

TeXの歴史

パーソナルコンピュータを使う人々にとって、どのオペレーティングシステム(OS)を使うかは、使い勝手に関わる重要な問題と考えられてきた。例えば、グラフィックデザインに関わる分野では、他分野に関わる大多数の人々がウィンドウズを使っている中、これまで圧倒的にマッキントッシュのユーザが多かったという事情はご存じのとおりである。かくして、人々の多様なコンピューティングの嗜好を満たす、さまざまな新技術が話題となり、現在のパソコン関連雑誌群の熱心な購読者層が形成されてきた。それぞれのユーザ群は、自らが利用してきたOSの発展史を、個人のコンピューティング変遷史として内在化し、自分のたどってきた道筋が、歴史そのものであるとのイメージを抱く。いわば、パーソナルコンピューティングをめぐる「記憶の歴史学」の領域が、ここに広がっているのである。

そして、現在。マッキントッシュか、ウィンドウズか。あるいは、リナックスへ乗り換えるべきか、といった話題が世間をにぎわしている。実は、ウィンドウズ、マッキントッシュ双方の最新版OSは、表面的にはこれまでのスタイルを守りながら、これまで多くのコンピュータ専門家たちが使ってきた、上位機種のコンピューティングのスタイルであったUNIXの特徴を踏襲し始め、多くの系統に分かれていた「記憶の歴史」の収束が始まろうとしている。

ここで、私たちは、デスクトップパブリッシング、いわゆるDTPの歴史をいかに語るかという問題に遭遇する。これまでは、DTPという出版に関するデザインシステムの社会的認知を誘導してきたのが、マッキントッシュをつかうグラフィックデザイナーたちの仕事の質であったために、マッキントッシュ上に展開する編集デザイン用ソフトウェアの発展史が、なかばDTP変遷史の中核と認識されてきた。つまり、DTPの歴史は、マッキントッシュユーザの記憶の領域で語られることが多かったのである。

ところが、UNIXを使ってきた人々の記憶にあるDTPの歴史は、まったく別の系統の物語として存在する。作成した文書の出力が、単に紙の上になされるというレベルを超えて、出版レベルになったのは、UNIXユーザの間では、1980年代前半に普及し始めたTeXと呼ばれるシステムに始まると考えられている。このTeXは、ギリシア語の技術・芸術を意味する語根を源として名付けられたために、英語的にテキストとは読まない。テフと読むのが通とされている。さらに言うならば、テフの「フ」は、こうしてカタカナで表記すると、「フ」と書くしかない音であるが、いわば「ク」と「フ」の間のような、喉をすばめて発音する摩擦音なのである。(こうした発音上のこだわりは、TeXの生みの親であるコンピュータ科学者、ドナルド・クヌースに由来している。)

TeXの初めの版が書かれたのは、1977年末から1978年初頭にかけてのことであり、それから改良が加えられ、TeXは1982年版で安定した。以後、使用者が自分なりの印刷用途に合わせて使うシステムとして、高い完成度に到達したTeX本体は、そのまま維持され続けている。ただし、これは、あくまでも、使用者がコンピュータ言語で自分の仕事内容を記述することが苦にならない場合には、使用者の仕事のやり方を縛ることのない、ミニマムで洗練された作業環境が創られたということなのである。実は、コンピュータ科学の専門家たちの中にすら、使い勝手の面では、もうすこし、決まった書式や命令が定式化されたものが用意されていた方がよいという声も多かった。そこで、ある程度多くの人が使うであろうコマンドや書式があらかじめ用意されている、LaTeXという版が普及し、さらにさまざまな各国版TeXの普及へと発展してきたのである。現在では、ウィンドウズ版、マッキントッシュ版のTeXも出ている。

TeXの実際の使い勝手は、図に示したようなスクリプトを書いて、後に可視化させることになる。つまり、スクリプトを書いているときは、出力結果の実際の紙面レイアウトは想像上のイメージでしかない。プリントアウトしてみないと、結果は見えないのである。現在では、TeXユーザは、TeXのファイルをポストスクリプト形式に変換してから、さらにPDF形式にするなどして画面上で出力結果を確認したりしている。この作業環境は、ホームページ作成の経験がある人なら、HTMLの記述に類似していると感じるのではないだろうか。まさに、TeXも、HTMLも、ページプリンタのために生まれた、コンピュータが出力するページの構造を論理的に記述する言語、つまり、ページ記述言語のヴァリエーションなのだから、当然類似性を持っているのである。

この連載の最初からの読者であれば、気付きはするが、このページプリンタの嚆矢こそ、1970年代半ばにゼロックス社パロアルト研究所で生まれたレーザプリンタである。この際に生まれた、WYSIWYG (What You See Is What You Get) という画面で見たままが印刷されるという技術がDTPの基礎になっているということがわかるだろう。実は、1970年代半ばにTeXの構想をもったクヌースは、スタンフォード大学に所属しており、すぐ近くのパロアルト研究所で、Altoシステムと呼ばれるパーソナルなコンピュータのネットワークシステムと共に、レーザプリンタの研究開発が進んでいることをよく知っていた。そして、当初、彼が構想した高品質なページ記述

コンピュータとデザイン——その蜜月関係はどのように始まったのか

[連載第5回]

TeXをめぐるレイアウトのデジタル化

喜多千草

言語用のフォントを、パロアルト研究所と共同開発するつもりでいたのである。しかし、ゼロックス社上層部が、クヌースがパロアルト研究所を訪れて共同研究した場合、成果はゼロックス社に帰属すると主張したため、誰もが使えないシステムをイメージしていたクヌースと相容れなかった。結局TeXとフォントはクヌースのグループ単独で開発され、広く公開された。この経緯については、クヌース自身を書き記している。つまり、TeXは、今日的に言うならば、典型的なオープンソース、フリーウェアのシステムとなったわけである。そして、当時、ゼロックス社内でもクヌースのTeX開発と並行して、機種に依存しない高品質の印刷システムを開発する思想は発展し、やがてInterpressというシステムになった。これを担当していたのが、まもなくAdobeを創始することになる、チャック・ゲシュケ、ジョン・ワーノックであった。こうして、初期のDTPに関わる重要な技術の流れが、いずれも、パロアルト研究所を共通の参照点とするという事情は、非常に興味深い。

TeXがテキストベースのシステムで、ページのレイアウトを論理的に記述する方向へ進み、コンピュータに論理的に作業を指示することのできるコンピュータ専門家たちのコンピューティング環境に適合して、高品質な印刷物生成システムが構築されていった。そのとき、Altoシステムでは、グラフィカルユーザインターフェイスを持つコンピューティング環境で、常にページレイアウトを可視化しながら作業する指向を持っていた。ここで、ページレイアウトの論理的記述と可視化の関係について、TeXに沿って、もうすこし仔細に考察してみよう。

組版の論理を表現

TeXを開発する際、クヌースには、複雑な数学記号を思いのままに印刷できるシステムをつくりたいという目的があった。このようなシステムができれば、組版の難しい数学の式をふくむ学会誌などが、簡単に印刷できるようになるからである。実は、複雑な数学の式を美しく印刷する技術をもつ組版職人の数が、非常に少なかったのである。クヌースは、実際に職人たちに会い、どのように版を組んでいるかを聞き、それを論理的に記述することでTeXを創りあげていった。この時、クヌースが作った紙面の論理的モデルの単位となる基本概念は、「箱」であった。この箱がのりづけされて、さらに大きな箱になり、それらが紙面に並んでいると考えたのである。そして、この接着剤(グルー)部分にも、それ自体にスペースがあるが、伸び縮みする。こうして、箱の高さ・深さ・幅と、紙面のどの位置に置かれるか、箱にはどのような文字が入るのかを記述してゆくことで、レイアウトができていくのである。そして、行の分割こそ、非常に気を遣うところで、ハイフネーションがなるべく少なくなるよう、また、単語の間隔ができるだけ等間隔に近くなるように、行を分割しなければならない。そのために、接着剤部分が伸び縮みしている割合と、行割りのペナルティという概念を導入して、その度合いをはかりながら、最良の策を選び出す。そして、数式の表示には、充分な記号の種類と大きさが準備されており、

することになる。つまり、デジタルデザインには、論理的作業と感性的作業の密接な連携が必要だということである。

同様の事情は、ひとりの人間が組版作業する場合にも認められる。例えば、現在TeXのバリエーションを使っている人々の使用状況を考えよう。この場合、文書作成からプリントアウトにいたる最終段階では、ファイルをPDF形式に変換するなどして、画面上に可視化させ、全体のレイアウトを確認して、細部の修正をするという作業を繰り返した後に、プリントアウトしていることが多い。これは、ページ記述言語であるHTMLでホームページを作る場合にも、何度か実際にブラウザで可視化して修正しなければ、最終的にレイアウトが完成しないのと同様の事情である。つまり、できるだけ論理的に作業を進行させた場合でも、文書のレイアウト作業から視覚的なプロセスを取り除くことは難しいということである。そして、そこに、いまのところ機械的には定義しにくい、人間の情報処理能力に依存するデザインの領域というものが出てくるのである。もちろん、従来信じられてきたほど、「感性的領域」とされてきた部分は非論理的ではなく、論理的定式化によって、職人技と呼ばれてきた領域の多くでは、ますます自動化が進むだろう。それでも、論理化できない部分は残り、それは論理的思考の果てに静謐にたたずむ。

こうして、TeXをめぐって明確になってきた、デジタルデザインをめぐる議論は、グラフィカルな作業として、画面上で視覚的にレイアウト

```

1 This test file generates the output shown on the opposite page.
2 It's a bit complex because it tries to illustrate lots of stuff.
3 It ignores commentary (lines that start with a % sign).

1 First the standard output style is changed slightly.
\usepackage{B} The lines in this box are 20 pixels wide.
\usepackage{T} The page body is 42 pixels (not counting footnotes).
\fontfamily{Times} \fontseries{normal} \fontshape{upright} \fontsize{10}
\begin{document} This is the starting page number (don't ask why).
1 See Chapter 20 for the way to make other page format changes via
2 \shorthandoff, \unshorthandoff, \unshorthandoff, or \unshorthandoff.

\begin{figure} This figure is a box of blank space (10x20mm).
\end{figure} \end{figure} \end{figure} \end{figure} \end{figure} \end{figure}
\end{document}

```

ブレンなTeXによるスクリプト例。クヌース自身が、TeXの使い勝手の実際を示すためにマニュアルの付録Bに付けたもの。Donald E. Knuth, The TeXbook, in the series of Computers & Typesetting, vol.A, Millenium 2000 edition, Addison-Wesley, p.340.

特殊記号の一部に数字が肩付きになるなどの処理が簡単に指示できるようになっているのである。

そしてクヌースは、さらに、フォントも数学的に表現しようとしていた。これがMETAFONTである。こうして、TeXで紙面レイアウトの基本単位である箱に入るフォントそのものも、論理的に記述されるようになり、印刷されるページのすべてがデジタル化されることになった。METAFONTの概念を説明する際、クヌースは、このMETAFONTの最良の成果は、デザイナーとコンピュータ言語使用者との協同作業で生まれるだろうと述べている。クヌースによれば、最高のタイプフェイス・デザイナーは、非凡な視覚と、形のニュアンスに対する感性をもっていなければならないし、最高のコンピュータ言語使用者は、非凡な抽象的思考力と直感的アイデアを定式化する能力がなければならない。その両方を兼ね備えた人間は、非常に稀なので、結局は両者が協力してMETAFONTというツールを使うことによって、その潜在力が最大に開花

```

A Bold, Centered Title
sent on new-line & is frequent

1. Plain Typing
The first paragraph of a new section is not indented. It begins the end of
a paragraph when it comes to a blank line in your manuscript. So,
Subsequent paragraphs are indented. (See?) The computer breaks a para-
graph's text into lines in an interesting way--see reference [5]--and typewriters
work automatically when necessary.

"Use hadn't been seen for this material on the present
page, it would have been inserted on the next one."

Therefore T. The typesetting of math is discussed in Chapters 18-19, and such
symbols are summarized in Appendix F.

2. Bibliography
[1] D. E. Knuth and M. F. Plass, "Breaking paragraphs into lines," Soft-
ware, vol. 11 (1981), 1119-1184.

* The amount of indentation can be changed by changing a parameter called
\parindent. Turn the page for a summary of TeX's most important parameters.

Footline ..... Page 1009

```

左記スクリプトを出力した例。Ibid., p.341.

LENA BERNICE

Her Christmas in Wood County, 1895

Lena Bernice was not granmother. She told us about her first Christmas tree. She told us many things while the snow fell.

Elizabeth Ann and Jill Christmas 1978

FIGURE 1. The title page of TeX's first book.

variable resolution, which was set to 200 pixels/inch on the XGP and 384 pixels/inch on the others. Dale Green and Leo Guibee were instrumental in getting the latter two editions printed. The METAFONT manual had a similar printing history: It first came out on the XGP as "METAFONT: a system for alphabet design," Stanford Computer Science Report STAN-CS-79-702 or Artificial Intelligence

the snow began around three o'clock. Aunt Emily had the little ones turn to the window and recite their lesson.

"The snow softly fell, over harts and chorine's tail."

Quinn was trying to teach Florence at home, so she copied it down. She wanted Florence to be a member of the state legislature, like Ben James who was her uncle and the greatest orator in Wood County.

Lena Bernice thought about little Jimmy Reed in the lesson book and how he wondered if the snow tasted of sugar. She thought about the brave dog, Caesar, who had protected the women during the blizzard in Old Kentucky. She thought about the layer of ice on Rock Pond.

Aunt Emily took up the illustrated Geography and showed The Entire Chase a picture of the Alps and of the dear Saint Bernards who saved many a folk from certain death.

FIGURE 3. The opening pages of Lena Bernice.

Christmas, 1978. This book included eighteen original line-art block illustrations, into which we pasted XGP-produced text set in a special 14-point extended version of the prototype Computer Modern font. In order to compensate for the XGP's limited resolution, we prepared magnified copy and the printer reduced it to 70%; the effective resolution was therefore about 288 pixels/inch. The title, opening pages,

Lena Berniceの中の一頁。Ibid., p. 536.

TeXによる最初の本のタイトル頁。クヌースは、TeXが普及して後、しばしば、最初のTeXによる出版物は何かときかれるようになった。そこで、クヌースは、マニュアル類を除くと、1978年のクリスマスに作った、この総28頁の本が最初のもので発表した。Lena Bernice: Her Christmas in Wood County, 1895. By Elizabeth Ann James, with illustrations by Jill Carter Knuth. Columbus, Ohio: Rainshine Press, 1978. 100部刷って、25部ほどが売れ、残りが妻の親戚に配られたという。当時、出力はゼロックス社のXGP。解像度がまだ低かったため、大きめのデータをつくり、70%ほどに縮小して出力して解像度を上げたという。Donald E. Knuth, Digital Typography, CSLI Publications, p. 534.

を行う方式で行われてきたDTPの作業にも、実はそのまま当てはまるのである。こうした作業においても、より精密にレイアウトを行おうとデザイナーが努力すればするほど、結局は、コンピュータには論理的な指示を与える必要があるという事情がそれを物語っている。そして、こうした作業の様態が、デザインの分野のなかでも、特に出版に関わる領域で発展してきたことは、本来、この領域には、論理的フォーマットの形成に親和性が高かったということなのではないだろうか。稀とされるふたつの能力の併存、つまり、視覚的思考と論理的思考が統合したフォーマット能力を前提とするデジタルデザインの領域が存在することになったわけである。

日本語環境でのOS別の歴史という観点からは、日本語ウィンドウズ開発史なら、富田倫生『パソコン創世記』(TBSブリタニカ、1994年)が勧め。Mac OSについては、近刊の柴田文彦『Mac OS 進化の系譜』(アスキー、2002年)が詳しい。ただし、コンピュータ史全体の中に、それらの個別の歴史がどういう位置にあるのかは、特に後者では十分に語られてはいない。しかし、それぞれのユーザが皮膚感覚で感じる個人史と重なるコンピュータ発展史の記憶というのは、想像以上に堅固である。特にマイコン少年から、パソコン、通信、インターネット、という経路で、プリミティブなコンピュータから現在のインターネットまでリニアに経験してきたという人々は、自分の歴史が、いわば、個体発生は系統発生を繰り返すように、そのままコンピュータの歴史だと感じていることが多い。しかし、実際には、コンピュータはさまざまな系統的進化を遂げており、現在のパソコンのスタイルが生まれた経緯はそう単純でもない。すこし脇道にそれるが、歴史学において、「記憶」という観点から記述することに火を付けた著作として知られている、ピエール・ノラ編、谷川裕監訳『記憶の場：フランス国民意識の文化＝社会史』(岩波書店、2002～2003)が三巻本で出ている。最近、歴史学で記憶、記憶と言っているのが気になっていたという人があったら、お勧め。

UNIXの歴史では、コンパクトにまとまっているのが、Peter H. Salus, *A Quarter Century of UNIX*, Addison-Wesley Publishing Company, 1994 だろう。いわゆる、ソースコードの公開・コピーレフトの運動は、UNIXの著作権をめぐる議論から大きな話題となってきたことが知られている。その事情について知りたい人には、日本語文献としては、リチャード・M・ストールマン著、長尾高弘訳『フリーソフトウェアと自由な社会——Richard M. Stallman エッセイ集』(アスキー、2003年)が手頃だろう。英語の文献、およびウェブ上の文献も多数存在する。ただし、歴史的には、こうしたコンピュータ科学の成果の共有の思想は、この運動が原点というわけではないことには注意が必要。

TeXについては、開発の経緯や思想を知りたいなら、開発者本人によるエッセイや一次文献を収録した Donald E. Knuth, *Digital Typography*, Center for the Study of Language and Information, Leland Stanford Junior University, 1999 がお勧め。クヌースは、*The Art of Computer Programming* のシリーズで知られるアルゴリズム論の大家。TeX、METAFONT に関して書かれた *Computers & Typesetting*, Volumes A-E がある。これらは、まとまって、Addison-Wesley Publishing Company から上製本入りでミニムエディションが出ているが、原著はいずれも 1980 年代なかばに出ている。このうち、*The TeXbook* と、*The METAFONTbook* は、アスキーから電子出版シリーズとして邦語訳も出ている。鷺谷好輝訳。

クヌースは、非常に精緻で論理的な著作をまとめているが、人物としてはユーモアに満ちたユニークな人柄。興味のある人は、ホームページを覗いてみるとよい。<http://sunburn.stanford.edu/~knuth/> がアドレス。TeX の発音に関しては、日本では、テック、あるいはテフと呼ばれている。クヌース本人の説明では、blecchhh (漫画で使う擬音「ゲーッ」と顔を踏んでいると書いてある。この辺りは、いわゆる理系ユーモアという感じ。とにかく、この音は、スコットランド語の“ch”音、ドイツ語の“-ch”音(ach, ich などの-ch)、スペイン語の“j”、ロシア語の“kh”と同じだと説明している。つまり、英語の辞書では、[x]と発音記号で書かれる、英語にとつての外国音。日本語にとつても外国音だからカタカナに単純に置きにくい音なので、敢えてカタカナ表記するならば、テック、テフ、いずれも間違いとは言えない。しかし、テフのほうが発音に近いだろう。いずれにしてもポイントは、テックスとは発音しないことにある。

METAFONT の開発の経緯と PARC の関係については、前掲書 *Digital Typography*, pp.605-607 参照。

ページ記述言語について書かれた日本語の概説書はいくつか存在するが、池田克夫編著『マルチメディア ドキュメンテーション』(分散協調メディアシリーズ 12、共立出版、2000年)が勧め。TeX の日本語化事情などについてもコンパクトにまとめている。

TeX をコンピュータで実際に動かすためのファイルは、オリジナルも日本語版もウェブから入手できる。興味のある向きはどうぞ。

当該箇所は他者の記事部分のため、著作権により削除しています。