

Share, please !

森 也寸志

昨年11月3-8日に米国インディアナポリスで開催された1996 American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America Annual Meetingに参加、発表をしてきた。海外で研究発表をするのは初めてのことであり、発表だけでなく、米国での研究事情、教育のあり方にも大に関心を持って渡米した。特に私は今回シミュレーションモデルに関心を持っていた。これはそのときに抱いた感想である。

学会の前にはReactive Transport Workshopなるセミナーが開かれており、各人に与えられたコンピュータを利用して土壤中環境負荷物質が移動、拡散していく様子をシミュレートした。米国では現在深刻な土壤汚染が進んでおり、早急に環境負荷物質の移動の様子を知り、それを今後の対策に役立てるよう要求されている。研究者は何年かの内に結果を出さなければならず、そのためシミュレーションが欠かせないようである。ある政府の役人曰く「圃場での長期実験を10年も待ってられない」そうである。インターネットをよく使う方ならご存じであろうがこの国のServerにはたくさんのシミュレーションソフトウェアが公開されている。例えば代表的なEPA (Environmental Protection Agency) のCenter for Subsurface Modeling Support (<http://www.epa.gov/ada/csmos.html>) には、地表面近くでの物質移動を扱うソフトウェアが公開されており、例えば96年9月には三次元での農薬の移動を予測するBIOSCREENが新たに公開されている。学会発表の中でもどこかが開発したシミュレーションソフトウェアを研究に役立てた例も多かった。地下水汚染、農薬の移動・拡散など、特に実用になるデータを欲する人には有効な研究手段であると考えられた。もちろん、環境への影響をあらかじめ知っておくための手段であり、基礎研究が今後も欠かせないことは当然である。

一方、日本ではなぜだかこのようなソフトウェアにあまりお目にかからない。見かけたとしても目の出るような価格で販売されており個人ではすぐには手でのない商品として存在する。もちろん米国にも非常に高価なソフトウェアは存在する。しかしながら、米国でこれらのシミュレーションソフトウェアは日本に比べ広く利用されている。米国の事情はどうなっているのだろうか。

理由の一つには研究成果の一部をソフトウェアとして公開し、ものによってはフリーで皆に使用してもらおうという精神にある。「公開してみんなに使ってもらおうとか言うけど、これ生半可な努力じゃできないんだよ。」とは実際に米国でこれを公開した方の意見である。「でもその評価はとて高く、論文としてはカウントされないけど充分その人の研究業績の評価対象になる」そうでもある。これは集団で何かを開発する際に非常に有効な手段で、実際あるプログラムのソースコードをのぞいてみると誰かが開発しフリーで配布されたプログラムをサブルーチンとしてメインプログラムに組み込んであるものが存在する。もちろん引用をきちんとつけ、原作者が誰であるかを明示してあることは言うまでもない。このように公開されたソースコードを利用し、また誰かがそれを使ってさらに良いもの、または別のプログラムに利用することでソフトウェアの開発が非常に速く進む。日本ではプログラム自体が評価されることが少なく、優秀なプログラマーがいたとしても「他人のために作ったって時間の無駄にしかならない」と考えられることが多い。プロとして自然な意見であるがせっかくの才能が皆に知られずに論文の部分しか評価されないのはもったいない気がする。また、単独の成果で終わってしまうのも非常に惜しい。

他の理由の一つに、違う分野で学位を取ってきた研究者との共同研究が成功していることもあげられよう。餅は餅屋で、数学またはコンピュータを専攻してきた研究者は私たちよりコンピュータプログラムの開発が早い。私たちは土壤の本質的な部分を担当し、彼らがプログラムとして作り上げていく。むろん深い理解を促すために彼らにも「土壤の人」にある程度なってもらわなければならない。

ここでこれらを我々が利用することを考える。

なにに使うのか？

一つ有効な利用方法として教育にこれを利用することが考えられる。多くの場合、学生は偏微分方程式や有限要素法の学習で苦労する。中には理解するレベルにならないために単純な実験しかできず解析は教官が作成したプログラムを走らせるだけで学生時代を終える学生も多いに違いない。このような場合、比較的簡単に利用できるソフトウェアは学ぶべき式が何を表しているのか、例え

ば拡散はどのように起こるのか容易にイメージを学ぶ者に与えてくれる。難しい方程式を学ぶことも重要であろうがそこを飛び越して、道具としてそれらのソフトウェアから土壌中の水・物質移動について学ぶことの方が有効な場合もある。土壌物理研究会の多数の会員が所属すると思われる農業土木学分野では、4年で卒業しすぐ就職するほうが良いとされる風潮があり、特に地方大学ではその傾向が強い。ここでシミュレーションくらい当たり前に「使える」ことが業界の前提になれば、もう少し基礎研究と実際の施工や管理が結びついて大学での教育が有効に機能するのではないと思われる。また、それくらいの教育をしたいと考えている。基礎知識だけならば専門高校でも教えてくれるし、透水実験やら粒度分析だけではなんのために大学があるのか、時々考えてしまうことがある。

他になにに使うのか？

ある実験計画を立てたとする。文献を参考にしながら自分の実験ではカラムのサイズをいかほどにすべきか色々思案される方も多いに違いない。ここで二次元の物質移動をシミュレートするソフトウェアがあれば（実際に存在する。）、簡単なシミュレートができ、例えば高価なポーラスストーンは最低で径何cmあればよいのか調べることも可能である。私も「ここから先は試行錯誤で」とする場合が多いが、ものによっては試行錯誤に大変な労力やお金を伴う場合もある。そのような場合これらのプログラムは有効に作用するであろう。言うまでもないが実際の実験とシミュレーション結果は一致しないことも多い。「参考になる」ということである。なお、この実験計画法は絵空事でなく実際にそれで計画を立てている人がいることを注記しておく。

さらに何に使うのか？

もちろん自分の研究に役立てたいのである。良いものが皆に利用される方が学会全体のレベルが上がるはずだし、個人の研究の進展にも大きく役立つに違いない。米国では環境に対する影響評価という形でこれらを利用している。先に書いたが「圃場での長期実験」を待たられない事情があるからである。日本でもこのような形

での利用が学生にもできるもの、地方大学の一教官でも手が届くものとして普及すれば、今後の活動の進展、拡大にプラスに働くに違いない。サルまねは嫌いだが良いものはどんどん取り入れたい。

私はコンピュータプログラミングのセンスがあまりなく希望的な観測にすぎないところが多々あるかもしれない。ただ全くナンセンスな意見ではないと考えている。なお、本内容は現在の当分野における優秀なプログラマーのあり方を批判するものでは決してない。こうなればもっといいものができはしないかという希望である。皆が考え、それに向かって少しずつ努力していくことが何より大切なことであろう。

最後に、話ばかりでなく実際の情報の方が役に立つと思うので、いくつかのServerのアドレスを載せる。これらはReactive Transport Workshopの中で紹介されていたものである。

1. The Groundwater Remediation Project of the National Water Research Institute of Environment Canada maintains a Web site at : <http://gwrp.cciw.ca/gwrp/software/software.html>
2. The International Ground Water Modeling Center at the Colorado School of Mines maintains a gopher site at : <gopher://igwmc.mines.colorado.edu:3851/1>
3. The U.S. EPA Center for Subsurface Modeling Support maintains a Web site at : <http://www.epa.gov/ada/csamos.html>
4. The American Society of Civil Engineers (ASCE) maintains a Web site at <http://www.et.byu.edu/~geos/faculty/jonesn/asce/geotech/software/home.html>
5. The Scientific Software Group, the largest distributor of environmental software, maintains a Web site at : <http://www.scisoftware.com>
6. The Water Information Center (a subsidiary of Geraghty and Miller, Inc.) maintain a Web site at : <http://www.waterweb.com/>