

지리정보시스템을 이용한 경지정리지구의 생산성 평가

Appraisal of Productivity in the Farmland Consolidation Region Using GIS

박 승 기* · 민 대 홍 · 이 창 수(공주대)
Park, Seung Ki · Min, Dae Hong · Lee, Chang Soo

Abstract

This study was carried out to developed that appraisement model of Potential Productivity Index (PPI). PPI model was used Farmland Productivity Index(FPI) and Labor Productivity Index(LPI) by GIS, and PPI model applied to farm land consolidation region which has been completed recently. FPI was determined by overlapping Poly Grid of the soil properties at the analyzed project region. LPI was estimated by addition productive wages ratio of total direct productive cost. Addition productive wages was determined by GIS Network analysis of working distance between farm house to paddy and each paddy. PPI variation of each the analyzed paddy of Masu and Weoncheon region was 0.967~0.712, 0.986~0.780 respectively, and could be showed relative largely PPI value. PPI will provide basic element for large scaling and gathering of farm land and a substitute lot of farm land consolidation, and will be maximize productivity of paddy.

I. 서 론

경지정리 사업을 지속적으로 수행하고 실효를 거두기 위해서는 실질적인 교환분합이 이루어져야 할 것이나 조상으로부터 물려받은 농지에 대한 애착심과 농지소유주간에 지가합의가 어려워 농지 교환을 기피하고 있으며, 이것은 농지에 대한 객관적인 평가방법의 없음에 기인하는 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구는 지리정보시스템(GIS)를 이용하여 경지정리 사업비 정산시 발생하는 민원의 해결과 농민상호간에 농지교환·분합사업을 촉진시켜 농지의 규모화 및 집단화를 유도하여 농지 생산성을 극대화할 수 있는 농지의 잠재 생산성 평가모형을 설정하고 최근 경지정리 사업이 완료된 신규 경지정리 사업지구인 금산군(1995)의 마수지구와 대구회 경지정리 사업지구인 예당농지개발조합(1995)의 원천지구에 대하여 적용성을 검토하였다.

II. 농지의 잠재생산성 모형의 정의

본 연구는 분석 대상지구의 인접한 지역에 거주하며 벼농사 위주로 하는 자경 농민의 논을 대상으로 논의 규모화와 집단화를 위한 환지 및 교환·분합에 관한 연구로 제한하였고, 논벼 생산수량에 영향을 주는 기상조건, 관개·배수조건, 자연재해조건, 기계화 정도, 농민의 농업경

영능력 및 직접생산비 등은 동일한 것으로 가정하였다.

이 연구에서는 농지의 잠재생산성이 토지생산성 요인과 노동생산성 요인에 의하여 결정될 수 있는 것으로 단순화하였다. 토지생산성요인은 분석대상 농지에 해당하는 토양의 물리·화학적 특성, 구성토양 모재 특성 등을 정밀토양도(1/25,000)의 토양통에 대한 GIS DB로 구축하고, 각각의 특성에 대한 Poly Grid를 중첩하여 토지생산성지수(Farmland Productivity Index : FPI)을 결정하여 적용하였다. 노동생산성요인은 분석대상 농지에 대하여 농민의 거주지를 중심으로 관리에 소요되는 최적의 거리를 Network 분석을 통하여 구하고 이를 기준지에 대한 노동생산성지수(Labor Productivity Index : LPI) 산정하여 적용하였다.

따라서, 본 연구는 농지의 잠재생산성지수(Potential Productivity Index : PPI)을 GIS 분석을 통하여 구한 토지생산성지수(FPI)와 노동생산성지수(LPI)에 적절한 비중값을 적용하여 구할 수 있는 모형으로 정의하였다.

III. 농지 잠재생산성 평가모형의 설정

1. 토지생산성지수(FPI) 결정

토지생산성지수(FPI)는 <Table 1>과 같이 농촌진흥청(1988)과 문준 등(1981)이 구분한 수량지수를 적용하였으며, 각 지구별로 토양통 특성 Poly Grid를 중첩하여 결정하였다.

<Table 1> Criteria for suitability classes of paddy land and FPI.

Division \ Class	1	2	3	4
Textural Class	Clayey(fine), Coarse Loamy, Fine Silty	Clayey(fine), Fine Loamy, Fine Silty	Clayey(very fine), Fine Loamy, Fine Silty, Coarse Loamy, Coarse Silty	Clayey(very fine), Fine Loamy, Fine Silty, Coarse Loamy, Coarse Silty, Sandy
Drainage class	Imperfectly	Moderately well Poorly	Moderately well Poorly	Moderately well Poorly
Depth(cm)	>100	100~50	50~20	20~10
Gravel(%)	0~10	0~10	10~35	>35
Slope(%)	<2	2~7	7~15	15~30
pH(1:5)	<5.0	5.1-5.5	5.6-6.5	6.6-7.3
O.M.(%)	<1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	3.1-5.0
CEC(me/100g)	<5.0	5.1-10	10.1-15	15.1-20
FPI*(%)	100	95.9	87.3	65.7

* FPI : Farmland Productivity Index by Moon et al.(1981)

2. 노동생산성지수(LPI) 산정

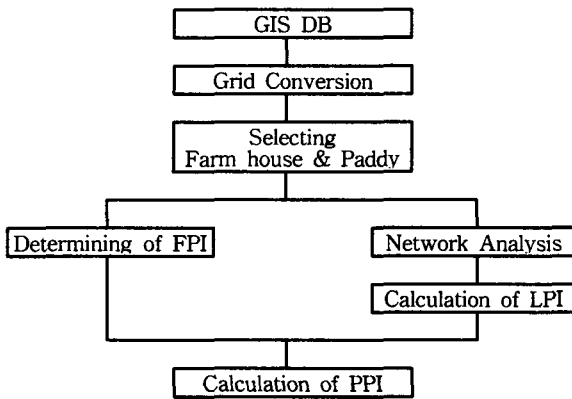
노동생산성지수(LPI)는 논벼의 직접생산비중 농가에서 경작지까지 GIS DB로 구한 통작거리와 농지분포에 따른 노력비의 차액으로 구하였다. 노력비는 농림부(1998)에서 발표한 1997년산 10a당 논벼생산비와 농촌진흥청(1998)에서 발표한 충남지방의 논벼농사에 대한 노동력 투하시간 및 농어촌진흥공사(1998)의 경제조사·분석기준을 적용하여 구하였다. 본 연구에서는 통작거리와 농지분포 기준을 400m이내 인접지로 정하고, 200m 단위로 구하였으며, 노동생산성지수 산정식은 식(1)과 같다.

$$LPI = \left[1 - \frac{(PW - BW)}{DPC} \right] \times 100 \quad (1)$$

여기서, LPI는 노동생산성지수(%), PW는 통작거리와 농지분포에 따른 노력비(원), BW는 기준지의 노력비(원), DPC는 논벼의 직접생산비(원)이다.

3. 잠재생산성지수(PPI) 및 평가 절차

전체 잠재생산성지수(PPI)에 대한 토지생산성지수 및 노동생산성지수의 비중은 김정호(1998) 및 유인수 등(1971)의 분석 결과를 적용하여 각각 80% 및 20%로 적용하였다. 농지의 잠재생산성 평가 절차는 [Fig. 1]과 같으며, 통계분석에는 SPSS(Ver. 7.5)통계 패키지를 이용하였다.



$$PPI = 0.8 \times FPI + 0.2 \times LPI \quad (2)$$

여기서, *PPI*는 개별 필지에 대한 잠재생산성지수(%), *FPI*는 토지생산성지수(%), *LPI*(%)는 노동생산성지수(%)이다.

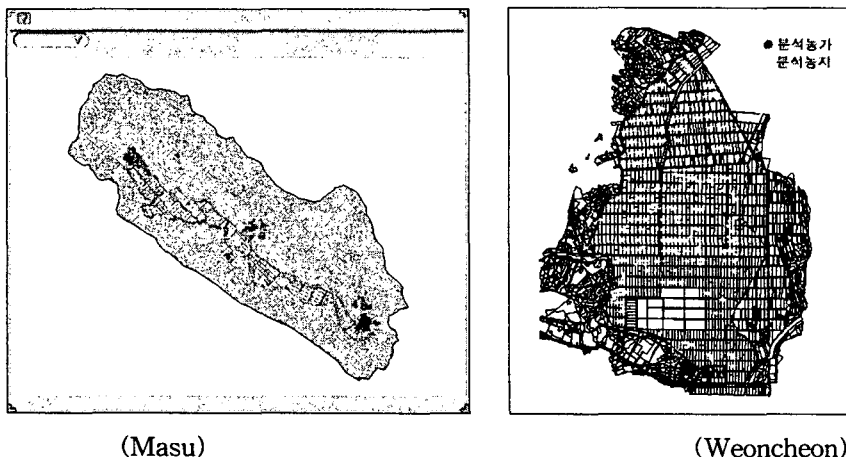
[Fig. 1] Procedure of estimating for PPI using GIS system

IV. 농지잠재생산성 평가모형의 적용

농지 잠재생산성 평가모형의 적용성을 검토하기 위하여 신규 경지정리 사업지구인 금산군 마수지구와 대구획 경지정리 사업지구인 원천지구에 적용하였다.

1. 적용 농가 및 농지선정

분석대상지구 중에서 농지 소유주의 거주지, 소유 필지수, 자영여부 및 경작면적 등을 고려하여 [Fig. 2]와 같이 잠재생산성평가 농가 및 농지를 선정하였다.



[Fig. 2] Distribution map for analyzed farm house and paddy of each region

2. 토지생산성지수(FPI) 결정

마수지구는 사촌통 5개 토양통이 분포하며, 원천지구는 규암통 등 6개 토양통이 분포하고 있으며 <Table 1>의 기준을 적용하여 구성된 토양통 특성 Poly Grid를 중첩하여 토지생산력지수를 <Table 2>와 같이 구하였다.

<Table 2> FPI of each region

Region	Series name	Area (ha)	Ratio (%)	FPI	Region	Series name	Area (ha)	Ratio (%)	FPI
Masu	Jigog	0.34	0.8	0.873	Weoncheon	Mangyeong	11.36	3.3	0.873
	Weolgog	6.72	15.7	0.657		Buyong	29.26	8.5	0.873
	Pungcheon	3.12	7.3	0.873		Sinpyeong	83.66	24.3	0.873
	Maegog	8.69	20.3	0.873		Gyuam	122.58	35.6	0.959
	Sachon	21.52	50.3	0.959		Sinheung	81.94	23.8	0.873
	Sangju	2.40	5.6	0.873		Jisan	4.13	1.2	1.000
						Geugrag	11.36	3.3	0.873
Total	42.79	100.0		Total	344.29	100.0			

3. 노동생산성지수(LPI) 산정

선정한 농가에서 경작지까지 또, 경작지간의 최적거리를 Network 분석으로 구하였고, 식(1)에 적용하여 노동생산성지수를 <Table 3>와 같이 산정하였다.

<Table 3> Working distance frequency and LPI of each region

Distance (m)	Total Distance (km)	Need time (hr)	PW* (Won)	LPI	Masu		Weoncheon	
					Frequency	WPW** (Won)	Frequency	WPW** (Won)
400	28.8	7.2	35,136	1.00	9	175,680	19	491,904
600	43.2	10.8	52,704	0.93	11	579,744	35	1,844,640
800	57.6	14.4	70,272	0.85	15	1,054,080	30	2,108,160
1,000	72.0	18.0	87,840	0.78	12	1,054,080	39	3,425,760
1,200	86.4	21.6	105,408	0.70	2	210,816	27	2,846,016
1,400	100.8	25.2	122,976	0.63	1	122,976	41	5,042,016
1,600	115.2	28.8	140,544	0.55			9	1,264,896
1,800	129.6	32.4	158,112	0.48			5	790,560
2,000	144.0	36.0	175,680	0.41			5	878,400
Total					50		210	
Mean						65,353		89,430

* PW : Productive Wages, **WPW : Weight Productive Wages

4. 분석 대상 농가별 잠재 생산성지수(PPI)

선정한 농가의 농지를 대상으로 식(2)에 적용하여 잠재생산성지수(PPI)를 산정 하였으며, 마수지구와 원천지구의 필지별 농지에 대한 잠재생산성지수는 각각 0.967~0.712, 0.986~0.780으로 비교적 큰 변이를 나타낼 수 있었다.

VI. 결론

본 연구는 지리정보시스템(GIS)로 구한 토지생산성지수(FPI)와 노동생산성지수(LPI)를 적용하여 농지의 잠재생산성지수(PPI)를 산정할 수 있는 모형을 설정하였고, 최근 경지정리사업이 완료된 지구에 적용하여 설정된 모형의 적용성을 검토하였다. 마수지구와 원천지구의 개별 농지에 대한 잠재생산성지수(PPI)는 각각 0.967~0.712, 0.986~0.780으로 비교적 큰 변이를 나타낼 수 있어 농지 평가에 대한 객관적인 자료로 적용할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 박승기, 이창수, 2001, GIS를 이용한 농지 잠재생산성평가, 한국GIS학회지, 9(2), pp. 341-352