

平成 30 年 5 月 23 日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K13006

研究課題名(和文)競争におけるハンディキャップの役割について

研究課題名(英文)Handicapping competition

研究代表者

青柳 真樹 (Aoyagi, Masaki)

大阪大学・社会経済研究所・教授

研究者番号：50314430

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 300,000円

研究成果の概要(和文)：本課題では経済的な競争、特に勝者・敗者がプレーヤーのパフォーマンスの相対的な順位によって決定されるランクオーダートーナメントにおけるハンディキャップの役割について分析を行った。具体的には企業などのトーナメント主催者がより能力の高い従業員を昇進させようとする場合に設定すべき最適なハンディキャップや、選挙など競争の結果に利害関係を持つ第三者が競争者に資金その他の援助を与えることによって生じるハンディキャップの影響について考察を行った。

研究成果の概要(英文)：This project studies the role of handicaps in economic competition such as rank-order tournaments where the winner is determined by the relative performance level of each competitor. Specifically, the project has looked at the optimal design of handicaps by a tournament organizer who wants to have the agent with the highest ability win, and the effect of handicapping by an outsider who wants to jump on a band wagon through the provision of pecuniary and other support to a competitor.

研究分野：理論経済学

キーワード：競争 ハンディキャップ トーナメント

1. 研究開始当初の背景

経済的その他の競争において競争者は何らかの不平等な扱いを受けることがある。例えばスポーツのトーナメントにおいては有力な選手やチームはしばしばいわゆる「シード」としてトーナメントの途中からの出場となり、1回戦から出場するその他の選手やチームと比較して恵まれた扱いを受ける。また予選での成績を反映して本選での扱いが異なるようなケースもいくつかの競技で見かけられる。競争の最初から、あるいは途中から何らかの不平等を課す目的は何か、またそれに合理性があるとしたら、不平等を包含する最適な競争の仕組みとはどのようなものであろうか？ また不平等は競争者のインセンティブにどのような影響を与え、パフォーマンスの向上やその他の便益をもたらしているのであろうか？ 競争における競争者の不平等な扱い、すなわち「ハンディキャップ」を導入する意味、またその効果についての研究は経済理論における重要な課題の一つである。研究代表者は動的なトーナメントに関する研究実績 Aoyagi(2010)があり、分析の枠組みが深く関連するハンディキャップの分析にその知見を活かせると考えた。

2. 研究の目的

本研究では競争におけるハンディキャップの合理性、効果について理論的に解明することを目的とする。動的な競争におけるハンディキャップの理論的な分析は非常に数少ない。本研究では分析の枠組みとして競争者の報酬がそのパフォーマンスの相対的順位によって決まる「ランクオーダートーナメント」が複数期にわたって行われるような状況を取り上げ、ある目的にとって最適なハンディキャップのデザインについての分析、およびハンディキャップが利害関係を持つ第三者によって戦略的に与えられる問題についての分析の二つを行うことを目的とする。

3. 研究の方法

具体的には以下の二つの分析の枠組みを考える。

(1) より高い能力の競争者を見出すための最適なハンディキャップのデザイン。

Meyer (1991) では複数期にわたる競争を経

て最終的な勝者が決定される状況で、各期の勝敗の基準を競争の主催者が設定する問題を考えている。具体的には勝敗の基準は過去の各期の勝敗の結果の関数として決定される。競争者の能力の差が勝敗に影響を与える唯一の要素であるという仮定のもとで、より能力の高い競争者を見出すための勝敗基準の最適な設定について Meyer (1991) は分析を行っている。この研究はその後のハンディキャップの理論的な分析を促す重要な成果であるが、ハンディキャップが競争者の努力のインセンティブに与える影響を無視している点で問題である。Meyer (1992) では努力・能力双方を含むモデルを分析しているが、主催者の目的は能力識別とは異なる。Drugov and Ryvkin (2017) では事前的に同等な競争者を対象とした静的な能力識別トーナメントにおいても非対称な扱いを導入することの最適性が議論されているが、どのような非対称性＝ハンディキャップが最適かについての議論はない。) Meyer (1991) 以降 20 年以上にわたり努力のインセンティブを考慮したハンディキャップの研究がほとんど行われてこなかった理由の一つは、努力と能力双方を要素とするモデルで最適なハンディキャップを分析することの難しさにあると考えられる。本研究では競争者の努力・能力とそのパフォーマンスの間を極力単純化することによって解析的に分析可能なモデルの構築を試みた。

(2) 利害関係を持つ第三者による戦略的ハンディキャップの分析。

本研究のもう一つの主題は戦略的ハンディキャップの分析である。ここでいう戦略的ハンディキャップとは競争の主催者以外の第三者が自らの利得のためにプレーヤーに与えるハンディキャップのことを意味する。たとえば米国の大統領選においてはその期間中に各候補者の支持者が候補者に対する資金的支援を行うが、それらの支援は各候補の最終的な勝敗に影響を与える。また支援は無条件に与えられるものではなく、「勝ち馬に乗る」といったように動的な選挙戦の状況に依存する。潜在的支援者が自らの利得の計算に基づきハンディキャップの方向・量を戦略的に決定するという点で、競争の主催者による最適ハンディキャップのデザインとは異なる問題となる。このようなモデルについての先行研究は申請者の知る限りなく、非常に斬新なアイデアであると考えられる。

4. 研究成果

結論から言うと上記(1)、(2)いずれの場合にも望ましい性質をもつモデルの構築には至らなかった。以下ではどのような試みがなされたか、そしてどのような困難に直面したかについて詳述する。

(1) 能力識別のための最適なハンディキャップのデザインについて

ハンディキャップを表現するためには各競争者のパフォーマンスをある程度細かく表現できるモデルが必要となる。一番自然な定式化としてはパフォーマンスが連続的な変数で表されるようなモデルが考えられる。例えばパフォーマンスが努力、能力、そして連続的に分布するノイズ項の和として表現されるモデルを考える。単純化のためにトーナメントは2期にわたると仮定し、1期目のパフォーマンスの実現値に応じて設定される2期目のハンディキャップが、各期の努力のインセンティブにどのように影響を与えるか、そしてそれが能力の識別にどのように影響を与えるかを分析することがここでの主眼となる。多くのモデルを試したが、残念ながらモデルの均衡をハンディキャップの課す非対称性の下で分析可能な形で求めるのは非常に困難である。主な困難は各プレイヤーの最適努力量を求めるための一時条件がノイズ項の密度関数を含み、努力がその変数として表されるために、ごく特殊な密度関数以外の場合以外には最適な努力量を求めることすらできないためである。(Aoyagi (2010) のような対称性のもとでは両者の努力量が打ち消しあうために一次条件を解くことができる。)ノイズ項の確率密度関数にかなり特殊な関数形を仮定すれば一般的なハンディキャップの設定の下で最適努力量を求めることはできるが、どのようなハンディキャップがプレイヤーの能力の識別を最も高めるかという結論を導くにあたり、どれほど頑健性のある解答を導き出すことができるかについて疑問が生じる。現在のところノイズ項の分布について特殊な関数形を指定することの利点と、そこから導き出される結論から一般性が失われることのトレードオフについて明確な判断ができずに研究が中断している状況である。

(2) 戦略的ハンディキャップに関して

上述の戦略的ハンディキャップの分析についてもパフォーマンスを連続的な変数と仮定した場合には、能力識別のためのハンディキャップの時と同様にノイズ項の密度関数が最適な努力量の決定の一次条件に含まれるために分析が困難になるという問題がある。そこで単純化のために各期のプレイヤーのパフォーマンスが各自の勝敗に要約されるような2期トーナメントを考察した。たとえば各期の各プレイヤーの努力水準が彼らのその期の勝敗確率を決定するようなTullock型のコンテスト成功関数を考えた。このモデルにおけるハンディキャップの定式化はいくつか考えられるが、一つはDrugov and Ryvkin (2017)に従い、ハンディキャップが努力水準の乗数として与えられる場合である。すなわち特定のプレイヤーの支援者による支援はそのプレイヤーの努力水準に掛かる1より大きな係数として表現される。次に支援者の選好を規定する必要がある。例えば特定のプレイヤーが勝利した場合にのみ価値を見出すような選好を考える。この時支援者が支援を行うタイミングを決定し、それを予期して競争者が努力水準を決定する問題として定式化することができる。このような定式化のもとに分析を行うことができるが、どのような結論が現実を説明し、また理論的にも面白い結論であるかということについてかなりの疑義が生じた。支援者の選考に不確実性を導入したり、競争者と支援者の間の契約を考えてみたりもしたが、特に有用であると考えられる結論を導き出すことができなかった。

以上のように当初計画した2つの分析の枠組みからは特に含意に富む結論を得ることができなかった。本課題の研究期間は終了したが、さらに異なる分析の枠組みを考えながら今後も機を見てハンディキャップの問題について考察を続ける予定である。

参考文献

- Masaki Aoyagi (2010), "Information Feedback in a Dynamic Tournament," *Games and Economic Behavior*, 70(2), 242-260.
- Margaret Meyer (1991), "Learning from Coarse Information: Biased Contests and Career Profiles," *Review of Economic Studies*, 58(1), 15-41.
- Margaret Meyer (1992), "Biased Contest and Morale Hazard: Implications for Career Profiles," *Annals of Economics and*

Statistics, 25/26, 165-187.
Mikhail Drugov and Dmitry Ryvkin (2017),
“Biased Contests for Symmetric
Players,” Games and Economic Behavior,
103, 116-144.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

Masaki Aoyagi, Manaswini Bhalla, and
Hikmet Gunay, “Social Learning and Delay
in a Dynamic Model of Price Competition,”
Journal of Economic Theory, 2016.

Masaki Aoyagi, V. Bhaskar, and Guillaume
Frechette, “The Impact of Monitoring in
Infinitely Repeated Games,” American
Economic Journal: Microeconomics,
forthcoming.

[学会発表] (計 5 件)

Masaki Aoyagi, “Social Learning and Delay
in a Dynamic Model of Price Competition,”
Shanghai University of Finance and
Economics (2016. 4. 5).

Masaki Aoyagi, “Bertrand Competition
under Network Externalities,” Nanjing
University (2016. 6. 26).

Masaki Aoyagi, “Bertrand Competition
under Network Externalities,” Korea
University (2016. 12. 9).

Masaki Aoyagi, “The Impact of Monitoring
in Infinitely Repeated Games,” , Seoul
National University (2017. 11. 10).

Masaki Aoyagi, “Designing a Platform when
Preferences over Trading Partners are
Unknown,” National University of
Singapore (2017. 11. 21).

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：

出願年月日：

国内外の別：

○取得状況 (計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

青柳真樹 (AOYAGI, Masaki)
大阪大学社会経済研究所・教授
研究者番号：50314430

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()