

## は じ め に

初版『Fortran90 プログラミング』

Fortran77 規格が普及してから 20 年になるが、この間のコンピュータおよびその周辺環境の変化には凄まじいものがある。当時は、パーソナルコンピュータは稀少で、家庭はおろか大学の一般の研究室にも見かけられず、計算機利用のほとんどは主要な大学に配置された大型計算機センターの汎用機の共同利用であった。その大型機で使用されるプログラム言語の主流は Fortran であり、利用も圧倒的部分は理工系の科学技術計算であった。その後、パーソナルコンピュータとワークステーションが爆発的に普及し、プログラム言語の方も BASIC, PASCAL, C, そして最近の JAVA など多種多様なものが開発されるとともに、様々なアプリケーションソフトウェアが販売され、利用者も科学技術利用にとどまらず、中学生から家庭の幼児に至るまでキーボードを手にするような時代になった。

この変化に伴い、大学の一般情報処理では Fortran プログラミングを教えておればよいという時代はとくに昔の話になってしまい、たとえ開講されていても学生は見向きもしない。そのはずである。大部分の学生にとっては Fortran は必要ではなく、Fortran よりずっとおもしろいものが、わずか 20 万円そこそこで手に入るパソコンの中にいくらでも詰まっているのである。言語ソフトも、C++なら 1 万円そこそこで手に入り、JAVA なんて雑誌のおまけでついてくるが、Fortran は 5 万円以上払わないと買えないし、大学生協のパソコンコーナーに並んでさえない。

だからといって Fortran がお役ご免となりつつあるのかと言えば、決してそうではない。要は 20 年前に比べてコンピュータが多目的化し、自分でプログラムを組んで何かを計算するという利用形態が、相対的に激減しただけのことなのである。21 世紀を迎えようとしている今日、科学技術計算の必要度が減るわけではなく、この間に大型汎用機の方もスーパーコンピュータ、並列計算機へと進化を遂げ、計算目的も単なる数値計算にとどまらず、大がかりなシミュレーションが科学研究の新しい手段としての地歩を固めた。同時にパソコンやワークステーションの CPU の性能の向上で、一昔前は大型機でやっていた数値計算も手近に楽々とこなせるようになった。この領域では、高度の技術計算をこなせる汎用ライブラリの整備、精度をコントロールできる精密性、それでいて今日では中学生が手習いする BASIC なみの取っつきやすさなど、Fortran の右に出る言語はない。その Fortran 自身が、新しい時代の要求にあうよう進化をとげ、半世紀の歴史を持つ老舗の風格を維持しつつ、文番号と GOTO 文を一切使用せずにプログラムできる構造型言語「Fortran90」

へと変身した。この教科書でも後の方に出てくるプログラム例を見てもらえば、Fortran を初期の頃に習っただけの人は「これが Fortran か」と目を見はられることと思う。

このような趨勢をみて今年度、Fortran90 の講義を開講したところ、全学共通科目の主たる対象である低学年ばかりでなく、すでに各学部に進んでいる高学年の理工系学生が足を運んでくれた。また、講義ノート京都大学総合情報メディアセンターのホームページで公開したところ「せっかくだから教科書として発行せよ」という希望が email で何件か寄せられた。実際、電子的な講義ノートにはそれなりの便利さがあるが、にわか仕込みの拙い HTML 形式のせいもあって、講義に使うにはなんとももどかしいのである。どうしても「何ページの何行目に書いてある何々はこう書ける云々」と言いたくなる。聞いている学生は学生で、その場で聞いたことを余白にメモとして書き込んでおくといったパピルスの便利さが捨てられない。結局、講義の最後まで 100 ページ近いハードコピーを配布する羽目になってしまった。来年度も大部のコピーを用意するのと思うとうんざりする一方で、Fortran90 の教科書や解説書が 77 に比べて圧倒的に少ないのは、少なくともこの業界ではもはや紙で発行するという事は時代遅れなのかと戸惑いつつ、『FORTRAN77 プログラミング』（川崎、富田、八村、藤井、広田共著）でお世話になった培風館編集部へ遠慮がちに、もちろん上記のような売り込み口上を付けて相談を持ちかけたところ、快く出版を引き受けていただいた次第である。

Fortran90 は、ほとんどの文法において抜本的な改良が行われたにもかかわらず、従来の FORTRAN77 文法を完全に包含しており、77 で書かれたプログラムはそのままコンパイルできる。しかしながら、既に Fortran の環境はほぼ 90 規格に移行しており、初めて Fortran を学ぶ学生にとっては最初から 90 仕様を身につける方がよいと考え、本書ではすべて 90 規格を優先した。一方、長い伝統をもつ Fortran の特徴で、研究室で引き継がれてきた旧規格のプログラムを解読したり市販のパッケージライブラリを結合する必要もあると考え、並行して 77 文法にもふれるという、過渡期的な記述を避けることができなかった。

本書は、共著者の了解を得て『FORTRAN77 プログラミング』の章の構成を引き継がせていただいた。重要な方針の変更は、「暗黙の型宣言」という Fortran の伝統に遂に決別し、最初から変数の型宣言を行うようにしたことである。これは Fortran90 の精神でもあるが、これまでの講義・実習の経験から、最初はいまいちにしておいて途中からデータの型の区別を徹底させることの難しさを痛感してきたためである。情報工学の常識が普及し、理系文系を問わず最初からビットやバイト、2進表現と言っても違和感を感じる学生が殆どいなくなってきた今日、「I,J,K,L,M,N で始まる変数は…」なんていう受験勉強の延長みたいな約束ごとを教えるよりは、「データには型がある」

で始める方が、あとあとよほど楽である。GOTO 文は DO ループの章以降は全く使用していない。「初期値設定」とか「定数引数のすりかえ」などの難解なミステリーについても、独り立ちしてから知ったのでは困ると思えるものは、なるべく指摘しておいた。また、入門書とはいえ Fortran90 規格で新たに加えられた機能については、それが有用であるが故に省略していない。やや高度であると思われる「構造型、ポインタ、モジュール」についてだけは、まとめて最後に 1 章を設けた。その代わりに、前書に情報科学の入門書としての格調をも備えさせていた、共著者による「計算機とプログラミング」の章は残念ながら割愛せざるを得ず、その分だけ単刀直入のプログラミング教書という味気ないものになってしまった感がある。

なお、本書の構成は「週 1 講時で半年の講義・実習」を前提としているため、いくつかの機能については説明を割愛し、主なものについては最後にキーワードのみを列挙するにとどめた。また、本書も『FORTRAN77 プログラミング』と同様に文法記述よりはプログラム例に基づく実践演習を優先してあるが、Fortran90 の解説書が少ない今日、自習書としても大いに役立つはずである。

最後に、培風館の編集会議で本書の意義を説明し、発行の提案から仕上がりにまでひとかたならぬ御尽力をいただいた編集部の近藤妙子さんに心から感謝する。

1999 年 1 月

著 者

改訂版によせて

初版の発行はプログラミングの教育にあたる者が FORTRAN77 から Fortran90 へ「頭の切り替え」を行っている過渡期であった。そのため Fortran90 に準拠した手ごろな教科書がなく、拙書を重宝していただいたようだ。

しかしながら著者 (H.T.) 自身が頭の切り替えが完全にできておらず、新旧両規格の説明が混在するとともに、Fortran90 で新たに取り入れられた諸機能の導入が中途半端であったり説明に的確さを欠いた部分があったことは否めない。

初版の発行から 10 年以上たった今日、すでに最初から Fortran90 で育った世代が教壇で主役に代わりつつある。このような時期に強力な新世代の共著者を得ることができ、Fortran90 以降の新規格を基本に据えた改訂版の発行に踏み切った次第である。あわせて、初等教育だけでなく実際に Fortran

プログラミングを必要とする分野での専門教育にも耐えられるよう、内容も補強した。節のタイトルに † がつけられた部分は、最初はスキップしてもよいだろう。

本書の特色である例題の多くは初版から引き継いでいるが、すべて旧規格の体裁を一掃するとともに、将来プログラム開発に携わることになる人にとって最初から身につけておくことが推奨される順法的で発展性のあるスタイルを貫いてある。初心者は多少わずらわしさを感じるかもしれないが、結局はその方が上達の近道なのである。

最後に、今回も編集部の近藤妙子さんには、二人の著者の出会いを仲人していただくとともに、改訂版の執筆にむけて強く背中を押していただいた。重ねて御礼を申し上げたい。

2010 年 11 月

(本書で扱った Fortran の規格について)

文法は原則としてすべて「Fortran90/95」に基づいているが、「Fortran2003」を考慮した現行の標準規格 (JIS X3001-1, 2009 年) との適合性もチェックしてある。もちろん、高度と思われるいくつかの機能については割愛した。文法用語については、初版では旧規格の用語が混在するとともに、必ずしも JIS 規格にはこだわらず初心者に抵抗のない用語を使用するようにしたが、他書を参照するとき不便をきたすようなので、できるだけ現行規格に準拠することにし、そうでない場合は断り書きを入れてある。それでもなお、見落としがあるかもしれない。

なお、初版の [90] マークは逆にし、Fortran90 以降に新たな書き方が導入されて不要になった旧規格のものについて 旧 マークをつけてある。

(例題プログラムのソースファイルならびに最新情報について)

改訂版の発行までに以下の WEB ページで提供できるようになっている予定である：

<http://www7b.biglobe.ne.jp/~fortran/>