

# 《脳は何故紙を好むか》

印刷教育研究会  
理事 三浦 澄雄

技術の進歩に伴い電子読書器やタブレットは益々一般的になっているが、紙上の読書はまだ利点を持っている。

フェリス・ジャブ

## 要旨

過去 20 年間の研究によ印刷本の読書は画面の読書より理解度と記憶度が良いとする報告が多い。画面上の長文の読書は直観的、心理的理解が抑制されて理解が悪くなる。

一般的に、画面上の読書は眼に刺激的で身体的にも負担がかかる。スクロールは意識的努力を必要とするし、LCD 画面は眼を疲れさせ、光が頭痛の原因になる。

予備実験によると、いわゆるデジタル世代でも高性能の電子書籍や電子読書器では気が散って、紙上の読書の方が内容を掴んでいる。

過去二年間で最も刺激的なユーチューブビデオが一般化しつつある。そのビデオ画面は：一歳の少女がiPad上で指で画面を変えたり、アイコンを器用に使いこなしている。次のシーンは印刷された雑誌の頁をつまんだり、たたいたり、突いたりしている。ビデオはこの様子をクローズアップで繰り返し映している。

少女の父親にとってこのビデオの映像（印刷された雑誌は壊れたiPadと同じである）は世代交代の印である。父親はビデオの解説でこう述べている。「デジタル族にとって印刷された雑誌は無用のものであり、理解しがたいものである」すなわち、子供のときからデジタル技術に接してきた者の周りには書籍や雑誌だけでなく、スマートフォン、キンドル、iPadに囲まれているということである。

一歳の娘は雑誌がiPadのようであって欲しいと望んでいるかはともかくとして、iPadが我々に適切なものかということにビデオは問うている。これらの技術は読書の方法をどのように刈るのだろうか。

1980 年以降、紙上と画面上の読書の効果について

心理学、コンピュータ、図書館学、情報科学の分野で少なくとも 100 件の研究発表があった。1992 年以前の研究では画面上の読書は紙上の読書より読書速度は遅く、記憶量も少ないというのが大部分であった。しかし画面の解像性が増すと評価が様々になった。最近の研究では多くの人が紙を好んで（特に長時間の読書で集中力が必要な場合）いるが、タブレットや電子読書器が改良されているのでニュースや娯楽では使用されるようになっている。最近のアメリカでは電子書籍が市販本の 20% を占めている。

電子書籍などは利用者が増え、一般的な器具になっているが、1990 年以降の論文を見ると初期に発表された結論と一致してきている。紙は画面より利点を有している。Poll と consumer の共同研究によるとデジタル器具は長文の読書では理解力が落ち、効率的でないことを示している。画面上の読書は心理的に疲れ、読書後の内容の記憶がやや劣る結果になった。内容を理解したかどうかについてはコンピュータやタブレットをよく使うひとでも紙を使用したほうが学習が容易になった。また電子読書器には紙上の読書の触覚が欠けていてある人は心の不安定さを生じた。

「読書には身体的なものがある」とタクト大学の認識学のマリー・ボルフは言っている。「我々は功罪を確かめずにデジタル読書に偏っている。私は昔の読書法の良い点を維持し、どんな時に新しい読書法を利用したらよいのか知りたい」

## 文章の風景

紙上の読書と画面上の読書の差を理解するには脳が文字をどう理解しているかの説明が必要だろう。単語や文は音や意味を表す記号だが脳もまた単語や文を物理的対象と見なしている。ボルフは著書「ブルーストとスクウィット」で述べているように人間は読書に適した脳を持って生れたわけではない。人間の長い歴史の中で文字が発明されたのはつい最近、BC4000 年のことだからである。子供時代の脳は会話、運動、視覚などの神経線維網と同時に読書

のための真新しい神経回路を作る。

このように再編成された脳の一部は対象認知に特化する。示唆的特徴を基にしてオレンジとリングを果物と理解しながら区別するのはその例である。同じように読み書きの学習をする時、まず文字の線、曲線、中空の面積などから文字を認識し始める。それは眼と手を使う触感学習である。インディアナ大学のカリン・ジェームスの最近の研究によると五歳の子供がキーボードで印字する場合よりも手で文字を書く場合の方が読書神経網はバリバリ作動するということである。また書き書きの文字や漢字のように複雑な文字を読むと、手は空いていても脳では筆記をする動作網が働くということである。

人間の脳は文字一個を対象物とするのではなく、文章全体を自然風景の一種として捕える。読書をする場合、文章全体の心理的表象を作る。表象の正確な性質ははっきりしないが、ある研究者の説明によると山や小道のような地形、あるいはアパートや事務所の室内空間のような心理的地図としている。ある研究によると文章のある場面を思いだそうとする時、その文節が本の中の何処にあったのかを思いだそうとするらしい。オースチンの「高慢と偏見」の中でダーシィ氏がベネットに踊りを断られる場面が最初の章の左頁の最後尾の文章に書かれている事を思い出す。

印刷本は形としてはっきり認識できる。開かれた本は左頁と右頁と八つの隅を持っていることを認識する。そして頁全体を意識しながら一頁に集中する事が出来る。さらに片手で今まで読んだ分ともう一方の片手でまだ読んでいない分を感じる事ができる。次から次へと頁をめくるのは本に足跡を残すようなものである。このような感覚は印刷本なら簡単に感じられることであり、これによって内容を首尾一貫して頭に描くこと出来る。

それに比べ、デジタル装置では直観的な文章の理解が難しく、文章の内容を頭に描くのが難しい。デジタル読書は文字の流れをスクロールし、頁を進めるには画面をたいたり、ある文章を表示するには検索機能を使わなければならない。また文章の前後関係を知るためにある一節を見ようと思っても面倒である。

グーグルの地図は正確にある場所まで案内してくれる、近辺の景色を拡大して見せてくれない。同様

に、プログレスバーを見ても読んだ量やまだ読んでいない頁の感覚が曖昧である。そして電子読書器やタブレットもページ化されているが、表示された頁はそれだけのものである。一度読むとその頁は消えてしまう。

ケンブリッジのマイクロソフト研究所のアビゲイル・セレンは言っている。「本を読んでいる時の潜在的感觉は思った以上に重要になっている。電子書籍を入手した時に誤りが始まる。印刷本で得られる感覚が電子書籍で得られるとはメーカーは考えなかっただろう」

## 完全な読書

少なくとも二・三の実験で、画面による読書は読書中の感覚がくるわされて正確な理解が妨げられていると報告している。

2013年1月のノルウェイ大学のアンネ・マンゲンの研究では10学年の学生72人に叙述的で説明的な文章を半数は印刷本で、半数はコンピュータ(PDFファイル)で読ませた。読書後、学生の理解度をテストした。コンピュータで読んだ学生の理解度は少し悪かった。その理由としてコンピュータでは1文節ごとにスクロールかクリックしなければならないのに対し印刷本の読書は全体の内容を手にすることができ、頁のめくりも素早く行えるためのようである。「印刷本では文章の初め、終わり、中間を簡単に見つけ出せ、理解の道筋が確かめられる。また読書中の負担が少ない。そのため理解力を十分に発揮できるためである」とマンゲンは説明している。

他の研究者も画面上の読書は理解が鈍ることに同意している。心理的に負担がかかり、印刷本の読書より疲れるためとしている。電子インキは印刷インキのように間接光に換えるので読みやすいが、コンピュータ画面、スマートフォン、タブレットの場合は観察者に直接光が入射する。LCD(液晶ディスプレイ)はCRTより光が穏やかであるが、長い時間の読書では自発光源は眼を疲れさせ、頭痛を起こさせ、目がかすむ。スウェーデンのカールシュタット大学のエリック・ベストルンドの実験結果によるとコンピュータの読書は印刷本の読書より理解力が低下し、高いストレスと疲れを感じさせる。

(以下次号)

# 《脳は何故紙を好むか》

印刷教育研究会  
理事 三浦 澄雄

(前号からの続き)

ベストルンドの実験は82人の学生に丁付けした文章あるいは連続した本文をコンピュータ上で読ませる。そして学生の集中力と作動記憶—短期的に記憶し、文章を理解する心理力を評価した。

両グループの被験者は注意力と作動記憶が劣った。スクロール操作は文章とその移動の両方を意識しなければならないので、単純な頁めくりより心理的エネルギーを要したためとベストルンドは考察した。頁の移動に注意が向くと文章理解への注意が不足する。2004年に行われた南フロリダ大学の研究も同じような結果であった。

多くの研究は画面は紙より注意力が殺される上に、画面では集中できないものがあると強調している。北カリフォルニア大学の学生113名の実験を基にしてサンノゼ大学のリュウは次のように結論づけている。画面上の読書は多くのショートカット(ブラウジング、スキッピング、キーワードの検索)に時間をとられ、さらに本文を1回しか本文を読まない傾向にある。

画面上の読書では心理学者の言う超認知学習(目標を設定し、難しい個所の再読、理解できたかの確認)をし難い傾向がある。

2011年、イスラエル工業大学で実験が行われた被験者の学生は多項目選択方式のテストをコンピュータ上か紙上かの問題文を選ぶことができた。画面上、紙上のグループとも半分の学生は7分の時間しか与えられず、後の半分の学生は好きなだけ時間が与えられた。時間に制限のあった学生グループはコンピュータ画面でも紙上印刷物でも試験をうまくこなしたが、印刷物を選択した学生は訳10%点数が良かった。紙を選んだ学生は試験に集中でき、注意力と作動記憶を効果的に発揮したのだろう。

画面上と紙上の読書で理解力に差が無いという実験でも画面上の読書をした学生は長期間文章を記憶することができなかったと報告している。2003年のレスターシャ大学(英)のケート・ガーランドの実験では50名の学生に経済学入門書コンピュータ

画面とスパイラル製本の小冊子で読ませた。読書を初めて20分後に学生に質問した。画面、印刷本関係なく同じ得点であったが内容の記憶には差があった。

心理学者は記憶を何やら記憶、弱い記憶(内容の断片を思い出す)と強い記憶(何が事実であるかの確認ができる)を区別している。ガーランドの実験の被験者は「覚えている」、「判っている」かのどちらかの応えを求められた。文章を画面、で読んだ学生は「覚えている」の方が「判っている」より多かった。一方、印刷本を読んだ学生は「覚えている」と「判っている」が半々であった。この結果からガーランドは印刷本を読んだ学生は内容を早く、完全に学んだと考えた。印刷本を選んだ者は内容を頭の中から引き出すのに時間がかからなかった—正解がなんであるか判っていることが多かった。

紙と画面の読書での理解力の差は人々をデジタルへの変換を躊躇させるかもしれない。デジタル抵抗派の古い世代を別にしても、雑誌はiPadでは読みにくいと思われるかもしれない。また最近の調査では紙より画面を選ぶ若い世代は文章をスラスラ書けなくなっていると発表されている。ニューヨーク市の2012年の研究で32組の子供(3-6歳)と親のペアを募集した。子供たちに印刷物の読書とアニメ、ビデオ、ゲームを組み込んだ電子書籍の読書をさせた。その結果は印刷本を読んだ子はよく記憶出来た。電子書籍を選んだ子は画面のベルや笛の音に注意が散漫になった。続いて行われた1226の親の調査では親子が一緒に読書する場合、多くが電子書籍より印刷本を好んでいると答えた。

次の論文でも殆ど同じ結果である。「心、脳と教育」9月号でペンシルバニア大学のジェリア・モリスが述べている。3-5歳の子供に印刷本を読んで上げる時、子供たちの生活に関連させて物語る事が出来る。しかし音声付きの電子書籍を読む時は対話型の読書は難しくなる。このように気を散らすものがあると3歳の子供には話の骨子さえ理解できなくなった。

(以下次号)

# 《脳は何故紙を好むか》

印刷教育研究会  
理事 三浦 澄雄

(前号からの続き)

印刷物で読書してあげた子供は全て物語についてゆけた。

子供を対象とする予備実験では読書媒体としての紙の最大の武器は簡素であることを強調している。デジタル文書には別の面で利点があることは明らかである。急ぎの調査をするとき、図書館で印刷本を隈なく探して調査するより、ネット上でキーワード検索によって調べる方がもっともである。また視力の弱い人にとってLCD画面で適当な大きさの文字や画面コントラストを変えられるのは有難いことである。それでも紙は画面と違って文書への集中は特に意識する必要がない。2006年、ウィリアム・パワーは随筆「何故、紙は永遠なのか」の中で「紙の感覚が頼みの綱である」と言っているが、それは紙の単純性から得られるものである。2011年の調査では、台湾大学の院生の大多数はオンラインで表示したあと、じっくり読むためプリントアウトしている。また2005年のメキシコ大学の調査によると687人の学生のうち80%の学生が「よく理解するために」印刷物を読んでいるそうである。

合理的機能は別にして、電子読書器や印刷本から受ける感覚がベストセラーを本屋で購入するか、アマゾンからダウンロードするかを決める根拠になる。「調査と消費者」報告によると紙や印刷インキから受ける感覚や、指で頁をめくる時のなめらかさ、頁をめくるときの独特の音など、印刷物を読む時の感覚は思っている以上に重要であるとしている。印刷本ならトルストイの部厚い「戦争と平和」とコンラッドの薄手の「暗闇のハート」は一目で区別できる。それに対してデジタルの小説はスクロールプログレスバーでその長さを知ることができるが、型や厚さははっきりしない。電子書籍ではブルーストの代表作を読む時もヘミングウェイの短編を読む時も同じ重さである。この差がいわゆる触感不協和を生じ、電子書籍の利用を思いとどまらせていると研究者は発表している。

この感覚上の不一致を修正するために技術者は電子読書器やタブレットで読書する場合、出来るだけ印刷物に近づけようとした。電子画像部を印刷インキの効果に似せようとしたり、キンドルは画面レイ

アウトを印刷本の頁のようにした。アップル i-book のアプリでは印刷本の頁めくりを真似ようとした。しかしこのような修正は实际的というより形式的である。電子書籍では前に読んだ個所を読み返そうと思っても前の節には簡単に戻れないことがある。

デジタルの開発者は印刷物の単なる模倣でなく今までと全く違った画面読書を作り出そうとしている。メルビルの「モビディック」のような長い小説を読む場合、スクロールの方法は適当でないがニューヨークタイムスやワシントンポストを読む場合、印刷では表現できない頁を作り出すことができる。画面読書では本文と映画、音楽を組み合わせた画像が可能である。ロビン・スローはタップ随筆というものを作り出した。タップ随筆とは随筆に調子をつけ、読者はある調子で画面に触れると、その調子に合わせて新語や文章、画像が表れるものである。また作家があるプログラムを利用して作文すると擬った小説やノンフィクションを見たり聞いたりすることができる。

文字だけの長い文章については紙とインキはまだ有利である。しかし読書は文章だけではない。

## ＊見学会のご案内＊

大日本スクリーン製造株式会社様のご厚意により、「ホワイトキャンバス MON-NAKA」の見学会を実施します。ぜひ、ご参加ください。

日時：平成26年4月4日(金) 午後3時～5時(現地集合)

会場：大日本スクリーン製造株式会社 門前仲町事業所  
(ホワイトキャンバス MON-NAKA)

東京都江東区越中島 1-1-1 ヤマタネ深川1号館 1F  
アクセス：東京メトロ東西線、都営大江戸線「門前仲町駅」  
4番出口より徒歩5分

JR 京葉線「越中島駅」1番出口より徒歩7分

会費：無料

参加申込：東京都立工芸高等学校 グラフィックアーツ科  
大澤正則 (Mail: oosawa @ kogeit-ky.ed.jp) まで、  
メールにてお申込みください。