

プロ棋士対コンピュータ将棋

松原 仁 (公立はこだて未来大学複雑系知能学科教授)

はじめに

2010年10月に女流プロ棋士の清水市代女流王将(当時)とコンピュータ将棋の「あから2010」が対戦してあから2010が勝利した。筆者はコンピュータ将棋の研究者としてこの対戦のコンピュータ側の開発責任者をつとめたので、ここではこの対戦に至る経緯と対戦の意味するところ、および今後の展望について述べてみたい。

人工知能とコンピュータチェス

コンピュータ(あるいはロボット)に人間のような知能を持たせることを目指す人工知能の研究は1950年前後に始まったが、その当初から例題としてチェスが取り上げられた。チェスのプロになるには高度な知能が必要だと思われるので、世界チャンピオンに勝つコンピュータチェスを開発するのは人工知能のよい目標になったのである。

ShannonとTuringという有名な研究者がコンピュータチェスの研究に取り組んだ。初めの頃のコンピュータチェスはとても弱かった。人間はチェスで次の一手を決めるときにルール上指せる手をすべて考えるのではなく、直感で見込みの高い数通りの手だけを読む。初期のコンピュータチェスはそういう人間の真似をしようとしていた。すなわち、チェスの知識をコンピュータに埋め込んで見込みの高い少数の手を候補としていた。しかし、知識が不十分なために正解手が候補に残らない場合が多く、いい手を指すことができなかったのである。

人工知能には「鳥と飛行機」という表現がある。人間は鳥を見て自分たちも空を飛びたいと願って飛行機を開発した。飛ぶという機能において鳥と飛行機は同等であるが、鳥が飛ぶ原理と飛行機が飛ぶ原理は異なる。機能として人間と同等の知能を持つコンピュータを実現するために必ずしも人間と同じ原理である必要はない。

コンピュータチェスの大きな転機は1970年代に人間の真似を止めてルール上指せる手すべてを読むようになったことである(コンピュータの性能があがってきてそういう方法が可能になった)。それ以降、コンピュータチェスは順調に強くなった。高性能のスーパーコンピュータを使ったりチェス専用コンピュータ

を作ったりすることで1980年代にはプロのレベルに到達した。1997年にとうとうディープブルーというコンピュータチェスが、カスパロフという世界チャンピオンに勝利した。ディープブルーはスーパーコンピュータ1台にチェス専用コンピュータ500台以上をつなげた構成で、1秒間に2億手を読むことができた。人間とはまったく異なる方法で、人間よりチェスが強いコンピュータが実現したのである。

ディープブルーとカスパロフの対戦は6回戦で、第5戦が終わった時点で1勝1敗3引き分けという互角の状態だった。最終の第6戦の序盤で、カスパロフは大きなミスをして負けてしまったのである。チェスの実力的にはいい勝負であった(冷静に考えるとまだカスパロフの方が強かったと思われる)が、プレッシャーを感じないコンピュータがプレッシャーに押しつぶされた人間に勝ったということになる。この対戦以降も、その時点の世界チャンピオンとコンピュータチェスが何度も対戦しているが、いまやパソコンのプログラムでも世界チャンピオンに勝てる程度にまでになっている。

コンピュータ将棋

チェスと将棋は、ともに敵の王様をつかまえるゲームであるが、チェスは敵から取った駒(捕虜にした駒)が使えないのに対して、将棋は再利用できる点が大きく異なる。この差異によって、ゲームの初手から勝負がつくまでの場合の数が、チェスの10の120乗に対して将棋は10の220乗となり、コンピュータにとって将棋はチェスよりはるかに難しいゲームということになる。そのため、コンピュータ将棋はコンピュータチェスより強くするのが難しい。コンピュータチェスで成功した手法をそのまま将棋に持ってくるだけでは、名人には勝てないのである。

コンピュータ将棋の開発が始まったのは、チェスより4半世紀遅れた1975年のことである。これは前述のように将棋がチェスよりコンピュータにとって難しいのが主な理由であるが、欧米に比べてゲームを対象とした研究が日本で疎外されてきたことも大きい(ゲームの研究が日本でようやく市民権を得たのは、21世紀直前の1990年代後半になってのことだった)。筆者が大学で初めてコンピュータに触れて将棋のプログラムを作り始めたのは、1977年のことであった。

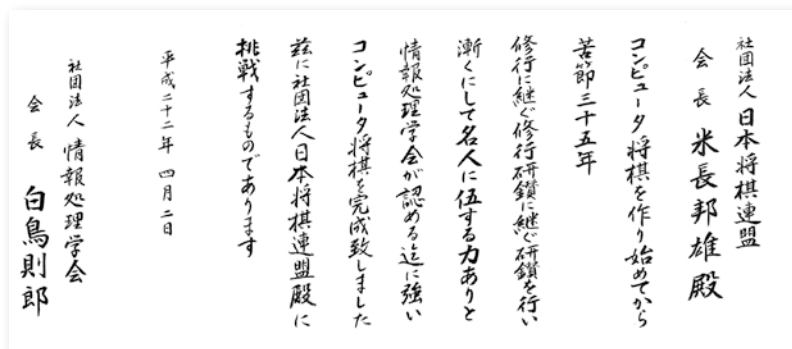


写真1：挑戦状

1980年代になってパソコン用の市販プログラムが発売されるようになったが、まだとても弱かった。アマの有段者になったのは1990年代半ばのことである。その後は比較的順調に2年で1段程度のペースで強くなり、2000年代になってアマチュアの高段者のレベルに達した。筆者自身の将棋の実力はアマ5段であるが、2005年ぐらいからプログラムにはあまり勝てなくなった。プログラムが中で何をしているか知っているので、普通のアマ5段よりはるかにコンピュータには強いが、それでもこの頃にはつらくなってきた。プロ棋士の組織である日本将棋連盟が、プロ棋士に許可なくコンピュータと対戦するのを禁じたのもこの頃である。彼らもそろそろいい勝負になりつつあることを認識したものと思われる。

2007年に将棋のトッププロ棋士の1人である渡辺明竜王とコンピュータ将棋のボナンザが公開対局を行い、途中までコンピュータが善戦したものの、渡辺竜王が勝利した。その後コンピュータ将棋は、アマの日本チャンピオンに勝ったり負けたりというレベルになった。プロ一歩手前、というところまで達したのである。

あからへの道

コンピュータ将棋の実力は、プロ棋士のレベルに近づいていた。渡辺明竜王に善戦したことからも、それは裏づけられた。情報処理学会はコンピュータ研究者、技術者の日本最大の学会で、1960年に設立された。筆者は偶然2007年に、この情報処理学会の理事として運営に関わっていた。同じく偶然にも、筆者の勤務する大学の学長である中島秀之が副会長をつとめていた。2010年に学会が50周年を迎えるので、50周年を記念したイベントを企画するのが当時の重要な仕事であった。

ある日の理事会のあとに事務局長の湖東氏と3人で飲みに行った場で、コンピュータ将棋関係者がいまから総力をあげて学会として速いコンピュータ環境を提

供して頑張れば、2010年にはトッププロ棋士に勝てるのではないかと、情報処理学会の存在と情報処理技術の進歩を世間にアピールする絶好のイベントになるのではないかという話になった（当然ながら酒に酔った勢いもあった）。酔いがさめてからもその熱意は冷めることなく、2008年初めの理事会に提案して正式に情報処理学会の50周年記念事業の一環として進めることに決まった。「トッププロ棋士に勝つためのコンピュータ将棋委員会」という長ったらしい名称の委員会が組織され、中島が委員長を、筆者が副委員長をつとめることになった。委員には、強豪のプログラムの開発者や速いコンピュータの専門家などに最強メンバーに加わってもらった。日本将棋連盟に正式にこのイベントへの協力を申し入れて、米会長と中島委員長のトップ会談で了解をとった。

最初の予定としては、2009年初めに女流プロ棋士と対戦し、それに勝てば2009年秋に男性プロ棋士と対戦し、それにも勝てば50周年の2010年にトッププロ棋士（情報処理学会側の期待としては羽生善治名人）と対戦するというようになっていた。某大手企業がスポンサーになってくれそうだったので、後はコンピュータ将棋を強くすればいいだけだと思われた。しかし、そのスポンサー候補が降りてしまい、2008年秋にはリーマンショックも起きてスポンサーがまったく獲得できなくなってしまった。後述するように、合議方式などコンピュータ将棋側の準備は進んでいたのだが、スポンサー探しが難航して対戦は2009年になっても具体化せずに時間が過ぎていくこととなった。2009年の12月に再度のトップ会談を米会長と中島委員長で行い、スポンサーが見つからなくても2010年の秋に対戦を実現することで話がまとまった。

2010年になって、コンピュータ将棋側は合議制でいくことを決めた。対戦相手のプロ棋士は、清水市代女流王将に決まった。彼女は女流プロの第一人者であり、当然のことながら強敵である。イベントとして盛り上げる意図で、4月2日に情報処理学会が日本将棋連盟に挑戦状をつきつけた。写真1が、その文面である

(将棋の免状によく用いられる表現を使っている)。写真2が、情報処理学会の会長以下が日本将棋連盟の米長会長に挑戦状を渡しているところである(情報処理学会側は学者らしくアカデミックガウンを着ている)。マスコミが大きく取り上げてくれて、対戦に向けて雰囲気盛り上がった。

対戦にあたって、プログラムに名前をつけることになった。いろいろな案が出たが、最終的には「あから2010」と決まった。「阿伽羅」は中国の古い仏教用語で、10の224乗を表わしている。将棋の場合の数が10の220乗で、それに近いことにちなんでその2010年版ということで「あから2010」となった次第である。その後、「あから2010」のキャラクターも募集して決定した。それが写真3である。2010は「歩」だが、強くなるに従って、強い駒になっていく。このキャラクターについてはインターネット上でさまざまな評判になっているが、話題になったということはキャラクターとして成功だったと思っている。

対局の実現にあたって注意をしたのが、コンピュータ将棋の情報公開である。コンピュータチェスの頂上決戦では、事前にディープブルーの情報がカスパロフ側に伝えられなかった(そのため適切な対策がうてなかった)ことが対戦の平等性を一部に疑わせる結果となった(ディープブルー側はカスパロフの情報をすべて入手していた)。事前に筆者らが清水市代女流王将にコンピュータ将棋の仕組みおよび「あから2010」の中身について説明し、「あから2010」を構成する4つのプログラムを提供して、事前に対局してもらった。本番では高性能のコンピュータを使うので、それらのプログラムがさらに強くなることになるが、プログラ

ムの癖(将棋では棋風という)は掴んでもらえたものと思っている。

対戦が近づいて、マスコミの取材が人間側もコンピュータ側も多くなってきた。コンピュータ側の責任者として勝算を尋ねられたときは、「95%の確率で勝ちます」と答えることにした。絶対に勝つという意味だが、研究者として100%とは言えないので、5%減らして95%としたのである。内心は75%(4回対戦すれば3回は勝つ)ぐらいと思っていたが、責任者として強気の発言を心がけた。

将棋の重要な対局は有名なホテルか旅館で行われることが多いが、今回はコンピュータとの対戦ということで情報理工学系研究科の協力を得て、東京大学で2010年の10月11日に実施することに決まった。非常に重要なイベントなので、できる限りの準備を行った。約1ヵ月前には関係者が会場に集まってリハーサルをして、前日の10月10日にもリハーサルをした。アマのトップに非公式の対戦をしてもらって「あから2010」の弱点を減らす工夫も行った。あとは当日に(停電などで)コンピュータが落ちることがないように祈るのみであった。

対局

対局は2010年の10月11日の13時から、東京大学工学部2号館の会議室で行われた。大教室でプロ棋士による解説会を行ったが、日本将棋連盟の予想を超えて750人以上が集まった。プロ棋士対コンピュータ将棋の対戦は、世間の大きな注目を集めていたのである。

対局条件は持ち時間それぞれ3時間で、それを使い



写真2：挑戦状を日本将棋連盟会長に手渡す

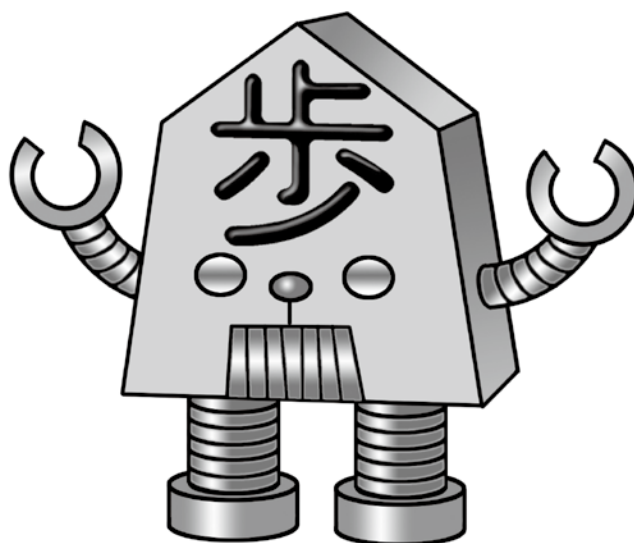


写真3：「あから2010」キャラクター



写真4：対局直前の風景

切ると1手1分以内に指すことになっていた。対局開始直前の、マスコミ公開の場面が写真4である。普通の将棋盤に、清水市代女流王将（当時）とコンピュータの指し手を代行する奨励会（プロ棋士の卵の組織）会員が向かい合う。奨励会会員の横にノートパソコンを携えたコンピュータ将棋開発者が座っており、そのノートパソコンは別室の「あから2010」につながっている。人間の指し手を開発者がノートパソコンに入力し、「あから2010」の指し手がノートパソコンに届いたら、奨励会会員が将棋盤上の駒を動かすという形で対局が進められた。マスコミ取材は70社以上が集まったとのことである。

「あから2010」は、前述のように合議制のプログラムである。世界コンピュータ将棋選手権でいずれも優勝経験のある、激指、GPS将棋、Bonanza、YSSという4つのプログラムを並列に走らせて次の一手を考えさせて、それらの多数決によって「あから2010」の次の一手を決めるという方式である。人間社会において、複数の委員の多数決で物事を決める委員会方式を模擬したものである。合議制でプログラムがもとのプログラムよりも強くなるかについては開発者の中にも疑いを持つ人が少なくなかったが、今回のプロジェクトで実験を続ける中で元のプログラムよりも確かに強くなることが確認されたので、この合議制を採用することになった。4つのプログラムだと同点のときにどうなるかが問題になる（今回の対戦のときも多くの質問を受けた）が、直前の世界コンピュータ将棋選手権で優勝した激指を委員長格として扱うことにした。具体的には激指だけ3点、他の3つのプログラムにはそれぞれ2点の持ち点を付与して、最高得点を得た手を指すことに決めた。「あから2010」の手番になるとまず4つのプログラムが2分ほど考えてとりあえずの次の一手の候補を提案する。4つのプログラムが同じ手をあげた場合は、その時点で読みを打ち切ってその手を指す。意見が分かれた場合は、さらに2分ほど次の

手を考えて再度決を取る。一致すれば読みを打ち切ってその手を指し、分かれたらさらに読みを続ける。最大で8分ほど考え、それでも意見が分かれた場合は、最高得点を得た手を指す。読みが深くなると候補手が変わる場合がある（会議で議論の結果意見を変える人がいるのと同じである）ので、最終的にどの手を選ばれるかは予断を許さない。この対戦の「あから2010」の思考記録は情報処理学会のページから取得できるので、ご興味のある方はご覧いただきたい。なお、コンピュータとしては高性能パソコン以外にクラスターと呼ばれる100台以上のコンピュータを並列に走らせて高速化を図った。

対局は、振り駒の結果、清水女流王将の先手で始まった。「あから2010」は対戦にあたって序盤にどのような作戦を取るか、委員会に担当者を置いて対策を考えていた。清水女流王将の棋譜を集めて分析し、先手番の場合と後手番の場合にどのような序盤作戦を取るかを決めていた（人工知能の趣旨からすると、作戦の決定もコンピュータが行うことが理想であるが、いまはそこまで技術が進んでいないので作戦は人間が決定した）。将棋の専門的な話になって申し訳ないが、後手番の場合は「4手目3三角戦法」を採用することに決めていた。この作戦は激しい戦いになりやすく、コンピュータが比較的苦手な、ゆっくりした陣形合戦になることを避けられると期待したのである。

「4手目3三角戦法」が実現して、序盤は「あから2010」の想定通りに進んだ。とって序盤から有利になったということではないが、コンピュータにとって戦いやすい形になったのは幸いであった。いい勝負が続いていたが、中盤で「あから2010」が意外な手（合議制の結果である）を指して清水女流王将が有利になりかけたと思われたが、その手が実は悪い手ではなく、難しい局面になり、清水女流王将が長考に沈むこととなった。これで清水女流王将が終盤に持ち時間を使い切って1分将棋となってしまい、大事な局面で十分に

考えることができずにミスをして「あから 2010」が 86 手で勝利した。コンピュータ将棋がプロ棋士に初めて勝利した歴史的な瞬間であった。プロ棋士から見ると、途中までいい勝負（あるいは清水女流王将の優勢）だったのを終盤で「あから 2010」が抜け出した（あるいは逆転した）ということのようだが、「あから 2010」自身の形勢判断は、序盤から終盤までずっと自分が優勢と思っていた。その楽観がよかったのかもしれない。

対局が終わって

対局後に、解説会で簡単な感想戦を行った後で記者会見を行った(写真5参照)。左から米長将棋連盟会長、清水女流王将、激指開発者鶴岡氏、そして筆者である。清水女流王将から、筆者が勝利の嬉しさに舞い上がったと指摘されたシーンである。負けたらトッププロ棋士への挑戦が遠ざかってしまうところだったので、勝ったことは確かに非常に嬉しかった。われわれは負けても失うものが少ない（負けたら中島委員長と筆者が坊主になることになっていた）が、向こうは非常に多い。対局を引き受けてくれた清水女流王将および日本将棋連盟にはとても感謝している。清水女流王将には、情報処理学会の 50 周年記念式典のパーティでも素晴らしいスピーチをしていただいた（情報処理学会誌 2011 年 2 月号の「あから 2010 勝利への道」にスピーチの内容が掲載されている）。

テレビ、ラジオ、新聞、インターネットなどのマスコミに、この勝利は大きく取り上げられた。情報処理学会 50 周年のイベントとして学会の存在と情報処理技術の進歩を広く一般にアピールするという目的は（当初のトッププロ棋士と対戦して勝利するという目的はまだ果たしていないものの）達成されたと考えている。

世間の反応は、さまざまなものがあつた。一人の女性相手に 100 台以上のコンピュータを使うのは大人気ない（あるいはフェアでない）という反応が多かったが、非常に高い能力を有するプロ棋士相手にコン

ピュータが対抗するには、コンピュータの能力をできるだけ高めることが必要と考えた（それだけ人間の能力は高いものと考えた）と答えた。この反応は予想していたものであつたが、予想していなかった反応は、一人の人間相手に 4 つのプログラムを戦わせるのはフェアではない（プログラムが 4 つなら人間も 4 人に合議させるのがフェアである）というものであつた。われわれ人工知能の研究者はソフトウェアがいくつかの複数のプログラムから成り立っているのは当然と思っていた（実際にそう答えた）が、多くの人は擬人化をして、一つ一つのプログラムが別の人格を持っているものと見なしたのである。人間がある種のコンピュータあるいはロボットを擬人化する傾向はこれまでに指摘されていたが、「あから 2010」もそのレベルにまで達したというのは興味深い。コンピュータの勝利に対しては、勝ったのは驚きという反応と、勝って当然という反応が相半ばしていた。

おわりに

首尾よく初戦に勝利できたので、この勢いを持続して次のプロ棋士に挑戦したいと考えている。厳しい経済状態が続く中で引き続きスポンサー探しが大きな問題になると思われるが、プロ棋士との次の対戦が早く実現することを願っている。

注目はいつトッププロ棋士に挑戦して勝てるようになるかであるが、遅くとも 2015 年までにコンピュータがそのレベルに達するものと筆者は考えている。本来コンピュータは人間の敵ではなく人間を助けるものなので、対決図式から早く脱却し、人間を助けて将棋のさらなる高みを目指す、人間が将棋を学ぶのをコンピュータが助ける、あるいは人間がコンピュータ相手に楽しく将棋を指して勝ったり負けたりいい勝負をする、などという方向に進んでいきたい。筆者は X デイ（コンピュータがトッププロ棋士に勝つ日）が過ぎたら、人間が熟達によっていかに将棋の思考過程が変化するかという研究に戻りたいと個人的に願っている。



写真 5：記者会見