様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　３ 年　５ 月 ２６ 日現在

機関番号：３４３１０
研究種目：若手研究
研究期間：2018～2020
課題番号：１８Ｋ１８３３５

研究課題名（和文）書架注視行動の特徴と影響要因に基づく情報ディスプレイとしての書架デザインの検討

研究課題名（英文）Studies of bookshelf design as an information display based on the characteristics and influencing factors of human gaze behavior

研究代表者
佐藤　翔（Sato, Sho）

同志社大学・免許資格課程センター・准教授

研究者番号：９０７０７１６８

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,200,000円

研究成果の概要（和文）：人に見せる、見られる、情報の「ディスプレイ」としての図書館書架のデザインを検討するために、人の注視行動の特徴や、その影響要因と効果を明らかにすることを目的とする、一連の調査・実験を行った。異なる特徴を持つ複数の公共図書館で行った実験、および実験室環境下で条件を統制しながら行った実験から、書架の高さや図書館のデザイン、行動目的に関わらず、人の注視は書架の上段に集中することがわかった。この効果は照明の工夫等では打ち消せないが、書架に置かれている図書の色は、段数とは別に注視に影響する可能性が示された。また書架上の水平位置は、注視に大きく影響しなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義
書架の下段が利用者にあまり見られないことは、直感的には図書館関係者に把握されていたが、本研究では実際に注視頻度の偏りが非常に大きいことを示すとともに、その効果が書架の高低や図書館のデザイン、照明等によってもあまり変わらないことを示した。図書館の書架計画を考える際にはこの点に強く留意すべきであろう。それでも書架という存在の構造上、どうしても下段に図書を配置せざるを得ない場合も多いが、その際には照明等を工夫するよりは、配置する図書の色等による工夫の方が有望であろうことも本研究から示唆された。

研究成果の概要（英文）：In order to study the design of library bookshelves as "information display," a series of surveys and experiments were conducted with the aim of clarifying the characteristics of library users' gazing behavior and its influencing factors and effects. The experiments conducted in several public libraries with different characteristics and those conducted under controlled conditions in a laboratory environment showed that regardless of the height of the shelves, the design of the library, or the purpose of users, users' gazing was concentrated on the upper part of the shelves. This effect cannot be counteracted by lighting, but the color of the books on the shelves may affect gazing independently of vertical location on the shelves. The horizontal location of the books on the shelves did not having a significant effect on gazing.

研究分野：図書館情報学

キーワード：書架　ブラウジング　視線追尾　公共図書館　注視行動

※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、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

従来、図書館の書架の目的は情報の「ストック」にあった。目当ての資料の効率的探索を目的に、大量の情報を組織化したものが現在の図書館の書架である。しかし電子情報源へのアクセスが容易になった現代において、ストックとしての書架で構成された図書館の必要性は低下し、図書館には学習空間としての役割が求められ、書架にはその中で利用者に知的刺激を与える存在となることが期待されてい。知的刺激を与えるための書架とは、人に見せる／見られるために情報資源を排列した、情報の「ディスプレイ」の役割を担うものであり、検索では得られないような情報を人々に与えることがその主目的となる。

申請者は情報のディスプレイとしての書架排列法について検討する中で、人の注視行動の特性を明らかにする必要があると考え、実験を重ねてきた。その結果、特定条件下において、書架上の垂直位置（上下）は図書の見られやすさに大きく影響し、最大 10 倍以上、注視頻度の差が存在することが明らかになった。

２．研究の目的

過去の研究で明らかになったのは特定の図書館における結果に過ぎず、一般化は困難である。そこで本研究では、人の書架注視行動について、複数の図書館を舞台に大規模な被験者実験を行う。結果から、異なる条件下で人の書架注視行動はどのように変化するのか、その影響要因と効果を明らかにしたい、というのが本研究の目的である。このような問いに答えることは、ディスプレイとしての書架デザインを構成する基礎となるのみならず、既存の情報空間のデザインの見直しをも迫り、ひいてはあるべき図書館・情報空間の設計に関する知見につながるものと考えられる。

３．研究の方法

(1) 公共図書館における注視行動に関する被験者実験

過去の研究で明らかにした、書架上の垂直位置（上下）と図書の見られやすさの関係について、条件の異なる図書館、あるいは異なる実験状況でも同様の結果が得られ、一般化可能かを検証することを目的に、公共図書館における被験者実験を実施した。

1-0（過去の実験）：神奈川県海老名市中央図書館（高書架中心、見通しが悪い、一般書中心）
1-1：愛知県豊橋市中央図書館（低書架中心、見通し良好、一般書中心）
1-2：京都府立図書館（低書架・高書架混在、見通しやや悪い、専門書中心）

また、京都府立図書館に関しては無目的なブラウジングのほかに、特定図書を探索する場合の注視行動も実験から分析した。さらに 1-0 の海老名市中央図書館と 1-1 の豊橋市中央図書館については、垂直位置のほかに棚上の水平位置（左右）と注視頻度の関係を追加で分析した。

(2) 実験書架を用いた被験者実験

過去の研究から棚上の垂直位置等が図書の見られやすさに関係することが明らかになったが、これを他の要因を変えることで制御可能かを、実験室環境に構築した書架で検証した。具体的には、以下の 2 点を検証した。
2-1 色の影響：特定の色の図書を集中して配架すると、垂直位置とは別に注視頻度に影響するか
2-2 明るさの影響：特定の書架に照明をつけることで、垂直位置の影響の効果を打ち消せるか

(3) VR を用いた書架サインに関する被験者実験

(1)1-2 で実施した特定の図書を探索する場合の実験より、書架のサインが被験者の探索行動に悪影響を与える場合があることが確認された。具体的には分類記号とは別に、書架番号（単なる書架の連番）を掲示している場合、それと分類記号を混同してしまい、被験者が混乱するケースが散見された。

そこでサインを棚番号とするか、分類記号とするかで被験者の探索行動にどの程度、影響が出るのかを検証すべく、VR 環境で仮想図書館を構築し、サインのみ変えその効果を検証する実験を行った。

(4) 公共図書館の書架の特性分析

(2)2-1 の色の影響実験より、図書の色は一定程度、被験者の注視頻度に影響を与えうることが確認された。しかし実際の図書館において、書架上に特定の色が集中することは考えにくい。とはいえ本当に色に偏りがないかは未確認である（特定の分類と図書の色に相関があり、その結果、特定の書架に同系統の色が集中する可能性はある）。そこで図書館に関する写真集、および愛知県田原市中央図書館の書架を撮影したデータを用い、書架と色の関係を分析した。

(5) 公共図書館における配架位置と利用の関係分析

複数の実験から、書架の様々な特性が利用者の注視と関連することが明らかになった。しかしこれが実際の利用行動にどの程度、影響しているのかは未確認である。そこで愛知県田原市のデータを用い、書架上の配架位置をすべての図書について特定した上で、実際の貸出回数との間に関連があるかを分析する。

４．研究成果

(1) 公共図書館における注視行動に関する被験者実験

条件が異なる豊橋市、京都府立図書館での実験結果からも、書架上の垂直位置と注視頻度の間には過去の研究同様、上段に注視が顕著に偏る傾向が確認された（図１：豊橋市、4 段書架の場合）。特に 4 段等の低書架が多く、見通しの広い豊橋市でも、高書架が多く見通しの悪い海老名市とほぼ同様の結果が出たことは、これまでに確認された書架上の垂直位置の効果が、特定の図書館によらず一般化可能なものであることを示唆している。さらに、京都府立図書館での実験では特定の図書を探索している場合でも、同様に上段に注視が偏る傾向が確認されており、この傾向はかなり強固なものであると言える。

一方、水平位置の効果については、海老名市中央図書館では書架上の左側に偏る傾向が確認されたものの、豊橋市では特に水平位置の効果は確認されたなった。こちらについては現段階では、特に一般化可能な傾向は存在しないと考えることが妥当であろう。

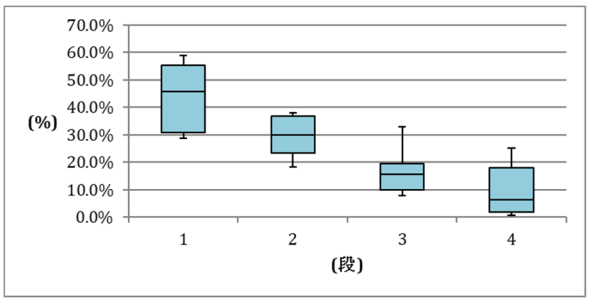

図１ 豊橋市における 4 段書架の段ごとの注視時間

(2) 実験書架を用いた被験者実験

色の影響に関する実験からは、書架上の垂直位置とは別に色と注視頻度の間にも一定の関係が認められ、被験者が「好きである」と自認している色の注視頻度が多いことが確認された。一方、照明については、照明の有無が注視頻度に影響を与えることは確認できなかった。後者については書架照明を採用している海老名市での実験でも、特に照明が設置されている段の注視頻度が高い傾向は確認できていない。少なくとも注視頻度という点では、書架照明には大きな効果は見受けられないと言える。

(3) VR を用いた書架サインに関する被験者実験

VR 上でサインのみを変更する実験を、複数名の被験者を対象に実施した。同一 VR 空間内で、2 回続けて特定の図書を探索してくる実験を課したところ、主たるサインとして書架番号がついている場合、分類記号がついている場合に比べて有意に発見にかかる時間が長いことが確認された。特定図書の探索時において、書架記号をサインに取り入れることは問題があることが確認されと言えるが、効果が存在するのは 1 回目のみで、連続した 2 回目の実験では効果は消えたことから、書架記号による混乱は初めて利用する者にのみ顕著に影響し、短期間で慣れる程度のものであるともいえる。

(4) 公共図書館の書架の特性分析

愛知県田原市の書架撮影データの分析から、分類と書架上の図書の色の間には一定の関係が認められることは確かであった。しかしその関係はわずかであり、基本的に分類によらず、書架上には様々な色の図書が混在していると言える。ここから自然な（特に操作をしない）状況においては、書架上の図書の色は特に偏らず、(2)の実験で確認されたような色の効果が自然な書架で発生しているとは考えにくい。逆に言えば、操作を加えることで書架下段の注視頻度に影響を与えること等は今後の方向として考えられる。

(5) 公共図書館における配架位置と利用の関係分析

書架上の位置と実際の貸出の関係については、書架上の図書の位置の特定までは実施できたものの、貸出回数との関連については今後、分析していく予定である。この分析については特に追加の費用を要するものではないため、2020 年度までに経費執行が終わっている状況でも分析に特に問題は発生しないと考えている。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計4件（うち査読付論文　4件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　2件）

１．著者名 佐藤翔，伊藤弘道	４．巻 66
２．論文標題 図書の書架上の位置が利用者の注視時間に与える影響	５．発行年 2020年
３．雑誌名 日本図書館情報学会誌	６．最初と最後の頁 55-68
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20651/jslis.66.2_55	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 Sato Sho、Harada Takashi、Itagaki Saki、Suehiro Asuka、Takamura Tomoka、Yamashita Koji、Ichikawa Ryuta、Sukoboshi Katsuhiko	４．巻 56
２．論文標題 Library shelf signs affect users' search time length: Evidence from an experiment using a VR library system	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Proceedings of the Association for Information Science and Technology	６．最初と最後の頁 752-754
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/pra2.161	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 佐藤翔，楠本千紘，服部亮，大菅真季，浅井理沙，河野真央，久山寮納	４．巻 28
２．論文標題 日本の大学生は情報源がWikipedia日本語版である情報の信憑性を他のオンライン百科事典である情報よりも低く判断する	５．発行年 2018年
３．雑誌名 情報知識学会誌	６．最初と最後の頁 223-252
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2964/jsik_2018_023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Sato Sho、Eto Yukari、Iwaki Kotomi、Oyanagi Tadashi、Yasuma Yu	４．巻 41
２．論文標題 Impact of bookshelf locations using eye-tracking methodology	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Library Management	６．最初と最後の頁 617～629
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1108/lm-04-2020-0063	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

〔学会発表〕　計3件（うち招待講演　0件／うち国際学会　1件）

１．発表者名 Sho Sato,Saki Itagaki,Asuka Suehiro,Tomoka Takamura,Koji Yamashita,Ryuta Ichikawa,Katsuhiko Sukoboshi,Takashi Harada
２．発表標題 Development of VR system for testing library designs
３．学会等名 IFLA 85th World Library and Information Congress（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 佐藤翔，佐藤聡子，金信光恵，水口菜月，西村葵，大道彩香，吉田光男
２．発表標題 Instagramにおけるハッシュタグ「#図書館」が付与された投稿の分析
３．学会等名 日本図書館情報学会第66回研究大会
４．発表年 2018年

１．発表者名 佐藤翔，池本実緒，小池敬大，松原早菜，山中飛鳥，河田姫碧，宮崎直子，永野ゆりえ，永尾梨乃
２．発表標題 公共図書館内における利用者の注視行動の傾向と図書館デザインの影響
３．学会等名 日本図書館情報学会2018年度春季研究集会
４．発表年 2018年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関