

Title	予測・判断・意思決定の論理と計算
Sub Title	Logic and computation of prediction, judgment and decision making
Author	岡田, 光弘(Okada, Mitsuhiro) 敷島, 千鶴(Shikishima, Chizuru) 金子, 守(Kaneko, Mamoru) 山田, 友幸(Yamada, Tomoyuki) 下嶋, 篤(Shimajima, Atsushi)
Publisher	
Publication year	2017
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2016.)
JaLC DOI	
Abstract	理論研究と実証的研究を組み合わせ新研究手法を導入し, 論理推論, 論理判断, 意思決定について多層的成果を得た。特に, (1) グラフィック情報提示の相違が論理推論・意思決定へ与える影響, (2) 遺伝要因が論理推論, 認知能力, 意思決定方略選択へ与える影響, (3) 20世紀初頭の先駆的論理哲学研究(フッサール, ヒルベルト, ウィットゲンシュタインなど)が現代の推論・判断・論証的計算論に与える影響, に関して新たな知見を得た。また, (4) 線形論理, 直観主義論理などの論理判断基礎構造の解明とその情報科学への応用, (5) ゲーム理論と認識論理の関係及び, 行為の哲学を動的論理・認識論理の関係, などを中心に成果を上げた。 We have clarified various aspects of many-layered logical judgement-decision making processes, by introducing new methodologies combining theoretical methods and experimental methods. We obtained new results on the following ; (1) effects of different ways of graphic-diagrammatic information-representation on judge's logical inferences and decision making ; (2) influences of genetic factors on individual's decision making, logical inference and cognitive abilities ; (3) influences and potential influences of the logical-philosophical works of the early 20th century (Husserl, Hilbert, Wittgenstein) on our contemporary logical theories. (4) We developed linear logical views and possible world-semantical views of classical-logical judgments and gave their applications to computer scientific judgments (e.g., on logical judgment for communication network security). (5) We also gave a new relationship between game theory and epistemic logic, and between philosophy of action and dynamic logic.
Notes	研究種目 : 新学術領域研究(研究領域提案型) 研究期間 : 2011 ~ 2015 課題番号 : 23120002 研究分野 : 論理学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_23120002seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様 式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

科学研究費助成事業

研究成果報告書



平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：32612

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2011～2015

課題番号：23120002

研究課題名（和文）予測・判断・意思決定の論理と計算

研究課題名（英文）Logic and Computation of Prediction, Judgment and Decision Making

研究代表者

岡田 光弘（Okada, Mitsuhiro）

慶應義塾大学・文学部（三田）・教授

研究者番号：30224025

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 76,160,000 円

研究成果の概要（和文）：理論研究と実証的研究を組み合わせ新研究手法を導入し、論理推論、論理判断、意思決定について多層的成果を得た。特に、（１）グラフィック情報提示の相違が論理推論・意思決定へ与える影響、（２）遺伝要因が論理推論、認知能力、意思決定方略選択へ与える影響、（３）20世紀初頭の先駆的論理哲学研究（フッサール、ヒルベルト、ウィットゲンシュタインなど）が現代の推論・判断・論証的計算論に与える影響、に関して新たな知見を得た。また、（４）線形論理、直観主義論理などの論理判断基礎構造の解明とその情報科学への応用、（５）ゲーム理論と認識論理の関係及び、行為の哲学を動的論理・認識論理の関係、などを中心に成果を上げた。

研究成果の概要（英文）：We have clarified various aspects of many-layered logical judgement-decision making processes, by introducing new methodologies combining theoretical methods and experimental methods. We obtained new results on the following; (1) effects of different ways of graphic-diagrammatic information-representation on judger's logical inferences and decision making; (2) influences of genetic factors on individual's decision making, logical inference and cognitive abilities; (3) influences and potential influences of the logical-philosophical works of the early 20th century (Husserl, Hilbert, Wittgenstein) on our contemporary logical theories. (4) We developed linear logical views and possible world-semantical views of classical-logical judgments and gave their applications to computer scientific judgments (e.g., on logical judgment for communication network security). (5) We also gave a new relationship between game theory and epistemic logic, and between philosophy of action and dynamic logic.

研究分野：論理学

キーワード：論理推論 論理と数学の哲学 図的論理推論 行動遺伝学 意思決定 情報論理 アレパラドクス 論理と意思決定

1. 研究開始当初の背景

A. 理論研究と実証研究の融合の必要性

予測・判断・意思決定について論理的理論研究と実証的研究とを組み合わせた研究はこれまで非常に少なかった。判断や論理の理論研究は哲学などの人文学分野では紀元前以来進められてきた（例えば紀元前4世紀アリストテレスによる判断・論理研究）。一方、認知心理学、行動経済学などの分野で20世紀中ごろから被験者実験手法による研究や、近年になって意思決定や論理判断の神経科学的基盤研究も開始されている。しかし、人文学的論理の理論研究と実験研究とを繋ぐ予測・判断・意思決定研究は非常に稀であったといえる。このような背景のもとで、両者の方法論を分野横断的に繋ぐ新学術領域提案する本研究プロジェクトが立ち上がった。

B. 論理判断・意思決定がしやすいグラフィック情報提示のための基礎研究の必要性

複雑化する情報に囲まれた現代社会における論理推論・判断・意思決定において、判断や決定がしやすい情報の提示様式を明らかにすることは重要な課題となってきた。特に伝統的な言語的情報提示に変わって、グラフィックな情報提示が情報ネットワーク社会で盛んになってきている。しかし、グラフィック表示や図的表示がどのように論理推論・判断・意思決定プロセスに効果的であるかを示す基礎研究は非常に稀であった。図的提示の違いによる論理推論のし易さの違いやグラフィック提示の違いによる意思決定のし易さについての研究がこれまで非常に少なかった。

C. 論理・認知推論と意思決定の環境要因と遺伝要因研究の必要性

他方で、論理・認知能力と意思決定能力がどの程度、状況に依らない個人の遺伝的要因に依存するののかという点については、認知能力テストなどのごく一部のことが行動遺伝学先行研究で取り上げられてきたにすぎず、論理と意思決定を含めた研究は未開拓であった。被験者のマジョリティが規範的意思決定に従っていないことで知られるアレパラドクス課題、公共財ゲームなどの古典的行動経済学的成果について、まだ行動遺伝学的レベルではほとんど調べられていなかった。

D. 判断・推論・決定の論理と哲学及びそれらの計算論的側面の研究の重要性

論理や判断、意思決定に対する現代的な標準

的理論や規範理論や公理系（例えば論理推論規則系や期待効用公理系）は20世紀前半から中盤に広く知られた。これら標準的理論に対する反論も展開されてきた。直観主義論理などの非標準論理推論や規範的意思決定モデルに対する非規範的モデルや論理や意思決定に対する標準的理論や限界合理性の問題が指摘され、今日でも議論されている。判断・規則・規範性などの基本概念を問い直す研究が進められている。標準論理と直観主義論理の根底の共通する構造をもつ論理構造の研究もなされてきた。しかし、推論、判断、論証などの論理の基礎と計算論的側面の基礎はさらに探究を要する状況にある。

2. 研究の目的(及び方法)

A. 論理判断・推論・論証・意思決定の基本概念について、現代論理学及び哲学的観点から新たな理論的理解を目指す。また、理論諸手法と実験諸手法を組み合わせた研究成果を提示して、本分野における分野融合研究の意義を明らかにする。これらの目的で、現代論理学、論理哲学、双生児法による行動遺伝学手法、眼球運動計測機（アイトラッカー）による認知科学的・行動科学的計測手法、行動経済実験手法、言語表現と図的グラフィック表現の予測・判断・決定課題の理論研究を特に論理的観点を中心にして学際的にこなう。

B. 複雑化した現代情報社会では、これまでの伝統的な言語や数表現などの伝統的情報提示では情報が複雑なために論理判断・推論・意思決定判断は容易ではない。実環境においてもネット環境においても、非言語的グラフィック表示や図的表示が情報提示に重要であると考えられ、グラフィック表示の利用度は急激に増加し続けている。グラフィック表示や図的表示が論理推論・判断や意思決定プロセスにどのような有効性を持つかについて、理論と実験を融合して基礎研究を行う。特に、基本的で心理実験のベンチマーク課題となってきた三段論法型推論課題について、言語的情報提示、グラフィック情報提示(特にベン図型提示とオイラー型提示)における推論プロセスの違いに調べる。また、多属性表のグラフィック化手法を通じて、グラフィック表示デザインの違いが意思決定プロセスにどのように影響するかを調べる。特に論理的一貫性を持つように表提示することで意思決定しやすくなるかどうかを調べる。

C. 論理推論能力、認知能力と意思決定能力がどの程度、状況に依らない個人の生得的、遺伝的要因に依存するののかという点について解明する。また、論理能力で代表される認知能力と意思決定方略の選び方とがどのように

遺伝的に関係しているかを調べる。特に環境要因と遺伝要因を行動遺伝学手法(双生児法)で比較する。不確定状況下における意思決定課題であるアレパラドクス課題についてのアレ・カーネマン・トベルスキーらのよく知られた先行研究では、大多数の被験者達は、(期待効用モデルで説明できる)規範的意思決定方略を**取らない**ことが示された(アレのパラドクス)。この違いを行動遺伝学的手法で新たに調べる。公共財ゲーム等により関連調査も行う。また、意思決定方略の選び方と認知・論理能力とがどのように関わるかを遺伝的相関も含めて調べる。意思決定課題と論理推論・認知能力課題を同時に課する実験を行う。特にアレ課題における少数派の規範的意思決定と認知・論理能力との相関を調べる。

D. 学際的論理研究手法を導入して、論理判断と論理推論・論証を捉える。特に論証的判断と計算との繋がりについて新しい説明を試みる。また、20世紀初頭の論理・判断に関する論理哲学・数学の哲学の古典的文献をフッサール、ヒルベルト、ウィトゲンシュタインなどを中心に現代的な視点から読み直す。このような哲学的方法論により、論理・判断や、論理規則・判断規準や予測について基本から問い直す。特に、これらの20世紀論理哲学の源泉の重要部分を成す主張の中に論理推論・論証を計算論的に捉える立場が現れていることを調べ、その現代論理学的意義を検討する。哲学、論理学、自然言語意味論、可能世界意味論、数学意味論、理論情報科学などの分野横断的手法もこの課題研究のために導入する。古典論理を線形論理や直観論理の観点からさらに捉えなおす。特に、可能世界意味論に計算論的解釈を導入する目的で、計算論的エージェントの領域を持つ意味論を展開する。これにより、古典的標準論理推論・判断の実現可能計算論的側面を明らかにし、インターネット上のエージェントの行為に対する判断理論に関する計算機科学的応用を与える。

3. 研究成果

A. 以下B-Dに示す通り、哲学的研究手法の計算論分析、グラフィック論理推論に対する現代論理手法と認知科学実証実験手法、グラフィック多属性意思決定表の論理的デザインの有効性実証実験、論理と意思決定と行動遺伝学を組み合わせた実証実験、論理の意味論と情報科学の融合による標準論理判断の新しい側面の理解と情報科学への応用、など分野横断的研究の成果を具体的に提示し、それらの有効性を示した。B. グラフィックな要素を取り入れて、情報提示の様式の違いが論理判断や意思決定にどのような影響を与えるかについて、基礎研究を行い、次の成果を得た。図的論理推論の現代論理学的理論研究は

20世紀後半以来、バーワイズのグループらベン図に対する意味論的研究が中心であった。我々はオイラー図表現も含めて、現代論理学的手法と概念を用いて図的論理推論の特徴を明らかにした。図的表現の違いと論理推論のし易さとの関係については、これまで厳密な実証実験がなされていなかったが、我々は、図的表現の方が言語的表現よりも正確に推論しやすく、また、オイラー図の方がベン図よりも正確に推論がしやすいことを示した。また、推論プロセスのモデルとして、ジョンソン・レヤードらのメンタルモデルに比べてオイラー図推論モデルが持つ優位性を指摘した。(ジョンソン・レヤードから論文に対する賞賛の言葉を受けた。) また、図的表現が持つ認知的特性や意味論的特性を調べ、図的表現のどのような特性が論理的推論をしやすくするかについて実験と理論を通じてモノグラフにまとめた。一方意思決定に関しては、特に多属性選択肢のグラフィック提示の仕方が意思決定にどのような影響を与えるかを、眼球運動計測定法を導入して行った。棒グラフ提示を用いた多属性意思決定の先行研究は過去にあったが(Jaavemper 1991)、棒グラフは量の多さの可視化に特化したグラフィック表示である。量に縛られないし質的強調も可能なグラフィック多属性表(グラフィックな商品カタログ形式)を(実験の単純化のために属性値2値に限定して)用いることにより、質や価値の論理的提示デザインを実現した。この実験デザイン作成には同様な論理・認知実験の成果を利用した。質や意味に関して一貫している多属性選択肢提示の方が選択肢絞り込みや選択肢間のトレードオフ方略がとりやすいことが認められた。また、シミュレーション研究で有効性が知られている2段階意思決定方略(Payne)に対応すると解釈され得る眼球運動パターン(2段階フェーズ)がPCスクリーン実画面提示の被験者実験でも捉えられた。表図やグラフィックスの意味論的特性と統語論的特性が意思決定にどのような効果を与えるかについて欧文専門書の形にまとめた。(Bの主要成果は論文9, 10, 22, 23, 24. 発表11, 図書2. 成果の応用は発表6, 7. 関連理論成果は論文7, 発表2.)

C. アレパラドクス、公共財ゲーム課題などの意思決定課題と論理・認知推論課題を組み合わせて双生児被験者実験を行った。(被験者数は双子500組1000人以上。) 我々の研究の特徴は、(1)単に集団レベルだけでなく、個人レベルも含めた行動遺伝学的解析を(2)意思決定課題と論理課題を含めて初めて行ったところにある。アレパラドクス課題での決定方略の選択に対する遺伝要因の高さを示す結果を新たに見出した。認知・論理能力との間に相関や傾向性関係を見出した。

特にアレ課題の規範的意思決定方略の選択と認知論能力と間の遺伝的相関性を見出した。これは意思決定判断の合理性-規範性-論理性についての新たな議論の展開につながる成果であると考え。公共財ゲーム実験調査でも同様な遺伝要因の高さを確認し、我々の成果の整合性を実証した。またこれら論理推論、認知能力、意思決定の一連の実験結果は行動遺伝学における一般知能「g 因子」モデルを指示するものであった。(主成果は論文 3, 6 及び発表 11.)

D. 古典論理推論に対して新しい確率的可能世界意味論を与えた。特に確率的実現可能計算だけが可能主体 (これは確率的多項式時間チューリング機械エージェント PPT と同一視できる。) から成る領域を意味論の対象領域として導入しても、古典論理(標準論理)推論は健全であることを示した (Computational Soundness Theorem)。線形論理や直観主義論の様相解釈及び古典論理解釈 (Fitting-forcing-embedding) に計算論的解釈を与えることによりこのことを示した。コミュニケーションネットワーク上の通信者のアクションと情報セキュリティ状態判断への応用を与えた。またこの確率論的可能世界意味論の枠組みをデフォルトリーズニングなどの自然言語推論・判断の枠組みに応用した。他者とのインタラクティブ環境下の言語行為論やゲーム理論的意思決定と、認識論的論理との融合が可能であることを理論モデルで示した。動的論理の枠組みを用いて言語行為について分析を行ってきたが、その成果を、チャンネル理論的コミュニケーションモデルを用いてまとめた。ゲーム理論と認識論理の関係についてのこれまでの我々独自の分析を通じて、インタラクティブなゲーム論的意思決定環境下で認識に関わる論理推論行為の影響を示した。(最終成果は論文 1, 12, 13, 発表 3, 4, 8, 10)

計算論的に論理推論・判断を捉える新しい観点を捉える目的で、初期フッサールの論理研究、ウィトゲンシュタインの数学の哲学など 20 世紀初頭の論理哲学を分析した。20 世紀後半の形式論理言語や数理論理学で見逃されていた視点から推論・論証の規範化 (rewrite-reduction proof) 概念を再考した。特に 20 世紀中頃より現代論理の当然の前提とされてきた形式言語による記号論理的「形式」証明概念で見落とされてきた論理的論証・推論概念をフッサールの関係ネットワークとして捉え、中期ウィトゲンシュタインの証明の規範理論、ジラルの証明網概念を通じて、上記 B や D の研究に結びつけた。(最終成果は発表 1、論文 2, 4, 8, 図書 1, 発表 9。)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)
〔雑誌論文〕(計 30 件)

1. Gergely Bana and Mitsuhiro Okada Semantics for “Enough-Certainty” and Fitting’s Embedding of Classical Logic in S4, Computer Science Logic 2016 Leibniz International Proceeding Series, Computer Science Logic 2016 Article No.23; 査読有、23 巻、2017 年、1-17、
2. Mirja Hartimo and Mitsuhiro Okada Syntactic reduction in Husserl’s early phenomenology of arithmetic. Synthese 査読有、193 巻、2016、937-969 DOI : 10.1. 007/s11229-015-0779-0
3. Chizuru Shikishima, Kai Hiraishi, hinji Yamagata, Juko Ando, and Mitsuhiro Okada , Genetic factors of individual differences in decision making in economic behavior: A Japanese twin study using the Allais problem Journal of Neuro-decision science, Frontiers in Psychology Frontiers in Psychology, journal of neuro-Decision Science, 査読有、6(1712)巻、2015、1-20、DOL : 10.3389/fpsyg.2015.0171
4. 岡田光弘 フッサール初期の普遍算術と確定多様性現象学 年報、招待講演 (査読無)、31 巻、2015、1-12、DOL なし、
5. Mamoru Kaneko and Jeffrey Kline Understanding the Other through Social Roles International Game Theory Review. 査読有、17-1 巻、2015、11-31.
6. Hiraishi, K., Shikishima, C., Yamagata, S., & Ando, J. (2015). Heritability of decisions and outcomes of public goods games. Frontiers in Psychology, 6(MAR), [373]. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00373
7. Mamoru Kaneko and Shuige Liu Elimination of Dominated Strategies and Inessential Players Operations Research and Decisions 査読有、25 巻、2015、35-56、DOI : 10.5277/ord150153
8. Marion, M., & Okada, M. (2014). Wittgenstein on equinumerosity and surveyability. : Themes from Wittgenstein and Quine. (Vol.89, pp.61-78). Brill. 査読有り DOI: 10.1163/9789401211949.006
9. Koji Mineshima, Yuri Sato, Ryo Takemura, and Mitsuhiro Okada (2014). Towards explaining the cognitive efficacy of Euler diagrams in syllogistic reasoning: A relational perspective. Journal of Visual Languages and Computing, 査読有り、25(3):pp.156-169.
10. Shimojima, A., & Barker-Plummer, D. (2014). The Barwise-Seligman Model of Representation Systems: A Philosophical

Explication. In Diagrammatic Representation and Inference (pp. 231-245). 査読有り, Springer.

11. Takemura, R., Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2014). Logical investigation of reasoning with tables. In Diagrammatic Representation and Inference (pp. 261-276). 査読有り, Springer.

12. Tomoyuki Yamada. (2014). The Epistemic Closure Principle and the Assessment Sensitivity of Knowledge Attributions, in Manuel Rebuschi et al.eds., Interdisciplinary Works in Logic, Epistemology, Psychology and Linguistics: Dialogue, Rationality, and Formalism, Switzerland: 査読有り, Springer, pp.181-199

13. Kaneko, M. (2013). Logic and economics- interactions between subjective thinking and objective worlds. 査読有り, Economic Theory, 53(1), 1-8

14. Kaneko, M., & Kline, J. J. (2013). Partial memories, inductively derived views, and their interactions with behavior. Economic Theory, 査読有り, 53(1), 27-59.

15. Okada, M. (2013). Husserl and Hilbert on Completeness and Husserl's Term Rewrite-based Theory of Multiplicity, In 24th International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'13). 招待論文、Editor: Femke van Raamsdonk; pp.4-19.

16. Mathieu Marion and Mitsuhiro Okada. (2013). Wittgenstein on contradiction and consistency: An overview. O Que Nos Faz Pensar, 招待論文, 33:50-79.

17. Ando J, Fujisawa KK, Shikishima C, Hiraishi K, Nozaki M, Yamagata S, Takahashi Y, Ozaki K, Suzuki K, Deno M, Sasaki S, Toda T, Kobayashi K, Sugimoto Y, Okada M, Kijima N, Ono Y, Yoshimura K, Kakihana S, Maekawa H, Kamakura T, Nonaka K, Kato N, Ooki S. (2013). Two cohort and three independent anonymous twin projects at the keio twin research center (kotrec). Twin Research and Human Genetics, 招待論文, 6(01):202-216.

18. Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2013). An Eye - Tracking Study of Exploitations of Spatial Constraints in Diagrammatic Reasoning. Cognitive science, 査読有り, 37(2), 211-254.

19. 山田友幸 (2013) 「行為における合理性と因果」 日本科学哲学会編『科学哲学』, 第46巻2号, 査読有り, pp.1-16.

20. Tomoyuki Yamada (2013). On the very idea of imperative inference," in Anna

Brozek et al. eds., Theory of Imperatives from Different Points of View (2), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Semper, 査読有り, pp.33-46.

21. Mathieu Marion and Mitsuhiro Okada (2012). Wittgenstein et le lien entre la signification d'un énoncé mathématique et sa preuve., Philosophiques, 査読有り, Vol.39, No.1, pp.101-124.

22. Koji Mineshima, Mitsuhiro Okada, and Ryo Takemura (2012). A generalized syllogistic inference system based on inclusion and exclusion relations. Studia Logica, 査読有り, 100(4):753-785.

23. Koji Mineshima, Mitsuhiro Okada, and Ryo Takemura (2012). A diagrammatic inference system with Euler circles. Journal of Logic, Language and Information, 査読有り, 21(3):365-391.

24. Koji Mineshima, Yuri Sato, Ryo Takemura, and Mitsuhiro Okada (2012). On the cognitive efficacy of Euler diagrams in syllogistic reasoning: A relational perspective. In Proceedings of the 3rd international workshop on euler diagrams (Euler Diagrams 2012), CEUR Workshop Proceedings, volume 854, pages 17-31. 査読有り (Best Paper Award)

25. Sugio, T., Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2012). Psychological evidence of mental segmentation in table reading. In Diagrammatic Representation and Inference (pp. 124-131). 査読有り, Springer.

26. Takemura, R., Shimojima, A., & Katagiri, Y. (2012). A logical investigation on global reading of diagrams. In Diagrammatic Representation and Inference (pp. 330-333). 査読有り, Springer .

27. M. Kaneko and J. J. Kline (2012). Two Dialogues on Epistemic Logics and Inductive Game Theory, Advances in Mathematics Research, 査読有り, 12, pp.199-238.

29. 敷島千鶴, 木島伸彦, 安藤寿康 (2012). Cloninger のパーソナリティ次元と IQ—遺伝要因と環境要因の重なりから, 「パーソナリティ研究」 査読有り, 21(2) 197-200.

〔学会発表〕 (計 11 件 他 3 0 件)

1. Mitsuhiro Okada, What is logic, Sercy Meeting on "Beyond Logic", Sercy (招聘) Intrnational Cultural Center Symposium series, May 22-27, 2017, Cersy, (フランス).
2. Yuki Nishimuta and Mitshiro Okada Some remarks on introduction rules of generalized connectives of multiple-linear logic, Univ-Paris 1 – Keio U Collaborative

Meeting on Philosophy of Logic 2016 年 11 月 11 日—12 日、University of Paris 1 IHPST パリ(フランス)

3. Mitsuhiro Okada Linear logic and philosophy, Philosophy of Linear Logic, invited talk. Nov. 8th, 2016, University of Lyon 3, リヨン(フランス)

4. Gergely Bana and Mitsuhiro Okada Semantics for “Enough-Certainly” and Fitting’s of Embedding of Classical Logic In S4 Computer science Logic 2016 (国際学会), 2016 年 8 月 29 日—9 月 1 日、Univ. Marseille マルセイユ (フランス)

5. Atsushi Shimojira and Dav Baker-Plumer A Generic Approach to Diagrammatic Representation: The Case of Single Feature Indicator Systems Ninth International Conference on the Theory and Application of Diagrams (国際学会) 2016 年 8 月 7 日—10 日 Univ. Pennsylvania、フィラデルフィア (米国)

6. Takashi Ideno, Masahiro Morii, Mitsuhiro Okada, & Kazuhisa Takemura Effects of graphical representation in multi-attribute tables The 31st International Conference of

Philosophy 2016 年 7 月 24 日—7 月 29 日、Pacifico Yokohama (神奈川県横浜市)

7. 森井真広・井出野尚・竹村和久・岡田光弘 眼球運動測定による多属性意思決定過程の検討・属性値の図的表現の影響 第 52 回消費者行動研究コンファレンス、2016 年 6 月 18 日—19 日、関西学院大学(大阪府大阪市)

8. 山田友幸 Parametric Constraints in Channel Theory 科学基礎論学会 2015 年秋の研究例会(招待講演) 2015 年 11 月 7 日、東京大学(東京都目黒区)

9 Mitsuhiro Okada Husserlian Notion of Manifold, Workshop “Trends in Proof Theory”, Mathematical Society of Germany(招待講演)(国際学会)、2015 年 9 月 20 日—21 日、Hamburg University ハンブルグ(ドイツ)

10 Tomoyuki Yamada Product Update for Dynamified Deontic Logic of Speech Acts 15th Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science (国際学会) 2015 年 8 月 7 日、ヘルシンキ大学、ヘルシンキ(フィンランド)

11. Mitsuhiro Okada Decision making with multi-attribute tables The 5th Symposium on Biology of Design Making (招待講演) 2015 年 5 月 11 日—13 日、Ecole Normale Supérieure (ENS) and ICM パリ(フランス)

他 30 件

〔図書〕(計 3 件)

Mahieu Marion and Mitsuhiro Okada (CD. D. Stern(ed.) Cambridge University Press, Wittgenstein’s Return to Cambridge、2017、32 頁

Atsushi Shimomura CSLI Publication Semantic Properties of Diagrams and Their Cognitive Potentials、2015 年、186 頁
Mathieu Marion and Mitsuhiro Okada (Chapter coauthors) (2012). La philosophie des mathématiques de Wittgenstein, In Lectures de Wittgenstein (Chauviré Christiane et Plaud Sabine eds.), Ellipses.

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件) ○取得状況(計 0 件)

〔その他〕Webpages

岡田 光弘 (代表) 慶應義塾大学文学部
http://abelard.flet.keio.ac.jp/person/mitsu/pub/pub_full.html

金子守(早稲田大学政治経済学術院)
<http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~kaneko/>

山田友幸 (北海道大学文学部 9
<http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~k15696/home/yamada/yamada.html>

下嶋篤 (同志社大学文化情報学部)

http://shimo-pro.com/a-pro/Publications_in_English.html

敷島千鶴 (帝京大学文学部)

<https://www.e-campus.gr.jp/staffinfo/public/staff/detail/2335/25>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡田 光弘 (OKADA, Mitsuhiro)
慶應義塾大学・文学部・教授
研究者番号：30224025

(2) 研究分担者

敷島 千鶴 (SHIKISHIMA, Chizuru)
帝京大学・文学部・教授
研究者番号：00572116

金子 守 (KANEKO, Mamoru)
早稲田大学・政治経済学術院・特任教授
研究者番号：40114061

山田 友幸 (YAMADA, Tomoyuki)
北海道大学・文学研究科・教授
研究者番号：40166723

下嶋 篤 (SHIMOJIMA, Atsushi)
同志社大学・文化情報学部・教授
研究者番号：40303341