

絵画にみる画家の特徴に関する統計的分析

2009SE189 村田美沙子

指導教員：木村美善

1 はじめに

統計学の知識を用いた分析は様々な分野で用いることができるが、芸術関係の統計分析がされることは多くない。芸術は人間一人ひとりが持つ感性によって判断されるものであり、そこに数字を扱う学問の入る余地は無いと思われがちである。しかし現在コンピュータによる画像処理が発達し、絵画は電子データとして数値で表すことが容易になった。人間の感性によって描かれた絵画を数値的に理解しようとする試みにとても興味を持ち、このようなテーマを選択した。本研究では絵画を数値化して分析することによって、絵画からの画家の判別や画家ごとの絵画の特徴を検討する。先行研究として [2] を参考にしたが、これは小林氏の長期に渡る研究によって吟味されてきた分析方法が含まれており非常に複雑となっている。今回の私の研究では、より簡易な方法で分析ができないか検討することを目的としている。

2 データと変数

用いる絵画として、抽象絵画に限定する。静物画や風景画と言った描く対象によって結果が左右されるのを避け、画家独自の構成が少なからず反映される抽象絵画によって画家の判別をしようとする目的によるものである。今回は 8 人の画家合計 61 作品についてデータを集めた。各画家と本論中で用いる簡単のためのコードを以下に記す。

- ワシリー・カンディンスキー (KD)
- パウル・クレー (KL)
- ロベール・ドローネー (D)
- パブロ・ピカソ (P)
- フランツ・マルク (F)
- ピエト・モンドリアン (M)
- 元永定正 (MN)
- 川端実 (KB)

抽象絵画個々から抽出するデータについては、絵画のキャンバス内に占める色や濃淡などの割合を用いる ([3] 参照)。いずれも元データのままで非常に多くの項目になり、また効率的ではないので、全絵画共通のパレットを用いた減色処理を施して変数を絞ることにした。

今回は抽出する変数を濃淡を含めた 20 色に限定して分析を行った結果を示す。主成分分析、クラスター分析、判別分析を用いて作品の特徴によるまとめや画家ごとの判別を考察する。分析の方法については主に [1] を参照した。

3 混合 20 色による分析

3.1 主成分分析

混合 20 色による主成分分析では第 2 主成分までの累積寄与率が 45% で、80% を超えるには第 6 主成分まで必要である。ここでは主に第 6 主成分までの主成分負荷量を元にした考察を行う。

- 第 1 主成分 (寄与率 26%)
主に赤系統・黄系統の色に関する濃淡評価がなされている。正方向は濃い色が多く、負方向は淡い色が多いことを表している。
- 第 2 主成分 (寄与率 19%)
黒、白が正方向の主な変数で、その 2 色を除く色がおよそ負方向の変数となっていることより彩度の高低を表していると考えられる。
- 第 3 主成分 (寄与率 12%)
第 1 主成分と同様に赤や黄に関する濃淡を表していると考えられるが、濃い色を示しているはずの正方向に白、淡い色を示しているはずの負方向に黒が含まれていることより特定の色の軸ともとれる。
- 第 4 主成分 (寄与率 9%)
濃淡で正負が分かれている様子はあるが、はっきりと分けられているわけではない。主成分負荷量をより大まかに検討すると赤系統の色と青系統の色を分ける主成分とも言えるが、特定の色ごとでの評価がされると考えることが良いかもしれない。
- 第 5 主成分 (寄与率 9%)
主に赤とそれ以外の色を分ける軸と考えられる。
- 第 6 主成分 (寄与率 9%)
赤からマゼンダにかけての色相と、黄系統の色とを分ける軸と思われる。

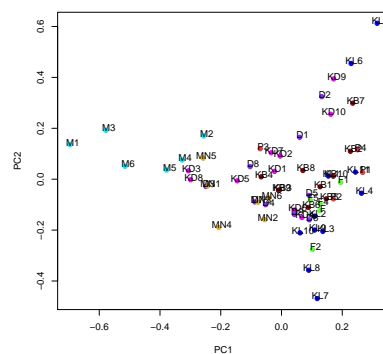


図 1 混合 20 色による主成分分析

本論では混合 20 色の分析だけでなく他の色を用いた分析も行ったが、それらと比較するとこの混合 20 色による分析が最もまとまりが良いと思われる。画家ごとの絵画のまとまりに関してはモンドリアン以外他の作品群とのはっきりとした境界は無いが、他の色で行った主成分プロットよりも x 軸ないし y 軸方向の散らばりが少なくなっているように思われる。

3.2 クラスター分析

累積寄与率が 90% を超える第 8 主成分までの主成分得点を用いたクラスター分析の結果を図 2 に示す。この分析は鎖効果を抑える為にウォード法で行っている。距離 1.7

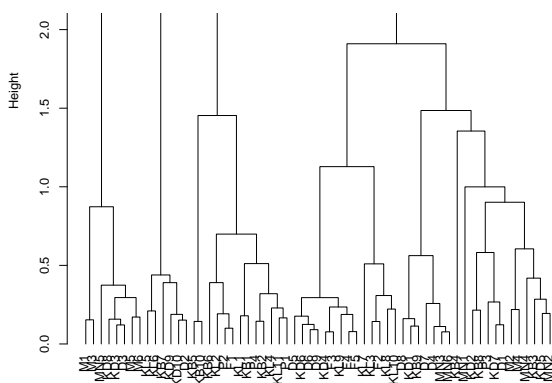


図 2 混合 20 色による主成分得点を用いたクラスター分析

付近で区切ると 5 つの群に分けることができる。左から第 1 群, 第 2 群, 第 3 群, 第 4 群, 第 5 群として主成分得点を検討すると, 第 1 群が淡い暖色と彩度の低い色が多い絵画群, 第 2 群が濃い暖色と彩度の低い色が多い絵画群, 第 4 群は濃い暖色と彩度の高い色が多い絵画群, 第 3 群と第 5 群はそれぞれ濃い暖色, 淡い暖色の覆い群であるが, その他の群に当てはまらなかった絵画が分類されている。

クラスター分析においても明確なまとまりは少ないが, 作家ごとの絵画の傾向は推測可能である。例えばクレーやマルクの作品は第 2 群から第 4 群に, モンドリアンや元永の作品は第 1 群と第 5 群にかたまりがある。これは前述の群ごとの特徴から見ると, クレーやマルクは濃い暖色が多い絵画を, モンドリアンや元永は淡い暖色が多い絵画を描く傾向があると考えられる。

3.3 正準判別分析

複数の群を判別するために正準判別分析を用いて分析を行った。分析のために青木氏のプログラムを用いた ([4])。主成分得点を用いた判別分析の結果として, 表 1 を示す。実際に描いた画家の群に正しく判別された絵画は 61 作品の内 29 作品で, 判別率は 48% となっている。画家ごとに判別率を見ると, そのほとんどは 4 割程度の正判別ができています。判別率の悪い画家としてマルクと元永が挙げられる。彼らの作品の判別率の悪さを正当づけるならば, 彼らが特定の色相や濃淡に拘らずに様々な試みを行った画家と

言えるだろう。

表 1 混合 20 色主成分得点を用いた正準判別分析

	KD	KL	D	P	F	M	MN	KB	判別率
KD	4	1	2	0	0	2	0	1	40%
KL	1	6	0	1	2	0	0	1	55%
D	3	1	4	0	0	0	0	1	44%
P	1	1	0	2	0	0	0	0	50%
F	0	2	1	1	1	0	0	0	20%
M	0	0	0	0	0	6	0	0	100%
MN	2	0	2	0	0	0	2	0	33%
KB	2	2	1	0	1	0	0	4	40%

4 おわりに

今回の研究では様々な絵画の分析を試みたが, どれもはっきりとした特徴分析や画家の判定をするには至らなかった。画家ごとの特徴は主成分分析での主成分得点によってある程度の特徴把握は可能であるが, プロット図やクラスター図などで他の画家と明確に区別すると言うことはあまりできなかった。モンドリアンの作品群はどの分析においてもまとまりがあり, プロット図では他の画家との境界がはっきりとしていることが多かった。これは彼の作品がそれだけ特徴的で, また安定した個性をもつ描き方がされていることを示していると言えるだろう。モンドリアンとは対称的にカンディンスキーやマルクの作品群はどの分析によっても特徴を定めることは難しく, クラスター分析や判別分析などの結果を見ても一貫した傾向は見られなかった。しかしながら彼らの作品には特徴が無いとする判断は早計である。今回は絵画内の色の割合によって分析を行ったが, 画家の描き方は様々な要素が影響しているため, 今後の絵画の特徴分析では画家ごとの個性が現れる要因についても十分に吟味して行かなければいけないと感じる。例えば描き込みの程度を見るために輪郭線抽出などをしたり, 似たようなテーマの作品同士なら構図を比較することもできるかもしれない。

芸術作品を統計学で解釈することの難しさを改めて感じたが, 特徴分析や画家判別の手応えは感じられる結果であり, 真新しい試みに取り組めたことが非常に良い経験になった。今回は様々な視点からの分析の一端に取り組んだに過ぎない。これからも絵画の統計学が多くの人に認知され, 良い分析方法が発見されることに期待する。

参考文献

- [1] 金明哲・中村永友: R で学ぶデータサイエンス 2 多次元データ解析法, 共立出版, 2011.
- [2] 小林光夫: 絵画における色彩美の数理的分析の研究, 国立国会図書館デジタル化資料, 1999.
- [3] 村上征勝: シリーズ<データの科学> 5 文化を計る 文化計量学序説一, 朝倉書店, 2008.
- [4] 青木繁伸: おしゃべりな部屋, <http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/>, 2013 年 1 月現在.