

西洋絵画における作者の影響関係を可視化するシステム

小田 稜子* 中村 栄太† 伊藤 貴之*

概要. 本稿では、西洋絵画における画家間の影響関係を色彩を基軸にネットワークで可視化するシステムを提案する。本システムは、画家間の知識の伝達や新しい創造の過程をミクロな視点から分析することを目的としており、従来の時代の流れと画風変遷を結びつけたマクロな視点の研究とは異なるアプローチを提供する。具体的には、各画家の色彩の使用傾向をもとに影響関係をネットワークで表現し、それを直感的に操作・観察できる Web アプリケーションを実装した。このシステムにより、個々の画家の作品が色彩の観点からどのように進化し、他の画家に影響を与えたかを視覚的に追跡できる。本システムを通じて、西洋絵画の分析に新しい視点を提示し、従来のアプローチでは見逃されていた可能性のある関係性を探る機会を提供する。

1 はじめに

絵画芸術をはじめとする創作文化は、常に進化を続けている。この進化の過程を理解することで、新たな芸術スタイルの創出や、過去の芸術に対する新たな視点の提供が期待される。創作文化の進化は、一般に、社会背景や時代の変遷といった環境要因と、知識の伝達、変形、選択のプロセスに関わる動力学的要因によって形成されると考えられている。環境要因による進化については、近年、大規模なデータや深層学習をもちいた研究がその解明に寄与している。一方で、文化の伝達にもとづく動力学的要因がどのように画風の変遷に影響を与えるかについては、まだ十分に解明されていない。特に個々の画家間の影響関係が画風にどのように関わっているかは、さらなる調査が必要である。

本研究では、絵画から色彩特徴量を抽出して、画家間の影響関係を推測し、その結果から構築したネットワークを可視化・分析する、というフレームワークを開発している。我々は特に、西洋絵画の色彩特徴量に焦点を当て、Web アプリケーションを開発してその関係を可視化している。本稿ではこのシステムを紹介し、それをを用いた分析例を提示する。

2 提案システム

提案システムである Art Evolution Viewer の外観を図 1 に示す。本章では、画家ネットワークを可視化し分析するためのシステムを提案する。本システムは、Python のグラフ可視化ライブラリである Dash Cytoscape を使用して開発された、インタラ

クティブな操作が可能な絵画ネットワーク分析ツールである。本システムは、画家間の影響関係を視覚的に表現し、ユーザがネットワークを動的に操作しながら、色彩を基軸とした画風の進化を分析できる環境を提供する。

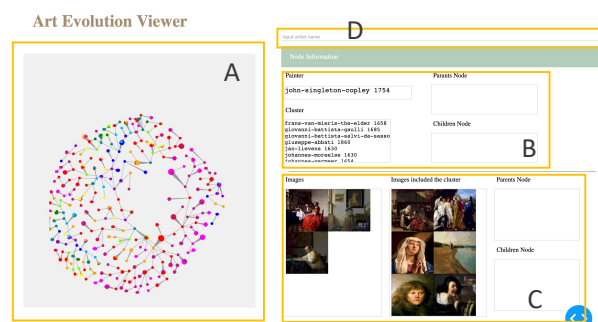


図 1. Art Evolution Viewer の外観

2.1 データの概要

本研究では WikiArt.org より油絵のタグがついた作品を収集した。対象となる画家は 1129 名、絵画作品は 32402 枚である。これらの画像から中村らの手法 [2] にもとづいて色彩特徴量を算出し、影響関係を示すネットワークを構築した。さらにそのネットワークを、伊藤らの可視化手法である Koala[1] をもちいて配置し、位置情報を取得した。本システムでは、これらの位置情報を反映し、視覚的に理解しやすい形でネットワークを表示している。

2.2 ネットワーク描画部

ネットワーク描画部 (図 1A) は、構築した画家ネットワークを、連結情報や位置情報、およびクラスタの情報をもとにして描画したものである。各ノードは 1 人の画家を表し、ノード間のエッジは画家間の影響関係を示す。エッジには重みは設けていない。

Copyright is held by the author(s). This paper is non-refereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* お茶の水女子大学

† 九州大学

ノードの色分けには、WikiArt.org に収録された各画家の絵画作品の平均年を使用し、50年単位で11色に塗り分けた。この色分けにより、影響関係の時系列を把握しやすくなる。また、ネットワーク描画部においてはネットワークに対するインタラクティブな操作が可能であり、平行移動や拡大縮小といった機能が備わっている。

2.3 作者情報のアノテーション部

アノテーション部(図1B)では、ネットワーク描画部においてホバーされたノードの情報を表示する。左上部の「Painter」欄には、ホバーされたノードが表示する画家の名前と、その画家の絵画作品の平均制作年が表示される。左下部の「Cluster」欄では、ホバーされたノードが属するクラスタに含まれる画家の名前と、それらの画家の絵画の平均年が表示される。これらのアノテーションにより、色彩特徴量によって似ているとされる画家の集合を把握できる。また、右側の「Parents Node」欄と「Children Node」欄には、ホバーされたノードに対する親ノードおよび子ノードのクラスタの情報が同様に表示される。これにより、画家間の影響関係をより詳細に理解することができる。

2.4 絵画表示部

絵画表示部(図1C)では、ネットワーク描画部においてクリックされたノードに対応する絵画画像を表示する。左側の「Images」欄では、クリックされたノードに対応する画家の作品を最大3枚表示する。中央の「Images included the cluster」欄では、アノテーション部と同様に、クリックされたノードが属するクラスタに属する各画家の1作品ずつを表示する。これらをアノテーション部と組み合わせることで、画家の色彩スタイルの類似性や影響関係を、視覚的かつ直感的に判断することが可能である。また、アノテーション部と同様に右側では親ノードと子ノードのクラスタに属する作品を表示する。これにより、色彩スタイルの変遷の様子を捉えやすくなる。

2.5 検索ボックス

検索ボックス(図1D)では、画家の名前によってノードの位置を検索することができる。入力された文字列に部分一致するノードがある場合、そのノードが赤く強調表示される。この機能により、特定の画家を簡単に見つけられるので、分析対象を絞り込んだ上での分析が可能となる。

3 分析例

本システムを使って、野獣派の代表画家であるアンリ・マティスについて分析した例を図2に示す。マティスは、美術史において印象派に色彩の影響を受け、野獣派のスタイルを生み出したとされている。

図2の(a)を見ると、マティスのノードはヴィンセント・ヴァン・ゴッホを親ノードとして持っており、マティスが主にゴッホから色彩的影響を受けた可能性を示している。一方で、マティスが他に影響を受けたとされるポール・セザンヌやポール・ゴーギャンは図2の(b)、(c)に位置しており、マティスとの関連が見られない。これにより、マティスが色彩においてゴッホから最も強く影響を受けたと考えられる一方で、セザンヌやゴーギャンからは筆遣いや構図といった絵画の他の構成要素から影響を受けた可能性が考えられる。

このように、本ネットワークは色彩特徴量のみを考慮しているため、画家間の影響関係を完全に再現できているわけではない。より精緻な分析を実現するためには、色彩だけでなく技法や主題など、他の多くの要素も考慮する必要がある。

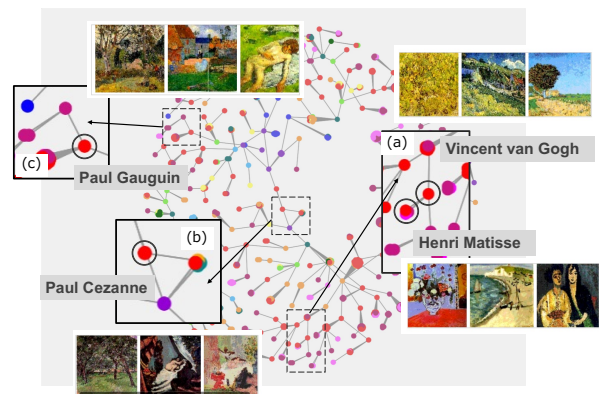


図2. アンリ・マティスの分析

4 まとめと今後の課題

本稿では、色彩スタイルの進化にもとづいた画家ネットワークの可視化および分析をおこなうシステムを提案し、その分析例を示した。この可視化により、画家ごとの絵画の進化を色彩スタイルの観点から観察することが可能となる。分析の結果、美術史的事実の一部を確認することができた一方で、このネットワークの不完全性も示唆された。

今後の課題として、ネットワークへさらなる特徴量を追加することが挙げられる。また、それらを比較するために、ネットワークを使用した特徴量や可視化手法ごとに切り替える機能の開発が求められる。更に、出身地域や画風ごとに色分けを切り替える機能を開発することで、より多角的な分析が可能となり、画家の影響関係やスタイルの変遷をより詳細に探求できると期待される。

参考文献

- [1] T. Itoh, K. Klein: Key-node-Separated Graph Clustering and Layouts for Human Relationship Graph Visualization, IEEE CG&A, 35.6 (2015) pp.30-40.
- [2] E. Nakamura, Y. Saito: Evolutionary Analysis and Cultural Transmission Models of Color Style Distributions in Painting Arts, APSIPA ASC, IEEE (2023) pp.506-513.