

## 21世紀COE「計算科学フロンティア」と真夏の夜の夢

金 田 行 雄

この夏、文部科学省「平成16年度21世紀COEプログラム」の革新的学術分野の拠点の一つとして、本学から提案した「計算科学フロンティア」が採択されました。この拠点形成の背景にある考え方の一つに、すこし大きく言えば、「道具は世界を変える」ということがあります。

そもそも人類を他の動物から分けたのは「火」の使用にあったといわれています。この「火」も広い意味での道具であるといえます。また、古来人々はさまざまな道具を用いて世界に働きかけてきました。人間の「手」「足」が行うさまざまな動作、例えば、走る、泳ぐことを助けるために車、船などが作られ、大きく世界を変えてきました。

近代に至って、「手」「足」を助ける道具だけではなく、「目」を助ける道具としての望遠鏡、顕微鏡が発明されました。その出現以前の西欧では洗練されたアリストテレス的世界観が支配的で、それによれば例えば「天空のものは完全である。完全な形は球である。よって天空のものである月の形は球である」と考えられていました。しかし、望遠鏡を月に向ければ月のあばたが見え、そのただ見るだけという単純な行為によって、千年以上君臨してきたアリストテレス的宇宙観が打破されました。また、同じく顕微鏡をとおしてただ見るだけの行為によって、ある種の病気の原因が、決して呪術的作用によるのではなく、細菌によることが分かり、生命観、医学観が大きく変革されました。

蒸気機関という道具が産業革命を推進し、近代史に大きな影響を与えたことはよく知られたとおりです。その産業革命以後、大きく近代科学が発展し、それを受けて20世紀にもさまざまな道具が出現しました。それらの道具のうち、最も重要なものとして、核兵器を代表とする近代的兵器群（負の目的を持つ道具といえます）とテレビ、インターネットなどを含む情報機器群、を挙げることができます。後者に属するコンピュータは、望遠鏡や顕微鏡が「目」を助ける道具とすれば、「脳」を助ける道具といえます。「目」以上の機能を持つ「脳」を助けるコンピュータが「目」を助けるための望遠鏡や顕微鏡以上の影響を世界に与えても不思議ではありません。

このコンピュータの持つ特徴の一つは、それが激しく進化しているということです。例えば、世界最高速のコンピュータの演算速度はここ数年、10年で約1000倍の割合で増加しています。このような速いスピードで進化している道具は他にほとんど類のないものです。このようなコンピュータ能力の飛躍的増大の意味するところの一つは、これまでと桁違いに大規模な計算が高速にできるようになるということです。

「計算科学フロンティア」拠点の目的はこのように日進月歩で進化するコンピュータパワーを駆使して、ミクロ、マクロ、ゲノム、コンプレックス系などのさまざまな分野における計算科学のフロンティアを開拓しようというものです。その詳細は紙面の都合でここでは割愛しますが、興味のある方は例えば「名大トピックス」(136号)をご覧ください。

「計算科学フロンティア」は5年のプログラムですが、コンピュータという道具の持つ可能性を考えるのに5年という期間に限定する必要はありません。例えば、上記の顕微鏡は望遠鏡について間もなく発明されたものの、パスツールやコッホによるその活用には発明から200年以上かかっています。数百年という時間スケールでは、コンピュータはどのような影響を世界に与えているのでしょうか？

例えば、微分方程式を読み上げたり、ノートに手書きすると黒板やノートにその解が表示されることが遠くない将来可能になりそうなのは容易に想像できます。また、現実にはないけれどありえたかもしれない「もうひとつの世界」、例えば「もうひとつの」地球や宇宙、あるいは新しい物質や生物をコンピュータ上で作り、現実の世界の理解や予測に役立てることも既存の研究の延長上に予測されます。もしかして、情報通信系の発達とあいまって、ジョージ・オーウェルの「1984年」が描くような世界、ビッグ・ブラザーならぬビッグ・コンピュータの支配する、全体主義的管理社会が出現するなどという空想もできます。さては、国民総背番号制もその第一歩でしょうか。

我々の自然や社会の認識については、「分かる」ことの意味自身も大きく変容する可能性が考えられます。例えばコンピュータを駆使できる宇宙人が未知の現象である「超将棋」を観察していると想像してみてください。おそらく、その宇宙人はまず、1) ティコ・ブラーエやケプラーが星の軌道を観察したのと同様に、各駒の動きを観察し、「駒の種類はいくつ、桂馬は桂馬跳び、角は斜め…」などと現象則を整理し、それに基づいて2) ニュートンが万有引力や運動法則を導いたように、その背後にある法則を導き、3) その法則をもちいて新しい予測、例えば、何手後には局面がどうなるか予測する、と考えられます。その際、1)の現象則、2)の法則、3)の予測のそれぞれは、これまでのニュートンやデカルト的パラダイムにおけるように非常に簡単な法則、方程式あるいは予測手法に帰着する必要はない、例えば駒の総数やルールは数億、数兆あってもよいと予想されます。つまり、「分かる」という場合、直接人間が把握できる要素と桁違いの要素数を含んだままの理解もありえることとなります。

ただし、それではどうも分かった気にならない、もっと簡単な理解がしたいという思いが残るかもしれません。その場合、階層の違う、いわばメタ法則(理解)なるものが求められることになりそうです。また、コンピュータを使って将棋に勝っても嬉しくないと感じたり、あるいはオリンピックで100m走やマラソンが人々を沸かすように、脳を含む人間の肉体を直に使い力を発揮したいという本能も残るかもしれません。

真夏の夜の夢はこれぐらいにして、これから2004年アテネオリンピックのテレビ観戦をすることにします。

(かねだ ゆきお：名古屋大学大学院工学研究科教授)