



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 名辞演算子を導入した拡張Syllogismの公理的体系                                                                                                                                                                                                                                          |
| Author(s)    | 西原, 典孝                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Citation     | 大阪大学, 1988, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35933">https://hdl.handle.net/11094/35933</a>                                                                                                                                                                                  |
| rights       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

|         |                              |         |         |          |
|---------|------------------------------|---------|---------|----------|
| 氏名・(本籍) | にし<br>西                      | はら<br>原 | のり<br>典 | たか<br>孝  |
| 学位の種類   | 工                            | 学       | 博       | 士        |
| 学位記番号   | 第                            | 8201    |         | 号        |
| 学位授与の日付 | 昭和63年3月25日                   |         |         |          |
| 学位授与の要件 | 基礎工学研究科物理系専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |         |         |          |
| 学位論文題目  | 名辞演算子を導入した拡張Syllogismの公理的体系  |         |         |          |
| 論文審査委員  | (主査)                         |         |         |          |
|         | 教授 谷口 健一                     |         |         |          |
|         | (副査)                         |         |         |          |
|         | 教授                           | 鈴木 良次   | 教授 嵩 忠雄 | 教授 都倉 信樹 |
|         | 助教授                          | 田村 博    |         |          |

### 論文内容の要旨

Syllogismとは、俗に“アリストテレスの三段論法”と呼ばれている論理体系のことをいう。Syllogismは、“(すべての)猫は動物である”のような、主語と述語にそれぞれ名辞(普通名詞に相当するもの)を持つ自然言語文の間の演繹関係を、述語論理のように固体レベルの関係にまで分解することなく、名辞そのものの直接的な関係として簡潔に記述できる論理体系である。このような特徴を持つにもかかわらず、現在、Syllogismがあまりかえりみられないことがないのは、その表現能力が小さすぎることにある。特に、その体系の構成要素である名辞は単独のものしか用いれず、幾つかの名辞からその意味が合成されているような複合的な名辞は用いることができない。

そこで本研究では、連言、選言および補の3種の名辞演算子を導入し、これらを用いて幾つかの名辞から合成された複合名辞が扱えるようにSyllogismを拡張することを考え、そのような拡大体系を公理的な論理体系として構築した。そしてその数学的性質を調べた。具体的な研究内容は以下のとおりである。1) 上記の名辞演算子の意味を正しく特徴付けているような公理体系(体系LCC)を構築した。2) 体系の意味論として、オイラー円図の関係と同型であるような算術的解釈を考え、上記の公理体系がこの解釈の下で完全であることを証明した。名辞を“円”で表すことで、上記のような名辞間の関係をオイラー円図の関係に対応させることができる。但しオイラー円図を直接用いずに技巧的な算術的解釈を用いたのは、完全性の証明を数学的に厳密に行うためである。3) 体系LCCの部分体系として、連言演算子のみを扱える体系LCを考え、それが名辞演算子として連言演算子しか含まないようなLCの定理をすべて導き出せることを証明した。4) 両体系の論理式に対する(定理か否かの)判定手続きを与えた。特に、体系LCの表現範囲に限れば、効率のよい判定手続きが得られることを示した。

ここで与えたSyllogismの拡大体系は、個体レベルの関係にまで分解することなく、名辞演算子により名辞を直接的に結合することによって、名辞の合成概念を扱うことができる。本研究により、このような拡張Syllogismを一つの独立した公理的な論理体系として確立できた。

## 論文の審査結果の要旨

Syllogismは、「何々は何々である(ない)」という形式の命題の間に成り立つ演繹関係を簡潔に記述した論理体系として古くから知られているもので、それを記号論理的な立場で公理化した体系はŁukasiewiczが与えている。この体系の特徴は、名辞(名前)が表す概念の間関係を直接的に扱う点にあり、概念間のあらゆる関係を個体間関係にまで還元して扱う述語論理の体系と対比される。本論文では、Syllogismのこのような特徴を保ったまま、知識の表現や推論の能力を大きくするために、Syllogism体系へ名辞演算子を導入し、その体系の数学的性質を研究している。

本論文では、連言(conjunction)と補(complement)の2種類の演算子を導入し、これらの演算子を正しく扱えるような、拡張されたSyllogismの公理的体系を与えている。次に、この体系に対する意味論として、直観的に理解しやすいオイラー円図による解釈と同型であるような数学的解釈を考案し、この解釈の下での完全性を証明している。さらに、この体系の部分体系として連言演算だけを許す体系を考え、そこにおいては効率のよい推論手続きが得られることを示している。

本論文で与えている体系では、名辞間関係を個体レベルの関係にまで還元して扱うという方法とはならず、名辞を直接的に扱うという線保持したままで記述能力の拡大がなされている。その意味で、述語論理とは立場を異にする独立した公理的体系となっている。このような方向でSyllogism体系を拡張できることを示した点は、論理学的立場からの知識情報処理の研究分野に新しい知見を加えるものであり、学位論文として価値あるものと認める。