

オノマトペによる筆記特徴の分類

Classification of Writing-Skill Features using Onomatopoeias

北條 宏季*¹ 磯谷 順司*¹ 戸本 裕太郎*¹ 中村 剛士*¹ 加納 政芳*²
 Hiroki Hojo Junji Isogai Yutaro Tomoto Tsuyoshi Nakamura Masayoshi Kanoh
 山田 晃嗣*³
 Koji Yamada

*¹名古屋工業大学 Nagoya Institute of Technology *²中京大学 Chukyo University *³情報科学芸術大学院大学 Institute of Advanced Media Arts and Sciences

Embodied expertise, which expresses skills of experts, is a kind of tacit knowledge that is difficult to transfer to other people by means of writing down or verbalizing it. The aim of our study is to translate embodied expertise into explicit knowledge, i.e. onomatopoeias. We call the onomatopoeias “embodied expertise onomatopoeias” which could facilitate people to intuitively and easily understand the skills. Acquiring “embodied expertise onomatopoeias” is considered as a problem of pattern recognition. Our study adopted a skill of Japanese penmanship “Pen Shodo” which is Japanese calligraphy using pen to be translated to onomatopoeias, and investigated a possibility to construct a classification system for the skill.

1. はじめに

擬音語・擬態語の総称であるオノマトペは、物事の様子や動作を簡略的かつ直観的に表現することが出来る [Komatsu 12, Doizaki 13]. 特に日本語には、多くのオノマトペが存在し、それをを用いたコミュニケーションが日常的に行われ知識の共有を実現している。

本研究では、暗黙知としての身体知 [Suwa 08, Kobayashi 08] を形式知である身体知オノマトペとして言語化することを目指す。身体知オノマトペによって身体動作を言語化できれば、スポーツや楽器演奏等の身体動作の持つ特徴を、人同士が直観的に理解しやすい形式で共有することを促進できるのではないかと考える。

本稿では、数ある身体動作の中でペン字 (硬筆) 書道の筆記を取り上げ、筆記特徴とオノマトペの関係性を明らかにする。硬筆書道はその実用的な面から、現在でも習熟したいと考える人々が多い。硬筆書道は毛筆書道に比べ一見容易に習得可能に見えるものの、上級者と初心者の描いた文字の間には明確な視覚的ギャップが存在する。視覚的ギャップは、文字の大きさやバランスも大きな要因であるが、その一方、文字の太さの変化やインクの濃淡変化も、筆致の勢い、力強さ、滑らかさといった印象に大きな影響を与える。当然ながら、文字の太さの変化やインクの濃淡変化は、毛筆文字に比べ微小な変化である。しかし、微小であるが故に、その微小な変化を表現するための筆記技能習得は困難であるといえる。

毛筆楷書書道における筆の動きを表すとき、トンツ・スーッ・トンツといったオノマトペ表現が用いられることがある。これは、入筆・送筆・止め (折れ) 等の動的特徴を言語によって表現したものであり、運筆を指導するためによく用いられる。我々は、毛筆楷書書道の指導同様に、硬筆書道においても筆記特徴の言語化は有効な書道学習になり得ると考える。そこで、硬筆書道の筆記特徴の言語化を多クラス分類問題として扱い、描画された文字の筆記特徴をパターン認識によってオノマトペ・クラスに分類することを検討する。

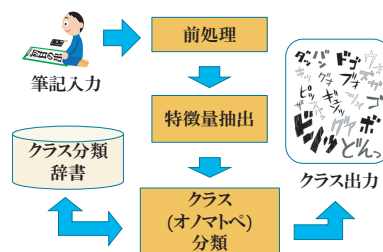


図 1: パターン認識によるモデル化

本稿では、硬筆書道における筆記特徴のオノマトペ・クラスへの分類の可能性を探るため、サポートベクターマシン (SVM) を用いた多クラス分類器を構成した。これを用いて、いくつかのオノマトペと代表的な筆記特徴である筆圧と筆速の関係性について基礎的調査を実施した。

2. 提案モデル

図 1 に処理の流れを示す。筆記者から計測した筆記データを、前処理、特徴抽出、クラス (オノマトペ) 分類することで、筆記データ上に暗に含まれるであろう筆記スキルを身体知オノマトペとして言語化する。オノマトペとして言語化することで、上級者と初心者間の持つスキルの差異を言語表現の差異として表すことが出来、効果的な書道学習が期待される。提案モデルのように認識系を構成するためには、適切な特徴量を定め、識別部を構成する必要がある。本稿では、筆圧と筆速を特徴量とした場合のクラス分類性能に関する基礎的な調査を行った。

3. 実験

3.1 筆記データ

筆記に関係するオノマトペとして、「す (/su/)」「すっ (/suQ/)」「ずっ (/zuQ/)」「すーっ (/suHQ/)」「しゅっ

表 1: 5 つのオノマトペ間の識別

	すっ (/suQ/)	しゅっ (/sjuQ/)	す (/su/)	すーっ (/suHQ/)	ずっ (/zuQ/)
One-vs-One	0.43	0.30	0.32	0.23	0.87
One-vs-Rest	0.46	0.60	0.16	0.62	0.88

表 2: 3 つのオノマトペ・クラス間の識別

	A {すっ (/suQ/), しゅっ (/sjuQ/)}	B {す (/su/), すーっ (/suHQ/)}	C {ずっ (/zuQ/)}
one vs one	0.61	0.45	0.90
one vs rest	0.64	0.52	0.94

(/sjuQ/)」の 5 つを今回の検討の対象とした。これは、促音、濁音、長音、拗音の音節の、筆圧と筆速に対する大きな影響を考慮したためである。

データ収集は、指定した各オノマトペを被験者にイメージしてもらい、そのイメージ通りに横線(漢字の「一」と同じ左から右への運筆)を描かせた。これにより、横線というほぼ同一軌跡で統制した筆記において、筆記特徴量(平均筆圧、平均筆速)に差異が生じるかを調査した。すなわち、各オノマトペを分類のクラスとし、筆圧及び筆速という特徴量でクラス分類がどの程度可能かを検討する。筆記には、ワコム製のペンタブレット Intuos4 を用い、60 ミリ秒毎にサンプリングした。被験者は、20 代の男性 9 名と女性 1 名の計 10 名で、全員利き腕は右手であり、筆記も右手を用いた。なお、筆記については、被験者 1 名に対しオノマトペ毎に 10 回行い、そのうちペン操作に慣れたと思われる後半 5 回分を調査対象とした。

3.2 5 クラス分類

実験においては、取得した筆記データの半数を無作為選択して SVM の学習に用い、残りをテストデータとした。これを 100 回繰り返した平均識別率を表 1 に示す。実験には、One-vs-One 法と One-vs-Rest 法を用いた。濁音を持つ「ずっ(/zuQ/)」以外は識別率が低く、5 つのオノマトペの構成そのままでは識別が困難といえる。

3.3 3 クラス分類

5 つのオノマトペをいくつかのクラスに再クラスタリングする。ここでは、2 つのオノマトペ間で識別実験を実施し、識別が難しいオノマトペを特徴量が類似していると考え、クラスタを構成する。図 2 に実験結果を示す。図 2 で示した無向グラフのエッジ上の値は各ノード(オノマトペ)間の識別率を表す。ここで、識別率が 70%未滿を識別性能が低いとすれば、その 2 つのオノマトペは筆記特徴である平均筆圧と平均筆速では識別が困難で、類似した特徴を持つことを意味する。そこで、類似した特徴を持つオノマトペをまとめて 1 つのクラスとして再構成すると以下の 3 クラスが構成される。

1. $A = \{すっ (/suQ/), しゅっ (/sjuQ/)\}$
2. $B = \{す (/su/), すーっ (/suHQ/)\}$
3. $C = \{ずっ (/zuQ/)\}$

上記 A, B, C の 3 クラスを用いて識別実験を実施した結果を表 2 に示す。濁音を音素として持つ「ずっ(/zuQ)」のクラス C の識別率は 90%を超え高くなっている。一方、他の 2 クラスは、5 クラス分類に比べ識別率は向上する傾向にあるが、識別性能が十分とはいえない。

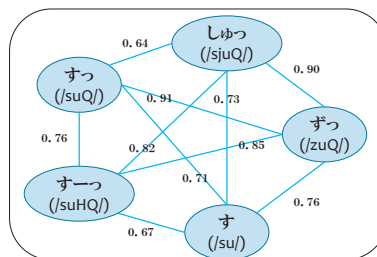


図 2: 2 つのオノマトペ間の識別

4. まとめ

本研究では、身体知をオノマトペとして言語化するという課題をパターン認識によって解決することを提案し、そのための基礎的調査を実施した。具体的には、硬筆書道の筆記特徴を SVM によって構成した多クラス分類器を用いて、5 つのオノマトペとして分類することを試みた。

筆記者の計測データを見ると、濁音を含むオノマトペである「ずっ(/zuQ/)」をイメージした筆記では、平均筆圧が高くなる傾向があり、他の促音、長音、拗音、清音を含むオノマトペと平均筆圧が類似しない。そのため、実験結果が示すように、「ずっ(/zuQ/)」の識別率が高くなったと考えられる。今回の実験結果から、濁音を含むオノマトペと含まないオノマトペの二者については分類の可能性を示すことが出来た。また、分類実験の過程で、特徴量が類似するオノマトペがあることも分かった。分類可能なオノマトペとそうでないものが明らかになることで、書道指導に有効なオノマトペの発見に繋がるものと思われる。また、硬筆書道の学習のためには、当然ながらももっと細分された分類が必要である。そのために、平均筆圧と平均筆速だけでなく他の特徴量の採用や、分類器のチューニング、個人性を考慮に入れた分類器の構成、他のオノマトペについての評価等を検討したいと考えている。

参考文献

- [Doizaki 13] R. Doizaki, S. Iiba, T. Abe, T. Okatani and M. Sakamoto: *Product Recommendation Method based on Onomatopoeia Expressing Texture*, The Second Asian Conference on Information Systems, pp.610–617 (2013)
- [Kobayashi 08] I. Kobayashi and K. Furukawa: *Modeling Physical Skill Discovery and Diagnosis by Abduction*, Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence, Vol.23, No.3, pp.127–140 (2008)
- [Komatsu 12] T. Komatsu and H. Terashima: *MOYA-MOYA Drawing -Proposing a drawing tool system which can utilize users' expressed onomatopoeias as an drawing effect-*, The 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems & The 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, pp.494–497 (2012)
- [Suwa 08] M. Suwa: *A Cognitive Model of Acquiring Embodied Expertise Through Meta-cognitive Verbalization*, Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence, Vol.23, No.3, pp.141–150 (2008)