

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 28 日現在

機関番号：14501

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22720009

研究課題名（和文） ライプニッツの数理哲学における想像力概念と数学的認識のメカニズムの解明

研究課題名（英文） Studies on the role of imagination and the mechanism of mathematical knowledge in Leibniz's philosophy of mathematics

研究代表者

稲岡 大志 (INAOKA HIROYUKI)

神戸大学大学院・人文学研究科・助教

研究者番号：40536116

研究成果の概要（和文）：

本研究では、ライプニッツ哲学における数学的認識のメカニズムを、想像力概念の役割に着目して解明することを目指した。主に 1670 年代の遺稿の研究を通じて、ライプニッツの記号観の大枠を明らかにした上で、ライプニッツの普遍記号法の構想において、形状や配列など、記号の持つ様々な側面への配慮が見られることを示した。数学研究における多義的な概念運用や記号・図形の使用は、こうした記号観を反映したものであり、こうした理解はライプニッツの数理哲学に新しい解釈をもたらすものであることを示すことができた。

研究成果の概要（英文）：

This study aims to explicate the mechanism and nature of mathematical knowledge and the role of imagination in Leibniz's philosophy of mathematics. Mainly based on the research on manuscripts written in 1670s, it turned out that what the framework of Leibniz's view of symbols consists in. Moreover, in his idea of *mathesis universalis*, Leibniz takes into account various aspects of symbols, for example sharpness and arrangement. So, it could be concluded that in mathematical study, Leibniz utilizes mathematical concept and symbol ambiguity intended to utilize various function of symbol. This interpretation would provide new perspective of Leibniz's philosophy of mathematics.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	800,000	240,000	1,040,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：哲学・倫理学

キーワード：ライプニッツ、数学の哲学、西洋近代哲学、幾何学の哲学、想像力

## 1. 研究開始当初の背景

ライプニッツは記号を用いた代数的思考が数学的認識として成立するためには想像力(imaginatio)の作用が不可欠と考えている。ライプニッツ哲学における数学的認識のメカニズムを解明するためには実際の彼の数学研究を検討する必要があるが、解析学関連の遺稿の研究は Richard Arthur, Herbert Breger, Samuel Levey, Marc Parmentier らによっておこなわれており、そこでは、ライプニッツは彼独自の想像力概念に基づく連続律を用いることで解析学の分野で数多くの数学的成果をあげたことが既に明らかにされている。また、ライプニッツの幾何学研究は研究者の関心をほとんど集めることがなかったが、近年 Vincenzo De Risi が主に後期の遺稿の検討を中心にした研究書 *Geometry and Monadology*(2007)を刊行し、ライプニッツの幾何学研究の全体像を解明する基盤がようやく整った。

しかし、これらの先行研究によって明らかになったのは、解析学と幾何学とでは想像力に対するライプニッツの態度が、前者では全面的な使用の促進、後者では徹底した抑制というように正反対であるという点にとどまっており、ライプニッツ哲学における数学的認識にどのように想像力が関与しているのかの体系的な解明には至っていない。とりわけ、数学的認識に際して重要な役割を果たす想像力概念の規定が多義的であるという点は解釈上の難点とされているが、研究史においてこの多義性の解消を試みようとする研究は皆無である。ライプニッツの数理哲学における想像力概念の重要性それ自体は Yvon Béval の *Leibniz critique de Descartes*(1960)や David Rabouin による近年の論文が既に指摘しているが、ライプニッツが想像力を中心的

に論じたテキストが公刊済みの遺稿には存在しないため、そもそも想像力に焦点を当てた研究も少ない。

代表者は博士論文において、数理哲学的な問題関心からライプニッツの幾何学研究を彼の哲学体系に位置付ける研究をおこなった。具体的にはライプニッツの幾何学関連の遺稿のうちで公刊されたものすべての検討をおこなったが、これによって、ライプニッツが、数学の記号としての図形は、知覚の対象であると同時にイデア的对象でもあるという特性を持つ点で他の記号とは異なることを十分に踏まえた上で自らの哲学を練り上げたことを明らかにした。加えて、こうした記号論は、『観念とは何か』や、マルブランシュとアルノーとの間の観念論争に応答する形で書かれた『認識・真理・観念に関する省察』といった初期哲学の代表的草稿において表明されているライプニッツ独自の認識論の枠組みと綿密な連関を持つだけでなく、数学的認識の担い手としての想像力概念の規定とも密接な関わりを持つこともまた代表者は明らかにしてきた。こうして、代表者は、解析と幾何学において想像力の規定が異なる理由に、上述したライプニッツ独自の記号論があることを示した。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、デカルト哲学がライプニッツ哲学の想像力概念の規定に与えた影響を解明する研究と、ライプニッツ哲学における記号的認識と想像力の関連を明晰にする研究をおこなうことで、これまでの研究で提示した想像力概念や記号的認識の解釈をさらに徹底させ、ライプニッツ哲学における数学的認識のメカニズムを解明することにあ

る。

### 3. 研究の方法

本課題の研究方法は以下の二つに分かれる。

(1)ライプニッツ哲学における想像力概念の規定を哲学的観点から明らかにする研究をおこなう。具体的には、17世紀当時最大の哲学者であり数学者であったデカルトの『哲学原理』のライプニッツによる註解を丁寧に読解し、ライプニッツの数理哲学の独自性を再構成する。

ライプニッツの認識論上の基本的立場は『対話』、『観念とは何か』、『認識・真理・観念に関する省察』といった前期草稿で表明されている。ライプニッツは自らの哲学的立場を練り上げるに際しては同時代の動向に敏感であった、すなわち、デカルト哲学やアルノーとマルブランシュとの論争などを常に念頭に置いていた。しかし、これらの草稿自体は極めて短いものであり、こうした哲学的背景やそれに対するライプニッツの見解が明示されていないため、草稿のみではライプニッツの考えを十分に知ることは難しい。したがって、ライプニッツの他の草稿を広く参照することで、代表的な草稿を捉え直す研究が必要である。『認識・真理・観念に関する省察』に含まれる哲学的主張をライプニッツの他の草稿を広く参照して彼の哲学の発展史に位置付ける生成史的研究としては **Marine Picon** の論文があるが、そこではライプニッツの認識論において記号的認識と直観的認識が有する微妙な位置付けが指摘されている。こうした先行研究を踏まえた上で、本研究ではライプニッツの想像力概念と記号的認識との関わりの解明を目指す。

(2)ライプニッツ哲学における記号的認識と想像力概念との関連の解明をおこなう。代表者は既に博士論文およびその後の研究によって、ライプニッツ哲学において、図形が数学的認識において果たす役割の特性に関する理解を得ている。図形は数学的対象を表現する媒介としては適切ではないとライプニッツが考えていたことはよく知られているが、その理由を、微細な差異を捨象する想像力の機能にあるとして、ライプニッツ哲学体系に位置付けながら明らかにすることができた。この解釈は、ライプニッツが想像力概念を多義的に語る理由の解明に繋がるだけでなく、彼の数理哲学における数学的認識のメカニズムの理解をももたらすものである。

また代表者は、ライプニッツ哲学における数学的認識を解明するためには彼独自の記号論の検討が不可欠である点、およびライプニッツの記号論と想像力概念との関連を解明した。しかし、数学的認識をより精密に特徴付けるためのもう一つの重要な検討課題である、観念の身分に関する考察は十分にはおこなうことができなかった。そこで本研究はこれまでの研究成果を発展させつつ、ライプニッツの数学研究も視野に入れた上で、ときには認識能力として、ときには認識対象として言及される〈観念〉のライプニッツ哲学における位置付けを明らかにし、ライプニッツの記号的認識と想像力概念との関連をより明確にする研究をおこなう。これにより、記号を用いた代数的思考が数学的認識として成立するためにライプニッツが想像力に負わせていた役割のより詳細な解明を目指す。

具体的な研究方法としては、アカデミー版全集第6系列(哲学部門)やゲルハルト版哲学著作集などに収録されている遺稿を内容によって分類し、観念が論じられている遺稿、

記号や図形についてライプニッツが考察している遺稿、想像力について言及されている遺稿を検討対象として特定する。その上でそれらの遺稿の精読をおこなう。数学関連の遺稿の検討に関しては、幾何学関連の遺稿については既に代表者の博士論文において、公刊された遺稿すべての検討がおこなわれている。したがって、博士論文の成果はそのまま本研究の遂行に利用できる。解析学関連の遺稿については R.Arthur や S.Levey や M.Parmentier らの研究が参照できる。彼らの研究は想像力概念自体についての考察を含むものではないが、ライプニッツによる実際の定理の証明を先行研究を参照しつつ検討することで、そこにいかにして想像力概念や記号的認識の特性が生かされているのかを知ることができるため、本研究の遂行には有益である。

以上の研究により、ライプニッツの数学的認識のメカニズムの体系的解明という本研究の目的が果たされると考える。

#### 4. 研究成果

(1)ライプニッツの数理哲学の特異性を哲学史的側面と数理哲学的側面から浮き彫りにする作業、具体的には、デカルトないしデカルト主義哲学に関する研究文献を古典的なものから最近のものも含めて範読し、想像力概念に関する解釈の現状と問題点を整理した。また、ライプニッツのアカデミー版全集第 6 系列(哲学部門)に収録されている遺稿を、想像力、図形、記号をキーワードにして内容別に分類し、それらの概念に関する断片的な記述を整理し、ライプニッツ哲学における位置づけを検討した。この結果、数学的認識に関するライプニッツの哲学的思考を解明する基盤整備を進めることができた。

(2)主として数学史関連の先行研究を手掛かりにして、ライプニッツの数学論文・遺稿を検討し、多くの事例においてライプニッツが多義的な仕方で図形を用いていること、および、その多義性が決定的な仕方で機能するがゆえに、インフォーマルなレベルで、連続性や無限など、同時代でも既にその哲学的基礎づけが疑問視されていた概念の操作が可能となり、数多くの数学的成果に寄与したことを明らかにした。こうした実際の記号および図形運用を検討することで、哲学的基礎づけに重点が置かれた従来の研究では十分に解明されなかったライプニッツの数理哲学の特徴を部分的に解明することができた。

(3)アカデミー版全集哲学部門に収録されている遺稿のうち、ライプニッツが記号について議論を行っているものを選別した上で精読する作業、また、幾何学研究関連の遺稿を精読する作業を行うことで、ライプニッツが記号を用いる科学としての数学の認識の特性をどのように捉えていたのかを解明することを目指した。具体的な研究としては、パリ時代前後の普遍記号法に関する遺稿を精読し、また、ライプニッツが直線の概念分析を行っている遺稿を精読し、それらの内容を整理した上で、両者の内容をライプニッツ哲学において位置づける作業を行った。その結果、直線概念分析の背景にはライプニッツ独自の記号観があることを明らかにした。直線を幾何図形の構成要素として捉えたデカルトとは異なり、ライプニッツにとっては直線は原始概念ではなく、さらなる分析を許容する対象である。そのため、幾何図形としての直線に依存した推論を行う限りでは、直線に関して判明な認識は得ることができない。こうした考えは、ライプニッツが幾何学から図形を排除し、作図も記号法で表現すること

を試みていたことと整合する。しかしその一方で、ライプニッツは論理学研究においては幾何図形を用いて命題間の推論関係を視覚化する試みを行っている。こうした事実に加えて、『結合法論』の頃からライプニッツは記号の形状や配列にも関心を持っており、普遍記号法の構想にはこうした記号観が反映されている。このように、ライプニッツの数学的認識をより正確に捉えるためには、図形や記号に関する考えを慎重に検討する必要があるという見通しが得られた。

## 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1件)

①Hiroyuki Inaoka, "Leibniz's Conception of Diagram and Intuitive Knowledge in Mathematical Reasoning", *Natur und Subjekt: Akten des IX. Internationalen Leibniz-Kongresses*, ed. H. Breger, J. Herbst and S. Erdner, Hannover: Hartmann, 2011, pp. 504-12. [査読あり]

[学会発表] (計2件)

①稲岡大志、「ライプニッツと直線の分析」、日本ライプニッツ協会第3回大会、神戸大学、2011年11月12日。

②Hiroyuki Inaoka, "Leibniz's Conception of Diagram and Intuitive Knowledge in Mathematical Reasoning", IX. Internationaler Leibniz-Kongress, 27 September 2011, Leibniz Universität Hannover.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

稲岡 大志 (INAOKA HIROYUKI)  
神戸大学大学院・人文学研究科・助教  
研究者番号：40536116

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし