

# 不確実性を飼いならすレイアウト 書道熟達者の字画配置方略 Layout taming uncertainty: The case of an expert calligrapher

野澤 光

Nozawa Hikaru

東京大学

The University of Tokyo

nozawa521@gmail.com

## 概要

本研究は、書道熟達者1名が16試行を通じて「臨書」作品を制作するケーススタディである。書家のかいた字画について、画像相互情報量による類似度評価を用い、字画の形態調整を縦断的に検討した結果、字画形態の一貫性は、紙面上の文脈に依存して異なることが明らかになった。またこの結果は、紙面上の文字配置の計画について述べた、書家の内省報告と部分的に一致していた。以上の結果は、書家が戦略的な文字の配置によって、「不確実性を飼いならす」技術を身につけていた可能性を示唆する。

キーワード: 書道 (calligraphy), 書字行為 (writing), 模倣 (imitation), 制御方略 (control strategy)

## 1. はじめに

「臨書」とは、書道の指導者がかいた手本や古典作品を模倣する行為をさす。書を学ぶ過程の大部分は臨書によって達成される。また、優れた臨書は自律した作品として評価される。したがって、創造性研究の文脈から言えば、臨書は、個人内の創造性と歴史的な創造性[1]を架橋するものである。臨書という制約条件を利用することで実現される作品は、作家にとって新規な作品であると同時に、古典の再制作でもある。臨書は、個人内での作品に、それが属する歴史的な文脈を与えることで、個人が美術史に介入する機会を与える。

これまで本研究は、熟達者1名の16試行を通じた臨書制作プロセスを、画像データと運動データの両面から、継続的に報告してきた[2] [3]。本稿では、熟達者のかいた文字と字画について、画像相互情報量による類似度評価を用いることで、字画の形態調整プロセスを浮かび上がらせる。

## 2. 方法

実験ではプロの書家1名が古典作品を臨書する過程を記録した。作品は、北魏の碑文『鄭義下碑』(鄭道昭, A.C.511)の拓本[4]であり、碑文から抜き出した17文字「父官子龍才徳相承海内敬其榮也先假公」を、半切

用紙(35×135cm)に「形臨」(外形に忠実な臨書)するよう指示した。実験時間は最大8時間、試行数の制限はなく、参加者が作品完成を申告した時点で実験終了とした。なお実験において使用したのはA4見開き(42×29.7cm)の拓本の複製であり、縮尺は100%であるものの、数文字ごとに切り抜きされているため、字間はオリジナルと異なっている。

## 3. 結果

実験の結果、熟達者の平均試行時間は17分48秒(SD 150秒)であり、描画時間の合計は4時間46分、試行数の合計は16枚であった。各試行の所用時間別に見ると、試行時間は1試行目の12分10秒から、16試行目の20分59秒まで試行を重ねるにつれ増加する傾向にあったが、1要因ANOVAの結果 $F(249,15) = 0.74$  ( $p > .05$ )、試行数の主効果は有意ではなかった。一方、文字の画数と描画時間は強い正の相関( $R = 0.86$ )を示しており、描画時間が画数に依存していることを示していた。なお、書家は2, 3, 4, 8試行目では16文字しかかけず、7試行には指示に反して18文字目をかいているが、この文字は分析で除外している。

## 4. 相互情報量による字画の類似度評価

相互情報量 (Mutual Information) とは、情報理論において、2つの確率変数の相互依存の尺度を表す量である。事象Bと事象Aの間に従属的な関係があると仮定し、Bの事後エントロピーを知ることによる、Aの事前エントロピーの現象度合いを尺度とする。相互情報量は、画像の類似度を機械的かつ一様に算出するため、細部の特徴を捉えられない。また、文字面積や字画の数に対して値が敏感に反応する。このため本稿では、文字間、字画間の比較は行わず、試行数に対する相関を検討した。

まず、臨書の文字の、見本の文字に対する相互情報量を検討した。算出の際は、600ppiでスキャンしたJPG

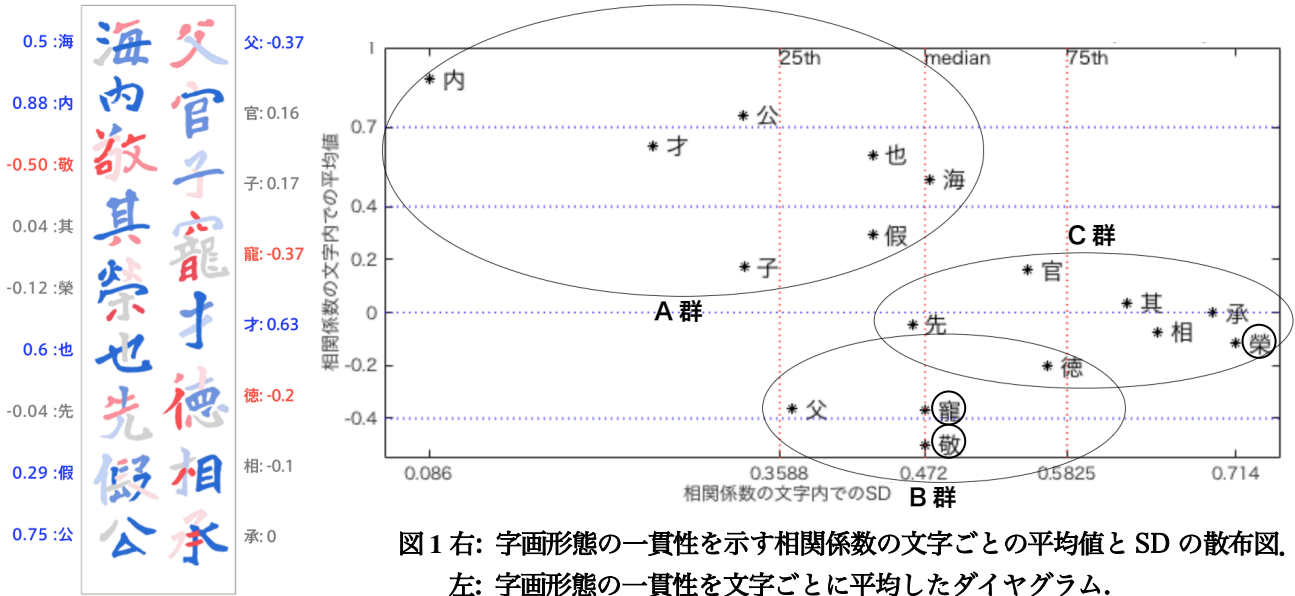


図1 右: 字画形態の一貫性を示す相関係数の文字ごとの平均値とSDの散布図。左: 字画形態の一貫性を文字ごとに平均したダイヤグラム。

データのピクセル領域を2値画像に変換した後、バウンディングボックスで文字ごとに切り離した画像を使用した。文字のサイズとプロポーションは、見本と臨書が同一になるよう調整したため、紙面内での文字位置、文字の大きさ、および文字の縦横比は、類似度の評価から捨象されている。文字種ごとにZ値化した、見本の文字と臨書の文字の相互情報量を、試行数要因で検討したANOVA1の結果 $F(249,15)=0.09$  ( $p>.05$ )、主効果は有意ではなかった。この結果は、臨書が試行数に対して直線的に類似度を上昇させるようなタスクではないことを示している。

つぎに、文字を構成する各字画の、16試行を通じた字画形態の一貫性を検討した。具体的には、まず16試行を4分割してグループ化(1-4試行, 5-8試行, 9-12試行, 13-16試行)したのち、グループ内のすべての組み合わせについて、字画の相互情報量を算出し、得られた字画ごとの結果を文字ごとに平均し、さらにグループごとに平均した値の、グループ数に対する相関係数を算出した。これにより、グループ間での字画形態の一貫性を定量化することができる。17文字から作成された字画のセグメントは、全16試行で1488個であった。各セグメントは筆跡が肉眼で観察できない場合をのぞいて、文字の画数にしたがって分割し、相互情報量が最大になるよう、バウンディングボックスのスケール、平行移動、回転を行った。相互情報量の文字ごとの平均値の、グループ数に対する相関係数は、1行目 ( $R=-0.08, SD 0.6$ )、2行目 ( $0.18, SD 0.65$ )とも無相関であり、17文字中、正の相関を示す文字が7種、

無相関を示す文字が7種、負の相関を示す文字が3種であった。一方、相互情報量の相関係数を文字色に対応させ、形態の一貫性を、紙面上の文脈で捉えたダイヤグラム(図1左)は、形態の一貫性が文字ごとに異なることを示していた。たとえば10文字目「内」の一貫性が、試行を通じて増加している( $R=0.88$ )のに対して、11文字目「敬」は、試行を重ねるほど減少しており( $R=-0.5$ )、形態の一貫性が脆弱であったことを示している。これらの結果は、形態調整の難易度が、文字ごとに異なることを示唆している。

### 5. 書家の内省報告との比較

文字ごとの形態調整の難易度をさらに明解に可視化するため、形態の一貫性をあらかず相関係数の平均値とSDを、散布図にプロットし、形態調整のタイプを3つの群に分類した(図1右)。A群は形態の一貫性が増加し、ばらつきが少ない文字群、B群は形態の一貫性が減少し、ばらつきが中程度の文字群、C群は形態の一貫性が増減せず、ばらつきの大い文字群である。字画の形態の一貫性が増加しているA群は、書家にとって形態調整がより易しかったと考えられる。一方、字画の形態の一貫性が減少しているB群は、形態調整がより探索的であったと考えられる。

以上の分析を、実験後に実施した書家の内省報告と比較した結果、字画形態の一貫性の散布図は、書家の報告(表1)と、部分的に一致していた。書家の内省報告は、まず臨書作品に関して5種の質問、各文字に関して3種の質問をしたのち、必要に応じて追加質問

書家：……この十七文字の中で、一番目立たせて書こうとしているのは「寵」なんです。画数が多いこともありますが、自分の中で造形的にポイントになるし、いい位置にあるので、ここでひとつポイントにしたいのですが、この中（前半の試行）では、「榮」のほうが大きいか、ほぼ同じくらいですね。6 試行目あたりから、「寵」を目立たせるために少し小さくなってきたのですね…（中略）…でもこれは小さすぎて、二行目に山場がなくなってしまいました。

質問者：16 試行を通じて、見せ場をつくる、それに合わせて大小や緩急に変化をつける、という意識があるのですか？

書家：ありますね。

質問者：それは試行を書き始める前に決めているのでしょうか？

書家：それはあります。この 17 文字を二行に書く選ぶ時に、だいたい文章の切れのいい部分を選ぶのですが、その中で、多少目立つ文字がいい位置にくるように、設計図じゃないですが、そういう意識をもってやりますね。この十七文字のなかでは「寵」が一番の主役のようなものです、準主役のようなかたちで、「敬」「榮」ですかね。そのあたりに少し、こう、ちょうどやっぱり真ん中に来るように、かつ、並ばないように、またその周辺には脇役となるような画数の少ない字が並んだりすると、構成としては面白くなる、そんなようなイメージが、言葉を選ぶ前からあります。

表1 書家の内省報告 10 試行目の臨書の全体に関する発話からより抜粋した。

をする、反構造化インタビューで実施された。ここでは、書家が臨書を制作する前に、あらかじめ意図していた事柄を述べた会話に注目する。書家は、臨書制作前の文字の選択と、紙面上の文字の配置に関して述べている。発話内容は、書家が、臨書の「主役」として書いていた文字と、「脇役」として書いた文字で、質的に異なる形態調整をしていたことを示唆している。とりわけ書家が「主役」として挙げたのは、形態の一貫性が試行をかさねるほど減少したA群の文字であった。このことは、A群において、制御困難な状況下で、きわめて探索的な形態調整が続けられていたこと、および、書家が文字ごとの形態調整の難度を予期して、あらかじめ紙面上に文字を配置していたことを示唆している。

## 6. 議論と結論

臨書の見本と文字の類似度が、試行数に対して無相関であった事実、および、16 試行を通じた字面形態の一貫性が紙面上の文脈ごとに異なり、書家の内省報告と一致していた事実は、つぎのこの意味している。臨書は、そもそも見本に類似する文字をかくタスクではなく、むしろその制作プロセスは、試行を通じて文字の形態を変形させ続ける過程である。このような状況下で、書家は、字面形態の制御の不確実性を、部分的に縮減するような仕方、文字位置を計画することができると考えられる。書家が「主役」として報告したのは、試行を通じた形態の一貫性が脆弱で、制御の難しい文字群であった。加えて、これら不確実性の高

い文字群は、紙面に相互に隣接しておらず、むしろ調整の容易な「脇役」の文字に周囲を取り囲まれ、ジグザグ状に配置されていた。このような文字の配置は、書家が、字面の戦略的な配置によって、部分的に不確実性を飼いならす術を身につけていた可能性を示唆する。書家の文字配置方略は、形の安定した領域を利用して、形の脆弱な領域を取りかこみ、線の造形の多様性を確保する、外的制約の自己生成であったと考えられる。紙面上に、文字は単独で存在するのではない。一文字の形は、他の文字の形によって取り囲まれており、一文字の形を変えると、その変化は、他の文字にも影響を及ぼす。いいかえれば、書における形態の調整は、ローカルな変形がグローバルな変形に波及しないような、ダイナミクスの囲い込みの方略を必要とする。

本稿は、熟達者1名の臨書制作プロセスの、総合的研究の一部である。すでに、同じ書家に関する先行研究[2]では、書家の文字レイアウト方略が、生態学的制約に従って自らの調整レベルを複数の背景レベルに差異化する能力と、複数の変数を相補的な入れ子にする能力からなることが、明らかにされている。書家は、紙面のフレームと文字の組み合わせという課題特定の制約に対して、文字の配置を補償的に調整していた。また、同じ書家の視線探索を検討した先行研究[3]は、書家の観察動作が、試行を通じた安定性と、文字位置に対する適応性を併せもつ、高度な熟達を遂げており、加えて、書家の安定した観察頻度が、水という物理的制約に由来することも示唆している。書家は、墨汁が

紙の上に滴り滲まないよう、一定の速度で頭と手を動かし続けなければならない。書家の身体は、重力に滴る水という媒質に拘束され、継続する動作に導かれている。これら先行研究は共通して、書家のスキルの本質が、紙面のプロポーション、低粘度の墨汁といった生態学的制約を、身体を安定させる資源として利用できる点にあることを示している。本稿の結果を、これらの先行研究と併せて考えたとき、書家が、視線探索のレベル、文字の配置のレベル、字画の形態のレベル、といった複数の次元において、生態学的制約を積極的に利用していることを示唆している。墨に浸された柔らかな毛筆は、かくたびに異なる線の造形を、紙面上に描き出す。書家の生み出す線の変異は、生態学的制約の重層的な利用によって実現された、安定した支持平面を必要としている。

## 文献

- [1] Boden, M. A. (1990) *The creative mind: Myths and mechanisms*, George Weidenfeld and Nicolson Ltd.
- [2] 野澤 光 (2017) “書道熟達者の臨書制作プロセス — 文字配置の補償的な調整過程—”, 東京大学大学院情報学環紀要 情報学研究 (93) ,35-52
- [3] 野澤 光 (2018) “臨書の研究 —書道熟達者の視線探索—”, 生態心理学研究, Vol. 11, No. 2, 17 - 19.
- [4] 鄭道昭 (1989) 鄭義下碑, 中国法書選, 二玄社 .