國際資本資產價格決定모델(ICAPM)에 관한 研究

閔　相　基

<目　次>

Ⅰ. 序

Sharpe-Lintner-Mossin 모델로 대표되는 資本資產價格決定모델(Capital Asset Pricing Model)이 一國家內에서 資本市場이 均衡을 이룰 때 特定 資本資產의 價格이 어떻게 결정되는가 하는 것을 나타내 주는 것과 같이 國際資本資產價格決定모델(International Capital Asset Pricing Model, ICAPM)도 國際的으로 資本市場이 均衡을 이루고 있을 때 特定國의 特定資本資產의 價格이 어떻게 결정되는가를 나타내 주는 모델이다.

ICAPM에 대한 研究의 嚆矢는 1974年의 Solnik으로서 그 후 G.L.S.(Grauer, Litzenberger and Stehle), Sercu, Senbet, F. Black, Stulz, Hodrick, Adler and Dumas의 연구들이 나왔다. ICAPM에 대한 基本的인 관심은 Sharpe-Lintner-Mossin 等의 CAPM이 世界資本市場이 완전히 分割(Segment)되어 있어 國際的 資本移動이 전혀 없을 때만 成立할 수 있는 모델임에 착안하여서 만약 世界資本市場이 서로 統合(integrate)되어 있다고 가정할 때 一國家의 資本資產의 價格이 어떻게 결정될 것인가에 있었다. 다시 말해서 傳統的인 CAPM이 그 전개의 편의상 단순화시켰던 假定의 하나를 완화시킨 것으로서 이는 Elton & Gruber의 분류에 따르면 傳統的인 CAPM에다 물가상승 또는 租稅를 감안하면 모델이 어떻게 바뀌는가 하는 연구들과 그 어깨를 나란히 하는 소위 非傳統的 CAPM(unconventional CAPM)의

筆者 : 서울大學校 經營大學 經營研究所 研究員, 서울大學校 經營大學 副敎授

일종이라 할 수 있겠다.

ICAPM의 展開方式의 기본 골격은 傳統的인 CAPM展開方式과 차이가 전혀 없다. 卽, 먼저 個人的 차원에서 最適의 資産選擇모형을 도출해서 이를 市場全體로 合(aggregate)한 것을 市場需要로 하고 市場에 현재 賣買되고 있는 物量을 供給으로 하여 價格을 도출하는 方法은 Sharpe-Lintner-Mossin의 전개방법과 다른 바가 없는 것이다. 다만 ICAPM에 대한 연구는 Solnik이 처음 연구를 시작할 때 Sharpe-Lintner-Mossin의 一期모델(one period model)에 의존하지 않고 Merton의 多期모델(intertemporal model)에 따르고 있기 때문에 數學的으로 조금 복잡해 보이는 것이다. Solnik 이후에 G.L.S.나 Senbet처럼 一期모델을 이용하여 ICAPM을 연구하는 學者들이 없는 것은 아니나 Sercu, Adler & Dumas 等 대부분의 學者들이 多期모델을 쓰고 있기 때문에 本稿에서는 多期모델을 中心으로 ICAPM의 展開方式을 살펴보기로 하겠다.

Ⅱ. ICAPM의 展開上의 특징

1. 目的函數(objective function)

전술한 바와 같이 傳統的인 CAPM이든 ICAPM이든 그 전개의 가장 기초적인 단계는 個人이 자기의 效用을 極大化하기 위해서, 資産을 어떤 형태로 選擇할 것인가를 설명하는 모델이다.

個人의 效用을 數學的으로 표현하기란 쉬운 일은 아니겠으나 일반적으로 個人은 자기 平生을 통한 消費와 죽을 때 相續할 수있는 富를 極大化시키는 데서 效用을 極大化한다고 가정할 수 있겠다.

$$\text{Max}\, E\left\{\int_0^T U(c,s)\,ds + B(W^T, T)\right\} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$E(\cdot)$; 期待子(expectation operator)
$U(c,s)$; s시점의 소비에서 얻는 효용함수
$0, T$; 현재시점 및 운명할 시점
$B(W^T, T)$; T시점에서의 상속재산의 효용함수

效用의 궁극적인 출처는 消費이지만 미래의 消費가 가능하기 위해서는 현재의 富를 현재시점에서 전부 消費하지 않고 그 중 일부를 投資하여야 하며, 이 投資를 할 때 어떤 株式을 살 것인가 하는 것이 바로 投資選擇의 문제인 것이다. (미래시점에서의 계속적인 새로운 收入源을 가정하면 현재의 富를 전부 消費해도 된다. 모델전개의 편의상 미래시점에서의

새로운 수입원은 없는 것으로 가정할 때가 많다.) 이제 이 投資選擇의 문제를 "0" 싯점의 富를 W_0로 가정할 때 그림으로 나타내면 아래와 같다.

〈圖-1〉

$$
\begin{tikzcd}[row sep=small, column sep=small]
 & C_0 & & & & & & & \\
W_0 \arrow[ur] \arrow[dr] & & & C_1 & & & & & \\
 & I_0 \arrow[r] & W_1 \arrow[ur] \arrow[dr] & & & C_2 & & & \\
 & & & I_1 \arrow[r] & W_2 \arrow[ur] \arrow[dr] & & & C_{T-1} & \\
 & & & & & I_2 \arrow[r, dotted] & W_{T-1} \arrow[ur] \arrow[dr] & & \\
 & & & & & & & I_{T-1} \arrow[r] & W_T
\end{tikzcd}
$$

즉 "0"싯점의 富 W_0는 "0"싯점의 消費 C_0와 投資 I_0로 나뉘며 "1"싯점의 富는 I_0에서 창출되어 "1"싯점에서 소비 C_1과 투자 I_1으로 나뉘며 마지막으로 임종싯점에서는 W_T만큼의 遺產을 남기게 되는 것이다. 이러한 消費와 投資의 연속에서 이 個人은 C_0에서 C_{T-1}까지의 소비에서 오는 效用과 W_T의 유산에서 오는 效用을 極大化하는 I_0에서 I_{T-1}까지의 投資를 決定해야 하는 것이다.

원래 資產投資에 대한 個人의 效用은 式 (1) 또는 〈圖-1〉과 같이 多期에 걸친 消費活動으로 나타나지만 多期分析은 分析上 어려움이 있기 때문에 이를 해결하기 위하여 여러 가지의 단순화 가정들을 할 때가 많다.

그 첫째는 Sharpe-Lintner-Mossin 모델에서와 같이 個人은 一期만을 살며 따라서 一期時點에서는 모든 富를 전부 소비해 버린다는 가정이다.

〈圖-2〉

$$
\begin{tikzcd}[row sep=small, column sep=small]
 & C_0 & \\
W_0 \arrow[ur] \arrow[dr] & & \\
 & I_0 \arrow[r] & W_1 = C_1
\end{tikzcd}
$$

물론 이 때 一期란 一日일 수도 있고 一年일 수도 또는 30年일 수도 있으나 이러한 가정이 너무 制約的이라는 것은 부정할 수가 없으며 따라서 傳統的 CAPM의 弱點으로 자주 지적된다.

둘째는, 多期分析을 하되 個人의 效用函數에 특별한 制約을 가해서 多期分析을 一期分析으로 전환시키는 方法이다. 즉 個人의 효용함수가 同彈力的(isoelastic)인 경우에는 富의 變化에 따른 危險資產投資比率에 변화가 없기 때문에 多期의 문제를 一期로 近視眼的(myopic)으로 변환시킬 수 있다는 것이다. 同彈力的인 효용함수의 例로는 로그함수(logarithmic), 正의 분수勝함수(positive fractional power), 否의 指數함수(negative exponential)等이 있다.

셋째는, 一期의 기간이 극히 짧은 連續時間모델(continuous time model)이며 式(1)의 목적함수가 바로 이 모델에 근거한 것이다. 이 모델은 우선, 多期分析을 위에서와 같이 굳이

一期分析으로 전환하지 않고도 解를 求할 수 있다는 것이 가장 큰 長點이라 하겠으며 특히 株式投資와 같이 去來가 빈번한 경우 현실적으로 타당한 가정이라 할 수 있겠다. 따라서 本稿에서는 連續時間모델을 사용한 多期分析方法에 대해서 論하기로 한다.

2. 制約條件(constraints)

(1) 價格變動過程(price dynamics)

미래에서의 새로운 收入을 인정하지 않는 한 미래에서의 消費 또는 投資는 현재싯점에서 投資한 富가 어떻게 증식하는가에 의해서 制約을 받으며 현재투자가 증식하는 過程은 株式價格의 변동형태에 의해서 영향을 받는다. 一期만을 分析하는 傳統的 CAPM에서는 주식가격이 일정한 期待收益을 중심으로 正規分布를 가진다고 가정하는 것이 상례이지만 連續時間모델을 바탕으로 하는 多期分析에서는 주식가격변동이 스토캐스틱과정(stochastic process)을 따른다고 가정하는 것이 상례이다.

스토캐스틱프로세스(stochastic process)의 하나로서 마아코프프로세스(Markov process)가 있으며 이는 마아코프속성(Markov property)을 가지는데 이 속성은 현재싯점에서의 시스템(system)의 상태를 알고 있다면 과거싯점의 시스템에 관한 追加的 情報는 미래싯점의 시스템의 確率的 展開에 대한 지식에 아무런 도움이 되지 않는다는 것이며 一名 마팅게일(martingale)이라고도 한다. 이는 株式價格豫測에서 현재의 價格이 주어져 있을 때는 현재 이전의 株式價格의 變動의 추이가 아무런 추가적 도움이 되지 못한다는 株式市場의 弱型效率性(weak-form efficiency)의 가정과도 상통하는 것이다. 또한 마아코프프로세스의 移行確率이,

ⓐ 짧은 시간동안에 큰 변화를 하지 않고

ⓑ 確率變動(random motion)의 순간평균속도벡터를 의미하는 漂流벡터(drift vector) $f(t, X_t)$가 존재하며

ⓒ 평균을 중심으로 순간 分散을 나타내는 擴散行列(diffusion matrix) $G(t, X_t)$가 존재할 때

이 프로세스를 擴散프로세스(diffusion process)라 하며 $dX_t = f(t, X_t)dt + G(t, X_t)dW_t$로 표시될 때 Itô's process라고 부른다. Itô's process는 표류벡터와 확산행렬이 t의 함수가 되어 늘 변화하게 되지만 만약 t의 변화에도 불구하고 이들이 변화하지 않을 때는 $dX_t = f(X_t)dt + G(X_t)dW_t$로 표시할 수 있으며 이러한 프로세스를 機何的브라운運動(Geometric Brownian Motion) 또는 靜態的 Itô's process라고 부르며 일반적 Wiener process라고도 한

다. 連續時間價格變動(continuous time price dynamics)에 있어 Itô's process 대신 靜態的 Itô's process를 사용하면 계산이 훨씬 간편해지며 실제로 옵션(option)을 초기에 연구한 Black & Scholes도 이같은 단순화 가정을 사용한 적이 있다.

(2) Itô's lemma

지금까지는 株式價格이 미래에 어떻게 변할 것인가에 대한, 즉 價格變動過程(price dynamics)에 대한 가정을 하였다. 制約條件의 式은 어디까지나 현재의 株式投資로 부터의 富가 미래에 어떻게 될 것인가 하는 富의 變動過程(wealth dynamics) dW가 더 중요한 것이며 dW의 변화도 株式價格의 변화에 영향을 받는 것은 물론이다. 만약 株式價格이 위에서 가정한대로 擴散프로세스를 따른다면 dW는 어떻게 변화할 것인가는 스토캐스틱微分(stochastic differential)의 문제인데 이 문제는 Itô's lemma로 解가 주어져 있다. 즉 만약 W_t가 X_t와 t의 함수이며,

$$W_t = F(t, X_t) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

또한 X_t가 擴散프로세스를 따르고 또한 t에 대해 미분가능하고, X_t에 대해서 두번 이상 微分이 가능하다면 dW는

$$dW_t = \frac{\partial F}{\partial t}dt + \sum_i \frac{\partial F}{\partial X_i}dX_i + \frac{1}{2}\sum_i\sum_j \frac{\partial^2 F}{\partial X_i \partial X_j}dX_i dX_j \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

가 되며, 이 때 $dX_i dX_j$의 계산은 $dW \cdot dW = dt$, $dW \cdot dt = 0$, $dt \cdot dt = 0$ 로써 하게 된다는 것이다.

이 Itô's lemma는 dX_t를 알 때 dW_t를 구하는 데도 사용하지만 ICAPM의 경우 外國通貨로 표시된 價格變動過程(price dynamics)을 自國通貨로 전환시킬 때도 사용된다. 즉 자국통화로 표시된 외국통화표시자산 j의 수익율 dV_j^D/V_j^D는 외국통화표시자산의 價格變動過程인 dV_j^f/V_j^f와 환율 S_f의 함수인데 만약 dV_j^f/V_j^f가 擴散프로세스를 따를 경우 dV_j^D/V_j^D는 式 (3)의 Itô's lemma에 의하여,

$$\frac{dV_j^D}{V_j^D} = \frac{d(V_j^f/S_f)}{V_j^f/S_f} = \frac{dV_j^f}{V_j^f} - \frac{dS_f}{S_f} - \frac{dS_f}{S_f} \times \frac{dV_j^f}{V_j^f} + \left(\frac{dS_f}{S_f}\right)^2 \quad \cdots\cdots\cdots (4)$$

로 표시될 수 있다는 것이다.

(3) 換危險에 대한 定義

式(4)는 外國通貨表示資産의 收益率을 自國通貨表示로 전환하는 式으로서 일면 외국통화표시자산을 구입할 때 문제가 되는 換危險을 정의하는 式으로 이해할 수 있으며 사실 Solnik (1974)과 Sercu(1980)는 이 式을 바탕으로 換危險을 정의하고 있다. 다만 Solnik은 換率의 변화와 외국통화표시자산의 가격변동과정(price dynamics)은 獨立的이라고 가정을 하여서 式(4)에서 共分散項인 $-(dS_f/S_f) \times (dV_j^f/V_j^f) + (dS_f/S_f)^2$을 0으로 가정하고 있는 것이

Sercu와의 차이점이며 이 차이점이 가져다 주는 ICAPM의 결론의 차이는 각 學者들의 ICAPM을 설명할 때 상술하기로 한다.

換危險은 간단히 생각하면 換率이 변화하기 때문에 발생한다고 생각하기 쉽다. 그러나 換危險은 換率이 변화하지 않아도 발생할 수 있다는 것을 잊어서는 안된다. 例를 들어 A國에서의 인플레이션율이 5%이고 B國에서의 인플레이션율이 10%이었다면 B國通貨의 價値가 5% 하락하여만 두나라 통화의 購買力이 同一하게 유지될 것이며 따라서 換率이 5% 변화하는 것이 換危險이 없는 것이지 換率이 하나도 변하지 않는 것이 換危險이 없는 것이 아니라는 점이다. 이렇게 볼 때 換率의 실제적 변화에는 두 要素가 있는 바, 그 첫째는 두나라의 購買力平價變化를 保全해 주는 변화이며 두번째는 이 購買力平價變化를 逸脫하는 변화(deviation from purchasing power parity)인 것이다. Adler & Dumas(1983)는 환율변화자체를 換危險으로 보지는 않고 환율변화中의 두번째 요소, 즉 購買力平價變化에서 逸脫하는 부분만을 換危險으로 정의를 하고 있으며 이 逸脫이야말로 같은 株式에 대해서 세계의 投資家들이 相異하게 평가하게 되는 주된 원인이라고 생각하는 것이다. 다만 Solnik과 Sercu가 換危險을 정의할 때 Adler & Dumas와 같이 일탈부분만을 고려하지 않고 환율변동 全部를 고려한 것은 이들이 各國의 인플레이션이 전혀 없다고 가정했기 때문에 환율변동 모두가 購買力平價變化에서 일탈하는 부분으로 간주되기 때문이다.

Adler & Dumas와 같이 換危險을 購買力平價變化에서의 逸脫로 정의할 때의 문제점은 購買力平價變化의 기초가 되는 各國의 인플레이션율이 새로운 變數로 등장한다는 것이며 따라서 인플레이션율의 프로세스에 대한 새로운 가정이 필요하며 Adler & Dumas는 인플레이션도 擴散프로세스를 따른다고 가정하고 있다.

$$dP^l/P^l=\pi^l dt+\sigma_\pi{}^l dz_\pi{}^l \quad l=1,\cdots\cdots,L+1 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

P^l : l국의 물가지수
π^l : l국 입장에서 본 순간인플레이션율의 기대값
$\sigma_\pi{}^l$: l국 입장에서 본 순간인플레이션율의 표준편차
$dz_\pi{}^l$: white noise

換危險을 Adler & Dumas와 같이 購買力平價變化에서의 逸脫로 보는 것이 타당한 것은 사실이나 이에도 문제가 없는 것은 아니다. 왜냐하면 환율의 변화란 한나라 通貨의 價値와 다른 나라 通貨價値의 교환비율의 변화이므로 國家對 國家의 관점에서 價値가 변하는 것이기 때문에 各國에서는 그 나라를 대표하는 價格變化指數가 존재해야 한다는 문제가 발생한다. 가령한 나라에서 인플레이션율이 10%였다고 할 때 모든 物價가 同一하게 10% 상승했다면 즉 인플레이션이 中立的(neutral)이라면 이 10%가 그 나라의 인플레이션율을 대표하고 있으

며 따라서 投資家가 어떤 商品을 소비하고 있든지 自國商品만을 소비하고 있다면 아무런 문제가 발생하지 않으나 만약 특정투자가가 소비하는 상품은 20% 물가가 상승하고 여타의 상품들은 물가상승이 낮아져 전체평균으로 그 나라의 物價가 10% 상승했다면 이 투자가의 경우에는 국가 비교에서의 購買力平價變化와 개인차원에서의 購買力平價의 變化에 차이가 생기게 마련인 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 첫째, 一國內에서는 인플레이션율이 위에서와 같이 中立的이라고 가정하는 方法과 둘째, 投資家의 效用函數가 homothetic 하여서 所得의 변화에 따른 기호의 변화가 없다고 가정을 하는 경우 Samuelson & Swammy (1974)의 一國을 대표하는 價格指數가 존재한다는 증명을 따르는 方法이 있는 바 Adler & Dumas는 後者의 方法을 취하고 있다.

지금까지는 특정국가의 특정투자가들은 그 국가내의 商品만을 消費한다는 가정에서 인플레이션율을 토론하였다. 그러나 만약 이 투자가들의 消費가 국경을 넘어서서 外國의 商品도 소비할 경우 消費를 極大化시키기 위한 富의 極大化를 측정하는 測定單位의 문제는 더욱 심각해진다. 가령 A國의 투자가의 소비가 A國商品이 70%, B國商品이 30%라면 이 투자가의 소비를 극대화 하기 위한 富의 극대화는 A國상품의 인플레이션만 감안하면 왜곡이 되며, B國상품의 인플레이션도 감안되어야 할 것은 분명하다. 이런한 문제에 대한 접근으로서 Senbet(1979)은 특정국의 換率의 변화를 代表通貨(super currency)와의 價値變動으로 측정하려고 시도했으나 이 경우 代表通貨의 通貨바스킷(currency basket) 문제가 심각해지므로 원래의 의도가 잘 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

3. 解 法

ICAPM을 연구하는 學者들의 구체적인 目的函數와 制約條件의 형태는 관점에 따라 약간씩 틀리므로 전부 제시하기는 힘드나 連續時間모델을 사용하는 것이 지배적이므로 여기서는 Solnik(1974)의 목적함수와 제약조건을 중심으로 解法上의 특징을 살펴보기로 한다.

Solnik의 目的函數는 목적함수의 일반형인 式(1)과 거의 同一한

$$\text{Max } E_0\left\{\int_0^{T^k} U^K(C^K(s),s)\,ds + B^K(W^K(T^K),T^K)\right\} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

이며, 여기서 K는 k國의 특정투자자 K를 표시한다. 한편 富의 蓄積에 대한 制約條件은

$$\frac{dW^K}{W^K} = \left[\sum_{i=1}^{n} x_i{}^K(\alpha_i - R_i) + R_k + \sum_{i \neq k} y_i{}^K(R_i - \mu_{ik} - R_k)\right]dt$$

$$+\sum_{i\neq k} y_i{}^K \varphi_{ik}\,dq_{ik} + \sum_{i=1}^{n} x_i{}^K \sigma_i\,dz_i + \frac{1}{W^K}(Y^K - C^K)\,dt \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

W^K : k국 K투자가의 부
x_i^K : k국 K투자가의 i국 자산에 대한 투자비율, 이 경우 i국 통화를 차입하여 투자하므로 환위험에 대한 헷지가 된다.
y_i^K : k국 K투자가의 i국 통화에 대한 환투기적 투자비율
α_i : i국 자산의 순간기대수익율
σ_i : i국 자산의 순간수익율의 분산
R_i : i국의 무위험이자율
μ_{ik} : 환율의 순간기대수익율
φ_{ik} : 환율의 순간수익율의 분산
dq_{ik}, dz_i : Wiener process

이다.

위와 같은 목적함수와 제약조건이 주어졌을 때 이를 만족시키는 個人의 株式 및 債權에 대한 투자선택이라는 解를 구하기 위해서는 ① 間接效用函數 ② Bellman原理의 개념이 필요하므로 차례로 정리를 하고자 한다.

(1) 間接效用函數의 導出

투자가가 평생동안 얻는 效用은 직접적으로는 미래의 消費에 있다는 것은 전술한 바가 있으나 이를 달성하기 위한 투자가들의 투자행위에 대한 解를 구하기 위해서는

$$J^K(W^K,\ t)=\text{Max}\ E_t\left\{\int_t^T U^K(C^K,s)ds+B^K(W^K,\ T^K)\right\} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

式(8)과 같이 富에 대한 함수로 전환시키는 것이 일반적이며 $J^K(W^K,t)$를 間接效用函數라고 부른다. 다만 Stulz(1981)의 경우 Breeden(1979)의 소비 β(Consumption Beta)의 개념을 사용하여 소비의 극대화로 직접적인 解를 求하려고 하는데 Breeden에 의하면 富로 표시한 資産포오트폴리오의 共分散은 資産의 실제위험을 제대로 반영하지 못하는 경우가 있지만 消費로 표시된 共分散은 資産의 위험을 항상 정확히 반영한다는 것이다. 예컨데 투자가는 消費機會 및 投資機會를 갖게 되는데 그의 富의 수준이 높을 경우 현재 소비를 줄이고 資産에 추가투자할 경우 투자로 부터 들어오는 富의 한계효용이 낮아 資産의 價値가 낮아질 수 있다는 것이다. 그러나 이와 같은 문제는 間接效用函數를 다룰 때도 대두되는 문제로서 富의 증가에 따른 소비형태의 불변을 가정하는 homothetic 效用函數를 가정하거나 또는 富의 증가에 따른 危險資産의 投資比率이 불변한다는 로그효용함수(logarithmic)를 가정함으로써 해결할 수가 있을 것이다.

(2) Bellman 原理(Bellman's principle)

$$dX_t=f(t,X_t,J(t,X_t))dt+G(t,X_t,J(t,X_t))dW_t \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

式(9)에서 $J(\cdot,\cdot)$는 統制函數(control function)라고 부르며 여기서 어떤 통제함수 J를 선

택함으로써 s싯점에서 x상태에서 시작하여 $T<\infty$싯점까지의 발생하는 效用을

$$V^J(s, x)=E\left\{\int_t^T U(X_t, s)ds+B(X^T, T)\right\} \qquad \cdots\cdots(10)$$

로 나타낼 때 적분항은 가동효용을, B항은 T싯점에서 정지할 때의 효용을 나타낸다.

여기서 구하고자 하는 것은

$$V(s,x)=V^{J*}(s,x)=\underset{(J)}{\text{Max}}\, V^J(s,x) \qquad \cdots\cdots(11)$$

인 最適統制函數 J^*이다. 이를 구하기 위한 것이 Bellman의 方程式(Bellman's equation)이며 그 의미는 구간$[t, T]$에서 정의된 統制函數는 모든 하위구간$[S, T]$에서 최적일 때만 最適이라는 것이다. 따라서 最大效用函數는 각 싯점에서 다음과 같은 最適關係를 만족시켜야 한다. 즉,

$$0=\text{Max}\{\phi\}=\text{Max}\{U(c,t)+L(J)\} \qquad \cdots\cdots(12)$$

인데 이 때 $L(\cdot)$를 Dynkin operator라고 하며 이는

$$L[\cdot]=\frac{\partial}{\partial t}+\sum f_i\frac{\partial}{\partial X_i}+\frac{1}{2}\sum\sum h_{ij}\frac{\partial^2}{\partial X_i\partial X_j} \qquad \cdots\cdots(13)$$

$\begin{cases} f_i & \text{: 표류벡터 (drift vector)} \\ h_{ij} & \text{: 확산행렬 (diffusion matrix)} \end{cases}$

으로 주어진다.

이제 Bellman의 方程式을 Solnik의 목적함수 및 제약조건에 적용하면 Solnik의 最適條件은

$$0=\underset{(c^K, x_i^K, y_i^K)}{\text{Max}}\left\{U^K(C^K, t)+J_t^K+J_W^K\left[W^K\sum_{i\neq k}y_i^K(R_i-R_k)+W^K\sum_{i=1}^n x_i^K(\alpha_i-R_i)\right.\right.$$
$$\left.\left.+R_kW^K+(Y^K-C^K)\right]+\frac{1}{2}\left[J_{WW}^K\left[\sum_i\sum_j y_i^K y_j^K\Phi_{ij}^K(W^K)^2+\sum_i\sum_j x_i^K x^K_j\sigma_{ij}(W^K)^2\right]\right]\right\}$$
$$\cdots\cdots(14)$$

가 된다.

(3) 株式 및 債權의 需要

式(14)의 최적조건에 대한 一次 條件式은

$$0=\frac{\partial U^K}{\partial C^K}-J_W^K \qquad \cdots\cdots(15)$$

$$0=J_W^K(R_i-R_k)+J_{WW}^K W^K\sum_{j\neq k}y_j^K\Phi_{ij}^K \quad i=1,\cdots,n,\ i\neq k \qquad \cdots\cdots(16)$$

$$0=J_W^K(\alpha_i-R_i)+J_{WW}^K W^K\sum_{j=1}^n x_j^K\sigma_{ij} \quad i=1,\cdots,n,\ i\neq k \qquad \cdots\cdots(17)$$

이며, 式(16)과 式(17)에서

$$\begin{cases} R_i - R_k = A^K \sum_{j \neq k} y_j{}^K \Phi_{ij}{}^K, \quad i \neq k & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (18) \\ \alpha_i - R_i = A^K \sum_j x_j{}^K \sigma_{ij} & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (19) \end{cases}$$

$$A^K = -\frac{W^K(\partial^2 J^K / \partial W^2)}{(\partial J^K)/\partial W}$$

가 유도되는데 式(18)은 통화표시를 달리하는 債權의 要求收益率의 차이를 나타내 주며 式(19)는 같은 통화표시에서의 株式과 債權의 要求收益率의 차이를 나타내 준다. 이제 위의 두 式을 逆行列(matrix inversion)을 사용하여 풀면 各 個人의 株式 및 債權에 대한 수요함수가 도출되는데 이를 구하면 K투자자의 株式 i에 대한 수요는

$$d_i{}^K = \frac{W^K}{A^K} \sum_{j=1}^{n} S_{ij}(\alpha_i - R_j), \quad [S_{ij}] = [\sigma_{ij}]^{-1} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (20)$$

로 나타나고 債權 i에 대한 수요는

$$e_i{}^K = \frac{W^K}{A^K} \sum_{j \neq k}^{n} \eta_{ij}{}^K (R_j - R_k) - d_i{}^K, \quad i \neq k, [\eta_{ij}{}^K] = [\Phi_{ij}{}^K]^{-1} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (21)$$

로 나타난다.

Ⅲ. 國際資本資產價格決定모델들(ICAPM's)

ICAPM은 傳統的인 CAPM과 마찬가지로 앞에서와 같은 解法을 通하여 구한 個人의 최적자산포트폴리오를 全世界的으로 總合함으로써 구해지는 資產需要와 현재 世界資本市場에서 거래되는 資產의 供給과의 均衡에서 도출된다.

그런데, 學者들에 따라 假定들의 차이로 인하여 個人의 最適資產포트폴리오에 많은 차이가 있으므로 여기서 各 學者들이 도출한 최적자산포트폴리오와 이를 바탕으로 하여 도출된 ICAPM들을 정리하고저 한다.

1. Solnik의 ICAPM

式(20) 및 式(21)에서 본 것처럼 Solnik(1974)의 경우 個人의 최적자산포트폴리오는 각각 株式과 債權에 대해 따로 구해진다.

이 때 Solnik의 개인최적자산포트폴리오는 다음과 같은 3개의 fund로 구성되게 된다.

〈圖-3〉

$$
\begin{array}{ccc}
I_i - R_i & B_i & B_k \\
\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} &
\begin{pmatrix} z_1 \\ \vdots \\ z_k \\ \vdots \\ z_n \end{pmatrix}
\begin{matrix} = y_1 \\ \\ = y_k - 1 \\ \\ = 1 - \sum_{i=1}^{n-1} y_i \end{matrix} & (1)
\end{array}
$$

첫번째 fund인 換危險에 대해 헷지된 株式포트폴리오(world hedged stock fund)는 그 獨立性假定 때문에 하나의 先物換去來로 헷지되므로 i國株式 1 단위투자와 i國債權 1 단위차입으로 구성되는 零投資포트폴리오(zero-investment fund)이다. 이것은 x_i^K/x_j^K가 K에 대해 獨立的이므로 모든 투자가에 대하여 同一한 포트폴리오이다.

두번째의 換投機的債權포트폴리오(speculative bond fund)는 헷지를 위한 債權需要이외의 순수한 債權需要로서 投資比率의 合이 0이므로 역시 零投資포트폴리오이며 이것 또한 그 구성비율인 z_i^K/z_j^K가 K에 대해 獨立的이므로 모든 투자가에 대하여 同一한 포트폴리오이다. 여기서 z_k가 y_k가 아닌 y_k-1인 이유는 自國의 債權 k에 대하여는 헷지를 위하여(Solnik의 경우 그의 獨立性가정 때문에 환위험은 하나의 선물환계약으로 해결되며 따라서 그의 헷지戰略은 i국자산 1 단위투자→i채권 1 단위차입→자국채권 1 단위구입으로 구성된다) 追加的인 投資가 필요하기 때문이다.

마지막으로 自國債權에는 앞서의 두 포트폴리오가 모두 零投資포트폴리오이므로 투자가의 全體富가 투자되게 되며 여기에는 앞서 설명한 바와 같이 헷지를 위한 自國債權에의 추가적인 투자가 포함되어 있게 된다.

Solnik의 株式에 대한 個人需要를 市場全體의 需要供給均衡條件(market clearing condition)을 사용하여 總合하면 다음과 같은 ICAPM이 성립한다.

$$\alpha_i - R_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}(\alpha_m - R_m) \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(22)$$

$$
\begin{cases}
\alpha_i : i\text{국 주식의 기대수익율} \\
R_i : i\text{국 무위험이자율} \\
\alpha_m = \sum_i w_i \alpha_i : \text{세계시장포트폴리오의 기대수익율} \\
R_m = \sum_i w_i R_i : \text{세계시장포트폴리오의 구성비율로 가중평균된 세계시장무위험이자율}
\end{cases}
$$

이 式에 의하여 볼 때 어떤 株式이 그 나라 무위험이자율을 超過하는 기대수익율은 세계시장포트폴리오(world market portfolio)가 세계시장무위험이자율(world riskless rate)을 초과하는 기대수익율에 比例한다는 것을 알 수 있다. 이러한 Solnik의 ICAPM이 傳統的

CAPM과 다른 점은 첫째, 體系的危險이 世界的 관점에서 결정된다는 점이고 둘째, $R_i \doteqdot R_m$ 이라는 점이다.

2. Sercu의 ICAPM

Sercu(1980)에 있어 개인의 最適資產投資포트폴리오는 다음과 같다.

$$\begin{pmatrix} \underline{W_N}^i \\ \\ W_{N+1}{}^i \end{pmatrix} = \alpha^i \begin{pmatrix} \Omega^{-1}(\underline{\mu-r}) \\ \\ 1-e'\Omega^{-1}(\underline{\mu-r}) \end{pmatrix} + (1-\alpha^i) \begin{pmatrix} \underline{0} \\ \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(23)$$

$\underline{W_N}^i$: 투자자 i의 N개의 위험자산에 대한 투자비율의 벡터
α^i : 투자자 i의 相對的 危險回避係數의 逆數
Ω : 위험자산의 측정국통화표시의 수익율 공분산행렬
$\underline{\mu-r}$: 위험자산의 측정국통화 표시 기대수익율이 측정국의 무위험 자산수익율을 초과하는 초과기대 수익율의 벡터
$W_{N+1}{}^i$: 투자자 i의 측정국의 무위험자산에 대한 투자비율
e : 1의 벡터

첫번째 포트폴리오는 國籍에 獨立的인, 株式과 債權의 포트폴리오이고, 두번째 포트폴리오는 國籍에 從屬的인, 自國債權만으로 구성된 포트폴리오이다. Sercu에 있어서도 Solnik의 경우처럼 3-fund 정리가 성립한다. 그런데 Sercu의 경우에는 Solnik과는 달리 환율과 외국통화표시자산의 수익률은 각각 독립적으로 변화한다는 독립성의 가정없이 3-fund정리가 성립한다. 즉 Sercu의 경우에는 Itô's lemma를 원칙대로 적용시킴으로써 i자산 1 단위투자→각국債權 ν_{if} 차입→自國債權에 $\sum\nu_{if}$ 투자의 헷지戰略이 행해지며(여기서 ν_{if}는 주식수익율과 L개의 환율변동간의 重回歸에 의하여 구해진 계수이다) 첫번째의 株式과 債權의 포트폴리오는 다시 다음과 같은 헷지된 株式포트폴리오와 投機的인 債權포트폴리오로 나누어지게 된다.

〈圖-4〉

hedged stock fund	speculative bond fund	
	$\underline{z_L} = \underline{y_L} + \nu \underline{y_n}$	해외채권 +1
$\underline{z_n} = \underline{y_n}$		
자국채권 −1	$z_{N+1} = y_{N+1} - \sum y_j \sum \nu_{jf}$	+1

$\underline{y_n}$: 주식과 채권의 포트폴리오에서 n개 위험자산의 투자비율
$\underline{y_L}$: 주식과 채권의 포트폴리오에서 L개의 각국 채권의 투자비율
y_{L+1} : 주식과 채권의 포트폴리오에서 기준국 채권의 투자비율

Sercu의 헷지된 株式포트폴리오의 國籍獨立性(nationality independence)의 증명은 2가지로 행할 수 있다. ① 헷지된 株式포트폴리오를 自國債權을 借入하여 零投資포트폴리오로

구성하는 경우, 이 零投資포트폴리오는 國籍에 대해 獨立的이다(Sercu(1980)의 Appendix B참조) ② 헷지된 株式포트폴리오를 1단위投資(unit investment)로 해석할 경우 海外投資家는 自國의 헷지된 株式포트폴리오에 대해 하나의 先物換去來를 행함으로써 換危險을 헷지할 수 있다. 따라서 ①과 ②의 경우 각 투자가들은

ⓐ 제3국 債權에 대해 같은 量 보유

ⓑ 自國債權소유는 해외투자자의 自國債權소유 +1

ⓒ 海外債權소유는 해외투자자의 海外債權소유 −1

의 관계로서 헷지된 株式포트폴리오의 零投資部分(zero investment position)은 國籍에 대해 獨立的이게 된다.

Sercu의 n개 株式에 대한 균형관계식은 個人의 最適포트폴리오를 市場均衡條件(market clearing condition)에 의거하여 總合시킴으로써 다음과 같은 ICAPM 으로 나타난다.

$$\mu_j - r = \sum_{\forall f} \nu_{jf}(r_f + \phi_f - r) + \frac{\text{cov}(j, MB)}{\sigma_{MB}^2} \left\{ (\mu_{MB} - r) - \sum_{\forall f} \nu_{MB \cdot f}(r_f + \phi_f - r) \right\} \quad (24)$$

ϕ_f : 환율변동의 기대치
μ_{MB} : 헷지된 株式의 市場포트폴리오(hedged stock market portfolio)

따라서 Sercu에 있어 j株式의 기대수익율은 ① 측정통화국債權의 무위험이자율, ② 환율변동과의 공분산을 제거하도록 구성된 先物換去來바스킷(basket)의 기대수익율, 즉 헷징의 기대비용, ③ 환위험과 관계없는 分散不能危險에 대한 危險프레미엄으로 구성된다.

3. Adler & Dumas의 ICAPM

Adler & Dumas(1983)의 個人最適포트폴리오는 다음과 같은 國籍에 獨立的인 로그포트폴리오(logarithmic portfolio)와 國籍에 대해 從屬的인 인플레이션헷지포트폴리오로 구성된다.

$$\underline{w}^l = \alpha^l \begin{pmatrix} \Omega^{-1}(\underline{\mu - r}) \\ \\ 1 - e'\underline{\Omega}^{-1}(\underline{\mu - r}) \end{pmatrix} + (1 - \alpha^l) \begin{pmatrix} \underline{\Omega}^{-1}\underline{\omega}^l \\ \\ 1 - \underline{e}'\underline{\Omega}^{-1}\underline{\omega}^l \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (25)$$

$\underline{\omega}^l$: l투자가가 인식하는 인플레이션과 N개의 위험자산의 수익률과의 공분산 벡터
그 밖의 기호는 Sercu(1980)와 同一

여기서 Sercu나 Solnik과는 달리 인플레이션헷지포트폴리오가 나타나는 것은 各國의 인플레이션이 0이라는 가정을 하지 않았기 때문이다. 따라서 Solnik이나 Sercu와는 달리 환위험헷지가 모든 환율변동에 대해서 행해지는 것이 아니라 購買力平價變化를 逸脫하는 變化

인 實質換危險(real exchange risk)에 대해서만 행해지게 된다. 그러므로 Adler & Dumas의 헷지에 있어 ν의 의미는 Sercu와는 달리 환율과의 공분산이 아닌 購買力平價變化의 逸脫部分과의 共分散을 없애주는 各國 債權의 借入量을 의미하게 된다.

Adler & Dumas의 ICAPM 역시 個人의 最適포트폴리오를 總合하여 구하게 되는데 이 때 國籍에 영향을 받는 加重値를 總合하기 위하여 各國 債權의 價格이 주어진 것으로 가정하여 ICAPM을 도출하는 部分均衡價格決定(partial pricing)方法을 취하고 있다. 여기서 구해진 ICAPM은 다음과 같다.

$$\mu_i-\sum_{n+1}^{n+L}\nu_{ik}\mu_k=r\Big(1-\sum_{n+1}^{n+L}\nu_{ik}\Big)+(1-1/\alpha^m)\Big(\sigma^l_{i,\pi}-\sum_{n+1}^{n+L}\nu_{ik}\sigma^l_{k,\pi}\Big)$$

$$+(1/\alpha^m)\left[\sum_{j=1}^{N}\omega_j{}^m\Big(\sigma_{i,j}-\sum_{k'=n+1}^{n+L}\nu_{ik}{}'\sigma_{k,j}\Big)\right]\ i=1,\cdots,n:\forall l \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(26)$$

式(26)에서 등호의 왼쪽식(LHS)으로부터 오른쪽 첫번째항을 뺀 것은 純期待收益率(net expected return)로서 이것은 인플레이션과의 共分散, 市場과의 共分散과 線型關係에 있으므로 Friend, Landskroner & Losq(1976)의 名目 CAPM(nominal CAPM)과 그 性格이 일치한다.

4. Hodrick의 ICAPM

Hodrick(1981)의 個人最適投資포트폴리오는 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} b^j \\ q^j \end{bmatrix}= A^jH^{-1}\begin{bmatrix} r \\ \alpha \end{bmatrix}+H^{-1}\begin{bmatrix} \Phi_b \\ \Phi_q \end{bmatrix}T^j+F^jH^{-1}\cdot 1 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(27)$$

- b^j : 투자가 j의 債權에 투자하는 實質富의 비율벡터
- q^j : 투자자 j의 株式에 투자하는 實質富의 비율벡터
- r : 실질무위험이자율의 벡터
- α : 실질기대수익율의 벡터
- Φ_b : 인플레이션과 상황변수(state variables)와의 공분산행렬
- Φ_q : 자산수익율과 상황변수와의 공분산행렬
- H : 모든 자산수익율간의 공분산행렬
- A^j : 투자자 j의 상대적위험회피계수

위와 같은 個人의 最適포트폴리오를 總合시켜 구한 ICAPM은 다음과 같이 나타난다.

$$\alpha_i-r_0=\beta_i{}^m(\alpha_m-r_0)+\sum_{k=1}^{K}\beta_i{}^k(\alpha_{yk}-r_0) \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(28)$$

- r_0 : 시장포트폴리오의 실질수익율과 K개 상황변수들에 대한 헷지포트폴리오의 실질수익율과 공분산이 없는 최소분산포트폴리오의 실질기대수익율
- α_m : 시장포트폴리오의 실질기대수익율
- α_{yk} : k번째 상황변수에 대한 헷지포트폴리오의 실질기대수익율
- $\beta_i{}^m=\sigma_{im}/\sigma_m{}^2$
- $\beta_i{}^k=\sigma_{i,yk}/\sigma^2{}_{yk}$

우선 Hodrik의 경우는 앞서의 Solnik, Sercu, Alder & Dumas와는 달리 靜態的 Itô process가 아닌 K개의 時間變化狀況變數(time-varying state variables)를 갖는 Itô process를 가정한다. 따라서 Merton(1973)式의 $(K+1)$－fund, 즉 K개 상황변수에 대한 K개의 헷지포트폴리오와 市場포트폴리오(market portfolio)가 존재하게 되며 결국 式(28)과 같은 multi-β 모형으로 나타나게 된다.

또한 各國에는 하나의 共通된 實質商品(one common real output)이 있고 이 실질상품의 각국통화표시가격간에는 價格에 대해 一物一價의 法則(Commodity Price Parity, CPP)이 성립하므로 결국 各國에 대해서는 購買力平價說(Purchasing Power Parity, PPP)이 성립하게 된다. 따라서 實質收益率(real term)로 측정되는 경우 通貨에 의한 換危險은 존재하지 않으며 결국 實質收益率로 측정하는 경우는 Merton式의 CAPM과 同一한 式(28)의 결과가 나타난다.

단, Hodrick은 各國의 물가가 時間變化狀況變數에 영향받는 Itô process를 따르므로 時間에 따른 인플레이션의 不確實性(uncertain inflation)이 존재하게 되고 따라서 實質無危險資產이 존재하지 않으므로 市場포트폴리오의 실질수익율과 k개 상황변수에 대한 헷지포트폴리오의 실질수익율과의 공분산이 없는 最小分散포트폴리오, 즉 제로β포트폴리오(zero-β portfolio)의 실질기대수익율 r_0를 무위험자산 수익율로 사용하게 된다. 아울러서 Hodrick의 이러한 不確實한 인플레이션은 各싯점에서의 실질기대수익율을 변화시킴으로써 時間變化危險프레미엄(timevarying risk premium)을 야기시키게 된다.

5. Stulz의 ICAPM

Stulz(1981) 역시 Hodrick과 마찬가지로 s개의 狀況變數(state variables)를 갖는 Itô process를 가정함으로 各國에 있어 $(s+1)$－fund가 成立한다. 단 Stulz는 消費機會集合(consumption opportunity set)이 各國마다 상이함을 가정했으므로 各 fund의 構成이 各國마다 서로 다르게 된다. 또한 stulz는 다른 모델들과는 달리 富에 대한 間接效用函數(indirect utility function for wealth) 대신 消費에 대한 直接效用函數(direct utility function for consumption)을 사용함으로써 Breeden(1979)과 같은 單一消費베타모형(single consumption-β model)을 완성하고 있다.

直接效用函數를 사용하여 個人의 最適投資포트폴리오를 구하며 二國모델에 있어서 다음과 같이 구성된다. 國內投資家 k에 대해서는

$$[w^k : b^k]' = \left(\frac{T^k}{C_w^k W^k}\right) V_{aa}^{-1}\mu + V_{aa}^{-1} V_{as} \left(\frac{-C_s^k}{C_w^k W^k} + \left\{ \begin{matrix} \dfrac{c^k \alpha^k}{C_w^k W^k} - \dfrac{m^k T^k}{C_w^k W^k} \\ 0 \end{matrix} \right\} \right) \cdots (29)$$

W^k : 투자가 k의 N개의 위험자산에 대한 투자비율벡터
b^k : 투자가 k의 해외채권에 대한 헷지이외의 투자비율
V_{aa} : $N+1$개 자산의 국내투자자 입장에서의 초과수익율間의 공분산행렬
V_{as} : 국내투자가 입장에서의 자산의 초과수익율과 상황변수의 변화율間의 공분산행렬
C^k : 투자가 k의 소비지출함수
α^k : 국내에서 이용가능한 k개 상품에 대한 투자가 k의 평균지출벡터
m^k : 국내에서 이용가능한 K개 상품에 대한 투자가 k의 한계지출벡터

이며, 海外投資家 j에 대해서는,

$$[w^j : b^j]' = \left(\frac{T^j}{C_w{}^j W^j}\right)[V_a{}^*{}_a{}^*]^{-1}\mu^* + [V_a{}^*{}_a{}^*]^{-1} V_a{}^*{}_s{}^* \left(\frac{-C_s{}^j}{C_w{}^j W^j} + \begin{pmatrix} \dfrac{C^j\alpha^j}{C_w{}^j W^j} - \dfrac{m^j T^j}{C_w{}^j W^j} \\ 0 \end{pmatrix} \right) \qquad \cdots\cdots(30)$$

이 성립한다. 여기서 $b^k W^k$는 헷지이외의 海外債權에 대한 超過需要로서 Stulz의 경우 헷지戰略은 海外資産 $\sum_{n+1}^{N} w_i{}^k W^k$ 투자에 대해 같은 액수만큼의 海外債權을 해외무위험이자율 R^*로 借入하는 것을 의미한다. 이것은 全體換危險을 제거하는 것이 아니라 換率變動中 기대변동치가 아닌 分散部分, 즉 換率變動中 예기치 않은 變動에 대해서만 헷징하는 것을 의미하게 된다.

Stulz에 있어 個人最適포트폴리오의 總合은 우선 各國內에 대해서 總合시키고 다음 國家間에 總合시킴으로써 완결된다. 國別總合의 결과는 國內의 경우,

$$\mu - V_{aP_m(D)} = (T^D)^{-1}\{V_{aC(D)} - V_{aP\alpha(D)} C(D)\} \qquad \cdots\cdots(31)$$

μ : 자산의 기대초과수익율벡터
T^D : 국내평균 절대적위험선호계수
$C(D)$: 국내평균 소비지출함수
$P_m(D)$: 국내평균 한계소비지출을 바탕으로 한 가격지수
$P_\alpha(D)$: 국내평균 평균소비지출을 바탕으로 한 가격지수

이 되며 海外의 경우에는

$$\mu^* - V_a{}^*{}_{P_m}{}^*{}_{(F)} = (T^{*F})^{-1}\{V_a{}^*{}_c{}^*{}_{(F)} - V_\alpha{}^*{}_{P\alpha}{}^*{}_{(F)} C^*(F)\} \qquad \cdots\cdots(32)$$

이 된다. 式(31)과 (32)를 기초로 國家間의 總合결과는 國內의 경우로 측정통화를 통일시켰을 경우 다음과 같은 ICAPM을 가져온다.

$$\mu - V_{aP_m} = (T^W)^{-1}\{V_{ac} - V_{aP\alpha} C\} \qquad \cdots\cdots(33)$$

μ : 국내투자가에 대한 기대초과수익율벡터로서 이것은 투자자산에의 투자자금을 해당 국에서 해당국통화로 차입하여 자산투자를 행할 경우 국내투자자의 기대수익율이다.
T^W : 세계전체의 절대적위험선호계수
V_{ac} : 위험자산의 그 나라 통화표시 수익율과 국내통화로 측정된 세계소비지출의 변화율과의 공분산
V_{aPm}, V_{aPa}: 위험자산의 그 나라표시통화로 측정된 수익율과 $d\ln P_m$, $d\ln P_a$와의 공분산행렬
P_m, P_a: 각각 한계소비지출과 평균소비지출을 기준으로 한 가격지수

여기서 왼쪽항은 危險資產의 期待超過實質收益率이고 오른쪽항의 대괄호부분은 세계의 實質消費率의 변화율과 資產의 그 나라 통화표시의 수익율과의 共分散을 나타내 준다. 式 (33)과 같은 ICAPM에서 추론할 수 있는 사실들은 ① 자산수익율과 소비지출의 한계효용이 크면 클수록 그 자산은 가치가 크다는 것과 ② 투자가는 예기치 못한 換率變動에 대해서는 헷지를 한 포트폴리오를 구성하므로 換危險에 대한 보상은 없다는 점 등이다.

6. Grauer, Litzenberger & Stehle 의 ICAPM.

G.L.S.(1976)는 다른 모델과는 달리 state contingent claim 의 구성에 의한 Pareto 最適을 만족시키는 sharing rules 에 의하여 ICAPM 을 도출한다. 우선 Pareto 最適이 달성되기 위해서는 다음과 같은 一次條件이 各個人에 대해 성립해야 한다.

$$\left.\frac{\partial C_{ohn}}{\partial W_{shn}}\right|_u=\frac{\pi_s\{A_{hn}+I_{sn}^{-1}W_{shn}\}^{\gamma-1}I_{sn}^{-1}}{(\alpha_{0h}/\alpha_{1h})(A_{hn}+C_{0hn})^{\gamma-1}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(34)$$

C_{0hn} : 투자자 h 의 0 싯점에서의 n 국통화표시 소비
W_{shn} : 투자자 h 의 1 싯점의 s 상황발생시 얻어지는 n 국통화표시富
Π_s : 1 싯점에 상황 s가 발생할 확률
I_{sn} : 1 싯점에서 상황 s 발생시 n 국통화표시의 世界商品價格指數

여기서 I_{sn}은 상황 s 발생시 n 국통화표시의 世界商品價格指數로서 世界全體的인 물가수준의 變動을 나타낸다. G.L.S. 는 각 상황(states)에 대해 I_{sn}을 수익율로 주는, 즉 狀況에 대해 獨立的(state independent)으로 實質購買力의 變動을 없애주는 資產(indexed bond, PPP bond)을 상정하는데 이 자산은 바로 실질구매력의 관점에서 무위험자산이 된다. 또한 G.L.S. 는 各國의 소비기호가 同一하고 무역장벽이 없음을 가정하므로 購買力平價說(Purchasing Power Parity, PPP)이 성립하게 되고 따라서 0 싯점의 m, n 통화間의 환율과 1 싯점의 상황 s 발생시의 환율을 각각 Ω_{onm}, Ω_{snm} 으로 정의할 때 $I_{sn}=(\Omega_{snm}/\Omega_{onm})I_{sm}$ 로 나타낼 수 있어 세계상품가격지수는 환율을 곱하여 임의적으로 타통화로 표시할 수 있게 된다.

위의 一次條件式은 均衡狀態에서는 모든 個人에 대해 一定(constant)하므로 市場均衡條件(market clearing condition)에 의하여 總合시키면 다음과 같은 ICAPM 이 도출된다.

$$E(\tilde{r}_j)-r=[E(\tilde{r}_M)-r]\left[b_j+\frac{\mathrm{cov}[\tilde{e}_j,(B+\tilde{r}_M)^{\gamma-1}]}{\mathrm{cov}[\tilde{r}_M,(B+\tilde{r}_M)^{\gamma-1}]}\right] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(35)$$

$\tilde{r}_j$: j자산의 실질수익율+1
$\tilde{r}_M$: 세계시장포트폴리오의 실질기대수익율+1
r : 실질무위험자산의 수익율+1
b_j : j자산의 실질 β
$\tilde{e}_j$: $\tilde{r}_j$의 $\tilde{r}_M$에 대한 회귀식에서의 殘差(residual)
$B=A_n W_{0n}^{-1}$

式(35)를 보면 實質收益率로 나타낸 ICAPM에서는 측정통화표시 n 혹은 m이 사라지게 된다. 이것은 購買力平價說이 성립하는 상황下에서는 換率의 存在가 資產의 線型獨立(혹은 從屬)에 아무런 영향을 주지 않기 때문이며 따라서 세계상품가격지수(world commodity price index)로 할인한 실질수익율은 모든 투자가에 대하여 同一하게 평가되기 때문이다.

Ⅳ. 國際資本資產價格決定모델(ICAPM)의 應用

앞에서 정리된 여러 ICAPM들은 기본적으로 統合된 世界資本市場下에서 資本資產의 價格이 어떻게 결정되는가의 價格決定機構(price mechanism)를 제공한다는 意義이외에도 첫째, 統合된 世界資本市場下에서 도출된 ICAPM을 實證分析함으로써 그것의 棄却여부에 따라 세계자본시장 統合·分割여부를 판정하는데 쓰일 수 있고, 둘째, 各國의 無危險資產을 ICAPM에 적용하여 先物換率이 未來期待現物換率의 不偏豫測値인지의 여부와 만약 先物換率의 危險割增(risk premium)이 존재한다면 그 割增의 성격은 무엇인지를 밝히는 데도 사용될 수 있다.

1. 世界資本市場의 統合·分割論爭

Stulz(1981)에 의하면 世界資本市場의 統合·分割여부는 財務管理의 여러 문제를 다루는데 있어 필요불가결한 前提가 된다. 우선 일반적으로 自國資本資產의 均衡價値에 대한 實證分析을 함에 있어 傳統的 CAPM이 제시하는 國內市場포트폴리오(domestic market portfolio)를 사용하는데 이러한 시장포트폴리오의 사용은 世界資本市場이 完全分割되어 있는 경우에만 그 타당성을 얻을 수 있을 것이다. 또한 世界資本市場이 統合되어 있는 경우에만 完全相關의 현금흐름을 갖는 두 投資案이 그것이 행해지는 國籍에 관계없이 같은 方式으로 평가될 수 있을 것이며, 마지막으로 世界資本市場이 完全統合되어 있을 경우에만 平均·分散의 분석틀(mean-variance framework)下에서 國際分散投資를 행하는 것이 타당하

게 될 것이다.

이와 같이 財務管理의 여러 문제가 世界資本市場의 統合·分割여부의 문제해결을 전제로 하고 있으므로 이러한 관점에서 世界資本市場의 統合이라는 관점에서 개발된 앞서의 ICAPM들을 實證分析에 있어 歸無假說(null hypothesis)로 설정함으로써 統合·分割여부를 밝히는데 사용할 수 있는 것이다.

그러나 이러한 ICAPM의 實證硏究는 여러 난점을 가지고 있다. 우선 傳統的 CAPM에 대한 Roll(1977)의 批判처럼, ICAPM에 있어서도 世界市場포트플리오(world market portfolio)를 사용하는 경우 이것이 事後的(ex post)으로 效率的 포트폴리오임이 전제되어야 하는데 이것의 檢證이 거의 불가능하다. 둘째, 國際的인 차원에서의 無危險利子率이 존재하지 않으며 아울러 換危險의 문제가 대두되게 된다. 셋째, ICAPM 에서 나타나는 危險選好系數나 狀況變數(state variables)에 대한 개념을 구체적으로 測定할 수 없는 까닭으로 대부분의 ICAPM을 實證分析하는 데는 많은 어려움이 따르게 된다. 이러한 문제점에도 불구하고 ICAPM으로서 세계자본시장의 통합분할여부의 實證硏究를 행한 學者로서 Stehle(1977, 5月) Solnik(1974, 5月)이 있으며 여기에서는 Solnik의 연구를 간단히 소개하기로 한다.

Solnik의 ICAPM은 기본적으로 世界市場포트플리오라는 개념을 사용하고 있으며 실증연구를 위하여 다음과 같은 회귀식을 이용하고 있다.

$$\tilde{r}_{ki}=\alpha_{ki}+r_{ki}I_m+\varepsilon_{ki} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (36)$$

여기서 $\tilde{r}_{ki}$는 k국 i자산의 수익율이고 I_m은 世界市場포오트플리오의 수익율이다. 이것을 유럽 8개국의 234개 株式과 美國의 65개 株式에 대해 1966年 3月부터 1971年 4月에 걸쳐 回歸分析한 Solnik의 결과는 國內市場포트플리오를 이용한 傳統的 CAPM에 의한 회귀식

$$\tilde{r}_{ki}=\alpha_{ki}+\beta_{ki}I_k+\varepsilon_{ki} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (37)$$

로 回歸分析한 결과보다 설명력이 뛰어나지 못하였다. 즉 世界資本市場은 傳統的 CAPM처럼 完全分割되어 있는 것은 아니나, 또한 Solnik 의 世界市場포트플리오를 사용한 ICAPM 처럼 完全統合되어 있는 것도 아닌 것이다. 따라서 各 株式의 收益率은 世界指數(world index)와 國家指數(national index)에 모두 영향을 받고 있게 되는 것이다. 이러한 관점에서 Solnik은 株式收益率이 世界指數와 國家指數에 각각 영향을 받는다는 假說을 檢定하게 된다.

$$\tilde{I}_k-R_k=\gamma_k(\tilde{r}_m-R_m)+\varepsilon_k \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (38)$$

$$\tilde{r}_{ki}-R_k=\gamma_{ki}(\tilde{r}_m-R_m)+\beta_{ki}\varepsilon_k+\eta_{ki} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (39)$$

$$\begin{cases} R_k, R_m & \text{: 各各 } k\text{국의 무위험이자율과 世界全體의 무위험이자율} \\ \tilde{r}_m & \text{: 세계시장포트폴리오의 수익율} \\ I_k & \text{: } k\text{국의 시장포트폴리오의 수익율} \end{cases}$$

여기서 式(38)과 (39)의 의미는 國家指數가 世界指數에 영향을 받고 있기 때문에 世界指數와의 일차적인 回歸分析에 의해 世界指數에 의해 설명되지 않는 殘差部分만을 분리시킨다는 것이다. 式(38)의 ε_k를 式(38)에 代入하여 정리하면 假說檢定을 위한 重回歸式은 다음과 같이 나타난다.

$$\tilde{r}_{ki}-R_k=(\gamma_{ki}-\beta_{ki}\gamma_k)(\tilde{r}_m-R_m)+\beta_{ki}(\tilde{I}_k-R_k)+\eta_{ki} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(40)$$

여기서 $\gamma_{ki}-\beta_{ki}\gamma_k=\delta_{ki}$로 정의할 때 이것의 檢定은 첫째, 各 株式에 대해 式(41)로서 時系列分析(time series analysis)을 행하여 δ_{ki}와 β_{ki}의 推定値를 求하고, 둘째 추정치 $\hat{\delta}_{ki}$와 $\hat{\beta}_{ki}$를 사용하여 式(42)와 같은 橫斷分析(cross-sectional regression)을 행한다.

$$\tilde{r}_{kit}=\alpha_{ki}+\delta_{ki}\ \tilde{r}_{mt}+\beta_{ki}\ \tilde{I}_{kt}+\mu_{kit} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(41)$$

$$\bar{r}_{ki}-\bar{R}_k=b_0+b_1\hat{\delta}_{ki}+\sum_{j=1}^{n}a_j\hat{\beta}_{ji}+\eta_{ki} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(42)$$

式(42)에서 Solnik의 假說에 의한 理論的인 값은 $b_0=0$, $b_1=\bar{r}_m-\bar{R}_m$, $a_1=\bar{I}_1-\bar{R}_1, \cdots\cdots$, $a_k=\bar{I}_k-\bar{R}_k, \cdots\cdots$가 되어야 한다. 이러한 檢定의 實際結果는 Solnik에 의하여 獨逸의 경우를 제외하고는 0.05와 0.01의 有意水準에서 t 테스트에 의할 때 棄却되지 않는다. 따라서 Solnik의 硏究結果에 의하면 株式의 수익율은 國際的인 體係的危險과, 동시에 國別要因(nation factor)에 의한 國內의 體係的危險에 모두 영향을 받게 되는 것으로 이렇게 볼 때 世界資本市場의 현실적 가정은 完全統合과 完全分割의 중간형태로서 나타나게 된다.

그러나 Stulz(1981)의 주장과 같이, 世界資本市場의 統合·分割여부를 확인하기 위한 ICAPM의 활용은 그 ICAPM 자체가 世界資本市場의 完全統合이라는 가정下에서 도출된 완벽한 모델이어야 한다는 점이다. 예컨데, Solnik의 경우 靜態的 Itô's process를 사용하여 ICAPM을 도출하고 있으나, 만일 一般的인 Itô's process를 사용한다면 single-β가 아닌 multi-β ICAPM이 될 것이며, 이 multi-β ICAPM이 진정한 世界資本市場의 統合下의 ICAPM이라면 single-β ICAPM을 사용한 世界資本市場의 統合·分割여부의 檢證은 그 타당성을 잃게 될 것이다. 그러나 현실에 좀 더 가까운 ICAPM을 구축할수록 현실적 입장에서 實證硏究의 애로는 증가하게 되는데, 즉 理論의 洗鍊化와 實證硏究의 容易性間의 반비례 관계가 성립하는 한, 理論的으로 보다 완벽한 ICAPM의 實證硏究는 內在的 矛盾을 가지고 있는 것이다.

2. 先物換率의 危險割增(forward risk premium)

ICAPM이 주어져 있을 경우, 各國의 無危險資産을 代入하고 利子率平價理論(Interest Rate Parity Theory, IRPT)을 사용한 경우 대부분의 ICAPM에 있어 先物換率은 未來期待現物換率의 偏倚豫測値라는 결과가 얻어진다.

Solnik(1974)의 경우에는 個人의 最適포트폴리오가 株式과 債權에 대해 따로 구해져 있으므로 市場均衡條件(market clearing condition)을 사용하여 個別 債權需要에 대해 總合시킴으로써 利子率差異관계(interest differential)를 구할 수 있다.

式(21)을 모든 투자가에 대하여 總合시켜 정리하면 式(43)과 같은 관계식이 구해진다. 式(43)에 의하면 결국 先物換率은 未來期待現物換率의

$$R_i - R_n = f_i = \mu_{ni} + \frac{\Phi_{iw}}{\Phi^2_w} R_w \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (43)$$

f_i : 선물환율

μ_{ni} : 기대환율변동

$\Phi_{iw} = \sum_{j=1}^{n-1} w_j' \Phi_{ij}, \quad \Phi_w{}^2 = \sum_{i=1}^{n-1} w_i' \Phi_{iw}$

w_i' : 총시장가치中 i국의 순투자富의 비율

$R_w = \sum_{i=1}^{n} w_i' R_i$

偏倚예측치가 된다. 여기서 Φ_{iw}는 i국에 투자된 海外純投資의 비율로 구성된 複合通貨의 換率과 i통화의 共分散이고 R_w는 같은 비율로 加重平均한 利子率이다. Solnik의 先物換危險割增은 결국 株式投資에 있어 換危險을 헷지하기 위하여 지불해야 하는 割增(premium)으로서, 이것은 만일 모든 나라에 대해서 純零投資(zero net investment)가 이루어지면 사라지게 된다.

Sercu의 경우도 Solnik과 같이 債權에 대한 個人의 需要를 모든 투자가에 대하여 總合함으로써 다음과 같은 利子率差異의 관계식이 유도된다.

$$(r_f + \phi_f - r) = \bar{n}\,\mathrm{cov}_{f\cdot M} + (1-\bar{n})\mathrm{cov}_{f\cdot F} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (44)$$

$\bar{n}$: 세계평균위험회피계수

M : 세계주식시장포트폴리오(world stock market portfolio)

F : $W_f(1-\bar{a}_f)/W(1-\bar{a})$의 비율로 구성되는 채권포트폴리오

式(44)에 양국의 利子率差異는 先物換率의 割增과 同一하다는 IRPT를 대입하면 결국 先物換率은 未來現物換率의 偏倚예측치임을 알 수 있고 이때의 危險割增(risk premium)은 2가지로 구성된다. 즉 ① 株式의 세계시장포트폴리오(world stock market-portfolio)와 채권수익율과의 공분산에 의한 위험할증(risk premium)과 ② 채권수익율과 채권으로 구성된

F 포트폴리오의 수익율과의 공분산에 의한 위험할증으로 구성되게 되는 것이다.

Adler & Dumas 의 경우에는 그들의 ICAPM인 式(26)에 i 國債權을 代入하고 $f_i=r_{L+1}-r_i$ 의 IRPT 를 이용하면 다음과 같은 利子率差異관계식이 유도된다.

$$r_{L+1}-r_i=f_i=\theta_i-\left[\left(\sum_l(1-\alpha^l)W^lS^l_{i\pi}\right)/\sum_l(1-\alpha^l)W^l\right]$$

$$-\left(\frac{1}{\alpha^m}\right)\sum_{k=1}^{N+1}W_k^m\left[S_{ik}-\left(\sum_l(1-\alpha^l)W^lS_i{}^l{}_\pi\right)/\sum_l(1-\alpha^l)W^l\right] \quad \cdots(45)$$

θ_i : 기대환율변동
f_i : 선물환 할증(인)
$S^l_{i\pi}$: 환율 i 와 l 국의 인플레이션의 공분산
S_{ik} : 환율 i 와 k 자산수익률의 공분산

式(45)에 의하면 결국 先物換率은 未來現物換率의 偏倚예측치가 되며 이 경우의 프레미엄은 2가지로 구성된다. ① 式(45)의 첫번째 프레미엄은 危險回避系數가 0인 경우, 즉 $1/\alpha^m=0$ 인 경우에도 존재하는 것으로서 危險에 의한 프레미엄이 아니라 現物換率과 物價指數間의 공분산에 의한 프레미엄이다. 이러한 프레미엄은 측정통화표시의 물가수준변동이 確實하고(non random), 購買力平價說(PPP)이 成立할 때 사라지게 된다. ② 式(45)의 두번째 프레미엄은 換率과 世界市場포트폴리오의 實質收益率間의 공분산에 대한 危險프레미엄이다. 여기서 世界市場포트폴리오는 Frankel(1979)이 "outside assets"이라 부르는 것도 포함하는 것으로서 만일 모든 資産이 "inside"하고 그 收益率이 安定的(stationary)이라면 이 위험프레미엄은 사라진다.

Hodrick 의 경우. 그의 ICAPM인 式(28)에 2個國 債權의 實質收益率을 代入하여 그 차이를 구하면 式(46)과 같다.

$$r_i-r_j=(\beta_i^m-\beta_j^m)(\alpha_m-r_0)+\sum_{k=1}^{k}(\beta_i^k-\beta_j^k)(\alpha_{yk}-r_0) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(46)$$

여기서 양국의 실질무위험이자율이 서로 다르게 나타나는 것은 양국의 인플레이션율이 不確實(uncertain)하기 때문이다. 즉 양국의 인플레이션이 불확실하게 서로 달리 움직이므로, 市場포트폴리오의 수익율과 K 개의 헷지된 포트폴리오수익율에 대해 각기 다른 共分散을 갖게 되며, 결국 이것은 $\beta_i^m\neq\beta_j^m$, $\beta_i^k\neq\beta_j^k$ 로서 $r_i-r_j\neq0$ 이 되는 것이다. 더구나 이 때의 실질이자율의 차이는 不確實한 인플레이션의 존재가 實質期待收益率을 각 싯점에서 변화시키므로 時間에 따라 變化(time-varying)하게 된다. 式(46)을 IRPT를 사용하고, 同時에 目名利子率을 사용하게 되면 式(47)로 전환된다.

$$R_i-R_j=f_i=e_{ij}-(\sigma_p{}^i)^2+\eta_{ij}\sigma_p{}^i\sigma_p{}^j+(\beta_i^m-\beta_j^m)(\alpha_m-r_0)+\sum_{k=1}^{k}(\beta_i^k-\beta_j^k)(\alpha_{yk}-r_0)$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(47)$$

式(47)에 의하면 결국 先物換率은 未來現物換率의 偏倚예측치가 되며 이때의 危險프레미엄은 앞서 설명한 바와 같이 不確實한 인플레이션에 의한 體系的危險의 차이 때문에 발생하며 아울러 時間에 따라 變化(time-varying)하게 된다.

Stulz의 경우도 앞서의 方法들과 마찬가지로 ICAPM으로부터 利子率差異의 관계식을 구하고 IRPT를 적용하면 式(48)과 같은 관계식이 주어지며 이것으로부터 先物換率이 未來現物換率의 偏倚예측치임을 알 수 있으며 아울러서 다른 조건이 변하지 않는 한, 換率變動과 世界實質消費率(world real consumption rate)의 변화율과의 共分散(즉, β_{ec})이 크면 클수록 先物換率이 작아짐을 알 수 있다.

$$R-R^{*}=\mu_{f}=\mu_{e}-V_{eP_{m}}-(\beta_{ec}/\beta_{MC})[\mu_{M}-V_{MP_{m}}] \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(48)$$

G.L.S.에 있어서는 이제까지의 경우와는 달리, Pareto 最適을 달성한다는 입장에서 ICAPM을 도출한 것처럼 先物換의 危險割增의 존재여부 역시 그러한 입장에서 파악하게 된다. 先物換契約을 각 狀況 s에 대해 m국 통화표시의 Ω_{snm} 만큼의 현금흐름을 제공하는 資本資產으로 생각하면, Pareto 最適을 위해서는 각 개인에 대해 先物換의 價格 F_{nm} 은 $F_{nm}=\sum_{s}(\partial C_{ohn}/\partial W_{shn})R_{n}\Omega_{smn}$ 으로 결정되어야 한다. 이 관계를 G.L.S.의 ICAPM유도과정에 적용하면 式(49)를 얻을 수 있으며 여기에서 先物換率이 未來現物換率의 偏倚예측치임을 알 수 있고 또한 그 정도는 미래현물환율변동과 名目富의 社會的限界效用$(=(B+\tilde{W}_{n}\tilde{I}_{n}^{-1})^{\gamma-1}\tilde{I}_{n}^{-1})$의 共分散정도에 의하여 좌우된다는 사실을 알 수 있다.

$$F_{mn}=E(\tilde{\Omega}_{mn})+\frac{\operatorname{cov}[\tilde{\Omega}_{mn},(B+\tilde{W}_{n}\tilde{I}_{n}^{-1})^{\gamma-1}\tilde{I}_{n}^{-1}]}{E[(B+\tilde{W}_{n}\tilde{I}_{n}^{-1})^{\gamma-1}{}_{n}^{-1}]} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(49)$$

V. 結

ICAPM에 관한 硏究는 아직 日淺하며, 또한 기본적으로 傳統的인 CAPM의 展開方式을 따르고 있기 때문에 CAPM展開上의 모든 문제점을 그대로 안고 있다. 더구나 ICAPM은 여러 國家에 걸쳐 존재하는 投資家를 대상으로 하고 있기 때문에 國家의 槪念문제가 대두되며, 따라서 各 國家의 投資家들의 個人的 投資行爲를 全世界的으로 統合하는데 문제가 있어서 ICAPM의 實證的 硏究는 난관에 부딪치는 경우가 대부분인 것이다.

그럼에도 불구하고 지난 10年間의 ICAPM에 대한 硏究는 나름대로의 貢獻을 하고 있으며 代表的으로 다음과 같은 점을 들 수 있겠다.

첫째, 一國家를 대상으로 하는 CAPM도 傳統的으로 一期分析을 하던 것이 Merton에 의

해 多期分析으로 전환되었으나 아직도 支配的인 것이 一期分析이다. 그러나 ICAPM의 경우에는 대부분의 研究가 多期分析을 하고 있다. 이는 최근 옵션(option)研究를 중심으로 微視經濟 및 財務管理의 문제들을 不確實性下에서 連續時間모델(continuous-time model), 스토캐스틱프로세스(Stochastic process)를 많이 쓰는 趨勢와 호흡을 같이하고 있다.

둘째, ICAPM의 유도과정에서 國家(nationhood)에 대한 새로운 定義가 많이 개발되었다. 즉, 國家를 地理的 概念이나 또는 主權의 概念으로 혹은 通貨單位의 差異에서 定義하는 것이 아니고 特定資産의 收益을 評價하는 觀點의 差異에서 定義함으로써 지금까지의 換危險에 대한 定義에 새로운 해석이 可能하게 되었고 또한 購買力平價說의 새로운 應用이 可能하게 된 것이다.

셋째, 포트폴리오理論의 단순해석으로 國內에서는 분산시킬 수 없는 체계적위험을 國際分散投資에 의해 줄일 수 있다는 主張의 허구성을 지적해 주고 있다. 즉, 國際分散投資는 世界資本市場이 완전히 統合되어 있을 때에만 그 效用이 보장되어 있는 것이며 分割되어 있는 경우에는 事前的으로 海外資産에 대한 投資가 유리한지 불리한지를 알 수 없다. 따라서 ICAPM은 世界資本市場이 統合되어 있는가 또는 分割되어 있는가에 대한 分析道具가 되므로 國際分散投資에 대한 效率性을 따질 수 있는 基礎研究가 될 수 있다는 것이다. 더구나 ICAPM은 왜 단순한 포트폴리오理論에 의하면 그렇게나 좋아보이는 國際分散投資가 國際的인 資本移動에 대한 制約이 없는데도 불구하고 실제적으로는 그렇게 적게 일어나는가를 잘 說明해 주고 있는 것이다.

네째, ICAPM은 世界各國의 資本資産에 대한 要求收益率을 모델로 제시하고 있으므로 이를 약간 변형함으로써 國際財務管理의 다른 측면에서의 研究도 가능하게 했다. 그 대표적인 例로 各 나라의 無危險資産에 대한 要求收益率의 差異를 이용하여 先物換率이 未來現物換率의 不偏豫測値인가를 檢證할 수 있게 되었던 것이다.

ICAPM은 위에서 본 바와 같은 學問的인 貢獻이 있으나, CAPM이 國內財務管理에서 資本調達, 投資, 配當政策 등에 널리 사용되는 것과 같이 國際財務管理에서 國際資本調達, 國際投資, 國際配當政策 등에 사용되기에는 아직 문제점이 많다. 그 가장 큰 理由는 國家別 投資家들의 危險選好度가 國家別로 相異한 것으로 나타나고 있으므로 世界資本市場 全體를 通한 均衡모델을 實證的으로 檢證할 수 없기 때문이며, 따라서 ICAPM은 아직도 記述的 모델(descriptive model)이 되지 못하고 規範的 모델(normative model)의 範疇를 넘지 못하고 있는 실정이다.

參 考 文 獻

〔1〕 M. Adler & B. Dumas, "Int'l Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis," Journal of Finance, Vol. 38, No. 3, (6, 1983), pp. 925-984.

〔2〕 F. Black, "Int'l Capital Market Equilibrium with Inv't Barriers," Journal of Financial Economics 1(12, 1974), pp. 337-52.

〔3〕 D.T. Breeden, "An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Inv't Opportunities," Journal of Financial Economics 7(9, 1979), pp. 265-96.

〔4〕 E.J. Elton, & M.J. Gruber, "Non-Standard CAPM's and the Market Portfolio."

〔5〕 J. Frankel, "The Diversifiability of Exchange Risk," Journal of Int'l Economics 9 (8, 1979), pp. 379-94.

〔6〕 I. Friend, Y. Landskroner, & E. Losq, "The Demand for Risky Assets under Uncertain Inflation," Journal of Finance 31(12, 1976), pp. 1287-98.

〔7〕 F.L.A. Grauer, R.H. Litzenberger, & R. Stehle, "Sharing Rules and Equilibrium in an Int'l Capital Market under Uncertainty," Journal of Financial Economics 3(6, 1976), pp. 233-56.

〔8〕 R. Hodrick, "Int'l Asset Pricing with Time-Varying Risk Premia," Journal of Int'l Economics 11(11, 1981), pp. 573-7.

〔9〕 R.C. Merton, "Lifetime Portfolio Selection under Uncertainty: The Continuous Time Case," Review of Economics and Statistics 51(8, 1969), pp. 247-57.

〔10〕 R.C. Merton, "Optimum Consumption and Portfolio Rules in a Continuous-Time Model," Journal of Economic Theory 3(12, 1971), pp. 373-413.

〔11〕 R.C. Merton, "An Intertemporal Capital Asset Pricing Model," Econometrica 41(9, 1973), pp. 867-87.

〔12〕 R.Roll, "A Critique of the Asset Pricing Theory's Test; Part I: On Past and Potential Testability of the Theory," Journal of Financial Economics 4(3, 1977), pp. 129-76.

〔13〕 P.A. Samuleson & S. Swamy, "Invariant Economic Index Numbers and Canonical Duality: Survey and Synthesis," American Economic Review 64(9, 1974), pp. 566-93.

〔14〕 L.W. Senbet, "Int'l Capital Market Equilibrium and the Multinational Firm Financing and Inv't Policies," Journal of Financial and Quantitative Analysis 14(9, 1979), pp. 455-80.

[15] P. Sercu, "A Generalization of the Int'l Asset Pricing Model," Revue de l'Association Française de Finance 1(6, 1980), pp. 91-135.

[16] B.H. Solnik, "An Equilibrium Model of the Int'l Capital Market," Journal of Economic Theory 8(8, 1974), pp. 500-24.

[17] B.H. Solnik, "The Int'l Pricing of Risk: An Empirical Investigation of the World Capital Market Structure," Journal of Finance 29(5, 1974), pp. 48-54.

[18] B.H. Solnik, "Why Not Diversify Int'lly Rather than Domestically?" Financial Analysts Journal 30(6/8, 1974), pp. 48-54.

[19] B.H. Solnik, "Testing Int'l Asset Pricing: Some Pessimistic Views," Journal of Finance 32(5, 1977), pp. 503-11.

[20] R.M. Stulz, "On the Effects of Barriers to Int'l Inv't," Journal of Finance 36(9, 1981), pp. 923-34.

[21] R.M. Stulz, "A Model of Int'l Ascet Pricing," Journal of Financial Economics 9(12, 1981), pp. 383-406.