流派推定の思考回路

―深層学習による幻の「源氏物語絵巻」と岩佐派の源氏絵の分類結果を手がかりに

稲　本　万里子

Thought Pattern when Estimating the School of a Painter: Results from the classification of “Maboroshi no Genji Monogatari Emaki” and the Iwasa School Genji-e by Deep Learning Technology

Inamoto Mariko

Summary

This research is a study in which art history researchers explore the thought pattern when estimating the school of a painter, based on the classification results of "Maboroshi no Genji Monogatari Emaki" and the Iwasa school Genji-e by deep learning.

"Maboroshi no Genji Monogatari Emaki" is a rare work in which the school of the painter has not yet been identified. Therefore, we trained two learning models. One was labeled with Tosa school, Kano school, Iwasa school, and other schools, and the other was labeled with each work. As a result, it was found that the work closest to "Maboroshi no Genji Monogatari Emaki" is Kano Sanraku's Genji-e, and the work closest to Iwasa Katsutomo's Genji-e is Kano Ujinobu's Genji-e.

The learning method of art history is considered as a combination of a school-labeled model and a work-labeled model in deep learning. When we estimate a school, we look for similar works and estimate the school of that work. This thought pattern that estimates the school might be close to the work-labeled model. This is because there are many variations in the school, because of the differences of the production ages, painters, and works. The concept of schools may not reflect the characteristics of individual works, but is considered to be a very subjective concept.

キーワード：幻の「源氏物語絵巻」、岩佐派、流派、思考回路、深層学習
Key Word：Maboroshi no Genji Monogatari Emaki, Iwasa school, school of painter, thought pattern, deep learning

１、研究の前提

美術館・博物館で、あるいは寺院の悉皆調査で、あるいはコレクターのところで、新出作品を目の当たりにしたとき、我々はどうやって絵師を、流派を、推定しているのだろうか。人物、動物、植物モチーフの形象や筆致から、持てる知識や記憶を総動員して、絵師や流派を特定したり、それが難しければ、やまと絵系、漢画系、その他に分類したりしているのだろう。

しかし、幻の「源氏物語絵巻」は、研究者ごとに諸説があり、絵師の流派が特定できない珍しい作品である。そこで、本研究グループは、深層学習による流派推定を試み、分類結果を論文にまとめて『人工知能学会論文誌』に投稿した(註1)。本稿は、投稿論文の内容を文系の研究者向けに平易なことばを用いて紹介し、本研究による分類結果を美術史の観点から考察し、さらに、深層学習による流派推定を手がかりに、我々が流派を推定する際の思考回路を探る試みである。

幻の「源氏物語絵巻」の概要

それでは、幻の「源氏物語絵巻」について、簡単に説明しよう。この作品は、詞書は『源氏物語』全文を書写し、絵は鮮やかな彩色と金箔を多用した豪華な絵巻であり、以下の巻が現存している。

桐壺巻　全３巻(註2)（個人蔵）
帚木巻　全４巻中の第３巻（ニューヨーク・パブリック・ライブラリー、以下 NYPL）
夕顔巻　断簡１段(註3)（フランス個人蔵）
末摘花巻　全３巻（上巻は石山寺、中巻・下巻は NYPL）
葵巻　全６巻（個人蔵、「葬礼図」(註4)はメトロポリタン美術館）
賢木巻　元６巻（現在は絵のみ31段に分けられ諸家に分蔵、詞書33段が最近発見された(註5)）

賢木巻のうち、所在が明らかになっているのは、以下の９段である。詞書の発見により巻構成が明らかになったが、ここでは、従来の通し番号をつけた段数を記す。

第８段　三条宮に移った藤壺を光源氏が訪ねる場面（ベルギー個人蔵）
第13段　光源氏が三条宮を退出する場面(註6)（フランス個人蔵）
第14段　藤壺が東宮に別れを告げる場面（フランス個人蔵）
第18段　光源氏が雲林院を出て二条院に帰る場面（フランス個人蔵）
第24段　藤壺が出家する場面（メトロポリタン美術館）
第27段　光源氏が藤壺のもとに参上する場面(註7)（フランス個人蔵）
第28段　光源氏が韻塞ぎをする場面（メトロポリタン美術館）
第29段　頭中将の負け態の場面（ベルギー個人蔵）
第30段　光源氏と朧月夜との密会が発覚する場面（フランス個人蔵）

もし『源氏物語』54巻すべてが絵画化されたとするならば、200巻以上にもおよぶ厖大なセットであったことになるが、冒頭部分しか残っていないため、何らかの事情で完成しなかったとも考えられる。発見が相次ぐなかでも、その全容を捉えることが難しいところから、賢木巻の発見者のひとりである小嶋菜温子氏により、幻の「源氏物語絵巻」と命名された(註8)。

詞書は、前関白九条幸家、幸家子息の前摂政二条康道、随心院栄厳など、錚々たる人びとが染筆していることから、相当な身分の人物が注文した可能性が高い(註9)。制作年代は、桐壺巻の奥書から明暦元年（1655）頃と推定されている。桐壺巻の奥書に記された「絵師 市川権右衛門光重」については不明であり、絵の様式から土佐派(註10)、狩野派(註11)、「やまと絵各派様式・技法や漢画を広く学んだ画家たちの工房による集団制作」(註12)、あるいは「複数の画家を抱え一つのスタイルで作画する工房、すなわち絵屋」(註13)など、さまざまな説が出されている。

本稿では、次の第２節で本研究において使用したデータセット、学習方法と学習モデル、分類結果を紹介し、第３節で深層学習による岩佐勝友「源氏物語図屏風」と岩佐又兵衛の源氏絵、幻の「源氏物語絵巻」の分類結果を美術史の観点から考察し、第４節で深層学習による流派推定を手がかりに、我々が流派を推定する際の思考回路を考えてみたい(註14)。

2、深層学習による顔画像の学習と分類結果

2-1、データセット

学習データセット

本研究では、故田口榮一氏ご所蔵の源氏絵スライドをデジタルデータ化し、顔画像を切り出し、学習データセットを作成した。狩野派のスライドが少なかったため、伝狩野永徳「源氏物語図屏風」は複写画像、狩野山楽「車争い図屏風」、狩野氏信「源氏物語図屏風」は、新たに調査・撮影した画像を加えた。また、『古画備考』で伝承筆者とされる土佐光起の画像も少なかったため、「源氏物語図扇面」を新たに調査・撮影した。学習データセットは、19作品1505枚である（表１）。

表１　学習データセット

流派	絵師	作品名	所蔵者	枚数	作品番号
土佐派	土佐光吉	源氏物語図屏風	京都国立博物館	22	T001
土佐派	土佐光吉	源氏物語図屏風	出光美術館	247	T002
土佐派	土佐光吉	源氏物語図屏風	メトロポリタン美術館	52	T003
土佐派	土佐光吉	源氏物語胡蝶図屏風	メトロポリタン美術館	18	T004
土佐派	土佐光吉	源氏物語手鑑	和泉市久保惣記念美術館	152	T005
土佐派	土佐光吉・長次郎	源氏物語画帖	京都国立博物館	189	T006
土佐派	土佐光則	源氏物語画帖	徳川美術館	55	T007
土佐派	土佐光起	源氏物語図屏風	福岡市美術館	5	T008
土佐派	土佐光起	源氏物語絵巻	某所	5	T009
土佐派	土佐光起	源氏物語図扇面	個人蔵	2	T010
狩野派	伝狩野永徳	源氏物語図屏風	宮内庁三の丸尚蔵館	6	K001
狩野派	不明	源氏物語図屏風	個人蔵	18	K002
狩野派	狩野山楽	車争い図屏風	東京国立博物館	115	K003
狩野派	狩野探幽	源氏物語図屏風	宮内庁三の丸尚蔵館	24	K004
狩野派	狩野氏信	源氏物語図屏風	個人蔵	99	K005
岩佐派	岩佐勝友	源氏物語図屏風	出光美術館	244	I004
その他	不明	源氏物語図屏風	個人蔵	191	X001
その他	不明	源氏物語図屏風	根津美術館	7	X002
その他	不明	源氏物語図色紙	個人蔵	54	X003

バリデーションデータセット

バリデーションデータとは、学習が適切におこなわれているかどうか検証するデータのことである。バリデーションデータには、秋山虔・田口榮一監修『豪華〔源氏絵〕の世界 源氏物語』（学習研究社、1988年６月）から複写した源氏絵画像16作品47枚を使った（表２）。

表２　バリデーションデータセット

流派	絵師	作品名	所蔵者	枚数	作品番号
不明	絵所絵師	源氏物語絵巻	徳川美術館、五島美術館	6	V001
不明	不明	源氏物語図扇面散屏風	広島・浄土寺	4	V002
土佐派	土佐光吉	源氏物語図屏風	メトロポリタン美術館	2	V003
土佐派	不明	源氏物語図屏風	フリア美術館	2	V004
土佐派	土佐光吉	源氏物語手鑑	和泉市久保惣記念美術館	1	V005
土佐派	土佐光吉・長次郎	源氏物語画帖	京都国立博物館	3	V006
土佐派	土佐光則	源氏物語画帖	徳川美術館	4	V007
土佐派	不明	源氏物語冊子表紙絵	NYPL	4	V008
土佐派	土佐光起	源氏物語図屏風	東京国立博物館	2	V009
土佐派	土佐光起	源氏物語画帖	個人蔵	2	V010
住吉派	伝住吉如慶	源氏物語画帖	個人蔵	2	V011
住吉派	住吉具慶	源氏物語四季賀絵巻	東京国立博物館	2	V012
狩野派	不明	源氏物語図屏風	デトロイト美術館	4	V013
狩野派	狩野探幽	源氏物語図屏風	宮内庁三の丸尚蔵館	2	V014
宗達派	伝俵屋宗達	源氏物語図屏風	旧バークコレクション	4	V015
岩佐派	岩佐勝友	源氏物語図屏風	出光美術館	3	V016

テストデータセット

後述する理由から、岩佐又兵衛の３作品５枚の源氏絵画像はテスト用に使用した（表３）。幻の「源氏物語絵巻」の画像266枚もテスト用に使用した（表４）。このうち、賢木巻第24段と第28段は、旧所蔵者であるメアリー･アンド･ジャクソン・バーク財団での調査の際に撮影した画像、その他の段は、フランスの画商ジャネット・オスティア氏によって売却される前に作られたカタログから複写した画像を使用した。

表３　テストデータセット（岩佐又兵衛の源氏絵）

流派	絵師	作品名	所蔵者	枚数	作品番号
岩佐派	岩佐又兵衛	野々宮図	出光美術館	1	I001
岩佐派	岩佐又兵衛	官女観菊図	山種美術館	3	I002
岩佐派	岩佐又兵衛	和漢故事説話図	福井県立美術館	1	I003

表４　テストデータセット（幻の「源氏物語絵巻」）

流派	絵師	巻名，作品名	所蔵者	枚数	作品番号
不明	不明	帚木巻	NYPL	20	M001
不明	不明	末摘花巻中巻	NYPL	25	M002
不明	不明	末摘花巻下巻	NYPL	19	M003
不明	不明	葵巻	個人蔵	84	M004
不明	不明	葬礼図	メトロポリタン美術館	74	M005
不明	不明	賢木巻（第24段，第28段のみ）	メトロポリタン美術館	10	M006
不明	不明	賢木巻複写（第24段，第28段を除く）	個人蔵他	34	M007

２-２、学習方法と学習モデル

学習方法

上記の学習データセットの源氏絵画像から、顔の部分を正方形に切り出し、224pixel ×224pixel にリサイズし、学習させた。後ろを向いているものや真横を向いているものは除外している。源氏絵の顔画像はデータ数が少ないため、事前学習済みのイメージネットワークを用い、新しいデータセットをネットワークに学習させ、ネットワークの深い層を微調整する（これを転移学習という）。画像認識処理で利用される畳み込みニューラルネットワークという深層学習の方法を用いて、流派を分類する。この方法により、96.5% の精度で分類することに成功した(註15)。

学習モデル

本研究は、当初、土佐派、狩野派、岩佐派、その他という流派のラベルをつけて学習させていた。その他は、土佐派、狩野派、岩佐派などの流派に分類されない作品であり、特定の流派ではないが、本研究では便宜上、その他を含めて４流派と規定する。しかし、深層学習では、作品名を学習させても

流派を推定できるのか明らかにするため、作品のラベルをつけて学習させたところ、後述するように、それぞれの作品がクラスタであらわされ、さらに、同一流派の作品はまとまって配置されたところから、流派の特徴も識別していることがわかった。そこで、流派のラベルをつけて学習させた流派別と、作品のラベルをつけて学習させた作品別の２通りの学習モデルで分類をおこなうことにした。

流派別４流派モデルとは、流派のラベルをつけて学習させた結果、４流派のうちの任意の流派に分類されるモデル、作品別４流派モデルとは、作品のラベルをつけて学習させた結果、任意の作品に近いと分類され、間接的に任意の流派に分類されるモデルである。例として、岩佐又兵衛の源氏絵の流派別４流派モデルの分類結果（表５）と作品別４流派モデルの分類結果（表６）を載せる。さらに、後述する理由から、岩佐派を除き、土佐派、狩野派、その他の流派別３流派モデルと作品別３流派モデルを加えた。

表５　流派別４流派モデルの分類結果（岩佐又兵衛の源氏絵）

作品名	画像番号	土佐派	狩野派	岩佐派	その他	分類結果
野々宮図	I001_001	0.229506	0.078275	0.13754	0.554679	その他
官女観菊図	I002_001	0.033273	0.138367	0.594485	0.233875	岩佐派
官女観菊図	I002_002	0.343986	0.263881	0.287791	0.104342	土佐派
官女観菊図	I002_003	0.617613	0.029874	0.165796	0.186718	土佐派
和漢故事説話図	I003_001	0.151323	0.006415	0.841053	0.00121	岩佐派

表６　作品別４流派モデルの分類結果（岩佐又兵衛の源氏絵）

作品名	画像番号	分類結果	分類結果
野々宮図	I001_001	I004	岩佐派
官女観菊図	I002_001	X003	その他
官女観菊図	I002_002	I004	岩佐派
官女観菊図	I002_003	T002	土佐派
和漢故事説話図	I003_001	I004	岩佐派

可視化

深層学習の分類結果を可視化する方法として、Grad-CAM 画像と t-SNE 散布図を用いた。最終の畳み込み層に適用した Grad-CAM 画像を用いることで、顔のどの部分の特徴を捉えたか可視化することができる。例として、岩佐又

兵衛の源氏絵の Grad-CAM 画像（図１、２）を載せる。Grad-CAM 画像の明るい部分が、特徴を捉えた箇所である。最終層のひとつ前の層を t-SNE という多次元空間を２次元にマッピングする手法を用いて、128次元の特徴量を２次元平面にマッピングした。これを t-SNE 散布図という。

(a) 野々宮図 (I001_001)　(b) 官女観菊図 (I002_001)　(c) 官女観菊図 (I002_002)　(d) 官女観菊図 (I002_003)　(e) 和漢故事説話図 (I003_001)

図１　流派別４流派モデルによる岩佐又兵衛の源氏絵の Grad-CAM 画像

(a) 野々宮図 (I001_001)　**(b) 官女観菊図 (I002_001)**　(c) 官女観菊図 (I002_002)　**(d) 官女観菊図 (I002_003)**　(e) 和漢故事説話図 (I003_001)

図２　作品別４流派モデルによる岩佐又兵衛の源氏絵の Grad-CAM 画像
（太字は岩左派に分類されなかった画像）

２－３、分類結果

学習データの分類結果

学習データを流派別４流派モデル（図３）、流派別３流派モデル（図４）、作品別４流派モデル（図５）、作品別３流派モデル（図６）で分類した結果を t-SNE 散布図で示す(註16)。流派別モデルでは、土佐派、狩野派、岩佐派、その他の流派がクラスタ（丸で囲った部分）であらわされ、流派の特徴を識別していることがわかる。作品別モデルでは、それぞれの作品がクラスタであらわされ、作品ごとの特徴を識別していることがわかる。さらに、同一流派の作品はまとまって配置されていることから、流派の特徴も識別していることがわかる。流派別モデルよりも作品別モデルのほうが、t-SNE 散布図のクラスタがより明確になること、作品別３流派モデルよりも作品別４流派モデルのほうが、流派の識別が明確になることから、本稿では作品別４流派モデルを中心に分類結果を考察する。

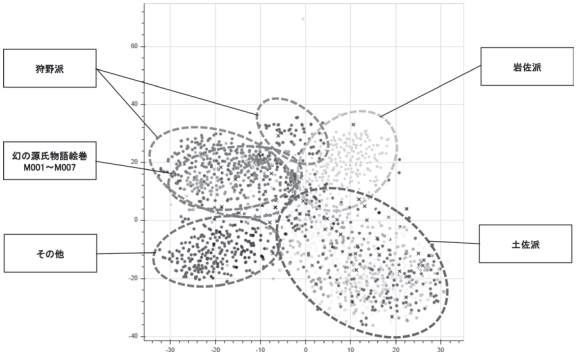

図 3　流派別 4 流派モデルの t-SNE 散布図

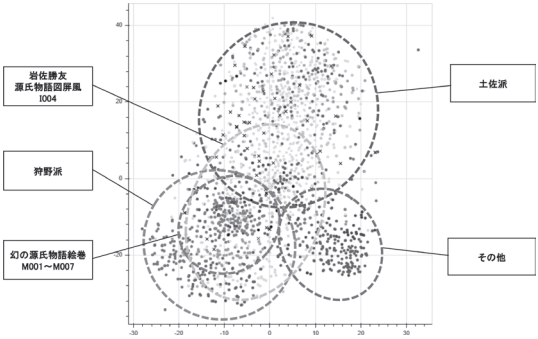

図 4　流派別 3 流派モデルの t-SNE 散布図

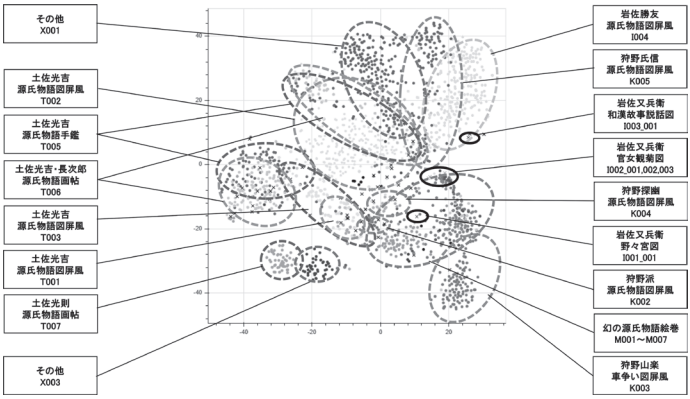

図 5　作品別 4 流派モデルの t-SNE 散布図における岩佐又兵衛の源氏絵と幻の「源氏物語絵巻」の位置

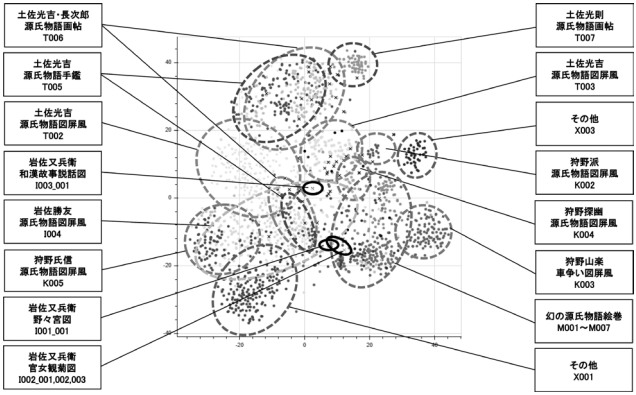

図６　作品別３流派モデルの t-SNE 散布図における岩佐勝友「源氏物語図屏風」と岩佐又兵衛の源氏絵、幻の「源氏物語絵巻」の位置

バリデーションデータの分類結果の矛盾点

16作品47画像のバリデーションデータを作品別４流派モデルで分類した結果、学習データセットには入っていない室町時代以前の源氏絵画像と琳派の源氏絵画像３作品14画像を除く13作品33画像のうち、作品ラベルから導きだされる流派どおりに分類されたのは12作品26画像である。これに対し、伝住吉如慶「源氏物語画帖」（V011_001）、狩野派「源氏物語図屏風」（V013_001～004）、狩野探幽「源氏物語図屏風」（V014_001）、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（V016_003）の４作品７画像は、深層学習による分類結果がこれまでの美術史の解釈と異なる結果になった。

美術史の解釈と矛盾した７画像（太字部分）を含む４作品11画像の分類結果（表７）と、これに対応する Grad-CAM 画像（図７）を見ながら、ひとつずつ検討しよう。伝住吉如慶「源氏物語画帖」（V011_001）は、近年、住吉如慶筆が疑われている作品である。住吉派は土佐派から分かれた流派であるため土佐派に分類されると考えていたが、狩野派に分類されたのは、この作品の描線が硬いためと解釈することができる。

土佐派に分類された狩野派「源氏物語図屏風」（V013_001～004）と狩野探幽「源氏物語図屏風」（V014_001）のうち、V013_001、V013_004、V014_001 は、Grad-CAM 画像では額や口、髪、衿など、目以外の部分の特徴を抽出したため、土佐派に分類されたと解釈することができる。しかし、

表７　バリデーションデータの分類結果（美術史の解釈と矛盾した７画像（太字部分）を含む４作品11画像）

流派	絵師	作品名	画像番号	作品別４流派	
				分類結果	見ている部分
住吉派	伝住吉如慶	源氏物語画帖	V011_001	**K004**	目
			V011_002	T005	鼻、髪
狩野派	不明	源氏物語図屏風	V013_001	**T006**	額
			V013_002	**T003**	目、衣の文様
			V013_003	**T004**	目
			V013_004	**T003**	口、髪
狩野派	狩野探幽	源氏物語図屏風	V014_001	**T003**	衿
			V014_002	K003	几帳の文様
岩佐派	岩佐勝友	源氏物語図屏風	V016_001	I004	眉
			V016_002	I004	髪、衣の文様
			V016_003	**T006**	眉、目、鼻、髪

図７　作品別４流派モデルによるバリデーションデータの Grad-CAM 画像（太字は美術史の解釈と矛盾した画像）

これらの画像は最終層では土佐派に分類されたものの、t-SNE 散布図（図８）を見ると、狩野探幽「源氏物語図屏風」（V014_001）は作品ラベルをつけて学習した狩野探幽の同じ画像（K004_019）と同じ場所に位置し、狩野派「源氏物語図屏風」（V013_001～004）は、同じ桃山時代の狩野派「源氏物語図屏風」（K002）のクラスタを挟むように位置しているところから、t-SNE 散布図上では狩野派としての特徴を抽出していると解釈される。この問題については、後述する。

最後まで矛盾を解消できなかったのが、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（V016_003）である。V016_003は、岩佐勝友の全く同じ顔画像（I004_226）

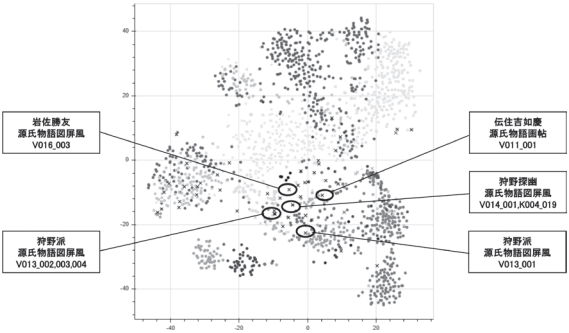

図８　作品別４流派モデルの t-SNE 散布図におけるバリデーションデータの位置（美術史の解釈と矛盾した７画像）

を学習しているにもかかわらず、岩佐派には分類されず、土佐派に分類されている。深層学習では、流派が正しく分類された顔画像は目や口の特徴を見ていることが多い。したがって、V016_003 のように眉、目、鼻、髪を見て土佐派と判断した画像（図７の k）の分類結果は信憑性が高いと判断される。

これに対し、岩佐派に分類された V016_001と V016_002は、目や口ではなく、眉、髪、衣の文様から岩佐派に分類している。すなわち深層学習では、この２枚の画像は岩佐派に分類されているものの、その信憑性はあまり高いとは言えないと判断される。近年、岩佐又兵衛の画風と岩佐勝友の画風には隔たりがあることが指摘されている(註17)。そこで、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）を岩佐派としてラベル付けすること自体に問題があったのかもしれないと考え、岩佐派を除いた３流派モデルを設定した。これが、流派別４流派モデルと作品別４流派モデルに、流派別３流派モデルと作品別３流派モデルを加えた理由である。次節では、作品別３流派モデルを用いて、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）がどの流派やどの作品に近いと分類されたのか、作品別３流派モデルと作品別４流派モデルを用いて、岩佐又兵衛の源氏絵（I001～ I003）がどの流派やどの作品に近いと分類されたのか紹介し、美術史観点から考察する。

３、深層学習による分類結果の考察

３－１、岩佐勝友「源氏物語図屏風」と岩佐又兵衛の源氏絵の分類結果の考察

作品別３流派モデルによる岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）の分類結

果は、土佐派114枚、狩野派94枚、その他36枚である（表８）。最終層の分類では土佐派が多くなっているが、最終層のひとつ前の t-SNE 散布図を見ると、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）のクラスタは、狩野氏信「源氏物語図屏風」（K005）のクラスタから、中央部分の土佐光吉「源氏物語手鑑」（T005）、土佐光吉・長次郎「源氏物語画帖」（T006）のクラスタにかけて位置していることがわかる（図６）。最終層の分類結果でも、近似する作品で最も多いのは江戸狩野の狩野氏信「源氏物語図屏風」（K005）である。

次に、岩佐又兵衛の源氏絵（I001～ I003）の分類結果を見てみよう。先ほど岩佐勝友作品を分類したときと同じ条件の作品別３流派モデルでは、近似する作品はすべて土佐光吉の作品である（表９）。t-SNE 散布図では、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）と土佐光吉の作品（T005や T006）が混在する位置にあることがわかる（図６）。

作品別４流派モデルでは、岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）に近いと分類された画像は「野々宮図」（I001_001）、「官女観菊図」（I002_002）、「和漢故事説話図」（I003_001）の３枚で、「官女観菊図」の I002_003は土佐光吉作品（T002）、I002_001はその他の作品（X003）に近いと分類された。t-SNE 散布図を見ると、「和漢故事説話図」（I003）のみ岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）のクラスタに近く、「野々宮図」（I001）と「官女観菊図」（I002）

表８　岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）の分類結果

学習モデル	総枚数	土佐派	狩野派	その他
作品別３流派	244	114	94	36
近似する作品（枚数）		T001（２），T002（35），T003（４），T004（７），T005（６），T006（60）	K002（１），K004（４），K005（89）	X001（36）

表９　岩佐又兵衛の源氏絵（I001～ I003）の分類結果

学習モデル	総枚数	土佐派	狩野派	岩佐派	その他
作品別３流派	5	5	0		0
近似する作品（枚数）		T003（１），T004（２），T006（２）			
作品別４流派	5	1	0	3	1
近似する作品（枚数）		T002（１）		I004（３）	X003（１）

は岩佐勝友「源氏物語図屏風」（I004）と狩野山楽「車争い図屏風」（K003）のクラスタに至るあいだに位置している（図５）。

これらの分類結果から、岩佐又兵衛と岩佐勝友の画風には若干の隔たりがあること、岩佐又兵衛の源氏絵は、岩佐勝友「源氏物語図屏風」よりもやや土佐派寄りであることがわかる。狩野派学習から出発しながらも、土佐派を中心とするやまと絵の手法を取り入れ作品を制作した岩佐又兵衛の画歴に合致する結果になったと考察することができる。

ここで、例として載せたGrad-CAM画像を詳しく見てみよう（図２）。作品別４流派モデルで土佐派に分類されたI002_003は髪、その他に分類されたI002_001は額を見ている。しかし岩佐派に分類された３枚も、I001_001とI002_002は衣の文様を見ている。目を見て岩佐派に分類しているのは、実はI003_001だけなのである。バリデーションデータの岩佐勝友作品（V016_002、図７のj）がそうであったように、深層学習では、衣の文様を見ることで岩佐派に分類する傾向にあるのかもしれない(註18)。

３－２、幻の「源氏物語絵巻」の分類結果の考察

それでは、本研究の目的である幻の「源氏物語絵巻」（M001～M007）の分類結果を見てみよう。作品別４流派モデルの場合、土佐派72枚、狩野派153枚、岩佐派５枚、その他36枚で狩野派が多い（表10）。近似する作品は狩野山楽「車争い図屏風」（K003）が266枚中125枚と最も多く、狩野氏信に近似する岩佐勝友とは異なる分類結果が出たことがわかる。土佐派で近いのは、土佐光吉「源氏物語図屏風」（T003）と土佐光吉「源氏物語胡蝶図屏風」（T004）である。

表10　幻の「源氏物語絵巻」（M001～M007）の分類結果

学習モデル	総枚数	土佐派	狩野派	岩佐派	その他
作品別４流派	266	72	153	5	36
近似する作品（枚数）		T001（３），T002（８），T003(17)，T004(17)，T005（２），T006（８），T007（３），T008（６），T009（８）	K001（６），K002(11)，K003(125)，K004（６），K005（５）	I004（５）	X001（４），X002（３），X003(29)

t-SNE 散布図を見ると、幻の「源氏物語絵巻」のクラスタは、右下の狩野山楽「車争い図屏風」（K003）のクラスタの上方にあり、狩野氏信「源氏物語図屏風」（K005）のクラスタと狩野探幽「源氏物語図屏風」（K004）のクラスタと狩野派「源氏物語図屏風」（K002）のクラスタに囲まれた場所に位置している（図５）。

筆者は以前より、賢木巻第24段と第28段について、人物の顔貌は土佐派の人物には似ず、曲がりくねった松樹や水平あるいは垂直に置かれた庭石、水墨画風の山水表現などからは、狩野派の描法がうかがえること、金泥を多用した装飾的な画面の作りから、狩野派のなかでもおそらく京狩野家の流れを汲む絵師の関与を推測している(註19)。この推測を深層学習が支持したことになる。近似する作品が京狩野の狩野山楽「車争い図屏風」（K003）と土佐光吉の作品であるという分類結果を美術史の観点から考察すると、絵巻の制作年代が明暦元年であることから、幻の「源氏物語絵巻」を描いたのは、一世代古い京狩野をベースに、二世代古い土佐派の画風を取り入れた絵師であると推察することができる(註20)。

３-３、バリデーションデータの分類結果の考察

作品別４流派モデルの t-SNE 散布図によると、狩野派「源氏物語図屏風」（K002）と狩野探幽「源氏物語図屏風」（K004）は、狩野派のなかでも土佐派寄りであることがわかる（図５）。先述したバリデーションデータの狩野派「源氏物語図屏風」（V013_001～004）と狩野探幽「源氏物語図屏風」（V014_001）が土佐派に分類されたのは、狩野派「源氏物語図屏風」（V013）に近似する狩野派「源氏物語図屏風」（K002）と、狩野探幽「源氏物語図屏風」（K004）が土佐派寄りであったからだと考察することができる。このことから、狩野派のなかでも、桃山時代の個人蔵本（K002）、デトロイト美術館本（V013）は土佐派の作品に近く、狩野探幽（K004）もまた土佐派に近く、狩野山楽と狩野氏信はこれらとは異なる傾向にあると言えるだろう。

一般的に、京都に残った京狩野は、桃山時代からの狩野派の画風を受け継ぎ、幕府の御用絵師として江戸に下った江戸狩野は、瀟洒な画風に転じたと言われてきた。さらに、京狩野の絵師たちは、同じ京都で活躍した土佐派の絵師とも交流があった。これらのことから、桃山時代の狩野派と京狩野、土佐派の作品は近く、江戸狩野の絵師である狩野探幽と狩野氏信の作品は異な

ると想定していたが、深層学習では、土佐派に近いのは桃山時代の狩野派と狩野探幽の作品であった。この分類結果を美術史の観点から考察すると、狩野探幽は、桃山時代の狩野永徳の画風を受け継いだ狩野派の正系であり、狩野山楽と狩野氏信は傍流であったとみることができる。

４、流派推定の思考回路

深層学習による流派推定の研究は、源氏絵には流派ごとに描き方の特徴があるという前提からスタートした。人物の顔貌だけではなく、馬や松などの対象を増やせば、深層学習による流派推定が可能になったかもしれないが、顔画像だけでは流派ごとの特徴を捉えるのは難しく、流派ラベルの付与に対し、作品ラベルを付与した学習モデルのほうが深層学習独自の解釈を導き出すことができた。

作品別４流派モデルによる分類結果によれば、幻の「源氏物語絵巻」に最も近い作品は、狩野山楽「車争い図屏風」であった。さらに、バリデーションデータの分類結果の矛盾点から岩佐勝友「源氏物語図屏風」をテストデータにして分類した結果、図らずも最も近い作品が狩野氏信「源氏物語図屏風」であることが明らかになった。

それでは我々が作品を見て、これは土佐派だ、これは狩野派だと言うとき、どのような思考回路を辿っているのだろうか。まずは、描かれた人物の姿態、顔貌、馬、松や岩、建物など、モチーフの形態と描法を観察して特徴を抽出し、この特徴を持つ人物の姿態であればこの流派、この特徴を持つ顔貌表現であればこの流派、と特定の流派に当てはめていく。では、特定の流派に当てはめるとき、それまでの経験則から、それぞれの流派の特徴はすでに把握されていて、同じ特徴を持つ流派に当てはめているのだろうか。それとも、同じ特徴を持つ作品を記憶のフォルダーのなかから探し出して、その作品の流派に当てはめているのだろうか。深層学習で言えば、流派別モデルは前者、作品別モデルは後者にあたる。

美術史の学習方法を考えてみると、まずは、制作年代、流派、絵師の情報をインプットし、作品の主題、図様、構図、それぞれのモチーフの形態、描法、様式などを作品単位で学習するだろう。これは、深層学習で言えば、流派ラベルと作品ラベルを同時に付与した学習モデルになる。そして、新出作品の流派を推定するとき、近似する作品を探し出し、その作品の流派を判定

するという思考回路を辿る場合は、作品別モデルの分類結果と同じである。同じ特徴を持つ流派であると判定する場合は、流派別モデルの分類結果と同じになるが、先述した狩野派のように、流派のなかでのバリエーションは大きく、制作年代、絵師、作品ごとに違いがある。すなわち、我々が言うところの流派は、必ずしも個別の作品の特徴を反映しているわけではなく、極めて主観的な概念であると考えられる。流派を推定する目と脳のメカニズムは、作品別モデルに近く、流派推定を正確におこなうためには、作品単位の学習が不可欠であると言えるだろう。

註

1　稲本万里子・加藤拓也・小長谷明彦「深層学習による「幻の源氏物語絵巻」の流派推定に関する考察― AI 技術による「絵師の流派」概念の再構築―」『人工知能学会論文誌』36-6、2021年11月。

2　桐壺巻は、2008年５月に発見された。吉川美穂「新発見の「源氏物語絵巻 桐壺」―製作背景とその特質―」『金鯱叢書』36、2010年３月。

3　夕顔巻の断簡が、エステル・ボエール氏によって発見された。エステル・ボエール「「盛安本源氏物語絵巻」再考」『國華』1479、2019年１月。

4　「葬礼図」は、葵の上の葬礼の場面であることが明らかになった。松岡知華「メトロポリタン美術館蔵断簡「葬礼図」試論―個人蔵「源氏物語絵巻 葵」との関連―」『立教大学日本学研究所年報』12、2014年７月。

5　佐野みどり「盛安本「源氏物語絵巻　賢木巻」考―詞書の紹介をかねて」『國華』1512、2021年10月。

6　佐野みどり「盛安本源氏物語絵巻をめぐって」『國華』1479、2019年１月、エステル・ボエール前掲論文（註３）参照。

7　佐野みどり、エステル・ボエール前掲論文（註３、６）では、左大臣が帝に辞職を申し出る場面とするが、第21段と第22段のあいだの光源氏が藤壺の元に参上する場面と考えられる。稲本万里子「バーク本「源氏物語絵巻」賢木巻断簡から」高橋亨･佐野みどり･小嶋菜温子編『幻の「源氏物語絵巻」をもとめて―十七世紀、絵巻の時代と古典復興―』思文閣出版、2020年９月初校戻し。詞書の発見により、この説が論証されたことになる。佐野みどり前掲論文（註６）参照。

8　稲本万里子×エステル・レジェリー＝ボエール、小嶋菜温子（聞き手）「幻の「源氏物語絵巻」をもとめて―新紹介バーク本・ベルギー本から」小嶋菜温子・小峯

和明・渡辺憲司編『源氏物語と江戸文化―可視化される雅俗』森話社、2008年５月。佐野みどり、エステル・ボエール前掲論文（註３、６）では、跋文を執筆し、各巻奥書に印章を捺した杉原盛安から、盛安本と称している。

9　稲本万里子「幻の「源氏物語絵巻」の制作背景再考」『恵泉女学園大学紀要』29、2017年２月。

10　秋山光和解説『絵巻物』（『在外日本の至宝』２）毎日新聞社、1980年５月。

11　村瀬実恵子解説『The New York Public Library collection TALES OF JAPAN ―物語絵―』サントリー美術館・神戸市立博物館、1987年２月。

12　田口榮一「「末摘花」絵巻における物語の絵画化―源氏絵場面選択の意識とその造形化の一考察―」鈴木一雄監修、須田哲夫編『源氏物語の鑑賞と基礎知識』13末摘花（『国文学 解釈と鑑賞』別冊）2000年11月。吉川美穂氏は「田口氏が指摘するように、やまと絵・漢画の双方を学んだ画家たちの工房による集団製作とみなすのが穏当であろう」と述べている。吉川美穂前掲論文（註２）参照。

13　佐野みどり前掲論文（註６）参照。

14　本稿は、第２節が投稿論文の紹介、第３節が投稿論文に載せた分類結果の美術史的考察、第４節が書き下ろしである。

15　加藤拓也・稲本万里子・小長谷明彦「深層学習法による源氏絵の流派推定」人工知能学会第32回全国大会、2018年６月。

16　流派別４流派モデルの t-SNE 散布図には幻の「源氏物語絵巻」、流派別３流派モデルの t-SNE 散布図には岩佐勝友「源氏物語図屏風」と幻の「源氏物語絵巻」、作品別４流派モデルの t-SNE 散布図には後述する岩佐又兵衛の源氏絵と幻の「源氏物語絵巻」、作品別３流派モデルの t-SNE 散布図にも後述するは岩佐勝友「源氏物語図屏風」と岩佐又兵衛の源氏絵、幻の「源氏物語絵巻」の分類結果を記入している。

17　廣海伸彦「又兵衛風源氏絵諸作品の検討」『國華』1475、2018年９月。

18　2018年の実験段階では、髪や鬢を見て土佐派に分類し、目や口を見ると狩野派に分類する傾向があった。小長谷明彦・稲本万里子取材協力「AI と絵画鑑定」Newton 別冊『ゼロからわかる人工知能 仕事編』2019年１月。

19　稲本万里子「バーク財団蔵「源氏物語絵巻」賢木巻断簡について」小嶋菜温子・小峯和明・渡辺憲司編『源氏物語と江戸文化―可視化される雅俗』森話社、2008年５月。および稲本万里子前掲論文（註９）参照。

20　幻の「源氏物語絵巻」の巻ごとの分類結果の違いについては、紙幅の都合上割愛

した。稿を改めて論じたい。

補註

本稿で使用した表、図の一部は、稲本万里子･加藤拓也･小長谷明彦前掲論文（註１）に掲載したものを使用した。

謝辞

本稿は、2021年３月に第６回源氏絵データベース研究会において発表した内容に加筆したものである。本研究を推進するにあたり、貴重なご意見をいただいた東京工業大学小長谷明彦研究室ならびに源氏絵データベース研究会のみなさまに感謝の意を捧げたい。また本研究は、文部科学省科学研究費補助金「オントロジーに基づく源氏絵データベースを共有・活用した源氏絵の総合研究」（基盤研究（B)、研究代表者：稲本万里子、課題番号：17H02295）の一部である。