

발 간 등 록 번 호

11-1543000-004544-01

농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2023) 농기계임대사업의 효과 분석

© 2023-55-3 | 2023. 12.

김윤형	교수
안병일	교수
강혜정	교수
이재현	연구원
임승주	연구원
서대석	연구위원
조재우	연구원
이승근	연구원

연구기관
한국농촌경제연구원



연구 담당

<한국농업경제학회>

김윤희 | 연구책임자 | 연구 총괄

안병일 | 연구원 | 분석모형 수립 및 분석

강혜정 | 연구원 | 분석모형 수립 및 분석

이재현 | 보조원 | 실증분석

임승주 | 보조원 | 실증분석

<한국농촌경제연구원>

서대석 | 연구위원 | 농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2023) 연구 총괄

조재우 | 연구원 | 자료 수집 및 분석

이승근 | 연구원 | 자료 수집 및 분석

수탁연구보고 C2023-55-3

농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2023)

농기계임대사업의 효과 분석

등 록 | 제6-0007호(1979. 5. 25.)

발 행 | 2023. 12.

발 행 인 | 한두봉

발 행 처 | 한국농촌경제연구원

우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601

대표전화 1833-5500

인 쇄 처 | 동양문화인쇄포럼

※ 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

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

무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 「농기계임대사업의 효과 분석」 위탁연구 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2023년 12월

연구 기관: 한국 농업 경제 학 회

연구 책임자: 김 윤 형 (책임연구위원)

연구 참여자: 안 병 일 (연구 원)

강 혜 정 (연구 원)

이 재 현 (연구 원)

임 승 주 (연구 원)

연구 목적

- 본 연구는 현재 한국농촌경제연구원에서 총괄하고 있는 농기계임대사업의 효율적인 운영과 발전방안을 제시하는 데 있어 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 농기계임대사업의 직·간접적인 효과를 분석하였음.

연구 방법

- 농기계임대사업의 직접효과 분석의 경우 이중차분분석 모형을 통해 기계화율 제고 효과, 농기계 임차료 및 농업 생산성에 미친 영향을 분석함.
- 농기계임대사업의 간접효과 분석의 경우 경제적 파급효과 분석은 산업연관분석을 농가자본에 미친 영향분석에는 2단계 최소제곱법(2SLS)을 이용함.

연구 결과

- 직접효과의 경우 식량작물, 과채류, 조미채소, 엽채류, 두류, 근채류 등 6개 품목군에 대한 소득증대 효과를 추정한 결과, 2022년 기준으로 약 2,845억 원의 소득증대 효과가 나타난 것으로 평가됨. 이는 2022년 농기계임대사업 예산 320억 원 대비 8.89배 수준임.
- 간접효과 경우 농기계임대사업의 오염물질 배출 저감 편익은 사회전체적으로는 10,327백만원의 편익이 발생함. 보유비용 절감 편익을 산정할 경우 6,239백만원의 보유비 절감 편익이 발생하는 것으로 추정됨. 농기계임대사업으로 인한 전국적인 생산유발효과는 3,291억원, 부가가치 유발효과는 1,362억원, 유발효과는 2,832명으로 나타남.

- 농가자산에서 농기계 자산 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 13.5% 감소하는 것으로 나타남. 또한 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 8.5% 감소하였고, 영농규모는 14.2% 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났음.

정책 제언

- 농기계임대사업의 직·간접효과인 소득증대효과, 환경효과, 보유비용 절감 효과 및 파급 효과를 고려해 볼 때, 농기계임대사업의 비용 대비 편익의 효과가 크다는 측면에서 정책 시행의 타당성을 확보하고 있는 것으로 나타남. 또한 농기계임대사업이 농가자본 확대 및 영농규모화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 것으로 평가됨. 따라서 향후 농기계임대사업의 확대가 필요하며 이를 위해 세부적인 사업효과 분석이 필요할 것으로 판단됨.

1. 서론

1. 연구의 배경	1
2. 연구목적	2
3. 선행연구 검토	2

제2장 농업 기계화 동향

1. 농업기계 보유 현황	5
2. 농작업 기계화율	6
3. 농업기계화의 효과	7

제3장 농기계 임대사업 추진 현황

1. 농기계임대사업의 시행 현황	9
2. 농기계 임대사업의 필요성 분석	13

제4장 농기계임대사업 실시에 따른 영향 분석

1. 농기계임대사업 실시에 따른 기계화율 제고 효과 분석	17
2. 농기계 임대사업이 농기계 임차료에 미친 영향 분석	19
3. 농기계 임대사업이 농업 생산성에 미친 영향 분석	21
4. 농기계 임대사업이 농가 노동비 및 농가소득에 미친 영향 분석	23

제5장 농기계임대사업의 공유경제 효과

1. 공유경제의 개념 및 유형	59
2. 공유경제의 효과	63

제6장 농기계임대사업의 파급 효과

1. 산업연관분석 개요	75
2. 산업연관분석 방법 및 자료	77
3. 산업연관분석 결과	81

제7장 농기계임대사업이 농가경제에 미친 간접효과 분석

1. 서론	83
2. 분석 자료	85
3. 분석 모형	89
4. 분석 결과	91
5. 결론 및 시사점	100

8. 결론	103
--------------------	------------

부록	107
-----------------	------------

참고문헌	125
-------------------	------------

제1장

〈표 1-1〉 농업기계화율 2

제2장

〈표 2-1〉 주요 농업기계 보유대수 5
 〈표 2-2〉 연도별 밭농사 기계화율 6
 〈표 2-3〉 전국 밭 경지면적 7
 〈표 2-4〉 농가의 농업 노동투하시간 8
 〈표 2-5〉 재배면적별 주요 밭농사 수확 농가 분포 8

제3장

〈표 3-1〉 농업기계 임대사업 본소 및 분소 현황 9
 〈표 3-2〉 연도별 임대 농업기계 보유대수 10
 〈표 3-3〉 농기계 임대사업 추진 실적 11
 〈표 3-4〉 경지규모별 농가 수 현황 13
 〈표 3-5〉 밭 경영규모별 농가 수 14
 〈표 3-6〉 밭 경영주 연령별 농가 수 15
 〈표 3-7〉 연도별 농업노동임금 15

제4장

〈표 4-1〉 농기계임대사업으로 인한 밭농업 기계화율 제고 효과1 18
 〈표 4-2〉 농기계임대사업으로 인한 밭농업 기계화율 제고 효과 2 18
 〈표 4-3〉 농기계임대사업으로 인한 농기계 임차료 하락효과 1 20
 〈표 4-4〉 농기계임대사업으로 인한 농기계임차료 하락 효과 2 20
 〈표 4-5〉 농기계임대사업으로 인한 농업 생산성(10a당 수확량)향상 효과 22

〈표 4-6〉 작목별 농기계로 인한 노동시간 절감 효과	23
〈표 4-7〉 밭농업 작목별 기계화율 (2021년)	24
〈표 4-8〉 2022년 기준 가을감자 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	27
〈표 4-9〉 농기계 임대사업이 감자 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	28
〈표 4-10〉 2022년 기준 고구마 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	29
〈표 4-11〉 농기계 임대사업이 고구마 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	30
〈표 4-12〉 2022년 기준 수박 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	31
〈표 4-13〉 농기계 임대사업이 수박 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	32
〈표 4-14〉 2022년 기준 딸기 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	33
〈표 4-15〉 농기계 임대사업이 딸기 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	34
〈표 4-16〉 2022년 기준 오이 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	35
〈표 4-17〉 농기계 임대사업이 오이 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	36
〈표 4-18〉 2022년 기준 참외 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	37
〈표 4-19〉 농기계 임대사업이 참외 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	38
〈표 4-20〉 2022년 기준 양파 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	39
〈표 4-21〉 농기계 임대사업이 양파 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	40
〈표 4-22〉 2022년 기준 건고추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	41
〈표 4-23〉 농기계 임대사업이 건고추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	42
〈표 4-24〉 2022년 기준 마늘 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	43
〈표 4-25〉 농기계 임대사업이 마늘 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	44
〈표 4-26〉 2022년 기준 가을배추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	45
〈표 4-27〉 농기계 임대사업이 가을배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	46
〈표 4-28〉 2022년 기준 고랭지배추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	47
〈표 4-29〉 농기계 임대사업이 고랭지배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	48
〈표 4-30〉 2022년 기준 양배추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	49
〈표 4-31〉 농기계 임대사업이 양배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	50

〈표 4-32〉 2022년 기준 콩 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	51
〈표 4-33〉 농기계 임대사업이 콩 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	52
〈표 4-34〉 2022년 기준 가을무 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	53
〈표 4-35〉 농기계 임대사업이 가을무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	54
〈표 4-36〉 2022년 기준 고랭지무 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	55
〈표 4-37〉 농기계 임대사업이 고랭지무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	56
〈표 4-38〉 2022년 기준 당근 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적	57
〈표 4-39〉 농기계 임대사업이 당근 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)	58

제5장

〈표 5-1〉 공유경제와 전통경제 비교	60
〈표 5-2〉 공유경제 관련 선행연구	60
〈표 5-3〉 공유경제의 이용 자원 분류	61
〈표 5-4〉 이용자원에 따른 공유경제 분류	62
〈표 5-5〉 카셰어링의 보유비용 절감효과	63
〈표 5-6〉 트랙터 대기오염물질 배출량(2011-2020)	64
〈표 5-7〉 콤팩트 대기오염물질 배출량(2011-2020)	65
〈표 5-8〉 연도별 주요 농기계별 보유현황	65
〈표 5-9〉 트랙터 대당 오염물질 배출량	66
〈표 5-10〉 콤팩트 대당 오염물질 배출량	66
〈표 5-11〉 트랙터 규격별 대당 면세유 평균사용량 및 온실가스 배출량	67
〈표 5-12〉 콤팩트 규격별 대당 면세유 평균사용량 및 온실가스 배출량	68
〈표 5-13〉 카셰어링 이용 후 보유차량의 처분 및 차량구매의 포기 비율	68
〈표 5-14〉 농기계 교체구입 의향 없는 이유(트랙터)	69
〈표 5-15〉 농기계 교체구입 의향 없는 이유(콤팩트)	69
〈표 5-16〉 공유경제를 통한 농기계 감소	69

〈표 5-17〉 트랙터 및 콤바인 연간 오염물질 및 온실가스 저감량	70
〈표 5-18〉 배출물질별 사회적 비용(2022년말 기준)	70
〈표 5-19〉 농기계임대사업의 오염물질 저감 편익(오염물질별)	70
〈표 5-20〉 농기계 기종별 임대실적	71
〈표 5-21〉 트랙터 대당 보유비용 절감 편익	72
〈표 5-22〉 콤바인 대당 보유비용 절감 편익(콤바인)	72
〈표 5-23〉 농기계임대사업의 보유비용 절감 편익	73

제6장

〈표 6-1〉 산업연관표 분류 기준	79
〈표 6-2〉 『농가경제조사』 및 산업연관표 항목 재분	79
〈표 6-3〉 농가경제 가계지출	80
〈표 6-4〉 농기계임대사업에 따른 최종수요 지출비율 및 지출액	80
〈표 6-6〉 농기계임대사업의 생산유발효과	81
〈표 6-7〉 농기계임대사업의 부가가치유발효과	82
〈표 6-8〉 농기계임대사업의 고용 유발효과	82

제7장

〈표 7-1〉 기초통계량	86
〈표 7-2〉 농기계 자산과 농기계 감가상각비의 분위별 분포	87
〈표 7-3〉 분위별 농가자산 대비 농기계 자산 비중	87
〈표 7-4〉 농가자산 대비 농기계 자산 비중 비교, 1분위 vs. 4분위	88
〈표 7-5〉 분위별 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중	88
〈표 7-6〉 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중 비교, 1분위 vs. 4분위	89
〈표 7-7〉 농기계 투자비용 증가가 농가자본에 미친 영향 분석결과	92
〈표 7-8〉 2SLS 1단계 패널고정효과모형 분석결과	93

〈표 7-9〉 농기계 투자비용 증가가 영농규모화에 미친 영향 분석결과	95
〈표 7-10〉 농기계 유지비용 증가가 농가자본에 미친 영향 분석결과	97
〈표 7-11〉 2SLS 1단계 패널고정효과모형 분석결과	98
〈표 7-12〉 농기계 유지비용 증가가 영농규모화에 미친 영향 분석결과	100

제8장

〈표 8-1〉 농기계 임대사업으로 인한 노동비 절감 효과와 농가소득 증대 효과	106
---	-----

제3장

〈그림 3-1〉 농기계 임대사업 예산 추이 12

제6장

〈그림 6-1〉 농기계 임대사업의 파급효과 76

1

서론

1. 연구의 배경

- 농기계임대사업은 2003년부터 농촌인력 부족문제를 해결하고자 정부 주도로 실시되고 있음.
- 농기계임대사업은 농기계에 대한 접근성이 약한 농민들이 쉽게 농기계를 임차하도록 유도하기 위해 시작되었으나, 현재는 밭농업기계화율 향상에 역점을 두고 시행되고 있음.
- 2022년 기준 벼농사의 기계화율은 99.3%이며, 밭농사의 기계화율은 63.3% 수준으로 밭농업 기계화는 지속적 추진이 필요한 상황임.
 - <표 1-1>에서 볼 수 있는 바와 같이 농기계임대사업으로 말미암아 밭농업기계화율은 꾸준히 높아지고 있음.

〈표 1-1〉 농업기계화율

단위: %

지표	최근 3개년 실적		
	2020	2021	2022
■ 벼농사 기계화율(%)	98.6	98.6	99.3
■ 밭농사 기계화율(%)	61.9	61.9	63.3

자료: e-나라지표 (https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1288)

2. 연구목적

- 농기계임대사업은 기계화율 제고라는 표면적인 목적이외에도 농기계 임대료를 절감시키고, 노동력을 기계로 대체하여 생산비를 감소시키는 효과도 기대할 수 있음. 그러나 이와 같은 생산비 절감을 통한 농가소득 향상 효과에 대한 연구는 아직 부족한 실정임.
- 농기계임대사업의 효과를 정량적으로 평가하는 것은 동 사업의 근거를 확인하고 향후에도 지속적인 실시를 위해 필요한 작업임. 이러한 배경을 바탕으로 본 연구에서는 선행연구의 분석방법 등을 활용하여 농기계임대사업에 대한 정량적 평가를 실시하고자 함.
- 특히 본 연구에서는 동 사업이 밭농업기계화율 향상에 미친 효과, 농업 생산성에 미친 효과, 농기계임차료 하락에 미친 효과, 작물별 생산비 절감을 통해 농가소득에 미친 직접효과를 평가함과 동시에 농기계임대사업이 가져올 수 있는 환경효과, 고용효과, 농가경제에 미치는 영향 등의 간접효과의 정량적 계측을 목적으로 함.

3. 선행연구 검토

- 농기계임대사업에 대한 효과 평가는 주로 농기계임대사업소의 성과를 평가하고 컨설팅을 제공한 내용에 대한 평가를 위주로 진행되어 왔음.

- 김정호 외(2019)에서는 발작물 농기계 임대사업 참여 실태를 분석하고 개선방안을 제시하였음.
- 조가옥, 박현태(2019)에서는 농기계임대사업의 전개과정을 살펴보고, 시군지역 농업의 변화에서 농기계임대사업의 역할을 조명한 이후 지역농업발전을 위한 농기계임대사업의 전개방향을 제시하였음.
- 김동운 외(2019)는 농기계임대사업의 인력 운영 실태를 분석하고, 직무분석을 실시하여 임대농기계 사용자 안전교육 실시 방안을 제시하였음.
- 서대석 외(2019)에서는 농기계임대사업 평가지표를 제시하고, 평가의 주요 내용과 개요를 제시하였음. 이 보고서에서는 임대사업소 주요 실태 분석과 평가지표를 분석하여 임대사업의 효율적 평가를 위한 과제를 제시하였음.
- 서대석 외(2020)에서는 농기계임대사업의 정책효과를 분석하였음. 2020년 기준의 임대사업 평가지표를 제시하고 임대사업소별 평가결과 분석하여 향후 임대사업소 평가에 대한 효율적 운영 방안을 제시하였음.
- 안병일 외(2021)에서는 농기계임대사업을 평가한 사업의 효과를 분석하였음. 이 연구에서는 평가결과가 환류되어 임대사업소의 평가점수를 개선하는데 효과가 있었다는 점을 계량분석을 통해 보여주었음. 또한 이 연구에서는 임대사업소에 대한 컨설팅 역시 임대사업소의 성과를 향상시키는데 유의한 영향을 미쳤음을 입증하였음.
- 서대석 외(2022)는 농기계임대사업이 농가소득 향상에 미친 효과를 평가하였음. 이 연구에서는 농기계 임대사업으로 인해 14대 작물을 재배하는 농가 소득이 2021년 기준 약 1,994억 원이 증가한 것으로 추정하였음.

2

농업 기계화 동향

1. 농업기계 보유 현황

○ 국내 농업 기계 주요 기종을 중심으로 보유량을 살펴보면, 2000년을 정점으로 감소하는 추세를 보임.

- 이러한 감소 추세는 특히 이앙기 및 콤바인 등 벼농사용 농기계의 보유대수가 계속 감소해 왔기 때문임.

○ 밭농사 농기계의 경우 증가하는 추세가 이어지고 있음. 이는 농가인구 감소 및 고령화 등의 농촌인력 부족문제가 가장 직접적인 영향을 미쳤기 때문인 것으로 해석할 수 있음. 밭농사 농기계에 대한 수요는 앞으로도 계속될 것으로 예상됨.

〈표 2-1〉 주요 농업기계 보유대수

단위: 천 대

구분	농업기계 보유대수				합계
	경운기	트랙터	이앙기	콤바인	
1980	289.8	2.7	11.1	1.2	304.8
1990	756.5	41.2	138.4	43.6	979.7

(계속)

구분	농업기계 보유대수				합계
	경운기	트랙터	이앙기	콤바인	
2000	939.2	191.6	342.0	87.0	1560.7
2005	819.7	227.9	332.4	86.8	1466.6
2010	698.1	264.8	276.3	75.9	1515.5
2016	582.0	286.0	202.0	79.0	1149.0
2020	539.2	302.6	180.9	74.3	1097.0
2021	534.4	306.1	177.3	73.8	1091.6
2022	527.7	308.8	173.0	73.0	1082.6

자료: 2016 농기계 임대사업 가이드와 2021농업기계보유현황 통계청 자료 수정

2. 농작업 기계화율

- 2021년을 기준으로 벼농사 기계화율은 99.3%, 밭농사의 기계화율은 63.3%인 것으로 나타남.
- 2021년을 기준으로 할 때, 벼농사는 방제 작업(99.4%)과 건조 작업(97.1%)을 제외한 거의 모든 작업에 대해 100%의 기계화율을 달성함.
- 2021년을 기준으로 할 때, 밭농사는 경운·정지(99.8%)와 방제 작업(94.8%)의 경우 상대적으로 높은 기계화율을 보이는 것으로 나타남.
- 반면, 파종·정식(12.6%)과 수확 작업은(32.4%)은 노동력 투입이 더 많이 필요해 다른 작업에 비해서 낮은 기계화율을 보이고 있음.

〈표 2-2〉 연도별 밭농사 기계화율

단위: %

연도	경운·정지	파종·정식	비닐피복	방제	수확	평균
2000	94.4	-	37.0	90.8	7.3	45.9
2004	97.4	2.5	39.6	88.8	7.7	47.2
2007	96.2	7.5	25.2	98.5	4.2	46.3
2009	99.7	4.0	43.9	90.7	12.1	50.1

(계속)

연도	경운·정지	파종·정식	비닐피복	방제	수확	평균
2011	99.4	3.9	64.1	96.3	14.6	55.7
2013	99.8	5.0	67.6	95.8	13.3	56.3
2016	99.9	8.9	66.8	92.0	23.9	58.3
2017	99.8	9.5	71.1	93.7	26.8	60.2
2019	99.8	12.2	73.0	93.2	31.6	61.9
2021	99.8	12.6	76.9	94.8	32.4	63.3

자료: 농림축산식품부 업무자료(1985~2004), 국립농업과학원(2007년~), 통계청 발작물 기계화율(전국)

○ 전국의 밭 경지면적 추이를 살펴보면, 2014년부터 2022년 밭 경지면적은 평균 754,616 ha 수준을 유지하고 있음. 2022년의 밭 경지면적은 752,597ha 수준인 것으로 나타남.

〈표 2-3〉 전국 밭 경지면적

단위: ha

연도	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
면적	757,498	770,829	747,860	755,931	751,349	751,179	740,902	766,277	752,597

자료: 통계청, 전국(도별) 논밭별 경지면적

3. 농업기계화의 효과

○ 농업기계화는 농가의 노동력 투입 시간을 경감시켜 노동비를 감소시킬 뿐만 아니라 생산성을 향상시켜 소득 증대 효과를 가져옴.

○ 농가의 농업 노동투하시간을 살펴보면, 2021년 947시간으로 나타나 1990년의 59.5%의 수준인 것으로 나타남. 성별로 노동투하시간을 살펴보면, 남자보다 여자의 노동투하시간 감소가 더 크게 나타남.

- 이와 같은 노동투하시간 감소는 기계화 진전에 따른 효과로 해석이 가능함.

〈표 2-4〉 농가의 농업 노동투하시간

단위: 시간

구분	1990	1995	2000	2010	2017	2020	2021
계	1,593(100)	1,414(88.8)	1,266(79.5)	906(56.9)	719(45.1)	927(58.2)	947(59.5)
남자	840(100)	732(87.2)	661(78.7)	513(61.0)	414(49.3)	-	-
여자	753(100)	682(90.6)	605(80.3)	393(52.2)	304(36.2)	-	-

자료: 농촌진흥청, 2016 농기계 임대사업가이드와 통계청 2021년 농가경제통계 자료를 취합함
서대석 외(2022)

〈표 2-5〉 재배면적별 주요 발농사 수확 농가 분포

단위: %

구분	농가수 (천호)	영농규모별 수확농가 분포(%)			
		0.3ha 미만	~0.7ha	~1.0ha	1.0ha 이상
콩	253	88.7	7.9	1.3	2.0
감자	164	94.5	3.2	0.8	1.5
고구마	214	96.6	2.4	0.3	0.7
무	81	93.6	3.0	0.9	2.4
배추	138	91.0	4.7	1.3	3.0
고추	262	92.3	6.3	0.7	0.7
마늘	112	87.2	8.5	1.8	2.5
양파	46	77.4	13.6	3.5	5.5

자료: 2020 농림어업총조사, 통계청
서대석 외(2022)

3

농기계 임대사업 추진 현황

1. 농기계임대사업의 시행 현황

1.1. 임대사업소 현황

○ 농기계 임대사업소는 2022년을 기준으로 전국에 본소만 가진 시·군 33곳, 본소 외에 한 개의 분소가 있는 시·군은 29곳, 두 개의 분소가 있는 시·군은 39곳, 3개의 본소가 있는 시군은 28곳, 4개의 본소가 있는 시군은 8곳, 그리고 4개 이상의 본소가 있는 시·군은 10곳으로 집계됨.

- 1개소 본소가 가장 많은 시·도는 경기 및 충남임.

〈표 3-1〉 농업기계 임대사업 본소 및 분소 현황

단위: 시·군, %

구분		임대사업소(본소+분소) 개소별 시·군 수					
		1개소	2개소	3개소	4개소	5개소	5개소 이상
계	147 (100)	33 (22.4)	29 (19.7)	39 (26.5)	28 (19.0)	8 (5.4)	10 (6.8)
광역시	10 (100)	3 (30.0)	1 (10.0)	3 (30.0)	1 (10.0)	1 (10.0)	1 (10.0)

(계속)

구분		임대사업소(본소+분소) 개소별 시·군 수					
		1개소	2개소	3개소	4개소	5개소	5개소 이상
경기	16 (100)	9 (56.3)	6 (37.5)	0 (0.0)	1 (6.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
강원	17 (100)	2 (11.8)	2 (11.8)	5 (29.4)	4 (23.5)	2 (11.8)	2 (11.8)
충남	15 (100)	5 (33.3)	3 (20.0)	5 (33.3)	2 (13.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
충북	11 (100)	2 (18.2)	1 (9.1)	2 (18.2)	2 (18.2)	2 (18.2)	2 (18.2)
전남	21 (100)	3 (14.3)	6 (28.6)	6 (28.6)	3 (14.3)	1 (4.8)	2 (9.5)
전북	14 (100)	1 (7.1)	1 (7.1)	4 (28.6)	7 (50.0)	0 (0.0)	1 (7.1)
경남	17 (100)	3 (17.6)	4 (23.5)	7 (41.2)	2 (11.8)	1 (5.9)	0 (0.0)
경북	22 (100)	2 (9.1)	4 (18.2)	7 (31.8)	6 (27.3)	1 (4.5)	2 (9.1)
제주	4 (100)	3 (75.0)	1 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

자료: 한국농촌경제연구원, 2023 농기계임대사업 평가조사

1.2. 임대기계 보유대수 현황

○ 임대 농기계 보유대수는 계속 증가하고 있으며, 임대사업을 운영하고 있는 시군의 개수도 계속 증가하고 있음.

〈표 3-2〉 연도별 임대 농업기계 보유대수

단위: 개

구분	연도별 임대사업 운영 시·군 및 농업기계 보유대수							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
시·군	134	140	141	141	139	140	144	147
대수 (대/시·군)	365 (-)	411 (12.6)	465 (13.1)	507 (9.0)	553 (9.1)	595 (7.6)	617 (3.7)	637 (3.2)

자료: 한국농촌경제연구원, 2023 농기계임대사업 평가 조사

주 1) (-)는 전년 대비 증가율(%)

1.3. 농기계 임대사업 예산 및 추진 실적

○ 농기계 임대사업의 예산은 2019년 최고를 기록하였다가 이후 감소하는 추세임.

〈표 3-3〉 농기계 임대사업 추진 실적

단위: 개소, 시군, 백만 원

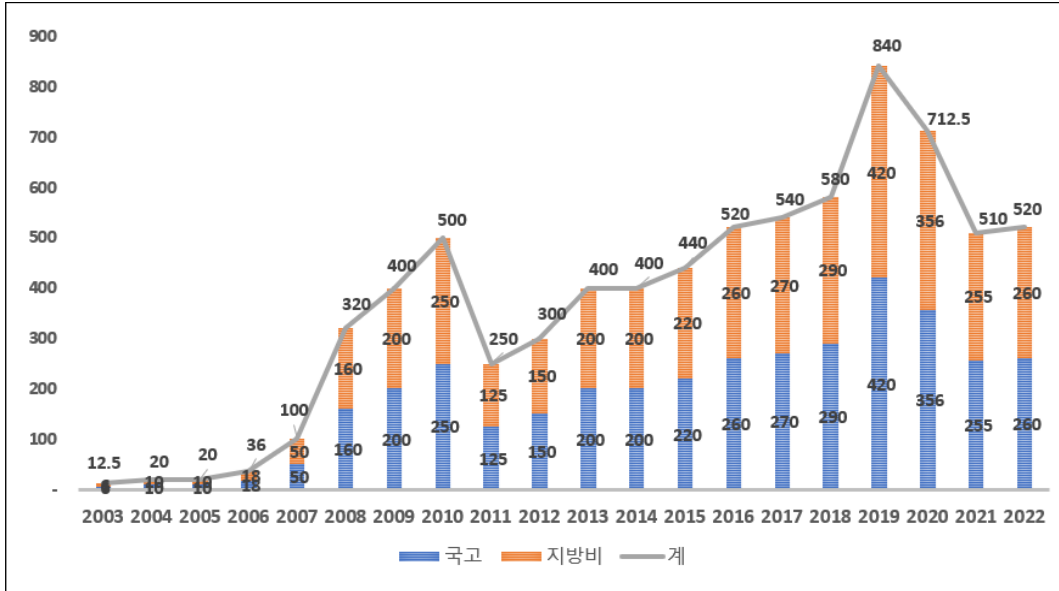
년도	사업량 (개소)	운영시군 (누적)	총사업비 (백만원)	사업단가 (백만원/개소)
2003	5	5	1,250	250
2004	8	12	2,000	250
2005	8	20	2,000	250
2006	23	30	3,600	157
2007	20	48	10,000	500
2008	39	75	32,000	821
2009	42	103	40,000	952
2010	61	120	50,000	820
2011	25	128	25,000	1,000
2012	31	134	30,000	968
2013	43	136	40,000	930
2014	42	140	40,000	952
2015	43	141	44,000	1,023
2016	31	142	52,000	1,677
2017	42	141	54,000	1,286
2018	32	141	58,000	1,813
2019	24	139	84,000	3,500
2020	24	142	71,250	2,969
2021	15	144	51,000	3,400
2022	15	147	52,000	3,467

자료: 농촌진흥청, 2016 『농기계임대사업 가이드』, 해당연도별 농림축산식품부 사업시행지침서 자료를 취합함

○ 〈그림 3-1〉은 임대사업의 예산 추이를 나타낸 것임. 그림에서 볼 수 있는바와 같이 2011년에는 임대사업의 예산이 삭감되었음. 그러나 이후 2019년까지 증가하였음. 2020년부터는 다시 감소하는 추세로 나타남.

〈그림 3-1〉 농기계 임대사업 예산 추이

단위:억 원



자료: 농촌진흥청, 2016 『농기계임대사업 가이드』와 해당 연도별 농식품사업지침(농림축산식품부)

2. 농기계 임대사업의 필요성 분석

2.1. 발농사 영농규모 영세화 및 고령화

○ 우리나라의 경지 규모별 농가 수를 살펴보면, 보유경지가 1ha 미만인 농가수의 비중이 가장 큰 것을 알 수 있음.

- 반면 보유경지가 5ha 이상인 농가 수는 1990년에는 전체의 2.5%를 차지하해 큰 대조를 이루고 있음. 5ha 이상인 농가수의 비중은 2022년에는 3.4%로 소폭 증가하였음.

〈표 3-4〉 경지규모별 농가 수 현황

단위: 천 호

구분	0.5ha 미만	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~5.0	5.0 이상	계
1990	718 (41.2)	661 (37.9)	279 (16.0)	41 (2.4)		44 (2.5)	1,743 (100)
2000	610 (44.5)	429 (31.3)	202 (14.7)	44 (3.2)	61 (4.5)	24 (1.8)	1,370 (100)
2010	473 (40.6)	288 (24.7)	228 (19.6)	78 (6.7)	57 (4.9)	40 (3.4)	1,164 (100)
2016	472 (45.6)	245 (23.6)	175 (15.9)	60 (5.8)	47 (4.5)	39 (3.4)	1,035 (100)
2017	485 (47.0)	241 (23.3)	168 (16.3)	57 (5.5)	44 (4.3)	37 (3.6)	1,033 (100)
2018	482 (47.6)	233 (23.0)	163 (16.1)	56 (5.5)	42 (4.2)	36 (3.6)	1,012 (100)
2019	479 (48.0)	227 (22.8)	161 (16.1)	55 (5.5)	42 (4.2)	35 (3.5)	998 (100)
2020	537 (52.3)	223 (21.7)	145 (14.1)	47 (4.6)	39 (3.4)	33 (3.2)	1,026 (100)
2021	535 (52.3)	220 (21.5)	146 (14.3)	47 (4.6)	39 (3.8)	36 (3.5)	1,023 (100)
2022	533.7 (52.5)	217.6 (21.4)	143.7 (14.2)	46.8 (4.6)	39.1 (3.9)	34.8 (3.4)	1,015.7 (100)

자료: 농촌진흥청, 2016 『농기계 임대사업 가이드』와 통계청 『경지규모별 농가』 자료를 취합함

○ 밭농사의 경우, 밭 경지면적이 1ha 미만인 농가수의 비중이 절대적으로 큰 것으로 나타남.

- 이와 같은 경지 규모의 영세성은 농기계 구매여력을 감소시켜 임대농기계에 대한 수요로 이어지고 있음.

○ 경지면적 10ha 이상인 농가 수의 비중은 2010년 이후 2021년까지 약 1% 수준을 유지하고 있음. 이는 밭농사의 경우 규모화 진전이 이루어지고 있지 않다는 것을 말함.

〈표 3-5〉 밭 경영규모별 농가 수

단위: 천 호

구분	0.5ha미만	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~5.0	5.0~10.0	10ha이상
2010	363 (37.6)	240 (24.9)	204 (21.1)	71 (7.3)	51 (5.2)	26 (2.7)	7.9 (0.8)
2011	382 (38.9)	242 (24.7)	199 (20.3)	70 (7.1)	50 (5.1)	28 (2.8)	8.7 (0.9)
2012	387 (39.3)	240 (24.4)	198 (20.1)	69 (7.0)	51 (5.1)	29 (2.9)	9.1 (0.9)
2013	396 (39.8)	238 (23.9)	199 (20.0)	70 (7.0)	51 (5.1)	30 (3.0)	9.5 (0.9)
2014	396 (40.4)	232 (23.7)	193 (19.7)	69 (7.0)	50 (5.1)	29 (2.9)	9.6 (0.9)
2015	390 (43.2)	215 (23.8)	164 (18.1)	56 (6.2)	43 (4.7)	25 (2.7)	8.5 (0.9)
2016	415 (45.4)	212 (23.2)	158 (17.3)	55 (6.0)	42 (4.6)	23 (2.5)	7.2 (0.7)
2017	411 (45.7)	210 (23.4)	153 (17.0)	54 (6.0)	39 (4.3)	24 (2.7)	8.3 (0.9)
2018	409 (46.3)	204 (23.1)	149 (16.9)	52 (5.9)	37 (4.2)	24 (2.7)	8.5 (1.0)
2019	406 (46.7)	198 (22.8)	146 (16.8)	51 (5.9)	37 (4.3)	23 (2.7)	8.3 (1.0)
2020	428 (50.6)	186 (22.0)	127 (15.0)	42 (5.0)	34 (4.0)	20 (2.4)	7.4 (0.9)
2021	447 (51.0)	189 (21.6)	131 (15.0)	43 (4.9)	35 (4.0)	23 (2.6)	8.0 (0.9)
2022	446 (51.4)	188 (21.7)	81 (9.4)	43 (5.0)	34 (4.0)	22 (2.6)	8.0 (0.9)

자료: 통계청, 밭 경영규모별 농가

○ 밭에 대한 경영주 연령을 살펴보면, 60세 이상의 경영주 수가 계속증가하는 추세로 나타나고 있어, 고령화 문제가 심각한 것을 알 수 있음. 이는 농기계 임대수요가 앞으로도 지속될 것이라는 점을 말하고 있음.

〈표 3-6〉 밭 경영주 연령별 농가 수

단위: 가구

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
24~29세	539	529	495	468	456	743	537	447
30~59세	362,620	330,274	296,754	261,210	237,591	283,385	247,326	172,005
60세 이상	621,016	655,593	665,593	676,464	680,579	623,521	681,132	779,791

자료: 통계청, 밭 경영규모별 농가

2.2 농업 노동임금의 증가

○ 농업 노동임금을 보면, 2022년 남자의 경우 139,645원, 여자의 경우 107,266원으로 과거부터 지속적으로 증가해 왔음.

- 이러한 농업노동임금의 증가는 역시 농기계임대 수요를 높이는 요인으로 작용하고 있음.

〈표 3-7〉 연도별 농업노동임금

단위: 원/일

구분	1985	1995	2000	2010	2019	2020	2021	2022
남자	9,695	33,237	48,040	76,172	117,156	119,550	127,215	139,645
여자	6,939	23,791	32,292	49,265	81,515	85,300	93,826	107,266

자료: 통계청, 농가판매 및 구입가격 조사

4

농기계임대사업 실시에 따른 영향 분석

1. 농기계임대사업 실시에 따른 기계화율 제고 효과 분석

○ 본 연구에서는 선행연구인 안병일 (2018) 서대석 외(2022)에서 개발한 방법을 적용하여 임대사업 실시로 말미암은 기계화율 제고 효과를 분석하였음. 분석에는 식(1)로 표현된 2중 차분 모형을 사용하였는데, 1996년부터 2022년까지의 연별 자료를 이용하였음.

$$(1) Y_{ti} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{iL} + \alpha_2 D_{Policy} + \alpha_3 D_{Policy} * D_{iL} + \alpha_4 T$$

○ 식 (1)에서 Y_{ti} 는 t 년도의 i 품목의 농업기계화율, D_{iL} 은 발농사 기계화율을 나타내는 더미변수로 Y_{ti} 가 발농사 기계화율에 해당하면 1, 그렇지 않으면 0으로 처리한 변수이며, D_{policy} 는 농기계임대사업의 시점을 구분하기 위해 삽입한 변수로 사업시행이전은 0, 사업시행이후는 1로 처리한 더미변수, T 는 농업 기계화율이 증가하는 추세를 반영하기 위해 삽입한 추세변수임(안병일, 2018; 서대석 외2022).

- 농기계임대사업으로 말미암은 발농업 기계화율 제고효과는 식(1)에서 D_{iL} 와 D_{policy}

의 교차항의 계수인 α_3 로 추정됨. 농기계임대사업으로 인해 발농업 기계화율이 향상되었다면, 식(1)에서 α_3 가 통계적으로 유의한 양의 값으로 나타날 것임(안병일 2018; 서대석 외 2022).

○ 본 연구에서는 선행연구와 동일하게, 농기계임대사업의 시행시점을 구분하는 D_{policy} 변수를 설정함에 있어 두 가지 경우로 나누어 시점을 구분하였음. 첫 번째는 2003년 이전과 이후를 구분하는 더미 변수를 삽입한 경우인데, 이는 농기계 임대사업 시행 자체가 발농사기계화율 제고에 유의한 영향을 미쳤는지를 살펴보기 위한 것이며, 두 번째는 2008년 이전과 이후를 구분하는 더미변수를 삽입한 경우인데, 이는 농기계임대사업이 2007년 이후부터 발농업 기계화율 제고를 목적으로 본격적으로 추진되었기 때문에 이의 효과를 추정하기 위한 것임 (안병일 2018; 서대석 외 2022).

〈표 4-1〉 농기계임대사업으로 인한 발농업 기계화율 제고 효과1

2003년을 임대사업 정책 시행 시점으로 적용				
변수	추정계수	표준오차	t-값	유의확률
α_0 (상수항)	84.0499	0.6858	122.5583	0.0000
α_1 (발농업기계화율 더미)	-65.2224	1.5988	-40.7954	0.0000
α_2 (처치효과 더미)	-3.5933	1.0106	-3.5555	0.0008
α_3 (발농업기계화율더미*처치효과 더미)	2.0536	1.1021	1.8633	0.0684
α_4 (추세항)	0.8405	0.0477	17.6334	0.0000

주 R2=0.9937
자료: 저자 작성.

〈표 4-2〉 농기계임대사업으로 인한 발농업 기계화율 제고 효과 2

2007년을 임대사업 정책 시행 시점으로 적용				
변수	추정계수	표준오차	t-값	유의확률
α_0 (상수항)	83.2656	0.5894	141.2630	0.0000
α_1 (발농업기계화율 더미)	-66.4147	1.7039	-38.9773	0.0000
α_2 (처치효과 더미)	-4.1454	1.0207	-4.0613	0.0002
α_3 (발농업기계화율더미*처치효과 더미)	2.5494	0.9477	2.6901	0.0097
α_4 (추세항)	0.8851	0.0570	15.5187	0.0000

주 R2=0.994643
자료: 저자 작성.

○ 회귀 방정식 추정결과, <표 4-1>에서 볼 수 있는 바와 같이 2003년을 임대사업 시행시점으로 간주한 모형에서는 농기계임대사업이 발농업 기계화율 제고에 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 분석된 반면, <표 4-2>에서 볼 수 있는 바와 같이 발농업기계화율 제고를 농기계임대사업의 주 목적으로 하여 정책이 시행된 시점인 2007년도를 기준으로 추정한 모형에서는 농기계임대사업이 발농업기계화율을 향상시킨 것으로 분석됨(안병일, 2018; 서대석 외2022).

- <표 4-2>의 추정 결과를 바탕으로 해석해 보면, 농기계 임대사업은 발농업기계화율을 연평균 2.5494% 제고시킨 것으로 평가할 수 있음.

2. 농기계 임대사업이 농기계 임차료에 미친 영향 분석

○ 본 연구에서는 농기계 임대사업이 농기계 임차료에 미친 영향을 다음과 같은 2중 차분 회귀모형을 이용하여 분석하였음. 분석자료는 1996년부터 2022년까지의 자료를 이용하였음.

$$(2) \ln Y_{t,i} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{iL} + \alpha_2 D_{Policy} + \alpha_3 D_{Policy} * D_{iL} + \alpha_4 Y_{t-1,i} + \alpha_5 T$$

○ 식 (1)에서 Y_{ti} 는 t 년도의 i 농가구입가격지수, D_{iL} 은 농가구입가격지수 중 농기계임차료 가격지수를 나타내는 더미변수로 Y_{ti} 가 농기계임차료 가격지수에 해당하면 1, 그렇지 않으면 0으로 처리한 변수이며, D_{policy} 는 농기계임대사업의 시점을 구분하기 위해 삽입한 변수로 사업시행이전은 0, 사업시행이후는 1로 처리한 더미변수, T 는 농업 기계화율이 증가하는 추세를 반영하기 위해 삽입한 추세변수임.

- 농기계임대사업으로 말미암은 농기계임차료 하락 효과는 식(2)에서 D_{iL} 와 D_{policy} 의 교차항의 계수인 α_3 로 추정됨. 농기계임대사업으로 인해 농기계임차료가 하락하였다면, 식(2)에서 α_3 가 통계적으로 유의한 음의 값으로 나타날 것임.

○ 본 연구에서는 앞서 분석과 마찬가지로 D_{policy} 변수를 설정함에 있어 두 가지 경우로 나누어 시점을 구분하였음. 첫 번째는 2003년 이전과 이후를 구분하는 더미 변수를 삽입한 경우이며, 두 번째는 2008년 이전과 이후를 구분하는 더미변수를 삽입한 경우임.

〈표 4-3〉 농기계임대사업으로 인한 농기계 임차료 하락효과 1

2003년을 임대사업 정책 시행 시점으로 적용				
변수	추정계수	표준오차	t-값	유의확률
α_0 (상수항)	3.9902	0.0604	66.0923	0.0000
α_1 (농기계 임차료 가격지수 더미)	-0.1002	0.0339	-2.9597	0.0049
α_2 (처치효과 더미)	0.1176	0.0230	5.1036	0.0000
α_3 (농기계임차료 가격지수 더미*처치효과 더미)	-0.0778	0.0300	-2.5911	0.0128
α_4 (전년도 구입가격지수)	0.0056	0.0013	4.2134	0.0001
α_5 (추세항)	0.0114	0.0039	2.9451	0.0050

주 R2=0.9762

자료: 저자 작성.

〈표 4-4〉 농기계임대사업으로 인한 농기계임차료 하락 효과 2

2007년을 임대사업 정책 시행 시점으로 적용				
변수	추정계수	표준오차	t-값	유의확률
α_0 (상수항)	3.9528	0.0617	64.0868	0.0000
α_1 (농기계 임차료 가격지수 더미)	-0.1460	0.0355	-4.1094	0.0002
α_2 (처치효과 더미)	0.0860	0.0262	3.2809	0.0020
α_3 (농기계임차료 가격지수 더미*처치효과 더미)	-0.0905	0.0278	-3.2608	0.0021
α_4 (전년도 구입가격지수)	0.0071	0.0014	5.1859	0.0000
α_5 (추세항)	0.0079	0.0042	1.8647	0.0686

주 R2=0.9717

자료: 저자 작성.

○ 회귀 방정식 추정결과, 2003년을 임대사업 시행시점으로 간주한 모형에서는 농기계임대사업이 농기계 임차료를 7.78%하락 시킨 것으로 분석되었으며〈표 4-3〉, 밭농업기계 화물 제고를 농기계임대사업의 주 목적으로 하여 정책이 시행된 시점인 2007년도를 기준으로 추정한 모형에서는 농기계임대사업이 농기계 임차료를 9.05%하락시킨 것으로 분석됨〈표 4-4〉.

3. 농기계 임대사업이 농업 생산성에 미친 영향 분석

○ 본 연구에서는 또한 선행 연구와 동일한 방법을 적용하여 다음과 같은 2중 차분 모형으로 농기계임대사업이 농업 생산성에 미친 효과를 분석하였음(안병일 2018; 서대석 외 2022).

$$(2) \ln(Y_{it}) = \alpha_0 + \beta_1 \ln(T) + \beta_2 D_{2003} * \ln(T) + \sum_{j \neq rice} \gamma_j D_j + \sum_{j \neq rice} \delta_j D_j * \ln(T)$$

○ 식(2)에서 Y_{it} 는 t 년도에 i 품목의 10a당 생산량, T 는 추세변수, D_{2003} 은 농기계임대사업의 효과를 알아보기 위해 삽입한 변수로 2003년부터는 1, 그 이전은 0으로 처리한 더미변수이며, D_j (1 if $i=j$, 0 if $i \neq j$)는 품목 더미를 나타내는 것으로 쌀을 베이스로 하여 $i=j$ 이면 1, 그렇지 않으면 0으로 처리한 변수임. 분석 대상 자료는 1980년부터 2021년까지의 10a당 생산량 자료를 선택하였음(안병일 2018; 서대석 외 2022).

○ 발농업 기계화를 목표로 추진되고 있는 농기계임대사업의 성격을 고려하여 본 연구에서는 분석대상 품목으로 대조군인 쌀을 포함하여 대부분의 노지 발작물을 포함하였음(안병일 2018; 서대석 외 2022).

○ 분석에는 선행연구와 동일하게 포함된 발작물로 과채류의 대표 품목인 오이, 수박, 참외, 엽채류의 대표품목인 배추와 양배추, 근채류의 대표품목인 무와 당근, 조미채소의 대표품목인 건고추, 마늘, 양파를 포함하였으며, 그 이외의 발작물인 콩도 분석에 포함하였음(안병일 2018; 서대석 외 2022).

〈표 4-5〉 농기계임대사업으로 인한 농업 생산성(10a당 수확량)향상 효과

변수	추정계수	표준오차	t-값	유의확률
상수항	5.7972	0.0322	179.9898	0.0000
로그 추세	0.1432	0.0088	16.3403	0.0000
2003더미	-0.0005	0.1583	-0.0029	0.9977
2003더미*로그추세	-0.0210	0.0468	-0.4486	0.6539
배추	2.6810	0.0361	74.3179	0.0000
당근	1.6277	0.0361	45.1196	0.0000
오이	1.7657	0.0361	48.9456	0.0000
마늘	0.6736	0.0361	18.6718	0.0000
참외	1.3286	0.0361	36.8288	0.0000
양파	2.3574	0.0361	65.3120	0.0000
건고추	-0.8873	0.0361	-24.5961	0.0000
무	2.2665	0.0361	62.8276	0.0000
양배추	2.1535	0.0361	59.6948	0.0000
콩	-1.1582	0.0361	-32.1041	0.0000
딸기	0.9933	0.0361	27.5353	0.0000
수박	1.5752	0.0361	43.6647	0.0000
2003더미*로그추세*배추	-0.0053	0.0151	-0.3509	0.7258
2003더미*로그추세*당근	0.0909	0.0151	6.0191	0.0000
2003더미*로그추세*오이	0.0937	0.0151	6.2013	0.0000
2003더미*로그추세*마늘	0.0722	0.0151	4.7787	0.0000
2003더미*로그추세*참외	0.0244	0.0151	1.6118	0.1076
2003더미*로그추세*양파	0.0638	0.0195	3.2725	0.0011
2003더미*로그추세*건고추	0.0404	0.0151	2.6767	0.0077
2003더미*로그추세*무	0.0293	0.0151	1.9391	0.0530
2003더미*로그추세*양배추	0.0438	0.0151	2.8978	0.0039
2003더미*로그추세*콩	0.0222	0.0151	1.4695	0.1423
2003더미*로그추세*딸기	0.0739	0.0151	4.8923	0.0000
2003더미*로그추세*수박	0.0737	0.0151	4.8755	0.0000

주 R2=0.9907
 자료: 저자 작성.

○ 분석결과를 보면, 농기계임대사업으로 인한 생산성(10a당 수확량)이 품목에 따라 2.22%~9.37% 상승한 것으로 나타났음(당근은 9.09%, 오이는 9.37%, 마늘은 7.22%, 참외는 2.44%, 양파는 6.38%, 건고추는 4.04%, 양배추는 4.38%, 콩은 2.22%, 딸기는 7.39%, 수박은 7.37%).

4. 농기계 임대사업이 농가 노동비 및 농가소득에 미친 영향 분석

○ 『농기계임대사업 운영가이드』자료에 따르면, 8개의 주요작물에서 평균적으로 농업기계 이용으로 인한 작업 시간의 절감률은 90.2%로 매우 높은 수치로 나타남(안병일 2018; 서대석 외 2022).

〈표 4-6〉 작목별 농기계로 인한 노동시간 절감 효과

단위: 시간, ha, %

구분	작업명	작업시간(시간/ha)		A/B*100	기계화로 인한 노동시간 절감율 (B-A)/A
		기계작업(A)	관행작업(B)		
콩	정식	2.1	28	7.5	92.5%
	수확	12.8	80	16	84.0%
	계	14.9	108	23.5	86.2%
고구마	정식	36	167	21.6	78.4%
	수확	6.6	120	5.5	94.5%
	계	42.6	287	27.1	85.2%
감자	파종	8.3	59	14.1	85.9%
	수확	12	168	7.1	92.9%
	계	20.3	227	21.2	91.1%
무	파종	2.4	80	3	97.0%
배추	정식	17	142	12	88.0%
고추	정식	30	142	21.1	78.9%
마늘	파종	9	361	2.5	97.5%
	수확	6.6	75	8.8	91.2%
	계	15.6	436	11.3	96.4%
양파	정식	28	278	10.1	89.9%
	수확	7	120	5.8	94.2%
	계	35	398	15.9	91.2%
계		178	1,820	9.8	90.2%

자료: 농촌진흥청, 2016 『농기계임대사업 운영가이드』를 이용하여 저자가 재작성

○ 한편, 2021년 기준으로 살펴보면, 밭작물별 기계화율은 콩은 71.1%, 감자는 72.4%, 고구마는 70.2%, 무는 60.0%, 배추는 55.3%, 마늘은 61.8%, 고추는 48.3%인 것으로 조사되고 있으며, 이들 8대 작물의 평균 기계화율은 63.3%인 것으로 나타남.

〈표 4-7〉 밭농업 작물별 기계화율 (2021년)

단위: %

구분		경운·정지	파종·정식	비닐피복	방제	수확	평균
콩	계	99.9	37.2	76.5	95.8	46.1	71.1
	보행	5.0	3.1	53.5	63.7	10.8	27.2
	승용	94.9	34.1	23.0	32.1	35.3	43.9
감자	계	99.5	4.6	83.6	97.3	77.2	72.4
	보행	5.1	4.6	75.9	67.5	26.9	36.0
	승용	94.4	0.0	7.7	29.8	50.3	36.4
고구마	계	99.9	0.0	92.2	98.9	60.1	70.2
	보행	2.1	0.0	11.7	12.4	22.3	9.7
	승용	97.8	0.0	80.5	86.5	37.8	60.5
무	계	99.9	0.8	90.7	98.3	10.4	60.0
	보행	0.4	0.8	46.7	81.9	0.0	26.0
	승용	99.5	0.0	44.0	16.4	10.4	34.0
배추	계	99.8	0.0	86.6	90.0	0.0	55.3
	보행	2.7	0.0	40.7	83.3	0.0	25.4
	승용	97.1	0.0	45.9	6.7	0.0	29.9
마늘	계	99.9	14.8	54.8	95.7	43.8	61.8
	보행	4.2	6.9	13.2	71.0	23.0	23.7
	승용	95.7	7.9	41.6	24.7	20.8	38.1
양파	계	100.0	16.1	90.6	99.0	25.8	66.3
	보행	1.7	2.9	5.3	73.5	0.0	16.7
	승용	98.3	13.2	85.3	25.5	25.8	49.6
고추	계	99.6	0.0	54.0	87.8	0.0	48.3
	보행	13.3	0.0	44.2	82.6	0.0	28.0
	승용	86.3	0.0	9.8	5.2	0.0	20.3
평균	계	99.8	12.6	76.9	94.8	32.4	63.3
	보행	4.9	2.2	39.2	67.1	10.7	24.8
	승용	94.9	10.4	37.7	27.7	21.7	38.5

자료: 통계청 『밭작물 기계화율』

3.1. 분석 방법

- 본 연구에서는 선행연구의 예를 따라 농기계 임대사업의 주요 대상인 밭작물 중 생산 규모를 기준으로 농기계 임대사업의 영향이 클 것으로 예상되는 식량작물, 조미채소, 엽채류, 그리고 과채류의 대표 품목들 중 총 14개 작물들을 대상으로 분석을 실시함(안병일 2018; 서대석 외 2022).
- 농기계임대사업으로 인해 증가한 기계화율이 농가 소득과 농가 순수익, 그리고 농가 노동비에 미친 영향에 대한 효과는 다음과 같은 절차를 통해 분석함(서대석 외 2022).
- 먼저 기계화율은 식(1)과 같이 정의할 수 있음. 식(1)에서 γ 은 기계화율, T 는 기계화가 전혀 이루어지지 않았을 경우 투입되어야 하는 총 노동시간, T_L 는 해당 시점에서 기계화로 대체되지 않은 작업에 필요한 노동시간, T_M 은 해당 시점에서 기계화로 인해 대체된 작업이 기계화가 되지 않았을 경우에 필요한 노동시간임(서대석 외 2022).

$$(1) \gamma = T_M / T \quad (T = T_L + T_M)$$

$$T_M = \gamma T, \quad T_L = (1 - \gamma)T$$

- 시간당 노임을 w 라고 할 경우, 기계화가 전혀 이루어지지 않았을 경우에 소요되는 노동비는 식(2)와 같이 계산됨(서대석 외 2022).

$$(2) C_L = wT$$

- 식(1)과 식(2)를 이용하면 기계화로 인해 절감된 노동비는 식(3)과 같이 계산할 수 있음.

$$(3) C_L^S = wT_M$$

○ 만일 현재 기계화되지 않은 작업에 대해 C_L^C 만큼의 노동비를 지출하고 있다면, 이는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있음(서대석 외 2022).

$$(4) C_L^C = wT_L = w(1-\gamma)T$$

$$w = C_L^C / [(1-\gamma)T]$$

○ 그리고 이때 만일 농기계임대사업으로 인해 기계화율이 γ 에서 $\gamma' = T_M' / T$ 으로 증가했다면 (그리고 이에 따라, 기계화되지 않은 작업에 대해 $C_L^{C'} = w(1-\gamma')T$ 만큼의 노동비를 지출하고 있다면) 이로 인한 노동비 절감효과는 다음과 같이 계산이 가능함(서대석 외 2022).

$$(5) (T_M' - T_M) \times w$$

$$= (\gamma' T - \gamma T)w = (\gamma' - \gamma) \times T \times C_L^{C'} / [(1-\gamma')T] = (\gamma' - \gamma)C_L^{C'} / (1-\gamma')$$

○ 식(5)에서 $(\gamma' - \gamma)$ 는 본 연구에서 추정된 농기계임대사업으로 인한 기계화율 상승 효과 2.5494%(연평균 기준)으로 간주할 수 있으며, γ' 은 현재 시점에서의 품목별 기계화율이라고 할 수 있고, $C_L^{C'}$ 는 현재 시점에서 품목별 노동비 지출액임(서대석 외 2022).

○ 농기계임대사업으로 인한 기계화율 제고가 생산비(경영비)에 미치는 효과를 추정하기 위해, 본 연구에서는 식량작물 중 감자와 고구마, 조미채소 중 건고추, 마늘, 양파, 엽채류의 배추, 근채류의 무, 그리고 콩의 경우는 『농축산물표준소득』에 수록되어 있는 자료를 이용하여 10a당 농기계 사용으로 인한 노동력 절감 효과를 계산하였고, 그외 작목들에 대해서는 밭농업 기계화율 평균 값을 적용하여 기계화로 인한 노동비 절감 효과를 분석하였음(서대석외, 2022).

○ 농기계임대사업을 통한 전국 단위의 노동비 절감 효과 및 농가소득 제고 효과는 각 품목별로 계산된 10a당 노동비 절감액을 해당 작물의 전국 재배면적에 곱하여 산출하였음(서대석 외 2022).

3.2. 작목별 분석 결과¹⁾

3.2.1. 식량작물

□ 가을감자

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 가을감자에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-8>과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 846,549원/10a 이었으며 생산비는 2,339,650원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 36.2%인 것으로 분석됨.

- 가을감자의 농가소득은 10a당 990,686원이었으며, 농가 순수익은 319,525 원인 것으로 나타남.

- 가을감자의 기계화율은 72.4%였으며, 전국 재배면적은 18,605ha인 것으로 나타남.

<표 4-8> 2022년 기준 가을감자 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	2,659,175
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	357,290
	경영비(원)	1,668,489
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	489,259
	생산비(원)	2,339,650
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	990,686
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	319,525
기계화율 (%)		72.4
총 전국 재배 면적 (ha)		18,605

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

1) 본 내용은 선행 연구인 안병일(2018) 및 서대석 외(2022)의 분석 방법과 서술체계를 그대로 따르고 분석 결과를 최신자료로 업데이트하였음.

○ 농기계임대사업이 가을감자 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업은 통해 노동비는 2022년 기준 9.24% 하락하고 농가 소득은 3.33% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 24.47% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 33,003원(9.24%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 45,193원(9.24%) 감소
- 농가소득의 경우 33,003원(3.33%) 증가
- 농가순수익의 경우 78,195원(24.47%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 78,195원

〈표 4-9〉 농기계 임대사업이 감자 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	846,549	924,744	-78,195	-9.24%
	고용노동비(원)	357,290	390,293	-33,003	-9.24%
	자가노동비(원)	489,259	534,452	-45,193	-9.24%
	농가소득(원)	990,686	957,683	33,003	3.33%
	농가순수익(원)	319,525	241,330	78,195	24.47%
전체 감자 농가 소득 증가액(억원)		145.5			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 가을감자 농가소득은 253.6억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50%수준 값)할 경우 가을감자 농가소득 72.7억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ **고구마**

- 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 고구마에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-10>과 같음.
- 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 1,699,593원/10a 이었으며 생산비는 3,296,630원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 51.6%인 것으로 분석됨.
 - 고구마의 농가소득은 10a당 1,341,607원이었으며, 농가 순수익은 -61,224원인 것으로 나타남.
 - 고구마의 기계화율은 70.2%였으며, 전국 재배면적은 21,345ha인 것으로 나타남.

〈표 4-10〉 2022년 기준 고구마 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

		단위: 원, %, ha
10당 총수입(a)	금액(원)	3,235,406
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	512,856
	경영비(원)	1,893,799
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	1,187,097
	생산비(원)	3,296,630
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	1,341,607
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	-61,224
기계화율 (%)		70.2
총 전국 재배 면적 (ha)		21,345

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

- 농기계임대사업이 고구마 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업은 통해 노동비는 2022년 기준 8.56% 하락하고 농가 소득은 3.27% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 237.54% 상승한 것으로 분석됨.
 - 고용노동비의 경우 10a 당 43,875원(8.56%) 감소
 - 자가노동비의 경우 10a 당 101,557원(8.56%) 감소

- 농가소득의 경우 43,875원(3.27%) 증가
- 농가순수익의 경우 145,432원(237.54%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 145,432원

〈표 4-11〉 농기계 임대사업이 고구마 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, %, ha

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,699,953	1,845,385	-145,432	-8.56%
	고용노동비(원)	512,856	556,731	-43,875	-8.56%
	자가노동비(원)	1,187,097	1,288,654	-101,557	-8.56%
	농가소득(원)	1,341,607	1,297,732	43,875	3.27%
	농가순수익(원)	-61,224	-206,656	145,432	237.54%
전체 고구마 소득 증가액(억원)		310.4			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 고구마 농가소득은 541.2억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50%수준 값)할 경우 고구마 농가 소득 155.2억 원 증가하는 것으로 추정됨.

3.2.2. 과채류

□ 수박

- 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 수박에 대한 10a 당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-12> 와 같음.
- 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 1,735,923원/10a 이었으며 생산비는 3,462,955원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 50.1%인 것으로 분석됨.
 - 수박의 농가소득은 10a당 2,636,344원이었으며, 농가 순수익은 1,540,308원인 것으로 나타남.
 - 수박의 기계화율은 63.3%였으며, 전국 재배면적은 11,762ha인 것으로 나타남.

<표 4-12> 2022년 기준 수박 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	5,003,263
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	786,977
	경영비(원)	2,366,919
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	948,946
	생산비(원)	3,462,955
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	2,636,344
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	1,540,308
기계화율 (%)		63.3
총 전국 재배 면적 (ha)		11,762

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

- 농기계임대사업이 수박 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계 임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 6.95% 하락하고 농가 소득은 2.07%상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 7.83% 상승한 것으로 분석됨.
 - 고용노동비의 경우 10a 당 54,668원(6.95%) 감소

- 자가노동비의 경우 10a 당 65,919원(6.95%) 감소
- 농가소득의 경우 54,668원(2.07%) 증가
- 농가순수익의 경우 120,588원(7.83%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 120,588원

〈표 4-13〉 농기계 임대사업이 수박 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,735,923	1,856,511	-120,588	-6.95%
	고용노동비(원)	786,977	841,645	-54,668	-6.95%
	자가노동비(원)	948,946	1,014,865	-65,919	-6.95%
	농가소득(원)	2,636,344	2,581,676	54,668	2.07%
	농가순수익(원)	1,540,308	1,419,720	120,588	7.83%
전체 수박 농가 소득 증가액(억원)		141.8			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 수박 농가소득은 247.3억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50%수준 값)할 경우 수박 농가소득 70.9억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 딸기

- 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 딸기에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-14>와 같음.
- 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 13,530,992원/10a 이었으며 생산비는 28,740,208원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 47.0%인 것으로 분석됨.
 - 딸기의 농가소득은 10a당 12,699,284원이었으며, 농가 순수익은 256,258원인 것으로 나타남.
 - 딸기의 기계화율은 63.3%였으며, 전국 재배면적은 5,745ha인 것으로 나타남.

<표 4-14> 2022년 기준 딸기 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	28,996,466
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	2,386,776
	경영비(원)	16,297,182
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	11,117,216
	생산비(원)	28,740,208
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	12,699,284
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	256,258
기계화율 (%)		63.3
총 전국 재배 면적 (ha)		5,745

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

- 농기계임대사업이 딸기 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계 임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 6.95% 하락하고 농가 소득은 1.31% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 366.06% 상승한 것으로 분석됨.
 - 고용노동비의 경우 10a 당 165,800원(6.95%) 감소
 - 자가노동비의 경우 10a 당 772,268원(6.95%) 감소
 - 농가소득의 경우 165,800원(1.31%) 증가

- 농가순수익의 경우 938,067원(366.06%) 증가
- 농기계 임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 938,067원

〈표 4-15〉 농기계 임대사업이 딸기 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	13,503,992	14,442,059	-938,067	-6.95%
	고용노동비(원)	2,386,776	2,552,576	-165,800	-6.95%
	자가노동비(원)	11,117,216	11,889,484	-772,268	-6.95%
	농가소득(원)	12,699,284	12,533,484	165,800	1.31%
	농가순수익(원)	256,258	-681,809	938,067	366.06%
전체 딸기 농가 소득 증가액(억원)		538.9			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 딸기 농가소득은 939.6억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 딸기 농가소득 269.5억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 오이

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 오이에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-16〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 7,007,555원/10a 이었으며 생산비는 13,324,659원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 52.6%인 것으로 분석됨.

- 오이의 농가소득은 10a당 8,241,763 원이었으며, 농가 순수익은 1,720,628원인 것으로 나타남.

- 오이의 기계화율은 63.3%였으며, 전국 재배면적은 3,836ha인 것으로 나타남.

〈표 4-16〉 2022년 기준 오이 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	15,045,287
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	939,397
	경영비(원)	6,803,524
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	6,068,158
	생산비(원)	13,324,659
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	8,241,763
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	1,720,628
기계화율 (%)		63.3
총 전국 재배 면적 (ha)		3,836

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 오이 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계 임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 6.95% 하락하고 농가 소득은 0.79% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 28.29% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 65,256원(6.95%) 감소

- 자가노동비의 경우 10a 당 421,530원(6.95%) 감소

- 농가소득의 경우 65,256원(0.79%) 증가

- 농가순수익의 경우 486,786원(28.29%) 증가

- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 486,786원

〈표 4-17〉 농기계 임대사업이 오이 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	7,007,555	7,494,341	-486,786	-6.95%
	고용노동비(원)	939,397	1,004,653	-65,256	-6.95%
	자가노동비(원)	6,068,158	6,489,688	-421,530	-6.95%
	농가소득(원)	8,241,763	8,176,507	65,256	0.79%
	농가순수익(원)	1,720,628	1,233,842	486,786	28.29%
전체 오이 농가 소득 증가액(억원)		186.7			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 발농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 오이 농가소득은 325.6억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 오이 농가소득 93.4억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 참외

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 참외에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-18〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 5,225,762원/10a 이었으며 생산비는 11,128,245원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 47.0%인 것으로 분석됨.

- 참외의 농가소득은 10a당 6,771,185원이었으며, 농가 순수익은 1,725,535원인 것으로 나타남.
- 참외의 기계화율은 63.3%였으며, 전국 재배면적은 4,687ha인 것으로 나타남.

〈표 4-18〉 2022년 기준 참외 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	12,853,780
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	773,878
	경영비(원)	6,082,595
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	4,451,884
	생산비(원)	11,128,245
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	6,771,185
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	1,725,535
기계화율 (%)		63.3
총 전국 재배 면적 (ha)		4,687

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 참외 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계 임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 6.95% 하락하고 농가 소득은 0.79% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 21.04% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 53,758원(6.95%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 309,254원(6.95%) 감소
- 농가소득의 경우 53,758원(0.79%) 증가
- 농가순수익의 경우 363,012원(21.04%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 363,012원

〈표 4-19〉 농기계 임대사업이 참외 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	5,225,762	5,588,774	-363,012	-6.95%
	고용노동비(원)	773,878	827,636	-53,758	-6.95%
	자기노동비(원)	4,451,884	4,761,138	-309,254	-6.95%
	농가소득(원)	6,771,185	6,717,427	53,758	0.79%
	농가순수익(원)	1,725,535	1,362,523	363,012	21.04%
전체 참외 농가 소득 증가액(억원)		170.1			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 참외 농가소득은 296.6억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 참외 농가소득 85.1억 원 증가하는 것으로 추정됨.

3.2.3. 조미채소

□ 양파

- 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 양파에 대한 10a 당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-20> 과 같음.
- 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 1,560,102원/10a 이었으며 생산비는 2,941,418원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 53.0인 것으로 분석됨.
 - 양파의 농가소득은 10a당 2,891,852원이었으며, 농가 순수익은 2,040,123원인 것으로 나타남.
 - 양파의 기계화율은 66.3%였으며, 전국 재배면적은 17,661ha인 것으로 나타남.

<표 4-20> 2022년 기준 양파 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

		단위: 원, %, ha
10당 총수입(a)	금액(원)	4,981,541
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	827,459
	경영비(원)	2,089,689
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	732,643
	생산비(원)	2,941,418
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	2,891,852
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	2,040,123
기계화율 (%)		66.3
총 전국 재배 면적 (ha)		17,661

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

- 농기계임대사업이 양파 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 7.56% 하락하고 농가 소득은 2.16% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 5.79% 상승한 것으로 분석됨.
 - 고용노동비의 경우 10a 당 62,597원(7.56%) 감소
 - 자가노동비의 경우 10a 당 55,424원(7.56%) 감소

- 농가소득의 경우 62,597원(2.16%) 증가
- 농가순수익의 경우 118,021원(5.79%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 118,021원

〈표 4-21〉 농기계 임대사업이 양파 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,560,102	1,678,123	-118,021	-7.56%
	고용노동비(원)	827,459	890,056	-62,597	-7.56%
	자가노동비(원)	732,643	788,067	-55,424	-7.56%
	농가소득(원)	2,891,852	2,829,255	62,597	2.16%
	농가순수익(원)	2,040,123	1,922,102	118,021	5.79%
전체 양파 농가 소득 증가액(억원)		208.4			

자료: 저자 작성.

- 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 양파 농가소득은 363.4억 원 증가하는 것으로 추정됨.
 - 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 양파 농가소득 104.2억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ **건고추**

- 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 건고추에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-22>와 같음.
- 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 2,827,733원/10a 이었으며 생산비는 4,323,916원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 65.4%인 것으로 분석됨.
 - 건고추의 농가소득은 10a당 2,793,929원이었으며, 농가 순수익은 211,503원인 것으로 나타남.
 - 건고추의 기계화율은 48.3%였으며, 전국 재배면적은 29,770ha인 것으로 나타남.

<표 4-22> 2022년 기준 건고추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	4,535,419
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	381,554
	경영비(원)	1,741,490
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	2,446,179
	생산비(원)	4,323,916
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	2,793,929
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	211,503
기계화율 (%)		48.3
총 전국 재배 면적 (ha)		29,770

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

- 농기계임대사업이 건고추 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 4.93% 하락하고 농가 소득은 0.67% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 65.93% 상승한 것으로 분석됨.
 - 고용노동비의 경우 10a 당 18,815원(4.93%) 감소
 - 자가노동비의 경우 10a 당 120,625원(4.93%) 감소
 - 농가소득의 경우 18,815원(0.67%) 증가

- 농가순수익의 경우 139,440원(65.93%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 139,440원

〈표 4-23〉 농기계 임대사업이 건고추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억원

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	2,827,733	2,967,173	-139,440	-4.93%
	고용노동비(원)	381,554	400,369	-18,815	-4.93%
	자가노동비(원)	2,446,179	2,566,804	-120,625	-4.93%
	농가소득(원)	2,793,929	2,775,114	18,815	0.67%
	농가순수익(원)	2,11,503	72,063	139,440	65.93%
전체 건고추 농가 소득 증가액(억원)		415.1			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50%수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 건고추 농가소득은 723.7억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 건고추 농가 소득 207.6억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 마늘

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 마늘에 대한 10a 당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 <4-24>와 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 2,015,632원/10a 이었으며 생산비는 3,777,882원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 53.4%인 것으로 분석됨.

- 마늘의 농가소득은 10a당 3,891,929원이었으며, 농가 순수익은 2,402,808원인 것으로 나타남.

- 마늘의 기계화율은 61.8%였으며, 전국 재배면적은 22,362ha인 것으로 나타남.

〈표 4-24〉 2022년 기준 마늘 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	6,180,690
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	723,535
	경영비(원)	2,288,761
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	1,292,097
	생산비(원)	3,777,882
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	3,891,929
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	2,402,808
기계화율 (%)		61.8
총 전국 재배 면적 (ha)		22,362

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 마늘 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계 임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 6.67% 하락하고 농가 소득은 1.24% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 5.60% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 48,287원(6.67%) 감소

- 자가노동비의 경우 10a 당 86,232원(6.67%) 감소

- 농가소득의 경우 48,287원(1.24%) 증가

- 농가순수익의 경우 134,520원(5.60%) 증가

- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 134,520원

〈표 4-25〉 농기계 임대사업이 마늘 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	2,015,632	2,150,152	-134,520	-6.67%
	고용노동비(원)	723,535	771,822	-48,287	-6.67%
	자가노동비(원)	1,292,097	1,378,329	-86,232	-6.67%
	농가소득(원)	3,891,929	3,843,642	48,287	1.24%
	농가순이익(원)	2,402,808	2,268,288	134,520	5.60%
전체 마늘 농가 소득 증가액(억원)		300.8			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 발농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 마늘 농가소득은 524.5억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 마늘 농가소득 150.4억 원 증가하는 것으로 추정됨.

3.2.4. 업체류

□ 가을배추

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 가을배추에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-26〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 1,319,712원/10a 이었으며 생산비는 2,512,893원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중

은 52.5%인 것으로 분석됨.

- 가을배추의 농가소득은 10a당 1,662,578원이었으며, 농가 순수익은 493,818원인 것으로 나타남.
- 가을배추의 기계화율은 55.3%였으며, 전국 재배면적은 13,953ha인 것으로 나타남.

〈표 4-26〉 2022년 기준 가을배추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	3,006,711
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	275,521
	경영비(원)	1,344,133
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	1,044,191
	생산비(원)	2,512,893
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	1,662,578
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	493,818
기계화율 (%)		55.3
총 전국 재배 면적 (ha)		13,953

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 가을배추 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 5.70% 하락하고 농가 소득은 0.95% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 15.24% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 15,714원(5.70%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 59,554원(5.70%) 감소
- 농가소득의 경우 15,714원(0.95%) 증가
- 농가순수익의 경우 75,268원(15.24%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 75,268원

〈표 4-27〉 농기계 임대사업이 가을배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,319,712	1,394,980	-75,268	-5.70%
	고용노동비(원)	275,521	291,235	-15,714	-5.70%
	자가노동비(원)	1,044,191	1,103,745	-59,554	-5.70%
	농가소득(원)	1,662,578	1,646,864	15,714	0.95%
	농가순수익(원)	493,818	418,550	75,268	15.24%
전체 배추 농가 소득 증가액(억원)		105.0			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 가을배추 농가소득은 183.1억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 가을배추 농가소득 52.5억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 고랭지배추

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 고랭지배추에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-28〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 666,493원/10a 이었으며 생산비는 1,933,687원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 34.5%인 것으로 분석됨.

- 고랭지배추의 농가소득은 10a당 1,066,751원이었으며, 농가 순수익은 459,577원인 것으로 나타남.
- 고랭지배추의 기계화율은 55.3%였으며, 전국 재배면적은 4,421ha인 것으로 나타남.

〈표 4-28〉 2022년 기준 고랭지배추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	2,393,264
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	271,489
	경영비(원)	1,326,513
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	395,004
	생산비(원)	1,933,687
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	1,066,751
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	459,577
기계화율 (%)		55.3
총 전국 재배 면적 (ha)		4,421

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 고랭지배추 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 5.70% 하락하고 농가 소득은 1.45% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 8.27% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 15,484원(5.70%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 22,528원(5.70%) 감소
- 농가소득의 경우 15,484원(1.45%) 증가
- 농가순수익의 경우 38,012원(8.27%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 38,012원

〈표 4-29〉 농기계 임대사업이 고랭지배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	6,664,93	704,505	-38,012	-5.70%
	고용노동비(원)	271,489	286,973	-15,484	-5.70%
	자가노동비(원)	395,004	417,532	-22,528	-5.70%
	농가소득(원)	1,066,751	1,051,267	15,484	1.45%
	농가순수익(원)	459,577	421,565	38,012	8.27%
전체 고랭지배추 농가 소득 증가액(억원)		16.8			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 고랭지배추 농가소득은 29.3억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 고랭지배추 농가소득 8.4억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 양배추

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 양배추에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-30〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 815,555원/10a 이었으며 생산비는 2,090,363원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 39.0%인 것으로 분석됨.

- 양배추의 농가소득은 10a당 970,385원이었으며, 농가 순수익은 323,218원인 것으로 나타남.
- 양배추의 기계화율은 63.3%였으며, 전국 재배면적은 7,237ha인 것으로 나타남.

〈표 4-30〉 2022년 기준 양배추 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	2,413,581
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	312,317
	경영비(원)	1,443,196
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	503,238
	생산비(원)	2,090,363
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	970,385
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	323,218
기계화율 (%)		63.3
총 전국 재배 면적 (ha)		7,237

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 양배추 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업을 통해 노동비는 2022년 기준 6.95% 하락하고 농가 소득은 2.24% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 17.53% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 21,695원(6.95%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 34,958원(6.95%) 감소
- 농가소득의 경우 21,695원(2.24%) 증가
- 농가순수익의 경우 56,653원(17.53%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 56,653원

〈표 4-31〉 농기계 임대사업이 양배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	815,555	872,208	-56,653	-6.95%
	고용노동비(원)	312,317	334,012	-21,695	-6.95%
	자가노동비(원)	503,238	538,196	-34,958	-6.95%
	농가소득(원)	970,385	948,690	21,695	2.24%
	농가순수익(원)	323,218	266,565	56,653	17.53%
전체 양배추 농가 소득 증가액(억원)		41.0			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95%상한 값과 추정된 계수의 50%수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 양배추 농가소득은 71.5억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 양배추 농가소득 20.5억 원 증가하는 것으로 추정됨.

3.2.5.

□ 콩

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 콩에 대한 10a 당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-32〉와 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 358,014원/10a 이었으며 생산비는 746,640원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 48.0%인 것으로 분석됨.

- 콩의 농가소득은 10a당 620,199원이었으며, 농가 순수익은 263,246원인 것으로 나타남.
- 콩의 기계화율은 71.1%였으며, 전국 재배면적은 63,956ha인 것으로 나타남.

〈표 4-32〉 2022년 기준 콩 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	1,009,886
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	56,362
	경영비(원)	389,687
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	301,652
	생산비(원)	746,640
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	620,199
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	263,246
기계화율 (%)		71.1
총 전국 재배 면적 (ha)		63,956

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 콩 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업은 통해 노동비는 2022년 기준 8.82% 하락하고 농가 소득은 0.80% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 12.00% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 4,972원(8.82%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 26,610원(8.82%) 감소
- 농가소득의 경우 4,972원(0.80%) 증가
- 농가순수익의 경우 31,582원(12.00%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 31,582원

〈표 4-33〉 농기계 임대사업이 콩 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	35,8014	389,596	-31,582	-8.82%
	고용노동비(원)	56,362	61,334	-4,972	-8.82%
	자가노동비(원)	301,652	328,262	-26,610	-8.82%
	농가소득(원)	620,199	615,227	4,972	0.80%
	농가순수익(원)	263,246	231,664	31,582	12.00%
전체 콩 농가 소득 증가액(억원)		202.0			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95%상한 값과 추정된 계수의 50%수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 콩 농가소득은 352.2억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 콩 농가소득 101억 원 증가하는 것으로 추정됨.

3.2.6. 근채류

□ 가을무

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 가을무에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-34〉와 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 1,013,779원/10a 이었으며 생산비는 2,041,508원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중

은 50.1%인 것으로 분석됨.

- 가을무의 농가소득은 10a당 1,550,794원이었으며, 농가 순수익은 789,124원인 것으로 나타남.
- 가을무의 기계화율은 60.0%였으며, 전국 재배면적은 5,226ha인 것으로 나타남.

〈표 4-34〉 2022년 기준 가을무 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	2,830,632
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	358,726
	경영비(원)	1,279,838
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	655,053
	생산비(원)	2,041,508
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	1,550,794
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	789,124
기계화율 (%)		60.0
총 전국 재배 면적 (ha)		5,226

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 가을무 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업은 통해 노동비는 2022년 기준 6.37% 하락하고 농가 소득은 1.47% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 8.19% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 22,863원(6.37%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 41,750원(6.37%) 감소
- 농가소득의 경우 22,863원(1.47%) 증가
- 농가순수익의 경우 64,613원(8.19%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 64,613원

〈표 4-35〉 농기계 임대사업이 가을무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,013,779	1,078,392	-64,613	-6.37%
	고용노동비(원)	358,726	381,589	-22,863	-6.37%
	자가노동비(원)	655,053	696,803	-41,750	-6.37%
	농가소득(원)	1,550,794	1,527,931	22,863	1.47%
	농가순수익(원)	789,124	724,511	64,613	8.19%
전체 무 농가 소득 증가액(억원)		33.8			

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 가을무 농가소득은 58.9억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50%수준 값)할 경우 가을무 농가소득 16.9억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 고랭지무

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 고랭지무에 대한 10a당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-36〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 652,132원/10a 이었으며, 생산비는 2,371,380원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 27.5%인 것으로 분석됨.

- 고랭지무의 농가소득은 10a당 1,812,974원이었으며, 농가 순수익은 1,092,937원

인 것으로 나타남.

- 고랭지무의 기계화율은 60.0였으며, 전국 재배면적은 2,344ha인 것으로 나타남.

〈표 4-36〉 2022년 기준 고랭지무 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	3,464,317
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	371,016
	경영비(원)	1,651,343
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	281,116
	생산비(원)	2,371,380
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	1,812,974
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	1,092,937
기계화율 (%)		60.0
총 전국 재배 면적 (ha)		2,344

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

○ 농기계임대사업이 고랭지무 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계임대사업은 통해 노동비는 2022년 기준 6.37% 하락하고 농가 소득은 1.30% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 3.80% 상승한 것으로 분석됨.

- 고용노동비의 경우 10a 당 23,647원(6.37%) 감소
- 자가노동비의 경우 10a 당 17,917원(6.37%) 감소
- 농가소득의 경우 23,647원(1.30%) 증가
- 농가순수익의 경우 41,564원(3.80%) 증가
- 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 41,564원

〈표 4-37〉 농기계 임대사업이 고령지무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감율 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	652,132	693,696	-41,564	-6.37%
	고용노동비(원)	371,016	394,663	-23,647	-6.37%
	자가노동비(원)	281,116	299,033	-17,917	-6.37%
	농가소득(원)	1,812,974	1,789,327	23,647	1.30%
	농가순수익(원)	1,092,937	1,051,373	41,564	3.80%
전체 고령지무 농가 소득 증가액(억원)		9.7			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 발농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95%상한 값과 추정된 계수의 50%수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 고령지무 농가소득은 17.0억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 고령지무 농가소득 4.9억 원 증가하는 것으로 추정됨.

□ 당근

○ 농기계임대사업이 농가소득에 미친 효과를 분석하기 위한 기초자료인 당근에 대한 10a 당 총수입, 경영비, 노동비, 경영비 및 생산비가 포함된 농산물 소득 자료는 표 〈4-38〉과 같음.

○ 고용노동비 및 자가노동비의 합계인 전체 노동비는 2022년 기준 1,238,396원/10a 이었으며 생산비는 3,123,869원/10a 으로 나타나 생산비에서 노동비가 차지하는 비중은 39.6%인 것으로 분석됨.

- 당근의 농가소득은 10a당 2,894,315원이었으며, 농가 순수익은 2,084,126원인 것으로 나타남.
- 당근의 기계화율은 63.3%였으며, 전국 재배면적은 2,199ha인 것으로 나타남.

〈표 4-38〉 2022년 기준 당근 경영비, 소득, 기계화율 및 전국재배면적

단위: 원, %, ha

10당 총수입(a)	금액(원)	5,207,995
10a당 경영비계(b)	고용노동비(원)	750,871
	경영비(원)	2,313,680
10a당 생산비계(c)	자가노동비(원)	487,525
	생산비(원)	3,123,869
10a당 농가소득(a-b)	금액(원)	2,894,315
10a당 농가순수익(a-c)	금액(원)	2,084,126
기계화율 (%)		63.3
총 전국 재배 면적 (ha)		2,199

자료: 농촌진흥청 『농축산물 소득자료집』, 통계청 『농업면적 조사』

- 농기계임대사업이 당근 재배농가의 소득에 미친 영향을 분석한 결과 분석 결과, 농기계 임대사업은 통해 노동비는 2022년 기준 6.95% 하락하고 농가 소득은 1.80% 상승한 것으로 분석됨. 농가 순수익은 4.13% 상승한 것으로 분석됨.
 - 고용노동비의 경우 10a 당 52,160원(6.95%) 감소
 - 자가노동비의 경우 10a 당 33,866원(6.95%) 감소
 - 농가소득의 경우 52,160원(1.80%) 증가
 - 농가순수익의 경우 86,026원(4.13%) 증가
 - 농기계임대사업으로 인한 기계화로 인한 노동비 절감액은 86,026원

〈표 4-39〉 농기계 임대사업이 당근 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

단위: 원, 억 원

		현재 (A)	농기계 임대사업이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사업 으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,238,396	1,324,422	-86,026	-6.95%
	고용노동비(원)	750,871	803,031	-52,160	-6.95%
	자가노동비(원)	487,525	521,391	-33,866	-6.95%
	농가소득(원)	2,894,315	2,842,155	52,160	1.80%
	농가순수익(원)	2,084,126	1,998,100	86,026	4.13%
전체 당근 농가 소득 증가액(억원)		18.9			

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업이 밭농업 기계화율에 미친 효과에 대한 추정결과(계수)인 2.5494%의 신뢰구간 95% 상한 값과 추정된 계수의 50% 수준의 값을 가정한 시나리오에서는 다음과 같은 농가소득에 미친 효과가 추정됨.

- 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정(95% 상한값)할 경우 당근 농가소득은 33억 원 증가하는 것으로 추정됨.
- 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정(추정계수의 50% 수준 값)할 경우 당근 농가 소득 9.5억 원 증가하는 것으로 추정됨.

5

농기계임대사업의 공유경제 효과

1. 공유경제의 개념 및 유형

1.1. 공유경제의 개념

- 공유경제(Sharing Economy)는 harvard law school의 로렌스 레식(Lawrence Lessig) 교수가 2008년 저서 “Remix”에서 처음 사용한 것으로 기존 상업경제(Commercial Economy)와 반대되는 개념으로 알려져 있음(Lawrence, 2008).
- 이러한 공유경제 개념의 중요성이 부각되는 이유는 기존 경제 시스템이 가지는 한계점을 극복하는 새로운 노력이 필요하기 때문임. 즉 기존 자본주의 시스템의 경쟁적·배타적 소유권에 바탕으로 둔 소비방식이 야기하는 환경위기와 자원고갈, 유희자원의 활용성 제고 등 문제점에 대한 해결 방안으로 인식되고 있기 때문임.
- 공유(Sharing)의 사전적 의미는 “한 물건을 두 사람 이상이 공동으로 소유함”이라고 되어 있음. 이는 어떤 하나의 유·무형의 자원을 여럿이 공동으로 이용할 수 있다는 것을 의미하며, 전통적인 상업경제 시스템 상의 배타적인 소유권과는 달리 타인의 사용을 가능

하게 함으로써 사회 전체적으로 보다 효과적인 자원 이용을 가능하게 하는 장점이 있음.

〈표 5-1〉 공유경제와 전통경제 비교

공유경제	전통경제
공유	소유
자원절약	자원고갈
가치창출	이윤창출
신뢰	경쟁
협력적 소비	과잉소비

자료: 이성엽(2016) 재인용.

○ 국내외 공유경제와 관련된 선행연구에서 제시된 공유경제에 대한 정의는 다음과 같음.

- Botsman & Rogers(2010)는 공유경제란 개인이 소유하고 있는 재화에 관한 사용권 또는 접근권을 타인과 교환·대여함으로써 일종의 “협력적 소비(collaborative consumption)”를 가능케 함으로써 새로운 가치 창출을 한다고 함.
- Gansky(2010)은 공유경제가 IT 기술을 바탕으로 상업경제와 융합하여 새로운 가치를 창출하는 사업으로 확장되고 있다고 주장하였으며, 이러한 비즈니스의 경우 그들과 같은 네트워크를 이용하기 때문에 “The Mesh Economy”로 지칭함.
- 김은란 외(2015)는 공유경제를 일종의 협업소비의 개념으로서 생산된 제품을 사회 구성원간 공유하는 형태이며, 기존 자원의 활용을 공유함으로써 상호간 이익을 얻는 것을 중요하게 생각하는 활동으로 정의함.
- 반정화 외(2014)는 공유물건이나 공간, 지식, 개인적 경험 등 개인이 가진 여분의 자원을 온라인에서 다른 사람과 공유로 정의함.

〈표 5-2〉 공유경제 관련 선행연구

구분	개념
Botsman & Rogers(2010)	·협력적 소비(collaborative consumption)을 가능케 함으로써 새로운 가치 창출을
Gansky(2010)	·공유경제가 IT 기술을 바탕으로 상업경제와 융합하여 새로운 가치를 창출하는 사업으로 확장
김은란 외(2015)	·기존 자원의 활용을 공유함으로써 상호간 이익을 얻는 것을 중요하게 생각하는 활동
반정화 외(2014)	·공유물건이나 공간, 지식, 개인적 경험 등 개인이 가진 여분의 자원을 온라인에서 다른 사람과 공유

자료: 저자 작성

1.2. 공유경제의 유형

- 공유경제는 주로 사용되는 자원의 형태와 운영 시스템에 따라 유형 분류가 가능함(권애라(2013), 김점산 외(2014)).
 - 사용되는 자원 형태에 따른 분류는 유형자원과 무형자원으로 나누어지며, 이중 유형 자원은 다시 소모자원과 비소모자원으로 분류됨.
 - 소모자원은 식료품과 같이 상품이 쓰여 없어지지만, 공동체 의식 고양, 자원 절약 및 환경보호 등의 가치의 공유를 위한 소비의 특징을 가지고 있음.
 - 비소모자원은 일반적인 재화나 주택 및 부동산 등의 자원의 활용을 공유를 통해 소모 되지 않는 자원으로 대부분의 공유자원이 여기에 해당됨.
 - 무형자원은 숙련된 지식, 경험 등 물리적 실체를 가지고 있지 않지만 최근 Social Network Service의 발달로 커지고 있는 영역임.

〈표 5-3〉 공유경제의 이용 자원 분류

구분	유형자원		무형자원
	비소모자원	소모자원	
형태	· 소모되지 않는 자원	· 소모되는 자원	· 정보 및 서비스
특징	· 상시적 이용 목적	· 이용으로 가치 창출	· 관계를 통한 가치창출
사례	· 공간, 교통, 물품 등	· 소셜 다이닝 등	· 지식, 경험 등

자료: 황영모 (2015).

- 공유경제를 운영되는 시스템에 따라 분류하면, 제품 서비스시스템, 재분배시장, 협력적 생활양식으로 구분할 수 있음. 제품서비스시스템은 이용자가 제품을 소유가 아닌 이용하면서 사용료를 지불하는 시스템이며, 재분배시장은 주로 재활용 상품들에 대해 공유하는 시장으로 벼룩시장, 중고가전 등의 시스템을 의미함. 협력적 생활양식은 사람들간 관심사, 지식, 취미 등 무형자산 공유를 위해 유형자산의 교환을 의미함.
- 거래 방식은 대여자와 이용자 간의 관계에 따라 개인간 거래하는 방식, 서로 사용권을 교환하는 방식, 소유권을 교환하는 방식, 사용권을 제공하는 방식 4가지로 구분됨.

○ 따라서 본 연구의 대상이 되는 농기계 임대사업의 경우 제품서비스 형태이며 사용권을 제공하는 방식의 공유경제 형태로 볼 수 있음.

〈표 5-4〉 이용자원에 따른 공유경제 분류

제공서비스	거래방식	공유자원	공유기업	
			해외	국내
제품서비스	사용자들이 제품 또는 서비스를 소유하지 않고 사용할 수 있는 방식	- 자동차 세어링	- Zipcar, Streetcar, GoGet	- 쓰카, 그린카
		- 바이크 세어링	- Velib, Barclays, Cycle Hire	- 푸른바이크
		- 태양에너지 공급	- Solarcity, Solar Century	
		- 장남감 대여	- DimDom, BabyPlays	- 희망장남감도서관
		- 도서 대여	- Chegg, Zookal	- 국민도서관
		- 농기계 대여	- farm link	- 농기계 임대사업소
재분배시장	필요하지 않는 제품을 필요한 사람에게 재분배하는 방식	- 경매시장	- ebay, craigslist, flippid	- 옥션, 지마켓, 11번가
		- 물물교환 시장	- Threadup, Swapstyle	- 키플, 열린옷장
		- 무료/상품권 교환	- Freecycle, Giftflow	
협력적 생활양식	커뮤니티 내 사용자간의 협력을 통한 방식	- 공간공유	- AirBnB, Roomorama	- 코자자, 모두의 주차장
		- 구인구직	- Loosecubes, Desksnarme	- 알바몬, 알바천국
		- 여행경험	- AirBnB	- 플레이플레닛
		- 지식공유	- TeachStreet, TradeSchool	- 위즈돔
		- 택시 세어링	- Taxi2, TaxiDeck	
		- 크라우드펀딩	- Kickstarter, Indiegogo	- 씨앗펀딩, 굿펀딩

자료: 김접산 외 (2014).

2. 공유경제의 효과

2.1. 공유경제 효과 선행연구

- 한국교통연구원(2014) 연구는 카셰어링 서비스 보급에 따른 사회·경제적 효과를 분석하였으며 주요 연구 결과는 다음과 같음.
 - 카셰어링이 교통수요에 미치는 영향의 경우 출퇴근시 차량 보유자의 자가용 승용차 통행량 감소 효과
 - 차량 보유자의 경우 출퇴근시 자가운전에서 대중교통수단으로 전환을 유발하여 대중교통 통행량 증가
 - 장기적으로 차량 보유 감소 및 이에 따른 주차장 수요 감소 가능

- 김점산 외(2015) 연구는 한국교통연구원(2014) 연구 등을 바탕으로 카셰어링의 사회 경제적 효과를 정량적으로 제시하였으며 주요 연구 결과는 다음과 같음.
 - 카셰어링 이용 후 차량구매 연기 및 보유차량 처분 비율은 30.6~51.0%로 나타났으며 카셰어링 대당 승용차 대체효과는 전국적으로 16.8대에 달함.
 - 카셰어링은 승용차 증가를 억제하면서, 대중교통 활성화, 온실가스 감축, 주차장 수요 감소에 기여함. 구체적으로 카셰어링의 자가용 승용차 대체효과로 절감된 비용은 대당 연간 309만 원으로 추정됨.

〈표 5-5〉 카셰어링의 보유비용 절감효과

구분	승용차	카셰어링	절감액
연간 비용	○ 총 751만원 - 차량구입 372만원(감가상각비) - 자동차세 42만원 - 보험료 63만원 - 유류비 178만원 - 주차비 66만원 - 소모품비 30만원	○ 총 442만원 - 대여요금 228만원 - 시간요금 214만원	- 309만원

자료: 김점산 외(2015).

2.2. 편익의 유형 및 선행연구와의 차별성

- 농기계임대사업의 공유경제 효과 분석에 있어 실질적이며 측정 가능한 간접적 편익은 선행연구 사례로 볼 경우 농기계 보유비 절감효과 및 농기계 감소를 통한 대기오염물질 감축효과가 있음.
- 기존 공유경제 연구의 경우 보유비 절감효과를 분석하였지만 대기오염물질 감축에 따른 경제적 효과를 정량적으로 분석한 사례는 없음. 따라서 본 연구는 농기계임대사업의 간접적 효과를 농기계 보유비 절감 효과와 대기오염물질 절감을 중심으로 분석함.

2.3. 대기오염물질 감축 효과 분석

- 농업기계에서 나오는 대기오염물질은 환경부 국가미세먼지정보센터의 분류에 따르면 이동오염원에 속하며, TSP, PM_{2.5}, PM₁₀, SO_x, NO_x, VOCs, NH₃, CO, BC로 구성되어 있으며, 2011~2020년까지 트랙터 및 콤바인의 연간 배출량은 다음과 같음.

〈표 5-6〉 트랙터 대기오염물질 배출량(2011-2020)

(단위: 톤/년)

연도	TSP	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO _x	NO _x	VOC	NH ₃	CO	BC
2011	255.1	234.8	255.1	3.5	5,128.4	314.0	19.6	1,622.3	-
2012	259.9	239.3	259.9	1.9	5,225.5	319.9	20.0	1,653.0	-
2013	268.5	247.2	268.5	2.0	5,398.2	330.5	20.7	1,707.6	-
2014	268.3	247.0	268.3	1.8	5,394.0	330.2	20.6	1,706.3	190.5
2015	275.3	253.4	275.3	2.1	5,534.6	338.9	21.2	1,750.7	195.5
2016	278.4	256.2	278.4	2.1	5,596.0	342.6	21.4	1,770.2	197.6
2017	296.3	272.7	296.3	2.7	5,956.1	364.7	22.8	1,884.1	210.3
2018	296.4	272.8	296.4	2.1	5,958.4	364.8	22.8	1,884.8	210.4
2019	258.9	238.3	258.9	3.1	5,204.9	318.7	19.9	1,646.4	183.8
2020	262.3	241.4	262.3	1.9	5,272.6	322.8	20.2	1,667.9	186.2
평균	271.9	250.3	271.9	2.3	5,466.9	334.7	20.9	1,729.3	137.4

자료: 환경부 국가미세먼지정보센터, 「대기오염물질 배출량」, 각년도.

〈표 5-7〉 콤바인 대기오염물질 배출량(2011-2020)

(단위: 톤/년)

연도	TSP	PM2.5	PM10	SOx	NOx	VOC	NH3	CO	BC
2011	35.2	32.4	35.2	0.2	290.6	34.3	1.4	157.2	-
2012	35.3	32.5	35.3	0.1	291.6	34.4	1.4	157.7	-
2013	36.0	33.1	36.0	0.1	297.2	35.0	1.4	160.7	-
2014	34.7	31.9	34.7	0.1	286.4	33.8	1.4	154.9	24.6
2015	27.1	25.0	27.1	0.1	224.2	26.4	1.1	121.3	19.3
2016	26.6	24.5	26.6	0.1	219.7	25.9	1.0	118.8	18.9
2017	24.9	22.9	24.9	0.1	205.3	24.2	1.0	111.0	17.6
2018	24.1	22.2	24.1	0.1	199.1	23.5	0.9	107.7	17.1
2019	25.5	23.4	25.5	0.2	210.4	24.8	1.0	113.8	18.1
2020	25.6	23.5	25.6	0.1	211.1	24.9	1.0	114.2	18.1
평균	29.5	27.1	29.5	0.1	243.6	28.7	1.2	131.7	13.4

자료: 환경부 국가미세먼지정보센터, 「대기오염물질 배출량」, 각년도.

○ 2022년 기준, 주요 농기계 기종별로 살펴보면 농용트랙터(308,789대), 콤바인(73,064대), 동력경운기(527,705대), 관리기(440,127대), 동력이앙기(173,029대) 등으로 나타남.

〈표 5-8〉 연도별 주요 농기계별 보유현황

연도	동력경운기	농용트랙터	동력이앙기	관리기	콤바인
2011	666,897	267,871	253,660	398,596	79,188
2012	657,045	272,898	244,560	403,183	79,439
2013	639,517	277,649	235,612	407,571	78,854
2014	609,864	277,234	220,204	396,550	75,970
2015	598,315	282,829	213,346	407,163	78,961
2016	582,352	285,968	202,320	408,247	77,349
2017	567,070	290,146	195,704	407,203	77,012
2018	544,411	290,258	187,466	402,782	74,700
2019	544,005	298,680	184,122	415,206	74,087
2020	539,241	302,570	180,940	422,217	74,346
2021	534,378	306,109	177,331	432,256	73,761
2022	527,705	308,789	173,029	440,127	73,064
평균	594,872	284,610	211,793	406,872	76,991

자료: 농림축산식품부 업무자료(1958~2004), 국립농업과학원(2007년~), 통계청. 『농업기계보유현황』.

○ 트랙터 및 콤바인 대당 대기오염물질 배출량을 계산하기 위해 앞선 트랙터와 콤바인의 대기오염물질 배출량을 연도별 트랙터 및 콤바인 보유대수로 나누면 다음과 같은 농업 기계 대당 대기오염배출량을 구할 수 있음.

〈표 5-9〉 트랙터 대당 오염물질 배출량

(단위: kg/년/대)

연도	TSP	PM2.5	PM10	SOx	NOx	VOC	NH3	CO	BC
2011	1.0	0.9	1.0	0.0	19.1	1.2	0.1	6.1	-
2012	1.0	0.9	1.0	0.0	19.1	1.2	0.1	6.1	-
2013	1.0	0.9	1.0	0.0	19.4	1.2	0.1	6.2	-
2014	1.0	0.9	1.0	0.0	19.5	1.2	0.1	6.2	0.7
2015	1.0	0.9	1.0	0.0	19.6	1.2	0.1	6.2	0.7
2016	1.0	0.9	1.0	0.0	19.6	1.2	0.1	6.2	0.7
2017	1.0	0.9	1.0	0.0	20.5	1.3	0.1	6.5	0.7
2018	1.0	0.9	1.0	0.0	20.5	1.3	0.1	6.5	0.7
2019	0.9	0.8	0.9	0.0	17.4	1.1	0.1	5.5	0.6
2020	0.9	0.8	0.9	0.0	17.4	1.1	0.1	5.5	0.6
평균	1.0	0.9	1.0	0.0	19.2	1.2	0.1	6.1	0.5

자료: 저자 작성.

〈표 5-10〉 콤바인 대당 오염물질 배출량

단위: kg/년/대

연도	TSP	PM2.5	PM10	SOx	NOx	VOC	NH3	CO	BC
2011	0.4	0.4	0.4	0.0	3.7	0.4	0.0	2.0	-
2012	0.4	0.4	0.4	0.0	3.7	0.4	0.0	2.0	-
2013	0.5	0.4	0.5	0.0	3.8	0.4	0.0	2.0	-
2014	0.5	0.4	0.5	0.0	3.8	0.4	0.0	2.0	0.3
2015	0.3	0.3	0.3	0.0	2.8	0.3	0.0	1.5	0.2
2016	0.3	0.3	0.3	0.0	2.8	0.3	0.0	1.5	0.2
2017	0.3	0.3	0.3	0.0	2.7	0.3	0.0	1.4	0.2
2018	0.3	0.3	0.3	0.0	2.7	0.3	0.0	1.4	0.2
2019	0.3	0.3	0.3	0.0	2.8	0.3	0.0	1.5	0.2
2020	0.3	0.3	0.3	0.0	2.8	0.3	0.0	1.5	0.2
평균	0.4	0.4	0.4	0.0	3.2	0.4	0.0	1.7	0.2

자료: 저자 작성.

○ KDI(2021)에 따르면 교통부문 사업 시행시 환경비용 산정에 있어 대기오염 절감 편익의 경우 일산화탄소(CO), 휘발성유기화합물(VOC), 이산화탄소(CO₂), 질소산화물(NOX) 및 미세먼지(PM) 등 5가지를 주로 분석함. 따라서 본 연구에 있어서도 농기계 오염물질 배출은 5가지로 한정하여 분석함.

○ 한편, 농업기계에서 나오는 온실가스 배출량은 「2006 IPCC 국가 인벤토리 가이드라인 기본 배출계수」에 따라 다음과 같은 산식에 의해 추정함.

$$\text{온실가스 연간배출량(kgCO}_2\text{/년)} = \text{경유열량계수(35.2MJ/L)} \times \text{CO}_2 \text{ 배출계수(73,200kgCO}_2\text{/TJ)} \times 10^{-6} \times \text{경유 사용량}$$

○ 트랙터와 콤바인의 규격별 대당 면세유 사용량과 이에 따른 온실가스 배출량은 다음과 같음.

〈표 5-11〉 트랙터 규격별 대당 면세유 평균사용량 및 온실가스 배출량

단위: L, kg

규격별		대당 면세유 평균 사용량	대당 온실가스 배출량(kgCO ₂)
마력(ps)	출력(kW)		
~29	~22	216	557
30~39	23~29	326	840
40~49	30~37	432	1,113
50~59	38~44	793	2,043
60~69	45~52	993	2,559
70~79	53~59	1,222	3,149
80~89	60~67	2,031	5,233
90~	68~	3,460	8,915
평균		1,184	3,051

자료: KDI(2023) 재구성.

〈표 5-12〉 콤바인 규격별 대당 면세유 평균사용량 및 온실가스 배출량

단위: L, kg

규격별		대당 면세유 평균 사용량	대당 온실가스 배출량(kgCO2)
마력(ps)	출력(kW)		
3조이하	~30	168	433
4조	55~79	672	1,732
5조이상	80~	1,187	3,058
보통형	55~79	672	1,732
평균		675	1,739

자료: KDI(2023) 재구성.

○ 앞선 카셰어링 사례의 경우 공유경제효과로 현재 보유하고 있는 차량을 처분하거나, 신규 차량 구매를 연기시키는 효과를 가져올 수 있으며, 결과적으로 사회 전반적으로 차량 감소 효과를 가져오는 것으로 나타남.

〈표 5-13〉 카셰어링 이용 후 보유차량의 처분 및 차량구매의 포기 비율

단위: %

구분	차량 포기 의사 관련 설문조사 결과			
	현재보유 차량 처분	차량구매연기 (5년이상/전체)	차량 구매 및 교체	변화없음
전국	5.0%	3.7%/46.0%	14.0%	31.3%
수원시	2.5%	3.4%/28.1%	19.2%	50.2%
서울시	2.3%	3.4%/28.8%	18.2%	50.7%

자료: 한국교통연구원(2015), 서울연구원(2015) 재구성.

○ 「농업기계이용실태조사」에 따르면 위탁작업 또는 임대농업 기계이용이 트랙터와 콤바인 교체구입 의향이 없는 이유 중 하나로 나타난 것으로 볼 때 농기계임대사업도 일종의 공유경제로서 앞선 카셰어링 사례와 같이 사회 전반적으로 농기계 감소 효과를 가져오는 것으로 추정됨.

〈표 5-14〉 농기계 교체구입 의향 없는 이유(트랙터)

단위: %

연도	조사대수 (대)	더 좋은 성능의 다른 기종 구입	영농규모 축소 또는 영농형태 변화	운전자 고령화	영농포기	현 보유기계 잘 작동함	위탁작업 또는 임대농업 기계 이용
2015	680		10.7	64.9	8.3	15.6	0.5
2017	726	4.9	16.8	53.7	5.3	17.2	2.0
2019	736	8.2	18.9	33.5	5.7	27.0	6.8
2020	751	6.2	16.2	25.2	6.7	40.6	5.0

자료: 농촌진흥청, 「농업기계이용실태조사」, 각년도. KDI(2023) 재구성.

〈표 5-15〉 농기계 교체구입 의향 없는 이유(콤바인)

단위: %

연도	조사대수 (대)	더 좋은 성능의 다른 기종 구입	영농규모 축소 또는 영농형태 변화	운전자 고령화	영농포기	현 보유기계 잘 작동함	위탁작업 또는 임대농업 기계 이용
2015	162		20.4	44.9	8.2	16.3	10.2
2017	187	6.2	23.1	49.2	1.5	9.2	10.8
2019	189	19.5	18.2	27.3	6.5	22.1	6.5
2020	183	5.6	15.6	23.3	7.8	43.3	4.4

자료: 농촌진흥청, 「농업기계이용실태조사」, 각년도. KDI(2023) 재구성.

○ 다만 농기계 임대사업으로 인한 정확한 농기계 감소치 추정은 현시점에서 어렵기 때문에 본 연구에서는 2011~2020년 트랙터와 콤바인 평균대수 기준 5% 감소를 가정해서 대기오염 물질 감소 편익을 산정하고자 함.

〈표 5-16〉 공유경제를 통한 농기계 감소

단위: 대, %

구분	2011~2020 평균 대수	5% 감소치
트랙터	284,610	14,231
콤바인	76,991	3,850

자료: 저자 작성.

○ 이상의 추정 결과를 토대로 농기계임대사업을 통한 공유경제 효과로서 트랙터와 콤바인 감소로 인한 연간 대기오염물질 및 온실가스 배출저감량은 다음과 같음.

〈표 5-17〉 트랙터 및 콤바인 연간 오염물질 및 온실가스 저감량

(단위: ton/년, tCO2/년)

구분	CO	VOCs	NOx	PM2.5	CO2
트랙터	87	17	274	13	43,418
콤바인	7	1	12	1	6,693
합계	93	18	286	14	50,111

자료: 저자 작성.

- 배출물질별 사회적 비용은 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구」(2021)에서 제시된 비용 원단위를 소비자물가지수 보정을 통해 2022년말 기준 비용으로 조정하였음.

〈표 5-18〉 배출물질별 사회적 비용(2022년말 기준)

단위: 원/kg

사회적비용	CO	VOCs	NOx	PM2.5	CO2
2015년말기준	158	2,331	18,837	104,572	44
물가보정지수	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135
2022년말기준	179	2,647	21,388	118,736	50

자료: KDI(2021)를 참조하여 재가공.

- 결과적으로 농기계임대사업을 통해 트랙터 및 콤바인 등 농기계 감소는 오염물질 배출 저감을 가져올 수 있으며 이로 인한 편익은 트랙터의 경우 연간 9,567백만원, 콤바인의 경우 760백만원으로 사회전체적으로는 10,327백만원의 편익이 발생함.

〈표 5-19〉 농기계임대사업의 오염물질 저감 편익(오염물질별)

단위: 백만원

구분	CO	VOCs	NOx	PM2.5	CO2	합계
트랙터	16	44	5,851	1,487	2,169	9,567
콤바인	1	4	260	161	334	760
계	17	48	6,111	1,648	2,504	10,327

2.4. 보유비용 절감 효과 분석

○ 2022년 기준 임대농기계 중 농업용트랙터는 1,372대를 보유하고 있으며, 해당 임대일수는 29.4일임. 콤바인의 경우 350대를 보유하고 있으며, 해당 임대일수는 7일임.

〈표 5-20〉 농기계 기종별 임대실적

단위: 일

분류	기종별	총 농기계 수	총임대일수	대당 임대일수	이용농가수	
					실질	누적
동력기	농업용트랙터	1,372	40,373	29.4	26,333	33,898
	보행경운기	1,281	16,691	13.0	10,797	12,271
	승용경운기	3	2	0.7	2	2
	보행동력이앙기	247	1,307	5.3	941	1,001
	승용이앙기	578	4,732	8.2	3,301	3,377
	콤바인	350	2,466	7.0	1,751	1,841
	보행관리기	5,974	94,143	15.8	60,887	71,944
	승용관리기	556	5,549	10.0	3,938	4,753
작업기	농업용트랙터 작업기	25,862	234,527	9.1	142,767	169,232
	보행경운기 작업기	3,497	26,483	7.6	16,606	18,862
	승용경운기 작업기	-	-	-	-	-
	보행형동력이앙기 작업기	-	-	-	-	-
	승용이앙기 작업기	95	309	3.3	217	229
	콤바인 작업기	-	-	-	-	-
	보행관리기 작업기	3,859	42,751	11.1	29,160	34,144
	승용관리기 작업기	675	3,902	5.8	2,555	3,389
SS기	447	5,842	13.1	2,719	4,781	
기타	39,524	469,273	11.9	294,510	353,856	

주: 경기도에는 인천광역시, 충청도는 세종시, 전남은 광주광역시, 경북은 대구, 경남에는 부산·울산이 포함된 수치임.

자료: 2022년 농기계임대사업 평가 조사 결과

○ 앞선 카셰어링 사례의 경우와 같이 농기계임대의 경우도 공유경제효과로 보유비 절감 효과를 가져올 수 있음. 이를 위해 농기계구입할 경우 비용과 농기계임대비용을 비교함.

- 트랙터를 구입할 경우 평균적으로 대당 29,639천원이 소요되기 때문에 이를 내용연수(8년)으로 나누어 줄 경우 연간 감가상각비는 3,911천원으로 추정됨.

- 한편 트랙터 구입시 보험료의 경우 대인보험료 31천원, 대물보험료 54천원, 자손보험료 38천원, 자차 보험료 164천원으로 연간 보험료는 288천원으로 추정됨.
- 콤바인 구입의 경우 평균적으로 대당 61,806천원이 소요되기 때문에 이를 내용연수(5년)으로 나누어 줄 경우 연간 감가상각비는 11,609천원으로 추정됨.
- 콤바인 보험료의 경우 대인보험료 31천원, 대물보험료 53천원, 자손보험료 40천원, 자차 보험료 307천원으로 연간 보험료는 432천원으로 추정됨.

○ 트랙터를 보유할 경우 연간 비용은 총 4,199천원이며 농기계 임대할 경우 2,461천원(=일일 임대료 84천원×대당임대일수 29.4일)이기 때문에 농기계임대로 인한 보유비 절감액은 대당 1,738천원으로 추정됨.

〈표 5-21〉 트랙터 대당 보유비용 절감 편익

단위: 천 원

구분	트랙터	농기계 임대	절감액
연간 비용	○ 총 4,199천원 - 감가상각비 3,911천원 (구입가격: 29,639천원) - 내용연수 8년 - 보험료: 288천원	○ 총 2,461천원 - 임대료 84천원 - 대당임대일수 29.4일	1,738천원

자료: 저자 작성.

○ 콤바인의 경우 보유할 경우 연간 비용은 총 12,042천원이며 농기계 임대할 경우 1,028천원(=일일 임대료 147천원×대당임대일수 7일)이기 때문에 농기계임대로 인한 보유비 절감액은 대당 11,013천원으로 추정됨.

〈표 5-22〉 콤바인 대당 보유비용 절감 편익(콤바인)

단위: 천 원

구분	콤바인	농기계 임대	절감액
연간 비용	○ 총 12,042천원 - 감가상각비 11,609천원(구입가격: 61,806천원) - 내용연수 5년 - 보험료: 432천원	○ 총 1,028천원 - 임대료 147천원 - 대당임대일수 7일	11,013천원

자료: 저자 작성.

○ 앞선 결과를 종합하여 2022년 기준 농기계임대 사업의 보유비용 절감 편익을 산정할 경우 트랙터의 연간 보유비 절감 편익은 2,384백만원이며 콤바인의 경우 3,855백만원으로 사회전체적으로 6,239백만원의 보유비 절감 편익이 발생하는 것으로 추정됨.

〈표 5-23〉 농기계임대사업의 보유비용 절감 편익

단위: 백만 원

구분	대당절감액	임대농기계수	절감액
트랙터	1,738천원	1,372	2,384백만원
콤바인	11,013천원	350	3,855백만원
합계			6,239백만원

6

농기계임대사업의 파급 효과

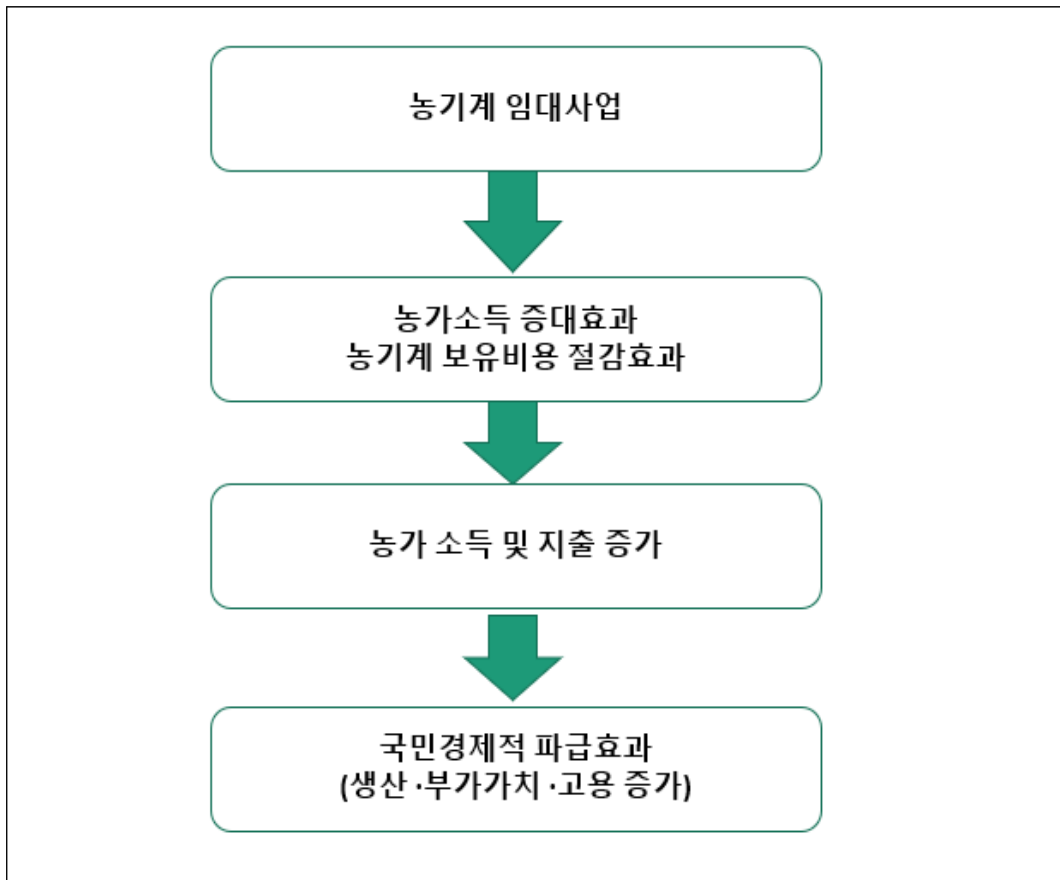
1. 산업연관분석 개요

- 산업연관표는 일정기간 동안 일정지역 내에서 재화와 서비스의 생산 및 처분과 관련된 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 통계표임(한국은행, 2015)
 - 이러한 산업연관표는 전국 산업연관표와 지역산업연관표로 나눌 수 있음. 지역산업연관분석 모형은 작성 대상 지역과 투입계수의 산출 방법에 따라 단일지역산업연관모형(SRIO: Single-Regional Input Output Model), 지역간 산업연관모형(IRIO: Inter-Regional Input Output Model) 및 다지역 산업연관모형(MRIO: Multi-Regional Input Output Model)으로 구분함(한국은행, 2004).
 - 단일지역 산업연관모형은 산업연관표의 대상 지역을 전국이 아닌 특정 지역으로 한정하여 전국산업연관표와 동일한 방법으로 지역내 산업연관관계를 파악하고자 제시된 모형임(한국은행, 2004).
 - 지역간 산업연관모형은 지역내 기술구조 뿐만아니라 지역간 상호의존관계를 나타내는 교역구조를 반영하여 경제적 파급효과를 분석하기 위해 제시됨(한국은행, 2004).

- 다지역 산업연관모형은 지역간 산업연관효과를 보다 쉽게 계량화 할 수 있는 단순화된 지역간 산업연관모형으로 체너리-모제스 모형이라고도 함(한국은행, 2004).

○ 농기계임대사업은 농가소득 증대라는 직접효과 및 공유경제를 통한 농기계 보유비용 절감이라는 간접효과를 가져올 수 있음. 이는 농가의 가치분 소득 증대로 이어지며 이를 통한 소비 지출은 타 산업의 생산·부가가치·고용에 영향을 줄 수 있음.

〈그림 6-1〉 농기계 임대사업의 파급효과



자료: 저자 작성.

○ 따라서 본 파급효과 분석은 앞선 농기계임대사업의 직접효과인 나타난 소득증대액 2,845 억원과 공유경제효과로 인한 보유비 절감액인 62억원을 대상으로 파급효과를 추정함.

2. 산업연관분석 방법 및 자료

○ 생산유발계수는 재화나 서비스에 대한 최종 수요가 1단위 발생하였을 때 이를 충족시키기 위해 각 산업부문에서 직·간접으로 유발되는 생산파급효과를 의미함. 산업연관표에서 각 산업부문에서 생산된 생산물은 중간수요(X)와 최종수요(Y)로 배분되는데 이를 다음 식과 같이 나타낼 수 있음.

$$(1) \quad \begin{aligned} X_{11} + X_{12} + Y_1 - M_1 &= X_1 \\ X_{21} + X_{22} + Y_2 - M_2 &= X_2 \end{aligned}$$

- 위의 식에서 중간투입액을 총산출액으로 나눈 투입계수($a_{ij} = X_{ij}/X_j$)를 식 (2)와 같이 곱하여 변환하면 식(3)과 같이 나타낼 수 있음.

$$(2) \quad \begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + Y_1 - M_1 &= X_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + Y_2 - M_2 &= X_2 \end{aligned}$$

$$(3) \quad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$$

$$A \times X + Y - M = X$$

$$X - AX = Y - M$$

$$(I - A)X = Y - M$$

$$X = (I - A)^{-1}(Y - M)$$

- 행렬기호를 이용하여 최종수요와 생산과의 관계를 간단히 표현하면 식(4)와 같고, 생산유발계수는 $(I - A)^{-1}$ 임

○ 부가가치유발계수는 어떤 산업에서 생산한 생산물에 대한 최종수요가 1단위 발생할 경우 국민경제 전체에 직간접적으로 유발되는 부가가치 단위를 나타냄. 최종수요에 의해서 생산이 유발되고 생산 활동을 통해서 부가가치가 창출되기 때문에 총 투입액 중에서 부가가치투입액이 차지하는 비중을 나타내는 부가가치계수 $A^v (= V_i/X_i)$ 의 대각행렬을 \hat{A}^v 라고 하면 부가가치유발계수 행렬은 식 (5)와 같이 나타낼 수 있음

$$(4) \hat{A}^v(I-A)^{-1}$$

○ 취업유발계수는 한 단위의 생산에 직접 소요된 노동량으로 일정기간 동안 생산 활동에 투입된 취업자 수를 총산출액으로 나누어 계산함

$$i\text{산업의 취업계수, } l_i = \frac{L_i(i\text{산업 취업자수})}{X_i(i\text{산업총산출액})}$$

- 산업별 취업유발계수는 식 (6)의 열 합으로 해당 산업부문에서 생산된 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 이로 인해 전 산업에서 직간접으로 유발되는 고용의 단위를 나타냄

$$(5) L = \hat{l}(I-A)^{-1}$$

○ 파급효과분석은 산업연관표를 활용하여 분석하고, 산업연관표 분류 기준은 다음과 같음.

〈표 6-1〉 산업연관표 분류 기준

대분류	중분류 내용
농림수산물	작물, 축산물, 임산물, 수산물, 농림어업서비스
광산품	석탄, 원유 및 천연가스, 금속 및 비금속 광물
공산품	음식료품, 섬유 및 가죽제품, 목재 및 종이, 인쇄, 석탄 및 석유제품, 화학제품, 비금속 광물제품, 1차 금속제품, 금속가공제품, 컴퓨터, 전자 및 광학기기, 전기장비, 기계 및 장비, 운송장비, 기타 제조업 제품, 제조업가공 및 산업용 장비 수리
전력, 가스 및 증기	전력 및 신재생에너지, 가스, 증기 및 온수
수도, 폐기물 및 재활용 서비스	수도, 폐수처리, 폐기물처리 및 자원재활용서비스
건설	주거용 건물, 비주거용 건물, 건축보수, 토목건설
서비스	도소매 및 상품중개서비스, 운송서비스, 음식점 및 숙박서비스, 정보통신 및 방송서비스, 금융 및 보험서비스, 부동산서비스, 전문, 과학 및 기술 서비스, 사업지원서비스, 공공행정, 국방 및 사회보장, 교육서비스, 보건 및 사회복지서비스, 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스, 기타 서비스

자료: 한국은행(2019). 『2015 기준년 산업연관표』.

○ 파급효과를 분석을 위해 산업연관표와 농가경제조사의 소비지출 항목 분류 기준을 통일함. 즉, 산업연관표 분류 기준을 농가경제조사의 소비지출 항목과 유사한 성격을 지닌 항목들로 연계하여 정리함.

〈표 6-2〉 『농가경제조사』 및 산업연관표 항목 재분

구분	『농가경제조사』	산업연관표
1	식료품	농림수산물, 음식료품
2	주류 및 담배	
3	의류 및 신발	섬유 및 가죽제품
4	주거 및 수도광열	전력, 가스 및 증기
		부동산서비스
5	가정용품 및 가사서비스	컴퓨터, 전자 및 광학기기
		전기장비
		섬유 및 가죽제품
6	보건	보건 및 사회복지서비스
7	교통	운송장비
		운송서비스
8	통신	정보통신 및 방송서비스
9	오락문화	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
10	교육	교육서비스
11	음식숙박	음식점 및 숙박서비스
12	기타 상품서비스	기타 서비스
13	보험	금융 및 보험서비스

주: 농가경제조사의 의류 및 신발과 가정용품 및 가사서비스는 산업연관표의 섬유 및 가죽제품에 모두 해당됨.

자료: 한국은행(2019). 『2015 기준년 산업연관표』; 통계청(2021). 『2021 농가경제조사 지침서』.

- 농가소득 증대분에서 소비지출 비율을 구하기 위해 농가경제 가계지출 자료를 활용함.
2020~2022년 농가소득 평균 대비 소비지출 비중을 이용해 농가지출비중을 59.2%로 가정함.

〈표 6-3〉 농가경제 가계지출

단위: 천 원

연도	농가소득	소비지출	식료품 및비주류음료	주류및담배	의류및신발	주거 및 수도 광열	가정용품및가사서비스
2020	45,029	26,915	6,631	602	777	2,026	692
2021	47,759	27,520	6,959	590	794	2,041	710
2022	46,153	27,834	6,869	600	837	2,091	649
평균	46,314	27,423	6,820	597	803	2,053	684
연도	보건	교통	통신	오락_문화	교육	음식_숙박	기타상품및서비스
2020	2,652	1,612	1,043	478	500	1,255	4,795
2021	2,647	1,630	1,077	472	464	1,318	4,882
2022	2,572	1,747	1,080	542	416	1,476	4,907
평균	2,624	1,663	1,067	497	460	1,350	4,861

자료: 통계청(각 연도), 『농가경제조사』

- 농기계임대사업의 직접효과인 소득증대액 2,845억원과 공유경제효과로 인한 보유비절감액인 62억원에 농가지출비중과 농가경제 가계지출비중을 적용하여 최종적으로 최종수요 지출비율 및 지출액을 산정함.
 - 농기계임대사업으로 인한 최종수요 증가는 농림수산물 및 음식료품에서 가장 크게 나타났으며, 교육서비스 부문에서 가장 작게 나타남.

〈표 6-4〉 농기계임대사업에 따른 최종수요 지출비율 및 지출액

단위: 억 원

구분	농가최종수요지출비율	농가소득증대에 따른 부문별지출액	공유경제효과에 따른 부문별지출액
농림수산물및음식료품	31.6%	532.2	11.7
섬유및가죽제품 컴퓨터,전자및광학기전기장비	6.3%	106.6	2.3
전력, 가스 및 증기 부동산서비스	8.7%	147.3	3.2
보건 및 사회복지서비스	11.2%	188.2	4.1
운송장비운송서비스	7.1%	119.3	2.6
정보통신 및 방송서비스	4.5%	76.5	1.7
예술스포츠 및 여가서비스	2.1%	35.7	0.8
교육서비스	2.0%	33.0	0.7
음식점 및 숙박서비스	5.7%	96.8	2.1
기타서비스	20.7%	348.8	7.6
합계	100.0%	1,684.5	36.9

3. 산업연관분석 결과

○ 농기계임대사업으로 인한 전국적인 생산유발효과는 3,291억원으로 나타났으며, 농가 소득증대로 인한 유발효과가 3,221억원, 공유경제로 인한 효과가 71억원으로 나타남.

〈표 6-6〉 농기계임대사업의 생산유발효과

단위: 억 원

구분	생산유발 계수	농가소득증대	공유경제효과	합계
		생산유발효과		
농림수산물	1.89	502.1	11.0	513.1
음식료품	2.20	585.1	12.8	597.9
섬유 및 가죽제품	1.86	66.3	1.5	67.7
컴퓨터, 전자 및 광학기기	1.55	55.2	1.2	56.4
전기장비	2.06	73.4	1.6	75.0
운송장비	2.40	143.0	3.1	146.1
전력, 가스 및 증기	1.54	113.1	2.5	115.6
운송서비스	1.77	105.5	2.3	107.8
음식점 및 숙박서비스	2.16	209.1	4.6	213.7
정보통신 및 방송서비스	1.62	124.3	2.7	127.0
부동산서비스	1.44	106.0	2.3	108.3
교육서비스	1.50	49.5	1.1	50.6
보건 및 사회복지서비스	1.75	329.0	7.2	336.2
예술, 스포츠 및 여가관련서비스	1.77	63.1	1.4	64.4
기타서비스	2.00	696.1	15.3	711.3
계		3,220.6	70.6	3,291.2

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업으로 인한 전국적인 부가가치 유발효과는 1,362억원으로 나타났으며, 농가소득증대로 인한 유발효과가 1,333억원, 공유경제로 인한 효과가 29억원으로 나타남.

〈표 6-7〉 농기계임대사업의 부가가치유발효과

단위: 억 원

구분	부가가치 유발계수	농가소득증대	공유경제효과	합계
		부가가치유발효과		
농림수산물	0.849	226.0	5.0	231.0
음식료품	0.757	201.3	4.4	205.7
섬유 및 가죽제품	0.543	19.3	0.4	19.7
컴퓨터, 전자 및 광학기기	0.623	22.2	0.5	22.6
전기장비	0.667	23.7	0.5	24.2
운송장비	0.683	40.8	0.9	41.7
전력, 가스 및 증기	0.466	34.3	0.8	35.1
운송서비스	0.658	39.3	0.9	40.1
음식점 및 숙박서비스	0.824	79.8	1.7	81.5
정보통신 및 방송서비스	0.859	65.7	1.4	67.2
부동산서비스	0.959	70.6	1.5	72.2
교육서비스	0.926	30.6	0.7	31.2
보건 및 사회복지서비스	0.837	157.7	3.5	161.1
예술, 스포츠 및 여가관련서비스	0.883	31.5	0.7	32.2
기타서비스	0.831	289.9	6.4	296.3
계		1,332.6	29.2	1,361.8

자료: 저자 작성.

○ 농기계임대사업으로 인한 전국적인 고용 유발효과는 2,832명으로 나타났으며, 농가소득증대로 인한 유발효과가 2,771명, 공유경제로 인한 효과가 61명으로 나타남.

〈표 6-8〉 농기계임대사업의 고용 유발효과

단위: 명

구분	취업 유발계수	농가소득증대	공유경제효과	합계
		취업유발효과		
농림수산물	26.1	694.0	15.2	709.2
음식료품	13.1	347.8	7.6	355.4
섬유 및 가죽제품	8.5	30.1	0.7	30.8
컴퓨터, 전자 및 광학기기	3.6	12.7	0.3	13.0
전기장비	6.5	23.2	0.5	23.7
운송장비	7.3	43.4	1.0	44.4
전력, 가스 및 증기	2.4	17.9	0.4	18.2
운송서비스	13.0	77.8	1.7	79.5
음식점 및 숙박서비스	19.0	184.1	4.0	188.1
정보통신 및 방송서비스	8.5	65.1	1.4	66.6
부동산서비스	5.0	36.7	0.8	37.5
교육서비스	14.9	49.3	1.1	50.4
보건 및 사회복지서비스	14.8	278.4	6.1	284.5
예술, 스포츠 및 여가관련서비스	14.5	51.6	1.1	52.7
기타서비스	24.6	859.1	18.8	877.9
계		2,771.2	60.8	2,832.0

자료: 저자 작성.

7

농기계임대사업이 농가경제에 미친 간접효과 분석

1. 서론

○ 본 연구의 목적은 농기계임대사업으로 인해 농기계 관련 비용이 절감됨으로써 농가경제에 미친 간접적 영향을 살펴보고자 함. 구체적으로, 농기계임대사업으로 인해 농기계 비용이 절감되어 경영비 감소 및 자기자본 증가 효과가 나타나고, 이는 신규투자로 이어져 영농규모화를 견인하는 효과를 보여주고자 함.

- 농기계 구입비, 유지비 등 관련 비용 증가는 농가 자금압박의 원인으로 작용하여 농가부채 증가 또는 자기자본 감소 등의 부정적 효과가 나타나며, 자본 제약으로 농지 규모 확대 한계가 존재할 수 있음.

○ 본 연구는 농가단위 패널자료를 이용하여 농기계임대사업으로 인한 농가경제에 미친 영향을 분석하였다는 점에서 관련 선행연구와 차별성이 있음. 기존 선행연구는 농기계 임대사업으로 인한 품목별 생산비 절감효과를 계측하는 등 농업 전체적인 경제적 효과를 분석한바 있으나, 농가경제에 미친 영향을 분석한 연구는 없었음.

- 남경수 외(2021)는 농작업 및 품목별 가중치를 적용하여 밭농업 농업기계화율 계측하였고, 이를 활용하여 농기계 임대사업으로 인한 발생하는 생산비 절감효과를 계측

하였음. 분석결과, 평균 생산비 절감액은 ha당 52만~53만원, 절감율은 16~18%이고, 품목별 절감액은 고추, 감자, 배추 등의 순으로 나타났음.

○ 본 연구는 2018~2022년 농가경제조사 패널자료(panel data)를 이용하여, 농기계 임대 사업으로 인해서 농기계 관련 비용, 즉 농기계 투자비와 농기계 감가상각비 등의 농기계 소유로 인한 비용 절감이 농업용 부채규모와 영농규모화에 미치는 효과를 분석하였음.

- 농가경제조사는 농가경제의 실태를 파악하여 농업정책 수립, 농업경영개선, 농업문제 연구 등을 수행하려는 이용자에게 정보 제공을 목적으로 하며, 농가수지·부채·자산 등의 정보를 제공함(통계청, 2021)²⁾.
- 농가경제조사는 각 농기계 임대 여부에 대한 정보는 제공하지 않고 있으나, 농기계 구입의 결과물인 농기계 자산과 소유 농기계에 대한 감가상각비가 조사되어 있음.

○ 이용 가능한 농가단위 자료의 한계로 비록 농기계임대사업이 영농규모화에 미친 영향을 직접적으로 분석하는데는 한계가 있으나, 대안적으로 표본대표성 있는 농가경제조사를 이용하여 농기계 소유로 인한 비용 증가가 영농규모화에 미치는 영향을 실증분석함으로써 농기계임대사업의 긍정적인 효과를 도출하고자 하는 본 연구는 의미가 있다고 판단됨.

○ 본 연구에서는 농기계 구입에 비해서 임대할 경우 나타나는 경제적 효과를 분석하는 것이 목적이므로, 농기계 투자비용과 유지비용 등 관련 비용 절감으로 인한 효과를 중심으로 살펴보고자 함. 농기계 투자비용과 관련하여 농가자산에서 농기계자산이 차지하는 비중(농가자산 대비 농기계자산) 변수를 사용하고, 농기계 유지비용 관련해서는 농업경영비에서 농기계 감가상각비가 차지하는 비중(이하, 감가상각비 비중) 변수를 사용하여 농기계 임대사업의 간접적 효과를 추론하고자 함.

- 농가자산에서 농기계자산이 차지하는 비중이 높을수록 상대적으로 농기계 구입비용이 많은 농가이며, 반대의 경우 농기계를 임대할 확률이 높을 것임.

²⁾ 통계청(2021). 「2021 농가경제조사 지침서」 참조.

- 농업경영비에서 농기계 감가상각비가 차지하는 비중이 높을수록 상대적으로 농기계 소유가 많은 농가이며, 반대의 경우 동일조건하에서 농기계를 임대할 확률이 높을 것임.

○ 농기계 자산 비중과 농기계 감가상각비 비중이 높을수록 농기계 관련 비용이 증가함으로써 농가부채 증가 또는 농가자본(농가자산-농가부채) 감소 현상이 나타날 수 있으며, 반대로 농가부채가 증가하였다면 농기계 관련 비용에 사용되었을 수도 있음. 또한 농기계 자산과 감가상각비는 농기계 투자를 연계로 하여 영농규모화(경지규모) 상호 영향을 주고 받을 수 있음. 즉, 농기계 자산과 감가상각비는 외생변수가 아닌 농가특성 관련 변수에 의해 영향을 받을 수 있으므로, 관련 모형을 추정할 때 내생성(endogeneity) 문제가 발생할 수 있음. 따라서 모형의 내생성 문제를 해결하기 위하여, 패널자료에서 도구 변수를 활용한 2단계 최소제곱법(2SLS, Two Stage Least Squares)을 이용하였음.

2. 분석 자료

- 본 연구는 2018~2022년 기간 동안 「농가경제조사」에서 모두 조사된 11,835 농가를 대상으로 구축된 농가단위 패널자료(panel data)를 이용하였음. 분석대상 농가의 경영주 연령은 70세 이상이 47%, 60대 37.2%, 50대 12.6%, 40대 2.8%, 40세 미만 0.3%로 분포되어 있어서, 60세 이상이 84%로 초고령화되어 있음을 알 수 있음.
- 전업농가가 46%이며, 영농형태는 채소농가가 26.2%, 논벼농가 15.9%, 과수농가 10.4% 등으로 분포되어 있음. 영농규모는 0.5ha 미만이 27.3%, 0.5~1.0ha 23.5% 등으로 1ha 미만 농가가 50.8%를 차지하고 있음.
- 분석대상 농가의 5년 평균 농업경영비는 3,210만 원, 감가상각비는 평균 529만원이고, 농업경영비 대비 감가상각비 비중은 21.46%로 나타남³⁾. 5년 평균 농가자산은 5억 5천

³⁾ 연도별 명목변수는 GDP 디플레이터(2020=100)를 이용하여 실질변수화 하였음.

300만원, 농기계 자산은 평균 1,850만원이고, 농가자산 대비 농기계 자산 비중은 4.17%로 나타남.

〈표 7-1〉 기초통계량

구분	평균	표준편차	최소값	최대값
40세 미만	0.003	0.051	0	1
40~49세	0.028	0.165	0	1
50~59세	0.126	0.332	0	1
60~69세	0.372	0.483	0	1
70세 이상	0.470	0.499	0	1
전업농가	0.461	0.498	0	1
1종 겸업농가	0.235	0.424	0	1
2종 겸업농가	0.304	0.460	0	1
논벼농가	0.159	0.366	0	1
과수농가	0.104	0.305	0	1
채소농가	0.262	0.440	0	1
특작농가	0.016	0.125	0	1
화훼농가	0.008	0.088	0	1
전작농가	0.031	0.173	0	1
축산농가	0.095	0.294	0	1
기타농가	0.324	0.468	0	1
0.5ha 미만	0.273	0.446	0	1
0.5~1.0ha	0.235	0.424	0	1
1.0~2.0ha	0.228	0.420	0	1
2.0~5.0ha	0.194	0.395	0	1
5.0~10.0ha	0.053	0.224	0	1
10ha이상	0.016	0.127	0	1
농업경영비(천원)	32,100	82,300	-	2,780,000
감가상각비(천원)	5,290	9,793	-	326,000
농업경영비 대비 감가상각비(%)	21.46	18.83	-	1,113
농가자산(천원)	553,000	572,000	-	8,380,000
농기계 자산(천원)	18,500	31,700	-	605,000
농가자산 대비 농기계 자산(%)	4.17	6.45	-	92.53
농가부채(천원)	40,300	116,000	-	2,790,000
자기자본(천원)	513,000	539,000	-955,000	7,900,000
경지면적(ha)	2.030	4.135	0.0496	312.117
농업노동시간	1,409	1,706	5	50,555
2018년	0.200	0.400	0	1
2019년	0.200	0.400	0	1
2020년	0.200	0.400	0	1
2021년	0.200	0.400	0	1
2022년	0.200	0.400	0	1

자료: 통계청, 「농가경제조사」 2018~2022년 패널자료

○ 농기계 자산과 농기계 감가상각비 두 변수의 상관계수는 0.64로 서로 밀접하게 연계되어 있음. 두 변수간의 상관 분포를 살펴보기 위해서, 농기계 자산과 농기계 감가상각비 변수를 각각 4분위로 구분한 후, 두 변수간의 교차통계를 도출하면 다음과 같음. 그 결과, 농기계 자산이 낮으면 농기계 감가상각비도 낮으며, 반대로 농기계 자산이 많으면 농기계 감가상각비도 상대적으로 많은 것으로 나타났음. 농기계 자산규모와 농기계 감가상각비가 하위 25%인 농가와 상위 25% 농가 비중은 각각 전체농가의 15%와 15.6%를 차지하고 있음.

〈표 7-2〉 농기계 자산과 농기계 감가상각비의 분위별 분포

단위: %

구분	농기계 감가상각비				합계	
	1분위	2분위	3분위	4분위		
농기계 자산	1분위	15.0	6.1	3.1	0.8	25.0
	2분위	5.3	10.2	6.9	2.6	25.0
	3분위	2.9	6.2	9.9	6.0	25.0
	4분위	1.7	2.6	5.1	15.6	25.0
합계	25.0	25.0	25.0	25.0	100.0	

자료: 저자 작성.

○ 농가자산 대비 농기계 자산 변수의 분위별 분포를 살펴보면, 하위 25% 농가의 농가자산에서 농기계 자산이 차지하는 비중은 평균 0.07%이고, 상위 25% 농가에서는 이 비중이 12.25%로 나타났음. 평균 농가의 농가자산 대비 농기계 자산 비중이 4.17인 것과 비교해 보면, 이러한 분포도는 농기계 자산의 양극화 현상을 보여주고 있음.

〈표 7-3〉 분위별 농가자산 대비 농기계 자산 비중

단위: %

구분	1분위 (하위 25%)	2분위 (하위 50%)	3분위 (상위 50%)	4분위 (상위 25%)
농가자산 대비 농기계 자산 비중(%)	0.07	1.01	3.37	12.25

자료: 저자 작성.

○ 농가자산 대비 농기계 자산 비중의 1분위와 4분위의 농업부채, 자기자본, 경지면적의 각각 평균을 계측한 결과, 농가자산에서 농기계 자산 비중이 상대적으로 낮은 1분위에 속한 농가의 농업부채액은 5,279천원이고 농가자본액은 514,000천원으로 나타남. 이를 농가자산에서 농기계 자산 비중이 높은 4분위의 평균값과 비교하면, 1분위의 경우 4분위에 비해서 농업부채는 낮고, 자기자본액은 높게 나타남. 경지면적의 경우는 4분위가 1분위보다는 높았음. 즉, 농가자산 대비 농기계 과다 투자 농가의 경우 농업부채가 상대적으로 많고, 자기자본은 상대적으로 적다는 것을 알 수 있음.

〈표 7-4〉 농가자산 대비 농기계 자산 비중 비교, 1분위 vs. 4분위

단위: %

구분	농가자산 대비 농기계 자산 비중	
	1분위 (하위 25%)	4분위 (상위 25%)
농업부채(천원)	5,279	31,600
자기자본(천원)	514,000	385,000
경지면적(ha)	1.40	2.74

자료: 저자 작성.

○ 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 변수의 분위별 분포를 살펴보면, 하위 25% 농가의 농업경영비에서 농기계 감가상각비가 차지하는 비중은 평균 4.68%이고, 상위 25% 농가에서는 이 비중이 44.29%로 나타났음. 평균 농가의 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중이 21.46%인 것과 비교해 보면, 이러한 분포도는 농기계 소유의 양극화 현상을 보여주고 있음.

〈표 7-5〉 분위별 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중

단위: %

구분	1분위 (하위 25%)	2분위 (하위 50%)	3분위 (상위 50%)	4분위 (상위 25%)
농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중(%)	4.68	13.28	23.59	44.29

자료: 저자 작성.

○ 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중의 1분위와 4분위의 농업부채, 자기자본, 경지면적의 각각 평균을 계측한 결과, 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중이 상대적으로 낮은 1분위에 속한 농가의 농업부채액은 11,100천원이고 농가자본액은 512,000천원, 경지면적은 2.04ha로 나타남. 이를 4분위의 평균값과 비교하면, 1분위의 경우 4분위에 비해서 농업부채는 낮고, 자기자본액은 높게 나타남. 경지면적도 1분위가 4분위보다는 높았음. 즉, 농기계 소유로 인해 유지비용이 상대적으로 많이 소요되는 농가의 경우 농업부채가 상대적으로 많고, 자기자본은 상대적으로 적어서 영농규모화 수준이 상대적으로 낮다는 것을 알 수 있음.

〈표 7-6〉 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중 비교, 1분위 vs. 4분위

단위: %

구분	농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중	
	1분위 (하위 25%)	4분위 (상위 25%)
농업부채(천원)	11,100	26,700
자기자본(천원)	512,000	494,000
경지면적(ha)	2.04	1.62

자료: 저자 작성.

3. 분석 모형

○ 본 연구는 2018~2022년 농가경제조사 패널자료를 이용하여, 농기계 자산과 농기계 감가상각비가 농가자본과 영농규모화에 미치는 영향을 각각 분석하였음. 농기계 투자비용을 대표하는 변수로 농가자산에서 농기계 자산이 차지하는 비중 변수를 사용하였고, 농기계 유지 비용을 대표하는 변수로 농업경영비에서 농기계 감가상각비가 차지하는 비중을 각각 사용하였음.

- 농기계 투자비와 감가상각비 이외 농기계 관련 다른 비용도 고려될 수 있으나, 농가경제조사 조사항목의 한계로 농기계 자산과 농기계 감가상각비 변수를 사용하게 되었음.

○ 도구변수를 활용한 2단계 최소제곱법(2SLS) 추정모형⁴⁾은 일반적으로 다음과 같이 설정할 수 있음(Cameron and Trivedi, 2005).

$$(1) y_i = \beta_1 Y_i + X_{1i}\beta_2 + u_i$$

$$(2) Y_i = X_{1i}\Pi_1 + X_{2i}\Pi_2 + v_i$$

- 여기서 y_i 는 i 번째 관측치에 대한 종속변수이고, Y_i 는 내생변수, X_{1i} 는 외생적 설명변수(exogenous regressors)벡터, X_{2i} 는 도구변수벡터임. u_i 와 v_i 는 각각 오차항임.

○ 2단계 최소제곱법(2SLS)의 1단계 추정모형은 Y_i 를 종속변수로 하고, 외생적 설명변수들과 도구변수들을 설명변수로 하는 패널고정효과모형(Fixed Effect Model)을 추정함. 1단계 추정 후, Y_i 의 예측값 또는 적합값(\hat{Y}_i)을 구함. 2단계 모형은 $\ln y_i$ 를 종속변수로 하고, 1단계에서 구한 적합값(\hat{Y}_i)과 외생적 설명변수들을 설정하여 추정함. 본 연구에서는 다음의 1단계와 2단계 모형을 단계별로 추정함.

$$(3) \text{1단계: } Y_i = X_{1i}\Pi_1 + X_{2i}\Pi_2 + v_i$$

$$\text{2단계: } \ln y_i = \beta_1 \hat{Y}_i + X_{1i}\beta_2 + u_i$$

⁴⁾ 2단계 최소제곱법에 대해서는 Baum (2006), Cameron and Trivedi(2022, chap. 7) Davidson and MacKinnon (1993), Greene (2018, chap. 8), and Wooldridge(2010) 등을 참조할 수 있음.

4. 분석 결과

4.1. 농기계 투자비용 증가가 미친 영향 분석

4.1.1. 농기계 투자비용 증가가 농가자본에 미친 영향 분석

- 농기계 투자비용, 즉 농기계 고정자산 증가가 농가자본에 미친 영향을 분석하기 위해서 2단계 최소제곱법(2SLS)을 이용하였음. 이 추정법을 이용하여 종속변수의 내생성 문제를 해결하고자 하였음.
- 2SLS 모형에서 내생변수(Endogenous)는 농가자산에서 농기계 자산이 차지하는 비중이고, 외생변수는 농가자본에 영향을 미치는 농가특성 변수들임. 여기서 농가자본은 농가자산에서 농가부채를 뺀 값으로 정의하였음. 농가부채를 종속변수로 사용할수도 있었으나, 본 연구에서는 농가자산규모의 영향을 배제한 농가자본 변수를 사용하였음.
- 2SLS의 1단계 모형에서 농가의 (자산 대비) 농기계 자산 비중에 영향을 미치는 변수로 농업노동시간, 전·겸업, 영농형태 등을 설정하였음. 이러한 변수들은 농기계 소유 정도에는 통계적으로 유의한 영향을 미치나, 농가자본규모와는 연관성이 크지 않기 때문에 도구변수로 활용되었음. Sargan test를 이용하여 도구변수의 적합성을 검정한 결과, 도구변수들은 통계적으로 유의하게 오차항과 상관관계가 없는 것으로 분석되었음.
- 2단계 모형에서 농가자본에 영향을 미치는 설명변수로 경영주 연령, 영농형태, 영농규모, 연도 등을 설정하였음. 이 변수들 이외에도 농가소득 등의 다른 변수들도 농가자본에 영향을 미칠 수 있으나, 다중공선성 및 내생성 문제 등을 고려할 때 인구사회학적 변수들을 주로 포함하였음.
- 모형 분석결과를 비교하고자 패널고정모형으로 분석한 결과도 함께 제시하였음. 모형의 내생성을 고려하지 않은 패널모형 분석결과, 농기계 감가상각비 비중 변수의 추정계

수 절대값은 2SLS 모형의 추정계수 절대값보다 작게 나타났음. 따라서 모형의 내생성을 고려하지 않으면 농기계 자산 증가가 농가자본에 미치는 부정적 영향을 과소평가할 가능성이 있음.

○ 모형의 내생성 검증 결과, 농기계 자산 비중 변수는 통계적으로 유의한 내생변수임을 알 수 있음.5) 이에 도구변수를 이용한 2SLS 모형으로 분석한 결과, 농가자산에서 농기계 자산 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 13.5% 감소하는 것으로 나타남. 즉, 다른 조건이 동일할 때 농기계 구입 투자비용이 증가하면 농가자본에 부정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있음. 이는 농기계임대사업이 농가자본 확보에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.

〈표 7-7〉 농기계 투자비용 증가가 농가자본에 미친 영향 분석결과

구분		패널2SLS(2단계모형)		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
농기계 소유로 인한 투자비용	log (농기계 자산 비중)	-0.135**	0.138	-0.019***	0.003
경영주 연령	40~49세	0.509***	0.075	0.511***	0.070
	50~59세	0.529***	0.079	0.532***	0.073
	60~69세	0.554***	0.080	0.545***	0.074
	70세 이상	0.541***	0.082	0.529***	0.075
영농형태	과수농가	0.012	0.025	0.011	0.023
	채소농가	-0.035	0.017	-0.033	0.016
	특작농가	-0.036	0.038	-0.049	0.033
	화훼농가	-0.018	0.084	-0.017	0.078
	전작농가	-0.011	0.026	-0.015	0.024
	축산농가	0.054***	0.021	0.053***	0.020
	기타농가	-0.001	0.021	-0.012	0.016
영농규모	0.5~1.0ha	0.065***	0.018	0.063***	0.017
	1.0~2.0ha	0.133***	0.024	0.139***	0.021
	2.0~5.0ha	0.173***	0.032	0.161***	0.026
	5.0~10.0ha	0.241***	0.050	0.215***	0.036

5) 2SLS 추정 후, Durbin and Wu-Hausman 통계량과 Wooldridge's robust score test를 실시한 결과, 모든 검증 결과에서 종속변수는 통계적으로 유의하게 내생변수로 나타났음(귀무가설 검증 결과는 Durbin (score) $\chi^2(1) = 0.765$ ($p = 0.584$), Wu-Hausman = 0.820 ($p = 0.485$)).

구분		패널2SLS(2단계모형)		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
	10ha이상	0.240***	0.065	0.253***	0.059
연도	2019년	0.038***	0.014	0.048***	0.007
	2020년	0.031***	0.027	0.053***	0.007
	2021년	0.045***	0.041	0.079***	0.008
	2022년	0.048***	0.070	0.106***	0.008
상수항		19.162***	0.137	19.070***	0.076
F(21, 7,925) Wald chi2(21)		66,900,000***		21.04***	

주 1) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

주 2) 추정을 위해 제외된 경영주 연령 더미변수는 '40세 미만', 영농형태 더미변수는 '논벼농가', 영농규모 더미변수는 '0.5ha 미만', 연도 더미변수는 '2018년'임.

자료: 저자 작성.

○ 한편, 2SLS 1단계 모형 분석결과를 살펴보면, 다음과 같음. 우선, 농업노동시간이 한 단위 증가하면 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중은 18.7%로 감소하는 것으로 나타남. 이는 농업노동이 농기계를 대체하고 있음을 보여주는 결과임.

〈표 7-8〉 2SLS 1단계 패널고정효과모형 분석결과

구분		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차
농업노동시간	log(농업노동시간)	-0.001*	0.024
전/겸업 유형	제1종 겸업농가	0.048	0.033
	제2종 겸업농가	-0.128	0.097
영농형태	과수농가	-0.000	0.078
	채소농가	-0.005	0.054
	특작농가	0.125	0.109
	화훼농가	0.018	0.253
	전작농가	0.045	0.081
	축산농가	0.009	0.067
	기타농가	0.217**	0.098
연도	2019년	-0.082***	0.024
	2020년	-0.176***	0.024
	2021년	-0.281***	0.024
	2022년	-0.488***	0.024
상수항		0.878***	0.173
F(14, 7,984)		35.26***	

주 1) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

주 2) 추정을 위해 제외된 경영주 전/겸업유형 더미변수는 '전업농가', 영농형태 더미변수는 '논벼농가', 연도 더미변수는 '2018년'임.

자료: 저자 작성.

4.1.2. 농기계 투자비용 증가가 영농규모화에 미친 영향 분석

- 농기계 투자비용 증가, 즉 농기계 자산 증가가 영농규모화에 미친 영향을 분석하기 위해 서, 2단계 최소제곱법(2SLS)을 이용하였음. 이 추정법을 이용하여 종속변수의 내생성 문제를 해결하고자 하였음.
- 2SLS 모형에서 내생변수(Endogenous)는 농가자산에서 농기계 자산이 차지하는 비중 이고, 외생변수는 영농규모화에 영향을 미치는 농가특성 변수들임. 여기서 영농규모화 는 농가의 경지면적으로 정의하였음.
- 2SLS의 1단계 모형에서 농가자산 대비 농기계 자산 비중에 영향을 미치는 변수로 농업 노동시간, 전·겸업, 영농형태 등을 설정하였음. 이러한 변수들은 농기계 소유 정도에는 통계적으로 유의한 영향을 미치나, 영농규모와는 연관성이 크지 않기 때문에 도구변수 로 활용되었음. Sargan test를 이용하여 도구변수의 적합성을 검정한 결과, 도구변수들 은 통계적으로 유의하게 오차항과 상관관계가 없는 것으로 분석되었음.
- 2단계 모형에서 영농규모에 영향을 미치는 설명변수로 경영주 연령, 영농형태, 연도 등 을 설정하였음. 이 변수들 이외에도 농가소득 등의 다른 변수들도 영향을 미칠 수 있으 나, 다중공선성 및 내생성 문제 등을 고려할 때 인구사회학적 변수들을 주로 포함하였음.
- 도구변수를 이용한 2SLS 모형으로 분석한 결과, 농가자산에서 농기계 자산 비중 변수의 추정계수값은 양(+)의 값으로 나타남. 즉, 농기계 자산 비중이 1% 증가하면 경지면적은 10.5% 증가하는 것으로 나타났으나, 이 추정계수값은 통계적으로 유의하지 않는 것으 로 나타남. 농기계 자산 비중이 증가한다고 영농규모화에 통계적인 영향을 미치지 못함 을 알 수 있음.

〈표 7-9〉 농기계 투자비용 증가가 영농규모화에 미친 영향 분석결과

구분		패널2SLS(2단계모형)		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
농기계 소유로 인한 투자비용	log (농기계 자산 비중)	0.105	0.125	0.002	0.003
경영주 연령	40~49세	0.278***	0.066	0.277***	0.061
	50~59세	0.277***	0.070	0.276***	0.065
	60~69세	0.293***	0.071	0.302***	0.066
	70세 이상	0.275***	0.073	0.287***	0.066
영농형태	과수농가	-0.022	0.022	-0.022	0.020
	채소농가	0.002	0.015	0.001	0.014
	특작농가	0.026	0.034	0.038	0.029
	화훼농가	0.278***	0.071	0.276***	0.066
	전작농가	0.026	0.023	0.030	0.021
	축산농가	-0.001	0.019	-0.001	0.018
	기타농가	-0.059***	0.018	-0.051***	0.014
연도	2019년	0.041***	0.013	0.032***	0.006
	2020년	0.051**	0.024	0.032***	0.007
	2021년	0.050	0.037	0.020***	0.007
	2022년	0.045	0.064	-0.007	0.007
상수항		-0.153	0.125	9.142***	0.066
F(16, 7,982) Wald chi2(16)		11,160***		9.00***	

주 1) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

주 2) 추정을 위해 제외된 경영주 연령 더미변수는 '40세 미만', 영농형태 더미변수는 '논벼농가', 영농규모 더미변수는 '0.5ha 미만', 연도 더미변수는 '2018년'임.

자료: 저자 작성.

4.2. 농기계 유지비용 증가가 미친 영향 분석

4.2.1. 농기계 유지비용 증가가 농가자본에 미친 영향 분석

○ 소유한 농기계 유지비용, 즉 감가상각비 증가가 농가자본에 미친 영향을 분석하기 위해 서 2단계 최소제곱법(2SLS)을 이용하였음. 이 추정법을 이용하여 종속변수의 내생성 문제를 해결하고자 하였음.

- 2SLS 모형에서 내생변수(Endogenous)는 농업경영비에서 농기계 감가상각비가 차지하는 비중이고, 외생변수는 농가자본에 영향을 미치는 농가특성 변수들임. 여기서 농가자본은 농가자산에서 농가부채를 뺀 값으로 정의하였음. 농가부채를 종속변수로 사용할수도 있었으나, 본 연구에서는 농가자산규모의 영향을 배제하기 위해서 농가자산까지 고려한 농가자본 변수를 사용하였음.
- 2SLS의 1단계 모형에서 농가의 (농업경영비 대비) 농기계 감가상각비 비중에 영향을 미치는 변수로 농업노동시간, 전·겸업, 영농형태 등을 설정하였음. 이러한 변수들은 농기계 소유 정도에는 통계적으로 유의한 영향을 미치나, 농가자본규모와는 연관성이 크지 않기 때문에 도구변수로 활용되었음. Sargan test를 이용하여 도구변수의 적합성을 검정한 결과, 도구변수들은 통계적으로 유의하게 오차항과 상관관계가 없는 것으로 분석되었음.
- 2단계 모형에서 농가자본에 영향을 미치는 설명변수로 경영주 연령, 영농형태, 영농규모, 연도 등을 설정하였음. 이 변수들 이외에도 농가소득 등의 다른 변수들도 농가자본에 영향을 미칠 수 있으나, 다중공선성 및 내생성 문제 등을 고려할 때 인구사회학적 변수들을 주로 포함하였음.
- 모형 분석결과를 비교하고자 패널고정모형으로 분석한 결과도 함께 제시하였음. 모형의 내생성을 고려하지 않은 패널모형 분석결과, 농기계 감가상각비 비중 변수의 추정계수값이 양수로 나타나, 모형의 내생성을 고려하지 않으면 농기계 감가상각비 증가가 농가자본에 긍정적 영향을 미치는 가설과는 반대의 잘못된 결과가 나타날 가능성이 있음.
- 모형의 내생성 검증 결과, 농기계 감가상각비 비중 변수는 통계적으로 유의한 내생변수임을 알 수 있음.⁶⁾ 이에 도구변수를 이용한 2SLS 모형으로 분석한 결과, 농업경영비에

⁶⁾ 2SLS 추정 후, Durbin and Wu-Hausman 통계량과 Wooldridge's robust score test를 실시한 결과, 모든 검증 결과에서 종속변수는 통계적으로 유의하게 내생변수로 나타났음(귀무가설 검증 결과는 Durbin (score) $\chi^2(1) = 0.765$ ($p = 0.584$), Wu-Hausman = 0.820 ($p = 0.485$)).

서 농기계 감가상각비 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 8.5% 감소하는 것으로 나타남. 즉, 다른 조건이 동일할 때 농기계 소유로 인해 감가상각비가 증가하면 농가자본에 부정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있음. 이는 농기계임대사업이 농가자본 확대에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.

〈표 7-10〉 농기계 유지비용 증가가 농가자본에 미친 영향 분석결과

구분		패널2SLS(2단계모형)		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
농기계 소유로 인한 유지비용	log (농기계 감가상각비 비중)	-0.085**	0.039	0.022***	0.005
경영주 연령	40~49세	0.510***	0.073	0.497***	0.071
	50~59세	0.548***	0.077	0.549***	0.075
	60~69세	0.570***	0.078	0.564***	0.076
	70세 이상	0.554***	0.079	0.544***	0.077
영농형태	과수농가	0.025	0.022	0.030	0.021
	채소농가	-0.010	0.015	-0.016	0.015
	특작농가	-0.028	0.030	-0.036	0.029
	화훼농가	-0.027	0.070	-0.015	0.068
	전작농가	0.007	0.024	-0.003	0.023
	축산농가	0.054***	0.020	0.056***	0.019
	기타농가	0.007	0.015	0.000	0.015
영농규모	0.5~1.0ha	0.060***	0.017	0.078***	0.015
	1.0~2.0ha	0.137***	0.022	0.160***	0.020
	2.0~5.0ha	0.162***	0.028	0.190***	0.025
	5.0~10.0ha	0.212***	0.038	0.244***	0.035
	10ha이상	0.244***	0.063	0.288***	0.059
연도	2019년	0.037***	0.008	0.050***	0.007
	2020년	0.052***	0.010	0.070***	0.007
	2021년	0.075***	0.011	0.097***	0.007
	2022년	0.100***	0.013	0.129***	0.008
상수항		19.211***	0.140	18.891***	0.078
F(21, 9,180) Wald chi2(21)		78,400,000***		25.26***	

주 1) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

주 2) 추정을 위해 제외된 경영주 연령 더미변수는 '40세 미만', 영농형태 더미변수는 '논벼농가', 영농규모 더미변수는 '0.5ha 미만', 연도 더미변수는 '2018년'임.

○ 한편, 2SLS 1단계 모형 분석결과를 살펴보면, 다음과 같음. 우선, 농업노동시간이 한단 위 증가하면 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중은 18.7%로 감소하는 것으로 나타남. 이는 농업노동이 농기계를 대체하고 있음을 보여주는 결과임.

〈표 7-11〉 2SLS 1단계 패널고정효과모형 분석결과

구분		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차
농업노동시간	log(농업노동시간)	-0.187***	0.015
전/겸업 유형	제1종 겸업농가	0.010	0.021
	제2종 겸업농가	0.026	0.060
영농형태	과수농가	-0.010	0.047
	채소농가	0.090***	0.032
	특작농가	0.111*	0.062
	화훼농가	-0.070	0.146
	전작농가	0.115**	0.050
	축산농가	0.012	0.042
	기타농가	0.062	0.061
연도	2019년	-0.128***	0.015
	2020년	-0.175***	0.015
	2021년	-0.203***	0.015
	2022년	-0.277***	0.015
상수항		4.118***	0.106
F(14, 9246)		37.24***	

주 1) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

주 2) 추정을 위해 제외된 경영주 전/겸업유형 더미변수는 '전업농가', 영농형태 더미변수는 '논벼농가', 연도 더미변수는 '2018년'임.

4.2.2. 농기계 유지비용 증가가 영농규모화에 미친 영향 분석

○ 소유한 농기계 유지비용 증가, 즉 감가상각비 증가가 영농규모화에 미친 영향을 분석하기 위해서, 2단계 최소제곱법(2SLS)을 이용하였음. 이 추정법을 이용하여 종속변수의 내생성 문제를 해결하고자 하였음.

- 2SLS 모형에서 내생변수(Endogenous)는 농업경영비에서 농기계 감가상각비가 차지하는 비중이고, 외생변수는 영농규모화에 영향을 미치는 농가특성 변수들임. 여기서 영농규모화는 농가의 경지면적으로 정의하였음.
- 2SLS의 1단계 모형에서 농업경영비 대비 농기계 감가상각비 비중에 영향을 미치는 변수로 농업노동시간, 전·겸업, 영농형태 등을 설정하였음. 이러한 변수들은 농기계 소유 정도에는 통계적으로 유의한 영향을 미치나, 영농규모와는 연관성이 크지 않기 때문에 도구변수로 활용되었음. Sargan test를 이용하여 도구변수의 적합성을 검정한 결과, 도구변수들은 통계적으로 유의하게 오차항과 상관관계가 없는 것으로 분석되었음.
- 2단계 모형에서 영농규모에 영향을 미치는 설명변수로 경영주 연령, 영농형태, 연도 등을 설정하였음. 이 변수들 이외에도 농가소득 등의 다른 변수들도 영향을 미칠 수 있으나, 다중공선성 및 내생성 문제 등을 고려할 때 인구사회학적 변수들을 주로 포함하였음.
- 모형 분석결과를 비교하고자 패널고정모형으로 분석한 결과도 함께 제시하였음. 모형의 내생성을 고려하지 않은 패널모형 분석결과, 농기계 감가상각비 비중 변수의 추정계수 절대값은 2SLS 모형의 추정계수 절대값보다 작게 나타났음. 따라서 모형의 내생성을 고려하지 않으면 농기계 감가상각비 증가가 영농규모화에 미치는 부정적 영향을 과소평가할 가능성이 있음.
- 도구변수를 이용한 2SLS 모형으로 분석한 결과, 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중이 1% 증가할수록 영농규모는 14.2% 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타남. 즉, 다른 조건이 동일할 때 농기계 소유로 인해 감가상각비가 증가하면 영농규모화에 부정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있음. 이는 농기계임대사업이 영농규모화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.

〈표 7-12〉 농기계 유지비용 증가가 영농규모화에 미친 영향 분석결과

구분		패널2SLS(2단계모형)		패널고정효과모형	
		추정치	표준오차	추정치	표준오차
농기계 소유로 인한 유지비용	log (농기계 감가상각비 비중)	-0.142***	0.046	-0.053***	0.004
경영주 연령	40~49세	0.327***	0.089	0.280***	0.062
	50~59세	0.261***	0.093	0.278***	0.065
	60~69세	0.311***	0.094	0.300***	0.066
	70세 이상	0.310***	0.095	0.289***	0.067
영농형태	과수농가	-0.035	0.027	-0.019	0.019
	채소농가	0.028	0.019	-0.001	0.013
	특작농가	0.059	0.036	0.026	0.025
	화훼농가	0.096	0.083	0.128**	0.058
	전작농가	0.084***	0.029	0.042**	0.020
	축산농가	-0.012	0.024	-0.008	0.017
	기타농가	-0.016	0.019	-0.050***	0.013
연도	2019년	-0.019*	0.010	0.029***	0.006
	2020년	-0.041***	0.012	0.026***	0.006
	2021년	-0.068***	0.013	0.013**	0.006
	2022년	-0.126***	0.016	-0.015**	0.007
상수항		1.043***	0.160	9.116***	0.067
F(16, 9,244) Wald chi2(21)		3,487***		9.45***	

주 1) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

주 2) 추정을 위해 제외된 경영주 연령 더미변수는 '40세 미만', 영농형태 더미변수는 '논벼농가', 영농규모 더미변수는 '0.5ha 미만', 연도 더미변수는 '2018년'임.

5. 결론 및 시사점

○ 본 연구는 농기계 임대사업으로 인해서 농기계 관련 비용, 즉 농기계 투자비와 농기계 감가상각비 등의 농기계 소유로 인한 비용 절감이 농업용 부채규모와 영농규모화에 미치는 효과를 분석하였음. 2018~2022년 농가경제조사 패널자료(panel data)를 이용하였고, 모형 내생성 문제를 해결하고자 도구변수를 활용한 패널 2SLS를 적용하였음.

- 다른 조건이 동일할 때 농가자산에서 농기계 자산 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 13.5% 감소하는 것으로 나타나, 농기계 구입 투자비용이 증가하면 농가자본 감소를 초래하고 있음을 알 수 있음. 이는 농기계임대사업이 농가자본 확대에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.
- 다른 조건이 동일할 때 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 8.5% 감소하였고, 영농규모는 14.2% 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났음. 즉, 농기계 소유로 인해 농기계 감가상각비가 증가하면 농가자본 확보와 영농규모화에 부정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있음. 이는 반대로, 농기계임대사업이 농가자본 확대와 영농규모화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.
- 본 연구는 농기계 자산과 농기계 감가상각비 비중 변화가 농가자본과 영농규모화에 미친 영향을 분석하여, 농기계 임대사업이 농가경제에 미친 영향을 간접적으로 추론할 수 있었음. 분석결과를 통해서 농기계임대사업이 농가자본과 영농규모화 측면에서 농가경제에 기여하고 있는 것으로 나타나, 농기계 임대사업 확대를 통해서 농가경제 상승 견인을 위한 노력이 필요할 것으로 보임.
 - 이 연구 결과는 농기계 임대사업 확대 필요성에 대한 근거자료로서 관련 정책 수립의 근거자료로 활용될 수 있다는 점에서 의의가 있음.
- 그러나 비록 이 연구가 현시점에서 이용할 수 있는 농가단위 통계자료인 농가경제조사원자료를 사용하였으나, 농기계임대에 관련 조사항목이 존재하지 않아서 농기계 임대사업의 수혜를 받는 농가를 대상으로 분석을 하지 못한 한계가 있음. 농가차원의 농기계 임대사업의 정책적 효과를 심도 있게 살펴보기 위해서는 농가의 농기계 임대사업 수혜 여부, 농기계 임대료 등을 조사하는 통계자료 확보가 필요할 것임.

8

결론

- 본 연구는 농기계임대사업의 직·간접효과의 정량적 계측을 목적으로 함. 직접효과의 경우 농기계임대사업이 밭농업 기계화율 제고와 농업생산성 향상에 어떠한 영향을 미쳤는지를 계량분석을 통해 규명하고, 기계화율 제고 효과를 통한 농업소득 향상에 대한 영향을 실증적으로 추정하였음.
- 먼저 농기계임대사업이 밭농업기계화율 제고에 미친 효과를 분석하기 위해, 벼농사 기계화율을 대조군으로 하는 이중 차분 모형을 설정하여 추정한 결과 농기계임대사업은 밭농업기계화율을 연평균 2.5494%제고시킨 것으로 나타났음.
- 또한 농기계임대사업으로 인해 생산성(10a당 수확량)이 품목에 따라 2.22%~9.37% 상승한 것으로 나타났음
- 농기계임대사업이 농기계 임차료에 미친 영향을 이중차분 모형으로 평가한 결과, 농기계임대사업으로 말미암아 농기계임차료는 7.78%~9.05%하락한 것으로 분석되었음.

- 본 연구에서는 주요 발농업 주요 품목에 대해 농기계임대사업을 통한 기계화율 제고가 미친 효과를 노동비 절감효과, 농가소득 및 농가 순수익 향상효과로 나누어 분석하였음.
 - 분석 대상으로는 식량작물, 과채류, 조미채소, 엽채류, 두류, 근채류 등 6개 품목군을 선택하였음.
- 6개의 품목 군에 대한 소득증대 효과를 추정한 결과, 2022년 기준으로 약 2,845억 원의 소득증대 효과가 나타난 것으로 평가됨. 이는 2022년 농기계임대사업 예산 520억 원 대비 5.47배 수준임.
 - 이와 같은 투입예산 대비 소득증대 효과를 고려해 볼 때, 농기계임대사업의 비용 대비 편익의 효과가 크다는 측면에서 정책 시행의 타당성을 확보하고 있는 것으로 평가됨.
- 농기계임대사업의 간접효과의 경우 환경효과, 공유경제를 통한 보유비용 절감 효과, 파급효과 및 농가경제에 미치는 효과 등을 정량적으로 계측함.
- 농기계임대사업을 통해 트랙터 및 콤바인 등 농기계 감소는 오염물질 배출 저감을 가져올 수 있으며 이로 인한 편익은 트랙터의 경우 연간 9,567백만원, 콤바인의 경우 760백만원으로 사회전체적으로는 10,327백만원의 편익이 발생함.
- 2022년 기준 농기계임대 사업의 보유비용 절감 편익을 산정할 경우 트랙터의 연간 보유비 절감 편익은 2,384백만원이며 콤바인의 경우 3,855백만원으로 사회전체적으로 6,239백만원의 보유비 절감 편익이 발생하는 것으로 추정됨.
- 농기계임대사업의 직접효과인 소득증대액 2,845억원과 공유경제효과로 인한 보유비 절감액인 62억원에 농가지출비중과 농가경제 가계지출비중을 적용하여 최종적으로 최종수요 지출비율 및 지출액을 산정하였으며 이로 인한 농기계임대사업으로 인한 전국적인 생산유발효과는 3,291억원, 부가가치 유발효과는 1,362억원, 유발효과는 2,832명으로 나타남.

- 농가자산에서 농기계 자산 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 13.5% 감소하는 것으로 나타나, 농기계 구입 투자비용이 증가하면 농가자본 감소를 초래하고 있음을 알 수 있음. 이는 농기계임대사업이 농가자본 확대에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.

- 농업경영비에서 농기계 감가상각비 비중이 1% 증가할수록 농가자본은 통계적으로 유의하게 8.5% 감소하였고, 영농규모는 14.2% 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 즉, 농기계 소유로 인해 농기계 감가상각비가 증가하면 농가자본 확보와 영농규모화에 부정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있음. 이는 반대로, 농기계임대사업이 농가자본 확대와 영농규모화에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사함.

〈표 8-1〉 농기계 임대사업으로 인한 노동비 절감 효과와 농가소득 증대 효과

작목군	작목	고용 노동비 절감효과	자가노동비 절감효과	농가소득 증대액	농가순수익 증대액	(a)전국 소득 증대액 (억 원)	(b)농기계 임대사업 2022 예산 (백만 원)	{(a/b) ×100} 임대사업 효과(%)
식량작물	가을감자	-33,003	-45,193	33,003	78,195	2,845	52,000	547.1
		-9.24%	-9.24%	3.33%	24.47%			
	고구마	-43875	-101557	43875	145432			
		-8.56%	-8.56%	3.27%	.			
과채류	수박	-54668	-65919	54668	120588			
		-6.95%	-6.95%	2.07%	7.83%			
	딸기	-165800	-772268	165800	938067			
		-6.95%	-6.95%	1.31%	366.06%			
	오이	-65256	-421530	65256	486786			
		-6.95%	-6.95%	0.79%	28.29%			
	참외	-53758	-309254	53758	363012			
		-6.95%	-6.95%	0.79%	21.04%			
조미채소	양파	-62597	-55424	62597	118021			
		-7.56%	-7.56%	2.16%	5.79%			
	건고추	-18815	-120625	18815	139440			
		-4.93%	-4.93%	0.67%	65.93%			
마늘	-48287	-86232	48287	134520				
	-6.67%	-6.67%	1.24%	5.60%				
엽채류	가을배추	-15714	-59554	15714	75268			
		-5.70%	-5.70%	0.95%	15.24%			
	고랭지배추	-15484	-22528	15484	38012			
		-5.70%	-5.70%	1.45%	8.27%			
양배추	-21695	-34958	21695	56653				
	-6.95%	-6.95%	2.24%	17.53%				
두류	콩	-4972	-26610	4972	31582			
		-8.82%	-8.82%	0.80%	12.00%			
근채류	가을무	-22863	-41750	22863	64613			
		-6.37%	-6.37%	1.47%	8.19%			
	고랭지무	-23646.7	-17916.9	23646.7	41563.63			
		-6.37%	-6.37%	1.30%	3.80%			
당근	-52160	-33866	52160	86026				
	-6.95%	-6.95%	1.80%	4.13%				

자료: 연구진 작성.

1. 농기계임대사업이 기계화율 제고에 미친 효과에 따른 농가소득 증대효과

□ 대안 시나리오: 농기계임대사업으로 인한 기계화율 제고효과를 1.2747% (본 연구의 추정결과의 1/2)로 가정할 경우 및 4.4448%로 가정할 경우(본 연구 추정결과의 95% 신뢰구간의 상한 값)

〈부표 1〉 농기계 임대사업이 감자 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	846,549	982,881	-136,332	-16.10%
	고용노동비(원)	357,290	414,830	-57,540	-16.10%
	자가노동비(원)	489,259	568,051	-78,792	-16.10%
	농가소득(원)	990,686	933,146	57,540	5.81%
	농가순수익(원)	319,525	183,193	136,332	42.67%
전체 감자 농가 소득 증가액(억원)		253.6			

〈부표 2〉 농기계 임대사업이 감자 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	846,549	885,647	-39,098	-4.62%
	고용노동비(원)	357,290	373,791	-16,501	-4.62%
	자가노동비(원)	489,259	511,855	-22,596	-4.62%
	농가소득(원)	990,686	974,185	16,501	1.67%
	농가순수익(원)	319,525	280,427	39,098	12.24%
전체 감자 농가 소득 증가액(억원)		72.7			

〈부표 3〉 농기계 임대사업이 고구마 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,699,953	1,953,510	-253,557	-14.92%
	고용노동비(원)	512,856	589,351	-76,495	-14.92%
	자가노동비(원)	1,187,097	1,364,159	-177,062	-14.92%
	농가소득(원)	1,341,607	1,265,112	76,495	5.70%
	농가순수익(원)	-61,224	-314,781	253,557	414.15%
전체 고구마 소득 증가액(억원)		541.2			

〈부표 4〉 농기계 임대사업이 고구마 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,699,953	1,772,669	-72,716	-4.28%
	고용노동비(원)	512,856	534,794	-21,938	-4.28%
	자가노동비(원)	1,187,097	1,237,875	-50,778	-4.28%
	농가소득(원)	1,341,607	1,319,669	21,938	1.64%
	농가순수익(원)	-61,224	-133,940	72,716	118.77%
전체 고구마 소득 증가액(억원)		155.2			

〈부표 5〉 농기계 임대사업이 수박 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,735,923	1,946,165	-210,242	-12.11%
	고용노동비(원)	786,977	882,290	-95,313	-12.11%
	자가노동비(원)	948,946	1,063,875	-114,929	-12.11%
	농가소득(원)	2,636,344	2,541,031	95,313	3.62%
	농가순수익(원)	1,540,308	1,330,066	210,242	13.65%
전체 수박 농가 소득 증가액(억원)		247.3			

〈부표 6〉 농기계 임대사업이 수박 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,735,923	1,796,217	-60,294	-3.47%
	고용노동비(원)	786,977	814,311	-27,334	-3.47%
	자가노동비(원)	948,946	981,906	-32,960	-3.47%
	농가소득(원)	2,636,344	2,609,010	27,334	1.04%
	농가순수익(원)	1,540,308	1,480,014	60,294	3.91%
전체 수박 농가 소득 증가액(억원)		70.9			

〈부표 7〉 농기계 임대사업이 딸기 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	13,503,992	15,139,492	-1,635,500	-12.11%
	고용노동비(원)	2,386,776	2,675,844	-289,068	-12.11%
	자가노동비(원)	11,117,216	12,464,686	-1,346,432	-12.11%
	농가소득(원)	12,699,284	12,410,216	289,068	2.28%
	농가순수익(원)	256,258	-1,379,242	1,635,500	638.22%
전체 딸기 농가 소득 증가액(억원)		939.6			

〈부표 8〉 농기계 임대사업이 딸기 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	13,503,992	13,973,026	-469,034	-3.47%
	고용노동비(원)	2,386,776	2,469,676	-82,900	-3.47%
	자가노동비(원)	11,117,216	11,503,350	-386,134	-3.47%
	농가소득(원)	12,699,284	12,616,384	82,900	0.65%
	농가순수익(원)	256,258	-212,776	469,034	183.03%
전체 딸기 농가 소득 증가액(억원)		269.5			

〈부표 9〉 농기계 임대사업이 오이 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	7,007,555	7,856,257	-848,702	-12.11%
	고용노동비(원)	939,397	1,053,170	-113,773	-12.11%
	자가노동비(원)	6,068,158	6,803,087	-734,929	-12.11%
	농가소득(원)	8,241,763	8,127,990	113,773	1.38%
	농가순수익(원)	1,720,628	871,926	848,702	49.33%
전체 오이 농가 소득 증가액(억원)		325.6			

〈부표 10〉 농기계 임대사업이 오이 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	7,007,555	7,250,948	-24,3393	-3.47%
	고용노동비(원)	939,397	972,025	-32,628	-3.47%
	자가노동비(원)	6,068,158	6,278,923	-210,765	-3.47%
	농가소득(원)	8,241,763	8,209,135	32,628	0.40%
	농가순수익(원)	1,720,628	1,477,235	243,393	14.15%
전체 오이 농가 소득 증가액(억원)		93.4			

〈부표 11〉 농기계 임대사업이 참외 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	5,225,762	5,858,666	-632,904	-12.11%
	고용노동비(원)	773,878	867,604	-93,726	-12.11%
	자가노동비(원)	4,451,884	4,991,062	-539,178	-12.11%
	농가소득(원)	6,771,185	6,677,459	93,726	1.38%
	농가순수익(원)	1,725,535	1,092,631	632,904	36.68%
전체 참외 농가 소득 증가액(억원)		296.6			

〈부표 12〉 농기계 임대사업이 참외 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	5,225,762	5,407,268	-181,506	-3.47%
	고용노동비(원)	773,878	800,757	-26,879	-3.47%
	자가노동비(원)	4,451,884	4,606,511	-154,627	-3.47%
	농가소득(원)	6,771,185	6,744,306	26,879	0.40%
	농가순수익(원)	1,725,535	1,544,029	181,506	10.52%
전체 참외 농가 소득 증가액(억원)		85.1			

〈부표 13〉 농기계 임대사업이 양파 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,560,102	1,765,870	-205,768	-13.19%
	고용노동비(원)	827,459	936,596	-109,137	-13.19%
	자가노동비(원)	732,643	829,274	-96,631	-13.19%
	농가소득(원)	2,891,852	278,2715	109,137	3.77%
	농가순수익(원)	2,040,123	1,834,355	205,768	10.09%
전체 양파 농가 소득 증가액(억원)		363.4			

〈부표 14〉 농기계 임대사업이 양파 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,560,102	1,619,113	-59,011	-3.78%
	고용노동비(원)	827,459	858,758	-31,299	-3.78%
	자가노동비(원)	732,643	760,355	-27,712	-3.78%
	농가소득(원)	2,891,852	2,860,553	31,299	1.08%
	농가순수익(원)	2,040,123	1,981,112	59,011	2.89%
전체 양파 농가 소득 증가액(억원)		104.2			

〈부표 15〉 농기계 임대사업이 건고추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	2,827,733	3,070,843	-24,3110	-8.60%
	고용노동비(원)	381,554	414,357	-32,803	-8.60%
	자가노동비(원)	2,446,179	2,656,485	-210,306	-8.60%
	농가소득(원)	2,793,929	2,761,126	32,803	1.17%
	농가순수익(원)	211,503	-31,607	243110	114.94%
전체 건고추 농가 소득 증가액(억원)		723.7			

〈부표 16〉 농기계 임대사업이 건고추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	2,827,733	2,897,453	-69,720	-2.47%
	고용노동비(원)	381,554	390,961	-9,407	-2.47%
	자가노동비(원)	2,446,179	2,506,491	-60,312	-2.47%
	농가소득(원)	2,793,929	2,784,522	9,407	0.34%
	농가순수익(원)	211,503	141,783	69,720	32.96%
전체 건고추 농가 소득 증가액(억원)		207.6			

〈부표 17〉 농기계 임대사업이 마늘 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	2,015,632	225,0164	-234,532	-11.64%
	고용노동비(원)	723,535	807,723	-84,188	-11.64%
	자가노동비(원)	1,292,097	1,442,331	-150,344	-11.64%
	농가소득(원)	3,891,929	3,807,741	84,188	2.16%
	농가순수익(원)	2,402,808	2,168,276	234,532	9.76%
전체 마늘 농가 소득 증가액(억원)		524.5			

〈부표 18〉 농기계 임대사업이 마늘 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	2,015,632	2,082,892	-67,260	-3.34%
	고용노동비(원)	723,535	747,679	-24,144	-3.34%
	자가노동비(원)	1,292,097	1,335,213	-43,116	-3.34%
	농가소득(원)	3,891,929	3,867,785	24,144	0.62%
	농가순수익(원)	2,402,808	2,335,548	67,260	2.80%
전체 마늘 농가 소득 증가액(억원)		150.4			

〈부표 19〉 농기계 임대사업이 가을배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,319,712	1,450,940	-131,228	-9.94%
	고용노동비(원)	275,521	302,918	-27,397	-9.94%
	자가노동비(원)	1,044,191	1,148,022	-103,831	-9.94%
	농가소득(원)	1,662,578	1,635,181	27,397	1.65%
	농가순수익(원)	493,818	362,590	131,228	26.57%
전체 배추 농가 소득 증가액(억원)		183.1			

〈부표 20〉 농기계 임대사업이 가을배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,319,712	1,357,346	-37,634	-2.85%
	고용노동비(원)	275,521	283,378	-7,857	-2.85%
	자가노동비(원)	1,044,191	1,073,968	-29,777	-2.85%
	농가소득(원)	1,662,578	1,654,721	7,857	0.47%
	농가순수익(원)	493,818	456,184	37,634	7.62%
전체 배추 농가 소득 증가액(억원)		52.5			

〈부표 21〉 농기계 임대사업이 고랭지배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	666,493	732,767	-66,274	-9.94%
	고용노동비(원)	271,489	298,485	-26,996	-9.94%
	자가노동비(원)	395,004	434,282	-39,278	-9.94%
	농가소득(원)	1,066,751	1,039,755	26,996	2.53%
	농가순수익(원)	459,577	393,303	66,274	14.42%
전체 고랭지배추 농가 소득 증가액(억원)		29.3			

〈부표 22〉 농기계 임대사업이 고랭지배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	666,493	685,499	-19,006	-2.85%
	고용노동비(원)	271,489	279,231	-7,742	-2.85%
	자가노동비(원)	395,004	406,268	-11,264	-2.85%
	농가소득(원)	1,066,751	1,059,009	7,742	0.73%
	농가순수익(원)	459,577	440,571	19,006	4.14%
전체 고랭지배추 농가 소득 증가액(억원)		8.4			

〈부표 23〉 농기계 임대사업이 양배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	815,555	914,329	-98,774	-12.11%
	고용노동비(원)	312,317	350,142	-37,825	-12.11%
	자가노동비(원)	503,238	564,186	-60,948	-12.11%
	농가소득(원)	970,385	932,560	37,825	3.90%
	농가순수익(원)	323,218	224,444	98,774	30.56%
전체 양배추 농가 소득 증가액(억원)		71.5			

〈부표 24〉 농기계 임대사업이 양배추 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	815,555	843,882	-28,327	-3.47%
	고용노동비(원)	312,317	323,165	-10,848	-3.47%
	자가노동비(원)	503,238	520,717	-17,479	-3.47%
	농가소득(원)	970,385	959,537	10,848	1.12%
	농가순수익(원)	323,218	294,891	28,327	8.76%
전체 양배추 농가 소득 증가액(억원)		20.5			

〈부표 25〉 농기계 임대사업이 콩 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	358,014	413,077	-55,063	-15.38%
	고용노동비(원)	56,362	65,030	-8,668	-15.38%
	자가노동비(원)	301,652	348,046	-46,394	-15.38%
	농가소득(원)	620,199	611,531	8,668	1.40%
	농가순수익(원)	263,246	208,183	55,063	20.92%
전체 콩 농가 소득 증가액(억원)		352.2			

〈부표 26〉 농기계 임대사업이 콩 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	358,014	373,805	-15,791	-4.41%
	고용노동비(원)	56,362	58,848	-2,486	-4.41%
	자가노동비(원)	301,652	314,957	-13,305	-4.41%
	농가소득(원)	620,199	617,713	2,486	0.40%
	농가순수익(원)	263,246	247,455	15,791	6.00%
전체 콩 농가 소득 증가액(억원)		101.0			

〈부표 27〉 농기계 임대사업이 가을무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)

(농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,013,779	1,126,431	-112,652	-11.11%
	고용노동비(원)	358,726	398,588	-39,862	-11.11%
	자가노동비(원)	655,053	727,843	-72,790	-11.11%
	농가소득(원)	1,550,794	1,510,932	39,862	2.57%
	농가순수익(원)	789,124	676,472	112,652	14.28%
전체 무 농가 소득 증가액(억원)		58.9			

〈부표 28〉 농기계 임대사업이 가을무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감율 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,013,779	1,046,086	-32,307	-3.19%
	고용노동비(원)	358,726	370,158	-11,432	-3.19%
	자가노동비(원)	655,053	675,928	-20,875	-3.19%
	농가소득(원)	1,550,794	1,539,362	11,432	0.74%
	농가순수익(원)	789,124	756,817	32,307	4.09%
전체 무 농가 소득 증가액(억원)		16.9			

〈부표 29〉 농기계 임대사업이 고랭지무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감율 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	652,132	724,597	-72,465	-11.11%
	고용노동비(원)	371,016	412,244	-41,228	-11.11%
	자가노동비(원)	281,116	312,354	-31,238	-11.11%
	농가소득(원)	1,812,974	1,771,746	41,228	2.27%
	농가순수익(원)	1,092,937	1,020,472	72,465	6.63%
전체 고랭지무 농가 소득 증가액(억원)		17.0			

〈부표 30〉 농기계 임대사업이 고령지무 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	652,132	672,914	-20,782	-3.19%
	고용노동비(원)	371,016	382,839	-11,823	-3.19%
	자가노동비(원)	281,116	290,074	-8,958	-3.19%
	농가소득(원)	1,812,974	1,801,151	11,823	0.65%
	농가순수익(원)	1,092,937	1,072,155	20,782	1.90%
전체 고령지무 농가 소득증가액(억원)		4.9			

〈부표 31〉 농기계 임대사업이 당근 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 4.4448%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대사 업으로 인한 효 과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,238,396	1,388,381	-149,985	-12.11%
	고용노동비(원)	750,871	841,811	-90,940	-12.11%
	자가노동비(원)	487,525	546,570	-59,045	-12.11%
	농가소득(원)	2,894,315	2,803,375	90,940	3.14%
	농가순수익(원)	2,084,126	1,934,141	149,985	7.20%
전체 당근 농가 소득 증가액(억원)		33.0			

〈부표 32〉 농기계 임대사업이 당근 농가의 소득에 미친 효과 (2022년 기준)
 (농기계임대사업에 의한 기계화율 제고효과를 1.2747%로 가정)

		현재 (A)	농기계 임대사업 이 없었을 경우 (B)	농기계 임대 사업으로 인한 효과 (C=B-A)	비용절감을 및 수익증가율 (C/A)
10a당	노동비(원)	1,238,396	1,281,409	-43,013	-3.47%
	고용노동비(원)	750,871	776,951	-26,080	-3.47%
	자가노동비(원)	487,525	504,458	-16,933	-3.47%
	농가소득(원)	2,894,315	2,868,235	26,080	0.90%
	농가순수익(원)	2,084,126	2,041,113	43,013	2.06%
전체 당근 농가 소득 증가액(억원)		9.5			

참고문헌

- Baum, C. F.(2006), An Introduction to Modern Econometrics Using Stata. College Station, TX: Stata Press.
- Botsman, Rachel., Roo Rogers, 2010. Beyond Zipcar : Collaborative Consumption, Havard Business Review.
- Cameron, A. C., and P. K. Trivedi(2022), Microeconometrics Using Stata. 2nd ed. College Station, TX: Stata Press.
- Davidson, R., and J. G. MacKinnon(1993), Estimation and Inference in Econometrics. New York: Oxford University Press.
- Economy. Penguin Press.
- Gansky, Lisa, 2011. 메시「The Mesh」, 21세기 북스.
- Greene, W. H.(2018). Econometric Analysis. 8th ed. New York: Pearson.
- IPCC, 2006. Guideline for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC 2006). IGES.
- Lawrence Lessig. 2008. Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid
- Wooldridge, J. M.(2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press.
- 권애라, 2013. IT 비즈니스 발전에 따른 공유경제 성장전망 및 시사점, 「산은조사월보」.
- 김동운, 양병우, 김은경, 김용식. 2019. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2018): 농기계 임대사업 인력 안전 관리 합리화 및 안전사고 예방 전략』. 한국농촌경제연구원. C2019-15-6.
- 김은란, 차미숙, 김상조, 박미선, 2015. 공유경제 기반의 도시공간 활용 제고방안 연구, 국토연구원.
- 김점산 외, 2014. 공유경제의 미래와 성공조건, 경기개발연구원.
- 김점산, 박경철, 고진. 2015. 카셰어링의 사회경제적 효과, 「이슈&진단」, No183, 경기연구원.
- 김점산, 지우석, 강상준, 2014. 공유경제(Sharing Economy)의 미래와 성공조건, 「이슈&진단」. No134. 경기개발연구원.
- 김정호, 강정일, 박문호, 이경해. 2019. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2018): 발작물 농기계 임대사업 참여 실태와 개선방안』. 한국농촌경제연구원. C2019-15-9.
- 남경수·서대석·안병일. 2021, “농업기계 임대사업의 생산비 절감효과 실증분석”, 농촌경제 제44권 제2호: 51-78.
- 농림축산식품부. 2016. 농기계 임대사업 운영방안 연구, 연구보고서.
- 농촌진흥청. 각년도. 「농업기계이용실태조사」.
- 농촌진흥청, 「2022 농축산물소득자료집」.
- 농촌진흥청. 「2016 농업기계 임대사업 운영가이드」.
- 반정화, 박운정, 2014. 서울시 공유경제 활성화방안. 서울연구원.
- 서대석, 김연중, 강창용, 박지연, 최진용, 김의준. 2019. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2018): 농

- 기계임대사업 평가 결과 보고서』.한국농촌경제연구원. C2019-73-1.
- 서대석, 김연중, 김용렬, 이정민, 박영구, 최재현, 조재우, 이승근. 2022. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2022): 농기계임대사업 평가 결과 보고서』. 한국농촌경제연구원 .C2022-67-1.
- 서대석, 김연중, 최익장, 김의준, 김다혜. 2019. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2020): 농기계임대사업 평가 결과 보고서』. 한국농촌경제연구원. C2020-65-1.
- 신승엽, 김병갑, 김유용, 김형권, 이규승, 지자체 농업기계 임대사업의 효율화 방안. *Journal of Biosystems Engineering, J. of Biosystems Eng.* 37(6) pp. 434-438.
- 신승엽, 이정민, 김유용, 노재승. 농업기계 임대사업 운영실태 및 개선방안. *Journal of the Korean Society Of Rural Planning*, Vol. 22, No. 4, 2016(61-69)
- 안병일, 남경수. 2018. 『농기계임대사업 효과 평가』.한국농업경제학회.
- 안병일, 서동희, 강민성, 정현주. 2021. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2021):농기계임대사업 평가 및 컨설팅 용역사업의 효과분석 및 개선방안』.한국농촌경제연구원. C2021-57-4.
- 이명현, 패널자료를 이용한 쌀생산비 함수 추정. *시장경제연구* 제 40집 1호, pp. 107~131.
- 이성엽, 2016. 공유경제(Sharing economy)에 대한 정부규제의 필요성, *행정법연구* 제44호.
- 이영만, 강정국. 농업기계작업 임대료의 원가계산에 관한 연구. *Journal of Agriculture & Life Science* 44(6) pp. 191-199.
- 조가옥, 박현태. 2019. 『농기계임대사업 평가 및 컨설팅(2018): 지역 농업 발전과 연계한 농기계 임대사업의 역할』 한국농촌경제연구원 수탁연구보고서 C2019-15-7.
- 통계청. 각년도. 「농업경제조사」.
- 통계청. 각년도. 「농업기계보유현황」.
- 통계청 2021. 「2021 농가경제조사 지침서」.
- 한국개발연구원, 2017. 「교통부문사업 편익산정 방법론 연구」.
- 한국개발연구원, 2021. 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구」.
- 한국개발연구원, 2023. 「노후농업기계 미세먼지 저감대책 지원」.
- 한국교통연구원, 2014. 승용차 공동이용(카셰어링)이 교통수요에 미치는 영향 연구.
- 한국농촌경제연구원, 2022. 「농기계임대사업 평가 조사」.
- 한국은행, 2004. 「산업연관분석해설」.
- 한국은행, 2019. 「2015년 산업연관표」.
- 홍순중, 허윤근, 정선옥, IPA분석을 통한 농업기계 임대사업의 전략적 개선방안, *CNU Journal of Agricultural Science*, Vol. 40, No. 4, pp 385-394
- 홍순중, 허윤근, 정선옥, 신승엽. 농업기계 단기임대사업의 효율적 운영을 위한 실태조사 연구, *CNU Journal of Agricultural Science*, Vol. 38, No. 3, pp. 583-591
- 홍순중, 허윤근, 정선옥, 홍성현, “자료포락분석법을 이용한 농기계 임대사업의 효율성 분석”. *CNU Journal of Agricultural Science*, Vol. 39, No. 2, pp. 279-289
- 환경부 국가미세먼지정보센터. 각년도. 「대기오염물질 배출량」.
- 황영모. 2015. 전라북도 공유경제 도입방안 연구. 전북연구원.