

원-엔화 통화선물계약의 도입과 헤징효과 분석

윤원철*

<요 약>

한국과 일본 사이의 지역적인 근접성과 활발한 무역거래에도 불구하고, 엔화 대비 원화 환율의 변동위험에 관한 실증분석이 거의 없었다. 최근 한국증권선물거래소(KRX)는 원-엔화 통화선물계약을 상장시킨 바 있다. 본 연구의 주된 목적은 새로이 도입된 환율변동 헤징수단의 효과를 분석하는데 있다. 이를 위해, 엔화표시 자산투자 상황에서 각각 직접헤징과 교차헤징 형태로 환율변동 위험에 대비하는 두 가지 경우의 시나리오를 가정한다. 시뮬레이션 분석결과에 따르면, 1:1 헤징전략과 OLS와 ECM을 활용한 최소분산 헤징전략이 전혀 헤징하지 않는 경우에 비해 헤징효율성 측면에서 우월하다는 것을 알 수 있다. 또한, 분산감소 측면에서 최소분산 헤징전략이 1:1 헤징전략에 비해 우월하다. 이와 함께, 직접헤징 형태가 교차헤징 형태보다 훨씬 나은 결과를 나타낸다. 이러한 직접헤징과 교차헤징의 헤징효율성 차이는 원-엔화 통화선물계약의 상장에 따른 효과로 볼 수 있다.

핵심주제어 : 원-엔화 통화선물계약, 헤징효율성, 교차헤징
JEL 분류기준 : C15, F31, G32

* 한양대학교 경제금융학부 부교수 (Tel: 02-2220-1028, E-mail: wcyun@hanyang.ac.kr)

I. 서론

최근 들어, 국내 은행들과 증권사들은 분산투자의 일환으로 외화표시 자산이나 증권에 대한 투자를 늘이고 있다. 한편으로, 국내 기업들은 외국 자본시장에서 만기가 장기간이면서 보다 낮은 이자율로 자금을 조달하기도 한다. 이론적인 측면에서 보면, 자산가격과 환율과 연계된 위험노출은 선도, 선물, 옵션 등의 파생상품시장에서 헤지될 수 있다. 미국 달러화에 대한 선물과 옵션계약을 제외하면, 최근까지 국내 거래소에서 여타 주요 환율변동 위험을 헤징할 수단이 없었다. 비록 국내 외환시장에서 선도환(forwards)과 싱가포르나 홍콩 등에서 역외선물환(non-deliverable forward, NDF)이 거래되지만, 달러화에 대한 원화 환율이 주종을 이루고 있다.

하지만, 최근 들어 국내 외환시장이 발달하면서 달러화 이외의 외국통화에 대한 수요가 증가하였고, 이들 통화에 대한 헤징수요 또한 증가하게 되었다. 2006년 5월 26일 한국증권선물거래소(KRX)는 원화표시 엔화와 유로화를 대상으로 하는 선물계약을 상장시켰다. 이들 계약은 각각 5백만 엔과 5만 유로를 1계약 단위로 한다.¹⁾ 이들 통화선물은 새로운 금융 투자수단뿐 아니라 엔화와 유로화에 대한 헤징수단으로 국내외 시장참여자들에게 유용하게 활용될 전망이다.

본 연구에서는 최근 상장된 원-엔화 통화선물의 유용성과 도입효과를 실증적으로 분석하고자 한다. 이를 위해, 엔화표시 자산에 투자하는 상황을 기초로 환율변동 위험을 헤징하기 위한 이론적 모형을 설정한다. 이와 함께, 직접헤징(direct hedging) 형태와 교차헤징(cross hedging) 형태로 구분하여 이들 시나리오별로 헤징효율성(hedging effectiveness)을 비교한다. 여기서, ‘직접헤징’이란 원-엔화의 현물환율 변동위험을 이에 직접적으로 상응하는 원-엔화 선물계약으로 헤징하는 경우를 말한다. 그리고, ‘교차헤징’이란 현물환율 변동위험을 원-엔화 선물계약 대신 엔화 이외의 여타 외환을 활용하여 헤징하는 경우를 일컫는다.

1) 2007년 5월 기준 엔화선물의 일평균 계약수는 982개, 일평균 미결제약정수는 36,145개이다. 이에 상응하는 유로화선물의 거래량은 각각 1,515개와 20,276개이다. 이들 선물계약의 거래량은 달러화선물의 10% 미만이지만 지속적으로 증가하는 추세이다. 이들 선물계약에 대한 상세한 계약명세는 www.krx.co.kr에서 찾을 수 있다.

본 연구의 의의는 아직까지 기초연구가 미진한 원-엔화 통화선물을 대상으로 실증적으로 분석한다는 점에서 찾을 수 있다. 또한, 표본자료의 부족으로 선물환율의 경우 이론적인 가격을 생성시켜 현물환율과 함께 실증분석에 활용하고 있다는 점에서 기존의 연구방법론과 차별성을 가진다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. II. 항에서는 환율변동 위험에 대처하기 위한 헤징과 헤지비율(hedge ratio) 추정과 관련된 기존 연구의 주요 결과와 시사점을 기술한다. III. 항에서는 이론적인 모형을, IV. 항에서는 표본자료와 실증분석 절차에 대해 설명하고, 실증분석 결과를 제시한다. 끝으로, V. 항에서는 결론을 제시한다.

II. 기존 문헌조사

환율변동위험의 헤징에 관한 연구로는 크게 특정 자산의 가격변동위험과 환율변동위험을 동시에 고려하는 경우와 특정 통화만의 환율변동위험을 헤징하는 경우로 구분할 수 있다. 전자의 경우 해외 투자나 수출입과 관련하여 (주식, 채권 등의) 금융자산과 수출입 품목의 가격변동위험과 함께 결제대금의 환율변동으로 인한 환차손을 관리하는 것과 관련이 있다(Perold and Schulman, 1988; Filatov and Rappoport, 1992; Glen and Jorion, 1993; Solnik, 1998; Beltratti et al., 1999). 이러한 외국통화로 표시된 포트폴리오 자산의 위험관리와 관련하여 기존 연구들의 실증적 분석에서는 상이한 결과를 제시하고 있다. 이들 연구의 주요 차이점은 정태적인 전략과 동태적인 전략, 분석대상 통화, 포트폴리오의 구조, 그리고 헤징전략 등이다.

후자의 경우에 해당하는 국외 연구로는 Aggarwal and Demaskey(1997), Jong et al.(1997), Bos et al.(2000) 등이 있다. 하지만, 원-달러 환율을 대상으로 직접적으로 선물시장이나 선도시장을 활용한 헤징효과를 분석한 국내 연구는 이의 중요성에도 불구하고 소수에 불과하다. 이근영(2002)에서는 원-달러 현물환율과 한국증권선물거래소의 선물환율을 활용하여 평균-분산 효용함수를 극대화시키는 경우 시간가변적인 공적분 회귀추정모형이 가장 유리하다고 밝혔다. 반면, 위험을 최소화시키는 경우 최소자승법(OLS)를 활용한 단순 회귀모형이 상대적으로 우수한 것으로 나타났다. 또한, 거래비용을 고려할 경우 시간가변적인 헤지비율의 활용에 대해

서는 유보적인 입장을 취하였다. 홍정효·문규현(2003)에서는 서울외환시장의 원-달러 현물환율과 선도환율을 활용하여 분석한 결과, 1:1 헤지비율과 전통적인 최소분산 헤지비율에 비해 시간가변적인 헤지비율 추정모형을 활용한 경우가, 그리고 장기보다는 3개월 미만의 단기 선도환율을 이용하는 것이 보다 나은 헤징효과를 발생시키는 것으로 나타났다. 윤원철·안현진(2004)에서는 국내 원/달러 선물계약과 국외 역외선물환(NDF)의 헤징효과를 1개월에서 최장 12개월로 확장하여 비교하였다. 해당 연구에서 헤지비율 추정방식으로 1:1헤징과 대비하여 OLS와 오차수정모형(error correction models, ECM)을 활용하였다. 실증분석 결과에 의하면, 선물환율을 활용한 경우가 선도환율의 활용한 경우에 비해 헤징효율성 측면에서 우월하였지만, 이들 차이는 유의수준 10%에서 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 현물환율과 선물환율 혹은 선도환율 사이에 상관관계가 높기 때문인데, 이로써 이들 시장간에는 일종의 동조화 현상이 존재함을 알 수 있다.

이렇듯, 직접적으로 헤징유용성을 실증적으로 분석하기 이전의 국내 연구는 주로 원-달러 현물환율, 선물환율 혹은 선도환율 등을 활용하여 시장효율성에 대한 검정이라는 맥락에서 이루어졌다(김인철, 2000; 이재하·임상규, 2000; 유태우·한기수, 2002). 이들 연구에서는 Granger 인과관계 검정 등을 활용하여 현물환율과 선물환율 혹은 선도환율간의 정보교류 관계를 분석하거나 선물환율 혹은 선도환율이 미래 현물환율의 불편(unbiased) 예측치인지 여부를 검정하였다. 이들 연구의 주요 결론은 현물환율과 선물환율 혹은 선도환율간에는 일방적인 흐름이 아닌 양방향으로 거래정보가 이전되고 가격형성에 영향을 미치고 있기 때문에 일종의 동조화 현상을 보인다는 것이다. 이러한 동조화 배경으로는 외환위기 이후 본격화된 자본시장과 외환시장에서의 규제완화와 개방화, 그리고 정보통신기기의 발달 등을 지적하였다.

이론적인 관점에서 최적(optimal) 헤지비율을 도출하는 데는 크게 두 가지 접근방식이 활용된다. 첫 번째는 포트폴리오 이론을 헤징문제에 적용하여 기대효용을 최적화하는 방식이다(Stein, 1961). 두 번째는 기초자산의 분산을 최소화하는 방식으로, 이 또한 포트폴리오 접근방식에 근거하여 최소분산(minimum-variance) 헤지비율을 도출한다(Johnson, 1960; Ederington, 1979). 비록 기대효용을 극대화하는 방식이 보다 적절하지만, 실무적인 측면에서 문제점을 내포한다. 즉, 효용함수의 형

태와 위험기피도를 선택하는 문제이다.

실제로, 다수의 연구들에서 사용상의 편리성과 실무적인 유용성 때문에 최소분산 접근방식을 선호하고 있다. 효용함수의 형태에 관계없이 선물가격이 불편할 경우 최소분산 접근방식과 기대효용 접근방식은 동일하다(Benninga et al., 1983). 대부분의 선물가격은 불편한 것으로 나타나기 때문에 실무적인 관점에서 최소분산 접근방식이 보다 널리 활용된다(Newbery and Stiglitz, 1981). 그럼에도 불구하고, 기대수익을 고려하지 않고 단지 위험만을 반영하기 때문에, 최소분산 접근방식은 여전히 제약적이라고 볼 수 있다. 다시 말해, 이 방식은 의사결정자가 현물포지션과 선물포지션을 결정하는데 있어 효용함수와 위험선호도를 고려하지 않는다는 분리이론(separation theorem)에 근거하고 있다.

헤지비율을 실증적으로 추정하는 데는 몇 가지 기법이 있다. 비록 이들 추정기법은 이론적으로 타당하지만, 이들의 유용성에 대해서는 일치된 견해가 없다. 헤지비율을 추정하는데 있어 가장 널리 활용되는 기법으로 단순한 형태의 OLS를 들 수 있다. 만약 현물가격과 선물가격이 공적분되어(cointegrated) 있지 않고, 조건부 분산-공분산 행렬이 시간불변적일 경우 OLS를 통해 추정된 기울기 계수가 고정된 형태의 헤지비율로 사용될 수 있다.

하지만, OLS 추정을 통한 헤지비율이 널리 사용됨에도 불구하고, 중요한 비판이 제기되었다. 첫 번째 쟁점은 자료의 형태와 관련된 문제이다. 헤지비율을 추정하는 기존 방식에서는 현물가격 수준(level)을 선물가격 수준으로, 혹은 현물가격 차분(difference)을 선물가격 차분으로 회귀분석한다. 경우에 따라서는 현물포지션 수익(return)을 선물포지션 수익으로 회귀분석한다. 따라서, OLS와 같은 단순한 형태의 추정식에서 가격자료의 수준형태, 차분형태, 혹은 수익형태 가운데 어느 형태가 가장 적합한지 여부가 논쟁이 된 바 있다(Hill and Schneeweis, 1981; Brown 1985, 1986; Kahl 1983, 1986; Bond et al., 1987; Witt et al., 1987; Myers and Thompson, 1989). 통계학적인 관점에서, 그리고 이론적인 관점에서 차분형태와 수익형태 사이의 선택문제는 현물가격 차이와 선물가격 차이의 선형(linearity) 정도에 의존한다는 주장이 있다(Witt et al., 1987). 다시 말해, 현물가격이 선물가격과 선형적인 관계를 가지고 있다면, 추정식을 가능한 단순하게 설정하기 위해 수익형태에 비해 차분형태가 유리할 수 있다. 하지만, 이들 가격간에 분명히 비선형 관계

가 존재한다면 수익형태의 추정식이 선호될 수 있다.

두 번째 쟁점은 OLS를 활용한 헤지비율 추정방식이 현물가격과 선물가격간에 존재할 수 있는 공적분(cointegration) 관계를 무시한다는 것이다(Ghosh 1993a, 1993b; Wahab and Lashgari, 1993; Lien 1996, 2004). 실제로, 효율적 시장가설 (efficient market hypothesis)과 무차익거래 조건(no-arbitrage condition)에 의하면, 현물가격과 선물가격은 공적분되어 있고, 따라서 다양한 형태의 ECM이 헤지비율을 추정하는 데 있어 보다 적합하다는 것이다.

다수의 연구들에서 제기된 또 다른 쟁점은 현물포지션 수익과 선물포지션 수익은 통상 시간가변적인 조건부 이분산성(heteroscedasticity)을 나타낸다는 것이다(Bollerslev, 1990; Baillie and Myers, 1991; Lien and Luo, 1994; Park and Switzer 1995a, 1995b; Lien and Tse, 1998; Yang and Allen, 2005). 실제 대부분의 시계열 표본자료는 수익형태의 분산-공분산 행렬이 시간이 경과함에 따라 고정되어 있지 않다는 것을 보여준다. 이러한 자료의 특성을 반영하기 위해, 시간가변적인 2차적률을 고려할 필요가 있다. 이러한 맥락에서 GARCH(generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) 유형의 시계열모형이 제안되었는데, 이들 모형에서는 조건부 분산과 공분산을 활용하여 시간가변적인 헤지비율을 도출하게 된다.²⁾

계량적인 측면에서 각 추정기법은 나름대로 장점이 있지만, 특정 모형이 여타 모형에 비해 확실하게 우월하다고 아직까지 결론을 내릴 수 없다. 실제로, 헤지비율을 추정하기 위해 특정 모형을 선택하는 기준은 헤징효율성 척도를 활용하여 실증적으로 비교해야 한다. 비록 이론적인 측면에서, 그리고 계량적인 측면에서 잠재된 결함이 존재하더라도 OLS를 활용하여 최소분산 헤지비율을 추정하고, 이를 활용하여 헤징형태별로 헤징효과를 비교하는 것은 타당할 수 있다는 의미이다.

최근의 연구들에서 헤지비율의 추정에 단순한 형태의 OLS를 활용하는 것이 적절하다는 주장이 있다(Moosa, 2003; Bowman, 2004). OLS를 활용하여 추정된 헤지비율은 내표본(within-sample)의 비조건부 분산을 최소화시킬 수 있기 때문에,

2) 최근에 와서, 보다 복잡한 형태의 추정모형이 소개되기도 한다. 이들 가운데, 무작위계수자기회귀모형(Bera et al., 1997), 분수적분오차수정모형(Lien and Tse, 1999), 지수가중이동평균모형(Harris and Shen, 2002), 그리고 비대칭 GARCH 모형(Brooks et al., 2002) 등을 들 수 있다.

외표본(out-of-sample)의 헤지된 포트폴리오의 분산을 기준으로 할 경우 ECM의 결과에 비해 우월할 수 있다. 이러한 주장은 내표본과 외표본의 크기에 관계없이 성립한다. 하지만, 이들 표본기간 사이에 뚜렷한 구조변화가 발생한 경우라면 ECM이 OLS의 결과에 비해 우월할 수 있다. Lien(2005)에서는 심지어 현물가격과 선물가격 사이에 공적분 관계가 존재함에도 불구하고 OLS 모형이 이를 반영하지 못하고 잘못 설정된 경우에도 ECM에 비해 OLS가 헤징효율성 측면에서 보다 나은 결과를 도출한다고 주장한다.

이상을 요약하면, 모형의 선택 여부는 헤징효율성 측면에서 크게 문제가 되지 않을 수 있다. 가장 중요한 사항은 결국 현물가격과 선물가격 사이에 존재하는 상관관계의 정도라고 할 수 있다(Moosa, 2003). 이와 관련하여, 단위근 검정(unit root test)이나 공적분 검정과 같은 예비분석은 헤징효과를 분석하는 데 있어 불필요하다는 것이다. 결과적으로, 가격자료가 안정적인지 아니면 불안정적인지 여부, 그리고 특정 이론이나 계량적인 측면에서 특정 모형을 제시하는 것과는 별개로 실증분석에서 가장 중요한 사항은 헤징효과 측면에서 어느 모형이 가장 우월한가 여부이다. 따라서, 자료의 형태나 헤지비율 추정모형을 사전적으로 선택하는 대신 실증분석을 통해 사후적으로 어느 모형이 가장 우월한지를 판단할 수 있다는 의미이다.

III. 이론적 모형

본 연구의 주된 목적은 최근 상장된 원-엔화 선물계약의 도입효과를 분석하는 것이다. 이를 위해, 헤징형태별로 엔선물의 헤징효율성을 측정하고, 이들 차이를 비교하고자 한다. 본 연구에서 고려된 상황은 엔화표시 자산에 투자하는 경우로 가정하고, 다시 직접헤징 형태와 교차헤징 형태에 따라 현금흐름을 시뮬레이션하여 헤징효과를 분석한다. 결과적으로, 원-엔화 환율변동 위험을 헤징하기 위한 시나리오는 엔화표시 자산투자 상황에서 직접헤징하는 경우(시나리오 I)와 교차헤징하는 경우(시나리오 II)의 두 가지로 설정할 수 있다.

1. 엔화표시 자산투자 상황

엔화표시 자산투자 상황은 한국의 투자자가 외국 통화(여기서는 엔화)로 표시된 자산에 투자하는 경우를 말한다. 투자된 자산의 가치변화를 무시할 경우, 해당 기업이 직면하는 위험노출은 외국 통화 대비 자국 통화(여기서는 원화)의 환율변동으로 정의할 수 있다.³⁾ 실제로, 현물 환율은 고정되어 있지 않고 항상 변화하기 마련이다. 따라서, 현물 환율의 분포는 알려져 있지만, 실현치는 확률적이라고 가정한다. 이러한 맥락에서 본 연구에서는 현물 환율의 변동성이 주된 위험요소로 인식된다.

엔화표시 자산투자 상황에서 환율변동 위험을 헤징하기 위하여 한국 투자자의 입장에서 엔선물에 매도포지션을 취하거나 엔화의 가치변화와 상관관계가 높은 (달러화표시) 여타 외화를 공매도(short selling)하면 된다. 만약 투자기간 동안 엔화 대비 원화 가치가 상승[하락]하면 원화표시 투자자산의 총액이 감소[증가]하지만, 엔선물 매도포지션이나 외화 공매도로부터 오히려 환차익[환차손]이 발생하여 투자시점의 원-엔화 환율로 고정시키는 결과를 낳게 된다. 직접헤징과 교차헤징의 경우 투자가 종료되는 시점에서의 원화표시 수익은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$R_t(DX) = (P_{xt} - P_{xt-i})INV_{t-i}(FX) + (F_{xt-i} - F_{xt})X_{t-i} \quad (1)$$

$$R_t(DX) = (P_{xt} - P_{xt-i})INV_{t-i}(FX) + U_{xt}(C_{xt-i} - C_{xt})X_{t-i} \quad (2)$$

여기서,

$R_t(DX)$ = t 시점에서의 원화표시 투자자산의 가치,

$INV_{t-i}(FX)$ = t-i 시점에서의 엔화표시 투자자산의 가치,

P_{xt}, P_{xt-i} = t 및 t-i 시점에서의 원/엔화 현물환율,

F_{xt}, F_{xt-i} = t 및 t-i 시점에서의 원/엔화 선물환율,

3) 현실적으로 엔화로 표시된 자산의 가치는 투자기간 동안 변동될 수 있다. 즉, 환율변동 위험 뿐 아니라 자산의 가격 변동으로 인한 투자위험도 존재하게 된다. 하지만, 본 연구에서는 환율변동으로 인한 위험노출에 초점을 맞추기 위해 엔화표시 투자자산의 가치변동은 무시하기로 한다.

$$\begin{aligned}
 U_{xt} &= t \text{ 시점에서의 원/달러 현물환율,} \\
 C_{xt}, C_{xt-i} &= t \text{ 및 } t-i \text{ 시점에서의 달러/외화 현물환율,} \\
 X_{t-i} &= \text{선물포지션 혹은 외화거래량(양은 매수, 음은 매도).}
 \end{aligned}$$

시점 $t-i$ 는 투자를 시작하는 시점이면서 동시에 환율변동 위험에 대해 헤징을 실행하는 시점이다. 시점 t 는 투자를 종결하는 시점이면서 반대매매를 통해 헤징을 종료하는 시점이다. 여기서, $i = 1, 3, 6, 9, 12$ 개월에 해당한다. 식 (1)과 (2)의 등호 우측 첫 번째 항은 원화표시 투자수익이다. 식 (1)의 등호 우측 둘째 항은 선물포지션에서 손익을, 식 (2)의 등호 우측 둘째 항은 교차헤징에서 손익을 나타낸다.

2. 시나리오별 헤지비율의 도출

앞서 기술된 헤징형태별로 구분된 각 시나리오에 대하여 헤징효율성을 분석하기 위해서는 헤지비율을 도출하는 과정이 필요하다. 본 연구에서는 평균-분산 접근방식에 기초하여 투자자가 기대효용을 최대화시킨다고 가정한다. 이러한 투자자를 대표하는 효용함수의 형태가 이차함수 혹은 음의 지수함수이거나, 수익 혹은 비용흐름이 정규분포를 따른다고 가정하면, 기대효용의 최대화 문제는 위험을 고려한 기대수익의 최대화 문제와 동일하다. 선물가격이 불편하고, 무한대의 위험기피도를 가정할 경우, 최적 헤지비율은 최소분산 헤지비율과 동일하게 된다.

원화로 표시된 식 (1)과 (2)의 투자자산 수익의 분산은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \text{var}[R_t(DX)] &= [INV_{t-i}(FX)]^2 \text{var}(P_{xt}) + X_{t-i}^2 \text{var}(F_{xt}) \\
 &\quad - 2 \cdot INV_{t-i}(FX) X_{t-i} \text{cov}(P_{xt}, F_{xt}) \\
 (3) \\
 \text{var}[R_t(DX)] &= [INV_{t-i}(FX)]^2 \text{var}(P_{xt}) + X_{t-i}^2 \text{var}(U_{xt}C_{xt}) \\
 &\quad - 2 \cdot INV_{t-i}(FX) X_{t-i} \text{cov}(P_{xt}, U_{xt}C_{xt})
 \end{aligned}$$

(4)

여기서, $U_{xt}C_{xt}$ 항은 재정환율(arbitrated rate)로서⁴⁾ 매매기준율인 원/달러 환율에 교차환율(cross rate)인 외화/달러 환율의 역수를 곱한 형태이다. $var(X)$ 는 X 변수의 분산을, $cov(X,Y)$ 는 X 변수와 Y 변수의 공분산을 의미한다.

최소분산 접근방식을 토대로 선물가격이 일반적으로 불편하다고 가정할 경우, 투자자는 X_{t-i} 에 대하여 원화표시 투자수익의 변동성을 각각 최소화하고자 한다. X_{t-i} 에 대한 1차조건은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \partial var [R_t(DX)] / \partial X_{t-i} &= X_{t-i} var(F_{xt}) \\ &\quad - INV_{t-i}(FX) cov(P_{xt}, F_{xt}) = 0 \end{aligned}$$

(5)

$$\begin{aligned} \partial var [R_t(DX)] / \partial X_{t-i} &= X_{t-i} var(U_{xt}C_{xt}) \\ &\quad - INV_{t-i}(FX) cov(P_{xt}, U_{xt}C_{xt}) = 0 \end{aligned}$$

(6)

변수를 치환하면, 각 시나리오별 최소분산 헤지비율을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$b_{MV} = X_{t-i}^* / INV_{t-i}(FX) = cov(P_{xt}, F_{xt}) / var(F_{xt})$$

(7)

$$b_{MV} = X_{t-i}^* / INV_{t-i}(FX) = cov(P_{xt}, U_{xt}C_{xt}) / var(U_{xt}C_{xt})$$

(8)

IV. 표본자료와 실증분석

4) 달러화 이외의 기타 통화에 대한 원화의 환율은 원화의 대미 달러환율을 국제 금융시장에서 형성되는 기타 통화의 대미 달러환율로 재정하여 간접적으로 산출한다.

1. 표본자료

본 연구에서는 10개국 원화표시 현물환율의 일간자료를 월간으로 평균하여 사용한다.⁵⁾ 표본기간은 1994년 4월부터 2006년 8월까지이다. 이들 표본자료는 한국은행 경제통계시스템(ECOS)에서 구할 수 있다. 이들 표본자료의 수는 149개이고, 12개월까지의 차분을 위해 첫 12개 자료를 제외하여 137개 자료로 구성된다. 사전적(ex ante) 분석을 위해, 전체 표본자료는 1995년 4월부터 1998년 4월까지의 37개 내표본과 2003년 1월부터 2006년 4월까지 100개 외표본으로 구성된다. 분석에 포함된 외국 통화는 일본 엔(JPY), 미국 달러(USD), 유럽 유로(EUR), 영국 파운드(GBP), 캐나다 달러(CAD), 스위스 프랑(CHF), 호주 달러(AUD), 홍콩 달러(HKD), 싱가포르 달러(SGD), 그리고 중국 위엔(CNY) 등이다. 엔화 대비 원화의 환율자료는 직접헤징 형태에 사용되고, 기타 외화 대비 원화의 재정환율자료는 교차헤징 형태에 활용된다.

<표 1>에는 원화표시 엔화 환율과 여타 환율간의 상관계수(ρ)와 함께 엔화 환율을 종속변수로, 여타 환율을 설명변수로 OLS 회귀분석한 추정치($\hat{\beta}$)와 결정계수(R^2)를 차분된 기간별로 보여준다. 모든 변수는 1-개월, 3-개월, 6-개월, 9-개월, 그리고 12-개월 기간으로 차분된 형태이고, 각 통계량은 내표본을 매번 갱신하면서 구한 통계량의 평균값이다. 표에서 알 수 있듯이, 엔화와 여타 통화간의 상관관계는 통화별로 상이하다는 것을 알 수 있다. 즉, 1개월 기간의 경우 일본 엔화(JPY)와 홍콩 달러(HKD) 사이의 상관계수가 0.495인 반면, 엔화와 스위스 프랑(CHF) 사이의 상관계수는 0.687로 나타난다. 이는 엔화 환율변동 위험을 헤징하기 위해, 엔선물을 활용하는 직접헤징 대신 여타 통화를 활용하는 교차헤징의 경우 헤징효율성 측면에서 상이한 결과가 나타날 수 있다는 의미이다. 이와 함께, 다수의 통화에서 일정 시점까지 차분기간이 증가할수록 상관관계가 높아진다는 것을

5) 월간 평균자료 대신 월말자료를 사용한 실증분석 결과도 거의 유사하게 나타난다. 실증분석에서는 평균자료 대신 월말자료를 사용하는 것이 보다 타당할 수 있다. 하지만, 엔화 선물가격을 생성시키는 데 활용된 이자율자료가 월간 평균자료인 관계로 자료의 일치성을 위해 부득이 월간 평균 자료를 활용하였다.

알 수 있는데, 이로써, 헤징기간이 길어질수록 헤징효과 또한 증가한다는 것을 간접적으로 짐작할 수 있다.

<표 1> 기간별 원화표시 엔화와 기타 통화간의 상관계수 및 OLS 추정결과

통계량	USD	EUR	GBP	CAD	CHF	AUD	HKD	SGD	CHY
1-개월									
ρ	0.498	0.661	0.626	0.574	0.687	0.600	0.495	0.658	0.497
β	0.413	0.429	0.295	0.633	0.681	0.673	3.134	1.051	3.410
R ²	0.342	0.478	0.438	0.400	0.507	0.432	0.340	0.477	0.342
3-개월									
ρ	0.546	0.729	0.706	0.609	0.747	0.646	0.557	0.711	0.542
β	0.476	0.481	0.349	0.700	0.770	0.731	3.756	1.188	3.874
R ²	0.387	0.561	0.533	0.437	0.584	0.491	0.394	0.543	0.383
6-개월									
ρ	0.491	0.715	0.707	0.594	0.682	0.671	0.502	0.679	0.484
β	0.392	0.455	0.326	0.624	0.695	0.723	3.098	1.105	3.135
R ²	0.367	0.552	0.545	0.423	0.520	0.525	0.370	0.507	0.361
9-개월									
ρ	0.592	0.685	0.745	0.689	0.612	0.690	0.590	0.698	0.580
β	0.429	0.408	0.311	0.648	0.596	0.701	3.275	1.076	3.392
R ²	0.439	0.538	0.602	0.517	0.474	0.553	0.436	0.532	0.428
12-개월									
ρ	0.578	0.696	0.711	0.735	0.634	0.708	0.588	0.691	0.566
β	0.470	0.419	0.317	0.741	0.635	0.758	3.663	1.142	3.718
R ²	0.458	0.589	0.600	0.589	0.520	0.600	0.464	0.552	0.445

주: 모든 자료는 해당 기간만큼 차분한 자료를 사용하였고, 각 통계량은 갱신된 내표본에 해당하는 통계량의 평균값임.

자산투자 상황에서 환율변동위험에 대비한 교차헤징의 헤지비용 가운데 하나로 사용될 OLS 추정치 또한 통화별로 상이하게 나타난다. 또한, OLS 회귀분석의 결정계수도 통화별로 차이를 보인다. 즉, 1개월 기간에서 OLS 추정치(β)는 영국 파운드(GBP)의 경우 0.295로 나타나는 반면, 중국 위엔(CHY)의 경우 3.410으로

나타난다. 결정계수로 측정된 헤징효율성 측면에서 홍콩 달러(HKD)는 34.0%로 나타나는 반면, 스위스 프랑(CHF)은 50.7%로 나타난다. 앞서 상관계수의 경우와 마찬가지로, 대부분의 경우에 기간이 길어질수록 헤징물량이 증가하고 헤징효율성 또한 향상될 수 있다는 것을 알 수 있다. 이와 함께, 기존 연구들에서도 지적되었듯이 기초자산과 헤징수단의 상관관계가 높을수록 헤징효과가 향상된다는 것을 확인할 수 있다.

KRX에서 원-엔화 선물계약을 거래한 기간이 짧기 때문에, 본 연구에서는 표본 기간에 해당하는 엔선물의 이론적인 결제가격(settlement price)을 생성하여 활용한다. 이를 위해, 한국과 일본의 이자율 자료를 활용하여 엔선물의 이론가격을 다음과 같이 산출한다.

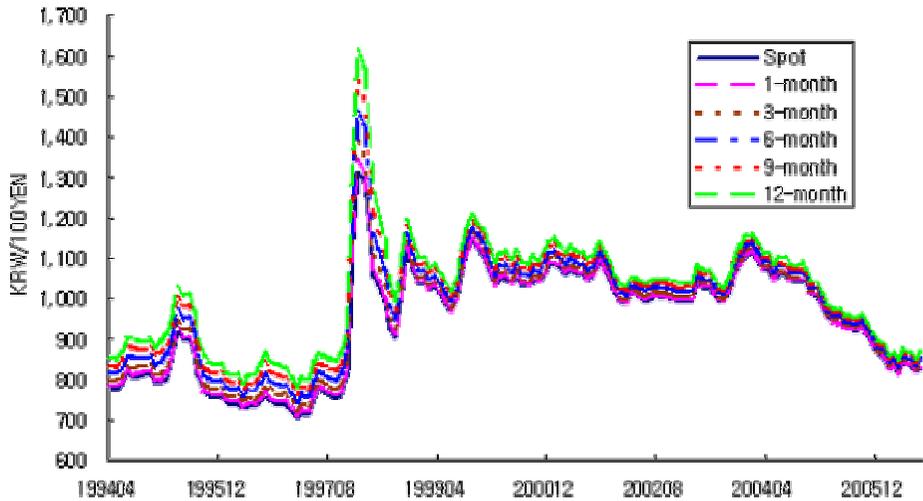
$$F = S[1 + r(t/365)]/[1 + r_f(t/365)] \quad (9)$$

여기서, F와 S는 각각 원화로 표시된 이론적인 선물가격과 현물가격을 말한다. t는 최종 거래일까지 남은 일수이다. r과 r_f는 각각 한국과 일본의 이자율을 말한다. 한국 이자율 자료는 1일물 은행간 무담보 콜금리와 91일물 상업어음(CP)의 수익률을 단순평균한 것이다. 일본 이자율의 경우, 3개월물(런던 기준) LIBOR와 6개월물(파리 기준) LIBOR를 단순평균하여 사용한다.⁶⁾ 이들 자료는 한국은행 ECOS에서 찾을 수 있다.

<그림 1>에는 전체 표본기간 동안 원-엔화 현물환율과 상기 식 (9)를 활용하여 생성한 1개월, 3개월, 6개월, 9개월, 그리고 12개월 만기 선물환율의 이론가격을 함께 보여준다. 그림에서 알 수 있듯이, 모든 만기의 선물환율은 현물환율 보다 높게 나타난다. 실제 시장에서는 콘탱고(contango)와 백워드이션(backwardation)이 반복적으로 나타나는데, 본 연구에서와 같이 인위적으로 선물가격을 생성시킨 관계로 콘탱고 상황만이 전개된 것처럼 보인다.

6) KRX에서는 일본 이자율의 경우 일본은행연합회(Japanese Bankers Association)에서 발표하는 1개월물, 3개월물, 9개월물, 그리고 12개월물 TIBOR를 단순평균하여 사용한다. 해당 자료의 입수가 용이하지 않은 관계로, 본 연구에서는 일본물 LIBOR 자료를 활용하였다.

<그림 1> 엔화의 현물환율 및 만기별 선물환율 추이



2. 실증분석 절차

Lien(2005)에서는 현물가격과 선물가격 사이에 공적분 관계가 존재하더라도 ECM 등의 복잡한 계량모형 대신 단순한 형태의 OLS를 활용하여 헤지비율을 추정하는 것이 적합할 경우가 있다고 주장한다. 더욱 중요한 사항은 헤징효율성 척도로 평가될 수 있는 헤징효과가 헤지비율을 추정하기 위한 모형 선택의 가장 중요한 기준이라는 점이다. 따라서, 단위근 검정이나 공적분 검정 등과 같은 표본자료의 안정성 검정 없이도 단순한 형태이지만 OLS 추정방식을 활용하여 헤지비율을 추정하고 이를 활용하여 헤징시나리오별로, 그리고 헤징기간별로 헤징효율성을 비교 분석하는 것은 타당하리라 판단된다. 본 연구에서는 각 헤징시나리오별, 그리고 헤징기간별로 다음과 같은 OLS 회귀분석을 통해 최소분산 헤지비율을 추정한다.

$$\Delta P_{xt} = a + b_{t-i} \cdot \Delta F_{xt} \quad (10)$$

$$\Delta P_{xt} = a + b_{t-i} \cdot \Delta UC_{xt} \quad (11)$$

여기서, $\Delta P_{xt} = P_{xt} - P_{xt-i}$, $\Delta F_{xt} = F_{xt} - F_{xt-i}$, $\Delta UC_{xt} = U_{xt}C_{xt} - U_{xt-i}C_{xt-i}$ 이다. 식 (10)과 (11)에서 알 수 있듯이, 추정식의 종속변수와 설명변수는 모두 차분형태이다. 한가지 유의할 점은 선물환율을 헤징 기간만큼 차분할 때 최근월물(여기서는 1개월물)을 순차적으로 이연시키는 방식이 아니라 각 만기에 해당하는 원월물의 t와 t-i 시점간의 차이를 산출한다는 것이다. 본 연구에서는 상기 OLS를 활용한 최소분산 헤지비율 이외에도 다음과 같은 ECM을 활용하여 헤징시나리오 및 헤징기간별로 최소분산 헤지비율을 구한다.

$$\Delta P_{xt} = a_P + A_P(P_{xt-i} - \hat{\tau} \cdot F_{xt-i}) + \varepsilon_{Pxt} \tag{12}$$

$$\Delta F_{xt} = a_F + A_F(P_{xt-i} - \hat{\tau} \cdot F_{xt-i}) + \varepsilon_{Fxt}$$

$$\Delta P_{xt} = a_P + A_P(P_{xt-i} - \hat{\tau} \cdot UC_{xt-i}) + \varepsilon_{Pxt} \tag{13}$$

$$\Delta UC_{xt} = a_{UC} + A_{UC}(P_{xt-i} - \hat{\tau} \cdot UC_{xt-i}) + \varepsilon_{UCxt}$$

직접헤징과 교차헤징의 최소분산 헤지비율은 각각 식 (12)와 (13)의 잔차항으로부터 산출한 $\text{cov}(\varepsilon_{Pxt}, \varepsilon_{Fxt})/\text{var}(\varepsilon_{Fxt})$ 와 $\text{cov}(\varepsilon_{Pxt}, \varepsilon_{UCxt})/\text{var}(\varepsilon_{UCxt})$ 와 같다.⁷⁾ $(P_{xt-i} - \hat{\tau} \cdot F_{xt-i})$ 와 $(P_{xt-i} - \hat{\tau} \cdot UC_{xt-i})$ 는 단기모형에 장기제약을 부과하는 오차수정항으로 $\hat{\tau}$ 는 상기 식(10)과 (11)에서 OLS를 적용하여 구한 추정치이다. 또한, A_P , A_F , A_{UC} 는 균형으로 얼마나 빨리 회복하는가를 측정하는

7) 현물환율과 선물환율을 ECM 모형을 통해 필터링(filtering)한 후 남게 되는 잔차항을 현물환율과 선물환율의 무작위 움직임으로 간주하고, 앞서 식(7)과 식(8)이 도출된 바와 같이 (현물환율과 선물환율을 그대로 사용하는 대신) 이들 잔차항을 활용하여 최소분산 헤지비율을 도출하는 과정을 거친 결과이다. 실제 ECM 추정에서는 OLS를 활용하여 오차수정항의 계수를 추정하고, 이를 식 (12)와 (13)에 대입하여 추정하는 2단계 추정절차를 거쳤다. 추정에 앞서 시계열자료의 안정성을 분석하기 위해 엔화의 현물환율과 선물환율, 그리고 여타 현물환율의 수준변수와 차분변수에 대해 각각 ADF 단위근 검정을 거쳤다. 모든 수준변수의 경우 단위근을 가진다는 귀무가설을 10% 유의수준에서 기각할 수 없는 반면, 모든 차분변수의 경우 10% 유의수준에서 귀무가설을 기각하였다. 다음으로, 공적분 검정을 통해 엔화 현물환율과 선물환율, 그리고 엔화 현물환율과 여타 현물환율 사이의 장기적 균형관계가 존재하는지를 검토하였다. 일부를 제외하고, 대부분의 경우 엔화 현물환율과 선물환율 혹은 여타 현물환율 사이에는 장기적인 균형관계가 있는 것으로 나타났다. 지면 제약상 단위근 검정과 공적분 검정 결과는 생략하였다. 해당 결과는 저자에게 요구시 제공될 수 있다.

속도파라미터이다.

헤지비율의 추정과 관련하여, 본 연구에서는 동태적(dynamic) 추정방식, 즉 순차적 추정표본 이동과정을 활용한다. 이를 구체적으로 살펴보면, 내표본을 활용하여 외표본의 첫 번째 관찰치에 대하여 헤징을 통한 수익함수의 평균과 분산의 변화를 계산한다. 다음으로 내표본의 첫 번째 관찰치를 제거하고 외표본의 첫 번째 관찰치를 추가하여 새로운 내표본을 구성한다. 이 표본을 대상으로 새로운 헤지비율을 추정한 다음 추정된 헤지비율을 외표본의 두 번째 관찰치에 대하여 적용한다. 이러한 순차적 이동과정은 외표본의 마지막 관찰치에 적용할 헤지비율의 추정이 끝날 때까지 계속된다.⁸⁾

이와 대조적으로 정태적(static) 헤징의 경우, 양분된 내표본을 이용하여 헤지비율을 추정한 다음 추정된 단일의 헤지비율을 외표본에 일률적으로 적용시키는 것을 말한다. 이는 시간경과에 따라 새로이 추가되는 가격정보를 헤지비율의 추정에 활용할 수 없다는 문제점이 있다. 통계학적으로 정태적 헤징은 과거 정보에 대한 비조건부 추정과정이고, 동태적 헤징은 조건부 추정과정으로 볼 수 있다. 따라서, 헤지비율의 추정은 현물가격과 선물가격의 평행적인 움직임에 대한 예측으로 볼 수 있기 때문에 동태적 헤징이 정태적 헤징보다 예측력이 향상된다는 측면에서 선호된다. 또한, GARCH 유형의 시계열모형을 활용하여 시간가변부 평균이나 분산을 명시적으로 고려하지 않더라도 동태적 헤징에서는 매 시점 헤징에 관련된 의사결정에서 새로운 정보를 반영할 수 있다는 장점이 있다. 따라서, 본 연구에서는 동태적 헤지비율 추정방식을 채택한다.

<표 2>에는 식 (10)과 (11)의 OLS와 식 (12)와 (13)의 ECM에 근거한 헤지비율 추정식을 활용하여 외표본기간 동안 추정된 최소분산 헤지비율의 평균을 헤징형태 및 헤징기간별로 정리한 것이다. 표에 나타나듯이, 헤징형태 및 헤징기간별로 헤지비율의 평균은 상이하다는 것을 알 수 있다. 또한, 직접헤징에 비해 교차헤징의 헤지비율이 훨씬 작게 나타난다. 일부 기간에서 예외는 존재하지만, 대체로 헤징기간이 길어질수록 헤지비율이 높아지는 것을 알 수 있다.

8) 대부분의 기존 연구에서는 이러한 표본회전회귀(rolling sampling regression) 방식을 이용하지만, 때때로 표본수가 작고 추정상의 어려움이 있을 경우 맨 처음 표본을 그대로 두고 맨 마지막 표본만을 계속해서 더해 가는 표본가중회귀(adding sampling regression) 방식을 사용할 수 있다.

<표 2> 헤징형태별/헤징기간별 헤지비율의 평균

헤징형태	1-개월	3-개월	6-개월	9-개월	12-개월
<u>OLS 헤징</u>					
직접헤징(JPY)	0.988	0.964	0.917	0.855	0.821
교차헤징(USD)	0.413	0.476	0.392	0.429	0.470
교차헤징(EUR)	0.429	0.481	0.455	0.408	0.419
교차헤징(GBP)	0.295	0.349	0.326	0.311	0.317
교차헤징(CAD)	0.633	0.700	0.624	0.648	0.741
교차헤징(CHF)	0.681	0.770	0.695	0.596	0.635
교차헤징(AUD)	0.673	0.731	0.723	0.701	0.758
교차헤징(HKD)	3.134	3.756	3.098	3.275	3.663
교차헤징(SGD)	1.051	1.188	1.105	1.076	1.142
교차헤징(CHY)	3.410	3.874	3.135	3.392	3.718
<u>ECM 헤징</u>					
직접헤징(JPY)	0.989	0.967	0.927	0.882	0.856
교차헤징(USD)	0.388	0.510	0.398	0.442	0.377
교차헤징(EUR)	0.420	0.457	0.441	0.404	0.430
교차헤징(GBP)	0.284	0.330	0.318	0.309	0.306
교차헤징(CAD)	0.594	0.689	0.654	0.636	0.687
교차헤징(CHF)	0.663	0.741	0.684	0.641	0.670
교차헤징(AUD)	0.633	0.672	0.706	0.644	0.728
교차헤징(HKD)	2.900	3.799	3.079	3.173	2.955
교차헤징(SGD)	0.998	1.144	1.021	1.009	1.028
교차헤징(CHY)	3.203	4.224	3.284	3.585	3.020

주: 교차헤징의 경우 원화 표시 여타 통화의 재정환율을 활용함.

다음으로, 사전적인 분석방식에 기초하여 헤징효과를 비교하기 위해, 본 연구에서는 식 (1)과 (2)로 표시된 투자수익을 헤징형태 및 헤징기간별로 시뮬레이션하게 된다. 엔화로 표시된 투자금액은 1단위로 고정되어 있어 투자의 시간경과에 따른 가치변화와 관련된 위험은 없다고 가정한다. 이렇게 시나리오별로 시뮬레이션된 투자수익 흐름의 분산을 산출하고, 이와 대비하여 헤징을 하지 않은 경우(무헤징)의 투자수익 흐름과 단순히 현물포지션에 대해 동일한 수량으로 헤징하는 경우(1:1)의 투자수익 흐름을 별도로 산출하여 이들의 분산을 함께 산출한다.

본 연구에서 헤징효과는 '헤징효율성'이라는 전통적인 기준을 활용하여 상기에

서 도출된 헤지비율을 선택하여 수익 관련 변동위험을 얼마만큼 축소할 수 있는가의 정도를 비교하여 분석하게 된다. 즉, 헤징효율성은 헤징포트폴리오의 분산과 헤징하지 않을 경우 현물포지션의 분산을 비교함으로써 가능하다(Ederington, 1979). 헤징효율성은 다음의 식으로 표현할 수 있다.

$$HE = \frac{\text{var}(U) - \text{var}(R^*)}{\text{var}(U)} = 1 - \frac{\text{var}(R^*)}{\text{var}(U)} \quad (14)$$

여기서, $\text{Var}(R^*)$ 는 헤징포트폴리오의 분산을, $\text{Var}(U)$ 는 헤징하지 않은 경우의 분산을 나타낸다. 이상의 시나리오별 헤징효율성 추정결과를 토대로, 엔선물계약의 도입효과는 원-엔화 선물계약을 직접 활용하는 직접헤징의 헤징효율성과 여타 통화를 활용한 교차헤징의 헤징효율성 사이의 차이로서 나타낼 수 있다.

3. 실증분석 결과

<표 3>에는 엔화표시 자산투자 상황에서 헤징형태 및 헤징기간별로 헤징효율성을 추정한 결과를 정리한 것이다.⁹⁾ 앞서 헤징효율성과 관련하여 설명된 대로, 여기 제시된 헤징효율성 수치는 헤징하지 않은 경우와 대비하여 1:1로 헤지비율을 선택한 경우와 OLS와 ECM으로부터 추정된 최소분산 헤지비율을 활용한 경우의 투자수익 흐름의 분산이 얼마만큼 감소하는지를 나타낸다.

표에서 알 수 있듯이, 1:1 헤지비율을 활용하여 직접헤징 형태로 환율변동 위험에 대비할 경우 헤징기간에 관계없이 투자수익의 변동성을 거의 완전하게 제거할 수 있다. 반면, 여타 통화를 활용하여 교차헤징 형태로 환율변동 위험을 관리할 경우 통화별로, 그리고 헤징기간별로 헤징효율성 측면에서 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 한 가지 유의사항은 1:1 헤지비율로 헤징하는 경우 원화표시 엔화 환율수준과 비교하여 이들 여타 통화의 상대적 크기를 무시하였기 때문에 헤징효율성의 편차가 크게 나타난다.

9) 전체 표본자료를 대상으로 사후적(ex post) 분석방식에 의해 분석하였다. 분석결과는 본 논문에서 제시된 사전적 분석방식에 의한 결과와 유사하다. 해당 결과는 저자에게 요청시 제공된다.

다음으로, OLS와 ECM에 근거한 최소분산 헤지비율을 활용할 경우 헤징효율성을 살펴보면 직접헤징하는 경우 앞서 1:1 헤지비율을 활용하는 경우와 거의 유사한 결과를 보여준다. 즉, 헤징기간에 관계없이 투자수익의 변동성을 거의 완전하게 제거할 수 있는 것으로 나타난다. 이는 최소분산 헤지비율의 이론적 도출 과정에서 짐작할 수 있듯이, 헤징된 포트폴리오의 분산을 최소화한다는 개념과 일치한다. 다만, 본 연구의 실증분석 결과와 같이 1:1 헤징과 최소분산 헤징의 헤징효율성이 거의 일치하는 것은 반드시 일반적인 경우는 아니라는 사실을 유의해야 한다.

헤징효율성 측면에서 OLS와 ECM의 비교우위를 살펴보면, 직접헤징의 경우 ECM이 OLS에 비해 근소하나마 우월한 것으로 나타난다. 하지만, 교차헤징의 경우 통화별로, 그리고 헤징기간별로 ECM이 OLS에 비해 일관되게 우월하다고 볼 수 없다. 공적분 검정 결과에서도 알 수 있듯이, 이러한 결과는 엔화 현물환율과 교차헤징에 활용된 여타 현물환율 사이에는 헤징기간별로 공적분 관계가 항상 존재하지 않기 때문인 것으로 판단된다. 실제로, 이들 변수간에 공적분이 되어 있을 경우 오차수정항에 존재하는 장기적인 정보를 적극적으로 활용하는 것이 유리할 수 있고, 이로써 헤징효율성이 향상될 수도 있다.

OLS나 ECM 회귀분석에서 구한 최소분산 헤지비율을 활용하는 이득은 교차헤징의 경우에 뚜렷이 나타난다. 단순히 1:1로 헤지비율을 선택하는 경우에 비해 (싱가포르 달러(SGD)를 제외하고) 선택된 통화와 헤징기간에 관계없이 최소분산 헤지비율을 활용하는 경우의 헤징효율성이 향상된다. 그리고, 일부 헤징기간을 제외하고 헤징기간이 길어질수록 헤징효율성이 높아진다는 것을 알 수 있다. 이는 상대적으로 단기간에 비해 장기간에 걸친 헤징프로그램이 보다 유용할 수 있다는 의미로 해석할 수 있다.

끝으로, 원-엔화 선물계약의 도입효과는 직접헤징 형태와 여타 통화를 활용한 교차헤징 형태의 헤징효율성 차이로 추정할 수 있다. 최소분산 헤지비율을 활용한 경우 교차헤징에서 상대적으로 우월한 결과를 나타내는 영국 파운드(GBP)나 싱가포르 달러(SGD)를 대상으로 하더라도 1개월에서 9개월까지의 헤징기간에서 50% 내외, 그리고 12개월 헤징기간에서 40% 이상의 차이를 보인다. 결과적으로, KRX에 새로이 상장된 엔선물은 엔화표시 자산에 투자하는 투자자에게 수익변동성 감소 차원에서 보다 효율적인 헤징수단을 제공한다는 것을 알 수 있다.

<표 3> 자산투자 상황의 헤징형태별/헤징기간별 헤징효율성 비교

헤징형태	1-개월	3-개월	6-개월	9-개월	12-개월
<u>1:1 헤징</u>					
직접헤징(JPY)	-99.96	-99.31	-95.14	-83.76	-80.85
교차헤징(USD)	19.55	-12.58	-1.95	54.98	30.13
교차헤징(EUR)	40.41	3.17	22.87	153.39	139.45
교차헤징(GBP)	159.91	59.89	98.80	372.38	335.42
교차헤징(CAD)	-5.57	-23.09	-24.54	-15.75	-37.14
교차헤징(CHF)	-29.82	-47.42	-39.61	-4.18	-14.78
교차헤징(AUD)	-12.40	-36.54	-43.56	-27.34	-39.81
교차헤징(HKD)	-8.17	-10.77	-13.85	-22.62	-24.19
교차헤징(SGD)	-43.07	-50.16	-47.44	-41.49	-51.15
교차헤징(CHY)	-7.70	-10.00	-12.79	-20.81	-22.14
<u>OLS 헤징</u>					
직접헤징(JPY)	-99.94	-99.49	-97.77	-93.47	-92.15
교차헤징(USD)	-13.40	-28.39	-31.59	-31.15	-44.14
교차헤징(EUR)	-28.94	-39.57	-38.73	-19.21	-28.97
교차헤징(GBP)	-25.50	-43.14	-46.47	-41.67	-49.34
교차헤징(CAD)	-12.64	-27.30	-29.97	-21.08	-35.68
교차헤징(CHF)	-33.07	-47.92	-44.32	-27.23	-40.70
교차헤징(AUD)	-16.22	-38.58	-46.42	-25.29	-40.98
교차헤징(HKD)	-13.23	-28.68	-31.92	-30.16	-43.99
교차헤징(SGD)	-41.78	-51.38	-47.88	-29.65	-42.94
교차헤징(CHY)	-13.32	-28.05	-30.21	-25.56	-38.30
<u>ECM 헤징</u>					
직접헤징(JPY)	-99.94	-99.56	-98.05	-94.34	-93.03
교차헤징(USD)	-14.48	-28.25	-29.51	-34.01	-36.07
교차헤징(EUR)	-29.55	-40.19	-34.55	-7.47	-20.20
교차헤징(GBP)	-26.45	-43.89	-44.17	-41.15	-47.39
교차헤징(CAD)	-13.74	-28.61	-31.36	-34.21	-41.78
교차헤징(CHF)	-33.66	-49.15	-42.77	-12.68	-27.44
교차헤징(AUD)	-17.38	-39.04	-43.65	-32.98	-44.67
교차헤징(HKD)	-14.31	-27.90	-29.78	-31.40	-36.20
교차헤징(SGD)	-42.56	-51.15	-43.56	-35.54	-43.36
교차헤징(CHY)	-14.44	-28.20	-29.47	-30.99	-33.80

주: 교차헤징의 경우 원화 표시 여타 통화의 재정환율을 활용함.

V. 결 론

한국과 일본의 지역적인 근접성과 활발한 무역거래에도 불구하고, 원-엔화 환율 변동 위험관리에 관한 실증분석이 거의 없었다. 2006년 5월, KRX에서 엔화 환율 변동 위험을 헤징할 수 있는 수단으로서 원-엔화 선물계약을 상장시켰다. 본 연구에서는 새로이 상장된 엔선물의 유용성과 도입효과를 실증적으로 분석하였다. 이를 위해, 두 가지로 구분된 헤징시나리오별, 그리고 최단 1개월에서 최장 12개월까지의 헤징기간별로 헤징효율성을 추정하였다. 본 연구에서 설정된 헤징시나리오는 엔화표시 자산투자 상황에서 직접헤징하는 경우와 교차헤징하는 경우이다.

실증분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 엔화표시 자산투자의 상황에서 1:1 헤지 비율이나 OLS와 ECM에 근거한 최소분산 헤지비율을 활용할 경우 헤징효율성 측면에서 거의 유사한 결과를 나타낸다. 즉, 헤징기간에 관계없이 투자수익의 변동성을 거의 완전하게 제거할 수 있다. 하지만, 교차헤징의 경우 1:1 헤징에 비해 최소분산 헤징이 선택된 통화와 헤징기간에 관계없이 헤징효율성이 향상된다. 특히, 일부 통화와 헤징기간을 제외하고, 헤징기간이 길어질수록 헤징효율성이 높아진다. 원-엔화 선물계약의 도입효과와 관련하여, 1개월에서 9개월까지의 헤징기간에서 50% 이상, 그리고 12개월 헤징기간의 경우 50% 이상의 헤징효율성 차이를 보인다.

결과적으로, 엔화환율의 변동위험은 직접헤징 형태이든 교차헤징 형태이든 헤징을 통해 상당수준 감소시킬 수 있다는 것을 알 수 있다. 더욱 중요한 것은 새로이 상장된 원-엔화 선물계약이 국내 투자자에게 엔화표시 자산에 투자하는데 있어 기존의 교차헤징 수단에 비해 보다 효과적인 수단을 제공할 수 있다는 사실이다. 또한, 기초자산과 헤징수단 사이에 공적분되어 있더라도 ECM을 활용한 헤징전략이 OLS를 활용한 헤징전략에 비해 우월하다고 볼 수 없다. 이와 함께, 헤징효율성 측면에서 상대적으로 단기간에 비해 장기간에 걸친 헤징프로그램이 보다 유용할 수 있다.

본 연구에서는 표본자료의 부족으로 선물환율을 이론적으로 생성하였지만, 향후 충분한 표본수가 확보될 경우 실제 자료를 활용하여 신규 상장에 따른 도입효과를 분석할 필요가 있겠다. 향후 본 연구에서 사용된 헤징효과의 척도로서 헤징효율성

이의 샤프지수나 위험가치(VaR) 등을 포함하여 보다 다양한 형태의 척도를 설정하고 헤징효과를 분석해 보는 것도 의미있는 작업일 것이다. 또한, 본 연구에서는 선물환율을 간단한 형태의 이론가격으로 생성시켰지만, 현물환율과 선물환율 사이의 동태적 관계를 고려한 확률과정모형을 활용하여 시뮬레이션하고 이를 토대로 헤징효과를 분석해 보는 것도 흥미로운 주제라고 판단된다.

참 고 문 헌

- 김인철, “환율위험 헤징모형과 통화선물시장 효율성 검증,” 「선물연구」, 제8호, 2000, 27-56.
- 유태우·한기수, “원/달러 환율에 대한 불평선물환가설 검증: 외환위기 전후 비교,” 「재무연구」, 제15권, 2002, 151-188.
- 윤원철·안현진, “원-달러 선물계약과 NDF계약의 헤징효율성 비교,” 「선물연구」, 제12권, 2004, pp. 73-99.
- 이근영, “원/달러 선물환율을 이용한 최적헤징분석,” 「한국경제의 분석」, 제8권, 2002, 109-150.
- 이재하·임상규, “원/달러 역내현물환시장과 역외NDF시장간의 인과관계,” 「재무관리연구」, 제17권, 2000, 211-227.
- 홍정효·문규현, “선물환시장을 이용한 환위험관리,” 「금융학회지」, 제8권, 2003, 41-71.
- Aggarwal R. and A. Demaskey, "Using Derivatives in Major Currencies for Cross-Hedging Currency Risks in Asian Emerging Markets," *Journal of Futures Markets*, 17, 1997, 781-796.
- Baillie, R. and R. Myers, "Bivariate GARCH Estimation of the Optimal Commodity Futures Hedge," *Journal of Applied Econometrics*, 6, 1991, 109-124.
- Beltratti, A., A. Laurent, and S. Zenios, "Scenario Modeling of Selective Hedging Strategies," Working Paper, Financial Institutions Center, University of Pennsylvania, March 1999.
- Benninga, S., R. Eldor, and I. Zilca, "Optimal Hedging in the Futures Market

- under Price Uncertainty," *Economic Letters*, 13, 1983, 141-145.
- Bera, A., P. Garcia, and J.-S. Roh, "Estimation of Time-Varying Hedge Ratios for Corn and Soybeans: BGARCH and Random Coefficient Approaches," *Sankhya B*, 59, 1997, 346-368.
- Bollerslev, T., "Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model," *Review of Economics and Statistics*, 52, 1990, 5-59.
- Bond, G., S. Thompson, and B. Lee, "Application of a Simplified Hedging Rule," *Journal of Futures Markets*, 7, 1987, 65-72.
- Bos, C., R. Mahieu, and H. van Dijk, "Daily Exchange Rate Behavior and Hedging of Currency Risk," *Journal of Applied Econometrics*, 15, 2000, 671-696.
- Bowman, C., "Cross-Hedging Effectiveness in Emerging Markets Experiencing Structural Change," Working paper, Australia National University, 2004.
- Brooks, C., O. Henry, and G. Persaud, "The Effects of Asymmetries on Optimal Hedge Ratios," *Journal of Business*, 75, 2002, 333-352.
- Brown, S., "A Reformulation of the Portfolio Model of Hedging," *American Journal of Agricultural Economics*, 67, 1985, 508-512.
- Brown, S., "A Reformulation of the Portfolio Model of Hedging: Reply," *American Journal of Agricultural Economics*, 68, 1986, 1010-1012.
- Ederington, L., "The Hedging Performance of the New Futures Markets," *Journal of Finance*, 34, 1979, 157-170.
- Filatov, V. and P. Rappoport, "Is Complete Hedging Optimal for International Bond Portfolios?" *Financial Analysts Journal*, July-August 1992, 37-47.
- Ghosh, A., "Hedging With Stock Index Futures: Estimation and Forecasting with Error Correction Model," *Journal of Futures Markets*, 13, 1993a, 743-752.
- Glen, J. and P. Jorion, "Currency Hedging for International Portfolio," *Journal of Finance*, 48, 1993, 1865-1886.
- Ghosh, A., "Cointegration and Error Correction Models: Intertemporal Causality between Index and Futures Prices," *Journal of Futures Markets*, 13, 1993b,

193-198.

- Harris, R. and J. Shen, "Robust Estimation of the Optimal Hedge Ratio," Mimeo, School of Business and Economics, University of Exeter, 2002.
- Hill, J. and T. Schneeweis, "A Note on the Hedging Effectiveness of Foreign Currency Futures," *Journal of Futures Markets*, 1, 1981, 659-664.
- Johnson, L., "The Theory of Hedging and Speculation in Commodity Futures," *Review of Economic Studies*, 27, 1960, 139-151.
- Jong, A., F. Roon, and C. Veld, "Out-of-Sample Hedging Effectiveness of Currency Futures for Alternative Models and Hedging Strategies," *Journal of Futures Markets*, 17, 1997, 817-837.
- Kahl, K., "Determination of the Recommended Hedging Ratio," *American Journal of Agricultural Economics*, 65, 1983, 603-605.
- Kahl, K., "A Reformulation of the Portfolio Model of Hedging: Comment," *American Journal of Agricultural Economics*, 68, 1986, 1007-1009.
- Lien, D., "The Effect of the Cointegrating Relationship on Futures Hedging: A Note," *Journal of Futures Markets*, 16, 1996, 773-780.
- Lien, D., "Cointegration and the Optimal Hedge Ratio: The General Case," *Quarterly Review of Economics and Finance*, 44, 2004, 654-658.
- Lien, D., "A Note on the Superiority of the OLS Hedge Ratio," *Journal of Futures Markets*, 25, 2005, 1121-1126.
- Lien, D. and X. Luo, "Multi-Period Hedging in the Presence of Conditional Heteroscedasticity," *Journal of Futures Markets*, 14, 1994, 927-955.
- Lien, D. and Y. Tse, "Hedging Time-Varying Downside Risk," *Journal of Futures Markets*, 18, 1998, 750-722.
- Lien, D. and Y. Tse, "Fractional Cointegration and Futures Hedging," *Journal of Futures Markets*, 19, 1999, 457-474.
- Moosa, I., "The Sensitivity of the Optimal Hedge Ratio to Model Specification," *Finance Letters*, 1, 2003, 15-20.
- Myers, R. and S. Thompson, "Generalized Optimal Hedge Ratio Estimation,"

- American Journal of Agricultural Economics*, 71, 1989, 858-867.
- Newbery, C. and J. Stiglitz, *The Theory of Commodity Price Stabilization*, Oxford University Press, New York, 1981.
- Park, T. and L. Switzer, "Bivariate GARCH Estimation of the Optimal Hedge Ratios for Stock Index Futures: A Note," *Journal of Futures Markets*, 15, 1995a, 61-67.
- Park, T., and L. Switzer, "Time-Varying Distribution and the Optimal Hedge Ratios for Stock Index Futures," *Applied Financial Economics*, 5, 1995b, 131-137.
- Perold, A. and E. Schulman, "The Free Lunch in Currency Hedging: Implications for Investment Policy and Performance Standards," *Financial Analysts Journal*, 44, 1988, 45-50.
- Solnik, B., "Global Asset Management," *Journal of Portfolio Management*, Summer 1998, 43-51.
- Stein, J., "The Simultaneous Determination of Spot and Futures Prices," *American Economic Review*, 51, 1961, 1012-1025.
- Wahab, M. and M. Lashgari, "Price Dynamics and Error Correction in Stock Index and Stock Index Futures Markets: A Co-Integration Approach," *Journal of Futures Markets*, 13, 1993, 711-742.
- Witt, H., T. Schroeder, and M. Hayenga, "Comparison of Analytical Approaches for Estimating Hedge Ratios for Agricultural Commodities," *Journal of Futures Markets*, 7, 1987, 135-146.
- Yang, J. and D. Allen, "Multivariate GARCH Hedge Ratios and Hedging Effectiveness in Australian Futures Markets," *Accounting and Finance*, 45, 2005, 301-321.

Analysis on the Hedging Effects of the Introduction of Won-Yen Currency Futures Contract

Won-Cheol Yun

<Abstract>

Despite of regional closeness and active trading between Korea and Japan, there is little empirical analysis on the foreign exchange risk of Korean won and Japanese yen. Recently, the Korea Exchange (KRX) has introduced a Japanese yen currency futures contract. The main objective of this study is to examine the hedging performance of this foreign exchange hedging tool. This study sets up a theoretical framework for two hedging scenarios for yen-denominated investment with direct and cross hedge types. According to the simulation results, the 1:1 naïve and the minimum variance hedge strategies using OLS and ECM outperform no-hedge strategy. With respect to risk reduction, the minimum variance hedge is considered to be superior to the 1:1 naïve hedge. More importantly, the hedging performance of direct hedge strategy proves to be even better than that of cross hedge strategies. The differences in the hedging performances between direct and cross hedges would be regarded as the effects of introducing Japanese yen currency futures contract.

Keywords: Won/Yen Currency Futures Contract, Hedging Effectiveness, Cross Hedges
JEL Classification: C15, F31, G32