資本資産價格決定模型의 理論과 適用에 關한 研究

金 炳 淳*

目　　次

Ⅰ. 序　　言

現代財務理論의 實際 適用에는 많은 論難이 있지만서도, 個人의 財務行爲를 規範的으로 體系化시킨 포트폴리오選擇理論 (portfolio selection theory)과 이로부터 資本市場의 均衡을 實證論的 論理體系로 發展시킨 資本資產價格決定模型 (capital asset pricing model)은 다른 어떤 理論보다도 幅넓게 適用되고 있다. 證券投資와 關聯하여 發展되어 온 資本資產價格 決定模型은 證券分析이나 포트폴리오管理뿐만 아니라 企業의 設備投資分析, 資本構造決定 等 財務管理의 各部門에 널리 活用되고 있다. 그러나 現實의 動態를 說明하기 위한 모든 理論的 模型의 경우와 마찬가지로 資本資產價格決定模型 역시 資本市場의 現實을 充分히 說明하지는 못하고 있다. 이에 따라 資本資產價格決定模型의 幅넓은 活用에도 不拘하고 模型의 有用性에 대하여는 끊임없는 疑問이 提起되어 왔다. 그렇지만 理論的 模型이 現實과 差異가 있다고 하여 模型의 現實的 有用性을 否認할 수는 없으며, 財務管理者들도 이 模型을 有用한 分析用具로 繼續 使用하고 있다. 단지 現實과의 乖離를 줄이기 위하여 보다 精巧한 模型을 開發해 가고 있는 것이다.

本稿에서는 資本市場理論의 發展過程을 살펴본 후 資本資產價格決定模型의 理論과 問題點을 考察하고자 한다. 이어서 資本資產價格決定模型의 問題點으로 指摘되는 多數의 非現實的인 假定을 緩和하여 보다 適切하게 現實을 說明할 수 있는 模型으로의 轉換을 檢討한 다음에 模型의 活用과 앞으로의 展開方向을 模索하고자 한다.

---

* 本 研究所 研究員, 檀国大 社会科学大 専任講師

Ⅱ. 資本市場理論의 發展과 資本資産價格決定模型

現代資本市場理論은 1952年 마코위츠(Harry M.Markowitz)의 硏究에서 비롯된 合理的인 投資家의 行動에 關한 一連의 命題에서부터 發展되었다. 마코위츠는 比較的 單純한 形態의 效率性基準인 平均·分散基準(mean-variance criterion)에 依한 포트폴리오選擇理論을 提示함으로써 最適포트폴리오의 體系的 構成을 爲한 理論的 基盤을 마련하였다. 이러한 마코위츠의 理論은 샤프(William F.Sharpe)에 依해 보다 單純化된 單純模型(Simplified model)(샤프는 그의 論文 抄錄에서 이를 單一指數模型(single-index model)이라고 稱하였음)으로 發展되어 平均·分散基準에 依한 포트폴리오選擇理論의 實用化를 可能하게 하였다.

그러나 마코위츠와 샤프의 模型은 危險資産에만 投資할 경우에 意味가 있는 것이므로 無危險資産을 考慮할 경우 이들의 模型은 修正되지 않을 수 없었다. 이에 따라 無危險資産과 危險資産에 나누어 投資하였을 때 投資家의 새로운 個人均衡을 이루는 效率的 投資線인 資本市場線(capital market line: CML)이 導出되었고 나아가 資本市場에서 去來되는 모든 資本資産들의 均衡價格을 決定하는 證券市場線(security market line; SML)이 導出되었다. 이러한 資本市場理論의 發展은 現在 個人均衡으로서 CML과 資本市場均衡으로서 SML을 中心으로 展開되고 있다. 以下에서는 마코위츠와 샤프의 理論을 簡單히 살펴본 후 CML을 導出하고 이어서 SML로 表示되는 資本資産價格決定模型(Capital Asset Pricing Model; CAPM)의 導出과 諸般 問題點을 考察하고자 한다.

1. 마코위츠와 效率的 프론티어

포트폴리오選擇理論은 마코위츠의 論文 "포트폴리오選擇"[1]과 그의 著書 「포트폴리오選擇: 效率的分散投資」[2]에서 시작되었다. 마코위츠의 論文이 發表되기 前까지는 整理된 포트폴리오理論이 없었다고 하겠으며, 있었다 하더라도 單純히 分散投資를 하면 危險을 減少시킬 수 있다는 槪念 정도에 지나지 않았다. 마코위츠는 포트폴리오選擇理論을 展開함에 있어서 投資家들이 포트폴리오의 未來期待收益率의 確率分布를 作成할 수 있으며 이를 基礎로 期待收益率과 分散을 計算하여 支配原理(dominance principle)에 따라 意思決定을 한다고 假定하였다.

마코위츠는 投資機會사이에 正의 完全相關關係가 없는한 둘 以上의 投資機會에 分散投資함

1) Harry M. Markowitz, "Portfolio Selection", Journal of Finance, Vol.3, No.1 (March 1952), pp.77-91.
2) H. Markowitz, Portfolio Selection; Efficient Diversification of Investments, (John Wiley and Sons, Inc., 1959).

으로써 포트폴리오의 期待收益은 同一하나 危險은 低減시킬 수 있다고 하였다. 이러한 危險低減效果는 포트폴리오를 構成하는 證券의 數를 增加시킴으로써 더욱 크게 나타난다. 이와같이 마코위츠分散 (Markowitz diversification)은 同一한 期待收益에 대하여 危險을 最小化하는 것이므로 投資家에게 效率的인 포트폴리오는 最小分散의 集合인 效率的 프론티어 (efficient frontier) 上에 있게 된다.

마코위츠分散에 따른 效率的 프론티어의 導出은 一定한 期待收益에 對하여 最小分散을 갖는 포트폴리오 構成證券들의 投資比率을 求하는 問題로 解釋할 수 있으며, 다음과 같이 計算할수 있다.

$$\text{目的函數}: Var(\gamma_p) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_i x_j \sigma_{ij} \quad \cdots\cdots \quad (1)$$

$$\text{制約條件}: \sum_{i=1}^{n} x_i \; E(\gamma_i) - E^* = 0 \quad \cdots\cdots \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i - 1 = 0 \quad \cdots\cdots \quad (3)$$

γ_p : 포트폴리오의 期待收益率
x_i : 證券 i 의 投資比率
σ_{ij} : 證券 i 와 j 間의 共分散
$E(\gamma_i)$: 證券 i 의 期待收益率
E^* : 願하는 水準의 期待收益

以上의 세가지 方程式으로부터 願하는 水準의 期待收益에 對한 分散最小化를 爲하여 라그랑지函數 (Lagrangian function)를 形成하면,

$$Z = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_i x_j \sigma_{ij} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^{n} x_i E(\gamma_i) - E^* \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^{n} x_i - 1 \right) \cdots \quad (4)$$

윗 式에서 最小分散의 포트폴리오는

$\partial Z / \partial x_i = 0 \; (i=1,2,\cdots n)$, $\partial Z / \partial \lambda_j = 0 \; (j=1.2)$ 으로 놓음으로써 求할 수 있다.

以下에서는 세 가지 普通株로 構成된 포트폴리오의 分散最小化를 爲한 計算例를 들어봄으로써[3] 마코위츠模型이 實用化되기 爲해서는 보다 單純한 模型으로의 轉換이 必要함을 살펴보기로 하겠다.

세 가지 普通株의 期待收益, 分散, 共分散이 다음과 같다고 하자.

區分 / 株式	$E(r_i)$	$Var(r_i) = \sigma_{ii}$	$COV(r_i, r_j) = \sigma_{ij}$
A	$E(r_1) = .05$	$\sigma_{11} = .1$	$\sigma_{12} = -.1$
B	$E(r_2) = .07$	$\sigma_{22} = .4$	$\sigma_{13} = 0$
C	$E(r_3) = .3$	$\sigma_{33} = .7$	$\sigma_{23} = .3$

이제 分散最小化를 爲한 라그랑지函數를 形成하면,

$$Z = x_1^2\sigma_{11} + x_2^2\sigma_{22} + x_3^2\sigma_{33} + 2x_1x_2\sigma_{12} + 2x_1x_3\sigma_{13} + 2x_2x_3\sigma_{23} + \lambda_1(x_1E_1 + x_2E_2 + x_3E_3 - E^*) + \lambda_2(x_1 + x_2 + x_3 - 1) \quad \cdots\cdots (5)$$

윗 式에서 最小分散의 포트폴리오는

$$\partial z/\partial x_1 = \partial z/\partial x_2 = \partial z/\partial x_3 = \partial z/\partial \lambda_1 = \partial z/\partial \lambda_2 = 0$$

으로 놓으면 求할 수 있다. 이제 偏微分한 5個의 聯立方程式을 行列方程式으로 整理한 後에 앞에서 주어진 期待收益($E(r_i)$), 分散(σ_{ii}) 및 共分散(σ_{ij})의 數値를 代入하고, 이어서 係數行列의 逆行列을 利用하면 投資比率(x_i)을 導出할 수 있다. x_i 는 願하는 水準의 期待收益 E^*의 1次函數로 나타나며 計算結果는 다음과 같다.

$$x_1 = .789 - 1.433\,E^*, \quad x_2 = .447 - 2.790\,E^*, \quad x_3 = -.236 + 4.223\,E^*$$

(주어진 E^*에 對하여 $x_1 + x_2 + x_3 = 1$)

$$\lambda_1 = .522 - 15.869\,E^*, \quad \lambda_2 = -.095 + .522\,E^*$$

이는 $E(r_p) = E^*$인 效率的 포트폴리오에서의 세 가지 株式의 投資比率을 나타내는 것이며 E^*의 값을 連續的으로 變化시킴으로써 모든 效率的 포트폴리오의 投資比率을 求할 수 있다.

3) Jack Clark Francis, Investments; Analysis and Management, 3rd ed., McGraw-Hill, Inc., 1980, pp.521-524.

以上과 같은 마코위츠의 理論은 理論的으로 精巧하지만 安定的이지 못한 效率的 프론티어를 求하기 위하여 너무 많은 量의 投入情報를 必要로 하기 때문에 實務的 利用이 어려웠다. 마코위츠 自身의 指摘처럼 100가지 證券을 分析하기 爲해서는 100개의 期待收益과 100개의 分散 및 約 5,000個($_{100}C_2 = 4,950$)의 共分散을 알아야 한다.[4] 그러나 當時 포트폴리오理論에 對한 그의 寄與는 劃期的인 것으로 實用性이 있는 單純模型의 基盤을 提供하였으며 投資決定에 있어서 個別證券의 期待收益率뿐만이 아니고 全體的인 포트폴리오危險에 對한 關心을 불러일으켰다.

2. 샤프의 單純模型

샤프의 單純模型은 마코위츠의 模型이 $_nC_2$ 個의 共分散을 알아야 함에 比하여 資本市場을 代表할 수 있는 어떤 市場指標와 各個別證券 사이의 共分散만을 必要로 하기 때문에 情報의 量을 크게 줄일 수 있으며 計算節次도 훨씬 單純化된 것이다.[5] 샤프는 證券 i 의 收益率과 市場指數의 變化率間의 期間別 相互作用 關係를 다음과 같은 方程式으로 表示하였다.

$$r_{it} = a_i + b_i\, r_{Mt} + e_{it} \quad \cdots\cdots (1)$$

윗 式에서 r_{it}는 t 期間의 證券 i 의 收益率, r_{Mt}는 市場포트폴리오 또는 다른 어떤 市場指數의 收益率이고 e_{it}는 期待値가 0인 〔 $E(e_i) = 0$ 〕 誤差項으로 항상 一定한 分散을 가지며 다른 e_{it}와는 獨立的이다. 그리고 a_i와 b_i는 最小自乘 回歸係數이다. 이 模型으로부터 個別證券 i 의 分散을 보면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} Var(r_i) &= Var(a_i + b_i r_{Mt} + e_{it}) \quad \cdots\cdots (2) \\ &= Var(a_i) + Var(b_i r_{Mt}) + Var(e_{it}) \\ &= 0 + Var(b_i r_{Mt}) + Var(e_{it}) \end{aligned}$$

이 式에서 $Var(b_i r_{Mt})$ 는 證券의 體系的危險이고 $Var(e_{it})$는 非體系的危險으로 統計學에서는 回歸線 周邊의 殘差分散(residual variance)이라고 한다.

4) H. Markowitz, op. cit., p.96.
5) W.F. Sharpe, "A Simplified Model for Portfolio Analysis," Management Science, January 1963, pp.277-293.

한편 個別證券 i 의 期待收益은 $E(e_{it})=0$ 이므로 $E(\gamma_i)=a_i+b_i r_M$ 으로 表示된다.

이제 포트폴리오의 期待收益과 分散을 보면 期待收益은

$$E(\gamma_p)=\sum_{i=1}^{n} x_i E(\gamma_i)=\sum_{i=1}^{n} x_i a_i+\sum_{i=1}^{n} x_i b_i E(\gamma_M)$$

이 되고, 分散은 샤프의 單純模型이 各 確率變數 相互間에 相關性이 없다고 假定하고 있으므로 모든 共分散은 0 이되어

$$Var(\gamma_p)=Var(b_p\gamma_M)+\sum_{i=1}^{n} x_i^2 Var(e_i)$$ 로 된다.

여기에서 b_p는 個別證券의 特性線[6]의 기울기를 加重平均한 것이므로

$$b_p=\sum_{i=1}^{n} x_i b_i$$ 이다.

이제 分散最小化를 爲한 포트폴리오 構成證券들의 投資比率을 求하는 方法은 마코위츠의 模型에서와 같다.

$$\text{目的函數};\ Var(r_p)=\sum_{i=1}^{n} x_i^2 Var(e_i)+b_p^2 Var(r_M) \quad \cdots\cdots (3)$$

$$\text{制約條件};\ \sum_{i=1}^{n} x_i E(\gamma_i)-E(\gamma_p)=0, \quad \cdots\cdots (4)$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i-1=0 \quad \cdots\cdots (5)$$

위의 세 가지 方程式으로부터 分散最小化를 爲한 라그랑지函數를 形成하면,

$$Z=\sum_{i=1}^{n} x_i^2 Var(e_i)+\left(\sum_{i=1}^{n} x_i b_i\right)^2\cdot Var(r_M)+\lambda_1\left[\sum_{i=1}^{n} x_i E(r_i)-E(r_p)\right]$$

$$+\lambda_2\left(\sum_{i=1}^{n} x_i-1\right) \quad \cdots\cdots (6)$$

6) 特性線에 關한 最初의 論議는 마코위츠에서 부터 비롯되었으며, 마코위츠는 이를 指数模型(index model) 이라 称하였고, 다음은 샤프의 単一指数模型(single index model) 에서 볼 수 있다. 트레이너 (J.L. Treynor)의 論文에서 이를 特性線이라 指称하였으며, 파마 (E.F. Fama) 는 市場模型 (market model) 이라고 하였다.

윗 式에서 最小分散의 포트폴리오는

$$\partial z/\partial x_i = 0 \ (i=1,2,\cdots\cdots n), \quad \partial z/\partial \lambda_j = 0 \ (j=1,2)$$

으로 놓음으로써 求할 수 있다.

이와 같이 샤프의 效率的 포트폴리오 構成方法은 마코위츠의 模型에서와 같이 라그랑지函數를 形成하는 二次計劃法(quadratic programming)으로 計算方式은 同一하나, 마코위츠模型이 n個의 分散과 ${}_nC_2$個의 共分散을 알아야 하는데 比하여 샤프模型에서는 n個의 殘差分散($Var(e_i)$) 과 市場指數收益率의 分散($Var(r_M)$)만을 必要로 하므로 計算節次가 크게 單純化된다.

마코위츠와 샤프에 依한 效率的 프론티어의 導出은 危險資産만으로 構成된 포트폴리오選擇理論으로 無危險資産을 考慮할 경우 資本市場에서 投資家의 새로운 個人的 均衡을 이루는 CML이 導出되게 된다.

3. 無危險資産과 資本市場線의 導出

危險資産에만 投資할 경우 個人投資家들은 一次的으로 平均·分散基準에 依한 支配原理에 따라 投資對象을 決定한 후에 各 個人들의 效用曲線에 따라 가장 適合한 投資對象을 選擇하게 된다. 이는 投資對象의 決定과 投資實行을 爲한 資本調達方法은 서로 分離·獨立的이라는 토빈(James Tobin)의 分離理論(separation theorem)[7]으로 無危險資産을 考慮한 새로운 效率的포트폴리오 構成에 重要한 意味를 갖고 있다. 即 無危險資産을 考慮하더라도 危險資産의 效率的프론티어는 同一하며 단지 無危險資産의 收益率과 危險資産의 效率的 프론티어가 接하는 接線이 새로운 效率的포트폴리오를 構成한다는 것이다. 여기에서 接點이 市場포트폴리오이며 接線을 資本市場線(CML)이라 하고 CML上에서 危險資産과 無危險資産의 構成比率은 個人投資家들의 效用曲線에 따르게 된다.

無危險資産을 考慮한 가장 效率的인 포트폴리오의 期待收益率과 危險의 關係를 보여

7) James Tobin, "Liquidity Preference as Behavior Toward Risk." Review of Economic Studies, Vol.25, February 1958, pp.65-85.

주는 CML은 다음과 같은 假定下에서 導出되었다.[8] 理論의 基本假定은 ① 投資家들은 危險을 싫어하며 期待效用의 極大化를 追求하는데, 危險資産에 投資할 경우 危險資産의 期待收益率과 標準偏差에 따라 投資決定을 하고 ② 投資家들의 投資期間은 單一期間이며 危險과 收益에 대하여는 同質的 豫測을 하고 去來費用과 稅金이 없는 狀況에서 無危險利子率 (risk-free rate) 로 無制限 資金을 借入하거나 貸出할 수 있다. ③모든 投資家는 Price-taker 이기 때문에 어떤 個人投資家의 行爲나 投資決定이 證券價格形成에 어떤 影響도 줄 수 없다고 한다.

이러한 假定下에서 導出된 市場均衡條件은 모든 證券에 대한 超過需要는 0이 되어야만 하고 無危險利子率로 借入한 資金과 貸出한 資金은 同一하여야 함을 뜻한다. 이는 모든 危險證券이 危險資産의 最適포트폴리오인 市場포트폴리오에 包含되어 있을 때 可能하며 市場포트폴리오에서 차지하는 個別證券의 投資比率 (α_i) 은 市場全體의 價値에 對한 個別證券의 價値와 같아야 한다. 即 證券 i 의 市場價格을 p_i, 證券 i 의 發行總數를 n_i, 去來되는 證券의 總數를 K라 하면

$$\alpha_i = \frac{p_i n_i}{\sum_{i=1}^{k} p_i n_i}$$ 로 表示할 수 있다.

여기에서 볼 때 市場포트폴리오는 모든 危險資産을 包含해야 한다는 것이 明白하며 만약 어떤 證券이 이 포트폴리오에 包含되어 있지 않다면 이 포트폴리오는 無意味한 것이 된다. 왜냐하면 모든 投資家들이 同質的 豫測을 한다고 假定하였기 때문에 市場포트폴리오에 포함되지 않는 危險資産은 均衡市場에서 存在할 수 없기 때문이다.

無危險資産과 市場포트폴리오의 結合에 依한 效率的포트폴리오의 危險-收益 相置關係 (risk-return trade-off) 를 表示하는 CML은 다음과 같이 導出할 수 있다.

우선 危險資産에 α 만큼을 投資하고 無危險資産에 $(1-\alpha)$ 만큼 投資한다고 하면 새로운 포트폴리오의 期待收益은,

$$E(\widetilde{R}_P) = \alpha \cdot E(\widetilde{R}_M) + (1-\alpha) R_F \quad \cdots\cdots (1)$$

8) Seha M. Tinic & Richard R. West, Investing in Securities: An Efficient Markets Approach, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1979, pp.273-278.

$$\left(\begin{array}{ll} R_F & ：無危險資産의\ 收益率 \\ E(\widetilde{R}_M): & 危險資産으로\ 構成된\ 포트폴리오의\ 期待收益率 \end{array}\right)$$

한편 새로운 포트폴리오의 危險은 無危險資産의 危險이 0 이므로 危險資産으로 構成된 포트폴리오의 標準偏差에 依해 決定되므로 다음과 같이 表示된다.

$$\sigma(\widetilde{R}_P) = \alpha \cdot \sigma(\widetilde{R}_M) \quad \cdots\cdots (2)$$

위의 (1), (2)式으로부터 α에 對한 偏導函數를 求한 後 微分의 連鎖法測(chain rule)에 따라 整理하면 다음과 같이 CML의 기울기가 導出된다.

$$\text{CML의 기울기} = \frac{dE(\widetilde{R}_P)}{d\sigma(\widetilde{R}_P)} = \frac{\partial E(\widetilde{R}_P)}{\partial \alpha} \cdot \frac{\partial \alpha}{\partial \sigma(\widetilde{R}_P)} = \frac{E(\widetilde{R}_M) - R_F}{\sigma(\widetilde{R}_M)} \quad \cdots (3)$$

윗式 (3)과 CML의 切片(intercept)인 無危險收益率을 結合하면 CML은 다음 式으로 表示된다

$$E(\widetilde{R}_P) = R_F + \frac{E(\widetilde{R}_M) - R_F}{\sigma(\widetilde{R}_M)} \cdot \sigma(\widetilde{R}_P) \quad \cdots\cdots (4)$$

이 式 (4)는 어떤 포트폴리오에 對한 期待收益을 나타내며 無危險收益率과 市場포트폴리오의 危險-收益 特性에 따라 變한다. 이러한 CML의 기울기는 期待收益과 總危險(total risk)間의 限界交換率을 計算하는 方法으로 使用되기 때문에 市場에서의 危險의 均衡價格(equilibrium price of risk)이라고도 하며 항상 陽數이어야 한다. 왜냐하면 投資家들이 危險을 싫어하고 危險資産에 投資할 경우에는 相應하는 期待收益이 있어야 하므로, 市場포트폴리오의 期待收益은 항상 無危險收益率보다 높아야 하기 때문이다. 그러나 現實的으로 無危險資産의 收益率이 市場포트폴리오의 收益率을 超過한 경우도 있었다. 美國의 경우 60 年代 後半에 無危險證券이라 할 수 있는 財務省證券(T/B)의 實現된 收益率이 普通株로 構成된 市場포트폴리오의 事後的收益率(ex post yield) 보다 높았다. 이처럼 實際로 實現된 收益과 豫測과는 相異할 수 있으며 景氣沈滯期와 같은 特定時期에는 無危險資産의 收益率이 危險證券의 收益率보다 높을 수도 있다. 그러나 效率的인 市場에서는 未來에 關한 利用可能한 모든 情報가 即刻的으로 證券價格에 反映되므로 CML에 依한 事前的收益率(ex ante return)이 未來에 實現될 收益率 豫測에 있어서 最善의 推定值로 使用되는 것이다.

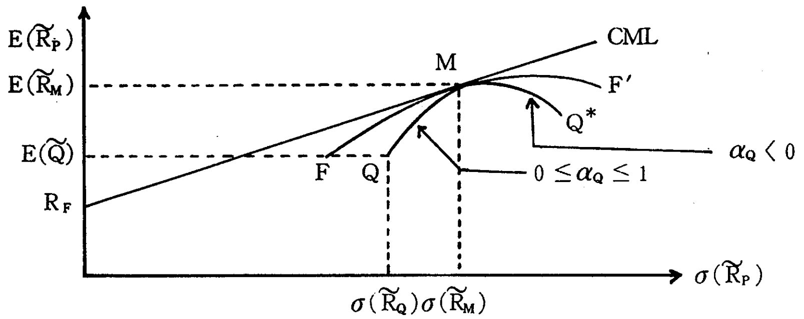
以上에서 살펴본 CML은 危險資産과 無危險資産에 投資할 때 가장 效率的인 포트폴리오의 期待收益率과 危險의 線型關係를 나타내는 直線이다. 그러나 CML은 完全히 分散投資가 되지 않는 非效率的인 포트폴리오나 個別證券의 期待收益率과 危險의 關係는 說明하지 못하고 있다. 이는 個別證券이나 非效率的인 포트폴리오는 CML上에 있지 않고 CML의 밑부분에 位置하기 때문이다. 따라서 CML上에 있지 않은 個別證券이나 非效率的인 포트폴리오의 期待收益率과 危險의 均衡關係를 說明하기 爲해 證券市場線(SML)으로 表示되는 資本資産價格決定模型(CAPM)이 開發되었다. CAPM은 證券市場이 均衡을 이루어 CML이 形成될 때 個別證券이나 非效率的포트폴리오의 期待收益率과 危險의 均衡關係를 나타내기 때문에 CAPM의 導出은 CML로부터 시작된다. 以下에서는 市場均衡으로서 CAPM에 關하여 살펴보기로 하겠다.

4. 資本市場均衡과 資本資産價格決定 模型

資本資産價格決定模型(CAPM)은 證券을 비롯한 資本資産이 均衡狀態에서 어떻게 價格이 決定되는가 하는 均衡模型으로 證券市場線(SML)으로 表示된다. 이러한 CAPM은 投資家들이 마코위츠의 平均·分散基準에 依한 效率的 分散投資 即 마코위츠 分散에 따라 投資하고 토빈의 分離理論이 成立하는 경우 個別證券 또는 포트폴리오의 期待收益과 危險이 均衡化되기 爲한 價格決定mechanism을 說明하여 주고 있다. 以下에서는 CAPM의 具體的 關係式인 SML을 導出하기로 하겠다.

앞에서 言及하였지만 CAPM은 CML에서 비롯되는 模型으로 個別證券이나 非效率的 포트폴리오의 期待收益과 危險의 均衡關係를 說明하는 것으로 (圖 1)과 關聯하여 살펴보면 다음과 같다.[9]

(圖 1) **非效率的 포트폴리오와 資本市場線**



9) Ibid., pp.279-285.

圖 1 에서 보듯이 CML은 危險資産으로 構成된 效率的프론티어인 FMF′와 市場포트폴리오인 點M에서 接한다. 이제 投資家가 任意의 非效率的인 個別證券이나 포트폴리오 Q를 選擇하여 Q에 α_Q, 市場포트폴리오 M에 $(1-\alpha_Q)$를 投資하여 새로운 포트폴리오 W를 構成한다면 W의 期待收益 ($E(\widetilde{R}_W)$)과 危險 ($\sigma(\widetilde{R}_W)$)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.[10]

$$E(\widetilde{R}_W) = \alpha_Q E(\widetilde{R}_Q) + (1-\alpha_Q) E(\widetilde{R}_M) \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

$$\sigma(\widetilde{R}_W) = \sqrt{\alpha_Q^2 \sigma^2(\widetilde{R}_Q) + (1-\alpha_Q)^2\sigma^2(\widetilde{R}_M) + 2\alpha_Q(1-\alpha_Q)\rho_{QM}\sigma(\widetilde{R}_Q)\sigma(\widetilde{R}_M)} \quad \cdots (2)$$

實際로 α_Q와 $(1-\alpha_Q)$의 크기에 따라서 無數한 포트폴리오가 形成될 수 있으며 曲線 QMQ*를 그리게 될 것이다. QMQ*에서 Q는 모든 資金이 Q에만 投資($\alpha_Q=1$) 된 것을 表示하며, M은 市場포트폴리오에만 投資($\alpha_Q=0$)된 것을 나타내나 市場포트폴리오 構成에는 Q도 包含된다. Q*는 Q를 空賣(short selling)하여 市場포트폴리오 M에 投資($\alpha_Q < 0$)함으로써 形成된다. 한편 危險資産으로 構成된 效率的프론티어인 FMF′는 다른 어떤 포트폴리오도 支配하고 있으므로 QMQ*가 FMF′와 接하는 곳은 M($\alpha_Q=0$)뿐이며, 이 點에서 QMQ*의 기울기는 CML의 기울기와 같아야 한다. QMQ*의 形態는 Q의 收益率과 M의 收益率間의 相關係數인 ρ_{QM}의 크기에 따라 決定되며 ρ_{QM}이 1보다 작으면 曲線의 形態를 取한다. 이제 α_Q의 크기에 따라 變하는 QMQ*의 기울기를 求하는 一般式으로부터 $\alpha_Q=0$인 경우 QMQ*의 기울기를 計算하면 다음과 같다.

$$\text{QMQ}^*\text{의 기울기} = \frac{dE(\widetilde{R}_W)}{d\sigma(\widetilde{R}_W)} = \frac{\partial E(\widetilde{R}_W)}{\partial \alpha_Q} \cdot \frac{\partial \alpha_Q}{\partial \sigma(\widetilde{R}_W)} \quad \cdots\cdots\cdots (3)$$

(1)式과 (2)式에서 α_Q에 對한 偏導函數를 求하여 (3)式을 整理한 후 $\alpha_Q=0$의 값을 代入하면,

$$\frac{dE(\widetilde{R}_W)}{d\sigma(\widetilde{R}_W)} = \frac{E(\widetilde{R}_Q) - E(\widetilde{R}_M)}{[\rho_{QM}\sigma(\widetilde{R}_Q)\sigma(\widetilde{R}_M) - \sigma^2(\widetilde{R}_M)]/\sigma(\widetilde{R}_M)}$$

$$= \frac{\sigma(\widetilde{R}_M)[E(\widetilde{R}_Q) - E(\widetilde{R}_M)]}{\rho_{QM}\sigma(\widetilde{R}_Q)\sigma(\widetilde{R}_M) - \sigma^2(\widetilde{R}_M)} \quad \cdots\cdots\cdots (4)$$

10) Ibid., pp.297-298.

QMQ* 의 기울기와 CML의 기울기는 同一하므로,

$$\frac{\sigma(\tilde{R}_M)[E(\tilde{R}_Q)-E(\tilde{R}_M)]}{\rho_{QM}\sigma(\tilde{R}_Q)\sigma(\tilde{R}_M)-\sigma^2(\tilde{R}_M)}=\frac{E(\tilde{R}_M)-R_F}{\sigma(\tilde{R}_M)} \quad \cdots\cdots (5)$$

(5)式을 $E(\tilde{R}_Q)$에 對하여 整理하면,

$$E(\tilde{R}_Q)=[E(\tilde{R}_M)-R_F]\left[\frac{\rho_{QM}\sigma(\tilde{R}_Q)\sigma(\tilde{R}_M)}{\sigma^2(\tilde{R}_M)}-1\right]+E(\tilde{R}_M) \quad \cdots (6)$$

(6)式에서 $$\frac{\rho_{QM}\sigma(\tilde{R}_Q)\sigma(\tilde{R}_M)}{\sigma^2(\tilde{R}_M)}=\frac{Cov(\tilde{R}_Q,\tilde{R}_M)}{\sigma^2(\tilde{R}_M)}=\beta_Q \quad \cdots\cdots (7)$$

이제 β_Q를 (6)式에 代入하여 整理하면,

$$E(\tilde{R}_Q)=[E(\tilde{R}_M)-R_F][\beta_Q-1]+E(\tilde{R}_M)$$

$$=R_F+[E(\tilde{R}_M)-R_F]\cdot\beta_Q \quad \cdots\cdots (8)$$

式(8)은 QMQ* 의 기울기가 CML의 기울기와 같을 때 均衡狀態에 있음을 말하며, 이 경우 Q에 對한 期待收益은 體系的危險 β_Q의 線型函數, 即 Q에 對한 期對收益은 市場포트폴리오의 期待收益率과 無危險收益率의 差異에다 β_Q를 곱한후 無危險收益率을 合한것과 같다.

證券Q가 任意로 주어진 것이기 때문에 一般的인 證券 $i\,(i=1,2\cdots n)$의 期待收益과 危險의 關係를 나타내는 CAPM의 一般式으로 轉換하면 다음과 같다.

$$E(\tilde{R}_i)=R_F+\beta_i[E(\tilde{R}_M)-R_F] \quad \cdots\cdots (9)$$

$$E(\tilde{R}_i)-R_F=\beta_i[E(\tilde{R}_M)-R_F] \quad \cdots\cdots (10)$$

위의 두式이 個別證券 i의 CAPM基本式 即 SML이며, $E(\tilde{R}_i)-R_F$는 證券 i의 期待收益率이 無危險收益率을 超過하는 部分으로 超過收益率 또는 個別投資의 危險프레미엄 (risk premium on investment)이라 하고 $E(\tilde{R}_M)-R_F$는 市場포트폴리오의 超過

收益率 또는 市場의 危險프레미엄이라고 한다.

以上에서 個別證券의 期待收益과 體系的 危險이 線型關係를 이루고 있음을 살펴보았는데, 이러한 關係는 포트폴리오에도 그대로 適用된다. 왜냐하면 포트폴리오의 期待收益〔$E(\widetilde{R}_P)$〕은 個別證券의 期待收益〔$E(\widetilde{R}_i)$〕과 投資比率(α_i)을 加重平均한 것이므로 $E(\widetilde{R}_P) = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i E(\widetilde{R}_i)$ 이고, 포트폴리오의 體係的 危險(β_P)은 個別證券의 體系的 危險(β_i)과 投資比率(α_i)을 加重平均한 것이므로 $\beta_P = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i \beta_i$ 이다.

따라서 (9)式을 포트폴리오의 期待收益과 體系的 危險과의 線型函數로 表示하면 다음과 같다.

$$E(\widetilde{R}_P) = R_F + \beta_P \left[E(\widetilde{R}_M) - R_F \right] \quad \cdots\cdots (11)$$

$$E(\widetilde{R}_P) - R_F = \beta_P \left[E(\widetilde{R}_M) - R_F \right] \quad \cdots\cdots (12)$$

윗式에서 $E(\widetilde{R}_P) - R_F$ 는 포트폴리오의 期待收益率이 無危險收益率을 超過하는 部分으로 超過收益率이다.

以上에서 보듯이 CAPM은 포트폴리오에도 適用되며 여기에서 포트폴리오는 CML上에 있는 效率的 포트폴리오뿐만 아니라 모든 포트폴리오를 包含한다.

지금까지 CAPM의 理論을 살펴보았는데, 要約하면 個別證券이거나 效率的 포트폴리오이거나 非效率的 포트폴리오이거나 間에 危險의 測定은 體系的 危險(β)으로 하여야 한다는 것이다. 그러면 以下에서는 CAPM의 有用性과 展開方向을 살펴보기로 하겠다.

Ⅲ. 資本資産價格決定模型의 活用과 展開方向

CAPM은 模型의 變數들이 事前的 豫測値에서 事後的 觀察値로 轉換된다는 問題點은 있으나, 基本的으로 經驗的 觀察이 可能하고 統計的 實證分析을 할 수 있다는 長點이 있다. 그러나 이와같은 CAPM理論이 理論的으로나 實務的으로 그대로 받아들여지고 있는 것은 아니다. 이는 模型의 展開에서 假定한 여러 條件들이 現實的으로 받아들이기 困難하기 때문이다. 따

라서 實證的 分析結果에 對한 보다 나은 解釋을 爲하여 模型의 假定들을 現實化시켜 볼 必要가 있다.

以下에서는 앞에서 살펴 본 資本市場理論 展開를 爲한 諸假定을 細分하여 各假定을 보다 現實的으로 緩和함에 따라 CML과 SML이 어떻게 變하는지를 살펴보기로 하겠다.

1. 資本市場理論에 對한 假定의 現實化

資本市場理論 展開를 爲한 假定은 [11] ①모든 投資家들은 마코위츠分散에 따라 行動한다. 即 危險資産에 投資할 경우에는 效率的 프론티어上에 있는 포트폴리오를 擇하며, 效率的 프론티어上의 어느 포트폴리오를 選擇하느냐는 投資家의 個人 效用函數에 따라 決定한다. ②無危險收益率로 無制限의 資金을 借入 또는 貸出할 수 있다. ③모든 投資家들이 未來收益率에 對하여 同一한 確率分布를 갖는 理想的인 不確實性을 갖는다. 即 投資家들은 同質的 豫測을 한다. ④모든 投資家들의 投資期間은 1期間(one-period)이다. ⑤證券을 비롯한 資本資産들은 無限히 細分되어 去來된다. ⑥稅金과 證券賣買에 따른 去來費用은 없다. ⑦인플레이션과 現在의 利子率 水準에 變動이 없거나 또는 變動을 事前에 充分히 豫測할 수 있다. ⑧資本市場은 均衡狀態이다.

以上의 假定을 緩和하여 보다 現實的인 것으로 修正하면 CAPM 역시 修正되고 假定을 緩和하기 前보다 더욱 適切하게 現實을 說明해 줄 수 있을 것이다.[12]

가. 複數의 利子率

假定②에서 처럼 無危險利子率로 無制限의 資金을 借入 또는 貸出할 수 있다는 것은 非現實的이다. 現實的으로 借入利子率(B)이 貸出利子率(L)보다 높음으로 CML은 한 개의 直線으로 나타낼 수 없다. 따라서 借入과 貸出利子率이 相異할 때는 下圖 2에서 처럼 曲線部分이 있는 CML이 되며 借入者의 市場포트폴리오(M_B)와 貸出者의 市場포트폴리오(M_L)가 各各 다르게 存在한다. 그리고 曲線部分이 效率的 프론티어를 이룬다.

모든 投資家들이 B의 利子率로 借入할 수 있는 것은 아니며 個人의 信用度나 資金事情에 따라 D의 利子率을 支拂하여야 될 경우도 있다. 그리고 貸出利子率과 여러 借入利子率 間의 差異가 크면 클수록 CML의 曲線部分은 더욱 구부러지게 된다. 만일 借入利子率 B와 貸出利子率 L의 差異가 크지 않고, M_B와 M_L 사이에 하나의 理想的인 市場포트폴리오 M이 存在

11) Jack Clark Francis, op. cit., pp.531-532.
12) Ibid., 537-544.

한다고 하면, L′와 M을 잇는 直線은 無危險利子率 L′에 無制限 借入과 貸出을 할 수 있는 CML과 같게 된다. 따라서 CAPM에서 無危險資産의 存在를 假定하는 대신에 體系的 危險(β)이 0인 포트폴리오(zero beta portfolio)를 使用할 수 있다. 여기에서 L′는 제로·베타收益率(zero beta return)이라 하며 이를 利用하여 SML을 表示하면 다음과 같다.

$$E(\widetilde{R}_i) = E(\widetilde{R}_Z) + \beta_i [E(\widetilde{R}_M) - E(\widetilde{R}_Z)] \quad \cdots\cdots (1)$$

($E(\widetilde{R}_Z)$; 제로·베타 포트폴리오의 期待收益)

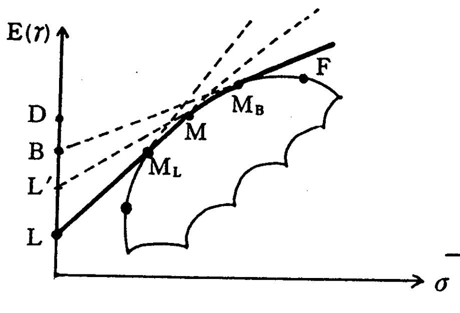
윗 式이 블랙(F·Black)의 제로·베타模型[13]이며 無危險收益率(R_F) 대신에 $E(\widetilde{R}_Z)$를 使用한 것을 除外하면 基本的인 CAPM과 같다. 블랙의 模型에서는 無危險資産의 存在를 假定할 必要가 없으며, 借入과 貸出利子率의 差異도 考慮할 必要가 없으므로 CAPM의 假定을 緩和할 수 있는 것으로 볼 수 있다.

한편 借入과 貸出利子率의 差異때문에 SML은 圖3에서 처럼 實線 두개로 나타나며, 이를 式으로 表示하면 다음과 같다.

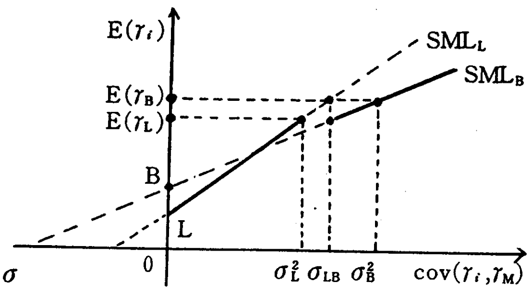
$$E(\gamma_i) > E(\gamma_{MB})\text{인 경우}; \; E(\gamma_i) = B + \frac{E(\gamma_{MB}) - B}{\sigma^2_{MB}} COV(\gamma_i, \gamma_{MB}) \quad \cdots\cdots (2)$$

$$E(\gamma_i) < E(\gamma_{ML})\text{인 경우}; \; E(\gamma_i) = L + \frac{E(\gamma_{ML}) - L}{\sigma^2_{ML}} COV(\gamma_i, \gamma_{ML}) \quad \cdots\cdots (3)$$

(圖2) 複數利子率에서 CML



(圖3) 複數利子率에서 SML

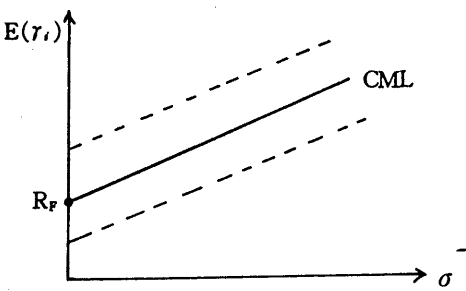


13) Fisher Black, "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", Journal of Finance, Vol.45, No.3. July 1972, pp.444-455.

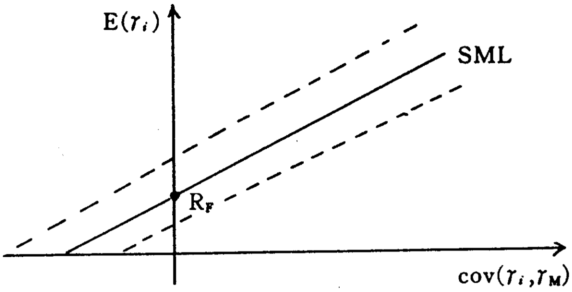
나. 去來費用과 稅率의 差異

證券賣買에 따른 去來費用이 없다는 假定⑥을 緩和하면 CML과 SML은 下圖에서 처럼 띠(bands)의 모양을 갖게 된다. 이러한 띠의 사이에서는 去來費用이 賣買利益을 超過하므로 投資家들의 利益이 없어 實際去來가 이루어지지 않는다. 따라서 均衡狀態를 이루기 爲해서는 價格의 調整이 있어야 한다. 去來費用이 클수록 띠의 幅도 커지나, 純眞한 分散投資(naive diversification)의 效果때문에 띠의 幅은 그렇게 커지지 않으며 따라서 去來費用때문에 均衡狀態를 이루지 못하지는 않을 것이다.

(圖4) 去來費用을 考慮한 CML



(圖5) 去來費用을 考慮한 SML



稅金이 없다는 假定 역시 一部의 機關投資家들이나 免稅投資家들에게는 適切하지만 資本所得稅나 配當所得稅를 支給하여야 하는 投資家들에게는 非現實的이다. 따라서 納稅後收益率은 投資家들의 所得水準에 따른 適用稅率에 따라 差異가 나며 이에 따라 CML과 SML도 약간씩 다르게 된다. 即 稅率에 따라 投資家들의 CML과 SML은 띠의 모양을 하므로 現行稅法下에서 靜的인 均衡은 이룰 수 없다 하겠다.

한편 다른 條件이 同一하고 資本所得稅와 配當所得稅의 稅率에 差異가 있다면 證券들의 資本所得과 配當所得에 따라 投資家들의 選好도 變한다. 만약에 資本所得보다 配當所得에 대한 稅率이 높다고 하면, 高率의 配當을 하는 株式은 低率의 配當을 하는 株式보다 稅前期待收益이 훨씬 높아야만 稅金效果를 相殺시킬 수 있다.[14] 이처럼 危險과 期待收益以外에 證券의 期待收益率에 影響을 주는 要因으로 配當收益率을 考慮하면 證券 i의 稅前期待收益率($E(\tilde{R}_i)$)은 證券 i의 體系的 危險

14) James C. Van Horne, Financial Management and Policy, Sixth Edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1983, pp.67-68.

(βi)과 配當收益率(di)의 函數로 다음과 같이 나타낼 수 있다.

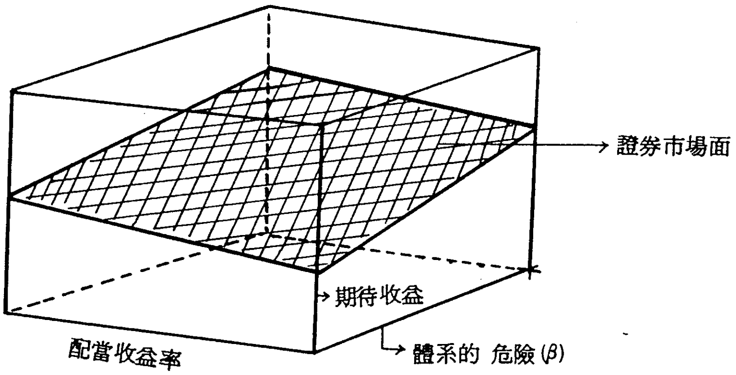
$$E(\widetilde{R}_i) = R_F + b \cdot \beta_i + t(d_i - R_F) \quad \cdots\cdots (4)$$

b ; β의 相對的 重要性을 나타내는 係數
t ; 稅金效果의 相對的 重要性을 나타내는 係數

이 式은 d_i가 커질 수록 投資家들이 보다 큰 $E(\widetilde{R}_i)$를 要求함을 말해주고 있다. 이와같이 配當收益率을 考慮하면 期待收益과 β에 依해 이루어지는 SML은 期待收益, β, 配當收益率로 이루어지는 證券市場面(security market surface)으로 下圖처럼 바뀐다.

이러한 接近方法은 샤프가 危險과 期待收益 以外에 證券의 期待收益率에 影響을 주는 要因으로서 流動性(liquidity)을 例로 들어 說明함으로써 提示되었다.

(圖 6) 稅金效果를 例示한 證券市場面



稅金效果와 關聯한 配當收益率 以外에 流動性 等의 다른 要因을 考慮하면 이面은 더욱 많아져서 證券市場多面(security market hyperplane)이 될 것이다.

지금까지 資本所得보다 配當所得에 對한 稅率이 높다고 假定하고 證券市場面에서의 期待收益, 體系的危險, 配當收益率의 相置關係(trade-off)를 보았는데, 이는 稅金效果가 現實的으로 存在하고 그것이 適切히 測定되었을 때에 適用할 수 있다.

다. 異質的 豫測

모든 投資家들이 同一한 投資期間에 同質的 豫測을 한다는 假定③과 ④를 緩和하면 投資家들의 效率的 포론티어가 相異하게 되어 CML과 SML도 다르게 된다. 모든 投資家들에게 無危險收益率이 同一하다면 이러한 CML과 SML은 기울기가 다른 띠의 모양을 하게 된다.

一般的 不確實性 即 異質的 豫測은 決定的인 不均衡狀態에만 修正될 것이므로 포트폴리오分析은 限定的일 수 밖에 없다. 그러나 이 問題는 豫測에는 항상 一定한 誤差를 감안하여야 함을 考慮할 必要가 있다.

라. 資本資産의 可分性

證券을 비롯한 資本資産들이 無限히 細分될 수 있다는 假定⑤를 緩和하면 SML은 證券의 數가 整數(integer)인 SML로 나타날 것이며 餘他 假定에 比해 큰 問題가 되지는 않을 것이다.

마. 인플레이션과 資本生産性의 變化

인플레이션과 現在의 利子率 水準에 變動이 없거나 또는 變動을 事前에 充分히 豫測할 수 있다는 假定⑦은 오늘날과 같이 인플레이션이 심한 경우에는 修正되지 않을 수 없다. 不確實한 인플레이션때문에 投資決定에서 인플레이션을 考慮하지 않을 수 없으며 이에 따라 證券 i의 實質收益率(R_i^r)은 名目上收益率(R_i)에서 인플레이션率(ρ)을 差減하여야 한다. 即 $R_i^r = R_i - \rho$이다. 이러한 不確實한 인플레이션이 證券의 期待收益에 미치는 影響은 인플레이션率과 市場收益率 사이의 共分散과 인플레이션率과 危險資産의 收益率 사이의 共分散에 따라 決定된다. 따라서 인플레이션을 考慮하면 危險의 市場價格(market price of risk)인 CML의 기울기도 變하며 期待收益과 危險사이에 새로운 均衡關係가 形成되어야 한다.

이제 앞에서 言及한 블랙의 제로·베타 포트폴리오(zero-beta portfolio : Z)를 利用하여 인플레이션에 따른 CML과 SML의 變化를 좀 더 알아보기로 하겠다.

支給不能의 危險이 없는 國公債라 하더라도 인플레이션때문에 實質收益率은 變하게 되므로 無危險資産이란 있을 수 없다. 따라서 下圖 7에서 처럼 R의 貸出利子率은 危險한 名目上 利子率인 Z로 바뀌게 된다. Z의 利子率로 資金을 無制限 借入할 수 있다고 하면 SK 또는 S′K의 曲線이 效率的 프론티어가 된다. 이는 포트폴리오 S나 S′가 最小危險의 포트폴리오이기 때문이며, 이들 포트폴리오가 支給不能危險이 없는 證券을 包含하고 있느냐와는 關係가 없으며 實際로 이들의 危險이 0이 아닐 수도 있다. 만약 Z와 M의 收益率이 負의 完全相關關係는 아니더라도 無相關(uncorrelated)이라면 S는 最小分散의 포트폴리오가 된다.

한편 借入利子率이 R에서 B로 上昇한다고 하면 最小分散의 포트폴리오가 S인가 S′인가에 따라 效率的 프론티어도 SMJ 또는 S′MJ로 바뀌게 된다. 資金을 借入은 않고 R의 利子率로 貸出만 한다면 效率的 프론티어는 RMK로 이어지는 非線型의 모양을 갖게 된다.

포트폴리오 Z가 正의 分散을 가짐에도 不拘하고 β가 0인 것은 Z의 收益率 變動이 모두 非體系的 危險때문으로 市場포트폴리오의 收益率과는 相關關係가 없기 때문이다. 이처럼 Z의 存在를 勘案하면 CML은 非線型關係를 이루지만, SML은 기울기는 相異하더라도 繼續 線型關係로 나타난다. 왜냐하면 모든 포트폴리오의 期待收益과 β는, 資産 M과 Z의 期待收益과 β를 加重平均한 것이기 때문이다. 이를 式으로 表示하면 다음과 같다.

포트폴리오의 期待收益率은,

$$E(\gamma_p) = x_1E(\gamma_1) + x_2E(\gamma_2) + \cdots\cdots + x_nE(\gamma_n) \;(\text{但} \sum_{i=1}^{n} x_i = 1.0) \quad \cdots\cdots\cdots (5)$$

$$E(\gamma_P) = x_M E(\gamma_M) + x_Z E(\gamma_Z) \;(\text{但}\, x_Z = 1.0 - x_M) \quad \cdots\cdots\cdots (6)$$

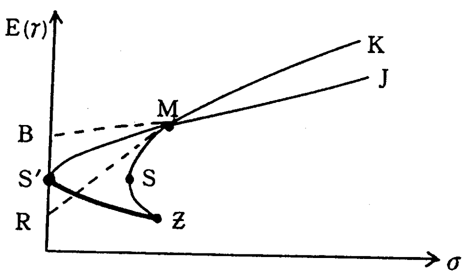
한편 포트폴리오의 β는 다음과 같다.

$$b_P = x_1b_1 + x_2b_2 + \cdots\cdots\cdots + x_nb_n \;(\text{但} \sum_{i=1}^{n} x_i = 1.0) \quad \cdots\cdots\cdots (7)$$

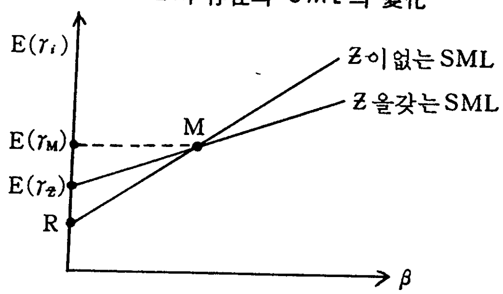
$$b_P = x_Mb_M + x_Zb_Z \;(\text{但}\, x_Z = 1.0 - x_M) \quad \cdots\cdots\cdots (8)$$

따라서 Z의 空賣($x_Z < 0$)로 資金을 調達한다면 下圖 8에서 처럼 SML은 變한다.

(圖 7) 無危險收益率의 不存在와 CML



(圖 8) Z의 存在와 SML의 變化

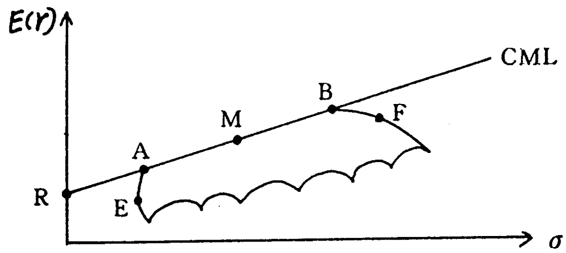


바. 純眞한 分散投資家의 存在

純眞한 分散投資家들은 自己가 所有하고 있는 資産의 價格을 期待收益과 總危險(標準偏差)에 따라 事後的으로 調整하므로 效率的 프론티어를 形成하지도 못하며 市場포트폴리오도 認識하지 못하고 있다. 단지 마코위츠分散에 따라 行動하는 投資家(Markowitz diversifier)들만이 市場포트폴리오가 가장 바람직한 것이라고 認識하고 있으므로 體系的危險이 變하지 않으면 이들은 一時的으로 資本利得을 얻게 되며, 資産의 價格이 上昇하고 期待收益이 下落함으

로써 均衡을 이루게 된다. 이처럼 部分的이나마 資本市場에 純眞한 分散投資家들이 있으면 下圖 9 와 같이 效率的 프론티어는 CML을 따라 밋밋하게 될 것이다.

(圖 9) 純眞한 分散投資와 市場均衡



위의 圖表를 보면 純眞한 分散投資家들이 市場포트폴리오가 가장 바람직한 것이라는 것을 認識하지 못하기 때문에 M이 낮게 評價되어 이로부터 資本所得이 생기게 되고, A와 B는 一定함을 알 수 있다. 만일 모든 投資家들이 總危險에만 關心이 있는 純眞한 分散投資家라면 모든 資産은 CML 上에서 均衡을 이루게 되어 SML은 存在하지도 않을 것이다. 왜나하면 이들 純眞한 分散投資家들은 分散不可能한 體系的 危險의 重要性을 認識하지 못하고 있기 때문이다.

그러나 資本市場에서는 部分的으로 純眞한 分散投資家가 存在하며, 이를 考慮할 때보다 現實的인 CML을 얻을 수 있는 것이다. 한편 異質的 豫測으로 投資家들이 서로 다른 效率的 프론티어를 形成할 때에도 投資家들의 市場포트폴리오가 相異하기 때문에 圖 9 에서 처럼 AMB線을 따라 많은 포트폴리오가 位置함을 實證的 資料들은 보여주고 있다.

지금까지 CAPM의 假定을 緩和하여 보다 現實的인 模型의 導出可能性을 살펴 보았다. 以下에서는 CAPM의 有用性과 展開方向을 檢討하기로 하겠다.

2. 資本資産價格決定模型의 活用과 展開方向

投資家들이 그들의 欲求에 相應하는 效率的 포트폴리오를 構成하지 못하는 것은 投資目的이 不明確하기 때문이다. 明確하고 一貫性있는 投資目的의 設定이 없이는 投資決定의 成敗與否나 採擇한 投資戰略의 適合性에 對한 正確한 判斷을 내릴 수가 없다. CAPM이 그 限界性에도 不拘하고 有用하다는 것은 投資目的의 設定에 도움을 주기 때문이다.[15] 一般的으로 投

15) Cohen, Zinbarg and Zeikel, Investment Analysis and Portfolio Management, Fourth Edition, Richard D. Irwin, Inc., 1982, pp.218-221.

資家(個人投資家와 機關投資家 모두 包含)들은 證券의 種類와 投資時期를 잘 選擇하면 市場의 好·不況에 關係없이 市場收益率보다 높은 高收益率을 實現할 수 있다고 믿고 있으나, 이러한 생각은 投資家들의 單純한 所望일 뿐으로 CAPM은 그 矛盾을 明確히 밝혀주고 있다. β와 期待收益이 線型的 關係를 維持하는 것은 아니지만, 實證的인 硏究를 보면 CAPM은 다음과 같은 暗示를 주고 있다. 即 市場포트폴리오의 收益率이 無危險收益率보다 클 것으로 豫想되는 경우 維一한 積極的 投資方式(beat the market)은 β係數가 높은 포트폴리오(市場 포트폴리오의 β係數는 1임)를 選擇하는 것이다. 물론 다른 投資技法이 있을 경우에는 그에 따른다. 그러나 豫想이 빗나가 反對現象이 일어나면 포트폴리오의 期待損失은 β係數의 크기에 따라 利益의 幅보다 더욱 擴大된다. 따라서 投資目的에 따라 證券의 β係數를 選擇하여야 한다. 이는 포트폴리오 管理者가 市場이 弱勢市場(bear market)으로 轉換될 것을 事前에 알아 비록 去來費用이 많이 들더라도 β係數가 높은 포트폴리오를 β係數가 낮은 포트폴리오로 바꾼다거나 또는 不適正한 β係數를 가진 證券이지만 回歸式의 切片인 α係數가 充分히 커 이를 相殺할 수 있는 證券을 選擇할 수 있으리라고 期待하는 것은 非現實的이기 때문이다.

CAPM은 投資目的을 達成하기 爲한 戰略의 選擇에 適用할 수 있다. 投資目的이 明確히 設定되면 投資家들은 效率的인 分散投資方法을 講究하여야 한다. 포트폴리오를 構成하는 資産은 株式, 社債, 不動産 等 여러가지이기 때문에 效率的 프론티어는 投資家들이 이들 資産을 어떻게 配合하느냐에 關聯되며, 市場포트폴리오의 收益率도 이들 資産의 個別收益率을 加重平均하여 計算하여야 한다. 그러나 實際로는 市場포트폴리오의 收益率로 使用하는 것은 대체로 모든 證券收益率의 單純平均으로 대신하거나 이미 作成된 市場指數의 收益率로서 대신하는 것이 一般的이다.

포트폴리오를 構成할 資産의 配合에 關한 投資戰略이 決定되면 이러한 戰略을 實行할 細部的인 戰術을 模索하여야 한다. 投資戰略에 있어 個人投資家와 機關投資家는 差異가 있을 수 있으나 投資戰術에 있어서는 原則的으로 差異가 있을 수 없다. 그러나 CAPM理論이 專門的인 機關投資家들의 投資效率 提高를 爲한 目的에서 使用되었지 個人投資家들의 投資問題에는 別로 關心을 갖지 않았다. 投資戰術의 側面에서 보면 現代資本市場理論은 모든 投資家에게 適用될 수 있다고 하겠다. 現代資本市場과 關聯하여 投資時期와 投資家의 證券選擇能力에 따

16) Ibid., pp.228-240.

라 가장 適合한 投資戰術을 圖10으로 要約하기로 하겠다.[16] 결국 投資家들이 훌륭한 市場豫測者라면 그들 앞에 놓여 있는 市場機會에 따라 포트폴리오의 構成을 變化시켜야 하겠지만 그렇지 못하면 우선 포트폴리오의 總危險에 關心을 갖고 漸次로 期待收益과 β가 均衡을 이루도록 分散投資를 해 나간다.

<圖 10> 포트폴리오戰略決定의 Matrix

區 分	全體市況 豫測能力(良好)	全體市況 豫測能力(不良)
低評價證券 (良好) 選擇能力	①幅넓은 分散投資보다 選擇한 低評價證券 保有에 集中 ②市場豫測에 따라 β를 上下調整	① 左 同 ②β를 長期的으로 願하는 平均水準으로 維持
低評價證券 (不良) 選擇能力	①證券의 種類를 幅넓게 分散 ② 上 同	① 左 同 ② 上 同

이처럼 CAPM은 資本市場에서 모든 投資家들의 投資問題에 適用될 뿐만 아니라 企業財務에도 幅넓게 活用되고 있다.[17] 企業이 投資案을 評價함에 있어 흔히 障碍收益率(hurdle rate)로 使用하는 資本費用은 株式의 期待收益率이라 定義할 수 있다. 따라서 企業이 投資를 하여 資本費用以上의 收益率을 올리지 못하면 그 企業의 株價는 理論上 下落하여야 할 것이다. 財務管理者들은 資本費用의 計算을 爲하여 CAPM을 利用할 수 있으며 SML이 바로 資本費用을 나타내고 있다. CAPM을 利用한 資本費用의 計算은 新規投資의 評價뿐만 아니라 事業部의 業績評價, 合倂의 評價 等을 爲한 資本費用의 計算에도 모두 適用할 수 있다.

그러나 CAPM으로 特定株式의 必須收益率(資本費用)을 正確하게 測定할 수 있는 것은 아니며 단지 비슷하게 危險·收益 槪念을 提供하고 이에 따라 特定株式의 必須收益率도 近似하게 計算할 수 있을 뿐임을 생각하여야 한다. 따라서 CAPM은 收益率에 影響을 미치는 追加的인 要因(factor)을 考慮하여야지 無條件 받아들이기는 困難하다 하겠다.

以下에서는 CAPM과는 달리 收益發生過程(return generating process)에 複合的 要

17) David W. Mullins, Jr., "Does the Capital Asset Pricing Model Work?", Harvard Business Review, Jan.-Feb. 1982, pp.105-113.

因이 作用하고 있음을 나타낸 裁定價格決定模型(arbitrage pricing model)을 說明한 後에 앞으로 CAPM의 展開方向에 對하여 簡單히 살펴보고자 한다.

裁定價格決定理論은 로스(Stephen A.Ross)에 依해 發展된 理論으로 競爭市場에서는 裁定去來에 따라 無危險資産은 모두 同一한 期待收益을 올린다는 것이다.[18] 이 理論은 複合的要因에 依하여 個人의 裁定去來에 따른 利益이 除去됨으로써 市場均衡이 이루어진다는 것이다. CAPM에서는 β라는 單一要因(single factor)으로 收益發生過程을 說明하고 있으나, 裁定價格決定模型에서는 證券의 稅前期待收益率 豫測을 爲한 變數로 β以外에 配當收益率, 포트폴리오 構成株式 i의 構成比 (株式 i 의 總價値 / 市場全體株式의 價値), 産業分類, 負債比率 , 그 株式의 過去 α, 그리고 심지어는 그 株式의 株價收益比率 (등) 까지도 包含하여야 한다고 하였다. 1931 年부터 1979 年까지를 對象으로 한 샤프의 實證的 硏究를 보면 配當, 市場에서 占하는 株式 i 의 規模 및 關聯産業分野가 오히려 收益率에 큰 影響을 미치는 變數임을 暗示하고 있다. 여기에서 配當이 收益率에 미치는 影響은 配當所得과 資本所得에 對한 稅率의 差異때문에 發生한다. 다음으로 市場에서 占하는 株式 i 의 規模가 收益率에 미치는 影響은 企業規模에 따른 稅前收益率의 差異때문이며 普通 他條件이 同一한 경우 大企業이 中小企業보다 稅前收益率이 낮다. 한편 産業分野도 收益率에 상당한 影響을 미치는 變數로 보는데 特히 에너지分野 株式은 다른 經濟狀況이 一定할 때 높은 收益을 實現하여 왔었다. 이러한 變數들은 現實的으로 各國의 證券稅制나 經濟環境에 따라 差異가 있음은 물론이다.

이러한 裁定價格決定理論은 收益과 要因 사이에 關係가 있음을 提示하고는 있으나, 要因(factor)들이 經濟的으로 또한 行態的으로 關聯되는 理由는 說明하지 못하고 있다. 롤(Richard Roll)과 로스는 裁定價格決定理論에 대한 實證的 檢證에서 그들의 理論을 支持할 수 있는 根據를 提示하고 있으나,[19] 檢證方法에 問題點이 있고 檢證結果도 說得力이 弱하다 하겠다.[20] 또한 裁定價格決定理論은 포트폴리오選擇에 있어 個人의 效用을 考慮하지 않고 있기때문에 包括的이지 못하다. 따라서 CAPM의 β係數가 아직까지는 期待收益率을 說明하는 데

18) Stephen A. Ross, "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", Journal of Economic Theory, December 1976, pp.341-360.
19) Richard Roll & Stephen A. Ross, "An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory", Journal of Finance, December 1980, pp.1073-1103.
20) James C. Van Horne, op. cit., pp.70-71.

있어 適合한 尺度로 使用되고 있다. 그러나 β가 危險의 尺度로 適合한지는 各國 資本市場의 效率性에 달려 있다. 왜냐하면 非效率的 資本市場에서는 體系的 危險인 β뿐만 아니라 非體系的 危險도 收益의 形成에 큰 影響을 미치기 때문이다. 따라서 CAPM의 實證的 檢證을 通해 資本市場의 效率性 程度를 分析할 수 있다 하겠다.

CAPM의 有用性은 模型의 實證性에 있기 때문에 앞으로 CAPM에 對한 實證分析의 焦點은 模型의 假定을 緩和하여 보다 現實을 適切하게 說明할 수 있는 模型으로의 修正에 있다. 이는 CAPM의 假定이 極히 非現實的이기 때문으로 去來費用이나 稅金 및 인플레이션의 存在를 勘案함으로써 市場均衡이 變하게 되고 또한 投資期間을 多期間(multi-period)으로 擴張하게 되면 새로운 動態的 分析模型이 必要하기 때문이다. 끝으로 CAPM과 餘他 理論과의 連繫도 必要하다 하겠다.

Ⅳ. 結 言

CAPM은 模型이 안고 있는 非現實的인 假定때문에 不完全하지만 投資家들의 投資管理와 企業의 財務意思決定에 幅넓게 適用되고 있다. 證券投資와 關聯하여 發展되어 온 CAPM 理論은 專門的인 機關投資家들의 投資管理에 主로 適用되었으나 理論의 一般原則은 個人投資家들의 投資管理에도 그대로 適用될 수 있다 하겠다. 한편 企業의 財務管理者들이 合理的인 意思決定을 하기 爲해서는 資本費用의 正確한 計算이 重要한 바, CAPM이 資本費用 測定의 正確한 演算方式은 아니지만서도 他方法에 比해 客觀性이 있어 企業財務管理에도 널리 活用되고 있다.

이러한 CAPM은 資本市場이 非效率的이고 不完全하다면 純粹한 理論에 지나지 않을수도 있다. 그러나 危險을 計量化함으로써 危險에 相應하는 期待收益의 測定方法을 客觀·多樣化시켰기 때문에 他理論에 比해 커다란 長點이 있다 하겠다. 이러한 長點때문에 CAPM이 비록 完全하지는 않지만 投資家들의 投資管理와 企業財務管理者들의 意思決定에 有用하게 使用될 수 있는 것이다. 앞으로 CAPM 理論은 模型의 假定을 緩和한 實證的 分析이 繼續됨으로써 現實과의 乖離를 究明하고, 이에 따라 現實을 보다 適切하게 說明하여 줄 수 있는 模型으로 發展되어 나갈 수 있을 것이다.