

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。

最初の実機として有名な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ならば、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)