

2021 年度 卒業論文

競走馬オークションの価格決定要因とそ  
の影響度合いの推定  
および勝者の呪いの検証

慶應義塾大学 経済学部  
石橋孝次研究会 第22期生

小澤 祐太

## はしがき

大学で経済学を学び、ゲーム理論に関心を持った。特にオークションに関して面白さを覚えた。中高の文化祭にて、イングリッシュ・オークション形式でグッズやゲームが競売にかけられており、そこでどうしても高い値をつけすぎてしまっていた経験から、最適な入札戦略というものを知りたいと思っていたからである。オークション理論を学ぶにつれ、共通価値のオークションでは、winner's curse という状態が起こることを知り、実際に日本のオークションでも起こっているのか、その検証をしようと思ったことが本稿の執筆の背景である。

また、『うま娘プリティーダービー』というスマホゲームなどをきっかけとした近年の競馬ブームから、競馬についての知見を得たいと思ったこともあり、競走馬のオークションについて焦点を当てることにした。本稿の執筆を経て、競馬への関心を高めるとともに、共通価値オークションでの最適な入札の知見を得て、これからの糧になればと考えている。

## 目次

序章	1
第1章 現状分析	2
1.1 日本の競走馬市場について	2
1.2 競走馬オークションについて	4
第2章 理論分析	6
2.1 共通価値財と私的価値財	6
2.2 Winner's Curse	8
2.3 共通価値オークションの最適な入札	8
第3章 実証分析1：価格決定要因	10
3.1 先行研究の紹介	10
3.2 データと変数	15
3.3 価格の推定式	22
3.4 オークション間比較	26
第4章 実証分析2：winner's curse	30
4.1 総収入の推定式	30
4.2 winner's curse の分析	32
第5章 結論	33
参考文献	34
あとがき	35

## 序章

近年、電子商取引が盛んとなっている中、e-bay というオークションサイトが人気である。一世代前からあるヤフオクやモバオクなどもオンラインでオークションが行われている。もちろんオンラインに限らず、対面形式で行われるオークションも行われている。すぐ思いつくのは古美術品のオークションであろう。このようなオークションは概して私的価値と呼ばれる、個人の選好に左右されて価値が決まるものである。しかしビジネスの場で行われるオークションは概して共通価値と呼ばれる、万人に共通する価値を持つものが対象物であり、真の価値はわからないケースが多い。そのため、真の価値を過大に見積もり、落札してしまったばかりに落札者が損をする状況が発生することが予想される。この状況を *winner's curse* (勝者の呪い) と呼ぶ。

本稿では、イングリッシュ・オークション形式で開催されている競走馬オークションに注目し、競走馬の価格の決定要因とその度合いを推定するとともに、獲得賞金と比較することで、どれだけ落札者が損をしたかを考察していく。構成としては、第1章で競走馬市場と競走馬オークションについての説明を行う。第2章では理論分析として、私的価値オークションと共通価値オークションの違いを述べるとともに、*winner's curse* の説明と発生の原因、また共通価値オークションでの最適な入札戦略について分析する。第3章は実証分析として、オーストラリアでの競走馬オークションの価格決定要因について論じられている先行研究の紹介を行い、日本での競走馬オークションの価格決定要因とその影響度合いを推定し、加えて *winner's curse* の検証も行い、最後に第4章において考察及び結論を述べる。

## 第1章 現状分析

本章では、日本国内の競走馬市場の動向と、競走馬オークションについての解説を行う。

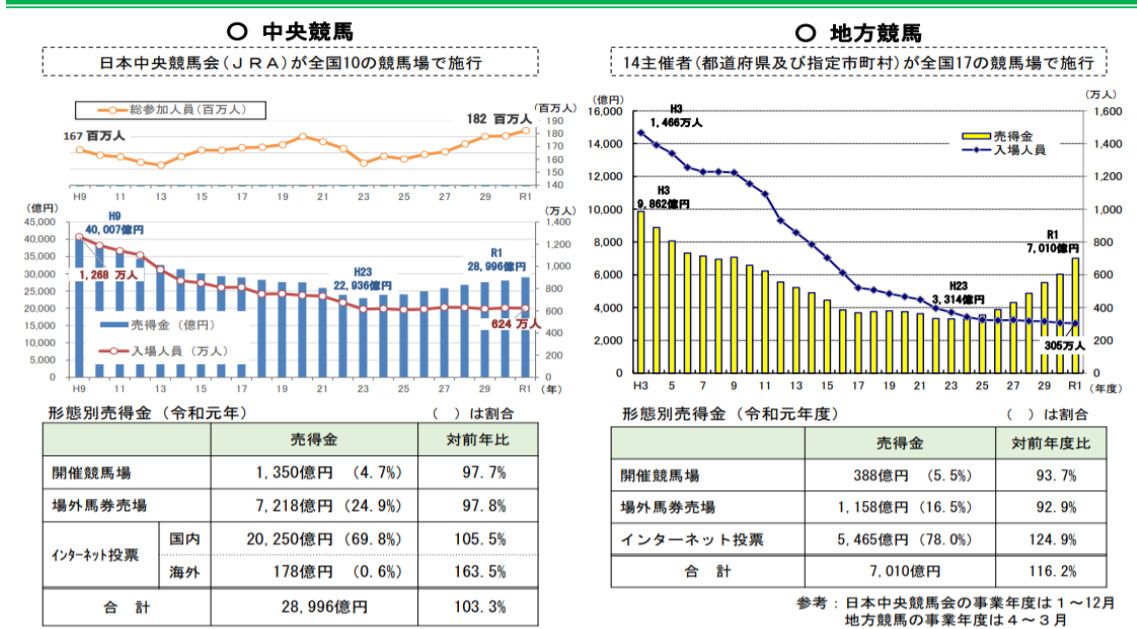
### 1-1 日本の競走馬市場について

平成9年から令和1年までの、1年ごとの中央競馬と地方競馬の売得金及び入場人員の推移を表1-1に記載した。平成9年から平成23年まで売得金は右肩下がりである。平成23年は東日本大震災の影響もあり、入場人員は大幅に下がっている。本島(2012)によると、この減少改善のため、農林水産省により、「競馬法の一部を改正する法律案（閣法第42号）が、平成24年2月24日に第180回国会に提出され、競馬の振興のための措置として、払戻金の算出方法が見直されたこともあり、少しずつ回復していった。そもそもの減少の理由としては、バブル景気以降の不景気やレジャーの多様化が挙げられる。また、平成17～24年度に行われた事業、具体的には全主催者共通の馬券販売・払い戻しシステムの構築、他場との重複開催回避のためのナイター照明の整備、全国・地域間での交流競走・シリーズ化の促進、ネット投票システムの拡充などがあり、これにより場外からの参加も容易になり、競争の売り上げの増加と、勝馬投票券の販売コストの低減につながった。加えて、総参加人員を増やす要因ともなった。

ここ最近の競馬ブームの原因として一番に挙げられるのは、『うま娘プリティダービー』というスマホアプリであろう。歴代の有名馬を中心に、2次の女の子として擬人化したキャラクターである「うま娘」を育成し、レースで走らせ競わせるものである。このゲームの大ヒットにより、実際の競馬にも注目が向くようになり、総参加人員と売得金の上昇に至った。

表 1-1 国内競馬の売得金及び入場人員の推移

売得金及び入場人員の推移



出所：農林水産省 HP, 競馬の概況

先に払戻金について触れたが、ここで競馬の仕組みとその流れについて述べる。競馬とはそもそも、騎手が馬に乗り、決められたコースとその距離を走りスピードを競う競技、及びその着順を予想する賭博である。先に、後者の賭博要素について解説する。参加者は、競馬場・オンラインどちらからでも参加できる。競馬場での自動券売機、またはインターネットにて、着順結果によって配当を行う勝馬投票券、所謂馬券を購入することで競馬に参加となる。馬券には、1着になる馬を当てる単勝、3着までに入る馬を当てる複勝、といった様々な種類が用意されており、購入者の比率に伴いそれぞれオッズが設けられている。馬券購入者は、レース後にその着順結果とオッズを基に、馬券が的中していた場合に配当金を得られるシステムとなっている。

次に、レースに参加する側に注目する。レース参加サイドとして、参加する馬、騎手、馬のオーナー、調教師、厩務員が挙げられる。1～5着には本賞として賞金が与えられ、特に1着には多額の賞金が設けられている。特に重賞と呼ばれるG1やJPN1では、1着の賞金が1億を超えてくるため、レース参加サイドにとって重賞レースの優勝が目標となる。賞金の配分として、馬主に80%、調教師に10%、騎手に5%、厩務員に5%となっているため、勝馬の馬主が得る利益も高くなる。

では、馬がレースに参加するまでの流れはどうなっているのか。生まれからレースに参加し、その後についても述べていく。まず、生産牧場にて、雌馬の馬主が種馬の馬主に対し、種付けを依頼する。ここで種付けフィーが発生し、無事出産できた場合に出産フィーが追加で発生する。生まれたサラブレッドは、主に庭先取引か競りによって取引される。庭先取引とは、競りを介さず、生産者と馬主との間で直接取引が行われることである。競りに関しては後述するが、イングリッシュ・オークション形式で競売にかけられる。馬主が決まったのち、育成・調教が行われ、レースに参加するようになる。しかし、レースに参加が叶わない馬もいる。その後、結果を残した雄馬は種馬として、雌馬は繁殖馬になるケースが多く、その他として誘導馬や常用馬、セラピーホースとなる場合もある。出馬するまでに至る費用だが、出産するのにかかる経費や、育成・調教代、厩舎での維持費、競馬場までの輸送費、厩務員・調教師への人件費などコストがかさむ。賞金体系では日本の競馬は世界で見ても高水準であるが、成功する馬はごく少数であり、コストを回収できないケースがほとんどである。そこで、本稿では、獲得賞金をその馬の真の価値と定め、オークションで競り落とした落札者がどれだけ損をしているのか、を測定することにした。

## 1.2 競走馬オークションについて

競走馬オークションについて述べる。今日の日本国内での競走馬オークションは、主に0～2歳馬が取引されており、その形態はイングリッシュ・オークション形式である。オークションへは競り場・オンライン両方から参加可能であるが、購買者登録が義務付けられている。そもそも馬主になるためには、個人馬主登録の要件・組合馬主登録の要件・法人馬主登録の要件の3つのうちいずれかを満たさねばならない。特に個人馬主登録の要件が厳しく、「今後も継続的に得られる見込みのある所得金額（収入金額ではありません）が、過去2か年いずれも1,700万以上あること。継続的に保有する資産の額が7,500万以上あること。」（JRA HP）とある。

オークションを主催している団体はいくつかあり、JRA 日本中央競馬会や社団法人・日本競争競馬協会、HBA 日高軽種馬農業協同組合、株式会社ジェイエス、ノーザンホースパークなどが挙げられる。特に、セレクトセールと呼ばれる、社団法人・日本競争競馬協会主催のオークションが日本を代表するマーケットとなっている。当歳馬（0歳馬のこと）及び1歳馬の選抜市場であり、社台グループの生産馬を中心に、良血・好馬体の馬たちが惜しげもなく上場されているものである。社台グループとは、日本の競走馬生産牧場集団であり、近年の重賞レースでは社台グループの牧場で生産され

た馬が多数出走しており、国内の競馬界の中心ともとれるグループである。このセレクトセールは、その年で行われた競走馬オークションでの落札最高額となる、ように多額の入札が行われるオークションとなっている。セレクトセールにおいて、購買登録者は競り会場に実際に赴くか、インターネット上にてオンラインで参加することができる。2021年度のオークション結果は、1歳馬市場では、売却総額は116億3300万円、売却率は93.4%、平均価格は5147万円、中間価格は3500万円、と全て過去最高を記録した。最高価格は3億3000万円と高額である。当歳市場では、売却総額は109億2300万円、売却率は92.6%、平均価格は5128万円、中央価格は3300万円、とこちらも全て過去最高を記録している。どの値も大きいものであり、オークションの規模として非常に大きいものとなっている。購買登録者は736人であり、内7人がオンライン登録と、99%以上の参加者が実際に競り会場にて参加していることとなっていた。

本稿では、このオークションに注目し、サラブレッドの価格の決定要因を分析した。加えて、日高軽種馬農業協同組合が主催する国内最後のサラブレッドオークションであるオータムセールと比較し、結果を左右すると予想される血統の重視度が異なるのか、を始めとしてセール間での価格決定要因の差違を分析した。オータムセールは、サラブレッド1歳市場として年間最後のセリ市場である。2021年度の結果は、売上総額は11億5360万円、売却率は76.15%、平均価格は331万円、中央価格は270万円、最高価格は2300万円、とセレクトセールの結果に比べて1割ほどとなっている。しかし、購買登録者は1058人とセレクトセールより300人多かった。

ここで、本稿における前提として、競走馬オークションにおける対象物のサラブレッドは共通価値であると設定している。共通価値は、次章で詳述するが、万人にとって本来の評価額が同じであるというものである。本稿では、馬主たちにとってサラブレッドの本来の評価額は、獲得する賞金の総額とその後の種付け料や繁殖における収入から、維持費などの費用を引いたものと考えたためである。実証分析では、競走馬オークションを、イングリッシュ・オークション形式の共通価値オークションとして扱っていることに注意していただきたい。



## 第2章 理論分析

第2章では、共通価値財オークションと勝者の呪いに関する理論を紹介する。初めに、共通価値財と私的価値財オークションの違いを述べたのち、共通価値財オークションにおける最適入札戦略を導く。そして勝者の呪いについて述べていく。

### 2.1 共通価値財と私的価値財

本稿で触れる競走馬オークションは、公開入札型の競り上げ方式であるイングリッシュオークションを採用している。イングリッシュオークションのオークション理論は、主に私的価値財を対象としている。しかし、本稿においては競走馬を共通価値財とみなし実証分析を行っている。そこで本節では、Milgrom and Weber (1982) にしたがって私的価値オークションについての理論の一部を解説する。また、私的価値財と共通価値財の説明、それぞれを対象物としたときのオークションにおける入札者のふるまいについて述べる。

オークションには様々な種類があるが、本稿では単一財のシングルオークションのみについて述べていく。このオークションの形式として、公開入札型のイングリッシュオークションとダッチオークション、封印入札型のファーストプライスオークションとセカンドプライスオークションの4つがある。公開入札型とは、入札者は相互に提示価格を知ることができ、オークションの進行と共に逐一情報が更新されていく特徴を有する。イングリッシュオークションは入札する買い手側が価格を上げていく競り上げ方式のオークションであり、ダッチオークションは逆に価格を下げていく競り下げ方式のオークションである。対して封印入札型とは、入札者が相互に提示価格を知ることができない競売である。ファーストプライスオークションは、最終的に最も高い（競り下げ式の場合は低い）価格を入札したものが落札し、その入札額で支払いをする形態である。セカンドプライスオークションは、落札者は最高額（最低額）を入札したものであるが、落札者の入札額ではなく、2番目に高い（低い）価格で支払いをする、という形態である。これらのオークションが今日もどれも存在しているのは、収入同値定理というものが成り立っているからである。収入同値定理とは、一定の仮定の下で、売り手の得る期待収入はオークション方式に依存せず、同一となるというものである。Vickrey (1961) によってファーストプライスオークションとセカンドプライスオークションの同値性が、Myerson (1981) と Riley and Samuelson (1981)

によってより一般的な場合における同値性が証明された。しかし、この収入同値性が成立せず、オークション方式によって売り手の期待収入に差が生じる場合がある。その一つとして挙げられるのが、財が共通価値財の場合である。次に私的価値財と共通価値財について解説していく。

私的価値財とは、他人の評価額に関わらず各個人について評価額が異なる財のことである。例えば、骨董品や絵画、有名人の所持品などがある。対して、共通価値財とは、財の価値がすべての人について等しい財のことである。例えば、原油採掘権、オリンピック放映権などがある。私的価値財と共通価値財のオークションで異なる点はいくつかあるが、大きな違いが2点ある。1点目は、私的価値財のオークションでは自身の評価額に基づいて入札をすればよいのに対し、共通価値財のオークションでは共通価値財の真の価値を正確に知ることは叶わないため、真の価値と他者の評価額の推定を行わなければならないというものである。前述した収入同値定理は、私的価値財についての定理である。共通価値財において、各入札参加者が共通価値に関してある共通した分布関数から互いに独立したシグナルを受け取るのであれば、収入同値定理は成立するが、真の共通価値に関して各入札者が受け取るシグナルが互いに正の相関をもつことが一般的であり、収入同値定理は成立しないのである。そのため、共通価値財のオークションではオークション間で優劣が存在しており、主催者の期待収入が最も高いことからイングリッシュオークションが最も優れていると示されている。これは入札者の入札戦略が異なることによるものである。

次に入札戦略についても触れていくとする。以下イングリッシュオークションを仮定する。私的価値財のオークションと共通価値財のオークションについても入札戦略は異なり、共通価値財でのものは次節で述べるとする。私的価値財におけるオークションの最適な入札戦略は、自身の私的価値を正直に告白することとなる。これは、落札するためには自分以外の最高入札額より1円高い額を提示すればよいため、実質的には2番目に高い提示価格で支払いをしていることと同じであり、自身の入札価格が自身の利得に影響を与えないからである。数学的に示すと、買い手*i*の入札価格を $P_i$ 、私的価値財の評価額を $V_i$ とすると、買い手*i*が財を落札した場合に得られる利得 $U_i$ は、 $V_i - P_i$ となる。しかし、財を落札できなかった場合の利得はゼロとなる。そのため、買い手*i*は、 $E(U_i) = \int_0^{P_i} (V_i - P_i) dP_i$ を最大化するように、入札価格を定めることとなり、この解は $P_i = V_i$ と導かれる。自身がもつ評価額まで入札を続ければよいのである。

## 2.2 Winner's Curse

前節において、共通価値財のオークションと私的価値財のオークションの違いについて解説し、私的価値財のイングリッシュ・オークションにおける最適な入札戦略は「正直」な入札であることを示した。実際のビジネスの場でのオークションにおいて、オークションが私的価値であることはなく、共通価値オークションとなる。この共通価値オークションで正直な入札をすると、真の価値がわからないために、過剰な見積もりをしてしまい、真の価値より高い値段で落札してしまい、落札者が損をすることがある。これを winner's curse (勝者の呪いとも呼ばれる) と呼ぶ。原因としては、対象物の真の価値がわからず、推定値に誤差が生じるためや、価値を過大評価している人が勝つというオークションのシステムによるもの、また相手の入札を過大評価したために自身も過剰入札をする、などといったことが挙げられる。

よく具体例として挙げられるのが、原油採掘権のオークションである。前提として、埋まっている原油は誰にとっても同じ価値（共通価値）であるとし、オークションは最も高い額を付けたものがその額で落札するものとする。買い手側である企業は、埋まっている原油の量や質の正確な値はわからないため、真の価値を得ることはできない。そのため、各自でその価値を推定することになる。ここで、原油の真の価値が仮に 1000 万ドルであったとする。その場合、買い手側は 500 ~ 2000 万ドル程度の価値があるとは予想できるため、オークションを行うと 2000 万ドルをつけたものが落札するであろう。しかし、この落札者は事後的に 1000 万ドルの損をしたと気づくのである。

## 2.3 共通価値オークションの最適な入札戦略

前節にて述べた winner's curse に関して、参加者が合理的に入札した場合はどうなるのであろうか。Wilson (1977) は、対称的なナッシュ均衡では、勝者が正の利益を得ることを示している。これを基に、Thiel (1988) が示した共通価値モデルでの最適な入札戦略を紹介する。

前提として、連続分布から抽出された大きさ  $N$  の無作為標本  $\{X_j\}$ , 密度  $f(x|\theta, \sigma)$  を持つ親分布  $F(x|\theta, \sigma)$  が location scale family と仮定し ( $\theta$ : location parameter,  $\sigma$ : scale parameter) に依存しているとき、 $Z = (X - \theta)/\sigma$  と標準化する。標本を順に並べ、添え字  $j:N$  をサイズ  $N$  の標本における  $j$  次の統計量を表すとすると、 $X_{1:N} < X_{2:N} < \dots < X_{N:N}$  となる。また自明であるが、

$$X_{j:N} = \theta + \sigma Z_{j:N}, \quad E(X_{j:N}) = \theta + \sigma E(Z_{j:N}), \quad Cov(X_{i:N}, X_{j:N}) = \sigma^2 Cov(Z_{i:N}, Z_{j:N})$$
を得る。 $E(Z_{j:N}) = \xi_{j:N}$  とおくと、一般的には、

$$\xi_{j:N} = N \binom{N-1}{j-1} \times \int sG(s)^{j-1} [1-G(s)]^{N-j} dG(s)$$

となる。また、 $f(\theta|\theta, \sigma) = g(0)/\sigma$  ,  $F(\theta|\theta, \sigma) = G(0)$  を用いていく。

仮定として、各入札者はリスク中立的であり、オークション対象物の未知の価値である  $\theta$  の独立した評価値  $X_j, j = 1, 2, \dots, N$  を持ち、高額入札差が落札する。加えて、 $X_j$  は共通の分布  $F(x|\theta, \sigma)$  から引き出され、全ての入札者は参加者  $N$  と  $F(x)$  の関数形、 $\sigma > 0$  を知っているとする。ここでは、 $F(x)$  は連続で location scale family であり、各入札者は  $X_j$  を自分の最良の評価値  $\theta$  とみなしている。つまり、

$$\hat{F}(X_j|X_j, \sigma) = F(\theta|\theta, \sigma) = G(0), \quad \hat{f}(X_j|X_j, \sigma) = f(\theta|\theta, \sigma) = g(0)/\sigma$$

を信じている。

以上を踏まえ、個々の入札者の第一優先事項を勝者の呪いを避けることにしたときの最適な入札戦略を考える。入札者らは、自分が勝てば取支が合う  $E(p_N(x)|win) = \theta$  という特性を持つ評価関数  $p_N(x)$  を見つけたい。均衡入札関数が単調増加であれば、最も高い評価値を持つ入札者が勝者となることより、

$$\text{勝者の評価値は } (X_{N:N}) = \theta + Z_{N:N}, \text{ 期待値は } E(X_{N:N}) = \theta + \sigma\theta_{N:N}$$

となる。

評価関数  $p_N(X) = X - \sigma\xi_{N:N}$  の場合、

$$E(p_N(X)|win) = E(X_{N:N}) - \sigma\xi_{N:N} = \theta + \sigma\xi_{N:N} - \sigma\xi_{N:N} = \theta$$

となり、自分が勝てば取支が合うことになる。

ここで、密度  $h_N(B)$  を持つ主観的事前分布  $H_N(B)$ 、ある個人の入札  $b(X)$ 、その入札者の最高競合入札を  $B$  とする。全ての入札者が同じ戦略をとる対称的な均衡に注目すると、ナッシュ均衡の1次条件である

$$E(p_N(X)|win) = \theta \text{ のとき、 } b(X) = p_N(X) - H_N(b(X))/h_N(b(X))$$

より、次の命題を得る。

命題 1 :

$p_N(X) = X - \sigma\xi_{N:N}$  とし、 $W(N) = [G(0)/g(0)]/(N-1)$  とすると、

$$b(X) = p_N(X) - \sigma W(N)$$

は純粹戦略における対称的なナッシュ均衡を与える。

つまり、共通価値モデルのオークションにおいては、私的価値モデルのオークションと異なり、正直な入札をすることが最適な入札戦略ではない。評価値にマイナスの補正をかけることが必要なのであり、入札者らが合理的であるならば、勝者は利益を得るはずなのである。

しかし実際に低い額でオークションに挑むことは、落札した時における潜在的な可能性の芽を摘む行為であり、また愚かな入札者が1人でもいると破綻する理論であることから、過剰な入札が行われてしまっていると考えられる。

## 第3章 実証分析1：価格決定要因

第3章では、オーストラリアでの1歳馬の競走馬オークションにおける価格決定要因の先行研究を参考に、本稿で行った実証分析について解説する。まず初めに、国内における競走馬オークションでは価格決定要因について分析し、その後 winner's curse の検証を行った。価格決定要因に関して、日本国内においても血統が重視されていると予想した。この血統の効果が有意であるのか、を注目しながら分析を行った。

### 3.1 先行研究の紹介

Ng *et al.* (2013) の論文を参考に、本稿では競走馬オークションの価格決定要因の分析を行った。Ng らはオーストラリアの2大オークションハウスのデータを用いて、1歳馬の価格がどのように決まるかを調べた。特に、血統が決め手になっているのかを調査した。サラブレッドは、親の身体機能が遺伝すると考えられていることから、血統が大事とされている。そのため、血統が良い馬が、真に高価格になっているのかを分析した。結論から述べると、親兄弟の実績が1歳馬の価格を決定する重要な要素であることが判った。

彼らはデータを、William Inglis and Son Ltd と Magic Millions Sales Pty Ltd という2つの大手オークションハウスから、2005年に開催された10のオークションでの4149件の取引を対象として収集した。1歳馬の親兄弟とその実績は、オークションのカタログから入手し、カタログから1歳馬、その父と母、兄弟の特徴と実績に関する変数を構築し、落札価格を推定した。各変数については、本稿にて同様のものを採用したため、後述する。価格の推定式として、被説明変数に落札額の対数を取り、説明変数に1歳馬の特徴と親兄弟の実績と特徴、オークションに関するものとした。

以下、Ng *et al.* (2013)らの基礎統計量と分析結果を表3-1、表3-2、表3-3として載せた。表3-2は、被説明変数を  $\log(\text{price})$  としてヘドニック分析を行った結果である。表3-3は、新たに兄弟の実績の強度を変数に加えてヘドニック分析をした結果である。

ここでは彼らが得た結果について紹介する。端的に述べると、1歳馬の性別と生まれてからの日数、血統（両親と兄弟の実績）が価格を大きく左右すると分かった。特に、買い手は成功した血統を持つ1歳馬に対してより多くの額を入札する。

表 3-1 先行研究の基礎統計量

Table 3. Summary statistics				
Variable	Mean	SD	Minimum	Maximum
Price	59306	107267	500	2500000
In(price)	0.51	0.50	0	1
Yearling's characteristics				
YAGE	16.03	1.59	13	23
In(YAGE)	0.48	0.5	0	1
Male	0.58	0.49	0	1
Colour	2.77	0.1	2.56	3.14
Bay	0.48	0.5	0	1
Brown	0.17	0.38	0	1
Chestnut	0.24	0.43	0	1
Grey	0.03	0.18	0	1
Black	0.00	0.07	0	1
Mixed	0.07	0.26	0	1
Father's characteristics				
SAGE	12.02	3.9	7	27
In(SAGE)	2.44	0.31	1.94	3.3
SWIN	5.53	2.98	0	21
In(SWIN)*	1.76	0.51	0	3.09
SCHAMP	0.29	0.45	0	1
DI	2.46	1.6	0.38	15
CD	0.56	0.35	-0.89	1.82
DERBY	0.85	0.36	0	1
Redoute	0.02	0.12	0	1
Strategic	0.01	0.12	0	1
Royal Academy	0.01	0.12	0	1
Galileo	0.01	0.12	0	1
Lion Hunter	0.02	0.13	0	1
Encosta de Lago	0.02	0.14	0	1
Mother's characteristics				
DAGE	12.03	4	5	27
In(DAGE)	2.43	0.32	1.61	3.3
DWIN	1.75	2.36	0	16
In(DWIN)*	0.72	0.73	0	2.83
DCHAMP	0.004	0.066	0	1
RACEWIN	0.58	0.49	0	1
RACEWINO	0.23	0.42	0	1
WINFOALD	0.51	0.5	0	1
Siblings' characteristics				
FIRST FOAL	0.18	0.38	0	1
WINSIB	1.33	1.81	0	13
In(WINSIB)*	0.60	0.67	0	2.64
FOALS RACE	1.33	1.81	0	13
SAMESIRE	9.5	8.53	1	38
In(SAMESIRE)*	1.84	0.95	0	3.64
Other variables				
Auction				
Wiautumn	0.07	0.25	0	1
Wiclassic	0.10	0.30	0	1
Wleaster	0.11	0.31	0	1
Wipremier	0.11	0.31	0	1
Wiscone	0.04	0.19	0	1
MMadelaide	0.12	0.32	0	1
MMconrad	0.21	0.41	0	1
MMpremier	0.10	0.30	0	1
MMperth	0.09	0.29	0	1
MMnational	0.06	0.24	0	1
FOREIGN	0.1	0.3	0	1

Note: \*Denotes variables with 1 added inside the bracket to avoid the undefined In(0)

出所 : Ng *et al.* (2013)

表 3-2 先行研究の分析結果

Table 4. Least square regression results (dependent variable: ln(price))			
	[1] Baseline	[2] Unraced mom	[3] No WI Easter
ln(YAGE)	1.469*** [0.248]	1.503*** [0.260]	1.491*** [0.265]
Male	0.207*** [0.0473]	0.210*** [0.0474]	0.242*** [0.0399]
Bay	0.0526** [0.0189]	0.0536** [0.0200]	0.0397* [0.0175]
Brown	0.0215 [0.0366]	0.0273 [0.0370]	0.011 [0.0393]
Grey	0.126*** [0.0369]	0.129*** [0.0378]	0.138*** [0.0409]
Black	0.273*** [0.0606]	0.288*** [0.0704]	0.271*** [0.0631]
Mixed	-0.0091 [0.0613]	-0.0136 [0.0614]	-0.0135 [0.0637]
ln(SAGE)	0.202 [0.143]	0.192 [0.145]	0.214 [0.156]
ln(SWIN)	0.271*** [0.0489]	0.273*** [0.0477]	0.270*** [0.0504]
SCHAMP	0.259** [0.113]	0.260** [0.114]	0.278* [0.128]
DI	0.0397 [0.0306]	0.041 [0.0301]	0.0387 [0.0321]
CD	-0.00138 [0.0705]	-0.00857 [0.0690]	-0.0359 [0.0610]
DERBY	0.304* [0.160]	0.301* [0.159]	0.276 [0.170]
Redoute's Choice	1.342*** [0.108]	1.331*** [0.106]	1.429*** [0.186]
Strategic	0.349*** [0.102]	0.350*** [0.0986]	0.354*** [0.108]
Royal Academy	0.205 [0.129]	0.222 [0.126]	0.247 [0.155]
Galileo	0.222 [0.235]	0.211 [0.234]	0.641* 0.232]
Lion Hunter	0.382 [0.303]	0.392 [0.300]	0.363 [0.315]
Encosta de Laago	1.204*** [0.252]	1.208*** [0.258]	1.468*** [0.179]
ln(DAGE)	-0.671*** [0.125]	-0.586*** [0.122]	-0.687*** [0.132]

In(DWIN)	0.183*** [0.0229]		0.198*** [0.0212]
DCHAMP	0.602** [0.189]	0.740*** [0.206]	0.725* [0.317]
RACEWIN		0.222*** [0.0299]	
RACEWINO	-0.0564** [0.0222]	-0.0522 [0.0318]	-0.0565* [0.0246]
WINFOALD	0.115* [0.0545]	0.120* [0.0578]	
FIRST FOAL	-0.0903 [0.0711]	-0.0722 [0.0740]	-0.137* [0.0658]
In(WINSIB)	0.255*** [0.0600]	0.229*** [0.0605]	0.326*** [0.0527]
In(SAMESIRE)	0.0963* [0.0497]	0.0964* [0.0492]	0.105* [0.0551]
Wleaster	0.507*** [0.0867]	0.521*** [0.0884]	
Wlautumn	-1.846*** [0.0616]	-1.854*** [0.0613]	-1.823*** [0.0681]
Wlclassic	-0.524*** [0.0241]	-0.529*** [0.0245]	-0.509*** [0.0214]
Wlpremier	-0.407*** [0.0269]	-0.408*** [0.0267]	-0.418*** [0.0246]
Wlscone	-1.797*** [0.0572]	-1.804*** [0.0569]	-1.781*** [0.0627]
MMadelaide	-0.687*** [0.0382]	-0.690*** [0.0380]	-0.674*** [0.0426]
MMpremier	-1.524*** [0.0530]	-1.531*** [0.0526]	-1.504*** [0.0589]
MMperth	-0.980*** [0.0558]	-0.986*** [0.0552]	-0.972*** [0.0639]
MMnational	-1.494*** [0.0673]	-1.497*** [0.0678]	-1.482*** [0.0769]
FOREIGN	0.138*** [0.0337]	0.142*** [0.0315]	0.141** [0.0438]
Constant	6.301*** [0.990]	6.034*** [1.019]	6.259*** [1.056]
Observations	4149	4149	3713
R-squared	0.568	0.565	0.472

Notes: Robust SEs are in brackets (clustered by auction).

\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05, \*p<0.1.

出所：Ng *et al.* (2013)



表 3-3 先行研究の分析結果（兄弟強度込み）

Table 5. Alternative specifications (dependent variable: ln(price))			
	[1] Winning dummy	[2] Winning intensity	[3] Scale effect
ln(YAGE)	1.251*** [0.295]	1.245*** [0.281]	1.279*** [0.290]
Male	0.218*** [0.0575]	0.219*** [0.0569]	0.217*** [0.0570]
Bay	0.0431 [0.0349]	0.0404 [0.0344]	0.0394 [0.0327]
Brown	0.0756 [0.0492]	0.0802 [0.0484]	0.0817 [0.0469]
Grey	0.191*** [0.0337]	0.183*** [0.0362]	0.184*** [0.0327]
Black	0.308*** [0.0766]	0.320*** [0.0816]	0.321*** [0.0801]
Mixed	0.063 [0.0642]	0.0547 [0.0576]	0.0538 [0.0568]
ln(SAGE)	0.255* [0.132]	0.249* [0.128]	0.253* [0.130]
ln(SWIN)	0.255*** [0.0598]	0.253*** [0.0597]	0.249*** [0.0603]
SCHAMP	0.231* [0.104]	0.231* [0.104]	0.225* [0.106]
DI	0.036 [0.0378]	0.0369 [0.0367]	0.036 [0.0371]
CD	0.0455 [0.0789]	0.0482 [0.0785]	0.0509 [0.0779]
DERBY	0.339* [0.160]	0.338* [0.159]	0.336* [0.160]
Redoute's Choice	1.128*** [0.125]	1.143*** [0.121]	1.142*** [0.118]
Strategic	0.303* [0.160]	0.306* [0.151]	0.301* [0.151]
Royal Academy	0.0732 [0.138]	0.0807 [0.131]	0.0796 [0.129]
Galileo	0.307 [0.226]	0.298 [0.215]	0.274 [0.215]
Lion Hunter	0.293 [0.331]	0.296 [0.330]	0.282 [0.324]
Encosta de Lago	1.164*** [0.255]	1.164*** [0.252]	1.157*** [0.254]
ln(DAGE)	-0.385*** [0.0778]	-0.339*** [0.0773]	-0.607*** [0.133]
ln(DWIN)	0.110*** [0.0330]	0.1000** [0.0329]	0.119*** [0.0315]

DCHAMP	0.563*** [0.0498]	0.575*** [0.0508]	0.558*** [0.0531]
RACEWINO	-0.06 [0.0474]	-0.0617 [0.0491]	-0.0564 [0.0474]
WINFOALD	0.323*** [0.0545]		
ln(WIN INTENSITY)		0.580*** [0.0626]	
ln(WIN INTENSITY + FOALS RACE)			0.554*** [0.0618]
ln(FOALS RACE)			-0.430*** [0.0786]
ln(SAMESIRE)	0.107* [0.0523]	0.106* [0.0510]	0.108* [0.0514]
Wleaster	0.594*** [0.0866]	0.582*** [0.0849]	0.572*** [0.0856]
Wl autumn	-1.761*** [0.0772]	-1.766*** [0.0750]	-1.758*** [0.0761]
Wl classic	-0.492*** [0.0284]	-0.492*** [0.0276]	-0.488*** [0.0281]
Wl premier	-0.365*** [0.0297]	-0.370 [0.0286]	-0.369*** [0.0288]
Wl scone	-1.723*** [0.0745]	-1.722*** [0.0709]	-1.727*** [0.0723]
MMadelaide	-0.687*** [0.0444]	-0.680*** [0.0430]	-0.675*** [0.0441]
MMpremier	-1.460*** [0.0564]	-1.457*** [0.0551]	-1.449*** [0.0570]
MMperth	-0.924*** [0.0659]	-0.919*** [0.0664]	-0.902*** [0.0643]
MMnational	-1.421*** [0.0776]	-1.416*** [0.0745]	-1.418*** [0.0774]
FOREIGN	0.130*** [0.0255]	0.124*** [0.0264]	0.129*** [0.0254]
CONSTANT	6.083*** [1.101]	6.013*** [1.057]	6.493*** [0.954]
Observations	2630	2630	2630
R-squared	0.557	0.56	0.562
Notes: Robust SEs are in brackets (clustered by auction).			
***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1			

出所：Ng *et al.* (2013)

### 3.2 データと変数

データとして、国内の最高価格水準であると同時に高額入札が行われる、社団法人・

日本競争競馬協会主催のセレクトセールを対象とした。開催年は2011~2015年のものとし、当歳場と1歳馬のオークション両方を基にしている。セールの結果を表3-4にまとめた。データ数は2411あり、主取と欠場を除き、1841のデータ数で分析にあたった。

表3-4 オークションセール結果

オークション名	開催年	馬の年齢	上場頭数	落札頭数	落札率(%)	価格(万円)					主取頭数	欠場頭数
						総額	最高	最低	平均	中間		
セレクトセール	2011	0	220	161	73.2	444720	25000	600	2762.2	2000	59	7
セレクトセール	2011	1	233	197	84.5	472600	36000	500	2399.0	1850	36	7
セレクトセール	2012	0	211	158	74.9	484370	25000	600	3065.6	2350	53	16
セレクトセール	2012	1	242	202	83.5	545260	25000	400	2699.3	1950	40	8
セレクトセール	2013	0	220	166	75.5	560400	24000	600	3375.9	2300	54	9
セレクトセール	2013	1	257	226	87.9	616070	18000	400	2726.0	1850	31	4
セレクトセール	2014	0	220	189	85.9	654705	25000	400	3464.0	2400	31	11
セレクトセール	2014	1	255	215	84.3	602800	26000	400	2803.7	2000	40	5
セレクトセール	2015	0	232	184	79.3	606900	18000	650	3298.4	2500	48	9
セレクトセール	2015	1	238	210	88.2	710450	23500	500	3383.1	2500	28	6

日本競走馬協会から出されているセレクトセールのオークションのオンラインカタログ (<https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/cdn.jrha.or.jp/select/2011/pj001.pdf>) より、馬自身と親兄弟の特徴を入手し、変数を構築した。データ収集方法として、まとまったファイルを得ることができなかったが、カタログの1ページずつで入手することができた。そこで、上記リンクの値を操作し、2011年から2015年までの上場馬の情報を入手した。操作方法として、上記リンクの2011の数字部分がオークション開催年、pj以下の3桁の数字が上場ナンバーとなっている。そこで、オークション開催年部分を2011から2015の各値を代入し、それに伴い上場ナンバー部分に各馬の上場ナンバーを代入した。上記で得たデータの変数として、馬自身の特徴、父馬の特徴、母馬の特徴、兄弟の特徴、オークションの特徴とした。表3-5に変数の定義と予測される符号をまとめた。

加えて、JBISサーチというサイトを用いて、オークションに出品された上場馬の獲得賞金額を併せて入手した。

以下、各変数について説明していくが、これらはNg *et al.* (2013)を参照している。

表 3-5 独立変数の定義

変数	説明	測定単位	予想符号
<b>馬自身の特徴</b>			
YEAR	馬の年齢	年	+
SEX	馬の性別; 牡=1, 牝=0	ダミー	+
COLOUR	Bay, Brown, Chestnut, Grey, Black, DarkB, DarkC の7種類	ダミー	Bay, Chestnut は-
<b>父馬の特徴</b>			
SAGE	出産時の父馬の年齢	年	-
SWIN	父馬のレース勝利数	レース数	+
SCHAMP	父馬がG1もしくはJPN1勝利経験あり=1, なし=0	ダミー	+
Kingkamehameha	父馬がキングカメハメハ=1, それ以外=0	ダミー	+
Staygold	父馬がステイゴールド=1, それ以外=0	ダミー	+
Daiwamejor	父馬がダイワメジャー=1, それ以外=0	ダミー	+
Deepimpact	父馬がディープインパクト=1, それ以外=0	ダミー	+
Heart.scry	父馬がハーツクライ=1, それ以外=0	ダミー	+
Manhattancafe	父馬がマンハッタンカフェ=1, それ以外=0	ダミー	+
Harbinger	父馬がハービンジャー=1, それ以外=0	ダミー	+
Neouniverse	父馬がネオユニヴァース=1, それ以外=0	ダミー	+
<b>母馬の特徴</b>			
DAGE	出産時の母馬の年齢	年	-
DWIN	母馬のレース勝利数	レース数	+
DCHAMP	母馬がG1もしくはJPN1勝利経験あり=1, なし=0	ダミー	+
RACEWIN	母馬がレースに出たことがあり、かつ1度でも勝利したことがある=1, それ以外=0	ダミー	+
RACEWIN0	母馬がレースに出たことがあるが、勝利経験なし=1, それ以外=0	ダミー	-
WINFOALD	母馬の産駒に勝利経験がある=1, ない=0	ダミー	+
<b>兄弟の特徴</b>			
FIRSTFOAL	母馬の初めての産駒=1, それ以外=0	ダミー	-
WINSIB	勝利経験のある兄弟数(母馬の産駒)	数	+
FOALS RACE	レースに出たことのある兄弟数	数	+
SAMESIRE	同じオークションで同じ父馬を持つ馬の数	数	+
<b>その他の変数</b>			
FOREIGN	購買者が海外のバイヤー=1, それ以外=0	ダミー	?
F.SYADAI	販売者が社台ファーム=1, それ以外=0	ダミー	+
F.NORTH	販売者がノーザンファーム=1, それ以外=0	ダミー	+

### 【馬自身の特徴】

オークションに出品される馬の特徴より、馬の年齢を YEAR、牡を 1 にとる性別ダミー変数 SEX、毛の色 7 種類のダミー変数 COLOUR を取った。YEAR は、成熟している馬ほど早くからの調教が期待できるとともに、出走するまでの育成代や維持費の削減が出来ることから、価格を高くする要因と考えられる。オークションが開かれた年から馬の生まれた年を引いたものを算出して用いた。

また、性別も価格を決定する重要な要因であると考えられる。牡の方が身体機能で優っているからである。基本統計量を表 3-6 にまとめている。表 3-6 を見るに、SEX は平均が 0.65 であることから、全体の 65%が牡、つまり牡は 1567 頭であり、牝より牡の方が上場数が 2 倍以上多い。これは買い手側も牡を求めているからだと考えられる。

### 【父馬の特徴】

仮に血統の効果が有意であれば、レースで成功を収めている馬は、良い成績を出す子孫を残す可能性が高いと予想される。そのため、良い成績を収めている親を持つ馬は、価格が高くなるのではないかと予想できる。そこで、父馬・母馬の実績に関する変数を構築した。

父馬に関して、3 つの変数を設けた。SAGE と SWIN、SCHAMP の 3 つである。それぞれについて説明していく。まず、SAGE について、これは父馬の年齢を表すものであり、オークションが開かれた年から馬（父馬）の生まれた年を引いたものを用いた。老化に伴い精子の質が低下していくと予想できることから、若い父馬の方が価格を高くするのではないかと予想した。

次にレースに関する変数を、SWIN (レース勝利数) と SCHAMP (G1, JPN1 勝利経験有無) とした。本来父馬の実績を測る指標として、牝馬の所有者が牡馬の所有者に交配の権利を得るために支払う対価である種付け料を用いるのが理想である。需要の高い牡馬は高い実績を残しているため、併せて高い種付け料を得ることができるとある。しかし、種付け料が 1 年毎に推移すること、2011~2015 年における種付けフィーを信頼できるデータから入手することができなかったことに加え、5 年間のオークションのデータを取っていることから年によって同じ馬でも種付け料が異なってしまうことから種付け料を不採用とした。そこで、レースの実績を測ることにした。G1, JPN1 とともに最上位のレースであり、このレースでの勝利が、高いパフォーマンスと宣伝効果を発揮すると期待できる。

また、人気である父馬は高い価格になるのかどうかを調べた。表 3-7 に、父馬の上場馬の数を上から順に 15 頭並べたものを示す。収集した上場馬数 2411 頭のうち、100 頭を超える上場馬を持つ父馬である、ディープインパクト、キングカメハメハ、ダイワメジャー、ハーツクライ、ハービンジャー、マンハッタンカフェ、ステイゴールド、ネオユニヴァースの 8 頭を選び、彼らを親に持つかどうかのダミー変数 8 つを構築した。

#### 【母馬の特徴】

母馬の実績も、父馬と同様に、馬の品質を予測するうえで重要な要素となる。母馬に関しては、6 つの変数を構築した。

1 つ目は DAGE である。これは母馬の年齢を表し、算出方法は SAGE と同様、オークションが開かれた年から馬（母馬）が生まれた年を引いた。母体が若いほど、産駒の質も良くなると予想できる。

次に 4 つの指標を設けた。母馬の勝利したレース数である SWIN、G1・JPN1 での勝利経験があるかどうかのダミー変数 DCHAMP、レースに出たことがあり勝利経験もあるダミー変数 RACEWIN、そしてレースに出たことはあるが勝利経験がないダミー変数 RACEWIN0 である。父馬と異なる指標を用いているわけだが、その理由として、表 3-6 によると母馬の平均勝利数が父馬に比べて 5 回少ないこと、母馬が G1・JPN1 で勝利経験のある馬の数が 4.4%のみであり、母馬がレースで実績を残しづらい傾向にあるためである。実際、表 3-6 の RACEWIN と RACEWIN0 を見ると、レースに出たことのある母馬は 80.6%であり、全体の 20.9%(レースに出たことのある母馬のうち約 26%) がレースに出ているが 1 回も勝利していない。また、DCHAMP に比べ、SCHAMP の割合が 92%ほど高いが、これは雄馬の方が、親になるために激しい競争にさらされている傾向が読み取れる。

6 つ目に、母馬の産駒に勝利経験のある馬がいるかどうかを示すダミー変数 WINFOALD を構築した。これは、上場馬からすると兄弟にあたり、品質を確かめるにあたり重要な情報になると考えられる。品質が保証されていると同等であるからである。

#### 【兄弟の特徴とその他の変数】

両親の実績に加え、兄弟の特徴もポテンシャルを測るのに重要である。そこで、3 つの変数を構築した。

1つ目は FIRST FOAL である。これは、上場馬が母馬の最初の産駒であるかどうかを示すダミー変数であり、約 10% が当てはまる。この変数を設けた理由として、最初の仔ということは言い換えると、兄弟がないということ、つまり上場馬の品質とポテンシャルに対する情報量の不足を表すからである。不確かさを有するため、価格は低くなる傾向になると予想される。

2つ目は、WINS IB である。WINS IB は勝利経験のある兄弟を何頭もつか示すものとし、表 3-6 より 1 頭当たり平均して 1.84 頭の勝利経験のある兄弟がいると分かる。兄弟がない馬を除くと、1 頭当たり 2.04 頭勝利経験のある兄弟がいる。

3つ目は SAMESIRE であり、これは同じオークションに出品された同じ父馬を持つ上場馬の数である。同じ父馬が多い場合、その仔らは共食い効果で価格が下がる可能性もあるが、それ以上に、仔が多い父馬は質が高いことより価格が高くなる可能性が高いと予想した。

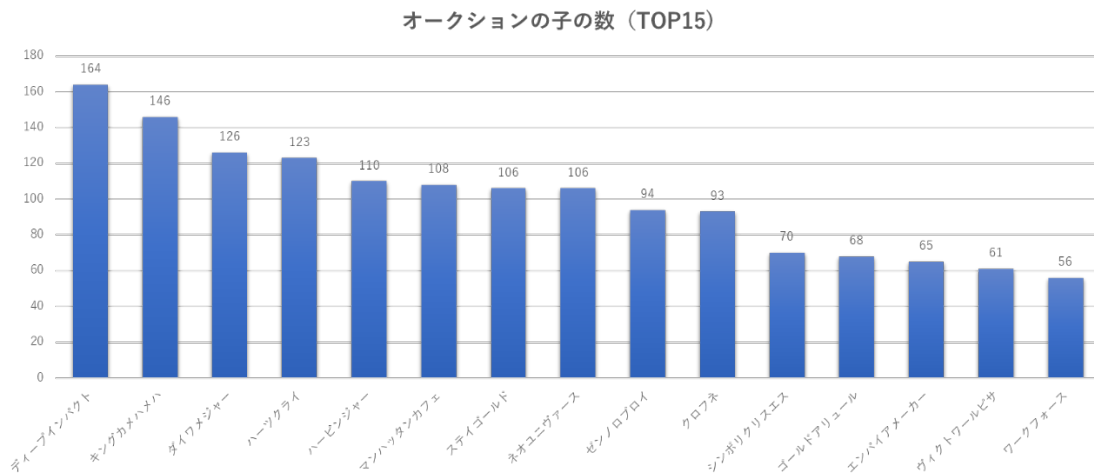
その他の変数として、購買者が海外のバイヤーであるかどうかを示すダミー変数 FOREIGN と、販売者が社台ファーム・ノーザンファームであるかどうかをそれぞれ示すダミー変数 F.SYADAI と F.NORTH を設けた。FOREIGN については、競走馬に対する評価が日本国内のものと異なる可能性があり、それを考慮したためである。F.SYADAI と F.NORTH に関して、社台ファームとノーザンファームは共に日本国内における最大規模のサラブレッド生産牧場であり、血統が良い高品質な馬を多く輩出していることから、上場馬の高品質を担保する 1 つの指標足りえと考え、この変数を構築した。

表 3-6 基本統計量

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
PRICE	1,908	2,986.517	3,038.661	400.000	1,350.000	3,500.000	36,000.000
SAGE	2,407	11.833	3.674	5.000	9.000	14.000	27.000
SWIN	2,407	7.312	2.790	1.000	6.000	9.000	26.000
SCHAMP	2,407	0.967	0.179	0.000	1.000	1.000	1.000
DAGE	2,396	10.882	3.777	4.000	8.000	14.000	22.000
DWIN	2,396	2.152	2.349	0.000	0.000	3.000	22.000
DCHAMP	2,396	0.044	0.205	0.000	0.000	0.000	1.000
RACEWIN	2,396	0.697	0.459	0.000	0.000	1.000	1.000
RACEWIN0	2,396	0.209	0.406	0.000	0.000	0.000	1.000
WINFOALD	2,396	0.617	0.486	0.000	0.000	1.000	1.000
FIRST.FOAL	2,396	0.098	0.298	0.000	0.000	0.000	1.000
WINSIB	2,396	1.840	2.057	0.000	0.000	3.000	10.000
FOALSACE	2,396	2.182	2.206	0.000	0.000	3.000	22.000
SAMESIRE	2,407	10.525	5.861	0.000	6.000	15.000	22.000
FOREIGN	2,410	0.029	0.169	0.000	0.000	0.000	1.000
PRIZE	2,314	2,247.233	5,341.764	0.000	72.000	2,199.000	89,132.000
SEX	2,411	0.650	0.477	0	0	1	1
YEAR	2,411	0.521	0.500	0	0	1	1
Bay	2,411	0.496	0.500	0	0	1	1
DarkB	2,411	0.171	0.376	0	0	0	1
Brown	2,411	0.058	0.234	0	0	0	1
Black	2,411	0.007	0.081	0	0	0	1
Chestnut	2,411	0.208	0.406	0	0	0	1
DarkC	2,411	0.003	0.058	0	0	0	1
Gray	2,411	0.057	0.232	0	0	0	1
F.SYADAI	2,411	0.227	0.419	0	0	0	1
F.NORTH	2,411	0.163	0.369	0	0	0	1
Kingkamehameha	2,411	0.061	0.239	0	0	0	1
Staygold	2,411	0.044	0.205	0	0	0	1
Daiwamajor	2,411	0.052	0.223	0	0	0	1
Deepimpact	2,411	0.068	0.252	0	0	0	1
Heart.scry	2,411	0.051	0.220	0	0	0	1
Manhattancafe	2,411	0.045	0.207	0	0	0	1
Harbinger	2,411	0.046	0.209	0	0	0	1
Neouniverse	2,411	0.044	0.205	0	0	0	1



表 3-7 父馬の上場馬数



### 3.3 価格の推定式

Ng *et al.* (2013) を参考に、以下のモデルを推定する。

$$\ln(PRICE) = \alpha + \beta(\text{馬の特徴}) + \gamma(\text{父馬の特徴}) + \delta(\text{母馬の特徴}) + \eta(\text{兄弟の特徴}) + \lambda(\text{他制御関数}) + error$$

また、被説明変数は価格のまま、対数をとらない場合も同時に分析した。

その結果を表 3-8 の左端の列に示す。被説明変数に対数を取った価格として結果を示している。シャピロ・ウィルク検定を行ったところ、残差の正規性という仮説は、両モデルともに 1% の有意水準で棄却された。

結果として、予想同様、血統は価格を引き上げるものとして有意であった。それぞれの変数に注目していく。

Ng *et al.* (2013) らの考察をもとにしつつ、日本国内の結果を見ていく。

表 3-8 勝利強度を用いたヘドニック分析結果の比較

	<i>Dependent variable:</i>		
	log(PRICE)		
	(1)	(2)	(3)
SEX	0.467*** (0.026)	0.466*** (0.026)	0.464*** (0.026)
YEAR	-0.145*** (0.027)	-0.133*** (0.026)	-0.143*** (0.026)
Bay	-0.124** (0.059)	-0.120** (0.059)	-0.120** (0.059)
DarkB	-0.077 (0.064)	-0.071 (0.064)	-0.074 (0.064)
Brown	0.066 (0.074)	0.063 (0.074)	0.065 (0.074)
Black	-0.134 (0.161)	-0.137 (0.161)	-0.137 (0.160)
Chestnut	-0.188*** (0.063)	-0.182*** (0.063)	-0.184*** (0.063)
DarkC	-0.009 (0.199)	-0.016 (0.199)	-0.015 (0.198)
Gray			
SAGE	0.001 (0.004)	0.001 (0.004)	0.001 (0.004)
SWIN	-0.011** (0.005)	-0.012** (0.005)	-0.012** (0.005)
SCHAMP	0.089 (0.075)	0.096 (0.075)	0.087 (0.075)
Kingkamehameha	0.451*** (0.059)	0.439*** (0.059)	0.444*** (0.059)
Staygold	0.259*** (0.067)	0.265*** (0.067)	0.262*** (0.067)
Daiwamajor	0.255*** (0.061)	0.251*** (0.061)	0.254*** (0.061)
Deepimpact	1.048*** (0.064)	1.055*** (0.063)	1.050*** (0.063)
Heart.scry	0.170*** (0.060)	0.168*** (0.060)	0.168*** (0.060)
Manhattancafe	-0.074 (0.067)	-0.073 (0.067)	-0.073 (0.067)
Harbinger	0.121* (0.069)	0.118* (0.069)	0.121* (0.069)
Neouniverse	-0.022 (0.066)	-0.020 (0.066)	-0.017 (0.066)
DAGE	-0.042*** (0.007)	-0.024*** (0.005)	-0.038*** (0.006)
DWIN	0.038*** (0.007)	0.036*** (0.007)	0.038*** (0.007)
DCHAMP	0.430*** (0.063)	0.437*** (0.063)	0.428*** (0.063)

RACEWIN	-0.053 (0.050)	-0.077 (0.050)	-0.064 (0.050)
RACEWINO	-0.155*** (0.050)	-0.155*** (0.050)	-0.155*** (0.050)
WINFOALD	0.127*** (0.039)	-0.210** (0.102)	-0.305*** (0.106)
FIRST.FOAL	-0.007 (0.048)		
WINSIB	0.051*** (0.012)		
In.WIN.INTENSITY.		1.459*** (0.356)	
In.WIN.INTENSITY.FOALSACE.			1.652*** (0.361)
In.FOALSACE.			-1.390*** (0.356)
SAMESIRE	0.014*** (0.003)	0.014*** (0.003)	0.014*** (0.003)
F.SYADAI	0.112*** (0.031)	0.116*** (0.031)	0.114*** (0.031)
F.NORTH	0.301*** (0.033)	0.305*** (0.033)	0.302*** (0.033)
FOREIGN	0.157* (0.082)	0.142* (0.082)	0.148* (0.082)
Constant	7.431*** (0.131)	7.312*** (0.126)	7.418*** (0.130)
Observations	1,841	1,841	1,841
R <sup>2</sup>	0.450	0.450	0.453
Adjusted R <sup>2</sup>	0.441	0.441	0.443
Residual Std. Error	0.536 (df = 1809)	0.536 (df = 1810)	0.535 (df = 1809)
F Statistic	47.819*** (df = 31; 1809)	49.315*** (df = 30; 1810)	48.302*** (df = 31; 1809)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

まず、馬自身の特徴についてみていくと、性別に関しては牡であることが重要であることが判った。性別以外同条件の牝に比べ、牡の方が46.7%高くなる。しかし、年齢に関しては1歳馬より当歳馬の方が高くなる傾向にある。これは、育成代や維持費にかかるコストより、早くから自身の管理下におき育成を進めていきたい、という意思が働いているのではないかと考えた。色については、広く一般的である鹿毛 (Bay) と栗 (Chestnut) が負の結果となり、他の色より低くなる傾向にある。

次に、血統が価格に与える影響に注目する。仮説の通り、血統は価格に大きく影響を与える、ということが判った。

しかし、予想とは異なり、父馬のレース勝利数 (SWIN)の係数は-であり、SAGE と SCHAMP に至っては有意な結果を得ることができなかった。父馬の年齢は仔の品質に影響を及ぼさないと考えられていることではないかと推測した。SCHAMP についてはセレクトセールに出品されている馬の父馬うち、ほとんど (96.7%) が該当するため特に差が出なかったのではないかと考えられる。SWIN の係数が負なことについて、良い成績を残している馬は、その後はレースに出走するのではなく早い段階で種牡馬に転向することも多くある。そのため良い成績を取めた馬というのは勝ち数が少ないからではないか、と考察した。また SAMESIRE より、異母兄弟の数に応じて価格を1.4%引き上げることより、買い手が求めている馬から、確かに高価格の仔が生まれることが示唆された。以上の結果より、実績のある父馬を持つ仔は、より高い価格で取引されることが示唆された。特に、ディープインパクトとキングカメハメハの2頭は、仔の販売価格を大きく引き上げることが判った。キングカメハメハは45%、ディープインパクトに至っては105%ものプレミアムを仔に付けている。この2頭は確かに名実ともに日本を代表する雄馬であり、この結果はこの事実の裏付けとなっている。またデータサンプルに含まれる多くの上場馬の父親がこの2頭であることは、ブリーダーにとって、仔を多く作ったとしても高額な報酬が保障されているということでもある。

次に母馬についてみていく。母馬の結果については予想通りのものとなった。特に注目したいのは DCHAMP であり、母馬の重賞レースの勝利経験というのは非常にまれである。そのため、重賞レース勝利経験のある母馬は産駒らに特に強いプレミアムを付けることになり、その効果は43%となった。RACEWIN0 の係数が負になることも血統が有意であるならば当然の結果であるといえる。対して、買い手にとって上場馬の品質を推測するにあたり参考となる情報が父馬と母馬のみに限定されてしまう、言い換えると情報の不足による不確実性を有してしまっているために、結果として FIRST FOAL は負の結果を得ると予想していたが、そのような結果は得られなかった。日本国内において、兄弟の実績 (WINS IB が表す勝利経験のある兄弟数)は価格を高くする要因となるが、兄弟の実績がないからといって価格を割り引いて入札するということはないであろう。

最後に、販売者が社台ファーム・ノーザンファームどちらであっても価格が高くなることが示唆された。これは、社台ファームとノーザンファームどちらも高品質の馬を輩出しており、血統の結果が正であるならば自然とこの2つの結果も正となっている可能性がある。もしくは、この2つの牧場によるプレミアム効果がついていること

も考えられる。

兄弟の実績について、兄弟の勝利強度 (WIN INTENSITY) を用いて再度分析してみた。上場馬のうち 9.8% は兄弟がおらず、兄弟がいる場合も多くは勝利経験の兄弟がいない、もしくはレースに未出走・不出走となっている。上場馬に、母馬の産駒でレースに出たことのある数を示す FOALS RACE と WINS IB を用いて、Chezum and Wimmer (1977) の測定法に従い、兄弟の実績を示す指標として、勝利強度を用意した。これは、

$$\ln(\text{WIN INTENSITY}) = \ln\left(\frac{\text{WINS IB}}{\text{FOALS RACE}} + 1\right)$$

で算出される。

次に、FOALS RACE を一定に保ったまま、WINS IB を増加させた場合の効果と、WINS IB を一定に保ったまま FOALS RACE を減少させた場合の効果を分離させるために、Ng *et al.* (2013) の手法と同様、

$$\ln\left(\frac{\text{WINS IB}}{\text{FOALS RACE}} + 1\right) = \ln\left(\frac{\text{WINS IB}}{\text{FOALS RACE}}\right) - \ln(\text{FOALS RACE})$$

で変換し算出した。その結果をまとめたのが表 3-8 の左から 2 列目と 3 列目である。

2 列目、3 列目はそれぞれ、 $\ln(\text{WIN INTENSITY})$  を用いたもの、 $\ln(\text{WIN INTENSITY})$  を変換したものでモデルを構築したものの結果である。左端の列を併せて 3 つを比較すると、WINS IB、 $\ln(\text{WIN INTENSITY})$ 、 $\ln(\text{WINS IB} + \text{FOALS RACE})$ 、 $\ln(\text{FOALS RACE})$  の 4 つすべてで有意な結果を得ることができ、 $\ln(\text{FOALS RACE})$  以外は正の符号を持つことから、レースに出たことのある産駒を多く持つ母馬の仔は価格が高くなるのである。結果として、兄弟の実績を表す変数は有意であり、血統は重要であるという仮説を支えるものとなった。

### 3.4 オークション間比較

次に、オークション間の比較を行った。上記で得た結果は、日本の競走馬のオークションの中でも特に血統を重視するものである。そこで、セレクトセールの特徴が他オークションとどのように異なるのか、ヘドニック分析を用いてオークション間の価格決定要因の差違について分析を行った。2011 ~ 2015 年度のセレクトセール以外のオークションのデータを入手することが叶わなかったため、入手することのできた 2021 年度の結果を用いて比較することとした。

今回使用したデータは、2021 年度のセレクトセールと、日高軽種馬農業協同組合 (HBA) が主催の 2021 年度のオータムセールの 2 つである。オータムセールとは、サ

ラブレッド1歳市場として年間最後のセリ市場である。最新のデータを扱うことから、最新のセレクトセール以外の結果を用いることにしたためオータムセールを選択した。オータムセールが1歳馬のみを扱うオークションのため、セレクトセールについても1歳馬のみのデータを用いた。それぞれJRAとHBAのセール結果とオンラインカタログよりデータを収集した。以下の表が、セレクトセールとオータムセールの結果概要である。

表 3-9 結果概要

	上場頭数 (頭)	売却頭数 (頭)	売却率 (%)	売却総額 (万円)	最高価格 (万円)	最低価格 (万円)	平均価格 (万円)	中間価格 (万円)
<b>セレクト</b>	242	226	93.4	1279630	33000	770	5662	3850
<b>オータム</b>	457	348	76.15	126896	2530	44	364.6436	297

概要だけ見ても、セレクトセールの落札価格がオータムセールに比べ10倍近く多くなっている。では、セレクトセールとオータムセールとで価格決定要因にどのような差が生じているか分析を行った。モデルは前節の3.3節と同様のものとした。変数は、オータムセールのデータにて海外のバイヤーがいなかったことに加え、社台ファームとノーザンファームの馬がいなかったこと、またどちらのオークションも1歳馬のみについて扱っていることから、説明変数からYEARとFOREIGNを除いた。下の表3-10がその結果である。

表3-10(1)～(3)は2021年度のセレクトセールの結果と、前節同様兄弟の実績強度で分解したものである。(4)～(6)はオータムセールの同様の結果である。結果を見ると、どちらも性別は牡だと価格が高くなることが判った。色についてはどちらも有意な結果は得られなかったことから、色については先行研究とは異なりプレミアはない

表 3-10 オークション間比較

	強度ありオークション比較					
	Dependent variable:					
	log(PRICE)					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SEX	0.450*** (0.097)	0.446*** (0.098)	0.451*** (0.097)	0.331*** (0.071)	0.333*** (0.071)	0.330*** (0.071)
Bay	0.293 (0.255)	0.291 (0.259)	0.325 (0.257)	0.074 (0.145)	0.090 (0.146)	0.078 (0.146)
DarkB	0.223 (0.268)	0.197 (0.270)	0.247 (0.268)	0.075 (0.155)	0.092 (0.155)	0.077 (0.155)
Brown	0.478 (0.299)	0.454 (0.299)	0.484 (0.296)	0.263 (0.217)	0.303 (0.217)	0.273 (0.218)
Black	0.378 (0.740)	0.337 (0.747)	0.165 (0.743)	0.052 (0.351)	0.083 (0.352)	0.057 (0.352)
Chestnut	0.023 (0.271)	-0.020 (0.274)	0.036 (0.272)	0.181 (0.158)	0.195 (0.159)	0.184 (0.159)
DarkC						
Gray						
SAGE	-0.013 (0.012)	-0.011 (0.012)	-0.013 (0.012)	-0.022** (0.010)	-0.021** (0.010)	-0.022** (0.010)
SWIN	0.012 (0.018)	0.013 (0.018)	0.012 (0.018)	-0.011 (0.010)	-0.011 (0.010)	-0.011 (0.010)
SCHAMP	-0.325 (0.310)	-0.300 (0.313)	-0.284 (0.310)	0.141 (0.090)	0.134 (0.090)	0.134 (0.090)
DAGE	-0.073*** (0.028)	-0.030* (0.018)	-0.077*** (0.026)	-0.031* (0.016)	-0.016 (0.011)	-0.030** (0.015)
DWIN	0.033 (0.029)	0.035 (0.029)	0.033 (0.029)	-0.009 (0.014)	-0.010 (0.014)	-0.008 (0.014)
DCHAMP	0.722*** (0.167)	0.692*** (0.169)	0.710*** (0.167)	0.414 (0.656)	0.414 (0.656)	0.393 (0.656)
RACEWIN	0.122 (0.228)	0.039 (0.223)	0.124 (0.223)	0.124 (0.155)	0.096 (0.155)	0.111 (0.155)
RACEWINO	0.171 (0.238)	0.120 (0.239)	0.186 (0.238)	-0.041 (0.156)	-0.046 (0.156)	-0.047 (0.155)
WINFOALD	0.188 (0.147)	0.116 (0.453)	-0.286 (0.480)	-0.015 (0.108)	-0.165 (0.210)	-0.261 (0.221)
FIRST.FOAL	0.057 (0.183)			0.041 (0.131)		
WINSIB	0.093** (0.044)			0.049 (0.031)		
In.WIN.INTENSITY.		0.444 (1.596)			0.786 (0.769)	
In.WIN.INTENSITY.FOALS RACE.			1.535 (1.646)			0.925 (0.775)
In.FOALS RACE.			-0.776 (1.586)			-0.634 (0.776)
SAMESIRE	0.018* (0.010)	0.015 (0.010)	0.016* (0.010)	-0.035*** (0.011)	-0.035*** (0.011)	-0.036*** (0.011)
Constant	8.141*** (0.502)	7.905*** (0.493)	8.140*** (0.498)	15.284*** (0.279)	15.181*** (0.258)	15.289*** (0.269)
Observations	226	226	226	348	348	348
R <sup>2</sup>	0.259	0.241	0.260	0.137	0.132	0.137
Adjusted R <sup>2</sup>	0.194	0.179	0.196	0.090	0.088	0.090
Residual Std. Error	0.688 (df = 207)	0.694 (df = 208)	0.687 (df = 207)	0.641 (df = 329)	0.641 (df = 330)	0.640 (df = 329)
F Statistic	4.013*** (df = 18; 207)	3.876*** (df = 17; 208)	4.045*** (df = 18; 207)	2.903*** (df = 18; 329)	2.965*** (df = 17; 330)	2.914*** (df = 18; 329)

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

ものと思われる。父馬については SAGE のみオータムセールにて有意な結果を得た。しかし SWIN と SCHAMP の結果については有意な結果をどちらのオークションも得ることができなかった。対して、母馬について、DAGE のみどちらのオークションも有意な結果を得ることができ、DCHAMP はセレクトセールのみ有意な結果を得た。他の母馬に関する変数はどれも有意な結果を得ることができなかった。また兄弟の実績について、兄弟の実績強度についても有意な結果は得られなかったが、セレクトセールのみ WINSIB が有意な結果を得た。これは、セレクトセールに比べてオータムセールの G1 勝利経験のある父馬が少ないことに加え、オータムセールは血統に対して価値を大きく見積もっていないと考えられる。また、現役時代に成績が良い馬が優秀な種牡馬とは限らないことも関係していると考えられる。G1 勝利経験や数多くの優勝経験を持つ馬であっても産駒の成績が振るわないことは大いにあり、逆もまたしかりである。オータムセールでは DCHAMP 変数を 1 に持つ母馬が少ないこともあるが、母馬の成績に対して敏感ではなく、また兄弟の実績にも相関があるとは言えない。これは、セレクトセールにおいては、血統が優れているものが出ていると担保されているからであろう。また、本稿においては、オークション出品時における馬の身長や体重、体調などの身体面に関するデータを有していないことに加え、祖父母の成績なども考慮できていないため、このような結果が出たとも考えられる。特にこのオークション比較においては、データ数がセレクトセールについては 242、オータムセールについては 457 のみの収集に留まり、データ数不足も否めないため、今後のデータも収集し比較検討していくべきかと考えた。SAMESIRE についてどちらも有意な結果を得ることができたが、セレクトセールについては正の係数なのに対し、オータムセールについては負の係数となった。これは、セレクトセールでは多くの仔の父馬となった馬はとりわけ優秀かつ種付け料が高いことから、落札価格も自然と高くなったことに対し、オータムセールについては高価格の種付け料を有する父馬ではなかったために、共食い効果による仔同士の落札価格の減少につながったと考えられる。



## 第4章 実証分析2 : winner's curse

本章では、winner's curse の分析を行う。落札価格に対し、実際にどれだけ利益を獲得することができたかを調査したい。しかし獲得賞金以外の収入については、正確な値を得ることが叶わない。そのため、獲得賞金以外の収入について推定を試みる。初めに、牝馬それぞれの馬主に対する競走馬の生涯の収入と費用を推定する。次に、収入と費用から利益を算出し、実際にどれほどの利益を獲得することができているのかを分析する。

### 4.1 総収入の推定式

本節では、馬主に対する競走馬1頭当たりの生涯獲得利益を算出するために、収入と費用の2つを牝馬それぞれについて推定した。先に推定式を紹介する。

#### 【牝の収入推定式】

獲得賞金×80%+種牡馬になる確率×種付け料平均値×1年間の1頭当たりの種付け頭数×種牡馬期間

#### 【牝の費用推定式】

落札価格+預託料×競走馬期間+維持費×引退馬(種馬)期間

#### 【牝の収入推定式】

獲得賞金×80%+産駒落札額平均値×出産数×売却率

#### 【牝の費用推定式】

落札価格+種付け料平均値×出産数÷種付け成功率+維持費×引退馬(繁殖牝馬)期間

それぞれについて解説していく。

牝の収入推定式について、獲得賞金と種付け料がある。獲得賞金は、その80%が馬主に与えられることから、上記の計算式となっている。種付け料に関しては、種付け料に種付け数をかけたもので総種付け料を算出でき、種付け数を分解したものが上記推定式である。現在日本国内において種牡馬は280頭なのに対し、年間生産頭数は総

数 7636 頭、その内牡馬は 3800 頭である。これより、種牡馬になる確率を、種牡馬頭数を年間生産牡馬頭数で割ったもの、すなわち  $280/3800$  とした。JBBA (日本軽種馬協会) を参照し種付け料についても算出した。2021 年度の国内種付け料の平均値 110.8 万円を用いた。1 頭当たりの種付け頭数は、年間生産頭数を種牡馬数で割り、その結果を種付け成功率で割ったもので求められる。種付け成功率は一般的に言われている 70% とする。

牡の費用推定式について、まず馬を得るための費用がかかる。今回はオークションの winner's curse を求めたいため、落札価格とした。また、費用として、競走馬の飼養管理にかかる費用である預託料と維持費がある。今回は預託料を調教料と維持費の合計額とした。JRA の HP より預託料は 1 頭当たり 1 月 60 万円程度であった。そこで預託料を 1 月当たり 60 万円とした。また維持費については、1 月当たり 10 万の預け代と、1 月 2 万円の装蹄代、そして獣医関係の年間 6 万円とし、年間 150 万円かかると設定した。また、馬の寿命は 20 ~ 30 年と言われており、25 歳を寿命とした。そして競走馬期間を、一般的に言われている 6 歳までとし、種馬としての寿命を 20 年と仮定した。

次に牝の収入推定式について、獲得賞金については牡と同様である。獲得賞金以外について、牝馬は種付け料を得ることができないが、どの牝馬も繁殖牝馬となることができる。牝馬は 1 年に 1 頭出産することができるため、繁殖牝馬の年数と同数の産駒を出産できるとする。寿命は牡馬と同様とし、繁殖用牝馬としての期間を 5 ~ 17 歳としたため、13 頭産むとする。産駒の落札額は、2021 年の国内 1 歳馬セールの結果を参照し、中央値 500 万円を用いた。中央値を用いた理由としては、落札価格はばらつきが大きく、一部の馬の落札価格が平均を引き上げる結果となっているためである。産駒はここ 5 年の売却率がおおよそ 75% であることから、産駒からの収入に 75% をかけた。これは、繁殖牝馬を馬主が所有し続けるケースを想定しているためである。

最後に、牝の費用推定式について、落札価格も牡と同様とした。落札価格以外として、牡馬の馬主に対して払う種付け料がある。種付け料総費用は、種付け料 × 総種付け数の結果を種付け成功率で割ることで求められる。維持費については牡馬と同様とし、出産数や繁殖牝馬期間は、牝の収入推定式と同じものとする。

今回扱うデータは、3 章で扱った 2011 ~ 2015 年のセレクトセールのものとし、オンラインカタログより母馬の名前と生まれた年を参照し、上場馬名 (オークション出品名) と競走馬名を紐づけ獲得賞金のデータを収集した。

## 4.2 Winner's curse の分析

前節での推定式を用いて、競走馬 1 頭当たりの利益を求めていく。牡牝それぞれについて、収入－費用としたものが利益として計算できる。以下に、結果を表にまとめた。

表 4-1 利益の記述統計量

mean	med	max	min	std
-2572.23	-2779.74	53976.66	-36452.7	4785.6

表 4-2 獲得利益の分布

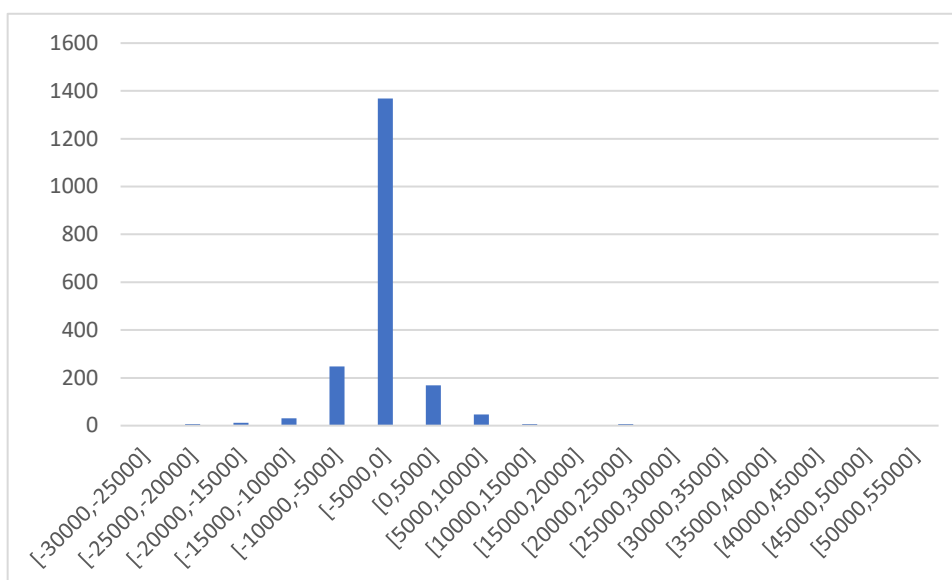


表 4-1 と 4-2 より、利益は平均値と中央値共に負になると読み取れる。つまりこの結果より、落札した馬主は基本的に損をすることになっていると判る。理論通り、真の価値がオークション時点でわからない共通価値のオークションにおいて、落札者が損をすることになっており、winner's curse (勝者の呪い) が存在した。この利益をプラスに転じさせるためには、落札価格を抑える必要がある。過剰入札か過剰な推定が認められたといえるであろう。しかしこのモデルでは、費用や収入の変数の値の設定によって結果が大きく変化するため操作の余地があることから、あくまでも本稿の結果に過ぎないことを述べておく。

## 第5章 結論

本稿では、競走馬オークションにおける競走馬の落札価格の決定要因とその影響度合い、勝者の呪いの分析を行った。

第2章では、私的価値財と共通価値財のオークション間の違いと最適な入札戦略の違い、そして共通価値財のオークションで観測される勝者の呪いについて紹介した。

第3章では、Chezum and Wimmer (1997) の論文を基にオーストラリアにおける競走馬オークションの価格決定要因の分析を紹介し、自ら日本国内における競走馬オークションについても分析した。血統は日本国内でも有意な結果を得ることができ、血統が高品質なオークションの方が、血統の影響度合いが大きいものとなった。特に母馬の実績と、人気のある父馬についてのプレミアムが特に重視されていた。

第4章では、第3章のオークションの結果を基に、競走馬オークションにおける勝者の呪いについて分析した。本稿で構築したモデルにおいては、競走馬を落札した馬主は損をすることになることが示唆され、勝者の呪いの存在が明らかとなった。

全体を通しておおむね予想通りの結果を得ることができた。競走馬オークションの価格決定要因については、オーストラリアと日本間に大きな差異が存在しないといえるが、父馬の勝利数については係数の符号が逆となった。これは、日本において優秀な実績を持つ父馬は、交配のため一定期間休むことがあり、そのため優秀な馬の勝利数が少なくなってしまうと考えた。また、優秀な実績を持つ馬を種牡馬として稼げると判断した馬主が、早い段階においてレースを引退させ種牡馬に転身させている可能性があると考えた。勝者の呪いについても、本稿におけるモデルの操作に余地があるが、落札者が損をすることが観測できた。実際にこの市場は、一部のものがある程度の利益を、ごく一部のものが大きな利益を、その他多数のものが損をし、平均をとると損をするようになっていた。落札者は過剰評価や過剰入札をしてしまっていること、また自身が利益を得ることができるとポジティブに考えている可能性があることが示唆される。競走馬オークションに参加する購買登録者は、入札額を抑えていく必要がある。

## 参考文献

- 本島裕三 (2012), 「地方競馬の活性化と競馬の振興に向けて - 競馬法の一部を改正する法律案 -」, 『立法と調査』 No. 327, pp.44-49.
- Chezum, B. and Wimmer, B. (1997), “Roses or Lemons: Adverse Selection in the Market for Thoroughbred Yearlings,” *Review of Economics and Statistics*, 79, 521–526.
- Milgrom, Paul R. and Robert J. Weber (1982), “A Theory of Auctions and Competitive Bidding,” *Econometrica*, 50, No. 5, 1089-1122.
- Myerson, Robert B., (1981), “Optimal Auction Design,” *Mathematics of Operations Research*, 6 (1), 58–73.
- Ng, Travis, Terence Tai-Leung Chong, Man-Tat Siu and Benjamin Everard (2013), “What Determines the Price of a Racing Horse?,” *Applied Economics*, 45, 369-382.
- Riley, John G. and William F. Samuelson, (1981), “Optimal Auctions,” *The American Economic Review*, 71 (3), pp. 381–392.
- Thiel, Stuart E. (1988), “Some Evidence on the Winner’s Curse,” *The American Economic Review*, 78, No.5, 884-895.
- Vickrey, William S., (1961), “Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders,” *Journal of Finance*, 16 (1), 8–37.
- Wilson, Robert B., (1977), "A Bidding Model of Perfect Competition," *Review of Economic Studies*, 44, 511-518.
- 一般社団法人日本競走馬協会 HP, 上場馬一覧  
<https://www.jrha.or.jp/selectsale/index.html?m=pc>
- 神戸大学 MBA HP, 勝者の呪い (Winner’s curse) 【前編】  
[https://mba.kobe-u.ac.jp/business\\_keyword/7992/](https://mba.kobe-u.ac.jp/business_keyword/7992/)
- 農林水産省 HP, 競馬の概況 <https://www.maff.go.jp/j/chikusan/keiba/lin/attach/pdf/index-66.pdf>
- 日高軽種馬農業協同組合北海道市場 HP, 2021 年 オータムセール取引成績速報  
[https://wmp512t973.user-space.cdn.idcfcloud.net/sale\\_result.php?sale\\_info\\_id=f833d498563f11b51f1a9aa8a769c1c7&ynd=20211018](https://wmp512t973.user-space.cdn.idcfcloud.net/sale_result.php?sale_info_id=f833d498563f11b51f1a9aa8a769c1c7&ynd=20211018)
- JBIS - サーチ <https://www.jbis.or.jp/horse/>

## あとがき

まずは、本稿を執筆するにあたり、親身に相談に乗っていただき、手厚いご指導をして下さった石橋教授に深く感謝申し上げます。また、当校に通わせてくれた両親にも謝意を表したい。

本稿を執筆するにあたり、一番の難関となったのは勝者の呪いの分析である。膨大な量のデータを、ファイルを見ながら手打ちでまとめる作業は言わずもがな、検証方法について大変苦労させられた。初めは、競走馬の真の価値を総獲得賞金額としていたが、引退後の種付け料や産駒落札による収入を考慮できていなかった。しかし、1頭当たり、どれほどの収入を得ることができるのか、またどれだけコストがかかるのか、について満足なデータを得ることができなかった。種付け料等の収入や、維持費に関する具体的な変数も満足するものを得ることができなかったためである。そのため、本稿では競走馬の生涯総収入と総費用の差分をとって求まる利益を真の価値としているわけだが、利益の推定のモデル式の構築に大変頭を悩まされた。しかし、求められる範囲のデータを収集し、モデル式の各変数に対して、ある程度納得力のある値を代入することができたと思う。本稿によるモデルで得た結果は、勝者の呪いの存在を明示するものとして歪なものではなく、無駄な研究ではなかったことを願いたい。

振り返ってみると、ゼミでの2年間は、自分の糧になっていたように思う。コロナ禍において人間関係が希薄化した時期であったが、ゼミの環境やゼミでのつながりは大変ありがたいものであった。また、毎回のゼミは深い学びを得られるものであり、これもひとえに石橋教授のご指導・ご鞭撻の賜物と厚くお礼を申し上げ結びとしたい。