

母音と色の感覚特徴間マッピングに関する基礎的検討

原島 小也可
浅野 倫子

東京大学大学院人文社会系研究科/日本学術振興会
東京大学大学院人文社会系研究科

本研究では、日本語話者において母音と色の感覚間協応が成立するか、また母音の知覚カテゴリの明瞭性が協応に影響を与えるかを検証した。成人 38 名を対象に、基本母音およびモーフィング母音に対し、直感的に似合うと感じる色を選択する課題を実施した。その結果、西洋圏の先行研究と類似した母音-色マッピングが確認され、母音と色の協応がピッチに関連する感覚間協応を基盤に成立する可能性が示唆された。色分布の一部には文化的差異が見られたことから、日本語話者特有の母音カテゴリの影響があった可能性が考えられるが、カラーパレットの違いなどの要因も考慮する必要がある。一方、知覚カテゴリの明瞭性が色選択の時間的安定性に与える影響は認められず、カテゴリの重要性は示されなかった。これらの結果は、母音-色協応の文化的普遍性を示唆するとともに、音韻表象の影響についてさらなる研究の必要性を示している。

Keywords: crossmodal correspondence, vowel-color mapping, category, isomorphism.

問題・目的

感覚間協応とは、異なる感覚モダリティに与えられる刺激の属性や次元の間に適合性が見出される効果のことである (Spence, 2011)。例えば、音のピッチと視覚刺激のサイズ・空間的位置・明度の間には潜在的な結びつきがあることが知られており、ピッチの高い音には小さいサイズの視覚刺激や、高い位置にある視覚刺激、明るい色の視覚刺激が結びつけられやすい。

感覚間協応の種類は多岐にわたり、母音と色の間にも感覚間協応が存在することが報告されている。先行研究では、母音を発声する際の舌の位置や、母音に含まれる音響特徴 (フォルマント) が色に影響することが明らかになっており、前舌/高母音 (e.g., /i/) には高明度で黄・緑みがかかった色が、後舌/中・低母音 (e.g., /o/, /a/) には低明度で青・赤みがかかった色が結びつけられやすかった (Kim et al., 2018; Moos et al., 2014)。母音発声時の舌の空間的位置や口腔サイズと、それらにより調整される母音の周波数成分が色印象に結びつくことから、先述のピッチに関わる複数の感覚間協応が相互作用することによって、母音と色の協応が成立している可能性が示唆されている。また、Cuskley et al. (2019) は、フォルマントのような音響特徴の貢献もあるが、母音の音素カテゴリが色の予測因子としてさらに優れていることを示し、母音-色協応における音韻表象の重要性を明らかにした。

音素カテゴリは特定の文化における学習によって獲得されるため、母音-色マッピングの様態を多文化間で比較し、母音カテゴリが色に与える影響を検証することは、母音-色協応のメカニズムを解明する上で意義深い。母音-色協応は主に西洋文化圏で確認されてきた現象であるため、本研究ではまず、この協応が日本でも同様に確認されるか検証した。加えて、母音-色協応におけるカテゴリの重要性を明らかにするため、母音カテゴリの知覚的明瞭性が協応に及ぼす影響を検討した。実験では、モーフィング音声を用いて知覚カテゴリの明瞭性を操作し、知覚カテゴリが明瞭な

母音には、曖昧な母音よりも、時間的に安定して色が結びつけられると予測した。

方法

参加者 視聴覚が正常な日本語圏成人38名。

音声刺激 Cuskley et al. (2019) において使用された、基本母音8つと、隣接する基本母音をモーフィングした中間母音8つ (Figure 1)。

手続き 参加者は、ランダムな順で3回呈示される16の母音に対し、似合うと感じる色をそれぞれカラーピッカーで選択した (色選択課題)。各母音を3回呈示したのは、母音と色の対応付けがどの程度時間的に安定しているか測定するためである。その後、参加者は、各母音に対して知覚したカテゴリを「あ、い、う、え、お」の中から選択し、加えて、選択したカテゴリとしてどの程度明瞭だと感じたかを4段階 (数字が大きいほど明瞭) で評定した (評定課題)。

結果

色選択課題での各母音に対する回答色のCIE Luv空間上での座標値 (3回の平均) を算出した。Cuskley et al. (2019) と同様に、F2が高い母音 (e.g., /i/ のような前舌/高母音) では高明度で黄・緑がかかった色が、F2が低い母音 (e.g., /o/ のような後舌母音) では低明度で青みがかかった色が選択された。また、F1が高い母音

(e.g., /a/ のような低母音) では赤みがかかった色が選択された (Figure 2)。ただし、Cuskley et al. (2019) と比べると、赤み (u+) と青み (v-) の方向に倍程度分布が拡張した結果が確認された。

評定課題に基づき、参加者ごとに、知覚カテゴリが主観的に曖昧な母音と明瞭な母音に音声刺激を分類した。評定値が1か2の刺激を曖昧刺激、3か4の刺激を明瞭刺激と定義した。Cuskley et al. (2019) と同様に、母音のカテゴリが色の予測因子として優れているのであれば、曖昧刺激に比べて明瞭刺激で色選択の時間的安定性が高いと予測した。母音ごとに、選択された3色

間の色空間内でのユークリッド距離の和を算出した後、刺激条件ごとに参加者内で平均値を算出し、これを母音-色協応の時間的安定性と定義した。対応のある検定（片側検定）の結果、条件間の差は有意ではなかった（ $t(37) = .71, p = .24$ ）。

考察

日本人においてもCuskley et al. (2019)など西洋圏での先行研究の結果と概ね類似した母音-色マッピングパターンが確認され、本現象の文化的普遍性が示唆された。ピッチに関連する協応は日本人においても複数の研究で確認されているため、母音-色マッピングが日本人においても同様に観察されたことは、母音と色の協応がピッチに関連する複数の協応を基盤に成立している仮説を支持する結果である。色分布の一部において先行研究とは異なる結果が得られた理由については、西洋圏とは異なる日本人特有の母音カテゴリが反映された可能性が考えられるが、使用したカラーパレットが異なっていた点も考慮する必要があり、慎重な検討が必要である。

本研究では、知覚カテゴリの主観的な明瞭度によって母音-色対応づけの時間的安定性は異ならなかった。したがって、母音-色協応におけるカテゴリの明瞭性の影響は示されなかった。この理由としては、カテゴリが曖昧な場合には音響情報に基づいて色を選択した可能性が考えられる。また、曖昧刺激の知覚的曖昧さが低かった可能性があるため、例えばモーフィング段階を増やし、識別課題を実施してPSE（主観的等価点）を算出することで、参加者ごとにカテゴリが曖昧な刺激を特定するなどの対応が必要かもしれない。いずれにせよ、母音-色協応において、物理的な音響特徴ではなく、参加者が母音をなんというカテゴリだと知覚するかという主観的な音韻表象の影響を明らかにするためには、さらなる検討が必要である。

結論

主に西洋圏で確認されてきた母音と色の感覚間協応が日本人においても確認されるか、母音の音声刺激に対し直感的に似合うと感じる色を選択する課題を実施することで検討した。その結果、概ね西洋圏と類似するマッピングパターンが確認され、母音-色協応がピッチに関連する複数の感覚間協応を基盤に成立する可能性が示唆された。音声刺激の知覚カテゴリの主観的明瞭性によって母音と色の対応づけの時間的安定性は異ならず、母音-色協応におけるカテゴリの重要性は示されなかったため、今後の検討が必要である。

参考文献

Cuskley, C., Dingemanse, M., Kirby, S., & van Leeuwen, T. M. (2019). Cross-modal associations and synesthesia: Categorical perception and structure in vowel-color mappings in a large online sample. *Behavior Research Methods*, 51(4), 1651–1675.

Kim, H.-W., Nam, H., & Kim, C.-Y. (2018). [i] is lighter and more greenish than [o]: Intrinsic association between vowel sounds and colors. *Multisensory Research*, 31(5), 419–437.

Moos, A., Smith, R., Miller, S. R., & Simmons, D. R. (2014). Cross-modal associations in synaesthesia: Vowel colours in the ear of the beholder. *i-Perception*, 5(2), 132–142.

Spence C. (2011). Crossmodal correspondences: a tutorial review. *Attention, Perception & Psychophysics*, 73(4), 971–995.

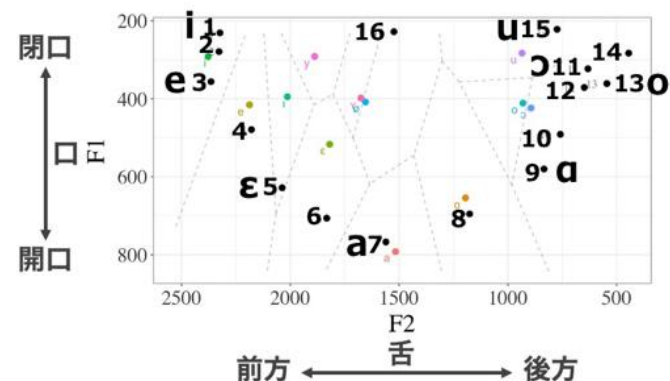


Figure 1. Cuskley et al. (2019)と本研究で使用された音声刺激（16母音：図中番号1～16）。フォルマント周波数（F1, F2）と、それに対応する舌の位置・口の開閉状態を示す。

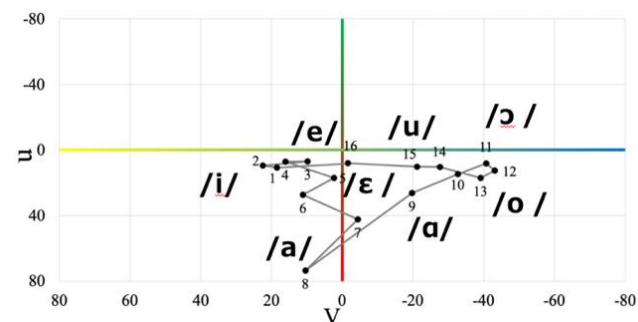
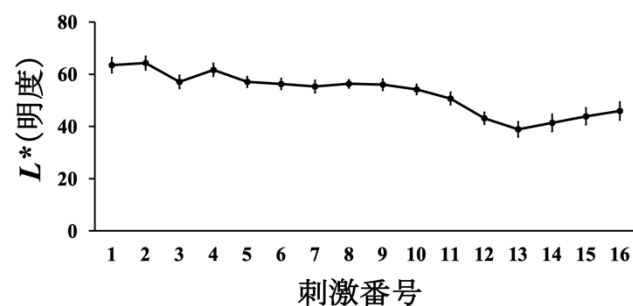


Figure 2. 各母音に選択された明度の平均値（上）と、uv値の平均値（下）。