

令和元年6月10日現在

機関番号：34504

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K17284

研究課題名(和文) 視覚教材における最適な物体描写に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Basic research on optimal object depiction in visual material

研究代表者

猪股 健太郎 (Inomata, Kentaro)

関西学院大学・理工学部・助教

研究者番号：30750830

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の主要な目的は、視覚教材において認知特性を考慮して最適な物体描写を行ううえで、視覚的な典型的大きさという特性がどの発達段階で出現するのかを検討することであった。実験の結果、6歳児においても、単一の物体を紙に描画する際、小さい物体は小さく描き、大きな物体は大きく描くという傾向が観察され、視覚的な典型的大きさが形成されていることが示唆された。このことから、小学生以上を対象にした教材においては、この典型性を考慮して教材を作成することの有効性が実証された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果により、小学校1年生に相当する年齢以上の学習者に対して、初見で実際の大きさが不明な物体を視覚教材で提示する際に、枠線内での描画の大きさを実物の大きさに応じて調整することで、より正確にその物体の大きさが理解される可能性が示唆された。大きさを正確に伝達することにより、その物体の用途や特徴などについての誤解の発生が抑制され、正確な内容の学習が保証されることが期待される。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this study was to examine about developmental stage that canonical visual size appears in order to design visual material in consideration of cognitive characteristics.

As a result of the experimental study, when drawing a single object on paper, it was observed that small objects were drawn smaller and larger objects were drawn larger even in 6-year-olds. From these results, the validity of considering canonical visual size in visual material for elementary school children and above was verified.

研究分野：認知心理学

キーワード：視覚的な典型性 デザイン 描画 画像 記憶

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

平成 23 年度・平成 24 年度で改訂された学習指導要領では、資料から情報を読み取り、判断し、他者との意見交流を進めるといった思考力・判断力・表現力の養成や、事象を観察して分析する科学的な思考能力の養成の重要性が指摘された。また、伝統や文化に関する教育の充実も重要な目標の一つとして掲げられている。これらの目標の達成には、適切な視覚教材を用いることが有効であると考えられる。

視覚教材を作成する際に留意すべき点として、これらの画像を通して見る対象は、学習者にとっては新規なものであるため、可能な限り正確な情報を伝達する必要があることが指摘できる。情報を正確に伝達するためには、典型性の高いデザインを用いて、学習者の有する認知の枠組みに反しないことが有用であると考えられる。視覚的な典型性を構成する要素には様々なものが含まれるが、例えば Konkle & Oliva (2011) は、人間が枠線に対して物体を認知処理する際に、典型的な大きさの比率があることを明らかにした(図 1)。図中の左列のように、様々な大きさの紙に様々な物体を描くことが参加者に求められた。参加者によって描かれた絵を分析した結果、右列のように、紙の大きさに関わらず、描かれる物体が紙に占める大きさは極めて一致度が高いことが見出された。

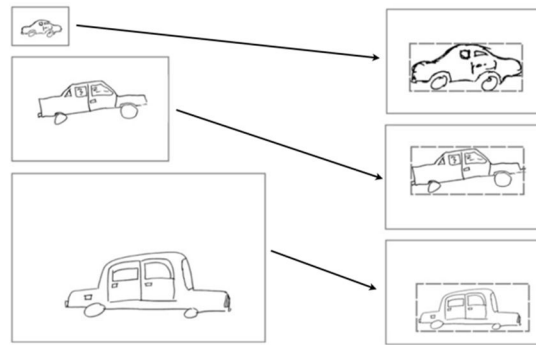


図 1. 視覚的な典型的大きさ(Konkle & Oliva, 2011)

さらにこの特性は、描かれる物体の実際の大きさに正比例することも発見された。すなわち、車のような大きな物体を描く場合には、サイコロのような小さな物体を描く場合よりも大きく描かれるという傾向が見出されたのである。この典型的な面積比率は、視覚的な典型的大きさ(canonical visual size)と命名されている。視覚教材を用いてある物体の実物の説明を行う際、大きさの理解の齟齬があった場合、未知な物体の用途や意義が正確に理解されずにかえって誤解を招くため、その物体の大きさを適切に伝達することは重要である。そこで、視覚教材を作成する際には、この視覚的な典型的大きさを考慮し、枠線に対して適切な大きさで対象を描写することで、初見の場合でもその実際の大きさが正しく理解されることが考えられる。実際に Inomata (2013) では、ピクトグラムの描写に典型的な大きさを考慮することで、認知処理が促進されることが示唆されている。

しかしながら、視覚的な典型的大きさの発達過程は検討されておらず、児童期を対象とした教材に応用することが有用かどうか不明確である。また典型性を構成する要素は他にも様々なものがあり、それらを教材に反映させることで、認知処理が促進されることが期待される。

このように、典型性を反映させた適切な視覚教材の作成に寄与する基礎的知見を得る必要性があったことが、研究開始当初の背景であった。

2. 研究の目的

本研究では、デザインに人間が有する範囲や大きさなどの典型性と適合させることで、より優れた効果のある視覚教材を作成するための原則を作成することを目的とした。そのために、視覚教材の利用者として想定される児童期から青年期の描画を観察することによって、様々な発達段階の認知処理において、視覚的な典型性大きさが観察されるかどうか検討した。また、大きさ以外の典型性として、ある印象から連想されやすい情報を収集し、これを提供することでその印象を喚起できるデザインが実現できるか検証した。

3. 研究の方法

(1) 視覚的な典型的大きさの認知発達

184 名の 6 歳、8 歳、10 歳、12 歳、14 歳の男女を対象として、調査が実施された。参加者に対して、実際の大きさが小さい物体から大きい物体まで、合計 16 個の物体を描画することが求められた。Konkle & Oliva (2011) と同様に、サイズランクと呼ばれる実際の大きさの段階は 8 段階あり、各段階において 2 個ずつの物体が含まれていた(表 1)。各サイズランクに含まれる対象は、Inomata (2013) の結果に基づいて選定された。描画用紙は A7、A5、A3 の 3 種類であり、いずれも横位置で描画することが求められた。調査は調査会社を経由した郵送式で行われた。

サイズランク	対象
1	鍵・消しゴム
2	靴・鳥
3	新聞・赤ちゃん
4	犬・傘
5	シャツ・人間
6	自転車・冷蔵庫
7	バス・車
8	学校・体育館

(2) 典型性の高い情報による視覚デザインの支援

まず予備調査において、30 名の参加者に対し、“かわいい”、“個性的な”、“高級感のある”のそれぞれの印象から連想されやすい対象およびその特徴を挙げるよう求めた。収集された内容の表記を統一し、頻度の高さを基準としてそれらを選定し、連想基準表を作成した(例えば、

“高級感のある”から連想頻度の高い対象であるジュエリーおよび光沢感・細かい加工など)。次に、12名のデザイン経験の無い参加者に対し、ハンカチのデザインスケッチを作成するよう求めた。実験では、まず1試行目では全参加者が情報的な支援を受けずにデザインスケッチを作成した。続く2試行目では、参加者の半数は連想基準表を参照しながらデザインスケッチを行う支援有り条件、残りの半数は1試行目と同様に支援を受けない支援無し条件に無作為に割り当てられた。このように作成されたデザインスケッチについて、上記のどの調査にも参加していない10名の参加者に対して、デザインスケッチの印象の達成度を7段階で評価することが求められた。

4. 研究成果

(1) 視覚的な典型的大きさの認知発達

描画をスキャンし、物体の最小矩形の面積を算出して各用紙の面積で除することで、物体の面積比率を算出した。各年齢における面積比率の結果を図2に示す。サイズランクと面積比率の相関関係を検討した結果、全ての年齢において有意な正の相関がみられ、対象の実際の大きさが大きくなるに従って、紙に対する描画が大きくなる傾向が観察された。このことから、視覚的な典型的大きさは6歳以前に形成されており、小学校1年生以降を対象にした視覚教材を作成する際の、この要素を反映させることの有効性を実証した。また、分散分析の結果から、6歳の児童では、例えば図2に示す体育館の描画のように、他の年齢の児童よりも、サイズランク8の物体を相対的に大きく描画していた。このことから、6歳の段階では、建物のような極めて大きな物体は、余白が小さくなるように描写して提示することによって、よりその大きさが正確に理解される可能性が示唆された。ただし描画の視点と大きさの関係性や、発達による身長の違いの影響なども混在している可能性があり、今後さらなる検討を要する。

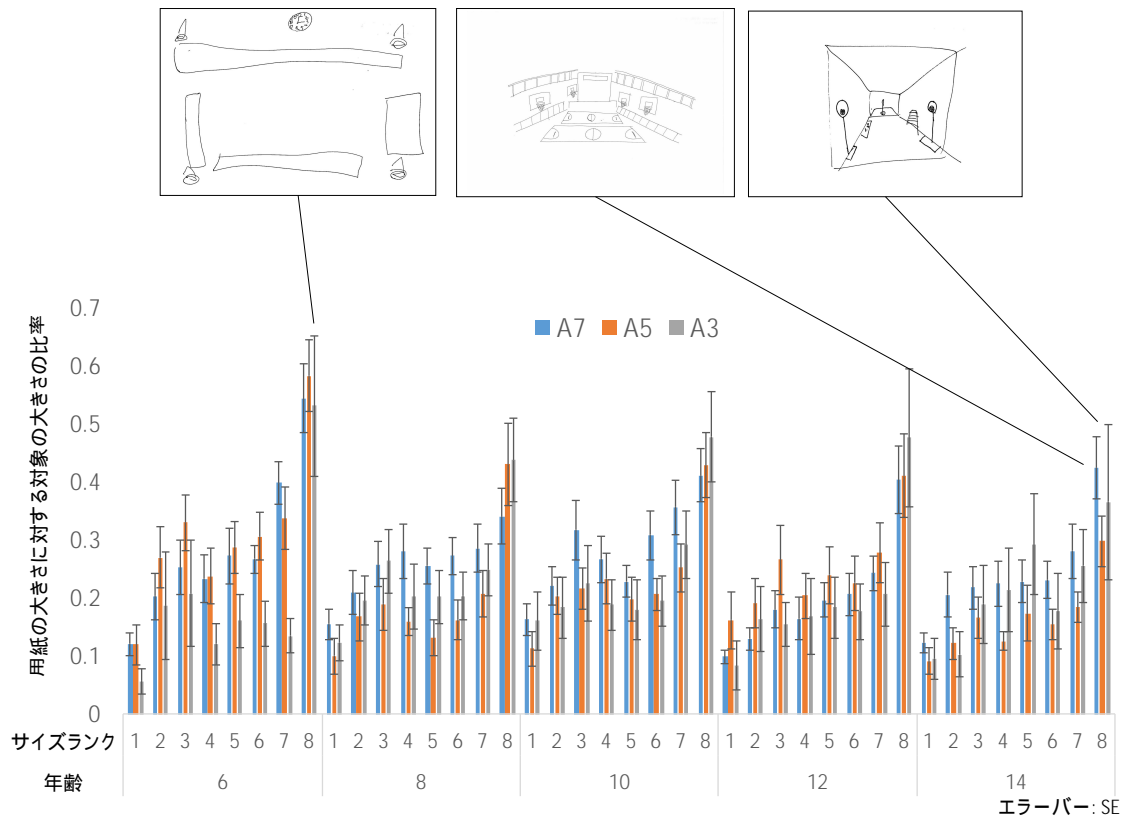


図2. 各条件における用紙の大きさに対する対象の大きさの比率

(2) 典型性の高い情報による視覚デザインの支援

各試行のデザインスケッチにおける、“かわいい”、“個性的な”、“高級感のある”の平均評定値を、印象喚起の達成度として解釈した(図3)。分散分析の結果、1試行目、2試行目の支援無し条件、2試行目の支援有り条件の順に、達成度が有意に高かった。2試行目の支援無し条件においても1試行目より達成度が高かったことは、1試行目におけるデザインの探索が、2試行目において転移が生じたものと解釈された。2試行目において支援無し条件より

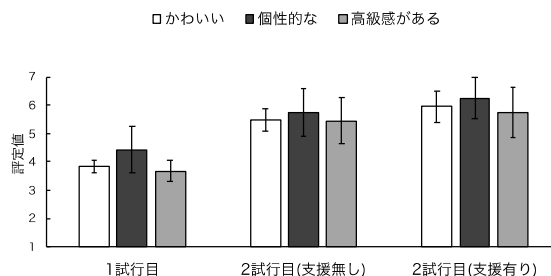


図3. 各試行における印象の平均評定値

も支援有り条件において達成度が高かったことから、印象を喚起する典型的な情報を提供することにより、視覚的な印象の目標を達成することが実証された。

<引用文献>

- Inomata, K. (2013). The effect of canonical visual size on cognitive processing of visual symbols. ASIAGRAPH 2013 Forum in Hawai'i Proceedings, 7, 58-61.
Konkle, T., & Oliva, A. (2011). Canonical visual size for real-world objects. Journal of Experimental Psychology: human perception and performance, 37(1), 23-37.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計4件)

- 山本晃輔・猪股健太郎・須佐見憲史・綾部早穂 (2018). 日本語版嗅覚イメージ鮮明度質問紙作成の試み パーソナリティ研究, 27, 87-89. (査読有)
<https://doi.org/10.2132/personality.27.1.10>
佐藤暢・猪股健太郎・荷方邦夫・長田典子 (2018). 印象を実現するデザイン行為インデックスを用いたオンラインパーソナライゼーションの支援 映像情報メディア学会技術報告, 42, 1-4. (査読無)
<https://www.ite.or.jp/ken/paper/20180224nA6Q/>
猪股健太郎・李奈栄・荷方邦夫・長田典子 (2017). コンセプトから連想される対象とその特徴の呈示によるデザイン支援 デザイン学研究, 63, 69-74. (査読有)
https://doi.org/10.11247/jssdj.63.5_69
白岩史・猪股健太郎・益田綾子・浅野隆・荷方邦夫・河崎圭吾・古橋清一・長田典子・小村規夫 (2016). 対象物観察時の視線方向と評価内容の関係 電子情報通信学会技術研究報告, 116, 25-28. (査読無)
<https://www.ieice.org/ken/paper/20160927WbL8/>

[学会発表](計15件)

- 猪股健太郎・高橋綾・神藤ひかり・長田典子・正田真利恵・栗林英範・宝珠山秀雄・藤縄展宏 (2018). 画像の色調補正がInstagramにおける"いいね!"の獲得に及ぼす影響 - 画像のカテゴリ分類を考慮した検討 HCG シンポジウム 2018
寺澤杏奈・猪股健太郎・長田典子・大串あゆみ・小山俊隆 (2018). 気分による創造性課題成績への影響の個人差に関する検討 HCG シンポジウム 2018
Inomata, K., Fujii, G., Nagata, N., Ohkushi, A., & Koyama, T. (2018). Effect of glossiness on the impression evaluation of paint color. The 41st European Conference on Visual Perception
猪股健太郎・荷方邦夫・長田典子 (2018). 人工物のデザインの良さに関する評価構造の頑健性 第20回日本感性工学会大会
猪股健太郎・長田典子 (2018). かわいい画像における境界拡張 日本認知心理学会第16回
猪股健太郎・片平建史・藤井豪・古橋清一・長田典子・小村規夫 (2017). 製品の実用的・象徴的意義への注意と性格特性との関連性 日本心理学会第81回大会
猪股健太郎・佐藤暢・宮川知也・長田典子・栗林英範・藤縄展宏 (2017). 人物を描写した画像の感性評価構造の検討 第22回日本顔学会大会
猪股健太郎・荷方邦夫・佐藤暢・河崎圭吾・長田典子 (2017). デザイン行為のインデックスによるデザイン支援 日本認知科学学会第34回大会
Nikata, K., Inomata, K., Sato, T., Kawasaki, K., & Nagata, N. (2017). Construction of design activity index based on the value of artifact. The 39th Annual Meeting of the Cognitive Science Society
Fujii, G., Inomata, K., Hashimoto, S., Katahira, K., Nagata, N., Komura, N., Furuhashi, S., Asano, T., Kawasaki, K., & Nikata, N. (2017). User classification based on preference characteristics of exterior design independent of age and sex. International Convention of Psychological Science
Inomata, K., Lee, N., Nikata, K., & Nagata, N. (2016). Comprehensive value evaluation structure for artifact design. 31st International Congress of Psychology
Inomata, K. (2016). Developmental differences in canonical visual size during a drawing task. The 39th European Conference on Visual Perception
Shiraiwa, A., Inomata, K., Masuda, A., Asano, T., Nikata, K., Kawasaki, K., Furuhashi, S., Nagata, N., & Komura, N. (2016). The relationship between the direction of attention and evaluation content while observing products. The 39th European Conference on Visual Perception
藤井豪・猪股健太郎・橋本翔・片平建史・長田典子・小村規夫・古橋清一・浅野隆・河崎圭吾・荷方邦夫 (2016). 外観デザインの選好特性によるユーザー分類 第18回日本感性工学会大会
Inomata, K., Kitagami, S., & Hayashi, F. (2015). Comparing three-quarter view with

front or side view in pictograms. 2015 Annual Meeting of Psychonomic Society

〔図書〕(計2件)

猪股健太郎 (2018). 認知と思考の心理学 松田幸弘(編著) 心理学概論 ヒューマン・サイエンスへの招待 (pp.29-39) ナカニシヤ出版
金敷大之・森田泰介・中田英利子・山本晃輔・富高智成・猪股健太郎 (2016) 図説教養心理学増補第2版 (pp.71-76) ナカニシヤ出版

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。