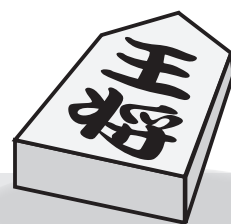


コンピュータ将棋はどのようにしてアマ5段まで強くなったか



松原 仁 (アマ5段)

公立ほこだて未来大学
matsubar@fun.ac.jp

今年のコンピュータ将棋選手権で優勝した激指はアマ5段の実力に達した。2002年にはアマ4段だった¹⁾ので、それからの数年で1段分強くなったことになる。アマでふつうに取ることのできる最高位は5段であるが、アマのタイトルなどを獲得すると6段が認められる。激指の実力は短い持ち時間では6段に近いものと思われる。将棋ファンは少なく見積もって一千万人程度は存在すると思われるが、現時点で激指に勝つことのできる人間は(プロ棋士を含めて)千人程度と考えられる(筆者もアマ5段であるが、正直に言って短い持ち時間では勝つ自信がない)。上位の0.01%に入ったことになり、トップになるのも時間の問題になってきた。ここではここに至る経緯について振り返って将来を展望したい。

チェスに比べて将棋は出遅れた

コンピュータチェスはShannonやTuringという情報処理の分野の超大物が1950年前後に研究をスタートした²⁾。まだ人工知能(AI)という用語もできる前のことであり、情報処理の研究としてもかなり早い方になる。超大物が最初に手をつけたこともあって、McCarthy, Simon, Newellなど多くの研究者がコンピュータチェスの開発に加わっている。その結果が最終的に1997年のDeep Blueの勝利³⁾につながったのである。

それに比べて将棋のスタートは遅かった。日本では人工知能の研究のスタートが遅れたこと、特にゲームの研究は日本で疎外され続けたこと⁴⁾が大きな理由だと思われる(個人的な話で恐縮であるが、筆者が学生時代に

将棋の研究をしたと言ったときには先生にまったく相手にしてもらえなかった)。最初にコンピュータ将棋の対戦が行われたのは1970年代後半のことであった(滝沢らによる)。その後も研究者は小谷などの例外を除いてほとんど参入せず、もっぱら商品ソフト(森田将棋, 柿木将棋, 永世名人など)のプログラマによって開発される時代が続いた。

ある時期から研究開発が加速された

1987年に小谷や滝沢らによって関係者の情報交換を目的としたコンピュータ将棋協会が設立された(筆者も理事を務めている)。この協会は現在まで継続して隔月で例会を開いて情報交換を行っている。1990年からは毎年コンピュータ将棋選手権を開催している。また1994年にはゲーム・プログラミングワークショップという合宿形式の会議を主催し、1999年に情報処理学会にゲーム情報学研究会が設立されるきっかけとなった。

1996年からは数年ごとに筆者が編集した「コンピュータ将棋の進歩」という本が出ている(最新の5冊目はもうすぐ出版される⁵⁾)。これはコンピュータ将棋にまつわる論文集であり、コンピュータチェスでAdvances in Computer Chessという論文集がシリーズで出版されていたのを手本としている。

1990年代以降に多くの研究者が参入し、商品ソフトプログラマと彼らが競うかたちでコンピュータ将棋を強くしていった。さまざまな場を通じて最先端の情報を互いに公開して議論することによって、コンピュータ将棋

全体のレベルがあがっていったのである。

やはり探索の質と量が重要

コンピュータチェスに比べてコンピュータ将棋がなかなか強くないのは、研究開発の出遅れもあるものの、ゲームとしての性質の違いも大きい。すなわち、将棋には敵から取った駒が再利用できるという持ち駒制度が存在するので、場合の数が将棋（10の220乗）とチェス（10の120乗）では大きく異なる。したがってチェスで成功した力任せの探索が将棋にはそのままでは通用しない。コンピュータ将棋を強くするには独自の工夫が必要なのである。

最近の進歩には独自の探索方法がかなり効いている。1つは実現確率に基づく推論である⁶⁾。これは、実現しそうな局面についてはよく読み、実現しそうな局面についてはあまり読まないという人間が行う探索方法をアルゴリズム化したものである。プロ棋士の棋譜から統計データを抽出して局面の実現しやすさを数値として計算し、その数値を探索の指標に用いる。これが今回優勝した激指で使われている（他のプログラムでも利用されている）。もう1つが証明数・反証数という概念を用いた詰め将棋の探索アルゴリズムである⁷⁾。これは共謀数という概念を用いた探索アルゴリズム⁸⁾の改良形であるが、詰め将棋を非常に速く解くことができる（プロ棋士を含めた人間の能力をはるかに超えている）。詰め将棋を早く解けるとそれだけで将棋の終盤が強くなるのだが、以前のコンピュータ将棋は実際に詰む局面になると強い（すなわち詰ませて勝つことができる）がその直前の寄せ（敵の玉を詰むような状況に導くこと）の段階はまだ弱かった。現在の詰め将棋探索アルゴリズムは非常に速いので、寄せに残りの持ち時間をつぎ込めるようになり、寄せも非常に強くなった。激指が勝つ5段に勝った角落ちの寄せがその一例である⁹⁾。将棋が分かる方はぜひ鑑賞していただきたい。

人間との対戦

コンピュータ将棋が人間と対戦するときには持ち時間が短い方が有利である。人間は慌てて間違えることがあるのに対して、コンピュータはそういう理由では間違えないからである。この経験的な事実は、持ち時間を増やしてもコンピュータはあまり強くないということの意味している（人間の場合は持ち時間25分よりも持ち時間6時間の方が明らかに強い）。もちろん、コンピュータも持ち時間を増やせばそれなりに強くなるのだが、人間に比べると強くなる度合いが小さいということである。

これは両者の思考方法の違いによるものと考えられる。短い持ち時間の対戦で人間に勝ったとしても真の勝利とは認めてもらえないので、プロ棋士のタイトル戦と同じ持ち時間（8時間もしくは9時間）で7回戦のうち4勝することを勝ちの定義としたい。こうしておけば人間側の対局者からも周りからも文句は出ないものと思う。

激指は今年のアマ竜王戦に出場することになっている（6月の下旬に開催される）。コンピュータ将棋がアマの全国大会に出場するのは初めてのことであり、優勝は無理だと思うが、いい戦いをしてくれることを祈っている。数年後には優勝も十分にあり得るだろう。プロ棋士に勝つのはもはや時間だけの問題になったといえる。世界チャンピオンである名人／竜王に勝つこともいよいよ視野に入ってきた。筆者はコンピュータ将棋の研究を始めたときに名人に勝つのは2010年と予測した。その後弱気になって予測を2015年と後退させたが、もはや後退させる必要はないと感じている。すなわち、2015年までにはコンピュータ将棋が人間の世界チャンピオンに勝つ。

将棋専用コンピュータ

アルゴリズムもいろいろと改良しているのだが、やはりコンピュータの計算速度の占める割合は大きい（上位はどれも将棋の計算に向けた特定のCPUを使っている）。このままソフトウェア中心の開発を続けても名人／竜王に勝つのは時間の問題ではあるものの、個人的には日本の情報処理技術を結集することによってそのときをできるだけ早くしたいと願っている（将棋が終わればその先には囲碁やサッカーなどまだまだ課題が残っているので、将棋ばかりにかかわってられない）。コンピュータチェスは、チェス専用コンピュータの開発によって加速的に強くなったという歴史がある。ぜひ将棋でも専用コンピュータを開発したいものである。以前はアーキテクチャの専門家に相談しても「弱いものをいくら速くしても弱いままだ」と一蹴されてしまった。いまなら「強いものを速くすればずっと強くできる」と自信を持って言える。ぜひとも2015年から前倒して勝ちたいものである。

仲間を求める

最近上位が非常に強くなってきたこともあって新規参加者が少なくなってきた。ちょっと作ってみたぐらいでは選手権で歯が立たないというので諦めてしまうのかもしれない。しかし最近の強豪はどれも開発開始から数年のうちにトップクラスに登りつめている。前述したように技術的な情報公開がかなり進んでいる¹⁰⁾、¹¹⁾ので、

ある程度のレベルまでは簡単にいくことができる。その先は頑張りや運である。ソフトウェアもハードウェアもさらに仲間が増えることを願っている。

参考文献

- 1) 松原 仁, 滝沢武信: コンピュータ将棋はどのようにしてアマ4段まで強くなったか, 人工知能学会誌, Vol.16, No.3, pp.379-384 (2002).
- 2) レビー著, 小谷善行監訳: コンピュータチェス, サイエンス社 (1990).
- 3) 松原 仁: なぜ世界チャンピオンはコンピュータチェスに負けなければならなかったのか?, 情報処理学会誌, Vol.38, No.8, pp.705-706 (1997).
- 4) 松原 仁, 竹内郁雄編: ゲーム・プログラミング, 共立出版 (1997).

- 5) 松原 仁編: コンピュータ将棋の進歩5, 共立出版, 出版予定.
- 6) 鶴岡慶雅: 将棋プログラム「激指」, 松原 仁編: コンピュータ将棋の進歩4, pp.1-17, 共立出版 (2002).
- 7) 長井 歩: df-pn アルゴリズムと詰将棋を解くプログラムへの応用, 松原 仁編: コンピュータ将棋の進歩4, 共立出版 (2002).
- 8) 松原 仁: ゲームのアルゴリズム, コンピュータソフトウェア, Vol.10, No.6, pp.3-18 (1993).
- 9) 小谷善行: コンピュータ将棋の歴史的瞬間: プロ棋士に角落ちで勝利 - ついにプロの強さが射程範囲に -, 情報処理学会誌, Vol.46, No.7, pp.811-813 (July 2005).
- 10) 飯田弘之: コンピュータは名人を超えられるか?, 岩波書店 (2002).
- 11) 池泰 弘: コンピュータ将棋のアルゴリズム, 工学社 (2005).

(平成17年6月2日受付)



おひいすらん

第15回世界コンピュータ将棋選手権(情報処理学会後援)で行われた日本将棋連盟所属のプロ棋士勝又五段と優勝した激指との角落ちエキジビションマッチは感動の結末となりました。

先年の選手権でコンピュータ同士の対戦の大盤解説中、プロ棋士は解説を一瞬中断し経過を見守った後、再開されました。「先程の局面では駒を取る手でも逃げる手でもない手を指すと11手後にいい手となる『含みのある手』がありました。『含みのある手』をコンピュータが指せるわけがないと思って見守っていたところ、何と指してしまいました。背筋の寒くなる思いをしています」

昨年のエキジビションマッチは飛車落ちでYSSの勝ちでした。(人前でプロがコンピュータに飛車落ちで負けるわけにはいかないはずなので) revenge ということで今年も飛車落ちかと思いましたが、勝又プロの大サービスで角落ち戦となりました。一昨年・昨年の反省もあり常識的に考えれば今年はプロの圧勝となるはずですが、後援をしている情報処理学会のagentとしては様々なところから information を収集しておくのが仕事ですので、とりあえず矢内女流四段に聞きました。「今年はプロの楽勝ですね」「いいえ、いい勝負になると思います」とキッパリ。「矢内さんはコンピュータ将棋と戦ってどーですか」「激指と自宅で遊ぶのですが、よく負けます」

さて『含みのある手』を指せるようになったコンピュータに対し勝又五段は昨年より緊張状態が幾分少な目に見えましたが、指し手は昨年同様淀みなく、歩と金を盤の中央に据え敵陣を制圧し、激指の玉頭に激しく迫りました。こうなるとは通常の下手は萎縮し負けを早める手を指すだけなのですが、激指はコンピュータの特性を活かし、ビビらずに▲9六歩と端の香車を取りに行きました。解説の飯田六段はこの手を「悪手です」と明言されたのですが(その心は「激指は端香を取っている状況ではないのだよ」だと思います)、馬耳東風の激指は手数を掛けて香車を手駒にしてみました。その後激指が手筋で攻めるとプロは玉頭にと金を作り、激指の命も風前の灯に見えたあたりで、飯田六段が「激指が▲3二ととする手を勝又先生は見落としているようです。△同玉の後、激指には飛車の下から香を打つ手があり大変なことになります」と解説され、会場は興奮に包まれました。指し手はその通りに進みあっと言う間に激指が勝ちました。勝又五段をして「来年はコンピュータに角落ちではもう勝てない。先崎・木村・神吉のように駒落ちの強いプロを送り込む。それでも駄目なら羽生さんに出てもらう」と言わしめました。余韻冷めやらぬ中、北島六段は腕を組んで考え込んでいました。「北島先生、先程飯田先生が▲9六歩は悪手と解説されましたが、激指は▲3二との後、飛車の下から香を打つために▲9六歩と香を取りに行ったのでしょうか」「そうです、困った時代になったものです」。激指が▲9六歩をどのような読み筋で指したかを作者の鶴岡氏から激指に聞いてもらったところ、「▲9六歩自体は▲9五金と打つ手を含みにするためのようです。つまり▲9六歩△同香▲4五銀△5五金▲9五金・・というような展開です。▲3二との狙いで▲9六歩を指したのであれば私も嬉しいのですが、▲3二とは▲9六歩から26手先ですので、『読み』でそこまで達するのは現在の激指ではちょっと厳しいです。コンピュータ将棋選手権の持ち時間だと、深いところでも20手先位までしか読むことができません。『読み』でそこまで到達するには少なくとも30手先位までは読めていなくてははいけないので、探索をさらに1,000倍位高速化する必要があります。逆に言えばそれだけ速ければそこまで読んで指せるというのはちょっと恐ろしい気もします・・・」

してみると先程の勝又五段の「もう勝てない」宣言や北島六段の腕組は、激指の読みを遥かに超えて一瞬のうちに30数手を読んだ結果、激指を一人前の「棋士」として扱った「ヒューマンファクタの成せる技」であったかと思うのであります。

(湖東俊彦/事務局長)