

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：18001

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2017

課題番号：25770008

研究課題名(和文)情報の概念に基づく論理の構築

研究課題名(英文)A construction of logics based on a concept of information

研究代表者

吉満 昭宏(YOSHIMITSU, Akihiro)

琉球大学・法文学部・准教授

研究者番号：10585227

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：意味論的な情報の概念に基づいて様々な論理を構築することを検討し、その成果として、雑誌論文・書評を2件、学会等発表を4件という研究業績を挙げる事ができた。
本研究の結果、関連論理のかなり弱い体系ですら存在論的な困難に遭遇することが判明し、この事態を克服するためには、意味論的な情報の概念を徹底的に探究することが急務であることが判明した。

研究成果の概要(英文)：I examined how to construct various kinds of logic based on a concept of semantic information. Thereby, I published 2 research papers and made 4 presentations in conferences and workshops.
This research project discovered a following fact: Even weak relevant logics encounter ontological difficulties; in order to overcome them, it is urge that we conduct a thorough investigation into the concept of semantic information.

研究分野：哲学的論理学

キーワード：関連論理 非古典論理学 情報の哲学 応用意味論

1. 研究開始当初の背景

1960年代以降、多くの非標準的な論理「非古典論理 (non-classical logics)」と呼ばれる) が研究されてきたが、その方向性としては主に二つのものがあった。一つは、標準的な「古典論理 (「L」と表記)」を拡張する方向性であり、「拡張論理 (extended logics)」と呼ばれ、「様相論理 (modal logic)」や「条件法論理 (conditional logic)」が代表例である。もう一つは、古典論理を制限し、より弱い論理を目指す方向性であり、「代替論理 (alternative logics)」と呼ばれ、「部分構造論理 (substructural logic)」や「関連論理 (relevant logic)」が代表例である。

'60年代から'70年代にかけては、拡張論理としての様相論理が特に研究され、その過程で「可能世界意味論 (possible worlds semantics)」が出てきた。この意味論のおかげで、様相論理はその応用 (例: 因果性や傾向性の分析) も含めて、目覚ましい発展を遂げてきた。また哲学の側からは、様相論理の形式的な意味論 (「純粋意味論 (pure semantics)」と呼ばれる) で出てくる指標「w」をどのように解釈するかをめぐって、様々な議論がなされてきた。このように、純粋意味論をどう自然に解釈するか、または純粋意味論にどのような存在論を読み込むかをめぐる議論は、「応用意味論 (applied semantics)」と呼ばれる。

他方で、代替論理としての部分構造論理の方は、その発端から今日に至るまで「証明論 (proof theory) または構文論 (syntax)」の観点から主に研究されてきている。だが、部分構造論理の一部でもある関連論理だけは、例外であった。関連論理とは、大雑把には「条件文 (p ならば q。)」における「関連性 (relevance)」を備えた論理の総称である。具体例を挙げてもう少し説明すると、古典論理では「矛盾からは何でも出てくる (「 $(p \rightarrow p) \rightarrow q$ 」)」が定理として成り立つが、矛盾した (p かつ、p でない) からと言って、関連のないもの (q) まで出てくるのは強過ぎるとして、これを定理として認めないところの論理体系である。この論理は、初期の'50年代にはやはり構文論的に研究されてきたが、'70年代になって意味論 (ラウトリー=マイヤーの「関係的意味論 (relational semantics)」) が与えられて、ようやくまともな論理と見なされてきた。しかし、この意味論は、当時流行っていた可能世界意味論の用語を借りてきたものに過ぎず、「そこで出てくる指標「w」を、世界と解釈できるのか?」「条件と否定の演算子に自然な解釈が与えられるのか?」など、様々な疑念を引き起こした (特に、B・J・コーブランドによる辛辣な批判は有名である)。

こうして、'80年代以降、関連論理に対して応用意味論を与える作業が、哲学者を中心にしてなされてきた。今日、このような枠組としては「拡張された可能世界意味論

(extended possible worlds semantics)」、「状況意味論 (situation semantics)」、「内容意味論 (content semantics)」がよく知られている。しかし、その一方で、(関連論理を除く) 部分構造論理の意味論の方は、(一部の例外を除き) 相変わらず「純粋意味論」止まりであるというのが、研究開始当初の状況であった (この辺の事情に関しては、自身の論文「関連論理から見た古典論理のアノマリ」(2012年)において、まとめてある)。

以上の背景を踏まえて、私は、関連論理の純粋意味論に対して自然な解釈を与えつつ、その他の部分構造論理に対しても自然な解釈を与え、最終的には拡張論理も含めた論理全般に自然な解釈を与えたいという構想を抱き、その際に鍵となるのが「意味論的な情報 (semantic information) の概念」であるとの当たりを付けた。

2. 研究の目的

「1」での背景と動機付けの下、本研究の目的は、意味論的な情報の概念に基づいて論理全般を構築することである。このプログラムを私は「諸論理に対する包括的な応用意味論 (comprehensive applied semantics for logics)」と呼ぶことにしている。

従来の部分構造論理の研究では、証明論 (構文論) の側から論理を構築することに関心が注がれてきた。しかし、本研究では、意味論的・存在論的な立場から、部分構造論理を構築しようとする点に重点が置かれる。その際に理論的な拠り所となるのが、英語圏で盛んな「状況意味論 (situation semantics)」とポーランドで盛んな「非フレイゲ的論理学 (non-Fregean logic)」である (双方は共に起源も異なり、今でも個別に研究されているが、目指しているところがかなり近いということは、双方ともあまり意識されていない)。

研究の手順としては、まずは、意味論的な情報の概念に基づく世界の部分としての存在者の考察から始まり、この存在論をベースにして最も弱い論理を考察・構築し、そこから徐々に条件・制約を付け加えることで、関連論理はもちろんのこと、部分構造論理のみならず、古典論理や様相論理までも構築していく、というものになる。

3. 研究の方法

上記の研究目的 (プログラム) を達成するために、当研究を以下の五つの部分に分けて、概ねこの順序で研究していくことになる。

- (1) 意味論的な情報の概念に基づく存在論の解明を行うこと (その際、状況意味論や非フレイゲ的論理学に関する文献が検討される。)
- (2) 関連論理の諸体系 (最も弱い「B」から最も強い「R」まで) に対して、当存在論に基づき、自然な解釈を与えること (その際、状況意味論に基づく関連論理の文献

が主に検討される。)

- (3) 最も弱い部分構造論理(「Urlogic」と暫定的に呼んでいる)を作り、それに対して、当存在論の下で、自然な解釈を与えること(その際、非フレーゲ的論理学や部分構造論理に関する文献が検討される。)
- (4) 部分構造論理一般に対して、当存在論の下で、統一的な自然な解釈を与えること(その際、部分構造論理の意味論に関する文献が検討される。)
- (5) 当存在論の枠組で、古典論理と[正規]様相論理(「K」から「S5」まで)に対して統一的な自然な解釈を与えること(その際、可能世界意味論に関する文献が検討される。)

下の「図1」は、上記のプログラムの概要を図式化したものとなっている。

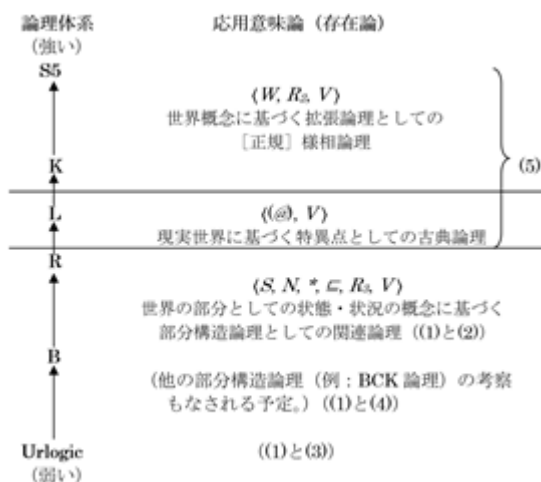


図1：諸論理に対する包括的な応用意味論のスキーマと、研究方法の対応表()内は意味論での要素だが、その詳細は省略。)

4. 研究成果

とりあえず、「3」での(2)から着手し、その成果が学会発表と雑誌論文である。その結果として判明したことは、「B」と呼ばれる最も弱い関連論理では特に問題は生じないが、「DW」と呼ばれる次に弱い関連論理では、これに統一的な応用意味論が与えられるかどうか、当研究全体の試金石となる、というものである。つまり、この段階でしくじれば、図1で言えば、「B」より上には進めないということである。この点に気付いてから、改めて「3」での(1)の課題に取り組み始めたが(例：2014年度に「情報の哲学」という専門科目で、この話題について講義してみた)、そこで時間切れとなってしまった。と言うわけで、「3」で示した全行程の大半に手を付けることなく終わってしまったわけだが、逆に、どのようにこのプログラムを進めていけばよいのかがハッキリと分かり、今後の方向性が明確になった。つまり、まず何よりも(1)の課題とそれに直接関わる(3)の課題に取り組み、その上で、

(2)(4)(5)の順で進めていくという方向性である。また今後、(1)と(3)を実行する際には、「状況意味論」と「非フレーゲ的論理学」で共に鍵となる「世界の部分としての情報」の概念がやはり重要となることが確認された。更には、哲学・存在論へのエコロジカル・アプローチの知見も必要であることが確認された。

また、当研究に付随する成果としては、以下の二点が挙げられる。まず学会発表にて、「条件法論理」を中心に、条件文の分類と意味論についての現状をまとめることができた点である。また、条件法論理も関連論理(本研究のメインとなる論理)も共に「条件文の自然な扱い」に根差した論理だけに、「条件性一般(conditional)」についての知見が得られたことも収穫であった(なお、この発表内容は後日、論文の形で出版される予定である)。次に学会発表にて、「培養槽の中の脳」という思考実験的な問題に対して、非古典論理を適用する(例：条件法論理の適用)ではなく、あくまで古典論理の枠内で対応できる見通しがあることを示した点である。この示唆は、非古典論理学を中心に掲げる本研究からすれば、逆説的なものに見えるので、「論理[学]の哲学」をめぐるいろいろと考えさせられた。

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2件)

吉満昭宏、関連論理 DW の意味論的特異性について、人間科学(琉球大学法文学部人間科学科紀要)、査読無、36、2017、201-216

吉満昭宏、コスモスは再び崩壊するか？(書評) 図書新聞、査読無、3286、2017、第3面

〔学会発表〕(計4件)

吉満昭宏、条件文の分類と意味論、因果・動物・所有 ―ノ瀬哲学をめぐる対話、2017年12月24日、東京大学本郷キャンパス(東京都・文京区)

吉満昭宏、培養槽の中の脳、古典論理、直接実在論、複雑系科学と応用哲学(沖縄研究会第2回大会)、2015年8月19日、琉球大学千原キャンパス(沖縄県・西原町)

吉満昭宏、関連論理 B の情報的意味論、2013年9月10日、Workshop on Relevant Logics、東京工業大学大岡山キャンパス(東京都・目黒区)

YOSHIMITSU, Akihiro, Rethinking Relevant Logic, 6th conference: Non-classical Logics. Theory & Application,

2013年9月5日, Lodz (Poland)

〔その他〕
ホームページ等
<http://www.cc.u-ryukyu.ac.jp/~ay49/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉満 昭宏 (YOSHIMITSU Akihiro)

琉球大学・法文学部・准教授

研究者番号: 10585227