

## 安南将棋プログラムについて

### Annam shogi program

○宮内義人<sup>1</sup>, 中村将大<sup>1</sup>\*Yoshito Miyauchi<sup>1</sup>, Masahiro Nakamura<sup>1</sup>

Abstract: Shogi is one of perfect information games called Victory; one wins when the king of the other is taken, or will lose if one's king is taken. Annam Shogi is a variant of Shogi with a special rule. In this paper, we describe the Annam Shogi in java programming language and consider the development of more advanced thinking mechanism by means of artificial intelligence.

#### 1. 概要

将棋は、自分の玉将が取られると負け、相手の玉将を取ると勝ちといういわゆる完全情報ゲームのひとつである[1]。将棋の中には、特別なルールを付け加えられた変則将棋というものが存在する。本論文では、変則将棋のひとつである安南将棋を、プログラミングし、勝敗に貢献するような機械学習法利用への展望について考慮する。

#### 2. 将棋の用語

本節では、本論文に記述されている将棋の用語について述べる。

将棋の駒は、玉将>飛車>角行>金将>銀将>桂馬>香車>歩兵の順で価値が高くなる。ここで、自分の駒を捨てずに相手の駒を得たり、価値の低い駒を捨てることで、相手の価値の高い駒を手に入れることを駒得という。一般的には駒得した方が有利になる[2]。

次に、玉の周りにおかれる駒を一般的に囲いと呼び、囲いに使われる駒の位置も玉形に含まれる。将棋では、囲いの防御の性能を「堅い」あるいは反対に「薄い」などとあらわす。一般の将棋では、玉は5筋から遠ざけたほうがいいとされている。これはマスの端よりも外から駒が効くことがありえないため、玉周辺への攻めが集中しにくいことと、端にある駒(桂馬・香車)が初期位置から動かすことなく防御に使えるためである[2]。しかし、安南将棋では玉将を歩兵の下に移動させることが重要だと考えられる。それは、歩兵が玉将の動きをすることで囲いが堅くなるからである。

#### 3. 安南将棋のルール

安南将棋では、通常の配置から角行と飛車の前(先手・後手とも、2筋と8筋)の歩兵を1マスずつ進めた状態で開始する(図1)。また、味方の駒同士が縦に隣接した場合、前の駒は後ろの駒の動きに変化する。例えば、初期配置の状態では飛車と角行は桂馬の動き

に変わり、本来の将棋における動きは許されない。

駒の価値は一般の将棋と変わらず、玉将>飛車>角行>金将>銀将>桂馬>香車>歩兵の順番である。しかし、安南将棋のルール上、味方の駒同士が縦に隣接した場合、前の駒は後ろの駒の動きに変化するので、歩兵の価値が少し高くなっている。

序盤は、一般の将棋のように「定跡」と呼ばれるものは存在しないが、初手から3六歩~3七桂~2七飛, 3六歩~3五歩~3六飛や7六歩~7五歩~7六角などといった指し手がある。後手側も3二金と指せば3三の歩が金の動きをしますので2筋と3筋の守りに効くこともあれば、先手が3七桂と指せば1二香と指すことで、先手陣の1七の地点が守りにくいので、攻めている先手が容易に勝てるとは言い難い。

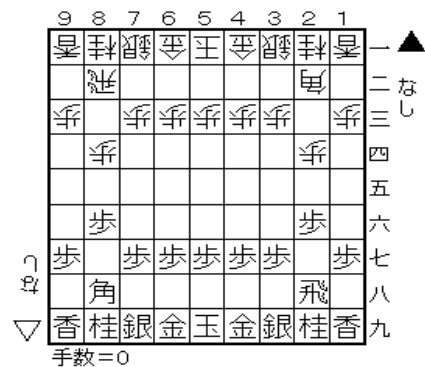


図1 安南将棋における初期配置図

#### 3-1. 安南将棋のプログラミングについて

基本となる本将棋には、れさびよん[1]将棋プログラムを使用した。

安南将棋では、前述したように、自分の駒の後ろに自分の駒がある場合、前の駒は後ろの駒の動きに伴い変化しなくてはならない。ただし、盤上で「後ろ」とは自陣を下と見た場合となり、そのままプログラム化

すると、相手にとっては上方向になってしまうため、盤上の駒が自分の駒なのか、相手の駒なのかを判別するプログラムが必要である。

また、駒の後ろにある別の駒が、自分の駒かどうかにも判別させる必要がある。このようにして、自分の駒の後ろの駒が相手の駒であるにもかかわらず、安南将棋のルール通りに、駒の動きが変化してしまわないようにする。

そして、これらを判別するタイミングは、先手及び後手が駒を動かす前、すなわち、一手ごとにすべての駒を判別できるようにするべきと考えられる。それは、駒を動かす際に、その駒が安南将棋のルールに則って動くことが出来るかを判定するようにしてしまうと、動かした駒以外が安南将棋のルールに則って動かない可能性があるからである。

#### 4. 思考プログラム

本節ではコンピューターの思考プログラムについて述べる。思考プログラムの中核は、先読みと評価関数である。

先読みとは、何手先まで探索対象と定義するかということと同義である。一般の将棋では、通常1手で約80の指し手があると考えられているので、3手先を読むには、平均的には「 $80^3 = 512000$ 手」を読む必要がある。よって、先読みの回数が計算効率にきわめて大きく影響する。以上を考慮し、本論文では、読みの最大深さを16と定義した[1]。

評価関数とは、現在の局面が不利か/有利かを数値的に評価するものである。より具体的には、駒得が駒損なのか、または、囲いは堅いのかなどを評価して数値化する。

数値の算出方法について記述する。あらかじめプログラム作成時に与えられる方法と、機械学習法により学習し決定する方法とがある。

将棋における機械学習とは、機械学習による評価関数作成の手法のことである。過去のプロ棋士の対戦棋譜からの教師あり学習と自己対戦による強化学習があるが、教師あり学習のほうが強いという結果が報告されている[1]。

本研究では機械学習を行わずに評価関数の数値をあらかじめ決めた。

##### 4-1. 評価関数

3で述べたように一般の将棋と安南将棋では、序盤の指し手などが異なるため、評価関数を一般の将棋の

ものとは異なるものに変更する必要がある。

駒の価値に関しては、一般の将棋と共通である。駒の価値は、駒に点数をつけることにより優劣が決定される。すなわち、本研究では

歩兵=100、香車=600、桂馬=700、銀将=1000、金将=1200、角行=1800、飛車=2000、と金=1200、成香=1200、成桂=1200、成銀=1200、馬=2000、龍=2200、玉将= $\infty$  とした[1]。

序盤の駒組みについて1)玉を固める(詰まされにくい形を作りあげる)、2)攻撃の態勢を作る、という2点のバランスが重要である。安南将棋では先手の場合、たとえば、5八玉~4八金~6八金と指しただけで玉が固くなる(4七、6七の歩が金将の動きをし、5七の歩が玉将の動きをするため)。

中終盤を強化するポイントは、中終盤の駒の価値の問題である。中終盤では、駒の価値よりも相手の玉を詰ませることが目的で、駒得は一般の将棋と変わらずそれほど重要ではない[1]。

#### 5. 最後に

今後の課題として、コンピューターをどのように強くしていくかという点が課題である。それには、機械学習法により勝敗に貢献するような局面判定アルゴリズムの開発が不可欠である。学術講演会当日では、本研究に用いた安南将棋プログラムを披露する予定である。

#### 6. 参考文献

- [1] 池 泰弘, “アルゴリズムの強化手法を探る Java将棋のアルゴリズム”, 株式会社工学者, 2007.  
 [2] ウィキペディア フリー百科事典  
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A1%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%9A%E3%83%BC%E3%82%B8>