

생산액을 대리변수로 적용할 수 있다. 그리고 외부효과의 경우 전과정평가(life cycle assessment, 이하 LCA)를 통해 주요 생산요소의 환경피해 수준을 도출하여 역수의 형태로 산출물로 반영할 수 있는데, 산출물을 역수의 형태로 반영하는 이유는 환경피해가 커질수록 부정적이기 때문이다.

5. 베이지언 확률프론티어 기법(Bayesian stochastic frontier analysis)을 이용한 효율성 분석 방법⁴⁾

본 연구에서는 확률프론티어 기법에 베이지언의 방식을 적용함으로써 소표본의 문제를 극복할 수 있는 효율성 분석 방법을 제시하였다. 제시된 방법을 이용하여 딸기와 토마토 친환경재배 농가의 경영효율성을 평가하였다.

생산경계(production frontier)는 주어진 투입물로 생산 가능한 최대 산출물을 의미한다. 생산경계 미만으로 생산하는 경우에는 비효율성이 존재하는데, Aigner, Lovell and Schmidt (1977)에 의해 개발된 확률경계 모형은 생산경계로부터의 거리가 외생적인 확률요인에 영향을 받을 수 있다는 점에 착안하고 있다.

생산효율성에 외생적인 영향을 미치는 특징은 생산주체가 직접 제어할 수 없는 기상요인과 병충해와 같은 자연적 영향에 민감한 농업 분야에서 더욱 뚜렷하다. SFA 모형에서는 두 종류의 확률요인이 존재하는데, 하나는 일반적인 측정오차(measurement error)이고, 하나는 비효율성의 확률분포이다.

확률경계모형 방법론의 발전과정에서 중요하게 취급된 것은 바로 후자의 비효율성을 추정할 때 적용하는 분포에 관한 가정이었음 초기의 문헌에서는 지수분포(exponential distribution)나 반정규분포(half-normal distribution)를 적용하였고(Meeusen and van den Broeck, 1977; Aigner, Lovell and Schmidt, 1977), 이후 비효율성이 음의 값을 갖지 않도록 절단정규분포(truncated Normal distribution)를 사용하는 데까지 확대되었다.

비효율성의 분포를 정하는 복잡한 주제에서 비교적 자유롭게 할 수 있도록 비모수적 방법론이 개발되기 시작한 것은 자연스러운 발전 방향이다. 특히 확률경계모형에서는 생산함수나 비용함수는 모수적으로 추정되 비효율성의 분포는 비모수적으로 추정하는 준모수적 방식을 많이 취하는데, 대표적인 연구로는 생산 Park, Sickles, and Simar (1998), Adams, Berger and Sickles (1999), Sickles, Good, and Getachew (2002) 등이 있다.

산출물 y_i 와 투입물 x_i 의 관계는 식 (1-21)의 생산함수로 설명되는데, 식에서 β 는 추정해야 할 모수이며, v_i 는 측정오차이며, u_i 는 v_i 와는 독립적이며 생산함수에서의 기술적 비효율성을 나타낸다. 모수적 추정에서는 u_i 는 예를 들면, $N(0, \sigma_u^2)$ 와 같이 반정규분포, 또는 비음의 값을 갖는 $N^+(0, \sigma_u^2)$ 의 절단정규분포를 가정하지만, 본 연구에서는 비모수적 분포를 가진다.

$$y_i = x_i\beta + (v_i - u_i), \quad v_i \sim \text{iid} N(0, \sigma_v^2) \quad (1-18)$$

농진청 농가소득조사 원자료를 이용한 2012년의 토마토와 딸기 농가에 대한 실증분석 실시

4) 본 절은 박호정·양승룡(2016)의 주요 내용을 발췌, 편집한 것임