

プログラミングの奨め

小杉賢一朗¹

私は昭和40年代前半の生まれで、気持ちの上ではまだまだ若手と思っているが、近頃は学生と話をしている、やっぱり何世代も上なんだなぁと思うときが頻繁にある。特に、コンピュータ関係の話をするときはそうだ。「僕らが学生の頃は、システムとアプリケーションの入った3.5インチフロッピーディスクをAドライブに入れて、Bドライブにはデータの書かれたフロッピーを入れて・・・」なんて話をしたら、目が点になっている(3.5インチどころか、こっちは8インチだったと、先輩には言われそうだが)。そんな時代だったから、表計算ソフト(当然、エクセルではなくてロータス123)では、EMSメモリを搭載したパソコンでも、扱えるデータはせいぜい数百行だったと記憶している。我々の研究室では水文データを扱うことが多いのだが、何年にもわたる雨量や流出量のデータは、パソコンの表計算ソフトで扱える代物ではなかった。そこで、データを電話回線で計算機センターに送り(こっちはパンチカードだったと、大先輩には指摘されそうだが)、Fortranのプログラムを書いて処理していた。こんな環境だったから、当時は研究室に配属されると、まずプログラミングを教え込まれ、なかなか減らないコンパイルエラー、ランタイムエラーと格闘する日々であった。それに比べて今は、エクセルで何万行も扱えるし、ソルバー機能を使えばモデルパラメータの最適化も簡単だし、フーリエ変換までできてしまうのだから、自らプログラムを書く学生はめっきり減ってしまった。ただしそんな表計算ソフト全盛期でも、自分でプログラミングができると、データ解析の幅がずいぶんと広がる。簡単な例でいえば、様々な流域で観測された何年にもわたる水文データを使って、月別の降水量、流出量の平均値を計算するなどの処理は、自分でプログラムを書いた方が効率的である。そんな例を研究室の勉強会で紹介したところ、エクセル世代の学生も、プログラミングの良さを多少なりとも分かってくれた様である。

私は、得意という訳ではないが、プログラミングは嫌いではないので、リチャーズ式や移流分散方程式の数値解法に取り組んでいる。この分野には、皆さんの多くがよくご存知の通り、HYDRUSという有名なソフトがある。今年の三月に、三重大大学の取出伸夫先生や農工大学の斎藤広隆先生のお計らいで、Rien van Genuchten 博士を招待した研究会を開催したが、その席で自前のコードでのシミュレーション結果を紹介したところ、発表が終わってからRienに「どうしてHYDRUSを使わないんだ」と聞かれた。理由は幾つかあって、もともと圃場の浸透流解析をメインに開発されたHYDRUSを山地斜面の水文現象に応用した場合に、扱いにくい点があること(例えば表面流の処理など)、HYDRUSでは土壌の特性が要素毎ではなくて接点毎に与えられるので、厳密な層位区分を表現しにくいこと、自前のコードに比べると、どうしても入力パラメータの設定や結果の出力に制約が生じてしまうことなどが挙げられる。

尤も、私が使用したことがあるのは初期バージョンのHYDRUS-2Dであって、最新バージョンでは上記の多くの点が改良されているし、やはりHYDRUSは非常に良くできたソフトで、計算時間などの面では自前のコードではとても太刀打ちできない。なので、現在指導している留学生には、HYDRUSを使って降雨の浸透・流出解析をしてもらっている。ただしここで問題になるのは、英語が達者な留学生がマニュアルを一生懸命読んでも、なかなか使いこなすまでには至らないという点である。入力データの準備、パラメータの設定、計算結果の出力などは、数週間の努力の末、スムーズにできるようになったものの、計算条件がシビアになってエラーが出たりすると、その対処法が簡単には見つからない。この点、不飽和浸透の数値計算をプログラミングした経験を持つ者であれば、計算の原理が分かっているので、エラーの原因に気づきやすいし、対処も比較的容易である。そもそも「これはシビアすぎて絶対数値計算できない」なんて条件設定は、端から諦めて、別のケースを検討する。さらに、例えば、溶質移動計算で移流項が大きい場合に生じる振動や数値拡散の問題など、計算結果の妥当性・信頼性についても適切な判断をすることができる。

勿論、自前でプログラミングをしたことが無くても、HYDRUSを使いこなすことは十分可能であるし、そのためのトレーニングをする機会(講習会や教科書)も、多くの先生のご努力によって用意されている。ただ私としては、市販のソフトで浸透計算をしようという学生には、一度、一次元の浸透計算をプログラミングすることをお勧めしたい(『農業土木パソコンガイド』、農業土木学会(1988)が参考になります)。その方が、そのソフトを上手に使いこなせるからである。

浸透計算・溶質移動計算に限らず、例えばクリギングなどの解析にも、現在はすばらしいアプリケーションが多数出回っている。解析ソフトだけではなくて、計測機器でも、我々の研究に役立つ新しいものが次々に開発されている。

¹ 京都大学農学研究科

それらを使って研究をしていると、ともすると「ユーザーレポート」的な論文を書いてしまっていたりする。同じソフトや機器でも、その原理が分かって使っている人の論文は、読み応えがあって学ぶところが多い。現代の研究者には、様々な最新の技術を、自分の道具として使いこなす器用さが必要なんだとつくづく思う。