

輸入財와 國內財의 代替彈力性에 관한 研究*

申 東 天**

〈 目 次 〉

- I. 序言
- II. 推定模型
- III. 資料
- IV. 推定節次 및 結果
- V. 要約 및 決言

I. 序 言

국제무역현상에 관한 實證的이고 計量的인 분석은 경제학의 여타 분야와 비교하여 많지 않으나 예외적으로 국가 및 상품그룹별 輸入需要와 輸出需要의 價格彈力性에 관한 연구결과만은 상대적으로 많이 축적되어 있다고 할 수 있다. 여기에는 여러가지 이유가 있을 수 있으나 국제무역과 관련된 가격탄력성들에 관한 정보는 환율변동이나 기타 국제경제환경의 변화가 국제수지나 국내 경제에 미치는 영향을 분석하는데 필수적인 자료이며 무역정책의 立案이나 대외적인 무역협상을 하는데 있어서 기초자료를 제공한다는 점에서 이유를 찾을 수 있다. 關稅나 非關稅障壁과 같은 무역정책이나 환율의 변화는 國內相對價格體系를 변화시킴으로써 國內消費와 輸出 및 輸入競爭産業의 생산을 변화시

* 이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음. 논문의 초고를 읽고 논평해 주신 연세대학교 경제학과의 유병삼 교수 및 익명의 심사위원들과 자료정리를 도와준 한국무역협회의 신승관 대리에게 감사를 드립니다.

** 연세대학교 경제학과

켜 소득과 고용에 영향을 주게 된다. 이러한 정책의 효과를 정확히 이해하고 계산할 수 있을 때 정책결정자가 정책목표에 합당한 무역정책의 적절한 수준을 결정할 수 있다. 국제경제환경의 변화가 국내경제에 미치는 總量효과 뿐 아니라 개별산업들과 고용에 주는 영향을 분석하는데 있어서도 산업별 수입수요와 수출수요의 가격탄력성과 이와 밀접한 관계를 가지고 있는 輸入財와 國內財 사이에 존재하는 代替彈力性이 유용하게 이용된다. 전통적인 국제무역이론의 입장에서 보면 수입재와 국내 수입경쟁산업의 재화는 질적으로 동일하고 완전대체성을 가지고 있는 것으로 가정하나 현실적으로 이들간의 대체성은 불완전하며 현실의 국제무역에서 광범위하게 존재하는 產業內貿易은 이러한 불완전대체성을 반영한다고 할 수 있다.

국가 및 상품그룹별 輸入需要의 가격탄력성 추정은 일반적으로 輸入量을 從屬變數로 하고 輸入財價格, 國內代替財價格, 國民總生產을 獨立變數로 하여 回歸分析하는 방법을 사용하고 있으며 Stern, Francis and Schumacher (1976)는 국제무역과 관련하여 국가별, 상품별로 각종 가격탄력성에 관한 기존의 연구방법과 결과들을 요약하고 商品別 各國 點推定值들의 中位數(median)를 가장 적합한 추정치('best' estimates)로 제시하고 있다. 최근 국제무역, 재정, 환경자원분야 등에서 경제정책변화의 일반균형적 효과를 분석하기 위하여 표준적인 계산가능한 一般均衡模型(Computable General Equilibrium model, 이후 CGE모형이라 칭함)이 광범위하게 사용되고 있는바 이러한 모형들에서 政策模擬分析을 위하여 반드시 필요한 外生變數가 바로 각 산업부문별 수입재와 국내재의 대체탄력성에 관한 자료로서 CGE모형에서 수입재와 국내재간의 대체탄력성의 크기는 분석결과에 큰 영향을 주기 때문에 분석대상 경제를 제대로 반영하는 대체탄력성을 선택하는 것이 중요하다. 세계경제 전체를 계산가능한 일반균형모형화하고 있는 Deardorff and Stern(1986)의 Michigan모형이나 Walley(1985)의 국제무역모형에서는 Stern外(1976)의 중위수를 이용하고 있다.

한국경제의 산업별 수입수요함수의 추정은 유후규(1992)나 이환호와 김규환(1991)과 같이 환율변동이나 국제경제환경의 변화에 따른 효과를 主分析目的으로 하여 수입수요의 가격탄력성을 부수적으로 추정하고 있으며 추정식의 이론적 도출이나 국내재와 관계를 다루는데 미흡한 감이 있다. 추정방법에 있어서도 비교적 간단한 기법을 사용하고 있고 상대적으로 적은 수의 산업들을

대상으로 하고 있으며 수입재와 국내재의 대체탄력성에 관한 실증적 연구는 全無하다고 할 수 있다. 경제정책의 모의분석을 위하여 한국경제를 CGE모형화한 경우에도 Dervis外(1982)의 ORANI모형이나 Stern 外(1976)의 추정치를 사용하거나 모형의 안정성을 유지하는 수치를 자의적으로 가정하여 사용하고 있다. 이러한 추정치들은 外國經濟를 바탕으로 도출된 것일 뿐만 아니라 추정시기로 보았을 때 1970년대 말까지의 자료를 사용하고 있기 때문에 선풃체계의 변화를 고려한다면 그것들을 최근의 한국경제를 대상으로 하는 일반균형분석에 적용하는 경우 분석결과를 왜곡시킬 가능성이 존재하는 것이다. 한국경제의 산업별 輸入需要函數나 輸入財와 國內財의 代替彈力性에 관한 실증적 연구가 어려웠던 것은 주로 자료획득 상의 문제에 기인한다. 국내재와 수입재의 대체탄력성을 추정하기 위해서는 商品群別로 國內生産과 輸入에 관한 자료가 필요하나 국내생산물에 대한 상품분류와 수입품에 대한 상품분류가 서로 일치하지 않기 때문에 이를 일관되게 연계시키는 것이 요구된다. 本 論文에서는 한국경제를 대상으로 계산가능한 일반균형모형에서 사용하고 있는 投入-產出分類에 표준 무역분류(SITC)와 표준산업분류(SIC)를 연계하여 산업별 수입수요함수와 수입재와 국내재의 대체탄력성을 추정함으로써 국제 경제 환경변화에 따르는 한국경제의 반응을 분석하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 推定模型

産業別 국내재와 수입재의 대체탄력성을 추정하기 위하여 가장 보편적으로 사용되어 온 모형은 추정된 계수가 바로 대체탄력성으로 해석될 수 있는 방정식을 추정하는 방법이다. 이러한 방정식은 兩財貨의 수요함수로부터 도출되는 自己價格彈力性 및 交叉價格彈力性과 所得彈力性에 제약을 가함으로써 얻을 수 있는데 가장 간단한 형태는 다음식(1)로 표현될 수 있다.

$$\log \frac{Q_i^m}{Q_i^d} = F_{0i} + F_{1i} \log \frac{P_i^d}{P_i^m} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Q_i^m = 수입량, Q_i^d = 국내재판매량, P_i^m = 수입재가격, P_i^d = 국내재가격,
 ε = 오차항.

방정식(1)은 수입재와 국내재의 相對數量을 兩財貨의 상대가격만의 함수로 나타낸 것으로 여기서 F_{1i} 의 추정치가 수입재와 국내재의 대체탄력성이 된다. 위와 같은 추정방정식이 성립하기 위하여는 양 재화의 자기 및 교차가격탄력성의 합계가 동일하여야 하며 양 재화의 소득탄력성도 동일하여야 한다. 이러한 조건들은 CGE모형이 일반적으로 가정하고 있는 대체탄력성이 不變인 下位效用函數(subutility function)에 의하여 만족되며 효용극대화의 일차조건으로부터 방정식(1)을 도출할 수 있다. 수요함수에 대한 이러한 제약은 지나친 단순화가정으로 생각될 수 있으나 방정식(1)에 의한 대체탄력성의 추정치가 소득효과나 다른 상품그룹들로부터의 교차효과를 고려하더라도 상당히 안정적일 수 있다는 연구결과도 있고 추정상 간편하기 때문에 방정식(1)이나 그것의 변형들을 대체탄력성을 얻기 위한 방정식으로 많이 이용하였다.¹⁾ 그러나 방정식(1)을 이용한 추정은 聯立偏倚(simultaneity bias)가 존재할 가능성이 높고 產業間 相關關係를 고려하지 못하기 때문에 통계적으로 좋은 추정결과를 낳지 못할 것으로 예상된다. 본 논문에서는 방정식(1)에 의한 추정결과를 보고하고 이를 연립방정식체계와 연관하여 수입수요함수를 2단계최소자승법으로 추정한 결과와 비교한다.

단순회귀분석보다 이론적으로 건실한 방법은 효용함수에 포함되는 모든 재화들에 대한 수요와 공급의 균형을 나타내는 聯立方程式體系로부터 輸入需要函數를 추정하고 추정된 수입수요함수로부터 수입재와 국내재와의 대체탄력성을 간접적으로 계산하는 것이다. 이러한 방법을 사용하여 수입재와 국내재와의 대체탄력성을 계산한 경우는 Shiells 外(1986)의 미국경제를 대상으로 한 연구를 들 수 있다. 자유도가 부족하여 완전한 형태의 연립방정식체계를 추정하지 못하는 경우 次善의 방법은 수입수요함수가 방정식체계의 일부로 포함되는 연립방정식체계를 이론적으로 도출하여 이로부터 수입수요함수를 추정하는데 사용될 수 있는 道具變數들을 찾아내고 이들을 이용하여 수입수요함수를 二段階最小自乘法으로 추정하는 것이다. 본 논문에서는 Shiells 外(1986)에서와 같이 차선의 방법을 이용하여 수입수요함수를 추정하고 이로부터 수입재와

1) Richardson(1973)에 의한 연구결과가 방정식(1)에 의한 추정치가 안정적임을 시사하고 있다. 비교적 최근의 예로 Lächler(1985)는 독일에서의 수입재와 국내재의 대체탄력성을 구하기 위하여 방정식(1)을 포함하여 여러가지 방정식 변형들을 추정하고 통계적 적합성을 분석하고 있다.

국내재의 대체탄력성을 도출하고자 한다²⁾.

수입재와 국내재에 대한 수요함수는 재화소비자들의 效用極大化假說로부터 도출되며 소비자들의 효용함수는 통상적인 성격을 만족하며 다음과 같이 分離 가능한 것으로 가정한다.

$$U = U(Q_1, Q_2, \dots, Q_n), Q_i = u^i(Q_i^m, Q_i^f), \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

여기서 Q_i 는 下位效用函數로서 통상적인 효용함수의 성격을 모두 가지고 있다고 가정한다. 계산가능한 일반균형모형에서는 일반적으로 함수 $u^i(\cdot, \cdot)$ 가 불변대체탄력성(CES)함수인 것으로 가정하고 있다. 효용함수가 분리가 가능한 경우 효용극대화결과로 나타나는 통상적인 수요함수는 다음과 같다.

$$I = I(P, I) \quad (2)$$

$$Q_i^m = Q_i^m(P_i^m, P_i^f, I(P, I)) \quad (3)$$

$$Q_i^f = Q_i^f(P_i^m, P_i^f, I(P, I)) \quad (4)$$

$$P = (P_1^m, P_1^f, P_2^m, P_2^f, \dots, P_n^m, P_n^f)$$

$$I = i\text{그룹재화에 대한 효용극대화지출}, \quad I = \text{소득}$$

國內財를 생산하는 企業은 結合生産(joint production)을 하지 않는다는 가정하에서 다음의 이윤극대화문제의 解를 공급량으로 결정한다고 가정한다.

$$\text{MAX} [P_i^f Q_i^f - C(W, R, Q_i^f)],$$

$$C(W, R, Q_i^f) = \text{국내재 } i \text{의 비용함수}, \quad W = \text{임금}, \quad R = \text{지대}$$

2) 본 연구를 Shiells 外(1986)식의 추정방법을 이용하고 있으나 Shiells 外와는 달리 국내소비가 일년 이내에 조정을 완료한다고 가정하고 Shiells 外는 상품분류에서 표준산업분류(SIC)를 기준으로 표준산업분류에 표준무역분류를 연계시키는 방법을 사용하는 반면에 본 논문에서는 일반적인 CGE모형에서 사용하고 있는 투입·산출분류를 기준으로 투입·산출분류에 표준산업분류와 표준무역분류를 연계시키는 방법을 사용하고 있다.

따라서 이윤극대화 생산량은 다음과 같이 국내재가격과 생산요소가격들의 함수가 된다.

$$Q^i = Q^i(P_i^d, W, R) \quad (5)$$

수입재의 공급은 마찬가지로 수입재의 국내가격과 해외가격, 외국의 생산요소가격 및 환율의 함수인 것으로 가정한다.

$$Q^m = Q^m(P_i^m, P_i^d, W, R', ER) \quad (6)$$

W = 외국의 임금, R' = 외국의 지대, ER = 환율.

균형이 존재한다면 연립방정식체계 (2)~(6)로부터 내생변수들의 균형값을 계산할 수 있다. 연립방정식을 추정하기 위하여는 각 방정식들의 함수형태가 결정되어야 하는데 본 논문에서는 로그線型(log-linear)와 함수형태를 갖는 것으로 가정한다.³⁾ 이러한 가정으로 연립방정식체계 (2)~(6)은 다음과 같은 추정식들로 구체화될 수 있다.

$$\log I^i = A_{0i} + \sum_{k=1}^n A_{ki} \log P_k^d + \sum_{k=1}^n A_{(n+k)i} \log P_k^m + A_{2n+1} \log I + \varepsilon^{i1} \quad (7)$$

$$\log Q_i^m = B_{0i} + B_{1i} \log P_i^m + B_{2i} \log P_i^d + B_{3i} \log I^i + \varepsilon^{i2} \quad (8)$$

$$\log Q_i^d = C_{0i} + C_{1i} \log P_i^m + C_{2i} \log P_i^d + C_{3i} \log I^i + \varepsilon^{i3} \quad (9)$$

$$\log Q_i^d = D_{0i} + D_{1i} \log P_i^d + D_{2i} \log W + D_{3i} \log R + \varepsilon^{i4} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \log Q_i^m = & E_{0i} + E_{1i} \log P_i^m + E_{2i} \log P_i^d + E_{3i} \log W + E_{4i} \log R' \\ & + E_{5i} \log ER + \varepsilon^{i4} \end{aligned} \quad (11)^{4)}$$

3) 함수형태를 로그선형으로 하는 경우 추정된 계수값이 탄력성을 나타내며 Khan 外(1977)와 Boylan 外(1980)의 연구에 의하면 로그선형이 수입수요함수의 추정에 적합한 함수형태인 것으로 보고 있다.

4) 환율은 자료기간 중 미국을 위시한 7개국의 수입액 비중을 가중치로 이용한 失效換率을 사용하였다.

위의 연립방정식체계에서 内生變數들은 各 商品群에 대한 지출(I), 국내재 가격(P_i^d), 수입재의 국내가격(P_i^m), 국내재수량(Q_i^d), 수입재수량(Q_i^m)이고 外生變數들은 總所得(I), 換率(ER), 국내 및 외국의 임금과 지대(W, R, W', R')이다. 따라서 각 상품그룹별 5개의 방정식들은 過度識別(over identification)됨을 쉽게 보일 수 있다. 그러나 앞서도 언급한 바와 같이 본 논문의 관심사가 수입수요의 가격탄력성과 수입재와 국내재의 대체탄력성이고 추정 방정식(8)로부터 이 두가지 추정치를 계산할 수 있기 때문에 그 이외의 방정식들은 본 논문에서 추정되지 않는다. 뿐만 아니라 1978년에서 1992년까지의 시계열자료를 사용하는 본 논문에서 방정식(7)의 내생변수의 수가 표본의 크기를 능가하므로 추정이 불가능하며 국내재수요를 나타내는 방정식(9)는 방정식(8)과 독립적이지 않기 때문에 추정계수의 共分散行列式이 零이 된다.

방정식(8)로부터 수입수요의 自己 및 交叉價格彈力性과 所得彈力性은 직접적으로 얻을 수 있으나 수입재와 국내재의 대체탄력성은 교차가격탄력성과 소득탄력성으로부터 간접적으로 계산하여야 한다. 수입재와 국내재의 대체탄력성을 하위효용함수의 무차별곡선 상에서 兩 재화의 價格比率變化에 따르는 兩財貨의 消費比率變化로 정의한다면 Hicks수요(Hicksian demand)와 마셜수요(Marshallian demand)를 연결하는 Slutsky 방정식을 이용하여 수입수요의 교차가격탄력도, 소득탄력도 및 국내재소비가 소득에서 차지하는 비율로부터 다음과 같이 대체탄력성을 구할 수 있다.⁵⁾ H_i^d 와 H_i^m 를 각각 국내재와 수입재의 Hicks수요라고 정의했을 때 이는 국내재 및 수입재가격과 효용수준의 함수가 되며 가격에 대하여 零次 同次函數가 된다.

$$H_i^d = H_i^d(P_i^d, P_i^m, Q) = H_i^d\left(\frac{P_i^d}{P_i^m}, 1, Q\right) \quad (12)$$

$$H_i^m = H_i^m(P_i^d, P_i^m, Q) = H_i^m\left(\frac{P_i^d}{P_i^m}, 1, Q\right) \quad (13)$$

5) Allen(1938, pp. 509-513)은 효용극대화의 일차조건을 미분하여 복잡한 계산을 통하여 두 재화의 대체탄력성을 계산하고 있으나 본 논문에서와 같이 Hicks수요와 마셜수요의 상대성을 이용하면 훨씬 간단하게 대체탄력성을 도출할 수 있다.

下位效用水準이 고정된 상태에서의 양재화의 대체탄력성은 다음과 같이 정의된다.

$$\sigma_i = \partial \log \left(\frac{H_i^m}{H_i^d} \right) / \partial \log \left(\frac{P_i^d}{P_i^m} \right)$$

$(P_i^d / P_i^m) \equiv P_i$ 로 정의하여 대체탄력도를 계산하면

$$\sigma_i = \left(\frac{P_i^d H_i^d}{P_i^m H_i^m} \right) \left[\frac{1}{H_i^d} \frac{\partial H_i^m}{\partial P_i} - \frac{1}{H_i^d} \frac{H_i^m}{H_i^d} \frac{\partial H_i^d}{\partial P_i} \right],$$

$$\frac{\partial H_i^k}{\partial P_i} = P_i^m \frac{\partial H_i^k}{\partial P_i^m} \quad 6), \quad k = m, d \text{를 위 식에 대입하면,}$$

$$\text{Slutsky 방정식, } \frac{\partial H_i^k}{\partial P_i} = \frac{\partial Q_i^k}{\partial P_i} + \frac{\partial Q_i^k}{\partial I} \cdot \frac{P_i}{I}, \quad Q_i^k, \quad k = d, m \text{으로부터}$$

$$\equiv \frac{P_i}{H_i^m} \left[\frac{\partial Q_i^m}{\partial P_i} + \frac{\partial Q_i^m}{\partial I} \cdot \frac{P_i}{I} \cdot Q_i^d - \frac{Q_i^m}{Q_i^d} \left(\frac{\partial Q_i^d}{\partial P_i} + \frac{\partial Q_i^d}{\partial I} \cdot \frac{P_i}{I} \cdot Q_i^d \right) \right].$$

豫算制約恒等式인 $P_i^d Q_i^d + P_i^m Q_i^m \equiv I$ 로부터 양변을 P_i^d 와 I 로 각각 미분하여 구한 $\frac{\partial Q_i^d}{\partial P_i} = -\frac{Q_i^d}{P_i^d} - \frac{P_i^m}{P_i^d} \frac{\partial Q_i^m}{\partial P_i}$ 와 $\frac{\partial Q_i^d}{\partial I} = \frac{1}{P_i^d} - \frac{P_i^m}{P_i^d} \frac{\partial Q_i^m}{\partial I}$ 을 위의 식에 대입하여 정리하면 최종적으로 수입재와 국내재의 대체탄력성(σ_i)과 수입수요의 교차가격탄력성(B_{21}), 소득탄력성(B_{31}), 국내재에 대한 지출이 소득에서 차지하는 비율(s_i)의 관계를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\sigma_i \equiv \left(\frac{\partial Q_i^m}{\partial P_i} \frac{P_i^d}{Q_i^d} / \frac{P_i^d Q_i^d}{I} \right) + \frac{\partial Q_i^m}{\partial I} \frac{I}{Q_i^m} = \frac{B_{21}}{s_i} + B_{31}. \quad (14)$$

따라서 방정식(8)를 통하여 추정한 수입수요의 교차가격탄력성과 소득탄력성의 추정치들을 (14)에 대입함으로써 수입재와 국내재의 대체탄력성을 계산할 수 있다.

6) $\frac{\partial H_i^k}{\partial P_i} = \frac{\partial H_i^k}{\partial P_i} \frac{\partial P_i}{\partial P_i^m} = \frac{\partial H_i^k}{\partial P_i^m} \frac{1}{P_i^m} \Rightarrow \frac{\partial H_i^k}{\partial P_i} = P_i^m \frac{\partial H_i^k}{\partial P_i^m}$.

Ⅲ. 資 料

産業別 輸出 및 輸入은 貿易協會가 매년 발행하는 『貿易統計(The Trend of Foreign Trade)』에 나타난 수출입의 投入-產出分類(input-output classification)를 한국은행이 발행하는 산업연관표 및 연장표를 참조, 재분류하여 22개 부문으로 나누었다. 국내생산물의 경우 농산물, 임산물, 수산물은 농수산부가 발행하는 『농림수산통계연보』로부터 계산하였으며 광업 및 제조업의 경우는 통계청이 발행하는 『광공업통계조사보고서』로부터 계산하였다. 『무역통계』에는 1980년에서 1992년까지의 시계열자료 밖에 없기 때문에 1978년의 경우는 한국은행이 발표한 산업연관자료를 이용하였고 1979년은 투입-산출분류에 따라 『농림수산통계연보』와 『광공업통계조사보고서』를 이용하여 직접 계산하였다.

『무역통계』의 시계열자료가 입각한 수출입의 투입-산출분류는 무역협회가 한국통일상품분류(Harmonized System)를 한국은행의 산업연관분류에 따라 다시 통합한 분류이며 『광공업통계조사보고서』는 표준산업분류(SIC)이다. 따라서 본 논문에서와 같이 재화를 Armington(1969) 가정에 따라서 수입품, 수출품, 국내재로 구분하는 경우 상품분류들을 연계해야 하는 어려움이 존재한다. 상이한 상품분류들을 얼마나 정확하고 일관되게 연계시켰는가가 추정결과에 분명히 큰 영향을 주지만 통일된 연계방법이 아직 존재하지 않기 때문에 저자 나름의 연계방법을 사용하였다(부록 참조). 국내 및 수출입물가에 관한 자료는 1990년을 기준년도로 하여 한국은행이 발행한 『물가총람』을 참조하였고 各 産業의 輸入數量 Q_i^* 은 그 부문의 수입액을 수입물가지수로 나눈 값으로 정의하고 國內財數量은 各 産業의 산출액에서 수출액을 뺀 금액을 물가지수로 나눈 값으로 정의하였다. 總所得은 國民總生産에서 純輸出을 뺀 값으로 정의하였다. 외국과 관련된 자료는 IMF가 발행하는 *International Financial Statistics*와 UN의 *National Accounts Statistics*를 이용하였다. 외국의 물가수준은 외국의 GNP 디플레이터를 사용하였고 實效換率(effective exchange rate)과 외국의 임금 및 지대는 한국이 재화를 수입하는 국가들 중 資料期間(1978년-1992년)에서 輸入額이 상대적으로 크다고 생각되는 7개 국가(미국, 일본, 영국, 호주, 독일, 홍콩, 대만)들의 輸入額比率을 이용하여 加重平均한 값을 사용하였다.

IV. 推定節次 및 結果

産業別 輸入需要의 價格彈力性과 輸入財와 國內財 사이의 代替彈力性을 추정하는 경우에 수반되는 문제점들 중 하나는 자료의 정확성과 自由度가 부족하다는 점이다. 위에서도 언급한 바와 같이 수출입분류, 표준산업분류, 투입-산출분류가 서로 다르기 때문에 이를 일관되게 연계시키지 못한다면 신빙성있는 결과를 기대할 수 없다. 또한 일반적으로 시계열자료가 15~20년 밖에 되지 않기 때문에 자유도가 부족하여 이론적으로 포함되어야 할 변수를 고려하지 못하거나 연립방정식체계 내의 일부 방정식들을 추정하지 못하게 될 수도 있다. 이러한 자유도의 부족은 한편으로 추정모형 자체가 갖고 있는 內在的 성격으로 생각할 수 있다. 수입수요함수는 經濟의 선호체계 혹은 효용함수로부터 도출되는 바 시간에 걸쳐 새로운 상품이 개발되고 기존상품의 내용이 달라지는 長期에서 효용함수가 고정되어 있다고 믿기는 어렵기 때문에 수입수요함수의 추정에 있어서 자유도의 부족은 피할 수 없는 문제로 생각할 수도 있다. 또 하나의 문제는 추정되는 산업의 적절한 총합화(aggregation) 수준을 결정하는 것이다. 물론 상품의 분류수준은 분석의 목적과 통계자료의 획득가능 여부에 의하여 결정될 것이나 지나치게 크게 분류하는 경우, 즉 산업의 수가 적을 경우 해당 산업분류에 속한 재화들의 속성이 서로 달라 그들의 수입수요의 가격탄력성이나 국내재와 수입재의 대체탄력성을 해석하는데 어려움이 있을 수 있다.

수입수요함수를 추정할 때 나타나는 계량경제학적 문제들은 주로 自己相關, 調整時差, 産業間 誤差의 相關性과 관련된 것이다. 본 논문에서는 모든 조정이 一年以內에 이루어 지고 산업간 오차의 상관성이 없다고 가정하고 있다. 그러나 단순회귀분석모형의 경우 4개 산업을 제외한 나머지 산업들에서 자기상관이 있는 것으로 나타나고 연립방정식모형의 경우 半數 이상의 산업에서 자기상관이 존재하는 것으로 파악되므로 두 경우 모두 全産業에 대하여 一次의 자기상관을 가정하여 자기상관을 교정한 추정결과를 보고한다.

방정식(1)을 추정한 결과가 <표 1>에 표시된다. 방정식(1)의 추정에 있어서 4개 산업(식음료및 연초, 섬유류, 1차철강제품, 일반기계)을 제외하고는 Durbin-Watson통계치가 유의적인 것으로 나타나 22개 全部門에 대하여 자기상관을 교정하였다. 총 22산업 가운데 7개 부문의 대체탄력도(F_{ii})가 負의 값으로 추정되었으며 농산물을 포함한 10개 산업에서 5%의 수준에서 통계적 유의성

〈표 1〉 방정식(1)의 추정결과

산 업	F _{in}	F _{in}	R ²
01. 농산물	-2.161 (0.041)	* 0.389 (0.157)	0.558
02. 임산물	0.248 (0.201)	-0.434 (0.434)	0.672
03. 수산물	-2.322 (0.607)	**2.189 (1.467)	0.636
04. 석탄	-0.034 (0.097)	* 1.031 (0.468)	0.663
05. 금속광석	2.732 (0.287)	* 1.350 (0.685)	0.900
06. 비금속광물	2.400 (0.044)	*-0.148 (0.068)	0.303
07. 식음료 및 연초	-2.102 (0.082)	* 0.590 (0.310)	0.244
08. 섬유류	-1.800 (0.282)	3.908 (3.450)	0.255
09. 제혁 및 혁제품	-0.200 (0.318)	0.629 (0.982)	0.489
10. 제재 및 목제품	127.043 (5362.4)	* 2.110 (0.808)	0.824
11. 펄프 및 지류	-1.368 (0.057)	**0.403 (0.243)	0.571
12. 화합물 및 화학제품	-0.744 (0.032)	*-0.562 (0.277)	0.461
13. 석유제품	-1.102 (0.344)	-1.096 (0.855)	0.590
14. 고무제품	-2.075 (0.821)	-1.964 (3.009)	0.340
15. 1차철강제품	-1.150 (0.066)	0.484 (0.384)	0.118
16. 비철금속 및 동1차제품	-0.416 (0.089)	0.238 (0.500)	0.512
17. 금속제품	-1.439 (0.471)	0.396 (1.861)	0.435
18. 일반기계	-0.113 (0.161)	* 3.194 (0.820)	0.580
19. 전기기계	-28.713 (1370.5)	-0.769 (0.961)	0.764
20. 전자 및 통신기계	-0.106 (0.073)	* 1.266 (0.382)	0.733
21. 정밀기계	0.304 (0.064)	*1.287 (0.155)	0.905
22. 수송기계	-1.247 (1.448)	-0.687 (4.132)	0.563

팔호안 표준오차이며 *는 5%수준에서 유의적임을 **는 10%수준에서 유의적임을 나타냄.

이 있는 것으로 나타났다. 수입재와 국내재의 대체탄력성이 갖는 값의 범위는 고무제품의 -1.964에서 섬유류의 3.908까지로 되어 있고 R^2 의 값은 전반적으로 낮은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 앞서 언급한 바와 같이 다른상품 그룹들과의 관계를 감안하지 않았고 공급측면을 고려하지 않아 聯立偏倚가 존재하며 또한 지나친 단순화가정으로 방정식이 현실을 반영하지 못함을 나타낸다고 할 수 있다.

연립방정식체계 (7)~(11)에서 수입수요함수를 나타내는 방정식(8)의 추정을 위한 구체적인 절차는 一次的으로 外國의 賃金과 利率, 한국의 임금과 이자율, 한국의 총소득, 세계의 GDP 디플레이터, 實效換率을 道具變數로 이용하여 수입수량(Q^m), 국내재가격(P^i), 수입재의 국내가격(P^m), 지출(I)의 예측치들(fitted values)을 구한 다음 이 예측치들을 관찰치 대신 사용하여 通常最小自乘回歸分析을 하는 二段階最小自乘回歸分析을 통하여 자기 및 교차 가격탄력성과 소득탄력성의 추정치를 구한다. 계수들의 추정치는 一致推定值(consistent estimates)이나 자기상관이 존재하기 때문에 추정된 점근표준오차(asymptotic standard errors)는 일치추정치로 되지 못한다. 이를 해결하는 방법은 일단 위와 같은 방법으로 얻은 계수들의 일치추정치를 이용하여 통상적인 방법에 의한 自己相關係數의 일치추정치를 계산하고 이를 이용하여 관찰치들을 Cochrane-Orcutt 방법에 의한 변수전환을 하여 이렇게 전환된 변수를 위의 도구변수들을 이용하여 다시 二段階최소자승회귀분석을 함으로써 통계적 추론이 가능한 추정치들을 얻을 수 있다. 이렇게 두번 이단계최소자승회귀분석을 하는 추정절차를 통하여 통계적 추론이 가능한 계수들의 추정치를 얻을 수 있으나 문제는 표본의 크기가 너무 작다는 것이다. 일치추정치는 표본의 크기가 어느 정도 커야 의미가 있기 때문에 복잡한 방법보다는 통상최소자승회귀분석을 사용하는 것이 바람직한 것으로 생각될 수도 있다. 그러나 Stone (1979)의 Monte Carlo 연구에 의하면 통상최소자승법에 의한 추정은 二段階最小自乘法에 비하여 偏倚는 크고 分散은 작은 추정치를 낳지만 產業別 輸入需要函數를 추정하는 경우 偏倚의 크기가 우려될 정도로 상당히 크다는 점을 지적하고 있다.

위와 같은 절차로 추정한 결과는 <표 2>에 요약되고 있다. B_0 는 상수항, B_1 은 輸入需要의 自己價格彈力性, B_2 는 수입수요의 交叉價格彈力性, B_3 는 所得彈力性, s 는 國內財消費가 商品群에 지출된 소득에서 차지하는 비율, σ 는 국내재와

〈표 2〉 방정식(8)의 추정결과

산 업	B _{0i}	B _{1i}	B _{2i}	B _{3i}	s _i	σ _i	R ²
01. 농산물	3.204 (1.660)	*-0.670 (0.142)	0.292 (1.229)	0.514 (0.140)	0.887	0.843	0.953
02. 임산물	-0.429 (1.450)	*-0.657 (0.204)	0.286 (0.325)	0.859 (0.349)	0.409	1.558	0.775
03. 수산물	41.557 (11.579)	1.360 (1.136)	*4.943 (1.205)	-4.137 (1.038)	0.923	1.217	0.896
04. 석탄	-1.358 (3.533)	-0.502 (0.455)	0.875 (0.711)	0.600 (0.371)	0.550	2.191	0.962
05. 금속광석	-1.862 (0.173)	*-1.014 (0.032)	0.022 (0.062)	1.099 (0.024)	0.123	1.274	0.999
06. 비금속광물	-0.024 (0.167)	*-0.927 (0.006)	-0.061 (0.007)	0.992 (0.012)	0.062	0.003	0.999
07. 식음료 및 연초	-8.295 (2.928)	-0.031 (0.371)	-1.206 (0.689)	1.335 (0.216)	0.884	-0.029	0.929
08. 섬유류	-20.884 (2.998)	1.511 (1.220)	*3.605 (1.518)	0.241 (0.389)	0.860	4.433	0.966
09. 제혁 및 혁제품	3.583 (1.000)	-0.233 (0.351)	-0.258 (1.290)	0.389 (0.275)	0.578	-0.057	0.469
10. 제재 및 목제품	-31.457 (12.148)	*-4.656 (2.619)	4.870 (3.421)	3.165 (1.293)	0.915	8.489	0.685
11. 펄프 및 지류	-0.039 (0.400)	-0.340 (0.201)	-0.799 (0.200)	0.939 (0.069)	0.807	-0.052	0.992
12. 화합물 및 화학제품	0.325 (0.477)	0.142 (0.205)	-1.446 (0.208)	0.998 (0.037)	0.674	-1.149	0.994
13. 석유제품	-6.808 (2.736)	*-0.862 (0.477)	-1.200 (0.325)	1.606 (0.139)	0.853	0.199	0.964
14. 고무제품	-25.356 (15.210)	2.903 (3.466)	3.732 (2.276)	0.649 (0.346)	0.911	4.746	0.448
15. 1차철강제품	-2.363 (2.725)	-0.445 (1.088)	-0.159 (0.912)	0.948 (0.328)	0.765	0.740	0.909
16. 비철금속 및 동1차제품	-0.662 (0.825)	-0.753 (0.502)	-0.609 (0.591)	1.130 (0.101)	0.603	0.120	0.982
17. 금속제품	-2.619 (1.756)	*-0.645 (0.308)	2.412 (0.895)	0.215 (0.123)	0.787	3.280	0.924
18. 일반기계	0.162 (2.759)	*-1.473 (0.512)	1.073 (1.126)	0.773 (0.078)	0.468	3.066	0.949
19. 전기기계	9.852 (0.719)	0.580 (0.112)	-2.019 (0.230)	0.630 (0.022)	0.503	-3.387	0.994
20. 전자 및 통신기계	-2.806 (3.925)	*-0.908 (0.259)	0.515 (0.832)	0.965 (0.085)	0.527	1.942	0.985
21. 정밀기계	-3.127 (1.200)	*-1.279 (0.186)	0.864 (0.348)	0.990 (0.087)	0.410	3.100	0.988
22. 수송기계	-1.388 (5.943)	-2.163 (1.994)	3.708 (2.829)	0.267 (0.207)	0.661	6.451	0.590

괄호안은 표준오차를 나타내며 *표시가 된 것은 정상적인 부호를 가지며 5%수준에서 유의적임을 나타냄.

수입재의 대체탄력성을 나타내며 이는 대체탄력성을 구하기 위한 공식(14)에 의하여 계산되었다.⁷⁾ 수입수요의 自己價格彈力性의 경우 5개 산업(수산물, 섬유류, 화학제품, 고무제품, 전기기계)를 제외하고는 정상적인 陰符號로 추정되었고 10개 산업에서 5%수준에서 유의적인 것으로 평가되었다. 수입수요의 교차가격탄력성은 13개 산업이 정상적인 陽符號로 추정되었으며 소득탄력성은 수산물만을 제외한 21개 산업이 정상적인 陽符號로 추정되었다. 식(14)를 이용한 수입재와 국내재의 대체탄력성은 5개 산업(식음료 및 연초, 제혁 및 혁제품, 펄프 및 지류, 화학제품, 전기기계)를 제외한 17개 부문이 陽符號로 추정계산되었다. 수입재와 국내재의 대체탄력성이 陰의 부호를 갖는 경우를 Allen (1938)은 兩 재화가 서로 補完關係에 있다고 정의하고 있다. 대체탄력성이 陰을 가질 수 있는 이유 중 하나는 산업의 분류과정에서 보완관계에 있는 수입재와 국내재가 같은 상품그룹에 속하고 이들이 그 상품그룹에서 차지하는 비중이 크다면 대체탄력성은 음의 값을 가질 수 있다는 것이다. 대체탄력성의 값은 전기기계의 -3.387에서 제재 및 목제품의 8.489까지의 범위를 갖는 것으로 나타났다. 방정식(1)에 의하여 추정된 수입재와 국내재의 대체탄력성(<표 1>의 F_{ii})를 방정식(8)에 의하여 추정된 대체탄력성(σ_i)과 비교하면 산업별로 상당한 차이가 존재하는 것을 발견할 수 있다. 방정식(8)를 이용한 대체탄력성 추정치가 방정식(1)를 이용한 경우와 비교하여 13개 산업에서 크게 추정되었고 수송기계를 포함한 8개 산업에서 두 모형의 추정치가 반대의 부호를 갖는 것으로 나타났다. 제재 및 목제품을 제외하고는 두 모형에서의 추정치가 동일한 符號를 갖는 산업은 兩 推定値가 비교적 近似한 값을 갖는 것으로 평가된다.

수입재와 국내재의 대체탄력성의 경우, 一次商品群의 대체탄력성이 평균적으로 제조업의 그것보다 작은 것으로 평가된다. 일반적으로 농수산물을 포함한 일차상품들은 제조업보다는 상대적으로 대체탄력성이 높을 것이라는 사전적인 예상과는 일치하지 않는 결과라고 할 수 있다. 이러한 추정결과를 낳을 수 있는 여러가지 요인들을 생각할 수 있다. 산업을 분류하여 총합화하는 과정에서 성격이 전혀 다른 상품들이 동일산업에 속할 수 있으며 또한 사전적인 예상과는 달리 우리나라에 輸入되는 一次商品들이 국내에서 생산되는 일차상품들과 質的으로 상이하여 실제로 대체탄력성이 낮을 수도 있다. 뿐만 아니라 시

7) 수송기계의 경우는 1985년도의 관찰치와 殘差가 周圍년도들과 비교하여 지나치게 높아 1985년도에 해당하는 가변수(dummy variable)를 추가하여 추정하였다.

계열자료수의 부족으로 이러한 문제가 발생할 수 있으며 충분한 自由度가 확보되는 경우 분석결과가 달리 나올 가능성도 배제할 수 없으며 사용된 상품분류들 사이의 연계과정에서의 부정확성에 기인할 수도 있다. 이는 분석의 목적이나 자료획득상의 문제로 산업분류를 세분화시킬 수 없는 한 피할 수 없는 문제라고 생각되지만 이러한 문제들의 존재는 분석결과의 유용성을 제약한다는 점은 분명하다⁸⁾. 이러한 문제는 투입·산출상품분류에 관한 보다 많은 시계열자료를 확보하고 다른 상품분류방법들과의 보다 일관되고 합리적인 연계방법을 찾아냄으로써 어느 정도 해소될 것으로 기대되나 완전히 제거할 수는 없을 것으로 생각된다.

V. 要約 및 決言

본 논문에서는 15년간의 시계열자료를 가지고 먼저 기존의 연구에서 보편적으로 사용된 간단한 方程式模型을 사용하여 輸入財와 國內財의 대체탄력성을 직접적으로 추정하였고 다음으로 聯立方程式模型을 이용하여 輸入需要函數를 추정하고 이로부터 간접적으로 수입재와 국내재의 대체탄력성을 추정하여 간단한 모형으로 추정된 추정치와 비교하였다. 예상대로 두 추정치는 부호와 값에서 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 차이는 자료연계의 부정확성이나 자유도의 부족 혹은 聯立偏倚의 존재 등으로 설명될 수 있으나 경제환경변화에 따르는 산업별 수출입이나 고용에 대한 효과가 가질 수 있는 범위를 파악하는데 도움을 줄 수 있다는 점에서 의미가 있다고 할 수 있다. 본 논문에서 추정한 수입수요함수와 수입재와 국내재의 대체탄력성은 여타의 비교정태분석에서도 기초자료로 사용될 수 있고 특히 최근에 많이 사용되고 있는 계산 가능한 일반균형모형의 政策模擬分析에서는 필수적인 자료이다. 그러나 표본의 크기가 작고 조정시차나 산업간 오차의 상관관계를 고려하지 않았다는 점에서 본 논문에서 추정된 산업별 대체탄력성의 點推定値는 불완전하다고 할 수 있으며 따라서 계산가능한 일반균형모형에서 사용할 때는 추정된 점추정치들 중심으로 일정범위내의 수치들을 사용하여 모형의 안정성을 유지하는 수치를 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

8) Lächler(1985)의 독일경제를 대상으로 하는 연구에서도 일차상품군의 대체탄력성이 제조업에 비하여 평균적으로 적게 보고되고 있다.

參 考 文 獻

1. 이환호 · 김규환, “우리나라 수출입함수의 추정: 환율변동의 leads 및 lags 효과를 중심으로,” 『금융경제연구』, 91-1, 한국은행 금융경제연구소, 1991.
2. 유정호, “상품군별 수출입함수의 추정,” 『한국개발연구』, 제6권 제 3호, 1984.
3. 유후규, “우리나라 품목별 수출입행태와 수출입구조변화,” 『조사월보』, 4월호, 한국은행 조사부, 1992.
4. Allen, R. G. D., *Mathematical Analysis for Economists*, New York, St. Martin's Press, 1938.
5. Armington, P., “A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production,” *IMF Staff Papers* 16, 1969, pp. 159-176.
6. Boylan, T. A., M. P. Cuddy and I. O'Muircheartaigh, “The Functional Form of the Aggregate Import Demand Equation: A Comparison of Three European Economies”, *Journal of International Economics*, Vol. 10, 1980, pp. 561-566.
7. Deardorff, A. V. and R. M. Stern, *The Michigan Model of World Production and Trade: Theory and Applications*, Cambridge, MIT Press, 1986.
8. Dervis, K., B. Parmenter, J. Sutton and D. Vincent, *ORANI: a Multisectoral Model of the Australian Economy*, Amsterdam, North-Holland, 1982.
9. Khan, M. and K. Z. Ross, “The Functional Form of the Aggregate Import Demand Equations” *Journal of International Economics*, Vol. 7, 1977, pp. 149-160.
10. Lächler, U., “The Elasticity of Substitution Between Imported and Domestically Produced Goods in Germany”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1985, Vol. 121, pp. 74-96.
11. Richardson, J. D., “Beyond(but back to) the Elasticity of Substitution in International Trade”, *European Economic Review*, Vol. 4, 1973, pp. 381-391.

12. Shiells, C. R., R. M. Stern and A. V. Deardorff, "Estimates of the Elasticities of Substitution between Imports and Home Goods for the United States", *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 122, 1986, pp. 497-519.
13. Stern, R. M., J. Francis and B. Schumacher, *Price Elasticities in International Trade*, London, MacMillan Press, 1976.
14. Stone, J. A., "Price Elasticities of Demand for Imports and Exports: Industry Estimates for the U. S., the EEC and Japan", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 61, 1979, pp. 306-312.
15. Walley, J., *Trade Liberalization among Major World Trading Areas*, Cambridge, MIT Press, 1985.

附 錄

상품분류간 연계표

투입-산출분류명	표준무역분류	표준산업분류	
		1991년이후	1991년이전
농산물	11	—	—
임산물	12	—	—
수산물	13	—	—
석탄	21	10	21
금속광석	22	13	23
비금속광석	23	14	29
식료품	311	151,152 153,154	311,312
음료품	312	155	313
연초	313	16	314
섬유류	321	17,181	321,322
제혁 및 혁제품	322	191,19201 18126	323,32226 324
제재 및 목제품	33	20	33
펄프 및 지류	341	21	341
화학물 및 화학제품	351	24	351,352
석유제품	352	232	353
고무제품	353	251	355
제1차철강제품	371	271	371
비철금속 및 동 1차제품	372	272	372
금속제품	381	28	381
일반기계	382	29	382
전기기계	383	31	3831,3833
전자 및 통신기계	384	32	3832
정밀기기	385	33	385
수송기계	386	34,35	384