

불확실성과 정보비대칭성 하에서 벤처캐피탈의 투자전략에 관한 게임 모형 A Game Model on the Venture Capitalist's Investment Strategies Capitalists under Uncertainty and Information Asymmetry

이 주 헌
(한림대학교 경영대학 경영학과)

Abstract

본 논문의 목적은 벤처캐피탈(Venture Capitalist)의 투자전략을 게임이론을 통해 분석하고 이해하는 것이다. 벤처캐피탈은 성장가능성은 높지만 불확실한 벤처기업에 투자하는 전문투자자이다. 벤처캐피탈은 이익을 극대화하기 위해서 성장가능성이 크고 위험관리가 가능한 기업에 투자를 하여야 한다. 하지만, 벤처캐피탈은 일반적으로 제한된 시간과 벤처기업의 속성 때문에 기업에 대한 정보가 부족한 상태에서 투자결정을 내려야 하는 경우가 대부분이다. 투자가 이루어진 후 벤처캐피탈은 벤처기업의 운영 및 기업활동을 감시(Monitor)하고 자문활동(Consulting Activity)을 수행하면서 차츰 기업에 대한 정보를 습득하게 되고 기업의 가치를 판단할 수 있게 된다. 본 논문은 앞에서 기술한 바와 같은 정보 불확실성 상태에서 창업자의 효용(utility)와 벤처캐피탈의 가치평가(value evaluation)를 바탕으로 벤처캐피탈의 투자전략을 게임이론을 통해 분석하였다. 본 논문은 벤처캐피탈이 전환사채형태의 투자를 하는 논거를 밝혀내었다.

1. 서론

본 논문의 목적은 벤처캐피탈(Venture Capitalist)의 투자전략을 게임이론을 통해 분석하고 이해하는 것이다 (Burgemann, D. & Valimki, J., 1996). 벤처캐피탈은 성장가능성은 높지만 실패할 위험 또한 높은 벤처기업에 자기자본(Equity Capital) 형태로 자금을 투자하는 전문 투자자이다 (Sahlman, 1990). 이익극대화(Profit Maximization)를 위해서 벤처캐피탈은 성장가능성이 크고 실패할 위험이 낮은 기업에 투자를 해야 한다 (Gifford, 1997).

벤처기업은 역사가 일천하고 제품/서비스에 대한 수요가 아직 불안정적이며 기업정보가 부족하거나 신뢰성이 떨어지는 경우가 많다. 이를 극복하고 정확한 가치평가를 하기 위해서는 벤처기업에 대한 면밀한 조사가 적절히 이루어져야 하지만 시장선점을 위해서 혹은 사업의 수익률을 극대화하기 위해서 투자자는 벤처기업에 대한 정보가 부족한 시점에 투자결정을 내려야 하는 경우가 많다.

실제로 벤처캐피탈은 부채(debt)형태 혹은 전환사채(Convertible) 형태로 일단 투자를 한 후에 자기자본 형태로 변환하는 형태의 재무청구권(Financial Claim)을 널리 사용하고 있는 것으로 잘 알려져 있다 (Smith & Smith, 2000). 일반적으로 첫번째 투자단계(First stage investment stage)에서는 부채형태로 일시적 투자한 다음

벤처기업의 운영(Operation) 및 기업활동 감시(Monitor), 자문 활동(Consulting Activities)을 수행하면서 습득한 정보를 토대로 벤처기업에 대해 충분히 학습(learning)한 이후에 두 번째 단계에서 자기자본 형태로 투자가 이루어지는 것이다. 두 번째 투자단계에서는 그동안 수집한 정보로 인하여 첫번째 단계에서보다 벤처기업의 기업가치를 훨씬 정확히 평가할 수 있는 것이다.

전통 재무학 이론, 즉 Modigliani & Miller 체계하에서는 부채형태로 투자를 하는 경우나 자기자본형태로 투자를 하는 경우가 투자시점이나 기업가치 평가에 영향을 주지 못하기 때문에 본 논문의 연구문제에 대한 체계적 논의가 진행되지 못했다. 최근에 옵션이론의 발전과 함께 이 문제에 대한 연구가 활발히 진행되었다 (Myers, 1977, Pyndyck, 1991; John & Jone, 1991). Myers (1988)는 1단계로 부채형태로 투자함으로써 실제투자를 연기할 수 있다는 사실을 증명해 보여주었다. Geske (1979)는 부채투자가 투자기회의 옵션역할을 하며 부채투자의 존재가 투자시점 결정에 영향을 미친다는 사실을 증명해 보여주었다. 하지만, 효율적 이론에 근거한 옵션이론은 학습과 정보의 취득에 대한 논의가 빠져있으며 투자자와 창업자의 다양성에 대한 논의가 부족하다.

본 논문은 앞에서 기술한 바와 같은 정보

불확실성과 비대칭성 상태에서 창업자의 효용(utility)와 벤처캐피탈의 가치평가를 바탕으로 벤처캐피탈의 투자전략을 게임이론을 통해 분석하였다. 본 논문에서 논의의 기초가 되고 가정을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 위험자본 시장에는 다양한 지식과 정보를 가진 벤처캐피탈이 존재하며 이들의 벤처기업에 대한 가치평가는 각기 다르다. 처음에는 벤처캐피탈의 지식과 정보의 편차가 상대적으로 크기 때문에 벤처기업에 대한 가치평가의 편차가 크겠지만 차츰 정보의 불균형은 해소됨에 따라 벤처캐피탈 간의 가치평가 차이는 작아지게 될 것이다. 둘째, 벤처캐피탈의 벤처기업에 대한 가치평가는 처음에는 정보의 부족 때문에 상대적으로 낮을 것이나 차츰 정보와 지식을 습득함에 따라 불확실성과 비대칭성이 해소되어 기업가치가 점차 높아지게 될 것이다. 셋째, 창업자들의 효용(utility)도 매우 다양해서 벤처캐피탈이 제시하는 가치평가에 대해 매우 다양한 반응을 보이게 될 것이다. 어떤 창업자는 자신들의 가치평가에 매우 근접한 벤처캐피탈의 가치평가에만 호의적인 반응을 보일 것이고 어떤 창업자는 자신들의 가치평가와 동떨어진 매우 낮은 가치평가를 받아들이는 경우도 있을 것이다.

2. 본론

벤처캐피탈이 평가하는 벤처기업의 가치는 일반적으로 벤처기업에 대한 지식과 정보에 의해 결정이 된다. 본 논문에서는 투자를 결정하는 시점과 정확한 기업의 가치를 평가하는 시점 간의 벤처캐피탈의 벤처기업에 대한 평가가치와 창업자의 효용간의 상관 관계를 통해 논의를 진행시켜 나갈 것이다. 벤처캐피탈이 최초로 투자를 결정하는 시점에 벤처캐피탈이 평가하는 가치 v 가 $[v^1, v^1+1]$ 의 간격에 균등하게 분포되어 있다고 가정하자. 벤처캐피탈의 평가가치 v 값은 벤처기업의 미래현금흐름의 기대 값과 불확실성과 관련된 표준편차의 두 변수에 의존하는 함수이다. 위험회피 (risk averse)성향이 있는 벤처캐피탈일 경우 불확실성이나 정보의 비대칭성이 증가 (표준편차가 크짐)함에 따라 벤처기업의 가치평가 값이 작아지는 경향을 보이게 될 것이다.

예를 들자면 기대 값이 E 이고 표준편차가 σ 일 때 위험회피 성향이 있는 벤처캐피탈의 가치평가 값은 $v = E - \beta(\sigma / 2)$ 과 같이 표현될 수도 있을 것이다.

차후에 벤처캐피탈이 기업가치를 정확히 평가하는 시점에서의 벤처캐피탈이 평가하는 가치 v 의 편차는 훨씬 줄어들 것으로 예상된다. 본 논문에서는 문제를 단순화 시키기 위해 이 시점에서 벤처캐피탈들 간의 가치평가의 차이는 없다고 하고 이 값을 v^2 라고 가정하자. 두 시점사이에 불확실성과 정보의 비대칭성이 해소되기 때문에 일반적으로 $v^2 \geq v^1 + 1 > v^1$ 의 관계가 성립한다.

본 논문에서 벤처기업의 가치평가에 대해 창업자가 느끼는 효용역시 다양하다고 가정했다. 창업자가 느끼는 효용은 벤처캐피탈의 가치평가 값 v , 창업자의 가치평가값 μ 에 의존하게 된다. 본 논문에서는 문제를 간단하게 하기 위해서 창업자가 느끼는 효용의 값이 $[v - \mu, v - \mu + 1]$ 사이에 균일하게 분포되어 있다고 가정했다. 그리고, 창업자가 느끼는 효용이 0보다 클 때만 창업자가 자신의 지분을 벤처캐피탈에 넘긴다고 가정하자.

Theorem 1: 창업자는 벤처캐피탈이 최초로 투자를 결정하는 시점에 지분을 넘기기를 원하지 않고 벤처캐피탈이 정확히 벤처기업의 가치를 평가하는 시점에 지분을 넘기기를 원한다.

Proof: 앞에서 논의한 바와 같이 창업자가 느끼는 효용의 값은 $[v - \mu, v - \mu + 1]$ 에 균일하게 분포되어 있다. 창업자의 가치평가값 μ 는 이론적으로 v^1+1 과 v^2 의 사이에 존재할 수 있으나 ($v^2 \geq v \geq v^1+1$) 정의에 의해서 v^2 값이다. 최초로 투자하는 시점에서 창업자가 느끼는 효용의 값은 $v^1 - \mu$, 과 $v^1 - \mu + 1$ 사이에 값으로 0보다 큰 값은 아니다. 또한 $(v^2 - v^1 - 1) > 0$ 을 만족하기 때문에 투자를 결정하는 시점에는 창업자는 절대로 지분을 넘기기를 원하지 않는다. 이에 반해서 두 번째 시점에는 창업자가 느끼는 효용의 값이 $v^2 - \mu$, 과 $v^2 - \mu + 1$ 사이에 값으로 항상 0보다 크다. Q. E. D.

벤처캐피탈이 최초로 투자를 결정한 시점에는 벤처캐피탈과 창업자 간에 정보나 지식의 차이로 인한 정보의 비대칭성이 존재한다. 하지만, 벤처기업의 운영(Operation) 및 기업활동 감시(Monitor), 자문 활동(Consulting Activities)을 수행하면서 습득한 정보덕분에 벤처캐피탈과 창업자간의 정보의 비대칭성이 없어지게 되는데 이 시점에서 벤처캐피탈은 기업가치를 정확히 평가할 수 있게 되고 창업자

를 만족시키고 지분을 확보할 수 있는 시점이 되는 것이다. 이러한, 이유로 벤처캐피탈은 초기에 당장 기업의 가치평가를 하지 않고 부채형태로 투자를 하는 것이다.

Theorem 2: 벤처기업의 가치평가에 필요한 정보를 생산하는 비용이 낮으면 낮을수록 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간은 짧아진다.

Proof: 벤처캐피탈의 정보생산비용을 c 라고 가정할 때 투자결정시점과 가격결정시점간의 시간은 $t = (v - \mu)/c$ 로 표현될 수 있다. 벤처기업에 대한 가치평가값 v 와 μ 는 벤처캐피탈의 정보생산비용과는 무관하다. 그러므로, $(\partial t/\partial c) = - (v - \mu)/c^2 > 0$ 이다. 왜냐하면, $(v - \mu) < 0$. Q. E. D.

Theorem 3: 벤처캐피탈과 창업자 간의 정보불균형이 작으면 작을수록 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간은 짧아진다.

Proof: Theorem 2와 같이 $t = (v - \mu)/c$
 $(\partial t/\partial(v - \mu)) = 1/c$
 $c > 0$ 이므로 $(\partial t/\partial(v - \mu)) > 0$.
 Q. E. D.

Theorem 2와 Theorem 3 은 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간에 영향을 미치는 요인을 살펴본 것이다. 벤처캐피탈의 정보생산비용과 정보불균형의 정도가 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간에 영향을 미친다는 결과를 보여주고 있다.

이제까지 벤처캐피탈과 창업자의 가치평가 값을 기초로 여러 가지 변수와 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간과의 관계를 분석하였다. 앞에서 논의한 바처럼 가치평가 값은 기대 값과 표준편차 그리고 위험회피변수로 표현된다. 벤처캐피탈이 최초로 투자를 결정하는 시점에서와 차후 가격결정시점에서의 기대 값이 같고 표준편차만 차이가 있다는 가정 하에서 여러 가지 변수 투자결정시점과 가격결정시점 간의 관계를 분석할 수 있다.

벤처캐피탈이 최초로 투자를 결정하는 시점에서 가치평가 값은 $v^1 = E^1 - \beta(\sigma^1 / 2)$ 와 같이 표현될 수 있고 차후 가격을 결정하는 시점에서 가치평가 값은 $v^2 = E^2 - \beta(\sigma^2 / 2)$

이다. $E^1 \approx E^2$ 이기 때문에 근사적으로 $v - \mu = v^1 - v^2 \approx \beta(\sigma^2 - \sigma^1) / 2$ 의 위험회피 경향과 표준편차(위험)로 표현될 수 있다.

Theorem 4: 벤처캐피탈의 위험회피경향이 강하면 강할수록 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간은 짧아진다.

Proof: Theorem 2 에서 $t = (v - \mu)/c$
 근사적으로 $E^1 \approx E^2$ 이므로
 $t \approx \beta(\sigma^2 - \sigma^1) / 2c$
 $(\partial t/\partial \beta) = (\sigma^2 - \sigma^1) / 2c$
 $c > 0$ 이고 $(\sigma^2 - \sigma^1) < 0$ 이므로
 $(\partial t/\partial \beta) < 0$. Q. E. D.

Theorem 5: 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점간의 위험차이가 크면 클수록 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간은 짧아진다.

Proof: Theorem 2 에서 $t = (v - \mu)/c$
 근사적으로 $E^1 \approx E^2$ 이므로
 $t \approx \beta(\sigma^2 - \sigma^1) / 2c$
 $(\partial t/\partial(\sigma^1 - \sigma^2)) = -\beta / 2c$
 $c > 0, \beta > 0$ 이므로
 $(\partial t/\partial(\sigma^1 - \sigma^2)) < 0$. Q. E. D.

벤처캐피탈의 위험회피경향이 강하면 강할수록 가격결정시점의 가치평가 값은 더욱 작을 것을 요구하게 된다. 그러므로 벤처캐피탈은 더 많은 시간을 사용하여 정보생산을 해야 하는 결과를 초래하는 것이다.

3. 결론

본 논문은 정보 불확실성과 비대칭성 상태에서 창업자의 효용(utility)와 벤처캐피탈의 가치평가를 바탕으로 벤처캐피탈의 투자전략을 게임이론을 통해 분석하였다. Theorem 1 에서 증명을 통해 보여준 바와 같이 창업자의 효용(utility)을 보다 잘 만족시키기 위해서는 가치평가를 늦추는 것이 좋다. 하지만, 일반적으로 벤처기업은 시장선점을 위해서 혹은 사업의 수익률을 극대화하기 위해서 빠른 투자를 요구하는 경우가 많다. 이러한 상충된 요구에 부합하기 위해서 벤처투자자는 투자결정시점과 가격결정시점을 각각 다르게 선택하는 전략을 선택한다는 것을 보여주었다.

또한, 본 논문에서는 벤처캐피탈의 투자결정시점과 가격결정시점 간의 시간과 이에 영향을 미치는 여러 가지 요인들 간의 상관관계를 증명을 통해 보여주었다.

⊗ 참고문헌

- Bergemann, D. & Valimaki, J. 1996. Learning and strategic pricing. *Econometrica*, 64: 1125-1150.
- Geske, R. 1979. The valuation of compound options. *Journal of Financial Economics*, 7: 63-81.
- Gifford S. 1997. Limited attention and the role of the venture capitalist. *Journal of Business Venturing*, 12: 459-482.
- John, K. & John, A. T. Optimality of project financing: Theory and empirical implications in finance and accounting. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 1: 51-74.
- Myers, S. C. 1977. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5: 147-175.
- Pyndyck, R. S. 1991. Irreversibility, uncertainty, and investment. *Journal of Economic Literature*, 29: 1100-1148.
- Sahlman, W. A. 1990. The structure and governance of venture-capital organizations. *Journal of Financial Economics*, 27: 473-521.
- Smith, R. L. & Smith, J. K. (2000), *Entrepreneurial Finance*, John Wiley & Sons, Inc., U.S.A.