



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

한국농업의 지역별 노동투입
플로우추계 및 노동배분 효과 분석:
1977~2018

제주대학교 대학원

농업경제학과

오 유 민

2020년 8월

한국 농업의 지역별 노동투입
플로우추계 및 노동배분 효과 분석:
1977~2018

지도교수 유 영 봉
오 유 민

이 논문을 경제학 석사학위 논문으로 제출함
2020년 6월

오유민의 경제학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 김 화 년 ㉠
위 원 강 동 일 ㉠
위 원 유 영 봉 ㉠

제주대학교 대학원

2020년 6월

An empirical analysis of the labor productivity
and labor allocation efficiency by estimates of
the regional labor flow input in Korean agriculture
: 1977~2018

Yumin Oh

(Supervised by professor Young bong Yu)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the
degree of Master of Economics

2020. 06.

This thesis has been examined and approved.

Hwa Nyeon Kim, Prof. of Agricultural Economics

Dong Il Kang, Prof. of Agricultural Economics

Young Bong Yu, Prof. of Agricultural Economics

June 2020

Department of Agricultural Economics
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

국문 요약

I. 서론	1
1. 연구배경 및 문제제기	1
2. 선행연구 검토	3
3. 연구 목적 및 방법	6
II. 한국농업의 지역별 농업 노동투입량 추계와 분석	8
1. 농업노동에서의 스톡과 플로우의 의미	8
2. 경종작물의 총 노동투입량 추계	9
3. 소결	20
III. 지역별 농업노동 투입량 추계 및 노동생산성 계측	22
1. 지역별 농업노동 스톡 투입량 추계	22
2. 지역별 농업노동 스톡 투입량 추계	25
3. 지역별 노동투입량 스톡-플로우 계측결과 분석	29
4. 지역별 노동생산성 계측: 스톡과 플로우 비교	32
5. 소결	37
IV. 농업노동생산성 분해 및 변화요인의 분석	39
1. 노동생산성 성장분해 분석	39
2. 지역별, 시기별 노동생산성 변화특성 분석	42
3. 지역별 농업 성장경로 분석	44
4. 소결	47

V. 농업노동생산성 변화요인 검증	48
1. 검증 모형	48
2. 계측결과 및 해석	51
VI. 요약 및 결론	54
참 고 문 헌	57

표 목 차

<표Ⅱ-1> 한국의 농림업 취업자 수 및 노동공급 가능량 추계	11
<표Ⅱ-2> 노동투입시간 추계 경종작물 목록	13
<표Ⅱ-3> 한국 경종작물의 연도별 총 노동투입시간 추계결과	16
<표Ⅲ-1> 지역별 노동공급 가능량	23
<표Ⅲ-2> 지역별 노동공급 평균 성장률	24
<표Ⅲ-3> 지역별 유형별 노동투입시간 및 투입비중 계측 결과	27
<표Ⅲ-4> 지역별 농림업 취업자 1인당 연간 노동투입일 수	31
<표Ⅲ-4> 지역별 평균 노동생산성 비교(스톡-플로우)	33
<표Ⅳ-1> 지역별 노동생산성 성장 분해	43
<표Ⅴ-1> 기초통계량	51
<표Ⅴ-2> 시기별 노동생산성 회귀분석 계측 결과	52
<표Ⅴ-3> 후기의 요소 배분의 효율성 비교(스톡-플로우)	50
<부표 1> 지역별 단위면적 당 노동투입시간 추계 결과	59
<부표 2> 노동투입시간 추계방법	68

그림 목 차

<그림Ⅱ-1> 한국 농업의 유형별 노동투입 비중변화	18
<그림Ⅱ-2> 경종작물 총 노동투입량의 스톡-플로우 비교	19
<그림Ⅲ-1> 지역별 유형별 노동투입 비중의 시기별 변화	28
<그림Ⅲ-2> 플로우/스톡 비율 추이	30
<그림Ⅲ-3> 지역별 노동생산성(스톡)지수 변화추이	34
<그림Ⅲ-4> 지역별 노동생산성(플로우)지수 변화추이	35
<그림Ⅳ-1> 노동생산성 성장분해 기여도(전국)	44
<그림Ⅳ-2> 지역별 경종작물 농업성장경로	46

국문 요약

이 논문은 한국 농업의 기술변화에 있어서 노동투입의 작물별 배분효과를 분석한 것으로, 농업노동의 플로우 투입량을 추계하고, 이를 활용하여 지역별 노동투입 배분효과와 노동생산성 변화의 관계를 규명하였다.

본 논문에서는 농촌진흥청의 농축산물 소득자료집의 생산비 조사 결과를 활용하여 1977~2018년의 45개 경종작물 노동투입시간에 대하여 각 도별, 품목별로 안정적인 노동투입량 통계자료를 구축했다. 이는 한국 농업의 지역별 노동의 플로우 투입량을 최초로 추계한 자료로써 그 의미가 있다.

구축한 통계자료로 지역별 노동생산성을 계측하고, 이를 작물 내 생산성 효과, 정적효과, 동적효과로 분해하여 지역별로 노동생산성 성장요인을 확인하였다. 또한 노동생산성과 토지생산성, 토지/노동투입 비율 간의 관계를 이용하여 작물 간 노동 투입배분의 유연성이 노동생산성 변화에 미치는 영향을 고정효과모형(Fixed Effect Model)을 사용한 회귀 분석(OLS)을 사용하여 검증하였다.

그 결과 2000년 이전에는 작물 내 생산성 효과, 즉 기술의 진보가 노동생산성 향상을 견인하였고, 2000년 이후 노동생산성 성장이 둔화 되는데 이는 정적효과(Static Effect), 즉 노동의 제약으로 인하여 발생한다는 것을 발견하였다.

또한 작물별 노동투입시간으로부터 지역별 노동집중도를 계측하여, 노동이 한 작물 유형에 집중되는 지역(작물의 특화)일수록 노동생산성이 낮고, 다양한 작물에 노동이 분배되는 지역(작물의 다각화)의 노동생산성이 높은 것을 확인할 수 있었다.

본 논문은 실제 노동투입시간을 반영한 노동투입량을 추계하고 지역별 노동생산성 계측에 활용했다는 것이 기존의 연구와의 차별점이다. 또한 지역별 농업노동 생산성의 차이는 노동투입의 제약과 지역별, 작물별 노동 배분의 효율성으로부터 기인한다는 것을 확인하였다는 데에 본 논문의 의의가 있다.

I. 서론

1. 연구배경 및 문제제기

한국 경제는 1960년대 이후 산업구조의 고도화 및 기술진보 등을 경험하며 1970년대 중반 구조전환기를 거쳐 1990년대 후반까지 고도성장을 달성하고 최근 성장이 정체하고 있다. 그 과정에서 농업은 1960, 70년대 투입재의 상대가격 변화와 생산요소의 투입 대체가 기술변화를 유발하여 높은 성장률을 달성하였다. 이후 지속적으로 성장하던 한국 농업은 2000년대 이후 정체 국면에 진입하였고, 2010년 이후 경종부문의 생산침체가 심화 되었다.¹⁾ 농업부문의 품목별 생산 감소는 1990년대부터 시작되는데 이는 90년대 초 개방화로 인한 수입농산물의 영향과 농촌노동력 감소 등으로 인한 생산 규모와 생산성의 동시적 감소 혹은 부진 때문이라고 할 수 있다.²⁾ 따라서 농업생산의 침체에 농업노동 투입의 변화가 큰 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

농업에서의 노동은 중요한 생산요소이지만 농림어업 취업자 수는 1970년대부터 꾸준히 감소했으며 2018년 현재 134만 명으로, 1990년의 310만 명과 비교하면 43% 수준에 불과하다.³⁾ 농림어업 취업자 수는 한국사회의 총인구의 감소, 고령화의 심화와 지속적인 농촌·농가 인구 감소 현상, 서비스 산업 위주로의 산업구조 변화, 이농 현상 등 여러 가지 원인으로 절대적인 감소가 진행되고 있다. 농업 공급시장은 축소되는 반면 노임단가는 상승하는 등 농업노동 투입의 제약이 심화 되는 상황에서 농업 내부의 노동 배분과 효율성 문제를 확인하고, 노동생산성에 대해 분석하는 것은 중요한 학술적 의미를 가진다.

우리나라의 산업별 노동생산성 분석 자료에서 농림수산업의 노동생산성은 선진국의 절반에도 못 미치는 수준⁴⁾이라고 분석되며 제조업 등 타 산업에 비해 농업

1) 유영봉(2019)

2) 반경훈, 권오상(2016)

3) 통계청, 1977~2018, 경제활동인구조사 - 산업별 취업자 수

4) 한국과학기술기획평가원(2007), 「노동생산성과 노동 효율성」

노동의 가치가 저평가⁵⁾ 된다. 그러나 농업분야의 기술은 지속적으로 진보되었고 그에 따라 노동이 다른 투입요소로 대체되고 있으므로 실제 노동투입량과 산출물에 대한 정확한 자료를 활용하여 노동투입량과 그에 따른 노동생산성을 정확히 분석할 필요가 있다.

현재 노동투입에 대한 통계자료는 농림어업 취업자 수, 농가인구 등으로 스톡(Stock)적 성격을 갖는다. 그러나 농업노동은 계절성을 지니며, 겸업농, 다양한 작물을 재배하는 농가, 이기작 농가, 집계되지 않는 일시적 고용노동 투입 등의 다양한 특성을 가지므로 정확한 투입량의 집계와 그 측정이 어렵고, 취업자 수나 농가 인구만으로는 설명할 수 없는 부분이 많다. 결국 농업생산 활동에 있어서 각 작물에 투입되는 노동량을 정확히 측정하고, 그 결과물인 산출물과 연계하여 분석해야만 정확한 농업생산 기술관계에서 농업노동(Flow)의 경제적 효과를 분석할 수 있다. 이런 측면에서 농업생산 활동에서의 노동투입에 대한 플로우 투입량 추계는 매우 중요한 의미를 지닌다.

그러나 기존의 연구에서는 농업 노동투입시간에 대한 통계자료의 확보가 어려워, 노동투입에 대한 경제 분석에서는 대부분 농림어업 취업자 수, 농가 인구 등 ‘스톡’으로부터 노동투입량을 추계하여 사용하거나 농가경제조사의 농가 호당 연간 노동투입 시간에 총 농가 호수를 곱하여 총 농업노동 투입량을 산출하여 사용하는 것이 대부분이다.⁶⁾ 유영봉(2016)은 이러한 노동투입량 자료의 한계를 지적하며 한국 경중농업의 노동투입 플로우 통계량의 안정적인 시계열을 추계하고, 이를 활용하여 한국 농업의 노동생산성을 계측했다. 그 결과 농업노동 평균 생산성이 비(非)농업부문과 비교했을 때 상대적으로 저평가되었음을 확인했다. 그리고 농업노동은 스톡과 플로우 간의 괴리가 심하고, 경제성장 과정에서 그 비율도 변하고 있어 농업노동에 있어 스톡을 사용한 경제학적 분석과 해석에 주의가 필요하다고 지적하였다.

기존 연구에서도 스톡으로부터 추계하여 활용하는 노동투입량의 한계에 대하여 지적하지만, 플로우적 성격으로 접근한 노동에 대한 연구는 유영봉(2016)에서 한

5) 유영봉(2016)은 한국 경중농업의 노동투입 플로우 통계량의 안정적인 시계열을 추계하고, 이를 활용하여 시기별 한국농업의 노동생산성을 계측했다. 그 결과 농업노동 평균 생산성은 비(非)농업부문과 비교했을 때 상대적으로 저평가되었음을 분석했다.

6) 이하 2절의 선행연구검토 참조.

국 전체의 경종 부문 총 노동투입에 대한 분석이 유일하다. 그러나 기후, 지형, 시장의 접근성 등의 차이로 인해 지역별로 재배 작물 구성이 다르고, 같은 작물이라고 하여도 자연적, 외부적 요인으로 인해 지역별 노동투입 시간도 상이하므로 지역별로 구분하여 노동투입량 추계와 노동의 배분문제에 대한 분석이 필요하다.

이에 본 논문에서는 도별 경종작물을 대상으로 노동 플로우 투입량을 추계하여 연속성이 확보된 지역별 농업노동 투입 시계열 통계량을 1977년 이후에 대해 구축한다. 그리고 지역별, 작물 유형별 노동배분의 추이 및 노동투입 구조의 장기적인 변화를 파악하여 농업노동 투입배분 문제에 대해 논의하고자 한다. 또한 구축한 노동투입 통계량을 이용하여 지역별 노동생산성을 계측, 분해하고 노동생산성의 변화요인이 무엇인지 파악하는 것이 본 논문의 목적이다.

생산요소의 효율적 배분은 생산성의 향상으로 이어지므로 요소배분(allocation)에 대한 중요성은 기존의 연구에서도 강조되어 왔으나, 농업 노동 배분에 대한 논의는 많지 않았다. 향후 농업노동 투입이 크게 증가하기는 힘들 것⁷⁾으로 예상되고, 한국 전체 뿐만 아니라 지역별 농업노동의 배분을 검증하고 노동의 가치에 대해 논의하는 것은 중요한 의미를 갖는다.

2. 선행연구 검토

그동안의 한국 농업의 노동투입과 노동생산성과 관련한 국내 연구들은 대부분 한국 농업 전체와 관련된 분석들이었다.

유영봉(2016)은 스톡 개념의 통계자료에 대한 한계를 지적하며 농촌진흥청의 표준소득조사 자료로부터 한국 경종작물의 총 농업노동 투입 시간을 추계하고 농업 노동생산성을 계측하여 산업 간 비교하였다. 그 결과 기존의 스톡개념으로 계측한 농업노동 평균 생산성이 비농업 부문과 비교할 때 상대적으로 저평가 되어

7) 권오상(2015)은 한국농업 생산성 변화요인 분석을 통해 농업부문 총생산량의 증가와 큰 폭의 생산성 향상은 어려울 것으로 예상함.

왔음을 확인하였고 작물 유형별 노동의 배분이 노동의 한계가치생산력 차이로부터 발생하고 있다고 하였다. 그리고 이는 산출물 편향적 기술진보로 이어지고 있음을 농업성장경로 분석으로부터 확인했다. 이 연구는 한국 경종농업의 총 노동 투입 플로우 통계량 추계가 되어 안정적인 장기적 시계열 자료를 구축했다는 데 의미가 있다.

황수철(2014) 또한 통계자료의 규모와 추세의 차이를 지적하며, 농업 기본조사와 경제활동인구조사를 활용하는 스톡 개념으로부터의 총 노동량을 추계하였다.

권오상(2015)은 농가경제조사의 통계조사 방식 개편으로 인한 시계열 불안정을 지적하며 이전 연도 자료와의 일관성을 유지하도록 추계하여 KLAM 자료를 구축하고, 총 요소생산성 변화 요인이 기술혁신과 생산규모 유지에 있다고 하였다.

반경훈(2016)은 농가경제조사의 마이크로데이터 중, 농가별 노동시간을 이용하여 연간 총 노동시간을 도출하여 총 생산성 분석에 활용하였으며, 그로부터 플로우 개념의 노동투입량을 추계하였다. 그러나 균형 패널자료의 구축을 위하여 2003년~2007년과 2008년~2012년까지의 자료를 따로 구축하였다.

대부분의 연구들에서 농업생산성과 기술변화 분석에 있어 통계자료의 제약이 있음을 지적하며 스톡 자료로부터 플로우 시계열 자료를 추계하여 사용하고 있다. 농업노동에 대해 플로우 자료를 구축한 연구는 유영봉(2016)의 연구가 유일하며, 반경훈(2016)은 단기(5개년)적 자료를 구축했다는 데 의의가 있다. 그러나 지역별 장기추세에 대한 자료는 구축되지 않았음을 확인하였다.

지역별 연구로는 유영봉(2015)의 지역별 농업 생산효율성 변화율을 3가지 생산함수로 추정한 연구가 있다. 이 연구에서 노동투입은 농림축산식품통계연보의 농림어업취업자 수를 활용하였다.

김민정(2019)은 전북의 지역 노동생산성을 분석했으며, 근로자 수를 활용했다. 이 연구에서 전북의 1차 산업이 산업별 경쟁력 분석에서 상대적으로 높게 나타났다. 제조업은 평균수준, 서비스 산업은 상대적으로 낮다고 하였다.

그동안 농업노동투입 통계량에 대한 문제제기, 그 문제를 극복한 한국 총 노동 투입시간의 추계 연구, 타 산업 부문에서의 지역별 노동생산성 연구는 있으나 농업 부문에서의 지역별 노동생산성을 분석한 연구는 없었다.

앞서 언급했던 것처럼 농업 노동투입의 절대적 감소 상황에서 투입 요소의 배

분이 중요한 문제가 되었는데, 최근 한국 경제에서 노동 배분에 대한 문제는 소득분배구조의 원인으로써 관심이 증대되고 있다. 노동시장 내 자유로운 이동이 제한되고 그 사이 격차가 존재한다고 보는 노동시장 분절구조는 농업에도 적용할 수 있다.

Mill(1848)과 Cairnes(1874)는 교육, 훈련 수준이 일자리에 속하게 되는 원인이 되는 것도 인정하지만, 법이나 관습, 전수할 수 없는 숙련, 빈곤과 같은 경제적 제약 등의 장벽으로 인해 직업 선택의 자유, 노동자들 사이의 경쟁은 일정 범위로 제한되기 때문에 비경쟁적 집단이 광범위하게 존재한다고 주장했다. 김수현(2014)은 1997년 경제위기를 전후하여 한국 노동시장 분절구조가 심화 되었고, 생산체계의 변화가 소비와 투자까지 위축시켜 경제성장에 부정적인 영향을 미치고 한국 노동시장의 분배구조 역시 악화시키고 있다고 하였다.

한국의 산업간 노동이동과 관련한 연구는 다음과 같다. 이은석 등(2013)은 노동이동성이 고령화와 기술진보로 인해 하락하고 있다고 하였고 김태기(2018)는 1990년대 중반 제조업의 노동생산성이 증가하였는데, 그 원인이 구조변화 요인이 아니라 산업 내 요인의 영향이 커졌기 때문이라고 하였다. 이후 노동이 제조업에서 노동생산성이 낮은 서비스업으로 이동하면서 노동생산성 증가율이 둔화되었다고 하였다. 김태기는 해당 연구에서 Denison(1967)에 의해 고안된 노동생산성 성장 분해를 사용하여 노동이동성에 따른 노동생산성의 변화를 설명한다.

노동의 분절과 이동의 제약은 노동생산성에 영향을 미치며, 이는 곧 농업 생산성 변화로 이어진다. 그러나 이제까지의 노동 생산성에 대한 연구는 주로 제조업 및 산업 간 노동생산성 국가 혹은 지역의 총 생산성에 초점을 맞추었으며, 농업 분야의 노동생산성에 대한 연구는 부족한 실정이다.

Kurosaki(2003)는 Timmer&Szirmai(2000)가 Denison(1967)의 식을 보완하여 노동생산성 성장 분해한 것을 토지생산성에 적용하여 파키스탄 서부 편잡 지역의 토지생산성을 전통적 농업이 작물집중도와 농업 내 생산성의 향상으로 분해하여 설명한다. 분해 결과 편잡 지역은 고부가 가치 작물로 토지를 이동 및 집중하게 되면서 토지생산성이 향상되었다고 하였다.

Syrquin(1988)은 구조적 변화가 노동생산성 성장의 전제조건이라 하였으며, Timmer&Szirmai 또한 Syrquin의 주장과 같이 구조적 변화가 생산성 성장에 중

요한 원천이라는 ‘Structural bonus hypothesis’를 제시하고 아시아 국가의 제조업에 대입하여 연구를 진행하였고 검증결과 가설을 기각하였다. 즉, 노동의 이동으로 설명하는 구조적 변화보다는 산업 내 생산성의 향상이 아시아 국가의 노동생산성 성장의 요인이라고 하였다.

Fagerberg(2000)는 총 생산성의 증가는 부문 내 생산성의 영향이며, 노동의 이동은 큰 영향을 주지 않는다고 하였다. 부문 내 생산성과 노동이동의 동시적 구조변화를 나타내는 동적 효과(Dynamic Effect)⁸⁾는 대부분 음의 값을 띄며 생산성 향상에 도움을 주는 구조로 변화하지 않는다고 하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 농업노동의 경제적 분석은 한국 경종작물 투입노동의 플로우 추계가 유일하며, 지역별 농업노동의 플로우 장기 통계량은 구축되지 않았다. 지역별, 연도별 패널자료가 구축되면 지역별로 노동생산성을 분석할 수 있고, 나아가 투입 노동 할당에 대한 논의도 가능할 것이다.

3. 연구 목적 및 방법

본 논문에서는 농촌진흥청의 농축산물 소득자료집의 작물별 노동비 부분을 활용하여 연도별, 지역별 농업노동 투입량(플로우) 데이터를 구축하고, 노동의 배분 추이를 살펴보는 것이 첫 번째 목적이다. 두 번째 목적은 구축한 통계량을 활용하여 지역별 노동생산성을 계측 및 분해하고, 노동생산성 성장요인을 구명하고자 한다.

이를 위하여 본 논문에서는 1977년부터 2018년까지의 41개년의 한국 경종농업의 지역별/작물별 노동투입시간을 추계한다. 농축산물 소득자료집(전국, 지역)의 지역별, 작목별 자가 노동과 고용 노동 노동투입시간을 입력 및 집계하고, 집계되지 않은 작물과 연도에 대해 동일 지역 유사 작물 시간, 전국(평균) 시간, 성장률 연결 등의 방법으로 플로우 데이터 통계량을 확보했다. 마지막으로 지역별로 단위당 노동투입시간에 해당연도의 작물별 재배면적을 곱하여 지역별 경종농업

8) IV장의 1. 노동생산성 성장분해 분석 참조.

의 연간 총 노동투입시간을 산출했다.

도별 노동 플로우 투입량 추계결과와 지역별, 경종작물별 산출량 자료를 이용하여 연도별, 지역별 노동생산성을 계측하고 Timmer&Szirmai(2000)의 노동생산성 성장 분해식을 적용하여 노동생산성 성장요인을 분석한다. 그로써 한국 농업의 지역별 장기적 구조변화추이를 분석할 수 있다.

그리고 노동생산성을 다시 기술변화와 요소분배효과로 구분하고, 유형별 노동 투입 집중도를 변수로 하여 노동의 제약 하에 도별 농업노동 생산성의 차이가 발생하는 요인에 대해 시기별, 지역별로 비교 분석하도록 한다. 검증 방법으로는 고정효과모형(Fixed Effect Model)을 사용한 회귀 분석(OLS)을 하도록 한다. 이로부터 지역별 노동생산성 변화에 작물별 노동집중도가 얼마만큼의 기여를 하는지 계량적으로 도출해 본다.

논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 한국경종작물의 총 노동투입시간을 스톡과 플로우 각 성격별로 추계하고, 한국 전체의 노동투입 통계량을 구축한다. III장에서는 II장의 노동투입통계량 추계방법을 활용하여 지역별 노동투입통계량을 구축한다. 지역별 노동투입량을 스톡과 플로우로 추계하고 지역별 노동생산성을 스톡, 플로우로 각각 계측하여 비교한다. 이 결과로 실제 노동투입량이 반영된 지역별 노동생산성 계측 결과를 확인할 수 있다. 제 IV장에서는 노동생산성 성장 분해식을 적용하여 노동생산성 성장을 기술진보와 구조적 변화로 분해하여 시기별 노동생산성 변화요인이 무엇인지 확인한다. 제 V장에서는 노동생산성을 기술변화와 요소 배분의 효율(토지/노동 비율)로 분해하고, 회귀분석을 이용하여 노동의 집중도가 시기별로 노동생산성에 어떤 영향을 주는지 확인한다. 마지막 장에서는 이상의 논의를 요약 정리한다.

II. 한국 경종작물 총 노동투입량 추계와 분석

1. 농업 노동에서의 스톡(Stock)과 플로우(Flow)의 의미

경제학에서의 스톡(Stock, 저장)은 특정 시점에 존재하는 양(quantity)을 말하며 플로우(Flow, 유량)는 시간(또는 기간)당 획득 및 사용되는 양을 의미한다. 그리고 스톡은 자본, 플로우는 생산물 또는 소득과 연결된다.⁹⁾ The New Palgrave에서는 스톡-플로우 분석(stock-flow analysis)을 수요와 공급 측면에서 설명한다. 플로우적 수요는 당기에 소비할 계획으로써의 재화 구입을 의미하고 스톡적 수요는 당기의 자산 구입은 보유의 목적이라고 구분한다. 이와 유사하게 플로우적 공급을 당기 내 공급을 목적으로 하는 재화, 스톡적 공급을 재고의 공급이라고 구분하였다. Patinkin(1965)는 ‘플로우는 $1/T$ 의 양(quantity)을 의미하는 것이 아니라 h (the length of the market/planning period)를 나타내는 것이며 스톡은 h 로부터 독립적인 규모의 양을 말한다.’¹⁰⁾고 스톡과 플로우를 설명하였다.

경제학적 스톡과 플로우의 정의를 농업노동에 적용하면 농업에서의 노동은 스톡뿐만 아니라 플로우 측면에서도 접근하여 설명해야 한다는 것을 알 수 있다. 왜냐 하면 스톡으로의 농업노동은 취업자 수, 농가 인구 등으로 나타낼 수 있는데, 농업은 계절성을 띄는 특성으로 농번기에 일시적이며 집중적인 노동의 투입이 일어나고, 농업 종사자나 농가 인구가 주간 또는 월간 단위로 규칙적인 규모의 노동을 투입하지 않기 때문이다. 그리고 작물별로 재배 및 수확 후 관리에 소요되는 노동 투입량이 다르며, 기후나 재해 등의 외부적 요인에 의하여 노동투입량의 변동성이 크다. 그 뿐만 아니라 겸업농이나 집계되지 않는 일시적 고용노동 등은 스톡으로의 노동투입으로 고려되지 않아 농업노동이 과대¹¹⁾ 혹은 과소평가될 수 있다.

9) 『현대경제학원론』, 1985, 박영사

10) ‘stocks and flows’, 『The New Palgrave 2nd』, Vol 8, 14-17p.

11) 유영봉(2015b)에서는 스톡으로의 농업노동투입은 과대평가될 수 있으며 이를 사용한 농업생산 구조분석은 노동투입효과를 제대로 반영했다고 보기 어렵다고 지적함.

또한 농업노동은 재배작물이 노동집약적 작물인지 여부에 따라 투입량이 다르다. 예를 들어 2018년도 기준으로 연간 쌀에 투입되는 노동은 11.65시간이었던 반면, 시설토마토는 420.2로¹²⁾ 노동투입량의 차이가 35배 이상이다. 쌀과 시설토마토처럼 실제로 작물별 노동투입 시간의 차이가 크지만, 취업자 수로 농업 노동량을 설명할 때에는 농림업 취업자 1명 단위로 나타낼 수밖에 없다는 한계가 있다.

플로우 농업노동 투입량은 실제 농작물 생산에 투입된 총 노동시간으로 나타낼 수 있다. 작물별 노동 투입시간(플로우 투입량)으로 노동투입량을 설명하는 경우, 스톡으로의 농업노동 투입량에서 지적했던 겸업농의 비농업 부문 투입 노동, 농한기 유휴노동, 일시적 외부 노동, 외부 요인으로 노동 투입량의 증가 혹은 감소, 작물 구성에 따른 노동투입량의 차이 등의 현상에 대해 설명할 수 없었던 부분을 극복할 수 있다.

지역별 농림어업 취업자 수, 농가 및 농촌 인구 등의 스톡적 성격의 자료는 장기적으로 확보되어 있으나, 장기적인 노동투입 플로우 자료는 구축되지 않았다. 기존의 연구들에서도 스톡으로의 노동투입량에 대한 문제점을 지적하고 순수 플로우 투입 통계량의 필요성을 강조하나, 통계량 확보가 어려워 그동안 많이 다뤄지지 못한 실정이다. 농업에서의 노동투입 효과를 제대로 반영하기 위해서는 지역별, 작물별 노동투입시간의 안정적인 플로우 통계량을 구축하는 것이 필요하다.

2. 경종작물 총 노동투입량 추계: 스톡(Stock) 및 플로우(flow) 투입량

본 절에서는 한국의 경종작물 농업노동 투입량에 대해서 스톡과 플로우 두 성격의 통계량을 추계한다. 스톡 노동투입량은 경제활동 인구조사의 농림어업 취업자 수로부터 추계하고, 플로우 노동투입량은 작물별 노동투입시간을 집계 및 추계하여 구축한 후 스톡과 플로우 계측 결과를 각각 분석한다.

12) 『농축산물 소득자료집(전국)』, 2018, 농촌진흥청,

본 절에서 추계하는 플로우 노동투입량은 한국 경종 작물별 노동투입시간으로부터 구축되기 때문에 작물별, 연도별 노동투입의 현황을 알 수 있으므로 노동투입 비중의 변화추이에 대해서도 본 절에서 분석하려고 한다.

1) 스톡 추계

스톡으로부터 노동투입량을 추계하는 것은 농림업 취업자가 연간 공급 가능한 ‘투입가능량’을 의미하는 것으로 취업자 1인당 한국의 임금근로자 평균 노동시간을 곱한 것이다. 연간 투입 가능 총량이므로 플로우 성격의 농업노동의 성격이 반영되지 않음에 유의해야 한다.

(1) 추계방법

유영봉(2015b)에서는 농림어업 취업자 수에서 어업을 분리하는 방식으로 농림업 취업자 수를 추계하였다. 1977~2014년은 유영봉의 농림업 취업자 수 계열을 활용하고, 2015~2018은 통계청의 경제활동 인구조사 중 시·도 산업별 취업자의 농업, 임업, 어업 취업자 수 자료¹³⁾를 사용한다.

노동투입량을 추계하는 식은 유영봉(2016)을 따라 연간 농림업 취업자 수를 각 지역별 농업스톡량으로 재정비하고, 농업투입 스톡량이 제공 가능한 각 지역별 농업 노동 공급 가능시간(Total Stock Hour)을 추계하여 한국 전체 및 지역별 농업취업자 수로부터 공급 가능한 경종작물의 총 노동 공급량을 계측하는 것으로써 식(1)로 도출한다. 이 식은 농림업 취업자 수 1명에게 한국의 평균적인 임금근로자의 근로시간을 적용하여 도출하는 것으로써 농림업 취업자 전체의 최대 노동 공급 가능 총량을 의미하는 것이다.

13) 경제활동 인구조사의 시도 산업별 취업자에는 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도 17개 지역으로 구분되어 있으나, 본 연구에서는 경기도(경기도, 서울, 인천), 강원도, 충청북도, 충청남도(충청남도, 대전, 세종), 전라북도, 전라남도(전라남도, 광주), 경상북도(경상북도, 대구), 경상남도(경상남도, 부산, 울산), 제주도 9개 지역으로 구분함.

<표Ⅱ-1> 한국의 농림업 취업자 수 및 노동공급 가능량 추계 : 1977~2018

연도	취업자 수(천 명)	총 노동공급가능량(십만 시간)
1977	5,101	105,642
1979	4,622	95,722
1980	4,429	91,725
1981	4,556	94,355
1982	4,314	89,343
1983	4,044	83,751
1984	3,731	77,269
1985	3,554	73,603
1986	3,477	72,009
1987	3,400	70,414
1988	3,319	68,736
1989	3,291	68,157
1990	3,100	64,201
1991	2,928	60,639
1992	2,876	59,562
1993	2,734	56,621
1994	2,619	54,239
1995	2,419	50,097
1996	2,322	48,089
1997	2,276	47,136
1998	2,399	49,683
1999	2,264	46,887
2000	2,162	44,775
2001	2,065	42,766
2002	1,999	41,399
2003	1,877	38,873
2004	1,749	36,222
2005	1,747	36,180
2006	1,721	35,642
2007	1,670	34,586
2008	1,627	33,686
2009	1,590	32,927
2010	1,511	31,288
2011	1,488	30,809
2012	1,474	30,527
2013	1,466	30,361
2014	1,401	29,015
2015	1,337	27,689
2016	1,273	26,364
2017	1,279	26,488
2018	1,340	27,751

자료: 유영봉(2015b), 통계청 경제활동 인구조사

$$L_{SHt} = L_{St} \times h \quad - (1)$$

t 는 연도(1977, 1978, ..., 2018), L_{St} 은 t 연도의 한국의 농림업 취업자 수, L_{SHt} 는 t 연도의 총 농업노동 공급가능시간이다. h 는 취업자 1인당 연평균 근로시간¹⁴⁾으로 2,071시간이다.

(2) 추계결과

<표Ⅱ-1>은 스톡으로부터 추계한 연도별 한국 총 농업노동 투입시간이다. 취업자 수는 1977년부터 현재까지 꾸준히 감소하고 있으며, 1977~2000년까지의 감소세가 더 가파르다. 농림업 취업자 수가 지속적으로 감소하고 있는 것은 총 인구의 감소, '80-'90년대의 산업구조의 변화 등의 이유라고 할 수 있다. 취업자 수의 지속적인 감소로 노동공급 가능량 또한 감소세를 보인다. 그러나 취업자가 노동공급 가능 시간 중 얼마만큼의 시간을 실제 노동에 투입하고 있는지에 대해서 알 수 없다는 것이 스톡으로 추계한 노동투입량의 한계이다.

2) 플로우 추계

스톡으로부터 노동 공급 가능량 추계를 통해 한국의 농림업 취업자 수와 농업 노동투입량은 계속 이래 지속적으로 감소했다는 것을 알 수 있었지만, 실제로 그 가능량 중 얼마의 시간을 농업에 투입하고 있는지 알 수 없다.

경종농업의 노동투입의 변화추이를 명시적으로 분석하고자 본 논문에서는 농촌진흥청의 농축산물 소득자료집의 작물별 생산비 부분을 활용하여 1977년~2018년의 한국 전체의 품목별 노동투입시간을 추계하고 장기 패널 자료를 구축한다.

작물별 노동투입시간을 계측함으로써, 스톡에서 반영할 수 없었던 노동공급 가능량 중 실제 노동투입시간을 알 수 있고, 플로우적 농업노동의 특징도 반영할 수 있다.

14) 2013년 한국의 의존적 취업자의 근로자당 연평균 실제 근로시간은 2,071시간/1인 임. OECD, <http://stats.oecd.org/Labour Force Statistics> (2019.9)

(1) 활용 자료

농촌진흥청에서는 농업 경영체 경영진단 및 설계와 농가소득 증대, 농업경영연구와 경영개선 지도를 위한 기초자료 제공을 위하여 1977년부터 매년 작목별 소득을 조사 분석하여 전국 및 지역¹⁵⁾에 대한 ‘농축산물 소득자료’를 제공하고 있다. 1977년 시작 당시 조사 주기를 2년으로 설정하였으나 1979년부터 주기를 1년으로 변경하여 1978년도에 대한 조사는 행해지지 않았으므로 해당 년도의 노동투입시간은 추계에서 제외되었다.

표본은 4차에 걸쳐 수정되었으며 현재는 모집단 재배비율을 반영하여 도별로 표본 수를 배분한다. 도내 재배면적에 비례한 확률비례 추출에 의거 조사 시군을 선정하고 표본수를 배분하여 단순임의 추출법 및 유의 표본 추출법을 사용하여 표본 농가를 선정한다. 2019년 현재 면접조사(1,500농가)와 기록조사(3,800농가)를 병행하여 조사하고 있다.

<표Ⅱ-2> 노동투입시간 추계 경종작물 목록

작목유형(i)	작목명(j)		
미곡(1)	쌀		
맥류(3)	겉보리, 쌀보리, 맥주보리		
잡곡류(3)	조, 옥수수, 메밀		
두류(3)	콩, 팥, 녹두		
서류(2)	감자(봄감자), 고구마		
과일류(6)	사과, 배, 복숭아, 노지포도, 노지감귤, 감(단감)		
채소류(27)	과채류(12)	노지(6)	수박, 참외, 딸기, 오이, 호박, 토마토
		시설(6)	수박, 참외, 딸기, 오이, 호박, 토마토
	엽채류(6)	노지(3)	배추, 시금치, 상추
		시설(3)	배추, 시금치, 상추
	근채류(3)	노지(2)	무, 당근
		시설(1)	무
	조미채소류(6)	노지(5)	고추, 파, 양파, 생강, 마늘
		시설(1)	고추

주) 1. 쌀, 마늘, 양파, 노지고추, 콩은 통계청 조사 작목이므로 통계청에서 자료제공.
자료: 농촌진흥청, 표준소득 조사 자료집 각 년도.

15) 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도

조사 작목은 축산물과 특용작물을 포함하여 2019년 기준 52개 작목이나 조사작목은 지역별 재배면적에 비례하여 결정¹⁶⁾되므로 연도별, 지역별로 상이하다. 그리고 쌀, 마늘, 양파, 노지고추, 콩, 한우(번식우), 한우(비육우), 육우, 젓소, 비육돈, 육계, 산란계 등은 통계청에서 발표한 자료를 활용한다.

본 논문에서의 노동투입시간은 농축산물 소득조사 자료의 노동비 중 고용 노력비와 자가 노력비의 투입시간을 입력하여 집계했다. 본 연구에서 추계한 작물은 1977년부터 2018년까지 연속적으로 조사된 경종작물 45개(<표Ⅱ-2>)이다.

농축산물 소득조사의 노동비는 투입된 노동시간과 노임에 대한 조사를 실행한다. 투입비용과 시간은 자가노동과 고용 노동으로 구분 계상하며 이를 각각 남자, 여자 노동으로 조사한다. 투입 시간은 1년 1기작/10a 기준이고, 고용 노동비의 노임단가는 지역별 현금, 현물 및 급식비를 합산하여 적용하며 자가노동비는 5-29인 규모 제조업 평균 임금을 적용하여 산출한다.

이처럼 연도와 지역별로 작물별 노동투입시간 및 비용에 대한 조사는 시행되고 있으나, 자료가 불연속적이고 분산되어 있어 이를 취합하고, 조사에서 누락된 연도 등에 대해 시계열 데이터의 추계가 필요하다.

(2) 추계방법

우선 농축산물 소득조사 자료에서 발표한 전국의 품목별 자가노동과 고용 노동시간을 집계한다. 41개년의 전국의 총 노동투입 시간을 구축하며 조사 되지 않은 연도와 품목에 대해서는 유사 작물시간, 유사 작물 유형의 평균 시간을 대입하고, 전후 연도 자료가 있는 경우에는 성장률로 연결한다.

연도별, 작물별 노동투입시간을 구축한 후 통계청 '농업 면적 조사'¹⁷⁾의 연도별, 작물별 재배면적을 각 투입시간에 곱하여 연간 투입되는 품목별 노동시간을 계측한다.

품목별 노동투입시간은 식(2)로 도출할 수 있고 한국의 연간 총 노동투입시간은 45개 품목별 총 노동투입시간의 합과 같다. 그러나 본 논문에서의 연간 노동투입

16) 시설채소에 대한 조사는 1982년부터 시작되었음.

17) Kosis 국가통계포털, 농림/수산-농림-농업면적조사, kosis.kr

시간의 추계방법은 유영봉(2016)에서 안정성이 확보된 방법¹⁸⁾을 따라 식(3)으로 산출하도록 한다. 각 품목의 노동투입시간으로부터 작목 유형별 평균값을 도출하고, 유형 내 재배면적의 합계를 곱하여 10개 유형별 총 노동투입시간을 도출할 수 있다. 각 유형별 노동투입시간을 모두 합하면 한국 경종작물의 연간 총 노동투입시간을 계측할 수 있다.

$$L_{Fjt} = L_{jt} \times CA_{jt} \quad \text{— (2)}$$

j 는 작물¹⁹⁾이고, L_{Fjt} 는 t 연도의 j 작물의 총 노동투입시간이다. L_{jt} 는 t 연도 j 작물의 연간 노동투입시간(시간/ha)이다. CA_{jt} 는 t 연도 j 작물의 재배면적(ha)이다.

$$L_{Ft} = \sum_i (\bar{L}_{it} \times \sum_i CA_{it}) \quad \text{— (3)}$$

i 는 작물 유형으로 10개로 구분한다.²⁰⁾ L_{Ft} 는 t 연도의 총 노동투입시간이고, \bar{L}_{it} 는 i 유형의 평균 노동투입시간으로 $\bar{L}_{it} = \frac{\sum_i L_{it}}{i_n}$ 로 산출된다. 식(3)은 \bar{L}_{it} 에 i 유형 작물들의 재배면적의 합을 곱하여 연도별 총 노동투입시간을 산출한다.

(3) 추계결과

농축산물 소득조사자료집(전국)의 노동투입시간을 추계한 후 식(3)을 활용하여 전국의 총 노동투입시간을 추계할 수 있었다.

<표Ⅱ-3>은 연도별로 작물별 총 노동투입 시간 추계한 결과를 유영봉 추계(2016)와 비교한 것이다. 본 논문에서는 45개의 경종작물 노동투입량을 추계하였

18) 유영봉(2016)은 농촌진흥청의 같은 자료로부터 농업노동 투입량을 추계한 바가 있음. 해당 연구는 한국농업 전체의 농업 노동시간에 대한 추계로 자가노동과 고용노동의 투입시간을 집계한 후 동일 작물의 재배면적을 곱하여 각 작물에 투하된 연도별 노동투입시간을 추계하였음.

19) <표Ⅱ-2> 참조.

20) 10개 유형은 미곡류, 맥류, 잡곡류, 두류, 서류, 과일류, 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소류임. <표Ⅱ-2> 노동투입시간 추계 작물 목록 참조. 유형별 노동투입시간은 해당유형에 속하는 작물들의 노동투입시간의 평균임.

<표Ⅱ-3> 한국 경종작물의 연도별 총 노동투입시간 추계 결과
: 유영봉 추계(2016)와의 비교

(단위: 십만 시간)

연도	노동투입시간 추계	유영봉 추계(2016)
1977	3,364	3,176
1979	3,157	2,955
1980	2,933	2,829
1981	2,860	2,794
1982	2,814	2,724
1983	2,735	2,773
1984	2,666	2,657
1985	2,686	2,646
1986	2,573	2,608
1987	2,394	2,465
1988	2,130	2,389
1989	2,059	2,377
1990	1,934	2,190
1991	1,777	2,054
1992	1,687	1,979
1993	1,586	1,945
1994	1,527	1,881
1995	1,528	1,895
1996	1,442	1,774
1997	1,348	1,645
1998	1,292	1,537
1999	1,321	1,530
2000	1,269	1,464
2001	1,199	1,408
2002	1,123	1,283
2003	1,031	1,184
2004	954	1,114
2005	923	1,070
2006	836	992
2007	780	920
2008	726	850
2009	718	834
2010	693	801
2011	652	756
2012	647	754
2013	632	734
2014	594	704
2015	566	-
2016	544	-
2017	531	-
2018	546	-

주) 1. 유영봉(2016)에서는 1963~2015 추계를 하였으나 비교를 위하여 1977~2015까지를 발췌함.
자료: 농촌진흥청, 「농축산물소득조사(전국)」 및 추계, 유영봉(2016)

으나 유영봉의 연구에서는 53개의 경종작물 노동투입량 외에도 축산농업 노동투입량, 기타농업 노동투입량으로부터 총 농업 노동투입량을 추계하였으므로 간극이 발생한다. 두 추계 결과에서 1980년대 후반~1990년 후반의 있지만 괴리가 크지 않고 같은 추이를 보인다. 유영봉(2016)이 기존의 연구에서 안정성을 확인하였으므로 앞으로 이 논문에서는 유형별로 추계한 총 노동투입시간을 이용하여 논문을 전개한다.

연도별 노동투입시간 추계 결과를 살펴보면 1977~2000년 사이에 노동투입시간의 가파른 감소가 이어지다가 2000년 이후 감소세가 상대적으로 줄어든다.²¹⁾ 이는 한국 경제의 산업구조의 변화로 탈농, 이농의 확대와 기술진보와 요소 대체로 인한 노동투입시간의 감소가 1980년~1990년대에 집중되었기 때문이라고 추정할 수 있다.

(4) 유형별 노동투입비중 변화

총 노동투입시간 추계는 작물별 노동투입시간 집계에서부터 시작했으므로, 연도별 작물별 노동 배분의 변화 추이를 분석할 수 있다. 여기서는 작물 유형을 미곡, 과일, 채소, 기타 식량작물 4유형²²⁾으로 분류한 후 아래 식(4)를 활용하여 유형별 노동 투입 비중을 계측하고 10년 단위로 시기를 구분하여 분석하여 농업노동의 장기적 투입비중의 변화를 알아본다.

$$SL_{it} = \frac{L_{Fit}}{L_{Ft}} \times 100 \quad \text{— (4)}$$

SL_{it} 는 t 연도의 i 유형의 노동투입 비중(*Share of Labor*)이다. L_{Ft} 는 t 연도의 연간 총 노동투입 시간이고, L_{Fit} 는 i 유형의 평균 노동투입시간이다.

<그림 II-1>는 식(4)로부터 연도별 유형별 노동투입비중 계측 후, 시기별 평균

21) 김태기(2018)는 한국 노동이동성이 지속적으로 하락하고 있다고 함. 1998년 노동이동성이 급상승 하였으나 그것은 외환위기로 인한 실업과 재취업의 증가이며, 노동이동성의 전반적인 하락은 산업간 구조변화 요인 비중이 감소했기 때문이라고 함.

22) 미곡, 과일류, 채소류(과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소류), 기타식량작물(맥류, 잡곡류, 두류, 서류)로 구분하여 계측.

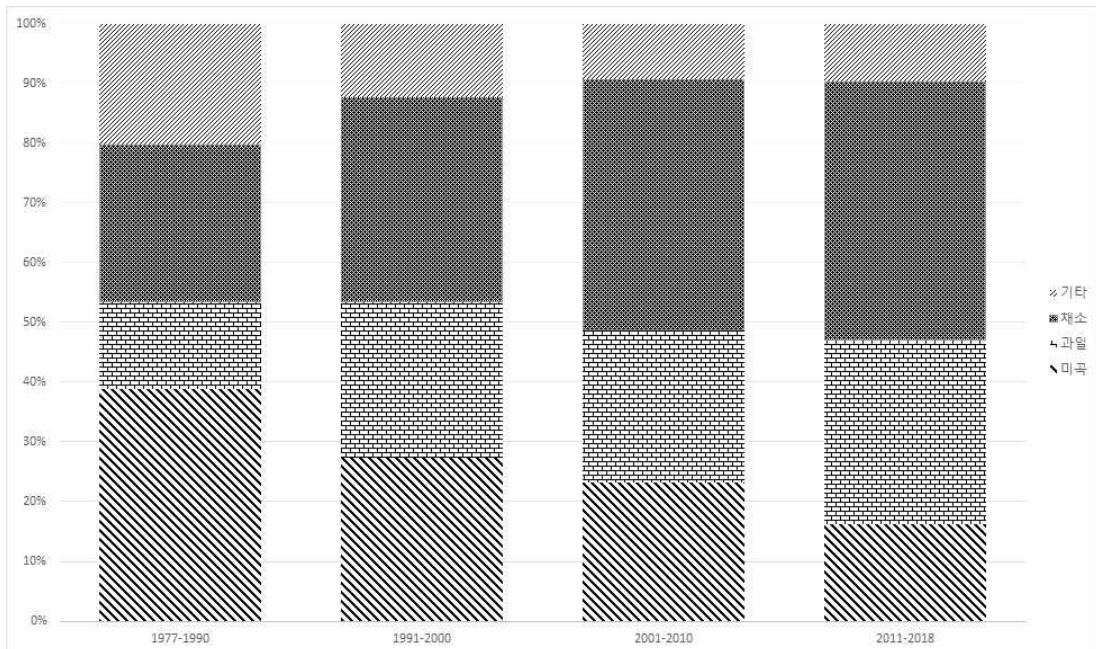
값을 산출하여 도식화 한 것이다. 시기는 4구간²³⁾으로 구분한다.

그림에서 볼 수 있듯이 1980년대에 미곡과 기타 식량작물에 집중되어 있던 노동투입은 1990년대에 들면서 채소와 과일로 분산된다. 그 후 2000년대에 채소류의 노동투입시간이 확대되고, 2010년대에는 채소류의 노동 비중은 크게 변화하지 않으나 과일류의 비중이 확대되는 것을 확인함으로써 시기에 따라 노동 투입이 유형별로 달라지는 것을 확인할 수 있다.

이는 유영봉(2019)의 경종 유별 생산량 및 작부면적 변화 추이 분석 결과와 일치하는 투입 현상이다. 유영봉의 연구에서도 경종작물 전체와 미곡은 지속적으로 하락하고 있으나, 과일과 채소류는 2000년경까지 증가하다가 이후 감소로 전환되고 있음을 확인하였다. 작부면적의 변화와 노동투입비중의 변화가 같은 추이를 보이므로 노동투입의 비중 변화로 작물 구성의 변화 또한 설명할 수 있을 것이다.

<그림 II-1> 한국 농업의 유형별 노동투입 비중변화

(단위: %)



자료: 농촌진흥청, 「농축산물소득조사(전국)」로부터 추계

23) 1980년대(1977년-1990년), 1990년대(1991-2000년), 2000년대(2001-2010년), 2010년대(2011-2018)

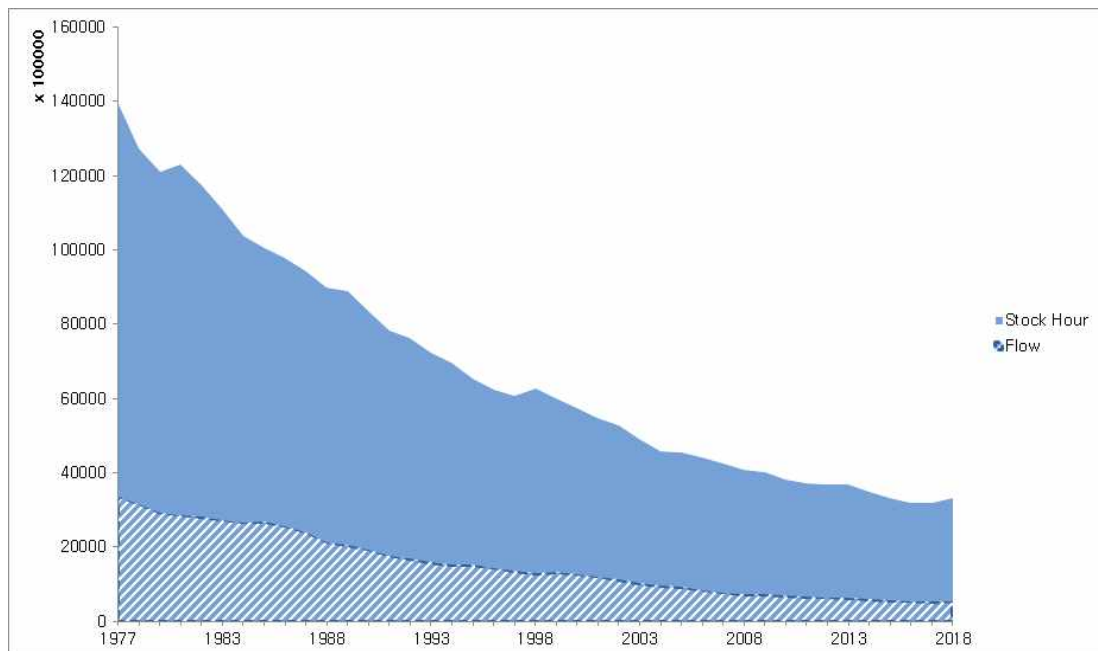
(5) 스톡-플로우 계측 분석 비교

<그림 II-2>는 본 절의 1) 스톡추계와 2) 플로우 추계 결과를 연도별로 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 스톡과 플로우의 노동투입량의 추계결과 노동공급 가능량과 실제 농업 노동시간의 간극은 매우 크다.

2000년도를 기준으로 플로우와 스톡의 비율을 산출해보면 전기의 (노동투입량/노동공급가능량)의 평균²⁴⁾은 30%이고, 후기의 평균비율은 22%이다. 그러므로 총 노동공급 가능량의 30%, 22%만을 실제 농업노동에 투입하고 있다고 할 수 있다. 이는 스톡으로 집계한 노동공급가능량이 실제 농업노동투입량보다 과대 집계되고 있음을 알 수 있다. 즉 스톡은 농업 노동의 최대 공급 가능량을 나타내므로 스톡을 활용한 농업노동투입의 경제적 분석 시 주의해야 할 것이다.

<그림 II-2> 경종작물 총 노동투입량 스톡-플로우 비교 : 1977~2018

(단위: 십만 시간)



자료: <표 II-1>, <표 II-3>과 동일

24) $\frac{L_{Fit}}{L_{St}} \times 100$ 의 평균.

3. 소결

농업은 계절성을 띄는 특징 상 농번기에 일시적이며 집중적인 노동의 투입이 일어나고, 농업 종사자가 일정기간 동안 규칙적인 규모의 노동을 하지 않는다. 또한 작물별로 노동 투입량이 다르며, 기후와 재해 등의 외부적 요인에 의하여 노동 투입량의 변동성이 크다. 그 뿐만 아니라 겸업농이나 집계되지 않는 일시적 고용노동 등은 취업자 수나 농가인구 등의 스톡으로의 노동투입으로 설명했을 때 투입량이 과대 혹은 과소 집계될 수 있다. 기존의 연구들에서도 스톡으로의 노동투입량에 대한 문제점을 지적하고 순수 플로우 투입 통계량의 필요성을 강조하고 있으나, 통계량 확보가 어려운 실정이었다.

본 장에서는 농업노동의 특성과 효과를 제대로 반영하기 위해서 한국 경종작물의 스톡과 플로우 성격별 총 노동투입시간을 추계하고 안정적인 플로우 통계량을 구축하였다.

농림업 취업자 수는 유영봉(2016)의 통계량 추계와 통계청의 시도별 농림업 취업자 자료를 활용하였으며, 취업자가 지속적으로 감소하고 있는 것을 확인하였다. 감소의 원인은 총 인구의 감소, 1980~1990년대의 산업구조의 변화 등이라고 할 수 있다. 그러나 농림업 취업자가 노동공급 가능 시간 중 얼마만큼의 시간을 농업에 투입하고 있는지, 실제 노동투입량에 대한 설명을 할 수 없다는 것이 스톡으로 추계한 노동투입량의 한계이다.

플로우 총 노동투입량 추계는 농촌진흥청의 농축산물 소득조사(전국) 중 노동비 부분의 자가노동과 고용노동을 집계한 후 추계하였다. 총 노동투입시간도 스톡의 추계결과와 마찬가지로 계속 이래 지속적으로 감소세를 보였다. 그러나 스톡의 총 노동투입 가능량과 비교해 보면 농업노동 투입 시간은 2000년 이전에는 총 노동공급가능량의 30%를, 2000년 이후에는 22%만을 실제 농업에 투입하는 것으로 계측되었다. 이는 스톡으로 추계한 총 노동투입 가능량은 농업노동을 과대 집계하는 경향을 의미하는 것으로 스톡을 활용하여 농업노동을 분석할 때 유의해야한다.

추가적으로 농업노동투입량의 플로우 통계량은 작물별 노동투입시간 추계에서

부터 시작하므로 시기별 작물유형별 노동투입 비중을 알 수 있다. 시기를 구분하여 작물유형별 노동의 배분을 살펴본 결과 1980년대에 미곡과 기타 식량작물에 집중되어 있던 노동투입은 1990년대에 들면서 채소와 과일로 분산된다. 그 후 2000년대에 채소류의 노동투입시간이 확대되고, 2010년대에는 채소류의 노동투입 비중은 크게 변화하지 않으나 과일류의 비중이 확대되는 것을 확인하였다.

본 장에서는 1977년~2018년의 한국 전체의 경종작물 노동투입량을 스톡과 플로우로부터 추계하였고 작물 유형별 노동투입비중에 대해서 살펴보았다. 그러나 지리적 이점, 기후조건, 인프라 구조 등의 이유로 지역마다 작물의 구성이 다르고, 같은 작물이라고 해도 지역별로 기후조건 등의 이유로 노동투입시간이 다를 수 있으므로 지역별 노동투입량을 추계해야 보다 실제적인 분석을 할 수 있다. 따라서 다음 장에서는 스톡과 플로우의 지역별 노동투입량을 추계해 보고, 지역별로 작물 유형별 노동 배분의 변화추이를 살펴보도록 한다.

Ⅲ. 지역별 농업노동투입량 추계 및 노동생산성 계측

Ⅱ장에서 스톡(취업자 수)과 플로우(작물별 노동투입시간)로부터 한국 전체의 총 노동투입량을 추계해 보았다. 본 장에서는 지역별 노동투입량을 스톡, 플로우로 구분하여 추계하고, 노동투입의 비중변화를 살펴봄으로써 장기적인 지역별 노동 배분 추이를 분석하도록 한다. 그리고 노동생산성을 지역별로 계측하여 지역별 노동생산성의 차이를 비교분석한다.

1. 지역별 농업노동 스톡 투입량 추계

1) 추계 방법

Ⅱ장의 1)스톡추계와 같은 자료²⁵⁾와 식²⁶⁾을 활용하고 지역별 취업자 수에 한국 임금 근로자의 연평균 노동시간을 곱하여 지역별 연간 노동투입량을 추계한다.

2) 추계결과

<표Ⅲ-1>은 지역별 농림업 취업자 수로부터 산출한 노동공급 가능량이다. 한국 전체의 농림업 취업자 수의 감소세와 같이 각 지역별로도 계측 이래 취업자 수와 노동공급 가능량이 지속적으로 감소한다. 지역별로 보면 제주도를 제외한 모든 지역의 1991년 노동공급 가능량은 1977년의 노동공급 가능량의 50% 수준으로 감소하였다. 1980-1990년대의 산업 구조의 변화로 인한 탈농과 이농의 확대로 이 시기의 농림업 취업자 수가 감소되었다고 할 수 있다.

25) 유영봉(2015), 통계청 경제활동 인구조사, OECD, Ⅱ장의 1) 스톡추계 참조.

26) 식 (1) 참조

<표Ⅲ-1> 지역별 노동공급 가능량: 1977~2018

(단위: 십만 시간)

연도	경기도	강원도	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
1977	804	674	738	1443	1,068	2,139	1,975	1,333	246
1979	740	586	674	1338	976	1,955	1,769	1,189	242
1980	653	603	619	1257	912	1,936	1,682	1,144	247
1981	701	596	692	1331	908	1,904	1,697	1,176	230
1982	675	574	652	1253	852	1,796	1,611	1,110	220
1983	646	552	601	1167	796	1,670	1,510	1,044	207
1984	603	504	541	1079	734	1,536	1,392	966	196
1985	580	505	496	1045	717	1,422	1,323	908	190
1986	576	489	486	1016	699	1,356	1,293	880	189
1987	563	476	475	990	681	1,320	1,270	855	192
1988	550	465	459	976	658	1,233	1,240	830	195
1989	555	450	450	922	648	1,199	1,223	839	194
1990	514	420	413	863	597	1,172	1,156	783	196
1991	482	397	401	825	579	1,111	1,117	684	181
1992	487	383	403	823	570	1,049	1,121	691	165
1993	467	354	397	801	537	976	1,089	640	161
1994	425	346	379	790	518	943	1,033	594	155
1995	380	320	370	728	502	878	965	435	152
1996	362	301	354	691	483	867	936	396	150
1997	344	289	354	690	455	832	931	409	152
1998	471	290	347	699	465	859	900	461	152
1999	443	271	335	657	463	778	832	433	142
2000	413	265	297	569	445	727	818	491	140
2001	412	247	275	532	432	685	778	496	131
2002	414	244	272	522	420	664	736	478	124
2003	351	239	203	466	363	638	722	494	144
2004	347	220	183	441	329	570	661	474	135
2005	371	219	185	439	331	566	650	474	134
2006	339	222	188	457	349	531	657	453	128
2007	335	214	196	439	345	497	649	437	126
2008	352	194	218	380	348	505	637	434	120
2009	370	184	214	362	326	533	621	382	112
2010	338	166	196	328	312	521	603	372	112
2011	288	164	196	326	310	517	591	366	124
2012	304	170	192	318	288	517	563	348	132
2013	284	180	192	332	278	496	561	348	126
2014	284	186	190	322	268	470	527	344	106
2015	246	186	184	296	292	466	485	325	114
2016	244	162	174	257	292	441	447	340	118
2017	244	176	184	259	298	414	451	333	114
2018	232	180	186	290	325	406	487	379	122

주) 1. 기간별 평균성장률은 3개년 이동평균을 구하여 성장률을 계산함.

자료: 유영봉(2015), 통계청 경제활동 인구조사

<표Ⅲ-2> 지역별 노동공급 가능량 평균 성장률

연도	경기도	강원도	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
1980-1990	-26%	-29%	-36%	-34%	-35%	-40%	-32%	-34%	-21%
1990-2000	-18%	-38%	-28%	-33%	-27%	-37%	-31%	-38%	-28%
2000-2010	-22%	-34%	-33%	-42%	-29%	-28%	-25%	-21%	-16%
2010-2018	-15%	-28%	1%	-10%	-21%	-3%	-20%	-24%	-6%
전기간	-67%	-72%	-73%	-80%	-69%	-79%	-74%	-71%	-51%

주) 1. 시작연도(0)와 마지막 연도(t)의 3년 이동평균으로 성장률($\frac{L_{SHrt} - L_{SHr0}}{L_{SHr0}} \times 100$)을 계측함.
 2. 전기간은 1977~2018을 의미함.
 자료: <표Ⅲ-1>

<표Ⅲ-2>는 <표Ⅲ-1>의 지역별 노동공급 가능량의 평균 성장률을 계측결과이다. 노동투입 가능량을 1980년, 1990년, 2000년, 2010년, 2018년 기준으로 3년 이동평균을 구하고 성장률을 계측한 결과로 전 기간(1977년-2018년)으로 비교해보면 모든 지역의 노동공급 가능량은 50%이상 감소하였다. 충청남도는 노동공급 가능량이 시작 년도에 비교해 약 80%가 감소하였으며 제주도는 51% 수준을 보인다.

시기별 성장률을 보면 경기도, 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상북도는 1980년-1990년 사이에 노동공급 가능량이 가장 많이 감소하였고, 경상남도과 제주도는 1990년-2000년 사이, 강원도와 충청남도는 2000년-2010년 사이에 노동공급 가능량이 가장 큰 폭으로 감소하였다. 이로써 지역별로 취업자 수 감소 시기가 다르며, 지역별 인구 변화, 산업화 정도 등으로 농업 분야 종사자 변동 시기가 다르게 나타난다는 것을 알 수 있다.

반면 2010년-2018년 사이에 전 지역의 노동공급 가능량 감소율은 이전 기간(2000년-2010년)보다 줄어들었다. 충청북도의 노동공급 가능량은 오히려 1%증가한 것으로 보아 최근 농림업 취업자 수 감소세가 둔화된 것으로 보인다.

2. 지역별 농업 노동 플로우 투입량 추계

1) 추계방법

지역별 농업 노동 플로우 투입량은 II장의 2)플로우 추계와 같은 방식으로 추계 하되, 활용 자료는 도별 농축산물 소득자료집의 자료를 활용하였다. 노동비에서 발표되지 않은 연도, 작목의 연속성을 확보하기 위하여 노동투입량 부분을 입력 후 누락부분은 보간법 등으로 추계 하도록 한다.

조사 되지 않은 연도와 품목에 대해서는 동일 지역의 유사 작물 투입시간을 대입하거나, 전후 연도 자료가 있는 경우에는 연평균 성장률로 연결하여 시계열 데이터를 추계 하나, 유사 작물 유형의 노동투입시간이 조사되지 않은 연도에 대해서는 전국(평균) 자료집에 수록된 작물별 투입시간을 활용하여 추계하였다.²⁷⁾

지역별 연간 총 노동투입시간은 추계한 플로우 노동투입시간에 통계청 농업 면적 조사²⁸⁾의 각 작물별 재배면적을 곱하여 계측한다. II장에서 플로우 추계와 작물 목록, 추계방법 등은 같으나 계측 결과가 도별로 산출된다는 것에 차이가 있다. 계측 방법은 II장의 식(2)와 식(3)을 지역별로 산출하기 위하여 식(2-1), 식(3-1)로 만들고 9개 도의 농업노동투입 통계량을 구축한다.

$$L_{Frjt} = L_{rjt} \times CA_{rjt} \quad \text{--- (2-1)}$$

L_{Frjt} 는 t 연도의 r 지역 j 작물의 총 노동투입시간이고, L_{rjt} 는 t 연도 r 지역 j 작물의 연간 노동투입시간(시간/ha)이다. CA_{rjt} 는 r 지역 j 작물의 t 연도 재배면적(ha)이다.

$$L_{Frt} = \sum_i (\overline{L_{rit}} \times \sum_i CA_{rit}) \quad \text{--- (3-1)}$$

27) 연도별 조사 누락 작물의 연결 방법에 대해서는 부록 참조

28) 국가통계포털, 농림/수산-농림-농업면적조사, kosis.kr

L_{Frt} 는 t 연도의 r 지역의 총 노동투입시간이고, $\overline{L_{rit}}$ 는 i 유형의 평균 노동투입 시간으로 $\overline{L_{rit}} = \frac{\sum_{i=1} L_{rit}}{i_n}$ 로 산출된다. 즉 식(3-1)은 $\overline{L_{rit}}$ 에 i 유형에 속하는 작물 노동투입시간에 r 지역 i 유형의 재배면적의 합을 곱하여 연도별 총 노동투입시간을 산출한다.

2) 추계결과

<표Ⅲ-3>과 <그림Ⅲ-1>은 9개 도의 지역별, 유형별 노동투입 시간과 그 노동투입 비중을 시기별로 추계한 결과이다. 표에는 10년 단위로 구분한 시기별 평균 노동투입 시간을 삽입하며 연도별 노동투입 시간은 <부록 1>에 실는다.

(1) 유형별 투입 비중의 변화

전 지역에서 공통적으로 나타나는 현상은 1980년대에 미곡에 투입되는 노동비중이 높았다가 1990년대부터는 비중이 점차 감소하는 것이다. 1990년대에는 과일 채소의 노동투입이 높고 2000년대에 들어서면서 그 비중이 확대되는 것을 확인할 수 있다. 이는 전국의 시기별 노동투입 비중 변화와 같은 양상이다.

(2) 지역별 투입비중의 변화

제주를 제외한 8개도는 미곡에 집중되던 노동투입시간이 2000년도 이후 과일 또는 채소에 집중되는 양상을 보인다. 그중 경기도, 강원도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상남도는 2010년대에 채소류로 노동이 집중²⁹⁾되고, 경북은 과일류, 제주는 과일류와 채소류에 집중된다. 이로써 2000년대 이후 충북을 제외³⁰⁾한 모든 지역에서 특정 작물 유형에 노동이 집중되고 있다는 것을 알 수 있다.

29) 한 유형의 노동투입 비중이 40% 이상이면 노동투입이 집중되는 작물이라고 하겠음.

30) 충북은 2010년대에 과일류 38%, 채소류 39%의 노동투입 비중을 보임.

<표Ⅲ-3> 지역별, 유형별 노동투입시간 및 노동 투입비중 계측 결과

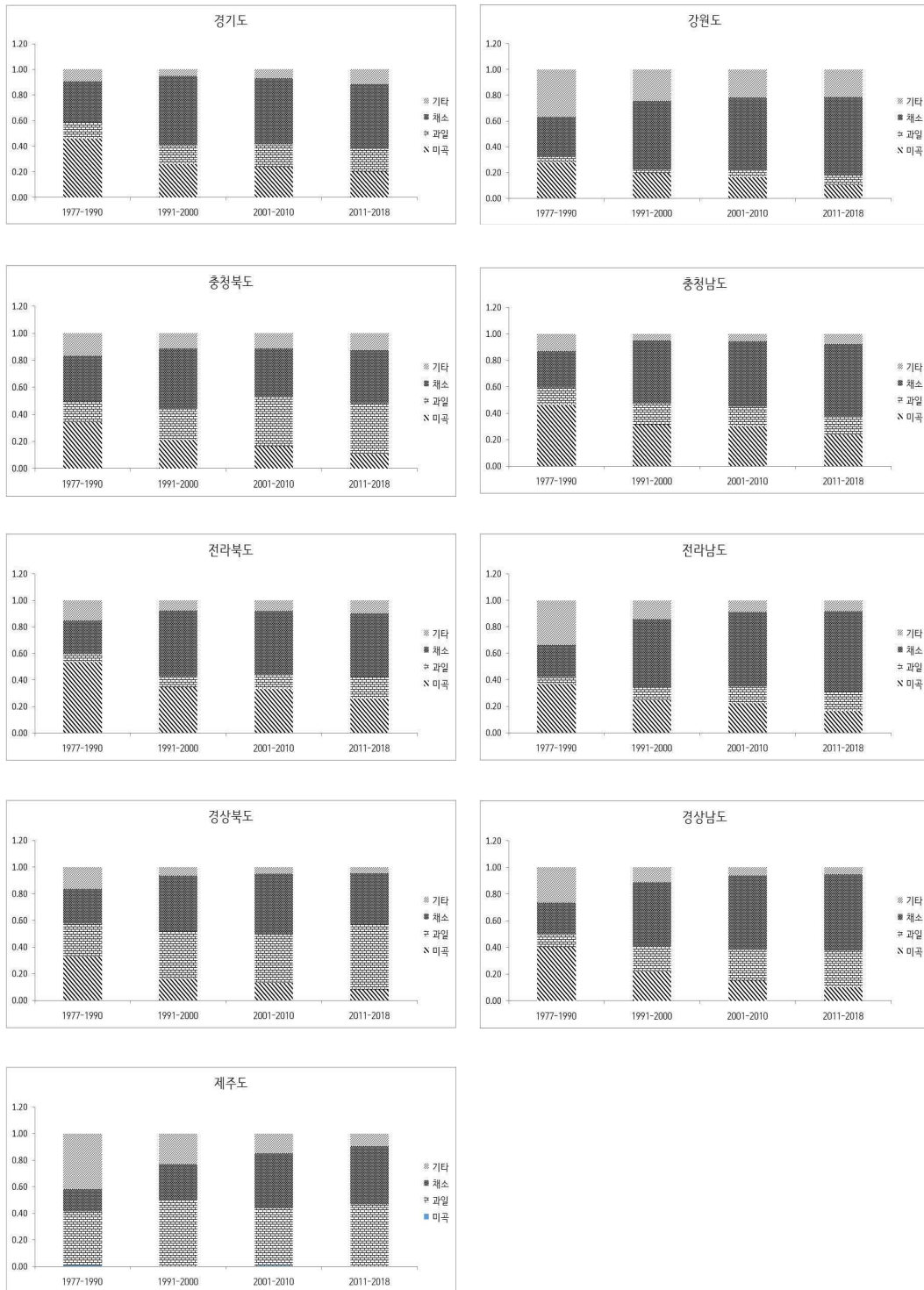
(단위: 십만 시간/ha, %)

지역	유형	1977-1990		1991-2000		2001-2010		2011-2018	
		투입량 (L_F)	투입비중 (SL)	투입량 (L_F)	투입비중 (SL)	투입량 (L_F)	투입비중 (SL)	투입량 (L_F)	투입비중 (SL)
경기	미곡	148	46%	437	26%	221	24%	101	20%
	과일	39	12%	249	15%	163	18%	87	18%
	채소	102	32%	891	53%	476	51%	250	50%
	기타	30	9%	91	5%	67	7%	58	12%
강원	미곡	47	28%	187	20%	92	16%	39	10%
	과일	65	4%	28	3%	28	5%	31	8%
	채소	53	31%	506	53%	321	57%	233	61%
	기타	62	37%	237	25%	123	22%	81	21%
충북	미곡	64	34%	254	21%	112	16%	48	11%
	과일	29	15%	272	23%	248	36%	169	38%
	채소	63	34%	543	45%	245	36%	177	39%
	기타	31	17%	132	11%	77	11%	58	13%
충남	미곡	148	46%	640	31%	348	30%	173	24%
	과일	42	13%	324	16%	171	15%	93	13%
	채소	88	27%	970	48%	570	50%	403	56%
	기타	42	13%	102	5%	62	5%	56	8%
전북	미곡	142	54%	599	35%	313	33%	148	26%
	과일	15	6%	141	8%	101	11%	93	16%
	채소	66	25%	854	49%	455	48%	272	48%
	기타	41	16%	135	8%	77	8%	57	10%
전남	미곡	173	37%	834	24%	429	22%	200	16%
	과일	24	5%	351	10%	242	13%	180	15%
	채소	113	24%	1,752	51%	1,079	56%	748	61%
	기타	159	34%	481	14%	171	9%	100	8%
경북	미곡	158	33%	574	16%	283	13%	126	8%
	과일	119	25%	1,247	35%	794	37%	763	49%
	채소	125	26%	1,476	42%	977	45%	600	38%
	기타	78	16%	226	6%	110	5%	72	5%
경남	미곡	127	40%	444	22%	202	15%	89	10%
	과일	30	10%	380	19%	297	23%	233	27%
	채소	73	23%	1,000	49%	732	56%	488	57%
	기타	82	26%	224	11%	83	6%	45	5%
제주	미곡	1	1%	1	0%	2	0%	0	0%
	과일	47	40%	458	49%	262	43%	241	47%
	채소	19	17%	255	27%	250	41%	222	43%
	기타	49	42%	215	23%	90	15%	49	10%

주) 1. L_F 는 식(2-1)로부터 유형별 노동투입시간을 추계한 후 시기별 평균을 산출. 2. SL 은 식(4)를 이용하여 도출함.

자료: 농촌진흥청 농축산물 소득 자료집(지역), 추계

<그림Ⅲ-1> 지역별 유형별 노동투입 비중의 시기별 변화



주) 1. <표Ⅲ-3>의 지역별 노동투입 비중을 도식화함.

3. 지역별 노동투입량 스톡-플로우 계측결과 분석

본 논문에서의 스톡은 지역별 농업노동취업자 수에 근거한 총 농업 노동투입 가능량을 나타내며, 플로우는 작물별 농업 노동 투입시간으로부터 추계한 실제 노동 투입량이 반영된 통계량이다. 본 절에서는 스톡과 플로우의 추계결과를 바탕으로 두 통계량을 비교함으로써 총 노동투입 가능량 중 실제로 노동에 종사하는 시간을 알아본다. 이로써 지역별 실제 농업에 투입하는 노동량과 플로우 통계량 구축의 가치를 알 수 있다.

<그림Ⅲ-2>는 지역별 농업노동 플로우/스톡 투입 비율의 연도별 추이이다. 대부분의 지역이 시간의 흐름에 따라 플로우/스톡의 비율은 하락하는 추이를 보이므로 스톡 당 플로우 비율이 지속적으로 감소하고 있음을 확인할 수 있다.

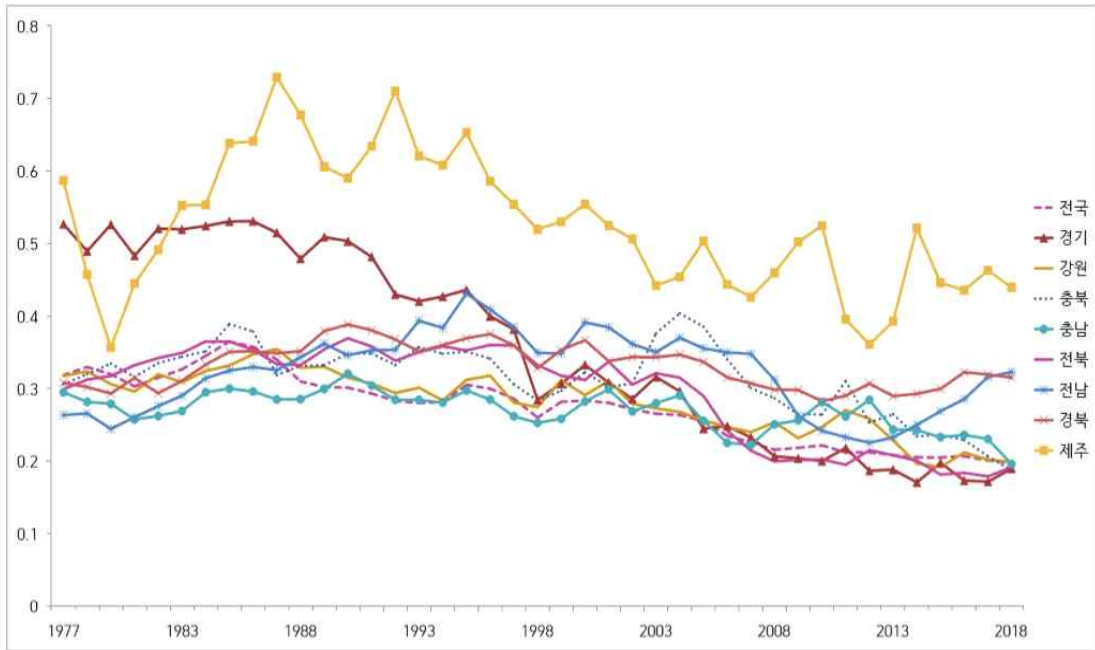
이 그림에서 제주도는 다른 지역 보다 플로우/스톡 비율이 높은 것을 확인할 수 있다. 제주의 경우 감귤을 비롯한 과수와 채소 농업 주산지로 농업노동 투입시간이 상대적으로 많은 지역이고 이는 농업노동 투입가능량 중 실제 노동에 투입하는 시간이 다른 지역에 비해 많다고 할 수 있겠다.

2010년 이후 경상북도와 전라남도 지역의 플로우/스톡 비율이 다른 지역에 비해 높고 증가 추이를 보이는 것으로써 두 지역의 노동투입 구조가 다른 지역과 차별적임을 확인할 수 있다. 특히 전남지역의 증가세는 2010년 이후 다른 지역의 흐름이 감소하는 것과 다른 양상을 나타내고 있다.

경기도는 과거 1990년대 중반까지 플로우/스톡 비율이 제주 다음으로 높아 스톡 당 실제 노동투입시간이 많았으나, 최근 가장 낮은 수준으로 하락하였다. 이는 경기도의 농업노동 투입구조가 다른 지역과 매우 상이한 특성을 지니고 있음을 반영한 결과로 판단되다.

이와 같이 <그림 Ⅲ-2>로부터 농업취업자를 근거로 하는 농업 노동 스톡 투입량에 대한 실제 농업노동 투입시간(플로우 투입량)의 비율로부터 각 도별 노동투입 구조가 서로 다름을 확인할 수 있었다.

<그림Ⅲ-2> 플로우/스톡 투입 비율 추이: 1977~2018



주) 플로우 스톡 투입비율 추이: (연간 총 노동투입시간(L_{Frt})/연간 총 노동공급 가능시간(L_{Srt}))

<표Ⅲ-4>는 스톡/플로우 비율을 명시적으로 보기 위해 본 논문에서 추계한 총 농업노동 투입시간(플로우)을 연간 지역별 농림업, 농림어업 취업자 수로 나누고, 1일(8시간)로 산출한 농림업 취업자 1인당 연간 투입 노동일수이다. 이 표에서 모든 지역에서 연간 농업에 투입되는 노동일 수는 1977년부터 2018년까지 지속적으로 감소하고 있는 현상을 확인할 수 있다.

1997~1998년 한국 외환위기 시기에는 취업자 1인당 연간 노동투입일 수가 급격히 감소하는 것을 볼 수 있는데 이는 I 장에서 언급했듯이 외환위기 등 경제위기 시 실업과 재취업의 증가, 노동 분절 등으로 농림업 취업자 수가 일시적으로 증가하면서 나타난 현상이 모든 지역에 적용되었다고 할 수 있다.

1977년~2010년까지 제주도는 다른 지역에 비해 1인당 노동투입일 수가 높다. 2000년의 제주도의 연간 노동투입일 수는 143.5일인데 반해 충청남도는 73.1일로 충청남도의 농림업 취업자 1명은 제주도의 취업자 1명의 노동량의 52%만을 노동에 투입하고 있다고 할 수 있다. 2010년 이후에는 전라남도, 경상북도의 1인 노동 투입일 수가 증가한다.

<표Ⅲ-4> 지역별 농림업 취업자 1인당 연간 투입노동일 수: 1977~2018

(단위: 일/1인/1년)

	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
1977	136.4	82.1	79.2	76.3	77.5	68.2	79.7	85.8	151.9
1979	126.7	83.8	82.8	72.9	80.9	68.8	78.2	81.3	118.4
1980	136.2	79.3	86.6	72.2	82.2	63.3	75.9	72.3	92.3
1981	125.1	76.6	81.8	66.6	86.0	67.4	81.4	72.8	115.2
1982	134.8	82.7	86.8	67.9	88.6	71.4	76.0	73.9	127.3
1983	134.5	80.0	89.0	69.7	90.4	75.1	80.5	77.1	143.1
1984	135.8	83.9	91.0	76.3	94.5	81.3	86.2	85.0	143.3
1985	137.3	85.9	100.7	77.6	94.5	84.1	90.8	86.7	165.2
1986	137.4	89.9	98.0	76.6	91.5	85.4	91.0	84.3	166.0
1987	133.3	91.7	82.4	73.8	86.4	84.2	90.3	83.5	188.9
1988	124.0	85.1	85.8	73.9	86.0	88.8	91.0	85.4	175.4
1989	131.8	85.5	86.0	77.5	91.6	93.7	98.2	86.8	156.9
1990	130.3	81.6	90.1	83.0	95.6	89.5	100.5	87.9	152.8
1991	124.7	79.4	90.2	78.8	92.7	91.3	98.5	92.9	164.2
1992	111.3	76.1	86.1	73.7	87.6	91.5	95.2	89.4	184.0
1993	108.8	78.0	92.5	73.6	90.7	101.9	91.0	90.5	160.7
1994	110.5	73.4	90.1	72.7	92.8	99.3	93.2	90.4	157.5
1995	112.9	80.8	90.9	77.0	91.3	111.6	95.6	128.9	169.0
1996	103.5	82.2	88.3	73.8	93.3	105.9	97.2	128.7	151.7
1997	98.7	72.6	79.2	67.8	93.1	99.6	93.1	117.2	143.4
1998	73.6	71.0	73.4	65.5	86.0	90.4	84.9	104.7	134.5
1999	79.4	80.7	76.9	66.9	82.2	90.2	91.5	107.2	137.3
2000	86.1	75.4	83.5	73.1	80.8	101.3	95.0	88.7	143.5
2001	79.8	80.4	78.2	77.4	87.2	99.5	87.5	79.1	135.9
2002	74.0	72.2	79.5	69.6	79.1	93.6	88.9	83.4	131.1
2003	81.8	70.6	97.4	72.5	83.2	90.7	88.8	77.9	114.5
2004	76.7	69.3	104.5	75.3	81.5	95.8	89.8	77.7	117.6
2005	63.3	66.3	99.8	66.2	75.1	92.0	87.2	74.4	130.3
2006	64.2	63.9	88.1	58.3	62.6	90.6	81.6	72.6	114.8
2007	60.2	62.1	77.9	57.6	55.5	90.0	79.5	70.1	110.3
2008	53.5	65.7	74.2	64.9	51.6	80.7	77.3	67.9	119.0
2009	52.7	59.9	68.4	66.3	52.2	67.9	77.2	73.6	130.0
2010	51.7	64.0	68.4	72.9	52.3	62.6	73.1	78.6	135.9
2011	56.4	69.9	80.4	67.7	50.4	60.2	75.2	83.2	102.4
2012	48.3	66.9	65.6	73.7	55.6	58.3	79.4	78.0	93.4
2013	48.7	59.1	68.5	63.0	53.8	60.2	75.0	78.7	101.6
2014	44.2	50.9	60.6	62.8	51.9	64.7	75.8	60.3	135.0
2015	51.1	49.6	61.1	60.3	46.9	69.6	77.6	57.9	115.4
2016	44.8	54.8	59.3	61.1	47.5	73.9	83.5	50.8	112.8
2017	44.4	52.3	53.4	59.6	46.3	81.8	82.7	52.5	119.9
2018	49.0	51.4	48.4	50.6	49.5	83.6	81.6	47.1	113.8

자료: 통계청(경제활동 인구조사- 시도 산업별 취업자), 농림업 취업자 수(유명봉 자료), OECD

2018년 취업자의 연평균 실제 근로시간은 1,967³¹⁾시간이므로 농림어업 취업자 노동투입 가능량 또한 연간 1,967시간으로 추계했다. 이와 비교하면 2018년 경상남도 농림업 취업자 1인의 연간 노동투입량은 376.8시간(47.1일)³²⁾로 평균 임금근로자의 근로일수의 약 19%에 해당하고, 제주의 910.4시간(113.8일)은 46%에 해당한다. 농업부문의 취업자의 실제 노동투입량은 한국의 평균 임금근로자보다 낮고, 지역별로 1인당 노동투입시간의 차이가 크다.

스톡과 플로우의 노동투입량을 추계한 결과 스톡으로 계측한 노동투입량보다 실제 농업노동은 적게 투입되고 있음을 확인하였고, 한국 전체의 노동투입량을 분석했을 때 알 수 없었던 지역별 노동투입량의 격차가 크다는 것을 알 수 있었다.

이로써 지역 간 노동투입비중, 취업자 수, 노동투입시간의 차이가 크며, 2010년 이후 지역별로 다양한 특성이 도출되고 있다. 따라서 노동의 투입과 산출물을 다루는 노동생산성 문제도 지역별로 접근해야 할 필요가 있다.

4. 지역별 농업 노동생산성³³⁾ 계측: 스톡과 플로우 비교

지역마다 지리적 이점, 기후적 조건, 인프라 구조 등의 이유로 재배작물의 구성이 다르고, 산업구조와 인구구성의 차이로 스톡 및 플로우로 추계한 농업공급 가능량과 노동투입시간이 지역별로 다르다는 것을 지역별 농업투입량 추계를 통해서 확인했다. 또한 도별로 작물 유형별로 노동투입이 다르게 배분되는 것을 알 수 있었다.

모든 지역에서 스톡과 플로우의 노동투입량이 감소하는 추이를 보이다가, 2010년 이후 지역별로 상이한 특성을 보였으며, 2000년대 이후에는 노동의 배분도 도별로 특화되고 있다는 것을 2절에서 확인하였다.

31) OECD, <http://stats.oecd.org/Labour Force Statistics>

32) 47.1일에 1일 평균 근로시간(8시간)을 곱하여 환산함.

33) 평균 노동생산성을 의미함.

지역별 노동투입의 차이는 노동의 투입과 산출물을 다루는 노동생산성의 차이를 유발할 것으로 추정할 수 있다. 본 절에서 다루려는 노동생산성은 노동투입시간 당 산출량을 의미하므로 상대적으로 노동집약적 작물에 집중하는 지역은 노동투입시간이 많기 때문에 노동생산성은 상대적으로 낮게 계측될 것으로 추정된다. 이 절에서는 스탁과 플로우 노동투입량을 이용하여 평균 노동생산성을 계측하고 스탁-플로우의 계측결과를 분석하고 지역별 노동생산성을 비교한다.

1) 지역별 농업생산성 계측: 스탁

스톡 노동투입 가능량을 활용한 노동생산성은 LP_s 라고 하고 식(5)로 계측한다.

$$LP_{Srt} = \frac{\sum_i Y_{rit}}{L_{SHrt}} \quad - (5)$$

LP_{Srt} 는 r 지역의 노동생산성(스톡)이고 L_{Srt} 는 취업자로부터 추계한 노동 공급 가능량이며 Y_{rit} 는 지역의 농업 총 생산량³⁴⁾이다. 식(5)는 각 지역의 농업취업자(스톡)가 모두 100% 농업생산활동에 노동을 투입했다는 가정 아래 산출된 스탁 기준 평균 노동생산성이다.

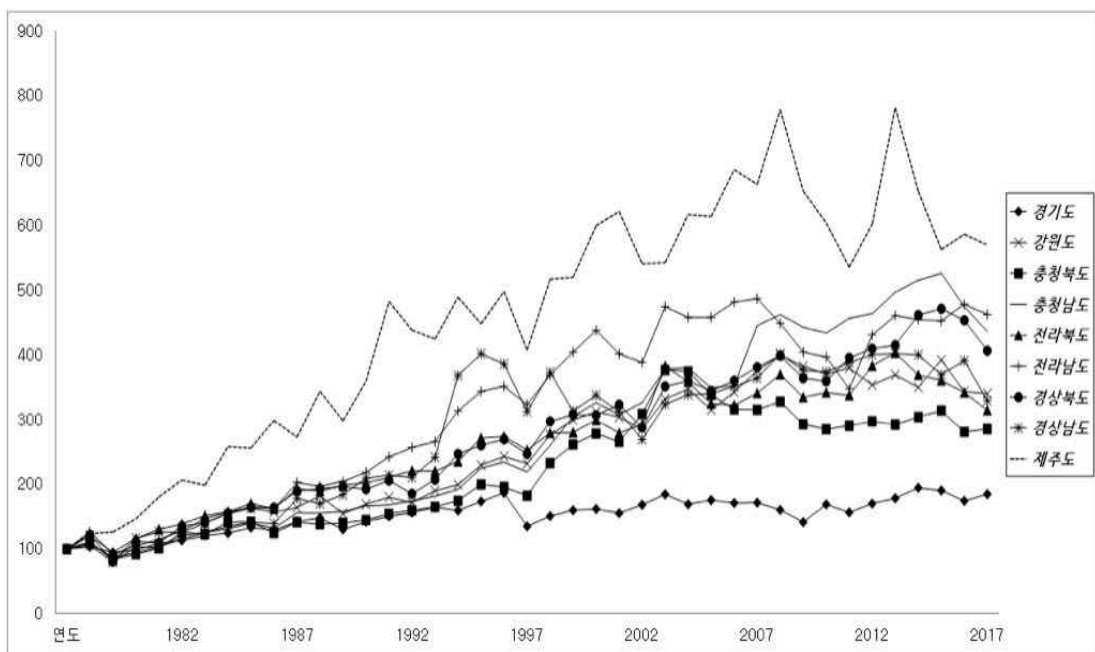
<그림Ⅲ-3>은 식(5)로부터 추계한 스탁기준 지역별 평균 노동생산성을 1977년을 기준으로 지수화한 변화 추이를 그래프로 나타낸 것이다. 그림으로부터 제주도는 다른 지역에 비해서 스탁기준 노동생산성이 높으나 2000년대 중반 이후 크게 변동하고 있음을 알 수 있고, 경기도는 1977년부터 1997년까지는 다른 지역과 비슷한 노동생산성 수준을 보이다가, 1997년 이후 다른 지역에 비해 노동생산성이 1977년과 비슷한 수준에 머물러 있다.

경기도와 제주도를 제외한 다른 지역의 노동생산성은 2000년대 중반까지 유사한 수준을 보이다가 2000년도 중반부터 생산성이 정체 또는 감소 추이를 보인다. 반면 전라남도과 경상북도는 2010년 초 생산성이 증가하다가 2010년대 중반부터

34) 생산량은 통계청 국가통계포털의 농작물 생산조사의 생산량(ton, 정곡/ha)을 사용하며 각 연도의 생산량에 기준가격('91-'95의 평균가격)을 곱하여 산출함.

다시 하락하는 양상이다. 이는 2000년대 중반까지 각 지역별 농업노동력 감소와 고령화의 영향으로 인한 농업노동 스톡의 감소가 전 지역에서 유사하게 전개되다가, 2000년대 중반 이후 지역별 스톡의 투입량 차이가 발생하고 있음을 의미한다. 스톡으로 계측한 노동생산성의 경우 각 지역별 농업 노동시장 상황에 따라 농업취업자 수가 변하기 때문에 생산성 변화 추이가 연도별로 크게 발생한다.

<그림Ⅲ-3> 지역별 노동생산성(스톡)지수 변화 추이:1977~2018 (1977=100)



자료: <표Ⅲ-1>, 통계청 농업면적조사

2) 지역별 농업생산성 계측: 플로우

노동투입시간을 활용한 노동생산성을 LP_F 라 하고, 산출식은 식(6)과 같다.

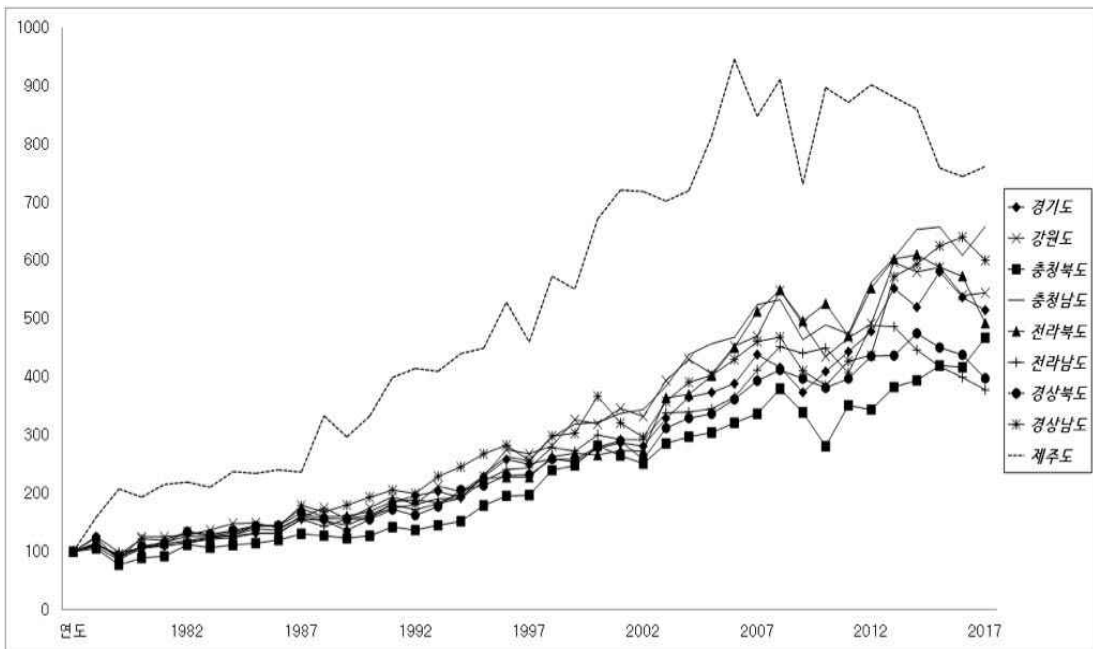
$$LP_{Frt} = \frac{\sum_i Y_{rit}}{\sum_i L_{Frit}} \quad \text{— (6)}$$

LP_{Frt} 는 r 지역의 t 연도의 플로우 노동투입량으로부터 계측한 노동생산성이고, $\sum_i L_{Frit}$ 는 연간 총 노동투입량, Y_{rit} 는 지역의 농업 총 생산량이다.

<그림Ⅲ-4>는 플로우로 계측한 지역별 노동생산성 변화 추이이다. 제주도는 1977년부터 노동생산성이 다른 지역에 비해 현저하게 상승폭이 크다. 제주를 포함한 모든 지역이 1977년부터 노동생산성의 변화가 상승하는 추이를 보이다가 2008년 이후 노동생산성이 일시적으로 급격하게 하락하는 지점이 발생한다. 노동생산성이 급감했던 이유는 2008년 금융위기 발생으로 노동투입량이 늘었기 때문이라고 추정할 수 있다.

제주를 제외한 모든 지역의 노동생산성 변화추이는 2010년까지 비슷한 양상을 보이다가, 2010년 이후 도별 특성이 다르게 나타난다. 충청북도의 노동생산성은 2010년부터 지속적으로 증가하는데, 충북은 9개 도 중에서 유일하게 특정 작물에 노동투입을 집중하지 않는 지역이다. 반면 2010년 이후 노동생산성이 가장 낮게 계측되는 전남과 경북은 각각 채소와 과일에 노동투입을 집중하고 있는 지역이다.

<그림Ⅲ-4> 지역별 노동생산성(플로우)지수 변화 추이:1977~2018 (1977=100)



3) 스탁과 플로우의 지역별 노동생산성 계측결과 비교

스톡과 플로우의 노동투입량으로부터 노동생산성을 계측한 결과, 스탁의 노동생산성은 연도별 변동폭이 크다. 이는 취업자 수를 활용하여 노동생산성을 계측하기 때문에 농림업 취업자 수의 연도별 변화에 따라 노동생산성의 변동이 크게 나타나는 것이다. 특히 1980-90년대의 산업구조의 변화와 이후 고령화 등 인구구조의 영향으로 농업노동력(취업자 수)이 감소하게 되는데 시기의 노동생산성은 증가의 원인은 노동투입량의 변화의 영향이 크다고 할 수 있다.

반면 플로우 노동투입량으로부터 계측한 노동생산성은 스탁의 노동생산성보다 연도별로 연속적인 증가 양상을 보인다. 플로우로부터 계측한 노동생산성의 성장은 노동투입시간이 계측 이래 전 지역에서 지속적으로 감소하기 때문이며, 노동투입시간이 감소하는 이유는 기술의 변화나 자본의 대체 등의 원인으로 설명할 수 있다.

경기도의 경우 스탁으로 추계한 노동생산성에서 다른 지역과 달리 1997년 이후 노동생산성의 변화가 1977년과 거의 변동이 없는데, 플로우로 추계한 노동생산성은 지속적으로 증가하고 있는 것을 확인했다. 즉 경기도의 스탁으로부터 추계한 노동공급 가능량은 실제 농업 노동투입시간보다 과대 집계 되었으며, 이에 경기도의 농업노동의 가치가 과소평가 되고 있다고 할 수 있다.

시기별로 구분했을 때 2000년까지는 스탁과 플로우에서부터 계측된 노동생산성이 상승하나 2000년대 중반부터는 도별로 다른 양상을 보인다. 2010년대 중반 이후에는 스탁을 활용한 노동생산성에서는 대부분 지역의 노동생산성이 하락하는 반면, 플로우를 활용한 노동생산성 변화에서는 충북의 노동생산성이 지속적으로 상승하고 2015년 이후 충청남도과 제주도의 노동생산성도 소폭 상승하는 등 지역별로 다양한 양상을 보인다.

본 장에서 다루는 지역별 노동생산성의 산출량은 같은 자료를 활용하고, 노동투입량에 있어서만 스탁과 플로우로 구분 후 계측하였다. 그 결과 노동투입량 성격에 따라서 노동생산성이 지역별로 상이하게 나타나는데, 특히 경기도와 충청북도, 제주도 지역의 노동생산성 변화가 스탁과 플로우 성격별로 다르게 나타남을 알 수 있었다.

5. 소결

본 장에서는 II장에서 추계한 스톡(취업자 수)과 플로우(노동투입시간)로부터 한국 총 노동투입량을 지역별로 분석하기 위하여 농림어업 취업자 수와 농축산물 소득조사 자료집(지역)의 노동비 부분을 입력 및 추계 하여 지역별, 연도별 장기 패널 노동투입 통계량 자료를 스톡과 플로우로 구분하여 구축하였다. 특히 플로우 노동투입 통계량의 경우 기존 연구에서 지적하고 있으나 극복하지 못했던 지역별 실제 농업 투입시간을 반영한 자료 구축으로써 의미가 있다.

계측 결과 스톡과 플로우, 그리고 전 지역의 노동투입량은 계측 이래 지속적으로 감소하고 있으나, 각 지역별로 그 감소세의 차이가 있었다. 2018년 충청남도의 취업자 수의 경우 1977년에 비해 약 80%가 감소한 반면 제주도는 51% 감소 수준으로 노동투입 가능량의 감소는 지역별로 크기가 다르게 발생한다는 것을 알 수 있다.

플로우의 통계량의 경우 작물별 노동투입시간으로부터 지역별 노동투입시간을 추계했으므로, 지역별로 노동 배분의 변화 추이를 살펴볼 수 있었다. 경기도, 강원도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상남도는 2010년대에 채소류로 노동이 집중되고, 경북은 과일류, 제주는 과일류와 채소류에 노동이 집중된다. 이로써 2000년대 이후 충북을 제외한 모든 지역이 특정 작물 유형에 노동을 집중하고 있다는 것을 알 수 있었다.

스톡과 플로우 통계량 구축 후, 지역별 노동투입량을 비교하기 위해 플로우(연간 노동투입시간)를 스톡(농림업 취업자 수)으로 나누고 1인당 연간 노동투입일수로 환산하였다. 2000년도 제주도의 연간 노동투입일 수는 143.5일인데 반해 충청남도는 73.1일 로 충청남도의 농림업 취업자 1인은 제주도의 1인 노동량의 52% 수준만을 농업 노동에 투입하고 있다고 할 수 있다. 한국 평균 임금 근로자의 근로시간과 비교하면 2018년 경상남도 농림업 취업자 1인의 연간 노동투입량은 376.8시간(47.1일)로 한국의 평균 임금근로자의 근로일수의 약 19%, 제주는 910.4시간(113.8일), 46%를 농업노동에 투입하고 있다. 이로써 농업부문의 취업자의 실제 노동투입량은 한국의 평균 임금근로자보다 낮고, 지역별로 1인당 노동투입시간의 차이가 크다는 것을 알 수 있었다.

4절에서는 스톡과 플로우 두 통계량을 활용하여 지역별 노동생산성을 계측했다. 스톡은 취업자 수로부터 추계한 노동투입량으로 노동생산성을 계측하기 때문에 농림업 취업자 수의 연도별 변화에 의해 노동생산성의 변동이 크게 나타난다. 특히 1980-90년대의 산업구조의 변화와 이후 고령화 등 인구 구성의 영향으로 농업노동력이 감소하게 되어 노동생산성은 증가하게 되며 이시기에 취업자 수의 변동폭이 크므로 지역별 노동생산성의 증감폭도 크다. 플로우 노동투입량으로부터 계측한 노동생산성은 스톡의 노동생산성보다 연속적인 증가 추이를 보인다. 플로우로부터 계측한 노동생산성의 향상은 계측 이래 노동투입시간이 전 지역에서 지속적으로 감소하기 때문이며, 노동투입량 감소 이유는 기술의 변화나 자본의 대체 등의 원인으로 설명할 수 있다.

2010년대 중반 이후 스톡을 활용한 노동생산성에서는 대부분 지역의 노동생산성이 하락하는 반면, 플로우를 활용한 노동생산성 변화에서는 도별 노동생산성 변화추이가 상이하게 도출된다. 충북의 노동생산성은 2010년부터 지속적으로 상승하고 2015년 이후 충청남도과 제주도의 노동생산성도 소폭 상승하는 것을 확인했다.

스톡과 플로우에서 모두 지역별로 노동생산성의 차이가 발생했으며, 2000년 이후 플로우로 계측한 노동생산성에서 도별 노동생산성 변화 추이가 다양하게 도출되었다. 플로우로부터 추계한 노동투입량은 실제 노동투입을 반영했기 때문에 지역별 특성을 나타낸다고 할 수 있겠다. 다음 장에서는 지역별 노동생산성 변화의 요인을 기술의 진보와 작물간 노동의 이동으로 설명하려고 한다. 이 분석을 위해서는 작물 간 노동투입량이 전제가 되어야 하므로 본 장에서 플로우로 구축한 노동투입 통계량을 사용하도록 한다.

IV. 농업노동생산성 분해 및 변화요인의 분석

지역별 노동투입량을 1977년 이래 스톡과 플로우로 구분하여 계측하였고, 모든 지역에서 노동투입이 감소하고 있으나 지역별로 노동투입량 감소 크기가 다르다. 물론 고령화로 인한 농림업 취업자 감소, 자연적 조건, 기술의 차이 등으로 노동투입량이 지역별로 상이하게 나타난다.

본 장에서는 지역별 농업노동생산성의 성장요인을 규명하고자 노동생산성 성장을 기술적 변화와 구조적 변화로 구분하는 Timmer&Szirmai(2000)의 식을 사용하여 시기별로 노동생산성을 향상시킨 요인이 무엇인지 알아본다.

1. 노동생산성 성장 분해 분석

노동생산성의 성장은 작물 생산성의 변화와 구조적 변화로 분해된다.³⁵⁾ 노동생산성은 자본투입의 증가, 기술진보, 노동배분이 효율적이게 투입되었을 때 향상된다. Timmer & Szirmai(2000)는 노동의 이동으로 설명되는 구조적 변화가 생산성 성장에 중요한 원천이라는 가설을 입증하기 위하여 노동생산성을 분해하는 식을 제시하고, 아시아 국가들의 제조업의 노동생산성을 분해하였다. 분해식은 노동생산성 성장을 산업 내 생산성의 변화(Intra-branch Productivity Effect)와 구조적 변화(정적효과(Static Effect)와 동적효과(Dynamic Effect)) 세 가지 요인으로 구분한다. 이 분해식은 국가별 제조업 내에서의 노동의 이동과 노동생산성을 계측할 수 있기에 적용 가능하였다. 마찬가지로 본 논문도 제 II장에서 계측한 각 유형별, 지역별 노동투입시간 추계로 지역별 농업노동의 분배와 시기별 노동의 이동을 알 수 있으므로 노동생산성 분해 모델의 적용이 가능하다.

본 논문에서는 Timmer 외의 식을 적용하여 지역별 농업 노동생산성 성장을 분

35) Timmer & Szirmai(2000)

해하고, 시기별로 한국농업의 지역별 노동생산성의 성장요인이 무엇인지 분석한다. 이론적으로는 농업노동의 작물별 배분은 생산성이 높은 고부가가치 작물로 이동하는 구조 전환을 추구할 것이며, 그로 인한 노동생산성의 성장이 발생할 것으로 추정된다. 투입 요소에 제약이 없는 경우 생산성이 높은 작물로 투입 요소가 이동하는 동적효과(Dynamic Effect)가 노동생산성 성장을 견인할 것으로 예상하며, 이러한 결과를 노동생산성 성장 분해 모델 분석을 통하여 확인해 보도록 한다.

1) 노동생산성 성장 분해 모델

플로우 노동투입량에 의한 t기의 노동생산성은 식(7)로 표시한다. 식(7)은 식(8)과 같이 시기별 노동생산성의 변화는 우변의 세 항으로 분해될 수 있다.

$$LP_{Ft} = \frac{Y_t}{L_{Ft}} = \sum_i \frac{Y_t * L_{Fit}}{L_{Fit} * L_{Ft}} = \sum_i (LP_{Fit} * SL_t) \quad \text{--- (7)}$$

$$\begin{aligned} LP_{Ft} - LP_{F0} &= \sum_i (LP_{Fit} - LP_{Fi0}) * SL_{i0} \quad \text{--- (8)} \\ &+ \sum_i LP_{Fi0} * (SL_{it} - SL_{i0}) \\ &+ \sum_i (LP_{Fit} - LP_{Fi0}) * (SL_{it} - SL_{i0}) \end{aligned}$$

여기서, $LP_{Ft} = Y_t/L_{Ft}$ 는 플로우 투입량에 의한 t기의 노동생산성, Y_t ³⁶⁾는 t연도의 산출량, $SL = \frac{L}{L_{Ft}}$ 로 전체 노동투입시간 중 i유형에 투입된 노동투입시간의 비중, i는 작물유형(과일, 채소, 미곡, 기타식량작물(맥류, 잡곡류, 두류, 서류)), t는 비교 연도(t기), 0은 기준 연도(0기)이다.

36) 국가통계포털-농림어업-농업-농작물 생산자조사(단위: ton)에 '91-'95 평균 가격을 곱하여 산출함. (유영봉 추계)

2) 모델의 해석

(1) 작물 내 생산성 변화(Productivity Effect, PE)

식(8)의 우변 첫 번째 항의 $\sum_i (LP_{Fit} - LP_{Fi0}) * SL_{i0}$ 는 각 작물 유형의 생산성 변화(technical Change)를 의미하고 작물 내 생산성의 변화에 0기의 노동 비중에 가중치를 두어 계산한다. PE 기여도가 크다는 것은 작물 내 생산성의 변화가 노동생산성 변화를 견인한다는 것이다. 특히 PE가 양(+)일 때 해당 작물의 재배기술이 진보했다고 할 수 있고, 음(-)일 때는 재배기술의 정체나 후퇴를 의미한다.

(2) 정적 효과(Static Effect, SE)

식(8)의 우변 두 번째 항의 $\sum_i LP_{Fi0} * (SL - SL_{i0})$ 는 노동투입시간 비중의 변화이고 노동투입의 비중변화에 0기 노동생산성의 가중을 둔다. 이 효과는 작물 유형 간 노동투입의 이동이 노동생산성에 미치는 효과이며 기여도가 클수록 노동의 이동이 노동생산성 성장에 주는 효과가 크다고 할 수 있다. 특히 효과의 값이 양(+)이면 노동생산성이 높은 작물로 노동이 이동하거나, 노동생산성이 낮은 작물에는 노동을 투입을 감소시킴으로써 효율적인 노동의 배분이 일어난다고 할 수 있다. 효과의 값이 음(-)이라면 노동생산성이 낮은 작물로 노동이 이동하거나, 노동생산성이 높은 작물로 노동투입이 되고 있다고 해석할 수 있으며 노동이동의 제약이 발생하여 노동생산성에 부정적 영향을 미친다고 할 수 있다. 즉, 정적 효과가 양의 이면서 그 값이 클수록 작물 유형 간 노동이 효율적으로 배분되었다고 할 수 있다.

(3) 동적효과(Dynamic Effect, DE)

식(8)의 우변 세 번째 항의 $\sum_i (LP_{it} - LP_{i0}) * (SL_{it} - SL_{i0})$ 은 Dynamic effect, 기

술적 변화와 노동비중 변화의 교차효과로 구조적 변화 정도를 알 수 있다. 노동생산성의 증가폭이 큰 작물로 노동이 이동할 때 DE가 양의 값으로 나타난다. 또는 작물의 생산성이 감소하는 품목에 노동투입 또한 감소, 예를 들어 t 기에 점차 사양 되는 작물로 인해 노동생산성 성장에 기여한다고 해석할 수 있다.

동적효과가 음의 값이면 노동생산성이 감소하는 작물로 노동이 이동하거나, 노동생산성이 향상하는 작물로 노동투입이 이동하지 못해 총 노동생산성을 감소시키는 효과가 발생하는 것이라고 해석할 수 있다. DE의 양의 영향이 클수록 노동구조가 효과적으로 변한다고 할 수 있다.

구조적 변화를 반영하는 효과는 정적효과와 동적효과이다. 구조적 변화의 기여율이 높을수록 농업구조변화가 활발하게 발생하고 있다고 할 수 있다.

2. 지역별, 시기별 노동생산성 변화 특성 분석

노동생산성 계측시기 구분은 유영봉(2015)을 따른다. 유영봉은 1955년 이후 1980년 이전까지를 ‘산업화 초기 고성장기’, 이후부터 2000년 이전까지를 ‘구조조정 및 개방화 진입기’, 2000년 이후를 ‘개방심화 및 성장정체기’의 세 시기로 구분한다. 본 논문에서는 개방 심화 및 성장 정체기의 제 III기의 시작(2000년)을 기준으로 전기, 후기로 구분하고 노동생산성 성장 변화와 그 변화요인에 대해 분해해보도록 한다.

식(8)에 따라 노동생산성 성장을 분해한 결과, 노동생산성 변화는 주로 PE에 의해 설명되며, 구조적 변화보다 작물 내 생산성의 향상이 노동생산성 성장을 견인한다는 것을 알 수 있다. <표 IV-1> 에서 확인할 수 있듯이 전국을 비롯한 모든 지역이 작물 유형 내 생산성의 변화가 노동생산성의 성장에 크게 기여하는 것을 확인할 수 있다. 전기의 작물 내 생산성이 높았던 이유는, 전기에 품종개량 및 자본투입 등이 활발하게 발생하고 노동을 대체하는 기술의 진보 등으로 각 작물의 생산성이 크게 성장했기 때문이다. 후기에도 작물 내 생산성이 성장하긴 하나 전기와 비교해 성장률은 둔화했다.

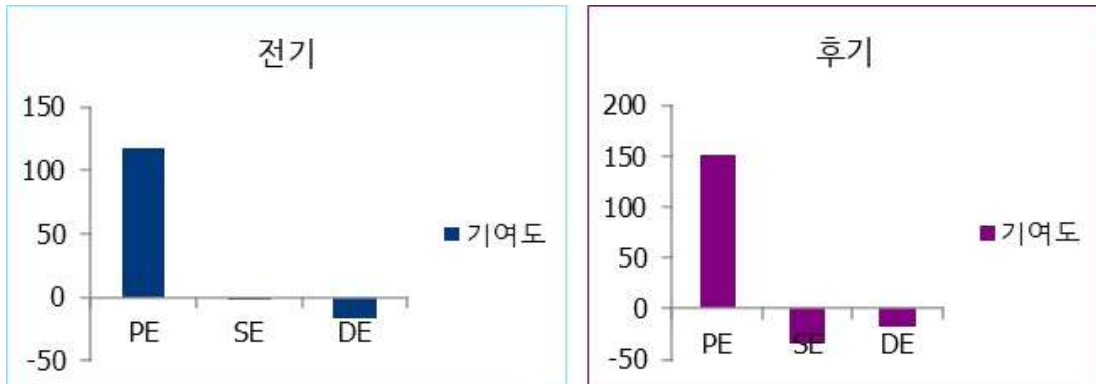
<표 IV-1> 지역별 노동생산성 성장 분해

지역	시기	$LP_{Ft} - LP_{F0}$ (성장률)	PE (기여도)	SE (기여도)	DE (기여도)
전국	전기	8.55 (328%)	10.70 (184%)	-0.40 (-7%)	-4.49 (-77%)
	후기	8.94 (165%)	12.84 (128%)	-0.96 (-10%)	-1.81 (-18%)
경기	전기	5.84 (247%)	7.90 (133%)	0.52 (9%)	-2.48 (-42%)
	후기	10.07 (193%)	11.78 (173%)	-1.13 (-17%)	-3.84 (-56%)
강원	전기	5.91 (299%)	7.88 (132%)	0.14 (2%)	-2.07 (-35%)
	후기	6.80 (167%)	12.54 (171%)	-1.51 (-21%)	-3.69 (-50%)
충북	전기	5.97 (243%)	9.30 (111%)	0.23 (3%)	-1.18 (-14%)
	후기	7.39 (162%)	17.69 (130%)	-1.27 (-9%)	-2.86 (-21%)
충남	전기	8.38 (287%)	9.30 (135%)	-0.23 (-3%)	-2.19 (-32%)
	후기	13.48 (191%)	18.72 (151%)	-1.55 (-12%)	-4.77 (-38%)
전북	전기	6.92 (255%)	7.16 (111%)	0.23 (4%)	-0.93 (-14%)
	후기	12.41 (202%)	10.03 (253%)	-1.42 (-36%)	-4.65 (-117%)
전남	전기	6.46 (263%)	6.57 (121%)	0.03 (0%)	-1.18 (-22%)
	후기	3.96 (134%)	10.84 (193%)	-0.96 (-17%)	-4.26 (-76%)
경북	전기	5.42 (243%)	7.69 (110%)	0.09 (1%)	-0.76 (-11%)
	후기	5.62 (155%)	14.91 (137%)	-0.96 (-9%)	-3.06 (-28%)
경남	전기	6.95 (296%)	6.26 (85%)	1.11 (15%)	-0.03 (0%)
	후기	10.89 (190%)	0.98 (103%)	0.31 (32%)	-0.34 (-36%)
제주	전기	7.38 (474%)	9.19 (108%)	-0.22 (-3%)	-0.42 (-5%)
	후기	0.94 (108%)	14.51 (162%)	-1.40 (-16%)	-4.15 (-46%)

주) 1. 전기(1977~2000), 후기(2001~2018), 2. 각 효과의 기여도의 합은 100임. 3. 성장률은 0연도 대비 t 연도의 노동생산성을 의미함.

<그림 IV-1> 노동생산성 성장 분해 기여도(전국)

(단위: %)



구조적 변화 또한 노동생산성 성장에 영향을 준다. <그림 IV-1>을 살펴보면 전기보다 후기에 구조적 변화의 기여도가 커진다는 것을 알 수 있다. 그러나 구조적 변화는 전후기 모두 노동생산성에 부정적인 영향을 주는데, 후기에 그 영향이 커진다. 이는 후기에 발생하는 구조적 변화가 전기보다 비효율적으로 작용하기 때문이라고 할 수 있겠다. 특히 후기에는 SE의 기여도가 전기에 비해 높아지는데 이는 노동이 고소득 작물로 이동을 하지 못하거나 기존 작물에 노동 투입이 고착화 되어 있어 노동이 비효율적으로 배분되었기 때문이라고 할 수 있다.

요약하면, 전기에는 모든 지역에서 작물 내 생산성의 향상이 노동생산성 성장에 양의 기여를 하였고, 구조적 변화의 효과는 상대적으로 미미했다. 그러나 후기에는 구조적 변화가 비효율적으로 작용하여 노동생산성 성장률의 둔화를 초래했다. 특히 구조적 변화 중에서도 정적효과, 즉 노동이동의 제약이 심화하고 있음을 확인할 수 있다.

3. 지역별 성장경로분석

지역별 토지생산성과 플로우 통계량으로 측정한 노동생산성을 활용하여 지역농업의 특성을 선명하게 비교하기 위하여 Hayami & Ruttan(1971)의 농업성장경로

를 활용하였다. 이는 토지와 노동생산성 조합점의 궤적을 추적하고 비교함으로써 기술변화의 특성을 설명하는 도구로 유용하다.³⁷⁾ <그림 IV-2>에서 알 수 있듯이 전 지역에서 초기에는 토지생산성이 향상하는 추세를 보인다. 이는 Hayami & Ruttan의 농업초기에는 농업을 기계화하기보다 토지 생산성을 높이는 것을 목적으로 하였다는 이론에 부합한다.

1) 스톡-플로우 경로비교

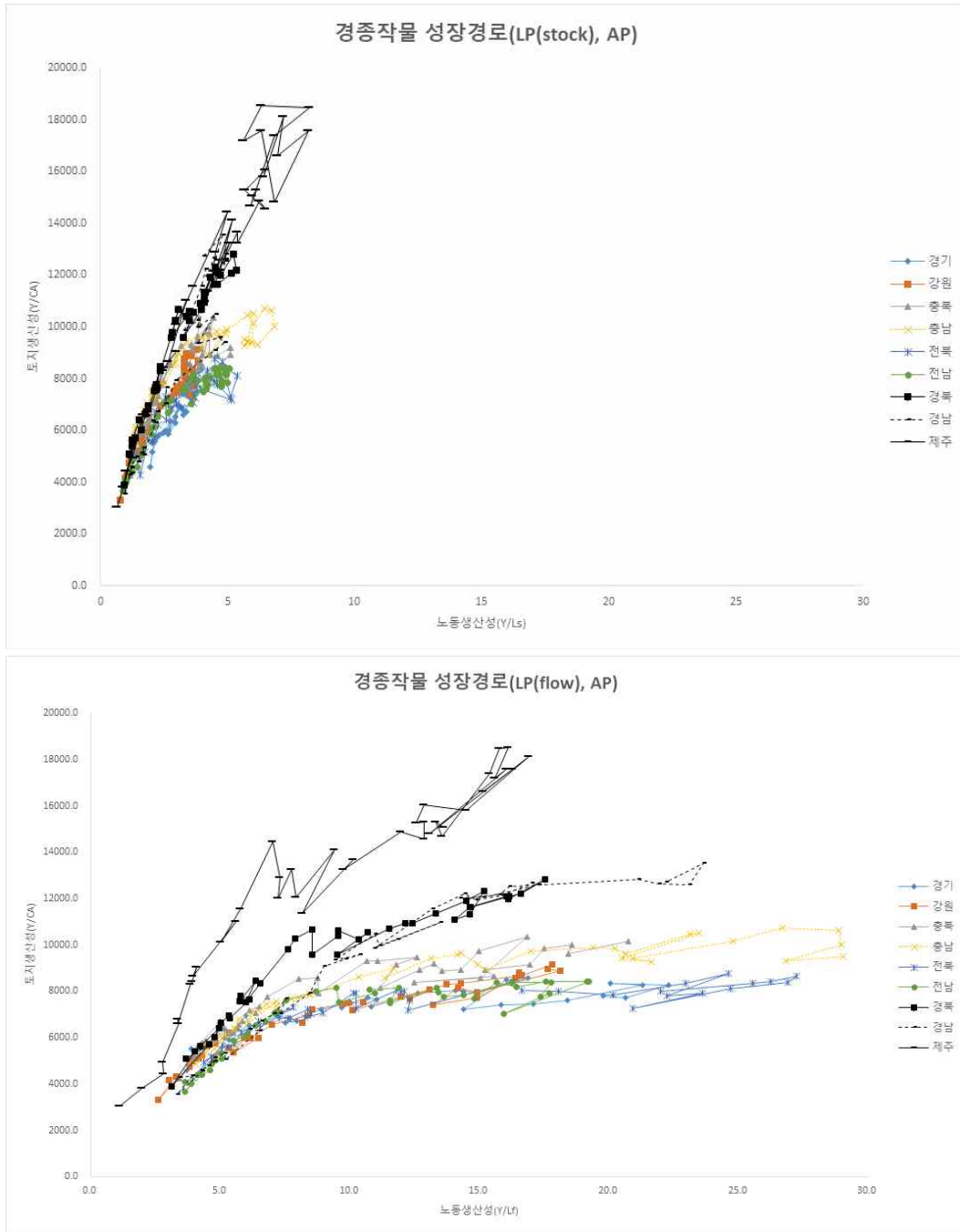
<그림 IV-2>의 스톡으로 추계한 성장경로 그래프는, 노동생산성의 큰 성장 없이 연도별로 불규칙적인 양상을 보인다. 반면 플로우 투입량으로 추계한 성장경로 그래프의 경우 노동투입량이 실질적 투입시간의 감소가 반영되어 상대적으로 노동생산성의 변화가 크게 나타난다. 플로우로 추계한 노동생산성을 반영한 농업성장경로 그래프(下)가 스톡 으로부터 그린 농업성장경로(上)에 비해 노동생산성 이동폭이 지역별로 크게 나타나며 성장경로의 우측으로 길게 나타난다.

2) 지역별 성장경로 비교

지역별 성장경로는 플로우로 추계한 농업성장경로(下)를 이용하여 지역별 차이를 비교한다. 경상남도는 다른 지역에 비해서 안정적인 방향성을 가진다. 제주도는 경남 위로 토지생산성에 치우친 경로를 그린다. 초기에 경상북도는 경남보다 토지생산성이 높다가 정체되어 비슷한 경로를 보이다가 경남의 노동생산성이 우측 진로로 길게 연장된다. 제주의 토지생산성은 지속적으로 상승하는 진로로 나아간다. 제주는 노동생산성이 낮으나 토지생산성이 다른 지역에 비해 높아서 다른 지역과 다른 성장경로를 보인다. 충청남도는 후기의 노동생산성이 상승하며 다른 지역과 달리 독자적으로 우측 진로로 나오는 그림을 보인다. 충남은 자본 집약적인 작물인 미곡류에, 제주는 과일류와 채소류에 집중된 특수한 지역의 성향을 반영한 결과라고 할 수 있다.

37) 유영봉(2015)

<그림 IV-2> 지역별 경종작물 농업성장경로: 1977~2018 (Stock, Flow)



주: (上) 스톡으로부터 추계한 노동생산성을 활용. (下) 플로우로부터 추계한 노동생산성 활용. 토지생산성은 $(AP_{rt} = Y_{rt}/CA_{rt})$ 로부터 산출.

4. 소결

본 절에서는 지역별 노동생산성의 성장을 Timmer&Szirmai(2000)의 식으로 분해하여 노동생산성 변화 요인이 무엇인지 확인했다. 분해식은 노동생산성 성장을 산업 내 생산성의 변화(Intra-branch Productivity Effect)와 구조적 변화(정적효과(Static Effect)와 동적효과(Dynamic Effect)) 세 가지 요인으로 구분한다. 이 분해식은 II장에서 계측한 각 유형별 노동투입시간 추계로 지역별 농업노동의 분배와 시기별 노동의 이동을 알 수 있으므로 이 분해 모델 적용이 가능했다.

그 결과 2000년 이전(전기)에는 모든 지역에서 작물 내 생산성의 향상이 노동생산성 성장에 양의 기여를 하였고, 구조적 변화의 효과는 상대적으로 미미했다. 그러나 2001년~2018년(후기)에는 구조적 변화가 비효율적으로 작용하여 노동생산성 성장률의 둔화를 초래했다. 특히 구조적 변화 중에서도 정적효과, 즉 노동이동의 제약이 심화하고 있음을 확인할 수 있다.

지역별로 살펴보면 제주와 경북을 제외한 나머지 지역들은 경남을 기준으로 토지생산성이 낮은 경로를 보이며 방향성도 유사하다. 성장 초반에 토지생산성의 향상은 성장이 둔화되며 정체되는 양상을 보인다.

최근의 노동생산성은 충남이 가장 앞서 있음을 확인할 수 있다. 반면 제주는 노동생산성이 낮으나 토지생산성이 다른 지역에 비해 높아서 다른 지역과 다른 성장경로를 보인다. 충남은 자본 집약적인 작물인 미곡류에, 제주는 과일류와 채소류에 집중된 특수한 지역의 성향을 반영한 결과라고 할 수 있다.

V. 농업 노동생산성 변화요인의 검증

1. 검증 모형

앞서 실행한 노동생산성 분해는 작물 내 생산성의 변화와 구조적 변화가 노동생산성에 주는 기여도에 관한 확인이었다. 이번 장에서는 노동생산성을 토지생산성과 토지/노동 비율로 분해하여 시간의 흐름에 따른 기술의 발전과 생산요소 배분의 효율성의 영향을 확인해 본다.

지역별로 재배 품목의 선택과 비중의 변화는 생산요소의 배분과 기술 관계에 영향을 미치게 되며, 정책개입이나 시장의 실패로 인해 비신축적인 시장 대응이 발생하는 시장의 경우 작물선택과 공급구성은 원활히 변화하지 못하고 작물생산구조의 경직성과 토지자원 배분의 비효율성이 발생하며 결과적으로 토지와 결합하는 노동 및 다른 생산요소 역시 비효율적으로 배분되게 되어 최종적으로 생산의 비효율을 초래하게 된다.³⁸⁾

아래 식(9)는 III장 4절에서 추계한 플로우 노동 투입 통계량을 활용한 노동생산성 산출식이다. 우변 분모와 분자에 재배면적(A)을 곱해주면³⁹⁾ 항등식인 식(9-1)가 도출된다. 식(9-1)은 Hayami & Ruttan의 농업노동 성장경로 설명 시 사용되는 식으로써 지역별 기술변화와 노동투입 배분 문제를 검토할 수 있다.

$$LP_F = \frac{Y}{L_F} \quad \text{— (9)}$$

L_F 는 플로우 노동투입량, LP_F 는 플로우 노동투입량으로부터 계측한 노동생산성이다. 식(9)으로부터 노동생산성을 계측하고, 분모와 분자에 각각 재배면적(A)를 곱하면,

38) 유영봉(2019)

39) Y. Hayami and V.W. Rutten(1985)

$$LP_F \equiv \left(\frac{Y}{A} \times \frac{A}{L_F}\right) \quad - (9-1)$$

식 (9-1)의 각 항에 자연로그를 씌우면 식(10)이 도출된다.

$$\ln LP_F = \ln AP + \ln(A/L_F) \quad - (10)$$

식(10)의 좌변과 우변 각 항을 작물에 대한 전년도 노동집중도와 트렌드 변수를 이용하여 각각 회귀분석을 시도한다. 이에 대한 각 항의 회귀식은 식(11-1)~(11-3)과 같다. 각 회귀식은 각 도의 패널 고정효과 OLS 추정식이다.

$$\ln LP_F = \alpha_0 + \alpha_1 LI_{t-1} + \alpha_2 Trend + \alpha_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{LP} \quad - (11-1)$$

$$\ln AP = \beta_0 + \beta_1 LI_{t-1} + \beta_2 Trend + \beta_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{AP} \quad - (11-2)$$

$$\ln(A/L_F) = \gamma_0 + \gamma_1 LI_{t-1} + \gamma_2 Trend + \gamma_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{A/L_F} \quad - (11-3)$$

식(11-1)~(11-3)을 식(10)에 대입하면, 식(12)를 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned} & (\alpha_0 + \alpha_1 LI_{t-1} + \alpha_2 Trend + \alpha_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{LP}) \quad - (12) \\ & = (\beta_0 + \beta_1 LI_{t-1} + \beta_2 Trend + \beta_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{AP}) \\ & \quad + (\gamma_0 + \gamma_1 LI_{t-1} + \gamma_2 Trend + \gamma_3 Trend^2 + u_{AL} + \epsilon_{AL}) \end{aligned}$$

식(12)로 부터 $\alpha_n = \beta_n + \gamma_n$ 이라는 것을 알 수 있고, 이로부터 노동생산성의 노동집중도의 영향은 토지생산성의 노동집중도 영향력과 토지/노동비율의 노동집중도 영향으로 분리됨을 의미한다. 또 노동생산성의 트렌드 효과 역시 토지생산성에 대한 영향과 토지/노동변화에 대한 영향으로 분리될 수 있다.

이러한 추계 결과를 이용하여 작물에 대한 노동집중도(노동배분) 변화의 효과가

노동생산성 변화에 대해 토지생산성과 토지/노동비율의 기여율⁴⁰⁾로 표현할 수 있다. 여기서 토지생산성에 대한 노동집중도의 기여는 생산기술의 변화(단수의 증가)의 효과이며, 토지/노동의 변화에 대한 노동집중도의 기여는 요소배분의 변화에 대한 효과임을 알 수 있다.

1990년대에 이르기까지 한국농촌의 상대적 과잉인구에 따라 노동생산성보다 토지생산성을 높일 수 있는 기술진보가 이루어졌다. 특히 1970년대 생화학적 기술인 다수확 신품종의 개발과 보급으로 토지생산성이 꾸준히 높아졌다. 1980년대 이후 수출 주도형 공업화 추진으로 고도 경제성장에 따라 이농이 가속화되었다. 그 결과 농촌의 노동력 부족과 노임 상승으로 노동과 농기계의 대체가 이루어진 것이다.⁴¹⁾

식(13-1)~식(13-3)으로부터 시기별 노동집중도와 기술변화 추세(트렌드)의 노동생산성에 대한 기여의 유의성을 회귀분석을 통해 검증하도록 한다. 회귀식에서는 도별 패널 고정효과 OLS 회귀분석을 시도한다.

$$\ln LP_F = \alpha_0 + \alpha_1 LI_{t-1} + \alpha_2 Trend + \alpha_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{LP} \quad \text{--- (13-1)}$$

$$\ln AP = \beta_0 + \beta_1 LI_{t-1} + \beta_2 Trend + \beta_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{AP} \quad \text{--- (13-2)}$$

$$\ln (A/L_F) = \gamma_0 + \gamma_1 LI_{t-1} + \gamma_2 Trend + \gamma_3 Trend^2 + u_{AP} + \epsilon_{A/L_F} \quad \text{--- (13-3)}$$

LI 는 노동집중도(Labor Intensity)를 뜻하며, $LI_{rt} = \sum_i \left(\frac{L_{irt}}{L_{rt}}\right)^2$ 로⁴²⁾ 계측한다. 작물(i)은 3가지 유형으로 (미곡, 과일·채소, 기타)로 구분한다.

노동생산성의 외부적 변화요인은 여러 가지가 있으나 본 논문에서는 작물의 구성(Product Mix)을 대표하는 변수로 전년도의 노동의 집중도(Labour Intensity)

40) $\left(\frac{\beta_n}{\alpha_n} + \frac{\gamma_n}{\alpha_n} = 1\right)$

41) 박정근(2003), 한국 농업의 기술, 성장 및 발전: 과거, 현재 그리고 미래, 농업사연구 제2권 2호, 108p

42) 허핀달-허쉬만 지수(HHI)를 응용

를 사용한다. 개별 경종작물 선택의 조합이 기술 및 기후, 자연조건 등으로 지역별로 상이하며 그것이 결국 생산성의 차이를 유도하기 때문이다. 과일과 채소는 노동집약적 작물이고, 미곡은 자본 집약적, 기타 식량 작물은 노동비중이 지속적으로 감소하는 작물이므로 작물은 3유형으로 구분한다.

2. 검증 결과 및 해석

<표 V-1> 기초통계량

변수명	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max
$\ln LP_F$	369	2.218	0.591	0.112	3.368
$\ln AP$	369	8.974	0.325	8.026	9.827
$\ln(A/L_F)$	369	-6.756	0.422	-7.913	-5.742
<i>Labor Insensity</i>	351	0.657	0.080	0.500	0.920

주) Labor Insensity의 경우 전년도(t-1)기 값에 자연로그를 씌우면서 표본 수가 적어짐.

$\ln LP_F$ 는 플로우로부터 측정한 노동생산성, $\ln AP$ 는 토지생산성, $\ln(A/L_F)$ 는 토지/노동 비율이며 각 변수에 자연로그를 적용한 변수이다. *Labor Insensity*는 노동집중도(LI)를 의미한다.

1) 노동생산성 변화의 시기별 검증 결과

노동생산성 변화에 대한 전후기 성장요인 검증 결과는 표<V-2>와 같다. 회귀식 R1~R6는 식 (13-1)~(13-3)을 2000년도를 기준으로 전, 후기로 회귀분석한 결과이다. 각 도별 전년도 작물별 노동투입의 배분 집중도(전년도의 작물재배 선택)가 당해 연도 노동생산성과 토지생산성, 토지/노동비율에 미치는 영향을 시기별로 측정한 결과 전기의 노동생산성에 대해서 노동배분의 집중도는 영향을 주지 않으나 토지생산성과 토지/노동비율에 대해서는 통계적으로 유의한 결과가

계측되었다. 후기에 있어서는 노동생산성의 변화와 토지/노동비율에 유의한 결과를 나타낸 반면 토지생산성에는 유의한 결과를 나타내지 않고 있다.

즉, 전기의 경우 플로우 노동투입 배분의 효율성(작물의 노동집중도, 특화 정도)은 노동생산성(LP_F)에 영향을 주지 못하는 반면 토지생산성에는 양(+)의 효과를, 요소투입비율에는 음의(-)영향을 주고 있다. 그러나 후기에는 노동생산성 변화와 토지/노동비율 변화에도 음(-)의 효과를 주나 단순변화(토지생산성)에는 전기와 달리 영향을 주지 못하고 있다.

<표 V-2> 시기별 노동생산성 회귀분석 계측 결과

	전기(1977~2000)			후기(2001~2018)		
	$\ln LP$	$\ln AP$	$\ln(A/L_F)$	$\ln LP$	$\ln AP$	$\ln(A/L_F)$
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
$LI_{(t-1)}$	0.379	0.549*	-0.169***	-1.426**	0.482	-1.909***
기여율	(100)	(145)	(-45)	(100)	(-34)	(134)
<i>Trend</i>	0.048***	0.067***	-0.018	0.137***	0.041**	0.096**
기여율	(100)	(139)	(-39)	(100)	(30)	(70)
<i>Trend</i> ²	0.000	-0.001**	0.001	-0.001**	-0.000*	-0.000
기여율	(100)	(-520)	(620)	(100)	(37)	(63)
$\alpha_0, \beta_0, \gamma_0$	0.855***	7.798***	-6.943	0.838	8.118***	-7.280***
기여율	(100)	(912)	(-812)	(100)	(968)	(-868)
R-sq. (within)	0.9470	0.8245	0.7544	0.7772	0.2823	0.8175
F	529.34	57.84	18.42	76.66	12.67	58.78
Obs.No	189	189	189	162	162	162

주) 1. ***P<0.01, **P<0.05, *P<0.1, 2. 기여율은 노동생산성에 대한 토지생산성과 토지/노동 비율의 기여를 의미함. 식(10) 식(12)로 부터 ($\ln LP = \ln AP + \ln(A/L)$), $\alpha_n = \beta_n + \gamma_n$

이 결과를 해석하면 플로우 투입의 노동배분의 집중도는 전기 노동생산성 변화에 영향을 주지 않는 반면 후기에는 노동생산성의 저하 요인으로 작용하고 있다. 즉, 2000년 이후 작물간 노동투입의 유연성의 하락(집중도의 증가)은 플로우 투입 노동생산성의 감소로 이어지고 이는 한국농업은 2000년대 이후 작물간 다양화가

노동생산성의 증가로 이어진다는 것을 입증하는 결과이다. 또 토지/노동 비율의 변화(노동 시간당 재배 규모)에 대해서는 플로우 노동투입량의 특정작물에 대한 집중도(LI)의 변화는 전기에서는 -0.169, 후기에서는 -1.999로 음(-)의 효과를 나타내고 있고, 후기에 그 크기가 커지고 있다.

이상의 계측결과로부터 한국농업의 플로우 투입 기준 노동생산성 변화에 있어서 작물간 노동배분의 집중도(Labour Intensity) 또는 특정작물에 대한 특화 집중도의 증가는 전기에는 영향을 주지 않지만 후기에는 노동생산성의 감소로 이어짐을 확인할 수 있다. 후기의 그 감소는 토지/노동비율의 요소배분 효과에 의해 대부분 설명되고 있음을 알 수 있다. 이는 2000년대 이후 한국농업에 있어서 지역별, 작물별 플로우 노동투입의 효율적 배분이 지역농업 노동생산성에 영향을 주고 있음이 확인된 결과이다.

2) 노동생산성 변화 요인분해와 회귀분석 검증결과의 특징

회귀분석 결과 지역별 작물별 플로우 노동투입 집중도는 후기 노동투입 요소의 배분(allocation)에 대한 비효율성과 노동생산성의 감소를 초래하고 있음이 확인되었다. 지역별로 작물 간 노동집중도는 전기에는 토지/노동 비율 변화에 음(-)의 효과로 작용하고, 후기에는 더 큰 영향을 준다. 즉 작물간 노동이용의 고정성 또는 유연성이 노동투입의 효율(단위 노동당 재배규모) 변화에 영향을 주고 있음이 확인되었다. 2001년 이후 작물의 집중도가 높아질수록 투입 요소의 기술적 변화(토지 생산성의 증가)보다는 투입 요소의 작물 간 배분의 문제가 노동생산성의 성장을 결정지으며 노동생산성이 둔화되는 현상을 확인할 수 있다.

이는 앞서 노동생산성을 세 가지 효과(단수 증가의 기술적 효과, 정적효과, 동적효과)로 분해했던 결과에서 확인했듯이 전기에는 노동생산성의 증가 폭이 크고, 그 성장요인은 기술적 변화(단수증가)에 있었고, 후기에는 노동투입의 구조적 변화(노동 투입 배분의 제약, 노동 투입의 특정작물로의 집중)로 인하여 노동생산성 성장이 둔화된다는 분해 결과와 일치하는 계측 결과이다.

VI. 요약 및 결론

본 논문의 분석목적은 도별 경종작물을 대상으로 농업노동 플로우(Flow) 투입량을 지역별, 작물별로 추계하여 연속성이 확보된 지역별 시계열 (1977~2018) 통계량을 구축하고, 이를 활용하여 농업노동 투입의 작물별 배분과 농업노동생산성과의 관계를 규명하는데 있다. 이를 위해 농촌진흥청의 농축산물 소득조사 중 노동비의 작물별 자가노동과 고용노동 시간을 집계한 후 노동투입시간을 추계하였다. 구축된 통계량을 이용하여 각 지역별 농업 노동생산성을 계측하고 비교하였으며, 노동생산성의 변화요인을 노동생산성 성장분해식과 고정효과모형(Fixed Effect Model)을 사용한 회귀 분석(OLS)을 사용하여 검증하였다.

생산요소의 효율적 배분은 생산성의 향상으로 이어지므로 요소배분(allocation)에 대한 중요성은 기존의 연구에서도 강조되어 왔으나, 농업 노동의 작물 간 배분에 대한 논의는 많지 않았다. 향후 기술진보와 노동의 자본 대체, 총인구와 농업노동 종사자의 감소 등으로 농업노동의 제약이 심화될 것으로 예상되므로, 노동이 지역별, 작물별로 효과적으로 배분되고 있는지 검증하는 것은 한국 농업의 경제 분석에 중요한 의미를 갖는다. 지역별 농업노동 배분의 효율성 논의를 위해서는 작물별 노동투입량의 분리가 필요하나, 현재까지 그 자료에 대한 제약이 있었다.

기존의 농업투입에 대한 경제 분석에서는 농업 노동투입시간에 대한 통계자료의 확보가 어려워 대부분 농림어업 취업자 수, 농가 인구 등(Stock)으로 부터 노동투입량을 산출하여 사용하는 것이 대부분이었다. 그러나 농업에서의 노동은 다른 산업의 노동과 달리, 농업 종사자가 일정기간 동안 규칙적인 규모의 노동투입을 하지 않는다. 농업은 계절성을 띄며, 재배 작물별 노동이 투입되는 시기와 투입량이 다르고, 기후 등 자연조건에 따라 노동투입량의 변동성이 크다. 또한 겸업농과 일시적인 고용노동 등의 집계하기 힘든 농업 종사자들의 노동투입은 실제 노동투입시간 계측을 어렵게 한다. 농업에서의 노동이라는 생산요소는 정확한 투입량의 집계와 그 계측이 어려우나, 반면 그 특성으로 인해 플로우(Flow)적 점

근이 더욱 필요하다고 할 수 있다.

유영봉(2016)은 한국 전체의 경종 부문 총 노동투입 플로우에 대하여 안정적인 시계열 통계량을 추계하였다. 기존의 한국 농업노동관련 연구가 한국 전체의 노동투입 분석인 반면 본 논문에서는 도별 농업노동 플로우 투입량을 최초로 추계하였다. 한국은 지역별로 기후, 지형 등 자연적 조건과 인프라, 시장의 접근성 등의 차이로 인해 작물 구성이 다르고 이에 따른 노동투입량도 상이하므로 지역별로 구분하여 노동투입과 노동의 배분 문제를 다루어야 할 필요가 있다. 또한 추계 결과를 통해 지역별 농업노동생산성 계측과 그 장기적인 변화에 대한 분석은 기존에 다루어지지 않았던 분석으로 가치가 있다.

본 연구의 II, III장에서는 농업노동을 스톡으로부터 추계된 농업노동 공급가능량과 플로우로부터 추계된 농업노동 투입량으로 구분하여 전국과 9개도의 스톡 및 플로우 농업 노동투입 패널자료를 구축한다. 두 성격별 노동투입량을 비교한 결과 스톡의 총 노동투입 가능량에 비해 실제 농업노동 투입 시간은 2000년 이전에는 스톡의 30%를, 2000년 이후에는 22%만을 실제 농업에 투입하고 있는 것으로 계측되었다. 농림업 외의 한국의 임금 근로자의 노동투입일 수의 평균과 비교하면 2018년 경상남도 농림업 취업자 1인의 연간 노동투입량은 47.1일로 한국의 평균 임금 근로자의 근로일 수(258일)의 약 19%, 제주는 46%(113.8일) 수준을 농업노동에 투입하고 있다. 이로써 농업부문의 취업자의 실제 노동투입량은 한국의 평균 임금 근로자보다 낮고, 지역별로 1인당 노동투입시간의 차이가 크다는 것을 알 수 있었다.

IV장과 V장에서는 지역별 노동생산성을 분해하여 노동생산성 변화요인에 대해 검증한다. 첫 번째로 Timmer & Szirmai(2000)의 식으로 노동생산성 성장을 단수효과, 정적효과, 동적효과로 분리하여 변화요인을 살펴보았다. 그 결과 1977년~2000년(전기)에는 모든 지역에서 작물 내 생산성의 향상이 노동생산성 성장에 양의 기여를 하였고, 구조적 변화의 효과는 상대적으로 미미했다. 그러나 2001년~2018년(후기)에는 구조적 변화가 비효율적으로 작용하여 노동생산성 성장률의 둔화를 초래했다. 특히 구조적 변화 중에서도 정적효과, 즉 노동이동의 제약이 심화하고 있음을 확인할 수 있다.

노동생산성은 다시 Hayami & Ruttan의 농업성장경로를 이용하여 토지생산성과

토지/노동비율로 분해하여 기술변화와 지역별 작물 구성의 차이가 노동생산성에 미친 영향에 대해 전년도 노동집중도를 통해 고정효과 모델로 회귀분석 하였다. 그 결과 전기에는 시간의 추세에 따라 기술적 진보가 노동생산성 성장에 기여도가 높고, 후기에는 요소 배분의 효과가 생산성 성장 둔화에 크게 기여하는 것을 알 수 있었다. 이는 앞서 산출한 노동생산성 성장 효과 분해의 결과와 같다. 특히 전기에는 시간 추세가 기술적 변화를 이끌며 노동 생산성의 향상을 견인하지만, 후기에는 노동의 집중도(작물집중도)가 요소배분 효율에 부정적인 영향을 미치고 이것이 후기 노동생산성 둔화의 원인이라고 할 수 있겠다.

본 논문에서의 지역별 노동생산성 계측, 노동의 배분과 집중도, 노동생산성 성장분해 및 회귀분석이 가능했던 이유는 한국 농업의 지역별 노동투입시간(플로우)을 추계했기 때문이다. 본 연구에서 연속성이 확보된 장기적(1977~2018) 시계열 통계량 구축을 통해 향후 지역별 작물의 구성, 농업소득, 농업생산성 등의 연구 시 실제 노동투입량을 반영하는 플로우 노동투입 통계량을 활용할 수 있고 그로 인해 농업 노동에 대한 정확한 분석이 가능할 것으로 보인다.

본 연구에서의 노동생산성에 대한 분석은 부분생산성 향상에 대한 것으로써 총 농업생산성을 설명할 수 있는 것은 아니며, 노동투입의 설명일 뿐 지역별 농업 수준을 설명하는 것은 아니다. 한국 전체 및 지역별 농업 성장에 대한 논의를 위해서는 다른 투입요소의 관계 및 효율성에 대한 검토가 필요하다고 판단된다.

참 고 문 헌

[국내문헌]

- 권오상·반경훈·윤지원(2015), “한국 농업 KLAM자료의 구축과 생산성 변화 요인 분석”, 『농업경제연구』, 56(3), 69-97.
- 김수현(2014), “한국 노동시장 분절구조의 변화와 분배 및 성장에 대한 연구”, 고려대학교, 대학원 박사학위논문, 1-143.
- 김민정·유철중·김경표(2019), “지역 노동생산성 비교 및 결정요인에 관한 분석: 전북을 중심으로”, 『산업경제연구』, 32(1), 1-27.
- 김태기(2018), “한국의 산업간 노동이동과 노동생산성 변화 분석”, 『산업경제연구』 31(1), 113-131.
- 노영기(1985), 『현대경제학원론』, 박영사.
- 반경훈·권오상(2016), “한국 농업의 지역별 생산성 격차와 메타 프론티어 생산 함수 추정”, 『농업경제연구』, 57(4), 1-36.
- 반성환(1992), “한국농업생산성의 계측문제”, 『농업경제연구』, 19-(0), 1-20.
- 박정근(2003), “한국농업의 기술, 성장 및 발전: 과거, 현재 그리고 미래”, 『농업사연구』, 2(2), 105-127.
- 유영봉(2015a), “한국 농업 생산의 지역별 효율성 분석:1955~2013”, 『농업경영. 정책연구』, 42(3), 487-505.
- _____ (2015b), “한국농업 노동력 추계 및 추이분석:1962~2013”, 『아열대농업생명과학연구지』, 31(1), 25-31.
- _____ (2015c), “한국농업의 상대적 생산효율과 성장경로의 국제비교 분석:1961-2012”, 『농업경제연구』, 56(3), 129-152.
- _____ (2016), “한국 농업의 노동투입량 추계와 노동생산성 계측: 스톡, 플로우 및 산업간 비교분석”, 『농업경제연구』, 57(4), 83~107.
- _____ (2019), “한국 농업의 산출물 구성과 경중생산 정체: 도별 패널 데이터 실증분석”, 『농업경제연구』, 73-88.
- 장인성(2015), “우리나라 장기 노동생산성의 추이와 가법분해”, 『생산성논집』,

- 2015, 4-39.
- 황수철·유리나(2014), “한국농업의 총요소생산성 추계와 분석(1955~2012)”, 『농업경영정책연구』, 41(4), 701-721.
- 농촌진흥청, 1977~2018, 『농축산물소득자료집』
- 통계청, 2015~2018, 『경제활동인구조사』
- 통계청, 1977~2018 『농업면적조사』
- 한국과학기술기획평가원(2007), 『노동생산성과 노동효율성』, KISTEP 통계브리프 2007-15호.
- Badrial(2019), “Labour Productivity Growth in the Industrial Sector of Indonesia: Structural Bonus or Structural Burden?”, 『Malaysian Journal of Economic Studies』, 56(1), 139-159.
- Carree(2003), “Technological Progress, Structural Change and Productivity growth: a comment”, 『Structural Change and Economic Dynamics』, 14(2003), 109-115.
- Damodar Gujarati, *The Palgrave 2nd vol. 7*, 13-17.
- Kurosaki(2003), “Specialization and Diversification in agricultural transformation: The case of West Punjab, 1903-92”, 『American Agricultural Economics Association』, 85(2), 372-386.
- _____, *Comparative Economic Development in India, Pakistan, and Bangladesh: Agriculture in the 20th Century*, 1-39.
- Peneder(2003), “Industrial Structure and aggregate growth” 『Structural Change and Economic Dynamics』, 14(2003), 427-448.
- Timmer, Marcel P and Szirmai, Adam(2000), “Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined”, 『Structural Change and Economic Dynamics』, 11(2000), 371-392.
- Y. Hayami and V.W. Rutten, *Agricultural Development : An International Perspective*, The Johns Hopkins Press, 1971.
- OECD(<http://stats.oecd.org/Labour Force Statistics>)

<부표 1> 지역별 단위면적 당 노동투입시간 추계 결과(시간/10a)

1. 경기

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	176,322,071	12,426,554	3,789,147	35,558,964	9,422,929	52,965,116	-	144,789,537	435,274,319
1979	166,771,004	5,363,765	2,864,056	25,620,437	9,070,370	50,667,686	-	113,673,497	374,030,815
1980	169,287,338	1,830,948	3,580,637	23,226,007	5,218,282	44,544,366	-	106,726,366	354,413,943
1981	165,554,650	2,275,463	4,372,623	25,405,380	5,862,454	41,042,140	-	106,437,244	350,949,953
1982	166,668,705	1,700,187	3,658,161	28,683,369	4,427,140	38,650,074	-	111,988,304	355,775,940
1983	159,094,152	1,746,500	3,394,468	26,858,403	3,947,698	40,722,213	-	103,414,952	339,178,386
1984	150,350,040	1,251,863	3,469,408	20,888,868	3,628,816	39,852,391	-	102,889,127	322,330,512
1985	151,234,110	459,458	1,518,630	14,713,933	3,537,760	39,584,519	-	99,459,382	310,507,792
1986	140,349,943	284,592	1,583,194	13,515,099	1,535,884	40,133,763	-	100,685,688	298,088,162
1987	141,422,813	524,432	2,666,592	16,049,880	2,196,463	34,191,230	-	92,418,947	289,470,357
1988	123,621,554	447,179	2,034,304	14,082,183	2,567,208	31,762,790	8,490,566	79,703,071	262,708,854
1989	117,887,424	252,591	2,018,392	14,639,178	2,624,512	31,385,536	32,407,257	69,326,765	270,541,654
1990	104,005,836	181,013	1,978,008	10,633,755	2,033,017	31,684,576	40,330,255	62,242,872	253,089,331
1991	87,151,368	90,171	1,698,499	7,784,704	1,675,000	27,014,539	46,883,495	60,831,847	233,129,623
1992	73,600,968	99,352	2,011,107	6,533,527	2,755,241	26,982,817	45,254,663	55,666,434	212,904,109
1993	48,752,176	75,738	2,137,560	6,386,943	2,238,210	26,232,322	57,817,544	61,391,757	205,032,249
1994	41,840,550	47,559	1,663,914	6,983,746	2,444,502	28,021,888	53,608,180	55,527,986	190,138,325
1995	34,940,962	16,409	1,427,115	3,676,900	2,478,159	26,718,720	60,281,611	49,306,281	178,846,157
1996	31,556,700	18,565	1,208,894	3,681,554	2,774,720	25,521,629	49,789,198	41,577,416	156,128,675
1997	29,173,612	10,437	1,514,965	3,467,309	2,523,210	22,679,298	50,094,880	36,549,087	146,012,797
1998	29,941,484	6,580	1,651,412	3,089,657	2,885,625	21,514,403	49,351,991	40,477,246	148,918,397
1999	30,406,194	5,685	1,686,970	2,527,969	3,455,223	22,325,828	51,019,597	39,078,923	150,506,389
2000	29,726,276	8,732	1,266,622	2,558,443	3,968,960	22,351,413	51,282,787	41,526,387	152,689,621
2001	30,328,000	31,002	1,015,624	2,259,489	3,461,373	20,297,504	44,662,945	40,195,738	142,251,675
2002	27,846,560	25,691	1,119,706	3,104,730	3,170,421	22,150,020	40,088,837	35,679,856	133,185,823
2003	30,347,239	14,833	1,039,191	1,611,402	3,200,782	16,501,717	38,761,084	32,216,273	123,692,521
2004	24,062,744	33,110	1,097,600	1,976,250	3,979,241	17,403,700	39,349,720	29,034,280	116,936,645
2005	22,496,859	19,099	831,285	3,587,944	3,404,202	16,609,142	34,408,542	20,026,229	101,383,301
2006	20,501,279	13,727	695,904	2,560,191	3,411,387	15,320,812	29,518,169	20,679,016	92,700,485
2007	17,852,915	11,952	695,600	1,351,420	3,600,190	14,587,053	29,689,509	20,005,019	87,793,658
2008	16,150,808	10,961	687,420	1,902,501	3,613,019	13,504,456	27,176,321	18,400,105	81,445,591
2009	16,122,702	23,688	561,682	1,691,996	4,085,505	13,282,912	35,176,928	16,814,441	87,759,854
2010	15,489,558	14,099	886,446	1,573,026	4,352,385	13,392,456	21,813,565	15,104,997	72,626,532
2011	13,052,752	16,200	505,132	1,532,023	4,069,053	11,905,241	22,086,953	15,474,595	68,641,949
2012	12,233,993	13,280	566,475	1,437,870	4,451,927	10,519,105	17,675,055	13,858,618	60,756,323
2013	11,278,733	22,035	628,209	1,648,618	4,468,510	7,940,930	17,141,934	13,756,756	56,885,725
2014	10,203,696	21,261	505,144	1,441,843	2,964,290	6,822,734	20,174,386	12,029,619	54,162,973
2015	8,855,461	6,232	921,815	1,098,825	4,343,221	7,826,120	16,829,635	12,135,953	52,017,261
2016	8,430,300	20,655	803,244	799,356	4,167,998	8,266,063	11,972,279	10,396,169	44,856,063
2017	7,997,520	9,831	696,087	800,052	3,403,816	8,444,519	11,763,974	11,541,726	44,657,524
2018	9,089,097	4,715	723,489	850,324	3,848,230	8,082,211	11,422,703	12,975,453	46,996,221

2. 강원

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	54,942,422	5,374,195	43,623,334	37,898,445	16,891,667	12,764,994	-	50,007,102	221,502,159
1979	52,603,043	2,841,576	43,980,382	21,593,174	17,372,798	8,911,365	-	49,162,759	196,465,098
1980	52,336,509	1,690,618	42,034,315	17,582,195	13,609,516	7,685,179	-	57,219,515	192,157,847
1981	51,321,775	1,815,257	33,798,048	17,199,732	17,144,848	8,105,131	-	55,774,101	185,158,892
1982	52,751,790	1,435,133	32,398,974	18,686,260	13,366,071	7,560,238	-	62,732,236	188,930,702
1983	50,428,938	1,308,711	30,510,291	18,261,900	13,037,654	7,758,204	-	57,206,701	178,512,398
1984	47,826,135	1,399,216	28,153,060	19,184,200	11,881,445	7,071,948	-	55,692,810	171,208,814
1985	47,762,865	1,079,523	25,123,416	15,231,612	17,038,215	5,753,821	-	61,638,984	173,628,436
1986	44,290,967	827,288	21,837,626	13,984,264	14,299,121	5,336,294	-	78,743,553	179,319,113
1987	47,328,890	842,324	22,768,591	17,809,200	12,704,790	4,615,878	-	70,928,120	176,997,793
1988	41,353,191	655,701	18,938,153	13,451,893	11,302,200	4,349,993	1,001,917	65,204,173	156,257,222
1989	39,817,482	432,568	19,545,620	12,690,352	13,728,533	4,443,603	3,304,118	51,154,376	145,116,651
1990	36,008,280	385,163	17,105,366	11,283,720	9,579,141	4,300,429	4,603,514	45,537,864	128,803,476
1991	30,067,320	284,548	13,080,474	9,220,782	9,383,796	2,526,371	5,970,344	47,184,221	117,717,856
1992	25,042,608	169,350	12,763,088	6,865,102	11,110,523	2,442,511	3,324,180	45,898,522	107,615,883
1993	21,916,536	155,360	12,034,096	7,476,128	9,127,036	2,335,279	2,988,379	48,578,518	104,611,331
1994	18,956,376	100,596	11,402,349	6,900,525	8,236,388	2,306,102	3,291,349	40,785,851	91,979,535
1995	16,808,333	80,162	9,686,209	6,651,150	8,451,502	2,434,563	5,891,199	41,195,833	91,198,951
1996	15,340,560	65,565	7,877,295	5,739,552	9,369,014	2,871,261	5,596,292	39,350,393	86,209,931
1997	14,539,000	69,012	7,671,482	5,458,110	6,234,501	3,087,421	5,519,205	32,220,192	74,798,922
1998	15,467,081	52,452	8,856,068	4,542,330	5,601,500	3,287,312	5,835,806	30,454,638	74,097,189
1999	14,561,860	46,315	7,180,160	3,919,050	6,254,390	3,385,066	7,374,626	35,728,184	78,449,649
2000	14,008,175	48,396	3,895,482	4,021,629	6,485,448	3,140,047	7,235,071	25,984,275	64,818,522
2001	13,437,042	69,420	4,496,634	4,059,270	6,545,322	2,496,463	6,752,123	25,674,200	63,530,474
2002	12,600,821	54,125	6,076,362	3,692,650	6,115,704	2,224,079	7,253,831	20,479,382	58,496,954
2003	11,894,299	26,344	5,196,720	3,500,010	5,193,669	2,294,094	8,560,288	20,423,183	57,088,607
2004	9,495,311	21,572	4,053,816	3,551,025	5,233,706	4,121,625	8,404,521	17,073,434	51,955,009
2005	9,148,908	24,389	3,608,151	4,410,198	5,613,365	3,545,022	9,276,644	13,721,588	49,348,266
2006	8,393,771	12,605	3,403,723	3,050,496	5,379,318	2,917,289	8,526,207	14,304,353	45,987,762
2007	7,386,926	14,110	3,747,655	2,492,175	4,179,008	2,551,347	9,714,370	14,469,120	44,554,711
2008	6,603,897	17,368	3,864,257	2,161,134	4,431,488	2,576,330	7,566,448	14,950,115	42,171,036
2009	6,603,966	21,597	3,134,868	2,117,746	4,156,512	2,437,782	7,466,638	11,839,785	37,778,894
2010	6,272,488	20,627	2,682,560	2,055,744	4,922,938	2,869,608	6,415,214	10,864,178	36,103,357
2011	5,116,397	11,031	3,094,560	1,848,007	4,812,320	2,871,562	6,439,818	14,371,088	38,564,782
2012	4,688,368	8,715	3,127,050	1,518,845	4,754,253	3,699,587	7,315,044	14,908,374	40,020,236
2013	4,307,142	18,318	2,881,560	1,787,462	4,797,975	2,806,424	6,488,975	12,878,829	35,966,685
2014	3,908,868	10,434	2,592,410	1,631,160	3,087,927	2,303,496	6,627,036	12,160,048	32,321,379
2015	3,485,170	12,118	2,146,473	1,065,480	3,833,858	2,881,251	7,600,709	10,868,709	31,893,768
2016	3,206,542	9,258	2,016,738	884,790	3,851,634	3,182,000	7,672,017	10,126,283	30,949,261
2017	3,027,449	10,416	2,565,137	907,236	3,814,050	3,423,737	7,828,425	10,445,132	32,021,582
2018	3,379,199	8,043	3,161,144	904,092	3,809,099	3,559,876	7,559,426	10,106,326	32,487,204

3. 총북

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	74,924,555	11,784,455	7,382,271	35,795,656	8,499,574	35,653,699	-	72,260,040	246,300,251
1979	74,032,728	8,135,458	4,155,161	25,299,086	5,295,585	38,576,545	-	83,518,577	239,013,140
1980	72,127,872	4,351,940	4,783,584	20,875,807	4,595,785	37,534,030	-	78,592,765	222,861,781
1981	72,483,925	4,960,689	5,412,042	20,001,762	4,107,273	32,806,810	-	102,155,869	241,928,369
1982	73,027,710	3,951,767	5,650,908	22,983,688	3,101,856	27,367,990	-	89,354,936	225,438,855
1983	71,539,272	3,145,031	3,594,945	19,334,948	2,553,208	27,190,080	-	86,108,589	213,466,073
1984	68,122,125	3,011,774	6,416,692	20,730,577	2,400,965	25,736,920	-	69,124,151	195,543,204
1985	67,785,255	1,365,498	4,061,878	17,236,716	2,832,407	26,791,140	-	77,911,174	197,984,068
1986	62,683,148	843,304	4,101,505	15,981,108	1,859,620	26,589,609	-	73,331,000	185,389,294
1987	58,987,530	763,300	3,859,918	18,618,492	1,113,875	24,582,240	-	45,541,692	153,467,047
1988	51,827,735	727,419	3,570,651	18,420,885	1,210,766	25,212,485	913,415	50,059,504	151,942,859
1989	49,806,678	348,025	3,956,992	16,154,772	1,615,900	24,107,739	1,827,169	43,968,202	141,785,478
1990	44,978,868	214,131	4,522,204	14,579,521	996,113	25,083,750	2,084,221	41,238,112	133,696,920
1991	37,843,956	156,523	4,205,763	11,376,690	891,513	26,634,625	3,407,146	47,023,678	131,539,893
1992	31,420,780	79,783	4,295,304	10,997,454	1,408,503	27,361,205	4,047,473	43,418,686	123,029,187
1993	34,779,228	68,941	3,455,272	13,915,881	948,418	26,185,801	5,329,792	47,588,487	132,271,820
1994	28,888,660	16,932	4,066,337	9,422,860	860,849	28,353,807	6,005,429	43,554,144	121,169,018
1995	24,780,564	22,058	2,859,699	8,730,743	977,978	31,886,780	7,072,000	44,889,621	121,219,442
1996	22,395,144	21,855	3,206,670	7,086,135	1,474,224	29,021,165	6,942,293	41,324,743	111,472,229
1997	20,003,928	8,733	3,338,034	6,163,801	1,325,250	28,587,104	7,789,302	33,602,881	100,819,033
1998	18,625,902	9,776	2,696,265	6,029,032	1,439,313	25,966,704	8,166,413	29,043,041	91,976,445
1999	17,748,192	18,720	3,028,513	5,920,862	1,738,224	24,943,710	11,166,394	28,538,729	93,103,344
2000	17,231,480	27,676	2,200,338	5,569,024	1,771,227	23,406,920	10,357,952	31,041,555	91,606,172
2001	16,023,042	52,955	2,207,985	4,575,272	1,315,262	22,084,565	9,640,309	21,962,140	77,861,529
2002	14,904,989	30,166	2,192,456	5,074,043	1,360,518	25,560,194	9,313,847	18,960,734	77,396,946
2003	14,999,116	13,765	2,346,225	3,197,256	1,495,480	28,395,231	7,248,243	16,558,824	74,254,139
2004	11,963,251	20,368	2,610,644	4,281,342	1,455,324	25,139,140	8,081,990	16,934,852	70,486,911
2005	11,130,853	20,892	2,011,100	5,450,472	1,993,005	25,694,375	9,242,896	13,932,341	69,475,934
2006	10,271,184	7,252	1,950,714	4,243,365	1,614,191	24,011,701	7,507,958	11,990,159	61,596,524
2007	8,951,771	11,122	2,058,796	2,986,956	1,578,882	24,165,450	8,130,901	8,996,282	56,880,159
2008	7,908,171	6,739	2,269,104	3,056,166	1,923,105	25,031,423	9,977,255	9,849,604	60,021,566
2009	7,872,468	16,795	1,916,200	2,524,894	2,081,265	24,060,240	8,991,736	8,524,607	55,988,205
2010	7,557,716	6,946	2,131,415	2,826,390	2,418,750	23,811,311	5,829,376	6,784,398	51,366,302
2011	6,332,919	3,349	1,825,200	2,473,392	3,381,588	19,155,864	13,450,712	13,716,687	60,339,710
2012	5,826,314	4,961	1,999,480	2,424,740	2,441,918	20,104,230	6,306,082	11,295,330	50,403,055
2013	5,438,832	2,412	2,473,416	2,371,060	2,512,364	18,815,734	7,556,000	10,746,325	49,916,143
2014	4,797,054	4,467	1,308,492	2,174,486	1,826,495	15,507,952	5,989,977	18,093,712	49,702,634
2015	4,292,909	1,400	1,277,204	1,630,005	1,584,204	15,016,432	9,197,897	14,074,626	47,074,677
2016	3,874,702	10,764	1,651,508	1,138,656	2,385,250	15,840,792	6,891,374	11,359,883	43,152,929
2017	3,573,531	16,420	1,180,113	1,082,976	1,708,762	17,285,832	5,707,152	9,075,336	39,630,121
2018	3,916,148	7,072	2,071,608	1,149,808	1,892,033	13,559,616	5,082,547	9,161,811	36,840,642

4. 충남

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	168,639,636	44,862,593	1,447,443	41,740,538	9,949,004	69,253,904	-	113,122,932	449,016,050
1979	161,108,917	28,166,018	1,124,640	33,942,787	7,752,868	55,733,358	-	113,299,322	401,127,910
1980	162,791,709	14,835,048	1,521,562	30,429,920	6,816,915	48,574,857	-	98,661,540	363,631,551
1981	162,324,550	15,278,701	2,712,600	29,327,415	6,169,660	41,714,959	-	96,814,544	354,342,428
1982	165,224,745	11,419,953	1,983,366	29,758,584	5,182,022	33,482,412	-	90,542,936	337,594,018
1983	162,079,470	8,457,717	1,025,136	28,315,056	4,028,760	33,211,440	-	85,934,769	323,052,348
1984	154,881,540	8,543,931	1,554,695	25,295,310	3,622,028	38,497,683	-	95,132,036	327,527,223
1985	155,700,630	4,469,212	1,462,968	20,660,640	3,738,313	43,120,985	-	86,777,805	315,930,552
1986	147,579,295	2,272,424	2,081,460	18,561,456	2,968,385	38,274,304	-	88,483,425	300,220,748
1987	141,151,948	2,629,943	1,926,103	18,777,605	2,906,243	37,603,938	-	81,171,004	286,166,783
1988	127,561,017	2,398,613	1,638,579	16,990,635	2,657,057	38,058,857	10,074,970	81,333,142	280,712,869
1989	119,335,380	1,355,795	1,119,238	17,191,127	3,133,932	34,458,994	18,207,327	71,302,765	266,104,558
1990	108,407,376	789,834	1,699,102	14,203,494	1,850,360	35,213,195	23,900,352	70,623,378	256,687,091
1991	93,387,744	367,063	1,317,992	9,359,316	1,909,928	35,369,871	24,818,568	69,997,316	236,527,797
1992	79,996,316	275,100	1,429,632	7,599,137	2,310,696	34,674,953	26,464,440	66,811,039	219,561,312
1993	73,840,572	392,284	1,330,425	8,086,176	1,817,183	36,991,744	30,303,393	66,702,827	219,464,604
1994	65,229,556	828,921	1,500,544	8,328,320	1,730,141	35,623,109	38,253,590	68,068,647	219,562,827
1995	58,947,328	77,472	1,121,798	8,114,752	1,969,630	38,150,102	42,481,075	67,270,362	218,132,518
1996	56,946,233	361,430	1,138,059	6,796,764	1,594,519	30,642,989	44,837,644	58,341,463	200,659,101
1997	54,789,840	122,688	1,266,618	7,090,034	1,704,753	30,484,435	45,014,400	45,020,617	185,493,385
1998	55,491,636	85,352	1,055,103	5,359,410	1,681,792	28,870,169	45,544,947	43,975,619	182,064,028
1999	52,162,516	63,232	1,039,380	3,865,666	1,959,705	26,947,272	48,012,614	41,961,467	176,011,852
2000	49,205,629	76,664	951,552	3,989,628	1,970,730	26,215,356	50,237,729	36,472,428	169,119,716
2001	48,660,313	122,820	749,529	3,004,950	1,895,712	26,094,420	49,020,552	34,906,239	164,454,535
2002	44,282,112	115,755	631,179	2,518,344	2,218,250	24,269,057	48,836,654	25,733,010	148,604,361
2003	44,957,392	35,956	673,712	2,443,035	2,617,488	20,133,443	52,160,561	19,968,313	142,989,899
2004	36,461,578	40,234	643,950	2,707,576	3,080,649	19,517,685	56,389,749	21,474,459	140,315,880
2005	34,663,841	38,288	537,010	3,191,936	3,482,415	17,700,924	48,237,886	17,533,755	125,386,055
2006	32,434,503	11,569	401,096	2,666,915	2,684,074	13,910,019	48,891,120	16,916,635	117,915,931
2007	28,688,285	10,458	543,256	2,782,926	3,451,613	13,366,172	44,683,287	15,434,580	108,960,576
2008	26,233,899	13,566	702,696	1,843,911	3,189,970	11,326,634	48,711,556	19,436,243	111,458,474
2009	26,252,964	8,576	499,002	1,469,034	3,919,960	12,344,948	47,386,930	17,740,451	109,621,865
2010	25,273,465	16,898	534,850	1,521,168	4,675,598	11,984,145	47,261,404	16,221,591	107,489,118
2011	21,764,358	9,684	379,772	1,468,917	4,655,305	11,605,494	36,631,974	19,140,282	95,655,786
2012	20,621,358	6,019	567,023	1,669,725	6,099,851	10,362,855	47,493,191	19,323,132	106,143,154
2013	19,250,015	2,859	339,096	1,597,736	3,707,994	10,049,657	41,407,616	18,145,333	94,500,306
2014	17,544,712	733	370,781	1,396,730	3,544,320	10,174,787	43,771,924	17,176,797	93,980,784
2015	15,787,820	3,290	359,639	1,028,820	3,687,826	10,424,908	38,866,476	13,234,266	83,393,045
2016	14,339,758	11,592	496,318	710,268	3,077,228	7,853,824	29,997,331	13,418,800	69,905,119
2017	13,658,167	12,875	404,416	732,192	3,166,289	7,285,199	26,432,561	13,457,886	65,149,584
2018	15,606,107	19,968	274,776	930,412	3,819,948	6,887,928	21,900,869	12,720,630	62,160,638

5. 전북

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	160,797,771	50,232,858	2,493,416	23,536,315	16,114,809	19,880,231	-	54,749,757	327,805,157
1979	154,986,401	38,219,554	1,818,537	19,246,450	12,560,537	17,994,411	-	69,985,693	314,811,583
1980	156,869,677	22,770,016	1,876,618	17,250,021	9,310,595	16,490,152	-	68,691,292	293,258,370
1981	156,164,975	23,624,599	1,798,380	18,974,945	8,179,748	17,253,013	-	79,473,571	305,469,230
1982	159,790,050	19,658,580	2,997,000	15,678,125	8,131,726	15,107,687	-	72,945,854	294,309,022
1983	154,456,344	22,393,789	2,148,000	14,043,275	6,277,986	15,278,710	-	65,120,202	279,718,306
1984	147,125,835	19,707,547	1,852,042	14,787,872	5,095,940	14,709,158	-	68,919,151	272,197,546
1985	149,939,640	10,148,736	2,055,138	12,164,790	5,183,975	18,360,979	-	63,409,411	261,262,669
1986	140,446,622	5,934,544	2,199,800	9,598,680	3,823,807	16,072,034	-	68,258,657	246,334,143
1987	132,302,674	6,317,729	2,575,755	10,412,271	3,285,466	11,169,614	-	58,263,897	224,327,406
1988	119,374,733	5,861,536	2,244,096	9,417,009	3,513,884	11,019,771	4,235,141	60,211,656	215,877,826
1989	115,729,224	5,900,352	1,524,544	9,750,509	5,233,714	11,967,585	6,324,687	56,373,161	212,803,776
1990	105,087,510	4,998,046	1,826,215	8,379,475	3,373,125	11,787,588	8,787,638	57,092,914	201,332,510
1991	89,959,440	4,070,865	2,269,540	6,825,176	3,930,240	11,832,217	12,598,541	59,698,599	191,184,618
1992	76,526,312	2,990,721	2,712,204	5,162,728	5,179,124	11,679,452	11,463,300	58,186,777	173,900,617
1993	63,947,978	3,220,483	1,997,228	6,292,275	4,863,159	11,689,348	17,267,337	64,521,164	173,798,972
1994	64,828,764	2,126,709	3,137,832	5,476,884	3,510,113	12,724,660	20,250,585	60,776,643	172,832,189
1995	52,925,306	3,175,545	2,549,508	4,280,022	4,574,438	14,925,598	24,327,897	60,546,915	167,305,229
1996	49,810,518	3,474,005	1,328,782	4,399,528	4,733,321	16,105,063	23,372,589	56,201,865	159,425,671
1997	49,185,600	1,380,453	1,304,373	4,426,152	4,756,400	16,270,828	25,864,134	51,582,863	154,770,803
1998	53,416,139	2,601,544	1,279,017	3,971,904	3,947,013	16,142,682	25,656,445	38,942,338	145,957,082
1999	49,670,754	1,671,627	1,111,788	3,467,223	4,520,984	14,568,704	29,255,140	36,893,941	141,160,161
2000	48,800,828	1,126,576	656,099	3,033,593	3,933,856	14,870,508	26,887,965	34,181,767	133,491,192
2001	47,933,625	2,651,903	681,980	2,767,067	3,277,314	14,489,863	29,610,592	37,012,819	138,425,164
2002	43,429,440	1,757,258	653,128	2,436,841	3,693,636	11,605,275	27,011,501	32,061,007	122,648,086
2003	39,294,423	1,153,321	637,546	2,389,172	3,437,420	10,566,999	29,193,341	24,732,931	111,405,152
2004	31,753,127	1,136,676	608,727	2,312,325	3,712,001	9,640,576	27,488,183	23,077,224	99,728,838
2005	29,985,337	1,117,336	495,280	4,056,984	5,289,122	9,565,116	23,030,569	19,353,544	92,893,289
2006	28,279,501	941,810	511,464	2,261,728	3,390,164	8,804,313	19,421,414	19,222,934	82,833,328
2007	25,253,248	957,737	470,230	1,582,026	3,543,715	8,583,822	16,540,172	17,048,638	73,979,587
2008	22,857,095	1,155,415	492,107	1,341,990	4,383,552	9,145,890	14,506,128	14,682,329	68,564,506
2009	22,582,990	928,531	449,404	1,051,930	3,371,099	9,158,076	15,367,689	13,334,477	66,244,195
2010	21,684,897	1,062,834	518,062	1,245,882	3,230,891	9,746,367	13,664,407	12,475,835	63,629,174
2011	18,598,041	862,875	496,848	1,514,771	2,693,817	9,686,651	12,418,649	12,705,063	58,976,714
2012	17,558,280	788,063	463,750	1,517,000	3,447,192	9,341,197	12,960,766	14,480,382	60,556,630
2013	16,078,113	903,629	512,868	1,408,010	3,524,280	9,034,281	10,067,918	15,892,786	57,421,886
2014	14,642,502	720,823	346,275	1,347,874	2,493,630	7,634,907	11,572,556	17,017,956	55,776,522
2015	13,138,444	715,770	448,601	940,680	3,556,056	7,973,200	13,458,398	14,516,896	54,748,044
2016	12,635,114	736,745	533,683	754,290	3,531,330	9,297,751	10,336,821	19,386,413	57,212,147
2017	12,058,846	599,041	451,170	963,438	3,502,679	10,998,680	10,489,286	16,336,482	55,399,622
2018	13,357,191	1,074,145	404,340	1,567,732	3,078,720	10,235,520	14,702,992	18,818,058	63,238,698

6. 전남

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	198,454,714	148,583,631	9,739,778	54,189,702	45,838,790	20,513,540	-	97,780,059	575,100,215
1979	192,339,101	135,818,403	3,803,415	47,004,048	38,766,141	15,470,354	-	98,744,442	531,945,904
1980	193,904,115	94,667,745	4,931,971	44,549,690	31,350,808	15,685,540	-	97,896,759	482,986,628
1981	193,527,575	88,597,642	7,380,483	52,109,015	29,598,580	18,740,186	-	112,360,652	502,314,133
1982	197,037,225	92,985,877	4,648,722	47,739,720	37,373,820	18,208,525	-	98,716,671	496,710,559
1983	190,707,279	94,040,039	3,151,659	49,457,660	35,438,509	18,581,593	-	93,489,189	484,865,928
1984	181,177,920	89,690,709	3,977,157	47,366,534	30,136,538	32,297,135	-	104,357,699	489,003,692
1985	182,942,640	66,021,336	5,361,664	43,788,897	23,323,154	25,017,069	-	116,063,203	462,517,962
1986	173,158,481	49,226,301	4,601,882	37,773,300	22,000,728	25,320,744	-	135,717,342	447,798,777
1987	161,385,182	54,765,676	4,935,840	49,135,967	19,148,693	23,198,456	-	113,260,978	425,830,792
1988	137,852,771	52,705,818	3,995,376	48,561,390	18,290,558	35,464,369	14,633,784	104,328,935	415,833,000
1989	133,233,534	43,990,415	3,851,580	42,251,853	15,874,163	33,977,127	31,373,873	102,324,908	406,877,452
1990	120,883,158	35,937,051	4,238,438	39,176,764	12,630,195	30,039,421	30,102,386	103,325,514	376,332,927
1991	103,504,440	27,217,549	3,303,270	34,905,396	12,165,666	30,571,304	35,330,845	114,292,556	361,291,026
1992	88,498,888	20,602,133	3,030,720	29,999,079	13,714,544	31,654,589	37,903,123	116,521,928	341,925,003
1993	94,651,902	21,440,757	4,033,662	25,766,210	10,030,612	32,201,079	42,899,739	126,970,329	357,994,291
1994	87,336,201	10,807,743	4,400,880	29,314,322	8,504,678	34,570,451	52,704,139	115,083,740	342,722,153
1995	80,768,520	13,698,875	3,465,054	22,284,690	9,017,960	39,660,904	58,267,465	126,948,994	354,112,461
1996	78,887,468	12,372,585	3,530,030	19,223,250	9,844,616	38,447,978	45,897,877	120,464,760	328,668,564
1997	72,247,875	9,038,955	3,798,900	18,184,392	8,363,103	39,972,278	41,140,126	101,835,600	294,581,229
1998	79,993,674	9,085,535	4,837,653	15,364,300	6,892,776	36,823,040	39,763,666	83,163,292	275,923,936
1999	74,415,616	5,827,333	4,226,610	11,598,210	7,221,316	35,105,897	36,690,454	80,254,181	255,339,617
2000	73,274,590	5,793,309	2,855,142	10,395,432	5,307,126	32,182,122	38,182,796	95,894,817	263,885,335
2001	66,571,470	6,798,077	1,911,708	7,949,886	3,330,691	29,317,310	37,771,991	88,314,402	241,965,535
2002	59,417,793	6,053,333	2,407,859	10,064,782	4,118,620	27,159,367	31,528,648	78,658,323	219,408,725
2003	54,072,862	3,748,054	2,449,734	10,761,423	3,658,684	23,585,944	33,722,679	66,675,047	198,674,427
2004	44,273,257	3,080,458	3,277,855	9,201,572	4,567,050	22,511,853	30,508,100	65,956,632	183,376,777
2005	41,488,065	2,618,670	1,935,212	10,494,072	5,478,114	23,739,371	27,889,890	58,890,777	172,534,171
2006	38,739,459	2,551,176	1,912,813	8,061,490	4,721,094	23,947,665	24,750,797	53,716,949	158,401,442
2007	34,056,490	2,062,593	1,595,638	6,399,372	4,473,715	25,602,134	22,594,786	50,393,407	147,178,135
2008	30,560,807	2,142,808	1,619,254	4,332,312	4,301,808	23,938,345	19,971,419	44,176,312	131,043,065
2009	30,549,126	1,995,160	1,524,845	3,741,098	4,596,732	20,232,828	19,387,980	40,071,025	122,098,793
2010	29,665,966	1,705,968	981,036	3,757,512	4,374,260	21,735,267	16,822,769	34,173,334	113,216,111
2011	24,892,539	1,006,857	1,141,824	3,535,525	4,873,625	18,490,257	14,859,647	33,113,294	101,913,568
2012	23,341,220	522,407	1,240,712	3,497,300	5,161,377	18,955,512	15,136,425	29,258,111	97,113,063
2013	21,643,492	585,206	1,181,880	3,513,330	5,005,480	19,250,656	15,126,309	27,431,725	93,738,078
2014	20,011,030	746,200	1,280,772	2,962,092	4,702,753	18,708,978	14,723,294	33,740,883	96,876,001
2015	18,362,962	1,070,614	1,239,770	2,436,525	5,173,738	18,441,406	18,577,132	31,869,064	97,171,210
2016	17,376,754	914,186	1,404,675	1,788,372	5,550,617	17,318,015	22,590,341	33,503,627	100,446,586
2017	16,450,940	790,528	1,570,920	1,607,238	4,995,991	18,317,448	19,552,600	37,829,680	101,115,345
2018	18,054,005	1,364,028	1,296,176	1,966,104	6,020,658	14,895,312	18,839,803	37,235,993	99,672,078

7. 경북

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	190,885,438	80,406,168	9,698,686	62,064,488	21,450,877	129,198,076	-	122,708,794	616,412,527
1979	185,962,115	65,014,422	5,045,677	43,850,923	17,178,681	104,344,550	-	133,802,099	555,198,468
1980	185,633,594	39,895,397	5,740,550	35,570,159	10,963,967	93,211,880	-	127,808,159	498,823,706
1981	181,505,350	39,656,490	6,205,000	36,850,656	10,082,291	142,127,114	-	140,118,930	556,545,831
1982	159,256,125	30,637,693	14,041,661	34,327,986	9,163,042	106,181,681	-	125,489,768	479,097,956
1983	171,358,698	29,699,149	5,381,885	29,758,050	6,970,257	112,763,288	-	116,131,222	472,062,549
1984	163,051,065	31,438,795	6,282,338	31,765,370	5,573,568	116,923,103	-	117,112,580	472,146,819
1985	162,372,195	21,608,757	6,942,696	25,118,522	6,915,600	123,830,469	-	131,026,810	477,815,049
1986	149,584,785	16,009,224	7,250,556	21,191,419	6,856,910	116,463,396	-	163,076,044	480,432,334
1987	148,462,251	15,929,323	6,475,212	23,768,568	5,118,453	122,146,304	-	116,376,469	438,276,580
1988	129,115,409	14,257,285	4,720,949	21,735,084	4,947,716	131,032,874	15,574,431	119,132,941	440,516,688
1989	124,212,258	10,449,059	4,909,842	24,106,680	6,046,700	130,192,039	33,255,779	104,466,848	437,639,206
1990	111,674,376	7,754,071	6,275,346	22,664,544	4,396,363	129,378,401	35,601,045	101,448,902	419,193,047
1991	92,118,384	5,455,325	4,934,215	17,921,826	3,666,336	129,180,180	41,920,857	104,830,680	400,027,803
1992	74,608,928	3,198,081	4,860,954	17,077,420	5,059,765	137,258,827	43,890,914	102,605,743	388,560,632
1993	65,669,700	2,570,884	3,271,774	16,771,644	3,347,488	136,688,310	49,783,120	97,218,261	375,321,180
1994	58,649,692	1,240,269	3,494,386	16,136,923	3,231,900	146,966,582	54,535,644	86,307,279	370,562,675
1995	49,495,278	982,657	4,143,216	12,395,899	2,698,608	139,636,790	57,971,025	86,735,938	354,059,411
1996	46,630,074	705,470	3,115,441	11,254,992	3,073,919	132,726,728	58,230,636	82,822,272	338,559,532
1997	44,841,864	462,423	3,236,469	9,606,870	2,655,243	120,776,268	56,721,095	68,438,801	306,739,034
1998	50,821,263	377,692	3,363,714	9,907,919	2,863,425	108,267,686	54,717,078	52,048,815	282,367,592
1999	47,055,346	403,381	3,052,212	7,931,877	3,429,833	100,689,116	53,360,555	57,769,831	273,692,151
2000	43,658,784	529,248	1,987,713	9,941,965	15,808,575	95,127,468	52,161,890	62,408,482	281,624,125
2001	44,446,272	544,977	2,108,587	10,224,639	2,812,641	86,798,171	49,672,459	56,803,636	253,411,382
2002	42,477,045	410,340	2,007,320	7,396,375	3,008,381	87,186,356	42,344,758	54,243,129	239,073,704
2003	35,529,959	242,080	2,058,973	7,599,420	2,578,864	90,764,516	48,068,283	42,949,448	229,791,543
2004	28,609,611	166,553	1,781,640	7,033,236	3,146,995	82,304,515	45,054,900	40,945,500	209,042,951
2005	26,600,591	165,166	1,365,792	7,034,391	3,876,066	84,283,157	46,325,580	35,167,558	204,818,301
2006	24,720,595	154,882	1,198,269	5,208,732	3,301,829	77,480,068	46,683,925	33,090,217	191,838,517
2007	22,109,094	144,752	1,093,270	4,582,032	3,424,795	73,107,003	45,435,212	32,001,292	181,897,450
2008	20,001,452	162,792	1,181,173	4,045,221	2,945,404	72,737,230	48,741,235	27,107,842	176,922,348
2009	19,974,146	126,764	1,096,908	3,551,148	3,707,508	71,716,461	42,949,735	25,401,704	168,524,374
2010	18,818,594	103,356	849,213	3,441,720	4,112,260	67,849,274	38,903,989	22,846,165	156,924,572
2011	15,731,265	69,142	820,512	3,441,320	4,089,782	73,263,173	36,422,757	22,040,972	155,878,923
2012	15,019,724	48,149	869,200	3,059,215	3,913,060	75,583,943	38,214,089	19,845,618	156,552,997
2013	13,757,927	80,132	742,252	3,432,990	5,369,253	76,284,826	35,850,632	18,026,544	153,544,555
2014	12,606,176	67,600	585,200	2,821,828	3,264,256	77,939,337	32,489,690	18,797,081	148,571,168
2015	11,298,425	63,910	651,195	2,062,320	3,379,428	75,187,964	40,753,025	18,838,934	152,235,200
2016	10,747,040	75,348	653,397	1,593,492	3,505,374	76,008,396	41,138,926	21,256,877	154,978,850
2017	10,144,247	85,570	750,279	1,588,446	2,693,229	75,602,253	34,807,636	25,187,972	150,859,632
2018	11,424,689	73,840	826,846	1,871,540	5,184,533	80,805,920	29,533,063	24,030,427	153,750,858

8. 경남

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	159,457,091	80,798,439	3,063,626	29,361,443	33,294,288	40,227,576	-	103,255,893	449,458,357
1979	144,524,503	80,082,331	2,122,312	23,533,070	26,096,085	28,113,425	-	76,438,602	380,910,328
1980	143,798,147	45,132,497	2,574,125	19,871,244	20,593,448	26,041,562	-	66,716,402	324,727,425
1981	142,045,775	45,667,728	2,927,915	17,696,224	22,542,966	28,581,505	-	75,018,627	334,480,741
1982	136,575,180	43,804,382	3,737,592	16,168,642	19,859,672	29,717,035	-	69,471,296	319,333,799
1983	137,604,558	42,732,188	2,021,736	16,053,044	17,273,368	32,065,749	-	64,974,850	312,725,492
1984	129,457,260	48,264,242	2,134,297	26,686,550	16,264,110	34,063,435	-	56,917,512	313,787,406
1985	129,517,110	43,371,733	2,127,594	19,274,816	15,722,697	31,317,495	-	64,616,721	305,948,165
1986	120,136,841	31,762,628	3,141,324	15,275,554	15,135,840	31,970,221	-	67,926,642	285,349,050
1987	120,490,671	32,204,340	2,988,172	17,439,701	12,162,185	28,378,207	-	60,742,051	274,405,327
1988	106,115,688	29,737,613	3,231,800	17,136,264	10,591,136	29,685,654	20,684,503	59,991,519	277,174,176
1989	100,034,532	23,259,725	2,381,358	15,755,868	10,401,881	30,679,456	47,605,156	55,662,969	285,780,945
1990	89,061,390	17,007,129	2,858,448	13,698,486	7,881,986	31,998,590	56,721,144	55,496,362	274,723,534
1991	74,467,572	13,584,872	3,099,690	10,536,048	6,857,468	31,893,950	54,782,309	58,035,503	253,257,411
1992	61,190,856	9,683,196	4,097,376	9,237,084	8,353,293	34,103,321	67,555,926	59,081,349	253,302,401
1993	52,431,192	8,888,332	2,792,427	10,745,190	7,721,041	34,928,708	66,693,113	54,147,788	238,347,791
1994	43,107,920	4,434,943	3,084,120	10,563,216	5,860,365	38,782,017	72,192,444	48,656,818	226,681,843
1995	36,951,720	4,578,232	3,119,472	8,407,272	6,177,930	41,531,854	90,769,140	51,777,365	243,312,985
1996	35,517,320	3,458,619	2,646,550	6,609,405	5,654,304	44,708,536	90,427,806	35,443,924	224,466,464
1997	34,575,136	2,568,617	2,299,575	6,127,110	4,536,662	42,262,182	85,174,889	34,297,150	211,841,320
1998	38,095,070	2,184,647	2,040,141	5,432,284	4,428,558	48,218,706	82,832,283	30,801,391	214,033,080
1999	34,895,856	1,566,236	1,972,960	13,378,380	5,126,355	35,808,058	80,476,172	32,600,753	205,824,770
2000	32,518,200	1,641,597	1,458,820	4,245,075	4,537,648	27,942,692	81,232,160	48,327,056	201,903,248
2001	31,743,492	1,878,565	1,178,800	4,377,909	3,773,460	28,304,349	78,906,491	28,106,019	178,269,085
2002	28,230,936	1,719,872	857,120	3,900,960	4,193,970	30,092,584	80,917,123	28,019,492	177,932,057
2003	25,409,803	1,159,860	1,007,539	4,083,584	3,557,952	31,619,839	81,698,022	26,964,894	175,501,493
2004	20,332,025	946,714	1,020,946	3,344,040	3,327,962	30,525,674	87,027,272	24,134,895	170,659,527
2005	19,065,082	738,663	902,940	3,994,368	3,862,293	29,545,138	80,436,566	24,571,137	163,116,185
2006	18,107,567	729,708	780,108	3,159,520	2,800,737	29,599,970	66,921,471	24,455,556	146,554,637
2007	16,197,224	799,632	739,840	2,277,000	2,748,509	30,186,112	61,937,660	20,922,911	135,808,888
2008	14,602,669	940,427	682,446	1,892,178	3,439,494	30,023,873	51,950,572	24,545,014	128,076,672
2009	14,548,436	945,693	652,536	1,487,112	3,411,964	27,321,726	47,394,720	24,608,942	120,371,129
2010	13,560,344	751,062	541,604	1,414,872	2,977,078	30,027,099	44,772,686	29,680,618	123,725,362
2011	11,321,815	536,065	591,888	1,412,848	3,937,694	30,040,480	41,830,559	36,591,072	126,262,420
2012	10,776,269	221,771	601,524	1,311,385	3,387,339	27,113,500	39,554,167	29,253,793	112,219,748
2013	9,856,418	404,040	506,961	1,200,774	3,302,599	28,908,838	39,922,085	29,419,772	113,521,486
2014	8,986,644	342,407	508,818	1,104,382	1,803,231	22,899,097	36,770,740	13,501,108	85,916,427
2015	7,977,479	347,409	523,956	869,310	2,101,838	21,608,902	33,012,020	13,368,524	79,809,437
2016	7,373,354	491,526	502,392	653,892	1,722,064	17,758,721	29,703,882	14,198,751	72,404,581
2017	6,918,501	332,491	647,838	588,468	2,252,050	19,176,575	33,510,966	12,116,325	75,543,214
2018	7,651,837	393,867	663,120	657,436	1,968,342	19,032,773	27,635,446	15,688,899	73,691,719

9. 제주

	미곡	맥류	잡곡	두류	서류	과일류	시설채소	노지채소	총 노동투입시간
1977	2,011,117	12,657,663	2,588,101	32,565,804	15,701,977	72,470,559	-	7,276,423	145,271,643
1979	1,302,378	15,034,461	1,485,378	24,280,197	14,445,215	48,270,626	-	6,650,498	111,468,753
1980	1,890,800	10,024,362	1,764,482	18,977,106	13,250,563	34,172,442	-	8,260,297	88,340,051
1981	1,636,325	9,136,912	2,077,580	21,758,744	11,907,122	45,050,790	-	11,574,428	103,141,901
1982	1,628,235	11,171,197	1,504,135	21,212,506	11,132,352	42,853,600	-	18,548,906	108,050,930
1983	1,591,086	10,005,208	1,324,718	26,499,416	11,324,348	46,820,709	-	16,903,476	114,468,961
1984	1,174,770	10,176,225	1,009,491	28,255,513	8,039,976	37,842,070	-	23,785,613	110,283,657
1985	990,090	8,663,180	2,225,445	23,471,041	9,799,578	49,709,886	-	28,307,184	123,166,404
1986	930,835	7,261,320	2,703,888	24,601,074	8,719,502	47,572,464	-	31,898,512	123,687,595
1987	919,415	6,978,456	4,218,590	42,829,518	7,801,576	47,940,932	-	30,040,030	140,728,516
1988	616,747	7,554,950	2,482,935	35,748,414	8,484,053	47,434,400	372,592	22,072,163	124,766,253
1989	616,722	5,540,850	1,288,980	28,367,154	8,837,332	47,136,180	619,546	21,169,714	113,576,477
1990	473,418	4,421,735	2,641,353	25,949,055	7,672,592	48,061,838	677,105	20,611,185	110,508,281
1991	287,412	3,324,867	2,178,553	18,080,300	6,590,160	52,613,658	1,218,230	26,416,582	110,709,762
1992	153,228	1,947,120	1,878,552	13,493,142	9,455,040	62,645,790	1,036,308	24,544,579	115,153,760
1993	105,672	1,514,320	2,418,207	15,149,565	7,000,949	47,345,772	1,072,968	21,211,647	95,819,100
1994	106,392	1,583,776	2,395,897	15,133,672	5,479,380	45,648,306	2,090,479	18,496,539	90,934,440
1995	49,621	1,242,592	1,300,950	14,160,473	6,068,246	50,376,112	1,810,576	21,837,688	96,846,257
1996	54,776	1,032,107	518,371	12,033,025	8,458,938	42,386,976	830,524	18,049,073	83,363,789
1997	39,990	798,967	631,887	11,967,470	4,954,868	43,173,143	928,485	16,543,736	79,038,545
1998	43,651	679,061	936,603	11,736,128	4,222,550	38,558,366	604,868	17,251,453	74,032,679
1999	53,113	443,390	296,685	8,859,126	4,425,960	37,309,332	522,733	18,100,694	70,011,032
2000	60,742	413,019	390,747	7,287,418	4,272,780	38,367,189	462,620	18,109,091	69,363,605
2001	183,991	606,398	482,144	6,485,306	4,068,433	33,037,029	352,832	16,426,587	61,642,719
2002	177,594	646,488	427,679	7,114,685	3,284,241	30,249,562	323,653	13,741,433	55,965,335
2003	197,921	441,249	484,092	5,066,823	2,662,869	28,526,384	271,072	15,862,461	53,512,871
2004	231,979	248,829	456,722	3,985,473	3,480,453	26,546,636	424,228	18,194,520	53,568,839
2005	251,385	216,340	339,152	5,813,477	4,485,631	26,210,260	651,176	23,528,847	61,496,267
2006	184,010	242,008	481,713	4,723,110	3,007,750	22,563,897	318,593	18,318,954	49,840,035
2007	187,513	221,631	247,800	4,182,987	2,095,183	24,054,156	255,417	13,559,019	44,803,706
2008	152,618	185,537	275,975	5,224,062	2,166,808	22,682,294	244,044	19,246,693	50,178,030
2009	217,146	206,780	204,892	5,964,292	1,816,460	23,855,736	252,577	19,057,643	51,575,525
2010	180,607	216,039	466,977	5,061,103	2,128,512	24,629,454	254,260	21,434,234	54,371,186
2011	61,189	113,090	481,008	3,864,648	2,196,750	23,459,059	224,898	15,868,197	46,268,839
2012	70,313	65,450	813,550	3,650,841	1,958,823	24,158,376	255,516	14,382,338	45,355,207
2013	38,294	110,251	463,096	3,553,527	1,225,991	25,686,000	274,379	14,965,729	46,317,266
2014	25,252	79,794	325,375	3,363,451	825,267	22,494,150	307,105	26,661,277	54,081,670
2015	13,811	142,400	499,000	2,798,328	775,334	22,557,618	462,582	22,766,742	50,015,815
2016	13,259	165,034	745,949	2,748,006	1,221,390	24,728,448	479,122	20,824,433	50,925,641
2017	11,515	164,346	571,482	1,759,240	1,079,375	25,387,488	589,953	21,525,504	51,088,903
2018	9,437	150,176	846,770	1,955,464	1,628,740	24,073,540	543,602	23,702,408	52,910,137

<부표 2> 노동투입시간 추계방법

1. 경기도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2007, 2010-2011), 맥주보리(1977-2018), 조(1977-1980), 옥수수(1977-1980), 메밀(1977-1980, 2008-2018), 콩(1977-1980), 봄감자(1977-1980), 고구마(1977-1980, 1991-1998), 노지수박(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 노지호박(1977-1980), 노지배추(1977-1980), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1980), 파(1977-1980), 양파(1977-1979), 마늘(1977-1980)
전후 연도의 평균	쌀보리(2013), 옥수수(1982), 사과(2009), 배(1986, 2009), 노지포도(2009), 노지오이(2013), 노지호박(1982), 시설호박(1998), 노지토마토(1982), 시설토마토(1998), 노지배추(2012), 시설상추(2014), 양배추(1995), 마늘(1981)
유사작물 입력	쌀보리(찰쌀보리, 2008-2009, 2012, 2014-2017), 조(옥수수, 1985-2018), 옥수수(단옥수수, 1981, 1983-1990, 1993-1995, 2004-2018), 메밀(옥수수, 1985-2018), 팥(콩, 1993-2018), 녹두(콩, 1993-2018), 감자(고구마, 2003-2018), 노지수박(노지호박, 1996-2018), 시설수박(시설호박, 1986-2010, 수박(반축성), 2011-2018), 노지참외(노지오이, 2001-2018), 시설참외(시설오이, 1986-1995), 노지딸기(노지호박, 1999-2002), 시설딸기(시설토마토, 1988-1998, 2008-2012, 2018), 노지호박(단호박, 2015, 2017), 노지토마토(노지딸기, 1977-1981, 노지호박, 1994-2018), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-1997, 1999-2018), 시설배추(시설상추, 1982-1993, 시설시금치, 2016-2018), 노지시금치(노지배추, 1998-2018), 시설시금치(시설상추, 1982-1997), 노지상추(노지배추, 1999-2018), 시설상추(시설상추(치마), 1996-2013, 2015-2018), 양배추(노지배추, 1977-1988, 1999-2018), 시설무(노지무, 1977-2018), 당근(노지무, 1991-2018), 노지고추(파, 1992-2018), 시설고추(시설토마토, 1991-2018), 파(대파, 1991-2018), 양파(파, 1983-2018), 생강(파, 1977-2018), 마늘(파, 1991-2018)
성장률 연결	옥수수(1991-1992, 1996-2003), 콩(1996-2000), 팥(1977-1980), 녹두(1977-1980), 시설딸기(2005-2006), 노지오이(1996-2000, 2009-2011), 시설오이(1983-1984, 1993-1995), 노지호박(2003-2013), 시설호박(1983-1985), 시설토마토(1983-1987), 노지배추(2018), 노지무(2018), 시설고추(1983-1988),
유사 작목 유형의 평균	노지엽채류, 노지근채류, 노지조미채소류의 평균: 노지딸기(2003-2018)

2. 강원도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-2018), 겉보리(1977-2007, 2017-2018), 쌀보리(1977-2018), 맥주보리(1977-2018), 조(1977-1980, 1985-2018), 메밀(1977-1980, 1985-2018), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1979-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1989-2018), 감자(1977-1980), 고구마(1977-1980, 1991-1998), 노지수박(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 노지오이(1977-1980), 노지호박(1977-1980), 노지배추(1977-1980), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1980), 파(1977-1980), 마늘(1977-1980),
전후 연도의 평균	복숭아(2000), 포도(2009), 시설호박(1988), 노지무(2003), 양파(1979), 마늘(2013)
유사작물 입력	옥수수(단옥수수, 1989-1997, 풋옥수수, 1998-2018), 콩(콩(단작), 1981-1988), 감자(고구마, 2003-2018), 시설수박(시설호박, 1988-2018), 시설참외(시설오이, 1985-2018), 시설딸기(시설호박, 1987-1995, 시설토마토, 1996-2018), 시설호박(시설호박(반축성), 1998-2005, 시설토마토, 2006-2018), 시설토마토(시설호박, 1987-1995, 토마토(반축성), 1996-2018), 시설배추(시설시금치, 2016-2018), 노지시금치(노지배추, 1991-2018), 시설시금치(시설배추, 1989-1999), 노지상추(노지배추, 1996-2018), 시설상추(시설배추, 1989-2018), 양배추(노지배추, 1977-1988, 1996-2002), 시설무(노지무, 1981-2018), 당근(노지무, 1996-1998-2008-2012), 시설고추(시설고추(반축성), 2003-2006, 시설고추(축성), 2007-2008, 2011-2012), 파(대파, 2008-2018), 마늘(구마늘, 2014-2018)
성장을 연결	옥수수(1979-1980), 팥(1977), 복숭아(1991-1998), 노지수박(1982-1983), 노지참외(1991-1998), 시설고추(2009-2010)
유사 작목 유형의 평균	노지엽채류, 노지근채류 평균: 노지수박(1991-2018), 노지참외(1999-2018), 노지딸기(1991-2018), 노지오이(1994-2018), 노지호박(1996-2018), 노지토마토(1994-2018), 노지고추(1992-2018), 파(1991-2007), 양파(1983-2018), 생강(1977-2018), 마늘(1991-2006, 2009-2010)
	시설과채류, 시설엽채류, 시설근채류의 평균: 시설고추(1988-2002, 2013-2018)

3. 충청북도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2018), 맥주보리(1977-2018), 조(1977-1980, 1985-2018), 메밀(1977-1980, 1985-2018), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1977-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1991-2018), 감자(1977-1980), 고구마(1977-1980, 1989-2015), 노지수박(2014-2018), 노지딸기(1977), 노지호박(1977-1980), 노지토마토(1977-1980), 노지배추(1977-1980), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1980), 시설고추(1977-1981), 파(1977-1980), 양파(1979-1980), 마늘(1977-1980),
전후 연도의 평균	사과(2009), 노지포도(2009), 노지참외(1996), 노지오이(2013), 시설호박(1987, 2017), 노지토마토(1986),
유사작물 입력	옥수수(단옥수수, 1989-1996, 옥수수(종실용), 1997-1998, 풋옥수수, 2001-2018), 콩(콩(단작), 1981-1988), 감자(고구마, 2003-2018), 시설수박(수박(반축성), 2000-2002, 시설호박, 2003-2018), 노지참외(노지수박, 1999-2018), 시설참외(시설호박, 2000-2018), 노지딸기(노지수박, 1991-2018), 시설딸기(시설호박, 1991-2018), 노지오이(노지수박, 1996-2010), 시설오이(시설오이(반축성), 1996-2000), 시설오이(시설호박, 2001-2018), 노지호박(노지수박, 1999-2018), 노지토마토(노지수박, 1991-2018), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-2000), 시설토마토(시설호박, 2000-2018), 시설배추(시설상추, 1982-1987), 노지시금치(노지배추, 1991-2018), 시설시금치(시설상추, 1982-1987), 노지상추(노지배추, 1991-2018), 양배추(노지배추, 1977-2018), 시설무(노지무, 1981-2018), 당근(노지무, 1989-2018), 시설고추(마늘, 1989-1991), 파(마늘, 1991), 양파(마늘, 1983-1991), 생강(마늘, 1977-1991),
성장률 연결	옥수수(1979-1980), 옥수수(1999-2000), 콩(1997-2000), 감자(1991-2000), 배(1991-1997), 시설수박(1989-1999), 시설참외(1990-1995), 시설오이(1991-1995), 시설호박(1991-2000), 시설토마토(1991-1993), 노지무(1996-2000, 2003-2012, 2018),
유사 작목 유형의 평균	시설과채류의 평균: 시설배추(1988-2018), 시설시금치(1988-2018), 시설상추(1988-2018), 시설고추(1992-2018)
	노지 과채류, 노지 근채류, 노지 엽채류의 평균: 노지고추(1992-2018), 파(1992-2018), 양파(1992-2018), 생강(1992-2018), 마늘(1992-2018)

4. 충청남도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2018), 맥주보리(1977-1981, 1984-2018), 조(1977-1980, 1985-2018), 옥수수(1979-1980), 메밀(1977-1980, 1985-2018), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1977-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1993-2018), 감자(1977-1980, 1991-2002), 고구마(1977-1980, 1991-2000), 사과(1977), 배(1977), 복숭아(1977), 노지포도(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 시설딸기(1980-1981, 2018), 노지오이(1977-1980), 시설오이(1977-1980), 노지호박(1977-1980), 시설호박(1977-1981), 노지토마토(1977-1980), 시설토마토(1991-1981), 노지배추(1977-1980, 2018), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 시설상추(1991-1993), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1980), 파(1977-1980), 양파(1979-1980), 마늘(1977-1980)
전후 연도의 평균	감자(2017), 사과(2009), 배(2009), 노지포도(2009), 노지수박(1996), 시설수박(1995), 시설딸기(2000), 시설상추(1996, 2000, 2014), 양배추(1999), 생강(1999, 2016)
유사작물 입력	옥수수(단옥수수, 1981-1997, 꺾옥수수, 1998-2018), 콩(콩(단작), 1981-1988), 감자(고구마, 2003-2016, 2018), 시설수박(수박(반축성), 1993-1994, 1996-2002), 시설수박(시설호박, 2003-2018), 시설참외(시설오이, 1991-2018), 시설딸기(시설딸기(반축성), 1993), 노지오이(노지배추, 2013-2018), 시설오이(시설오이(반축성), 1993-2018), 노지호박(노지배추, 2013-2018), 노지토마토(노지딸기, 1994-2000), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-2004, 2007-2018), 노지배추(양배추, 1995-2000), 시설배추(시설상추, 1988-1992), 노지시금치(노지배추, 1991-2018), 시설시금치(시설상추, 1988-2018), 노지상추(노지배추, 1991-2018), 시설상추(시설상추(치마), 1997-2013), 양배추(노지배추, 1977-1988, 2017-2018), 노지무(시설무, 2013-2018), 시설무(노지무, 1988-1992), 당근(노지무, 1989-2018), 노지고추(생강, 1992-2018), 시설고추(시설고추(반축성), 2003-2013), 파(대파, 1991-2000, 생강, 2001-2018), 양파(생강, 1991-2018), 생강(마늘, 1977-1983), 마늘(생강, 1992-2018)
성장률 연결	시설토마토(2005-2006), 노지배추(1991-1993)
유사 작목 유형의 평균	노지근채류, 노지엽채류, 노지조미채소류의 평균: 노지수박(2001-2018), 노지참외(1998-2018), 노지딸기(2001-2018), 노지오이(1996-2012), 노지호박(1996-2018), 노지토마토(2001-2018)
	시설조미채소류의 평균: 시설고추(2014-2018)

5. 전라북도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2009), 맥주보리(1977-2018), 조(1977-1980, 1985-2018), 옥수수(1979-1980, 1996-2018), 메밀(1977-1980, 1996-2018), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1977-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1991-2018), 감자(1977-1980), 고구마(1977-1980), 노지수박(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 시설딸기(1977-1981), 노지오이(1977-1980), 시설오이(1977-1981), 노지호박(1977-1980), 시설호박(1977-1981), 노지토마토(1977-1980), 시설토마토(1977-1981), 노지배추(1977-1980), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1980), 시설고추(1977-1981), 파(1977-1980), 양파(1979-1980), 생강(1977-1983), 마늘(1977-1980)
전후 연도의 평균	사과(2009), 배(2009), 노지포도(2009), 노지오이(2013), 양파(1985)
유사 작물 입력	옥수수(단옥수수, 1981-1995), 콩(콩(단작), 1981-1988), 시설수박(수박(반축성), 1993-2002), 노지참외(노지수박, 1991-2013), 시설참외(시설수박, 2011-2018), 노지딸기(노지수박, 1996-2013), 시설딸기(딸기(반축성), 1993), 시설오이(오이(반축성), 1993-2006, 시설수박, 2007-2018), 노지호박(노지수박, 1999-2013), 시설호박(시설수박, 1991-2018), 노지토마토(노지딸기, 1991-1995), 노지토마토(노지딸기, 1996-2013), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-2001), 시설토마토(시설딸기, 2002-2018), 시설배추(시설상추, 1982-1992, 2001-2018), 노지시금치(노지배추, 1998-2018), 시설시금치(시설상추, 1982-2018), 노지상추(노지배추, 1991-2018), 시설상추(시설상추(치마), 1991-2000), 양배추(노지배추, 1977-2018), 시설무(노지무, 1988-1992, 2002-2018), 당근(노지무, 1991-2018), 노지고추(파, 1992-2018), 시설고추(고추(반축성), 2003), 파(대파, 1991-2018), 양파(파, 1991-2018), 마늘(생강, 1991-2018)
성장률 연결	콩(2001-2002), 사과(1991-1995), 배(1991-1995), 노지포도(1991-1994, 1996-1998), 시설수박(1991-1992), 시설참외(1991-1995), 노지오이(1991-2000, 2009-2010), 시설오이(1991-1992), 노지호박(1996-1997), 시설토마토(1991-1993), 시설고추(1998-1999)
유사 작목 유형의 평균	노지오이, 노지엽채류, 노지근채류, 노지조미채소류의 평균: 노지수박(2014-2018), 노지참외(2014-2018), 노지딸기(2014-2018), 노지호박(2014-2018), 노지토마토(2014-2018), 시설고추(2010-2018)

6. 전라남도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2009), 맥주보리(1977, 2018), 조(1977-1980, 1984-2018), 옥수수(1979-1980), 메밀(1977-1980, 1985-2018), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1977-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1993-2018), 감자(1977-1980), 고구마(1977-1980), 감(1977), 노지수박(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 노지오이(1977-1980), 시설오이(1977-1981), 노지호박(1977-1980), 시설호박(1977-1981), 노지토마토(1977-1980), 노지배추(1977-1980), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1981), 파(1977-1980), 양파(1979-1980), 생강(1977-1983), 마늘(1977-1980)
전후 연도의 평균	맥주보리(1980), 사과(1996, 2009), 배(2009), 노지포도(2009), 시설참외(2000), 노지호박(2017), 노지무(2007), 양파(1985)
유사작물 입력	옥수수(단옥수수, 1981-1983, 1985-1997, 꺾옥수수, 1998-2018), 콩(콩(단작), 1981-1988), 노지수박(노지호박, 2016-2018), 시설수박(수박(반축성), 1993-2002, 시설호박, 2003-2018), 노지참외(노지수박, 1996-2018), 시설참외(시설호박, 2013-2018), 노지딸기(노지수박, 1988-2018), 시설딸기(딸기(반축성), 1993), 노지오이(노지수박, 1991-2018), 시설오이(오이(반축성), 1993-2012), 시설오이(시설호박, 2013-2018), 노지호박(노지수박, 2000-2015), 시설호박(호박(축성), 1998), 노지토마토(노지수박, 1994-2018), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-2018), 노지배추(양배추, 2016-2018), 시설배추(시설상추, 1982-1992, 2015-2018, 시설시금치, 2003-2014), 노지시금치(노지배추, 2014-2018), 시설시금치(시설상추, 1982-1997, 2015-2018), 노지상추(노지배추, 1998-2018), 시설상추(시설상추(치마), 1996-2008), 양배추(노지배추, 1977-1988), 노지무(시설무, 2011-2014), 시설무(노지무, 1986-1992, 2015-2018), 당근(노지무, 1991-2014), 노지고추(파, 1992-2018), 시설고추(고추(반축성), 2003-2013), 파(대파, 1991-2018), 양파(파, 1992-2018), 생강(파, 1991-2018), 마늘(파, 1992-2018)
성장률 연결	녹두(1985-1988), 사과(1989-1994), 노지포도(1991-1996), 노지수박(2014-2015), 시설참외(1991-1995), 노지시금치(1998-1999), 시설고추(1998-2000)
유사 작목 유형의 평균	노지과채류, 노지엽채류의 평균: 노지무(2015-2018), 당근(2015-2018), 시설고추(2014-2018)

7. 경상북도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	<p>미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2018), 맥주보리(1977-2018), 조(1977-1980, 1985-2018), 옥수수(1979-1980, 2004-2017), 메밀(1977-1980, 1985-2018), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1977-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1991-2018), 감자(1977-1980), 고구마(1977-1980), 노지수박(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 노지오이(1977-1980), 노지호박(1977-1980), 노지배추(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980, 2018), 노지고추(1977-1980), 파(1977-1980), 양파(1977-1980), 마늘(1977-1980)</p>
전후 연도의 평균	<p>옥수수(1999), 사과(2009), 배(2009), 노지포도(2009), 시설오이(2007), 파(2017)</p>
유사작물 입력	<p>옥수수(옥수수(종실용), 1989-1989, 2000-2003, 풋옥수수, 2018), 콩(콩(단작), 1981-1988), 노지수박(노지딸기, 2014-2018), 시설수박(수박(반축성), 1993-2002), 시설수박(시설호박, 2003-2018), 노지참외(노지딸기, 1998-2018), 시설딸기(딸기(반축성), 1993), 노지오이(노지딸기, 1996-2018), 시설오이(오이(반축성), 1993-2017), 노지호박(노지딸기, 1998-2018), 시설호박(호박(반축성), 1998), 노지토마토(노지딸기, 1977-1980, 1994-2018), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-2018), 노지시금치(노지배추, 2014-2018), 노지상추(노지배추, 1998-2018), 양배추(노지배추, 1977-1988), 노지무(당근, 2003-2018), 시설무(노지무, 1986-2002), 시설무(당근, 2003-2018), 노지고추(파, 1992-2018), 파(대파, 1991-2018, 생강, 2018), 양파(파, 1992-2018), 생강(파, 1977-2018), 마늘(파, 1992-2018)</p>
성장률 연결	<p>감(1996-1999), 노지수박(1998-2000), 시설호박(2001-2012), 노지시금치(1998-2000)</p>
유사 작목 유형의 평균	<p>시설과채류, 시설근채류의 평균: 시설배추(1987-1992, 1996-2012, 2015-2018), 시설시금치(1987-1997, 2000-2012), 시설상추(1991-2018), 시설고추(1991-2002, 2018)</p>

8. 경상남도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-1992, 2003-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2018), 맥주보리(1977, 2018), 조(1977-1980, 1985-2018), 옥수수(1979-1980), 메밀(1977-1980), 콩(1977-1980, 2008-2018), 팥(1977-1980, 1993-2018), 녹두(1977-1980, 1993-2018), 감자(1977-1980), 고구마(1977-1980), 노지수박(1977-1980), 노지참외(1977-1980), 노지딸기(1977), 노지오이(1977-1979), 노지호박(1977-1980), 노지토마토(1977-1980), 노지배추(1977-1980), 노지시금치(1977-1980), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977-1980), 당근(1977-1980), 노지고추(1977-1980), 파(1977-1980), 양파(1979-1980), 마늘(1977-1980),
전후 연도의 평균	맥주보리(1980), 옥수수(2000), 사과(2010), 배(2009), 노지포도(2009), 노지감귤(1983), 시설수박(1997), 시설오이(1997), 당근(2018), 시설고추(1995),
유사작물 입력	옥수수(단옥수수, 1981-1982, 1985-1995, 풋옥수수, 1999, 2001-2018), 콩(콩(단작), 1981-1988), 시설수박(수박(반축성), 1993-1996, 1998-2002), 시설수박(시설호박, 2003-2018), 시설딸기(시설호박, 2018), 시설오이(오이(반축성), 1993-1996, 1998-2018), 시설호박(호박(반축성), 1998), 시설토마토(토마토(반축성), 1994-2000), 시설토마토(시설딸기, 2001-2018), 노지배추(노지시금치, 2003-2013), 시설배추(시설상추, 1982-1992), 시설시금치(시설배추, 1982-2001), 노지상추(노지시금치, 1998-2013), 양배추(노지상추, 1977-1988, 1991-2013), 노지무(당근, 2003-2018), 시설무(노지무, 2009-2018), 시설고추(고추(축성), 1998-1999, 고추(반축성), 2003-2013), 파(대파, 1991-1995),
성장률 연결	옥수수(1983-1984, 1996-1998), 사과(1991-1996), 노지감귤(1986-1987), 노지호박(1996-1997), 시설상추(1991-1993), 마늘(2009-2010)
유사 작목 유형의 평균	노지엽채류, 노지근채류의 평균: 노지수박(2001-2018), 노지참외(1991-2018), 노지딸기(1996-2018), 노지오이(1996-2018), 노지호박(1999-2018), 노지토마토(1994-2018), 노지배추(2014-2018), 노지시금치(2014-2018), 노지상추(2014-2018), 양배추(2014-2018), 노지고추(1992-2018), 파(1996-2018), 양파(1992-2018), 생강(1989-2018), 마늘(1992-2002, 2013-2018)
	시설 과채류의 평균: 시설배추(2002-2018), 시설시금치(2002-2018), 시설상추(1996-2018), 시설고추(2014-2018)

9. 제주도

추계 방법	추계연도
전국 자료 입력	미곡(1977-2018), 겉보리(1977-2018), 쌀보리(1977-2018), 맥주보리(2018), 조(1977, 1985-2018), 옥수수(1977,1989-2018), 메밀(1977-1980, 1985-2018), 콩(2008-2018), 팥(1977, 1989-2018), 녹두(1993-2018), 고구마(2002-2018), 노지감귤(1977-1979), 노지딸기(1977), 시설토마토(1980-1981, 1988-2018), 노지배추(1977), 노지시금치(1977), 노지상추(1977-1980), 노지무(1977), 당근(1977),
전후 연도의 평균	콩(1980), 노지감귤(2009), 노지수박(1988, 1994), 노지딸기(1987, 1989, 2013), 노지오이(1984), 노지호박(1980), 노지토마토(1987), 노지배추(1986), 노지상추(1986), 당근(1984), 노지고추(1981, 1987), 파(1990), 양파(1988), 마늘(2002)
유사작물 입력	옥수수(단옥수수, 1980-1988), 콩(콩(맥후작), 1981,1984-1985, 콩(단작), 1982-1983, 1986-1988), 감자(밭감자, 1977, 1979, 가을감자, 1985-1986, 1997-1998), 노지수박(노지딸기, 2014-2018), 시설수박(시설호박, 1982-1987), 노지참외(노지딸기, 1988-2018), 시설참외(시설오이, 1982-1988), 노지오이(노지딸기, 1990-2018), 노지호박(노지수박, 1988-2018), 노지토마토(노지딸기, 1989-2018), 노지배추(양배추, 1989-2018), 노지시금치(양배추, 1989-2018), 노지상추(양배추, 1989-2018), 양배추(노지배추, 1977-1988), 노지무(당근, 1989-2018), 시설무(노지무, 1984-2018), 파(대파,1991-1993)
성장률 연결	노지수박(1982-1983), 노지참외(1982-1984), 노지딸기(2009-2010), 시설딸기(1985-1986), 시설호박(1985-1986), 시설고추(1980-1981), 양파(1999-2000), 마늘(1999-2000, 2009-2010)
유사 작목 유형의 평균	노지과채류, 노지근채류, 노지엽채류의 평균: 노지고추(1990-1998, 2000-2018), 파(1994-2018), 양파(1991-1996, 2002-2018), 생강(1977-1983, 1985-1998, 2000-2018), 마늘(1989-1996, 2013-2018)
전국 유형 평균 입력	전국 시설채소류의 평균: 시설수박(1988-2018), 시설참외(1989-2018), 시설딸기(1989-2018), 시설오이(1989-2018), 시설호박(1988-2018), 시설배추(1982-2018), 시설시금치(1982-2018), 시설상추(1989-2018), 시설고추(1989-2018)