Proceedings of Conference on Business Venturing and Entrepreneurship, Fall 2022
Nov. 4, 2022. pp.237-240

복권형 투자

강원*
세종대학교 경영학부 교수

국 문 요 약

창업기업은 ICO나 크라우드펀딩 등을 통해 소액주주로부터 자금을 조달하여 캐즘(chasm)을 무사히 통과하게 되면 전문투자기관으로부터 시리즈 투자를 유치하게 된다. 이는 시리즈 단계에서는 창업기업의 불확실성을 줄여주는 전문투자기관이 필요한 반면, 사업의 불확실성이 더 높은 캐즘단계에서는 전문투자기관이 존재하지 않아도 소액투자자들의 모집이 가능하다는 역설이라 할 수 있다. 이러한 역설을 설명하기 위해 본 연구에서는 일반투자자들이 복권형투자(lottery-type investment)에 참여하고 있음을 가정하고, 이에 대한 이론적인 고찰을 시도하였다. 복권형투자는 수익률의 분포가 높은 양의 왜도를 가질 때 이론적으로 가능하다. 사실 경제현상에서 정규분포를 찾아보긴 어렵고 왜도가 높은 파레토분포가 더 일반적이다. 정규분포에 기초한 기존의 가격모델은 오히려 특수해라고 할 수 있다. 기대효용이론에 기초한 복권형투자 모형은 실증분석을 통해 파레토분포의 형상모수(α) 값이 먼저 추정되어야 설계가 가능하다.

핵심어: 핵심단어: 복권형투자, ICO, 파레토분포, 형상모수

Ⅰ. 전망이론에서 복권형투자로의 이론적 발전

1.1. 비기대효용이론

많은 실증분석은 위험에 대한 사람의 태도가 기대효용이론이 예견하는 바와 다르다는 사실을 보고하고 있다. 이를 이론화하려는 시도들은 소위 비기대효용이론(non-expected utility theory)으로 발전되었다. 이 중에 상당히 주목받고 있는 이론이 '누적전망이론(cumulative prospect theory)라고 할 수 있다.

Tversky & Kahneman(1992)은 분포의 구간마다 분리된 가중치를 할당하던 기존의 전망이론(prospect theory)을 수정하여 누적가중치를 적용한 '누적전망이론'을 제시하였다. 이익구간과 손실구간에 상이한 가중치를 할당할 수 있는 임의의 함수를 정의하는 과정에서 체감하는 민감도와 손실에 대한 회피 등 두 개의 원칙만을 사용함으로서 모델의 유연성을 높였다는데 의의가 있다. 이를 통해 두 저자는 위험에 대한 사람의 태도를 4가지로 나누고, 이들을 각각 이익과 관련된 위험회피, 높은 확률의 손실과 관련된 위험추구, 이익과 관련된 위험추구, 낮은 확률의 손실과 관련된 위험회피로 명명하였다.

위험에 대한 이러한 태도에 따라 위험의 가격이 이익구간에서는 위로 볼록하고 손실구간에서는 아래로 볼록하며 원점에서는 꺾어진 가치함수를 따른다고 정의하였다. 그리고 분포의 꼬리부분에 더 많은 확률이 배정되도록 하는 가중치함수를 적용하였다. 이 가중치함수는 사람의 기대를 반영한다기보다는 부의 분포가 파레토 법칙을 따른다는 현상을 반영한다고 주장하였다.

1.2. 누적전망이론

이러한 누적전망이론을 기초로 Barberis & Huang (2008)은 투자자들이 누적전망이론을 따라 투자할 경우 금융증권의 가격이 어떻게 생성되는지 연구하였다. 전통적으로 기대효용이론이 주류를 이루는 자산가격 분야에서 비기대효용이론을 적용하는 이유는, 실제로 시장에서 기대효용이론으로 설명하기 힘든 자산가격이 형성되는 경우가 적지 않기 때문이라고 저자는 주장하였다. 가령 IPO나 비상장기업의 낮은 투자수익률, 다각화 기업의 저평가, 외가격 옵션의 거래가격 등이 그 예이다. 이들은 확률가중함수

* kangwon@sejon.ac.kr

(probability weighting function)를 더욱 발전시켰는데, 우선 구간별 확률가중치가 정규분포와 동일하게 할당됐을 때는 동질적 기대의 경우 단기균형이 CAPM의 결과와 같아지도록 만든 뒤, 확률가중함수가 정규분포와는 다른 확률가중치를 각 구간에 할당하도록 제약조건을 완화하였다.

그 결과 수익률분포가 높은 왜도를 가질 때 주식은 균형점에서 고평가될 수 있음이 발견되었다. 또한 투자자가 동질의 선호를 가지고 있더라도 각 투자자는 상이한 포트폴리오는 선택하였고, 따라서 더 이상 일반균형은 최적점에서 유일하게 존재하지 않았다. 즉, 복권형 투자를 선택하는 투자자는 평균수익률이 음수임을 알면서도 위험에 대해 과도한 가격을 기꺼이 지불하려는 태도가 수학적으로 기술가능해진 것이다.

가격이론으로 볼 때, Barberis & Huang(2008)의 모델이 명쾌하게 기여한 바는 시장은 변동성뿐만 아니라 왜도에 대해서도 보상할 수 있다는 가능성을 제시한 것이다. 이미 Kraus & Litzenberger(1976)는 공왜도(coskewness)가 시장에서 보상을 받을 수 있다는 사실을 증명했었다. 이에 비해 Barberis & Huang(2008)는 개별주식의 왜도도 보상될 수 있다고 주장한 것이다. 이러한 결과는 이들의 모델에서는 투자자가 시장포트폴리오 외에 기타의 포트폴리오를 보유할 수 있기 때문이다. 심지어는 왜도가 높은 단일 주식만을 보유할 수도 있다.

1.3. 복권형 투자모델의 실증적 검증

Kumar(2009)는 복권을 구매하는 사람의 특성이 복권형 주식에 투자하는 투자자에서도 발견되는지를 조사하였다. 그 결과 기관투자자와는 달리 개인투자자들은 복권형 주식을 선호하며, 이들은 불황기간, 저소득자, 젊은 도시거주자, 흑인, 히스패닉, 카톨릭, 공화당 지지자일수록 복권형 주식을 선호하였다고 보고하였다.

한편 Eraker & Ready(2015)는 장외에서 거래되는 주식을 대상으로 Barberis & Huang(2008)의 모델을 적용하여 실증분석을 실행하였다. 장외거래주식은 몇몇 주식만 매우 높은 성과를 보였고 대부분의 주식은 결국 쓸모없는 무가치 주식이 되어버렸다. 즉, 장외거래주식은 심한 양의 왜도를 가지고 있는 표본이라고 할 수 있다. 이들은 Tversky & Kahneman(1992)이 측정한 선호도 모수를 사용하였을 때, 음의 수익을 갖는 장외주식 표본의 절반 이상을 설명할 수 있었다고 보고하였다. 또한 설명되지 못하는 부분도 표준오차의 범위 내에 있었기 때문에 Barberis & Huang의 모델을 기각할 수 없었다고 주장하였다.

1.4. 누적전망이론의 비판

Tversky & Kahneman(1992)와 Barberis & Huang(2008)의 모델은 비록 현실을 수학적으로 기술할 수 있는 방편을 제공했지만, 기본적으로 기대효용모델와 같이 모두가 동의할 수 있는 인간행동의 틀을 가지고 있지 않다는 점에서 한계를 노정하고 있다. 이들은 자신들의 모델이 기대효용모델의 포함하고 있다고 했지만, 정확히 말하자면 포함하는 것이 아니고 그들의 모델이 임의로 균형을 벗어난 것이라고 할 수 있다. 무엇보다도 구간별 확률이 관찰된 빈도에 의해 결정되지 않고 확률가중함수에 의해 무작위로 할당된다는 점에서 무리가 있다. 또한 비록 그들의 모델은 투자자들의 동질적 기대를 가정하고 있다고 주장했지만, 개별투자자가 관찰된 빈도와는 다른 임의의 확률을 임의의 구간에 배정할 수 있다는 그들의 가설 자체가 더 이상 동질적 기대를 가정한다고 할 수 없다.

행동재무학에 대한 가장 큰 비판은 모델의 임의성이다. 관찰된 자료를 모델이 설명하지 못할 때 상수를 재조정하여 모델의 설명력을 높일 수는 있으나, 변수값으로 관찰된 값(여기서는 구간별로 관찰된 빈도)을 사용하지 않고 임의의 값(여기서는 구간별로 확률가중함수가 할당한 값)을 사용한다면 모델의 보편타당성은 그만큼 떨어질 수밖에 없다.

1.5. 대안으로서의 기대효용 복권형 투자모델

비기대효용이론에 기초한 위의 모델에 대한 대안으로서, 본 논문에서는 기대효용이론과 일관성을 갖는 복권형 투자모델을 탐구하고자 한다. 이를 위해 관찰된 자료값을 임의로 수정하는 위의 접근방법을 지양하고, 대신 관찰된 자료값에 맞춰 모델의 상수값을 재조정하는 접근을 시도한다.

이 목적을 달성하는 방법은 여럿이 있겠으나, 본 연구에서는, 꼬리가 두터운 분포를 임의로 정하지 않고 기존의 파래토분포를 사용하고자 한다. 또한 이 파래토분포를 초기벤처기업의 현실에 맞추기 위해 관찰된 자료가 보이는 분포의 형상모수(α) 값을 먼저 추정하고, 이 추정치를 만족하는 모델을 상수값을 조정하는 방식을 채택하였다.

Ⅱ. 복권형투자 모델

2.1. 누적전망이론의 가격모델

먼저 누적전망이론의 가격모델을 살펴보고, 본연구에서 제안하는 형상모수 접근방법을 설명하도록 한다.

형식적으로 Tversky & Kahneman(1992)의 모델에 의하면 투자자는 복권형 상품의 가격을 결정할 때 아래와 같은 방법을 사용한다.

(x−m, p−m; ... ; x−1, p−1; x0, p0; x1, p1; ... ; xn, pn)

단, xi < xj for i<j and x0 = 0,

와 같은 복권형 상품에 대해,

$$\sum_{i=-1}^{n} \pi_i \upsilon(x_i),$$

단, πi = w+(pi + ... + pn) − w+(pi+1 + ... + pn) for 0 ≤ i ≤ n,

또는 w−(p−m + ... + pi) − w−(p−m + ... + pi−1) for −m ≤ i < 0,

의 값을 대입하여 가격을 측정하는데, 여기서 π(·)는 가격함수이고 w+(·)와 w−(·)는 각각 이익과 손실에 대한 확률가중함수이다.

이 함수는 투자자가 분포의 꼬리부분에 과도한 확률을 할당하도록 유도하는 역할을 한다.

또한 확률가중함수 υ(·)는 아래와 같은 함수모델로 제시하였다.

v(x) = xα for x ≥ 0,

또는 −λ(−x)α for x < 0.

그리고, w+(P) = w−(P) = w(P) = Pδ / (Pδ + (1−P)δ)1/δ.

여기서 만약 0<α<1 and λ>1 이라면, v(·)는 가격함수의 특징을 반영하게 된다.

위의 모델을 가지고 실증분석을 한 결과 이들은 α=0.88, λ=2.25, δ=0.65 의 값을 얻을 수 있었다.

위의 모델을 바탕으로 Barberis & Huang(2008)는 양의 왜도를 갖는 금융상품에 대해 아래와 같은 조건를 제안하였다.

RM를 J-시장포트폴리오의 초과수익률이라 하고, Rn≡Rn-Rf 를 양의 왜도를 가진 주식의 초과수익률이라 하자. 그러면 균형조건은 다음과 같다.

V(RM) = V(RM + x*Rn) = 0

V (RM + xRn) < 0 for 0 < x ≠ x*

단, V (RM + xRn) =

$$\int_{-\infty}^{0} w(P_x(R))dv(R) + \int_{0}^{\infty} w(1-P_x(R))dv(R)$$

또한 Px(R) = Pr(RM + xRn ≤ R).

여기서 x* 는 J-시장포트폴리오에 투자한 금액 대비 양의 왜도를 가진 주식에 투자한 금액 비중을 뜻한다.

Barberis & Huang(2008) 모델의 주요 특징은 투자자들이 극한 이익과 극한 손실에 과도한 확률을 할당할 수 있다는 점이다. 그러나 투자자들이 왜 이러한 권한을 갖는지 또 왜 그렇게 해야 하는지에 대한 정확한 설명이 없으며, 저자들 역시 이 부분이 모두 동의하지 못할 수 있다는 점을 인정하고 있다. 다시말해 이는 곧 본 연구가 비판하는 내용이기도 하다.

2.2. ICO와 크라우드펀딩을 통한 기대효용 복권형 투자모형의 도출

투자형 크라우드펀딩이나 ICO의 투자자들이 해당 프로젝트에 대해 양의 순현재가치를 기대한다고 전제하기는 쉽지 않다. 실제로는 순현재가치가 양수가 아님을 인지한 상태에서도 매우 큰 수익에 대한 가능성이 조금이라도 있다면, 그 프로젝트에 자금을 투자할 수도 있다. 이러한 투자는 Markoviwitz(1952)가 지적했던, 작은 손실의 가능성이 아무리 크더라도 큰 이익의 가능성이 조금이라도 있다면 투자를 선택하는 「복권형 투자」라고 할 수 있다. 복권형 투자는 순현재가치가 0보다 작아도 투자자를 모집할 수 있기 때문에, 투자형 CF는 해당 프로젝트의 순현재가치가 양수라고 믿는 투자자나 순현재가치가 음수라고 믿는 재무적 투자자나 모두에게 공모청약을 제안할 수 있다. 이는 미래현금흐름의 측정이 매우 어려운 캐즘단계의 벤처기업에게도 자금조달의 가능성을 제공한다는 점에서 창업재무론에 의미가 있다.

이들의 자료를 바탕으로 파래토분포에 기초한 기대효용 복권형 투자모형을 도출하도록 한다.

참고문헌

Barberis, N., & Huang, M.(2008). Stocks as lotteries: The implications of probability weighting for security prices. *American Economic Review*, 98(5), 2066-2100.

Boyer, B., Mitton, T., & Vorkink, K.(2010). Expected idiosyncratic skewness. *Review of Financial Studies,* 23, 169-202.

Brandt, M., Brav, A., Graham, J. R., & Kumar, A.(2009). The idiosyncratic volatility puzzle: Time trend or speculative episodes?. *Review of Financial Studies,* 23(2), 863-899.

Eraker, B., & Ready, M.(2015). Do investors overpay for stocks with lottery-like payoffs? An examination of the returns of OTC stocks. *Journal of Financial Economics*, 115(3), 486-504.

Golec, J., & Tamarkin, M.(1998). Bettors love skewness, not risk, at the horse track. *Journal of Political Economy,* 106, 205-225.

Green, C., & Hwang, B. H.(2012). Initial public offerings as lotteries: Skewness preference and first-day returns. *Management Science,* 58, 432-444.

Harvey, C., & Siddique, A.(2000). Conditional skewness in asset pricing tests. *Journal of Finance,* 55(3), 1263-1295.

Hartley, R., & Farrell, L.(2002). Can expected utility theory explain gambling?. *Amerㅂican Economic Review,* 92(3), 613-624.

Caplin, A., & Leahy, J. (2001). Psychological expected utility theory and anticipatory feelings. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(1), 55-79.

Kraus, A., & Litzenberger, R.(1976). Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets. *Journal of Finance,* 31, 1085-1100

Kumar, A.(2009). Who gambles in the stock market?. *Journal of Finance*, 64(4), 1889-1933.

Roll, R.(1983). On computing mean returns and the small firm premium. *Journal of Financial Economics,* 12, 371–386.

Snowberg, E., & Wolfers, J.(2010). Explaining the favorite-long shot bias: Is it risk-love or misperceptions?. *Journal of Political Economy,* 118, 723-746.

Tversky, A., & Kahneman, D.(1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty,* 5(4), 297-323.