

印刷文字の可読性 (第1報)

—可読性の概念と過去の研究の解説—

川合淳郎*・野中通敬**

Legibility of Printed Characters (Part 1)

—Discourse on past studies of legibility—

Junro KAWAI, Michitaka NONAKA

The legibility of characters is a degree of easiness of reading, and it connotes two viewpoints, the one is discriminating letters or words and the other is comprehending sentences or texts. Various factors exert influences on the legibility.

Up to the present, many studies on the legibility of printed characters have been done, aside from handwritten ones. Recently dot-matrix characters are increasing radically with the progress and populalization of computer and word processor.

In this paper, we mention vicissitudes of text printing and concept of legibility, and investigated literatures and wrapped up these studies.

Following this paper, we will report our studies mainly on the quality of dot-matrix characters as Part 2 in this transactions.

1. 緒言

われわれの周囲は情報であふれている。これらのマスメディアの中で、印刷物というハードコピーは、記録性・永続性などでソフトコピーに比べて多くの利点をもっている。その中でも文字印刷物は、知識媒体として人間生活に対して大きな意義をもち、過去から現在に至る文化の発展に計り知れない貢献をしている。

15世紀半ばに、ドイツのグーテンベルク (J. G. Gutenberg, 1399? ~1468) によって発明された活版印刷は、本の大量生産を可能にし、宗教改革や

産業革命に極めて大きな影響を及ぼした。一度使った“活”かして使う“字”の活字による活版印刷という技術形式は、分節化 (単位への分離) から統合へもっていくという、近代機械文明の原理を認識させ、この意味で文明的にも大きな意義がある。

文字は読むためのもので、読みやすくなければならない。読みやすさを可読性というが、これに関する研究は心理面・生理面の影響が大きく、案外面倒なテーマである。

印刷技術も凸版 (活版) 印刷から平版、グラビア、孔版などと多様化しており、文字も活字から写真植字に、しかも電算写植へと転換し、現在鉛合金の金属活字を用いているところはほとんどない。「活字」といえば元来金属活字であるが、写真

平成4年9月3日受理

* 本学画像工学科教授

** 同 専任講師

植字から平版オフセット印刷となった現在でも、活字という言葉はそのまま使われている。それは「印刷した文字」の広い意味とみてよい。

金属活字が消滅した現在、平版による印刷文字に対応する適当な言葉が生まれればよいが、それもないので、「活字=印刷文字」と定義を変えたほうがよいと思う。本稿は、印刷文字の可読性について、先人が行った研究・文献を調査し、解説したものであるが、ここでの「活字」もその広い意味で使ったものである。これを第1報とし、筆者らが行った可読性についての研究を第2報として、次号に報告したい。

2. 序論

2.1 文字と印刷

2.1.1. 文字の歴史

文字は紀元前3,000年ごろにできたシュメール楔形文字が最初であり、これに刺激されてエジプトの象形文字が出現した。これから幾多の分化変遷を経て、それらの多くは消滅したが、ギリシア文字を経て発展したラテン文字（ローマ字）は、表音文字として洗練され、現在のヨーロッパ文字の主流となっている。

一方漢字はやや遅く紀元前1,300年ごろ象形文字として出現し、中国の文化と共に表意文字の代表として発達、周辺諸民族に及んで漢字文化圏を形成している。

2.1.2 印刷の発達

このように文字が発明されたのははるかに昔であるが、これを記録する材料としての紙が出現したのはずっと後である。その発明は中国でなされたもので、紀元前100～200年ごろというのがこの半世紀来の考古学的実証である。

例えば、放馬灘紙（前漢早期 BC 176～141のもの、甘粛省天水市放馬灘から出土）、灋橋紙（BC 118、陝西省西安市灋橋）などが“紙”といわれるものである。以前、紙は蔡倫（Ts'ai Lun, 50?～118?）によって発明された（AD 105、後漢書）とされていたが、彼は製紙術を完成・実用化・普及した功績者であるというのが現在の定説である。

紙に文字を印刷する技術は、やはり中国で木版

印刷として出現したが、なんといっても前記グーテンベルクによる活版印刷が特記すべきことである。カナダの社会学者マクルーハン（H. M. McLuhan, 1991～）は、「活版印刷術の発明は、伝統的な手工芸の知識を特定の視覚的問題に応用し、その規模を拡大した史上最初の流れ作業による大量生産品であると同時に、最初の画一性と反復可能性をもつ“商品”を生み出した」と述べ、この筆写技術の機械化は手仕事が機械的技術に変換された最初として、極めて高く評価している。

この活版印刷が、今世紀前半に至る数世紀にわたって情報文化に大きな貢献をしたが、印刷技術そのものは19世紀に入ってから、写真術をはじめ多くの科学技術の進歩と共に急速に発展し、プロセス、品質、生産性などで飛躍的な発達をした。

2.1.3 文字印刷の変化

文字印刷技術も、活字を用いる活版印刷は時代と共に衰退し、電子技術を自在に駆使した電算写植に移行し、高速高品質のオフセット印刷に、更には電子出版の一つとみなされる、編集・組版・印刷を迅速簡易に行うDTP（Desk Top Publishing）へと進歩している。

活字による活版印刷は時代と共に進歩したとはいえ、母型を彫刻し鉛合金で鑄造するという技術的制限もあって、今世紀のはじめごろまでは文字印刷としての品質は悪く、書籍などの可読性も悪かった。

写真植字による文字は、書体デザインの自由度と写真操作による自在な変形可能性のため、極めて多くの書体が出現してきた。文字の印刷は、読むためのものだけでなく、見せるための機能も大きな要素となり、現在の著しい文字印刷のはんらんとされている。

もう一つの大きな変化は、ドット文字の増加である。コンピュータの急激な発達とワードプロセッサの著しい普及により、出力やディスプレイにドットパターンの文字が急増し、印刷文字も大きな変化を示している。

2.2 可読性

2.2.1 可読性の意味

可読性とは読みやすさであり、英語で legibility

または readability, ドイツ語で Lesbarkeit という。“読む”にも二つの意味合いがあり、一つは文字を見てこれを識別(弁別)すること, もう一つは文字・単語・文の集合体である文章として, 読んでその意味を理解することである。したがって可読性は識別性と解読性の両者を含むと考えてよい。

文字には書体があり, その書体は可読性の大きな要素である。ただし, ここでは筆書体は対象外とする。1字1字についての読みやすさはむしろ見やすさ(visibility)であり, 可読性としては書体のほかに, 大きさ・字間(隔)・字詰(行長)・行間などの組み体裁, 印刷用紙, 印刷インキ, 印刷方式, 照明などが関係する。

そのほかに心理的要素として加わるのは, 安定感, 慣れ, つながりと流れ, アクセント, バランス, 錯視, 印刷の均一さなど, 極めて多い。

2.2.2 可読性に影響する因子

文字の認知も可読性に影響するが, これを別にして意味をもつ文章の可読性を取り上げたとき, これに影響を及ぼす因子として, 次の各項目があげられる。

- (1) 読む人 年齢, 性別, 知能指数, 教養の程度, 読書能力, 読書習慣
- (2) 文章 長さ, 内容(論文, 小説, 随筆など), 文章の難易度
- (3) タイポグラフィ 文字の大きさ, 書体, 組み体裁, 全体の配置(レイアウト)
- (4) 読む条件 音読か黙読か, 外的条件(照明, 距離など), その他
- (5) 評価基準 読書速度, 理解度, 疲労など

3. 可読性に関する研究

3.1 Regros の研究

可読性に関して, 古くは英国の R. A. Regros の研究がある。彼は文字の形態と読みやすさを, ローマ字の中で最も美しいとされていたオールドスタイル(ローマン体的一种)の活字を用い, 小文字を集めて作った仮想集合文字(線の太さと文字出現率の要素の集合パターン)の形から, 文字の上

下左右の比率を出して字形設計の基準とした。また, 一つの文を上と下に二分した欠損文字の文章について可読性を求め, 上半分のほうが読みやすいなどの結論を得た²⁾。

また彼は, 欧文活字書体に関する基本的研究と題する発表を行っている³⁾。可読性の要素として, 主観的(読者側)な見方と客観的(印刷面の形)な要素があり, 前者には肉体的動作としての読書の仕方, 表意文字の頭脳による判読, 会得する表意文字の範囲, 眼の刺激などをあげ, 後者には文字の大きさ, 太さ, 空白部の空き, 文字の近似性, 行間, 行長, 段組, 数字の字形, 紙の性質, 印刷インキの色, 照明など19項目をあげ, それぞれについて論述している。例えば, 読物の種類による適正な大きさと字詰め, 字画の太さの可変範囲と近似文字の可読係数(相違面積と文字面積合計との比)の算出, 数字の可読係数の計算, 組み体裁全般の影響, セリフとカーンなどについて詳しく述べている。

3.2 和文活字の可読性の研究

和文活字の可読性の研究については, 矢作の文献⁴⁾に詳しく述べられている。これによれば, 可読性の科学的総合的な最初の研究者は野村宗十郎(ポイント制創始者, 1857~1925)であり, 彼は東京帝国大学心理学教室と協同し, 活字の大きさと大小組合せ, 行間と行長, 書体, 平仮名と片仮名, 漢字と仮名, 紙の性質, インキの色など20余項目について広範囲な実験を行って適正な条件を求めた。その他, 多くの研究について詳細に紹介されている。

矢野(矢)はその著書⁵⁾の中で, 黄金率を基礎とする印刷美から論じ, Regros の研究を基礎にしつつ独自の研究を行い, 欧文活字書体と比較して和文活字書体の特質を明らかにしている。その中で, 文字には正確であることと審美眼を満足させる二つの条件が必要で, 美と実用を兼ねてはじめて完全な文字となるなど, 美感についても結論を出し, 個々の文字と全体との調和について論及し, 明朝体活字は漢字の印刷文字として理想的なもので, 欧文のオールドスタイル以上の永続性があることを強調している。

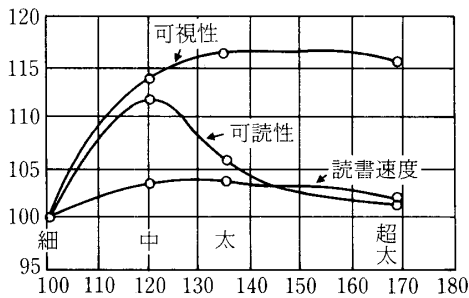


図1 活字の太さと読みやすさ

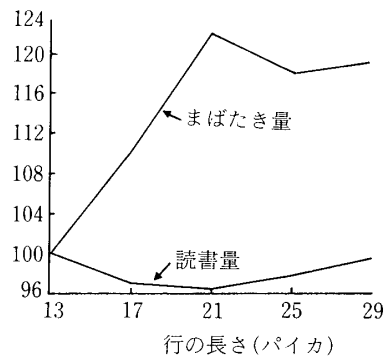


図2 行長と読みやすさ

(1パイカ=12ポ=4.2cm)

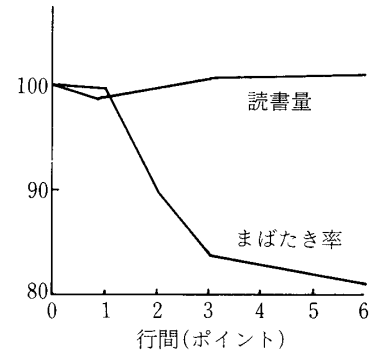


図3 行間と読みやすさ

これらのほか、主に眼科医学的立場からの研究を紹介した矢野(道)の論文⁶⁾がある。これによれば、明朝・清朝・ゴシック・丸ゴシック・隷書の5書体のうち、不可読文字率は明朝体が最も少なく、すなわち最も可読性がよい。

今井は可読性について研究を重ね、その成果をそのつど出版物に活用し、極めて実践的研究を行った⁷⁾。彼は Regros や野村の研究を整理し、読みやすく見やすい書物や雑誌を作る主な条件として11項目をあげ、その中の根本命題である「活字書体の読みやすさ」を取り上げ、安定感・親しみ・文字のつながりと流れ・アクセント・錯覚・印刷適性など12項目について論じている。

3.3 最近の研究

ここで最近のといっても戦後から現在に至るまでの、可読性に関する研究あるいは文献のことである。我が国では戦中から戦後にかけて、紙をはじめとする各種資材の不足で、印刷物は極度に減少した。印刷するための用紙を入手するだけで精一杯のため、印刷物の品質を云々するまでに至らず、可読性など考える余地はなかった。文字の可読性に関する文献が見られるようになったのは、昭和30年代に入ってからと思う。国立国語研究所が文字について研究を行い、可読性を主に心理・生理的に取り扱ったものである。

3.3.1 活字の心理・生理学的研究

村石は知覚・視覚・目の運動と、活字の大きさ・太さ・書体・配列などから活字の適性を述べ、活字の社会的機能について述べている⁸⁾。この中に、目の凝視時の文字の部分による視認についての研究があるが、平仮名については文字の左右周辺部

が最も視認度が高いとなっているが、これは Regros の研究結果と似ている。

また縦読みと横読みについては、中学・高校生は縦読みのほうが速く読めるが、大学生になれば速さに関する限り差はなく、これは馴れや経験によって決められると知っている。縦線と横線の知覚しやすさは、縦線のほうがよく、ローマ字・漢字・平仮名・片仮名について線分構成からみたところ、ローマ字が最も縦線が多くそのため平仮名より知覚しやすい。

更に彼は、活字の大きさと最大可視量は直線的でなく放物線を描き、また活字の太さと可視性・可読性・読書速度の関係を求め、図1を示している。活字の配列効果のうち行長について図2、行間について図3の結果を得た。また活字自身の機能を大別して、見る活字、読む活字、味わう活字の三つがあるとし、現実の世界との関係を論じている。

これと同じころ、文字印刷関係者で作る活字研究会がまとめた結論がある⁹⁾。それは、1) 目の焦点は縦組では文字の左部分に、横組ではその上部におかれる、2) 語の認知は和文では最初の文字、欧文ではアセンダーやデセンダーをもつ字を手掛りに、3) 目の焦点は行の先端と末端には落ちない、4) 横組・縦組の別なく扁平活字のほうが読みやすく、読んだ時に正方形と知覚するのがよい(縦1:横1.1~1.3)、5) 線構成で知覚しやすい順は、縦線・横線・斜線であり、6) 字詰は20字/行と35字前後が最も読みやすい、7) 字詰が多くなれば行間をあげ、欧文の行間は1/2角以下に、8) 縦組の行間は横組より広く、9) 横組のときの字詰は縦組より短く、行間も狭くする。

早川は、心理面と生理面から読書と文字の可読性について論じ、目の凝視停留と逆行運動などの生理現象と可読性、タイポグラフィや紙・インキと可読性について述べている¹⁰⁾。

3.3.2 国語文章の縦組と横組

渡辺は、漢字仮名まじりの日本語の文章につき、縦組と横組の読みやすさを論じている¹¹⁾。判定する方法として主観的な方法以外に、数量化する方法として速さ、内容理解度、疲れを測定する方法があり、その実験の結果いずれも縦組が横組より速く(1%または5%危険率で有意)、平体・正体・長体の字形のいかに関係なく、縦組の文章が横組の文章より速く読まれた。

これらの結論は、他の多くの研究(昭和初期から戦後にわたる日本眼科学会、日本心理学会、信州大学など)と同じ結果であるが、世間には横組の文章のほうが読みやすいとする意見が多い。その主張根拠は、眼の構造からみて横運動に適し、横方向の視野が広いから瞬間的には横組のほうが文字を多く知覚できるというものである。

筆者(渡辺)は、眼の構造上の問題のほかに眼の疲労の問題があり、これを科学的に測定しなければならないとし、眼球視野の点(眼球運動を停留と頻度と時間でとらえる)と漢字・仮名の字体の点(文字構成の縦要素を含む割合)から論じ、得たデータから多くの考察を行っている。

3.3.3 教科書の書体と印刷

江守は、教科書の和文の可読性について論じている¹²⁾。文部省の教科書検定基準の内規で、「小学校用は原則として教科書体、中学校用は原則として明朝体を用いる」となっている。小学校用だけが教科書体という特殊書体を用いるのは、小学校用の教科書はただ読むだけのものでなく、見て書かせ、字を覚えさせることが多いからである。

しかし、小学校用教科書だけがあまり一般的でない特別の書体を用いるのは適当でない、国語以外の教科書はもちろん、たとえ国語の教科書でも本文は明朝体でよいという意見もある。規定では、「ただし5、6年用および明朝体活字を取扱うための教材、地図中の文字などはこの限りでない」とうたっている。

児童が実際に用いる鉛筆で書いたような字で教科書を作った例があるが、評価悪くすぐ姿を消した。ということは、活字は書き文字と違って個性が強いのは適当でなく、表情の少ない明朝体が最もよく、平凡な毛筆ふうの教科書体が、個性を殺したぎりぎりの書き文字ふうの活字といえる。

現在の教科書のうち、音楽、図画、工作美術などや低学年用の多色刷のものはほとんどオフセット印刷であり、当然写真植字が用いられる。字体には正体のほかに平体・長体・斜体があり、それぞれ3種類の強度があって便利な使われ方をしている。特に地図ではいろいろな名が入りまじるので、字形を変える必要がある。しかし教科書体では強度の変形文字は適当でない。

活字の大きさも、検定基準で学年ごとに示し、低学年ほど大きく(18~20ポイント)、高学年になるに従って小さく、中学2、3年では10ポイントとなっている。国語科の教科書は縦組を本体とし、国語・社会科以外の教科書はほとんど横組を本体とし、字詰は30字ぐらいが適当で、40字を超えると読みにくい。

可読性は、文字の書体とその他組み体裁だけでなく、文字の色や地色にも左右される。そのため検定基準では「文字の色は墨色とし、文字が刷られる部分は白(用紙のままの色)とする。ただし主な記述部分以外において、必要がある場合地色(無地)を極度にうすくして文字を濃くするとか、逆に地色を暗くして文字を白抜きにするなど、適当な処置をとれば、色刷りの部分に文字を書くことは差支えない」と定めている。注意すべきは用紙の色で、純白でなく淡黄かクリーム色がよいといわれる。

以上、義務教育に用いる教科書は、内容のほかに印刷物のタイポグラフィが心身育成に極めて重要な影響を与えるので、検定基準に様々な規定を設けているのは、極めて適切な配慮である。

3.3.4 統計的手法を用いた研究¹³⁾

可読性は生理的・心理的な条件のほか多くの要因により影響されて、数量的測定が困難で実験の精度も低い。特に美的感覚をどう処理するかが問題である。

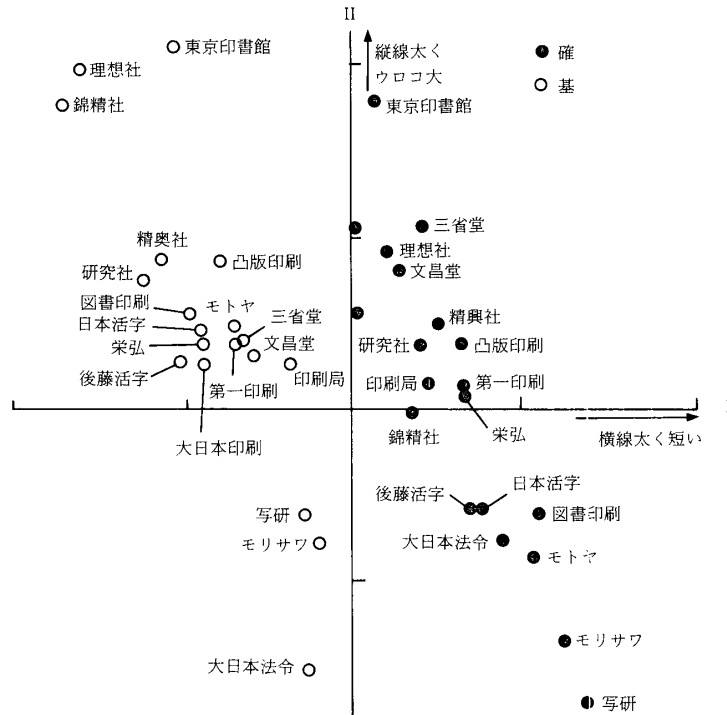


図4 各社の字体の散布図

表1 被験者グループの分散分析の結果

	A little girl at the window				The Constitution of Japan			
	Readable		Fit for the substance		Readable		Fit for the substance	
	A	B	C	D	E	F	G	H
Main effect	26.8*	43.4*	9.3*	52.6*	51.3*	11.7*	14.3*	70.8*
Main effect × individual	1.5	1.7*	1.6	0.7	1.3	1.0	4.2*	0.9
Combination effect	1.7	5.4*	0.7	4.8*	2.5*	0.7	2.4	4.7*

* significant at $\alpha=0.05$

中村・山崎らは、国内の代表的印刷業者 19 社の活字と 3 社の写真植字（いずれも 9 ポイントまたは 13 級）を選び、特定の 20 漢字について文字のもつ特性（縦線・横線の長さや幅、ウロコの大きさなど）5 項目について拡大測定し、特徴的字体を主成分分析法を用いて統計的に分類した。また代表的 5 社の字体を選んで、これを用いて小説・思想・科学・法律など各分野を引用した設問試料を印刷し、これを用いて被験者 167 名による官能試験を行った。

特徴的字体の主成分分析を行い、これによる主成分のなす平面上の散布図は図4のとおりである。効果的に区別する特徴は、縦の幅とウロコの大きさであることが分かる。

また、縦組と横組の読みやすさと美しさについて、数量化理論 II 類で解析を行い、文章内容による読みやすさをシェッフエの一対比較法で解析し、組体裁と可読性を数量化 III 類を用い、更に被験者の年齢・性別・職種別と可読性の関係を数量化 II 類を用いて比較するなど、多くの実験を行っている。その結果の例を表1および表2に示す(表2中の AIC は情報量規準で、モデルの良し悪しを測る規準。M₁-M₀ が正ならば独立である)。

この研究の結論を略記すれば、概して読みやすい字体は太く、大きく、力強く感じる字体であり、美しさは被験者間に統一性は認められない。縦組と横組の読みやすさは多分に習慣の影響がみられ、自然科学系の文章は横組が好まれ、人文・社

表 2 美しさと各階層の関係の分析

	AIC (M ₁) - AIC (M ₀)			
	Nice		Not nice	
	Vertical typesetting	Horizontal typesetting	Vertical typesetting	Horizontal typesetting
Age bracket	12.4	6.6	9.5	5.3
Sex distinction	4.1	5.8	4.4	4.8
Occupation	8.3	8.0	-2.5	6.1

会系の文章は縦組が好まれる傾向である。

3.3.5 新聞文字

新聞は現代の日常生活に欠くことのできない印刷物で、重要な情報源である。多様化しているマスメディアの中でも、最も重要なハードコピーである。毎日読む、あるいは見る視覚情報の重要媒体としての新聞の見やすさ、読みやすさ、これらを総合した可読性は、大変重要な問題である。

そこで、新聞印刷文字の可読性について、研究されあるいは論述された文献は比較的多く見られる。国語審議会が左横書きの趣旨を徹底して促進するよう建議したのは、昭和26年であり、その後官庁の横書き統一に呼応して、国会両院の議事録や事務局などのすべての書類を、すべて左横書きに統一するよう建議した。利点として数点を挙げているが、主眼は実務上便利だということであった。そして官庁や会社の文書類が急速に横書きに改められた。

しかし、代表的な公器である新聞を全面横書きに踏み切った例はまだない。あまりにも多くの問題が未解決のままに存在し、頑丈な障壁でふさがれているからである。現在の新聞活字あるいは字体をそのまま横組にした記事と、縦組のそれとの読みやすさを比較した場合、横組のほうがはるかに優位であるという決め手がないことである。これら、横組新聞は可能か、について島崎は述べている¹⁴⁾。

また、新聞に限らず一般的に横組印刷の可能性について、阪本は字間・行間・行長について実験心理学的な研究を行った¹⁵⁾。無意味な仮名文字を瞬間的に読ませ、また漢字仮名まじり文について因子を変えて実験をした。それらの結果は、前述

した各種の研究データと大体同じとなっている。

新聞文字の可読性については、日本新聞協会発行の季刊誌の特集¹⁶⁾がある。これには、新聞の読みやすさ・読みにくさーデザインから見た新聞一(田中正明)、文字の美しさと可読性(古門正夫)、文字デザインの立場から見た新聞文字の可読性(小塚昌彦)、読みやすさとその周辺(竹原 悟)の4論文が掲載されているが、竹原の論文は新聞に限らず文字印刷物一般を対象に、広い範囲にわたって論述している。

竹原は活字の大きさ・視角・最大画数の関係、眼球運動と知覚域、大きさと可視量、横組と縦組(生理学と見やすさの両面から)、字詰・字間・行間の影響、書体と見やすさ、字形と読みやすさ、文字の設計と評価、視覚系のMTF、印刷画像のMTFなど、多くのテーマについて、過去の研究者による実験データを紹介しつつ考察している。その中の主なデータを示すと図5~図9である。

新聞文字は幾多の変遷を重ねた。朝日新聞の例をとると、東京朝日創刊号(明治21年7月1日)は6段20字詰(1段約7.5cm)、5号活字(10.5ポイント、3.69mm角)で文字は比較的大きかった。大正8年ごろは1行15字(1行=1段約4.5cm)、活字の大きさ約9ポイントと少し小さい文字となっている。

昭和14年12月厚生省は、在京3紙と協議して、漢字の多画文字を制限し、なるべく段落を設け句点を多くする、などを指示した。深刻化する紙不足に困った新聞各社が1ページで14段制を15段制に改め、活字も6.7ポイント(2.35mm角)から6.3ポイント(2.21mm角)にしていたため、国民の視覚上の問題を憂慮したためだった。

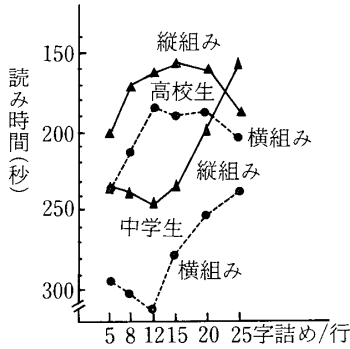


図5 字詰めと読書時間 (その1)

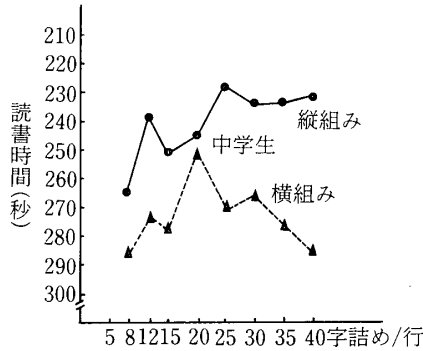


図6 字詰めと読書時間 (その2)

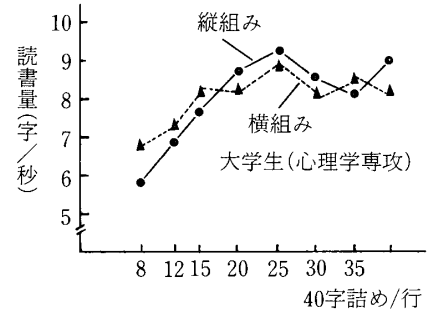


図7 字詰めと読書時間 (その3)

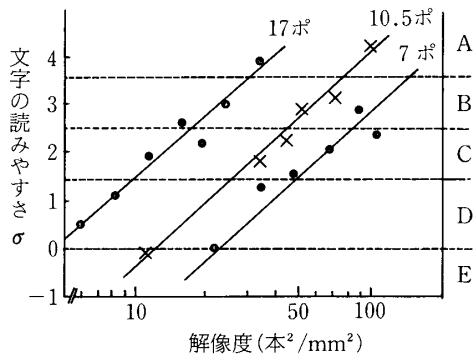


図8 解像度と読みやすさ (その1)

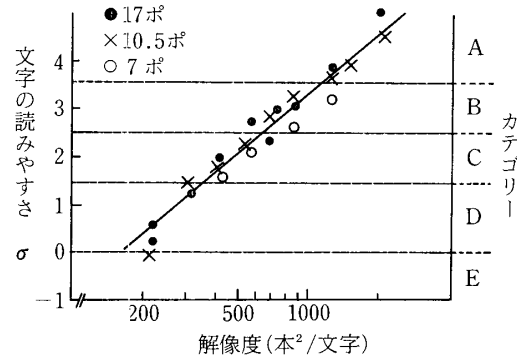


図9 解像度と読みやすさ (その2)

このころ朝日新聞大阪本社で横長の扁平活字を考案し、縦6.3ポイントのまま横幅を2.5mmに伸ばした活字を作ったが、これは活字は正方形の常識を破る画期的な大転換だった。単に紙不足を補う窮余の策ではなく、ページ減の中で情報量を確保したいという難題を解決したものである。これにより行数も増え、情報量の拡大にもなった。

この扁平活字は東京朝日と大阪朝日で昭和16年12月から実用化され、翌年から各紙も次々に採用した。そして、昭和26年から全新聞界の統一活字へと発展し、縦2.24mm横2.79mm(4:5比)の扁平活字(“一倍”と呼称)が基準となった。

戦後の紙不足のため、昭和24年には紙型を縮めたりして17段を18段用に縮小したいわゆる新活字なる最小の活字が使われたこともあった。しかし、昭和26年には前記のように扁平活字で大きくして、1ページ15段制、1段15字詰に、縦88ミル(2.24mm)横110ミル(2.79mm)と定め(日本新聞協会工務委員会)、その後31年間使われた。

この一倍基本文字が30年余新聞界に定着したのは、モノタイプの開発から電算植字(CTS)へ

と技術開発が進むにつれ、新聞製作技術が複雑化し、書体・規格の変更を困難にしたことと、基本文字が読者に深く定着したからである。

年々高まる高齢化の波は、小さな文字を大きく見やすくという要求として現われ、昭和55年ごろからいわゆる拡大活字が眼科学者に研究を依頼するなどして検討され、朝日、毎日、読売をはじめ各紙が実用化していった。

新聞各社の編集方針や読者の反響などにより少しずつ違いはあるが、それまでの1行(1段)15字から14字、13字などを経て、現在は12字のものも多い。最も大きい拡大文字は、縦94.6ミル(2.40mm)、横121ミル(3.07mm)である。

これら新聞文字の拡大については科学的考察や経過などについて、平易に解説されている^{17)~20)}。

3.3.6 ドット文字

文字パターンをデジタルドットで表すドット文字は、出力文字として急速な増加を示している。新聞印刷においては、以前のホットタイプからコールドタイプの写植方式へ大転換したのは昭和53年ごろから50年代半ばにかけてである。大新

聞各社は原稿集配信, 校正, レイアウト, ページアップなどを含めた大規模な新聞編集・組版システムを開発し, その出力文字はドットマトリックスである。前記拡大扁平文字は, 拡大プログラムを用いてドット数を増やして作られた。

ドット文字は, ハードコピーのほかにCRTディスプレイや液晶ディスプレイ (LCD) に用いられている。現在のようにパソコン, ワープロなどが日常生活に普及してくると, 眼の疲れの問題が大きくクローズアップされ, ドット文字の品質には, 読めるか否かの判読性と, 判読性を満たしたうえでの読みやすさという, 二つの観点がある。

当然のことながら, ドット密度が低ければ判読性は悪く, 高ければよくなる。したがって, ドット文字の可読性は, 文章としての読みやすさよりも, 文字の品質を判読性の面から追求される。これらに関する研究論文も多い。

石川ら²¹⁾²²⁾は, ドットマトリックス文字の構成要素 (マスク方法, 視距離, ドット形状) と可読性 (視認率) の関係を調べた。鎧沢ら²³⁾はCRTディスプレイ上のドットマトリックス次数と文字品質の関係を, ドット密度を変えて読みやすさの評価を行っている。また塩野ら²⁴⁾は, ドット文字を拡大したときの階段状ギザギザを少なくする方法として, 画素形状の補正を行う実験を行った。その他, ディスプレイ画像に関するものが多い。

4. 結 言

文字とその集合である文章の読みやすさ, 見やすさを総合した可読性, およびこれと密接に関連する美しさの評価について, 過去に多くの先人が研究し報告した結果を解説した。

文献はできるだけ多く集めて整理したつもりであるが, ほとんどが和文関係にとどまった。またごく最近の情勢 (文部省の教科書基準など) については, 正確に調査していないことを申し添える。

我々の研究室では, 数年前から文字の可読性を研究テーマの一つとして取り上げており, 今回はこれらについて報告するつもりである。

参 考 文 献

- 1) H. M. McLuhan, *The Gutenberg Galaxy*, University of Toronto Press (1962)
- 2) 矢野 矢, 印刷雑誌, Vol.4, No. 6, pp. 24~26 (1931)
- 3) R. A. Legros, 今井直一訳; 印刷雑誌, Vol. 24, No. 5, pp. 2~7; No. 6, pp. 38~42; No. 7, pp. 5~8 (1941)
- 4) 矢作勝美, 明朝活字, 平凡社 (1976)
- 5) 矢野 矢, 印刷美学, 春陽堂 (1960)
- 6) 矢野道也, 印刷雑誌, 昭 16, 2~4 月号 (1941)
- 7) 今井直一, 印刷雑誌, 昭 18, 8~9 月号 (1943)
- 8) 村石昭三, 印刷雑誌, Vol.49, No.1, pp.2~6; No. 2, pp.46~50; No.3, pp.14~19 (1959)
- 9) 活字研究会, 印刷雑誌, Vol. 49, No. 1, pp. 7~8 (1959)
- 10) 早川 浩, 印刷雑誌, Vol. 62, No. 5, pp. 53~57 (1979)
- 11) 渡辺友左, 科学朝日, 昭 40, 2 月号, pp. 100~103 (1965)
- 12) 江守賢治, 科学朝日, 昭和 40, 2 月号, pp. 109~111 (1965)
- 13) 中村 融, 山崎秀彦, 中村博行, 藤井正行; 印刷局研究所報告, No. 56, pp. 1~38 (1985)
- 14) 島崎憲一, 科学朝日, 昭和 40, 2 月号, pp. 104~107 (1965)
- 15) 阪本敬彦, 科学朝日, 昭和 40, 2 月号, pp. 91~95 (1965)
- 16) 日本新聞協会, 新聞印刷技術, No. 91, pp. 1~36 (1980)
- 17) 鈴木昭弘, 印刷雑誌, Vol. 65, No.6, pp. 81~83 (1982)
- 18) 原田威男, 印刷雑誌, Vol. 66, No. 8, pp. 3~8 (1983)
- 19) 小塚 昌, 印刷雑誌, Vol. 66, No. 8, pp. 9~15 (1983)
- 20) 今橋保雄, 齊藤 実; 印刷雑誌, Vol. 66, No. 8, pp. 17~21 (1983)
- 21) 石川和夫, 東京工芸大学工学部紀要, Vol.6, No.1, pp.25~34 (1983)
- 22) 久米祐一郎, 石川和夫, 畑田豊彦, 大頭 仁; テレビジョン学会技術報告, VVI 59-3, pp. 13~18 (1983)
- 23) 鎧沢 勇, 井上正之; テレビジョン学会誌, Vol. 38, No. 3, pp. 41~48 (1984)
- 24) 塩野 充, 真田英彦; 電子情報通信学会論文誌, Vol. 74, No. 6, pp. 850~854 (1990)