

Analysis of the impression of brush letters. Based on the diagnosis by artificial intelligence

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-03-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉崎, 哲子, 八柳, 祐一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00028685

毛筆文字の印象の分析 パート 2

～人工知能による診断をふまえて～

杉崎 哲子・八柳 祐一

(国語教育系列・技術教育系列)

Analysis of the impression of brush letters.

Based on the diagnosis by artificial intelligence

Satoko SUGIZAKI and Yuichi YATSUYANAGI

要旨

In this study, we quantified the impression of brush letters by artificial intelligence. First, Sugizaki selected the words that express the impression, narrowed them down to half, and linked the Chinese characters written with a brush and the words that express "impression" on a one-to-one basis. After that, Yatsuyanagi made the machine learn it. The machine (AI) diagnosed the impression of brush letters written by junior and senior high school students. By analyzing the results, we were able to understand what characteristics the machine was capturing. Then, when appreciating calligraphy, it was confirmed that the shape of the characters and the state of the lines overlap with nature and the personality of the person.

キーワード： 書表現 毛筆文字 印象 人工知能 書の古典 鑑賞

はじめに

書の制作者は、自分の表現の意図と関連付けて題材を決定し、線質や字形を工夫しながら毛筆の特性を生かして具象化していく。この時、他者が自分の書いた文字にどんな印象を持つのかを意識して「意図に基づく表現」を追究する。「見る他者」が書を学習し「書の古典の鑑賞」を経験している場合は「鑑賞用語ありき」で印象を捉えるだろうが、そういう人は多くはない。条件付きで見る事が可能な人だけでなく鑑賞者を拡大して書の「印象」を捉えて書表現の幅を追い求める必要がある。

そこで八柳に「書において意図する表現と他者が感じる印象とを定量的に比較できないか」と相談したところ、ニューラルネットワークを用いた機械学習システムによって毛筆文字の印象の定量化が実現した。それは、高等学校芸術科書道の教材である「書の古典」の画像¹の選出から始め、一方で印象を表わす語を特定し古典の文字と印象の語との紐づけを行ってから、機械学習を実施するという方向で進められた。

ニューラルネットワークのメカニズムに関する概略、構築したシステムの構成の説明、印象の定量化を行うために必要となる学習(トレーニング)の内容の説明については稿を改めて述べた²。ここでは、臨書や「ひらめき☆ときめきサイエンス」の参加者が書いた毛筆文字の人工知能による診断結果をもとに、毛筆文字のどのような特徴が印象に影響するかを分析する。

1. 「印象」を表す語句の精選

本研究に着手した当初は、古典の鑑賞用語を平易で感覚的な、主に形容詞(形容動詞)に置き換えて、印象を表す語として約 100 語を選出した³が、学習に用いる画像数に対して過剰であるため、毛筆文字の印象を決定づける特徴的な表れを捉えて「力強い、繊細、穏やか、温かい、抑揚のある、緩急のある」等の 50 語に絞り込んだ。精選の観点は以下のとおりである。

<精選の観点>

□ は精選後で、文字との紐づけには下線の語を使用した。

「」は精選前に選出した印象の語である。

- ・〔「力強い・剛健」「厳しい・厳格・厳正」「豪快・思い切りがよい」〕を一つにまとめ、それと相対するのを〔「繊細・弱々しい」〕、力強さの度合いの強いのが〔「大胆」「気迫ある」〕とした。
- ・〔「穏やか・ゆったり」「雄大」「暖かい」「自然」「遙かな」〕はスピードは遅いが自然な動きであり、〔「温かい・温和」「優しい・優雅」「親しみのある」〕には肯定的な対人感情を含めた。
- ・〔「抑揚がある・リズムカルな」「強弱がある・凸凹な」〕は垂直方向に上下する動き(筆圧)に関係するのに対し、〔「緩急のある」「変化に富んだ」〕は水平方向の動きの変化を捉えている。両方を兼ね備えた大きい動きが〔「勢いのある」「動きがある・躍動的」〕で、これは「落ち着きがある」

- との対比でも捉えられる。上下の変化が小さい場合をまとめて〔「平坦・なだらか」「滑らか」「流麗な」「平面的・のっぺり・薄っぺら〕とした。
- ・〔「直線的・まっすぐな」「実直〕は〔「曲線的・丸い〕と相対し「実直」も含めた。直線的に〔「伸びやか」「のんびりした〕が繋がる。さらに「のんびり」と相対する〔「忙しい〕を加えた。
 - ・〔「重厚・どっしり・重い」「安定」「たのもしい」「堂々とした〕の「安定」の逆は「不安定」だが、それにバランスの観点を加え〔「不安定・頼りない」「バランスが悪い〕とした。またリズムカルというのではない軽さを捉えて〔「軽快・軽やか・軽い」「ふわふわした〕とした。
 - ・〔「伝統的な」「達筆・うまい・じょうず」「整齊・整然」「古風・古めかしい」「端正〕と対称的な位置に〔「独特な・独自の」「創造的な」「拘りのある〕があり、それが極端な場合を〔「斬新」「垢ぬけた〕や〔「自由気ままな・奔放」「楽しい〕とした。
 - ・〔「質素な・簡素な」「素朴〕の度合いが強い場合に感情を表す「寂しい」を含め、〔「寂しい」「すかすかの」「物足りない〕とした。質素はマイナスイメージを与えるが、ここでは「素朴」の意で捉えている。この中の「すかすか」との対比で〔「緊密・詰まっている・凝縮された」「緻密な〕とした。これは、書表現でよく使用される「疎密」に当たり、視点を変えると〔「すっきりした」「涼しい〕⇔〔「暑苦しい」「窮屈な・込み入った〕の関係になる。緊密とは逆の結構上の特徴に、人格に関する語を充てて〔「懐の広い」「包み込むような〕とした。
 - ・〔「沈んだ・沈着〕には、「重厚」の状態に水分の多さや粘りが含まれ、〔「粘り気のある・粘ついた〕は墨の粘度と関係する。〔「奥深い」「奥行きのある」「余韻のある〕は四次元的に捉えと捉えられる。
 - ・〔「明るい・明快〕と相対するのは〔「暗い〕であるが、対人感情の〔「冷静」「冷たい・冷酷・冷淡」「静寂〕も対比的に捉えられる。
 - ・他に〔「鈍い〕⇔〔「鋭い・尖った」「緊張感」「切れ味のよい〕、〔「乾いた・かさかさした〕⇔〔「しっとり」「瑞々しい〕、〔「濃い・濃厚な〕⇔〔「薄い」「はかない〕、〔「かたい〕⇔〔「やわらかい」「しなやか〕、〔「計算された」「規範的な・きちんとした〕⇔〔「突発的な」「偶然〕がある。
 - ・〔「面白い・滑稽」「愛嬌〕、〔「かっこいい〕、〔「美しい〕、〔「かっこいい〕〔「不気味〕は漠然としており個人の好みによるもので〔「可愛い」「愛しい〕もこれらと共通点

する。可愛いの一つに〔「幼稚な」「幼い〕があり、これは感情の根拠に通じる。

- ・重要な鑑賞用語〔「妖艶」「華やか・華麗〕や〔「尊厳」「落ち着きのある」「荘厳」「威厳〕を取り上げた。

最初に 100 語を挙げる段階では、臨書の際に意識する書き方に関する情報や、「鑑賞」の学習で学ぶ「古典の特徴」に縛られることなく、鑑賞用語を簡単な言い方に直すことを心がけていた。要は、言葉の意味を熟考し噛み砕いて分かりやすい言い方にしたのである。

ところが半数に絞る過程では、特定の「古典の特徴」に縛られることはないものの、「書き方（運筆・用筆）」に関する情報を外すのが難しくなってきた。それどころか、語句の精選作業によって、書表現の用筆に関係する「気づき」が浮き彫りになっていったのである。主な「気づき」を以下に挙げる。

まず、「毛筆の線（点画）」は、半紙という平面上で運筆して生み出されるものだが、人は、三次元的な見方（垂直方向）をしており、線の太細や墨の色、線の重なりや潤渇に奥行きを感じていることを確認した。次に「遅速緩急」が水平方向（平面上）の動きを捉えたものであり、運筆の速度から線質の特徴を感じ取っていることが明らかになった。

「抑揚」とは垂直方向の位置の変化を表し、線の太細の変化で具象化されることもあって、「躍動感」「リズムカル」とは区別される、線の形状を見て直線的か曲線的かと捉えることもあれば、文字の概形を捉えて直線（曲線）的という場合もある。或いは、点画の位置や方向に着目し、閉鎖的か開放的か、安定（末広がり）しているか不安定かと問うこともある。不安定さは目線を変えれば動きがあるということになる。

線そのものは「太い」と堂々と安定してみえ、力強いという捉えにもなり得る。逆に「細い」場合は、か細くひかえめで優しい印象を与える。「柔らかない、固い」というそれぞれの印象は、線質と字形のそれぞれ、または両方を根拠にして導き出される。

このように、「言葉」の意味だけを考えるように努め、線質や字形の特徴から離れた視点で 100 語を選び出したにも拘らず、結果的には、それらを度外視することはできなかったのである。

2. 診断結果からみる「印象」を決定づける特徴

「パート 1」で述べた通り「ひらめき☆ときめきサイエンス」の参加者の書いた文字等を人工知能で処理し、その結果、同一文字で同印象になった文字や違った文字を紐づけの元データとの照合によって分析する。

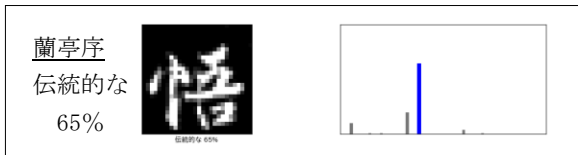
(1) 「臨書」した文字の印象

「松風閣詩巻/台北・国立故宮博物院蔵」、「蘭亭序/北京・故宮博物院蔵」、「曹全碑/淑徳大学書学文化セン

ター蔵」をそれぞれ杉崎が臨書した文字を診断した結果、元データ（古典の文字）と同じ印象になった例、また異なる印象になった例をみていく。

<元データの印象と同じ印象になった文字例>

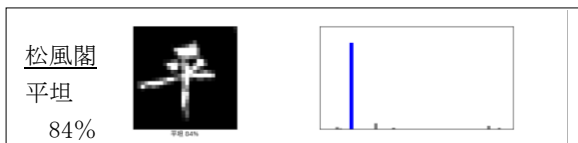
○「重厚」「伝統的な」「穏やか」



「夜」は 94%が「重厚」であることから、「形臨」として形の捉えが確かだと言えるだろう。「悟」も目視の限り十分に形を捉え「伝統的な」は 65%、「所」は 44%ながら、元データと同じ「穏やか」になった。

<別の印象になった文字例>

○「平坦」と「大胆」



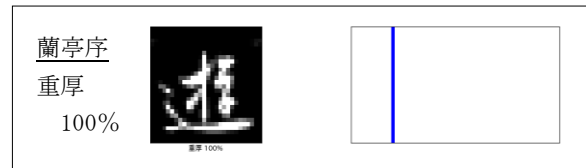
「松風閣・平」は元データに「大胆」の語を紐づけたが、結果は「平坦」84%である。伸びた横画を「大胆」と捉えたのであるが、人工知能は水平方向に長い特徴として「平坦」と判断したのだろう。語の意味に大差がないことから、人工知能も学習した元データの特徴を捉えているといえるだろう。

○「重厚」

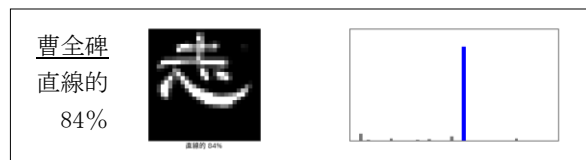
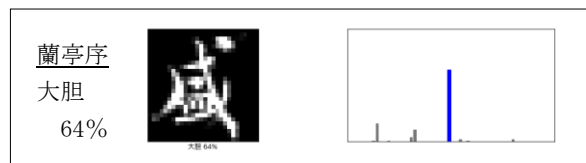
「蘭亭序・遊」は、最初の語句選定では「楽しい」とし、精選によって「自由気ままな」に含めた。この「遊」の人口知能による診断結果は「重厚」100%である。「松風閣・築」の元データには、整齊な文字との違いを捉え、創造的なという意味で「独特な」を紐づけたが、「重厚」が 53%になっている。先に紹介した「夜」や「築」の結果を合わせてみると、いずれの文字にも下方にある長い画や太い左右払いが文字全体を支えていて重心が低い。人工知能は、この特徴を

「重厚」という印象として判断したものと考えられる。

○「大胆」「直線的」



「蘭亭序・盛」は、点画の混み具合を捉えて元データに「窮屈な」を紐づけたが、結果は「大胆」64%となり、「曹全碑・志」は、八分の形状の華やかさを捉えて「妖艶」に紐づけたが、結果は「直線的」84%であった。人工知能は、文字全体よりも伸びて目立つ「反り」を大胆ととらえ、中央にある水平でまっすぐ引いた横画の特徴を「直線的」と捉えたと考えられる。



○「尊厳」

「蘭亭序・也」には「重厚」を紐づけたが結果は「尊厳」57%となった。しかし印象として大きな違いではない。「蘭亭序・或」には人面を想起させる造形を捉えて「面白い」を対応させたが「尊厳」97%であった。無意識のうちに「印象」の中に対人イメージや感情を含めて紐づけしていることに気付かされた。



また「曹全碑・之」の波磔を捉えて「滑らか」を紐づけたが、人工知能は「尊厳」82%と判断した。下方

に伸びている画が存在する場合は「重厚」という結果が多かったため他の結果と併せてみていきたい。



その他の結果の一部を挙げておく。

【「臨書」の診断結果と元データの印象】

「松風閣詩巻」		元データの印象の語
山／可愛い	(55%)	←重厚
川／曲線的	(54%)	←親しみのある＊
閣／のびやか	(74%)	←気迫ある
斗／穏やか	(61%)	←重厚
屋／抑揚がある	(59%)	←自由気ままな＊
椽／軽快	(57%)	←整齊
我／暑かしい	(76%)	←余韻のある＊
「蘭亭序」		
足／重厚	(85%)	←暗い
暢／勢いのある	(82%)	←自由気ままな
察／温かい	(96%)	←しなやか
風／鋭い	(79%)	←尊嚴、威嚴
夫／やわらかい	(87%)	←静寂

＊は、どういう特徴を捉えたか、解釈が困難である。

(2) 参加者が書いた毛筆文字の印象

「ひらめき☆ときめきサイエンス」に参加した中高生の書いた文字について、それぞれの印象の語と対応させた学習データ例を挙げて分析する。

<同一文字の異なる結果>

「翔」を書いた生徒の文字

① 重厚

(81%)	松風閣詩巻 台北・国立故宫博物院蔵	多宝塔碑 淑徳大学書学文化センター蔵
		

前述の「臨書」の診断結果の分析では、下方に横画や左右払いがあるという共通項を「重厚」に結びつけた。そこに付記した「重心が低いこと」が、この「翔」や元データの古典で裏づけられる。特に顔真卿の書は、「息」の「心」の反り部分を太く書いているため、重心が低くなっている（他に、「月」のはねの手前部分を膨らめて書くなどの例がある）。下方に幅のある画（横画や左右払い）がある、また、縦画であっても、

下方にいくに従い太くなる、堂々とした線質で足元を固めているなどの状態を指すと考えられる。

② 明るい

(77%)	曇宝子碑 淑徳大学書学文化センター蔵	屏風土代 宮内庁三の丸尚蔵館蔵
		

点画によって囲まれた部分の空き（画間）が広いと明るい印象を受ける。「曇宝子碑」の「朝」は隙間が空いているわけではないが、「朝」の左部分の上にある「十」とその下の「日+十」との間隔が広いために明るさを感じる。「屏風土代」の「閑」は、門構えの中に隙間をゆったり確保して木を書いている。これらを総合すると、この「翔」は点画が接しないように書かれている特徴を捉えたと考えられる。

③ 不安定

(82%)	黄州寒食詩巻 台北・国立故宫博物院蔵	薦季直表 五島美術館蔵
		

④ 直線的

(95%)	蘭亭序 北京・故宫博物院蔵	九成宮醴泉銘 三井記念美術館蔵	皇甫誕碑 東京国立博物館蔵
			

左右の部分がバラバラに見える③の「翔」は、「明るい」になった②の「翔」と同様に点画に隙間がある。しかし「整齊な楷書」は横画を少し右上がりを書くという点で②とは異なり、横画が水平で左右の組立て方としてもバランスがよくない。整齊で均整の取れた文字を「安定」と考え、右払いが極端に右下に突っ張っている「薦季直表・破」や文字全体が仰け反っている「黄州寒食・寒」を「不安定」の元データにしたため、③の「翔」を「不安定」と捉えたのだろう。

上図④の「翔」は直線的な左払いが目立つ。「蘭亭序・之」では、水平方向の長い画が捉えられ、元データ「三」の三画目や「功」の「力」の転折後の長く伸びた斜画が前述の「曹全碑・志」と同様に特徴的である。そのため「翔」の長い左払いを捉えたと考えられる。

○ 伝統的な

(98%)	薦季直表	蘭亭序
光	遇	永

印象の語を対応させる作業は、古典の鑑賞用語に縛られないよう、できるだけ瞬間的に判断した。したがって杉崎自身も、自分が「印象」をどのように捉えたのか、この分析によって知ることになる。

ここで「伝統的な」に紐づけした字を見ると、どれも整齊な構構の字で、「不安定」な③と比較するとその差は歴然としている。生徒の書いた「光」も、二画目と四画目の接し方に問題はあるものの整齊な構えになっている。「伝統的な」と診断された文字例が少ないため想像の域をでないが、人工知能も「人」と同様に「字形の整齊さ」を診断できるのかもしれない。

○ 大胆

(97%)	松風閣	張猛龍碑 淑徳大学 書学文化センター蔵
唐	平	先

「大胆」について、この語に紐づけした元データの文字は、やや右上がりの横画と垂直な縦画を有している。しかし生徒の書いた「唐」にはそれがなくことから、「大胆」は、左下から右上にやや傾斜した概形と突出した一画を捉えたと予想される。

<同じ印象結果になった同じ漢字>

○ 尊厳

(99%)	蘭亭序 北京・ 故宫博物院蔵	大孟鼎 中国国家博物館蔵
雲	蘭	王

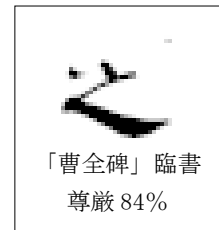
「尊厳」という語は一般的ではないが、「力強い」「厳正」では表せない威厳や荘厳な印象を表している。生徒の書いた「雲」は99%の確率で「尊厳」と判断され、別の生徒が書いた「雲」も64%「尊厳」となった。

これに関して「(1)臨書」で問題視した「曹全碑・之」を再度確認する。「重厚」という結果の文字(松風閣の夜、蘭亭の遊・築)と比較すると、それらには下方に長い水平方向の画があって、その特徴を捉えた

別の生徒
(64%)

雲

と思われるのに対し、元データ(蘭・王)と2名の「雲」、「曹全・之」の臨書の形状は、いずれも中央が縊れている。これが「尊厳」という結果に繋がったのではないだろうか。



○ 直接的

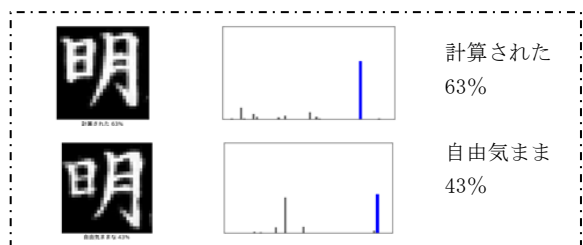


上の2例は別々の生徒が書いた「乱」である。書きぶりは全く異なるが、両方とも「直線的」という結果になった。④の「翔」や臨書の「曹全碑・志」で確認した通り、文字の中の直線部分が長いために「直線的」という結果になったものと考えられる。

この結果について、最初、「人」なら到底こんな判断はしないと思った。しかしよく考えると、書き手自身が文字の一部分や一点画に拘って納得できないというシーンはよくある。一か所の特徴だけで印象を判断することはないと言い切れず、むしろ特徴的な一か所こそが、文字の印象を左右するとも考えられよう。

<一参加者の同じ字が別の印象になった例>

参加者の一人は「凛とした雰囲気の中に心が落ち着くような静かさがある印象」を意識して何文字も「明」と書き、「同じ字なので、少し書き方を変えたただけだが、ごく僅かな違いを捉えたのか、全然違う結果が出たので驚いた。」と感想を述べていた。



同じ字を書く場合、極端に書き方を変えなければ、他者が感じる印象には大きな差は生まれない。しかし人工知能は「字」として認識していないため「同じ」に見ることはなく異なる特徴を捉えて判断する。どういう特徴に注目したかを洗い出すと、「印象」について、これまでには気づかなかった捉え方がみえてくる。

3. 「印象」と、それに関わる特徴を生み出すもの

書の制作の際には、自分の意図する表現を、どのような「印象」として具象化していくのかを明確にする必要がある。それを実現する行為こそが「書」の表現活動であり、表現したい「印象」を言語化することによって書表現がスタートする。どういう特徴が印象を決定するのかということに興味・関心を抱くことが、表現活動の充実につながる。

一般的に「漢字の書」の学習では、まず楷書の極則と言われる「九成宮醴泉銘」の臨書を通して、書道学習における基本点画や欧法、背勢法（中央が縊れた構え）を学び「厳正」「結体斉整」という「印象」の語を知る。次に「孔子廟堂碑」では、「外柔内剛」という語を当てはめる。古典の印象が、その古典の全ての文字に当てはまるわけではないが、造像記や顔真卿の書を学習すれば、当然のように「重厚」や「強靱」という語を紐づけして「印象」を捉えていく。

静岡県下の高校の書道教育の充実を図るために、静岡県高等学校教育研究会では、「書道Ⅰ」の指導内容の「ミニмумスタンダード」を作成している。その中の「漢字の書」の項にも「はじめに鑑賞用語ありき」というような伝統的な学び方が記されている⁴。

大澤は、「『印象』とは、その対象が『自分にとってどうか』の評価の結果と考えるのがよいと思っている。」と言う⁵。書表現においても「書表現に活かす」ことや「書く時の自分」を意識して「印象」捉えれば、「どう書くか」を具体的に考えることができよう。また、この考え方に基づいて古典の「鑑賞」を経験した場合には、鑑賞用語が「印象」のもとになるだろう。

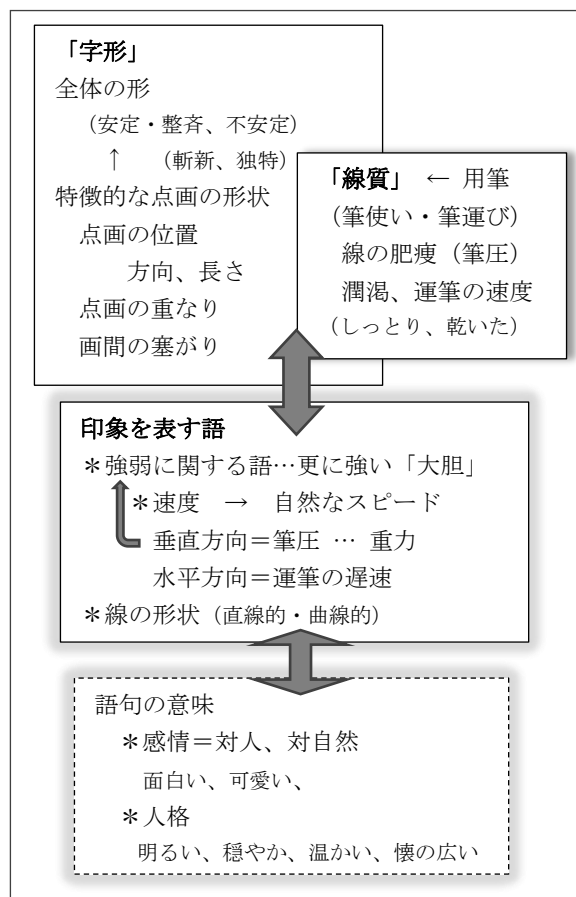
本研究の機械学習では、「整齊・整然」という印象の字を、「九成宮醴泉銘」「孔子廟堂碑」（共に三井記念美術館蔵）からそれぞれ挙げた。そして「はね」の部分が弧を描いている文字に「温かい・温和」という印象を捉えたが、通常の鑑賞学習では「九成宮」の印象にこの語は含めない。また「すっきりした」形を捉え「孔子」の漢字を対応させたが、一般的な鑑賞では「孔子」の印象に、この語は用いない。再確認するが、本研究では「鑑賞用語」を知らない者の目線に近づけることを意識して、学習用の元データを準備したのである。

	九成宮	孔子廟堂
整齊 整然		
温かい・ 温和		
すっきり した		

「九成宮」と「孔子」の印象

ここで、昨年度の研究「人工知能による診断を実現するための機械学習」の段階での確認事項に今回の分析で明らかになったことを付け加えて、次に図示する。

【文字の「印象」と書法との関係性】



こうした「印象」を具象化する手立てが、先述の「ミニмумスタンダード」の「漢字仮名交じりの書」に記されている（枠で囲んだ）。「漢字仮名交じりの書」は古典に固執せずに表現に挑めるからである。

【ミニмумスタンダード：漢字仮名交じりの書】

取り上げる題材	指導内容
筆鋒の使用部分による違い 筆使いによる違い 速度による違い リズムによる違い 墨量による違い	線の肥瘦（筆圧） 直筆と側筆 遅速緩急 安定と不整 潤渇 重量感と軽快感
行頭、行脚の位置 行間による違い 余白による違い 短文や実用書式による表現	均等割 文字群 空間把握 空間把握 漢字と仮名の調和 書式の理解
書こうとする言葉（素材）を 生かした表現 名筆を生かした表現 用具・用材の種類と 表現効果の違い 知的財産権の理解	素材にふさわしい 表現の理解と工夫 名筆を生かした 表現の理解と工夫 表現効果の理解 著作権の理解と遵守

4. 情報教育の視点での「書表現」に関する研究

情報機器を活用した毛筆書などの表現に関連する先行研究を確認し、本研究との違いをここに述べる。

① 毛筆文字の評価と感性の測定

宮地らは、書道作品についての標語の得点化の試みている⁶これはAHP（Analytic hierarchy process：階層化意思決定法）を用いて、毛筆作品（小学生）についての教師の自由記述の講評から到達度評価を定量的に求める方法を提案した。評価値は、作品に対する講評から求め、〔大項目／中項目〕を、〔技能／筆使い・文字の形・バランス〕〔精神性／勢い・力強さ・のびのび〕〔態度／鑑賞力・筆の持ち方・姿勢・まじめ〕とし、それぞれの程度（重み）を数値化している。

この研究は、小学校国語科書写の学習指導の全く理解しておらず、評価に精神性を含めているため、学校教育の「書写」として根本的に問題がある。しかし、曖昧になりがちな評価を自由記述の中に含まれた評語によって定量的に設定できることを明らかにしたという点において、情報教育としては意義深い。

さらに宮地は、課題の難易度に対する感性の測定について10段階評定とAHPとを比較している⁷。これは大学の「情報処理入門」の授業のプログラミング課題の難易度を測定したものであるため、本研究の「印象」に対する評価とは無関係に思えるだろう。しかし「書」の印象は「字形、線質」だけでなく、配置や墨の色や潤渇など、評価の項目が多岐に渡り、そもそも感性を測定するという点で共通している。なお言うまでもないことだろうが、ここでの感性とは、外界の刺激に対する感覚器官の感受性ではなく、感覚によって呼び起こされる感情のことを指している。

② 文字表記における感性・感情的意味情報の伝達

岩原らは、「文字言語における感情的意味情報の伝達メカニズムについて」確認している⁸。漢字表記には「堅い」「難しい」「知的な」といった感情的意味が内包されているために（八田・岩原 1999）、厳粛な漢字を伝える場合にもっともよく利用されること、ひらがな表記が「幼い」「柔らかい」「簡単な」という感情的意味を内包し、カタカナ表記の使用率が、おしゃれでモダンな感じを伝達する場面に増加することなど、日本語の書字過程においても表記の使用に感情的な要因が機能することを確認している。活字や電子メールなどの文字であっても表記タイプと字体によって感情的情報が伝達されるのであるから、表現の幅の広い毛筆文字による表記に対して感情的意味情報が内包されるのは当然である。

書写書道教育関係では、押木が手書き文書におけるパラ言語的機能の重要性に着目し⁹、手で書くことの意義の明確化についても、相手に対する気持ちが手書き文書で表出・受容される可能性があり、特に「整齊

さ」や「親しみ」に関与することを示唆している¹⁰。

また八木らは、パラ言語を用いた味覚表記及び読み取りの可能性を示唆している¹¹。

③ 毛筆文字の造型に着目した感性の評価

平田らは従前の感性評価の研究が「伝達性」を主軸にしていたのに対して「整齊さ」を基調とする「文字の美」についての評価を継続的に行っている¹²。

古典文字の造型上の視覚要素として、整齊を基調として書かれた楷書の左右の払いに関わる点画構成について、しんのように上部、払いと横画、払いの長さや角度の3点から、それらの美的印象を多元的に分析した研究¹³では、SD形式の質問紙に〈均整美／バランスが良い・悪い、整った・整っていない、美しい・美しくない等〉、〈開放性（活動性）／開放的・閉鎖的、陽気な・陰気な、動的な・静的な等〉、〈力量性／力強い・弱い、大きい・小さい等〉を挙げている。

調査によって払いに関わる点画構成が見る人に与える印象を客観化し、「他の点画構成をはじめとして、点画の丸みや角張り、あるいは点画の太細や背勢向勢などの要因効果も実証的に検討される必要があるだろう。」と述べてそれを実行している¹⁴。

④ 受け手による手書き文字の印象評価

手書き文字の「パラ言語的要素」に着目¹⁵した研究を継続し、白岩らは「手で書かれた文字」際に感じるうれしさ又は不快さなどが、どのような要素により生じるものなのかを分析することで、読みやすさと個性、その他あの見方の関係およびバランスを検討している。ここではメッセージカードを受け取る場面を想定してSD法による印象評価が取り入れられた。その際の印象評価の項目には、〈整齊系／整った・乱れた、丁寧・雑、上手・下手、安定・不安定等〉、〈雰囲気系／あらたまった・くだけた、真剣・適当、好き・嫌い等〉、〈力量系／大きい・小さい、太い・細い等〉が挙げられている¹⁶。

これは、メッセージの受け手が抱く「印象」についての調査研究であるが、この「印象」をもたらすのは「書き手」が生み出す文字であることから、評価の項目は書き手の書字姿勢に関係する。

以上のように、先行研究は、文字の特徴、印象を表す語、他者による評価というように観点を明らかにし、一方向から検証している。それに対して本研究では、書において意図する表現と他者が感じる印象とを定量的に比較し人工知能による診断の結果を分析した。したがって、他者による評価に意識を向けて、「印象」を決定する「毛筆文字の特徴」と「文字表記における感性・感情的意味情報」とを併せて取り扱うという先行研究とは全く異なる位置づけになる。

5. 『書譜』による美の構造と書体の「印象」

文字という素材を用いて表現する書は、書く文字（ことば）の内容と書かれ方の双方によって成立し存続してきた。果たす役割や機能には多様な側面があるため、どこに主眼を置いて捉えるかは、その書が生み出された時代や社会によって異なる。なおかつそれは、書き手が求める表現の意図だけでなく、何に価値を求めるかという鑑賞する側の姿勢にも影響する。

本研究の中で分析を進めていくうちに、鑑賞用語にある文字表記が実にうまく特徴を言い当てているということに気づかされた。それは単に見る側として「印象」を捉えるのではなく、書き手の意識が反映されていることに他ならない。そこで、運筆論を展開していることで有名な書論、孫過庭の『書譜』の内容を小野寺の解説によって確認する¹⁷。

「書の美の構造」について孫は、「こころと技術が到達する帰着点の一つの法であって、個々の書体に固有の要因は小世界であって、美の因子である。」という。それについて小野寺は「『書譜』の言葉を借りるなら、各書体を包括した、すなわち、踏まえた上でみることのできる探究のパターンは、形質（かたち、すがた）と情性（心のおもむき、こころ）によって書体を分析することである。これは心と人間の手を通して造りだされる文字上の形象 一技の修練を乗り越えて造られたもの— の中に、二者（形質と情性）が、書体上でどのように表出されているかを問うことでもあるのだ。」と述べている。

ここで注目すべきは、「書体」による「印象」の違いである。「書譜」には「真は点画を以て形質と為し、使転を情性と為す。草は点画を以て情性と為し、使転を形質と為す。草は使転に乖（そむ）けば字成す能わず。真は点画を匿虧（か）くとも猶文を記すべし。」とある。楷書は一点一画を直線的にきちんと書き、うねうねと引き廻すところに筆者の気持ちがあらわれ、草書は一点一画を直線的にきちんと書くところに筆者の気持ちがあらわれるところで、うねうねと引き廻したところが本体だというのである。これは、書体の特質を明確に指摘したもので、楷書の点画を組み合わせで造られる結体自体が構築的な要素が強いのに対し、曲線のからみ方によって作られる草書は、連続する曲線の方向と曲線、それ自体の力の振幅 一筆圧の強弱によって生まれる書線の生動性— に多様性と表出の無限性があり、構築性にある種の秩序を必要とするなら、同時に曲線の方向性にも必然性が要求される。

印象に関しても「楽しさ、明るさを表すときには、ゆるやかな曲線や円が描きだされるだろう。直線は理的で冷たさを表出し、曲線は抒情的で暖かさを表出する」と述べられており、「書美の構造は、各書体が個々に保つ美から成立している。」との考え方に基づいて書体と「印象」との関係性に言及している。

『書譜』に記されている書体の印象は次の通りである。

篆書／婉（すなお・したがう）・通（通過する）
楷書／精（こまやか・ただし）・密（こまやか）
草書／流（ながれる）・暢（のびのびする）
章草／検（ひきしまる）・便（べんり・やすらか）

本研究では、調査に参加した生徒の毛筆文字は全て楷書で、杉崎の臨書は主に楷書と行書、隷書が少しだったため、書体による印象の違いを確認することができなかった。これについては今後の課題としたい。

おわりに

「文字性」は書の特質の第一に挙げられ、どのような文字や言葉を書くかが、書表現にとって極めて重要である。書は、文字造型の段階で大いに抽象性を発揮し、この抽象物を出発点にして、学的探究と知性の蓄積によって法を定立し具体性をもたらしした。いわば抽象から具体へと進み、題材の文字の意味を含めて、意図に基づく表現を実現している。

書は文字を書く過程で人間の心性を表出する。書かれた文字は、形、墨色、線質、章法（空間処理・構図）といった個々の特徴を総合して味わいを表す。AI は、書かれた結果である文字の印象を捉えることはできても、それを書く人の感覚を反映することはできない。

書は文字の意味を含めて「表現」し「印象を表す言葉」の中にも自分の経験や感覚を重ねている。それこそが、「情動」を揺さぶる芸術としての「書」の価値である。今回新たに浮かび上がってきた事項を確認することによって、毛筆文字と印象との関係性についての潜在的な側面が見える化して顕在化することができる¹⁸と考える。

「人の脳内には、多数のパーセプトロンが多段階につながっていて、記憶や判断を行っている」「人間の脳とは数億から数十億のパーセプトロンを組み合わせた『ニューラルネットワーク』」ということの意味を考えると、我々がいかに多くの情報を処理しているのかを思い知らされた気がする。ICT 化時代の「書表現」について、引き続き研究していきたい。

【謝辞】

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金：基盤C研究(19K02756)「グローバル社会における国語力育成のための『手書き』を生かした ICT 教材の検討」と、令和 2(2020)年度科学研究費助成事業(研究成果公開促進費)(研究成果公开发表(B)・ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI「書とプログラミング『書のプログラミング』にチャレンジしよう」の助成を受けて実施した。

記号	古典名	『書の古典と理論』	(数字は掲載頁)
TD	大盂鼎	11 重厚	豊かな造形性 曲線の多様 蔵鋒・中鋒 随所に肥筆
TS	石鼓文	12 極めて方整	左右相称の 整齐 な字形 蔵鋒・中鋒 (金文の味わいが消えた)
SS	上海博楚簡	13 多彩な書風＝右下への巻き込み粗頭細尾	(太い起筆・細い収筆や柳葉状の横画)
RM	木簡		
RC	張家山前漢簡	17 横画の 抑揚 と波勢 穂先の開閉 整齐 な八分	
RR	礼器碑	21 変幻自在 精妙 な結構	技術の高さと知性がいかに発揮されている
RI	乙瑛碑	20 「骨肉」の備わった 重厚 な書	波磔は重厚、 ゆったり とした結構で字形整う
RS	曹全碑	22 抑揚 のある運筆と 流麗 な波磔	巧みな分間布白 碑陰は波勢を抑えた書風
RK	金農	62 斬釘截鉄 (ざんていせつてつ) の漆書様式	(側筆で横画を太く強調、縦画を細く鋭く)
SKS	薦季直表	25 三過折の筆法	小楷書の模範
KS	爨宝子碑	26 銘石体 水平、垂直を基本とした字形の構成	
KG	牛橛造像記	27 重厚 で 力強い 右払い 鋭い 起筆と 切れ のよい収筆	
KC	張猛龍碑	29 点画は鋭く、線は強靱 絶妙な 均衡美	左下方へ伸ばす構造 点画の 疎密 の工夫
KB	元頤偽墓誌銘	32 方形基調の整った結構 安定感	引き締まった字形 伸び (切れ) のある線質
KK	孔子廟堂碑	33 点画の細部まで神経が行き届いた 穏やかな 書風	向勢 (転折の丸み) 内剛外柔
KQ	九成宮醴泉銘	34 縦長 厳正 な結構 強い 筆力	不即不離 楷法の極則
KKH	皇甫誕碑	35 明快 な線質 整った 均衡美	背勢で引き締まった字形 起筆・転折・収筆の鋭さ
KGS	雁塔聖教序	36 抑揚 と 粘り のある線 緩急・強弱 の変化に富む	
KT	多宝塔碑	37 「骨肉」備わる 緊密 な書	規格通りの筆法と骨力に富む平明な筆線 点画構成緊密
KGK	顔謹礼碑 (顔氏家廟碑)	38 向勢に構えた方形の字形 肉付き のよい線	骨力 を内包
GR	李栢尺牘稿	40 結構と右旋回の用筆	姨母帖 (若いころの王羲之の作) との類似 (ゆったり とした点画と 古拙 な味わい)
GS	喪乱帖	41 字の上部と下部とにおける重心の移動	筆力 のある運筆法 リズム を巧みに利用した結構法 変化多彩
GRT	蘭亭序	43 流れる ような筆使い	
GK	枯樹賦	45 呼吸が長く粘りのある運筆	変化のある字形・用筆 ひねりを加えた変化ある字形 細い線を多用した粘り強い線質
GO	温泉銘	46 確かな筆法 表現力豊か	筆の抑揚を駆使し、スケールが大きい 根底に王羲之
GSZ	争座位文稿	49 蔵鋒を駆使し 重厚 で気宇壮大	重厚で 粘り ある 率 (卒) 意の書
GST	祭姪文稿	48 ゆったり とした運筆と結構 粘り のある線質	卒意 の書 悲憤の激情が文章と文字の間にじみ出ている
GKK	黄州寒食詩卷	54 重厚 な 力強い 表現と リズム カルな表現	提腕・側筆による 傾き 重から軽、遅から速への 変化 文字の大小による変化
GSF	松風閣詩卷	55 軽くさばく左払い 長く ゆったり 反り上がる長い横画	骨格を協調
NF	風信帖	74 重厚 で 落ち着いた のある書	王法をよく学び自己のものとし 日本の情趣 を醸し出す
NB	屏風土代	77 重壮 温雅 で独特 端正 な字形 豊潤 温雅な点画	遅速緩急の リズム
NH	白氏詩卷	78 均整 温和 な中にも 強さ を秘めた筆線 気品 ある整った字形	端麗優美 和様
NK	光定戒牒	75 向勢や背勢などの多彩な表現 高雅	王法などの影響
NR	離洛帖	79 自在 な字形 大胆 な動きある筆致	文字の大小・太細・疎密 自由闊達な美しいリズム 筆勢 鋭い
SSF	書譜	52 明快 でありながら 粘り強い	太い線は筆鋒の開閉を生かし思い切りよく
その他／TK	甲骨文	10 字形は 単純 直線 を主体に構成	曲線的 な動きも巧妙に刻す
	SJ 十七帖	50 点画の確かさ 筆の弾力による 力感 のある曲がりや折り返し	など

【参考文献】

- ¹ 『書の古典と理論』全国大学書道学会編 光村図書 2020 分析には、ここに掲載されている書の古典の図版を使用した。また本論に掲載した画像には所蔵館名を付している。
- ² 八柳祐一・杉崎哲子「毛筆文字の印象の分析 パート1～人工知能による毛筆文字の印象の定量化～」『静岡大学教育実践センター紀要 32』p. 1～6 2022
- ³ 杉崎哲子・八柳祐一「書表現に活かす毛筆文字の印象—古典の漢字を題材にした機械学習の活用に向けて—」『静岡大学教育実践総合センター紀要 31』p. 96-106 2021
- ⁴ 『令和2年度 研究会誌』静岡県高等学校書道教育研究会
- ⁵ 大澤光「『印象の工学』は情報社会でどう役に立つか」『感性工学と情報社会』森北出版 2000
- ⁶ 宮地功・清水誠一・岸誠一・梶浦文夫「書道作品についての標語の得点化の試み」『日本教育情報学会 第8巻 第1号』1992 p. 11-19
- ⁷ 宮地功「課題の難易度に対する感性の測定 10 段階評定と AHP による比較」『日本科学教育学会研究会研究報告 Vol. 10 No. 2』p. 45-50, 1995
- ⁸ 岩原昭彦・八田武志「文字言語における感情的意味情報の伝達メカニズムについて」『認知科学 11 (3)』 p. 271-281 2004
- ⁹ 押木秀樹「これからの書写書道教育学：内容論・教材論の立場から」『書写書道教育研究別冊・創立 20 周年記念号』p. 22-25 2006
- ¹⁰ 押木・寺島・小池「手書きに文書におけるパラランゲージ的要素による伝達に関する基礎研究」『書写書道教育研究 第24号』p. 21-32 2010
- ¹¹ 八木英理子・小林比出代「書きことばにおける Paralanguage 機能—感覚記憶への導き—」第29号 2014 p. 23-31
- ¹² 平田光彦・阿久津洋己「文字造型の感性評価Ⅰ：整齊を基調とする文字の美的評価」『日本官能評価学会誌 17 (1)』p. 21-28 2013
- ¹³ 平田光彦・阿久津洋己「文字造型の感性評価Ⅱ：左右の払いに関する美的評価」『書写書道教育研究 第27号』p. 50-57 2012
- ¹⁴ 平田光彦「囲み構成の字形に関する美意識：外形と接筆を観点として」『書写書道教育研究 第30号』p. 31-40 2015
- ¹⁵ 押木・渡邊・高田・伊藤「手書き文書におけるパラ言語的機能としての相手への感情の伝達と要素—好意の有無・相手の性別および字形・配列の効果—」『書写書道教育研究 第27号』p. 40-49 2012
- ¹⁶ 白岩・菅野・押木「手書き文字におけるパラ言語的機能としての規範性と個性等について—うれしさを感じさせる要素からの検討—」『書写書道教育研究 第30号』p. 21-30 2015
- ¹⁷ 小野寺啓治『現代の書と文字』柳原書店 1985 小野寺は、「孫の書之美」について「四つの美の象が活動する世界」であり、「明らかに書美の世界像であり美の姿」と言っている。また、それが、孫の心の営みであろうと解説している。
＜四つの美の象＞
風神／風＝風格・すがた、神＝こころ・精神
妍潤（けんじゅん）／妍＝うつくしい・なまめかしい、潤＝つや・うるおい
枯勁（こけい）／枯＝からす・生氣がなくなる、勁＝つよい・かたい・するどい
閑雅／閑＝しずか、雅＝おくゆかしい・みやびやか
- ¹⁸ 神宮英夫『ものづくり心理学 こころを動かすものづくりを考える』川島書店 2017 神宮は「適切な言葉を使って評価用語として表現することが必要である。」と論じ、共感覚的表現用語を使って評価を試みている。