

乳児における色選好の性差とその生物学的基盤に関するオンライン研究

琉球大学国際地域創造学部^{*1} 入口 真夕子
同志社大学赤ちゃん学研究センター 加藤 正晴
国士舘大学理工学部^{*2} 土居 裕和

Online studies of sex differences in colour preference of infants and their biological bases

Faculty of Global and Regional Studies, University of the Ryukyus, IRIGUCHI, Mayuko
Center for Baby Science, Doshisha University, KATO, Masaharu
School of Science and Engineering, Kokushikan University, DOI, Hirokazu

要約

色選好には性差があることが知られている。環境や文化の影響により色選好の性差が生じる可能性を示す研究がある一方で、生物学的要因により生得的に生じる可能性を示す研究も存在する。また、胎児期に浴びる男性ホルモンのアンドロゲン量は、人差し指と薬指の長さの比（2D:4D比）に反映され、この2D:4D比と色選好との関連が示唆されている。しかし、色選好の性差は生物学的要因により生じるのか、生後の環境的要因により生じるのかは未だ明らかではない。

本研究は、環境の影響をまだ受けていないと考えられる乳児を対象に、オンラインを介した選好注視法を用いた色選好課題、2D:4D比測定、乳児の周辺の色環境の測定を実施し、色選好の性差と、2D:4D比、及び、色環境との関連を検討した。分析した一部の結果では、男児は青い車に対して一番長く注視していたことが示された。今後、分析を続け、色選好の性差は生物学的要因と環境的要因のどちらの影響を受け生じるかを明らかにできるのではないかと期待する。

【キーワード】色選好, 2D:4D比, 生物学的要因, 環境的要因

Abstract

It is known that colour preference has sex differences. Some studies suggest that sex difference in colour preference might be influenced by environmental and cultural factors, whereas others report that it might be inherent. Exposure level of androgen during the fetal period has been reported to affect second-to-fourth digit length ratio (2D:4D), which might be associated with colour preference. However, whether sex difference in colour preference results from biological factors or

^{*1} 現所属：同志社大学赤ちゃん学研究センター

^{*2} 現所属：長岡技術科学大学大学院

from environmental factors experienced after birth is unknown. Our study focuses on infants who have not been influenced by environmental factors yet, and we have carried out a preferential looking task of colour online, measurement of 2D:4D, and assessment of colours in the living environment around infants, and examined the association between sex difference in colour preference, 2D:4D, and environment. A part of results we analysed shows that boys looked at a blue car for the longest time. We expect that the study can clarify the influence of biological and environmental factors on sex difference in colour preference.

【Keywords】 colour preference, second-to-fourth digit length ratio (2D:4D), biological factors, environmental factors

問題と目的

色選好（色の好み）は、これまで多くの研究者によって研究が実施されてきた。これらの研究において、色選好には性差があることが報告されており（齋藤ら, 1991a, 1991b）、女兒はピンクを好むが、男児はピンクを避けて青を好み、青年期の男子学生も青を好むことなどが示されている（LoBue and DeLoache, 2011; Ellis and Ficek, 2001）。しかし、色選好の性差は、生まれつき生物学的な性別によって影響を受けて異なって生じるのか、生後経験する環境や文化の影響を受けて後天的に生じるのかは未だ議論が続いており、結論が出ていない。

日常生活では、親は青い服や靴、おもちゃなどを男児に与え、ピンクや赤のものを女兒に与える傾向が見られる。また、売られている様々な商品も、男児用には青を用い、女兒用にはピンクが用いられることが多い。これらのように、人は生後に経験した環境や文化の影響を受けることで、色選好において性差が生じることが考えられる（Yokosawa et al, 2016; Saito, 1996）。

一方、これまでの研究報告の中には、色選好における性差が、生物学的因子によって生じることを示すものもある。これらの研究報告では、ヒト以外の霊長類の研究において、オスは青色の車のおもちゃを好み、メスはピンクの服を着た人形を好むことが観察されている（Alexander and Hines, 2002; Wallen and Hassett, 2009）。霊長類は人とは異なり、性別によって青またはピンクの物を与えられる経験がないため、霊長類において色選好の性差が見られることは、色選好が生得的に生物学的因子、性別によって生じる可能性を示唆しているといえる。

また、人の生物学的な性差は、人差し指と薬指の長さの比に表れることが報告されている。これらは、人差し指の長さを薬指の長さで割った値、“2D:4D比”として示される（Manning et al., 2000; Zheng and Cohn, 2011）。2D:4D比は、胎児期に浴びた男性ホルモンのアンドロゲンの量に影響され、多量のアンドロゲンを浴びる男児は、女兒よりも2D:4D比の値が小さくなる傾向が明らかになっている（Manning and Bundred, 2000）。

これまでの研究では、2D:4D比と色選好との関連が報告されている。例えば、成人女性において、2D:4D比の値の違いにより、色選好が異なることが明らかになっている。2D:4D比の値が大きく女性的な形質を持つとされる女性は、2D:4D比の値が小さい男性的な形質を持った女性より赤系の色

を好むことが示されている (Doi and Shinohara, 2018)。女児においても、自由に描画をする時に使用する色と 2D:4D 比に相関関係があることが発見されている (Turgeon, 2008)。これらのことから、胎児が浴びたアンドロゲンの量が 2D:4D 比に反映され、この 2D:4D 比が色選好と関連している可能性がある。

一方で、これらの先行研究は、成人女性や女児を対象としているため、研究対象者が生後に経験した環境や文化が後天的に色選好の結果へ影響している可能性が考えられる。そのため、色選好に生物学的な性差が生得的に関わっているのか、生後経験した環境や文化によって形成される性差が後天的に関わっているのかは未だ明らかではない。

これらを踏まえ、本研究では、生後ほとんど環境や文化の影響を受けていないと考えられる乳児を対象に、色選好の性差について検証し、生物学的要因か環境的要因かという未だ議論が続いている色選好の性差へ影響する要因を明らかにすることを目的として実施した。また、生物学的要因を反映する指標である 2D:4D 比と、色環境測定を用い、色選好との関連を検討した。

方 法

参加者

日本赤ちゃん学会ライブデータベース研究部会が主催、同志社大学赤ちゃん学研究センターが全面的なバックアップをするオンライン乳幼児縦断調査プラットフォーム (BOLD) (Kato, Doi et al, 2021) に登録しているおおよそ生後 6 ヶ月以上の乳児 85 名 (男児 40 名, 女児 45 名) とその保護者が本研究に参加した。参加した乳児の誕生日から Zoom 調査日までの平均出生日数 (±標準偏差) は、生年月日の回答がなかった乳児 1 名を除き、男児 236.38 日 (± 25.92 日), 女児 232.38 日 (± 27.49 日) であった。

実験方法

本研究は、同志社大学にて人を対象とする研究に関する倫理審査委員会にて承認を得た (同志社大学・承認番号 21055)。BOLD を介してリクルートした参加希望の乳児と保護者に、研究についての説明書、同意書、及び同意撤回書、実験に必要な質問紙や備品を郵送し、研究の参加について同意を得た上で、実験を実施した。質問紙は自宅にて保護者が回答し、同志社大学へ返送した。また、以下課題 1 の選好注視法は Zoom で実施するため、実験者と日程を調整の上、乳児とその保護者は自宅にてオンライン上で参加した。本研究では、以下の課題を実施した。

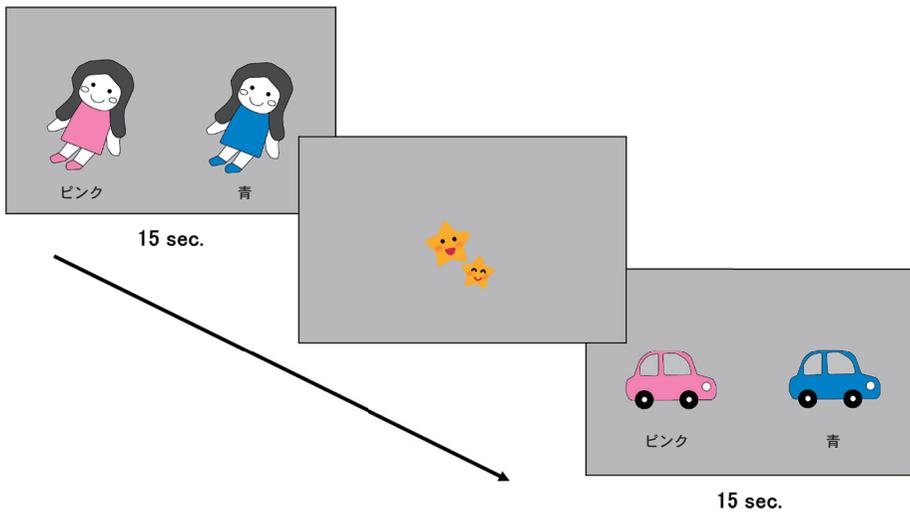
課題 1 : 選好注視法による色選好計測

参加者の自宅の PC で、Zoom を介し実験者と双方向のオンライン上で実施した。保護者は乳児を膝に抱き、PC 画面の正面に乳児の顔が位置するように座り、実験者は一定時間 Zoom の画面上に課題の刺激としてイラスト画像を左右 1 枚ずつ対提示した。イラスト画像は、車と人形の 2 種類、そ

れぞれ青、ピンクの2種類の色で示され、車のイラスト画像と人形のイラスト画像の2パターンで、左右違う色になるように組み合わせられていた(図1)。また、イラストが左向きと右向きの2パターンがあった。つまり、車は左が青条件と右が青条件で、左向きと右向きの組み合わせで4パターンあり、人形も同様に4パターンあるため、合計8パターンのイラスト画像があった。

これらの車と人形の2種類、2色の色の組み合わせのイラスト画像を、1パターンずつ乳児に15秒提示した。それぞれのイラスト画像は、左右に僅かに揺れるようになっていた。また、刺激のイラスト画像の間に、乳児が画面中央を注視するよう動きのあるイラストを提示し、乳児が中央を注視したところで次の刺激のイラスト画像を提示した。

それぞれのイラスト画像を乳児が注視している様子をZoomの録画機能で録画した。録画した画面は図2の通りであり、画面は実験者から見た画面である。参加した乳児側は、PC画面に刺激のイラスト画像のみが全画面で表示されている状態である。録画した画像から、車の場合と人形の場合、乳児はそれぞれの色で提示されたイラスト画像の方をより長く注視するかを計測し、どちらの色を偏好するかを性別間において比較する。



*注:実際の刺激では色名を入れていないが、本稿では色名を追加して示す。

図1 刺激の提示方法



*注:実際の刺激では色名を入れていないが、本稿では色名を追加して示す。

図2 Zoom録画画面の例

課題2: 2D:4D 比測定

水性スタンプ台に乳児の右手の手のひらをつけ、用紙に手形を作成してもらった。手形を作成した用紙の手形の人差し指と薬指の長さを測定し、人差し指の長さを薬指の長さで割った値(2D:4D比)を計算する予定であった。しかし、手形の中には指の長さが不鮮明であるものも多かったため、保護者に乳児の指の長さを直接計測してもらい、それらの長さを回答してもらうことを追加で依頼した。保護者からの回答に基づき2D:4D比を算出し、課題1の色に対する選好の強さと2D:4D比の相関を分析する。

課題3: 色環境測定

乳児が長時間過ごす部屋や、日常的に使用している服やおもちゃをカラー写真で撮影し、デジタル画像を送ってもらった。これらのデジタル画像を基に色彩分布を分析し、乳児が経験した色環境を定量化する。また、課題1の色の選好の強さ、課題2の2D:4D比との関連を検証する。

課題4: 乳児に関する質問紙

質問紙を用い、乳児の生年月日、性別、利き手などの背景情報と、乳児の色の好みや周辺環境について保護者に回答してもらった。

結果

現在、データを分析中であるため、課題1と課題2の一部のみ結果を示す。課題1では、イラスト画像ごとの注視時間を計測した。これまでに、男児4名(241.50 ± 4.51日〔平均値±標準偏差〕)、女児6名(221.83 ± 22.09日)の注視時間の計測をした。注視時間の分析では、イラスト画像の左右の向きを統合し、青い車、ピンクの車、青い人形、ピンクの人形の4パターンとした。その結果、男児の平均注視時間は、青い車が22.68 ± 5.86秒、ピンクの車が12.50 ± 4.53秒、青い人形が17.54 ± 2.37秒、ピンクの人形が16.34 ± 2.69秒だった。男児は青い車に対して一番長く注視していた一方で、ピンクの車に対しては注視時間が一番短かった(p=.033)。人形においては、色による違いによって注視時間に大きな差は見られなかった(図3)。

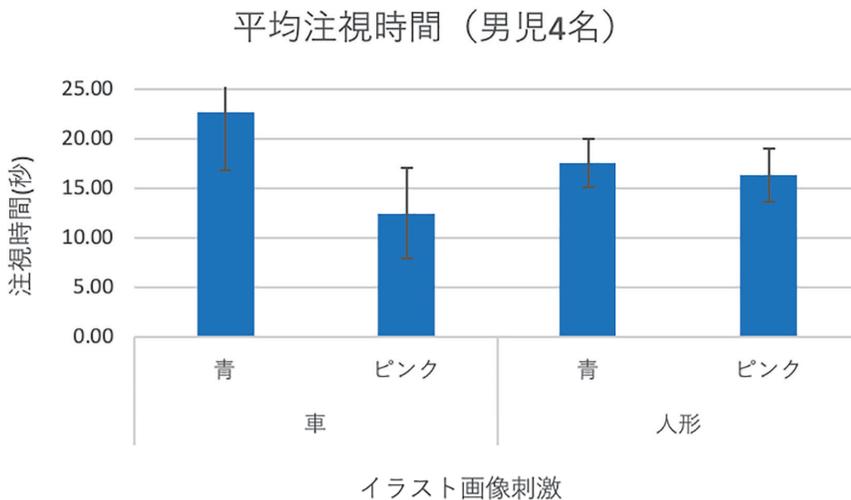


図3 男児4名の平均注視時間

女児の平均注視時間は、青い車が17.60 ± 7.36秒、ピンクの車が13.97 ± 3.80秒、青い人形が13.60 ± 4.61秒、ピンクの人形が13.21 ± 4.21秒だった。女児の場合、男児と同様に青い車に対して一番長く注視していたが、色によって注視時間に大きな違いは見られなかった(図4)。

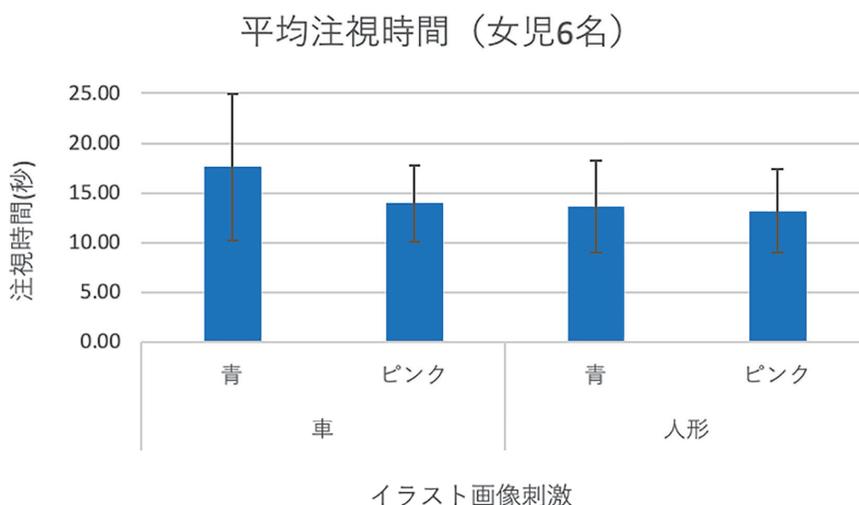


図4 女児6名の平均注視時間

課題2では、男児27名（ 234.73 ± 28.96 日）、女児33名（ 233.55 ± 25.48 日）の人差し指と薬指の長さの回答を得た。各乳児の人差し指の長さを薬指の長さで割り、性別間における平均の2D:4D比を算出した。その結果、男児の平均の2D:4D比は 0.938 ± 0.06 、女児の平均の2D:4D比は 0.944 ± 0.08 であり、値に有意な差はなかった。

考 察

本研究の目的は、生後に環境や文化の影響をほとんど受けていないと考えられる乳児を対象として、色選好の性差について検証し、色選好の性差が生物学的要因と環境的要因のどちらの影響を受けるのかを明らかにすることである。本研究には85名の乳児が参加したが、現在もデータの分析中であり、本稿における報告は一部のみに限られている。今後データの分析を進め、本研究の目的について検証する予定である。

現在までに明らかになっていることは、男児は青い車に対して一番長く注視していたことである。同様の傾向は女児にも見られるが、男児の方がピンクの車との差が大きかったといえる。一方で、人形においては、男児と女児ともに色による違いは見られなかった。但し、これらの結果は、参加した乳児のうち数名のデータのみに基づいているため、その他の乳児においても同様の傾向が見られるかは明らかではない。

また、人差し指の長さを薬指の長さで割った値（2D:4D比）において、男児と女児に有意な差は見られなかった。これまでの研究では、胎児期により多くのアンドロゲンを浴びる男児の方が、女児よりも2D:4D比の値が小さくなる傾向が明らかにされているが（Manning and Bundred, 2000）、本研究においてはそれらの傾向はわずかに見られるにとどまる。2D:4D比においても、分析できたデー

タには全ての参加乳児のデータが含まれておらず、現在も保護者に追加で回答依頼をしているため、引き続き全ての乳児のデータの分析を実施し、検証していく。

本研究では、オンライン上での選好注視法の実施という、これまで例のない新たな研究方法を試みた。今後の研究方法としてオンライン上での実施は大きな利点がある一方で、留意点もある。利点として、参加者は自宅から研究に参加することができるため、遠方からの参加が可能になることが挙げられる。また、自宅で実施できることから、参加者は慣れた環境でストレスなく参加することができる。さらに、対象が乳児であるため、当日の乳児の状態に合わせ、選好注視課題の実施時間を柔軟に調整することが可能である。その一方で、オンライン上での実施の留意点として、参加者の環境の統制ができないことがある。参加者はそれぞれ異なるパソコンや照明を使用しているため、実施環境は一律ではなく、実施時の環境が結果に影響する可能性は否定できない。また、研究に参加している乳児と保護者以外の家族が実施時に在住している場合や、外部から音がする場合などが、選好注視課題を実施している乳児に対して干渉要因になることも考えられる。

オンライン上での選好注視法という新たな研究方法を本研究では実施し、留意点を考慮しながらも、その利点から今後の研究方法として更なる可能性が広がることが期待できる。研究方法を改良して今後の研究に活かすと共に、本研究で得たデータの分析を引き続き進め、色選好の性差が生物学的な要因の影響を受けるのか、後天的に経験する環境的要因の影響を受けるのかを明らかにする予定である。

引用文献

- Alexander, G. M. and Hines, M. (2002) Sex differences in response to children's toys in nonhuman primates (*Cercopithecus aethiops sabaeus*). *Evolution and Human Behavior*, 23, 467-479.
- Doi, H. and Shinohara, K. (2018) 2nd to 4th digit ratio (2D:4D) but not salivary testosterone concentration is associated with the overall pattern of color preference in females. *Personality and Individual Differences*, 135, 45-50.
- Ellis, L. and Ficek, C. (2001) Color preferences according to gender and sexual orientation. *Personality and Individual Differences*, 31, 1375-1379.
- Kato, M., Doi, H., Meng, X., Murakami, T., Kajikawa, S., Otani, T. and Itakura, S. (2021) Baby's online live database: an open platform for developmental science. *Frontiers in Psychology*, 12, 729302.
- LoBue, V. and DeLoache, J. S. (2011) Pretty in pink: the early development of gender-stereotyped colour preferences. *British Journal of Developmental Psychology*, 29, 656-667.
- Manning, J. T., Barley, L., Walton, J., Lewis-Jones, D. I., Trivers, R. L., Singh, D., Thornhill, R., Rohde, P., Bereczkei, T., Henzi, P. (2000) The 2nd: 4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success: evidence for sexually antagonistic genes? *Evolution and Human*

- Behavior*, 21, 163-183.
- Manning, J. T. and Bundred, P. E. (2000) The ratio of 2nd to 4th digit length: a new predictor of disease predisposition? *Medical Hypotheses*, 54(5), 855-857.
- 齋藤美穂・富田正利・向後千春 (1991a) 日本の四都市における色彩嗜好 (1) - 因子分析的研究 *日本色彩学会誌*, 15(1), 1-12.
- 齋藤美穂・富田正利・向後千春 (1991b) 日本の四都市における色彩嗜好 (2) - クラスター分析によるライフスタイル特性の類型化 *日本色彩学会誌*, 15(2), 99-108.
- Saito, M. (1996) Comparative studies on color preference in Japan and other Asian regions with special emphasis on the preference for white. *Color Research and Application*, 21 (1), 35-49.
- Turgeon, S. M. (2008) Sex differences in children's free drawings and their relationship to 2D:4D ratio. *Personality and Individual Differences*, 45, 527-532.
- Wallen, K. and Hassett, J. M. (2009) Sexual differentiation of behaviour in monkeys: role of prenatal hormones. *Journal of Neuroendocrinology*, 21, 421-426.
- Yokosawa, K., Schloss, K. B., Asano M. and Palmer, S. E. (2016) Ecological effects in cross-cultural differences between U.S. and Japanese color preferences. *Cognitive Science*. 40, 1590-1616.
- Zheng, Z. and Cohn, M. J. (2011) Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(39), 16289-16294.

謝 辞

本研究では、BOLDに登録しているお子さんと保護者に参加のご協力いただきました。参加いただいたお子さんと保護者の皆さまに、心から感謝申し上げます。また、本研究の実施にあたり、助成いただきました公益財団法人発達科学研究教育センターに感謝申し上げます。

