



# Donald E. Knuth: The Art of Computer Programming, Vols. 1, 2, 3

Addison Wesley

(和訳) 青木孝他 訳: The Art of Computer Programming, 1, 2

アスキー出版 (2004, 2005)

本書の Web ページに “At the end of 1999, these books were named among the best twelve physical-science monographs of the century by American Scientist, along with …” とある。Life Work とはこういうのを指すのであろう。第 1 巻の上梓は 1968 年。著者 30 歳の時だ。その時から全体で 7 巻 12 章の計画ができていた。爾来 38 年、南総里見八犬伝の 28 年を凌駕する星霜を経て未だ道半ば、刊行中である。

一気に最後 (7 巻) まで書き下すのではなく、すぐ第 1 巻の改訂を始め、かつ正確を期すべく、TeX や Metafont まで開発し、その後の版からはそれを使って製版している。1, 2 巻は第 3 版、3 巻 (6 章まで) は第 2 版まで来た。ところが 4 巻は噂は前からあったが、なかなか姿をみせず、やっと 2005 年になって、分冊 4 の 2 (7.2 ~ 7.2.1.2 節)、4 の 3 (7.2.1.3 ~ 7.2.1.5 節) が出た。

以前から拾い読みはしていたが、本書の監訳を引き受けたので、結局全体の文に目を通すことができた。こんなことも書いてあるのかと思うことしばしばであった (計算機科学者は 0, 1, 2, 3, … と数えるが Dijkstra でもピアノを弾くときは 1, 2, 3, 4, … と数える)。また原稿は図まで TeX で描いてあることも知った。

己は何でも知っているという基調の完全主義の書である。往古の本まで引用されている。アルゴリズムの説明に必要な定理は残さず書き、証明も手抜きしない。たまにはこの部分は問題某を見よとあり、そのためか問題には詳細な解答がついている。そこにも重要なことが述べられているので、解答も読まねばならない。

本書で特徴的なのはアルゴリズムの手間の O 記法に出てくる定数を決めようとする態度である。つまり  $n$  がどのくらいまではアルゴリズム A がよく、その後はアルゴリズム B がよいというように。

それゆえ本書では MIX という機械語を定義し、アルゴリズムはすべて自然言語 (英語) で記述後、MIX で実装し、実行時間を正確に算出する。この辺は著者の哲学なので文句をいう筋合いではないが、考えてしまう。その

ようにした理由も切々と述べている。

まず自然言語のアルゴリズムだ。Goto 文だらけなのである。Knuth は 70 年代に Structured Programming with Goto Statements という論文を書いたくらいだから、問題なしなのだろう。さらに再帰呼出しもほとんど使わない。Quicksort のような再帰的に書きたい場合は表 (補助スタック) を使い、積極的に状態を管理し解決する。状態や変数の間の表明 (assertion) など併記してある。再帰表現の方が遥かに分かりやすいと思うのだが実行時間算出の都合でこうしているらしい。

MIX がまた変な言語なのだ。奇怪語という人さえる。10 進と 2 進の混合である。1 語は符号ビット + 5 バイトで、1 バイトは 10 進 2 桁、2 進なら 6 桁の容量を持つ。文字コードは IBM パンチカードの影響で A ~ I, J ~ R, S ~ Z が 1 ~ 9, 11 ~ 19, 22 ~ 29。また 0 ~ 9 が 30 ~ 39 に配置されている。アセンブリ言語も気持ちが悪い。

以前からこのアーキは陳腐化していると Knuth 自身も考えていて、MMIX (エム MIX) なる RISC マシンを考案していた。これは 2005 年に分冊 1 の 1 (1.3', 1.4' 節) として出版された。文字コードは UNICODE になった。NNIX (ヌニックス?) なる OS もあることになった。MIX 言語のプログラムを MMIX に変換するボランティアを募集している。

Knuth の他の本でもそうだが、最初にエラーを見つけた人は 2 ドル 56 セント貰える。有益な提案は 32 セント。2 ドル 56 セントは 10 進 256 セント = 16 進 100 セント = 16 進 1 ドルというのだが、あれ? 私も 10 何ドルもの小切手を頂戴したが、両替の手数料を考え、そのままになっている。

Knuth は自分はメールをやめた; エラー報告のメールだけはどこそこへ送れという。そこで報告ついでにコメントを書くとそのメールのハードコピーに鉛筆で返事を書き込んだ郵便が小切手込みで届く。秘書から Knuth のメールを貰ったこともあるから、その程度にはメールを使っているらしい。

最後に索引の日本人名の文字間隔が気に入らぬ。

(平成 17 年 12 月 28 日受付)

和田英一 / IJ 技術研究所  
wada@u-tokyo.ac.jp