

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 1 日現在

機関番号：12701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24730166

研究課題名(和文) 公的情報の価値に関する研究

研究課題名(英文) A study of value of Information structure

研究代表者

安部 浩次 (Abe, Koji)

横浜国立大学・国際社会科学研究院・准教授

研究者番号：40582523

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は「情報構造の価値」について研究した。具体的に、人をコントロールする立場にあるものにとってどのような情報がコントロールを容易にするという意味で価値を持つかをエージェント問題の文脈で、チームに協力をもたらす情報構造はどのようなものかをチーム生産の文脈で、社会的ジレンマを解消する情報構造とはどのようなものかを囚人のジレンマの文脈で研究した。例えば、エージェント問題においては、インセンティブ設計が当事者すべてに観察可能な情報に依存して設計される状況は自然である。そこで、インセンティブ設計者がエージェントの隠れた行動をコントロールしやすい情報構造とはどのようなものかを契約理論的に特徴付けた。

研究成果の概要(英文)：I study value of information structure in various perspectives. Specifically, I consider what kind of information structure would be valuable for a person (principal) who designs a wage contract and has an agent offer a high level of effort for a task. Also, I consider what kind of information structure would be valuable for a team in a organization, and I consider what kind of information structure would be valuable for a person in a social dilemma situation. For the first question, I say that one information structure is more valuable than another if the former structure lower the principal's optimal expected payment for all admissible contract situations. I characterize value of information structure from this incentive design viewpoint.

研究分野：理論経済学，ゲーム理論，意思決定理論

キーワード：情報の経済学

1. 研究開始当初の背景

(1) 近年、国内外の多くの組織で情報共有が求められる一方、情報共有が組織にとって望ましくない結果をもたらすことも散見され、情報統制と情報共有は現在のネットワーク社会を語る上で欠かせないキーワードになっている。

(2) 情報が持つ価値については古くから議論されている。例えば、「知識は力なり」というベーコンの言葉にあるように、自らが知り得た情報は多くの場合で価値を持つということはよく知られている。実に、ベイジアン意思決定理論と呼ばれる標準的な個人についての決定理論では、自らが知り得た情報に応じて自分の戦略を変えることができるという事実が、意思決定者にとって情報の価値を保証する。しかしながら、複数の個人の意思決定が絡み合う状況では、知り得た情報が皆に価値を持つとは限らないことはよく知られている。そこで、近年は、とりわけ複数の意思決定者の意思決定が絡み合う状況で、情報が誰にとって価値を持つか、それはどのような意味で価値を持つかについて活発な議論がある。

2. 研究の目的

(1) 情報の経済学で用いられる手法により、情報(とりわけ意思決定者すべてに公表される公的情報)が特定の意思決定者にとって価値を持つかどうかを、意思決定者が保有する情報を規定する情報構造を様々な角度から検討することで、研究することが目的である。

(2) 第一に、隠れた行動のあるエージェンシー問題において、エージェントの隠れた行動をうまくコントロールしたい契約設計者にとってどのような情報構造が望ましいかを検討する。第二に、チーム生産において、チームの生産性に関するメンバーの自信の有り様を規定する情報構造がどのようにチーム内の協力に影響するかを検討する。第三に、社会的ジレンマの文脈で、当事者たちが結果の不平等をどのように気にするかを規定する情報構造がジレンマの解消にどのように影響するかを検討する。

3. 研究の方法

(1) 第一の検討課題は次のように研究された。何らかの契約によってインセンティブが与えられる時、契約設計が当事者すべてに観察可能な公的情報に依存して設計される状況は自然である。そこで、公的情報がどのように発生するかを規定する情報システムを、エージェンシー問題に関連する状態とその状態に関するシグナルの出方についての条件付き確率体系として記述して、それを通常のエージェンシー問題に組み込む。その下で、いかなる情報システムがインセンティブ設計者にとって価値を持つかを検討した。より正確には、いかなる情報システムが必要なインセンティブを与えるために安くすむかを検討した。

より具体的な研究方法は次のとおりであ

る。ある経済主体が別の経済主体に契約を提示することでプロジェクトを引き受けてもらうという状況を記述したモデルを考える。プロジェクトの成果はそれを引き受ける経済主体の努力と運・不運に依存するが、この主体の努力はそれを依頼した主体には観察できない。したがって、プロジェクトを依頼する主体はそれを実行する主体をコントロールするためにプロジェクトの成否にのみ依存する契約をうまく設計しなければならない。この意味で、このモデルは人をコントロールする状況を描写している。これは、契約を提示してプロジェクトを依頼する主体をプリンシパルと呼び、プロジェクトを依頼される主体をエージェントと呼ぶとすれば、一人のプリンシパルと一人のエージェントからなる標準的なプリンシパル・エージェントモデルによってエージェンシー問題を考えていることに他ならない。ただし、本研究の目的に合うようモデルは標準的なプリンシパル・エージェントモデルから次のように修正されたものを用いる。プロジェクトのパフォーマンスはエージェントがその仕事に投入する努力水準だけではなく、エージェンシー問題に関連する観察不可能な状態に依存して確率的に決まる。プリンシパルもエージェントもその状態を観察できないが、状態に関する情報を持った同一のシグナルを確率的に観察する。このシグナルの出方についての確率構造を規定するものを情報システムと呼ぶ。特定の情報システムのもとで、特定のシグナルが観察された後、プリンシパルはエージェントが依頼された仕事に対して高い努力水準を投入するためのインセンティブを与える賃金契約を作成する。(賃金契約は観察されたシグナルと仕事のパフォーマンスに依存する。)このように高い努力水準を要求するインセンティブ設計問題において、プリンシパルの期待費用(エージェンシーコスト)を最小にする賃金契約を最適契約と呼ぶ。この最適契約を用いて情報システムの優劣を次のように定義する。情報システムAと情報システムBを比べたときに、情報システムAが優れているとは、どのようなシグナルが観察されたとしても、最適契約におけるプリンシパルの期待費用は、情報システムAのほうが情報システムBよりも低くなっていることが、考察しているすべてのエージェンシー問題で成り立つことをいう。本研究が検討したことは、この意味で導入される情報システムの集合上の順序を、情報システムを規定するパラメータを用いて特徴付けること、そして得られた特徴付け個人意思決定問題において導出されている情報システム順序と比較することである。

(2) 第二の検討課題は率先垂範に関するものである。率先垂範はアカデミック・非アカデミックによらず注目される重要な現象である。この率先垂範を研究するために、具体的にチーム生産の状況を考える。チームメン

バーのチーム生産性への自信の差異が引き起こす率先垂範行動をゲーム理論を用いてモデル化する。この際、チームメンバーの自信とは、チーム生産性に関してメンバーが保有する私的な情報により記述される。また、チーム生産性は、チームメンバーの総努力がどのようにチームアウトプットに影響するかを規定したものである。モデル化された率先垂範行動を、実際に実験室実験によって得られたデータと比較することで検討する。

(3) 社会的ジレンマはアカデミック・非アカデミックによらず注目される重要な現象である。近年の実験・行動経済学研究の発展で、社会的ジレンマは当事者の心理的な要因次第ではジレンマではなくなることが知られている。そこで、結果に対する公平感(不平等な結果をいかに評価するかについての個人特性)がどのように社会的ジレンマを解消するかを検討する。具体的に社会的ジレンマの雛形である囚人のジレンマのフレームワークを用いて、結果の公平性に対して様々な意見を持った人たちがどのような帰結を生じさせるかを検討する。とくに、意思決定が2時点ある時点のいずれかで可能な内生手番囚人のジレンマゲームを考察し、そこで人々の公平感の多様性を規定する情報構造がどのように人々の協力行動に影響するかを検討する。

4. 研究成果

(1) 第一の検討課題は、考察するエージェンシー問題が二つの努力水準、二つの状態、そして二つのシグナルによって表現される単純なものであるときに完全に解かれた。

第一に、エージェンシー問題が上で述べた意味で単純な場合は、エージェンシー問題を規定する確率構造を制限すれば二つの状態を次のように順序付けることが可能である。ここに、エージェンシー問題を規定する確率構造とは、状態と努力水準を所与としたときにプロジェクトのパフォーマンスがどのように確率的に発生するかを規定したものである。状態aが状態bよりも特定の確率構造において「良い」とは、その確率構造のもとでは、状態aのときに発生するエージェンシーコストが状態bのときに発生するエージェンシーコストよりも考察範囲内のどのようなエージェンシー問題においても安くすむことをいう。この意味で状態を順序付けることができる確率構造に考察を制限する。実際、そのような確率構造は確かに存在し、そのための特徴付けもなされた。

第二に、順序付けられた状態を持ったエージェンシー問題において、二つの情報システムのどちらが優れているかを、情報システムにより獲得されるシグナルがどのようなものであっても、情報システムAを用いた方が情報システムBを用いたよりもエージェンシーコストが考察範囲内のどのようなエージェンシー問題においても安くすむという意味で順序付ける。そのとき、得られた結果は

次のとおりである。情報システムAが情報システムBより優れていることは、「状態が良いときには状態が良いことを情報システムAは情報システムBよりもはっきりと伝え、状態が悪いときには状態が悪いことを情報システムAは情報システムBよりも曖昧に伝える」ことと特徴付けることができた。

第三に、この直感的な情報システム上の順序が、一個人ベイジアン意思決定理論で導出された情報システム上の順序と比較された。意思決定者が意思決定に関わる観察不可能な状態についてシグナルを受け取り、それに基づいてどの状態が起こっているかを推測し、意思決定を行うという個人意思決定問題をベイジアン意思決定問題という。ここで、意思決定者は、意思決定の帰結を、状態と選ばれた選択に依存して定まる効用を期待効用最大という観点から評価する。このベイジアン意思決定理論においては、状態に関するシグナルの出方についての条件付き確率体系が情報システムに対応する。そして、情報システムの優劣に関してはブラックウェルの定理と呼ばれる大定理によって情報システムを規定するパラメータによって特徴付けられている。これによると、情報システムAが情報システムBより優れていることは、「状態が良いときには状態が良いことを情報システムAは情報システムBよりもはっきりと伝え、状態が悪いときには状態が悪いことを情報システムAは情報システムBよりもはっきりと伝える」ことであると特徴付けられる。このことにより、人をコントロールするための情報の価値と、一個人が単に情報を活用するための情報の価値にははっきりとした違いがあることが示された。

この一連の成果の一部は横浜経営研究にまとめられた。これをさらに改訂しすべての成果を含んだものを国際学術雑誌に投稿中である。

最後に、この研究の今後の展望としては、次の二つの方向に研究が進むことが考えられる。第一の方向は、今回考察したエージェンシー問題のクラスを広げた場合にどのような結論を得ることができるかを研究することである。第二の方向は、本研究が導出した情報システムの順序に関連した応用研究を行うことである。とりわけ、第二の方向に関しては、会計情報システムの保守性と関連することがわかっているので、分析的会計学への応用が期待される。

(2) 第二の検討課題は、以前の研究で得られていた実験データを再検討することでなされた。データを詳細に検討した結果、モデル化された率先垂範行動には理論的にはその起こり方にいくつかの可能性があったが、実際に観察されたものは、そのうちの一つの可能性を示すものであった。それはチーム生産性に自信のあるものがまず率先してチームに対して協力的な行動をとり、自信のないメンバーはその行動を見て生

産性についての自信を改善し協力行動で続くというものである。この観察から、実験データは複数ある理論的可能性（均衡）のうち特定の可能性が安定的に観察されたことを示す重要な例を与えていることがわかった。さらに、観察された率先垂範行動はメンバー間の生産性に関する自信の差が引き起こすものである。率先垂範とメンバーの自信を規定する情報構造が強く関係していることを示している。この成果は複数の会議で報告がなされ、成果をまとめたものを国際学術雑誌に投稿中である。

(3) 第三の検討課題は、モデル分析によりなされた。モデル分析の結果得られた成果は次の三点である。第一に、意思決定が2時点ある時点のいずれかで可能な内生手番囚人のジレンマゲームにおいては、人々の公平感の多様性を規定する情報構造次第では、内生的に発生する協力行動の連鎖によって囚人のジレンマが解消されることを示した。つまり、ある個人が時点1で協力行動をとり、別の個人が時点2で条件付き協力行動（時点1で相手が協力している限り自分も協力するという行動）をとるという協力行動の連鎖である。そして、このような協力行動の連鎖が発生するための情報構造に関する十分条件を与えた。第二に、囚人のジレンマを規定する利得パラメータがどのように協力行動の連鎖に影響を与えるかを検討した。つまり、囚人のジレンマのジレンマ度合いがどのように協力行動の連鎖に影響を与えるかを検討した。具体的に、囚人のジレンマで両者が協力行動をとったときの利得が増えるならば、時点1で協力行動をとる確率は増えることを示した。第三に、時点1で協力行動をとるような個人はどのように不平等な結果を評価する個人であるかを検討した。分析の結果、時点1で協力行動をとる個人は囚人のジレンマを規定する利得パラメータに依存して異なることがわかった。つまり、囚人のジレンマのジレンマ度合いに依存して、時点1で協力行動をとるような個人は異なる。具体的に、囚人のジレンマで両者が協力行動をとったときの利得が小さい時には、そのような個人は利己的な個人であり、両者が協力行動をとったときの利得が大きい時には、そのような個人はほどほどに不平等な結果を気にする個人であることが示された。この一連の成果は複数の会議で報告がなされ、成果をまとめたものを国際学術雑誌に投稿中である。

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 1件)

安部 浩次、単純エージェンシー問題における公的情報の価値、横浜経営研究、査読無、34巻、2014、45-56

〔学会発表〕(計 10件)

安部 浩次、小林 創、末廣 英生、Experiments on the emergence of leadership in teams、Economic Science Association North American Meeting、2014年10月17日、フロリダ(アメリカ)

安部 浩次、小林 創、末廣 英生、Leadership in prisoner's dilemma with inequity aversive preferences、Econometric Society European Meeting、2012年8月28日、マラガ(スペイン)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0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 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等
ORCID
<http://orcid.org/0000-0001-8142-8209>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

安部 浩次(ABE, Koji)

横浜国立大学・国際社会科学研究院・准教授

研究者番号：40582523

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：