

貿易制約과 相對的 效率性

姜 尚 穆*

논문초록

본 연구의 목적은 국내왜곡 뿐만 아니라 개방경제에서 무역제약을 고려함으로써 무역효율성, 국내효율성과 이를 결합한 전체효율성을 계측하여 47개 국가의 농업 생산물의 경쟁력을 파악하고 나아가 각국이 얻게 되는 수입비중과 잠재적 수입비중을 이용하여 상대적인 무역효율성, 국내효율성, 전체효율성을 분석해 보고자 함이다. 4가지 농산물에 대하여 계측한 전체 수입효율성에서 0.5이상인 국가는 47개 국가 중 14개 국가에 불과하고 33개 국가는 그 이하로 국가간 효율성의 차이는 매우 크다. 상대적 무역효율성과 상대적 국내효율성을 결합한 상대적 전체 수입효율성이 가장 큰 국가들로는 헝가리, 터키, 태국, 인도, 콜롬비아, 브라질, 호주, 중국, 미국, 베트남, 포르투갈, 캐나다의 순서이다. 이들을 제외한 여타 국가들은 급격히 상대적 전체 수입효율성이 떨어지기 때문에 국가간의 수입효율성의 격차는 매우 큰 것으로 보인다. 이러한 격차는 국제간 농산물교역에서 자유무역을 회피하게 하는 주된 요소로 작용하게 되고 국제무역상의 장애와 심각한 왜곡을 초래하는 원인이 될 수 있다.

핵심 주제어: 무역효율성, 국내효율성, 상대적 수입효율성

경제학문헌목록 주제분류: F1, D2, O5, Q1

* 부산대학교 상과대학 경제학과 교수, e-mail: smkang@pusan.ac.kr

I. 서 론

최근 한국은 FTA협상을 앞두고 산업의 효율성에 대한 관심이 매우 높다. 국제무역을 통한 한 국가의 수입(revenue)과 효율성의 경제적 성과는 국내적인 생산상의 자원의 효율적 배분뿐만 아니라 국제무역상의 다양한 제약과 장벽을 고려하여 분석하는 것이 보다 현실적인 접근이 될 것이다. 특히 국제무역의 제약은 주어진 국제가격수준에서 수입을 극대화하는 산출량을 선택하지 못하는 요인 중의 하나가 되고 가격이나 무역량의 왜곡을 통하여 생산효율성에 영향을 줄 수 있다. 또한 국내 왜곡의 존재로 국내자원을 완전히 이용하지 못하므로 생산 가능집합의 내부에서 생산 활동을 하게 된다. 무역효율성의 저하는 국제무역의 제약 즉, 자유무역에 관세나 보조금 혹은 무역장벽 등의 존재로 생산활동이 왜곡될 경우에 발생하고 국내효율성의 저하는 국내적으로 생산자원을 완전히 효율적으로 사용하지 않을 경우 발생하게 된다.¹⁾ 경제내에 무역제약이 없는 상태에서 국내자원을 완전히 이용하지 못할 경우 무역제약이 생산효율 악화의 원인이라고 말할 수는 없다. 반면에 거래비용과 불완전한 요소시장 등의 국내왜곡이 있는 경우 효율적 투입과 산출물 결합과정에서 무역으로 유발된 변화에 직면할 때 무역개방은 경제적 성과를 간접적으로 악화시킬 수도 있다.²⁾ 따라서 무역제약과 국내왜곡요소는 개방과 경제성과의 두 가지 측면을 평가할 수 있는 수단이 된다. 이러한 무역효율성과 국내효율성은 국제무역에서 개별 국가의 수입비중(revenue share)에 변화를 초래하고 이는 비효율이 발생하지 않을 경우에 가능한 잠재적 수입비중(shadow revenue share)과의 왜곡을 초래하게 될 것이다.

본 연구의 목적은 첫째, 국내 왜곡 요인뿐만 아니라 개방경제하에서 무역제약을 고려함으로써 각각의 수입효율성을 계측하고 둘째, 이를 기초로 각국이 얻게 되는 실제 수입비중과 비효율이 없을 경우의 잠재적 수입비중을 이용하여 상대적인 무역 효율성, 국내효율성, 전체효율성을 유도하고자 함이다. 특히 본 연구는 실제 수입 효율성과 잠재적 수입효율성 간의 관계에서 유도할 수 있는 상대적 수입효율성

-
- 1) 기존의 기술효율성과 할당효율성으로 분류한다면 국내효율성은 기술효율성에 속하고 무역효율성은 가격의 격차로 인한 것이므로 할당효율성에 속한다.
 - 2) 이는 완전한 자원이용을 막는 국내왜곡이 존재하는지 여부를 고려하면서 국제무역제약의 생산효율에 대한 영향을 살펴보아야 할 것이다.

(relative revenue efficiency)이란 개념을 도입한다. 즉, 실제수입 비중과 잠재적 수입비중의 비율은 결과적으로 실제 수입효율성과 잠재적 수입효율성 간의 비율인 상대적 수입효율성과 일치한다.³⁾

Anderson and Neary (1992, 1996, 2003, 2005)는 무역제약 지수를 개발하기 위하여 거리함수를 사용한 바 있다. 이 지수는 가격자료를 가지고 정의되는 거리함수로 간주되고 무역장벽의 높이를 계측하는데 이용되었다. 본 연구는 가격자료 뿐만 아니라 양적 자료를 사용할 수 있는 거리함수에 기초하여 경제적 성과를 측정할 수 있는 보완적인 지수를 제시하고자 한다. 이와 같은 접근방법의 기원은 Debreu (1951), Malmquist (1953), Shephard (1953)에서 찾을 수 있고 Farrell (1957), Charnes, Cooper, and Rhodes (1978), Fare, and Lovell (1978) 등이 발전시켰다. 이들은 상품의 투입과 산출의 수량을 이용한 거리함수를 이용하였고 선형계획법이나 계량적 기법을 이용하여 추정하였다. 본 연구는 Shephard (1970)의 거리함수에 기초한 전체수입효율의 척도를 이용하여 기존의 국내효율성에 무역제약의 정도를 보여주는 무역효율성을 도입하고 나아가 수입비중을 고려한 상대적인 효율성을 계측할 것이다. 그런데 국제무역상의 장애요인에 의해서도 비효율이 발생할 수 있으나 선행연구들의 대부분은 효율성의 계측에서 국가 간의 무역은 고려하지 않고 국가내 혹은 개별국가를 단위로 시도되었다. 최근에 Chau, Fare, and Grosskopf (2003)는 효율성에 국제간 무역의 왜곡을 고려한 이론적 모형을 제시한 바 있고 Bureau, Chau, Fare, and Grosskopf (2003)는 이를 실증적으로 유럽의 9개 국가의 농업을 대상으로 적용하였다. 본 연구에서는 Chau, Fare, and Grosskopf (2003)의 모형을 원용하되 이를 발전시켜서 무역제약에 수입비중(revenue share)과 잠재적 수입비중의 요소를 추가함으로써 이들과 무역효율성, 국내효율성의 관계를 분석하고자 한다. 이를 통하여 국내생산상의 왜곡과 함께 무역제약이 초래하는 수입의 변화와 그 격차를 보여줄 것이다. 본 연구는 최초로 수입비중과 잠재적 수입비중을 고려한 상대적 효율성을 유도하는 모형을 개발하고 이를 실증적으로 연결한다는 점에서 선행연구와 구별된다.

3) 실제수입비중과 잠재적 수입비중간의 비율을 이용하면 각각의 효율성과 잠재적 효율성간의 비율을 도출할 수 있다. 이를 본 연구에서 상대적 효율성이라 정의한다. 수입비중은 실제생산량 수준에서 달성되는 수입비중을 말하고 잠재적 수입비중은 최대생산량이 달성된 상태의 수입비중을 말한다.

실증분석은 47개 국가의 4개 농업작물을 대상으로 계측될 것이다. 사용한 통계자료는 퍼듀대학의 GTAP(global trade analysis project) 통계와 FAO 통계자료 중 자료가 이용 가능한 47개 국가를 중심으로 투입물과 산출물이 구별될 수 있는 농업생산물을 대상으로 할 것이다.⁴⁾ GTAP자료에서 1995년 단일년도만 이용 가능하였기에 횡단자료를 사용한다. 보다 구체적으로 다음과 같은 단계적인 접근을 통하여 상대적 수입효율성을 분석하고자 한다.

첫째, 전체의 수입효율성을 무역왜곡으로 인한 무역효율성과 국내왜곡으로 발생하는 국내효율성으로 분리하여 계측할 것이다.

둘째, 무역효율성과 국내효율성에 기초하여 수입비중과 최대효율상의 잠재적 수입비중을 도입하여 각 국가 농산물의 상대적 무역효율성, 상대적 국내효율성을 각각 계측할 것이다. 이는 다른 관점에서 실제 수입 비중과 실제 수입효율성(revenue efficiency)이 잠재적 수입비중과 최대 수입효율성으로부터 각각 벗어난 정도를 보여주게 될 것이다.

셋째, 상대적 무역효율성 및 상대적 국내효율성과 함께 상대적 전체효율성을 제시한다. 이러한 결과를 통하여 47개 국가의 4가지 농업작물에 대하여 무역장벽과 국내 규제요인 등으로 인한 각각의 수입증대 혹은 상실의 정도를 계측해 볼 수 있을 것이다.

제Ⅱ장에서는 무역효율성, 국내효율성, 전체수입효율성 나아가 수입비중과 잠재적 수입비중을 이용한 상대적인 무역 및 국내효율성, 전체효율성을 유도하는 모형을 제시할 것이다. 제Ⅲ장에서는 이론모형을 적용하는 실증분석을 단계별로 시도해서 보여주게 되고 제Ⅳ장에서는 실증결과를 기초로 결론 및 정책적 시사점을 제시할 것이다.

Ⅱ. 이론모형

본 연구는 무역효율성, 국내효율성을 잠재적 수입비중과 연결시켜서 그 경제적 성과를 분석하고자 한다. 국내효율성과 국제무역의 효율성을 계측하기 위한 이론모형을 도출하기 위해서는 다음과 같은 기본 가정과 용어의 정의가 필요하다. 우선

4) GTAP에서 이용가능한 국가는 56개 국가이지만 농산물이 생산되지 않거나 자료가 이용가능하지 않은 9개 국가는 제외할 수 밖에 없었다.

완전경쟁적 생산분야로 구성되어 있는 소규모 개방경제를 가정하자. 국제적으로 교역되는 상품이 M 개 있고 각각의 상품에 대한 국제가격과 국내 생산자 가격은 p^* , p 라고 하자. p^* 와 p 의 차이는 무역관세 혹은 생산보조금이나 국내규제로 인한 정책으로 유발될 수 있을 것이다. $x \in R_+^N$ 은 투입물벡터라 할 때 생산물 집합은 다음과 같이 정의된다.

$$p(x) = \{y : y \in R_+^M, py \leq R(p, x), p(x) > 0\} \quad (1)$$

여기서 $p = (p_1, \dots, p_m)$ 로서 양(+)의 국내생산자가격 벡터를 의미하고 $p \in R_+^M$ 이다. 생산물 집합 $P(x)$ 는 각 투입요소 x 에 대하여 볼록집합을 구성하고 처분성가정이 적용된다. 즉, $y \leq y'$ 이면 $y' \in P(x)$ 일 때는 항상 $y \in P(x)$ 이다. 또한 $x \leq x'$ 이면 $P(x) \subseteq P(x')$ 이 성립한다. py 는 실제 수입(revenue), $R(x, p)$ 는 최대수입을 의미한다. 생산의 수입함수는 다음과 같이 정의된다.⁵⁾

$$R(p, x) = \max_y \{py : y \in p(x)\} \quad (2)$$

$$y(p, x) = \nabla_p R(p, x) \quad (3)$$

여기서 식 (3)은 식 (2)에서 Hotelling Lemma에 의해 정의된다.⁶⁾ $y(p, x)$ 는 p 에 영차의 동차함수이고 $R(p, x)$ 는 p 에 대하여 1차 동차함수이다. 수입함수의 정의에 따라서 다음의 관계가 성립한다.

$$py \leq R(p, x), \forall y \in p(x) \quad (4)$$

즉, 실제수입은 항상 최대수입보다 작거나 같아야 한다. 또한 Shephard (1970)에 따라서 산출거리함수의 정의는 다음과 같다.

5) Fare and Primont (1995), Fare and Grosskopf (1995)를 참조바란다.

6) Hotelling Lemma에 의하면 함수의 최적값이 존재할 때는 항상 포함된 변수로 각각 미분이 가능하고 이와 반대로 Shephard Lemma는 함수가 포함된 변수로 미분가능하면 항상 함수의 값을 최적화하는 유일한 해가 존재한다고 정의한다.

$$D_O(x, y) = \min\{\theta > 0 : y/\theta \in P(x)\} \quad (5)$$

산출거리함수는 생산집합내에서 생산경계상에 $y/D_O(x, y)$ 를 둠으로써 산출물의 최대한 확장가능한 정도를 측정한다. $D_O(x, y)$ 는 y 에 대해 1차동차이고 $y \in P(x)$ 라면 $D_O(x, y) \leq 1$ 이다. 나아가 수입함수(revenue function)를 가격에 대해 1차 미분하면 수입을 최대화하는 산출량 수준을 얻고 거리함수를 산출량에 대해 미분하면 생산가능곡선상 즉, 산출거리함수가 1인 경우에는 언제나 잠재가격 벡터를 얻을 수 있다. 주어진 생산자가격 p 에 대하여 완전경쟁시장에서는 다음의 관계식이 성립한다.⁷⁾

$$\frac{p}{R(p, x)} = \nabla_y D_O(x, y) \quad (6)$$

$$\frac{y}{R(p, x)} = \nabla_p D_O(x, y) \quad (7)$$

지금까지의 이론전개는 국제무역을 고려하지 않고 일반적인 수입함수와 거리함수에 대한 기본개념을 중심으로 기술하였다. 이제 국제무역을 고려할 경우 무역효율성과 국내효율성의 개념이 분리될 수 있다. 먼저 무역효율성의 개념을 살펴보자. Chau, Fare, and Groskopf(2003)와 같이 만약 국내왜곡으로 인한 비효율성이 없다고 가정할 경우 모든 생산단위는 생산변경곡선상에서 생산을 하게 되고 모두 효율적이라 간주된다. 이 경우 국제가격 p^* 와 국내생산자가격 p 간 격차로 인하여 발생하는 무역효율성을 고려할 수 있다. 이 무역효율은 국제가격과 국내생산자가격의 격차로 인하여 생산기술의 변경곡선상에서 산출물을 최대화할 수 없을 때 발생한다. 즉, 무역왜곡으로 인한 무역효율성(TD: trade distortion)을 다음과 같이 측정할 수 있다.⁸⁾

7) $\frac{dR(p, x)}{dy} = \nabla_y R(p, x) = \frac{p}{D_O(x, y)}$
 $\frac{dR(p, x)}{dp} = \nabla_p R(p, x) = \frac{y}{D_O(x, y)}$ 에서 유도된다.

8) 여기서는 소비자 부문의 왜곡은 고려하지 않는다. 단지 생산왜곡요소만 고려한다.

$$\begin{aligned}
 TD(p, p^*, y, x) &= \min_y \{ \delta : p^*(y(p, x)/\delta) = R(p^*, x) \} \\
 &= \frac{p^* y(p, x)}{R(p^*, x)} = \frac{p^* y(p, x)}{p^* y^*(p^*, x)} \quad (8)
 \end{aligned}$$

여기서 x 는 요소투입량, p 는 국내생산자 가격, p^* 는 국제가격, y^* 는 국제적 최대생산량, y 는 국내최대생산량, $R(p^*, x)$ 는 국제적 최대수입을 의미한다. 국제가격과 국내생산자가격 차이 즉, 무역제약으로 인한 무역효율성 (TD)은 구체적으로 δ 의 값으로 표시되고 국제가격 p^* 로 각각 평가된 최대수입과 국내최대 수입간의 비율로 정의된다. 즉, 국내최대 산출량과 국제 최대산출량이 국제가격으로 계측된 결과의 차이에 의하여 무역효율성 정도를 측정할 수 있다. 이는 생산량의 국내생산자 가격이 국제가격에 비하여 얼마나 벗어나 있는지를 보여주는 척도가 될 것이다.

이제 무시하였던 국내왜곡을 고려할 경우 즉, 국내자원의 비효율적 이용여부를 보여주는 국내효율성을 고려할 경우 생산량은 생산변경곡선 상에서 뿐만 아니라 생산변경곡선 내부에 위치하게 될 것이다. 이러한 국내왜곡으로 인한 국내효율성 (DD : domestic distortion)은 다음과 같이 정의된다.

$$\begin{aligned}
 DD(p, p^*, \bar{y}, x) &= \min_y \{ \lambda : p^*(\bar{y}(p, x)/\lambda) = p^* y(p, x) \} \\
 &= \frac{p^* \bar{y}(p, x)}{p^* y(p, x)} \quad (9)
 \end{aligned}$$

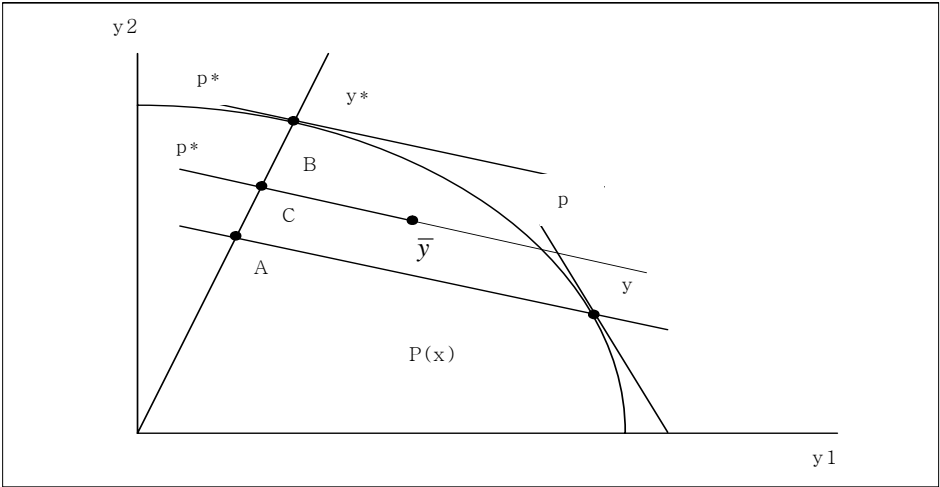
여기서 DD 는 국내효율성으로서 구체적으로 λ 로 표시된다. x , p , p^* 는 무역왜곡과 동일하게 정의되고 y 는 국내최대생산량, \bar{y} 는 국내실제생산량을 말한다. 따라서 국내효율성은 효율성의 정의에 기초하여 국내최대수입에 대한 국내 실제수입의 비율로 정의된 것이다.

결과적으로 전체적인 수입효율성 (revenue efficiency)은 국제가격과 국내생산자 가격의 차이로 발생하는 무역효율성과 국내의 최대생산량과 실제생산량의 차이로 발생하는 국내효율성으로 구성된다. 이러한 전체 수입효율성 (OD : overall distortion)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} OD(p, p^*, y, x) &= TD(p, p^*, y, x) \cdot DD(p, p^*, \bar{y}, x) \\ &= \frac{p^* y(p, x)}{p^* y^*(p^*, x)} \cdot \frac{p^* \bar{y}(p, x)}{p^* y(p, x)} \end{aligned} \tag{10}$$

식 (10)의 첫 번째 항은 국제가격으로 표현된 최대생산량과 국내최대생산량을 비교한 무역효율성을 의미하고, 두 번째 항은 국내최대생산량과 국내실제생산량을 비교한 국내효율성을 표현한 것이다. 무역효율성은 왜곡된 가격으로 인하여 국내최대생산량이 국제최대생산량과 차이가 나고 항상 1보다 작거나 같게 된다. 이와 반대로 국내효율성의 값은 기술효율성의 정의와 달리 1보다 크거나 작게 될 수도 있다. 즉, 국제가격을 기준으로 한 관측치의 생산량 위치에 따라 $DD \leq 1$ 의 값을 갖을 수 있다. 만약 국제가격을 기준으로 볼 때 내부의 실제생산량 수준이 프론티어상의 국내최대생산량 수준보다 높은 위치에 있을 경우는 1보다 큰 값을 갖고 반대의 경우는 1보다 작은 값을 갖는다.⁹⁾ 이는 프론티어상에서 국내 최대생산량을 달성하는 점이라 하더라도 국제기준으로 볼 경우 비효율적일 수 있고 반대로 프론티어내에 위치하는 비효율적인 실제생산량이라도 국제기준하에서는 국내최대생산량 보다 효율적일 수 있음을 의미한다.

〈그림 1〉 무역효율성, 국내효율성, 전체수입효율성



9) 물론 국내가격을 기준으로 하여 내부의 실제생산량 수준보다는 최대생산량수준이 항상 프론티어 상에 위치하므로 실제수입보다 최대수입이 크고 DD 는 항상 1보다 작은 값을 갖는다.

무역효율성 (TD) 과 국내효율성 (DD) 의 개념을 그래프를 가지고 설명하면 <그림 1>과 같다. 단순화를 위하여 y_1 , y_2 의 두 산출량이 있다고 할 때 생산변경함수가 $P(x)$ 로 주어질 경우 두 생산량의 국제가격과 국내생산자 가격체계에 따라서 총수입을 최대화하는 생산량수준은 다를 수 있다. 즉, p , p^* 수준이 주어질 경우 국내최대생산량과 국제최대생산량은 y , y^* 로 주어질 수 있다. 이 경우 TD 는 국제가격을 기준으로 y 와 y^* 를 비교하므로 $TD = OA/OB \leq 1$ 로 표시될 수 있다.

이어서 임의의 실제 국내산출량 수준을 \bar{y} 라고 둘 때 이점에서 국내효율성 (DD)은 국제가격을 기준으로 실제 국내생산량과 국내 최대생산량 간에 비교하므로 $DD = OC/OA \geq 1$ 로 정의된다.¹⁰⁾ 따라서 전체수입효율성은 $OD = (OA/OB) \times (OC/OA) = (OC/OB) \leq 1$ 로 계측된다. 이는 주어진 국제가격 수준 하에서 최대수입을 달성하도록 관측된 생산량 벡터의 비례적인 확장을 가능하게 한다. 전체 수입효율성 내에서 $DD > 1$ 일 경우 $TD < DD$ 이고 전체 수입효율성은 1보다 큰 값을 가질 수도 있다. 전체효율성이 1보다 큰 관측치는 그렇지 못한 관측치에 비하여 보다 높은 효율성을 보여주므로 교역을 확대할 경우 경쟁력이 있다고 간주될 것이다.¹¹⁾

한편 무역효율성과 국내효율성에 따라서 전체국가의 수입효율성에 대비한 각 국가의 효율성의 관계를 보여주는 상대적 수입효율성을 파악하기 위하여 수입비중과 잠재적 수입비중을 각각 도입한다고 가정하자. 먼저 수입비중은 국제무역에 동참하는 모든 국가들의 총수입중 개별 국가의 수입이 차지하는 비중을 말한다. 가령, 무역효율성을 기준으로 할 때 임의의 k 국가의 수입비중은 다음과 같이 정의된다.¹²⁾

-
- 10) 만약 p^* 를 기준으로 한 기율기 상에서 국내 실제 생산량이 국내 최대생산량보다 아래에 위치한다면 $DD < 1$ 이 성립하게 된다.
- 11) 익명의 심사자는 생산성이 아닌 수입함수로 성과를 측정하는데 의문을 제기하였다. 이는 생산물의 국내생산자가격과 생산물의 국제가격을 고려하여 국내생산자가격과 국제가격의 차이를 고려한 무역효율성을 포함시키므로 총투입요소당 수입(revenue)을 기준으로 분석한 것이다. 즉, 투입요소단위당 산출이 가장 큰 국가(best practice)의 생산물에 국제가격을 결합한 최대수입을 기준으로 각국의 실제수입을 비교하여 수입(revenue) 효율성을 도출한다. 만약 국제가격과 국내생산자가격 정보를 제외한다면 생산성에 기초한 효율성 분석이 될 것이다.
- 12) 여기서 편의상 무역효율성을 기준으로 국내최대 산출량과 국제적 최대산출량을 중심으로 수입비중을 표현하였으나 동일하게 국내효율성을 중심으로 실제 국내 산출량으로 표시하여 국내생산량에 대한 수입비중으로 나타낼 수도 있다.

$$SR_k(p^*, y) = \frac{p^* y_k}{\sum_{k=1}^K p^* y_k} \quad (11)$$

SR_k 는 전체수입에서 차지하는 k 국가의 수입비중을 의미하고 p^* 는 물론 생산량의 국제가격이다. 무역효율성의 수준을 알면 국내최대산출량하의 수입비중과 국제적 최대산출량하의 잠재적 수입비중의 차이를 확인할 수 있다.¹³⁾ 잠재적 수입비중은 국제적으로 모든 국가가 최대수입을 달성했다고 가정할 경우 개별 국가의 최대수입을 모든 국가의 최대수입의 합으로 나눈 것으로 다음과 같이 정의된다.

$$SR_k^*(p^*, y) = \frac{R_k(p^*, x_k)}{\sum_{k=1}^K R_k(p^*, x_k)} \quad (12)$$

여기서 SR_k^* 는 k 국가의 잠재적 수입비중이고 R_k 는 k 국가의 최대수입을 말한다. 이러한 수입비중과 함께 잠재적 수입비중을 비교해 보면 개별국가가 국제가격을 기준으로 달성한 국내최대산출량 하의 수입비중이 국제적 최대산출량 하의 잠재적 비중보다 큰지 작은지 파악할 수 있다. 즉, 수입비중과 잠재적 수입비중간의 상대적 비율을 가지고 경제적 성과를 측정할 수 있다. 가령, 상대적 수입비중의 비율이 1보다 클 경우 수입비중이 잠재적 수입비중을 초과한 것으로 경쟁력이 있고, 1보다 작을 경우 그 반대가 성립한다. 따라서 수입효율성 수준이 국제교역에서 국내 최대산출량 하의 수입비중과 잠재적 수입비중의 차이에 미치는 정도를 확인할 수 있다.

이러한 수입비중과 잠재적 수입비중의 관계를 무역효율성과 국내효율성에 적용하면 상대적 무역효율성과 상대적 국내효율성을 유도할 수 있다. 우선 이를 무역효율성에 적용할 경우 수입비중과 잠재적 수입비중의 비율인 상대적 수입비중의 비율은 k 국가의 무역효율성과 전체국가의 무역효율성간의 비율인 상대적 무역효율성으로 전환된다. 이러한 결과는 식 (13)에서 유도된다. 여기서 RSR_k^{TD} 은 k 국의 국내 최대생산 수준하의 수입비중과 국제적 최대생산량 수준하의 잠재적 수입비중의 비

13) 국내 최대수입비중과 국제적 잠재수입비중은 국내최대산출량과 국제적 최대산출량 수준 하에서 달성되는 수입비중을 각각 의미한다.

을이고 TD 는 무역효율성, TTD 는 포함된 전체 국가의 무역효율성, RTD 는 상대적 무역효율성을 말한다. 식 (13)에서 알 수 있듯이 k 국가의 수입비중과 잠재적 수입비중의 비율은 결과적으로 k 국가의 무역효율성과 전체 국가의 무역효율성의 비율인 상대적 무역효율성과 일치한다. 무역효율성은 정의에 의해서 $TD \leq 1$, $TTD \leq 1$ 이 성립하고 모든 국가의 상대적 무역효율성(RTD)은 1보다 크거나 작을 수 있다. 1보다 클수록 수입비중이 잠재적 수입비중보다 크고 무역효율성이 높아서 수입증대를 의미하고 1보다 작으면 그 반대를 의미한다. 따라서 개별 국가의 수입비중과 잠재적 수입비중의 비율을 통하여 개별 국가의 무역효율성이 전체 국가의 무역효율성보다 큰지 작은지 파악할 수 있을 것이다.¹⁴⁾

$$\begin{aligned}
 RSR_k^{TD}(x, y) &= \frac{SR_k(p^*, y)}{SR_k^*(p^*, y^*)} = \frac{\frac{p^* y_k}{\sum_{k=1}^K p^* y_k}}{\frac{R_k(p^*, x_k)}{\sum_{k=1}^K R_k(p^*, x_k)}} \\
 &= \frac{\frac{p^* y_k}{R_k(p^*, x_k)}}{\frac{\sum_{k=1}^K p^* y_k}{\sum_{k=1}^K R_k(p^*, x_k)}} = \frac{TD}{TTD} = RTD_o^k(x, y) \quad (13)
 \end{aligned}$$

즉, $TD \geq TDD$ 일 경우 국제교역에서 유리한 상황이 될 것이고 그 반대라면 국제교역에 불리한 상황을 의미한다. 즉, 국제가격에 비교하여 국내생산자 가격이 크게 왜곡됨으로써 자유무역을 할 경우 전반적으로 낮은 경쟁력을 갖게 될 것임을 시사한다. 따라서 그 값이 높을수록 경쟁력은 높다는 것을 의미한다.

동일하게 수입비중과 잠재적 수입비중의 관계를 국내효율성에 적용하면 상대적인 국내효율성을 유도할 수 있다. 상대적 무역효율성과 마찬가지로 국내적으로 생

14) 이는 단순히 한 국가의 무역효율성을 전체 국가의 평균 무역효율성과 비교한 것과는 다르다. 왜냐하면 각 국가의 최대산출량에 기초한 최대수입을 구하여 접근하기 때문이다.

산변경내의 실제 생산량과 생산변경곡선상의 최대산출량 수준하에서 k 국가의 국내 수입비중과 잠재적 수입비중을 도출할 수 있다. 이 두 비중의 비율인 상대적 수입 비중(RSR^{DD})도 국내수입효율성과 전체 국가의 수입효율성의 상대적 비율로 전환된다. 즉, 국내의 실제 수입비중과 잠재적 수입비중의 비율로 표시되는 상대적 수입비중은 식 (14)와 같이 상대적 국내효율성으로 전환된다.

$$\begin{aligned}
 RSR_k^{DD}(x, y) &= \frac{SR_k(p, \bar{y})}{SR_k^*(p, y)} = \frac{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}}{\frac{p^* y_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p, x)}} \\
 &= \frac{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{p^* y_k(p, x)}}{\frac{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p, x)}} = \frac{DD}{TDD} = RDD_o^k(x, y) \quad (14)
 \end{aligned}$$

여기서 RSR_k^{DD} 는 k 국가의 실제 국내생산량과 최대생산량을 사용하여 구한 국내의 수입비중과 잠재적 수입비중의 비율이다. DD 는 국내효율성, TDD 는 전체 국가의 국내효율성, RDD 는 상대적 국내효율성을 말한다. 국내효율성은 정의에 의해서 $DD \leq 1$, $TDD \leq 1$ 이 성립하고 상대적 국내효율성은 $RDD \leq 1$ 이 된다. RSR 혹은 RDD 는 1보다 클수록 개별 관측치의 상대적인 국내효율성이 높다는 것을 의미한다. 결과적으로 RSR_k^{DD} 는 DD/TDD 와 같다. k 국가의 수입비중과 잠재적 수입비중의 비율을 통하여 개별 국가의 국내효율성이 포함된 국가 전체의 국내효율성보다 큰지 작은지 파악가능하다. 즉, $DD \geq TDD$ 일 경우 여타 국가에 비하여 국내생산에서 실제 국내수입이 잠재적 수입보다 높은 상황이 될 것이고, 그 반대라면 실제 국내수입이 잠재적 수입보다 적은 불리한 상황이 된다. 이는 포함된 국가 전체의 효율성에 비하여 국내적으로 생산자원을 효율적으로 이용하지 못하였음을 의미한다. 즉, $RDD < 1$ 의 경우 국내효율이 포함된 국가 전체의 효율성에 비하여 낮

은 경쟁력을 갖고 있음을 시사한다.

이상과 같이 언급한 상대적인 무역효율성(RTD)와 국내효율성(RDD)을 결합하면 무역과 국내효율 요인을 감안한 상대적인 전체수입효율성을 구성할 수 있다. 상대적인 전체수입효율성은 식 (15)와 같다.¹⁵⁾

$$\begin{aligned}
 ROD_k^{OD}(x, y) &= RTD_k^{TD}(x, y) \times RDD_k^{DD}(x, y) \\
 &= \frac{\frac{p^* y_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p, x)}}{\frac{p^* y_k(p^*, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p^*, x)}} \times \frac{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}}{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}} \\
 &= \frac{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{p^* y_k(p^*, x)}}{\frac{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p, x)}} = \frac{OD}{TOD} \quad (15)
 \end{aligned}$$

상대적 전체수입효율, ROD_k^{OD} 는 RTD_k^{TD} 와 RDD_k^{DD} 로 구성된다. 이들은 모두

15) 상대적 무역효율성과 국내효율성을 유도할 때와 같이 상대적 전체수입효율성을 두 경우를 포함한 수입비중과 잠재적 수입비중으로 표시하면 다음과 같이 동일한 결과를 얻는다. 즉,

$$\begin{aligned}
 RSR_k^{OD}(x, y) &= RSR_k^{TD}(x, y) \times RSR_k^{DD}(x, y) \\
 &= \frac{SR_k(p^*, y)}{SR_k(p^*, y^*)} \times \frac{SR_k(p, \bar{y})}{SR_k(p^*, y)} = \frac{SR_k(p, \bar{y})}{SR_k(p^*, y^*)} \\
 &= \frac{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}}{\frac{p^* y_k(p^*, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p^*, x)}} = \frac{\frac{p^* \bar{y}_k(p, x)}{p^* y_k(p^*, x)}}{\frac{\sum_{k=1}^K p^* \bar{y}_k(p, x)}{\sum_{k=1}^K p^* y_k(p^*, x)}} \\
 &= \frac{OD}{TOD} = ROD_k^{OD}(x, y)
 \end{aligned}$$

1보다 크거나 작을 수 있다. 1보다 클수록 전체국가에 비하여 평균적으로 높은 상대적 전체효율성을 보여주는 것으로 경쟁력이 있음을 의미한다. 반대로 1이하의 값을 갖고 0에 가까울수록 상대적 효율성이 낮고 무역과 국내생산 효율성면에서 경쟁력이 낮음을 시사하게 된다. 식 (13) 및 식 (14) 와 동일하게 상대적 전체효율성은 개별국가의 전체효율성(OD)을 포함한 국가 전체의 효율성(TOD)으로 나눈 것과 같다. 따라서 $OD > TOD$ 일수록 k 국가의 상대적 전체효율성은 높다.

한편 무역효율성, 국내효율성, 전체효율성을 구하기 위해서는 선형계획프로그램을 이용할 것이다. 선형프로그램은 개별 최대수입함수가 실제 수입보다 크거나 같다는 제약조건하에서 국제가격으로 평가되는 k 국가의 국제적인 최대수입함수의 합계와 국내의 실제수입의 합계 간의 차이를 최대화하는 문제가 될 것이다. 관측치 $k = 1, \dots, K$ 가 있다고 가정하자. 이 관측치들은 투입물 x_k 를 사용하여 산출물 y_k 를 생산한다. 세계가격으로 표시된 국제적 최대수입함수를 $R_k(x_k, p_k^*)$ 라고 둘 때, 전체효율성(OD)을 구하기 위한 선형프로그램은 다음과 같다.

$$\max \left(\sum_{k=1}^K \ln R_k(p_k^*, x_k) - \sum_{k=1}^K \ln p_k^* \overline{y_k} \right) \tag{16}$$

이의 최적해를 얻기 위해서는 최대산출량을 실제산출량이 초과할 수 없고 실제투입 요소는 최소투입요소보다 크거나 같다는 제약조건과 함께 다음과 같이 국제가격으로 평가된 실제생산량의 국내 수입이 프론티어상의 국제적 최대수입을 초과할 수 없다는 제약조건을 추가로 주게 된다. 즉,

$$\ln R_k(p_k^*, x_k) \geq \ln p_k^* \overline{y_k}, \quad k = 1, \dots, K \tag{17}$$

이러한 선형프로그램의 해는 도출하려는 수입함수의 비모수적 효율의 값을 제공하게 된다. 이와 같이 무역효율성과 국내효율성을 위한 선형프로그램도 동일한 과정을 통하여 계측될 수 있다. Hotelling's lemma를 적용하면 가격에 대한 수입함수의 부분 미분으로 $y(p^*, x)$ 가 도출되고 이는 세계가격으로 표현된 수입최대화 산출 벡터가 된다. 따라서 국내의 실제산출량과 국내최대산출량 및 국제적 최대산출량의

차이를 알 수 있고 무역효율성 혹은 국내효율성을 측정할 수 있다.

Ⅲ. 자료 및 실증분석

실증분석을 위하여 퍼듀대학의 GTAP (global trade analysis project) 통계와 FAO 통계자료 중 자료가 이용 가능한 47개 국가를 대상으로 하였다.¹⁶⁾ 통계자료는 GTAP 자료가 1995년 단일년도만 입수 가능하였기에 횡단자료를 사용하였고 투입물과 산출물이 구별될 수 있는 농업생산물을 대상으로 하였다.¹⁷⁾ 포함된 농산물은 쌀, 밀, 설탕, 옥수수 등의 생산량과 이들에 대한 투입물로서 토지, 숙련된 노동량, 미숙련노동량, 자본스톡 등 4가지를 사용하였고 이들 생산물에 대한 각국의 생산자가격과 국제가격을 FAO를 통하여 얻을 수 있었다.¹⁸⁾ 각국의 생산자가격은 국제가격으로 표준화하기 위하여 각국 화폐로 표시된 생산자가격을 달러기준으로 환산하여 투입하였다. 각국의 생산자가격과 국제가격은 해당 농산물의 1995년 가격을 사용하였다.¹⁹⁾ 전체수입효율성, 무역효율성, 국내효율성에 관한 실증결과는 <표 1>과 같다.

16) 참고로 Bureau, Chau, Fare, and Grosskopf (2003, p. 535)는 유럽의 9개 국가를 대상으로 4 개의 작물과 3개의 축산물을 포함시켜서 분석한 바 있다.

17) 퍼듀대학의 세계무역분석 센터(The Center for Global Trade Analysis)에서는 자료, 컴퓨터 프로그램, 교육 등 다국가간 CGE모델링을 연구하고 지원하는 역할을 한다. 원래 GTAP version 5 database에서 이용가능한 상품분야는 57개이고 66개 국가의 통계자료를 제공한다. 그런데 포함된 4개 농업생산물 부문에서 이용가능한 국가는 56개 국가였으나 농산물이 거의 생산되지 않거나 많은 missing value를 갖고 있는 9개 국가는 추가로 제외할 수 밖에 없었다.

18) 익명의 심사자는 한국의 경우 여타 작물의 생산량이 미미하므로 쌀을 대상으로 분석하는 것이 바람직하다고 지적하였다. 그런데 효율성의 측정에서는 사용된 투입요소 단위당 산출량을 기준으로 효율성을 비교하기에 생산량의 절대적 수준이 높다고 해서 반드시 효율성도 높지는 않다. 규모가 작더라도 효율성이 얼마든지 높을 수 있다. 따라서 한국의 경우 밀과 옥수수 등은 생산량이 적지만 포함시켰고 설탕생산량은 없으므로 제외되었다. 여타 국가에 대해서도 4가지 농산물중 간혹 누락된 통계는 이를 제외하고 분석하였다.

19) 통계자료는 요청시 제공가능하다.

〈표 1〉 무역효율성, 국내효율성, 전체효율성

	TD	DD	OD
호주	1.0000	1.0040	1.0040
뉴질랜드	0.3673	0.8451	0.3104
중국	1.0000	1.0009	1.0009
일본	0.0576	0.0593	0.0034
한국	0.0486	0.0532	0.0026
인도네시아	0.9214	0.5589	0.5150
말레이시아	0.0214	0.0231	0.0005
필리핀	0.7335	0.7923	0.5811
태국	1.0000	1.0459	1.0459
베트남	1.0000	1.0000	1.0000
방글라데시	0.3877	0.4206	0.1631
인도	1.0000	1.0285	1.0285
스리랑카	0.1501	0.6417	0.0963
캐나다	0.8727	1.0066	0.8784
미국	1.0000	1.0003	1.0003
멕시코	0.2387	0.2333	0.0557
콜롬비아	0.8763	1.1728	1.0277
페루	0.2471	0.2720	0.0672
베네주엘라	0.2984	0.3740	0.1116
아르헨티나	0.2939	0.3722	0.1094
브라질	1.0000	1.0145	1.0145
칠레	0.1613	0.2780	0.0448
우루과이	0.2474	0.3274	0.0810
오스트리아	0.5853	0.6953	0.4069
덴마크	0.4958	0.5721	0.2837
핀란드	0.0849	0.1152	0.0098
프랑스	0.4230	0.4555	0.1927
독일	0.6828	0.4995	0.3411
영국	0.4434	0.4815	0.2135
그리스	0.2085	0.1967	0.0410
아일랜드	0.2647	0.4487	0.1188
이태리	0.1700	0.1656	0.0282
네덜란드	0.2894	0.5231	0.1514
포르투갈	1.0000	1.0000	1.0000
스페인	0.4246	0.3213	0.1364
스웨덴	0.5421	0.7893	0.4278
스위스	0.2066	0.2748	0.0568
헝가리	0.9249	1.2589	1.1644
폴란드	0.3470	0.9493	0.3294
터키	1.0000	1.0489	1.0489
모로코	0.2707	0.4140	0.1121
말라위	0.3763	0.1690	0.0636
모잠비크	0.3337	0.0338	0.0113
탄자니아	0.2168	0.3554	0.0770
잠비아	0.3427	0.1291	0.0442
짐바브웨	1.0000	0.4613	0.4613
우간다	0.1915	0.1488	0.0285
평균	0.5053	0.5539	0.3807

47개 국가의 전체효율성(OD)은 국가 간에 상당한 차이를 보여준다. 헝가리, 브라질, 캐나다, 미국 등 11개 국가는 모두 $OD > 1$ 인 효율적 국가로 나타난 반면 칠레, 멕시코, 페루, 잠비아, 우간다, 일본, 한국 등은 매우 저조한 전체 수입 효율성을 나타내고 있다. $OD = 1$ 에 가까운 미국을 기준으로 볼 때, 일본과 한국의 수입효율수준은 0.34 %, 0.26 %에 불과할 정도로 매우 저조하다. 이러한 결과는 생산효율 뿐만 아니라 특히 국제교역의 가격 효율면에서 큰 격차로 인하여 발생하는 현상이다. 특히 47개 국가중 $OD > 0.5$ 인 국가가 14개 국가에 불과하고 33개 국가가 $OD < 0.5$ 인 국가들로 나타나서 수입효율의 국가간 격차는 매우 큰 것으로 보인다.

전체 수입효율성을 내부적으로 TD 와 DD 로 분해해서 볼 때 첫째, TD 가 1로서 국제교역에서 최대효율을 달성하는 국가는 헝가리, 브라질, 캐나다, 호주, 미국 등 10개 국가이다. 그 다음으로 대부분 유럽국가들이 뒤를 잇는다. 반면 남미의 칠레, 우루과이, 베네주엘라, 그리고 대부분 아프리카 국가들과 일본, 한국 등이 매우 저조한 TD 수준을 보였다. 특히 최대효율국가인 미국과 캐나다 등에 대한 일본과 한국의 경쟁력은 약 6%, 5%에 불과할 정도의 수준이다. 둘째, DD 를 기준으로 할 때, TD 가 높은 국가들이 대체로 DD 의 수준도 높았고 TD 가 낮은 국가들은 대체로 DD 의 수준도 낮았다. 그러나 DD 의 수입효율이 중간에 속하는 그룹중 TD 는 낮았으나 DD 는 높은 국가들이 있고 반면에 TD 는 높지만 DD 는 상대적으로 낮은 국가들이 있다. 전자는 무역왜곡을 개선하지 않는 상태에서 국내왜곡을 개선하는 것은 전체수입효율을 높이는데 효과적이지 못하다. 뉴질랜드, 필리핀, 스웨덴, 오스트리아, 네덜란드, 스리랑카 등이 이에 속한다. 후자에는 독일, 영국, 덴마크, 프랑스, 인도네시아 등을 들 수 있다. 이들은 무역효율성은 높으나 국내 효율성이 매우 낮기에 이를 개선하는 노력이 전체 수입효율을 효과적으로 높일 수 있을 것이다.²⁰⁾

47개 국가의 전체 평균 무역효율성과 국내효율성은 각각 0.5053, 0.5539로서 무역왜곡과 국내왜곡을 제거해서 달성 가능한 최대수입은 관측된 수입의 각각 49.5

20) 포함된 국가를 대륙별로 비교할 때 전체효율성은 북아메리카가 가장 높고 다음으로 아시아, 유럽, 남아메리카, 아프리카의 순서로 나타난다. 무역효율성을 기준으로 보면 북아메리카, 유럽, 아시아, 남아메리카, 아프리카의 순이고 국내효율성을 기준으로 북아메리카, 아시아, 유럽, 남아메리카, 아프리카의 순서이다.

%, 44.6 %에 해당한다. 전반적으로 TD 와 DD 가 모두 높은 국가들은 OD 도 높게 나타나고 반대로 이들이 모두 낮은 국가들은 OD 도 낮다. TD 나 DD 가 하나라도 낮은 국가들은 이들 모두가 높은 국가에 비하여 OD 수준이 현저하게 낮은 형태를 보여준다. 가령, 포르투갈, 독일, 영국 등은 TD , DD 가 하나만 높은 국가들로서 낮은 OD 수준을 보인다. 앞서 언급한대로 TD 와 DD 가 모두 낮은 국가들의 OD 는 매우 낮은 수준이 된다. 즉, 국내생산의 효율성도 농업선진국에 크게 뒤떨어질 뿐만 아니라 가격경쟁력 면에서도 현저하게 떨어지기 때문에 농업 생산물의 생산과 교역면에서 거의 경쟁력을 가지기는 어려움을 시사하고 있다.

한편 수입비중과 잠재적 수입비중의 무역효율성과 연계하여 도출한 상대적 무역효율성은 <표 2>와 같다. 상대적 무역효율성, RTD 는 국내최대 산출량하의 수입비중을 국제 최대산출량하의 잠재적 수입비중으로 나눈 것과 동일하다. 그러므로 RTD 는 수입비중이 잠재적 수입비중의 몇 배에 해당되는지 보여준다. 반면 포함된 모든 국가의 국내 최대수입합계를 포함한 모든 국가의 잠재적 수입합계로 나눈 TTD 는 포함된 국가 전체의 무역효율성이다. 특히 $TD > TTD$ 일 경우 개별 국가의 무역효율성이 포함된 국가 전체의 무역효율성보다 크므로 상대적으로 효율적이라고 해석할 수 있고 그 반대가 성립한다.

실증결과가 보여주듯이 무역효율성(TD)이 1에 가까울수록 TTD 보다 크고 상대적 무역효율성(RTD)은 크게 나타난다. 물론 수입비중 = 잠재적 수입비중 혹은 $TD = TTD$ 일 경우 $RTD = 1$ 이 성립한다. 역으로 수입비중이 잠재적 수입비중을 크게 초과할수록 RTD 는 크고 무역효율성은 증대한다는 것을 시사한다. 따라서 무역효율성 TD 가 높을수록 국제무역상의 우위에 있고 교역시 무역수입이 증대하는 유리한 입장에 있음을 시사한다. <표 2>에서 $TD = 1$ 인 국가는 47개 국가의 수입합계와 국제적 잠재수입합계의 비율에 따라서 $TTD = 0.5576$ 으로 측정되고 RTD 는 $1.7932 (=1/0.5576)$ 의 값을 갖는다.

무역효율 관점에서 수입비중이 잠재적 수입비중보다 높은 국가를 열거하면 중국, 인도, 미국, 인도네시아, 브라질 등의 순서이다. 이들의 비중을 합하면 전체 수입비중의 약 62%를 차지한다. 이들은 무역효율성이 높은 국가로서 수입비중이 잠재적 수입비중보다 1.7932배 높다. 그 다음으로 헝가리, 캐나다, 독일, 오스트리아 등의 실제수입비중이 높다. 반면 무역효율성이 낮아서 수입비중이 잠재적 수입비중보다 현저하게 낮은 국가들로는 칠레, 스리랑카, 핀란드, 일본, 한국, 말레이시아

〈표 2〉 무역효율성하의 수입비중과 잠재적 수입비중, 상대적 무역효율성

	SR ^{1D}	SR* ^{1D}	TD	RTD
호주	0.0119	0.0066	1.0000	1.7932
뉴질랜드	0.0002	0.0003	0.3673	0.6586
중국	0.3148	0.1756	1.0000	1.7932
일본	0.0137	0.1327	0.0576	0.1032
한국	0.0078	0.0891	0.0486	0.0872
인도네시아	0.0567	0.0343	0.9214	1.6523
말레이시아	0.0023	0.0605	0.0214	0.0383
필리핀	0.0146	0.0111	0.7335	1.3154
태국	0.0286	0.0159	1.0000	1.7932
베트남	0.0302	0.0168	1.0000	1.7932
방글라데시	0.0307	0.0441	0.3877	0.6953
인도	0.1769	0.0987	1.0000	1.7932
스리랑카	0.0024	0.0090	0.1501	0.2692
캐나다	0.0138	0.0088	0.8727	1.5648
미국	0.1318	0.0735	1.0000	1.7932
멕시코	0.0108	0.0252	0.2387	0.4280
콜롬비아	0.0037	0.0024	0.8763	1.5714
페루	0.0022	0.0050	0.2471	0.4431
베네주엘라	0.0016	0.0029	0.2984	0.5351
아르헨티나	0.0149	0.0283	0.2939	0.5270
브라질	0.0354	0.0197	1.0000	1.7932
칠레	0.0013	0.0045	0.1613	0.2892
우루과이	0.0014	0.0031	0.2474	0.4436
오스트리아	0.0014	0.0014	0.5853	1.0495
덴마크	0.0024	0.0027	0.4958	0.8891
핀란드	0.0003	0.0017	0.0849	0.1523
프랑스	0.0234	0.0308	0.4230	0.7584
독일	0.0112	0.0092	0.6828	1.2244
영국	0.0083	0.0105	0.4434	0.7951
그리스	0.0021	0.0057	0.2085	0.3738
아일랜드	0.0004	0.0008	0.2647	0.4746
이태리	0.0090	0.0296	0.1700	0.3048
네덜란드	0.0008	0.0015	0.2894	0.5189
포르투갈	0.0007	0.0004	1.0000	1.7932
스페인	0.0050	0.0066	0.4246	0.7614
스웨덴	0.0010	0.0011	0.5421	0.9720
스위스	0.0004	0.0011	0.2066	0.3705
헝가리	0.0052	0.0031	0.9249	1.6586
폴란드	0.0045	0.0072	0.3470	0.6223
터키	0.0103	0.0057	1.0000	1.7932
모로코	0.0014	0.0028	0.2707	0.4855
말라위	0.0006	0.0009	0.3763	0.6747
모잠비크	0.0006	0.0010	0.3337	0.5985
탄자니아	0.0014	0.0036	0.2168	0.3887
잠비아	0.0005	0.0008	0.3427	0.6145
짐바브웨	0.0012	0.0007	1.0000	1.7932
우간다	0.0004	0.0013	0.1915	0.3435
	1.0000 ¹⁾	1.0000 ¹⁾	0.5053 ²⁾	0.9061 ²⁾

주: 1) 은 합계를 의미하고 2) 는 평균을 말한다.

를 들 수 있다. 특히 일본과 한국의 경우 농산물의 국내생산자 가격과 국제가격과의 현저한 차이로 무역효율성은 매우 낮아서 RTD 가 약 0.1 혹은 그 이하 수준에 불과하다. 즉, 수입비중이 무역왜곡으로 잠재적 수입비중의 10 %도 제대로 얻지 못하는 것으로 나타난다.

한편 국내최대생산량과 실제생산량을 기준으로 도출한 국내 실제생산량하의 수입비중과 국내최대 생산량하의 잠재적 수입비중 그리고 상대적 국내효율성(RDD)의 분포는 <표 3>과 같다. 국내효율성 하에서도 중국, 인도, 미국의 수입비중이 역시 높고 그 다음으로 브라질, 인도네시아, 베트남, 태국, 캐나다 등이 그 뒤를 따른다. 수입비중과 잠재적 수입비중의 격차는 국내생산의 비효율성으로 발생한다. 수입비중이 잠재적 수입비중보다 크고 그 격차가 크게 나는 국가는 헝가리(1.437), 콜롬비아(1.338), 터키(1.197), 태국(1.194), 인도(1.174), 브라질(1.158), 캐나다(1.149) 등의 순서로 나타난다. 이들 국가들은 모두 국내효율성이 매우 높은 국가들이다. 이와 정반대로 수입비중이 잠재적 수입비중에 크게 미치지 못하는 국가들로는 필리핀, 일본, 한국, 모잠비크, 말레이시아 등이다. 이들 국가는 국내생산의 효율성이 매우 낮은 국가들이다. 이들 국가는 상대적 국내효율성도 10% 혹은 그 이하에 불과할 정도로 매우 저조한 수준을 보여준다. $DD=1$ 인 국가는 국내의 실제생산량에 대한 수입합계와 최대수입합계의 비율인 TDD 는 0.8670로 계산되므로 RDD 는 1.1415 ($=1/0.8670$)의 값을 갖는다.

결과적으로 상대적 무역효율성(RTD), 상대적 국내효율성(RDD), 상대적 전체효율성(ROD)을 함께 제시하면 <표 4>와 같다. 각각의 수치가 1을 초과하면 포함된 국가의 평균에 비하여 무역과 국내효율성에서 보다 효율적임을 나타낸다. 즉, 무역효율성과 국내효율성 관점에서 수입비중이 잠재적 수입비중을 초과함을 의미하기 때문이다. 대부분의 경우 RTD 가 높은 국가들이 RDD 도 높았고 반대로 RTD 가 낮으면 RDD 도 낮았다. 예외적으로 인도네시아, 필리핀, 오스트리아, 독일의 경우 RTD 는 1 이상으로 높지만 RDD 는 1보다 적었다. 이는 무역효율성은 상대적으로 높지만 국내효율성은 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 반면 폴란드는 유일하게 RDD 는 1 이상으로 높지만 상대적 무역효율성(RTD)은 0.6223로 낮은 수치를 보여서 무역왜곡이 효율을 저하시키는 요인이 되고 있다. 일반적으로 OECD 국가에 속하는 선진국들은 전반적으로 RTD 가 RDD 보다 높은 편으로 국제무역상의 가격왜곡이 크지 않다. 반면에 중국, 인도, 브라질, 태국, 베트남 등을 예외로

〈표 3〉 국내효율성하의 수입비중과 잠재적 수입비중, 상대적 국내효율성

	SR ^{DD}	SR* ^{DD}	DD	RDD
호주	0.0136	0.0119	1.0040	1.1461
뉴질랜드	0.0002	0.0002	0.8451	0.9647
중국	0.3597	0.3148	1.0009	1.1425
일본	0.0009	0.0137	0.0593	0.0677
한국	0.0005	0.0078	0.0532	0.0607
인도네시아	0.0361	0.0567	0.5589	0.6380
말레이시아	0.0001	0.0023	0.0231	0.0264
필리핀	0.0132	0.0146	0.7923	0.9044
태국	0.0341	0.0286	1.0459	1.1940
베트남	0.0345	0.0302	1.0000	1.1415
방글라데시	0.0147	0.0307	0.4206	0.4801
인도	0.2077	0.1769	1.0285	1.1741
스리랑카	0.0018	0.0024	0.6417	0.7325
캐나다	0.0159	0.0138	1.0066	1.1491
미국	0.1506	0.1318	1.0003	1.1419
멕시코	0.0029	0.0108	0.2333	0.2663
콜롬비아	0.0050	0.0037	1.1728	1.3388
페루	0.0007	0.0022	0.2720	0.3105
베네주엘라	0.0007	0.0016	0.3740	0.4269
아르헨티나	0.0063	0.0149	0.3722	0.4248
브라질	0.0410	0.0354	1.0145	1.1581
칠레	0.0004	0.0013	0.2780	0.3173
우루과이	0.0005	0.0014	0.3274	0.3737
오스트리아	0.0011	0.0014	0.6953	0.7937
덴마크	0.0016	0.0024	0.5721	0.6531
핀란드	0.0000	0.0003	0.1152	0.1315
프랑스	0.0121	0.0234	0.4555	0.5200
독일	0.0064	0.0112	0.4995	0.5702
영국	0.0046	0.0083	0.4815	0.5497
그리스	0.0005	0.0021	0.1967	0.2245
아일랜드	0.0002	0.0004	0.4487	0.5122
이태리	0.0017	0.0090	0.1656	0.1891
네덜란드	0.0005	0.0008	0.5231	0.5971
포르투갈	0.0008	0.0007	1.0000	1.1415
스페인	0.0018	0.0050	0.3213	0.3667
스웨덴	0.0009	0.0010	0.7893	0.9010
스위스	0.0001	0.0004	0.2748	0.3137
헝가리	0.0075	0.0052	1.2589	1.4370
폴란드	0.0049	0.0045	0.9493	1.0836
터키	0.0123	0.0103	1.0489	1.1973
모로코	0.0006	0.0014	0.4140	0.4726
말라위	0.0001	0.0006	0.1690	0.1929
모잠비크	0.0000	0.0006	0.0338	0.0386
탄자니아	0.0006	0.0014	0.3554	0.4057
잠비아	0.0001	0.0005	0.1291	0.1474
짐바브웨	0.0006	0.0012	0.4613	0.5266
우간다	0.0001	0.0004	0.1488	0.1699
	1.0000 ¹⁾	1.0000 ¹⁾	0.5539 ²⁾	0.6323 ²⁾

주: 1)은 합계를 의미하고 2)는 평균을 말한다.

〈표 4〉 상대적 무역효율성, 상대적 국내효율성, 상대적 전체효율성

	RTD	RDD	ROD
호주	1. 7932	1. 1461	2. 0552
뉴질랜드	0. 6586	0. 9647	0. 6354
중국	1. 7932	1. 1425	2. 0488
일본	0. 1032	0. 0677	0. 0070
한국	0. 0872	0. 0607	0. 0053
인도네시아	1. 6523	0. 6380	1. 0541
말레이시아	0. 0383	0. 0264	0. 0010
필리핀	1. 3154	0. 9044	1. 1896
태국	1. 7932	1. 1940	2. 1410
베트남	1. 7932	1. 1415	2. 0470
방글라데시	0. 6953	0. 4801	0. 3338
인도	1. 7932	1. 1741	2. 1053
스리랑카	0. 2692	0. 7325	0. 1972
캐나다	1. 5648	1. 1491	1. 7981
미국	1. 7932	1. 1419	2. 0477
멕시코	0. 4280	0. 2663	0. 1140
콜롬비아	1. 5714	1. 3388	2. 1037
페루	0. 4431	0. 3105	0. 1376
베네수엘라	0. 5351	0. 4269	0. 2285
아르헨티나	0. 5270	0. 4248	0. 2239
브라질	1. 7932	1. 1581	2. 0767
칠레	0. 2892	0. 3173	0. 0918
우루과이	0. 4436	0. 3737	0. 1658
오스트리아	1. 0495	0. 7937	0. 8329
덴마크	0. 8891	0. 6531	0. 5806
핀란드	0. 1523	0. 1315	0. 0200
프랑스	0. 7584	0. 5200	0. 3944
독일	1. 2244	0. 5702	0. 6982
영국	0. 7951	0. 5497	0. 4370
그리스	0. 3738	0. 2245	0. 0839
아일랜드	0. 4746	0. 5122	0. 2431
이태리	0. 3048	0. 1891	0. 0576
네덜란드	0. 5189	0. 5971	0. 3098
포르투갈	1. 7932	1. 1415	2. 0470
스페인	0. 7614	0. 3667	0. 2792
스웨덴	0. 9720	0. 9010	0. 8758
스위스	0. 3705	0. 3137	0. 1162
헝가리	1. 6586	1. 4370	2. 3834
폴란드	0. 6223	1. 0836	0. 6744
터키	1. 7932	1. 1973	2. 1471
모로코	0. 4855	0. 4726	0. 2294
말라위	0. 6747	0. 1929	0. 1302
모잠비크	0. 5985	0. 0386	0. 0231
탄자니아	0. 3887	0. 4057	0. 1577
잠비아	0. 6145	0. 1474	0. 0906
짐바브웨	1. 7932	0. 5266	0. 9443
우간다	0. 3435	0. 1699	0. 0583
평균	0. 9061	0. 6323	0. 7792

하고 일반적으로 개도국과 후진국에 속하는 국가일수록 OECD국가에 비하여 상대적으로 RTD 와 RDD 가 대체로 낮은 편에 속한다.

전체적으로 RTD 와 RDD 를 결합한 ROD 를 기준으로 할 때 ROD 가 가장 큰 국가들로는 헝가리, 터키, 태국, 인도, 콜롬비아, 브라질, 호주, 중국, 미국, 베트남, 포르투갈, 캐나다의 순서이다. 이들 국가들은 포함된 4대 농산물을 기준으로 볼 때 국제무역과 국내생산 효율성에서 가장 경쟁력이 있는 국가들이다. 이들을 제외한 여타 국가들은 급격히 상대적 전체효율성이 떨어지기 때문에 국가 간의 효율성의 격차는 매우 큰 것으로 보인다. 가령, ROD 가 가장 큰 상위 10% 국가를 기준으로 하위 10% 국가의 평균을 비교할 때 그 수준이 0.0189로서 상위국가들에 비하여 하위국가들의 상대적 효율성은 1-2%수준밖에 되지 않을 정도로 그 격차는 매우 심각하다. 이러한 격차는 실제 국제간 농산물교역에서 자유무역을 회피하게 하는 주된 요소로 작용하게 되고 국제무역상의 장애와 심각한 왜곡을 초래하는 원인이 될 수 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 국내 왜곡 요인 뿐만 아니라 개방경제에서 무역제약을 고려함으로써 무역효율성, 국내효율성, 전체효율성을 계측하였고 나아가 각국이 얻게 되는 수입비중과 비효율이 없을 경우의 잠재적 수입비중간의 비율을 이용하여 상대적인 무역효율성, 국내효율성, 전체효율성을 유도·분석하였다. 특히 본 연구는 실제 수입효율성과 잠재적 수입효율성 간의 관계에서 유도할 수 있는 상대적 수입효율성이란 개념을 도입한다. 즉, 수입 비중과 잠재적 수입비중의 비율은 결과적으로 실제수입효율성과 잠재적 수입효율성 간의 비율인 상대적 수입효율성과 일치한다.

47개 국가의 4가지 농산물을 대상으로 전체효율성, 무역효율성, 국내효율성을 계측한 결과 전체 수입효율성에서 헝가리, 캐나다, 미국 등 11개 국가는 모두 1이상을 보인 반면 칠레, 멕시코, 페루, 잠비아, 일본, 한국 등은 아주 저조한 전체효율성을 보였다. 특히 일본과 한국의 전체수입효율성은 미국과 캐나다의 0.3%, 0.2%에 불과할 정도로 아주 저조하다. 47개 국가 중 0.5 이상인 국가는 14개 국가에 불과하고 33개 국가는 그 이하로 국가 간 효율성의 차이는 매우 크다. 내부적으로 전체수입효율성이 높은 국가들은 대체로 무역효율성과 국내효율성이 높게 나타

났다. 무역효율성은 낮으나 국내효율성이 높은 국가로는 뉴질랜드, 필리핀, 스웨덴, 오스트리아, 네덜란드, 스리랑카 등이고 반대로 무역효율성은 높으나 국내효율성이 낮은 국가로는 독일, 영국, 덴마크, 프랑스 등 유럽국들이다.

상대적 무역효율성 관점에서 볼 때 수입비중이 잠재적 수입비중보다 높은 국가, 즉, 상대적 무역효율성이 높은 국가는 중국, 미국, 인도네시아, 브라질로서 잠재적 수입보다 1.793배 많은 수입을 얻는다. 반면 상대적 무역효율성이 낮은 칠레, 스리랑카, 핀란드, 일본, 한국 등은 잠재적 수입의 10%도 제대로 거두지 못하고 있다. 상대적 국내효율성에 있어서도 비슷하게 헝가리, 콜롬비아, 터키, 태국, 인도, 브라질, 캐나다 등이 높았고 필리핀, 일본, 한국, 말레이시아 등은 낮았다.

전체적으로 *RTD*와 *RDD*를 결합한 *ROD*를 기준으로 할 때 *ROD*가 가장 큰 국가들로는 헝가리, 터키, 태국, 인도, 콜롬비아, 브라질, 호주, 중국, 미국, 베트남, 포르투갈, 캐나다, 필리핀의 순서이다. 이들 국가들은 포함된 4대 농산물을 기준으로 볼 때 국제무역과 국내생산 효율성에서 가장 경쟁력이 있는 국가들이다. 이들을 제외한 여타 국가들은 급격히 상대적 전체효율성이 떨어지기 때문에 국가 간의 효율성의 격차는 매우 큰 것으로 보인다. 이러한 격차는 실제 국제간 농산물교역에서 자유무역을 회피하게 하는 주된 요소로 작용하게 되고 국제무역상의 장애와 심각한 왜곡을 초래하는 원인이 될 수 있다.

실증결과가 보여주듯이 한국의 경우 포함된 농작물의 무역효율성과 국내효율성은 상대적으로 매우 저조하다. 특히 WTO와 FTA 협정등 개방으로 농업경쟁력이 심각한 도전을 받고 있는 우리 입장에서 저조한 무역효율성은 한국농업의 큰 위협요소가 되고 있다. 개방화는 국내 작물의 생산과 투입자원의 조정 및 변화를 요구하고 있기 때문에 이제 한국농업은 국제경쟁력을 근거로 농작물과 투입자원을 구조조정하면서 국내생산의 비효율성 문제를 함께 극복해야만 할 것이다. 즉, 먼저 무역효율성을 고려하면서 국내효율성을 향상시키는 노력이 수반되어야 할 것이다. 그러므로 농산물의 국제가격과 품질에 대한 꾸준한 분석과 대응이 요구되고 이에 기초한 국내 농산물의 경쟁력을 높여 나갈 필요가 있을 것이다.

무역효율성을 제고하기 위해서는 가격과 품질 경쟁력을 높일 수 있도록 생산비 절감을 위한 경영혁신, 영농의 규모화, 시설의 현대화, R&D투자 확대를 통한 우수품종의 개발, 안전하고 환경친화적인 농산물 생산에 치중해야 할 것이다. 나아가 국제농산물과 경쟁하기 위해서 국내효율성이 낮더라도 상대적으로 국제경쟁력이 높

은 농산물은 보다 특화하고 전문화하는 시도가 필요할 것이다. 국내효율성을 향상시키기 위해서는 투입자원을 효율적으로 작물분야별로 할당하고 효과적으로 사용되도록 함으로써 생산량을 극대화할 수 있어야 할 것이다. 이를 위하여 기계화와 기술농업으로 농업구조를 현대화하고 농업작물별, 지역별로 유사한 작물간 정보교류와 기술협력이 원활히 이루어질 수 있도록 클러스터를 형성하는 등 농업의 구조조정과 혁신을 통하여 효율성과 생산성을 향상시켜 나가야 할 것이다.

향후과제는 보다 의미있는 비교가 가능하도록 개별 농작물의 품목과 대상국가별로 세분화해서 심층적인 분석이 필요하고 수입효율과 시장점유율을 연계시키는 모형이 시도되어 현실설명력을 높일 필요가 있을 것이다.

■ 참 고 문 헌

1. Anderson, James E. and J. Peter Neary, *Measuring the Restrictiveness of International Trade Policy*, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2005.
2. _____, "A New Approach to Evaluating Trade Policy," *Review of Economic Studies*, Vol. 63, 1996, pp.107-125.
3. _____, "Trade Reform with Quotas, Partial Rent Retention, and Tariffs," *Econometrica*, Vol. 60, 1992, pp. 57-76.
4. _____, "The Mercantilist Index of Trade Policy," *International Economic Review*, 2003, forthcoming.
5. Bureau, J. C., N. H. Chau, R. Färe, and S. Grosskopf, "Economic Performance, Trade Restrictiveness and Efficiency," *Review of Development Economics*, Vol. 7, No. 4, 2003, pp. 527-542.
6. Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, 1978, pp. 429-444.
7. Chau, N. H., "Land Reform in the Presence of Monitoring Costs and International Trade," *Review of International Economics*, Vol. 6, 1998, pp. 564-579.
8. Chau, N. H., R. Fare, and S. Grosskopf, "Trade Restrictiveness and Efficiency," *International Economic Review*, Vol. 44, No. 3, 2003, pp. 1079-1095.
9. Debreu, G., "The Coefficient of Resource Utilization," *Econometrica*, Vol. 19, 1951, pp. 273-292.

10. Färe, R. and S. Grosskopf, "Nonparametric Tests of Regularity, Farrell Efficiency, and Goodness-of-Fit," *Journal of Econometrics*, Vol. 69, 1995, pp.415-425.
11. Färe, R. and D. Primont, *Multi-Output Production and Duality: Theory and Applications*, Boston: Kluwer Academic Publisher, 1995.
12. Färe, R. and C.A.K. Lovell, "Measuring the Technical Efficiency of Production," *Journal of Economic Theory*, Vol. 19, 1978, pp.150-162.
13. Färe, Rolf and Shawna Grosskopf, *Intertemporal Production Frontiers: With Dynamic DEA*, Boston: Kluwer Academic, 1996.
14. _____, "Efficiency and Productivity in Rich and Poor Countries," in Bjarne S. Jensen and Karyiu Wong(eds), *Dynamic, Economic Growth, and International Trade*, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1997.
15. Farrell, M.j., "The Measurement of Productivity Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 120 Series A, 1957, pp.253-281.
16. Malmquist, S., "Index Numbers and Indifference Surfaces," *Trabajos de Estadistica*, Vol. 4, 1953, pp.209-242.
17. Shephard, R.W., *Cost and Production Functions*, Princeton University Press, Princeton, 1953.
18. _____, *Theory of Cost and Production Functions*, Princeton University Press, Princeton, 1970.

Trade Restrictions and Relative Efficiency

Sangmok Kang*

Abstract

The purpose of this paper is to carry out the competitiveness of agricultural products in 47 countries by measuring trade efficiency and domestic efficiency based on trade restrictions as well as domestic distortions, and to analyze relative trade efficiency and relative domestic efficiency by applying relative revenue efficiency. 14 of the countries have a value of overall revenue efficiency over 0.5 while the remaining 33 countries have an overall revenue efficiency below 0.5. Countries with high overall revenue efficiencies also tend to have high trade efficiencies and domestic efficiencies. The countries which have the highest ROD are Hungary, Turkey, Thailand, India, Columbia, Brazil, Australia, China, the United States, and Vietnam. The other countries have a much lower ROD. This big gap in ROD between countries is one of the principal components by which countries with poorer overall efficiencies evade free trade, and is one possible cause of barriers and restrictions in international trade.

Key Words: trade efficiency, domestic efficiency, relative revenue efficiency

* Professor, Department of Economics, Pusan National University