

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	アイザック・ニュートンの光学研究における実験の役割
Title(English)	A study on the role of experiments in Isaac Newton ' s optical research
著者(和文)	多久和理実
Author(English)	Yoshimi Takuwa
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11213号, 授与年月日:2019年5月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:飯島 淳一,伊藤 謙治,中島 秀人,札野 順,調 麻佐志,斎藤 憲
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11213号, Conferred date:2019/5/31, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

(2000字程度)

報告番号	乙 第 号	学位申請者	多久和 理実	
	氏 名	職 名	氏 名	職 名
論文審査員	主査 飯島 淳一	教授	調 麻佐志	教授
	伊藤 謙治	教授	斎藤 憲	大阪府立大学 名誉教授
	中島 秀人	教授		
	札野 順	教授		

本論文は「アイザック・ニュートンの光学研究における実験の役割」と題して、実験の役割という観点からニュートンの光学研究を再検討し、ニュートンの実験観および彼の光学研究における実験の役割を明らかにするもので、6章から構成されている。

第1章「目標と論文構成」では、論文の目的と構成を示し、先行研究を概観している。まず、「古代ギリシアから数学と自然学という二つの学問の伝統が存在していたが、両者は科学革命期に融合した」とする学問伝統の理解についてレビューを行っている。そして、多くの先行研究が、ガリレイやロンドン王立協会の活動を例として、「科学革命」を数学が自然学に近付いていく過程として描写してきたことを明らかにしている。さらに、先行研究の多くがニュートンの実験観を検討する際に、彼が1672年に提案した「決定実験」がその実験観を代表するとみなして、ニュートンが「決定実験」によって旧来の光の変容説を否定し、色が光線の固有の性質であるという新理論を検証したと歴史を描写してきたことを確認している。

第2章「「決定実験」概念と「実験による証明」概念の比較」では、ニュートンの「実験による証明」という概念とニュートンおよび前後する人物たちの「決定実験」概念の比較を行っている。先行研究ではニュートンの「決定実験」は、自然についての知識に数学的な確実性を要求するニュートンの実験観の代表例と考えられていたが、史料にもとづき「決定実験」概念は知識の蓋然性を重んじるロンドン王立協会の概念であり、ニュートンの概念ではなかったことを明らかにしている。たとえば、ニュートンは王立協会に宛てて手紙を書くときには「決定実験」という用語を使っていたが、同じ形の実験のことを数学的に構成した『光学講義』や『光学』などの著作の中では「実験による証明」と呼んでいることや、ニュートンが自然学に属していた色彩学を数学（幾何学）の範疇で取り扱うために幾何学の論証に準ずる「実験による証明」という概念を導入したことなどをその根拠としている。

第3章「ニュートンの「決定実験」についての文献調査」では、ニュートンの手稿や草稿を含む史料を分析して、「決定実験」と呼ばれた二つのプリズムを用いる実験の内容について先行研究に誤解があったことを明らかにしている。すなわち、二つのプリズムを使うこの実験は、第二の屈折では光線の色が変わらないという「色の不変性」を証明し、旧来の光の変容説を否定する実験と先行研究では理解されてきたが、実際にはニュートン自身が『光学講義』において、この実験では色の分離精度が不十分のために隣色が混入してしまい「色の不変性」を証明できないことを認めていることを指摘している。さらに、ニュートンは「色の不変性」の「実験による証明」を実現するため実験改良を繰り返したことを示している。

第4章「二つのプリズムを用いる実験の改良過程についての分析」では、ニュートンの実験改良を定量的に評価するために、二つのプリズムを用いる実験の再現を行っている。本章では新たにスペクトルの「長さ：幅」の比率という評価基準を導入し、改良過程における各実験の精度の比較を実現している。その結果、ニュートンが実験を巧みに改良していたこと、「色の不変性」の「実験による証明」を実現させるためには当時ニュートンが取り得た手段の中では、第一のプリズムの手前にレンズを追加するという方法しか存在しなかったことを示している。

第5章「ニュートンの「実験による証明」と王立協会の実験哲学の融合」では、実験においても数学的な確実性を追求するというニュートンの実験観が、蓋然性を重んじる王立協会の実験哲学と混同されるようになった経緯を明らかにしている。すなわち、王立協会を通じてニュートンの業績が発表される際、王立協会の事務総長オルデンバーグのような人物がニュートンの実験観が王立協会の方法と両立するように変えて公表していたこと、また、ニュートンが幾何学の形式で執筆した『光学講義』は17～18世紀にはほとんど読まれなかったことなどにより、王立協会を経由して発表された資料や18世紀のニュートン主義者たちの著作を通して眺めると、ニュートンが王立協会の実験哲学の継承者と見えることを示している。

第6章「結論」では、第1章から第6章の議論をまとめて、本研究の結論と今後の課題を述べている。

以上、これを要するに本論文は、実験の役割という観点を通してニュートンの光学研究を再検討することにより、先行研究では誤解されていたニュートンの実験観を描き直し、ニュートンの実験が科学革命期の自然観の変革の代表例であるガリレイらの「自然学的数学」およびロンドン王立協会の実験哲学とは方向性が逆の取り組みであったことを明らかにしたもので、その指摘はニュートン研究のみならず科学革命期に関する科学史研究にも大きく貢献する。よって博士（学術）の学位論文として十分価値があるものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。