

令和元年6月24日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K13317

研究課題名（和文）関連性論理の哲学の再構築：推論主義の立場から

研究課題名（英文）Reconstruction of Philosophy of Relevant Logic: From the Standpoint of Inferentialism

研究代表者

大西 琢朗 (Onishi, Takuro)

京都大学・人社未来形発信ユニット・特定准教授

研究者番号：50773529

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：関連性論理の意味論について哲学と形式論理学双方の観点から検討した。哲学分野では、いわゆる可能世界意味論を「脱形而上学」化し、ブランドム流の推論主義の枠組みで解釈する道を開いた。形式論理学の分野では「様相演算子としての否定」というアイデアを利用することで、従来の関連性論理の意味論の理論構成を新たな仕方で捉えることに成功した。以上の研究成果は、各種学会やワークショップにおける口頭発表や論文集への寄稿を通じて発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で取り上げた可能世界意味論や、証明論的意味論を含む推論主義の意味論、関連性論理をはじめとする非古典論理といったトピックは、従来の論理哲学においては、それぞれ重要視されながらも、別個に研究されてきた。本研究では、形式論理学の分野における独自の研究成果を用いながら、これらのトピックを総合的に理解する道を示した。そこでは、自己と他者のあいだのやりとりを通じて推論を行い、さらにそうした推論へのコミットメントを明示化することで自らの合理性を吟味する、という推論主義的描像が姿を現わしつつある。

研究成果の概要（英文）：This project developed a philosophical and formal logical analysis of the semantics for relevant logic. On the philosophy side, I showed how to "de-metaphisize" the so-called possible world semantics and interpret it within the framework of Brandom's inferentialism. On the formal logic side, based on the idea of "negation as modal operator," I presented a novel way to understand the framework of the semantics for relevant logic. These results have been presented at several conferences and workshops, and accepted as a contribution to an edited volume.

研究分野：論理哲学

キーワード：関連性論理 推論主義 否定 証明論的意味論 可能世界意味論

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

関連性論理 (relevant logic) は、古典論理に現れる「関連性の誤謬 (前提と結論のあいだに内容的な関連がないにもかかわらず妥当となる推論)」を回避するよう設計された論理である。直観主義論理や線形論理と並ぶ代表的な非古典論理として、北米やオーストラリアを中心に盛んに研究され、研究者たちは、関連性の誤謬の原因と見られる古典論理の否定と含意の概念を根本的に問い直し、古典論理に代わる独自の、オルタナティブな概念を提示しようと試みてきた。

残念ながら今世紀に入り、研究の発展は減速傾向にあるように見える。その理由は、もっとも有望な意味論的枠組みである Routley-Meyer 意味論 (以下 RM 意味論) でさえ複雑で非直観的であり、そしてとくに、二大テーマである含意と否定が別々の概念装置によって説明され、それらに対して関連性論理としての統合的な見解を打ち出せていない、という点に求められるだろう。

だが、状況はいまや変わりつつある。第一に、RM 意味論を含むフレーム (可能世界) 意味論と、現代的な証明体系、とくに (拡張された) シークエント計算との密接な対応関係が一般に認識されるようになってきた。そしていまでは、そうした証明体系を基盤とする推論主義的意味論が、証明論や構成主義の観点からも、プラグマティズムの観点からも多数提示されている。これは、RM 意味論に対し、新たな角度からより直観的な再解釈を与えられるのではないかと、という可能性を示唆している。

第二に、申請者は最近の業績において、否定と含意にかんする二元論的な見解を提案し、その見方のもとでは、関連性論理の否定の本性がよりよく理解できること、さらには、含意 (と特別な定項) を用いて否定を定義できるようになることを示した。この業績は、否定と含意にかんする説明原理の分裂状況を改善する有望な方向性を指し示している。すなわち、否定を含意へと定義的に還元するという仕方で、両者の説明原理を統合できるのではないかとという方向性である。

2. 研究の目的

本研究は、関連性論理をめぐる以上の研究状況を踏まえ、「推論主義的 (証明論的・プラグマティズム的) 意味論」および「否定と含意にかんする二元論の見解」という新たな観点を導入することで、関連性論理の哲学を再構築する試みである。

本研究において目指されたのは、ひとつには、関連性論理の (そして論理学全体の) 二大テーマである否定と含意の概念に対する統合された説明枠組みであり、もうひとつには、これまでは主に古典・直観主義論理を対象に展開されてきた推論主義的意味論の本格的な「非古典化」である。

3. 研究の方法

本研究の方法は、哲学的な理論構築と数理論理的な分析の両輪からなる。前者については、上記「研究の目的」欄で述べたとおり、関連性論理・推論主義についての先行研究の文献読解とその批判的継承、再編成によって行われる。ここでのポイントは、RM 意味論の推論主義的観点からの再解釈と、二元論、とくに負の情報の取り扱いについての双側面説に依拠した説明のふたつである。後者の数理論理的な分析は、本研究が構築しようとする枠組みに必要な理論的前提を正確に見積もるための補助的・準備的作業として行われる。とくに、研究代表者がこれまでに提示してきた二元論的な RM 意味論は、既存研究がほとんどないため、それが定義する論理がどのような性質をもつかについては、さらなる解明が必要である。本研究の目標は、RM 意味論と証明体系との対応関係を基盤とした推論主義的意味論の構築であるから、数理論理学的研究の焦点は、二元論的な RM 意味論とフィットする証明体系 (シークエント計算) の開発・分析に合わせられる。

4. 研究成果

得られた研究成果を大きく 4 点に分けて説明する。

(1) 可能世界意味論の推論主義的解釈

本研究の一つの目標は、推論主義的 (証明論的ないしプラグマティズム的) 意味論の観点を、関連性論理の RM 意味論に適用し、もっともらしい哲学的解釈を与えることであった。じっさいの研究においては、RM 意味論にとどまらず、それを含む普遍的な枠組みである可能世界意味論一般の哲学的解釈を追求することとなった。

可能世界意味論の哲学的解釈を与えるに際しての本研究の特色は、それを、証明論の体系との対応関係のもとで捉え、解釈しようとする点にある。現代的な証明体系、とくに拡張シークエント計算と呼ばれる諸体系 (ラベル付きシークエント計算、ハイパーシークエント計算、ディスプレイ計算など) においては、論理的な帰結関係は、複数の命題がさまざまな論理関係のもとで結びつき構造化されて形成されたものと理解される。そして、そのような構造化された帰結関係を意味論的に解釈するならば、命題間の結びつき構造は、可能世界意味論における到達可能性関係のなす構造と自然に理解される。この事実を踏まえるならば、可能世界意味論は、われわれが行う推論に含まれる論理関係へのコミットメントの観点から理解されるべきだと

いうことになる。

本研究では、このような解釈方針の具体例として、日本語の「はずだ」(あるいは英語の「must」)を含む判断や推論を分析した。たとえば、ある店でクレジットカードを使って買い物をしたあと「代金が銀行口座から引き落とされるはずだ」と推論したとする。ここには、自分が現在地である店からは認識的に距離のある(直接に調べることができない)状況としての銀行口座への暗黙の言及と、その認識的距離にもかかわらず、ある一定の推論を可能にする(クレジットカードやコンピュータや銀行などの)システムの存立へのコミットメントが含まれているとみなすことができる。そして、後者のコミットメントは、認識的に隔たった2つの状況間の「推論リンク」と呼びうる関係へのそれへと帰着する。すなわち、諸々のシステムによって、一方の状況から他方への推論が可能となっていること、2つの状況がそのような推論を一定範囲可能にするような仕方結びついていること、へのコミットメントである。

以上のような「はずだ」の分析を提示した上で、本研究では、「はずだ」を含む推論の構造が、上に述べた可能世界意味論と証明体系の対応関係にフィットすること、その具体例となっていると論じた。

この研究は、国際学会「第4回東アジア現代哲学学会」のほか、国内外の学会、ワークショップにおいて発表した。また、本研究の意図は自然言語の意味論ではなく、論理的な意味論の構築にあるが、日本語の様相表現を表現とする言語学者との共同研究も進めている。

さらに本研究では、以上の推論主義的な可能世界意味論解釈を自己論の領域にも拡張しつつある。可能世界意味論のパイオニアの1人であるアーサー・プライアーは、様相論理や時制論理など可能世界意味論によって形式化される論理の一種として「自己中心的論理(egocentric logic)」という論理を構想している。様相論理がこの現実世界と他の可能世界の論理であり、時制論理がいまこの時点と過去・未来の時点の論理であるように、自己と他者の論理として構想されたのが自己中心的論理である。

本研究では、プライアーの自己中心的論理を、上記の推論主義的な可能世界意味論解釈および「本質的に指標的な信念」の理論を援用して分析し、自己中心的論理とは、ブランダムの規範的語用論の用語で言えば、「主張へのコミットメント」と「(他者への)コミットメント帰属」の論理にほかならないと主張した。さらに、通常の様相論理や時制論理を、「現実世界におけるコミットメント-可能世界における自分へのコミットメント帰属」「現在におけるコミットメント-過去・未来における自分へのコミットメント帰属」と類比的に理解するならば、可能世界意味論によって定義される論理の全体が、ブランダム的な枠組みのもとに一括して理解されることになる。

この自己論にかかわる研究は主に、京都大学とカリフォルニア大学サンディエゴ校や台湾大学との「自己」にかかわる共同ワークショップにおいて発表された。

(2) 関連性論理の「2つのプラン」の統合

本研究のもう一つの課題は、関連性論理における含意と否定に対して、統一的な概念的理解を与えることであった。これについては、本研究では次のような戦略をとった。

関連性論理の意味論には、「2つのプラン」と呼ばれる流派が存在している。ひとつは「アメリカ・プラン」と呼ばれる4値意味論である。もうひとつがRM意味論であり、こちらは慣習的に「オーストラリア・プラン」と呼ばれている。アメリカ・プランは、古典論理の2値意味論に準じたシンプルさと、とくに否定の意味の直観的なわかりやすさが利点だが、含意の扱いに決定的な脆弱さを抱えている。対して、オーストラリア・プランの3項関係を使った含意の取扱いはきわめて強力だが、否定の意味を与える「スター関数」はしばしば反直観的であると批判されてきた。

これら2つのプランはしばしば、互いに相容れない対立理論のように扱われる。しかし、各プランの長所と短所を比較するならば、どちらか一方を取るよりもむしろ、可能ならば2つを融合させることで、より満足のいく意味論的理論が得られるのではないかと考えられる。これはじつは、RM意味論の発案者であるRoutleyが不完全な形ではすでに提案していたアイデアであり、本研究では、独自の二元論的な否定という概念装置を用いて、Routleyのアイデアを明確化・洗練化させた。

それによれば、オーストラリア・プランとアメリカ・プランは対立する競合理論ではなく、むしろ前者は後者の発展形として位置づけられる。すなわち、アメリカ・プランは、とくにオーストラリア・プランにおける否定およびスター関数に対して、説明的および存在論的資源を提供する。そしてアメリカ・プランの側から見るならば、それを適切に拡張することで、オーストラリア・プランのもつ強力な含意を利用できることにもなる。この洞察は、これまで2つのプランのあいだの対立構造を軸として議論がなされてきた関連性論理の意味論に、大きなインパクトを与えると予想される。

以上の研究は、関連性論理の意味論、とくにオーストラリア・プランの本場であるメルボルン大学で発表の機会を得、有益なフィードバックを得ることができた。そのほか、京都で介されたいくつかのワークショップにおいて発表し、それらを踏まえて論文を執筆し、Springerより出版される論文集への採録が決定している。

(3) 拡張シークエント計算と関連性論理

本研究がベースとしている証明論、とくに拡張シークエント計算も、関連性論理も、ともに日本では数少ない専門家を除いてはほとんど知られていないのが現状である。本研究の成果とその意義を伝えるには、それに先立って論理学における基礎知識を浸透させることが必須となる。そのような状況の下、研究代表者は、2017年度は「京都大学研究科横断プログラム」において、2018年度は京都大学 CAPE (Center for Applied Philosophy and Ethics)の主催公開セミナーにおいて、「論理学上級」という集中コースを担当する機会を得たため、その機会を利用して、本研究に関連する論理学の成果をまとめ、公表した。

具体的には、2017年度は「関連性論理・様相論理のモデルと証明」と題して、拡張シークエント計算のひとつであるディスプレイ計算を導入し、さらにそれをベースとして、関連性論理、否定様相、様相論理のモデルを解説した。2018年度は「様相論理の証明論」と題して、様相論理を対象に、3つの拡張シークエント計算の体系を紹介した。

これらの成果物をもとにして現在、推論主義的観点からの論理学の教科書の出版を計画中である。

(4) 日本における推論主義・非古典論理の振興

本科研費では、2017年12月に京都大学において「京都推論主義ワークショップ」を主催し、2018年12月にワークショップ「What's So Bad about Dialetheism」を共催した。後者は、非古典論理、特に関連性論理の隣接分野である矛盾許容型論理の第一人者であるG.ブリストを招いてのワークショップであった。

前者の京都推論主義ワークショップは予想以上の聴衆を集め、日本における推論主義への注目の高さが感じられた。その後も応用哲学会大会において推論主義にかかわるワークショップを開催し、また、本研究期間終了直後の2019年4月にも、応用哲学会大会のサテライトイベントとして、ワークショップの開催運営に携わり、多数の来場者を集めることができた。本研究は、それ自体としては狭義の論理学の哲学にかかわるものだが、これらのワークショップを通じて、多数の分野を巻き込む形で日本の推論主義研究の振興に貢献できたと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Takuro Onishi, Bridging the two plans in the semantics for relevant logic, H. Omori and H. Wansing (eds.) *New Essays on Belnap-Dunn Logic*, Springer, forthcoming.

〔学会発表〕(計 15 件)

Takuro Onishi, Self in Modal Languages, *2nd Joint Workshop of NTU-Kyoto on Self and Subjectivity: From Multi-cultural and Interdisciplinary Perspectives*, Taipei, March 2019.

Takuro Onishi, Egocentric Language Revisited, *Kyoto/UCSD Workshop on Self*, Kyoto, December 2018.

Takuro Onishi, Situated Assertions, *A Workshop on Philosophical Logic and Philosophy of Logic*, Ishikawa, September 2018.

Takuro Onishi, Modality and Inference, *The 4th Conference on Contemporary Philosophy in East Asia*, Taipei, August 2018.

Takuro Onishi, Hacking's critique against the contemporary philosophy of mathematics (including structuralism), 科学基礎論学会 2018年度 総会と講演会ワークショップ *Reconsidering the Notion of Structure in Philosophy of Mathematics*, Chiba, June 2018.

大西琢朗, 推論の構造: 証明論的観点とモデル論的観点, 応用哲学会第10回年次研究大会ワークショップ「論理学の哲学と推論主義」, Nagoya, April 2018.

Takuro Onishi, Two plans in the semantics for relevant logic, Melbourne Logic Seminar, Melbourne, March 2018.

Takuro Onishi, De Morgan negation as substructural negation, ANU Logic Seminar, Canberra, March 2018.

大西琢朗, 到達可能性関係を推論主義的に理解する, 「論理学の哲学」ワークショップ: 意味、証明、推論, Tokyo, December 2017.

大西琢朗, 関係意味論、シークエント計算と明示化, 京都推論主義ワークショップ, Kyoto, December 2017.

大西琢朗, 到達可能性関係を推論主義的に理解する, 日本科学哲学会第50回大会, Tokyo, November 2017.

Takuro Onishi, Unifying two plans in relevant logic, *Kyoto Nonclassical Logic Workshop III*, Kyoto, Sep 2017.

Takuro Onishi, An inferentialist approach to the sevenfold predication in Jainism, Dialetheism and Related Issues in Analytic Asian Philosophy, Kyoto, June 2017.
Takuro Onishi, Routley's American Plan revisited, *Kyoto Philosophical Logic Workshop*, Kyoto, June 2017.
Takuro Onishi, A non-many-valued approach to the sevenfold predication in Jainism, *Quadrangle Graduate Conference on Asian Philosophy*, April 2017.

〔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：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<https://sites.google.com/site/onishitakuro/>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。