

GIS를 이용한 농지 잠재생산성평가

박승기* · 이창수*

Appraisal of Farmland Potential Productivity Using GIS

Seung-Ki PARK* · Chang-Soo LEE*

요 약

이 연구는 지리정보시스템(GIS)로 구한 토지생산성지수(FPI)와 노동생산성지수(LPI)를 적용하여 농지의 잠재생산성지수(PPI)를 산정할 수 있는 모형을 개발하였고, 최근 경지정리사업이 완료된 지구에 적용하여 개발된 모형의 적용성을 검토하였다. 토지생산성지수(FPI)는 분석대상지역의 토양 특성 Poly Grid를 중첩하여 결정하였으며, 노동생산성 지수(LPI)는 직접생산비중 GIS Network 분석으로 구한 통작거리와 농지분포에 따른 노력비 추가분을 전체 직접생산비에 대한 비율로 환산하였다. 마수지구와 원천지구의 개별 농지에 대한 전체생산성지수(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. 농지의 잠재생산성지수를 경지정리 사업의 환지사업, 농민상호간에 농지교환 및 합병사업에 적용함으로써 농지의 규모화 및 집단화를 유도하고 농지생산성을 극대화할 수 있을 것이다.

주요어 : GIS, Poly Grid, GIS Network 분석. 토지생산성지수(FPI), 노동생산성지수(LPI), 잠재생산성지수(PPI)

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

이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제연구비에 의하여 연구되었음.

** 공주대학교 생물산업공학부 교수 (Professor, Div. of Bio Industrial Engineering, Kongju National University)

Network analysis 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.

Keyword : GIS, Poly Grid, GIS Network analysis, Farmland Productivity Index(FPI), Labor Productivity Index(LPI), Potential Productivity Index (PPI)

1. 서 론

농업은 타산업에 양질의 노동력을 제공하고, 국민들에게 식량을 안정적으로 공급하며, 화폐가치로 나타낼 수 없는 공공재를 생산하는 등 산업화된 사회에서의 농업의 역할은 더욱 증대되고 있다. 그러나, WTO 체계의 출범이후 농가에 대한 정부의 적극적인 지원이 곤란하고, 타산업에 비하여 낙후되어 농촌은 자립기반이 붕괴되고 있으므로, 정부는 농어촌 관련 법령을 정비하고 농지규모화사업 등을 추진하고 있다. 농어촌진흥공사(1994)는 농지규모화사업을 농지매매사업, 농지구입자금지원사업, 농지장기임대차사업, 농지교환·분합사업으로 구분하여 수행하고 있으나, 농지교환·분합사업은 타사업과 비교하여 성과가 저조한 것으로 평가하였다. 최수명 등(1996)은 경지정리 사업을 지속적으로 수행하고 실효를 거두기 위해서는 실질적인 교환분합이 이루어져야 할 것으로 지적하였다. 이러한 원인은 조상으로부터 물려받은 농지에 대한 애착심과

농지소유주간에 지가합의가 어려워 농지교환을 기피하는 것에 기인하는 것으로 평가되며, 농지에 대한 객관적인 평가방법의 개발이 필수적이다. 현재 건설교통부장관(1997)은 지가공시 및 토지 등의 평가에 관한 법률에 의거하여 농지에 대한 공시지가를 정하여 발표하고 있으나, 이 공시지가에는 대상 필지에 대한 구체적인 농업생산성에 관한 정보가 누락되어 이에 대한 개선이 필요하다.

농지를 포함한 토지는 이용과 평가에 있어 매우 복잡하고 구체적으로 나타낼 수 없는 고유한 특성을 내포하고 있어 지리정보시스템을 적용하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 오규식(1996)은 지리정보시스템에 의한 토지이용의 적합성분석에서 토지이용 상충문제 해결을 시도하였고, Lindhult (1988) 등은 농업보존과 개발의 상충문제 해결을 GIS를 이용하여 접근하였다. 민대홍 등(1996)은 도시근교 농업지대에서 GIS를 이용하여 현지조사와 지번별 조서에 나타난 결과를 기준으로 진입도로와 하천, 산지 등의 지형장애물을 고려하여 농가의 경영특성을 분석하였

다. 박광호(1999)는 GIS를 이용하여 논 잡초 분포 현황을 분석하였으며, 김충실(1998)은 농지의 공간자료, 토양성분, 기상요소 및 농가특성자료를 동시에 분석하는 농업 지리정보시스템구축과 적지적작 모형을 구축하였다.

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 적용성을 검토하였다.

2. 농지의 잠재생산성

2.1 개념정의

농업생산력은 농업생산능력, 농업생산량 및 생산성으로 개념이 애매하게 사용되고 있다. 농업생산력을 생산능력을 중심으로 이해하고자 할 때는 잠재적인 생산력을 의미하는 것이므로 구체적으로는 부존되어 있는 토지자원을 비롯한 농업노동력이나 시설, 그리고 영농기술 수준 등이 단기의 생산활동에 직접 투입되지 않는다고 하더라도 생산능력의 크기를 결정하는 요인이 된다. 일반적으로 농업경영에 있어서 생산성을 경영성과의 분석적인 지표로 삼을 때 가액 생산성에 못지 않게 물량생산성도 병용되는 경우가 많으며, 토지생산성, 노동생산성 및 자본생산성으로 분류해서 이용하는 수가 많다(진홍복, 1991).

그러나, 생산성 분류는 연구 목적에 따라 변형된 개념을 적용하고 있다. 김정호(1998)은 1993/95년의 쌀 단수 정체현상과 비교하여 1996/97년간의 쌀 단수 증가를 가져온 요인에 대한 분석에서 기상요인과 기술요인으로 구분하여 분석하였으며, 김순철(1998)은 쌀 생산성분석에 출수후 40일 간의 평균기온과 일조시간을 이용한 기후생산력을 산출하여 지역별 최고 생산력을 얻을 수 있는 최적 출수기를 정하고 각 지역별 최고 생산력 값을 전국 평균치와 비교하였다.

2.2 개념의 단순화와 평가모형의 정의

이 연구는 분석 대상지구의 인접한 지역에 거주하며 벼농사 위주로 하는 자경농민의 논을 대상으로 논의 규모화와 집단화를 위한 환지 및 교환·분합에 관한 연구로 제한하였고, 논벼 생산수량에 영향을 주는 기상조건, 관개·배수조건, 자연재해조건, 기계화 정도, 농민의 농업경영능력 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 농촌진흥청(1970, 1977)에서 발간한 정밀토양도(1/25,000)와 농지개량조합연합회(1993, 1995)에서 조사한 해당지역의 토양조사서의 토양통에 대한 GIS DB로 구축하고, 각각의 특성에 대한 Poly Grid를 중첩하여 토지생산성지

수(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, 이 연구는 농지의 잠재생산성지수(Potential Productivity Index : PPI)를 IS 분석을 통하여 구한 토지생산성지수(FPI)와 노동생산성지수(LPI)에 적절한 비중값을 적용하여 구할 수 있는 모형을 설정하였고, 최근에 완공된 경지정리 지구에 적용하여 설정된 모형의 적용성을 검토하였다.

3. 농지 잠재생산성 평가모형의 설정

3.1 GIS DB 구축 및 자료 분석

1) 주제도 작성

분석대상지역의 지형, 토양, 사업도면 및 지적도 등 농지 잠재생산성 평가에 필요한 자료를 ESRI사(1994)에서 개발한 Arc/Info System(Ver. 7 for UNIX)을 이용하여 GIS DB를 구축·분석하였다.

2) GIS DB 자료의 전처리

분석대상지역의 주제도가 완성된 후 GIS DB를 이용하여 등고선을 2.5×2.5(m)인 Grid를 구성하여 경사 및 방향을 구하였고, 농로, 하천, 용·배수로 등의 Grid와 토양특성도 및 지적도의 Poly Grid를 작성

하여 분석에 적용하였다.

3) Network 분석

농지에 대한 노동생산성지수(LPI)를 구하기 위하여 농가에서 경작지까지 거리(통작거리)를 GIS Network 분석을 이용하여 구하였다. 통작거리는 농가에서 경작지까지 도달할 수 있는 경우의 수를 구하고 최단거리로 정하였다. 농지분포는 인접과 분산으로 구분하였으며, 인접의 경우는 동일 진입로를 통하여 진입이 가능하고 타인소유의 통과 경지가 2필지 이내일 때로 구분하였으며, 분산의 경우는 다른 진입로로 통행이 가능한 경우로 정하였다.

3.2 잠재생산성 평가 방법

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.

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 총

<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

* O.M : 유기물량, ** CEC : 염기치환용량

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

남지방의 논벼농사에 대한 노동력 투하시간 및 농어촌진흥공사(1998)의 경제조사·분석기준을 적용하여 구하였다.

본답 관리에 대한 적용된 노력비는 4880원/h, 수도작 물관리 평균통행 회수는 36회, 성인남자 도보에 의한 거리는 4km/h를 적용하였다. 농촌진흥청(1998)에서 발표한 충남지방의 논벼농사에 대한 노동력 투하시간은 10a 당 31.5시간이며 이를 시간당 노력비인 4880원을 적용하면 153,720원이 되고, 농림부(1998)에서 발표한 1997년산 10a당 논벼생산비중 노력비는 115,022원으로 38,698원의 차액이 발생한다. 이 차액은 경작농민이 농가와 경작지를 왕복하며 관리하는데 소요되는 기본 경비로 추정할 수 있으며, 이 차액에 해당되는 노력시간은 7.93시간, 연간 통작거리는 31.72km, 농가에서 경작지까지의 거

리는 440m 이다. 따라서, 이 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(PPD) 및 평가 절차

잠재생산성지수는 분석대상 농가와 논에서 구한 토지생산력지수(FPI)와 노동생산력지수(LPI)에 비중값을 적용하여 식(2)

와 같이 구하였다. 김정호(1998)은 1993/95년의 단수 정채 현상과 비교하여 1996/97년간의 단수 증가를 가져온 요인에 대한 분석 결과로 기상요인 등의 자연적인 토지생산력에 의한 기여율이 78%이고 노동생산력과 관련되는 기술 요인으로 인한 증수 효과가 22%인 것으로 파악하였다. 유인수 등(1971)은 작물의 생산력을 자연비옥도에 의존한 수량과 비료를 사용하여 얻을 수 있는 최대수량으로 정의하였고 최대생산량의 73~80%는 자연지력에 의존하고 있는 것으로 분석하였다. 따라서 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.

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

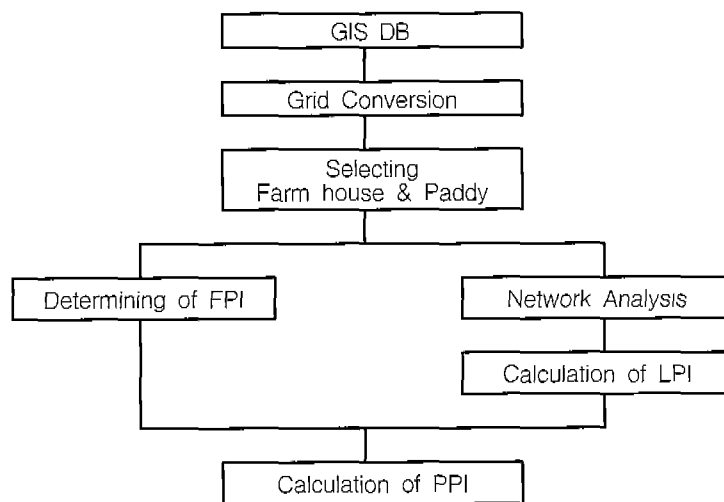
여기서, PPI는 개별 필지에 대한 잠재

생산성지수(%), FPI는 토지생산성지수(%), LPI(%)는 노동생산성지수(%)이다.

농지의 잠재생산성 평가 절차는 [Fig. 1]과 같으며, 통계분석에는 SPSS(Ver. 7.5) 통계 패키지를 이용하였다.

4. 농지잠재생산성 평가모형의 적용

농지 잠재생산성 평가모형의 적용성을 검토하기 위하여 신규 경지정리 사업지구인 금산군(1995)의 마수지구와 대구획 경지정리 사업지구인 예당농지개발조합(1995)의 원천지구에 적용하였다. 선정된 두 지역은 농촌진흥청(1986)의 농업기후구분에 의하면 마수지구는 소백서부내륙지대에 속하고, 원천지구는 중서부평야지대에 속하며, 한발지수는 1.0으로 동일하고, 기후생산력 지수는 각각 1.0, 0.98로 비슷한 특성을 보이고 있다.



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

4.1 GIS DB 구축

1) 주제도 작성

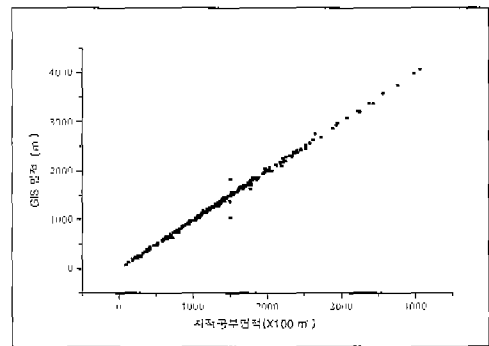
농지 잠재생산성 평가에 적용된 주제도는 <Table 2>와 같이 구축하였고, GIS DB 구축용 자료중 지적도는 마수지구의 경우 1/1,200 지적도를 사용하였으며, 원천 지구는 1/5,000 지번도를 사용하였다.

<Table 2> Input data for GIS DB construction.

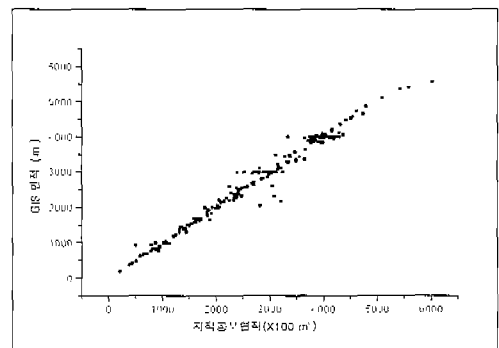
Data	Scale	Type	Attributes	Publication
Topography map	1/ 5,000	line	Contour, Road, Farm house	National Geography Institute
Soil map	1/25,000	Polygon	Soil property & Soil Series	Office of Rural Development
Cadastral map	1/ 1,200	Polygon	Address, Owner, Area etc	Geumsan-Gun
	1/ 5,000	Polygon		Yesan-Gun
Project plan	1/ 3,000	Polygon	Project planning	

2) GIS DB의 적합성 검증

연구에 적용되는 GIS DB의 적합성을 검증하기 위하여 지적도에 대하여 GIS DB로 구한 면적과 실제 지적공부상면적의 상관분석과 상대오차를 구하였다. 마수지구는 사업지구내에 포함된 전체 222필지를 대상하였으며, 그 결과 상관계수는 0.998, 상대오차는 0.42% 이었다. 원천지구는 분석대상 농지중 사업지구와 인접한 지역에 거주하는 농민소유 714필지를 검증 대상으로 하였으며, 그 결과 상관계수는 0.990, 상대오차는 0.2% 이었다. 원천지구는 1966년 경지정리 사업으로 지적이 정리되어 마수지구보다 상대오차가 작았으며, 두 지구 모두 상관계수가 매우 높은 유의성을 나타내어 적합성이 있음을 알 수 있었으며, [Fig. 2]와 같이 두 지구의 GIS DB로 구한 면적과 실제 지적공부상면적간의 산포도를 구하였다.



(Masu project area)

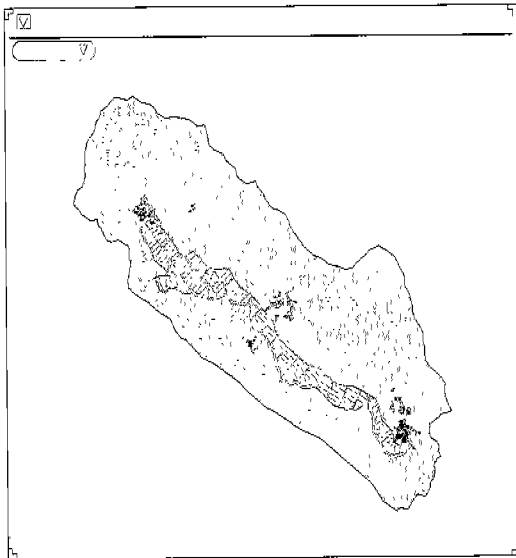


(Weoncheon project area)

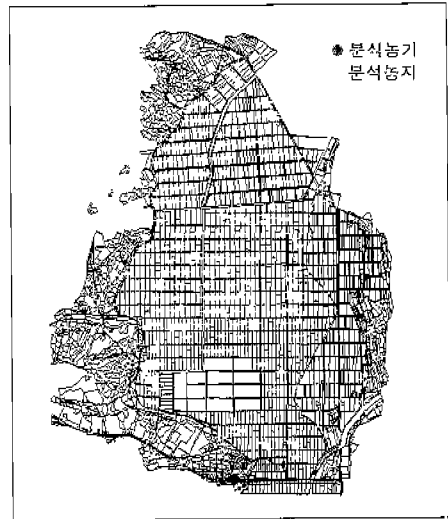
[Fig. 2] Scatter plot of determined area by GIS DB and protocol area at each project area

3) 적용 농가 및 농지선정

분석대상지구 중에서 농지 소유주의 거주지, 소유 필지수, 자영여부 및 경작면적 등을 고려하여 [Fig. 3]과 같이 잠재생산성평가 농가 및 농지를 선정하였다. 마수지구는 경지정리사업 전에 2필지 이상 소유하고 있는 금산군 금성면 마수리(상, 중, 하마수)소재 자영농민으로 제한하였으며, 대상농가는 전체 77세대 중 15세대이고, 대상농지는 전체 222필지중 55필지가 해당된다. 원천지구는 사업지구에 접해있는 예산군 오가면 원천리, 오촌리, 신원리, 역탑리에 거주하고, 대구획 경지정리사업 전에 3필지 이상, 농지 면적이 6000㎡ 이상 소유한 자영농민으로 제한하였으며, 대상농가는 전체 372세대 중 51세대이고, 대상농지는 전체 1,020필지중 210필지가 해당되었다.



(Masu)

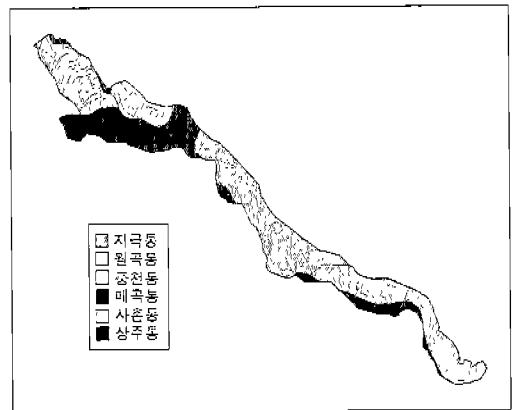


(Weoncheon)

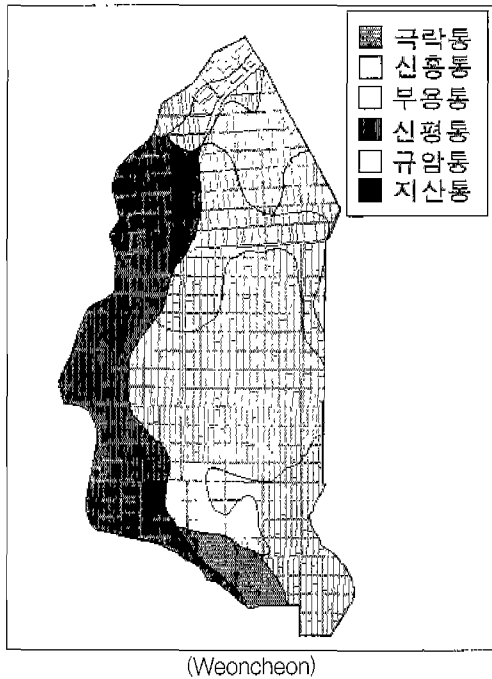
[Fig. 3] Distribution map for analyzed farm house and paddy of each region

4.2 토지생산성지수(FPI) 결정

마수지구는 사촌통 5개 토양통이 분포하며, 원천지구는 규암통 등 6개 토양통이 분포하고 있으며 토양통별 분포상황은 [Fig. 4]와 같다.



(Masu)



[Fig. 4] Soil series distribution map of each region

Table 1>의 기준을 적용하여 구성한 토양통 특성 Poly Grid를 중첩하여 토지생산력지수를 구하였다. 마수지구와 원천지구에 분포하는 토양통과 분포면적 및 토지생산성지수는 <Table 3>과 같고, 가중평균 토지생산성지수는 각각 0.882, 0.905로 원천지구가 마수지구에 비하여 높은 토지생산성을 가지고 있어 비옥한 지역임을 알 수 있다.

4.3 노동생산성지수(LPI) 산정

선정한 농가에서 경작지까지 또, 경작지간의 최적거리를 Network 분석으로 구하였고, 식(1)에 적용하여 노동생산성지수를 산정하였다. 마수지구와 원천지구에서

구한 노동생산성지수는 <Table 4>와 같다. 마수지구는 장폭이 2,557.7m, 단폭은 70m이며, 자연부락이 농경지의 상, 중, 하마수로 구분되었기 때문에 통작거리가 비교적 짧고, 원천지구는 남북방향이 3352.7m, 동서방향이 1483.2m로 넓으며, 여러 행정구역을 포함하기 때문에 통작거리가 비교적 멀게 분포하여 노동생산성지수가 낮았다. 평균 가중 통작거리에 따른 관리비는 마수지구가 65,353원이며, 원천지구가 89,430원 이다.

<Table 3> FPI of each region

Region	Series name	Area(ha)	Ratio(%)	FPI
Masu	Jigog	0.34	0.8	0.873
	Weolgog	6.72	15.7	0.657
	Pungcheon	3.12	7.3	0.873
	Maegog	8.69	20.3	0.873
	Sachon	21.52	50.3	0.959
	Sangju	2.40	5.6	0.873
	Total	42.79	100.0	
	Mean			0.882
Weoncheon	Mangyeong	11.36	3.3	0.873
	Buyong	29.26	8.5	0.873
	Sinpyeong	83.66	24.3	0.873
	Gyuam	122.58	35.6	0.959
	Sinheung	81.94	23.8	0.873
	Jisan	4.13	1.2	1.000
	Geugrag	11.36	3.3	0.873
	Total	344.29	100.0	
	Mean			0.905

<Table 4> 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

4.4 분석 대상 농가별 잠재 생산성 지수(PPI)

1) 잠재 생산성지수 산정

선정한 농가의 농지를 대상으로 식(2)에 적용하여 잠재생산성지수(PPI)를 <Table 5>와 같이 산정 하였다. 마수지구와 원천지구의 필지별 농지에 대한 전체 잠재생산성지수는 각각 0.872, 0.883으로 원천지구가 약간 높았다. 이것은 원천지구가 마수지구에 비하여 자연생산성지수가 높고 경지정리 사업결과로 농가별로 상당히 집단화가 이루어진 결과로 판단할 수 있을 것이다. 마수지구와 원천지구의 필지별 농지에 대한 잠재생산성지수는 각각 0.967~0.712, 0.986~0.780으로 비교적 큰 변이를 나타낼 수 있었다.

<Table 5> Potential Productivity Index(PPI) of each region

Item	Masu		Weoncheon	
	Paddy	Farm house	Paddy	Farm house
Number	55	15	210	51
Average	0.882	0.872	0.882	0.883
Max.	0.967	0.953	0.986	0.970
Min.	0.712	0.775	0.780	0.799

2) 잠재생산성지수의 적용

금산군 마수지구의 경우, 환지에 적용한 평정가격은 사업 개시전 논 가격을 3,630원/m², 사업 종료후 정산시 논 가격을 4,540원/m²로 전 구역에 동일하게 적용하였으나, 1998년 개별공시지가는 최저

4,640원/m²에서 최고 6,690원/m²까지 약 1.5 배의 가격차이를 보였다. 이에 따라 소규모 농지를 소유한 농민도 경지정리 사업에서 환지 받기를 원하였고, 이에 따라 경지정리 사업 후에도 집단화 실적이 저조하여 토지 생산성을 떨어뜨리는 원인이 되고 있다. 이와 같은 문제점들은 각각의 농지와 농가에 대한 객관적으로 농지 가치를 평가함으로써 해결할 수 있을 것이다. 따라서 이 연구에서 제시한 토지생산성지수(FPI)나 잠재생산성지수(PPI)를 경지정리 사업의 환지사업, 농민상호간에 농지교환 및 합병사업에 적용함으로써 농지의 규모화 및 집단화를 유도하고 농지 생산성을 극대화할 수 있을 것이다.

또 이 연구는 분석 대상지구의 인접한 지역에 거주하며 벼농사 위주로 하는 자경 농민의 논을 대상으로 환지 및 교환·분합에 관한 연구로 제한하였으나, 논에 대하여 개발가능성, 다른 작물 재배의 용이성, 관개·배수조건, 자연재해조건, 기계화 정도 등을 고려하여 농지가격을 산정할 수 있는 모형 개발의 기초연구로 활용될 수 있을 것이다.

5. 결 론

이 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.

1. 연구에 적용되는 GIS DB의 적합성을 검증하기 위하여 지적도에 대하여 GIS DB로 구한값과 지적공부상 면적의 상대오차와 상관분석을 실시하여 통계학적 유의성을 확인하였다.
2. 토지생산성지수(FPI)는 분석대상지역의 토양 특성 Poly Grid를 중첩하여 결정하였다. 마수지구와 원천지구의 가중생산성지수는 각각 0.882, 0.905로 원천지구가 마수지구에 비하여 높은 토지생산성이 있는 것으로 분석되었다.
3. 노동생산성 지수(LPI)는 직접생산비중 통작거리와 농지분포에 따른 노력비 추가분을 전체 직접생산비에 대한 비율로 환산하여 적용하였다. 선정된 농가에서 경작지까지 또, 경작지간의 최적거리는 GIS Network 분석으로 구하였다.
4. 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.
5. 잠재생산성지수를 경지정리 사업의 환지사업, 농민상호간에 농지교환 및 합병사업에 적용함으로써 농지의 규모화 및 집단화를 유도하고 농지 생산성을 극대화할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 1997, 1997년도 적용 지가형성요인에 관한 표준적인 비교표

- (토지가격 비준표Ⅲ-1, Ⅲ-2)
2. 금산군, 1995, 충청남도 금산군 마수지구 경지정리 사업 준공 정산서
 3. 김순철, 1998, 벼 재배환경 특성 및 생산성 비교③, 연구와 지도, 202, 7-11.
 4. 김정호, 1998, 쌀 단수의 변동과 전망, 농촌경제, 21(3), 33-47.
 5. 김충실, 1998, 농업 지리정보시스템구축과 적지적작 모형 설계, 농촌경제, 21(1), 71-86.
 6. 농림부, 1998, 농림업 주요통계 (31000-51060-26-12), 258-259.
 7. 농어촌진흥공사, 1994, 농업경쟁력강화를 위한 농지의 규모화와 집단화(상)
 8. 농어촌진흥공사, 1998, 경제조사·분석평가 기준
 9. 농지개량조합연합회 시험연구소, 1995, 원천지구 토양조사시험보고서
 10. 농지개량조합연합회 시험연구소, 1993, 마수지구 토양조사시험보고서
 11. 농촌진흥청, 1970, 정밀토양도(예산군)
 12. 농촌진흥청, 1977, 정밀토양도(금산군)
 13. 농촌진흥청, 1986, 한국의 농업기후특징과 수도기상재해대책, 73-113.
 14. 농촌진흥청 농업기술연구소, 1988, 토양해설도(논산군 1:25,000)
 15. 농촌진흥청 농업경영관실, 1998, 작목별 작업단계별 노동력투하시간, 128-128.
 16. 문준, 엄태영, 유관희, 1981, 답 토양의 형태적 특성과 잠재생산력과의 관계, 한국토양비료학회지, 14(4), 174-178.
 17. 민대홍, 이창수, 박승기, 1996, GIS를 이용한 농가경영평가, 공주대학교 산업개발연구논문집, 제4집, 275-285.
 18. 박광호, 1999, GIS이용 한국의 논 잡초 분포 분석, 농촌진흥청
 19. 예당농지개량조합, 1995, 원천지구 대구획경지재정리사업 설계서
 20. 오규식, 1996, 지리정보시스템(GIS)에 의한 토지이용 적합성의 분석 -토지이용상충문제 해결을 중심으로-, 토지개발기술, 9(1), 23-36.
 21. 유인수, 김영섭, 박천서, 1971, 논토양의 벼 생산력과 토양의 물리성 및 화학성과의 상관에 관한 연구, 농사시험연구보고, 제14집, 1-16.
 22. 진흥복, 1991, 최신 농업경영학, 서울, 선진문화사, 156-190.
 23. 최수명, 황한철, 한경수, 1996, 경지정리사업 환지성과 사후평가체계 구축, 대산논총, 265-185.
 24. ESRI, 1994, Understanding GIS
 25. Lindhult, M.S., J. Fabos, P. Brown, and N. Price, 1988, Using Geographical Information System to Assess Conflicts between Agriculture and Development, Landscape and Urban Planning, 16, 333-343