

特集「非標準論理とその応用」の編集にあたって

田 中 二 郎†

最近の人工知能や計算機科学の発達は、これらの分野における「論理」の重要性を再認識させている。ここでは古典的な「命題論理」や「述語論理」が重要な位置を占めるが、それと同時にこうした「標準論理」ではない、いわゆる「非標準論理」も非常に重要な役割を演じている。特に最近、これらの「非標準論理」の新しい展開や、人工知能、計算機科学への応用には目覚ましいものがある。そこで今回はこれら「非標準論理」の最近の展開に焦点を絞って、特集号を企画した。

「非標準論理」に対して、分類を試みるならば、三つのカテゴリに分類が可能であると思われる。最初のカテゴリは「標準論理に対抗する論理」である。これは、古典論理の定理のいくつかを認めず、あらたにこれに対抗する論理体系を構築しようとするものである。第二のカテゴリは「標準論理に新しいオペレータを導入した論理」である。これは古典論理に新しいオペレータを導入し、標準論理を拡張したものである。また三つめのカテゴリは「標準論理の適用方法の拡張」である。このカテゴリでは、古典論理の定理などをそのまま認めるが、その適用方法を拡張したものである。こうしたさまざまな「非標準論理」では、その動機や手法などが互いに複雑に関連しあっており、個々の論理ではこのような区分けは必ずしも正確にあてはまるものではないが、「非標準論理」を理解する手掛かりとしては有効であろう。

本特集は4部からなり、その構成は以下のとおりである。

まず第1部では、非標準論理の現状とその展望について総論を述べる(小野)。ここでは非標準論理の研究について歴史的に概観したあと、非標準論理に共通した考え方や問題点を述べる。

第2部から第4部では、上に挙げた三つのカテゴリに属する論理について、それぞれ解説を行う。まず第2部では、「標準論理に対抗する論理」について述べる。古典論理では論理式の意味解釈に真と偽の二つの真偽値が用いられ、排中律が常に満たされている。しかしながら排中律を排除した論理を考えることも可能であ

る。このような論理に、構成的でないような無限の総体を認めない直観主義論理がある。この直観主義論理について、特に型理論との関係を中心に述べる(桜井)。また真偽値を拡張し、多値論理やファジー論理などを考えることが可能である。ここでは特に多値論理に関して、その例や「値」の解釈、またその応用について述べる(野崎)。なお、ファジー論理についてはすでに本誌29巻1号に解説があるのでそれを参照されたい。

第3部では「標準論理に新しいオペレータを導入した論理」について述べる。この代表的なものとして、古典論理に様相オペレータを加えた様相論理がある。ここではまず様相論理の基礎的概念、歴史的経過などを踏まえつつ解説を行う(米崎)。(なお本誌29巻1～3号にも様相論理とその応用について解説がある。)また、こうした様相オペレータを用いる個々の論理として、時相論理(松本、内平、本位田)、知識と信念の論理(前田)、適切さの論理(沢村)、非単調論理(松本、佐藤)をとりあげる。

第4部では「標準論理の適用方法の拡張」について述べる。このような枠組みの一つとして、「極小限定」(サーカムスクリプション)がある。これは二階の述語論理を用いて表現されるもので、特に極小限定の研究動向として、論理プログラムの意味との関係及びその計算化について述べる(中川)。また推論過程の推論を実現するための枠組みとして、最近ホットな話題となっているメタ推論とリフレクションがある。ここでは特にこれらの概念の歴史的経過や最近の動向を解説する(菅野、田中)。なお、本特集には含めなかったが、この「標準論理の適用方法の拡張」の範疇に入るものとして、いわゆる高次推論として知られる、定性推論、深い知識に基づく推論、帰納推論、発想推論などがある。

「非標準論理」は、諸外国では比較的ポピュラな話題であり、すでに何冊か本も出版されているが、日本においてはまだそのようなものが現れていない。本特集は、結果として、このような話題を集めた日本で最初の特集となった。

最後に、ご多忙中にもかかわらず、執筆を引き受けてくださった著者の方々、並びにご査読の労をとめてくださった方々に厚くお礼申し上げます。

(平成元年5月8日)

† 富士通国際情報社会科学研究所