

## コンピュータと人間

東京大学名誉教授 井田喜明

数年前に大学を定年で退職して、計算科学を業務とする民間会社に勤務するようになった。この会社に入ったのは、地球科学の対象となる色々な現象について、コンピュータであれこれ数値シミュレーションを試してみたかったからである。ここでは研究顧問という立場にいて、研究や執筆などに以前よりずっと自由に時間を割くことができる。

会社には数十人の技術者がおり、システム開発、流体解析、構造解析、バイオなどの専門家に加えて、量子力学の計算をする人たちもいる。地球科学を専門するのは私だけである。今まで付き合いのなかった分野の人たちと触れ合うようになって、科学技術を含めた色々な問題について認識を新たにした。

現状では、計算科学の有用性は世の中にまだ十分に認知されていないので、計算科学で経営を成り立たせるのは簡単でない。

この不況下で会社は何か儲けなければならぬので、社員は必死である。そのことに配慮すると、私もまわりの技術者に気楽に共同研究をもちかけるのがはばかれる。

私はプログラムを組む作業が好きなので、そのために時間や設備が自在に使えるのは

嬉しい。数値シミュレーションを手段にして、噴火現象や火山の形成過程に関する研究も多少は進めることができた。気象現象など他の自然現象についても、メカニズムを自分なりに納得するために、おもちゃのようなシミュレーションを楽しんでいる。しかし、当初の思惑と異なり、コンピュータの無力さを痛感するようになった。

数値シミュレーションに当初期待したのは、疑いの余地が少ない基本原理をコンピュータに組み込んで、力づくで自然現象を再現することであった。ところが、そんな風に対処できる自然現象は思いの他少ないことを改めて認識した。私の周りで行われている様々な分野の数値シミュレーションも、意地悪く見れば、多くは真理に接近する試みというより、見える部分を何とか似せようとする悪あがきに感じられる。

自然現象の多くは、マクロな変動から原子の拡散まで、スケールの異なる複数の過程が複合して生み出される。ミクロな素過程には物理的なメカニズムが不明確なものが少なくなく、マクロな流れにも渦のように扱いの難しい問題がある。全ての現象は疑いもなく原子スケールの運動で構成されるが、数値シミュレーションをそこから出

発したのでは、計算に必要な時間や容量が絶望的に大きくなるばかりでなく、仮に計算が行えたとしても、複雑な計算結果から必要な情報を取り出すのは至難の業である。

そこで、数値シミュレーションの実行には、基礎原理で対処できない部分を適当なモデルで表現することが必要になり、計算結果の信頼性は採用したモデルの妥当性に強く依存することになる。モデルを作るのは研究者にとっては楽しい作業だが、モデルの曖昧さは数値シミュレーションを実用目的に活用する上では大きな障害となる。

コンピュータの性能は3年で10倍、10年経つと1,000倍に向上するという。これは凄いことだが、10年待っても数値シミュレーションの状況が抜本的に変わるとは期待できない。10年後も、進歩を主に支えるのはコンピュータではなく、素過程のモデルを改善したり、その組み込み方を工夫したりする人間の力だろう。

科学計算の主役は人間であり続け、簡単にはコンピュータに取って代わられそうにない。コンピュータは人間の従者に留まり、共同研究者にも競争相手にもなりそうにない。よく考えればこれは当たり前のことだが、コンピュータの存在で作業や解析の能率が格段に向上した事実に惑わされて、自動処理の力をつい過大評価しがちになる。

問題なのはそれが人間の役割の過小評価につながりかねないことである。若い世代の多くは、他人の作ったプログラムを探し

出して動かすのは得意だが、自分でモデルを作ったり、独自にプログラムを組み上げたりするのは好まないように見える。現実には、何でもまわりに備わっているように見えるのは恐らく幻想で、本当に必要なものは自分で作らなければならない。このことは計算科学以外にも広く当てはまりそうだが、その認識はどうやら社会全体から抜け落ちている。

自然災害の分野では、観測・監視や情報伝達のシステムが整備されて、防災対応の手法は見違えるほど近代化した。だが、情報の流れの中で自動的に判断が下せる場合はそれほど多くない。多様な状況変化に臨機応変に対処できるのは人間だけだが、防災システムは人間の適切な介入を許すようにできているだろうか。また、自然が想定外に展開して自動的な対応が不能に陥ったときに、人間は機械に代わって的確に対処する能力をもち、その能力を発揮する十分な訓練を受けているだろうか。

世界はインターネットでつながれた膨大なシステムに支配されて、一見極めて能率的に動いている。実際には、このシステムは個人の勝手な行動によってしばしば暴走し、誰にも制御できなくなる。そのために、政治も経済も極めて不安定な状態にあり、人間生活はどちらを向いても不安だらけである。こんな状況から抜け出すために、人間の果たすべき役割の重要性を改めて確認する必要があるのではなからうか。