

原資材 海外調達, 最適 헤지 및 輸出價格의 決定: 2期間 先物換市場模型

郭 魯 成*

논문 초록:

본 논문은 현대무역의 특징적인 두 가지 사실, 즉 부품 및 원자재 해외조달(outsourcing) 증가와 선물환시장의 활성화에 주목하여 이들의 생산과 판매의 시차모형을 정립하였다. 이를 통하여 수출기업이 수출 및 원자재수입 계약통화에 대한 환율변동위험에 직면하여 선물환시장을 이용하여 헤징할 경우 가능한 여러 경우에 대한 최적헤지량과 수출가격을 도출하였다. 분석결과 분리정리는 특수한 조건하에서만 성립될 수 있음을 보여 주었으며, 시장별 가격차별(pricing-to-markets: PTM)은 일반화된 사실일 수 있음을 밝혀 내었다. 이는 1980년대 후반 이후 논의되어 온 환율변동에 대한 무역수지의 느린 반응(inertia)에 대한 하나의 해명을 제공하였다는 점에서 본 논문이 기여하는 바가 있다.

핵심주제어: 해외조달, 선물환시장, 시장별 가격차별
경제학문헌목록 주제분류: F1

I. 序 論

경제활동의 국제화 진전에 따라 한국 기업의 생산, 원자재의 조달 및 판매에 있어 전세계를 대상지역으로 효율을 극대화하려는 노력을 기울이고 있다. 이러한 기업의 생산에 있어 특징적인 사실은 주요 부품 및 생산 원자재의 해외조달 비중이 상당하다는 것이다. 이와 함께 대부분의 경우 기업이 어떤 형태로든 환

* 동국대학교 경제통상학부 교수

** 본 논문은 1997년도 동국대학교 논문게재 연구비지원에 의하여 이루어졌음. 유익한 논평을 해 주신 익명의 두 분 심사위원께 감사드린다.

율변동위험에 대한 헤지를 하고 있다는 사실이다.¹⁾ 본 연구는 국제무역에 있어 특징적인 상기한 두 가지 사실에 주목하여 이들을 모형화하였으며, 모형으로부터 불확실한 환율변동에 직면한 기업의 선물환시장에서의 최적헤지액과 수출가격을 도출하였다. 이를 통하여 국내시장과 해외시장에서 상대적으로 어떻게 가격을 설정하게 되는가를 분석하였다.

환율변동이 시장별 상대적 가격차별화에 미치는 영향에 관한 연구는 1980년대 후반 달러의 일본 엔화에 대한 평가절하에도 불구하고 미국의 대일본 무역수지적자가 지속되는 사실을 규명하기 위하여 본격적으로 연구가 시작되었는데 이는 완전경쟁시장을 가정한 기존의 모형으로는 설명하기가 어려운 현상이었다. 확실성하에서 시장이 완전경쟁이 아닌 경우 이윤율(profit margins)은 각 시장별 수요의 가격탄력성에 의존하며 상품가격과 환율의 함수로서 가격탄력성은 이윤율과 역의 상관관계를 보이게 된다. 그 후의 연구방향은 다음과 같은 세 가지로 요약해 볼 수 있다.

첫째, 공급측면의 모형으로 독점적 경쟁 또는 과점시장에서 상품 간의 불완전 대체성이 있는 경우 시장별 가격차별이 존재할 수 있다는 것이다(예를 들어, Krugman, 1985; Dornbusch, 1987; Baldwin, 1988).²⁾ 둘째, 수요측면의 분석인데, 당기이윤의 극대화보다 시장점유율의 증대 또는 유지에 주력하는 기업의 경우 환율변동에 대한 기대가 중요하며, 그 기대에 따라 금기의 가격결정이 이루어진다는 것이다(예를 들어, Froot and Klemperer, 1989; Feenstra, Gagnon and Knetter, 1993; Gagnon and Knetter, 1994; Lee, 1995).³⁾ 셋째, 불확실성하에서 기업의 위험에 대한 선호에 따라 계약통화의 선정과 함께

1) 이는 한국의 대규모 기업집단 종합무역상사들인 S, H기업 실무진과의 면담을 통해 확인한 사실임.

2) Baldwin(1988)은 교두보모형(beachhead model)을 구축하여 일단 시장을 확보한 기업은 큰 규모의 환율충격이 주어지게 될 때 자기이력효과(hysteresis)가 존재하게 되어 결과적으로 시장별 가격차별을 하게 됨을 보여 주었다.

3) Froot and Klemperer(1989)는 복점상황하에서 시장점유율이 제1기의 가격책정에 의하여 결정되는 2기간 시장점유율모형을 구축하여 전환비용(switching cost), 탐색비용(search cost) 및 상표충성도(brand name loyalty) 등 수요의 비탄력적 조정요인의 존재로 기업의 제2기 이윤이 제1기의 가격과 제2기의 환율에 의존함을 보여 주었으며, Lee(1995)는 현지시장에서 시장점유율이 낮은 소국 수출기업을 대국 수출기업과 구분하여 소국 수출기업의 경우 환율변동에 따른 이윤율변동을 시장지배력이 있는 국내시장에 전가함으로써 시장별 가격차별현상이 생길 수 있음을 모형화하고 한국 제조업제품 자료로 실증분석한 바 있다.

가격결정을 고려하는 모형이다(이 유형의 연구로는 Baron(1976)과 Giovannini(1988)이 있다. 이 중 위험에 대한 헤지로서 상품선물시장을 모형에 포함하여 분석한 연구로는 Mckinnon(1967), Holthausen(1979)과 Feder, Just, and Schmitz(1980)을 들 수 있으며, 선물환시장을 도입하여 가격 및 최적헤징을 분석한 모형으로는 Ethier(1973), Benninga, Eldor, and Zilcha(1985)가 있다.⁴⁾

본 연구는 원자재 및 주요 부품을 해외로부터 조달하여 국내에서 생산하며 판매는 국내 및 해외시장에 하는 위험회피적(risk-averse)인 수출기업이 판매와 해외조달시 계약통화가치의 변동에 대한 선물환헤지를 하는 경우를 모형화하여 최적헤지량과 함께 가격결정 행동을 분석하였으며, 이를 통하여 시장별 가격차별 현상이 생길 수 있음을 보여 주었다. 본고의 구성은 다음과 같다. 제 I 절 서론에 이어, 제 II 절에서는 계약통화 선정에 있어서의 몇 가지 정형화된 사실(stylized facts)을 기술한 후, 2기간 해외조달-선물환시장모형을 구축하고 모형의 기본특성을 분석하였다. 제 III 절에서 여러 가능한 경우들에 대한 시장별 최적가격 및 헤지량결정을 보여 주었다. 마지막으로 제 IV 절에서는 결론으로 전 절에서 분석한 결과들의 함의를 분석하고 본 연구의 한계점을 기술하였으며 향후 연구방향을 제시하였다.

II. 모 형

1. 계약통화 선정에 있어서의 몇 가지 정형화된 사실들

무역(수출 및 수입)거래시 선정되는 계약통화에 대하여 다음과 같은 네 가지 특징을 발견할 수 있다. 첫째, 제조업제품에 대한 선진공업국간 무역계약의 약 2/3는 수출국 통화로 표시된다(Grassman의 규칙).⁵⁾ 둘째, 원자재 및 금융자

4) 원유, 곡물 등 표준화가 가능한 상품에 대하여는 상품선물시장(commodity futures markets)을 도입하여 분석하는 것이 의미가 있으나 비표준적인 제조업제품의 경우 선물환시장 모형이 타당함.

5) 이는 Grassman(1973)의 연구결과에 근거하여 붙여진 것임.

산거래의 계약통화는 기축통화⁶⁾로 표시된다. 1980년대에 들어 미국 달러화의 기축통화로서의 사용비중은 감소하였지만 원유, 곡물 및 자본자산거래에 있어 달러화의 사용은 아직도 압도적이다. 셋째, 선진공업국과 개발도상국 간 무역계약은 선진국 통화로 표시된다.⁷⁾ 넷째, 거래당사자 중 일국 물가의 변동이 타방 당사자국의 물가변동보다 심할 경우 무역계약은 물가가 안정적인 국가의 통화로 이루어진다.⁸⁾

이상과 같은 무역계약상 표시통화에 대한 네 가지 정형화된 사실에 근거하여 개발도상국의 수출기업이 선진공업국 시장을 겨냥할 때 수출계약은 선진공업국 통화로, 원자재 수입계약은 기축통화로 하게 됨을 알 수 있다. 여기서 생산과 판매시점간 1기간 시차가 있는 모형을 구축하면 아래와 같다.

2. 생산-판매의 시차모형

수출기업이 t 기의 생산을 위하여 원자재를 $t-1$ 기에 수입하고 t 기 판매가격을 $t-1$ 기 말에 결정한다고 가정하자. 또한 수출기업이 원자재의 수입량을 결정할 때 t 기에 이행되는 선물환의 매입가격 $f_{m,t}$ 은 알려진 수치라 하고 선물환 매입량 Y 는 미래 현물환율에 대한 기대치 $EX(e_{m,t})$ 에 의해 결정된다고 가정한다. 미래 현물환율에 대한 기대는 수출기업이 원자재 수입대금을 지불하기 위한 수입계약통화의 선물환매입량을 결정하는 $t-1$ 기에 이루어진다. 이와 함께 $t-1$ 기 말에 수출대금에 대한 선물환매도가격 $f_{x,t+1}$ 은 주어진 수치라 가정하자. 이 경우 t 기에 생산물에 대한 수요량이 결정되고 선물환매도량 X 는 기대치 $EX(e_{x,t+1})$ 에 의해 결정된다. 여기서 $EX(e_{x,t+1})$ 은 $t+1$ 기에 실현될 수출계약 통화의 미래현물환율 기대치이며, 기대는 $t-1$ 기 말에 형성된다. t 기에 수입원자재에 대한 물품대금을 지급하여야 하며, $t+1$ 기에는 수출대금이 지급되며 $t+1$ 기 이윤이 결정된다. 이러한 상황하에서 수출기업의 $t+1$ 기 이윤은 다음과

6) 여기서 기축통화란 Magee and Rao(1980)의 vehicle currency와 구별되어야 한다. Magee and Rao에 있어서 vehicle currency는 계약당사국 통화 이외의 제3국 통화를 지칭하지만 여기서는 국가 간 거래시 가장 많이 사용되는 표준통화로서 회계단위(unit of account) 및 지불수단(medium of exchange)으로 사용되는 통화를 의미한다. 제1차 세계대전 전의 영국 파운드화, 제2차 세계대전 후 미국 달러화 등이 그것이다.

7) Bilson(1983) 참조.

8) Cornell(1980) 참조.

같이 쓸 수 있다.⁹⁾

$$\begin{aligned} \pi_{t+1} = & e_{t+1} p_t^* q(p_t^*) + (f_{x,t+1} - e_{x,t+1}) X_{t+1} \\ & - [e_{m,t} j M q(p_t^*) + (f_{m,t+1} - e_{m,t}) Y_t] (1 + r_t) \end{aligned} \quad (1)$$

여기서 $e_{x,t+1}$ 는 $t+1$ 기의 환율(수출현지국 통화 1단위에 대한 국내통화가격 표시), p_t^* 는 수출상품의 가격(현지국 통화표시), $q(p_t^*)$ 는 t 기의 수요량, j 는 생산물 1단위당 가변요소비용, M 은 생산물 1단위당 요구되는 요소량, r_t 는 t 기의 이자율(확률변수가 아니라고 가정)이다.

이윤 π 에 정의되는 폰 노이만-몰겐스텐효용함수 U 를 가진 기업은 아래와 같은 이윤의 기대효용을 극대화할 것이다.

$$\text{Max}_{p^*, X, Y} EU(\pi).$$

이 식에서 선택변수는 수출상품가격 p^* 와 선물환헤지량 X 및 Y 가 된다. 여기서 총비용 C 는 판매량과 가변요소투입량 M 의 함수로서 $C = e_m j M q(p^*)$ 로 주어진다. 따라서, 한계비용은 $e_m j M$ 이며 e_m 이 확률변수임을 제외하면 일정하다. 이 기대효용극대화문제에 대한 1계조건은 다음과 같으며 2계조건은 만족하는 것으로 가정한다.

$$\frac{dEU}{dp_t^*} = E\{U'[e_{x,t+1}(q'(p_t^*) + p_t^* q') - (1-r_t)e_{m,t} j M q]\} = 0, \quad (2)$$

$$\frac{dEU}{dX_{t+1}} = E\{U'[f_{x,t+1} - e_{x,t+1}]\} = 0, \quad (3)$$

$$\frac{dEU}{dY_t} = E\{U'[(e_{m,t} - f_{m,t})(1 + r_t)]\} = 0. \quad (4)$$

9) Giovannini(1988)에서 보는 바와 같이 생산물의 국내판매와 요소를 일부만 수입하는 경우에도 closed form solution이 존재한다. 또한 수출상품이나 국내판매상품의 생산에 있어 동일한 한계비용에 직면하기 때문에 결론은 동일하다.

생산과 판매간 시차의 존재가 어떠한 효과를 미치는가를 검토하기 위해 1계 조건인 식 (2), 식 (3) 및 식 (4)로부터 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$E\{U'[e_{x,t+1}(q(p_i^*) + p_i^* q') - (1 + r_t)EU' e_{m,t} jM q']\} = 0. \quad (4)'$$

이는 아래와 같이 고쳐 쓸 수 있다.

$$E\left\{U'\left[e_{x,t+1}\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right)\right]\right\} - (1 + r_t)EU' e_{m,t} jM. \quad (4)''$$

좌우의 항들을 재정리하고 $Exy = ExEy + \text{Cov}(x, y)$ 를 이용하여 다음과 같은 식 (5)를 얻을 수 있다.

$$E(mr) - E(mc) = \frac{-\text{Cov}(U', mr - mc)}{EU'(\pi_{t+1})} \quad (5)$$

여기서 한계수익 $mr = e_{x,t+1}\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right)$ 이며 한계비용 $mc = (1 + r_t)e_{m,t} jM$ 이 된다.¹⁰⁾ 상기 도출과정과 유사한 방법으로 아래와 같은 식 (6)과 식 (7)을 얻을 수 있다.

$$E(e_{x,t+1}) - f_{x,t+1} = \frac{-\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{x,t+1})}{EU'(\pi_{t+1})}, \quad (6)$$

$$\begin{aligned} E(e_{m,t}) - f_{m,t} &= \frac{-\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), (1 + r_t)e_{m,t})}{(1 + r_t)EU'(\pi_{t+1})} \\ &= -\frac{\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{m,t})}{EU'(\pi_{t+1})}. \end{aligned} \quad (7)$$

10) 이는 생산과 판매 간의 시차가 없는 경우와 같다. 즉, 이자율이 확률변수가 아닌 경우 기대한계수익과 기대한계비용 간의 차이는 이윤의 한계효용과 초과이윤 간의 공분산을 기대한계효용으로 정규화한 것과 같다.

[명제 1]

분리정리(separation theorem)¹¹⁾는 일반적으로 성립하지 않는다. (a) 분리정리가 성립하는 것은 다음과 같은 특수한 조건, 즉 $E(e_{x,t+1}) = f_{x,t+1}$, $E(e_{m,t}) = f_{m,t}$ 과 $p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'} = (1+r_i)jM$ 이 성립되어야 하며, (b) 이 경우 t 기의 최적수출품가격은 다음과 같다.

$$p_i^* \left(1 - \frac{1}{\epsilon^*}\right) = \frac{f_{m,t}}{f_{x,t+1}} jM, \quad (8)$$

여기서 ϵ^* 는 수요의 가격탄력성이다.

증명: (a) 수출기업의 최적가격은 식 (5)에 의해 결정된다. 여기서 기대한 계수익과 한계비용은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$E(mr) = \left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right) E(e_{x,t+1}).$$

$$E(mc) = (1-r_i)jME(e_{m,t}).$$

식 (6)과 식 (7)로부터 $E(e_{x,t+1})$ 과 $E(e_{m,t})$ 를 대입하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} & \left(f_{x,t+1} - \frac{-\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{x,t+1})}{EU'(\pi_{t+1})}\right) \left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right) \\ &= \left(f_{m,t} - \frac{-\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{m,t})}{EU'(\pi_{t+1})}\right) jM - \frac{\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), mr - mc)}{EU'(\pi_{t+1})} \end{aligned} \quad (9)$$

11) 분리정리란 선물환시장을 도입하면 위험 자체가 완전히 제거되기 때문에 기업의 위험선호도와 관계없이(separate) 선물환가격에 의하여만 결정된다는 것이다. 여기서는 미래환율에 대한 기대값과 주어진 선물환가격의 상대가격에 따라 헤지비용이 결정되는 모형이므로 분리정리가 항상 성립될 수 없다.

이를 p^* 에 대하여 풀면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$p^* = \frac{E(e_{m,t})}{E(e_{x,t+1})}jM - \frac{\text{Cov}(U'(\pi), mr - mc)}{E(e_{x,t+1})EU'(\pi)} - \frac{q(p^*)}{q'}$$

이 식은 다음과 같이 고쳐 쓸 수 있다.

$$\left(p^* - \frac{1}{\varepsilon^*}\right) = \frac{E(e_{m,t})}{E(e_{x,t+1})}jM - \frac{\text{Cov}(U'(\pi), mr - mc)}{E(e_{x,t+1})EU'(\pi)}$$

따라서 분리정리는 $E(e_{x,t+1}) = f_{x,t+1}$, $E(e_{m,t}) = f_{m,t}$ 이고, $\text{Cov}(U', mr - mc) = 0$ 인 경우에만 성립한다.¹²⁾ 이 중 마지막 조건은 다음의 경우에 성립한다.

$$\frac{\partial mr}{\partial e_{x,t+1}} = \frac{\partial mc}{\partial e_{m,t}}$$

이는 불확실성이 없는 상황에서의 한계수익이 이자비용을 포함한 한계비용과 같을 때, 즉 $p_i^* + q(p_i^*)/q' = (1 + r_i)jM$ 일 때 성립함을 알 수 있다.

(b) 분리정리가 성립할 때 최적가격은 식 (9)로부터 다음과 같이 구할 수 있다. 즉,

$$f_{x,t+1}\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right) = f_{m,t}jM.$$

이 식을 p_i^* 에 대하여 풀면 $p_i^* = \frac{f_{m,t}}{f_{x,t+1}}jM - \frac{q(p_i^*)}{q'}$. 여기서 $\frac{-q(p_i^*)}{q'} = \frac{p_i^*}{p_i^*q'/q(p_i^*)} = \frac{p_i^*}{\varepsilon^*}$ 이므로 본문 식 (8)과 같은 최종결과를 얻을 수 있다. ■

12) 여기서 마지막 조건은 한계수익이 이자비용을 포함한 한계비용과 같을 때 성립한다.

식 (8)에서 볼 수 있는 바와 같이 한계비용은 수입계약통화와 수출계약통화 간의 상대적 선물환가격에 의존하며, 한계수익은 수출시장에서의 수요탄력성에 의해 결정된다. 따라서, 수출시장에서의 주어진 수요탄력성하에서 분리정리가 성립된다 하더라도 수출기업의 최적상품가격은 기업에 외생적으로 주어지는 상대선물환가격에 의존한다.

III. 市場別 價格 및 最適헤지量

위험헤지를 위해 수출계약 및 원자재 수입계약 통화에 대한 선물환거래를 도입할 경우 수출품의 가격은 선물환거래가 없는 경우 및 완전분리가 성립되는 경우와 비교하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

[명제 2]

(a) 수출기업은 아래와 같은 조건하에서 선물환헤지가 없는 경우¹³⁾보다 높은(낮은) 가격을 매길 것이다.

$$\frac{f_{m,t}}{f_{x,t}} > (<) \frac{E[e_{m,t}U'(\pi_{t+1})]}{E[e_{x,t+1}U'(\pi_{t+1})]}. \quad (10)$$

(b) 수출기업은 다음 조건이 성립할 때 분리정리가 성립되는 경우보다 높은(낮은) 가격을 매길 것이다.

$$\frac{f_{m,t}}{f_{x,t}} > (<) \frac{e_{m,t}}{e_{x,t+1}}. \quad (11)$$

증명: (a) 가격에 관한 1계조건인 식 (2)로부터 기대한계수익 및 한계비용은 다음과 같이 쓸 수 있다.

13) 국내판매가격에서는 확율변수요인으로 수입원자재 계약통화에 대한 선물환가격과 미래 실현될 현물환가격차만 존재한다.

$$E(mr) = E(e_{x,t+1})\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right),$$

$$E(mc) = (1+r_i)E(e_{m,t})jM.$$

식 (5)로부터 우리는 다음과 같은 결과를 유도해 낼 수 있다.

$$\begin{aligned} & E(e_{x,t+1})\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right) \\ &= (1+r_i)E(e_{m,t})jM - \frac{\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right)\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{x,t+1})}{EU'(\pi_{t+1})} \\ & \quad + \frac{(1+r_i)jM\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{m,t})}{EU'(\pi_{t+1})}. \end{aligned}$$

수익관련 항들을 좌측으로 모아 정리하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} & \left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right)\left[E(e_{x,t+1}) + \frac{\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{x,t+1})}{EU'(\pi_{t+1})}\right] \\ &= (1+r_i)jM\left[E(e_{m,t}) + \frac{\text{Cov}(U'(\pi_{t+1}), e_{m,t})}{EU'(\pi_{t+1})}\right]. \quad (12) \end{aligned}$$

식 (6)과 식 (7)에 의하여 식 (12)는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\left(p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'}\right)f_{x,t+1} = (1+r_i)jMf_{m,t}$$

또는

$$p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'} = \frac{f_{m,t}}{f_{x,t+1}}(1+r_i)jM. \quad (13)$$

선물환거래가 없는 경우 수출기업은 식 (12)에 따라 수출품가격을 매길 것이다. 여기서 식 (12)는 다음과 같이 전개할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'} &= \frac{EU' E(e_{m,t}) + \text{Cov}(U', e_{m,t})}{f_{x,t+1}} (1 + r_t) jM \\
 &= \frac{E[e_{m,t} U'(\pi_{t+1})]}{E[e_{x,t+1} U'(\pi_{t+1})]} (1 + r_t) jM.
 \end{aligned} \quad (14)$$

따라서, 수출시장에서 우하향하는 수요곡선에 직면하고 있는 수출기업은 선물환거래를 하지 않는 경우보다 다음의 조건에 따라 수출품가격을 높게(낮게) 매길 것이다. 즉,

$$\frac{f_{m,t}}{f_{x,t}} > (<) \frac{E[e_{m,t} U'(\pi_{t+1})]}{E[e_{x,t+1} U'(\pi_{t+1})]}.$$

(b) 환율변동에 대해 확실한 정보를 가지고 있는 경우 기업은 다음과 같은 조건을 충족하는 데서 가격을 책정할 것이다. 즉,

$$p_i^* + \frac{q(p_i^*)}{q'} = \frac{e_{m,t}}{e_{x,t+1}} (1 + r_t) jM. \quad (15)$$

따라서, 식 (14)와 식 (15)를 비교하여 우리는 식 (11)의 조건을 구할 수 있다. ■

이는 생산과 판매가 같은 기간에 이루어지는 모형(instantaneous production model)과 같은 결과이다. 단지 상대 선물환가격 및 미래 기대현물환율의 기간(time periods)에 차이가 있을 뿐이다.

[명제 3](선물환가격에 편이가 없을 경우의 최적헤지량)

만약 $f_{x,t+1} = E(e_{x,t+1})$ 이고 $f_{m,t} = E(e_{m,t})$ 이며 $e_{x,t+1}$, $e_{m,t}$ 가 각각 독립이면 (a) 수출시장에서의 최적헤지는 $X_{t+1}^u = p_i^* q(p_i^*)$ 이며, (b) 수입시장에서의 최적헤지는 $Y_t^u = jM q(p_i^*)$ 이다.

증명: (a) 수출헤지에 관한 1계조건인 식 (3)은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$EU' E(f_{x,t+1} - e_{x,t+1}) + \text{Cov}(U', f_{x,t+1} - e_{x,t+1}) = 0.$$

이는 가정에 의해 다음과 같이 전개된다.

$$\begin{aligned} f_{x,t+1} - E(e_{x,t+1}) &= \frac{\text{Cov}(U', f_{x,t+1} - e_{x,t+1})}{EU'} \\ &= \frac{\text{Cov}(U', e_{x,t+1})}{EU'} = 0. \end{aligned}$$

여기서 $EU' > 0$ 이므로 $\text{Cov}(U', e_{x,t+1}) = 0$ 이 된다. 이 때 공분산항이 0이 되는 것은 $X_{t+1}^u = p_i^* q(p_i^*)$ 이 될 때이다. 이 사실을 확인하기 위해 U' 에 있는 이윤함수의 항들을 확률변수 $e_{x,t+1}$ 과 $e_{m,t}$ 로 정리하면

$$\begin{aligned} U'(\pi_{t+1}) &= U' \{ e_{x,t+1} [p_i^* q(p_i^*) - X_{t+1}] + f_{x,t+1} X_{t+1} \\ &\quad - e_{m,t} (1-r_t) [jMq(p_i^*) - Y_t] - f_{m,t} (1-r_t) Y_t \}. \end{aligned} \quad (16)$$

여기서 $e_{x,t+1}$ 의 확률항은 $X_{t+1}^u = p_i^* q(p_i^*)$ 일 때 소거된다. 따라서, $e_{x,t+1}$ 과 $e_{m,t}$ 의 독립성 조건에 의해 우리는 정리의 결과를 얻을 수 있다.

(b) 마찬가지로 방법으로 식 (4)를 다음과 같이 전개할 수 있다.

$$EU' E(1+r_t)(e_{m,t} - f_{m,t}) + \text{Cov}(U', (1-r_t)(e_{m,t} - f_{m,t})) = 0.$$

항들을 정리하여 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$(1+r_t)(E(e_{m,t}) - f_{m,t}) = - \frac{(1+r_t)\text{Cov}(U', e_{m,t} - f_{m,t})}{EU'}.$$

이 식은 가정에 의해 다음과 같이 된다.

$$E(e_{m,t}) - f_{m,t} = - \frac{\text{Cov}(U', e_{m,t})}{EU'} = 0.$$

여기서 $EU' > 0$ 이므로 $\text{Cov}(U', e_{m,t})$ 는 0이 되어야 한다. 식 (16)에 의해 이 공분산은 $Y_t^u = jMq(p_i^*)$ 일 때 0이 된다. ■

여기서 우리는 수입선물환시장에 편이가 없고 생산-판매 간 시차가 있을 때 원자재 조달시장에서의 최적헤지는 $Y_t^u = (1 + r_t)jMq(p_i^*)$ 가 될 것이라는 결론을 내리기 쉽다. 그러나 투기(speculation)는 확률변수인 이윤의 기대효용을 극대화하는 수출기업에 도움이 되지 않는다. 그 이유는 선물환가격에 편이가 없더라도 선물환 매입계약은 $t+1$ 기가 아닌 t 기에 이행되며, 총비용에서 확률변수부분은 jMq 이기 때문이다.¹⁴⁾ 과도한 헤지는 $t+1$ 기의 이윤의 위험도를 증가시킬 것이며, 이에 따라 위험회피적인 수출기업은 헤지수준을 jMq 만큼으로 감소시킬 것이다.

[명제 4](선물환가격에 편이가 있을 경우의 최적헤지량)

만약 $f_{x,t+1} < (>) E(e_{x,t+1})$, $f_{m,t} < (>) E(e_{m,t})$ 이고 $e_{x,t+1}$ 과 $e_{m,t}$ 가 각각 독립이면 (a) $X_{t+1}^b < (>) p_i^* q(p_i^*)$ 이며 (b) $Y_t^b > (<) jMq(p_i^*)$ 이다.

증명: (a) 식 (3)으로부터 우리는 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$f_{x,t+1} - E(e_{x,t+1}) = \frac{\text{Cov}(U', e_{x,t+1})}{EU'}.$$

14) 그러나 선물환 매입계약이 $t+1$ 기에 실행된다면 상기한 이자비용을 합한 금액만큼의 헤지를 할 것이다.

여기서 $f_{x,t+1} < E(e_{x,t+1})$ 이면 $\frac{\text{Cov}(U', e_{x,t+1})}{EU'} < 0$ 이 된다. 그런데 $EU' > 0$ 이므로 이 공분산항은 0보다 작을 것이다. 그러나 이는 $e_{x,t+1}$ 이 증가할 때 U' 이 감소할 경우에 성립한다. 우리가 오목한(concave) 효용함수를 가정하고 있으므로 U' 은 이윤이 증가할 때 감소한다. 항들을 재정돈하여 식 (1)은 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} \pi_{t+1} = & e_{x,t+1}(p_i^* q(p_i^*) - X_{t+1}) + f_{x,t+1}X_{t+1} \\ & - e_{m,t}(1+r_t)[jMq(p_i^*) - Y_t] - f_{m,t}(1+r_t)Y_t. \end{aligned} \quad (17)$$

따라서, 식 (17)과 $e_{x,t+1}$ 및 $e_{m,t}$ 의 독립성으로부터 $t+1$ 기의 이윤은 $e_{x,t+1}$ 가 증가할 때 $X_{t+1}^0 < p_i^* q(p_i^*)$ 인 경우 증가한다. 즉, 수출기업은 계약금액의 일부만을 헤지할 것이다. 그 반대의 경우에 대한 증명도 마찬가지로 방법으로 보여 줄 수 있다.

(b) 식 (4)로부터 우리는 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} f_{m,t} - E(e_{m,t}) &= \frac{\text{Cov}(U', (1+r_t)(e_{m,t} - f_{m,t}))}{(1+r_t)EU'} \\ &= \frac{(1+r_t)\text{Cov}(U', e_{m,t} - f_{m,t})}{(1+r_t)EU'} \\ &= \frac{\text{Cov}(U', e_{m,t}) - \text{Cov}(U', f_{m,t})}{EU'} \\ &= \frac{\text{Cov}(U', e_{m,t})}{EU'} \quad (\because \frac{\text{Cov}(U', f_{m,t})}{EU'} = 0). \end{aligned}$$

여기서 $f_{m,t} < E(e_{m,t})$ 이면 $EU' > 0$ 이므로 공분산항은 0보다 작아야 한다. 효용함수 U 의 오목성에 의하여 이는 $e_{m,t}$ 가 증가할 때 $t+1$ 기의 이윤 또한 증가할 때 성립한다. 식 (17)과 $e_{x,t+1}$ 과 $e_{m,t}$ 간의 독립성 가정에 의하여 이윤은 $e_{m,t}$ 가 증가할 때 다음과 같은 조건하에서 증가한다.

$$(1 + r_i)jMq(p_i^*) - Y_i < 0.$$

여기서 $(1+r_i)>0$ 이므로 위의 조건은 $jMq(p_i^*) - Y_i < 0$ 일 때 성립한다.
즉,

$$Y_i^0 > jMq(p_i^*).$$

따라서, 수출기업은 원자재 수입에 있어 선물환시장에서 투기자가 되어야 함을 보여 준다. 그 반대의 경우 또한 마찬가지로 방법으로 증명할 수 있다. ■

만약 수출기업의 최종재 수출계약과 원자재 수입계약에 동종의 통화를 사용하고¹⁵⁾ 그 사용통화의 환율이 표류치(drift) d 를 가진 무작위행보(random walk)를 한다면 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$e_{x,t+1} = d + e_{m,t} + \varepsilon_{t+1}. \quad (18)$$

여기서 ε_{t+1} 은 $E(\varepsilon_{t+1}) = 0$ 이고 분산이 σ_ε^2 인 무작위오류(random error)이다.

아래의 [명제 5]는 환율이 무작위행보과정을 따를 때 최적헤지량이 어떻게 결정되는지를 보여 준다.

[명제 5](무작위행보 환율하의 최적헤지량)

만약 $f_{x,t+1} > (<) E(e_{x,t+1})$, $f_{m,t} > (<) E(e_{m,t})$ 이고 $e_{x,t+1} = d + e_{m,t} + \varepsilon_{t+1}$ 이면 (a) $X_{t+1}^c > (<) q(p_i^*)[p_i^* - (1-r_i)jM] + (1+r_i)Y_i$ 이며, (b) Y_i^c

15) 한국을 비롯한 개발도상국의 경우 수출계약은 대부분 미국 달러화표시로 하며 원자재수입 계약은 개발도상국은 물론 선진공업국도 거의 모든 계약에 있어 달러화를 사용하고 있음을 참고할 것.

$$<(>) \frac{X_{t+1} - p_i^* q(p_i^*)}{(1+r_i)} + jMq(p_i^*) \text{이다.}$$

증명: 환율의 무작위행보 가정에 의하여 식 (17)은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} \pi_{t+1} &= (d + e_{m,t} + \varepsilon_{t+1})(p_i^* q(p_i^*) - X_{t+1}) + f_{x,t+1} X_{t+1} \\ &\quad - e_{m,t}(1-r_i)[jMq(p_i^*) - Y_t] - (1+r_i)f_{m,t}Y_t \\ &= e_{m,t}(A - (1-r_i)B) + (d + \varepsilon_{t+1})A + f_{x,t+1}X_{t+1} - (1+r_i)f_{m,t}Y_t \quad (19)' \\ &= e_{m,t+1}(A - (1-r_i)B) + \varepsilon_{t+1}(1+r_i)B + f_{x,t+1}X_{t+1} \\ &\quad - (1+r_i)f_{m,t}Y_t \quad (19)'' \end{aligned}$$

여기서 $A = p_i^* q(p_i^*) - X_{t+1}$ 이며 $B = jMq(p_i^*) - Y_t$ 이다.

(a) 만약 $f_{x,t+1} > E(e_{x,t+1})$ 이면 식 (3)으로부터 $\text{Cov}(U', e_{x,t+1}) > 0$ 임을 알 수 있다. 따라서 $e_{x,t+1}$ 이 증가할 때 이윤은 감소한다. $e_{x,t+1}$ 과 ε_{t+1} 이 같은 방향으로 움직이며 $E(\varepsilon_{t+1}) = 0$ 이므로 식 (19)''로부터 $A - (1+r_i)B$ 가 음(-)임을 알 수 있다. 즉,

$$X_{t+1} > p_i^* q(p_i^*) - (1-r_i)(jMq(p_i^*) - Y_t).$$

마찬가지 방법으로 $f_{x,t+1} < E(e_{x,t+1})$ 일 때 다음과 같은 식 (20)이 된다.

$$X_{t+1} < p_i^* q(p_i^*) - (1-r_i)(jMq(p_i^*) - Y_t). \quad (20)$$

(b) 만약 $f_{m,t} > E(e_{m,t})$ 이면 식 (4)에 의하여 $\text{Cov}(U', e_{m,t}) > 0$ 이 된다. 효용함수의 오목성 가정에 의하여 이 공분산항은 $e_{m,t}$ 과 이윤의 변화가 같은 방향으로 움직일 때 양(+)이 될 것이다. $e_{m,t}$ 과 ε_{t+1} 가 독립이므로 식 (19)'로부터 $A - (1+r_i)B$ 가 음(-)이 되어야 함을 알 수 있다. 즉,

$$Y_t^e < jMq(p_i^*) - \frac{p_i^* q(p_i^*) - X_{t+1}}{1+r_i}$$

마찬가지로 $f_{m,t} < E(e_{m,t})$ 일 때 $Y_t^e < jMq(p_i^*) - \frac{p_i^* q(p_i^*) - X_{t+1}}{1+r_i}$ 이 된다. ■

이 [명제 5]의 결과는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$X_{t+1} - (1-r_i)Y_t > q(p_i^*)[p_i^* - (1-r_i)jM] \quad (21)$$

상기 부등식의 왼쪽은 $t+1$ 기의 외화표시 순선물환매입이며 오른쪽은 $t+1$ 기의 외화표시 순이윤이다. 따라서, 식 (14) 조건은 t 기의 선물환매입(Y_t)¹⁶⁾ 하에서 선물환가격이 미래의 기대현물가격보다 큰 경우 수출기업은 수출시장으로부터 $t+1$ 기에 얻는 이윤보다 더 많은 금액의 순선물환매도를 하여야 할 것이라는 사실을 말해 주고 있다. [명제 5]의 (b)에 대하여도 이와 유사한 해석이 가능하다.

IV. 結 論

본 논문에서는 경제활동의 국제화 진전과 1970년대 초반 이후 세계 주요 통화 간 환율변동위험의 증가에 따라 나타난 국제무역에 있어서의 특징적인 두 가지 사실, 즉 부품 및 원자재 해외조달(outsourcing)비중의 증대와 선물환시장의 활성화에 주목하여 이들을 모형화하였다. 또한 모형화에 필연적으로 따르게 되는 비현실성을 가급적 축소하기 위하여 계약통화 선정에서의 몇 가지 정형화된 사실들(stylized facts)을 조사하여 첨부하였다. 구체적으로는 수출기업이 수출 및 원자재수입 계약통화에 대한 환율변동위험에 직면하여 선물환시장을 이용하여 헤지할 경우, 가능한 여러 경우에 대한 최적 선물환헤지량을 도출해

16) 이는 $t+1$ 기에 $(1+r_i)Y_t$ 의 가치를 갖는다.

내고 시장별 가격차별의 가능성을 분석하였다.

분석결과 본 모형하에서 기존의 선물시장 연구에서 주어진 사실로 인정하였던 분리정리(separation theorem)는 특수한 조건하에서만 성립될 수 있음을 보여 주었다. 이와 함께 시장별 가격차별은 일반화된 사실일 수 있다는 것을 여러 가능한 경우에 대한 명제의 증명과정을 통하여 밝혀 내었다. 따라서 차별화된 상품 또는 시장점유율 유지 등의 사실을 거론하지 않고도 환율변동위험에 직면한 위험회피적인 수출기업이 이윤에 대한 기대효용을 극대화하는 경우 시장별 가격차별이 보편적이라는 것을 알 수 있다. 이는 1980년대 후반 이후 거론되어 온 환율변동에 대한 무역수지의 느린 반응(inertia)에 대한 하나의 해명을 제공하였다는 측면에서 기여하는 바가 있다고 생각된다.

그러나 본 논문은 다음과 같은 두 가지 점에서 한계가 존재한다. 첫째, 본 논문에서는 수출입 계약통화별 2개의 환율이 상호 독립적이거나 일치하는 두 가지 경우만을 고려했다는 점이다. 이 점은 실제로 환율 간 상관관계를 구하여 통계자료를 활용하여 향후 실증적인 분석을 요구한다고 생각된다. 둘째, 본 논문에서는 환율의 수준변동(level changes)만을 다루었는데, 기업이 직면하고 있는 환율변동위험은 그 변동성(volatility) 자체에도 있으므로 향후 환율의 변동성 증가가 시장별 가격차별에 미치는 효과를 이론적으로 규명할 필요가 있다고 본다.

參 考 文 獻

1. Baldwin, Richard, "Hysteresis in Import Prices: The Beachhead Effect," *The American Economic Review*, Vol. 78, 1988, pp. 773-785.
2. Baron, D. P., "Fluctuating Exchange Rates and the Pricing of Exports," *Economic Inquiry*, Vol. 14, 1976, pp. 425-438.
3. Benninga, S., R. Eldor, and I. Zilcha, "Optimal International Hedging in Commodity and Currency Forward Markets," *Journal of International Money and Finance*, Vol. 4, 1985, pp. 537-552.
4. Bilson, J. F. O., "Fluctuating Exchange Rates and the Pricing of Exports," *The American Economic Review*, July 1983, pp. 385-401.

5. Cornell, B., "The Denomination of Foreign Trade Contracts Once Again," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, November 1980, pp. 933-947.
6. Dornbusch, Rudiger, "Exchange Rates and Prices," *The American Economic Review*, March 1987, pp. 93-106.
7. Ethier, W., "International Trade and Forward Exchange Market," *The American Economic Review*, Vol. 63, 1973, pp. 494-503.
8. Feder, G., R. E. Just, and A. Schmitz, "Futures Markets and The Theory of the Firm Under Price Uncertainty," *Quarterly Journal of Economics*, 1980, pp. 317-328.
9. Feenstra, Robert, Joseph Gagnon, and Michael Knetter, "Market Share and Exchange Rate Pass-Through in World Automobile Trade," *International Finance Discussion Papers*, No. 446, Board of Governors of the Federal Reserve System, 1993.
10. Froot, Kenneth and Paul Klemperer, "Exchange Rate Pass-through When Market Share Matters," *The American Economic Review*, September 1989, pp. 637-654.
11. Gagnon, Joseph and Michael Knetter, "Markup Adjustment and Exchange Rate Fluctuations: Evidence from Panel Data on Automobile Exports," *Journal of International Money and Finance*, 1994.
12. Giovannini, Alberto, "Exchange Rates and Traded Goods Prices," *Journal of International Economics*, Vol. 24, 1988, pp. 45-68.
13. Grassman, S., "A Fundamental Symmetry in International Payment Patterns," *Journal of International Economics*, Vol. 3, 1973, pp. 105-116.
14. Holthausen, D. M., "Hedging and the Competitive Firm under Price Uncertainty," *The American Economic Review*, Vol. 69, 1979, pp. 989-995.
15. Krugman, P. R., "Pricing to Market When the Exchange Rate Changes," in W. Arndt and J. D. Richardson, eds., *Real-Financial Linkages Among Open Economies*, Cambridge, U.S.A.: MIT Press, 1987.
16. Lee, Jaewoo, "Pricing-To-Market in Korean Manufacturing Exports," *International Economic Journal*, Vol. 9, No. 4, Winter 1995, pp. 1-12.

17. Magee, Stephen P. and R. Rao, "Vehicle and Nonvehicle Currencies in International Trade," *The American Economic Review*, Vol. 70, 1980, pp. 368-373.
18. McKinnon, R. I., "Futures Markets, Buffer Stocks, and Income Stability for Primary Producers," *Journal of Political Economy*, Vol. 75, 1967, pp. 844-861.