

Title	論理的観点からのメンタルロジック理論の再検討
Sub Title	
Author	中山, 茂之(Nakayama, Shigeyuki) 岡田, 光弘(Okada, Mitsuhiro)
Publisher	慶應義塾大学グローバルCOEプログラム論理と感性の先端的教育研究拠点
Publication year	2008
Jtitle	Newsletter Vol.5, (2008. 10) ,p.5- 5
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO12002003-00000005-0005

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.

論理的観点からのメンタルロジック理論の再検討

論理推論を私たち人間が実際にどのようにおこなっているのか。この問題に対し 1980 年代以降、認知心理学の理論的研究では、Braine、Rips らのメンタルロジック理論（フォーマルルール理論とも呼ばれる）と Johnson-Laird らのメンタルモデル理論という二つの立場からおこなわれてきた。メンタルロジック理論では、人間の論理推論プロセスが構文論的規則に従って遂行されることを主張し、一方メンタルモデル理論では論理推論プロセスが（モデル論的）意味論に従って遂行されることを主張する。この論争は現代論理学における構文論対意味論の伝統的論争の認知心理学版であると見ることもできる。近年、認知心理学ではメンタルロジック理論の立場の研究が活発とは言い難い状況にあるが、この理由の一つとしてメンタルロジック理論の定式化がわかりにくいという面が挙げられる。本研究班では、メンタルロジック理論、特に Rips の論理推論モデル PSYCOP (psychology of proof) [1] を対象に現代論理学の構文論的観点から再検討を試みている。

PSYCOP をはじめとするメンタルロジック理論は自然演繹と呼ばれる推論規則群を使用し、もっとも効率的な論証、すなわち正規形証明の探索をメンタルな証明の構成過程と見なす。一般に自然演繹推論体系は、直観主義論理と呼ばれるメンタルな証明の構成の枠組みで捉えられてきたが、Rips らはこれを古典論理（二値論理）に適用するためにいくつかの補足的な規則（De Morgan 規則の一部）を組み合わせて人間は論証の構成をおこなっていると主張する。

以下では、論理的観点から Rips の推論規則群についていくつかの検討を加える。

1. 論証（証明）のなかで矛盾が導出されたとき、現代論理学では一般に矛盾概念（論理学ではしばしば \perp という記号で表す）を用い一意に明示的に表されるが、PSYCOP においては矛盾を原子命題に対する「 P かつ (P でない)」という場合で代用する（図 2）。このために矛盾や否定に関わる論理推論が制限されており（例えば否定の導入規則）、図 3 の推論は（論理的に妥当な推論であるが）PSYCOP では証明することができない。論理的矛盾概念は人間の論理推論に重要な位置を占めていると我々は考えており、図 1 の形の一般的矛盾推論を PSYCOP に加えることが自然であると考えている。

2. Braine、Rips らのメンタルロジック理論は直観主義論理の論理的含意概念を基本とすることに特徴がある。一方、古典的二値論理を基本とすると、対応する論証構成は自然演繹推論ではなく、式計算（又はベータタプロー）と呼ばれる backward 推論規則だけからなる論証構成プロセスの方が自然となる。この論証構成プロセスは反例を探索し、反例がないことを確かめるプロセスというモデル論的論証構成プロセスに対応する。人間の実際の論証構成プロセスにおいてどのような状況で直観主義的含意推論を用い、又、どのような状況で反例探索をおこなっているのかを検討することは今後の研究課題といえる。

3. Rips はある種の保留つきではあるが、（量化に関する推論を含む）述語論理の論証構成をスコーム化と呼ばれる手続きによって命題論理の論証構成に還元して議論する。しかし、実際の人間の述語論理推論についてはさらなる検討を要すように思われる。

図 1 伝統的論理における矛盾の導入

$$\frac{A \quad A \text{ でない}}{\text{矛盾}}$$

（ここで A は任意の命題を表す）

図 2 PSYCOP における矛盾の導入

$$\frac{P \quad P \text{ でない}}{P \text{ かつ } (P \text{ でない})}$$

（ここで P は任意の原子命題を表す）

図 3 PSYCOP で証明不可能な推論の例

$$\frac{(A \text{ ならば } B) \text{ でない}}{A}$$

参考文献

- [1] Lance J. Rips, The Psychology of Proof, MIT Press, 1994.
- [2] Jonathan E. Adler and Lance J. Rips (ed), Reasoning, Cambridge, 2008.

（中山茂之、岡田光弘）