

デザインにおける視覚情報の認知的研究 -視線追跡装置を利用した日本人と中国人の比較分析- Cognitive Study of Visual Information in the Design

- An Analysis of the Difference Between Japanese and Chinese using Eye-Tracking-System -

寺 朱美, 深見 友, 永井 由佳里

Akemi Tera, Tomo Fukami, Yukari Nagai

北陸先端科学技術大学院大学

Japan Advanced Institute of Science and Technology

tera, fukami.tomo, ynagai@jaist.ac.jp

Abstract

It is an interesting problem for both the creators and the consumers of design to determine how a design is received. Therefore we carried out an experiment to observe, using an eye-tracking system to learn how participants chose a design as their favorite one. We measured by eye-tracking system how people obtained visual information when they chose a design by means of this experiment. As a result, Japanese participants used numerous convergence functions but they have individual variations. On the other hand, Chinese participants, on the average, used a convergence function for length and breadth perception with both left and right eyes for sight reception.

Keywords — design, sight information, eye-tracking system, eye movement, convergence

1. はじめに

デザインは送り手であるデザイナーが意図や情報を表現創造し受け手に届けられる。世界にはさまざまな人々がともに存在していることから、あるデザインが好ましいかそうではないかを受け手が判断する要素や選択の過程、基準はその社会的、文化的背景によって多様であるといえる。デザインがどのように見られるか、視覚情報としてどのように受け取られるかを知るとは、デザイナーにとっても受け手にとっても興味深い課題である。Michigan fish test で報告されているのは、同じ絵や写真を見ても、西洋と東洋ではまったく違う見方をしていることである。アメリカ人が絵の中で最も目立つ大きな対象のみに注意を払っていることに対し、アジア人は全体像をとらえようとしていると報告されている[3]。また、Masuda による実験で

は、日本人は全体と同時に特に細部に注意を払って記憶していることが報告されている[2]。そこで、デザインを選択するという課題で受け手がデザインをどのように眺め、どのように選択するか、また日本人とそれ以外の人々の見方は同じかどうかを調査するために、視線追跡手法を用いた観察実験を行った。

視線追跡装置による眼球運動計測データは、外界の情報を得る際の眼球の動きを記録し定量的に分析することが可能である。一般的に両目は左右同時に視線移動するが、広い場面を一瞬にして把握する場合、両目が左右で異なる眼球運動を行う現象(輻輳:ふくそう)が生じる[1]。この眼球運動機能を利用して、デザインを選択する際に人々がどのように視覚的な情報をとらえるかという観点から視線データを分析した。

2. 実験方法

実験では、食品パッケージデザインにおいて、同じ図柄で背景色の異なる10種類のデザインから1つを選択する時の眼球運動を観察記録し、分析した。背景色は、あらかじめアンケート調査を実施し、「甘い、酸っぱい、伝統的」などの感覚的なイメージを持つ10色を選んだ[5][6]。

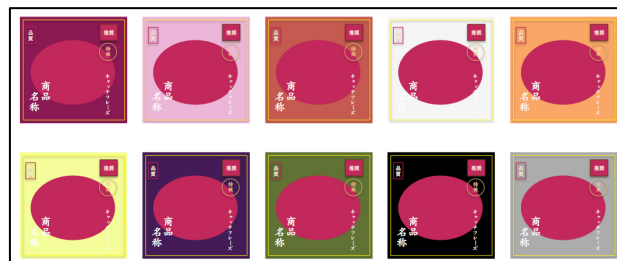


図1 背景色が異なるデザイン一覧(イメージ)

モニターに、同じ図柄で背景色の異なる10種類のパッケージデザイン(デザイン1~デザイン10)を上下2段で一覧した画面(図1)を10秒間提示し、その後、

各1枚ずつを5秒間提示し、再び10種類（デザイン1～10）の一覧を10秒間提示した（図2）。また、被験者に、もっとも気に入った背景色のデザインを選択することを課した。

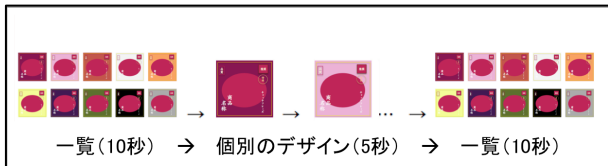


図2 提示方法

視線追跡装置は固定式の Tobii X-120, モニターは Dell 2005FPW (解像度 1680×1050) を用いた。また、実験は実験室で実施し、測定には顎台を用いた(図3)。

実験対象者は17名、日本人11名(J-1～J-11)と中国人6名(C-1～C-6)、すべて本学の大学院生、および大学職員である。実験者は、視線追跡装置を用いて被験者がデザインを選ぶ時の眼球運動を観察し記録した。この時、デザイン1を見る最初の5秒間の視線データから、左右両目のX軸とY軸の視野角をそれぞれ取り出し、その差の絶対値（輻輳の幅の値）を算出し分析した。



図3 実験環境

3. 実験結果

表1は、被験者全員の左右両目のX軸とY軸の差分の値を表す。図4は、表1のデータをグラフ化したものである。輻輳の視野角度の平均は、日本人がX軸28.3°、Y軸33.4°、中国人がX軸24.7°、Y軸24.9°であった。輻輳の幅の平均値はX軸、Y軸ともに日本人グループの方がやや広い傾向がみられる。

日本人被験者の場合、X軸方向に輻輳機能を多用するケースとY軸方向に輻輳機能を多用するケースというように、異なる視覚情報の受容を行うタイプがみられることがわかった。しかし、個人差が顕著で、およそ半数の被験者がX軸方向とY軸方向に比較的少ない視野角度の輻輳機能を利用して視覚情報を受容してい

ることがわかる。一方、中国人グループはX軸方向とY軸方向の輻輳における視野角が平均的でほぼ近い値であった。すなわち、中国人被験者が瞬時に視覚情報を受容する場合、X軸方向とY軸方向の両方でほぼ近い値で少ない幅で輻輳機能を用いることがわかった。また、日本人と比較すると個体差が少なく平均的に輻輳機能を利用していることがわかった。

表1 両目のX軸とY軸の差分の値

ID	X軸両目差分の値	Y軸両目差分の値
	単位:視野角(度)	単位:視野角(度)
J-1	9.4	11.1
J-2	97.5	43.1
J-3	11.5	18.6
J-4	12.5	30.2
J-5	21.1	22.8
J-6	21.1	22.3
J-7	13.0	14.8
J-8	11.4	12.6
J-9	20.0	79.4
J-10	45.0	23.3
J-11	48.3	89.2
J 平均	28.3	33.4
C-1	17.1	21.3
C-2	21.0	43.6
C-3	37.8	18.3
C-4	34.7	16.9
C-5	18.6	30.9
C-6	19.2	18.4
C 平均	24.7	24.9

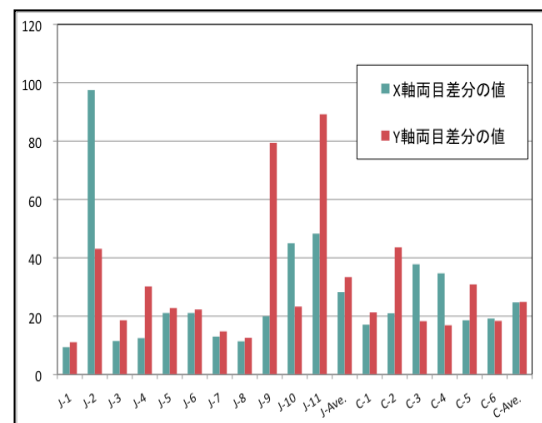


図4 両目のX軸とY軸の差分の値

図5は、日本人被験者J-2の左右両目のX軸とY軸の差分の値を表し、図6はJ-8のデータを表す。また、図7、図8は、それぞれ中国人被験者C-1と、C-5のデ

ータをグラフ化したものである。(*以下, 図中の青線は X 軸方向の両目の視野角の差を表し, 赤線は Y 軸方向の両目の視野角の差を表す.)

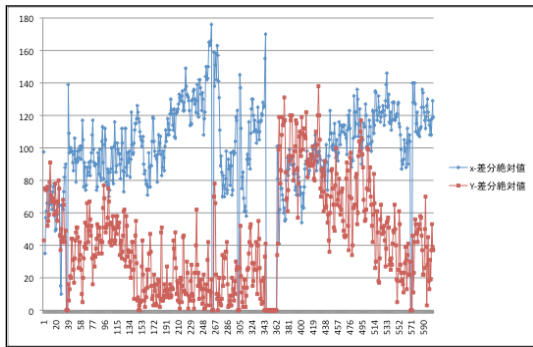


図 5 両目の X 軸と Y 軸の差分の値 (J-2)

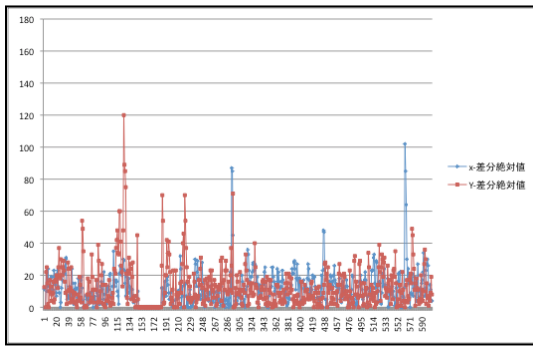


図 6 両目の X 軸と Y 軸の差分の値 (J-8)

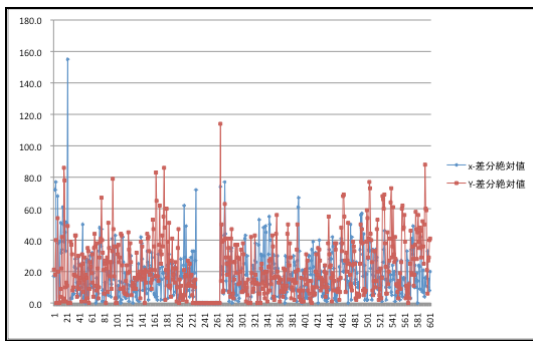


図 7 両目の X 軸と Y 軸の差分の値 (C-1)

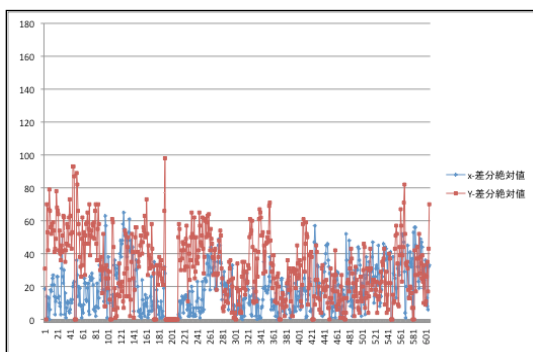


図 8 両目の X 軸と Y 軸の差分の値 (C-5)

日本人被験者 J-2 (左) は, X 軸方向と Y 軸方向に幅の広い輻輳を行い, 広い場面を一瞬で把握する様子がみられる. X 軸方向の輻輳が顕著な時は Y 軸方向への輻輳はやや狭く, Y 軸方向の輻輳が顕著な時は X 軸方向への輻輳は狭いというように画面全体に視野を拡散していることがわかる.

被験者 J-8 (右) は X 軸方向と Y 軸方向ともに輻輳の幅が小さく, 両目ともに輻輳機能をあまり利用していないことがわかる (図 5).

中国人被験者 C-1 は, X 軸方向と Y 軸方向ともに平均的に輻輳を行っているが, 範囲はやや狭い (図 7). 被験者 C-5 のデータをみると, X 軸方向と Y 軸方向で交互に輻輳を行っている. しかし, 日本人被験者 J-2 (図 5) と比較すると輻輳の幅はそれほど広くないことがわかる (図 8).

平均的に日本人被験者の方が輻輳を頻繁に使う傾向があるが, 個体差が大きい傾向がみられた. すなわち, 日本人グループは, X 軸方向に輻輳を行う被験者と, Y 軸方向に輻輳を行う被験者, それらを交互に多用する被験者, そして, 積極的に輻輳を行わない被験者がいることがわかった. 一方, 中国人グループは, 1 名を除く被験者で輻輳の範囲がやや狭い傾向があることがわかった.

4. 考察

本研究では好みのデザインを選択するという課題がある時, 受け手がデザインをどのように眺め, どのように選択するか, また日本人とそれ以外の人々の見方は同じかどうかを調査するために, 視線追跡手法を用いた観察実験を行い, デザインを選択する時の視線データを記録し, 分析した. 被験者の眼球運動の特徴を調べる過程で, 中国人グループで輻輳はそれほど広範囲には行われず, 6 名中 5 名において輻輳機能はほぼ一定で範囲がやや狭く使われていた. 一方, 日本人グループのうち半数の被験者は, 広い範囲の輻輳を行い, 好みのデザインを選択した. 日本人被験者は, X 軸, Y 軸の両方向に広い範囲で輻輳を行う個体が比較的多い傾向がみられる一方で, 輻輳がかなり狭い範囲の被験者も確認され, 中国人グループと比較すると個体差が顕著であることがわかった.

寺らは, 視線追跡装置を利用した実験において, 英語テキストと日本語テキストの読解過程を観察した結果, 日本人が英語と日本語の両方のテキスト読解で戻り読みを多用するという現象が顕著であり, 読解時に

テキスト情報を理解する際の日本人の特徴であると述べている[4]。日本語は膠着語文法に分類され、必要な叙述が後続的に出現する。このため前出のテキスト情報を探索する目的で広い範囲で戻り読みが多用されている可能性がある。このことから、日本人被験者が好みのデザインを選ぶ課題では、できるだけ広い画面に注意を払いながら視覚情報を選択している可能性が考えられる。好みのデザインを選択する場合、広範囲に輻輳を行って画面情報を取得する現象が、日本人の背景と関わりがあることを示唆する。

一方、今回の実験で日本人被験者の輻輳機能の利用方法に個人差が顕著にみられたことから、他の要素を抽出するための実験が必要であると考えられる。デザインから情報を取得し理解する過程は文字から情報を取得し理解する過程と重なる部分が存在するという可能性は否定できないが、さらに他の要素を調査する必要がある。

5. まとめ

今後ますます世界的な規模の交流が進み、Web サイトから情報を取得する機会は地球規模で増加する。デザインの視覚情報がどのように人々に受容されるかを知ることは、どのような情報が人々にとって有益であるかを知るためには必要不可欠な研究である。

今回の実験では日本人と中国人被験者の比較研究を行ったが、視覚情報の取得において社会的文化的な背景がもたらす要素について知るためには、文化背景の異なる他の被験者について詳しく調査する必要がある。

参考文献

- [1] 古賀一男, 中澤幸夫, 荻阪良二編: 眼球運動の実験心理学, 名古屋大学出版会, 1993.
- [2] Masuda, T. & Nisbett, R. E. : Attending holistically vs. analytically: Comparing the context Sensitivity of Japanese and Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 922-934, 2001.
- [3] Nisbett, R. : *The Geography of Thought: How Asians and Westerners Think Differently... And Why*, Free Press, 2003.
- [4] Akemi Tera, Kiyooki Shirai, Takaya Yuizono and Kozo Sugiyama, *Analysis of Eye Movements and Linguistic Boundaries in a Text for the Investigation of Japanese Reading Processes*, *IEICE Trans.*, Vol. E91-D, No. 11, pp. 2560-2567, 2008.
- [5] 寺朱美, 深見友, 門松怜史, 永井由佳里: 視線追跡装置を利用したデザイン評価の試み, *Design シンポジウム 2014 論文集*, 2014.
- [6] 深見友, 寺朱美, 永井由佳里: 背景色が引き出すデザインの創造的認知について, 第 62 回日本デザイン学会春季研究発表大会, 日本デザイン学会, 2015.