

随想

ヒトとマシン

名誉教授 茨木 俊秀



自分のことから始めて恐縮だが、私が生まれた1940年、その頃から電子式汎用デジタル計算機(以後、マシンという)の設計が始まって、1940年代には何台かの初期マシンが製作された。その後、マシンの驚異的な成長を横目で見ながら、専門分野としてアルゴリズム研究を選んだこともあって、マシンとともに今まで生きてきたように思う。

最初のマシンとして有名なENIACは、2万本弱の真空管から構成されていた。大よそ 10^4 の規模である。ヒトの脳は約 10^{11} 個のニューロンから構成されているそうなので、それに比べるとケシ粒のような存在だった。しかし当時の研究者たちはすでにマシンの将来性を予見していて、たとえば情報理論で有名なシャノンも、チェスのプログラムの可能性を論じ、ロボットのさきがけといえるマイクロマウスを作ったりしている。マシンに知能と身体性を与える試みである。また、マシンの基本構造を提唱したフォンノイマン(現在のマシンは、ときにフォンノイマン・マシンと呼ばれる)は、比較的単純なセルマシン(細胞)を平面上に敷き詰め隣同士を接続することによって、生物のような自己増殖が可能であることを数学的に証明している。

マシンの規模はそれ以来、半導体技術の進歩によって急速に増大した。この様子は、「1チップ上のトランジスタ数は約1年半で倍増する」といういわゆるムーアの法則に端的に表わされる。その結果、現在では、高度な機能をもつパソコンやケータイが身の回りにあふれることとなった。1チップ上のトランジスタ数は、今では 10^8 を超えるといわれているが、これらを1000個程度並列に使うと(いわゆるスパコン)ヒトの脳の複雑さに匹敵する規模になる。もちろん、トランジスタとニューロンの機能は異なるので単純比較はできないものの、すでに規模の観点から本質的な差はなくなっているのである。ヒトは数十万年前に誕生したが、それ以来、脳の大きさはほとんど変化していないという。それに比べ、マ

シンの規模はムーアの法則が示すように指数関数的に増大しており、この傾向は今後もしばらくは続くと予想される。

チェスなどのゲームにおける強さがヒトの知能の一つの評価基準であるとするれば、マシンがそれにどこまで対抗できるかは大変興味深いテーマである。シャノン以後の活発な研究とマシン能力の増大の結果、1997年にマシン代表のディープ・ブルーがヒトの代表であるチェス世界チャンピオン、カスパロフに2勝1敗3分けと勝ち越し大きな話題になった。

これに対し、チェスはマシンにとって比較的扱いやすいゲームであって、日本の将棋や囲碁ならば規模も大きく複雑だから、そう簡単にはいかないだろうともいわれてきた。しかし、この分野でもマシン側の進歩は著しく、昨年10月には、情報処理学会が主催した将棋の対戦で、マシンが清水女流王将に勝ったそうである。将棋においてもマシンは、ヒトの最高レベルに近づいてきたのである。

マシンがヒトに勝ったといっても、マシンを動かすためのプログラムはヒトが作ったものであって、チェスや将棋に対する知識を組み込んだものにすぎないから、これをもってマシンの優位性を結論するのはおかしい、という意見がある。確かにその通りである。しかし、次のような興味深い事実もある。上の将棋システム「あから2010」は、4つのソフトの合議制で指し手を決定したそうであるが、その中のBonanzaと呼ばれるソフトは、比較的単純な論理で構成されていて、それを補うための学習機能が組み込まれている。Bonanzaの開発者は将棋については初心者であったにもかかわらず、Bonanzaは学習の結果、開発者をはるかに凌ぐ指し手に成長したということである。マシンも自ら成長するのである。そのうち自己増殖を始めるかもしれない。

ヒトはマシンを誕生させ、その成長を助け、見守ってきた。ヒトと対比すればちょうど思春期にさしかかったあたりだろうか。思春期の青年は親に伍すことのできる力をつけ、親に反抗し、やがて親を超えていく。親にとって大変難しい年頃である。ヒトとマシンの関係がこの後どのように変化していくのか、大変楽しみである反面、少々恐怖を感じるというのが、今の私の正直な感想である。

(いばらき としひで 平成16年退職 元情報学研究科教授 専門は数理工学)