

アドバンスド将棋におけるコンピュータと人間の協調問題解決 Cooperative Problem Solving with Computer in Playing Advanced Shogi

伊藤毅志*¹
Takeshi Ito

河口恭平*¹
Kyohei Kawaguchi

*¹ 電気通信大学

The University of Electro-Communications

In this report, we examined how expert players use computer in playing advanced shogi. As the results, two typical approaches were observed for usage of computer. One is the approach that human confirms the move selected by computer. The other is the approach that computer calculates the move selected by human.

1. はじめに

2013年に開催された将棋電王戦では、コンピュータ将棋は現役の男子プロ棋士を相手に3勝1敗1分という成績をおさめ、すでに人間トップに肉薄するレベルになっており、人間を凌駕するレベルに近い[伊藤 2013].

1997年にコンピュータチェスのDeep Blueは当時の世界チャンピオンであるカスパロフ氏に勝利した。その後、カスパロフ氏が提唱して、「アドバンスドチェス」というゲームが提案された。これは、コンピュータと対戦したカスパロフ氏がコンピュータの力を認めたことから生まれた対戦形式であると言える[岡崎 2011]. すなわち、コンピュータが得意な部分はコンピュータに任せ、人間の得意な部分は人間が考えることで、より高いレベルの対局を目指すというものである。

近年では、さらにコンピュータの力が高まってきた現在では、「フリースタイルチェス」と呼ばれる新しい対戦形式が生まれている。これは、人間とコンピュータのいかなる組み合わせも許すチーム戦で、最近の対戦では、3台のコンピュータを操作するアマチュアプレイヤーのグループが勝利を収め、コンピュータを使いこなすプロセスの高さが勝敗に結びつく対戦も行われるようになってきている。

将棋の分野でも、同様のことが起こる可能性がある。現時点でのコンピュータ将棋の現状は、近年の対戦結果だけみれば、人間のプロ棋士レベルに近づいていると言えるが、序盤から中盤の感覚については、人間に及ばない部分も多いことが指摘されている[伊藤 2007]. 最終盤の「詰むや詰まざるや」といった局面での人間をはるかに上回る正確さに比べたときの歪な強さについては、現時点でも同様の問題を抱えていると言える。それゆえに、人間の得意分野とコンピュータの得意分野を組み合わせる「アドバンスド将棋」によって、より高いレベルの棋譜を作り出せる可能性は残されている。

本報告では、コンピュータ将棋に精通している二人のトップアマチュアのプレイヤーに、それぞれが考えるアドバンスド将棋のスタイルについて準備していただき、実際に対戦していただいた。思考過程については、認知科学的手法である発話プロトコルという方法で発話させて、コンピュータを使って思考している様子をビデオカメラで録画して、分析を行った。この実験を通して、アドバンスド将棋における人間のコンピュータの利用過程について、考察を行っていく。

連絡先: 伊藤毅志, 電気通信大学情報理工学研究所, 〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1, 0424-43-5370, taito@mbc.nifty.com

2. 実験

2.1 目的

コンピュータ将棋を自由に使って良いという条件下で、コンピュータ将棋に精通した強いプレイヤーはどのようにコンピュータを利用し、コンピュータとのコミュニケーションを取っているのかを、実際のアドバンスド将棋の対戦における思考過程を調べることによって、明らかにする。

2.2 被験者

コンピュータ将棋に詳しく、将棋も強いプレイヤーということで、アマチュアトッププレイヤーのお二人に本実験にご協力いただいた。

一人は、古作登氏で、元奨励会三段、将棋界でも大変な有名な人で、アマチュアの全国大会出場多数のアマチュア強豪で、公の場でのコンピュータ将棋との対戦も数多く、コンピュータ将棋にも精通されている。

もう一人は、篠田正人氏で、こちらも若い頃からアマチュア棋戦で活躍してきたプレイヤーで、平成11年には、アマチュア竜王戦で優勝経験もあるアマチュア強豪である。コンピュータ将棋にも精通しており、様々な人間対コンピュータのイベントでは、人間側にアドバイスをしてきた経験も豊富である。

お二人は、筆者が企画した2013年3月18日に開催された電気通信大学エンターテインメントと認知科学シンポジウムの特別企画「アドバンスド将棋は最強コンピュータ将棋に勝てるか?」というイベントで、当時の世界チャンピオンプログラム「GPS将棋」に対して、パソコンレベルの市販のコンピュータソフトを用いた対戦を行っており、実際にアドバンスド将棋の経験もある。

本実験の被験者として最適であると考えた。

2.3 対戦方法と形式

実験では、アドバンスド将棋側が十分に力を出せる状況を作りたいと考えたので、持ち時間の制約は設けず、対戦していただいた。対戦相手となるコンピュータ単体側は、実はアドバンスドで利用したコンピュータソフトと同じモノを使っていたが、アドバンスド側には、ソフト名は伝えず、「十分に強いソフトウェア」とだけ伝えた。

また、被験者が使用するコンピュータソフトは、再現性を考えて、有名な市販ソフトを利用することとし、二人には、自由に選択してもらった。その結果、古作氏は、日頃からスパーリングパートナーとして利用している「激指」シリーズから、「激指12」を選

択した。日頃からよく使っているというだけでなく、自身の受けの棋風に近いことから、読み筋が合う「激指」が良いと判断したとのことであった。篠田氏は、「Bonanza」シリーズから「Bonanza5.1 Commercial Edition」を選択した。篠田氏も、自身の攻めの棋風に近い「Bonanza」が良いと判断したとのことであった。

対戦形式は、盤を挟んで、実験者がコンピュータソフトを操作して対戦相手側となり、コンピュータソフトが決定した手をそのまま選択し指し手を将棋盤に伝えた。逆に被験者(アドバンス側)は、コンピュータを自由に操作しながら、次の一手を決定し、将棋盤で指し手を伝えるという形で対戦を進めた。

実際に、実験に用いたハードウェアとソフトウェアの構成は以下のとおりである。

<アドバンス側>

ハードウェア:

CPU: Intel(R) Core(TM) i5-2410M, Memory: 4.00GB

ソフトウェア:

「将棋レボリューション 激指12(マイナビ)」(古作登氏使用)

「Bonanza5.1 Commercial Edition」(篠田正人氏使用)

<対戦コンピュータ単体側>

ハードウェア:

CPU: Intel(R) Core(TM) i3-2350M, Memory: 4.00GB

ソフトウェア:

「将棋レボリューション 激指12(マイナビ)」

「Bonanza5.1 Commercial Edition」

2.4 事前インタビューから

対戦に先立って、それぞれの被験者がどのような方針で対局に臨むのかについて、インタビューした。その結果、二人の対局方針に違いがあることがわかった。

古作氏は、「コンピュータを使って人間が強くなる」という方向性でコンピュータを利用するのに対して、篠田氏は、「人間が手伝うことでコンピュータを強くする」という方向性でコンピュータを利用するということであった。

一方で、方針について似た点も見られた。二人とも、序盤の駒組みについては、自身の経験が活きるように、なるべく経験が豊富な局面を選択するように局面を誘導するとのことであった。また、コンピュータの挙げる候補手を盲信することはせず、評価値にして100点以内程度は誤差範囲と考へて、コンピュータの示す最善手でなくても、自身の経験が活きる手を選ぶことで、人間の直観が働く局面を選択しようと考えて、対局に臨むとのことであった。

2.5 特徴的な発話データ

対戦中、いくつかの局面で、コンピュータの利用について、特徴的な点が見られたので、ここで示していく。

図1の局面は古作氏の第2局、43手目で、コンピュータは1五歩を示していたが、古作氏は、7六歩を選択した。

“ちょっと悩みます、、、<<中略>>1五歩とやって、要するに早い勝ちを目指すのか、7六歩と打って腰を落として、じっくり鍋に入れるのか、、、<<中略>>慎重な方ですね。やっぱり、自分の棋風に忠実な方を選びました。”

また、図2の局面は篠田氏の第1局、17手目で、コンピュータは、4三銀を示していたが、篠田氏は、7四歩以下矢倉を目指す展開との比較検討を行なっている。

“飛車先を受けるかどうか、作戦の岐路ですね、、、<<中略>> bonanza は飛車先を交換されても大したことないと言ってるんですが、ネーと、飛車先は切らせる、方針にしましょう、4三銀上がって、8六歩、って1回3五歩ついて、向こうの玉の形をみるということで、4三銀上がることにしましょう。”

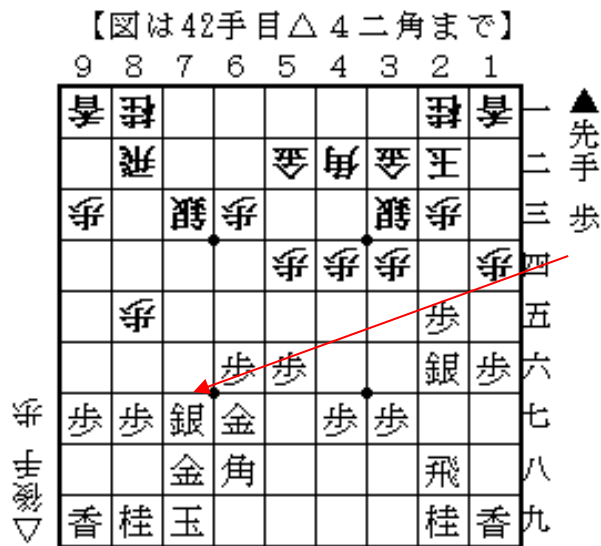


図1 古作氏 2局目43手目、最終的に7六歩を選択

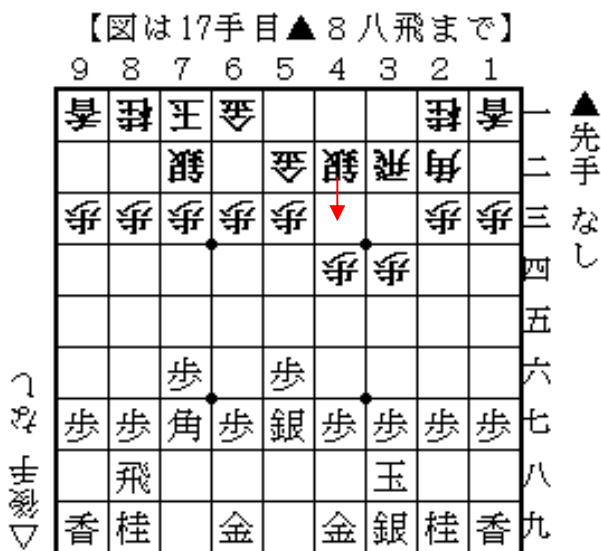


図2 篠田氏 1局目18手目、最終的に4三銀を選択

このように序中盤の作戦の岐路のような局面で、人間のプレイヤは、最終的には、自分(人間側の感覚)を信じて手を選択している様子が見られた。

ただし、二人のコンピュータの利用方法には差異が見られた。古作氏は、もっぱら自身の先読みや感覚の確認に終始して、コンピュータを積極的に利用する動きは観察されなかったのに対して、篠田氏は、判断に迷う局面ではコンピュータを使って、想定される局面を作って、さらに深く読むという行動が見られた。

局面が更に進んで終盤が近づくと、二人ともコンピュータを積極的に利用して深く読むコンピュータの利用法が見られた。

図3の局面は古作氏の第2局, 63手目で, コンピュータは1七桂を支持していたが, 古作氏はコンピュータを使った長考の末に, 自身の感覚を信じて6一角を選択した.

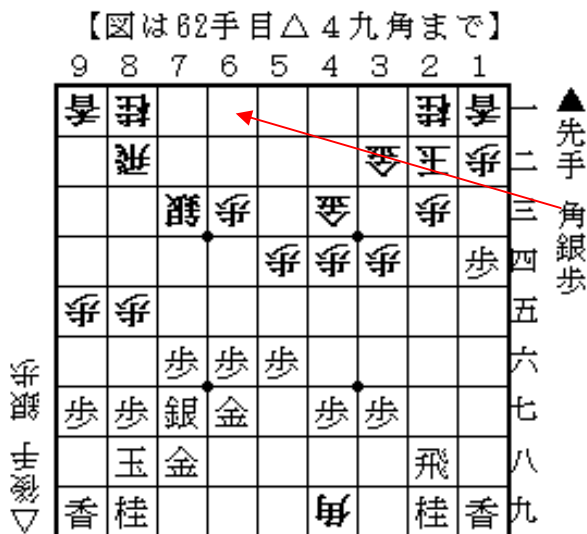


図3 古作氏 2局目63手目, 最終的に6一角を選択

“今まで経験だけで指してきたところなので, ここはちょっとじっくり腰を落ち着けて考えたいなあという場面です, , , <<中略>>本当に分からないですね, , , <<中略>>これは候補手にはないんですけど, これは自分の感覚ではこれがいいという信念があるので, アドバンスドなんですけどこういう風にやらせてもらいます.”

図4の局面は, 篠田氏の第1局60手目である. コンピュータは5八銀を支持していたが, 篠田氏は5七銀が良いと考えていて, その他コンピュータが支持する3八銀も候補手として挙げられ, どれを選ぶかを検討している局面である. 篠田氏は, コンピュータを使って, それぞれの変化を深くコンピュータに探索させ, 比較検討したが, 結局, コンピュータの支持する5八銀を選択した.

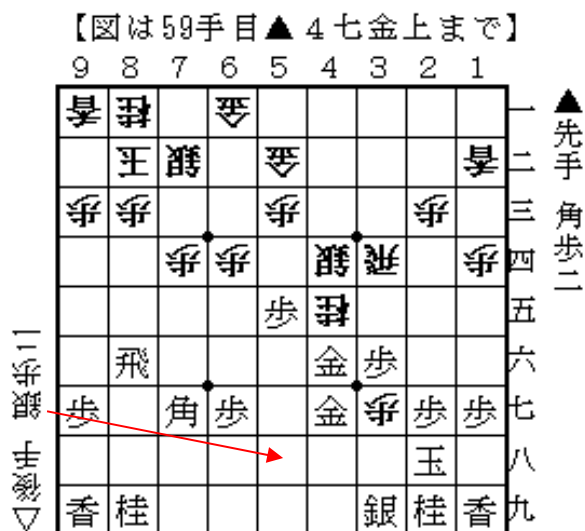


図4 篠田氏 1局目60手目, 最終的に5八銀を選択

“僕の第一感は, ねーと5七銀だったんですが, 5八銀と迷ってます. 3八銀も言ってますね. 3八銀もありますけど, 3八銀も考えたいところですね, , , <<中略>>自分の5七銀を指すか, bonanzaの5八銀を信用するかですが, じゃここは bonanza を信用します”

勝敗に直結するような最終盤では, 二人ともコンピュータに対する依存度が高まり, 活用する様子が見られた.

3. コンピュータの利用法

3.1 戦略の誘導

アドバンスド将棋を効果的に働かせるためには, コンピュータと同等以上のパフォーマンスを出す人間の感覚が必要となる. もし, コンピュータの方が有意に強いことが事前にわかっているならば, コンピュータの選択する手をそのまま返す方がよい. コンピュータが苦手な局面では, 人間の感覚で補うことができ, はじめてアドバンスド将棋が機能する.

そのためには, 人間の“経験的な感覚”が働く局面に誘導する必要がある. 序盤の戦略や戦型の選択では, コンピュータの評価が大きく下がるに程度に, コンピュータの次善手選ばれていた.

3.2 コンピュータとの関係

コンピュータをどのように見ているのかということが, コンピュータの利用法に現れていた. 古作氏は, 自身の読みを裏付けてくれるパートナーとしてコンピュータを扱っているのに対して, 篠田氏は, 自身とコンピュータの局面評価を平等に扱い, 評価しようとしている様子が伺われた.

古作氏はコンピュータを使って深い先読みを行っていたが, 基本的には, 自身の候補手や読みに対する裏付けや確信を得るために利用するという傾向が強かった.

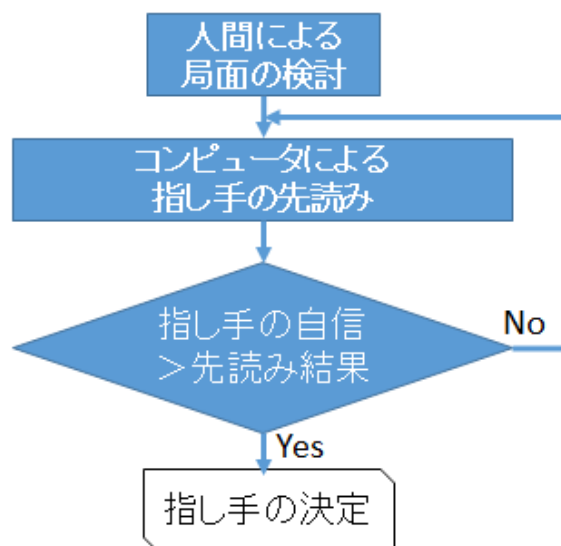


図5 古作氏のコンピュータを使った思考過程

図5は, 古作氏のアドバンスド将棋における思考過程で, ある局面では, まずは自身による局面の検討が行われ, それに基づいて, コンピュータを使った先読みが行われ, 自身の候補手に

対する自信がコンピュータの先読みの結果を上回れば、その手
が選ばれ、さもなければ、自信が得られるまでコンピュータの先読
みが繰り返される。コンピュータが、自身の候補手の妥当性を裏
付ける道具として利用されている。

一方の篠田氏は、基本的にコンピュータの選択と自分の選択
を対等に評価しようとする様子が見られ、どちらの意見がより妥
当かを一段高いレベルから評価して、指し手を決定している様
子が見られた。

「コンピュータ将棋」, 情報処理学会誌, Vol.54, No.9, pp.904-
936, 2013.

[岡崎 2011] 岡崎裕史:コンピュータ vs プロ棋士 名人に勝つ
日はいつか, PHP 新書, 2011.

[伊藤 2007] 伊藤毅志:コンピュータの思考とプロ棋士の思考
—コンピュータ将棋の現状と展望—, 情報処理学会論文誌,
Vol.48, No.12, pp.4033-4040, 2007.

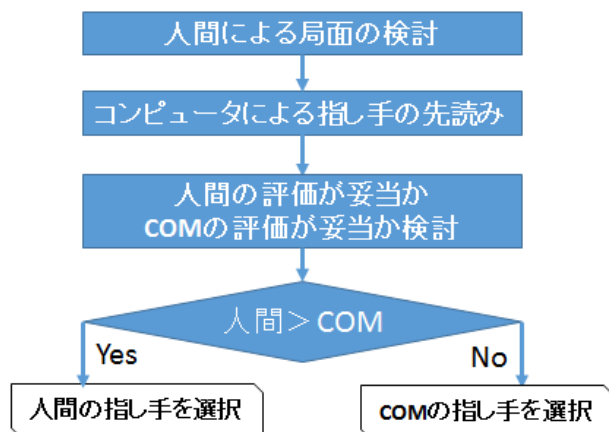


図6 篠田氏のコンピュータを使った思考過程

図6は、篠田氏の思考過程を図示したものである。人間による
局面の評価とコンピュータによる指し手の先読みを行なって、人
間の評価とコンピュータの評価を比較して、人間が得意な局面
で、人間の指し手の妥当性があると判断すれば、人間の指し手
を選択し、コンピュータの得意な局面であれば、多少人間にとっ
て違和感のある手であってもコンピュータの手を選択する。

4. おわりに

コンピュータ将棋を自由に使って対戦する「アドバンスド将
棋」という新しい対戦形式を紹介し、アドバンスド将棋における
二人の熟達者のプレイを例にコンピュータとの協調的問題解決
の過程について、考察した。

その結果、2つの異なるコンピュータとのつきあいかたを観察
することができた。

コンピュータは、年々強くなっており、コンピュータに対する信
頼度はさらに高くなっていくだろう。いずれ、すべての面で、コン
ピュータの強さが人間を上回るようになった時には、人間の手の
選択は、意味を持たなくなる可能性がある。

そうなった時には、チェスで現れたような「フリースタイル将
棋」のような対戦も行われるようになるかも知れない。人知を上
回ったコンピュータをどう使いこなすか、ということは、知的なシ
ステムが増えていく未来への一つの答えを暗示しているかも知
れない。

いずれにしても、知的システムは、人間の脅威になるもので
はなく、人間の知を延長する有用なパートナーであるべきもので
ある。知的コンピュータを利用するアドバンスド将棋を通して、人
間とコンピュータの知的インタラクションについて考察していきたい。

参考文献

[伊藤 2013] 伊藤毅志編著:特集「プロ棋士に勝ち越したコン