

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 22 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25350031

研究課題名(和文) 近世日本の図の特性抽出のためのオンライン・プラットフォームの構築

研究課題名(英文) Design of Online Platform for Classification of Japanese Diagrams in the Edo era

研究代表者

出原 立子 (izuhara, Ritsuko)

金沢工業大学・情報フロンティア学部・教授

研究者番号：00299132

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：近世日本において活用された図の形態的特徴に基づいた特性抽出方法を構築することを目的とし、その方法を用いて様々な図のデータを体系的に捉えるためのプラットフォームの設計を目指した。まず、主要な公共図書館、オンライン公開の文献・画像データベースについて、図のデータの検索環境の現状について調査した。次に、図の形態的特徴について統計的手法を用いて特性抽出し、多様な図を体系的に把握するための分類方法を構築し、それに基づいたプラットフォームの設計を行った。さらに、近世日本の図の中から立体構造を表した図に着目し、それらの立体図法について透視投影図法などと比較し、近世日本の図の特徴をさらに追求した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to construct a method for extracting features based on the characteristic of forms of Japanese diagrams in the Edo era. On the basis of this method, the platform to grasp characteristics of diagrams systematically was designed. Firstly, the present access situation of the manuscripts preserved in the libraries and online data of digitized manuscripts was investigated. Secondly, the characteristic of forms of the diagrams was extracted by using the statistic method. The classification method to grasp various diagrams systematically was constructed and the online platform for classification was designed. Furthermore, I paid attention to the diagrams in the Edo era expressing spatial structure. The spatial drawing method to depict the plane figures of the spatial structures were investigate by comparing the other drawing method such as perspective drawing.

研究分野：芸術工学

キーワード：視覚情報デザイン 芸術工学 デザイン学 図的表現 情報文化

1. 研究開始当初の背景

近年、インフォメーショングラフィックスなど図的表現の重要性が認識され、西洋における事例の歴史的調査も進んでいる。しかし、近世日本の図に関する調査・研究はこれまであまり取り上げられてこなかった。日本に西洋近代科学が流入する以前の東洋思想が基盤にあった近世の時代、どのような図が描かれ、何を対象にしてどのような形で表現されていたのだろうか。これらの疑問に対し、近世日本の幅広い分野の様々な図を体系的に捉え、この時代の図的表現の全体的な特徴を明らかにすることが求められる。

筆者はこれまでの研究において、近世日本で活用された様々な分野の図の特徴を横断的、全体的に捉えるために、天文、地理、暦術、医術、本草、算術、思想、産業（染物、菓子、工芸）、建築、広告、行政、軍事など幅広い分野から図の資料を収集し、データベースを構築し、図を形態的な特徴で分類する方法を追求してきた(図1)。しかし、図の収集は幅広い分野の膨大な文献の中から抽出しなければならず、多数の文献から図的表現を抽出することは大変な時間と人手を必要とする。未だ知られずにある貴重な資料も多く残されていると考えられ、文献から図を抽出する効率的な方法が求められる。また、この時代の図的表現の全体的な特徴を捉えるため、体系的な特性抽出方法を構築する必要もある。

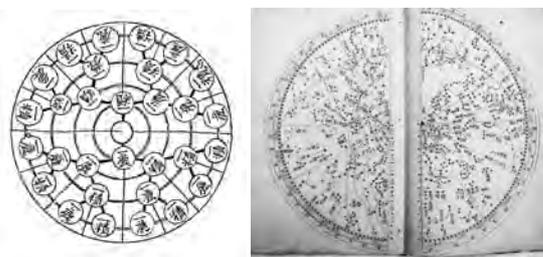


図1(左)「玄語図」、(右)「乾象図説」：三浦梅園資料館蔵より掲載

2. 研究の目的

そこで本研究は、主要な公共図書館・資料館に所蔵されている近世日本の文献、および、オンラインを通じて公開されている文献データベースや画像データベースにおける、図データの検索環境の現状について調査し、近世日本において活用された図の形態的特徴に基づいた特性抽出方法を構築することを目的とし、その方法を用いて様々な図のデータを体系的に捉えるためのプラットフォームの設計を目指した。

さらに、近世日本の図の形態的特徴をより追求するために、立体構造を表した図に着目し、それらを表す立体図法についても分析することを試みた。

3. 研究の方法

研究方法として、まず主要な公共図書館・資料館に所蔵されている近世日本の文献、および、オンラインを通じて公開されている文献データベースや画像データベースについて、図のデータの検索環境の現状について調査した。

続いて、多様な図のデータを体系的にとらえるための図形の特性抽出方法を構築した。図を体系的に捉えるためには、図の形態そのものの特徴だけでなく、図の形が表す意味についても考慮する必要がある。例えば、図の形の全体的な特徴は類似していても、表す意味、関係性が異なる場合もあり、一方、形の種類は異なるが同様の関係性を表す場合もある。そこで、図の基本的な形態的な特徴と、図の全体的な形が表す大まかな意味との関係性を抽出することを試み、分析結果を元に図形の特性抽出方法を構築し、それに基づいて図を体系的に捉えるための分類、閲覧するプラットフォームの基本設計を立てた。

さらに、近世日本の図の形態的特徴の追求として、立体構造を表した図の立体図法について解明するため、透視投影図法などと比較を行った。

4. 研究成果

主要な公共図書館・資料館において現在公開されている文献、およびオンラインデータベースについて、図のデータの検索環境の現状について調査した結果、各機関における文献公開データ形式にはかなり違いがあり、文献データベースにおけるデータ構成も違いがあることが明らかとなった。さらに、近年普及が進んでいる図書検索エンジンを用いた検索に関して、図に関するデータを抽出可能な検索項目やデータ登録情報について調査した結果、施設ごとに図に関して登録されている項目に違いがあり、全体として図に関する十分な情報登録がないことも分かった。以上の結果から、複数の図書館を対象に統一横断的に図のデータを検索する方法の構築が難しい状況であり、図書館における図的表現の情報に関する根本的な問題も浮き彫りになった。

従って、統一横断的にデータ収集を行い、図を体系的に捉えるオンラインプラットフォームの構築を実現するには、公開データの統一化の根本的な問題解決が求められる。そのため本研究では、当初の計画を見直し、近世日本の図を体系的に捉えるための形態的な特性抽出方法の構築を主として、それに基づいて図を分類、閲覧するプラットフォームの基本設計に絞って研究を遂行した。

そこで、多様な図のデータを体系的にとらえるための図形特性抽出方法を構築するた

めに、まず図を4種類の基本的な形(連結系、行列系、領域系、座標系)に分類し、次に、図の全体的な形が表す大まかな意味(階層性、位置関係〔隣接・包含、分離・従属〕、つながり、交叉関係、スケール)との関係を、数量化理論第3類による分析を試み抽出した。

その結果、1軸(横軸)には「連結系」と「行列系」の図が対極に布置され、2軸(縦軸)には「座標系」と「領域系」の図が対極に布置された。このことから、線的關係性(線によって表す関係性の有無や、線で繋がる対象同士の相関関係)と空間的關係性(空間的な大きさや配置)を大きな評価軸として考えた(図2)。すなわち、「連結系」の図は、線で繋がれた対象同士の関係の有無に意味があり、「行列系」の図は、行と列の線が交叉する各所に行項目と列項目の相関性を示している。このことから、「連結系」も「行列系」も線で繋がれる対象同士の関係性を表すが、それぞれ関係性の意味に違いがあると考えられる。また、「座標系」の図は空間的な位置や大きさについてスケールを付け定量的に表し、「領域系」の図はスケール(大きさ)に関わらず配置関係が意味をもつ。このことから、「座標系」も「領域系」も空間的な関係性を表すが、それぞれ関係性の意味に違いがあると考えられる。

以上の結果より、様々な分野の図を体系的に捉えるために、線的關係性と空間的關係性を評価軸として、図を分類閲覧できるプラットフォームを構築することを提案する。

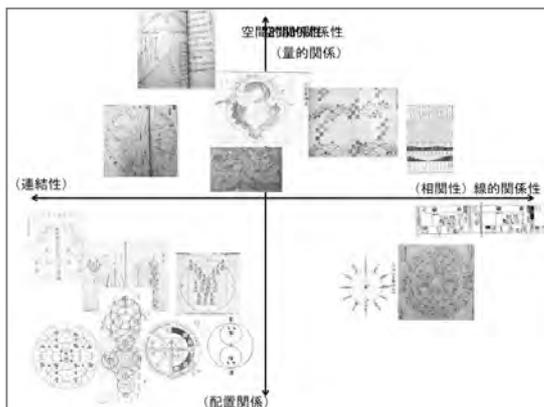


図2 図の分類事例(一部)



図3 図の分類閲覧表示の基本構成

プラットフォームにおける分類閲覧表示の基本設計は、線的關係性と空間的關係性の2本の軸を中心として、軸の両端の意味を基本として、それらの複合的な關係性も示す9つのエリアに分けて表示する(図3)。縦軸の両端は空間的關係性として定量性と配置性を表す軸とし、横軸の両端は線で対応づけられる關係性として相關性と連結性を表す軸とした。このような枠組みで様々な図を分類することで、全体的な傾向を捉えやすくなると考えられる。

本研究において、近世日本の図の形態的特徴をさらに追求するために、立体構造を表した図に着目し、それらを表す立体図法についても分析を試みた。そこで、立体図法として一般的な等測図法や透視投影図法と比較を行い、近世日本の図の立体図法の特徴を抽出した。

筆者のこれまでの研究より、近世日本の思想家の三浦梅園(1723-1789)の「玄語図」は立体構造を独自の立体図法(立体図法 A)で表していることを明らかにした。さらに、松森胤保(1825-1892)の「動物系表」も立体構造を表していると仮説を立て、立体図法(立体図法 B)を抽出した。そこで、両者の立体図法

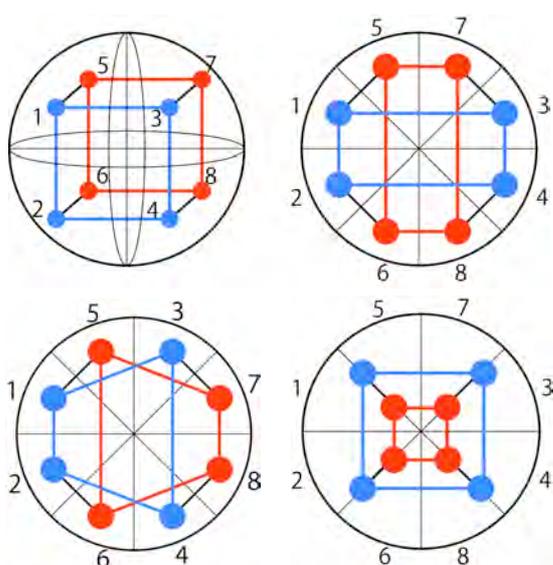


図4 立体図法の比較 (左上：等測図法、右上：立体図法 A、左下：立体図法 B、右下：透視投影図法)

と一般的な透視投影図法とを比較し、それぞれの図法の特徴を分析した(図4)。

その結果、透視投影図法の場合、人間が目で見たまの形と同じであるから、平面図から立体構造がイメージしやすい図法であるが、立体の前後の形の大きさが大小異なるため歪みが生じ、立体構造の側面から見た情報が図で表しにくい。

立体図法Aの場合、立体物の前後の形が縦長、横長に変形するという歪みが生じるが、立体構造における上下・左右・前後の対称性の關係を表現しやすく、さらに、中心から四方八方に向けて放射状に広がる形も表現しやすい。

立体図法Bの場合、立体構造の前後の形は左右対称に歪みが生ずるが、前後の形の特徴や大きさは均等に表すことができ、左右・上下の対称性が表現しやすい。

以上のように、近世日本の思想家らの図から抽出した立体図法は、これまで知られていなかった新たな立体図法であるが、透視投影図法などとは違った利点を有していることが分かった。近世日本の思想家らの立体図法は、人間が見たまの形を正確に描く図法ではなく、思想の基軸となる立体的な概念構造や対称的な概念同士の關係を表すために考えられた図法であることから、独自性の高い立体図法であると考えられる。

最後に、近世日本の図については一般にあまり知られていないことから、本研究成果を展覧会という形で社会に向けて発信することを予定しており、そのための具体的な準備を行うことができた。このような活動を通じて、今後、公開データにおける図に関する情報の検討を促す一助となれば幸いである。

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 7 件)

- ① Ritsuko Izuhara, Symmetrical and Three-dimensional Properties of the Diagrams in the Edo Period, The Journal of the International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry, 査読有、Vol. 1, 2016, pp. 74-77
- ② 出原立子, 近世日本の図の立体図法、芸術工学会誌、査読有、No. 71、2016、pp. 50-51
- ③ 出原立子, 近世日本の立体図法—三浦梅園「玄語図」と松森胤保「動物系表」より—、第 81 回形の科学会シンポジウム講演予稿集、査読無、2016、pp. 43-44
- ④ 出原立子, 近世日本の図の分類プラットフォーム設計、芸術工学会誌、査読有、No. 69、2015、pp. 94-95
- ⑤ 出原立子, 近世日本の図の形態分類 2、形の科学会誌、査読無、Vol. 30, 2015、pp. 79-80
- ⑥ Ritsuko Izuhara, Classification of the Japanese Diagrams in the Edo Era, The Journal of the International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry, 査読有、Vol. 9、2013、pp. 162-165
- ⑦ 出原立子, 近世日本の図の形態分類、芸術工学会、査読有、No. 62, 2013、pp. 85-90

[学会発表] (計 1 件)

- ⑧ 出原立子, 江戸思想家達の概念図のデザイン、日本デザイン学会、2015 年 3 月 21 日

[図書] (計 1 件)

- ① 出原立子, 美学出版、日本・地域・デザイン 1、芸術工学会、芸術工学会地域デザイン史特設委員会編著、2013、担当箇所総ページ数 32

6. 研究組織

(1) 研究代表者

出原 立子 (IZUHARA, Ritsuko)

金沢工業大学・情報フロンティア系・教授
研究者番号：00299132