

人は図書館と本棚をどう見ているのか？

佐藤 翔*

要旨

本稿では著者がこれまで行ってきた、書架と図書館を対象とする、視線追尾研究の結果について報告する。一連の研究はブラウジング時に人がどのように書架を見ているのかを明らかにし、その結果を「思わぬ発見」を促すブラウジング用の排架法構築につなげることを意図したものである。現在までに1) 実験室環境において、書架を閲覧する際、被験者の注視点がどのように移動するかに関する時系列分析、2) 実験室環境において、図書の特徴と注視時間がどのように関係するかの分析、3) 公共図書館内において、自由に資料を探索する場合の注視行動の分析を実施している。その結果、1) 人が1つの書架を一定時間をかけて見る場合、視線の水平方向の動きは段によって入れ替わる（ジグザグに動く）こと、2) 図書のデザインは注視時間に一定の影響を与えること、3) 実図書館環境において、書架の注視時間の多くは上段に費やされ、下段の図書はほとんど閲覧されていないこと、が明らかとなっている。

キーワード

注視行動 視線追尾 ブラウジング 書架 図書館

1. はじめに：図書館の強みとしての書架とブラウジングの効能

本稿は著者がこれまで行ってきた、図書館・書架を対象とする、視線追尾装置を用いた一連の実験研究について、その概要を紹介するものである。

一連の研究の背景には、現代、あるいは近未来において、図書館空間が持つ強みとしての書架の可能性への着目がある。資料のデジタル化が進み、多くの資料がオンラインで手に入る現代において、すでに大学図書館では目に見えて来館利用が減少していることが報告されている¹⁾。その流れは公共図書館へも波及するであろうことは容易に想像できるが、そのような時代においてあえて物理的な空間としての図書館を保持することにはどのような意味があるだろうか。

本稿では現代・近未来において図書館を整備する意義とは、三次元空間に図書・資料を配置し、閲覧可能とする書架が存在し、その書架をブラウジングできることに他ならないと考える。ブラウジング (Browsing) とは、原義は「動物が硬い植物の新芽や柔らかい部分を食いと

ること」であったとされるが、そこから転じて「曖昧さを持つ情報要求を満たすため、利用できる感覚全てを用いて広範で多量な情報源から (中略) 必要なものを選びとる行為」とされる²⁾。端的に言えばブラウジングとは、特定の資料を探すのではなく、ぶらぶらと書架を閲覧すること、と言えよう。このような行為には、思わぬ資料が目に入る、予期せぬ資料同士が近くにあることから「思わぬ発見」やいわゆる「セレンディピティ」を促す効果があると言われる。また、書架ブラウジングが利用者にインスピレーションを与える、あるいはそのための雰囲気づくりを実現するとする指摘もある¹⁾。限られたディスプレイ内で情報を提示せざるを得ず、またなんらかのキー (検索語や、過去の検索・閲覧履歴) なしには情報推薦が困難なコンピュータシステムではこのようなブラウジングの効用を実現することは困難であり、ブラウジングができる書架を大量に備えることは、空間としての図書館の大きな「強み」であると言えよう。

もっとも、現状、上記で述べたブラウジングの効用は、ほとんど偶然によってもたらされている。ほとんどの図

*同志社大学免許資格課程センター

書館において、その書架は主題や著者名に基づく請求記号順に資料が排架されている。これは利用者の検索要求を満たす上で有用な排架法であり、利用者は自身の目的とする資料の請求記号がわかれば、記号を閲覧するだけで資料を探索することができる。特定の資料を目的とせず、ある主題を対象とする場合も、その主題の分類記号がわかれば、該当する資料は一箇所に集中している。いわば現代の図書館において、書架は「目当てのもの（一冊あるいは複数冊）を、効率的に」探せるようにすることを目的としたものであり、逆に言えばその目的が十全に果たされていれば、「思わぬ発見」が起こる余地はない（資料は当然、予期されるところに排架されている）。それでも「思わぬ発見」が起こるとすれば、それは物理的な制約に伴う排架上の偶然による（目的の書架まで行く、途中で別の書架が目に入った、等）。

しかしRFID等の技術も進展し、「目当てのもの」は排架上の工夫を行わずとも探索可能になった現代あるいは近未来においては、書架の機能として効率的な検索の実現に執着する必然性は薄れる。むしろ前述のとおり、書架の強みがブラウジングにあるという立場に拠るのであれば、検索ではなくブラウジングにより寄与する、「思わぬ発見」を誘発するような排架を検討することも有益であろう。

しかしブラウジングに向けた排架法の検討は、少なくとも図書館界ではこれまで試みられておらず、現状では検討のための立脚点も存在しない。そこであらためてブラウジングとは何かを検討してみると、その身体運動上の特徴に注目すれば、ブラウジングとは「目の動き」である。ブラウジングの言い換えとしては「ざっと見る」、「目を走らせる」、「スキャン」等多数の語が存在するが、その多くは目の動きに関連しており、それらをまとめて、ブラウジングとは「目や体の移動を伴ってある範囲をざっと調べていく」ことであるとする定義もある³⁾。ここから、書架におけるブラウジング、それに適した排架法を考える上で、最も基礎となるのは視覚、あるいは人の注視行動の特徴を知ることであると言える。人は書架を前にしたとき、どのように目を動かし、どうその書架を閲覧するのか。よく注視される位置や、注視の順序になんらかの特徴は存在するのか。それらを明らかにすることができれば、例えば注視頻度が多いことがわかっている位置

に、利用者が「思わぬ発見」と受け取りそうな印象的な資料を配置する、あるいは連続して閲覧されることが多い位置に、一見つながりはなさそうで隠れた関係のある資料を配置すること等によって、「思わぬ発見」をコントロールすることも可能になるであろう。

以上の背景の下、佐藤らはブラウジング時に人がどのように書架を見ているのかを、視線追尾装置を用いて明らかにすることを目的に、実験室環境と実際の図書館環境を用いた一連の研究を行っている。一連の研究で用いた視線追尾装置はディテクト社のViewTrackerIIである。これは瞳の位置と被験者の視野をビデオカメラで撮影し、両者を結びつけて被験者が視野内のどこを注視していたかを特定・記録するものである。本稿では次章で関連研究の動向を紹介した後、第3章以降で、この装置を用いて、1) 実験室環境において、書架を閲覧する際、被験者の注視点がどのように移動するかに関する時系列分析、2) 実験室環境において、図書の特徴と注視時間がどのように関係するかの分析、3) 公共図書館内において、自由に資料を探索する場合の注視行動の分析を行った結果について、概要を報告する。なお、これらの研究はいずれも学会等で発表済みのものであり^{4) 5) 6)}、詳細についてはそれぞれの原稿等も参照いただきたい。

2. 視線追尾装置を用いた関連研究の動向

図書館情報学分野において、視線追尾装置を用いた研究は盛んに行われているが、そのほとんどは情報検索行動を対象とするもので、コンピュータ画面の注視行動を分析するものである⁷⁾。本稿で扱うような書架や図書館を対象とする視線追尾装置を用いた研究は、後述の安藤ら以外には管見の限り見当たらない。

建造物内、あるいはなんらかの棚を対象とする視線追尾研究は、主としてマーケティング分野において、スーパーマーケットの店舗・棚に関して盛んに行われている。その中では上下の視野角が狭い（特に下方に狭い）こと、サインの注視時間はごくわずかであること、顧客は棚を見る際、まず水平に、一方向に視線を動かし、その後は垂直に、これも一方向に動かすこと等がわかっている⁸⁾。また、博物館を対象としたものとして、Gartusらは現代美術とグラフィティアートを用い、美術館内に設置した場合と道端に設置した場合で、被験者の閲覧時間・注視

学部1年次生等の目の動き



図書館員等の目の動き



図1. 学部1年次生等と図書館員等の視線の動きの違い(特定の図書探索時)

点数等がどう変化するかを分析し、美術館内にある方がいずれも長時間閲覧されること等を報告している⁹⁾。

図書館や書架に関わる視線追尾研究は、佐藤らが一連の研究を開始する以前の時点では、安藤らによる大学図書館を実験場とするものが行われている¹⁰⁾。これは図書館内において、被験者にレポート作成に関する情報探索課題を与え、その行動を記録するとともに、視線追尾装置を用いて注視点を分析したものである。その中で、書架を探索に出た被験者について、学部1年次生等、図書館利用に慣れていないと考えられるものは特定の図書を探す際、そのタイトルを見ながら探すため、視線が垂直方向に頻繁に動くのに対し、図書館員や大学院生等、図書館利用に慣れた者は、請求記号を見て資料を探すため、視線は専ら水平方向に動く、とされている(図1)。ただしこれは特定の資料を探す場合の視線の動きであり、ブラウジング時にあてはまるかは定かではない。

3. 書架閲覧行動の時系列分析

一連の研究の端緒として、同志社大学内に実験環境を構築し、ある1つの書架を対象とするブラウジング時に、どのような順で閲覧するか、よく注視される箇所はあるか等を分析する、被験者実験を実施した。

対象とする書架はスチール製の本棚1連・4段分に約200冊の図書を排架したものである。実験当初、排架順は図書のタイトル順とした。これはなるべくジャンルを固定せず、一見ランダムに見える排架法の中で、全くのランダムとするより環境の構築が容易な手法として採用したものである。被験者には視線追尾装置を装着した状態

で、5分間の実験時間内に、自身が欲しいと思う図書を1冊、選択するよう要求した。5分以内で欲しい図書が決定した場合はそこで実験を打ち切り、5分を過ぎても選択できなかった場合はその時点で実験を終了した。なお、図書が選択できた場合、実際にその図書は進呈すると実験開始前に被験者に伝えた。これは図書選択を真剣に行うことを促す目的で行ったものであった。実験は2014年9～10月にかけて、14名の被験者を対象に実施した。

4段の書架は図2に示すとおり、水平方向に10分割した目印を入れ、4*10=40の座標を割り振った。注視点はこの40点の座標単位で、記録された動画を見てアルバイト作業者が入力した。これは装置の解像度の都合上、図書1冊ずつを特定しての注視点入力是不可能であったためである。また、視野範囲は被験者の移動に伴って変化するため、装置が自動で記録する視点の座標データのみでは何を注視していたかが特定できないことから、なんらかの形で人力での作業が必要となる。

実験結果の詳細は別稿⁴⁾に譲るが、40座標の注視時間については、はっきりとした傾向は見られなかった。顕著な傾向が見られたのは、時間推移に伴う視線の動きである。14名中13名の被験者が、まず書架全体を最上段から順に閲覧しようとした。そのうち7名は左上、4名は右上、2名は中央から閲覧を開始している。そして13名全員が、まず左右いずれかの方向に(途中、行きつ戻りつはあっても)視線を移動する。その後、最上段の左右いずれかの端まで到着すると、その真下の座標に視線を移し、1段目とは左右逆に視線を動かしていく。以下は同様の行動を繰り返し、最下段までまず一望する

(図2)。このように、段によって左右どちらに視線を進めるかを逆転させつつ、上段から順に書架を見ていくというのが、特定の書架をブラウジングする際の人の基本的な閲覧方法であった。

既発表内容は以上であるが、その後、継続した実験から、図書の排架順を変えたり、請求記号を付与する等しても、この傾向は一貫して存在することがわかっている（詳細は発表準備中）。図書館においては、図書は左から右に向かって配列しており、利用者にもそのように閲覧することが期待されているが、少なくともある書架単独でのブラウジング時においては、この期待に反した順での閲覧が一般的であると言えよう。



図2. 1つの書架を対象とするブラウジング時の視線移動の例

4. 図書の背の特徴と注視時間の関係

一般的な利用者の書架閲覧行動の特徴とは別に、書架に配置される図書のデザインも、注視行動に影響を与えるのではないかと予想される。表紙を前面に出す、いわゆる「面陳」あるいは「面出し」が行われる場合を除けば、書架において専ら人が閲覧するのは図書の背である。そこで図書の背のデザインが、人の注視行動（特に注視時間）に与える影響を明らかにすることを目的とする実験を行った。

実験環境は3章の実験とは別の教室に構築し、左右2連、それぞれ2段ずつ、合計4段の書架に、1段24冊ずつ図書を配置した(図3)。各図書はそれぞれ厚さ約3cm、同型のハードカバー図書とし、その上から独自に作成し

たジャケット(カバー)を被せることで、背のデザインを統制した。独立変数は色(寒色2、暖色2)とタイトルのフォント(明朝体かゴシック体か)とし、4段中2段はタイトルに意味がないランダムなカタカナの羅列、2段は有意味の文字列とした。図3に示したとおり、実験は1段ずつ行い、実験に用いない段はカーテンをかけた。各段の実験時間は30秒とし、30秒間の閲覧の後、被験者は段ごとに、「読みたい」と思う図書1冊を選択した。実験は2015年に行い、23名の被験者が参加した。

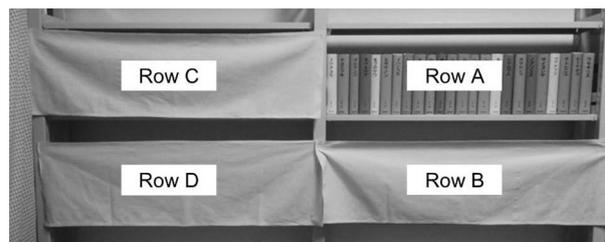


図3. 図書の背の特徴に関する実験書架

これも分析結果の詳細は別稿に譲るが⁵⁾、結論を言えば、図書の色の寒暖は注視時間に影響せず、フォントについてはタイトルに意味がある場合のみ、ゴシック体の方が有意に注視時間が長い傾向があった。ただし、色の影響のなさについては、図に示したとおり、多様な色の図書をランダムに配したことが関係している可能性がある。現実の図書館の書架はそこまでカラフルにはならず、特にシリーズものが存在すること等から、通常、ある図書の近くには似た色の図書が並びがちである。そこで現在、同系色の図書を近くに配した場合に関する実験を行っている。これについては現在、発表準備中である。

5. 公共図書館内における注視行動の分析

ここまで実験環境で、ある特定の書架を閲覧する場合の行動を分析した結果を報告してきたが、図書館の書架の強みは、何よりその書架数・図書の多さにある。空間全体を満たすほどに図書をディスプレイできることこそが「思わぬ発見」の誘発につながるとすれば、条件を統制可能な実験室実験とは別に、実際の図書館を舞台とする実験も当然、必要と考えられる。

そこで協力いただける図書館を募ったところ、神奈川県海老名市立図書館において、実験実施の許諾を得ることができた。実験は2016年9月に実施し、被験者11名(うち男性6名・女性5名、海老名市民・通勤者4名・その

他7名)の参加を得た。被験者に対しては「(装置の記録時間の都合上)10分間の間に、この図書館の中から1冊以上、読みたい本を探してきて下さい」とするタスクを貸し、海老名市立図書館の東側入口をスタート地点とする実験を行った。上記以上の制限(検索機の使用等について)はしなかったものの、個人所有の端末の使用のみは不可とした。

11名の被験者全員が時間内に1冊以上、読みたい図書を選択することに成功した。うち6名は検索機を用い、5名は特に用いず、ブラウジングのみで図書を選択した。注視対象の分析からは、1名のみは検索機の注視時間が最長、他の10名は書架の注視時間が最長であった。また、検索機を用いた被験者は書架に次いで検索機の注視時間が長く、ブラウジングを主とした被験者は書架に次いで展示本(面出しされた図書)の注視時間が長い、という結果となった。特に意外性のない結果と言えるだろう。

海老名市立図書館での実験において、特徴的であったのは書架の段ごとの注視時間の差である。表1に被験者ごと及び全被験者を平均しての、書架の段ごとの注視時間の割合(書架閲覧時間全体を分母、各段の注視時間を分子とした値。みやすさのため100をかけ、%表記としている)を示す。なお、海老名市立図書館では利用の少ない図書やダミー図書(紙製のディスプレイ)を書架の高層に配置している場合があり、表ではこれを「ダミー書架」と表記している。表のとおり、すべての被験者において、注視時間が最も長いのは1段目もしくは3段目であった。平均すると1段目の閲覧時間が19.3%、2段目が20.9%、3段目が26.1%となり、この3段のみで全注視時間の3分の2を占める。さらに4段目の注視時間が16.4%で、1~4段目で全注視時間の8割を占める計算となる。5段目以下の閲覧時間は極端に下がり、ダミー書架と大差

ない値となっている。

利用者の視野角が下方に狭いことはスーパーマーケットの視線追尾研究でも指摘されているものの、ここまで極端な結果となったことは想定外であった。この垂直方向(段)による注視時間の割合の差は検索利用者・ブラウジング利用者に関わらず存在していた。また、被験者の身長との関連も見られなかった。

ただし、海老名市立図書館は、一般的な公共図書館に比べて書架が高く、通路がやや狭いなど、特徴的なデザイン・書架配置を有する図書館である。本調査での結果がどこまで一般化可能なものは検討の余地が大きく、現在、他の公共図書館でも協力を得て、同様の実験を実施中である(発表準備中)。

6、まとめと今後の課題

一連の研究から得られた主な結果をまとめると以下のとおりとなる。

- (1)人が1つの書架を一定時間をかけて見る場合、視線の水平方向の動きは段によって入れ替わる(ジグザグに動く)
- (2)図書のデザインは注視時間に一定の影響を与える
- (3)実図書館環境において、書架の注視時間の多くは上段に費やされ、下段の図書はほとんど閲覧されていない

書架・図書館を対象とする視線追尾研究はまだ端緒にすぎたばかりであり、それほど多くのことがわかったとは言えない状況にある。各章末尾で述べたとおり、現在も実験・研究は継続中であり、さらに今後はそこで得られた知見をどのようにブラウジングに向けた、「思わぬ発見」を促す排架法に結びつけていくのかを検討していくことも必要となる。

表1. 海老名市立図書館での実験における段ごとの注視時間(書架閲覧時間全体における%)

垂直一	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	平均
ダミー書架	2.3	3.5	1.6	0.9	2.3	0.3	1.9	1.9	10.0	0.1	6.7	2.9
1段目	27.5	10.3	13.7	30.3	35.9	21.9	11.0	12.5	23.4	8.4	17.4	19.3
2段目	21.1	23.5	22.5	18.6	33.1	18.1	27.3	20.7	16.3	9.4	19.6	20.9
3段目	18.5	48.4	29.0	20.3	20.2	11.7	36.3	32.8	17.6	25.4	26.4	26.1
4段目	18.0	10.3	21.3	6.1	6.8	16.2	18.1	21.3	18.9	25.3	17.8	16.4
5段目	6.3	2.2	7.2	5.6	1.7	14.7	4.0	6.5	5.4	21.4	7.6	7.5
6段目	6.3	1.4	4.6	12.0	0.0	12.3	0.7	2.6	6.6	8.8	3.3	5.3
7段目	0.0	0.5	0.0	6.2	0.0	4.6	0.6	1.5	1.8	1.2	1.1	1.6

* Sは被験者(Subject)の略

注・引用文献

- 1) Wilders, Coen, Predicting the role of library bookshelves in 2025. *The Journal of Academic Librarianship*. 2017, Vol.43, p.384-391
- 2) 松田千春. 「ブラウジング」とは何か：辞書，新聞，Web ページ，論文中的での用例調査. *Library and Information Science*. 2003, no.47, p.1-26.
- 3) 松田千春. 情報探索におけるブラウジング行動：図書館と書店における行動観察を基にして. *Library and Information Science*. 2003, no.49, p.1-31.
- 4) 佐藤翔ほか. “ブラウジング時に人はどのように書架を見ているのか：視線追尾装置を用いた書架閲覧実験”. 日本図書館情報学会研究大会発表論文集. 茨木, 2014-11-29/30, 日本図書館情報学会, 2014, p.37-40. <https://www.slideshare.net/min2fly/ss-42152569>, (2018-03-01 参照)
- 5) Nakahata, S. et al. Effects of color of book cover and typeface of title and author name on gaze duration and choice behavior for books: Evidence from an eye-tracking experiment. *Proceedings of the Annual Meeting of the Association for Information Science and Technology*. 2016, vol.53, no.1, p.1-4.
- 6) Sho Sato et al. “Gaze behavior of public library users: Evidence from an eye-tracking experiment”. 9th International Conference on Qualitative and Quantitative Methods in Libraries (QQML 2017). Limerick, Ireland, 2017-05-23/26. <https://www.slideshare.net/min2fly/gaze-behavior-of-public-library-users-evidence-from-an-eyetracking-experiment>, (2018-03-01 参照).
- 7) Lund, H. Eye tracking in library and information science: a literature review. *Library Hi Tech*. 2016, vol.34, no.4, p.585-614.
- 8) Hendrickson, Kirk et al. "Six Lessons for In-Store Marketing from Six Years of Mobile Eye-Tracking Research". *Shopper Marketing and the Role of In-Store Marketing*. Emerald, 2015, p.57-74.
- 9) Gartus Andreas et al. The effects of visual context and individual differences on perception and evaluation of modern art and graffiti art. *Acta Psychologica*. 2015, vol.156, p.64-76.
- 10) 安蒜孝政, 逸村裕. 図書館における大学生の情報探索

行動. 中部図書館情報学会誌. 2013, vol.53, p.17-34.