

능력인 기술효율성과 요소 가격의 관점에서 최적 투입결합을 결정하는 능력인 배분효율성의 종합적 결과물이다. 총효율성 측면에서 비효율적인 생산을 하고 있는 i 농가의 비효율성의 원인은 이후에 제시되는 기술효율성 및 배분효율성에 대한 분석을 통해 도출된다.

다. 기술효율성 및 배분효율성 평가 모형

기술효율성은 규모수익불변을 가정한 식 (1-6)에 의해 계측된 θ_{TE}^* 값을 의미한다.

$$\begin{aligned} & \underset{w_{TE}, \theta_{TE}}{\text{minimize}} && \theta_{TE}^* && (1-6) \\ & \text{subject to} && w_{TE}Y \geq Y_i && (\text{산출물 제약}) \\ & && w_{TE}X \leq \theta_{TE}X_i && (\text{투입요소 제약}) \\ & && w_{TE} \geq 0 && (\text{가중치 비음 제약}) \end{aligned}$$

i 농가의 생산량(Y_i)과 요소 투입량(X_i)을 분석대상에 포함되는 농가들의 생산량(Y)을 선형 결합한 $w_{TE}Y$ 및 요소 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 농가보다 더 적은 양의 요소를 투입함에도 동일량 또는 더 많은 양의 산출물을 생산할 수 있는 농가가 있다는 의미로 i 농가는 기술적 측면에서 비효율적인 생산을 하는 농가로 해석된다. 이 때 $w_{TE}X < X_i$ 의 우변에 스칼라 θ_{TE} 를 곱하여 제약조건을 $w_{TE}X < \theta_{TE}X_i$ 의 형태로 만든 후 최소값 θ_{TE}^* 을 도출함으로써 효율성(비효율성) 지표로 사용할 수 있다.

만약 $w_{TE}Y \geq Y_i$ 와 $w_{TE}X < X_i$ 를 만족시키는 가중치 벡터(w_{TE})가 존재하지 않는다면, i 농가는 기술효율성 측면에서 효율적 생산을 하는 농가로 해당 농가의 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, 규모수익증가 또는 규모수익감소의 상태에서 이루어지기 때문에 발생하는 규모 비효율성으로 구분된다.

배분효율성(AE)은 총효율성(OE) 및 기술효율성(TE)을 이용한 식 (1-7)을 이용하여 도출할 수 있다.

$$AE = \frac{OE}{TE} = \frac{OE}{\theta_{TE}^*} \quad (\because OE = TE \times AE) \quad (1-7)$$

라. 순수기술효율성 평가 모형

순수기술효율성은 식 (1-6)에 가변규모수익의 가정이 부여된 식 (1-8)의 θ_{PTE}^* 이다. 가변규모수익의 가정은 $\sum_{i=1}^I w_{PTE, i} = 1$ 의 제약을 통해 부여되는데, 이는 규모수익불변의 농가뿐만 아