

DEA 이윤효율성 모형은 생산비용을 상승시키기 때문에 생산 측면에서는 비효율적이지만, 농가의 부가가치를 제고시켜 이윤효율성을 향상시킬 수 있는 부가가치 제고 기술의 효과 분석에 적합한 모형이다. 또한 농가가 직면하는 자본제약과 생산물 가격위험 등 경영상의 제약 및 정책지원 효과를 반영할 수 있어 보다 현실적인 경영효율성 평가가 가능하다. 그리고 생산물 가격위험 제약을 통해 농가의 위험회피계수 계측이 가능하다는 장점이 있다. 이후의 이윤효율성 평가모형은 양승룡(2003), 이춘수·양승룡(2012)을 참고하여 작성하였고, 추가로 이윤이 0 이하일 경우 효율성 피아가 불가능한 이윤효율성 모형의 개선방안을 제시하였다.

가. DEA 이윤효율성 기본 모형

단일 생산물의 가격(p^s)이 주어진 상황에서 1 개의 생산요소를 x_i^s 만큼 투입하여 농가 s의 이윤(π^s)을 극대화하는 모형은 식 (1-11)과 같다. 농가 s는 제약이 주어진 상황에서 산출물(q^s)과 요소투입량(x_i^s)을 결정하여 이윤을 극대화한다. 식에서 λ^k 는 K개의 농가들로 구성된 생산가능곡선의 효율적 경계에 속한 최적의 농가를 만들기 위해 부여된 가중치이고, q^s 와 p^s 각각 농가 s의 생산물의 산출량과 가격, x_i^s 와 w_i^s 는 각각 i 투입요소의 투입량과 요소가격을 의미한다.

$$\begin{aligned}
 &\underset{q^s, x_i^s, \lambda^k}{\text{maximize}} && \pi^s = p^s q^s - \sum_{i=1}^I w_i^s x_i^s && (1-11) \\
 &\text{subject to} && \sum_{k=1}^K \lambda^k q^k \geq q^s && (\text{생산물 제약}) \\
 & && \sum_{k=1}^K \lambda^k x_i^k \geq x_i^s && (\text{투입요소 제약}) \\
 & && \sum_{k=1}^K \lambda^k = 1 && (\text{가변규모수익 제약}) \\
 & && \lambda^k \geq 0, \forall k=1, \dots, K && (\text{비음 제약})
 \end{aligned}$$

효율성 평가대상 농가 s의 효율성(eff^s)은 식 (1-11)에서 도출되는 최적 이윤(π^{s*})과 실제 이윤(π_{act}^s)의 비율을 이용한 식 (1-12)을 통해 평가할 수 있다. 실제 이윤이 최적 이윤보다 적을 경우 해당 생산농가는 비효율적 경영체로서 이 때 비효율성은 기술 비효율성과 배분 비효율성이 합쳐진 경제적 비효율성이다.

$$eff^s = \frac{\pi_{act}^s}{\pi^{s*}} = \frac{p^s q_{act}^s - \sum_{i=1}^I w_i^s x_{i,act}^s}{p^s q^{s*} - \sum_{i=1}^I w_i^s x_i^{s*}} \quad (1-12)$$