

산업의 주식시장 선행성에 관한 연구방법론 摸索

김 종 권 *

1. 연구모형

1.1 연구모형의 설정

본 연구에서 사용되는 모형은 세 ($t=0, 1, 2$) 시점에서 두 가지 자산(주식) X와 Y의 가격을 고려하고 있다. 모형의 단순화를 위하여 무위험이자율(risk-free rate)은 0이라고 가정한다. 이 두 자산, X와 Y는 $t=2$ 일 경우 DX와 DY의 값을 갖고 평균이 0이며 분산이 $\sigma_{X,D}^2$ 와 $\sigma_{Y,D}^2$, 공분산이 $\sigma_{XY,D}$ 인 정규분포를 따른다.

투자자들은 X 또는 Y라는 두 가지 자산이 속한 시장에 참여할 수 있다. 한편, 이 논문에서 시장참여 제한가정(limited market participation assumption)은 세제(taxes) 또는 규제(regulations)라는 외생적인 이유에 의하여 발생할 수 있다.

$t=1$ 로 두면, 투자자들은 X라는 시장에서 일정기간 동안의 값(terminal value)으로서 $S_X = D_X + \epsilon_{X,S}$ 라는 신호(signal)를 받게 되고, 투자자들은 Y라는 시장에서 일정기간 동안의 값(terminal value)으로서 $S_Y = D_Y + \epsilon_{Y,S}$ 라는 신호(signal)를 받게 되며 이들 신호들은 $t=2$ 시점에서 모든 참가자들이 알게 된다는 것이다. 이것이 정보의 점진적 확산(gradual diffusion) 가정이다. 신호(signal)에서 잡음(noise)인 $\epsilon_{X,S}$ 와 $\epsilon_{Y,S}$ 는 평균이 0이며 분산이 각각 $\sigma_{X,S}^2$ 와 $\sigma_{Y,S}^2$ 인 정규분포를 따른다. 본 논문에서 $\epsilon_{X,S}$ 와 $\epsilon_{Y,S}$ 는 서로 독립이며 다른 주식가격의 변화에 대해서도 영향을 받지 않는다고 가정한다. 자산의 공급은 각각 X와 Y라는 자산에 대하여 Q_X 와 Q_Y 라는 주식의 형태로 표시된다.

자산 X를 소유하고 있는 투자자들은 자산 Y에 속하는 정보를 얻을 수 없다고 가정한다. 이것이 이 논문에서 제시하고 있는 정보취득제한가정(limited information-processing capacity assumption)이다. 이 가정은 투자자들이 그들의 인지능력제한에 따라 참여하고 있지 않은 시장에서 거래되는 자산에 대한 정보취득이 어렵다는 것이다.

본 논문에서 투자자들은 위험회피 계수(risk aversion coefficient)가 a 인 CARA 선호(preferences) 체계를 가진다고 가정한다. 가격함수(price function)가 $P_{k,t}$ 로 주어질 때 자산시장 k ($k=X, Y$)에서 투자자들은 다음과 같은 최적화 문제를 해결하게 된다.

* 신홍대학 경상정보계열 교수

$$\begin{aligned} & \underset{(\theta_k)}{\text{Max}} E_{k,0}[-\exp(-aW_{k,2})] && k = X, Y \\ & \text{s.t. } W_{k,t} = W_{k,t-1} + \theta_{k,t-1}(P_{k,t} - P_{k,t-1}), && (1) \end{aligned}$$

여기서, 대표적인 투자자들은 자산 k 시장에서 t 시점에 각각 $W_{k,t}$ 와 $\theta_{k,t}$ 라는 부(wealth)와 주식보유를 하고 있으며, $P_{k,2} = D_k$ 이다.

k 시장에서 균형가격(equilibrium price) 은 다음과 같이 주어진다.

$$P_{k,t} = E_{k,t}[D_k] - b_{k,t}Q_k \quad k = X, Y \quad (2)$$

여기서, $E_{k,t}[D_k]$ 는 자산 k 에서 t 시점에 일정기간 동안의 이득(payoff)의 조건부 기댓값에 해당하며, $b_{k,t} > 0$ 는 t 시점에서 표준위험할인(standard risk discount) 요인이며 Q_k 는 자산의 공급이다.

1.2 시계열과 교차상관계수

방정식 (2)에서 균형가격이 주어질 때, 자산 X 와 Y에 대한 시계열 및 교차상관계수는 다음과 같은 가정 하에 구할 수 있다. $R_{k,t} = P_{k,t} - P_{k,t-1}$ 는 t 시점에서 자산 k 에 대한 이익을 의미한다. 한편, 여기에 해당하는 두 가지 정리를 제시할 수 있다.

정리 1: 시계열 상관계수는 0이다. 즉 $k = X, Y$ 에 대하여 $\text{Corr}(R_{k,2}, R_{k,1}) = 0$ 이다. 교차시계열 상관계수 $\text{Corr}(R_{Y,2}, R_{X,1})$ 과 $\text{Corr}(R_{X,2}, R_{Y,1})$ 은 0이 아니며, 자산 이득에 따른 공분산은 $\sigma_{XY,D}$ 로서 양(+)과 음(-)의 수치를 가질 수 있다.

시장 Y의 투자자들은 시장 X의 정보 취득에 어려움을 갖고 있는 데, 이는 현재의 시점 뿐만 아니라 과거의 시점에서도 동일하게 적용된다. 한편, 시점 $t-2$ 에서 시장 Y의 이익을 살펴보면 시점 $t-1$ 에서 시장 X의 이익을 예측할 수 있다.

더욱이 정리 1의 결과는 다음과 같은 정리 2로 확장시킬 수 있다. 정리 1에 적용되는 것으로써 일부의 투자자들이 다른 시장에서의 정보를 취득할 수 있다면 비록 크지는 않다고 할지라도 자산간 수익률 예측 가능성(cross-predictability)이 발생할 수 있다.

정리 2: 비록 재정거래자(arbitrageurs)가 자산간 수익률 예측 가능성을 활용하기 위하여 양쪽 X 와 Y 시장에서 거래한다고 할지라도, 그들이 재정거래의 제한 가능성으로 위험회피(risk aversion) 성향을 유지하는 한 자산간 수익률 예측 가능성은 균형상태에서 머무르게 된다는 것이다.

정리 2에서 재정거래의 제한이 있다면, 자산간 수익률 예측 가능성이 발생한다고 할지라도 균형(equilibrium)에서 유지된다는 것이다. 이것은 정리 2에서 제시되는 것과

같이 재정거래자가 자산간 수익률 예측 가능성으로부터 수익(profit)을 추구할 경우에도 동일하게 적용된다.

1.3 자산간 수익률 예측가능성 검증

본 논문에서는 자산간 수익률 예측가능성에 관련하여 세 가지 검증절차를 밝을 수 있다. 먼저 첫 번째 정리 1은 다음과 같이 예측 1과 연결된다.

예측 1: 당월의 전체 주식시장 수익률은 과거의 시차를 지닌 특정 산업부문 포트폴리오 수익률에 대하여 양(+의 상관관계)을 유지하고 있다.

전체 주식시장의 주가흐름이 미래의 특정 산업의 이득(payoffs)에 대한 정보를 갖고 있다면 특정산업의 수익률에 대하여 예측력을 갖고 있다고 기대할 수 있다. 실제적으로는 전체 주식시장 수익률은 자산시장 전체의 투자자들에 의하여 영향을 받게 된다. 따라서 예측 1에서의 결론과 같이 전체 주식시장 수익률이 특정 산업부문에 대한 수익률에 있어 예측력을 지닌다고 기대하기 힘들다는 것이다. 이에 따라 예측 2와 같은 결론을 얻을 수 있다.

예측 2: 전체 주식시장의 수익률은 특정 산업부문의 수익률에 대하여 선행성(lead)을 지닐 수 없다.

예측 1로부터 주의할 점은 특정 산업부문의 포트폴리오 수익률이 전체 시장에 대한 기초변수들(물가상승률, 기간간 및 자산간 스프레드, 배당률 등)에 대한 정보를 반영하고 있다면 특정 산업 포트폴리오 수익률이 전체 주식시장의 수익률에 대하여 선행성을 가질 수 있다는 것이다. 다시 말하면, 특정 산업의 포트폴리오 수익률이 전체 경제 활동에 대한 정보를 가지고 있지 않다면 전체 주식시장의 수익률에 대한 예측 내지 선행성을 가질 수 없다는 것이다. 즉, 특정 산업 포트폴리오 수익률의 전체 주식시장 수익률에 대한 예측력은 그 특정산업이 전체 시장의 기초변수들의 정보를 포함하고 있느냐와 높은 상관성을 갖는다는 것이다. 따라서 결론적으로 예측 3을 검토해 볼 수 있다.

예측 3: 전체 주식시장 수익률에 대한 특정 산업 포트폴리오 수익률의 예측력은 경기동행지수증가율 및 산업생산증가율의 예측력과 연관되어 있다.

예측 3에 대한 예로는, Daniel과 Hirshleifer, Subrahmanyam(1998)이 지적한 바와 같이 전체 거시경제 내에서 투자자들의 경기변수들에 대한 민감한 반응이 산업부문의 포트폴리오 수익률의 변동성을 증가시켜 자산간 수익률 예측 가능성이 발생된다는 연구결과를 들 수 있다.

2. 참 고 문 헌

- [1] Blume, Marshall E., and Irwin Friend, 1978, The Changing Role of the Individual Investors: A Twentieth Century Fund Report, (New York: Wiley).
- [2] Brennan, Michael J., 1975, The optical number of securities in a risky asset portfolio when there are fixed costs of transacting: Theory and some empirical results, *Journal of Financial Quantitative Analysis*, 10, pp.483-96.
- [3] Foerster, Stephen and G. Andrew Karolyi, 1999, The effects of market segmentation and investor recognition on asset prices: Evidence from foreign stock listings in the U.S., *Journal of Finance*, 54, pp.981-1013.
- [4] Grinblatt, Mark and Tobias Moskowitz, 1999, Do industries explain momentum, *Journal of Finance*, 54 pp.1249-1290.
- [5] Hirshleifer, David, Seongyeon Lim and Siew Hong Teoh, 2002, Disclosure to a credulous audience: The role of limited attention, Ohio State versity Working Paper.
- [6] Hong, Harrison, Lim, Terence and Stein, Jeremy C., 2000, Bad news travels slowly: Size, analyst coverage, and profitability of momentum strategies, *Journal of Finance*, 55, pp.265-295.
- [7] Hong, Harrison and Jeremy C. Stein, 1999, A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets, *Journal of Finance*, 54, pp.2143-2184.
- [8] Hong, Harrison, Torous, Walter and Valkanov, Rossen, 2002, Do Industries Leads the Stock Market? Gradual Diffusion of Information and Cross-Asset Return Predictability, mimeo, pp.1-43.
- [9] Hong, Harrison, Torous, Walter and Valkanov, Rossen, 2004, Do Industries Lead the Stock Markets?, mimeo, pp.1-48.
- [10] Hou, Kewei and Tobias J. Moskowitz, 2002, Market frictions, price delay and the cross-section of expected returns, U. of Chicago Working Paper.
- [11] Jegadeesh, Narasimhan and Titman, Sheridan, 1993, Returns to buying winners and selling losers: Implications for stockmarket efficiency, *Journal of Finance*, 48, pp.93-130.
- [12] Jegadeesh, Narasimhan and Titman, Sheridan, 1995, Overreaction, delayed reaction and contrarian profits, *Review of Financial Studies*, 8, pp.973-993.
- [13] Jeong, Jinho, 2005, The dynamic of Korean stock market in response to fiscal and monetary shocks around foreign currency crisis and stock market opening, *Korean Development Review*, 2, pp.241-251.
- [14] Kadlec, Gregory B. and John J. McConnell, 1994, The effect of market segmentation and illiquidity of asset prices: Evidence from exchange listings, *Journal of Finance*, 49, pp.611-636.
- [15] Lamont, Owen, 2001, Economic tracking portfolios, *Journal of Econometric* 105, pp.161-184.

- [16] Lee, Charles and Swaminathan, Bhaskaran, 2000, Price momentum and trading volume, *Journal of Finance*, 55, pp.2017-2069.
- [17] Lewellen, Jonathan, 2002, Momentum, autocorrelation and stock returns, *Review of Financial Studies* 15, pp.533-563.
- [18] Lo, Andrew and Craig MacKinlay, 1990, When are contrarian profits due to stock market overreaction, *Review of Financial Studies* 3, pp.175-206.
- [19] Merton, Robert C., 1987, A simple model of capital market equilibrium with incomplete information, *Journal of Finance*, 42, pp.483-510.
- [20] Peng, Lin and Xiong, Wei, 2002, Capacity constrained learning and asset price comovements, Princeton University Working Paper.
- [21] Pollet, Joshua, 2002, Predicting asset returns with expected oil price changes, Harvard University Working Paper.
- [22] Shiller, Robert J., 2000, *Irrational Exuberance*, (Broadway Books: New York).
- [23] Shlifer, Andrei and Robert Vishny, 1997, The limits of arbitrage, *Journal of Finance*, 52, pp.35-55.
- [24] Sims, Christopher, 2001, Rational Inattention, Princeton University Working Paper.