

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年5月29日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01158

研究課題名(和文) 科学技術医学における画像の制作と利用に関する歴史研究

研究課題名(英文) Historical researches on the making and using of visual images of science, technology, and medicine

研究代表者

橋本 毅彦 (Hashimoto, Takehiko)

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号：90237941

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究計画では、科学技術医学の歴史における画像の利用に関して内外の研究を参照しつつ、主として17世紀以降の顕微鏡による観察研究と画像表現のあり方、17-19世紀の化学史における画像の使われ方、そしてカメラオプスクラや写真などの光学関連技術などについて研究した。学会でシンポジウムを開催したほか、顕微鏡観察研究をめぐる研究成果については『化学史研究』に論文を発表した。また2019年度から同様のテーマで引き続き共同研究を続けている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年になり、科学技術医学史諸分野における画像の利用について精力的に研究され、それら多数の事例研究を総括する研究もなされている。本研究ではそれらの研究を総括するとともに、いくつかのトピックでオリジナルな研究に取り組んだ。特に顕微鏡観察研究の系譜とそこでの画像表現のあり方に関する研究は、観察器具の発展とともに科学者がミクロな世界の観察により踏み込んでいく歴史的過程を検討する上で重要な知見を提供することができた。また一般向けの科学史の文献も著すことで、研究成果を広く伝えることにも努めた。

研究成果の概要(英文)：This research project attempts not only to investigate, based on the survey of recent researches on the use of visual images in the history of science, technology, and medicine, such topics as observational researches by microscopes and their microscopic images from the 17th century, the use of images in the history of chemistry from the 17th to the 19th century, and optical instruments and techniques. Participants made presentations at academic symposiums and published papers in scholarly journals. They continue to make research under the same scholarly theme from the year of 2019.

研究分野：科学技術史

キーワード：科学史 技術史 顕微鏡

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 科学技術医学におけるさまざまな図像の利用についての歴史研究は、近年活発に進められている。科学技術医学における図像の利用を時代・分野横断的にサーベイし、歴史的哲学的な議論を展開した文献として、Lorraine Daston と Peter Galison による *Objectivity* (New York, 2007) がある。近代初期から現代に至るまでの科学技術医学における図像の利用について多くの事例研究をサーベイし、その上で客観性の概念が 19 世紀の間に重要視されるようになっていったことを論じる。またドイツの科学史家 Klaus Hentschel による *Visual Culture in Science and Technology: A Comparative History* (Oxford, 2014) は、近年の研究を網羅的にサーベイしたもので、そこには一次文献も含めてではあるが 2000 年あまりの文献タイトルがリストアップされ、それらの文献が引用されたり内容紹介されたりしている。二次文献の多くは 2000 年代に入ってから出版されたものであり、当該テーマの研究の活況を伝えている。

(2) 上記 Hentschel 氏は科学研究などで図像を積極的に活用した活動のあり方に対し、科学技術の「視覚文化」という概念を適用し、その特徴について 9 つの論点を提示している。それらは、パターン認識力、視覚的思考、それらの実践訓練、図像の尊重、改良への専心、図版制作出版の専門家の存在、視覚生理学への関心、美観の関与、私生活上の趣味との連携、と要約される。同氏は、これらの視点から多の歴史事例についても分析がなされるべきことを提唱するが、その議論や事例の紹介の仕方は必ずしも十全なものとはいえず、今後も歴史事例と論点整理に関する研究が期待されている。

2. 研究の目的

(1) 諸事例研究のサーベイと総括

上記の Daston と Galison ならびに Hentschel の著作等を参照しつつ、近年の数多くの科学技術医学における図像利用の歴史研究文献をサーベイするとともに、可能な限り各事例研究における一次文献にまで遡り、これまでの事例研究の論点を整理するとともに、学術研究の発見と受容の歴史的プロセスにおける図像の制作・利用・流通について理解を深める。またそれらの事例研究のサーベイに基づき、Daston と Galison 並びに Hentschel の著作の分析枠組やヒストリオグラフィー上の論点などについて批判的検討を加える。

(2) 顕微鏡による医学・生物学における図像の制作と利用

19 世紀には写真や映画などの新技術が登場し、性能が向上した顕微鏡や望遠鏡と結びつくとともに、リトグラフ印刷や蒸気機関を利用した印刷機運転もなされるようになった。Daston と Galison が論じるように 19 世紀に図像利用は大きく発展するとともに変容を遂げたことは確かである。とりわけ顕微鏡による観察、それに伴う医学生物学の発展は、科学技術医学の図像利用の歴史において中核となるできごとである。この歴史的経緯を詳細に精査していく。その際に、顕微鏡の精度向上と密接に連関し、天体観測に利用される望遠鏡に関する光学的分析、さらに目の解剖学的研究や視覚の生理学的研究などについても検討していく。

(3) 図像の模写や継承に関する研究

Hentschel の 9 項目の科学技術の図像利用史の特徴の一つに、図像の連鎖というポイントがある。研究分担者の吉本秀之氏は、「ハリス『技術事典』の起源」(2014)において、英語で出版されたはじめての百科事典であるハリスの事典のソースを体系的に調査し、彼が参照した先行辞書事典類を明らかにした。今まで研究していた思想史の手法を、図像の系譜を追うことに応用して研究成果を出したが、本研究でもそのような図像の系譜を追う研究を進める。

3. 研究の方法

(1) 代表者橋本は、近年の図像をめぐる科学史研究を参考しつつ、医学・生物学史と表象文化論を専門とする分担者田中氏と協力し、19 世紀における光学機器による観察図像の作成と科学的論述への利用の歴史的推移を精査する。初期近代科学史を専門とする分担者吉本氏は、18 世紀の技術書・医学書の図像の系譜を実証的に研究する。東京在住の代表者と吉本氏は緊密に連絡を取り合い協力して研究を進め、京都在住の田中氏とは毎年東京と京都で研究会を開催し、研究成果に基づく情報交換とそれらに基づくヒストリオグラフィー上の諸問題の議論を進める。代表者・分担者の共同研究を通じて、学会でのシンポジウムや国際シンポジウムの開催、諸論文の執筆や著作の刊行、そして平成 31 年以降に参加者を拡充したプロジェクトの企画などについて計画していく。

4. 研究成果

(1) 3 年間のプロジェクトの活動

2016 年度から 3 年間、毎年 3 ~ 4 回の研究会を開催し、研究成果を発表するとともにディスカッションにより参加者同士の意見交換をおこなった。2017 年度には、定例の研究会に代わり化学史学会主催のワークショップを 9 月に開催し、10 名ほどの出席者がいる中で、プロジェクトの参加者である田中氏、吉本氏、橋本、それとともに定例の研究会に参加してくれている化学史家の河野俊哉氏が研究成果を報告し、質疑応答した。また最終年度の 2018 年度には、5 月に開

催された科学史学会年会でシンポジウムを企画し、そこで本プロジェクト参加者の橋本、吉本氏、田中氏を含む4名で研究成果の発表をした。また7月にはケンブリッジ大学の楠川幸子教授を招き、研究プロジェクト参加者とともに国際研究集会を開催した。これらの活動での研究成果の一環として、橋本と田中氏が『化学史研究』に総説と論文を出版した。

(2) 17世紀から19世紀にかけての顕微鏡観察研究

橋本は Marc J. Ratcliff による *The Quest for the Invisible: Microscopy in the Enlightenment* (2009) の内容をやや詳細に紹介したが、同書は18世紀における顕微鏡観察研究の系譜を主に小動物(微生物)の観察研究に焦点を当てるとともに、研究者個人と科学者集団との関係にも注意を払いつつ分析したものである。その過程で、顕微鏡の性能や小動物の分類概念に対する複数の科学者による共通理解が鍵となっていることが説かれている。橋本は、その後、Ratcliff の著作とともに、18世紀後半から19世紀にかけての顕微鏡観察研究の系譜を主として当時の科学者の方法論的な検討に注目しながら追いかけた Jutta Schickore 氏の *The Microscope and the Eye* (2007) についても検討して研究会において紹介したが、この二つの研究の分析と検討により、3年間の共同研究において18、19世紀における顕微鏡観察研究の歴史的発展に重点的に取り組むことになった。(当初は地質学史における画像の利用に関しても取り組む予定であったが、顕微鏡観察研究と解剖学研究における画像の利用に研究を絞ることにした。) その研究成果を2017年度の化学史学会のワークショップ、2018年度の科学史学会のシンポジウムで発表し、さらに総説論文を『化学史研究』に発表した。それらの発表と総説論文では、上記2著作の論点の紹介とともに、18世紀の顕微鏡観察研究者の一人である Henry Baker の2つの著作に注目し、そこで取り上げられる顕微鏡観察研究から当時の科学者たちがもつ問題意識の所在を探った。

(3) レーウエンフックの顕微鏡観察研究

田中氏は、自著『科学と表象』で論じたレーウエンフックの顕微鏡観察研究について、さらに研究を深めてもらった。特に彼が顕微鏡下に見いだした「小動物」の観察研究をめぐり、レーウエンフック全集に出版された多数の報告を参照しつつ、以下のような研究成果を得た。レーウエンフックの「小動物」という概念は、19世紀以降では微生物学や細菌学の観点から解釈されがちであるが、17世紀の機械論的自然観隆盛の時代状況では異なる視点から捉えられていたことを、田中氏は歴史資料から確認する。そのことは、レーウエンフックの報告がイギリスの王立協会に送られた際に、その書記であり機関誌の編集長でもあったオルデンバークがレーウエンフックの述べる「小さな生き物たち (kleijne diertgens)」に対し、「微小動物 (animalcula)」とともに「生きた原子 (living atom)」という訳語を当てようとしたことに垣間見ることができる。その後訳語は前者に定着するが、後者はレーウエンフック自身の関心をむしろよく反映していたことを田中氏は見いだした。彼は、これらの顕微鏡下に観察される対象を「粒子」や「小球」という概念で理解しようとし、特に血液の中に見いだされる「血球」に関して、それが6つの微小な球から構成されていると考えた。その際に、彼は蜜蝋で立体模型を作製するとともに画家にその姿を図に表現させており、彼の思考過程で画像の役割が重要だったことを田中氏は指摘する。2018年7月に開催された国際研究集会では、楠川氏がこのような6つの小球の結合体という考えが、それ以前のケプラーの雪の結晶の研究と類似性をもつことを指摘してくれた。そのような関連性を含め、当時の原子論の系譜において表現されるイメージとの関連性などは今後の研究課題となっている。これらの新しい知見を含め、3年間の共同研究で得られた知見も盛り込んだ研究成果を、田中氏は「レーウエンフックの顕微鏡観察と物質観」と題した論文としてまとめ、2018年に『化学史研究』に出版してくれた。

(4) 写真技術の起源に関して

吉本氏は写真技術発明の起源をたどり、19世紀初頭の科学者たちの研究の成果について検討を加えた。紫外線や光化学作用の発見から写真の発明に至るまでの過程を詳しく分析して紹介した。写真の発明にあたっては感光作用と定着作用の発見とその技術的応用が鍵になるが、関わった科学者・技術者の認識や実際の貢献に関して明らかにした。また江戸時代後期における「写真」という言葉の意味と用法についても、最近の歴史研究を紹介しつつ、検討成果を報告した。

(5) その他の研究課題

本研究プロジェクトでは、早い時期から河野俊哉氏も参加してくれていたが、河野氏とともに吉本氏は17・18世紀における化学実験室を描いた図像の系譜について研究を進めてくれた。そのような実験室に現れる実験器具の同定などについて、引き続き研究を進めてもらっているところである。また橋本は18世紀の英国の解剖図譜を広く渉猟し、そこに含まれる図像の系譜、また図像を描いた画家の存在についても調査を進めた。17・18世紀に活動した科学に関わる図像を描いた画家については、上記の楠川教授からも知見をもらったが、今後の研究課題である。

〔雑誌論文〕(計7件)

吉本秀之、曙山の二重螺旋階段図の起源、総合文化研究、査読無、22巻、2019、130-146

橋本毅彦、18世紀における顕微鏡観察研究をめぐって：RatcliffとSchickoreの研究を参考に、化学史研究、査読有、45巻、2018、179-193

田中祐理子、レーウエンフックの顕微鏡観察と物質観：血球とイーストの説明をめぐって、化学史研究、査読有、45巻、2018、165-178

吉本秀之、ベッヒャーとシュタール：原質説とフロギストン、化学と教育、査読無、65巻、2017、372-375、
https://doi.org/10.20665/kakyoshi.65.8_372

田中祐理子、Perspectives of the Year 1945 and Turning Points in the History of Science、Zinbun、査読無、49巻、2019、112-121

田中祐理子、臨界・生成・われわれの知、現代思想、査読無、44巻、2017、182-197

吉本秀之、日本におけるカメラ・オブスクラ＝写真鏡、Perception in the Avant-Garde アヴァンギャルドの知覚、査読無、2016、125-135

〔学会発表〕(計6件)

橋本毅彦、18世紀の顕微鏡観察とその科学史研究について、科学史学会、2018

吉本秀之、覗く視覚装置の系譜研究に向けて：覗き眼鏡と眼鏡絵を中心に、科学史学会、2018

田中祐理子、レーウエンフックの顕微鏡観察と物質 小球・粒子の解釈をめぐって、科学史学会、2018

橋本毅彦、18、19世紀における顕微鏡の性能向上と観察対象 RatcliffとSchickoreの研究を参考に、化学史学会ワークショップ「図像科学史研究会シンポジウム」、2017

田中祐理子、レーウエンフックの顕微鏡観察における物質の位置づけについて、化学史学会ワークショップ「図像科学史研究会シンポジウム」、2017

吉本秀之、写真術の起源：化学史の視点から、化学史学会ワークショップ「図像科学史研究会シンポジウム」、2017

〔図書〕(計5件)

吉本秀之、化学史への招待、オーム社、2019、250(23)

吉本秀之、化学史事典、化学同人、2017、896(40)

吉本秀之、原典ルネサンス自然学下巻、名古屋大学出版会、2017、650(44)

橋本毅彦、図説科学史入門、筑摩書房、2016、364

吉本秀之、リヴァイアサンと空気ポンプ(監訳者あとがき)、名古屋大学出版会、2016、443(331-337)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年：

国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6．研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：吉本 秀之
ローマ字氏名：(YOSHIMOTO, hideyuki)
所属研究機関名：東京外国語大学
部局名：総合国際学研究院
職名：教授
研究者番号（8桁）：90202407

研究分担者氏名：田中 祐理子
ローマ字氏名：(TANAKA, yuriko)
所属研究機関名：京都大学
部局名：白眉センター
職名：特定准教授
研究者番号（8桁）：30346051

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。