

矛盾許容型論理と論理的存在論

大森仁 (Hitoshi Omori) · 藁谷敏晴 (Toshiharu Waragai)
日本学術振興会特別研究員 DC1(東京工業大学) · 東京工業大学

本発表の目的は、二つの理論的枠組み、すなわち矛盾許容型論理と Leśniewski の Ontology とを組合せることにより、既存の論理的枠組みによっては取り扱うことの出来なかった問題点を取り扱うことが出来るという意味で、豊かな論理体系の構築が可能となることの概要を、特に技術的側面に焦点を当てつつ提示することにある。以下では、本発表で採用する矛盾許容型論理の体系と、Leśniewski の Ontology の概要を述べた上で、本発表の方針を明らかにする。

Frege 以来の現代的な論理学の研究において、矛盾許容型論理 (paraconsistent logic) の研究は、Jaśkowski によって 1948 年に始まった (cf. [3])。この論文の中で、Jaśkowski は二つの論理的概念、つまり理論が矛盾していること (contradictory) と自明であること (trivial) とを明確に区別した上で、矛盾許容型論理の定義を与えた (cf. [7])。しかしながら、この定義から矛盾許容型論理の体系が一意に決まるわけではなく、実際には無数の矛盾許容型論理の体系が構築されているのである。本発表ではまず命題論理の体系 BS4 を展開する。この体系はこれまでには研究されていない新しい体系であるが、大きな分類の中では Logics of Formal Inconsistency (cf. [2]) として知られる体系の一つと捉えることが出来、したがって命題の整合性という概念が導入されている。このことに加えて、以下の二つの特徴を兼ね備えている：

- 排中律及び無矛盾律に関して中立である
- 4 値論理の体系である

前者については、既存の多くの矛盾許容型論理の体系では排中律は成り立つ式として公理に加えられているが、その動機は必ずしも明らかではなく、したがって排中律に関して中立な体系の構築は望ましいと考えられる。後者については、否定、連言、選言の振舞いが Belnap の 4 値論理 (cf. [1]) での振舞いと一致しており、その結果体系 BS4 は直観的に把握し易い体系となっている。より具体的には、Belnap の 4 値論理においては真及び偽という古典的な真理値のみならず、真かつ偽であるという真理値と、真でなく偽でもないという真理値が加えられているのである。

他方、Leśniewski の Ontology は「対象に関する一般的理論」として展開された体系である。この体系は集合論におけるラッセルの逆理に対する解決を与える体系として提示されており、Leśniewski は集合論を痛烈に批判しているのである (Leśniewski の批判については [5, §1] を参照されたい)。そこにおいて際立っているのは、Leśniewski が直観を非常に重んじていたことであり、また素人が持つ健全な常識との一致を論理体系の健全性の判定基準としていたことである。そしてその結果として、Ontology は集

合論に比べてよりよく自然な推論を形式化した体系となっている。このことは例えば、歴史的に Barbara と呼ばれてきた法則に照らして考えてみるとわかるのである（詳細は [6, §4] を参照されたい）。焦点となるのは Ontology における繫辞と集合論における要素関係との違いであるが、前者の繫辞には述定の ‘is’、同一性の ‘is’ そして存在の ‘is’ という異なった ‘is’ の役割のすべてを表現する力が備わっており、人間の推論のしなやかさをよく反映した体系となっているのである。もちろん、三つの異なった ‘is’ の役割に対し、それぞれに異なった統語論的形態を与えることも全くの無意味ではない。何故ならば、数学などでの議論のように曖昧さを極力少なくすることが必要なこともあるからである。しかしながら、数学などでの推論に限らないより一般的な状況を考慮に入れるのであれば、我々の推論の柔軟性を残しながら形式化することが必要なのである。

さて、Ontology は長く Frege 以降の論理学の研究とは異なった特殊な体系であるともみなされてきたが、実際には等号付きの述語論理を適切に拡張することによって得られる体系であることが示された (cf. [4])。そこで、本発表では体系 BS4 を等号付きの述語論理へと拡張した上で、[4] における手法を適用するという方針に従い、古典論理を基礎とする Ontology と比べて広い範囲の対象を扱うことの出来る体系を展開する。

参考文献

- [1] Anderson, A. R. & Belnap, N. D. & Dunn, J. M., *Entailment*, vol. 2, Princeton University Press, 1992.
- [2] Carnielli, W. A. & Coniglio, M. E. & Marcos, J., Logics of Formal Inconsistency, in D. Gabbay and F. Guentner (eds.) *Handbook of Philosophical Logic*, 1-93, 2007.
- [3] Jaśkowski, S., A Propositional Calculus for Inconsistent Deductive Systems, *Logic and Logical Philosophy*, Vol.7, 35-56, 1999, English translation of ‘Rachunek zdań dla systemów dedukcyjnych sprzecznych’, *Studia Societatis Scientiarum Torunensis*, Sectio A, Vol. I, No. 5, 57-77, 1948.
- [4] Waragai, T., Ontology as a Natural Extension of Predicate Calculus with Identity Equipped with Description, *Annals of the Japan Association for Philosophy of Science*, Vol. 7, No. 5, 23–40, 1990.
- [5] 藁谷敏晴, 直観の形式化と論理的存在論, 『哲学』, 第 71 集, 慶応義塾大学・三田哲学会, 1-42. 1980.
- [6] 藁谷敏晴, IS-A 関係の論理システムとしてのオントロジー II, 『人工知能学会論文誌』, Vol.20, No. 6, 448–460, 2005.
- [7] 藁谷敏晴・大森仁, 古典的否定を考慮に入れた矛盾許容型論理について, 『科学基礎論研究』, Vol.36, No.1, 9-18, 2008.