

국내 경마 베팅 효용함수에 관한 실증분석 연구

유 응* · 남준우**

본 연구는 국내 경마 베팅 자료를 이용하여 경마 베팅에 참여한 사람들의 위험선호도에 대해 분석하고 있다. 기존 연구에서는 수익률의 평균과 분산을 이용하여 위험선호도를 분석함에 따라 비선호마 역설(the long shot anomaly)현상을 설명하는 데에는 한계가 있었으며 또한 경마참여자가 위험선호적이라는 결론을 도출하였다. 이에 대해 본 연구는 Golec and Tamarkin(1998)에 따라 수익률의 평균, 분산 이외에 왜도(skewness)의 세 번째 적률을 도입하여 국내 경마 베팅 행위에서 발생하는 비선호마 역설현상에 대해 설명할 수 있음을 보이고 있다. 왜도를 포함하는 효용함수의 추정결과는 경마참여자들이 위험회피적이며 단지 양(+의 큰 왜도를 선호하고 있다는 사실을 밝히고 있다. 이는 비선호마에 베팅하는 사람들이 낮은 기대수익률과 높은 분산에서 유발되는 비효율을 상당히 큰 왜도에서 발생하는 효용으로 상쇄시키고 있다는 것을 나타낸다.

핵심주제어: 비선호마 역설, 왜도 선호, 파워 효용함수, 삼차 효용함수, 적률
경제학문헌목록 주제분류: C4, D0

I. 서론

경마 베팅에 관한 해외의 많은 연구들은 주로 관찰되는 비선호마 역설(the long-shot anomaly)을 중심으로 사람들의 위험선호도에 대해 분석하여 왔다. 비선호마 역설이란 객관적으로 우승할 확률이 매우 높은 선호마에 대해서는 사람들이 그 확률 이하로 베팅하며, 반대로 객관적으로 우승할 확률이 상대적으로 낮은 비선호마에 대해 사람들은 그 우승할 확률 이상으로 베팅하는 현상을 의미한다. 즉, 높은 우승확률을 가진 것으로 평가되는 선호마에 비해 그렇지 않은 비선호마에 대한 베팅 비중이 상대적으로 높기 때문에 실증적으로도 비선호마에 비해 선호마에 대한 기대수익률이 높고 수익률의 분산은 낮은 것으로 나타

* 제1저자, 한국마사회, 서강대학교 경제학부 박사과정, 전화: (02) 509-2739, E-mail: wupyo@hanmail.net

** 교신저자, 서강대학교 경제학부 교수, 전화: (02) 705-8509, E-mail: jnahm@sogang.ac.kr
논문투고일: 2014. 12. 22 수정일: 2015. 1. 13 게재확정일: 2015. 3. 2

나고 있다. 따라서 기존 연구들은 경제학에서 위험회피적이라고 가정했던 사람들이 손해보기 쉬운 경마 베팅에 참여하는 이유가 무엇인지 규명하기 위해 이러한 비선호마 역설현상을 중심으로 경마 베팅에 참여한 사람들의 위험 태도에 대해 다양한 논의를 진행하고 있지만 국내의 경우 이에 대해 진행된 연구는 전무한 실정이다.

기존 연구들은 공통적으로 평소 위험회피적인 사람들이 경마 베팅에 참여하여 실제로 나타나는 행동으로부터 도출되는 위험선호도를 분석하기 위해 다양한 가정과 실증적 방법들을 사용하여 왔다. 경마 베팅에 대해 연구하는 기존 문헌들은 기대수익률과 분산을 이용하여 분석하는 기대효용이론의 관점에서 대체로 경마 베팅 참여자들이 위험선호적 경향을 갖는다고 주장한다. 기대수익률이 낮고 더욱이 손해를 볼 가능성이 높은데도 경마 베팅에 참여하기 때문이다. 특히, 우승확률이 낮은 비선호마 구간에서 이러한 현상이 강하게 나타나기 때문에 이러한 현상을 비선호마 역설이라고 한다. 따라서 전통적인 연구결과는 사람들의 실제 위험회피적인 행동들을 설명하지 못하는 한계가 있다.

실제로 경마에 있어서 해외뿐만 아니라 국내에서도 경마 베팅에 참여한 대부분의 사람들은 경주마에 대해 신중하게 분석하면서 일반적으로 분산 베팅 전략을 사용한다. 마권 구매표를 작성할 때 첫 번째 선택마(머리)를 잡고 나머지 선택마(꼬리)들을 지정한다거나 혹은 여러 첫 번째 선택마들(머리들)을 지정하여 여러 경주의 수로 대부분 베팅한다. 따라서 한 경주에 한 마리의 경주마에만 모든 금액을 베팅하는 사람들은 별로 관찰되지 않는다. 그러나 기존의 두 적률만으로 경마 베팅 행위를 설명하여 베팅 참여자들이 위험선호적이라는 결론은 이러한 경마참여자의 위험 분산 행위를 설명하지 못하는 한계에 봉착하게 된다.

이에 관해 Golec and Tamarkin(1998)은 과거의 연구들이 주로 평균과 분산의 두 적률에 집중하여 파워(power) 효용함수의 사용을 당연시함에 따라 두 적률 이외의 다른 통계치를 이용한 분석으로 확장하지 못하였다고 지적한다. 따라서 사람들의 복잡한 베팅 행위를 표현할 수 있는 다른 요인이나 변수가 있다면 이러한 요인을 반영할 수 있는 회귀 추정식을 고안할 필요가 있다고 주장한다. 따라서 Golec and Tamarkin(1998)은 Ali(1977)의 기대효용이론 가설을 기초로 삼차(cubic) 효용함수를 도출하여 경마 베팅수익률에 대한 평균과 분산 이외에 세 번째 적률인 왜도 선호도(skewness-preference)를 직접적으로 검증하고 있다. Golec and Tamarkin(1998)의 왜도 선호에 대한 검증결과는 낮은 배당률 구간에서 아래로 오목하고 높은 배당률 구간에서 볼록한 삼차 효용함수 형태로 나타

낼 수 있다. 이러한 형태의 삼차 효용함수를 통해 Golec and Tamarkin(1998)은 위험회피적인 사람들이 왜도 선호를 통해 비선호마 베팅(long shot bets)에 참여할 수 있음을 논의하고 있다.

앞서 언급한 삼차 효용함수의 형태는 Friedman and Savage(1948)에서 이미 도식화를 통해 제안되었으며, Golec and Tamarkin(1998)에서 비로소 실증적으로 사용되었다(Golec and Tamarkin, 1998, p. 217). 이러한 접근은 행동이론(behavioral theory)과 비기대효용이론의 관점과도 연관이 있는데, Golec and Tamarkin(1998)과 마찬가지로 Jullien and Salanie(2000)의 국지적 효용함수 또한 Friedman and Savage(1948)의 효용함수와 동일한 형태를 갖는다(Jullien and Salanie, 2000, p. 525). 기대효용이론은 사람들의 복잡한 선호를 단순화하고 특정화하기 때문에 그만큼 분석방법의 효율성을 높이고 이론적 논의를 명확하게 하는 측면이 있으며, 비기대효용이론은 사람들에게 존재하는 주관적 가치체계를 적절하게 반영하는 장점이 있다. 따라서 본 연구의 관점에서 Golec and Tamarkin(1998)의 삼차 효용함수 추정과 Jullien and Salanie(2000)의 전망(prospect) 행동이론에 따른 국지적 효용함수는 전통적인 기대효용함수 이론과 상호 보완적인 관계의 측면이 존재한다고 볼 수 있다.

본 연구는 기대효용이론의 이론적 범주 선상에서 새로운 효용함수 가설을 활용하여 사람들의 새로운 선호대상을 논의해 볼 필요가 있다는 동기에서 출발한다. 본 연구에서는 Golec and Tamarkin(1998) 등에서 시도한 바와 같이 경마 베팅에 대한 평균과 분산 이외에 왜도(skewness)라는 세 번째 적률을 도입하여 국내에서 경마 베팅에 관한 사람들의 위험 태도를 분석한다. 실제로 국내 경마 베팅에 대한 자료를 이용하여 비선호마 역설현상이 해외와 비교하여 어떠한 형태로 존재하는지 살펴보고 위험회피와 왜도 선호에 관한 외국 문헌에서의 발견이 국내에도 동일하게 성립하는지 확인한다. 이러한 경마 베팅 자료를 이용한 실증분석은 국내에서는 처음으로 시도되는 것으로, 구체적으로는 기존의 Ali (1977)와 Kanto *et al.*(1992) 등을 중심으로 한 전통적인 분석모형과 최근의 Golec and Tamarkin(1998) 등을 중심으로 한 왜도 선호 분석모형에 대한 비교 논의를 통해 국내 경마 베팅에서 관찰되는 비선호마 역설현상과 경마 베팅 참여자들의 위험선호도를 분석한다. 본 연구의 효용함수 추정은 베팅 참여자들의 왜도에 대한 선호현상을 새롭게 논의할 수 있을 뿐만 아니라, 기대효용이론 하에서 로또 및 유사 베팅 행동에 대한 설명을 보다 용이하게 할 것으로 보인다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제II절에서 먼저 기존 연구 문헌을 자세하게

살펴본다. 제Ⅲ절에서는 경마 베팅에 대한 세 적률을 중심으로 본 연구에 사용되는 기본 용어들을 정의하며, 제Ⅳ절에서는 본 연구에 사용된 분석자료를 설명한다. 제Ⅴ절에서는 자료에 대한 기초 통계량 분석을 통해 국내 비선호마 역설현상에 대해 분석한다. 제Ⅵ절에서는 본 연구에서 추정하고자 하는 국내 경마 베팅 효용함수에 대한 설명과 이에 대한 추정결과를 보여주고 있다. 마지막으로 제Ⅶ절에서는 본 연구의 시사점과 향후 과제에 대해 설명한다.

II. 문헌 연구

기대효용이론의 범주에서 경마 베팅을 다루고 있는 기존 연구들은 효용함수의 형태에 따라 크게 둘로 나누어 진다. 먼저 Weitzman(1965), Ali(1977), Quandt(1986) 및 Kanto *et al.*(1992)에서는 일정한 절대 위험회피도(constant absolute risk-aversion: CARA)를 보여주는 파워 효용함수의 추정결과를 통해 비선호마 역설은 경마베팅 참여자들의 위험 선호 경향을 나타낸다고 주장한다. Ali(1977)의 파워 효용함수는 평균과 분산의 두 적률에 전적으로 기반하는 것으로 비선호마 역설현상을 기대수익률과 분산의 두 적률만의 관점에서 분석한다면, 비선호마에 베팅한 사람들은 상대적으로 낮은 기대수익률과 큰 분산값이 유발하는 비효율을 감수하는 것으로 해석된다는 것이다.

Golec and Tamarkin(1998)은 Ali(1977)와 Kanto *et al.*(1992)의 연구결과가 실제로 경마 베팅의 과정에서 관찰되는 일반 행동들을 설명하는 데 한계가 있다고 지적한다. 경마 베팅에 참여한 대부분의 사람들은 경주마들에 대해 신중하게 분석하는 모습을 보여주는데, 특히 한 경주에서 한 마리 이상의 경주마들에 분산하여 베팅하는 경향은 위험회피적 성향을 가정해야만 설명이 가능하다¹⁾는 것이다. 따라서 기존의 기대수익률과 분산의 두 적률만을 이용한 분석의 한계점을 극복하기 위해 Golec and Tamarkin(1998)은 왜도라는 세 번째 적률을 분석모형에 새롭게 도입한다. 이를 통해 비선호마 역설 등의 실제 현상은 사람들이 위험을 선호한 것이 아니라 왜도를 선호한 결과라는 것을 구체적으로 설명하고 있다.

1) 국내에서는 마권 구매표를 작성할 때 머리를 잡고 나머지 경주마들을 선택하거나 머리를 잡아 경주의 수를 늘리는 복합 마권의 구매 방식을 지칭한다. 해외의 복싱(boxing)이나 휠링(wheeling) 베팅 역시 여러 경주마를 선택하여 다양한 경주의 수를 만드는 베팅 방식을 의미한다(Golec and Tamarkin, 1998, pp. 208~222).

Golec and Tamarkin(1998)은 테일러 급수(Taylor series)를 이용한 세 적률을 반영하는 삼차 효용함수를 도입함에 따라 사람들의 왜도 선호를 실증적으로 증명하고 있다. 따라서 왜도에 대한 새로운 선호를 발견함으로써 Ali(1977)와 Kanto *et al.*(1992)의 위험 선호 주장과 정 반대의, 즉 경마 베팅에 참여한 사람들이 실제로 위험회피적이라는 결과를 제시할 뿐만 아니라 기존 이론에서 직관적으로 설명하기 불가능했던 사람들의 위험회피적 행동들을 설명할 수 있는 계기를 마련한다.

Golec and Tamarkin(1998)이 제안한 삼차 효용함수 가설을 이용한 기존 연구로는 Garrett and Sobel(1999)을 들 수 있다. Garrett and Sobel(1999)은 해외에서 보편화된 베팅 분야인 복권 베팅에 대해 복권 구매자들의 왜도 선호현상을 실증분석하고 있다. 복권 베팅에 관한 삼차 효용함수 추정을 통해 Garrett and Sobel(1999)은 비선호마 구간과 같이 당첨률이 낮은 고배당 복권(kind of jackpots)이 왜도 선호를 통해서 위험회피적인 사람들을 충분히 유인할 수 있다는 연구 결과를 제시하고 있다.

이와 비교하여 Jullien and Salanie(2000)는 기대효용함수에서 이탈한 누적전망(cumulative prospect)이론을 통해 국지적(local) 효용함수를 도출하고 있다. 따라서 국지적 효용함수를 통해 비선호마에 대한 우승확률이 과대평가된 반면에 선호마에 대한 우승확률이 상대적으로 훨씬 더 과소평가되었기 때문에 비선호마 역설현상이 발생할 수 있음을 설명하고 있다. Gollier and Machina(1995)에 따르면 비기대효용이론은 기대효용이론과 달리 특정한 효용함수 형태를 가정하지 않는 보다 일반화된 선호함수(general preference function) 체계를 분석하는 이론으로 간주된다. 한편, 임용택(2003)은 인간의 마음 속에 존재하는 주관적 가치를 최대한 반영하는데 비기대효용이론을 적절하게 이용하는 것이 바람직하지만 이론적인 기대에 모두 부합하는 선호 규정 등의 각종 문제점을 완전히 해결할 수 없다는 점에서 기대효용이론과 비기대효용이론은 서로 보완관계에 놓여져 있다고 논의하고 있다. 실제로 Golec and Tamarkin(1998)과 Jullien and Salanie(2000)는 그들이 각각 추정한 삼차 효용함수와 국지적 효용함수에 대해 Friedman and Savage(1948)가 최초 제안했던 효용함수의 형태와 동일하다는 사실을 공통적으로 확인하고 있다.

이러한 논의에 비추어 본 연구는 왜도 선호를 포함하는 Golec and Tamarkin(1998)의 새로운 기대효용이론 가설에 근거하여 분석을 진행하고 있다. Ali(1977)의 파워 효용함수와 Golec and Tamarkin(1988)의 삼차 효용함수 간에 비교 논

의를 통해 위험회피와 왜도 선호에 대한 해외 연구의 발견이 국내의 경우에도 동일하게 적용되는지 검증할 뿐만 아니라, 보다 명료한 분석결과를 논의하기 위해 Ali(1977)와 Golec and Tamarkin(1998)의 표본 구성상의 문제점들을 극복하는 데에도 중점을 두고 있다.

III. 적률과 기초 통계량

경마 베팅의 세 적률(moment)과 분석과정에서 사용되는 기본 용어들을 정의하면 다음과 같다. 먼저 한 경주에서 총베팅규모는 다음 식 (1)과 같이 나타낸다.

$$B = \sum_{h=1}^H b_h \quad (1)$$

여기서 B 는 한 경주에서의 총베팅금액, b_h 는 한 경주 내에서 h 경주마에 대한 베팅금액, H 는 한 경주에 출전하는 총경주마들의 개수를 나타낸다.

이를 기초로 h 경주마에 대한 베팅의 수익률로부터 순배당률(net odds)은 다음과 같이 도출된다.

$$O_h = \frac{B(1-t)}{b_h} - 1 \quad (2)$$

식 (2)에서 t 는 공제율을 나타내는 것으로 국내의 경우 단승식은 20%이다. 주관적 우승확률을 단순하게 표현하기 위해 식 (1)을 정규화하면 다음 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$B = \sum_{h=1}^H b_h = 1 \quad (3)$$

식 (3)의 정규화에 따라 베팅금액 b_h 는 베팅에 참여한 사람들이 h 경주마에 대해 가지는 주관적 우승확률을 의미한다. 경주마수익률에 대한 적률을 구하기 위해, 객관적 우승확률을 p_h 로 나타내며 이는 직접 관찰되지 않는다. 주관적 우승확률(b_h)과 객관적 우승확률(p_h)을 이용하여 h 경주마에 대한 베팅수익률의

평균과 분산을 구하면 다음 식 (4) 및 식 (5)와 같다.

$$\mu_h = p_h \left(\frac{1-t}{b_h} \right) - 1 \tag{4}$$

$$\sigma_h^2 = p_h(1-p_h) \left(\frac{1-t}{b_h} \right)^2 \tag{5}$$

식 (2)에서 공제율(t)을 제외하고 모두 환급되기 때문에, 식 (4)에서 만일 주관적 우승확률(b_h)과 객관적 우승확률(p_h)이 같다면 기대수익률은 $-t$ 가 된다. 식 (4)와 식 (5)의 두 적률구조를 살펴볼 때, 비선호마 역설현상($p_h < b_h$)은 경주마의 우승확률이 낮아질수록 음(-)의 기대수익률과 양(+)의 분산으로 인해 유발되는 비효용성을 강화하기 때문에 사람들의 행동은 위험선호적인 것으로 보여진다. 하지만 경마 베팅에서 주로 관찰되는 현상은 사람들이 여러 마리의 경주마²⁾들에 분산하여 베팅하는 것으로 위험분산적이다.

경마 참여에 있어서 대부분의 사람들은 본인의 베팅이 적중할 경우 상대적으로 매우 높은 배당수익을 받을 수 있다고 기대하기 때문에 경마 베팅에 참여하게 된다. 따라서 경마 베팅에 참여하는 사람들의 기대심리뿐만 아니라 이들의 위험회피적인 행동들을 함께 설명하기에는 식 (4)와 식 (5)의 두 적률만으로 한계가 있다. Golec and Tamarkin(1998)은 경마 베팅 참여자들의 위험선호도를 분석하기 위해 왜도라는 세 번째 적률을 새롭게 도입한다. 세 번째 적률의 도입으로 인한 왜도 선호에 대한 발견은 위험을 싫어하는 경마 베팅 참여자들의 일반 특성들을 자연스럽게 설명할 수 있을 것으로 보여지는데, 이를 위해 어떤 h 경주마에 대한 베팅수익률의 세 번째 적률을 정의하면 다음 식 (6)과 같다.

$$M_h^3 = \frac{p_h(1-p_h)(1-2p_h)(1-t)^2}{b_h^3} \tag{6}$$

식 (6)으로 표현되는 왜도를 앞의 식 (4) 및 식 (5)와 함께 이용해서 분석하는

2) 하나의 경주에서 i 와 j 라는 임의의 두 경주마의 수익률 간에 상관계수 값은 $\rho_{ij} = - \left[\frac{p_i p_j}{(1-p_i)(1-p_j)} \right]^{1/2}$ 로 계산되며 이러한 상관계수를 구하는 과정에서 주관적 우승확률(b_h)은 소거된다. 이 상관계수는 명백하게 음(-)의 값을 갖기 때문에 여러 마리의 경주마에 베팅하는 경우 위험은 분산된다. 따라서 위험선호적인 사람들은 한 경주에 한 마리 이상의 경주마에 절대 베팅하지 않는다.

경우에는 다음과 같은 가정이 가능하다. 만약 사람들이 어떤 h 경주마에 대해 베팅한다면, h 경주마의 우승확률이 낮아질수록 사람들은 음(-)의 기대수익률과 양(+)의 분산값에서 발생하는 비효용에 직면하게 된다. 그러나 사람들은 세 번째 적률, 즉 왜도를 통해 얻는 효용으로 비효용을 상쇄할 수 있다. 즉 평균, 분산 그리고 왜도에 적절한 가중치를 두고 우승확률이 매우 낮은 h 경주마에 대한 베팅에 참여하는 것이다. 따라서 이러한 세 번째 적률을 감안한다면 위험 회피적인 사람들이 상당히 큰 양(+)의 왜도의 효용을 기대하기 때문에 비선호마에 베팅한다는 해석이 가능하게 된다.

IV. 분석자료

본 연구의 분석자료는 국내 경마 시행기관인 한국마사회가 제공한 2013년도 서울경마공원의 단승식 경주자료를 이용한다. 본 연구의 비조건부(unconditioned) 전수 표본은 우승확률이 정의되는 1,097개 경주의 모든 7,493개 경주마로 구성되며, 강건성 검증에 사용된 조건부(conditioned) 표본은 우승확률이 '0.3' 이상³⁾인 경주마가 포함된 경주들로 구성되며 780개 경주의 5,018개 경주마들을 포함한다. 이들 자료로부터 우승확률에 따라 18개의 최다 카테고리⁴⁾를 구성한 결과는 다음 <표 1>과 같다.

<표 1>의 비조건부 표본은 각 카테고리별로 총베팅금액에 따라 동일한 가중치를 적용하기 때문에 이상적인 전수 표본에 대한 분석결과를 논의할 수 있는 장점이 있다. 동일한 가중치를 적용한 세부 결과는 최저 카테고리 18번의 최저 우승확률이 '0.0250'에서 시작하고 최고 선호 카테고리 1번은 '0.615' 이상의 구간을 포함하게 되는데, 이는 Golec and Tamarkin(1998)의 해외 분석자료에서 보이는 최저 카테고리의 최저 우승확률(0.0475)과 최고 선호 카테고리의 우승확률

3) 조건부 표본에서 우승확률 '0.3' 이상의 기준을 설정한 이유는 <표 1>의 카테고리 7번에 속한 표본 개체 수가 65개이듯이 카테고리에 속한 표본 관측치 수를 어느 정도 확보하기 위함이다.

4) 유사한 연구에 있어서 Ali(1977)와 Kanto *et al.*(1992)은 단승식 베팅자료를 8개 카테고리 구성함에 있어 절대 베팅금액이 큰 상위 선호마들을 하나의 카테고리로 취급함에 따라 주관적 우승확률이 큰 베팅에 대해 세분하여 분석하지 못하는 한계점이 발생하였다. 이러한 문제점을 해소하기 위해 Golec and Tamarkin(1998)은 선호마 구간을 보다 세분화해서 18개의 카테고리로서 분석 표본을 구성하였다. 본 연구에서는 추가로 각 카테고리별로 가중치가 완전히 동일하게 나타나도록 표본 구성을 개선하고 있다.

〈표 1〉 국내 비조건부 표본과 조건부 표본 구성

번호	우승확률 구간	구간별 가중치	비조건부 표본 수	조건부 표본 수
1	0.615 < *	1/18	121	121
2	0.533 < * ≤ 0.571	1/18	103	103
3	0.471 < * ≤ 0.500	1/18	128	128
4	0.400 < * ≤ 0.444	1/18	139	139
5	0.348 < * ≤ 0.381	1/18	150	150
6	0.308 < * ≤ 0.333	1/18	175	175
7	0.276 < * ≤ 0.296	1/18	213	65
8	0.242 < * ≤ 0.267	1/18	228	82
9	0.216 < * ≤ 0.235	1/18	223	89
10	0.190 < * ≤ 0.211	1/18	282	141
11	0.167 < * ≤ 0.186	1/18	297	150
12	0.145 < * ≤ 0.163	1/18	331	182
13	0.127 < * ≤ 0.143	1/18	375	221
14	0.108 < * ≤ 0.125	1/18	455	282
15	0.088 < * ≤ 0.107	1/18	561	367
16	0.068 < * ≤ 0.087	1/18	722	502
17	0.048 < * ≤ 0.068	1/18	1,037	729
18	0.025 < * ≤ 0.048	1/18	1,953	1,392
계	—	1	7,493	5,018

주: 1) 총베팅규모(=1)에서 각 카테고리별로 동일한 가중치(1/18)를 주고 있다.
 2) 현재 객관적 우승확률은 관찰되지 않기 때문에, 우승확률의 구간은 단승식 배당률을 이용해서 계산된 주관적 우승확률을 사용한다.

(0.55 이상) 기준과 비교할 때에도, 〈표 1〉의 비조건부 표본은 동일한 가중치를 주는 것뿐만 아니라 절대 베팅금액이 가장 큰 선호마들을 보다 세분화하고 비선호마 역설현상의 핵심 표본들을 추정과정에 보다 많이 포함하는 장점이 있다.

〈표 1〉에서 국내 조건부 표본은 우승확률이 상대적으로 높은 경주마($b_h \geq 0.3$)가 포함된 경주들만으로 구성된다. 조건부 표본에서 높게 선호되는 경주마들이 차지하는 비중은 비조건부 표본에 비해 상대적으로 높아지며 그만큼 하위 비선호마들의 비중도 상대적으로 높아지는 것을 알 수 있다. 따라서 우승확률의 중간 구간에 놓여진 경주마들의 표본 개체 수가 비조건부 표본에 비해 감소하게

된다. 이 구성은 절대 배팅금액이 큰 상위 선호마 구간과 우승확률이 매우 낮은 비선호마 역설 구간에 보다 큰 가중치를 분명하게 주는 효과가 있다. 따라서 <표 1>의 국내 조건부 표본은 비조건부 표본의 추정결과가 강건한지 살펴볼 수 있는 효과적인 검증수단으로 활용한다.

V. 통계치를 이용한 비선호마 역설현상 분석

다음의 <표 2>에서는 IV절에서 구성한 표본의 국내 카테고리별로 관찰된 우승횟수를 통해 구한 객관적 우승확률(p_h)과 각 카테고리 구간의 평균값으로부터 도출된 주관적 우승확률(b_h)을 수록하고 있으며, 식 (4)~(6)을 통해 국내 경마 배팅수익률의 세 적률을 구한 결과를 수록하고 있다. 실제 수익률은 경주가 끝난 후에 실제로 배당이 실현된 수익률을 의미한다. <표 2>는 이러한 국내 경마 배팅의 기초 통계치를 나타내고 있다.

<표 2>에서 국내 비선호마 역설(long-shot anomaly)현상을 쉽게 확인하는 한 가지 방법은 객관적 우승확률(p_h)에 대한 주관적 우승확률(b_h)의 비율을 살펴보는 것이다. 먼저 비선호마 역설현상이 존재하는 이유를 살펴보면, 우승확률이 가장 높은 카테고리인 1번부터 4번까지는 주관적 우승확률(b_h)이 객관적 우승확률(p_h)보다 낮은 양상을 보여준다. 특히, 최고 선호마들로 구성되는 1번 카테고리에서는 주관적 우승확률(b_h)에 비해 객관적 우승확률(p_h)이 상당히 큰 값으로 나타나고 있다. <표 2>에서 우승확률이 매우 높은 카테고리 1번부터 4번까지를 제외하고 각 구간의 우승확률이 낮아짐에 따라 객관적 우승확률(p_h)에 비해 주관적 우승확률(b_h)의 비중이 상대적으로 큰($p_h < b_h$) 비선호마 역설현상을 많은 구간들에서 관찰할 수 있다. 여기에는 나머지 14개 카테고리들 중에서 8개 카테고리가 해당된다. 비선호마 역설현상이 존재하는 구간에서 사람들은 경주마의 객관적인 우승확률(p_h) 이상으로 배팅하고 있다. 한편, 소수점 둘째 자리 이하의 작은 차이이기는 하지만 카테고리 14번부터 17번까지의 구간들에서 작은 차이이지만 비선호마 역설현상이 존재하지 않는 특징을 발견할 수 있다. 사실상 이러한 예외적 현상은 해외 연구에서도 유사하게 발견되고 있다. Golec and Tamarkin(1998)의 표본에서도 카테고리 7번과 8번과 같은 중간 카테고리에서 비선호마 역설현상이 존재하지 않으며, 모든 카테고리에서 비선호마 역설현상이 비례적으로 나타나지 않고 있다.

〈표 2〉 비조건부 표본의 통계치

번호	우승확률 구간	p_h	b_h	평균	분산	왜도	실제 수익률
1	0.615 < *	0.793	0.656	-0.033	0.243	-0.174	-0.034
2	0.533 < * ≤ 0.571	0.563	0.550	-0.182	0.519	-0.095	-0.183
3	0.471 < * ≤ 0.500	0.492	0.484	-0.187	0.681	0.017	-0.191
4	0.400 < * ≤ 0.444	0.431	0.422	-0.183	0.878	0.227	-0.185
5	0.348 < * ≤ 0.381	0.313	0.365	-0.313	1.032	0.844	-0.315
6	0.308 < * ≤ 0.333	0.308	0.319	-0.227	1.336	1.281	-0.230
7	0.276 < * ≤ 0.296	0.225	0.286	-0.370	1.364	2.094	-0.367
8	0.242 < * ≤ 0.267	0.267	0.253	-0.156	1.948	2.855	-0.154
9	0.216 < * ≤ 0.235	0.201	0.225	-0.285	2.020	4.266	-0.287
10	0.190 < * ≤ 0.211	0.230	0.199	-0.077	2.838	6.119	-0.072
11	0.167 < * ≤ 0.186	0.168	0.176	-0.235	2.889	8.708	-0.240
12	0.145 < * ≤ 0.163	0.145	0.153	-0.245	3.353	12.382	-0.251
13	0.127 < * ≤ 0.143	0.130	0.134	-0.224	3.996	17.510	-0.226
14	0.108 < * ≤ 0.125	0.125	0.116	-0.142	5.139	26.379	-0.133
15	0.088 < * ≤ 0.107	0.099	0.097	-0.177	6.096	40.194	-0.175
16	0.068 < * ≤ 0.087	0.083	0.077	-0.140	8.153	70.326	-0.133
17	0.048 < * ≤ 0.068	0.074	0.057	0.037	13.425	159.757	0.04
18	0.025 < * ≤ 0.048	0.033	0.035	-0.241	16.689	354.803	-0.203

주: p_h 는 객관적 우승확률을 나타내고 b_h 는 주관적 우승확률을 나타낸다.

또한 실제 수익률을 이용하여 비선호마 역설현상을 살펴볼 수 있는데, 비선호마 역설현상($p_h < b_h$)은 우승확률이 낮아질수록 수익률이 낮아지는 경향을 보인다. 경주마의 우승확률이 낮아질수록 비선호마 역설현상이 나타나는 구간들에서 실제 수익률은 상대적으로 낮은 값을 보여주고 있다. 비선호마 역설현상의 정도에 따라 실제 수익률의 등락 폭도 연동되는 모습을 관찰할 수 있는데, 이 현상은 앞서 살펴본 모든 카테고리 구간들에서 전반적으로 동일함을 확인할 수 있다. 이렇게 비선호마 역설현상을 살펴보는 두 가지 방법들은 개념상 실질적으로 동일한 분석결과를 가져온다. 결과적으로 〈표 2〉를 통해 국내의 경우를 Ali(1977) 및 Golec and Tamarkin(1998)에서 나타난 외국의 사례와 비교하여 유추하여 볼 때, 본 연구는 국내의 비선호마 역설현상이 상대적으로 완화된 형태

로 존재할 가능성이 클 것으로 추정하고 있다.

〈표 2〉에서 계산된 세 적률을 통해 볼 때, 식 (5)와 식 (6)에서 객관적 우승 확률(p_h)과 주관적 우승 확률(b_h)이 서로 차이가 나는 경우($p_h \neq b_h$)에는 두 확률의 비율에 따라 분산과 왜도의 움직임이 결정된다. 객관적 우승 확률(p_h)과 주관적 우승 확률(b_h)이 서로 같은 경우($p_h = b_h$), 우승 확률이 낮아질수록 분산의 증가 정도에 비해 왜도는 더욱 크게 증가한다. 〈표 2〉에서 카테고리의 우승 확률 구간이 낮아질수록 분산이 증가하는 정도에 비해 왜도는 더욱 크게 증가하는 결과를 관찰할 수 있다. 식 (5)와 식 (6)의 정의를 감안할 때 분산의 증가 속도에 비해 왜도가 더욱 큰 속도로 증가할 수 있도록 사람들이 객관적 우승 확률(p_h)과 주관적 우승 확률(b_h)의 비율을 결정하고 있다.⁵⁾ 즉, 사람들은 우승 확률이 낮아질수록 기대수익률과 분산에서 발생하는 ‘비효용’에 대해 세 번째 적률인 왜도를 통해 얻는 ‘효용’으로 상쇄하도록 세 적률에 적절한 가중치를 두고 있다는 사실을 시사한다. 따라서 세 적률을 이용한 분석을 통해 볼 때 배팅에 참여한 사람들이 위험회피적이라는 가정이 가능하다. 배팅 수익률의 비대칭성을 설명하는 왜도의 도입은 위험을 싫어하는 배팅 참여자들이 양(+)의 큰 왜도를 선호한다는 새로운 특성을 반영할 수 있다. 따라서 세 번째 적률로서 도입되는 왜도의 효과를 실증적으로 분석하기 위해 삼차 효용함수라는 새로운 효용함수 형태를 필요로 하게 된다.

VI. 효용함수 추정

본 절에서는 Ali(1977)와 Golec and Tamarkin(1992)의 효용함수 도출을 참고하여 경마참여자들의 위험에 대한 행위를 분석하기로 한다. 우선 경마참여자들은 동일한 효용함수를 갖고 있으며, 모든 자산을 배팅하고 배팅수익률은 배팅 단위를 기준으로 단승식 배당률로 제시된다고 가정한다. 국내 단승식 배당률은 순배당률(net odds)에 원금 ‘1’을 더한 형식으로 표출되며 이는 Ali(1977)가 효용함수를 도출하기 위해 정의한 배팅 배당률인 ‘1+순배당률’과 동일하다. 본 논문에서 배팅배당률을 X_h 라고 표기하며, 만일 h 경주마에 대한 배팅이 적중하면 실제 우승수익률은 X_h 가 되고, 적중하지 않으면 배팅한 금액을 잃기 때문에

5) 객관적 우승 확률(p_h)에 대해 실제 사람들이 결정하는 것은 주관적 우승 확률(b_h)이지만, 사람들이 부여하는 가중치의 측면에서 비율로 표현한다.

‘0’이 된다. 따라서 베팅에 참여한 사람들의 기대효용은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$E(u) = p_h u(X_h) + (1 - p_h)u(0) \tag{7}$$

여기서 가장 높은 배당률을 가진 H 경주마를 새롭게 도입하고 $u(0)$ 은 ‘0’의 효용을 가지며 $u(X_H)$ 는 ‘1’의 효용을 갖는다고 가정하자. 베팅에 참여한 사람들이 H 경주마에 대한 베팅과 어떤 h 경주마에 대한 베팅에 대해 모두 무차별해지는 조건은 아래 식 (8)과 같이 나타낼 수 있다.

$$E(u) = p_h u(X_h) = p_H u(X_H) = p_H \tag{8}$$

식 (8)은 $u(X_h) = p_H/p_h$ 의 형태로 다시 정리되는데 여기서 Ali(1977)는 식 (8)의 효용함수 $u(X_h)$ 를 일정한 절대 위험회피도를 나타내는 특정 함수형태로 다음과 같이 가정⁶⁾하였다.

$$p_H/p_h = \alpha X_h^\beta \tag{9}$$

식 (9)의 파워 효용함수는 β 의 크기에 따라 위험선호도를 결정하는데 만일 $\beta < 1$ 이면 베팅에 참여한 사람들이 위험회피적, $\beta = 1$ 이면 위험중립적, $\beta > 1$ 인 경우는 위험선호적임을 나타낸다.

식 (9)의 파워 효용함수는 두 적률만을 고려하기 때문에 비선호마 역설현상과 경마 베팅 참여자들의 위험회피적 행동들을 설명하는 데 한계가 존재하므로 Golec and Tamarkin(1998)은 왜도를 포함한 실증분석을 위해 삼차항까지 테일러 급수를 적용하여 다음 식 (10)의 삼차 효용함수 추정식을 도출한다.

$$p_H/p_h = b_0 + b_1 X_h + b_2 X_h^2 + b_3 X_h^3 \tag{10}$$

Golec and Tamarkin(1998)의 삼차 효용함수에서 위험에 관한 태도는 b_2 의 크기에 달려 있다. 만일 $b_2 > 0$ 일 때는 위험선호적, $b_2 = 0$ 일 때는 위험중립적, b_2

6) Golec and Tamarkin(1998)과 마찬가지로 Ali(1977) 역시 경제학적인 이론에 기반을 두기보다는 실증적 목적에서 파워 효용함수 형태를 적용하고 있다.

<0일 때에는 위험회피적인 것을 나타낸다. 결과적으로 본 연구의 핵심 가설은 $b_1 > 0$, $b_2 < 0$, $b_3 > 0$ 으로 정의된다. 이렇게 낮은 배팅수익률 구간에서 아래로 오목하고 높은 배당률 구간에서 볼록한 효용함수 형태는 Friedman and Savage (1948)가 최초 제안하였고, Golec and Tamarkin(1998)이 실증분석에 사용하였다. 이러한 삼차 효용함수에 대한 핵심 가설은 개념적으로 낮은 수익률 구간(우승 확률이 높은 구간)에서는 왜도가 낮기 때문에 사람들이 위험회피적인 것으로 행동하며, 반면에 높은 수익률 구간(우승확률의 낮은 구간)에서는 왜도가 증가하기 때문에 왜도 선호가 영향을 미쳐 사람들이 위험선호적인 것처럼 행동하는 것으로 나타나고 있다. 결과적으로 전체 표본에 대해 검정되는 핵심 가설은 베팅에 참여하는 사람들이 위험회피적이지만 단지 왜도를 선호하고 있다는 사실을 의미하게 된다.

이상의 효용함수의 설정에 대해 다음 <표 3>과 <표 4>는 Ali(1977)와 Golec and Tamarkin(1998)의 효용함수를 국내 표본에 적용하여 추정한 결과를 나타내고 있다. 우선 <표 3>은 두 적률을 이용한 Ali(1977)의 파워 효용함수 $\log U(X_h) = \alpha + \beta \log X_h + e$ 를 추정한 결과를 나타내고 있다.

<표 3>에서 국내 비조건부 표본에 대한 파워 효용함수의 추정 계수(β)는 '0.972'로 추정되는데, ' $H_0: \beta = 1$ '의 귀무가설을 검정한 결과 '1'과 유의적으로 다르지 않다는 점에서 위험중립적인 태도를 나타내고 있다. Ali(1977)와 Kanto *et al.*(1992)의 해외 실증분석 결과는 유의적으로 위험선호적인 결과⁷⁾를 나타낸다는 점에서, 이러한 위험중립적 결과는 국내 경마 베팅에 있어서 비선호마 역설 현상이 해외에 비해 상대적으로 완화된 형태로 존재하고 있음을 역시 보여주고 있다. 즉, 비선호마 역설현상이 상대적으로 강하다면 두 적률의 관점에서 경마 베팅에 참여한 사람들이 위험선호적인 것으로 간주될 가능성이 크다. 따라서 두 적률을 이용한 파워 효용함수의 추정결과는 비선호마 역설현상의 정도에 상당 부분 영향을 받는다는 것을 확인할 수 있다.

<표 3> 파워 효용함수 추정결과

Sample	Intercept	$\log X_h$	표본 수	R^2 (adjusted)
Unconditioned	-3.152***	0.972***	18	97.8(97.7)
Conditioned	-3.094***	0.977***	18	93.4(93.0)

주: ***, **, *은 1%, 5%, 10% 유의수준을 각각 나타낸다.

7) Ali(1977)에서 파워 효용함수의 추정 계수($\beta = 1.1784$)는 '1'보다 유의적으로 큰 값을 갖는다.

〈표 4〉 삼차 효용함수 추정결과

Sample	Intercept	X_h	X_h^2	X_h^3	표본 수	R^2 (adjusted)
Unconditioned	-0.038**	0.069***	-0.0043***	0.00014***	18	99.5(99.4)
Conditioned	-0.029	0.067***	-0.0035*	0.00010*	18	97.5(97.0)

주: ***, **, *은 1%, 5%, 10% 유의수준을 각각 나타낸다.

해외 기존 연구들에서 두 적률을 통한 위험선호적 결과 도출의 한계점, 즉 비선호마 역설현상이 강하게 존재하면 파워 효용함수의 추정결과가 많은 영향을 받아 결과적으로 위험선호적인 것으로 나타나는 바, 〈표 3〉의 위험중립적 결과를 재해석하면 실제로 국내 경마 베팅 참여자들이 위험회피적이기 때문에 위험선호적인 것과 전혀 다른 위험중립적 결과가 추정된 것인지, 아니면 실제로 국내 베팅 참여자들이 위험중립적인 것인지 명확하게 판단하기 어렵다. 따라서 〈표 3〉에서 확인된 이러한 한계점들을 극복하기 위해, 〈표 4〉는 왜도를 포함하는 삼차 효용함수를 추정하고 있다.

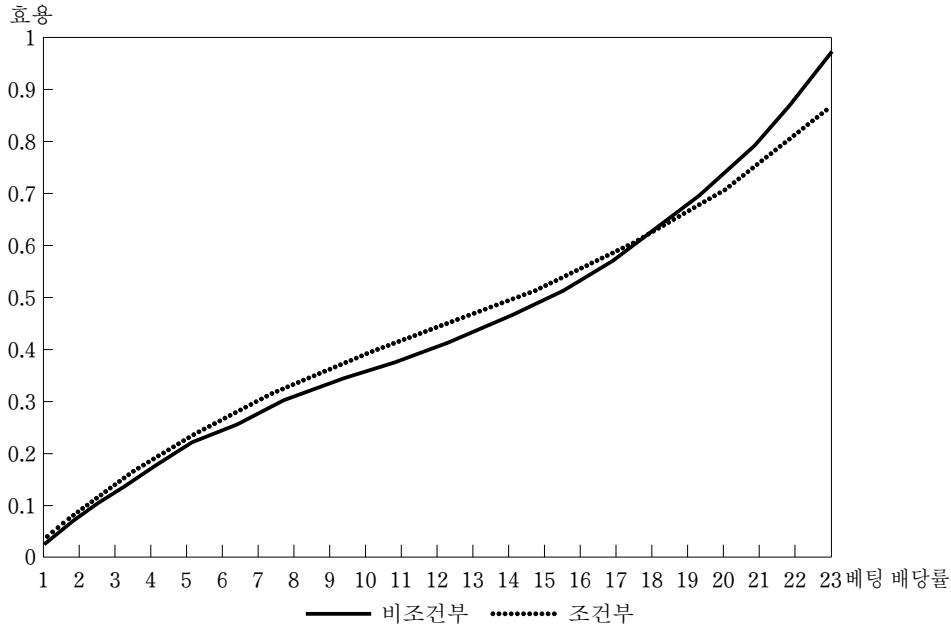
〈표 4〉에서 비조건부 표본에 대한 삼차 효용함수의 추정결과는 본 연구의 핵심 가설인 ‘ $b_1 > 0$, $b_2 < 0$, $b_3 > 0$ ’이 상당히 높은 유의수준에서 성립함을 나타내고 있다. 국내 자료에 대한 삼차 효용함수의 추정결과는 모든 추정 계수가 유의적일 뿐만 아니라 〈표 3〉에 비해 보다 높은 설명력을 보여주기 때문에 파워 효용함수보다 적합한 분석모형인 것으로 판단된다.⁸⁾ 따라서 〈표 4〉의 검증결과는 앞서 설명한 바와 같이 경마 베팅에 참여한 사람들이 위험을 선호하는 것이 아니라 왜도를 선호한다는 사실을 보여준다. 국내 경마 베팅에서 우승확률이 낮아질수록 분산의 증가 정도에 비해 베팅수익률의 왜도는 훨씬 크게 증가하고 있다. 분석과정에서 왜도를 고려하지 않는다면 경마 베팅 참여자들은 증가하는 분산만을 추구하는 위험선호적인 사람들로 간주될 것이다. 따라서 삼차 효용함수의 추정결과는 사람들이 분산을 마치 좋아하는 것처럼 보일 뿐이며 실제로는 상대적으로 훨씬 큰 왜도를 추구하고 있다는 사실을 최종 확인시켜 주고 있다.

다음 〈그림 1〉은 〈표 4〉의 삼차 효용함수를 도식화한 결과를 보여준다.

〈그림 1〉에서 삼차 효용함수는 대략적으로 ‘10’ 이하의 베팅수익률 구간에서 아래로 오목한 형태를 갖는다. 이 구간은 베팅에 참여한 사람들의 위험회피적인 성향을 그대로 드러낸다. 즉, 상대적으로 낮은 배당률 구간에서 사람들은 위

8) 한편, Golec and Tamarkin(1998)에서는 전체 표본에 대해 추정했던 파워 효용함수와 삼차 효용함수의 모형 설명력(R^2)이 ‘0.99’로 동일한 것으로 나타나고 있다(p. 218).

46 국내 경마 베팅 효용함수에 관한 실증분석 연구



<그림 1> 삼차 효용함수 추정 형태

험을 수익으로 상쇄하고 있다. 반면에 왜도가 크게 증가하는 높은 배당률 구간에서 삼차 효용함수는 아래로 볼록한 형태를 갖는다. '10' 이상의 상대적으로 높은 배팅수익률 구간에서 사람들은 위험에서 발생하는 비효용을 상당히 큰 왜도가 가져오는 효용으로 상쇄하고자 한다. 이러한 결과는 위험회피적인 사람들이 우승확률이 매우 낮은 비선호마에 대해 상당히 큰 왜도를 기대하고 베팅한다는 것을 나타낸다.

높은 선호마 구간과 낮은 비선호마 구간에 보다 많은 가중치를 두는 국내 조건부 표본에 대한 추정결과 역시 비조건부 표본의 추정결과와 유의적으로 일치한다. 이는 비조건부 표본에 대한 핵심 가설의 검증결과를 더욱 강건하게 뒷받침하는 것으로 보인다. 본 연구에서의 핵심 가설에 대한 검증결과는 미국 경마 베팅을 분석한 Golec and Tamarkin(1998)과 미국 복권 베팅을 분석했던 Garrett and Sobel(1999)의 최근 연구에서도 동일하게 관찰할 수 있다.

VII. 결론

본 연구는 국내 경마 베팅자료를 이용하여 경마 참여자들의 위험선호도에 대해 실증분석을 시도하였다. 경주마의 우승확률이 낮아질수록 베팅수익률의 왜도는 분산의 증가 속도에 비해 훨씬 크게 증가하고 있는데, 결과적으로 왜도를 고려하지 않는다면 경마 베팅에 참여한 사람들이 큰 분산을 추구하는 것으로 해석된다. 본 연구의 실증분석 결과, 두 적률의 파워 효용함수에서는 경마 참여자들이 낮은 기대수익률과 높은 분산을 감수하고 있음을 나타내는 비선호마 역설현상이 존재할 때 위험선호적인 결과를 추정할 가능성이 크다는 것을 확인했다. 구체적으로는 비선호마 역설현상의 강약 정도에 따라서는 실증적으로 위험선호적인 결과와 다른 위험중립적인 추정결과가 도출될 수 있음을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 왜도 선호도를 직접 검증할 수 있는 삼차 효용함수에 대한 실증분석을 통해 사람들이 위험회피적이며 단지 양(+)의 큰 왜도를 추구하고 있다는 사실을 규명하고 있다. 왜도를 포함한 삼차 효용함수의 추정 결과는 비선호마 역설현상에 대해 사람들이 큰 위험을 선호하는 것처럼 보일 뿐이며 실제로는 상대적으로 훨씬 큰 왜도를 추구하고 있다는 사실을 최종 확인시켜 주고 있다. 이러한 현상은 국내에서 경마 베팅에 참여한 사람들이 비선호마의 낮은 기대수익률과 높은 분산에서 발생하는 비효율을 상당히 큰 왜도를 통해 얻는 효용으로 상쇄시키고 있음을 의미한다. 즉, 우승확률이 낮은 비선호마들에 대한 베팅 기회가 왜도 선호를 통해 위험회피적인 사람들을 끌어들이며 마권 구매를 유인할 수 있다는 사실을 시사하고 있다.

나아가 본 연구에서 위험회피적 가정의 관점에서 한 가지 부연할 점은 다음과 같다. <표 2>의 가장 큰 선호 카테고리 1번에서 분산은 '0.24'의 양(+)의 값을 가지고 왜도는 '-0.17'의 음(-)의 값을 갖는다. 이와 함께 수익률은 양(+)의 값을 보이지 않고 '-0.03'을 나타낸다. 우승확률이 '0.666' 이상으로 구분한 67개의 표본 개체 수로 구성되는 새로운 카테고리 1번에서는 가중치를 크게 훼손하지 않으면서도 '0.008'이라는 양(+)의 수익률이 발생한다. 따라서 이러한 현상은 완전하게 동일한 가중치 배분에 따른 표본 구성에서 비롯된 것이라고 설명할 수 있다. 이와 함께 국내의 단승식 공제율(t)이 '20%'이기 때문에 실제로는 '17%'의 큰 양(+)의 수익률이 발생하여 차감된 결과라는 점에서 해외 연구문헌에서 자주 인용되는 엔터테인먼트 비용(entertainment cost)에 관한 논리

를 적용할 수도 있다.

본 연구에서 국내 분석 표본은 카테고리마다 총배팅금액의 동일한 가중치를 부여하기 때문에 기존 연구들에 비해 개선된 불편(unbiased) 추정결과를 도출한다는 장점이 있다. 동시에 본 연구는 단승식 우승확률을 기준으로 비선호마 역설현상과 위험 태도를 실증적으로 분석하고 있다. 단승식 우승확률을 사용한 이유는 단승식 경주를 통해서 사람들의 선호가 각 경주마별로 명확하게 표현되고 동시에 정확하게 포착될 수 있다는 사실 때문이다. 국내외의 모든 경마 시행기관들에서 단승식을 기준으로 선호마의 순위를 결정하는 것은 고유한 전통이기도 하다. 한편, 경마 배팅에서 복승식(place)이나 삼복승식(show)은 총배팅에서 차지하는 비중이 단승식에 비해 상대적으로 높다. 복승식과 삼복승식을 통해서도 국내 비선호마 역설현상을 논의해 보고 경마 배팅 참여자들의 위험 태도를 추가적으로 분석하려는 시도 역시 향후의 중요한 과제가 될 수 있다.

참 고 문 헌

- 고영우·남준우, “노동조합이 기업성과에 미치는 영향,” 『한국경제연구』 제31권 제3호, 2013, 211~237.
- 이명훈, “합리적 소비와 효율적 시장분석에 있어서 선호규정의 역할,” 『국제경제연구』 제5권 제3호, 1999, 117~137.
- 임용택, “최적보험과 비기대효용이론에 관한 연구,” 『산업경제연구』 제16권 제4호, 2003, 265~285.
- 홍우형·남준우, “사교육비 앵겔커브 및 소득탄력성 추정,” 『한국경제연구』 제25권, 2009, 45~68.
- Ali, M. M., “Probability and Utility Estimates for Racetrack Bettors,” *Journal of Political Economy*, 85(4), 1977, 803~815.
- Figlewski, S., “Information and Market Efficiency in a Betting Market,” *Journal of Political Economy*, 87(1), 1979, 75~88.
- Friedman, M. and L. J. Savage, “The Utility Analysis of Choices Involving Risk,” *Journal of Political Economy*, 56(4), 1948, 279~304.
- Gabriel, P. E. and J. R. Marsden, “An Examination of Market Efficiency in British Racetrack Betting,” *Journal of Political Economy*, 98(4), 1990, 874~885.

- Garrett, T. A. and R. S. Sobel, "Gamblers Favor Skewness, not Risk: Further Evidence from United States' Lottery Games," *Economic Letters*, 63(1), 1999, 85~90.
- Golec, J. and M. Tamarkin, "Bettors Love Skewness, Not Risk, at the Horse Track," *Journal of Political Economy*, 106(1), 1998, 205~225.
- Gollier, C. and M. Machina, *Non-Expected Utility and Risk Management: The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, Kluwer Academic Publishers, 1995.
- Hurley, W. and L. McDonough, "A Note on the Hayek Hypothesis and the Favorite-Longshot Bias in Parimutual Betting," *The American Economic Review*, 85(4), 1995, 949~955.
- Jullien, B. and B. Salanie, "Estimating Preferences under Risk: The Case of Racetrack Bettors," *Journal of Political Economy*, 108(3), 2000, 503~530.
- Kahneman, D. and A. Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica*, 47(2), 1979, 263~292.
- Kanto, A. J., G. Rosenqvist, and A. Survas, "On Utility Function Estimation of Racetrack Bettors," *Journal of Economic Psychology*, 13(3), 1992, 491~498.
- Kunreuther, H. C., M. V. Pauly, and S. McMorro, *Insurance and Behavioral Economics*, Cambridge University Press, 2013.
- Loistl, O., "The Erroneous Approximation of Expected Utility by Means of a Taylor's Series Expansion: Analytic and Computational Results," *The American Economic Review*, 66(5), 1976, 904~910.
- Quandt, R. E., "Betting and Equilibrium," *The Quarterly Journal of Economics*, 101(1), 1986, 201~208.
- Rosett, R. N., "Gambling and Rationality," *Journal of Political Economy*, 73(6), 1965, 595~607.
- Tversky, A. and D. Kahneman, "Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty," *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 1992, 297~323.
- Weitzman, M., "Utility Analysis and Group Behavior: An Empirical Study," *Journal of Political Economy*, 73(1), 1965, 18~26.

[Abstract]

An Empirical Study on the Utility Function of Horse-Race Bettors in Korea

Woong Yu* · Joonwoo Nahm**

This paper first shows empirical findings by using the cubic utility methodology that mean-variance analysis has some limits in that its estimated results are easily influenced by the degree of the long shot anomaly in the horse track, and how bettors trade off risk for return and skewness. And to conclude our research method of a three-moment world is considered useful to describe observed bettor behavior which is a consequence of bettor's risk-aversion preferences as if this behavior is intuitive at the horse track in Korea, implying long shot bets with skewness preference entice risk-averse bettors to pay for several pari-mutual tickets available.

Keywords: long shot anomaly, skewness-loving, power utility function, cubic utility function, moment

JEL Classification: C4, D0

* First Author, Korea Racing Authority, Ph.D. Student, School of Economics, Sogang University, Tel: +82-2-509-2739, E-mail: wupyo@hanmail.net

** Corresponding Author, Professor, School of Economics, Sogang University, Tel: +82-2-705-8509, E-mail: jnahm@sogang.ac.kr