

1 はじめに

1.1 目的—計算物理—

現在、計算機は我々が理論・実験双方の研究を進めて行くうえで必要不可欠な道具である。その利用は計算を行う事はもちろん、数式処理、実験機器の制御やデータ収集、シミュレーション、文房具としての利用等広範囲に及んでいる。物理学は早くから計算機が積極的に導入された分野である。例えば現在広く普及した World Wide Web(WWW) は、欧州原子核共同研究所 (CERN) においてデータのネットワークによる有機的リンクに利用効率の向上を研究した成果が基となっている¹。近年の計算機の性能の飛躍的向上により、理論計算が不可能で且つ実験も出来なかった現象を、理論と計算の融合により予言する事が可能になりつつある。このような**計算物理学**は、実験物理学、理論物理学に並ぶ第三の物理学として重要な位置を占めつつある。

本講義では、道具としての計算機に重きをおき、

- FORTRAN、C などのプログラミング言語を習得する。
- よいプログラミング・スタイルを身につけ、将来の大規模なソフトウェア開発や共同開発の基礎とする。
- 数値解法の基礎を学び、物理の諸問題に適用する。
- 数値計算や (学生) 実験の結果を視覚化し、物理の理解を深める。
- 論文清書、電子メール、インターネット (WWW) 等の計算機文化を体験する。

などを目標とする。計算機自身や数値解法はそれ自身1つの学問分野を形成しているが、ここではそれらを道具として、いかに物理の研究に役立てるかに重きをおく。

最後に、「計算物理」(早野龍五・高橋忠幸著)の序文の一部をそのまま載せる。是非、計算物理の知識・技術を習得しつつ、その結果を物理的に正しく判断できる素養を身につけて欲しい。

科学者をめざす者として最も大切なことは、**計算機を信ずるな!** という心構えである。計算機の出力は常にもっともらしく見える。だからといってそれが正しいことの**証明にはならない**ことに注意すべきである。必ずペンを握り計算して、結果が物理的に正しいか確認しなければならない。また、最も大切なのは、得られた結果が直観的にみて正しいか間違っているかを判断する力を身に付けることである。

1.2 UNIX

UNIX²は1970年代初等から大学や研究機関で使われて来たオペレーティングシステム (OS) である³。UNIX は、OS の核となる部分 (kernel) や言語処理系等の大部分が C 言語で書かれているため移植性に優れており、これまでに数多くの計算機上で稼働している。長年に渡る研究と運用の

¹CERN のホームページ (<http://www.cern.ch>) を訪問すると、“... where the web was born!” と書かれている

²一口に UNIX といっても色々な派生バージョン (流派) がある。一般に有名なのは Linux であろう。

³一般に有名なのは、Microsoft 社の Windows であり、Apple 社の MacOS であろう。

成果から安定性と信頼性に優れている事、また拡張性にも優れ今後も使われて行く可能性が高いと考え、本講義では情報基盤センターの UNIX システム⁴を用いる。このシステムは、

`ah.s.kyushu-u.ac.jp`

というネットワーク上のホスト名(アドレス)を持っている。ネットワークに繋がった計算機(講義室の PC はもちろん、自宅の PC でも)であれば、後述の様にこの計算機にログインして使用できる。

1.3 連絡先

質問などは、講義中に積極的に行うこと。講義後に質問がある場合は、email で質問するか、居室を直接尋ねること。email での質問を推奨するが、その際には、自身の学籍番号と氏名を記載すると共に、質問は明瞭かつ簡素に記述するよう心がけて欲しい。担当教員ならびにティーチングアシスタント (TA) の email アドレスと居室は以下の通り。

若狭 智嗣	wakasa@phys.kyushu-u.ac.jp	理学部 2 号館 1 階 2169 号室
西村 信哉 (TA)	nobuya@phys.kyushu-u.ac.jp	六本松キャンパス

1.4 参考文献

教育用システムに関しては

「教育用システム利用の手引」九州大学情報基盤センター (編)

ならびにホームページ

<http://www.cc.kyushu-u.ac.jp/ec/>

にある情報を参考のこと。

FORTRAN に関する参考書としては

「Fortran 90 入門」新井親夫 著 (森北出版)

を挙げておく。これは FORTRAN の新しい規格である Fortran 90 についても解説されている。巷には FORTRAN に関する解説書は沢山あり、どの解説書が分かり易いかは個人差があるので、自分に適していると思う解説書があればそれを購入すれば良い。

物理学における計算機の利用という側面を重視した参考書としては

「計算物理」早野龍五・高橋忠幸 著 (共立出版)

がある。多くの物理学の例題が掲載された良書であるが、一部、教育用システムに無いアプリケーションを仮定しているので、ある程度自力で解決する素養が必要である。

数値計算法に関する参考書としては

「計算物理 I」夏目雄平・小川建吾 著 (朝倉書店)

「数値計算の常識」伊理正夫・藤野和建 著 (共立出版)

を挙げておく。

⁴Sun Microsystems 社の SunOS 5.9 という UNIX。