

해 효율성의 정도에 대한 정보를 제공해주지 못한 Koopmans(1951)의 한계가 극복되었다. DMU의 효율성을 해당 DMU가 효율적 집합, 즉 프론티어(frontier)에서 떨어져 있는 거리로 측정할 수 있는 거리 개념을 기초로 하는 효율성 측정방법으로 발전하였다.

초효율성(super efficiency) 평가 모형을 제외한 일반적인 DEA 모형을 통해 도출되는 효율성 지수는 0과 1 사이의 값을 가진다. 1에 가까울수록 효율적임을 의미하고, 효율성 지수가 '1'인 DMU는 '효율적 DMU'로 1미만인 비효율적 DMU의 효율성 개선을 위한 벤치마크로 활용된다.

2. DEA 비용효율성

비용효율성 모형은 비용극소화를 목적식으로 하는 수리적 최적화 모형과 산출물 또는 투입요소 제약조건에 부과되는 스칼라를 최적화하는 모형을 이용하여 생산 측면의 효율성을 평가하는데 활용된다. DEA 비용효율성 모형은 Charnes et al.(1978), Färe et al.(1985, 1994), Sharma et al.(1999) 등에 의해 제시되었다. 해당 모형에서는 비용 최소화 모형을 이용하여 생산 측면의 경제적 총효율성(overall efficiency)을 계측하여 농가의 전반적인 효율성 수준을 평가한다. 또한 총효율성의 세부 효율성인 배분효율성(allocative efficiency), 기술효율성(technical efficiency), 순수기술효율성(pure technical efficiency) 및 규모효율성(scale efficiency)을 평가함으로써 총효율성 개선에 대한 함의를 제시한다.

가. DEA 비용효율성 평가 모형 개요

농가의 경제적 총효율성은 최소의 비용으로 최대의 생산을 하였는가를 의미하고, 물리적 요소인 기술효율성과 경제적 요소인 배분효율성으로 구분된다(식 1-2). 기술효율성은 농가가 최적의 규모에서 최상의 기술을 사용하여 생산하였는가를 평가한다. 요소투입량이 고정된 경우 한정된 생산요소를 투입하여 최대의 산출물을 생산한 농가가 기술효율성 측면에서 가장 효율적 농가이고, 산출물 생산량이 고정된 경우 생산요소를 가장 적게 투입한 농가가 효율적 농가이다. 배분효율성은 농가가 주어진 생산요소와 생산물의 가격 하에서 최소의 비용으로 생산요소를 조합하였는가를 평가함 : 산출물량이 고정된 경우 시장정보를 충분히 활용하여 가장 저렴하게 생산할 수 있는 요소투입 비율을 달성한 농가가 배분효율성 측면에서 가장 효율적인 농가이다.

$$\text{총효율성} = \text{기술효율성} \times \text{배분효율성} \quad (1-2)$$

기술효율성은 순수기술효율성과 규모효율성으로 구분된다(식 1-3). 순수기술 비효율성은 규모수익변동의 가정 하에서 기술적 문제로 주어진 투입량에서 최대의 산출을 생산하지 못함으로써 발생하는 비효율성을 의미한다. 규모 비효율성은 생산이 최적규모, 즉 규모수익불변의 상태에서 이루어지지 않고, 규모수익체증 또는 규모수익체감의 상태에서 이루어지기 때문에 발생하는 비효율성을 나타낸다.

$$\text{기술효율성} = \text{순수기술효율성} \times \text{규모효율성} \quad (1-3)$$