

名人に挑むコンピュータ

コンピュータにゲームをさせることは人工知能の初期から研究テーマの一つだ。チェスが代表例である。その歴史に残る対戦は1997年、チェスの世界チャンピオンGarry Kasparovと米IBM社のチェス専用コンピュータ「Deep Blue」の間で争われた(写真1)。この6番勝負にKasparovが1勝2敗3引分と敗れたことは、数年を経た今でも記憶に新しい。ついに、名人に勝てるコンピュータができたのだ。

そして2003年には、パソコン用のシステム「Deep Junior」が、Kasparovとのチェス6番勝負で1勝1敗4引分という成績を上げた。もはや専用コンピュータすら必要のないところまで、ハードウェアの性能が上がったのである。

ゲーム木を探索する

チェスや日本の将棋など、1対1で交互に手番が来るゲームでは、ゲーム全体を「ゲーム木」で表現できる(図1)。節(ノード)が局面を表し、ノードを結ぶ枝(エッジ)が指し手を表す。ゲームの初期

状態は、ゲーム木のルートに当たる。これはチェスや将棋なら駒を並べ終

わった状態、囲碁なら盤面に石が置かれていない(置碁の場合は黒石だけが1~25個ある)状態である。

1手目はルートから伸びたエッジで表し、その結果としての局面は、そのエッジの先のノードになる。一つのノードからは、その局面で指せる手の数だけ、エッジが出ている。エッジの先にはさらにノードがあり、その局面でも同様に、次に指せる手がいくつか存在する。これを繰り返していくと、少しの手数でもゲーム木は膨大な規模になることが容易に想像できよう。

このようにして、ゲームが終わるまで完全にゲーム木を作れたとすると(現実には不可能だが)、その一番先のノードの数が可能なゲームの総数ということになる。その数は、チェスの場合、1局面で指せる手が平均35通り、1ゲームは平均80手で終わることから、 35^{80} 通り $=10^{120}$ 通りとなる。これが将棋の場合は 10^{220} 通り、囲碁に至っては 10^{360} 通りである。

処理速度無限大のコンピュータであれば、このゲーム木をすべて探索して必勝の手を見つけ出せるかもしれないが、現実にはありえない。そこで、膨大な数の枝の組み合わせの中から可能性の高いものに絞って深く調べるという方法を



写真1 1997年のDeep Blue vs. Kasparov

左の写真で向かって左に座っているのが世界チャンピオンGarry Kasparovである。右の写真は対戦相手Deep Blueの本体。

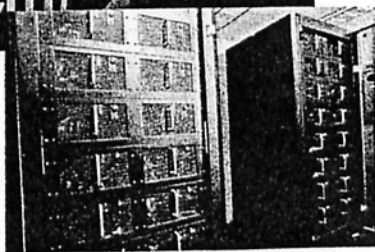


図1 ゲーム木の構造

全探索を行うことは通常、非現実的である。可能性のある手を選んで深く読むことで効率を上げる(囲った部分)。

