

## 친환경농업지구 조성사업의 효율성 분석\*

허 승 욱\*\*

### Analysis of the Policy Efficiency of the Environment-Friendly Farming Zone Program

Heo, Seung-Wook

This study analyze the policy efficiency of the environment-friendly farming zone program using data envelopment analysis. On analyzed results, the average policy efficiency is 0.185 and 98.3% of zones are inefficient. 97.8% of zones are in increasing returns to scales. The empirical results indicate that more work need to be done to increase the efficiency of the program.

Key words : *environment-friendly farming zone program, policy efficiency, data envelopment analysis*

## I. 서 론

친환경농업육성법에서 강조하고 있는 지역적 농업여건 및 환경적 특성을 고려한 지역단위 친환경농업의 발전을 위해 소규모 마을 단위의 친환경농업지구 조성사업과 1,000ha 이상의 광역친환경농업단지 조성사업이 실시되고 있다. 2017년까지 1,300개소의 친환경농업지구 조성을 목표로 시행되고 있는 친환경농업지구 조성사업은 소규모 마을단위의 친환경농산물 생산과 유통 등에 필요한 시설과 장비를 지원하여 친환경농업 확산을 위한 기반을 구축하고자 하는 사업이다.

1995년부터 시작된 친환경농업지구 조성사업으로 2014년 현재까지 총 1,142개소의 친환경농업지구에 대한 지원이 이루어졌다. 친환경농업지구 조성사업 이행보고서에 따르면 2004년에서 2013년까지 10년 동안 464개 지구에 대해 총 1,377억 원(국비 634억 원, 지방비

\* 이 연구는 2013년도 단국대학교 대학연구비의 지원에 의해 수행되었음.

\*\* Corresponding author, 단국대학교 환경자원경제학과 교수(swheo@dankook.ac.kr)

743억 원)이 지원되었다. 사업에 참여하는 생산자 및 생산자단체가 사업비의 20%를 자부담하고 있지만, 사업비의 80%가 국비 또는 지방비에 의해 지원되고 있음을 고려할 때 정책평가가 중요하다.

정책평가는 체계적인 평가방법을 적용하여 정책의 과정이나 결과를 이해하고, 그 가치를 판단하는 사회적 과정이다(Weiss, 1972; Rho, 2008; Choi and Yeo, 2010). 정책평가를 위해서는 평가대상의 선정과 평가기준의 설정이 필요하고, 이 때 평가방법은 정책평가의 결과를 좌우할 수 있는 중요한 요소이다(Choi and Yeo, 2010). 정책평가는 효과성(effectiveness)과 효율성(efficiency) 등 다양한 측면에서 이루어질 수 있는데, 본 연구에서는 자료포락분석(data envelopment analysis, DEA)을 이용하여 친환경농업지구 조성사업의 효율성을 평가하였다.

친환경농업지구 조성사업을 평가한 선행연구에서는 사업 전후의 실적을 단순비교하거나, 사업 담당자나 농업인을 대상으로 한 설문조사를 통해 주관적 인식을 평가하였다(Kang and Jung, 2000; Heo, 2000; Kim et al., 2005; Jang, 2007). 또한 Hyun 등(2006), Kwon 등(2009)은 환경적 측면에서 친환경농업단지 또는 지구 조성사업의 성과를 평가하였고, 이중차감법(double difference method)과 회귀분석 등을 이용하여 친환경농업 조성사업의 성과평가를 실시하였다. 본 연구는 친환경농업지구 조성사업의 효율성을 평가했다는 측면에서 선행연구와 차별성을 가진다.

이후의 내용은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 친환경농업지구 조성사업의 개요를 설명하고, 3장에서는 효율성 평가 방법과 자료를 제시하였다. 4장에는 효율성 평가 결과를 제시하고, 5장에서 분석 결과의 함의를 논의하였다.

## II. 친환경농업지구 조성사업 개요

친환경농업지구 조성사업은 「친환경농어업육성 및 유기식품 등의 관리지원에 관한 법률」 제16조(친환경농수산물 등의 생산·유통·수출 지원)를 근거로 농약과 화학비료 사용량 감축과 축산분뇨 자원화를 통한 농업환경의 유지, 보전과 고품질 안전농산물 생산체계를 구축하기 위한 목적으로 실시되었다.<sup>1)</sup> 해당 사업은 2015년까지 무농약 이상의 친환경농산물 재배면적 비율을 12%까지 확대하는 것을 목표로 운영되었고, 2013년 현재 지구조성단지 내 친환경농산물 인증면적 비중은 59.0%이고, 지구조성단지를 포함한 전체 친환경농산물 재배면적(생산면적) 비중은 8.0%이다(Table 1).

1) 2014년 친환경농업지구사업 시행지침(농림축산식품부, 2014)

Table 1. Performance indicator of environmental-friendly farming zone

|  | 2011 | 2012 | 2013                |
|--|------|------|---------------------|
| Area certified(%) <sup>1</sup>   | 51.2 | 59.4 | 59.0                |
| Area produced of environmental-friendly agricultural product(%) <sup>2</sup> | 6.7  | 7.3  | 8.0(p) <sup>3</sup> |

1. (Area certified in zone) / (total area in zone) × 100

2. (Area produced of environmental-friendly agricultural product) / (total area cultivated) × 100

3. Predicted value(2013)

사업의 지원을 받기 위해서는 농경지가 10ha 이상으로 집단화되고, 참여농가가 10호 이상인 지역으로 사업 대상지구 평가점수가 60점 이상이어야 한다. 친환경농업지구 조성과 운영에 필요한 시설 및 장비 구비를 위한 자금이 지원되지만, 친환경농업 생산 및 유통과 관련 필요성이 인정되지 않는 토지(건물 포함) 구입비, 토지 및 건물의 임차비, 사업부지 기반조성비, 농기계와 승용차 트럭 등 차량 구입비 등은 제외된다. 그리고 음식점, 숙박시설 및 이와 유사한 시설, 개별농가 단위 생산재 구입비(비료, 미생물제재, 종자 등 농업자재)도 지원되지 않는다. 친환경농업지구 조성사업을 통해 지원받을 수 있는 시설 및 장비는 Table 2와 같다.

Table 2. Supportable facilities and equipments of environmental-friendly farming zone

| Item         | Facilities and equipments  |
|--------------|--|
| Materials    | Microorganism cultivation : incubator, mixer, loader, grinder<br>Crusher, rice husk resource equipment<br>Disease and insect pest prevention equipment<br>Compost storage equipment<br>Compost production equipment<br>Soil management equipment<br>INM, IPM equipment<br>Others |
| Production   | Environmental-friendly rice production equipment<br>Environmental-friendly organic rice production equipment<br>Environmental-friendly coarse fodder production equipment<br>Others  |
| Distribution | Pre-cooler, classifier, packing machine<br>Processing facilities   |
| Education    | Place of education, PC   |
| Others       | Out of pocket expense  |

조성지구별 지원 단가는 최소 250백만 원에서 최대 1,000백만 원으로 지구의 사업규모에 따라 차등 지원된다. 지원은 정책 지원 80%(국고 30%, 지방비 50%), 자부담 20%로 이루어진다. 연도별 재정투입 계획을 보면, 2014년까지 국비 144,120백만 원, 지방비 130,620백만 원 등 총 274,740백만 원(융자 제외)의 재정이 투입되었다(Table 3).

Table 3. Budget planning of environmental-friendly farming zone

(Unit : million won)

|                    | -2011   | 2012  | 2013   | 2014   | Total   |
|--------------------|---------|-------|--------|--------|---------|
| Central Government | 132,420 | 2,550 | 4,650  | 4,500  | 144,120 |
| Loan               | 29,500  | -     | -      | -      | 29,500  |
| Local Government   | 111,120 | 4,250 | 7,750  | 7,500  | 130,620 |
| Self               | 71,260  | 1,700 | 3,100  | 3,000  | 70,060  |
| Total              | 344,300 | 8,500 | 15,500 | 15,000 | 383,300 |

### Ⅲ. 연구방법과 자료

본 연구에서는 자료포락분석(이하 DEA)을 이용하여 2004년~2013년(10개년) 동안 친환경 농업지구 조성사업의 지원을 받아 조성된 친환경농업지구의 효율성을 분석하였다. DEA는 다중 투입과 다중 산출이 존재하는 DMU(decision making unit)의 효율성 분석에 이용되는 방법이다.<sup>2)</sup> 친환경농업지구 조성사업의 경우 친환경 인증면적 확대와 함께 인증농가 확대도 중요한 사업목적임을 고려하여 DEA를 이용한 효율성 분석을 실시하였다.

#### 1. 정책 효율성 평가를 위한 자료포락분석(DEA) 모형

DEA 모형에서 효율성은 생산조직이 사용한 투입요소의 사용량에 대한 산출물의 생산량의 비율로서 일반적으로 다투입·다산출의 경우가 많고, 효율성의 개념은 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다. DEA 모형에서 효율성의 개념은 첫째, 특정 DMU가 특정 투입물의 증가나 산출물의 감소 없이 일부 투입물을 감소시킬 수 있다면 이 DMU는 비효율적이고, 둘째, 특

2) DEA 모형은 병원, 학교, 은행 등 공공성을 지닌 비영리 조직들의 효율성 분석에 적용되고 있어 분석대상에 대해서 생산단체라는 용어보다 의사결정단위(DMU : Decision Making Unit)라는 용어를 사용하고 있다(김성호 외, 2007).

정 DMU가 어떤 투입물의 증가나 다른 산출물의 감소 없이 일부 산출물을 증가시킬 수 있다면 이 DMU는 비효율적이며, 셋째, 첫 번째와 두 번째 기준에 적용되지 않을 경우 이 DMU는 효율적이다. DEA의 효율성 개념은 Koopmans(1951)에 의해 최초로 제시된 이후 Farrell(1957)에 의해 효율성의 정도에 대한 정보를 제공해주지 못한 한계가 극복되고, 기업의 효율성을 그 기업이 효율적 집합에서 떨어져 있는 거리로 측정할 수 있는 거리 개념을 기초로 하는 효율성 측정방법으로 발전하였다.

$$\text{효율성} = \frac{\text{산출물의 생산량}}{\text{투입요소의 사용량}} = \frac{\text{가중치를 적용한 총괄 산출}}{\text{가중치를 적용한 총괄 투입}} \quad (1)$$

정책의 효율성은 투입 자원에 대비한 산출 성과의 수준으로 평가할 수 있다. DEA에서의 효율성은 물리적 요소인 기술효율성(technical efficiency)과 경제적 요소 배분효율성(allocative efficiency)으로 구분할 수 있는데, 정책 효율성은 물리적 요소인 기술효율성으로 해석할 수 있다. 기술효율성은 기업 또는 평가 대상이 최적의 기술을 사용하여 생산하였는지의 여부, 즉 주어진 생산요소를 이용하여 최대의 생산을 하였는지의 여부를 분석하는 것이다. 정책효율성 측면에서 기술효율성은 최적의 역량을 이용하여 최대의 효과를 달성하였는지 여부를 평가하는 것으로 해석할 수 있다.

기술효율성은 순수기술효율성(pure technical efficiency)과 규모효율성(scale efficiency)으로 구분한다(식 2). 순수기술 비효율성은 규모수익변동의 가정 하에서 기술적 문제로 주어진 투입량에서 최대의 산출을 생산하지 못함으로써 발생하는 비효율성을 의미한다. 정책효율성 측면에서 순수기술 비효율성은 정책목적 달성을 위해 적정 수준의 자원이 투입되었음에도 이를 활용하는 기술적 역량의 부족으로 인해 발생하는 비효율성으로 해석할 수 있다.

규모 비효율성은 생산이 최적규모, 즉 규모수익불변의 상태에서 이루어지지 않고, 규모수익체증 또는 규모수익체감의 상태에서 이루어지기 때문에 발생하는 비효율성을 의미한다. 정책효율성 측면에서 적정 수준의 자원이 투입되지 못하고, 적정 수준을 초과하는 과도한 자원이 투입되었거나 또는 과소한 자원이 투입됨으로써 발생하는 비효율성으로 해석할 수 있다.

$$\text{기술효율성} = \text{순수기술효율성} \times \text{규모효율성} \quad (2)$$

기술효율성은 규모수익불변을 가정한 식 (3)에 의해 도출된  $\theta_{TE}^*$  값을 의미한다.  $i$  행위자의 정책목표 달성 수준( $Y_i$ )과 자원 투입량( $X_i$ )을 분석대상이 되는 정책 행위자들의 정책목표 달성 수준( $Y$ )의 선형결합( $w_{TE}Y$ ) 및 자원 투입량( $X$ )의 선형결합( $w_{TE}X$ )과 비교하여,  $w_{TE}Y \geq Y_i$ 와  $w_{TE}X < X_i$ 를 만족시키는 가중치 벡터( $w_{TE}$ )가 존재한다고 가정한다. 이는  $i$  생

산자보다 더 적은 양의 자원을 투입함에도 동일량 또는 더 많은 양의 정책 목표를 산출할 수 있는 행위자가 존재함을 의미하고,  $i$  행위자는 비효율적인 생산을 하고 있는 것으로 해석한다. 이 경우  $w_{TE}X < X_i$ 의 우변에 스칼라  $\theta_{TE}$ 를 곱하여 제약조건을  $w_{TE}X < \theta_{TE}X_i$ 의 형태로 만든 후, 극소값  $\theta_{TE}^*$ 를 도출함으로써 효율성(비효율성)의 지표로 사용한다. 만약  $w_{TE}Y \geq Y_i$ 와  $w_{TE}X < X_i$ 를 만족시키는 가중치 벡터( $w_{TE}$ )가 존재하지 않는다면,  $i$  생산자는 기술효율성 측면에서 효율적 생산을 하고 있는 것이며, 해당 생산자의 기술효율성은 '1'이 된다. 기술효율성은 규모수익변동의 가정 하에서 기술적 문제로 주어진 투입량에서 최대의 산출을 생산하지 못함으로써 발생하는 비효율성을 나타내는 순수기술 비효율성과 생산이 최적규모, 즉 규모수익불변의 상태에서 이루어지지 않고, 규모수익체증 또는 규모수익체감의 상태에서 이루어지기 때문에 발생하는 규모 비효율성으로 구분한다.

$$\begin{aligned} \min_{w_{TE}, \theta_{TE}} \theta_{TE}^* \\ \text{s.t. } w_{TE}X \leq \theta_{TE}X_i, w_{TE}Y \geq Y_i, w_{TE} \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

순수기술 효율성은 식 (3)에 가변규모수익의 가정이 부여된 식 (4)의  $\theta_{PTE}^*$ 로 평가한다. 가변규모수익의 가정은  $\sum_{i=1}^I w_{PTE, i} = 1$ 의 제약식을 통해 부여되고, 이는 규모수익불변의 행위자뿐만 아니라 규모수익체증 및 규모수익체감 상태인 가상의 행위자도 효율적 생산경계에 포함됨을 의미한다.

$$\begin{aligned} \min_{w_{PTE}, \theta_{PTE}} \theta_{PTE}^* \\ \text{s.t. } w_{PTE}X \leq \theta_{PTE}X_i, w_{PTE}Y \geq Y_i, \sum_{i=1}^I w_{PTE, i} = 1, w_{PTE} \geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

규모효율성(SE)은 기술효율성(TE)이 순수기술효율성(PTE)과 규모효율성(SE)의 곱으로 구성됨을 이용한 식 (5)을 통해 도출된다.

$$SE = \frac{TE}{PTE} = \frac{\theta_{TE}^*}{\theta_{PTE}^*} \quad (5)$$

식 (5)에 의해 규모효율성이 도출된 상황에서 규모효율성이 '1'이 아닌 경우, 즉 규모수익불변 상태가 아닌 분석대상의 규모수익은  $\theta_{PTE}^*$ 와 비체증규모수익을 가정한 식 (6)에 의해 도출되는  $\theta_{NIRS}^*$ 의 크기를 비교함으로써 분석할 수 있다. 비체증규모수익의 가정은 제약식  $\sum_{i=1}^I w_{PTE, i} \leq 1$ 에 의해 부여된다. 규모 비효율적인 상황에서  $\theta_{PTE}^* \geq \theta_{NIRS}^*$ 이면, 해당 경

영체는 규모수익체증의 상태로서 규모효율성 달성을 위해 현재 투입물 수준보다 더 많은 양의 투입물을 사용하여 정책 목표 달성 수준을 증대시켜야 한다. 규모 비효율적 상황에서  $\theta_{PTE}^* = \theta_{NIRS}^*$  라면, 해당 경영체는 규모수익체감의 상황으로 현재의 자원 투입량보다 더 적은 양을 사용하여 정책 목표 달성 수준을 감소시켜야 한다.

$$\begin{aligned} & \min_{w_{NIRS}, \theta_{NIRS}} \theta_{NIRS} & (6) \\ & s.t. w_{NIRS}X \leq \theta_{NIRS}X_i, w_{NIRS}Y \geq Y_i \\ & 0 \leq \sum_{i=1}^I w_{NIRS,i} \leq 1, w_{NIRS} \geq 0 \end{aligned}$$

2. 정책 효율성 평가를 위한 산출물과 투입요소 선정

본 연구에서는 2013년의 인증면적과 인증농가수를 산출물로 적용하였다. 이는 평가대상인 친환경농업지구 조성사업의 정량적 정책 목적이 친환경 인증면적 확대이기 때문이다.

정책목적 달성을 위한 투입요소는 인적 자원, 물적 자원, 사업예산으로 구분할 수 있다. 인적 자원은 정책지원 당시의 사업 참여 농가 수, 물적 자원은 정책지원 당시의 사업지구의 재배면적, 사업예산은 정책지원금과 자부담금으로 구분하여 적용하였다. 물적 자원 측면에서 재배면적 이외의 사업지구의 생산요소가 포함되어야 하지만, 이는 자료의 제약으로 제외하였다.

효율성 분석에 사용된 산출물과 투입요소 자료는 친환경농업 지구조성 이행 보고서의 자료를 이용하였다. 산출물과 투입요소에 사용한 항목과 각 항목의 기초통계량은 각각 Table 4와 Table 5에 정리하였다.

Table 4. Input and output factors of environmental-friendly farming zone for efficiency analysis

|        |                    | Input and output factors |  |
|--------|--------------------|--------------------------|--|
| Output | Area certified(ha) |                          | No-pesticide and organic area(2013)      |
|        | Farm certified(EA) |                          | Farm certified(2013)                     |
| Input  | Human Resource     | Farm participated(EA)    | Farm participated at the beginning       |
|        | Material resource  | Area participated(ha)    | Area participated at the beginning       |
|        | Budget             | Government(million won)  | Budget from central and local government |
|        |                    | Self(million won)        | Budget from self                         |

Table 5. Input and output statistics of environmental-friendly farming zone for efficiency analysis

|      | Input         |       |           |           | Output                    |                           |
|------|---------------|-------|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------|
|      | Budget(M Won) |       | Farm (EA) | Area (ha) | Farm certified (EA, 2013) | Area certified (ha, 2013) |
|      | Government    | Self  |           |           |                           |                           |
| Mean | 296.9         | 79.5  | 37.3      | 50.9      | 27.7                      | 34.2                      |
| Max. | 800.0         | 320.0 | 616.0     | 622.0     | 533.0                     | 676.0                     |
| Min. | 88.0          | 20.0  | 6.0       | 4.5       | 0.0                       | 0.0                       |
| S.D. | 123.5         | 36.0  | 50.0      | 54.7      | 53.2                      | 58.3                      |
| C.V. | 0.416         | 0.454 | 1.340     | 1.075     | 1.924                     | 1.702                     |

#### IV. 친환경농업지구 조성사업의 효율성 분석 결과

2004년~2013년의 464개 사업대상 지구 중 일부 자료가 누락된 5개 지구를 제외한 459개 지구를 대상으로 효율성을 분석하였다. 분석 결과 사업대상 지구의 평균 정책효율성(기술 효율성)은 0.185로서 8개 농가를 제외한 451개 지구(98.3%)가 비효율적 지구로 분석되었다(Table 6). 세부적으로 평균 순수기술효율성 0.551, 규모효율성은 0.330으로 정책 비효율성은 순수기술 비효율성보다 규모 비효율성으로 인해 발생하는 것으로 분석되었다. 평가대상 지구 사이의 효율성의 격차를 나타내는 효율성의 변이계수를 보면, 전반적인 정책효율성(기술효율성)의 변이계수 1.006으로 큰 가운데 순수기술효율성의 편차(변이계수 0.337)보다 규모효율성(0.776)의 편차가 크게 나타났다.

Table 6. Efficiency of environmental-friendly farming zone

|                    | Technical efficiency | Pure technical efficiency | Scale efficiency |
|--------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Mean               | 0.185                | 0.551                     | 0.330            |
| Median             | 0.151                | 0.521                     | 0.303            |
| S.D.               | 0.186                | 0.186                     | 0.256            |
| C.V.               | 1.006                | 0.337                     | 0.776            |
| Efficient zone(EA) | 8                    | 22                        | 8                |



효율성의 누적분포도를 보면, 전체의 92.6%의 사업지구가 기술효율성이 0.500 미만인 것으로 분석되었다(Fig. 1). 순수기술효율성의 경우 전체의 32.2%가 0.500 미만이고, 규모효율성 측면에서는 76.0%의 사업지구가 0.500 미만의 효율성을 나타내었다.

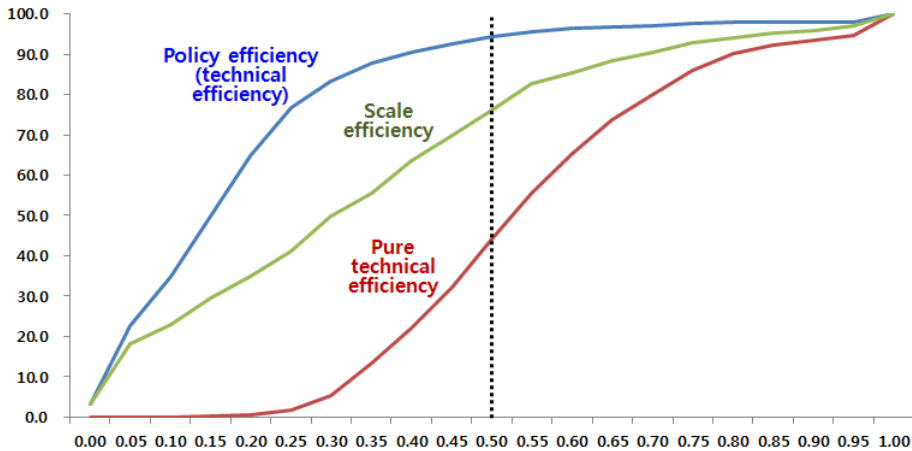


Fig. 1. Cumulative distribution of efficiency of the environment-friendly farming zones

규모수익을 분석한 결과 규모효율적인 사업지구는 전체의 1.7%인 8개 지구에 불과하였다(Table 7). 전체의 97.8%인 449개 사업지구가 규모수익 체증 상태에 있고, 0.4%인 2개 지구가 규모수익 체감 상태에 있는 것으로 나타났다. 이는 규모수익 측면에서 정책효율성 향상을 위해 현재보다 산출 규모의 증대가 필요함을 의미한다.

Table 7. Return to scale of environmental-friendly farming zone

| Item |    | Return to Scale |       |      | Total  |
|------|----|-----------------|-------|------|--------|
|      |    | CRS             | IRS   | DRS  |        |
| Zone | EA | 8               | 449   | 2    | 459    |
|      | %  | 1.7%            | 97.8% | 0.4% | 100.0% |

## V. 결 론

본 연구에서는 친환경농업지구 조성사업의 정책 효율성을 평가하였다. 2004년~2013년 10개년 동안 사업에 선정된 조성지구의 인증면적과 인증농가수를 산출물로 적용하고, 사업

참여 당시의 참여 농가 수와 재배면적 및 사업예산을 정책목적 달성을 위한 투입요소로 적용하여 DEA 모형의 기술효율성 평가 모형을 이용하여 정책 효율성을 평가하였다.

분석 결과 사업대상 지구의 평균 정책효율성(기술효율성)은 0.185로서 8개 농가를 제외한 451개 지구(98.3%)가 비효율적 지구로 평가되었고, 전체의 92.6%의 사업지구가 효율성이 0.500 미만인 것으로 분석되었다. 그리고 순수기술 비효율성보다 규모 비효율성으로 인한 정책 비효율성이 더 크고, 규모수익 분석 결과 전체의 97.8%인 449개 사업지구가 규모수익 체증 상태에 있는 것으로 나타났다.

DEA 모형을 이용한 효율성 분석 결과가 상대적 효율성 분석이라는 한계가 있지만, 본 연구의 결과는 친환경농업지구 조성사업의 효율성 향상을 위한 방안 모색이 중요하다는 함의를 제공한다. 대부분의 규모수익 체증 상태임을 고려할 때 정책효율성 향상을 위해 현재보다 산출 규모를 증대시키기 위한 다각적인 노력이 필요하다.

[논문접수일 : 2014. 6. 25. 논문수정일 : 2014. 11. 18. 최종논문접수일 : 2014. 12. 18.]

## Reference

1. Choi, S. A. and J. S. Yeo. 2010. A Comparative Analysis on Policy Evaluation Methods: Focused on Fair Labeling & Advertising Act. *Survey Research*. 11(3): 57-79.
2. Farrell, M. J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A(General)*, 120(3): 253-290.
3. Heo, J. 2000. Evaluation and Development of Environment-Friendly Agriculture. *Journal of Rural Development*. 23(1): 17-36.
4. Hyun, B. K., Y. K. Sonn, S. J. Jung, K. C. Song, L. Y. Kim, S. K. Kim, and H. K. Kwak. 2006. Analysis on the Effectiveness of Environment-Friendly Agriculture Rearing Project. *Korean Journal of Soil Science & Fertilizer*. 39(2): 53-58.
5. Jang, D. K. 2007. The Effects and Tasks of Environment Friendly Rice Cluster on Activation of Regional Agriculture. *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*. 34(4): 677-698.
6. Kang, C. K. and M. C. Jung. 2000. Evaluation of the Pilot Village Project of Environment-Friendly Agriculture for a Rice Farming. *Korean Journal of Organic Agriculture*. 12(2): 121-134.
7. Kim, C. G., T. Y. Kim, Y. G. Shin, and J. Heo. 2005. Economic Analysis and Development

- of Environment-Friendly Agriculture. Korea Rural Economic Institute.
8. Kim, S. H., T. S. Choi, and D. W. Lee. 2007. *Efficiency Analysis: Theory and Application*, Seoul Economy & Management.
  9. Koopmans, T. C. 1951. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. in *Activity Analysis of Production and Allocation* (T. C. Koopmans, Ed.), Wiley, New York, 1951.
  10. Kwon, O. S., J. Y. Choi, W. B. Kim, D. H. An, and J. B. Im. 2009. Valuing Environmental Benefits of an Environmentally Friendly Farming Complex: The Case of Paldang Clean Agricultural Belt. *Korean Journal of Agricultural Economics*. 50(1): 33-56.
  11. Rho, W. J. 2008. *Policy Evaluation*, BubMunSa.
  12. Weiss, C. H. 1972. *Evaluation Research: Methods of Assessing Program Effectiveness*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.