성 악화로 면적·작업시간 축소, 반대로 기계화·임차지 확대가 가능하면 면적 확대), 구성효과(노동 집약 면적 축소, 기계친화 작목 확대)가 발생한다.

Espey & Thilmany(2000)는 다수의 농업인력 수요 추정 연구를 메타 회귀로 종합 분석 결과 임금상승 시 고용인력 투입 감소라는 방향성은 강건하다고 하였다.

Wang et al.(2016)은 임금상승이 ‘노동시간’은 줄이되 ‘재배면적’은 토지·기계시장 접근성이 좋을수록 오히려 확대될 수 있다고 하였다. Yamauchi(2016)는 실질 임금 상승하면 대농들은 노동을 줄이고 기계투자와 토지 임차를 확대한다고 하였다. 즉 ‘임금상승→노동 대체(시간 감소)+임차지 확대(면적 증가)’라는 규모의 이원적 조정이 확인된다고 하였다. Yan et al.(2023)은 임금상승은 곡물 중심(주요 3대 곡물)으로의 작부 전환을 유인하고, 노동집약적 채소·특용작물 비중을 축소시킨다고 하였다. 이상을 종합하면, 임금상승은 일반적으로 농업의 고용인력 투입 시간을 줄이는 방향으로 작동하되, 재배면적은 토지·기계시장 접근성과 농가규모에 따라 축소·확대가 갈린다는 것이 공통된 결론이다. 기계화·토지임차가 원활한 환경에서는 임금상승기에도 면적 확대와 작목 전환을 통해 생산체제를 재구성하는 반면 시장 제약이 크거나 소농 비중이 크면 노동집약 작목의 면적 축소·휴경·복작 감소로 이어질 위험이 커진다.

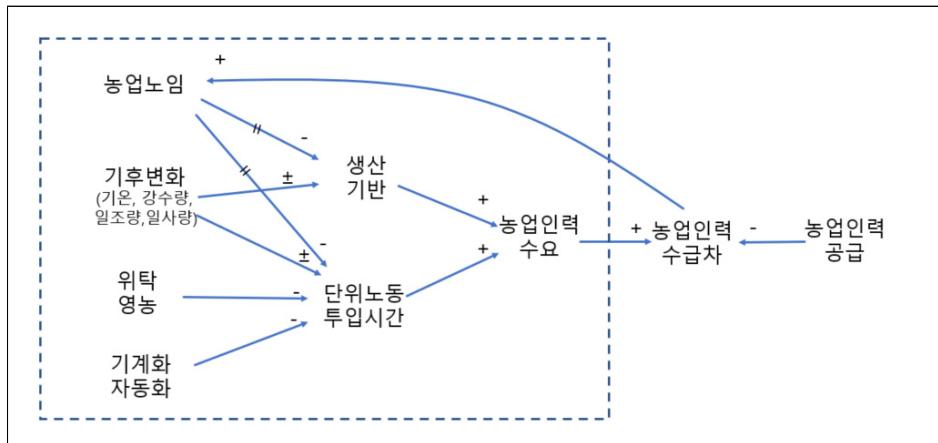
## 1.2. 농업인력 수요 전망 모형

농업인력 수요 분석에서와 마찬가지로 수요 전망을 위해 품목별 단위노동투입 시간과 농업 생산기반(재배면적, 사육두수)으로 나누어 농업인력 수요 전망 모형을 개발하였다. 앞선 선행연구 검토를 토대로 다음과 같은 농업인력 수요 인과관계를 설정하였다. 단위 노동투입시간은 위탁영농, 기계자동화, 농업노임, 기후변화에 영향을 받고, 농업 생산기반은 농업노임, 기후변화에 영향을 받는다. 농업노임이 높아지면 생산기반과 단위노동투입시간을 감소시키고, 기후변화의 경우 품목별로 차별적으로 양과 음의 영향을 미치고, 위탁영농(벼)과 기계자동화 확산은 단위 노동투입시간을 감소시킨다. 농업노임은 농업인력 수급차로 인해 발생하여 시간 지연으로 농업 생산기반과 단위 노동투입시간에 영향을 준다.<sup>27)</sup> 이상의 농업인력 수요와 영향요인들 간의 인과 관계는 <그림 4-3>과 같이 정리될 수 있다.

---

27) 시스템 다이내믹스에서는 시간 지연효과를 ‘||’ 부호를 사용하여 표시한다.

〈그림 4-3〉 농업인력 수요 인과관계도



자료: 저자 작성.

이러한 농업인력 수요 인과지도를 바탕으로 벼품목은 위탁영농과 기후변화, 농업노임 그리고 벼 이외 품목은 기계·자동화, 농업노임, 기후변화를 영향요인으로, 농업생산기반은 기후변화와 농업노임을 영향요인으로 하는 시스템 흐름도를 작성하였다<부록 2의 부도 2-2, 2-3 참조>.<sup>28)</sup> 시스템 흐름도를 바탕으로 영향요인과 농업인력 수요와의 관계를 <수식 4-1>로 작성하였다. 품목별 단위노동투입시간은 전기 노동투입시간에, 각 영향요인의 전년 대비 변화율(로그차분)이 계수의 가중을 받아 지수형으로 곱해지는 구조이다.<sup>29)</sup> 전년도 값과 시간추세 외에 벼의 경우 위탁영농과 농업노임, 기후변화 요인이, 기타 작목은 기계자동화, 농업노임, 기후변화 등이 영향요인으로 투입되었다. 기술·관행의 보급, 조직화 등의 축적은 ‘초기 완만→중기 급변→후기 포화’의 S-곡선을 보이는 경우가 많기에 위탁영농, 기계·자동화에 따른 노동투입시간의 시간추세를 시그모이드<sup>30)</sup> 곡선으로 모형에 반영하였다. 분석 모델의 최적화는 목적함수(WMAPE)값이 최소화되도록 하였다.

28) 농업인력 수급차와 농가소득, 최저임금 등을 통해 설명되는 농업노임 분석 모형의 시스템 흐름도 역시 부록2의 <부도 2-4>에 제시하였다.

29) 각 계수는 탄력도(Elasticity)로 해석할 수 있어 ‘해당 변수가 1% 늘면(줄면) 노동투입시간의 증감률이 몇 %만큼 변한다’로 해석하면 된다.

30) ‘초기 완만→중기 급변→후기 포화’의 S곡선 흐름을 반영하였다.

### 〈수식 4-1〉 단위 노동투입시간 추정 수식

$$\hat{L}_{m,t} = L_{m,t-1} \times \exp \left\{ T_{010} \times \ln \left( \frac{\text{농업노임}_t}{\text{농업노임}_{t-1}} \right) + T_{011} \times \ln \left( \frac{\text{위탁영농}_t}{\text{위탁영농}_{t-1}} \right) + T_{012} \times \ln \left( \frac{\text{기계자동화}_t}{\text{기계자동화}_{t-1}} \right) + T_{014} \times \ln \left( \frac{\text{기온}_t}{\text{기온}_{t-1}} \right) + T_{015} \times \ln \left( \frac{\text{강수량}_t}{\text{강수량}_{t-1}} \right) + T_{016} \times \ln \left( \frac{\text{일사량}_t}{\text{일사량}_{t-1}} \right) + T_{017} \times \ln \left( \frac{\text{일조량}_t}{\text{일조량}_{t-1}} \right) + (1 - T_{021}) \times \left( 1 - \frac{T_{022}}{1 + T_{023} \times e^{T_{024} \times (-((t-1999) - T_{023})}}} \right) \right\}$$

$\hat{L}_{m,t}$  :  $m$  품목의  $t$ 년도 단위 노동투입시간 예측

$L_{m,t-1}$  :  $m$  품목의  $t-1$ 년도 단위 노동투입시간

$T_{010}, \dots, T_{024}$  : 추정계수

자료: 저자 작성.

품목별 농업 생산기반(재배면적, 사육두수) 추정은 당해연도 KREI-KASMO 전망값이 기후변화(기온, 강수량, 일조량, 일사량)와 농업노임 변화가 반영되는 방식으로 〈수식 4-2〉와 같이 작성하였다.

### 〈수식 4-2〉 농업 생산기반 추정 수식

$$\hat{P}_{t,j} = P_{t,j}^{(0)} \times \text{Exp} \left\{ S_{01} \times \left( \frac{\text{농업노임}_{t-1}}{\text{농업노임}_1} \right) + S_{02} \times \ln \left( \frac{\text{기온}_t}{\text{기온}_{t-1}} \right) + S_{03} \times \ln \left( \frac{\text{강수량}_t}{\text{강수량}_{t-1}} \right) + S_{04} \times \ln \left( \frac{\text{일사량}_t}{\text{일사량}_{t-1}} \right) + S_{05} \times \ln \left( \frac{\text{일조량}_t}{\text{일조량}_{t-1}} \right) \right\}$$

$\hat{P}_{t,j}$  :  $t$ 년도  $j$  품목의 생산기반(재배면적, 사육두수) 수정 예측치

$P_{t,j}$  :  $t$ 년도  $j$  품목의 생산기반 기존 전망치

$S_{01}, \dots, S_{05}$  : 추정계수

자료: 저자 작성.

농업인력 수요 전망 모형에 사용된 자료와 영향요인별 정의는 다음과 같다. 단위 노동투입시간은 국가데이터처 농축산물생산비조사, 농촌진흥청 농산물 소득 자료집을 활용하여 경종은 10a, 가축은 우제류는 1두당, 가금류는 100수당 노동

투입시간으로 정의하였다. 농업 생산기반은 국가데이터처 농업면적조사, 가축동향조사를 활용하였다. 기계·자동화 요인은 국가데이터처 농축산물생산비조사, 농촌진흥청 농산물 소득자료집의 생산비 자료를 활용하였고, 노동비대비 영농시설비 및 농구비 비율, 위탁영농 요인 노동비 대비 위탁영농비 비율로 정의하였다. 농업노임은 지역별 고용조사를 활용하였고 비농업분야 대비 농업 고용인력 시간당 임금비율로 정의하였다. 기후변화 요인은 기상청 기상자료개방포털(검색일: 2025. 3. 5.)의 기온, 강수량, 일조량, 일사량 자료를 사용하였다<표 4-1>.

**<표 4-1> 농업인력 수요 전망 모형에 사용된 자료**

영향 요인	정의	자료
단위 노동투입시간	단위 생산기반(경중: 10a, 가축: 우제류 1두, 가금류 100수)당 노동투입시간	국가데이터처 농축산물생산비조사, 농촌진흥청 농산물 소득자료집
농업 생산기반	경중 재배면적, 가축 사육두수	국가데이터처 농업면적조사, 가축동향조사.
위탁영농	노동비 대비 위탁영농비 비율	국가데이터처 농축산물생산비조사, 농촌진흥청 농산물 소득자료집
기계자동화	노동비 대비 기계설비비 비율	
농업노임	비농업대비 농업근로자 시간당 임금 비율	국가데이터처 지역별 고용조사
기후변화	기온: 평균기온(°C) 강수량: 평균 강수량(mm) 일사량: 일사합(MJ/m <sup>2</sup> ) 일조량: 일조합(hr)	기상청 기상자료개방포털 (data.kma.go.kr)

자료: 저자 작성.

2000~2023년 시계열 자료를 토대로 농업인력 수요 모형 최적화 결과, 품목별 단위 노동투입시간에 대한 각 영향요인의 계수와 추정오차는 <표 4-2>와 같았다.<sup>31)</sup> 선행연구에서 농업노임 상승이 농업의 노동투입을 감소시키는 방향성이 강진하다고 보고하였는데, 추정 결과 밭작물, 채소(엽근, 양념, 과채), 과수, 특약용, 우제류 가축에서 이러한 방향성과 일치하였다. 벼와 가금류는 단위 노동투입시간이 크지 않지만, 오히려 다소 늘었다. 벼의 경우는 위탁영농이 노동감소를 유발하는 효과가 있었는데, 임금 상승이 위탁영농 수요를 자극하고(작업 피크의 외부화·

31) 품목별 노동투입시간에 대한 분석 모형의 추정오차(WMAPE)는 모두 5% 미만으로 양호하였다.

분업), 그만큼 내부 노동시간을 상쇄하는 구조라 해석될 수 있다.<sup>32)</sup>

다만 이 연구의 모형의 종속변수가 ‘총고용’이 아니라 단위당 시간이기에 일부 품목의 양의 관계는 임금상승기에 품질관리·기계조작 등 고숙련 시간 비중이 상승하거나 면적조정과 결합된 조업강도 변화가 반영되었을 가능성성이 있다(임금 상승 시 면적 확대·작목구성 조정이 동반될 수 있음). 즉, 임금요인은 밭작물에서 절감, 타 품목에서는 효과 크기가 작아 2차적 요인으로 해석할 수 있다. 가금류 역시 노임과 노동투입시간이 양의 관계였는데, 이는 가금류의 수직계열화 특성 때문으로 추정된다.<sup>33)</sup>

위탁영농은 벼에서 작지만 일관된 노동투입 절감효과가 있는 것으로 나타났다. 위탁영농은 작업 피크의 외부화·분업 심화로 농가 내부의 가족·고용인력을 대행 서비스로 치환되어 노동생산성은 높이는 쪽으로 작용하는 것으로 설명된다. 2020년 기준 모내기·수확·논갈이 등 벼의 핵심 공정에서 위탁비중이 매우 높다는 사실도 같은 방향을 지지한다. 기계·자동화는 전반적으로 인력 수요를 감소시킨다는 선행연구와 일치되게 모든 품목에서 단위 노동투입시간과 음의 영향 관계가 관측되었다. 여러 품목 중에서도 과수에서 노동투입시간 절감 탄력이 가장 컸다.

기온은 양념채소 외 대부분 품목에서 노동투입시간과 양의 관계였다. 이는 온난기에 파종·생육·수확 전진과 관리작업 증가로 노동투입시간 확대가 나타난다는 선행연구 결과와 일치한다. 강수량은 전 품목에서 양의 관계를 나타냈는데 특히 엽근·밭작물·가금 등이 컸다. 과습·배수·방제 등 추가 작업을 유발하는 경향과 일치한다. 일조량은 대체로 양의 영향을 주었으나 밭작물은 사실상 0에 가까운 경미한 음(-0.018)의 영향을 주었다. 일사량은 대부분 양이나 특약용은 음이었는데, 이는 고온·강복사 민감 작형의 열스트레스 신호로 해석될 수 있다. 기후변화의 경우 온난·일조 증가는 작업 전진·관리작업 증가로 노동투입시간 확대, 반면 강한 복

---

32) 임금과 위탁이 각각 1% 동시 상승하면 순변화는  $-0.008\% (=0.044-0.052)$ 로 사실상 소폭 감소이다.

33) 계약생산에서는 사육주기의 일정·의무작업(환기·급이·소독·모니터링·포집 전 준비 등)이 가격·임금 변동과 무관하게 고정되는 경향이 강하다(Doye et al., 2017). 임금이 올라도 작업강도·관리빈도 증가로 대응하는 비대체적 구조가 나타나 단위 노동투입시간과 양의 관계가 될 가능성이 높다.

사·극한고온에서는 시간 축소가 발생할 수 있다는 양면성이 있었다.

〈표 4-2〉 품목군별 단위 노동투입시간에 대한 영향요인 계수 및 추정오차

영향요인	벼	밭작물	엽근 채소	양념 채소	과채	과수	특약용	우제류	가금류
농업노임	0.044	-0.181	-0.080	-0.111	-0.019	-0.077	-0.166	-0.055	0.272
위탁영농	-0.052								1
기계자동화		-0.039	-0.128	-0.079	-0.017	-0.346	-0.107	-0.001	-0.087
기온	1.075	0.375	0.088	-0.035	1.067	1.326	1.041	1.076	1.230
강수량	0.360	1.126	1.418	0.277	0.633	0.926	0.678	0.779	1.075
일조량	1.990	-0.018	0.921	1.295	0.464	0.712	0.987	0.756	0.305
일사량	2.475	0.875	1.126	1.993	1.993	0.850	-0.357	1.000	0.936
시간추세1	0.041	0.611	-0.557	-0.520	-0.056	0.464	-0.194	-0.320	-0.322
시간추세2	0.064	0.079	0.193	-0.077	0.143	0.102	0.095	0.012	-0.075
시간추세3	1.006	1.123	0.602	0.686	-0.041	0.982	0.088	-0.162	-0.589
시간추세4	0.180	-0.528	0.459	-0.500	0.363	-0.449	-0.002	-0.442	0.215
WMAPE	2.26%	2.47%	2.52%	2.80%	3.32%	2.62%	2.96%	2.20%	2.79%

자료: 이 연구의 분석 결과.

2000~2023년 시계열 자료를 토대로 품목군별 농업생산기반 추정 결과 각 영향 요인 계수와 추정오차는 〈표 4-3〉과 같았다.<sup>34)</sup> 농업노임은 모든 품목의 농업생산 기반에 음의 영향을 주었다. 즉 임금 상승기에 생산체제는 노동 대체·구성 전환을 통해 농업생산기반을 축소시키는 경향이 확인되었다. 기온은 다수의 작물에서 양의 관계로 포착되어 온난화가 단기적으로 생산기반을 증가시키지만, 가금류에서는 음의 관계로 관찰되어 온열 스트레스나 사양환경 제약의 가능성성이 있었다. 강수량은 벼·과수·특약용·가금류에서 양의 관계가 뚜렷하여 수자원 여건이 생산기반 확대와 동행하는 패턴이며, 반대로 일부 채소류와 우제류는 음의 관계가 관찰되어 과습·작업성·질병 리스크 등과 연동된 제약을 암시한다. 일사량은 대부분의 품목군에서 양의 관계로 나타나 광(光) 자원이 생산기반 확대와 동행하는 전형적 패턴이다. 다만 가금류는 기온에서와 같이 음의 관계로 포착되어 사양시설의 열

34) 품목별 농업생산기반에 대한 분석 모형의 추정오차(WMAPE)는 모두 1% 미만으로 양호하였다.

부하 증가가 나타날 수 있음을 시사한다. 일조량은 품목별로 상반된 관계가 관찰되는데, 벼·밭작물·과수에서는 음의 관계가, 채소류와 축산(우제류·가금류)에서는 양의 관계가 확인되어, 동일한 광 관련 지표라도 작형·사양체계에 따라 반응이 이질적이었다.

〈표 4-3〉 품목별 농업 생산기반에 영향요인 계수 및 추정오차

영향요인	벼	밭작물	엽근 채소	양념 채소	과채	과수	특약용	우제류	가금류
농업노임	-0.076	-0.059	-0.046	-0.038	-0.038	-0.089	-0.155	-0.027	-0.114
기온	0.645	1.146	0.244	0.377	0.173	0.233	0.278	0.794	-0.453
강수량	0.709	0.446	0.035	-0.082	-0.474	1.216	1.678	-0.452	1.881
일사량	1.231	0.971	1.588	0.434	1.827	0.822	1.806	1.687	-0.987
일조량	-0.141	-0.420	0.547	1.324	1.561	-0.376	0.496	0.499	0.881
WMAPE	0.020%	0.000%	0.009%	0.020%	0.008%	0.020%	0.030%	0.000%	0.000%

자료: 이 연구의 분석 결과.

## 2. 농업인력 공급

### 2.1. 농업인력 공급 영향요인

#### □ 기후변화

기후변화는 농업인력 수요뿐 아니라 농업인력 공급에도 영향을 미친다. Huang et al.(2020)은 현재 기온 대비  $1^{\circ}\text{C}$  상승할 때 농촌주민의 농업 노동시간이 약 7% 감소한다고 하였다. 또한 기후변화로 인한 온도 상승이 지속될 경우 농업 노동인구의 산업 간 이동이 가속화되어, 농업 고용비중이 하락하고 비농업 고용비중이 상승한다고 하였다. 즉, 더워지는 기후는 상대적으로 생산환경이 열악해지는 농업을 떠나 다른 부문으로의 노동력이동을 촉진한다는 것이다. Lima et al.(2021)의 연구에 의하면 지구 평균 기온이  $3^{\circ}\text{C}$  상승할 경우, 동남아시아와 사하라 이남 아

프리카 지역에서 농업 노동자의 노동량이 30~50% 감소할 것으로 예측하였다. 이러한 노동력 감소는 주요 작물의 생산량 감소로 이어져 식량 가격이 약 5% 상승할 수 있으며, 이를 보완하기 위해 농업 부문의 고용을 대폭 늘려야 하는 상황이 초래 된다. 이처럼 기후변화는 농업인력 수급 불균형을 심화시켜, 한편으로는 농업 노동력 이탈을 가속화하고 다른 한편으로는 남은 노동자의 생산성 저하로 추가 인력 수요를 발생시킬 수 있다. Zheng et al.(2024)은 지구 온난화와 강우 패턴의 변화는 농업 생산성과 노동여건을 악화시켜, 결과적으로 농업인력 공급을 감소시킨다고 하였다. 중국 농촌 패널 연구에서 평균기온이 1°C 상승할 때 농업인력 공급이 약 0.252% 감소하는 효과가 관찰되었으며, 강수량이 1mm 증가할 때도 농업인력 공급이 0.001% 줄어들었다고 보고하였다.

## □ 농가소득과 농업 임금

농업 부문의 낮은 소득 수준은 인력 공급 감소의 핵심 요인이다. 도시근로자 가구 대비 농가소득이 낮아지거나 타 산업대비 농업 임금이 낮으면 농업을 떠나는 인력이 늘어나게 된다. Gollin et al.(2014)은 농업 대비 비농업의 노동자 1인당 부가가치 격차가 크면 노동의 산업간 재배치(농업→비농업) 유인을 강화하여 장기적으로 농업고용 비중(종사율)을 낮추는 메커니즘으로 작동한다고 하였다. Defrancesco & Mozzato(2018)는 이탈리아 농가의 농업 이탈 의향은 경제성·농장 구조·학습효과 등과 함께 수익성 기대에 민감하여, 수익성 악화 시 농업 이탈(종사율 저하) 가능성이 커짐을 확인하였다. Baysan et al.(2024)은 인도 농촌의 일용직 미시패널에서 동일 개인이 농업→비농업으로 전환 시 임금이 평균 약 23% 높아져 상대소득 차이가 농업 이탈·겸업 유인으로 작동함을 확인하였다. 이들은 같은 마을·같은 사람을 고정효과로 통제해도 비농업 임금 프리미엄이 견조함을 보였고, 이는 상대소득 격차가 농업 종사율 하락 압력이 될 수 있음을 보여준다. Balachandran et al.(2023)은 세계 각국 연구 137개 추정치를 종합한 메타분석에서 농외노동(겸업·전직) 공급 탄력성이 임금·가구소득 변수에 민감함이 확인되어,

농가 상대소득이 낮거나 소득충격이 크면 농업 이탈·겸업이 확대될 가능성이 높다고 보고하였다. 한편, Smith et al.(2022)은 미국 주(州)별 최저임금 인상을 이용한 식별에서 최저임금 1달러 상승 시 개별 농업근로자의 고용확률이 약 1%p 감소하여, 임금(노동비) 변화가 농업고용(종사) 조정으로 연결될 수 있음을 보여주었다.

## □ 경제 여건과 실업률

경제 여건과 실업률도 농업인력 공급에 중요한 영향을 미친다. Charlton et al.(2021)은 경기 침체로 실업률이 높아지면 도시의 일자리를 잃은 일부 인력이 농촌으로 유입되거나 가족농을 도우며 농업 부문의 인력 공급이 일시적으로 늘어나는 경향이 있다. 반대로 경기 호황으로 전반적 실업률이 낮을 때에는 농촌 인력도 도시 산업으로 빠져나가거나 농업 일자리를 기피하여, 농업 분야의 구인난이 심화된다고 하였다. 한편, 실업률 상승 시 농장주들이 외국인 임시노동자(H-2A)의 고용을 더 필요로 한다고 보고하였다. 이는 국내인력 공급이 경기 불황기에 상대적으로 늘어나 농업 부문의 인력난을 일부 완화할 수 있음을 시사한다. 실제로 코로나 19 등의 위기 시기에 국경 봉쇄로 외국인 노동력이 감소했을 때, 실업 상태에 놓인 내국인이 농촌 일손을 돋거나 농업에 종사하는 사례가 늘어났다는 보고도 있다. 반면 경제가 회복되어 타 산업 일자리 수요가 증가하면 농업인력 부족 현상이 다시 심화되는 양상이 관찰된다. 주요 국제기구의 보고서(Amankwah et al., 2021; Institute for Human Development & ILO, 2024)에 따르면 경기 충격(불황·실업 확대) 시 비농업 일자리가 위축되면 농업이 ‘완충(buffer) 부문’으로 작동하여 자영·가족종사 형태를 중심으로 노동을 흡수하는 경향이 있었다. 이 과정에서 농업 취업 비중의 ‘일시적’ 역전 증가(역 구조전환)가 나타나며, 특히 여성·가족종사자 확대 형태로 농업인력 공급이 늘어나는 양상이 있었다. 마상진 외(2021)가 인구, 경제, 사회문화 관련 메가트렌드 변화가 도시민의 농촌 이동에 어떤 영향을 주는지 분석한 결과, 경제성장률이 낮아질수록 도농 간 실업률 격차가 커질수록(도시 실업률이 농촌 보다 높을수록) 도시민의 농촌유입이 증가한다고 보고하며, 향후 예상되는 저성장

추세 및 도시의 고용 불안은 귀농·귀촌 증가 요인으로 작용될 것으로 전망하였다. 또한 마상진 외(2023)는 2017~2022년 농림어업종사자 수가 6년 연속 증가하여 전체 취업 둔화 시기에서도 농업이 일정 부분 인력을 흡수하였음을 시사하였다.

## □ 고령화

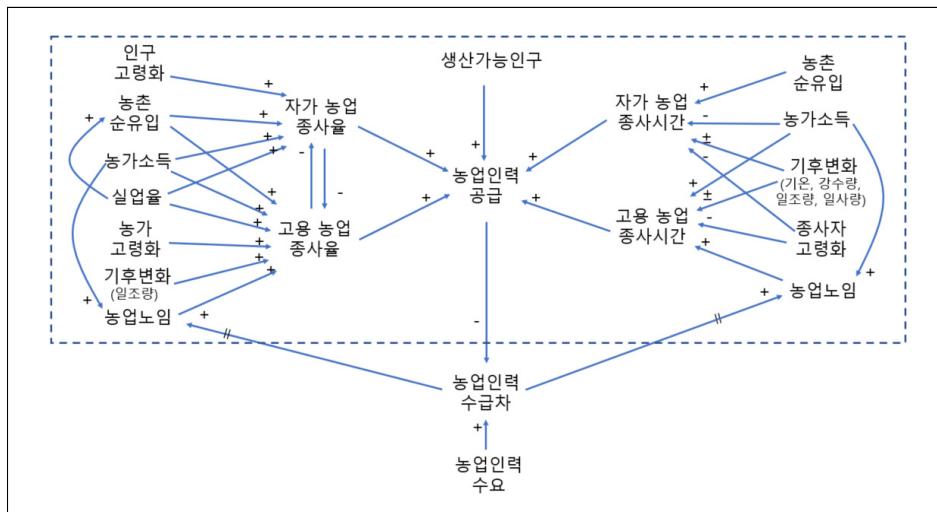
마상진 외(2021)는 도시 인구의 농촌유입은 생산가능인구(15세 이상 인구)가 증가할수록, 고령화지수가 높아질수록 증가하였다고 보고하였다. 그러면서 향후 생산인구 감소는 귀농·귀촌의 감소 요인으로, 고령인구의 증가는 귀농·귀촌의 증가 요인으로 작용할 것으로 전망하였다. Lee(2023)는 한국의 65세 이상 고령층 취업률이 매우 높고, 이들이 주로 농림어업·전통 서비스업 등에 종사하는 산업 집중 양상을 보인다고 하면서 고령층 취업 확대가 농업 종사자 고령화와 연결된다고 지적하였다. OECD(2025)는 선진국에서 전체 농업인력 비중이 장기 하락세라고 분석하여, 고령 인구 증가에 따른 농업 ‘종사율’ 증가는 주로 농업 내 연령구성의 고령화와 고령층의 상대적 잔존·유입으로 설명될 수 있다고 하였다. 일본의 경우 2020년 기준 ‘주로 농업에 종사하는 핵심 인력’의 70%가 65세 이상으로 파악되어, 초고령 사회에서 농업 종사자의 고령화와 고령층 종사 비중 확대가 구조화되었음을 보여준다(MAFF, 2022).

## 2.2. 농업인력 공급 전망 모형

농업인력 공급 분석에서와 마찬가지로 농업 종사율과 종사시간으로 나누어 농업인력 공급 전망 모형을 개발하였다. 앞선 선행연구 검토를 토대로 다음과 같은 농업인력 수요 인과관계를 설정하였다. 농업 종사율은 자가인력의 경우 인구고령화, 농촌순유입, 농가소득, 실업률과 양의 관계를 갖고, 고용인력의 경우 농촌순유입, 농가소득, 실업률, 농가 고령화, 농업노임, 기후변화(일조량)과 양의 관계를 갖

는다. 자가종사율과 고용종사율은 음의 관계로 상호 작용을 한다. 농업 종사시간은 자가인력의 경우 농촌순유입과는 양의 관계, 농가고령화, 농가소득과는 음의 관계, 고용인력의 경우 농가소득, 농업모임과 양의 관계, 종사자 고령화와는 음의 관계를 갖는다. 기후변화는 농업 종사시간과 종사상 지위 및 연령대에 따라 차별적으로 영향을 받는다. 농업노임은 농업인력수급차로 인해 발생하여 시간 지연으로 고용인력의 종사율과 종사시간에 영향을 준다. 이상의 농업인력 공급과 영향 요인들 간의 인과 관계를 정리하면 <그림 4-4>와 같다.

<그림 4-4> 농업인력 공급 인과관계도



자료: 저자 작성.

이러한 농업인력 공급 인과지도를 바탕으로 연령(3개: 30대 이하, 40~50대, 60대 이상)과 종사상지위별(4개: 경영주, 가족종사자, 상용·임시근로자, 일용근로자) 농업 종사율과 농업 종사시간 시스템 흐름도를 작성하였다<부도 2-5, 2-6 참조>. 자가인력의 종사율은 농가소득, 농촌순유입, 인구고령화, 실업률, 고용종사율, 고용인력의 종사율은 농촌순유입, 종사자 고령화, 실업률, 농업노임, 자가종사율, 기후변화(일조량)을 영향요인으로 하였다. 자가인력의 농업 종사시간은 농가소득, 농촌순유입, 자가인력 고령화, 기후변화, 고용인력은 농가소득, 농촌순유입,

고용인력 고령화, 농업노임, 기후변화를 영향요인으로 하였다.

시스템 흐름도를 바탕으로 영향요인과 농업인력 공급(종사율, 종사시간)과의 관계를 <수식 4-3~4-6>으로 작성하였다.

### 〈수식 4-3〉 자가인력 종사율 추정 수식

$$\widehat{SWR}_{m,t,j,k} = SWR_{m,t-1,j,k} \times \exp \left( A01_m \times \ln \left( \frac{\text{농가소득}_{t-1}}{\text{농가소득}_{t-2}} \right) + A02_m \times \left( \ln \left( \frac{\text{농촌순유입}_{t-1}}{\text{농촌순유입}_{t-2}} \right) - \text{매개계수}_m \times \ln \left( \frac{\text{실업율}_{t,k}}{\text{실업율}_{t-1,k}} \right) \right) + A03_m \times \ln \left( \frac{\text{실업율}_{t,k}}{\text{실업율}_{t-1,k}} \right) + A04_m \times \ln \left( \frac{\text{인구고령화}_{t,j}}{\text{인구고령화}_{t-1,j}} \right) + A05_m \times \text{고용종사율}_{m,t,j,k} + A11_m \times \left( 1 - \frac{A12_m}{1 + A13_m \times e^{A14_m \times ((t-1999) - A13_m)}} \right) \right)$$

$\widehat{SWR}_{m,t,j,k}$  : 자가인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t$ 년  $j$ 월의 농업종사율 추정값

$SWR_{m,t-1,j,k}$  : 자가인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t-1$ 년  $j$ 월의 농업종사율

매개계수: '실업율 → 농촌순유입' 경로의 강도를 나타내는 계수

$A_{01}, \dots, A_{14}$  : 추정 계수

자료: 저자 작성.

### 〈수식 4-4〉 고용인력 종사율 추정 수식

$$\widehat{PWR}_{m,t,j,k} = PWR_{m,t-1,j,k} \times \exp \left( A21_m \times \ln \left( \frac{\text{농촌순유입}_t}{\text{농촌순유입}_{t-1}} \right) - \text{매개계수}_m \times \ln \left( \frac{\text{실업율}_{t-1,k}}{\text{실업율}_{t-2,k}} \right) + A22_m \times \ln \left( \frac{\text{실업율}_{t,k}}{\text{실업율}_{t-1,k}} \right) + A23_m \times \ln \left( \frac{\text{농업노임}_{t,k}}{\text{농업노임}_{t-1,k}} \right) + A24_m \times \ln \left( \frac{\text{자기연령}_{t,j}}{\text{자기연령}_{t-1,j}} \right) + A25_m \times \ln \left( \frac{\text{고용연령}_{t,j}}{\text{고용연령}_{t-1,j}} \right) + A26_m \times \text{자가종사율}_{m,t,j,k} + A27_m \times \ln \left( \frac{\text{일조량}_t}{\text{일조량}_{t-1}} \right) + A31_m \times \left( 1 - \frac{A32_m}{1 + A33_m \times e^{A34_m \times ((t-1999) - A33_m)}} \right) \right)$$

$\widehat{PWR}_{m,t,j,k}$  : 고용인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t$ 년  $j$ 월의 농업종사율 추정값

$PWR_{m,t-1,j,k}$  : 고용인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t-1$ 년  $j$ 월의 농업종사율

$A_{01}, \dots, A_{34}$  : 추정 계수

자료: 저자 작성.

### 〈수식 4-5〉 자가인력 농업 종사시간 추정 수식

$$\widehat{SWH}_{m,t,j,k} = SWH_{m,t-1,j,k} \times \exp \left\{ H01 \times \ln \left( \frac{\text{농가소득}_{t-1}}{\text{농가소득}_{t-2}} \right) + H02_m \times \left( \ln \left( \frac{\text{농촌순유입}_{t-1}}{\text{농촌순유입}_{t-2}} \right) \right) \right. \\ \left. + H03_m \times \ln \left( \frac{\text{자가인력고령화}_{t,j}}{\text{자가인력고령화}_{t-1,j}} \right) + H06_m \times \ln \left( \frac{\text{기온}_{t,j}}{\text{기온}_{t-1,j}} \right) + H07_m \times \ln \left( \frac{\text{강수량}_{t,j}}{\text{강수량}_{t-1,j}} \right) \right. \\ \left. + H08_m \times \ln \left( \frac{\text{일조량}_{t,j}}{\text{일조량}_{t-1,j}} \right) + H09_m \times \ln \left( \frac{\text{일사량}_{t,j}}{\text{일사량}_{t-1,j}} \right) + H11_m \times \left( 1 - \frac{H12_m}{1 + H13_m \times e^{H14_m \times ((t-1999) - H13_m)}} \right) \right\}$$

$\widehat{SWH}_{m,t,j,k}$  : 자가인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t$ 년  $j$ 월의 농업 종사시간 추정값

$SWH$  : 자가인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t-1$ 년  $j$ 월의 농업 종사시간

$H_{01}, \dots, H_{14}$  : 추정 계수

자료: 저자 작성.

### 〈수식 4-6〉 고용인력 농업 종사시간 추정 수식

$$\widehat{PWH}_{m,t,j,k} = PWH_{m,t-1,j,k} \times \exp \left\{ H21 \times \ln \left( \frac{\text{농가소득}_{t-1}}{\text{농가소득}_{t-2}} \right) + H22_m \times \left( \ln \left( \frac{\text{농촌순유입}_{t-1}}{\text{농촌순유입}_{t-2}} \right) \right) \right. \\ \left. + H23_m \times \ln \left( \frac{\text{고용인력고령화}_{t,j}}{\text{고용인력고령화}_{t-1,j}} \right) + H24_m \times \ln \left( \frac{\text{농업노임}_{t,j}}{\text{농업노임}_{t-1,j}} \right) \right. \\ \left. + H26_m \times \ln \left( \frac{\text{기온}_{t,j}}{\text{기온}_{t-1,j}} \right) + H27_m \times \ln \left( \frac{\text{강수량}_{t,j}}{\text{강수량}_{t-1,j}} \right) \right. \\ \left. + H28_m \times \ln \left( \frac{\text{일조량}_{t,j}}{\text{일조량}_{t-1,j}} \right) + H29_m \times \ln \left( \frac{\text{일사량}_{t,j}}{\text{일사량}_{t-1,j}} \right) + H31_m \times \left( 1 - \frac{H32_m}{1 + H33_m \times e^{H34_m \times ((t-1999) - H33_m)}} \right) \right\}$$

$\widehat{PWH}_{m,t,j,k}$  : 고용인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t$ 년  $j$ 월의 농업 종사시간 추정값

$PWH_{m,t-1,j,k}$  : 고용인력 종사상지위( $m$ ) 및 연령별( $k$ ),  $t-1$ 년  $j$ 월의 농업 종사시간

$H_{21}, \dots, H_{34}$  : 추정 계수

자료: 저자 작성.

연령대별, 종사상지위별 농업 종사율과 농업 종사시간은 전년도 값에, 각 설명 요인의 전년 대비 변화율(로그차분)이 계수의 가중을 받아 지수형으로 곱해지는 구조이다. 농업 종사율의 영향요인 중에 실업률은 선행연구에서도 언급되었듯이

농촌순유입에 중요한 선행요인이기에 2단계로 분리하여 영향요인으로 투입하였다. 실업률이 농업 종사율에 미치는 효과를 ‘농촌순유입을 경유하는 간접효과’(매개계수)<sup>35)</sup>와 ‘바로 작용하는 직접효과’로 구분하였다. 먼저 농촌순유입 중 ‘실업률로 설명되는 성분’을 분리하고, 본식에는 그 성분을 제거한 ‘잔차화된 순유입’만을 투입하였다. 시간추세는 농업인력 수요에서와 마찬가지로 시그모이드 곡선으로 모형에 반영하였다. 농업인력 공급 전망 모델의 최적화는 WMAPE값이 최소화 되도록 하였다.

농업인력 공급 전망 모형에 사용된 자료와 영향요인별 정의를 <표 4-4>와 같다. 농업 종사율은 국가데이터처 경제활동인구조사, 지역별고용조사를 활용하여 연령대별, 종사상지위별 생산가능인구 중 농업 종사자 비율로 정의하였다. 농업 종사시간은 국가데이터처 경제활동인구조사를 활용하여 농림어업종사자 주당 취업시간으로 정의하였다. 농가소득은 가계동향조사, 농가경제조사를 활용하여 도시근로자 대비 농가소득 비율로 정의하였다. 농촌순유입은 국가데이터처 인구이동통계를 활용하여 농촌 유출인구 대비 농촌유입인구 비율로 정의하였다. 인구고령화, 종사자 고령화, 실업률은 국가데이터처 경제활동인구조사를 활용하여 생산가능인구 평균연령, 농림어업종사자지위별 평균연령, 연령대별 실업률로 각각 정의하였다. 농업노임은 국가데이터처 지역별 고용조사를 활용하여 비농업대비 농업근로자 시간당 임금 비율로 정의하였다. 기후변화 요인은 기상청 기온, 강수량, 일조량, 일사량 자료를 사용하였다.

---

35) 시계열 회귀분석 결과 농촌순유입에 실업률의 계수는 연령대별(30대 이하, 40·50대, 60대 이상)로 0.174066, 0.016167, 0.008346 등이었다.

〈표 4-4〉 농업인력 공급 전망 모형에 사용된 자료

영향요인	정의	자료
농업 종사율	연령대별, 종사상지위별 생산가능인구 중 농업 종사자 비율	국가데이터처 경제활동인구조사, 지역별 고용조사.
농업 종사시간	농림어업종사자 주당 취업시간	국가데이터처 경제활동인구조사
농가소득	도시근로자 대비 농가소득 비율	국가데이터처 농가소득조사, 가계동향조사
농촌순유입	농촌 유출인구 대비 농촌유입인구 비율	국가데이터처 인구이동통계
인구 고령화	생산가능인구 평균연령	
종사자 고령화	농림어업종사자지위별 평균연령	국가데이터처 경제활동인구조사
실업률	연령대별 실업률	
농업노임	비농업대비 농업근로자 시간당 임금 비율	국가데이터처 지역별고용조사
기후변화	기온: 평균기온(°C) 강수량: 평균강수량(mm) 일사량: 일사합(MJ/m <sup>2</sup> ) 일조량: 일조합(hr)	기상청 기상자료개방포털 (data.kma.go.kr)

자료: 저자 작성.

2000~2023년 시계열 자료를 토대로 농업인력 공급 모형 최적화 결과, 종사상지 위별 농업 종사율에 대한 각 영향요인 계수와 추정오차는 〈표 4-5〉와 같았다.<sup>36)</sup> 경영주의 경우 농가소득이 좋아질수록 농업에 남아 있으려는 유인이 커져 종사율이 높아지는 경향이었다. 농촌순유입의 직접효과는 크지 않지만, 실업이 늘어나는 시기에는 자영 중심의 흡수 통로로서 경영주 종사율을 높였고, 고령화, 고용인력 감소 역시 경영주 증가를 높이는 요인이었다. 가족종사자는 농가소득 증가, 농촌순유입, 경기 둔화(실업 증가)의 영향을 받아 증가하여 자가인력 부족의 완충장치 역할을 하였다. 인구가 고령화될수록 경영주와 마찬가지로 가족종사자도 동시에 증가하였다(부부 귀농자 증가). 한편, 고용인력이 확대되면서도 가족종사자가 늘었는데, 이는 고용인력 비중이 커지는 시기는 작업량 확대로 인력 수요 피크가

36) 농업 종사율 추정오차를 보면 경영주 7.03%, 가족종사자 6.74%로 양호한 반면, 상용·임시직 20.93%, 일용직 12.05%로 상대적으로 높았다. 이는 고용인력의 절대 규모가 작고(특히 상용), 계절·날씨·정책 변화에 따라 월별 변동성이 크며, 통계(경활 조사) 조사의 설계상 단기 고용을 과소·과대 계상하기 쉬운 구조이고, 기타 고용인력 관련 특유의 추가 설명요인(외국인 계절근로자 및 직형·지역별 차이 등)을 모형에서 충분히 반영하지 못했기 때문으로 사료된다.

높아진 상황이기에 가족종사자도 동시에 투입되어 공백을 메운다는 의미라 볼 수 있다. 상용·임시직은 농촌순유입과 경기 둔화기에 늘어나는 경향이 뚜렷하나, 임금 상승은 비용 압력으로 작용해 다소 억제되었다. 상용·임시직은 자가인력 종사율이 커질수록 내려가는 대체 관계였지만, 일용직은 같이 커지는 보완 관계였다. 즉 자가인력의 투입 높이 커지면 임금으로 고정적으로 쓰는 상용·임시직 필요가 줄어드는 구조였다. 반면 자가인력 중심으로 운영하더라도 작업 피크기를 메우기 위해 단기로 일용직을 활용하는 경향이 강화되는 것으로 해석된다.

농촌순유입이 늘면 보다 안정적인 고용형태로 배분되며 비중이 줄지만, 경기 둔화기에는 단기 흡수 통로로서 역할이 커진다. 임금 상승은 소폭의 참여 유인을 제공하고, 종사자 고령화가 진행될수록 유연한 일용직 공급이 함께 늘어난다. 자가 종사율이 높아지면 피크 작업을 보완하기 위한 일용직이 증가하고 강한 일조 환경에서는 작업시간 제약으로 종사율이 낮아지는 경향이 있었다.

〈표 4-5〉 종사상지위별 농업 종사율에 대한 영향요인 계수와 추정오차

영향요인	경영주	가족종사자	영향요인	상용·임시직	일용근로직
농가소득	0.420	0.633	농촌순유입	0.859	0.183
농촌순유입	0.013	0.406	실업률	0.252	0.158
실업률	0.089	0.205	농업노임	-0.014	0.057
인구고령화	0.047	3.137	자가연령	3.163	3.453
고용종사율	-1.207	2.677	고용연령	-1.149	3.991
			자가종사율	-0.495	0.904
			일조량	-1.325	-0.777
시간추세계수1	-0.783	-0.102	시간추세계수1	-0.347	-0.164
시간추세계수2	0.945	-0.204	시간추세계수2	1.045	0.309
시간추세계수3	-0.788	1.366	시간추세계수3	0.901	-0.841
시간추세계수4	1.430	-0.997	시간추세계수4	1.192	0.983
WMAPE	7.03%	6.74%	WMAPE	20.93%	12.05%

자료: 이 연구의 분석 결과.

2000~2023년 시계열 자료를 토대로 농업인력 수요 모형 최적화 결과, 종사상지 위별 농업 종사시간에 대한 각 영향요인 계수와 추정오차는 <표 4-6>과 같았다.<sup>37)</sup> 경영주 종사시간은 농가소득이 개선되고, 농촌순유입이 늘어나고, 고령화될수록 종사시간이 줄어드는 경향이다. 기온 상승은 종사시간 확대로, 습·광 조건 증가는 축소와 연동되었다. 가족종사자 종사시간은 농가소득이 개선되고, 고령화될수록 줄어들지만, 농촌순유입이 늘어날수록 늘어났다. 기온·강수·일조·일사는 모두 양으로, 기상 여건 개선이 가족종사 시간 확대와 연동되었다. 고용인력은 농가소득이 개선될수록 종사기간이 늘어나고, 고령화될수록 늘어났다. 농촌순유입이 늘어 날수록 상용·임시직은 줄고, 일용직은 늘었다. 농업노임이 상승할수록 상용·임시직은 줄어들었지만 일용직은 늘었다. 기온 상승과 관련해서 가족종사자와 마찬가지로 상용·임시직, 일용직 모두 종사시간이 늘었다.

<표 4-6> 종사상지위별 농업 종사시간에 대한 영향요인 계수 및 추정오차

영향요인	경영주	가족종사자	영향요인	상용·임시직	일용직
농가소득	-0.668	-0.069	농가소득	1.388	1.552
농촌순유입	-0.068	0.192	농촌순유입	-0.032	0.080
자가연령	-1.062	-1.082	고용연령	3.000	2.818
			농업노임	-0.024	0.018
기온	0.170	0.998	기온	1.388	0.887
강수량	-0.099	0.504	강수량	0.577	0.144
일조	-0.198	0.776	일조량	2.000	1.358
일사	-0.210	0.523	일사량	0.408	0.494
시간추세계수1	-0.116	0.170	시간추세계수1	-0.209	0.353
시간추세계수2	0.959	1.001	시간추세계수2	0.938	1.006
시간추세계수3	1.156	-0.698	시간추세계수3	-0.258	0.300
시간추세계수4	2.393	0.632	시간추세계수4	0.202	1.054
WMAPE	7.21%	8.36%	WMAPE	14.80%	10.39%

자료: 이 연구의 분석 결과.

37) 농업 종사시간 추정오차를 보면 경영주 7.21%, 가족종사자 8.36%로 10% 미만으로 양호한 반면, 상용·임시직 14.80%, 일용직 10.39%로 상대적으로 높았다. 고용인력의 규모가 적고 계절적 변동성이 충분히 반영하지 못한 것으로 추후 모형의 보완이 필요한 부문이었다.

농가소득은 자가인력의 종사시간 축소와 고용인력의 종사시간 확대와 연동되어 내부 노동 절약과 외부 고용의 확대라는 상이한 조정이 나타났다. 농업노임 상승은 경영비 압박으로 상대적으로 임금수준이 높은 상용·임시직 활용시간을 줄이고, 일용직 활용시간은 늘렸다. 농촌인구 유입으로 상용·임시직 종사시간이 가족 종사자 종사시간으로 대체되는 현상이 발생하였다. 종사자 고령화는 체력의 제약으로 자가인력은 종사시간 축소로, 고용인력의 고령화는 현장 보완수요가 커져 종사시간 확대로 나타났다. 기후변화로 경영주는 대체로 종사시간을 줄이고, 가족종사자와 고용인력은 늘리는 방향으로 작용하였다.

### 3. 모형 타당성 검증

#### 3.1. 농업인력 수요 모형

2000~2023년 농업인력 수요의 실제값과 이 연구에서 개발한 모형에 의한 추정값을 비교한 결과는 <그림 4-5>와 같다.<sup>38)</sup> 실측치와 예측치 간 상관계수는 0.98로, 결정계수( $R^2$ )는 0.95로 모형이 전체 추세를 상당히 정확하게 설명하고 있음을 보여준다. 이 연구에서는 WMAPE(가중 평균 절대백분율 오차)를 핵심 지표로 예측 타당도를 평가하였다.<sup>39)</sup> WMAPE는 연도별 절대오차의 합을 실제값 합으로 나눈 값으로, 시계열 전체의 정확도를 판단하기에 적절한 상대오차 척도이다. 전 기간(2000~2023년)에 대한 계산 결과 WMAPE는 약 3.53%였다.

구간별로는 2000~2009년 1.45%, 2010~2016년 5.95%, 2017~2023년 5.12% 등 모두 10% 미만에서 관리되었다. 다만 2010년대에 나타난 상대적 과대추정 경향

---

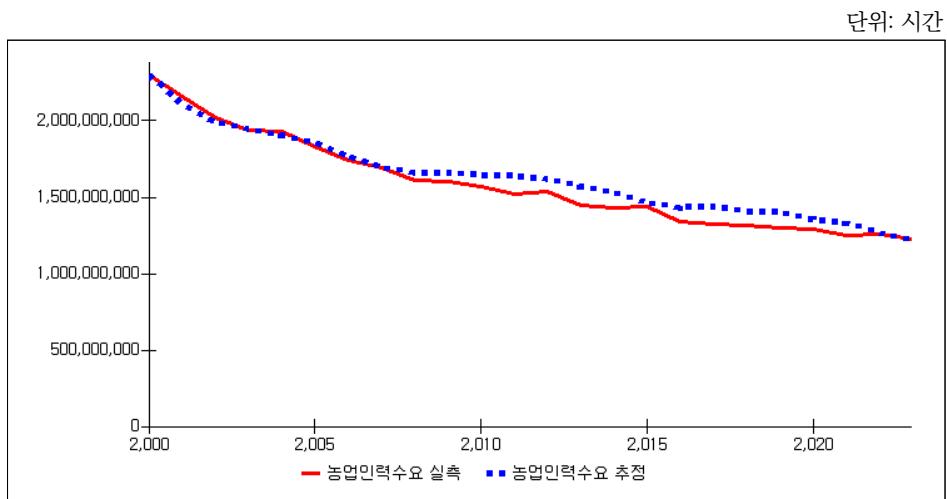
38) 실제값, 예측값의 구체적인 통계치는 부록 3의 <부도 3-1>에 제시하였다.

39) WMAPE는 연도별 절대오차의 합을 실제값 합으로 나누어 산정하는 지표로서, 값의 크기가 큰 연도에 더 큰 가중이 실리는 특성이 있어 총량 지표의 적합도를 판단하기에 적절하다.

은 향후 모형의 보정 및 외생변수(국내총생산 성장률·소비자물가·환율·국제유가 등 거시지표와 세계 곡물, 축산 가격, 그리고 가격지지 제도, 생산요소 가격 등)의 재점검을 통해 개선할 필요가 있었다.

다른 대안 지표에서도 유사한 타당도가 확인되었는데, SMAPE가 3.78%, RMSPE 4.82%였다. 전기 대비 증감 방향 예측 정확도 지표인 MDA(Mean Directional Accuracy)는 78.3%로 대체로 예측값이 실측치의 큰 흐름의 방향성을 잘 따라가고 있었다.<sup>40)</sup>

〈그림 4-5〉 농업인력 수요 전망 모형에 따른 실측치와 추정치



자료: 이 연구의 분석 결과.

### 3.2. 농업인력 공급 모형

2000~2023년 기간의 농업인력 공급 실제값과 개발된 모형에 의한 추정값을 비교한 결과는 <그림 4-6>과 같다. 실측치와 예측치 간 상관계수는 0.99로, 결정계수( $R^2$ )는 0.978로 모형이 전체 추세를 충분하게 설명하고 있음을 보여준다.

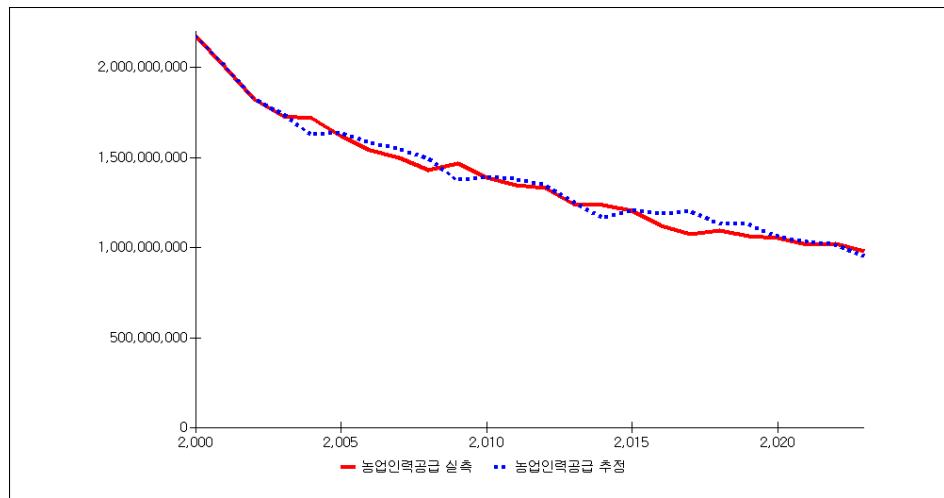
40) 일반적으로 50% 이상이면 방향성 예측이 양호한 것으로 판단된다.

WMAPE(가중 평균 절대백분율 오차)를 기준으로 예측 타당도를 평가한 결과 2000~2023년 기간에 대해서 2.57%이다. 시기별로는 2000~2009년, 2010~2016년 기간에 오차가 2.26%로 안정적이었으나, 2017~2023년 기간에는 3.66%로 살짝 증가하였다. 이러한 결과는 모형이 장기 추세를 충실히 재현하고 있음을 의미 하지만, 2017년 이후 과대추정이 확대되었다. 향후 모형의 보정 및 외생변수(계절, 외국인 공급, 정책충격 변수 등)의 재점검을 통해 개선할 필요가 있었다.

다른 대안 지표에서도 유사한 타당도가 확인되었는데, SMAPE가 2.74%, RMSPE 3.93%였다. 전기대비 증감 방향 예측 정확도 지표인 MDA(Mean Directional Accuracy)는 69.6%로 대체로 예측값이 실측치의 큰 흐름의 방향성을 잘 따라가고 있었다.

〈그림 4-6〉 농업인력 공급 전망 모형에 따른 실측치와 추정치

단위: 시간



자료: 이 연구의 분석 결과.

## 4. 소결

이 장에서는 2000~2023년 실측자료를 바탕으로 농업인력의 수요(단위노동투입시간·생산기반)와 공급(종사율·종사시간)을 동태적으로 추정·검증하였다. 농업인력 수요는 농업노임, 위탁영농, 기계자동화, 기후변화(기온·강수·일조·일사)가, 농업인력 공급은 농가소득, 농업노임, 농촌순유입, 실업률, 고령화(전체 인구·자가인력·고용인력), 자가·고용 종사율, 기후변화 등이 분석에 영향요인으로 투입되었다. 확산·정착의 누적효과를 S-곡선 시간항으로 처리하여 초기 급변을 장기적으로 완만화하는 시간추세가 고려되었다. 모형 적합도는 WMAPE값 등을 활용하여 평가하였다.

농업인력 수요는 농업노임 상승에 따라 감소되는 방향으로 작용하고(단위 노동투입시간 감소, 생산기반 축소), 기계자동화, 위탁영농 확대 역시 인력 수요를 감소시키는 효과가 있었다. 기후요인 중 기온·일사·일조 증가는 다수 품목에서 단위 노동투입시간과 생산기반을 증가시켰으며, 강수는 전 품목에서 작업·관리 공정 증가로 단위 노동투입시간을 증가시키는 경향이 있었다. 한편 단위 노동투입시간과 생산기반 변화가 일부 방향이 달랐는데, 강수 증가는 단위 노동투입시간을 전반적으로 증가시켰지만, 생산기반에서는 벼·과수·특약용·가금류에서만 증가, 일부 채소·우제류에서는 감소가 관측되었다. 일조·일사도 단위노동투입시간에서는 대체로 증가, 생산기반에서는 품목별 상반된 반응이 확인되었다. 특히 가금류는 기온 상승이 단위노동투입시간을 늘리는 반면 생산기반은 감소시켜, 관리 강도 증대와 규모 조정이 동시에 발생할 수 있음을 시사하였다. 인력 수요의 두 구성요소는 공통 패턴을 공유하되(임금 축소, 기계화·위탁 절감, 일조·기온 확대), 품목·기후 조건에 따라 노동투입시간과 생산기반이 어긋나는 반응을 보였다.

농업인력 공급은 농가소득이 개선되면 자가(경영주·가족종사자)의 종사시간은 줄고 고용(상용·임시·일용)의 종사시간은 늘어 ‘내부 절약–외부 확대’가 동시에 진행되는 경향이다. 농업노임 상승은 비용 압력으로 상용·임시직의 종사율·시

간을 누르지만, 일용직에는 소폭의 참여·시간 확대 유인을 준다. 경기둔화로 농촌순유입이 커질 때는 경영주·가족의 종사율이 올라 자가 완충이 작동하고, 상용·임시직은 줄며, 일용직은 단기 흡수 통로로 작용하였다. 기후변화 관련해서는 기온상승이 가족·고용의 종사시간을 대체로 늘리고, 경영주는 강우와 일사량 증가기에 시간 축소로 대응하는 차이가 있으나, 대체로 기온·일조 확대는 종사시간을 증가시켰다. 한편 종사율과 종사시간은 일부 다르게 작동하였다. 경영주·가족은 농가소득 증가와 고령화에서 종사율은 높아지거나 유지되지만 종사시간은 줄어, 참여(광의의 인원)는 늘어도 강도(시간)는 낮아졌다. 상용·임시직은 자가 종사율과 대체, 일용직은 보완 관계로 움직여 자가 종사가 커질수록 상용·임시직은 줄고 성수기 보완을 위한 일용직은 늘기 쉽다. 농촌순유입은 일용직의 종사율을 낮추지만 종사시간은 늘려 ‘적은 비중-긴 시간’ 구조를 만들었다.

농업인력 수급 모형의 타당성 검증결과는 모두 양호하였다. 수요 모형의 결정계수( $R^2$ ) 0.95로 추세 재현력이 높고 WMAPE 3.53%, MDA 78.3%로 총량 적합도와 방향성 추적이 양호하였다. 공급 모형은 결정계수가 0.978로 역시 장기 추세 재현력이 높고 WMAPE 2.57%, MDA 69.6%로 일관된 타당도를 보였다.



## 제5장

# 농업인력 수급 전망 시나리오 분석



# 농업인력 수급 전망 시나리오 분석

이 장에서는 제4장에서 개발된 농업인력 수급 전망 모형을 기반으로 향후 예상되는 농업인력 수급의 변화 양상을 세 가지 시나리오(기준 시나리오, 우호적 시나리오, 비우호적 시나리오)로 나누어 전망하였다.

## 1. 시나리오 설계

앞선 농업인력 수급 분석과 모형 개발 과정을 토대로 이 연구에서는 향후 농업인력 수급은 다음과 같이 구조적으로 결정된다고 가정하였다. 농업인력 수요는 재배면적과 사육두수 등 생산기반 규모에 의해 기본적으로 결정된다. 단위노동투입시간은 농업노임, 기계자동화, 위탁영농, 그리고 기후변화에 따라 증감한다. 위탁영농과 기계자동화의 확대는 인력 수요를 감소시키고, 농업노임의 상승은 노동투입시간과 생산기반을 줄이는 방향으로 작용한다. 기후변화는 온난·광량 증대를 통해 작업 전진과 관리 증가로 노동시간·기반을 키우는 한편, 강복사·극한고온에서는 오히려 축소를 초래하는 양면성이 있다. 농업인력 공급은 자가인력과 고용인력으로 나누어 접근하였다. 자가인력은 농가소득 수준(도시근로자 대비), 농촌순유입, 실업률, 인구고령화에 의해 좌우된다. 즉 전체 경기가 나쁘고 실업률이 높아지면 농촌에 잔류할 유인이 커져 자가인력은 늘어나고, 반대로 외부 경기가 호

조여서 실업률이 낮을 경우 이탈이 커진다. 농가소득이 도시근로자에 비해 불리하면 자가인력 공급은 줄어든다. 상대적으로 농업 종사경향성이 높은 고령 인구의 증가는 자가인력의 증가로 이어진다. 고용인력은 농촌순유입, 농업노임 수준(타산업 대비), 실업률, 자가 및 고용 인력의 고령화, 기후변화(일조시간)에 의해 결정된다. 경기침체로 비농업 부문의 일자리가 줄어들면 농업 고용인력 공급이 일시적으로 늘어나지만, 반대 상황이면 감소한다. 타 산업 대비 임금 수준이 상대적으로 높아질수록 고용인력의 유입은 커진다. 기후변화 충격은 특히 농작업 종사시간에 영향을 주는데 요소별 불확실성이 크다. 한편 외국인 인력 유입은 독립적인 인력 공급 요인이 아니라, 수요와 공급의 불균형을 메우는 수급차 조정 요인으로 가정하였다. 즉, 내국인 공급만으로 충족되지 않는 인력 수요는 외국인 인력으로 충원되며, 이로 인해 2000~2023년까지는 전체적으로 균형상태가 유지되어 왔다고 가정하였다.

이상의 농업인력 수급 결정 구조를 토대로 다음과 같은 세 가지 결정적(deterministic)<sup>41)</sup> 시나리오를 설계하였다. 첫 번째는 과거와 동일한 추세가 미래에도 이어지는 기준(Business As Usual) 시나리오이다. 기계자동화와 위탁영농은 완만히 확산되며, 도시대비 농가소득, 농촌순유입 등은 과거 추세대로 변동한다는 가정이다. 두 번째, 우호적 시나리오는 기계자동화와 위탁영농 확대로 농업인력 수요가 줄고, 농가소득이 향상되고 농촌순유입이 늘어 농업인력 공급이 늘어나는 가정이다. 세 번째, 비우호적 시나리오는 기계자동화와 위탁영농의 정체(2023년 상태 지속)로 인력 수요가 유지 또는 증가되고, 농가소득과 농촌순유입 하락으로 내국인 자가·고용인력 공급이 줄어 인력수급차가 확대되면서 외국인 인력 충원의 필요성이 높아지는 상황이다. 이 세 시나리오별 기계자동화, 위탁영농, 농가소득, 농촌순유입의 확대 정도 최근 5년<sup>42)</sup>의 평균 로그 증가율 대비 변동성

---

41) 확률적(Stochastic) 시나리오와 달리 특정 가정을 고정해 여러 경로를 만들어 경로별 완화책의 효과를 실험하는 시나리오로 방식으로, 극단치 반영에 한계는 있지만, 상대적으로 구조와 가정이 단순하여 이해관계자 간 설명·커뮤니케이션이 용이한 장점이 있다(Thom, 2022).

42) 과거 기간의 구조적 급변 구간의 왜곡을 배제하기 위한 것이다.

(표준편차)을 고려하여 설정하였다.<sup>43)</sup> 단순 변화율 적용 시 장기 포화 가능성이 있기에 상한선(과거 최대치 기준)을 두고 포화 접근 시점 이후에는 성장률 감소(로지스틱)를 반영하였다<표 5-1, 5-2>.

〈표 5-1〉 품목군별 기계자동화 시나리오

단위: 연변화율(%)

시나리오		밭작물	엽근 채소	양념 채소	과채	과수	특약용	우제류	가금류
기준	2024-26	0.13	-0.4	0.56	-1.15	1.46	-2.7	0.14	0.00
	2027-30	0.12	-0.42	0.51	-1.2	1.32	-2.84	0.13	0.00
	2031-34	0.10	-0.45	0.45	-1.26	1.17	-2.97	0.12	0.00
우호	2024-26	2.05	1.62	5.23	2.54	6.35	1.16	0.72	0.47
	2027-30	1.84	1.46	4.71	2.28	5.71	1.04	0.65	0.42
	2031-34	1.64	1.29	4.19	2.03	5.08	0.93	0.58	0.38
비우호	2024-26	-1.79	-2.43	-4.11	-4.82	-3.42	-6.57	-0.43	-0.47
	2027-30	-1.88	-2.55	-4.32	-5.07	-3.59	-6.89	-0.45	-0.5
	2031-34	-1.97	-2.67	-4.52	-5.31	-3.76	-7.22	-0.47	-0.52

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사; 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득자료집을 활용하여 저자 작성.

〈표 5-2〉 위탁영농, 농가소득, 농촌순유입

단위: 연변화율(%)

시나리오		위탁영농	농가소득	농촌순유입		
				30대이하	40·50대	60대이상
기준	2024-26	1.41	3.86	-0.06	-0.05	0.06
	2027-30	1.28		-0.07	-0.06	0.05
	2031-34	1.14		-0.08	-0.06	0.05
우호	2024-26	2.64	9.75	0.33	0.37	0.39
	2027-30	2.18		0.29	0.33	0.34
	2031-34	1.71		0.26	0.29	0.30
비우호	2024-26	0.15	-1.72	-0.45	-0.47	-0.27
	2027-30	0.15		-0.47	-0.49	-0.28
	2031-34	0.15		-0.49	-0.51	-0.29

자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 5. 8.), 인구이동통계, 농가경제조사, 가계동향조사 등을 활용하여 저자 작성.

43) 기준 시나리오( $\mu$ ), 우호적 시나리오는  $\mu + \sigma$ , 비우호적 시나리오는  $\mu - \sigma$ .

이 연구의 분석 범위를 벗어나 외생적으로 결정되는 요인의 경우는 다음과 같이 시나리오를 구성하였다. 먼저 기후변화는 기상청(2024)의 2040년까지 기후 전망치 중에 SSP1, SSP3, SSP3<sup>44)</sup>을 활용하여 기준 시나리오, 우호적 시나리오, 비우호적 시나리오에 매칭하였다. SSP2는 중간수준의 온실가스 배출 경로를 가정하기에 기준 시나리오에, SS1은 친환경적, 지속가능한 발전 경로를 가정하기에 우호적 시나리오에, SSP3는 높은 온실가스 배출경로를 가정하기에 비우호적 시나리오로 설정하였다. 세 기후변화 시나리오별 변화는 <표 5-3>과 같다.<sup>45)</sup>

<표 5-3> 기후변화 시나리오

시나리오	기온 변화	연변화율(%)			
		기온	강수량	일조량	일사량
기준(SSP2)	+1.3°C	0.91	3.0	0.8	1.0
우호(SSP1)	+1.2°C	0.86	3.0	1.0	1.3
비우호(SSP3)	+1.2°C	0.86	2.0	0.5	0.6

자료: 기상청(2024)을 활용하여 저자 작성.

<표 5-4> 실업률 시나리오

시나리오	목표실업률			연변화율(%)		
	30대 이하	40·50대	60대 이상	30대 이하	40·50대	60대 이상
2023년	0.040	0.018	0.026			
기준	0.052	0.0225	0.030	2.50	2.00	2.50
우호(고실업)	0.065	0.0281	0.038	7.10	6.50	5.60
비우호(저실업)	0.032	0.0144	0.021	-2.35	-2.27	-2.28

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사를 활용하여 저자 작성.

실업률은 과거 실업률 변화 추세 분석을 토대로 기준 시나리오, 농업에 우호적(고실업) 시나리오, 비우호적(저실업) 시나리오를 구성하였다.<sup>46)</sup> 2023년 실측값

44) SSP(Shared Socioeconomic Pathways)는 기후변화 관련 시나리오로서, 기후변화 대응 및 온실가스 배출량의 다양한 경로를 설명한다. 각 SSP는 온실가스 배출량과 기후변화에 미치는 영향을

다르게 예측하고, 이를 통해 기후 모델링을 수행한다.

45) 기상청 시나리오에는 기온과 강수량 전망치만 제시되어, 이 연구에서 과거 기상 데이터를 기초로 기온, 강수량과의 상관관계를 토대로 일조량, 일사량 변화율을 설정하였다.

을 기준으로 2034년 목표 실업률 값에 도달하는 구조로 설정하였다. 각 시나리오에서 2034년의 실업률 목표 수준은 팬데믹 이전(2014~2019년)의 평균과 최근(2020~2023년) 기간 평균을 가중 평균하여 추정하고, 이를 바탕으로 연변화율을 계산하였다. 기준 시나리오의 경우, 2034년 실업률 목표값(30대 이하 0.052, 40~50대 0.0225, 60대 이상 0.030)에 맞춰 매년 부분조정(평균회귀) 방식으로 실업률이 수렴하도록 하였으며 이에 따라 연령대별 연변화율은 30대 이하 2.5%, 40~50대 2.0%, 60대 이상 2.5%로 설정하였다. 저실업 시나리오는 기준 시나리오 대비 -20%<sup>47)</sup> 낮은 수준으로, 고실업 시나리오는 +25%<sup>48)</sup> 높은 수준으로 설정하였다<표 5-4>.

한편 인구고령화, 생산가능인구 변화 등은 모든 시나리오에 동일값을 투입하였다. 미래 생산가능인구는 국가데이터처 장래인구추계치 연령대별 변화율을 경제활동인구조사에 적용하여 도출하였다. 생산가능인구 고령화, 농업 자가·고용인력 고령화는 경제활동인구조사를 기반으로 ARIMA(Autoregressive Integrated Moving average Model)<sup>49)</sup>기법으로 미래 추정치를 도출하였다.

이상의 이 연구에서 설계한 시나리오별 상황을 정리하면 <표 5-5>와 같다.

---

46) 경제 전반으로는 고실업이 비우호, 저실업이 우호적 상황이지만, 이 연구에서는 실업률과 농업인력 공급의 음의 상관을 가지기에 고실업을 우호적, 저실업을 비우호적 상황으로 설정하였다.

47) 2000년대 초반 한국 경제는 산업 성장과 고용 증가로 인해 실업률이 큰 폭으로 감소했다. 이 시기의 실업률은 약 20% 이상 하락했으며, 청년층의 실업률은 20% 이하로 개선되었기 때문이다.

48) 2008년 글로벌 금융위기와 2020년 COVID-19 팬데믹과 같은 사건은 경제 불황과 산업 위축을 가져왔다. 이 시기에는 실업률이 급격히 상승하여 25% 이상 증가하는 경우가 있었다.

49) 1차 자기회귀, 1차 차분(Arima(1,1,0))을 적용하였다.

〈표 5-5〉 농업인력 수급 전망을 위한 시나리오 설계

시나리오	외생 요인		내생 요인	예상되는 상황
	동일조건	차등조건		
기준	생산 기능 인구 고령화	기후변화: SSP2 실업률: 평균상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인력 수요: 위탁영농, 농업기계·자동화 점진적 확산</li> <li>- 농업인력 공급: 농가소득·농촌순유입 과거 추세 지속</li> </ul>	자기인력 감소로 점차 긴장된 수급 구조, 외국 인력 충원을 통해 균형 유지
우호		기후변화: SS1 실업률: 고실업상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인력 수요: 위탁영농 확대, 농업기계·자동화 가속화→인력 수요 감소</li> <li>- 농업인력 공급: 농가소득 증가, 농촌순유입 증가→공급 여건 개선</li> </ul>	수급 불균형 호전, 외국 인력 충원 필요성 축소
비우호		기후변화: SS3 실업률: 저실업상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업인력 수요: 위탁영농 정체, 농업기계·자동화 둔화→수요 유지·증가</li> <li>- 농업인력 공급: 농가소득 감소, 농업순유입 감소→공급 축소</li> </ul>	수급 불균형 악화, 외국 인력 충원 필요성 확대

자료: 저자 작성.

## 2. 시나리오별 수급 전망

### 2.1. 기준 시나리오

기준 시나리오의 농업인력 수요 변화를 보면 가장 큰 축소는 ‘벼’(연 -4.29%)와 ‘특약용’(연 -2.12%), ‘엽근’(연 -2.33%), ‘양념’(연 -2.04%)에서 나타났다. 기계화·면적조정이 진행된 논·밭작 및 가공·원물 비중이 높은 작목군이 빠르게 줄어드는 구조이다. 반면 ‘밭작물’은 사실상 횡보(연 +0.08%), ‘과채’(연 -1.12%)와 ‘과수’(연 -0.80%)는 완만한 축소에 그쳐, 2034년에도 여전히 큰 절대수요를 유지한다(과채 200.9천 AWU, 과수 124.4천 AWU). 축산도 연 1.69%의 점진적 축소이나, 2034년 87.6천 AWU로 여전히 높은 수치이다. 결과적으로 향후 총 농업인력 수요는 ‘과채·과수·축산’의 비중이 상대적으로 커지는 방향으로 재편되었다<표 5-6>.

〈표 5-6〉 기준 시나리오에 따른 품목별 농업인력 수요 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	벼	밭작물	엽근	양념	과채	과수	특약용	축산	전체
2023	34.8	30.5	27.6	57	227.3	135.9	62.2	105.7	680.9
2024	35.5	31.9	28.2	58.3	231.3	141.1	59.9	102.8	688.9
2025	33.6	32.8	27.9	54.8	231.8	138.3	56.4	98.0	673.6
2026	32.0	32.5	26.9	54.2	226.1	136.4	54.7	93.6	656.3
2027	30.5	32.3	26.1	52.9	222.7	134.3	53.4	93.0	645.1
2028	29.0	32.1	25.4	51.8	220.0	132.5	52.4	92.4	635.5
2029	27.6	31.8	24.6	50.6	216.4	131.0	51.6	92.4	626.0
2030	26.3	31.6	23.9	49.6	213.3	129.7	51.0	92.1	617.3
2031	25.0	31.4	23.2	48.5	210.3	128.4	50.5	91.1	608.4
2032	23.8	31.2	22.6	47.5	207.0	127.1	50.1	90.4	599.6
2033	22.6	31.0	21.9	46.5	204.0	125.8	49.6	89.2	590.6
2034	21.5	30.8	21.3	45.4	200.9	124.4	49.1	87.6	581.0
연변화율	-4.29%	0.08%	-2.33%	-2.04%	-1.12%	-0.80%	-2.12%	-1.69%	-1.43%

자료: 이 연구의 분석 결과.

농업인력 공급 변화를 연령대별로 보면 60대 이상은 연 1.93%로 완만히 줄고, 30대 이하는 연 2.91%로 더 빠르게 축소된다. 특히 '40대' 구간의 연 4.51% 감소가 두드러져, 중추 숙련층의 공백이 가속되는 형태이다. 그 결과 2034년에도 공급의 절대 다수는 60대 이상이지만, 그 비중이 줄면서 전체 공급 저하로 이어졌다. 종사상지위별로 보면 일용직이 연 11.21%로 급감(32.0천→8.6천 AWU)하는 반면, 상용·임시직은 연 2.46%로 증가(44.5천→58.2천 AWU)하였다. 경영주(-2.79%), 가족종사자(-2.98%)는 완만한 감소세이다. 즉, 고용인력 중 단기·피크 대응력의 핵심이던 일용직이 급격히 축소되고, 비교적 안정 고용인 상용·임시직 중심으로 구조가 개편되었다<표 5-7>.

〈표 5-7〉 기준 시나리오에 따른 농업인력 공급 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	연령대			종사상 지위				전체
	30대이하	40·50대	60대이상	경영주	가족종사자	상용·임시직	일용직	
2023	33.1	141.9	368.9	331.1	136.3	44.5	32.0	543.9
2024	32.6	141.2	381.8	339.4	139.0	44.6	32.6	555.6
2025	31.2	128.9	364.0	326.5	133.5	43.3	20.8	524.1
2026	29.7	121.4	355.6	317.1	130.0	43.3	16.2	506.6
2027	28.9	115.8	348.4	306.5	126.2	45.3	15.1	493.1
2028	27.9	109.7	340.5	297.7	120.4	46.2	13.8	478.1
2029	27.0	104.0	334.6	289.0	116.1	47.7	12.7	465.6
2030	26.4	99.2	327.4	279.7	112.0	49.5	11.8	452.9
2031	25.8	94.7	320.7	270.4	108.5	51.5	10.9	441.3
2032	25.2	91.3	313.3	261.1	104.9	53.7	10.1	429.8
2033	24.5	88.2	305.7	251.8	101.3	55.9	9.4	418.4
2034	23.9	85.4	297.8	242.6	97.7	58.2	8.6	407.1
연변화율	-2.91%	-4.51%	-1.93%	-2.79%	-2.98%	2.46%	-11.21%	-2.60%

자료: 이 연구의 분석 결과.

농업인력 수급 총량을 보면 기준 시나리오에서는 2024~2034년 동안 농업인력 수요와 공급이 모두 감소하되, 공급의 하락 속도가 수요보다 현저히 빠르게 나타난다. 수요는 2024년 680.6천 AWU에서 2034년 581.0천 AWU로 99.6천 AWU

(-14.6%) 줄어 연평균 1.43%의 완만한 감속을 보이는 반면, 공급은 543.9천 AWU에서 407.1천 AWU로 136.7천 AWU(-25.1%) 감소하여 연평균 2.6%의 가파른 축소를 보인다. 그 결과 두 수급 곡선이 시간이 갈수록 벌어지는 ‘가위형’ 과리를 형성하며 구조적으로 공급 열세가 심화되는 양상이다<표 5-8>.

이러한 비대칭적 감소는 부족 인원 규모의 지속적 확대와 인력총족률의 하락으로 직결된다. 부족 규모는 2023년 136.7천 AWU에서 2034년 173.8천 AWU로 37.2천 AWU 증가하며, 연평균 변화율 기준으로 2.2%씩 확대된다. 연도 간 차이로 환산하면 매년 평균 약 3.4천 AWU씩 부족이 누적되는 셈이다. 같은 기간 인력총족률(B/A)은 0.799에서 0.701로 0.098p 하락하였다.

2034년에 2023년의 인력총족률(0.799)을 유지하려면 2034년 수요 581.0천 AWU에 대비하여 공급이 약 464.9천 AWU가 필요하나, 전망치는 407.1천 AWU에 그쳐 추가 57.8천 AWU의 보강이 요구된다. 2023년의 부족 수준(-136.7천 AWU)을 2034년에 그대로 유지하려면 필요한 공급은 474.1천 AWU이며, 이 경우에도 67.0천 AWU의 추가 확보가 필요하다.

〈표 5-8〉 기준 시나리오에 따른 농업인력 수급 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	기준 시나리오			
	수요(A)	공급(B)	부족인력(B-A)	인력총족률(B/A)
2023	680.6	543.9	-136.7	0.799
2024	688.9	555.6	-133.3	0.807
2025	673.6	524.1	-149.5	0.778
2026	656.3	506.6	-149.7	0.772
2027	645.1	493.1	-152.0	0.764
2028	635.5	478.1	-157.4	0.752
2029	626.0	465.6	-160.4	0.744
2030	617.3	452.9	-164.4	0.734
2031	608.4	441.3	-167.1	0.725
2032	599.6	429.8	-169.8	0.717
2033	590.6	418.4	-172.2	0.708
2034	581.0	407.1	-173.8	0.701
연평균변화율	-1.43%	-2.60%	2.21%	-1.19%

자료: 이 연구의 분석 결과.

## 2.2. 우호적 시나리오

우호적 시나리오의 농업인력 수요 변화를 품목별로 보면 향후 10년간 연평균 벼 -4.06%, 엽근 -1.94%, 양념 -1.80%, 특약용 -1.74%, 축산 -1.68%, 과수 -1.62%의 추이를 보이며, 과채 -0.93%, 밭작물 +0.82%로 상대적으로 변화가 완만하거나 정체되었다. 그 결과 2034년에도 과채(205.0천 AWU)·과수(113.6천 AWU)·축산(87.7천 AWU)의 절대수요가 크며, 총수요 581.8천 AWU에서 이들 3개 축의 구성비중이 유지되는 ‘완만 재편’의 양상이 나타났다<표 5-9>.

〈표 5-9〉 우호적 시나리오에 따른 품목별 농업인력 수요 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	벼	밭작물	엽근	양념	과채	과수	특약용	축산	전체
2023	34.8	30.5	27.6	57.0	227.3	135.9	62.2	105.7	680.9
2024	35.6	31.9	28.3	58.5	233.2	141.1	60.2	102.9	691.7
2025	33.8	32.9	28.0	54.9	233.7	136.4	56.5	97.9	674.0
2026	32.2	32.6	27.0	54.2	227.9	132.5	54.5	93.4	654.4
2027	30.8	32.4	26.3	52.8	224.5	128.7	53.1	92.7	641.2
2028	29.4	32.3	25.5	51.6	221.9	125.4	51.9	92.1	630.2
2029	28.1	32.1	24.8	50.4	218.4	122.7	51.2	92.0	619.8
2030	26.8	32.1	24.2	49.5	215.5	120.3	50.7	91.7	610.7
2031	25.6	32.2	23.6	48.6	212.8	118.1	50.5	90.8	602.2
2032	24.4	32.5	23.1	47.8	210.0	116.4	50.6	90.1	594.8
2033	23.2	32.8	22.7	47.2	207.5	114.9	50.8	89.1	588.2
2034	22.0	33.4	22.2	46.7	205.0	113.6	51.2	87.7	581.8
연변화율	-4.06%	0.82%	-1.94%	-1.80%	-0.93%	-1.62%	-1.74%	-1.68%	-1.42%

자료: 이 연구의 분석 결과.

농업인력 공급 변화를 연령대별로 보면 연평균 60대 이상 1.32%로 완만 감소, 30대 이하 1.99%, 40·50대 3.44%로 중추적 숙련층 감소가 여전히 두드러졌다. 절대량 기준 2034년에도 60대 이상이 최대 공급원이며, 청·장년 축소가 누적되어 숙련공백 위험이 있었다. 종사상지위별로 보면 일용직 10.83% 급감(32.0천→9.1천 AWU), 상용·임시직 3.94% 증가(44.5천→68.1천 AWU), 경영주 -2.36%, 가족종

사자 -1.92%이었다. 즉, 인력 수요 피크시기 대응의 핵심이던 단기 인력이 구조적으로 줄고, 비교적 안정 고용이 소폭 확대되는 ‘형태 재편’이 우호 시나리오에서도 나타났다<표 5-10>.

〈표 5-10〉 우호적 시나리오에 따른 농업인력 공급 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	연령대			종사상지위				전체
	30대이하	40·50대	60대이상	경영주	가족종사자	상용·임시직	일용직	
2023	33.1	141.9	368.9	331.1	136.3	44.5	32.0	543.9
2024	32.6	141.2	381.8	339.4	139.0	44.6	32.6	555.6
2025	31.6	130.1	366.0	328.2	134.8	43.8	20.9	527.7
2026	30.4	124.0	360.2	319.8	133.5	44.8	16.5	514.5
2027	29.9	119.7	355.3	310.7	131.1	47.5	15.6	504.8
2028	29.0	114.6	349.6	303.3	126.7	49.1	14.3	493.3
2029	28.4	109.9	345.8	295.9	123.6	51.5	13.2	484.2
2030	28.0	106.1	340.7	287.7	120.6	54.2	12.3	474.8
2031	27.7	102.7	336.0	279.5	118.1	57.3	11.4	466.4
2032	27.3	100.3	330.6	271.2	115.6	60.7	10.6	458.1
2033	26.9	98.2	324.8	262.9	112.9	64.3	9.8	449.9
2034	26.5	96.6	318.7	254.6	110.1	68.1	9.1	441.8
연변화율	-1.99%	-3.44%	-1.32%	-2.36%	-1.92%	3.94%	-10.83%	-1.87%

자료: 이 연구의 분석 결과.

농업인력 수급 총량을 보면 우호적 시나리오에서는 수요와 공급이 모두 감소하지만 기준 시나리오에 비해서 공급 하락 속도가 완화되어 인력 부족 증가폭이 완만히 확대되는 궤적을 보인다. 수요는 2023년 680.6천 AWU에서 2034년 581.8천 AWU로 98.8천 AWU 줄어 연평균 1.41%의 감속을 보이고, 공급은 543.9천 AWU에서 441.8천 AWU로 102.1천 AWU 감소하여 연평균 -1.87%로 줄어든다<표 5-11>.

인력 부족 규모는 2023년 136.7천 AWU에서 2034년 140.1천 AWU로 소폭 확대된다(연평균 +0.22%). 국내인력 총족률도 2023년 0.799에서 2034년 0.759로 0.040p 하락한다(연평균 -0.46%). 2023년 기준인력 총족률을 유지하려면 2034년

수요 581.8천 AWU에 대비하여 공급이 약 464.9천 AWU가 필요하므로, 전망치 441.8천 AWU 대비 추가 23.1천 AWU의 보강이 요구된다.

기준 시나리오와 비교해 보면 2034년 기준으로 우호적 시나리오는 기준 시나리오와 인력 수요는 거의 유사하지만, 공급은 더 높아 최종 부족 규모가 33.7천 AWU 개선되며, 인력 충족률도  $0.701 \rightarrow 0.759$ 로 0.058p 높아졌다. 농업인력 공급 축소라는 큰 추세적 흐름을 정책적으로 잘 선방한 시나리오인 셈이다.

〈표 5-11〉 우호적 시나리오에 따른 농업인력 수급 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	우호적 시나리오			
	수요(A)	공급(B)	부족인력(B-A)	인력 충족률(B/A)
2023	680.6	543.9	-136.7	0.799
2024	691.7	555.6	-136.1	0.803
2025	674.0	527.7	-146.4	0.783
2026	654.4	514.5	-139.8	0.786
2027	641.2	504.8	-136.4	0.787
2028	630.2	493.3	-136.8	0.783
2029	619.8	484.2	-135.6	0.781
2030	610.7	474.8	-135.9	0.777
2031	602.2	466.4	-135.8	0.774
2032	594.8	458.1	-136.7	0.770
2033	588.2	449.9	-138.2	0.765
2034	581.8	441.8	-140.1	0.759
연평균변화율	-1.41%	-1.87%	0.22%	-0.46%

자료: 이 연구의 분석 결과.

### 2.3. 비우호적 시나리오

비우호적 시나리오의 농업인력 수요 변화를 품목별로 보면 연변화율이 벼 4.76%, 특약용 3.16%, 엽근 3.23%, 양념 2.59%, 과수 2.75%, 축산 1.58%씩 감소하여 전반적 하락세였고, 과채 1.50%, 밭작물 0.72%은 상대적으로 완만하게 감소하

였다. 결과적으로 2030년대 중반을 향해 ‘벼·엽근·양념·특약용’의 비중이 더 줄고, ‘과채·밭작물·축산’의 상대비중이 완만히 커지는 재편이 예상되었다<표 5-12>.

농업인력 공급 변화는 연령대별로 30대 이하 4.40%, 40·50대 5.82%로 중추 숙련층 이탈이 가장 가파르며, 60대 이상도 2.94%로 꾸준히 감소하였다. 종사상지 위별로는 일용직 12.14%로 급락하고, 가족종사자는 4.89%, 경영주는 3.35%로 동반 하락하였다. 상용·임시직은 +0.18%로 사실상 정체 수준의 소폭 증가가 나타났다. 비우호적 시나리오에서는 청·장년 고갈과 함께 ‘피크 대응 인력(일용)’ 기반이 붕괴하는 것이 핵심적 위협 요소로 판단된다<표 5-13>.

<표 5-12> 비우호적 시나리오에 따른 품목별 농업인력 수요 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	벼	밭작물	엽근	양념	과채	과수	특약용	축산	전체
2023	34.8	30.5	27.6	57.0	227.3	135.9	62.2	105.7	680.9
2024	35.1	31.7	28.0	57.9	229.6	139.3	58.5	102.7	682.8
2025	33.1	32.5	27.4	54.3	229.5	133.8	54.8	98.0	663.4
2026	31.3	32.0	26.3	53.5	223.2	129.3	52.8	93.8	642.3
2027	29.7	31.7	25.3	52.0	219.1	124.8	51.3	93.4	627.4
2028	28.2	31.3	24.4	50.7	215.9	120.8	50.0	93.1	614.3
2029	26.7	30.8	23.5	49.4	211.6	117.2	48.9	93.2	601.2
2030	25.3	30.4	22.6	48.1	207.8	113.7	47.9	93.0	588.8
2031	23.9	29.9	21.7	46.8	204.2	110.2	47.0	92.2	575.9
2032	22.7	29.4	20.9	45.5	200.3	106.9	46.0	91.5	563.0
2033	21.5	28.8	20.1	44.1	196.5	103.5	44.9	90.3	549.7
2034	20.3	28.2	19.2	42.7	192.6	100.1	43.7	88.7	535.4
연변화율	-4.76%	-0.72%	-3.23%	-2.59%	-1.50%	-2.75%	-3.16%	-1.58%	-2.16%

자료: 이 연구의 분석 결과.

〈표 5-13〉 비우호적 시나리오에 따른 농업인력 공급 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	연령대			종사상 지위				전체
	30대이하	40·50대	60대이상	경영주	가족종사자	상용·임시직	일용직	
2023	33.1	141.9	368.9	331.1	136.3	44.5	32.0	543.9
2024	32.6	141.2	381.8	339.4	139.0	44.6	32.6	555.6
2025	30.7	127.4	360.3	324.4	131.1	42.3	20.6	518.4
2026	28.6	118.2	347.8	313.5	124.3	41.1	15.7	494.5
2027	27.5	111.2	336.9	301.0	118.1	41.9	14.5	475.6
2028	26.1	103.9	325.7	290.5	110.3	41.8	13.1	455.7
2029	24.9	97.1	316.4	280.2	104.1	42.2	11.9	438.4
2030	23.9	91.2	306.1	269.3	98.3	42.7	10.9	421.2
2031	23.0	85.8	296.4	258.7	93.1	43.4	10.0	405.2
2032	22.1	81.3	286.2	248.1	88.1	44.2	9.2	389.5
2033	21.1	77.2	275.9	237.7	83.3	44.8	8.4	374.2
2034	20.2	73.4	265.6	227.5	78.5	45.4	7.7	359.2
연변화율	-4.40%	-5.82%	-2.94%	-3.35%	-4.89%	0.18%	-12.14%	-3.70%

자료: 이 연구의 분석 결과.

농업인력 수급 총량을 보면 비우호적 시나리오에서는 수요와 공급이 모두 감소 하되, 2023~2034년 동안 공급 축소가 훨씬 가파르게 진행되면서 인력 부족이 시간 경과에 따라 구조적으로 악화되는 경로이다. 수요는 2023년 680.6천 AWU에서 2034년 570.1천 AWU로 110.5천 AWU(-16.2%) 줄어 연평균 1.60%의 완만한 감속을 보이는 반면, 공급은 543.9천 AWU에서 358.7천 AWU로 185.2천 AWU(-34.1%) 감소하여 연평균 3.71%의 급격한 축소를 보인다. 그 결과 부족 규모(B-A)는 2023년 -136.7천 AWU에서 2034년 -211.4천 AWU로 74.7천 AWU 확대되며, 매년 약 6.8천 AWU씩 부족이 누적되는 궤적이다(연평균 변화율 +4.04%). 인력 충족률(B/A)은 0.799에서 0.629로 0.170p 낮아지며(연평균 -2.15%), 0.70 하회가 2030년(0.682), 0.65 하회가 2033년(0.640)에 발생한다. 부족 인원 규모로 보면 -20만 AWU 돌파가 2031년(-202.4천 AWU)에서 발생한다<표 5-14>.

〈표 5-14〉 비우호적 시나리오에 따른 농업인력 수급 전망(2024~2034)

단위: 천 AWU

연도	비우호적 시나리오			
	수요(A)	공급(B)	부족인력(B-A)	인력 충족률(B/A)
2023	680.6	543.9	-136.7	0.799
2024	682.8	555.6	-127.2	0.814
2025	669.2	518.4	-150.8	0.775
2026	653.6	494.5	-159.0	0.757
2027	643.9	475.6	-168.3	0.739
2028	635.4	455.7	-179.7	0.717
2029	626.4	438.3	-188.1	0.700
2030	617.5	421.1	-196.4	0.682
2031	607.5	405.1	-202.4	0.667
2032	596.5	389.4	-207.1	0.653
2033	584.2	373.9	-210.3	0.640
2034	570.1	358.7	-211.4	0.629
연평균변화율	-1.60%	-3.71%	4.04%	-2.15%

자료: 이 연구의 분석 결과.

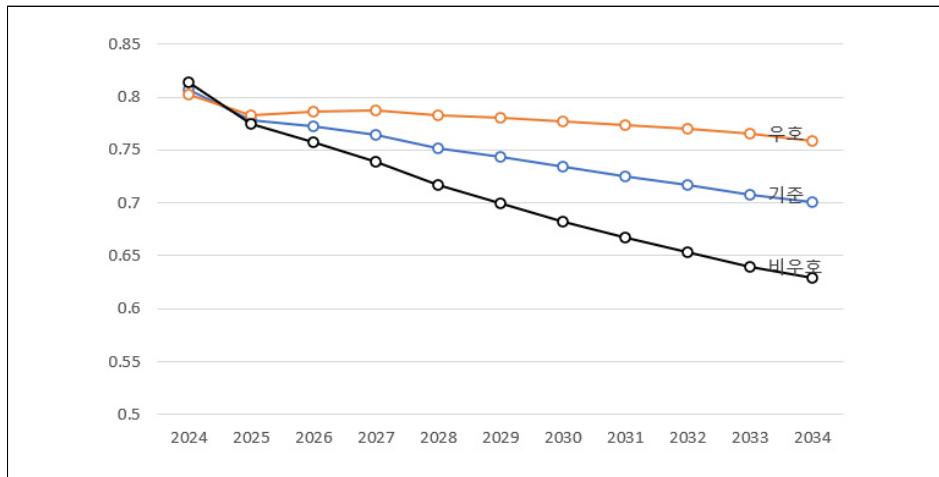
정책 기준선을 2023년 수준으로 둘 때, 2034년에 2023년의 인력 충족률(0.799)을 유지하려면 수요 570.1천 AWU 대비 공급이 약 455.6천 AWU가 되어야 하므로 전망치 358.7천 AWU와의 차이는 약 96.9천 AWU이다. 또한 2023년의 부족 규모(-136.7천 AWU)를 2034년에 그대로 유지하려면 필요한 공급은 433.4천 AWU로, 현 전망 대비 약 74.7천 AWU의 추가 확보가 요구된다. 수요의 완만한 감속만으로는 공급 측 급감(고령화·이탈 가속 등)을 상쇄할 수 없으며, 2030년대 초반에 충족률 0.6대와 20만 AWU 이상의 만성 부족이 고착화되는 양상이므로 공급 저하 속도 완화와 병행한 구조적 수요 감속(기계자동화·위탁영농 등) 노력이 동시에 추진될 필요가 있다.

### 3. 시나리오 간 비교

이 연구에서는 농업인력 수급의 미래 변화를 기준 시나리오, 우호적 시나리오, 비우호적 시나리오로 나누어 전망하였다. 각 시나리오는 외생적 및 내생적 요인에 따라 농업인력 수요와 공급이 어떻게 변화할지에 대한 예상 경로를 제시하였다. 기준 시나리오는 과거 추세가 지속되는 경우를 가정하였고, 우호적 시나리오는 기후적으로는 친환경적 발전이 이루어지고, 농업에 우호적인 실업률 상황 하에 농업 기계·자동화의 가속화되고, 농가소득과 농촌순유입 증가하는 가정이다. 비우호적 시나리오는 기후적으로는 탄소배출이 심해지고, 농업에 비우호적인 실업률 상황 하에 위탁영농과 농업기계 자동화가 정체되거나 둔화되고, 농가소득 감소와 농촌순유입이 감소하는 상황이다.

세 가지 시나리오 분석 결과, 모든 시나리오에서 향후 10년(2024~2034년) 동안 시나리오 간 농업인력 수요와 공급의 감소 속도는 달랐지만 모두 수요와 공급이 감소하였다. 기준 시나리오에서는 공급 감소가 수요 감소보다 일관되게 더 빠르며, 시간이 지날수록 부족 규모가 커지고 국내인력 충족률이 하락하는 ‘가위형’ 괴리를 보였다. 우호적 시나리오는 수요·공급이 함께 줄지만 공급 하락 속도가 기준 시나리오보다 완만하여, 부족인력 규모와 국내인력 충족률의 악화가 상대적으로 둔화되지만 감소추세를 벗어나진 못했다. 비우호적 시나리오는 공급 축소가 가파르게 가속되면서 부족이 구조적으로 확대되어 국내인력 충족률이 60% 이하로 떨어질 것으로 전망되었다<그림 5-1>. 2000~2023년 기간과 비교해보면 ‘공급 축소>수요 축소’ 구조가 그대로 연장된 구조였다.

〈그림 5-1〉 시나리오별 국내인력 총족률 전망(2024~2034)



자료: 이 연구의 분석 결과.

품목별 수요 전망을 보면 세 시나리오 공통으로 ‘벼·엽근·양념·특약용’의 감소 폭이 크고, ‘과채·과수·축산’은 완만 감소로 절대수요 비중이 유지·확대되었다. 우호적 시나리오에서 밭작물이 소폭 증가(+0.82%), 기준·비우호 시나리오에서 정체~감소이며, 벼는 4%p 내외로 가장 가파르게 줄어들었다. 이는 지난 2000~2023년 기간의 변화가 거의 그대로 연장되는 구조였다.

농업인력 수급 전망을 연령대별로 보면 세 시나리오 공통적으로 50대 이하의 빠른 축소와 60대 중심의 고령화가, 종사상지위별로는 일용직의 구조적 급감이 핵심이었다. 기준·우호적 시나리오에서 ‘일용직→상용·임시직’으로의 재편이 관찰되며, 비우호 시나리오에선 일용직 급감에도 상용·임시직의 증가가 소폭에 그쳐 인력 수요 피크시기에 대한 대응력이 가장 취약하였다.



제6장

---

결론



## 결론

이 장에서는 각 장의 분석 결과를 종합하여 정책적 시사점을 도출하고, 농업인력 수급 안정화를 중장기 대응과제와 추후 필요한 연구과제를 제안하였다.

### 1. 주요 분석 결과 및 정책적 시사점

이 연구는 농업을 둘러싼 다양한 경제·사회 환경 변화 요인을 고려하여 농업인력 시장과 수급 동향을 심층적으로 분석하고, 시나리오 기반의 중장기 전망을 통해 농업인력 수급의 안정화를 위한 정책적 대응과제를 제시하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 농업 환경 변화 분석, 농업인력 수급 변화 분석, 수급 분석 모형 개발 및 시나리오별 수급 전망 등을 하였다.

각 장의 주요 분석 결과와 그에 따른 정책적 시사점을 정리하면 다음과 같다. 제2장에서는 농업 환경 변화 동향을 정리하였다. 우리나라 기온은 2000~2023년 약  $1.5^{\circ}\text{C}$  상승했고, 일조·일사는 최근 증가 경향을 보였다. 벼·밭 기계화율은 장기적으로 상승했고, 위탁영농 비율도 확대되었다. 인구는 저출산·고령화로 농촌의 65세 이상 비중이 상승했으며, 농촌순유입이 상황이 지속되는 관련 정책적 기반이 확대되었다. 상주 외국인은 꾸준히 증가해 농업현장의 외국인 의존은 높아졌다. 이러한 일련의 변화는 노동강도와 작업시점, 인력구성(내국인·외국인, 자

가·고용)을 동시에 재편하는 배경으로 작용하고 있다. 기후적응의 지역차별화·리스크 관리 고도화, 농업의 기계자동화 및 디지털 전환과 ‘숙련 재편’에 맞춘 인력·교육 정책의 수행, 고령화에 대응한 지속적인 신규 농업인력의 유입·정착 지원, 탈도시화의 순기능을 극대화하고 정착에 따른 부작용 관리, 외국인 고용인력 확대에 따른 리스크 관리(팬데믹, 비자 규제 등에 따른 공급 충격) 및 고용여건 개선 등의 필요성이 높아지고 있다.

제3장에서는 농업인력 수급 변화 동향을 분석하였다. 총 농업인력 수요(AWU 기준)는 2000년 1,278.7천에서 2023년 680.9천으로 46.8%(연 -2.7%) 감소하였고, 품목별로는 벼·양념·엽근·특용이 하락을 주도한 반면, 과채·과수·축산의 비중이 상대적으로 확대되었다. 계절·월별 변동폭은 시설재배 확대로 완화되어, 농한기·성수기의 경계가 흐려지는 경향이 관찰되었다. 한편 같은 기간 내국인 공급은 55%(연 -3.3%)로 수요보다 더 빠르게 줄었고, 60대 이상 비중이 15.1%p 상승하면서 농업인력 고령화 편중이 심화되었다. 자가인력 공급이 큰 폭으로 감소하면서 고용인력은 의존도가 심화되고, 고용인력 중에서도 외국인 의존도가 상승하였다. 주당 취업시간은 모든 지위·연령에서 하락했고(특히 일용·60대), 이로 인해 동일 작업량을 유지하려면 인원 보정이 더 필요해졌다. 수급격차의 ‘품목·계절’ 정밀관리 체계 구축, 주당 노동시간 단축에 맞춘 필요 인력 보정을 기반으로한 인력 지원, 고용인력 의존도 심화에 따른 고용형태 전환 및 숙련도 향상 지원, 국내인력 충족률 목표 설정 및 외국 고용인력 도입 안정성 확보 등의 대응 필요성이 높아지고 있다.

제4장에서는 농업인력 수급 모형을 구축하였다. 농업인력 수요·공급 총량에 대한 예측오차(WMAPE)는 모두 5% 이하로 중장기 수급 예측이 가능한 수준이었다. 농업인력 수요와 관련하여 임금 상승은 단위노동투입시간과 생산기반을 축소시켰고, 기계·자동화는 모든 품목에서 노동시간을 절감시켰다. 기후요인은 대체로 온난·일조·일사 증가가 노동시간 확대, 강수 증가는 작업·관리 증가로 노동시간 확대를 유발하였다. 농업인력 공급과 관련하여 농가소득 개선 시 자가 종사시간은 축소되나 고용 종사시간은 확대되어 ‘내부 절약–외부 확대’가 병행되었고,

농업노임 상승은 상용·임시직 종사율·시간을 억제하고 일용직은 소폭 확대시키는 분화 효과를 일으켰다. 경기 하강 시 ‘실업 확대→농촌순유입 증가’로 인한 상용·임시직이 자가인력 및 일용직 확대 현상이 발생하였다. 고령화는 자가의 시간축소·고용의 시간 확대 등 지위별 상이한 조정을 유발하였다. 임금 충격에 따른 ‘고용형태 분화’(상용·임시직 감소, 일용직 증가)에 대한 대응(상용·임시직의 유지에 필요한 주거·이동·안전 대책 및 일용직 공급 안정화 대책), 기후 민감도 기반의 인력 공급 시간의 안정성 확보, 경기 하강 국면에 자가인력 대체 활성화 및 상용·임시직 감소에 따른 공공 일용근로 지원 활성화 등의 필요성이 제기되었다.

제5장에서는 농업인력 수급과 관련하여 세 가지(기준, 우호적, 비우호적) 미래 시나리오를 바탕으로 전망하였다. 기준 시나리오에서는 공급 감소가 수요 감소보다 빠르며, 시간이 지날수록 부족 규모가 커지고 충족률이 하락하는 ‘가위형’ 과리를 보였다. 우호적 시나리오는 수요·공급이 함께 줄지만 공급 하락 속도가 기준 시나리오보다 완만하여, 국내인력 충족률 악화가 상대적으로 둔화되었다. 비우호적 시나리오에서는 공급 축소가 가파르게 가속되면서 부족이 확대되고, 국내인력 충족률이 60%대까지 떨어졌다. 세 시나리오 모두 총량 축소 국면이지만, 국내인력 충족률 관점에서 보면 기준 시나리오는 만성 악화, 우호 시나리오는 악화 속도 완화, 비우호 시나리오는 급격 악화라는 상이한 경로가 예상되었다. 인력 공급 관점에서 50대 이하의 빠른 축소와 60대 중심의 고령화, 고용인력 중에서 일용직의 구조적 급감과 ‘일용직→상용·임시직’으로의 재편이 관찰되었다. 정책적으로는 우호 시나리오 수준의 공급 하락 완화를 최소 기준선으로 삼되, 인력 수요 피크시기 대응력 복구, 중추 숙련층(40·50대) 유입·유지, 품목 맞춤형 기계자동화 및 위탁영농 확대를 통해 ‘수요 감속+공급 완화’의 동시 추구가 필요하였다.

## 2. 수급 안정화를 위한 정책 대응과제

이상의 분석 결과 및 시사점을 바탕으로 농업인력 수급 안정화를 위한 정책 대응과제를 제안하였다. 수급 안정화 정책은 기본적으로 국내 농업인력 총족률을 안정적으로 유지하고, 일용인력 의존도를 구조적으로 낮추어 상근(자가 및 상용·임시직 중심) 인력의 안정 고용 비중을 높이도록 해야 한다. 또한 농업 노동 생산 성 제고를 통한 농업인력 수요 감소 정책(기계자동화, 위탁영농)과 국내 농업인력의 안정적 공급 기반 마련 및 숙련도 제고, 농업인력 수급 매칭·배치 효율화, 외국 고용인력 제도 고도화, 농가 수익성 개선, 기후변화 대응력 강화 등이 추진될 필요가 있다.

### 2.1. 농업인력 자급 목표 설정

농업인력 수급 전망에 대한 시나리오 분석, 기준 시나리오의 경우 국내인력 총족률이 2023년 0.799에서 0.701로 하락(부족 인력 규모 244.3천→281.5천 AWU로 확대), 비우호적 시나리오의 경우 0.6대로 하락하였다. 우호적 시나리오에서 조차 가장 완만하지만 국내인력 총족률이 하락세였다. 내국인 인력 공급의 기본 저변을 지키는 것은 다양한 외생적 충격에 대한 식량안보 관점에서 중요하다. 코로나19 시기 국경통제·이동제한은 아주 계절노동자 공급에 직접 충격을 주었고, 특히 수확기 집중노동에 의존하는 원예부문이 취약함이 확인되었다(농림축산식품부 보도자료, 2020. 3. 30.). FAO(2020)와 OECD(2020)에서도 팬데믹과 지정학적 불확실성이 노동이동 의존형 농식품체계의 취약성을 노출시켰다고 진단하였다. 영국의 'Pick for Britain' 캠페인은 응모 대비 실제 취업·지속률이 매우 낮아, 단기간에 내국인 대체가 어렵다는 현실을 보여주었다(지원자 중 약 4% 취업, 6주 이후 지속률 1% 내외)(The Guardian, 2020; UK Food Standards Agency, 2023).

호주·뉴질랜드도 국경조치로 원예·낙농 부문 인력난과 운영비용 상승을 겪었다 (Horticulture New Zealand, 2021; Department of Employment and Workplace Relations(AU), 2024). 이러한 경험은 최소한의 내국인 공급저변을 유지해야 국경·비자·항공편 등 외생 변수에 따른 생산 리스크를 흡수할 완충재가 생긴다는 점을 시사한다. 국가나 지자체 수준에서 품목별, 작업시기별 내국인 인력 비중(시간 기준)을 관리하고, 상용·임시직 내국인 비중(= 상용·임시 등 연중 고용 내국인 시간/총 유급 노동시간)을 관리할 필요가 있다. 국내인력 충족률 목표값 설정은 팬데믹과 같은 국가간 이동 장애 충격 상황을 기준선으로 삼아, ‘외국인 입국이 x% 차질일 때 생산 손실을 y% 이내로 제한’하려면 최소 어느 수준의 내국인 공급 시간 저변이 필요한지 역산할 수 있을 것이다.

## 2.2. 농작업 기계자동화 고도화

이 연구의 농업인력 수요 분석 모형에서 제시된 바와 같이 기계자동화는 모든 품목에서 인력 수요 절감효과가 있었다(기계자동화의 인력 수요 관련 탄력성 지수: 밭작물 -0.039, 엽근채소 -0.128, 양념채소 -0.0179, 과채 -0.017, 과수 -0.346, 특약용 -0.107, 우제류 -0.001, 가금류 -0.087). 우호적 시나리오에서 제시된 바와 같이 농업인력 수요 연평균 1.4% 내외 감속 궤적을 정책적으로 달성하도록 정책 설계를 고도화할 필요가 있다. 인력 공급이 과도하게 저렴하고 유동적일수록 기계화 투자 유인이 약화되고, 반대로 노동이 귀해질수록 자동화·보조기술 채택이 촉진된다. 미국 원예·육묘업에서는 인력난을 계기로 임금 인상·자동화 투자가 병행되었다(Rutledge et al., 2022; UTIA, 2023). Martin(2017)은 기계 대체 (Substitute)와 숙련 유지(Satisfy) 없이 외국인 보완(Supplement)에만 기댈 경우 구조적 취약성이 남는다고 하였다. 내국인 핵심층의 일정 비중은 기계화·디지털 전환의 수용역량(오퍼레이터·정비·데이터 해석)을 안정적으로 확보하는 장치가 된다. 농업 노동생산성 제고와 노동절감 효과가 확인되는 스마트팜·로봇·정밀농

업을 지속적으로 확대할 필요가 있다. 소규모·고령화 구조에 맞게 새 기계나 장비 도입 리스크를 낮추는 차원에서 소규모·과채·원예·축산 관리공정에 소형·모듈형 자동화를 집중 보급하고, ‘공유기계+서비스’를 묶은 구독형 장비-운영 패키지를 도입하여, 장비 구입이 아니라 공동 장비 운영체제로 전환할 필요가 있다.

### 2.3. 숙련인력 유지·확대 전략

지난 2000~2023년 시기 뿐 아니라 미래 전망 시나리오에서도 농업인력 숙련의 증추증(30~50대)가 빠르게 축소되어 숙련 공백 위험이 누적되고 있다(우호 시나리오에서도 40·50대 -3.44%). 농업 생산의 기계자동화·디지털화 확산은 ‘단순노동 수요 감소 ↔ 기계운용·데이터 기반 관리 등 숙련 수요 증가’를 동시에 만든다. 기술전환에 따른 농업인력 수요의 변화와 숙련층 축소라는 농업인력 공급 측면의 제약을 극복하기 위한 농업 숙련인력 양성·유지 전략 추진이 필요하다(OECD, 2023; 마상진 외, 2025). 독일의 경우처럼 숙련등급에 따른 임금연동제를 도입해 오래 일하여 숙련도가 높을수록 임금·복지가 커지도록 할 필요가 있다 (Fitzenberger & Kohn, 2006; Glitz, 2021). 독일은 숙련자와 비숙련자간의 격차가 명확하여 숙련자들에게는 임금 프리미엄(wage premium)이 주어진다. 숙련이 쌓여야 기계자동화 성과가 실제 성과로 연결되고, 이는 장기적으로 일용 의존 축소와 상용 비중 확대로 이어질 것이다. 한편 농업분야 고급 인력 신규 유치 전략도 추진되어야 한다. 농업계 학교 출신 인력, 대졸 비농업 분야 경력직과 같은 고급 인력이 농업 현장에서 일할 수 있는 제도적 토대를 갖추는 것이 중요하다. 이를 위한 기반으로 과거 운영되었던 농산업 인턴제(2005~2015년) 및 농업경영체 전문인력 채용지원사업(2007~2024년), 농업법인 취업 지원사업(2018~2021년) 등과 같은 제도를 보완하여 다시 활성화할 필요가 있다. 더 나아가, 농업 현장의 수요와 연결될 수 있도록 전문적인 고급 인력 매칭 서비스를 제공하는 플랫폼 구축을 추진해야 한다. 미국의 AgCareers.com, 영국의 Farmers Weekly Jobs, 프랑스의

APECITA, 독일의 Greenjobs, 네덜란드의 AgriHolland, 호주의 Rural Direct, 캐나다의 Agrirecruiting.com 등과 같은 해외의 우수 사례를 참고하여 국내 고급 농업인력 매칭 서비스의 전문성을 제고할 필요가 있다(마상진 외, 2025).

## 2.4. 위탁영농 고도화

농업인력 수급 변화 동향 분석 결과, 농업인력의 주당 취업시간의 구조적 하락이 있어 왔고(2000년 주당 43.06시간에서 2023년 34.03시간으로 축소), 앞으로도 지속될 전망이다. 이로 인해 인력 수요 피크 시기 인력 리스크 완화를 위해 작업 단위 외주화/전문화 수요가 커지고 있다. 현재 벼 농업 중심으로만 활성화되어 있는 위탁영농을 시설원예·과수·축산 등 고도화된 노동 공정이 요구되는 품목에서도 확대할 필요가 있다. 관련 연구(이정민 외, 2021; 유찬주 외, 2021)에서도 위탁영농 사업의 벼 이외 작물의 노동력 절감효과를 보고하고 있다. 위탁영농 활성화를 위해 인력 지원을 ‘기계화+작업대행+숙련인력 패키지’로 지원한다. 작목의 공정 구조와 지역의 인력·장비·기후 여건을 결합해 수요 감속과 공급 안정화를 한 묶음으로 설계·운영하는 것이다. 지역에서 방제·수확·선별을 대신해 주는 지역단위 작업대행 조직을 활성화시킨다. 바쁜 시기에는 농가가 작업시기 조절을 위해 작업 예약제를 운영하고, 비·폭염 같은 날씨 상황에 맞춰 작업 순서와 배차를 자동으로 조정해야 한다. 정부는 농가에 작업 위탁 바우처를 줘서 비용 부담을 낮추도록 해야 한다. 또한 위탁영농이 확대되기 위해서는 농지의 소유와 임대차 등 농지제도의 개선, 농업법인의 사업 범위 등에 대한 제도적인 개선, 대규모 농작업이 가능한 농업 기반의 재정비 등 장기적으로는 농업 구조 전반의 혁신도 필요하다. 기후위기, 농업인력 구조 변화 등 장기적·구조적 문제의 해결을 위해 위탁영농 고도화를 추진하는 것이므로, 단기적 대책과 함께 장기적 대책을 수립·추진하는 것이 필요하다.

## 2.5. 내국인 인력 수급 매칭 효율화

농업인력 수급 변화 동향 분석 결과를 보면 지난 시기 농업 고용인력 중 일용직 급감(연변화율 -12.14%)과 주당 취업시간 축소라는 구조적 하락으로 동일 생산 유지를 위해 추가로 26.5%의 인력이 필요로 하였다. 시기별, 지역별, 작업단위별 정밀한 인력 배치 없이는 인력 수요 피크시기에 대응 여력이 급격히 약화되고 있다. 품목군별 연간 변동성(연간증감률 표준편차)이 밭·엽근·양념채소에서 특히 크고, 과채·과수·축산은 비중이 높다. 이런 구조에서는 시기·지역·품목에 맞춘 신속 배치가 관건이다. 농업 분야의 인력 수급 문제를 보다 체계적으로 관리하고 효율성을 높이기 위해서는 웹과 모바일 앱 기반의 디지털 인력관리 플랫폼을 구축할 필요가 있다. 이를 통해 농가와 고용주, 인력 지원기관이 실시간으로 농업 현장의 인력 현황과 수요 예측 정보를 확인할 수 있는 환경을 조성해야 한다. 지역별, 품목별, 시간대별 인력 수급 상황을 직관적으로 시각화한 사용자 맞춤형 대시보드를 개발하여, 인력 수요자와 공급자 간의 매칭과 배치 업무를 신속하고 정확하게 수행할 수 있도록 지원해야 한다. 또한 사전예약제·작업권 배정으로 농번기 피크에 앞서 사람과 이동수단·숙소를 함께 묶어 배정하도록 하고, 지역별로 남는 인력을 이웃 시군으로 돌릴 수 있게 한다. 노임 단가·보험·숙소·교통 표준계약서를 보급해 인력 거래비용과 분쟁을 줄여 ‘부족을 키우는 변동성’을 완화할 필요가 있다 (마상진 외, 2025).

## 2.6. 외국인 고용인력 제도 고도화

농업 환경 변화에서 살펴보았듯이 외국인 유입 증가가 상시화되었으며, 농업인력 수급 동향 분석에서도 보았듯이 농업 고용인력 중 외국인 비중이 60%를 넘어섰다. 외국인 고용은 ‘필요-보완’ 원칙으로 운용하여, 계절근로자 프로그램과 고용허가제를 농번기 인력 수급차 보정장치로 활용한다는 원칙 하에 외국인 고용인

력 제도의 고도화가 필요하다. 우선 입국준비 단계, 입국 및 초기 정착 단계, 현장 적응 및 전문성 강화 단계, 장기 정착 지원 단계 등으로 단계별 제도적 지원을 정교화할 필요가 있다(마상진 외, 2025). 외국인 숙소·안전·통역·교통 지원을 표준화하여 현장 혼란을 줄여야 한다. 외국인 지자체 도입 규모 배정, 체류기간 연장 등 제도 변화를 토대로 반복 입국을 활성화하고, 내국인 뿐만 아니라 외국인력에게도 숙련등급제를 도입하여 숙련 손실을 줄이고 감독 비용을 낮추도록 해야 한다. 계절근로의 경우 지자체에서 직접 외국인력 도입을 담당하고, 농협에서 직접 고용해 농업인에게 일단위로 농가에 공급하여 현장 호응도가 높은 공공형 비중을 지속적으로 높일 필요가 있다(유득규·김춘수, 2024; 영농자재신문, 2025. 5. 30.).

## 2.7. 농가 수익성 개선

이 연구의 분석 결과에서도 보았듯이 도시근로자 대비 농가소득의 상대 격차 완화는 자가인력 확보에 핵심 영향 요인이다. 농산물의 가격 변동성이 큰 농업 부문에서 가격 안정화는 농가 수익성 개선의 중요한 요소이다. 가격 변동은 농가의 소득을 불안정하게 만들고, 그로 인해 생산 의욕이나 투자가 위축될 수 있다 (Key et al., 2017; Olabode & Ogunrinola, 2018). 기계자동화, 위탁영농 등의 노동 생산성 제고 외에 농산물 가격지지 정책, 생산비용 일부를 지원하는 직불제도, 기후변화와 자연재해에 대비한 농작물 재배보험, 농산물 가격 급락에 따른 수익 보전 및 각종 비용 절감 등 농가 수익성 개선 정책은 안정적 농업인력 확보 차원에서도 중요한 정책 수단이다. 이들 정책의 지속적 확대 추진을 통해 ‘농가 수익성 개선→근로 여건 개선→숙련 유지’로 연결되도록 해야 한다(Defrancesco et al., 2018; Balachandran et al., 2023).

## 2.8. 기후·재난 리스크 대응력 강화

연구 결과 기온·강수·일조가 높을수록(특히 폭염·호우) 관리·방제·수확 전후 작업이 늘어 노동시간 수요가 증가되었다. 또한 농업 종사자의 주당 종사시간은 구조적으로 짧아져, 같은 일을 하려면 더 많은 인원이 필요해지는 상황이다. 폭염·집중호우·병해충·공급망 차질 등, 불확실성 하에서도 인력난에 의한 수확·출하의 손실률을 최소화하고 인력 피크주간의 인력난을 견딜 수 있는 구조를 만들어야 한다. 가뭄·폭염·집중호우에 따른 작업시간 급등 리스크에 대비해 시기·지역·작목 분산을 유도해야한다. 기후변화로 인해 농업인력의 작업 시간(수요)과 건강 및 이동(공급)에 모두 영향을 미친다는 점을 고려하여, 기후변화에 따른 조기 경고 시스템(Early Warning System)을 마련하고, 이를 바탕으로 농업인력의 공급을 효율적으로 조정하는 시스템 마련이 필요하다(Shim et al., 2017; Islam et al., 2025)

## 3. 후속 연구과제

이 연구는 시스템 다이내믹스 기법에 기초하여 농업인력에 대한 종합적 수급 모형 개발, 영향요인 분석 및 미래 전망을 하였다. 기존 연구에 차별적으로 경영체 관점에서 보면 농가와 농업법인을 포괄하고, 종사상지위별로는 자가인력 뿐 아니라 고용인력을 포괄하였다. 분석 방법론적으로도 단순 과거 추세치 추정에서 벗어나 농업인력 수급과 내외생 영향요인간의 상호작용, 피드백 등을 종합적으로 고려하였다. 하지만 연구 수행결과 향후 보완되어야 할 사항을 확인할 수 있었다. 이 연구의 분석 모형 발전을 위해 몇 가지 후속 연구과제를 제안한다.

이 연구에서는 농업인력 수급을 지역적으로는 전국 단위, 시기별로는 연 단위로 분석하였다. 추후에 광역 지자체 단위, 월 단위 분석이 가능하도록 모형을 정교화시킬 필요가 있다. 이를 위해 농업인력수급 관련 지역별, 작업시기별 데이터를

확충해야 한다. 또한 농업인력의 질적 차이(고령·여성·외국인 등 체력·숙련 차이)를 반영한 수급 분석이 필요하다. 또한 KREI-KASMO와 연결하여 농업인력 수급이 농업분야 거시 분석모형과 연동되도록 고도화하고, 농업인력 수급에 각종 정책수단(예산, 정책, 프로그램)이 미치는 효과를 검증하는 정책 시뮬레이션을 보강할 필요가 있다. 특히 각종 노동절감 기계자동화 기술 및 외국인 정책(계절·고용허가)의 투입 효과를 검증할 필요가 있다.



## 농업인력 수급 변화 관련 통계

〈부표 1-1〉 식량작물 재배면적 변화(2000~2023)

단위: 천 ha

연도	쌀	두류	보리	밀	감자	고구마	옥수수	기타잡곡
2000	1072.36	107.15	67.51	0.92	29.42	16.15	15.81	12.29
2001	1083.13	98.51	90.64	0.92	24.69	12.72	14.21	13.89
2002	1053.19	99.21	79.10	1.81	24.67	14.73	17.34	10.75
2003	1016.03	95.20	61.26	3.28	20.22	14.16	16.97	11.13
2004	1001.16	99.74	59.45	3.79	25.14	16.57	18.22	9.88
2005	979.72	117.55	58.45	2.40	32.73	17.18	15.18	12.92
2006	955.23	101.10	56.54	1.74	23.96	16.67	13.66	14.44
2007	950.25	88.12	53.74	1.93	20.42	21.09	16.98	11.12
2008	935.77	86.76	53.77	2.55	20.54	19.45	18.00	10.10
2009	924.47	82.50	48.62	5.07	21.40	20.92	15.33	12.77
2010	892.07	83.13	38.53	12.55	24.91	19.20	15.53	12.57
2011	853.82	88.19	29.05	13.04	26.80	18.04	15.82	12.27
2012	849.17	93.27	21.20	9.47	24.93	23.00	17.00	11.10
2013	832.63	96.14	25.69	7.37	27.43	22.21	15.91	12.19
2014	815.51	89.17	30.49	7.18	21.47	20.52	15.84	12.26
2015	799.34	69.23	34.22	10.08	20.23	19.36	15.36	12.74
2016	778.73	61.10	36.63	10.44	22.00	23.15	15.18	12.91
2017	754.71	58.04	29.10	9.28	20.97	21.68	15.07	13.02
2018	737.67	62.83	47.24	6.60	23.40	20.95	15.47	12.63
2019	729.81	71.68	43.72	3.74	26.83	21.94	14.84	13.26
2020	726.43	66.74	34.98	5.22	23.60	22.26	15.63	12.46
2021	732.48	65.27	28.82	6.22	21.75	23.24	16.15	11.95
2022	727.05	75.65	23.64	8.26	20.09	21.35	15.48	12.62
2023	708.01	80.95	25.25	11.60	22.53	18.46	15.48	12.62

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농업면적조사.

〈부표 1-2〉 엽근·양념채소 재배면적 변화(2000~2023)

단위: 천 ha

연도	엽근채소						양념채소					
	배추	시금치	양배추	상추	무	당근	고추	마늘	양파	대파	쪽파	생강
2000	51.80	7.44	4.88	7.69	40.24	4.46	74.47	44.94	16.77	15.16	10.94	1.66
2001	49.54	7.88	4.53	6.91	38.75	4.23	70.74	37.12	19.00	13.52	11.01	1.93
2002	39.24	6.81	4.80	6.78	31.39	3.70	72.10	33.15	15.31	13.33	8.26	2.68
2003	47.69	6.63	4.77	6.99	35.05	3.44	57.50	33.14	12.35	13.32	6.72	1.71
2004	44.62	7.15	4.90	6.79	36.30	1.88	61.89	30.24	15.56	16.35	9.40	1.66
2005	37.20	6.69	4.47	5.61	27.13	3.09	61.30	31.77	16.74	11.92	8.42	2.26
2006	42.04	6.45	5.32	5.63	30.50	2.83	53.10	28.59	15.32	13.71	6.52	1.80
2007	34.27	5.40	5.14	5.08	25.84	2.00	54.88	26.99	17.75	12.59	5.57	2.13
2008	37.29	6.28	5.34	4.57	27.31	2.59	48.83	28.42	15.39	12.82	5.93	1.30
2009	34.32	6.51	5.17	5.29	23.78	2.44	44.82	26.32	18.51	11.23	5.77	1.28
2010	28.27	5.35	4.43	5.25	21.89	2.66	44.58	22.41	22.11	11.16	5.16	2.09
2011	35.51	6.71	6.29	4.69	29.02	2.69	42.57	24.04	22.98	14.02	5.64	2.07
2012	30.54	6.07	5.50	4.25	21.84	2.25	45.46	28.28	20.97	9.47	5.41	1.66
2013	32.19	6.39	5.09	3.59	23.26	2.56	45.36	29.35	20.04	10.64	5.70	1.79
2014	31.71	5.65	7.16	4.03	21.03	2.66	36.12	25.06	23.91	11.29	5.06	2.18
2015	27.17	6.13	6.11	4.02	20.11	3.20	34.51	20.64	18.02	9.66	5.26	2.75
2016	24.90	5.15	6.72	3.39	19.23	2.70	32.18	20.76	19.90	10.40	4.81	4.09
2017	32.42	4.60	6.53	3.48	22.73	2.67	28.34	24.86	19.54	13.12	4.96	2.57
2018	31.14	5.08	6.77	3.77	23.41	2.61	28.82	28.35	26.43	12.12	6.64	2.14
2019	25.84	5.19	6.67	3.63	19.50	2.41	31.64	27.69	21.78	12.49	4.68	2.32
2020	30.95	4.63	6.61	3.81	20.52	2.84	31.15	25.37	14.67	11.26	4.38	2.91
2021	30.09	3.75	7.72	3.83	20.27	2.79	33.37	22.00	18.46	13.17	5.03	3.23
2022	30.54	4.33	7.36	3.90	19.80	2.38	29.77	22.36	17.66	10.55	5.83	1.99
2023	30.16	4.48	6.70	4.10	20.50	2.75	27.13	24.70	17.28	11.12	5.45	1.94

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농업면적조사.

〈부표 1-3〉 과채 재배면적 변화(2000~2023)

단위: 천 ha

연도	풋고추	수박	오이	시설호박	토마토	딸기	참외	기타채소
2000	5.66	30.45	7.27	8.43	4.92	7.09	10.25	32.67
2001	5.52	28.45	6.97	8.79	3.35	7.57	8.66	32.78
2002	4.62	25.87	6.89	9.04	3.53	7.82	7.97	32.34
2003	5.65	23.51	6.65	8.79	4.10	7.50	7.73	37.13
2004	6.49	21.65	6.03	9.45	5.88	7.33	7.33	42.62
2005	5.72	23.18	5.85	9.33	6.75	6.97	7.08	41.99
2006	5.61	20.55	5.84	9.67	6.61	6.81	6.83	39.17
2007	5.97	19.03	4.89	10.38	7.35	6.66	6.47	40.19
2008	6.06	20.76	5.63	9.47	6.14	6.39	6.61	42.61
2009	5.70	20.71	4.93	9.80	6.19	6.32	6.73	47.55
2010	5.39	16.40	4.40	8.97	5.27	7.05	6.22	49.94
2011	4.81	15.72	4.54	8.82	5.85	5.82	5.85	53.94
2012	5.00	15.18	4.17	10.45	6.34	6.44	5.84	52.85
2013	4.85	14.89	3.63	9.46	6.05	6.89	5.52	53.03
2014	4.62	16.87	4.14	9.66	7.07	6.88	5.49	55.59
2015	4.88	15.19	4.14	10.65	6.98	6.40	5.44	57.95
2016	4.46	13.44	4.78	9.01	6.39	5.98	5.06	59.59
2017	4.53	12.66	4.92	9.10	5.78	5.91	3.58	60.03
2018	4.81	11.81	5.32	9.21	6.06	6.06	3.61	57.31
2019	4.26	11.97	4.96	9.87	5.71	6.46	3.65	55.21
2020	4.39	11.58	4.72	9.57	5.52	5.68	3.60	56.11
2021	4.39	11.75	4.12	8.22	6.01	6.10	4.65	50.41
2022	3.76	11.76	3.84	8.25	6.11	5.75	4.69	49.40
2023	3.80	11.28	4.08	9.65	5.40	5.60	4.58	46.89

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농업면적조사.

〈부표 1-4〉 과수 재배면적 변화(2000~2023)

단위: 천 ha

연도	사과	배	복숭아	포도	노지감귤	단감	기타과수
2000	29.06	26.21	13.88	29.20	26.82	23.82	23.81
2001	26.33	25.54	14.41	26.80	26.66	22.81	24.37
2002	26.16	25.39	15.60	26.01	26.25	21.12	25.79
2003	26.40	24.06	15.88	24.80	24.60	19.62	27.57
2004	26.68	22.98	15.57	22.91	22.11	18.53	28.59
2005	26.91	21.81	15.01	22.06	21.50	17.20	30.23
2006	28.31	20.66	13.38	19.25	21.38	17.30	31.94
2007	29.36	19.89	13.19	18.84	21.48	16.31	34.98
2008	30.01	18.28	12.64	18.24	21.23	16.26	38.82
2009	30.45	17.09	12.97	18.00	21.40	14.79	42.42
2010	30.99	16.24	13.91	17.57	21.14	15.24	47.38
2011	31.17	15.08	13.80	17.45	21.42	14.30	48.02
2012	30.73	14.35	14.34	17.18	21.36	13.39	48.30
2013	30.45	13.74	14.66	16.93	21.33	12.91	50.81
2014	30.70	13.13	15.54	16.35	21.34	12.45	52.38
2015	31.62	12.66	16.70	15.40	21.27	11.85	53.44
2016	33.30	11.16	19.88	14.95	21.68	10.00	55.50
2017	33.60	10.86	21.03	13.11	21.59	9.59	57.18
2018	33.23	10.30	21.09	12.80	21.57	9.11	56.62
2019	32.95	9.62	20.64	12.68	21.18	8.64	54.88
2020	31.60	9.09	20.45	13.18	21.11	8.40	52.91
2021	34.36	9.68	19.48	13.35	22.03	8.90	45.63
2022	34.60	9.68	20.31	14.66	22.13	9.48	47.97
2023	33.79	9.61	20.13	14.71	22.11	9.20	47.60

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8), 농업면적조사.

〈부표 1-5〉 특약용 및 기타 품목 재배면적 변화(2000~2023)

단위: 천 ha

연도	참깨	들깨	땅콩	기타 특용	약용 작물	인삼	담배	화훼	기타 작물
2000	44.33	26.14	4.66	3.25	13.74	13.74	33.22	1.41	128.55
2001	43.54	29.50	4.76	3.00	13.62	14.58	27.83	1.59	128.04
2002	44.18	26.49	5.48	3.14	15.17	15.48	23.32	1.79	84.26
2003	35.04	28.70	4.08	3.23	13.59	16.43	19.54	2.01	86.95
2004	31.84	24.37	3.45	3.52	12.36	17.98	16.80	1.65	98.09
2005	33.97	23.95	3.35	3.65	11.90	19.98	13.55	1.65	98.83
2006	31.08	26.65	2.97	3.69	11.36	23.88	11.33	1.19	104.05
2007	31.32	28.51	3.32	4.69	12.09	26.60	9.98	1.32	123.97
2008	28.79	26.76	3.37	5.29	11.52	26.77	9.40	1.81	121.48
2009	34.88	29.64	4.11	5.83	11.47	26.89	7.70	1.78	175.04
2010	27.15	33.38	5.38	8.17	11.81	25.26	6.64	1.34	165.83
2011	25.65	32.16	4.41	6.87	10.27	23.20	5.18	1.10	172.11
2012	25.11	29.82	4.08	6.62	10.57	21.17	3.95	1.08	166.67
2013	23.23	30.19	4.38	4.50	11.18	21.65	3.60	0.98	160.31
2014	28.37	37.46	4.56	4.51	13.78	21.34	3.61	0.98	180.46
2015	25.14	42.57	4.59	4.39	16.07	21.67	4.17	0.85	149.30
2016	27.17	45.47	5.63	4.28	15.12	22.60	4.18	0.78	166.25
2017	29.68	43.35	5.19	4.35	13.82	23.37	4.10	0.90	160.47
2018	24.76	34.86	4.12	4.34	12.67	22.88	3.93	0.85	183.36
2019	25.16	37.38	3.24	4.01	10.52	22.17	4.10	0.80	188.03
2020	22.93	36.11	3.74	4.02	10.95	21.00	3.98	0.93	199.61
2021	19.22	37.41	4.08	4.59	9.88	20.78	3.20	1.04	198.36
2022	22.04	40.42	4.06	3.63	9.27	19.31	3.11	1.18	190.85
2023	21.29	41.07	3.59	3.27	8.60	17.27	3.03	0.83	211.88

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농업면적조사.

〈부표 1-6〉 축산 사육두수 변화(2000~2023)

단위: 백만 마리

연도	한육우	젖소	모돈	비육돈	육계	오리	산란계
2000	1.59	0.56	0.96	7.81	46.89	5.13	50.54
2001	1.41	0.56	0.98	8.20	51.16	6.72	49.79
2002	1.41	0.56	1.00	8.57	54.19	7.82	50.14
2003	1.48	0.53	1.03	8.84	50.38	9.02	48.89
2004	1.67	0.51	0.99	8.72	50.71	8.27	48.77
2005	1.82	0.49	1.00	8.60	64.28	8.39	53.54
2006	2.02	0.48	1.05	8.89	65.33	9.39	55.34
2007	2.20	0.47	1.06	9.22	66.72	10.51	56.07
2008	2.43	0.46	0.97	8.84	63.73	9.70	58.74
2009	2.63	0.46	0.98	9.01	76.00	12.73	61.59
2010	2.92	0.44	1.02	9.51	80.88	14.40	61.47
2011	2.95	0.41	0.94	7.34	81.88	15.05	61.35
2012	3.06	0.43	1.00	9.24	77.95	12.37	61.96
2013	2.92	0.44	0.97	9.78	77.21	11.91	62.04
2014	2.76	0.44	0.97	9.55	83.77	7.10	65.09
2015	2.68	0.43	0.99	9.81	89.07	9.68	70.19
2016	2.72	0.42	1.02	10.10	87.95	9.27	69.84
2017	2.78	0.41	1.05	10.19	87.38	6.64	62.38
2018	2.86	0.41	1.06	10.29	93.23	8.76	71.08
2019	2.98	0.41	1.06	10.32	98.11	8.95	71.28
2020	3.12	0.41	1.02	10.17	97.56	8.68	73.54
2021	3.30	0.40	1.03	10.22	95.85	6.43	67.83
2022	3.44	0.39	1.01	10.18	93.61	7.67	73.39
2023	3.39	0.39	1.00	10.17	95.92	7.25	75.55

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 가축동향조사.

〈부표 1-7〉 식량작물 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)

단위: 10a당 시간(h)

연도	쌀	두류	보리	밀	감자	고구마	옥수수	기타잡곡
2000	29.6	47.6	13.5	15.5	84.1	77.3	80.9	47.6
2001	28.6	49.7	13.1	14.8	85.9	81.7	86.0	49.7
2002	27.0	42.7	11.8	14.2	83.1	74.5	74.9	42.7
2003	26.5	39.1	8.9	13.6	87.0	78.2	79.1	39.1
2004	21.7	37.1	7.5	13.0	79.4	75.2	70.7	37.1
2005	20.8	40.3	6.1	12.5	75.2	77.4	65.6	40.3
2006	19.9	33.5	5.4	12.0	75.8	80.8	63.3	33.5
2007	17.6	30.8	6.5	11.5	68.1	78.2	59.0	30.8
2008	16.2	29.0	8.2	11.0	70.8	87.2	58.1	29.0
2009	16.3	26.2	8.6	10.6	63.1	89.8	56.6	26.2
2010	16.1	25.8	9.1	9.7	64.2	90.6	60.1	25.8
2011	14.2	22.7	8.1	9.0	61.8	98.6	52.8	22.7
2012	13.5	20.5	7.9	8.1	62.0	91.5	52.8	20.5
2013	12.7	20.6	9.1	7.4	57.0	84.9	54.1	20.6
2014	11.8	19.7	6.5	6.7	51.4	70.0	47.5	19.7
2015	10.8	19.5	7.2	6.1	58.3	96.2	49.3	19.5
2016	10.4	17.4	7.7	5.6	54.4	82.4	50.3	17.4
2017	10.2	17.4	6.9	5.5	56.9	77.5	55.7	17.4
2018	11.7	18.8	5.9	4.9	54.8	84.4	58.6	18.8
2019	10.6	18.2	6.0	5.1	54.8	84.3	61.0	18.2
2020	9.9	17.7	5.1	3.6	53.8	86.3	59.6	17.7
2021	9.5	17.5	4.6	3.6	51.8	86.1	56.9	17.5
2022	9.2	17.5	3.9	3.1	61.1	88.7	53.7	17.5
2023	8.8	17.4	4.0	3.1	56.7	84.9	56.6	17.4

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사; 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득  
자료집.

〈부표 1-8〉 업근·양념채소 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)

단위: 10a당 시간(h)

연도	업근채소						양념채소					
	배추	시금치	양배추	상추	무	당근	고추	마늘	양파	대파	쪽파	생강
2000	96.9	176.2	103.1	499.3	76.5	90.9	195.7	144.9	135.4	178.7	134.1	134.7
2001	98.1	183.6	93.1	495.8	78.9	88.9	205.5	143.4	136.2	214.3	175.2	152.4
2002	89.9	223.3	83.1	546.9	78.9	90.8	193.9	142.6	130.4	200.7	146.2	124.3
2003	82.5	211.8	83.9	528.8	66.8	92.6	183.3	145.7	124.8	190.9	122.7	101.7
2004	71.4	179.6	78.9	491.7	64.9	93.4	184.7	143.9	107.0	148.5	129.0	110.8
2005	75.7	173.0	88.5	513.9	67.4	96.9	191.3	135.0	107.5	142.0	119.4	102.5
2006	73.6	163.0	79.8	486.1	72.5	92.2	197.0	134.0	107.7	134.2	100.8	112.9
2007	73.4	171.5	66.7	436.3	76.4	96.3	178.5	134.5	111.7	134.5	118.0	115.0
2008	69.5	138.0	64.5	408.0	66.9	85.6	170.7	130.5	105.4	121.6	95.4	148.5
2009	64.7	151.9	60.5	377.1	63.5	92.6	173.8	124.8	106.0	137.1	108.4	153.1
2010	64.1	128.3	59.8	420.7	63.5	89.5	167.6	128.5	103.5	120.7	117.3	150.5
2011	59.6	122.7	55.2	405.7	57.4	91.3	159.4	121.3	99.9	108.7	144.7	143.0
2012	64.3	117.1	57.4	462.7	58.1	93.0	162.5	122.3	99.8	128.4	185.4	170.0
2013	62.8	136.8	48.7	472.2	55.1	82.6	154.6	125.6	106.8	105.3	139.2	147.5
2014	61.7	151.8	38.4	413.9	50.3	87.7	160.7	124.5	100.1	101.8	140.2	158.9
2015	62.2	128.2	43.1	452.0	50.8	79.1	164.2	124.3	97.7	115.9	114.9	137.2
2016	57.4	132.3	49.6	324.4	45.1	69.4	156.4	126.9	106.0	117.2	104.3	127.5
2017	61.8	79.6	57.1	347.7	48.2	84.7	145.0	124.8	100.3	89.6	94.6	122.5
2018	52.5	93.5	52.7	352.4	55.4	82.1	155.2	126.3	97.9	77.9	130.7	132.3
2019	55.5	109.3	62.4	372.3	66.5	96.0	142.1	115.4	94.8	83.4	122.3	153.3
2020	57.1	101.2	48.5	421.9	48.7	91.1	141.5	113.6	98.8	90.1	137.9	173.9
2021	56.6	101.2	45.4	383.5	45.4	82.0	144.8	113.2	95.0	85.8	139.5	150.6
2022	57.5	96.5	43.1	354.1	44.9	72.8	141.5	111.8	90.3	87.6	184.5	174.9
2023	54.5	133.4	35.2	346.7	42.0	74.6	144.5	112.0	87.6	83.4	148.7	161.9

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사; 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득 자료집.

〈부표 1-9〉 과채 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)

단위: 10a당 시간(h)

연도	풋고추	수박	오이	시설호박	토마토	딸기	참외	기타채소
2000	773.4	208.8	706.5	488.1	605.3	723.1	450.2	823.9
2001	771.0	185.5	748.8	497.6	611.8	744.6	474.1	821.4
2002	800.4	174.0	728.6	424.8	585.4	699.0	454.4	853.3
2003	788.1	177.7	727.3	419.5	564.6	711.1	439.9	840.3
2004	813.7	166.5	754.3	428.7	585.1	655.2	409.3	868.0
2005	697.5	152.5	730.4	456.9	562.4	639.7	387.5	752.1
2006	726.1	146.0	699.7	414.8	519.6	605.6	344.7	783.6
2007	700.1	145.9	736.5	436.6	504.3	619.7	344.1	756.1
2008	573.3	130.3	638.1	407.2	541.2	613.9	331.2	630.2
2009	590.9	134.5	583.1	403.3	523.4	595.6	312.3	577.2
2010	614.2	133.9	618.3	392.4	485.8	584.7	312.3	559.1
2011	580.5	132.7	617.6	400.8	483.5	594.8	328.8	531.0
2012	619.6	136.9	580.9	393.9	487.7	631.3	324.9	558.2
2013	582.2	133.7	555.4	449.3	488.1	608.2	384.8	472.3
2014	503.0	125.8	566.6	445.9	476.6	738.5	364.6	503.9
2015	494.7	120.9	590.3	388.4	455.7	731.7	356.3	536.6
2016	470.9	107.5	607.6	368.8	454.1	653.5	329.7	480.3
2017	465.2	100.8	582.3	327.8	477.1	609.4	322.3	498.8
2018	377.2	110.4	542.5	342.0	447.0	622.6	349.7	489.0
2019	370.9	108.0	490.1	371.8	461.8	601.6	305.0	491.6
2020	397.8	103.9	493.9	382.2	473.4	654.7	303.0	519.9
2021	412.9	111.8	569.3	366.6	433.3	717.8	252.7	508.0
2022	406.4	108.2	647.8	367.2	449.3	721.9	253.4	507.5
2023	401.1	104.6	523.4	442.4	381.5	557.5	222.2	546.2

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사: 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득  
자료집.

〈부표 1-10〉 과수 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)

단위: 10a당 시간(h)

연도	사과	배	복숭아	포도	노지감귤	단감	기타과수
2000	198.7	253.1	248.2	269.9	280.8	145.1	184.2
2001	196.0	248.2	241.0	271.9	122.5	154.0	177.4
2002	190.9	228.0	230.8	261.3	120.8	138.7	166.6
2003	162.4	200.3	197.4	262.2	115.1	135.3	171.0
2004	158.0	207.5	187.3	251.7	119.3	130.7	175.5
2005	170.0	194.4	184.8	250.1	121.4	137.4	180.1
2006	164.3	190.0	187.2	237.6	104.7	130.3	184.9
2007	150.2	176.3	178.0	245.4	111.3	136.9	189.8
2008	145.3	171.2	174.9	225.9	106.3	129.4	195.2
2009	145.9	173.2	167.1	231.6	111.2	121.7	192.7
2010	146.4	175.1	168.5	228.2	116.1	116.8	185.7
2011	140.8	165.1	167.8	218.6	109.3	121.0	169.5
2012	135.0	165.3	199.9	208.9	112.8	119.4	157.5
2013	145.7	148.5	162.8	208.5	120.0	126.7	175.4
2014	142.1	164.2	143.8	200.8	105.1	126.4	166.9
2015	150.9	163.6	145.8	200.1	105.8	118.2	171.1
2016	136.6	159.0	151.7	207.7	113.5	108.9	146.2
2017	146.0	181.1	161.1	185.5	117.6	122.7	136.7
2018	139.7	174.9	151.8	204.9	111.4	110.9	120.7
2019	161.0	169.8	172.5	238.3	120.0	111.8	123.3
2020	151.0	151.7	168.8	262.2	114.5	111.3	137.6
2021	152.0	172.3	163.6	241.5	113.4	94.6	144.3
2022	155.2	192.9	157.9	255.2	100.2	111.8	149.4
2023	156.8	170.2	149.7	258.1	113.1	131.9	147.2

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사: 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득  
자료집.

〈부표 1-11〉 특약용 및 기타 품목 단위 노동투입시간 변화(2000~2024)

단위: 10a당 시간(h)

연도	참깨	들깨	땅콩	기타 특용	약용 작물	인삼	담배	화훼	기타 작물
2000	75.3	60.2	71.7	208.0	147.5	546.0	232.9	902.0	13.5
2001	74.7	59.7	71.5	204.9	147.6	502.3	200.6	978.5	13.1
2002	73.2	58.5	71.3	213.9	147.1	468.4	178.6	978.7	11.8
2003	63.3	50.0	71.0	199.6	147.7	462.1	164.8	937.3	8.9
2004	62.1	49.0	70.8	196.7	148.2	475.7	151.2	897.7	7.5
2005	63.9	50.4	70.6	193.8	145.4	427.0	141.8	859.8	6.1
2006	62.3	49.2	69.6	202.3	149.5	387.1	137.1	823.5	5.4
2007	59.9	47.2	68.7	188.8	149.6	325.1	122.9	788.7	6.5
2008	56.6	44.6	67.7	186.1	137.0	298.6	121.6	759.5	8.2
2009	50.9	39.8	66.8	183.3	162.0	302.6	114.2	718.7	8.6
2010	65.9	50.1	65.9	191.4	149.8	290.3	104.0	727.7	9.1
2011	62.8	47.7	67.6	178.6	192.4	301.2	105.6	737.5	8.1
2012	73.6	55.3	61.3	165.8	192.5	277.7	109.3	815.5	7.9
2013	76.2	57.2	76.2	173.4	179.6	208.8	94.1	624.3	9.1
2014	63.1	46.4	65.3	181.0	146.8	197.3	99.5	671.8	6.5
2015	70.9	51.8	69.2	168.9	169.4	205.2	100.3	804.2	7.2
2016	56.5	40.0	109.1	156.8	176.4	211.5	99.4	815.5	7.7
2017	48.7	34.1	102.5	152.7	174.7	209.6	101.6	724.1	6.9
2018	66.8	60.0	75.8	148.7	138.9	205.1	95.7	712.9	5.9
2019	66.3	58.9	102.6	144.9	125.9	188.1	95.9	849.5	6.0
2020	68.8	46.4	105.4	141.1	167.3	186.9	106.7	612.2	5.1
2021	71.7	50.7	100.6	137.4	148.1	174.7	66.8	601.7	4.6
2022	79.1	44.7	111.6	133.9	152.0	234.8	90.6	566.5	3.9
2023	80.0	46.7	94.5	130.4	130.4	238.1	86.2	544.8	4.0

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사: 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득  
자료집.

〈부표 1-12〉 축산 단위 노동투입시간 변화(2000~2023)

단위: 우제류 1두당, 가금류 100수당 시간(h)

연도	우제류				가금류		
	한육우	젖소	모돈	비육돈	육계	오리	산란계
2000	64.2	92.0	21.4	1.4	1.8	1.8	26.4
2001	55.1	93.0	20.1	1.3	1.6	1.6	26.4
2002	52.9	96.4	18.9	1.3	1.3	1.3	26.3
2003	50.7	99.8	17.7	1.4	1.1	1.1	26.3
2004	50.2	91.7	16.7	1.3	1.2	1.2	26.3
2005	49.7	83.6	15.8	1.3	1.3	1.3	26.2
2006	50.1	85.2	15.2	1.2	0.9	0.9	26.2
2007	50.6	86.7	14.6	1.3	0.8	0.8	26.1
2008	58.0	82.6	14.0	1.2	0.8	0.8	26.1
2009	52.7	78.9	13.4	1.2	0.8	0.8	26.1
2010	47.3	75.3	12.9	1.3	0.7	0.7	26.0
2011	48.5	87.5	14.3	1.3	0.6	0.6	28.1
2012	48.1	83.5	16.4	1.4	0.7	0.7	26.0
2013	45.8	79.5	15.9	1.3	0.7	0.7	26.1
2014	45.8	81.5	16.4	1.4	0.8	0.8	23.7
2015	44.8	80.4	15.3	1.4	0.7	0.7	21.5
2016	40.2	73.7	15.2	1.4	0.7	0.7	21.7
2017	38.7	71.9	16.1	1.5	0.6	0.6	20.0
2018	40.5	70.5	14.2	1.5	0.6	0.6	19.8
2019	39.6	71.1	13.8	1.6	0.6	0.6	18.0
2020	37.6	70.6	13.5	1.6	0.6	0.6	17.6
2021	36.9	71.1	13.5	1.5	0.6	0.6	17.0
2022	36.7	69.2	13.8	1.5	0.6	0.6	17.5
2023	36.6	66.9	12.7	1.4	0.6	0.6	16.3

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 5. 8.), 농축산물생산비조사; 농촌진흥청(검색일: 2025. 5. 8.), 농산물소득  
자료집.

〈부표 1-13〉 농업 종사자 수 변화(2000~2023)

단위: 명

연도	연령대			종사상 지위				전체
	30대 이하	40·50대	60대 이상	경영주	가족 종사자	상용·임시직	일용직	
2000	285.2	904.3	960.4	1,314.0	818.4	49.5	87.3	2,269.2
2001	249.9	864.4	967.2	1,289.8	788.7	42.5	76.1	2,197.1
2002	196.8	823.5	982.7	1,281.2	762.3	42.9	77.3	2,163.6
2003	175.5	748.4	955.4	1,277.8	871.2	30.1	95.3	2,274.4
2004	142.2	709.6	959.0	1,252.8	780.7	35.2	114.2	2,182.9
2005	116.6	668.9	943.1	1,247.7	758.0	33.5	110.9	2,150.0
2006	115.5	638.7	934.2	1,249.1	701.8	31.0	99.5	2,081.5
2007	107.8	611.8	912.2	1,222.7	657.9	24.7	97.8	2,003.1
2008	95.3	594.3	921.3	1,149.9	597.0	26.3	106.0	1,879.3
2009	94.9	572.2	904.1	1,118.4	549.7	29.2	113.4	1,810.7
2010	95.5	540.8	863.4	1,088.3	511.7	24.8	103.8	1,728.7
2011	93.7	524.1	867.7	1,053.4	504.8	26.3	103.9	1,688.3
2012	93.4	494.2	871.0	1,016.4	479.4	33.8	102.3	1,631.8
2013	94.8	469.9	881.4	1,014.3	465.7	33.6	97.4	1,610.9
2014	83.7	449.0	848.4	987.2	448.4	35.5	100.0	1,571.2
2015	73.7	407.7	793.4	949.8	413.3	43.1	93.5	1,499.7
2016	68.8	368.4	760.6	936.8	410.0	42.1	96.6	1,485.5
2017	72.4	355.4	771.1	918.5	418.1	38.6	83.4	1,458.6
2018	76.6	350.0	828.4	913.9	413.2	41.5	77.5	1,446.2
2019	76.6	370.3	855.0	881.9	386.1	42.4	70.7	1,381.1
2020	79.0	355.8	902.6	814.2	349.1	38.9	72.6	1,274.8
2021	76.7	316.4	958.9	772.6	317.5	41.9	65.9	1,197.8
2022	81.5	311.8	1,033.0	783.0	313.6	43.7	58.7	1,198.9
2023	58.3	313.6	1,063.8	808.5	352.4	43.0	51.2	1,255.1

자료: 국가데이터처(모든 자료의 검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사, 지역별 고용조사.

〈부표 1-14〉 농업 종사율 변화(2000~2023)

연도	경영주			가족총조사자			상용·임시직			일용직		
	30대이하	40·50대	60대이상	30대이하	40·50대	60대이상	30대이하	40·50대	60대이상	30대이하	40·50대	60대이상
2000	0.48%	4.61%	12.15%	0.81%	2.91%	5.18%	0.08%	0.13%	0.06%	0.08%	0.37%	1.02%
2001	0.44%	4.35%	12.03%	0.69%	2.62%	4.80%	0.08%	0.11%	0.05%	0.08%	0.30%	0.91%
2002	0.36%	4.02%	11.74%	0.52%	2.42%	4.66%	0.07%	0.08%	0.03%	0.08%	0.27%	0.89%
2003	0.31%	3.55%	10.97%	0.48%	2.02%	4.27%	0.07%	0.09%	0.03%	0.06%	0.30%	0.96%
2004	0.24%	3.29%	10.67%	0.37%	1.83%	4.01%	0.09%	0.09%	0.02%	0.06%	0.28%	1.07%
2005	0.20%	3.04%	10.31%	0.32%	1.64%	3.73%	0.07%	0.08%	0.02%	0.04%	0.26%	0.98%
2006	0.18%	2.76%	9.91%	0.33%	1.56%	3.54%	0.07%	0.08%	0.03%	0.05%	0.24%	0.96%
2007	0.17%	2.50%	9.40%	0.29%	1.49%	3.22%	0.08%	0.11%	0.05%	0.05%	0.23%	0.89%
2008	0.17%	2.37%	9.13%	0.24%	1.39%	3.13%	0.08%	0.11%	0.05%	0.04%	0.23%	0.82%
2009	0.17%	2.26%	8.50%	0.25%	1.25%	2.99%	0.07%	0.11%	0.09%	0.04%	0.23%	0.81%
2010	0.16%	2.09%	7.94%	0.24%	1.11%	2.65%	0.11%	0.12%	0.07%	0.03%	0.21%	0.74%
2011	0.15%	1.97%	7.66%	0.25%	1.03%	2.59%	0.09%	0.13%	0.05%	0.04%	0.19%	0.78%
2012	0.13%	1.82%	7.40%	0.28%	0.98%	2.57%	0.09%	0.11%	0.05%	0.03%	0.15%	0.66%
2013	0.14%	1.70%	7.20%	0.26%	0.93%	2.53%	0.12%	0.09%	0.07%	0.02%	0.14%	0.60%
2014	0.14%	1.60%	6.68%	0.23%	0.82%	2.35%	0.10%	0.11%	0.08%	0.02%	0.15%	0.49%
2015	0.13%	1.43%	5.92%	0.21%	0.71%	2.07%	0.07%	0.13%	0.06%	0.02%	0.14%	0.48%
2016	0.12%	1.29%	5.46%	0.19%	0.62%	1.85%	0.08%	0.14%	0.05%	0.02%	0.12%	0.43%
2017	0.12%	1.27%	5.35%	0.20%	0.60%	1.74%	0.10%	0.12%	0.06%	0.02%	0.11%	0.36%
2018	0.12%	1.25%	5.35%	0.20%	0.63%	1.97%	0.13%	0.10%	0.05%	0.02%	0.09%	0.31%
2019	0.09%	1.35%	5.26%	0.22%	0.67%	1.98%	0.11%	0.10%	0.06%	0.04%	0.08%	0.23%
2020	0.07%	1.28%	5.39%	0.27%	0.67%	1.91%	0.11%	0.10%	0.06%	0.05%	0.07%	0.18%
2021	0.09%	1.14%	5.41%	0.25%	0.57%	1.94%	0.12%	0.10%	0.06%	0.03%	0.08%	0.18%
2022	0.11%	1.16%	5.67%	0.27%	0.53%	1.92%	0.10%	0.12%	0.09%	0.04%	0.06%	0.17%
2023	0.10%	1.19%	5.66%	0.20%	0.53%	1.88%	0.06%	0.12%	0.07%	0.02%	0.05%	0.16%

자료: 국가현이현처(검색일: 2025. 3. 5.), 경제통계연구조사.

〈부표 1-15〉 농업 종사시간 변화(2000~2023)

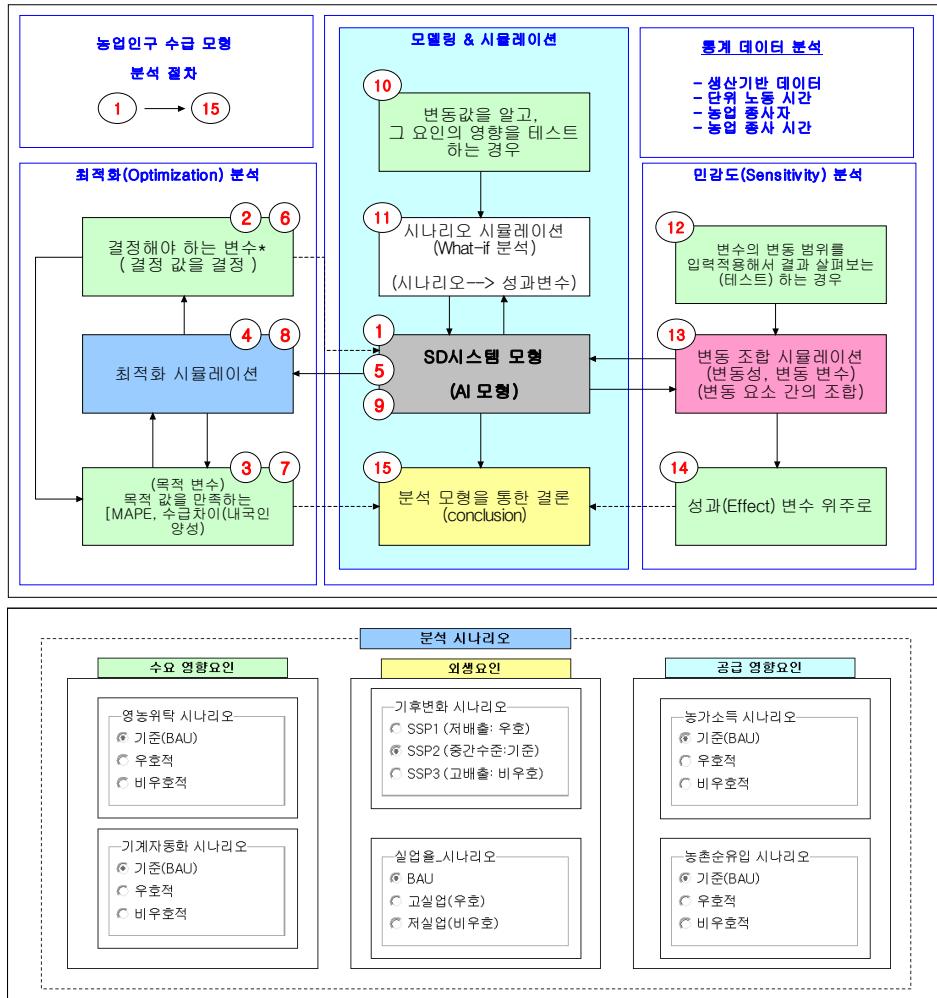
단위: 주당 시간(h)

연도	연령대			종사상 지위				전체
	30대 이하	40·50대	60대 이상	경영주	가족 종사자	상용·임시직	일용직	
2000	45.46	45.29	40.13	42.06	44.24	49.86	43.46	43.06
2001	46.49	46.09	39.81	42.07	44.74	53.60	43.80	43.30
2002	44.52	44.42	38.17	40.16	42.82	52.18	43.80	41.43
2003	45.12	44.39	38.09	40.36	42.54	52.03	41.31	41.34
2004	44.40	44.00	38.12	39.99	42.34	51.26	40.71	41.00
2005	44.82	43.61	37.75	39.28	42.68	49.49	40.76	40.58
2006	45.25	44.86	38.03	39.99	43.03	47.57	42.18	41.20
2007	45.58	45.15	38.47	40.26	43.47	47.61	42.28	41.55
2008	44.91	43.61	36.81	38.65	41.76	49.47	39.42	39.91
2009	44.59	42.48	35.53	37.15	40.83	48.19	39.59	38.72
2010	44.47	42.65	35.55	36.84	41.68	49.31	39.09	38.81
2011	41.85	41.36	33.68	35.22	39.87	46.61	36.70	37.03
2012	42.41	41.93	34.97	36.09	40.45	46.92	38.75	37.89
2013	43.66	41.75	34.93	36.04	40.44	46.44	38.10	37.80
2014	43.65	41.43	34.94	36.15	40.00	45.88	37.42	37.67
2015	44.44	41.11	34.19	35.62	39.01	47.61	37.31	37.10
2016	42.38	40.48	33.78	35.14	38.43	43.97	36.15	36.43
2017	44.51	40.49	33.13	34.92	37.80	44.34	34.73	36.09
2018	42.92	40.35	33.48	35.09	37.47	41.94	35.33	36.09
2019	41.11	40.54	33.68	35.20	37.54	41.89	34.37	36.17
2020	42.50	39.98	32.53	33.71	37.25	43.84	34.16	35.25
2021	41.51	39.52	32.85	33.72	36.90	44.52	31.98	35.05
2022	38.84	38.83	32.62	33.20	36.48	41.58	31.85	34.42
2023	40.36	38.13	32.34	32.95	36.19	39.82	31.95	34.03

자료: 국가데이터처(검색일: 2025. 3. 5.), 경제활동인구조사.

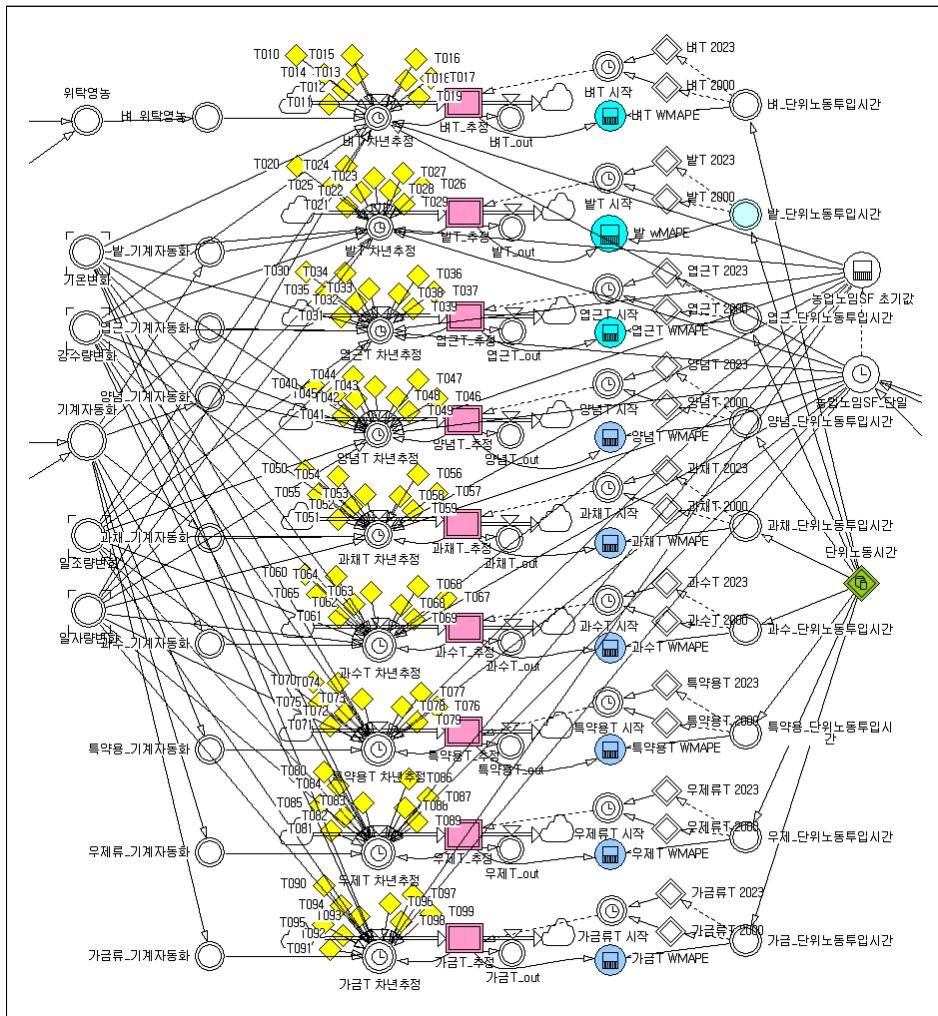
## 시스템 다이내믹스 농업인력 수급 모형 분석 절차 및 시스템 흐름도

〈부도 2-1〉 농업인력 수요 모형 분석 절차 및 시나리오 구성



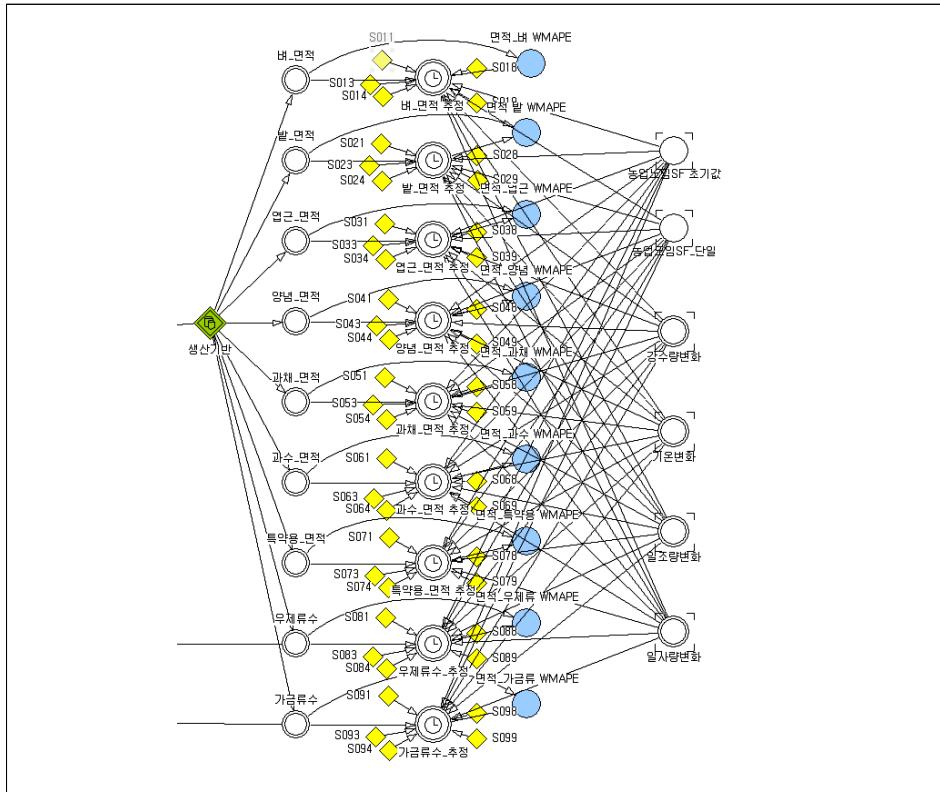
자료: 저자 작성.

〈부도 2-2〉 농업인력 수요모형(품목군별 단위 노동투입시간) 시스템 흐름도



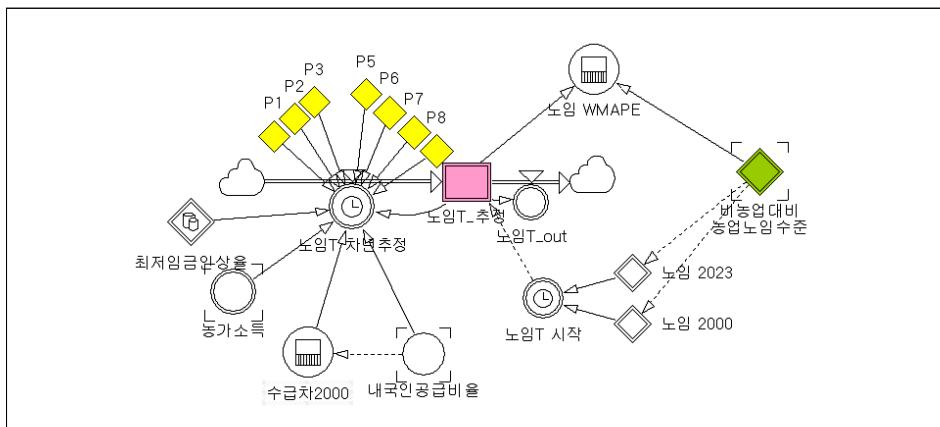
자료: 저자 작성.

### 〈부도 2-3〉 농업인력 수요모형(품목군별 생산기반) 시스템 흐름도



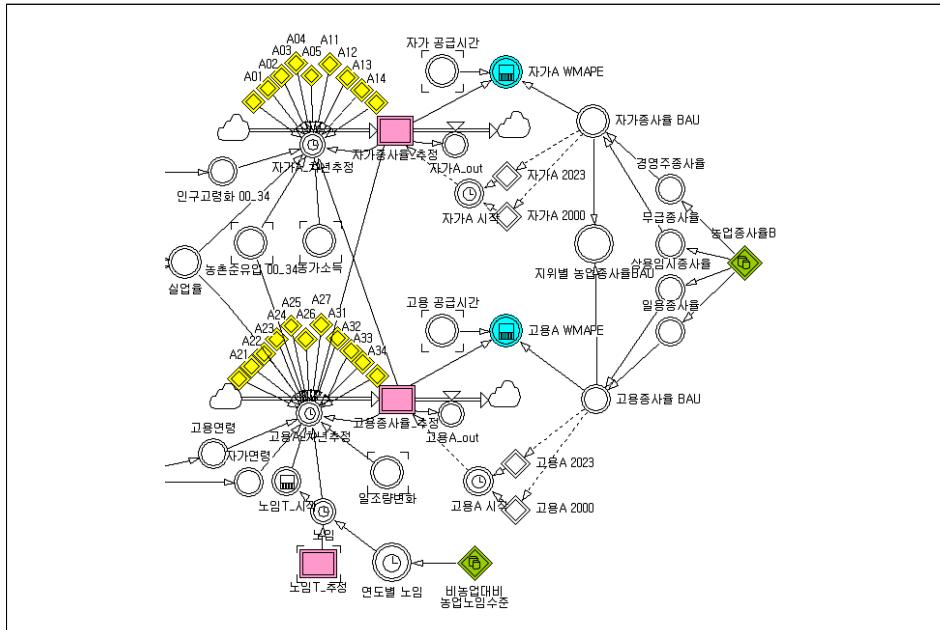
자료: 저자 작성.

### 〈부도 2-4〉 농업노임 분석 모형 시스템 흐름도



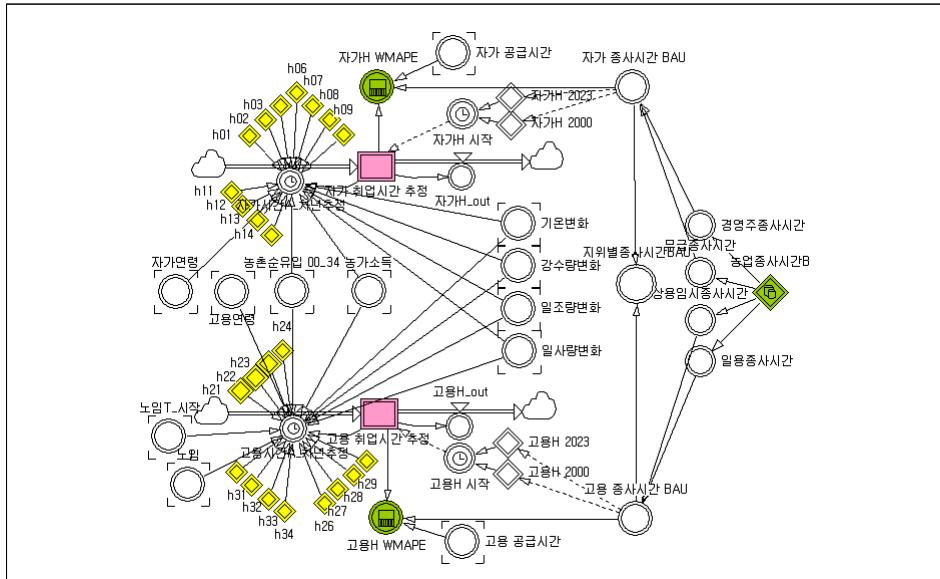
자료: 저자 작성.

## 〈부도 2-5〉 농업인력 공급모형(농업 종사율) 시스템 흐름도



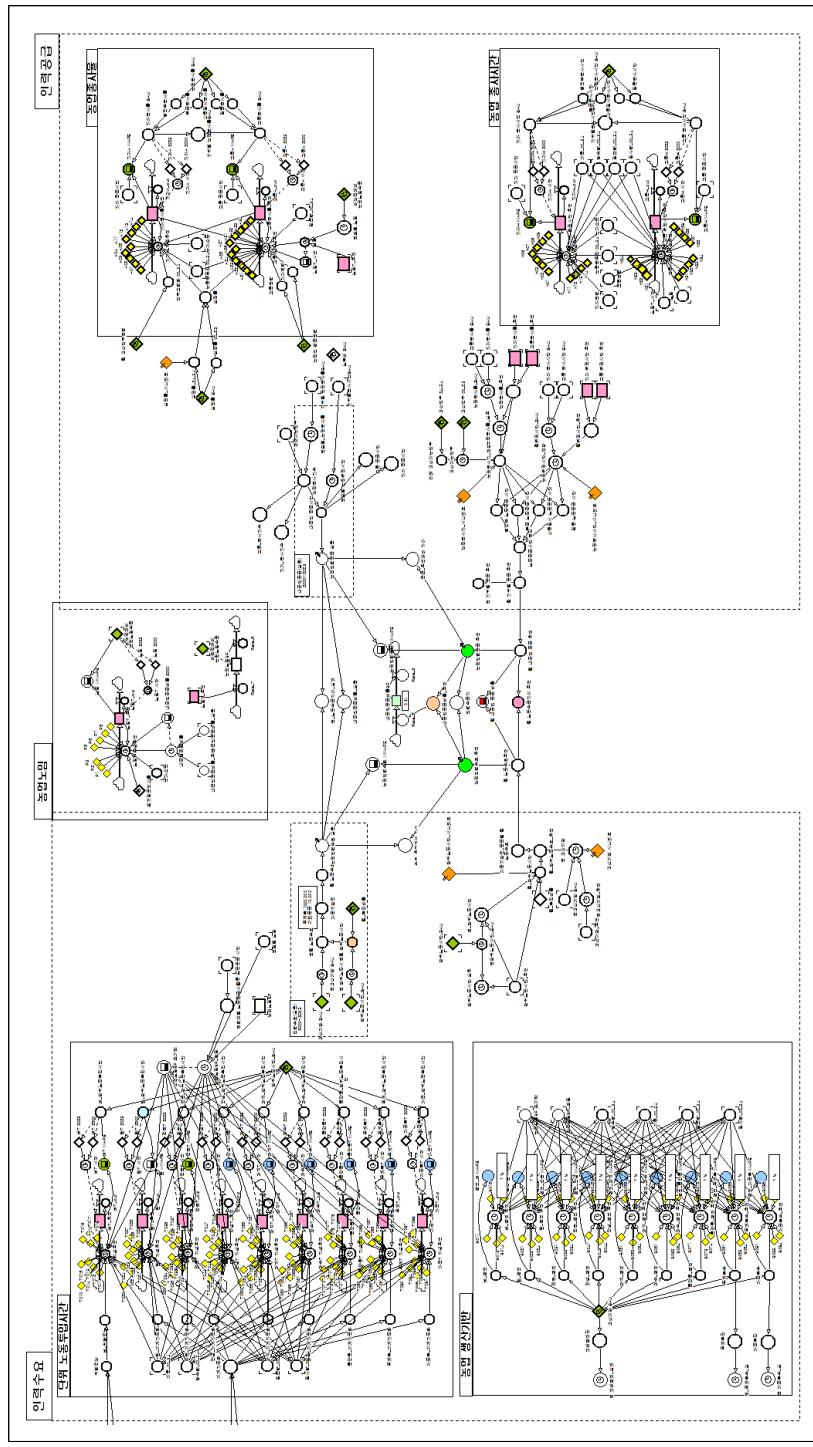
자료: 저자 작성.

## 〈부도 2-6〉 농업인력 공급모형(농업 종사시간) 시스템 흐름도



자료: 저자 작성.

〈부도 2-7〉 농업인력 수급 모형 전체 시스템 흐름도



자료: 저자 작성.

## 농업인력 수급 실제값과 예측값

〈부표 3-1〉 농업인력 수급 실제값·예측값 및 오차율(2000~2023)

단위: 천 시간

연도	농업인력 수요			농업인력 공급		
	실측치	예측치	오차율	실측치	예측치	오차율
2000	2,301,695	2,301,695	0.00%	2,171,864	2,171,864	0.00%
2001	2,160,192	2,112,787	2.19%	1,999,540	2,010,339	0.54%
2002	2,023,198	1,987,887	1.75%	1,821,356	1,823,593	0.12%
2003	1,939,612	1,949,994	0.54%	1,729,932	1,739,608	0.56%
2004	1,926,502	1,909,126	0.90%	1,719,061	1,623,907	5.54%
2005	1,829,296	1,853,669	1.33%	1,619,469	1,634,100	0.90%
2006	1,740,920	1,769,077	1.62%	1,538,532	1,585,212	3.03%
2007	1,694,205	1,694,029	0.01%	1,498,119	1,548,238	3.35%
2008	1,609,726	1,661,275	3.20%	1,428,540	1,492,963	4.51%
2009	1,599,318	1,656,952	3.60%	1,466,430	1,375,362	6.21%
2010	1,571,418	1,646,802	4.80%	1,387,458	1,389,062	0.12%
2011	1,524,419	1,635,546	7.29%	1,346,786	1,377,264	2.26%
2012	1,534,070	1,615,947	5.34%	1,329,007	1,349,683	1.56%
2013	1,445,250	1,567,694	8.47%	1,242,814	1,251,264	0.68%
2014	1,426,913	1,526,387	6.97%	1,237,815	1,162,141	6.11%
2015	1,434,771	1,465,318	2.13%	1,207,044	1,207,165	0.01%
2016	1,341,599	1,432,507	6.78%	1,119,621	1,182,679	5.63%
2017	1,320,966	1,437,052	8.79%	1,075,727	1,198,900	11.45%
2018	1,319,764	1,402,005	6.23%	1,097,073	1,130,644	3.06%
2019	1,299,719	1,405,099	8.11%	1,065,596	1,125,430	5.62%
2020	1,293,628	1,348,201	4.22%	1,051,814	1,061,780	0.95%
2021	1,247,873	1,330,343	6.61%	1,019,825	1,029,492	0.95%
2022	1,257,079	1,263,019	0.47%	1,021,912	1,019,113	0.27%
2023	1,225,565	1,213,188	1.01%	978,987	950,478	2.91%

자료: 이 연구의 분석 결과.



- 관계부처 합동(2020), 제4차 저출산·고령사회 기본계획(2021~2025).
- \_\_\_\_\_ (2023a), 제1차 인구감소지역 대응 기본계획: 인구감소지역 활력 제고 추진.
- \_\_\_\_\_ (2023b), 탄소중립·녹생성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획(중장기 온실가스 감축목표 포함).
- 국가데이터처(2023), 장래인구추계: 2022~2072년.
- \_\_\_\_\_ (2024a), 인구총조사.
- \_\_\_\_\_ (2024b), 2022년 기준 장래인구추계를 반영한 내·외국인 인구추계: 2022~2042년.
- 기상청(2024), 지역 기후변화 전망보고서 17개 광역시·도: SSP 4종 시나리오에 따른 기후변화 전망.
- 김경덕(2004), 농촌·농가인구 및 농업노동력 중장기 전망과 정책과제, 한국농촌경제연구원.
- 김덕파(2024), “기후변화가 농업소득에 미치는 영향: 한국 농가경제조사 자료를 이용한 실증분석”, 농촌경제, 47(1): 143–167, 한국농촌경제연구원.
- 김영수·정백근·이경민(2024), “시스템 다이내믹스를 활용한 경상남도 의사인력 수급추계를 통한 적정성 연구”, 농촌의학·지역보건, 49(3): 235-256, 한국농촌의학·지역보건학회.
- 김용준·최혜진·임동근(2022), 농업 노동력의 적정 수급 예측 모형 연구, 경기연구원.
- 김용준·김영준(2022), “위탁영농이 농가의 총요소생산성에 미치는 효과”, 한국산학기술학회논문지, 23(1): 561-569, 한국산학기술학회.
- 김우호·고병욱(2010), 해운산업 전문인력 수급전망과 정책방안, 한국해양수산개발원.
- 김정섭·마상진·허주녕·강마야·이다겸(2024), 저출생·초고령화에 대응한 농촌정책의 전환, 한국농촌경제연구원.
- 김지혜(2008), “건설기능인력의 수급구조 모델”, 아주대학교 박사학위논문.
- 김창훈(2021), 시스템 다이내믹스, 박영사.
- 농림축산식품부(2022a), 제9차 농업기계화 기본계획(2022~2026).

- \_\_\_\_\_ (2022b), 제1차('23~'27) 후계·청년농 육성 기본계획.
- \_\_\_\_\_ (2022c), 제2차('22~'26) 귀농·귀촌 지원 종합계획.
- \_\_\_\_\_ (2023), 농업의 미래산업화를 위한 발전계획('23~'27).
- \_\_\_\_\_ (2025a), 2025년 농업기계화 시행계획.
- \_\_\_\_\_ (2025b), 제1차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029년).
- 농림축산식품부·갤럽(2024), 2024년 농업고용인력 실태조사.
- 농촌진흥청(2021), 농업분야 기후변화 실태조사 및 영향·취약성 평가 종합보고서 1단계 (2016년~2020년).
- 마상진·김연중·김용렬·엄진영·조재우(2023), 농업 고용인력 지원체계 구축 방안 및 하위 법령 연구, 한국농촌경제연구원·농림축산식품부.
- 마상진·김정섭·김용렬·이순미·최재현(2021), 제2차 귀농·귀촌 지원 종합계획 수립 방향 연구, 한국농촌경제연구원.
- 마상진·심재현·김부영·이석일(2025), 농업고용인력 지원 기본계획 수립, 한국농촌경제 연구원·농림축산식품부.
- 마상진·오내원·김경덕·남기천(2013), 세계와 경쟁하는 정예 농어업인 육성을 위한 중장기 로드맵 수립, 한국농촌경제연구원.
- 박대식·김경인(2017), “농촌주민이 인식하는 귀농·귀촌의 사회경제적 영향”, 한국지역 사회생활과학회지, 28(4): 653-667, 한국지역사회생활과학회.
- 법무부(2024), 제4차 외국인정책 기본계획(2023~2027).
- 봉하연(2024), “밭 농업 기계화·자동화, 어디까지 왔나?”, 그린매거진, 224: 12-15, 농촌 진흥청.
- 사공용·홍석철(2013), 농업의 지속가능한 발전을 위한 중장기 농업인력 전망 연구, 농림 축산식품부.
- 성평등가족부(2023), 제4차 다문화가족정책 기본계획(2023~2027).
- 오유민·유영봉(2022), “한국 경종농업의 플로우 노동투입량 추계 및 노동생산성 변화요인 분석”, 한국산학기술학회논문지, 23(1): 804-811, 한국산학기술학회.
- 유득규·김춘수(2024), “국내 외국인 계절근로자 제도의 문제와 개선 방향”, 한국이민정책 학보, 7(1): 43-61, 한국이민정책학회.
- 유영봉(2016), “한국농업의 노동투입량 추계와 노동생산성 계측: 스톡, 플로우 및 산업간 비교분석”, 농업경제연구, 57(4): 83-107, 한국농업경제학회.

- 유찬주·엄지범(2021), “고령·영세농을 위한 농작업 대행사업의 만족요인 분석: 농기계 작업단 사례로”, *한국유기농업학회지*, 29(3): 397-414, 한국유기농업학회.
- 이경민·유기봉(2022), “시스템 다이내믹스를 활용한 지역별 국내 의사인력 수요에 대한 추계모델 개발”, *보건행정학회지*, 32(1): 73-93, 한국보건행정학회.
- 이봉실·유영봉(2021), “농업 노동의 질적 차이를 반영한 감귤 생산 노동투입 효율성 비교 분석: 시장 임금차이를 기준으로”, *농촌지도와 개발*, 28(3): 153-165, 한국농촌지도학회.
- 이정민·신승엽(2021), “농작업 대행사업 경제성 분석: 나주시 봉황면 사례를 중심으로”, *농촌지도와 개발*, 28(4): 167-174, 한국농촌지도학회.
- 이주량(2024), “디지털 전환시대: 농업 4.0의 혁신과 도전”, *세계농업*, 2024 가을호: 33-60, 한국농촌경제연구원.
- 이호영·전준우·여기태(2014), “System Dynamics를 이용한 선원인력 수급 예측 및 활성화 방안에 관한 연구”, *해운물류연구*, 30(3): 759-783, 한국해운물류학회.
- 임동근·정진화·임지은(2021), “경기변동과 농업고용: 자영농을 중심으로”, *농촌경제*, 44(2): 1-21, 한국농촌경제연구원.
- 정재림(2023), “소프트웨어 산업 동태적 인력수급 모델 개발”, *미래기술융합논문지*, 2(3): 59-66, 한국융합학회.
- 정진화·임동근·김영희(2019), “2020년~2025년 농업인력 수요 전망”, *농촌경제*, 42(4): 47-67, 한국농촌경제연구원.
- 한국농촌경제연구원(각 연도), KREI-KASMO 전망값.
- 한석호(2015), “농가인구예측 모형 개발 및 중장기 전망”, *한국산학기술학회논문지*, 16(6): 3797-3806, 한국산학기술학회.
- 환경부(2020), *한국 기후변화 평가보고서 2020: 기후변화 영향 및 적응*.

農畜産業振興機構(2011), コントラクターの現状と展望および課題.

AgAmerica(2025), The U.S. farm labor shortage.

Amankwah, A., S, Gourlay & A. Zezza(2021), Agriculture as a buffer in COVID-19 crisis: Evidence from five Sub-Saharan African countries, *World Bank Blogs*.

Apicella, A.(2025), “Automation in agriculture: Occupational trends, worker outcomes, and labor market implications”, *International Journal of Academic Research in*

- Business and Social Sciences, 15(8): 398–418, HRMARS.
- Balachandran, R., J. Penn, & M. Bampasidou(2023), “Understanding the variation in estimates of off-farm labour supply elasticity: A meta-analysis”, Journal of Agricultural Economics, 74(1): 116–134, Wiley.
- Barber, P. & B. G. López-Valcárcel(2010), “Forecasting the need for medical specialists in Spain: application of a system dynamics model”, Human Resources for Health, 8(24), Springer Nature.
- Baysan, C., M. H. Dar, K. Emerick, Z. Li & E. Sadoulet(2024), “The agricultural wage gap within rural villages”, Journal of Development Economics, 168, Elsevier.
- Charlton, D., Z. Rutledge & J. E. Taylor(2021), “Chapter 77 - Evolving agricultural labor markets, Handbook of agricultural economics”, 5: 4075–4133, Elsevier.
- Craig, S. & J. Sumberg(1997), “Machinery rings in UK agriculture: An example of Opportunistic cooperation”, Journal of Rural Cooperation, 25(1): 3–13, Hebrew University Center for Agricultural Economic Research.
- De Lima, C. Z., J. R. Buzan, F. C. Moore, U. L. C. Baldos, M. Hubuer & T. W. Hertel(2021), “Heat stress on agricultural workers exacerbates crop impacts of climate change”, Environmental Research Letters, 16(4), IOP Publishing.
- Defrancesco, E., P. Gatto & D. Mozzato(2018), “To leave or not to leave? Understanding determinants of farmers’ choices to remain in or abandon agri-environmental schemes”, Land Use Policy, 76: 460-470, Elsevier.
- Department of Employment and Workplace Relations(AU)(2024), Harvest Trail Services Evaluation Report 2020–2022.
- Department of Health, Government of Ireland(2022), A System Dynamics Model of Nursing and Midwifery Workforce Supply(Press release & Spending Review 2022).
- Doye, D., B. Freking, J. Payne & S. Ferrell(2017), Broiler Production: Considerations for Potential Growers(AGEC-202), Oklahoma Cooperative Extension Service.
- Espey, M. & D. D. Thilmany(2000), “Farm Labor Demand: A Meta-Regression Analysis of Wage Elasticities, Journal of Agricultural and Resource Economics”, 25(1): 252-266, 2000 Western Agricultural Economics Association.

- FAO(2022a), The future of food and agriculture: Drivers and triggers for transformation.
- \_\_\_\_\_ (2022b), Labour impacts of agricultural automation(SOFA 2022 module).
- Fitzenberger, B. & K. Kohn(2006), “Skill Wage Premia, Employment, and Cohort Effects: Are Workers in Germany All of the Same Type?”, SSRN Electronic Journal, IAB Discussion Paper No.2185, IZA Institute of Labor Economics.
- Forrester, J. W.(1961), Industrial Dynamics, The MIT Press.
- Fulcher, A. et al.(2023), The Role of Automation in Addressing the Nursery Industry Labor Shortage- Part I: Current Automation Adoption, UTIA.
- Glitz, A., & D. Wissmann(2021), “Skill Premiums and the Supply of Young Workers in Germany”, Labour Economics, 72, Elsevier.
- Gollin, D., D. Lagakos & M. E. Waugh(2014), “The agricultural productivity gap”, The Quarterly Journal of Economics, 129(2): 939–993, Oxford Academic.
- Horticulture New Zealand(2021), Annual Report 2020/21.
- Huang, K., H. Zhao, J. Huang, J. Wang & C. Findlay(2020), “The impact of climate change on labor allocation: Empirical evidence from China”, Journal of Environmental Economics and Management, 104, Elsevier.
- Hyndman, R. J. & A. B. Koehler(2006), “Another look at measures of forecast accuracy”, International Journal of Forecasting, 22(4): 679–688, Elsevier.
- Institute for Human Development & International Labour Organization(2024), India employment report 2024: Youth employment, education and skills, New Delhi: IHD & ILO.
- Ishikawa, T., H. Ohba, Y. Yokooka, K. Nakamura & K. Ogasawara(2013), “Forecasting the absolute and relative shortage of physicians in Japan using a system dynamics model approach”, Human Resources for Health, 11(41), Springer Nature.
- Islam, M., M. Hasan, M. S. Mia, A. Al Masud & A. R. M. T. Islam(2025), “Early warning systems in climate risk management, Environmental Risk & Resilience”, Natural Hazards Research, 5(3): 523-538, KeAi.
- Nigel, K., D. Prager & C. Burns(2017), Farm Household Income Volatility: An Analysis Using Panel Data From a National Survey, United States Department of Agriculture.

- Lee, J(2023), “Population aging in Korea: Importance of elderly workers”, KDI Journal of Economic Policy, 45(2): 51–69, KDI.
- Lucas, R. E. Jr.(1976), “Econometric Policy Evaluation: A Critique”, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy”, 1: 19–46, Elsevier.
- MAFF(Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan)(2022), FY2021 summary of the annual report on food, agriculture and rural areas in Japan.
- Marinoudi, V. et al.(2024), “Adapting to the agricultural labor market shaped by robotization”, Sustainability, 16(16): 1-20, MDPI.
- Martin, P. L.(2017), Immigration and Farm Labor: Challenges and Opportunities, University of California Agriculture and Natural Resources.
- Moosavighaghighi, M.(2014), A System Dynamics Investigation of Employment and Production in the Fars Province Agricultural Sector, Proceedings of the 32nd International Conference of the System Dynamics Society.
- OECD(2019), Innovation, productivity and sustainability in food and agriculture, Paris: OECD Publishing.
- \_\_\_\_\_(2020), COVID-19 and the Food and Agriculture Sector: Issues and Policy Responses(29 April 2020).
- \_\_\_\_\_(2023), Labour and skills shortages in the agro-food sector, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers No.189.
- \_\_\_\_\_(2025), OECD Employment Outlook 2025: Navigating the golden years—Making the labour market work for older workers, Paris: OECD Publishing.
- Pruyt, E.(2013), Small System Dynamics Models for Big Issues: Triple Jump towards Real-World Complexity, TU Delft Library.
- RAND Corporation(2023), A New System Dynamics Model of the U.S. Physician Workforce, Rand Corporation.
- Rutledge, Z., J. E. Taylor, E. Whitney & D. Kim(2022), “The 2022 Greenhouse & Nursery Labor Employment Survey: Summary of Preliminary Findings”, The Greenhouse & Nursery Labor Employment Survey, AmericanHort·UC Davis·MSU.
- Samuel, O. & A. Ogunrinola(2018), “Effect of Agricultural Price Volatility and Investment on the Economic Growth of Nigeria: A Case of Cocoa Production

- (1981–2013)”, MPRA Paper, University Library of Munich.
- Smith, D. J., J. Ifft & E. Kim(2022), “Minimum wage increases and agricultural employment of locals and guest workers”, Journal of the Agricultural and Applied Economics Association, (1)3: 200-221, Wiley.
- Sheng, D. et al.(2025), “Omitting labor responses underestimates the effects of future heat stress on agriculture”, Communications Earth & Environment, 6(400), Springer Nature.
- Shim, K. M., Y. S. Kim, M. P. Jung, I. T. Choi, H. J. Kim & K. K. Kang(2017), “Implementation of agrometeorological early warning system for weather risk management in South Korea”, Journal of Climate Change Research, 8(2): 171-175, The Korean Society of Climate Change Research.
- Sterman, J. D.(2000), Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Irwin/McGraw-Hill.
- Takeshima, H., P. L. Hatzenbuehler & H. O. Edeh(2020), “Effects of agricultural mechanization on economies of scope in crop production in Nigeria”, Agricultural Systems, 177, Elsevier.
- The James Hutton Institute(2013), Regional sustainability transitions: Machinery rings in Scotland.
- Thom, H.(2022), “Deterministic and probabilistic analysis of a simple Markov model: How different Could They be?”, Applied Health Economics and Health Policy, 20(3): 447–449, Springer Nature.
- UK Food Standards Agency(2023), Impact of labour shortages: Labour shortages in UK food systems.
- Wang, X., F. Yamauchi, K. Otsuka & J. Huang(2016), “Wage Growth, Landholding, and Mechanization in Chinese Agriculture”, World Development, 86: 30–45, Elsevier.
- Yamauchi, F.(2016), “Rising Real Wages, Mechanization and Growing Advantage of Large Farms: Evidence from Indonesia”, Food Policy, 58: 62–69, Elsevier.
- Yan, Z., S. Zhang, F. Wu & B. Gong(2023), “Increasing Wages, Factor Substitution, and Cropping Pattern Changes in China”, China & World Economy, 31(5): 190–214, Wiley.

Zheng, W., X. Chen, W. Xu & Z. Wu(2024), Heterogeneous and short-term effects of a changing climate on farmers' labor allocation: An empirical analysis of China, PLOS ONE.

<보도자료>

국가데이터처 보도자료(2021. 4. 27.), “2020년 농림어업총조사 결과(잠정)”.

농림축산식품부 보도자료(2020. 3. 30.), “농림축산식품부, 농번기 인력 수급 지원 방안 마련: 계절근로자 대체 인력 지원, 농협 인력증개 확대(30개소 추가)등 적극 추진”.

\_\_\_\_\_ (2025. 6. 15.), “2027년까지 농작물재해보험 대상 품목 80개로 확대”.

\_\_\_\_\_ (2025. 6. 19.), “농식품부·농진청, 기후변화 대응 현장 맞춤형 재배기술 개발·보급 확산 방안 모색”.

영농자재신문(2025. 5. 30.), “농협중앙회, ‘공공형 계절근로사업 확대’ 지원 강화”.

FAO(2020. 5. 6.), “Policy briefs: Migrant workers and the COVID-19 pandemic”.

Nippon.com(2018. 7. 3.), “Japan’s farming population rapidly aging and decreasing”.

The Guardian(2020. 12. 22), “UK farmers to get more help from overseas workers for 2021 harvest”.

<온라인자료>

국가데이터처(<https://kosis.kr/>), 가계동향조사, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 가축동향조사, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 경제활동인구조사, 검색일: 2025. 3. 5.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 농가경제조사, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 농업면적조사, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 농업총조사, 검색일: 2025. 8. 11.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 농작물생산조사, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 농축산물생산비조사, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 인구이동통계, 검색일: 2025. 5. 8.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 인구총조사, 검색일: 2025. 6. 5.

\_\_\_\_\_ (<https://kosis.kr/>), 지역별고용조사, 검색일: 2025. 3. 5.

기상청 기상자료개방포털(<http://data.kma.go.kr>), 검색일: 2025. 3. 5.

농림축산식품부(<https://kass.mafra.go.kr/>), 농업기계보유현황, 검색일: 2025. 6. 5.  
\_\_\_\_\_(<https://kass.mafra.go.kr/>), 농업기계이용실태조사, 검색일: 2025. 6. 5.  
농촌진흥청(<https://www.nongsaro.go.kr/>), 농산물소득자료집, 검색일: 2025. 5. 8.  
Eurostat([https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agriculture\\_statistics\\_-\\_family\\_farming\\_in\\_the\\_EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agriculture_statistics_-_family_farming_in_the_EU)), 검색일: 2025. 9. 8.  
EPA United States Environmental Protection Agency(<https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-impacts-agriculture-and-food-supply>), 검색일: 2025. 9. 5.

#### <법령>

귀농어·귀촌 활성화 및 지원에 관한 법률(시행 2025. 10. 1. 법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정).  
기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(시행 2025. 11. 11. 법률 제21122호, 2025. 11. 11., 일부개정).  
농업기계화촉진법(시행 2024. 6. 21. 법률 제19485호, 2023. 6. 20., 일부개정).  
다문화가족지원법(시행 2025. 10. 1. 법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정).  
스마트농업 육성 및 지원에 관한 법률(시행 2024. 7. 26. 법률 제19570호, 2023. 7. 25., 제정).  
외국인근로자의 고용 등에 관한 법률(시행 2025. 10. 1. 법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정).  
인구감소지역 지원 특별법(시행 2025. 11. 28. 법률 제20960호, 2025. 5. 27., 일부개정).  
재한외국인 쳐우 기본법(시행 2025. 1. 31. 법률 제20734호, 2025. 1. 31., 일부개정).  
저출산·고령사회기본법(시행 2024. 4. 24. 법률 제20112호, 2024. 1. 23., 일부개정).  
후계농어업인 및 청년농어업인 육성·지원에 관한 법률(시행 2021. 5. 20. 법률 제17278호, 2025. 5. 19., 제정).



www.krei.re.kr

## 한국농촌경제연구원

전라남도 나주시 빛가람로 601  
T.1833-5500 F.061) 820-2211

