

## 한국 경종농업의 플로우 노동투입량 추계 및 노동생산성 변화요인 분석

오유민<sup>1</sup>, 유영봉<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>제주대학교 대학원 농업경제학과, 국립종자원 제주지원, <sup>2</sup>제주대학교 산업응용경제학과, 대학원 농업경제학과

### An Estimation of the Flow Labor Input and an Empirical Analysis of the Labor Productivity in Korean Crop Production

Yu-min Oh<sup>1</sup>, Yong-bong Yu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Agricultural Economics, Jeju National University, Korea Seed & Variety Service, Jeju Branch Office

<sup>2</sup>Dept. of Applied Economics, Agricultural Economics(Graduate School), Jeju National University

**요약** 농업의 노동 생산성은 산출물 생산에 투입된 순 노동 시간을 집계하여 분석해야 하지만, 기존 한국 농업은 자료 확보의 제약으로 플로우(Flow) 투입량이 아닌 스톡(Stock) 투입량을 사용하는 것이 일반적이었다. 본 논문에서는 한국 농업의 경종부문 노동 생산성 변화를 계측하고, 구조 변화의 원인 분석을 위하여 1977~2019년의 지역별·작물별 노동 투입량에 대하여 이론적 적합성을 유지하는 플로우 통계자료를 새롭게 구축하였다. 추계한 통계량을 토대로 노동생산성 함수를 분해하여 계측하였으며, 지역별·품목별 노동 투입 집중도지수(LI)를 활용한 고정효과(Fixed-Effect) 회귀분석으로 노동생산성의 변화요인을 확인하였다. 분석 결과 지역별 작물 선택의 구성 변화는 투입 노동 배분에 영향을 주고, 이는 토지/노동 요소 대체에 영향을 미쳐 결국 노동 생산성의 변화를 유발한다는 것을 규명했다. 특히 2000년대 이후 한국 농업의 노동생산성 정체는 작물유형별 투입 노동 배분의 고정성 증가에서 기인함을 확인하였다. 현재 급격히 진전 되는 한국 농업의 고령화와 농업 노동력 감소 속에서 경종 농업 노동생산성 증대를 위해서는 작물 선택 및 작물 간 노동 배분의 유연성 확대가 요구된다.

**Abstract** Agricultural labor productivity has to be analyzed by aggregating the net labor hours invested in the output production. But previous research analysis of Korea's agricultural labor productivity used only labor stock inputs due to the absence of flow inputs in general. Hence, this paper estimates the agricultural labor flow input by region and crop from 1977 to 2019 and decomposes the labor productivity function. We analyzed the labor productivity changing factor by a panel fixed-effect regression function, which uses the labor intensity index (LI) by region and crop type. The estimated results confirm that an increase in the fixedness of labor allocation among crop types induced stagnant labor productivity from the 2000s in Korean agriculture. In conclusion, since the increase in labor age and decrease in the number of laborers in Korea are rapid, any increase in labor productivity in Korean crop production requires flexibility in product mix and labor input allocation.

**Keywords** : Agricultural Labor Flow, Labor Allocation, Labor Productivity, Labor Intensity Index, Labor Diversity Index

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ01481401)의 지원에 의해 이루어진 것임.

\*Corresponding Author : Yong-bong Yu(Dept. of Applied Economics, Jeju National University)

email: ybryu@jeju.ac.kr

Received August 18, 2021

Revised September 27, 2021

Accepted January 7, 2022

Published January 31, 2022

## 1. 서론

농업의 생산구조 변화는 생산기술과 요소투입의 효율성으로 설명할 수 있고, 생산기술 변화 분석은 총 생산성(TFP: Total Factor Productivity) 또는 요소 생산성(Factor Productivity)의 계측에서 시작된다. 농업의 총 생산성은 총 투입물 대비 총 산출물의 비율로 농업 전체의 효율 정도를 나타낸다. 요소 생산성은 단수 또는 노동한 단위에 대한 효과로, 요소별 생산성 변화나 기술 변화의 특성 확인 또는 농업의 성장경로 분석[1]에 활용하기도 한다.

기존 한국 농업의 요소 생산성 분석은 이론에 부합하는 투입 요소별 통계량 확보에 대한 한계가 있었다. 예를 들어, 농지 투입의 경우 실제 작물 재배에 투입되는 토지의 순 투입(Net Input)량을 환산해서 분석에 사용해야 하지만 이에 대한 통계량이 없는 경우가 일반적이다. 농업노동 투입 역시 산출물 생산에 투입된 순 노동시간을 집계하여 요소 생산성을 분석해야 하지만 자료를 확보하기 힘들다.

이런 이유로 한국 농업의 생산구조를 분석할 때 농지는 경지면적 또는 재배면적을 사용하고, 노동은 농림업 취업자 수와 같은 스톡(Stock) 통계를 사용한다. 기존의 연구들에서도 스톡 자료의 한계를 인지하고, 순수 플로우 자료의 필요성을 강조[2]하고는 있으나 많이 다루지지 않았다.

그동안의 농업노동 생산성 연구는 노동 스톡량을 경제활동 인구조사 통계에서 추계[3]하거나, 한국의 농림업취업자 수로부터 농림업 부문 노동생산성을 계측하여 활용하였다[4,5]. 그러나 이러한 노동 스톡량은 실제 작물 생산에 투입된 노동량으로 보기 어려운 농업노동의 순수 투입량과 산출과의 이론적 기술 관계를 설명하는 통계량으로는 적합하지 않다.

기존 연구에서는 이러한 스톡 통계자료의 한계를 극복하기 위해 농가경제조사의 호당 평균 농업노동투입량을 근거로 한국 농가의 총 노동투입량 추계 후 한국 농업노동 투입 플로우량으로 활용[6-8]하기도 한다. 이 경우에는 농가경제조사 농가표본의 시계열 단층이 발생하여 연속데이터로써 한계가 있다.

이러한 문제를 해결하고자 한국 농업노동의 플로우를 추계한 연구[9]에서는 1963~2014년 한국 농업의 경종작물, 축산 및 기타 농업에 대해 노동 투입시간의 장기 시계열 자료를 구축하였고, 이를 활용하여 한국 농업 전체의 노동생산성 변화를 스톡과 플로우에 대해 비교 분

석하였다. 그러나 이 또한 한국 농업 전체의 추계결과이므로 지역별, 품목별 생산기술변화를 계측하는 데는 제약이 있다.

따라서 본 논문에서는 한국 농업의 경종 부문 노동생산성 변화를 계측하고, 구조변화의 원인을 분석하기 위해 지역별·작물별 노동 투입 플로우 통계량을 추계한 후, 노동생산성 함수 계측과 요인분해를 시도한다. 이를 통해 한국 경종농업의 노동생산성 변화요인을 시기별로 특정 짓는 데 그 목적을 둔다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 지역별·품목별 노동 플로우 투입량과 노동집중도 지수를 추계하였다. 3장에서는 지역별 노동생산성을 계측하고, 노동집중도 지수를 활용한 노동생산성 함수 계측을 통해 경종농업의 노동생산성 변화요인을 계량적으로 분해하여 검증하였다. 마지막 제4장에서는 분석결과를 요약하고 그 의의를 정리하였다.

## 2. 한국 경종 농업의 지역별 노동 플로우 투입량 추계

### 2.1 자료의 개요

플로우 통계량은 농촌진흥청 '농축산물 표준 소득자료(전국, 지역)'의 작목별(51개 작물) 자가 및 고용 노동 투입시간과 통계청의 농작물 생산조사의 작물별 재배면적을 활용하였다. 스톡 통계량은 통계청의 경제활동 인구조사 중 시도 산업별 취업자의 농업·임업·어업 취업자 수와 고용 노동통계의 전 직종 연평균 근로시간을 활용하여 지역별 연간 총 노동 공급 가능 시간을 도출하였다.

노동생산성 및 토지생산성 산출에 사용한 경종 작물 총산출은 농림통계연감의 품목별·지역별·연도별 생산량을 1991년~1995년 기준 품목별 평균 가격으로 가중 집계하여 산출하였다. 토지 또한 같은 자료의 지역별·품목별 재배면적을 사용하였다. 계측에 사용된 투입 요소량은 플로우 통계량이며 생산성 역시 플로우 요소투입에 대응한다.

### 2.2 플로우 노동투입량 추계 방법

Eq. (1)은 이론에 부합하는 지역별(여기서는 9개의 도) 경종작물 생산에 투입된 노동플로우량의 정의로, 각 작물에 투입한 노동시간의 합이다. 이를 지역별로 추계 후 Eq. (2)에 대입하여 연도별 한국 경종농업 총 노동투

입량을 도출한다.

$$LF(t)_r = \sum_j [LF(t)_{r,j} \times CA(t)_{r,j}] \quad (1)$$

Where,  $LF(t)_r$  denotes  $r$  region's labor input in  $t$  year,  $LF(t)_{r,j}$  denotes labor input(hours/ha) by  $j$  crop of  $r$  region in  $t$  year,  $CA(t)_{r,j}$  denotes cultivated area(ha) by  $j$  crop of  $r$  region in  $t$  year.

$$L(t)_{Flow\ Hour\ Total} = \sum_r LF(t)_r \quad (2)$$

Where,  $L(t)_{Flow\ Hour\ Total}$  denotes total labor input of Korea crop in  $t$  year.

### 2.3 스탁 노동투입량 추계 방법

스톡 통계량은 유명봉 등을 인용하여[9,10] 지역별 농림업 취업자 수를 추계하고, 고용노동통계의 전 직종 연도별 연평균 근로시간을 곱하여 지역별 농업노동 총 공급 가능 시간을 추계하였다(Eq. (3)). 유명봉 등에서는 단일연도 근로시간을 적용하였으나, 본 논문에서는 연도별 근로시간을 적용하였다.

$$LS(t)_r = LEA(t)_r \times h(t) \quad (3)$$

Where,  $LS(t)_r$  denotes labor stock hours of  $r$  region in  $t$  year,  $LEA(t)_r$  denotes employed people in agriculture and forestry of  $r$  region in  $t$  year,  $h(t)$  denotes average working hours per employment person in Korea in  $t$  year.

Eq. (4)로 집계된 총 농업노동 공급 가능 시간은 농업 부문 취업자의 공급 가능한 총 노동투입량을 시간으로 추계한 것이다. 이는 농림업취업자의 '연간 공급 가능한 총 노동량'을 의미하므로 경종농업 이외에도 축산, 화훼 및 비농업 부문의 겸업 노동량을 포함한다.

$$L(t)_{Stock\ Hour\ Total} = \sum_r LS(t)_r \quad (4)$$

Where,  $L(t)_{Stock\ Hour\ Total}$  denotes total available supply hours of the total employment person in Korean agriculture and forestry sector in  $t$  year.

### 2.4 노동투입량 추계결과

Fig. 1은 한국 농업 전체의 스탁-플로우 노동투입량 추계결과로, 스탁 노동투입량은 경종농업 플로우 노동투입량보다 많다. 그 격차는 1990년대 이전에 더욱 크므로 스탁량을 그대로 사용하는 경우, 농림업취업자 수가 많을수록 경종부문 노동투입량이 과대평가됨을 알 수 있다. 최근 농림업취업자 수는 급감하고, 경종 플로우 투입량 역시 감소하고 있으며 두 계열 간의 격차는 좁혀진다.

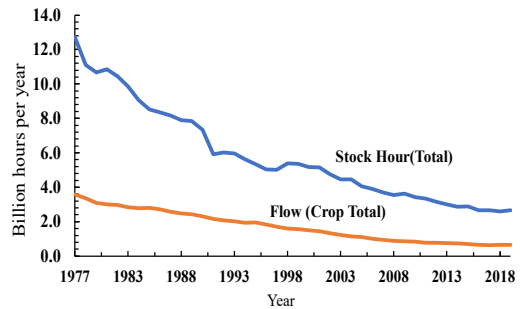


Fig. 1. Estimation of labor input(stock and flow) of Korean agriculture: 1977~2019

Table 1은 Eq. (1)과 Eq. (2)로부터 추계한 전국 및 지역별·작물유형별 플로우 노동투입량 변화를 나타낸 것이다. 한국 농업 경종작물의 총 노동투입량은 1977년 이후 2019년까지 연평균 -4.3%로 감소한다. 2000년을 기준으로 후기에는 노동 투입시간 감소가 -4.6%로 전기보다 다소 심화한다.

작물유형별로는 맥류·잡곡류에서 연평균 -8.3%, 미곡 -6.6%로 식량 작물의 노동량 감소가 두드러진다. 이는 미곡과 식량 작물에서 노동과 농기계의 요소 대체가 진전됐다고 추측할 수 있다. 반면 과일, 채소류는 연평균 -2.2%, -3.0%로 감소하여 상대적으로 노동 대체가 더디게 진행된다. 특히 과일류는 채소류보다 노동 투입 감소율이 낮아, 자본재의 입식을 바탕으로 생산되는 과수 농업의 기술특성이 반영된 것으로 보인다.

지역별로는 경기, 충북의 노동투입량 감소폭이 전국평균보다 높으며, 후기에 경기, 충북, 전남의 노동시간이 급감한다. 특히 후기의 유형별 노동투입량 감소율은 과일류의 경우 경기, 충남이 높고, 전북, 경북은 낮다. 채소류는 경기, 충북이 높고, 경남, 제주가 낮다.

Table 1. Labor input change in Korean agriculture by region, crop type: 1977~2019 (unit: %)

region	year	rice	wheat & other grains	pulse & potatoes	fruits	vegetables	oil seeds & cash crops	total
Korea	'77~'00	-5.9	-11.0	-7.5	-1.5	-2.0	-5.8	-4.3
	'00~'19	-7.7	-5.2	-4.1	-3.2	-4.4	-2.1	-4.6
Gyeonggi	'77~'19	-6.6	-8.3	-5.8	-2.2	-3.0	-4.1	-4.3
	'00~'19	-7.9	-9.1	-8.1	-3.8	-1.9	-6.1	-4.9
	'77~'19	-7.5	-3.3	-1.6	-5.5	-7.1	-3.9	-6.3
Gangwon	'77~'00	-6.4	-9.9	-6.4	-3.3	0.2	-6.9	-4.1
	'00~'19	-7.4	-4.1	-4.6	-3.5	-5.1	-0.4	-4.8
	'77~'19	-6.7	-7.1	-5.4	-3.3	-2.1	-3.9	-4.3
Chungbuk	'77~'00	-6.7	-7.7	-7.2	-2.2	-1.9	-4.8	-4.0
	'00~'19	-8.3	-2.5	-4.6	-2.3	-7.2	-4.3	-5.1
	'77~'19	-7.3	-5.3	-5.9	-2.2	-4.2	-4.5	-4.4
Chungnam	'77~'00	-5.5	-15.0	-9.3	-3.7	-1.1	-3.0	-4.1
	'00~'19	-7.3	-5.2	-1.6	-6.7	-5.4	5.9	-3.4
	'77~'19	-6.1	-10.5	-5.8	-4.9	-2.9	0.8	-3.7
Jeonbuk	'77~'00	-5.4	-12.1	-7.1	-1.0	0.5	-3.8	-3.6
	'00~'19	-8.5	-5.1	-2.6	-0.8	-5.3	-0.8	-4.9
	'77~'19	-6.7	-8.8	-5.0	-0.9	-2.1	-2.4	-4.1
Jeonnam	'77~'00	-4.7	-12.0	-8.0	3.0	2.4	-1.5	-2.9
	'00~'19	-7.7	-7.6	-4.2	-3.2	-4.1	-8.7	-5.2
	'77~'19	-5.9	-9.8	-6.2	0.2	-0.6	-4.7	-3.8
Gyeongbuk	'77~'00	-6.6	-14.0	-6.2	-0.7	0.0	-6.2	-3.4
	'00~'19	-7.7	-7.1	-6.4	-1.4	-5.2	-3.8	-3.9
	'77~'19	-6.9	-10.7	-6.1	-1.0	-2.3	-5.0	-3.6
Gyeongnam	'77~'00	-6.9	-13.7	-6.7	-0.1	0.3	2.4	-3.5
	'00~'19	-8.1	-6.4	-8.5	-2.3	-3.0	-1.2	-3.5
	'77~'19	-7.3	-10.3	-7.3	-1.1	-1.1	0.7	-3.4
Jeju	'77~'00	-12.7	-12.5	-6.1	-1.7	6.5	-12.0	-3.0
	'00~'19	-12.0	0.0	-6.4	-2.2	-0.6	-9.7	-2.0
	'77~'19	-12.1	-6.9	-6.1	-1.9	3.2	-10.7	-2.5

이처럼 지역별 노동투입량 변화가 다른 것은 작물 재배 구성의 변화에서 기인한 것으로 해석된다. 노동 투입량은 작물별 농업생산기술변화(단수 변화 및 요소대체)와 지역별 작물선택의 고착화(또는 유동화)의 영향을 받게 되는데, 이는 작물별 노동 투입의 집약도로 설명할 수 있다.

### 2.5 지역별 노동집중도지수 추계

지역별 작물의 특화 또는 다양화 정도로부터 재배작물 선택(Products Mix)의 유연성을 확인할 수 있다. 여기서는 지역별 재배작물의 노동 투입집중도 지수(LI: Labor Intensity Index, 이하 LI)를 Eq. (5)로 추계하고, 지역별 품목선택의 유연성에 대한 장기 추이를 살펴본다.

$$LI = \sum \left( \frac{L_{g(rt)}}{L_{F(rt)}} \right)^2 \quad (5)$$

Where,  $L_{F(rt)}$  denotes total labor flow input of  $r$  region in  $t$  year,  $L_{g(rt)}$  denotes labor input by crop group of  $r$  region in  $t$  year.

Eq. (5)는 허핀달-허쉬만 지수(HHI)를 응용한 작물유형별 노동 비중을 반영하는 지수이다. 작물유형 그룹(g)은 노동 투입 성격별로 노동집약적인 과일·채소류, 자본집약적인 미곡류, 그 외 작물의 세 유형으로 구분하였다. 이는 작물별 노동량의 구분이 불가한 스톡량에서는 구축할 수 없는 지수이며, 본 연구에서 지역별 작물별 노동 투입시간을 추계했으므로 생성할 수 있다.

$$DI = 1/LI \quad (6)$$

Eq. (6)은 지역별 작물선택의 다양화 정도를 나타내는 다양화 지수(DI: Diversity Index)이다. Eq. (5)를 전국과 각 지역에 대해 도출하고 이의 역수로부터 산출한다.

Fig. 2는 Eq. (6)으로 산출한 전국 및 지역별 노동 투입 다양화 지수 변화 추이(1977~2019년)를 나타낸다. 지수가 3.0에 가까울수록 다양화가 진전되고, 0.0에 가까울수록 특정 작물 유형에 특화된 상태를 의미한다.

한국의 경종농업은 수입 개방 전인 1990년대 초까지 제주를 제외한 전 지역에서 세 작물유형에 대한 노동 배분의 다양화 현상이 유사하게 진행된다. 이후 2000년경까지는 노동 배분의 특화가 진행되고, 2010년 이후에는 지역별 다양화 수준의 격차가 벌어진 상태에서 고착화가 유지된다. 이 시기의 경기, 충남, 전북지역은 상대적으로 작물별 노동 투입 배분이 다양화되었고 경북, 경남, 제주의 경우 특정 작물유형에 특화된 상태에서 작부 유형의 고착화가 진행된다.

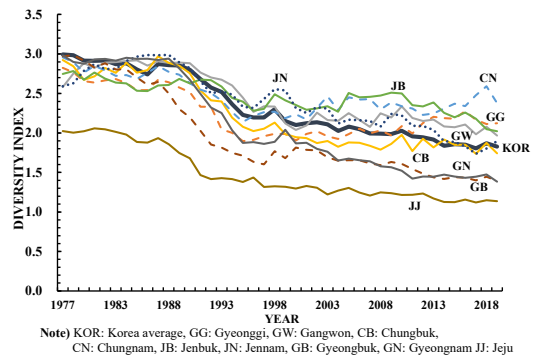


Fig. 2. Diversity Index of agricultural labor input by region: 1977~2019

### 3. 한국 경종농업 노동생산성 요인분해

앞서 Table 1과 Fig. 2에서 살펴본 바와 같이, 한국 경종 농업은 2000년을 기준으로 지역별, 시기별 노동 투입 특성의 구조변화가 발생하고 있음을 추론할 수 있다. 본 장에서는 추계한 노동시간을 바탕으로 지역별로 노동 생산성을 도출하고, 노동생산성 분해함수를 계측함으로써 시기별로 노동생산성 변화에 영향을 주는 요인을 계량적으로 검증한다.

#### 3.1 분석모형

Eq. (7)은 노동생산성을 정의한 것이며 Eq. (8)의 항등식으로 변형할 수 있다[1]. 이로써 노동생산성은 토지 생산성과 토지/노동 비율로 분해된다.

$$LP = (Y/L) \tag{7}$$

Where,  $LP$  denotes labor productivity,  $Y$  denotes crop production value(1991-1995 constant price),  $L$  denotes labor flow input.

$$LP \equiv \left(\frac{Y}{A}\right) \times \left(\frac{A}{L}\right) \tag{8}$$

Where,  $A$  denotes cultivated area,  $Y/A$  denotes land productivity,  $A/L$  denotes land/labor ratio.

노동생산성에 영향을 주는 요인은 다양하지만(농기계와 노동의 대체, 노동력의 감소, 기후변화 등 산출에 영향을 주는 요인 등) 본 논문에서는 노동 투입의 작물별 배분효과가 노동생산성 및 단수와 토지/노동비율에 미치는 영향에 대해 분석한다. 이를 계측하기 위해 Eq. (9)와 같이 노동생산성 함수에 대해서 Eq. (5)의 직전년도 노동 집중도지수( $LI$ )와 추세(연도)를 설명변수로 설정한다.

$$LP = f(LI_{(t-1)}, Trend) \tag{9}$$

Eq. (10)은 Eq. (9)를 선형으로 특정화한 것이다. 이 계측에서는 도별고유성을 고려한 지역 고정효과(Fixed Effect) 패널 회귀 분석함수를 추정한다.

$$\ln LP = \alpha_0 + \alpha_1 LI_{t-1} + \alpha_2 Trend + \alpha_3 Trend^2 + \epsilon_{LP} \tag{10}$$

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

$$\ln(A/L) = \gamma_0 + \gamma_1 LI_{t-1} + \gamma_2 Trend + \gamma_3 Trend^2 + \epsilon_{A/L} \tag{12}$$

$$(\alpha_0 + \alpha_1 LI_{t-1} + \alpha_2 Trend + \alpha_3 Trend^2 + \epsilon_{LP}) \tag{13}$$

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

$$+ (\gamma_0 + \gamma_1 LI_{t-1} + \gamma_2 Trend + \gamma_3 Trend^2 + \epsilon_{A/L})$$

Eq. (8)로부터 Eq. (10)은 Eq. (11), Eq. (12)로 분해할 수 있으므로 Eq. (13)이 성립한다. 따라서  $\alpha_0$ 는  $(\beta_0 + \gamma_0)$ 로,  $\alpha_1$ 은  $(\beta_1 + \gamma_1)$ 으로 분해된다. 즉 노동생산성에 영향을 주는 (t-1)기 노동집중도의 변화( $\alpha_1$ )는 토지생산성과 토지/노동비율에 영향을 주는 (t-1)기의 노동집중도 파라미터의 합( $\beta_1 + \gamma_1$ )이다. 결국, 노동집중도가 토지생산성과 요소비율 변화에 미치는 영향의 합은 노동생산성의 변화 총량과 같으며, 이로부터 노동생산성의 변화요인을 분석할 수 있다.

#### 3.2 지역별 노동생산성 계측

Fig. 3은 Eq. (7)로부터 전국평균과 지역별 경종농업 노동생산성을 계측한 결과이다.

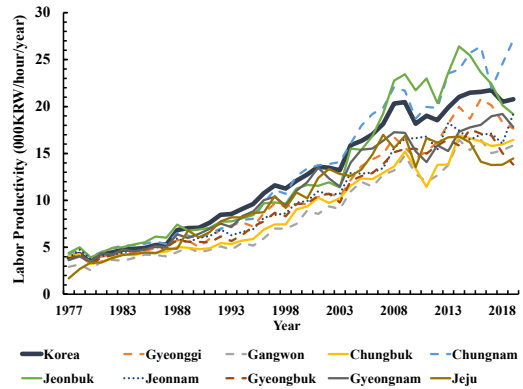


Fig. 3. Labor productivity of crop production by region in Korea: 1977~2019

Fig. 3에서 보듯이, 2000년대 후반까지는 노동생산성이 향상하며 지역별 격차도 크지 않다. 이후 전국평균 노동생산성이 정체하고, 전북, 충남을 제외한 지역은 노동생산성이 정체와 하락 양상을 보인다. 이는 앞서 2.5장에서 살펴본 노동집중도 변화에 대응하는 추이라고 할 수 있다. 2000년 이후 효율적인 생산구조로의 전환을 유도하는 품목선택과 노동 투입 배분의 유연성이 경직되면서 노동생산성의 정체가 발생한다고 판단된다. 또한, 지역별로 변화 양상이 상이하게 나타나고 있는 것은 각 노동 배분의 효율성이 다르기 때문이라고 유추할 수 있다.

Table 2. Fixed effect regression results of labor productivity decomposition in Korean agriculture

	Pre(1977~2000)			Post(2001~2019)		
	ln LP	ln AP	ln (A/L <sub>F</sub> )	ln LP	ln AP	ln (A/L <sub>F</sub> )
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
$LI_{(t-1)}$	0.438 (0.388)	1.112 (0.326)***	-0.674 (0.276)**	-1.196 (0.370)**	0.463 (0.133)***	-1.660 (0.348)***
<i>Trend</i>	0.038 (0.008)***	0.557 (0.010)***	-0.017 (0.005)**	0.180 (0.027)***	0.037 (0.015)**	0.143 (0.027)***
<i>Trend</i> <sup>2</sup>	0.000 (0.000)	-0.001 (0.000)***	0.001 (0.000)***	-0.002 (0.000)***	-0.000 (0.000)*	0.001 (0.000)***
constants ( $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0$ )	1.003 (0.181)***	7.852 (0.155)***	-6.849 (0.103)***	-0.149 (0.443)	8.238 (0.252)***	-8.387 (0.478)***
R-sq. (within)	0.9443	0.8397	0.8072	0.7956	0.2858	0.8172
F	468.26	46.84	37.01	80.85	12.39	49.07
Obs. No	189	189	189	171	171	171

Note: \* P < 0.10, \*\* P < 0.05, \*\*\* P < 0.01

### 3.3 노동생산성 변화 요인분해

본 장에서는 앞의 분석모형에서 정리한 함수식을 계측하고 노동생산성 변화요인을 계량적으로 분해한다. 노동생산성 변화요인 분석 시기는 한국 농업의 정체기 시작되는 2000년을 기준으로 전기와 후기로 구분하였다 [3,10,11]. 구조변화 검증을 위해 차우검정(Chow Test)을 실시하였고, 2000년을 기준으로 통계적으로 유의한 결과가 도출되었다. (F(2, 347)=379.23, Prob>F=0.0000)

Table 2의 회귀식 R1, R4는 Eq. (10), R2, R5는 Eq. (11), R3, R6은 Eq. (12)에 대해 시기별로 추정한 결과이며 통계적, 이론적 유의성을 확보하였다.

계측결과 노동집중도(LI) 변화는 노동생산성 변화에 대해 전기에는 0.438, 후기에는 -1.196의 영향력을 보여, 그 영향이 전후기에 역전된다.

전기에 노동집중도 변화가 노동생산성에 미치는 영향(0.438)은 토지생산성(AP)에는 1.112, 토지/노동비율(A/L)에는 -0.674로 분해된다. 노동생산성 변화에 영향을 주는 상수항 역시 1.003으로 단수 변화의 상수항 7.852의 영향을 크게 받고 있음이 통계적으로 유의하게 검증되었다. 즉, 전기의 한국 경종농업의 노동생산성 향상은 단수증가의 영향이 크며, 여기에는 작물 집중도의 변화(LI의 증가)가 긍정적으로 작용한다.

반면 2000년 이후에는 노동집중도가 노동생산성 증가에 -1.196의 음의 영향을 준다. 후기의 노동생산성 분해결과, 전기와 같이 토지생산성 변화로부터 0.463의 양의 영향을 받으나, 전기보다 절반 이하의 영향력이다. 반

면 토지/노동 비율의 변화가 -1.660으로 전기보다 심화된 음의 방향으로 작용한다. 후기 작물선택에 의한 노동집중도 변화가 토지생산성에 주는 효과로 인한 노동생산성 증가는 전기보다 약화되었다. 이는 2000년 이후 작물선택의 변화가 노동생산성 증대에 주는 영향력이 감소하고 노동 투입 배분의 유연성이 전기보다 둔화된 결과이다.

결론적으로 한국 경종농업에서는 2000년 이후 노동집중도 변화가 노동생산성의 감소요인으로 작용한다. 이는 단수(토지생산성)변화로 설명되는 기술진보보다 토지와 노동력 간의 요소 대체 변화에 더 크게 영향을 받는 것으로 분해되었다. 특히 후기에는 노동 투입시간이 급감하는 동시에 품목선택의 유연성 저하가 토지/노동비율에 대한 비효율성을 초래하여 노동생산성의 정체·하락을 유발한다.

## 4. 요약 및 결론

본 논문에서는 한국 경종농업의 노동생산성 계측에 대한 이론적 정합성을 유지하며 1977~2019년의 지역별·작물별 노동 투입 플로우 통계자료를 새롭게 구축하였다. 이를 활용하여 지역별 투입 노동 배분 집중도 지수를 추계하고, 지역별 추이를 비교·분석하였다. 또한 한국 경종농업의 노동생산성 함수를 고정효과 패널 회귀분석 함수로 계측하였다. 함수 계측을 통해서 노동생산성 변화에 영향을 미치는 작물선택과 노동 배분효과를 계량적

으로 분해 검증하였다.

분석결과 한국 농업의 경종부문은 2000년대 이후 작목선택 고정성에서 유발되는 투입 노동 배분의 비효율성이 노동생산성 정체·하락에 영향을 주었음을 확인했다. 작목선택에 따른 토지생산성(단수) 변화의 기술진보는 2000년대 이전에는 노동생산성 변화에 크게 영향을 미쳤으나, 이후 영향력이 감소한다. 토지/노동비율의 변화는 2000년 이후 노동생산성 변화에 음의 효과로 작용한다. 이 결과로 지역별 작목선택 구성 변화는 노동 투입 배분에 영향을 주고, 이는 토지/노동 요소 대체에 영향을 미쳐 결국 노동생산성의 변화를 유발한다는 것이 규명되었다.

본 연구의 실증분석으로 향후 한국 경종농업의 노동생산성의 증대를 위해서는 지역별 특성을 고려한 작목선택의 유연성과 노동 배분 효율성 증대가 중요함을 계량적으로 검증했다. 이는 2000년대 이후 진행되는 지역별 작목선택의 고착화 개선 및 작목선택 유연성 증대 등의 농업구조조정 정책 추진에 시사하는 바가 크다. 현재 급격히 진행되는 한국 농업의 고령화와 농업노동력 감소 속에서 도별 경종농업의 노동생산성을 높이려면 효율적인 작목선택과 요소 배분을 고려하는 것이 중요한 것이다.

본 논문의 노동생산성 변화요인 실증분석은 학술적 측면에서 볼 때 이론적 정합성을 지닌 노동 플로우 투입량의 새로운 추계로부터 유인된 결과이다. 다만 이번 연구에서 구축한 자료에 축산 및 화훼부문은 포함하지 못했다. 향후 이를 포함하는 한국 농업의 플로우 노동투입량 구축이 필요하며, 플로우 통계량을 활용한 한국 농업의 노동생산성, 총 생산성 등에 관한 추가적 연구가 필요함을 지적해 둔다.

Vol.29, No.3, pp.3-39, Sep.2015.

[5] M. J. Kim, C. J. Rhew, K. P. Kim, "Empirical Analysis on Comparison of Regional Labor Productivity and Determinants of Firm Productivity: Focusing on Jeonbuk", *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol.32, No.1, pp.1-27, 2019.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.22558/jieb.2019.02.32.1.1>

[6] S. H. Ban, "Problems of Agricultural Productivity Measurement in Korea", *The Korean Journal of Agricultural Economics*, Vol.33, No.0, pp.1-20, Dec.1992.

[7] O. S. Kwon, K. H. Ban, J. W. Yoon, "Constructing KLAM Data and Analyzing Productivity Change of Korean Agriculture", *The Korean Journal of Agricultural Economics*, Vol.56, No.3, pp.69-103, Sep.2015.

[8] K. H. Ban, O. S. Kwon, "Regional Differences in Agricultural Productivity and Agricultural Meta Frontier Production Function in Korea", *The Korean Journal of Agricultural Economics*, Vol.57, No.4, pp.1-36, Dec.2016.

[9] Y. B. Yu, "An estimates of the agricultural labor input and labor productivity in Korea: Stock, flow and by sector", *The Korean Journal of Agricultural Economics*, Vol.57, No.4, pp.83-107, Dec.2016.

[10] Y. B. Yu, "Regional Analysis on the Technological Efficiency of Korean Agriculture: 1955~2013", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol.42, No.3, pp.487-506, Sep.2015.

[11] Y. B. Yu, "Product mix and decline in crop production in South Korea: Evidence from province-level panel data analysis", *The Korean Journal of Agricultural Economics*, Vol.60, No.4, pp.73-88, Dec.2019.  
DOI: <https://doi.org/10.24997/KJAE.2019.60.4.73>

## References

[1] Y. Hayami, V. W. Ruttan, *Agricultural development: an international perspective*, p.528, Md/London: The Johns Hopkins Press, 1971, pp.1-528.

[2] S. Yamada, *Manual for Measurement and Analysis of Agricultural Productivity*, p.113, Asian Productivity Organization, 1994, pp.1-113.

[3] S. C. Hwang, L. N. Yoo, "Measurement of Total Factor Productivity in Korea Agriculture, 1955-2012", *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, Vol.41, No.4, pp.701-721, Dec.2014.

[4] I. S. Jang, "Long-Run Trends in Korea's Labor Productivity and Additive Decomposition", *Productivity Review*,

오 유 민(Yu-min Oh)

[정회원]



- 2020년 8월 : 제주대학교 농업경제학과 (농업경제학석사)
- 2021년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 농업경제학과(농업경제학박사과정)
- 2017년 8월 ~ 현재 : 국립중앙연구원 제주지원

<관심분야>

농업경제, 농업생산성, 농업구조변화

유 영 봉(Yong-bong Yu)

[정회원]



- 1991년 10월 : 동경대학 대학원 석사 및 박사수료 (농업경제학 박사)
- 1991년 3월 ~ 1992년 2월 : 동경대 동양문화연구소, Assistant Professor
- 1997년 9월 ~ 1998년 8월 : 네덜란드 농업경제연구소, Guest Researcher

- 2017년 2월 ~ 2018년 1월 : 교토대학 동남아시아연구소, 외국인 초빙연구원
- 1992년 3월 ~ 현재 : 제주대학교 산업응용경제학과, 농업경제학과(대학원) 교수

<관심분야>

농업발전, 개발경제학, 농업구조변화, 국제농업비교