

サポートベクトルマシンを用いた自動人相判別の検討

玉森 聡†

松井 知子†

相田 満‡

† 統計数理研究所

‡ 国文学研究資料館研究部, 総合研究大学院大学文化科学科

1 はじめに

人相見に代表される「観相*」の歴史は古く、その裾野は広い。医学における望診、絵画における肖像の描き分けなどをはじめ、古来より多くの知見が残されてきており、今なお受け継がれている部分も少なくない。日本における前近代・近代の相書は世界随一の残存量を誇ることから、その知識体系の厚みが相当なものであった事は想像に難くない。しかしながら、現代の占術会では人相専門の術者は稀少である。その理由は人相は変化しやすいために確度が高くないためであり、今では四柱推命や易のような他の術法が主流だという。

筆者らは上記現状に鑑み、観相資料の学際的研究の一貫として、古典籍原本による観相学の知識体系を整理する目的で平成 21 年度から現在に至るまでデータベース「観相トピックマップ」[1]の構築作業を進めてきた。本研究では機械学習・パターン認識の分野で広く持ちいられているサポートベクトルマシン (Support Vector Machine; SVM) [2]により、上記データベースに含まれる顔の各部位画像を用いた、観相の自動処理の可能性について検討する。

2 観相トピックマップ

現存観相書に記載される相の内容と絵を切り取ってデータベース化したもので、現在 9 種類 (20 部位、約 1000 種) の相書に書かれる相を構造化してデータベース化している。その他、日本の近代文学作品 (164 作品) から観相に関わる場面を抽出し、その場面が実在の場面である場合には、GIS 情報を付加し、当該場面が表示されるようにしている。現在掲載されている作品には、例えば『永代雑書万歴大成』、『慶安版神相全編』、『人相小艦大全・万延元版』、『増尺麻衣相法全編』、『神相全編正義』、『人相水鏡集約編』、『人相千百年眼』などがある。なおこれら 7 作品は実際に本研究で利用したものである。

A study on automatic physiognomy recognition with support vector machine

†Akira TAMAMORI Tomoko MATSUI ‡Mitsuru AIDA

†The Institute of Statistical Mathematics

‡National Institute of Japanese Literature, The Graduate University for Advanced Studies

*観相とは人の身体・容貌・声・気色を観察して、その性質・禍福を見通すことを指す。

表 1: 各部位のデータ数: カッコ内は正例のデータ数を示す。

部位	データ数		
	左	右	正面
耳	84 (45)	84 (45)	-
目	263 (119)	263 (119)	-
眉	122 (65)	122 (65)	-
鼻	59 (26)	59 (26)	56 (35)
口	-	-	78 (38)

本データベースに含まれる顔の各部位は、耳、目、眉、鼻、口の 5 部位である。このうち左右の区別があるのは耳、目、眉、鼻であり、鼻と口についてはまた正面のデータが存在する。本研究で利用した各部位のデータ数の詳細を表 1 に示す。同表のカッコ内は正例のデータ数である。

3 SVM を用いた観相の自動処理

SVM による観相の自動処理について、図 1 に SVM 学習までの手続きを、図 2 に SVM による相の識別の手続きをそれぞれ示す。SVM 学習では顔の各部位ごとに各画像について、画像認識などで広く持ちいられている Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) [3] に基づいた特徴量を抽出する。SIFT は特徴点の検出とその特徴量の記述を行うアルゴリズムであり、1 枚の画像から複数の特徴点が抽出される。それら特徴点についてクラスタリングを行う。各画像は、各クラスタの頻度に基づくベクトル (Bag-of-Features (BoF) [4]) として表現される。各学習データの BoF ベクトルと、各画像に付与された相のラベル情報を用いて SVM を学習する。また SVM による相の識別では、学習と同様にまず評価用画像データから BoF ベクトルを抽出する。学習済の対応する部位の SVM を用いて相の予測を行う。

4 実験

4.1 実験条件

本研究では SVM のオープンソースソフトウェアである LIMSVM [5] を用いた。SVM のカーネル関数に

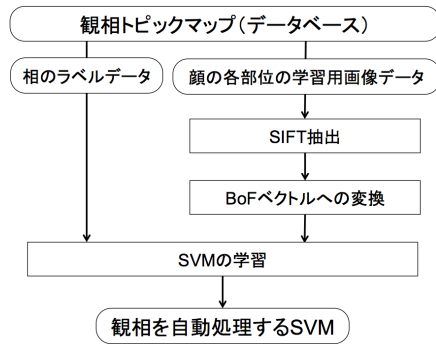


図 1: 顔の各部位の SVM の学習

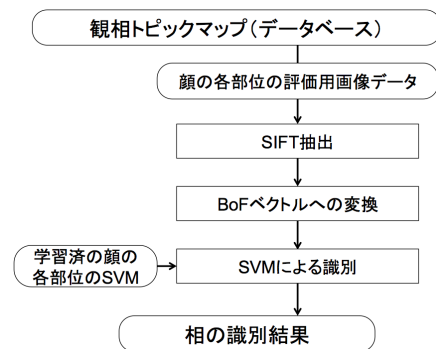


図 2: SVM による相の識別

は RBF カーネル

$$K(x_i, x_j) = \exp(-\gamma \|x_i - x_j\|^2), \gamma > 0 \quad (1)$$

を適用した。BoF 特徴量の抽出に必要なクラスタ数は 32, 64, 128, 256, 512, 1024 までを変えながら実験を行った。カーネル関数のハイパラメータ γ は 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001 までを変えて実験を行った。また SVM のペナルティパラメータ C は 0.1, 1, 5, 10, 15, 100, 1000 をまず試した後、さらに 10 から 100 までを 10 刻みで変えながら実験を行った。SVM の重みパラメータは $1/128, 1/64, 1/8, 1/4, 1/2, 2, 4, 8, 16$ と値を調整しながら実験を行った。相のラベルとして、吉 (1) と凶 (0) の 2 値を使用した。また本研究では、表 1 の各セルに対応するデータを 2 分割し、学習データとテストデータを交互に変えて実験を行うクロスバリデーション (2-fold) により識別率を算出した。

4.2 実験結果

実験により得られた、各部位に関する識別率を表 2 に示す。まず平均識別率は 71.8% であった。続いて表全体を通して見ると、識別率の最高値は鼻 (正面) の 82.3% であった。これより、鼻 (正面) は吉凶の自動判別にとって有効である可能性が示唆された。また文献 [6] の中で江戸時代の浮世絵師 西川祐信は、顔の中心であ

表 2: 各部位の識別率 (%) (平均識別率: 71.8%)

部位	左	右	正面
耳	71.1	69.2	-
目	68.8	68.1	-
眉	73.5	71.8	-
鼻	74.2	71.4	82.3
口	-	-	68.0

る鼻を定めることにより人物の面体が定まるため人物の画法において非常に重要である旨を述べている。本実験結果により、その重要性に関連する新たな知見を得ることができた。一方、目に関しては他の部位と比較して若干識別率が低い結果となった。

5 まとめ

本研究では、データベース「観相トピックマップ」に含まれる顔の各部位画像に基づき、観相の自動処理の可能性について検討した。実験結果より、平均識別率は 71.8% であり、最高識別率は鼻 (正面) の 82.3% であった。顔の各部位の画像と吉・凶のラベル情報のみからでも、ある程度観相を自動処理できる可能性が示された。識別率は利用した学習データの量に依存するが、今後、SVM の学習に用いるデータの規模をさらに増やすことで識別率が向上する可能性がある。その他、観相トピックマップには顔全体の画像も存在しており、これらに対して観相の自動処理を行うこともまた課題である。

参考文献

- [1] 観相トピックマップ, <http://topicmaps-space.jp/physiognomy/>
- [2] V.Vapnik, "The Nature of Statistical Learning Theory," Springer-Verlag, New York, NY, 1995.
- [3] D. G. Lowe, "Object Recognition from Local Scale-Invariant Features," Proc. of ICCV, pp.1150-1157, 1999.
- [4] G. Csurka, C. Bray, C. Dance and L. Fan, "Visual Categorization with Bags of Keypoints", Proc. ECCV Workshop on Statistical Learning in Computer Vision, pp.59-74, 2004.
- [5] LIBSVM, <https://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>
- [6] 西川祐信, "画法彩色法", 日本画談大観上編, 坂崎坦 編, 目白書院, 1917. <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/954090>