

機関番号：32641

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20530164

研究課題名(和文) 限定合理的ゲーム理論による戦略的コミュニケーションにおける言語行為の研究

研究課題名(英文) Research on strategic communication based on game theory with boundedly rational agent models

研究代表者

瀧澤 弘和 (TAKIZAWA HIROKAZU)

中央大学・経済学部・教授

研究者番号：80297720

研究成果の概要(和文)：本研究では、利害対立のある対人コミュニケーションにおける人々の実際の行動を、限定合理的ゲーム理論を用いて説明しようとした。人々の合理性に階層性を導入し、比較的低い合理性を持つ人々の行動によって実験結果を説明する限定合理的モデル(Level-k モデル)に着目し、チープトーク・ゲームとムカデ・ゲームにおいて、その説明力が既存の合理性を仮定したモデルや、これまで提起されてきた限定合理性のモデルよりも高いことを示すことができた。

研究成果の概要(英文)：We studied people's actual behavior in communication with conflicting interests, using tools developed in game theory with boundedly rational agents. We focused on level-k model, which introduces hierarchy of rationality and tries to explain experimental data by the behavior of agents with relatively lower level of rationality. We find that, in cheap-talk game with private information as well as in centipede games, level-k model outperforms other models in explanatory power.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：ゲーム理論比較制度分析

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：経済理論, ゲーム理論, コミュニケーション, 限定合理性

1. 研究開始当初の背景

20世紀後半以降のゲーム理論の発展と成功の中で、コミュニケーションのゲーム理論的分析は最難問として残されてきた。現在、この問題は、世界中のゲーム理論家、実験家に取り組んでいる重要な課題となっている。

初期のコミュニケーションのゲーム理論は、主体間に共通利益が存在する場合に、意味のあるコミュニケーションが発生することを明らかにしてきた(たとえば、Crawford

and Sobel(1981)とそれに続くチープトーク・ゲームの精緻化理論や、事前のメッセージ交換が後のゲームにおける行動の調整に役立つことを理論的に示した Matsui(1991)など)。しかしその後、Kawagoe and Takizawa(1999)やBlume et al.(1999)などの論文において、利害対立が存在する状況をモデル化したチープトーク・ゲームにおけるコミュニケーションを実験してみると、実験で観察されるプレーの仕方が伝統的なゲーム

理論の予測と大きく乖離することが明らかになってきた。

また、これらの実験結果を、伝統的に「コミュニケーション理論」の分野で発見されてきた様々な事実との関係で理解することも必要である。すなわち、ゲーム理論的アプローチとは独立に対人コミュニケーションを研究してきたコミュニケーション理論においては、伝統的に、「嘘の発見」をいかに行うかという点に主な焦点が当てられてきた。こうした研究の結果、嘘には、**falsification**(虚偽)、**concealment**(隠匿)、**equivocation**(誤魔化し)の3つの類型が存在することなどが明らかにされ、このうちの類型がもっとも探知されやすいかなどが明らかになってきた。人間は、聞いた内容を真実だと受け取る内在的傾向を持つという「真実バイアス」の概念もコミュニケーション理論の文脈の中で確立されている。

また、哲学とコミュニケーション(言語行為)との関連については、たとえば、ハーバマスの「コミュニケーション的行為」の理論やその現代哲学的精緻化(Heath, 2003)は、利得志向の行為と理解志向の行為とを区別し、コミュニケーション(言語行為)には必然的に理解志向性という規範性が伴うという議論を展開している。

われわれはこうした問題の存在を早くから提起し、異なる分野で問題となってきた対人コミュニケーションにまつわる現象をどのように、ゲーム理論の分野からアプローチできるのかを考えてきた。その一つのあり方として、伝統的ゲーム理論から乖離した実験結果を説明する理論モデルをも提示してきた(Kawagoe and Takizawa, 2004)。

2. 研究の目的

本研究は、当該研究期間の間、主として、コミュニケーション・ゲームの中でも最も基本的ともいえる「送り手・受け手ゲーム」と呼ばれるものに光を当てる。このゲームは、私的情報を持つ送り手が受け手に対してメッセージを送り、メッセージを観察した受け手が送り手の私的情報を推測して、最適な行動を取るといったものである。その際、送り手と受け手の利得は、送り手のタイプと受け手の行動のみに依存し、送り手のメッセージからは独立である。このゲームの現実の文脈におけるもっとも簡単な解釈は「説得」の状況である。ここでは、送り手のあるタイプには「嘘」をついてでも受け手を騙すインセンティブが発生する可能性があり、受け手の側には送り手のメッセージを信じるか否かということが問題となる。

これまでのコミュニケーション・ゲームにおいては、Crawford and Sobel (1981)の影響

があまりにも大きかったために、ほとんどのケースで、同論文におけるように送り手と受け手の利害関係の一致のみをパラメータとして考えてきた。しかし、実際にはチープトーク・ゲームは、たとえば送り手を2タイプに限ったとしても、送り手の各タイプと受け手との利害関係のみならず、送り手の両タイプ同士の利害関係が複雑に絡み合っている。ゲームの利得パラメータを適切に取ることにより、さまざまなタイプの「嘘」をつくインセンティブを創出できるのであり、われわれはこれに対応した人間行動を分析することができる。

より具体的には、単純な2タイプの送り手・受け手ゲームを設定し、(i)送り手の行動については、コミュニケーション理論において析出されてきた嘘の類型化---「虚偽」、「隠匿」、「誤魔化し」---がどのような利害状況のもとで発生するのかを同定することを目的とした実験を行う。たとえば、送り手のメッセージ空間として、真のタイプと異なる(虚偽の)メッセージを送れるとともに、「黙して語らず」という行動(隠匿)や、「どちらかのタイプである」(誤魔化し)という意味のメッセージが送れるようにする。また、(ii)自分のタイプを他の異なるタイプと相手に強く信じてもらいたいケースや、こうした区別が均衡で無くなることを望むような状況を具体的な利得により設計する。その上で、(iii)受け手に関しては、コミュニケーション理論や以前の我々の研究で同定されてきた「真実バイアス」がどのような状況で強く作用するのかを明らかにしたい。さらに、(iv)ゲーム理論で予測される結果との乖離の原因が受け手と送り手のどちらにあるのかを分析する。

また、以上の目的と同等の重要性を持つのは、さまざまに開発されてきている限定合理的主体モデルの比較検討である。たとえば、**Quantal Response Equilibrium(QRE)**は、ゲーム・プレーヤーが確率的な最適反応を行うことを想定した解概念であり、パラメータを持ったモデルであることから、多くの実験室実験の結果の説明に用いられてきた。これに対して、最近では、クロフォードらによって、ゲームの初期プレーでより大きな適用性を持つ概念として、**Level-k** モデルというものが提案され、実験結果の説明に用いられるようになってきている。これは、人間の合理性には、たとえばランダムに選択するようなレベル(L0)から、それに対する最適反応をするようなレベル(L1)、さらにそれに対して最適反応をするレベル(L2)等々といったような、階層性があると考え、現実には観察されるゲームプレーを、被験者たちが比較的低い合理性の階層にあると想定することで説明しようとするものである。

われわれは、このモデルの持つ潜在力に着

目し、このモデルと QRE モデルの説明力の比較を試みる。

また同時に、利他的主体モデルや不平等回避モデルなど、他者を考慮した選好理論もさまざまなものが提案されているので、実験結果を説明する際に、本当にこうした社会的選好を用いる必要があるのか、それとも限定合理性だけで説明可能なのかを探ることにする。

3. 研究の方法

すでに述べたように、チープトーク・ゲームは、利得の設定によっては、人が嘘をつくインセンティブに関して、さまざまに興味深い状況を実験室内に創出することができる。このことは、コミュニケーション理論によるアプローチに対して、ゲーム理論的アプローチが持つ強みであるということができる。

また、対人コミュニケーションに対するゲーム理論的アプローチにおける従来の研究方法は、理論的アプローチに偏り、しかもプレイヤーたちは伝統的ゲーム理論で通用仮定されるような合理性を持つと仮定するものが多かった。これに対して、われわれのアプローチはあくまで、利害対立を含むコミュニケーションの状況を実験室に再現して実験データを取り、それを限定合理性のモデルで説明しようとするものである。

具体的には、実験データを用いて、統計的にパラメータが推計可能な代表的なモデルに対して、パラメータを推計し、パフォーマンスを比較するという方法をとった。その際に、自ら作成した均衡計算ソフトウェアや、matlab を用いた programming などを行った。

もちろん、論文作成のプロセスで、必要に応じて新たな理論モデル構築も行った。

同様の研究関心を持つ内外の研究者とのネットワークも拡大しながら、これら研究者との共同研究も行った。

4. 研究成果

学会発表における海外の研究者との意見交換も含め、広範な文献サーベイを行ってきたが、コミュニケーションのあり方を限定合理的なゲーム理論を用いて分析する研究が今日世界各国で活発に行われていることを確認できた。この中で、われわれは主に、最近開発された Level-k モデルという限定合理性モデルに目をつけ、この理論を用いた実証研究を行ってきた。Level-k モデルとは、簡単に述べるならば、合理性に階層性を定義したうえで、比較的低い合理性の度合いを持つ人々が分布していると考えられるモデルのことである。

(1) このプロジェクトにおいて最初に公刊し

た “Equilibrium Refinement vs. Level-k Analysis: An Experimental Study of Cheap-Talk Games with Private Information” (Games and Economic Behavior, Vol. 60, pp. 238-255) では、チープトーク・ゲーム一般に対して Level-k 理論を適用して、伝統的な均衡精緻化との比較を行った。その結果、Level-k 理論の方が伝統的な均衡精緻化アプローチで提起されてきたさまざまなモデルと比較して、優れていることがわかった。またこの論文は、これまで主として標準形ゲームのみを対象として適用されてきた Level-k モデルを展開形ゲームに拡張したものであり、同種のその後の研究の嚆矢ともなった。

(2) 次に、Level-k モデルが部分ゲーム完全均衡の予測に反することで有名なムカデ・ゲームの実験結果に対しても適用できるのではないかというアイデアから、これまで発表されてきた論文のデータや自分たちの実験データを用いて、論文 “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games” を書き上げ、これを内外のさまざまな学会で発表し、改訂を重ねてきた。現在専門雑誌に投稿中である。

典型的なムカデ・ゲームは、2 人のプレイヤーが交互にゲームを終わらせる (take) か、相手に手番を回す (pass) かという選択を行い、後ろに行けば行くほど、両者のパイが大きくなるが、最後のプレイヤーは take を選択した方が特をするし、一つ先で相手が take を選択する場合には、自分も take を選択した方がよいという利得構造を持っている。したがって、部分ゲーム完全均衡の予測は、最初のプレイヤーが take することでゲームが終わってしまう。しかし、実験では多くの場合、ゲームは中程まで進行する。われわれのアイデアは、相手の行動がナイーブでランダムだと考えれば、それに対する最適反応はゲームの途中まで pass を選択することになるので、上述した Level-k モデルで実験結果を説明できるのではないかというものである。Level-k モデルを統計的に推計した結果、これまで提案されてきたモデルよりも Level-k モデルの方がパフォーマンスがよいことがわかった。また、この結果は、これまで利他性などを考慮して実験結果を説明することが多かった中で、純粋に限定合理性だけでも実験結果を説明できることを示した点で重要である。

(3) 川越・ホルム論文 “Face-to-Face Lying - An experimental study in Sweden and Japan” を Journal of Economic Psychology 誌に掲載した。この論文では、利害対立のあるコミュニケーションにおいて、送り手が嘘をつく可能性があるにもかかわらず、送り手のメッセージを受け手が信じる傾向性を示

す「真実バイアス」について実験室実験によって検証した。上述の Kawagoe and Takizawa (2009)でも「真実バイアス」の存在について報告されているが、そこで用いられているゲームは抽象的なゲームであったのに対し、この論文では、対面でカードを使用することで、より利害対立が先鋭化する状況を設定した。それにもかかわらず、真実バイアスが見られることがわかった。また、相手を騙したり、相手の嘘を見抜くことに関する被験者の自信の程度を誘引両立的な手法で測定したが、それと実際の結果との相関はあまり見られなかった。

(4) さらに、近年、事前の約束にもかかわらず、実際にはそれを果たさないことで相手の期待を裏切ることによって罪意識が生じるという罪回避の理論が提案されているが、その妥当性について賛否両論が存在していることに鑑み、利害対立のあるコミュニケーションとの関係で、これに関する実験を行い、論文“Guilt Aversion Revisited: An Experimental Test of a New Model,”を完成させた。そこでは、従来の罪回避の理論を精緻化した上で、事前コミュニケーションのある信頼ゲームを用いて罪意識の存在を確認する実験を行っている。信頼ゲームにおいて被験者の間で協調が見られる傾向があったものの、被験者の二階の信念はそれと関連しておらず、罪回避の理論は棄却された。

以上、本研究はゲーム理論による個人間コミュニケーションの分析の分野において、いくつかの特定のモデルを取り上げて探求し、この分野における幾分かの貢献を果たすことができた。

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 7 件)

1. Toshiji Kawagoe and Hakan Holm (2010), “Face-to-Face Lying - An experimental study in Sweden and Japan,” *Journal of Economic Psychology*, 31, 310-321. 査読有.
2. Toshiji Kawagoe and Yusuke Narita (2010), “Guilt Aversion Revisited: An Experimental Test of a New Model,” SSRN (Social Science ReserachNetwork), ID:1704884. 査読無.
3. 瀧澤弘和 (2010), 「行動経済学と神経経済学は標準的経済学を変えるのか」, 『公共選択の研究』, 第 54 号, 67-75. 査読無.
4. 奥野正寛・柳川憲之・瀧澤弘和・渡邊泰典 (2010), 「組織におけるコミュニケーションとコーディネーション」, 『経済学論集』 (東京大学経済学会), 75, 23-44. 査読

無.

5. Toshiji Kawagoe and H. Takizawa (2009), “Equilibrium Refinement vs. Level-k Analysis: An Experimental Study of Cheap-Talk Game with Private Information,” *Games and Economic Behavior*, 60, 238-255. 査読有.
6. 川越敏司 (2008), 「教室実験をやってみよう! : ミクロ経済学への誘い」, 『経済セミナー』, 2008 年 10 月号, 16-19. 査読無.
7. 瀧澤弘和 (2008), 「グローバル・キャピタリズムと日本企業」, 『季刊 政策・経営研究』 (三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング), Vol. 3 (通巻第 7 号), 107-118. 査読無.

[学会発表] (計 9 件)

1. 川越敏司, “Guilt Aversion Revisited: An Experimental Test of a New Model,” (with Yusuke Narita), 横浜国立大学経済学部セミナー, 2011 年 1 月 20 日, 横浜国立大学.
2. Toshiji Kawagoe, “Guilt Aversion versus False Consensus Effect: An Experiment with Communication,” (with Yusuke Narita), IAREP/SABE/ICABEEP 2010 Conference, 2010 年 9 月 5 日, Cologne, Germany.
3. Hirokazu Takizawa, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” IAREP/SABE/ICABEEP, 2010 年 9 月 5 日, Cologne, Germany.
4. 川越敏司, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” 東大ミクロワークショップ, 2010 年 2 月 2 日, 東京大学.
5. Hirokazu Takizawa, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” Economic Science Association---European Meeting, 2009 年 9 月 19 日, University of Innsbruck, Austria.
6. 川越敏司, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” 政策研究大学院大学 GRIPS 経済学セミナー, 2009 年 6 月 17 日, 政策研究大学院大学.
7. 川越敏司, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” 日本経済学会春季大会, 2009 年 6 月 6 日, 京都大学.
8. Toshiji Kawagoe, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” Western Economic Association International, 2009 年 3 月 25 日, 龍谷大学(京都).
9. Toshiji Kawagoe, “Level-k Analysis of Experimental Centipede Games,” IAREP/SABE, 2008 年 9 月 4 日, LUISS (Rome,

Italy).

[図書] (計 1 件)

1. 川越敏司(2010), 『行動ゲーム理論入門』, NTT 出版, 293 ページ.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

瀧澤 弘和 (TAKIZAWA HIROKAZU)

中央大学・経済学部・教授

研究者番号 : 80297720

(2) 研究分担者

川越 敏司 (KAWAGOE TOSHIJI)

公立はこだて未来大学・

システム情報学科・准教授

研究者番号 : 80272277

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :