

漢字の形態情報が共感覚色の数に与える影響

宇野 究人
浅野 倫子
横澤 一彦

東京大学大学院人文社会系研究科

立教大学現代心理学部

東京大学大学院人文社会系研究科

文字を見ると色が感じられる現象は、色字共感覚と呼ばれる。これまでに、文字のさまざまな特性が文字と色の対応付けに影響することが示されてきたが、文字の形態情報の影響の強さについては十分な検討がなされていなかったため、本研究で検討した。日本語の漢字に対する共感覚色を最大2色まで回答させる実験を行った結果、偏と旁に分かれる漢字は分かれぬ漢字に比べて回答される色の数が多かった。また、色字共感覚者は共感覚色の主観的経験から、外界に色が投影される「投射型」と、頭の中に色のイメージが浮かぶ「連想型」に分類されるが、上記の回答の傾向は投射型の共感覚者ほど強いことが示された。以上の結果より、漢字の形態情報は対応付けられる共感覚色の数に影響しており、投射型傾向の強い共感覚者では漢字の構成要素ごとの情報が色字対応付けに影響している可能性が示唆された。

Keywords: Grapheme-color synesthesia, Synesthetic color, Japanese Kanji character, Orthographic information.

問題・目的

文字を見ると色が感じられる現象は色字共感覚と呼ばれる。色字共感覚における文字と共感覚色との結びつき（色字対応付けと呼ぶ）には一定の法則性があることが明らかになってきている。特に、文字に含まれるさまざまな特性が色字対応付けに影響していることが示されてきた。日本語の漢字については、文字の音韻や意味が共感覚色の主要な決定因となっており、形態が色字対応付けに与える影響は少ないという知見が示されていた（Asano & Yokosawa, 2012）。これは、アルファベットにおいて形態が色字対応付けに影響するという知見（Simner, 2007; Brang, Rouw, Ramachandran, & Coulson, 2011）とは異なっている。文字種間で異なる結論が示されている理由についてはこれまで十分に検討されていなかったため、本研究では漢字の形態が色字対応付けに与える影響について再検討し、形態情報の影響に関する統合的な解釈の可能性について考察した。

漢字の形態に関する大局的な特徴は、部首と呼ばれる要素に分割されることであるが、その中でも多くの漢字は音韻や意味などの情報をもつ左右の部首（偏と旁）に分割することができる。左右に分割できる漢字は、英語における2つの独立した語が結びついて作られた語である複合語（例：necklace）と同様の構造をしているが、近年の研究では複合語に対して複数の共感覚色が対応付けられている可能性が示されている

（Mankin, Thompson, Branigan, & Simner, 2016）。この知見を踏まえると、左右に分割できる漢字は複数の共感覚色が対応付けられる場合があり、左右に分割できない漢字に比べて対応付けられる共感覚色の数が多くなると予測される。

また、色字共感覚者は共感覚色の主観的経験から、外界に色が投影される「投射型」と、頭の中に色のイメージが浮かぶ「連想型」に分類される。投射型傾向の強い共感覚者は文字の形態情報が色字対応付けに与

える影響が大きい（Brang et al., 2011）ことから、左右に分割できる漢字と左右に分割できない漢字の間での共感覚色の数の差は、投射型傾向が強い共感覚者ほど大きくなると予測される。

加えて、複数の共感覚色が回答されたときに、それが偏・旁ごとに応じて励起しているか否かも検討した。日本語の漢字は偏を共有している場合が多いが、偏を共有する漢字どうしの共感覚色は、1文字に対して最も印象の強い共感覚色1色のみを回答させる研究では類似性が低いことが示唆されていた（Asano & Yokosawa, 2012）。しかし、偏は旁に比べて一般的に空間的なサイズが小さく、また、色の知覚において対象の物体のサイズが大きいほど輝度レベルの検出が容易である（Osaka, 1977）。このことから、左右に分割できる漢字に複数の色が感じられている場合、より空間的なサイズが大きい旁に対する共感覚色が最も印象の強い色として感じられ、偏に対する共感覚色は2番目に印象の強い色として感じられている可能性が高いと考えられるため、同じ偏をもつ漢字において2番目に印象の強い色どうしの類似性が高くなると予測される。

方法

参加者 日本語を母語とする12名の色字共感覚者が実験に参加した。Skelton, Ludwig, & Mohr (2009)が考案したアンケート調査（ISEQ; the Illustrated Synesthetic Experience Questionnaire）を用いて各参加者の投射型/連想型得点（得点が正の方向に大きいほど投射型傾向が強く、負の方向に大きいほど連想型傾向が強いと判断される）を算出した。そして、Skeltonらの基準に従い3名を投射型、4名を不確定型、5名を連想型と判定した。

刺激 親密度の高い日本語の単漢字60文字を文字刺激として用いた。そのうち、左右分割漢字（偏と旁に分かれる漢字、例；「池」「仮」）は36文字、左

右非分割漢字（偏と旁に分かれない漢字，例；「片」「自」）は24文字であった。

手続き 参加者は画面上部に示される文字刺激について，最も印象の強い共感覚色を「1つめの色」，それに次いで印象の強い共感覚色がもし存在する場合はその色を「2つめの色」として回答した。回答の際は赤・緑・青（RGB）それぞれの出力を256段階で調整できるカラーパレットを使用した。

色差の定義 本研究ではRGB値で定義された回答色色をCIE L*a*b*空間上での値に変換し（基準はRothen, Seth, Witzel, & Ward (2013)に従う），2色間の色差をCIE L*a*b*空間上でのユークリッド距離として定義した。2色間の知覚上の類似性が高いほど，色差の値は小さくなる。

結果

共感覚色の数 左右分割漢字の平均回答色数は1.56色（ $SE = 0.08$ ），左右非分割漢字の平均回答色数は1.25色（ $SE = 0.05$ ）であり，左右分割漢字は左右非分割漢字に比べて回答色数が有意に多いことが示された（ $t(11) = 3.77, p < .01, d = 1.33$ ）。さらに，各参加者における左右分割漢字に対する回答色数の平均と左右非分割漢字に対する回答色数の平均の差を求め，各参加者の投射型/連想型得点との間に相関関係があるかを調べたところ，有意な正の相関が見られた（ $r = .73, t(10) = 3.35, p < .01$ ）。すなわち，投射型傾向の強い共感覚者ほど，感じられる共感覚色の数が左右非分割漢字と比べて左右分割漢字に対して多くなった。

2つめの色の色差 「2つめの色」が回答された漢字のうち同じ偏をもつ漢字のペアについて，参加者ごとに全てのペアの「2つめの色」の色差の平均を算出した。なお，共感覚者HK（不確定型）は，全種類の偏において2色回答している文字数が1つ以下であったため分析から除外した。参加者ごとの色差と投射型/連想型得点との間に相関関係があるかを調べたところ，有意ではないものの負の相関が見られた（ $r = -.57, t(9) = 2.07, p < .10$ ）。

また，RGB空間上から1000色をランダムに選択し，全ての組み合わせの色差の平均を算出したところ，平均値は82.69であった。この値を色差のチャンスレベルとして定義し，各参加者の同じ偏をもつ漢字に対する「2つめの色」の色差の平均値がチャンスレベルと比べて小さくなるか検討した。その結果，投射型の参加者全員（NY: $t(84) = 15.42, p < .001, d = 1.67$, SK: $t(79) = 43.14, p < .001, d = 4.82$, MHT: $t(46) = 6.69, p < .001, d = 0.98$ ），不確定型の参加者3名のうち2名（YOK: $t(87) = 24.58, p < .001, d = 2.62$, AT: $t(29) = 3.99, p < .001, d = 0.73$ ），連想型の参加者5名のうち3名（AM: $t(31) = 10.02, p < .001, d = 1.77$, YY: $t(22) = 12.03, p < .001, d = 2.51$, MK: $t(57) = 5.06, p < .001, d = 0.66$ ）は，同じ偏をもつ漢字に対する「2つめの色」の色差の平均値がチャンスレベルと比べて有意に小さくなった。この結果は，左右分割漢字に対して回答された「2つめの色」は偏に基づく共感覚色であり，そ

の傾向は投射型の共感覚者ほど強くなる可能性を示唆している。

考察

本実験の結果からは，1つの漢字に対応付けられている共感覚色の数が左右非分割漢字に対して左右分割漢字において多くなり，この傾向は投射型傾向が強い共感覚者ほど大きくなるということが示された。また，同じ偏をもつ漢字に対して回答された「2つめの色」の類似性は多くの共感覚者において高く，特に投射型の参加者では高い類似性が見られた。このことから，投射型傾向の強い共感覚者は左右分割漢字に対して，偏と旁というそれぞれの構成要素から励起する共感覚色を知覚している場合が多いと考えられる。このとき共感覚色の主観的な印象の強さは，構成要素が漢字全体の中で占める空間的なサイズの大きさによって決まると考えられる。一方で，連想型傾向の強い共感覚者は左右分割漢字に対して，漢字全体の文字情報に応じた単一の共感覚色を知覚している場合が多いと考えられる。

従来の研究では1つの文字に対して1つの共感覚色が結びついていることが想定されていたが，本研究では新たに，1つの文字内に機能的役割をもつ構成要素が複数あるとき共感覚色が複数励起する可能性があることが示された。そして，これまで漢字の形態は色字対応付けに与える影響が少ないと考えられていたが，本研究では共感覚色の数および共感覚色の主観的経験の個人差を考慮した検討を行うことで，漢字の大局的な形態情報が投射型傾向の強い共感覚者では色字対応付けに影響している可能性を示した。一方で，点や線，機能的役割を持たない構成要素など，より細かい形態に対してそれぞれ色が結びつく可能性もあるが，本実験では共感覚色を最大2色までしか回答できなかったため未検討である。共感覚色が結びつきうる形態的な最小単位については，今後の検討課題である。

参考文献

- Asano, M., & Yokosawa, K. (2012). *Consciousness and Cognition*, 21, 983–993.
- Brang, D., Rouw, R., Ramachandran, V. S., & Coulson, S. (2011). *Neuropsychologia*, 49, 1355–1358.
- Mankin, J., Thompson, C., Branigan, H., & Simner, J. (2016). *Cognition*, 150, 1–9.
- Osaka, N. (1977). *Perception and Psychophysics*, 22(1), 63–69.
- Simner, J. (2007). *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 23–29.
- Skelton R., Ludwig C., Mohr C. (2009). *Cortex*, 45, 721–729.
- Rothen, N., Seth, A. K., Witzel, C., & Ward, J. (2013). *Journal of Neuroscience Methods*, 215(1), 156–160.